

# Lijntekortkomingen begrijpen

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Conventies](#)

[Lijntekortkomingen](#)

[Meest gebruikelijke lijnequalizers](#)

[Long Subscriber Loop](#)

[Coil laden](#)

[PCM-transcoderingen en niet-PCM-modulaties](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## [Inleiding](#)

Dit document geeft een verklaring van de meest gebruikelijke beperkingen die kunnen worden geïdentificeerd door het analyseren van de lijnvormparameter die door de opdracht **operationele status van de modem** wordt gerapporteerd. Deze opdracht wordt ook besproken in het [Overzicht van de algemene modem en de Kwaliteit van de NAS-lijn](#), in de sectie [Individuele modems inspecteren met de opdracht Operationele status van de modem](#).

## [Voorwaarden](#)

### [Vereisten](#)

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

### [Gebruikte componenten](#)

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

### [Conventies](#)

Zie de [Cisco Technical Tips Convention](#) voor meer informatie over documentconventies.

## [Lijntekortkomingen](#)

Lijnbeperkingen kunnen in drie categorieën worden ingedeeld:

- Beperking - verlies van de oorspronkelijke signaaleigenschappen.
- Vervorming - veranderingen in de oorspronkelijke signaaleigenschappen.
- Ruis - introductie van eigenschappen die niet tot het oorspronkelijke signaal behoren.

In de onderstaande tabel worden deze drie beperkingen meer in detail beschreven:

aantasting	Beschrijving
verzachting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanaalvermindering Frequentierespons Signaalniveau Lijnkwaliteit</li> <li>• Afzwakking laden</li> <li>• Digitale vermindering</li> <li>• Koelen laden (normaal voor abonnees van meer dan 18000 voet)</li> </ul>
vervorming	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vervorming pulscode modulatie (PCM): codificatie extra transcodingen Robbed bit Sigalling (RBS), elk zesde framekloksnelheid</li> <li>• Harmonische vervorming</li> <li>• Intermodulatie</li> <li>• Extra conversies tussen analoog en digitaal</li> <li>• Adaptieve differentiële PCM (ADPCM) en andere niet-PCM-modulaties</li> <li>• Vervorming amplitude Jitter Wander Gain hits Digitale vulling</li> <li>• Vervorming frequentie Offset Verlichtingsverlies (op sommige frequenties, met name van brugtaps)</li> <li>• Interferentie (op sommige frequenties)</li> <li>• Fase vervorming hits Jitter Wander</li> <li>• End-to-end vertraging (met name via satellietverbindingen)</li> <li>• Vervorming vertraging</li> <li>• Echo Dichtbij einde Einde Overige</li> <li>• Vloervervorming</li> <li>• Niet-lineaire vervorming</li> </ul>
Ruis (wit en gekleurd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• insluiten</li> <li>• Achtergrond</li> <li>• thermisch</li> <li>• kwantificatie</li> <li>• Crosstalk (met inbegrip van andere diensten en macht)</li> <li>• Frequentie (slechte splitters)</li> <li>• Interferentie van CPU's</li> </ul>

Het kan lastig te raden zijn waarom de kwaliteit van een bepaalde lijn slecht is gebaseerd op alleen de geaggregeerde waarden die door modems zijn bereikt via end-to-end line proefneming. Er zijn te veel bronnen van beschadiging, elk met verschillende permutaties en superposities. Met

de SQ-parameter (signaalkwaliteit) kunnen we bijvoorbeeld het regelbit error rate (BER) schatten op basis van het signaalniveau en de gemiddelde symbool-fout (zoals beslissingsfout, equalizer-fout en regelfout), zoals in de onderstaande tabel wordt weergegeven:

SQ	BER
7 6 5 4	Niet detecteerbaar Niet detecteerbaar 10E-6
3 2 1 0	10E-6 10E-4 10E-2 10E-2 geen connectiviteit

Het laat ons echter niet toe om vast te stellen waar de fouten precies langs het oproeppad worden ingevoerd en wat hun aard is.

De vorm van de lijn is gewoon een andere integrale parameter van lijnqualiteit. Het is een resultaat van lijntest uitgevoerd door modems aan beide uiteinden als onderdeel van fase 2 (na de onderhandeling van fase 1 V.8) van de eerste opleidingssequentie. Tijdens lijncontrole wordt het gehele frequentiebereik van de strook getest met "luide" signalen (6 dB boven het normale niveau) in stappen van 150 Hz. Tegen het einde van fase 2 hebben modems aan beide uiteinden hun eigen lijnkaart.

