



AN-1570 アプリケーション・ノート

ETSI カテゴリ 1 ソーシャル・アラーム・デバイスの条件を満たす **ADF7030-1**

著者：Edwin Umali

はじめに

ソーシャル・アラーム・デバイスは、欧州電気通信標準化機構 (ETSI) により、他から隔離された場所や空間で困難な状態にある人が支援を求めるために使用できる、信頼性の高い無線通信システムと定義されています。ソーシャル・アラームが対象とするユーザは、高齢者や身体障害者です。このアプリケーション・ノートでは、カテゴリ 1 ソーシャル・アラーム・デバイスの条件との関連で、**ADF7030-1** の動作と性能について説明します。表面弾性波 (SAW) フィルタを追加することなくカテゴリ 1 の条件を満たすために、最適化と、感度、ブロッキング、隣接チャンネル選択度 (ACP) 間のトレードオフを行います。

ADF7030-1 は低消費電力で高い性能を発揮する高集積サブ GHz 無線トランシーバーです。このトランシーバーは、169.4MHz～169.6MHz、426MHz～470MHz、および 863MHz～960MHz の周

波数帯で動作するように設計されており、長い通信距離、ネットワークの堅牢性、長いバッテリー寿命が求められるアプリケーションに適しています。このトランシーバーは IEEE 802.15.4g MR-FSK PHY の条件を満たす他、パケット・モードとデータ・ストリーミング・モードの両方で、独自の 2 周波数シフト・キーイング (FSK)、2 ガウス周波数シフト・キーイング (GFSK)、4FSK、および 4GFSK 変調方式もサポートしています。

設定自由度の高いこの低中間周波数 (IF) レシーバーは、2.6kHz～738kHz という広いレシーバー・チャンネル帯域幅をサポートしているため、**ADF7030-1** は超狭帯域、狭帯域、および広帯域のチャンネル間隔に対応できます。また、ヨーロッパの ETSI EN 300 220-1、北米の FCC、日本の ARIB、その他同様の地域的規格による回路アプリケーションにも適しています。

アナログ・デバイス社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイス社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、それぞれの所有者の財産です。※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

Rev. 0

アナログ・デバイス株式会社

本社	〒105-6891	東京都港区海岸 1-16-1	ニューピア竹芝サウスタワービル 10F
			電話 03 (5402) 8200
大阪営業所	〒532-0003	大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36	新大阪トラストタワー 10F
			電話 06 (6350) 6868
名古屋営業所	〒451-6038	愛知県名古屋市西区牛島町 6-1	名古屋ルーセントタワー 40F
			電話 052 (569) 6300

目次

はじめに	1	PLL ループ・フィルタ・レジスタ	5
改訂履歴	2	アナログ・フィルタ・レシーバー・ステージ 1 レジスタ	5
ETSI EN 300 220-3-1 ソーシャル・アラーム規格	3	性能データ	6
トランスミッタの条件	3	トランスミッタ・データ	6
レシーバー・カテゴリ 1 の条件	3	レシーバー・データ	7
スプリアス放射	4	スプリアス放射データ	11
ADF7030-1 の構成	5		
PLL チャージ・ポンプ・レジスタ	5		

改訂履歴

9/2018—Revision 0: Initial Version

ETSI EN 300 220-3-1 ソーシャル・アラーム規格

ここではソーシャル・アラーム規格の概要を示し、その条件および関連する基準限界値について検討します。規格の詳細や様々な測定手順については、以下の文書を参照してください。

- ETSI EN 300 220-3-1, Version 2.1.1：低デューティ・サイクルの高信頼性機器、ソーシャル・アラーム機器が、869.200MHz～869.250MHzの指定周波数で動作するための必須条件に関わる欧州整合規格。
- ETSI EN 300 220-1, Version 3.1.1：測定の技術的特性と方法。

この整合規格は、無線通信リンクがシステムの全体的動作を決定するだけでなく、信頼性の高いシステムを構築する上でも正常に機能する無線通信リンクが不可欠であるとしています。この規格における技術的条件は、無線通信リンクの高い信頼性を確保するために定められたものです。

