

Keysight Technologies RF/マイクロ波増幅器

Selection Guide



マイクロ波広帯域信号増幅

- 最高50 GHzの広帯域性能により、複数の狭帯域増幅器の代わりに使用して、セットアップを簡素化し、テストシステムの動作範囲を最適化
- 優れた雑音指数と高い利得により、テストシステム全体の雑音指数を大幅に低減
- 高い出力パワーで、測定に利用可能なパワーを増幅

はじめに

キーサイト・テクノロジーの83006/83017/83018/83020/83050/83051AおよびN4985Aテストシステム増幅器は、50 GHzまでの超広帯域性能を提供します。広い帯域幅と高い利得を備えながら雑音指数性能が優れているので、テストシステムの雑音指数を大幅に低減できます。複数の増幅器を1台の広帯域製品に置き換えることで、セットアップを大幅に簡素化できます。キーサイトのリモート電源を使用することにより、どこでも必要な場所に増幅されたパワーを届けることができます。さらに、Keysight 87415Aは2～8 GHzの範囲でオクターブバンド性能を実現します。

Keysight 87405B/CおよびN4985A-S30/S50低雑音プリアンプは、きわめて優れた利得とフラットネスを実現しています。87405B/Cプリアンプは携帯性が高く、便利なプローブ電源バイアス接続を備え、DC電源を追加で用意する必要がなく、キーサイトのさまざまな測定器に対する理想的なフロントエンドプリアンプとして使用できます。

N4985A-S30/50システム増幅器は、高性能の広帯域増幅器であり、ベースバンドRF(>100 kHz)からミリ波(>30 GHz)までの周波数をカバーしています。これらの増幅器は、用途の広いラボ用RF増幅器として設計され、周波数ドメインアプリケーション用の利得ブロックとしても、タイムドメインのパルス増幅器としても使用できます。小型で汎用的な性能を備え、中程度のパワー出力を供給する一般的な利得ブロックとして最適で、2～3台の狭帯域増幅器を置き換えることができます。



N4985Aシステム増幅器



87405B/Cプリアンプ



システム増幅器

考慮する選択基準

今日のエンジニアは、広い帯域幅で優れた利得とパワー性能を備えた増幅器を常に探し求めています。

マイクロ波パワーアンプの選択には、非常に多くの種類の電気仕様が関わる可能性があります。これらの要素は、以下の特性によって定義されます。

周波数レンジ

RF/マイクロ波アプリケーションの周波数レンジは、半導体アプリケーションの100 MHzから、衛星通信の60 GHzにまで及びます。広帯域製品を使うことで、周波数範囲が広がり、テストシステムの柔軟性が高まります。ただし、周波数はアプリケーションごとにすべて異なり、他の重要なパラメータのために動作周波数の広さをあきらめなければならぬこともあります。

雑音指数

雑音指数は、マイクロ波パワーアンプの選択にあたって一般的に最も重要な仕様です。雑音指数は、入力のパワー S/N比と出力のパワー S/N比の比として定義されています。すなわち、雑音指数は、実際の出力雑音と、デバイス自体が雑音を発生しなかった場合に残る雑音との比であり、入力S/N比と出力S/N比との比で表されます。

システムの雑音指数を主に決めるのはプリアンプの雑音指数なので、低雑音の増幅器が常に求められます。雑音指数測定システムにプリアンプを追加することで、システム全体の雑音指数を下げることができます。

$$F_{\text{new}} = F_{\text{pa}} + \frac{F_{\text{sys}} - 1}{F_{\text{pa}}}$$

ここで、FとGは雑音指数とプリアンプの利得で、どちらもリニア単位です。

$$NF_{\text{sys}} = 10 \log(F_{\text{sys}}) \text{ (dB)}$$

システムに1台のプリアンプがあり、プリアンプの利得がスペクトラム・アナライザの雑音指数以上の場合、システムの雑音指数はプリアンプの雑音指数にほぼ等しくなります。

出力パワー(P_{sat} および $P_{1\text{dB}}$)

