

# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 车辆集成电路电磁兼容试验通用规范

EMC test generic specification of vehicle IC

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布

工业和信息化部标准报批稿

工业和信息化部标准报批稿

工业和信息化部标准报批稿

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 定义、术语和缩略语 .....	1
3.1 定义和术语 .....	1
3.2 缩略语 .....	2
4 试验大纲 .....	2
5 要求 .....	2
5.1 RF 发射 .....	2
5.2 RF 抗扰度 .....	7
5.3 脉冲抗扰度 .....	8
5.4 系统级 ESD .....	10
6 试验方法 .....	10
6.1 一般要求 .....	10
6.2 发射 .....	10
6.3 抗扰度 .....	11
7 试验报告 .....	13
附录 A (资料性) 引脚具体限值的计算 .....	14
附录 B (规范性) IC 抗扰度性能分级 .....	15
附录 C (资料性) IC 功能模块分类 .....	16
附录 D (资料性) 引脚选择的建议 .....	18

## 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。

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。

本文件由全国集成电路标准化技术委员会（SAC/TC599）归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、杰华特微电子股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、厦门海诺达科学仪器有限公司、中汽研新能源汽车检验中心（天津）有限公司、华为技术有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、北京智芯微电子科技有限公司、天津先进技术研究院、工业和信息化部电子第五研究所、中山大学、广州致远电子股份有限公司、河南凯瑞车辆检测认证中心有限公司、南京容向测试设备有限公司、扬芯科技（深圳）有限公司、江苏航天大为科技股份有限公司、深圳市海思半导体有限公司、北京理工大学、恩智浦强芯（天津）集成电路设计有限公司、深圳基本半导体有限公司、中国家用电器研究院、中国合格评定国家认可中心、深圳市恒创技术有限公司、重庆青山工业有限责任公司、北汽福田汽车股份有限公司、深圳承泰科技有限公司、福瑞泰克智能系统有限公司、广州华凯车辆装备有限公司、易兆微电子（杭州）股份有限公司、湖北凯力专用汽车有限公司、慈溪市枫旨达电气有限公司、宁波惠昌汽车零部件有限公司、苏州苏勃检测技术服务有限公司、深圳市赛元微电子股份有限公司、深圳市天微电子股份有限公司、深圳硅山技术有限公司、奇瑞汽车股份有限公司。

本文件主要起草人：崔强、付君、黄雪梅、雷黎丽、朱赛、吴建飞、方文啸、李齐、叶畅、黄必亮、梁吉明、李焕然、张洁、张兴海、季国田、杨小娟、邵伟恒、陈梅双、陈勇志、王文杰、邢立文、杨红波、许雄雄、黄银涛、翟丽、刘品、和巍巍、李滢、刘佳、杨志奇、吴行、李腾飞、钱磊、沈骏强、郭子琪、寇凡、梁杰、孙枫、陈春波、余群、翟冠杰、门洪达、熊招春、唐伟、孙小宝。

# 车辆集成电路电磁兼容试验通用规范

## 1 范围

本文件规定了车辆集成电路（IC）电磁兼容性（EMC）的通用试验要求和方法。

本文件适用于车辆 IC 150 kHz~6 GHz 频率范围内的射频（RF）发射和 RF 抗扰度，以及脉冲抗扰度和系统级静电放电（ESD）抗扰度。

本文件为通用规范，特定 IC 的试验项目和试验等级可参考相应的产品标准，或由 IC 用户和制造商协商确定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 19951-2019 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.2-2021 道路车辆 电气电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性

GB/T 42968.1-2023 集成电路 电磁抗扰度测量 第1部分：通用条件和定义

GB/T 42968.2 集成电路 电磁抗扰度测量 第2部分：辐射抗扰度测量 TEM小室和宽带TEM小室法

GB/T 42968.4 集成电路 电磁抗扰度测量 第4部分：射频功率直接注入法

GB/T 42968.8-2023 集成电路 电磁抗扰度测量 第8部分：辐射抗扰度测量 IC带状线法

GB/T 43034.3-2023 集成电路 脉冲抗扰度测量 第3部分 非同步瞬态注入法

GB/T XXXXX.1-XXXX 集成电路 电磁发射测量 第1部分：通用条件和定义

GB/T XXXXX.2-XXXX 集成电路 电磁发射测量 第2部分：辐射发射测量 TEM小室和宽带TEM小室法

GB/T XXXXX.4-XXXX 集成电路 电磁发射测量 第4部分：传导发射测量 1 Ω/150 Ω直接耦合法

GB/T XXXXX.8-XXXX 集成电路 电磁发射测量 第8部分：辐射发射测量 带状线法

## 3 定义、术语和缩略语

### 3.1 定义和术语

GB/T 42968.1、GB/T XXXXX.1界定的以下定义和术语适用于本文件。

#### 3.1.1

**引脚 pin**

IC与其电路环境之间的接口。

#### 3.1.2

**全局引脚 global pin**

进入或离开所在电路板的信号或电源的引脚，此引脚与电路板之间没有任何有源器件。

#### 3.1.3

### 局部引脚 local pin

不离开所在电路板的信号或电源的引脚。

注：信号或电源位于所在电路板上作为有/无附加EMC电路的两个元件之间的信号。

### 3.1.4

#### 系统级 system level

直接施加于具有或不具有外部组件的IC引脚上，与IC应用类似的试验条件。

示例：根据电子控制单元的要求。

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DPI 直接功率注入 (direct power injection)

DUT 受试器件 (device under test)；

EMC 电磁兼容性 (electromagnetic compatibility)

ESD 静电放电 (electrostatic discharge)

GTEM 吉赫兹横电磁波 (gigahertz transversal electromagnetic wave)

HBM 人体模型 (human body model)

PCB 印制电路板 (printed circuit board)

TEM 横电磁波(模) (transverse electromagnetic mode)

### 4 试验大纲

试验应按试验大纲进行，试验大纲应包含在试验报告中。

试验大纲应包括：

- DUT 的基本信息（例如工作电压、电流、功率、尺寸、封装形式、型号、序列号等）；
- DUT的激励方法（例如工作频率等）；
- DUT 的配置（例如晶振、负载等）及运行模式（含 DUT 执行软件的描述）；
- DUT 的监测条件及判定准则；
- 试验环境条件；
- 试验布置；
- 试验频率范围及步长；
- 试验的引脚选择；
- 测量方法；
- 试验限值；
- 试验报告的要求；
- 其他特别说明及相对标准试验的差异。

