

라인 장애 이해

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[라인 장애](#)

[가장 일반적인 선 모양 장애](#)

[긴 가입자 루프](#)

[로드 코일](#)

[PCM 트랜스코딩 및 비 PCM 변조](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 `show modem operational-status` 명령에서 보고한 회선 모양 매개변수를 검토하여 식별할 수 있는 가장 일반적인 장애에 대한 설명을 제공합니다. 이 명령은 [일반 모뎀 및 NAS 라인 품질 개요의 show modem operational-status 명령을 사용하여 개별 모뎀 검사](#) 섹션에서 설명합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

라인 장애

라인 장애는 세 가지 범주로 분류할 수 있습니다.

- 감쇠 - 원래 신호 속성의 손실입니다.
- 왜곡 - 원래 신호 속성의 변경.

• 노이즈 - 원래 신호에 속하지 않는 속성의 도입입니다.
아래 표에서는 이러한 세 가지 장애에 대해 자세히 설명합니다.

손상	설명
감쇠	<ul style="list-style-type: none"> 채널 감쇠 주파수 응답신호 수준라인 품질 루프 감쇠 디지털 감쇠 코일 로드(일반적으로 18,000피트 이상의 가입자 루프에 사용)
왜곡	<ul style="list-style-type: none"> PCM(Pulse Code Modulation) 왜곡: 코딩 추가 트랜스딩6번째 프레임마다 강도 비트 신호(RBS)시계 표류 조화 왜곡 변조 왜곡 아날로그 및 디지털 간 추가 변환 ADPCM(Adaptive Differential PCM) 및 기타 비 PCM 모드 진폭 왜곡 지터유더게인 히트디지털 패딩 주파수 왜곡 오프셋반사 손실(일부 주파수, 특히 브리지 탭에서의) 간섭(일부 주파수에서) 위상 왜곡 적중 횡수지터유더 엔드 투 엔드 지연(특히 위성 링크를 통해) 지연 왜곡 에코 근접 끝원엔드기타 접는 왜곡 비선형 왜곡
노이즈 (흰색 및 색상)	<ul style="list-style-type: none"> 임펄스 배경 열 양자화 Crosstalk(다른 서비스 및 전원 포함) 주파수(불량 스플리터) CPU의 간섭

엔드 투 엔드 라인 프로브를 통해 모뎀에 의해 얻은 집계 값에만 기초하여 특정 라인의 품질이 떨어지는 이유를 추측하기 어려울 수 있습니다. 각각은 다양한 순열 및 슈퍼포지션을 가진, 너무 많은 손상 소스가 있다. 예를 들어 SQ(신호 품질) 매개변수를 사용하면 아래 표에 표시된 것처럼 신호 레벨 및 평균 기호 오류(예: 결정 오류, 이퀄라이저 오류 및 텔리스 오류)를 기준으로 라인 비트 오류율(BER)을 추정할 수 있습니다.

SQ	BER
7 6 5 4 3 2	검색 불가 10E-6 10E-6 10E-4 10E-2 10E-2
1 0	연결 없음

그러나 이 기능을 사용하면 통화 경로를 따라 오류가 정확히 어디에서 발생하는지, 그 특성이 무엇인지 파악할 수 없습니다.

선 모양은 다른 정수 계열 선 품질 매개변수입니다. 초기 교육 시퀀스의 2단계(1단계 V.8 협상 이후)의 일부로 양쪽 끝에 있는 모뎀에서 수행한 라인 프로브 결과입니다. 라인 프로브 중에 전체 음성 주파수 범위는 150Hz의 단계에서 "큰" 신호(정상 레벨보다 6dB)로 테스트됩니다. 2단계가 끝날 무렵, 양쪽 끝에 있는 모뎀에는 고유한 선 모양 맵이 있습니다.

가장 일반적인 선 모양 장애

긴 언로드된 줄과 긴 로딩 선의 모양이 다릅니다. 언로드된 라인에는 스펙트럼에서 1kHz ~ 3750Hz의 페이드(감쇠가 주파수로 점차 증가)가 표시됩니다. 이러한 라인에 로드 코일을 추가하면 특정 주파수(일반적으로 3000-3400Hz 범위)를 초과하는 급경사가 발생하지만 해당 점 아래의 페이드를 역처리합니다.

몇 가지 예를 들어 살펴보겠습니다. 우선, 매우 짧은 POTS(Plain Old Telephone Service) 회선에서 모양을 살펴보겠습니다.

