

Keysight Technologies

# PSG信号発生器用ミリ波信号源モジュール (OML, Inc.製)

Technical Overview



PSGの周波数レンジを500 GHzまで拡張する高性能ミリ波信号源モジュール

Keysight PSG信号発生器(PSG)は、67 GHzまでの同軸アプリケーション向けに、優れた信号パワー、分解能、安定度、アナログ変調性能を提供します。OML, Inc.製の新しいハイパワー・ミリ波信号源モジュールと組み合わせれば、PSGの周波数レンジを500 GHzまで拡張して、最新のミリ波アプリケーションに対応できます。

ミリ波スペクトラムの特性

ミリ波とは一般的に30 GHz～300 GHzの周波数とされていますが、広帯域半導体マイクロ波エレクトロニクスの出現、50 GHz未満の信号は大気による吸収が比較的小さいこと、広い通信帯域幅の必要性、同軸伝送技術の進歩などの要因により、30 GHz～50 GHzの周波数アプリケーションは実質的にマイクロ波帯域として扱われています。

50 GHz以上のミリ波スペクトラムは、特定のアプリケーションでさまざまな利点があります。ミリ波の波長は短い(10 mm未満)ため、ミリ波コンポーネントはマイクロ波コンポーネントよりも小さくできます。このため、より小型で指向性の高い送受信アンテナを実現でき、開口部でビーム幅を狭くして、雨、煙、霧、塵などによる損失が少ない伝送が可能になります。

大気に含まれる物質やガスによるミリ波信号の減衰率は、周波数によって異なります。その結果、ミリ波周波数レンジ全体に渡って、信号吸収が高い領域(帯域)は狭く、信号吸収が低い領域は広くなっています。信号吸収が低い帯域は、使用距離が限定されるアプリケーションに対して十分な帯域を提供します。例えば、自動車の衝突レーダー(自動クルーズコントロール)(77/94 GHz)、広帯域ギガビット無線通信(70～86 GHz)、非イオン性イメージング(110～300 GHz)、材料特性評価/ケミカルセンシング(225～310 GHz)などです。

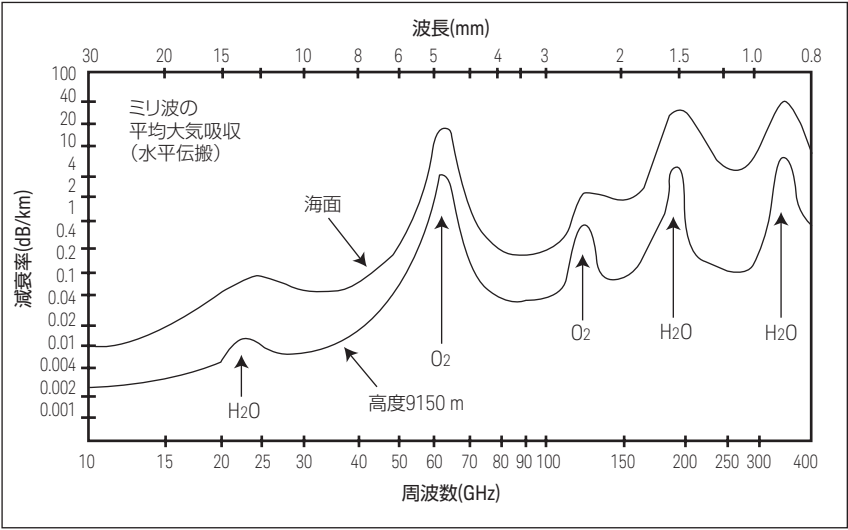


図1. ミリ波の大気吸収

ミリ波信号源のニーズに対応

ミリ波信号源は、ほぼすべてのミリ波信号源システムの開発や、マイクロ波システムのレンジ拡張に不可欠な機器です。Keysight 高性能PSGで、OML, Inc.製のSxxMS-AGシリーズ ハイパワー周波数バンド別ミリ波信号源モジュールをドライブすれば、50 ～ 500 GHzの導波管バンドで合成したミリ波テスト信号を出力できます。SxxMS-AGシリーズはRF入力パワー保護を装備しているので、外部RFパワーアンプを使用せずに、大出力パワー(オプション1EUまたは1EA)を備えたすべてのPSGでミリ波信号源モジュールをドライブできます。さらに、SxxMS-AGシリーズには、信号源モジュールインタフェースのコネクタを介してPSGから直接DC電源が供給されるため、外部DC電源は必要ありません。

