

# 罗德与施瓦茨 大功率放大器



# 罗德与施瓦茨 放大器

## 基于数十年经验的精良工艺

罗德与施瓦茨在大功率放大器设计领域具有悠久的历史，产品涵盖风冷式和液冷式放大器。凭借数十年发射机领域的业务经验，公司在设计大功率放大器时不断突破技术极限。

罗德与施瓦茨放大器系统设计精良，其生产厂家更是屡获殊荣；因此产品的可靠性经得起实地验证，在行业中首屈一指。

欧洲首台调频发射机由罗德与施瓦茨设计制造，并于1949年投入运行。1956年，公司推出了电视发射机。在数十年

的发展历程中，罗德与施瓦茨旗下产品始终处于技术前沿，不断与时俱进。第一台广播放大器是电子管放大器。二十世纪八十年代，晶体管放大器问世，该设备最初采用风冷式设计。1999年，罗德与施瓦茨成为首家为旗下大功率广播放大器配备液冷装置的制造商。这使得公司有能力强推出效率更高、尺寸更紧凑的放大器，并省去了安置通风管道和空气混合室所需的一切额外空间。

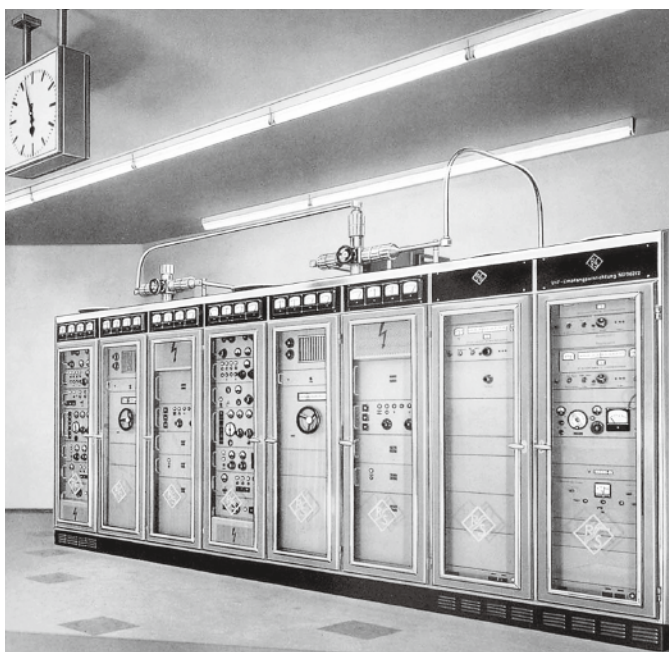
如今，罗德与施瓦茨生产的固态电视与无线电广播发射机的平均射频功率已超过100 kW。多年来，公司已向客户交付了数千台设备，其中有很多都采用了液冷式设计。罗德与施瓦茨堪称该应用领域当之无愧的市场领导者。2010年，罗德与施瓦茨推出了宽带放大器系列产品，产品一经推出就大获成功，现已涵盖从9 kHz至6 GHz的多个频段。

所有放大器均系罗德与施瓦茨工厂生产，产品无论是在精密机械工程设计和机械加工方面，还是印刷电路板的生产和最终装配环节，都彰显出精湛的制造工艺。

罗德与施瓦茨在全球拥有70多家子公司和地方代表处，与全球众多客户、科研团体及行业合作伙伴建立了长久的合作关系。出于对技术革新和研发工作的热忱，我们推动整个关系网络不断扩展，同时将自身的专业知识和前沿解决方案提供给我们的合作伙伴。如今的罗德与施瓦茨，正凭借着旗下的宽带放大器和大功率放大器，不断突破着新的技术极限。



1949年由罗德与施瓦茨生产的欧洲首台调频发射机与其现代机型对比



1963年推出的，功率达2 x 5 kW的VHF无线电发射机





# 放大器： 应用领域



R&S®BBA130

该系列放大器品类齐全，适用于多种应用。罗德与施瓦茨还在全球范围内建立起一个综合性支持网络，针对风冷式和液冷式大功率放大器在广播、EMC、物理和工程等领域的应用提供专业性支持。该公司的产品品类齐全，包括频率范围为9 kHz至6 GHz的窄带和宽带固态放大器，可实现超过100 kW的连续波功率。罗德与施瓦茨大功率放大器可在以下应用领域提供强有力的支持：

