



276

中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 17625.6—2003/IEC TR 61000-3-4:1998

电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在 低压供电系统中产生的谐波电流的限制

Electromagnetic compatibility—Limits—
Limitation of emission of harmonic currents in
low-voltage power supply systems for equipment
with rated current greater than 16A

(IEC TR 61000-3-4:1998, IDT)

2003-02-21 发布

2003-08-01 实施



中 华 人 民 共 和 国
国家质量监督检验检疫总局 发 布

目 次

前言	I
IEC 引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 通用要求	3
5 设备的接入程序	3
6 产品文件	5
7 型式试验方法	5
图 1 单相设备谐波电流发射测量电路	6
图 2 三相设备谐波电流发射测量电路	6
表 1 第 1 级简化连接设备的谐波电流发射值($S_{\text{eq}} \leq S_{\text{SC}}/33$)	4
表 2 第 2 级单相、相间及不平衡三相设备的谐波电流发射值	4
表 3 第 3 级平衡的三相设备的谐波电流发射值	5

前 言

本指导性技术文件等同采用 IEC 技术报告 61000-3-4:1998《电磁兼容 第 3 部分:限值 第 4 分部分:对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制》。

制定本指导性技术文件是为了提高我国电气、电子产品的电磁兼容性能,保持良好的电磁环境,提高供电系统的电能质量。

本指导性技术文件是《电磁兼容 限值》的第 6 部分,《电磁兼容 限值》包括以下部分:

GB 17625. 1—2003 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)

GB 17625. 2—1999 电磁兼容 限值 对额定电流 不大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动的限制

GB/Z 17625. 3—2000 电磁兼容 限值 对额定电流 大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制

GB/Z 17625. 4—2000 电磁兼容 限值 中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估

GB/Z 17625. 5—2000 电磁兼容 限值 中、高压电力系统中波动负荷发射限值的评估

GB/Z 17625. 6—2003 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制

本指导性技术文件中“3.1 总畸变率”的定义是根据 GB/T 18039. 3(IEC 61000-2-2)和 GB/Z 18039. 5(IEC 61000-2-1)选取的。

本指导性技术文件仅供参考。有关对本指导性技术文件的建议和意见,向国务院标准化行政主管部门反映。

本指导性技术文件由国家经济贸易委员会电力司提出。

本指导性技术文件由全国电磁兼容标准化技术委员会(CSBTS/TC246)归口。

本指导性技术文件起草单位:国家电力公司武汉高压研究所。

本指导性技术文件主要起草人:王勤、张广州、万保权、邬雄、杨敬梅、张文亮、蒋虹。

IEC 引 言

本部分是 IEC 61000 系列出版物的一部分,该系列出版物的构成如下:

第一部分:综述

总的考虑(概述、基本原理)

定义、术语

第二部分:环境

环境的描述

环境的分类

兼容性水平

第三部分:限值

发射限值

抗扰度限值(当它们不属于产品委员会的责任范围时)

第四部分:试验和测量技术

测量技术

试验技术

第五部分:安装和减缓导则

安装导则

减缓方法和装置

第六部分:通用标准

第九部分:其他

每一部分又可分为若干分部分,它们作为国际标准或技术报告出版。

电磁兼容 限值

对额定电流大于 16 A 的设备在 低压供电系统中产生的谐波电流的限制

1 范围

本指导性技术文件涉及谐波电流发射。

本指导性技术文件适用于每相额定输入电流大于 16 A,与下列公用低压交流供电系统连接的电气和电子设备:

- 标称电压 240 V 及以下,单相,二线或三线制;
- 标称电压 600 V 及以下,三相,三线或四线制;
- 标称频率 50 Hz。

其他等级的配电系统不包括在内。

按照本指导性技术文件所进行的试验是针对整台设备的型式试验,如:一台调速风扇,而不是对其部件的,如调速器。

这类设备在接入供电系统时,通常需要供电部门与用户达成协议。接入与否取决于几个因素,包括由设备引起的骚扰的预期水平,以及与供电系统连接的实际情况等。

供电部门可按照本指导性技术文件的要求,对设备的谐波骚扰水平进行评估,根据设备的谐波畸变情况决定能否接入供电系统。

注 1:对于本指导性技术文件涉及的设备,只提供评估骚扰的一般性条文。不保证符合这一条文的设备在任何情况下都允许接入,因为是否将设备接入供电系统取决于设备引起的骚扰水平和网络的负荷条件。

