



920 MHz帯テレメータ用、テレコントロール用 およびデータ伝送用無線設備の特性評価方法 (ARIB STD-T108 第2編 特定小電力無線局)

シグナルアナライザ
MS2830A

参考資料 ARIB STD-T108 1.4版 第2編 (特定小電力無線局)
無線設備規則
証明規則 別表第22など

目次

はじめに	p.3
無線設備の主な仕様	p.3
測定項目と測定ソリューション	p.4
測定器の接続概要	p.5
測定前の準備	p.6
・周波数の偏差	p.7
・占有周波数帯幅	p.13
・スプリアス発射または不要発射の強度	p.15
・空中線電力の偏差	p.26
・隣接チャネル漏洩電力	p.31
・送信時間制限装置	p.33
・キャリアセンス機能	p.35
・副次的に発する電波等の限度	p.36
オーダリングインフォメーション MS2830A	p.38

本資料は、弊社測定器を用いて、**特定小電力無線局の用途等のうち、テレメータ用、テレコントロール用およびデータ伝送用であって、無線設備規則第49条の14第7号ならびに8号に規定された915.9 MHz以上929.7 MHz以下の周波数の電波を使用する無線設備**の送受信特性評価をおこなうための機能および操作手順などの一例を示します。

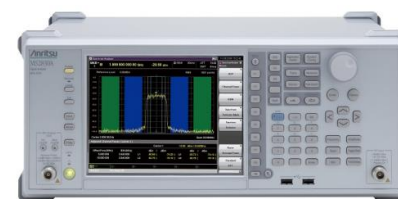
無線設備の主な仕様

無線周波数帯	915.9 MHz以上916.9 MHz以下および 920.5 MHz以上929.7 MHz以下
変調方式	規定しない
空中線電力	20 mW以下、1 mW以下もしくは250 mW以下
チャンネル間隔	100 / 200 / 300 / 400 / 500 / 600 / 800 / 1000 kHz

注意： 測定法の詳細については、被測定物の仕様および該当する規則等※の最新版をご確認ください。
(※：無線設備規則、証明規則 別表第22、TELEC-T245 など)

ARIB STD-T108 測定項目		測定ソリューション	
		MS2830A	MS2830A-020 (3.6GHz SG opt)
送信	周波数の偏差（無変調信号）	○	
	占有周波数帯幅	○	
	スプリアス発射または不要発射の強度	○	
	空中線電力の偏差	○	
	隣接チャネル漏えい電力	○	
	送信時間制限装置	○	
	キャリアセンス	○	○
受信	副次的に発する電波等の限度	○	

本資料では、これらの評価をおこなうための機能および操作手順などの一例を示します。

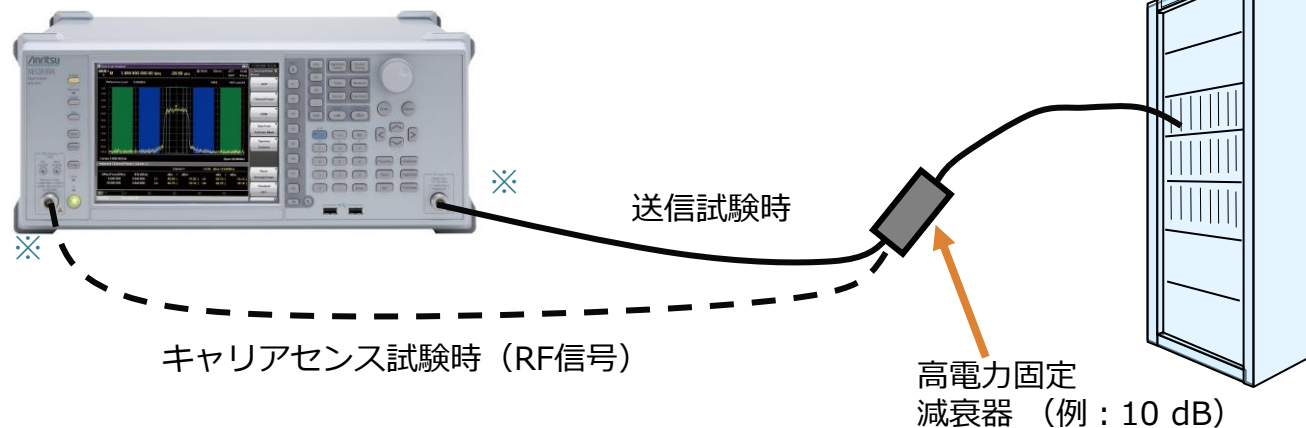


シグナルアナライザ MS2830A
+ SGオプション*

*: オプションでベクトル信号発生器を内蔵できます。
(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)

試験系

シグナルアナライザ
MS2830A



※注意

測定器のRF入出力端子の
最大入力レベルは

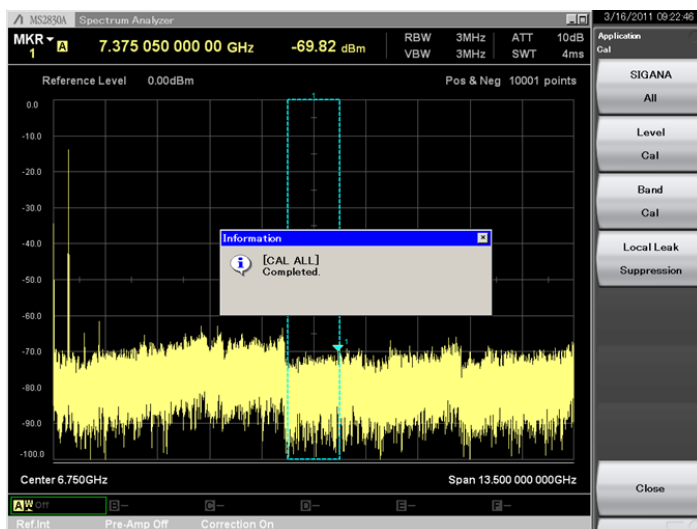
+30 dBm (1 W) です。

被測定物の送信電力に応じて減衰器をご利用ください。

下記の操作でキャリブレーションを行います。

MS2830A 操作手順

- 起動およびウォームアップ
[Power] > 30分程度待つ
- スペクトラムアナライザに切替
[SPA]
- プリセットを実行
[Preset] > [F5: Preset All application]
- キャリブレーションを実行
[Cal] > [F1: SIGANA All]
約30秒で終了し、「[CAL ALL] Completed.」子画面（下図）が表示されます
- 終了
[F8: Close]



シグナルアナライザ MS2830A
キャリブレーション 画面例

規格概要

許容偏差：

- i. 許容偏差で表示する場合： $\pm 20 \times 10^{-6}$ 以下
- ii. 指定周波数帯で表示する場合：占有周波数帯幅(OBW)の上限/下限周波数が指定周波数帯内であることを確認
(単一の単位チャンネルを使用するものは i の規定を適用せずに ii を適用できる)

試験機器の送信中心周波数からのずれの測定

測定器の条件：

- 周波数計は、周波数カウンタまたはスペクトラムアナライザを使用する。
- 周波数計の測定確度は、設備規則に規定する許容値の1/10以下の確度とする。
- 周波数計としてスペクトラムアナライザを用いる場合は、設定を次のようにする。

スペクトラムアナライザの設定 *() 内は例

- ・ 中心周波数 : 試験周波数 (例：922 MHz)
- ・ SPAN : OBWの許容値の2～3.5倍 (500 kHz)
- ・ RBW : OBWの許容値の1%程度 (1 kHz)
- ・ VBW : RBWと同程度 (1 kHz)
- ・ データ点数 : 400点以上 (1001点)
- ・ 掃引時間 : 測定精度が保証される最少時間。
バースト波の場合、1サンプル当たり1バーストの継続時間以上
- ・ 掃引モード : 連続掃引
- ・ 検波モード : ポジティブピーク
- ・ 表示モード : マックスホールド

掃引時間：(1), (2)のうち長い方を選択 (参考：P. 10参照)
(1) トレースポイント数×バースト周期
(2) (周波数スパン幅÷RBW) ×バースト周期

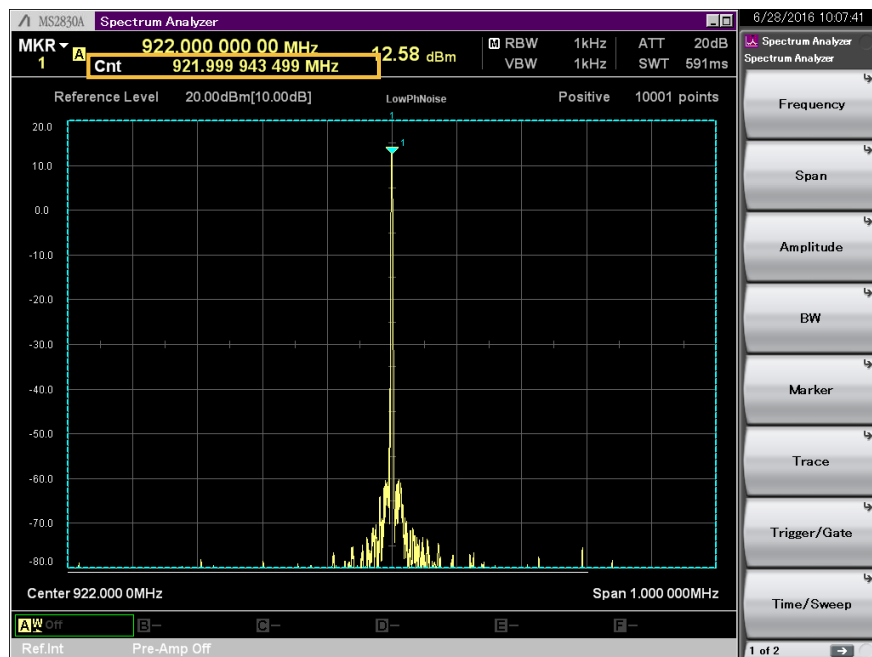
試験機器の状態：

- 試験周波数に設定して送信する。
- 無変調の状態で連続送信もしくは継続的バースト送信する。
- 無変調にできない場合は、占有周波数帯幅が最大となるような変調信号とする。

[送信信号が無変調波の場合]測定器の操作手順および測定画面の一例

無変調波：周波数カウンタ機能による測定

シグナルアナライザ MS2830A 周波数カウンタ機能 実測例



機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
4.1.8 Freq. Countの設定

MS2830A 操作手順

- 周波数を設定 (例：922 MHz)
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- レベル補正を設定 (例：10 dB)
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
[F7: Offset On/Off] = On であることを確認
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下で調整
- スパンを設定 (例：1 MHz)
[Span] > [1] [F2: MHz]
- RBWとVBWを設定 (例：各1 kHz)
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下で設定
> [F4: VBW Value] > 上下で設定
- 検波をPositiveに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- マーカ幅を設定 (例：1 MHz)
[Marker] > [F6: Zone Width] > [F2: Zone Width]
> [1] [F2: MHz]
- 周波数カウンタ機能を設定
[Marker] >  (2ページへ)
> [F3: Frequency Count]
> [F1: Freq. Count] = On
> [F2: Gate Time] > [1] [F1: s] (例：1 sec)
- 測定結果を確認
画面左上の“Cnt”の値を確認

→7ページの許容偏差内に値が収まっている場合はクリア

$$\text{周波数偏差}\delta = \frac{\text{測定値(“Cnt”の値)} - \text{規定周波数}}{\text{測定値(“Cnt”の値)}}$$