- I EMC
- I 设计、产品检验以及验证测试
- I 工业和科学应用



R&S®BBL200



## 设计、产品检验以及验证测试



R&S®BBA150



## EMC



## 工业和科学应用



© Roger Eriksson / ESS

R&S®THx9



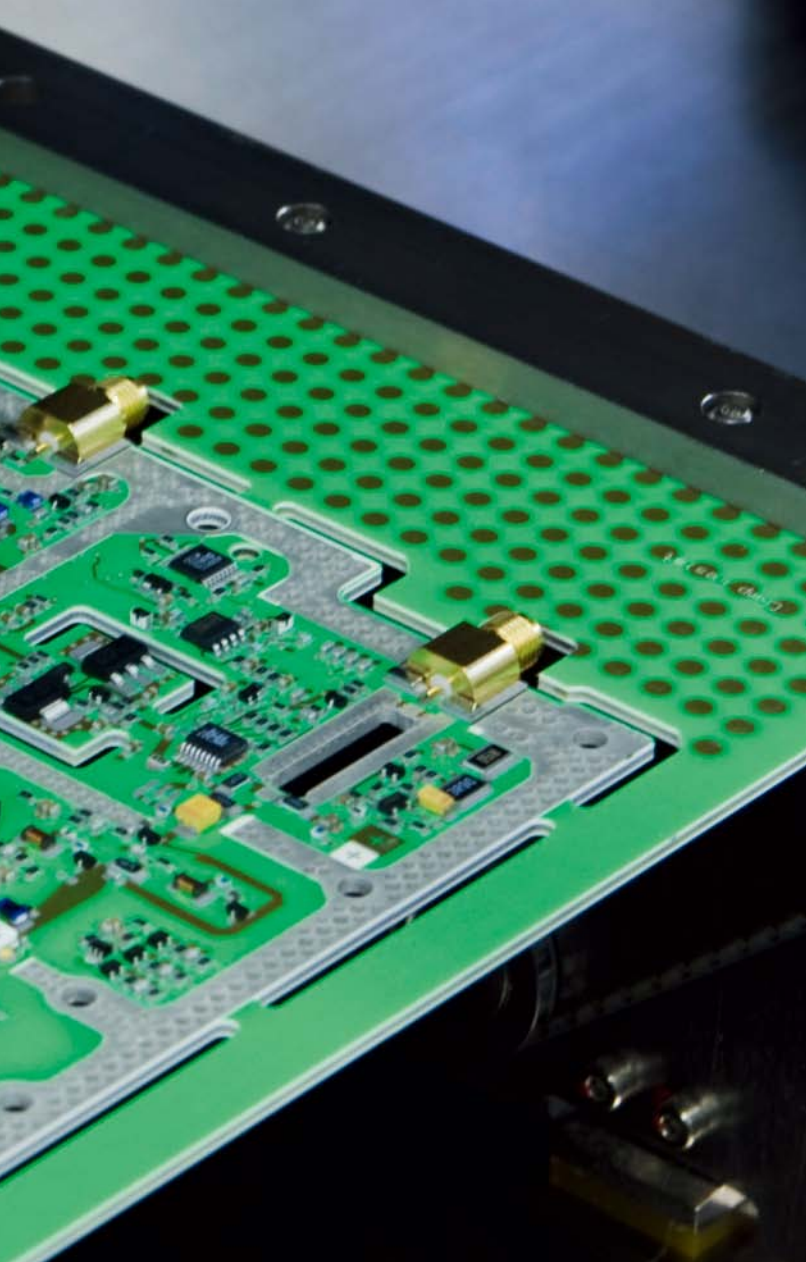


# 设计、产品检验 以及验证测试： 多功能性至关重要

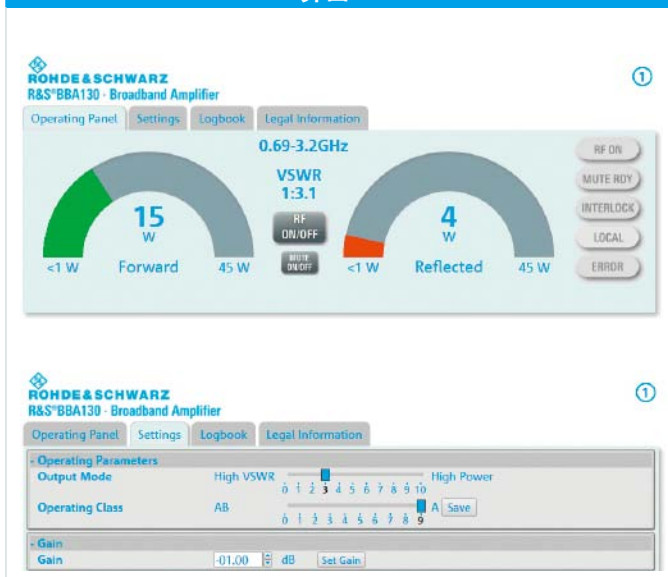
在产品的实验室开发和生产过程中，或在产品问题查找及解决过程中，通常需要使用放大器进行测试。在研发过程中，通常需要进行两次不同的测试。检验测试用于确认产品已符合具体的要求、法规或强制条件。此过程可确保具体产品的正确制造，且能够满足数据表的值。验证测试用于保证生产的产品是正确的，产品符合其预期用途。成功的设计和 product 检验过程可以提高产品质量，同时降低保修成本。此外，样机制造成本也会随之降低。不仅如此，设计周期还会得以缩短，从而使制造商从中获益。

典型的测试包括互调测试、多音测试和峰均比测试；以及稳健性测试、老化测试和冲击测试。在生产过程中，作为质量保证程序的一个环节，通常也需要执行上述部分测试。





## R&S®BBA130 Web GUI界面



例如，在测试滤波器、开关和放大器模块等射频组件时，通常需要极高的射频输入信号电平，并且只能通过将放大器作为信号发生器下游的增强器来实现这一目的。根据测试信号的属性（连续波信号还是脉冲信号，是否存在峰值因子）和测试布置（是否可以良好匹配被测设备DUT），我们将需要利用不同属性的放大器来实现DUT的最佳测试信号。R&S®BBA130系列放大器经过专门设计，能够实现此类测试所需的多功能性。在操作期间，用户可将工作点从A类逐步改为AB类，以优化放大器的性能来匹配连续波信号或脉冲信号。此外，您也可在高失配容差和高输出功率之间做出选择。