注 2:本指导性技术文件还适用于额定输入电流较小但需要供电部门特许的设备。

注 3:本指导性技术文件不适用于有源滤波器。

本指导性技术文件给出了:

- a) 在规定条件下,设备谐波电流测量或模拟所需的短路容量;
- b) 型式试验或模拟方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

GB/T 4365 电工术语 电磁兼容(GB/T 4365—2003,idt IEC 60050(161):1990)

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)(GB 17625.1—2003,IEC 61000-3-2:2001,IDT)

GB/T 17625.3 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制(GB/T 17625.3—2000,idt IEC 61000-3-5:1994)

GB/T 17626.7 电磁兼容 试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪

器导则(GB/T 17626.7—1998, idt IEC 61000-4-7:1991)

GB/T 18039.3 电磁兼容 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平
(GB/T 18039.3—2003, IEC 61000-2-2:1990, IDT)

GB/Z 18039.5 电磁兼容 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的电磁环境
(GB/Z 18039.5—2003 IEC TR 61000-2-1:1990)

3 术语和定义

本指导性技术文件采用下列定义及 GB/T 4365 中的定义。

3.1

总谐波畸变率 total harmonic distortion (THD)

谐波有效值(I_n 为第 n 次谐波电流)与其基波有效值之比。

$$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left(\frac{I_n}{I_1} \right)^2}$$

3.2

部分加权谐波畸变率 partial weighted harmonic distortion (PWHd)

选择的一组较高次谐波的有效值(从 14 次谐波开始)与基波有效值之比,用谐波次数 n 来加权。

注:采用部分加权谐波畸变率,是为了保证充分降低其结果中的较高次谐波电流的影响,且不需对各单次谐波规定限值。

$$PWHd = \sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \left(\frac{I_n}{I_1} \right)^2}$$

3.3

公共耦合点 point of common coupling (PCC)

最靠近该用户,且其他用户也可以接入或已接入的公用供电系统上的连接点。

3.4

用户装置 consumer's installation

在供电系统连接点用户侧接入的与用户有关的所有电气设备,包括保护、控制设备和导线。

3.5

单相设备 single-phase equipment

连接在相线和中性线之间的设备。

3.6

相间设备 interphase equipment

连接在两根相线间的设备。在正常运行情况下,中性线不作为电流载体。

3.7

三相设备 three-phase equipment

与三根相线连接的设备。在正常运行情况下,中性线不作为电流载体。

注:与三相相线和中性线连接的设备可认为是三个分立的单相部件。

3.7.1

平衡的三相设备 balanced three-phase equipment

设备连接到三相电源的三根相线,且三线(三相)电流的幅值和波形相同,任何一相的相位都是由其他两相相位移动一个基波周期的三分之一得到。在正常运行情况下,中性线不作为电流载体。

3.7.2

不平衡三相设备 unbalanced three-phase equipment

设备连接到三相电源的三根相线,且三线(三相)电流的幅值或波形不相同,或者说,任何两相之间

的相位都不等于一个基波周期的三分之一。在正常运行情况下,中性线不作为电流载体。

3.8

短路容量 short-circuit power (S_{SC})

三相短路容量由系统标称电压 $U_{nominal}$ 和 PCC 处的阻抗 Z 计算得到,即:

$$S_{SC} = U_{nominal}^2 / Z$$

3.9

设备的额定视在功率 rated apparent power of the equipment (S_{equ})

由设备的额定线电流有效值 I_{equ} 与额定电压 U_p (单相)或 U_i (相间)计算得到的值:

$$S_{equ} = U_p I_{equ} \quad \text{单相设备}$$

$$S_{equ} = U_i I_{equ} \quad \text{相间设备}$$

$$S_{equ} = \sqrt{3} U_i I_{equ} \quad \text{平衡三相设备}$$

$$S_{equ} = 3 U_p I_{equmax} \quad \text{不平衡三相设备, } I_{equmax} \text{ 为三相中任一相的最大有效值电流。}$$

3.10

短路比 short-circuit ratio (R_{SCe})

