



中华人民共和国国家标准

GB/T 31723.406—2026/IEC 62153-4-6:2017

代替 GB/T 31723.406—2015

金属电缆和其他无源元件试验方法 第 4-6 部分：电磁兼容 表面转移阻抗 线注入法

Metallic cable and other passive components test methods—
Part 4-6: Electromagnetic compatibility(EMC)—Surface transfer impedance—
Line injection method

(IEC 62153-4-6:2017, IDT)

2026-03-31 发布

2026-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 31723 的第 4-6 部分。GB/T 31723 已经发布了以下部分：

- 第 4-5 部分：电磁兼容 耦合或屏蔽衰减 吸收钳法；
- 第 4-6 部分：电磁兼容 表面转移阻抗 线注入法；
- 第 4-11 部分：电磁兼容 跳线、同轴电缆组件、连接器电缆的耦合衰减或屏蔽衰减 吸收钳法；
- 第 4-12 部分：电磁兼容 连接硬件的耦合衰减或屏蔽衰减 吸收钳法；
- 第 4-13 部分：电磁兼容 链路和信道(实验室条件)的耦合衰减 吸收钳法；
- 第 4-14 部分：电磁兼容 电缆组件(现场条件)的耦合衰减 吸收钳法。

本文件代替 GB/T 31723.406—2015《金属通信电缆试验方法 第 4-6 部分：电磁兼容 表面转移阻抗 线注入法》，与 GB/T 31723.406—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“内部电路”“外部电路”和“转移阻抗”的术语和定义(见 3.1~3.3)；
- 更改了物理背景信息(见第 4 章,2015 年版的 4.2)；
- 更改了设备(见 5.2,2015 年版的 5.2)；
- 更改了内部电路的阻抗(见 5.4,2015 年版的 5.4.2)；
- 删除了 $Z_2 < 50 \Omega$ 时的匹配电路和 $Z_2 > 50 \Omega$ 时的匹配电路(见 2015 年版的 5.4.3 和 5.4.4)；
- 更改了试验样品的制备概述和样品长度(见 6.1 和 6.2,2015 年版的 4.3 和 6.1)；
- 更改了公式(见 7.3~7.5,2015 年版的 7.3~7.5)；
- 更改了试验结果的表示(见 8.1,2015 年版的 8.1)；
- 增加了归一化的屏蔽衰减(见 8.2)。

本文件等同采用 IEC 62153-4-6:2017《金属电缆和其他无源元件试验方法 第 4-6 部分：电磁兼容 表面转移阻抗 线注入法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 将图 1、图 10 和图 11 中“ L_c ”更正为“ L_c ”，与标引序号说明保持一致；
- 将 6.1 中“见图 7 的 h_1 和 h_2 ”更正为“见图 7 的 h_1 和 h_2 ”，与图 7 保持一致；
- 将 6.2 中“ $U_{\text{generator}}/U_{\text{receiver}}$ ”更正为“ $U_{\text{gen}}/U_{\text{rec}}$ ”，与公式(6)保持一致。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子设备用高频电缆及连接器标准化技术委员会(SAC/TC 190)归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、中国汽车工程研究院股份有限公司、浙江诺益科技有限公司、厦门海诺达科学仪器有限公司、宁波海关技术中心、广州市诚臻电子科技有限公司、河南天海电器有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、南京容测检测技术有限公司、上海电器设备检测所有有限公司、上海三菱电梯有限公司、信威检测技术(苏州)有限公司、西安高压电器研究院股份有限公司、国家广播电视总局广播电视规划院、广东中认华南检测技术有限公司、中家院(北京)检测认证有限公司、固达电线电缆(集团)有限公司、江西电缆有限责任公司、华力通线缆股份有限公司、重庆市南方阻燃电线电缆有限公司、重庆科宝电缆股份有限公司、江苏圣创半导体科技有限公司、远缆控股集团有限公司、安徽太平洋电缆股份有限公司、广东腾昕检测技术有限公司、常州中电新能电器科技有限公司、中航

光电科技股份有限公司、长沙汽车电器检测中心有限责任公司、安波福电气系统有限公司、拢泽(上海)技术有限公司、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、浙江零跑科技股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司、思图埃森(上海)检测有限公司。

本文件主要起草人：李志鹏、崔强、谭泽强、陈政宇、付君、黄雪梅、叶畅、方旭、何鹏、梁吉明、李楠、徐殿、邵鄂、易浦飞、张峰銜、叶东辉、杨峰、黄荣波、王绎维、姜楠、蔡晓梅、卢炎汉、亓新、许坡、杨福明、夏世全、顾斌杰、王志利、王良友、董法武、祝小刚、程俊智、黄利、谢萱萱、鲍宇航、陈雪、娄旭华、刘元庆、朱炳旭、高金领。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2015年首次发布为 GB/T 31723.406—2015；

——本次为第一次修订。

引 言

为规范金属通信电缆、跳线、同轴电缆组件的电磁兼容测量,以及为金属通信电缆、跳线、同轴电缆组件的制造商和检测机构提供不同的电磁兼容测量方法,GB/T 31723 规定了金属通信电缆电磁兼容测量的定义、限值和不同测量方法的试验程序和试验要求。