- 周波数カウンタ機能を終了
[F1: Freq. Count] = Off

[送信信号が変調波の場合]測定器の操作手順および測定画面の一例

変調波：スペクトラムアナライザによる測定

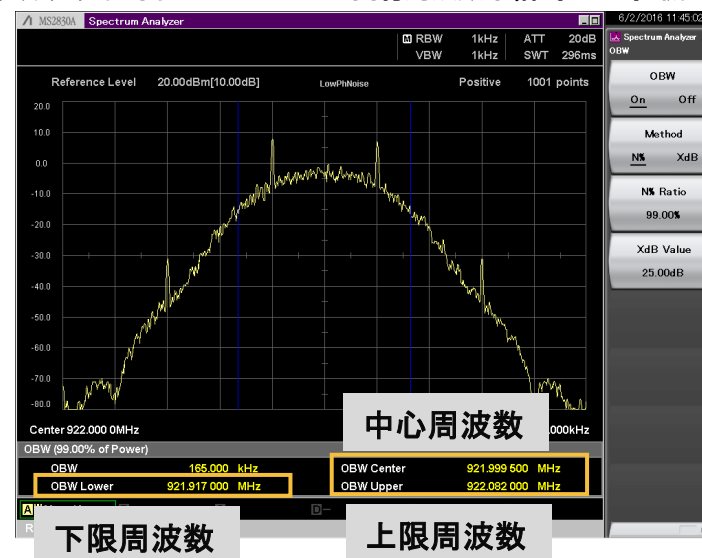
MS2830A 操作手順

- 中心周波数を設定 (例：922 MHz)
※搬送波周波数に合わせてください。
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- レベル補正を設定 (例：10 dB)
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
[F7: Offset On/Off] = On であることを確認
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
- スパンを設定 (例：500 kHz)
[Span] > [500] [F3: kHz]
- 検波を設定 (例：Positive)
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- RBWとVBWを設定 (例：各1 kHz)
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下キーで設定
> [F4: VBW Value] > 上下キーで設定
- トレースポイントを設定 (例：1001)
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [1001][F7: Set]
- 掃引方式を選択
[Time/Sweep] > [F8: Auto Swp Type Rules]
> [F3: Swept Only]
(Swept TimeがManualに設定されている場合選択できません)
- 掃引時間を設定 (例：バースト周期が1 msの場合)※P.10参照
[Time/Sweep]>[F2: Sweep Time]>[1][F1: s]
- 平均処理を設定 (例：Max Hold)
[Trace] > [F3: Storage Mode] > [F2: Max Hold]
[F4: Storage Count] > [10] [F7: Set]

- マーカを非表示に設定
[Marker] > [F5: Off]
 - 占有帯域幅(OBW)測定機能を設定
[Measure] > [F3: OBW]
 - 単掃引を実行
[Single] 
 - 測定結果を確認
 - i. 許容偏差で規定：“OBW Center”を確認
 - ii. 指定周波数帯で規定：“OBW Lower”、“OBW Upper”を確認→7ページの周波数偏差の規格に適合している場合はクリア
- $$\text{周波数偏差}\delta = \frac{\text{測定値("CBW Center"の値)} - \text{規定周波数}}{\text{測定値("CBW Center"の値)}}$$
- 占有帯域幅(OBW)測定機能を終了
[F1: OBW] = Off

機能・設定の詳細について、下記をご覧ください。
MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.5 占有帯域幅測定

シグナルアナライザ MS2830A 占有周波数帯幅 (OBW) 機能実測例



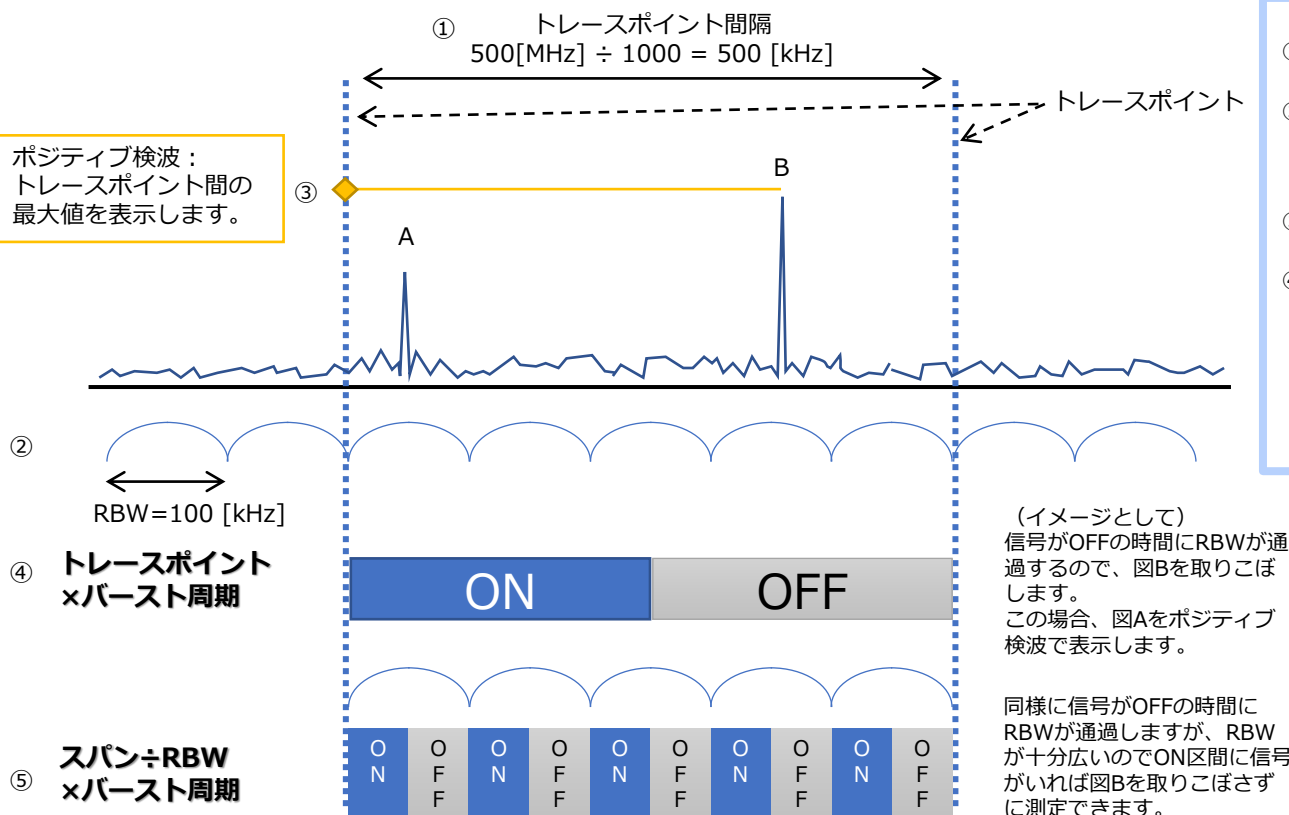
(参考) バースト波測定時の掃引時間

測定対象がバースト信号の場合、信号がOFFの時間に掃引が通り過ぎてしまう場合があります。バースト信号を測定する際の掃引時間は、下記で計算した時間のいずれか長い値（以上）に設定してください。

1. トレースポイント数×バースト周期

2. (周波数スパン幅÷RBW) ×バースト周期

この設定により、トレースポイントもしくはRBWの一つ一つにバーストON/OFFが含まれます。Positive検波であれば、ON区間のピークを捉えて測定結果として表示できます。このようにバーストON/OFFが1周期入るように設定すると漏れなく測定できます



- ① 一例として、周波数範囲500MHzかつ1001ポイントで測定する場合、ポイント間隔は500kHzとなります。
- ② RBWが100kHzの場合、500kHz幅にはRBWが5個並びます。そして測定器内部では掃引しながら連続的にデータを取得しています。
- ③ ポジティブ検波であれば、500kHz間で取得したデータの最大値を各ポイントに表示します。
- ④ 仮に「トレースポイント×バースト周期」でバーストのON/OFF比率が50%の場合、250kHzがON、250kHzがOFFということになります。そのため、RBWを隙間なく並べた場合にいくつ並ぶか確認して、その一つ一つにバーストが入るように掃引時間を設定すると取りこぼしは発生しません。

(参考)測定器の確度の確認方法の一例

【補足説明】 「周波数カウンタ」機能の確度 (MS2830A カタログスペック より)

周波数 カウンタ	確度	スパン: $\leq 1\text{MHz}$ 、RBW: 1kHz 、S/N: $\geq 50\text{dB}$ 、Gate Time: $\geq 100\text{ms}$ $\pm (\text{マーカ周波数} \times \text{基準周波数確度} + (0.1 \times N / \text{Gate Time [s]})\text{ Hz})$ N: ミキサハーモニック次数
	ゲート時間 設定	$100\mu\text{s} \sim 1\text{s}$

周波数範囲	Band	ミキサハーモニック次数 (N)
9kHz~4GHz	0	1
3.5GHz~4.4GHz	1	1/2
4.3GHz~6.1GHz	1	1
5.9GHz~10.575GHz	2	1
10.425GHz~13.6GHz	2	2

周波数: 922 MHz
基準周波数確度: $1 \times 10^{-7}/\text{日}$
ミキサ次数(N): 1
Gate Time: 1 s
の場合・・・

[計算例]

$$\pm \{922 \times 10^6 \times 10^{-7} + (0.1 \times 1 \div 1)\}$$

$$= \{92.2 + 0.1\}$$

$$= 92.3 [\text{Hz}]$$

測定器に求められる確度:
 $\pm 20 \times 10^{-7}$ 以内 (約 $\pm 1,844 \text{ kHz}$)

この場合は、「周波数計の測定確度は、設備規則に規定する許容値の1/10以下の確度とする。」という条件に適合します。

測定器は装置の10倍の確度を求められますが、MS2830Aで要求仕様を満たします。さらに高安定基準発振器 (Opt.002) またはルビジウム基準発振器 (Opt.001) を内蔵すると、より確度の高い測定にご利用いただけます。

(参考)測定器の確度の確認方法の一例

【補足説明】「占有周波数帯幅」機能の確度 (MS2830A カタログスペック より)

【OBW機能の周波数確度の計算式】

$\pm(\text{基準発振器確度} \times \text{中心周波数} + \text{SPAN} \times \text{SPAN確度} + \text{RBW} \times 0.05 + 2 \times N + \text{SPAN}/(\text{トレースポイント数}-1))\text{Hz}$

■ 1キャリア時の推奨設定と測定確度

推奨設定

- ・ 中心周波数 : 試験周波数 (922 MHz)
- ・ SPAN : OBWの許容値の2~3.5倍 (500 kHz)
- ・ RBW : OBWの許容値の1%程度 (1 kHz)
- ・ VBW : RBWと同程度 (1 kHz)
- ・ データ点数 : 400点以上 (1001点)

測定確度

$$= (1 \times 10^{-7} \times 922 \times 10^6 + 500 \times 10^3 \times 0.002 + 1 \times 10^3 \times 0.05 + 2 \times 1 + 500 \times 10^3 / (1001 - 1)) \\ \div 1644 \text{ Hz} \div 1.8 \text{ ppm}$$

■ 2キャリア時の推奨設定と測定確度

推奨設定

- ・ 中心周波数 : 試験周波数 (922.1 MHz)
- ・ SPAN : OBWの許容値の2~3.5倍 (800 kHz)
- ・ RBW : OBWの許容値の1%程度 (3 kHz)
- ・ VBW : RBWと同程度 (3 kHz)
- ・ データ点数 : 400点以上 (1001点)

測定確度

$$= (1 \times 10^{-7} \times 922.1 \times 10^6 + 800 \times 10^3 \times 0.002 + 3 \times 10^3 \times 0.05 + 2 \times 1 + 800 \times 10^3 / (1001 - 1)) \\ \div 2644 \text{ Hz} \div 2.9 \text{ ppm}$$

■ 3キャリア時の推奨設定と測定確度

推奨設定

- ・ 中心周波数 : 試験周波数 (922 MHz)
- ・ SPAN : OBWの許容値の2~3.5倍 (1200 kHz)
- ・ RBW : OBWの許容値の1%程度 (3 kHz)
- ・ VBW : RBWと同程度 (3 kHz)
- ・ データ点数 : 400点以上 (1001点)

測定確度

$$= (1 \times 10^{-7} \times 922 \times 10^6 + 1200 \times 10^3 \times 0.002 + 3 \times 10^3 \times 0.05 + 2 \times 1 + 1200 \times 10^3 / (1001 - 1)) \\ \div 3844 \text{ Hz} \div 4.2 \text{ ppm}$$

