

LTE-Advanced キャリア・アグリゲーションの測定

シグナルアナライザとベクトル信号発生器を使ったデモ

MX269020A-001

LTE-Advanced FDD ダウンリンク測定ソフトウェア

MX370108A-001

LTE-Advanced FDD IQproducer

MS2690A/MS2691A/MS2692A

シグナルアナライザ

MG3710A

ベクトル信号発生器

はじめに

本書は、ベクトル信号発生器から LTE-Advanced の特長であるキャリア・アグリゲーションされたダウンリンク信号を出力し、シグナルアナライザで変調精度や電力を測定する手順を説明します。

このデモの目的は、次の事を理解することです。

- MG3710A ベクトル信号発生器は、1 台でバンド内の連続キャリアとバンド間の不連続キャリアの基地局の信号出力をシミュレートできる手段があることと、その操作方法
- MS269xA シグナルアナライザは、1 台でバンド内の連続キャリアとバンド間の不連続キャリアの基地局の信号を測定できることと、その操作方法
- MS269xA シグナルアナライザは、各バンド・キャリアの変調精度およびスペクトラム測定結果を一括して測定し、それらの結果を一覧表示することで、測定の操作性と効率の向上に寄与すること。

準備

このデモを行うには次の機器が必要です。

- MG3710A ベクトル信号発生器 (ファームウェア Ver. 2.00.02 以降、IQproducer Ver14.00 以降)
 - オプション 032 1stRF 100kHz to 2.7GHz (オプション 034、036 でも可)
 - オプション 062 2ndRF 100kHz to 2.7GHz (オプション 064、066 でも可)
 - MX370108A LTE_IQproducer
 - MX370108A-001 LTE-Advanced FDD IQproducer
- MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ (パッケージ Ver. 5.05.00 以降)
 - オプション 077 解析帯域幅拡張 62.5MHz
 - オプション 078 解析帯域幅拡張 125MHz
 - MX269020A LTE ダウンリンク測定ソフトウェア
 - MX269020A-001 LTE-Advanced FDD ダウンリンク測定ソフトウェア
- RF ケーブル 3 本
- 2 信号合成コンバイナ 1 個

なお、本書で説明する操作は、手順を簡単にするため、ケーブル減衰量の設定やキャリブレーションの操作を省略してあります。より正確な測定を行う場合には取扱説明書を参考に必要な操作を追加してください。

バンド内5キャリア連続アグリゲーションの測定

このデモでは、1つのバンド内に連続して配置された5つのコンポーネント・キャリア(CC)を測定します。

表 1. 作成する波形パターンの主なパラメータ(バンド内5キャリア連続アグリゲーション)

	パラメータ	値
各キャリアに共通する設定	Test Model	E-TM1.1
	帯域幅	20 MHz
キャリア 0 (CC #0)	オフセット周波数	-39.6MHz
	Cell ID	1
キャリア 1 (CC #1)	オフセット周波数	-19.8MHz
	Cell ID	2
キャリア 2 (CC #2)	オフセット周波数	0MHz
	Cell ID	3
キャリア 3 (CC #3)	オフセット周波数	+19.8MHz
	Cell ID	4
キャリア 4 (CC #4)	オフセット周波数	+39.6MHz
	Cell ID	5

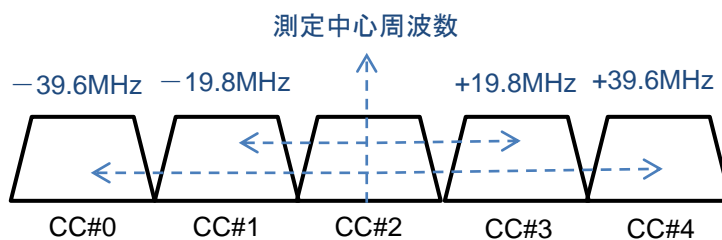


図 1. バンド内5キャリア連続アグリゲーションの配置例

下図のように機器を接続します。

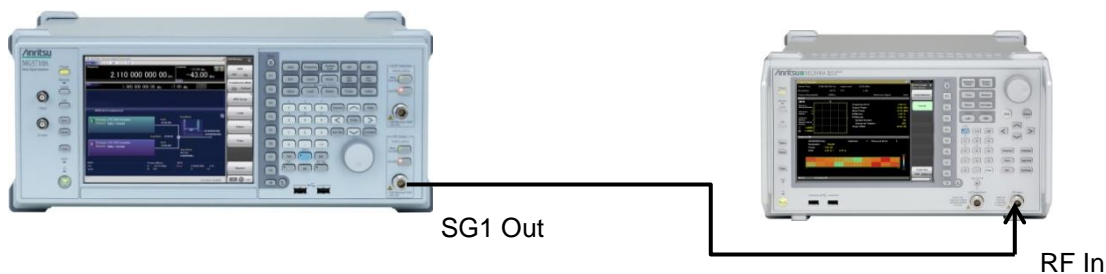


図 2. 接続例(バンド内5キャリア連続アグリゲーション)

