



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21437.3—2012

## 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和 感性耦合的电瞬态发射

Road vehicles—Electrical disturbances from conduction and coupling—  
Part 3: Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling  
via lines other than supply lines

(ISO 7637-3:2007, MOD)

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 试验方法 ..... 1

    3.1 概述 ..... 1

    3.2 标准试验条件 ..... 2

    3.3 接地平板 ..... 3

    3.4 试验布置 ..... 3

    3.5 瞬态试验脉冲的施加 ..... 7

4 测试仪器说明及规格 ..... 9

    4.1 电源 ..... 9

    4.2 示波器 ..... 9

    4.3 试验脉冲发生器 ..... 9

    4.4 容性耦合钳 ..... 13

    4.5 直接电容器耦合 ..... 15

    4.6 感性耦合钳 ..... 15

附录 A (规范性附录) ICC 试验方法中的校准夹具 ..... 16

附录 B (资料性附录) 与功能特性状态分类有关的试验严酷等级示例 ..... 17

附录 C (资料性附录) 感性耦合系数的估值 ..... 20

## 前 言

GB/T 21437《道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰》包括三个部分：

- 第1部分：定义和一般描述；
- 第2部分：沿电源线的电瞬态传导；
- 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射。

本部分为 GB/T 21437 的第3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 7637-3:2007《道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射》。

本部分与 ISO 7637-3:2007 的技术性差异及原因如下：

- 在第2章中，补充了 ISO 标准原文中引用但未列入规范性引用文件的标准：GB/T 21437.1 (idt ISO 7637-1) 和 ISO 11452-4；
- 在表4中，原文为“(7±30)%”，为明显的错误，应为“ $7 \pm 7 \times 30\%$ ”，考虑到编辑习惯，本部分修改为“ $7 \pm 2.1$ ”；
- 在4.5中，原文“电容值应如表2所示”，为明显的编辑性错误，本部分修改为“电容值应如表3所示”。

本部分相对 ISO 7637-3:2007 的编辑性修改如下：

- 为了清晰标准内容，附录B中B.3标题增加脚注“见 ISO 7637-1:2002 一号修正案:2008”；
- 删除了 ISO 标准的前言。

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/TC 114)归口。

本部分负责起草单位：中国汽车技术研究中心。

本部分参加起草单位：上海大众汽车有限公司、信息产业部电信传输研究所。

本部分主要起草人：徐立、刘欣、林艳萍、刘新亮、邹东屹、胡梦蛟。

# 引 言

对被测装置(DUTs)、仪器及设备的抗扰性试验长期积累的经验表明,模拟瞬态耦合现象的试验是必要的,这样才足以涵盖各种电干扰及电磁干扰。电磁兼容专家对该事实有普遍认识,而且许多公司已经开展了这种耦合测试。

快速电瞬态试验采用大量快速电瞬态脉冲组成的脉冲群,将其耦合到电子设备线路,特别是输入/输出(I/O)线路。快速电瞬态脉冲群的快速上升时间、重复率以及低能量对于试验来说是相当重要的。

慢速电瞬态试验采用类似传导电瞬态的单个脉冲,并对被测装置(DUT)施加一定数量的脉冲。

在系统开发期间,一般不使用车辆线束,而且车辆电气噪声也是未知的。因此,试验将在由GB/T 21437 的本部分所描述的容性和感性耦合所造成的最不利的状况下进行。

# 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰

## 第3部分:除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射

### 1 范围

GB/T 21437 的本部分建立了一种台架试验方法,用以评价被测装置(DUTs)对耦合到非电源线路的电瞬态发射的抗干扰性能。试验瞬态脉冲模拟快速电瞬态骚扰和慢速电瞬态骚扰,例如感性负载切换、继电器触点跳起等引起的瞬态骚扰。

本部分提供了三种试验方法:

- 容性耦合钳(CCC)方法;
- 直接电容器耦合(DCC)方法;
- 感性耦合钳(ICC)方法。

注:三种试验方法的适用性如表1所示。

慢速电瞬态试验和快速电瞬态试验仅需选择一种方法。

本部分适用于标称电压 12 V、24 V 或 42 V 电气系统的道路车辆。

对于瞬态抗扰性,附录 B 提供了推荐的试验严酷等级,与在 GB/T 21437.1 中描述的功能特性状态分类(FPSC<sup>1)</sup>)原理相一致。

### 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 21437.1—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第1部分:定义和一般描述 (ISO 7637-1:2002, IDT)

GB/T 21437.2—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分:沿电源线的电瞬态传导 (ISO 7637-2:2004, IDT)

ISO 11452-4 道路车辆 窄带辐射电磁能引发的电磁骚扰的部件试验方法 第4部分:大电流注入[Road vehicles—Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy—Part 4: Bulk current injection (BCI)]

### 3 试验方法

#### 3.1 概述

本部分描述了电气系统部件或被测装置(DUTs)对耦合电瞬态的抗扰性试验方法。这些试验应在试验室中进行。

试验脉冲严酷等级由车辆制造商和零部件供应商在试验前双方商定。

1) 见 ISO 7637-1:2002 一号修正案:2008。

给定的试验脉冲是典型脉冲,代表了实际可能出现在车辆中的瞬态的大多数特征。

如果装置依靠自身的功能或结构而不受车内类似电瞬态(本部分规定的脉冲)的影响,那么试验中可以不施加这些脉冲。特殊情况下,需要施加额外的试验脉冲。车辆制造商有责任对特定的零部件定义试验脉冲。

试验计划应规定:

- 采用的试验方法;
- 施加的试验脉冲;
- 试验脉冲幅值;
- 施加的脉冲数量;
- DUT 操作方式;
- 线束(试验线束与产品线束);
- 如果使用容性耦合钳,容性耦合钳包含的导线;
- 直接电容器耦合法所测试的导线;
- 直接电容器耦合法所用的电容值;
- 如果使用感性耦合钳,感性耦合钳内所包含的导线;
- 如果采用感性耦合方法,感性耦合钳的类型。

DUTs 的抗扰性评价值可以从附录 B 的表 B. 1,表 B. 2,表 B. 3 和表 B. 4 中选择。

表 1 列举了三种不同试验方法的适用性。慢速电瞬态试验和快速电瞬态试验均仅需选择一种适用的方法。

表 1 试验方法适用性

瞬态类型	CCC 方法	DCC 方法	ICC 方法
4.3.3 的慢速脉冲	不适用	适用	适用
4.3.2 的快速脉冲 a 和 b	适用	适用	不适用

3.2 标准试验条件

试验期间的环境温度应为  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

除非另有规定,否则时间、电阻和电容的容差应为  $\pm 10\%$ 。

除非另有规定,否则电压的允差应为  $(^{+10}_{-0})\%$ 。

试验电压应如表 2 所示,若本系列标准的本部分的用户商定了其他值,这些值应记录在试验报告中。

表 2 试验电压

系统标称电压 V	试验电压 V
12	$13.5 \pm 0.5$
24	$27.0 \pm 1.0$
42	$42.0 \pm 1.5$

3.3 接地平板

接地平板应是厚度最小为 1 mm 的金属薄板(例如:铜、黄铜或镀锌钢板)。接地平板的最小尺寸应为 2 m×1 m,然而最终尺寸取决于 DUT 和试验导线的尺寸。接地平板应与试验设施的地连接。