規格: $\pm 20 \text{ ppm}$ 以内

測定器の確度: $\pm 2 \text{ ppm}$ 以内

注)

2キャリア以上の場合、測定器に求められる2ppmの測定確度を満たしていません。

規格 $\pm 20 \text{ ppm}$ に測定器の誤差を加味していただくか、無変調波 (CW) にして "Frequency vs. Time" 画面にてご確認いただくことを推奨します。

規格概要

許容値：

915.9 MHz超～928.1 MHz以下の無線設備：

200/400/600/800/1,000 kHz 以内

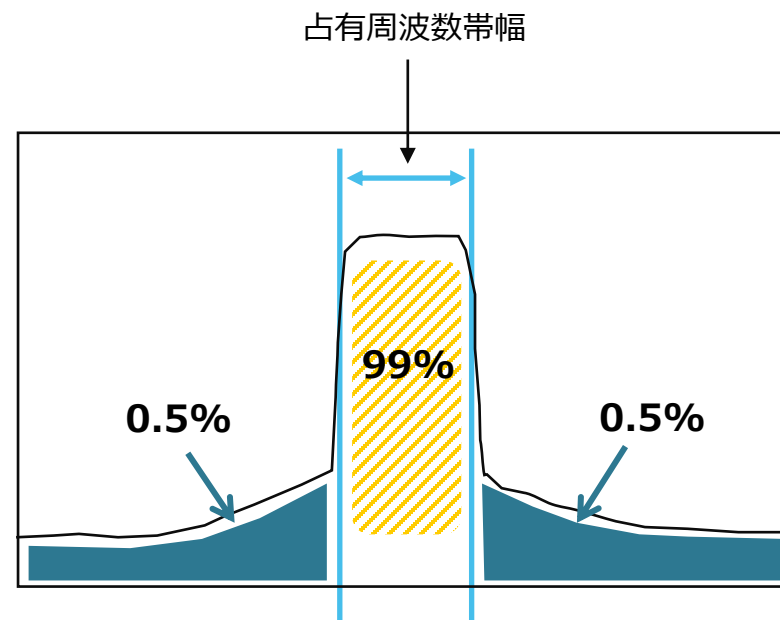
928.1 MHz超～929.7 MHz以下の無線設備：

100/200/300/400/500 kHz 以内

(使用するチャネル数や単位チャネル幅に依存)

測定器の条件：（ ）内は許容値200 kHz(単一チャネル測定)の例

- 中心周波数 搬送波周波数（例：922 MHz）
- 掃引周波数幅 許容値の2～3.5倍*（例：500 kHz）
*：400 k～700 kHz
- RBW 許容値の1%以下*（例：1 kHz）
*： ≤ 2 kHz
- VBW RBWと同程度（例：1 kHz）
- トレースポイント 400点以上（例：1001）
- 掃引時間 測定精度が保証される最少時間
バースト波の場合は1サンプルあたり1バースト以上
- 掃引モード 連続掃引
- 検波モード ホジティブピーク
- 表示モード マックスホルド



掃引時間：(1), (2)のうち長い方を選択（参考：P. 10参照）
(1) トレースポイント数×バースト周期
(2) (周波数スパン幅÷RBW) ×バースト周期

試験機器の状態：

- 試験周波数に設定し、継続的バースト（一定周期かつ一定バースト長）送信状態とする。
- 変調は標準符号化試験信号(ITU-T勧告O. 150によるPN9またはPN15)による変調もしくは実運用状態においてOBWが最大となる符号による変調とする。

参考：

設備規則 第六条 別表第二号
証明規則 別表第22など

送信試験：占有周波数帯幅 2/2

測定器の操作手順および測定画面の一例

MS2830A 操作手順

- 中心周波数を設定（例：922 MHz）
※搬送波周波数に合わせてください。
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- レベル補正を設定（例：10 dB）
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
[F7: Offset On/Off] = On であることを確認
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
- スパンを設定（例：500 kHz）
[Span] > [500] [F3: kHz]
- 検波を設定（例：Positive）
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- RBWとVBWを設定（例：各1 kHz）
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下キーで設定
> [F4: VBW Value] > 上下キーで設定
- トレースポイントを設定（例：1001）
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > 上下キーで設定
- 掃引方式を選択
[Time/Sweep] > [F8: Auto Swp Type Rules]
> [F3: Swept Only]
- 掃引時間を設定（例：バースト周期が1 msの場合）
[Time/Sweep] > [F2: Sweep Time] > [1] [F1: s]
- 平均処理を設定（例：Max Hold）
[Trace] > [F3: Storage Mode] > [F2: Max Hold]
[F4: Storage Count] > [10] [F7: Set]
- マーカを非表示に設定
[Marker] > [F5: Off]

機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.5 占有帯域幅測定

機能・設定の詳細について、下記をご覧ください。
MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.5 占有帯域幅測定

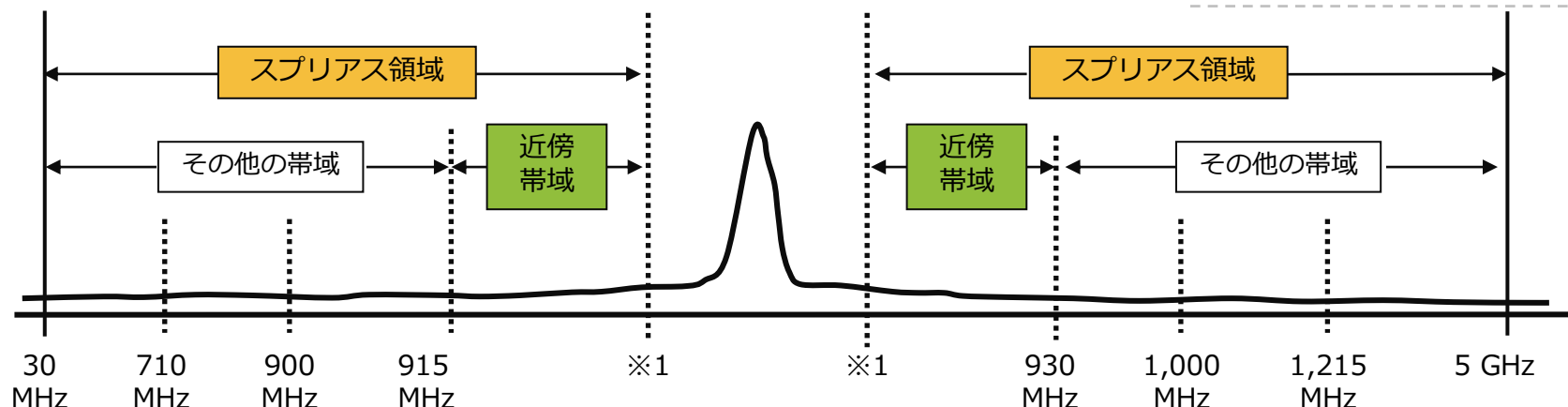
- 占有帯域幅(OBW)測定機能を設定
[Measure] > [F3: OBW]
- 単掃引を実行
[Single] 
- 測定結果を確認
画面下部の“OBW”の値を確認
→測定したOBWの値が14ページの規格以下であればクリア
- 占有帯域幅(OBW)測定機能を終了
[F1: OBW] = Off

シグナルアナライザ MS2830A 占有周波数帯幅（OBW）機能 実測例



規格概要

機能・設定の詳細について、下記をご覧ください。
MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.5 占有帯域幅測定



測定条件

測定帯域	信号	掃引周波数幅	RBW	VBW	掃引時間	検波モード
その他の帯域	変調	30 MHz超 ~ 710 MHz以下	100 kHz	100 kHz	※3	ポジティブ
その他の帯域	変調	710 MHz超 ~ 900 MHz以下	1 MHz	1 MHz	※3	ポジティブ
その他の帯域	変調	900 MHz超 ~ 915 MHz以下	100 kHz	100 kHz	※3	ポジティブ
近傍帯域	変調	915 MHz超 ~ 930 MHz以下 ※1	3 kHz ※2	3 kHz ※2	※3	ポジティブ
その他の帯域	変調	930 MHz超 ~ 1,000 MHz以下	100 kHz	100 kHz	※3	ポジティブ
その他の帯域	変調	1,000 MHz超 ~ 1,215 MHz以下	1 MHz	1 MHz	※3	ポジティブ
その他の帯域	変調	1,215 MHz超 ~ 5 GHz以下	1 MHz	1 MHz	※3	ポジティブ

※1： 単位チャネルが200 kHzの場合、中心周波数± (200+100×n) kHzを除く。
単位チャネルが100 kHzの場合、中心周波数± (100+50×n) kHzを除く。(nは、無線チャネルとして同時に使用する単位チャネルの数)

※2： 本来RBW = 100 kHzで測定する帯域ですが、近傍帯域はその他の領域と比較して狭いためRBWを変更して測定することが有効です。

RBWを3 kHzに変更した際には、RBW=3 kHzとの換算値を加味した判定値を設定します。

分解能帯域換算値 = $10 \log (100 \text{ kHz} / 3 \text{ kHz}) = 15.2 \text{ dB}$

例) 判定値 = $-36 - 15.2 = -51.2 \text{ dB}$

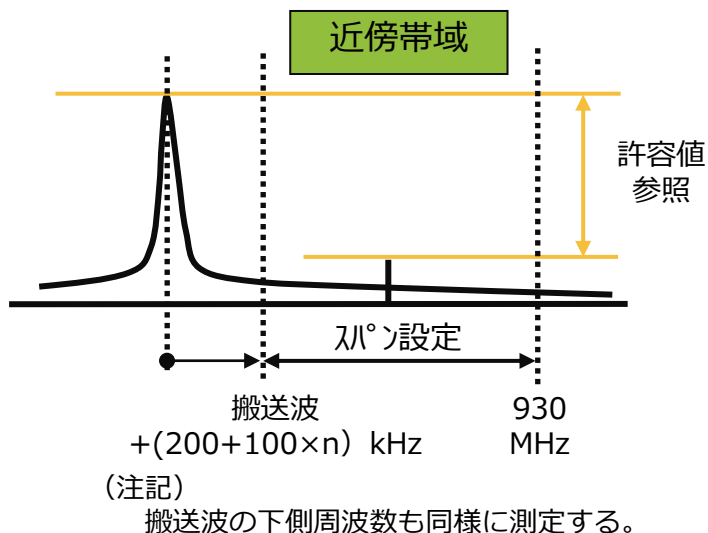
※3 測定精度が保証される最少時間 (パルス波の場合、1サンプル当たり1パルスの継続時間以上)

例) パルス周期 (10 ms) × トレースポイント数 (1001) = $0.01 \times 1001 \div 10 [\text{sec}]$

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

近傍帯域での測定規格

単位チャネル200 kHzのイメージ



許容値：

915 MHz超～930 MHz以下：-36 dBm/100 kHz

本来RBW = 100 kHzで測定する帯域ですが、近傍帯域はその他の領域と比較して狭いためRBWを変更して測定することが有効です。

RBWを3 kHzに変更した際には、RBW=3 kHzとの換算値を加味した判定値を設定します。

分解能帯域換算値 = $10 \log (100 \text{ kHz} / 3 \text{ kHz}) = 15.2 \text{ dB}$

例) 判定値 = $-36 - 15.2 = -51.2 \text{ dBm}$

試験機器の状態：

試験周波数に設定し、継続的パルス（一定周期かつ一定パルス長）送信状態とする。
変調は標準符号化試験信号(ITU-T勧告O. 150によるPN9またはPN15)による変調
もしくは実運用状態においてOBWが最大となる符号による変調とする。