信号の生成と出力: ベクトル信号発生器の操作

MG3710A 内蔵の IQproducer を使い、出力する信号の波形パターンを作成します。
 以下は MG3710A ベクトル信号発生器に対する操作手順です。

【手順】

1. [Preset]->[F3]Preset All を実行します。
2. [IQpro]を押して IQproducer を起動します。
3. System(Cellular)タブの「LTE FDD」ボタンを押し、LTE IQproducer を起動します。
4. System を LTE-Advanced に設定します。
5. Carrier Aggregation Mode を Intra-band に設定します。
6. Component Carrier の各 Status にチェックを入れます。
7. Component Carrier 0 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 1 に設定し、OK ボタンを押します。
 Component Carrier 0 に対して Freq Offset を -39.6MHz に設定します。
8. Component Carrier 1 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 2 に設定し、OK ボタンを押します。
 Component Carrier 1 に対して Freq Offset を -19.8MHz に設定します。
9. Component Carrier 2 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 3 に設定し、OK ボタンを押します。
 Component Carrier 2 に対して Freq Offset を 0MHz に設定します。
10. Component Carrier 3 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 4 に設定し、OK ボタンを押します。
 Component Carrier 3 に対して Freq Offset を +19.8MHz に設定します。
11. Component Carrier 4 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 5 に設定し、OK ボタンを押します。
 Component Carrier 4 に対して Freq Offset を +39.6MHz に設定します。

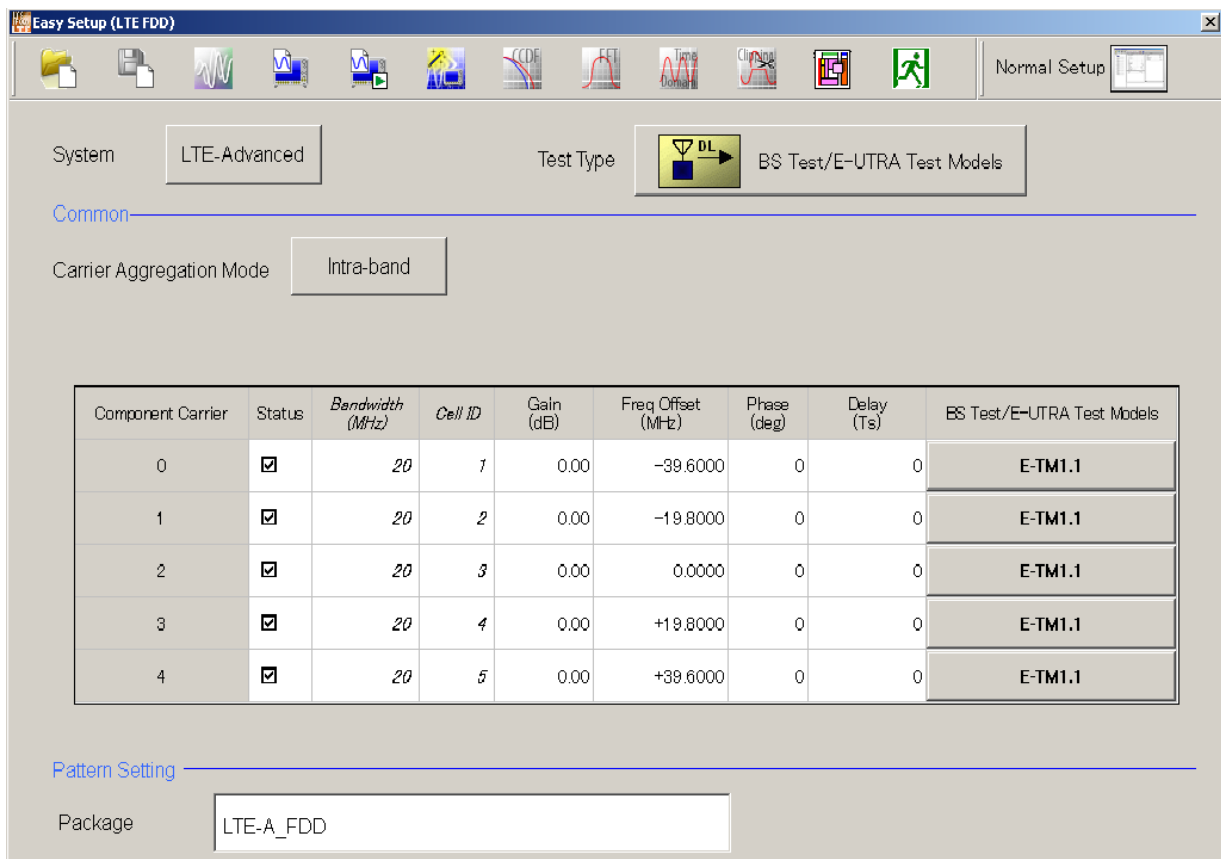


図 3. IQproducer の設定例(バンド内 5 キャリア連続アグリゲーション)