マイクロ波増幅器の重要な仕様として、パワー出力仕様があります。 P_{sat} は、飽和出力パワー(すなわち、増幅器からの最大出力パワー)を表しています。これは、 $P_{\text{in}}/P_{\text{out}}$ 曲線の傾きが0になる出力パワーです。 $P_{1\text{dB}}$ は、1 dB圧縮ポイントでの出力パワーを表しています。利得仕様とは異なり、この仕様は、増幅器がある程度の非線形動作を示す動作点での値であることが暗黙に仮定されています。本質的に広帯域の増幅器では、パワー入力の関数としてのパワー出力は、周波数の関数として不連続に変化しません。これまで、数ワット以上の出力を供給できる広帯域マイクロ波パワーアンプを実現するには、複数の狭帯域増幅器をマルチプレクサやスイッチで接続して使われていました。この場合、周波数切り替えポイントでのパワー曲線の不連続といった望ましくない問題が生じていました。

利得

利得は通常、パワー出力値とともに仕様化されています。パワー出力値が指定されていない場合、通常は小信号での利得と仮定されています。入力と出力が小信号である条件は、再現と検証が容易です。ただし、増幅器が圧縮ポイントに近づくにつれて、利得と利得フラットネスが大幅に変化する場合があります。周波数レンジが広い増幅器の利得フラットネスは、全周波数レンジのサブセットに対して仕様化されている場合があります。利得と利得フラットネスには、出力から入力への逆利得が無視できる(増幅器が片方向である)という暗黙の仮定があります。

内部整合デバイスなどに用いられる従来のリアクタンス整合法では、利得フラットネスが得られる帯域幅は通常狭帯域でした。ハイパワーマイクロ波増幅器の利得帯域幅を広げる試みとしては抵抗整合法(フィードバック法)の使用がありますが、トレードオフとしてパワー出力が犠牲になります。このような制限は、空間結合トポロジーの使用により解決できます。

入力および出力リターンロス(VSWR)

定在波比はVSWRとも呼ばれ、波形干渉の結果です。干渉源が互いに対して変化しない限り、ピークと谷は一定の位置になります。リターンロス(dB)で表され、電圧定在波比(VSWR)の指標です。リターンロスは回路間のインピーダンス不整合から生じます。マイクロ波周波数では、分布定数によるインピーダンスの整合または不整合は、材料属性と回路素子の寸法により決まります。キーサイトの増幅器は、適切な整合回路を内蔵することにより、優れたリターンロス性能を実現し、増幅器と回路全体で最適なパワー伝送が可能になります。

アイソレーション

アイソレーションは、目的のポートで検出される不要信号の減衰率です。アイソレーションは周波数が高いほど重要になります。アイソレーションが大きいと、他のチャネルからの信号の影響を減らし、測定信号の品質を維持して、システム測定の不確かさを減らすことができます。

参考情報：www.keysight.co.jp/find/amplifiers

RF/マイクロ波増幅器セレクションガイド

		最小利得 (dB)					
		15	20	25	30		
周波数レンジ (GHz)	最大4	U7227A	87405B				
	最大8	87415A					
	最大18	87405C					
	最大20	83018A				83020A	
	最大26.5	83006A	83018A	U7227B	8317A	83020A	
	最大30	N4985A-S30					
	最大50	83050A/N4985A-P15/25		83051A	N4985A-S50	U7227F	
		<table border="1"> <tr> <td>プリアンプ</td> </tr> <tr> <td>システム増幅器</td> </tr> </table>				プリアンプ	システム増幅器
プリアンプ							
システム増幅器							