トランスミッタの条件

被試験装置（EUT）が送信モードにあるときの技術的条件を以下に示します。

動作周波数と動作チャンネル

割り当てられた周波数帯は 869.20MHz～869.25MHz で、動作チャンネル幅（OCW）の限界値は 25kHz です。チャンネルは、OCW と帯域エッジからなるラスタで構成されます。動作周波数はチャンネルの中央です。

実効放射電力（ERP）

実効放射電力は、最大電磁界強度の方向に放射される電力です。恒久的なアンテナ・コネクタを持つ EUT における ERP は、そのコネクタからの伝導出力として測定される電力です。測定された値は、アンテナのゲインを含むように調整されます。最大 ERP は 10mW（10dBm）です。

デューティ・サイクル

デューティ・サイクルは、観測帯域幅（50kHz の動作周波数帯）における観測時間枠（通常は 1 時間に設定）内の累積送信時間のパーセンテージです。1 時間の観測時間枠における限界値は 0.1% です。

隣接チャンネル電力（ACP）

ACP はトランスミッタの正常な動作に付随する電力で、隣接チャンネルで観測されるものを言います。隣接チャンネルは動作周波数から 25kHz 離れた周波数で、その次の隣接チャンネルは 50kHz 離れた周波数です。通常の試験条件下で OCW が 20kHz より広い場合の ACP 限界値は -37dBm で、その次の ACP の限界値は -10dBm です。

トランスミッタ周波数誤差

トランスミッタの周波数誤差は、測定された未変調搬送波と公称動作周波数の差です。通常の試験条件下での限界値は OCW の 10%、つまり 2.5kHz です。

トランスミッタ・トランジェント電力

トランスミッタ・トランジェント電力は動作チャンネル以外の周波数で観測される電力で、トランスミッタのスイッチ・オン／オフ時に発生するものを言います。リファレンス分解能帯域幅（RBW）が 1kHz の場合、400kHz 以下の周波数オフセットに対するピーク限界値は 0dBm、400kHz を超える周波数オフセットに対する限界値は -27dBm です。

低電圧状態でのトランスミッタ動作

この条件は、バッテリーを電源とするトランスミッタにのみ適用されます。低電圧状態でのトランスミッタ動作は、バッテリー電圧が下限電圧レベル未満に低下したときに、動作周波数を維持して関連限界値を超える妨害波を生成しない EUT の能力を示します。電圧低下時に許容される EUT 動作は以下のとおりです。

- 適用されるどの限界値も超えることなく、動作チャンネルが保たれる。
- 適用されるどの限界値も超えることなく、スプリアス放射限界値未満に ERP が減少する。
- シャットダウンする。

レシーバー・カテゴリ 1 の条件

ここでは、EUT が受信モードにあるときのカテゴリ 1 の技術的条件について説明します。

ブロッキング

ブロッキングは、定められた範囲を超える性能低下をきたすことなく、必要な変調信号を受信する EUT の能力です。この性能低下は、スプリアス応答や隣接チャンネル以外の任意の周波数に不要な入力干渉が存在することによるものです。EUT は、ブロッキングに関する条件に適合していなければなりません。

ブロッキングの測定を行うときは、最初に、必要変調信号の電力をレシーバーの感度レベルか式 1 のリファレンス・レベルのいずれか高い方に設定します。感度は、一般的な性能基準を満たす最小受信電力レベルとします。次いで、必要信号レベルの電力を 3dB 大きくします。再び一般的な性能基準に達するまで不要干渉の電力を増やし、その電力を記録します。

$$S_p = \log_{10} RB_{kHz} - 117 \text{ dBm} \quad (1)$$

ここで、 S_p はリファレンス感度レベル、 RB_{kHz} は、メーカーがデータとして提供するレシーバー帯域幅です。

誤り訂正を行わない場合の一般的な性能基準は、ビット・エラー率 (BER) で 0.1% です。あるいは、これと等価な式 2 で与えられるメッセージ成功率です。

$$(1-p)^n \quad (2)$$

ここで、
 p は 1 ビット・エラーの確率、
 n はメッセージ内のビット数を表します。

公称動作周波数からの特定周波数オフセットにおける最小ブロッキング・レベルを表 1 に示します。この表に示す値は、必要性能を超えない不要干渉信号の最小電力レベルを表しています。

