

스펙트럼 분석기를 사용하여 DOCSIS 다운스트림 신호의 전력 측정 획득

목차

- [소개](#)
- [사전 요구 사항](#)
- [요구 사항](#)
- [사용되는 구성 요소](#)
- [면책조항](#)
- [표기 규칙](#)
- [헤이스택 이해](#)
- [RF 캐리어의 성능 측정](#)
- [업변환기 설정](#)
- [케이블 연결](#)
- [채널 전원 옵션을 사용하여 다운스트림 RF 신호 측정](#)
- [CATV 모드를 사용하여 다운스트림 RF 신호 측정](#)
- [관련 정보](#)

소개

스펙트럼 분석기는 oscilloscope와 같이 신호를 관찰하는 데 사용되는 기본 도구입니다. oscilloscope에서 타임 도메인에 창을 제공하는 경우 스펙트럼 분석기는 주파수 도메인에 창을 제공합니다. 스펙트럼 분석기는 디지털 변조된 캐리어의 진폭을 편리하게 측정할 수 있는 방법을 제공합니다. 하지만, 여러분이 하고 있는 것에 대해 조심하지 않는다면, 실수를 하는 것은 매우 쉽습니다. 이 문서에서는 디지털 모듈형 캐리어의 진폭을 정확하게 측정하는 단계별 지침을 제공합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 문서의 독자는 다음 내용을 숙지해야 합니다.

- DOCSIS(Data-over-Cable Service Interface Specifications) 프로토콜입니다.
- uBR 시리즈 라우터의 Cisco IOS® CLI(Command-Line Interface).
- 케이블 환경에서 스펙트럼 분석기와 그 사용 및 기능
- 업컨버터 및 케이블 헤드엔드에서 해당 용도와 기능
- RF(Radio Frequency) 용어. 예를 들어, MHz, dBmV, dB, IF, QAM 및 감쇠입니다.

사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 이러한 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.



- HP 8591C Cable TV Analyzer



- GI C6U 업컨버터

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 일반적으로 업그레이드 설정 및 운영 및 측정 절차에 대한 자세한 내용은 업컨버터 및 스펙트럼 분석기와 함께 제공되는 지침을 참조하십시오. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

면책조항

이 문서에 표시된 절차는 GI C6U 및 HP 8591C Cable TV Analyzer를 사용하는 예를 기반으로 합니다. 기타 제품/모델에는 설정 절차가 다를 수 있습니다. 또한 표시된 빈도는 예이며 고객의 설치에 사용된 실제 주파수는 다를 수 있습니다.

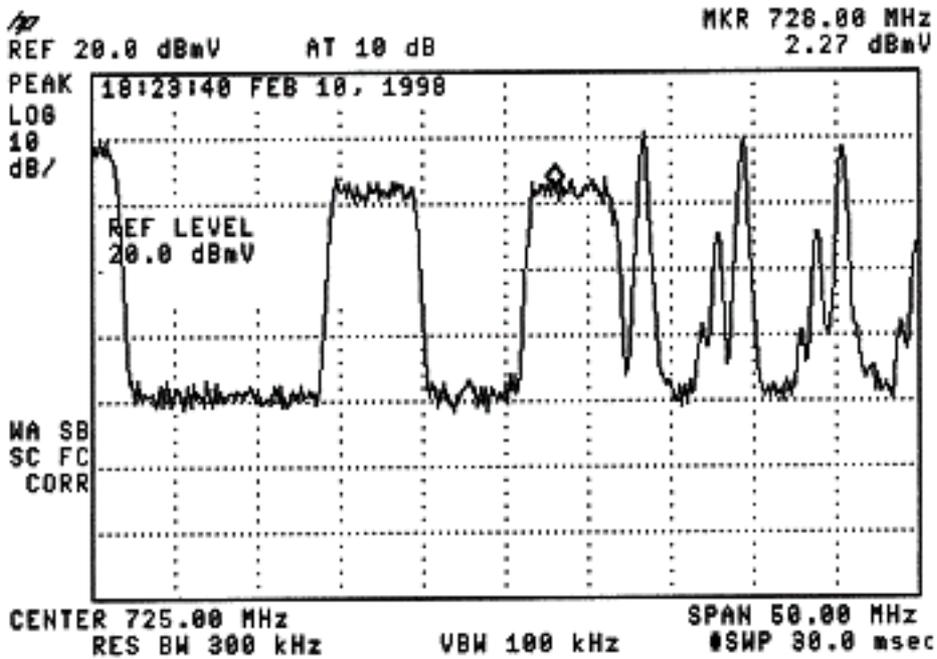
표기 규칙

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

헤이스택 이해

6MHz 다운스트림 QAM 캐리어는 종종 건초더미라고 불립니다. 농장에서 볼 수 있는 건초더미와 비슷하기 때문입니다. 헤이스택은 연속 MPEG 비트 스트림입니다. 아래 그림에는 화면 중앙에 있는 2개의 디지털 채널(QAM)과 여러 아날로그 채널(VSB 변조)이 나와 있습니다. 목적은 QAM 신호의 진폭을 측정하는 것이 아니라 6MHz 캐리어 내에 포함된 총 전력을 측정하는 것입니다. 이는 신호(건초)의 높이 대신 영역 크기를 측정해야 하는 것과 유사합니다.