RF/マイクロ波増幅器の仕様

モデル	周波数レンジ (GHz)	雑音指数 (dB) (代表値)	P _{sat} での出力パワー (dBm)	P _{1dB} での出力パワー (dBm)	利得 (dB) (最小値)	VSWR	アイソレーション (dB)	バイアス (公称値)	RFコネクタ (入力/出力)	推奨電源
プリアンプ										
87405B	0.01 ~ 4 GHz	3.5 (4 GHz)	8 (4 GHz)	8 (4 GHz)	22	1.9	40	+15 V (105 mA)	N型(メス、オス)	87422A
U7227A ⁴	0.01 ~ 4 GHz	5.5 (100 MHz) 5 (4 GHz)	データシートを参照	データシートを参照	10 ~ 100 MHz : 16 100 MHz ~ 4 GHz : >0.5 F+17	1.81	データシートを参照	'USB+5 Vdc (360 mA)	3.5 mm (オス)	電源不要。USBから電源供給
87405C	0.1 ~ 18 GHz	3.5 (4 GHz) 3.8 (18 GHz)	17 (18 GHz)	15 (4 GHz) 14 (18 GHz)	25	1.92	50	+15 V (140 mA) -15 V (3 mA)	N型(メス、オス)	87422A
U7227C ⁴	0.1 ~ 26.5 GHz	6 (4 GHz) 5 (6 GHz) 4 (18 GHz) 5 (26.5 GHz)	データシートを参照	データシートを参照	100 MHz ~ 26.5 GHz : 16.1+0.26 F	2.07	データシートを参照	'USB+5 Vdc (400 mA)	3.5 mm (オス)	電源不要。USBから電源供給
N4985A-S30 ¹	0.00001 ~ 30 GHz	5 (2 ~ 30 GHz)	22 (26 GHz)	—	30 (26 GHz)	1.92	—	AC電源内蔵	2.92 mm (メス)	付属
U7227F ⁴	2 ~ 50 GHz	10 (4 GHz) 8 (40 GHz) 9 (44 GHz) 10 (50 GHz)	データシートを参照	データシートを参照	2 ~ 50 GHz : 16.5 +0.23 F	2.27	データシートを参照	'USB+5 Vdc (460 mA)	2.4 mm (オス)	電源不要。USBから電源供給
N4985A-S50 ²	0.00001 ~ 50 GHz	5 (2 ~ 30 GHz) 6 (20 ~ 40 GHz)	17 (50 GHz)	—	27 (45 GHz)	2.32	—	AC電源内蔵	2.92 mm (メス)	付属
システム増幅器										
87415A	2 ~ 8 GHz	13 (8 GHz)	26 (8 GHz)	23 (8 GHz)	25	3	60	+12 V (900 mA)	SMA(メス)	87421A
83006A	0.01 ~ 26.5 GHz	13 (0.1 GHz) 8 (18 GHz) 13 (26.5 GHz)	18 (10 GHz) 16 (20 GHz) 14 (26.5 GHz)	13 (20 GHz) 10 (26.5 GHz)	20	3.2	65	+12 V (450 mA) -12 V (50 mA)	3.5 mm (メス)	87421Aまたは87422A
83017A ³	0.5 ~ 26.5 GHz	8 (20 GHz) 13 (26.5 GHz)	20 (20 GHz) 15 (26.5 GHz)	18 (20 GHz) 13 (26.5 GHz)	25	2.6	65	+12 V (700 mA) -12 V (50 mA)	3.5 mm (メス)	87421Aまたは87422A
83018A ³	2 ~ 26.5 GHz	10 (20 GHz) 13 (26.5 GHz)	24 (20 GHz) 21 (26.5 GHz)	22 (20 GHz) 17 (26.5 GHz)	27 dB (20 GHz) 23 dB (26.5 GHz)	2.2	55	+12 V (2 A) -12 V (50 mA)	3.5 mm (メス)	87421Aまたは87422A
83020A ³	2 ~ 26.5 GHz	10 (20 GHz) 13 (26.5 GHz)	30 (20 GHz) 25 (26.5 GHz)	27 (20 GHz) 23 (26.5 GHz)	30 dB (20 GHz) 27 dB (26.5 GHz)	2.2	55	+15 V (3.2 A) -15 V (50 mA)	3.5 mm (メス)	87422A
N4985A-P15	0.01 ~ 50 GHz	12 (50 GHz)	25 (26.5 GHz) 20 (50 GHz)	23 (26.5 GHz) 17 (50 GHz)	22 (50 GHz)	3.01	50	AC電源内蔵	2.4 mm (メス)	付属
83050A	2 ~ 50 GHz	6 (26.5 GHz) 10 (50 GHz)	20 (40 GHz) 17 (50 GHz)	15 (40 GHz) 13 (50 GHz)	21	2.1	50	+12 V (830 mA) -12 V (50 mA)	2.4 mm (メス)	87421Aまたは87422A
N4985A-P25	2 ~ 50 GHz	12 (50 GHz)	25 (26.5 GHz) 20 (50 GHz)	23 (26.5 GHz) 17 (50 GHz)	22 (50 GHz)	3.01	50	AC電源内蔵	2.4 mm (メス)	付属
83051A	0.045 ~ 50 GHz	12 (2 GHz) 6 (26.5 GHz) 10 (50 GHz)	12 (45 GHz) 10 (50 GHz)	8 (45 GHz) 6 (50 GHz)	23	2.2	50	+12 V (425 mA) -12 V (50 mA)	2.4 mm (メス)	87421Aまたは87422A