表 1. レシーバー・カテゴリ 1 のブロッキング・レベル

Requirement	Limits (dBm)
±2 MHz from Operating Channel Edge	≥-20
±10 MHz from Operating Channel Edge	≥-20
±5% Center Frequency or 15 MHz	≥-20

更にこの規格では、必要信号のレベルを 40dB 増やしてブロッキング・テストを繰り返すことも求めています。

隣接チャンネル選択度

隣接チャンネル選択度は、不要信号の存在下で意図どおりに動作するレシーバーの能力です。不要信号は、必要信号との周波数差が OCW と等しい信号です。隣接チャンネル選択度は、周波数オフセットを除いてブロッキングと同じです。必要信号の信号レベルが感度レベルまたは式 2 のリファレンス・レベルの (いずれか高い方の) 3dB 上に設定されている場合、最小隣接チャンネル選択度は-50dBm です。

隣接チャンネル飽和

隣接チャンネル飽和は、不要チャンネルや隣接チャンネル内に強力な信号が存在する条件下で、意図どおりに動作するレシーバーの能力です。隣接チャンネル内信号と必要チャンネル内信

号の周波数差は、その機器の仕様に定める隣接チャンネルとの間隔に等しい値です。隣接チャンネル飽和は、必要信号の電力レベルが感度レベルまたは式 2 のリファレンス・レベル (のいずれか高い方) より 43dB 高いことを除いて、隣接チャンネル選択度と同じです。最小隣接チャンネル飽和は-20dBm です。

スプリアス応答除去

スプリアス応答除去は、応答が得られる他の周波数に不要な未変調信号が存在するために生じる性能低下が所定の値を超えることなく、必要な変調信号を検出できるレシーバーの能力です。これらのスプリアス周波数の位置特定に関する詳細は、ETSI EN 300 220-1 に記載されています。スプリアス応答除去は、オフセット周波数がスプリアス周波数である点を除いて、ブロッキングと同じです。最小スプリアス応答除去は-44dBm です。スプリアス周波数のオフセットが動作周波数の 0.1% 未満である場合、この限界値は 25dB 緩和されます。

高い必要信号レベルでの動作

高い必要信号レベルでの動作は、動作チャンネル内に強力な必要信号が存在する状態で、意図どおりに動作するレシーバーの能力を表します。高い必要信号レベルでの動作は、必要性能基準が満たされなくなるまで、あるいは指定されたテスト限界値に達するまで電力レベルが増やされる点を除き、感度と同じです。限界値は-10dBm です。

スプリアス放射

スプリアス放射は、機器またはそのアンテナによって放射されるスプリアス領域の不要放射です。送信モードにおけるスプリアス領域は、動作チャンネル、隣接チャンネル、およびその次の隣接チャンネルに属する周波数を除くすべての周波数をカバーします。受信モードでは、すべての周波数がスプリアス領域となります。すべての EUT は、通常のテスト条件下で表 2 に示す放射限界値に適合していなければなりません。

表 2. スプリアス領域の放射限界値

State	47 MHz to 74 MHz, 87.5 MHz to 118 MHz, 174 MHz to 230 MHz, 470 MHz to 790 MHz	Other Frequencies Below 1000 MHz	Frequencies Above 1000 MHz
Transmit Mode	-54 dBm	-36 dBm	-30 dBm
Receive Mode and All Other Modes	-57 dBm	-57 dBm	-47 dBm

ADF7030-1 の構成

ソーシャル・アラーム規格の技術的条件の中で満たすのが最も難しいのは、 $\pm 2\text{MHz}$ の周波数オフセットにおけるレシーバー・ブロッキング (カテゴリ 1 デバイスで -20dBm) です。代表的なソリューションは、トランシーバーの受信入力ピンの前に SAW フィルタを追加することです。しかし、ADF7030-1 を正しく構成すれば、SAW フィルタを使わずにブロッキング条件を満たすことができます。

