

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15459—XXXX

## 电能质量 公用电网谐波

Quality of electric energy supply-Harmonics in public supply network

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 谐波电压限值 .....	3
5 谐波电流限值 .....	3
5.1 .....	3
5.2 .....	4
6 谐波测量 .....	5
6.1 .....	5
6.2 .....	5
6.3 谐波测量的取值方法 .....	5
6.4 .....	5
6.5 .....	5
6.6 .....	5
6.7 测量系统准确度 .....	5
7 谐波评估 .....	6
7.1 预测评估 .....	6
7.2 监测评估 .....	7
附录 A (资料性附录) 谐波术语的数学表达式 .....	9
附录 B (资料性附录) 谐波的基本计算式 .....	11
附录 C (规范性附录) 第二级预测评估程序 .....	13
附录 D (规范性附录) 监测评估程序 .....	14

## 前 言

本标准是电能质量系列标准之一。

本标准对国标GB/T14549-1993进行了部分修订。

和GB/T14549-1993相比较，这次修订的主要内容有：

(1) 原国家标准中220kV参照110kV执行的情况改变为220kV设立限值。公共电网电压等级考虑到330kV。修订标准规定的谐波电压限值和谐波电流限值的最高谐波次数为50次。

(2) 引用标准除GB 156-2007外，增加了GB 17625.1-2003，GB/Z 17625.4-2000，GB/Z 17625.6-2003等电磁兼容及用电设备谐波电流限值相关的标准。

(3) 术语部分增加了短路比、DFT算法、监测评估、预测评估、背景谐波、谐波阻抗、谐波放大、正常最小运行方式等术语及其定义。

(4) 修订标准中公用电网谐波电压（相电压）限值采用总畸变率、奇次（ $6k \pm 1$ ， $3k$ ， $k=0, 1, 2, \dots$ ）和偶次的形式给出。110kV 电压总畸变率放宽至2.5%。修订标准中给出的220kV，330kV相应的谐波电压限值。

(5) 修订标准中公用电网谐波电流限值采用奇次（ $6k \pm 1$ ， $3k$ ， $k=0, 1, 2, \dots$ ）和偶次的形式，依据公共连接点最大需量负荷电流与短路电流之比给出。用户谐波电流限值可依据用户最大需量负荷电流确定，无需进行限值分配。

(6) 修订标准将有关谐波测量的内容移到正文。规定了谐波测量的最小分辨率及采样周期；规定了谐波综合的基本方法；重新定义了谐波超标的评定方法，不仅考虑了95%概率大值的评估方法，同时提出了最大值评估的基本约束，以限制极端谐波现象的发生。

(7) 修订标准增加了包括监测评估和预测评估在内的谐波评估要求、方法和程序。

本标准从批准实施日起，代替GB/T14549-1993。

本标准附录A、附录B为资料性附录，附录C、附录D为规范性附录。

本标准由全国电压电流等级和频率标准化技术委员会归口。

本标准修订起草单位：

本标准修订主要起草人：

# 电能质量 公用电网谐波

## 1 范围

本标准规定了公用电网谐波的允许值及其测量和评估方法。  
本标准适用于交流额定频率为50Hz，标称电压330kV及以下的公用电网。  
本标准规定的谐波电压限值和谐波电流限值的最高谐波次数为50次。  
本标准不适用于暂态现象和短时间谐波。

## 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，仅所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 156—2007 标准电压

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 $\leq 16\text{A}$ ）

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 17625.6—2003 对额定电流大于16A的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