下列定义适用于一台设备或一套用户装置的特征值。

$$R_{SCe} = S_{SC} / (3 S_{equ}) \quad \text{单相设备}$$

$$R_{SCe} = S_{SC} / (2 S_{equ}) \quad \text{相间设备}$$

$$R_{SCe} = S_{SC} / S_{equ} \quad \text{所有的三相设备}$$

4 通用要求

4.1 控制方法

在正常运行情况下,仅允许采用对称控制法(即正负半波的波形相同)。

易于在输入电流中产生低次($n \leq 40$)谐波的对称控制法,不能用于加热元件电源的控制,除非加热功率低于 S_{equ} 的 10%。

4.2 谐波电流测量

本指导性技术文件规定的设备谐波电流发射限值适用于各种类型的电源接线及负载的线电流。

低于输入基波电流 0.6% 的单次谐波电流可不考虑。

表 1~表 3 中的电流 I_1 ,是指设备额定电流的基波分量。

第 7 章给出了谐波电流测量和计算的试验条件。

a) 当一台设备投入或退出运行时,不论是手动或自动控制,持续时间不大于 10 s 的谐波电流不超过相应等级所给限值的 1.5 倍。

b) 表 1~表 3 中的限值适用于按第 7 章对设备或设备的部件进行评估时出现的所有其他谐波电流。

对于 2 次~10 次的偶次谐波电流及 3 次~19 次的奇次谐波电流,在任意 2.5 min 观测周期的 10% 的最大持续时间内的各次谐波,允许其为表 1~表 3 限值的 1.5 倍。

4.3 由几个独立部件组成的设备

对于几个独立部件组成并具有公共电源线的设备,应按设备总的输入电流,与第 5 章中表 1~表 3 的限值进行比较。

5 设备的接入程序

以下给出了一组顺序的评估等级。如果设备满足其中之一,则建议不宜因产生谐波电流而拒绝其接入供电系统。

第 1 级:简化连接。

第2级:根据电网和设备参数的连接。

第3级:根据用户协议功率的连接。

对于每相输入电流大于75 A的设备,在任何情况下适用于第3级。

注:所给数据适用于220 V/380 V、50 Hz的系统,对于其他系统的数据正在考虑中。

5.1 第1级:简化连接

设备发射到公用供电系统的谐波电流符合表1的限值规定,则可连接到短路比 R_{SC} 等于或大于33的供电系统任何点。

注1:短路比小于33不予考虑,因为在这种情况下,设备不符合GB/Z 17625.3的要求,并需供电部门的同意。

注2:为了限制换流器换相缺口的深度,短路比大于33是必要的。

表1 第1级简化连接设备的谐波电流发射值($S_{equ} \leq S_{SC}/33$)

谐波次数 n	允许的谐波电流 $I_n/I_1^a/\%$	谐波次数 n	允许的谐波电流 $I_n/I_1^a/\%$
3	21.6	21	≤ 0.6
5	10.7	23	0.9
7	7.2	25	0.8
9	3.8	27	≤ 0.6
11	3.1	29	0.7
13	2	31	0.7
15	0.7	≥ 33	≤ 0.6
17	1.2	偶次	$\leq 8/n$ 或 ≤ 0.6
19	1.1		

^a I_1 = 基波电流额定值; I_n = 谐波电流分量。

5.2 第2级:根据电网和设备参数的连接

对于不符合表1谐波电流发射值的设备,若短路比 $R_{SC} \geq 33$,则允许有较高的谐波电流发射值。

表2 第2级单相、相间及不平衡三相设备的谐波电流发射值

R_{SC} 最小值	谐波电流畸变率/%		各次谐波电流值 $I_n/I_1^a/\%$					
	THD	PWHD	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}
66	25	25	23	11	8	6	5	4
120	29	29	25	12	10	7	6	5
175	33	33	29	14	11	8	7	6
250	39	39	34	18	12	10	8	7
350	46	46	40	24	15	12	9	8
450	51	51	40	30	20	14	12	10
600	57	57	40	30	20	14	12	10

注1:相关的偶次谐波分量不能超过 $16/n\%$ 。
注2:允许相邻的 R_{SC} 各值之间采用线性插值。
注3:对于不平衡三相设备,这些值适合于每一相。

^a I_1 = 基波电流额定值; I_n = 谐波电流分量。

5.3 第3级:根据用户协议功率的连接

如果设备不满足第1级和第2级的条件,或设备的输入电流大于75 A,则供电部门可根据用户协议的有功功率同意设备的连接。在这种情况下,供电部门可根据本部门的要求实施。