3.4 试验布置

3.4.1 概述

DUT 按照要求布置并连接。根据车辆制造商和供应商之间的协议,应使用试验线束或产品线束将 DUT 与其正常运行所使用的装置(负载、传感器等)连接。

如果 DUT 实际运行信号源不能用,则可使用模拟信号源。

除非 DUT 外壳与底盘连接并且有自己的接地,否则应使用 0.05 m~0.1 m 厚的绝缘支撑板将 DUT 与接地平板分开。

DUT 应根据制造商的安装说明连接到接地系统;不允许其他的接地连接。

如果负载、传感器等需要接地,所有的负载、传感器等尽可能使用最短的导线连接到接地平板。

注:为了使 DUT 无关的容性耦合最小化,DUT 和所有其他的导电结构,例如屏蔽室的墙壁(试验布置下方的接地平板除外)的最短距离应大于 0.5 m。

3.4.2 容性耦合钳(CCC)方法

CCC 方法适用于耦合快速电瞬态试验脉冲,特别适用于带有中等数量或大数量待测导线的 DUT。此方法不适用于耦合慢速电瞬态试验脉冲。

CCC 试验方法布置如图 1 所示。由 CCC 构成耦合电路,由车辆制造商和供应商协商决定穿过 CCC 的 DUT 导线(包括或不包括电源线)。耦合长度是 1 m。

试验可以如图 1 所示进行,或者按照 ISO 11452-4 使用一条直线束。

单位为毫米

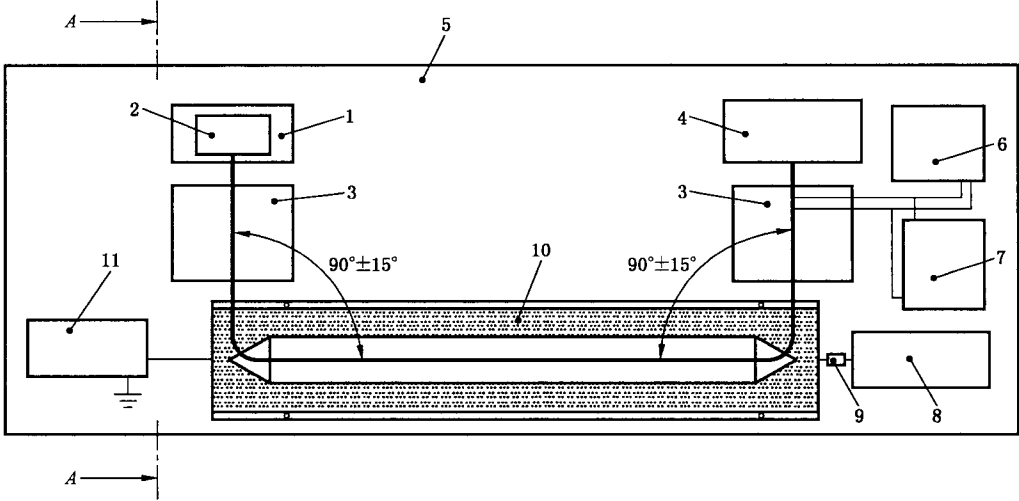
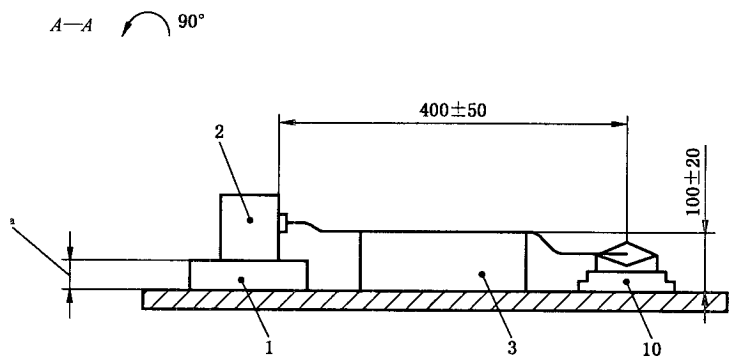


图 1 CCC 方法试验布置

单位为毫米



说明：

- 1——绝缘支撑板(如果 DUT 没有与车辆接地连接)；
- 2——DUT；
- 3——试验线束的绝缘支撑板；
- 4——辅助装置(如传感器,负载,配件),与在车辆上安装相同；
- 5——接地平板；
- 6——电源；
- 7——蓄电池；
- 8——示波器；
- 9——50 Ω 衰减器；
- 10——CCC；
- 11——试验脉冲发生器。

\* 所选尺寸应在试验计划中规定并记录在试验报告中。

图 1 (续)

当使用试验线束时,本部分规定,在耦合钳外的供电线应为 1 m 长。DUT 和 CCC 之间的距离、辅助装置和 CCC 之间的距离应为 400 mm±50 mm。被测导线在 CCC 之外的部分应置于接地平板上方 100 mm±20 mm 并且和 CCC 纵向轴的夹角为 90°±15°。