高い確度と分解能

SxxMS-AGシリーズ モジュールは周波数通倍を使用してミリ波周波数を出力するため、出力周波数の仕様はモジュールをドライブするPSGの特性に比例します。PSGの周波数分解能は通常はmHzレンジなので、500 GHzのミリ波搬送周波数の周波数分解能は1 Hz未満になります。

信号純度

SxxMS-AGシリーズ ミリ波信号源モジュールは、すべてのバンドで20 dBcを超える高調波／分周波／スプリアス抑圧を実現しています。PSGの高い安定度と低い位相雑音は、モジュールの乗数をNとすると、 $20\log N$ の割合で向上します。SxxMS-AGシリーズ モジュールは8種類あり、Nの値は4 (50 ～ 75 GHzモデル)から30(325 ～ 500 GHzモデル)まで、 $20\log N$ の値は12 dB(50 ～ 75 GHz)から18 dB(90 ～ 140 GHz)、さらに30 dB(325 ～ 500 GHz)まで変化します。

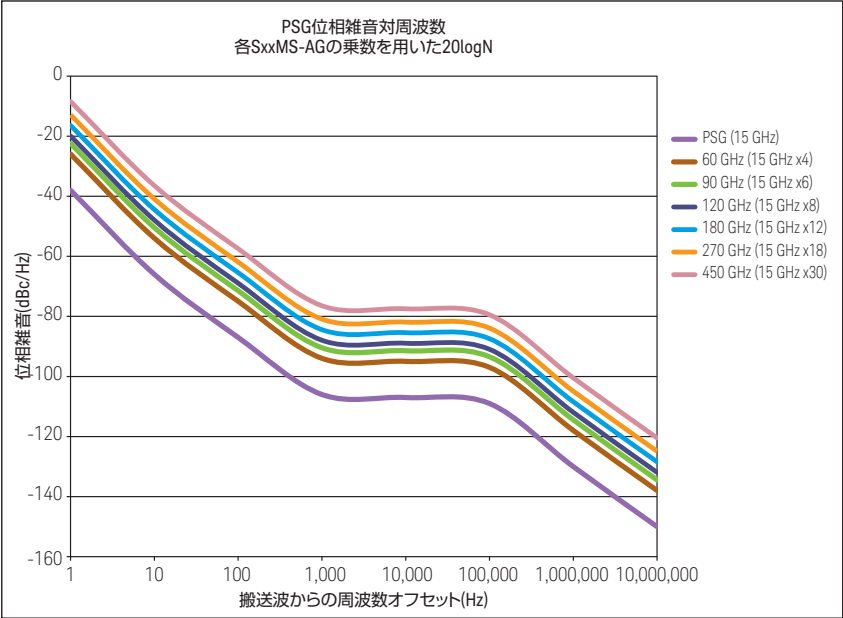


図2. PSGとOML S10MS-AGモジュールを組み合わせたときの各搬送波周波数での位相雑音性能 (代表値)

## 出力パワー

SxxMS-AGシリーズは優れた固定出力パワーを供給できるので、ミキサー測定用のLOとして使用でき、挿入損失／利得測定のダイナミックレンジを拡大できます。例えば、図3のWバンド性能は、+7 dBmの出力パワーを±1 dBの出力パワーフラットネス(代表値)で測定できたことを示しています。

出力信号パワーは固定なので、パワーを変更するには、外部固定アッテネータ、外部機械式可変アッテネータ、外部電子式可変アッテネータのいずれかを使用する必要があります。

