

FM無線機の送受信特性評価 MS2830A操作手順

計測器営業本部 営業推進部

2021年6月

目次

1. 測定前の準備と注意事項
2. MS2830Aと無線機の接続

送信特性評価

3. 空中線電力
4. 周波数
5. 基準周波数偏移
6. 最大周波数偏移
7. 占有周波数帯幅
8. 隣接チャネル漏洩電力
9. スプリアス領域不要発射と帯域外領域スプリアス発射
10. ひずみ率と総合ひずみ及び雑音(SINAD)
11. 信号対雑音比(S/N比)
12. 変調周波数特性

受信特性評価

13. 復調レベル、ひずみ率と総合ひずみ及び雑音
14. 信号対雑音比(S/N比)
15. 受信感度(12dBSINAD)
16. 受信感度(20dBNQ)
17. 通過帯域幅
18. 70dB減衰量
19. 周波数特性

付録1 周波数偏移メータ

付録2 スペクトラ表示

付録3 MS2830AとMS555Bの違い

付録4 MS2830Aのコネクタの仕様

1. 測定前の準備と注意事項

必要なオプション/ソフトウェア/付属品

MS2830A

型名	品名	備考
MS2830A-040	3.6GHzシグナルアナライザ	本体上限周波数、どちらか選択
MS2830A-041	6GHzシグナルアナライザ	
MS2830A-002	高安定基準発振器	エージングレート： 1×10^{-7} /年
MS2830A-018	オーディオアナライザ	AF信号発生器とAF信号解析機能
MS2830A-066	低位相雑音	位相雑音の向上
MS2830A-088	3.6GHz アナログ信号発生器	内蔵信号発生器 受信特性評価を行う場合、次の3通りの組み合わせから選択する。 ・ 088 ・ 020+022+029 ・ 021+022+029
MS2830A-020	3.6GHzベクトル信号発生器	
MS2830A-021	6GHzベクトル信号発生器	
MS2830A-022	ベクトル信号発生器用ローパワー拡張	
MS2830A-029	ベクトル信号発生器用アナログ機能拡張	
MX269018A	アナログ測定ソフトウェア	FM信号解析機能
MA24108A	マイクロ波USBパワーセンサ(10MHz～8GHz)	電力計による測定が必要な場合はどちらか選択
MA24118A	マイクロ波USBパワーセンサ(10MHz～18GHz)	

MG3740A(70dB減衰量の測定をする場合、内蔵信号発生器の代わりに必要)

MG3740A-032	1stRF 100kHz～2.7GHz	周波数範囲の選択、他に4GHz/6GHzがある。
MG3740A-042	1stRF ローパワー拡張	30dB程度の減衰器を使えばこのオプションはなくても可

固定減衰器(他の製品でも可)

J0063	固定減衰器	30 dB、DC～12.4 GHz、10 W
J0395	固定減衰器	30 dB、DC～9 GHz、30 W

1. 測定前の準備と注意事項

最大入力電力

MS2830Aシグナルアナライザの最大入力電力は**+30dBm**(内蔵減衰器10dB以上)です。

MA24108A/MA24118Aマイクロ波USBパワーセンサの最大入力電力は**+30dBm**です。

これら超える信号電力を測定する場合は、**外部減衰器**を使用してください。

MS2830AシグナルアナライザとMA24108A/MA24118Aマイクロ波USBパワーセンサのRF入力には**0dBm~+20dBm**を入力すると測定器の性能を最大限に引き出せます。



1. 測定前の準備と注意事項

測定前の準備

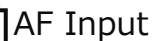
1. MS2830AとMG3740Aの予熱は**30分以上**行ってください。
2. MS2830Aは測定の前に**CAL**を行ってください
 - ① MS2830Aを無入力にします。
 - ② [CAL]→[F1:SIGANA ALL] 約1分ほどかかります。
 - ③ [F8:Close]
3. 新たな測定を行う前に**初期化**を行うことを推奨します。
意図しない設定パラメータが変更になっている事態を防ぎます。
 - ① [Preset]→[F1:Preset]



A photograph of an Anritsu MS2830A Spectrum Analyzer. The device is a light gray, rack-mountable unit. On the left side, there are several control buttons and a small display. The main display is a large, black, rectangular screen. To the right of the screen is a control panel with a large, white, circular knob and numerous buttons. Two blue rectangular labels with white text "RF Input" are placed on the front panel, one on the left and one on the right, pointing to the input ports.

RF Input

減衰器



PTT

PTT

AF Output

AF Outputの出力抵抗は50Ωと600Ωの切替えが可能

終端抵抗
無線機スピーカー
出力抵抗と同じ抵抗
値で終端する

スピーカー出力

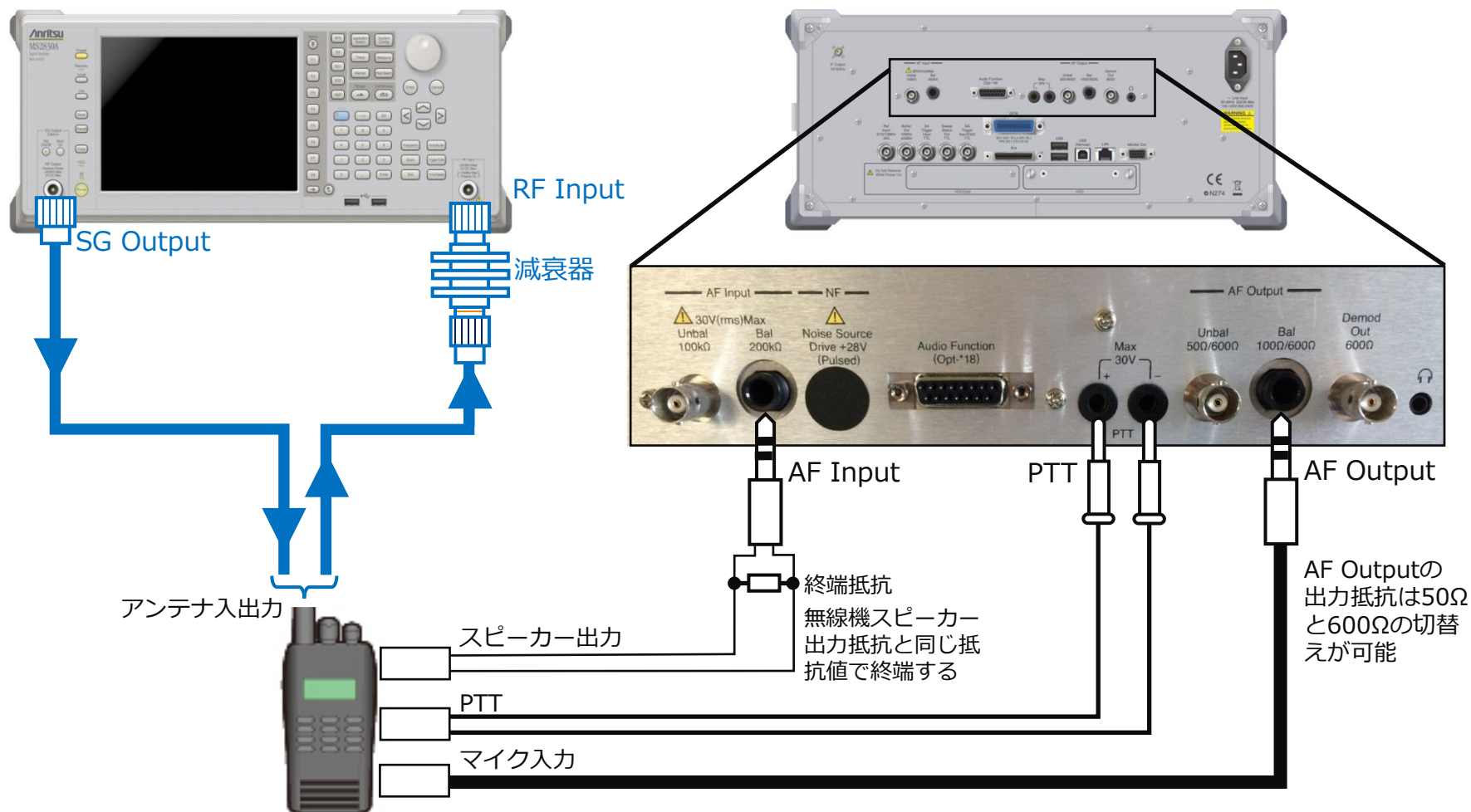
PTT

マイク入力

2. MS2830Aと無線機の接続

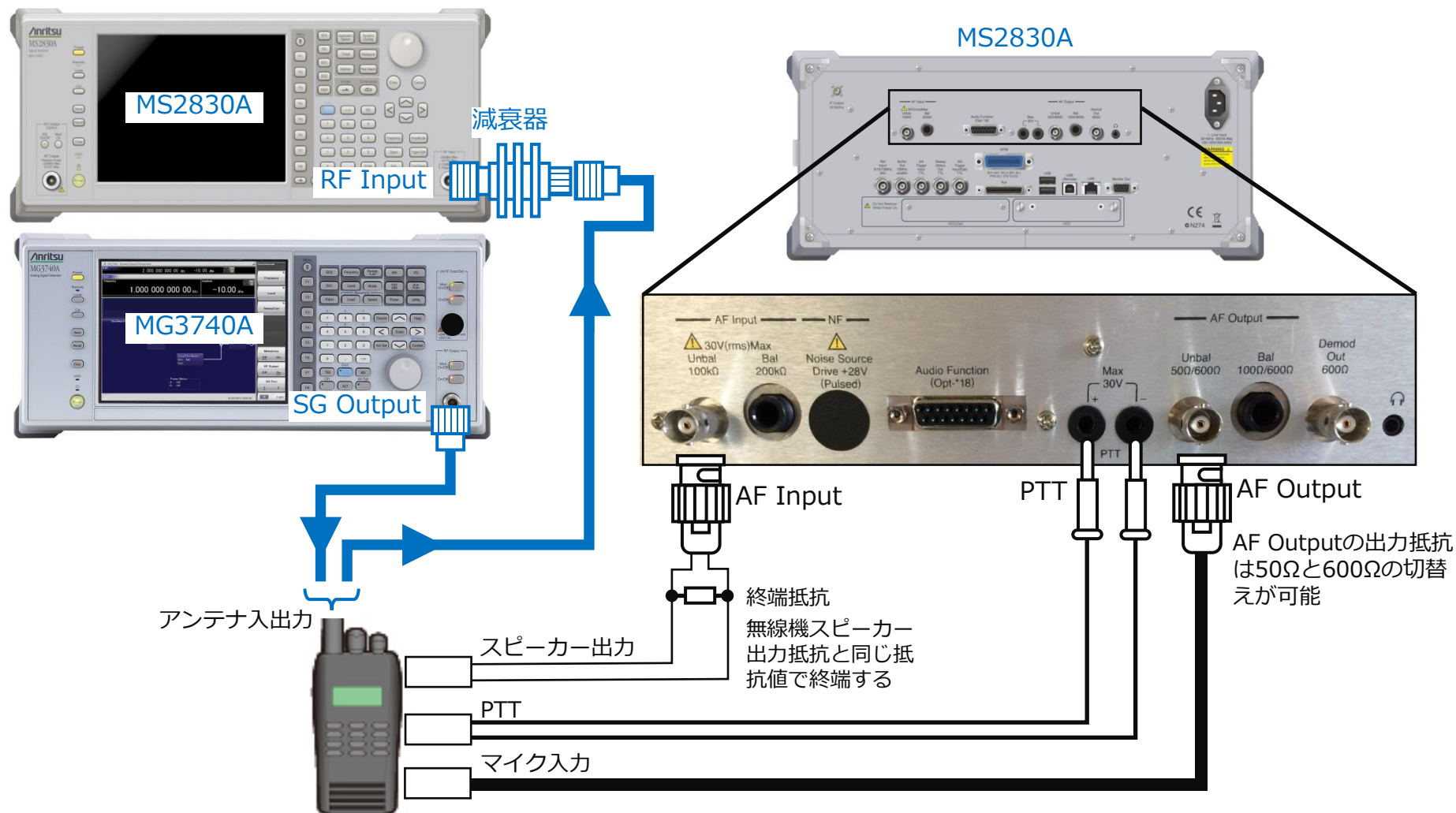
MS2830Aと無線機の接続、**平衡端子**に接続

(この測定系では受信測定の**70dB減衰量**は測定できません)



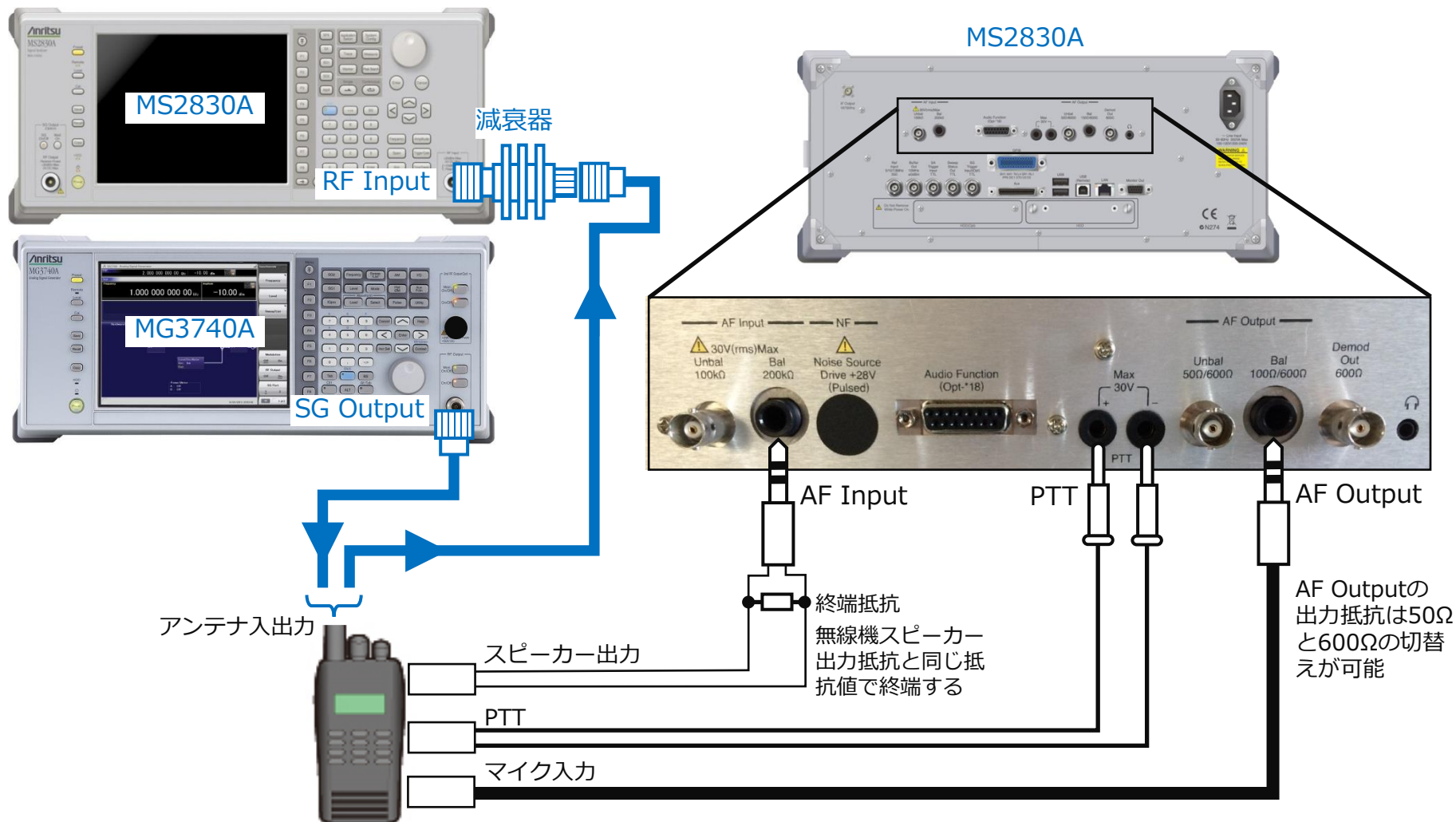
2. MS2830Aと無線機の接続

MS2830A + MG3740Aと無線機の接続、**不平衡端子**に接続



2. MS2830Aと無線機の接続

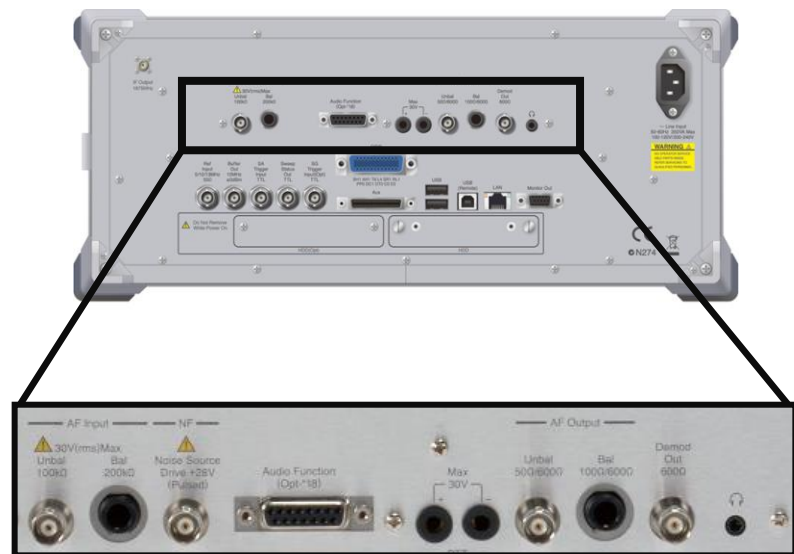
MS2830A + MG3740Aと無線機の接続、**平衡端子**に接続



2. MS2830Aと無線機の接続

AF入力コネクタへ外部抵抗の取り付け

MS2830AのAF Input端子の入力抵抗は100k Ω になっています。この端子に無線機のスピーカー出力の出力抵抗と同じ値の抵抗値を並列に接続します。



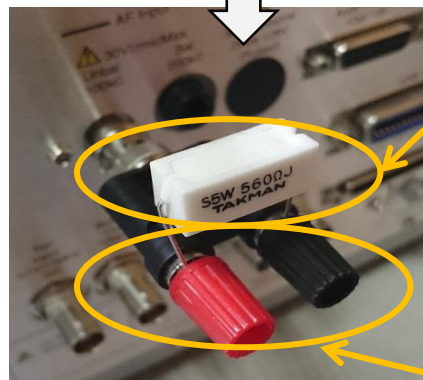
AF Input拡大図



MS2830A背面図(AFインプット部)

Unbal(100k Ω)⇒BNC

Bal(200k Ω)⇒オーディオジャック
3極Φ6.3mm



インピーダンスは100k Ω (Unbal)のため。お客様無線機のインピーダンスにあわせて抵抗を入れます。
※写真は560 Ω を使用

MS2830A背面図(AFインプット部)
BNCとバナナジャックの変換コネクタを使用することで、バナナプラグも使用可能になります(別の変換コネクタを使用すれば別のコネクタとの接続も可能です。)

① ②

AF Input	① Unbal 100k Ω	BNC-J
	② Bal 200k Ω	標準オーディオジャック 3極、Φ6.3 mm

注意：外付抵抗を付けなくとも受信測定は可能ですが、この場合復調レベルが次のようになります。

dBm単位：+6dB大きくなる

V単位：2倍になる

2. MS2830Aと無線機の接続

AF入力のコネクタ選択と入力抵抗の設定

受信特性評価では次の2項目をMS2830Aに設定します。

1. MS2830A側のコネクタ(AF Input)、BNCと標準オーディオジャックから選択
2. MS2830A AF Inputコネクタに外付けした抵抗の抵抗値

設定手順

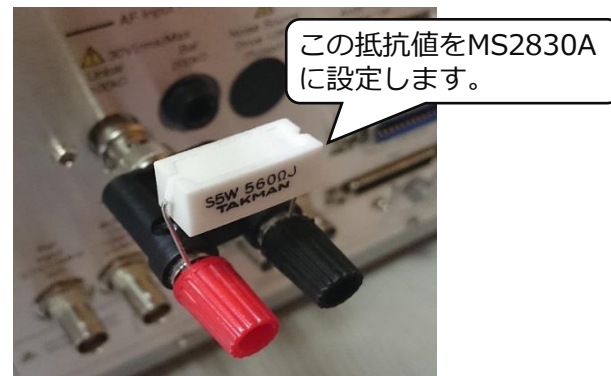
①アナログ変調解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②送受信選択(TX)	[F1:Mode]→(RX)
③オーディオ設定	[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒]→[⇒] →(3ページ目)
④AF Input コネクタ選択	[F1 Input Type]→(Bal/Unbal) ボタンを押すたびにトグル動作で切り替わります。 Bal : BNC (不平衡) Unbal : 標準オーディオジャック (平衡)
⑤無線機出力抵抗	[F3:Input Impedance Reference]→[XXX]→[F7:Set] 無線機のスピーカー出力端子の出力抵抗値(XXX)を入力します。

注意 : BNC(不平衡:Unbal)/600Ωの設定が初期値です。
この設定を使用するときは。上記手順での設定は不要です。
初期化を行いますと設定された値は初期値に戻りますので、
再度設定する必要があります。

MS2830A 背面パネル



外付け抵抗の例



2. MS2830Aと無線機の接続

AF出力のコネクタ選択と出力抵抗の設定

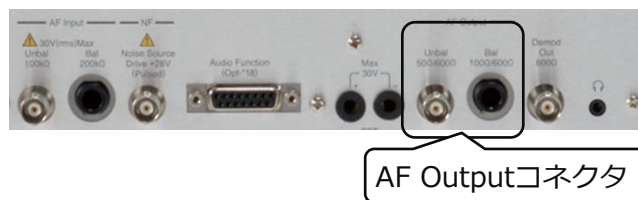
送信特性評価では次の3項目をMS2830Aに設定します。

1. MS2830A側のコネクタ(AF Output)、BNCと標準オーディオジャックから選択
2. AF Outputコネクタの出力抵抗、50Ω、100Ω、600Ωから選択
3. 無線機のマイク入力の入力抵抗

設定手順

①アナログ変調解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②送受信選択(TX)	[F1:Mode]→(TX)
③オーディオ設定	[F7:Audio Generator Setting]→[→]→(2ページ目)
④AF Output コネクタ選択	[F1 Output Type]→(Bal/Unbal) ボタンを押すたびにトグル動作で切り替わります。 Bal : BNC (不平衡) Unbal : 標準オーディオジャック (平衡)
⑤出力抵抗選択	[F3:OutputImpedance]→[F1:50Ω]/[F2:600Ω] 50Ω、100Ωまたは600Ωのどれかを選択します。
⑥無線機入力抵抗	[F4:Output Impedance Reference]→[XXX]→[F7:Set] 無線機のマイク入の入力抵抗値(XXX)を入力します。

MS2830A 背面パネル



注意 : BNC(不平衡:Unbal)/50Ωの設定が初期値です。

この設定を使用するときは。上記手順での設定は不要です。

初期化を行いますと設定された値は初期値に戻りますので、再度設定する必要があります。

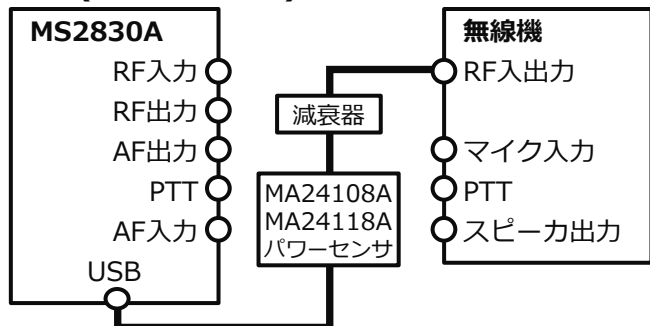
送信特性評価

3. 空中線電力
4. 周波数
5. 基準周波数偏移
6. 最大周波数偏移
7. 占有周波数帯幅
8. 隣接漏洩チャネル電力
9. スプリアス領域不要発射と帯域外領域スプリアス発射
10. ひずみ率と総合ひずみ及び雑音(SINAD)
11. 信号対雑音比(S/N比)
12. 変調周波数特性

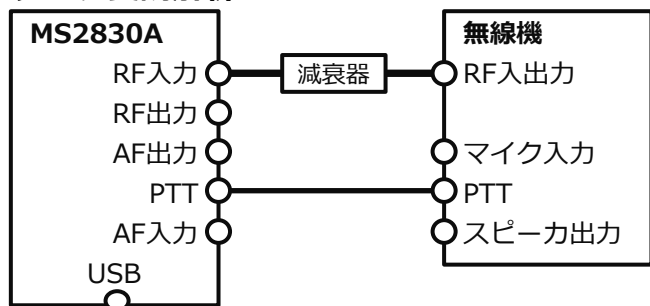
3. 空中線電力

接続図

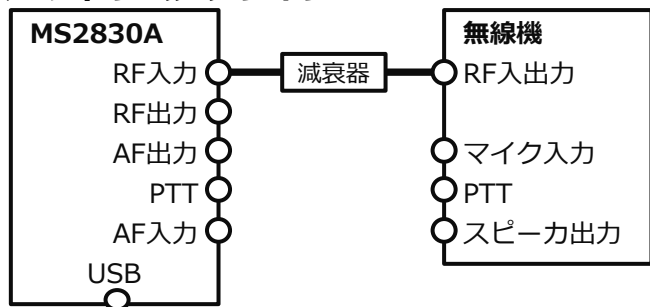
●電力計(パワーメータ)



●アナログ変調解析



●スペクトラムアナライザ



測定方法

次の3種類の機能で測定できます。

- 電力計(パワーメータ)
- アナログ変調解析
- スペクトラムアナライザ

無線機の信号は無変調にします。

登録点検/検査では、電力計を使った測定になります。

参照：登録検査等事業者等規則 第十七条(総務省告示第278号)

技術基準

無線設備規則 第十四条 第一項 十八

上限：+20%

下限：-50%

3. 空中線電力

電力計

測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB

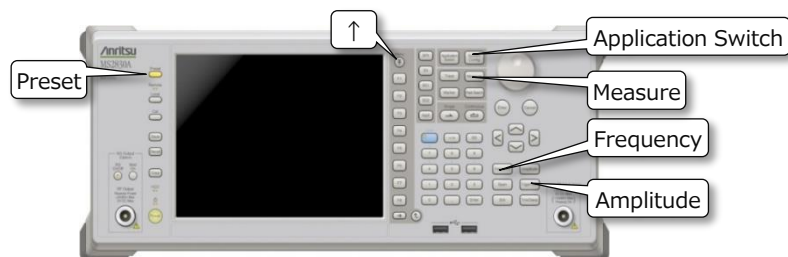
測定手順

①パワーメータ機能	[Application Switch]→[F□:Power Meter]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④外部減衰量(30dB)*1	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑤測定時間(100ms)	[↑]→[F3:Aperture Setting]→[F1:Aperture Time]→[100]→[F1:ms]
⑥ゼロ校正*2	[Measure]→[F1:Power Meter]→[F6:Zero Sensor]
⑦パワーセンサ接続	外部減衰器を介してパワーセンサを無線機へ接続します。
⑧無線機を送信にします。	
⑨空中線電力を記録します。	

太文字の値は実際の無線機に合わせて設定します。

*1 : 外部減衰器の値は、無線機からパワーセンサまでのケーブルと外部減衰器の合計減衰量の値を入力します。

*2 : パワーセンサは無入力にします。



⑥ゼロ校正が完了すと
"Zeroed"と表示される

3. 空中線電力

アナログ変調解析

測定例

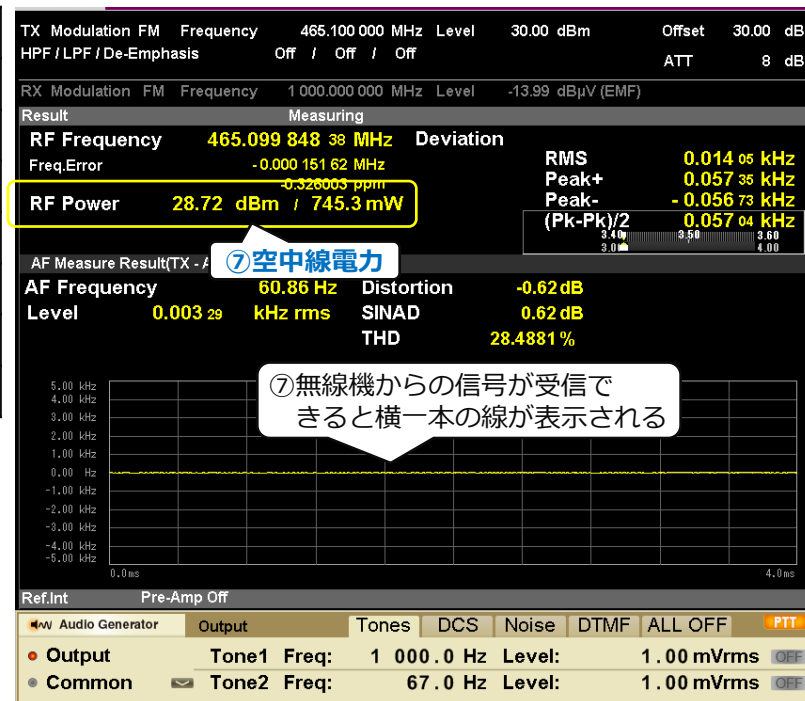
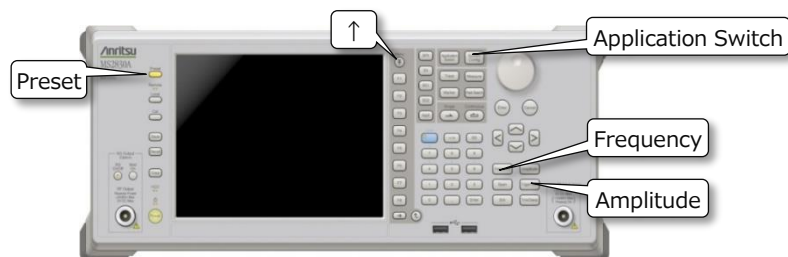
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB

測定手順

①アナログ変調解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TxFrequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④外部減衰(30dB)*1	[Amplitude]→[F8:Input Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑤レベル(30dBm)	[F1:Input Level]→[30]→[F1:dBm]
⑥無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑦画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
⑧空中線電力を記録します。	

太文字の値は実際の無線機に合わせて設定します。

*1: 外部減衰器の値は、無線機からMS2830AのRF Inputまでのケーブルと外部減衰器の合計減衰量を入力します。



3. 空中線電力

スペクトラムアナライザ

測定例

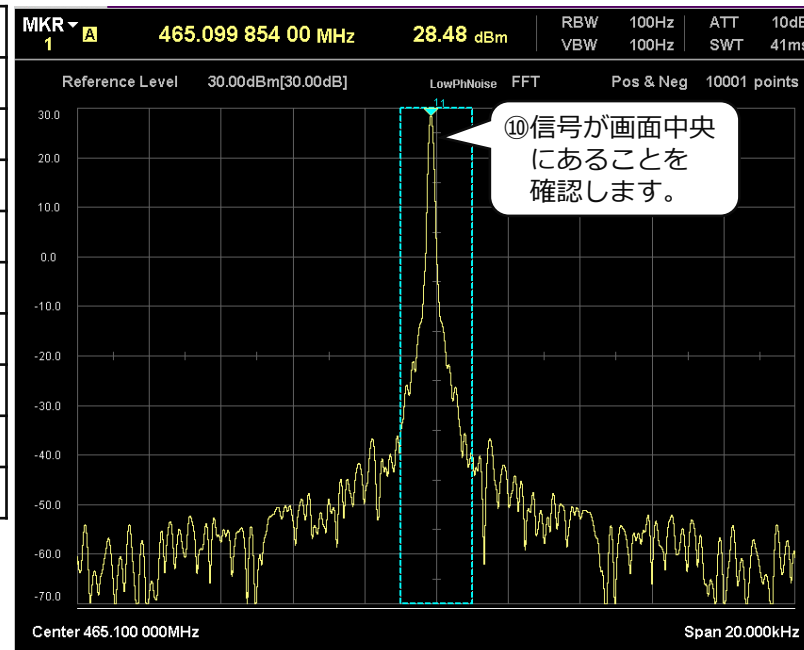
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB

測定手順(1/2)

①スเปアナ選択	[SPA]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④外部減衰量(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑤基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑥スパン(20kHz)	[Span]→[20]→[F3:kHz]
⑦無線機を送信にします。	
⑧信号ピーク検出*1	[Peak Search]
⑨信号を中央へ移動*1	[F7:Marker to Center Freq]
⑩画面の中央に信号が表示されていることを確認します。	

太文字の値は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：信号が測定画面中央に表示されてない場合に行います。



3. 空中線電力

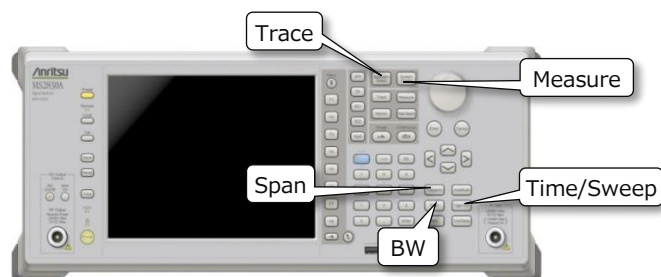
スペクトラムアナライザ

測定手順(2/2)

ゼロスパンで電力測定	
①ゼロスパン	[Span]→[F3:Zero Span]
②RBW(100kHz)	[BW]→[100]→[F3:kHz]
③掃引時間(100ms)	[Time/Sweep]→[100]→[F2:ms]
④検波方式(Sample)	[Trace]→[F8:Detection]→[F4:Sample]
⑤平均電力測定機能(On)	[Measure]→[F7:Burst Average Power]
⑥空中線電力の測定結果を記録します。	

