

Probleemoplossing voor Fibre Links op Catalyst 9000 Series Switches

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Problemen oplossen](#)

[Cisco Compatibele Small Form Pluggable \(SFP\) transceivers](#)

[SFP-standaard](#)

[Snelheidsfuncties](#)

[Type aansluiting](#)

[Pools type](#)

[Single Mode Fibre \(SMF\) vs. MultiMode Fibre \(MMF\)](#)

[Parallele/single-strand/duplexbekabeling](#)

[Golflengte](#)

[Verzenden/ontvangen vermogen](#)

[Spanning en stroom](#)

[Non-Return-to-Zero \(NRZ\) vs. pulse-amplitude modulatie-niveau-4 \(PAM4\)](#)

[Voorwaartse foutcorrectie](#)

[Modale bandbreedte en kabellengte](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beschrijft hoe u problemen kunt oplossen met glasvezelinterfaces door bepaalde specificaties van de glasvezelmodule en bekabeling aan te pakken.

Voorwaarden

Vereisten

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op alle Catalyst 9000 Series switches. Hieronder vallen Doppler Based en Silicon One (S1) switches.


De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

Achtergrondinformatie

De ingewikkeldheden van de omgang met glasvezelkabels worden vaak onderschat en daarom kunnen er fouten worden gemaakt bij de implementatie van nieuwe glasvezelverbindingen; de lage prestaties, de interfacefouten, en de connectiviteitsproblemen kunnen zich uit het kiezen van de verkeerde vezelkabel voordoen.

Problemen oplossen

De bedoeling van dit document is om een aantal specificaties te verklaren die worden weergegeven in de [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#) en het belang van specifieke aandacht voor de transceiver en kabelspecificatie bij het implementeren en oplossen van problemen met glasvezellink.

 **Waarschuwing:** Visueel contact met glasvezellasers kan oogschade veroorzaken. Er moeten veiligheidsmaatregelen worden genomen bij het werken met glasvezellasers. Raadpleeg het gedeelte Algemene herinneringen en waarschuwingen van het document [Inspectie en reinigingsprocedures voor glasvezelverbindingen](#) voor meer informatie.

Cisco Compatibele Small Form Pluggable (SFP) transceivers

Het invoegen van niet-compatibele SFP's en/of SFP's van derden kan leiden tot onvoorspelbaar gedrag en daarom is de stabiliteit van de link niet gegarandeerd in de afwezigheid van oorspronkelijke compatibele transceivers van Cisco. Derhalve wordt aanbevolen alleen Cisco-compatibele transceivers aan te sluiten op Cisco-apparatuur. U kunt de lijst met compatibele transceivers verkrijgen door de [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix te](#) bezoeken of de opdracht voor de showinterface `show interface transceiver supported-list` uit te voeren.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces transceiver supported-list
```

Transceiver Type	Cisco p/n min version supporting DOM
GLC-T	NONE
GLC-TE	NONE
GLC-SX-MM	NONE
GLC-LH-SM	NONE
GLC-ZX-SM	NONE

```
GLC-SX-MM-RGD      CPN 2274-02
GLC-LX-SM-RGD      CPN 10-2293-02
GLC-ZX-SM-RGD      CPN 10-2366-02
GLC-SX-MMD         ALL
GLC-LH-SMD         ALL
```

!----Lines omitted for summarization----

Om het SPF-model te raadplegen dat op een interface is aangesloten, voert u de `show idprom interface`

opdracht uit.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include PID
```

```
Product Identifier (PID)          = SFP-10G-LR-S
Switch#
```



Tip: De minimale Cisco IOS® XE-versie die nodig is voor een SFP om te werken, wordt vermeld in de compatibiliteitsmatrix.