# 电磁兼容 (EMC): 场强和VSWR 容差至关重要





R&S®BBL200和R&S®BBA150系列宽带放大器专门针对EMC应用设计，其频率范围为9 kHz至6 GHz，可输出高达10 kW的射频功率。该系列放大器专门针对失配容差进行了设计，可针对较高失配将输出功率逐渐减至标称功率的一半左右，即使在输出端存在开路或短路时，也可保证此输出功率。

所有电子元件都必须符合一定的电磁敏感度 (EMS) 和电磁干扰 (EMI) 规范。由于电子设备和无线技术的应用日益增加，这一点尤为重要。罗德与施瓦茨不仅提供测试设备，还提供交钥匙和自定义测试系统，以便根据所有主要的EMC标准执行EMI和EMS测量。

作为EMC测试程序的一部分，我们需要在被测设备 (DUT) 上执行敏感性测试。测试期间，需将DUT置于电磁场中并检验该设备是否仍可正常运行，并由此判断设备是否能够抵抗来自外部源的干扰，例如来自广播发射机或移动电话基站的信号干扰。这些测试所需的场强由相关的商业、汽车电子或军事测试标准进行指定。电磁场需要通过线性宽带放大器进行生成，这些放大器可以提供所需的输出功率，并且可以抵抗失配造成的影响。放大器输出端出现的失配可能是所用的电流钳或宽带天线以及DUT本身造成的，或者可能是进行测试的测试暗室的特性造成的。





# 工业和科研 应用： 大功率和带宽 至关重要

工业和科研应用需要用到大量不同性能的放大器。无论您是从事基本粒子研究、粒子治疗应用、材料特性测量还是致力于提供高能量粒子加速度、精确波束成型或可靠安全的粒子存储等领域的服务，罗德与施瓦茨都将是您可靠的长期合作伙伴；我们将为您提供成熟的解决方案，以满足这些极其复杂的要求。