太文字の値は実際の無線機に合わせて設定します。

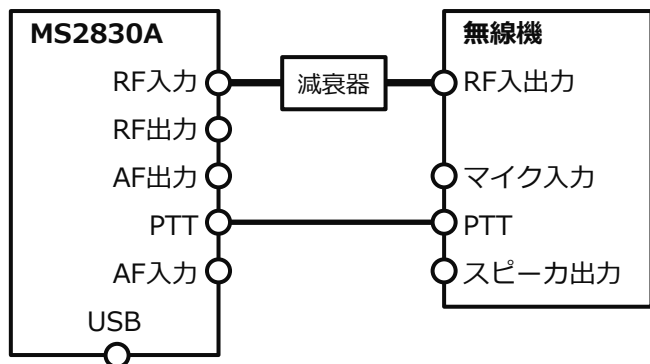
*1：信号が測定画面中央に表示されていない場合に行います。



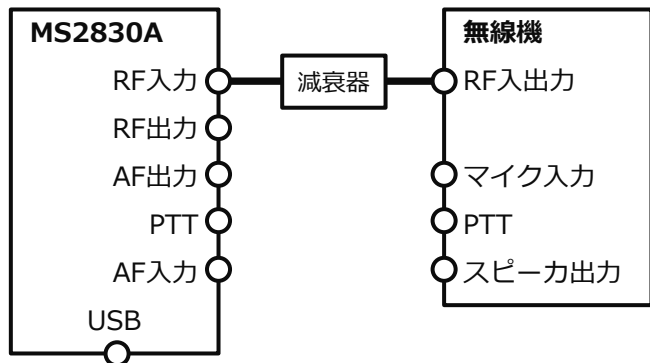
4. 周波数

接続図

●アナログ変調解析



●周波数計(スペクトラムアナライザ)



測定方法

●アナログ変調解析

周波数と同時に搬送波電力も測定することができます。

●周波数計(スペクトラムアナライザ)

スペクトラムアナライザの内蔵機能である周波数計で測定します。

技術基準

周波数帯	1W超え	1 W以下
60MHz帯	10ppm	20ppm
150MHz帯	10ppm	15ppm
400MHz帯	3ppm	4ppm

$$\text{周波数偏差(ppm)} = \frac{\text{周波数測定値(Hz)} - \text{公称周波数(Hz)}}{\text{公称周波数(Hz)}} \times 10^6$$

無線設備規則 第五条 別表第一号

4. 周波数

アナログ変調解析

測定例

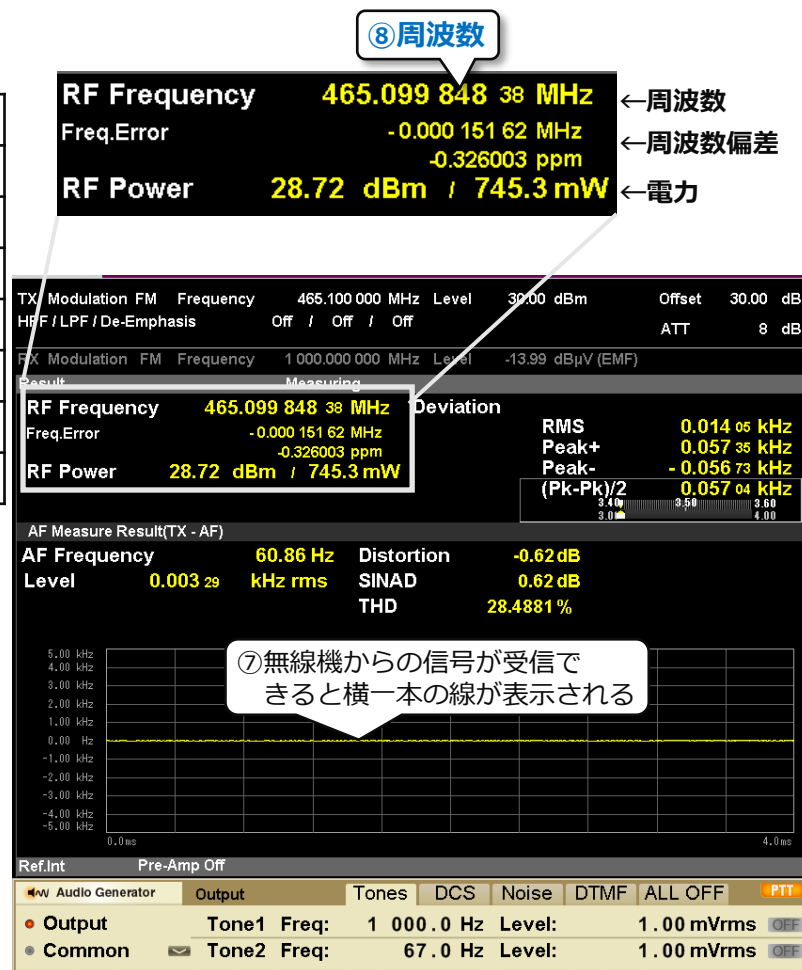
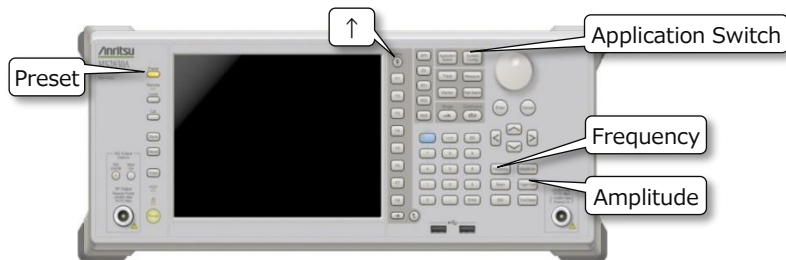
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB

測定手順

①アナログ変調解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TxFrequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Input Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑤レベル(30dBm)	[Amplitude]→[F1:Input Level]→[30]→[F1:dBm]
⑥無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑦AFグラフに横一本の線が表示され、信号が受信できていることを確認します。	
⑧周波数の測定結果を記録します。	

太文字の値は実際の無線機に合わせて設定します。

この測定方法は変調波信号の周波数も測定できます。また、電力も同時に測定できます。



4. 周波数

周波数計（スペクトラムアナライザ）

測定例

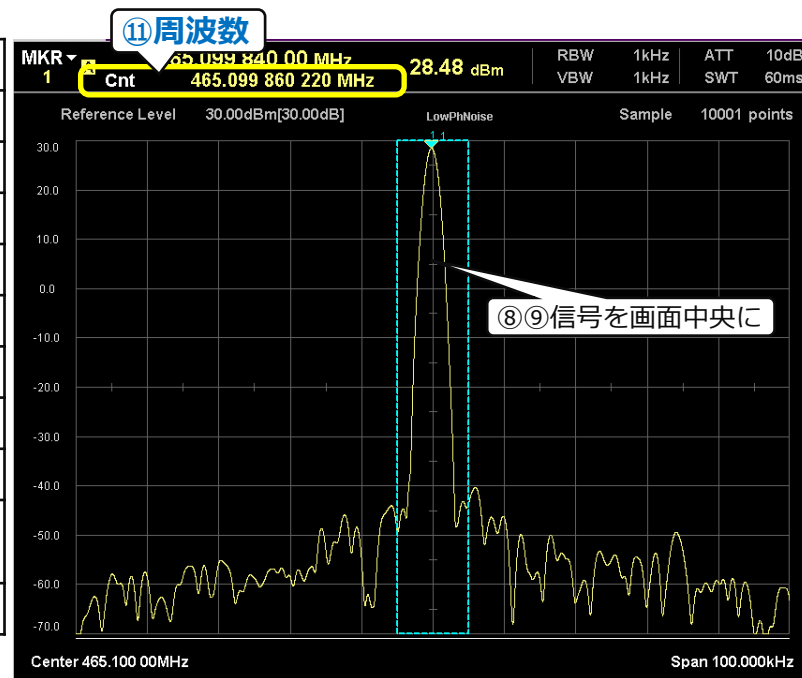
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB

測定手順

①スぺアナ機能	[SPA]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④スパン(100kHz)	[Span]→[100]→[F3:kHz]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑦無線機を送信にします。	
⑧信号ピーク検出*1	[Peak Search]
⑨信号を中心へ移動*1	[F7:Marker to Center Freq]
⑩周波数計(On)	[Marker]→[⇒]→[F3:Frequency Count] →[F1:Freq Count]→(On)
⑪周波数の測定結果を記録します。	

太文字の数値は実際の測定条件に合わせて変更してください。

*1：信号が画面中央になかった場合に実行します。

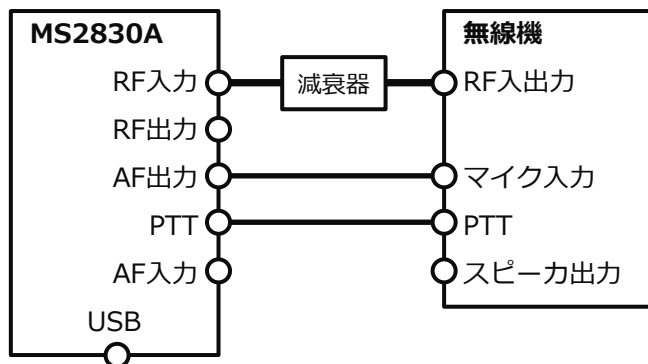


5. 基準周波数偏移

測定方法

最大周波数偏移許容値の70%を基準周波数偏移とします。

変調周波数1kHzで基準周波数偏移なるマイク入力レベルを測定します。



周波数帯	最大 周波数偏移 許容値	基準 周波数偏移
60MHz帯	5kHz	3.5kHz
150MHz帯	5kHz	3.5kHz
400MHz帯	2.5kHz	1.75kHz

5. 基準周波数偏移

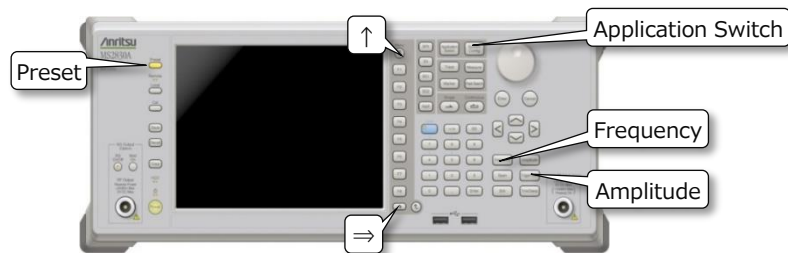
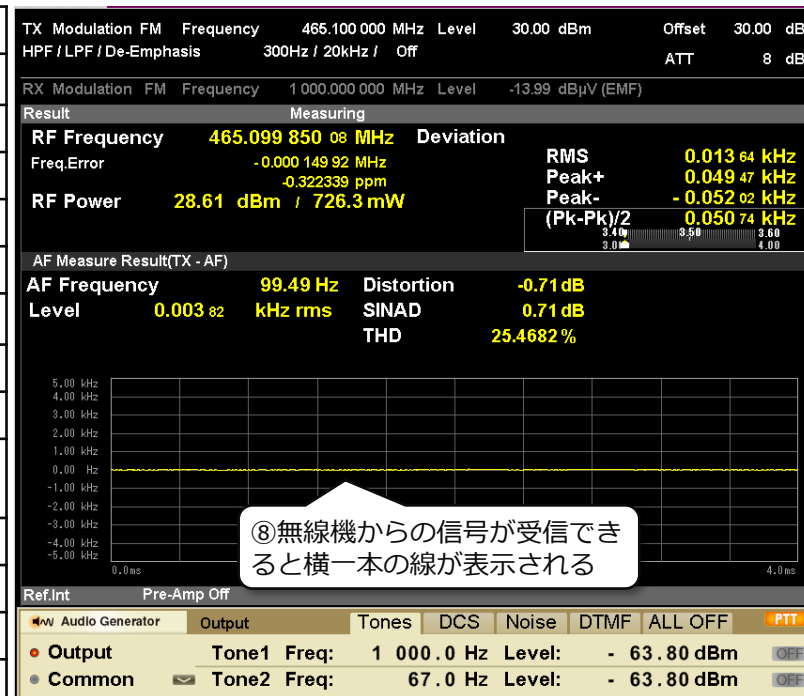
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/2)

①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
搬送波信号を設定	
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥レベル(30dBm)	[F1:Input level]→[30]→[F1:dBm]
⑦無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑧画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
無線機に変調をかける	
⑨AF出力(On)	[F7:Audio Generator Setting]→[F2:Output Tone1]→(On)
⑩AF周波数(1kHz)	[F3:Tone1 Freq]→[1]→[F3:kHz]
⑪AFレベル単位(dBm)	[⇒]→[F5:AF Output Unit]→[F4:dBm]
⑫HPF(300Hz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F1:HPF]→[F3:300Hz]
⑬LPF(20kHz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F2:LPF]→[F2:20kHz]

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



5. 基準周波数偏移

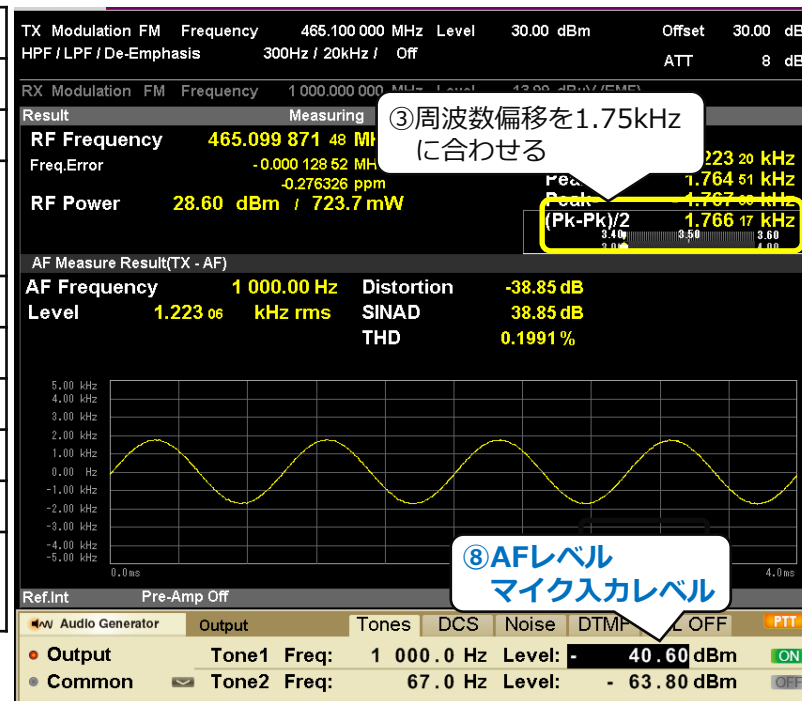
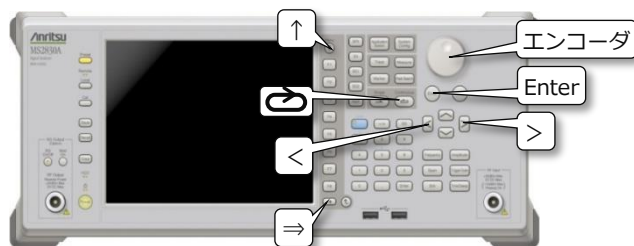
測定手順(2/2)

AFレベルを調整して変調度を合わせる。	
①AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
②AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(桁が点滅)
③AFレベル可変 周波数偏移を1.75kHz に調整*1	エンコーダを回しAFレベルを可変し、周波数偏移を1.75kHzに合わせます。
④平均(On)*2	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
⑤平均回数(30)*2	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]
⑥再測定*2	[↺]
⑦他の操作をした後、再びエンコーダでAFレベルを調整するには[Enter]を押します。	
⑧調整したAFレベルが基準周波数偏移を与えるAFレベルになります。	
⑨周波数偏移メータの設定は付録1を参照。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：最大周波数偏移の70%

*2：測定値がばらつく場合に平均をかけます。必要により行ってください。



①AFレベル選択、Levelが反転する

Level: - 63.81 dBm

②可変桁選択、反転点滅する

Level: - 63.81 dBm

③エンコーダでAFレベルを可変、
変調度を規定の値に合わせる

Level: 6.87 dBm

6. 最大周波数偏移

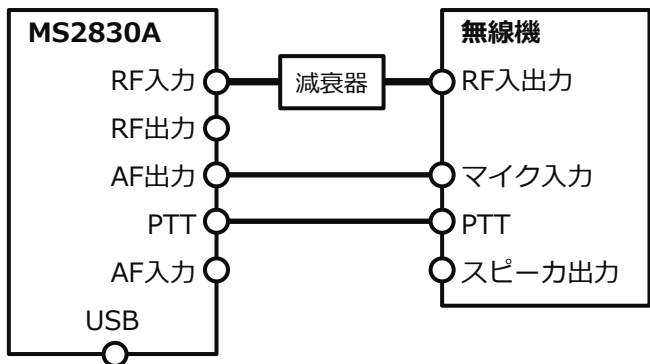
測定方法

基準周波数偏移となるマイク入力レベルを基準にして、
-10dBから+20dBの範囲内で周波数偏移の最大値を測定します。

技術基準

周波数帯	最大 周波数偏移
60MHz帯	5kHz
150MHz帯	5kHz
400MHz帯	2.5kHz

電波法関係審査基準



6. 最大周波数偏移

測定例

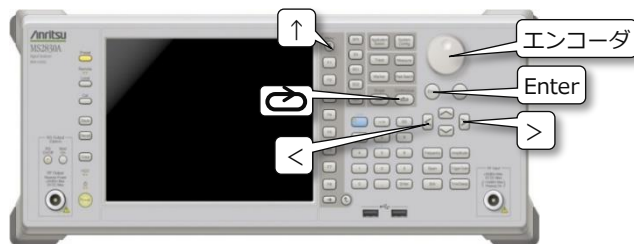
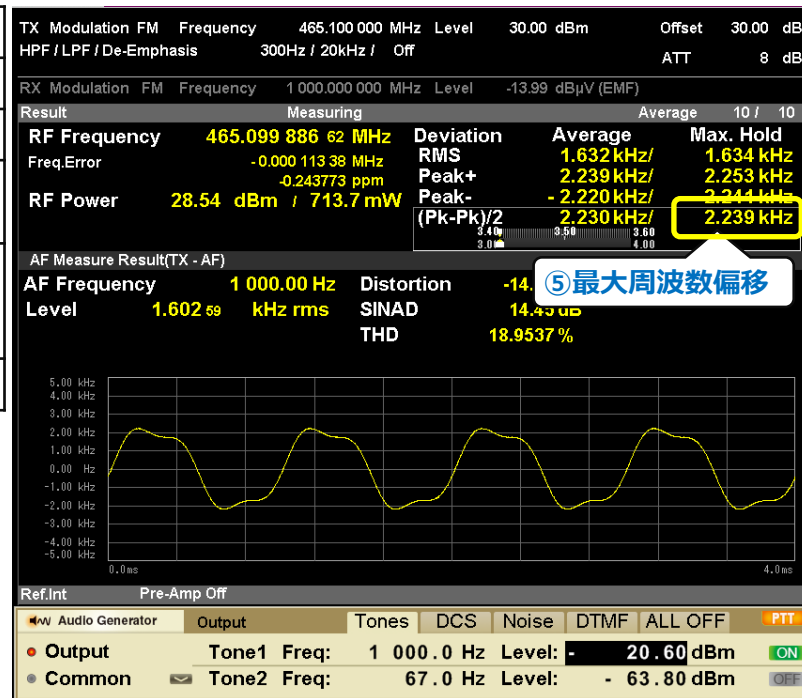
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順

5項 基準周波数偏移の手順で基準周波数に合わせます。

①マックスホールド機能*1	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→(Average)
②AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
③AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で1桁目を選択 →(選択された桁が点滅)
④AFレベル可変	エンコーダでAFレベルを現在値から-10dB下げます。 その後、+20dBまで増やします。 [↺]を押すとマックスホールドはリセットされます。
⑤最大周波数偏移を記録します。	

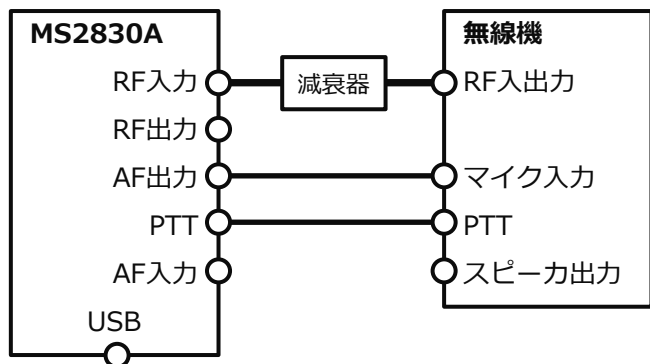
*1 : Average機能の中にマックスホールド機能があります。
前ページでAverageをオンにした場合はこの操作は不要です。



④整数1桁目を、基準周波数偏移のAFレベルから-10dB～+20dBの範囲で可変する。

7. 占有周波数帯幅

接続図



技術基準

周波数帯	許容値
60MHz帯	16kHz
150MHz帯	16kHz
400MHz帯	8.5kHz

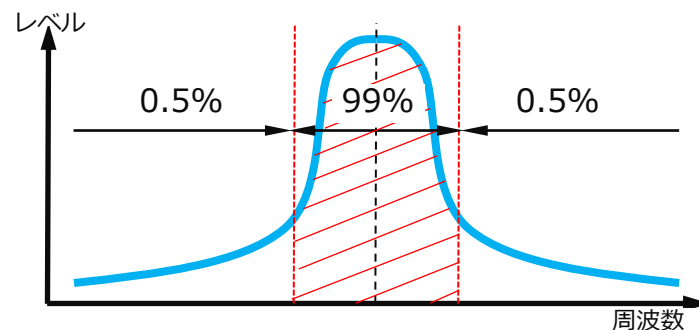
無線設備規則 第六条 別表第二号

測定方法

変調状態：変調周波数1kHzの基準周波数偏移になるマイク入力レベルから10dBましたレベルの擬似音声雑音信号。

擬似音声雑音信号とは、白色雑音をITU-T勧告G.227の特性を有するフィルタで帯域制限された信号。

測定周波数範囲の全電力の99%が集中する周波数範囲を測定します。



スペクトラムアナライザの設定

項目	60MHz帯	150MHz帯	400MHz帯
周波数スパン	50kHz	50kHz	30kHz
RBW	300Hz	300Hz	100Hz
VBW	300Hz	300Hz	100Hz
検波方式	Sample	Sample	Sample

7. 占有周波数帯幅

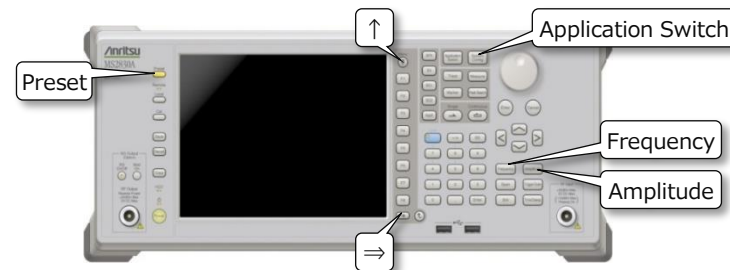
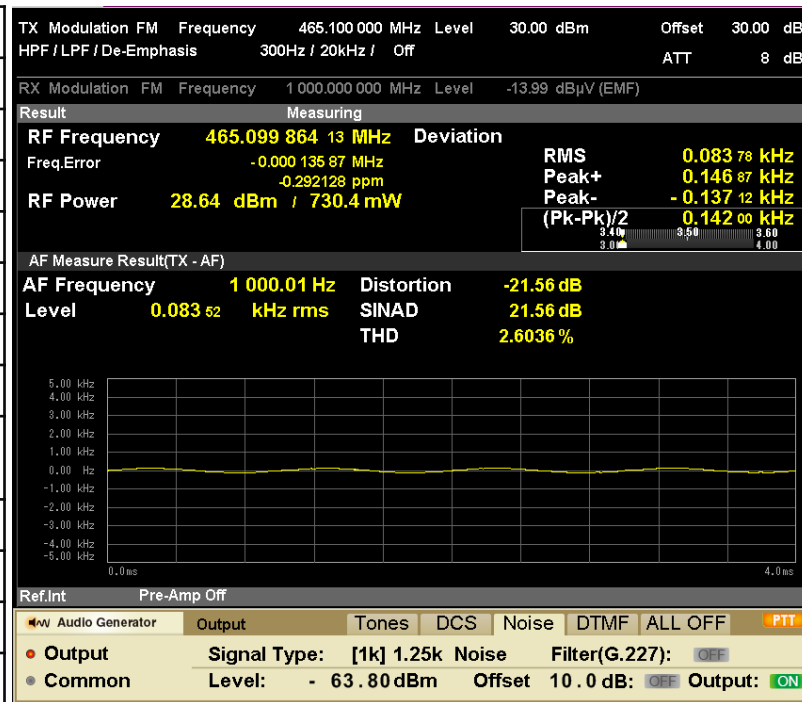
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/3)

①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④外部減衰量(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑤レベル(30dBm)	[Amplitude]→[F1:Input level]→[30]→[F1:dBm]
⑥無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑦画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
無線機に擬似音声信号で変調をかける	
⑧変調形式(Noise) 疑似音声選択	[F7:Audio Generator Setting]→[F1:Waveform] →[F3:Noise]
⑨AF出力(On)	[F2:Output Noise]→(On)
⑩AF周波数(1kHz)	[F3:Type]→[F1:1kHz]→(1k)
⑪G227フィルタ(Off)	[F7:G.227 Filter]→(Off)
⑫AFレベル単位(dBm)	[⇒]→[F5:AF Output Unit]→[F4:dBm]
⑫HPF(300Hz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F1:HPF]→[F3:300Hz]
⑬LPF(20kHz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F2:LPF]→[F2:20kHz]

太字は無線機に合わせて設定します。

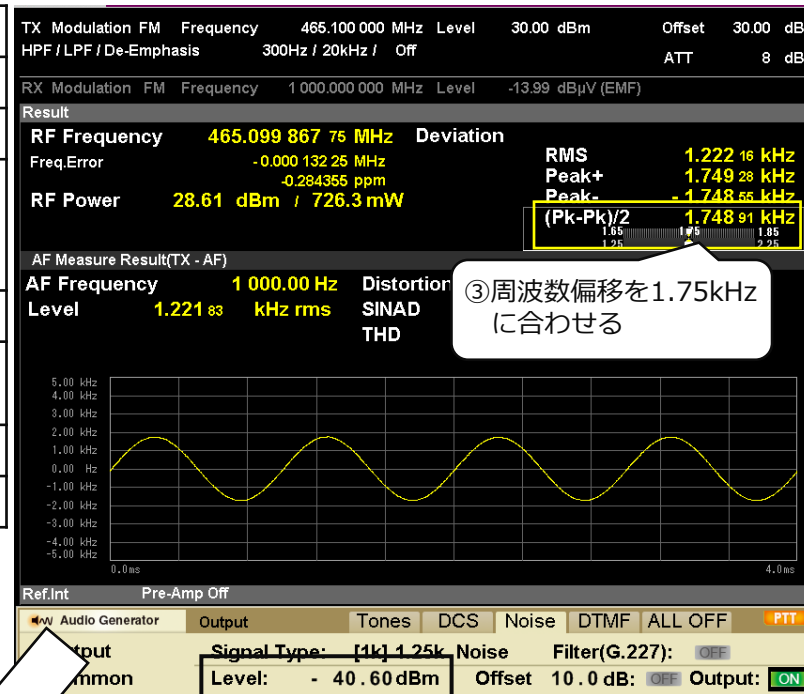


7. 占有周波数帯幅

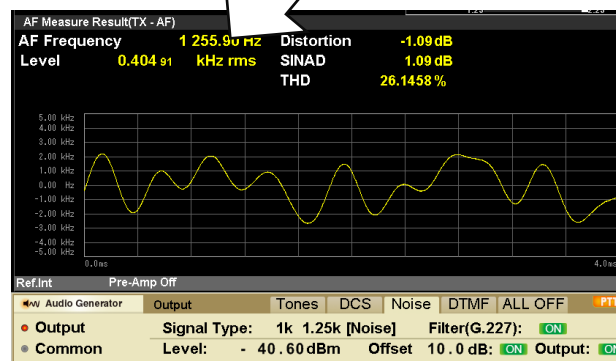
測定手順(2/3)

AFレベルを調整して基準周波数偏移到合わせる。	
①AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
②AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
③AFレベル可変 偏移1.75kHzに調整	エンコーダを回しAFレベルを可変し、周波数偏移を 1.75kHzに合わせます。 周波数偏移メータを選定するには付録1を参照
変調信号をトーンからノイズに切り替える。	
④変調形式(Noise)	[↑]→[F7:Audio Generator Setting]→[F3:Type] →[F3:Noise]
⑤G227フィルタ(On)	[F7:G.227 Filter]→(On)
⑥オフセット(On)	[F6:Offset]→(On)

太字は無線機に合わせて設定します。



④疑似音声信号に変更



①AFレベル選択、Levelが反転する

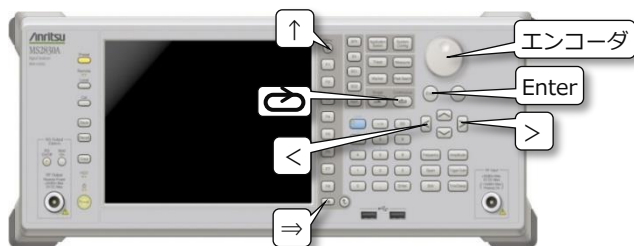
Level: - 63.81 dBm

②可変桁選択、反転点滅する

Level: - 63.81 dBm

③エンコーダでAFレベルを可変、
変調度を規定の値に合わせる

Level: - 0.83 dBm



7. 占有周波数帯幅

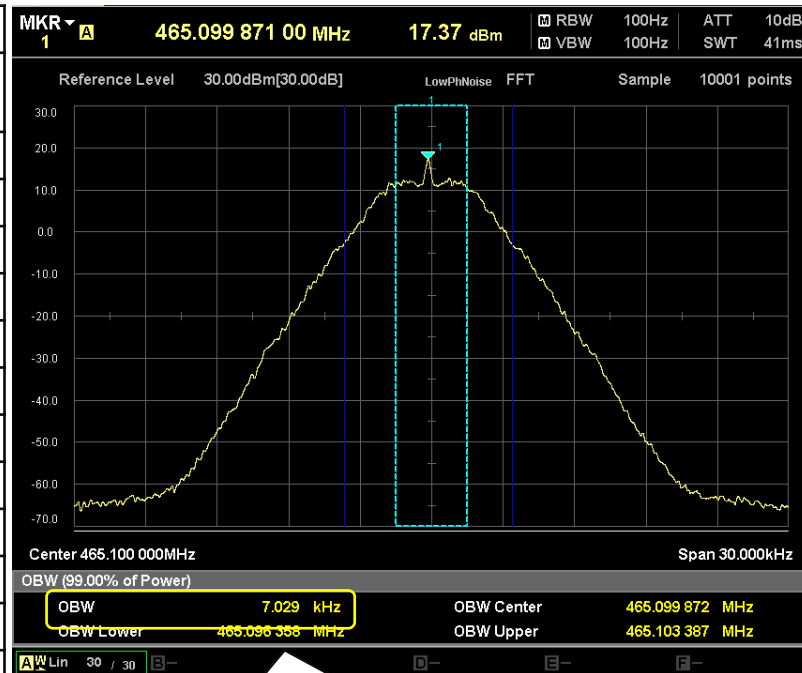
測定手順(3/3)

スペクトラムアナライザで占有周波数帯を測定	
①スペアナへ移行	[↑]→[F4:Measure] →[F6:Switch Application with Audio Generator]
②スペアナ選択	[SPA]
③初期化	[Preset]→[F1:Preset]
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑦スパン(30kHz)*1	[Span]→[30]→[F3:kHz]
⑧検波方式(Sample)	[Trace]→[F8:Detection]→[F4:Sample]
⑨RBW(100Hz)*2	[BW]→[F2:RBW]→[100]→[F4:Hz]
⑩VBW(100Hz)*2	[BW]→[F4:VBW]→[100]→[F4:Hz]
⑪OBW機能(On)	[Measure]→[F3:OBW]
⑫平均(ON)	[Trace]→[F3:Storage Mode]→[F1:Linear Average]
⑬平均回数(30)	[F4:Storage Count]→[30]→[F7:Set]
⑭占有周波数帯幅(OBW)の測定値を記録します。	

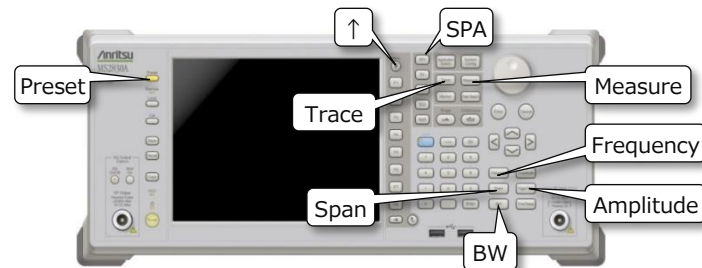
太字は無線機に合わせて設定します。

*1 : 400MHz帯は30kHz、60MHz帯と150MHz帯は50kHz

*2 : 400MHz帯は100Hz、60MHz帯と150MHz帯は300Hz

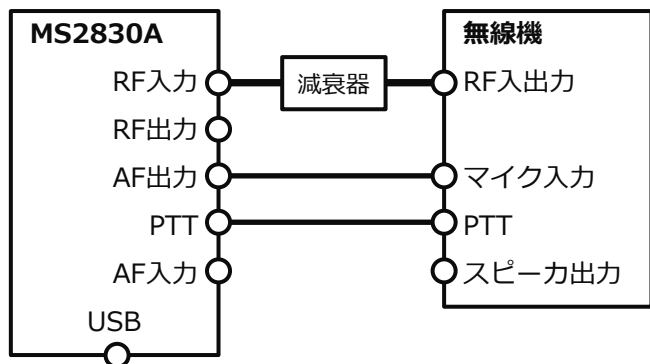


⑭占有周波数帯幅(OBW)



