

# R&S® BBA300 広帯域アンプ

超広帯域周波数バンドで  
ハイパワーと優れたRF性能を実現



Product Brochure  
Version 03.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 概要

R&S®BBA300 広帯域アンプは、高い汎用性を追求して設計された新世代のコンパクトな半導体式広帯域アンプです。マイクロ波レンジの上限まで達する極めて広い連続周波数バンドを特徴としており、高いリニアリティ、卓越したノイズパワー密度、低い雑音指数、優れた高調波特性を備えています。さらに、システム構成や動作設定に関する柔軟性にも優れています。

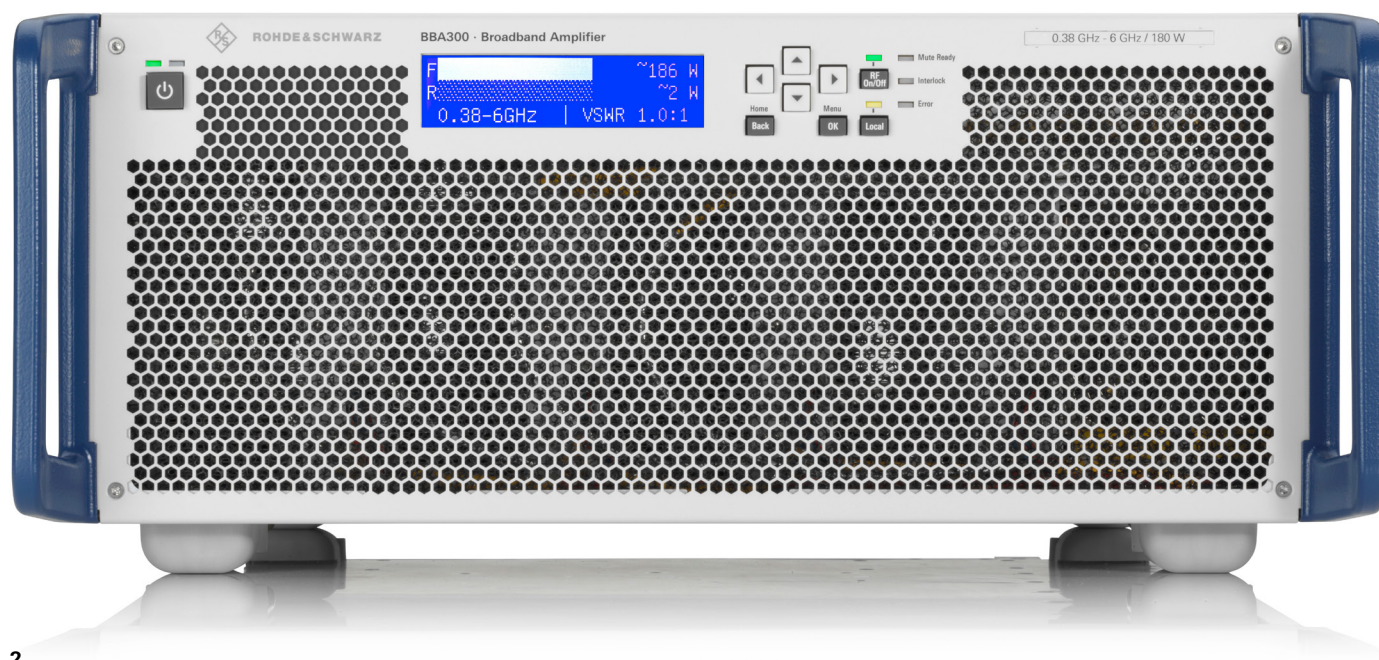
半導体型のR&S®BBA300 広帯域アンプは、実績のあるR&S®BBA130およびR&S®BBA150アンプファミリーの優れた特性を備えている上に、可用性、帯域幅、周波数が向上しています。R&S®BBA300 広帯域アンプは、新しいモジュラー式のメカニカル設計により拡張性が高まり幅広い用途に対応できます。周波数範囲とパワーレベルも拡張可能です。

最新のソフトウェアプラットフォームは、ウェブGUIまたは10インチのタッチスクリーンによって、快適なユーザー体感を実現しており、役割ベースの操作および機能拡張を必要に応じて有効にすることができます。高い効率を実現するために、動作中にバイアスポイントをクラスAとクラスABの間で調整することができます。追加RFパワーを有効にして、RF出力で適切な整合が可能です。

R&S®BBA300-CDEおよびR&S®BBA300-DEは、R&S®BBA300製品ファミリーで初のアンプシリーズです。

R&S®BBA300-CDE アンプシリーズは、380 MHz～6 GHzという超広帯域の連続した周波数により、GSM、LTE、5G、およびGPRSのモバイル通信周波数と、無線LAN、Bluetooth®、およびZigbeeなどの無線規格周波数の範囲全体をカバーしています。このシリーズは、幅広いアプリケーションをサポートしており、反射や不整合に対する耐性が高いため、放射電磁感受性(EMS)のテストセットアップに最適です。考えられるアプリケーションとしては、モバイルデバイスや基地局用のパッシブRFコンポーネントの開発などがあります。R&S®BBA300-CDE アンプをパッシブ相互変調(PIM)テストに使用して、RFコンポーネントの検証および仕様化が可能です。PIMテストには、広帯域の線形RFアンプが必要です。