SFP-standaard

SFP-normen zijn doorgaans compatibel met eerdere versies, maar hogere normen kunnen niet worden ondersteund door een bepaalde interface. SFP-normen kunnen van poort tot poort variëren, zelfs op hetzelfde voorpaneel van de switch. Dit is het geval voor het model C9500-32QC switch. Daarom garandeert de aanwezigheid van een SFP in de compatibiliteitsmatrix niet de compatibiliteit van SFP met een bepaalde interface, dus moet deze worden geverifieerd aan de hand van de opmerkingen bij de hardware-installatie. Om de SFP-standaard van de transceiver te verkrijgen, navigeer u naar de [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#) of voer u de `show idprom interface`

opdracht uit.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include Transceiver Type
```

```
Transceiver Type:                = SFP+ 10GBASE-LR (274)
Switch#
```

Snelheidsfuncties

Het is belangrijk om er altijd voor te zorgen dat de SFP die aan beide zijden van de link is aangesloten dezelfde snelheid ondersteunt. `show interface`

`capabilities` Ondersteunde snelheden kunnen met de opdracht worden geverifieerd. De snelheid en duplexinstelling voor multigigabit links wordt beschouwd als best practice, en in sommige scenario's noodzakelijk voor de links naar boven komen.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 capabilities | include Speed
```

```
Speed:                10000
```

Type aansluiting

Dit aspect is moeilijk verkeerd te krijgen, omdat het gebruik van het verkeerde connectortype niet toestaat dat de kabel wordt aangesloten op de corresponderende SFP-sleuf. Het is echter nog steeds belangrijk om rekening te houden met de keuze van SFP en bekabeling. Om het connectortype van de transceiver te raadplegen navigeer je naar [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#) of voer je de `show idprom interface` opdracht uit.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include Connector type
```