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	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	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	9

450Hz~3300Hz에서 균일한 응답을 볼 수 있습니다. 루프 길이의 특징이 되는 어떤 페이드도 보이지 않습니다. 150Hz에서 작은 롤오프가 있으며 3450~3750Hz에서 더 큰 롤오프가 있습니다. 가장자리 롤오프는 코덱보다 먼저 아날로그 POTS 라인의 POTS 라인에 적용된 낮은 패스 필터의 특성입니다. 샘플 선 모양 출력을 살펴보겠습니다.

```

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 .....*

```

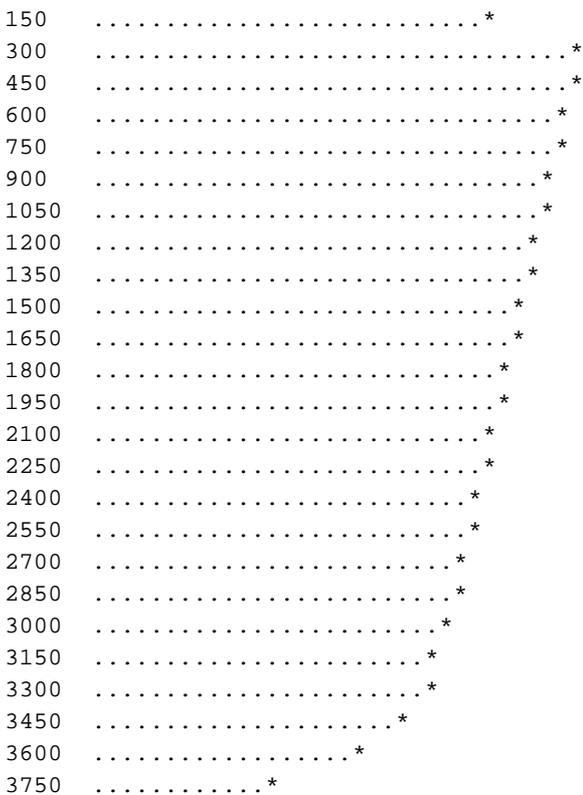
긴 가입자 루프

언로드된 3마일을 적용하면 페이드가 증가합니다. 300Hz에서 -2dB 감쇠가 3600Hz에서 점차 -

12dB로 증가하여 다음과 같은 모양이 될 수 있습니다.

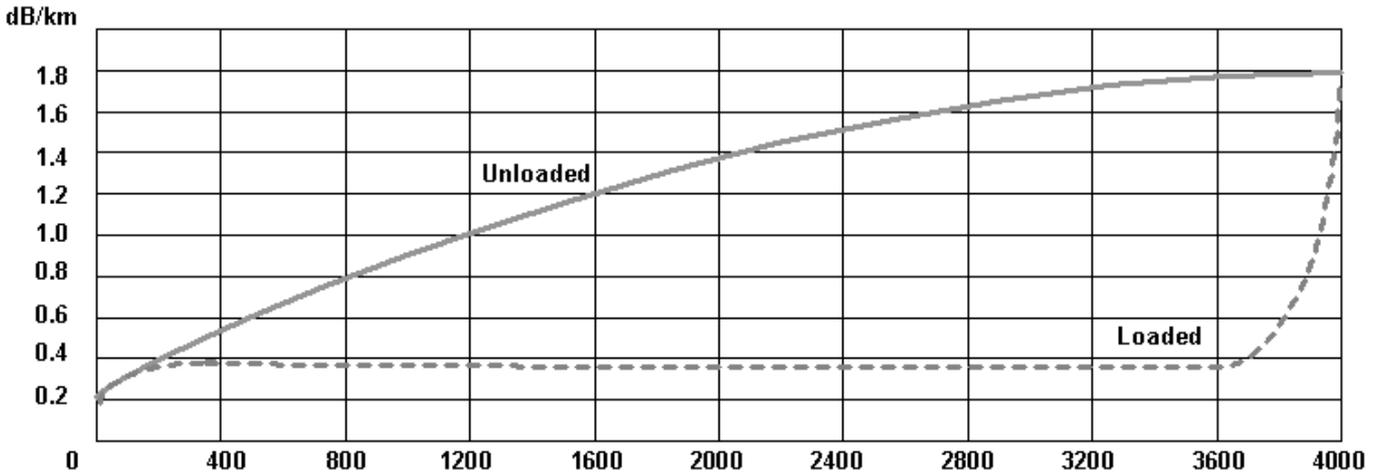
Level	Frequency																				Attenuation						
	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2550	2700	2850	3000		3150	3300	3450	3600	3750	
-22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
-24	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
-26	x	X	X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

다음은 샘플 선 모양 출력입니다.