カテゴリ 1 ソーシャル・アラームに合わせて ADF7030-1 の構成を最適化する作業は、主にブロッキングと感度のトレードオフになります。式 1 によれば、レシーバー帯域幅が広くなるとリファレンス感度レベルも高くなりますが、これはブロッキング・テストにおける必要信号の電力レベルも上がることを意味します。同じレシーバー性能基準を維持するために必要信号を大きくすると、結果として不要な干渉信号も大きくなります。

したがって、ADF7030-1 では、より広いレシーバー帯域幅を採用することによって -20dBm のブロッキング条件を満たすことができます。

レシーバー帯域幅の拡大による影響を緩和するには、より狭いフェーズ・ロック・ループ (PLL) フィルタ帯域幅で動作するように ADF7030-1 を構成します。更に、A/D コンバータ (ADC) の飽和を避けるために、プログラマブル・アナログ・フィルタのゲインを下げます。

必要なレジスタ変更の概要を表 3～表 5 に示します。PLL フィルタの帯域幅を減らすには、PLL_CP レジスタと PLL_LF レジスタを変更します。ADC の前にあるアナログ・フィルタのゲインを下げるには、AFERX_FILT_STG1 レジスタを変更します。ここに示すレジスタ値は、9.6kbps 以下のデータ・レートに対する値です。

PLL チャージ・ポンプ・レジスタ

アドレス：0x40004020、リセット：0x00000070、レジスタ名：PLL_CP

表 3. PLL_DP のビットの説明

ビット	ビット名	説明	読書き	リセット	必要な変更
[31:23]	RESERVED	予備	R	0x0	該当せず
[22:18]	PLL_CP_ICP_CODE	PLL チャージ・ポンプ・コード	R/W	0x0	7 に設定
[17:0]	RESERVED	予備	R	0x70	該当せず

PLL ループ・フィルタ・レジスタ

アドレス：0x40004024、リセット：0x00001C11、レジスタ名：PLL_LF

表 4. PLL_LF のビットの説明

ビット	ビット名	説明	読書き	リセット	必要な変更
[31:16]	RESERVED	予備	R	0x0	該当せず
[15:10]	PLL_LF_C2_CODE	PLL フィルタ・コンデンサ・コード	R/W	0x7	7 に設定
9	PLL_LF_R3_CODE	PLL フィルタ抵抗コード 3	R/W	0x0	0 に設定
[8:7]	PLL_LF_R2_CODE	PLL フィルタ抵抗コード 2	R/W	0x0	0 に設定
[6:0]	PLL_LF_R1_CODE	PLL フィルタ抵抗コード 1	R/W	0x11	20 に設定

アナログ・フィルタ・レシーバー・ステージ 1 レジスタ

アドレス：0x40004058、リセット：0x00000000、レジスタ名：AFERX_FILT_STG1

表 5. AFERX_FILT_STG1 のビットの説明

ビット	ビット名	説明	読書き	リセット	必要な変更
[31:21]	RESERVED	予備	R	0x0	該当せず
[20:16]	AFERX_FILT_STG1_R2	フィルタ抵抗コード	R/W	0x0	7 に設定
[15:10]	RESERVED	予備	R	0x0	該当せず
[9:0]	AFERX_FILT_STG1_CAP	フィルタ・コンデンサ・コード	R/W	0x0	387 に設定

性能データ

ソーシャル・アラーム条件下での ADF7030-1 の性能は、3 枚の EV-ADF70301-868BZ ドータ・ボードを使って測定しました。また、これらのドータ・ボードは、ADuCM3029 EZ-KIT と共に使用しました。5 つの使用条件を表 6 に示します。パケット構成の場合、各パケットは 8 バイトのプリアンブル、2 バイトの

同期ワード、14 バイトの固定ペイロード、2 バイトの巡回冗長検査 (CRC) で構成されます。テストに使用した動作周波数 (fc) はすべて 869.2125MHz です。