```
Connector type                = LC
```

Pools type

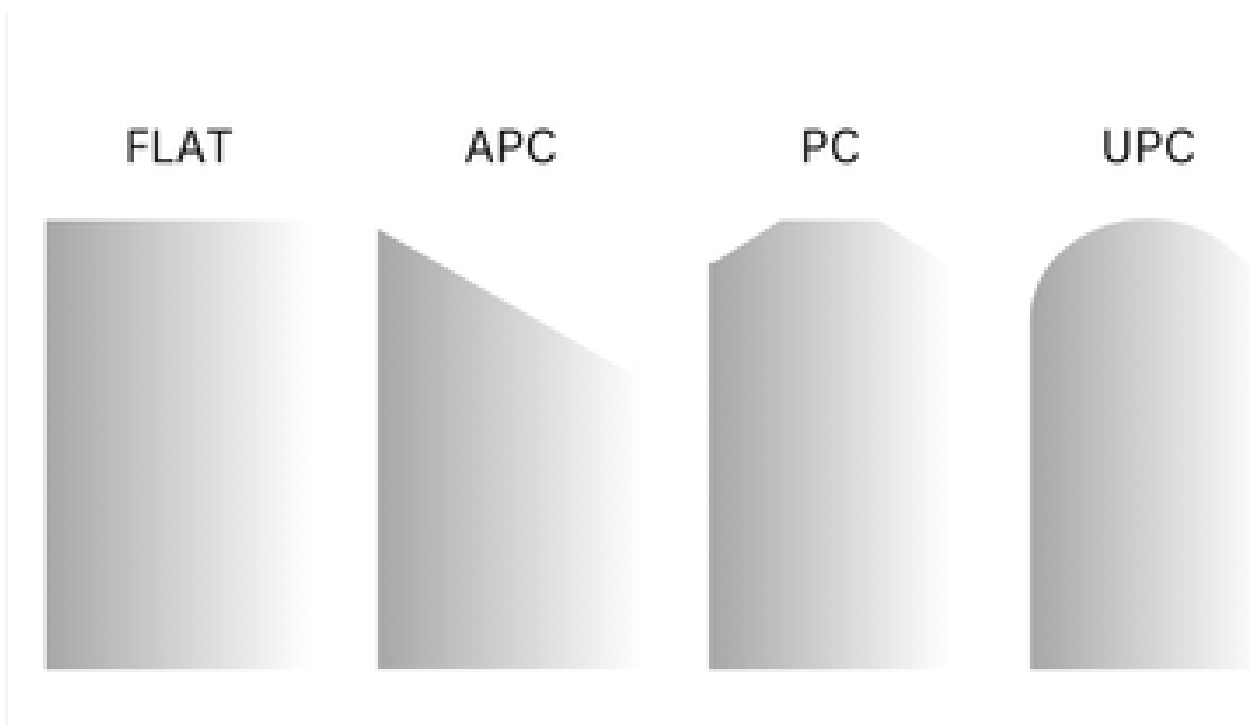
Het poolse type is een van de meest veronachtzaamde aspecten bij de verwerving van SFP's, maar het is een van de belangrijkste aspecten die in overweging moeten worden genomen. Dit is de terminatievorm van de kern van de kabel, het eigenlijke medium dat het signaal draagt. het polijsttype is ontworpen om een aanvaardbaar niveau van verlies bij optische terugkeer (ORL) te bieden; het licht dat terugkaatst naar de laser/LED-zender.

Pools type	Achterreflectie
Liggend	-30 dB

Physical Contact (PC)-aansluiting	-35 dB
Ultra-Physical Contact (UPC)-aansluiting	-5 dB
Vergrendeling voor hoekig fysiek contact (APC)	-65 dB

 **Opmerking:** Denk eraan dat de decibel een logaritme-schaal is, dus het aansluiten van een PC-kabel op een transceiver die alleen UPC ondersteunt, stelt de transceiver in feite bloot aan 100 keer grotere niveaus van achterreflectie dan het verondersteld wordt te ontvangen.

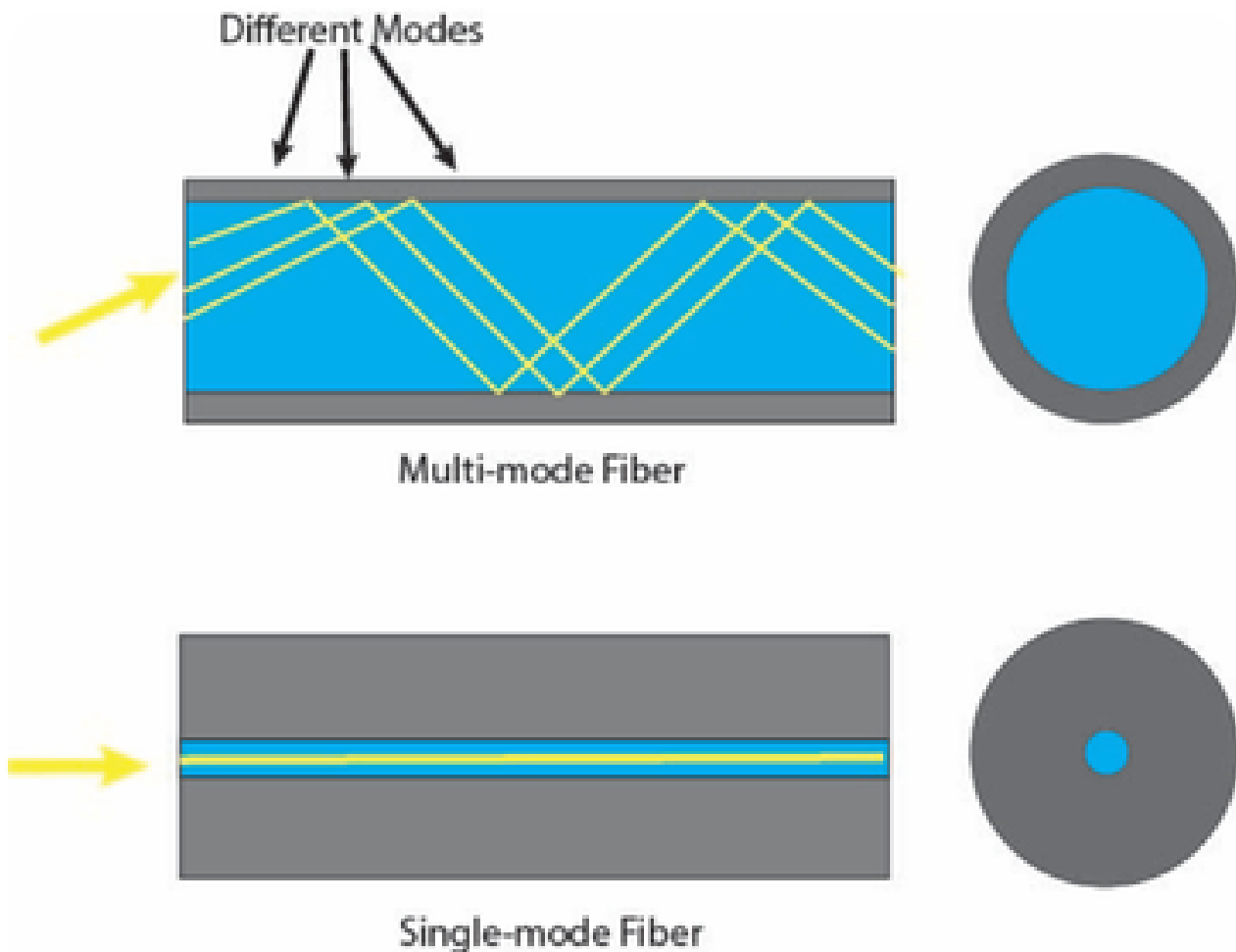
Het kiezen van het verkeerde type polish kan de transceiver beschadigen toe te schrijven aan het niveau ORL, en op zijn best, kan het leiden tot link instabiliteit en Layer 1 fouten. Om het Poolse type van de kabel te raadplegen, navigeer naar de [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#). Zorg ervoor dat de SFP's en de kabel overeenkomen met het vereiste type kernpolijst.



