

前 言

本标准等效采用 IEC 255-22-1:1988《量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第1部分:1 MHz 脉冲群干扰试验》。

本标准的附录 A 是标准的附录。

原 GB/T 6162—1985《静态继电器及保护装置的电气干扰试验》规定静态继电器及保护装置除要求进行 1 MHz 脉冲群干扰试验外,还要进行 100 kHz 脉冲群干扰试验,这是结合电力系统的实际情况,并经过大量的现场和试验室试验,而得出的结论。试验证明,1 MHz 以下的脉冲群干扰在电力系统中出现的机率较多,对量度继电器和保护装置可靠运行构成较大的威胁。IEC TC77(电磁兼容技术委员会)制定的 EMC 出版物 IEC 1000-4-12(1995)标准除规定 1 MHz 脉冲群干扰试验外,还规定了 100 kHz 脉冲群干扰试验的要求和方法。因此,本标准在采用 IEC 255-22-1(1988)制定国家标准时,保留了原 GB/T 6162—1985对 100 kHz 脉冲群干扰试验的要求,并采用了 IEC 1000-4-12(1995)对 100 kHz 脉冲群干扰试验的规定。

本标准实施后,GB/T 6162—1985《静态继电器及保护装置的电气干扰试验》标准即废止。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械部许昌继电器研究所、电力部电力自动化研究院、电力部南京电力自动化设备总厂。

本标准起草人:韩天行、何彬、钟泽章、杨大林、刘文、李全喜。

IEC 前言

- 1) 由所有对该问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会所制定的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议,尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。
- 2) 这些决议或协议以推荐标准的形式供国际上使用,并且在此意义上为各国家委员会所承认。
- 3) 为了促进国际上的统一,IEC 表示希望各国家委员会在其国内情况许可的范围内,应采用 IEC 推荐标准的内容作为他们的国家规定。IEC 推荐标准与相应的国家规定之间的任何不一致之处,应尽可能在国家规定中明确指出。

序 言

本标准由 41B 分委员会(量度继电器和保护装置)制定。
本标准的文本依据下列文件:

六个月法	表决报告	二个月程序	表决报告
41B(中办)30	41B(中办)31	41B(中办)33	41B(中办)34

从上表指出的投票报导可以找到有关批准本标准的投票的充分资料。

本标准中引用了下列出版物:

出版物编号:

50(446)(1983):国际电工词典(IEV) 第 446 章:电气继电器

255-5(1977):电气继电器 第五部分:电气继电器的绝缘试验

255-6(1978):电气继电器 第六部分:多输入激励量量度继电器

注:IEC 255-6 已修订为 IEC 255-6:1988 电气继电器 第 6 部分:量度继电器和保护装置。

中华人民共和国国家标准

量度继电器和保护装置的电气干扰试验

第1部分:1 MHz 脉冲群干扰试验

Electrical disturbance tests for
measuring relays and protection equipment
Part 1: 1 MHz burst disturbance tests

GB/T 14598.13—1998
eqv IEC 255-22-1:1988

代替 GB/T 6162—1985

1 范围和目的

本标准的目的是规定静态量度继电器和保护装置的电气干扰试验的一般要求。

在适当场合,该试验也可以适用于机电式继电器,例如高速或高灵敏度的机电式继电器。

各项要求仅适用于新的继电器或装置。

本标准中规定的试验为型式试验。

包括冲击电压试验的绝缘试验在 GB/T 14598.3—1993(idt IEC 255-5《电气继电器绝缘试验》)中规定。

本标准的目的是指出:

- 1) 所用术语的定义;
- 2) 标准的试验严酷等级;
- 3) 试验条件;
- 4) 试验程序;
- 5) 合格判据。

2 定义

对于通用术语的定义,本标准中不予规定,可参照国际电工词典(IEV)第446章[IEC出版物50(446)]。

对于本标准,应用下列定义:

2.1 共模电压 common mode voltage

当在一给定位置的那些导体和某一任意的基准(通常为地)之间测量时,为这些导体所共用的电压。

2.2 差模电压 differential mode voltage

在某一给定位置当在同一电路的两个导体之间测量时的电压。

2.3 干扰电压 disturbance voltage

可能引起性能变化、元件损坏或闪络的不希望出现的电压。

3 1 MHz 脉冲群干扰试验

3.1 标准的试验严酷等级

为了包括不同的现场条件,本标准包括不同的严酷等级,试验电压为试验发生器的开路电压的第一个峰值。选择试验严酷等级的一般导则在3.1.2中给出。

国家质量技术监督局1998-12-21批准

1999-10-01实施

3.1.1 试验严酷等级

依据试验严酷等级,试验电压应从下列值中选择:

	I	II	III
	(不试验)		
共模	0 V	1 kV	2.5 kV
差模	0 V	0.5 kV	1 kV

在特殊情况下,共模和差模两者可以规定同一值。

3.1.2 选择试验严酷等级的推荐意见

选择试验严酷等级应使预计的干扰电压电平不超过所选等级的试验电压。

一台继电器或保护装置,对于其输入激励电路、辅助激励电路和输出电路可以用不同的试验严酷等级。

下面的例子给出选择试验严酷等级的导则(见附录 A)。

I 级(不试验)

