

スペクトルアナライザを使用した、DOCSIS ダウンストリームシグナルの出力測定値の取得

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[免責事項](#)

[表記法](#)

[ヘイスタックについて](#)

[RF キャリアの出力測定](#)

[アップコンバータの設定](#)

[ケーブルの接続](#)

[チャンネル出力オプションを使用したダウンストリーム RF シグナルの測定](#)

[CATV モードを使用したダウンストリーム RF シグナルの測定](#)

[関連情報](#)

概要

スペクトルアナライザは、オシロスコープと同様に、シグナルの観察に使用する基本的なツールです。オシロスコープでは、時間領域に対する観察ウィンドウが表示されるのに対し、スペクトルアナライザでは、周波数領域に対するウィンドウが表示されます。スペクトルアナライザは、デジタル変調されたキャリアの振幅を測定するのに便利です。ただし、注意深く作業しないと容易に間違いを犯します。このドキュメントでは、デジタル変調されたキャリアの振幅を正確に測定するための手順を順を追って説明しています。

前提条件

要件

この文書を読むには、次の知識が必要です。

- Data-over-Cable Service Interface Specifications (DOCSIS; データオーバーケーブル サービス インターフェイス仕様) プロトコル。
- uBR シリーズ ルータ上の Cisco IOS(R) Command Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス)。
- スペクトルアナライザおよびケーブル環境でのスペクトルアナライザの使用と機能。
- アップコンバータおよびケーブルヘッドエンドでのアップコンバータの使用と機能。
- 無線周波数 (RF) テクノロジー。たとえば、MHz、dBmV、dB、IF、QAM、および減衰など。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。



- HP 8591C ケーブル TV アナライザ



- GI C6U アップコンバータ

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。一般的なアップコンバータの設定と操作および測定手順についての詳細は、アップコンバータとスペクトルアナライザに添付されている手順書を参照してください。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

免責事項

このドキュメントで説明されている手順は、GI C6U と HP 8591C ケーブル TV アナライザを使用した例です。製造元やモデルが異なると、設定手順が異なる場合があります。また、表示されている周波数は例に過ぎず、お客様のインストール サイトで使用されている周波数は、これとは異なる場合が多いものと考えられます。

表記法

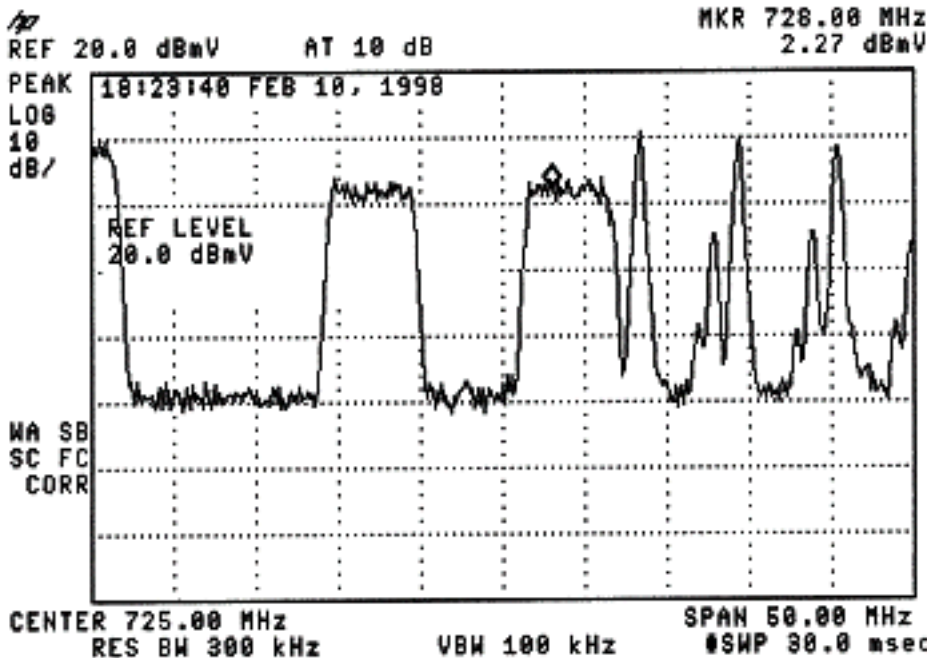
ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