CCC 的铰链盖和试验线束应尽可能放平,以确保二者的接触。

DUT 与脉冲发生器应放在 CCC 的同一端。

注：为了提高试验结果的可信度,线束的长度不超过 2 m。

若所用产品线束长度超过 2 m,连线不得盘绕,且线束应尽可能平放,试验布置应记录在试验报告中。DUT 和 CCC 之间应保持最大距离 0.45 m。

### 3.4.3 直接电容器耦合(DCC)方法

DCC 方法使用推荐的电容值用于 DUT 导线耦合快速电瞬态试验脉冲,并耦合相同的电压。

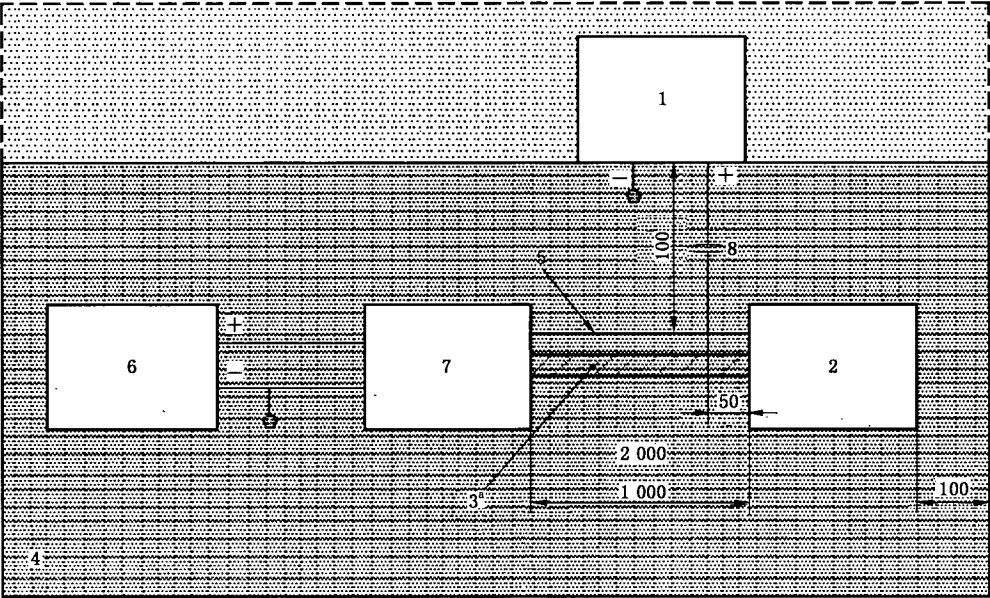
另外,使用推荐电容值时,DCC 方法在耦合慢速电瞬态试验脉冲方面是有效的。

DCC 方法布置图如图 2 所示。线束的长度应在 1 000 mm~2 000 mm 之间。

当采用 DCC 方法时,应注意保证信号不存在不可接受的失真(例如总线系统中的通信信号)。除非已经采取谨慎措施,DCC 方法通常不应用于对称线试验(例如双绞线)。当 DCC 方法用于对称线试验时,对称线中所有的线应同时施加同一试验脉冲信号(如图 3 所示)。对于快速电瞬态试验,DCC 方法的缺点是每根导线需要分别试验。



单位为毫米



说明：

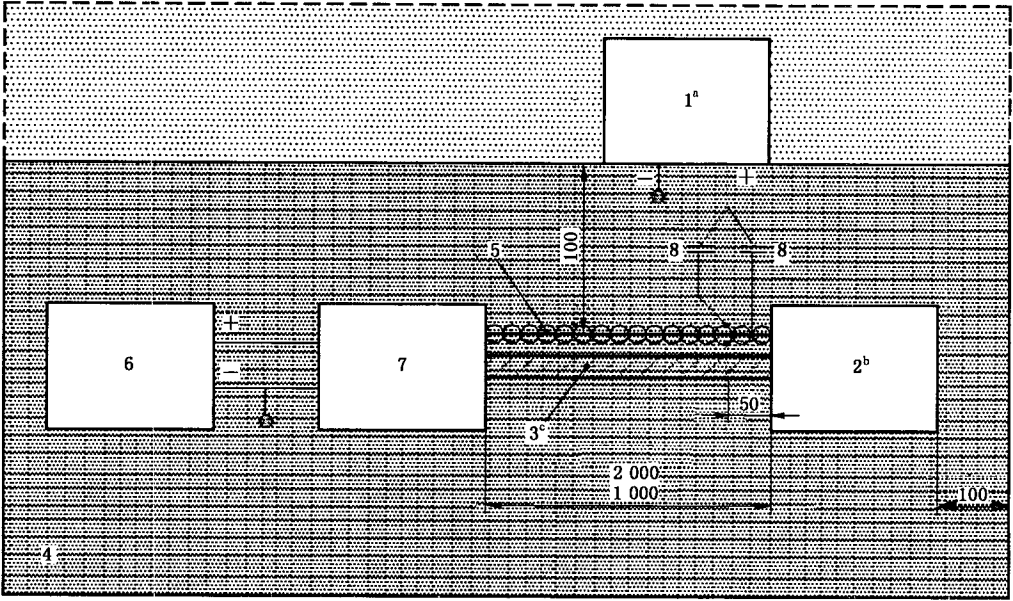
- 1——试验脉冲发生器；
  - 2——DUT；
  - 3——线束；
  - 4——接地平板；
  - 5——被测 I/O 线；
  - 6——电源；
  - 7——DUT 辅助装置；
  - 8——高电压(最小 200 V)陶瓷电容器。
- 电容器取值见表 3。

\* 所有线束均在接地平板上方 50 mm±5 mm 处。

图 2 DCC 方法试验布置

表 3 DCC 试验方法中电容器取值

试验脉冲	电容器值
快速电瞬态试验脉冲	100 pF
慢速电瞬态试验脉冲	0.1 μF



说明：

- 1——试验脉冲发生器；
- 2——DUT；
- 3——线束；
- 4——接地平板；
- 5——CAN 总线；
- 6——电源；
- 7——DUT 辅助装置；
- 8——额定电压不小于 200 V 的陶瓷电容。