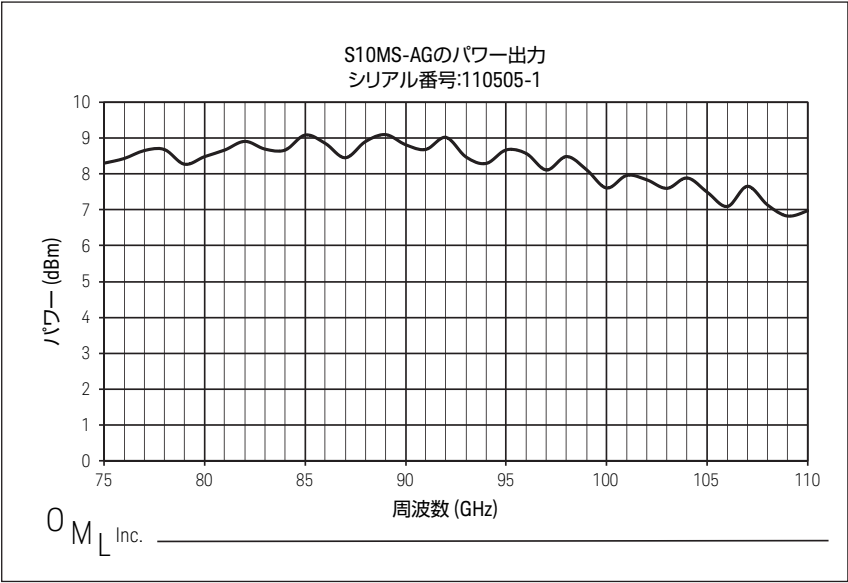


図3. OML S10MS-AGの出力パワー対ミリ波周波数(代表値).

## 優れたFM/ΦM/パルス変調

SxxMS-AGシリーズ モジュールの入力信号に、FM変調とΦM変調のどちらか(または両方を)かけると、それによって生じるミリ波出力信号は、入力偏移のN倍のFM/ΦM偏移で変調されます(FM/ΦMレートが変化しない場合)。ここでNは、SxxMS-AGモジュールの乗数です。

入力信号のパルス変調特性は、パルスの立ち上がり／立ち下がり時間を除いて忠実に再現されます。信号源モジュールの非線形特性により、通常、出力信号パルスの立ち上がり／立ち下がり時間は高速になります。立ち上がり／立ち下がり時間が高速になると、パルス幅もわずかに広がります。

## AM/ベクトル変調

SxxMS-AGシリーズは非線形の乗算特性を持つため、リニアAM(正弦波振幅変調)とベクトル変調信号を再現することはできません。

### 容易な接続／操作

SxxMS-AGは、PSGの信号源モジュールインタフェース(SMI)の電源仕様によって直接動作するように設計されています。SxxMS-AGモジュールをSMIケーブルとRFケーブルでPSGに接続すると(図5)、PSGのユーザーインタフェースにミリ波出力周波数を直接表示できるようになります。

図5のようにSxxMS-AGモジュールを接続すると、図6のようにPSGのキーを操作して、接続したモジュールのミリ波周波数帯域を選択できます。OEM信号源モジュールを"ON"に設定すると、PSGに表示される周波数がミリ波信号源モジュールの出力周波数を反映するようになります。信号源モジュールの出力周波数を変更したい場合は、必要なミリ波出力周波数をPSGに入力するだけでPSGがすべてを実行します。PSGに表示される振幅値はPSGの出力パワーなので、信号源モジュールが正しく動作するためには+16 dBmに設定する必要があります。

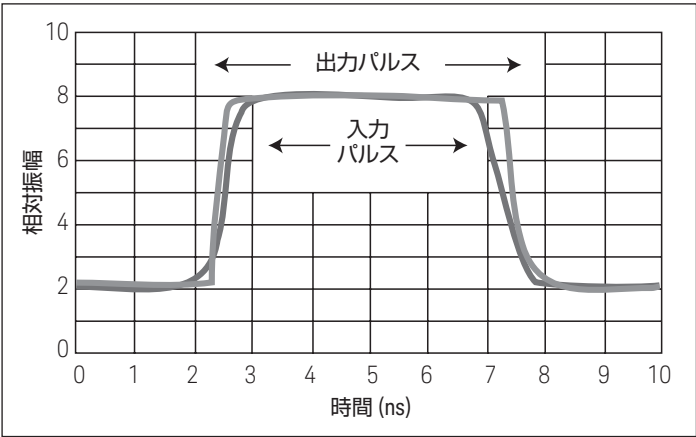


図4. モジュール出力信号とパルス入力ドライブ信号の立ち上がり／立ち下がり時間(代表値)