**公共连接点 point of common coupling**

用户接入公用电网的连接处。

### 3.1

**谐波测量点 harmonic measurement points**

对电网和用户的谐波进行测量之处。

### 3.2

**基波（分量） fundamental (component)**

对周期性交流量进行傅里叶级数分解，得到的频率与工频相同的分量。

### 3.3

**谐波（分量） harmonic (component)**

对周期性交流量进行傅里叶级数分解，得到频率为基波频率大于1整数倍的分量。

### 3.4

**谐波次数 harmonic order( $h$ )**

谐波频率与基波频率的整数比。

## 3.5

**谐波含量（电压或电流） harmonic content (for voltage or current)**

从周期性交流量中减去基波分量后所得的量。

## 3.6

**谐波含有率 harmonic ratio(*HR*)**

周期性交流量中含有的第  $h$  次谐波分量的方均根值与基波分量的方均根值之比（用百分数表示）。第  $h$  次谐波电压含有率以  $HRU_h$  表示，第  $h$  次谐波电流含有率以  $HRI_h$  表示。

## 3.7

**总谐波畸变率 total harmonic distortion(*THD*)**

周期性交流量中谐波含量的方均根值与其基波分量的方均根值之比（用百分数表示）。电压总谐波畸变率以  $THD_u$  表示，电流总谐波畸变率以  $THD_i$  表示。

## 3.8

**谐波源 harmonic source**

向公用电网注入谐波电流或在公用电网中产生谐波电压的电气设备。

## 3.9

**短时间谐波 short duration harmonics**

冲击持续时间不超过  $2\text{ s}$ ，且两次冲击之间的间隔时间不小于  $30\text{ s}$  的电流所含有的谐波及其引起的谐波电压。

## 3.10

**短路比 short circuit ratio(*SCR*)**

公共连接点的短路电流与该点的最大需求量负荷电流之比。

## 3.11

**DFT算法 discrete fourier transform algorithm**

傅立叶变换的离散形式，FFT是其快速实现方法。

## 3.12

**监测评估 measurement and assessment**

通过配置或采用谐波测量仪等电能质量测量设备，得到监测点的谐波电压与电流实测数据。通过谐波特性统计和分析，与标准限值比较，得到谐波评估结论。

## 3.13

**预测评估 prediction and assessment**

根据用户和公用电网的相关参数对拟接入公用电网的谐波源所产生的谐波电压与电流进行建模分析。通过叠加计算，与标准限值比较，得到谐波评估结论。

## 3.14

**背景谐波 background harmonic**

某一用户的非线性设备没有投入运行时该用户所连接的公共连接点处已有的谐波。

## 3.15

**谐波阻抗 harmonic impedance**

加于某个电气元件的某一谐波频率电压与流过它的该次谐波频率的电流之比。

## 3.16

**谐波放大 harmonic amplification**

谐波源会在电网中产生高次谐波，某高次谐波频率在谐振点的谐振区域内，会使电网中电感与电容元件产生串联或并联谐振。当谐波频率等于谐振点的频率时，该高次谐波电流或电压数值被成倍放大。

## 3.17

**正常最小运行方式 normal minimum operating mode**

电力系统在该方式下运行时，具有最大的短路阻抗值，发生短路后产生的短路电流最小的一种运行方式。

注：谐波术语相关的数学表达式见附录A。

**4 谐波电压限值**

公用电网谐波电压（相电压）限值见表1。

表1 公用电网谐波电压限值

标称电压 (kV)	电压总谐波畸变率 (%)	各次谐波电压含有率 (%)																	
		奇次												偶次					
		6k±1								3k									
		5	7	11	13	17	19	23	≥25	3	9	15	≥21	2	4	6	8	10	≥12
0.38	5	3.8	3.1	2.3	1.9	1.4	1.2	0.9	0.4+12.5/h	3.1	1	0.3	0.2	1.3	0.8	0.4	0.3	0.3	0.2
6,10,20	4	3	2.5	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.3+12.5/h	2.5	0.8	0.2	0.15	1.6	1	0.5	0.4	0.4	0.2
35,66	3	2	2	1.5	1.5	1	1	0.7	0.2+12.5/h	2	1	0.3	0.2	1.5	1	0.5	0.4	0.4	0.2
110	2.5	1.9	1.6	1.2	1.1	0.9	0.9	0.7	0.2+12.5/h	1.9	0.9	0.3	0.2	0.7	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1
220,330	2	1.5	1.3	1.1	1	0.7	0.7	0.6	0.2+12.5/h	1.5	0.7	0.2	0.15	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1