12. Calculation & Play を押します。
パッケージ名は「LTE-A_FDD」、パターン名は「5CCs_E-TM」とします。
13. Select SG ウィンドウが表示されたら、「SG1」を選択します。
※短時間のデモの場合、あらかじめ波形を作成して置くことをお勧めします。
14. 波形の生成が終わったら、[SG1]を押します。
15. [Frequency]を押して中心周波数を 2110MHz に設定します。
16. [Level]を押して出力レベルを -10dBm に設定します。
17. [I/Q]->[F3] Internal Channel Correction を On にします。
18. [I/Q]->[F6] Wideband を On にします。
※手順 17.、18.は MG3710A ベクトル信号発生器の出力信号の帯域内特性を優先する設定です。
19. RF Output の[Mod On/Off]と[On/Off]を押して変調信号を出力します。

シグナルアナライザの操作

シグナルアナライザを使って測定する手順は以下のとおりです。

【手順】

1. [Application Switch]を押して「3GLTE Downlink」を選択します。
2. [Preset]->[F1]Preset を実行します。
3. [Measure]->[->](ファンクションメニュー2 ページ目)->[F1] Batch Measurement を押します。
4. [F1] Batch Settings を押します。
5. [F2] Band Settings を押します。
6. Band Settings のパラメータを次のように設定します。
 - ・ Band #0 チェック
 - ・ Band #0 Carrier Frequency 2110 MHz
 - ・ Band #0 OBUE Standard Wide BS Cat.A 1-3G
 - ・ Band #0 Contiguous Mode On
 - ・ Band #1、#2 チェックをはずす
7. [F3] Component Carrier Settings を押します。
8. Component Carrier Settings のパラメータを次のように設定します。
 - ・ CC #0、1、2、3、4 チェック
 - ・ CC #0 Frequency Band Band #0
 - ・ CC #0 Frequency Offset -39.6MHz
 - ・ CC #0 Bandwidth 20MHz
 - ・ CC #0 Test Model E-TM1.1

 - ・ CC #1 Frequency Band Band #0
 - ・ CC #1 Frequency Offset -19.8MHz
 - ・ CC #1 Bandwidth 20MHz
 - ・ CC #1 Test Model E-TM1.1

 - ・ CC #2 Frequency Band Band #0
 - ・ CC #2 Frequency Offset 0MHz
 - ・ CC #2 Bandwidth 20MHz
 - ・ CC #2 Test Model E-TM1.1

 - ・ CC #3 Frequency Band Band #0
 - ・ CC #3 Frequency Offset +19.8MHz
 - ・ CC #3 Bandwidth 20MHz
 - ・ CC #3 Test Model E-TM1.1

 - ・ CC #4 Frequency Band Band #0
 - ・ CC #4 Frequency Offset +39.6MHz
 - ・ CC #4 Bandwidth 20MHz
 - ・ CC #4 Test Model E-TM1.1