在该级中,继电器和保护装置用于无干扰电压的环境中。

II 级

在该级中,继电器和保护装置可以用于以下场合:

- a) 继电器或保护装置的辅助激励电路(电源、电路)接于仅用作静态装置电源的电压电源。导线短,而且在接到该电源的其他电路上没有开闭操作;
- b) 输入激励电路不直接接到电流互感器和(或)电压互感器上,或者在连接导线上具有良好的屏蔽和接地;
- c) 输出电路用短导线接到负载上;
- d) 通常不要求做干扰试验,但有更高安全要求时,需做此级干扰试验。

III 级

在该级中,继电器和保护装置可以用于以下场合:

- a) 辅助激励电路(电源电路)接于不仅仅用作静态装置电源的电站蓄电池;
由于导线长,在电源导线上可能出现由接到同一蓄电池或供电电源的其他电路中的开闭操作时产生的数值比较高的共模和差模干扰电压;
- b) 输入激励电路直接接到电流互感器和(或)电压互感器上,使用了长导线并且没有有效的屏蔽和接地;
- c) 输出电路用长的导线接到其负载上,在此情况下,输出端子上出现例如由电磁场和(或)对地绝缘的不平衡引起的数值比较高的共模和差模电压;
- d) 通常,上述较低的 II 级试验电压是足够的,但有更高安全要求时,需做此级(III 级)干扰试验。

3.2 试验条件

3.2.1 试验电压参数

在发生器开路状态下,发生器端子上的试验电压参数应为:

——波形:

其包络线在第 3 和第 6 个周期之间衰减到峰值的 50%的衰减振荡波。

——频率:1 MHz,允差±10%

——重复率:

试验波应以电力系统频率的每个周期 6~10 个脉冲的重复率加到被试继电器上,而且应当与该频率不同步。

——第一个峰值的上升时间:

当在峰值的 10%和 90%之间测量时,为 75 ns±20%。

——试验电压值:

按照试验电压等级(见 3.1), 允差 -10% 。

在试验的整个过程中应保证上述参数的准确度。

3.2.2 试验发生器

按图 1 所示连接的试验发生器应具有下列特性:

——电源阻抗: 电阻为 $200\ \Omega$, 允差 $\pm 20\%$ 。

——发生器的公共端牢固接地。

3.2.3 试验电路

——频率发生器和耦合电路: 推荐的标准试验电路示于图 2、3、4a) 和 4b) 中。

——试验导线: 试验导线应不长于 2 m。

3.3 试验程序

3.3.1 试验应在标准(例如 GB/T 14047—1993 idt IEC 255-6:1988 量度继电器和保护装置)规定的基准条件下进行。

3.3.2 试验应按照下列激励量(辅助和输入)值, 且在相应回路带有负载情况下进行:

——辅助激励量: 额定值。

——输入激励量: 其值等于用相当于由于干扰电压而要求的某一变差量(见 3.3.6 和 3.4)修正的高于或低于动作值的值或在适当场合(例如: 频率继电器)等于额定值。

——输出电路负载: 电路特性按制造厂规定。

3.3.3 继电器或保护装置应在带有外罩的壳体中进行试验, 所有指定接地的部件应当接地。

试验电压应施加于下述从壳体外面易于接近的适当点之间:

a) 每个独立的电路与地之间(共模), 按图 2 接线;

b) 每个独立的电路和所有对地耦合在一起的其他独立电路之间(共模), 按图 3 接线;

c) 同一电路的端子之间(差模), 按图 4a 和图 4b 接线。

独立电路由制造厂规定。

按照 b 项进行的试验仅对于继电器是强制性的, 一个装置是否被认为是继电器或保护装置以及试验范围, 应当由制造厂和用户协商或按国家标准规定。

按照 c 项进行的试验不适用于金属的触点电路, 但应适用于其他形式的输出电路。在此情况下, 输出电路应按制造厂的规定, 选择最恶劣的条件。

在同一台继电器和保护装置上存在不同的严酷等级的激励电路(输入和辅助)和输出电路的情况下, 每个电路按 C 项对该具体电路指定的等级电压进行试验。除非制造厂另有规定, 所有共模试验应在对继电器及保护装置中各电路指定的最高严酷等级下进行。

3.3.4 应独立进行试验及检查每个试验结果。

3.3.5 试验的施加时间应当为 2 s, (允差 $+10\%$)。

对于动作时间大于 2 s 的继电器, 建议用最小的时间进行试验, 在此情况下, 施加干扰信号的时间可以由制造厂和用户之间协商, 予以延长, 以覆盖最小时间。

3.3.6 由于干扰试验而引起的变差由制造厂规定。

3.4 合格判据

3.4.1 对于过量量度继电器, 当特性量按相应要求的变差量调整到低于(对于欠量量度继电器应高于)特性量的动作值时, 继电器在干扰期间不应动作。

3.4.2 对于过量量度继电器, 当特性量按相应要求的变差量调整到高于(对于欠量量度继电器应低于)特性量的动作值时, 继电器应满足规定性能的技术要求, 在干扰期间不应释放。