아래에는 건초 더미의 그림이 나와 있습니다.



RF 캐리어의 성능 측정

다운스트림 채널 전원을 측정하는 경우 컨피그레이션 [가이드](#)를 참조하십시오. 이 설명서에서는 다운스트림 채널 전력을 측정하는 다음 두 가지 방법을 설명합니다.

- [방법 1: 채널 전원 옵션을 사용하여 다운스트림 RF 신호 측정](#)
- [방법 2: CATV 모드를 사용하여 다운스트림 RF 신호 측정](#)

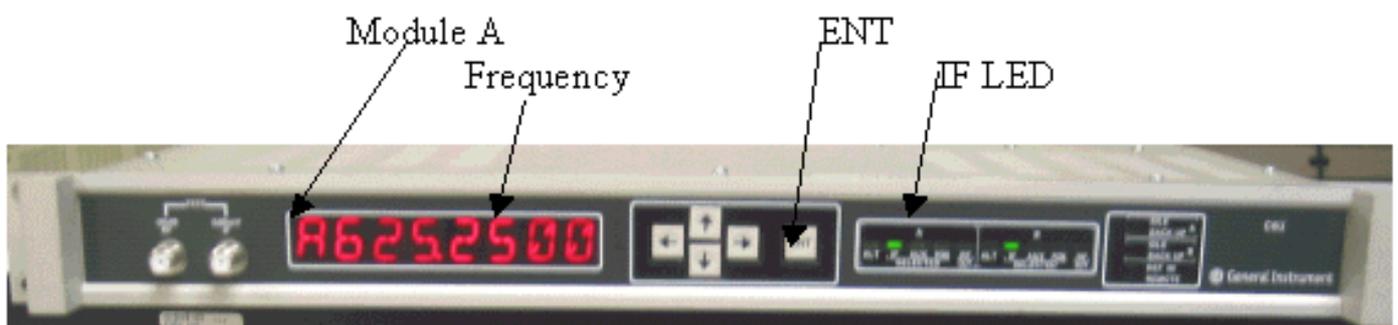
두 방법 모두 이 문서의 단계별 지침을 사용하여 설명합니다.

방법 1은 스펙트럼 분석기 모드에서 HP8591C를 사용합니다. 방법 2는 CATV 모드에서 HP8591C를 사용합니다.

업변환기 설정

아래 그림은 업변환기에 대한 시각적 참조를 제공합니다. C6U에는 동일한 쉐시에 2개의 업변환기가 있으므로 A와 B쪽이 있습니다. 일반적으로 케이블 업계는 중앙 주파수에 따라 디지털로 변조된 운송업체의 주파수를 정의합니다. C6U 디지털 판독값에는 동일한 비주얼 캐리어 주파수가 표시되며, C6U 1.75MHz를 원하는 중심 주파수 아래로 설정해야 합니다.

이 그림은 업변환기의 앞면입니다.



이 그림은 업컨버터 후면입니다.



업변환기를 설정하려면 아래 지침을 따르십시오.

1. 사용할 중심 주파수를 선택합니다. 자세한 내용은 [NTSC 주파수 테이블](#) 을 참조하십시오.
2. GI 업변환기에서 올바른 모듈 A 또는 B를 선택합니다. 화면 왼쪽에 A 또는 B가 나타날 때까지 위쪽/아래쪽 화살표 단추를 사용하여 메뉴를 스크롤합니다. ENT 키를 눌러 모듈을 선택합니다. 선택한 모듈의 IF LED가 깜박입니다.
3. 주 메뉴에서 아래와 같은 빈도 및 기타 필요한 매개변수를 설정할 수 있습니다. 중앙 주파수에서 1.75Mhz인 비디오 캐리어 주파수를 사용해야 합니다(다른 업변환기를 사용할 경우 중심 주파수 또는 비디오 캐리어 주파수를 사용해야 함). 입력(INPUT) 메뉴로 위로 또는 아래로 스크롤하여 입력을 선택합니다. IF에 대해 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 오른쪽 화살표 키를 눌러 입력 옵션을 플래시로 설정합니다. 위쪽/아래쪽 화살표를 사용하여 IF를 선택하고 ENT 키를 눌러 변경 사항을 적용합니다. 위쪽/아래쪽 화살표를 사용하여 옵션 메뉴로 스크롤합니다. 오른쪽 화살표를 사용하여 메뉴를 입력하고 왼쪽 화살표를 사용하여 메뉴를 종료합니다. 메뉴를 입력합니다. 옵션 메뉴를 위로/아래로 스크롤하여 다음 옵션을 확인합니다.

```
IDLE: OFF
RF: ON
MODE: FREQ
IAGC: OFF
IMG: (Manual if gain, no need to change this)
MODE: DIG
RF Power: Press the right arrow to adjust this. The up/down arrows
will increment/decrement the power output.
```