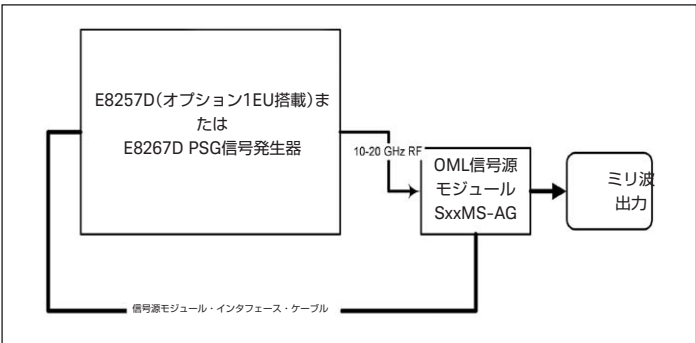


図5. 信号源モジュールとPSGハードウェアの接続

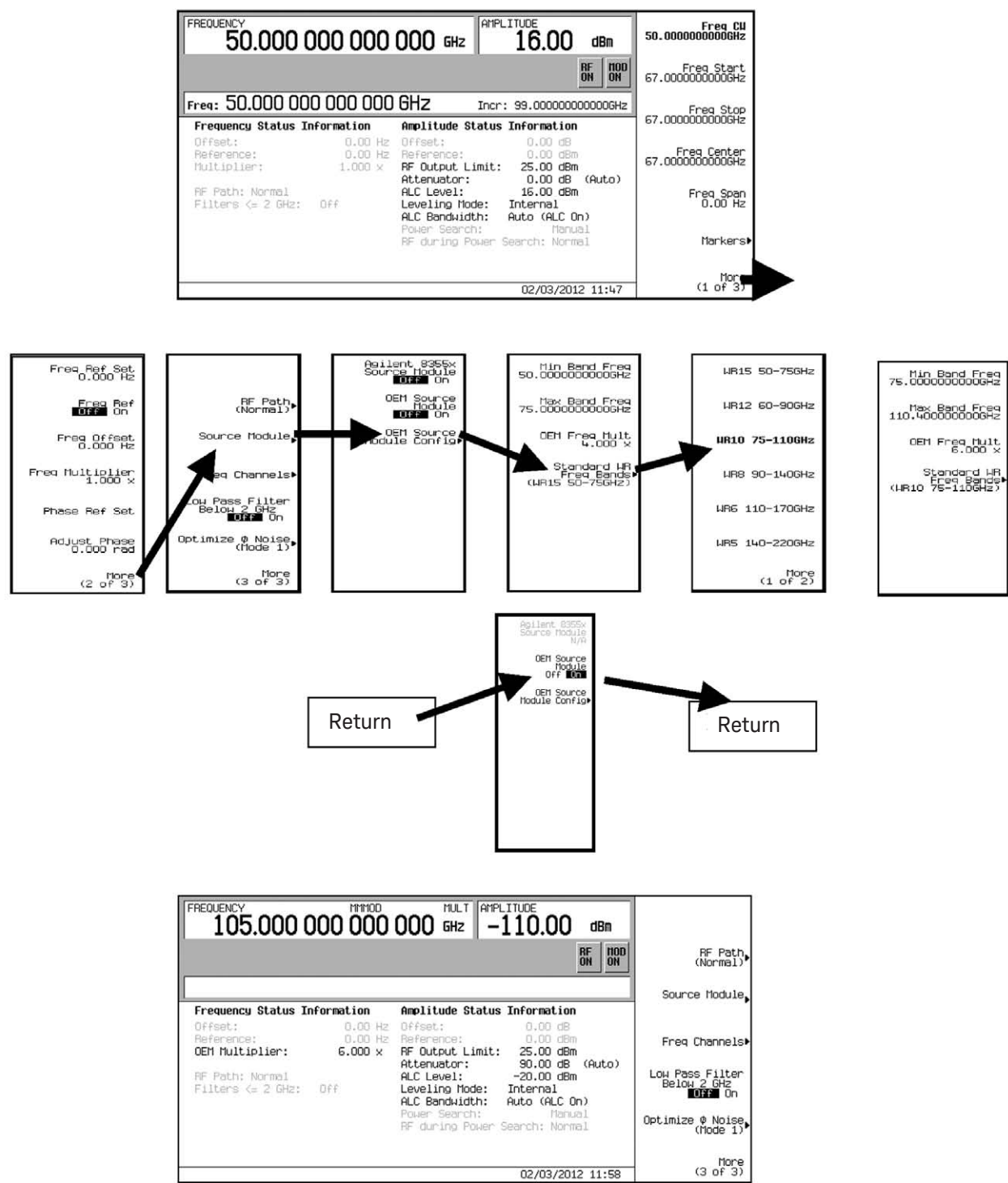


図6. PSG信号源とミリ波モジュールの接続をオンにするためのキー操作手順

仕様

Keysight PSG(E82x7C/D)信号発生器用OML Inc.製信号源モジュール

モデル／仕様 <sup>1</sup>	S15MS-AG	S12MS-AG	S10MS-AG	S08MS-AG	S06MS-AG	S05MS-AG	S03MS-AG	S02.2MS-AG
入力周波数(GHz)	12.5 ～ 18.7	10.0 ～ 15.0	12.5 ～ 18.4	11.2 ～ 17.5	9.1 ～ 14.1	11.6 ～ 18.4	12.2 ～ 18.1	10.8 ～ 16.7
出力周波数(GHz)	50.0 ～ 75.0	60.0 ～ 90.0	75.0 ～ 110.0	90.0 ～ 140.0	110.0 ～ 170.0	140.0 ～ 220.0	220.0 ～ 325.0	325.0 ～ 500.0
乗数(×N)	×4	×6	×6	×8	×12	×12	×18	×30
RF入力(dBm)	+16 dBm、E82x7C/D PSG(オプション1EUまたは1EA(ハイパワー)搭載)により供給							
RF入力、損傷レベル(dBm)	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36
RF出力(dBm)(代表値) <sup>2</sup>	+10	+7	+6	−2	−9	−11	−18	−25
高調波／サブハーモニクス(dBc)(代表値) <sup>3</sup>	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20