3.4.3 试验后, 继电器或保护装置仍应满足有关的性能要求。

——对于无输出触点的静态继电器, 当在该输出电路额定电压的 110% 下测量时, 输出电路断开状态电流不应当超过制造厂规定的数值。根据输出电路的性质, 制造厂还可以规定其他足以判别由于试验引起输出变化的其他量或判据。

4 100 kHz 脉冲群干扰试验¹⁾

4.1 标准的试验严酷等级和试验程序均与 1 MHz 脉冲群干扰试验相同,详见 3.1 与 3.3。

4.2 试验条件

4.2.1 试验电压参数

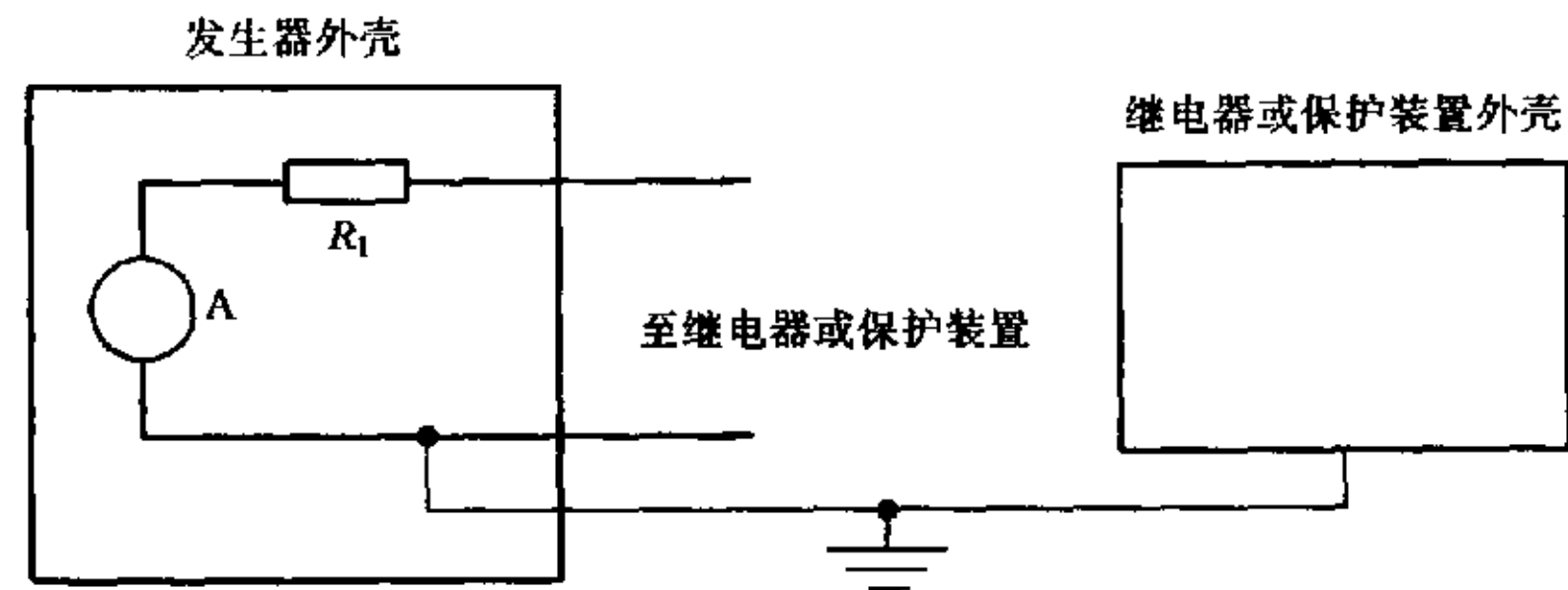
- 发生器开路状态下,发生器端子上的试验电压参数应为:
- 波形:其包络线在第 3 和第 6 个周期之间衰减到峰值的 50% 的衰减振荡波。
 - 频率:100 kHz,允差±10%。
 - 重复率:不低于 40 次/s。
 - 第一个峰值上升时间:当峰值的 10% 和 90% 之间测量时,为 75 ns±20%。
- 在试验的整个过程中应保证上述参数的准确度。

