

RSU&OBU 自动化测试系统

度纬科技 Application Notes-017-V1.0

<https://www.doewe.com>

一、概述

路侧单元 RSU 与车载单元 OBU 是智能交通系统中的重要组成部分。RSU 是 ETC 系统中安装在路侧的设备，它采用短程通信技术与车载单元 OBU 进行通讯；OBU 为安装在车辆内的小型设备，他记录有车辆的基础信息可以与 RSU 进行信息交互从而实现不停车自动扣费。为了保障 ETC 系统的稳定运行与高效性能，需要使用专业的测试方案对 RSU 与 OBU 产品进行测试，本文将介绍北京度纬科技有限公司提供的一套测试方案，整套系统由核心控制软件 ETC Runsys 与硬件设备组成，能够满足 RSU 与 OBU 的相关测试。

二、系统介绍

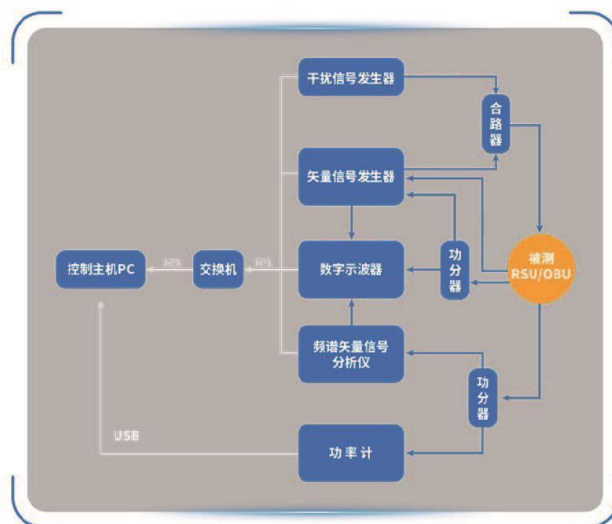
RSU 与 OBU 自动化测试系统是一套专业的测试系统，系统由主控软件 ETC Runsys 以及硬件测试设备组成。

系统中的核心设备均可通过 ETC Runsys 软件远程实现自动化控制。基于软件实现了被测物测试流程及数据分析结果可视化，便于查看测试结果；系统测试框架清晰流程合理，简化了测试流程中的逻辑判断。系统支持依据国家标准 GB/T 20851.5-2019 对 RSU 与 OBU 进行高效测试。

硬件测试设备主要采用国产仪器，由频谱分析仪、矢量信号分析仪、示波器、矢量信号发生器、干扰信号发生器、功率计和服务器所组成，支持中文操作界面，便于功能调试及应用测试。系统中的硬件也可根据客户现有设备进行灵活配置。



2.1 系统框架



测试系统框架如上图所示，通过安装有核心控制软件 ETC Runsys 的 PC 经过交换机与系统内的硬件设备相连接，使用软件对系统内的设备进行配置，控制信号的收发从而对 RSU 与 OBU 进行自动化测试。

2.2 核心测试指标

测试分为 RSU 测试和 OBU 测试，两者又分为信号发生测试和信号接收测试，通过配合使用测试系统中的测试设备可进行诸多指标的测试，RSU 和 OBU 的信号发生测试项目一样，OBU 的信号接收测试项目比 RSU 多出唤醒灵敏度和唤醒时间两项，具体测试指标如下。

RSU 测试项目

- 载波频率、频率容限
- 占用带宽
- e.i.r.p 等效全向辐射功率
- 杂散发射
- 邻道功率泄露比
- 调制方式、调制系数
- 位速率
- 接收灵敏度
- 接收带宽
- 最高输入信号功率
- 同信道干扰抑制比
- 邻信道干扰抑制比
- 阻塞干扰抑制比
- BER
- 前导码
- 后导码