## Meest gebruikelijke lijnequalizers

Een lange ongeladen lijn en een lange geladen lijn hebben verschillende vormen. De onbelaste lijn toont een verzwakking (geleidelijke verzwakking met frequentie) over het spectrum van < 1 kHz tot 3750Hz. Wanneer een last aan zo'n lijn wordt toegevoegd, wordt een steile afrol boven een bepaalde frequentie (meestal in het 3000-3400Hz-bereik) opgelegd, maar wordt de fade onder dat punt gecompenseerd.

Laten we dit met een paar voorbeelden illustreren. Laten we eerst eens naar de vorm kijken van een hele korte, simpele telefoonlijn (POTS).

Level	Frequency																				Attenuation						
	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2550	2700	2850	3000		3150	3300	3450	3600	3750	
-22	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	1	
-24	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	.	3	
-26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	5
-28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	7
-30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9

We kunnen een vlakke respons zien van 450 tot 3300 Hz. We zien geen fade die kenmerkend is voor de lengte van de lus. Er is een kleine roll-off bij 150Hz en een grotere bij 3450 tot 3750Hz. De uitrol bij de randen is uitsluitend een kenmerk van het laagdoorfilter dat op de POTS-lijn wordt toegepast in de analoge en digitale logica vóór de codec. Laten we eens kijken naar een of andere vorm van de voorbeeldlijn:

```

150 .....*
300 .....*
450 .....*
600 .....*
750 .....*
900 .....*
1050 .....*
1200 .....*
1350 .....*
1500 .....*

```

1650 .....\*

1800 .....\*

1950 .....\*

2100 .....\*

2250 .....\*

2400 .....\*

2550 .....\*

2700 .....\*

2850 .....\*

3000 .....\*

3150 .....\*

3300 .....\*

3450 .....\*

3600 .....\*

3750 .....\*

## Long Subscriber Loop

Als je een ongeladen drie mijl toepast, wordt de vlucht groter. Mogelijk ziet u -2dB van verzwakking bij 300Hz geleidelijk toenemen tot -12dB bij 3600Hz, resulterend in een vorm zoals deze:

Level	Frequency																			Attenuation							
	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2550	2700	2850		3000	3150	3300	3450	3600	3750	
-22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
-24	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
-26	x	X	X	X	X	X	X	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
-28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
-30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	9
-32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	x	.	.	.	.	11
-34	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	13
-36	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	.	15
-38	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	17
-40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	19

Hier wordt een of andere voorbeeldvorm weergegeven:

150 .....\*

300 .....\*

450 .....\*

600 .....\*

750 .....\*

900 .....\*

1050 .....\*

1200 .....\*

1350 .....\*

1500 .....\*

1650 .....\*

1800 .....\*

1950 .....\*

2100 .....\*

2250 .....\*

2400 .....\*

2550 .....\*

2700 .....\*

2850 .....\*

3000 .....\*

3150 .....\*

3300 .....\*

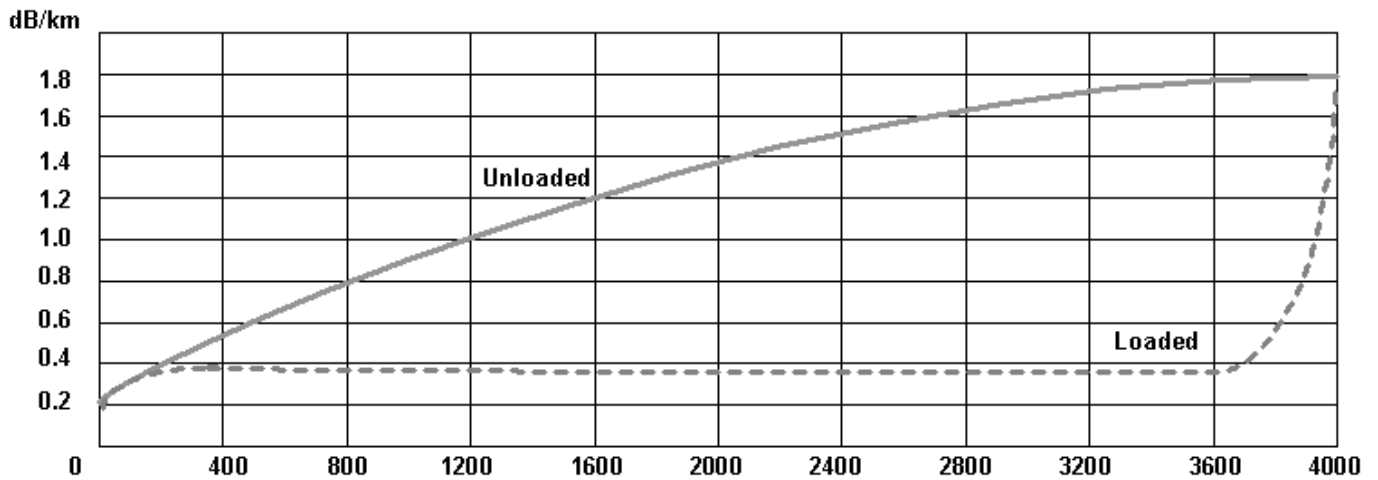
3450 .....\*

3600 .....\*

3750 .....\*

## Coil laden

Laadspoelen verbeteren de lijnkaracteristieken in spraakfrequentieband aanzienlijk ten koste van hogere frequenties.



