



アマチュア局スプリアス測定データの見方

内容

概要	1
測定番号	2
測定データサマリーファイル	2
合否判断.....	2
結果詳細.....	2
測定方法	3
A1A モードの測定.....	3
測定の流れ.....	4
測定帯域の分割.....	4
帯域外領域	4
測定帯域とファイル名	5
ゼロスパン測定画面	6
スプリアス領域.....	7
チャンネルパワー測定	7
測定帯域とファイル名	9
ゼロスパン測定画面	10
測定見本	11
7MHz AM モード.....	11
測定データサマリーファイル.....	18

概要

当方から提出する測定データは、

- スペクトラムアナライザの測定画面ファイル(png 形式)
- 測定データサマリーファイル(csv 形式のテキストファイル)

の二つです。画面ファイルは少なくとも 12 点発生し、それぞれ測定を識別する名称が付いてみます。

この文書では測定データファイルの命名規則、合否を判断する箇所、詳細な結果の記載方法、測定の流れ、測定帯域の分割について説明します。



測定番号

測定個体毎に Annn_n 形式の測定番号を付与してあります。A に続く 3 桁の番号は測定個体を示し、アンダーバー後の 1 桁は測定回数を示します。測定データのファイル名冒頭は測定番号になっています。

測定番号に続き測定バンドと測定モードがアンダーバーで接続されます。

ファイル名の例

A005_1_7M_A3E_9k.png →測定番号 A005_1、7M 帯 A3E モードの測定を意味する。

測定データサマリーファイル

技術基準に対する合否を知るにはこのファイルを見ます。

このファイルには

- 結果要約
- 結果詳細
 - ▶ 帯域外領域
 - ▶ スプリアス領域

のセクションがあります。

合否判断

合否を知るには結果要約セクションを見ます。ここには帯域外領域とスプリアス領域それぞれの最大値を記してあります。記された「レベル」と「減衰比」が技術基準を満たしてれば合格です。

結果詳細

ここには帯域外領域、スプリアス領域それぞれについて比較の基準とする「基本周波数の信号」のレベルと、検出されたスプリアス信号の周波数及びレベルを記述してあります。個々のスプリアス信号項目には、技術基準に対する合否を示す Pass または Fail のコメントが附記されます。Fail の項目は技術基準を超えることを意味します。

記述例

7096897, -36.495, Pass, →周波数が 7096897Hz, レベルは -36.495dBm, 合否判定は Pass

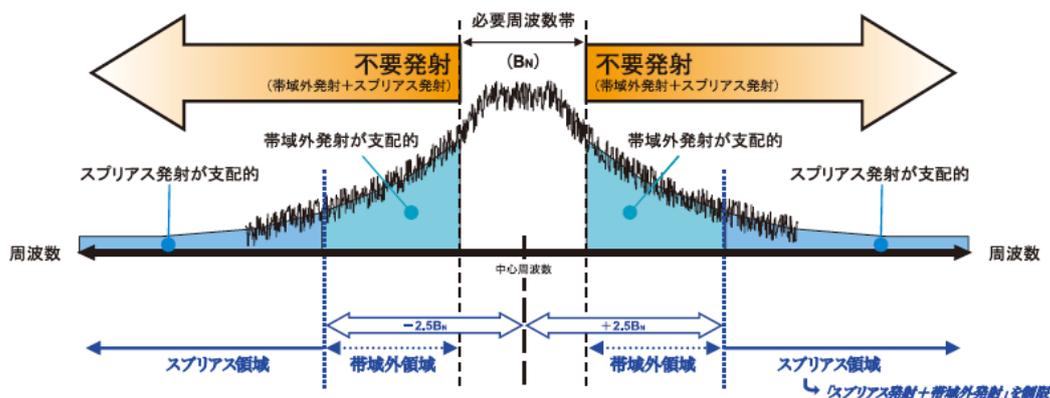
測定方法

測定方法は「特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則別表第一号一(3)の規定に基づく特性試験の試験方法」の別表第一「スプリアス発射又は不要発射の強度の測定方法」に従ひます。

スプリアス測定には大きく分けて

- 帯域外領域の測定
- スプリアス領域の測定

があります。帯域外領域とは信号近傍の帯域です。



総務省スプリアス規格変更広報パンフレットより

実際の測定では広帯域を一度にまとめて見ることをせず、測定条件が切り替る周波数で測定を分割し、その他測定精度を得るために適宜分割します。

そのため当方のスプリアス領域の測定画面は基本周波数の信号を含みません。基本周波数の信号レベルはスプリアス信号の探索前単独に測定されます。

A1A モードの測定

A1A(CW)モードのスプリアス領域測定は、正式には 25 ボーの短点の連続(12.5Hz、デューティ比 50%の矩形波)信号でキーイングしますが、当方では連続送信状態で行ひます。キーイングすると測定に掛る時間が非常に長くなりますのでこの点は妥協してゐます。



測定の流れ

以下の順序で測定が実施されます。画像ファイルをタイムスタンプで整列すると測定順にファイルを見ることができます。また測定画面の右上に測定時間が表示されております。

帯域外領域

基本周波数の信号の測定(無変調状態)
掃引 1、必要な場合ゼロスパン測定
掃引 2(ある場合)、必要な場合ゼロスパン測定
↓ 掃引 3(ある場合)、必要な場合ゼロスパン測定

スプリアス領域

基本周波数の信号の測定(変調状態)
掃引 1、必要な場合ゼロスパン測定
…
↓ 掃引 n、必要な場合ゼロスパン測定

測定データサマリーファイル作成

測定帯域の分割

帯域外領域

帯域外領域は 1 回から 3 回の掃引を行ってスプリアス発射を観測します。

- 帯域外領域全体(上側及び下側、1 回目の掃引)

信号周波数を中心に規定の帯域外領域を上側と下側を合はせて観測します。

- 狭い測定帯域(2 回目または 3 回目の掃引)