**5 谐波电流限值**

## 5.1

谐波电流限值确定的原则为公共连接点全部用户向该点注入的谐波电流造成的谐波电压水平不应超过表1中规定的限值。

注1：表2中各次谐波电流限值以公共连接点最大需量负荷电流  $I_L$  的百分比表示。

注2：短路比的计算公式见附录A。

注3：对于 25 次及以上谐波，奇次谐波电流限值取 23 次谐波限值的一半，偶次谐波电流限值取 24 次谐波限值的一半。

表2 谐波电流限值

标称电压 (kV)	短路比	奇次谐波电流 (%)										
		6k±1							3k			
		5	7	11	13	17	19	23	3	9	15	21
0.38,6,10,20,35,66	<20	4.0	4.0	2.0	2.0	1.5	1.5	0.6	4.0	4.0	2.0	1.5
	20-50	7.0	7.0	3.5	3.5	2.5	2.5	1.0	7.0	7.0	3.5	2.5
	50-100	10.0	10.0	4.5	4.5	4.0	4.0	1.5	10.0	10.0	4.5	4.0
	100-1000	12.0	12.0	5.5	5.5	5.0	5.0	2.0	12.0	12.0	5.5	5.0
	>1000	15.0	15.0	7.0	7.0	6.0	6.0	2.5	15.0	15.0	7.0	6.0
110	<20	2.0	2.0	1.0	1.0	0.75	0.75	0.3	2.0	2.0	1.0	0.75
	20-50	3.5	3.5	1.75	1.75	1.25	1.25	0.5	3.5	3.5	1.75	1.25
	50-100	5.0	5.0	2.25	2.25	2.0	2.0	0.75	5.0	5.0	2.25	2.0
	100-1000	6.0	6.0	2.75	2.75	2.5	2.5	1.0	6.0	6.0	2.75	2.5
	>1000	7.5	7.5	3.5	3.5	3.0	3.0	1.25	7.5	7.5	3.5	3.0
220,330	<50	2.0	2.0	1.0	1.0	0.75	0.75	0.3	2.0	2.0	1.0	0.75
	≥50	3.0	3.0	1.5	1.5	1.15	1.15	0.45	3.0	3.0	1.5	1.15

续表 2 谐波电流限值

标称电压 (kV)	短路比	偶次谐波电流 (%)											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
0.38,6,10,20,35,66	<20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.375	0.375	0.375	0.15
	20-50	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	0.875	0.875	0.875	0.625	0.625	0.625	0.25
	50-100	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.125	1.125	1.125	1.0	1.0	1.0	0.375
	100-1000	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.375	1.375	1.375	1.25	1.25	1.25	0.5
	>1000	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	1.75	1.75	1.75	1.5	1.5	1.5	0.625
110	<20	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.1875	0.1875	0.1875	0.075
	20-50	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.4375	0.4375	0.4375	0.3125	0.3125	0.3125	0.125
	50-100	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.5625	0.5625	0.5625	0.5	0.5	0.5	0.1875
	100-1000	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.6875	0.6875	0.6875	0.625	0.625	0.625	0.25
	>1000	1.875	1.875	1.875	1.875	1.875	0.875	0.875	0.875	0.75	0.75	0.75	0.3125
220,330	<50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.1875	0.1875	0.1875	0.075
	≥50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.375	0.375	0.375	0.2875	0.2875	0.2875	0.1125

## 5.2

公共连接点的全部用户向该点注入的谐波电流分量的95%概率大值（方均根值）不应超过表2中规定的限值。公共连接点的全部用户向该点注入的谐波电流分量的最大值（均方根值）不应超过表2中规定的限值的1.5-2倍。

