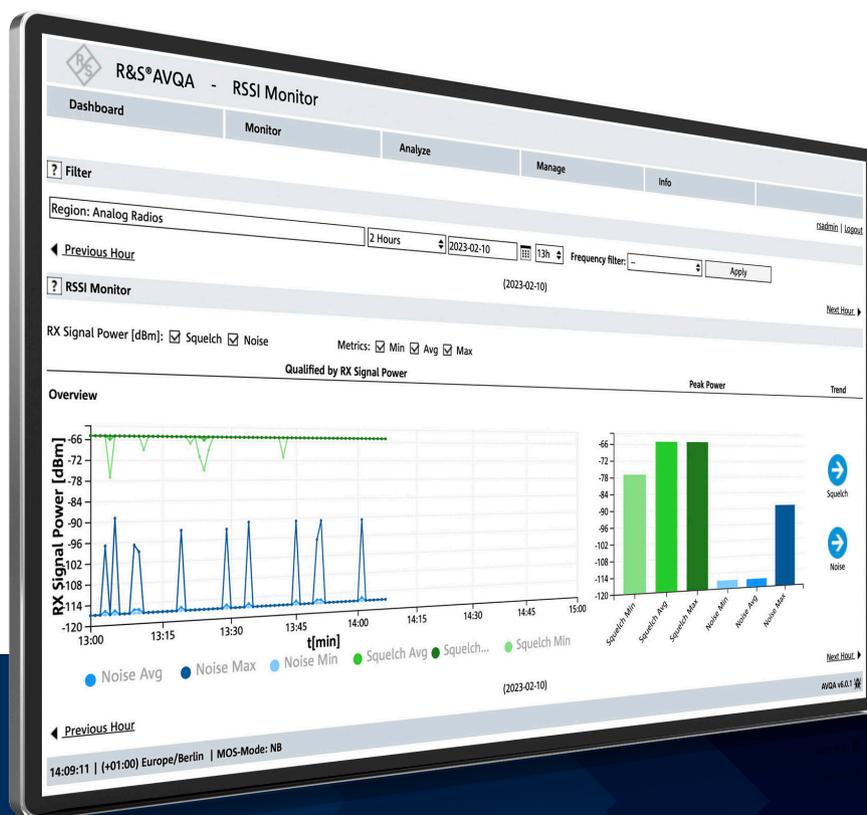


# CERTIUM ANALYSIS

## R&S®AVQA ATC语音质量保证系统



产品手册  
版本01.01

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 简介

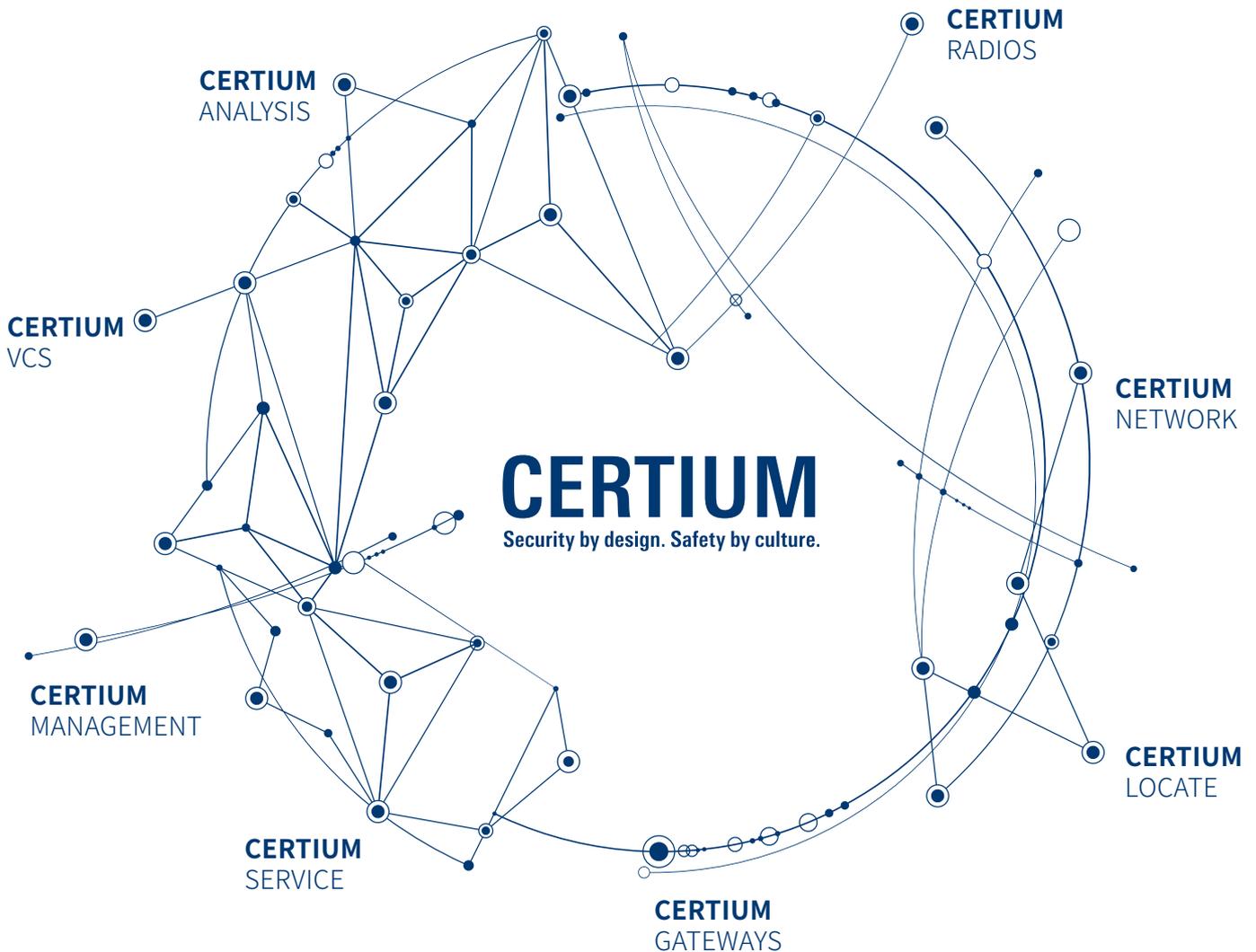
空中交通管制(ATC)通信网络需要全面、准确的监测,以充分发挥高度集成的IP架构的潜力。R&S®AVQA高级语音质量保证系统是一款非侵入式IP和射频监测与分析工具,提供准确的洞察与分析,能够实现深度监测、高效管理、技术故障的早期检测和精确定位。

## 面向未来的IP解决方案

现代ATC系统正向基于EUROCAE ED-136和ED-137的灵活且扩展性强的IP架构的标准化网元演进。CERTIUM组件利用IP技术的所有优点,例如出色的灵活性和网络恢复能力。R&S®AVQA是一款专用的分析系统,能够监测系统的所有链路并确保其功能正常。这款解决方案利用被动的中间点数据流分析方法。它监测每个IP链路,评估镜像流量,并将结果发送到中央管理器。