OBU 测试项目

- 载波频率、频率容限
- 占用带宽
- e.i.r.p 等效全向辐射功率
- 杂散发射
- 邻道功率泄露比
- 调制方式、调制系数
- 位速率
- 唤醒灵敏度
- 唤醒时间
- 接收灵敏度
- 接收带宽
- 最高输入信号功率
- 同信道干扰抑制比
- 邻信道干扰抑制比
- 阻塞干扰抑制比
- BER
- 前导码
- 后导码

2.3 系统优势

RSU 与 OBU 的测试往往需要多台仪器进行配合测试，测试人员需要花费大量时间单独对每台设备进行设置，使用基于 ETC Runsys 的测试系统则能简化这个过程，除此以外还具备其他诸多优势。

- ✓ 完全符合 GB/T 20851.5-2019 标准(可依客户需求微调设备选型);

- ✓ 支持针对 RSU 和 OBU 的单独测试，支持门架测试（含交易流程分析）；
- ✓ 依据单个测试项设计，支持测试项自定义选择；
- ✓ 选择典型测试设备后，自动显示可测项目，简化测试逻辑判断；
- ✓ 尽力简化测试流程，除必须手动配合的情景外全部自动化；
- ✓ 遵循模块化设计理念，确保维护方便高效；
- ✓ 具备高可拓展性，满足未来测试应用外延；
- ✓ 可直接调用预定义的测试项设置，实现高效重复测试；
- ✓ 随时查看测试记录，节约人力和时间成本；
- ✓ 测试流程及数据分析结果可视化，利于演示学习；
- ✓ 核心设备及软件支持中文，便于测试操作；
- ✓ 系统测试框架清晰流程合理，易于测试管理。

三、ETC Runsys 软件介绍

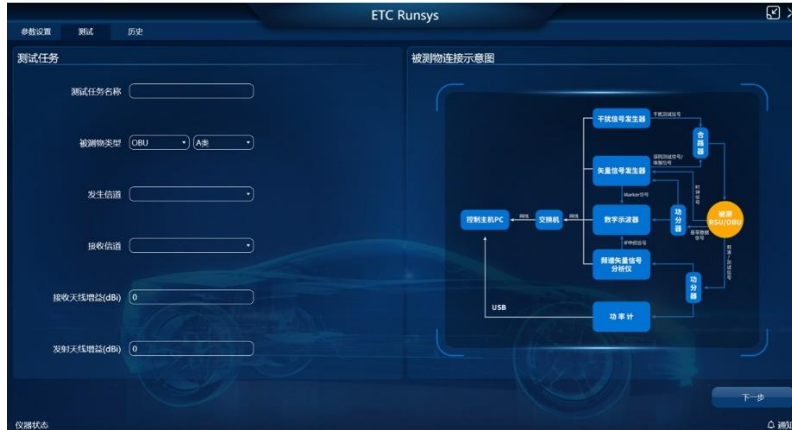
ETC Runsys 通过控制系统中的设备来完成测试工作，它能够对系统中的基准测量仪器进行远程管理和控制，实现半自动测试、测试结果的自动读取、分析和输出。在进行每一项功能测试时，会给出如何操作 RSU 和 OBU 的提示。能够对 RSU 和 OBU 进行各种预定义的自动测试。以下将介绍部分 ETC Runsys 软件的功能。

- 参数设置

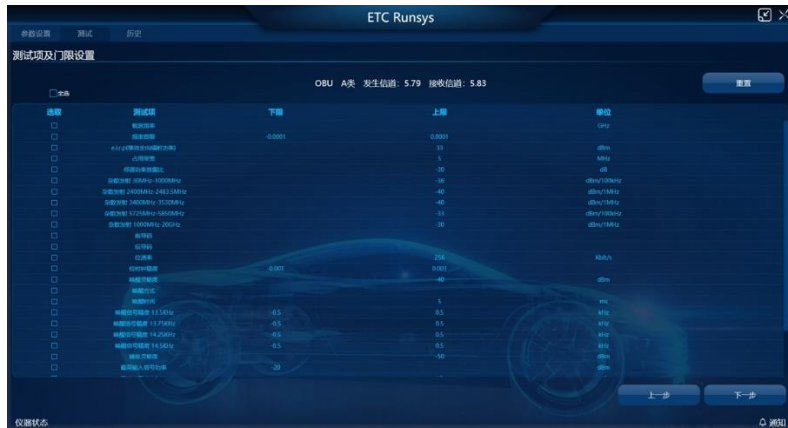


参数设置功能中可以配置不同的测试设备以及设备所对应的型号，配置完成后输入对应设备的 IP 即可与设备相连接并控制。连接测试设备后可以根据需要导入测试仪器的校准数据，确保后续测试结果的准确性。