9. [F7] Set を押します。
10. [Single] を押して測定を開始します。

画面上部にバンドごとの測定結果が、画面下部にコンポーネントキャリアごとの測定結果が表示されます。

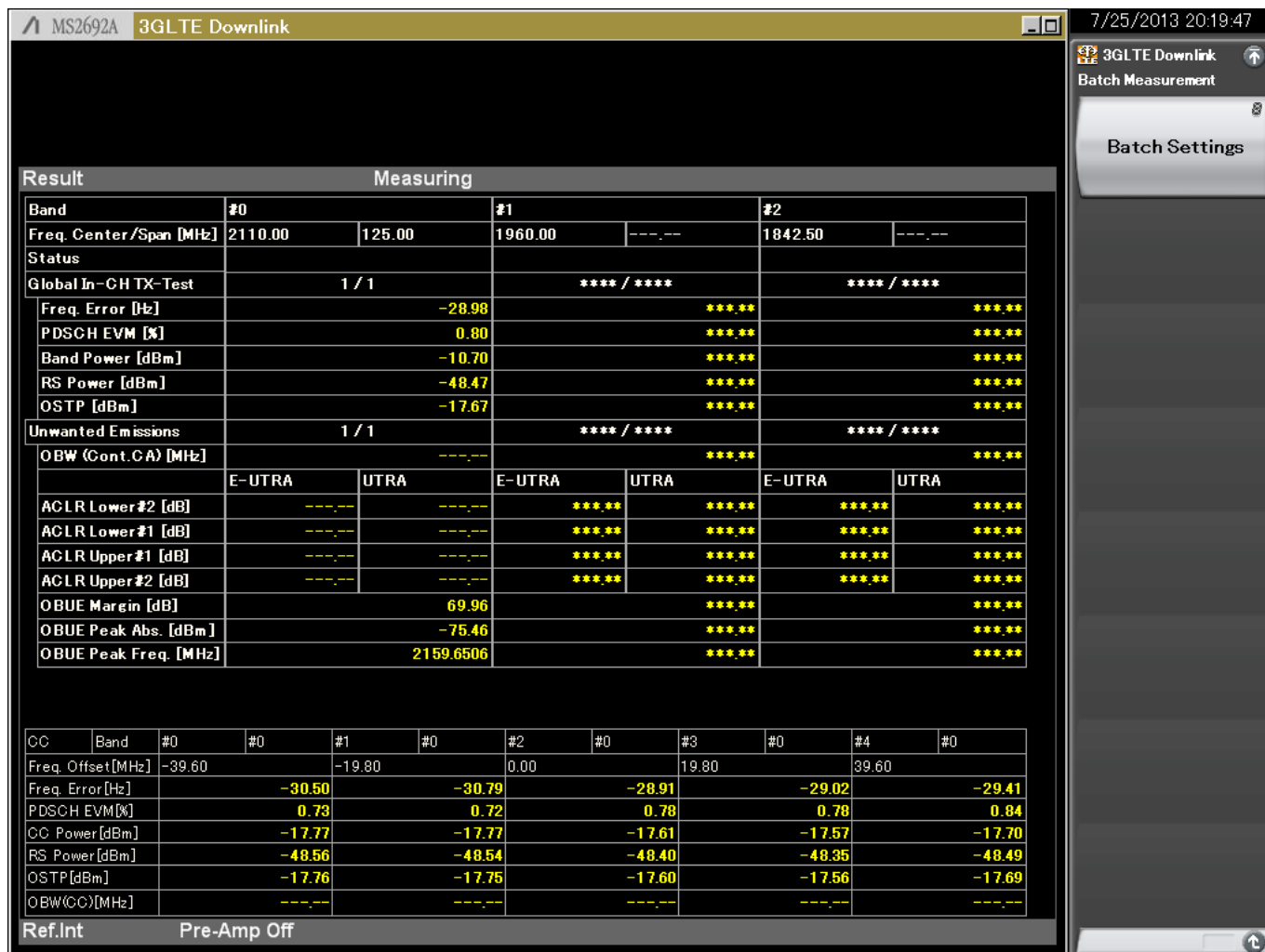


図 4. 測定結果例(バンド内 5 キャリア連続アグリゲーション)