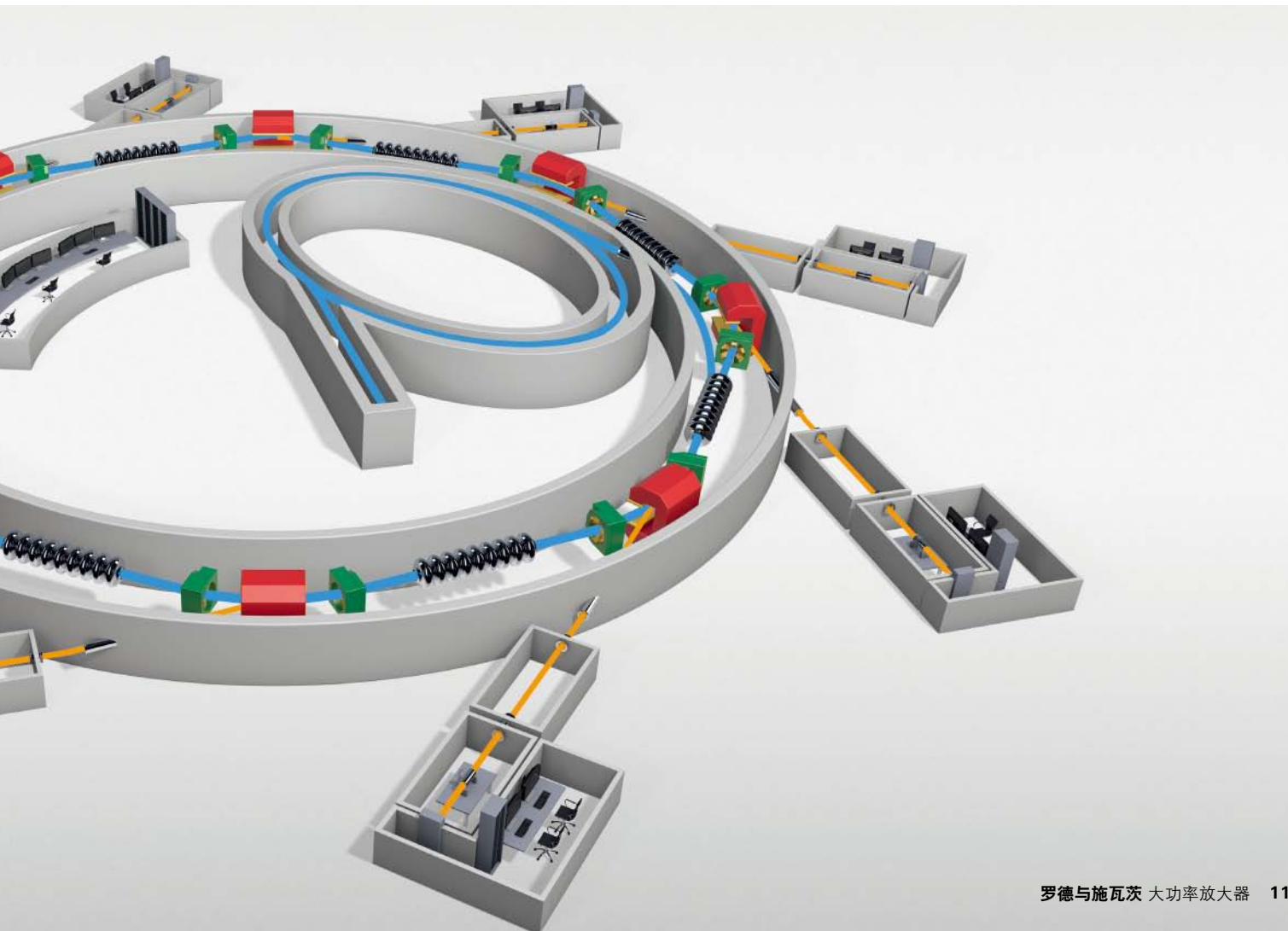






© Roger Eriksson / ESS

在考虑粒子加速器解决方案时，射频信号放大的精度和效率尤其令人感到棘手。在线性加速器 (LINAC)、环形加速器、存储环或用于射束稳定的反馈回路中，需要由强大、可靠的射频放大器来提供电子、质子和离子加速所需的必要动能，该放大器需具备较高的相位稳定性和较低的相位噪声，以补偿同步加速器辐射造成的能量损失或重新聚焦粒子束。R&S®THx9系列大功率放大器可轻松应对上述挑战。该产品基于罗德与施瓦茨高效率广播发射机系列产品，能够提供100 kW以上的输出功率。对于反馈回路，可以使用具有中等输出功率的R&S®BBA宽带放大器。上述两个系列的放大器均具有占用空间小和采用模块化设计的优点。