8. 隣接チャネル漏洩電力

接続図



測定方法

変調状態：変調周波数1.25kHzで、周波数偏移が最大周波数偏移許容値の60%になるマイク入力レベルから10dB増した信号。

隣接チャネル

チャネル幅：8.5kHz

オフセット周波数：±12.5kHz

スペクトラムアナライザの設定

周波数スパン：40kHz

RBW：300Hz

VBW：300Hz

検波方式：Positive

技術基準

400MHz帯無線機に対して、搬送波電力より60dB以上低い値
無線設備規則 第五十八条 第一項 第5号 イ

8. 隣接チャネル漏洩電力

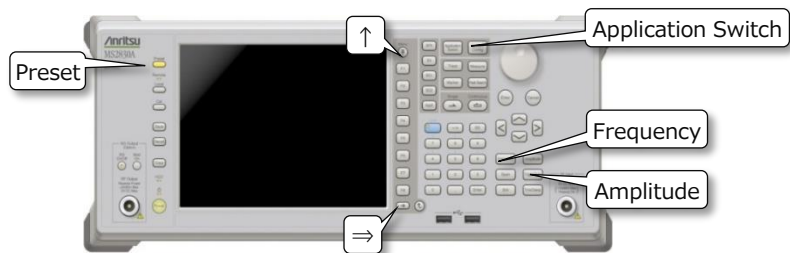
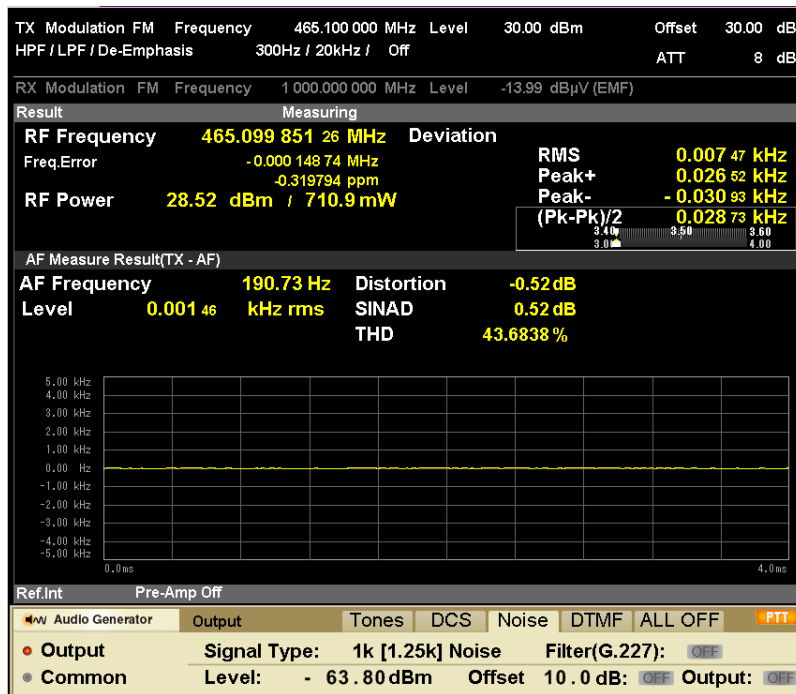
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/3)

①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
搬送波信号を設定	
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤外部減衰量(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥レベル(30dBm)	[Amplitude]→[F1:Input level]→[30]→[F1:dBm]
⑦無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑧画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
無線機に変調をかける	
⑨変調形式(Noise)選択	[F7:Audio Generator Setting]→[F1:Waveform]→[F3:Noise]
⑩AF出力(On)	[F2:Output Noise]→(On)
⑪AF周波数(1.25kHz)	[F3:Type]→[F2:1.25k]→(1.25k)
⑫G227フィルタ(Off)	[F7:G.227 Filter]→(Off)
⑬AFレベル単位(dBm)	[⇒]→[F5:AF Output Unit]→[F4:dBm]
⑭HPF(300Hz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F1:HPF]→[F3:300Hz]
⑮LPF(20kHz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F2:LPF]→[F2:20kHz]

太字は無線機に合わせて設定します。

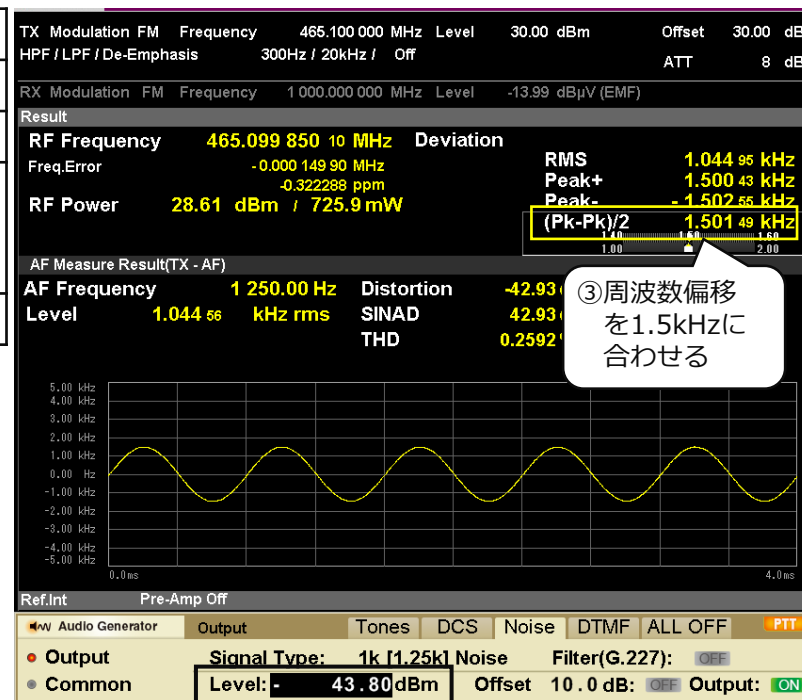


8. 隣接チャネル漏洩電力

測定手順(2/3)

AFレベルを調整して周波数偏移を合わせる。	
①AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
②AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
③AFレベル可変 偏移1.5kHzに調整	エンコーダを回しAFレベルを可変し、周波数偏移を 1.5kHz に合わせます。 周波数偏移メータを設定するには付録 1 を参照
④オフセット(On)	[F7:Audio Generator Setting]→[F6:Offset]→(On)

太字は無線機に合わせて設定します。



①AFレベル選択、Levelが反転する

Level: - 63.81 dBm

②可変行選択、反転点滅する

Level: - 63.81 dBm

③エンコーダでAFレベルを可変、
変調度を規定の値に合わせる

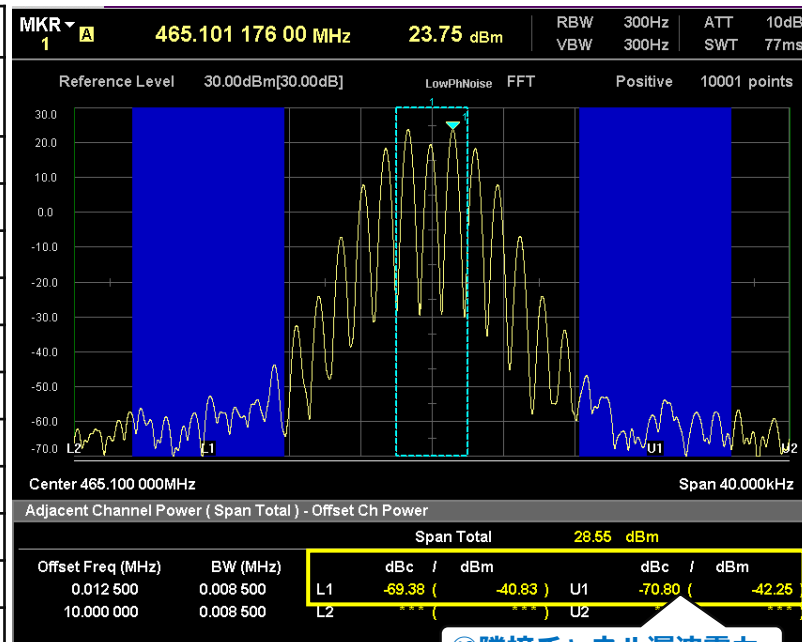
Level: - 0.83 dBm

8. 隣接チャネル漏洩電力

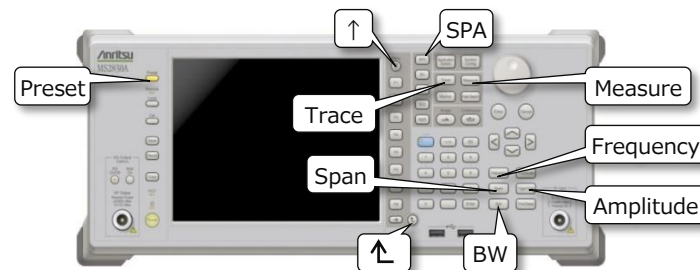
測定手順(3/3)

スペクトラムアナライザで測定	
①スペアナへ移行	[↑]→[F4:Measure] →[F6:Switch Application with Audio Generator]
②スペアナ選択	[SPA]
③初期化	[Preset]→[F1:Preset]
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑦スパン(40kHz)	[Span]→[40]→[F3:kHz]
⑧検波方式(Positive)	[Trace]→[F8:Detection]→[F2:Positive]
⑨RBW(300Hz)	[BW]→[F2:RBW]→[300]→[F4:Hz]
⑩VBW(300Hz)	[BW]→[F4:VBW]→[300]→[F4:Hz]
⑪ACP機能(On)	[Measure]→[F1:ACP]
⑫チャンネル電力	[F2:ACP Reference]→[F1:Span Total]
⑬チャンネル幅(8.5kHz)	[↑]→[F4:Offset Setup]→[F1:Ch BW]→[8.5]→[F3:kHz]
⑭フィルタ(オフ)	[F7:Filter Type]→[F1:Rect]
⑮オフセット(12.5kHz)	[↑]→[⇒]→[F2:Offset-1]→[12.5]→[F3:kHz]
⑯隣接チャネル漏洩電力の測定値を記録します。	

太字は無線機に合わせて設定します。

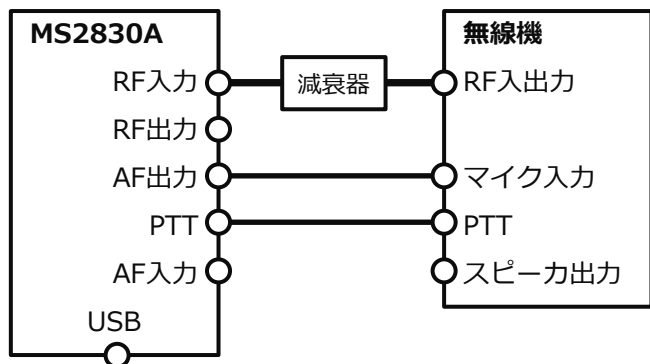


⑯隣接チャネル漏洩電力



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

接続図



測定方法

変調状態：変調周波数1kHzの基準周波数偏移になるマイク入力レベルから10dB増したレベルの擬似音声雑音信号。

擬似音声雑音信号とは、白色雑音をITU-T勧告G.227の特性を有するフィルタで帯域制限された信号。

技術基準

60MHz帯

公称電力	スプリアス領域 不要発射	帯域外領域 スプリアス発射
1Wを超え	-60dB	1μW かつ -80dB
1W以下	50μW	100μW

150MHz帯

公称電力	スプリアス領域 不要発射	帯域外領域 スプリアス発射
1Wを超え	-60dB	1μW かつ -80dB
1W以下	50μW	100uW

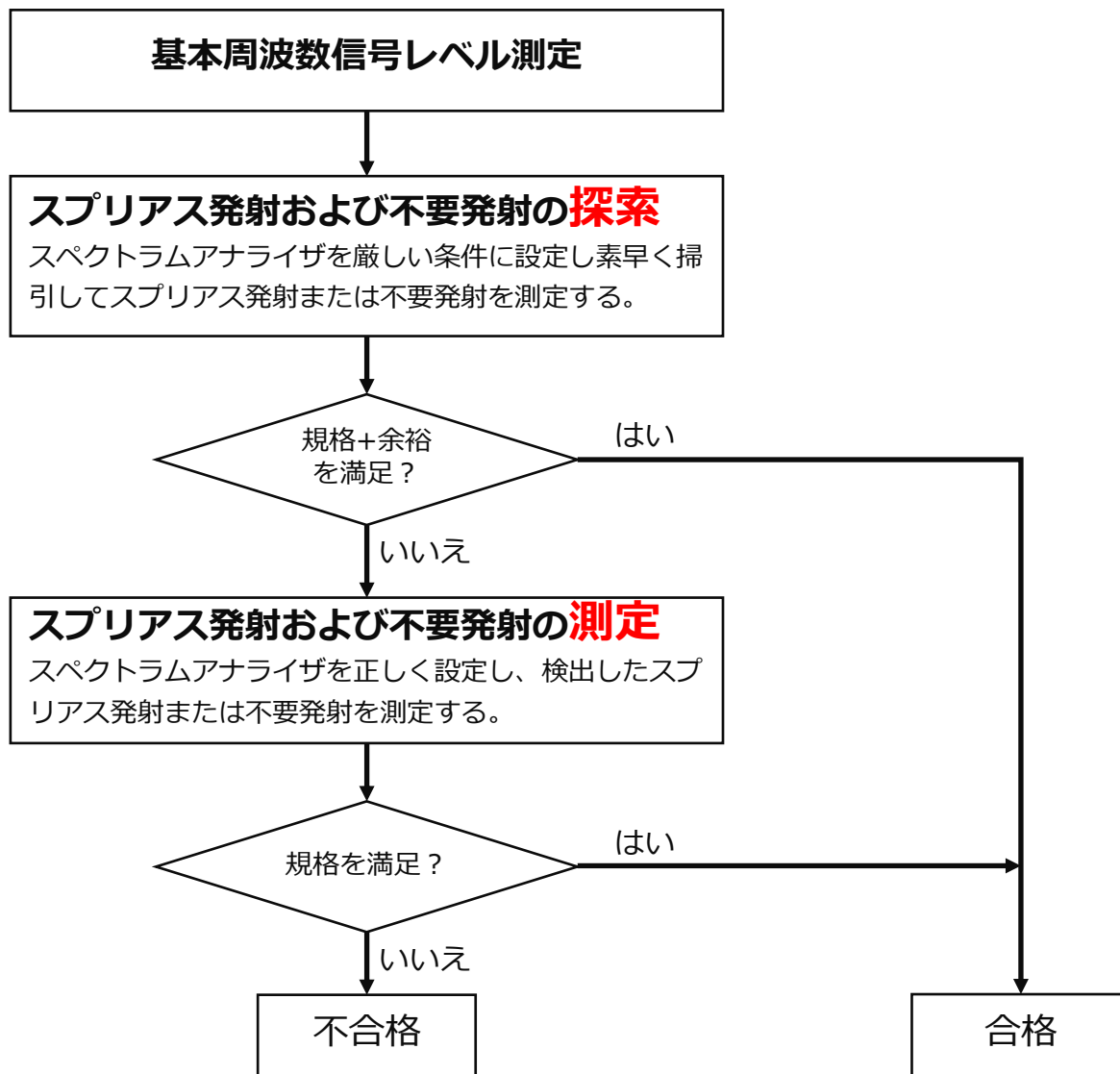
400MHz帯

公称電力	スプリアス領域 不要発射	帯域外領域 スプリアス発射
25W超え	-70dB	1μW かつ -70dB
1Wを超え25W以下	2.5μW	2.5μW
1W以下	25μW	25μW

無線設備規則 第7条 別表第三号 9項

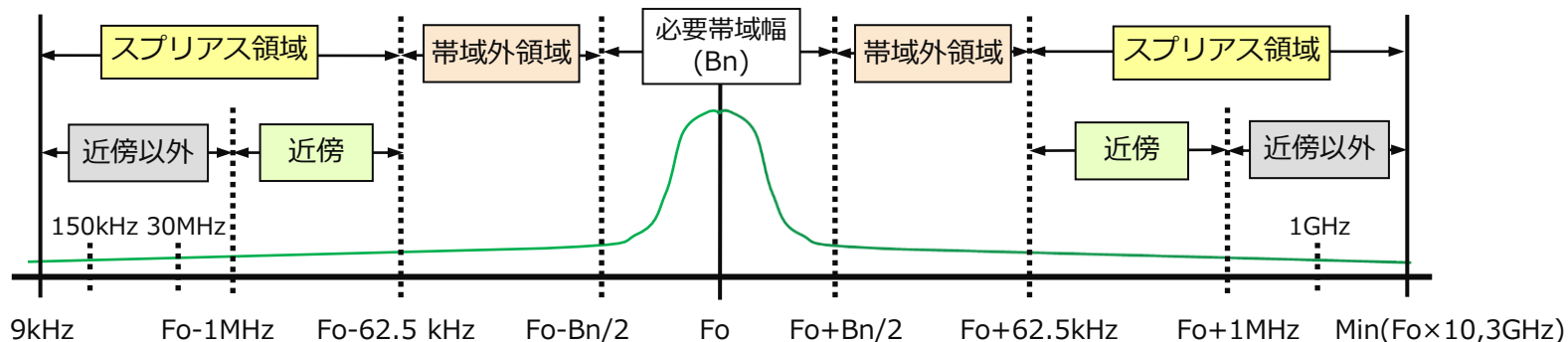
9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

測定の流れ



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

測定条件



帯域		スペクトルアナライザ						無線機	備考
		掃引周波数範囲	RBW	VBW	検波方式		探索 掃引 時間		
					探索	測定			
スプリアス 領域	近傍以外	9kHz ～ 150kHz	1kHz	1kHz	Positive	Sample	0.5秒	変調	60MHzと150MHz帯のみ
		150kHz ～ 30MHz	10kHz	10kHz	Positive	Sample	3秒	変調	
		30MHz ～ Fo-1MHz	100kHz	100kHz	Positive	Sample	Auto	変調	
	近傍	Fo-1MHz ～ Fo-62.5kHz	3kHz	3kHz	Positive	Sample	0.5秒	変調	3kHzから100kHzへ換算するため測定値に+15.2dBを足す
帯域外領域		Fo-62.5kHz ～ Fo-Bn/2	100Hz	100Hz	Positive	----	Auto	無変調	探索値を測定値にする
信号帯域		Fo-Bn/2 ～ Fo+Bn/2	----	----	----	----	----	無変調	搬送波レベルを測定
帯域外領域		Fo+Bn/2 ～ Fo+62.5kHz	100Hz	100Hz	Positive	----	Auto	無変調	探索値を測定値にする
スプリアス 領域	近傍	Fo+62.5kHz ～ Fo+1MHz	3kHz	3kHz	Positive	Sample	0.5秒	変調	3kHzから100kHzへ換算するため測定値に+15.2dBを足す
	近傍以外	Fo+1MHz ～ 1GHz	100kHz	100kHz	Positive	Sample	Auto	変調	2次高調波含む、要ATT調整
		1GHz ～ Min(Fo×10, 3GHz)	1MHz	1MHz	Positive	Sample	Auto	変調	150MHz帯と400MHz帯のみ

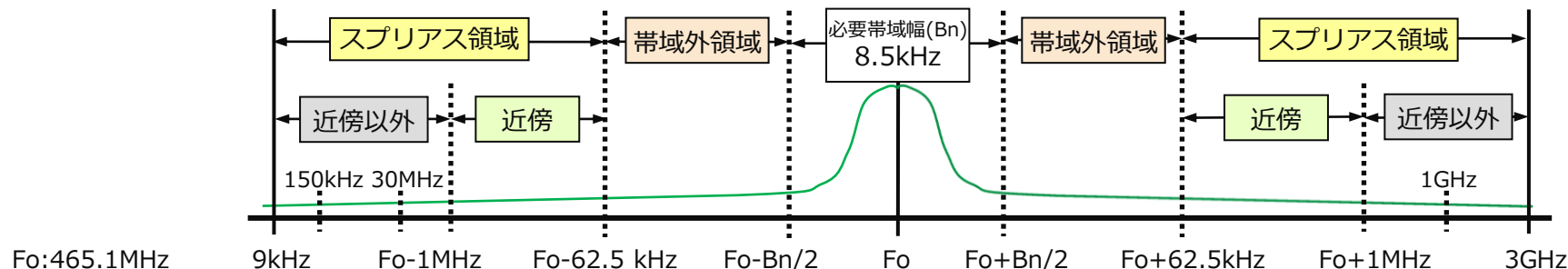
Fo : 搬送波周波数

必要周波数帯幅(Bn) : 16kHz(60MHz帯、150MHz帯)、8.5kHz(400MHz帯)

9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

測定例

周波数:465.1MHz , 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 必要周波数帯幅:8.5kHz



帯域		スペクトルアナライザ						無線機 の状態	備考
		掃引周波数範囲	RBW	VBW	検波方式		探索 掃引 時間		
					探索	測定			
スプリアス 領域	近傍 以外	9kHz ~ 150kHz	1kHz	1kHz	Positive	Sample	0.5秒	変調	本来は測定免除の範囲だが測定例のため測定する。
		150kHz ~ 30MHz	10kHz	10kHz	Positive	Sample	3秒	変調	
		30MHz ~ 464.1MHz	100kHz	100kHz	Positive	Sample	Auto	変調	
	近傍	464.1MHz ~ 465.037 5MHz	3kHz	3kHz	Positive	Sample	0.5秒	変調	3kHzから100kHzへ換算するため測定値に+15.2dBを足す
帯域外領域		465.037 5MHz ~ 465.095 75MHz	100Hz	100Hz	Positive	----	Auto	無変調	探索値を測定値にする
信号帯域		465.095 75MHz~ 465.104 25MHz	----	----	----	----	----	無変調	搬送波レベルを測定
帯域外領域		465.104 25MHz~ 465.162 5MHz	100Hz	100Hz	Positive	----	Auto	無変調	探索値を測定値にする
スプリアス 領域	近傍	465.162 5MHz ~ 466.1MHz	3kHz	3kHz	Positive	Sample	0.5秒	変調	3kHzから100kHzへ換算するため測定値に+15.2dBを足す
	近傍 以外	466.1MHz ~ 1 000MHz	100kHz	100kHz	Positive	Sample	Auto	変調	
		1 000MHz ~ 3 000MHz	1MHz	1MHz	Positive	Sample	Auto	変調	

9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

搬送波電力の測定

測定例

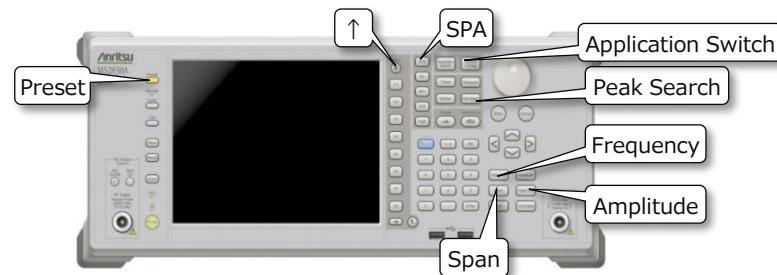
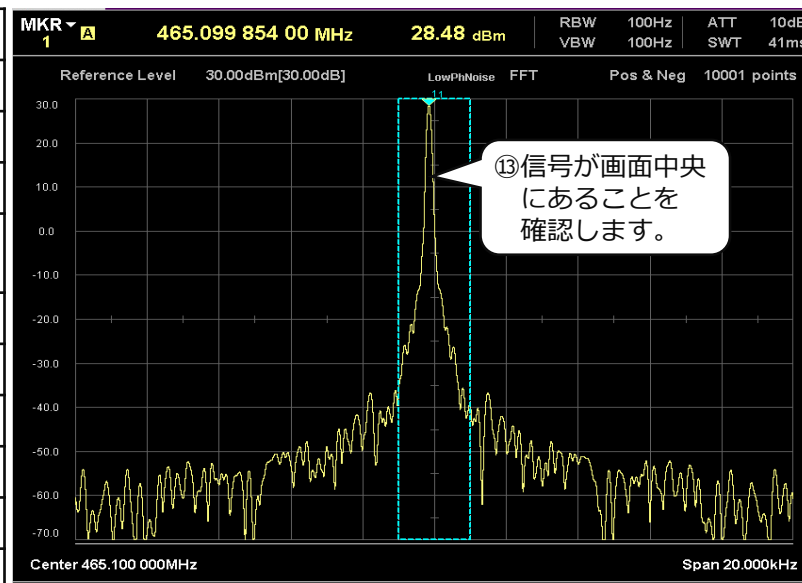
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/2)

無線機を送信、PPTを使用しない場合は無線機を送信にして⑤から開始	
①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③PTT(On)	[F8:PTT]→(On)
④スペアナへ移行	[↑]→[F4:Measure] →[F6:Switch Application with Audio Generator]
スペクトラムアナライザで信号を表示させる	
⑤スペアナ選択	[SPA]
⑥初期化	[Preset]→[F1:Preset]
⑦周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑧外部減衰量(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑨基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑩スパン(20kHz)	[Span]→[20]→[F3:kHz]
⑪信号ピーク検出*1	[Peak Search]
⑫信号を中心へ移動*1	[F7:Marker to Center Freq]
⑬画面の中央に信号が表示されていることを確認します。	

太文字の値は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：信号が測定画面中央に表示されてない場合に行います。



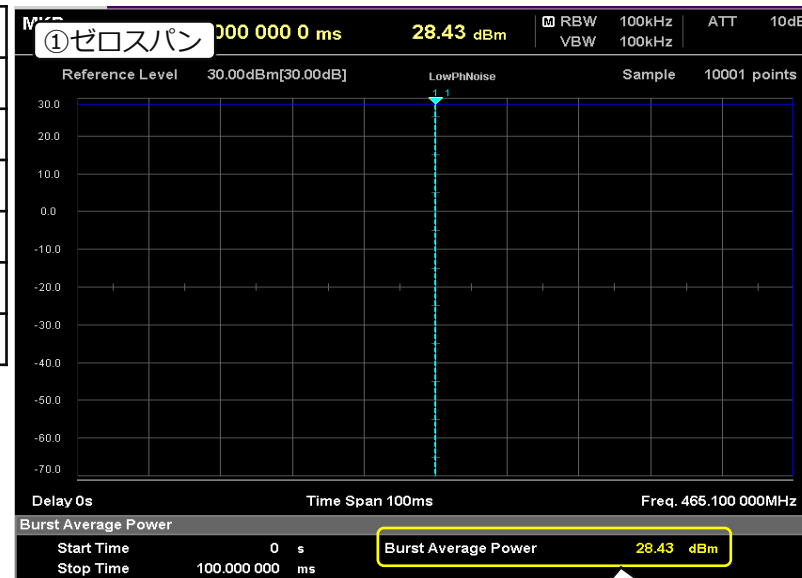
9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

搬送波電力の測定

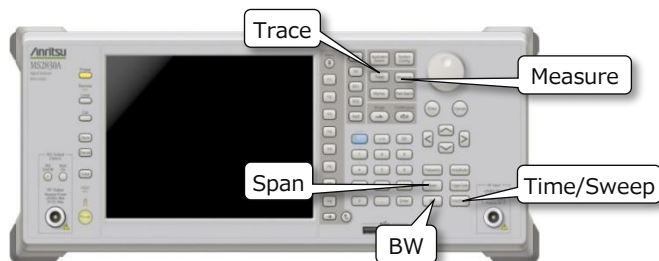
測定手順(2/2)

ゼロスパンで搬送波電力測定

①ゼロスパン	[Span]→[F3:Zero Span]
②RBW(100kHz)	[BW]→[100]→[F3:kHz]
③掃引時間(100ms)	[Time/Sweep]→[100]→[F2:ms]
④検波方式(Sample)	[Trace]→[F8:Detection]→[F4:Sample]
⑤平均電力測定機能(On)	[Measure]→[F7:Burst Average Power]
⑥搬送波電力の測定結果を記録します。	



⑥搬送波電力



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

無線機へ規定の変調をかける

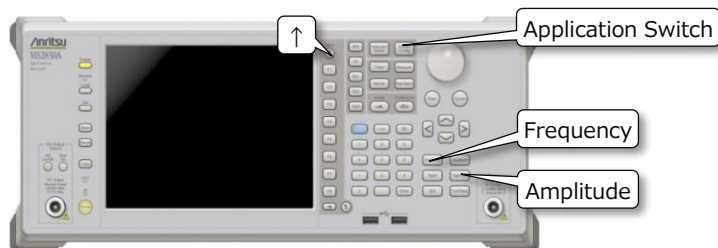
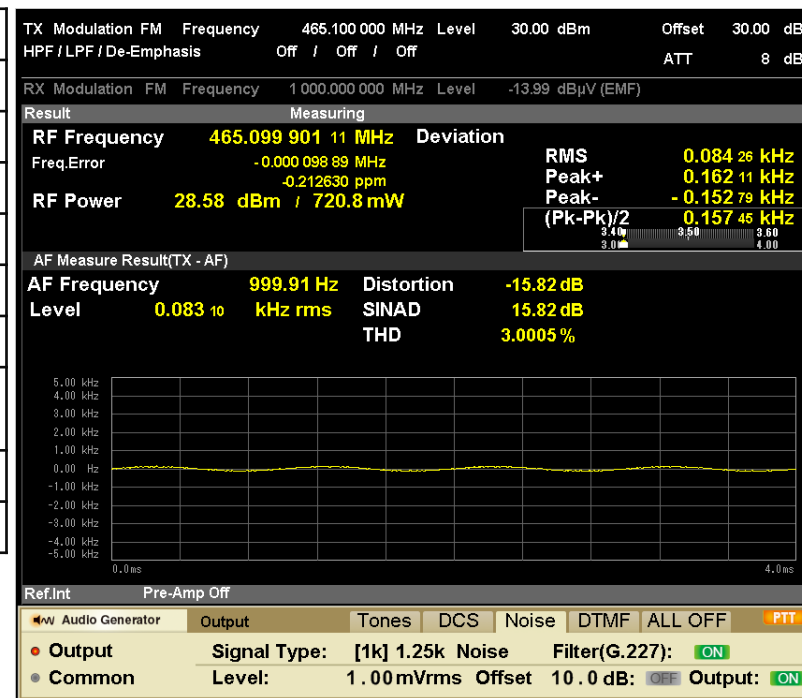
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/2)

搬送波信号を設定	
①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
③周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
④外部減衰量(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑤レベル(30dBm)	[Amplitude]→[F1:Input level]→[30]→[F1:dBm]
⑥画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
擬似音声信号の設定	
⑦変調形式(Noise) 疑似音声選択	[↑]→[F7:Audio Generator Setting]→[F1:Waveform]→[F3:Noise]
⑧AF出力(On)	[F2:Output Noise]→(On)
⑨AF周波数(1kHz)	[F3:Type]→[F1:1kHz]

太字は無線機に合わせて設定します。



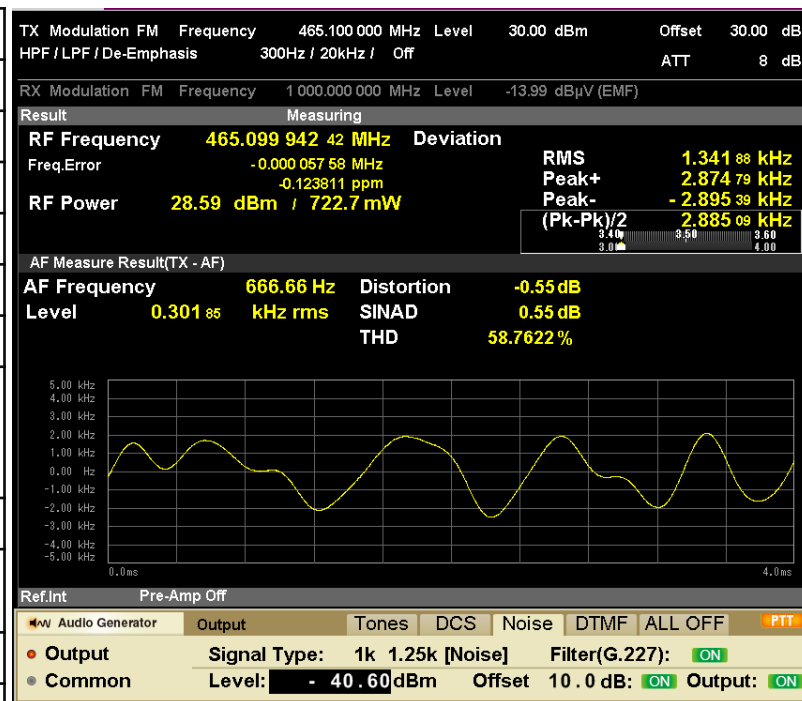
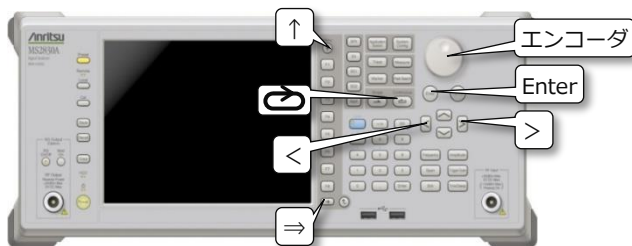
9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

無線機へ規定の変調をかける

測定手順(2/2)

①G227フィルタ(Off)	[F7:G.227 Filter]→(Off)
②AFレベル単位(dBm)	[⇒]→[F5:AF Output Unit]→[F4:dBm]
③HPF(300Hz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F1:HPF]→[F3:300Hz]
④LPF(20kHz)	[↑]→[F5:Filter Setting]→[F2:LPF]→[F2:20kHz]
AFレベルを調整して基準周波数偏移到合わせる。	
⑤AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
⑥AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
⑦AFレベル可変 偏移1.75kHzに調整	エンコーダを回しAFレベルを可変し、周波数偏移を 1.75kHzに合わせます。 周波数偏移メータの設定は付録1を参照
変調信号をトーンからノイズに切り替える。	
⑧AF周波数(Noise)	[↑]→[F7:Audio Generator Setting]→[F3:Type] →[F3:Noise]
⑨G227フィルタ(On)	[F7:G.227 Filter]→(On)
⑩オフセット(On)	[F6:Offset]→(On)