スペクトラムアナライザで波形を観察すると次のように観察できます。画面の左からコンポーネントキャリア#0、#1、#2、#3、#4 が並んでいるのがわかります。

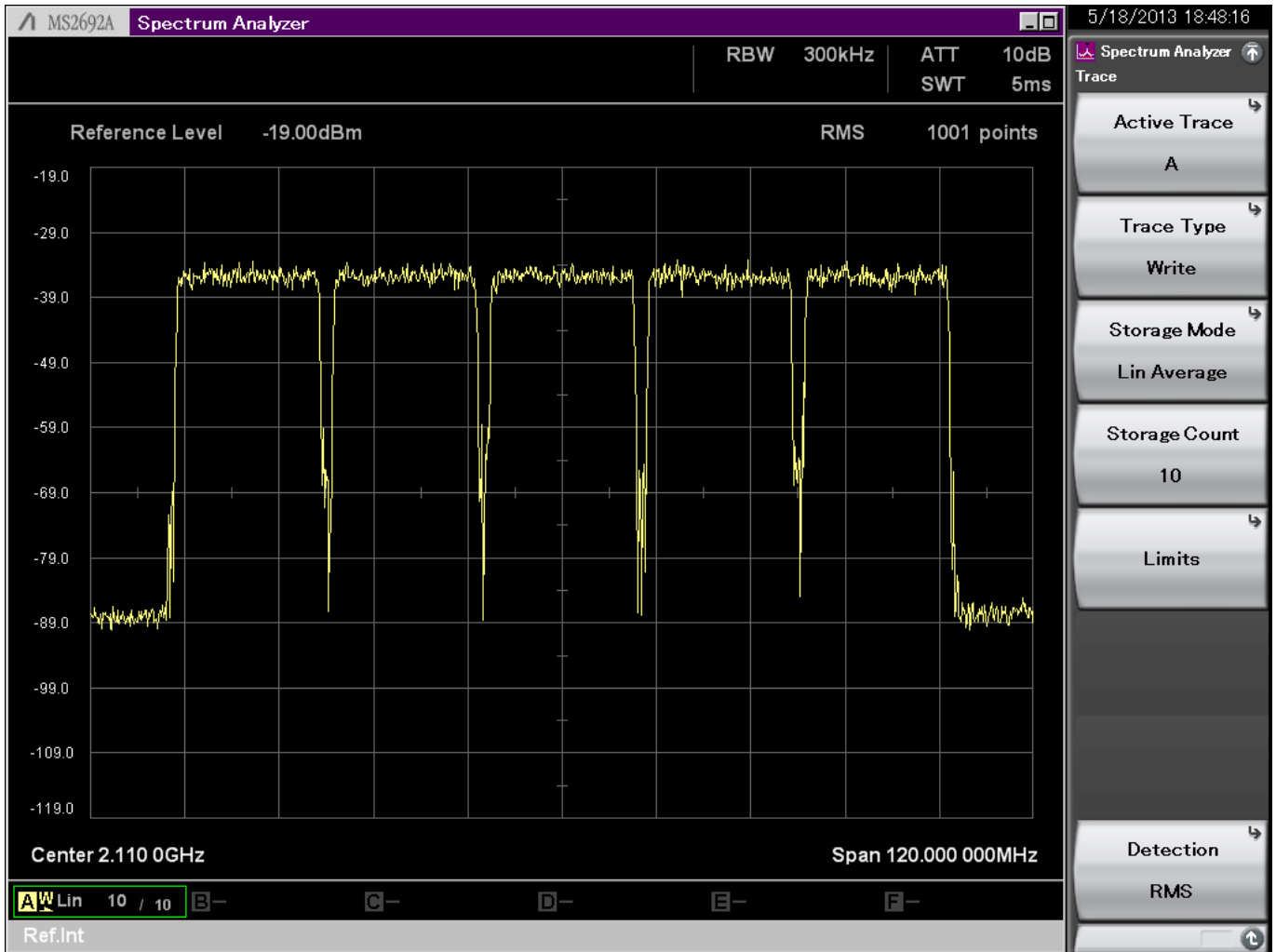


図5. スペクトラム表示例(バンド内5キャリア連続アグリゲーション)

バンド間 2 キャリア不連続アグリゲーションの測定

次に、2つのバンドにそれぞれ1つずつ配置されたコンポーネントキャリアを測定します。

表 2. 作成する波形パターンの主なパラメータ(バンド間 2 キャリア不連続アグリゲーション)

	パラメータ	値
各キャリアに共通する設定	Test Model	E-TM1.1
キャリア 0	中心周波数の帯域	800 MHz 帯
	帯域幅	20 MHz
	帯域中心周波数に対するオフセット周波数	0 MHz
	Cell ID	1
キャリア 1	中心周波数の帯域	2 GHz 帯
	帯域幅	10 MHz
	帯域中心周波数に対するオフセット周波数	0 MHz
	Cell ID	2

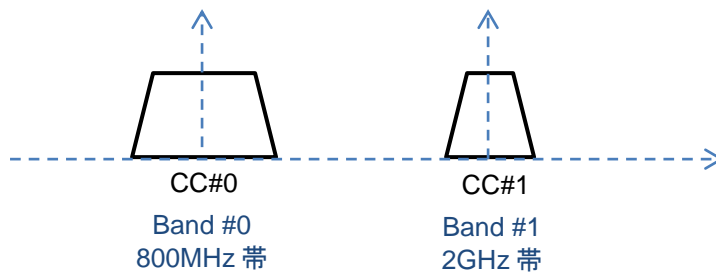


図 6. バンド間 2 キャリア不連続アグリゲーションの配置例

下図のように機器を接続します。

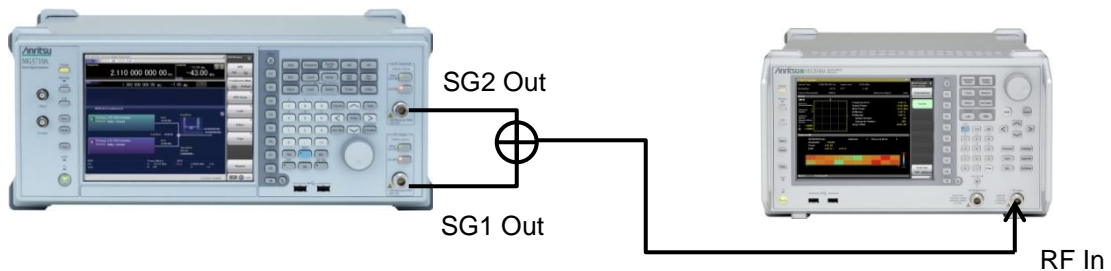


図 7. 接続例(バンド間 2 キャリア不連続アグリゲーション)

