

5G 基地局送信信号の簡単な EVM 測定

シグナルアナライザ MS2850A/MS269xA

目次

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 1 | はじめに | 2 |
| 1 | 準備 | 3 |
| 2.1 | 必要なソフトウェア..... | 3 |
| 2.2 | 5G 測定ソフトウェアの選択 | 3 |
| 2 | 5G 基地局送信信号の測定手順 | 6 |
| 3.1 | RF 周波数の設定..... | 6 |
| 3.2 | TEST MODEL の設定..... | 7 |
| 3.3 | AUTO RANGE の実行 | 9 |
| 3.4 | 測定実行..... | 10 |
| 3 | 測定結果の見方 | 10 |
| 5 | トラブルシューティング | 12 |
| | EVM の測定結果が悪い場合..... | 12 |
| | 帯域の中心のサブキャリアの EVM が悪くなっている場合 | 13 |
| 6 | まとめ | 14 |

1 はじめに

5G 基地局の送信試験は、3GPP TS38.141-1 および TS38.141-2 に定義されている Test Model 信号で評価します。シグナルアナライザ MS2850A/MS2690A/MS2691A/MS2692A（以下、MS2850A/MS269xA）は、4つのステップで簡単に 5G NR ダウンリンクの Test Model 信号を解析できる機能を備えています。

1. RF 周波数の設定
2. Test Model の選択
3. Auto Range の実行
4. 測定の実行

本書は、5G 基地局の送信試験に不慣れなテスト技術者や、測定手順の効率化を必要とする担当者を対象に、5G NR ダウンリンクの Test Model 信号の EVM を MS2850A/MS269xA で簡単に測定する手順を説明します。

1 準備

2.1 必要なソフトウェア

はじめに、測定対象の 5G 基地局に合わせて MS2850A/MS269xA に下表の測定ソフトウェアがインストールされていることを確認してください。

| 機種 | 測定ソフトウェア |
|---------|---|
| MS2850A | MX285051A 5G 測定ソフトウェア (基本ライセンス) MX285051A-011 NR TDD sub-6 GHz ダウンリンク MX285051A-021 NR TDD mmWave ダウンリンク MX285051A-031 NR FDD sub-6 GHz ダウンリンク |
| MS269xA | MX269051A 5G 測定ソフトウェア (基本ライセンス) MX269051A-011 NR TDD sub-6 GHz ダウンリンク MX269051A-031 NR FDD sub-6 GHz ダウンリンク |