ヘイスタックについて

6 MHz のダウンストリーム QAM キャリアは、農場でよく見られる干し草（ヘイ）を積み上げたものに似ているので、ヘイスタック（干し草の山）と呼ばれることがよくあります。ヘイスタッ

クは、連続的な MPEG ビット ストリームです。次の図では、画面の中央付近にある 2 つのデジタル チャンネル (QAM) に数個のアナログ チャンネル (VSB 変調) が続いています。この作業の目的は、QAM シグナルの振幅を測定するだけでなく、6 MHz キャリア内に含まれる合計出力も測定することです。これは、高さではなく、シグナル (ヘイスタック) 内の面積を測定する必要がありますのに似ています。

ヘイスタックの図を次に示します。



RF キャリアの出力測定

ダウンストリーム チャンネルの出力を測定する際には、『[設定ガイド](#)』を参照してください。このガイドには、ダウンストリーム チャンネルの出力を測定するための次の 2 つの方法が説明されています。

- [方法 1: チャンネル出力オプションを使用したダウンストリーム RF シグナルの測定](#)
- [方法 2: CATV モードを使用したダウンストリーム RF シグナルの測定](#)

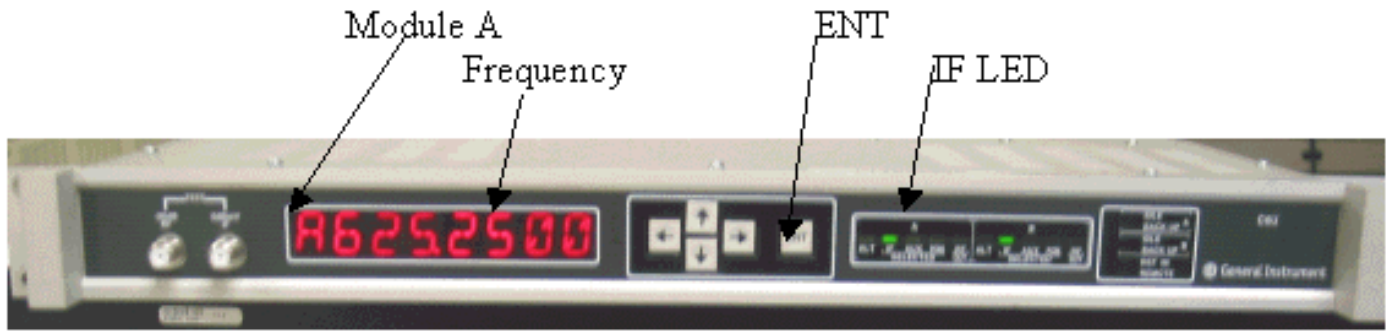
このドキュメントでは、両方の方式の手順を順を追って説明しています。

方法 1 では、HP8591C をスペクトル アナライザ モードで使用します。方法 2 では、HP8591C を CATV モードで使用します。

アップコンバータの設定

次の写真は、アップコンバータの外観を示しています。C6U には、同じシャーシに 2 つのアップコンバータが備わっているため、A サイドと B サイドがあります。慣例により、ケーブル業界では、一般にデジタル変調されたキャリアの周波数をキャリアの中心周波数で表します。C6U のデジタル表示には、それに相当する目視キャリア周波数が表示されており、目的とする中心周波数より 1.75 MHz 下に C6U を設定する必要があります。

次の写真は、アップコンバータの前面の外観を示しています。



次の写真は、アップコンバータの背面の外観を示しています。



アップコンバータを設定するには、次の手順を実行します。

1. 使用する中心周波数を選択します。詳細は、『[NTSC frequency tables](#)』を参照してください。
2. GI アップコンバータで、A か B のどちらか正しいモジュールを選択します。[↑] ボタンまたは [↓] ボタンを使用して、表示の左側に A か B が表示されるまでメニューをスクロールします。ENT キーを押してモジュールを選択します。選択したモジュールの IF LED が点滅します。
3. メインメニューで、周波数および次に示す他の必要なパラメータを設定できます。必ず中心周波数より 1.75 Mhz 低いビデオ キャリア周波数を使用してください (他のアップコンバータを使用する場合には、その中心周波数、またはビデオ キャリア周波数のどちらかを使用することになります)。INPUT メニューまで上下にスクロールして入力を選択します。ここは、IF 用に設定される必要があります。そうならない場合は、[→] キーを押して、入力オプションを点滅させます。[↑] キーまたは [↓] キーを使用して、IF を選択し、ENT キーを押して変更を受け入れます。[↑] キーまたは [↓] キーを使用して、OPTIONS メニューまでスクロールします。メニューに入るには [→] を使用し、メニューから出るには [←] を使用します。メニューに入ります。[↑] キーまたは [↓] キーを使用して、オプションメニューをスクロールし、次のオプションを確認します。

```

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.
  