表 6. 869.2125MHz のソーシャル・アラーム動作周波数での構成

Configuration Name (kbps)	Modulation	Data Rate (kbps)	Frequency Deviation (kHz)	Intermediate Frequency (kHz)	Receiver Bandwidth (kHz)	Maximum Frequency Error (ppm)	Reference Sensitivity Level (dBm)
2.4	2GFSK	2.4	1.2	81.25	20.0	+17	-104.0
4.8	2GFSK	4.8	2.4	81.25	16.4	+8	-104.9
6.4	2GFSK	6.4	3.2	81.25	17.6	+6	-104.5
7.2	2GFSK	7.2	3.6	81.25	16.4	+3	-104.9
9.6	2GFSK	9.6	4.8	81.25	18.7	+1	-104.3

トランスミッタ・データ

表 7. トランスミッタ・データ

パラメータ	平均値	単位	マージン	単位	テスト条件/コメント
Occupied Bandwidth (OBW)					総統合電力の 99% を含む。限界値：25kHz
Configuration 2.4 kbps	4.0	kHz	21.0	kHz	
Configuration 4.8 kbps	7.8	KHz	17.2	kHz	
Configuration 6.4 kbps	10.6	kHz	14.4	kHz	
Configuration 7.2 kbps	11.8	kHz	13.2	kHz	
Configuration 9.6 kbps	15.8	kHz	9.2	kHz	
Adjacent Channel Power (ACP)					EUT を最大 ERP に設定。電力を OCW の 0.7 に対して統合。隣接チャンネル電力の限界値は-37dBm、その次の隣接チャンネル電力の限界値は-40dBm。スペクトラム・アナライザの設定値：RBW = 100Hz、ビデオ帯域幅 (VBW) = 300Hz。ディテクタ・モード：二乗平均平方根 (RMS)、トレース・モード：最大値を保持
Configuration 2.4 kbps					
Adjacent Channel (±25 kHz)	-58.8	dBm	+21.8	dB	
Alternate Channel (±50 kHz)	-57.2	dBm	+17.2	dB	
Configuration 4.8 kbps					
Adjacent Channel (±25 kHz)	-58.9	dBm	+21.9	dB	
Alternate Channel (±50 kHz)	-57.3	dBm	+17.3	dB	
Configuration 6.4 kbps					
Adjacent Channel (±25 kHz)	-58.8	dBm	+21.8	dB	
Alternate Channel (±50 kHz)	-57.2	dBm	+17.2	dB	
Configuration 7.2 kbps					
Adjacent Channel (±25 kHz)	-58.3	dBm	+21.3	dB	
Alternate Channel (±50 kHz)	-57.3	dBm	+17.3	dB	
Configuration 9.6 kbps					
Adjacent Channel (±25 kHz)	-47.9	dBm	+10.9	dB	
Alternate Channel (±50 kHz)	-57.3	dBm	+17.3	dB	
Transmitter Frequency Error	0.3	kHz	2.2	kHz	未変調搬送波のテスト信号を送信。限界値：OCW の 10% (2.5kHz)

パラメータ	平均値	単位	マージン	単位	テスト条件/コメント
Transmitter Transient Power					EUTを最大ERPに設定。400kHz以下の周波数オフセットに対する限界値：0dBm、400kHzを超える周波数オフセットに対する限界値：-27dBm、スペクトラム・アナライザの設定値：VBW/RBW = 10、RBWフィルタ：ガウス、ディテクタ・モード：RMS、トレース・モード：最大値を保持、掃引時間 = 500ms、掃引ポイント = 501、測定モード：連続掃引
Configuration 2.4 kbps					
±15.5 kHz	-25.6	dBm	+25.6	dB	
±25 kHz	-25.0	dBm	+25.0	dB	
±412.5 kHz	-34.2	dBm	+7.2	dB	
±1212.5 kHz	-38.9	dBm	+11.9	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±15.5 kHz	-25.2	dBm	+25.2	dB	
±25 kHz	-24.6	dBm	+24.6	dB	
±412.5 kHz	-34.2	dBm	+7.2	dB	
±1212.5 kHz	-38.9	dBm	+11.9	dB	
Configuration 6.4 kbps					
±15.5 kHz	-25.0	dBm	+25.0	dB	
±25 kHz	-24.6	dBm	+24.6	dB	
±412.5 kHz	-34.2	dBm	+7.2	dB	
±1212.5 kHz	-38.9	dBm	+11.9	dB	
Configuration 7.2 kbps					
±15.5 kHz	-24.0	dBm	+24.0	dB	
±25 kHz	-24.0	dBm	+24.0	dB	
±412.5 kHz	-34.2	dBm	+7.2	dB	
±1212.5 kHz	-38.9	dBm	+11.9	dB	
Configuration 9.6 kbps					
±15.5 kHz	-23.3	dBm	+23.3	dB	
±25 kHz	-23.7	dBm	+23.7	dB	
±412.5 kHz	-34.2	dBm	+7.2	dB	
±1212.5 kHz	-38.9	dBm	+11.9	dB	