手順概略

①探索

掃引周波数幅を上図のように、スペクトラムアナライザを設定し不要発射を確認する。
測定値 + 換算値が規格値以下の場合はその値を測定値とする。

→規定値を上回った場合は②測定を行う。

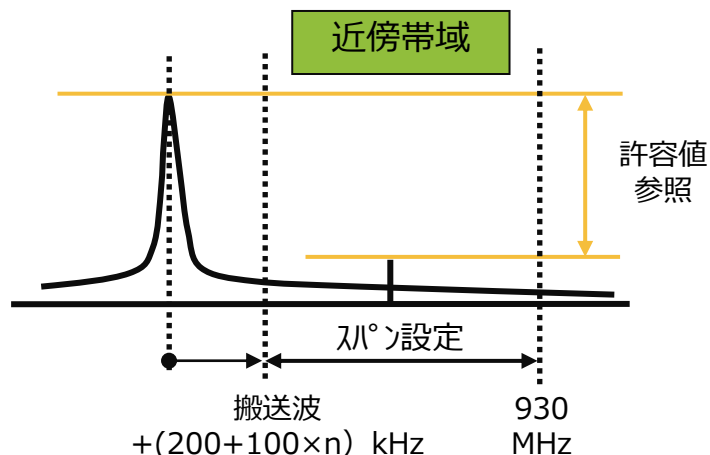
②測定

規定値を上回った場合は搬送波のバースト内平均電力 P_b 、搬送波振幅 P_c 、不要発射振幅 P_s をそれぞれ測定し、
不要発射電力 $P = P_s \div P_c \times P_b$ を計算し、規定値と比較する。

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

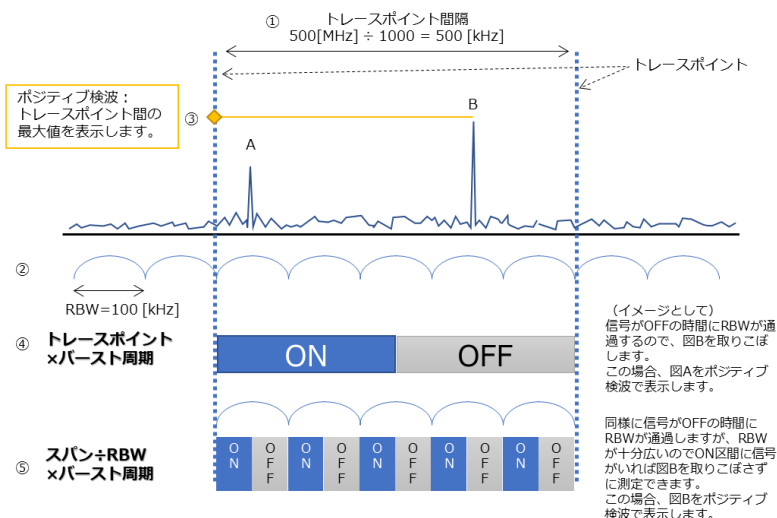
P.16 手順概略①の詳細

単位チャネル200 kHzのイメージ



(注記)

搬送波の下側周波数も同様に測定する。



許容値：

915 MHz超～930 MHz以下：-36 dBm/100 kHz

測定器の条件：

➤ 掃引周波数幅 915 MHz～930 MHz *1

*1：単位チャネルが200 kHzの場合、中心周波数± (200+100×n) kHzを除く。
単位チャネルが100 kHzの場合、中心周波数± (100+50×n) kHzを除く。
(nは、無線チャネルとして同時に使用する単位チャネルの数)

➤ RBW 3 kHz *2

*2:本来RBW 100 kHzで測定する周波数範囲を3 kHzで測定するため、測定
結果に15.2 dBを加算し、その値と搬送波電力を比較します。

➤ VBW RBWと同程度

➤ 掃引時間 測定精度が保証される最少時間
パースト波の場合は1サンプルあたり1パースト以上

掃引時間：(1), (2)のうち長い方を選択 (参考：P. 10参照)

- (1) トレースポイント数×パースト周期
- (2) (周波数スパン幅÷RBW) ×パースト周期

➤ 掃引モード 単掃引

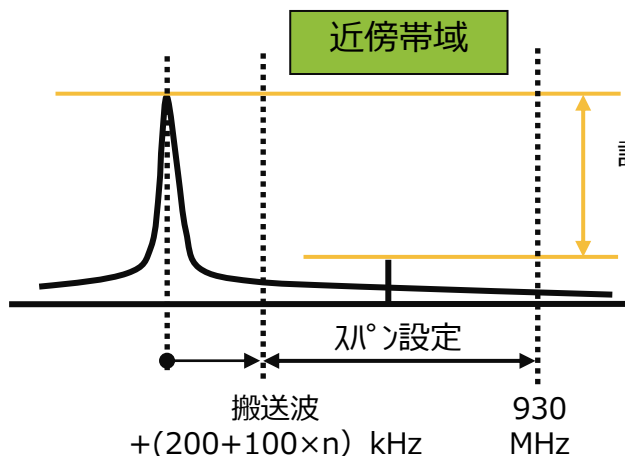
➤ 検波モード ポジティブピーク

➤ トレースポイント 適宜設定 (例：1001)

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

P.16 手順概略①の詳細

単位チャネル200 kHzのイメージ



(注記)

搬送波の下側周波数も同様に測定する。

ピークサーチで得られた最大値



手順の詳細

- 周波数範囲を設定 (搬送波中心が920 MHz, 単一チャネルの場合)
[Frequency] > [F2: Start] > [920.3] [F2:MHz] > [F3: Stop] > [930] [F2:MHz]
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
- 分解能帯域幅を設定
[BW]>[F2:RBW Value]>[3][F3: kHz] >[F4:VBW Value]>[3][F3: kHz]
- トレースポイントを設定 (例：1001)
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [1001][F7: Set]
- 検波モードをポジティブピークに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: positive]
- 掃引時間を設定 (例：掃引時間が3.3秒の場合) (参考:P. 10参照)
[Time/Sweep]>[F2: Sweep Time]>[3.3][F1: s]

(例：掃引周波数が9.7MHz, RBWが3kHz, パースト周期1msの場合)
(周波数スパン幅÷RBW) ×パースト周期=3.23s以上になるように設定。

- 単掃引を実行
[Single] > [Peak Search]
- 最大値を探す
[Peak Search]
- マーカの値 (最大値) と分解能帯域幅換算値を乗算した判定値(-51.2 dBm)と比較する

本来RBW = 100 kHzで測定する帯域のため、RBW=3 kHzとの換算値を加味した判定値を設定します。

許容値：915 MHz超～930 MHz以下：-36 dBm/100 kHz

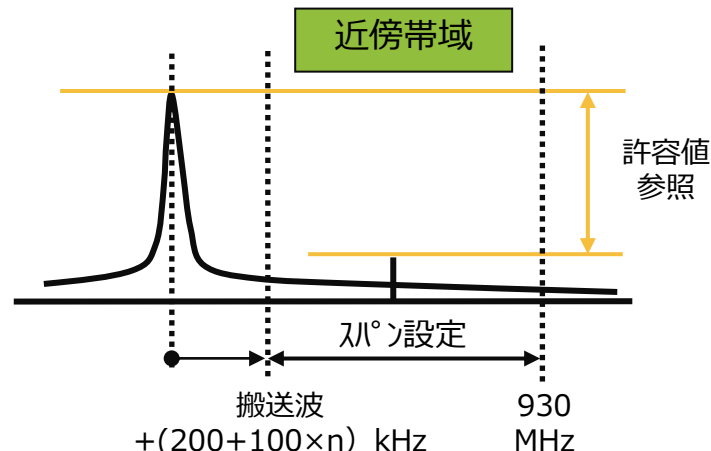
分解能帯域換算値 = $10 \log (100 \text{ kHz} / 3 \text{ kHz}) = 15.2 \text{ dB}$

例) 判定値 = $-36 - 15.2 = -51.2 \text{ dBm}$

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

P.16 手順概略②の詳細

単位チャネル200 kHzのイメージ



手順の詳細

- 周波数範囲を設定 (搬送波中心が920 MHz, 単一チャネルの場合)
[Frequency] > [F1: Center] > [920] [F2: MHz]
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
- 分解能帯域幅を設定
[BW] > [F2: RBW Value] > [1] [F2: MHz] > [F4: VBW Value] > [1] [F2: MHz]
- トレースポイントを設定 (例: 1001)
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [1001] [F7: Set]
- 検波モードをサンプルピークに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F4: Sample]
- ゼロスパンに設定
[Frequency] > [F3: Zero Span]
- バースト波を拡大
[Time/Sweep] > [F2: Step Time] > 上下キーで調整
(右図のように1つのバースト波形のON/OFFが測定できるように拡大)

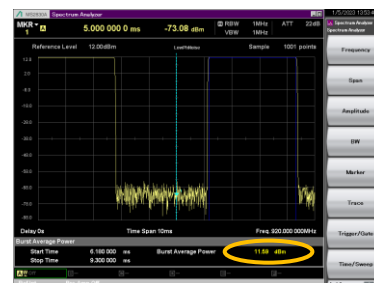
手順概略①の測定で許容値を上回っていた場合の手順

i. バースト内平均電力 P_b を導出する

測定器の条件:

- 中心周波数 搬送波
- 掃引周波数幅 0 Hz
- RBW 搬送波測定時 = 1 MHz
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
バースト波の場合、1バーストの継続時間以上
- 掃引モード 単掃引
- 検波モード サンプル
- トレースポイント 適宜設定 (例: 1001)

- 単掃引を実行
[Single] >
- バースト波の平均電力を測定
[Measure] > [F7: Burst Average Power]
> [F2: Start time] > 上下キーで調整
(マーカーをバースト波の立ち上がり時間に合わせる)
> [F3: Stop time] > 上下キーで調整
(マーカーをバースト波の立ち下がり時間に合わせる)



バースト内平均電力 P_b

参考: 設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

P.16 手順概略②の詳細

手順概略①の測定で許容値を上回っていた場合の手順

ii. 搬送波振幅 P_c を導出する。

測定器の条件：

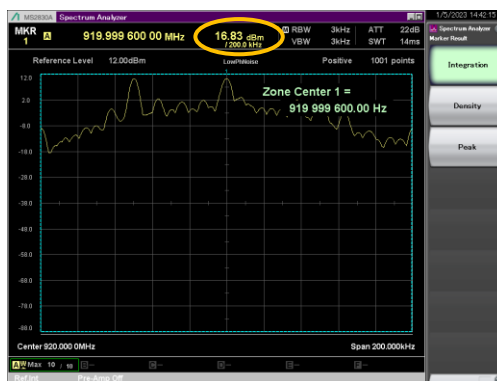
- 中心周波数 搬送波周波数
- 掃引周波数幅 搬送波測定時 = 単位チャネル幅×n
- RBW 3 kHz
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
パース波の場合、1パースの継続時間以上
- 掃引モード 連続掃引
- 検波モード ポジティブピーク
- 表示モード マックスホールド
- トレースポイント 適宜設定（例：1001）

(注1)単位チャネル200 kHz、かつ不要発射が搬送波周波数
± (250+100×n) kHz以内の場合、上記の中心周波数は不要発射が搬送
波周波数± (250+100×n) kHzとする。

(注2)単位チャネル100 kHz、かつ不要発射が搬送波周波数
± (150+50×n) kHz以内の場合、上記の中心周波数は不要発射が搬送
波周波数± (150+50×n) kHzとする。

手順の詳細

- 周波数範囲を設定（搬送波中心が920 MHz, 単一チャネルの場合）
[Frequency] > [F1: Center] > [920] [F2: MHz]
[Span] > [F1: Span] > [200] [F3: kHz]
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下で調整
- 分解能帯域幅を設定
[BW] > [F2: RBW Value] > [3] [F3: kHz] > [F4: VBW Value] > [3] [F3: kHz]
- トレースポイントを設定（例：1001）
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [1001] [F7: Set]
- 検波モードをサンプルピークに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- 表示モードをマックスホールドに設定
[Trace] > [F3: Storage Mode] > [F2: Max Hold]
- 連続掃引を実行
[Continuous] > （信号の変化が落ち着くまで待つ）
- 測定する周波数範囲を選択する
[Marker] > [F6: Zone Width] > [F2: Zone Width] > [200] [F3: kHz]
> （一階層戻る）
- 選択した周波数内のパワーの合計を測定する
> （次のページへ） > [F2: Marker result] > [F1 Integration]



