

GB/T 17626.27-2006

GB/T 17626.27-2006

GB/T 17626

GB/T 17626.27-2006 IEC
61000-4-27 2000 4 27

50Hz / 16A /

IEC 400Hz /

前端数字化_复杂电磁环境下的高准确度测量解决方案



!"#!!."##
\$#\$



! " # \$ % & ' ' () *

%&/' "%&\$\$.&%-&##\$! (" \$'###')&:%&###

! " # \$ %&' () * +
, - ! . / 0 1 2 3 4 %&

(*+-. /0123+4 , /051-6447-
' +8432139 0+18. +0+3 -+; 34+8-
=361*13+400 347-+8

(IEC 61000-4-27:2000 Electromagnetic compatibility (EMC)—
Part 4-27: Testing and measurement techniques—
Unbalance, immunity test, IDT)

&##\$" &# 5 6

&##%)#%&# 7 8

! " # \$ % & ' ' (+ , - . / 0 / 1 2 3 5 6
! ' ' () * 4 5 6 7 8 9

\$

GB/T 17626《VWst 45/OPu- »vewxy" z { | } ~ [:

GB/T 17626.1—2006 VWst 45/OPu- ! " S45# \$

GB/T 17626.2—2006 VWst 45/OPu- %V&V! " S45

GB/T 17626.3—2006 VWst 45/OPu- ' (VWX) ' ! " S45

GB/T 17626.4—1998 VWst 45/OPu- V* +, - . / O! " S45

GB/T 17626.5—1999 VWst 45/OPu- 1 2 (/ 3)! " S45

GB/T 17626.6—1998 VWst 45/OPu- ' (X45@678" ! " S

GB/T 17626.7—1998 VWst 45/OPu- ' Vv 9: ; < 89=> , = ? > @OP /

OP@q 7 \$

GB/T 17626.8—2006 VWst 45/OPu- A (WX! " S45

GB/T 17626.9—1998 VWst 45/OPu- . / WX! " S45

GB/T 17626.10—1998 VWst 45/OPu- BCDEWX! " S45

GB/T 17626.11—1999 VWst 45/OPu- VaFG,HI dJ / Va - K@! " S

45

GB/T 17626.12—1998 VWst 45/OPu- DE > ! " S45

GB/T 17626.13—2006 VWst 45/OPu- LMVLNO=> , = ? > : VPQR@

S (! " S45

GB/T 17626.14—2005 VWst 45/OPu- Va > T! " S45

GB/T 17626.17—2005 VWst 45/OPu- UMVLVWNOX > ! " S45

GB/T 17626.27—2006 VWst 45/OPu- ^ _ VaHI J! " S45

GB/T 17626.28—2006 VWst 45/OPu- A ((Y - K! " S45

GB/T 17626.29—2006 VWst 45/OPu- UMVLVWNOVaFG,HI dJ /

Va - K@! " S45

Z ~ [[GB/T 17626 @ \ 27 ~ [.

Z ~ [6] ^ * IEC 61000-4-27(2000)《VWst \ 4 ~ [: 45/OPu- \ 27 [~ [: ^

_VaHI J! " S45》。Z ~ [' O _ V' / Vc 89 ^ _ VaHI J! " S45@4567 /

QR 6 .

Z ~ [@DE A,DE B,DE C,DE Da [FG (DE .

Z ~ [bdcVdefghi j k .

Z ~ [bl cVWst wxKu - mni (SAC/TC 246) oO .

Z ~ [pqr s : cPt uvawxy .

Z ~ [z { pq | : } ~ t , ! " , # \$ % , & ' , () .

