

SSG3000X シリーズ

RF 信号発生器

JP01B

JP01B



SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD

目次

1 はじめに	1
2 重要な安全情報.....	2
2.1 一般的な安全に関する概要	2
2.2 安全に関する用語と記号	4
2.3 作業環境.....	4
2.4 冷却要件.....	5
2.5 電源および接地要件	6
2.6 清掃	7
2.7 異常状態.....	7
安全に関する重要な情報.....	8
安全要件	8
安全に関する用語と記号	9
作業環境	10
冷却要件	11
電源およびアース接続	11
お手入れ	12
異常な条件.....	13
3 初期設定	14
3.1 納品チェックリスト	14
3.2 品質保証.....	14
3.3 保守契約.....	14
4 文書表記の慣例.....	15
5 はじめに	16
5.1 電源投入.....	16
5.2 電源オフ	16
5.3 システム情報	16
5.4 オプションのインストール	16

6	クイックスタート	17
6.1	フロントパネルの紹介	17
6.1.1	ファンクションキー	17
6.1.2	方向ノブとキー	18
6.1.3	デジタルキーボード	18
6.1.4	キーバックライト	20
6.1.5	コネクタ	20
6.2	リアパネルの紹介	22
6.3	ユーザーインターフェース	25
6.3.1	プロンプトステータスバー	25
6.3.2	RF 周波数	26
6.3.3	RF レベル	26
6.3.4	タッチスクリーン表示領域	26
6.3.5	メニュー	26
6.4	タッチ操作	27
6.5	パラメータ設定	28
6.5.1	数値入力	28
6.5.2	ドロップダウンボックス入力	28
6.5.3	スイッチ設定	29
6.6	ヘルプ情報	30
7	アプリケーション例	31
7.1	リモートモードとローカルモード	31
7.2	出力 RF 信号	31
7.3	10MHz 基準の補正	32
7.4	フラットネス機能による伝送損失補正	33
7.5	アナログ変調信号の出力	34
7.6	パルス列出力	35
7.7	出力 IQ 変調信号	36
7.8	IQ 機能によるアクティブデバイスの OIP3 試験	38
7.9	FTP (LAN) を使用したファイルのダウンロード/アップロード	41
8	フロントパネル操作	44

8.1	周波数	44
8.1.1	RF 表示周波数と出力周波数	44
8.1.2	周波数オフセット	45
8.1.3	位相オフセット	45
8.1.4	RF 状態	45
8.2	レベル	46
8.2.1	RF 表示レベルと出力レベル	46
8.2.2	レベルオフセット	46
8.2.3	ALC 状態	47
8.2.4	平坦度補正	47
8.3	スイープ	51
8.3.1	スイープ状態	51
8.3.2	ステップスイープ	52
8.3.3	リストスイープ	53
8.3.4	スイープ方向	54
8.3.5	スイープモード	54
8.3.6	トリガーモード	55
8.3.7	ポイントトリガー	56
8.3.8	トリガスロープ	57
8.3.9	スイープ条件について	57
8.4	アナログ変調	58
8.4.1	振幅変調 (AM)	58
8.4.2	周波数変調 (FM)	60
8.4.3	位相変調 (PM)	62
8.4.4	パルス変調 (PULSE)	64
8.5	LF	72
8.5.1	LF ソース	72
8.5.2	LF スイープ	73
8.6	電力センサ	76
8.6.1	パラメータ設定	76
8.6.2	レベル制御	79
8.7	IQ 変調	81
8.7.1	I/Q 変調の有効化	81

8.7.2	I/Q ソース	81
8.8	ユーティリティ	82
8.8.1	システム	82
8.8.2	ファイル	89
8.9	ショートカットキー	91
8.9.1	プリセット	91
8.9.2	ホーム	94
8.9.3	ESC/閉じる	94
8.9.4	トリガー	94
8.9.5	MOD ON/OFF	95
8.9.6	RF ON/OFF	95
9	リモートコントロール	96
9.1	SCPI によるリモート制御	96
9.2	Web 制御	96
10	トラブルシューティング	98

1 はじめに

SIGLENT SSG3000X シリーズは、出力周波数範囲 9 kHz～3.2 GHz のベンチトップ型 RF 信号源です。AM、FM、PM などの通常のアナログ変調を提供します。また、パルス変調およびパルス列発生器も備えています。さらに、**SDG6000X** などのベースバンド発生器と併用することで、IQ 変調信号を生成できます。高精度かつ純粋な出力を特徴とする **SSG3000X** シリーズは、研究開発、教育、製造分野に最適です。

本シリーズには以下のモデルが含まれます：

モデル	周波数範囲	
	CW モード	IQ モード
SSG3021X	9 kHz ～ 2.1 GHz	なし
SSG3032X	9 kHz ～ 3.2 GHz	なし
SSG3021X-IQE	9 kHz ～ 2.1 GHz	10 MHz ～ 2.1 GHz
SSG3032X-IQE	9 kHz ～ 3.2 GHz	10 MHz – 3.2 GHz

特徴と利点：

- ◆ 周波数範囲：9kHz～2.1GHz/3.2GHz
- ◆ 0.01 Hz の周波数分解能
- ◆ レベル出力範囲：-110 dBm ～ +20 dBm
- ◆ レベル分解能 0.01 dB
- ◆ レベル精度 ≤ 0.7 dB(標準)
- ◆ 位相ノイズ < -110 dBc/Hz @1 GHz、オフセット 20 kHz（標準）
- ◆ 標準 AM、FM、PM アナログ変調（内部、外部、内部+外部ソース対応）
- ◆ パルス変調、オン/オフ比 ≥ 0.7 dB (標準)
- ◆ パルス列発生器（オプション）
- ◆ SDG6000X をベースバンド IQ 信号源とする外部 IQ 変調
- ◆ USB パワーメータ測定
- ◆ Web リモートコントロールをサポートし、ユーザーがデバイスを遠隔操作するのに便利です
- ◆ 5 インチ（800x480）ディスプレイと静電容量式タッチスクリーンを搭載し、簡単で便利な操作を実現
- ◆ 豊富な通信インターフェース。標準 USB ホスト、USB デバイス（USB-TMC）、LAN（VXI-11、ソケット、Telnet）、オプションの GPIB

2 重要な安全情報

本マニュアルには、安全な操作と製品の安全な状態を維持するためにユーザーが従わなければならない情報と警告が含まれています。

2.1 一般的な安全に関する概要

人身事故や本器および接続製品の損傷を防ぐため、以下の安全上の注意をよくお読みください。潜在的な危険を回避するため、本器は指定通りにご使用ください。

火災や人身事故を防ぐために。

適切な電源ラインを使用してください。

本器を電源に接続する際は、地域/州で認可された電源コードのみを使用してください。

機器を接地してください。

本器は電源ラインの保護接地導体を介して接地されます。感電を避けるため、接地導体は必ずアースに接続してください。入力端子または出力端子を接続する前に、本器が正しく接地されていることを確認してください。

信号線を正しく接続してください。

信号線の電位はアースと同じであるため、信号線を高電圧に接続しないでください。露出している接点や部品には触れないでください。

全端子の定格を確認してください。

火災や感電を防ぐため、機器の全定格値および表示された指示を確認してください。接続前に取扱説明書を注意深く読み、定格値に関する詳細情報を入手してください。

機器の保守とサービス。

機器が故障した場合、メンテナンスのために機械を分解しないでください。機器にはコンデンサ、電源装置、変圧器、その他のエネルギー貯蔵装置が含まれており、高電圧による損傷を引き起こす可能性があります。機器の内部部品は静電気に敏感であり、直接接触すると機器に修復不可能な損傷を与える恐れがあります。メンテナンスは必ず工場または当社指定の保守組織に依頼してください。機器を修理する際は必ず電源プラグを抜いてください。通電作業は厳禁です。メンテナンス完了後、正常動作が確認されて初めて電源投入が可能です。

故障の疑いがある場合は操作しないでください。

機器に損傷の疑いがある場合は、資格を持つサービス担当者に点検を依頼してください。

回路や配線の露出部品を避けてください。

電源投入時は、露出している接点や部品に触れないでください。

湿潤環境下での操作は避けてください。

爆発性雰囲気下での使用は避けてください。






機器の表面は清潔で乾燥した状態を保ってください。

責任ある機関またはオペレーターは、機器が提供する保護を維持するために取扱説明書を参照してください。製造元が指定していない方法で機器を使用すると、機器が提供する保護が損なわれる可能性があります。

製造元または代理店が許可した以外の、装置および付属品のいかなる部品も変更または交換してはなりません。

2.2 安全に関する用語と記号

本器の前面または背面パネル、あるいは本取扱説明書に以下の記号または用語が表示されている場合は、安全面において特別な注意が必要であることを示しています。


	この記号は注意が必要な箇所で使用されます。人身事故や機器の損傷を防ぐため、付属の情報または文書を参照してください。
	この記号は感電の危険性があることを警告します。
	この記号は測定用接地接続を示すために使用されます。
	この記号は安全接地接続を示すために使用されます。
	この記号は、スイッチが電源/スタンバイスイッチであることを示します。押すと、機器の状態が動作状態とスタンバイ状態の間で切り替わります。このスイッチは機器の電源を遮断しません。機器の電源を完全に切断するには、スタンバイ状態になった後、AC コンセントから電源コードを抜く必要があります。
注意	「注意」記号は潜在的な危険を示します。これに従わないと危険となる可能性のある手順、慣行、または状況に注意を喚起します。その条件を完全に理解し満たすまで、操作を続行しないでください。
警告	「警告」記号は潜在的な危険を示します。これに従わない場合、身体損傷または死亡を引き起こす可能性のある手順、慣行、または状況に注意を促します。警告が表示されている場合は、安全条件を完全に理解し満たすまで続行しないでください。

2.3 作業環境

環境

本器は屋内で使用し、周囲温度範囲内の清潔で乾燥した環境で操作してください。

注記： 周囲温度を評価する際には、直射日光、電気ヒーター、その他の熱源を考慮してください。

	警告： 爆発性、粉塵、または湿気の多い環境では本機器を操作しないでください。
---	---

周囲温度

動作時：0 °C ～ +50 °C

非動作時：-20 °C ～ +70 °C

注記：周囲温度を評価する際には、直射日光、ラジエーター、その他の熱源を考慮に入れる必要があります。

湿度

0°C～30°C、95%RH 以下

30°C～50°C、75%RH 以下

主電源電圧変動

「電源および接地要件」を参照してください。

高度

動作時：3,000 m 以下

設置（過電圧）カテゴリ

本製品は、設置（過電圧）カテゴリ II に準拠した電源から電力を供給されます。

注記：設置（過電圧）カテゴリ I は、機器の測定端子が電源回路に接続されている状況を指します。これらの端子では、過渡電圧を対応する低レベルに制限するための予防措置が講じられています。設置（過電圧）カテゴリ II は、AC ライン（AC 電源）に接続された機器に適用される、ローカル配電レベルを指します。

汚染度

本製品は汚染度 II の環境下で動作可能です。

注記：汚染度 II は、乾燥した非導電性の汚染が発生する作業環境を指します。結露による一時的な導電性が時折発生することが予想されます。

IP 規格

IP20（IEC 60529 に定義）。

2.4 冷却要件

本機器は、内蔵ファンと通気孔による強制空冷に依存しています。機器両側の開口部（ファン穴）周辺の気流を妨げないよう注意してください。十分な通気性を確保するため、機器の側面から最低 15

cm（6 インチ）の隙間を空ける必要があります。



注意：本器の両側にある通気孔を塞がないでください。



注意：通気孔などから異物が機器内部に入らないようにしてください。

2.5 電源および接地要件

本器は、単相 100～240 Vrms（±10%）AC 電源、50/60 Hz（±5%）、または単相 100～120 Vrms（±10%）AC 電源、400 Hz（±5%）で動作します。

本器はライン電圧に自動適応するため、手動による電圧選択は不要です。

オプションおよび付属品の種類と数に応じて、本器は最大 50 W の電力を消費する場合があります。

注記：本器は、以下の範囲内で AC ライン入力に自動的に適応します：

電圧範囲：	90～264 Vrms	90 - 132 Vrms
周波数範囲：	47 - 63 Hz	380 - 420 Hz

本器には、成形された 3 端子極性付きプラグと、ライン電圧および安全接地接続用の標準 IEC320（タイプ C13）コネクタを備えた接地コードセットが付属しています。AC 入力接地端子は本器の筐体に直接接続されています。感電の危険から十分に保護するため、電源コードプラグは安全接地接点を備えた対応する AC コンセントに差し込む必要があります。本器用に指定され、使用国で認証された電源コードのみを使用してください。



警告：感電の危険性があります！

機器内部または外部における保護導体の切断、あるいは安全接地端子の切断は危険な状況を引き起こします。

意図的な遮断は禁止されています。

本器は、コンセントに容易にアクセスできる位置に設置してください。本器 の電源を完全に切断す

るには、本器の電源コードを AC コンセントから抜いてください。

本器を長期間使用しない場合は、AC コンセントから電源コードを抜いてください。



注意：フロントパネル端子（LF OUTPUT、RF OUTPUT）の外殻は、機器のシャーシ、つまり安全接地（アース）に接続されています。

2.6 清掃

機器の外装のみを、湿らせた柔らかい布で清掃してください。化学薬品や研磨剤を使用しないでください。いかなる状況でも、機器内部に湿気が侵入しないようにしてください。感電を防ぐため、清掃前に必ず電源コードを AC コンセントから抜いてください。



警告：感電の危険！

内部にはユーザーによる修理可能な部品はありません。カバーを外さないでください。

修理は資格のある技術者に依頼してください

2.7 異常状態

損傷の明らかな兆候がある場合、または輸送中に強い衝撃を受けた場合は、本器を操作しないでください。

本器の保護機能が損なわれていると思われる場合は、電源コードを抜き、本器が意図せず作動しないように固定してください。

本器の適切な使用には、すべての指示およびラベルを注意深くお読みいただくことが必要です。



警告：製造元が指定した方法以外での本装置の使用は、装置の安全保護機能を損なう可能性があります。本装置は、人体に直接接続したり、患者のモニタリングに使用したりしないでください。

安全に関する重要な情報

このマニュアルには、操作の安全を確保し製品を安全に維持するためにユーザーが従うべき情報と警告が含まれています。

安全要件

身体損傷を回避し、機器および関連製品への損傷を防ぐため、以下の安全上の注意をよくお読みください。潜在的なリスクを回避するため、指定された機器を使用してください。

火災や身体損傷を防止してください。

適切な電源コードを使用してください。

地方自治体の認可を受けた、機器専用の電源コードのみを使用してください。

機器は床に置いてください。

本器は、電源コードの保護接地導体によって接地されています。感電を防ぐため、接地導体は確実に接地してください。本器の入力端子または出力端子を接続する前に、本器が正しく接地されていることを確認してください。

信号線を正しく接続してください。

信号線の電位は接地電位と同じであるため、信号線を高電圧に接続しないでください。露出した接点や部品には触れないでください。

すべての端子の定格を確認してください。

火災や感電を防ぐため、機器の全定格値を確認し、取扱説明書に署名してください。機器を接続する前に、定格値に関する詳細情報を得るため、このマニュアルを注意深くお読みください。

機器のメンテナンス。

機器が故障した場合、許可なく分解・修理しないでください。機器内部にはコンデンサ、電源装置、変圧器、その他のエネルギー蓄積装置が含まれており、高電圧による負傷の原因となります。機器内部の部品は静電気の影響を受けやすいです。直接接触すると、機器に回復不可能な損傷を与える恐れがあります。本装置の保守は、メーカー指定の工場または保守機関に返送してください。保守作業中は電源を必ず切断してください。保守作業が完了し、保守が確認されるまで、装置の電源を投入しないでください。

故障の疑いがある場合は使用しないでください。

機器の損傷が疑われる場合は、資格のある技術者に点検を依頼してください。

回路や電線の露出部分を避ける。

電源が接続されている場合、接触部分やむき出しの部品に触れないでください。

湿気のある環境では使用しないでください。

爆発性環境では使用しないでください。






機器の表面は清潔で乾燥した状態を保ってください。

責任ある機関またはオペレーターは、機器が提供する保護機能を保護するために仕様書を参照してください。製造元が指定した方法以外で使用した場合、機器が提供する保護機能が損なわれる可能性があります。

本機器および付属品の部品は、製造元の許可なく交換または代替してはなりません。

安全に関する用語と記号

本機器の前面または背面パネル、あるいは本マニュアルに以下の記号または用語が表示されている場合は、安全面において特別な注意が必要であることを示しています。

	この記号は、注意が必要な場合に使用されます。怪我や機器の損傷を防ぐため、付属の情報または文書を参照してください。
	この記号は感電の危険性を警告します。
	この記号は、測定用アース接続を示すために使用されます。
	この記号は、安全アース接続を示すために使用されます。
	この記号はスイッチが電源/スタンバイスイッチであることを示します。押すと機器の状態が動作モードとスタンバイモードの間で切り替わります。このスイッチは装置の電源を切断しません。装置を完全に停止させるには、スタンバイ状態にした後、電源コードをコンセントから抜いてください。
注意	「注意」記号は潜在的な危険を示します。これに従わないと危険となる可能性のある手順、操作、状態に注意を喚起します。これらの条件を完全に理解し満たすまで、


	操作を続行しないでください。
警告	「警告」記号は潜在的な危険を示します。これに従わない場合、身体的損傷または死亡につながる可能性のある手順、慣行、または状況に注意を促します。警告が表示されている場合、安全条件を完全に理解し満たすまで続行しないでください。

作業環境

環境

本機器は、室温範囲内の清潔で乾燥した屋内環境で使用してください。

注意： 直射日光、電気ヒーター、その他の熱源は、周囲温度を評価する際に考慮する必要があります。

	注意： 爆発性、粉塵、湿気の多い空気中で本機器を使用しないでください。
--	--

使用時：0℃～+50℃

動作時：0℃～+50℃

非動作時：-20℃～+70℃

注記： 周囲温度を評価する際には、直射日光、電気ヒーター、その他の熱源を考慮に入れる必要があります。

湿度

0℃～30℃、95%以下

30℃～50℃、75%以下

電源電圧変動

「電源およびアース接続」をご確認ください。

高度

動作時：3000 m 以下

設置カテゴリ（サージ保護）

この製品は、設置（過電圧）カテゴリ II に準拠した電源から電力供給を受けています。

設置（過電圧）カテゴリの定義

設置（過電圧）カテゴリ II は、電源回路に接続された機器の測定端子に適用される信号レベルです。これらの端子では、過渡電圧を対応する低いレベルに制限するための予防措置が講じられています。

カテゴリ II 設置（過電圧）は、交流回路（交流電源）にアクセスするように設計された機器の、ローカルな電力分配レベルを指します。

汚染度

機器は汚染度 II の環境で使用できます。

注記: 汚染度 II は、作業環境が乾燥しており、非導電性の汚染があることを意味します。結露により一時的な導電性が生じる場合があります。

IP 規格

IP20（IEC 60529 で定義）。

冷却要件

この機器は、内蔵ファンと通気孔による強制空冷方式を採用しています。信号源の両側にある通気孔（ファン穴）周辺の空気の流れを妨げないよう注意してください。適切な通気性を確保するため、機器の両側に最低 15 cm（6 インチ）のスペースを確保する必要があります。



注意： 信号源の両側にある通気孔を塞がないでください。



注意： 通気孔などから異物が信号源内部に入らないようにしてください。

電源およびアース接続

本器は、単相交流電源 100～240 Vrms（±10%）、50/60 Hz（±5%）、または単相交流電源 100～120 Vrms（±10%）、400 Hz（±5%）で動作します。


電圧の手動選択は不要です。本器は自動的にライン電圧に適合します。

オプションおよび付属品の種類と数に応じて、本器は最大 **50 W** の電力を消費する場合があります。

注記： 本器は次の範囲内で **AC** ライン入力に自動適応します：

電圧範囲：	90 - 264 Vrms	90 - 132 Vrms
周波数範囲：	47 - 63 Hz	380 - 420 Hz

本器には、極性付き 3 極成形プラグと標準 IEC320 コネクタ（タイプ **C13**）を備えた接地コード一式が付属し、ライン電圧接続と安全接地接続を確立します。**AC** 入力の接地端子は、機器のシャーシに直接接続されています。感電の危険から適切に保護するため、電源コードのプラグは、接地安全接点を備えた対応するコンセントに差し込む必要があります。この機器用に指定され、使用国で認証された電源コードのみを使用してください。

	<p>警告： 感電の危険性があります！</p> <p>保護接地導体の範囲内外における切断、または安全接地端子の断線は危険な状態を引き起こします。</p> <p>意図的な遮断は禁止されています。</p>
--	---

機器の位置は、コンセントに簡単にアクセスできるものでなければなりません。機器の電源を完全に切るには、機器の電源コードをコンセントから抜いてください。

長期間使用しない場合は、電源コードをコンセントから抜いてください。

	<p>注意： フロントパネルの端子（LF OUTPUT、RF OUTPUT）の外側カバーは、機器のシャーシ、つまり安全アースに接続されています。</p>
---	---

お手入れ

本機の外部は、柔らかい湿った布で拭くようにしてください。化学薬品や研磨剤は使用しないでください。本機内部に湿気が侵入しないようにしてください。感電を防ぐため、清掃前に電源コードをコンセントから抜いてください。

**警告：感電の危険性あり！**

内部にはユーザーが修理可能な部品はありません。カバーを外さないでください。

メンテナンスは資格のある技術者に依頼してください。

異常な条件

本機器は製造元が指定した用途でのみ使用してください。

明らかな損傷の兆候がある場合、または輸送中に強い衝撃を受けた場合は、本機器を使用しないでください。

装置の保護機能が損なわれていると思われる場合は、電源コードを抜き、装置が誤って作動しないように固定してください。

本機器を正しく使用するには、すべての説明書およびラベルを読み、理解する必要があります。



警告：製造元が指定した方法以外での本機器の使用は、機器の安全保護機能を損なう可能性があります。本機器は、人体に直接接続したり、患者の監視に使用したりしないでください。

3 初期設定

3.1 納品チェックリスト

まず、梱包リストに記載されているすべての品目が納品されていることを確認してください。不足や損傷に気づいた場合は、お近くの **SIGLENT** カスタマーサービスセンターまたは販売代理店でできるだけ早くご連絡ください。不足や損傷があった場合にすぐにご連絡いただけなかった場合、当社は交換の責任を負いかねます。

3.2 品質保証

信号発生器は出荷日から 3 年間の保証期間を設けております。保証期間中は、通常の使用・操作において発生した不具合について、**SIGLENT** は認定サービスセンターへ返送された製品の修理または交換を行います。ただし、不具合が製造工程・材料に起因するものであり、誤用・過失・事故・異常環境・操作ミスによるものではないことを当社が確認する必要があります。