CW と SSB モードでは帯域外領域と必要帯域幅(Bn)の境界付近の信号を分離するため、中心周波数を変へずに測定帯域幅(SPAN)を狭くして観測します。

このとき測定帯域幅と共にスペクトラムアナライザの分解能帯域幅(RBW)を狭くして周波数精度を上げます。

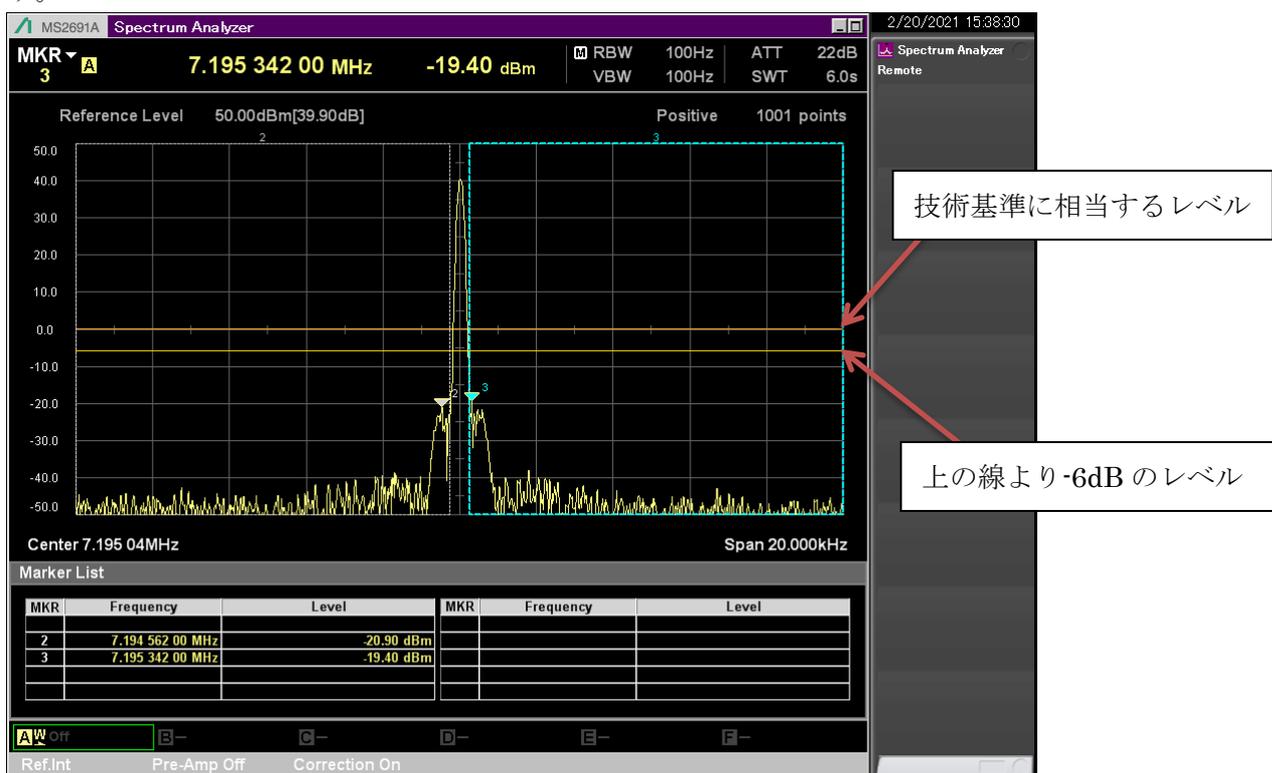
例へば CW モードでは規定の帯域外領域の幅に続き SPAN 10kHz(VUHF の場合)、2.5kHz と測定帯域幅を狭くして観測します。

VHF 以上の SSB モードでは規定の帯域外領域の幅に続き SPAN 15kHz で観測します。

それぞれの測定で上側、下側各帯域についてピークの周波数を検出します。信号の大きさが、技術基準に対して 6dB の余裕を持たない場合はゼロスパン測定¹を行ひレベルを詳しく観測しま

¹ スペクトラムアナライザの測定周波数を一点に固定し掃引せず電力を測定すること

す。



測定画面には技術基準値の目安として二つのディスプレイラインを表示させてみます。

橙色(上の線)	測定された搬送波のレベルから計算された技術基準に相当するレベル
山吹色(下の線)	技術基準に相当するレベルから-6dBのレベル。このレベル以上の信号はゼロスパン測定を行います。

測定帯域とファイル名

ファイル名には測定番号、測定バンド、測定モードが前置されます。「帯域外領域」の英語表現は out of band です。これを Ob と略記してみます。

Pass1(1回目の掃引)

- *ObSp.png / 規定の帯域外領域、領域毎の最大値を検出したもの
- *ObSppk.png / 上と同じ軌跡についてレベル順にピークを検出したもの

Pass2(2回目の掃引)

- *ObSp10k.png / CW の 10kHz 幅(VUHF の場合)
- *ObSp15k / SSB の 15kHz 幅
- HF 帯 CW の場合は Pass2 の測定なし

Pass3(3回目の掃引)

- *ObSp2k5.png / CW の 2.5kHz 幅



ゼロスパン測定画面

ゼロスパン測定が行はれる場合は以下の規則でファイルが命名されます。

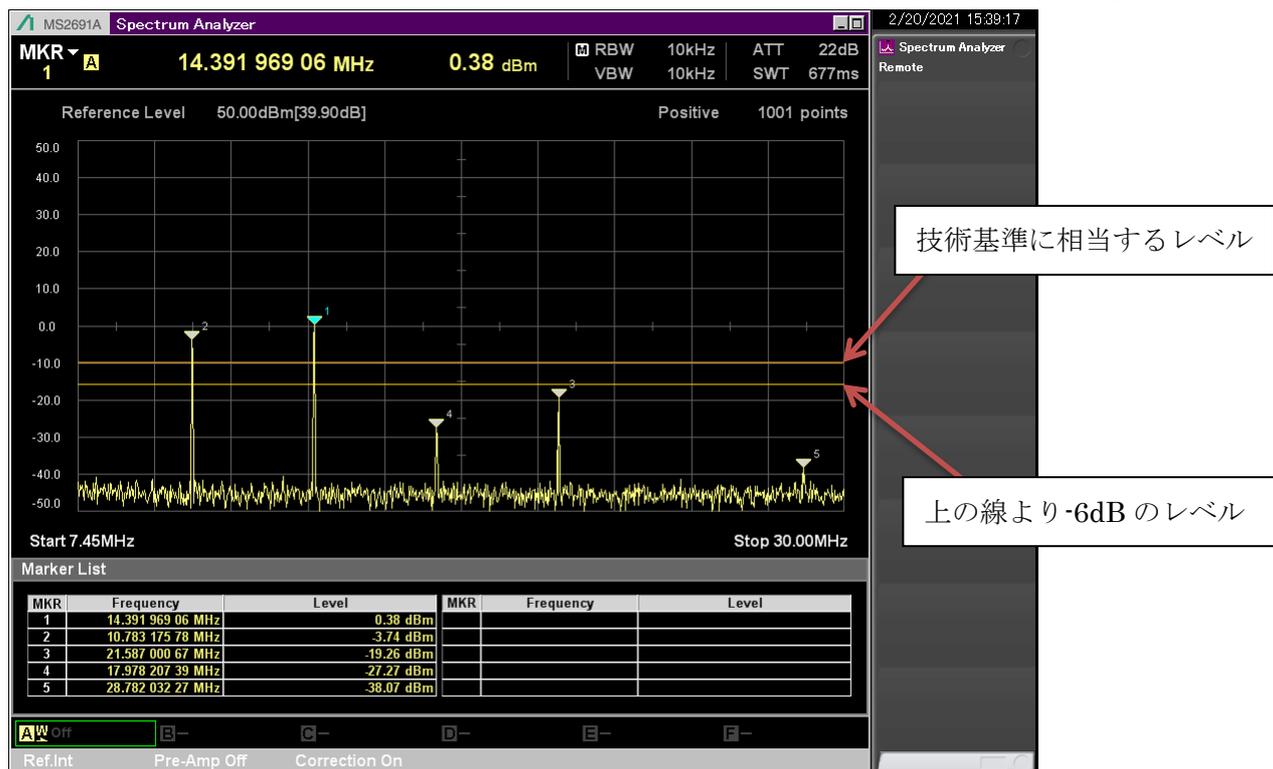
*Pspu0_0.png	Pass1 で測定した下側帯域のピーク周波数測定値 1
*Pspu0_1.png	Pass1 で測定した上側帯域のピーク周波数測定値 1
*Pspu0_2.png	Pass1 で測定した下側帯域のピーク周波数測定値 2
*Pspu0_3.png	Pass1 で測定した下側帯域のピーク周波数測定値 3
*Pspu0_4.png	Pass1 で測定した上側帯域のピーク周波数測定値 2
*Pspu0_5.png	Pass1 で測定した上側帯域のピーク周波数測定値 3
*Pspu0_6.png	Pass2 で測定した下側帯域のピーク周波数測定値
*Pspu0_7.png	Pass2 で測定した上側帯域のピーク周波数測定値
*Pspu0_8.png	Pass3 で測定した下側帯域のピーク周波数測定値
*Pspu0_9.png	Pass3 で測定した上側帯域のピーク周波数測定値