## 重要应用的关键指标

R&S®AVQA对基于IP的ATC网络监测一系列关键性能指标(KPI),实时洞察性能和状态。这些指标包括抖动和详细的数据包到达间隔时间直方图、数据包丢失、突发丢包数据和丢包密度、往返延迟以及传输策略数据(例如VLAN和DSCP代码字段)。根据这些数据,R&S®AVQA自动确定并显示各种IP设备、网络和电台问题的根本原因。



## 管理监督

IP连接支持远程和分站点操作,能够在不同的地理位置灵活部署网络。这样可以根据需求灵活规划网络,尽可能高效利用资源。如此一来,网络管理员可以利用强大的R&S®AVQA工具监督更大范围内的系统流程。

## 经济高效的解决方案

有效进行监测有助于提高通信系统效率并减少维护时间和工作量,从而直接或间接地提高资源利用率。R&S®AVQA有效降低了成本,它能够监测整个系统的负载情况和频率利用率,避免出现瓶颈和过载问题,最大程度地提高了容量。如果发生故障,它还可以直接定位问题,将其隔离并立即加以解决。

## 满足质量标准

语音数据容易受到延迟影响,通常难以通过基于数据包的架构(例如IP架构)进行传输。但是,R&S®AVQA助力空中导航服务提供商(ANSP)应对这个挑战。平均意见得分(MOS)是业内公认的定量方法,可以评估电话呼叫的感知质量。R&S®AVQA持续跟踪所有空对地和地对地呼叫的语音质量,并存储这些信息以供日后进行参考或分析。与其他KPI指标一样,MOS值有助于提供明确且易于理解的语音传输能力的测量值。