De connectors voor UPC, PC en FLATS kunnen niet altijd visueel worden geïdentificeerd. Raadpleeg dus de specificaties van de kabelleverancier.

Single Mode Fibre (SMF) vs. multi-mode glasvezel (MMF)

In multi-mode glasvezelkabels bestaan verschillende paden om de lamp op zijn bestemming te laten uitkomen. Aan de andere kant staan de Single Mode kabels slechts één pad toe voor het laserlicht.



Single Mode Fibre (SMF) vs. multi-mode glasvezel (MMF)

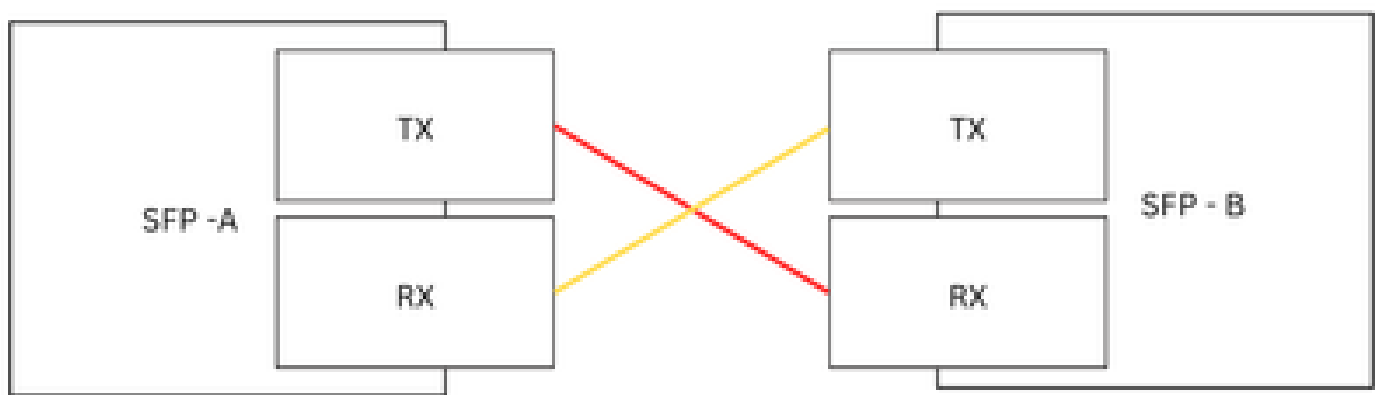
Er is een duidelijk overzicht van de infrastructuur die nodig is om Multi Mode Fibre vs. Single Mode Fibre te ondersteunen. SMF-bekabeling gebruikt bijvoorbeeld een kernbreedte van 9 micron, waardoor het licht via één pad kan worden overgebracht, en de golflengte is geoptimaliseerd voor een bereik tussen 1300 nm en 1500 nm. Zorg er daarom voor dat zowel SFP's als bekabeling ofwel MMF- of SMF-glasvezelcomponenten zijn. Om de MMF/SMF-modus te bekijken, navigeer je naar [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#).

Parallele/single-strand/duplexbekabeling

Type kabel	Toelichting
met één streng	Vergunningen om gegevens over dezelfde kern te verzenden en ontvangen.
Duplex	Hiermee kunnen gegevens via één kern worden verzonden en via een secundaire kern worden ontvangen.
parallel	Verzendt gegevens via meerdere parallelle kernen en ontvangt deze via een symmetrisch aantal kernen.

Speciale aandacht moet worden besteed aan duplexkabels. Zorg ervoor dat de zender transceiver is aangesloten op de ontvanger aan de andere kant van de link voor juiste polarisatie. worstcasescenario; de afzendersleuf is aangesloten op de afzender van de koppelinrichting en komt dus niet boven.