1. 光アプリケーションのチューニング用にオプションOA3が使用可能。
2. 光アプリケーションのチューニング用にオプションOA5が使用可能。
3. 83017A、83018A、83020Aには、外部レベリングアプリケーション用の内部方向性ディテクター(BNC(メス)、DCコネクタ)が付属します。
4. U7227A/C/FIは、CXA/EXA/MXA/PXA Xシリーズ シグナル・アナライザと組み合わせて使用したときに、利得補正用に正の利得スロープを示します。温度補償付きの自動利得補正値と、USBプラグアンドプレイ機能による校正データ(雑音指数およびSパラメータ)の転送により、雑音指数測定が向上します。

参考情報 : www.keysight.co.jp/find/amplifiers

アプリケーション例

図2に示すように測定システムにプリアンプを追加することにより、低レベル信号を測定する際に、感度を向上し、ノイズフロアを下げることができます。雑音指数測定システムにプリアンプを追加することにより、システム全体の雑音指数を下げることができます。システムの雑音指数は、主にプリアンプの雑音指数によって決まります。システムに1台のプリアンプがあり、プリアンプの利得がスペクトラム・アナライザの雑音指数以上の場合、システムの雑音指数はプリアンプの雑音指数にほぼ等しくなります。

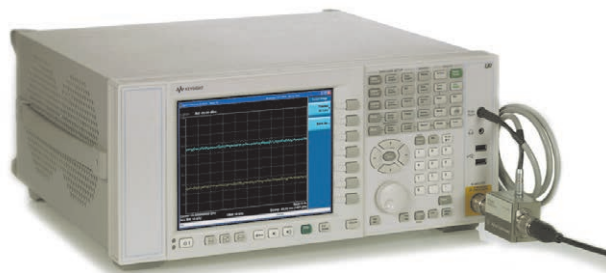


図1. 低レベル信号測定のためのテストセットアップ

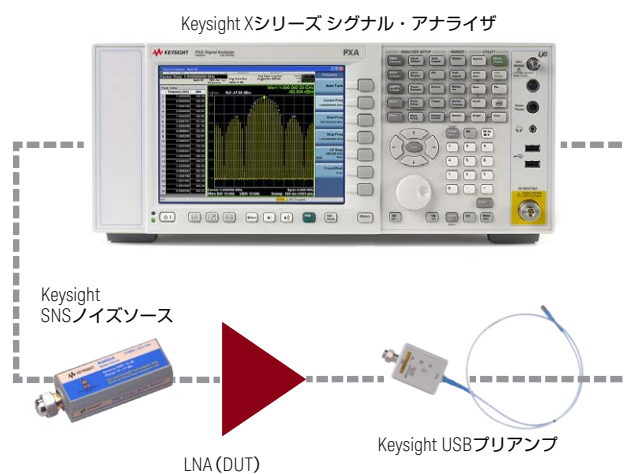


図2. プリアンプとスペクトラム・アナライザのセットアップ

システム増幅器

キーサイトのマイクロ波システム増幅器ファミリーはサイズが小さいため、自動テストやベンチアプリケーションに最適で、必要なところにパワーを供給できます。

信号源出力パワーの増幅

マイクロ波信号源の出力パワーを増幅することにより、テストシステムのダイナミックレンジを広げることができます。TWT、ミキサー、パワーアンプ、光変調器など、大きい入力パワーを扱うデバイスを駆動できます。デバイス特性評価では、テストデバイスを圧縮領域までドライブできます。