ゼロスパン測定を実施しない場合ファイルは作成されません。

スプリアス領域

スプリアス領域は下限が 9kHz(信号周波数が 300MHz 未満の場合)または 30MHz(信号周波数が 300MHz を超える場合)、上限は信号周波数により決まります。この広い帯域を複数に分割します。

分割された帯域毎、信号レベルの大きい順に最大 5 点を検出します。検出値が技術基準に対して 6dB 以上の余裕を持たない場合その周波数についてゼロスパン測定を行ひレベルを確認します。余裕が充分ある場合はゼロスパン測定を行ひません。但し帯域外領域に隣接する帯域を除きます。



帯域外領域と同様、スプリアス領域でも測定画面に技術基準値の目安として二つのディスプレイラインを表示させてみます。

橙色(上の線)	測定された搬送波のレベルから計算された技術基準に相当するレベル
山吹色(下の線)	技術基準に相当するレベルから -6dB のレベル。このレベル以上の信号はゼロスパン測定を行ひます。

チャンネルパワー測定

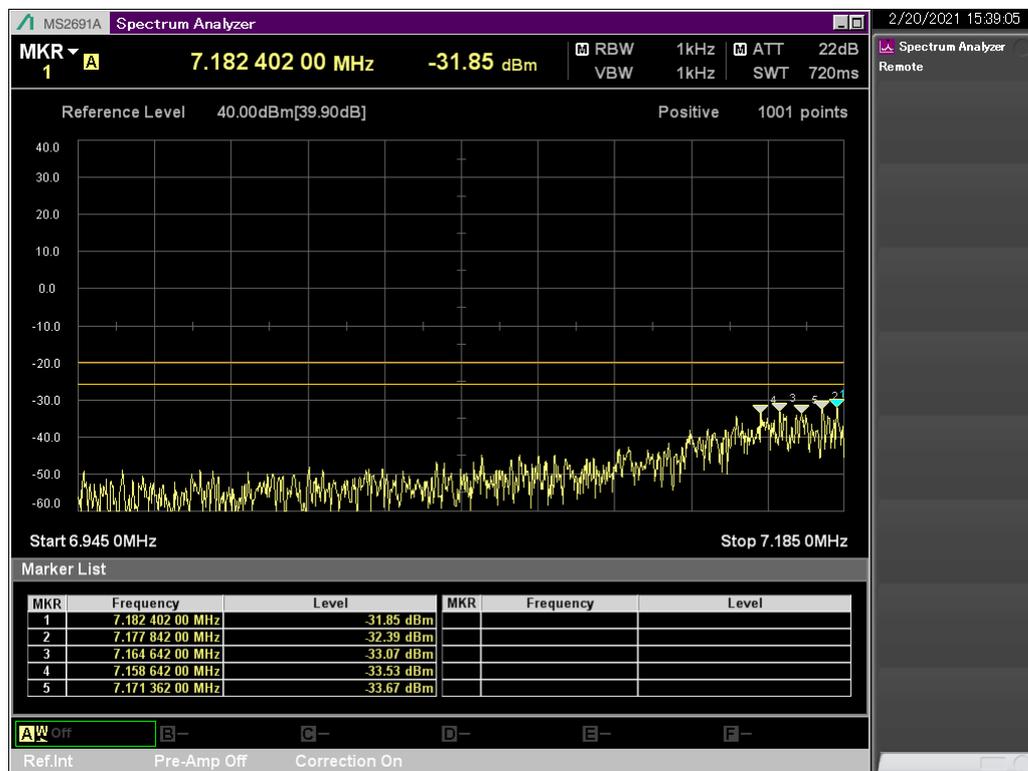
帯域外領域に隣接する帯域ではゼロスパン測定ではなくチャンネルパワー測定²を行ひレベルを確認します。使ひ分ける理由は基本周波数の信号に近いからです。規定の RBW では基本周波数の信号のエネルギーを受け過大な観測値になります。そこで RBW を下げ基本周波数の信号のエ

² スペクトラムアナライザの掃引データの内、指定した帯域幅のエネルギーを合計する測定



エネルギーを受けないやうにした上で掃引し、規定の RBW に相当するやう当該帯域でデータを合算します。

帯域外領域に隣接する帯域では、帯域外領域に接する帯域で必ずチャンネルパワー測定を行つてゐます。



帯域外領域隣接帯域掃引例(基本周波数の下側)

上図では、検出されたピークが技術基準に相当するレベルから 6dB 以上小さいためピーク周波数でのチャンネルパワー測定は行ひません。但し右端の 10kHz 幅の帯域でチャンネルパワー測定を実施します。



測定帯域とファイル名

ファイル名には測定番号、測定バンド、測定モードが前置されます。

➤ HF 帯／以下はファイル名の末尾

1. 9kHz-150kHz／*9k.png
2. 150kHz-1.5MHz／*150k.png
3. 1.5MHz-(信号周波数-250kHz)／*1R5M.png
4. (信号周波数-250kHz)-帯域外領域の下端／*nrL.png
チャンネルパワー測定実施／*nrLpk10k.png
5. 帯域外領域の上端-(信号周波数+250kHz)／*nrH.png
チャンネルパワー測定実施／*nrHpk10k.png
6. (信号周波数+250kHz)-30MHz／*nrH-30M.png
7. 30MHz-300MHz／*30M.png
8. 300MHz-1GHz／*300M.png

➤ VHF 帯

1. 9kHz-150kHz／*9k.png
2. 150kHz-1.5MHz／*150k.png
3. 1.5MHz-30MHz／*1R5M.png
4. 30MHz-(信号周波数-10MHz)／*30M.png
5. (信号周波数-10MHz)-(信号周波数-1MHz)／*nrLL.png
6. (信号周波数-1MHz)-帯域外領域の下端／チャンネルパワー測定／*nrL.png
チャンネルパワー測定実施／*nrLpk100k.png
7. 帯域外領域の上端-(信号周波数+1MHz)／チャンネルパワー測定／*nrH.png
チャンネルパワー測定実施／*nrHpk100k.png
8. (信号周波数+1MHz)-(信号周波数+10MHz)／*nrHH.png
9. (信号周波数+10MHz)-300MHz／*nrH-300M.png
10. 300MHz-1GHz／*300M.png
11. 1GHz-1.5GHz(144MHz 帯)／*1G.png