帯域内スプリアス(dBc)(代表値) <sup>4</sup>	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20	≤ −20
RF入力VSWR	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0
RF出力VSWR	≤1.7	≤1.7	≤1.7	≤1.7	≤1.7	≤1.7	≤3.0	≤3.0
RF入力ポート	SMA(メス)							
RF出力ポート <sup>5</sup>	WR-15	WR-12	WR-10	WR-08	WR-06	WR-05	WR-03	WR-02.2
電源	E82x7C/D PSGより供給(+8 Vdc(最大1.2 A)、+15 Vdc(最大150 mA))							
温度	+20 ～ +30 ℃							
質量	約1.1 kg							
寸法 <sup>6</sup>	71 mm(高さ)×109 mm(幅)×145 mm(奥行き)							

1. 仕様は予告なしに変更される場合があります。
2. 110 GHzより高い周波数では国際的に承認されているパワー標準が存在しないため、表記されている110 GHzを超えるパワーデータはOMLのカロリーメータにのみ  
トレサブルです。
3. 目的の出力周波数に対して。
4. 帯域内変調成分。WR-15/WR-12/WR-10のバンドの下から10 %で≤ −15 dBc(代表値)。
5. MIL-DTL-3922/67D (UG387/U-M)に準拠するRF出力ポートフランジ構成。
6. 高さには調整可能なゴム製の脚の長さは含まれていません。奥行きには出力導波管の長さは含まれていません。