以下のいずれかに起因する欠陥、損傷、故障については、**SIGLENT** は一切の責任を負いません：

- a) **SIGLENT** 以外の者による修理または設置の試み。
- b) 互換性のない機器への接続／誤った接続。
- c) **SIGLENT** 製以外の消耗品使用による損傷または故障。さらに、改造された製品については、**SIGLENT** は修理義務を負いません。交換部品および修理には 90 日間の保証が適用されます。

本機器のファームウェアは徹底的にテストされ、正常に機能すると推定されます。ただし、詳細な性能に関するいかなる種類の保証も付帯せず提供されます。**SIGLENT** 製以外の製品については、元の機器メーカーの保証のみが適用されます。

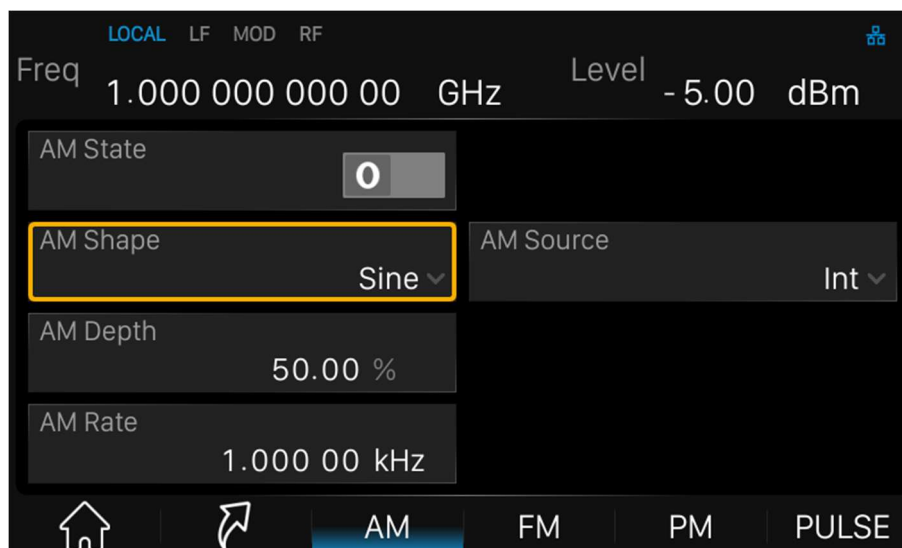
3.3 保守契約

当社は保守契約に基づき各種サービスを提供します。延長保証に加え、設置・トレーニング・機能拡張・オンサイト保守などのサービスは、専門的な追加サポート契約を通じて提供されます。詳細は最寄りの **SIGLENT** カスタマーサービスセンターまたは販売代理店にお問い合わせください。

4 文書表記の慣例

記述の便宜上、本記事では以下の表記規則を採用します：

- 枠線で囲まれたテキストは、前面パネルのボタンを表します。例： **FREQ** は前面パネルの「FREQ」ボタンを表します。
- 斜体で の背景色が付いたテキスト（例： ）は、タッチスクリーン上で操作可能なメニュー/ボタン/領域を表します。例えば、 **AM Shape** は画面上の「AM Shape」設定項目を表します。



- 角括弧付きの太字テキストはコネクタを表します。例えば、 **[RF OUTPUT 50Ω]** はフロントパネルの RF 出力コネクタを示します。
- 複数のステップを含む操作については、「ステップ 1 > ステップ 2 > ...」の形式で説明します。例として、アップグレード画面に入るには以下の手順を順に実行してください：

UTILITY > **System** > **Update**

ステップ 1 として前面パネルの **UTILITY** ボタンを押下し、ステップ 2 として画面上の **System** グループを選択し、ステップ 3 として画面上の **Update** オプションをクリックすると、アップグレードインターフェースに入ります。

5 はじめに

5.1 電源投入

RF 信号源には 2 つの電源投入方法があります：

ライン電源投入

「電源オンライン」機能が有効な場合、RF 信号源は電源コードを介して AC 電源に接続するだけで電源が入ります。

「電源投入ライン」を有効にする手順は次のとおりです：

ユーティリティ > システム > 設定 > 電源投入ライン

手動電源投入

「電源投入ライン」機能が有効になっていない場合、RF 信号源が電源コードを介して AC 電源に接続された後、手動で電源ボタンを押して信号源の電源を入れる必要があります。

5.2 電源オフ

電源ボタンを 2 秒間押し続けて信号源の電源を切ります。または以下の手順に従ってください：

ユーティリティ > システム > シャットダウン

注：電源オフボタンを押した後も、RF 信号源はスタンバイモードのままです。RF 信号源の消費電力を完全に停止させるには、機器の電源コードを AC コンセントから抜いてください。

5.3 システム情報

以下の手順に従って、信号発生器のソフトウェアおよびハードウェアのバージョンを確認します。

ユーティリティ > システム > システム情報

詳細については、「システム情報」のセクションを参照してください。

5.4 オプションのインストール

ソフトウェアオプションのロックを解除するには、ライセンスが必要です。詳細については、「オプション」のセクションを参照してください。

6 クイックスタート

6.1 フロントパネルの紹介

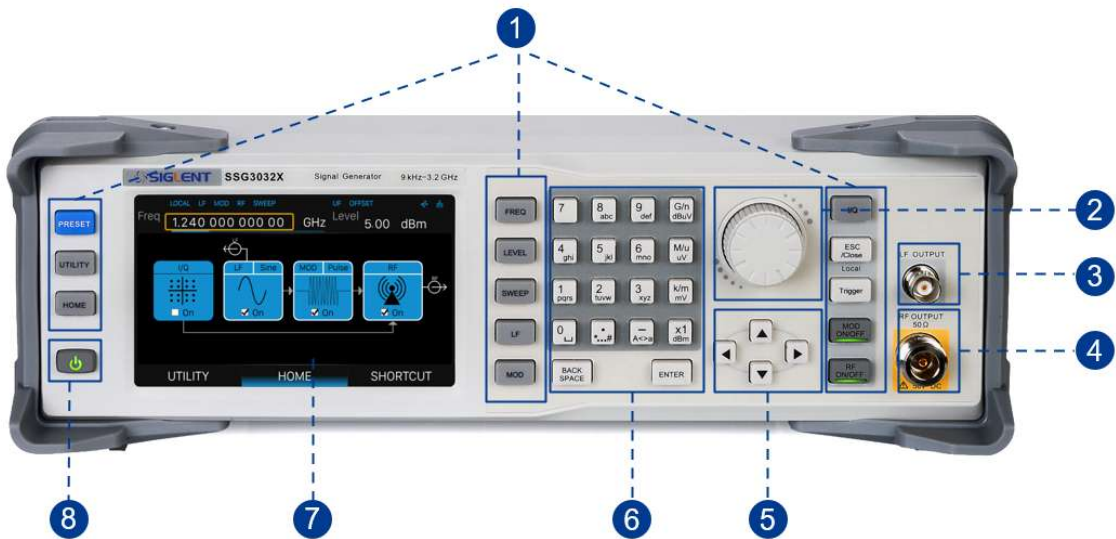


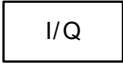
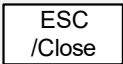
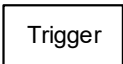
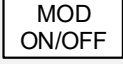
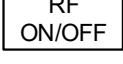

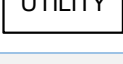
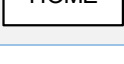
図 -61 フロントパネル

- | | |
|----------|-----------------|
| 1. 機能キー | 5. 方向キー |
| 2. ノブ | 6. デジタルキーボード |
| 3. LF 出力 | 7. タッチスクリーン表示領域 |
| 4. RF 出力 | 8. 電源ボタン |

6.1.1 ファンクションキー

表 -61 ファンクションキーの説明

コントロール キー	説明
FREQ	周波数、周波数オフセット、位相オフセットおよびその他の関連パラメータを設定
LEVEL	レベル、レベルオフセット、ALC 状態、フラットネスおよびその他の関連パラメータを設定する
SWEEP	スイープ状態、ステップスイープ、リストスイープ、スイープ方向およびその他の関連パラメータを設定する
LF	LF 状態、LF レベル、LF 周波数およびその他の関連パラメータを設定
MOD	アナログ変調パラメータ (AM、FM、PM、パルス) を設定

	IQ 関連パラメータを設定
	パラメータ編集集中にこのキーを押すと、アクティブな機能領域の入力内容がクリアされ、パラメータ入力状態を終了します リモート制御中に本キーを押すとローカル制御に戻る
	トリガータ입がキーに設定されている場合、このボタンを押すと 1 回の操作を実行
	各種変調モードのメインスイッチ
	RF 信号出力切替
	このボタンを押すと、デフォルトパラメータに戻ります。デフォルトパラメータとは、デフォルトパラメータテーブルを指します
	システムおよびファイル関連の操作
	メインインターフェースに素早く戻ることができます

6.1.2 方向ノブとキー

1. 方向ノブ

左右に回転させてアクティブなパラメータの値を増減、または非パラメトリック入力状態でフォーカス位置を調整します。押し込むと「Enter」キーと同等の操作になります。

2. 方向キー

非パラメトリック入力状態では、上下左右の方向キーを押すとフォーカスフレームが順次移動します。

パラメータ入力エリアでノブを押すと、カーソルが特定の位置にフォーカスされます。その後、左右方向キーを押してカーソルの位置を変更し、上下キーを使用してカーソル位置の値を微調整します。

6.1.3 デジタルキーボード

RF 信号源のフロントパネルには、下図のようなテンキーが搭載されています。このキーボードは、英字の大文字・小文字、数字、および一般的な記号（小数点、スペース、マイナス記号、!、@、#、\$、%、^、&、*を含む）に対応しており、主にファイル名やフォルダ名の編集、およびパラメータの設定に使用します（「**パラメータ設定**」のセクションを参照）。



図 -62 デジタルキーボード

図 -62 デジタルキーの説明

コントロール キー	説明
0 ␣	数字 0 およびスペースバー切り替え
・ *...#	英語モードでは、特殊記号 !, @, #, \$, %, ^, &, * を入力します。数字モードでは、小数点を入力します
— A<>a	数字モードでは「-」記号を入力。英字モードでは大文字/小文字切り替え入力用
G/n dBuV	振幅設定時、このキーを押すと単位が dBuV に設定されます。周波数設定時、このキーを押すと単位が GHz に設定されます。入力が時間関連パラメータの場合、このキーを押すと単位が ns に設定されます
M/u μV	振幅設定時、本キーを押すと単位を uV に設定します。周波数設定時、本キーを押すと単位を MHz に設定します。時間関連パラメータ入力時、本キーを押すと単位を us に設定します
K/m mV	振幅設定時、このキーを押すと単位が MV に設定されます。周波数設定時、このキーを押すと単位が kHz に設定されます。入力が時間関連パラメータの場合、このキーを押すと単位が ms に設定されます
x1 dBm	振幅設定時、このキーを押すと単位が dBm に設定されます。周波数設定時は、選択された単位が Hz になります。入力が時間の場合、単位は s に設定されます
BACK SPACE	パラメータ編集集中にこのキーを押すと、カーソルの左側にある文字が削除されます

ENTER

パラメータ入力プロセス中、このキーを押すとパラメータ入力終了し、現在設定されている単位がパラメータに追加されます

6.1.4 キーバックライト

1. 電源スイッチ



オレンジ色のライトが点灯している状態は、機器がスタンバイ状態であることを示します。

MOD ON/OFF がオンに設定されている場合、バックライトが点灯します。

2.

MOD
ON/OFF

MOD ON/OFF が変調オンに設定されている場合、バックライトが点灯します。変調がオフの場合、バックライトは消灯します。

3.

RF
ON/OFF

RF 信号がオンになると、バックライトが点灯します。RF 信号出力がオフになると、バックライトは消灯します。

6.1.5 コネクタ

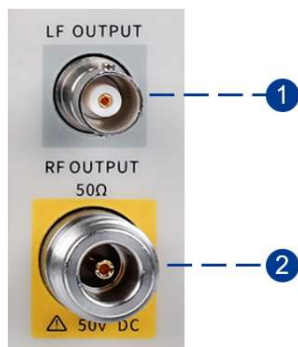


図 ～63 フロントパネルコネクタ

1. LF 出力

LF（低周波）信号を出力します。出力は、FM および PM 変調タイプ用の変調波形を供給するように設定することもできます。

タイプ：メス BNC。

インピーダンス：50 Ω。

2. RF OUTPUT

RF 信号を出力します。

タイプ : メス N。

インピーダンス : $50\ \Omega$ 。



注意

損傷レベル : 50 Vdc、1 MHz 以上の周波数で最大 +30 dBm の RF 電力。

6.2 リアパネルの紹介

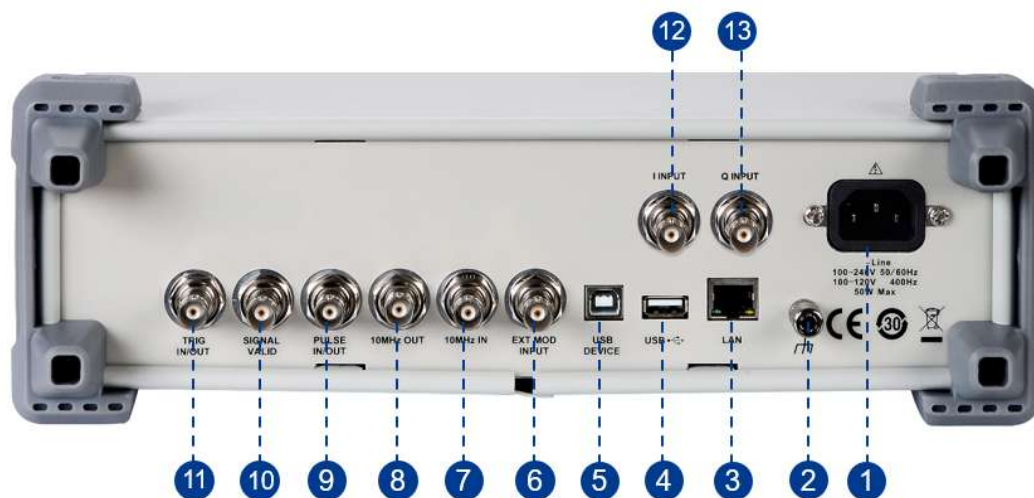


図 -64 背面パネル

1. AC 電源入力端子

RF 信号源は、100～240 V、50/60 Hz または 100～120 V、400 Hz の AC 電源で動作します。付属の電源コードを使用して、RF 信号源を AC 電源に接続してください。

2. 接地

システム接地端子。

3. LAN インターフェース

RF 信号源は、このインターフェースを介してネットワークに接続し、リモート制御することができます。

4. USB ホスト

RF 信号源は「メインデバイス」として使用でき、USB RF パワーメータなどの外部 USB デバイスに接続できます。このインターフェースは U ディスク内のデータまたは状態ファイルを読み取るか、現在の機器状態やデータを U ディスクに保存します。

5. USB デバイスインターフェース

本インターフェースは互換性のあるコンピュータに接続でき、ホストコンピュータ上のソフトウェアで制御可能です。

6. 外部変調入力

外部変調用入力 BNC コネクタ。

7. 10MHZ IN

[10MHZ IN] および [10MHZ OUT] コネクタは、複数の機器間の同期を確立するために一般的に使用されます。

- RF ソースは、内部基準源または外部基準源を使用できます。
- [10MHz IN]コネクタで有効な 10MHz 信号を検出すると、本器はこれを外部基準信号源として使用します。この時点でユーザーインターフェースのステータスバーに「Ext Ref」と表示されます。外部基準信号が失われた、超過した、または切断された場合、本器は自動的に内部基準に切り替わり、画面のステータスバーには「Ext Ref」が表示されなくなります。

8. 10MHz OUT

[10MHz OUT] および [10MHZ IN] コネクタは、複数の機器間で同期を確立するために一般的に使用されます。

- RF ソースは、内部または外部の基準信号源を使用できます。
- 機器が内部基準源を使用している場合、[10MHz OUT] コネクタは機器によって生成された 10 MHz クロック信号を出力でき、他のデバイスの同期に使用できます。

9. PULSE IN/OUT

このコネクタの機能は、現在のパルス変調モードによって決まります。

- PULSE IN : パルス源が「Ext」の場合、外部パルス信号を入力するために使用されます。
- PULSE OUT : パルス変調源が「Int」で、パルス出力スイッチがオンの場合、内部発生器によって生成されたパルス信号を出力するために使用されます。出力信号は「パルスモード」に関連しており、「シングル」、「ダブル」、または「トレイン」に設定できます。

10. SIGNAL VALID

RF 出力周波数または振幅が変更されると、前面パネルの RF 出力コネクタは、機器内部回路における一定の応答・処理時間を経て、指定された周波数と振幅の RF 信号を出力します。この過程において、[SIGNAL VALID]コネクタは RF 出力信号の有効性を示すパルス同期信号を出力します：

- ハイレベル (3.3 V) : RF 信号の設定中であることを示します。
- ローレベル (0 V) : RF 信号が安定している（有効である）ことを示す。

11. TRIG IN/OUT

PULSE トリガソースが「Int」の場合、このコネクタはトリガ信号の出力に使用できます。

RF スイープ、LF スイープ、またはパルストリガソースが「外部」の場合、このコネクタは外部

トリガー信号の入力に使用されます。

12. I INPUT

外部 IQ 変調モードがオンの場合、外部変調 I ベースバンド信号を入力するために使用します。

13. Q INPUT

外部 IQ 変調モードがオンの場合、外部変調 Q ベースバンド信号を入力するために使用します。

注: SSG3000X シリーズでは、SSG3021X-IQE および SSG3032X-IQE モデルにのみ **[I INPUT]** および **[Q INPUT]** コネクタが搭載されています。

6.3 ユーザーインターフェース

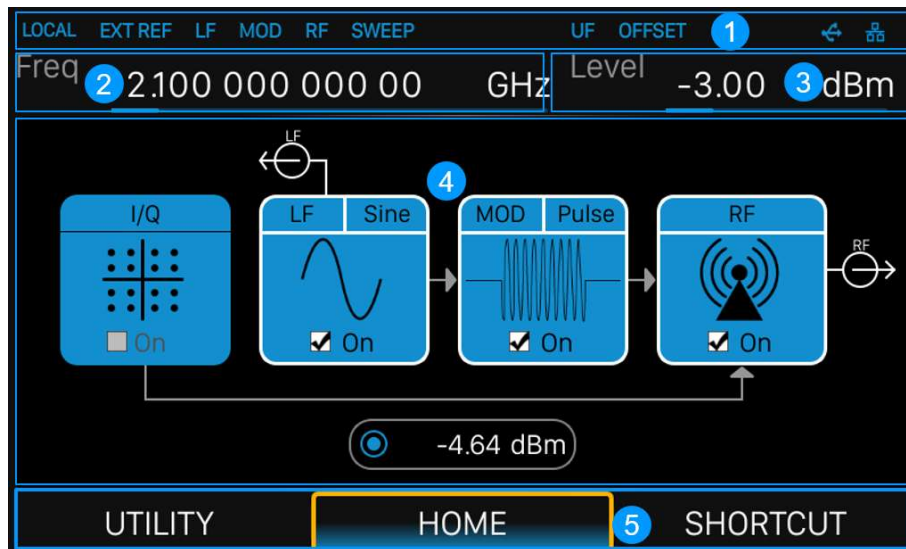
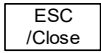





図 6 - ユーザーインターフェースの 5

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. プロンプトステータスバー | 4. タッチスクリーン表示領域：各メニューの設定を表示 |
| 2. RF 周波数 | 5. メニュー |
| 3. RF レベル | |

6.3.1 プロンプトステータスバー

- LOCAL (ローカル) または REMOTE (リモート) を表示します。REMOTE が表示されている場合、機器はリモートコンピュータによって制御されており、フロントパネル入力はロックされます。フロントパネルのロックを解除 (LOCAL モードに入る) するには、 を押して終了してください。
- RF : RF 出力状態。
- LF : 低周波信号発生器の状態。
- MOD: 変調状態。
- EXT REF: EXT REF は SSG が外部 10MHz 基準信号を使用していることを示します。
- SWEEP: RF スイープ状態のステータス。
- UF: レベル平坦化機能が有効。
- OFFSET: レベルオフセットが有効です。
-  USB ディスクが挿入されると、識別情報が表示されます。
- LAN: LAN 状態。  LAN が正常に接続されていることを示します。  ネットワーク接続が

ないか、ネットワーク接続に失敗したことを示します。

6.3.2 RF 周波数

RF 出力周波数設定。スイープタイプが「Freq」または「Freq&Level」の場合、周波数スイープの進行状況バーが表示されます。

6.3.3 RF レベル

RF 出力レベル設定。スイープタイプが「レベル」または「周波数&レベル」の場合、レベルスイープの進行状況バーが表示されます。

6.3.4 タッチスクリーン表示領域

タッチスクリーン表示領域には、各メニューの設定が表示されます。

- I/Q: I/Q 出力状態。
- LF: LF 出力状態、LF 波形および LF スイープ関連パラメータを設定可能。正弦波、方形波、ノコギリ波、三角波、直流（DC）を設定可能。
- MOD: アナログ変調状態。振幅変調、周波数変調、位相変調、パルスを設定可能。
- RF: RF 出力状態、周波数、レベルまたはスイープを設定可能。
- Power sensor: パワーセンサにアクセスした後、パワーセンサの現在の測定値を表示します。

6.3.5 メニュー

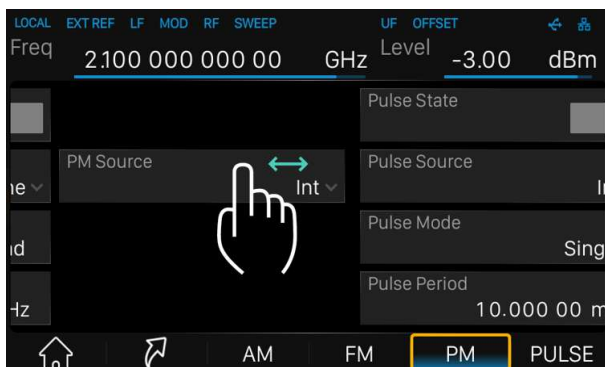
メニューをクリックして関連機能に入ります。

6.4 タッチ操作

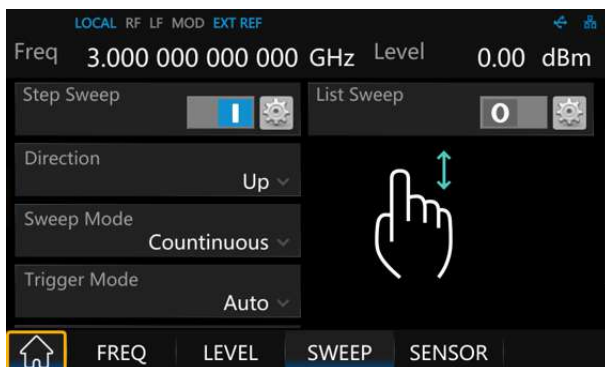
RF 信号源は 5 インチの静電容量式タッチスクリーンを搭載し、以下のジェスチャー操作をサポートします：