## 集成到CERTIUM体系中

CERTIUM是一款先进的ATC通信产品套件,能够将安全性和效率提高到远超目前的标准。此产品套件的所有组件都具有明确功能,并且能搭配使用,组成一款适合所有应用的多功能解决方案。

# 优点和主要特性

## 简介

▶ 第2页

## 控制VoIP

▶ 第4页

## RSSI监测

▶ 第6页

## 频率监测

▶ 第7页

## 仪表板和KPI概览

▶ 第8页

## 环回监测

▶ 第9页

# 控制VoIP

IP语音(VoIP)是包括CERTIUM在内的所有现代ATC通信网络的支柱。这种资源非常重要但要求很高,需要进行适当的管理来保障无故障运行。

## 识别瓶颈问题

VoIP集成大量之前无法提供的功能,能够满足新的通信标准。但是,这种技术也带来了新的挑战。例如,复杂系统中的组件更容易相互干扰,导致呼叫质量出现波动。对于这个问题和其他性能难题,R&S®AVQA能够及早查明根本原因并快速加以解决,来保障系统的可用性。

## ATC呼叫详情

R&S®AVQA能够在单独的窗口中显示空对地和地对地语音呼叫的关键指标。直观的图形界面简要显示呼叫信息,用户可以快速了解整体系统性能,还可以轻松访问特定内容并作进一步的分析。

R&S®AVQA - Call Details

Dashboard Monitor Analyze Manage Info

Indicators Signaling Details Media Details Edge Details Related

Indicators

AB BA Overall Quality	AB BA Transport	AB BA Conformance	AB BA Routing	IN E In-/Egress Signaling
<input checked="" type="checkbox"/> Signaling Quality	Tolerable Jitter	Tolerable Jitter Ratio	DSCP Change	<input checked="" type="checkbox"/> Established Call
<input checked="" type="checkbox"/> Transport Quality	Critical Jitter	Sender Clock Drift	Routing Change	Successful Session
<b>Media Quality</b>	Very Large Jitter	Sender Jitter	Duplicates	Redirected Call (3xx)
Good Call	Jitter Buffer Underrun	Sender Synchronization	Packet Order	Redirected Call (diverted)
Good Stream	Jitter Buffer Overflow	Sender Restart	<b>RTP Header</b>	<b>Signaling Modification</b>
Quality Reduction	Tolerable Packet Loss	Sequence Error	Marker Bit	Calling Number Modified
QUIT	Critical Packet Loss	Sequence Number Forward Jump	Padding Bit	Called Number Modified
PSI	Critical Loss Density	Bad RTP Timestamp	Extension Bit	Terminating UA modified
<input checked="" type="checkbox"/> Single Sided Call	Network Overload	Packet Interval Configuration	CSRC Bits	Final Response Modified
<b>Information</b>	Overload with Packet Order	No Packet Interval		Hangup Cause modified
Dropped Call	Overload with Loss Event	Low Packet Interval		Session Number Modified
Late Media	Overload At Bottleneck	Malformed Packets		Anonymous Call
WiFi PANI	Tolerable Delay	<b>Policy</b>		
	Critical Delay	Comfort Noise		
		Silence Suppression		
		Codec Change		
		Sampling Clock Change		
		Packet Interval Change		
		<input checked="" type="checkbox"/> HD Codec		
		DTMF (RFC 2833)		
		DSCP Policy Violation		
		Media Transcoding		