R&S®BBA300-DE アンプシリーズは、1 GHz～6 GHzの間の標準EMSアプリケーション向けのコストパフォーマンスの高いソリューションです。



# 主な特長

- ▶ 最大6 GHzまでの超広帯域周波数レンジ全体での連続RF信号の掃引
- ▶ 卓越したノイズパワー密度、低い雑音密度、優れた高調波特性を備えた最大300 WのリニアなRF出力パワー
- ▶ 振幅、周波数、位相、パルス、および複雑なOFDMなどの変調モードのサポート
- ▶ RF出力での不整合に対する高い耐性
- ▶ トランジスタに障害がある場合でも、スマートプロテクション(高度な保護)コンセプトにより高可用性を維持
- ▶ スマート(卓越した汎用性) – 柔軟な設定とキーにより有効化できる機能
- ▶ 柔軟性と拡張性に優れた機能および構成により、周波数レンジとパワーを拡張可能

# 利点

広帯域周波数バンド

▶ 4ページ

1つのアンプで多様なアプリケーションに対応

▶ 6ページ

コンパクト、優れた拡張性と柔軟性

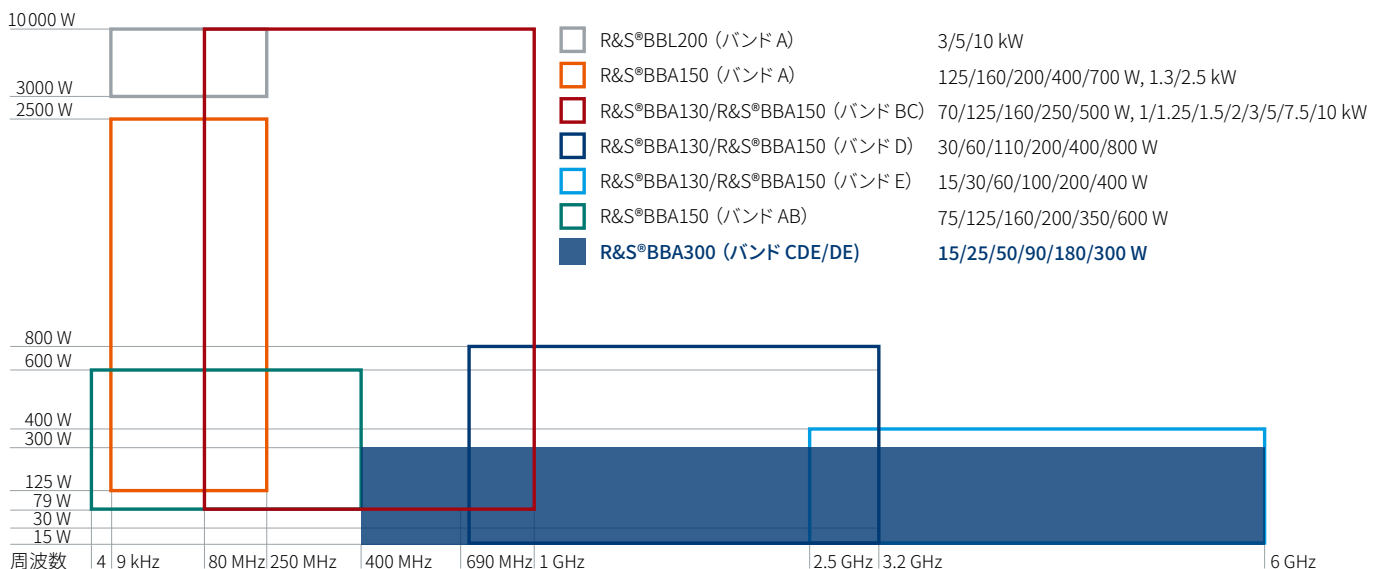
▶ 8ページ

高い信頼性と可用性

▶ 9ページ

## ローデ・シュワルツの広帯域アンプ – モデルの概要

1 dB圧縮ポイント (P1dB)



P1dB/パワークラス

R&S®BBL200 (バンド A)	3/5/10 kW
R&S®BBA150 (バンド A)	125/160/200/400/700 W, 1.3/2.5 kW
R&S®BBA130/R&S®BBA150 (バンド BC)	70/125/160/250/500 W, 1/1.25/1.5/2/3/5/7.5/10 kW
R&S®BBA130/R&S®BBA150 (バンド D)	30/60/110/200/400/800 W
R&S®BBA130/R&S®BBA150 (バンド E)	15/30/60/100/200/400 W
R&S®BBA150 (バンド AB)	75/125/160/200/350/600 W
R&S®BBA300 (バンド CDE/DE)	15/25/50/90/180/300 W



# 広帯域周波数バンド

- ▶ 以下のバンドで最大300 Wの出力パワーを備えた広帯域アンプ：
  - 380 MHz～6 GHz (R&S®BBA300-CDE アンプシリーズ)
  - 1 GHz～6 GHz (R&S®BBA300-DE アンプシリーズ)
- ▶ 周波数バンド全体にわたる連続RF信号掃引
- ▶ 高いリニアリティー、卓越したノイズパワー密度、低い雑音密度、優れた高調波特性
- ▶ 振幅、周波数、位相、パルス、および複雑なOFDMなどの変調モードのサポート