搬送波振幅 P_c

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

P.16 手順概略②の詳細

手順概略①の測定で許容値を上回っていた場合の手順

iii. 不要発射振幅 P_s を導出する。

測定器の条件：

- 中心周波数 各不要発射周波数
- 掃引周波数幅 搬送波測定時 = 単位チャネル幅×n
- RBW 3 kHz
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
バースト波の場合、1バーストの継続時間以上
- 掃引モード 連続掃引
- 検波モード ポジティブピーク
- 表示モード マックスホールド
- トレースポイント 適宜設定（例：1001）

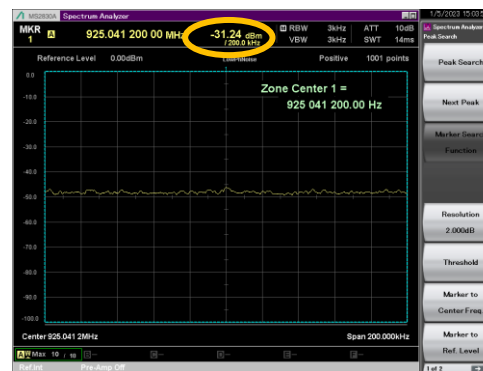
(注1)単位チャネル200 kHz、かつ不要発射が搬送波周波数
± (250+100×n) kHz以内の場合、上記の中心周波数は不要発射が搬送
波周波数± (250+100×n) kHzとする。

(注2)単位チャネル100 kHz、かつ不要発射が搬送波周波数
± (150+50×n) kHz以内の場合、上記の中心周波数は不要発射が搬送
波周波数± (150+50×n) kHzとする。

P.18~20で求めた電力より、不要発射電力は
($P_s \div P_c$) × P_b で計算できる。この値が許容値を
下回っているかを比較する。

手順の詳細

- 周波数範囲を設定（不要波中心が925 MHz, 単一チャネルの場合）
[Frequency] > [F1: Center] > [925] [F2: MHz]
[Span] > [F1: Span] > [200] [F3: kHz]
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下で調整
- 分解能帯域幅を設定
[BW] > [F2: RBW Value] > [3] [F3: kHz] > [F4: VBW Value] > [3] [F3: kHz]
- トレースポイントを設定（例：1001）
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [1001] [F7: Set]
- 検波モードをサンプルピークに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- 表示モードをマックスホールドに設定
[Trace] > [F3: Storage Mode] > [F2: Max Hold]
- 連続掃引を実行
[Continuous] > （信号の変化が落ち着くまで待つ）
- 測定する周波数範囲を選択する
[Marker] > [F6: Zone Width] > [F2: Zone Width] > [200] [F3: kHz]
> （一階層戻る）
- 選択した周波数内のパワーの合計を測定する
> （次のページへ） > [F2: Marker result] > [F1 Integration]



不要発射振幅 P_s

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

送信試験：スプリアス発射または不要発射の強度 8/11

その他の帯域での測定規格

許容値：

30 MHz超～710 MHz以下	： -36 dBm/100 kHz
710 MHz超～900 MHz以下	： -55 dBm/1 MHz
900 MHz超～915 MHz以下	： -55 dBm/100 kHz

930 MHz超～1,000 MHz以下	： -55 dBm/100 kHz
1,000 MHz超～1,215 MHz以下	： -45 dBm/1 MHz
1,215 MHz超～5 GHz以下	： -30 dBm/1 MHz

測定器の条件：

- 掃引周波数幅 30 MHz～5 GHz
- RBW p.15参照
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最少時間
バースト波の場合は1サンプルあたり1バースト以上
- 掃引モード 単掃引
- 検波モード ポジティブピーク
- トレースポイント 適宜設定（例：1001）

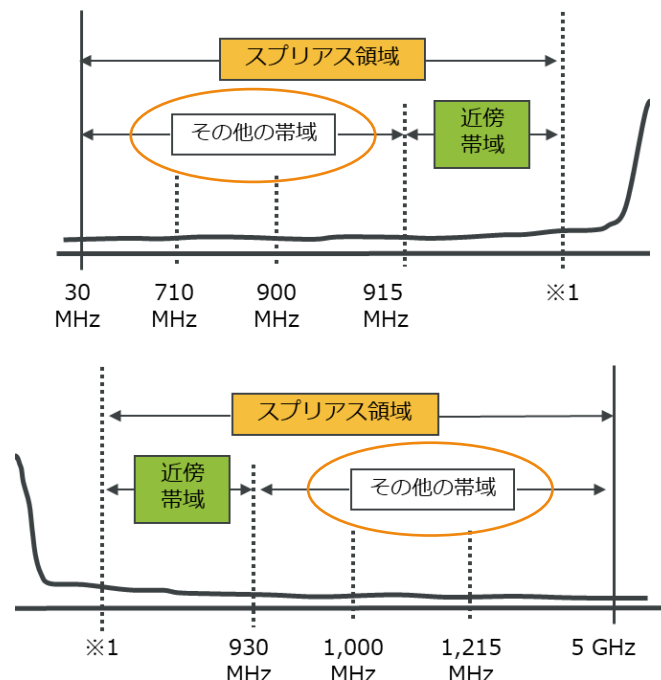
掃引時間：(1), (2)のうち長い方を選択
(参考：P. 10参照)
(1) トレースポイント数×バースト周期
(2) (周波数スパン幅÷RBW)×バースト周期

試験機器の状態：

試験周波数に設定し、継続的バースト（一定周期かつ一定バースト長）送信状態とする。

変調は標準符号化試験信号(ITU-T勧告O. 150によるPN9またはPN15)による変調

もしくは実運用状態においてOBWが最大となる符号による変調とする。

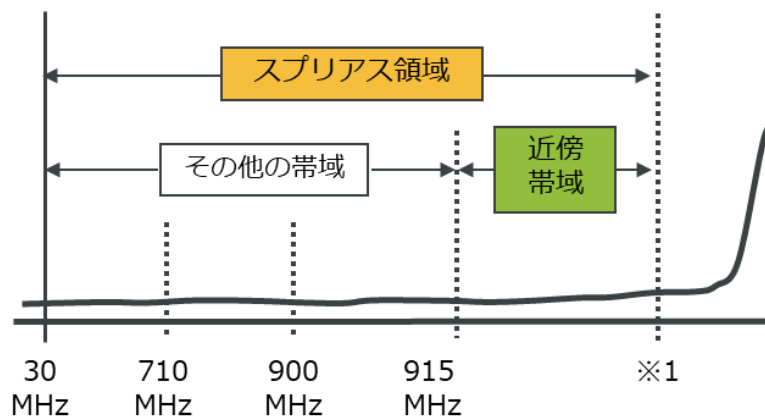


手順概略：

- ①周波数範囲を設定し、その範囲に適したRBWを設定し、測定する。測定値が規格値を超えるか判断する。
→規定値を下回っていた場合は試験クリア
- ②規定値を上回った場合は不要発射周波数を測定し、ゼロスパン測定で不要発射の振幅平均値を求める。

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

P.21 手順概略①の詳細(30MHz~710MHzの範囲での測定例)



測定器の条件：

- 掃引周波数範囲 近傍領域を除いた30MHz~5GHz
- RBW 周波数に依存する(P.15参照)
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
バースト波の場合、1バーストの継続時間以上
- 掃引モード 単掃引
- 検波モード ポジティブ
- トレースポイント 適宜設定 (例：1001)

手順の詳細

(P.15の表を参照し、測定帯域ごとに設定を変更し測定を行う)

- 周波数範囲を設定
[Frequency] > [F2: Start] > [30] [F2:MHz] > [F3: Stop] > [710] [F2:MHz]
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下で調整
分解能帯域幅を設定(周波数範囲に依存)
[BW]>[F2:RBW Value]>[100][F3: kHz] >[F4:VBW Value]>[100][F3: kHz]
- トレースポイントを設定 (例：1001)
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [1001][F7: Set]
- 検波モードをポジティブピークに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: positive]
- 掃引時間を設定 (例：掃引時間が6.8sの場合) (参考:P. 10参照)
[Time/Sweep]>[F2: Sweep Time]>[6.8][F1: s]

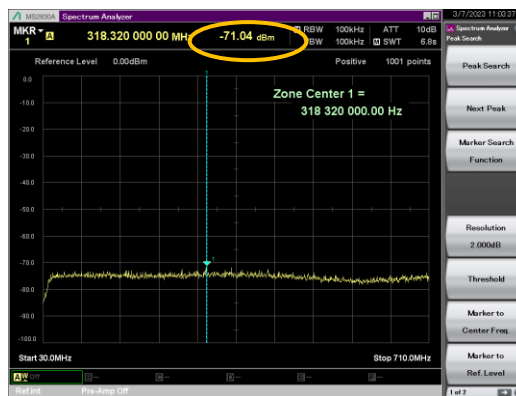
$$(\text{周波数スパン幅} \div \text{RBW}) \times \text{バースト周期} \\ = 680 \text{ MHz} \div 100 \text{ kHz} \times 1 \text{ ms} = 6.8 \text{ s}$$

- 単掃引を実行

[Single] >

- 最大値を探す

[Peak Search]→マーカの値 (最大値) と許容値(- 36dB)と比較する



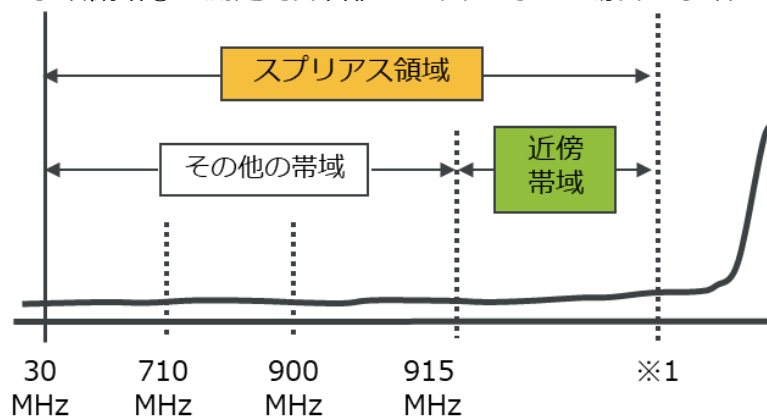
(補足)

測定時にマーカ値が許容値に近い場合は、[Amplitude]>[F2: Attenuator]により内部ATTをマニュアル値に設定することができます。内部ATTを下げることによってノイズフロアが下がり、不要発射の最大値が下がることがあります。内部ATTをAutoの値から10dB下げることで5dBほどマーカの値に変動がありました。

参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

P.21 手順概略②の詳細

手順概略①の測定で許容値を上回っていた場合の手順



測定器の条件：

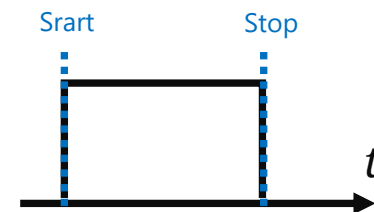
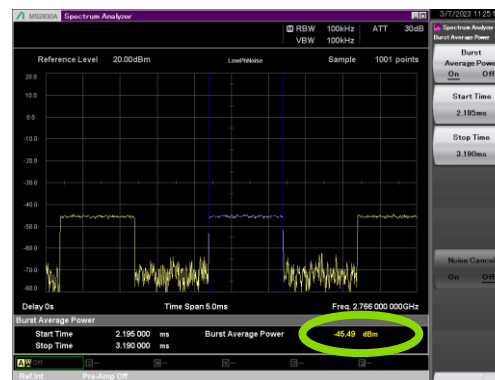
- 中心周波数 不要発射周波数
- 掃引周波数幅 0 Hz
- RBW 不要発射測定時 = p.15参照
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
バースト波の場合、1バーストの継続時間以上
- 掃引モード 単掃引
- 検波モード サンプル
- トレースポイント 適宜設定（例：1001）