## 6 谐波测量

### 6.1

本标准基于DFT算法规范谐波的测量，但不排除更先进的谐波测量方法。

### 6.2

谐波测量的频率分辨率为5Hz，测量采样窗口宽度为10个工频周期。

### 6.3 谐波测量的取值方法

取3 s内  $m$  次测量数值的方均根值作为第  $h$  次谐波（电压或电流）的一个测量结果。计算公式如下：

$$U_h = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m u_{h,k}^2} \quad (6 \leq m \leq 15) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m$ ——3 s内均匀间隔的测量次数， $m=15$ 为无缝采样；

$u_{h,k}$ ——第  $k$  次测量得到的第  $h$  次谐波值；

$U_h$ ——3 s内第  $h$  次谐波的一个测量结果。

### 6.4

谐波的测量要求在系统正常运行的最小方式下，谐波量发生最大的情况下进行。

### 6.5

谐波的测量可以在3 s测量取值结果的基础上，综合出3min（或10min）的测量值。综合方法为取所选综合时间间隔内（例如3分钟）所包含的各3 s测量结果的最大值。

### 6.6

谐波的评估时间段一般至少为24h，评估时间段内三相综合值的最大值不得超过其限值的1.5-2倍；评估时间段内三相综合值的95%概率大值中最大的一相值不得超过其限值。

## 6.7 测量系统准确度

### 6.7.1 谐波测量用互感器精度要求

- 1) 谐波测量用电压互感器、电流互感器为0.5级。
- 2) 谐波测量用电压互感器、电流互感器在2500Hz范围内误差不得超过（3）5%。
- 3) 电容式电压互感器（CVT）不能用于谐波电压测量。

### 6.7.2 测量仪器准确度

谐波测量仪器准确度要求如表3所示。



表3 谐波测量仪器准确度等级

等级	被测量	条件	允许误差
A	电压	$U_h \geq 1\% U_N$	$5\% U_h$
		$U_h < 1\% U_N$	$0.05\% U_N$
	电流	$I_h \geq 3\% I_N$	$5\% I_h$
$I_h < 3\% I_N$		$0.15\% I_N$	
功率	$P_h \geq 150W$	$1\% P_N$	
	$P_h < 150W$	$1.5W$	
B	电压	$U_h \geq 3\% U_N$	$5\% U_h$
		$U_h < 3\% U_N$	$0.15\% U_N$
电流	$I_h \geq 10\% I_N$	$5\% I_h$	
	$I_h < 10\% I_N$	$0.50\% I_N$	

注1：表3中 $U_N$ 为标称电压， $I_N$ 为标称电流， $U_h$ 为谐波电压， $I_h$ 为谐波电流。

注2：对于A级仪器，相角测量误差不得超过 $h \times 1^\circ$ 。

注3：A级仪器用于进行需要准确测量的场合，例如合同的仲裁、解决争议等；B级仪器用于进行调查统计、排除故障以及其他不需要较高测量准确度的场合。

## 7 谐波评估

谐波评估分为预测评估和监测评估。

### 7.1 预测评估

对330kV及以下电压等级的拟接入公用电网的新建或扩建谐波源用户，包括非线性负荷和非线性电源等，进行建模分析，对这些谐波源注入公共电网的谐波水平进行分析评估。

根据被评估谐波源对公共电网影响程度的大小，预测评估分三级进行：第一级评估，即简单评估；第二级评估，即详细评估；第三级评估。

#### 7.1.1 第一级评估

对于低压电气设备或者小型低压谐波源用户（ $U_N \leq 1kV$ ），设备每相输入电流 $\leq 16A$ ，符合国家标准GB17625.1-2003(IEC 61000-3-2:2001)规定的低压电气及电子设备发出的谐波电流限值，即可接入公共电网。

对于低压电气设备或者小型低压谐波源用户（ $U_N \leq 1kV$ ），设备每相输入电流 $> 16A$ ，符合国家标准GB/Z 17625.6-2003(IEC61000-3-4:1998)规定的低压电气及电子设备发出的谐波电流限值，即可接入公共电网。