### 5 要求

#### 5.1 RF 发射

##### 5.1.1 发射等级方案

图1给出的等级方案可用于IC的发射分类。

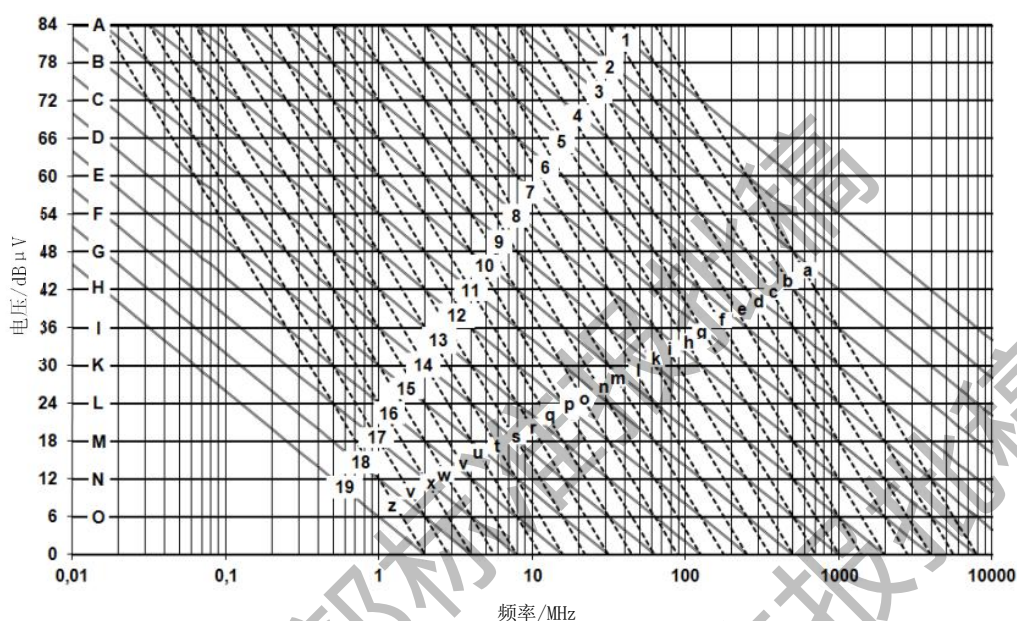


图1 IC发射等级方案

选择正确的发射等级以及为专用IC引脚定义限值等级，应考虑所需的功能和工作模式。

切换数字数据引脚、周期切换模拟电源输出等会产生切换谐波，但出于功能原因，这无法通过IC设计措施来避免，可能会超过发射等级的限值要求。如附录A中所述，产生的频谱可通过对功能规定信号波形进行傅立叶变换获得。该频谱描述了最小发射的限制，应考虑为这些引脚定义叠加的特定限值。

### 5.1.2 通用发射限值等级

通用发射限值等级如表1所示。

表1 通用发射限值等级

限值等级	150 Ω法		1 Ω法		TEM和GTEM小室法	IC带状线法
	全局	局部	全局	局部		
I	8-H	6-F	10-K	8-H	G	D
II	10-K	8-H	12-M	10-K	I	F
III	12-M	10-K	14-O	12-M	L	H
IV	/	/	/	/	N	K
C	用户规定 <sup>a</sup>					
对于辐射发射试验，TEM/GTEM小室法和IC带状线法可任选一种，并满足相应限值要求。						
<sup>a</sup> 如有相应的IC产品标准，限值等级可采用相应产品标准或由IC用户和制造商协商确定。						

