



中华人民共和国国家标准

GB/T 33014.10—××××

道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法

第 10 部分：扩展音频范围的传导抗扰法

Road vehicles — component test methods for electrical/electronic disturbances
from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 10: Immunity to
conducted disturbances in the extended audio frequency range

(ISO 11452-10: 2009, MOD)

(征求意见稿)

20××-××-×× 发布

20××-××-×× 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 33014《道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法》包括以下部分：

- 第1部分：一般规定
- 第2部分：电波暗室法
- 第3部分：横电磁波(TEM)小室法
- 第4部分：大电流注入(BCI)法
- 第5部分：带状线法
- 第7部分：射频(RF)功率直接注入法
- 第8部分：磁场抗扰法
- 第9部分：便携式发射机模拟法
- 第10部分：扩展音频范围的传导抗扰法
- 第11部分：混响室法

本部分为GB/T 33014的第10部分。

本部分按照GB/T1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用ISO 11452-10: 2009《道路车辆 窄带辐射电磁能的电骚扰 零部件试验方法 第10部分：扩展音频范围的传导骚扰抗扰性》进行制定。

本部分与ISO 11452-10的技术性差异及原因如下：

- 按GB/T1.1规定对第1章进行规范编写，强调标准适用性的描述以注的形式给出；
- 图1的图题进行了简化，避免前后的多次重复。
- 原文表A.1的标注方式不太合适，进行了调整。

编辑性修改如下：

- 删除了原文的前言。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC114)归口。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法

第 10 部分：扩展音频范围的传导抗扰法

1 范围

GB/T 33014的本部分规定了电气/电子部件（ESA）对连续窄带辐射电骚扰的抗扰试验方法——扩展音频范围的传导抗扰法。

本部分适用于M、N、O、L类车辆（不限定车辆动力系统，例如火花点火发动机、柴油发动机、电动机）用电气/电子部件。主要针对每个独立受试设备（DUT）的所有电源线、输出线以及低频模拟线，对具有音频功能或视频显示功能的DUT尤其适用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 33014.1—2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰试验方法 第1部分：一般规定（ISO 11452-1: 2005, MOD）

3 术语和定义

GB/T 33014.1界定的术语和定义适用于本部分。

4 试验条件

扩展音频范围的传导抗扰法适用频率范围为15Hz～250kHz。用户应指定频率范围内的试验严酷等级，推荐的典型试验严酷等级见附录A。

下列标准试验条件应符合GB/T 33014.1的规定。

- 试验温度；
- 试验电压；
- 驻留时间；
- 试验信号质量。

所有参数的允差应不超过±10%。

5 试验地点

试验地点不要求具有专门的接地或屏蔽。

6 试验设备

6.1 概述

试验设备的组成如下：

- 音频振荡器或信号发生器；
- 扩展音频范围的放大器；
- 隔离变压器；
- 电压测量仪；
- 电流测量仪；
- 电源；
- 电容。

信号源（在隔离变压器的输出端）的源阻抗在整个试验频率范围内的要求如下：

- 1) 频率范围为 15Hz~50kHz 时小于 0.5Ω；
- 2) 频率范围为 50kHz~250kHz 时小于或等于 2Ω。

附录B详细地给出了验证试验设备源阻抗的程序。试验用设备的频率范围应满足试验计划的频率范围要求。

注 1：根据用户的频率范围要求，可减小 6.2.1、6.2.2 和 6.2.3 中设备的频率上限。

注 2：能产生等同信号的其他类型设备也可用于试验，如功率振荡器可以代替振荡器和放大器，功率运算放大器可以代替放大器和电源，等等。

6.2 设备要求

6.2.1 音频振荡器：频率范围为15Hz~250kHz。

6.2.2 音频功率放大器：频率范围为15Hz~250kHz、阻抗不大于2.0Ω 时最小输出功率为50W（在规定的隔离变压器的次级连接的0.5Ω 的电阻上能产生50W的功率）。

放大器应能工作在开路情况且不会受到损坏。

6.2.3 隔离变压器：频率范围为15Hz~250kHz、4:1的阻抗比、隔离变压器的次级能承受总的线电流（电源电流加上试验信号）且磁芯不会饱和。

注：经验证，至少有一种商用的30Hz~250kHz的变压器可满足本部分扩展频率范围的要求。

6.2.4 电压测量仪：示波器、交流电压表或其它合适的高阻抗表。

6.2.5 电流测量仪：量程合适、可忽略串联阻抗的感应探头。

注：可以使用夹式霍尔效应探头。

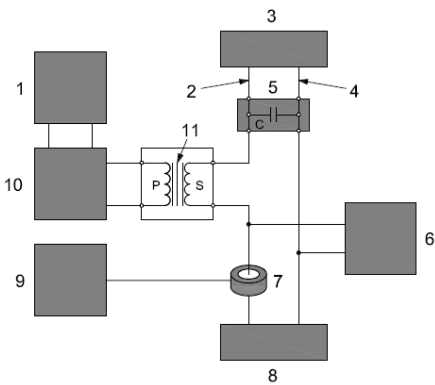
6.2.6 电源：见GB/T 33014.1中的规定。

6.2.7 100μ F 的电容：除电源线外的其他导线，当不能达到足够的试验电压时，可能需要在隔离变压器的源端与地之间并联100μF 的电容。

应进行验证确保有用信号不会受到100μ F 电容的过大影响。

7 试验布置

试验布置如图1所示。对电源线试验时，满足本部分源阻抗要求的以及DUT供电要求的直流功率放大器可以代替功率放大器和隔离变压器。



图中：

- 1—音频振荡器；2—受试线束；3—电源、传感器或负载；4—地线；5—电容（见6.2.7）；
- 6—电压测量仪器；7—电流探头；8—DUT；9—电流测量仪器；10—功率放大器；11—隔离变压器