- 430M 帯
- 1. 測定なし、缺番
- 2. 測定なし、缺番
- 3. 測定なし、缺番
- 4. 30MHz-300MHz/*30M.png
- 5. 300MHz-(信号周波数-10MHz)/*300M.png
- 6. (信号周波数-10MHz)-(信号周波数-1MHz)/*nrLL.png
- 7. (信号周波数-1MHz)-帯域外領域の下端/*nrL.png
チャンネルパワー測定実施/*nrLpk100k.png
- 8. 帯域外領域の上端-(信号周波数+1MHz)/チャンネルパワー測定/*nrH.png
チャンネルパワー測定実施/*nrHpk100k.png
- 9. (信号周波数+1MHz)-(信号周波数+10MHz)/*nrHH.png
- 10. (信号周波数+10MHz)-1GHz/*nrH-1G.png
- 11. 1GHz-3GHz/*1G.png

ゼロスパン測定画面

*Pspu(バンド番号)_(レベル順).png の規則で名付けてみます。例へば VHF 帯の「(信号周波数+1MHz)-(信号周波数+10MHz)」の帯域にゼロスパン測定データが存在する場合その最大のものの名称は

*Pspu8_0.png

となります。レベル順は 0 から 4 まであります。

以上



測定見本

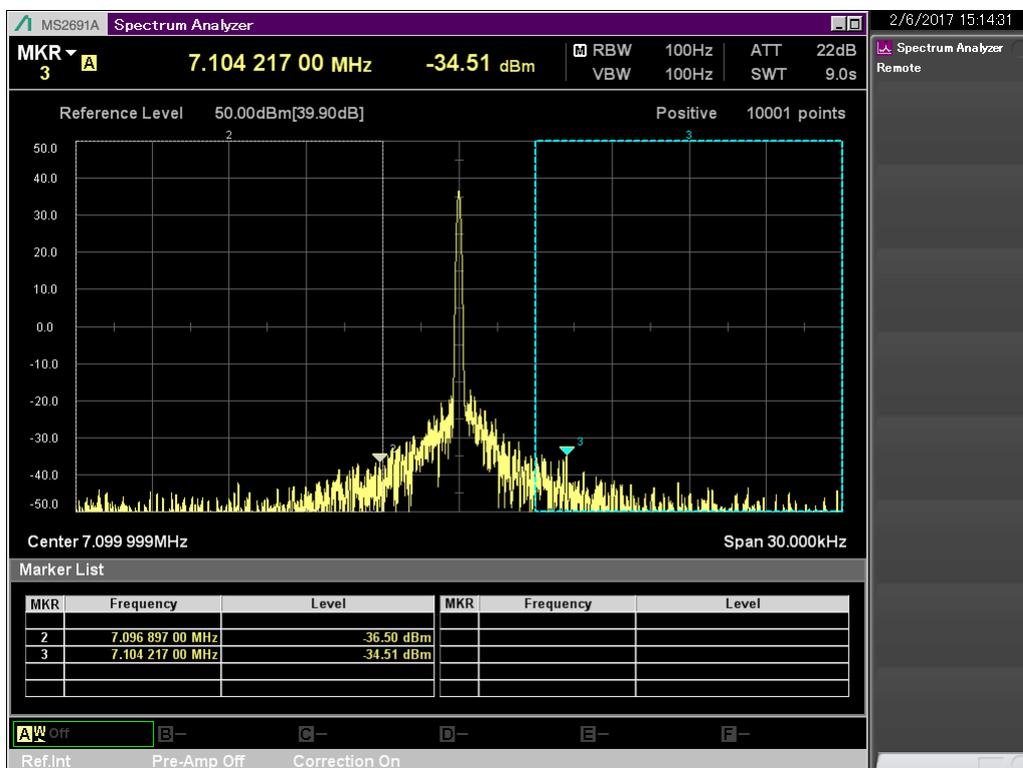
※以下の見本に技術基準値の目安となるディスプレイラインはありません。

7MHz AM モード



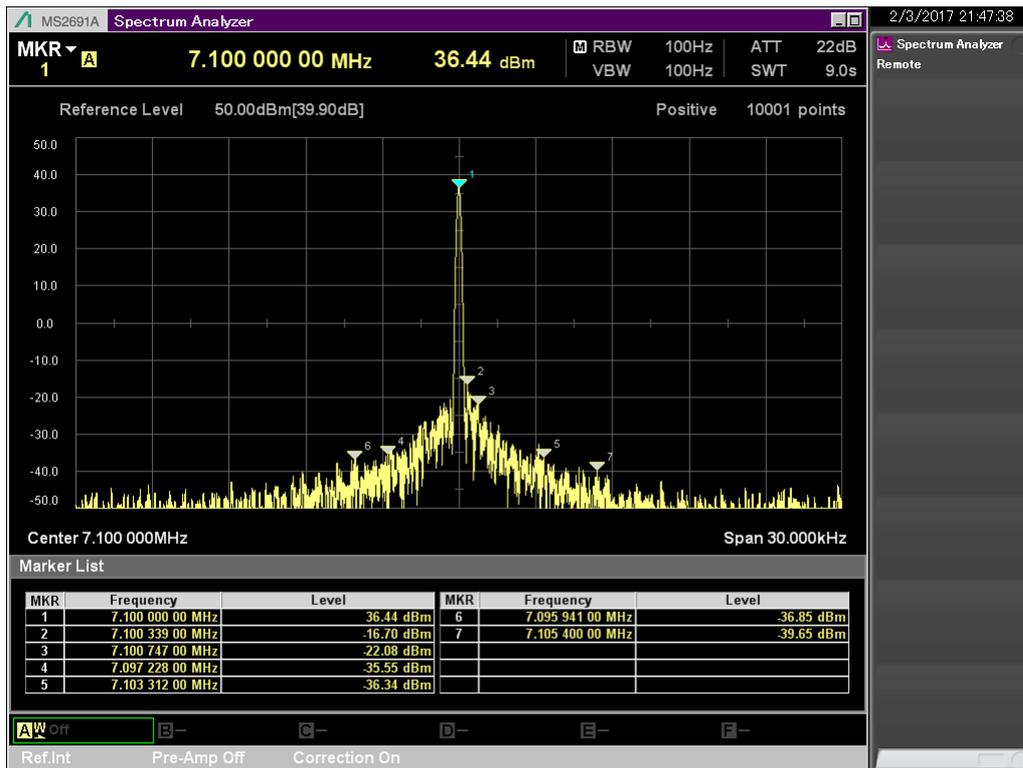
sample 7M A3E Pcar.png

「基本周波数における平均電力」の測定、無変調、ゼロスパン測定、帯域外領域の基準電力



sample 7M A3E ObSp.png

帯域外領域全体(Pass1) 7M/ AM の場合は Pass1 のみ。



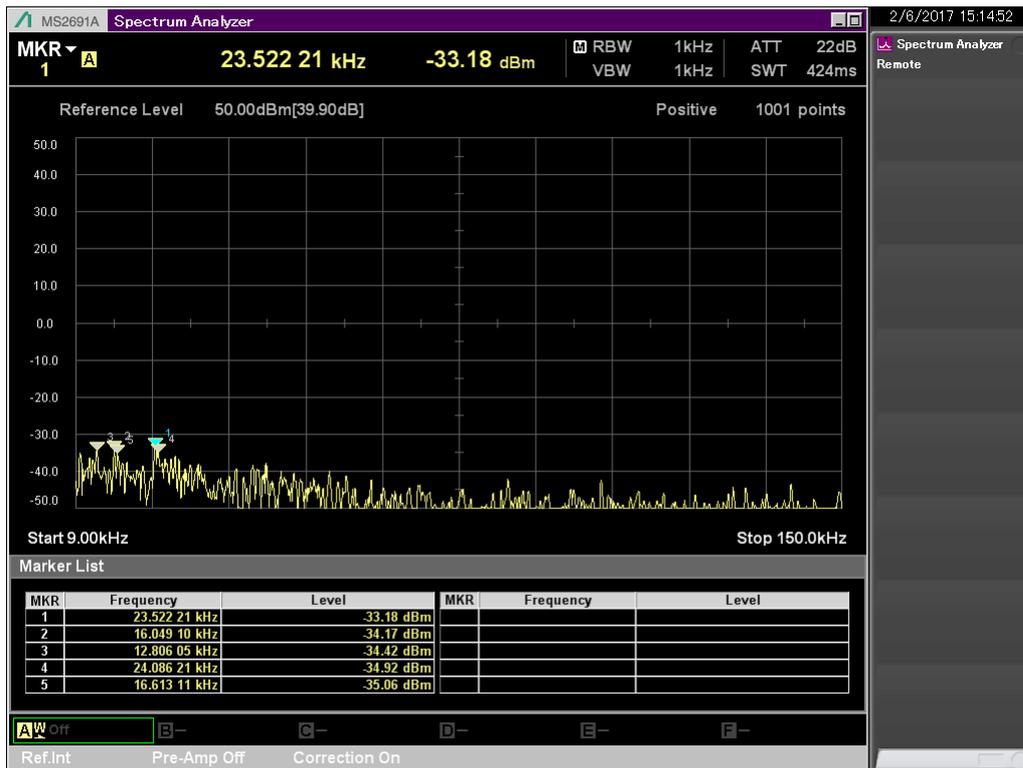