4.2.2 试验发生器

同 3.2.2。

4.2.3 试验电路

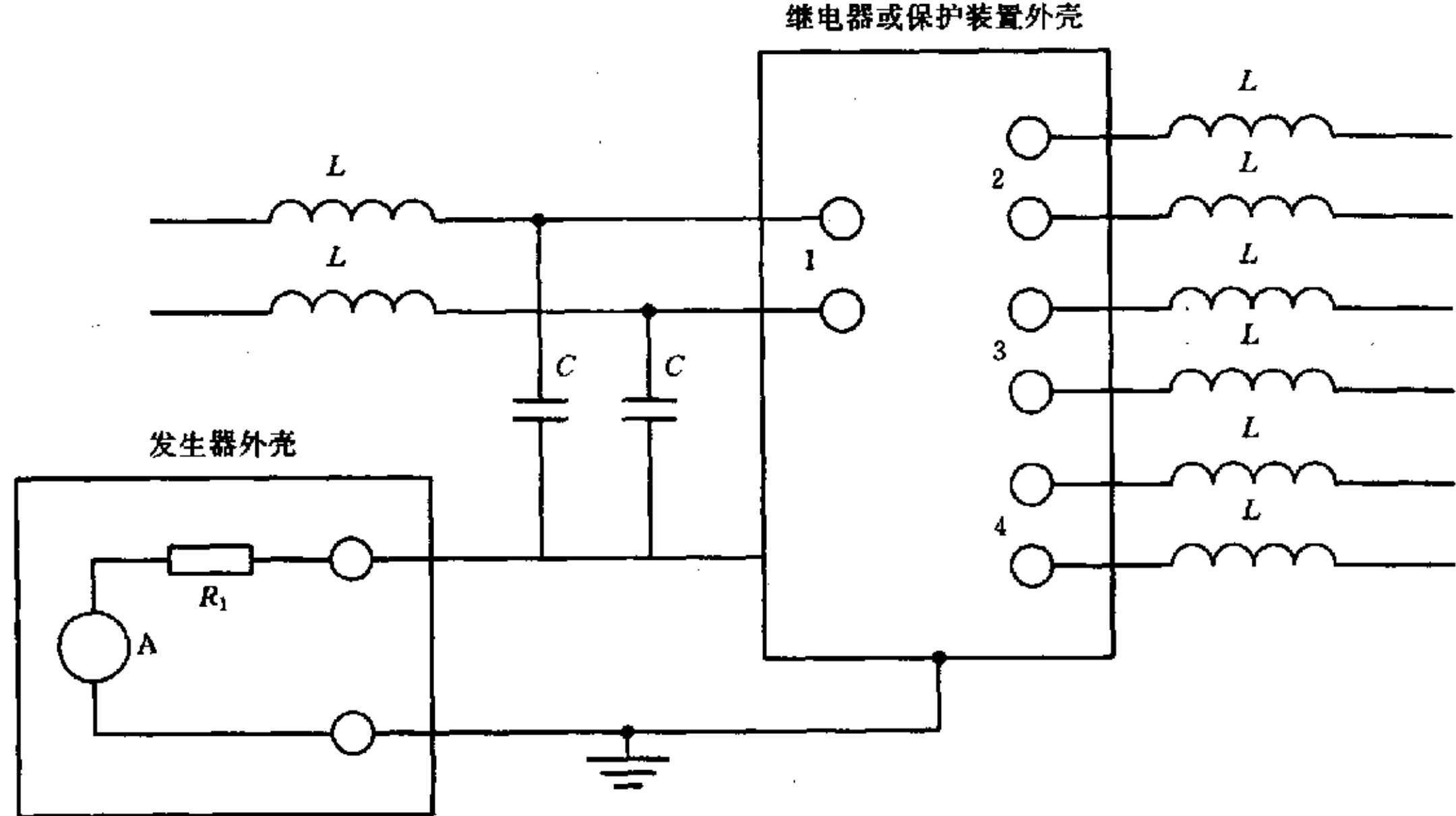
同 3.2.3。



A—脉冲群试验发生器;R₁—电源阻抗,电阻为 200 Ω

注:如果为了检查输出参数,将示波器接入电路中,当试验加到继电器或保护装置上时,应将示波器与电路完全断开。

图 1 高频脉冲群干扰试验图