表3 第3级平衡的三相设备的谐波电流发射值

R_{SCe} 最小值	谐波电流畸变率/%		各次谐波电流值 I_n/I_1^a /%			
	THD	$PWHD$	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}
66	16	25	14	11	10	8
120	18	29	16	12	11	8
175	25	33	20	14	12	8
250	35	39	30	18	13	8
350	48	46	40	25	15	10
450	58	51	50	35	20	15
600	70	57	60	40	25	18
注1:相关的偶次谐波值不能超过 $16/n$ %。						
注2:允许相邻的 R_{SCe} 各值之间采用线性插值。						
^a I_1 = 基波电流额定值; I_n = 谐波电流分量。						

6 产品文件

6.1 一般要求

设备的制造商有责任将以下信息告知用户:

- 设备可能产生的电磁骚扰;
- 设备在接入公用供电系统前,必须征得供电部门的同意;
- 设备在接入公用供电系统前,可能需要供电部门的指导。

6.2 第1级

对于符合第1级要求的设备,制造商应在说明书中注明“经供电部门确认 $R_{SCe\ min.} = 33$ 后,设备满足 GB/Z 17625.6(IEC TR 61000-3-4)的要求”。

6.3 第2级

对于符合第2级要求的设备,制造商应在说明书中注明“经供电部门确认 $R_{SCe\ min.} = \times \times$ 后,设备满足 GB/Z 17625.6(IEC TR 61000-3-4)的要求”,式中的 $\times \times$ 是 R_{SCe} 的最小值,该值不超出表2或表3给出的数值。

6.4 第3级

对既不满足第1级又不满足第2级的设备,制造商应在说明书中注明“设备超过 GB/Z 17625.6(IEC TR 61000-3-4)的发射值”,且制造商应提供根据第7章测量的各次谐波电流值及计算出的 THD 和 $PWHD$ 值。

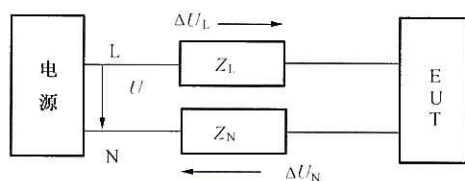
7 型式试验方法

对于型式试验,有两种不同的方法可选用或配合使用:

- a) 直接测量谐波电流(见7.1);
- b) 通过有效的模拟来计算谐波电流(见7.2)。

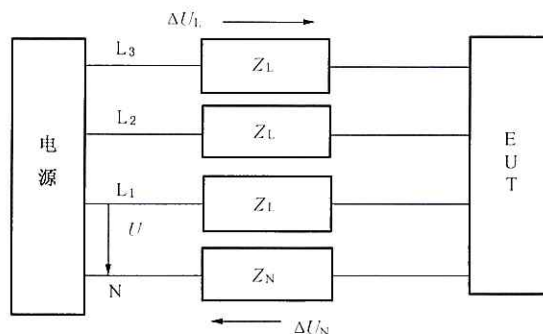
7.1 对测试电路的要求

当直接测量谐波电流时,测试电路如图1、图2所示。



U ——电源的相线—中性线电压；
 Z_L, Z_N ——导线及电流探头的阻抗；
 EUT——受试设备；
 ΔU —— Z_L 和 Z_N 上的电压降之和 ($\Delta U = \Delta U_L + \Delta U_N$)；
 L——相线；
 N——中性线。

图 1 单相设备谐波电流发射测量电路



U ——电源的相线—中性线电压；
 Z_L, Z_N ——导线及电流探头的阻抗；
 EUT——受试设备；
 ΔU —— Z_L 和 Z_N 上的电压降之和 ($\Delta U = \Delta U_L + \Delta U_N$)；相间 ($\Delta U = 2\Delta U_L$)；
 $L_1 \sim L_3$ ——相线；
 N——中性线。

图 2 三相设备谐波电流发射测量电路

测量时，电源端的试验电压 U 应满足下列要求：

- 试验电压 U 应是设备的额定电压。对于电压范围，单相试验电压为 220 V，三相为 380 V (线-线)。试验电压值应保持在标称值的 $\pm 2\%$ 以内，频率在标称值的 $\pm 0.5\%$ 之内；
 注：其他的试验电压值正在考虑中。
- 对于三相电源，任何两相基波电压之间的相位角应为 $120^\circ \pm 1.5^\circ$ ；
- 在正常运行情况下，接入 EUT 后试验电压 U 的谐波含有率不应超过下列数值：
 - 3 次谐波为 0.9%；
 - 5 次谐波为 0.4%；
 - 7 次谐波为 0.3%；
 - 9 次谐波为 0.2%；
 - 2 次~10 次偶次谐波 0.2%；
 - 11 次~40 次奇次谐波 0.1%。