sample 7M_A3E_ObSppk.png

sample_7M_A3E_ObSp.png と同じ軌跡でレベル順にピークを取る。



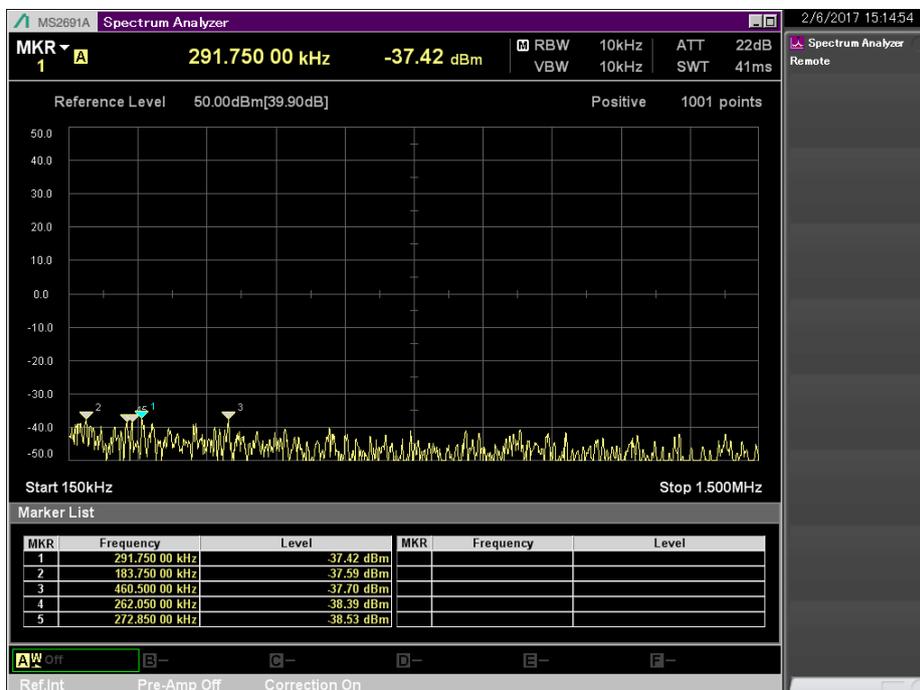
sample 7M_A3E_Pcarmod.png

「基本周波数の尖頭電力(HF帯)」の測定、変調あり、ゼロスパン測定、スプリアス領域測定の基準電力



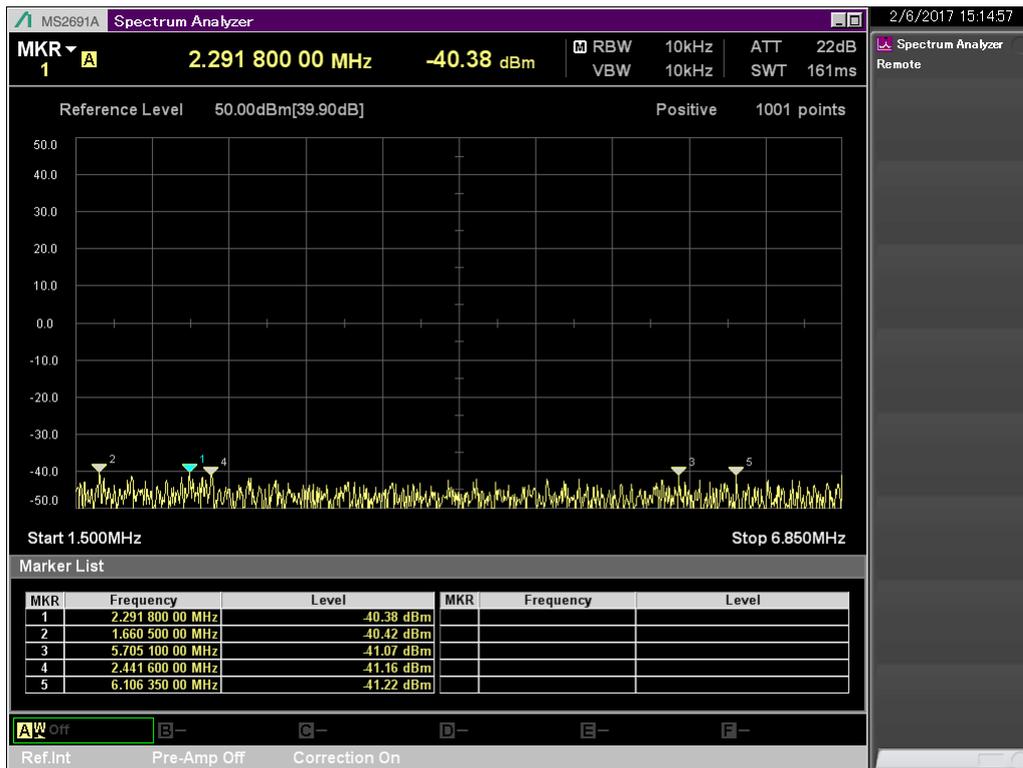
sample 7M A3E 9k.png

スプリアス領域 9kHz—150kHz、基準値より 6dB 以上余裕があるのでゼロスパン測定なし。



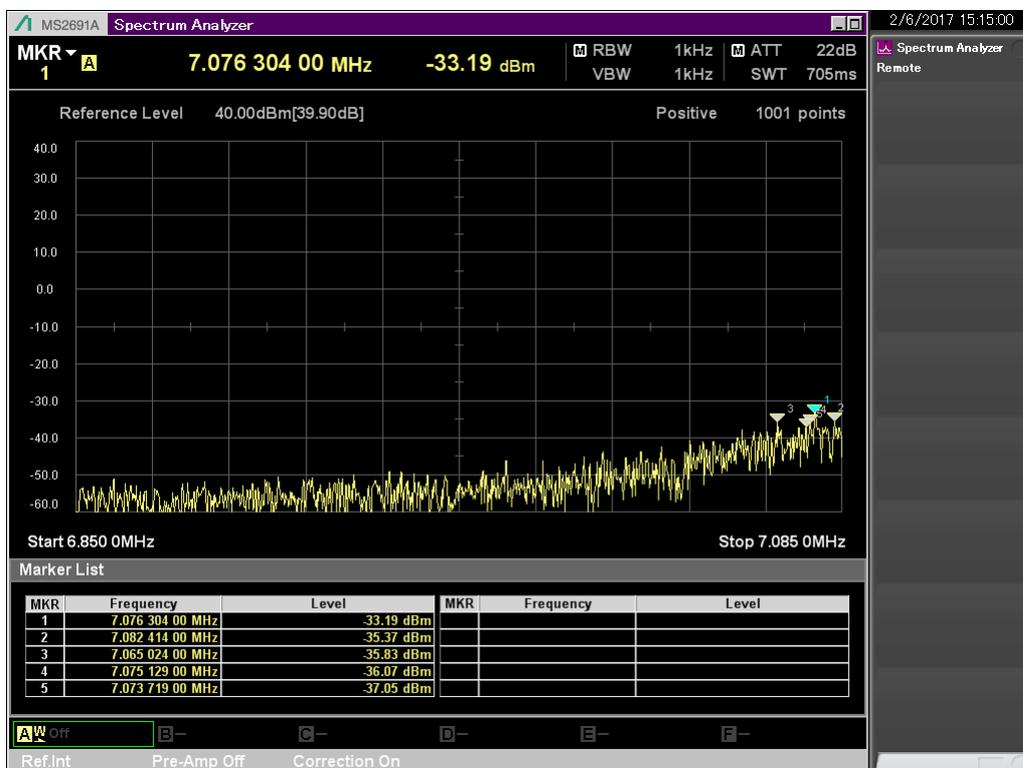
sample 7M A3E 150k.png

スプリアス領域 150kHz—1.5MHz、基準値より 6dB 以上余裕があるのでゼロスパン測定なし。