R&S®BBA300-CDEおよびR&S®BBA300-DE アンプは、出力パワーが最大300 Wで、周波数レンジが380 MHz～6 GHz (R&S®BBA300-CDE) と1 GHz～6 GHz (R&S®BBA300-DE) の広帯域アンプを提供しています。

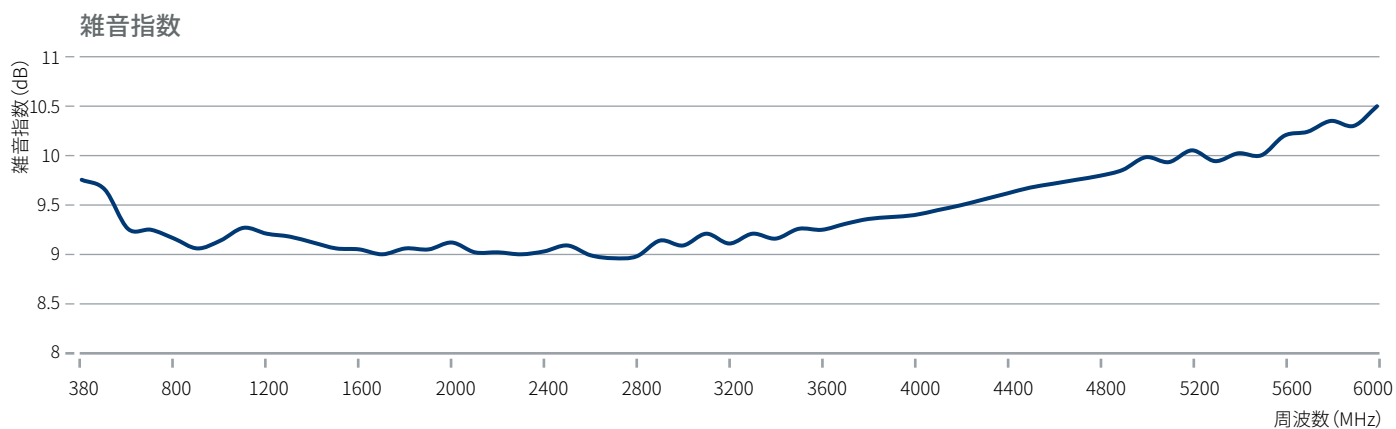
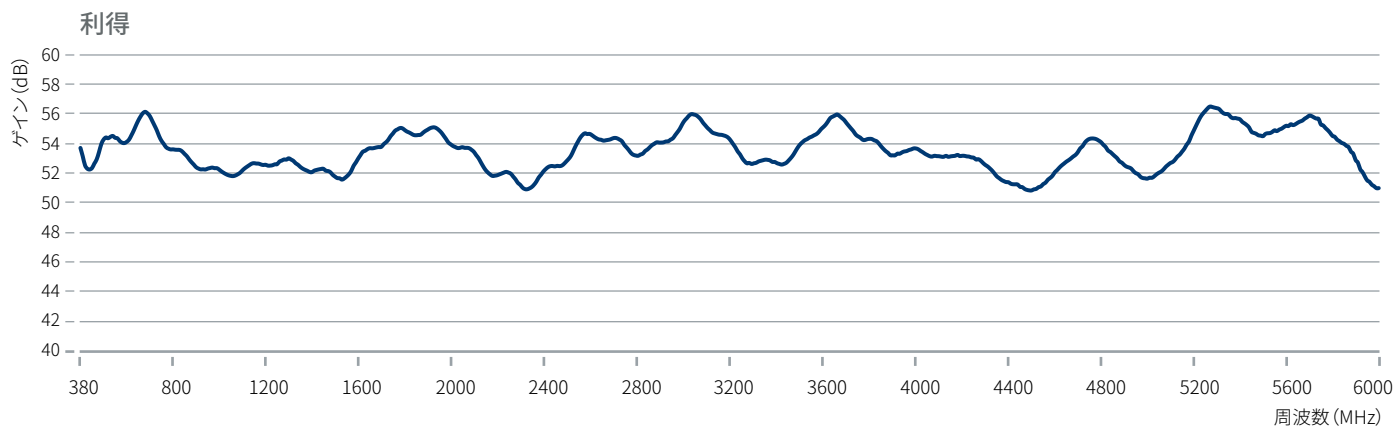
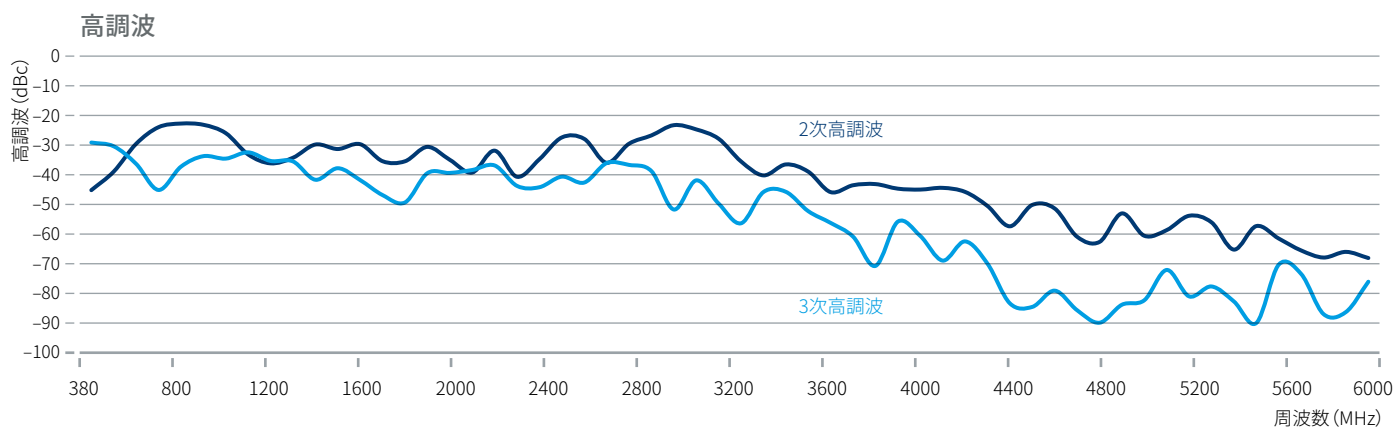
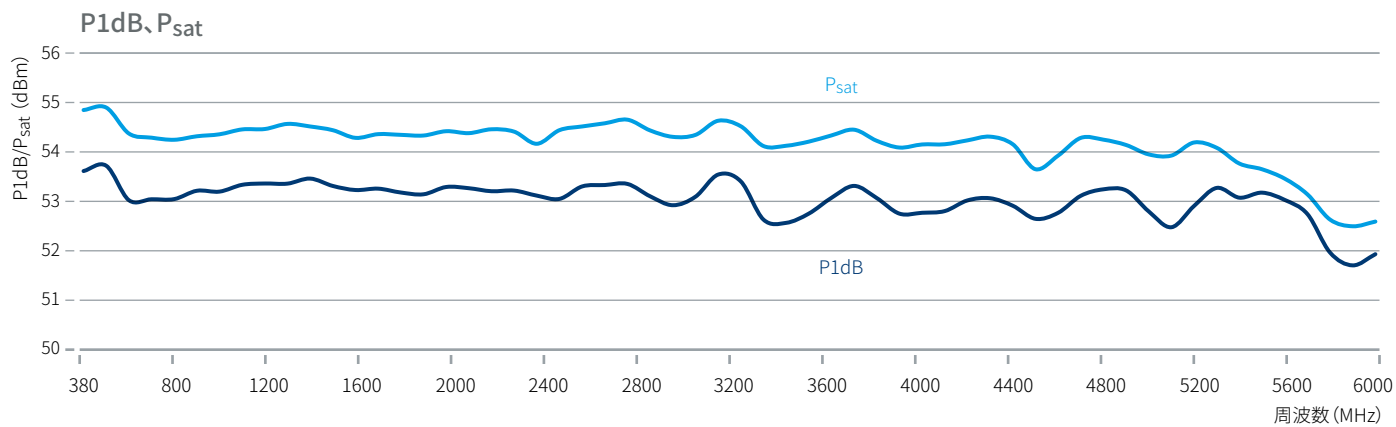
本アンプを使用すれば周波数範囲全体でRF信号を連続的に掃引できるので、無線通信産業の製造でのRFコンポーネントやデバイスのテスト/検証が高速になります。単純なAM、FM、PM、またはΦM変調を伴う狭帯域CW信号と、200 MHzの帯域幅を備えた複雑なOFDM信号を増幅することができます。2つのアンプシリーズは、GSM、LTE、5G、およびGPRSのモバイル通信周波数と、無線LAN、Bluetooth®、およびZigbeeなどの無線規格のテストをサポートしています。