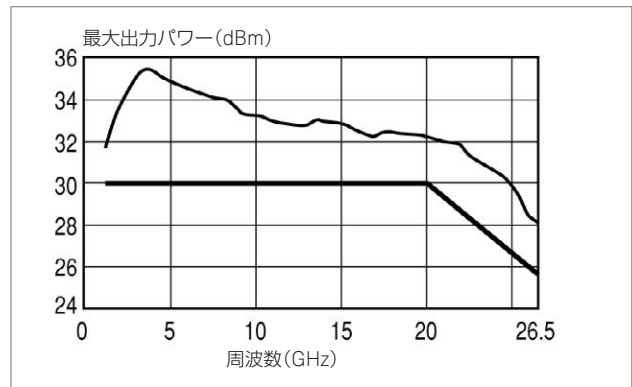
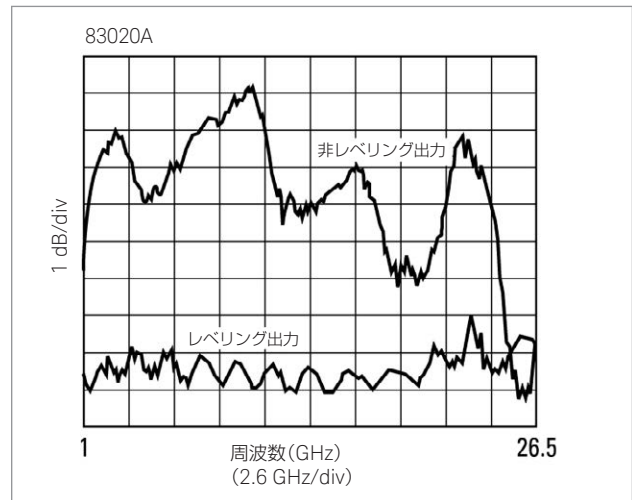
システム損失の回復

マイクロ波システム増幅器は、コネクタ、ケーブル、スイッチ、信号ルーティングコンポーネントなどによる信号源パワーの損失を解決するために使用できます。アンテナアプリケーションのように、一般的に長い伝送経路では、特にこの種の問題が生じやすい傾向があります。

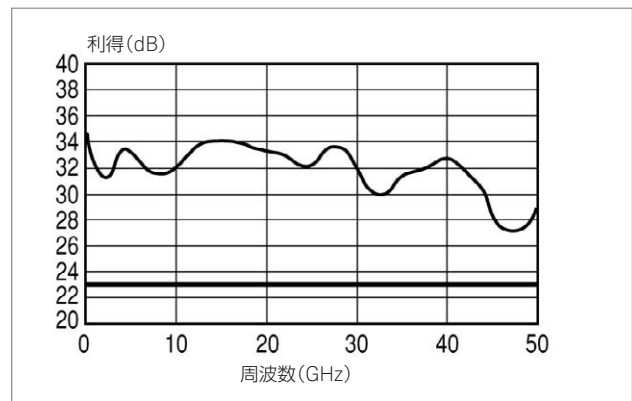
信号源出力のレベリング

外部信号源のALC入力へのフィードバックを使用して、テストポートでの出力パワーをレベリングし、スイーパー後の反射や損失の影響を打ち消すことができます。方向性ディテクターの出力を、信号源の外部ALC入力コネクタに単にルーティングするだけです。右の図に代表的な結果を示します。

83017A、83018A、83020Aには、フィードバックを供給するために方向性ディテクターが内蔵されています。83006A増幅器をレベリングするには、0.01 ~ 26.5 GHzの83036C方向性ディテクターまたは1 ~ 26.5 GHzの87300Cカップラーと8474Cディテクターを使用します。