传导发射150 Ω法的限值见图2和图3。

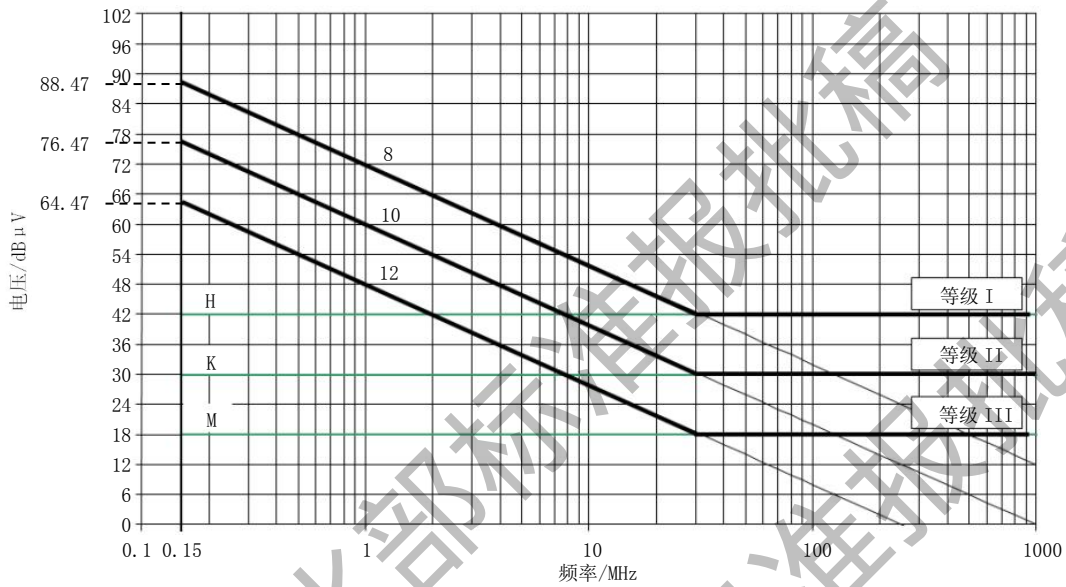


图2 全局引脚150 Ω法的限值

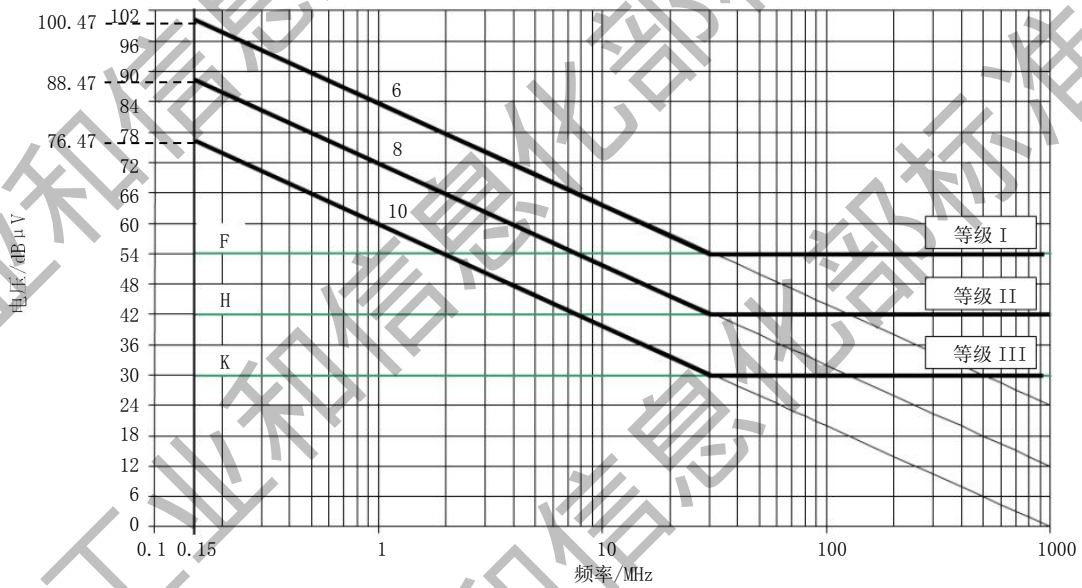


图3 局部引脚150 Ω法的限值

传导发射1 Ω法的限值见图4和图5。

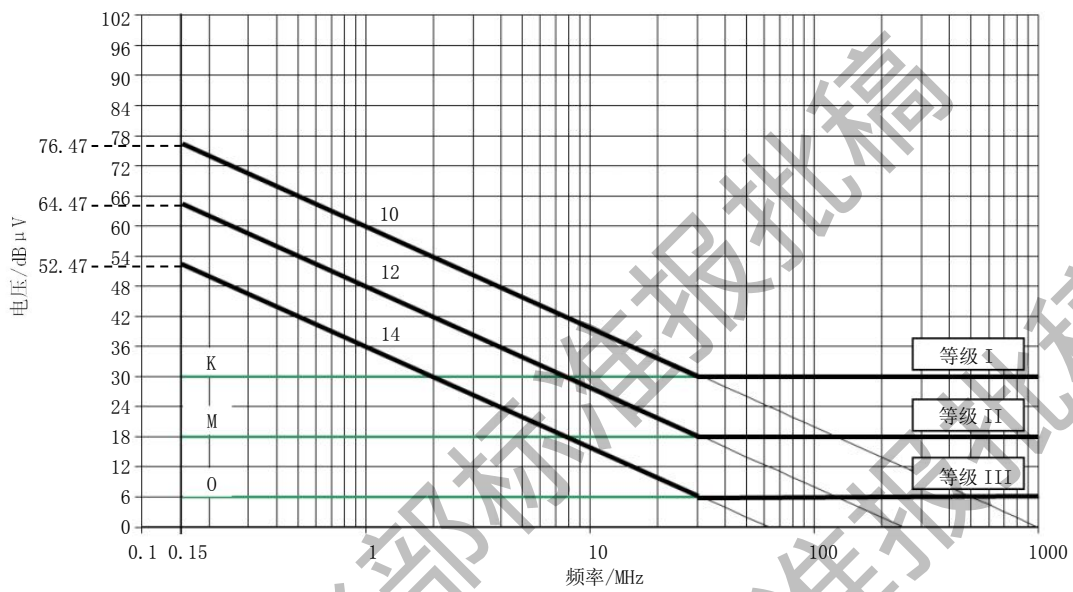


图4 全局引脚1 Ω法的限值

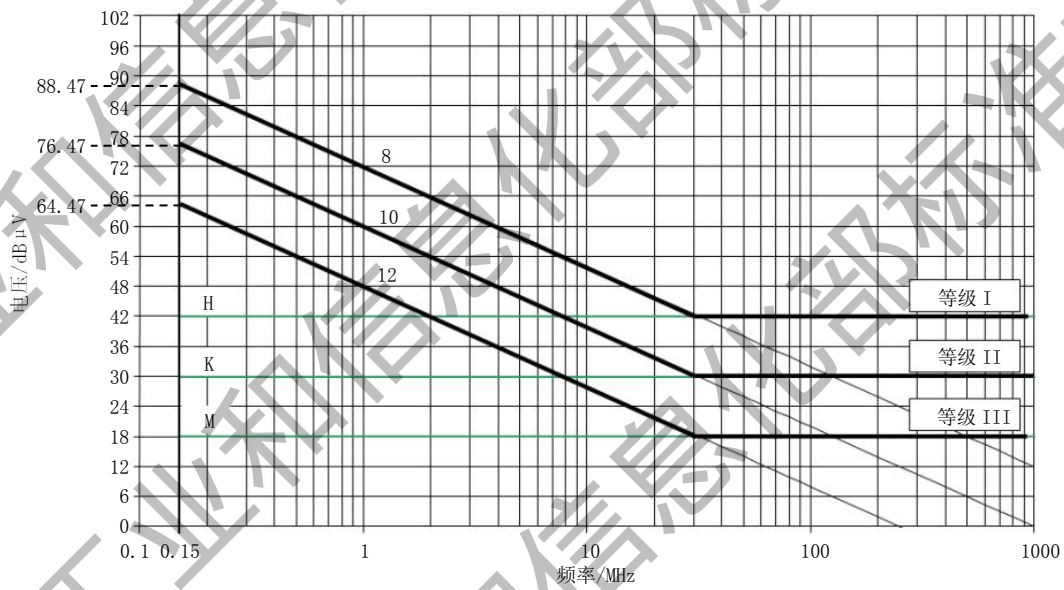


图5 局部引脚1 Ω法的限值

TEM/GTEM小室和IC带状线辐射发射试验方法的限值见图6和图7。

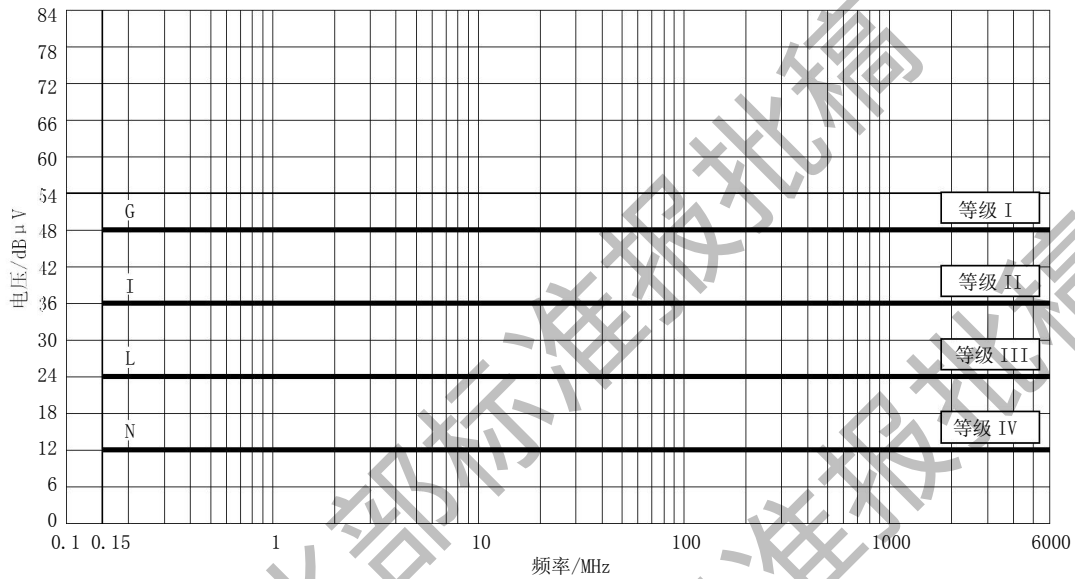


图6 TEM/GTEM小室发射试验方法的限值

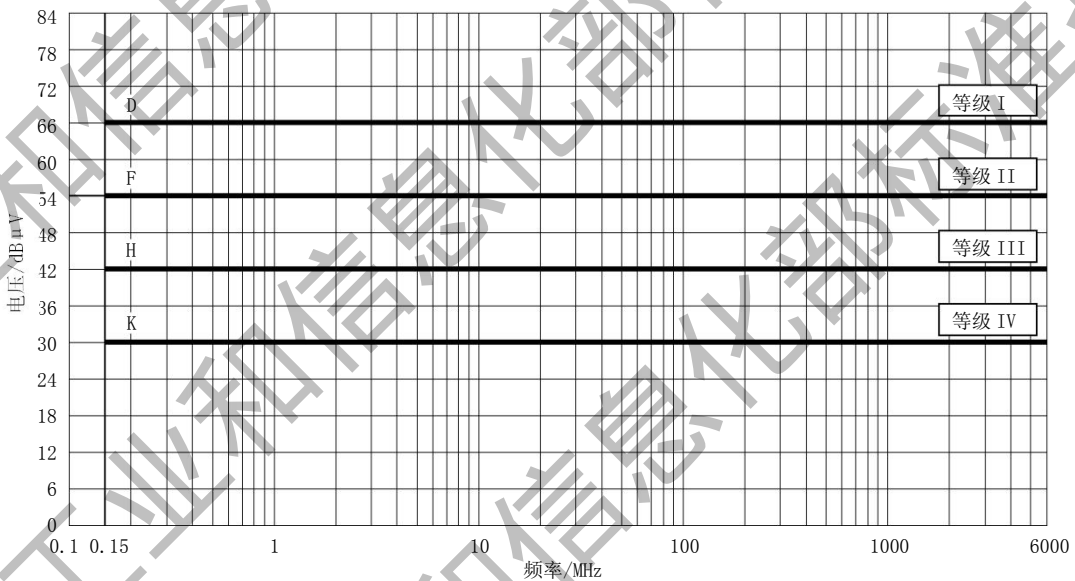


图7 IC带状线发射试验方法的限值

图1和图7中的限值适用于高度为6.7 mm (16.6 dB) 的带状线，对于其他高度的带状线，测量结果可通过式 (1) 的转换因子进行换算。

$$X = 20 \times \lg \left( \frac{h_1}{h_2} \right) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

X——相对于6.7 mm高度的IC带状线的转换因子，单位为分贝 (dB) ；

$h_1$ ——特定类型IC带状线的有效导体高度，单位为毫米 (mm) ；

$h_2$ ——6.7 mm高度的IC带状线的有效导体高度。

## 5.2 RF 抗扰度

## 5.2.1 通用抗扰度试验等级

通用抗扰度试验等级见表2。

表2 通用抗扰度试验等级

抗扰度试验等级	DPI 正向功率/dBm		TEM和GTEM 电场/(V/m)	IC带状线 电场/(V/m)
	全局引脚	局部引脚	整个IC	整个IC
I	18	0	200	200
II	24	6	400	400
III	30	12	800	800
C	用户规定 <sup>a</sup>			