Met een lading spoel, onthult de hierboven besproken driemijl-lus een roll-off punt bij slechts 3300 Hz.

Level	Frequency																	Attenuation								
	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2550		2700	2850	3000	3150	3300	3450	3600	3750
-22	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	.	1
-24	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	.	.	.	.	3
-26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	.	.	.	5
-28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	7
-30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	9

De spoel past een stimulans toe op het signaalniveau voor frequenties die evenredig zijn aan hun vaagheid onder het kantelpunt van de spoel, en blaast de frequenties boven het kantelpunt uit. Hier wordt een of andere voorbeeldvorm weergegeven:

150	.....*
300	.....*
450	.....*
600	.....*
750	.....*
900	.....*
1050	.....*
1200	.....*
1350	.....*
1500	.....*
1650	.....*
1800	.....*
1950	.....*
2100	.....*
2250	.....*
2400	.....*
2550	.....*
2700	.....*
2850	.....*
3000	.....*
3150	.....*

3300 .....\*

3450 ..\*

3600 .\*

3750 .\*

**PCM-transcoderingen en niet-PCM-modulaties**

Een korte lus met een dubbele codec kan een vorm hebben die zeer gelijkend op een lange lus met een lading coil lijkt. Eén manier om ze van elkaar te onderscheiden is dat de dubbele codec een diepere roll-off kan tonen bij 150Hz.

.....*	150.....*
.....*	300.....*
.....*	450.....*
.....*	600.....*
.....*	750.....*
.....*	900.....*
.....*	1050.....*
.....*	1200.....*
.....*	1350.....*
.....*	1500.....*
.....*	1650.....*
.....*	1800.....*
.....*	1950.....*
.....*	2100.....*
.....*	2250.....*
.....*	2400.....*
.....*	2550.....*
.....*	2700.....*
.....*	2850.....*
.....*	3000.....*
.....*	3150.....*
.....*	3300.....*
.....*	3450.....*
.....*	3600.....*
.....*	3750.....*

Anders dan PCM-modulatie die een 64 Kbps gegevensstroom vereist, kan ADPCM met slechts 32 of zelfs 16 Kbps werken. De winst is gebaseerd op het feit dat tijdens een normaal gesprek de eigenschappen van menselijke spraak geleidelijk veranderen. Door delta's te verzenden in plaats van de absolute waarden wordt het mogelijk om meerdere spraakkanalen in de 64 Kbps stream te inpakken. Deze fundamentele veronderstelling geldt niet voor modemconnectiviteit.

150.....*
300.....*
450.....*
600.....*
750.....*
900.....*
1050.....*
1200.....*
1350.....*
1500.....*
1650.....*
1800.....*
1950.....*
2100.....*
2250.....*
2400.....*
2550.....*

2700 .....\*  
2850 .....\*  
3000 .....\*  
3150 .....\*  
3300 .....\*  
3450 .....\*  
3600 .\*  
3750 .\*

Naast de dieperliggende afrol bij 150 Hz en de uitgebalanceerde frequenties aan de hoge kant is het ook typisch voor ADPCM om een lagere signaal-ruisverhouding (SNR) bloot te stellen. Hoewel het voor V.34-modems nog steeds mogelijk is om hogere symbolische tarieven te gebruiken, is het over het algemeen raadzaam om het tarief te beperken tot 2743 basiscoup.

modernere compressietechnieken die spraak in een gegevensstroom van 8 Kbps of daaronder passen, hebben een slechtere invloed op de modemconnectiviteit. Het kan nog steeds mogelijk zijn voor modems om aangesloten te blijven op bijvoorbeeld 2,4 Kbps of lager. Dit betekent echter niet dat zij ooit erin zullen slagen om gebruikersgegevens over een dergelijke link door te geven.

## [Gerelateerde informatie](#)

- [De betekenis van niveaus voor verzenden en ontvangen op modems](#)
- [Modules voor probleemoplossing](#)
- [Ondersteuning van access point voor kiestechnologie](#)
- [Technische ondersteuning - Cisco-systemen](#)