Duplex Architecture



Duplexmodus

De complexiteit van verbindingspolarisatie neemt toe met parallelle koppelingen omdat er meerdere oplossingen zijn om dit probleem aan te pakken, afhankelijk van de MPO-standaard (Multi-Fibre Push On). Dus, overweeg het onderzoeken in specifieke documentatie wanneer het oplossen van problemen parallelle vezel links.

Golflengte

Fotodetectoren van de transceivers worden gekalibreerd om bepaalde infrarode golflengte van elektromagnetische velden te interpreteren. Deze golflengtes variëren van 850nm tot 1300nm voor MMF-glasvezellinks en van 1300nm tot 1500nm voor SMF.

Net zoals onze ogen alleen in staat zijn om een bepaald bereik van het elektromagnetisch spectrum te zien, en geen andere, zijn de fotoreceptoren gekalibreerd om bepaalde golflengten

van het infraroodspectrum te detecteren. Het kiezen van de verkeerde laser/LED golflengte leidt tot miscommunicatie tussen zendontvangers, als communicatie zelfs mogelijk is. Beide SFP's moeten op dezelfde golflengte kunnen lezen, uitzenden. Om de te gebruiken golflengte te raadplegen, navigeer je naar [Cisco Optics Product Information \(Productinformatie over glasvezel\)](#) of voer je de `show idprom interface detail` opdracht uit.

<#root>

Switch#

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 detail | include laser wave
Nominal laser wavelength           = 1310 nm
```