オーダー情報<sup>1</sup>

キーサイト	OMLモデル	概要	周波数レンジ
モデル番号	モデル番号		
E8257DS15	S15MS-AG	WR-15信号源モジュール	50 ～ 75 GHz
E8257DS12	S12MS-AG	WR-12信号源モジュール	60 ～ 90 GHz
E8257DS10	S10MS-AG	WR-10信号源モジュール	75 ～ 110 GHz
E8257DS08	S08MS-AG	WR-08信号源モジュール	90 ～ 140 GHz
E8257DS06	S06MS-AG	WR-06信号源モジュール	110 ～ 170 GHz
E8257DS05	S05MS-AG	WR-05信号源モジュール	140 ～ 220 GHz
E8257DS03	S03MS-AG	WR-03信号源モジュール	220 ～ 325 GHz
E8257DS02	S02.2MS-AG	WR-02.2信号源モジュール	325 ～ 500 GHz

1. 信号源モジュール1台につき、下記の標準アクセサリ(2 m DC電源ケーブルと1 m RFケーブル)各1個が付属しています。

オプションA25手動可変アッテネータにより、減衰範囲が最大25 dBの手動可変アッテネータが追加されます。以下のモデルで使用可能です。

- E8257DS15
- E8257DS10
- E8257DS06
- E8257DS05

オプションEA2電子アッテネータにより、減衰範囲が最大40 dBの電子アッテネータが追加されます。E8257DS12で使用可能です。

上記以外のすべてのモデル番号／周波数レンジについては、計測お客様窓口までお問い合わせください。

各モジュールには、以下のOML標準アクセサリが付属しています。

- V00DCDC2 2 m DC電源ケーブル
- V00LOIF : 1 m Rケーブル、SMA(オス)－SMA(オス)



図7. 信号源モジュール、50 ～ 75 GHz(オプションA25手動可変アッテネータ搭載)



図8. 信号源モジュール、60 ～ 90 GHz(オプションEA2電子アッテネータ搭載)