レシーバー・データ

表 8. レシーバー・データ

パラメータ	平均値	単位	マージン	単位	テスト条件/コメント
Sensitivity, PER-Based					PERは10%。限界値は表6のリファレンス感度レベル。自動周波数制御(AFC)は有効
Configuration 2.4 kbps	-120.5	dBm	+16.5	dB	
Configuration 4.8 kbps	-118.6	dBm	+13.7	dB	
Configuration 6.4 kbps	-117.7	dBm	+13.2	dB	
Configuration 7.2 kbps	-117.3	dBm	+12.4	dB	
Configuration 9.6 kbps	-116.1	dBm	+11.8	dB	
Sensitivity, BER-Based					BERは0.1%。限界値は表6のリファレンス感度レベル。AFCは無効
Configuration 2.4 kbps	-120.8	dBm	+16.8	dB	
Configuration 4.8 kbps	-118.6	dBm	+13.7	dB	
Configuration 6.4 kbps	-117.8	dBm	+13.3	dB	
Configuration 7.2 kbps	-117.4	dBm	+12.5	dB	
Configuration 9.6 kbps	-116.3	dBm	+12.0	dB	

パラメータ	平均値	単位	マージン	単位	テスト条件/コメント
Blocking, PER-Based					必要信号は、入力リファレンス感度レベルより 3dB 高くする。PER が 10% になるまでチャンネル幅 (CW) 干渉電力レベルを上げる。限界値は -20dBm。AFC は有効。画像を補正。リファレンス感度レベルは表 6 を参照
Configuration 2.4 kbps					
±2 MHz	-17.0	dBm	+3.0	dB	
±10 MHz	-12.5	dBm	+7.5	dB	
5% of f_c	0.9	dBm	20.9	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±2 MHz	-18.0	dBm	+2.0	dB	
±10 MHz	-14.1	dBm	+5.9	dB	
5% of f_c	-2.2	dBm	+17.8	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±2 MHz	-18.4	dBm	+1.6	dB	
±10 MHz	-14.4	dBm	+5.6	dB	
5% of f_c	-2.6	dBm	+17.4	dB	
Configuration 7.2 kbps					
±2 MHz	-18.9	dBm	+1.1	dB	
±10 MHz	-15.0	dBm	+5.0	dB	
5% of f_c	-3.4	dBm	+16.6	dB	
Configuration 9.6 kbps					
±2 MHz	-19.6	dBm	+0.4	dB	
±10 MHz	-15.3	dBm	+4.7	dB	
5% of f_c	-4.1	dBm	+15.9	dB	
Blocking, BER-Based					必要信号は、入力リファレンス感度レベルより 3dB 高くする。BER が 0.1% になるまで CW 干渉電力レベルを上げる。限界値は -20 dBm。AFC は無効。リファレンス感度レベルは表 6 を参照
Configuration 2.4 kbps					
±2 MHz	-16.8	dBm	+3.2	dB	
±10 MHz	-11.8	dBm	+8.2	dB	
5% of f_c	2.0	dBm	22.0	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±2 MHz	-17.9	dBm	+2.1	dB	
±10 MHz	-13.9	dBm	+6.1	dB	
5% of f_c	-1.7	dBm	+18.3	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±2 MHz	-18.2	dBm	+1.8	dB	
±10 MHz	-14.1	dBm	+5.9	dB	
5% of f_c	-2.1	dBm	+17.9	dB	
Configuration 7.2 kbps					
±2 MHz	-18.7	dBm	+1.3	dB	
±10 MHz	-14.7	dBm	+5.3	dB	
5% of f_c	-3.1	dBm	+16.9	dB	
Configuration 9.6 kbps					
±2 MHz	-19.3	dBm	+0.7	dB	
±10 MHz	-15.0	dBm	+5.0	dB	
5% of f_c	-3.6	dBm	+16.4	dB	