로드 코일

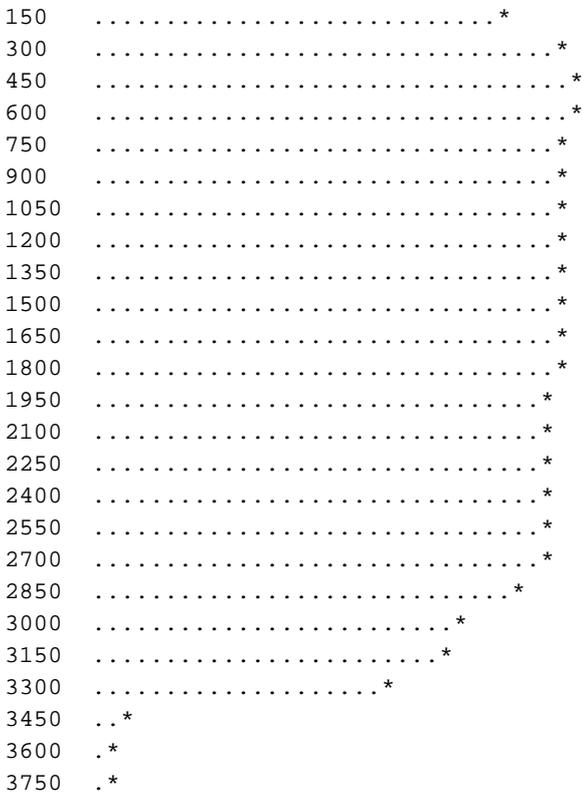
로드 코일은 더 높은 주파수의 비용을 들여 음성 주파수 대역의 회선 특성을 크게 개선합니다.



로드 코일에서는 위에서 설명한 3마일 루프가 약 3300Hz의 롤오프 지점만 보여줍니다.

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	.	.	.	7
-30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	9

코일은 코일의 롤오프 포인트 아래에 페이드 하는 주파수에 비례하여 신호 레벨 부스트를 적용하고, 롤오프 포인트 위에 주파수를 고정시킵니다. 다음은 샘플 선 모양 출력입니다.



PCM 트랜스코딩 및 비 PCM 변조

이중 코덱이 있는 짧은 루프에는 로드 코일이 있는 긴 루프와 매우 비슷한 모양의 모양이 있을 수 있

습니다. 이를 구분하기 위한 한 가지 방법은 듀얼 코덱이 150Hz에서 더 깊은 롤오프를 표시할 수 있다는 것입니다.

.....*	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.....*

64Kbps 데이터 스트림이 필요한 PCM 변조와 달리 ADPCM은 32Kbps 또는 16Kbps만 사용할 수 있습니다. 이 이득은 보통 대화 중에 인간의 말이 점차 그 속성을 변화시킨다는 사실에 기반을 두고 있다. 절대 값 대신 델타를 전송하면 여러 음성 채널을 64Kbps 스트림으로 압축할 수 있습니다. 이 기본 가정은 모뎀 연결에 대해 true가 아닙니다.

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.....*

150Hz의 심층 롤오프 및 하이엔드에서 진화된 주파수 외에도, ADPCM이 낮은 SNR(Signal-to-

Noise Ratio)을 노출하는 것이 일반적입니다. V.34 모뎀에서 더 높은 기호 속도를 사용할 수는 있지만 일반적으로 속도를 보드 최대 2743개로 제한하는 것이 좋습니다.

음성을 8Kbps 이하의 데이터 스트림에 맞추는 최신 압축 기술은 모뎀 연결에 더 큰 영향을 미칩니다. 모뎀이 2.4Kbps 이하로 계속 연결되어 있을 수도 있습니다. 그러나 이러한 링크 상에서 사용자 데이터를 전송하는 데 성공한다는 의미는 아닙니다.

관련 정보

- [모뎀의 전송 및 수신 수준 이해](#)
- [모뎀 문제 해결](#)
- [액세스-다이얼 기술 지원 페이지](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)