画面上のパラメータまたはメニューをクリックすると仮想キーボードが表示され、パラメータを編集できます。



左または右にスライドするとメニューを切り替えます。



上下にスライドすると表示メニューがスクロールします。


6.5 パラメータ設定

RF 信号発生器のパラメータ設定には、数値入力、ドロップダウンボックス入力、スイッチ設定が含まれます。

6.5.1 数値入力

数値入力は、キーとテンキー、キーとノブ/方向キー、またはタッチスクリーンから行うことができます。以下では、周波数オフセットを **100 MHz** に設定することを例に、3 つの数値入力方法をご紹介します。

1. キーとテンキーを使用

- 1) フロントパネルの **FREQ** ボタンを押して周波数パラメータ設定エリアに入ります。
- 2) ノブを回すか方向キーを押して、パラメータ設定エリア内の「**周波数オフセット**」パラメータにフォーカスを合わせます。
- 3) フロントパネルの数値キーパッドを使用して値「**100**」を入力します。
- 4)  ボタンを押して単位を **MHz** に設定します。

2. ボタンとノブ/方向キーの使用

- 1) フロントパネルの **FREQ** ボタンを押して周波数パラメータ設定エリアに入ります。
- 2) ノブを回すか方向キーを押して、パラメータ設定エリア内の「**周波数オフセット**」パラメータにフォーカスを合わせます。
- 3) **ENTER** ボタンまたはノブを押してパラメータの編集状態に入ります。
- 4) 左右方向キーを調整して、調整するパラメータの桁数を選択します。
- 5) ノブを回すか上下方向キーを押してパラメータ値を変更し、目的の値になるまで調整します。
- 6) パラメータ値を確認するには、**ENTER** ボタンまたはノブを押してください。

3. タッチスクリーンを使用する

- 1) メインインターフェースから、**[RF]**モジュール > **[周波数]** > **[周波数オフセット]**をクリックします。パラメータ設定用の仮想キーボードが表示されます。
- 2) 仮想キーボードで **100** を入力し、単位として **MHz** を選択します。

6.5.2 ドロップダウンボックス入力

ドロップダウンボックスへの入力は、ボタン、ノブ/方向キー、またはタッチスクリーンから行うこ

とができます。以下では、ALC ステータス値の設定を例に、2 つのドロップダウンボックス入力方法をご紹介します。

1. ボタンとノブ/方向キーの使用

- 1) フロントパネルの **LEVEL** ボタンを押して振幅パラメータ設定エリアに入ります。
- 2) ノブを回すか方向キーを押して、パラメータ設定エリア内の「**ALC 状態**」パラメータにフォーカスを合わせます。
- 3) **ENTER** ボタンまたはノブを押してドロップダウンボックスを開きます。
- 4) ノブを回すか方向キーを押してドロップダウンボックスのオプションを選択します。
- 5) **ENTER** ボタンまたはノブを押してオプションを確認します。

2. タッチスクリーンを使用する場合

- 1) メインインターフェースから、**RF** モジュール > **レベル** > **ALC 状態** をクリックすると、ドロップダウンボックスが開きます。
- 2) ドロップダウンボックス内のオプションをクリックします。

6.5.3 スイッチ設定

スイッチの状態は、ボタンとノブ/方向キー、またはタッチスクリーンで設定できます。スイッチボタンが右側にあり青色の場合、オン状態です。スイッチボタンが左側にあり灰色の場合、オフ状態を示します。

以下では、平坦度スイッチの設定を例に、2 つのスイッチ設定方法をご紹介します。

1. ボタンとノブ/方向キーを使用する場合

- 1) フロントパネルの **LEVEL** ボタンを押して、レベルパラメータ設定エリアに入ります。
- 2) ノブを回転させるか方向キーを押して、パラメータ設定エリア内の平坦度スイッチ **0** にフォーカスを合わせます。
- 3) **ENTER** ボタンまたはノブを押してスイッチの状態を切り替えます。

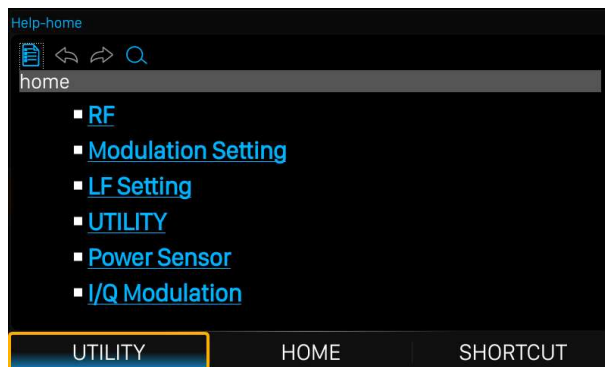
2. タッチスクリーンを使用する場合

- 1) メインインターフェースから、**[RF]** モジュール > **[LEVEL]** > **[Flatness]** **0** をクリックし、
- 2) スイッチをクリックして状態を切り替えます。

6.6 ヘルプ情報

RF 信号源には、各機能とメニューのヘルプ情報を提供する内蔵ヘルプシステムが搭載されています。

1. **UTILITY** キーを押して、**ヘルプ**を選択すると、ヘルプ情報ページに入ります。
2. クリックして対応するディレクトリに入り、表示します。

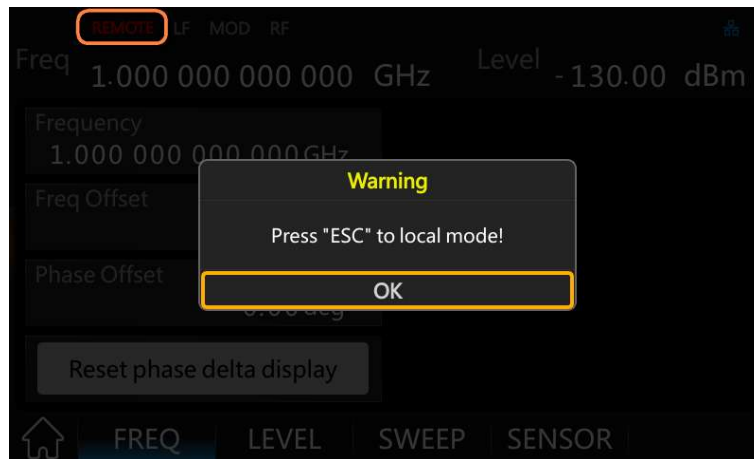


7 アプリケーション例

7.1 リモートモードとローカルモード

信号発生器がリモートコンピュータによって制御される場合、機器は **REMOTE** モードになり、フロントパネルの入力はロックされます。

以下に示すように、ステータスバーに「**REMOTE**」アイコンが表示され、画面をタッチしたり、フロントパネルのキーを押したりすると、警告ボックスが表示されます。



フロントパネルのロックを解除する、つまり **LOCAL** モードに入るには、フロントパネルの **ESC/Close** ボタンを押します。**REMOTE** モードを終了すると、ステータスバーに「**LOCAL**」アイコンが表示されます。

7.2 出力 RF 信号

以下は、周波数 1 GHz、振幅 0 dBm の無線周波信号を **[RF OUTPUT 50Ω]** コネクタから出力する例です。

1. 工場出荷時の設定に復元

- 1) **[UTILITY]** ボタンを押すか、タッチスクリーンで **[UTILITY]** > **[Setting]** > **[Preset Type]** をクリックし、リセットタイプをデフォルトに設定します。
- 2) **[PRESET]** ボタンを押すか、タッチスクリーンで **[UTILITY]** > **[プリセット]** をクリックして、リセット操作を実行します。

2. 周波数を設定

[FREQ] ボタンを押してテンキーで 1 GHz を入力するか、タッチスクリーンの周波数入力ボックスをクリックして仮想キーボードを表示し、仮想キーボードで 1 GHz を入力します。

3. 振幅を設定する

LEVEL ボタンを押して、テンキーで 0 dBm を入力するか、タッチスクリーンのレベル入力ボックスをクリックして仮想キーボードを表示し、仮想キーボードで 0 dBm を入力してください。

4. RF 出力をオンにする

RF ON/OFF ボタンを押して RF 出力をオンにするか、**HOME** > **RF** モジュール > **On** を押して RF 出力をオンにします。RF 出力をオンにすると、**RF ON/OFF** ボタンのライトが点灯し、ステータスバーの「RF」アイコンが青色に変わります。

この時点で、**[RF OUTPUT 50Ω]** コネクタは、周波数 1 GHz、振幅 0 dBm の高周波信号を出力します。


7.3 10MHz 基準の補正

高精度周波数計を使用することで、RF 信号源は基準補正機能を通じて 10MHz 基準信号の精度を補正できます。10MHz 基準信号は、RF 信号発生器の TCXO によって生成され、**[10MHz OUT]** コネクタから出力されます。**[10MHz OUT]** コネクタを周波数カウンタに接続し、10MHz 基準信号の精度が目標値に達するまで基準発振器のコードワードを調整します。

1. 工場出荷時の設定に戻す

- 1) タッチスクリーンで **[UTILITY]** ボタンを押すか、**[UTILITY]** > **[Setting]** > **[Preset Type]** をクリックし、リセットタイプをデフォルトに設定します。
- 2) **プリセット** ボタンを押すか、タッチスクリーンで **[ユーティリティ]** > **[プリセット]** をクリックしてリセット操作を実行します。

2. 基準発振器コードの設定

- 1) **UTILITY** ボタンを押すか、タッチスクリーンで **UTILITY** > **Setting** > **10M Adjustment** >  をクリックし、「Ref Osc setting」ページに入ります。
- 2) **10M 調整** スイッチをオンにします。この時、TCXO は **基準発振コード** の値を TCXO コードとして使用します。基準発振器校正スイッチがオフの場合、TCXO はデフォルトコードを使用します。
- 3) **Ref Osc Code** をクリックすると仮想キーボードが表示され、コードを設定できます。

3. 10MHz 基準の補正

コードワードにより TCXO 出力信号の周波数を変更できます。周波数計で測定した周波数に基

づき、基準発振器コードワードを増減し、TCXO が出力する 10MHz 基準信号が精度要件を満たすまで操作を繰り返します。

7.4 フラットネス機能による伝送損失補正

電力計と併用することで、RF 信号源はフラットネス機能を用いてライン損失を補正できます。

RF 信号発生器の[RF OUTPUT 50Ω]コネクタを被試験ケーブルに接続し、ケーブルの反対側を電力計に接続します。電力計を RF 信号発生器の USB ポートに接続し、電力計の接続が完了するまで待ちます。


1. 工場出荷時の設定に復元

- 1) タッチスクリーンで **[ユーティリティ]** ボタンを押すか、**[ユーティリティ] > [設定] > [プリセットタイプ]** をクリックし、リセットタイプをデフォルトに設定します。
- 2) **[プリセット]** ボタンを押すか、タッチスクリーンで **[ユーティリティ] > [プリセット]** をクリックしてリセット操作を実行します。

2. 周波数と振幅の設定

- 1) **[FREQ]** ボタンを押してテンキーで 1 GHz と入力するか、タッチスクリーンの周波数入力ボックスをクリックして仮想キーボードを表示し、仮想キーボードで 1 GHz と入力します。
- 2) **[LEVEL]** ボタンを押して、テンキーを使用して 0 dBm を入力するか、タッチスクリーンのレベル入力ボックスをクリックして仮想キーボードをポップアップ表示し、仮想キーボードで 0 dBm を入力します。

3. 平坦度校正の周波数を設定

- 1) **[LEVEL] > Flatness >  > Setting** を押下し、**Fill Type** を「Manual Step」に設定
- 2) **開始周波数 (Start Freq)** を 2 GHz、**終了周波数 (Stop Freq)** を 3 GHz、**ポイント数 (Points)** を 10 に設定します。

4. 振幅校正を実行

[センサーでフラットネスを充填] ボタンをクリックすると、「収集中」ダイアログが表示されます。

データ収集が完了すると、ユーザーインターフェースは自動的に平坦度リストページに戻り、各周

波数の振幅補正値を表示します。

7.5 アナログ変調信号の出力

以下では、振幅変調を例に、アナログ変調信号の出力を紹介します。搬送波周波数は 1 GHz、搬送波振幅は -10 dBm、AM 変調深度は 80%、変調周波数は 10 kHz、変調波形は正弦波です。

1. 工場出荷時設定への復元

- 1) タッチスクリーンで **UTILITY** ボタンを押すか、**UTILITY** > **Setting** > **Preset Type** をクリックし、リセットタイプをデフォルトに設定します。
- 2) **プリセット** ボタンを押すか、タッチスクリーンで **【ユーティリティ】** > **【プリセット】** をクリックしてリセット操作を実行します。

2. 搬送波周波数と振幅の設定

- 1) **FREQ** ボタンを押してテンキーで 1 GHz を入力するか、タッチスクリーンの周波数入力ボックスをクリックして仮想キーボードを表示し、仮想キーボードで 1 GHz を入力します。
- 2) **LEVEL** ボタンを押して、テンキーを使用して -10 dBm を入力するか、タッチスクリーンのレベル入力ボックスをクリックして仮想キーボードをポップアップ表示し、仮想キーボードで -10 dBm を入力します。

3. AM 変調パラメータの設定

MOD を押すか、タッチスクリーンの **MOD** > **AM** をクリックして振幅変調パラメータ設定インターフェースに入ります。

- 1) **AM Shape** を **Sine** に設定;
- 2) **AM Depth** を 80% に設定;
- 3) **AM レート** を 10 kHz に設定;
- 4) **AM 状態** をオンにする;

4. アナログ変調機能と RF 出力をオンにする

- 1) **MOD** ON/OFF ボタンを押すと、ボタンランプが点灯し、ユーザーインターフェースのステータスバーにある MOD アイコンが灰色から青色に変化します;
- 2) **RF** ON/OFF ボタンを押すと、ボタンライトが点灯し、ユーザーインターフェースのステータスバーにある RF アイコンが灰色から青色に変わります。

この時点で、**[RF OUTPUT 50Ω]** コネクタは現在の設定で変調された RF 信号を出力します。

7.6 パルス列出力

以下の手順は、RF 信号源の背面パネルにある[PULSE IN/OUT]コネクタからユーザー定義パルス列を出力する方法を説明します。パルス列の具体的な設定パラメータは下表に示します。

シリアル番号	正パルス幅	負パルス幅	繰り返し
1	10ms	30ms	1
2	20 ミリ秒	20ms	2

1. 工場出荷時設定に復元


- 1) タッチスクリーンで「ユーティリティ」ボタンを押すか、「ユーティリティ」>「設定」>「プリセットタイプ」をクリックし、リセットタイプをデフォルトに設定します。
- 2) 「プリセット」ボタンを押すか、タッチスクリーンで「ユーティリティ」>「プリセット」をクリックしてリセット操作を実行します。

2. パルスシーケンスジェネレータオプションのインストール

UTILITY> オプションを押してオプションインストール画面に入り、「PT」を選択し、正しいアクティベーションコードを入力して、インストールボタンをクリックします。RF 信号源は自動的にパルスシーケンスジェネレータオプションをインストールします。

3. パルスリストの編集

MODを押すか、タッチスクリーンで MOD> PULSE をクリックして、パルス変調パラメータ設定インターフェースに入ります。

- 1) パルスモードをトレインに設定し、
- 2) Pulse Train >  をクリックし、パルスシーケンス編集インターフェースに入ります。最初のパルスの On Time を 10 ms、Off Time を 30 ms、Count を 1 に設定します。
- 3) Add をクリックして行を追加し、On Time を 20ms、Off Time を 20ms、Count を 2 に設定します。

4. パルス変調とパルス出力を有効にする

パルス変調設定画面に戻り、

- 1) Pulse Out スイッチをオンにする
- 2) パルス状態スイッチをオンにする。

5. アナログ変調を有効にする

MOD ON/OFF ボタンを押すと、ボタンランプが点灯し、ユーザーインターフェースの状態バーにある MOD アイコンが灰色から青色に変化します。

この時、**[PULSE IN/OUT]**コネクタは上記設定のパルス列信号を出力します。

7.7 出力 IQ 変調信号

SSG3000X-IQE および SDG6000X シリーズの任意波形発生器の外部 IQ 変調機能は、IQ 変調信号を生成するためのベースバンド信号源として使用できます。

以下の手順は、変調モード 32QAM で IQ 変調信号を生成する方法を説明します。ユーザーは実際のアプリケーション要件に応じて IQ 変調関連パラメータを変更・設定できます。

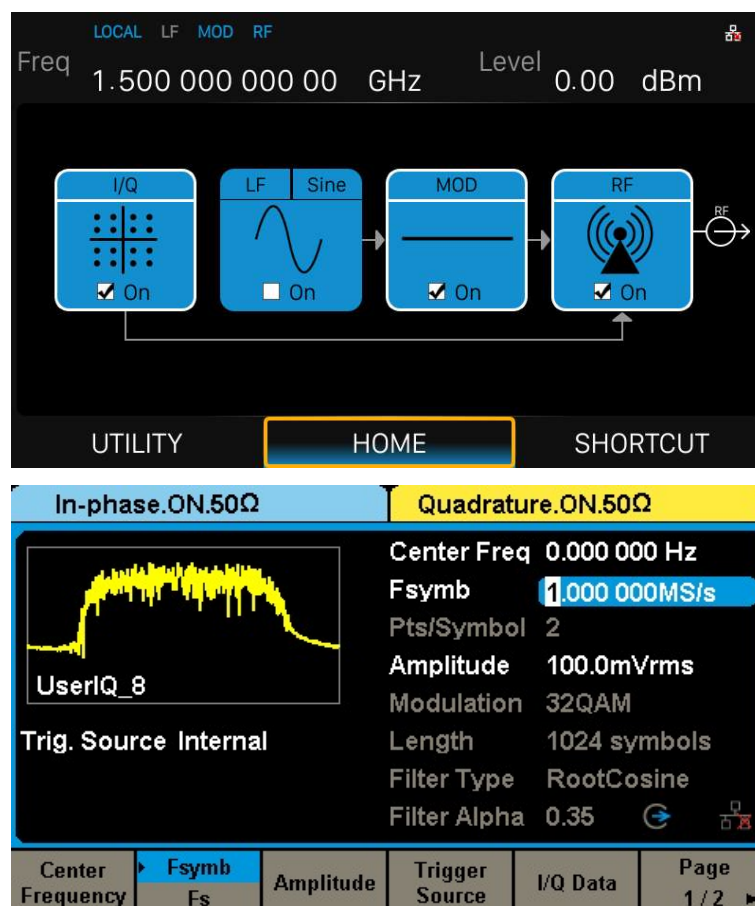
1. SDG6000X の出力インターフェースを SSG3000X-IQE の外部 IQ 変調インターフェース**[I INPUT]**および**[Q INPUT]**に接続します。



2. Siglent SigIQPro ソフトウェアを開き、以下に示すように設定した後、SDG6000X にベースバンドデータをダウンロードします。

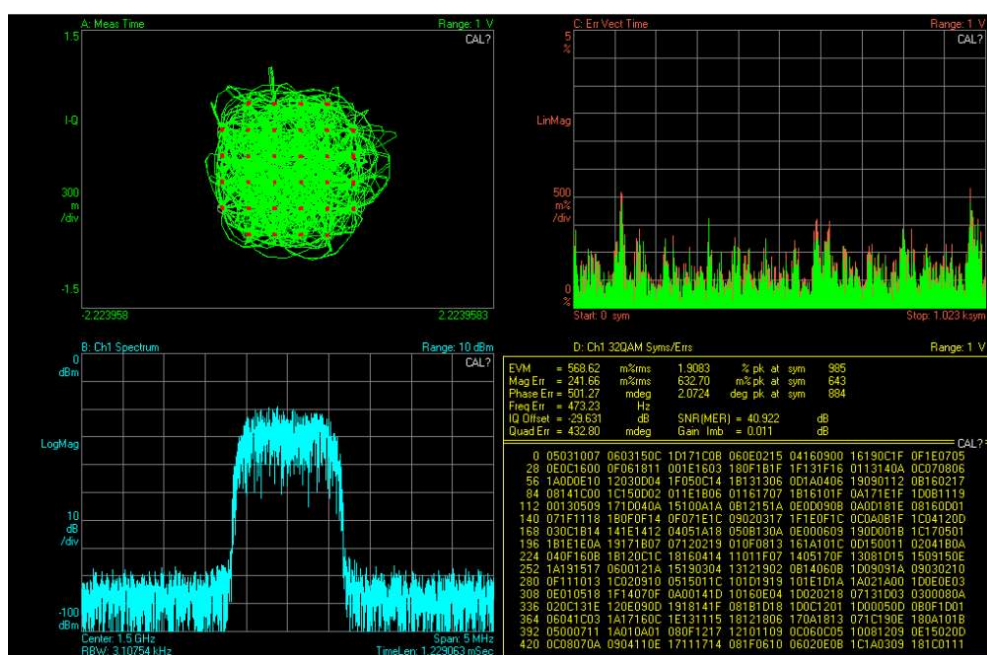


3. 下図に示すように、SSG3000X-IQE と SDG6000X を個別に設定し、で SDG6000X の出力、SSG3000X-IQE の IQ、MOD、RF 出力を有効にします。

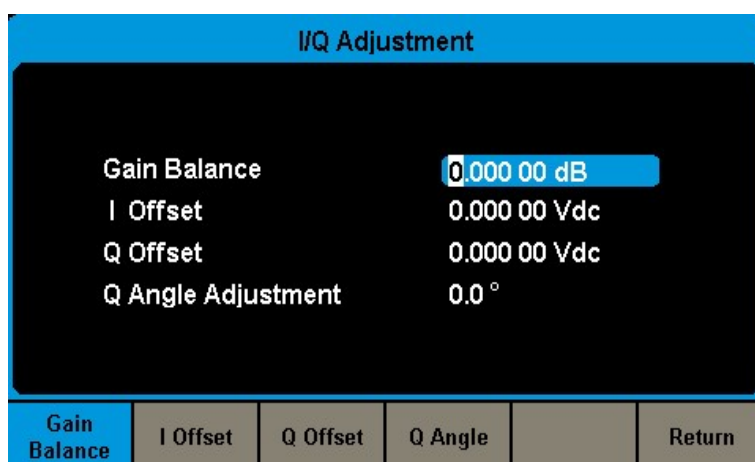


4. この時、SSG3000X-IQE の[RF OUTPUT]インターフェースは変調モード 32QAM の IQ 変調信号を出力します。この IQ 変調信号を IQ 復調装置に接続し、IQ 変調信号の復調特性を観察しま

す。



注：IQ 補正は SDG6000X の I/Q 調整メニューから実行可能です。例えば IQ 変調信号に著しい局部発振器漏れが生じた場合、I と Q のオフセットを交互に調整することで解決できます。