試験機器の状態：

- 試験周波数に設定し、継続的バースト（一定周期かつ一定バースト長）送信状態とする。
- 変調は、PN9またはPN15による変調もしくは実運用状態においてOBWが最大となる符号による変調とする。

手順の詳細

- 規格値を超えた各不要発射の周波数を探索する（スパンを徐々に狭くし、不要発射周波数を正確に求める）
(一例)[Peak Search]>[F7: Mark to Center Freq.]
[Span]>[F1: Span]>下キーでスパンを狭くする（これらの手順を繰り返す）
- 検波モードをサンプルピークに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F4: Sample]
- ゼロスパンに設定
[Span]>[F3: Zero Span]
- 掃引時間を設定（1バースト以上）
[Time/Sweep]>[F2: Sweep Time]>[掃引時間入力][F1: s]
- 単掃引を実行
[Single] >
- 不要発射の振幅の平均値を求める（バースト波の場合はバースト内の平均値）
[Measure]>[F7:Burst Average Power]
>[F2: Start time]>ロータリーノブで立ち上がりの位置に調整
>[F3: Stop time]>ロータリーノブで立ち下りの位置に調整



参考：設備規則 第七条 別表第三号
証明規則 別表第1、別表第22など

[補足]

不要発射探索時の補足説明

スペクトラムアナライザ内部で高調波などが発生する場合があります。

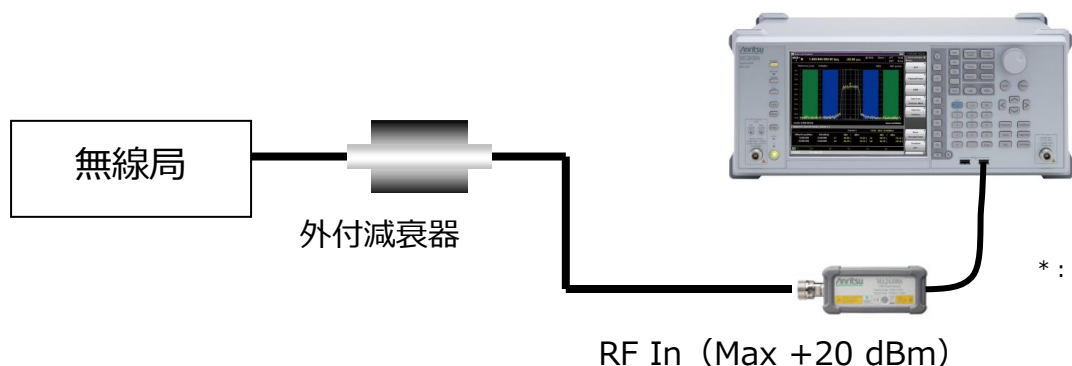
その際に、許容値に対してマージンが不足する場合があります。

アッテネータを使用することでスペクトラムアナライザ内部で発生される高調波を低減できますが、フロアノイズが上昇します。

アッテネータを調整しても許容値に対してマージンが不足する場合には搬送波抑圧フィルタを使用してください。

送信試験：空中線電力の偏差 1/5

規格概要および測定器の操作手順の一例を紹介します。



*： 周波数範囲の異なるマイクロ波USBパワーセンサ
(MA24118A、MA24126A) も利用できます。

形名	周波数範囲	ダイナミックレンジ
MA24108A	10 MHz～8 GHz,	-40 dBm～+20 dBm
MA24118A	10 MHz～18 GHz,	-40 dBm～+20 dBm
MA24126A	10 MHz～26 GHz,	-40 dBm～+20 dBm

一般的条件：

- 空中線電力：無線設備規則等に準ずる
(例：1 mW以下、20 mW以下)

許容偏差：

- 上限 +20%、下限 -80%以内

測定器の条件：

- 平均値指示電力計は、熱電対もしくはサミスタによる熱電変換型または同等の性能を有するものとする。ただし、パース長がパース繰返し周期に比べて短い場合またはパース周期が長時間になる場合にはサミスタ外装アンテナを用いることができます。

試験機器の状態：

- 試験周波数に設定して送信する。
- 変調状態に設定して連続波またはパース波を出力する。

パワーメータの設定

- USBパワーセンサのUSB端子を
MS2830A本体のUSB端子に接続します。
- Power Meter画面に切替
[Application Switch] > [Power Meter]
- ゼロ調整を実行
(次ページ参照)
- レベル補正を設定 (例：10 dB)
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
F7 [Offset On/Off] = On であることを確認
- 周波数を設定 (例：922 MHz)
[Frequency] > [922] [F2: MHz] > 1階層戻る
- Aperture Timeを設定 (例：300 ms) *1
[F3: Aperture Setting] > [F1: Aperture Time]
> [300] [F7: Set]

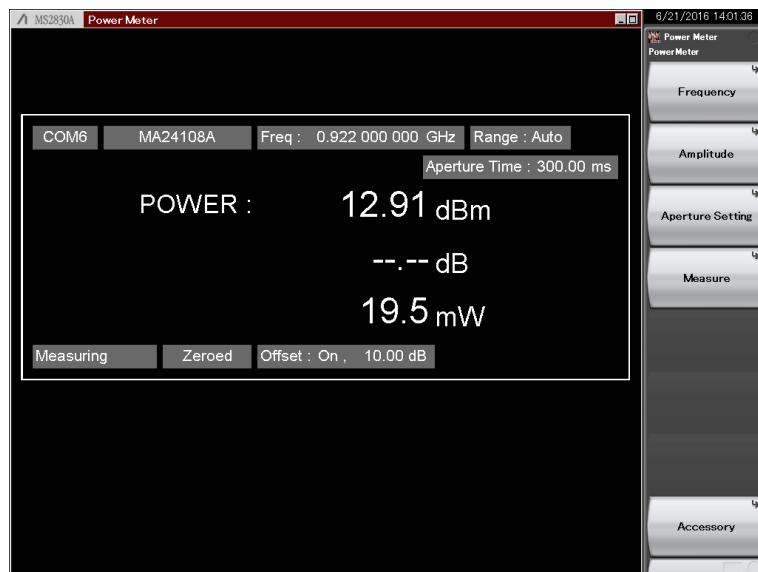
*1：
パース周期の整
数倍に設定するこ
とを推奨します。

参考： 設備規則 第十四条
設備規則 第四十九条の十四
証明規則 別表第22など

送信試験：空中線電力の偏差 2/5

測定器の操作手順および測定画面の一例を紹介します。

シグナルアナライザ MS2830A パワーメータ機能 実測例

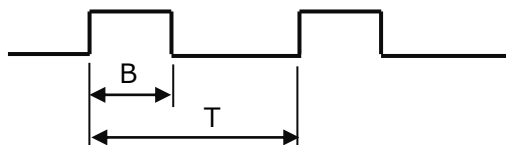


【バースト波の測定の場合】

バースト長Bと繰り返し周期Tより演算する必要があります。

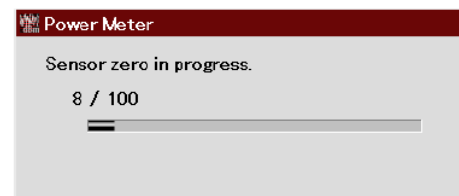
P: 平均電力、 P_B : バースト波電力

$$P = P_B \times (T/B)$$



パワーメータのゼロ調整

- パワーセンサのRF入力を無入力にします。
- ゼロ調整を実行します。
[Measure] > [F1: Power Meter] > [F6: Zero Sensor]



ゼロ調整実行中、進捗を表すダイアログボックスが表示されます。ゼロ調整中は、操作をしないでください。表示が消えたらゼロ調整は終了です。

- パワーセンサを無線機のRF出力に接続します。
- 無線機を送信状態にし、画面に表示されたPower値を読みとります。

機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
本体 操作編
第7章 パワーメータ

規格概要

スペクトラムアナライザによる測定 尖頭電力測定時

測定器の条件：

- 中心周波数 搬送波周波数（例：922 MHz）
- 掃引周波数幅 OBW許容値の2～3.5倍（例：500 kHz）
- RBW 1 MHz
- VBW RBWの3倍以上（例：3 MHz）
- データ点数 400点以上（501点）
- 掃引時間 測定精度が保証される最少時間
バースト波の場合は1サンプルあたり1バースト以上
- 掃引モード 連続掃引
- 検波モード ポジティブピーク
- 表示モード マックスホールド

MS2830Aの測定機能

Zoneマーカにより、表示画面全体からピークを検出し、そのレベルをW単位で表示します。

定格電力との偏差は下記の手順で計算してください。

$$(\text{測定結果} - \text{定格電力}) \div (\text{定格電力}) \times 100 [\%]$$

スペクトラムアナライザによる測定 バースト内平均電力測定時

測定器の条件：

- 中心周波数 搬送波周波数（例：922 MHz）
- 掃引周波数幅 0 Hz
- RBW 1 MHz
- VBW RBWの3倍以上（例：3 MHz）
- データ点数 1バースト継続時間以上
- 掃引時間 1バーストの継続時間以上
- 掃引モード 単掃引
- 検波モード サンプル

MS2830Aの測定機能

Burst Average Power 機能により、Start TimeとStop Timeで囲った時間の平均電力を計算し、W単位で表示します。

定格電力との偏差は下記の手順で計算してください。

$$(\text{測定結果} - \text{定格電力}) \div (\text{定格電力}) \times 100 [\%]$$

試験機器の状態：

- 変調は、通常の変調状態の連続送信状態とし、変調度は通常の使用状態と同等とする。
- 尖頭電力を測定する場合において、変調信号によって尖頭電力が変動する場合は、最大の値となる変調条件とする。

参考： 設備規則 第十四条
設備規則 第四十九条の十四
証明規則 別表第22など

測定器の操作手順および測定画面の一例を紹介します。

スペクトラムアナライザによる測定 尖頭電力測定の実例

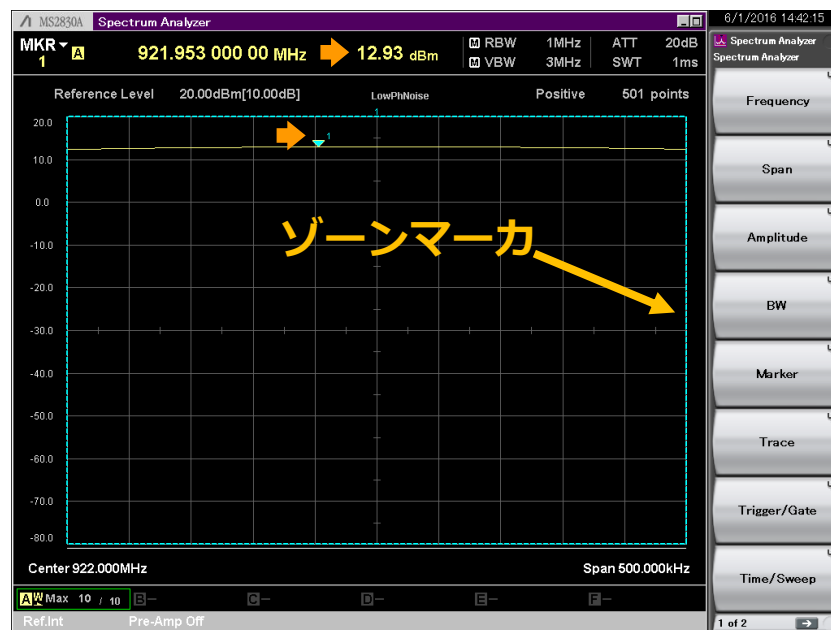
機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
第4章 マーカ機能