信号の生成と出力: ベクトル信号発生器の操作

MG3710A 内蔵の IQproducer を使い、出力する信号の波形パターンを作成します。以下は MG3710A ベクトル信号発生器に対する操作手順です。

【手順】

1. [IQpro]を押して IQproducer を起動します。
2. System(Cellular)タブの「LTE FDD」ボタンを押し、LTE IQproducer を起動します。
3. System を LTE-Advanced に設定します。
4. Carrier Aggregation Mode を Inter-band に設定します。
5. Band #0 のタブを選択します。
6. Band #0 Component Carrier 0 に対して Status にチェックを入れます。
7. Band #0 Component Carrier 0 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
8. Band #0 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 1 に設定し、OK ボタンを押します。
9. Band #1 のタブを選択します。
10. Band #1 Component Carrier 0 に対して Status にチェックを入れます。
11. Band #1 Component Carrier 0 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
12. Band #1 Bandwidth を 10MHz、Cell ID を 1 に設定し、OK ボタンを押します。

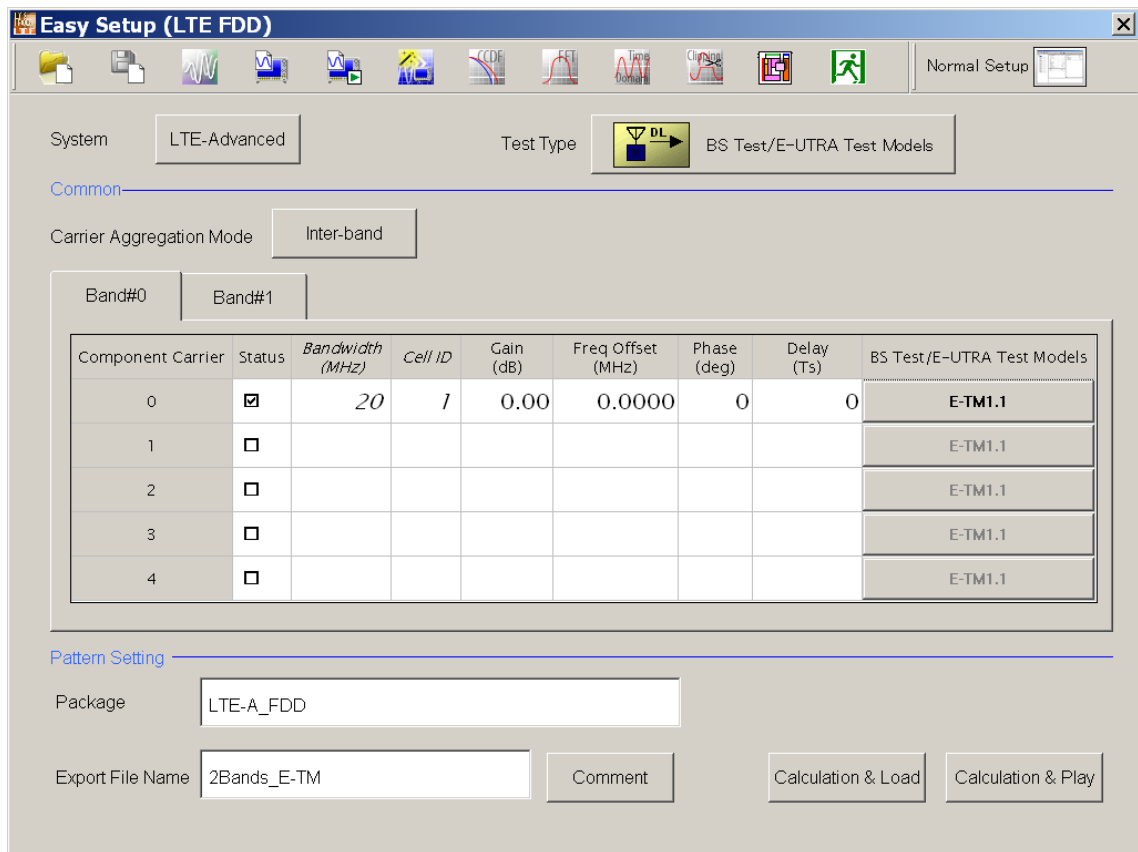


図 8. IQproducer の設定例(バンド間2 キャリア不連続アグリゲーション)