```

[ケーブルの接続](#)

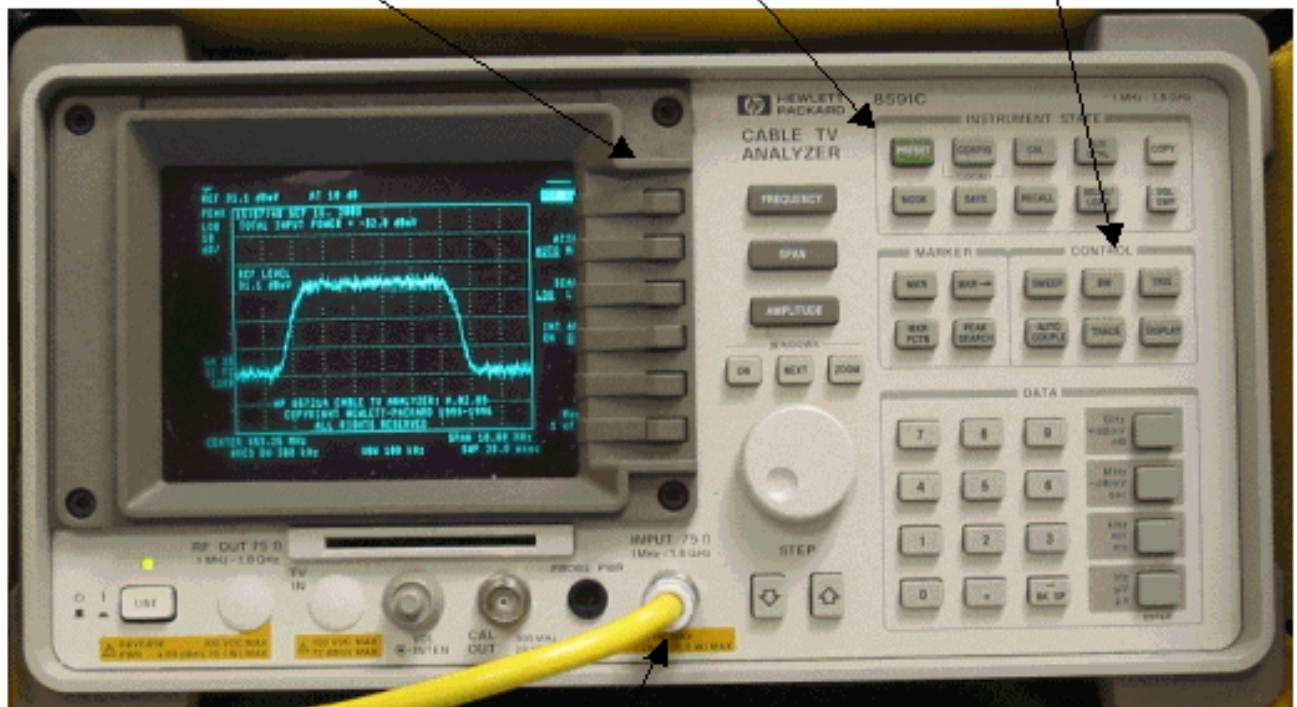
ケーブルを接続するには、次の手順を実行します。

1. ケーブルラインカードのダウンストリーム IF 出力を、10 dB の減衰器を使った上で、C6U アップコンバータの IF 入力に接続します。
2. C6C アップコンバータの前面にある -20 dB RF テストポートにスペクトルアナライザを接続します。出力を測定するときには、実際の出力は測定結果よりも 20 dB 高くなります。
(中断したりノイズが乗ったりすることなく、シグナルをモニタリングできるので、CATV 業界では -20 dB のテストポートが一般的に使用されています。)

Soft Keys

Instrument State Keys

Control Keys



Input (75Ω)