%&' () * + , - . /
O1%2345678) *

1 9:

Z ~ [* EMC(VWst)+, wx。 - . : V' /// Vch; (89Ov9)12VWYZd@
! " S45。 3. : 6745,z { <678* / Af P9d89@! " S。

Z ~ [@y@* [V' /// Vch; 1: 7HI J@' VVal @! " SA; <=>?@A。

Z ~ [B* C 50 Hz ^ _ ' V,D_ E OF VM 16 A | } @V' /// Vch; 。

G?H? ^ _ 89* | >I <61_ F OdF?@r _ I J@QKAL@,\$Z ~ [HB* CM
\ | ^ _ NdF@QK <6@89。

Z ~ [HB* C <67LM400 Hz OVP9d@V' /// Vch; 。 . : HPP9@45z {
12Q@ IEC wx d。

Z ~ [Hz { RST=HI J Uc@45。

! " S4567; V{ @r W@VWYZ: 2(XYwbZ [\ ,Z [\ ve / B* @] * wx
^ k。 G?89_ : VaHI J@' VVal (X' XGS,Z! " S455Zz { 1Z [\ ,Z [\
ve / B* @] * wx d。

Vq~, (GVtq,VTa6)@' b(5c/def5(dgh[i)H1Z ~ [Aj ke。

2 ; 9<=>?@

} e+, d@l m] n GB/T 17626 @Z ~ [@) * om[Z ~ [@l m。 p* qre@) * +
, ,2st; u@vwr / vx yaHB* CZ ~ [,z o,{ | } ~ Z ~ [gm! " @#Qwx * \$
' %* HP+, @&' yZ。 p* Hqre@) * +, ,2&' yZB* CZ ~ [。

GB/T 4365 VA- . VWst (GB/T 4365—2003,IEC 60050(161);1990,IDT)

IEC 61000-2-4 VWst YZ A(dS(678" @VWst) *

3 /A+BC

} 3- . /O1B* CZ ~ [。

3.1

678 immunity (to a disturbance)

h; ,89/v9+, VW8" HGS- . (X@Xd。

3.2

%2345 voltage unbalance

1 / _v9O,# _Va@uf * / _1_ k?@_s2H3I _6@45。

3.3

345DE! ..2% unbalance factor! ..2%

} ~S6[PR; O1@1VL(Y(50 Hz)} OPk@I =[PO7=[P@8* 。

$$k_{u2} = 100\%(U_2/U_1) \quad (I = Va / 7 = Va)$$

q: VPd@I =Vaz { * bCVPdHI J I J 9@I =VM) p@。

3.4

故障 malfunction

装置失去执行预期功能的能力或装置执行非预期的操作。

4 概述

三相电气和电子设备可能受不平衡电压的影响。附录 A 描述了这种骚扰的来源,影响和测量方法。

不平衡是由电压幅值或相位移的变化引起的。以这些参数为基础,用于计算不平衡因子的公式在附录 B 中给出。

本试验的目的是研究三相电压系统中的不平衡对于可能对这种骚扰敏感的设备的影响。它可能造成:

- 交流旋转电机过电流;
- 电力电子转换器产生非特征谐波;
- 电气设备控制部分的同步问题或控制错误(见附录 A)。

5 试验等级

试验时,受试设备(EUT)首先在稳定的电网电源电压下运行,然后施加图 2 所示的不平衡序列。

表 1 规定了本试验的等级并在附录 C 中给出了其解释。

不平衡试验的持续时间规定为在 0.1 s 到 60 s 之间,可以作为研究其短期效应的通用导则。

表 1 试验等级

试验 序号	试验 等级	试验等级 2					试验等级 3					试验 等级
		相位	幅值	相角	b ₁ /%	时间/c	相位	幅值	相角	b ₂ /%	时间/c	

输出电压的调节应该达到 $\pm 1\%U_N$,相位 $\pm 3^\circ$ 。

6.2 试验发生器的特性校验

因为 EUT 的范围广,因而需根据要求,使用不同输出能力的试验发生器。

使用者应确保所选试验发生器进口表中所列的特性和规格要求,其目的是对特定 EUT 进行试验。

可以用等于受试设备阻抗实部的电阻性负载来验证试验发生器性能。

表 2 试验发生器特性

特 性	规 格
输出电压能力	$U_N \pm 50\%$
输出电压精度	$\pm 2\%U_N$
输出电流能力	在所有试验条件下足以驱动 EUT
发生器加载 100 Ω 阻性负载,实际电压的上/下过冲	小于电压变化的 5%