- 试验电压的峰值应是其有效值的 1.40~1.42 倍，并在过零点后的 $87^\circ \sim 93^\circ$ 达到。

电流探头及导线阻抗的电压降 ΔU 的峰值不应超过 0.5 V。

设备功率可按图 1 或图 2 中测量的电压和流入 EUT 的电流得到。

测量仪器的有关规定在 GB 17625. 1—2003 的附录 B 中给出。

平衡的三相设备测量一相的谐波电流即可,但在不确定情况下及不平衡三相设备时,三相都应测量。

注:谐波电流发射的评估可参考 GB/T 17626.7。

7.2 对模拟的要求

谐波电流发射值和相应的 $R_{SCe最小}$ 值的评估,可通过计算机对设备的模拟来实现,为了使所得结果有效,应按下列步骤进行:

- a) 按图 1 和图 2 的试验布置,在正常的实验室条件下,对设备进行谐波测量:

电源电压 U 可能会产生畸变,但各次谐波电压不宜超过 GB/T 18039.3 (IEC 61000-2-2) 中给出的兼容水平的 70%。

如果可行的话, $R_{SCe预测}$ 宜和 $R_{SCe实际} = S_{SC实际} / S_{equ}$ 相等。

$R_{SCe预测}$ 是预测的数值,该数值根据试验测出的谐波电流值从对应于表 1~表 3 中的一个 R_{SCe} 值选取。

应记录试验得到的电压频谱及电源阻抗(基波频率下的值,可测量得到或由 S_{SC} 间接得出,包括电流探头及导线的阻抗值)。

- b) 由制造商提供软件和程序的设备的模拟:

电压频谱和电源阻抗的测量值在模拟中均作为输入参数考虑。由模拟计算出的谐波电流值与按 a) 测量的结果相比较。如果测量值和模拟值不超过下列最大相差值,则认为模拟是有效的:

——各次谐波电流测量值的 $\pm 5\%$, 或

——基波电流的 $\pm 0.6\%$ 。

注:如果研究的是同类设备,其额定输入功率与 a) 中的 EUT 相差不超过 $\pm 25\%$,则模拟对每个 EUT 都是有效的,无须重复进行。

- c) 按 7.1 的要求输入参数进行重复模拟。计算值被认为是试验条件下的谐波电流值,并可用来从表 1~表 3 得到 $R_{SCe最小}$ 值。

7.3 试验和模拟条件

下列条款给出了几类设备谐波电流测量和模拟条件。对于未规定的设备,为了在正常运行条件下产生最大的谐波电流,应依次对每个连续谐波分量进行手动或自动控制。

设备应按照制造商提供的运行要求进行试验。如需要的话,电动机应在试验前投入运转,以确保试验结果与正常使用相符合。

7.3.1 对于在输出端采用电流源变换器或电压源变换器的可控驱动设备的测量条件(在考虑中)。

7.3.2 UPS 在工作状态下(而非备用状态),即产生谐波时的测量条件(在考虑中)。

7.3.3 大功率 ITE 设备的测量条件(在考虑中)。

7.3.4 其他设备的测量条件

其他设备的测量条件将根据需要给出。

中 华 人 民 共 和 国
国家标准化指导性技术文件
电磁兼容 限值
对额定电流大于 16 A 的设备在
低压供电系统中产生的谐波电流的限制
GB/Z 17625.6—2003/IEC TR 61000-3-4:1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

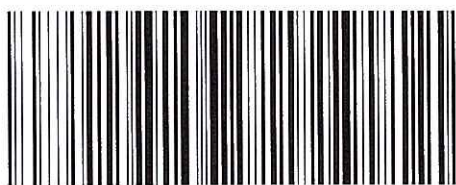
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 22 千字
2003 年 6 月第一版 2003 年 6 月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号: 155066·1-19519 定价 16.00 元
网址 www.bzcs.com

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/Z 17625.6-2003