7.8 IQ 機能によるアクティブデバイスの OIP3 試験

OIP3 は能動素子の直線性を評価する主要指標です。これは SDG6000X シリーズ任意波形発生器と SSG3000X-IQE を用いて試験可能です。

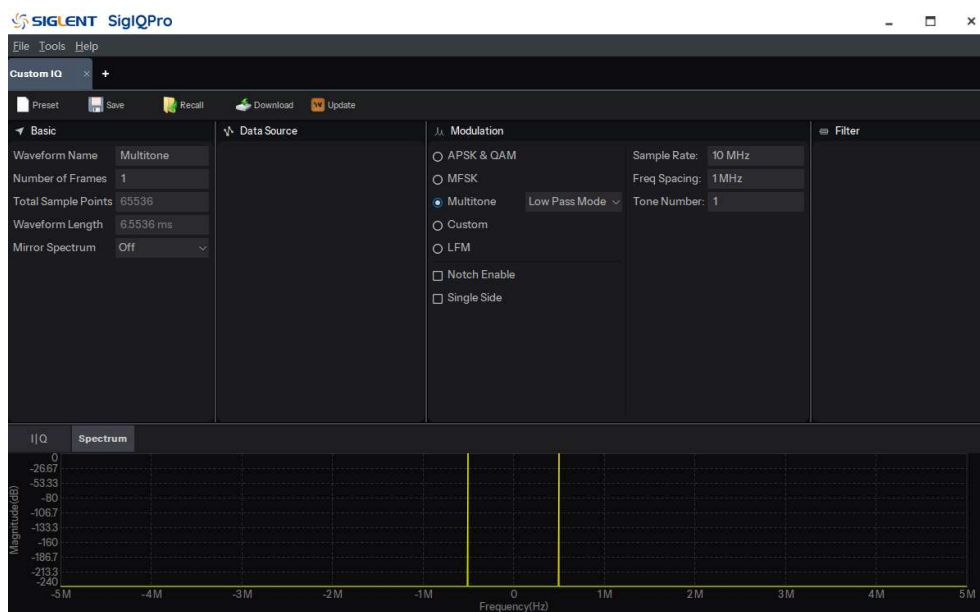
以下の手順は、3.2 GHz の搬送波周波数と 1 MHz の間隔周波数を持つ 2 トーン連続波信号を生成し、アクティブデバイスの OIP3 をテストする方法を説明します。

1. SDG6000X の出力インターフェースを SSG3000X-IQE の外部 IQ 変調インターフェースに

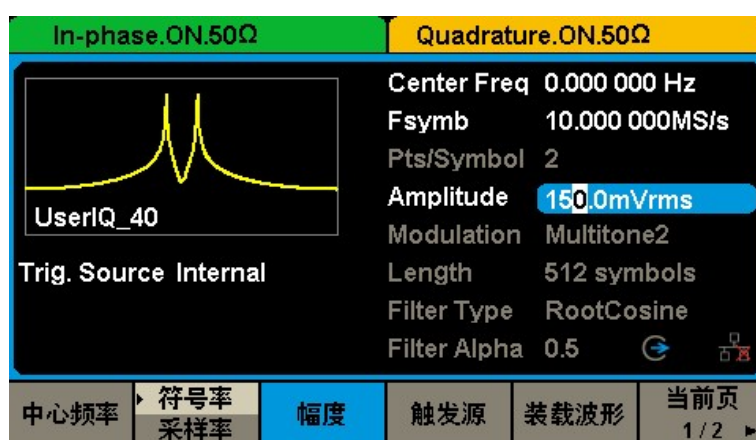
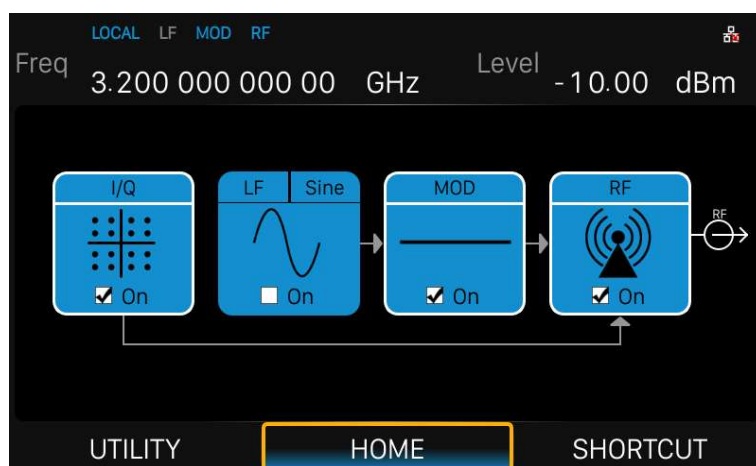
INPUT]および**[Q INPUT]**に接続します。



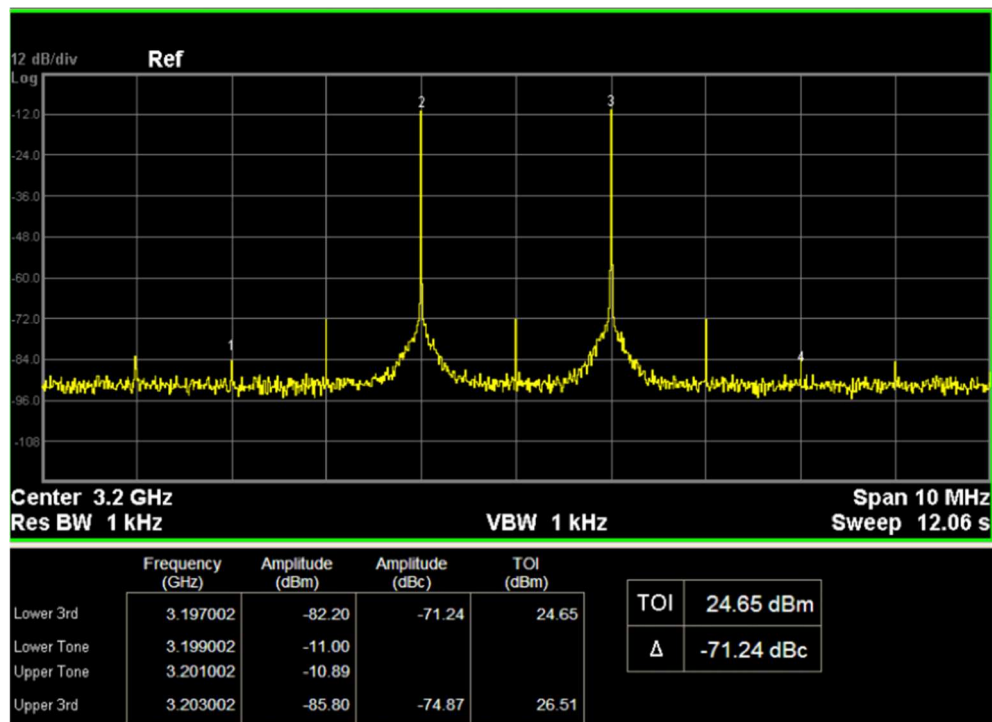
2. Siglent SigIQPro ソフトウェアを開き、以下に示すように設定し、マルチトーンデータを SDG6000X にダウンロードします。



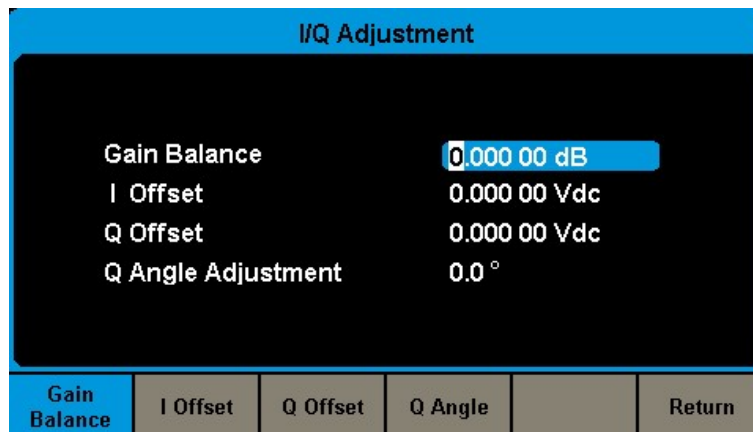
3. SSG3000X-IQE と SDG6000X を下図のように設定し、SDG6000X の出力、SSG3000X-IQE の IQ、MOD、RF 出力を開きます。



4. この時、SSG3000X-IQE の RF インターフェースは、 の搬送波周波数 3.2 GHz、間隔周波数 1 MHz の 2 トーン連続波信号を出力します。この信号をアクティブデバイスの入力として使用し、出力信号をテストすることで、下図に示す OIP3 特性を取得します。



注記：IQ 補償は SDG6000X の I/Q 調整メニューを通じて実施可能です。例えば、IQ 変調信号に著しい局部発振器漏れが生じた場合、I と Q のオフセットを交互に調整することで解決できます。



7.9 FTP (LAN) を使用したファイルのダウンロード/アップロード

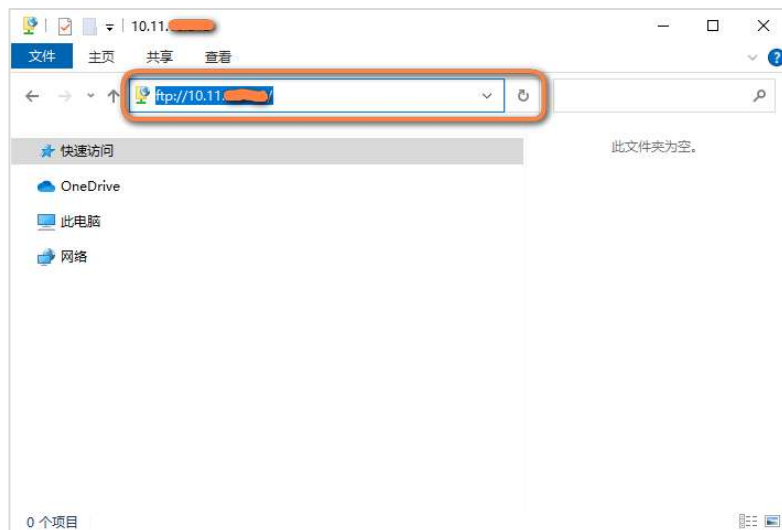
SSG3000X ユーザーは、コンピュータのファイルブラウザを使用して、信号発生器の「Local」フォルダ内のファイルをローカルエリアネットワーク (LAN) 経由でコンピュータにダウンロードしたり、コンピュータから信号発生器にファイルをアップロードしたりできます。

SSG3000X に LAN 経由で接続したコンピュータで FTP を使用してファイルをダウンロードまたはアップロードする方法は以下の通りです：

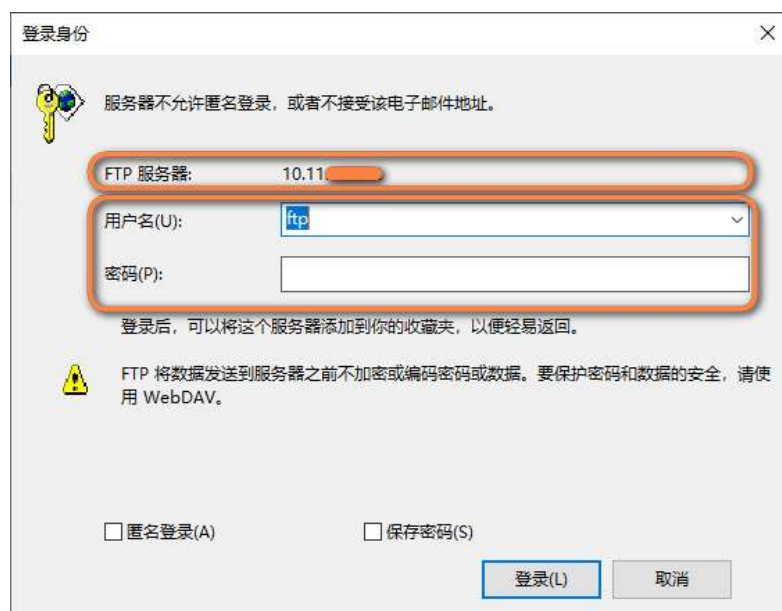
1. 信号発生器の LAN パラメータを設定します。IP アドレスが ping で応答することを確認してく

ださい。

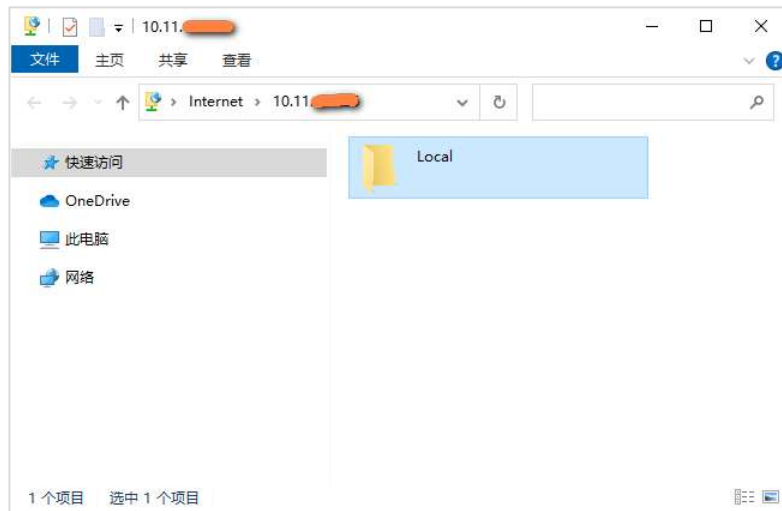
2. コンピュータのファイルブラウザを開きます。ファイルブラウザのアドレスバーに「ftp://<IP アドレス>」と入力し、Enter キーを押します。



3. ファイルブラウザにプロンプトダイアログボックスが表示されます。FTP サーバーアドレスを確認し、FTP パスワードを入力してください。



4. FTP パスワード入力後、「Log In」をクリックすると信号発生器の「Local」フォルダにアクセスできます。Local フォルダからコンピュータへファイルをダウンロードしたり、コンピュータから信号発生器の Local フォルダへファイルをコピーしたりできます。



8 フロントパネル操作

この章では、SSG3000X のフロントパネルにある機能キーと、それに関連するメニュー機能を詳しく紹介します。

8.1 周波数

ステータスバーの表示周波数入力ボックスで周波数値を設定するか、周波数パラメータ設定領域で周波数値を設定できます。ステータスバーに表示される周波数とパラメータ設定領域の周波数には差異があることに注意してください。両者の差異については後述します。

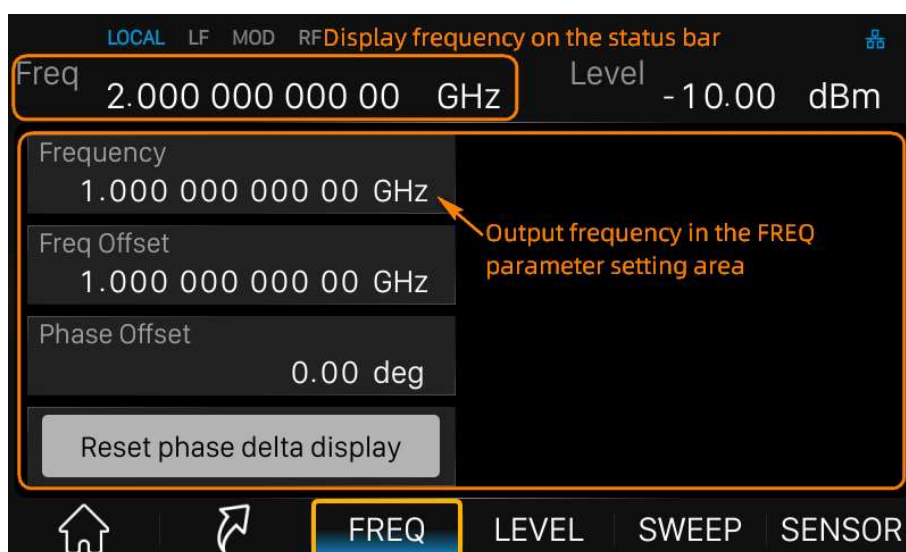


図 ~81 周波数設定

8.1.1 RF 表示周波数と出力周波数

RF 出力がミキサーなどの下流機器に接続されている場合、周波数オフセットを周波数パラメータ設定領域で設定できます。ステータスバーの表示周波数とパラメータ設定領域の周波数の関係は次の通りです：

- 表示周波数、出力周波数、周波数オフセットの関係は次の通りです：
表示周波数（ステータスバーの表示周波数）＝ 出力周波数（パラメータ設定領域の周波数）＋ 周波数オフセット
- 表示周波数と周波数オフセットの差が RF 出力周波数となります。

8.1.2 周波数オフセット

「Freq Offset」をクリックし、RF 出力信号の周波数オフセットを設定します。

RF 信号源が外部ミキサーやその他の機器に接続されている場合、適切な周波数オフセットを設定することで、ミキサーを通過した後の周波数を直接読み取り、設定することができます。

8.1.3 位相オフセット

「位相オフセット」をクリックして、RF 信号の位相オフセットを設定します。

複数の RF ソースが同時に信号を出力する場合、このパラメータを調整することで、複数の信号を同一位相または固定位相オフセットで出力できます。この際、複数の RF ソースを同一周波数に設定し、クロックを同期させる必要があります。

【位相差表示のリセット】 ボタンをクリックすると、現在表示されている位相オフセット値が 0 度にリセットされますが、信号の実際の位相オフセットは変化しません。

8.1.4 RF 状態

フロントパネルの「RF ON/OFF」ボタンと同等の機能です。

8.2 レベル

ステータスバーの表示レベル入力ボックスでレベル値を設定するか、レベルパラメータ設定領域でレベル値を設定できます。ステータスバーの表示レベルとパラメータ設定領域のレベルには違いがあることに注意してください。両者の違いについては、後述の章で説明します。

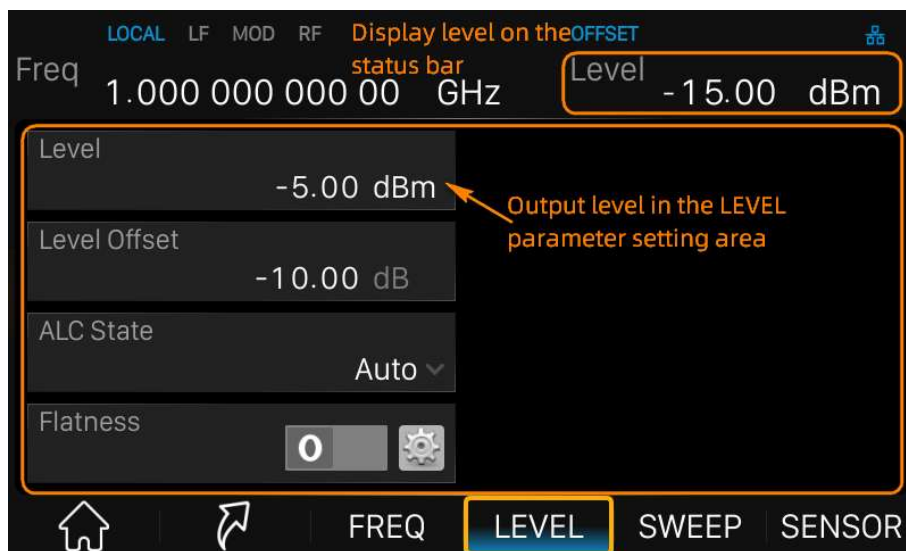


図 -82 レベル設定

8.2.1 RF 表示レベルと出力レベル

RF 信号源が減衰器や増幅器を備えたシステムで動作する場合、レベルパラメータ設定領域で対応するレベルオフセットパラメータを設定できます。信号源と減衰器または増幅器を一体として見た場合、ステータスバーの表示レベル領域でレベル値を直接確認できます。

ステータスバーの表示レベルとパラメータ設定領域のレベルの関係は次の通りです：

1. 表示レベル、出力レベル、レベルオフセットの関係は次の通りです：

表示レベル（ステータスバーの表示レベル） = 出力レベル（パラメータ設定領域のレベル） + レベルオフセット

2. 表示レベルとレベルオフセットの差が RF 出力レベルとなります。

8.2.2 レベルオフセット

レベルオフセットをクリックして、RF 出力信号のレベルオフセットを設定します。

RF 出力が固定減衰器または増幅器に接続されている場合、適切なレベルオフセットを設定することで、減衰または増幅された振幅値を RF ソース上で直接読み取り・設定できます。

レベルオフセットをゼロ以外にした場合、ユーザーインターフェースのステータスバーに青い

「OFFSET」アイコンが表示されます。



8.2.3 ALC 状態

ALC 状態をクリックして、ALC 機能の動作状態を選択します。

ALC は自動レベル制御 (Automatic Level Control) の略称です。これは RF 出力レベルを安定化させる適応制御システムであり、現在のレベルを継続的に監視し、温度や時間の経過にわたり安定した状態を維持するよう調整します。

ALC には 3 つの動作状態があります：「オフ」、「オン」、「オート」：

- **AUTO**
機器の状態に応じて ALC 機能を自動的にオン/オフします。
- **On**
現在選択されているモードに関係なく、ALC を恒久的に有効にします。
- **オフ (S&H)**
ALC を無効化します。機器はサンプル&ホールド (S&H) 状態に切り替わり、出力レベルを一定に維持します。「S&H」モードでは、信号発生器は短時間 CW モードに切り替わり ALC を有効化します。ALC が設定値にレベルを調整すると、発生器はその値を維持します。その後、発生器は ALC を再度無効化し、以前の動作モードに戻ります。

8.2.4 平坦度補正


フラットネス補正機能は、ケーブルや他の機器による外部損失を補償するため、機器の周波数範囲内の周波数ポイントに対応する RF 出力振幅を調整できます。

フラットネス機能は、ユーザー定義のレベル補正リストを適用して出力を数学的に調整し、特定の周波数における振幅を補正します。補正は、フラットネス補正リストの補正值に対応する RF 周波数の出力レベルに加算することで実行されます。リストに含まれない周波数については、最も近い補正值の線形補間によりレベル補正が決定されます。

フラットネス補正機能を有効にすると、ユーザーインターフェースのステータスバーに青い「UF」アイコンが表示されます。



8.2.4.1 フラットネスリストの作成

LEVEL > **Flatness** を押すか、ホームページの **RF** モジュール > **LEVEL** > **Flatness** をクリックし、 をクリックしてフラットネスリスト編集ページに入ります。