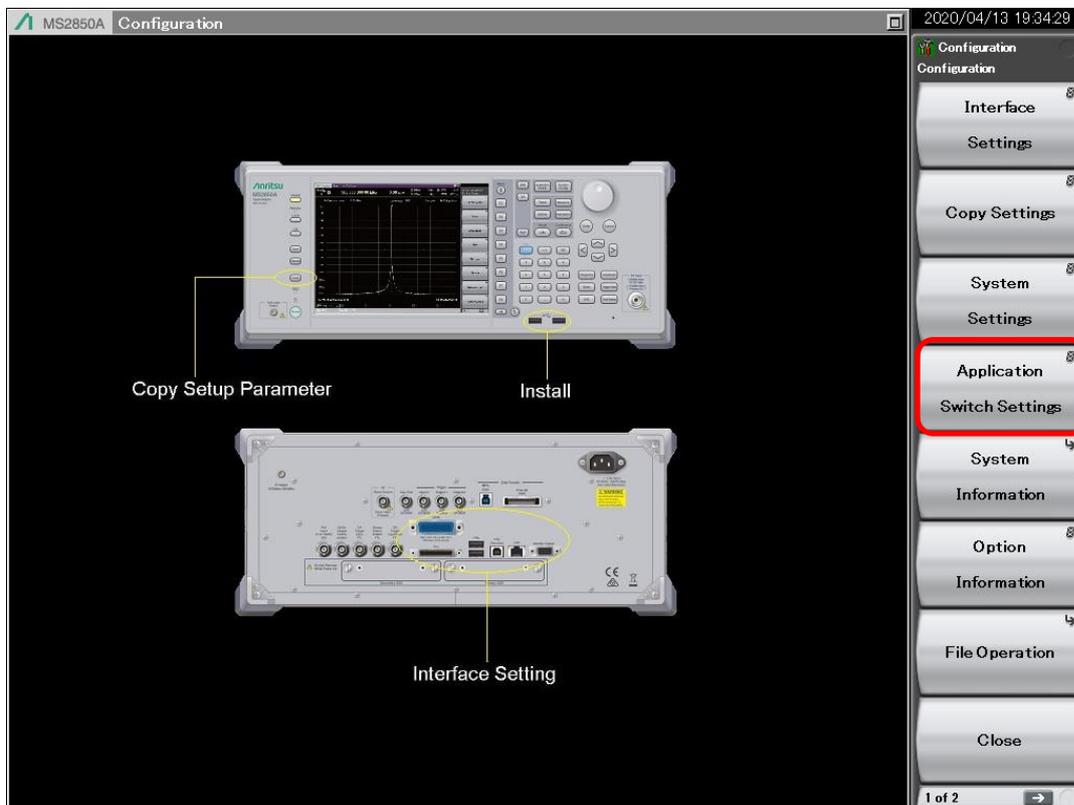
2.2 5G 測定ソフトウェアの選択

5G NR 測定ソフトウェアのロード、選択を行います。

これ以降は MS2850A を使用した場合の手順を説明していますが、MS269xA も同様です。

【設定手順】

1. 5G 測定ソフトウェアをロードします。
2. [System Config]を押して Configuration 画面を表示し、Application Switch Settings [F4]を押します。



5. 5G NR 測定ソフトウェア Top メニューで Standard [F3]を押し、表示されたメニューから基地局の種類に合わせて測定機能を選択します。

| 測定機能 | 測定対象の基地局 |
|----------------------------------|------------------|
| [F3] NR TDD sub-6GHz Downlink | Sub 6GHz TDD 基地局 |
| [F7] NR FDD sub-6GHz Downlink | Sub 6GHz FDD 基地局 |
| [F4] NR mmWave sub-6GHz Downlink | mmW TDD 基地局 |



【リモートコマンド例】

| リモートコマンド | 備考 |
|----------------------------|--|
| INST CONFIG | <u>System Configuration 機能に切り替えます。</u> |
| *OPC? | 切り替えを待ちます。 |
| SYST:APPL:LOAD BASE5G | <u>5G NR 測定ソフトウェアをロードします。</u> |
| *OPC? | ロードを待ちます。 |
| INST BASE5G | <u>5G NR 測定ソフトウェアを選択します。</u> |
| *OPC? | ソフトウェアの選択を待ちます。 |
| RAD:STAN NR_TDD_SUB6GHZ_DL | <u>NR TDD sub-6GHz Downlink を選択します。</u> |
| | 上記の測定機能以外の場合は次のパラメータを指定します。 |
| | NR FDD sub-6GHz Downlink : NR_FDD_SUB6GHZ_DL |
| | NR mmWave sub-6GHz Downlink : NR_TDD_MMWAVE_DL |