Er moet speciale aandacht worden besteed aan asymmetrische ontvangsttransceivers (RX)/transmissietransceivers waarbij de TX- en RX-waarden van elkaar verschillen en ze aan de andere kant van de link omgekeerd moeten worden gematched.

Verzenden/ontvangen vermogen

Om te garanderen dat het SFP-sigitaal door de andere kant van de verbinding wordt begrepen, moet de elektromagnetische signaalsterkte binnen bepaalde drempelwaarden vallen. Dit signaal wordt gemeten in decibel milliwatt (dBm), en de drempels waarbinnen de operationele waarden zich bevinden zijn afhankelijk van de SFP in gebruik. Om de huidige TX en RX dBm waarden en hun boven- en onderdrempels te verkrijgen, voer het `show interfaces transceiver detail` commando uit.

<#root>

Switch#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail
```

ITU Channel not available (Wavelength not available),
 Transceiver is internally calibrated.
 mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.
 ++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.
 A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.
 The threshold values are calibrated.

Port	Temperature (Celsius)	High Alarm Threshold (Celsius)	High Warn Threshold (Celsius)	Low Warn Threshold (Celsius)	Low Alarm Threshold (Celsius)
Twe1/0/24	20.6	75.0	70.0	0.0	-5.0

Port	Voltage (Volts)	High Alarm Threshold (Volts)	High Warn Threshold (Volts)	Low Warn Threshold (Volts)	Low Alarm Threshold (Volts)

Port	Lane	Current (milliamperes)	High Alarm Threshold (mA)	High Warn Threshold (mA)	Low Warn Threshold (mA)	Low Alarm Threshold (mA)
Twe1/0/24	N/A	3.30	3.63	3.46	3.13	2.97
Port	Lane	Optical Transmit Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.2	3.5	0.5	-8.2	-12.2
Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4


In dit scenario is de huidige ontvangststroom gelijk aan -2.0 dBm, wat een aanvaardbare waarde is op basis van de drempelwaarden rechts. Elke waarde onder -14,1 dBm of boven 0,5 dBm (de waarschuwingdrempels) moet als een probleem worden beschouwd, aangezien het de gegevenskwaliteit kan beïnvloeden en linkflappen kan veroorzaken.

<#root>

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

Ontvang de waarden van de Macht onder de Lage Waarschuwingdrempel het grootste deel van de tijd wijzen op een probleem met de zendontvanger aan de andere kant, het apparaat dat de zendontvanger op het tegenovergestelde eind van de verbinding ontvangt, of de kabel die de zendontvangers samen verbindt. Hetzelfde geldt voor hoge ontvangstvermogenswaarden die de hoge waarschuwingdrempel overschrijden. Een defect in de waarden die worden geleverd door de digitale optische bewakingssensoren (DOM) is ook aannemelijk.

Problemen met de transmissiemetingen wijzen daarentegen op een probleem met de zendontvanger die deze waarden levert of met de switch die als gastheer voor de zendontvanger fungeert. Een gebrek in de waarden die door de DOM-sensoren worden geleverd, is ook aannemelijk.

 **Opmerking:** Deze waarden worden geleverd door de Digital Monitoring Sensor (DOM) module. DOM is niet in alle transceivers geïntegreerd en de minimaal vereiste Cisco IOS® XE-versie varieert afhankelijk van de switch waarop de transceiver wordt gehost. Om de DOM-compatibiliteit van de transceiver en de minimaal vereiste Cisco IOS® XE-versie te verifiëren, navigeer je naar de [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#).

Wanneer het oplossen van problemen, overweeg dat de transceiveroutput aanvaardbare waarden kon verstrekken wanneer de interface in een operationele staat is, en nog beduidend verschillende waarden verstrekken wanneer de interface onverwacht daalt, precies wegens een plotselinge verandering in deze waarden over of onder de toegelaten drempels. Zelfs als de switch kan berichten over de overschrijding van deze drempelwaarden, is dit niet altijd het geval, waardoor het probleem moeilijker op te sporen is. Om dit te omzeilen, is het creëren van een ingesloten Event Manager (EEM) script om dergelijke waarden te controleren op het moment dat de interface naar beneden gaat een manier om dit probleem aan te pakken. Houd er rekening mee dat een Cisco Digital Network Architecture (Cisco DNA)-abonnement is vereist om EEM-scripts op Catalyst 9000 Series switches te kunnen configureren.

EEM is een softwarecomponent van Cisco IOS® XE die het leven voor beheerders gemakkelijker maakt door gebeurtenissen te volgen en te classificeren die op de switch voorkomen en berichtopties voor die gebeurtenissen te verstrekken. Met EEM kunt u taken automatiseren, kleine verbeteringen uitvoeren en tijdelijke oplossingen creëren.

In dit voorbeeld wordt het script geactiveerd wanneer interface 1/0/24 uitvalt. Het registreert de tijdstempel en de DOM-waarden op het moment dat de interface naar beneden gaat, dan slaat die informatie op in het logbestanden.txt bestand in het flitsgeheugen van de switch.