# 产品组合

## R&S®BBA130

### 80 MHz至6 GHz范围内可调节的风冷式宽带放大器

R&S®BBA130宽带放大器具有多种设置选项，以便您根据具体应用对输出信号进行最佳调节。在运行期间，您可以在A类和AB类之间切换晶体管的工作类别，还可选择在输出端实现最大的输出功率或较高的失配容差。

R&S®BBA130宽带放大器的主要应用领域是设计和产品检验，以及射频组件在研发、生产和质量保证期间的验证测试。

R&S®BBA130宽带放大器采用轻质量的模块化设计，针对特定频率范围进行了优化。宽带放大器有台式和机架式两种型号可供选择。低功率放大器为4 HU、19英寸的台式设备，该设备还支持机架安装。功率更大的设备均为机架式设备。该系列放大器可以使用显示屏和按钮手动控制，也可以通过远程控制接口或者web浏览器自动操作。

产品采用模块化设计，方便后续升级功率和频率范围。



### 主要特点

- 三个频率范围：80 MHz至1.0 GHz、0.69 GHz至3.2 GHz、2.5 GHz至6.0 GHz
- 输出功率为22 W到4200 W
- 晶体管的工作类别可在A类和AB类之间进行切换
- 可在最大输出功率和较高失配容差之间选择
- 适用于幅度、频率、相位和脉冲调制
- 具有遍布全球的服务网络、三年质保和服务级别协议