케이블 연결

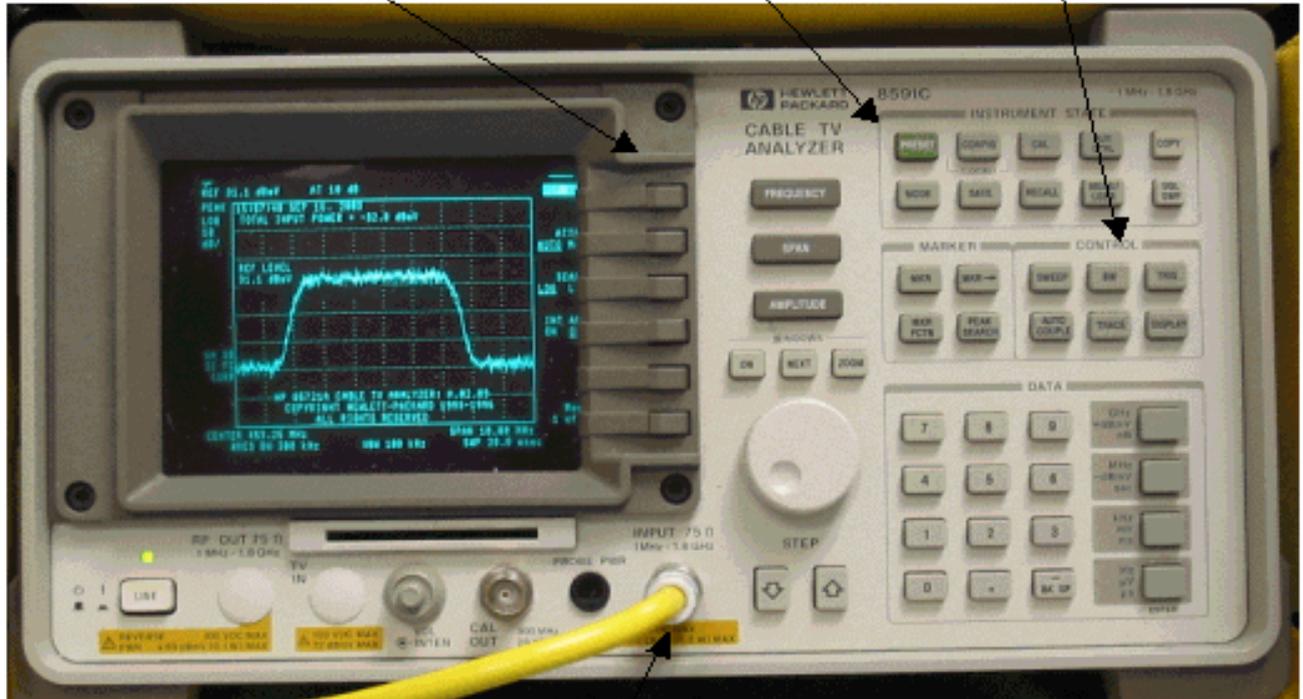
아래 지침에 따라 케이블을 연결합니다.

1. 케이블 라인 카드의 다운스트림 IF 출력을 10dB 연결기를 포함하여 C6U 업변환기의 IF 입력에 연결합니다.
2. 스펙트럼 분석기를 C6U 업변환기 전면의 -20dB RF 테스트 포트에 연결합니다. 전력을 측정할 때 실제 전력량은 측정되는 전력보다 20dB가 높습니다. (-20dB 테스트 포트는 중단 또는 노이즈를 추가하지 않고 신호를 모니터링할 수 있으므로 CATV 업계에서 일반적으로 사용됩니다.)

Soft Keys

Instrument State Keys

Control Keys



Input (75Ω)

채널 전원 옵션을 사용하여 다운스트림 RF 신호 측정

스펙트럼 애널리라이저 모드에서 채널 전원 옵션을 사용하여 다운스트림 RF 신호를 측정하려면 아래 단계를 수행합니다.