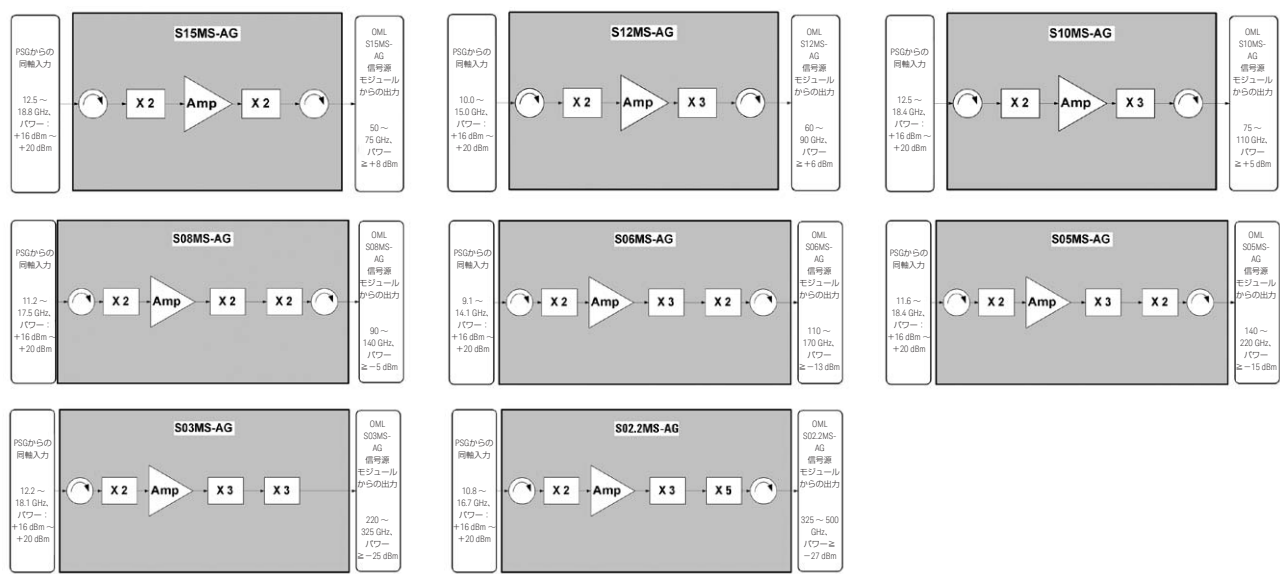


図9. SxxMS-AGの内蔵通倍器構成

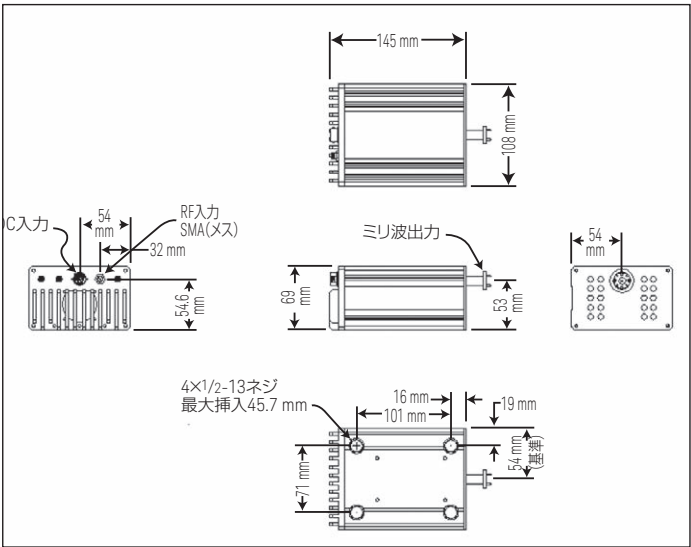


図10. ミリ波信号源モジュールの寸法



図11. E8257DS10信号源モジュール(75 ~ 110 GHz).



図12. ミリ波信号源モジュールとKeysight M1970スマートミキサーを組み合わせて、スティミュラス・レスポンス・テスト・システムを作成できます。

## 関連カタログ

『E8267D PSGベクトル信号発生器』、Data Sheet、  
カタログ番号：5989-0697JA

『E8267D PSGベクトル信号発生器』、Configuration Guide、  
カタログ番号：5989-1326JAJP

『Keysight PSG信号発生器』、Brochure、  
カタログ番号：5989-1324JAJP

『E8257D PSGアナログ信号発生器』、Data Sheet、  
カタログ番号：5989-0698JA

『E8257D PSGアナログ信号発生器』、Configuration Guide、  
カタログ番号：5989-1325JAJP

## ウェブリソース

Keysight PSG信号発生器の詳細については、ウェブサイトをご覧ください。  
[www.keysight.co.jp/find/PSG](http://www.keysight.co.jp/find/PSG)

OML Inc.社の信号源モジュールの詳細については、ウェブサイトをご覧ください。  
[www.omlinc.com](http://www.omlinc.com)

OML, Inc.社へのお問い合わせ  
米国の方は、以下までお問い合わせください。

OML, Inc  
電話 : 408-779-2698  
ファックス : 408-778-0491  
電子メール : [info@omlinc.com](mailto:info@omlinc.com)  
[www.omlinc.com](http://www.omlinc.com)

米国以外の方は、以下の代理店をご利用ください。

Radar Systems Technology, Inc.  
480 San Antonio Rd., Suite 250  
Mountain View, Ca. 94040  
電話 : 650-949-8041  
ファックス : 650-949-8082  
電子メール : [sales@rst-radar.com](mailto:sales@rst-radar.com)  
[www.rst-inc.com](http://www.rst-inc.com)

**myKeysight**

**myKeysight**

[www.keysight.co.jp/find/mykeysight](http://www.keysight.co.jp/find/mykeysight)

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。



[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

LXIは、ウェブへのアクセスを可能にするイーサネットベースのテストシステム用インタフェースです。Keysightは、LXIコンソーシアムの設立メンバーです。



[www.keysight.com/go/quality](http://www.keysight.com/go/quality)

Keysight Technologies, Inc.  
DEKRA Certified ISO 9001:2008  
Quality Management System

**契約販売店**

[www.keysight.co.jp/find/channelpartners](http://www.keysight.co.jp/find/channelpartners)

キーサイト契約販売店からご購入頂けます。  
お気軽にお問い合わせください。

**キーサイト・テクノロジー合同会社**

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

**計測お客様窓口**

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email [contact\\_japan@keysight.com](mailto:contact_japan@keysight.com)

ホームページ [www.keysight.co.jp](http://www.keysight.co.jp)

記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際はご確認ください。