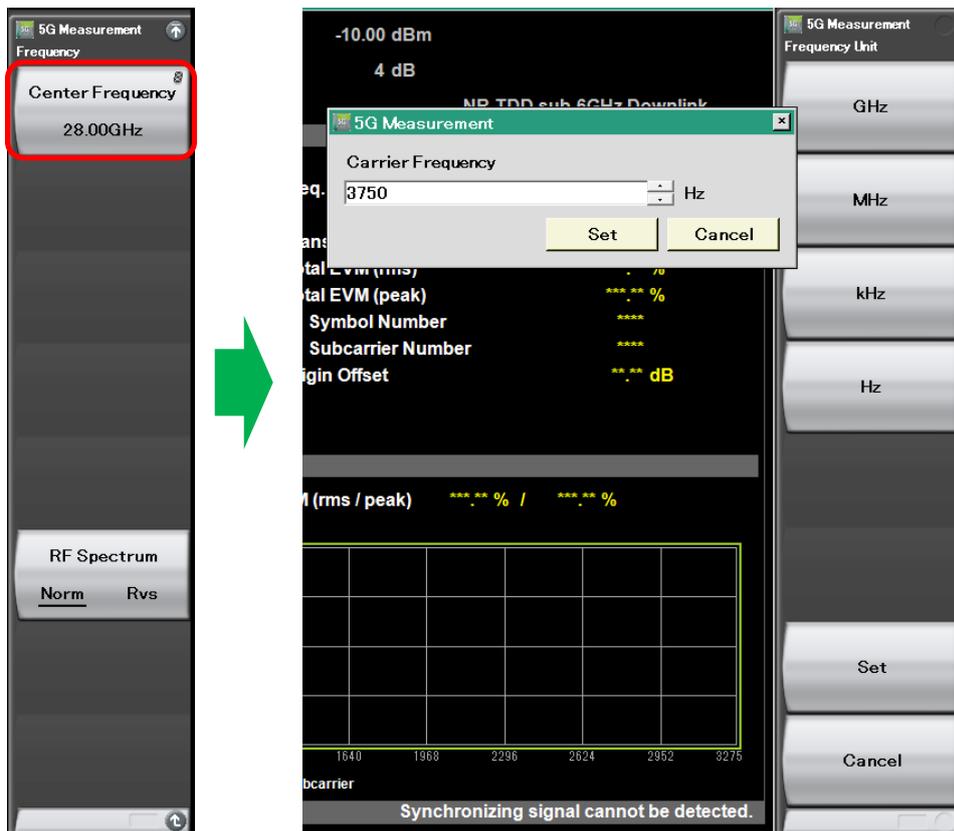
2 5G 基地局送信信号の測定手順

3.1 RF 周波数の設定

測定対象の 5G 基地局が信号を出力している RF 周波数を設定します。

【設定手順】

1. Top メニューの Frequency [F1]または正面パネルの[Frequency]を押します。
2. Frequency メニューで Center Frequency [F1]を押し、測定する RF 周波数を入力します。



【リモートコマンド例】

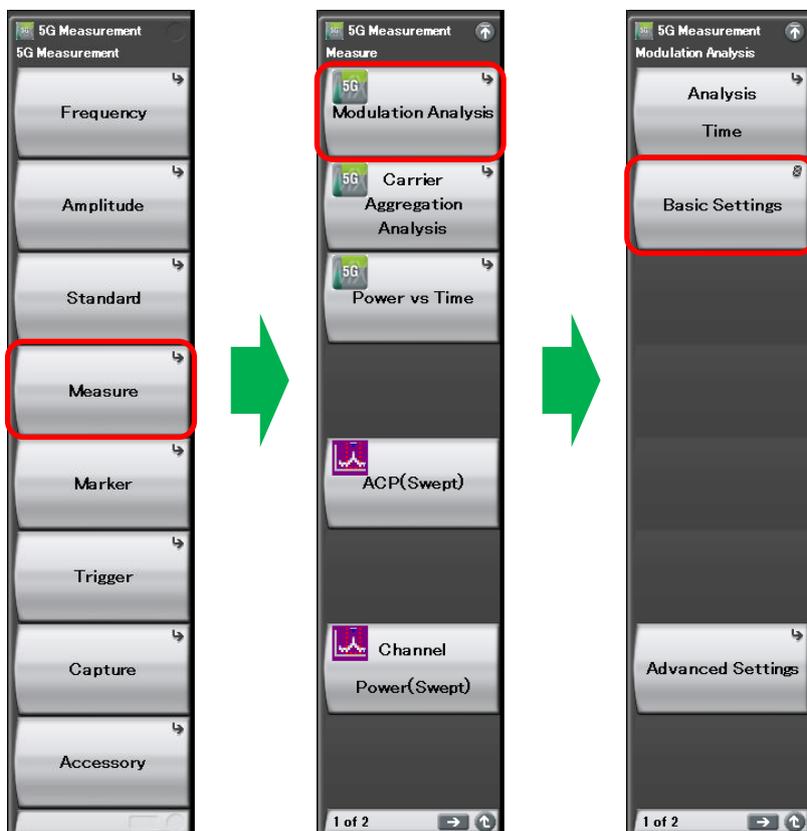
| リモートコマンド | 備考 |
|-------------------|-----------------------|
| FREQ:CENT 3750MHZ | 周波数を 3750 MHz に設定します。 |