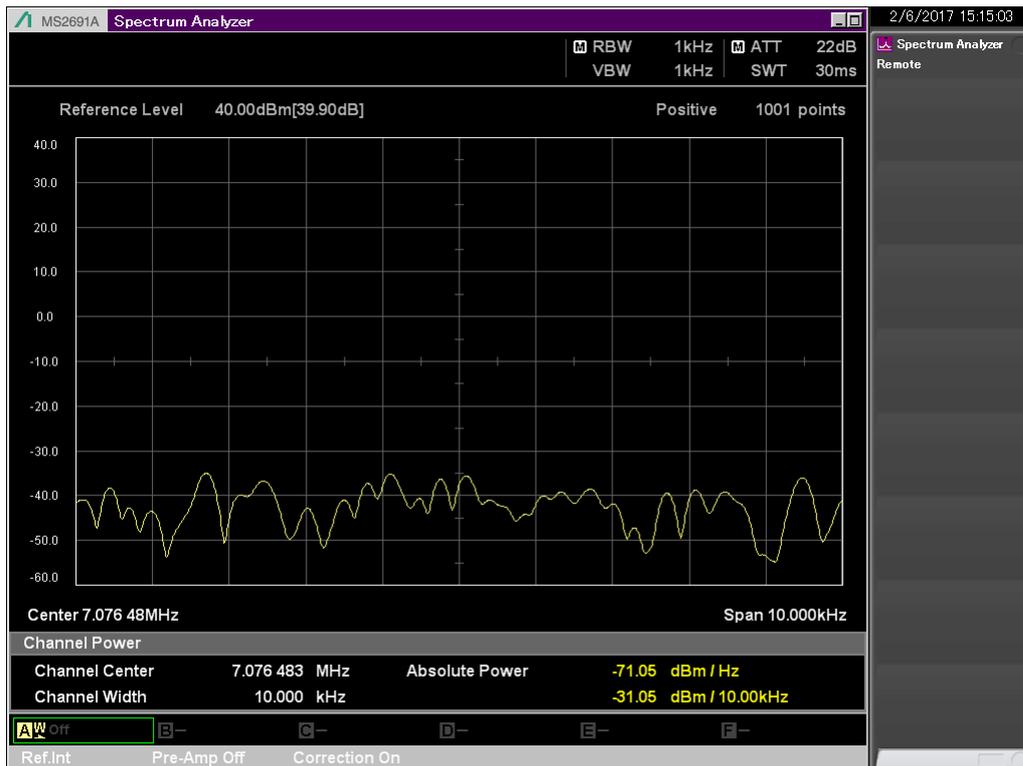
sample 7M A3E 1R5M.png

スプリアス領域 1.5MHz—信号周波数-250kHz、基準値より 6dB 以上余裕があるのでゼロスパン測定なし。



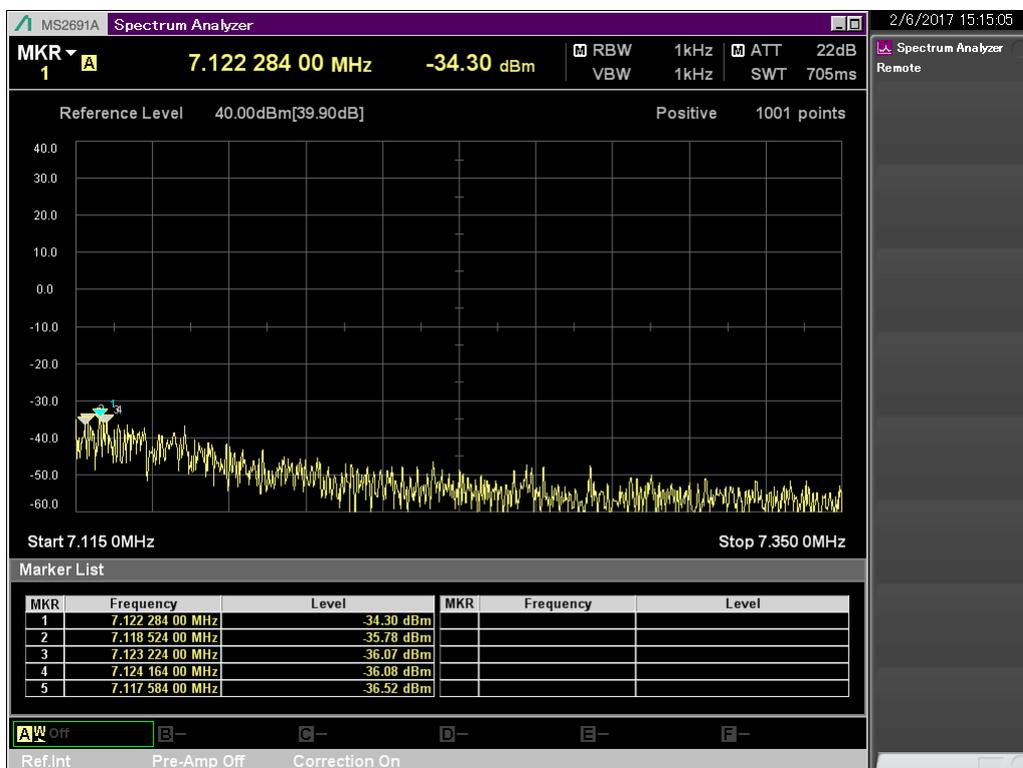
sample 7M A3E nrL.png

信号周波数-250kHz—帯域外領域の下端、右端の 10kHz にてチャンネルパワー測定実施



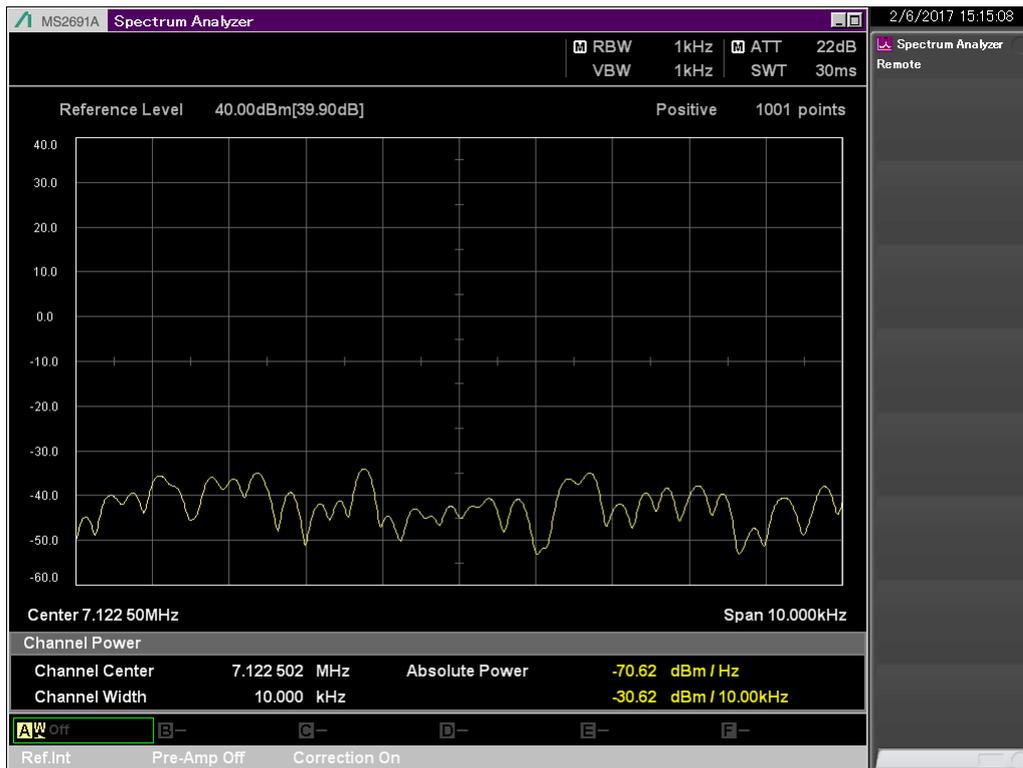
[sample_7M_A3E_nrLpk10k.png](#)

sample_7M_A3E_nrL.png の右端 10kHz でのチャンネルパワー測定



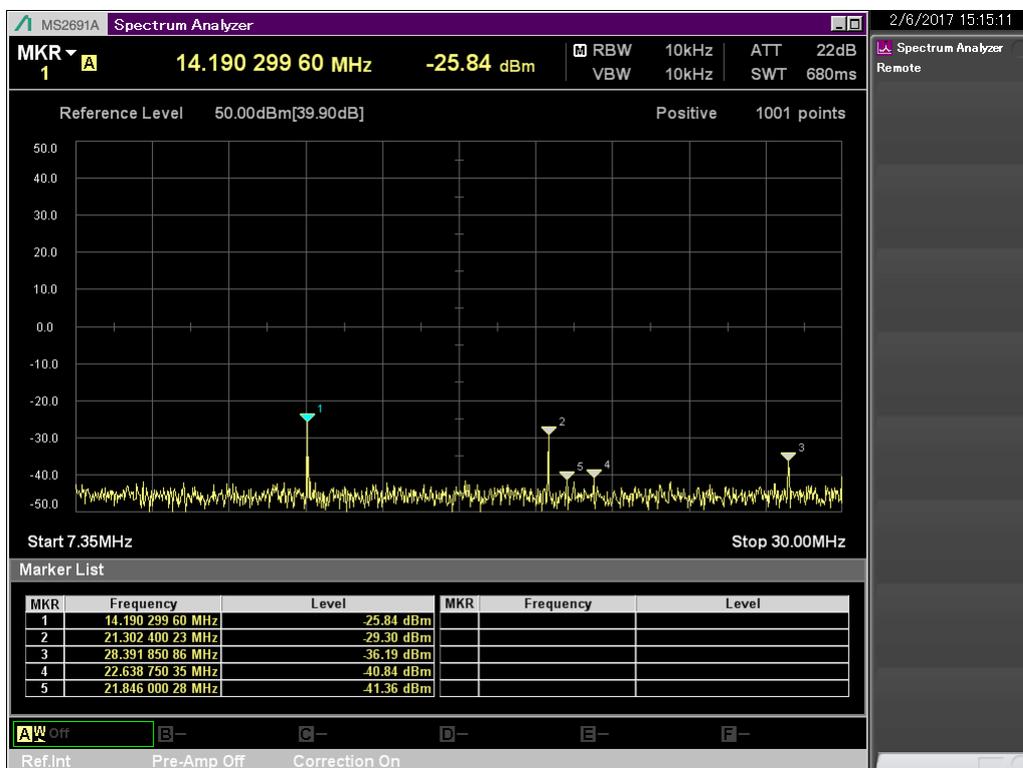
[sample_7M_A3E_nrH.png](#)