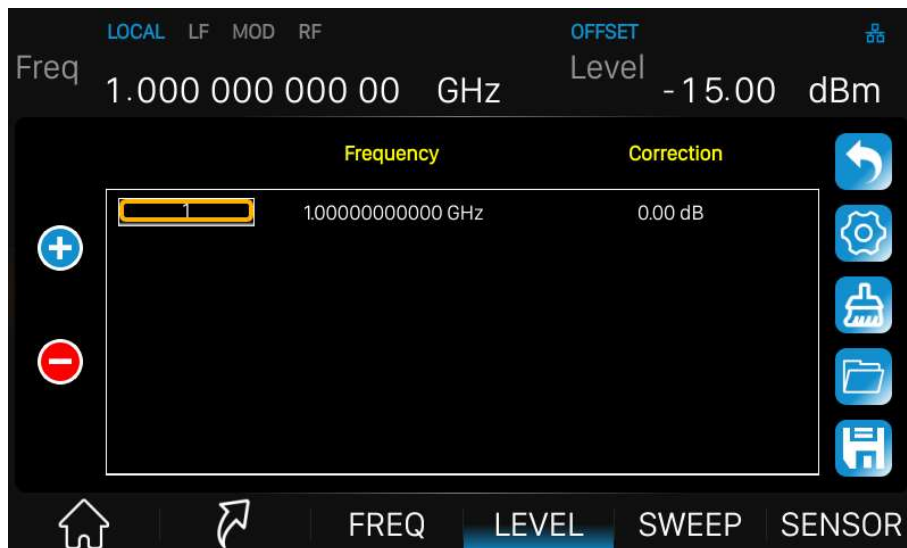




図 -83 平坦度リスト編集ページ

平坦度リストは、インデックス、補正頻度、レベル補正值で構成され、デフォルトでは空のリストです。


1) 挿入

 を押すと、最後の行の後に新しい行が挿入されます。


2) 削除

 を押すと、選択した行が削除されます。


3) 空にする

 を押すと、すべての行を空にします。


4) 読み込み

 を押して「保存/呼び出し」ページに入り、平坦度補正ファイル (*.UFLT) を選択して読み込みます。

5) 保存

 を押して「保存/呼び出し」ページに入り、UFLT ファイルに平坦度リストを保存します。

6) 戻る

 を押して前のメニューに戻ります。

7) 設定



を押して、平坦度リスト自動入力ページに入ります。詳細については、「フラットネスリスト自動入力」をご覧ください。

平坦度リスト編集時の注意事項:

1. 周波数オフセットがある場合、補正周波数に周波数オフセット値を加算する必要があります。
2. 平坦度リストは補正周波数に基づいて自動的に小さい値から大きい値へ並べ替えられます。

8.2.4.2 フラットネスリスト自動入力

平坦度リスト設定ページに入ったら、以下の 3 つの方法のいずれかを選択して、パワーセンサーで平坦度リストを自動入力することができます。

1. フラットネスリスト

- 1) まず、平坦度リスト編集ページで補正周波数ポイントを設定します。
- 2) 次に、**[設定]** ボタンをクリックして自動入力平坦度リストページに入ります。
- 3) 次に、**[入力タイプ]** を「平坦度リスト」に設定します。
- 4) 最後に、「**センサーで平坦度を埋める**」 ボタンをクリックします。

2. 手動ステップ

- 1) まず、**[設定]** ボタンをクリックして、自動入力平坦度リストページに入ります。
- 2) 次に、**[充填タイプ]** を「手動ステップ」に選択します。
- 3) 第三に、ポップアップ編集ボックスで、開始周波数、終了周波数、周波数空間モード、および補正が必要な周波数ステップまたはポイント数を設定します。
- 4) 最後に、**[センサーで平坦度を埋める]** ボタンをクリックします。

3. スイープリスト

- 1) まず、**[SWEEP]** > **[List Sweep]** でスイープ周波数を設定します。
- 2) 次に、平坦化リストの「**充填タイプ**」を「スイープリスト」に選択します。
- 3) 最後に、**[センサーでフラットネスを充填]** ボタンをクリックします。

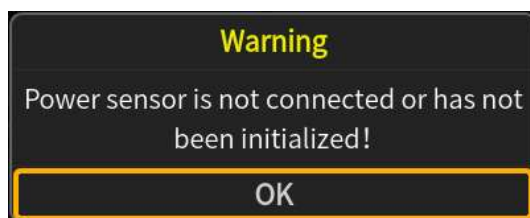
「**センサーでフラットネスを充填**」 ボタンをクリックすると、RF 信号源が自動的にフラットネスリストの振幅補正値を生成します。

注記:

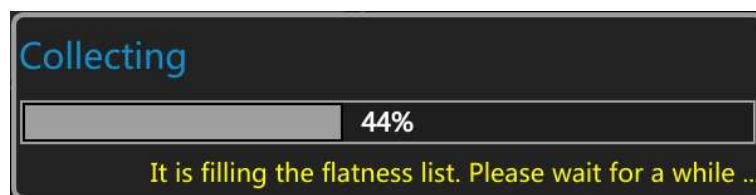
- スイープリストを使用してフラットネスリストを自動生成する場合、フラットネスリストの補正周波数はスイープリストの掃引周波数と一致し、補正周波数は自動的に小さい値から大きい

値へ並べ替えられます。

- 自動平坦度リスト入力機能を使用する際は、パワーメータを RF 信号源に正しく接続してください。パワーメータが接続されていない、または認識されない場合、平坦度リストは自動入力されません。ポップアップメッセージにご注意ください。



- フラットネスリストの自動入力時には、RF 状態やセンサー状態を手動でオンにする必要はありません。「センサーでフラットネスを埋める」実行前後に、RF 状態とセンサー状態は自動的にオン/オフされます。
- 平坦度リストの自動入力プロセス中、ユーザーインターフェースに以下のプロンプトメッセージが表示されます。このプロセス中はパワーメータを動かさないでください。



8.3 スイープ

RF スウィープ機能が有効になると、フロントパネルの **[RF OUTPUT 50Ω]** コネクタからスウィープ信号が出力されます。

RF スイッチ **[RF ON/OFF]** がオンの場合にのみ、RF スイープ信号が出力されることにご注意ください。

フロントパネルの **[SWEEP]** ボタンを押すと、RF スイープ設定インターフェースに入ることができます。

8.3.1 スイープ状態

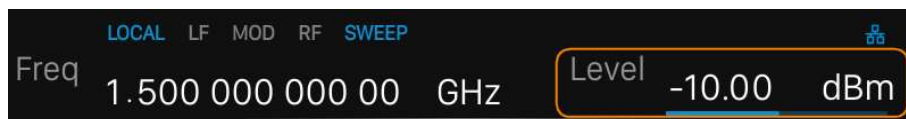
スイープ状態はデフォルトでオフです。RF 信号発生器は 3 種類のスイープタイプを提供します：周波数 (Freq)、レベル (Level)、周波数&レベル (Freq & Level)。いずれかのスイープタイプを選択すると RF スイープが有効になります。スイープ機能が有効になると、ユーザーインターフェースのステータスバーに青い「SWEEP」アイコンが表示されます。

[Sweep State] のドロップダウンボックスをクリックしてスイープタイプを選択します：

- オフ：デフォルト状態。スイープ機能を無効にします。
- 周波数：周波数スイープを有効化します。この時、表示周波数は現在のスイープ周波数値をリアルタイムで更新し、周波数スイープ進捗バーで現在のスイープ進行状況を確認できます。



- レベル：レベルスイープを有効化。表示レベルが現在のスイープレベル値をリアルタイムで更新し、レベルスイープ進捗バーで現在の進捗を確認可能。





- 周波数&レベル：周波数スイープとレベルスイープの両方を有効化。この場合、表示周波数と表示レベルは現在のスイープ周波数・レベル値をリアルタイムで更新し、周波数スイープとレベルスイープの進捗バーで現在のスイープ進行状況を確認できます。



注: RF スイープを有効にすると、パワーメータの電力制御機能は無効になります。RF スイープが進行中の場合、パワーメータの電力制御機能は有効にできません。

8.3.2 ステップスイープ

ステップスイープはデフォルトでオンです。スライド  をクリックしてオン/オフを切り替えます。  をクリックすると、ステップスイープのパラメータ設定メニューに入ります。



注記: ステップスイープとリストスイープは排他的です。一方がオンになると、もう一方は自動的にオフになります。

ステップスイープの設定には以下のパラメータが含まれます：

- 1) **Start Freq:** スイープの開始周波数
- 2) **停止周波数:** スイープの最終周波数。
- 3) **開始レベル:** スイープの初期振幅レベル。
- 4) **終点レベル:** スイープの最終振幅レベル。
- 5) **ドウェル時間:** 隣接する 2 つのスイープポイント間の間隔時間。
- 6) **スイープポイント:** スイープ内のポイント数。各スイープポイントの周波数とレベル値は、開始点と終了点のパラメータから補間される。
- 7) **スイープ形状:** スイープの周期モード。「ノコギリ波」と「三角波」の 2 種類があり、ドロップダウンボックスをクリックして選択可能。
 - **ノコギリ波:** スイープ周期は常に開始周波数または開始レベルから終了周波数または終了レベルまで。スイープの順序は「ノコギリ波」に類似。
 - **三角波:** スイープ周期は常に開始周波数または開始レベルから終了周波数または終了レベルまでで、その後開始周波数または開始レベルに戻ります。スイープの順序は「三角波」に似ています。
- 8) **スイープスペース:** 周波数スイープステップ内での周波数変化量。周波数スイープには線形と対数の 2 種類のステップタイプがあり、ドロップダウンボックスをクリックして選択できます。

注: レベルスイープは線形ステップのみをサポートし、設定は不要です。

8.3.3 リストスイープ

リストスイープはデフォルトでオフです。スライド  をクリックしてオン/オフを切り替えます。 をクリックするとリストスイープの編集ページに入ります。

注：リストスイープとステップスイープは排他的です。一方がオンになると、もう一方は自動的にオフになります。

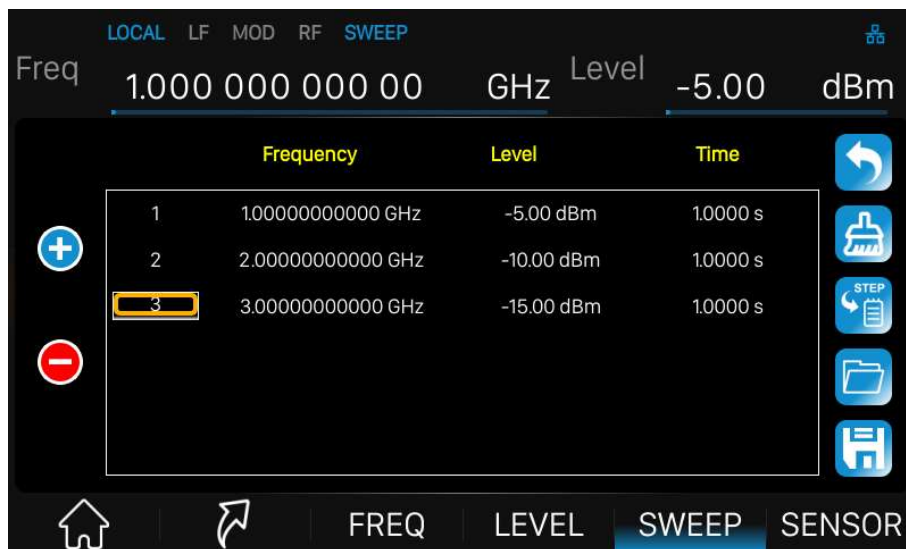




図 -84 リストスイープ編集ページ

図に示すように、テーブル編集ページはページの左側に操作ボタン、中央にテーブル、右側にメニューボタンで構成されています。スイープリストにはインデックス番号、スイープ周波数、スイープレベル、ドウェル時間が含まれます。デフォルト値は「1,1.5 GHz,-110 dBm,50 ms」です。

1) 挿入

 をクリックすると、現在のカーソル位置の下に新しい行を挿入します。


2) 削除

 をクリックすると、現在のカーソルの下の行を削除します。


3) パラメータ編集

テーブルの各パラメータをクリックすると、タッチスクリーンキーボードまたはフロントパネルのキーパッドで設定できます。


4) 戻る

 をクリックすると、前のメニューに戻ります。

5) クリア

 をクリックすると、現在のリストをクリアしてプリセットします。

6) ステップリスト

ステップスイープ設定に基づいて新しいリストを生成するには、をクリックしてください。

7) ロード



をクリックして、スイープリストファイル(*.LSW)を選択してロードします。

8) 保存



をクリックして、現在のスイープリストを LSW ファイルに保存します。

スイープリストを編集する際、ユーザーは注意する必要があります：周波数オフセット/レベルオフセットがある場合、オフセット値はスイープ周波数/スイープレベルに加算する必要があります。


8.3.4 スイープ方向

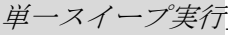
スイープ方向はデフォルトで「上」に設定されています。信号源は「上」または「下」の 2 種類を提供します。「方向」のドロップダウンボックスをクリックして、対応するスイープ方向を有効にしてください。

- Up: 信号源は開始周波数または開始レベルから終了周波数または終了レベルまでスイープします。パラメータバーに表示される進行状況バーは左から右へ移動します。
- ダウン: 信号源は終了周波数または終了レベルから開始周波数または開始レベルへ掃引します。パラメータバーに表示される進行状況バーは右から左へ移動します。

8.3.5 スイープモード

スイープモードはデフォルトで「連続」に設定されています。信号源は「連続」と「単発」の 2 つのスイープモードを提供します。「スイープモード」のドロップダウンボックスをクリックして、希望のモードを有効にします。

- 連続: トリガー条件が満たされると、信号源は現在の設定に従って連続的にスイープします。
- シングル: トリガー条件が満たされた後、ボタンをクリックするたびに、信号源は現在の設定で 1 サイクルスイープを行い、その後停止します。

「」ボタンは、スイープモードが「シングル」の場合にのみ表示され、それ以外の場合は非表示となります。

8.3.6 トリガーモード

トリガーモードはデフォルトで「自動」に設定されています。信号源は 4 種類のトリガーモードを提供します：「自動」、「キー」、「バス」、「外部」。

トリガーモードのドロップダウンボックスをクリックし、目的のタイプを選択してください：

- 自動
 - スweepモードが「連続」の場合、いずれかのスweep状態を選択すると、信号源は連続的にスweepを開始します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、いずれかのスweep状態を選択した後、[シングルスweep実行] ボタンをクリックしてスweepを開始する必要があります。スweepは 1 サイクル完了後に停止します。
- キー
 - スweepモードが「連続」の場合、フロントパネルの[トリ]ガーボタンを押すか、タッチスクリーンの[クリックしてトリガー]ボタンをクリックすると、1 回のスweepが開始されます。
 - スweepモードが「シングル」の場合、まず「[シングルスweepを実行]」ボタンをクリックし、その後、フロントパネルの「[トリガー]」ボタンを押すか、タッチスクリーンの「[クリックしてトリガー]」ボタンをクリックすると、1 回のスweepが開始されます。
- バス
 - スweepモードが「連続」の場合、通信バス（USB、LAN、または GPIB）を介して制御コンピュータから「*TRG」コマンドを受信すると、デバイスは 1 回限りのスweepを開始します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、まず「[シングルスweepを実行]」ボタンをクリックし、その後、デバイスが「*TRG」コマンドを受信すると、1 回限りのスweepが開始されます。
- 外部トリガ

本装置は、背面パネルの [TRIG IN/OUT] コネクタから外部トリガ信号入力を受け取ります。

 - スweepモードが「連続」の場合、デバイスは指定された極性の TTL パルスを受信するたびに 1 回限りのスweepを開始します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、まず「[シングルスweepを実行]」ボタンをクリックし、その後、指定された極性の TTL パルスを受信するたびにデバイスは 1 回限りのスweepを開始します。

上記のスweepトリガモードの説明は、ポイントトリガモードが「自動」モードの場合に基づいて

います。

8.3.7 ポイントトリガー

ポイントトリガーモードはデフォルトで「自動」に設定されています。信号源は 4 種類のポイントトリガーモードを提供します：「自動」、「キー」、「バス」、「外部」。

ポイントトリガーのドロップダウンボックスをクリックし、目的のタイプを選択してください：

- 自動
 - スweepモードが「連続」の場合、1 つの sweep 状態を選択するだけで、各ポイントを 1 sweep 周期内で連続的に sweep 開始します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、[シングル sweep 実行] ボタンをクリックすると、1 回の sweep サイクル内で各ポイントの sweep が開始されます。
- キー
 - スweepモードが「連続」の場合、フロントパネルの [トリガー] ボタンを押すか、タッチスクリーンで クリック でトリガーボタンをクリックするたびに、デバイスは 1 ポイントずつ sweep します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、まず [シングル sweep 実行] ボタンをクリックします。その後、[トリガー] ボタンを押すか [クリックでトリガー] ボタンをクリックするたびに、デバイスは 1 ポイントずつ sweep します。1 サイクル完了後に sweep は停止します。
- バス
 - スweepモードが「連続」の場合、デバイスは「*TRG」コマンドを受信するたびに 1 ポイントずつ sweep します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、まず [シングル sweep 実行] ボタンをクリックします。その後、デバイスは「*TRG」コマンドを受信するたびに 1 ポイントずつ sweep します。sweep は 1 サイクル完了後に停止します。
- 外部トリガ
 - デバイスは、背面パネルの [TRIG IN/OUT] コネクタから外部トリガー信号入力を受け取ります。
 - スweepモードが「連続」の場合、指定された極性の TTL パルスを受信するたびに、デバイスは 1 ポイントずつ sweep します。
 - スweepモードが「シングル」の場合、まず [シングル sweep を実行] ボタンをクリックすると、デバイスは指定された極性の TTL パルスを受信するたびに 1 ポイントずつス

スイープします。スイープは 1 サイクル完了後に停止します。

上記のポイントトリガモードの説明は、スイープトリガモードが「自動」モードの場合に基づいています。

8.3.8 トリガスロープ

トリガモードまたはポイントトリガモードが「外部」の場合、外部トリガスロープとして「正」または「負」を選択できます。デフォルトのトリガスロープは「正」です。

ドロップダウンボックスをクリックし、希望のトリガスロープを選択してください：

- 正: 外部トリガ信号の立ち上がりエッジが到着したときにスイープがトリガーされます。
- ネガティブ: 外部トリガ信号の立ち下がりエッジが到着したときにスイープがトリガーされます。

トリガスロープボタンは、トリガモードまたはポイントトリガモードが「Ext」の場合にのみ表示され、その他の場合は非表示になります。

8.3.9 スイープ条件について

スイープ操作を実行する際、スイープ条件を満たす必要のある優先順位（高い順）は以下の通りです：

スイープモード > トリガモード > ポイントトリガモード

例：トリガモードとポイントトリガモードの両方で「キー」を選択した場合：

- 「連続」スイープモードでは、まず「トリ」ボタンを押してトリガ条件を満たし、次に再度「トリ」ボタンを押してポイントトリガ条件を満たします。この時点で信号源がスイープを開始します。
- 「シングル」スイープモードでは、まず「シングルスイープ実行」ボタンを押してシングルスイープ条件を満たします。その後「トリ」ボタンを 2 回押してトリガ条件とポイントトリガ条件を満たします。この時点で信号源はスイープを開始します。スイープは 1 サイクル完了後に停止します。

8.4 アナログ変調

アナログ変調には振幅変調、周波数変調、位相変調、パルス変調が含まれます。

アナログ変調機能を有効にするには、アナログ変調マスタースイッチをオンにする必要があります。フロントパネルの「MOD ON/OFF」ボタンを押すか、下図に示すようにホームページの「MOD」モジュールスイッチを使用してオンにできます。アナログ変調マスタースイッチをオンにすると、ユーザーインターフェースのステータスバーに青い「MOD」アイコンが表示されます。

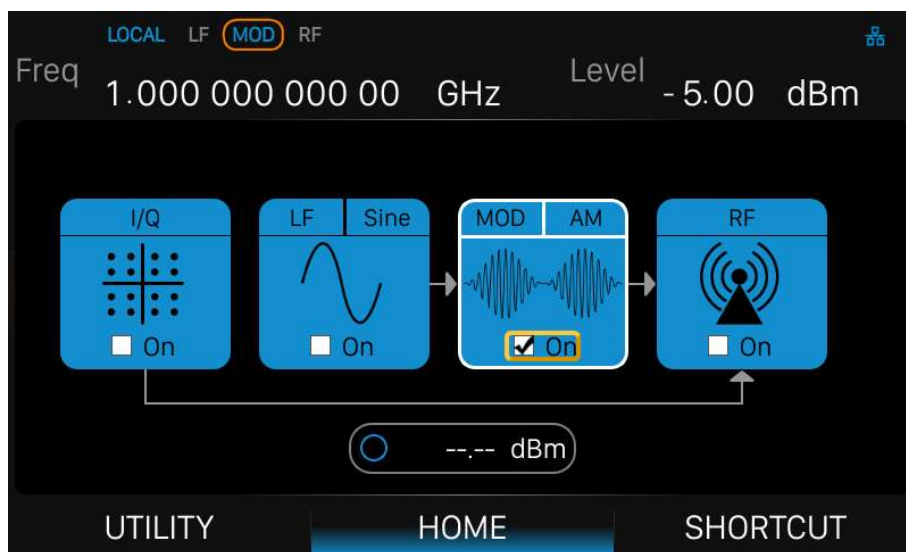


図 -85 アナログ変調マスタースイッチ

8.4.1 振幅変調 (AM)

振幅変調 (AM) は、搬送波信号の振幅を変化させることで元の信号を変調する技術です。元の信号の振幅が変化すると、搬送波信号の振幅も直線的に変化し、元の信号の特性が搬送波信号に重畳されます。

ホームページで **MOD** モジュール > **AM** をクリックすると **AM** ページに入れます。または **MOD** ボタンを数回押して **AM** ページに切り替えることもできます。

8.4.1.1 AM 状態

AM 状態 を押すと振幅変調のオン/オフを切り替えられます。

8.4.1.2 AM ソース

振幅変調のソースとして内部および/または外部ソースを選択できます。**AM ソースを押すと**、振幅変調ソースを「内部」「外部」「内部+外部」に設定できます。デフォルトは「内部」です。

1. 内部

内部変調ソースは本機内部で生成され、低周波発生器（LF）と共有されます。内部ソース変調がオンの場合、LF出力はオフになります。LF出力がオンの場合、内部ソース変調はオフになります。

2. 外部

外部変調源は、RF信号源の背面パネルにある**[EXT MOD INPUT]**コネクタから入力される外部変調信号です。変調信号は任意波形が可能です。この場合、変調深度は外部変調信号のレベルによって制御されます。

3. 内部+外部

「Int + Ext」を選択すると、変調信号は内部および外部変調源から合成され、2トーン振幅変調を実現できます。

8.4.1.3 AM 波形

振幅変調の内部ソースは、正弦波と方形波の 2 つの変調波形をサポートしています。**AM ソースを「Int」または「Int + Ext」に設定した後、AM Shape を押すと**、内部ソースの AM 波形を「Sine」または「Square」に選択できます。