```
event manager applet connection_monitoring authorization bypass
event syslog pattern "Line protocol on Interface TwentyFiveGigE1/0/24, changed state to down" maxrun 10
action 010 syslog msg "EEM trigger event received: Int Twe1/0/24 is down. EEM INIT"
action 020 file open logs flash:logs.txt a+
action 030 cli command "enable"
action 040 cli command "terminal length 0"
action 050 cli command "terminal exec prompt expand"
action 060 comment "Capturing time stamp"
action 062 cli command "show clock"
action 064 file write logs "$_cli_result"
action 070 comment "capturing DOM values"
action 080 cli command "show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail"
action 090 file write logs "$_cli_result"
action 100 file close logs
action 120 syslog msg "EEM Successfully executed: DOM values for int Twe1/0/24 captured. EEM FIN"
```

Spanning en stroom

Dit zijn exponentieel gerelateerde eigenschappen van de elektrische input die nodig is voor de diode om elektronen te duwen naar lage energiestadia die deze energie omzetten in fotonen gebruikt als laser/LED-uitgang in de vorm van infrarode elektromagnetische golven. Dit elektrisch ingangssignaal moet binnen bepaalde drempels vallen om de operabiliteit van de SFP te waarborgen. Om de stroom- en spanningswaarden en de boven- en onderdrempels te verkrijgen, voert u de `show interfaces`

`transceiver detail` opdracht uit.

<#root>

Switch#

`show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail`

ITU Channel not available (Wavelength not available),

Transceiver is internally calibrated.

mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.

++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.

A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.

The threshold values are calibrated.

Port	Temperature (Celsius)	High Alarm Threshold (Celsius)	High Warn Threshold (Celsius)	Low Warn Threshold (Celsius)	Low Alarm Threshold (Celsius)
Twe1/0/24	20.6	75.0	70.0	0.0	-5.0

Port	Voltage (Volts)	High Alarm Threshold (Volts)	High Warn Threshold (Volts)	Low Warn Threshold (Volts)	Low Alarm Threshold (Volts)
Twe1/0/24	3.30	3.63	3.46	3.13	2.97

Port	Lane	Current (milliamperes)	High Alarm Threshold (mA)	High Warn Threshold (mA)	Low Warn Threshold (mA)	Low Alarm Threshold (mA)
Twe1/0/24	N/A	26.7	75.0	70.0	18.0	15.0

Port	Lane	Optical Transmit Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.2	3.5	0.5	-8.2	-12.2

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

In deze productie is de stroom nu 26,7 milligram, en het voltage is momenteel 3,30 volt. In dit

scenario wordt een actuele waarde van meer dan 70 milliampère of minder dan 18 milliampère, gebaseerd op de waarschuwingdrempels rechts, als een probleem beschouwd.

<#root>

High Alarm

High Warn Low Warn

Low Alarm

Current

Threshold

Threshold Threshold

Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold
Port	Lane	(milliamperes)	(mA)	(mA)	(mA)
Twe1/0/24	N/A				
26.7					
		75.0			
70.0	18.0				
	15.0				

Aan de andere kant wordt een waarde boven 3,46 volt of onder 3,13 volt, gebaseerd op de waarschuwingdrempels rechts, als een probleem gezien.

<#root>

High Alarm

High Warn Low Warn

Low Alarm

Voltage

Threshold

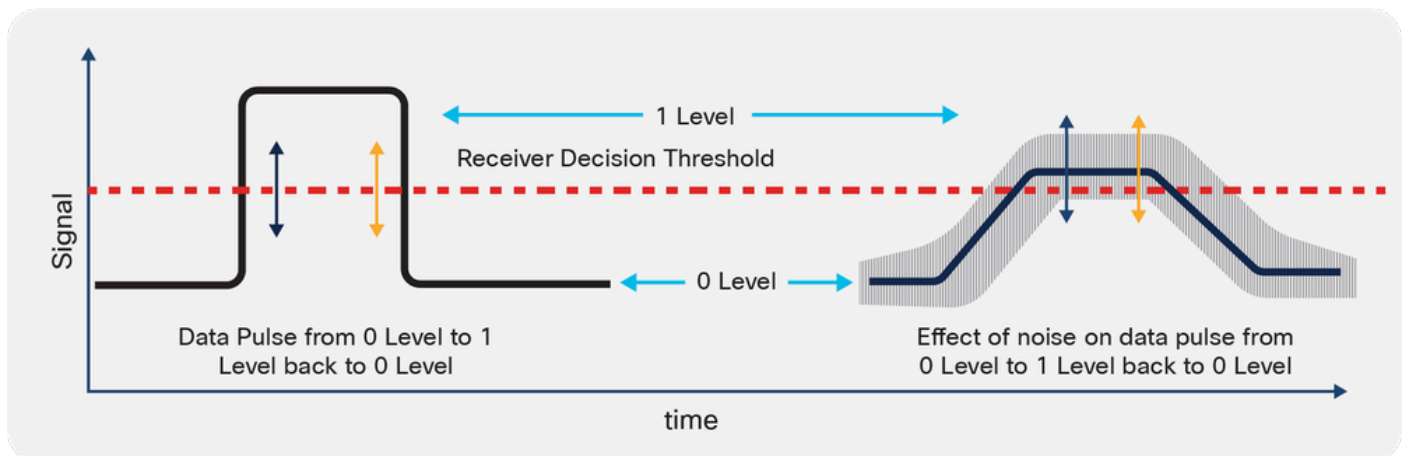
Threshold Threshold

Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold
Port	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)
Twe1/0/24					
3.30					
		3.63			
3.46	3.13				
	2.97				

Lage of hoge metingen van deze waarden zijn gerelateerd aan een probleem in het SFP of de switch waarop het SFP zich bevindt.

Non-Return-to-Zero (NRZ) vs. pulse-amplitude modulatie-niveau-4 (PAM4)

Om 0s en 1s door elektromagnetisme te communiceren, varieert de zendontvanger de sterkte van het signaal, die of het bereik van de elektromagnetische golven verhogen vermindert. Hierdoor wordt het bereik binair gesplitst. Dit staat bekend als non-Return-to-Zero (NRZ) signalering.



Non-Return-to-Zero (NRZ)-signalering

Voor hoogwaardige links (bijvoorbeeld: 100G per seconde) kan deze communicatiemethode worden afgekeurd ten gunste van de geoptimaliseerde PAM4 (zie deze [downloadbare tabel](#)), die 2 binaire cijfers in plaats van 1 uitdrukt, waarbij het sterktebereik in 4 delen wordt verdeeld. Daarom kan een wanverhouding tussen deze twee methodes tot miscommunicatie tussen de vezel optische transceivers leiden. Zorg ervoor dat aan beide zijden de juiste signaleringsmethode is geïmplementeerd voor hoogwaardige verbindingen.

Voorwaartse foutcorrectie

FEC is een techniek die wordt gebruikt om een bepaald aantal fouten in een bitstream te detecteren en te corrigeren en voegt redundante bits en Error-Correcting Code (ECC) toe aan het berichtblok vóór de transmissie voor snelle glasvezellinks (bijvoorbeeld: 25G, 100G en 400G). Als modulefabrikant ontwerpt Cisco zijn transceivers om aan specificaties te voldoen. Wanneer de optische transceiver in een Cisco-hostplatform werkt, wordt FEC standaard ingeschakeld op basis van het type optische module dat door de hostsoftware wordt gedetecteerd (zie deze [downloadbare tabel](#)). In de overgrote meerderheid van de gevallen wordt de FEC-implementatie bepaald door de industriestandaard die wordt ondersteund door het optische type.

FEC-geschikte transceivers vermelden een speciaal veld om deze eigenschap in de uitvoer van de `show interface`

`capabilities` opdracht te identificeren

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces hundredGigE 1/0/26 capabilities | in FEC
```

```
FEC: auto/off/c191
Switch#
```