Show All

Call Flow Export HTML Export PDF Export all SIP

R&S®AVQA的空对地呼叫详情界面显示语音呼叫的信息概览。

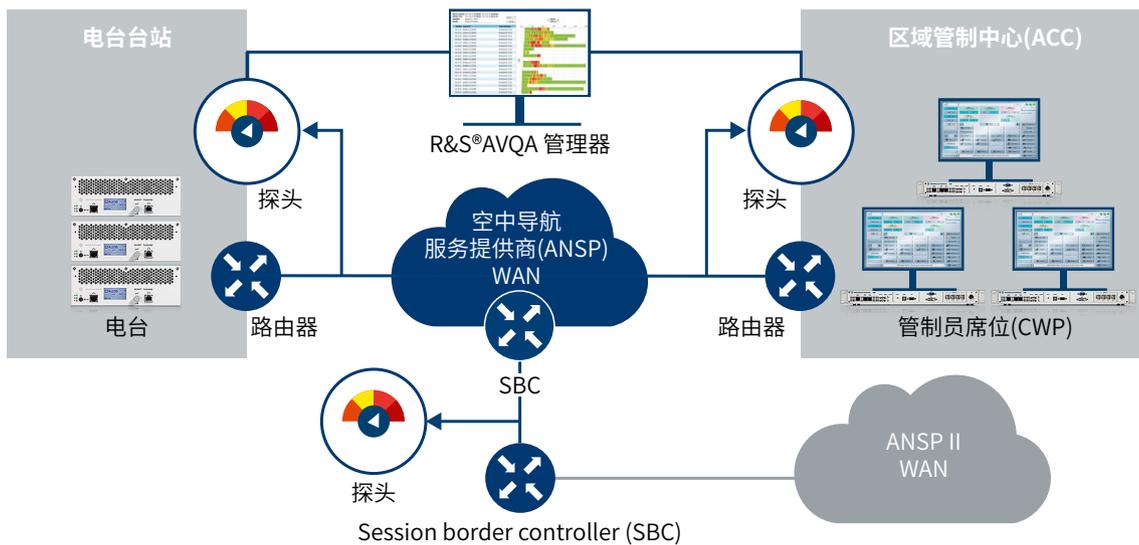
### 准确的洞察与分析

VoIP容易受到干扰, ATC语音通信不仅重要, 而且要求非常严苛, 导致ATC VoIP语音通信更具挑战性。延迟和抖动等参数对于保障稳定一致的语音通信至关重要。R&S®AVQA长时间跟踪各种指标, 并根据规定模式对比具体的偏差情况。

### 质量保证

客户期望获得出色的端到端质量。为此, 服务提供商必须确保传输链中的所有链路始终正常工作。为了提供这种准确的选择性监测, R&S®AVQA使用探头捕获多个网络节点的原始数据, 然后汇集这些数据进行分析、解释结果和识别趋势。

### ANSP网络中的R&S®AVQA质量数据收集。



# RSSI监测

RSSI测量指标可用于分析射频性能和行为,提供深度见解,超越常规VoIP监测的范围。

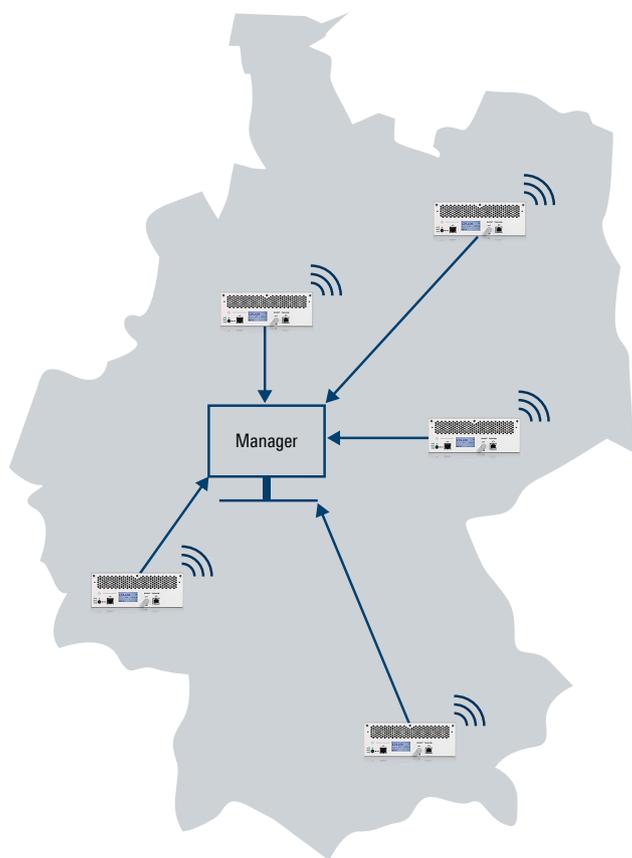
## 集中管理

R&S®AVQA以被动方式集中监测整个系统的RSSI。它采用可扩展架构,能够根据通信系统的规模调整监测服务,包括单一机场和ANSP管理的全国性网络。RSSI集中监测功能兼容所有满足ED-137标准的电台。

## 电台性能

RSSI代表接收信号强度指示。顾名思义,此指标测量接收机端的信号功率。RSSI可用于评估电台链路的性能。常见的射频相关问题包括天线未对准、电缆断裂和连接松动。R&S®AVQA RSSI监测器汇总长期数据,提供定量测量指标,并显示特定设备、位置、频道和时间段的定性性能趋势。