8.4.1.4 AM Rate

AM 変調源を「Int」または「Int + Ext」に設定後、**AM Rate** を押すと内部源の変調周波数を設定できます。

- 正弦波の変調周波数範囲は 0.01 Hz～100 kHz です。
- 方形波の変調周波数範囲は 0.01 Hz～20 kHz です。

8.4.1.5 AM 変調深度

変調深度は、搬送波振幅の変化の度合いを表し、パーセントで表されます。

- 内部変調源を選択した場合、AM 変調深度の設定範囲は 0.10%～100%です。変調深度 m と搬送波側波帯振幅差 ΔP の関係は次の式で表されます：

$$\Delta P = 6.02 - 20 \cdot \lg m$$

- 外部変調源を選択した場合、実際の変調深度は外部入力変調信号の振幅に関連し、次の関係式が成立します：

$$\text{変調深度} = \text{外部入力信号の振幅} \times \text{外部変調感度}$$

例えば、変調深度を 100% に設定した場合、外部変調信号が 2 Vpp (0 V オフセット) の時は実際の変調深度が 100%、外部変調信号が 1 Vpp (0 V オフセット) の時は実際の変調深度が 50% となる。

- 内部+外部変調源を選択した場合、設定値は合計変調深度となり、内部源が 50%、外部源が 50% を占めます。外部源の変調深度は外部入力変調信号の振幅に関連し、以下の通りです：

$$\text{変調深度} = \text{設定値} \times 0.5 + \text{外部入力信号振幅} \times \text{外部変調感度}$$

例えば変調深度を 100% に設定した場合、内部ソースと外部ソースに割り当てられる変調深度はそれぞれ 50% となる。外部変調感度は 25%/V であるため、外部変調信号が 2 Vpp (0 V オフセット) の場合、実際の変調深度は 100% となり、外部変調信号が 1 Vpp (0 V オフセット) の場合、実際の変調深度は 75% となります。

8.4.1.6 AM 感度

外部変調信号の振幅によって量子化された単位の深さを表示します。

8.4.2 周波数変調 (FM)

周波数変調 (FM) は、搬送波信号の周波数を変化させることで元の信号を変調する技術です。元の信号の周波数変化が搬送波信号の周波数変化に変換され、それによって元の信号の特性が搬送波信号に載せられます。

ホームページで **MOD** モジュール > **FM** をクリックして FM ページに入るか、**MOD** ボタンを数回押して FM ページに切り替えることができます。

8.4.2.1 FM 状態

FM 状態を押すと、周波数変調のオン/オフを切り替えられます。

8.4.2.2 FM ソース

周波数変調のソースとして内部および／または外部を選択できます。**FM** ソースを押すと、周波数変調のソースを「内部」「外部」「内部+外部」に設定できます。デフォルトは「内部」です。

1. Int

内部変調源は楽器内部で生成されます。波形、周波数偏差、変調率などのパラメータを設定できます。

2. Ext

外部変調源は、RF 信号源の背面パネルにある**[EXT MOD INPUT]**コネクタから入力される外部変調信号です。変調信号は任意波形にすることができます。

3. Int + Ext

「Int + Ext」を選択すると、変調信号は内部ソースと外部ソースによって重ね合わされます。これにより、2 トーン変調やより複雑な変調を実現できます。

8.4.2.3 FM 波形

周波数変調の内部ソースは、「Sine」または「Square」の 2 つの変調波形をサポートします。

8.4.2.4 FM Rate

FM ソースを内部または内部 + 外部に設定した後、**FM レート**を通じて内部ソースの変調周波数を設定できます。

- 正弦波の変調周波数範囲は 0.01 Hz～100 kHz です。
- 矩形波の変調周波数範囲は 0.01 Hz～20 kHz です。

8.4.2.5 FM 偏差

異なる搬送波周波数に対応して、周波数偏差範囲は異なる場合があります。設定範囲は 0.01 Hz～N×1 MHz です。N の値は搬送波周波数に関連します。詳細はデータシートを参照してください。

- 変調源が「Int」に設定されている場合、設定値は RF 出力の周波数偏差となります。
- 変調源が「Ext」に設定されている場合、実際の周波数偏差は外部入力変調信号の振幅に関連します。すなわち：

$$\text{RF 出力の周波数偏差} = \text{外部入力信号の振幅} \times \text{外部変調感度}$$

例えば、最大周波数偏差を 100 kHz に設定した場合、外部変調信号が 2 Vpp (0 V オフセット) の時は実際の周波数偏差が 100 kHz となり、外部変調信号が 1 Vpp (0 V オフセット) の時は実際の周波数オフセットが 50 kHz となります。

- 変調源が「内部+外部」に設定されている場合、設定値は総周波数偏差の最大値であり、内部源が 50%、外部源が 50% を占める。外部源による変調周波数偏差は、外部入力変調信号の振幅に関連し、以下の通りである：

$$RF \text{ 出力周波数偏差} = \text{設定値} \times 0.5 + \text{外部入力信号振幅} \times \text{外部変調感度}$$

例えば、最大周波数偏差を 100 kHz に設定した場合、内部源と外部源に割り当てられる周波数偏差はそれぞれ 50% ずつとなる。外部変調感度は 25 kHz/V であるため、外部変調信号がフルスケール 2 Vpp (0 V オフセット) の場合、実際の変調周波数オフセットは 100 kHz となり、外部変調信号が 1 Vpp (0 V オフセット) の場合、実際の変調周波数オフセットは 75 kHz となる。

8.4.2.6 FM 感度

外部変調感度は、外部変調信号の振幅によって量子化された単位周波数偏差を表示します。

8.4.3 位相変調 (PM)

位相変調 (PM) は、搬送波信号の位相を変化させることで元の信号を変調する技術です。元の信号の位相変化が搬送波信号の位相変化に変換され、それによって搬送波信号上に元の信号の情報が伝送されます。

ホームページで **MOD** モジュール > **PM** をクリックして PM ページに入るか、**MOD** ボタンを数回押して PM ページに切り替えることができます。

8.4.3.1 PM 状態

PM 状態を押すと位相変調のオン/オフを切り替えられます。

8.4.3.2 PM ソース

位相変調のソースとして内部および/または外部ソースを選択できます。**PM ソースを押すと**、位相変調ソースを「内部」「外部」「内部+外部」に設定できます。デフォルトは「内部」です。

1. 内部

内部変調ソースは本機内部で生成され、変調周波数の設定と変調波形の選択が可能です。

2. 外部

外部変調源は、RF 信号源の背面パネルにある[EXT MOD INPUT]コネクタから入力される外部変調信号です。変調信号は任意波形にすることができます。

3. Int + Ext

「Int + Ext」を選択すると、変調信号は内部および外部の変調源から合成され、2 トーン位相変調を実現できます。

8.4.3.3 PM 波形

PM 内部ソースは 2 種類の変調波形をサポートします：正弦波と方形波。PM ソースを「内部」または「内部+外部」に設定後、**PM 波形**ボタンを押すと内部ソースの PM 波形を「正弦波」または「方形波」に選択できます。

8.4.3.4 PM Rate

PM 変調源を「Int」または「Int + Ext」に設定後、**[PM Rate]**を押すと内部源の変調周波数を設定できます。

- 正弦波の変調周波数範囲は 0.01 Hz～100 kHz です。
- 矩形波の変調周波数範囲は 0.01 Hz～20 kHz です。

8.4.3.5 PM Deviation

異なる搬送波周波数では位相偏差範囲が異なります。設定範囲は 0.0 ラジアン～N×5 ラジアンです。N の値は搬送波周波数に関連します。詳細はデータシートを参照してください。

- 変調源が内部の場合、設定値は RF 出力の最大位相偏差となります。
- 変調源が外部である場合、実際の最大位相偏差は外部入力変調信号の振幅に関連します。すなわち：

$$RF \text{ 出力位相偏差} = \text{外部入力信号振幅} \times \text{外部変調感度}$$

例えば、最大位相偏差を 1 rad に設定した場合、外部変調信号が 2 Vpp（0 V オフセット）の時は実際の最大位相偏差が 1 rad となり、外部変調信号が 1 Vpp（0 V オフセット）の時は実際の最大位相偏差が 0.5 rad となります。

- 変調源が外部+内部の場合、設定値は総位相偏差の最大値となり、内部源が 50%、外部源 が 50%を占める。外部源変調位相偏差は外部入力変調信号の振幅に比例し、以下の関係式が成立する：

$$RF \text{ 出力位相偏差} = \text{設定値} \times 0.5 + \text{外部入力信号振幅} \times \text{外部変調感度}$$

例えば、最大位相偏差を 1 ラジアンに設定した場合、内部源と外部源に割り当てられる位相偏差はそれぞれ 50%となる。 外部変調感度は 0.25 rad/V であるため、外部変調信号が 2 Vpp (0 V オフセット) の場合、実際の最大位相オフセットは 1 rad となり、外部変調信号が 1 Vpp (0 V オフセット) の場合、実際の最大位相オフセットは 0.75 rad となる。

8.4.3.6 PM 感度

外部変調信号の振幅によって定量化された単位位相偏差を示します。

8.4.4 パルス変調 (PULSE)

パルス変調とは、パルス信号を変調信号として使用し、高周波搬送波信号を変調するプロセスを指します。

ホームページで **MOD** モジュール > **PULSE** をクリックしてパルス変調ページに入るか、**MOD** ボタンを数回押してパルス変調ページに切り替えることができます。

8.4.4.1 パルス状態

パルス状態を押して、パルス変調をオンまたはオフにします。

8.4.4.2 パルスソース

パルスソースを押して、変調ソースを「内部」または「外部」から選択します。デフォルトは「内部」です。

- 内部

RF 信号源の内部パルス発生器が変調源を提供します。パルスモード、パルス周期、パルス幅などの変調源パラメータを設定できます。

- 外部

RF 信号源は、背面パネルの**[PULSE IN/OUT]**コネクタから入力される外部パルス信号を変調源として受け取ります。この場合、パルスモード、パルス周期、パルス幅、トリガーモード、パルス出力などの設定項目は非表示になります。

8.4.4.3 Ext Polarity

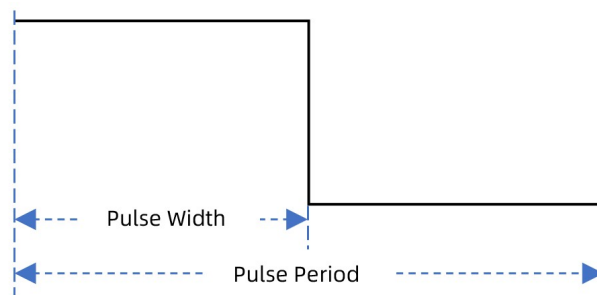
パルス源が外部である場合、**[Ext Polarity]**をクリックして外部変調源のトリガー極性を切り替えます。デフォルトは「Normal」です。

- 通常：外部変調信号がハイレベル時にパルス変調を行います。
- 反転：外部変調信号がローレベル時にパルス変調を行います。

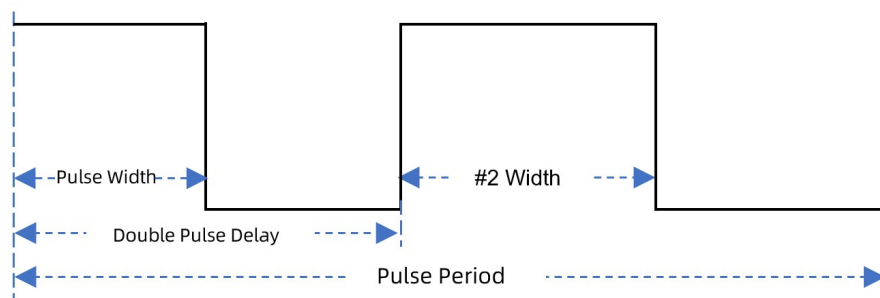
8.4.4.4 パルスモード

変調源が「Int」の場合、RF 信号源は「シングル」、「ダブル」、「トレイン」の 3 つのパルスモードを提供します。デフォルトは「シングル」です。ドロップダウンボックスをクリックしてパルスモードを選択します。

- シングル：1 パルス周期で 1 つのパルス信号を生成します。この場合、「ダブルパルス遅延」と「#2 幅」の 2 つの設定項目は非表示になります。



- ダブル：1 パルス周期内に 2 つのパルス信号を生成します。この場合、「ダブルパルス遅延」と「#2 幅」の 2 つの設定項目が表示されます。



- トレイン：1 パルス周期内に複数のパルス信号を生成します。この場合、**[パルストレイン]**設定項目が表示され、「パルス周期」「パルス幅」「ダブルパルス遅延」「#2 幅」の設定項目は非表示になります。パルストレインの詳細な説明については、「パルス列」の章を参照してください。

8.4.4.5 パルス周期

パルス周期は、隣接する周期パルス間の時間間隔を表します。 のパルスモードがシングルパルスまたはダブルパルスの場合、パルス周期を設定する必要があります。

8.4.4.6 パルス幅

パルス幅は、シングルパルス変調信号におけるハイレベル持続時間、またはダブルパルス変調信号における最初のパルスのハイレベル持続時間を表します。

8.4.4.7 ダブルパルス遅延

ダブルパルス遅延とは、ダブルパルス変調信号の単一周期において、最初のパルスの開始から 2 番目のパルスの開始までの遅延を表す。


8.4.4.8 #2 幅

#2 パルス幅は、二重パルス変調信号の単一周期における第二パルスのハイ状態の持続時間を表します。

8.4.4.9 パルス列

パルスモードがトレインに設定されている場合、パルス列設定項目が表示され、「パルス周期」、「パルス幅」、「ダブルパルス遅延」、「#2 幅」の設定は非表示になります。

8.4.4.9.1 パルス列の設定

パルス列の編集ボタン () をクリックすると、パルス列編集画面が表示されます。

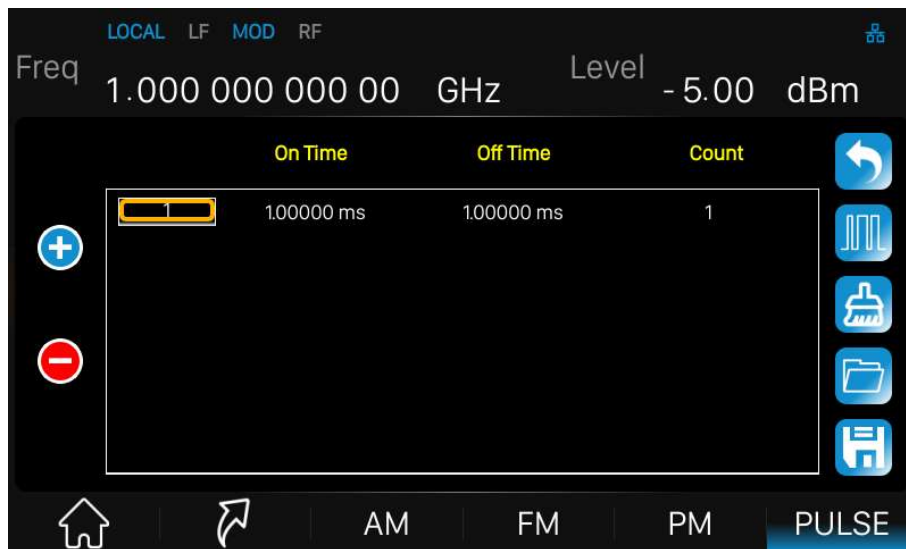




図 -86 パルス列編集ページ

上記のように、パルス列編集ページは左側のアクションボタン、中央のテーブル領域、右側のメニューボタンで構成されています：

1) 挿入

 をクリックすると、現在のカーソル位置の下に新しい行を挿入します。


2) 削除

 をクリックすると、現在のカーソルの下の行を削除します。


3) パラメータ編集

テーブルの各パラメータをクリックし、タッチスクリーンキーボードまたはフロントパネルのキーパッドで設定します。


4) 戻る

 をクリックすると、前のメニューに戻ります。


5) クリア

 をクリックすると、パルス列をクリアしてリセットします。

6) ダイアグラム

 をクリックすると、パルス列の図ページに入ります。

7) ロード

 をクリックして、パルス列ファイル (*.PULSTRN) を選択してロードします。

8) 保存

 をクリックして、パルス列を PULSTRN ファイルに保存します。

パルス列の各パラメータ行は、単一パルス周期内の各パルス信号の設定を表します：

- インデックスは行に対応するパルス信号のシーケンス番号を示し、
- オン時間はパルス信号のハイレベル持続時間を示し、
- オフ時間はパルス信号のローレベル持続時間を示します。
- カウントはパルス信号の繰り返し回数を示します。

デフォルト値は「1,1 ms,1 ms,1」です。

8.4.4.9.2 パルス列ダイアグラム



パルス列編集インターフェースの「ダイアグラム」ボタンをクリックすると、現在のパルス列のダイアグラムを表示できます。





図 -87 パルス列グラフページ

上図に示すように、ページは上部の描画領域と下部の制御領域で構成されています：




- 描画領域

現在のパルス列に基づいて生成された波形の概略図。垂直方向はパルス列内の各パルス信号のハイレベルとローレベルの遷移を表し、この方向におけるハイレベルとローレベルの位置は固定されています。水平方向はパルス列内の各パルス信号のハイレベルとローレベルの持続時間を表し、拡大・縮小して容易に観察・比較できます。
- 制御領域
 -  をクリックするとパルス列編集ページに戻ります。
 -  をクリックすると、波形を初期状態に復元します。
 - 「ズーム位置」パラメータコントロールは、現在の波形の中心位置を表示し、ズームイン、

ズームアウト、復元ボタンの操作は、この位置に基づいています。タッチスクリーンキーボードまたはフロントパネルのキーパッドから設定して、現在の波形を対応する位置に移動させることができます。

-  をクリックすると、現在の波形の中央位置が拡大表示されます。
-  をクリックすると、現在の波形の中央位置をズームアウトします。

描画領域のズーム操作は、以下の方法で実現できます：

- 1) コントロールエリアの「」「」「」ボタンおよび「Zoom Position」パラメータによるズーム、パン、復元。
- 2) タッチスクリーン上で指やスタイラスを使用して直接ズームイン/ズームアウトすることも可能です。
- 3) タッチスクリーンでは、マウスホイールを使用します。ホイールを下に引くと拡大、上に引くと縮小します。ホイールのズーム位置は、コントロール領域の「ズーム位置」と一致します。

8.4.4.10 パルス出力

デフォルト状態はオフです。スライドスイッチをクリックしてパルス出力状態を切り替えます。

パルス出力がオンの場合、RF 信号源は内部パルス発生器で生成されたパルス信号を、背面パネルの **[PULSE IN/OUT]** コネクタから出力します。

注：パルス源が外部の場合、パルス出力状態は自動的にオフになります。

8.4.4.11 パルス出力極性

[パルス出力極性] をクリックすると、背面パネルの **[PULSE IN/OUT]** コネクタから出力されるパルス信号の極性を切り替えます。デフォルトは「通常」です。

- 通常：正極性のパルス信号を出力します。
- 反転：負極性のパルス信号を出力します。

8.4.4.12 トリガー出力

デフォルト状態はオフです。スライドスイッチをクリックしてトリガー出力状態を切り替えます。

トリガー出力をオンにすると、RF 信号源は、内部パルス発生器によって生成されたトリガー信号を、背面パネルの **[TRIG IN/OUT]** コネクタから出力します。

注：トリガーモードが「Ext Trig」または「Ext Gate」の場合、トリガー出力機能は自動的にオフになります。RF SWEEP または LF SWEEP のトリガーモードが外部に設定されている場合も、トリ

ガー出力機能は自動的にオフになります。

8.4.4.13 パルストリガー

トリガーモードのデフォルトは「Auto」です。RF 信号源は、「Auto」、「Key」、「Bus」、「Ext Trig」、「Ext Gate」の 5 種類のパルストリガータイプを提供します。

トリガーモードに対応するドロップダウンボックスをクリックして、目的のタイプを選択します。

- 自動: 信号源がトリガー条件をいつでも満たす。
- キー: トリガーモードが「キー」に選択されている場合、ユーザーインターフェースには「**クリックしてトリガー**」ボタンが表示されます。ユーザーインターフェースの「**トリガー**」キーまたは「**クリックしてトリガー**」ボタンを押すたびに、RF 信号源はパルス変調を開始します。
- バス: SCPI コマンド「*TRG」を受信するたびに、RF 信号源はパルス変調を開始します。
- 外部トリガー: トリガーモードが「外部トリガー」に設定されている場合、ユーザーインターフェースに「トリガースロープ」ボタンが表示されます。この時、RF 信号源は背面パネルの**[PULSE IN/OUT]**コネクタから入力されるトリガー信号を受信します。指定された極性の TTL パルス信号を受信するたびに、RF 信号源はパルス変調を開始します。
- 外部ゲート: トリガーモードが「Ext Gate」に設定されている場合、ユーザーインターフェースに「トリガー極性」ボタンが表示されます。この時、RF 信号源は背面パネルの**[PULSE IN/OUT]**コネクタからトリガー信号入力を受け取ります。指定された極性の TTL パルス信号を受信するたびに、RF 信号源は有効レベル内でパルス変調を開始します。

8.4.4.14 トリガー遅延

トリガー遅延は、外部トリガー信号の受信から最初のパルス変調開始までのパルス変調信号の遅延を表します。トリガーモードが「Ext Trig」の場合、ユーザーインターフェースに**トリガー遅延**設定項目が表示されます。

8.4.4.15 トリガースロープ

デフォルトは「正」です。ドロップダウンボックスをクリックしてトリガースロープを切り替えます。

- 正: 外部トリガー信号の正の傾斜が到着したときにパルスをトリガーします。
- 負: 外部トリガー信号の負の立ち上がりでパルスをトリガーします。

トリガーモードが「外部トリガー」の場合、ユーザーインターフェースに「**トリガースロープ**」設定項目が表示されます。

8.4.4.16 トリガー極性

デフォルトは「通常」です。ドロップダウンボックスをクリックしてトリガー極性を切り替えます。

- 通常：外部ゲート信号のハイレベル有効時間中にパルス変調をトリガーします。
- 反転：外部ゲート信号のローレベル有効時間中にパルス変調をトリガーします。

トリガーモードが「Ext Gate」の場合、ユーザーインターフェースに「トリガー極性」設定項目が表示されます。

8.5 LF

8.5.1 LF ソース

RF 信号源には低周波信号発生器が内蔵されており、低周波信号出力またはアナログ変調の内部ソースとして使用できます。低周波信号出力として使用する場合、LF はいくつかの一般的な波形をサポートしており、低周波信号の周波数と振幅を設定できます。

フロントパネルの **LF** キーを押すか、メニューで **LF ソース** を選択するか、ホームページで **LF モジュール > LF ソース** をクリックすると、LF パラメータ設定インターフェースに入ります。

8.5.1.1 LF 状態

LF State を押すと、LF 出力のオン/オフを切り替えられます。

8.5.1.2 LF 波形

LF Shape を押すと、LF 出力信号の波形を選択できます。サポートされている波形は「Sine（正弦波）」、「Square（方形波）」、「Sawtooth（ノコギリ波）」、「Triangle（三角波）」、「DC（直流）」です。デフォルトは「Sine（正弦波）」です。