高いリニアリティー、 $-110$  dBm/Hzという卓越したノイズパワー密度、10 dBの雑音指数、および $-25$  dBc未満の高調波特性により、エラーベクトル振幅 (EVM) の増加なしで、低い隣接チャネル漏洩電力比 (ACLR) と優れた伝送特性を確保します。これらの特性により、フィルターのようなコンポーネントを追加せずに、さまざまな無線規格の共存や、複雑なOFDM信号を搬送する隣接チャネルでの送受信が可能になります。



R&S®BBA300×1とR&S®BBA150×3で構成されたアンプシステムを設置した4 kHz～6 GHzの放射電磁感受性テスト。

# アンプ性能測定 (R&S®BBA300-CDE180)



# 1つのアンプで多様なアプリケーションに対応

- ▶ オプション機能をキーにより有効化できる、高度かつ役割ベースの操作コンセプト
- ▶ 必要なアプリケーションに適応可能なアンプのRF伝達関数
- ▶ 最先端の制御と操作

## スマートコントロール – 要件に応じた拡張

現在、R&S®BBA300 広帯域アンプには、新しい制御/監視ソフトウェアプラットフォームが追加されています。さまざまな役割に応じて、設定や操作の権限を階層化することができます。包括的なパラメータセットには専用アクセス権を付与することができます。オプションの10インチタッチスクリーン (R&S®BBA-B200) によりサポートされる新しい操作コンセプトは、現場でのわかりやすい操作、またはウェブGUIを介したリモート操作により、独自のユーザー体感を実現しています。テストシーケンスは、標準イーサネットインタフェースを介してリモート制御SCPIコマンドを使用することで自動化できます。SNMPプロトコルによりリモート制御を有効化します。R&S®BBA300 広帯域アンプはソフトウェア構造がモジュール式なので、機能範囲を拡張することができます。基本機能をベースにして、ユーザーは必要に応じてキーコードで機能を追加することができます。