对于辐射抗扰度试验，TEM/GTEM小室法和IC带状线法可任选一种，并满足相应试验等级要求。

<sup>a</sup> 如有相应的IC产品标准，试验等级可采用相应产品标准或由IC用户和制造商协商确定。

所有IC功能模块传导抗扰度DPI方法的试验等级见图8和图9。

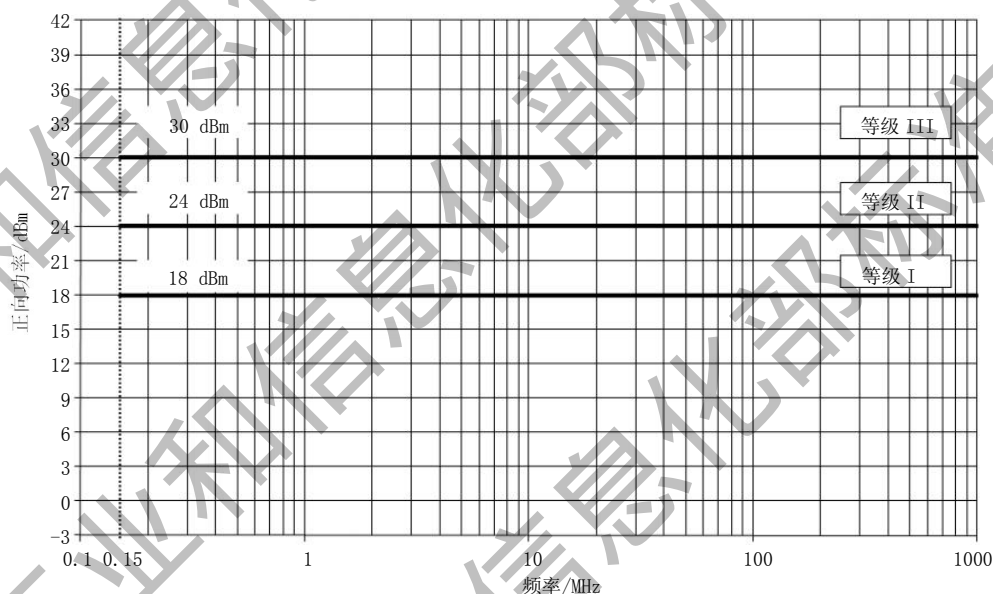


图8 全局引脚DPI方法的试验等级

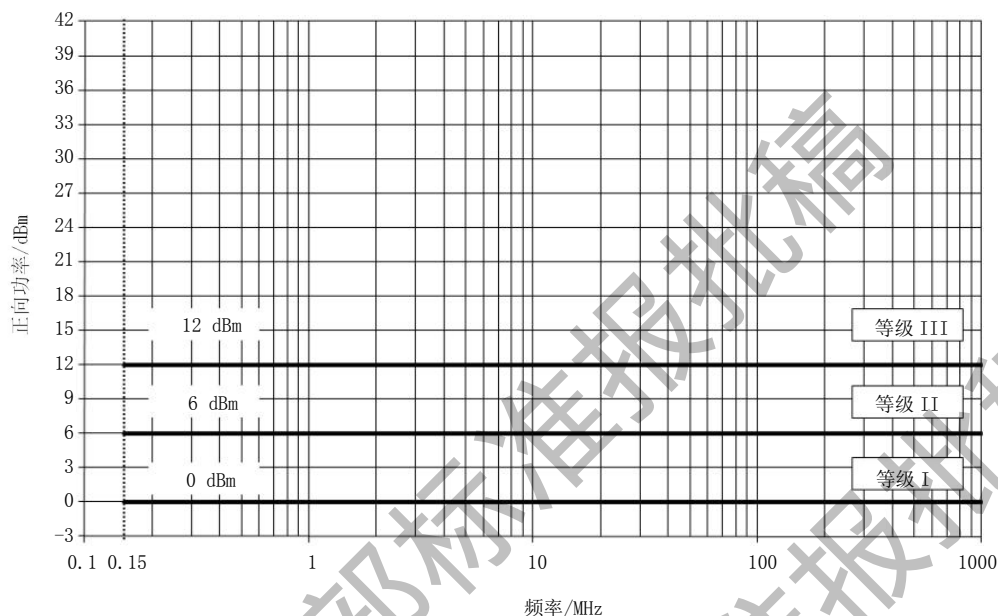


图9 局部引脚DPI方法的试验等级

TEM/GTEM小室和IC带状线辐射抗扰度试验方法的试验等级见图10。

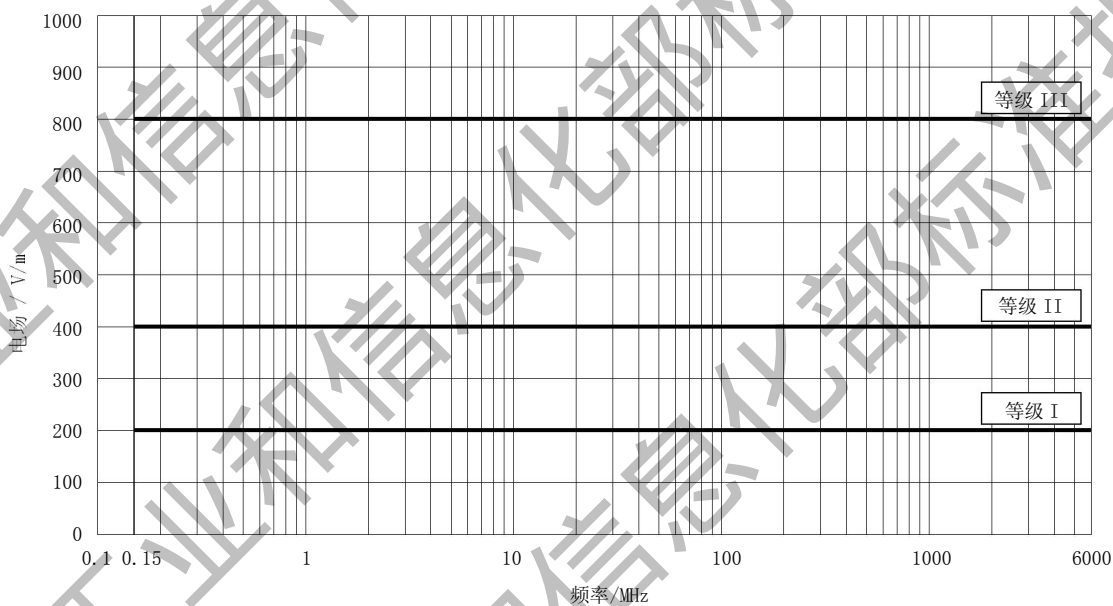


图10 TEM/GTEM小室和IC带状线辐射抗扰度试验方法的试验等级

### 5.3 脉冲抗扰度

#### 5.3.1 脉冲抗扰度试验等级 (12 V 系统)

12 V 系统脉冲抗扰度试验等级如表3所示，抗扰度性能等级按附录B。

表3 通用抗扰度试验等级（12V系统，GB/T 21437.2-2021）

脉冲	试验等级	全局引脚				局部引脚	性能等级
		类型 1 直接注入  试验电平 V	类型 2 电容 1 nF  试验电平 V	类型 3 直接注入， 已滤波 试验电平 V	类型 4 电容 1 nF， 已滤波 试验电平 V		
1	I	-75	不适用	-75	不适用	不适用	C <sub>IC</sub>
	II	-112		-112			
	III	-150		-150			
2a	I	37	不适用	37	不适用	不适用	A <sub>IC</sub> 、C <sub>IC</sub>
	II	55		55			
	III	112		112			
3a	I	-112	-112	-112	-112	-112	A <sub>IC</sub> 、C <sub>IC</sub>
	II	-165	-165	-165	-165	-165	
	III	-220	-220	-220	-220	-220	
3b	I	75	75	75	75	75	A <sub>IC</sub> 、C <sub>IC</sub>
	II	112	112	112	112	112	
	III	150	150	150	150	150	