- 试验等级；
- 试验持续时间；
- 试验施加的端口；
- EUT 典型的运行条件；
- 辅助设备。

电源、信号和其他功能性电气量应该使用在它们的额定范围内，如果不能采用实际的信号源，可采用模拟的信号源。

对于每一个试验等级，应该连续施加至少三个不平衡相序，任何两个之间间隔至少 3 min。

试验序列应该按以下方式轮流交替：

第一序列： U_a 对 L_1 ， U_b 对 L_2 ， U_c 对 L_3

第二序列： U_a 对 L_2 ， U_b 对 L_3 ， U_c 对 L_1

第三序列： U_a 对 L_3 ， U_b 对 L_1 ， U_c 对 L_2

U_a 、 U_b 和 U_c (见表 1) 是试验发生器的输出电压。

L_1 、 L_2 和 L_3 为 EUT 的三相输入电源线。

供电电压的变换应该在 U_a 零相角时发生。试验发生器的输出阻抗在稳态和过渡周期时为低阻抗。

对于每一项试验，应记录任何性能降低的情况，监视设备应有能力显示试验中和试验后 EUT 运行的状态，每组试验后，应对 EUT 进行一次全面的性能检查。

9 试验结果的评定

试验结果依据 EUT 在试验中功能丧失或性能降低现象进行分类，相关的性能水平由设备的制造

达成的协议)；

——使用中要求遵守任何特殊条件，如由缆长度或类型、屏蔽或接地、或 EUT 的运行条件等。

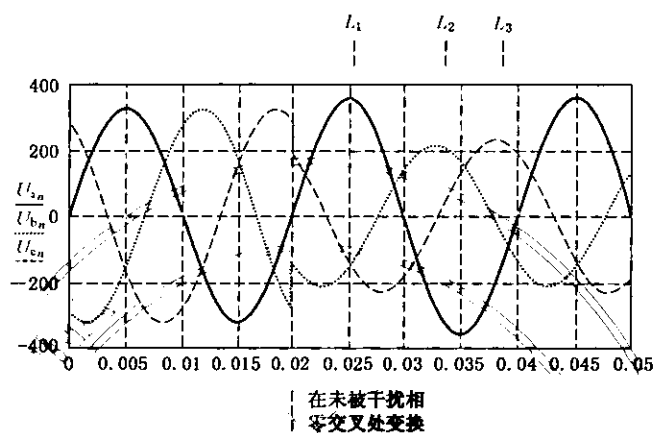


图 1 三相不平衡供电电压的例子(试验 3)

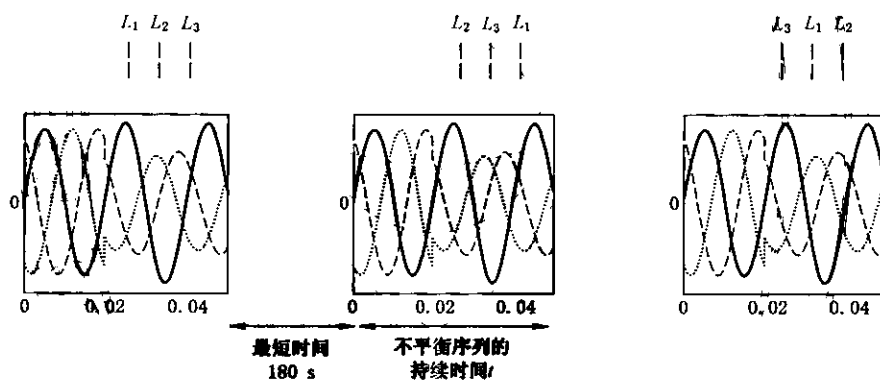


图 2 试验中三相不平衡序列的次序(电压 U_1 , U_2 , U_3 循环)