MS2830A 操作手順

- 中心周波数を設定（例：922 MHz）
※搬送波周波数に合わせてください。
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- レベル補正を設定（例：10 dB）
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
[F7: Offset On/Off] = On であることを確認
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
- スパンを設定（例：500 kHz）
[Span] > [500] [F3: kHz]
- 検波を設定（例：Positive）
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- RBWとVBWを設定（例：RBW=1 MHz、VBW=3 MHz）
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下キーで設定
> [F4: VBW Value] > 上下キーで設定
- トレースポイントを設定（例：501）
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > 上下キーで設定
- 掃引方式を選択
[Time/Sweep] > [F8: Auto Swp Type Rules]
> [F3: Swept Only]
- 平均処理を設定（例：Max Hold）
[Trace] > [F3: Storage Mode] > [F2: Max Hold]
[F4: Storage Count] > [10] [F7: Set]
- マーカ幅を設定（例：500 kHz）
[Marker] > [F6: Zone Width] > [F2: Zone Width]
> [500] [F3: kHz]

シグナルアナライザ MS2830A 尖頭電力 実測例



測定器の操作手順および測定画面の一例を紹介します。

スペクトラムアナライザによる測定 バースト内平均電力測定の例

MS2830A 操作手順

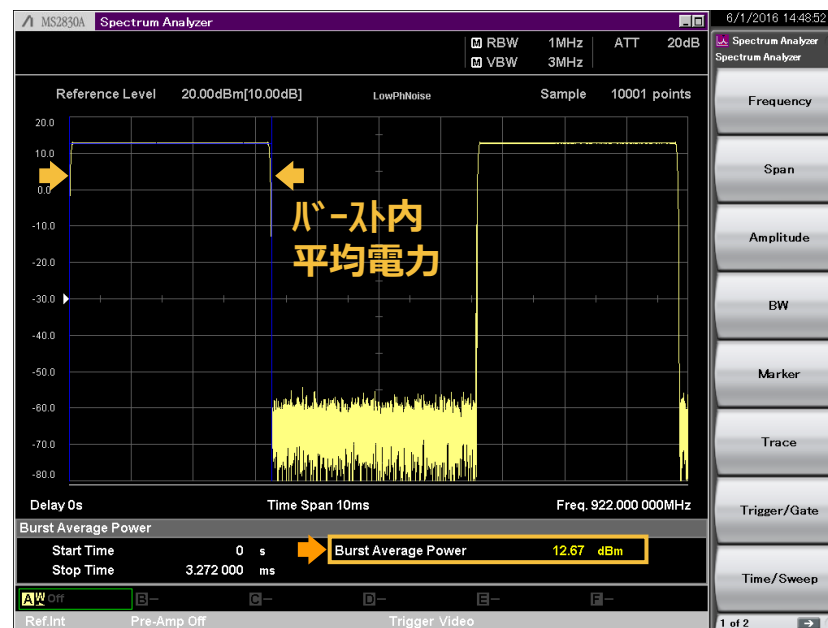
- 中心周波数を設定（例：922 MHz）
※搬送波周波数に合わせてください。
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- スパンを設定（ゼロスパン）
[Span] > [F3: Zero Span]
- レベル補正を設定（例：10 dB）
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
[F7: Offset On/Off] = On であることを確認
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
- 検波を設定（例：Sample）
[Trace] > [F8: Detection] > [F4: Sample]
- RBWとVBWを設定（例：RBW=1 MHz、VBW=3 MHz）
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下キーで設定
> [F4: VBW Value] > 上下キーで設定
- トリガを設定
[Trigger/Gate] > [F1: Trigger Switch] = On
- 掃引時間を設定（例：10 ms）
[Time/Sweep] > [F2: Sweep Time] > [10] [F2: ms]
- マーカを非表示に設定
[Marker] > [F5: Off]
- 電力の表示単位を選択（任意）
[Amplitude] > [F5: Log Scale Unit]
dBm, dBuV, dBmV, V, W, dBuV(emf), dBuV/m

機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.3 バースト内平均電力測定

- バースト平均電力測定機能を設定
[Measure] > [F7: Burst Average Power]
[F3: Stop Time] > バーストOn区間の終了位置に調整
- 測定結果を確認
画面下部の“Burst Average Power”の値を確認
- バースト平均電力測定機能を終了
[F1: Burst Average Power] = Off

シグナルアナライザ MS2830A バースト内平均電力機能 実測例



送信試験：隣接チャネル漏洩電力 1/2

規格概要

許容値：

- ① -15 dBm以下
- ② -26 dBm以下

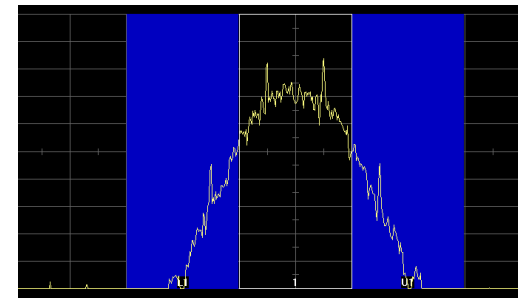
- ① 920.5 MHz以上928.1 MHz以下（空中線電力1 mWを超え20 mW以下）
無線チャネルに隣接する単位チャネルにおける送信装置
- ② 915.9 MHz以上929.7 MHz以下（空中線電力1 mW以下）
無線チャネルに隣接する単位チャネルにおける送信装置

測定器の条件：

- 中心周波数 搬送波周波数(f_c)
 $f_c \pm (\text{単位チャネル} \div 2) \times (n+1)^{*1}$
**1: nは、ひとつの無線チャネルとして同時に使用する単位チャネル数*
- 掃引周波数幅 全電力（搬送波電力）測定時：(単位チャネルの帯域幅 $\times$ n) kHz
隣接チャネル：(単位チャネルの帯域幅 - 1) kHz^{*2}
**2: 単位チャネルの帯域幅の両端から分解能帯域幅の1/2を減じた値*
- RBW 1 kHz
- VBW RBWの3倍程度（例：3 kHz）
- トレースポイント 400点以上（例：501）
- 掃引時間 測定精度が保証される最少時間
ただしバースト波の場合は1サンプル当たり1バースト以上
- 検波モード ポジティブピーク

掃引時間：(1), (2)のうち長い方を選択（参考：P. 10参照）
(1) トレースポイント数 $\times$ バースト周期
(2) (周波数スパン幅 $\div$ RBW) $\times$ バースト周期

青枠：隣接チャネル帯域



試験機器の状態：

試験周波数に設定し、継続的バースト（一定周期かつ一定バースト長）送信状態とする。
変調は標準符号化試験信号(ITU-T勧告O. 150によるPN9またはPN15)による変調
もしくは実運用状態においてOBWが最大となる符号による変調とする。

参考：

設備規則 第四十九条の十四
証明規則 別表第22など

測定器の操作手順および測定画面の一例

MS2830A 操作手順 (例：単位チャネル200 kHz×1チャネル)

- 中心周波数を設定 (例：922 MHz)
※搬送波周波数に合わせてください。
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
スパンを設定 (例：1 MHz)
[Span] > [1] [F2: MHz]
- 検波をPositiveに設定
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- RBWとVBWを設定 (例：RBW=1 kHz、VBW=3 kHz)
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下キーで設定
> [F4: VBW Value] > 上下キーで設定
- トレースポイントを設定 (例：501)
[Time/Sweep] > [F4: Trace Point] > [501][F7:Set]
- 掃引方式を選択
[Time/Sweep] > [F8: Auto Swp Type Rules] > [F3: Swept Only]
- マーカを非表示に設定
[Marker] > [F5: Off]
- 隣接チャネル漏洩電力 (ACP) 測定機能を設定
[Measure] > [F1: ACP]
- 掃引時間の設定 (例：バースト周期が1msの場合) (P.10参照)
[Time/Sweep]>[F2: Sweep Time]>[1][F1: s]
- リファレンスの設定
[F3: In Band Setup] > [F3: Carrier Spacing] > [200] [F3: kHz]
> [F4: Carrier BW] > [200] [F3: kHz]
> [F7: Filter Type] > [F1: Rect] > 2階層戻る



- 隣接チャネルの設定
[F4: Offset Setup] > [F1: Ch Bw] > [199] [F3: kHz]
> [F7: Filter Type] > [F1: Rect] > 1階層戻る
> (2ページ目へ)
> [F1: Offset-1] = On であることを確認
> [F2: Offset-1] = [200] [F3: kHz]
> [F3: Offset-2] = Off
- 単掃引を実行
[Single]
- 測定結果を確認
L1およびU1のdBm値を読む
隣接チャネル漏洩電力 (ACP) 測定機能を終了
[F1: ACP] = Off

シグナルアナライザ MS2830A 隣接チャネル漏洩電力機能 実測例



機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.2 隣接チャネル漏洩電力測定

送信試験：送信時間制限装置 1/2

規格概要

許容値：

周波数	送信時間	送信休止時間	詳細（注）
915.9～928.1 MHz	0.1s 以下	0.1s 以上	キャリアセンスなし、送信時間の総和が3.6s/1時間の無線設備
928.1～929.7 MHz	0.05s 以下	0.05s 以上	
920.5～923.5 MHz	4s 以下	0.05s 以上	キャリアセンスの受信時間が5ms以上
920.5～928.1 MHz	0.4s 以下	2ms 以上	キャリアセンスの受信時間が128μs以上かつ送信時間の総和が360s/1時間以下
920.5～925.1 MHz	0.4 s以下	4s 以上	キャリアセンスなし、周波数切換装置により搬送波周波数を0.4s以下の時間間隔で切り替える
920.5～923.5 MHz	4s 以下	0.05s 以上	キャリアセンスなし、無線設備の1時間あたりの送信時間の割合が1%以下

測定器の条件：

- 中心周波数 試験周波数
- 掃引周波数幅 0 Hz
- RBW 1 MHz（注）
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 設備規則に規定する許容値の2倍程度
- 検波モード ポジティブピーク
- トリガ条件 イベル立上り