<sup>a</sup> 对于快速电瞬态试验脉冲，推荐的电容器取值是 100 pF；对于慢速电瞬态试验脉冲，推荐的电容器取值是 470 pF。

<sup>b</sup> 选择电容容量时既要保证通信信号的正常传输，又要保证试验脉冲仍然能耦合到这些线中。

<sup>c</sup> 所有线束均在接地平板上方 50 mm±5 mm 处。

图 3 CAN 总线 DCC 方法试验布置示例

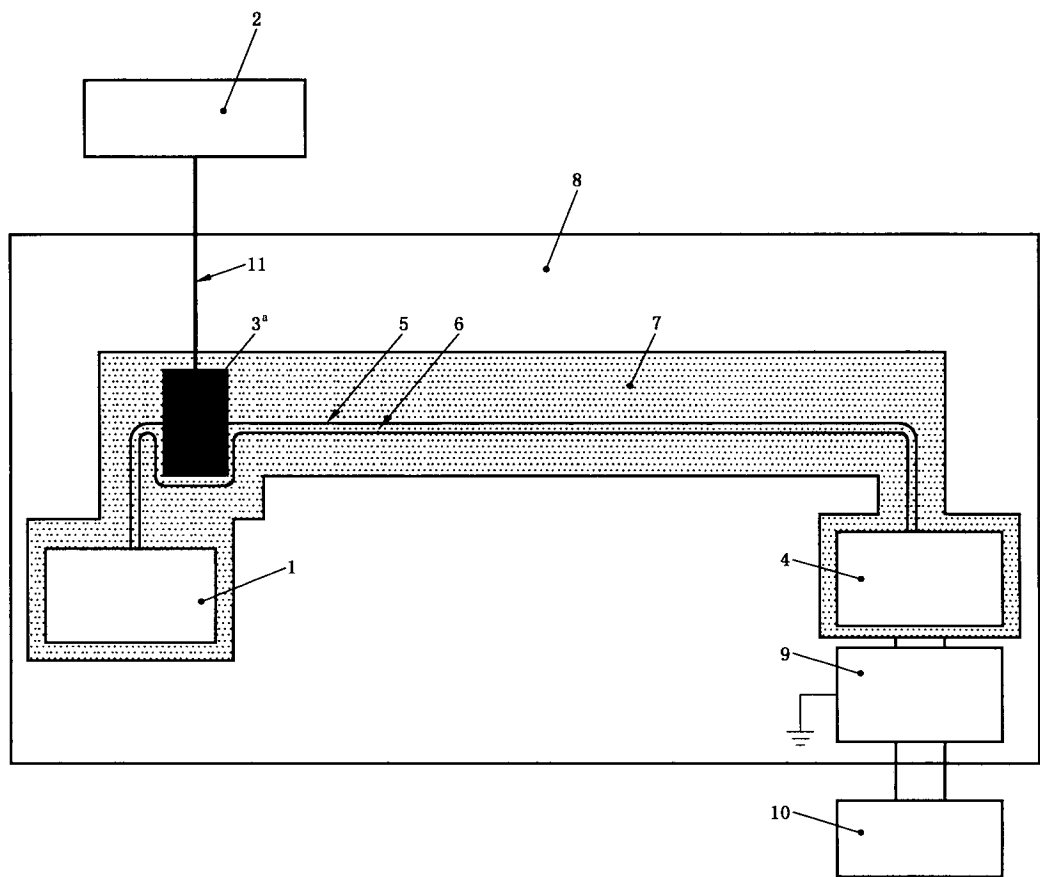
### 3.4.4 感性耦合钳(ICC)方法

ICC 方法适用于耦合慢速电瞬态试验脉冲，特别适用于带有中等数量或大数量待测导线的 DUTs。

ICC 试验方法布置如图 4 所示。耦合电路由 ICC 组成，ICC 内应包含所有的信号线。DUT 供电线（接地线和电源线）不应包括在 ICC 中。其他从 DUT 到辅助设备（传感器，执行机构）的任何地线或电源线均应包含在 ICC 中。如果辅助设备局部接地，局部接地线应置于 ICC 之外。任何包含在 ICC 中特殊的接地线和电源线都应在试验计划中指明。

试验可以按照图 4 所示布置进行，或者按照 ISO 11452-4 使用一条直线束进行试验。

带多路连接器的 DUT，其试验条件（对所有分支做一次试验或对每个分支单独做试验）应在试验计划中规定。



说明：

- 1——DUT；
- 2——试验脉冲发生器；
- 3——ICC；
- 4——辅助装置；
- 5——试验线束(长度 $\leq 2$  m)；
- 6——接地线；
- 7——绝缘板(50 mm $\pm$ 10 mm)；
- 8——接地平板；
- 9——蓄电池；
- 10——直流电源；
- 11——50  $\Omega$  同轴电缆( $\leq 0.5$  m)。

\* ICC 置于距离 DUT 150 mm 处。

图 4 ICC 方法试验布置

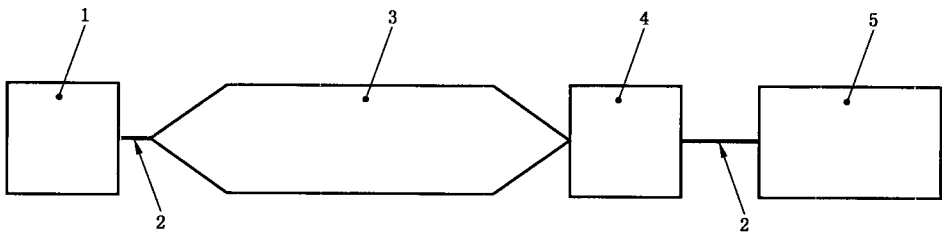
### 3.5 瞬态试验脉冲的施加

#### 3.5.1 CCC 方法

试验脉冲发生器应使用 50  $\Omega$  同轴电缆连接到 CCC,CCC 另一端接 50  $\Omega$  电阻。同轴电缆长度不超过 1 m。

试验脉冲发生器应在试验进行之前校准(见图 5)。脉冲幅度使用示波器连接耦合钳进行校准,耦合钳端接 50  $\Omega$  衰减器和 50  $\Omega$  示波器。校准期间不允许导线穿过耦合钳。

50 Ω 同轴电缆连接 50 Ω 示波器和 50 Ω 衰减器进行电压测量,这里使用衰减器而不使用 CCC 终端电阻。



- 说明:
- 1——试验脉冲发生器;
  - 2——50 Ω 同轴电缆;
  - 3——CCC;
  - 4——50 Ω 衰减器;
  - 5——示波器。

图 5 试验脉冲幅值校准布置 CCC 方法

3.5.2 DCC 方法

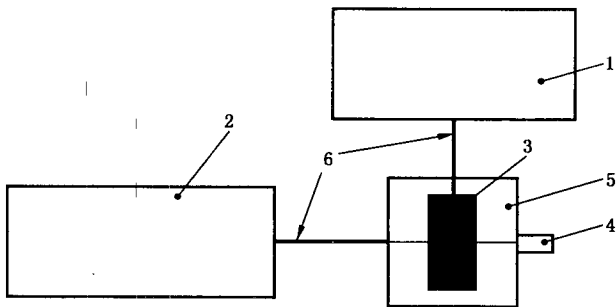
对于 DCC 方法,应验证脉冲发生器的特性,先测量脉冲发生器输出端开路时的电压,然后测量脉冲发生器输出接有端接器时的电压,其端接器的阻抗应满足 GB/T 21437.2—2008 中脉冲的规定。

脉冲发生器的输出与耦合电容串联,采用高阻抗示波器测量电容器输出端开路时的峰值电压。应调节脉冲发生器的输出,使电容器输出端开路时的峰值电压达到试验要求的电平。

3.5.3 ICC 方法

试验脉冲发生器应通过单条电缆或多条电缆与感性耦合钳连接,电缆长度不超过 0.5 m。

与 CCC 和 DCC 方法不同,ICC 方法不使用脉冲发生器的开路电压规定试验电平。ICC 方法使用图 6 中校准试验布置测量的输出电压来规定试验电平。耦合脉冲应满足 4.6 的要求。有关判断电感耦合系数的过程见附录 C。



- 说明:
- 1——试验脉冲发生器;
  - 2——示波器(1 MΩ 输入);
  - 3——ICC;
  - 4——短路;
  - 5——校准夹具;
  - 6——50 Ω 同轴电缆。