GB/T 31723 拟由以下部分构成。

- 第 4-0 部分:电磁兼容 表面转移阻抗和屏蔽衰减之间的关系 推荐限值。目的在于确立金属通信电缆表面转移阻抗和屏蔽衰减之间的关系和推荐限值。
- 第 4-1 部分:电磁兼容 屏蔽测量的介绍。目的在于确立金属通信电缆的电磁屏蔽测量测试场地、设备、步骤及数据处理通用规范。
- 第 4-2 部分:电磁兼容 屏蔽和耦合衰减 注入钳法。目的在于确立金属通信电缆屏蔽衰减以及平衡屏蔽或非屏蔽数据电缆的动态耦合衰减的注入钳测试方法。
- 第 4-3 部分:电磁兼容 表面转移阻抗 三同轴法。目的在于确立金属通信电缆表面转移阻抗的三同轴测试方法。
- 第 4-4 部分:电磁兼容 屏蔽衰减 3 GHz 及以上频率屏蔽衰减 α_s 试验方法 三同轴法。目的在于确立金属通信电缆屏蔽衰减的三同轴测试方法。
- 第 4-5 部分:电磁兼容 耦合或屏蔽衰减 吸收钳法。目的在于确立金属通信电缆耦合或屏蔽衰减的吸收钳测试方法。
- 第 4-6 部分:电磁兼容 表面转移阻抗 线注入法。目的在于确立金属通信电缆表面转移阻抗的线注入测试方法。
- 第 4-7 部分:电磁兼容 连接器和组件的转移阻抗 Z_T 和屏蔽衰减 α_s 或耦合衰减 α_c 试验方法 三同轴管中管法。目的在于确立金属通信电缆转移阻抗、耦合或屏蔽衰减的管中管测试方法。
- 第 4-8 部分:电磁兼容 容性耦合导纳。目的在于确立金属电缆及其他无源组件容性耦合导纳的测试方法。
- 第 4-9 部分:电磁兼容 屏蔽平衡电缆的耦合衰减 三同轴法。目的在于确立屏蔽平衡电缆耦合衰减的三同轴测试方法。
- 第 4-10 部分:电磁兼容 馈通和电磁衬垫的转移阻抗和屏蔽衰减 双同轴法。目的在于确立馈通装置和电磁衬垫转移阻抗及屏蔽衰减的双同轴测试方法。
- 第 4-11 部分:电磁兼容 跳线、同轴电缆组件、接连接器电缆的耦合衰减或屏蔽衰减 吸收钳法。目的在于确立跳线、同轴电缆组件、接连接器电缆耦合衰减或屏蔽衰减的吸收钳测试方法。
- 第 4-12 部分:电磁兼容 连接硬件的耦合衰减或屏蔽衰减 吸收钳法。目的在于确立连接硬件耦合衰减或屏蔽衰减的吸收钳测试方法。
- 第 4-13 部分:电磁兼容 链路和信道(实验室条件)的耦合衰减 吸收钳法。目的在于确立实验室条件下链路和信道耦合衰减的吸收钳测试方法。
- 第 4-14 部分:电磁兼容 电缆组件(现场条件)的耦合衰减 吸收钳法。目的在于确立现场条件下电缆组件耦合衰减的吸收钳测试方法。
- 第 4-15 部分:电磁兼容 使用三轴单元测量转移阻抗和屏蔽衰减或耦合衰减的测试方法。目的在于确立三轴测试单元测量金属通信电缆及其他无源元件的转移阻抗、屏蔽衰减或耦合衰

减的测试方法。

- 第 4-16 部分:电磁兼容 使用三轴布置将转移阻抗的测量频率范围扩展到更高频率和将屏蔽衰减测量的频率范围扩展到更低频率。目的在于确立使用特定三轴装置测量时,将金属通信电缆等无源元件转移阻抗的测试结果外推到更高频率、屏蔽衰减的测试结果外推到更低频率的方法。
- 第 4-17 部分:电磁兼容 减小因子。目的在于确立金属通信电缆的减小因子测试方法。

金属电缆和其他无源元件试验方法

第 4-6 部分：电磁兼容 表面转移阻抗 线注入法

1 范围

本文件描述了通过把确定的电压和电流施加到电缆的屏蔽层并测量感应电压以获得表面转移阻抗的方法,从而确定屏蔽的金属通信电缆的屏蔽效能。

使用常用的高频测量仪器进行测量,频率范围能从几千赫兹到 1 GHz 或以上。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内部电路 inner circuit

用下标 2 表示的、由被试电缆(CUT)的导体和屏蔽层构成的电路。

3.2

外部电路(线注入电路) outer circuit(line injection circuit)

用下标 1 表示的、由 CUT 的屏蔽层表面和注入线构成的电路。

3.3

转移阻抗 transfer impedance

Z_T

单位长度上电气长度短的 CUT 的内部电路中感应的纵向电压与外部电路(线注入电路)电流的比值,反之亦然。

4 物理背景信息

屏蔽层的转移阻抗 Z_T 是确定电缆屏蔽效能的重要参数。

大部分电缆的容性耦合是可忽略不计的。但对于单层屏蔽的屏蔽电缆,容性耦合不能忽略。对于通过屏蔽层的耦合,可用通过电容 C_T 或容性耦合导纳 Y_C 描述。对于一段电气长度短的均匀电缆, Y_C 定义为单位长度上内部电路电流与外部电路(由受试屏蔽层和注入线构成)电压的比值,反之亦然。

当容性耦合不可忽略时,屏蔽效能由等效的转移阻抗 Z_{TE} 表示,见公式(1)和公式(2)。

$$Z_{TE} = \max | Z_F \pm Z_T | \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$Z_F = j\omega C_T Z_1 Z_2 = Y_C Z_1 Z_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$