8.5.1.3 LF 周波数

LF 周波数 を押して、LF 出力信号の周波数を設定します。

- 波形が「Sine」の場合、LF 周波数の設定範囲は 0.01 Hz～1 MHz です。
- 波形が「方形波」、「のこぎり波」、「三角波」の場合、LF 周波数の設定範囲は 0.01 Hz～20 kHz です。

8.5.1.4 LF レベル

LF レベル を押して、LF 出力振幅を設定します。設定範囲は 1 mVpp～3 Vpp です。複数単位のフォーマット設定がサポートされています。

8.5.1.5 LF レベルオフセット

LF レベルオフセット を押して、LF 出力の振幅オフセットを設定します。設定範囲は

$$|LF \text{ Level Offset}| \leq \min(2.5 - \frac{1}{2}LEVEL, 2V)$$

8.5.1.6 LF 位相

LF 位相を設定するには、LF **位相**を押します。設定範囲は -360° ～ 360° で、度またはラジアン単位での設定をサポートします。

8.5.2 LF スweep

RF 信号源は、指定時間内に開始周波数から終了周波数へ徐々に変化する LF 波形を出力します。つまり、LF 出力は周波数スweepに対応しています。

フロントパネルの「**LF**」キーを押すか、メニューで **LF Sweep** を選択するか、ホームページで **LF Module** > **LF Sweep** をクリックすると、LF Sweep パラメータ設定インターフェースに入ります。

8.5.2.1 スweep状態

Sweep State を押すと、LF 周波数スweep信号の生成が有効になります。

8.5.2.2 開始周波数

開始周波数を押して、LF 周波数スweepの開始周波数を設定します。

8.5.2.3 停止周波数

停止周波数 を押して、LF 周波数スweepの停止周波数を設定します。

8.5.2.4 中心周波数

センター周波数を押して、LF 周波数スweepの中心周波数を設定します。

8.5.2.5 周波数スパン

周波数スパンを押して、LF 周波数スweepの周波数スパンを設定します。

8.5.2.6 スイープ時間

スイープ時間 を押して、1 回の LF スウィープの継続時間を設定します。

8.5.2.7 方向

方向 を押して、LF 掃引の周波数方向を上昇または下降に設定します。

- 上: 開始周波数から終了周波数までスキャンします。
- 下: 終了周波数から開始周波数へスキャンします。

8.5.2.8 トリガモード

デフォルトの LF トリガモードは「自動」です。RF 信号発生器は 4 種類のトリガタイプを提供します: 「自動」、「キー」、「バス」、「外部」。

トリガモード のドロップダウンボックスをクリックして、目的のタイプを選択します。

- 自動
スイープモードの起動直後に、連続的に繰り返されるスイープ信号を生成します。
- キー
フロントパネルの **トリガー** キーを押すか、タッチスクリーンの **クリック・トゥ・トリガー** ボタンをクリックするたびに、信号発生器はスイープを開始します。
- バス
「*TRG」コマンドが送信されるたびに、信号発生器はスイープを開始します。
- 外部トリガ
信号発生器は、機器背面パネルの **[TRIG IN/OUT]** コネクタから入力される外部トリガ信号を受信します。指定された極性の TTL パルス信号を受信するたびに、信号発生器はスイープを開始します。

注: LF スウィープ中にトリガモードが変更された場合、信号発生器はスウィープを停止し、次のトリガイベントが開始されるまで初期状態に戻ります。

8.5.2.9 トリガスロープ

トリガモードが外部である場合、**トリガスロープ** の種類を選択して、外部トリガ信号の「正」または「負」によってスイープがトリガされるかどうかを決定できます。デフォルトのトリガエッジは「正」です。

ドロップダウンボックスをクリックして対応するトリガーエッジ設定を開始します:

- 正：外部トリガー信号の立ち上がりエッジが到着すると、スイープがトリガーされます。
- 負：外部トリガー信号の立ち下がりエッジが到着すると、スイープがトリガーされます。

トリガモードが「Ext」の場合にのみ **トリガスロープ** ボタンが表示され、それ以外の場合は非表示となります。

8.5.2.10 スイープ形状

LF スイープの周期モードを選択するには、**[Sweep Shape]** を押します。2 種類あり、「Sawtooth」と「Triangle」です。デフォルト値は「Sawtooth」です。

- **Sawtooth**: スイープ周期は常に開始周波数または開始レベルから終了周波数または終了レベルまでです。スイープの順序は「ノコギリ波」に似ています。
- **三角波**: スイープ周期は常に開始周波数または開始レベルから終了周波数または終了レベルまでであり、その後開始周波数または開始レベルに戻ります。スイープの順序は「三角波」に似ています。

8.5.2.11 スイープ空間

[Sweep Space] を押して、周波数スイープ間隔の計算モードを選択します。

- **リニア**
入力された周波数値を Hz 単位の絶対値として扱います。
- **対数**
入力値を対数値として扱います。これは現在の周波数に対する一定の割合(%)を意味します。

8.6 電力センサ

RF 信号源は USB ホストインターフェースを介して USB パワーセンサーに接続可能です。RF 信号源が現在サポートするパワーメータモデルは下記の表の通りです：

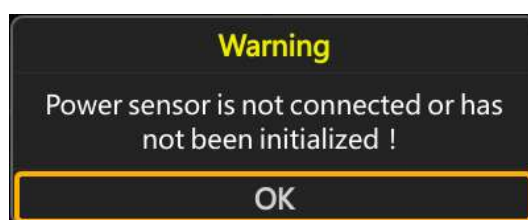
表 -81 対応パワーセンサーモデル

メーカー	モデル
R&S	NRP6A, NRP18A
	NRP8S、NRP18S、NRP33S、NRP40S、NRP50S、NRP67S
	NRP40T
キーサイト	U2000A、U2001A、U2002A、U2004A
	U2000B、U2001B
	U2000H、U2001H、U2002H

8.6.1 パラメータ設定

ホームページで、**[ショートカット] > [RF] > [SENSOR]** をクリックして、パワーメータのパラメータ設定インターフェースに入ります。

パワーセンサーが接続されていない、または初期化されていない場合、パワーセンサー測定に関するパラメータは一切設定できませんのでご注意ください。この場合、ユーザーインターフェースに以下のプロンプトが表示されます：



8.6.1.1 センサー情報

接続された電力センサーのモデル情報を表示します。電力センサーが接続されていないか初期化されていない場合、電力センサー情報は空白になります。

8.6.1.2 センサー状態

パワーセンサーによるレベル測定のオン/オフを切り替えます。デフォルトは「オフ」です。

パワーセンサー測定機能をオンにすると、測定制御はパワーセンサー測定値をリアルタイムで更新します。

8.6.1.3 測定

センサーの現在の測定値を表示します。

結果表示に使用する単位を選択できます：dBm、dBμV、uV、mV、V、nW、uW、mW、W。


8.6.1.4 レベル制御

レベル制御機能により、DUT に対して非常に安定した正確な RF 電力供給を実現します。下流制御回路である CLPC (閉ループ電力制御) を活用することで、ケーブル、モジュール、部品による損失など、部品の周波数応答特性を検出し、これらの影響を適宜補正することができます。

詳細については、「レベル制御」セクションの紹介をご覧ください。

8.6.1.5 統計

統計機能はデフォルトで無効です。有効にすると、電力センサ測定の統計が表示されます。

-  オン：統計機能を有効にします。統計スイッチの横に統計パラメータが表示されます。統計パラメータには平均値、最小値、最大値、統計回数が含まれます。統計ボタンをクリックすると、現在の統計値をすべてクリアし、新たな統計を開始します。
- Off: 統計機能を無効にします。統計パラメータは自動的に非表示になります。

8.6.1.6 オートゼロ

電力センサーのゼロ調整機能は、ノイズやゼロ偏差が測定結果に与える影響を軽減し、RF 電力測定の精度を向上させます。

ゼロ調整はデフォルトで無効です。ドロップダウンボックスをクリックしてゼロ調整タイプを切り替えます。

- 無効：ゼロボタンが非表示になります。
- INT: ゼロボタンが表示されます。
- 外部：ゼロボタンが表示されます。

「ゼロ調整を実行」ボタンをクリックすると、パワーセンサーがゼロ調整操作を開始します。この時、ボタン名は「ゼロ調整中...」に変わります。ゼロ調整が完了すると、ボタン名は「ゼロ調整を実

行」に戻ります。

パワーセンサーのゼロ調整実行時の注意事項：

- 1) 通常、パワーセンサーがゼロ調整を行う前に、すべての測定信号をオフにする必要があります。
具体的な操作については、パワーセンサーの取扱説明書を参照してください。
- 2) パワーセンサーに内部ゼロ調整または外部ゼロ調整のオプションがない場合、ドロップダウンボックス内の「INT」および「EXT」オプションは「有効」オプションに置き換わります。

ノイズやゼロ偏差が測定結果に与える影響を軽減するため、以下の状況ではパワーセンサーのゼロ調整を推奨します：

- 信号源接続直後のウォームアップ段階
- 温度変化が 5°C を超えた場合
- 高温時に電力センサーを RF 出力ポートに接続する
- 過去 24 時間以内にパワーセンサーのゼロ調整が行われていません
- 測定範囲の下限より 10 dB 以上低いと予想される信号など、低電力信号を測定する前に

8.6.1.7 周波数

測定周波数モードはデフォルトで「自動」です。ドロップダウンボックスをクリックしてモードを切り替えます。

- 自動：RF の出力周波数に基づいて、パワーセンサーの測定周波数値を自動的に設定します。
- 手動：パワーセンサーの測定周波数値をカスタマイズできます。

8.6.1.8 レベルオフセット

レベルオフセットはデフォルトで「オフ」に設定されています。スライドスイッチをクリックしてレベルオフセットをオンまたはオフに切り替えます。

- オン：この時点でレベルオフセット値を設定できます。パワーセンサーの表示読み取り値は、実際の測定値にレベルオフセット値を加えたものになります。この機能により、信号チェーンの途中に増幅器や減衰器がある場合の測定が容易になります。
- オフ：レベルオフセット値の設定は自動的に非表示になります。この時、パワーセンサーの表示値は実際の測定値と一致します。

8.6.1.9 平均化

平均化モードはデフォルトで「自動」です。ドロップダウンボックスをクリックして平均化モードを切り替えます。

- 自動：現在の測定値に基づいて平均回数を自動的に設定します。平均回数は表示のみ可能で変更できません。
- 手動：パワーセンサー測定の平均回数を手動で設定します。

8.6.1.10 ロギング

ログ機能はデフォルトで無効です。スライドスイッチをクリックして機能をオン/オフします。ログ機能がオンの場合、信号発生器は測定値を記録し、に TXT 形式のログファイルとして保存します。ログファイルは次のパスに保存されます：Local:/power_sensor/。

8.6.2 レベル制御



図 -88 電力制御

上記のように、センサーは定義された時間間隔で、カプラーから導出された比例パワーを測定します。オプションで指定された **S** パラメータを考慮し、結果を生成器に返します。信号発生器は測定されたレベルと設定値を比較し、それに応じて出力レベルを調整します。これにより、外部信号レベルを継続的に制御し、**DUT** への入力レベルをリアルタイムで確実に一定に保つことが可能です。実際には、**RF** 信号を分割するために **RF** スプリッターが必要です。一方を **DUT** に接続し、もう一方をパワーメータに接続します。信号源は取得と補償用です。電力補償は、ケーブル損失、受動ネットワークの減衰、パワーアンプによる信号増幅、および周波数変化に伴うリンク内の各デバイスの周波数応答を最小化するために使用できます。

注： **RF** スweep機能がオンの場合、レベル制御機能はオンにできません。レベル制御機能をオンにする前に **RF** スweep機能をオフにする必要があります、その逆も同様です。

8.6.2.1 レベル制御状態

デフォルト設定は「オフ」です。スライドスイッチをクリックしてオン/オフ状態を切り替えます。この設定項目は、上部メニューの「**レベル制御**」機能と同じです。

8.6.2.2 測定

現在の電力センサーの測定値を表示します。ドロップダウンボックスをクリックすると、現在の電力表示単位を変更できます。

この設定項目は、上部メニューの「**測定**」機能と一致しています。

8.6.2.3 ターゲットレベル

センサー入力で期待される公称レベルを指定します。信号発生器は、センサー入力で目標値を満たすように出力電力を調整し、DUT に必要な電力を満たします。

8.6.2.4 レベル制限

高入力電力による DUT の損傷を防ぐため、RF 出力電力の上限を設定します。入力 RF 信号電力が制限値を超えた場合、設定値は有効にならず、ソースに警告メッセージが表示されます。

8.6.2.5 捕捉範囲

捕捉範囲とは、電力センサーの測定値が有効捕捉範囲内にある場合に有効な測定値とみなされ、RF 信号が調整・補正される範囲を指します。制御システムの捕捉範囲を設定します。電力センサーの測定値がこの範囲を超えると、測定値は無視されます。

有効捕捉範囲 = 目標レベル ± キャッチ範囲

8.7 IQ 変調

I/Q 変調とは、2 つの直交信号（同一周波数で位相差 90°の搬送波、一般に Sin と Cos で表される）である I（同相成分）と Q（直交成分）をそれぞれ搬送波で変調し、同時に送信することでスペクトル利用効率を向上させる方式です。

注：SSG3000X シリーズの一部モデル（SSG3021X-IQE および SSG3032X-IQE など）のみが IQ 変調機能を備えています。

I/Q 変調設定メニューには以下の 3 つの方法でアクセスできます：

- ショートカットメニューの **[I/Q]** ボタンをクリックする。
- ホームページの「**I/Q**」モジュールをクリックする。
- フロントパネルの「**I/Q**」ボタンを押す。

8.7.1 I/Q 変調の有効化

I/Q 変調インターフェースで「**I/Q 状態**」を開き、「**MOD ON/OFF**」を押して変調マスタースイッチをオンにし、I/Q 変調出力を有効にします。

注：出力信号を変調するには変調機能を有効にする必要があります。**MOD ON/OFF** ボタンを押すか、ホームページの MOD モジュールをチェックすることで有効にできます。

8.7.2 I/Q ソース

I/Q 変調は、背面パネルの**[I INPUT]**および**[Q INPUT]**コネクタから入力される I/Q 同相ベースバンド信号と直交位相変調信号を受信する外部変調源を使用します。

注記：SSG3000X-IQE は、Keysight 3352B、SDG6000X など、あらゆる IQ ベースバンドジェネレータを外部変調源として使用できます。SDG6000X を使用して I/Q 変調信号を出力する方法については、「出力 IQ 変調信号」のセクションを参照してください。

8.8 ユーティリティ

RF 信号源のユーティリティ設定には、システム設定とファイル管理が含まれます。

8.8.1 システム

8.8.1.1 設定

1. 言語

RF 信号発生器の表示言語を設定します。信号発生器は、中国語と英語のメニュー、ヘルプ、インターフェース表示に対応しています。

[ユーティリティ] > **[設定]** > **[言語]** を押してドロップダウンリストを展開し、目的の言語を選択します。

2. スクリーンセーバー

スクリーンセーバーの状態を設定します。スクリーンセーバーがオンの場合、指定時間内に操作がないとスクリーンセーバーが有効になります。タッチスクリーンをクリックするか、任意のキーを押すと再開します。

[ユーティリティ] > **[設定]** > **[スクリーンセーバー]** を押してドロップダウンリストを展開し、「オフ」、「10 秒」、「1 分」、「5 分」、「15 分」、「30 分」、「1 時間」、「2 時間」から選択します。

3. セットアップタイプ

機器起動時に読み込むパラメータ設定の種類を設定します。

UTILITY > **設定** > **電源投入** を押してドロップダウンリストを展開し、「デフォルト」または「前回」を選択します。

- デフォルト：電源投入時に工場出荷時のデフォルト設定が読み込まれます。詳細については、「表 ~85 デフォルト設定」を参照してください。
- 前回設定：電源投入時に、前回の電源オフ前のシステム設定が自動的に読み込まれます。


4. プリセットタイプ

本機のプリセット構成に関するパラメータを設定します。

ユーティリティ > **設定** > **プリセットタイプ** を押してドロップダウンリストを展開し、「デフォルト」または「ユーザー」を選択します。

- デフォルト：**PRESET** を押すと、デフォルト設定が読み込まれます。詳細については、「表 ~85 デフォルト設定」を参照してください。

- ユーザー: **PRESET** ボタンを押すと、ユーザーが指定した設定が読み込まれます。

注: 「ユーザー」プリセットタイプを選択すると、ファイル管理インターフェースが自動的に開き、設定ファイルを読み込めます。  をクリックして設定ファイルを変更することも可能です。

5. 工場出荷時設定へのリセット

機器の設定を工場出荷時の設定に復元します。

UTILITY > **設定** > **工場出荷時設定に戻す** を押すと、機器のパラメータとステータスが工場出荷時のデフォルトに設定されます。

工場出荷時の設定を復元するには、デフォルト設定をロードするだけでなく、以下の機能とパラメータも設定されます。

表 -82 工場出荷時デフォルト

パラメータ	デフォルト値
設定	
言語	中国語/英語 (工場出荷時の設定による)
スクリーンセーバー	オフ
設定タイプ	デフォルト
プリセットタイプ	デフォルト
ビープ音	オン
電源投入ライン	オフ
10M 調整	オフ
インターフェース	
DHCP 状態	オフ
IP アドレス	10.11.13.220
サブネットマスク	255.255.255.0
ゲートウェイ	10.11.13.1
VNC 操作可能	オン
GPIO アドレス	18
レベル	
平坦度	空リスト

スweep	
リストスweep	デフォルトのスweepポイントを 1 つだけ保持 「1.15 GHz、-110 dBm、50 ms」
パルス	
パルス列	デフォルトパルスは 1 つだけ保持 「1,1 ms,1 ms,1」

6. リセット&クリア

「リセット&クリア」は、機器の設定を工場出荷時の設定に復元するとともに、「ローカル」フォルダにユーザーが保存したファイルをクリーンアップします。

UTILITY > **Setting** > **Reset & Clear** を押すと、機器のパラメータと状態が工場出荷時のデフォルトに設定され、ローカルファイルがクリーンアップされます。

7. ビープ音

ボタン、入力ボックス、チェックボックスをクリックした際にビープ音が鳴るかどうかを設定します。

UTILITY > **設定** > **ビープ音** を押して、ビープ音の状態を切り替えます。

8. 電源投入ライン


機器の電源投入シーケンスを設定します。状況によっては、ライン電源が復旧した場合に機器を自動的に再起動させたい場合があります。

- オフ: ライン電源が利用可能な場合、機器を起動するにはフロントパネルの電源キーを手動で押す必要があります。
- オン: 電源が供給されている場合、機器は自動的に起動します。物理的に手が届きにくい自動または遠隔テストに最適な機能です。

状態を切り替えるには、**UTILITY** > **設定** > **電源投入ライン** を押します。

9. 10M 調整

基準発振器コードを変更すると基準周波数が変わります。背面パネルの 10MHz OUT コネクタに外部周波数カウンタを接続し、コード変更により 10MHz 基準を調整できます。

-  を押して「*.dac」ファイルを保存し、現在設定されている基準発振器コードを保存します。
- **Recall Ref Osc Setting** を押すと、保存した基準発振器コードを呼び出せます。
- **デフォルトにリセット** を押すと、基準発振器コードがデフォルト値に設定され、基準周波

数も元の値にリセットされます。

- **ユーティリティ** > **設定** > **10M 調整** を押して状態を切り替えます。

10. 時刻設定

表示時間を設定します。

UTILITY > **設定** > **時刻設定** を押した後、カーソルを指定の位置に移動し、値を入力して時刻を変更します。

8.8.1.2 システム情報

UTILITY > **システム情報** を押して、計器のシステム情報を表示します。

- モデル
- ホスト ID
- シリアル番号
- ソフトウェアバージョン
- ハードウェアバージョン
- 起動回数

8.8.1.3 インターフェース

[ユーティリティ] > **[インターフェース]** を押すと、以下の機器のリモートコントロールインターフェース情報が表示されます。

1. LAN 設定

IP アドレスは動的または静的に割り当て可能です。動的 IP を設定するには「**DHCP 状態**」を開きます。この時、DHCP サーバーは現在のネットワーク状況に基づき IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイを自動設定するため、ユーザーによる設定は不要です。DHCP 状態をオフにし静的 IP を設定する場合、ユーザーは IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイをカスタマイズする必要があります。

2. Web 設定

Web 設定には、VNC 操作可能状態と Web パスワードの設定が含まれます。**[ユーティリティ]** > **[インターフェース]** を押下し、ウィンドウ右側のスクロールバーをスクロールすると、Web 設定の全内容を確認できます。

1) VNC 操作可能

VNC 操作可能ボタンをオン/オフすることで、Web 制御機能を有効/無効にします。VNC 操

作を有効にすると、ユーザーは Web ブラウザ経由で機器を制御できます。信号発生器の IP アドレスを Web ブラウザに入力すると、VNC にログインできます。

VNC で機器を制御したり SCPI を送信したい場合、ログインパスワードを入力する必要があります。ダイアログボックスが表示されます。ログインパスワードは **Web パスワード設定** で設定できます。

2) Web パスワード

Web パスワード設定 を押すと、Web パスワード設定画面が表示されます。現在のパスワード、新しいパスワード、確認用パスワードを入力してパスワードを変更できます。「デフォルトにリセット」ボタンをクリックすると、パスワードをデフォルト値「siglent」に設定することも可能です。

3. GPIB 設定

GPIB アドレスを 1～30 の範囲で設定します。SIGLENT USB-GPIB アダプタを RF 信号源の USB ホストポートに接続することで、機器の USB インターフェースを GPIB インターフェースに拡張できます。

8.8.1.4 セルフテスト

UTILITY > **自己診断** を押して、システムの自己診断インターフェースに入ります。

1. LCD テスト

LCD テスト を押して、画面検出に入ります。

RF 信号源は、ディスプレイの赤、緑、青のピクセルを順番に表示して、画面にドット欠陥がないかどうかを検証します。

7 を押すと色が変わります。**8** を押すと終了します。

2. キーテスト

キーテスト を押してキーボードテスト画面に入ります。フロントパネルのファンクションキーを一つずつ押して、対応するキーがチェックされるかどうかを確認します。チェックされない場合、そのキーにエラーが発生している可能性があります。テストを終了するには、**8** を 3 回押すか、画面をクリックします。

3. LED テスト

LED テスト を押して LED テスト画面に入ります。**7** を押すと **MOD ON/OFF** および **RF ON/OFF** ボタンのキーライトが点灯または消灯し、**8** を押すとテストを終了します。