用于 ICC 试验方法的校准夹具的例子见附录 A。

图 6 ICC 校准试验布置

## 4 测试仪器说明及规格

### 4.1 电源

试验使用 GB/T 21437.2—2008 规定的电源。

### 4.2 示波器

试验使用 GB/T 21437.2—2008 规定的示波器和探头。

### 4.3 试验脉冲发生器

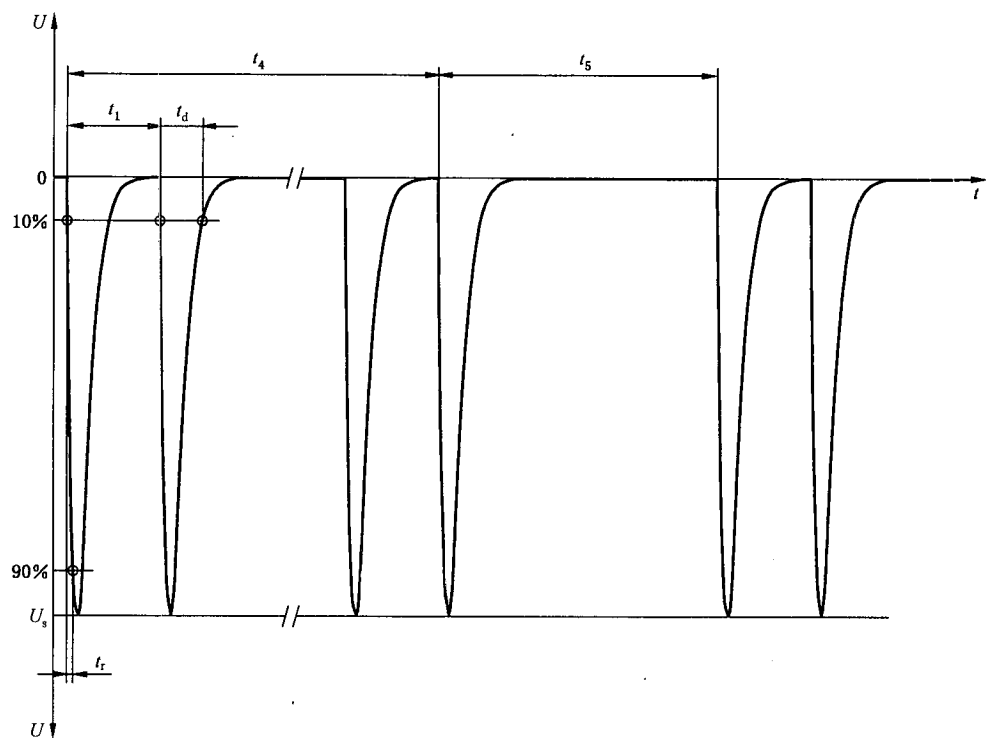
#### 4.3.1 一般规定

试验脉冲发生器应能够产生图 7、图 8、图 9 和图 10 所示的试验脉冲,并应能够在图中的限值范围内进行调整。应使用 GB/T 21437.2—2008 规定的脉冲发生器,依据 GB/T 21437.2—2008 附录 D 进行波形验证。

#### 4.3.2 快速电瞬态试验脉冲 a 和 b

快速电瞬态试验脉冲是模拟开关切换过程产生的电瞬态。电瞬态的特性受线束的分布电容和电感的影响。

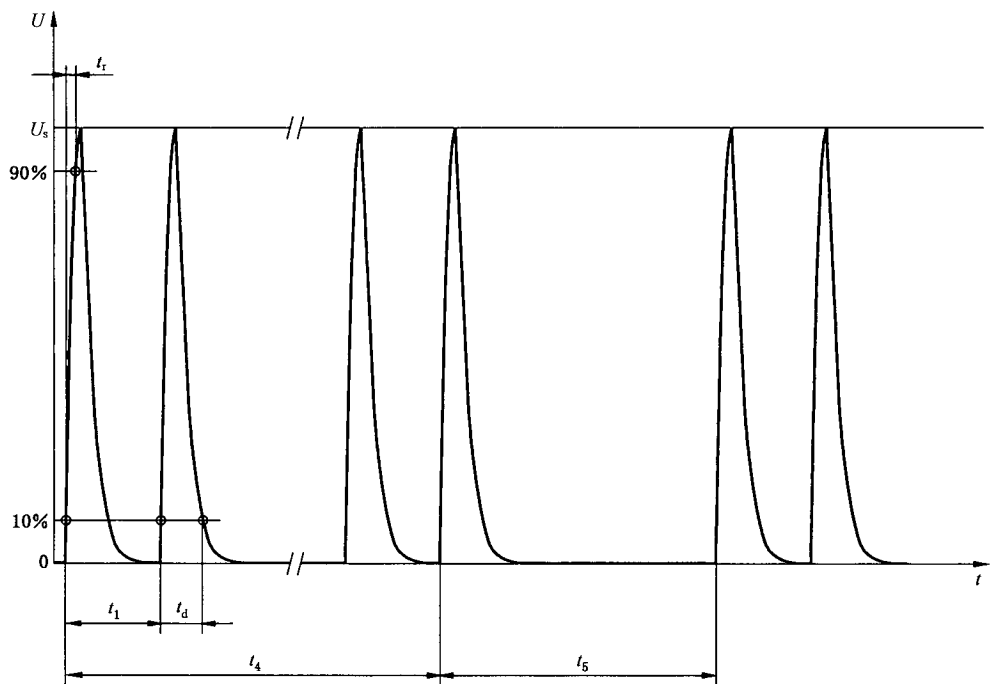
脉冲形状和参数见图 7 和图 8。



说明：  
 $t$ ——时间；  
 $U$ ——电压，单位为 V。

参数	12 V 电气系统	24 V 电气系统	42 V 电气系统
$U_s/V$	见表 B. 1	见表 B. 2	见表 B. 3
$t_r/ns$	5	5	5
$t_d/\mu s$	0.1	0.1	0.1
$t_1/\mu s$	100	100	100
$t_4/ms$	10	10	10
$t_5/ms$	90	90	90
$R_i/\Omega$	50	50	50

图 7 快速电瞬态试验脉冲 a



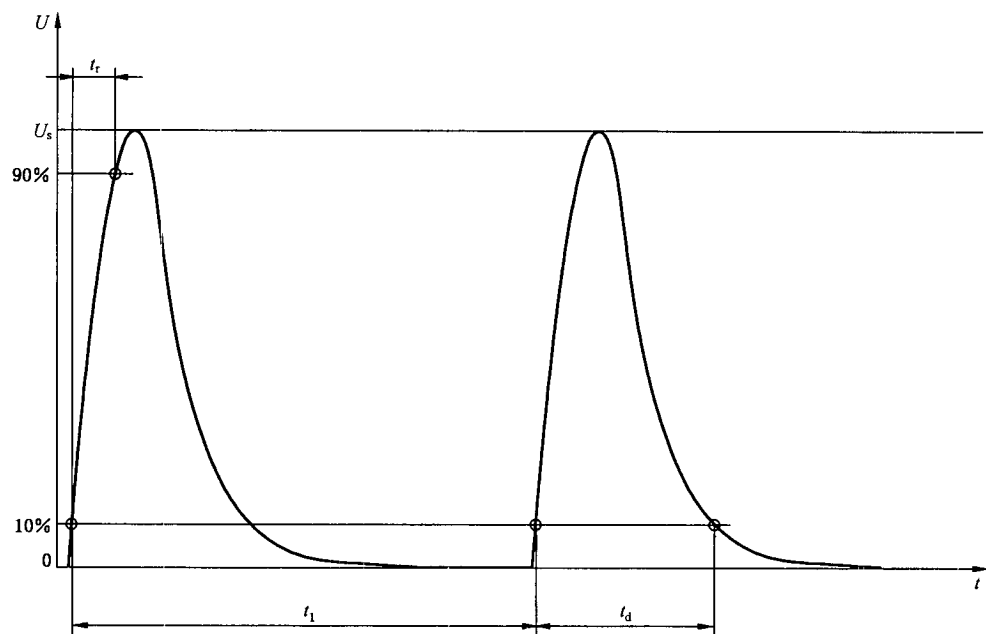
说明：  
 $t$ ——时间；  
 $U$ ——电压，单位为 V。

参数	12 V 电气系统	24 V 电气系统	42 V 电气系统
$U_s/\text{V}$	见表 B. 1	见表 B. 2	见表 B. 3
$t_r/\text{ns}$	5	5	5
$t_d/\mu\text{s}$	0.1	0.1	0.1
$t_1/\mu\text{s}$	100	100	100
$t_4/\text{ms}$	10	10	10
$t_5/\text{ms}$	90	90	90
$R_i/\Omega$	50	50	50