チャンネル出力オプションを使用したダウンストリーム RF シグナルの測定

スペクトルアナライザモードでチャンネル出力オプションを使用して、ダウンストリーム RF シグナルを測定するには、次の手順を実行します。

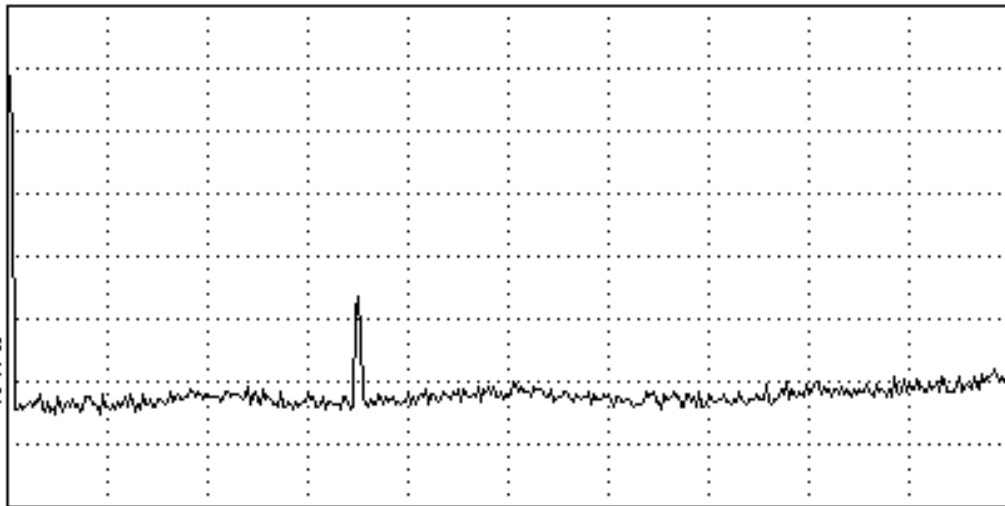
1. C6U アップコンバータを 625.25 MHz に設定します。
2. 8:1 のスプリッタを使用して、アップコンバータからの RF 出力をスペクトルアナライザに接続します。
3. HP8591C スペクトルアナライザの電源をオンにします。アナライザには、次のように表示されます。

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

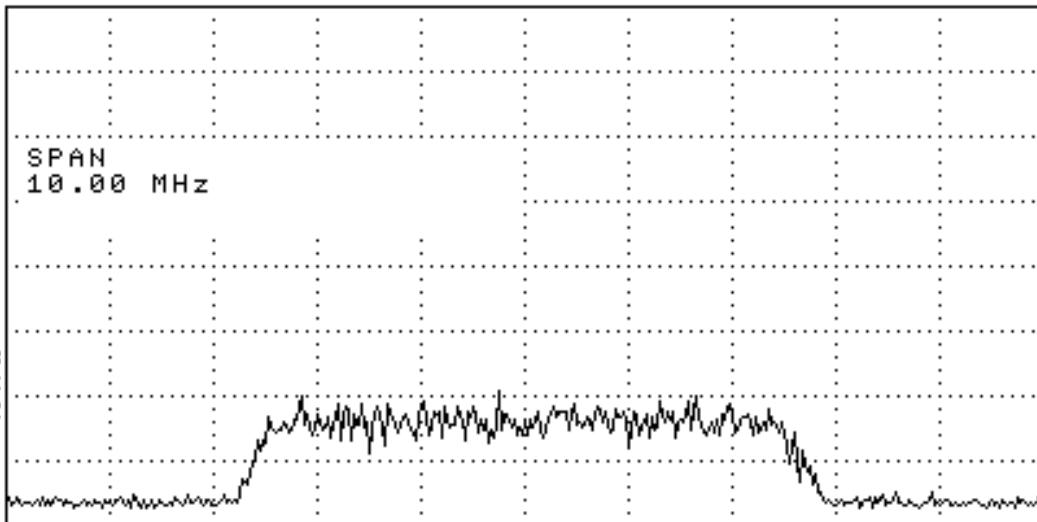
4. 一番上のソフト キーを押して、**SPECTRUM ANALYZER** モードを選択します。
5. 周波数を 627 MHz (ビデオチャンネル 1 の中心周波数、C6U に設定されているビデオ キャリアよりも 1.75 MHz 高い) に設定します。次の指示を実行します。**FREQUENCY** キーを押します。数字のキーパッドで **627** と入力します。数字のキーパッドの右側にある **MHz ボタン** を押します。
6. スパンを 10 MHz に設定します。次の指示を実行します。**SPAN** ボタンを押します。数字のキーパッドで **10** と入力します。数字のキーパッドの右側にある **MHz ボタン** を押します。次のように表示されます。