帯域外領域の上端—信号周波数+250kHz、左端の 10kHz でチャンネルパワー測定実施



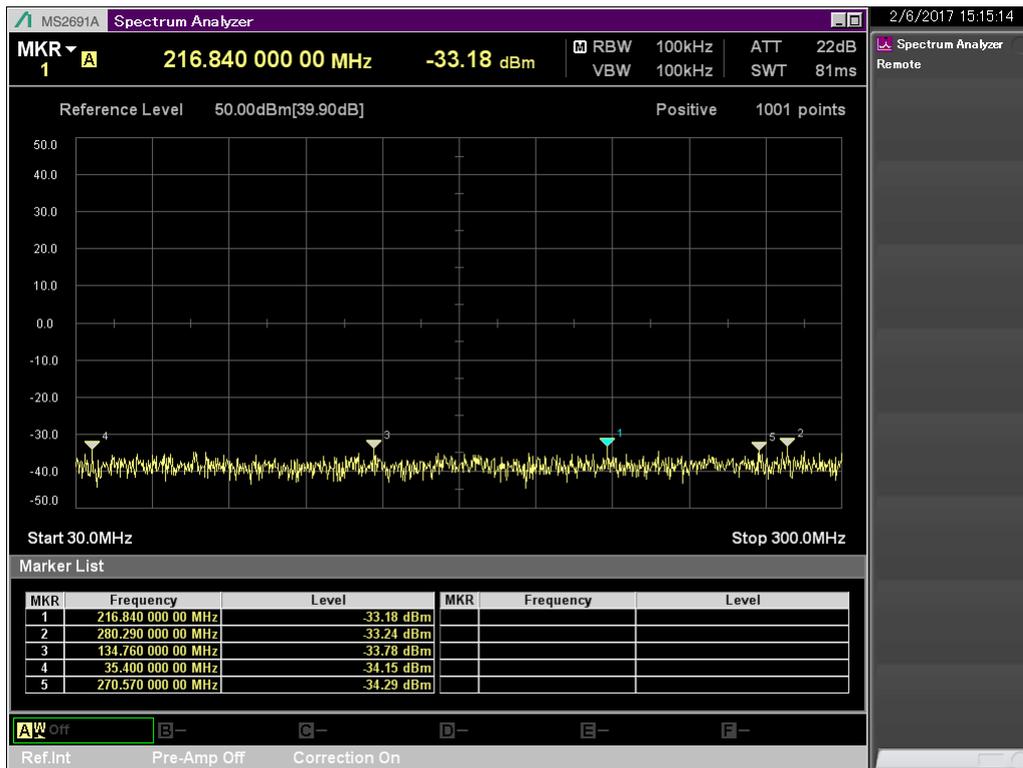
sample_7M_A3E_nrHpk10k.png

sample_7M_A3E_nrH.png の左端 10kHz でのチャンネルパワー測定



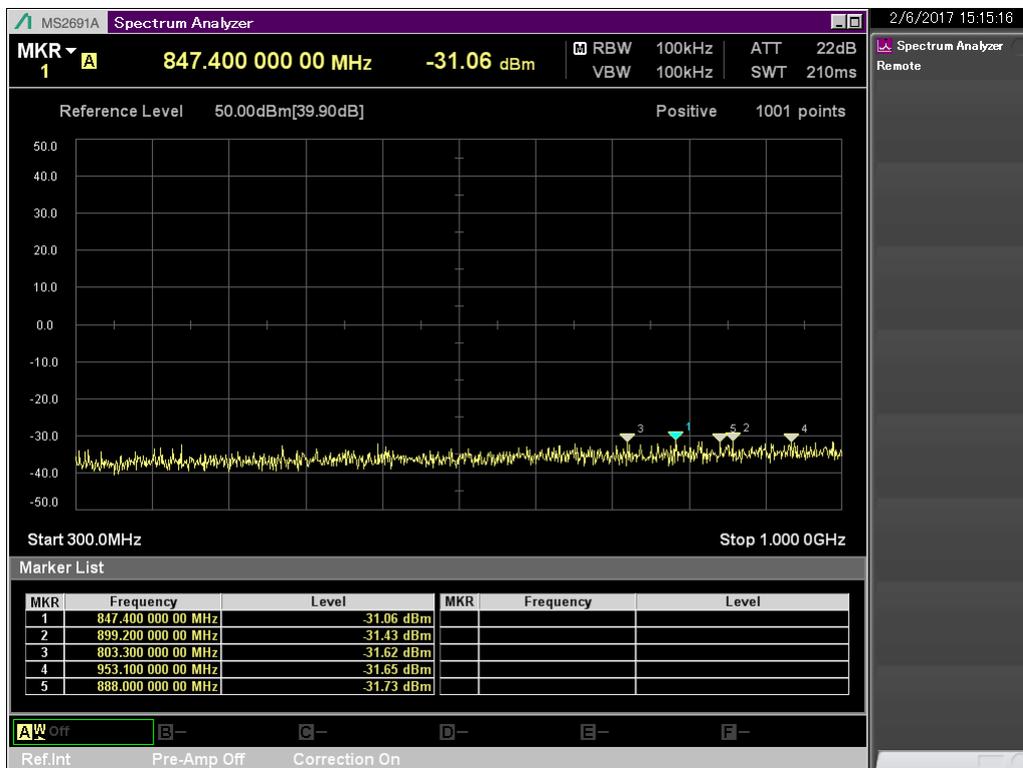
sample_7M_A3E_nrH-30M.png

信号周波数+250kHz—30MHz、基準値より 6dB 以上余裕があるのでゼロスパン測定なし。



sample 7M A3E 30M.png

30MHz—300MHz、基準値より 6dB 以上余裕があるのでゼロスパン測定なし。



sample 7M A3E 300M.png

300MHz—1GHz、基準値より 6dB 以上余裕があるのでゼロスパン測定なし。



測定データサマリーファイル

15:15:02

-----結果要約-----

帯域外領域の最大値

周波数: 7104.217kHz

レベル: -34.513dBm (0.354uW)

減衰比: 71.00301dB

スプリアス領域の最大値

周波数: 14190.2996kHz

レベル: -25.842dBm (2.605uW)

減衰比: 66.427dB

-----結果詳細-----

--帯域外領域--

Carrier Frequency,7099999,Hz

Carrier Power,36.49,dBm

Required Attenuation,40,dB

Frequency(Hz), Level(dBm), Judge, Remarks

Band0: Outband Region

*pass 1--SPAN: 30kHz

7096897,-36.495,Pass,

7104217,-34.513,Pass,

7096027,-37.185,Pass,

7091365,-42.094,Pass,

7104217,-34.513,Pass,

7104880,-39.218,Pass,

--スプリアス領域--

Modulated Carrier Power,40.585,dBm

Required Attenuation,50,dB

Frequency(Hz), Level(dBm), Judge, Remarks

Band1: 9kHz-150kHz

23522.21,-33.178,Pass,

16049.1,-34.174,Pass,

12806.05,-34.421,Pass,

24086.21,-34.924,Pass,

16613.11,-35.064,Pass,

Band2: 150kHz-1.5MHz

この例では技術基準に合格してゐる

測定された搬送波周波数と
搬送波電力(無変調)

変調された搬送波の電力



291750, -37.416, Pass,
183750, -37.585, Pass,
460500, -37.699, Pass,
262050, -38.393, Pass,
272850, -38.529, Pass,
Band3: 1.5MHz-6.849999MHz
2291800, -40.383, Pass,
1660500, -40.415, Pass,
5705100, -41.065, Pass,
2441600, -41.157, Pass,
6106350, -41.221, Pass,
Band4: 6.849999MHz-7.084999MHz
7076483, -31.05, Pass, ChannelPower
Band5: 7.114999MHz-7.349999MHz
7122502, -30.62, Pass, ChannelPower
Band6: 7.349999MHz-30MHz
14190299.6, -25.842, Pass,
21302400.23, -29.303, Pass,
28391850.86, -36.192, Pass,
22638750.35, -40.836, Pass,
21846000.28, -41.362, Pass,
Band7: 30MHz-300MHz
216840000, -33.178, Pass,
280290000, -33.239, Pass,
134760000, -33.784, Pass,
35400000, -34.151, Pass,
270570000, -34.287, Pass,
Band8: 300MHz-1GHz
847400000, -31.056, Pass,
899200000, -31.428, Pass,
803300000, -31.623, Pass,
953100000, -31.652, Pass,
888000000, -31.733, Pass,
Band9
Band10
Band11
END