



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33014.10—2020

## 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, Road vehicles—Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy—Part 10: Immunity to conducted disturbances in the extended audio frequency range, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
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》拟包括以下部分：

- 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/T 1.1—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 窄带辐射电磁能引发的电骚扰的零部件试验方法 第 10 部分：扩展音频范围的传导抗扰性》。

本部分与 ISO 11452-10:2009 的技术性差异及原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用修改采用国际标准的 GB/T 33014.1 代替了 ISO 11452-1。

——修改了表 A.1 的注表述。

——增加了附录 A 中类别 1、类别 2、类别 3 的注释说明。

本部分做了下列编辑性修改：

——为与我国技术标准体系一致，将标准名称改为《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》；

——按照 GB/T 1.1—2009 的要求规范了第 1 章的编写；

——对图 1 的图题进行了简化。

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/TC 114)归口。

本部分起草单位：中国汽车技术研究中心有限公司、中国电子技术标准化研究院、北京奥德科汽车电子产品测试有限公司、长春汽车检测中心有限责任公司、上汽大众汽车有限公司、上海汽车集团股份有限公司技术中心、襄阳达安汽车检测中心有限公司、上海电器科学研究院、郑州宇通客车股份有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、华晨汽车集团控股有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心、工业和信息化部电子第五研究所、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、宁波市华测检测技术有限公司、安徽江淮汽车股份有限公司、中国第一汽车股份有限公司、上海蔚来汽车有限公司、浙江众泰汽车制造有限公司杭州分公司、东南(福建)汽车工业有限公司、戴姆勒大中华区投资有限公司、日产(中国)投资有限公司、奇瑞捷豹路虎汽车有限公司、观致汽车有限公司。

本部分主要起草人:许秀香、崔强、白云飞、吕刚、刘新亮、王洪武、杨晓松、柳海明、卢长军、邓福启、潘青梅、米进财、刘丽娟、汪飞、张高杰、沈晓斌、马谦、许展川、李兴宇、陈卫坚、王伟、沈长海、郑燕婷、李易南、董尔屹、沈彪、耿丹。

# 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。特别是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。

### 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 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(GB/T 33014.1—2016,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文件。

### 4 试验条件

扩展音频范围的传导抗扰法适用频率范围为 15 Hz~250 kHz。用户应指定频率范围内试验的严酷等级(参见附录 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

本试验不要求试验室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；
- 扩展音频范围的功率放大器；
- 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 15 Hz~50 kHz 时小于 0.5  $\Omega$ ；
- 2) 频率范围为 50 kHz~250 kHz 时小于或等于 2  $\Omega$ 。

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。

### 6.2 设备要求

6.2.1 音频振荡器：频率范围为 15 Hz~250 kHz。

6.2.2 音频功率放大器：频率范围为 15 Hz~250 kHz、阻抗不大于 2.0  $\Omega$  时最小输出功率为 50 W(在隔离变压器次级连接的 0.5  $\Omega$  电阻上能产生 50 W 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 15 Hz~250 kHz、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 30 Hz~250 kHz 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、交流电压表或其他合适的高阻抗表。

6.2.5 电流测量仪：量程合适、可忽略串联阻抗的感应探头。

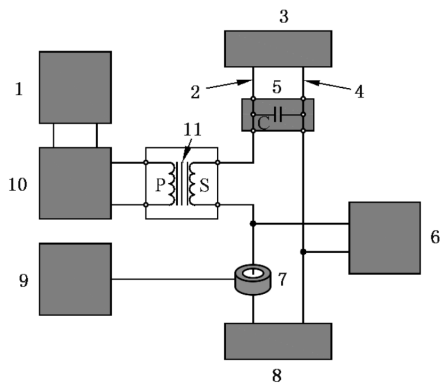
注：可使用夹式霍尔效应探头。

6.2.6 电源按照 GB/T 33014.1 的规定执行。

6.2.7 100  $\mu$ 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，可在隔离变压器的激励源与地之间并联 100  $\mu$ F 的电容。应进行验证确保有用信号不会受到 100  $\mu$ 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。



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

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激励源,不具备条件时使用模拟负载和激励源。

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 1 A(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 4  $\Omega$  的无感负载代替 DUT 线束。

对如下情况不应改变信号发生器或放大器的设置:

- 当设置电平时,使用 4  $\Omega$  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 4  $\Omega$  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他任何信息。



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 试验严酷等级分类

表 A.1 给出了推荐的试验严酷等级。

表 A.1 试验严酷等级示例

试验严酷等级	类别 1	类别 2	类别 3
L <sub>4</sub>	3.0 V	3.0 V	3.0 V
L <sub>3</sub>	3.0 V	3.0 V	3.0 V
L <sub>2</sub> <sup>a</sup>	0.50 V	1.0 V	3.0 V
L <sub>1</sub> <sup>a</sup>	0.15 V	0.50 V	1.0 V
<p>注 1: 为模拟传导噪声,可选择把频率范围减小到 30 Hz~50 Hz。</p> <p>注 2: 类别 1、类别 2、类别 3 由整车厂和供应商协商确定。比如,类别 3 为影响安全或对驾驶意图有重大影响的功能。</p> <p>注 3: 各等级均为峰-峰值电压。</p>			
<p><sup>a</sup> L<sub>1</sub> 和 L<sub>2</sub> 最适合模拟交叉耦合的传导噪声。</p>			

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  $0.5\ \Omega$  的无感电阻  $R_L$ ,测量次级闭路电压  $V_{CC}$ 。电阻值至少取两位有效数字;
- c) 根据式(B.1)计算输出阻抗  $Z$ (单位: $\Omega$ ):

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

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





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
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  
GB/T 33014.10—2020

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2020 年 12 月第一版

\*

书号: 155066 · 1-66780

版权专有 侵权必究



GB/T 33014.10-2020