对于一般中高压小用户或者谐波源数量有限的用户，如果满足  $S_i / S_{PCC} \leq 0.1\%$ ，则可以直接接入，而不必作进一步的详细评估。式中， $S_i$  为第  $i$  个用户的用电协议容量， $S_{PCC}$  为公共连接点的短路容量。

### 7.1.2 第二级评估

参见附录C。

### 7.1.3 第三级评估

针对不能满足第一级评估和第二级评估条件的某个用户，经分析在确保电网谐波电压不超过规划值的前提下，可以特许其接入电网；若某个用户接入电网后谐波电压会超过规划值，则供用电双方应通过协商签订有条件接入电网的协议，协议中需明确谐波抑制的措施；将来电网谐波水平增大可能超标时，这类用户仍应采取必要的措施。

## 7.2 监测评估

监测评估包括：（1）预测评估中进行了第二级评估的非线性用户及特定设备，投入运行时的验收评估或工况测试；（2）运行中的电网谐波水平实际状况评估。

监测评估程序参见附录D。



附 录 A  
(资料性附录)  
谐波术语的数学表达式

A.1 第  $h$  次谐波电压含有率  $HRU_h$ 

$$HRU_h = \frac{U_h}{U_1} \times 100(\%) \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中:

$U_h$  ——第  $h$  次谐波电压 (方均根值), 单位为伏 (V);

$U_1$  ——基波电压 (方均根值), 单位为伏 (V)。

A.2 第  $h$  次谐波电流含有率  $HRI_h$ 

$$HRI_h = \frac{I_h}{I_1} \times 100(\%) \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中:

$I_h$  ——第  $h$  次谐波电流 (方均根值), 单位为安 (A);

$I_1$  ——基波电流 (方均根值), 单位为安 (A)。

A.3 谐波电压含量  $U_H$ 

$$U_H = \sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} (U_h)^2} \quad \dots\dots\dots (A3)$$

A.4 谐波电流含量  $I_H$ 

$$I_H = \sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} (I_h)^2} \quad \dots\dots\dots (A4)$$

A.5 电压总谐波畸变率  $THD_u$

$$THD_u = \frac{U_H}{U_1} \times 100(\%) \quad \dots\dots\dots (A5)$$

#### A.6 电流总谐波畸变率 $THD_i$

$$THD_i = \frac{I_H}{I_1} \times 100(\%) \quad \dots\dots\dots (A6)$$

#### A.7 短路比 $SCR$

$$SCR = \frac{I_{SC}}{I_L} \quad \dots\dots\dots (A7)$$

式中：

$I_L$ ——公共连接点最大需量负荷电流，单位为安（A）；

$I_{SC}$ ——公共连接点的短路电流，可以由短路容量计算得到，单位为安（A）。

附 录 B  
(资料性附录)  
谐波的基本计算式

### B.1 谐波电压含有率

第  $h$  次谐波电压含有率  $HRU_h$  与第  $h$  次谐波电流分量  $I_h$  的关系:

$$HRU_h = \frac{\sqrt{3}Z_h I_h}{10U_N} (\%) \quad \dots\dots\dots (B1)$$

近似的工程估算按 (B2) 或 (B3) 式计算:

$$HRU_h = \frac{\sqrt{3}U_N h I_h}{10S_k} (\%) \quad \dots\dots\dots (B2)$$

$$I_h = \frac{10S_k HRU_h}{\sqrt{3}U_N h} (\%) \quad \dots\dots\dots (B3)$$

式中:

$U_N$ ——电网的标称电压, 单位为千伏 (kV);

$S_k$ ——公共连接点的短路容量, 单位为兆伏安 (MVA);

$I_h$ ——第  $h$  次谐波电流, 单位为安 (A);

$Z_h$ ——系统的第  $h$  次谐波阻抗, 单位为欧姆 ( $\Omega$ )。

### B.2 谐波叠加

两个谐波源的同次谐波电流在同一相上叠加, 当相位角已知时按式 (B4) 计算:

$$I_h = \sqrt{I_{h1}^2 + I_{h2}^2 + 2I_{h1} \cdot I_{h2} \cdot \cos \theta_h} \quad \dots\dots\dots (B4)$$