83020A増幅器の最大出力パワー



83051A増幅器の利得

システム感度の向上

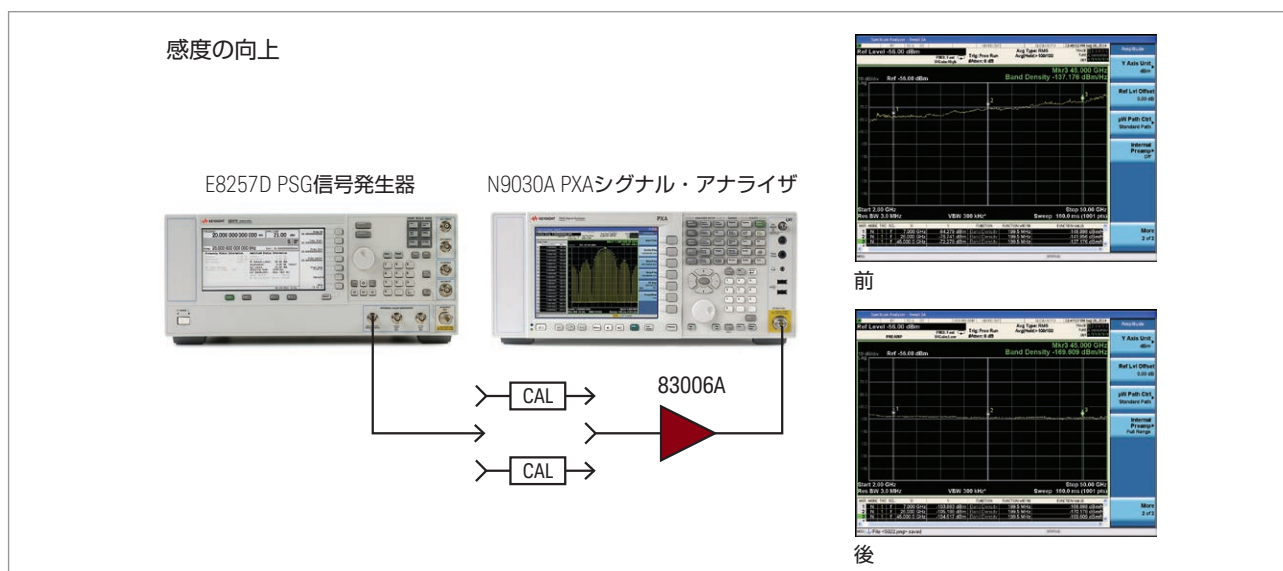
キーサイトのプリアンプは、雑音指数が高いスペクトラム・アナライザのシステム感度を向上させます。雑音指数測定システムにプリアンプを追加すると、システム雑音指数が大幅に下がります。下の表は、増幅器で実現できる代表的なシステム雑音指数の低減を示しています。低減後のシステム雑音指数は、主にプリアンプの雑音指数で決まることがわかります。「Noise Figure Measurement Accuracy – The Y-Factor Method」(Application Note 57-2、カタログ番号5952-3706E)を参照してください。

ベンチ利得ブロック

ベンチでのマイクロ波デザイン作業には、増幅器が必要な場合が多くあります。例えば、低レベル出力特性の測定、システムのダイナミックレンジの向上、飽和テスト、パワーレベルの増幅などの用途があります。キーサイトのシステム増幅器ファミリーは、サイズが小さく、マイクロ波のデザイン、製造、テスト用途にそのまま使用できます。

パルスパラメータ測定

これらの増幅器は、高速な立ち上がり時間と数オクターブに渡る帯域幅により、高速パルスパラメータ測定にも適しています。0.01、0.5、2 GHzのカットオフ周波数により、持続時間が短いRF測定やインパルス測定に最適です。



雑音指数の向上(代表値)