注：这些图适用于 50 Hz 系统。

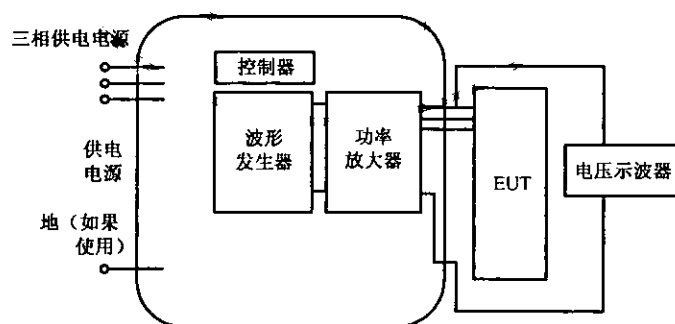


图 3 不平衡试验装置的示意图

附录 A
(资料性附录)
不平衡的来源、影响和测量方法

A.1 源

造成不平衡的主要原因是单相负载。

在低压网络中，单相负载绝大部分连接在相线对中性线上，但它们在三相上未能均匀分布，在

中压和高压网络中，单相负载既可以连接在相线对相线之间，也可以连接在相线对中性线上，这要看具体情况而定。

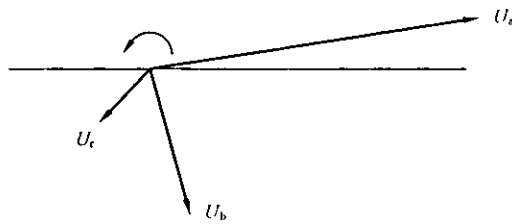


图 A.1 不平衡电压矢量图

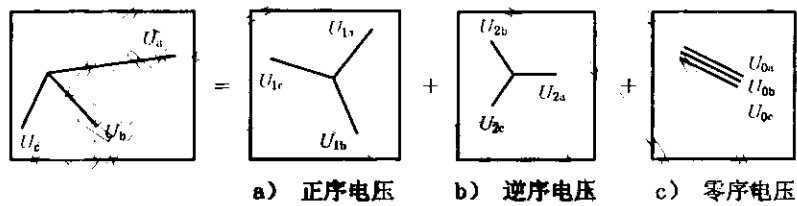


图 A.2 图 A.1 中不平衡矢量的组成分量

A.3.2 负序不平衡因数和零序不平衡因数

A.3.2.1 负序不平衡因数

当从不平衡电压系统得到对称分量后,就可以用负序分量和正序分量的比值确定负序电压不平衡的程度。这个比率通常称为不平衡因数(k_{u2})。

$$k_{u2} = U_2/U_1$$

其中: U_2 指负序分量电压; U_1 指正序分量电压。

负序分量电压在从低压网络向高压网络传播时会削弱很多。而在相反的方向(也就是从高压网络向低压网络),削弱的程度取决于其中存在的三相旋转电机,这种电机有平衡效应。

电网中的负序电压是由于电网中不平衡负载上流动的负序电流引起的。

A.3.2.2 零序不平衡因数

另外,可以用零序分量和正序分量的比值确定零序电压不平衡的程度,即不平衡因数(k_{u0})。

$$k_{u0} = U_0/U_1$$

其中: U_0 指零序分量电压; U_1 指正序分量电压。

三角形连接的变压器可以阻止零序不平衡电压的传播。

电网中的零序电压是由于电网中不平衡负载上流动的零序电流引起的。这种电流流经中性线,产生电压降,影响电网。

附录 B
(资料性附录)
不平衡程度的计算

$$U_1 \cos \phi_1 = \frac{U_N}{3} [k_a \cos \phi_a + k_b \cos \phi_b + k_c \cos \phi_c]$$

$$U_1 \sin \phi_1 = \frac{U_N}{3} [k_a \sin \phi_a + k_b \sin \phi_b + k_c \sin \phi_c]$$

$$U_2 \cos \phi_2 = \frac{U_N}{3} \left[k_a \cos \phi_a + k_b \cos \left(\phi_b - \frac{4\pi}{3} \right) + k_c \cos \left(\phi_c - \frac{2\pi}{3} \right) \right]$$

$$U_2 \sin \phi_2 = \frac{U_N}{3} \left[k_a \sin \phi_a + k_b \sin \left(\phi_b - \frac{4\pi}{3} \right) + k_c \sin \left(\phi_c - \frac{2\pi}{3} \right) \right]$$