（注）周波数切換装置を用いる場合

送信時間、送信休止時間の測定時：単位チャネル以下

送信時間総和の測定時：送信する周波数帯域幅以上

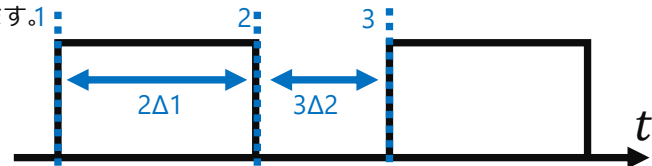
注：他に詳細条件が規定されていますので、各図書を参照ください。

試験機器の状態：

- 試験周波数に設定して、受信状態から電波を発射する状態にする。
- 掃引時間を最長、送信休止時間を最短となる状態に設定する。

MS2830Aの測定機能

マーカリストを使いON区間（2Δ1）とOFF区間（3Δ2）の時間を表示します。



参考：設備規則 第四十九条の十四 七の二、ホ、八の二
証明規則 別表第22など

送信試験：送信時間制限装置2/2

測定器の操作手順および測定画面の一例

MS2830A 操作手順

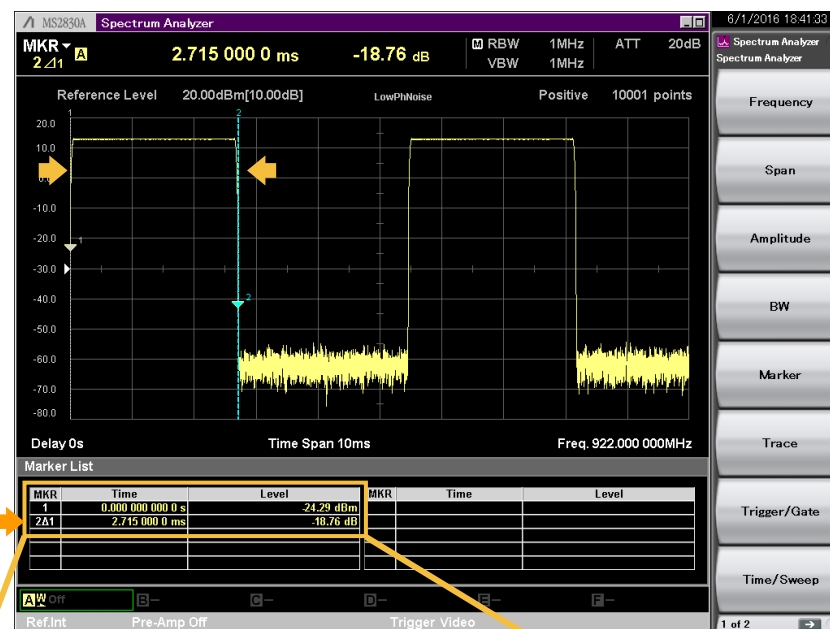
- 中心周波数を設定（例：922 MHz）
※搬送波周波数に合わせてください。
[Frequency] > [F1: Center] > [922] [F2: MHz]
- スパンを設定（ゼロスパン）
[Span] > [F3: Zero Span]
- レベル補正を設定（例：10 dB）
[Amplitude] > [F8: Offset Value] > [10] [F1: dB]
[F7: Offset On/Off] = On であることを確認
- リファレンスレベルを調整
[Amplitude] > [F1: Reference Level] > 上下キーで調整
検波を設定（例：Positive）
[Trace] > [F8: Detection] > [F2: Positive]
- RBWとVBWを設定（例：RBW=1 MHz、VBW=1 MHz）
[BW] > [F2: RBW Value] > 上下キーで設定
> [F4: VBW Value] > 上下キーで設定
- トリガを設定
[Trigger/Gate] > [F1: Trigger Switch] = On
- 掃引時間を設定（例：掃引時間が200msの場合）(P.10参照)
[Time/Sweep] > [F2: Sweep Time] > [200] [F2: ms]
- マーカを測定対象範囲の立上り/立下りポイントに設定
[Marker] > マーカ1を立上りポイントへ配置
[F1: Active Marker] > [F2: Marker2]
> マーカ2を立下りポイントへ配置
> [F7: Relative To] > [F1: Marker 1]

機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書 スペクトラムアナライザ機能 操作編 5.1 トリガ機能の設定

- マーカのリスト表示
[Marker] > (次ページへ) > [F1: Marker List] = On
- 測定結果を確認
画面下部の“241”の値を確認
- 同様に操作を繰り返して、OFF区間の時間を確認

シグナルアナライザ MS2830A マーカリスト機能 実測例



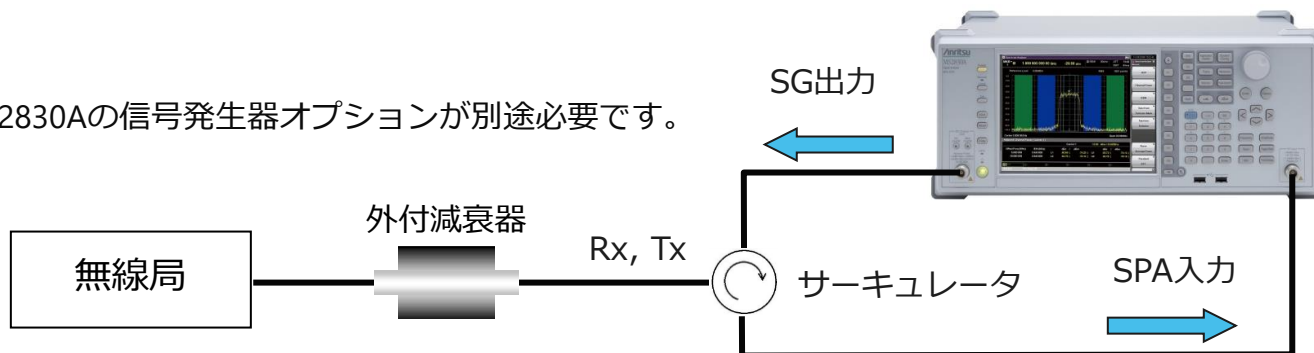
MKR	Time	Level
1	0.000 000 000 0 s	-24.29 dBm
2A1	2.715 000 0 ms	-18.76 dB

注) 画面は測定イメージであり、実際の送信時間の間隔とは異なります。

送信試験：キャリアセンス機能

規格概要

本測定には、MS2830Aの信号発生器オプションが別途必要です。



キャリアセンスの基本動作：

- ① SGの出力レベルを試験機器の空中線接続端子部で設備規則に規定する規定値に設定する。
- ② SGの出力を停止した状態で、試験機器を送信状態にし、スペクトラムアナライザで電波を発射することを確認する。
- ③ 試験機器を受信状態にする。
- ④ SGの信号を出力した状態で、試験機器を送信状態にし、スペクトラムアナライザで電波を発射しないことを確認する。

キャリアセンス試験用に下表の波形パターンをご提供しています。用意されている波形パターンを選択するだけで、あらかじめ設定されたON-OFF周期のパルス信号を簡単に出力できます。

パッケージ名称：CarrierSense

送信状態	周波数	出力オン時間	出力オフ時間	
送信可能	920.5～923.5 MHz	4 s 以上	100 ms	※1
	920.5～928.1 MHz	400 ms 以上	4 ms	※2
送信不可能	920.5～923.5 MHz	4 s 以上	5 ms	※1
	920.5～928.1 MHz	400 ms 以上	128 us	※2

※1：キャリアセンスの受信時間5 ms以上の無線設備が該当。

※2：キャリアセンスの受信時間128 us以上、かつ送信時間総和360 s以下/1時間の無線設備が該当。

キャリアセンスの受信時間：

SGから送信可能状態のパルス信号を出力し、スペクトラムアナライザで試験機器が電波を発射することを確認する。

SGから送信不可能状態のパルス信号を出力し、スペクトラムアナライザで試験機器が電波を発射しないことを確認する。

参考：設備規則 第四十九条の十四 八 二
証明規則 別表第22など

規格概要

許容値：

30 MHz超～710 MHz以下	： -54 dBm/100 kHz
710 MHz超～900 MHz以下	： -55 dBm/1 MHz
900 MHz超～915 MHz以下	： -55 dBm/100 kHz
915 MHz超～930 MHz以下	： -54 dBm/100 kHz
930 MHz超～1,000 MHz以下	： -55 dBm/100 kHz
1,000 MHz超～5 GHz以下	： -47 dBm/1 MHz

機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.7 スプリアスエミッション測定

測定器（探索時）の条件：

- 掃引周波数幅 30 MHz～5 GHz
- RBW 100 kHz (30 MHz超～710 MHz以下)
1 MHz (710 MHz超～900 MHz以下)
100 kHz (900 MHz超～915 MHz以下)
100 kHz (915 MHz超～930 MHz以下)
100 kHz (930 MHz超～1,000 MHz以下)
1 MHz (1,000 MHz超～5 GHz以下)
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間

掃引時間：(1), (2)のうち長い方を選択 (参考：P. 10参照)

- (1) トレースポイント数×バースト周期
- (2) (周波数スパン幅÷RBW) ×バースト周期

- 掃引モード 単掃引
- 検波モード ポジティブピーク
- トレースポイント 適宜設定 (例：1001)

測定器（測定時）の条件：

- 中心周波数 探索した周波数
- 掃引周波数幅 0 Hz
- RBW 100 kHz (30 MHz超～710 MHz以下)
1 MHz (710 MHz超～900 MHz以下)
100 kHz (900 MHz超～915 MHz以下)
100 kHz (915 MHz超～930 MHz以下)
100 kHz (930 MHz超～1,000 MHz以下)
1 MHz (1,000 MHz超～5 GHz以下)
- VBW RBWと同程度
- 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
- 掃引モード 単掃引
- 検波モード サンプル
- トレースポイント 適宜設定 (例：1001)

試験機器の状態：

- 試験周波数に設定する
- 受信のみの状態とする

参考：設備規則 第二十四条
証明規則 別表第22など

受信試験：副次的に発する電波等の限度 2/2

測定器の操作手順（一部）および測定画面の一例を紹介します。

MS2830A 操作手順

- スプリアス測定機能を設定
[Measure] > [F5: Spurious Emission]
- 測定条件を設定：（下図参照）
- 判定条件を設定：（下図参照）

機能および設定の詳細について、下記をご覧ください。

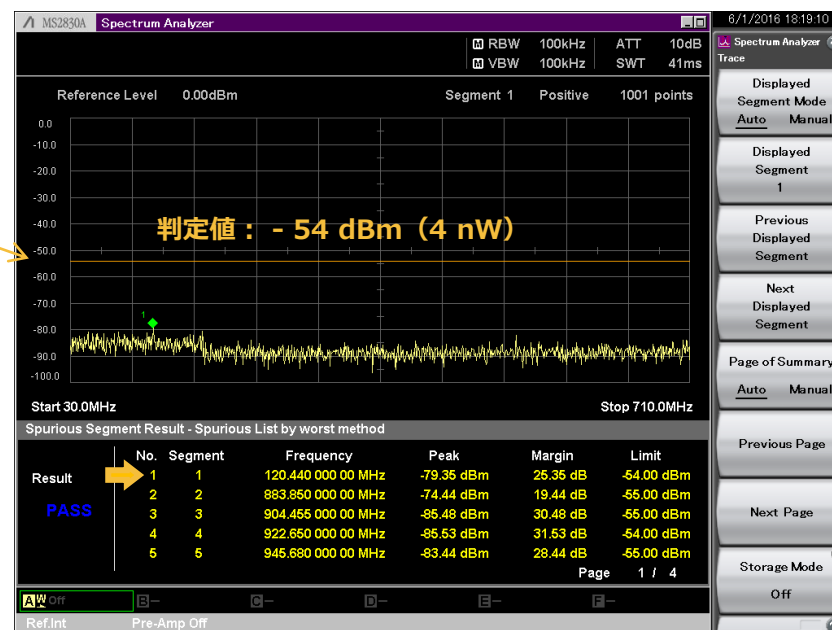
MS2830A シグナルアナライザ取扱説明書
スペクトラムアナライザ機能 操作編
6.7 スプリアスエミッション測定

シグナルアナライザ MS2830A
スプリアス機能 実測例
例：30 MHz～710 MHz

測定条件例



判定条件例



オーダリングインフォメーション MS2830A

シグナルアナライザ MS2830A 推奨機器構成

形 名	品 名	推奨機器構成		
		①	②	③
MS2830A	シグナルアナライザ	○		
MS2830A-040	3.6GHzシグナルアナライザ	○ ^{*1}		
MS2830A-041	6GHzシグナルアナライザ			
MS2830A-002	高安定基準発振器	○		
MS2830A-066	低位相雑音	○ ^{*2}		
MA24108A	マイクロ波USBパワーセンサ		○ ^{*3}	
MS2830A-020	3.6GHz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			○

*1：いずれか一つを選択してください。スプリアス測定において規格通り5 GHzまで測定する場合には、MS2830A-041（6 GHzモデル）をご利用ください。

*2：MS2830Aの数kHz～数十kHzの位相雑音性能を向上します。ARIB STD-T108ではチャンネル間隔が広いため本オプションは不要ですが、将来的に狭帯域（6.25/12.5/25 kHz）の無線機のスプリアス測定にもMS2830Aをご利用になる場合に推奨します。（本オプションは後付できません）

*3：周波数範囲の異なるマイクロ波USBパワーセンサ（MA24118A、MA24126A）も利用できます。

形名	周波数範囲	ダイナミックレンジ
MA24108A	10 MHz～8 GHz,	-40 dBm～+20 dBm
MA24118A	10 MHz～18 GHz,	-40 dBm～+20 dBm
MA24126A	10 MHz～26 GHz,	-40 dBm～+20 dBm

測定項目ごとに必要な機器構成

測定項目		シグナルアナライザ MS2830A		
		構成①	構成① + ②	構成① + ③
送信	周波数の偏差	○	←	←
	占有周波数帯幅	○	←	←
	スプリアス発射または不要発射の強度	○	←	←
	空中線電力の偏差		○	
	隣接チャネル漏洩電力	○	←	←
	送信時間制限装置	○	←	←
	キャリアセンス機能（スペクトラムアナライザ）	○	←	←
	キャリアセンス機能（信号発生器）			○