10:32:51 SEP 25, 2003

REF 48.8 dBmV AT 10 dB

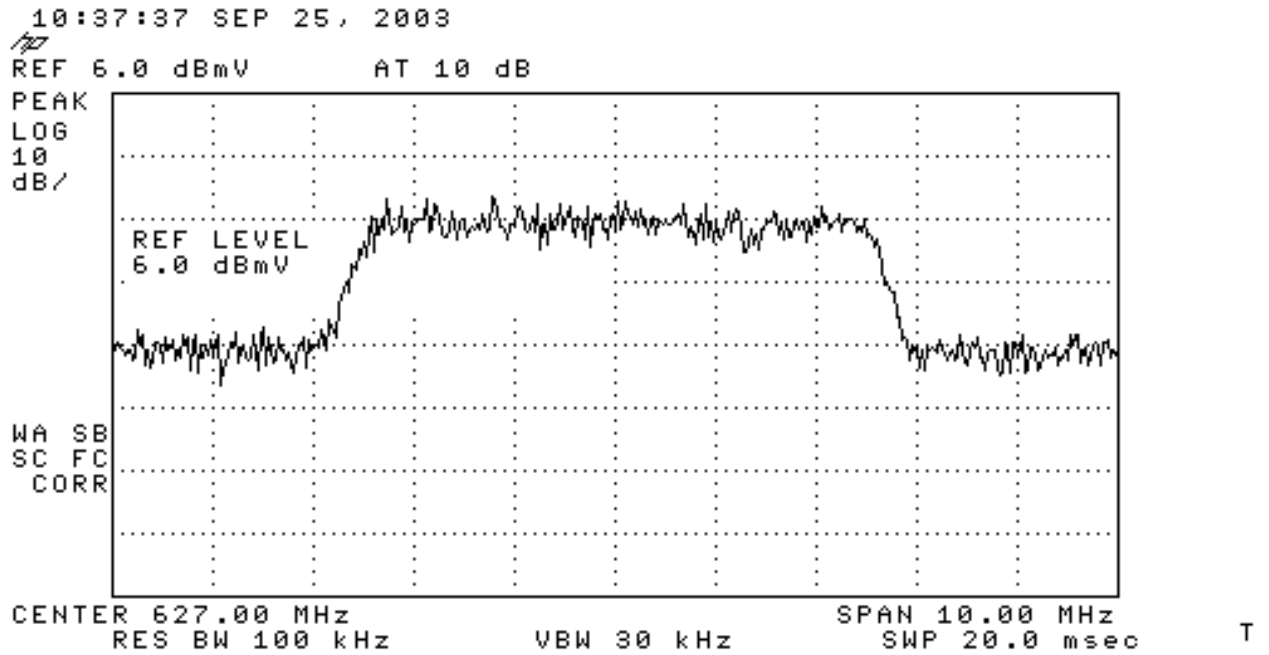
PEAK
LOG
10
dB/

WA SB
SC FC
CORR



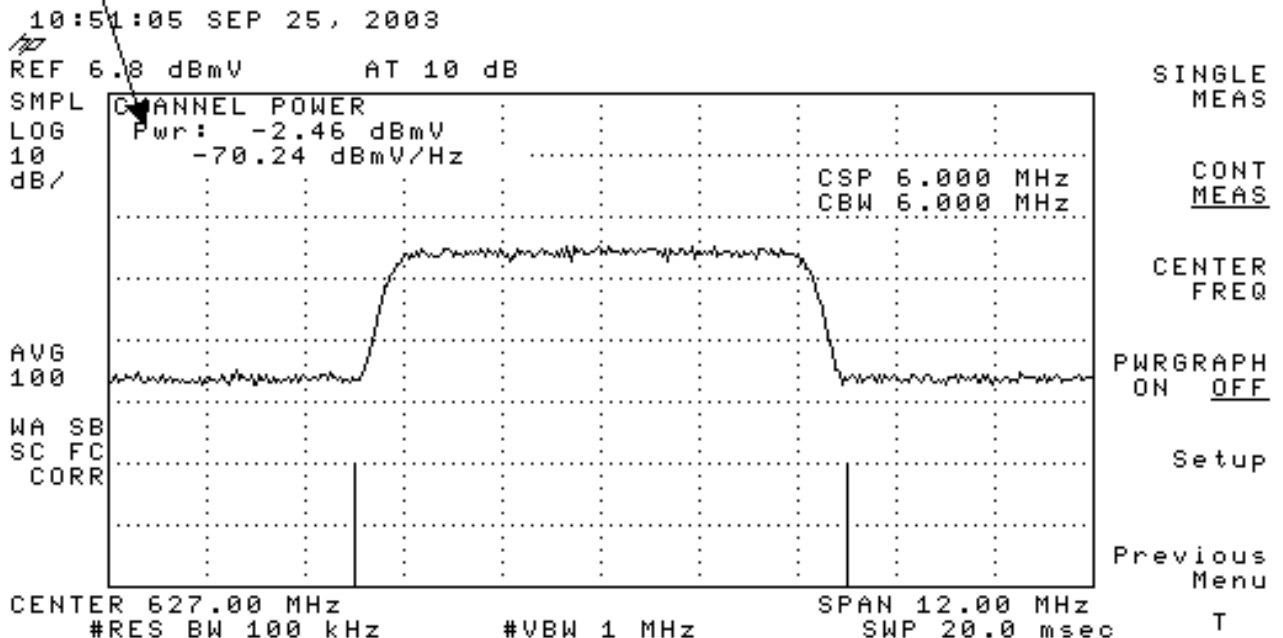
CENTER 627.00 MHz RES BW 100 kHz VBW 30 kHz SPAN 10.00 MHz SWP 20.0 msec T

7. 表示振幅を変更します。次の指示を実行します。**AMPLITUDE** ボタンを押します。下のノブを回し (増やすには反時計方向、減らすには時計方向)、表示の上から 2 番目の線にヘイスタックの上部を合わせます。次のように表示されます。



8. ビデオアベレージングを使用してチャンネル出力を測定します。Meas/User キー (Instrument State Key セクション) を押します。ソフトキーを次の順序で押します。POWER MENU -> SETUP -> VID AVG (下線の引かれたオプションが OFF から ON に変わります) -> CHANNEL BANDWIDTH。数字のキーパッドで 6 を入力します。数字のキーパッドの右側にある MHz ボタンを押します。Previous Menu のソフトキーを押します。CHANNEL POWER のソフトキーを押します。次のように表示されます。