パラメータ	平均値	単位	マージン	単位	テスト条件/コメント
Blocking Saturation, PER-Based					
必要信号のレベルは、入力リファレンス感度レベルより 43dB 高くする。PER が 10%になるまで CW 干渉電力レベルを上げる。限界値は-20dBm。AFC は有効。リファレンス感度レベルは表 6 を参照					
Configuration 2.4 kbps					
±2 MHz	5.9	dBm	25.9	dB	
±10 MHz	10.0	dBm	30.0	dB	
5% of f_c	10.0	dBm	30.0	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±2 MHz	2.2	dBm	22.2	dB	
±10 MHz	10.0	dBm	30.0	dB	
5% of f_c	10.0	dBm	30.0	dB	
Configuration 4.8 kbps					
±2 MHz	1.2	dBm	21.2	dB	
±10 MHz	10.0	dBm	30.0	dB	
5% of f_c	10.0	dBm	30.0	dB	
Configuration 7.2 kbps					
±2 MHz	0.5	dBm	20.5	dB	
±10 MHz	10.0	dBm	30.0	dB	
5% of f_c	10.0	dBm	30.0	dB	
Configuration 9.6 kbps					
±2 MHz	0.4	dBm	20.4	dB	
±10 MHz	10.0	dBm	30.0	dB	
5% of f_c	10.0	dBm	30.0	dB	
Adjacent Channel Selectivity, PER-Based					
必要信号は、入力リファレンス感度レベルより 3dB 高くする。PER が 10%になるまで CW 干渉電力レベルを上げる。限界値は-50dBm。AFC は有効。リファレンス感度レベルは表 6 を参照					
Configuration 2.4 kbps					
-25 kHz	-41.5	dBm	+8.5	dB	
+25 kHz	-40.7	dBm	+9.3	dB	
Configuration 4.8 kbps					
-25 kHz	-43.2	dBm	+6.8	dB	
+25 kHz	-43.4	dBm	+6.6	dB	
Configuration 6.4 kbps					
-25 kHz	-44.0	dBm	+6.0	dB	
+25 kHz	-43.9	dBm	+6.1	dB	
Configuration 7.2 kbps					
-25 kHz	-44.8	dBm	+5.2	dB	
+25 kHz	-44.6	dBm	+5.4	dB	
Configuration 9.6 kbps					
-25 kHz	-45.5	dBm	+4.5	dB	
+25 kHz	-45.2	dBm	+4.8	dB	