式中：

k_a 是 a 相电压的百分数， ϕ_a 为 a 相相位移；

k_b 且 k_c 相电压的百分数 ϕ_b 为 b 相相位移。

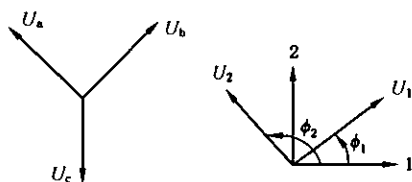
k_c 是 c 相电压的百分数， ϕ_c 为 c 相相位移。

$$U_a = k_a U_N \cos(\omega t + \phi_a), U_b = k_b U_N \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \phi_b\right), U_c = k_c U_N \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \phi_c\right)$$

正序： $U_1 = U_1 \cos \phi_1 + j U_1 \sin \phi_1$

负序： $U_2 = U_2 \cos \phi_2 + j U_2 \sin \phi_2$

$$\text{不平衡因数 } k_{u2} : k_{u2} = \frac{|U_2|}{|U_1|} = \frac{\sqrt{(U_2 \cos \phi_2)^2 + (U_2 \sin \phi_2)^2}}{\sqrt{(U_1 \cos \phi_1)^2 + (U_1 \sin \phi_1)^2}}$$



附 录 C
(资料性附录)
试验等级的资料

由不平衡电压引起的不平衡电流会造成电气设备的严重损坏。

如果三相系统中的两相间发生短路,可能引起短期的相对严重的畸变。

如果发生两相短路,非常大的电流会引起这两相显著的电压跌落和相位移。这种状况将一直持续到断路器跳开为止。

故障的严重程度决定电压不平衡的严酷程度,不平衡状况的持续时间等于断路器的反应时间。断路器的反应时间反过来又和故障严重程度相关。

IEC 60725 使用的复数阻抗是 $Z_i = 0.24 + j0.15$ (相导体)。断路器的特性从 IEC 60898 D 型中选择。通过这些特性,就可以计算出合适的试验等级。

附 录 D
(资料性附录)
电磁场环境分类

以下关于电磁环境的分级是从 IEC 61000-2-4 中归纳出的。

第一级

这一级适用于受保护的供电系统,它的兼容性水平低于公用网络。它用于对电源的骚扰特别敏感的设备,例如,技术试验室中的设备、一些自动和保护设备、计算机等。

注:第一级环境一般包括需要像不间断电源(UPS)、滤波器或浪涌抑制器这些装置来保护的设备。

第二级

一般来说,这一级适用于工业环境中的公共耦合端(用于用户系统的 PCC)和公共耦合端的入厂点(IPC)。此级的兼容性水平等同于公用网络中的兼容性水平;因此为适用公用网络而设计的元器件也可用于这一级的工业环境。

第三级

这一级只适用于工业环境中的 IPS。对于一些骚扰现象,它的兼容性水平要高于第二级。例如,当以下任何一种情况满足时,可以考虑这一级:

大部分负载都通过变压器供电;

提供焊接设备;

大的监视器频繁开启;

负载变化很快。

注 1: 向高骚扰负载的供电,例如,一般由分离的母线供电的电弧炉和大的换流器的骚扰水平经常超过第三级(这是严酷的电磁环境)。在这种特殊情况下,必须对兼容性水平保持一致。

注 2: 适用于新发电厂和扩展的旧发电厂的等级,必须与考虑到的设备型号和程序相联系。