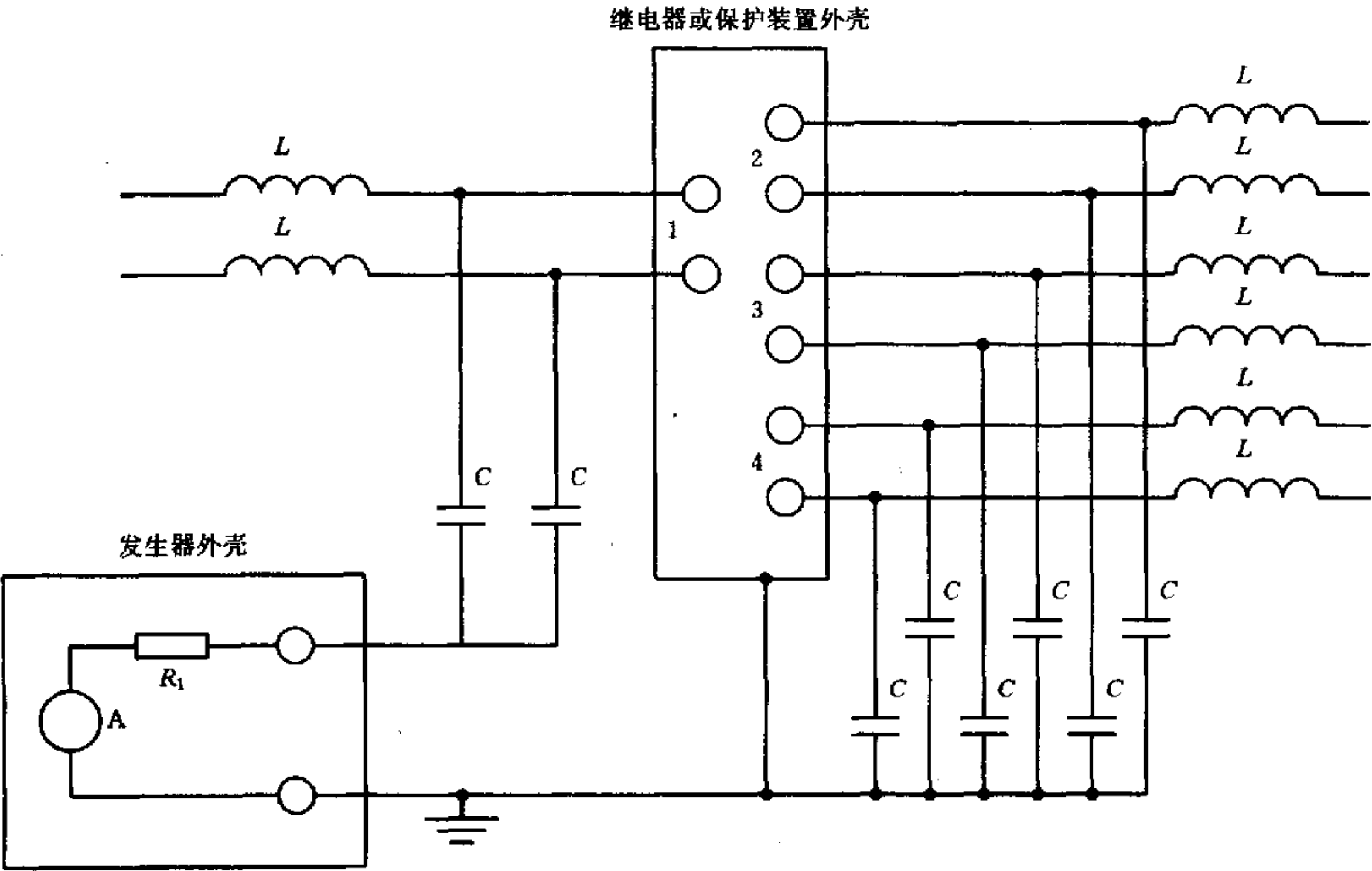


L—高频阻塞电感器,1 MHz 时为 1.5 mH,解耦衰减大于 30 dB;C—高频耦合电容器,0.5 μF;
1,2,3,4—继电器或保护装置的输入激励电路和输出电路

图 2 脉冲群干扰试验的耦合电路独立电路和地之间共模

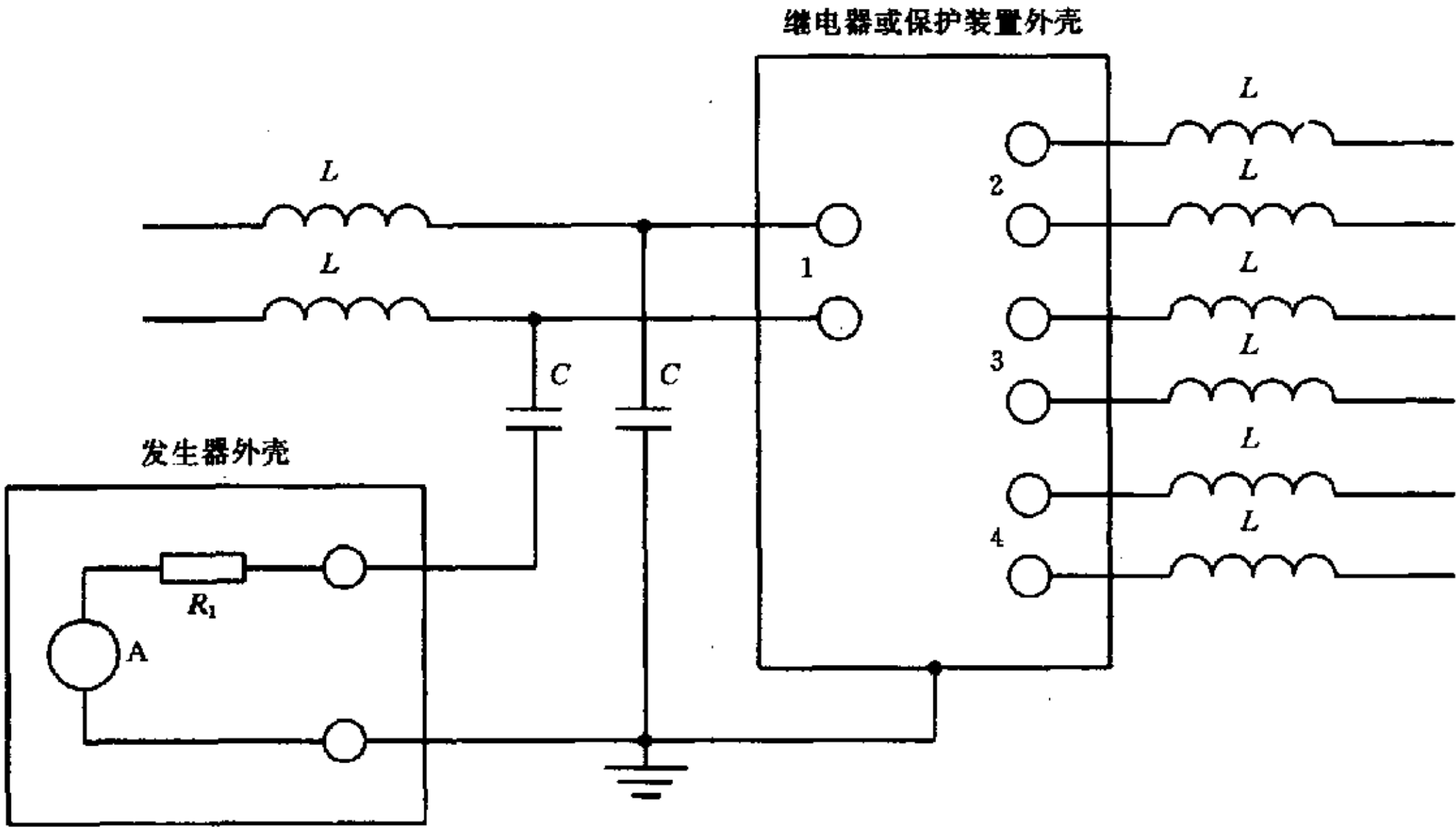
采用说明:

1) 本章系采用 IEC 1000-4-12:1995 关于 100 kHz 脉冲群干扰试验的要求。



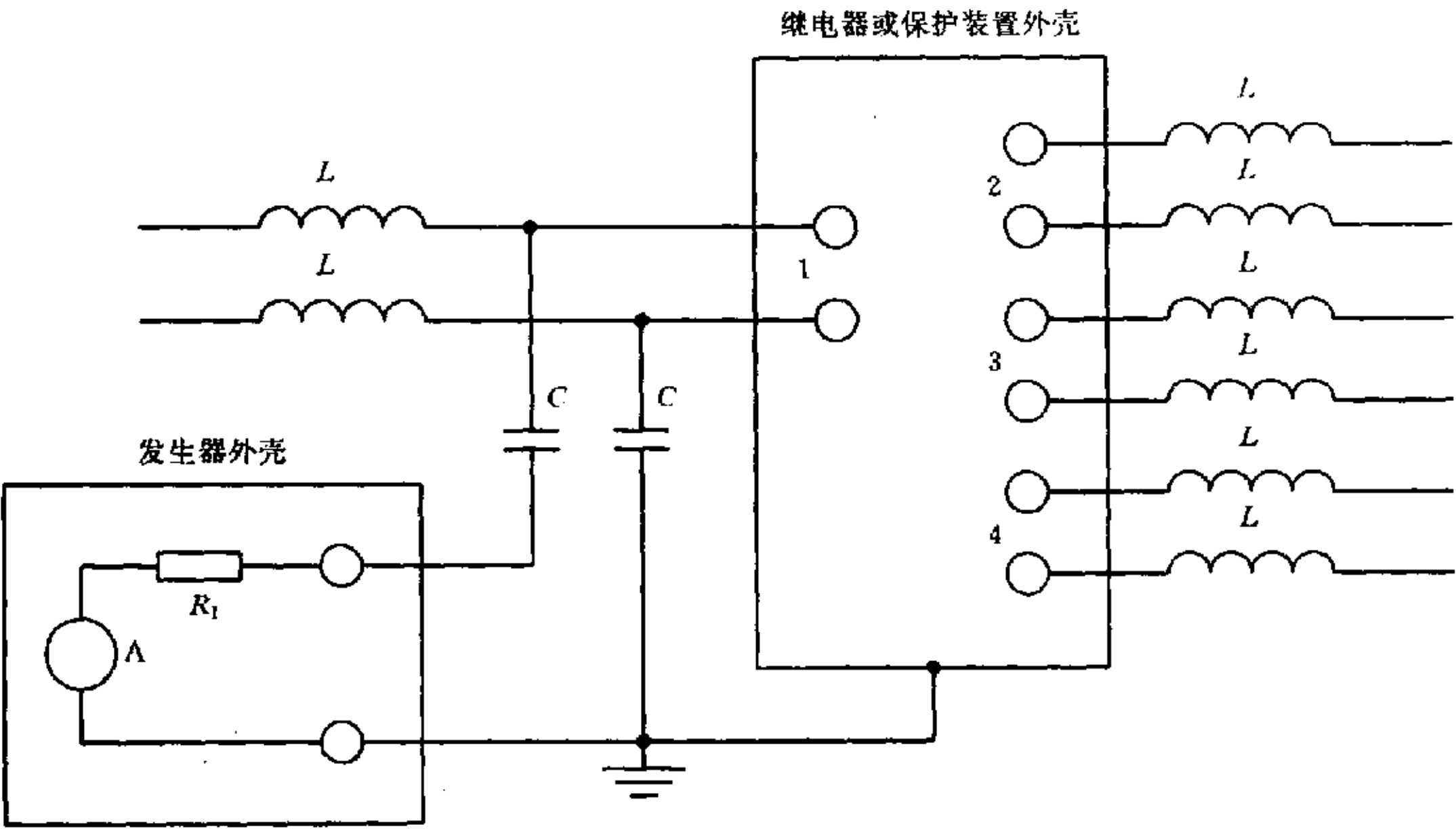
L —高频阻塞电感器,1 MHz 时为 1.5 mH,解耦衰减大于 30 dB; C —高频耦合电容器,0.5 μ F;
1,2,3,4—继电器或保护装置的输入激励电路和输出电路