图 8 快速电瞬态试验脉冲 b

4.3.3 慢速电瞬态试验脉冲

慢速电瞬态试验脉冲是模拟较大的感性负载电路中断时出现的电瞬态，如散热器风扇电机、空调压缩机离合器等负载。  
脉冲波形和参数见图 9 和图 10。

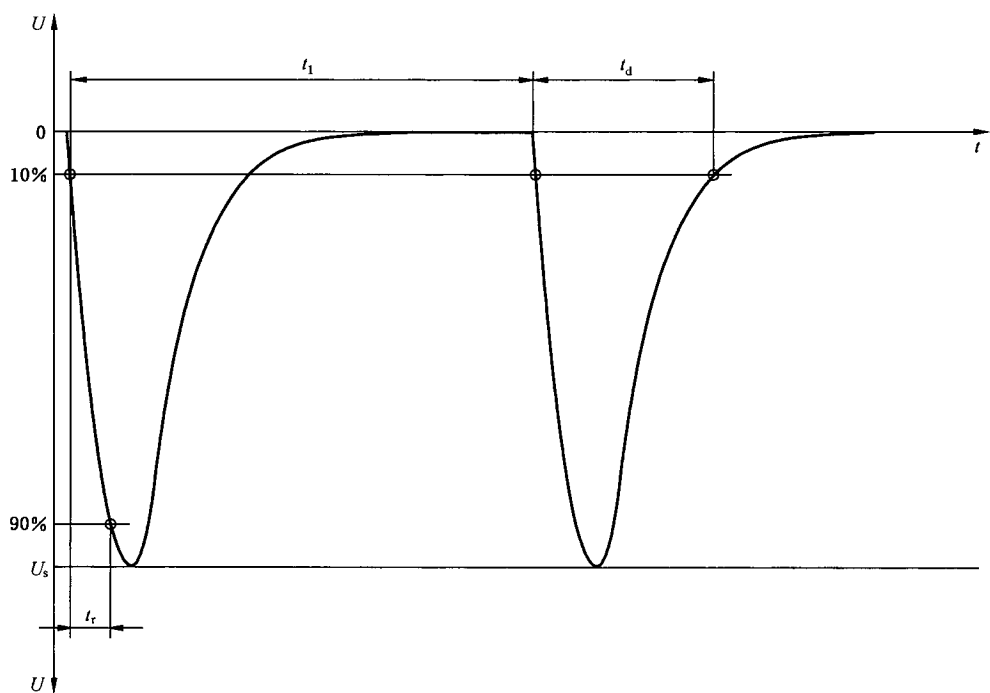


说明：  
 $t$ ——时间；  
 $U$ ——电压，单位为 V。

参 数	
$U_s$	在试验计划中指定
$t_r$	$\leq 1\ \mu\text{s}$
$t_d$	0.05 ms
$t_1$	0.5 s~5 s
$R_i$	2 $\Omega$

图 9 慢速电瞬态试验脉冲——正脉冲





说明：  
 $t$ ——时间；  
 $U$ ——电压，单位为 V。

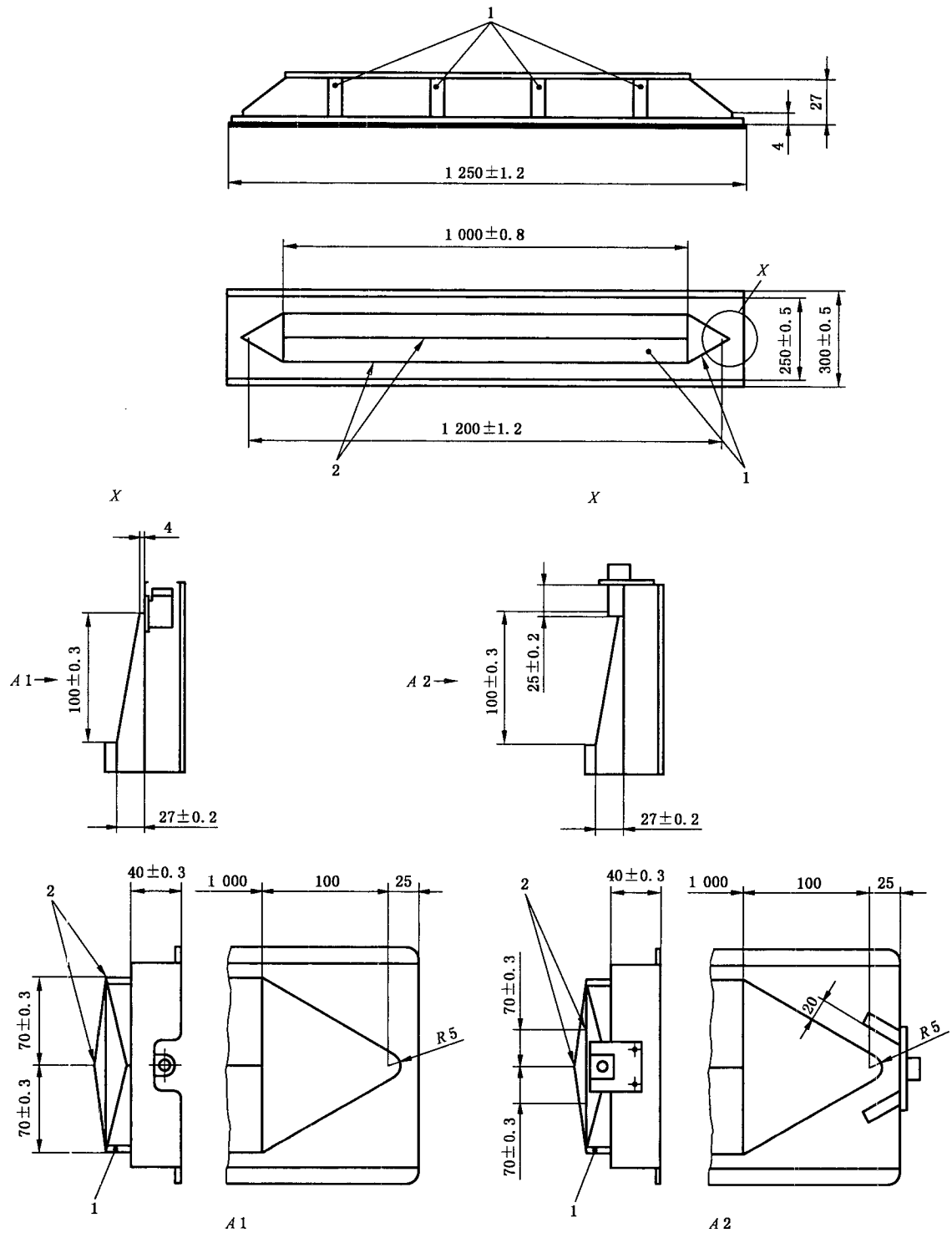
参 数	
$U_s$	在试验计划中指定
$t_r$	$\leq 1 \mu s$
$t_d$	0.05 ms
$t_1$	0.5 s~5 s
$R_i$	2 $\Omega$