太字は無線機に合わせて設定します。



⑤AFレベル選択、Levelが反転する

Level: - 63.81 dBm

⑥可変桁選択、反転点滅する

Level: - 63.81 dBm

⑦エンコーダでAFレベルを可変、
変調度を規定の値に合わせる

Level: 1.87 dBm

9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

探索前の準備

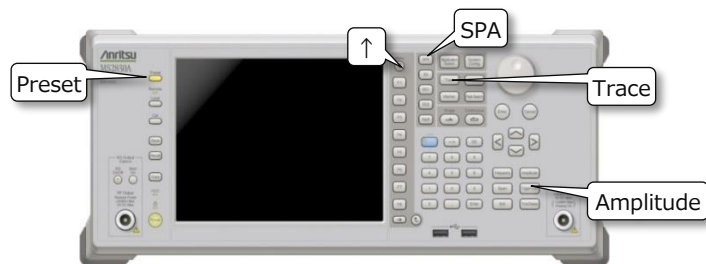
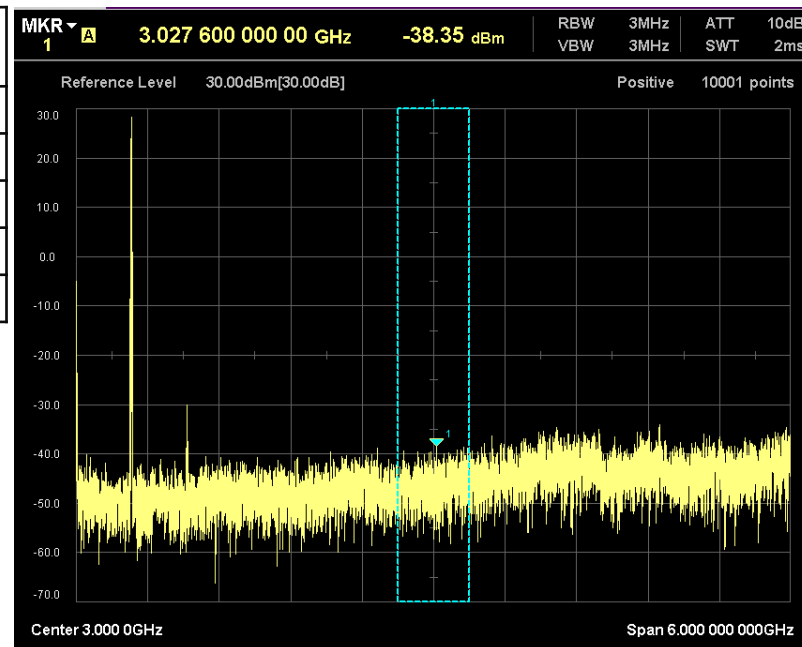
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

①スペアナへ移行	[↑]→[F4:Measure] →[F6:Switch Application with Audio Generator]
②スペアナ選択	[SPA]
③初期化	[Preset]→[F1:Preset]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑧検波方式(Positive)	[Trace]→[F8:Detection]→[F2:Positive]

太字は無線機に合わせて設定します。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍以外)の探索 9kHz~150kHz

測定例

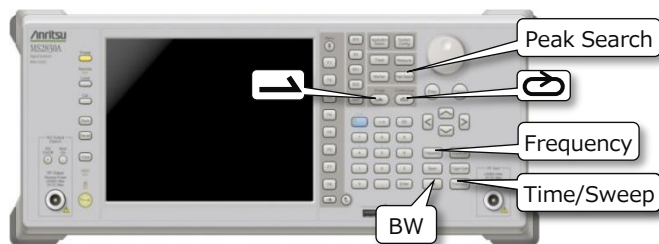
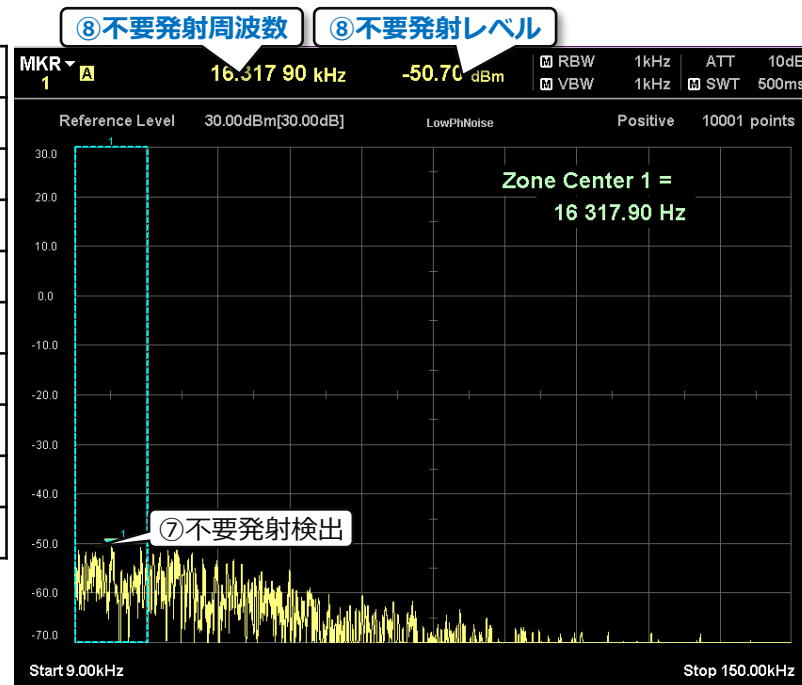
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

①スタート周波数(9kHz)	[Frequency]→[F2:Start]→[9]→[F3:kHz]
②ストップ周波数(150kHz)	[F3:Stop]→[150]→[F3:kHz]
③RBW(1kHz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[1]→[F3:kHz]
④VBW(1kHz)	[F4:VBW Value]→[1]→[F3:kHz]
⑤掃引時間(0.5s)*1	[Time/Sweep]→[0.5]→[F1:s]
⑥1回測定	[↵]
⑦不要発射検出	[Peak Search]
⑧不要発射の周波数とレベルを記録します。	
⑨連続測定	[↻]
⑩規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P53	

太文字は無線機に合わせて設定します。

*1：掃引時間：(ストップ周波数-スタート周波数)/RBW [秒]以上の時間
RBW1kHzに対して被測定信号の周波数変化幅(8.5kHz)が広いと1ポイント測定する時間に1周期の信号が入るぐらい遅くします。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍以外)の探索 150kHz~30MHz

測定例

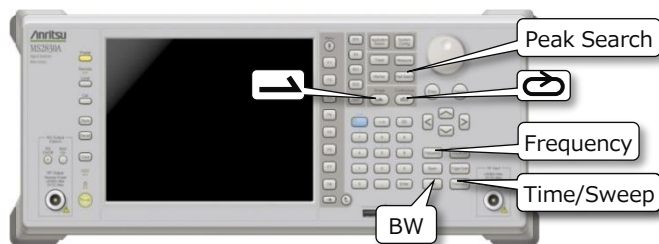
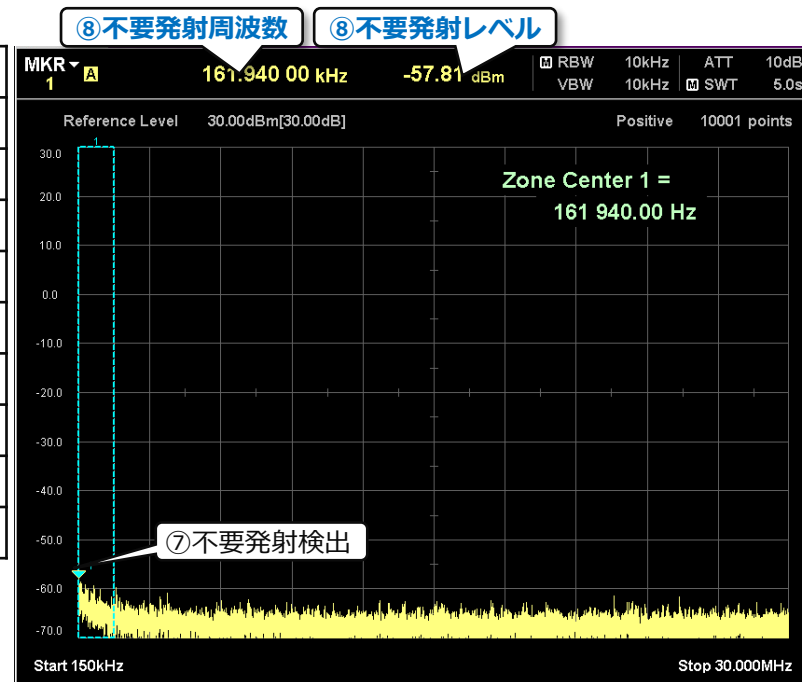
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

①スタート周波数(150kHz)	[Frequency]→[F2:Start]→[150]→[F3:kHz]
②ストップ周波数(30MHz)	[F3:Stop]→[30]→[F2:MHz]
③RBW(10kHz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[10]→[F3:kHz]
④RBW(10kHz)	[F4:VBW Value]→[10]→[F3:kHz]
⑤掃引時間(5s)*1	[Time/Sweep]→[5]→[F1:s]
⑥1回測定	[→]
⑦不要発射検出	[Peak Search]
⑧不要発射の周波数とレベルを記録します。	
⑨連続測定	[↻]
⑩規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P53	

太文字は無線機に合わせて設定します。

*1：掃引時間：(ストップ周波数-スタート周波数)/RBW [秒]以上の時間
RBW10kHzに対して被測定信号の周波数変化幅(8.5kHz)が同等のため
1ポイント測定する時間に1周期の信号が入るぐらい遅くします。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍以外)の探索 30MHz~464.1MHz(搬送波周波数-1MHz)

測定例

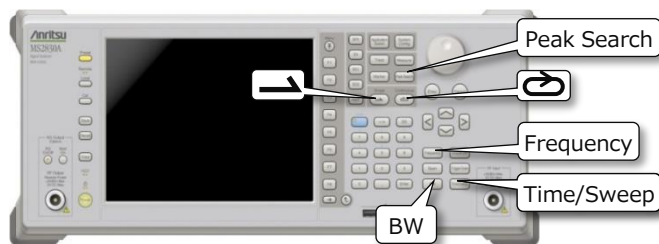
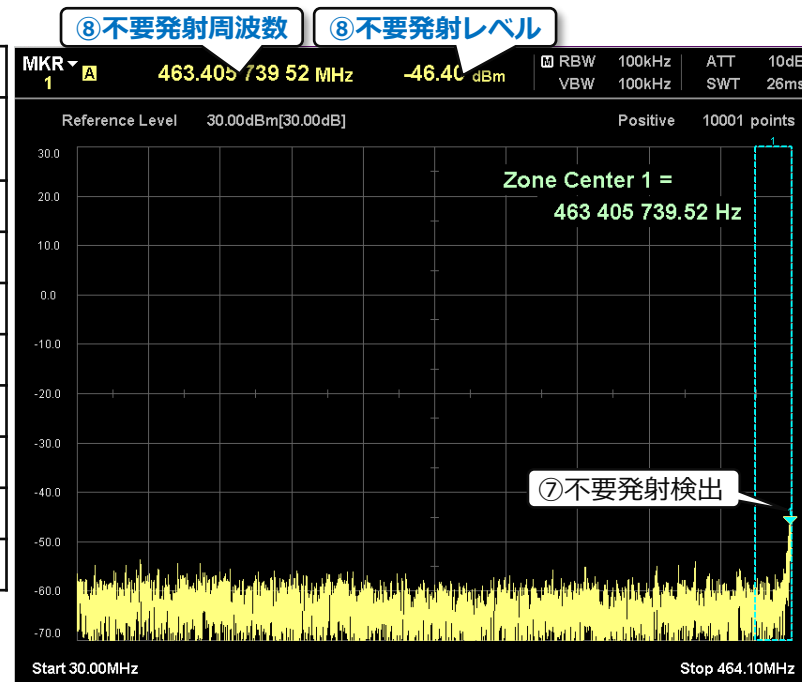
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

①スタート周波数(30MHz)	[Frequency]→[F2:Start]→[30]→[F2:MHz]
②ストップ周波数 (464.1MHz)*1	[F3:Stop]→[464.1]→[F2:MHz]
③RBW(100kHz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[100]→[F3:kHz]
④RBW(100kHz)	[F4:VBW Value]→[100]→[F3:kHz]
⑤掃引時間(AUTO)	[Time/Sweep]→[F1:Sweep Time]→(Auto)
⑥1回測定	[→]
⑦不要発射検出	[Peak Search]
⑧不要発射の周波数とレベルを記録します。	
⑨連続測定	[↻]
⑩規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P53	

太文字は探索範囲に従って変更します。

*1：搬送波周波数-1MHz



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍以外)の探索 466.1MHz(搬送波周波数+1MHz)～1GHz

探索範囲が高調波を含みます 測定器自身で発生する高調波を低減させる操作が必要です。

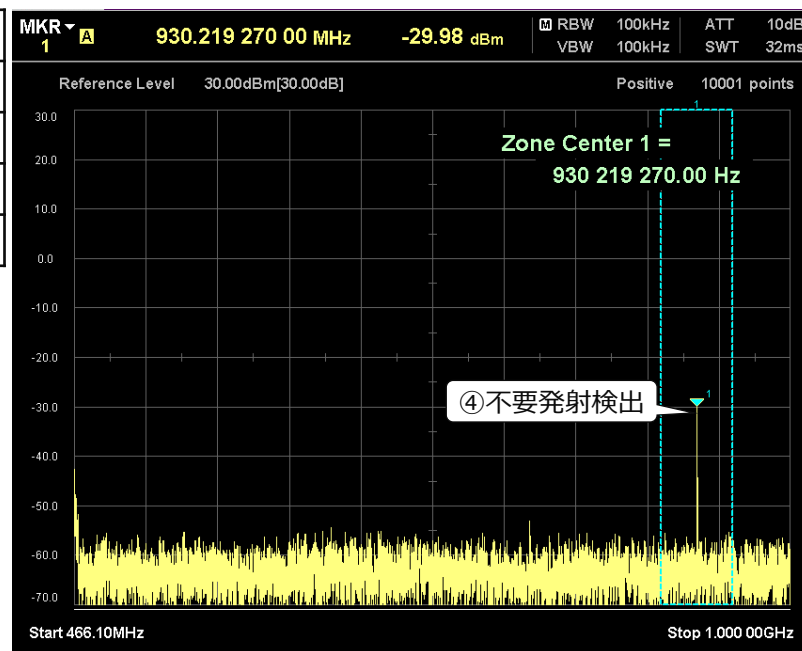
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順(1/2)

①スタート周波(466.1MHz)*1	[Frequency]→[F2:Start]→[466.1]→[F2:MHz]
②ストップ周波数(1GHz)	[Frequency]→[F3:Stop]→[1]→[F1:GHz]
④掃引時間(AUTO)	[Time/Sweep]→[F1:Sweep Time]→(Auto)
④不要発射(高調波)検出	[Peak Search]
ここまでは通常の測定方法と同じ	

*1 : 搬送波周波数-1MHz



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

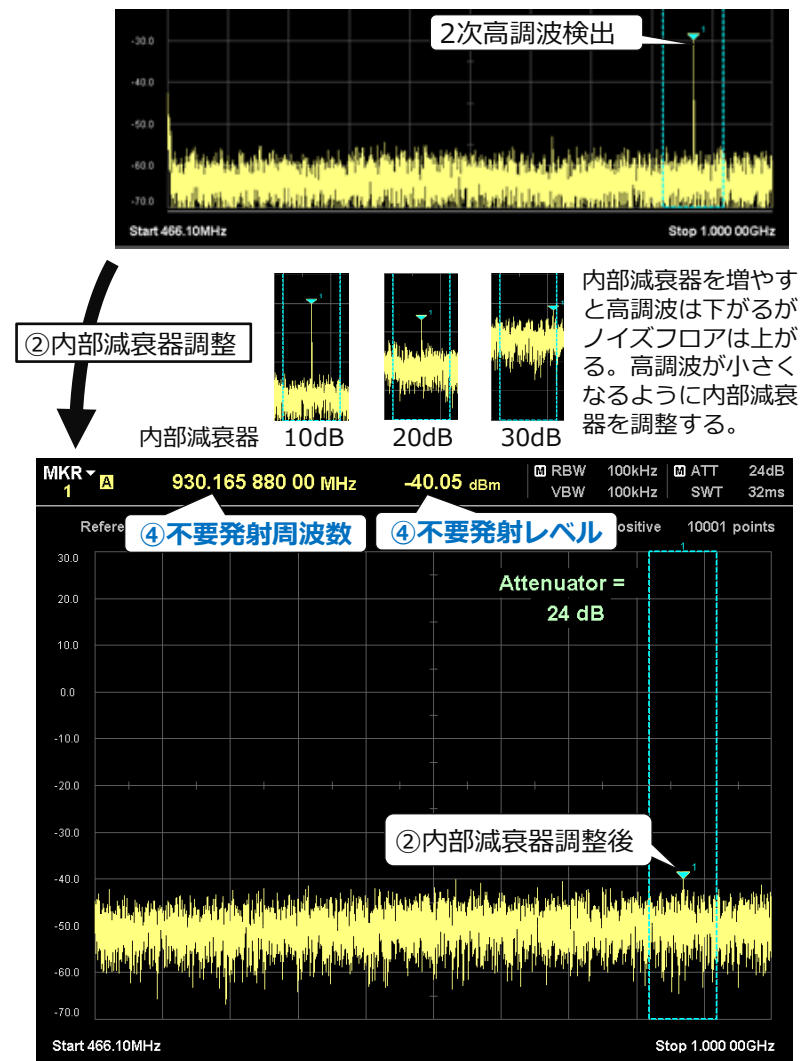
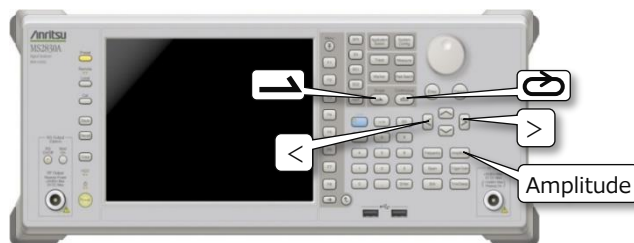
スプリアス領域(近傍以外)の探索 466.1MHz(搬送波周波数+1MHz)~1GHz

探索範囲が高調波を含みます 測定器自身で発生する高調波を低減させる操作が必要です。

探索手順(2/2)

内部減衰器を調整して測定器由来の高調波を低減します。	
①内部減衰器を増/減	[Amplitude]→[F3:Attenuator]→[Λ]/[V]
②ステップキーを操作して2次高調波レベルが小さくなる内部減衰量を探します。 [Λ]：内部減衰器が増えます。→2次高調波が下がり、ノイズが増えます。 [V]：内部減衰器が減ります。→2次高調波が上がり、ノイズが減ります。 内部減衰器を増やしても2次高調波レベルが変化しなくなるか、2次高調波がノイズに埋もれるようにします。	
③1回測定	[↵]
④不要発射の周波数とレベルを記録します。	
⑤内部減衰器(Auto)	[Amplitude]→[F2:Attenuator]→(Auto)
⑥連続測定	[↻]
⑦規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P53	

外付けHPFを使用し搬送波を落として測定することも可能です。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍以外)の探索 1GHz~3GHz

測定例

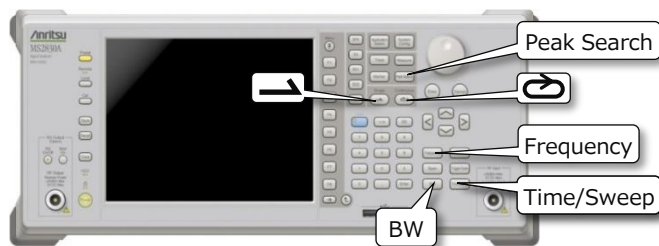
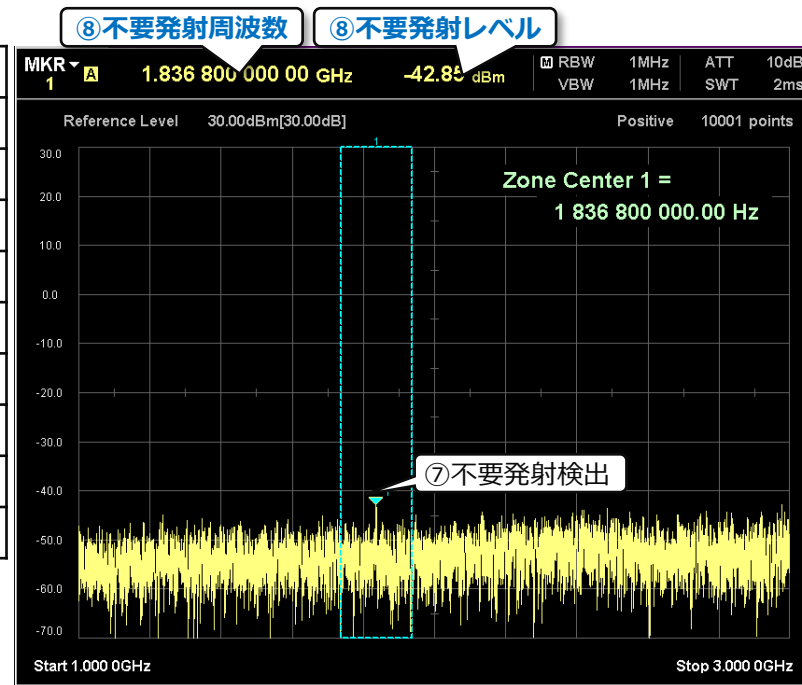
周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

①スタート周波数(1000MHz)	[Frequency]→[F2:Start]→[1000]→[F2:MHz]
②ストップ周波数(3000MHz)*1	[F3:Stop]→[129]→[F2:MHz]
③RBW(1MHz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[1]→[F2:MHz]
④VBW(1MHz)	[F4:VBW Value]→[1]→[F2:MHz]
④掃引時間(AUTO)	[Time/Sweep]→[F1:Sweep Time]→(Auto)
⑤1回測定	[↵]
⑥不要発射検出	[Peak Search]
⑦不要発射の周波数とレベルを記録します。	
⑧連続測定	[↻]
⑨規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P53	

太文字は探索範囲に従って変更します。

*1 : 60MHz帯/150MHz帯は搬送波周波数の10倍、400MHz帯は3000MHz



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

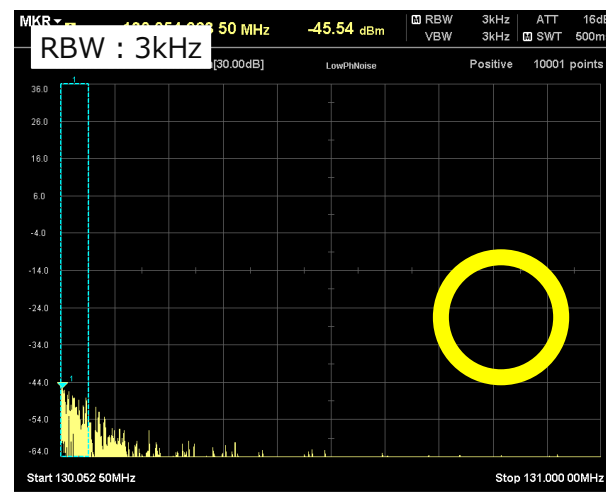
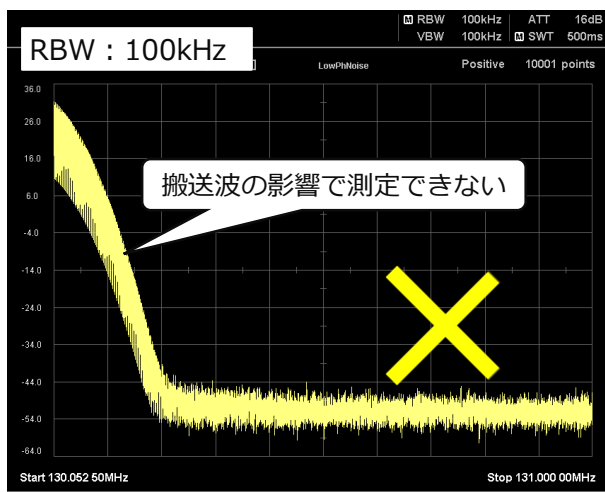
スプリアス領域(近傍)の探索

測定例

この周波数範囲は搬送波信号に近いので、規定の参照帯域幅(RBW)で測定すると搬送波の影響で測定できません。

この周波数範囲では参照帯域幅(RBW)を小さくして搬送波の影響を避けて測定します。測定した結果に規定の参照帯域幅(RBW)で測定した値になるような補正を加えて最終的な測定結果とします。

規定の参照帯域幅 (RBW)	測定時の参照帯域幅 (RBW)	補正方法
100kHz	3kHz	15.2dBを加える



スプリアス領域(近傍) : 130.0625MHz~131MHzを探索

9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍)の探索

464.1MHz(搬送波-1MHz)~465.0375MHz(搬送波-62.5kHz)

測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

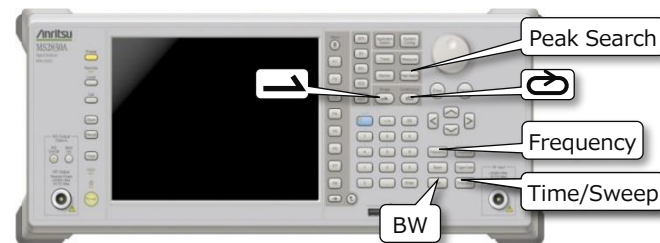
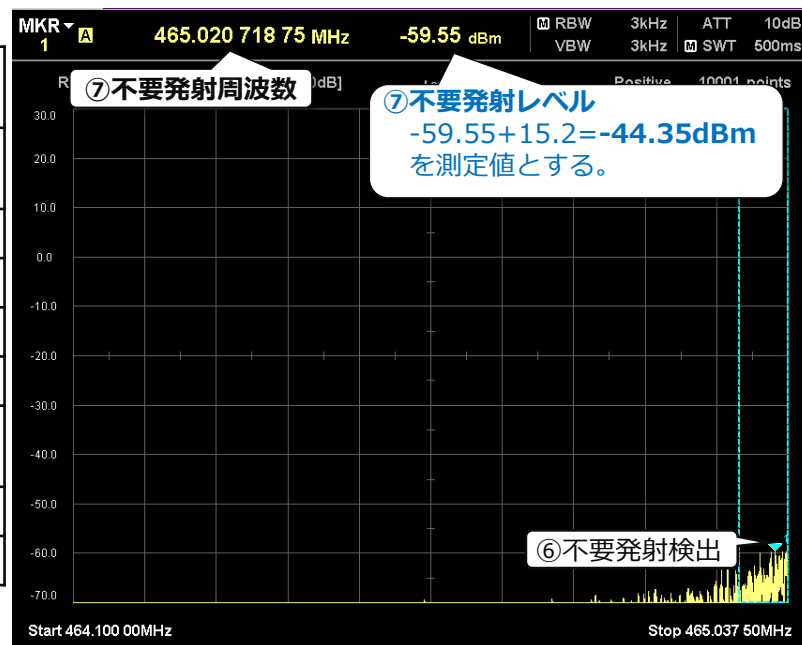
①スタート周波数 (464.1MHz)*1	[Frequency]→[F2:Start]→[464.1]→[F2:MHz]
②ストップ周波数 (465.0375MHz)*2	[Frequency]→[F3:Stop]→[465.0375]→[F2:MHz]
③RBW(3kHz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[3]→[F3:kHz]
④掃引時間(0.5s)*3	[Time/Sweep]→[0.5]→[F1:s]
⑤1回測定	[↵]
⑥不要発射検出	[Peak Search]
⑦不要発射の周波数とレベルを記録します。 不要発射レベルは15.2dBを加えた値を最終の測定結果とします。	
⑧連続測定	[↻]
⑨規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P55	

太文字は探索範囲に従って変更します。

*1 : 搬送波周波数-1MHz

*2 : 搬送波周波数-62.5kHz

*3 : 掃引時間 : (ストップ周波数-スタート周波数)/RBW [秒]以上の時間
RBW3kHzに対して被測定信号の周波数変化幅(8.5kHz)が広いので1ポイント測定する時間に1周期の信号が入るぐらい遅くします。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍)の探索

465.1625MHz(搬送波+62.5kHz)~466.1MHz(搬送波+1MHz)

測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

探索手順

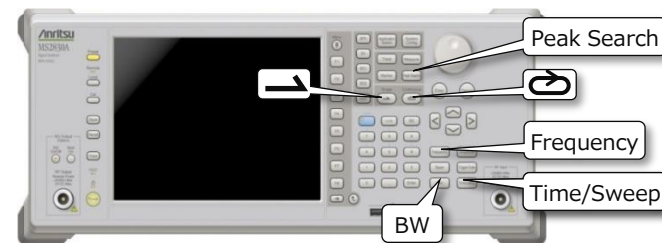
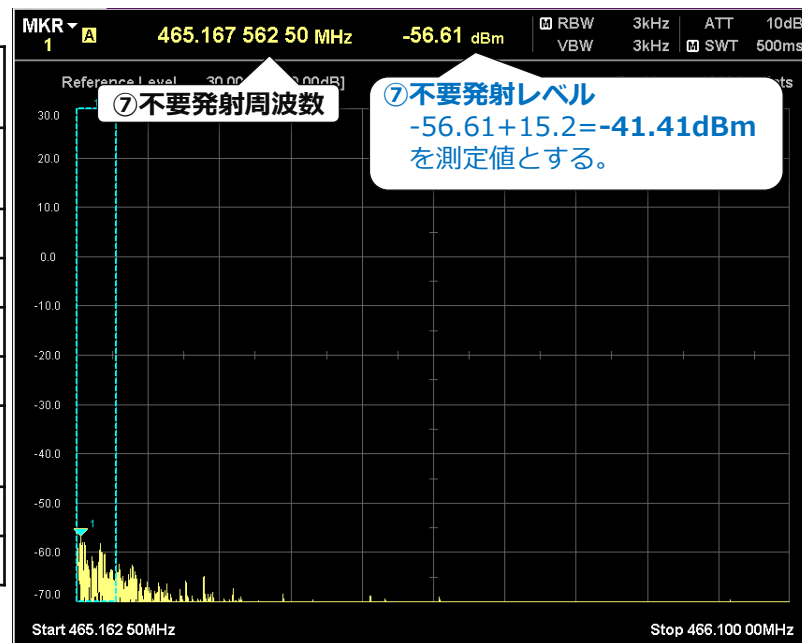
①スタート周波数 (465.1625MHz)*1	[Frequency]→[F2:Start]→[465.1625]→[F2:MHz]
②ストップ周波数 (466.1MHz)*2	[Frequency]→[F3:Stop]→[466.1]→[F2:MHz]
③RBW(3kHz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[3]→[F3:kHz]
④掃引時間(0.5s)*3	[Time/Sweep]→[0.5]→[F1:s]
⑤1回測定	[↵]
⑥不要発射検出	[Peak Search]
⑦不要発射の周波数とレベルを記録します。 不要発射レベルは15.2dBを加えた値を最終の測定結果とします。	
⑧連続測定	[↻]
⑨規格を満たさない不要発射があった場合、 測定 に移ります。⇒P55	

太文字は探索範囲に従って変更します。

*1 : 搬送波周波数 + 62.5kHz

*2 : 搬送波周波数 + 1MHz

*3 : 掃引時間 : (ストップ周波数-スタート周波数)/RBW [秒]以上の時間
RBW3kHzに対して被測定信号の周波数変化幅(8.5kHz)が広いと1ポイント測定する時間に1周期の信号が入るぐらい遅くします。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

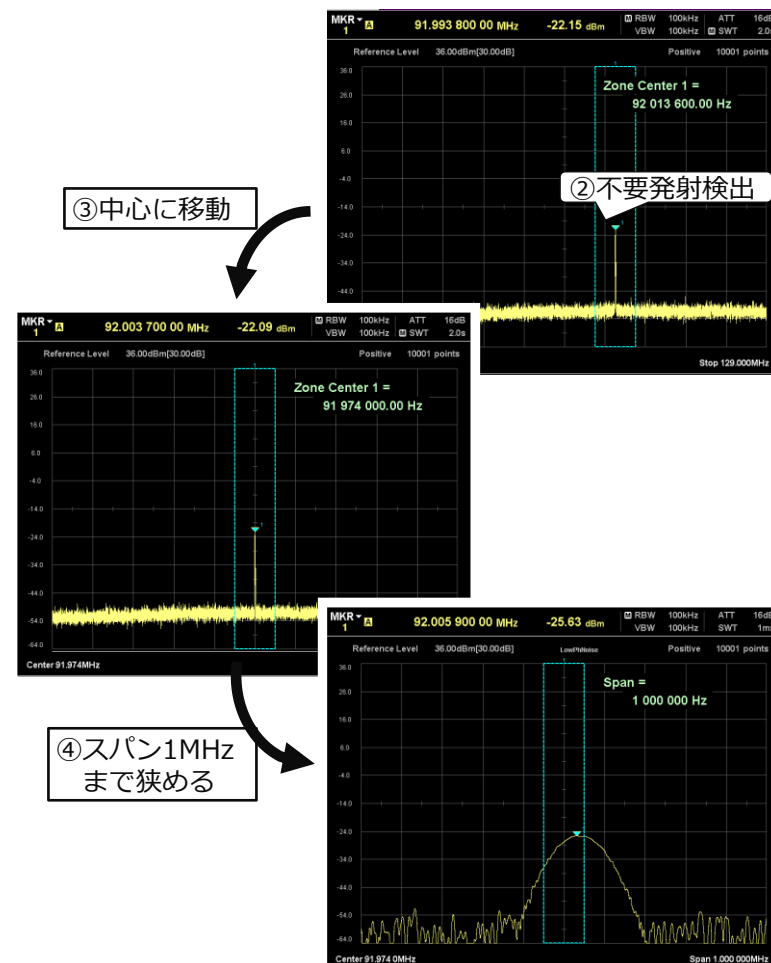
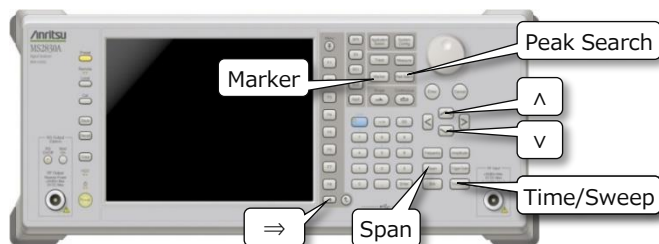
スプリアス領域(近傍以外)の測定