图 3 脉冲群干扰试验的耦合电路独立电路和所有其他对地耦合
的独立电路之间共模



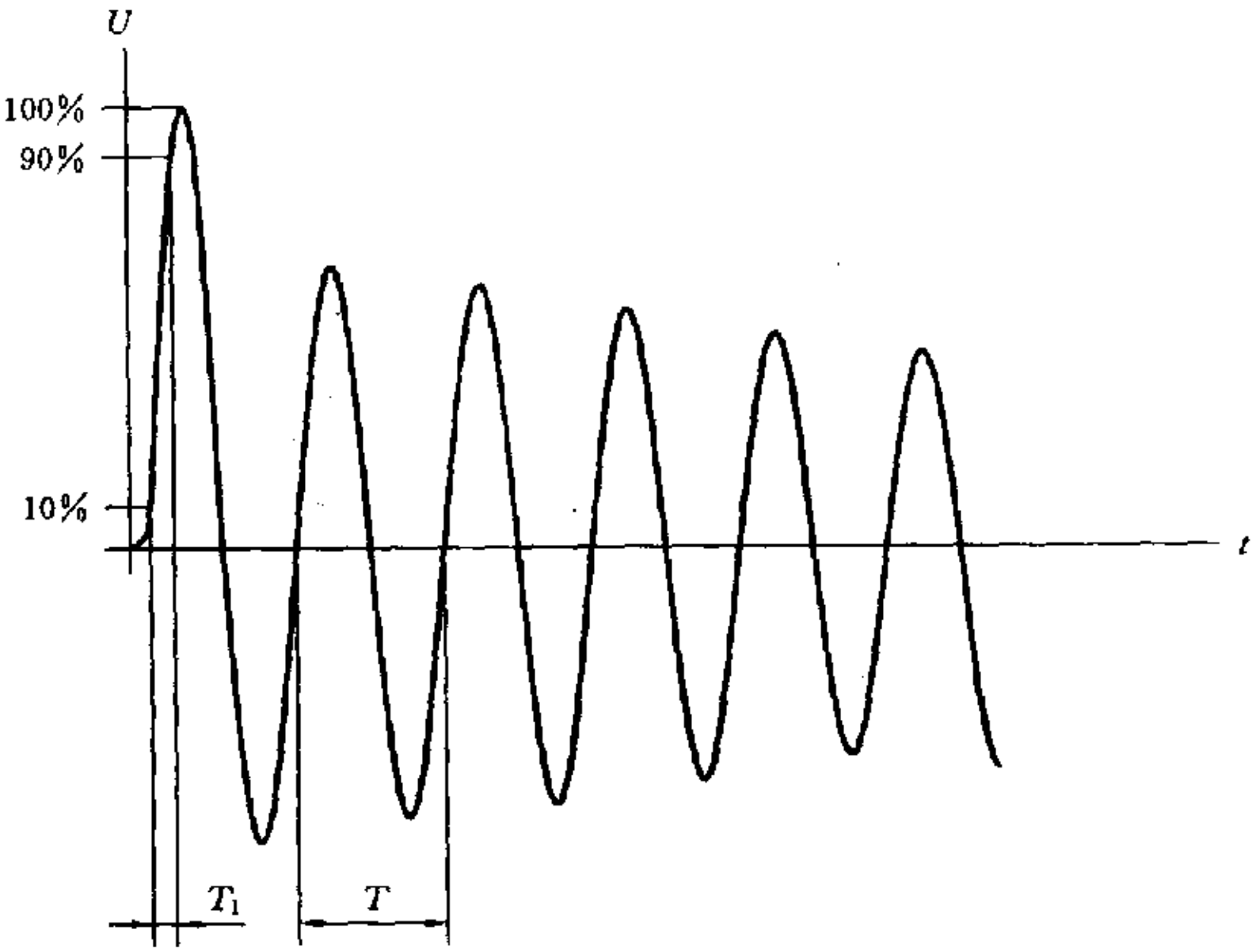
L —高频阻塞电感器,1 MHz 时为 1.5 mH,解耦衰减大于 30 dB; C —高频耦合电容器,0.5 μ F;
1,2,3,4—继电器或保护装置的输入激励电路和输出电路