图 10 慢速电瞬态试验脉冲——负脉冲

4.4 容性耦合钳

CCC 提供了试验脉冲耦合到被测电路的途径，它与 DUT、线束和/或辅助设备没有任何电连接。  
CCC 耦合效率取决于电缆的直径和材料。  
如图 11 所示的 CCC 材料可以是黄铜、铜或镀锌钢。  
CCC 的两端应配备 50  $\Omega$  同轴连接器。  
使用 CCC 的推荐试验布置如图 1 所示。  
CCC 的特性如下：  
——电缆和耦合钳之间的典型耦合电容：大约 100 pF(最大 200 pF)；  
——线束直径的适用范围：4 mm~40 mm；  
——脉冲电压绝缘强度： $\geq 200$  V；  
——阻抗(耦合钳中没有导线穿过)：50  $\Omega \pm 5 \Omega$ 。

单位为毫米



说明：  
1——绝缘材料；  
2——铰链。

图 11 容性耦合钳

4.5 直接电容器耦合

采用无极性电容,电容的额定电压至少是试验脉冲峰值电压的 2 倍。电容器的取值如表 3 所示,允许容差为±10%。

4.6 感性耦合钳

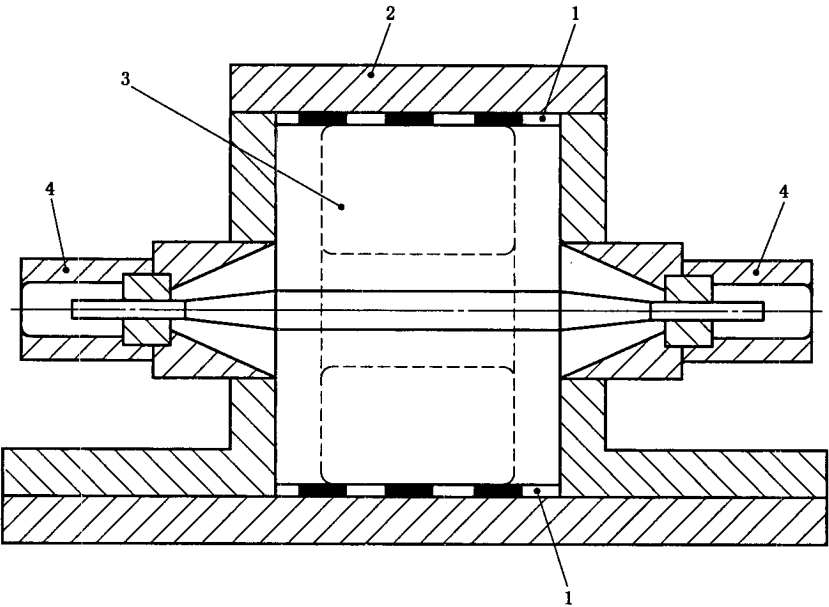
ICC 是具有特殊性能的大电流注入(BCI)探头,它提供了试验脉冲耦合到被测电路的途径,它与 DUT、线束和/或辅助设备没有任何电连接。图 9 和图 10 所示的脉冲,被施加至注入探头,然后在校准试验布置(见图 6)中测量,该脉冲应满足表 4 的要求。

表 4 ICC 耦合脉冲的特性

参数	12V 电气系统	24V 电气系统	42V 电气系统
$t_d/\mu s$	$7\pm 2.1$	$7\pm 2.1$	$7\pm 2.1$
$t_r/\mu s$	$\leq 1.2$	$\leq 1.2$	$\leq 1.2$

附 录 A  
(规范性附录)  
ICC 试验方法中的校准夹具

图 A.1 是采用 ICC 试验方法中校准夹具的一个示例。校准夹具的物理尺寸应和被校准的注入探头兼容。



- 说明：
- 1——绝缘体；
  - 2——可拆卸金属盖；
  - 3——电流注入探头；
  - 4——同轴连接器。

图 A.1 校准夹具示例

附录 B  
(资料性附录)  
与功能特性状态分类有关的试验严酷等级示例

B.1 一般规定

本附录提供试验严酷等级示例,试验严酷等级的分类应符合 GB/T 21437.1 规定的功能特性状态等级(FPSC)的原理。

B.2 试验脉冲严酷等级的分类

12 V 电气系统的三种方法以及 24 V 电气系统的快速瞬态试验严酷等级的推荐值是基于丰富的经验给出的。42 V 电气系统的推荐值是从有限的经验中推断出来的。随着 24 V 电气系统和 42 V 电气系统的经验的积累,相关的数据表将被修正。

推荐的最低和最高严酷等级由表 B.1~表 B.3 中的等级 I ~等级 IV 给出。  
按照车辆制造商和供应商达成的协议,选取表中或介于表中数值之间的值作为试验电平和试验时间。在没有规定任何专门值的情况下,应选择表 B.1~表 B.3 中等级 I ~等级 IV 的所给值。  
12 V 电气系统的推荐试验严酷等级见表 B.1。

表 B.1 12V 电气系统的推荐试验严酷等级

试验脉冲 <sup>a</sup>	协议试验电平 <sup>b</sup>	试验等级, U <sub>s</sub> <sup>c</sup>				试验时间 min
		I 最低	II	III	IV 最高	
快 a(DCC 和 CCC)		-10	-20	-40	-60	10
快 b(DCC 和 CCC)		+10	+20	+30	+40	10
DCC 慢+		+8	+15	+23	+30	5
DCC 慢-		-8	-15	-23	-30	5
ICC 慢+		+3	+4	+5	+6	5
ICC 慢-		-3	-4	-5	-6	5
<sup>a</sup> 试验脉冲如 4.3 所述; <sup>b</sup> 车辆制造商和供应商协议值; <sup>c</sup> 表中幅值为 4.3 中每一试验脉冲所确定的 U <sub>s</sub> 值;对于 CCC 方法为 CCC 的输出端参考电压,或者对于 DCC 方法发生器的输出端开路参考电压。						