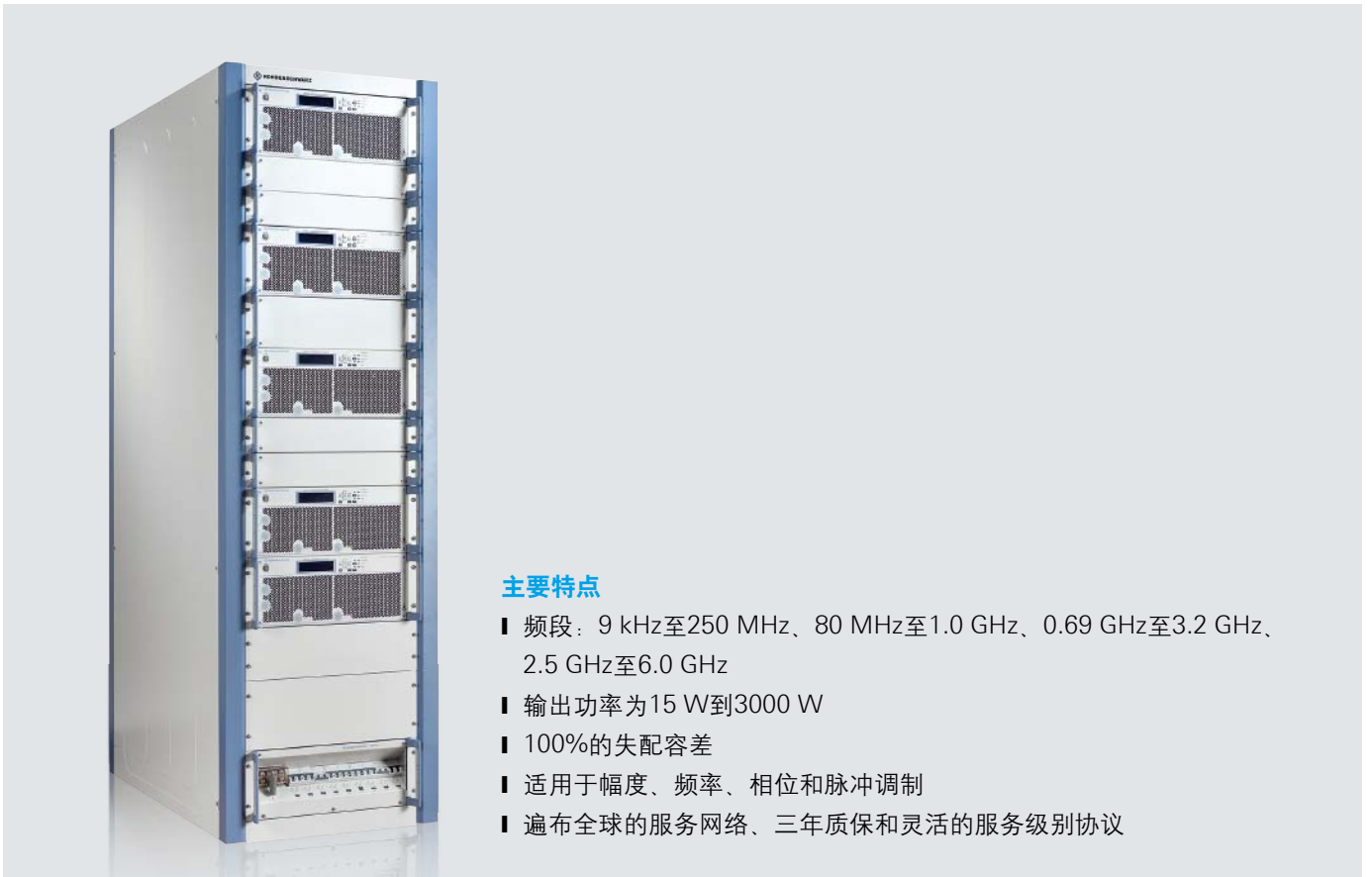


# R&S®BBA150

## 具有高失配容差，频率范围为9 kHz至6 GHz的风冷式宽带放大器

R&S®BBA150系列宽带放大器可产生频率范围为9 kHz至6 GHz的功率。该系列放大器结构紧凑、坚固耐用，具有很高的可用性；是进行幅度、频率、相位和脉冲调制的理想选择。输入、输出和采样端口均配有大量切换选项，适用于不同应用。

R&S®BBA150宽带放大器可满足各种应用要求，并符合EMS测量所需的各种标准，最高应用频率可达6 GHz。在工业环境中，R&S®BBA150宽带放大器适用于需要提供负载容差和线性度的开发和产品检验测试。其他应用领域包括科研、物理工程和通信。



### 主要特点

- 频段：9 kHz至250 MHz、80 MHz至1.0 GHz、0.69 GHz至3.2 GHz、2.5 GHz至6.0 GHz
- 输出功率为15 W到3000 W
- 100%的失配容差
- 适用于幅度、频率、相位和脉冲调制
- 遍布全球的服务网络、三年质保和灵活的服务级别协议



# R&S®BBL200

## 针对大功率需求的宽带液冷式放大器

R&S®BBL200宽带放大器非常适用于EMC以及各种需要较大射频功率和带宽的科学应用。BBL200宽带放大器可在9 kHz至225 MHz的频率范围内产生3 kW、5 kW和10 kW的功率。该系列产品为液冷式固态放大器，十分坚固耐用、安静且高效。该设备对所有运行时参数进行精确监测，从而最大限度确保了稳健性和可靠性。

特别是在EMC环境中，R&S®BBL200宽带放大器可轻松满足由相关标准或由所使用天线的物理特性决定的典型要求。上述特性包括在1 dB压缩和高失配容差下的出色性能。该系列放大器适合连续运行，即使在严重失配条件下（例如通过天线或注入钳输出功率时）也能提供恒定功率。



### 主要特点

- 频率范围为9 kHz至225 MHz
- 输出功率为3000 W、5000 W和10000 W
- 100%的失配容差
- 即使在失配的情况下也可连续运行，可根据幅度和相位将输入功率最低减至标称功率的50%；不会导致系统意外关闭
- 适用于幅度、频率、相位和脉冲调制
- 遍布全球的服务网络、三年质保和灵活的服务级别协议



# R&S®THx9

## 针对大功率需求的窄带液冷式放大器

对于需要大功率和相对较窄带宽的应用，罗德与施瓦茨可提供基于大功率广播发射机的放大器。这些放大器在标准产品的基础上略微作了修改。我们批量生产的广播产品设计精良，测试严格，能够使客户在使用过程中切实受益。同时，我们也确保备件的可性问题得到解决。

R&S®THx9大功率固态放大器能够输出100 kW以上的输出功率，可完美替代基于电子管的解决方案。该固态解决方案不仅在效率上可与电子管放大器相媲美，而且无需使用电子管—这也是电子管放大器最大的弱点。由于无需使用高电压，固态放大器的检修比电子管放大器要简单得多。当固态放大器以较低功率运行时，调整晶体管上的电压即可实现高效率，这对基于电子管的解决方案而言是不可能实现的。在以较低功率运行固态放大器时，所耗费的电能要少于运行电子管放大器所需的电能。

### 主要特点

- 频率范围：
  - 87.5 MHz至108 MHz，输出功率最高可达80 kW
  - 170 MHz至254 MHz，输出功率最高可达60 kW；
  - 470 MHz至862 MHz，输出功率最高可达100 kW
- 支持热插拔的放大器模块
- 具有遍布全球的服务网络和灵活的服务级别协议