4. 基板テスト

基板テストを押して基板テスト画面に入ります。CPLD と FPGA の書き込み・読み込みが正常かテストします。

5. タッチテスト

タッチテストを押してタッチスクリーンテスト画面に入ります。画面上のマークをクリックしてタッチスクリーンをテストし、**8**を押してテストを終了します。

8.8.1.5 シャットダウン

インターフェースの操作ヒントに従って、**ユーティリティ** > **シャットダウン**を押して装置の電源を切ります。

8.8.1.6 プリセット

プリセットの種類に応じてパラメータ設定をリセットします。
パラメータをリセットするには、**UTILITY** > **Preset**を押します。

8.8.1.7 更新

UTILITY > **Update** を押し、更新ファイルを選択します。その後、**Recall** をクリックしてシステムソフトウェアを更新します。更新中は画面に進行状況バーが表示され、更新が成功すると機器は自動的に再起動し、更新が失敗するとポップアッププロンプトボックスが表示されます。

8.8.1.8 オプション

オプションインターフェースに入るには、**ユーティリティ** > **オプション**を押します。「インストール」グループボックスの下にあるドロップダウンボックスをクリックし、インストールするライセンスタイプを選択します。入力ボックスにライセンスを入力し、**インストール** をクリックしてライセンスのインストールを完了します。

インストールが成功した場合、「ライセンスが正常にインストールされました」というプロンプトメッセージが表示されます。失敗した場合は、「ライセンスが正しく入力されませんでした」というプロンプトメッセージが表示されます。

注：SSG には使用回数に制限のある試用版オプションが付属しています。これにより、購入前にオ

プションを評価できます。 オプションインターフェース上部で残りの試用回数を確認できます。特定の機能の残り回数がゼロになると、その機能は無効化されます。特定の機能のライセンスが正常にインストールされると、残り回数は「--」と表示され、ライセンスの種類は永続的となります。これはユーザーがその機能を制限なく利用できることを意味します。

Option Name	License Type	Remaining Time
IQE-21BW32	Permanent	--
PT	Temporary	30

SSG3000X のオプションタイプについてはデータシートをご参照ください。

8.8.1.9 ヘルプ

内蔵ヘルプシステムは、フロントパネルの各機能およびメニューオプションに関するヘルプ情報を提供します。

1. **UTILITY** ボタンを押して、**Help** を選択すると、ヘルプインターフェースに入ります。
2. クリックして対応するディレクトリに入ります。

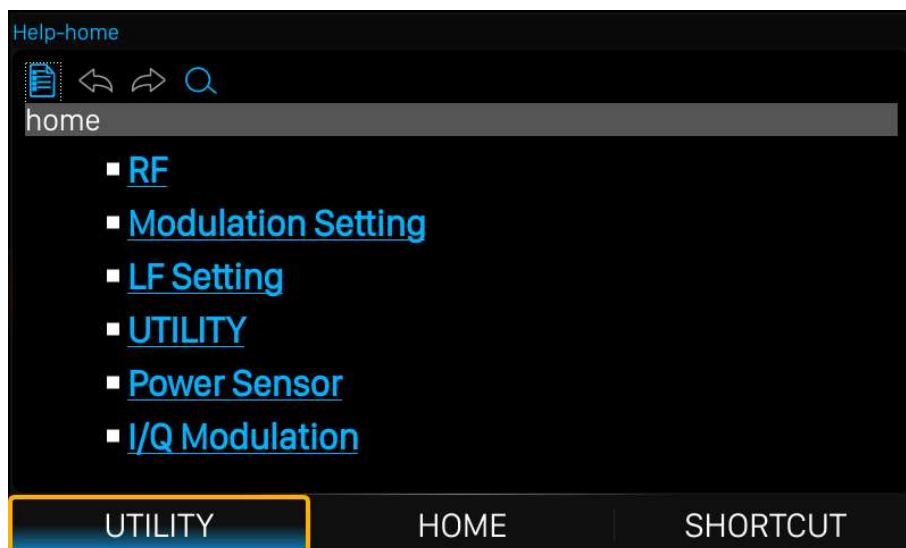


図 -89 ヘルプインターフェース

8.8.1.10 お問い合わせ

「UTILITY」 > 「お問い合わせ」を押して、SIGLENT の連絡先情報を表示します。実用上問題が発生した場合は、弊社までお問い合わせください。また、info@siglent.com 宛てにメールをお送りい

ただか、お近くの SIGLENT 販売代理店までお電話でお問い合わせください。

8.8.2 ファイル

ユーティリティ > 保存／呼び出し を押してファイル管理ページに入ります。

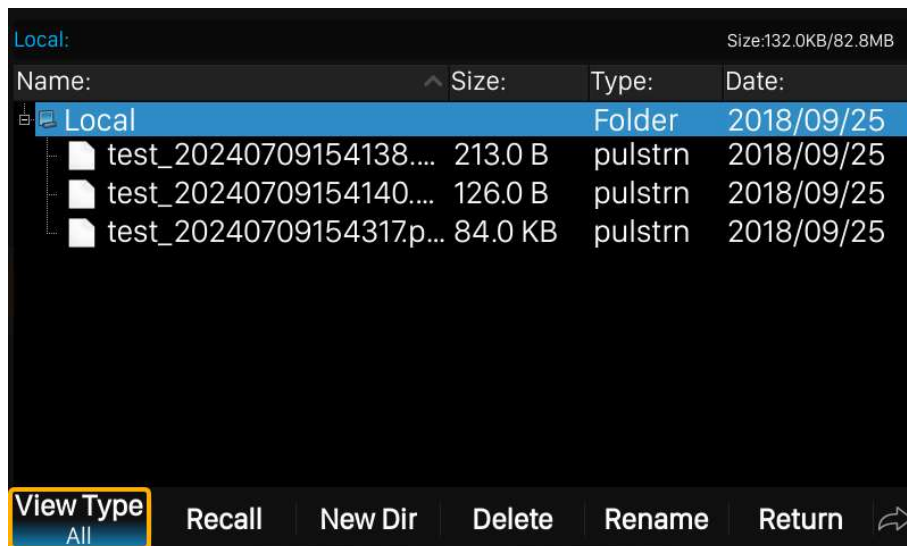


図 -810 ファイル管理ページ

ファイル管理画面では、上部バーに現在選択されているパス、フォルダ、ファイル、およびローカルパスまたは USB フラッシュドライブの使用済みメモリ容量と空き容量が表示されます。画面中央にはファイルリストが表示されます。タッチスクリーンをタップしてファイルを選択したり、フォルダを折りたたんだり展開したりできます。上下キーでファイルを選択し、左右キーでフォルダを展開または折りたたむこともできます。インターフェースの下部バーには操作ボタンが表示されます。具体的な操作は以下の通りです。

1. 表示タイプ

「表示タイプ」をクリックすると、表示するファイルの種類を変更できます。「すべて」、「データ」、「状態」、「更新」が含まれます。

表 -83 ファイルタイプ

ファイルタイプ		ファイル拡張子	説明
すべて	データ	LSW	スイープリストファイル
		UFLT	平坦化補正ファイル
		PULSTRN	パルス列ファイル
		DAC	基準発振器コードファイル

		TXT	電力センサログファイル
	状態	XML	システム状態ファイル
	更新	CFG	設定更新ファイル
		ADS	システム更新ファイル

2. Recall

【リコール】 をクリックして、選択したファイルを読み込みます。

3. 保存

保存 をクリックすると、データのタイプに応じて対応するタイプでファイルが保存されます。

4. 削除

削除 をクリックすると、選択したファイルまたはフォルダが削除されます。

5. 新規ディレクトリ

新しいフォルダを作成するには、**【新しいフォルダ】** をクリックします。

6. 名前変更

ファイル名変更 をクリックすると、ファイルまたはフォルダの名前を変更できます。

7. コピー

コピー を選択したファイルまたはフォルダをコピーします。

8. 貼り付け

貼り付け をクリックして、コピーしたファイルまたはフォルダを指定した場所に貼り付けます。

8.9 ショートカットキー

RF 信号発生器のフロントパネルには、特定の機能を素早く実行するためのショートカットキーがいくつかあります。これらのショートカットキーには以下が含まれます：

表 8-4 ショートカットキー

ショートカットキー	機能
プリセット	クイックプリセット
ホーム	ホームページへのクイック復帰
ESC/閉じる	リモートモードまたは編集モードを終了
トリガー	キートリガーを実行
MOD ON/OFF	変調マスタースイッチ
RF ON/OFF	RF 出力スイッチ

8.9.1 プリセット

プリセット設定を呼び出し、信号発生器を指定された状態に復元します。

- **UTILITY** > **Setting** > **Preset Type** を押して、「Default」または「User」を選択します。プリセットタイプを「User」に選択した場合、プリセット状態ファイルを選択する必要があります。
- **PRESET** を押すと、デフォルト設定またはユーザー設定が呼び出されます。デフォルト設定は下表の通りです。

表 ~85 デフォルト設定

パラメータ	デフォルト値
RF	
RF 状態	オフ
周波数	
周波数	3.2 GHz
周波数オフセット	0 Hz
位相オフセット	0 deg
レベル	
レベル	-110 dBm

レベルオフセット	0 dB
ALC 状態	自動
平坦度	オフ
スイープ	
スイープ状態	オフ
スイープモード	連続
方向	上
トリガーモード	自動
ポイントトリガー	自動
トリガースロープ	正
ステップスイープ	
ステップスイープ状態	オン
開始周波数	3.2 GHz
停止周波数	3.2 GHz
開始レベル	-110 dBm
ストップレベル	-110 dBm
掃引ポイント	11
滞留時間	30 ミリ秒
掃引範囲	線形
掃引波形	鋸歯状
リストスイープ	
リストスイープ状態	オフ
MOD	
MOD 状態	オフ
AM	
AM 状態	オフ
AM ソース	Int
AM 形状	正弦波
AM 速度	1 kHz
AM 深度	50 %
FM	

FM 状態	オフ
FM ソース	内部
FM シェイプ	正弦波
FM 偏差	100 kHz
FM 率	10 kHz
PM	
PM 状態	オフ
PM ソース	内部
PM 形状	正弦波
PM レート	10 kHz
PM 偏差	1 ラジアン
パルス	
パルス状態	オフ
パルスソース	内部
パルスモード	シングル
パルス周期	10 ms
パルス幅	2 ミリ秒
ダブルパルス遅延	4 ミリ秒
#2 幅	2 ms
パルストリガー	自動
トリガー遅延	140 ns
トリガ・スロープ	正
トリガ極性	通常
パルス列	オフ
トリガー出力	オン
パルス出力	オフ
パルス出力極性	通常
LF	
LF ソース	
LF 状態	オフ
LF 形状	正弦波

低周波数	1 kHz
LF レベル	500 mVpp
LF オフセット	0 μ V
LF 位相	0 deg
LF 掃引	
掃引状態	オフ
開始周波数	500 Hz
停止周波数	1.5 kHz
中心周波数	1 kHz
周波数スパン	1 kHz
掃引時間	1 s
トリガモード	自動
掃引波形	ノコギリ波
トリガーモード	リニア
方向	上

8.9.2 ホーム

いずれかのメニューで **HOME** ボタンを押すと、メインインターフェイスにすばやく戻ります。

8.9.3 ESC/閉じる

このショートカットキーには以下の機能があります：

- このキーを押すと、機器がリモート制御から手動制御に切り替わります。
- パラメータ編集中に押すと、入力内容をクリアしパラメータ編集モードを終了します。
- 「ESC」ボタンを含むダイアログボックスで、このキーを押すとダイアログボックスを閉じます。
- 現在のメニューを終了し、前のメニューに戻ります。

8.9.4 トリガー

このショートカットキーには以下の機能があります：

- RF スweepのトリガーモードが **Key** の場合、このキーを 1 回押すとスweepがトリガーさ

れます。

- RF スイープのポイントトリガーモードが **Key** の場合、このキーを 1 回押すとポイントスイープがトリガーされます。
- パルス変調のトリガーモードが **Key** の場合、このキーを一度押すとパルス変調を開始します。
- LF スイープのトリガーモードが「キー」の場合、このキーを 1 回押すと LF スイープがトリガーされます。

8.9.5 MOD ON/OFF

このキーを押すと RF 変調がオンになり、キーのバックライトが点灯し、ユーザーインターフェースのステータスバーにある **MOD** アイコンが灰色から青色に変わります。このキーをもう一度押すと、すべての変調がオフになり、キーのバックライトが消灯し、ユーザーインターフェースのステータスバーにある **MOD** アイコンが青色から灰色に変わります。

8.9.6 RF ON/OFF

このキーを押すと RF 出力がオンになり、キーのバックライトが点灯し、ユーザーインターフェースのステータスバーにある **RF** アイコンが灰色から青色に変わります。このキーをもう一度押すと RF 出力がオフになり、キーのバックライトが消灯し、ユーザーインターフェースのステータスバーにある **RF** アイコンが青色から灰色に変わります。

9 リモートコントロール

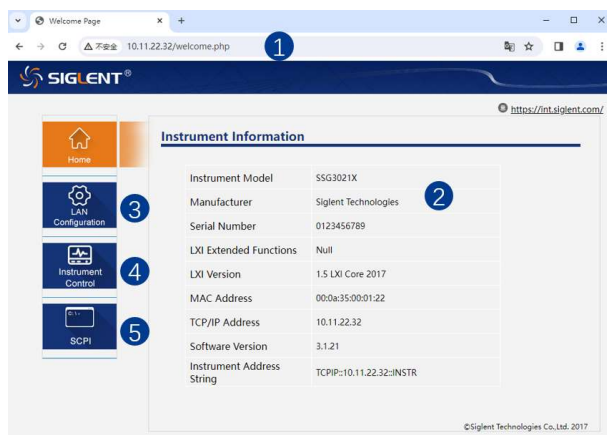
RF 信号源は USB、LAN、USB-GPIB インターフェースを備えています。これら 3 つのインターフェースに基づき、ユーザーは様々な方法で RF 信号源のリモート制御を実現できます。

9.1 SCPI によるリモート制御

上記のインターフェースに基づき、RF 信号源は NI-VISA、Telnet またはソケット接続を介して機器に SCPI コマンドを送信することでリモート制御をサポートします。詳細は本製品のプログラミングマニュアルを参照してください。

9.2 Web 制御

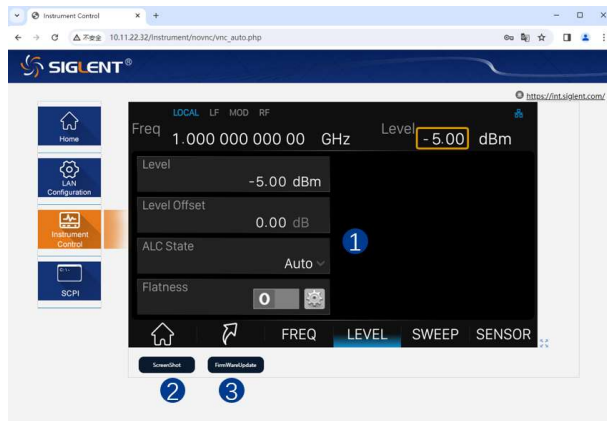
RF 信号発生器は、Web ブラウザを介したユーザーアクセスおよび制御にも対応しています。ブラウザのアドレスバーに機器の IP アドレスを入力することで、RF 信号発生器にアクセスできます。



1. 機器の IP アドレスを入力
2. 機器情報
3. LAN 設定
4. 機器制御インターフェースを呼び出す
にはここをクリック
5. SCPI 送信はこちら

注：Web ページ制御スイッチ、Web ページアクセスパスワード、IP アドレスの設定の詳細については、「インターフェース」のセクションを参照してください。

以下は WebServer 経由の機器制御インターフェースです：



1. 装置の表示・制御領域。この領域の表示は装置表示の複製です。マウス操作はこの領域で行う操作は、装置の表示を直接操作することと同等です
2. スクリーンショットを実行するにはここをクリック
3. ファームウェアのアップグレードはこちらをクリック

10 トラブルシューティング

RF 信号源の使用中に発生する可能性のある故障とトラブルシューティング方法を以下に示します。これらの故障が発生した場合は、対応する手順に従って対処してください。問題が解決しない場合は、できるだけ早く **SIGLENT** までご連絡ください。

1. 電源投入後、画面が黒く何も表示されない場合:

1) 電源を確認してください:

- 電源コネクタが正しく接続されていることを確認してください。
- 電源スイッチがオンになっていることを確認してください。

2) ファンが正常に回転しているか確認してください:

- ファンが回転しているのに画面が点灯しない場合、画面接続ケーブルが緩んでいる可能性があります。
- ファンが回転しない場合、機器の電源投入に失敗しています。手順 2 を参照してください。

3) ヒューズが切れていないか確認してください。ヒューズ交換が必要な場合は、速やかに **SIGLENT** にご連絡いただき、機器を工場へ返送の上、**SIGLENT** 認定保守担当者による交換を受けてください。

4) 上記確認後、機器を再起動してください。それでも正常に起動できない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

2. キーまたはキーシーケンスを押しても反応がない場合:

1) 電源投入後、全てのボタンが反応しないか確認してください。

2) **UTILITY** > **Self Test** > **Key Test** を押して、反応しないボタンやキーシーケンスがないか確認してください。

3) 上記不具合が発生した場合、キーボード接続ケーブルの緩みやキーボード本体の損傷が考えられます。お客様ご自身で分解せず、速やかに **SIGLENT** までご連絡ください。

3. 設定は正しいが波形出力が正しくない場合:

1) RF 出力なし

- 信号ケーブルが **[RF OUTPUT 50Ω]** ポートに確実に接続されているか確認してください。
- 接続ケーブルの損傷を確認してください。
- **[RF]** ON/OFF ボタンのランプが点灯しているか確認してください。点灯していない場

合は、キーを押して点灯させると、ユーザーインターフェースのステータスバーにある RF アイコンが青色に変わります。この時点では RF ON/OFF 出力が正しくオンになっています。

- 信号出力振幅が小さすぎないか確認し、出力振幅を適切に調整してください。

2) RF 出力に変調なし

- 信号ケーブルが [RF OUTPUT 50Ω] ポートに確実に接続されているか確認してください。
- 接続ケーブルの損傷を確認してください。
- [MOD ON/OFF] および [RF ON/OFF] ボタンのランプが点灯しているか確認し、変調スイッチがオンになっているか確認してください。
- 変調パラメータが適切かどうかを確認し、変調パラメータを適切に調整してください。
- 外部変調源を使用している場合は、外部源が正しく接続され、出力があることを確認し、信号源の指定範囲内で動作していることを確認してください。

4. スイープ機能異常

1) スイープが停止した

ユーザーインターフェースの周波数/レベル領域にスイープ進行状況バーが表示され、スイープ操作が進行中であることを示します。停滞が発生した場合、以下の点を確認してください:

- 少なくとも 1 つのスイープタイプを有効にする: [SWEEP] > Sweep State を押して、「Freq」、「Level」、または「Freq & Level」を選択してください。
- シングルスイープモードの場合は、[シングルスイープ実行] をクリックし、トリガー条件が満たされるとスイープが開始されます。
- スイープトリガーモードが自動トリガーでない場合、スイープトリガーモードを「Auto」に設定し、スイープトリガーの喪失がスイープをブロックしていないか確認してください。
- ポイントトリガーモードが自動でない場合、スイープのポイントトリガーモードを「自動」に設定し、ポイントトリガーの喪失がスイープを妨げているかどうかを確認してください。
- 滞留時間が大きすぎるか小さすぎるか、その結果として目に見えるスイープがないかどうかを判断します。

2) リストまたはステップスイープで振幅に変化がない

- スイープタイプがレベルまたは周波数&レベルに設定されていることを確認してく

ださい。

— 現在のスイープタイプが周波数に設定されている場合、振幅値は変化しません。

5. USB ストレージデバイスが認識されない場合:

- 1) USB ストレージデバイスが正常に動作するか確認してください。
- 2) USB インターフェースが正常に動作することを確認してください。
- 3) 使用中の USB ストレージデバイスがフラッシュストレージタイプであることを確認してください。本信号源はハードウェアストレージタイプをサポートしていません。
- 4) 機器を再起動し、USB ストレージデバイスを挿入して確認してください。
- 5) USB ストレージデバイスが依然として正常に使用できない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

6. 測定結果の不正確または精度不足:

ユーザーはデータシートから技術指標の詳細説明を入手し、システム誤差を計算して測定結果や精度問題を確認できます。本マニュアルに記載の性能仕様を達成するには、以下の点が必要です:

- 1) RF 信号源が校正期間内（1 年）であるか確認してください。
- 2) 試験前に RF 信号源が少なくとも 30 分間ウォームアップされていることを確認してください。
- 3) 使用する試験装置の性能が要求を満たしていることを確認してください。
- 4) 使用する試験装置が校正サイクル内にあることを確認する。
- 5) 使用する試験装置が、そのマニュアルで要求される動作条件下にあることを確認する。
- 6) すべての接続が締め付けられていることを確認してください。

7. ポップアップメッセージ:

機器は現在の動作状態に応じて、プロンプトメッセージ、エラーメッセージ、またはステータスメッセージを表示する場合があります。これらのメッセージは機器を正しく使用するための支援であり、機器の故障を示すものではありません。



SIGLENT について

SIGLENT は、電子計測機器の研究開発、販売、製造、サービスに注力する国際的なハイテク企業です。

SIGLENT は 2002 年にデジタルオシロスコープの独自開発を開始しました。10 年以上の継続的な開発を経て、製品ラインはデジタルオシロスコープ、絶縁型ハンドヘルドオシロスコープ、関数/任意波形発生器、RF/MW 信号発生器、スペクトラムアナライザ、ベクトルネットワークアナライザ、デジタルマルチメータ、DC 電源、電子負荷装置、その他汎用試験機器へと拡大しています。2005 年に初のオシロスコープを発売して以来、SIGLENT はデジタルオシロスコープ分野で最も急成長しているメーカーとなりました。当社は、今日の電子計測機器分野において SIGLENT が最高のコストパフォーマンスを提供していると確信しています。

本社：

SIGLENT Technologies Co., Ltd

住所：中国深圳市宝安区流仙三路安通達工業区

4 号棟・5 号棟 518101

電話: +86 755 3688 7876

FAX: +86 755 3359 1582

メール: sales@siglent.com

ウェブサイト: int.siglent.com

北米:

SIGLENT Technologies America, Inc

6557 Cochran Rd Solon, Ohio 44139

電話: 440-398-5800

フリーダイヤル: 877-515-5551

FAX: 440-399-1211

メール: info@siglentna.com

ウェブサイト: www.siglentna.com

ヨーロッパ:

SIGLENT Technologies Germany GmbH

住所: Staetzlinger Str. 70

86165 アウクスブルク, ドイツ

電話: +49(0)-821-666 0 111 0

FAX: +49(0)-821-666 0 111 22

Email: info-eu@siglent.com

ウェブサイト: www.siglenteu.com

Follow us on
Facebook: SiglentTech