3.2 Test Model の設定

測定する信号のサブキャリアスペーシング、帯域幅、Test Model の種類を設定します。

【設定手順】

1. Top メニューの Measure [F4] → Modulation Analysis [F1] → Basic Settings [F2] を押し、Basic Settings ダイアログを表示します。



2. Basic Settings ダイアログのパラメータを次のように設定します。
"Test Model"、"Subcarrier Spacing"、"Number of RBs"は測定対象の基地局に合わせて設定してください。
 - Test Model NR-FR1-TM3.1a
 - Test Model Version Auto
 - Subcarrier Spacing 30 kHz
 - Number of RBs 273 (100 MHz Channel Bandwidth)
 - Cell ID 1
 - Phase Compensation チェックあり

【リモートコマンド例】

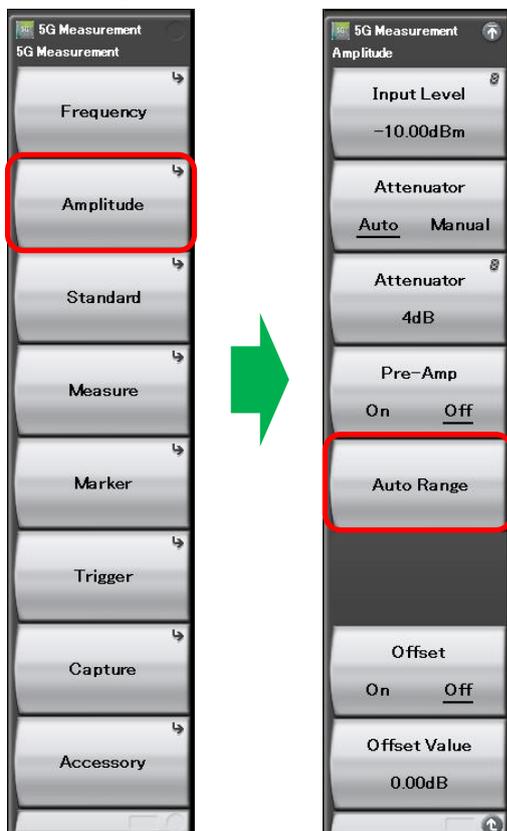
| リモートコマンド | 備考 |
|---------------------|-------------------------------------|
| RAD:TMOD FR1_TM3_1A | Test Model を” NR-FR1-TM3.1a”に設定します。 |
| RAD:TMOD:VERS AUTO | Test Model Version を”Auto”に設定します。 |
| RAD:SUBC:SPAC 30 | Subcarrier Spacing を”30 kHz”に設定します。 |
| RAD:RBL:NUMB 273 | Number of RBs を”273”に設定します。 |
| CALC:EVM:CELL 1 | Cell ID を”1”に設定します。 |
| RAD:PCOM ON | Phase Compensation を”チェックあり”に設定します。 |

3.3 Auto Range の実行

Auto Range を実行し、Input Level とアッテネータの設定を入力信号に合わせて最適化します。

【設定手順】

1. Top メニューの Amplitude [F2]または正面パネルの[Amplitude]を押します。
2. Auto Range [F5]を押します。



【リモートコマンド例】

| リモートコマンド | 備考 |
|-----------------------------|--|
| POW:RANG:AUTO ONCE *OPC? | Auto Range を実行します。 Auto Range の実行完了を待ちます。 |