測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 探索範囲:30MHz~464.1MHz

測定手順(1/2)

探索の続きから	
①掃引時間(Auto)	[Time/Sweep]→[F1:Sweep Time]→(Auto)
②不要発射を中心に移動	[Marker]→[⇒]→[F6:Marker to Center Freq]
④スパンを調整	[Span]→[^]/[v] ステップキーでスパンが次の値になるまで狭くします。 不要発射周波数が150kHz以下: 10kHz 不要発射周波数が30MHz以下: 100kHz 不要発射周波数が1GHz以下: 1MHz 不要発射周波数が1GHzより大きい: 10MHz 不要発射が中心からずれた場合は、 [Peak Search]→[F7:Marker to Center Freq] で中心にもどします。



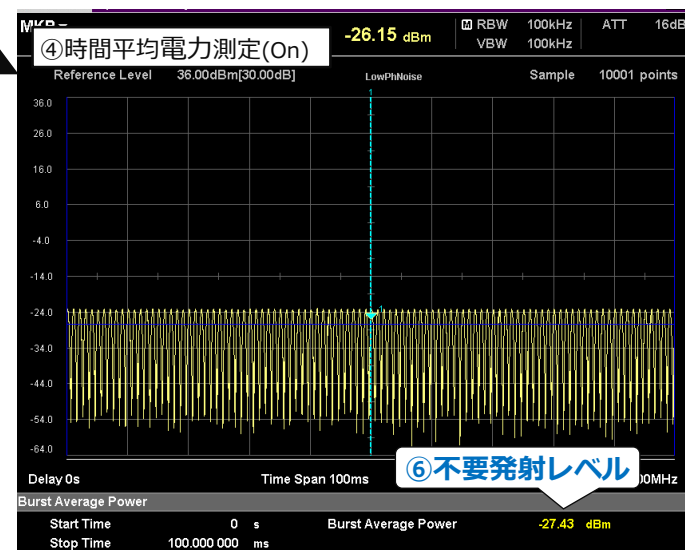
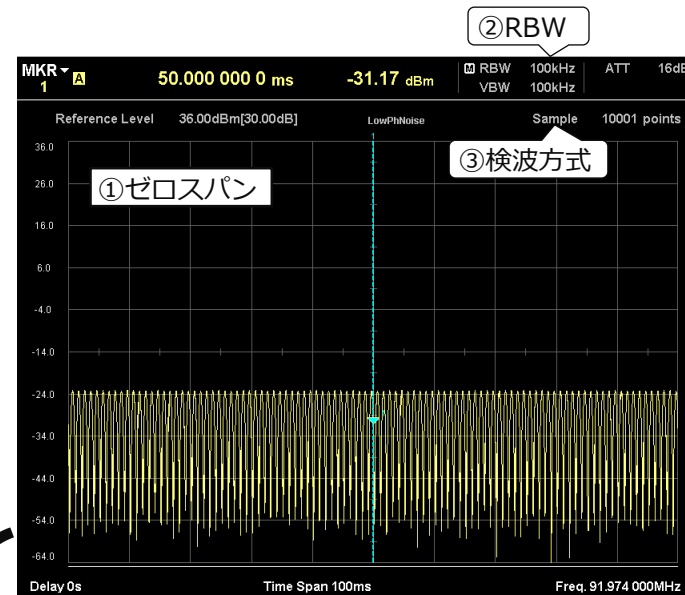
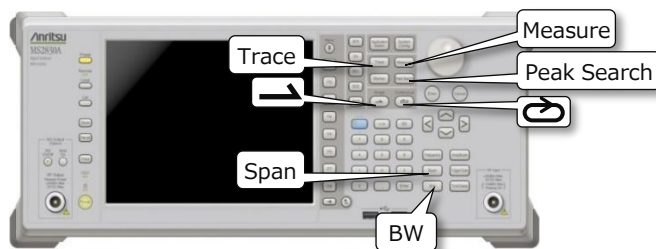
9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍以外)の測定

測定手順(2/2)

①スパン(0Hz)	[Span]→[F3:Zero Span]
②RBW(100kHz)*1	[BW]→[F2:RBW Value]→[100]→[F3:kHz]
③検波方式(Sample)	[Trace]→[F8:Detection]→[F4:Sample]
④時間平均電力測定(On)	[Measure]→[F7:Burst Average Power]
⑤1回測定	[]
⑥不要発射の測定結果を記録します。	
測定後の処理	
⑦連続掃引	[]
⑧電力測定(Off)	[Measure]→[F7:Burst Average Power]→[F1:Burst Average Power]→(OFF)
⑨スパン(フルスパン)	[Span]→[F2:Full Span]
⑩検波方式(Positive)	[Trace]→[F8:Detection]→[F2:Positive]
次の探索に戻る。	

*1 : RBWの値は測定する周波数帯の参照帯域幅を設定してください。P39参照



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍)の測定

測定例

検出された不要発射を中心に周波数幅100kHzの電力を測定します。ただし、不要発射が搬送波に近く測定範囲が帯域外領域に入り込む場合は測定する中心周波数をずらして測定します。

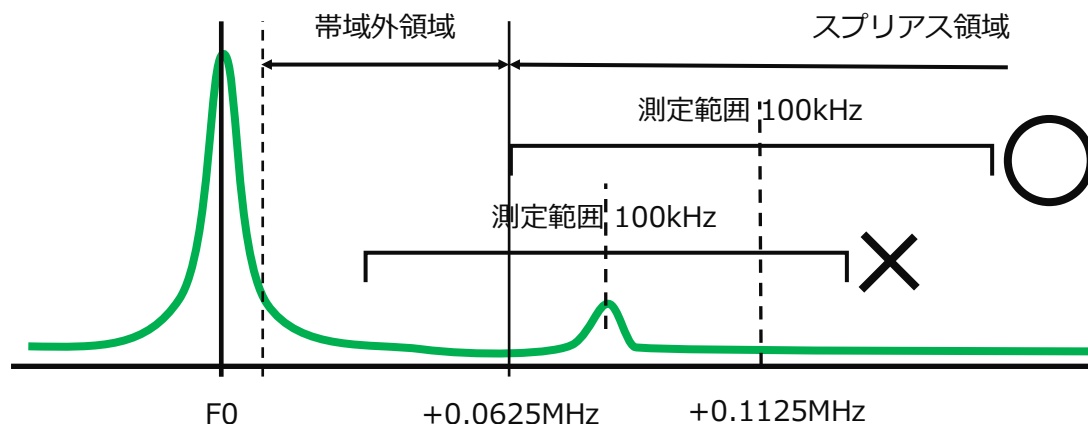
不要発射周波数が次の場合、不要発射周波数を変更します。

$F_0 - 0.0625\text{MHz} \sim F_0 - 0.1125\text{MHz}$ の場合、不要発射周波数 = $F_0 - 0.1125\text{MHz}$

$F_0 + 0.0625\text{MHz} \sim F_0 + 0.1125\text{MHz}$ の場合、不要発射周波数 = $F_0 + 0.1125\text{MHz}$

$F_0(\text{MHz})$: 搬送波周波数

$0.1125\text{MHz} = 62.5\text{kHz} + 100\text{kHz}(\text{参照帯域幅})/2$



不要発射が搬送波に近いと参照帯域幅(100kHz)で測定するときに帯域外領域に入り込むため、不要発射周波数をずらしてスプリアス領域だけで測定するようにします。

9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

スプリアス領域(近傍)の測定

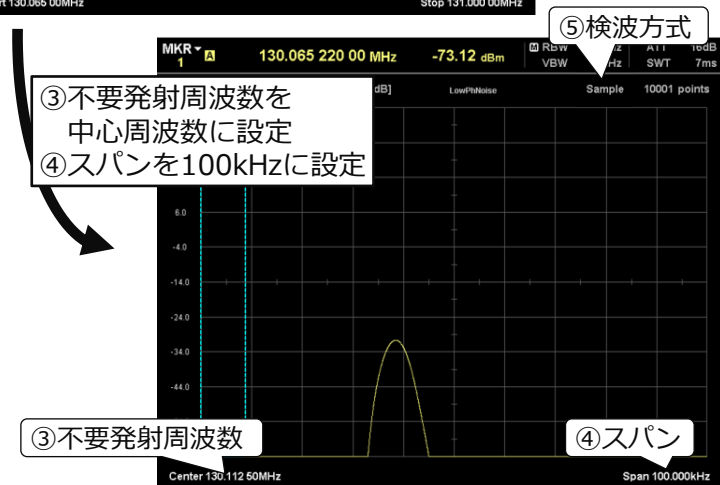
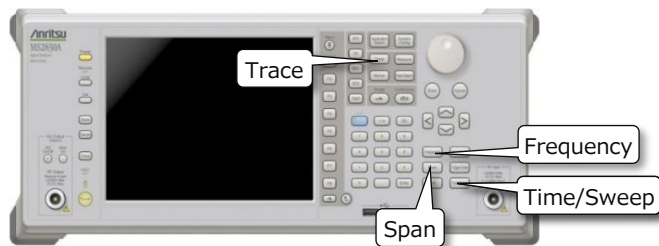
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 不要発射周波数:465.200 063MHz

測定手順(1/2)

探索の続きから	
①掃引時間(Auto)	[Time/Sweep]→[F1:Sweep Time]→(Auto)
②不要発射の周波数の調整 不要発射周波数: 465.200 063MHz 調整後: 465.212 5MHz	不要発射周波数が次の場合、不要発射周波数を変更します。(Fo:搬送波周波数) Fo + 0.0625MHz ~ Fo + 0.1125MHzの場合 不要発射周波数 = Fo + 0.1125 とします。 例の場合、 搬送波周波数(Fo) = 465.1MHz 不要発射周波数 = 465.200 063MHz 不要発射は465.262 5MHz~465.212 5MHzの間にあるため、 不要発射周波数 = 465.212 5MHz に変更します。
③不要発射を画面中心に設定	[Frequency]→[465.2125]→[F2:MHz]
④スパン(100kHz)	[Span]→[100]→[F3:kHz]
⑤検波方式(Sample)	[Trace]→[F8:Detection]→[F4:Sample]

太字の値は実際の無線機および測定結果に合わせて変更します。



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

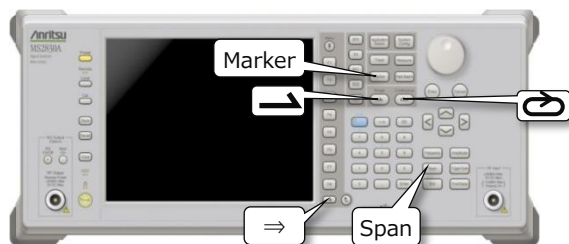
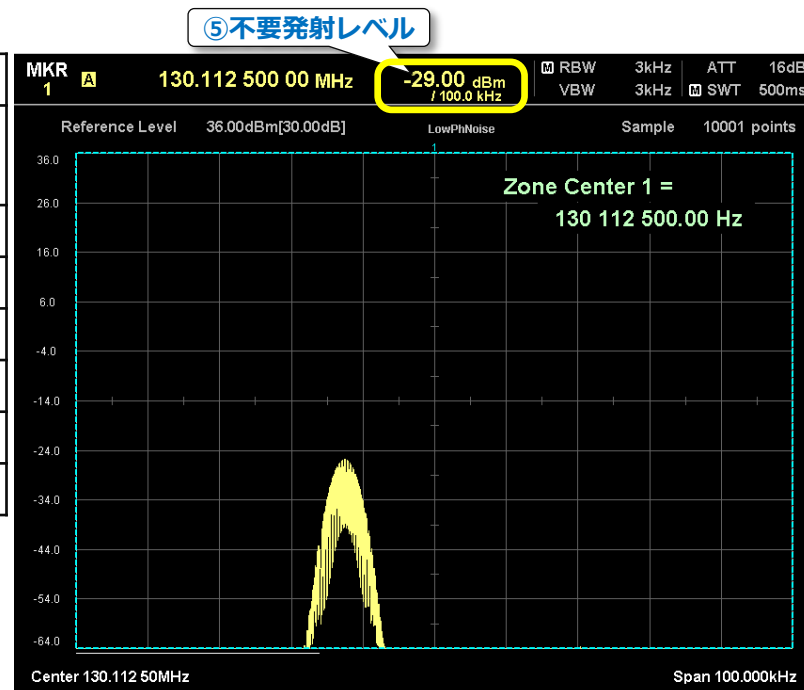
スプリアス領域(近傍)の測定

測定手順(2/2)

①マーカ周波数*1	[Marker]→[130.1125]→[F2:MHz]
②マーカ周波数幅 (100kHz)	[F6:Zone Width]→[F2:Zone Width]→[100]→[F3:kHz]
③マーカ値(積分)	[Marker]→[⇒]→[F2:Marker Result]→[F1:Integration]
④1回掃引	[↵]
⑤不要発射のレベルを記録します。	
測定後の処理	
⑥連続掃引	[↻]
⑥マーカ値(Peak)	[Marker]→[⇒]→[F2:Marker Result]→[F3:Peak]

太字の値は実際の無線機および測定結果に合わせて変更します

*1：不要発射周波数を入力します。前ページ②の値



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

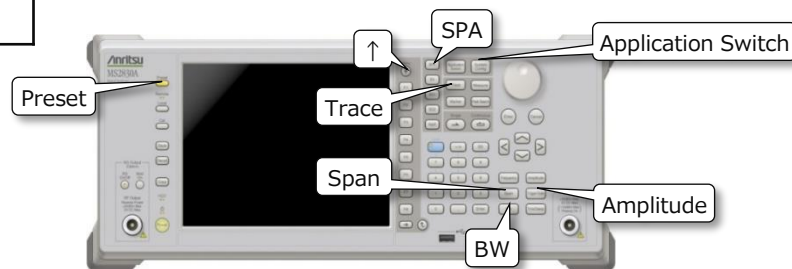
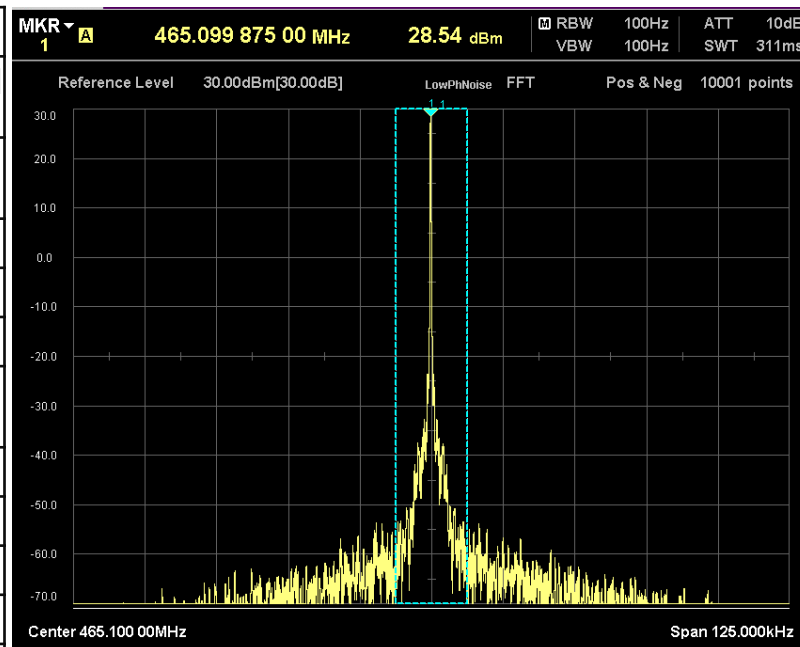
帯域外領域 465.1MHz±62.5kHz(±4.25kHzを除く)

測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 必要周波数帯幅:8.5kHz

測定手順(1/3)

変調を止め無変調にします。	
①アナログ解析 に戻る*1	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis] →[F8:Back to AMA]
②AF出力(Off)変調停止	[↑]→[F7:Audio Generator Setting] →[F2:Output Tone1]→(Off)
再度スペクトラムアナライザへ戻る、搬送波レベル測定	
③スペアナ選択	[SPA]
④初期化	[Preset]→[F1:Preset]
⑤中心周波数 (465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑥スパン(125kHz)	[Span]→[125]→[F3:kHz]
⑦外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑧基準レベル(30dBm)	[Amplitude]→[30]→[F1:dBm]
⑨検波方式(Positive)	[Trace]→[F8:Detection]→[F2:Positive]
⑩RBW(100Hz)	[BW]→[F2:RBW Value]→[100]→[F3:kHz]
⑪VBW(100Hz)	[F2:RBW Value]→[100]→[F3:kHz]



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

帯域外領域 465.1MHz±62.5kHz(±4.25kHzを除く)

測定手順(2/3)

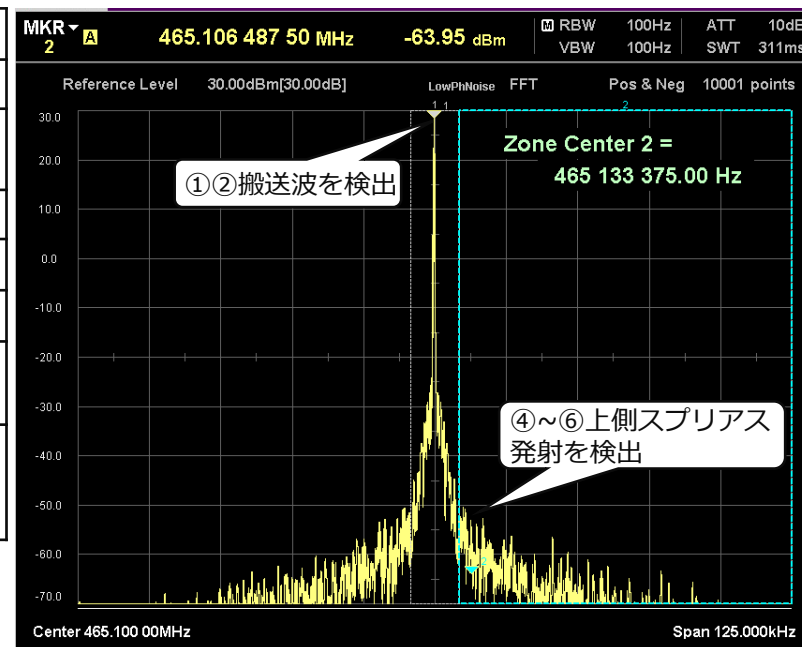
搬送波を検出	
① マーカ中心周波数(465.1MHz)	[Marker]→[465.1]→[F2:MHz]
② マーカ幅(8.5kHz)*1	[F6:Zone Width]→[F2:Zone Width] →[8.5]→[F3:kHz]
③ マーカ幅連動(Off)	[F3:Couple Zone]→(Off)
上側帯域外領域のスプリアス発射を測定	
④ マーカ2選択	[Marker]→[F1:Active Marker]→[F2:Marker2]
⑤ マーカ周波数幅(58.25kHz)*2 = 62.5kHz-8.5kHz/2	[F6:Zone Width]→[F6:Zone Width] →[58.25]→[F3:kHz]
⑥ マーカオフセット周波数 (465.133 375MHz)*3 = 465.1MHz+(62.5kHz+8.5kHz/2)/2	[Marker]→[465.133375]→[F2:MHz]

太文字は探索範囲に従って変更します。

*1：必要周波数帯幅

*2：片側スプリアス発射測定範囲ー必要周波数帯幅/2

*3：公称周波数+(片側スプリアス発射測定範囲+必要周波数帯幅/2)/2



9. スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射

帯域外領域 465.1MHz±62.5kHz(±4.25kHzを除く)

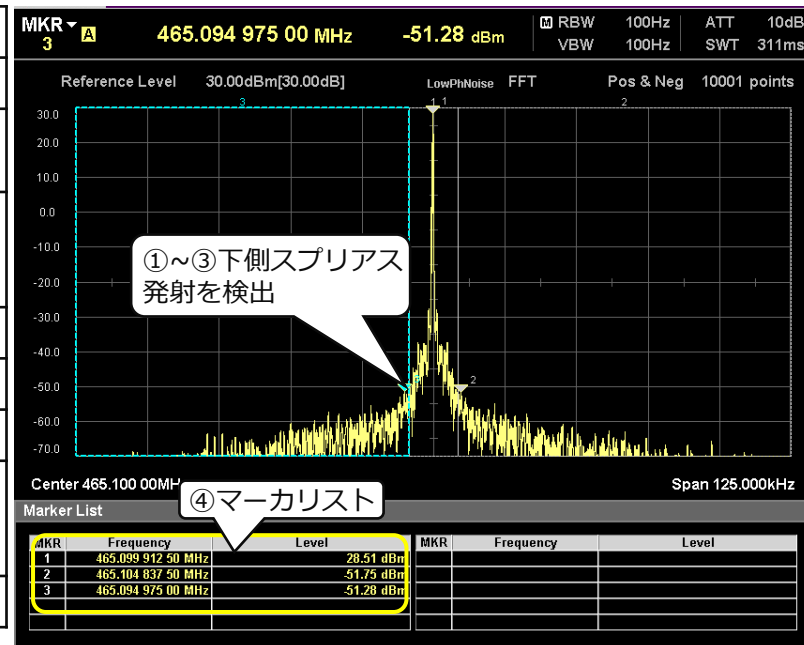
測定手順(3/3)

下側帯域外領域のスプリアス発射を測定	
① マーカ3選択	[Marker]→[F1:Active Marker]→[F3:Marker3]
② マーカ周波数幅(58.25kHz)*1 = 62.5kHz-8.5kHz/2	[F6:Zone Width]→[F2:Zone Width] →[58.25]→[F3:kHz]
③ オフセット (465.066 625MHz)*2 = 465.1MHz-(62.5kHz+8.5kHz/2)/2	[Marker]→[465.066625]→[F2:MHz]
測定結果表示	
④ マーカリスト(On)	[Marker]→[⇒]→[F1:Marker List]→(On)
⑤ 1回掃引	[↶]
⑥ スプリアス発射の測定結果を記録します。 スプリアス発射規格が相対値の場合は、MKR1の搬送波レベルと上側/下側帯域外領域スプリアス発射の差を求めます。	
⑦ W表示	[Amplitude]→[F5:Log Scale Unit]→[F5:W]

太文字は探索範囲に従って変更します。

*1：片側スプリアス発射測定範囲ー必要周波数帯幅/2

*2：公称周波数-(片側スプリアス発射測定範囲+必要周波数帯幅/2)/2



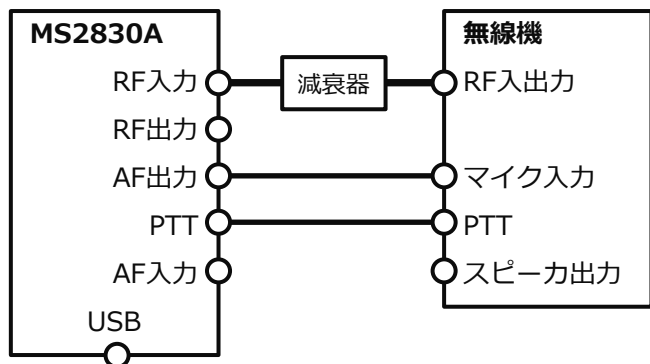
MKR	Frequency	Level	
1	465.099 912 50 MHz	28.51 dBm	搬送波レベル
2	465.104 837 50 MHz	51.75 dBm	
3	465.094 975 00 MHz	51.28 dBm	

上側帯域外領域スプリアス発射

下側帯域外領域スプリアス発射

10. ひずみ率と総合ひずみ及び雑音(SINAD)

接続図



定義

●ひずみ率

画面上測定結果の**Distortion**がひずみ率になります。
全高調波と雑音の合計電圧と搬送波電圧の比です。
THD+Nと同じ値です。
旧型無線機テスターのひずみ率と相関の取れる項目です。

●総合ひずみ及び雑音

無線装置の全出力とその中に含まれる不要成分の比。
測定画面上の**SINAD**が総合ひずみ及び雑音になります。

測定方法

変調周波数1kHz、最大周波数偏移許容値の70%の周波数偏移をの信号で測定します。

技術基準

●ひずみ率

なし

●総合ひずみ及び雑音

無線通信規則付録第十八号の表に掲げる周波数の電波を使用するもの及び船上通信設備において
20dB以上

無線設備規則 第四十条の二 二

10. ひずみ率と総合ひずみ及び雑音(SINAD)

測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

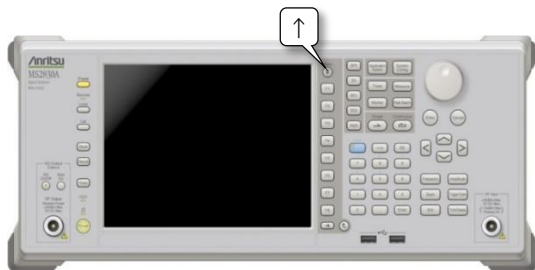
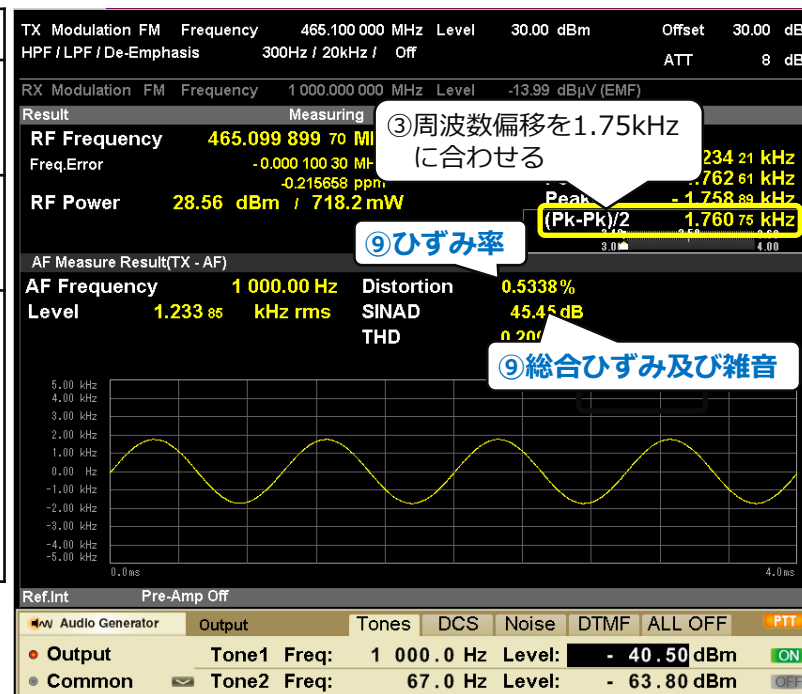
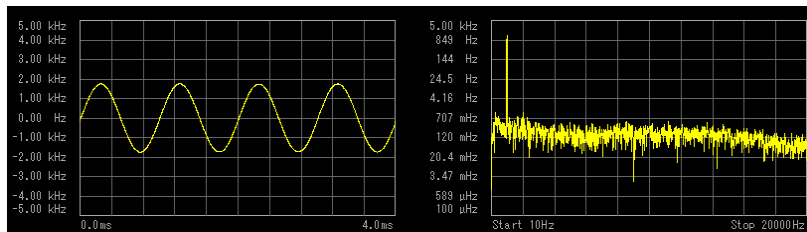
測定手順

5項 基準周波数偏移の手順で基準周波数に合わせます。

①ひずみ率単位(%)
[↑]→[F4:Measure]→[F1:Modulation Analysis]→[⇒]
→[F8:Distortion Measurement Setting]
→[F1:Distortion]→[F8:Unit]→(%)

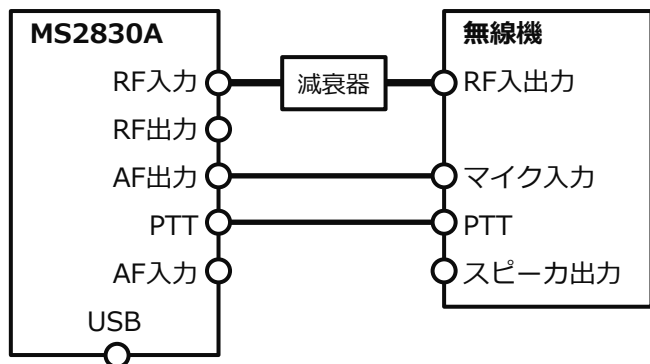
②測定結果を記録します。
ひずみ率 : Distortionの値
総合ひずみ及び雑音 : SINADの値

③復調波形のスペクトラム表示は付録2を参照。



11. 信号対雑音比(S/N比)

接続図



測定方法

基準周波数偏移時のAFレベル(S)と無変調時のAレベル(N)を測定し、相対値(S/N)を算出します。

11. 信号対雑音比(S/N比)

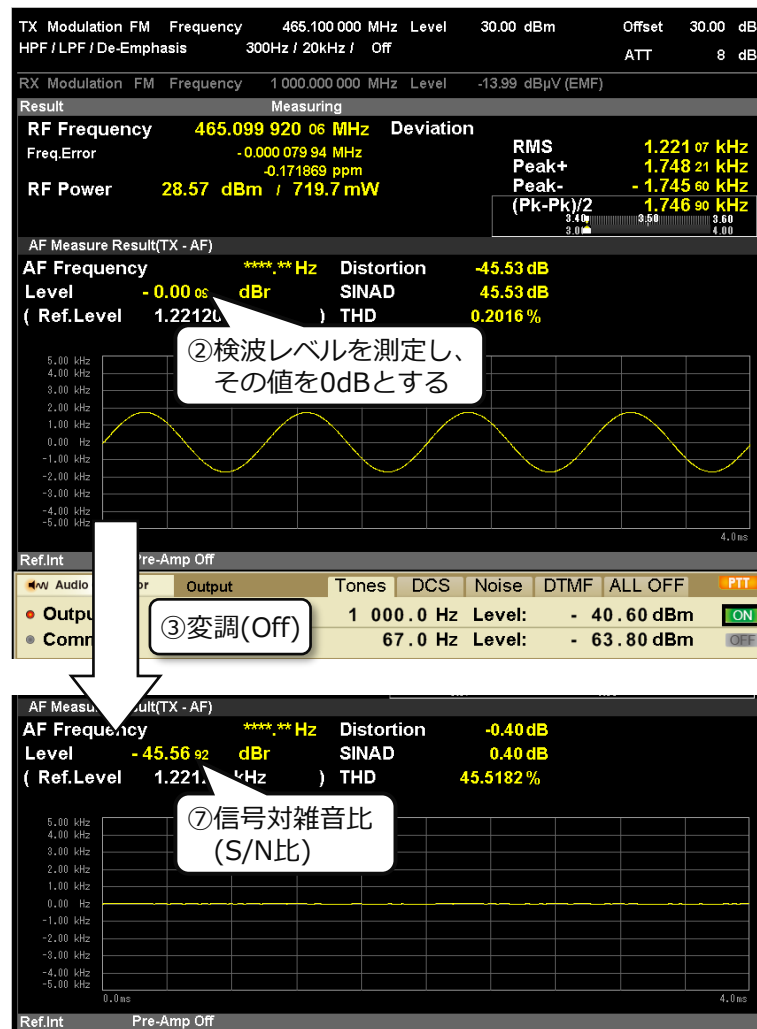
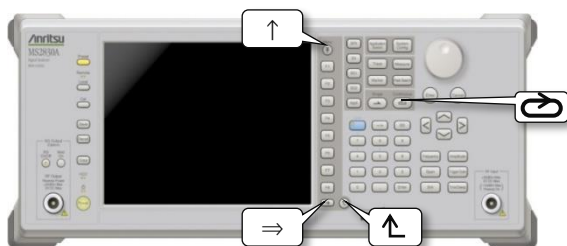
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順

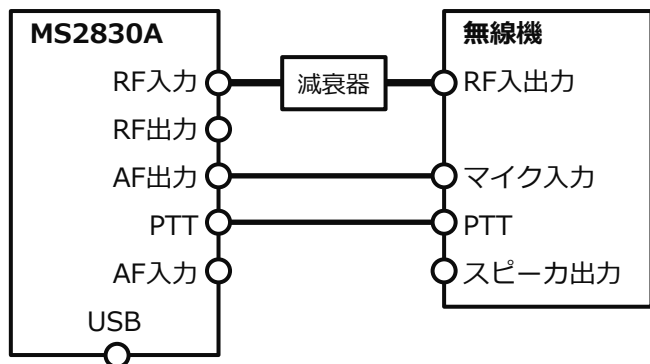
5項 基準周波数偏移の手順で基準周波数に合わせます。	
①AFレベル範囲 (Total)	[↑]→[F4:Measure]→[F1:Modulation Analysis] →[F7:AF Frequency Reference Setting] →[F5:AF Level]→(Total)
②現在の検波レベルを 基準に(0dB)	[↑]→[F5:AF Level Set Reference]
③変調(Off)	[↑]→[F7:Audio Generator Setting]→[F2:Output Tone1] →(Off)
④平均(On)	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
⑤平均回数(30)*1	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]
⑥再測定	[↺]
⑦「Level」の絶対値が信号対雑音比(S/N比)の測定結果になります。 基準周波数偏移時のAFレベルを基準にしているため画面上に表示される値には マイナス符号が付きます。	

*1: 測定結果が安定しないときは平均回数を増やします。



12. 変調周波数特性

接続図



測定方法

測定周波数は50, 100, 200, 300, 500, 700, 1000, 2000, 3000, 5000, 7000 及び10000Hzのうち規定周波数範囲に含まれるもの及び規定周波数範囲の両端の周波数とします。