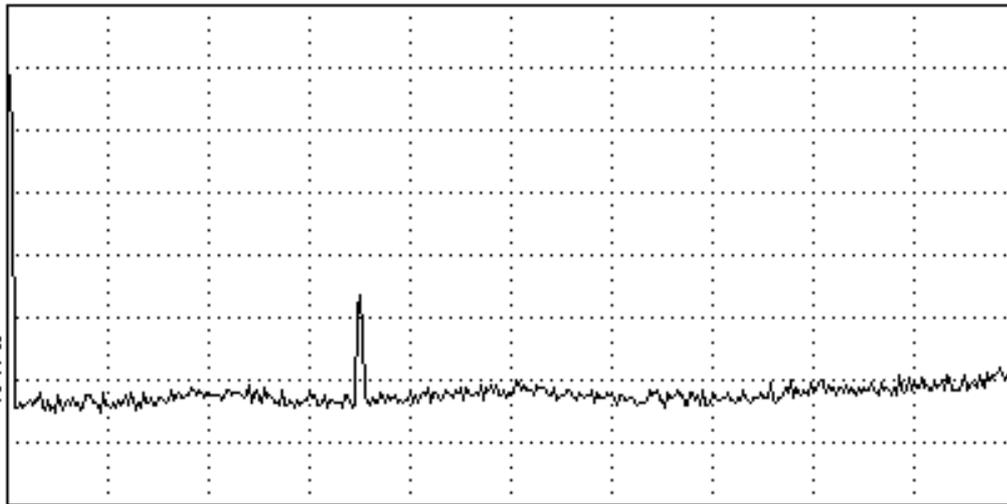
1. 625.25MHz용 C6U 업변환기를 설정합니다.
2. 업변환기의 RF 출력에서 8:1 스플리터를 사용하여 스펙트럼 분석기에 RF 출력을 연결합니다.
3. HP8591C 스펙트럼 분석기의 전원 분석기가 아래에 표시됩니다

10:22:11 SEP 25, 2003

REF 48.8 dBmV AT 10 dB

PEAK
LOG
10
dB/

WA SB
SC FC
CORR



CENTER 900 MHz RES BW 3.0 MHz VBW 1 MHz SPAN 1.800 GHz SWP 36.0 msec

T

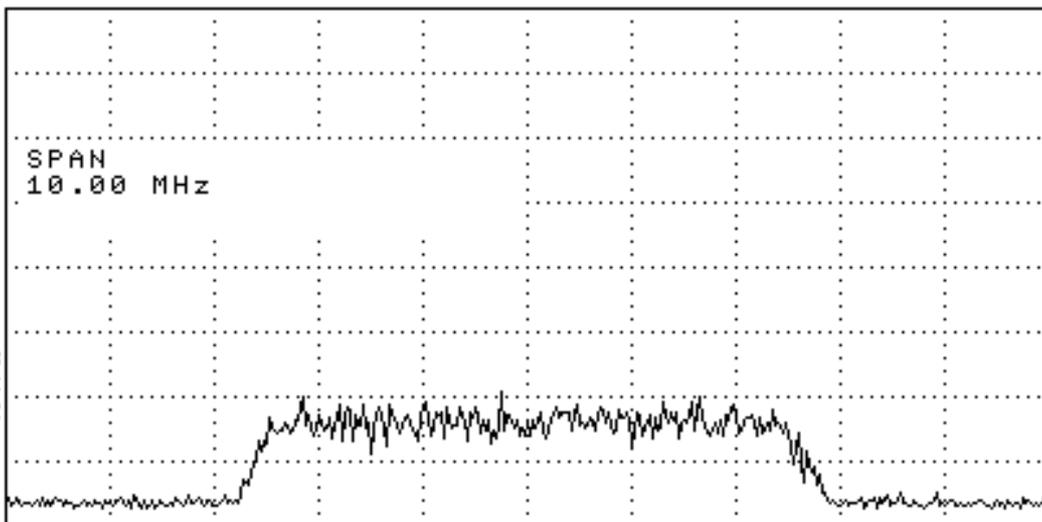
4. 맨 위의 소프트 키를 눌러 SPECTRUM ANALYZER 모드를 선택합니다.
5. 주파수를 627MHz(비디오 채널의 중심 주파수, C6U에 설정된 비디오 캐리어 위의 1.75MHz)로 설정합니다. 아래 지침을 따르십시오.FREQUENCY 키를 누릅니다.숫자 키패드에서 6 2 7을 입력합니다.숫자 키 패드 오른쪽의 MHz 버튼을 누릅니다.
6. 범위를 10MHz로 설정합니다. 아래 지침을 따르십시오.SPAN 버튼을 누릅니다.숫자 키 패드에서 1 0을 입력합니다.숫자 키패드 오른쪽에 있는 MHz 버튼을 누릅니다. 디스플레이는 아래와 같습니다