Channel Power

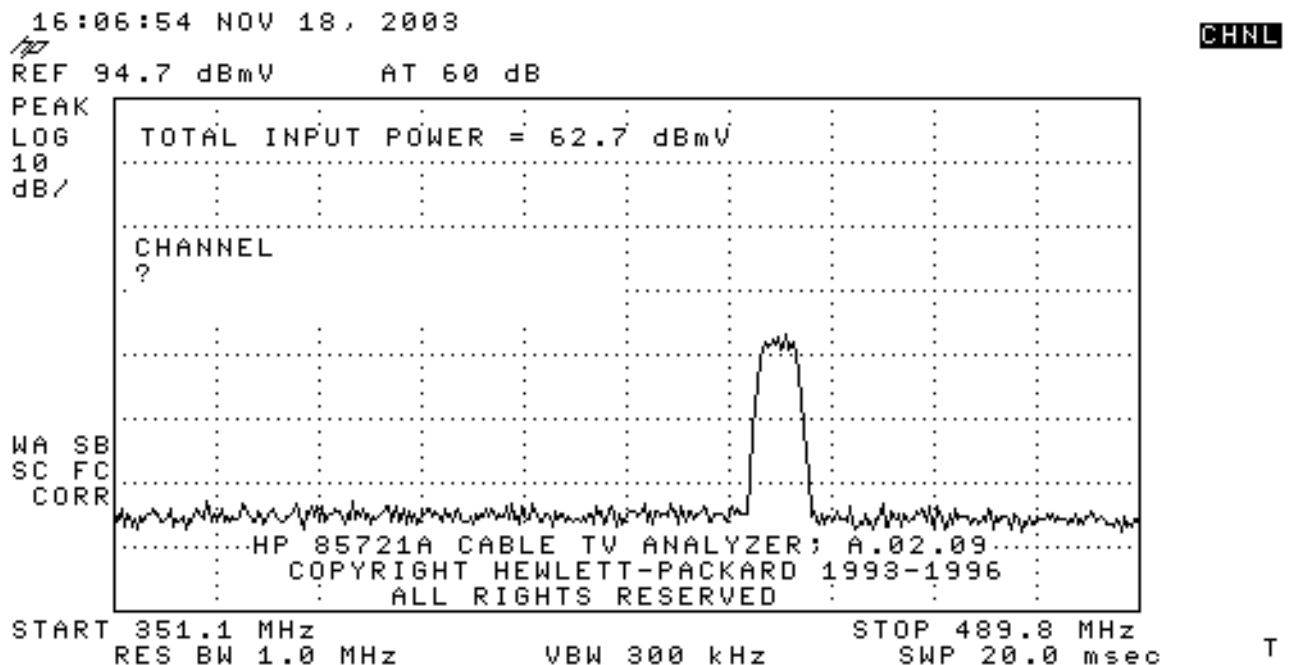


注：電源レベル-2.46 dBmVは、ディスプレイの左上に表示され、上のポインタが表示されます。ビデオアベレージング機能を使用している際には、出力レベルが約 2.5 dB 低くなっていることを念頭においてください。ビデオアベレージングを OFF にすると、出力は -2.46 dBmV より約 2.5 dB 高くなります。すべての出力測定 (スペクトルアナライザと CATV モード) のビデオアベレージングを OFF にしてください。前述のように、ビデオアベレージングがオンの時とオフの時の測定値には、約 2.5 dB の差があります。正しい出力レベルの結果が得られるのは、ビデオアベレージングがオフの時です。

CATV モードを使用したダウンストリーム RF シグナルの測定

ダウンストリーム RF シグナルを CATV モードで測定するには、次の手順に従ってください。