图1 试验布置

8 试验方法

8.1 概述

对于本试验的频率范围，通过信号线、负载线和电源线向DUT端看过去的阻抗是已知的，视为集总常数。在试验中，宽频的音频电压源通过隔离变压器以差模方式耦合到DUT的每一个规定端子。与受试电路阻抗相比，信号源阻抗一定要小。DUT与外围设备的连接应使其工作在正常状态。应尽可能使用实际负载和源，不具备条件时使用模拟负载和源。

试验时DUT内的滤波器可能会流过过大的、具有潜在破坏力的电流。为了避免这种过电流施加给DUT，试验布置中要包括一个电流探头。

DUT受试线的阻抗特性可能会引起试验信号的失真，此时应使用交流电压表。下述试验规程中给出了解决这种现象的方法。

8.2 试验计划

在进行试验之前应制定试验计划，包括以下内容：

- 试验布置；
- 频率范围；
- 试验频率或步长；
- DUT 的受试线；
- DUT 的运行模式；
- DUT 的验收准则；
- 试验严酷等级；
- DUT 的监测条件；
- 试验报告的内容；

8.3 试验规程

8.3.1 电源电压

系统的电源电压应按试验计划的规定进行设定，考虑到隔离变压器次级绕组上的电压降，应在DUT端进行测量。

注：电流较大时，变压器次级绕组上的电压降将明显增大。

8.3.2 音频振荡器

音频振荡器应能在试验计划规定的频率范围内进行调谐。

8.3.3 试验信号的注入

注入信号电平应逐步增加到试验计划规定的电平。或者把试验信号保持在规定的试验电平，当监测到DUT受到影响时，减小试验电压以确定敏感度阈值。

应同时监测线束中的电流以确保注入的试验电流不超过1A（均方根值）。

8.3.4 DUT的监测

应监测DUT是否功能失效、性能降低或超过DUT规范或试验计划规定的参数允差要求。

8.3.5 试验信号的幅值

若DUT线束阻抗引起试验信号显著失真，为得到准确的试验信号，建议测量试验信号的幅值时，使用4Ω的无感负载代替DUT线束。

对如下情况不需要改变信号发生器或放大器的设置：

- 当设置电平时，使用4Ω的无感负载代替DUT线束；
- 当确定敏感度门限值时，使用DUT线束代替4Ω的无感负载。

8.3.6 试验信号频率和敏感度门限值

应记录电磁能量注入时产生的影响、相应的频率和敏感度门限值。

8.4 试验报告

按试验计划要求，试验报告应提交有关试验设备、试验布置、待测系统、频率、功率电平、系统相互作用的详细信息以及与试验有关的其它任何信息。

附 录 A
(资料性附录)
功能特性状态分类 (FPSC)

A.1 概述

本附录给出了试验严酷等级的示例，FPSC 的详细说明见 GB/T 33014.1。

A.2 试验严酷等级的分类

表 A.1 给出了推荐的试验严酷等级。

A.1 传导抗扰度试验严酷等级示例

试验严酷等级 峰-峰值电压	类别 1	类别 2	类别 3
L ₄	3.0	3.0	3.0
L ₃	3.0	3.0	3.0
L ₂	0.50	1.0	3.0
L ₁	0.15	0.50	1.0
注 1：为模拟传导噪声，可选择把频率范围减小到 30Hz~50Hz。			
注 2：L ₁ 和L ₂ 最适合模拟交叉耦合的传导噪声。			

附 录 B
(资料性附录)
源阻抗验证

隔离变压器次级端的信号源阻抗按以下规定进行验证：

- a) 在变压器初级端施加电压，测量次级开路电压 V_{OC} ；
- b) 在变压器次级跨接一个阻值为 0.5Ω 的无感电阻 R_L ，测量次级负载电阻 (R_L) 上的电压 V_{CC} 。电阻值应至少取两位有效数字；
- c) 根据式 (B.1) 计算输出阻抗 Z (单位： Ω)：

$$Z = \frac{R_L(V_{OC} - V_{CC})}{V_{CC}} \quad (B.1)$$

- d) 在 15Hz~250kHz (包括 15Hz 和 250kHz) 的频率范围内，每十倍频程取一个频率，重复上述步骤；
- e) 在 15Hz~50kHz 的频率范围内阻抗应不大于 0.5Ω ，在 50kHz~250kHz 的频率范围内应不大于 2Ω 。