13. Calculation & Play を押します。
パッケージ名は「LTE-A_FDD」、パターン名は「2Bands_E-TM」とします。
14. SG Setting ウィンドウが表示されたら、SG1、SG2 に対して周波数とレベルを設定し、OK ボタンを押します。
このデモでは、次のように設定します。
SG1 Frequency 800 MHz
SG1 Amplitude -10dBm
SG2 Frequency 2110 MHz
SG2 Amplitude -10dBm

15. RF Output の[Mod On/Off]と[On/Off]を押して変調信号を出力します。
16. 2nd RF Output の[Mod On/Off]と[On/Off]を押して変調信号を出力します。

シグナルアナライザの操作

シグナルアナライザを使って測定する手順は以下のとおりです。

【手順】

1. [Measure]->[->](ファンクションメニュー2 ページ目)->[F1] Batch Measurement を押します。
2. [F1] Batch Settings を押します。
3. [F2] Band Settings を押します。
4. Band Settings のパラメータを次のように設定します。

・ Band #0	チェック
・ Band #0 Carrier Frequency	800 MHz
・ Band #0 OBUE Standard	Wide BS Cat.A 1-3G
・ Band #0 Contiguous Mode	Off
・ Band #1	チェック
・ Band #1 Carrier Frequency	2110 MHz
・ Band #1 OBUE Standard	Wide BS Cat.A <1G
・ Band #1 Contiguous Mode	Off
・ Band #2	チェックをはずす
5. [F3] Component Carrier Settings を押します。
6. Component Carrier Settings のパラメータを次のように設定します。

・ CC #0、1	チェック
・ CC #2、3、4	チェックを外す
・ CC #0 Frequency Band	Band #0
・ CC #0 Frequency Offset	0MHz
・ CC #0 Bandwidth	20MHz
・ CC #0 Test Model	E-TM1.1
・ CC #1 Frequency Band	Band #1
・ CC #1 Frequency Offset	0MHz
・ CC #1 Bandwidth	10MHz
・ CC #1 Test Model	E-TM1.1
7. [F7] Set を押します。
8. [Single]を押して測定を開始します。

画面上部にバンドごとの測定結果が、画面下部にコンポーネントキャリアごとの測定結果が表示されます。

Band	#0		#1		#2	
Freq. Center/Span [MHz]	2110.00	125.00	800.00	125.00	1842.50	---.---
Status						
Global In-CHTX-Test	1 / 1		1 / 1		**** / ****	
Freq. Error [Hz]	-1.72		-0.78		****	
PDSCH EVM [%]	1.12		0.94		****	
Band Power [dBm]	-16.82		-15.72		****	
RS Power [dBm]	-47.62		-43.56		****	
OSTP [dBm]	-16.82		-15.78		****	
Unwanted Emissions	1 / 1		1 / 1		**** / ****	
OBW (Cont. CA) [MHz]	---		---		****	
	E-UTRA	UTRA	E-UTRA	UTRA	E-UTRA	UTRA
ACLR Lower#2 [dB]	-46.24	-49.94	-48.45	-50.90	****	****
ACLR Lower#1 [dB]	-43.25	-48.52	-45.59	-47.96	****	****
ACLR Upper#1 [dB]	-41.15	-47.13	-44.85	-48.57	****	****
ACLR Upper#2 [dB]	-41.63	-47.43	-46.44	-49.24	****	****
OBUE Margin [dB]	64.57		57.59		****	
OBUE Peak Abs. [dBm]	-77.07		-63.09		****	
OBUE Peak Freq. [MHz]	2125.6311		794.9493		****	

CC	Band	#0	#0	#1	#1	#2	#0	#3	#0	#4	#0
Freq. Offset [MHz]		0.00		0.00		0.00		20.00		40.00	
Freq. Error [Hz]		-1.72		-0.78		****		****		****	
PDSCH EVM [%]		1.12		0.94		****		****		****	
CC Power [dBm]		-16.83		-15.72		****		****		****	
RS Power [dBm]		-47.62		-43.56		****		****		****	
OSTP [dBm]		-16.82		-15.78		****		****		****	
OBW(CC) [MHz]		17.8436		8.9508		****		****		****	

図9. 測定結果例(バンド間2 キャリア不連続アグリゲーション)

測定結果「OBW (Cont. CA)」は、バンド内に連続して配置されたキャリアに対する占有帯域幅の結果を表示します。この測定条件では、キャリアは連続して配置されていないため、測定結果「OBW (Cont. CA)」は表示されません。