# 产品矩阵



R&S®BBA130



R&S®BBA150

放大器系列	频段	功率级别	冷却原理	工作类别
<b>R&amp;S®BBA130</b>	80 MHz至1 GHz 690 MHz至3.2 GHz 2.5 GHz至6 GHz	100 W至4200 W 45 W至1200 W 22 W至280 W	风冷	A、A/B 可分步调节
<b>R&amp;S®BBA150</b>	9 kHz至250 MHz 80 MHz至1 GHz 690 MHz至3.2 GHz 2.5 GHz至6 GHz	125 W至2500 W 70 W至3000 W 30 W至800 W 15 W至400 W	风冷	A
<b>R&amp;S®BBL200</b>	9 kHz至225 MHz	3 kW至10 kW	液冷	A
<b>R&amp;S®THx9</b>	87.5 MHz至108 MHz 170 MHz至254 MHz 470 MHz至862 MHz	最高达80 kW 最高达60 kW 最高达100 kW	液冷	C A/B A/B



R&S®BBL200



R&S®THx9

VSWR容差	互锁回路	杂项	应用
可在高VSWR容差和高输出功率之间进行调节	是	配有大量切换选项	设计、产品检验与验证；科研
高容差	是	负载容限很高，配有大量切换选项	EMC、科研
高容差 VSWR高达2:1	是 是	负载容差极高 可应对高峰值功率	EMC、科研 科研



# 罗德与施瓦茨 的服务是您实现 业务目标的可靠 保障

为确保您的系统时刻处于就绪状态，同时为了方便进行运营成本预算，罗德与施瓦茨为您的放大器系统提供了服务级别协议。该协议将帮助您更加专注于核心业务。我们会根据您的商业模式为您提供所需的服务，帮助您取得成功。

## 为什么说服务级别协议会让您受益无穷？

- 该协议可确保在出现问题时您有充足的反应时间，并可为您提供现场服务，从而进一步提高了放大器的可用性。此举可帮助贵机构最大程度减少订单延迟和利润损失/订单流失。
- 便于计算放大器的运营费用。如果贵机构的计划外费用预算很难获批或过程非常耗时，这一点会很有帮助。
- 通过罗德与施瓦茨支持服务台（售票系统），实现客户技术支持沟通透明化。

我们有综合性的服务理念和全球化的备件储备，让您轻松、安全地使用我们的设备。凭借遍布全球的服务网络，无论您身在何处，我们都可以全天24小时为您提供援助。我们在全球设有70个办事处，能够迅速、可靠地处理您的需求，甚至能够直接为您提供现场服务。