R&S®AVQA以被动方式集中监测全国性系统的RSSI。



R&S®AVQA RSSI监测器显示探头提供的RSSI数据。



# 频率监测

频谱是大多数电台通信的主要资源，必须尽可能进行高效顺畅的管理。监测频率利用率可以优化操作员分配，从而提高工作效率。

## 分层式方法(多平面)

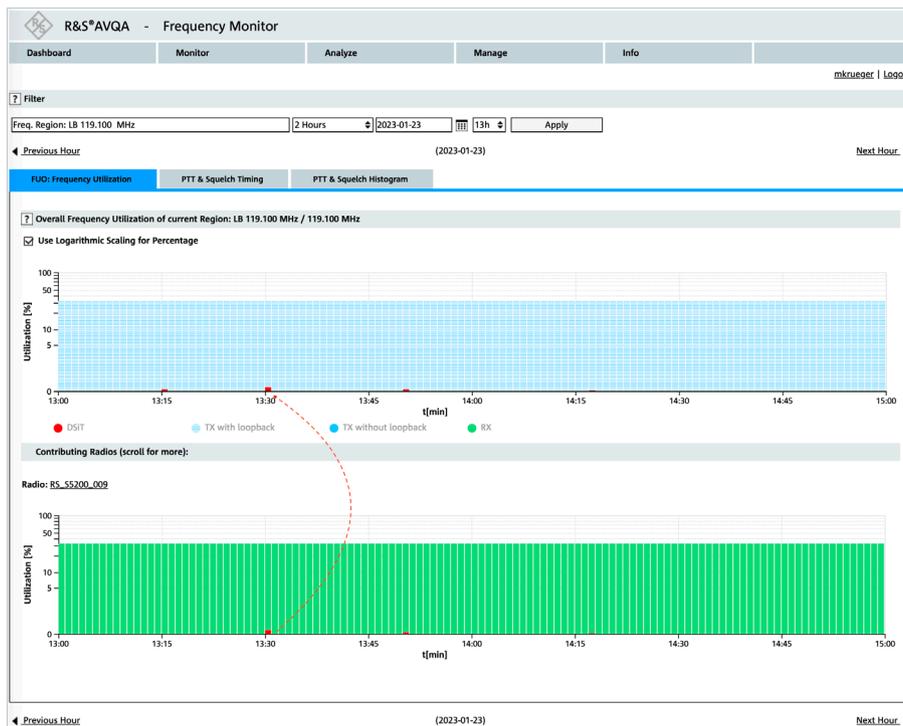
CERTIUM系统专注于保障端到端服务质量。R&S®AVQA在这一方面发挥重要作用，能够在各个阶段监测集成式通信路径。利用这种分层式方法，R&S®AVQA可以同时监测多个平面的关键参数，并评估相应的系统性能。

例如，R&S®AVQA针对控制平面的SIP信令提供多种服务质量指标和KPI。大多数KPI(例如会话建立有效率(SEER))以IETF RFC 6076指标为基础。

对于语音平面，R&S®AVQA实时分析每个RTP传输流，并每5秒钟为传输流分段分配一个平均意见得分(MOS)。这符合ATC呼叫的特性，而传统的平均方法无法提供相关信息。

## 交叉映射(互相关)

各个模块高度集成，需要通过集中管理确保顺利协调通信系统的各个链路。R&S®AVQA的RSSI监测功能不仅确保射频和IP匹配，还可以分析或监测其他互连链路，以保障整体系统的无缝集成。这种大数据测量方法能够识别许多之前未曾发觉的组件间协同效应或差异，从而对其加以利用或改进。