増幅器 モデル	周波数 (GHz)	最大NF(dB)	最小利得 (dB)	システム雑音指数(F_{sys})(プリアンプなし)(dB)						
				13	15	18	20	23	25	30
83006A	0.01–0.2	13	20	—	13.1	13.1	13.2	13.4	13.6	14.8
	0.2–18	8		8.1	8.2	8.4	8.6	9.2	9.8	12.1
	18–26.5	13		—	13.1	13.1	13.2	13.4	13.6	14.8
83017A	0.5–18	8	25	8.0	8.1	8.1	8.2	8.4	8.6	9.8
	18–26.5	13		—	13.0	13.0	13.1	13.1	13.2	13.6
83018A	1–2	10	23	10.0	10.1	10.1	10.2	10.4	10.6	11.8
	2–20	10	27	10.0	10.0	10.1	10.1	10.2	10.3	10.8
	20–26.5	13	23	—	13.0	13.1	13.1	13.2	13.3	14.0
83020A	1–20	10	30	10.0	10.0	10.0	10.0	10.1	10.1	10.4
	20–26.5	13	27	—	13.0	13.1	13.1	13.1	13.1	13.4
83050A	2–26.5	6	21	6.1	6.2	6.3	6.5	7.0	7.5	9.5
	26.5–50	10		10.0	10.1	10.1	10.2	10.4	10.6	11.8
83051A	0.045–2	12	23	12.0	12.0	12.1	12.1	12.3	12.4	13.2
	2–26.5	6		6.1	6.2	6.3	6.5	7.0	7.5	9.5
	26.5–50	10		10.0	10.1	10.1	10.2	10.4	10.6	11.8

電源

キーサイトのシステム増幅器は、広い帯域幅と高い利得を備えながら雑音指数性能が優れているので、システムの雑音指数とダイナミックレンジが大幅に改善します。これらの製品には、薄型のヒートシンク、一体型の取付け用ブラケット、2 mのDC電源ケーブルが付属しています。優れた熱設計と電源デザインにより、ほとんどの測定システムに短時間で容易に組み込むことができます。

Keysight 83006/017/018/020/050/051A増幅器には、2 mのバイアスケールケーブルが付属しています。ケーブルの一端はコネクタで、もう一端は裸線です。このバイアスケールケーブルを使用すれば、ユーザーが用意した電源と接続できます。また、ソリューション

構築用には、キーサイトから87421/422Aリモート電源が用意されています。87421A電源には2 mのケーブル1本(87422Aには2 mのケーブル2本)が付属し、キーサイトの増幅器に直接接続できます。詳しくは、以下の増幅器電源ケーブル対応表をご覧ください。

N4985Aシステム増幅器は、高性能広帯域増幅器であり、0.00001 ~ 50 GHzの範囲で優れたパワーと利得を提供します。この増幅器は、ラボでもテストアプリケーションでも使いやすいように設計されています。一体型の冷却機能と温度基準パワーディテクター出力を備え、標準のAC電源を内蔵しています。

電源ケーブル対応表¹

モデル	ケーブルのパーツ番号 ² (増幅器に付属)	推奨電源	ケーブルのパーツ番号 ³ (電源に付属)
83006A	83006-60004	87421A	83006-60005
83017A	83006-60004	87421A	83006-60005
83018A	83006-60004	87421A	83006-60005
83050A	83006-60004	87421A	83006-60005
83051A	83006-60004	87421A	83006-60005
87415A	83006-60004	87421A	83006-60005
83020A	83020-60004	87422A ²	87422-60001 83006-60005
87405B	一体型ケーブル	スペクトラム・アナライザ	
87405C ⁴			
87405C-101	87405-20006	E3631A	付属ケーブルなし
87405C-102	87405-20007	スペクトラム・アナライザ	付属ケーブルなし
87405C-103	87405-20010	87422A	87422-60001 83006-60005

1. コネクタのタイプについては外形図を参照
2. 入手可能な電源とともに使用
3. 直接接続用電源とともに使用
4. いずれかのケーブルオプションの注文が必要

電源仕様

モデル	AC入力電圧	DC出力(公称値)	出力パワー	寸法(高さ、幅、奥行き)
87421A	100 ~ 240 Vac 50/60 Hz	+12 V(2.0 A)、-12 V(200 mA)	最大25 W	57、114、176 mm
87422A ¹	100 ~ 240 Vac 50/60 Hz	+15 V(3.3 A)、-15 V(50 mA) +12 V(2.0 A)、-12 V(200 mA)	最大70 W	86、202、276 mm