In het voorbeeld wordt getoond hoe FEC en een aantal van de beschikbare opties moeten worden geconfigureerd:

```
<#root>
```

```
switch(config-if)#
```

```
fec?
```

```
auto Enable FEC Auto-Neg
c1108 Enable clause108 with 25G
c174 Enable clause74 with 25G
off Turn FEC off
<p/re>
```

`show interface` Gebruik de opdracht om FEC-configuratie te verifiëren:

```
<#root>
```

```
TwentyFiveGigE1/0/13 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is Twenty Five Gigabit Ethernet, address is xxxx.xxxx.xxxx (bia xxxx.xxxx.xxxx)
MTU 9170 bytes, BW 25000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Full-duplex, 25Gb/s, link type is force-up, media type is SFP-25GBase-SR
```

```
Fec is auto
```

```
input flow-control is on, output flow-control is off
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

```
!----Lines omitted for summarization---
```

FEC-ingewikkeldheden vallen buiten het bereik van dit document. Ga voor meer informatie naar [Inzicht in FEC en de implementatie ervan in Cisco Optics](#).

Modale bandbreedte en kabellengte

Hertz representeert de cycli per seconde van de elektromagnetische golven, ook bekend als frequentie. Hoe hoger de frequentie, hoe sneller de snelheid van de SFP. Modale bandbreedte meet de kabel/SFP-frequentie die wordt ondersteund per kilometer zonder verslechtering van het signaal, dit beperkt de lengte van de kabel tussen apparaten. In dit geval is veel gemakkelijker om de lengte te raadplegen die wordt ondersteund door de combinatie kabel/SFP, aangezien dit geen interpretatie van de frequentie/lengte kwaliteit relatie vereist. Om de lengte te verkrijgen die door de transceiver wordt ondersteund, navigeer u naar de [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#).

Gerelateerde informatie

[Probleemoplossing voor poortflaps op Catalyst 9000 Series Switches](#)

[Cisco-compatibiliteitstabel voor glasvezel-naar-apparaat](#)

[Inspectie- en reinigingsprocedures voor glasvezelverbindingen](#)

[Inzicht in FEC en de implementatie ervan in Cisco Optics.](#)

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.