3.4 測定実行

5G 基地局の送信信号の測定を実行します。

【設定手順】

1. 正面パネルの[Single]を押します。

【リモートコマンド例】

| リモートコマンド | 備考 |
|---------------|---------------|
| INIT:CONT OFF | シングル掃引に設定します。 |
| INIT | 測定を行います。 |
| *OPC? | 測定の完了を待ちます。 |

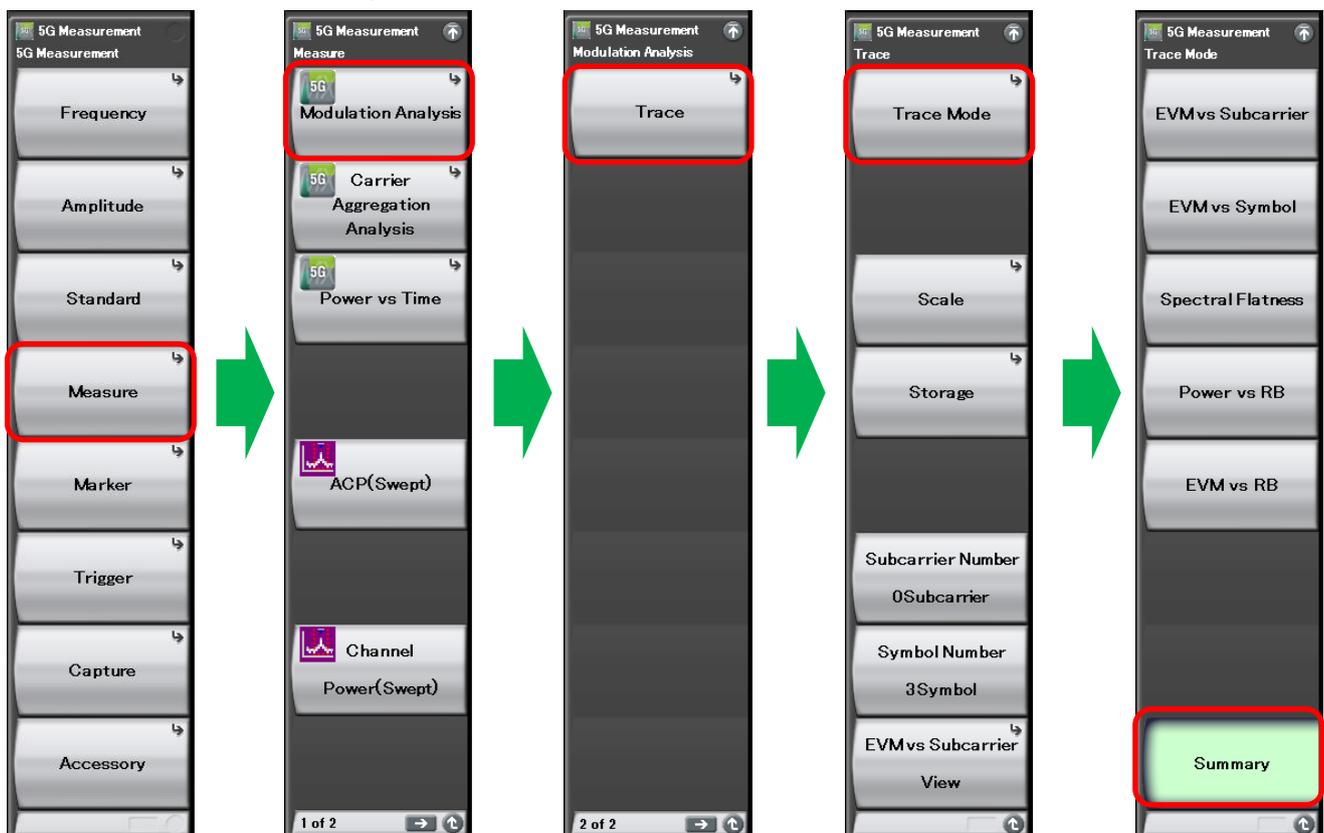
3 測定結果の見方

【画面での確認方法】

以下の手順で Summary トレース画面を表示します。

Top メニューの Measure [F4] → Modulation Analysis [F1] → (メニュー 2 ページ目) → Trace [F1]