パラメータ	平均値	単位	マージン	単位	テスト条件/コメント
Adjacent Channel Saturation, PER-Based					必要信号は、入力リファレンス感度レベルより 3dB 高くする。PER が 10% になるまで CW 干渉電力レベルを上げる。限界値は -20dBm。AFC は有効。リファレンス感度レベルは表 6 を参照
Configuration 2.4 kbps					
-25 kHz	-9.4	dBm	+10.6	dB	
+25 kHz	-2.3	dBm	+17.7	dB	
Configuration 4.8 kbps					
-25 kHz	-11.2	dBm	+8.8	dB	
+25 kHz	-5.6	dBm	+14.4	dB	
Configuration 6.4 kbps					
-25 kHz	-11.0	dBm	+9.0	dB	
+25 kHz	-6.8	dBm	+13.2	dB	
Configuration 7.2 kbps					
-25 kHz	-11.2	dBm	+8.8	dB	
+25 kHz	-7.2	dBm	+12.8	dB	
Configuration 9.6 kbps					
-25 kHz	-11.4	dBm	+8.6	dB	
+25 kHz	-8.2	dBm	+11.8	dB	
Spurious Response Rejection, PER-Based					必要信号は、入力リファレンス感度レベルより 3dB 高くする。PER が 10% になるまで CW 干渉電力レベルを上げる。限界値は -69dBm (25dB 緩和される)。AFC は有効。画像を補正
Configuration 2.4 kbps					
Adjacent Channel (-162.5 kHz)	-56.9	dBm	+12.1	dB	
Configuration 4.8 kbps					
Adjacent Channel (-162.5 kHz)	-59.0	dBm	+10.0	dB	
Configuration 6.4 kbps					
Adjacent Channel (-162.5 kHz)	-59.0	dBm	+10.0	dB	
Configuration 7.2 kbps					
Adjacent Channel (-162.5 kHz)	-58.7	dBm	+10.3	dB	
Configuration 9.6 kbps					
Adjacent Channel (-162.5 kHz)	-58.6	dBm	+10.4	dB	
Behavior at High Wanted Signal, PER-Based					PER は 10%。限界値は -10dBm。AFC は有効
Configuration 2.4 kbps	10.0	dBm	20.0	dB	
Configuration 4.8 kbps	10.0	dBm	20.0	dB	
Configuration 6.4 kbps	10.0	dBm	20.0	dB	
Configuration 7.2 kbps	10.0	dBm	20.0	dB	
Configuration 9.6 kbps	10.0	dBm	20.0	dB	

スプリアス放射データ

送信モードでは、EUTを最大ERPに設定して未変調搬送波のテスト信号を送信します。限界値を表2に示します。スペクトラム・アナライザのRBW設定は、ETSI EN 300 220-1に記載されています。

表 9. スプリアス放射データ

Parameter	Average	Unit	Margin	Unit
Transmit Mode				
9 kHz to 150 kHz	-84.5	dBm	+48.5	dB
150 kHz to 30 MHz	-83.6	dBm	+47.6	dB
30 MHz to 47 MHz	-74.2	dBm	+38.2	dB
47 MHz to 74 MHz	-72.2	dBm	+18.2	dB
74 MHz to 87.5 MHz	-76.4	dBm	+40.4	dB
87.5 MHz to 118 MHz	-70.4	dBm	+16.4	dB
118 MHz to 174 MHz	-71.7	dBm	+35.7	dB
174 MHz to 230 MHz	-72.6	dBm	+18.6	dB
230 MHz to 470 MHz	-74.2	dBm	+38.2	dB
470 MHz to 790 MHz	-69.4	dBm	+15.4	dB
790 MHz to $f_c - 0.5$ MHz	-51.0	dBm	+15.0	dB
$f_c - 0.5$ MHz to $f_c - 0.1$ MHz	-47.1	dBm	+11.1	dB
$f_c - 0.1$ MHz to $f_c - 0.0625$ MHz	-56.5	dBm	+20.5	dB
$f_c + 0.0625$ MHz to $f_c + 0.1$ MHz	-56.7	dBm	+20.7	dB
$f_c + 0.1$ MHz to $f_c + 0.5$ MHz	-47.0	dBm	+11.0	dB
$f_c + 0.5$ MHz to 1000 MHz	-52.8	dBm	+16.8	dB
1 GHz to 1.5 GHz	-59.4	dBm	+29.4	dB
1.5 GHz to 4 GHz	-48.0	dBm	+18.0	dB
Receive Mode				
9 kHz to 150 kHz	-85.7	dBm	+28.7	dB
150 kHz to 30 MHz	-84.3	dBm	+27.3	dB
30 MHz to $f_c - 0.5$ MHz	-76.7	dBm	+19.7	dB
$f_c - 0.5$ MHz to $f_c - 0.1$ MHz	-84.6	dBm	+27.6	dB
$f_c - 0.1$ MHz to $f_c + 0.1$ MHz	-94.4	dBm	+37.4	dB
$f_c + 0.1$ MHz to $f_c + 0.5$ MHz	-84.7	dBm	+27.7	dB
$f_c + 0.5$ MHz to 1000 MHz	-73.6	dBm	+16.6	dB
1 GHz to 1.5 GHz	-62.9	dBm	+15.9	dB
1.5 GHz to 4 GHz	-65.1	dBm	+18.1	dB