24 V 电气系统的推荐试验严酷等级见表 B. 2。

表 B. 2 24 V 电气系统的推荐试验严酷等级

试验脉冲 <sup>a</sup>	协议试验电平 <sup>b</sup>	试验等级, $U_c$ V				试验时间 min
		I 最低	II	III	IV 最高	
快 a(DCC 和 CCC)		-14	-28	-56	-80	10
快 b(DCC 和 CCC)		+14	+28	+56	+80	10
DCC 慢+		+15	+25	+35	+45	5
DCC 慢-		-15	-25	-35	-45	5
ICC 慢+		+4	+6	+8	+10	5
ICC 慢-		-4	-6	-8	-10	5
<sup>a</sup> 试验脉冲如 4.3 所述; <sup>b</sup> 车辆制造商和供应商协议值; <sup>c</sup> 表中幅值为 4.3 中每一试验脉冲所确定的 $U_c$ 值;对于 CCC 方法为 CCC 的输出端参考电压,或者对于 DCC 方法发生器的输出端开路参考电压。						

42 V 电气系统的推荐试验严酷等级见表 B. 3 所示。

注: 测试过程中增强试验脉冲的严酷等级时,应格外小心,注意避免来自前次试验累积效应的影响。

表 B. 3 42 V 电气系统的推荐试验严酷等级

试验脉冲 <sup>a</sup>	协议试验电平 <sup>b</sup>	试验等级, $U_c$ V				试验时间 min
		I 最低	II	III	IV 最高	
快 a(DCC 和 CCC)		-10 (-20)	-20 (-40)	-40 (-80)	-60 (-120)	10
快 b(DCC 和 CCC)		+10 (+20)	+20 (+40)	+30 (+60)	+40 (+80)	10
DCC 慢+		+8	+15	+23	+30	5
DCC 慢-		-8	-15	-23	-30	5
ICC 慢+		+3	+4	+5	+6	5
ICC 慢-		-3	-4	-5	-6	5
<sup>a</sup> 试验脉冲如 4.3 所述; <sup>b</sup> 车辆制造商和供应商协议值; <sup>c</sup> 表中幅值为 4.3 中每一试验脉冲所确定的 $U_c$ 值;对于 CCC 方法为 CCC 的输出端参考电压,或者对于 DCC 方法发生器的输出端开路参考电压。						

B.3 试验脉冲严酷等级和 FPSC<sup>2)</sup> 应用示例

严酷等级的示例见表 B.4。表中数值可以依据不同脉冲种类以及 12 V, 24 V 或 42 V 电气系统的类型而改变(见表 B.1~B.3 中的等级)。

表 B.4 试验脉冲严酷等级和 FPSC 应用示例

	第 1 类	第 2 类	第 3 类
L <sub>4i</sub>	等级 II	等级 III	等级 IV
L <sub>3i</sub>	等级 II	等级 III	等级 III
L <sub>2i</sub>	等级 II	等级 II	等级 III
L <sub>1i</sub>	等级 I	等级 I	等级 II

2) 见 ISO 7637-1:2002 一号修正案:2008。

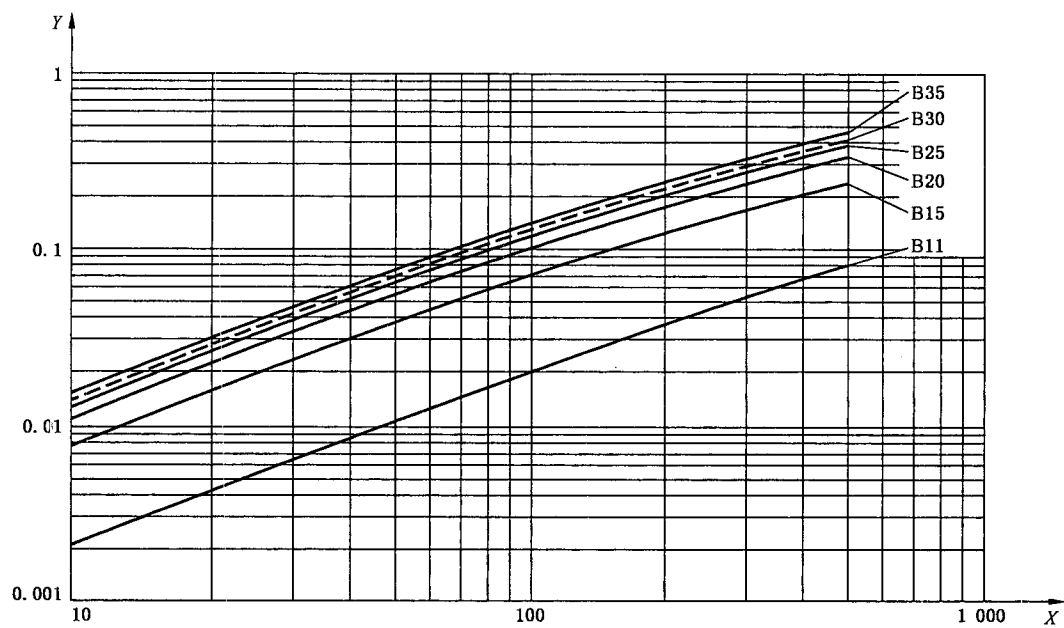
附 录 C  
(资料性附录)  
感性耦合系数的估值

感性耦合系数  $k$  的估值需要用到表 C.1 中线束的分类。

表 C.1 使用图 C.1 的线束分类

线束直径 $d/\text{mm}$	设 定
$d \leq 11$	B11
$11 < d \leq 15$	B15
$15 < d \leq 20$	B20
$20 < d \leq 25$	B25
$25 < d \leq 30$	B30
$30 < d \leq 35$	B35

在线束内部引线的公共路径定义为耦合网络。耦合系数  $k$  取决于线束直径的参数(见图 C.1)。



说明：  
 $X$  ——耦合网络长度，单位为厘米(cm)；  
 $Y$  ——感性耦合系数  $k$ 。

图 C.1 慢速电瞬态试验脉冲时感性耦合系数、耦合网络长度和线束直径的关系



峰值干扰电压(试验电压) $U_{\text{试验}}$ 用下面的等式定义。

$$U_{\text{试验}} = k \times U_{\text{切断}}$$

式中:

$k$  ——感性耦合系数,如图 C.1 所示;

$U_{\text{切断}}$  ——由电路切断时产生的峰值电压。

峰值干扰电压  $U_{\text{试验}}$  可以作为特殊配置下估计试验严酷等级。使用 3.5.3 所述程序,信号发生器的输出电压(开路电压)即可获取。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰  
第 3 部分:除电源线外的导线通过容性和  
感性耦合的电瞬态发射

GB/T 21437.3—2012

\*

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(100013)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 45 千字  
2013 年 5 月第一版 2013 年 5 月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-46642 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 21437.3-2012