スペクトラムアナライザで波形を観察すると次のように観察できます。画面の左にコンポーネントキャリア#0 が 800MHz 帯に、右側にコンポーネントキャリア#1 が 2GHz 帯にあるのがわかります。

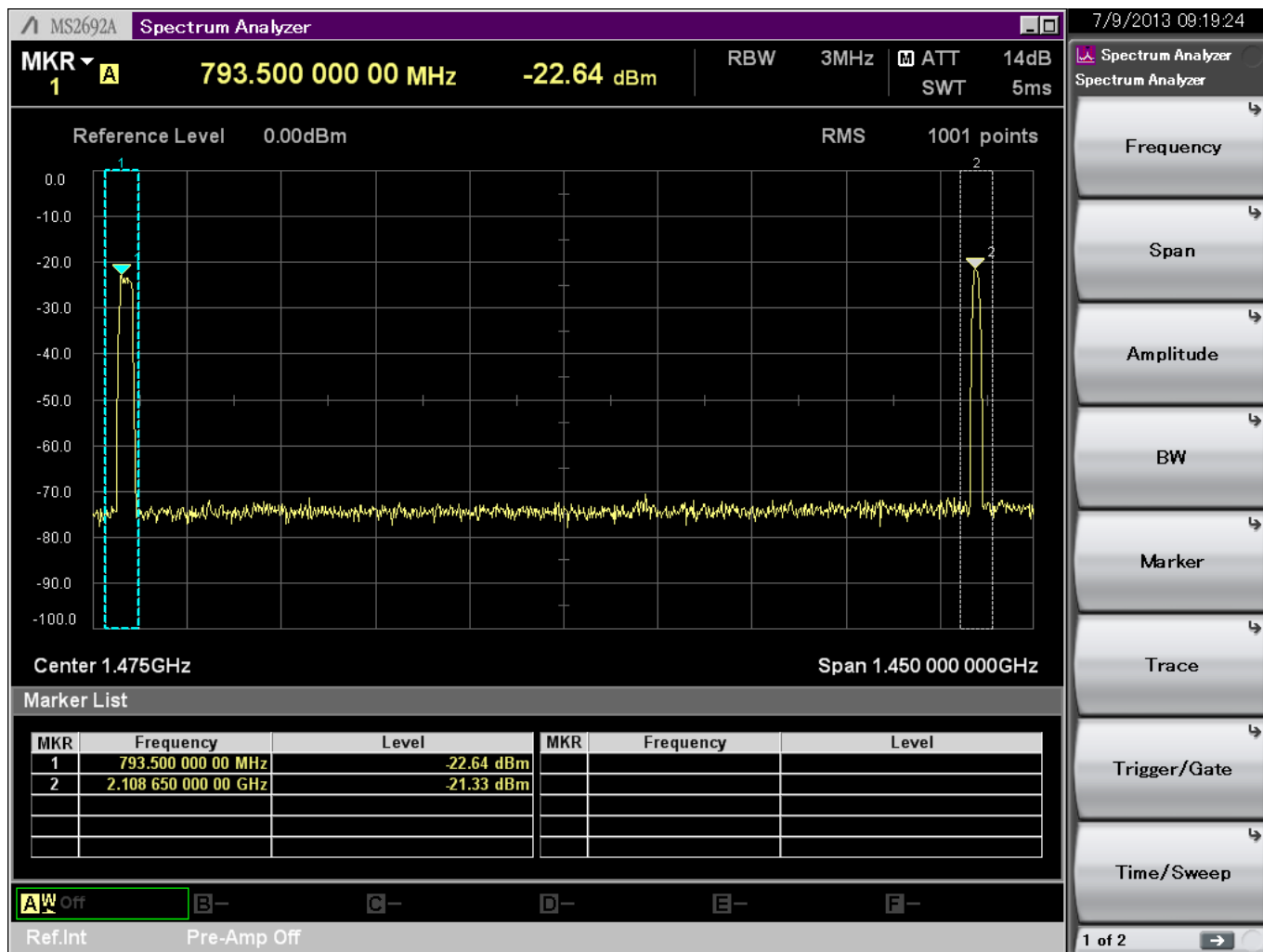


図 10. スペクトラム表示例(バンド間2 キャリア不連続アグリゲーション)

Note



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.com>

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町 8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワーク営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワーク営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワーク営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-101	大同生命江坂ビル
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワーク営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワーク営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区櫻田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワーク営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221, FAX: 0120-542-425

受付時間 / 9:00~12:00, 13:00~17:00, 月~金曜日(当社休業日を除く)


E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

1305



■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

No. MX269020A/MX370108A-J-F-2-(3.00) 

2013-8 MG