## R&S®BBA300-PK1ソフトウェアオプションによる、ベースポイントおよびハイパワーの設定

R&S®BBA300は、EMS測定、開発や製品の検証テスト、パワーセンサの校正などのさまざまなアプリケーションに最適です。また、粒子加速器、医療研究、科学研究、プラズマアプリケーションへの配備も可能です。各アプリケーションに応じて異なるアンプ特性が必要になります。

R&S®BBA300-PK1ソフトウェアオプションには、出力信号を最適化するためのパワフルなオプションが2つあります。1つは、クラスAとクラスABの間でバイアスポイントを調整する機能、もう1つは、ユーザーが最大出力パワーまたは不整合許容値のどちらかを選択することができる機能です。どちらも、さまざまな要件に対して出力信号を最適化して柔軟に対応するために役立ちます。パラメータは、アンプの動作中に変更することもできます。

## バイアスポイントの調整

バイアスポイントはアンプの動作方法を定義するもので、アンプ内部の信号伝送に大きな影響を与えます。バイアスポイントがトランジスタ線形領域の中央にある場合、アンプはクラスAアンプとして動作します。クラスAのバイアスポイントは、優れた線形性とかなり良い高調波性能を兼ね備えています。バイアスポイントをクラスABアンプに調整すると、パルスド信号を忠実に再現でき、効率が向上します。

DUTをテストするためにクリーンなCW信号が必要な場合は、R&S®BBA300をクラスAとして動作させます。パルスド信号を正確に増幅したい場合は、バイアスポイントをクラスABに調整します。要件に応じて、動作中にバイアスポイントをクラスAとクラスABの間で10段階で調整することができます。



R&S®BBA300 広帯域アンプは、使いやすいウェブGUIにより容易に操作できます。

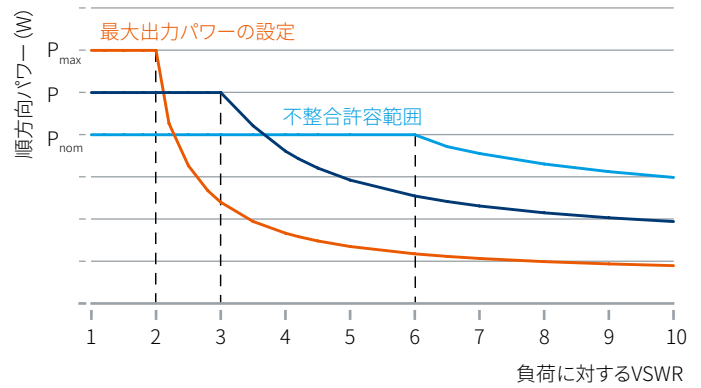
### 最大出力パワーまたは高い不整合許容値の選択

アンプは、多様なアプリケーションに使用することができます。R&S®BBA300-PK1ソフトウェアオプションを使用すれば、要件に応じて、RF出力が適切に整合している（最大電圧定在波（VSWR）＝約2:1）最大出力パワーを使用するか、または、パワーの低下を（VSWR＝約6:1まで）遅延させる高い不整合許容値を使用するかのどちらかでR&S®BBA300を動作させることができます。

アンプ出力でのインピーダンス整合は、通常、50ΩシステムのDUTで適切な整合が必要な場合や、アンプとDUT間にサーキュレーターを挿入する場合などの設計テストや製品検証テストに適しています。この場合、設置されたアンプのパワーマージンがフルに使用されます。不整合が生じるのは、欠陥のあるDUTまたはサーキュレーターのみです。アンプは自身を保護するだけで良いので、パワーレベルを下げるすることができます。

整合が十分でないアンテナを使用するEMCアプリケーションや、出力インピーダンスが50Ωから大きく外れているDUTの測定では、できるだけ長い時間、必要なパワーを出力するためにアンプを使用します。アンプは、自身を保護するためにパワーレベルを下げるできません（かなり大きな不整合がない限り）。

### 最大出力パワー対高いミスマッチ許容範囲



### さまざまな制御パラメータ設定と代表的なアプリケーションのためのアンプ特性

	<b>クラスAB</b> ▶ パルス信号を忠実に再現 ▶ 高い効率	<b>クラスA</b> ▶ 高いリニアリティ ▶ 優れた信号純度
<b>ハイパワー</b> ▶ クレストファクターの高い信号 ▶ アンプ出力に高い整合性が 必要	<b>設計および製造の検証試験</b> ▶ パルス信号を使用した試験 ▶ スラム試験 ▶ 堅牢性試験 ▶ 人工エイジング	<b>設計および製造の検証試験</b> ▶ 相互変調試験（例：PIM試験） ▶ マルチトーン試験 ▶ ピーク対平均比試験
<b>高い不整合 許容値</b> ▶ アンプ出力での整合が 不十分な可能性がある場合	<b>さまざまなテスト</b> ▶ 不整合の振幅／位相によって異なる 最大出力パワー	<b>EMCテスト</b> ▶ 整合が不十分なアンテナや 電流プローブ、反射のあるDUTや EMCチャンバー  <b>科学的アプリケーション</b> ▶ 線形広帯域アンプ