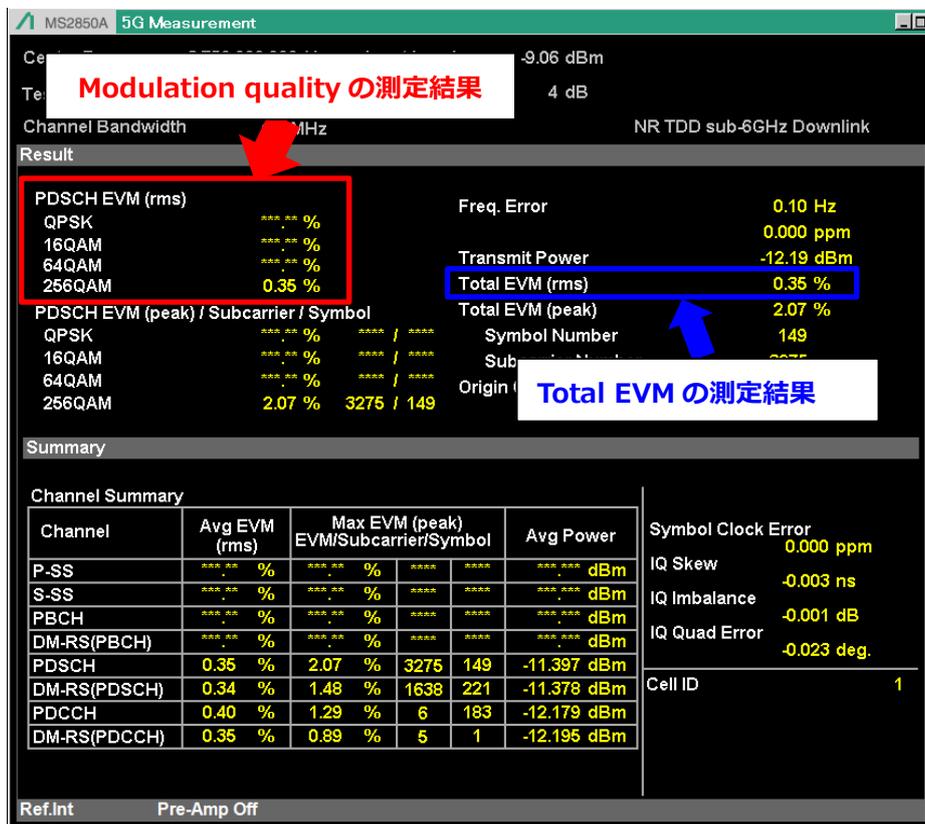
→ Trace Mode [F1] → Summary [F8]を押します。



Summary トレース画面には下図のように測定結果の詳細が表示されます。

3GPP TS38.141-1 および 3GPP TS38.141-2 の“Modulation quality”では下図の赤枠で示す部分に表示される“PDSCH EVM (rms)”の測定結果を参照します。

下図の青枠で示す部分に表示される“Total EVM (rms)”は PDSCH 以外に PDCCH, DM-RS (PDCCH), DM-RS (PDSCH)を含む EVM の測定結果を表示します。ここでは、PDSCH 以外のチャンネル/シグナルを含めた送信信号全体の EVM を確認できます。



【リモートでの確認方法】

リモートで確認する場合は測定を実行した後、以下のクエリコマンドで測定結果を取得します。

FETC:EVM?