## 5.3.2 脉冲抗扰度试验等级（24 V 系统）

24 V 系统脉冲抗扰度试验等级如表4所示，抗扰度性能等级按附录B。

表4 通用抗扰度试验等级（24 V系统，GB/T 21437.2-2021）

脉冲	限值等级	全局引脚				局部引脚	性能等级
		类型 1 直接注入  试验电平 V	类型 2 电容 1 nF  试验电平 V	类型 3 直接注入， 已滤波 试验电平 V	类型 4 电容 1 nF， 已滤波 试验电平 V		
1	I	-300	不适用	-300	不适用	不适用	C <sub>IC</sub>
	II	-450		-450			
	III	-600		-600			
2a	I	37	不适用	37	不适用	不适用	A <sub>IC</sub> 、C <sub>IC</sub>
	II	55		55			
	III	112		112			
3a	I	-150	-150	-150	-150	-150	A <sub>IC</sub> 、C <sub>IC</sub>
	II	-220	-220	-220	-220	-220	
	III	-300	-300	-300	-300	-300	
3b	I	150	150	150	150	150	A <sub>IC</sub> 、C <sub>IC</sub>
	II	220	220	220	220	220	
	III	300	300	300	300	300	

## 5.4 系统级 ESD

不加电系统级 ESD 试验的试验等级如表 5 所示。

表5 不加电系统级ESD试验的试验等级

引脚类型	模型	ESD发生器放电网络		依据标准	ESD 等级	ESD电平
		C	R			
全局引脚	HBM (系统级)	150 pF	330 Ω	GB/T 19951	I	2 kV
					II	4 kV
					III	6 kV
					C <sup>a</sup>	用户规定

<sup>a</sup> 如有相应的IC产品标准，试验等级可采用相应产品标准或由IC用户和制造商协商确定。

## 6 试验方法

### 6.1 一般要求

在对 IC 进行试验时，可根据 IC 所有集成的功能进行模块分类，参见附录 C；传导试验的引脚选择可参见附录 D。

### 6.2 发射

#### 6.2.1 TEM 小室和 GTEM 小室法辐射发射试验

##### 6.2.1.1 试验方法

本方法用于测量DUT产生的辐射发射。在150 kHz~6000 MHz范围内，应按GB/T XXXXX.2规定的方法进行。

##### 6.2.1.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

##### 6.2.1.3 试验布置

试验布置应按照GB/T XXXXX.2—202X中7.2的规定。

##### 6.2.1.4 试验程序

试验程序应按照GB/T XXXXX.2—202X中8.2、8.3、8.4的规定。

#### 6.2.2 带状线法辐射发射试验

##### 6.2.2.1 试验方法

本方法用于测量DUT产生的辐射发射。在150 kHz~6000 MHz范围内，应按GB/T XXXXX.8规定的方法进行。

##### 6.2.2.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

### 6.2.2.3 试验布置

试验布置应按照GB/T XXXXX.8—202X中7.2的规定。

### 6.2.2.4 试验程序

试验程序应按照GB/T XXXXX.2—202X中8.2、8.3、8.4、8.5的规定。

## 6.2.3 1Ω/150Ω直接耦合法传导发射试验

### 6.2.3.1 试验方法

本方法用于测量DUT产生的传导发射。在150 kHz~1000 MHz全频段范围内，应按GB/T XXXXX.4规定的方法进行。

### 6.2.3.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

### 6.2.3.3 试验布置

试验布置应按照GB/T XXXXX.4—202X中7.1的规定。

### 6.2.3.4 试验程序

试验程序应按照GB/T XXXXX.4—202X中第8章的规定。

## 6.3 抗扰度

### 6.3.1 一般试验要求

试验RF骚扰信号应满足：

- a) 连续波 (CW)：适用频率范围为150 kHz~6000 MHz；
- b) 调幅 (AM)：适用频率范围为150 kHz~800 MHz，调制频率为1 kHz，调制深度为80%；
- c) 脉冲调制 (PM)：适用频率范围为800 MHz~6000 MHz，脉宽为577 μs，周期为4600 μs。

其中，CW试验是强制的，AM、PM试验是可选的。

其他试验条件应满足GB/T 42968.1的规定。

### 6.3.2 TEM小室和GTEM小室法辐射抗扰度试验

#### 6.3.2.1 试验方法

本方法用于测量DUT的辐射抗扰度。在150 kHz~6000 MHz全频段范围内，应按GB/T 42968.2规定的方法进行。

#### 6.3.2.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

#### 6.3.2.3 试验布置

试验布置应按照GB/T 42968.2—202X中7.2的规定。

#### 6.3.2.4 试验程序

试验程序应按照GB/T 42968.2—202X中8.2.6的规定。

### 6.3.3 DPI 抗扰度试验

#### 6.3.3.1 试验方法

本方法用于测量DUT的传导抗扰度。在150 kHz~1000 MHz全频段范围内，应按GB/T 42968.4规定的方法进行。

#### 6.3.3.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

#### 6.3.3.3 试验布置

试验布置应按照GB/T 42968.4—202X中第7章的规定。

#### 6.3.3.4 试验程序

试验程序应按照GB/T 42968.4—202X中8.2的规定。

### 6.3.4 带状线法辐射抗扰度试验

#### 6.3.4.1 试验方法

本方法用于测量DUT的辐射抗扰度。在150 kHz~6000 MHz全频段范围内，应按GB/T 42968.8规定的方法进行。

#### 6.3.4.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

#### 6.3.4.3 试验布置

试验布置应按照GB/T 42968.8—2023中7.1和7.2的规定。

#### 6.3.4.4 试验程序

试验程序应按照GB/T 42968.8—2023中第8章的规定。

### 6.3.5 脉冲抗扰度试验

#### 6.3.5.1 试验方法

本方法用于测量DUT的传导脉冲抗扰度。应按GB/T 43034.3规定的方法进行。

#### 6.3.5.2 试验状态

DUT应工作在期望的试验模式。

#### 6.3.5.3 试验布置

试验布置应按照GB/T 43034.3—2023中第9章的规定。

#### 6.3.5.4 试验程序

试验程序应按照GB/T 43034.3—2023中10.4的规定。

### 6.3.6 系统级 ESD 抗扰度试验

#### 6.3.6.1 试验方法

本方法用于测量DUT的ESD抗扰度。应按GB/T 19951-2019规定的方法进行。

#### 6.3.6.2 试验状态

DUT处于不加电状态。

#### 6.3.6.3 试验布置

试验布置应按照GB/T 19951—2019中9.3.2的规定。

#### 6.3.6.4 试验程序

试验采用接触放电，接触放电施加给 DUT 的全局引脚。

应施加在试验大纲规定的所有试验引脚上。DUT的响应与放电极性有关，应使用两种极性进行放电。

各试验引脚在每种电压等级下承受至少3次正电压放电和3次负电压放电，放电间隔至少为5 s。在每种电压等级下，DUT的各试验引脚先承受一种极性的放电试验，再承受相反极性的放电试验。在每连续3次放电之后，检验DUT各项功能是否符合DUT抗扰度等级的要求。