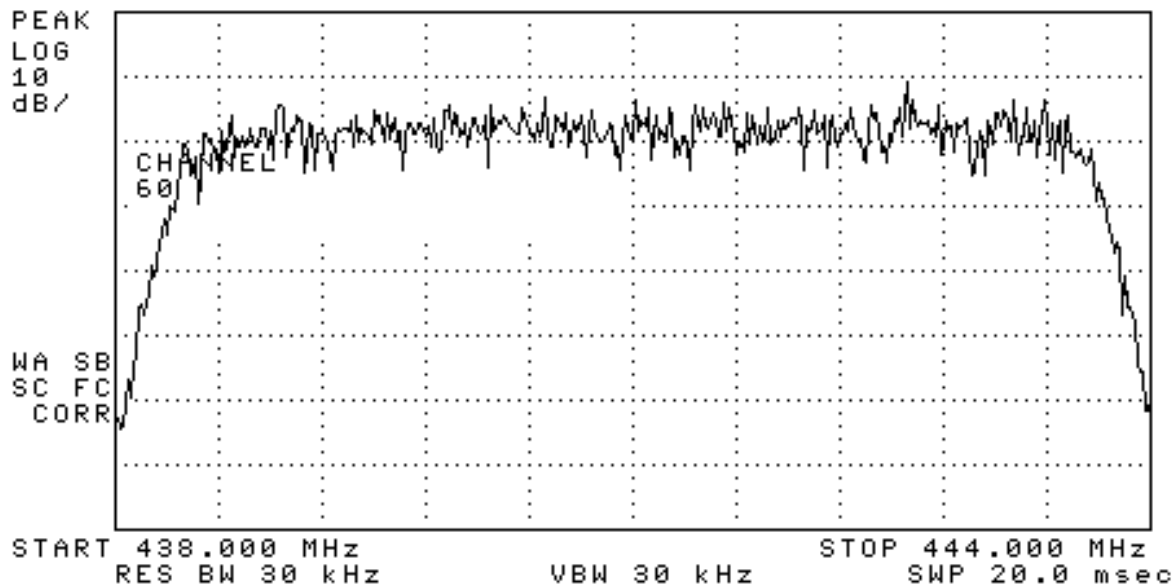
1. ケーブル インターフェイス カードのダウンストリーム出力をアップコンバータの入カコネクタに接続します。
2. スペクトラム アナライザをアップコンバータの RF 出力に接続します。
3. アップコンバータの出力レベルを製造元の推奨する設定に合せます。一般的な出力振幅は、+50 ~ +58 dBmV の範囲です。ただし、DOCSIS では +61 dBmV の高レベルが指定されます。
4. アップコンバータの周波数を 439.25 に設定します。
5. 装置の左下の角にある **LINE** ボタンを押して、アナライザの電源をオンにします。
6. **CATV Analyzer** ソフトキー ボタンを選択します。このボタンは、画面の右側の 3 番目のソフトキー ボタンです。
7. **channel measure** ソフトキーを選択します。このボタンは、画面の右側の 2 番目のソフトキーです。次のように表示されます。