每位客户的系统和服务需求不尽相同。服务级别协议能够为您带来丰厚的回报，当您需要系统具备最高级别的可靠性时尤其如此。

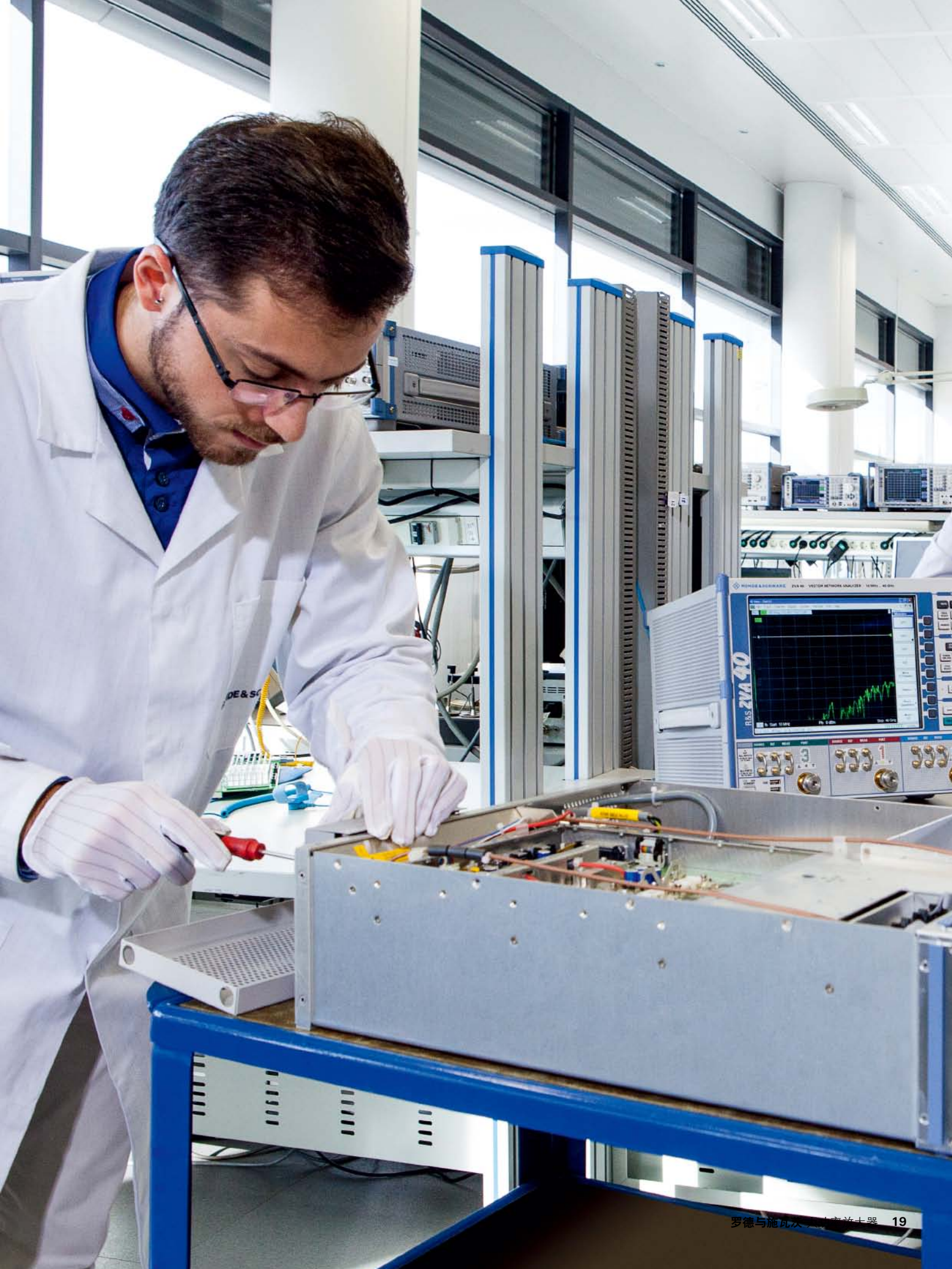
欢迎您与我们联系。我们将与您共同制定服务策略，为您的企业量身定制最适合的解决方案。

## 优点简介：

- 确保最大可用性
- 现场服务
- 非现场服务周转时间短
- 可计算运营费用

R&S®服务级别协议	基础服务组合 有利于您系统的成本控制	高级服务组合 为您的系统提供灵活支持 (基于选项)*	特级服务组合 为您的系统提供最为全面的服务 *
维修保险	•	•	•
可靠的支持和迅速的响应		•	•
现场服务			•

\* 可用性因区域而异





## 增值服务

- | 遍及全球
- | 立足本地个性化
- | 可定制而且非常灵活
- | 质量过硬
- | 长期保障

## 关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

## 罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信



Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

### 北京

北京市朝阳区紫月路18号院1号楼(朝来高科技产业园)

罗德与施瓦茨办公楼 100012

电话: +86-10-64312828 传真: +86-10-64379888

### 上海

上海市浦东新区张江高科技园区盛夏路399号

亚芯科技园11号楼 201210

电话: +86-21-63750018 传真: +86-21-63759170

### 广州

广州市天河北路233号 中信广场3705室 510620

电话: +86-20-87554758 传真: +86-20-87554759

### 成都

成都市高新区天府大道 天府软件园A4号楼南一层 610041

电话: +86-28-85195190 传真: +86-28-85194550

### 西安

西安市高新区锦业一路56号 研祥城市广场5楼502室

邮政编码: 710065

电话: +86-29-87415377 传真: +86-29-87206500

### 深圳

深圳市南山区高新南一道013号 赋安科技大厦B座1-2楼 518057

电话: +86-755-82031198 传真: +86-755-82033070

### 可持续性的产品设计

- | 环境兼容性和生态足迹
- | 提高能源效率和低排放
- | 长久性和优化的总体拥有成本

R&S®是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 5215.2689.65 | 01.00版 | 2017年10月

罗德与施瓦茨大功率放大器

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改