このクエリコマンドのレスポンスとして、測定結果がコンマ(,)で区切られて返ってきます。レスポンス中の測定結果の順番と Summary トレース画面に表示される測定結果は以下のように対応しています。

| Summary トレース画面の表示 | レスポンスの順番 |
|------------------------|--|
| PDSCH EVM (rms) QPSK | 16 番目 (PDSCH QPSK EVM rms (Average)) |
| PDSCH EVM (rms) 16QAM | 23 番目 (PDSCH 16QAM EVM rms (Average)) |
| PDSCH EVM (rms) 64QAM | 30 番目 (PDSCH 64QAM EVM rms (Average)) |
| PDSCH EVM (rms) 256QAM | 37 番目 (PDSCH 256QAM EVM rms (Average)) |
| Total EVM (rms) | 2 番目 (Total EVM rms (Average)) |

5 トラブルシューティング

EVM の測定結果が悪い場合

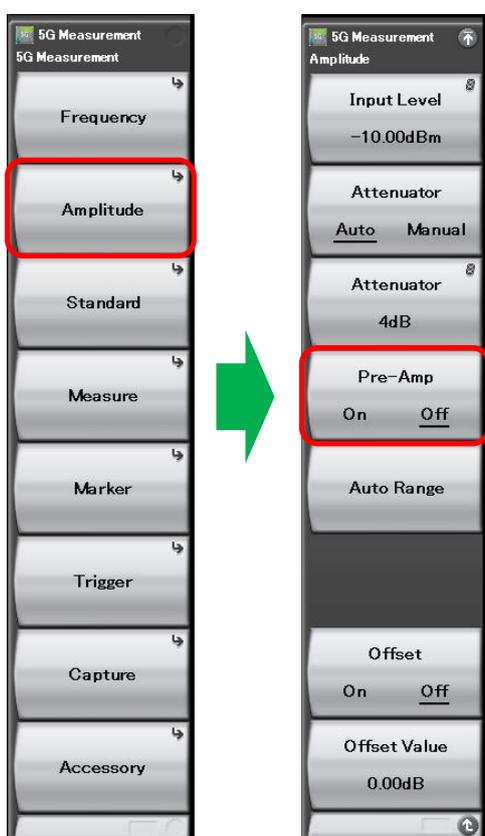
EVM の測定結果が想定より悪い場合、MS2850A/MS269xA へ入力されている信号のレベルが低いことが考えられます。この場合、プリアンプを On にすることで EVM が改善することがあります。プリアンプを以下の手順で On に設定します。

Auto Range 機能はプリアンプの On/Off を自動で設定しません。これは、意図しないタイミングでプリアンプが On になり、過入力により MS2850A/MS269xA が破損しないようにするためです。

【設定手順】

Top メニューの Amplitude [F2] または正面パネルの[Amplitude] → Pre-AMP [F4]を On に設定します。

プリアンプを On に設定した後、Auto Range を実行してください。



【リモートコマンド例】

| リモートコマンド | 備考 |
|-------------|-------------------|
| POW:GAIN ON | プリアンプを On に設定します。 |

帯域の中心のサブキャリアの EVM が悪くなっている場合

5G NR では LTE と異なり、帯域の中心のサブキャリアも使用します。そのため、5G 基地局のキャリアリークの影響により、帯域の中心のサブキャリアの EVM が悪化することがあります。次の設定で、キャリアリークの影響を除去することができます。

【設定手順】

Top メニューの Measure [F4] または正面パネルの[Measure] → Modulation Analysis [F1]

→ Advanced Settings [F7] → (メニュー-2 ページ目) → DC Cancellation を"On"に設定します。



【リモートコマンド例】

| リモートコマンド | 備考 |
|---------------------|------------------------------|
| CALC:EVM:DC:CANC ON | DC Cancellation を On に設定します。 |

6 まとめ

本書では NR ダウンリンクの Test Model 信号の EVM を MS2850A/MS269xA で簡単に測定する方法について説明しました。MS2850A/MS269xA を使うことで、Test Model 信号の EVM を簡単に測定でき、操作ミスによる手戻りを防ぐことができます。これにより、5G 基地局のテスト技術者は測定手順を効率化しスムーズに試験を行うことができます。

アンリツ株式会社

<https://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
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 S S 3 0
計測器営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル
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
福岡 〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田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

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。

1804

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。
計測器営業本部 営業推進部

☎ TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248
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: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■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 (046-296-6640)
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

■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。