8. チャンネル60を選択します。6、0、**Enter**を押します。RF の中心周波数は 441 MHz (チャンネル 60) なので、GI アップコンバータには 439.25 MHz と表示されます。ヘイスタックが次のように表示されます。

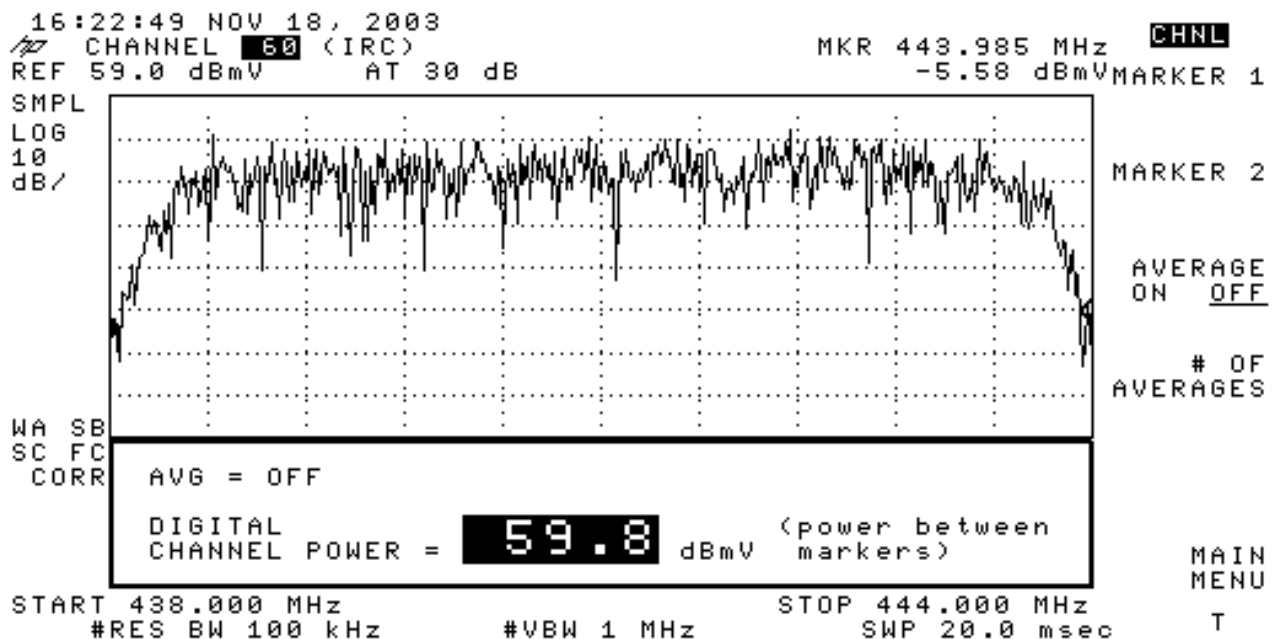
16:10:32 NOV 18, 2003
CHANNEL 60 (IRC)
REF 59.0 dBmV AT 30 dB

CHNL



9. 一番下の main ソフト キーを 2 回押すと、Main 3 of 3 と表示されます。

10. 右側の 5 番目のボタンに割り当てられている Digital Power ソフト キーを押します。数字が表示される明るい緑色の正方形が下部に表示されます。次のように表示されます。



11. 下部にある 59.8 dBmV という数字に注目してください。これが、出力レベルを示しています。

注：スペクトラムアナライザモードで見られるように、ビデオアベレーシングを使用する場合、電力レベルは約2.5 dBが59.8 dBmVを超えます。すべての出力測定（スペクトルアナライザとCATVモード）のビデオアベレーシングをOFFにしてください。前述のように、ビデオアベレーシングがオンの時とオフの時の測定値には、約2.5 dBの差があります。正しい出力レベルの結果が得られるのは、ビデオアベレーシングがオフの時です。

関連情報

- [CMTS における RF または設定の問題の特定](#)

- [Cisco CMTS のケーブル変調プロファイルの設定](#)
- [Accurately Measuring 64-QAM and 256-QAM Digitally Modulated Carriers](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)