次のいずれかの方法で測定を行います。

- (1) 周波数偏移を一定にする方法
無線機を周波数偏移1kHz、最大周波数偏移許容値の30%で変調します。
この時のAFレベル(マイク入力レベル)を基準とします。
各測定周波数で周波数偏移を最大周波数偏移許容値の30%にしたときのAFレベル(マイク入力レベル)測定し、基準値からの偏差を求めます。
- (2) AFレベル(マイク入力レベル)を一定にする方法
無線機を変調周波数1kHz、最大周波数偏移許容値の30%で変調します。
この時のAFレベル(マイク入力レベル)を固定にします。
各測定周波数で周波数偏移または検波レベルを測定して変調周波数1kHzでの周波数偏移または検波レベルとの比を求めます。

参考 : NDS C 0104B 周波数変調送受信機試験方法

12. 変調周波数特性

周波数偏移を一定にする方法

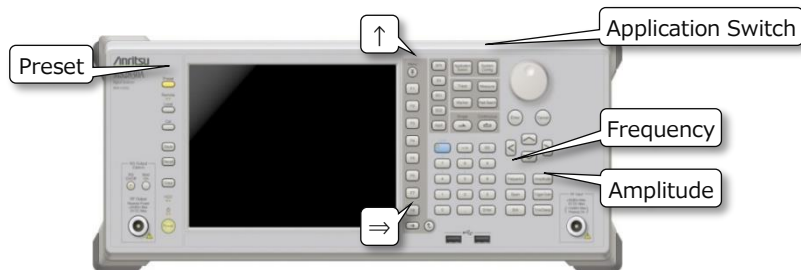
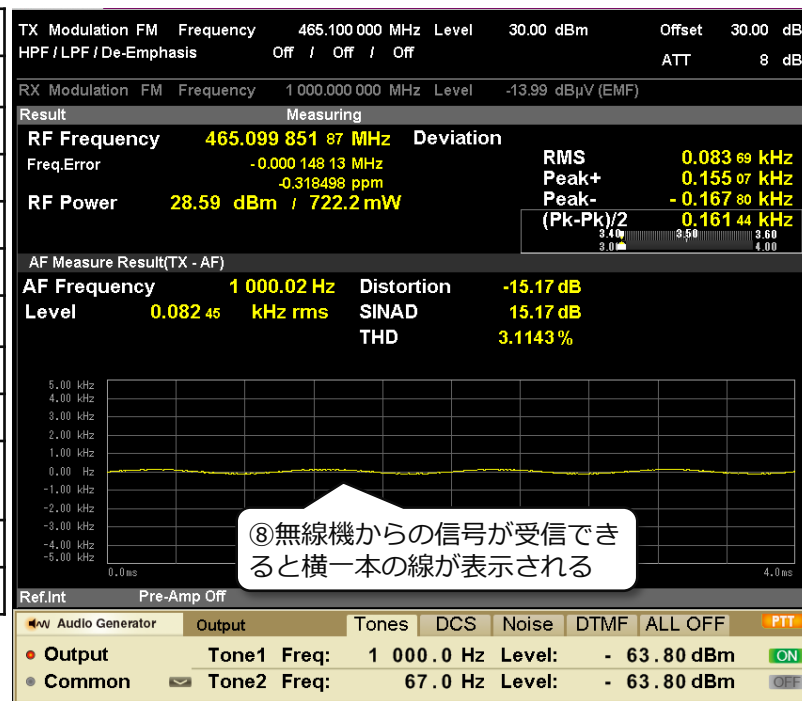
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/3)

①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
搬送波信号を設定	
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥レベル(30dBm)	[Amplitude]→[F1:Input level]→[30]→[F1:dBm]
⑦無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑧画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
無線機に変調をかける	
⑨AF出力(On)	[F7:Audio Generator Setting]→[F2:Output Tone1]→(On)
⑩AF周波数(1kHz)	[F3:Tone1 Freq]→[1]→[F3:kHz]
⑪AFレベル単位(dBm)	[⇒]→[F5:AF Output Unit]→[F4:dBm]

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



12. 変調周波数特性

周波数偏移を一定にする方法

測定手順(2/3)

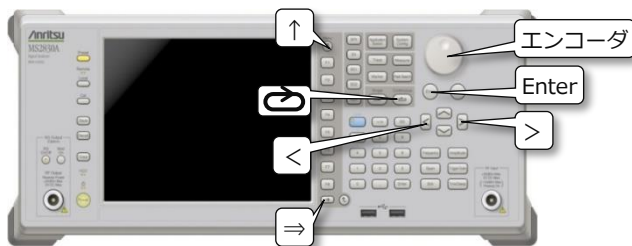
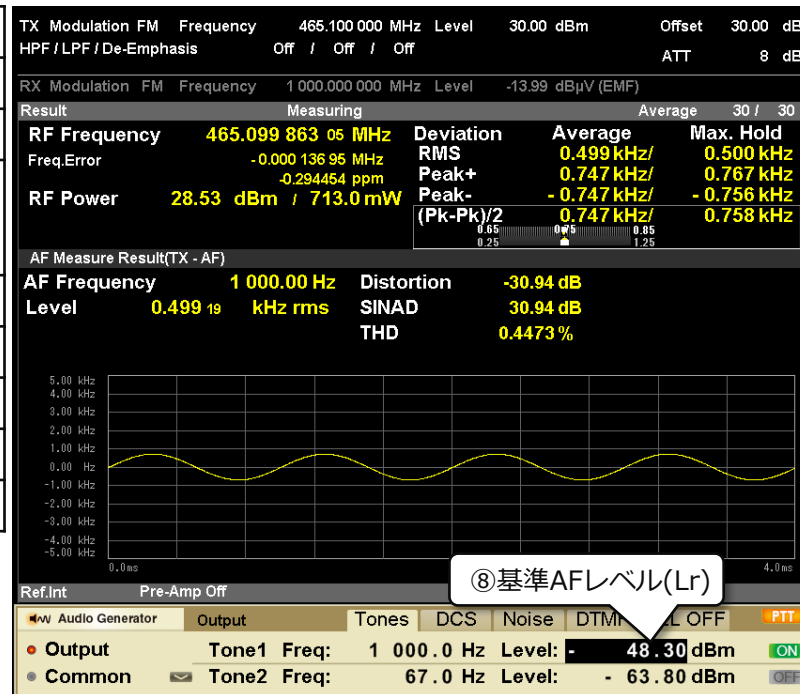
AFLレベルを調整して周波数偏移を合わせる。

①AFLレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
②AFLレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(桁が点滅)
③AFLレベル可変 周波数偏移を 0.75kHz に調整*1	エンコーダを回しAFLレベルを可変し、 周波数偏移を 0.75kHz に合わせます。
④平均(On)*2	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
⑤平均回数(30)*2	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]
⑥再測定*2	[↺]
⑦他の操作をした後、再びエンコーダでAFLレベルを調整するには[Enter]を押します。	
⑧基準AFLレベル(Lr)を記録します。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：最大周波数偏移の30%

*2：測定値がばらつく場合に平均をかけます。必要により行ってください。



12. 変調周波数特性

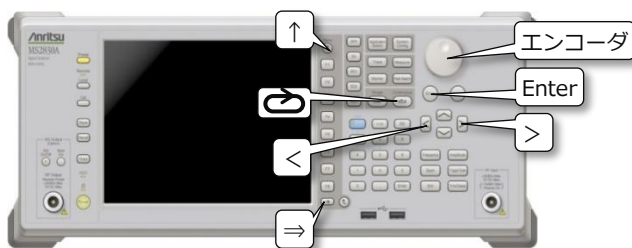
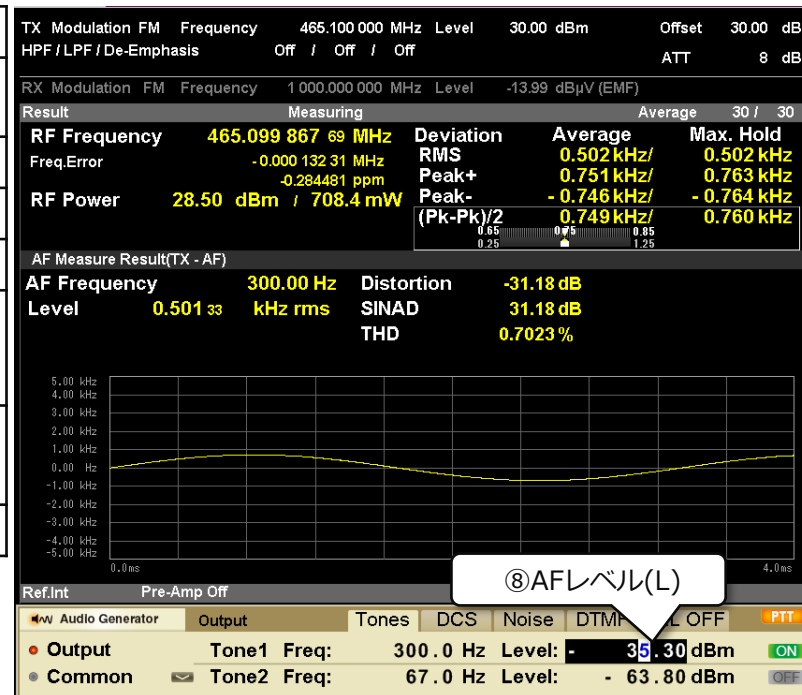
周波数偏移を一定にする方法

測定手順(3/3)

変調周波数を可変して周波数特性を測定	
①AF周波数(XXXkHz)	[↑]→[F7:Audio Generator Setting] →[F3:Tone1 Freq]→[XXX]→[F3:kHz]
②AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
③AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(桁が点滅)
④再測定	平均をかけているときは[↺]を押すと再測定します。
⑤AFレベル可変 周波数偏移を0.75kHz に調整*1	エンコーダを回しAFレベルを可変し、周波数偏移を 0.75kHzに合わせます。
⑥AFレベル(L)を記録します。	L-Lrがこの周波数での周波数特性になります。
⑦必要な変調周波数に対して①から⑥を繰り返します。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：最大周波数偏移許容値の30%



12. 変調周波数特性

AFレベルを一定にする方法

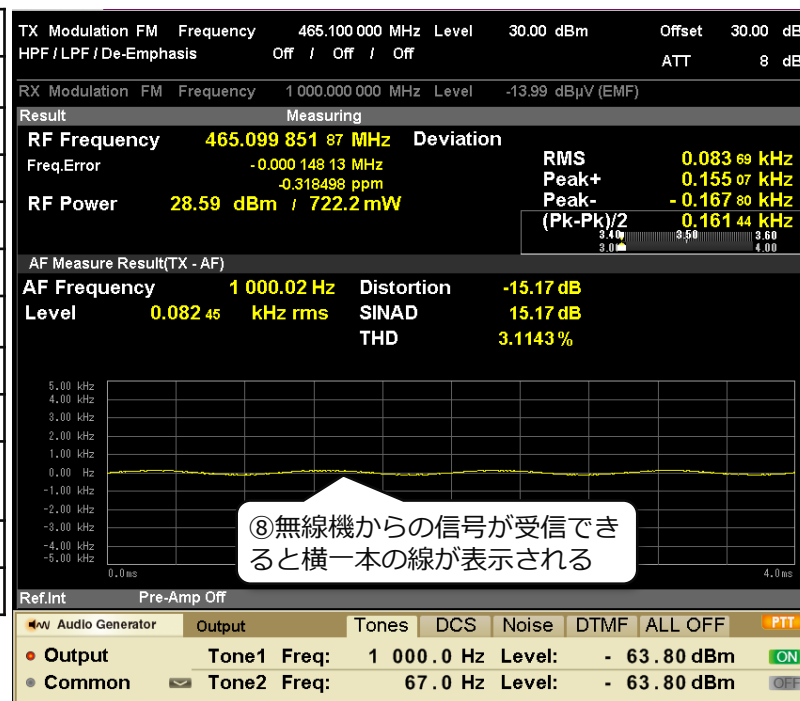
測定例

周波数:465.1MHz, 公称電力:1W(30dBm), 外部減衰量:30dB, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/2)

①アナログ解析機能	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
搬送波信号を設定	
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:TX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤外部減衰器(30dB)	[Amplitude]→[F8:Offset Value]→[30]→[F1:dB]
⑥レベル(30dBm)	[Amplitude]→[F1:Input level]→[30]→[F1:dBm]
⑦無線機送信	[↑]→[F8:PTT]→(On)、または無線機を送信にします。
⑧画面のAFグラフに横一本の線が表示されていることを確認します。	
無線機に変調をかける	
⑨AF出力(On)	[F7:Audio Generator Setting]→[F2:Output Tone1]→(On)
⑩AF周波数(1kHz)	[F3:Tone1 Freq]→[1]→[F3:kHz]
⑪AFレベル単位(dBm)	[⇒]→[F5:AF Output Unit]→[F4:dBm]

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



12. 変調周波数特性

AFレベルを一定にする方法

測定手順(2/2)

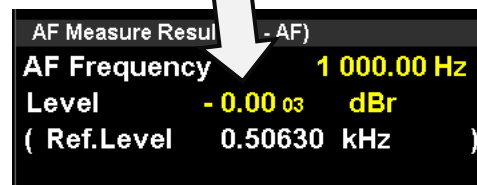
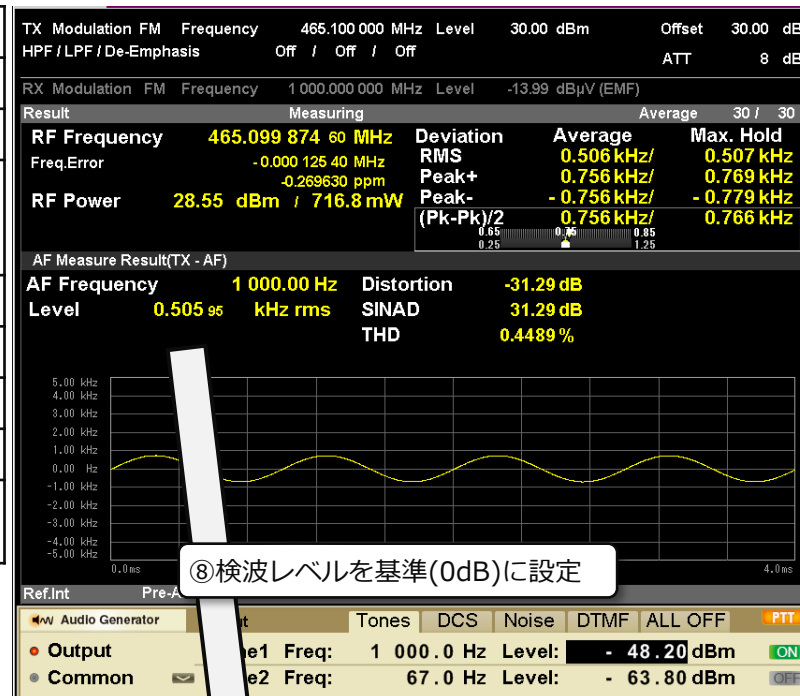
AFレベルを調整して周波数偏移を合わせる。

①AFレベル選択	[Enter]→[<]と[>]で「Level」を選択 (反転表示)
②AFレベル可変桁選択	[Enter]→[<]と[>]で可変桁を選択→(桁が点滅)
③AFレベル可変 周波数偏移を 0.75kHz に調整*1	エンコーダを回しAFレベルを可変し、 周波数偏移を 0.75kHz に合わせます。
④平均(On)*2	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
⑤平均回数(30)*2	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]
⑥再測定*2	[Continuous]
⑦他の操作をした後、再びエンコーダでAFレベルを調整するには[Enter]を押します。	
⑧現在の検波レベルを 基準に(0dB)	[↑]→[F4:Measure]→[F1:Modulation Analysis] →[F5:AF Level Set Reference]→(On)

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：最大周波数偏移の30%

*2：測定値がばらつく場合に平均をかけます。必要により行ってください。



12. 変調周波数特性

AFレベルを一定にする方法

測定手順(2/2)

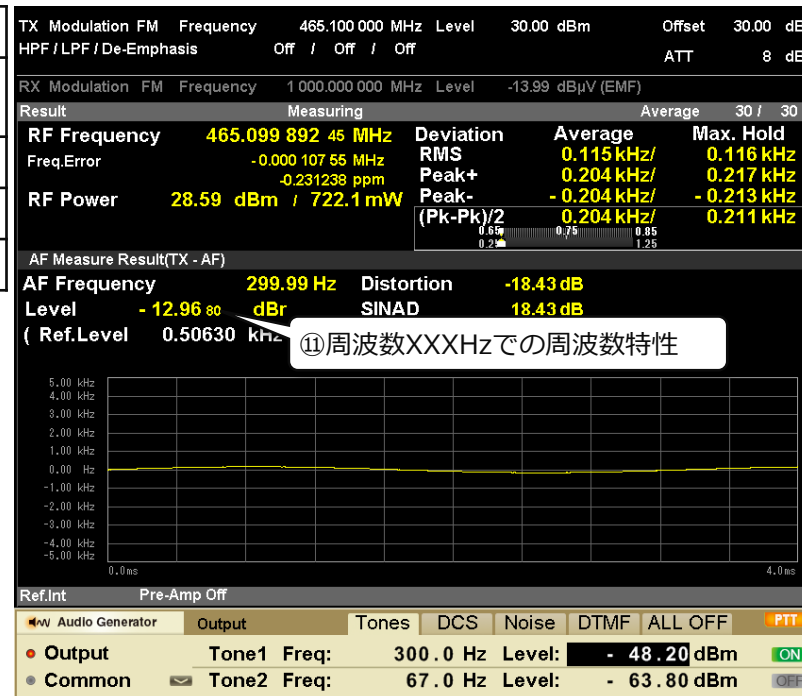
変調周波数を可変して周波数特性を測定

⑨AF周波数(XXXkHz)	[↑]→[F7:Audio Generator Setting] →[F3:Tone1 Freq]→[XXX]→[F3:kHz]
⑩再測定	平均をかけているときは[↺]を押すと再測定します。
⑪検波レベルがこの周波数での周波数特性になります。	
⑫必要な変調周波数に対して⑨から⑪を繰り返します。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1：最大周波数偏移の30%

*2：測定値がばらつく場合に平均をかけます。必要により行ってください。

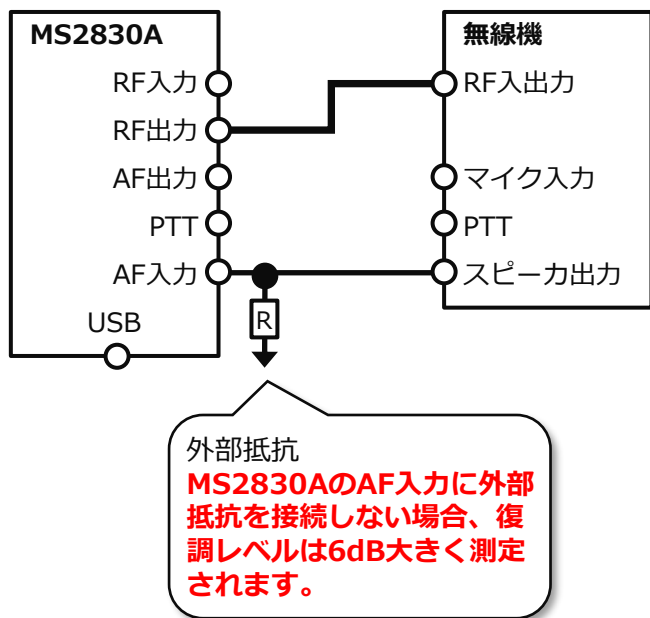


受信特性評価

- 13. 復調レベル、ひずみ率と総合ひずみ及び雑音
- 14. 信号対雑音比(S/N比)
- 15. 受信感度(12dBSINAD)
- 16. 受信感度(20dBNQ)
- 17. 通過帯域幅
- 18. 70dB減衰量
- 19. 周波数特性

13. 復調レベル、ひずみ率と総合ひずみ及び雑音

接続図



測定方法

スケルチは非動作にします。

試験信号

入力電圧：10 μ V～30 μ V

変調周波数：1kHz

周波数偏移：最大周波数偏移許容値の70%

無線機のスピーカ出力に音量調節機能がある場合は、規定の音量に合わせます。

参考：・NDS C 0112B 振幅変調送受信機試験方法
6.2.9 b) ひずみ率試験

・無線機測定法の実際(電気通信振興会)

技術基準

●総合ひずみ及び雑音

海上移動業務の無線局や船上通信設備の受信装置
20dB以上

無線設備規則 第五十八条の二

13. 復調レベル、ひずみ率と総合ひずみ及び雑音

測定例

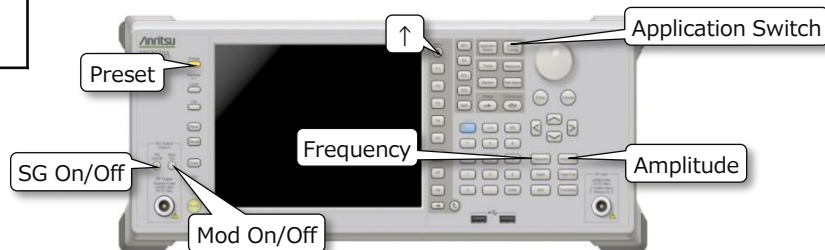
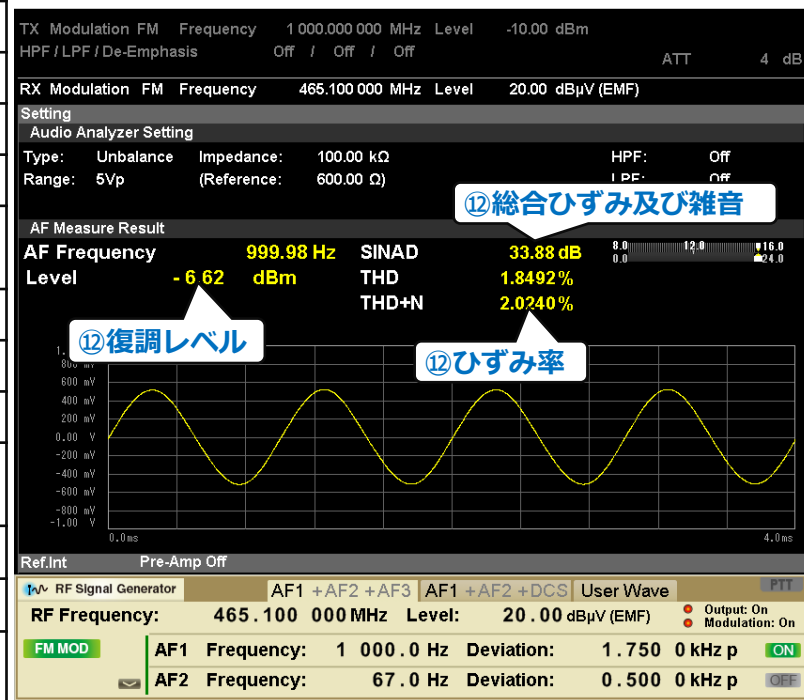
周波数:465.1MHz, 受信機入力電圧:20dBμV(emf), 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順

①アナログ解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③受信測定	[F1:Mode]→(RX)
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤入力電圧 (20dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[20] →[F1:dBμV(EMF)]
入力信号に変調をかける	
⑥AF出力(On)	[↑]→[F5:AF Setting]→[F1:AF1 Tone]→[F2:On]
⑦変調周波数(1kHz)	[F3:AF1 Frequency]→[1]→[F1:kHz]
⑧周波数偏移 (1.75kHz)*1	[F5:AF1 Tone Deviation(FM)]→[1.75]→[F1:kHz]
⑨変調(On)	[Mod On/Off]→(点灯)
⑩信号出力(On)	[SG On/Off]→(点灯)
⑪AFレベル単位(dBm)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F3:AF Level Unit]→[F7:dBm]
⑫結果を記録します。 Level: 復調レベル THD+N: ひずみ率 SINAD: 総合ひずみ及び雑音	

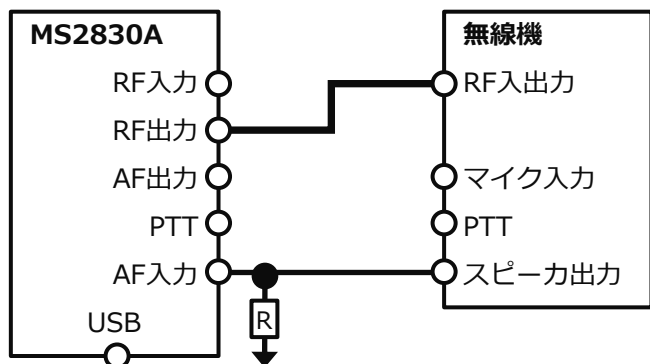
太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1: 最大周波数偏移の70%



14. 信号対雑音比(S/N比)

接続図



測定方法

スケルチは非動作にします。

試験信号

変調周波数：1kHz

周波数偏移：最大周波数偏移許容値の70%

1. 変調をかけた状態でAFレベル(スピーカ出力レベル)を測定します。(Ls)
2. 変調を止めてAFレベル(スピーカ出力レベル)を測定します。(Ln)
3. Ls/Lnが信号対雑音比になります。

14. 信号対雑音比(S/N比)

測定例

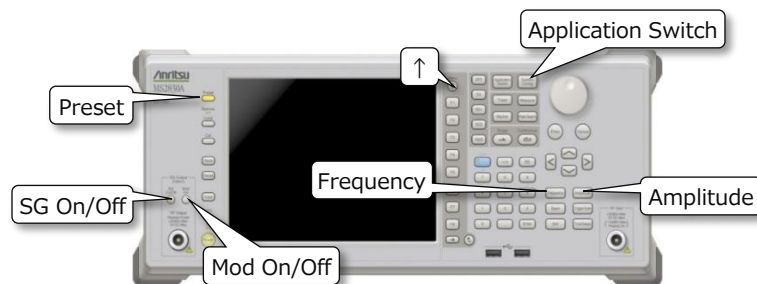
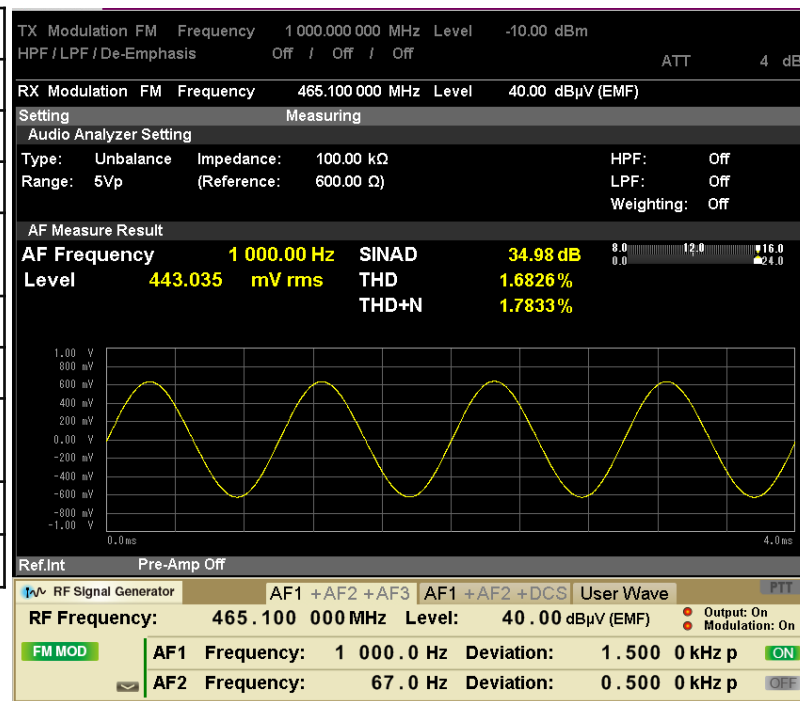
周波数:465.1MHz, 受信機入力電圧:40dBμV(emf), 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/2)

①アナログ解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③受信測定	[F1:Mode]→(RX)
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤入力電圧(40dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[40]→[F1:dBμV(EMF)]
⑥AF出力(On)	[↑]→[F5:AF Setting]→[F1:AF1 Tone]→[F2:On]
⑦変調周波数(1kHz)	[F3:AF1 Frequency]→[1]→[F1:kHz]
⑧周波数偏移(1.5kHz)*1	[F5:AF1 Tone Deviation(FM)]→[1.5]→[F1:kHz]
⑨変調(On)	[Mod On/Off]→(点灯)
⑩信号出力(On)	[SG On/Off]→(点灯)

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1 : 最大周波数偏移の60%



14. 信号対雑音比(S/N比)

測定手順(2/2)

平均をかける

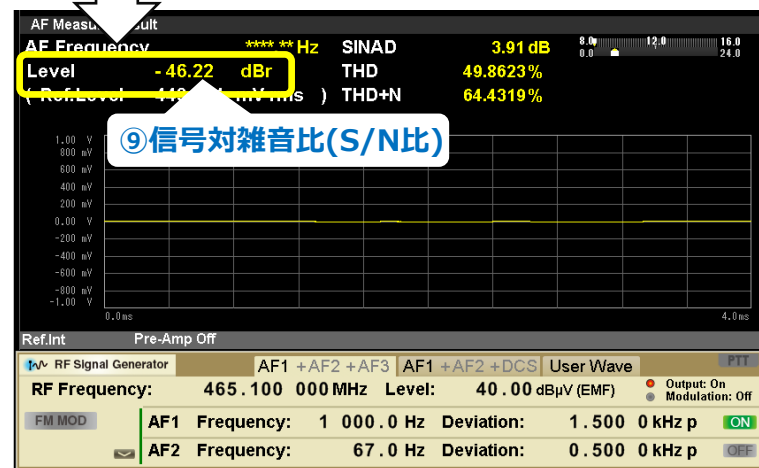
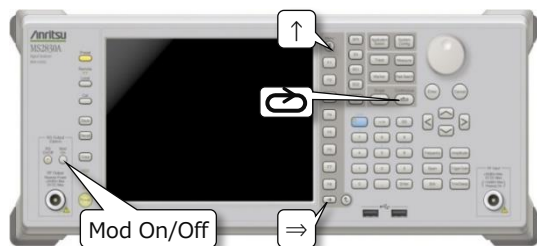
①AFレベル測定周波数範囲(Total)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F6:AF Frequency Set Reference]→[F5:AF Level] →(Total)
②平均(On)	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
③平均回数(30)	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]

信号(S)レベルを測定

④再測定	[↺]
⑤測定値が安定するのを待つ	
⑥現在のAFレベルを基準に設定(0dBr)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(On)

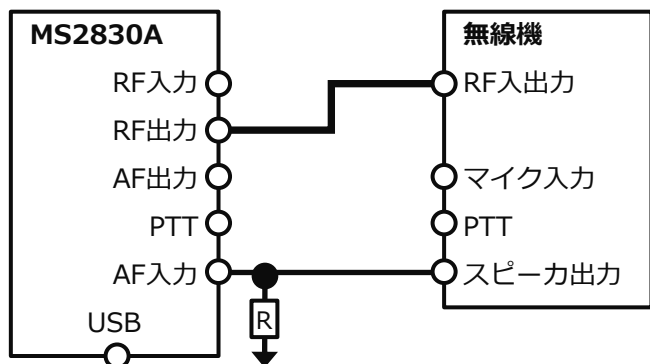
変調停止してノイズ(N)レベルを測定

⑦変調(Off)	[Mod On/Off]→(Off, LED消灯)
⑧再測定	[↺]
⑨Levelの測定値の絶対値を記録します。信号対雑音比になります。 (信号(S)を基準にノイズ(N)を測定しているため測定値はマイナスになります。)	



15. 受信感度(12dBSINAD)

接続図



測定方法

スケルチは非動作で測定します。

試験信号の条件

変調周波数：1kHz

周波数偏移：最大周波数偏移許容値の60%

スピーカ出力信号(AF信号)のSINADが12dBになるRF入力電圧を測定します。

参考：無線機測定法の実際(電気通信振興会)

技術基準

400MHz帯の海上移動業務の無線局の受信装置
2uV以下

無線設備規則五十八条の二の二

15. 受信感度(12dBSINAD)

測定例

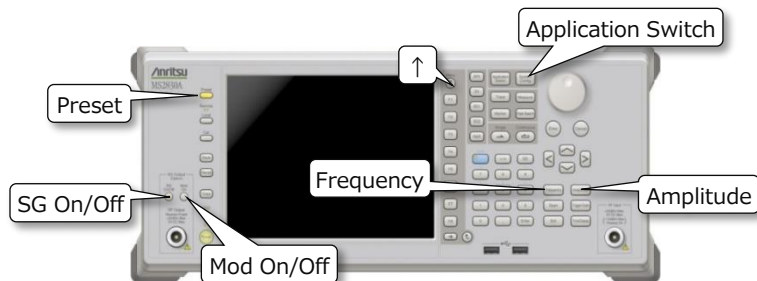
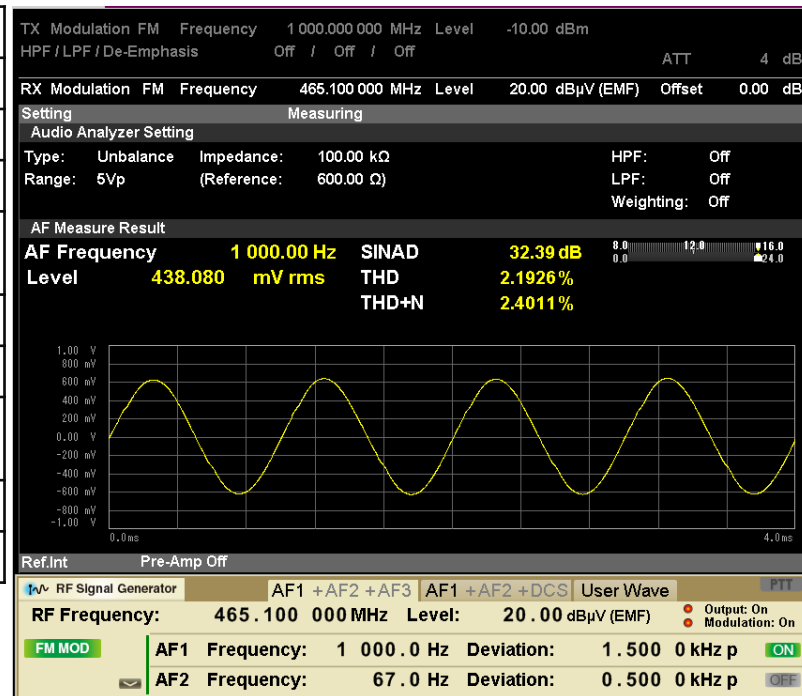
周波数:465.1MHz, 変調周波数:1kHz, 最大周波数偏移:2.5kHz