● 测试及测试结果



在测试任务界面根据被测物的类型新增测试任务，还可根据被测物连接示意图检查物理链路是否连接正确。



在测试界面中可根据不同的被测物选择想测试的指标项，软件会自动根据设备信息按照 GB/T 20851.1 标准设置默认的上下门限，也可以根据测试需要对不同的指标项进行自定义测试门限，开始测试后软件能够根据测试门限提示测试结果是否通过。

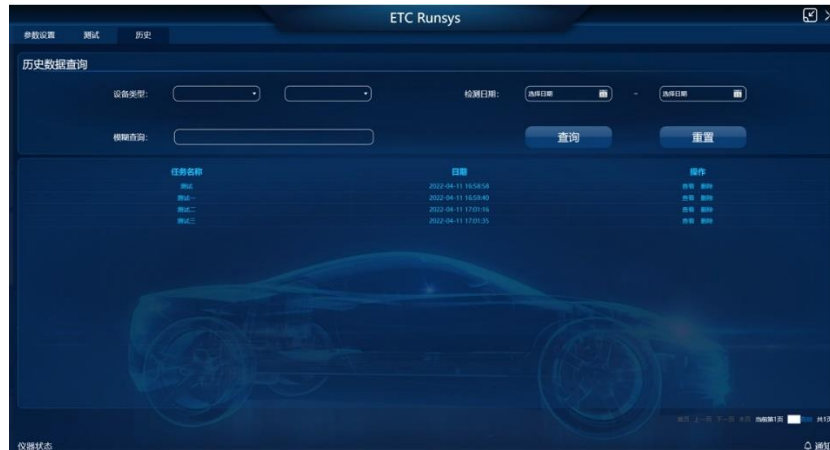
ETC Runsys测试报告

历史任务: OBU TypeA 0

序号	测试项	下限	数值	上限	单位	测试状态	
1	载波频率	----	5,770,180,000 (Hz)	----	GHz	通过	
2	占用带宽	----	39.58	5	MHz	未通过	
3	频率容限	-0.0001	3.4231433506 044904E-09	0.0001		通过	
4	e.i.r.p(等效全向辐射功率)	----	0.00	33	dBm	系统内部错误	
5	杂散发射	30MHz-1000MHz	----	-74.16	-36	dBm/100 kHz	通过
		2400MHz-2483.5MHz	----	-83.45	-40	dBm/1M Hz	通过
		3400MHz-3530MHz	----	-72.75	-40	dBm/1M Hz	通过
		5725MHz-5850MHz	----	-71.38	-33	dBm/100 kHz	通过
		1000MHz-20GHz	----	-30.85	-30	dBm/1M Hz	通过
6	邻道功率泄露比	----	0.00	-30	dB	未通过	

测试结果可保存为测试报告，导出信息包含测试状态与数值的序号、任务项、下限、数值、上限、单位、测试状态和测试任务的测试任务名称、被测物类型。

- 历史任务



历史界面中可以查看过往测试存储的数据结果，当历史测试任务较多时也可通过被测物类型或关键词搜索功能查找某个历史任务，在此功能界面中还可对过往的测试任务进行删除以及管理。

基于 ETC Runsys 与硬件设备组合而成的 RSU 与 OBU 测试系统凭借其完整的测试流程与丰富的测试功能实现对 RSU 与 OBU 产品的测试，其灵活性也使得整套系统更便于升级与维护，为 RSU 与 OBU 的测试提供了一套可靠的方案。