图 4a) 脉冲群干扰试验的耦合电路差模



L —高频阻塞电感器, 1 MHz 时为 1.5 mH, 解耦衰减大于 30 dB; C —高频耦合电容器, 0.5 μ F;
1, 2, 3, 4—继电器或保护装置的输入激励电路和输出电路

图 4b) 脉冲群干扰试验的耦合电路改变输入方向的差模



T_1 = 上升时间 75 ns $\pm$ 20%
 T = 振荡周期 (100 kHz 为 10 μ s, 1 MHz 为 1 μ s)

图 5 脉冲群干扰试验波形图¹⁾

采用说明：
1) 供参考的波形图。

附录 A

(标准的附录)

关于量度继电器和保护装置的干扰试验的说明性注释

A1 干扰电压的产生

历时短峰值电压较高的干扰电压可能影响量度继电器或保护装置的性能。在辅助电路中,闭合或断开某一开关时,特别是操作在高压和超高压变电站的断路器或隔离开关时,由于电路状态的任何突然变化可能产生这些电压。

A2 干扰电压的传输

干扰电压主要通过接到继电器或保护装置的导体和通过一种或多种基本耦合机理——传导、感应或电容耦合,而耦合到这些导线传递到继电器或保护装置上。

当两个具有独立功能的电路,通过两个电路公用的阻抗耦合可能发生传导耦合,例如该阻抗可能是一个公共的接地线或一个接地返回线。

当一个电路中电流产生的磁场与第二个电路的导体交链时出现感应耦合,两个电路相互平行放置时产生耦合最大。

当一个电路中电压产生的电场与第二个电路的导体耦合时出现电容耦合。

A3 干扰电压的部位

干扰电压可能出现在继电器或保护装置的电路端子间,电路与地之间或正常隔离的电路间。

A4 设施的影响

干扰电压数值及其频率,电源阻抗和重复率将决定于干扰源的型式和/或设施型式,特别是与屏蔽和接地有关。

通过注意控制电缆的设计、电缆的屏蔽、接地连接和电缆路线可以达到降低继电器或保护装置端子上的干扰电压,为了覆盖上述不同场合条件,本标准包括三个不同的严酷等级。对于大多数量度继电器和保护装置适用按Ⅲ级的电压值,仅在采取特别措施的情况下,使用相当于较低级的电压值。

A5 干扰电压的形式

在继电器或保护装置的端子上出现的干扰电压通常表现为一连串衰减振荡波的形式。当由于来自操作隔离开关的燃弧或在开关站中操作断路器而产生干扰电压时,这是特别真实的。可是,干扰电压可以具有非振荡的形式。例如,由于控制电路中的开关操作所引起的单向脉冲。

A6 干扰电压频率

振荡的频率可在一个非常宽阔的范围内变化,在超高压变电站中所作的测量已经表明此频率从5 kHz一直到几个MHz。根据开闭电磁式辅助继电器或接触器期间在控制电路中的测量,已经报导过甚至出现更高的频率。这些测量还表明,共模电压通常高于差模电压,由于这个原因,选择了不同的试验电压值。

在本标准规定的试验中,仅仅使用一个频率。不管在现场中已测量到的频率范围多广,业已证明考虑用一个频率作为适用于所有继电器或保护装置的一种试验,以给出它们耐受高频干扰的基本能力是正确的。在1 MHz下对继电器和保护装置试验所得到的结果,大多数国家都认为是令人满意的。可是,

有些报导已表明,为了覆盖静态量度继电器和保护装置所受到的所有种类的干扰可增加其他形式的试验。使用输入激励量的过零作为其测量功能一部分的继电器和保护装置,采用与电力系统频率不同步的试验波尤其重要,因此试验发生器的设计必须避免同步化方式。

A7 干扰电压上升时间

为了达到试验结果的一致性,规定试验波第一个峰值的上升时间的一个具体数值是重要的。对主要由隔离开关和断路器燃弧引起的干扰电压的测量,已经表明上升时间为 50 ns 和 100 ns 之间是最普遍的。如果上升时间非常短,即小于 20 ns,由于试验引线的分布参数的变化,可能在提供试验一致性方面比较困难。较长的上升时间又将限制试验波形频谱的上限频率部分,而且使试验更接近于单一的频率试验。本标准规定的 75 ns 是折中的数值。

不采取任何特殊措施,大多数发生器具有较短的上升时间。可是,通过增加跨越输出端子的电容器(放置在发生器外壳的里面),可以容易地予以校正。为了满足上升时间的要求,不同设计的发生器可以要求不同的电容值。