# コンパクト、優れた拡張性と柔軟性

- ▶ コンパクトなモジュール式设计
- ▶ 柔軟なシステム構成に対応できる豊富なスイッチオプション
- ▶ 拡張可能な周波数レンジとパワー

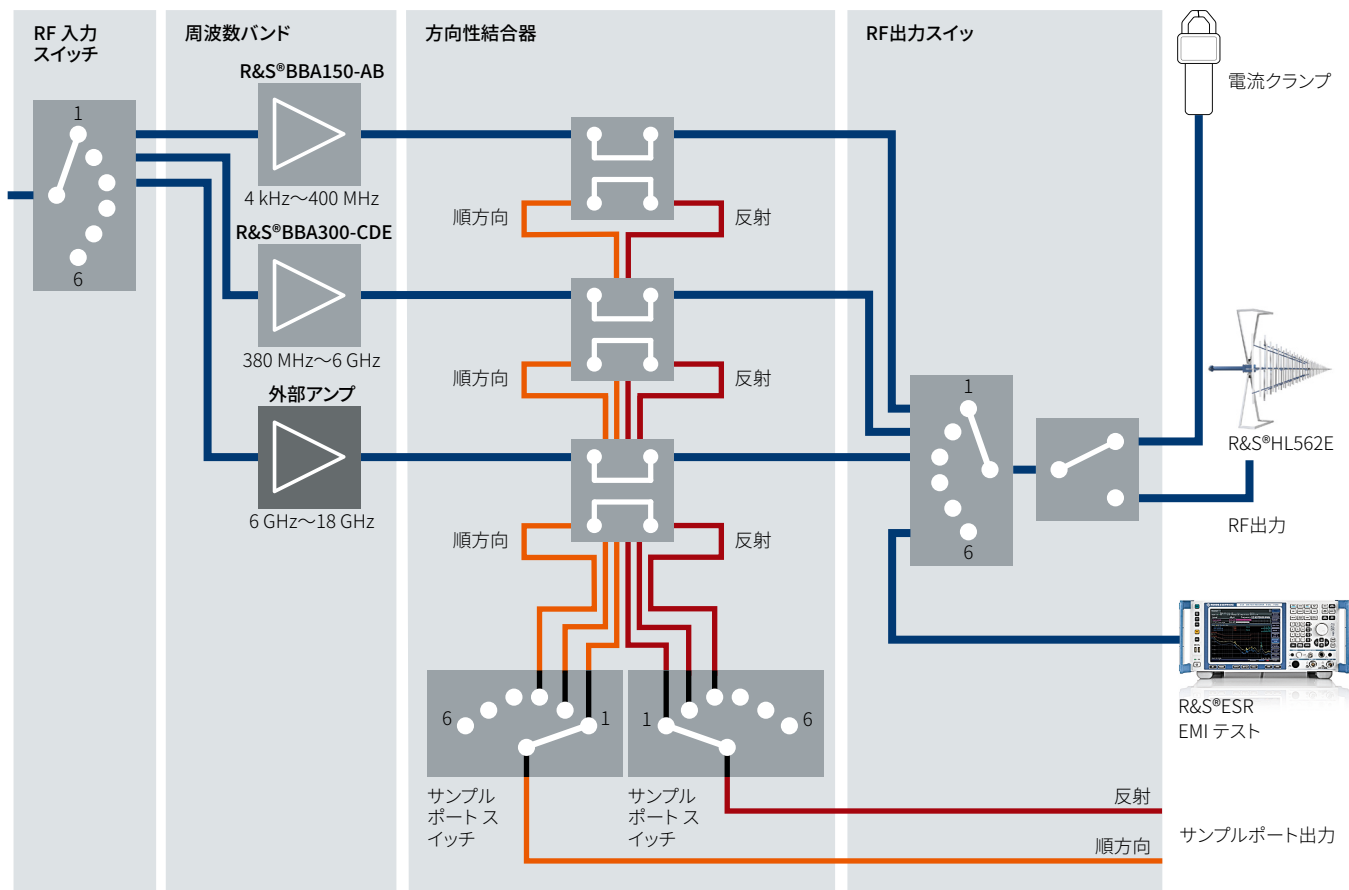
R&S®BBA300 広帯域アンプは、非常に高いRFパワーと超広帯域幅を、非常にコンパクトなパッケージで実現しています。これには、通常かなり複雑な設計が求められるはず。R&S®BBA300-CDE180は、わずか4Uの高さで180 W P1dBのパワー密度を実現しています。

設計は、小さな設置面積で柔軟性が最大になるように最適化されています。アンプとその他のコンポーネントはコンパクトなモジュール設計なので、19インチのプラグインユニットにより、拡張可能な、高度に統合されたラックシステムを構築することができます。アンプの周波数範囲とパワーは柔軟に設定可能でいつでも拡張できるため、安全な投資が可能です。

R&S®BBA300 広帯域アンプは、すでに市場で実績のある、試行錯誤の上で設計された柔軟な既存のローデ・シュワルツのアンプシステム構成に統合することができます。ローデ・シュワルツは、広範なスイッチング/システムソリューションも提供しています。

スイッチオプションを使用すれば、特定のアプリケーション向けに個々のアンプを結合でき、複数の周波数バンドをシステムにまとめることができます。R&S®BBA300 広帯域アンプは、他の周波数レンジ用のR&S®BBA130およびR&S®BBA150 広帯域アンプと完全に互換性があります。