## 7 试验报告

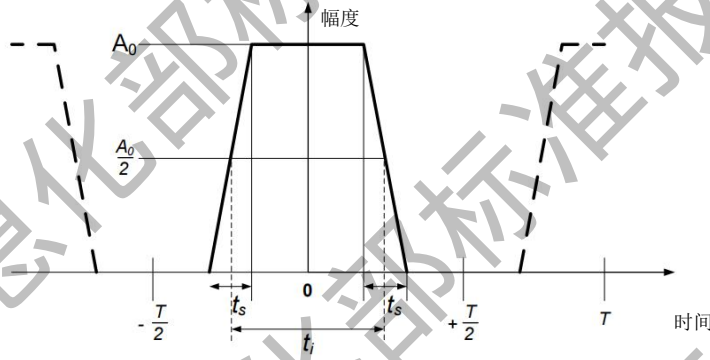
为确保试验的复现性，试验报告应至少包含以下信息：

- DUT 的基本信息（例如工作电压、电流、功率、尺寸、封装形式、型号、串号等）；
- DUT的激励方法（例如工作频率等）；
- DUT 的配置（例如晶振、负载等）及运行模式（含 DUT 执行软件的描述）；
- DUT 的监测条件及判定准则；
- 试验环境条件；
- 试验设备描述，例如名称、制造商，型号，序列号、校准状态等；
- 偏离先前定义的试验参数的描述；
- 受试的全局引脚和局部引脚；
- 包含限值的试验曲线；
- 其他需要说明的信息。

附录 A  
(资料性)  
引脚具体限值的计算

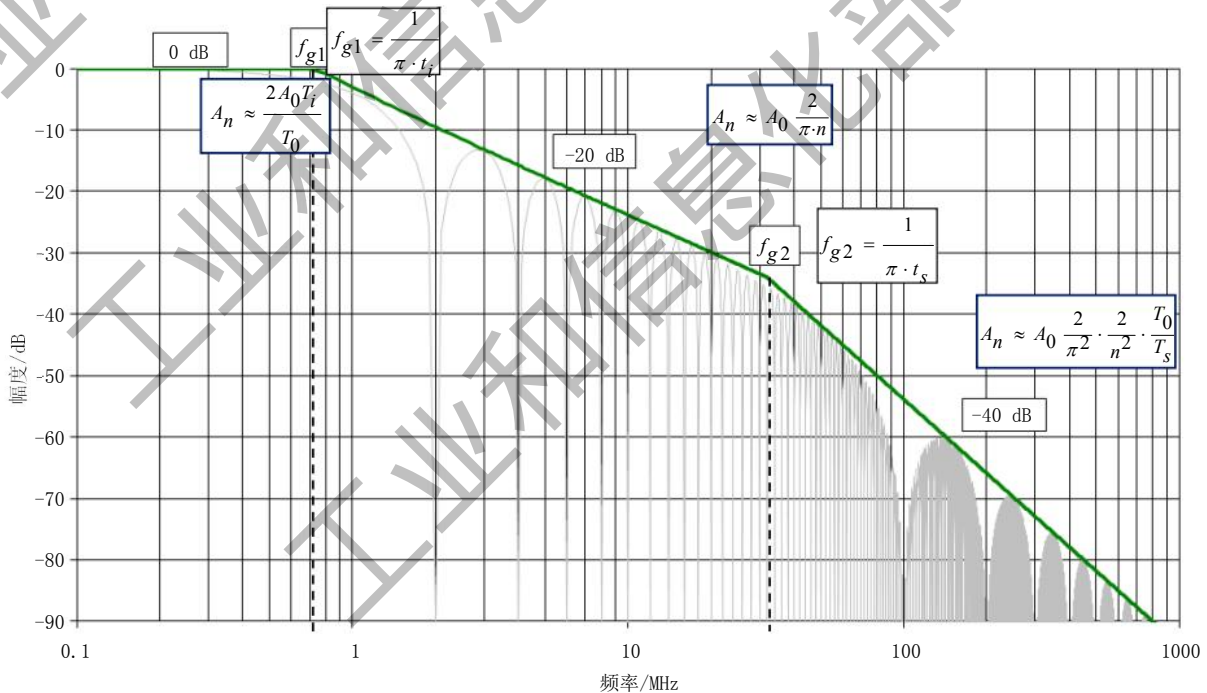
切换数字数据引脚或周期切换模拟电源输出会产生切换谐波,这些谐波原则上由功能必需的和规定的信号波形定义。这些所需信号波形产生的谐波可用傅立叶变换进行计算。

对于如图A. 1所示的梯形周期信号,可将所得频谱包络细分为3个部分。从信号的基频到第一转折频率 $f_{g1}$ , 频谱响应与频率轴平行。在第一转折频率 $f_{g1}$ 之后, 幅度以每十倍频程减小20 dB到第二转折频率 $f_{g2}$ 。从这一点开始, 频谱每十倍频程减少40dB, 如图A. 2所示。用于计算频谱幅度和转折频率的简化方程如图A. 2所示。 $A_0$ 定义为原始信号 ( $I$ 或 $V$ ) 的幅度,  $t_s$ 定义为信号脉冲宽度,  $t_s$ 定义为切换时间,  $T_0$ 定义为基频的周期,  $n$ 定义为基频的倍数。



图A. 1 梯形周期信号 (时域)

梯形周期信号-频域如图A. 2所示。



图A. 2 周期信号的傅立叶分析 (简化计算)