測定手順(1/2)

①アナログ解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③受信測定	[F1:Mode]→(RX)
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤入力電圧 (20dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[20]→[F1:dBμV(EMF)]
⑥AF出力(On)	[↑]→[F5:AF Setting]→[F1:AF1 Tone]→[F2:On]
⑦変調周波数(1kHz)	[F3:AF1 Frequency]→[1]→[F1:kHz]
⑧周波数偏移 (1.5kHz)*1	[F5:AF1 Tone Deviation(FM)]→[1.5]→[F1:kHz]
⑨RF出力(On)	[SG On/Off] →(On, LED点灯)
⑩変調(On)	[Mod On/Off]→(On, LED点灯)

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

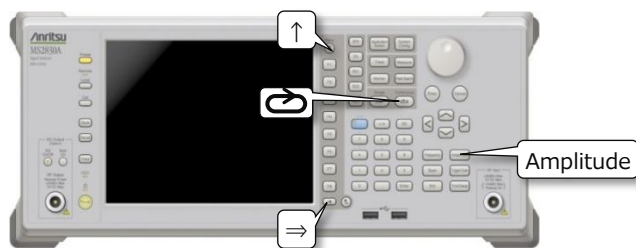
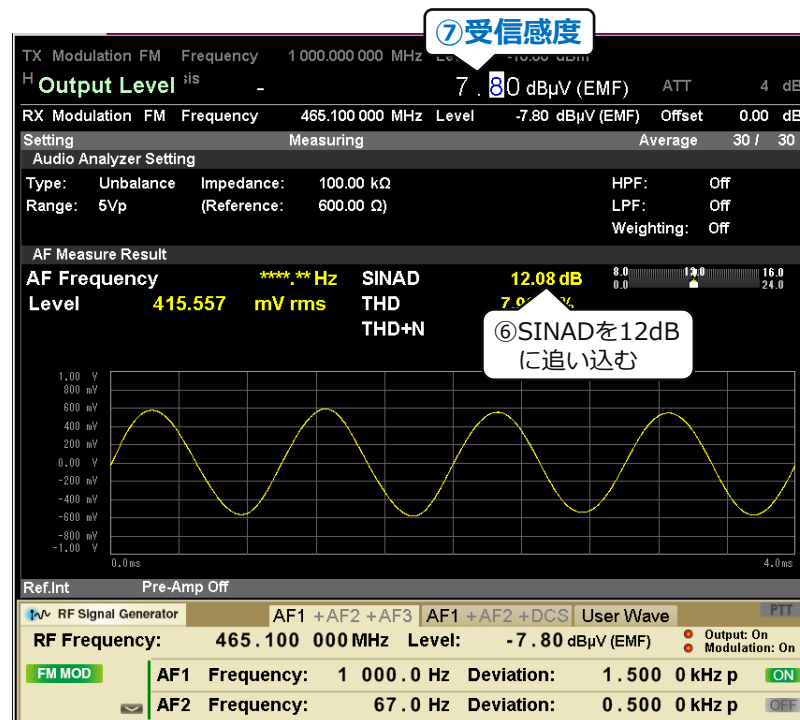
*1：最大周波数偏移の許容値の60%



15. 受信感度(12dB SINAD)

測定手順(2/2)

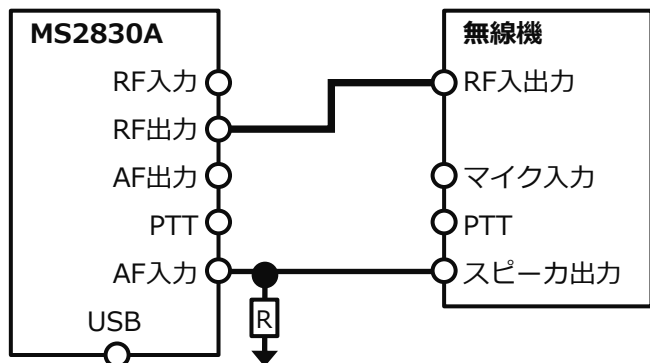
平均をかける	
①平均(On)	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
②平均回数(30)	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]
入力電圧調整して受信感度を測定	
③入力電圧選択	[Amplitude]→[F1:Output level]→[<]と[>]で可変桁を選択
④入力電圧可変	エンコーダを回し入力電圧を可変します。
⑤再測定	[↺]を押すと再測定になります。
⑥SINADを追い込む	④⑤を繰り返してSINADが12dBになるように調整します。 SINADメータの2本の針が中央に来るように調整します。
	
⑦SINADが12dBになった入力電圧が受信感度になります。	



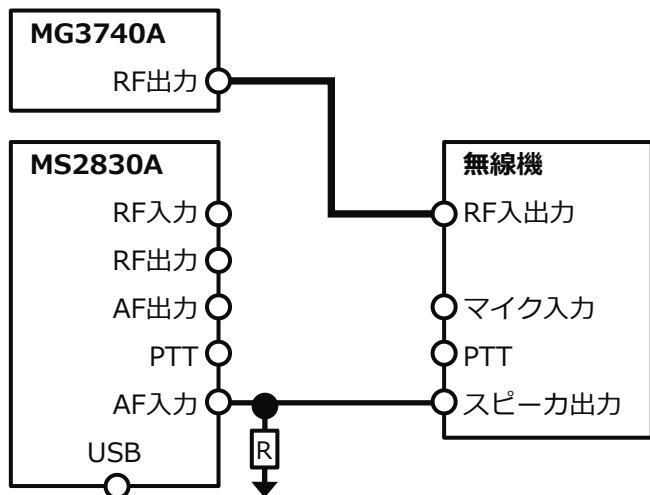
16. 受信感度(20dBNQ)

接続図

○MS2830A内蔵信号源を使用する



○MG3740Aを使用する



測定方法

スケルチは非動作で測定します。

試験信号の条件

無変調

無線機が無入力時のAFレベル(スピーカ出力レベル)を L_n としたとき、 L_n から20dB低下したAFレベル(スピーカ出力レベル)が得られるRF入力電圧を測定します。

参考：無線機測定法の実際(電気通信振興会)

受信感度(20dBNQ)は通過帯域幅及び70dB減衰量の基準となる測定です。

60MHz帯及び150MHz帯で70dB減衰量を測定する場合はMG3740Aを使用してください。

技術基準

60MHz帯及び150MHz帯の海上移動業務の無線局と400MHz帯船上通信設備

2 μ V以下

無線設備規則五十八条の二

16. 受信感度(20dBNQ)

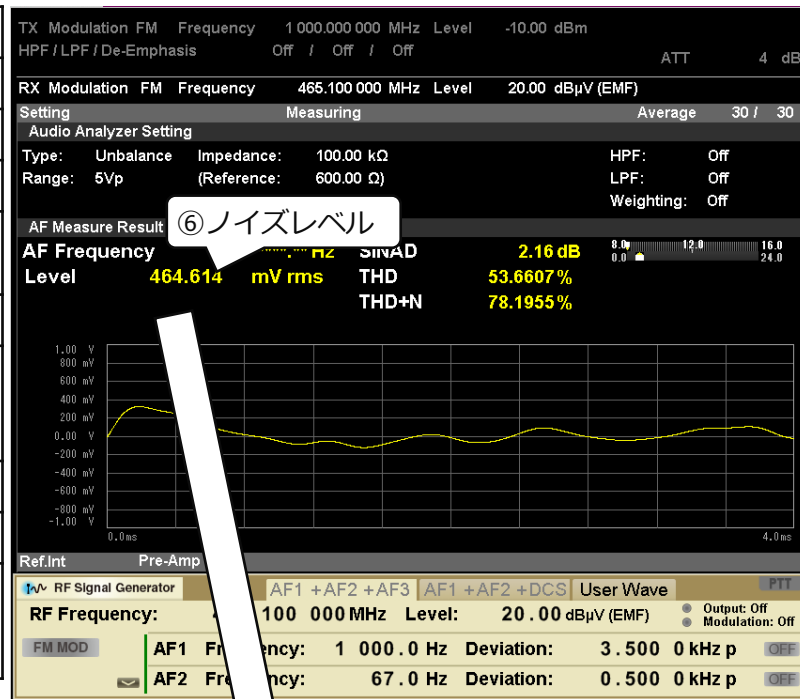
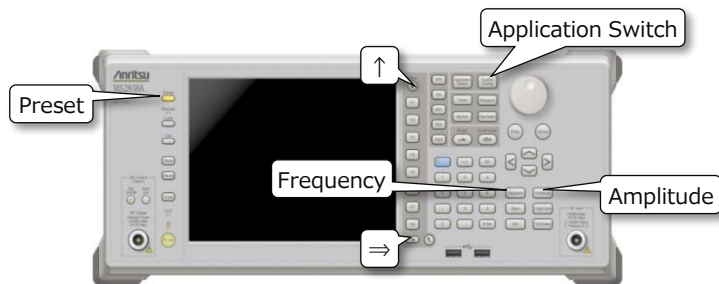
測定例(MS2830A内蔵信号源)

周波数:465.1MHz

測定手順(1/2)

①アナログ解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③受信測定	[F1:Mode]→(RX)
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤入力電圧 (20dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[20]→[F1:dBμV(EMF)]
無入力時のノイズレベルを測定	
⑥AFレベル測定 周波数範囲(Total)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F6:AF Frequency Set Reference]→[F5:AF Level] →(Total)
⑦平均(On)	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
⑧平均回数(30)	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]
⑨ノイズレベル測定 基準(0dB)にする	Levelが安定したら [↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level Set Reference]→(On)

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



16. 受信感度(20dBNQ)

測定手順(2/2)

受信感度測定	
①RF出力(On)	[SG On/Off] →(On, LED点灯)
②再測定	[↺]
③入力電圧選択	[Amplitude]→[F1:Output level]→[<]と[>]で可変桁を選択
④入力電圧可変	エンコーダを回し入力電圧を下げます。
⑤再測定	[↺]を押すと再測定になります。
⑥Levelを追い込む	④⑤を繰り返してLevelが-20dBになるように調整します。
⑦Levelが-20dBになった入力電圧が受信感度になります。	



16. 受信感度(20dBNQ)

測定例(MG3740A)

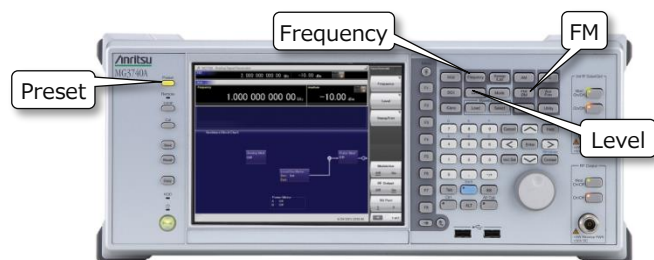
周波数:465.1MHz

測定手順(1/3)(青色はMG3740Aの操作)

MG3740Aの準備

①初期化	[Preset]→[F1:Preset]
②周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑥入力電圧(20dBμVemf)	[Level]→[20]→[F3:dBμVemf]

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



16. 受信感度(20dB_{NQ})

測定例(MG3740A)

周波数:465.1MHz

測定手順(1/2)(青色はMG3740Aの操作)

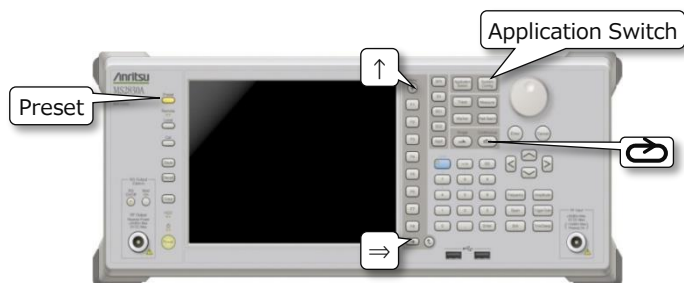
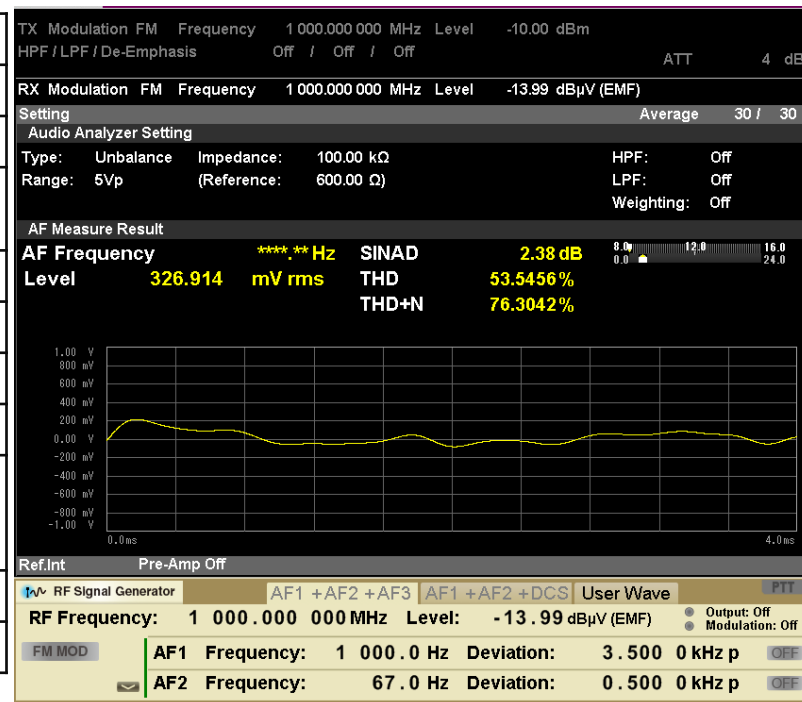
MG3740Aの準備

①初期化	[Preset]→[F1:Preset]
②周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑥入力電圧 (20dB _μ Vemf)	[Level]→[20]→[F3:dB _μ Vemf]

MS2830Aの準備

①アナログ解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③受信測定	[F1:Mode]→(RX)
④AFレベル測定 周波数範囲(Total)	[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F6:AF Frequency Set Reference]→[F5:AF Level] →(Total)
⑤平均(On)	[↑]→[⇒]→[F1:Average]→[F1Average]→(Average)
⑥平均回数(30)	[F2:Count]→[30]→[F7:Set]

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

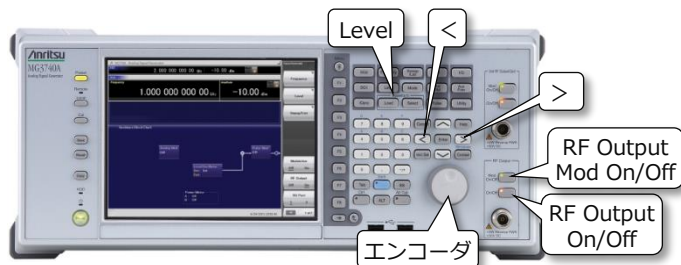
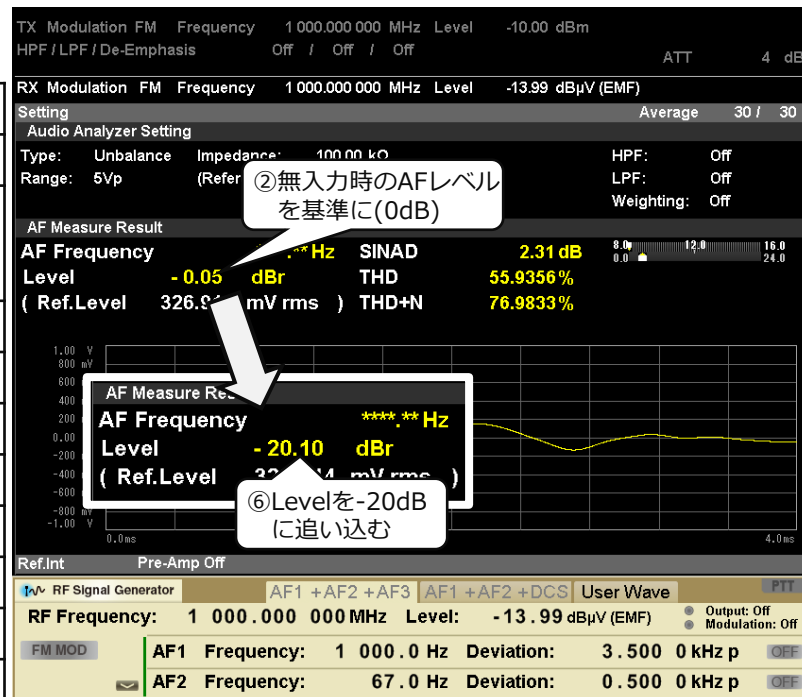


16. 受信感度(20dBNQ)

測定手順(2/2)(青色はMG3740Aの操作)

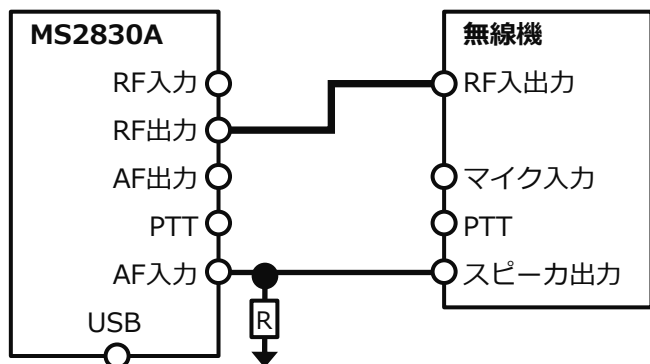
無入力時のノイズレベルを測定

①再測定	[↺]
②ノイズレベル測定 基準(0dB)にする	Levelが安定したら [↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level Set Reference]→(On)
受信感度測定	
③RF出力(On)	[RF Output On/Off] →(On, LED点灯)
④変調(On)	[RF Output Mod On/Off]→(On, LED点灯)
⑤入力電圧選択	[Level]→[<]と[>]で可変桁を選択
⑥入力電圧可変	エンコーダを回し入力電圧を下げます。
⑦再測定	[↺]を押すと再測定になります。
⑧Levelを追い込む	⑥⑦を繰り返してLevelが-20dBになるように調整します。
⑨Levelが-20dBになった入力電圧が受信感度になります。	



17. 通過帯域幅

接続図



測定方法

スケルチは非動作にします。

1. 20dBNQで受信感度を測定します。
2. スピーカ出力レベル(AFレベル)を記録します。(L_{AF})
3. RF入力電圧を受信感度 + 6dBにします。
4. RF周波数を大きくしてスピーカ出力レベル(AFレベル)が L_{AF} と同じになる周波数(f_H)を探します。
5. RF周波数を搬送波周波数に戻します。
6. RF周波数を小さくしてスピーカ出力レベル(AFレベル)が L_{AF} と同じになる周波数(f_L)を探します。
7. $f_H - f_L$ が通過帯域幅になります。

参考：無線機測定法の実際(電気通信振興会)

技術基準

60MHz帯及び150MHz帯の海上移動業務の無線局
12kHz以上

400MHz帯の海上移動業務の無線局と400MHz帯の船上通信
設備
8kHz以上

無線設備規則五十八条の二

17. 通過帯域幅

測定例

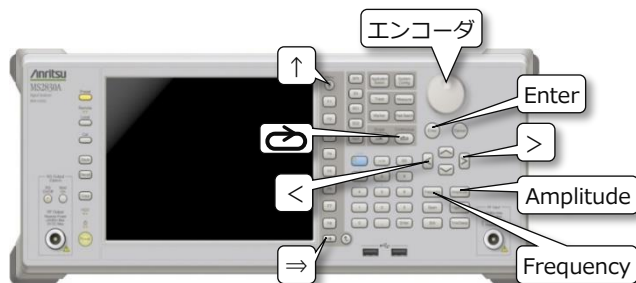
周波数:465.1MHz, 受信感度:-1.4dBμV(emf)

測定手順(1/2)

16項受信感度(20dB _{NQ})で受信感度を測定します。(測定結果:-1.4dBμV(EMF))	
①AFレベルの相対表示を解除	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(Off)
②再測定	[↺]
③現在のAFレベルを基準に設定(0dBr)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(On)
④入力電圧*1 (4.6dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[4.6] →[F1:dBμV(EMF)]
上側周波数の探索	
⑤RF周波数選択	[Frequency]→[F1:RX Frequency]
⑥RF周波数可変桁選択	[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
⑦RF周波数可変	エンコーダを回しRF周波数が大きくなる方向へ可変します。
⑧再測定	[↺]
⑨上側周波数の探索	⑦⑧を繰り返しLevelが0dBになるよう周波数(f_H)を追込みます。

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1: 受信感度(20dB_{NQ}) + 6dB

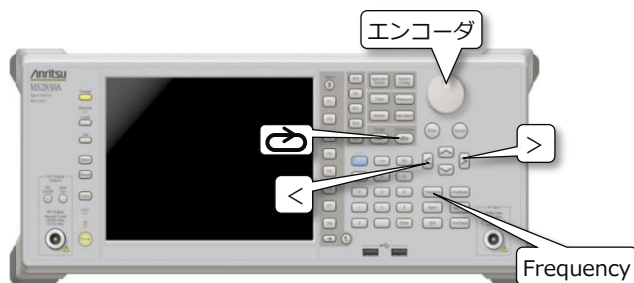


17. 通過帯域幅

測定手順(2/2)

下側周波数の探索	
①RF周波数(465.1 MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
②RF周波数可変桁選択	[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
③RF周波数可変	エンコーダを回しRF周波数が小さくなる方向へ可変します。
④再測定	[↺]
⑤下側周波数の探索	⑦⑧を繰り返しLevelが0dBになるよう周波数(f_L)を追いつめます。
⑥ f_H-f_L が通過帯域幅になります。	

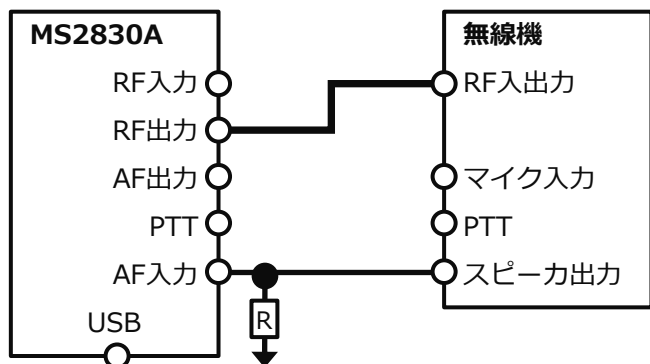
太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



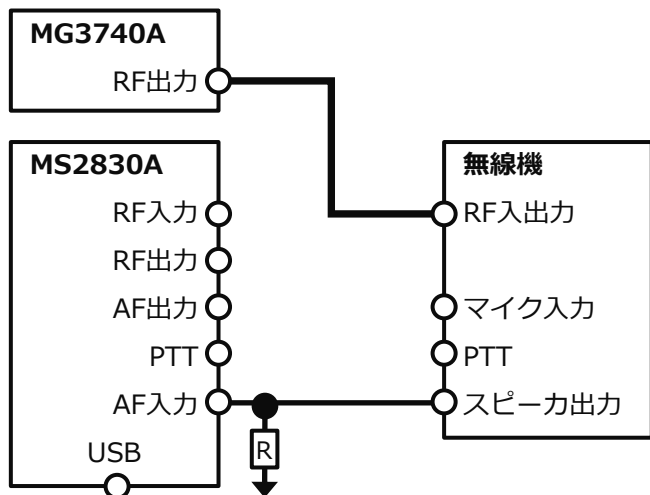
18. 70dB減衰量

接続図

○MS2830A内蔵信号源を使用する



○MG3740Aを使用する



測定方法

スケルチは非動作にします。

400MHz帯の測定はMS2830A内蔵信号発生器が使用可能ですが、60MHz帯/150MHz帯の測定はMG3740Aを使用してください。

1. 20dBNQで受信感度を測定します。
2. スピーカ出力レベル(AFレベル)を記録します。(L_{AF})
3. RF入力電圧を受信感度 + 70dBにします。
4. RF周波数を大きくしてスピーカ出力レベル(AFレベル)が L_{AF} と同じになる周波数(f_H)を探します。
5. RF周波数を搬送波周波数に戻します。
6. RF周波数を小さくしてスピーカ出力レベル(AFレベル)が L_{AF} と同じになる周波数(f_L)を探します。
7. $f_H - f_L$ が70dB減衰量の帯域幅になります。

技術基準

60MHz帯及び150MHz帯の海上移動業務の無線局
25kHz以上

400MHz帯の船上通信設備
30kHz以上

無線設備規則五十八条の二

18. 70dB減衰量

測定例(MS2830A内蔵信号源)

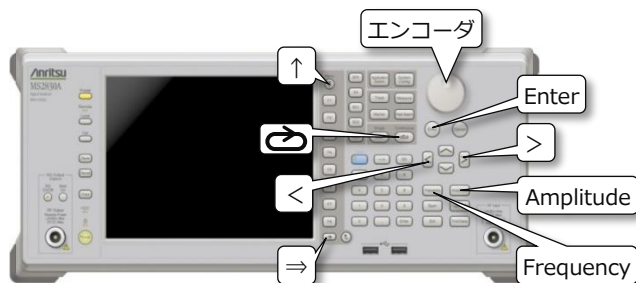
周波数:465.1MHz, 受信感度:-1.4dBμV(emf)

測定手順

16項受信感度(20dB _{NQ})で受信感度を測定します。(測定結果:-1.4dBμV(EMF))	
①AFレベルの相対表示を解除	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(Off)
②再測定	[↺]
③現在のAFレベルを基準に設定(0dBr)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(On)
④入力電圧*1 (68.6dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[68.6] →[F1:dBμV(EMF)]
上側周波数の探索	
⑤RF周波数選択	[Frequency]→[F1:RX Frequency]
⑥RF周波数可変桁選択	[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
⑦RF周波数可変	エンコーダを回しRF周波数が大きくなる方向へ可変します。
⑧再測定	[↺]
⑨上側周波数の探索	⑦⑧を繰り返しLevelが0dBになるよう周波数(f_H)を追込みます。

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1: 受信感度(20dB_{NQ})+70dB

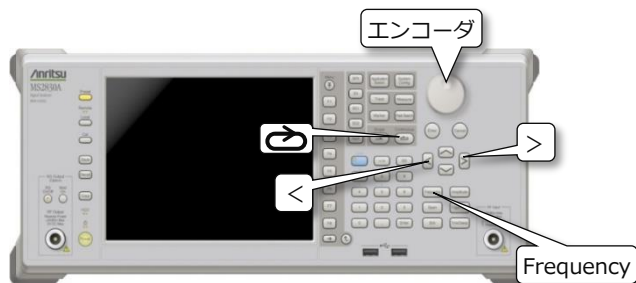


18. 70dB減衰量

測定手順

下側周波数の探索	
①RF周波数(465.1 MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
②RF周波数可変桁選択	[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
③RF周波数可変	エンコーダを回しRF周波数が小さくなる方向へ可変します。
④再測定	[↺]
⑤下側周波数の探索	⑦⑧を繰り返しLevelが0dBになるよう周波数(f_L)を追いつめます。
⑥ f_H - f_L が70dB減衰量の帯域幅になります。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



18. 70dB減衰量

測定例(MG3740A)

周波数:465.1MHz, 受信感度:-1.4dBμV(emf)

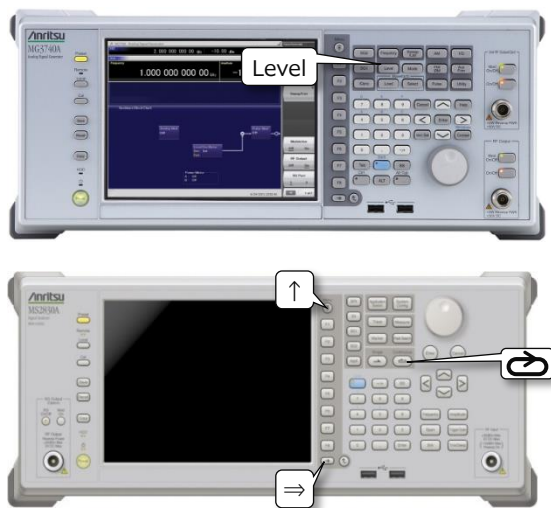
測定手順(1/2)(青色はMG3740Aの操作です)

16項受信感度(20dB_{NQ})で受信感度を測定します。(測定結果:-1.4dBμV(EMF))

①AFレベルの相対表示を解除	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(Off)
②再測定	[↺]
③現在のAFレベルを基準に設定(0dBr)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level St Reference]→(On)
④入力電圧*1 (68.6dBμV(EMF))	[Level]→[68.6]→[F3:dBμVemf]

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1: 受信感度(20dB_{NQ}) + 70dB

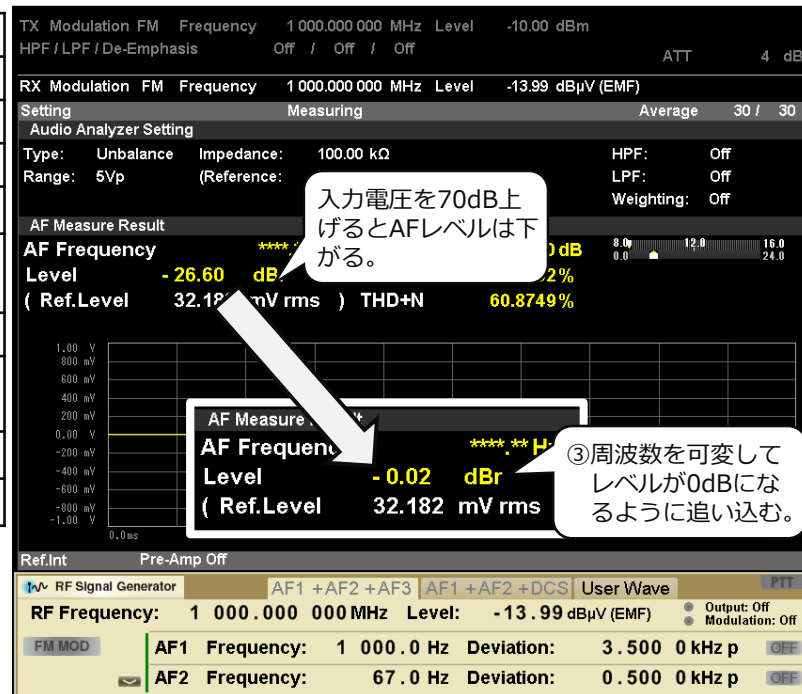
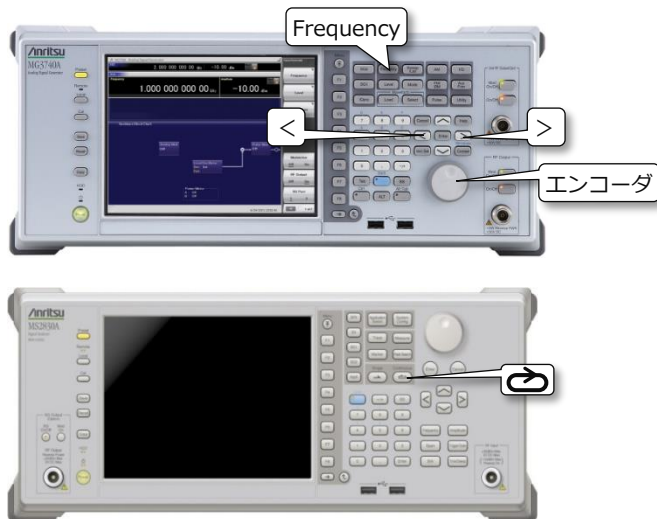


18. 70dB減衰量

測定手順(2/2)(青色はMG3740Aの操作です)

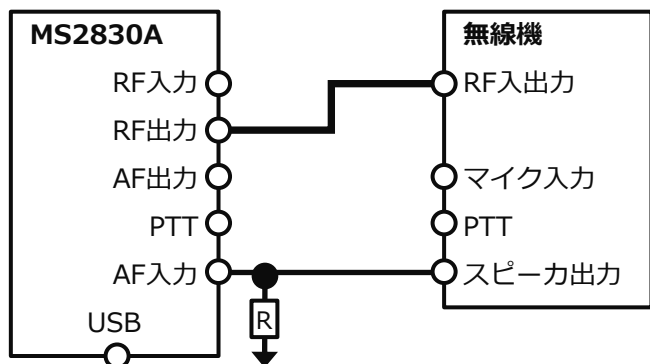
上側周波数の探索	
①RF周波数選択	[Frequency]
②RF周波数可変桁選択	[<]と[>]で可変桁を選択→(選択された桁が点滅)
③RF周波数可変	エンコーダを回しRF周波数が大きくなる方向へ可変します。
④再測定	[↻]
⑤上側周波数の探索	③④を繰り返しLevelが0dBになるよう周波数(f_H)を追いつめます。
下側周波数の探索	
⑥RF周波数 (465.1MHz)	[Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑦下側周波数の探索	③④と同じようにして下側周波数(f_L)を測定します。
⑧ f_H-f_L が70dB減衰量の帯域幅になります。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。



19. 周波数特性

接続図



測定方法

スケルチは非動作にします。

測定周波数は特に規定のない場合は50,100,200,300,500,700,1000,2000,3000,5000,7000及び10000Hzのうち、規定周波数範囲内に含まれるもの及び規定周波数範囲の両端の周波数とします。

試験信号

電圧：30dB μ V

変調周波数：1kHz

周波数偏移：最大周波数偏移許容値の60%

1. 試験信号を無線機に入力してAFレベル(スピーカ出力レベル) (Lr)を記録します。
2. 変調周波数を規定の周波数範囲内で変化させてAFレベル(スピーカ出力レベル)(L)を測定します。
3. L-Lrが周波数特性になります。