## スイッチオプションを含む4 kHz~18 GHzのマルチバンドアンプシステム





# 高い信頼性と可用性

- ▶ ローデ・シュワルツは、信頼性の高いアンプの開発において数十年にわたる豊富な実績を有しています。
- ▶ 高いシステム可用性
- ▶ カスタムサービスパッケージ

革新的なR&S®BBA300ファミリーは、汎用性と信頼性がともに優れています。洗練されたRF設計により、RF出力に不整合負荷がある場合でも、RF出力がショートまたはオープンの状態でも、信頼できる連続的な動作を確保しています。EMCラボは、ローデ・シュワルツの広帯域アンプの高い不整合許容値を評価しています。これにより、VSWRが最大6:1の出力でも変わらずRF順方向パワーを供給することができます。

ダウンタイムの最小化はユーザーにとって重要です。ローデ・シュワルツのアンプは、高い汎用性、安定度、および信頼性を実現しています。革新的でスマートなプロテクション（高度な保護）コンセプトにより、トランジスタに障害がある場合でもパワーを落として動作することができるため、必要なパワーが低いアプリケーションも実行することができます。定期的なバイアス電流調整などの機能により、広帯域アンプの使用年数に伴って増加するコンポーネントの経年劣化やドリフトを補正することができます。

ローデ・シュワルツのカスタマイズサービスにより、R&S®BBA300アンプシステムの高い汎用性がさらに高まります。迅速なサポートが提供され、投資が最大限に保護されます。アンプは、豊富な記録機能、スペア部品のストックや機器の貸し出し、オンサイトサービス、および定期メンテナンスによりバックアップされます。これにより、R&S®BBA300を、耐用年数を通じて継続的に高い信頼性で臨機応変に運用でき、高い柔軟性も確保することができます。

## サービスレベルの概要

メンテナンスとサポートサービス	基本	カスタマイズ	プレミアム デスクトップ ユニット	プレミアム ラックシステム
ローデ・シュワルツのサポートセンター： 問題のレポートおよびお客様の要求のまとめ/トラッキング	●	●	●	●
工場またはサービスセンターでの修理サービス				
優先対応：一定のターンアラウンドタイム (TAT)、9営業日内 <sup>1)</sup>	-	○	●	-
標準、TATの定義なし	●	●	●	●
オンサイトサービス <sup>1)</sup>				
短時間、2営業日以内に作業開始	-	○	-	●
オンデマンド、時間保証なし	-	○	-	●
迅速な修理のための部品 <sup>1)</sup>	-	○	●	●
営業時間中の技術サポート				
短時間、2時間以内に重大なインシデントに対して応答	-	○	●	●
標準、6時間以内に重大なインシデントに対して応答	-	○	-	-
ファームウェア/ソフトウェアアップデート	-	○	●	●
ローデ・シュワルツまたは現場での定期的な製品メンテナンス <sup>1)</sup>	-	○	●	●
定期的なレビューミーティング、1年に1回	-	○	●	●

- <sup>1)</sup> 地域により異なります。
- サービスレベルに含まれます。
  - サービスレベルで選択できます。

# 主な仕様

主な仕様		
<b>RF仕様</b>		
周波数レンジ		
R&S®BBA300-CDE	連続	380 MHz～6 GHz
R&S®BBA300-DE	連続	1 GHz～6 GHz
公称出力パワー	380 MHz～6 GHz	15 W～300 W
	1 GHz～6 GHz	15 W～300 W
公称出力インピーダンス		50 Ω
利得フラットネス		±3.5 dB以内 (仕様ドキュメントを参照)
利得調整範囲		> 15 dB
バイアスポイント		クラスA
	オプションで可	調整可能、クラスA～クラスAB
フォワード出力パワー	電圧定在波比 (VSWR) <6:1	公称出力パワー
	電圧定在波比 (VSWR) >6:1	全反射で公称出力パワーの50%まで連続的に削減 ハイパワーモードのVSWR 2:1から、VSWRモードのVSWR 6:1まで調整可能
	オプションで可	
出力不整合、VSWR		100%、損傷なし
変調機能		AM、FM、PM、φM、OFDM
高調波	P1dBの出力パワー	-20 dB以上
雑音指数	最大利得	10 dB
ノイズパワー密度		-110 dBm (1 Hz)
公称出力パワーの入力レベル		0 dBm
公称入力インピーダンス		50 Ω
<b>RFおよびサンプルポート</b>		
RF入力ポート		N×ス
RF出力ポート		N×ス
RFサンプルポート		N×ス
DCサンプルポート		N×ス
<b>グラフィカルユーザーインターフェイス</b>		
ローカルディスプレイ		200×48ピクセル、モノクロ
ウェブGUI	イーサネット経由	RJ-45、10/100/1000 Mビット/s、半二重/全二重、オートネゴシエーション
システム制御用タッチスクリーン	オプション、ラックシステム用	10インチ・カラー・タッチスクリーン
<b>リモート制御</b>		
Ethernet		RJ-45、10/100/1000 Mビット/s、半二重/全二重、オートネゴシエーション
<b>保護</b>		
負荷VSWR		無限
インターロック		自動インターロック 1、インタラクティブインターロック 1
バイアス電圧に対する入力保護	オプションで可	DCブロックレベル ≤ 50 Vdc
熱的過負荷		熱的過負荷の場合にシャットダウン
<b>一般仕様</b>		
空冷		強制冷却、内蔵ファン、フロント吸気口、リア排気口
寸法	W×H×D	
デスクトップモデル	ファン、ハンドル、スタンドを含む	430 mm×196 mm×580 mm (16.93インチ×7.72インチ×22.83インチ)
ラックへの統合用	15/25/50/90/180 Wモデル	19" 1/1、4 HU
	300 Wモデル	19" 1/1、12 HU