10:32:51 SEP 25, 2003

REF 48.8 dBmV AT 10 dB

PEAK
LOG
10
dB/

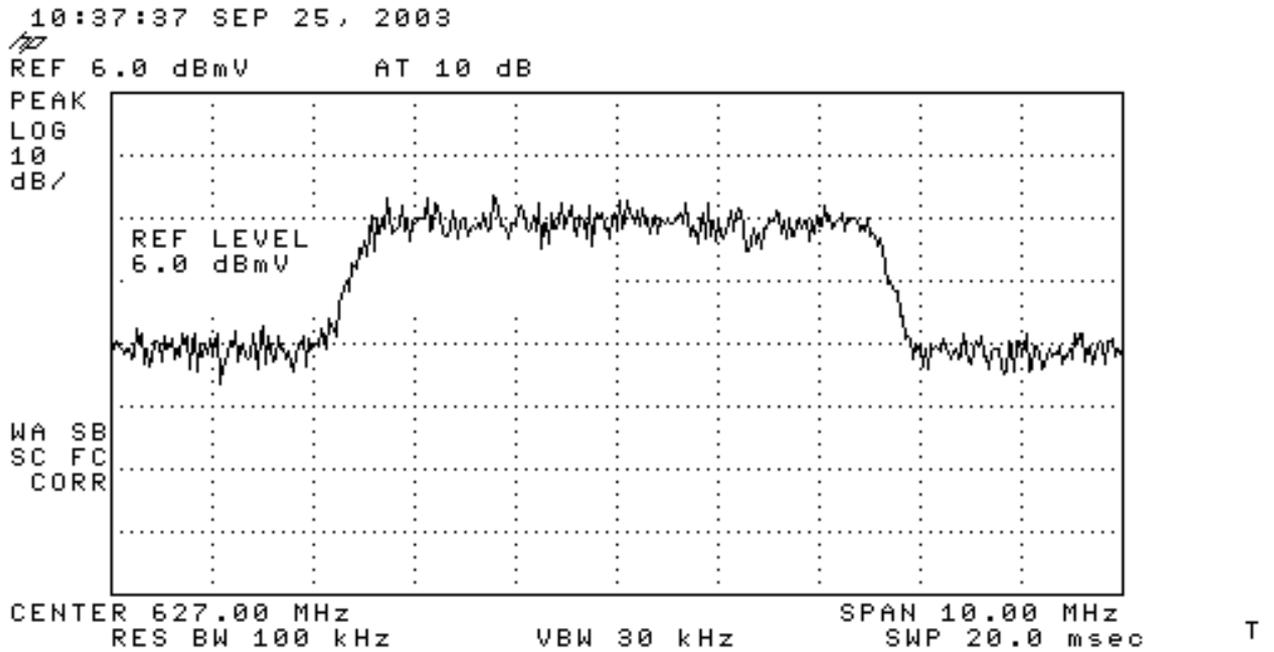
WA SB
SC FC
CORR



CENTER 627.00 MHz RES BW 100 kHz VBW 30 kHz SPAN 10.00 MHz SWP 20.0 msec

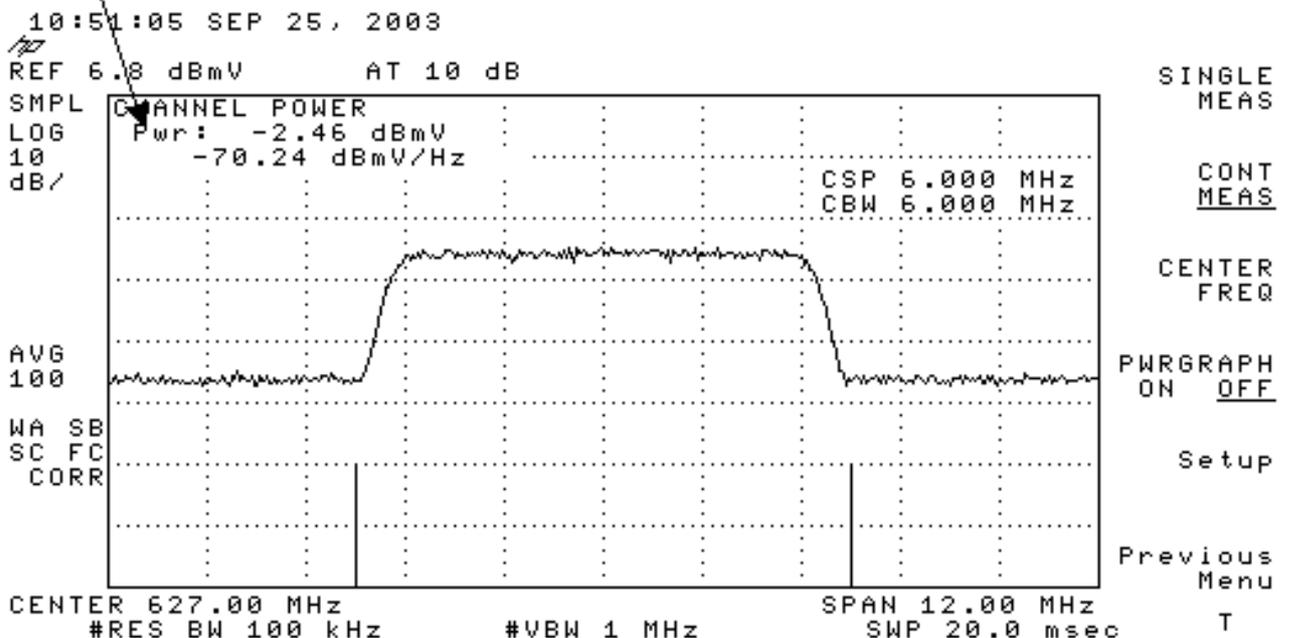
T

7. 디스플레이 진폭을 변경합니다. 아래 지침을 따르십시오.진폭(AMPLITUDE) 버튼을 누릅니다.아래에 있는 노브(시계 반대 방향으로 위로, 시계 방향으로 진행하여 감소)를 돌려 헤이스택 상단이 디스플레이 상단의 두 번째 줄에 있도록 합니다. 디스플레이는 아래와 같습니다



8. 비디오 평균화로 채널 전력을 측정합니다. Meas/User 키(Instrument State Key 섹션)를 누릅니다. 다음 소프트 키를 순서대로 누릅니다. 전원 메뉴 -> 설정 -> VID AVG(밑줄이 있는 옵션을 꺼짐에서 켜짐으로 변경) -> 채널 대역폭. 숫자 키패드에 6을 입력합니다. 숫자 키패드 오른쪽에 있는 MHz 버튼을 누릅니다. 이전 메뉴의 소프트 키를 누릅니다. CHANNEL POWER의 소프트 키를 누릅니다. 디스플레이는 아래와 같습니다

Channel Power

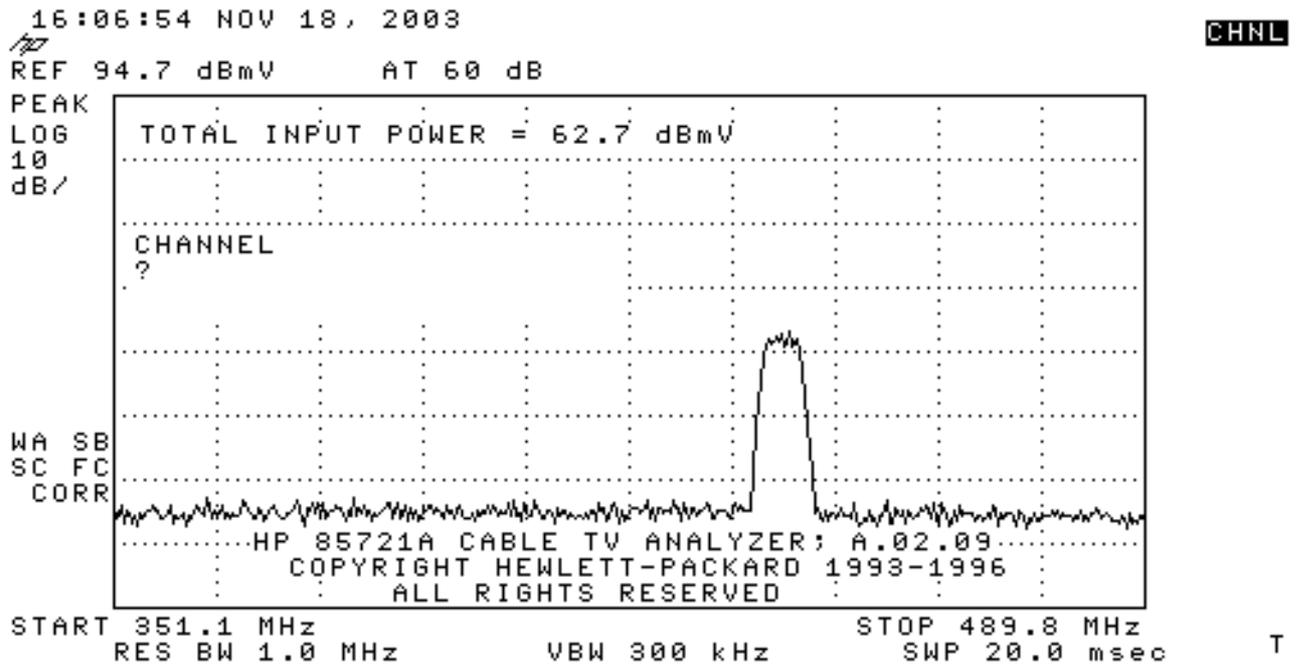


참고: 전원 레벨 -2.46dBmV는 화면의 왼쪽 상단에 표시되며, 여기서 위에 포인터가 표시됩니다. 비디오 평균화 기능을 사용할 경우 전력 레벨이 약 2.5dB로 낮아진다는 점에 유의하십시오. 비디오를 평균 OFF로 설정하면 -2.46dBmV보다 약 2.5dB의 전력이 높습니다. 모든 전력 측정(스펙트럼 애널라이저 및 CATV 모드)에 대한 비디오 평균화를 꺼야 합니다. 앞에서 언급한 것처럼 비디오 평균화가 켜진 경우 측정된 값과 꺼진 경우 2.5dB의 차이가 있습니다. 비디오 평균이 꺼져 있는 경우 올바른 전력 레벨 결과를 얻습니다.

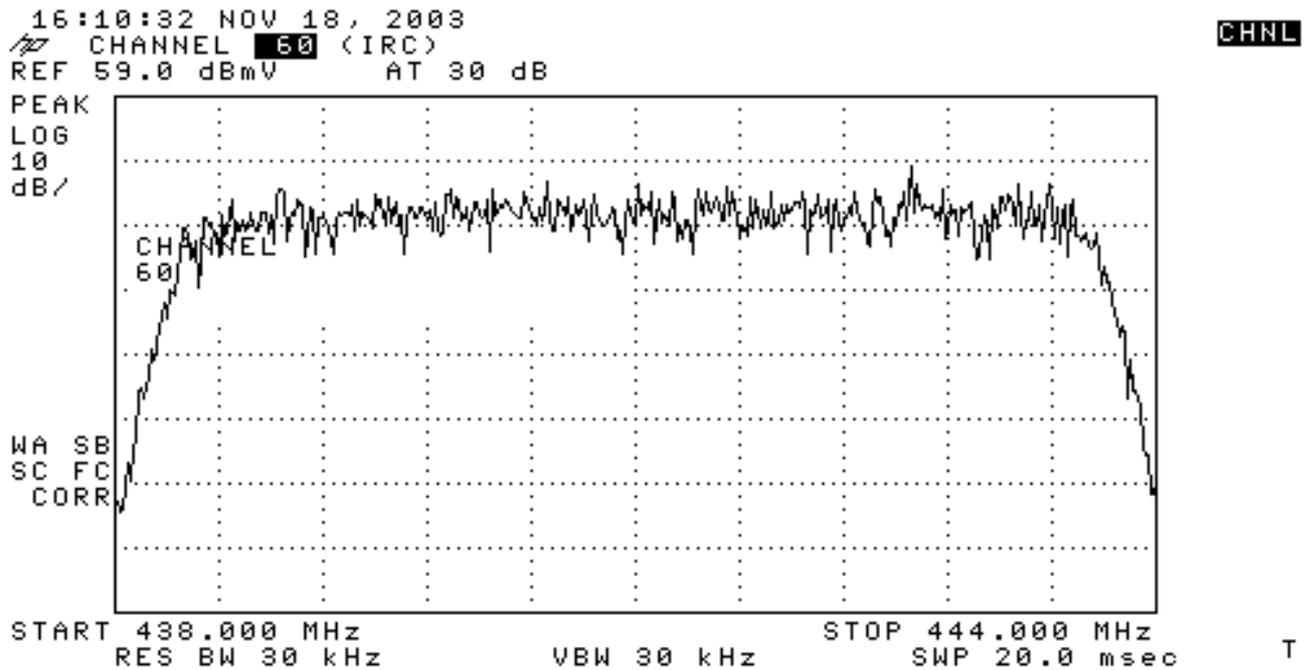
CATV 모드를 사용하여 다운스트림 RF 신호 측정

CATV 모드에서 다운스트림 RF 신호를 측정하려면 다음 단계를 수행합니다.