NDS C 0112B 振幅変調送受信機試験方法

6.2.9 a) 1) 総合周波数特性試験

19. 周波数特性

測定例

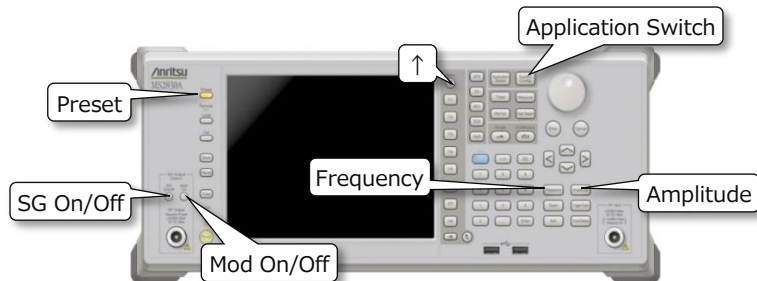
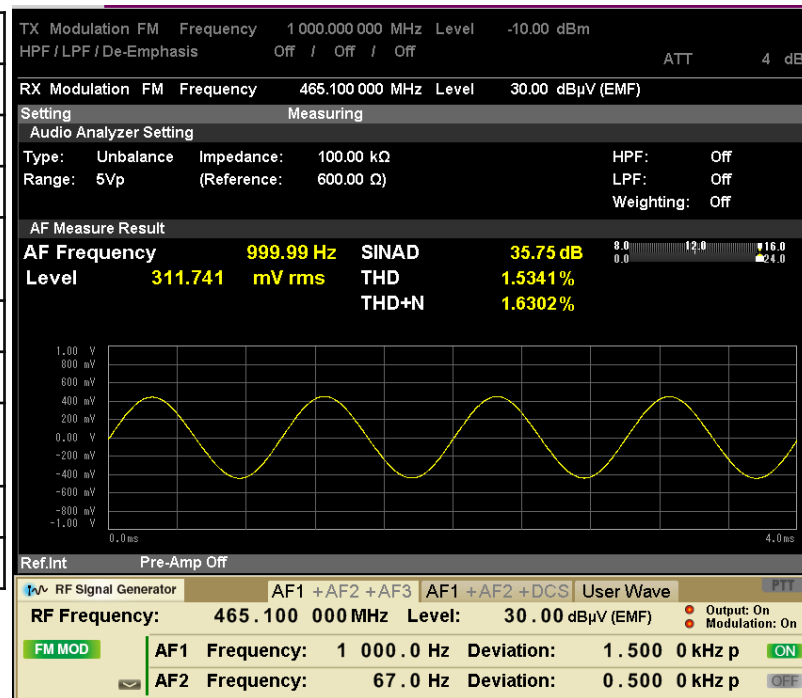
周波数: **465.1MHz**, 受信機入力電圧: **30dBμV(emf)**, 変調周波数: **1kHz**, 最大周波数偏移: **2.5kHz**

測定手順(1/2)

①アナログ解析	[Application Switch]→[F□:Analog Modulation Analysis]
②初期化	[Preset]→[F1:Preset]
③受信測定	[F1:Mode]→(RX)
④周波数(465.1MHz)	[Frequency]→[F1:RX Frequency]→[465.1]→[F2:MHz]
⑤入力電圧 (30dBμV(EMF))	[Amplitude]→[F1:Output level]→[30] →[F1:dBμV(EMF)]
⑥AF出力(On)	[↑]→[F5:AF Setting]→[F1:AF1 Tone]→[F2:On]
⑦変調周波数(1kHz)	[F3:AF1 Frequency]→[1]→[F1:kHz]
⑧周波数偏移 (1.5kHz)*1	[F5:AF1 Tone Deviation(FM)]→[1.5]→[F1:kHz]
⑨変調(On)	[Mod On/Off]→(点灯)
⑩信号出力(On)	[SG On/Off]→(点灯)

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

*1 : 最大周波数偏移の60%



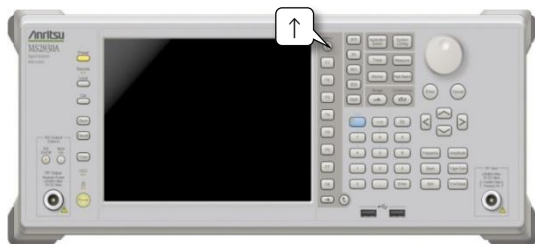
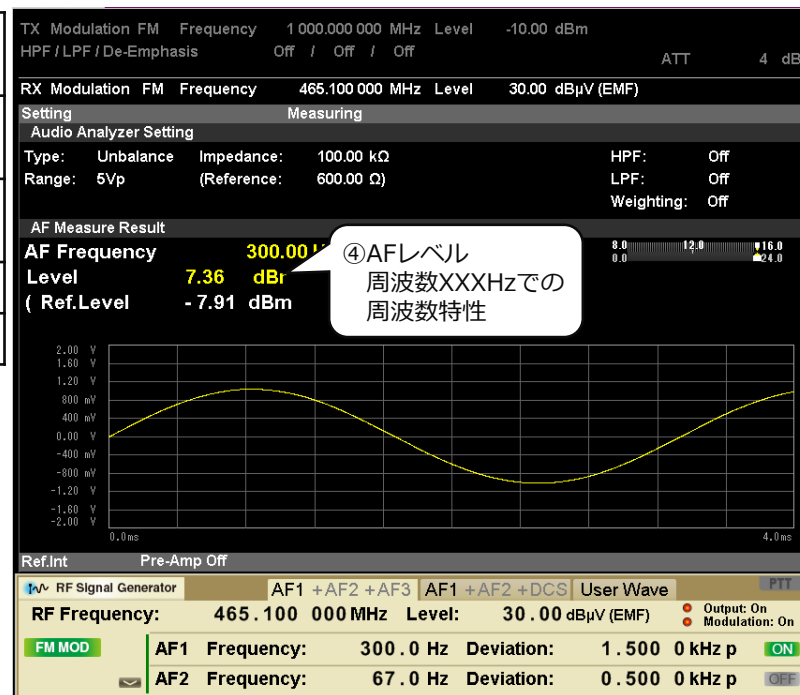
19. 周波数特性

測定手順(2/2)

①AFレベル単位(dBm)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F3:AF Level Unit]→[F7:dBm]
②現在のAFレベルを基準に	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audio Analysis]→[⇒] →[F5:AF Level Set Reference]→(on)
③変調周波数(XXkHz)	[↑]→[F5:AF Setting]→[F3:AF1 Tone Frequency]→[XX]→[F1:kHz]
④AFレベル記録	「Level」の値が周波数XXkHzでの周波数特性になります。
⑤周波数を変えて②③を繰り返します。	

太文字は実際の無線機に合わせて設定します。

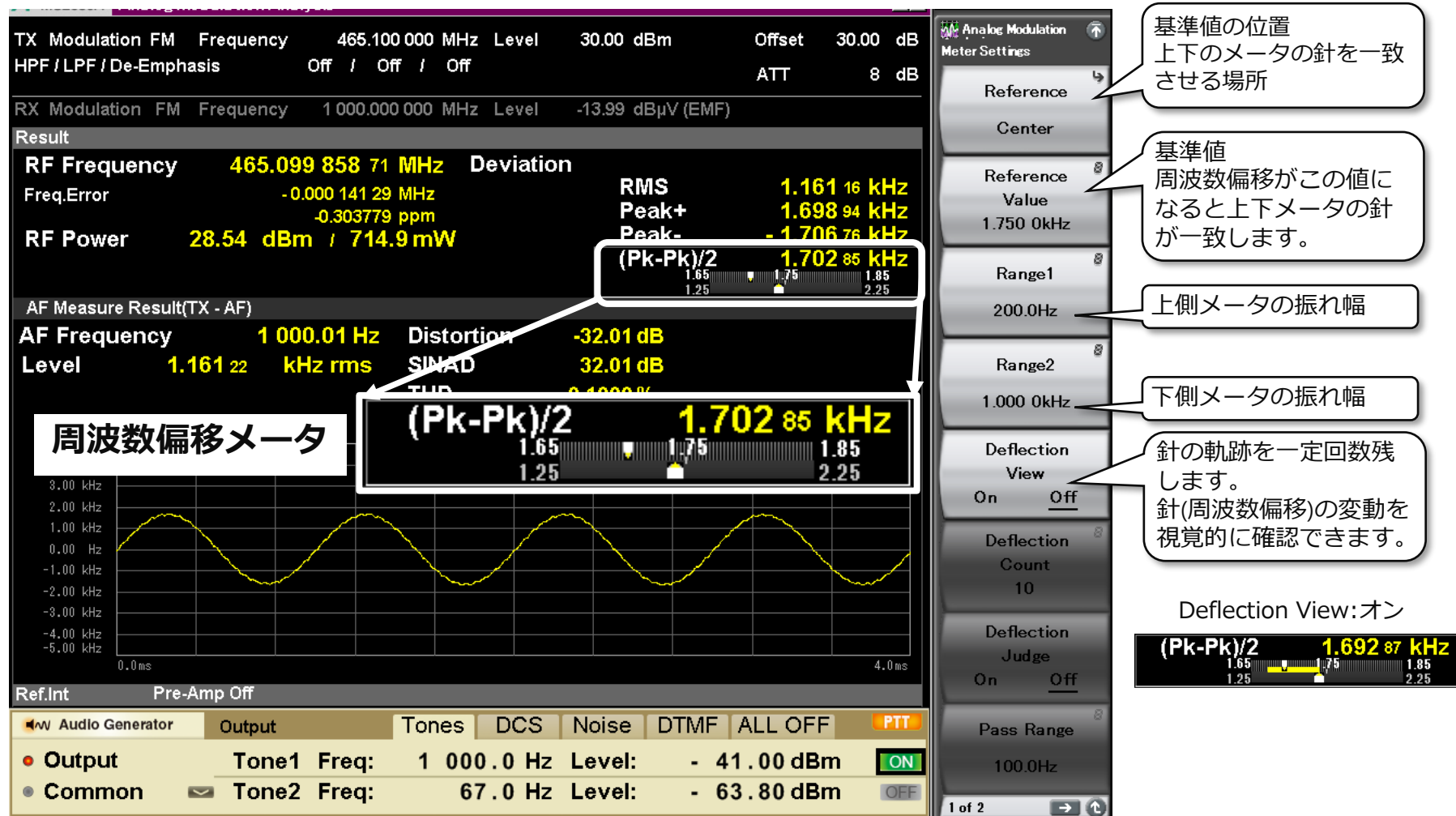
*1：最大周波数偏差の70%



付録1. 周波数偏移メータ

周波数偏移を基準周波数偏移に追い込むときに周波数偏移メータを表示させると直感的に追い込むことができます。

[↑]→[F4:Measure]→[F8:Meter Setting]→[F7:Deviation]

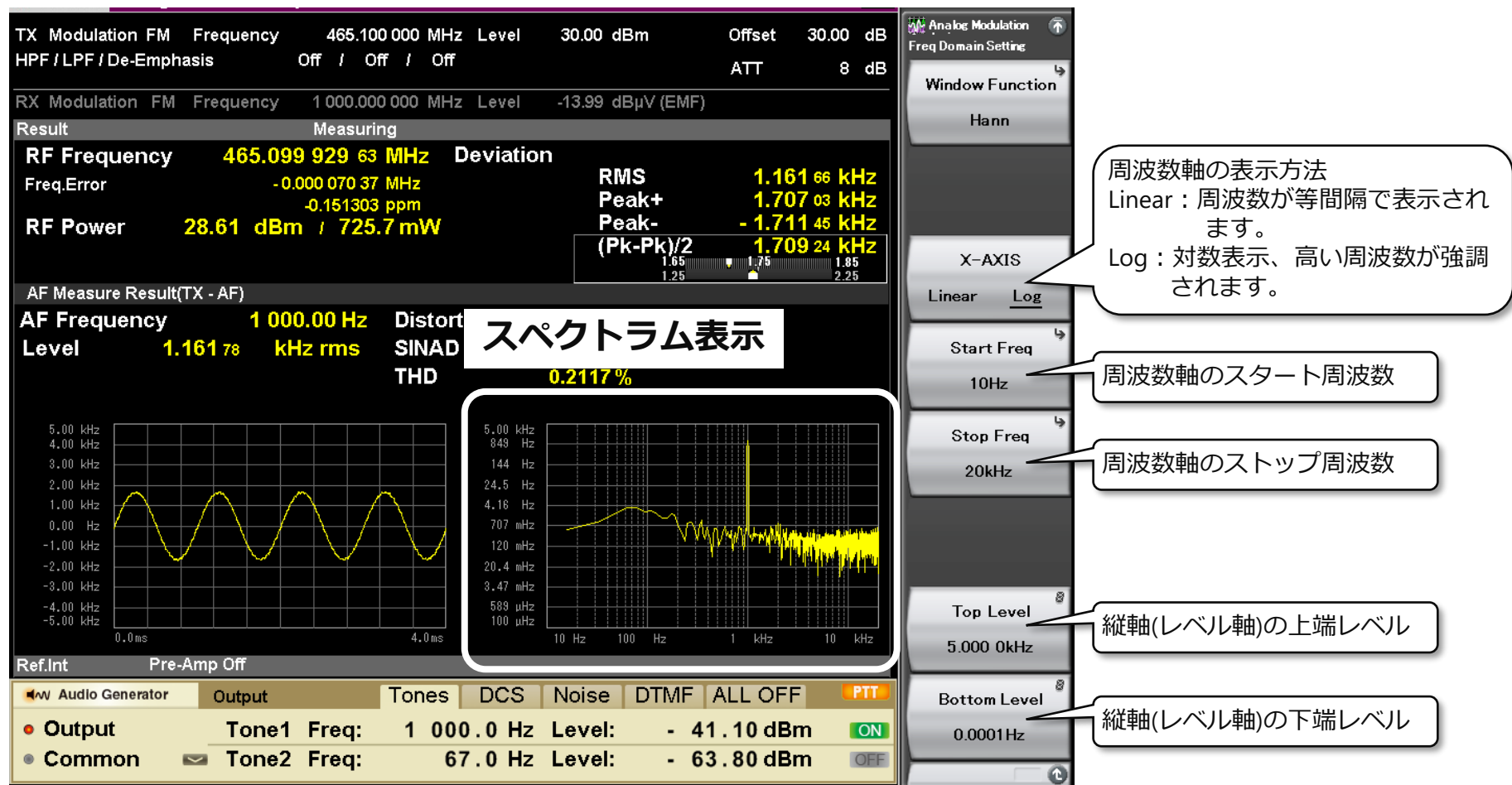


付録2. AF信号のスペクトラム表示

ひずみ率や総合ひずみ及び雑音など、トーン信号とひずみやノイズの関係を測定するときにスペクトラム表示にするとそれらの関係を一目で理解することができます。

送信測定

スペクトラム表示(オン)	[↑]→[F6:Graph Setting]→[F1:Graph Select]→[F2:Frequency Domain]→(on)
グラフ表示の各種設定	[↑]→[F6:Graph Setting]→[F3:Frequency Domain Setting]

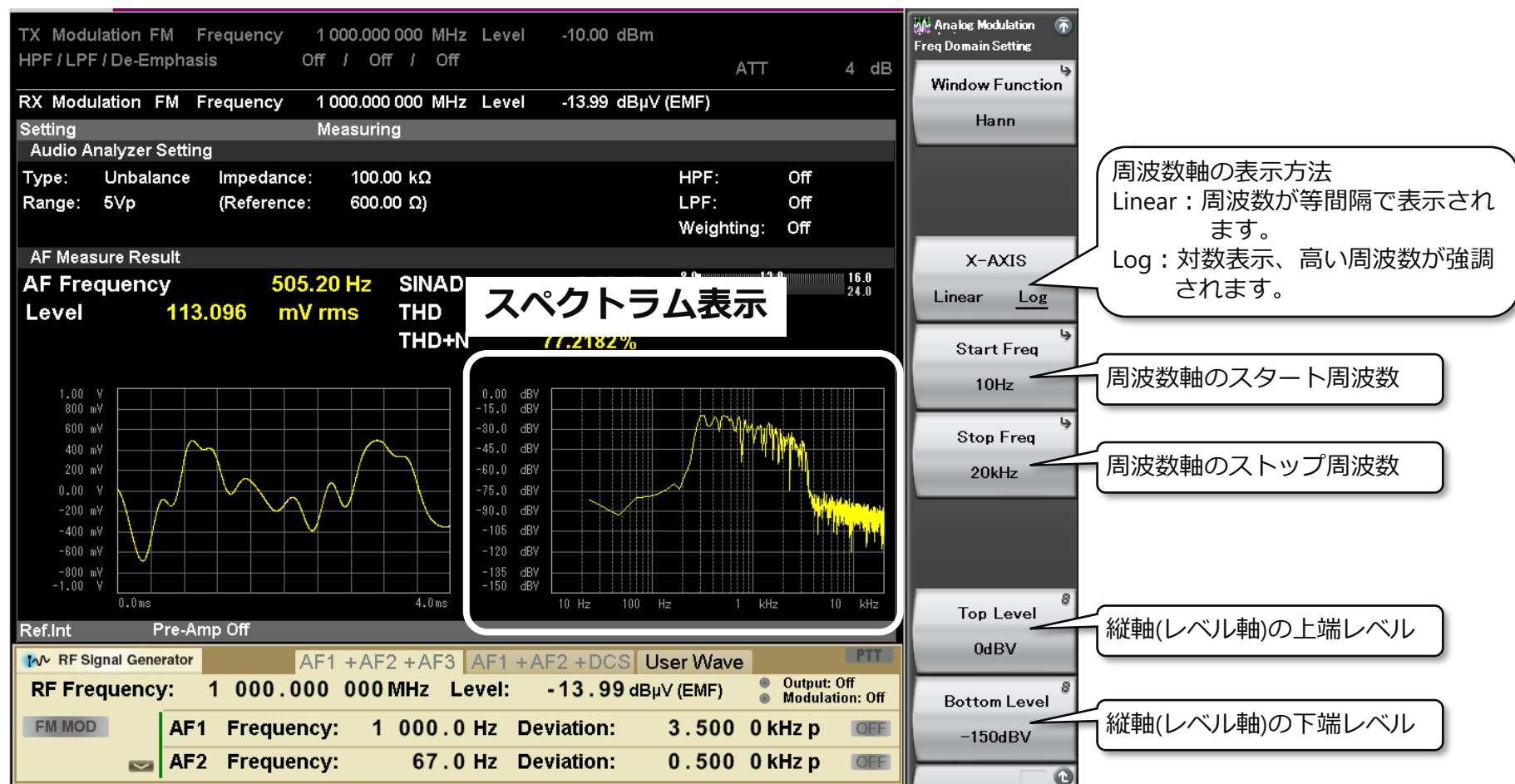


付録2. AF信号のスペクトラム表示

ひずみ率や総合ひずみ及び雑音など、トーン信号とひずみやノイズの関係を測定するときにスペクトラム表示にするとそれらの関係を一目で理解することができます。

受信測定

スペクトラム表示(オン)	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audion Analysis]→[F1:Graph Select]→[F2:Frequency Domain]→(on)
グラフ表示の各種設定	[↑]→[F4:Measure]→[F8:Audion Analysis]→→[F3:Frequency Domain Setting]



付録3. MS2830AとMS555Bの違い

RF入出力のコネクタ位置の違い

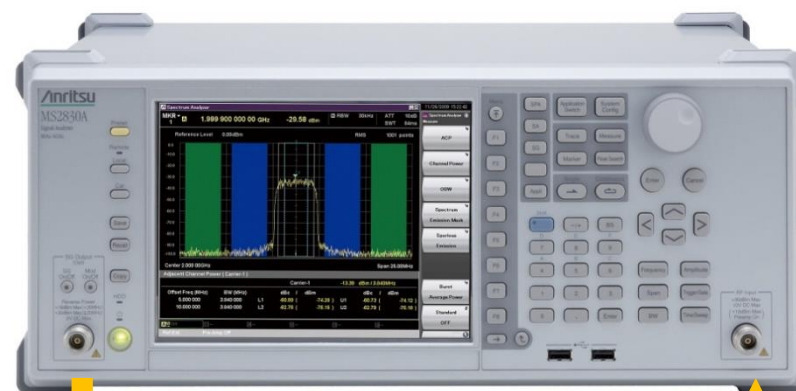
MS555B



RF入出力
(送受信評価時)



MS2830A



RF出力
(受信評価時)



RF入力
(送信評価時)



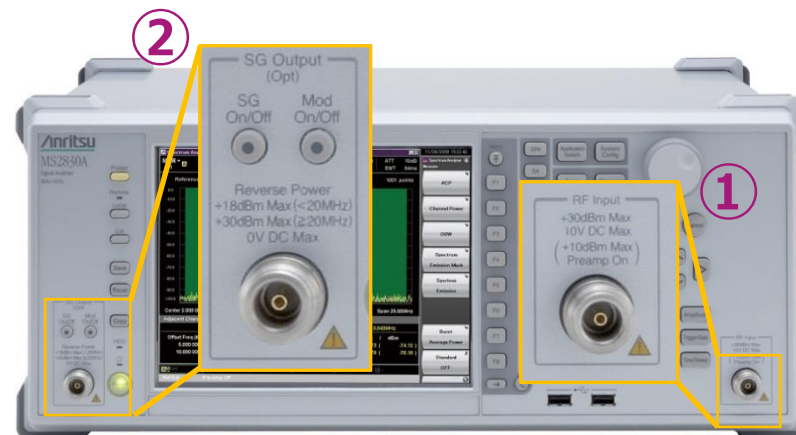
付録3. MS2830AとMS555Bの違い

RF入出力のコネクタ

MS555B



MS2830A



接続注意点

- MS2830AはMS555A,Bと違いRF入出力が分かれています。
①がRF入力口、②がRF出力口、無線機の送信特性評価を行う際は①に、受信特性評価を行う際は②に、接続し替えてください。
- MS555A,Bは50 W以上の入力が可能です。
MS2830Aは最大入力レベルが1 W(30 dBm)になっております。そのため接続する際は1W以下になるようにATTを接続ください。

付録3. MS2830AとMS555Bの違い

AF入出力のコネクタ

MS555B



MS2830A



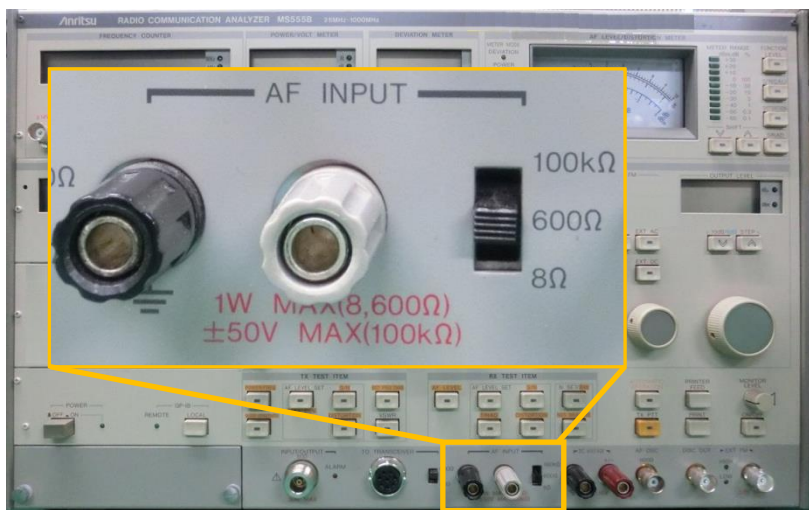
- | | | | | | |
|-----------------------|------|---------------|-----------------------------|-----|-----------------------------|
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
| AF出力 (バランス/GND) 、 PTT | AF入力 | AF出力 (アンバランス) | AF入力 (左 : アンバランス、 右 : バランス) | PTT | AF出力 (左 : アンバランス、 右 : バランス) |

付録3. MS2830AとMS555Bの違い

AF入力のコネクタの拡大図と、MS2830Aの接続時の注意点を示します。

◆ AF入力（詳細）

MS555B



MS2830A



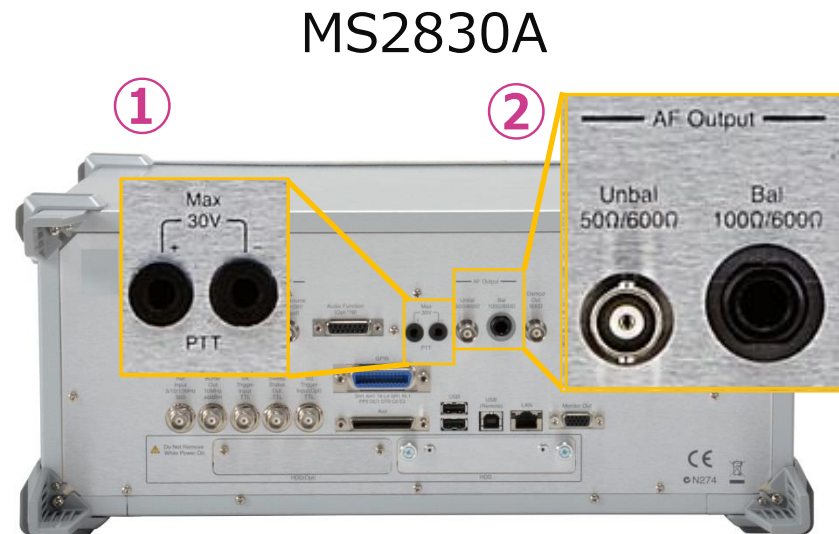
接続注意点

- MS555A,Bはバナナプラグでの接続でした。
MS2830AはアンバランスでBNC、バランスで標準オーディオジャック3極Φ6.3mm、となっています。変換コネクタを使用することで、別のコネクタでも接続可能になります。
- MS555A,BとMS2830Aはインピーダンスも違います。そのため無線機によって測定器外側にセメント抵抗を入れる必要があります。

付録3. MS2830AとMS555Bの違い

AF出力とPTTのコネクタの拡大図と、MS2830Aの接続時の注意点を示します。

◆ AF出力、PTT（詳細）



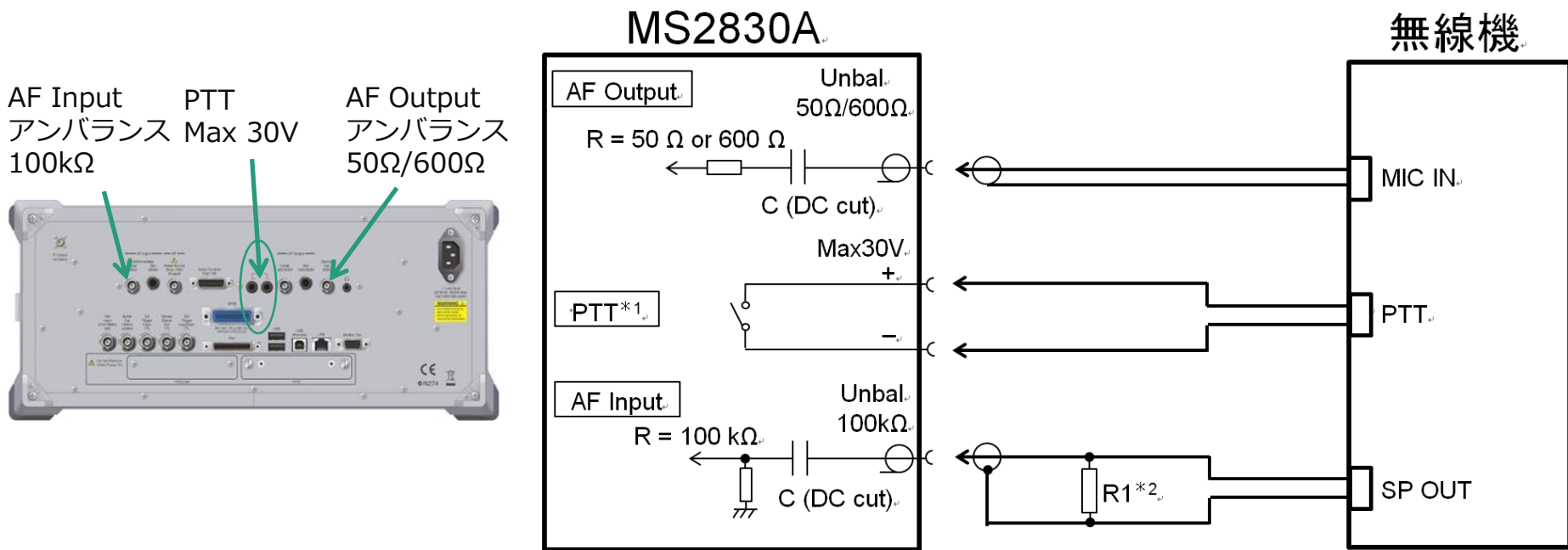
接続注意点

- MS555A,Bの①はAF出力(バランス)とPTT制御用のコネクタになっており、②はAF出力(アンバランス)用BNCコネクタとなっています。
- MS2830Aの①はPTT制御用のバナナピンとなっています。
- ②はAF出力(左がアンバランス、右がバランス)となっています。
- アンバランスはBNCでバランスは標準オーディオジャックです。

付録4. MS2830Aのコネクタの仕様

MS2830Aと無線機との接続例を示します。

AF入出力コネクタは無線機に合わせて、「アンバランスコネクタ」、「バランスコネクタ」のいずれかを使用できます。

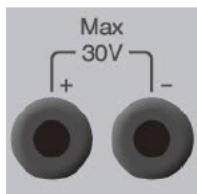


*1 : PTT端子は端子の区別のため極性を表示しています。回路としての極性はありません。
PTT端子には過電流保護回路を内蔵しています。保護回路が動作した場合は、MS2830Aの電源を再投入して下さい。

*2 : R1 : 無線機の音声出力インピーダンス相当の終端抵抗

付録4. MS2830Aのコネクタの仕様

◆ PTT



PTT 制御用コネクタ

PTT (Push to Talk) を制御するためのバナナプラグジャック (φ4.0 mm) コネクタです。

オプション 018/118 搭載器に、実装されます。

入力電圧範囲: +30 V Max

◆ AF入力、AF出力（アンバランス）



AF 入力コネクタ（アンバランス）

外部からアンバランス AF 信号を入力するための BNC コネクタです。

オプション 018/118 搭載器に、実装されます。

インピーダンス: 100 kΩ (AC 結合, Nominal)

入力レベル範囲: 1 mVrms～25 Vrms (30 Vrms MAX)



AF 出力コネクタ（アンバランス）

アンバランス AF 信号を外部に出力するための BNC コネクタです。

オプション 018/118 搭載器に、実装されます。

インピーダンス: 50 Ω/600 Ω (AC 結合, Nominal)

出力レベル範囲 (アンバランス, 出力インピーダンス: 600 Ω)

機能	終端抵抗	出力レベル範囲
シングルトーン	100 kΩ	0 (off), 1 mVrms～6.2 Vrms
	600 Ω	0 (off), 0.5 mVrms～3.1 Vrms
擬似音声	100 kΩ	0 (off), 1.545 mVrms～1.545 Vrms (Nominal)
	600 Ω	0 (off), 0.774 mVrms～0.774 Vrms (Nominal)

付録4. MS2830Aのコネクタの仕様

◆ AF入力、AF出力（バランス）



AF 入力コネクタ（バランス）

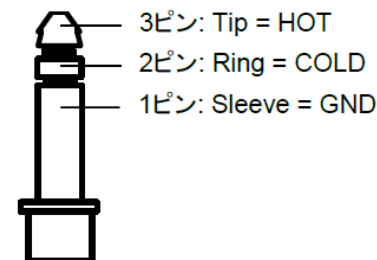
外部からバランス AF 信号を入力するための標準オーディオジャック（3 極, $\phi 6.3$ mm）コネクタです。オプション 018/118 搭載器に、実装されます。

インピーダンス: 200 k Ω (AC 結合, Nominal)

入力レベル範囲: 1 mVrms $\sim$ 25 Vrms (30 Vrms MAX)

出力レベル範囲 (アンバランス, 出力インピーダンス: 600 Ω)

機能	終端抵抗	出力レベル範囲
シングルトーン	100 k Ω	0 (off), 1 mVrms $\sim$ 6.2 Vrms
	600 Ω	0 (off), 0.5 mVrms $\sim$ 3.1 Vrms
擬似音声	100 k Ω	0 (off), 1.545 mVrms $\sim$ 1.545 Vrms (Nominal)
	600 Ω	0 (off), 0.774 mVrms $\sim$ 0.774 Vrms (Nominal)



AF 出力コネクタ（バランス）

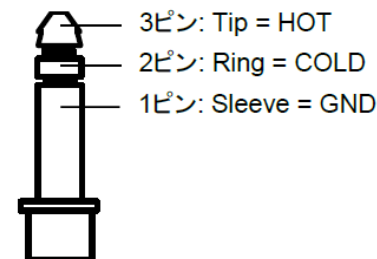
バランス AF 信号を外部に出力するための標準オーディオジャック（3 極, $\phi 6.3$ mm）コネクタです。

オプション 018/118 搭載器に、実装されます。

インピーダンス: 100 Ω /600 Ω (AC 結合, Nominal)

出力レベル範囲 (バランス, 出力インピーダンス: 600 Ω)

機能	終端抵抗	出力レベル範囲
シングルトーン	100 k Ω	0 (off), 1 mVrms $\sim$ 12.4 Vrms
	600 Ω	0 (off), 0.5 mVrms $\sim$ 6.2 Vrms
擬似音声	100 k Ω	0 (off), 1.545 mVrms $\sim$ 3.083 Vrms (Nominal)
	600 Ω	0 (off), 0.774 mVrms $\sim$ 1.545 Vrms (Nominal)



版数	変更内容	日付	担当
01	初版	2018/02/09	初鹿
02	P43 基本周波数レベルの測定は変調波による測定から無変調の測定に変更	2018/05/25	初鹿
	P65 ⑫HPF(20kHz)→HPF(OFF)、⑬LPF(OFF)→LPF(20kHz)、これに合わせて画面も更新		
03	全面変更	2021/06/03	初鹿
04	P37 9.スプリアス領域の不要発射と帯域外領域のスプリアス発射 測定条件 誤り修正	2022/02/21	初鹿