式中:

$I_{h1}$ ——谐波源 1 的第  $h$  次谐波电流, 单位为安 (A);

$I_{h2}$ ——谐波源 2 的第  $h$  次谐波电流, 单位为安 (A);

$\theta_h$ ——谐波源 1 和 谐波源 2 的第  $h$  次谐波电流之间的相位角, 单位为弧度。

当相位角不确定时, 可按式 (B5) 进行计算:

$$I_h = (I_{h1}^\alpha + I_{h2}^\alpha)^{1/\alpha} \quad \dots\dots\dots (B5)$$

其中  $\alpha$  值按下表 B1 取值。

表B.1 公式 (B5) 中系数  $\alpha$  的值

h	3	5	7	11	13	9 >13 偶次
$\alpha$	1.1	1.2	1.4	1.8	1.9	2

两个以上同次谐波电流源叠加时，首先将两个谐波电流叠加，然后再与第三个谐波电流相叠加，以此类推。

两个及以上谐波源在同一节点同一相上引起的同次谐波电压叠加的计算式与式(B4)或(B5)类同。

附 录 C  
(规范性附录)  
第二级预测评估程序

第二级评估的基本原则是：当供电系统处于满负荷，在公共连接点上所有用户都各自按限值最大地注入谐波电流时，应保持公共连接点的电压谐波畸变率不超过谐波电压限值。一般包括如下工作：

(1) 确定公共连接点，通常选取评估用户接入公共电网的母线。收集和掌握包括本级和上一级供电网络的结构和数据参数以及运行方式；

(2) 用户提供用电设备或电源的有关参数、接线方式及谐波特性；

(3) 通过机理分析和辅助测量，谐波源水平按95%概率大值选取，确定用户总的谐波电流注入值；

(4) 依据上述谐波源及电网信息，建立谐波评估分析模型，计算公共连接点各次谐波电流数值与电流总谐波畸变率、各次谐波电压水平与电压总谐波畸变率。建模中，电网按正常最小运行方式考虑，电网中的电气设备均采用谐波阻抗模型；

(5) 通过与谐波电压限值比较，得出谐波电压是否满足标准的结论。根据短路比得到评估谐波源应满足的谐波电流允许值，通过比较得出谐波电流是否满足标准的结论；

(6) 公共连接点谐波电压水平的实际数值还必须考虑与背景谐波的叠加。对于已存在的公共连接点，背景谐波可通过实际测量方法获得。对于规划中的公共连接点，可采用电气距离最近的母线的谐波测量值作为叠加背景谐波计算的依据；

(7) 对于评估谐波源对应的供电区域内电网可能出现的谐波放大进行分析评估。这里的供电区域通常指谐波源所连接的主变压器二次侧电气设备所覆盖的区域。



**附 录 D**  
**(规范性附录)**  
**监测评估程序**

(1) 依据评估内容，确定谐波测量点。对于监测评估内容1)，测量点即为谐波源接入点。对于监测评估内容2)，测量点通常选取电网中枢纽变电站母线、重要发电厂出线母线、大型非线性用户接入点、规模化非线性电源接入点、分布式非线性负荷或电源的集中接入点等；

(2) 根据本标准的第6部分谐波测量，实施谐波测量，记录测量数据；

(3) 通过谐波叠加与分解方法，确定谐波源的实际谐波水平；

(4) 对谐波测量数据进行统计分析，采用95%概率大值确定谐波发生水平。通过与谐波电压限值比较，得出谐波电压是否满足标准的结论。根据短路比得到评估谐波源应满足的谐波电流允许值，通过比较得到谐波电流是否满足标准的结论；

(5) 当PCC点并接有补偿电容时，应分别测量电容投切对应的电流，对可能出现的谐波放大进行评估。

---