1. 케이블 인터페이스 카드의 다운스트림 출력을 업컨버터 입력 커넥터에 연결합니다.
2. 스펙트럼 분석기를 업변환기의 RF 출력에 연결합니다.
3. 업변환기 출력 수준을 제조업체의 권장 설정으로 설정합니다. 일반적인 출력 진수의 범위는 +50~+58dBmV이지만, DOCSIS는 레벨을 +61dBmV로 지정합니다.
4. 업변환기의 빈도를 439.25로 설정합니다.
5. 장치 왼쪽 하단의 **LINE** 버튼을 눌러 분석기의 전원을 켜십시오.
6. **CATV Analyzer** 소프트 키 버튼을 선택합니다. 화면 오른쪽의 세 번째 소프트 키 버튼입니다.
7. **채널 측정값** 소프트 키를 선택합니다. 화면 오른쪽의 두 번째 소프트 키입니다. 디스플레이는 아래와 같습니다

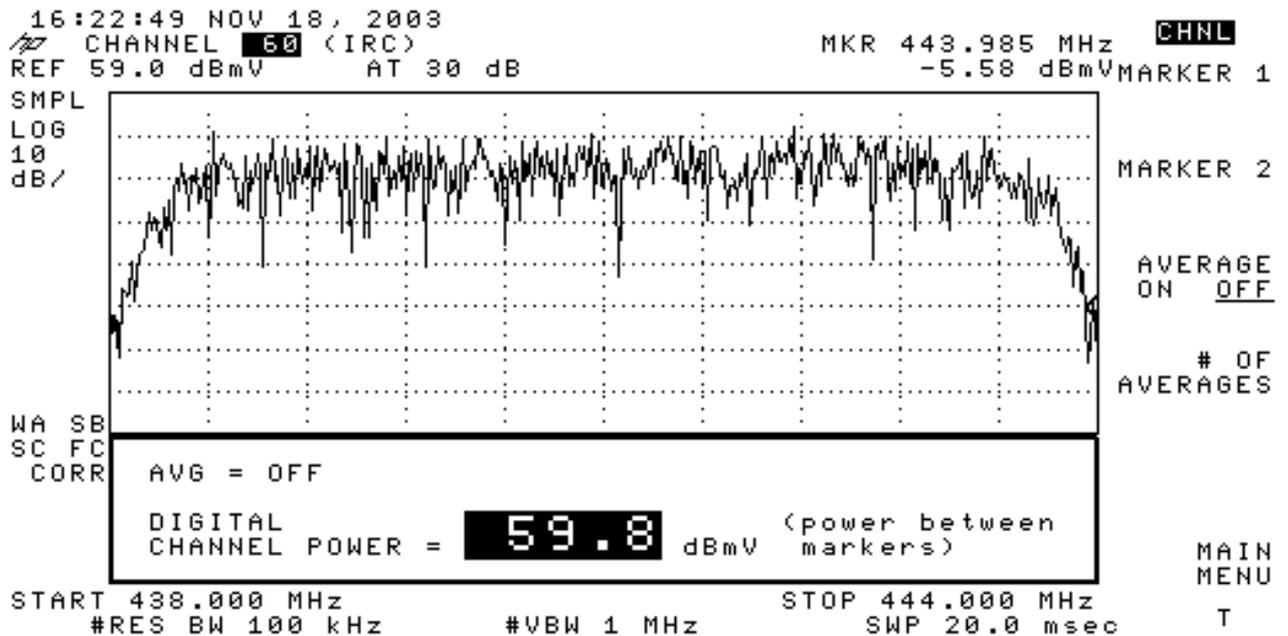


8. 채널 60을 선택합니다. **6, 0** 및 **Enter**를 누릅니다. RF 센터 주파수는 441MHz(채널 60)이므로 GI Upconverter에 439.25MHz가 표시되어야 합니다. 아래에 헤더 표시가 나와 있습니다



9. 아래쪽 주 소프트 키를 두 번 눌러 3/3을 읽습니다.

10. 오른쪽의 5번째 버튼인 디지털 전원 소프트 키를 누릅니다. 아래쪽에는 번호가 있는 밝은 녹색 사각형이 표시됩니다. 디스플레이는 아래와 같습니다



11. 아래쪽에 있는 59.8dBmV를 확인합니다. 전원 수준이 표시됩니다.

참고: Spectrum Analyzer 모드에서 볼 수 있는 비디오 평균을 사용할 경우 전원 레벨은 약 2.5dB가 59.8dBmV보다 큼니다. 모든 전력 측정(스펙트럼 애널리라이저 및 CATV 모드)에 대한 비디오 평균화를 꺼야 합니다. 앞에서 언급한 것처럼 비디오 평균화가 켜진 경우 측정된 값과 꺼진 경우 2.5dB의 차이가 있습니다. 비디오 평균이 꺼져 있는 경우 올바른 전력 레벨 결과를 얻습니다.

관련 정보

- [CMTS에서 RF 또는 컨피그레이션 문제 확인](#)
- [Cisco CMTS에서 케이블 변조 프로파일 구성](#)

- [64QAM 및 256-QAM 디지털 모듈화된 통신업체를 정확하게 측정](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)