R&S®AVQA频率监测器。

# 仪表板和KPI概览

各个模块高度集成, 需要通过集中管理确保整个系统正常运行。R&S®AVQA的仪表板功能可以监测关键参数并评估系统状态。

## 多方位概览

仪表板通过图表提供多方位概览, 便于用户轻松管理网络。仪表板的设计类似于控制面板, 用户可以快速访问系统硬件、分析详情和汇总的统计数据。

## 关键指标

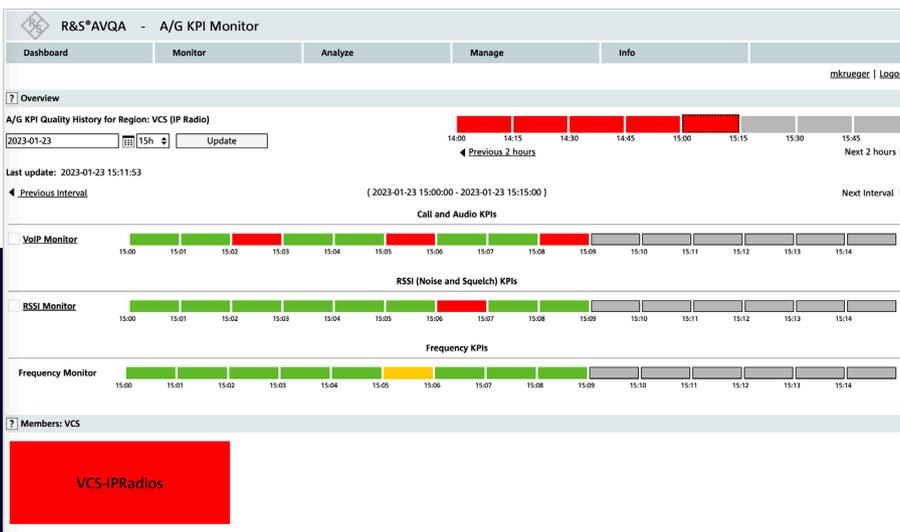
R&S®AVQA的空对地KPI监测器提供深度洞察, 可与仪表板搭配使用, 以另一种方法支持用户查看网络分析结果。监测器汇总显示电台的基础性能指标及其在特定时间内的变化趋势。

## 显示标记

仪表板的另一个功能是可以显示警报和标记, 例如当发生冲突或其他过载问题时。操作员可以重新配置频率分配计划来解决冲突等问题。警报还会向上传输至监测级别, 结合管理界面可以快速确定问题的根本原因。



R&S®AVQA仪表板界面。



R&S®AVQA空对地KPI监测器。

# 环回监测

R&S®AVQA集成灵敏的环回监测器功能,可以利用现有的基础设施来定期测试和测量电台设备,无需专门进行测量飞行。

## 测试环路

环回检测使用系统内的收发信机和收信机相互进行测量。这会形成一个由大量的单个链接组成的完整的测试网络。尽管系统操作不会直接将问题范围缩小到单个设备,但是系统监测的大量电台链路为参考特定的被测链路提供了充分的参考依据。系统可以根据排查情况显示最可能性能不佳或出现故障的链路点,并在必要时进行分析。

## 优化资源

R&S®AVQA能够执行自测,操作员可以仅在必要的复杂情况下专门进行测量飞行。从长远角度看,R&S®AVQA可以节约资源,减少工作量,而这正是其重要设计理念。

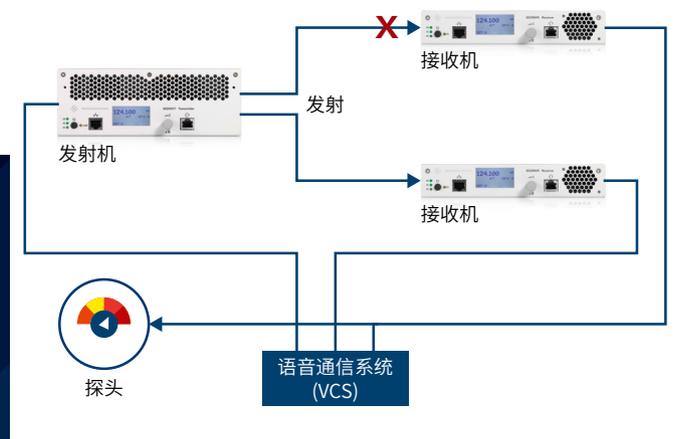
## 相关KPI

R&S®AVQA能够监测相关KPI,从而持续估计接收机端的RSSI和接收延迟,并跟踪相关统计数据。这种监测时间轴提供另一种方法来参考特定测量,从而估计出现故障的可能性。下图中的红色竖线表示RSSI相对于稳定趋势出现下降。

R&S®AVQA环回检测显示空对地通信的相关数据。



## R&S®AVQA环回检测仪表连接示意图



## 罗德与施瓦茨的服务 你会得到很好的照顾

- ▶ 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

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱, Rohde & Schwarz 科技集团通过先进方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于90年前, 致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑, 在全球70多个国家和地区设有分支机构, 拥有广阔的销售和服务网络。

## 罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

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

罗德与施瓦茨公司官方微信

## 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

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## 罗德与施瓦茨培训

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

## 罗德与施瓦茨客户支持

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



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 3683.9740.15 | 01.01版 | 2024年01月 (jr)

CERTIUM ANALYSIS

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改

© 2024 Rohde & Schwarz | 81671 Munich, Germany