附录 B  
(规范性)  
IC 抗扰度性能分级

### B.1 目的

本附录规定了 IC 抗扰度性能分级的方法。所描述的状态仅适用于本文件给出的 IC 抗扰度性能试验。

### B.2 IC 抗扰度性能分级

IC 抗扰度的性能分级如下：

等级 A<sub>IC</sub>：在试验期间和试验之后，IC 所有监测功能在规定的允差范围内。

等级 B<sub>IC</sub>：在试验期间一个或多个监测信号的短时性能降低并不能对 IC 进行评价。因此，这种分类可能不适用于 IC。

注：试验期间，通过其错误处理，IC 的一个或多个监测信号的短时性能降低是可接受的。对于 IC 试验，这种错误处理在大多数情况下是未知的。

等级 C<sub>IC</sub>：试验期间 IC 至少一个功能超过规定允差，但试验结束后能自动恢复正常。

等级 D<sub>IC</sub>：试验期间 IC 至少一个功能超过规定允差，试验结束后不能自动恢复正常。需要人工干预才能恢复正常。

等级 D1<sub>IC</sub>：IC 通过人工干预恢复正常（例如，复位）。

等级 D2<sub>IC</sub>：IC 通过电源的通断恢复正常。

等级 E<sub>IC</sub>：试验之后 IC 至少一个功能超过规定允差，且不能恢复正常操作。

附录 C  
(资料性)  
IC 功能模块分类

### C.1 概述

根据试验需要，可对 IC 所有集成的功能进行模块分类。

### C.2 端口模块

端口模块包含：

- a) 线路驱动器：驱动离开应用板的信号（全局引脚），例如 ISO 9141 输出、局域互连网络（LIN）输出和 RF 输出；
- b) 线路接收器：接收来自应用板外部的信号，例如 ISO 9141 输入、LIN 输入和 RF 输入；
- c) 对称线路驱动器：驱动离开应用板，并带有两相相关的输出的差分信号（全局引脚），例如控制器局域网（CAN）输出和低电压差分信号（LVDS）输出；
- d) 对称线路接收器：接收来自应用板外部的并带有两相相关输入的差分信号（全局引脚），例如 CAN 输入和 LVDS 输入；
- e) 区域驱动器：驱动不离开应用板的信号（局部引脚），例如串行数据输出、运算放大器输出和 RF 输出；
- f) 区域接收器：接收来自应用板的信号（局部引脚），例如串行数据输入、运算放大器的输入阶段、模数转换输入和射频输入；
- g) 高边驱动器：驱动电源到负载。电流从驱动器流出（局部或全局引脚），例如：高边开关、开关模式电源电流输出（降压转换器）；
- h) 低边驱动器：驱动电源到负载。电流流入驱动器（局部或全局引脚），例如：低边开关、开关模式电源电流输入（升压转换器）；
- i) RF 天线驱动器：驱动射频信号进入天线匹配电路；
- j) RF 天线接收器：通过天线匹配电路接收射频信号。

### C.2 电源模块

电源模块将电源电流分配给至少一个 IC 功能模块（局部或全局引脚）。

电源模块是一种具有至少一个相同电源系统的电流输入引脚和至少一个电流输出引脚的 IC 功能模块。它可能包含有源元件（如稳压）和/或无源元件（如内部电荷缓冲，限流元件等）。

### C.3 核模块

核模块是一种没有通过引脚与 IC 的外部进行任何连接的 IC 功能模块。核通过 IC 功能模块电源供电。它包含一组至少一个如下所述的核模块。

核模块为：

- a) 中央处理器（CPU）：CPU 解码并执行指令，可以做出决定并根据这些决定跳转到一组新的指令。CPU 中的子单元使用称为寄存器的较小数量的存储区来解码和执行指令（子单元 CU（控制单元））并执行算术和逻辑运算（子单元 ALU（算术/逻辑单元））；

- b) 数字逻辑固定功能单元：功能核心子单元，旨在执行一种固定核心数字逻辑功能，而没有指令解码和执行功能，例如时钟分配、存储器逻辑和阵列、寄存器、计时器、看门狗定时器、状态机、可编程逻辑阵列（PLA）；
- c) 模拟固定功能单元：功能核心模拟子单元，时钟或非时钟，设计用于执行一种固定内核模拟功能，而没有指令解码和执行功能，例如模数转换器（ADC）、数模转换器（DAC）、采样和保持电路，开关电容滤波器、电荷耦合器件（CCD）；
- d) 专用模拟固定功能单元：传感器元件。传感器元件是将环境值转换为电气值以及精密放大器（FFU）的转换器，例如用于磁场感应、电场感应、加速度感应的霍尔传感器元件。它可以与 FFU、电源模块和线路驱动器组合以实现 IC 型“传感器”。

#### C.4 振荡器模块

通过使用具有区域驱动器和区域输入的核固定功能模块的组合，振荡器模块产生内部的周期信号作为电荷泵或时钟发生器。由于 EMC 特性，它专门定义为特定的 IC 功能模块。

固定频率振荡器可以是具有压控振荡器（VCO）、低通滤波器、分频器和相位检测功能的锁相环（PLL）电路的一部分。与这些电路相关的所有引脚（例如分频器、数字逻辑输入引脚）都是该 IC 功能模块的一部分。

附录 D  
(资料性)  
引脚选择的建议

### D.1 概述

本附录给出了IC试验引脚选择的建议。

### D.2 传导发射和传导抗扰度的引脚选择

#### D.2.1 端口模块

宜测量所有的全局引脚。

在全局驱动器引脚上，可以检测直接引脚功能的发射和抗扰度，引脚与核的串扰特性以及端口到引脚的串扰特性。

在全局接收器引脚上，只能检测核到引脚的串扰和端口到引脚的串扰。

如果IC具有大量相同指定功能的引脚，则在执行了有关发射和抗扰度的最坏情况评估后，不必强制测量该功能组的所有引脚，选择的测量引脚要记录在文档中。

局部引脚测量不是强制的。

局部引脚测量是可选的，仅宜在特殊要求下进行。

#### D.2.2 电源模块

宜测量所有电源引脚。

#### D.2.3 核模块

只能通过全局或局部引脚上的串扰间接测量核。

#### D.2.4 振荡器模块

只能通过全局或局部引脚上的串扰来测量振荡器的发射。

振荡器引脚上的抗扰度测量是可选的。

### D.3 传导瞬态脉冲抗扰度试验引脚选择

如果 IC 功能模块具有相关的引脚，则需要检查该引脚是否属于表 D.1 中的瞬态暴露类别。

表D.1 根据GB/T 43034.3受脉冲影响的引脚

瞬态暴露引脚类别	瞬态骚扰耦合	EMC 引脚类型
1	与车辆电池的电源线直接连接的引脚	全局
2	与线束直接连接的引脚	
3	与线束中的车辆电池电源线不直接连接的引脚(通过预期的但不是强制规定的滤波器或保护器件)	
4	与线束中的输入/输出线不直接连接的引脚(通过预期的但不是强制规定的滤波器或保护器件)	
5	与车辆线束不直接连接的引脚(仅与PCB上的交叉耦合有关,耦合网络必须进行修改)	局部

#### D.4 不加电系统级 ESD 试验的引脚选择

系统级ESD封装和处理试验的目的是表征集成电路全局引脚（包括强制组件）的保护能力。  
所有全局引脚均宜根据IC或客户规范进行试验。

-----

工业和信息化部标准报批稿