1. ±15 V出力はKeysight 83020Aへの電源供給用、±12 V出力はその他の増幅器への電源供給用に使用できます。

寸法

正味質量	
モデル	正味質量
83006A	0.64 kg
83017A	0.64 kg
83050A	0.64 kg
83051A	0.64 kg
83018A	1.8 kg
83020A	3.9 kg
87415A	0.64 kg
87405B	0.23 kg
87405C	0.22 kg
N4985A-S30	0.26 kg
N4985A-S50	0.26 kg
N4985A-P15	1.03 kg
N4985A-P25	1.03 kg
U7227A	0.38 kg
U7227C	0.38 kg
U7227F	0.38 kg

オーダー情報

モデル	注記
87405B	プリアンプ、0.01 ~ 4 GHz、22 dB利得、N型(オス)出力-N型(メス)
87405B-001	バナナプラグ用パワー・プローブ・コネクタ
87405C	プリアンプ、0.1 ~ 18 GHz、N型(オス)出力-N型(メス)
87405C-101	ケーブルアセンブリ：バナナプラグ
87405C-102	ケーブルアセンブリ：パワー・プローブ・ケーブル
87405C-103	ケーブルアセンブリ：15ピン・バイアス・ケーブル
87415A	2 ~ 8 GHzリモートシステム増幅器
83006A	増幅器、0.01 ~ 26.5 GHz、20 dB利得
83017A	増幅器、0.5 ~ 26.5 GHz、25 dB利得
83018A	マイクロ波システム増幅器、2 ~ 26 GHz、22 dBm
83020A	パワーアンプ、2 ~ 26.5 GHz、27 dB利得
83050A	増幅器、2 ~ 50 GHz、20 dBm(40 GHz)
83051A	プリアンプ、0.045 ~ 50 GHz、23 dB利得
N4985A	システム増幅器
N4985A-P15	10 MHz ~ 50 GHz
N4985A-P25	2 ~ 50 GHz
N4985A-S30	100 kHz ~ 30 GHz
N4985A-S50	100 kHz ~ 50 GHz
N4985A-OA3	オプションS30用光アプリケーションチューニング
N4985A-OA5	オプションS50用光アプリケーションチューニング
U7227A	10 MHz ~ 4 GHz USBプリアンプ
U7227C	100 MHz ~ 26.5 GHz USBプリアンプ
U7227F	2 ~ 50 GHz USBプリアンプ

関連カタログ

プリアンプ

87405B (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5988-8452EN.pdf>)

87405C (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5743EN.pdf>)

N4985A-S30 (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0713EN.pdf>)

N4985A-S50 (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0713EN.pdf>)

U7227A/C/F (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-4246EN.pdf>)

システム増幅器

87415A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5091-1358E.pdf>)

83006A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5963-5110E.pdf>)

83017A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5963-5110E.pdf>)

83018A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5963-5110E.pdf>)

83020A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5963-5110E.pdf>)

N4985A-P15 (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0713EN.pdf>)

83050A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5963-5110E.pdf>)

N4985A-P25 (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0713EN.pdf>)

83051A (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5963-5110E.pdf>)

キーサイトの増幅器の詳細とオーダー情報については、「**Keysight RF and Microwave Amplifiers**」(Brochure、カタログ番号 5989-6949EN)を参照してください。

キーサイトの2014年版RF/マイクロ波テスト・アクセサリ・カタログは、www.keysight.co.jp/find/mtacatalog から無料で入手できます。

myKeysight

myKeysight

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.keysight.com/go/quality

Keysight Electronic Measurement Group

DEKRA Certified ISO 9001:2008

Quality Management System

契約販売店

www.keysight.co.jp/find/channelpartners

キーサイト契約販売店からもご購入頂けます。

お気軽にお問い合わせください。

www.keysight.co.jp/find/mta

www.keysight.co.jp/find/amplifiers

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

ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。

ご注文の際はご確認ください。