指定されたパラメータはすべて、周囲温度+25 °C、入力インピーダンス50 Ω、および出力インピーダンス50 Ωで有効です。

# オーダー情報

名称	タイプ	構成番号／オーダー番号
<b>ベースユニット</b>		
<b>広帯域アンプ、周波数バンド380 MHz～6 GHz</b>		
15 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-CDE15
25 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-CDE25
50 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-CDE50
90 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-CDE90
180 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-CDE180
300 W、空冷、12 HU、ラックモデル	R&S®BBA300	BBA300-CDE300
<b>広帯域アンプ、周波数バンド1 GHz～6 GHz</b>		
15 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-DE15
25 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-DE25
50 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-DE50
90 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-DE90
180 W、空冷、4 HU、デスクトップモデル	R&S®BBA300	BBA300-DE180
300 W、空冷、12 HU、ラックモデル	R&S®BBA300	BBA300-DE300
<b>オプション</b>		
<b>ハードウェアオプション</b>		
GPIOリモート制御	R&S®BBA-B101	5355.8250.02 <sup>1)</sup>
PoEスイッチ	R&S®BBA-B102	5355.8243.30
光イーサネットリモート制御	R&S®BBA-B105	5355.8266.13
RF入力スイッチ (1:2または2:1、N)	R&S®BBA-B110	5355.8866.17 <sup>1)</sup>
RF入力スイッチ (1:6、N)	R&S®BBA-B116	5355.8950.12
RF出力スイッチ (2:1または1:2、N)	R&S®BBA-B120	5355.8795.15 <sup>1)</sup>
RF出力スイッチ (2:2、7/16)	R&S®BBA-B121	5355.8895.12 <sup>1)</sup>
RF出力スイッチ (6:1、N)	R&S®BBA-B126	5355.8995.12
DCブロック入力保護 (N)	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
順方向および反射RFパワー用のサンプルポート (N)	R&S®BBA-B140	5355.8837.02 <sup>1)</sup>
順方向および反射RFパワー用の検出されたサンプルポート (N)	R&S®BBA-B141	5355.8850.02 <sup>1)</sup>
サンプルポートスイッチ (2×2:1、N)	R&S®BBA-B142	5355.8872.18 <sup>1)</sup>
サンプルポートスイッチ (2×6:1、N)	R&S®BBA-B146	5355.8972.12
透過I/O	R&S®BBA-B160	5355.8889.02 <sup>1)</sup>
10インチタッチスクリーン	R&S®BBA-B200	お近くのローデ・シュワルツの営業所にお問い合わせください。
R&S®BBA300-DEを380 kHz～6 GHzに周波数拡張	R&S®BBA-B211	お近くのローデ・シュワルツの営業所にお問い合わせください。
<b>ソフトウェアオプション</b>		
動作ポイントの調整とハイパワーモード	R&S®BBA-PK1	5352.8407.14 <sup>1)</sup>
自動RFオン	R&S®BBA-K9	5352.8088.02
高速アンプミュート	R&S®BBA-K130	5352.8220.02

<sup>1)</sup> オーダー番号の最後の2桁は、システム構成によって変わります。

お近くのローデ・シュワルツの専門スタッフが、お客様に最適なソリューションの選択をお手伝いします。  
 詳細について、お近くのローデ・シュワルツの営業所にお問い合わせください。[www.sales.rohde-schwarz.com](http://www.sales.rohde-schwarz.com)

Bluetooth®の文字標章とロゴは、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標であり、ローデ・シュワルツはライセンスの許諾を受けて、これらの商標を使用しています。

## ローデ・シュワルツのサービス 安心してお任せください！

- ▶ 世界に広がるサービス網
- ▶ 各地域に即した独自性
- ▶ 個別の要望に応える柔軟性
- ▶ 妥協のない品質
- ▶ 長期信頼性

## ローデ・シュワルツ

ローデ・シュワルツはテクノロジーグループとして、電子計測、テクノロジーシステム、ネットワーク/サイバーセキュリティの分野の最先端ソリューションを提供することで、安全でつながり合った世界の実現を先導する役割を果たしています。創業から90年を超えるこのグループは、全世界の産業界と政府機関のお客様にとっての信頼できるパートナーです。本社をドイツのミュンヘンに構え、独立した企業として、70か国以上で独自の販売/サービスネットワークを展開しています。

[www.rohde-schwarz.com/jp](http://www.rohde-schwarz.com/jp)

## 永続性のある製品設計

- ▶ 環境適合性と環境負荷の低減
- ▶ 高エネルギー効率と低排出ガス
- ▶ 長寿命かつ所有コストの最適化

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## ローデ・シュワルツトレーニング

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## ローデ・シュワルツ カスタマーサポート

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)



R&S® は、ドイツRohde & Schwarz の商標または登録商標です。  
掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

PD 3609.5797.16 | Version 03.00 | 1月 2024 (ch)

R&S®BBA300 広帯域アンブ

おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。  
あらかじめご了承ください。

© 2022 - 2024 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany

