

檔 號：

保存年限：

經濟部標準檢驗局 開會通知單

10846

臺北市長沙街二段73號3樓

受文者：臺北市儀器商業同業公會

發文日期：中華民國109年2月25日

發文字號：經標一字第10910002410號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(附件請至本機關附件下載區以發文字號及發文日期下載。網址<http://210.69.140.26/DL/DL1/DLI100.aspx>) 識別碼：OJTA0W2B

開會事由：召開電機工程國家標準技術委員會（TC03/SC04儀表及測定元件分組委員會）109年第8次會議

開會時間：109年3月2日（星期一）9時30分

開會地點：本局第2會議室（台北市中正區濟南路1段4號 行政大樓7樓）

主持人：(待推選)

聯絡人及電話：黃益韋(02)33432229#229

出席者：朱委員育民、何委員智翔、邱委員乾政、張委員文瑞、張委員振昌、陳委員役武、陳委員信駿、陳委員聖文、黃委員傳興、鄭委員慶壽、蕭委員育宜、賴委員森林

列席者：士林電機廠股份有限公司、大同股份有限公司、川得科技股份有限公司、中國電機工程學會、中華民國電機技師公會、中興電工機械股份有限公司、世安企業股份有限公司、台達電子股份有限公司、財團法人台灣大電力研究試驗中心、台灣省電器商業同業公會聯合會、台灣區電機電子工業同業公會、台灣電力股份有限公司、台灣電力股份有限公司綜合研究所、台灣電子設備協會、台灣電錶有限公司、美商優力安全認證有限公司、財團法人台灣電子檢驗中心、財團法人金屬工業研究發展中心電氣安全試驗室、敏尚企業有限公司、晨邦科技有限公司、華城電機股份有限公司、華儀電子股份有限公司、電大實業有限公司、歐洲在台商務協會、鴻祥實業有限公司、財團法人聯發電氣研究發展教育基金會、桃園市度量衡商業同業公會、彰化縣度量衡商業同業公會、臺北市度量衡商業同業公會、財團法人工業技術研究院量測技術發展中心、臺中市度量衡商業同業公會、高雄市度量衡商業同業公會、



臺南市度量衡商業同業公會、臺北市度量衡裝修職業工會、臺北市儀器商業同業公會、高雄市儀器商業同業公會、臺中市儀器商業同業公會、桃園市儀器商業同業公會、彰化縣儀器商業同業公會、臺南市儀器商業同業公會、華新儀錶股份有限公司、經濟部標準檢驗局第四組、經濟部標準檢驗局第七組

副本：

備註：

- 一、推選本分組委員會主席。
- 二、審查草-制1080481「電力計量設備(AC)－特別要求－第21部：靜態有效電力計(等級1與等級2)」、草-制1080482「電力計量設備(AC)－特別要求－第22部：靜態有效電力計(等級0.2S與等級0.5S)」、草-制1080483「電力計量設備(AC)－特別要求－第23部：靜態無效電力計(等級2與等級3)」、草-制1080484「電力計量設備(AC)－特別要求－第24部：基本頻率之靜態無效電力計(等級0.5 S、等級1 S與等級1)」、草-制1080485「電源系統中的電力品質量測－第1部：電力品質儀表」及草-制1080486「電力品質評估－公用電網供電特性」6種國家標準草案，請攜帶相關資料準時出席。
- 三、請儘量搭乘大眾運輸系統，本局不提供停車位。

經濟部標準檢驗局

中華民國國家標準

C N S

電力計量設備 (AC) —特別要求— 第 21 部：靜態有效電力計 (等級 1 及 2)

Electricity metering equipment (a.c.) –
Particular requirements –Part 21: Static
meters for active energy (classes 1 and 2)

CNS 草制
1080481:2020

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	3
3. 用語及定義	43
4. 標準電氣值	43
5. 機械性能要求	43
6. 氣候條件	53
7. 電氣性能要求	54
7.1 功率消耗	54
7.2 短時過電流的影響	85
7.3 自熱的影響	95
7.4 交流電壓試驗	106
8. 準確度要求	106
8.1 由於電流變化引起的誤差限制值	106
8.2 由影響量引起的誤差限制值	127
8.3 啟動及無負載狀態的試驗	179
8.4 靜態瓦時計常數	1910
8.5 精度試驗條件	1910
附錄 A (規定)直流、偶次諧波、奇次諧波和次諧波的試驗電路圖	2513
附錄 B (規定)用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵	3415
參考標準	3616

前言

本標準係依據 2016 年發行之第 1.1 版 ISO/IEC 62053-21，不變更技術內容，修訂成為中華民國國家標準者。

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

1. 適用範圍

本標準僅適用於精度等級為 1 及 2 新製造的靜態瓦時計，用於測量 50 Hz 或 60Hz 電路中的交流電有效電力，並且僅適用於其型式試驗。

1 Scope

This part of IEC 62053 applies only to newly manufactured static watt-hour meters of accuracy classes 1 and 2, for the measurement of alternating current electrical active energy in 50 Hz or 60 Hz networks and it applies to their type tests only.

本標準僅適用於室內及室外使用的靜態瓦時計，包括安裝在靜態瓦時計外殼中的測量元件和紀錄器。亦適用於操作指示器和測試輸出。如果靜態瓦時計具有多種形式電能的測量元件(多電能靜態瓦時計)，或者當其他功能元件諸如最大需量指示器、電子資費紀錄器、時間開關、漣波控制接收器、數據通信介面等被安裝在靜態瓦時計外殼中，則此等元件之相關標準亦適用。

It applies only to static watt-hour meters for indoor and outdoor application consisting of a measuring element and register(s) enclosed together in a meter case. It also applies to operation indicator(s) and test output(s). If the meter has a measuring element for more than one type of energy (multi-energy meters), or when other functional elements, like maximum demand indicators, electronic tariff registers, time switches, ripple control receivers, data communication interfaces, etc. are enclosed in the meter case, then the relevant standards for these elements also apply.

本標準不適用於：

- 瓦時計之連接端子兩端的電壓超過 600 V (多相系統用瓦時計之線對線電壓)；
- 可攜式瓦時計；
- 靜態瓦時計紀錄器之數據介面；
- 基準靜態瓦時計。

安全性規定參見 IEC 62052-31:2015

關於驗收試驗參見 IEC 62058-11:2008 及 IEC 62058-31:2008

可靠性規定參見 IEC 62059 系列的標準。

It does not apply to:

- watt-hour meters where the voltage across the connection terminals exceeds 600 V (line-to-line voltage for meters for polyphase systems);
- portable meters;
- data interfaces to the register of the meter;
- reference meters.

The safety aspect is covered by IEC 62052-31:2015.

Regarding acceptance tests, ~~a basic guideline is given in IEC 61358~~ see IEC 62058-11:2008 and IEC 62058-31:2008.

The dependability aspect is covered by the standards of the IEC 62059 series.

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62052-11:2003 Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 11 : Metering equipment

Amendment 1 (2016)

IEC 62052-31:2015 Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 31. Product safety requirements and tests

IEC 62053-61:1998 Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61: Power consumption and voltage requirements

IEC 62052-11:2003, Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment Amendment 1 (2016)

IEC 62052-31:2015, Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 31: Product safety requirements and tests

IEC 62053-61:1998, Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61: Power consumption and voltage requirements

3. 用語及定義

IEC 62052-11 之用語及定義適用於本標準。

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62052-11 apply.

4. 標準電氣值

IEC 62052-11 所示的值適用。

4 Standard electrical values

The values given in IEC 62052-11 apply.

5. 機械性能要求

IEC 62052-11 之要求適用。

5 Mechanical requirements

The requirements of IEC 62052-11 apply.

6. 氣候條件

IEC 62052-11 所示之條件適用。

6 Climatic conditions

The conditions given in IEC 62052-11 apply.

7. 電氣性能要求

除 IEC 62052-11 中之電氣要求外，靜態瓦時計應符合下列要求。

7 Electrical requirements

In addition to the electrical requirements in IEC 62052-11, meters shall fulfil the following requirements.

7.1 功率消耗

電壓電路及電流電路中的功率消耗應依 8.5 所示的參考條件下之任何合適的方法測定。功率消耗測量的總體最大誤差不應超過 5 %。

7.1 Power consumption

The power consumption in the voltage and current circuit shall be determined at reference conditions given in 8.5 by any suitable method. The overall maximum error of the measurement of the power consumption shall not exceed 5 %.

7.1.1 電壓電路

在參考電壓、參考溫度及參考頻率下，靜態瓦時計每個電壓電路的有效及視在功率消耗不應超過表 1 所示的值。

7.1.1 Voltage circuits

The active and apparent power consumption in each voltage circuit of a meter at reference voltage, reference temperature and reference frequency shall not exceed the values shown in Table 1.

表 1 單相及多相靜態瓦時計之電壓電路的功率消耗及電源

靜態瓦時計	連接到電壓電路之電源	未連接到電壓電路之電源
電壓電路	2W 及 10 VA	0.5 VA
輔助電源	—	10 VA

備考 1. 為了使電壓互感器(比壓器)與靜態瓦時計相匹配，靜態瓦時計製造商應說明負載是電感性或是電容性(僅適用於變壓器操作之靜態瓦時計)

備考 2. 上述數值為平均值。允許切換功率峰值超過這些規定值的電源，但應確保相關電壓互感器有足夠的額定值。

備考 3. 對於多功能靜態瓦時計，參見 IEC 62053-61。

Table 1 – Power consumption in voltage circuits for single-phase and polyphase meters including the power supply

Meters	Power supply connected to the voltage circuits	Power supply not connected to the voltage circuits
Voltage circuit	2 W and 10 VA	0.5 VA
Auxiliary power supply	–	10 VA

NOTE 1 In order to match voltage transformers to meters, the meter manufacturer should state whether the burden is inductive or capacitive (for transformer operated meters only).

NOTE 2 The above figures are mean values. Switching power supplies with peak power values in excess of these specified values are permitted, but it should be ensured that the rating of associated voltage transformers is adequate.

NOTE 3 For multifunctional meters see IEC 62053-61.

7.1.2 電流電路

在基本電流、基準頻率和基準溫度下，直接連接靜態瓦時計的每個電流電路所測得的視在功率不應超過表 2 中所示的值。

7.1.2 Current circuits

The apparent power taken by each current circuit of a direct connected meter at basic current, reference frequency and reference temperature shall not exceed the values shown in Table 2.

靜態瓦時計在基準溫度和基準頻率下，其電流值等於相應變壓器的額定二次電流時，經由電流互感器(比流器)連接靜態瓦時計的每個電流電路測得的視在功率不應超過表 2 所示的值。

The apparent power taken by each current circuit of a meter connected through a current transformer shall not exceed the value shown in Table 2 at a current value that equals the rated secondary current of the corresponding transformer at reference temperature and reference frequency of the meter.

表 2 電流電路之功率消耗

靜態瓦時計	靜態瓦時計等級	
	1	2
單相及多相	4.0 VA	2.5 VA

備考 1. 額定二次電流是電流互感器上顯示的二次電流值，變壓器的性能基於此值。最大二次電流的標準值是額定二次電流的 120 %、150 % 及 200 %。

備考 2. 為了使電流互感器與靜態瓦時計相匹配，靜態瓦時計製造商應指明負載是電感性還是電容性(僅對於變壓器操作的靜態瓦時計)。

Table 2 – Power consumption in current circuits

Meters	Class of meter	
	1	2
Single-phase and polyphase	4,0 VA	2,5 VA
<p>NOTE 1 The rated secondary current is the value of the secondary current indicated on the current transformer, on which the performance of the transformer is based. Standard values of maximum secondary current are 120 %, 150 % and 200 % of the rated secondary current.</p> <p>NOTE 2 In order to match current transformers to meters, the meter manufacturer should state whether the burden is inductive or capacitive (for transformer operated meters only).</p>		

7.2 短時過電流的影響

短時過電流不應損壞靜態瓦時計。靜態瓦時計在恢復到初始工作狀態時應能正常工作，且誤差的變化不應超過表 3 所示的值。

7.2 Influence of short-time overcurrents

Short-time overcurrents shall not damage the meter. The meter shall perform correctly when back to its initial working condition and the variation of error shall not exceed the values shown in Table 3.

試驗電路實際上應為非電感性電路，並且對多相靜態瓦時計應逐相進行試驗。

在施加短時過電流並保持在端子處的電壓之後，在電壓電路通電中(約 1 小時)，應允許靜態瓦時計返回初始溫度。

The test circuit shall be practically non-inductive and the test shall be performed for polyphase meters phase-by-phase.

After the application of the short-time overcurrent with the voltage maintained at the terminals, the meter shall be allowed to return to the initial temperature with the voltage circuit(s) energized (about 1 h).

(a) 直接連接的靜態瓦時計

在額定頻率下，靜態瓦時計應能承受 $30 I_{max}$ 最大短時過流半個週期，相對容許差為 +0 % 至 -10 %。

a) Meter for direct connection

The meter shall be able to carry a short-time overcurrent of $30 I_{max}$ with a relative tolerance of +0 % to -10 % for one half-cycle at rated frequency.

(b) 經由電流互感器(比流器)連接的靜態瓦時計

靜態瓦時計應能夠承載等於 $20 I_{max}$ 的電流 0.5 S，相對容許差為 +0 % 至 -10 %。

b) Meter for connection through current transformer

The meter shall be able to carry for 0,5 s a current equal to $20 I_{max}$ with a relative tolerance of +0 % to -10 %.

備考：此要求不適用於在電流電路中具有接觸器的靜態瓦時計。對於此種情況，請參閱適當的標準。

NOTE This requirement does not apply to meters having a contact in the current circuits. For this case, see appropriate standards.

表 3 由於短時過電流引起的變化

靜態瓦時計用於	電流值	功率因數	靜態瓦時計等級的百分比誤差變化的限制值	
			1	2
直接連接	I_b	1	1.5	1.5
經由電流互感器 (比流器)連接	I_n	1	0.5	1.0

Meters for	Value of current	Power factor	Limits of variations in percentage error for meters of class	
			1	2
Direct connection	I_b	1	1,5	1,5
Connection through current transformers	I_n	1	0,5	1,0

除了涵蓋計量方面的現有要求和試驗外，IEC 62052-31:2015, 6.9.8 中規定的安全相關要求以及 6.10.5 和 6.10.6 中規定的試驗也適用。

In addition to the existing requirements and tests covering the metrology aspect, safety related requirements specified in IEC 62052-31:2015, 6.9.8 and tests specified in 6.10.5 and 6.10.6 apply.

7.3 自熱的影響

由於自熱引起的誤差變化不應超過表 4 中所示的值。

表 4 由於自熱而變化

電流值	功率因數	靜態瓦時計等級的百分比誤差變化的限制值	
		1	2
I_{max}	1	0.7	1.0
	0.5 電感性	1.0	1.5

Value of current	Power factor	Limits of variations in percentage error for meters of class	
		1	2
I_{max}	1	0,7	1,0
	0,5 inductive	1,0	1,5

試驗應依如下方式進行：電壓電路在基準電壓下且電流電路中沒有任何電流對 1 級通電至少 2 小時及對 2 級通電至少 1 小時後，應於電流電路施加最大電流。靜態瓦時計誤差應在施加電流後立即以單位功率因數測量，然後以足夠短的時間間隔測量，以便能夠正確繪製作為時間函數的誤差變化曲線。試驗應至少進行 1 小時，並且無論如何直到 20 分鐘內誤差的變化不超過 0.2 %。

The test shall be carried out as follows: after the voltage circuits have been energized at reference voltage for at least 2 h for class 1 and 1 h for class 2, without any current in the current circuits, the maximum current shall be applied to the current circuits. The meter error shall be measured at unity power factor immediately after the current is applied and then at intervals short enough to allow a correct drawing to be made of the curve of error variation as a function of time. The test shall be carried out for at least 1 h, and in any event until the variation of error during 20 min does not exceed 0,2 %.

然後應在 0.5 (電感性)功率因數下進行相同的試驗。

The same test shall then be carried out at 0,5 (inductive) power factor.

試驗電纜應符合 IEC 62052-31:2015,4.3.2.11 之規定。

Test cables shall be as specified in IEC 62052-31:2015, 4.3.2.11.

7.4 交流電壓試驗

IEC 62052-31:2015, 6.10.4.3.4 適用。

7.4 AC voltage test

IEC 62052-31:2015, 6.10.4.3.4 applies.

8. 準確度要求

IEC 62052-11 規定的試驗及試驗條件適用。

8 Accuracy requirements

Tests and test conditions given in IEC 62052-11 apply.

8.1 由於電流變化引起的誤差限制值

當靜態瓦時計在 8.5 中規定的基準條件時。百分比誤差不得超過表 6 和表 7 中所示的相關準確度等級的限制值。

8.1 Limits of error due to variation of the current

When the meter is under the reference conditions given in 8.5, the percentage errors shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Tables 6 and 7.

如果靜態瓦時計設計用於雙向電能測量。表 6 和表 7 中的值適用於每個方向。

If the meter is designed for the measurement of energy in both directions, the values in Table 6 and Table 7 shall apply for each direction.

表 6 百分比誤差限制值

(單相靜態瓦時計和具有平衡負載的多相靜態瓦時計)

電流值		功率因數	靜態瓦時計等級之百分比誤差的限制值	
用於直接連接之靜態瓦時計	用於變壓器操作之靜態瓦時計		1	2
$0.05 I_b \leq I < 0.1 I_b$	$0.02 I_n \leq I < 0.05 I_n$	1	±1.5	±2.5

$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	± 1.0	± 2.0
$0.1 I_b \leq I < 0.2 I_b$	$0.05 I_n \leq I < 0.1 I_n$	0.5 電感性	± 1.5	± 2.5
		0.8 電容性	± 1.5	—
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5 電感性 0.8 電容性	± 1.0 ± 1.0	± 2.0
當用戶特別要求時： 從		0.25 電感性 0.5 電容性	± 3.5 ± 2.5	— —
$0.2 I_b \leq I \leq I_b$	$0.1 I_n \leq I \leq I_n$			

**Table 6 – Percentage error limits
(single-phase meters and polyphase meters with balanced loads)**

Value of current		Power factor	Percentage error limits for meters of class	
for direct connected meters	for transformer operated meters		1	2
$0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$	$0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1 I_b \leq I < 0,2 I_b$	$0,05 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5 inductive	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
		0,8 capacitive	$\pm 1,5$	-
$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductive	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
		0,8 capacitive	$\pm 1,0$	-
When specially requested by the user:				
From				
$0,2 I_b \leq I \leq I_b$	$0,1 I_n \leq I \leq I_n$	0,25 inductive 0,5 capacitive	$\pm 3,5$ $\pm 2,5$	- -

表 7 百分比誤差限制值

(多相靜態瓦時計承載單相負載，但具有施加於電壓電路的平衡多相電壓)

電流值		功率因數	靜態瓦時計等級之百分比誤差的限制值	
用於直接連接之靜態瓦時計	用於變壓器操作之靜態瓦時計		1	2
$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±2.0	±3.0
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5 電感性	±2.0	±3.0

Table 7 – Percentage error limits (polyphase meters carrying a single-phase load, but with balanced polyphase voltages applied to voltage circuits)				
Value of current		Power factor	Percentage error limits for meters of class	
for direct connected meters	for transformer operated meters		1	2
$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	± 2,0	± 3,0
$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductive	± 2,0	± 3,0

當靜態瓦時計承載單相負載與平衡多相負載，對於直接連接靜態瓦時計在基本電流 I_b 及單位功率因數時、另對於變壓器操作靜態瓦時計在額定電流 I_n 和單位功率因數時，其 1 級和 2 級的靜態瓦時計之百分比誤差的差值分別不超過 1.5 % 和 2.5 %。

The difference between the percentage error when the meter is carrying a single-phase load and a balanced polyphase load at basic current I_b and unity power factor for direct connected meters, respectively at rated current I_n and unity power factor for transformer operated meters, shall not exceed 1,5 % and 2,5 % for meters of classes 1 and 2 respectively.

備考：在測試是否符合表 7 時，應按順序將試驗電流施加於每個測量元件。

NOTE When testing for compliance with Table 7, the test current should be applied to each measuring element in sequence.

8.2 由影響量引起的誤差限制值

如 8.5 中所示的影響量相對於基準條件的變化引起的額外百分比誤差不應超過表 8 中所示的相關精度等級的限制值。

8.2 Limits of error due to influence quantities

The additional percentage error due to the change of influence quantities with respect to reference conditions, as given in 8.5, shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Table 8.

表 8 影響量

影響量	電流值(平衡的，除非另有規定)		功率因數	靜態瓦時計等級之平均溫度係數%/K	
	用於直接連接的靜態瓦時計	用於變壓器操作的靜態瓦時計		1	2

周圍溫度變化 ⁽⁹⁾	$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$ $0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0.5 電感性	0.05 0.07	0.10 0.15
	$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5 電感性	0.07	0.15
				靜態瓦時計等級的百分比誤差變化的限制值	
				1	2
電壓變化 $\pm 10\%$ ⁽¹⁾⁽⁸⁾	$0.05 I_b \leq I \leq I_{max}$ $0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.02 I_n \leq I \leq I_{max}$ $0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0.5 電感性	0.7 1.0	1.0 1.5
	$0.05 I_b \leq I \leq I_{max}$ $0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.02 I_n \leq I \leq I_{max}$ $0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0.5 電感性	0.5 0.7	0.8 1.0
反相序列	$0.1 I_b$	$0.1 I_n$	1	1.5	1.5
電壓不平衡 ⁽³⁾	I_b	I_n	1	2.0	4.0
電流及電壓電路中的諧波分量 ⁽⁵⁾	$0.5 I_{max}$	$0.5 I_{max}$	1	0.8	1.0

Table 8 – Influence quantities

Influence quantity	Value of current (balanced unless otherwise stated)		Power factor	Mean temperature coefficient %/K for meters of class	
	for direct connected meters	for transformer-operated meters		1	2
Ambient temperature variation ⁹⁾	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0,05	0,10
	$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductive	0,07	0,15
				Limits of variation in percentage error for meters of class	
				1	2
Voltage variation $\pm 10\%$ ^{1) 8)}	$0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$ $0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$ $0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductive	0,7 1,0	1,0 1,5
	$0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$ $0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$ $0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductive	0,5 0,7	0,8 1,0
Reversed phase sequence	$0,1 I_b$	$0,1 I_n$	1	1,5	1,5
Voltage unbalance ³⁾	I_b	I_n	1	2,0	4,0
Harmonic components in the current and voltage circuits ⁵⁾	$0,5 I_{max}$	$0,5 I_{max}$	1	0,8	1,0
DC and even harmonics in the a.c. current circuit ⁴⁾	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ ²⁾	–	1	3,0	6,0
Odd harmonics in the a.c. current circuit ⁵⁾	$0,5 I_b$ ²⁾	$0,5 I_n$ ²⁾	1	3,0	6,0

表 8 影響量(續)

影響量	電流值(平衡的, 除非另有規定)		功率因數	靜態瓦時計等級的百分比 誤差變化的限制值靜態瓦 時計等級之平均溫度係數 %/K	
	用於直接連接的 靜態瓦時計	用於變壓器操 作的靜態瓦時 計		1	2
交流電流電路中的直流和偶 次諧波 ⁽⁴⁾	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ ⁽²⁾	—	1	3.0	6.0
交流電流電路中的奇次諧波 ⁽⁵⁾	0.5 I _b ⁽²⁾	0.5 I _n ⁽²⁾	1	3.0	6.0
交流電流電路中的次諧波 ⁽⁵⁾	0.5 I _b ⁽²⁾	0.5 I _n ⁽²⁾	1	3.0	6.0
外部原點的連續磁感應 ⁽⁵⁾	I _b	I _n	1	2.0	3.0
外部原點磁感應 0.5 mT ⁽⁶⁾	I _b	I _n	1	2.0	3.0
電磁射頻場	I _b	I _n	1	2.0	3.0
配件的操作 ⁽⁷⁾	0.05 I _b	0.05 I _n	1	0.5	1.0
由射頻場引起的傳導干擾	I _b	I _n	1	2.0	3.0
快速瞬態叢發(burst)	I _b	I _n	1	4.0	6.0
阻尼振盪波抗擾性 ⁽¹⁰⁾ (immunity)	—	I _n	1	2.0	3.0

(1) 對於-20 %至-10 %及+10 %至+15 %的電壓範圍, 百分比誤差的變化限制值是表中所示值的 3 倍。
低於 0.8 U_n 時, 靜態瓦時計的誤差可能在+10 %及-100 %之間變化。

1) For the voltage ranges from -20 % to -10 % and +10 % to +15 % the limits of variation in percentage errors are three times the values given in this table.
Below 0,8 U_n the error of the meter may vary between +10 % and -100 %.

(2) 電壓的失真因數應小於 1 %。試驗條件見 8.2.2 及 8.2.3。

2) The distortion factor of the voltage shall be less than 1 %. For test condition see 8.2.2 and 8.2.3.

(3) 具有三個測量元件的多相靜態瓦時計應在本表所示百分比誤差變化限制值內測量和記錄下列相位是否中斷:

- 在三相四線電路中的一相或兩相;
 - 在三相三線電路中(如果靜態瓦時計是為此服務設計的)三相中的一相。
- 僅包括相位中斷, 不包括例如變壓器熔絲失效等情況。

3) Polyphase meters with three measuring elements shall measure and register, within the limits of variation in percentage error shown in this table, if the following phases are interrupted:
— in a three-phase, four wire network one or two phases;
— in a three-phase, three-wire network (if the meter is designed for this service) one of the three phases.
This only covers phase interruptions and does not cover events such as transformer fuse failures.

(4) 此試驗不適用於變壓器操作靜態瓦時計。試驗條件在 A.1 中規定。

(5) 試驗條件在 8.2.1 至 8.2.4 中規定。

4) This test does not apply to transformer-operated meters. The test conditions are specified in Clause A.1.

5) The test conditions are specified in 8.2.1 to 8.2.4.

(6) 由與施加到靜態瓦時計的電壓頻率相同的電流產生的 0.5 mT 的外部磁感應, 並且在最不利的相位和方

向條件下，不應導致靜態瓦時計百分比誤差的變化超過本表中所示的值。
將靜態瓦時計置於圓形線圈的中心來獲得磁感應。圓形線圈平均直徑為 1 m，為方形截面和相對於直徑的徑向厚度小，並且具有 400 At。

A magnetic induction of external origin of 0,5 mT produced by a current of the same frequency as that of the voltage applied to the meter and under the most unfavourable conditions of phase and direction shall not cause a variation in the percentage error of the meter exceeding the values shown in this table.

The magnetic induction shall be obtained by placing the meter in the centre of a circular coil, 1 m in mean diameter, of square section and of small radial thickness relative to the diameter, and having 400 At.

(7) 當此種配件封閉在靜態瓦時計箱體中時，間歇地通電，例如多費率紀錄器的電磁鐵。
與輔助設備的連接宜加以標示正確的連接方法。若此種連接是以插頭和插座施行，則其應為不可逆的。然而，若無這些標記或不可逆連接，如果靜態瓦時計以最不利的狀態連接加以試驗，則誤差的變化不應超過本表中所示的誤差。

Such an accessory, when enclosed in the meter case, is energized intermittently, for example the electromagnet of a multi-rate register.

It is preferable that the connection to the auxiliary device(s) is marked to indicate the correct method of connection. If these connections are made by means of plugs and sockets, they should be irreversible.

However, in the absence of those markings or irreversible connections, the variations of errors shall not exceed those indicated in this table if the meter is tested with the connections giving the most unfavourable condition.

(8) 電壓變化和頻率變化的推薦測試點，在直接連接靜態瓦時計為 I_b ，在變壓器操作靜態瓦時計為 I_n 。

8) The recommended test point for voltage variation and frequency variation is I_b for direct connected meters and I_n for transformer-operated meters.

(9) 平均溫度係數應對整個操作範圍測定。操作溫度範圍應細分割為 20 K 廣範圍(wide range)。然後，應於此範圍測定平均溫度係數，於該範圍中間值之 10 K 以上和 10 K 以下測量。在試驗期間，溫度不得超出規定的操作溫度範圍。

9) The mean temperature coefficient shall be determined for the whole operating range. The operating temperature range shall be divided into 20 K wide ranges. The mean temperature coefficient shall then be determined for these ranges, by taking measurements 10 K above and 10 K below the middle of the range. During the test, the temperature shall be in no case outside the specified operating temperature range.

(10) 本試驗僅適用於變壓器操作的靜態瓦時計。

10) This test only applies to transformer-operated meters.

Table 8 (continued)

Influence quantity	Value of current (balanced unless otherwise stated)		Power factor	Limits of variation in percentage error for meters of class	
	for direct connected meters	for transformer-operated meters		1	2
Sub-harmonics in the a.c. current circuit ⁵⁾	0,5 I_b ²⁾	0,5 I_n ²⁾	1	3,0	6,0
Continuous magnetic induction of external origin ⁵⁾	I_b	I_n	1	2,0	3,0
Magnetic induction of external origin 0,5 mT ⁶⁾	I_b	I_n	1	2,0	3,0
Electromagnetic RF fields	I_b	I_n	1	2,0	3,0
Operation of accessories ⁷⁾	0,05 I_b	0,05 I_n	1	0,5	1,0
Conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	I_b	I_n	1	2,0	3,0
Fast transient burst	I_b	I_n	1	4,0	6,0
Damped oscillatory waves immunity ¹⁰⁾	—	I_n	1	2,0	3,0

由影響量引起的變異試驗應在其基準條件下之所有其他影響量獨立施行(見表 11)。

Tests for variation caused by influence quantities should be performed independently with all other influence quantities at their reference conditions (see Table 11).

8.2.1 存在諧波時的精度試驗

試驗條件：

8.2.1 Accuracy test in the presence of harmonics

Test conditions:

- 基頻電流： $I_1 = 0.5 I_{max}$
- 基頻電壓： $U_1 = U_n$
- 基頻功率因數：1
- 第 5 次諧波電壓的含量： $U_5 = 10 \% U_n$
- 第 5 次諧波電流的含量： $I_5 =$ 基波電流的 40 %
- 諧波功率因數：1
- 在正過零點時，基波和諧波電壓同相。

- fundamental frequency current: $I_1 = 0,5 I_{max}$
- fundamental frequency voltage: $U_1 = U_n$
- fundamental frequency power factor: 1
- content of 5th harmonic voltage: $U_5 = 10 \%$ of U_n
- content of 5th harmonic current: $I_5 = 40 \%$ of fundamental current
- harmonic power factor: 1
- fundamental and harmonic voltages are in phase, at positive zero crossing.

由於第 5 次諧波產生的諧波功率為 $P_5 = 0.1 U_1 \times 0.4 I_1 = 0.04 P_1$ 或總有效功率 = $1.04 P_1$ (基波+諧波)。

Resulting harmonic power due to the 5th harmonic is $P_5 = 0,1 U_1 \times 0,4 I_1 = 0,04 P_1$ or total active power = $1,04 P_1$ (fundamental + harmonics).

8.2.2 奇次諧波和次諧波之影響的試驗

奇次諧波和次諧波影響的試驗應使用圖 A.4 所示的電路或其他能夠產生所需波形的設備，以及如圖 A.5 和圖 A.7 所示的電流波形。

8.2.2 Tests of the influence of odd harmonics and sub-harmonics

The tests of the influence of odd harmonics and sub-harmonics shall be made with the circuit shown in Figure A.4 or with other equipment able to generate the required waveforms, and the current waveforms as shown Figure A.5 and Figure A.7 respectively.

當靜態瓦時計承受圖 A.5 和圖 A.7 中所示的試驗波形時以及當其承受基準波形時，百分比誤差的變化不應超過表 8 中所示的變化極限值。

The variation in percentage error when the meter is subjected to the test waveform given in Figure A.5 and Figure A.7 and when it is subjected to the reference waveform shall not exceed the limits of variation given in Table 8.

備考：圖中所示僅為 50 Hz 的值。對於其他頻率，該值必須相應調整。

NOTE The values given in the figures are for 50 Hz only. For other frequencies, the values have to be adapted accordingly.

8.2.3 直流及偶次諧波之影響的試驗

8.2.3 Tests of the influence of d.c. and even harmonics

直流及偶次諧波影響的試驗應使用圖 A.1 所示的電路或其他能夠產生所需波形的設備進行，電流波形如圖 A.2 所示。

The tests of the influence of direct current and even harmonics shall be made with the circuit shown in Figure A.1 or with other equipment able to generate the required waveforms, and the current waveforms as shown in Figure A.2.

當靜態瓦時計承受圖 A.2 所示的試驗波形及承受基準波形時，百分比誤差的變化不應超過表 8 所示的變化極限值。

The variation in percentage error when the meter is subjected to the test waveform given in Figure A.2 and when it is subjected to the reference waveform shall not exceed the limits of variation given in Table 8.

備考：圖中所示僅為 50 Hz 的值。對於其他頻率，該值必須相應調整。

NOTE The values given in the figures are for 50 Hz only. For other frequencies the values have to be adapted accordingly.

8.2.4 外部原點的連續磁感應

連續磁感應可由使用依據附錄 B 的電磁鐵獲得，以直流電流激磁。當安裝如正常使用時，該磁場應施加於靜態瓦時計的所有可觸及表面上。施加的電動勢值應為 1,000 At (安培—轉)。

8.2.4 Continuous magnetic induction of external origin

The continuous magnetic induction may be obtained by using the electromagnet according to annex B, energized with a d.c. current. This magnetic field shall be applied to all accessible surfaces of the meter when it is mounted as for normal use. The value of the magneto-motive force applied shall be 1 000 At (ampere-turns).

8.3 啟動及無負載狀態的試驗

對於此種試驗，影響量的條件及數值應如 8.5 所示，但下列規定的任何改變除外。

8.3 Test of starting and no-load condition

For these tests, the conditions and the values of the influence quantities shall be as stated in 8.5 except for any changes specified below.

8.3.1 靜態瓦時計的初始啟動

將基準電壓施加於靜態瓦時計端子後，靜態瓦時計應在 5 s 內動作。

8.3.1 Initial start-up of the meter

The meter shall be functional within 5 s after the reference voltage is applied to the meter terminals.

8.3.2 無負載狀態之試驗

當在電流電路中無電流流動的情況下施加電壓時，靜態瓦時計的試驗輸出不應產生多於一個脈衝。

8.3.2 Test of no-load condition

When the voltage is applied with no current flowing in the current circuit, the test output of the meter shall not produce more than one pulse.

對於本試驗，電流電路應為開路，並且應將 115 % 的基準電壓施加於電壓電路。

For this test, the current circuit shall be open-circuit and a voltage of 115 % of the reference voltage shall be applied to the voltage circuits.

最小試驗週期 Δt 應為

The minimum test period Δt shall be

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \text{ [min] 對於 1 級靜態瓦時計}$$

$$\Delta t \geq \frac{480 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \text{ [min] 對於 2 級靜態瓦時計}$$

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \text{ [min] for meters of class 1}$$

$$\Delta t \geq \frac{480 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \text{ [min] for meters of class 2}$$

其中， k : 每千瓦時靜態瓦時計輸出設備發出的脈衝數 (imp/kW.h) ;

M : 是測量元件的數量 ;

U_n : 是以 V 為單位的基準電壓 ;

I_{max} : 是以 A 為單位的最大電流。

where

k is the number of pulses emitted by the output device of the meter per kilowatthour (imp/kW.h);

m is the number of measuring elements;

U_n is the reference voltage in volts;

I_{max} is the maximum current in amperes.

對於具有主級(primary)或半級(half-primary)紀錄器的變壓器操作靜態瓦時計，常數 k 應對應於次級值(電壓及電流)。

For transformer-operated meters with primary or half-primary registers, the constant k shall correspond to the secondary values (voltage and currents).

8.3.3 啟動

靜態瓦時計應以啟動電流值啟動並繼續記錄(若為多相靜態瓦時計，則負載平衡)，如表 9 所示。

8.3.3 Starting

The meter shall start and continue to register at the starting current values (and in case of polyphase meters, with balanced load) shown in Table 9.

如果靜態瓦時計設計用於雙向的電能量測，則本試驗應在每個方向施加流動的電能。

If the meter is designed for the measurement of energy in both directions, then this test shall be applied with energy flowing in each direction.

表 9 啟動電流

靜態瓦時計用於	靜態瓦時計等級		功率因數
	1	2	
直接連接	0.004 I_b	0.005 I_b	1
經由比流器連接	0.002 I_n	0.003 I_n	1

Table 9 – Starting current

Meters for	Class of meter		Power factor
	1	2	
Direct connection	0,004 I_b	0,005 I_b	1
Connection through current transformers	0,002 I_n	0,003 I_n	1

8.4 靜態瓦時計常數

試驗輸出與顯示器中的顯示值之間的關係應符合銘牌上的標示。

8.4 Meter constant

The relation between the test output and the indication in the display shall comply with the marking on the name-plate.

8.5 精度試驗條件

為了測試精度要求，應保持下列試驗條件：

8.5 Accuracy test conditions

To test the accuracy requirements, the following test conditions shall be maintained:

- (a) 靜態瓦時計應在蓋子就位的情況下進行試驗；所有需接地的部件應接地；
- (b) 在進行任何試驗之前，電路應通電足夠的時間以達到熱穩定性；
- (c) 此外，對於多相靜態瓦時計：
 - 相序應如連接圖所示；
 - 電壓和電流應基本平衡(見表 10)。

- a) the meter shall be tested in its case with the cover in position; all parts intended to be earthed shall be earthed;
- b) before any test is made, the circuits shall have been energized for a time sufficient to reach thermal stability;
- c) in addition, for polyphase meters:
 - the phase sequence shall be as marked on the diagram of connections;
 - the voltages and currents shall be substantially balanced (see Table 10).

表 10 電壓和電流平衡

多相靜態瓦時計	靜態瓦時計等級	
	1	2
相與中性極之間以及任何兩相之間的每個電壓不應與平均相應電壓相差大於	± 1 %	± 1 %
導體中的每個電流與平均電流相差不大於	± 2 %	± 2 %
無論相位角為何，此等電流中每個電流的相位移與相應的相 (phase)對中性極電壓相比，相互之間的相位差不應超過	2°	2°

Polyphase meters	Class of meter	
	1	2
Each of the voltages between phase and neutral and between any two phases shall not differ from the average corresponding voltage by more than	±1 %	±1 %
Each of the currents in the conductors shall not differ from the average current by more than	±2 %	±2 %
The phase displacements of each of these currents from the corresponding phase-to-neutral voltage, irrespective of the phase angle, shall not differ from each other by more than	2°	2°

(d) 基準條件見表 11；

(e) 有關試驗站的要求，參見 IEC 60736。

- d) the reference conditions are given in Table 11;
e) for requirements regarding test stations, see IEC 60736.

表 11 基準條件

影響量	基準值	靜態瓦時計等級的允許公差	
		1	2
周圍溫度	基準溫度，或在無基準溫度的情況下，23 °C ⁽¹⁾	±2 °C	±2 °C
電壓	基準電壓	±1.0 %	±1.0 %
頻率	基準頻率	±0.3 %	±0.5 %
相序	L1 – L2 – L3	—	—
電壓不平衡	所有相(phases)連接	—	—
波形 (直流及偶次諧波、奇次諧波及次諧波)	正弦電壓及電流	失真因數小於：	
		2 %	3 %
外部原點的連續磁感應	等於零	—	—
在基準頻率下對外部原點的磁感應	磁感應等於零	感應值所導致誤差變化不大於：	
		± 0.2 %	± 0.3 %
		但在任何情況下都應小於 0.05 mT ⁽²⁾	
電磁射頻場，30 kHz to 2 GHz	等於零	<1 V/m	<1 V/m
配件的操作	無配件的操作	-	-

由射頻場引起的傳導干擾，150 kHz 至 80 MHz	等於零	<1 V	<1 V
<p>註⁽¹⁾ 如果試驗是在基準溫度以外的溫度下進行，包括允許公差，應使用適當的靜態瓦時計溫度係數來校正結果。</p> <p>1) If the tests are made at a temperature other than the reference temperature, including permissible tolerances, the results shall be corrected by applying the appropriate temperature coefficient of the meter.</p>			
<p>(2) 試驗包括：</p> <p>(a) 對於單相靜態瓦時計，首先將通常連接到電源的靜態瓦時計測定誤差，然後轉換連接到電流電路以及電壓電路之後測定誤差。兩個誤差間差異的一半是誤差的變化值。由於外部場地的未知相位，試驗應分別在 0.1 I_b 及 0.05 I_n 處於單位功率因數和分別在 0.2 I_b 及 0.1 I_n 處於 0.5 功率因數施行；</p> <p>2) The test consists of:</p> <p>a) for a single-phase meter, determining the errors first with the meter normally connected to the mains and then after inverting the connections to the current circuits as well as to the voltage circuits. Half of the difference between the two errors is the value of the variation of error. Because of the unknown phase of the external field, the test should be made at 0,1 I_b resp. 0,05 I_n at unity power factor and 0,2 I_b resp. 0,1 I_n at 0,5 power factor;</p> <p>(b) 對於三相靜態瓦時計，分別在 0.1 I_b 及 0.05 I_n 處於單位功率因數施行三次量測，在每次測量之後，與電流電路及電壓電路的連接改變超過 120° 而相序不改變。每個由此測定的誤差與平均值之間的最大差異是誤差變化值。</p>			

Table 11 – Reference conditions

Influence quantity	Reference value	Permissible tolerances for meters of class	
		1	2
Ambient temperature	Reference temperature or, in its absence, 23 °C ¹⁾	±2 °C	±2 °C
Voltage	Reference voltage	±1,0 %	±1,0 %
Frequency	Reference frequency	±0,3 %	±0,5 %
Phase sequence	L1 – L2 – L3	–	–
Voltage unbalance	All phases connected	–	–
Wave-form (d.c. and even harmonics, odd and sub-harmonics)	Sinusoidal voltages and currents	Distortion factor less than: 2 % 3 %	
Continuous magnetic induction of external origin	Equal to zero	–	–

Table 11 (continued)

Influence quantity	Reference value	Permissible tolerances for meters of class	
		1	2
Magnetic induction of external origin at the reference frequency	Magnetic induction equal to zero	Induction value which causes a variation of error not greater than:	
		±0,2 %	±0,3 %
		but should in any case be smaller than 0,05 mT ²⁾	
Electromagnetic RF fields, 30 kHz to 2 GHz	Equal to zero	<1 V/m	<1 V/m
Operation of accessories	No operation of accessories	–	–
Conducted disturbances, induced by radiofrequency fields, 150 kHz to 80 MHz	Equal to zero	<1 V	<1 V
<p>1) If the tests are made at a temperature other than the reference temperature, including permissible tolerances, the results shall be corrected by applying the appropriate temperature coefficient of the meter.</p> <p>2) The test consists of:</p> <p>a) for a single-phase meter, determining the errors first with the meter normally connected to the mains and then after inverting the connections to the current circuits as well as to the voltage circuits. Half of the difference between the two errors is the value of the variation of error. Because of the unknown phase of the external field, the test should be made at $0,1 I_B$ resp. $0,05 I_N$ at unity power factor and $0,2 I_B$ resp. $0,1 I_N$ at 0,5 power factor;</p> <p>b) for a three-phase meter, making three measurements at $0,1 I_B$ resp. $0,05 I_N$ at unity power factor, after each of which the connection to the current circuits and to the voltage circuits are changed over 120° while the phase sequence is not altered. The greatest difference between each of the errors so determined and their average value is the value of the variation of error.</p>			

8.6 試驗結果說明

由於測量的不確定性及能夠影響測量的其他參數，某些測試結果可能超出表 6 和表 7 中所示的限制值。然而，如果零線的一個位移與其自身平行不超過表 12 中所示的限制值，所有測試結果都在表 6 和表 7 所示的範圍內，則應認定該靜態瓦時計的型式(type)是可接受的。

8.6 Interpretation of test results

Certain test results may fall outside the limits indicated in Tables 6 and 7, owing to uncertainties of measurements and other parameters capable of influencing the measurements. However, if by one displacement of the zero line parallel to itself by no more than the limits indicated in Table 12, all the test results are brought within the limits indicated in Tables 6 and 7, the meter type shall be considered acceptable.

表 12 試驗結果的說明

	靜態瓦時計之等級	
	1	2
允許的零線位移(%)	0.5	1.0

Table 12 – Interpretation of test results

	Class of meter	
	1	2
Permissible displacement of the zero line (%)	0,5	1,0

附錄 A

(規定)

直流、偶次諧波、奇次諧波和次諧波的試驗電路圖

Annex A
(normative)

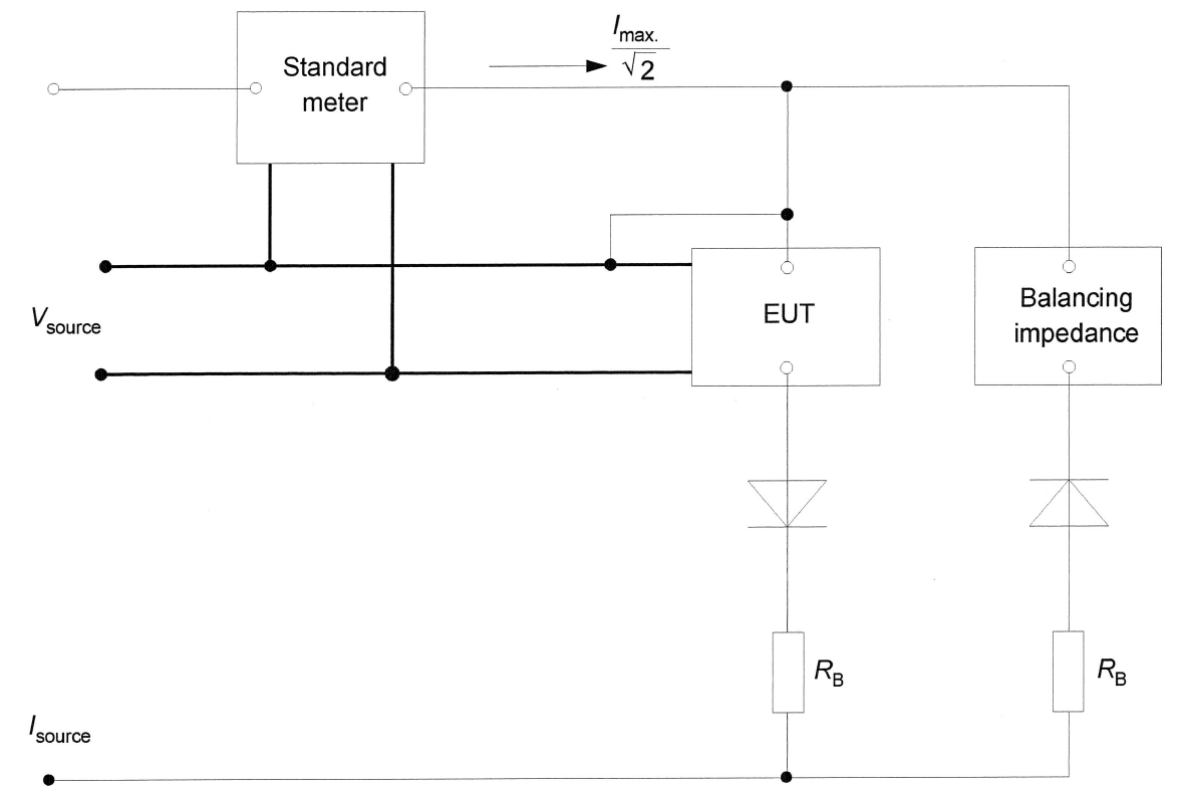
Test circuit diagram for d.c., even harmonics, odd harmonics and sub-harmonics

備考：圖 A.2，A.3 及 A.5 至 A.8 中所示的值僅適用於 50 Hz。對於其他頻率，該值必須相應調整。

NOTE The values given in the Figures A.2, A.3 and A.5 to A.8 are for 50 Hz only. For other frequencies the values have to be adapted accordingly.

A.1 半波整流(直流和偶次諧波)

A.1 Half-wave rectification (d.c. and even harmonics)



貼圖 A.1

備考 1.平衡阻抗應等於被測設備(EUT)的阻抗，以確保測量精度。

NOTE 1 The balancing impedance shall be equal to the impedance of the equipment under test (EUT) to ensure the measurement accuracy.

備考 2.平衡阻抗最方便地是與 EUT 相同型式的靜態瓦時計。

NOTE 2 The balancing impedance could most conveniently be a meter of the same type as the EUT.

備考 3.整流二極體可以是相同類型的。

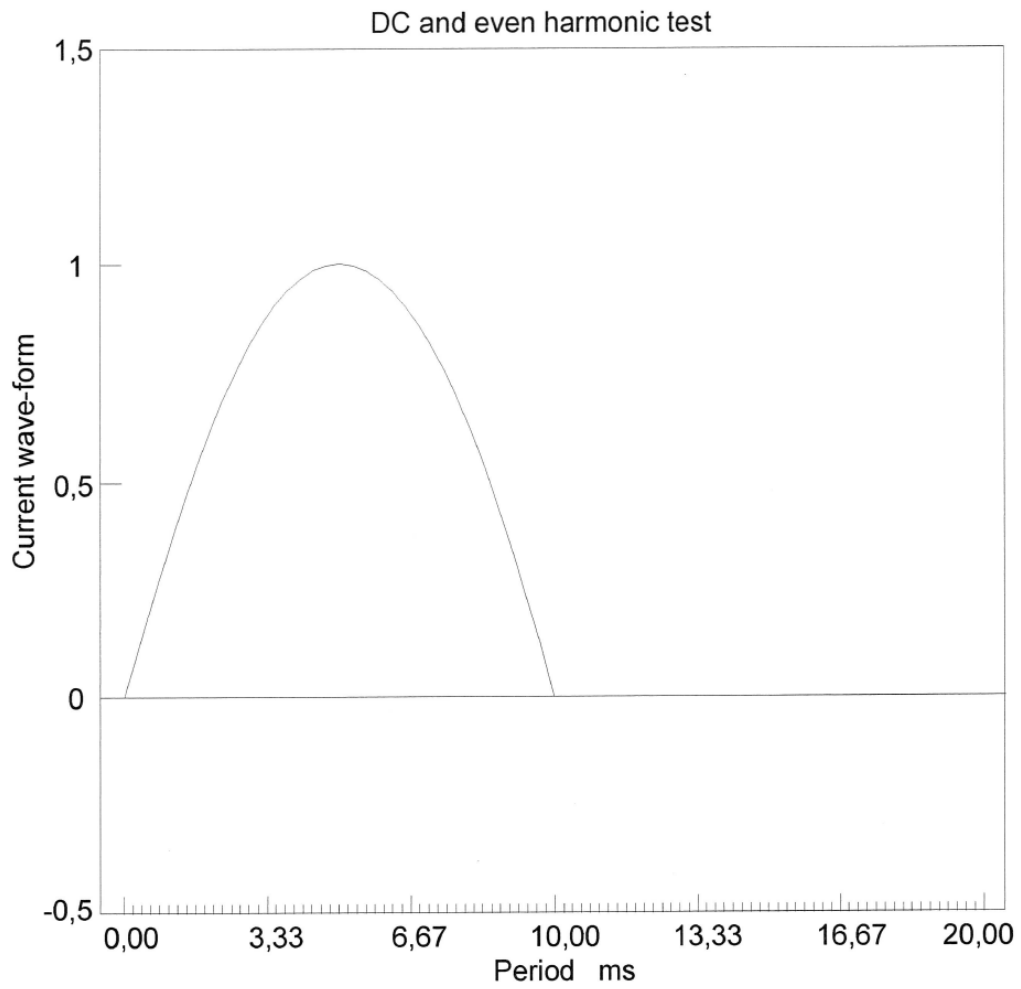
NOTE 3 The rectifier diodes shall be of the same type.

備考 4.為了改善平衡條件，可以在兩線路中導入附加的電阻器 R_B 。其電阻值應為 EUT 值的大約 10 倍。

NOTE 4 To improve the balancing condition, an additional resistor R_B can be introduced in both paths. Its value should be approximately 10 times the value of the EUT.

圖 A.1 半波整流的試驗電路圖

Figure A.1 – Test circuit diagram for half-wave rectification

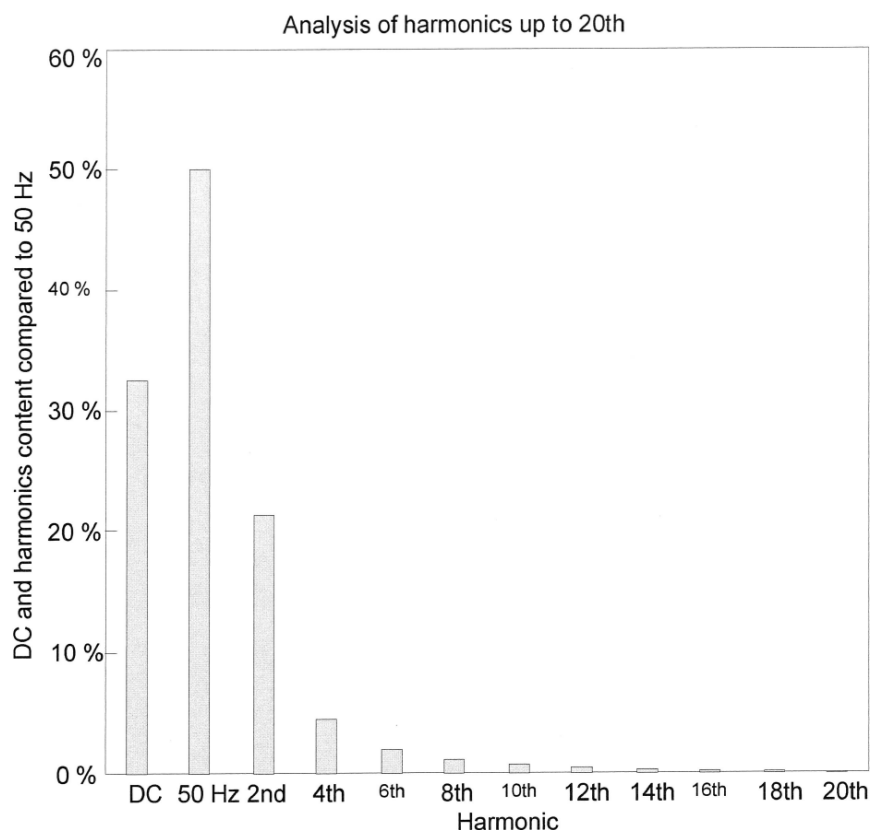


貼

圖 A.2

圖 A.2 半波整流波形

Figure A.2 – Half-wave rectified waveform



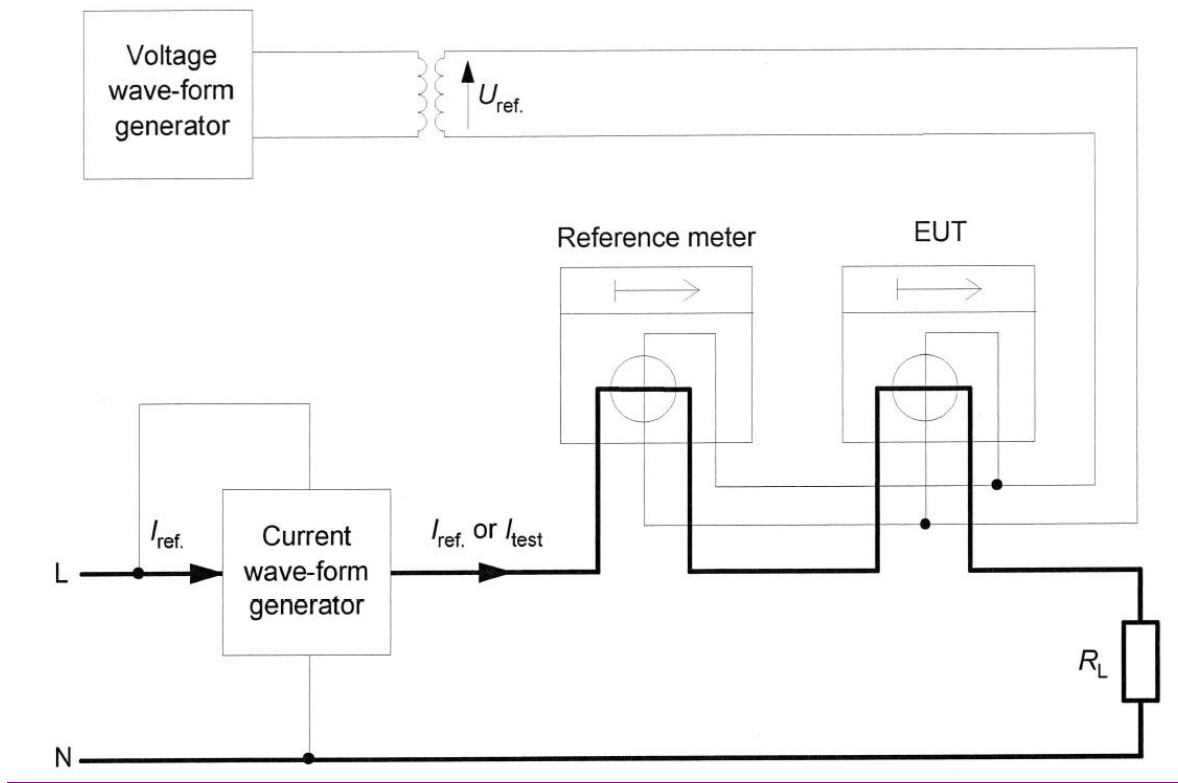
貼圖 A.3

圖 A.3 半波諧波含量的參考分布(傅里葉分析未完成)

Figure A.3 – Informative distribution of half-wave harmonic content (the Fourier analysis is not complete)

A.2 相位發射控制(奇次諧波)

A.2 Phase fired control (odd harmonics)



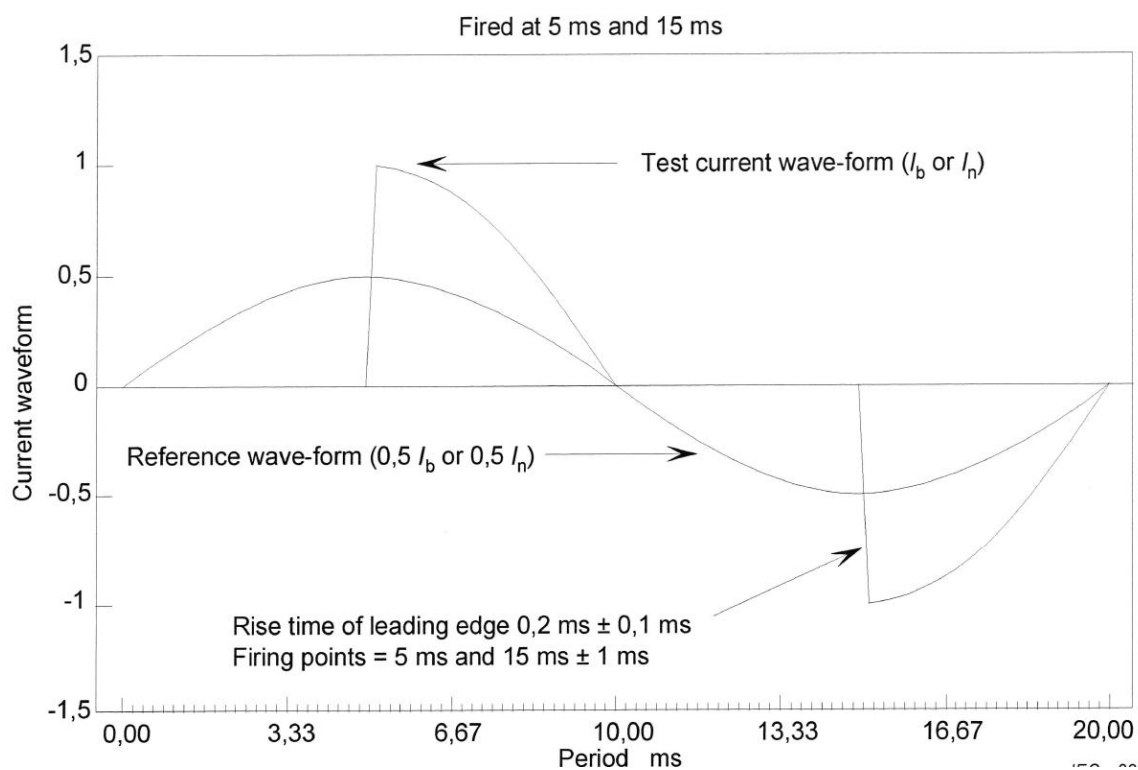
貼圖 A.4

備考：基準靜態瓦時計應測量存在諧波時的總有效電能(基波+諧波)

NOTE The reference meter shall measure the total active energy (fundamental + harmonics) in the presence of harmonics.

圖 A.4 試驗電路圖(參考)

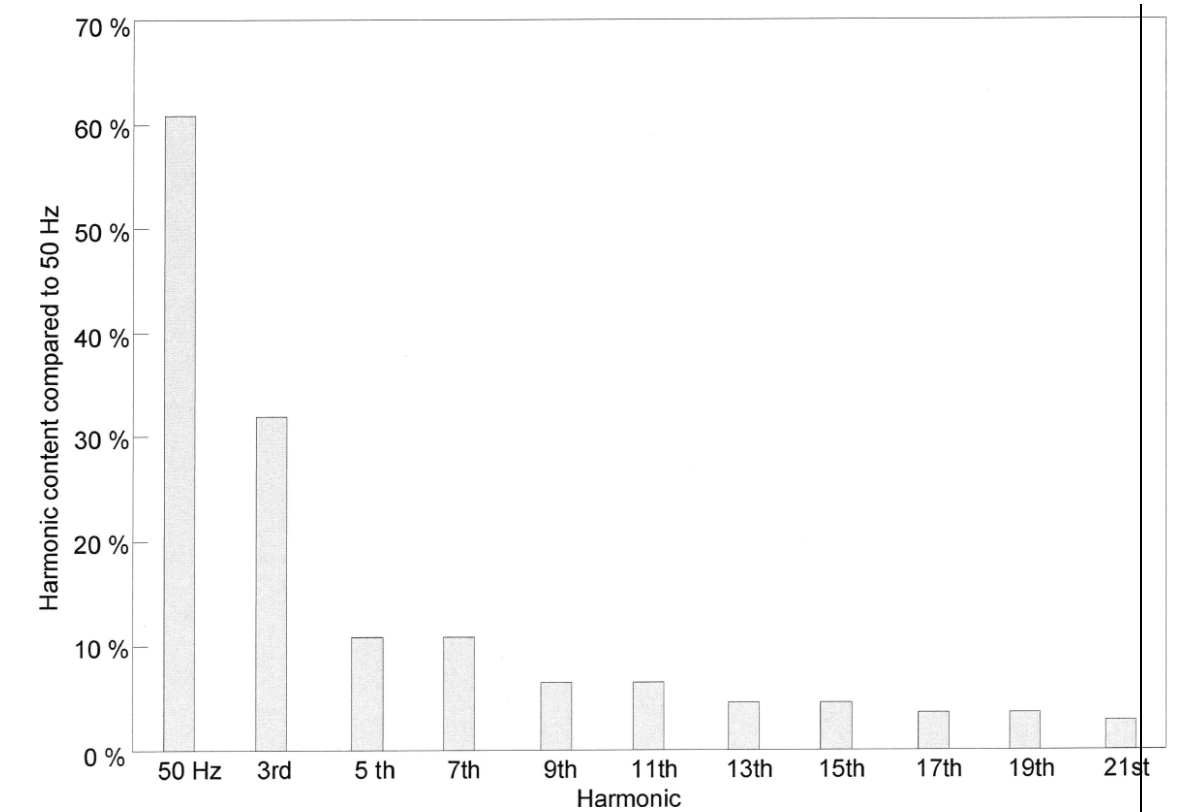
Figure A.4 – Test circuit diagram (informative)



貼圖 A.5

圖 A.5 相位發射波形

Figure A.5 – Phase fired waveform



貼圖 A.6

圖 A.6 相位發射波形的諧波含量的參考分布(傅里葉分析未完成)

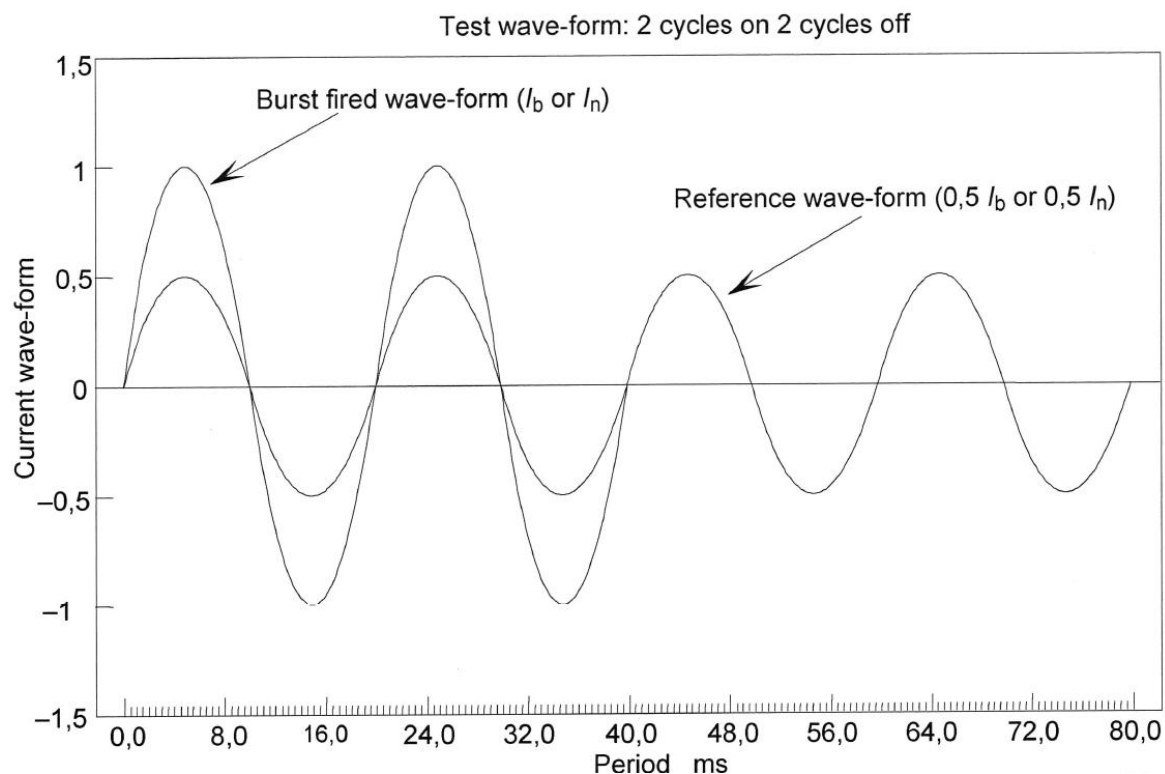
Figure A.6 – Informative distribution of harmonic content of phase fired waveform (the Fourier analysis is not complete)

A.3 叢發控制(Burst control)(次諧波)

試驗電路圖，見圖 A.4。

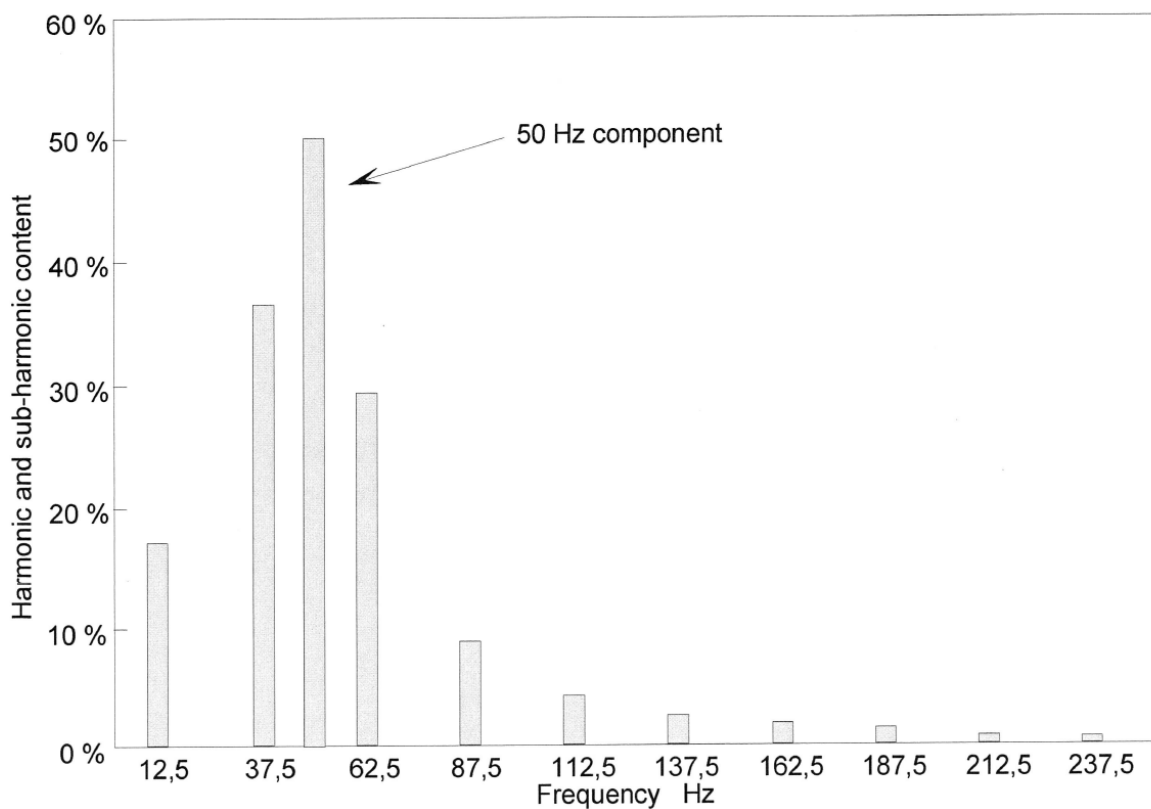
Test circuit diagram, see Figure A.4.

測試波形：2 個週期 0ff 的 2 個週期



貼圖 A.7

圖 A.7 叢發發射波形



貼圖 A.8

圖 A.8 諧波的參考分布(傅里葉分析未完成)

附錄 B
(規定)

用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

比例 1:1 (所有尺寸均以 mm 為單位)

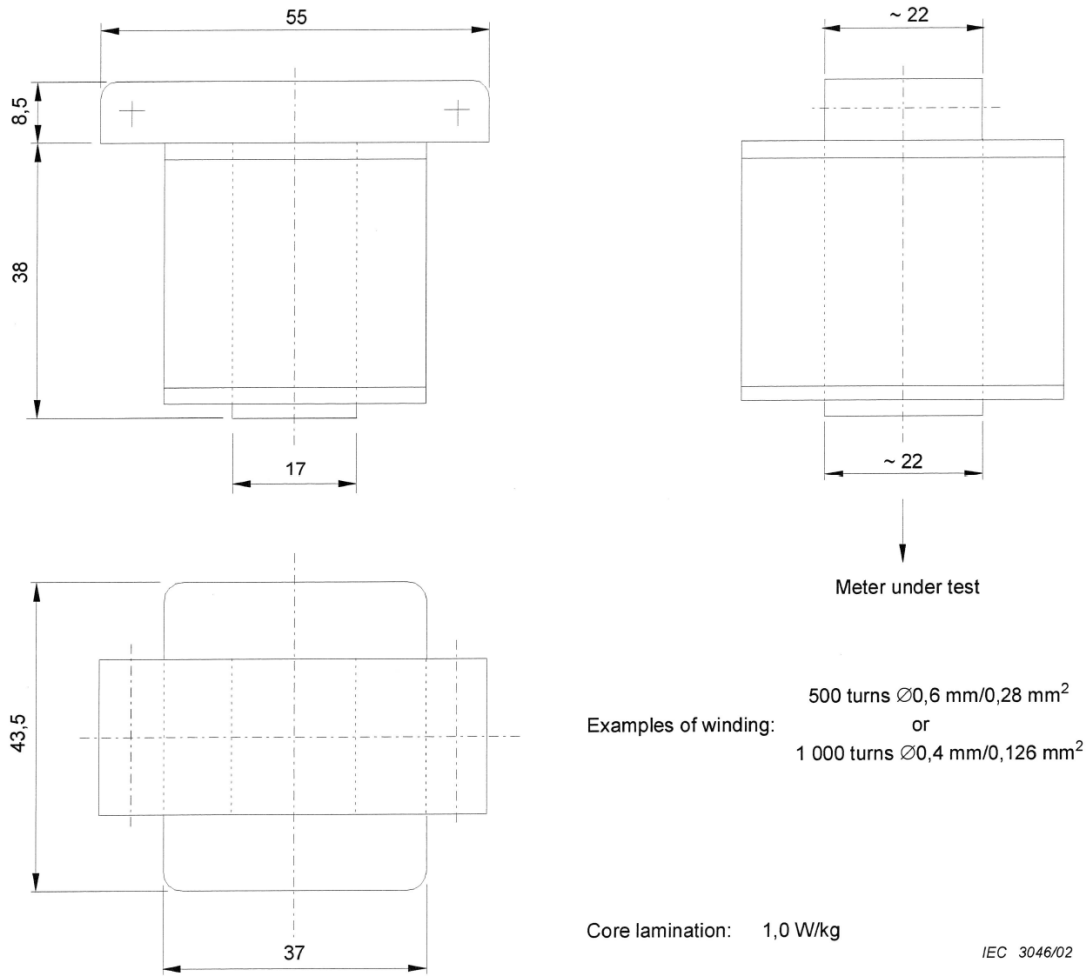


Figure B.1 – Electromagnet for testing the influence of externally produced magnetic fields

貼圖 B.1

繞阻範例：500 匝 $\varnothing 0.6 \text{ mm}/0.28 \text{ mm}^2$

或

1 000 匝 $\varnothing 0,4 \text{ mm}/0.126 \text{ mm}^2$

鐵心疊片：1.0 W/kg

圖 B.1 用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

參考標準

- [1] IEC 62058-11:2008, Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection – Part 11:
- [2] General acceptance inspection method
- [3] IEC 62058-31:2008, Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection – Part 31 .
- [4] Particular requirements for static meters for active energy (classes 0,2 S, 0,5 S, 1 and 2)

中華民國國家標準

C N S

電力計量設備 (AC) —特別要求—第 22 部：
靜態有效電力計 (等級 0.2 S 及 0.5 S)

Electricity metering equipment (a.c.) –
Particular requirements –Part 22: Static
meters for active energy
(classes 0.2S and 0.5S)
~~XXX~~

CNS 草制
1080482:2020

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	43
3. 用語及定義	43
4. 標準電氣值	4
5. 機械性能要求	4
6. 氣候條件	4
7. 電氣性能要求	54
7.1 功率消耗	54
7.2 短時過電流的影響	64
7.3 自熱的影響	64
7.4 交流電壓試驗	75
8. 準確度要求	75
8.1 由於電流變化引起的誤差限制值	75
8.2 由影響量引起的誤差限制值	96
8.3 啟動及無負載狀態的試驗	128
8.4 靜態瓦時計常數	128
8.5 精度試驗條件	128
8.6 試驗結果的說明	1410
附錄 A (規定)次諧波的試驗電路圖	1511
附錄 B (規定)用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵	1812
參考標準	1912

前言

1. 適用範圍

本標準僅適用於精度等級為 0.2 S 及 0.5 S 新製造的靜態瓦時計，用於測量 50 Hz 或 60 Hz 電路中的交流電有效電力，並且僅適用於其型式試驗。

This part of IEC 62053 applies only to newly manufactured static watt-hour meters of accuracy classes 0,2 S and 0,5 S, for the measurement of alternating current electrical active energy in 50 Hz or 60 Hz networks and it applies to their type tests only.

本標準僅適用於室內用變壓器操作的靜態瓦時計，包括測量元件及封裝在靜態瓦時計外殼中的紀錄器。亦適用於操作指示器和試驗輸出。如果靜態瓦時計具有多種形式電能的測量元件(多電能靜態瓦時計)，或者當其他功能元件諸如最大需量指示器、電子資費紀錄器、時間開關、漣波控制接收器、數據通信介面等被安裝在靜態瓦時計外殼中，則此等元件之相關標準亦適用。

It applies only to transformer-operated static watt-hour meters for indoor application consisting of a measuring element and register(s) enclosed together in a meter case. It also applies to operation indicator(s) and test output(s). If the meter has a measuring element for more than one type of energy (multi-energy meters), or when other functional elements, like maximum demand indicators, electronic tariff registers, time switches, ripple control receivers, data communication interfaces, etc. are enclosed in the meter case, then the relevant standards for these elements also apply.

備考：IEC 60044-1 描述了測量範圍為 $0.01 I_n$ 至 $1.2 I_n$ 或 $0.05 I_n$ 至 $1.5 I_n$ ，或 $0.05 I_n$ 至 $2 I_n$ 的變壓器；以及測量範圍為 $0.01 I_n$ 至 $1.2 I_n$ 的變壓器，用於精度等級 0.2 S 和 0.5 S。由於靜態瓦時計及其相關變壓器的測量範圍必須匹配，並且只有 0.2 S 和 0.5 S 等級的變壓器具有操作本標準靜態瓦時計所需的精度，因此靜態瓦時計的測量範圍為 $0.01 I_n$ 至 $1.2 I_n$ 。

NOTE IEC 60044-1 describes transformers having a measuring range of $0,01 I_n$ to $1,2 I_n$, or of $0,05 I_n$ to $1,5 I_n$, or of $0,05 I_n$ to $2 I_n$ and transformers having a measuring range of $0,01 I_n$ to $1,2 I_n$ for accuracy classes 0,2 S and 0,5 S. As the measuring ranges of a meter and its associated transformers have to be matched and as only transformers of classes 0,2 S and 0,5 S have the accuracy required to operate the meters of this standard, the measuring range of the meter will be $0,01 I_n$ to $1,2 I_n$.

本標準不適用於：

- 瓦時計之連接端子兩端的電壓超過 600 V (多相系統用瓦時計之線對線電壓)；
- 可攜式瓦時計及室外用靜態瓦時計；
- 靜態瓦時計紀錄器之數據介面；
- 基準靜態瓦時計。

It does not apply to:

- watt-hour meters where the voltage across the connection terminals exceeds 600 V (line-to-line voltage for meters for polyphase systems);
- portable meters and meters for outdoor use;
- data interfaces to the register of the meter;
- reference meters.

可靠性規定參見 IEC 62059 系列的標準。

安全性規定參見 IEC 62052-31:2015。

關於驗收試驗參見 IEC 62058-11:2008 及 IEC 62058-31:2008

The dependability aspect is covered by the documents of the IEC 62059 series.

The safety aspect is covered by IEC 62052-31:2015.

Regarding acceptance tests, see IEC 62058-11:2008 and IEC 62058-31:2008.

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

IEC 60044-1:1996 Instrument transformers – Part 1: Current transformers

IEC 62052 – 11:2003 Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions - Part 11: Metering equipment

Amendment 1 (2016)

IEC 62052-31 :2015 Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 31: Product safety requirements and tests

IEC 62053-61:1998 Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61:

Power consumption and voltage requirements

3. 用語及定義

IEC 62052-11 之用語及定義適用於本標準。

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62052-11 apply.

4. 標準電氣值

IEC 62052-11 所示的值適用。

4 Standard electrical values

The values given in IEC 62052-11 apply.

5. 機械性能要求

IEC 62052-11 之要求適用。

5 Mechanical requirements

The requirements of IEC 62052-11 apply.

6. 氣候條件

I IEC 62052-11 所示之條件適用。

6 Climatic conditions

The conditions given in IEC 62052-11 apply.

7. 電氣性能要求

除 IEC 62052-11 之電氣要求外，靜態瓦時計應符合下列要求。

7 Electrical requirements

In addition to the electrical requirements in IEC 62052-11, meters shall fulfil the following requirements.

7.1 功率消耗

電壓電路及電流電路中的功率消耗應依 8.5 所示的參考條件下之任何合適的方法測定。功率消耗測量的總體最大誤差不應超過 5 %。

7.1 Power consumption

The power consumption in the voltage and current circuits shall be determined at reference conditions given in 8.5 by any suitable method. The overall maximum error of the measurement of the power consumption shall not exceed 5 %.

在參考溫度及參考頻率下，靜態瓦時計每個電壓電路在參考電壓下及每個電流電路在額定電流下測得有效及視在功率消耗，不應超過表 1 所示的值。

The active and apparent power consumption taken at reference temperature and reference frequency, by each voltage circuit at reference voltage and by each current circuit at rated current, shall not exceed the values shown in Table 1.

表 1 功率消耗包括電源

	連接到電壓電路之電源	未連接到電壓電路之電源
電壓電路	2 W 及 10 VA	0.5 VA
電流電路	1 VA	1 VA
輔助電源	-	10 VA

備考 1. 為了使電壓互感器(比壓器)及電流互感器(比流器)與靜態瓦時計相匹配，靜態瓦時計製造商應說明負載是電感性或是電容性。

備考 2. 上述數值為平均值。允許切換功率峰值超過這些規定值的電源，但應確保相關電壓互感器有足夠的額定值。

備考 3. 對於多功能靜態瓦時計，參見 IEC 62053-61。

NOTE 1 In order to match voltage and current transformers to meters, the meter manufacturer should state whether the burden is inductive or capacitive.

NOTE 2 The above figures are mean values. Switching power supplies with peak power values in excess of these specified values are permitted, but it should be ensured that the rating of associated voltage transformers is adequate.

NOTE 3 For multifunctional meters see IEC 62053-61.

Table 1 – Power consumption including the power supply

	Power supply connected to the voltage circuits	Power supply not connected to the voltage circuits
Voltage circuit	2 W and 10 VA	0.5 VA
Current circuit	1 VA	1 VA
Auxiliary power supply	–	10 VA

NOTE 1 In order to match voltage and current transformers to meters, the meter manufacturer should state whether the burden is inductive or capacitive.

NOTE 2 The above figures are mean values. Switching power supplies with peak power values in excess of these specified values are permitted, but it should be ensured that the rating of associated voltage transformers is adequate.

NOTE 3 For multifunctional meters see IEC 62053-61.

7.2 短時過電流的影響

短時過電流不應損壞靜態瓦時計。靜態瓦時計在恢復到初始工作狀態時應能正常工作，且在額定電流及單位功率因數時之誤差的變化不應超過 0.05 %。

7.2 Influence of short-time overcurrents

Short-time overcurrents shall not damage the meter. The meter shall perform correctly when back to its initial working condition and the variation of error at rated current and unity power factor shall not exceed 0,05 %.

試驗電路實際上應為非電感性電路，並且對多相靜態瓦時計應逐相進行試驗。在施加短時過電流並保持在端子處的電壓之後，在電壓電路通電中(約 1 小時)，應

The test circuit shall be practically non-inductive and the test shall be performed for polyphase meters phase-by-phase.

After the application of the short-time overcurrent with the voltage maintained at the terminals, the meter shall be allowed to return to the initial temperature with the voltage circuit(s) energized (about 1 h).

允許靜態瓦時計返回初始溫度。

靜態瓦時計應能夠承載等於 $20 I_{max}$ 的電流 0.5 s，相對容許差為 + 0 % 至 -10 %。

The meter shall be able to carry for 0,5 s a current equal to $20 I_{max}$ with a relative tolerance of +0 % to -10 %.

7.3 自熱的影響

由於自熱引起的誤差變化不應超過表 2 中所示的值。

7.3 Influence of self-heating

The variation of error due to self-heating shall not exceed the values given in Table 2.

表 2 由於自熱而變化

電流值	功率因數	靜態瓦時計等級的百分比誤差變化的限制值	
		0.2 S	0.5 S
I_{max}	1	0.1	0.2
	0.5 電感性	0.1	0.2

Value of current	Power factor	Limits of variations in percentage error for meters of class	
		0,2 S	0,5 S
I_{max}	1	0,1	0,2
	0,5 inductive	0,1	0,2

試驗應依如下方式進行：電壓電路在基準電壓下且電流電路中沒有任何電流通電至少 2 小時後，應於電流電路施加最大電流。靜態瓦時計誤差應在施加電流後立即以單位功率因數測量，然後以足夠短的時間間隔測量，以便能夠正確繪製作為時間函數的誤差變化曲線。試驗應至少進行 1 小時，並且無論如何直到 20 分鐘內誤差的變化不超過 0.05 %。

The test shall be carried out as follows: after the voltage circuits have been energized at reference voltage for at least 2 h without any current in the current circuits, the maximum current shall be applied to the current circuits. The meter error shall be measured at unity power factor immediately after the current is applied and then at intervals short enough to allow a correct drawing to be made of the curve of error variation as a function of time. The test shall be carried out for at least 1 h, and in any event until the variation of error during 20 min does not exceed 0,05 %.

然後應在 0.5 (電感性)功率因數下進行相同的試驗。

The same test shall then be carried out at 0,5 (inductive) power factor.

試驗電纜應符合 IEC 62052-31:2015,4.3.2.11 之規定。

Test cables shall be as specified in IEC 62052-31:2015, 4.3.2.11.

7.4 交流電壓試驗

IEC 62052-3:2015, 6.10.4.3.4 適用。

7.4 AC voltage test

IEC 62052-31:2015, 6.10.4.3.4 applies.

8. 準確度要求

IEC 62052-11 規定的試驗及試驗條件適用。

8 Accuracy requirements

Tests and test conditions given in IEC 62052-11 apply.

8.1 由於電流變化引起的誤差限制值

8.1 Limits of error due to variation of the current

當靜態瓦時計在 8.5 規定的參考條件時。百分比誤差不得超過表 4 及表 5 中所示的相關準確度等級的限制值。

如果靜態瓦時計設計用於雙向電能測量。表 4 和表 5 中的值適用於每個方向。

When the meter is under the reference conditions given in 8.5, the percentage errors shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Tables 4 and 5.

If the meter is designed for the measurement of energy in both directions, the values in Table 4 and Table 5 shall apply for each direction.

表 4 百分比誤差限制值

(單相靜態瓦時計和具有平衡負載的多相靜態瓦時計)

電流值	功率因數	靜態瓦時計等級的百分比誤差的限制值	
		0.2 S	0.5S
$0.01 I_n \leq I < 0.05 I_n$	1	±0.4	±1.0
$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0.2	±0.5
$0.02 I_n \leq I < 0.1 I_n$	0.5 電感性	±0.5	±1.0
	0.8 電容性	±0.5	±1.0
$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5 電感性	±0.3	±0.6
	0.8 電容性	±0.3	±0.6
當用戶特別要求時：從 $0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25 電感性	±0.5	±1.0
	0.5 電容性	±0.5	±1.0

**Table 4 – Percentage error limits
(single-phase meters and polyphase meters with balanced loads)**

Value of current	Power factor	Percentage error limits for meters of class	
		0,2 S	0,5 S
$0,01 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1	±0,4	±1,0
$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0,2	±0,5
$0,02 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5 inductive	±0,5	±1,0
	0,8 capacitive	±0,5	±1,0
$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductive	±0,3	±0,6
	0,8 capacitive	±0,3	±0,6
When specially requested by the user: from $0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,25 inductive	±0,5	±1,0
	0,5 capacitive	±0,5	±1,0

表 5 百分比誤差限制值

(多相靜態瓦時計承載單相負載，但具有施加於電壓電路的平衡多相電壓)

電流值	功率因數	靜態瓦時計等級的百分比誤差的
-----	------	----------------

		限制值	
		0.2 S	0.5 S
$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0.3	±0.6
$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5 電感性	±0.4	±1.0

Table 5 – Percentage error limits (polyphase meters carrying a single-phase load, but with balanced polyphase voltages applied to voltage circuits)

Value of current	Power factor	Percentage error limits for meters of class	
		0,2 S	0,5 S
$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0,3	±0,6
$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 inductive	±0,4	±1,0

靜態瓦時計承載單相負載與承載平衡多相負載在額定電流 I_n 及單位功率因數時，其的百分比誤差的差值，對於 0.2 S 級和 0.5 S 級的靜態瓦時計分別不超過 0.4 % 和 1.0 %。

備考：在測試是否符合表 5 時，應按順序將試驗電流施加於每個測量元件。

The difference between the percentage error when the meter is carrying a single-phase load and a balanced polyphase load at rated current I_n and unity power factor shall not exceed 0,4 % and 1,0 % for meters of classes 0,2 S and 0,5 S respectively.

NOTE When testing for compliance with Table 5, the test current should be applied to each measuring element in sequence.

8.2 由影響量引起的誤差限制值

如 8.5 中所示的影響量相對於基準條件的變化引起的額外百分比誤差不應超過表 8 中所示的相關精度等級的限制值。

8.2 Limits of error due to influence quantities

The additional percentage error due to the change of influence quantities with respect to reference conditions, as given in 8.5, shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Table 6.

表 6 影響量

影響量	電流值(平衡的，除非另有規定)	功率因數	靜態瓦時計等級之平均溫度係數%/K	
			0.2 S	0.5 S
周圍溫度變化 ⁽⁹⁾	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.01	0.03
	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5電感性	0.02	0.05
			靜態瓦時計等級的百分比誤差變化的限制值	
			0.2 S	0.5 S
電壓變化±10 % ⁽¹⁾⁽⁸⁾	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.1	0.2
	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5電感性	0.2	0.4
頻率變動±2 % ⁽⁸⁾	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.1	0.2
	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5電感性	0.1	0.2
反相序列	$0.1 I_n$	1	0.05	0.1
電壓不平衡 ⁽³⁾	I_n	1	0.5	1.0

CNS 草制 1080482:2020

輔助電壓±15% ⁽⁴⁾	0.01 I _n	1	0.05	0.1
電流電路及電壓電路中的 諧波分量 ⁽⁵⁾	0.5 I _{max}	1	0.4	0.5
交流電流電路中的次諧波 ⁽⁵⁾	0.5 I _n ⁽²⁾	1	0.6	1.5
外部原點的連續磁感應 ⁽⁵⁾	I _n	1	2.0	2.0
外部磁感應0.5 mT ⁽⁶⁾	I _n	1	0.5	1.0
電磁射頻場	I _n	1	1.0	2.0
配件的操作 ⁽⁷⁾	0.01 I _n	1	0.05	0.1
由射頻場引起的傳導干擾	I _n	1	1.0	2.0
快速瞬態叢發(burst)	I _n	1	1.0	2.0
阻尼振盪波抗擾性 (immunity)	I _n	1	1.0	2.0

表 6 影響量(續)

影響量	電流值(平衡的， 除非另有規定)	功率因數	靜態瓦時計等級之平均溫度係數%/K	
			0.2 S	0.5 S
<p>註⁽¹⁾ 對於-20 %至-10 %及+10 %至+15 %的電壓範圍，百分比誤差的變化限制值是表中所示值的3倍。低於0.8 U_n時，靜態瓦時計的誤差可能在+10 %及-100 %之間變化。</p> <p>(2) 電壓的失真因數應小於1 %。試驗條件見8.2.2。</p> <p>(3) 具有三個測量元件的多相靜態瓦時計應在本表所示百分比誤差變化限制值內測量和記錄下列相位是否中斷： — 三相四線電路中的一相或兩相； — 在三相三線電路中(如果靜態瓦時計是為此服務設計的)三相中的一相。 僅包括相位中斷，不包括例如變壓器熔絲失效等情況。</p> <p>(4) 僅在輔助電源未內部連接到電壓量測電路時才適用。</p> <p>(5) 試驗條件在8.2.1至8.2.3中規定。</p> <p>(6) 由與施加到靜態瓦時計的電壓頻率相同的電流產生的0.5 mT的外部磁感應，並且在最不利的相位和方向條件下，不應導致靜態瓦時計百分比誤差的變化超過本表中所示的值。 將靜態瓦時計置於圓形線圈的中心以獲得磁感應。圓形線圈平均直徑為1 m，為方形截面和相對於直徑的徑向厚度小，並且具有400 At。</p> <p>(7) 當此種配件封閉在靜態瓦時計箱體中時，間歇地通電，例如多費率紀錄器的電磁鐵。 與輔助設備的連接宜加以標示正確的連接方法。若此種連接是以插頭和插座施行，則其應為不可逆的。 然而，若無這些標記或不可逆連接，如果靜態瓦時計以最不利的狀態連接加以試驗，則誤差的變化不應超過本表中所示的誤差。</p> <p>(8) 電壓變化和頻率變化的建議測試點為I_n。</p> <p>(9) 平均溫度係數應根據整個工作範圍測定。工作溫度範圍應細分割為20 K廣範圍(wide range)。然後，應於此範圍測定平均溫度係數，於該範圍中間值之10 K以上和10 K以下測量。在試驗期間，溫度不得超出規定的工作溫度範圍。</p>				

由影響量引起的變異試驗應在其基準條件下之所有其他影響量獨立施行(見表 8)。

8.2.1 存在諧波時的精度試驗

試驗條件：

- 基頻電流： $I_1 = 0.5 I_{max}$
- 基頻電壓： $U_1 = U_n$
- 基頻功率因數：1
- 第 5 次諧波電壓的含量： $U_5 = 10 \% U_n$
- 第 5 次諧波電流的含量： $I_5 =$ 基波電流的 40 %
- 諧波功率因數：1
- 在正過零點時，基波和諧波電壓同相。

由於第 5 次諧波產生的諧波功率為 $P_5 = 0.1 U_1 \times 0.4 I_1 = 0.04 P_1$ 或總有效功率 = $1.04 P_1$ (基波+諧波)。

8.2.2 次諧波之影響的試驗

次諧波影響的試驗應使用圖 A.1 所示的電路或其他能夠產生所需波形的設備，以及如圖 A.2 所示的電流波形。

當靜態瓦時計承受圖 A.2 所示的試驗波形時以及當其承受基準波形時，百分比誤差的變化不應超過表 6 中所示的變化極限值。

備考：圖中所示僅為 50 Hz 的值。對於其他頻率，該值必須相應調整。

8.2.3 外部原點的連續磁感應

連續磁感應可由使用依據附錄 B 的電磁鐵獲得，以直流電流激磁。當靜態瓦時計安裝如正常使用時，該磁場應施加於靜態瓦時計的所有可觸及表面上。施加的電動勢值應為 1,000 At (安培-轉)。

8.3 啟動及無負載狀態的試驗

對於此種試驗，影響量的條件及數值應如 8.5 所示，但下列規定的任何改變除外。

8.3.1 靜態瓦時計的初始啟動

將基準電壓施加於靜態瓦時計端子後，靜態瓦時計應在 5 s 內動作。

8.3.2 無負載狀態之試驗

當在電流電路中無電流流動的情況下施加電壓時，靜態瓦時計的試驗輸出不應產生多於一個脈衝。

對於本試驗，電流電路應為開路，並且應將 115 % 的基準電壓施加於電壓電路。最小試驗週期 Δt 應為

$$\Delta t \geq \frac{900 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \quad [\text{min}] \text{ 對於 } 0.2 \text{ S 級靜態瓦時計}$$

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \quad [\text{min}] \text{ 對於 } 0.5 \text{ S 級靜態瓦時計}$$

其中， k ：每千瓦時靜態瓦時計輸出設備發出的脈衝數(imp/kW.h)；

m ：是測量元件的數量；

U_n ：是以 V 為單位的基準電壓；

I_{max} ：是以 A 為單位的最大電流。

備考：對於具有主級(primary)或半級(half-primary)紀錄器的變壓器操作靜態瓦時計，常數 k 應對應於次級值(電壓及電流)。

8.3.3 啟動

靜態瓦時計應以 $0.001 I_n$ 及單位功率因數啟動並繼續記錄(對於多相靜態瓦時計，平衡負載)。

如果靜態瓦時計設計用於雙向的電能量測，則本試驗應在每個方向施加流動的電能。

8.4 靜態瓦時計常數

試驗輸出與顯示器中的顯示值之間的關係應符合銘牌上的標示。

8.5 精度試驗條件

為了測試精度要求，應保持下列試驗條件：

- (a) 靜態瓦時計應在蓋子就位的情況下進行試驗；所有需接地的部件應接地；
- (b) 在進行任何試驗之前，電路應通電足夠的時間以達到熱穩定性；
- (c) 此外，對於多相靜態瓦時計：

- 相序應如連接圖所示；
- 電壓和電流應基本平衡(見表 7)。

表 7 電壓和電流平衡

多相靜態瓦時計	靜態瓦時計等級	
	0.2 S	0.5 S
相與中性極之間以及任何兩相之間的每個電壓不應與平均相應電壓相差大於	±1 %	±1 %
導體中的每個電流與平均電流相差不大於	±1 %	±1 %
無論相位角為何，此等電流中每個電流的相位移與相應的相對中性極電壓相比，相互之間的相位差不應超過	2°	2°

- (d) 基準條件見表 8；
- (e) 有關試驗站的要求，參見 IEC 60736。

表 8 基準條件

影響量	基準值	靜態瓦時計等級的允許公差	
		0.2 S	0.5 S
周圍溫度	基準溫度，或在無基準溫度的情況下，23 °C ⁽¹⁾	±2 °C	±2 °C
電壓	基準電壓	±1.0 %	±1.0 %
頻率	基準頻率	±0.3 %	±0.3 %
相序	L1 – L2 – L3	—	—
電壓不平衡	所有相(phases)連接	—	—
波形	正弦電壓及電流	失真因數小於：	
		2 %	3 %
外部原點的連續磁感應	等於零	—	—
在基準頻率下對外部原點的磁感應	磁感應等於零	感應值所導致誤差變化不大於：	
		±0.1 %	±0.1 %
		但在任何情況下都應小於 0.05 mT ⁽²⁾	
電磁射頻場，30 kHz to 2 GHz	等於零	<1 V/m	<1 V/m
配件的操作	無配件的操作	—	—
由射頻場引起的傳導干擾，150 kHz 至 80 MHz	等於零	<1 V	<1 V
註 ⁽¹⁾ 如果試驗是在基準溫度以外的溫度下進行，包括允許公差，應使用適當的靜態瓦時計溫度係數來校正結果。 註 ⁽²⁾ 試驗包括： (a) 對於單相靜態瓦時計，首先將通常連接到電源的靜態瓦時計測定誤差，然後轉換連接到電流 電路以及電壓電路之後測定誤差。兩個誤差間差異的一半是誤差的變化值。由於外部場地的未知相位，試驗應分別在 0.05 I _n 處於單位功率因數和在 0.1 I _n 處於 0.5 功率因數施行； (b) 對於三相靜態瓦時計，在 0.05 I _n 處於單位功率因數施行三次量測，在每次測量之後，與電流 電路及電壓電路的連接改變超過 120° 而相序不改變。每個由此測定的誤差與平均值之間的最大差異是誤差變化值。			

8.6 試驗結果的說明

由於測量的不確定性及能夠影響測量的其他參數，某些測試結果可能超出表 4 和表 5 中所示的限制值。然而，如果零線的一個位移與其自身平行不超過表 9 中所示的限制值，所有測試結果都在表 4 和表 5 所示的範圍內，則應認定該靜態瓦時計的類型是可接受的。

表 9 試驗結果的說明

	靜態瓦時計之等級	
	0.2 S	0.5 S
允許的零線位移(%)	0.1	0.2

附錄 A
(規定)
次諧波的試驗電路圖

備考：圖 A.2 及 A.3 中所示的值僅適用於 50 Hz。對於其他頻率，該值必須相應調整。

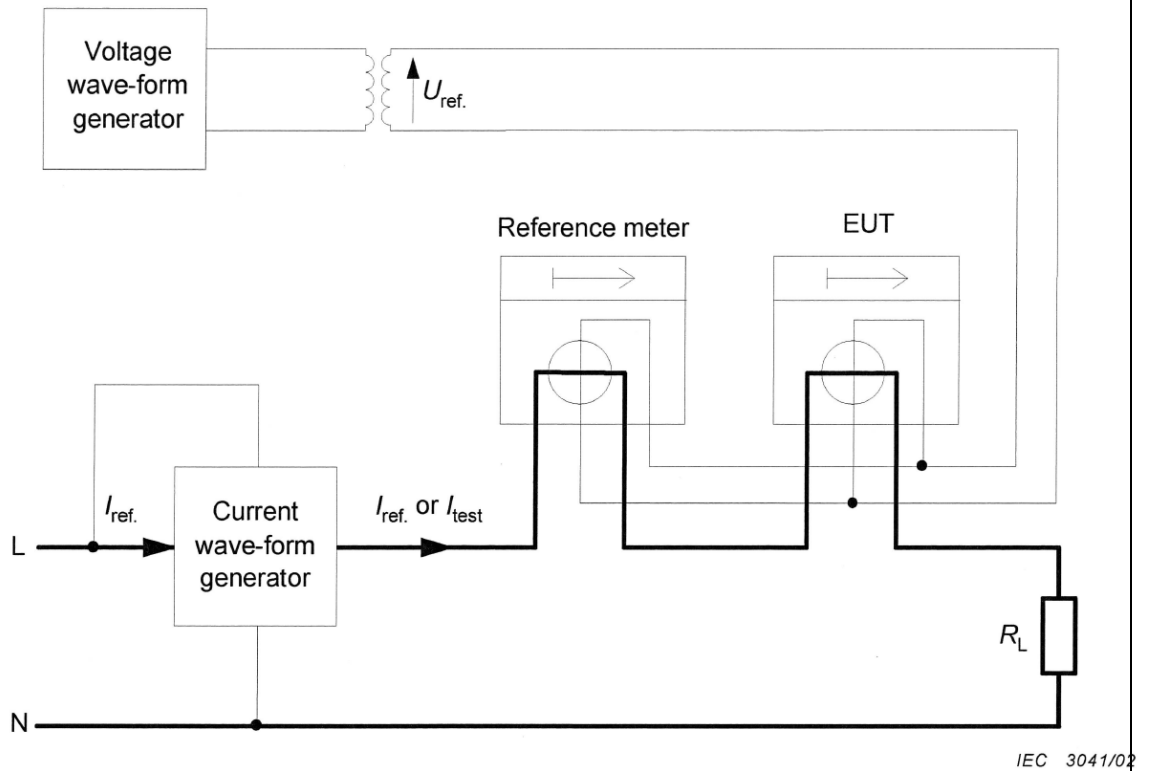


Figure A.1 – Test circuit diagram (informative)

貼圖 A.1

圖 A.1 試驗電路圖(參考)

備考：基準靜態瓦時計應測量存在諧波時的總有效電力(基波+諧波)。

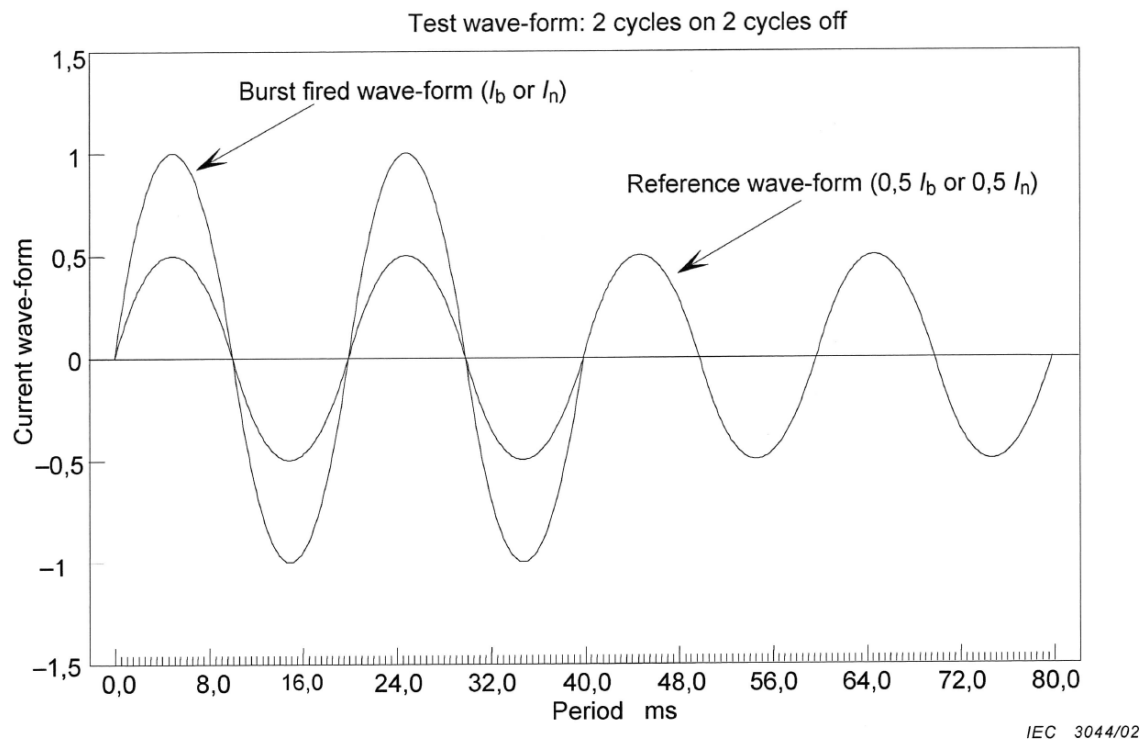


Figure A.2 – Burst fired wave-form

貼圖 A.2

圖 A.2 叢發發射波形

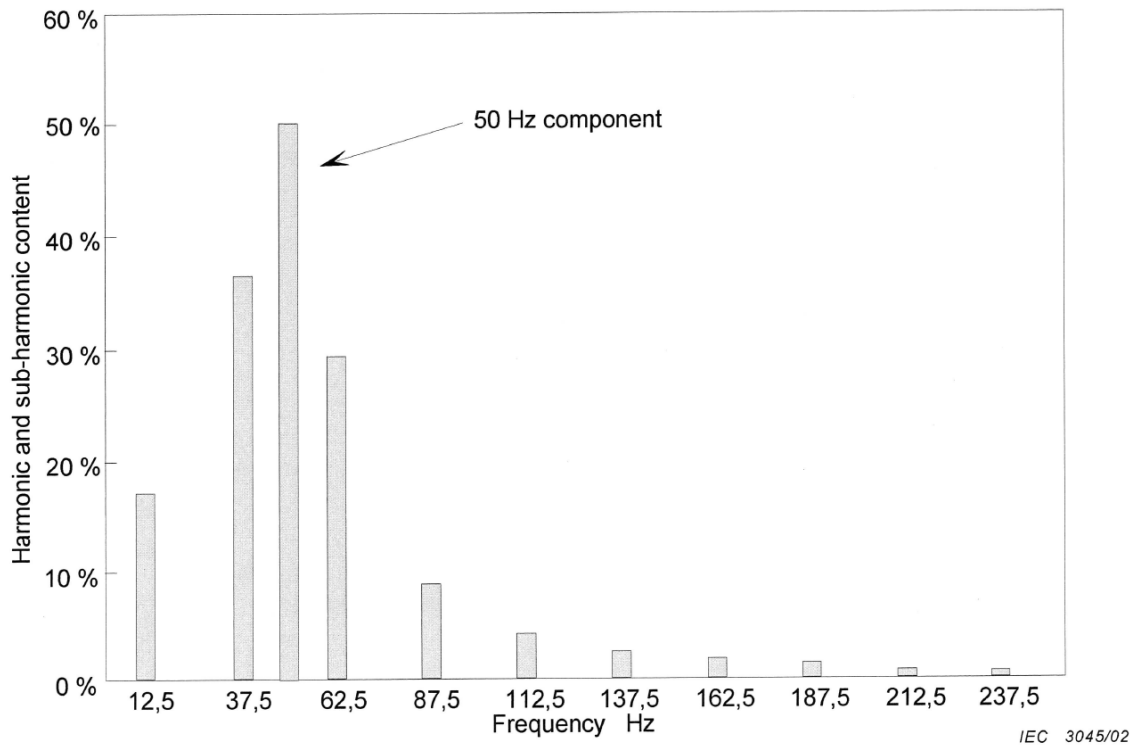


Figure A.3 – Informative distribution of harmonics
(the Fourier analysis is not complete)

貼圖 A.3

圖 A.3 諧波的參考分布(傅里葉分析未完成)

附錄 B

(規定)

用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

比例 1:1 (所有尺寸均以 mm 為單位)

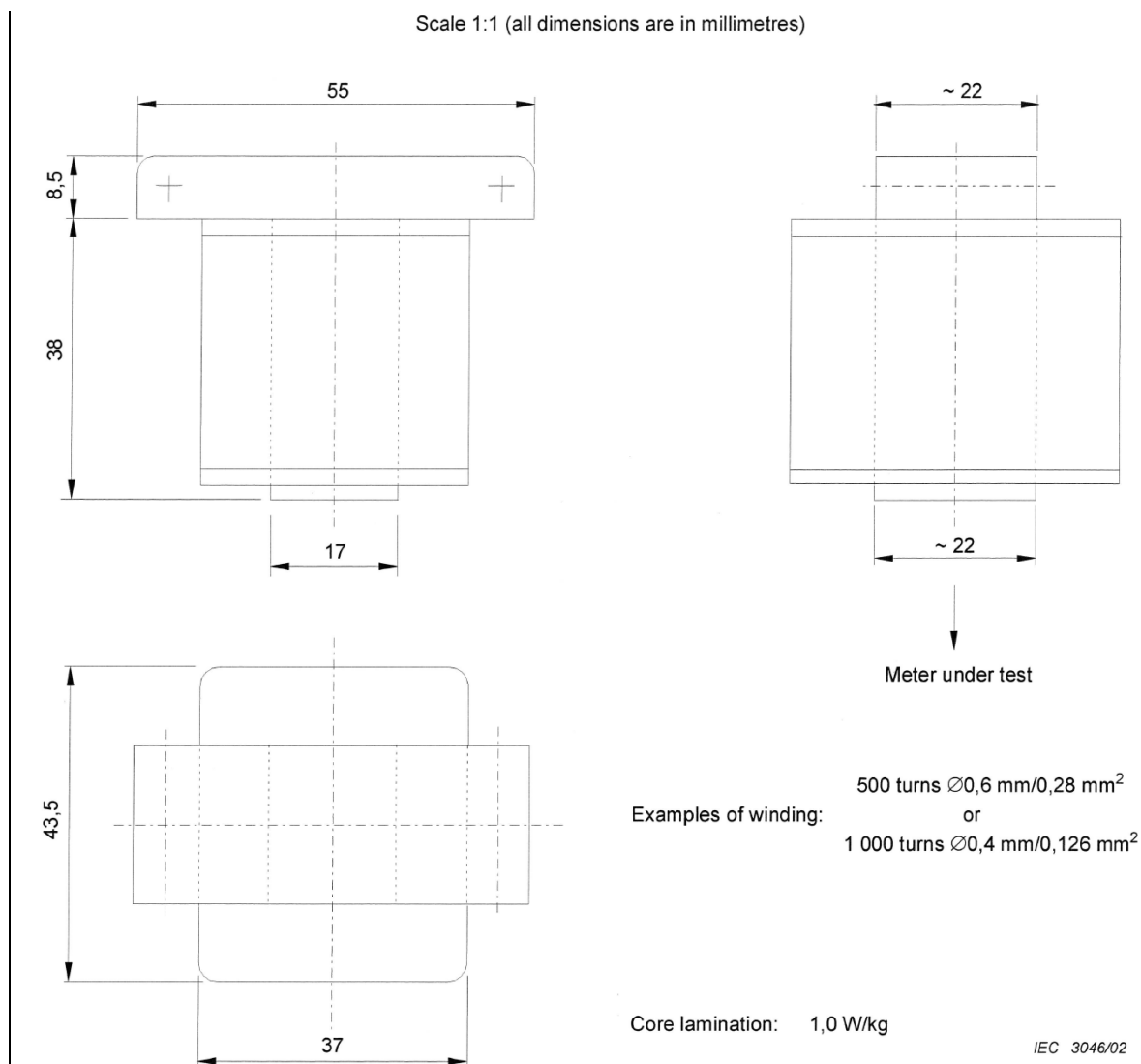


Figure B.1 – Electromagnet for testing the influence of externally produced magnetic fields

貼圖 B.1

繞阻範例：500 匝 $\varnothing 0.6 \text{ mm}/0.28 \text{ mm}^2$

或

1,000 匝 $\varnothing 0,4 \text{ mm}/0.126 \text{ mm}^2$

鐵心疊片：1,0 W/kg

圖 B.1 用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

參考標準

- [1] IEC 62058-11:2008, Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection – Part 11:
- [2] General acceptance inspection methods
- [3] IEC 62058-31:2008, Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection - Part 31 :
- [4] Particular requirements for static meters for active energy (classes 0,2 S, 0, 5 S, 1 and 2)

ICS XXX

中華民國國家標準

C N S

**電力計量設備 (a. c.) —特別要求—第 24 部：
基本頻率之靜態無效電力計 (等級 0.5 S、1 S 及 1)**

XXX

CNS XXX:2019
XXX

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	3
3. 用語及定義	4
4. 標準電氣值	4
5. 機械性能要求	4
6. 氣候條件	4
7. 電氣性能要求	4
7.1 一般	4
7.2 功率消耗	4
7.3 短時過電流的影響	5
7.4 自熱的影響	6
7.5 交流電壓試驗	7
8. 準確度要求	7
8.1 一般	7
8.2 由於電流變化引起的誤差限制值	7
8.3 由影響量引起的誤差限制值	8
8.4 啟動及無負載狀態的試驗	10
8.5 靜態乏時計常數	11
8.6 精度試驗條件	11
8.7 試驗結果的說明	12
附錄 A (規定) 直流及偶次諧波之試驗電路圖	14
附錄 B (規定) 用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵	15
附錄 C (參考) 有效和無效功率的幾何表示法	16
附錄 D (參考) 相位移的影響	17
附錄 E (參考) 諧波處理和諧波試驗	18
參考標準	19

前言

1. 適用範圍

本標準僅適用於精度等級為 0.5 S 及 1 S 以及直接連接精度等級 1 新製造之靜態乏時計，用於測量 50 Hz 或 60 Hz 電路中的交流電無效電力，並且僅適用於其型式試驗。本標準使用無效電力的習用定義，其中無效功率和電能僅由電流和電壓的基頻分量計算得出。見第 3 節。

備考 1. 此與 IEC 62053-23 的方法不同，後者之無效功率及電能僅定義在正弦信號。本標準中無效功率及電能定義在所有周期性信號。以此種方式定義無效功率及電能，以使不同設計的靜態乏時計重現適當的量測值。根據此定義，無效功率及電能反映了可能用電容器補償通常不必要的電流，而不是整體的不必要的電流。

本標準僅適用於室內及室外使用的靜態乏時計，包括安裝在靜態乏時計外殼中的測量元件和紀錄器。亦適用於操作指示器和測試輸出。如果靜態乏時計具有多種形式電能的測量元件(多電能靜態乏時計)，或者當其他功能元件諸如最大需量指示器、電子資費紀錄器、時間開關、漣波控制接收器、數據通信介面等被安裝在靜態乏時計外殼中，則此等元件之相關標準亦適用。

備考 2. IEC 61869-2:2012 描述了對於精度等級 0.2、0.5、1 和 2 的測量範圍為 $0.05 I_n$ 到 I_{max} 的變壓器，以及對於精度等級 0.2 S 和 0.5 S 的測量範圍為 $0.01 I_n$ 到 I_{max} 的變壓器。依據本標準之規定，由於靜態乏時計及其相關變壓器的測量範圍必須是匹配的，並且只有 0.2 S/0.5 S 類變壓器具有適合分別操作 0.5 S/1 S 級靜態乏時計的電流誤差和相位偏移特性，變壓器操作靜態乏時計的測量範圍為 $0.01 I_n$ 至 I_{max} 。因此，本標準不包括與非 S 變壓器一起使用的無效電力計。

本標準不適用於：

- 乏時計之連接端子兩端的電壓超過 600 V (多相系統用乏時計之線對線電壓)；
- 可攜式乏時計；
- 靜態乏時計紀錄器之數據介面；
- 基準靜態乏時計。

可靠性規定參見 IEC 62059 系列的標準。

安全性規定參見 IEC 62052-31:2015

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

IEC 62052-11:2003 Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment
Amendment 1 (2016)

IEC 62052-31:2015 Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 31: Product safety requirements and tests

3. 用語及定義

基於本標準之目的，除下列規定之外，IEC 62052-11 之用語及定義適用於本標準。

3.1 無效功率 Q

單相系統中的無效功率 Q 定義為穩態及周期信號，如

$$Q = U_1 * I_1 * \sin\phi_1$$

其中 U_1 和 I_1 分別是電壓和電流的基頻分量的均方根值，而且

ϕ_1 為兩者間之相角。多相系統中的無效功率是每相無效功率的代數和：

$$Q = U_{L1} * I_{L1} * \sin\phi_{L1} + U_{L2} * I_{L2} * \sin\phi_{L2} + \dots$$

其中，L1 及 L2 為系統之第一及第二相。

備考 1. 對於流動方向和無效功率之符號，見附錄 C。

備考 2. 只要靜態乏時計符合本標準之要求，用於計算無效功率的實際算法並不重要。另見附錄 E。

備考 3. 雖然有效電力計必須測量包括諧波分量在內的有效電能，但根據本標準的無效電力計必須測量諧波影響最小的基頻分量無效電能。

4. 標準電氣值

IEC 62052-11 所示的值適用。

5. 機械性能要求

IEC 62052-11 之要求適用。

6. 氣候條件

IEC 62052-11 所示之條件適用。

7. 電氣性能要求

7.1 一般

除 IEC 62052-11 中之電氣要求外，靜態乏時計應符合下列要求。

7.2 功率消耗

7.2.1 一般

電壓電路及電流電路中的功率消耗應依 8.6 所示的影響量之基準值下之任何合適的方法測定。功率消耗測量的總體最大誤差不應超過 5 %。

7.2.2 電壓電路

在基準電壓、基準溫度及基準頻率下，靜態乏時計每個電壓電路的有效及視在功率消耗不應超過表 1 所示的值。

表 1 單相及多相靜態乏時計之電壓電路的功率消耗及電源

靜態乏時計	連接到電壓電路之電源	未連接到電壓電路之電源
電壓電路	2 W 及 10 VA	0.5 VA
輔助電源	—	10 VA

備考 1. 為了使電壓互感器(比壓器)與靜態乏時計相匹配，靜態乏時計製造商應說明負載是電感性或是電容性(僅適用於變壓器操作之靜態乏時計)。

備考 2. 上述數值為平均值。允許切換功率峰值超過這些規定值的電源，但應確保相關電壓互感器有足夠的額定值。

備考 3. 對於多功能靜態乏時計，參見 IEC 62053-61。

7.2.3 電流電路

在基本電流、基準頻率和基準溫度下，直接連接靜態乏時計的每個電流電路所測得的視在功率不應超過表 2 中所示的值。

靜態乏時計在基準溫度和基準頻率下，其電流值等於相應變壓器的額定二次電流時，經由電流互感器(比流器)連接靜態乏時計的每個電流電路測得的視在功率不應超過表 2 所示的值。

表 2 電流電路之功率消耗

靜態乏時計	靜態乏時計等級		
	0.5 S	1 S	1
直接連接單相及多相靜態乏時計	—	—	4.0 VA
變壓器操作單相及多相靜態乏時計	1.0 VA	1.0 VA	—

備考 1. 額定二次電流是電流互感器上顯示的二次電流值，變壓器的性能基於此值。最大二次電流的標準值是額定二次電流的 120 %、150 % 及 200 %。

備考 2. 為了使電流互感器與靜態乏時計相匹配，靜態乏時計製造商應指明負載是電感性還是電容性(僅對於變壓器操作的靜態乏時計)。

7.3 短時過電流的影響

短時過電流不應損壞靜態乏時計。靜態乏時計在恢復到初始工作狀態時應能正常工作，且誤差的變化不應超過表 3 所示的值。

試驗電路實際上應為非電感性電路，並且對多相靜態乏時計應逐相進行試驗。

在施加短時過電流並保持在端子處的電壓之後，在電壓電路通電中(約 1 小時)，應允許靜態乏時計返回初始溫度。

(a) 直接連接的靜態乏時計

在額定頻率下，靜態乏時計應能承受 $30 I_{max}$ 最大短時過流半個週期，相對容

許差為+0 %至-10 %。

(b) 經由電流互感器(比流器)連接的靜態乏時計

靜態乏時計應能夠承載等於 $20 I_{\max}$ 在額定頻率的正弦電流 0.5 s，相對容許差為+0 %至-10 %。

此要求不適用於在電流電路中具有開關的靜態乏時計。對於此種情況，請參閱適當的標準。

表 3 由於短時過電流引起的變化

靜態乏時計用於	電流值	sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級的百分比誤差變化的限制值		
			0.5 S	1 S	1
直接連接	I_b	1	—	—	1.5
經由電流互感器 (比流器)連接	I_n	1	0.1	0.1	—

除了涵蓋計量方面的現有要求和試驗外，IEC 62052-31:2015, 6.9.8 中規定的安全相關要求以及 6.10.5 和 6.10.6 中規定的試驗也適用。

7.4 自熱的影響

由於自熱引起的誤差變化不應超過表 4 中所示的值。

表 4 由於自熱而變化

電流值	sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級的百分比誤差變化的限制值	
		0.5 S	1 S 或 1
I_{\max}	1	0.2	0.7
	0.5	0.2	1.0

試驗應依如下方式進行：電壓電路在基準電壓下且電流電路中沒有任何電流通電至少 1 小時後，應於電流電路施加最大電流。靜態乏時計誤差應在施加電流後立即於 $\sin\phi=1$ 測量，然後以足夠短的時間間隔測量，以便能夠正確繪製作為時間函數的誤差變化曲線。試驗應至少進行 1 小時，並且無論如何直到 20 分鐘內誤差的變化對於 1 S 級及 1 級靜態乏時計為不超過 0.1 %，且對於 0.5 S 級靜態乏時計為不超過 0.05 %。

對於本試驗，靜態乏時計應於 $\sin\phi=1$ 及 $\sin\phi=0.5$ (電感性或電容性)測量，並且以最小干擾方式改變測量點。

試驗電纜應符合 IEC 62052-31:2015, 4.3.2.11 之規定。

7.5 交流電壓試驗

IEC 62052-31:2015, 6.10.4.3.4 適用。

8. 準確度要求

8.1 一般

IEC 62052-11 規定的試驗及試驗條件適用。

8.2 由於電流變化引起的誤差限制值

當靜態乏時計在 8.6 中規定的基準條件時。百分比誤差不得超過表 6 和表 7 中所示的相關準確度等級的限制值。

表 6 百分比誤差限制值

(單相靜態乏時計和具有平衡負載的多相靜態乏時計)

電流值		sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之百分比誤差的限制值		
用於直接連接之靜態乏時計	用於變壓器操作(S)之靜態乏時計 ^{a)}		0.5 S ^(a)	1 S ^(a)	1
$0.05 I_b \leq I < 0.1 I_b$	$0.01 I_n \leq I < 0.05 I_n$	1	±1.0	±1.5	±1.5
$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0.5	±1.0	±1.0
$0.1 I_b \leq I < 0.2 I_b$	$0.05 I_n \leq I < 0.1 I_n$	0.5	±1.0	±1.5	±1.5
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	±0.5	±1.0	±1.0
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25	±1.0	±2.0	±2.0

註^(a) 建議精度等級為 0.2 S/0.5 S 的電流互感器分別使用精度等級為 0.5 S/1 S 的靜態乏時計，以保持低位準時由於相位偏移之整體系統誤差。

表 7 百分比誤差限制值

(多相靜態乏時計承載單相負載，但具有施加於電壓電路的平衡多相電壓)

電流值		sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之百分比誤差的限制值	
用於直接連接之靜態乏時計	用於變壓器操作之靜態乏時計 ^{a)}		0.5 S ^(a)	1 或 1 S ^(a)
$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0.7	±1.5
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	±1.0	±2.0
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25	±1.5	±3.0

註^(a) 建議精度等級為 0.2 S/0.5 S 的電流互感器分別使用精度等級為 0.5 S/1 S 的靜態乏時計，以保持低位準時由於相位偏移之整體系統誤差。

當靜態乏時計承載單相負載與平衡多相負載，對於直接連接靜態乏時計在基本電流 I_b 及 $\sin\phi=1$ 時，1 級靜態乏時計之百分比誤差的差值不超過 1.5 %、另對於變

壓器操作靜態乏時計在額定電流 I_n 和 $\sin\phi=1$ 時，其 0.5 S 級和 1 S 級的靜態乏時計之百分比誤差的差值分別不超過 0.7 % 和 1.5 %。

在測試是否符合表 7 時，應按順序將試驗電流施加於每個測量元件。

8.3 由影響量引起的誤差限制值

8.3.1 一般

如 8.6 中所示的影響量相對於基準條件的變化引起的額外百分比誤差不應超過表 8 中所示的相關精度等級的限制值。

表 8 影響量

影響量	電流值(平衡的，除非另有規定)		$\sin\phi$ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之平均溫度係數 %/ K	
	用於直接連接的靜態乏時計	用於變壓器操作的靜態乏時計		0.5 S	1 或 1 S
周圍溫度變化 ⁽⁷⁾	$I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.03	0.05
	$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	0.05	0.10
				靜態乏時計等級的百分比誤差變化的限制值	
				0.5 S	1 或 1 S
電壓變化 $\pm 10\%$ ⁽¹⁾⁽²⁾	$0.05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.25	0.5
	$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	0.5	1.0
頻率變動 $\pm 2\%$ ⁽²⁾	$0.05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.5	1.0
	$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	0.5	1.0
電流及電壓電路中諧波分量 ⁽⁹⁾	I_b	$I_{max}/2$	1	2.5	2.5
電流電路中的直流及偶次諧波 ⁽³⁾	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	—	1	—	6.0
外部原點的連續磁感應 ⁽⁴⁾	I_b	I_n	1	2.0	2.0
外部原點磁感應 0.5 mT ⁽⁵⁾	I_b	I_n	1	1.0	2.0
電磁射頻場	I_b	I_n	1	2.0	2.0
配件的操作 ⁽⁶⁾	$0.05 I_b$	$0.05 I_n$	1	0.5	0.5
由射頻場引起的傳導干擾	I_b	I_n	1	1.5	2.5
快速瞬態叢發(burst)	I_b	I_n	1	2.0	3.0
阻尼振盪波抗擾性 ⁽⁸⁾ (immunity)		I_n	1	2.0	3.0

表 8 影響量(續)

影響量	電流值(平衡的, 除非另有規定)		sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之平均溫度係數 %/ K	
	用於直接連接的 靜態乏時計	用於變壓器操作的 靜態乏時計		0.5 S	1 或 1 S
<p>註⁽¹⁾ 對於-20 %至-10 %及+ 10 %至+15 %的電壓範圍, 百分比誤差的變化限制值是表中所示值的 3 倍。 低於 0.8 U_n 時, 靜態乏時計的誤差可能在+ 10 %及-100 %之間變化。</p> <p>(2) 電壓變化和頻率變化的推薦測試點, 在直接連接靜態乏時計為 I_b, 在變壓器操作靜態乏時計為 I_n。</p> <p>(3) 此測試的目的是僅檢查電流感知器飽和度。試驗條件在 8.3.2 及附錄 A 中規定。電壓之失真因數應小於 1 %。此試驗不適用於變壓器操作靜態乏時計。</p> <p>(4) 試驗條件在 8.3.3 中規定。</p> <p>(5) 由與施加到靜態乏時計的電壓頻率相同的電流產生的 0.5 mT 的外部磁感應, 並且在最不利的相位和方向條件下, 不應導致靜態乏時計百分比誤差的變化超過本表中所示的值。 將靜態乏時計置於圓形線圈的中心來獲得磁感應。圓形線圈平均直徑為 1 m, 為方形截面和相對於直徑的徑向厚度小, 並且具有 400 At。</p> <p>(6) 當此種配件封閉在靜態乏時計箱體中時, 間歇地通電, 例如多費率紀錄器的電磁鐵。 與輔助設備的連接宜加以標示正確的連接方法。若此種連接是以插頭和插座施行, 則其應為不可互換的。</p> <p>(7) 平均溫度係數應對整個操作範圍測定。操作溫度範圍應細分割為 20 K 廣範圍(wide range)。然後, 應於此範圍測定平均溫度係數, 於該範圍中間值之 10 K 以上和 10 K 以下測量。在試驗期間, 溫度不得超出規定的操作溫度範圍。</p> <p>(8) 參見 IEC 62052-11:2003, 7.5.7。</p> <p>(9) 試驗條件規定於 8.3.4。</p>					

由影響量引起的變異試驗應在其基準條件下之所有其他影響量獨立施行(見表 11)。

8.3.2 電流電路中直流之影響的試驗

本試驗僅適用於直接連接靜態乏時計。

在電流電路中直流及偶次諧波的影響試驗, 應使用圖 A.1 所示的電路或其他能夠產生所需波形的設備, 以及如圖 A.2 所示的電流波形。

當靜態乏時計經受圖 A.2 中所示的測試波形, 以及當它經受到基準波形時, 百分比誤差的變化不應超過表 8 所示的變化極限值。

圖 A.2 所示僅為 50 Hz 的值。對於其他頻率, 該值必須相應調整。

8.3.3 外部原點的連續磁感應

連續磁感應可由使用依據附錄 B 的電磁鐵獲得, 以直流電流激磁。當安裝如正常使用時, 該磁場應施加於靜態乏時計的所有可觸及表面上。施加的電動勢值應為 1,000 At (安培一轉)。

8.3.4 諧波

本試驗用於驗證諧波影響測量不會高於表 8 中所示值。

試驗條件：

- 基頻電流(I_1)：見表 8；
- 基頻電壓： $U_1 = U_n$ ；
- 基頻功率因數；此為 $\sin\phi = 1$ ；
- 第 5 次諧波電壓的含量： $U_5 = 10 \% U_n$ ；
- 第 5 次諧波電流的含量： $I_5 =$ 基頻電流的 40 %；
- 諧波功率因數：此為 $\sin\phi = 0.5$ ；
- 基頻和諧波電壓正零交叉重合。

當諧波功率因數改變使得 $\sin\phi_5 = 0$ 時，應重複試驗。

當靜態乏時計經受測試波形時與其經受基準波形時，百分比誤差的變化不應超過表 8 所示的變化極限值。

應設計和評估用於此種試驗的基準標準靜態乏時計，以根據第 3 節所示的定義測量無效功率。

備考：諧波功率因數：此為 $\sin\phi=1$ ；意即第 5 階電流諧波的相位角滯後於第 5 階電壓諧波 90 度(或對於 50 Hz 信號為 1 ms 或對於 60 Hz 信號為 0,833 ms)。

8.4 啟動及無負載狀態的試驗

8.4.1 一般

對於此種試驗，影響量的條件及數值應如 8.6 所示，但下列規定的任何改變除外。

8.4.2 靜態乏時計的初始啟動

將基準電壓施加於靜態乏時計端子後，靜態乏時計應在 5 s 內動作。

8.4.3 無負載狀態之試驗

當在電流電路中無電流流動的情況下施加電壓時，靜態乏時計的試驗輸出不應產生多於一個脈衝。

對於本試驗，電流電路應為開路，並且應將 115 % 的基準電壓施加於電壓電路。最小試驗週期 Δt 應為

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \quad [\text{min}]$$

對於 0.5 S、1 S 及 1 級靜態乏時計

其中， k ：每千瓦時靜態乏時計輸出設備發出的脈衝數(imp/kvarh)；

m ：是測量元件的數量；

U_n ：是以 V 為單位的基準電壓；

I_{max} ：是以 A 為單位的最大電流。

對於具有主級(primary)或半級(half-primary)紀錄器的變壓器操作靜態乏時計，常數 k 應對應於次級值(電壓及電流)。

8.4.4 啟動

靜態乏時計應以啟動電流值啟動並繼續記錄(若為多相靜態乏時計，則負載平

衡)，如表 9 所示。

表 9 啟動電流

靜態乏時計用於	靜態乏時計等級		sinφ (電感性或電容性)
	0.5 S	1 及 1 S	
直接連接	—	0.004 I _b	1
經由比流器連接	0.001 I _n	0.002 I _n	1

8.5 靜態乏時計常數

試驗輸出與顯示器中的顯示值之間的關係應符合銘牌上的標示。

8.6 精度試驗條件

為了測試精度要求，應保持下列試驗條件：

- (a) 靜態乏時計應在蓋子就位的情況下進行試驗；所有需接地的部件應接地；
- (b) 在進行任何試驗之前，電路應通電足夠的時間以達到熱穩定性；
- (c) 此外，對於多相靜態乏時計：
 - 相序應如連接圖所示；
 - 電壓和電流應基本平衡；見表 10。
- (d) 基準條件見表 11；

表 10 電壓和電流平衡

多相靜態乏時計	靜態乏時計等級	
	0.5 S	1 及 1 S
相與中性極之間以及任何兩相之間的每個電壓不應與平均相應電壓相差大於	±1 %	±1 %
導體中的每個相電流與平均電流相差不大於	±1 %	±1 %
無論相位角為何，此等電流中每個電流的相位移與相應的相(phase)對中性極電壓相比，相互之間的相位差不應超過	2°	2°
在測試多相乏時計時，如果使用的測試方法和被測靜態乏時計受到電壓和電流不平衡的不同影響，可能會出現誤差。在此情況下，應仔細調整基準電壓，使其具有高度對稱性。		

表 11 基準條件

影響量	基準值	靜態乏時計等級的允許公差	
		0.5 S	1 及 1 S
周圍溫度	基準溫度，或在無基準溫度的情況下，23 °C ^(a)	±2 °C	±2 °C
電壓	基準電壓	±1.0 %	±1.0 %
頻率	基準頻率	±0.3 %	±0.3 %
相序	L1 – L2 – L3	—	—
電壓不平衡	所有相(phases)連接	—	—
波形	正弦電壓及電流	失真因數小於：	
		2 %	3 %
外部原點的連續磁感應	等於零	—	—
在基準頻率下對外部原點的磁感應	磁感應等於零	感應值所導致誤差變化不大於：	
		±0.1 %	±0.2 %
		但在任何情況下都應小於 0.05 Mt ^(b)	
電磁射頻場，30 kHz to 2 GHz	等於零	<1 V/m	<1 V/m
配件的操作	無配件的操作	—	—
由射頻場引起的傳導干擾，150 kHz 至 80 MHz	等於零	<1 V	<1 V
<p>註^(a) 如果試驗是在基準溫度以外的溫度下進行，包括允許公差，應使用適當的靜態乏時計溫度係數來校正結果。</p> <p>(b) 試驗包括：</p> <p>(1) 對於單相靜態乏時計，首先將通常連接到電源的靜態乏時計測定誤差，然後轉換連接到電流電路以及電壓電路之後測定誤差。兩個誤差間差異的一半是誤差的變化值。由於外部場地的未知相位，試驗應分別在 0.1 I_b 及 0.05 I_n 處於 sinφ= 1 和分別在 0.2 I_b 及 0.1 I_n 處於 sinφ=0.5 (電感性或電容性)施行；</p> <p>(2) 對於三相靜態乏時計，分別在 0.1 I_b 及 0.05 I_n 處於 sinφ= 1 施行三次量測，在每次測量之後，與電流電路及電壓電路的連接改變超過 120° 而相序不改變。每個由此測定的誤差與平均值之間的最大差異是誤差變化值。</p>			

8.7 試驗結果的說明

由於測量的不確定性及能夠影響測量的其他參數，某些測試結果可能超出表 6 和表 7 中所示的限制值。然而，如果零線的一個位移與其自身平行不超過表 12 中所示的限制值，所有測試結果都在表 6 和表 7 所示的範圍內，則應認定該靜態乏時計的類型(type)是可接受的。

表 12 試驗結果的說明

	靜態乏時計之等級	
	0.5 S	1 及 1 S
允許的零線位移(%)	0.2	0.5

附錄 A

(規定)

直流及偶次諧波之試驗電路圖

備考：圖 A.2 所示的值僅適用於 50 Hz。對於其他頻率，該值必須相應調整。

貼圖 A.1

平衡阻抗應等於被測設備(EUT)的阻抗，以確保測量精度。

平衡阻抗最方便地是與 EUT 相同型式的靜態乏時計。

整流二極體可以是相同型式的。

為了改善平衡條件，可以在兩線路中導入附加的電阻器 R_B 。其電阻值應為 EUT 值的大約 10 倍。

圖 A.1 半波整流的試驗電路圖

貼圖 A.2

圖 A.2 半波整流波形

附錄 B

(規定)

用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

比例 1:1(所有尺寸均以 mm 為單位)

貼圖 B.1

繞阻範例：500 匝 \emptyset 0.6 mm/0.28 mm²

或

1 000 匝 \emptyset 0.4 mm/0.126 mm²

鐵心疊片：1.0 W/kg

圖 B.1 用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

附錄 C

(參考)

有效和無效功率的幾何表示法

貼圖 C.1

- 備考 1. 本圖表的基準是電流向量(固定在右側線上)。
- 備考 2. 電壓向量 V 根據相位角 φ 改變其方向。
- 備考 3. 電壓 V 和電流 I 之間的相位角 φ 在數學意義上(逆時針)被認為是正的。

圖 C.1 建議的幾何表示法

貼圖 C.2

- 備考 1. 如果將直立線作為電壓向量，並繪製一條線來表示單相或平衡三相系統的電流向量，則該電流向量將表示其他量的狀態。
- 備考 2. 本圖表的基準是電壓向量 V (固定在右側線上)。
- 備考 3. 電流向量 I 根據相位角 φ 改變其方向。
- 備考 4. 電壓 V 和電流 I 之間的相位角 φ 順時針被認為是正的。

圖 C.2 替代的幾何表示法

附錄 D
(參考)
相位移的影響

D.1 電流互感器和無效電力計的相位移及匹配

在通常的運轉條件下，配電網路的功率因數高於 $\cos \varphi = 0.8$ 。意即 $\sin \varphi$ 通常小於 0.6。因此，低 $\sin \varphi$ 的性能對於測量無效電能的靜態乏時計至關重要。為了滿足本標準的精度要求，無效電力計應具有較低的相位移，類似於精度等級好一級之有效電力計的相位位移。例如，精度等級為 1 S 的無效電力計的相位移應與精度等級為 0.5 S 的有效電力計的相位移相似。由此，在 $\sin \varphi = 0.6$ 和 $\sin \varphi = 0.2$ 之間的正常操作範圍內，測量誤差不會超過 $\pm 1\%$ 。同樣地，精度等級為 0.5 S 的無效電力計的相位移應與精度等級為 0.2 S 的有效電力計的相位移相似。

在變壓器連接靜態乏時計的情況下，考慮到計量系統的精度，變壓器的相位移也會起作用。表 D.1 列出了各種精度等級的電流互感器在 100 % 額定電流下的相位移。此值出自 IEC 61869-2:2012 表 201 和 202。

表 D.1 測量電流互感器的相位移限制值和無效電力測量的相應測量誤差

精度等級	±在額定電流 100 % 之 相位移		於 $\sin \varphi = 0.5$ 之無效 電力量測誤差作用	於 $\sin \varphi = 0.2$ 之無效 電力量測誤差作用
	分	厘-徑度		
1	60	1.8	3.0 %	8.5 %
0.5 S	30	0.9	1.5 %	4.3 %
0.2 S	10	0.3	0.5 %	1.4 %

如果精度等級 1 的無效電力計與精度等級 1 的電流互感器一起使用，則在 $\sin \varphi = 0.5$ 時將導致高達 $\pm 3\%$ 的測量誤差，在 $\sin \varphi = 0.2$ 時將導致 $\pm 8.5\%$ 的測量誤差，這是不可接受的。

基於此原因，本標準建議使用：

- 0.5 S 級電流互感器或最好與 1 S 級電流互感器操作的無效電力計一起使用；及
- 0.2 S 級電流互感器與 0.5 S 級電流互感器操作的無效電力計一起使用。

為此目的，表 6 和表 7 中增加了一個備考。

附錄 E

(參考)

諧波處理和諧波試驗

E.1 非正弦狀態和無功功率定義

在建立本標準之前設計之許多型式的靜態乏時計，在非正弦狀態下(存在諧波的情況)量測無效電力時顯現極大差異。因此該等靜態乏時計無法在非正弦狀態下指定任何性能要求。

為了確保不同型式靜態乏時計之間的測量結果差異保持在合理的限度內，有必要在標準中建立無效電力的定義，以便在存在諧波的情況下允許包括性能要求。

在非正弦狀態下，有許多可用於無效功率或非有效功率的定義。其中某些更理論化，某些非常適合其他特定應用，但該等均無與正弦狀態下的無效電力定義有相同的廣泛用途。

在非正弦狀態下對無效功率的單一定義，在可預見的未來無法預期能達成廣泛共識並適用於廣泛的應用。

本標準定義了電壓及電流基頻分量的無效功率，見第 3 節。

此無效功率將在很大程度上反映由於負載電流的相角位移而在配電線路中流動的通常不必要的電流，這可以透過導入諸如電容器的校正裝置來消除。這被認為是無效電力計最重要的應用之一。

本定義並無反映流動在配電線路中不必要的諧波電流；諧波電流應與相移電流分開處理。一個原因是負載電流的基頻分量的相位角通常是負載的直接特性；它通常是電感性，並會添加在電路中。反之，諧波電流增多是由於負載和電源特性的組合，並且在很大程度上可能受到相鄰負載的影響。諧波沒有特定的相位角，且寧可從電路的平均值中除去而非加入。這使得諧波電流的計費存在爭議。

未來可能會制定基於其他定義的非有效電力計的附加標準。

E.2 在非正弦狀態下精度試驗

由於本標準要求無效電力計僅量測基頻分量，因此規定了諧波測試，以驗證諧波的影響不超過規定百分比誤差的變化範圍。這是特別重要的，因為眾所周知，當存在諧波時，實施不同運算法的靜態乏時計的作用可能非常不同。

試驗選擇：

- (a) 確保可測試性；
- (b) 考量目前可用的試驗設備的可能性；
- (c) 確保試驗的可重複性。

E.3 第 5 次諧波試驗

8.3.4 中規定的試驗類似於 IEC 62053-23 中規定的有效電力計。

在電壓和電流中都存在諧波施行本試驗。此允許區分是正確測量的基本無效電力

計或不測量的基本無效電力計。

無法適當濾除諧波的靜態乏時計將無法通過第 5 次諧波試驗。此種對於區分可接受的設計及不可接受的設計的能力，取決於允許的百分比誤差變化。如果選擇為 $\pm 4.5\%$ ，則基於相移或時移(time sift)的大多數靜態乏時計將通過，因為試驗的“諧波無效功率”為 4% 。本標準規定對所有精度等級為 $\pm 2.5\%$ 。為了滿足此要求，靜態乏時計應具有某種諧波濾波。

由於試驗非常類似於有效電力計規定的試驗，因此大多數測試電源可以提供所需的測試電流和電壓。

必須驗證，基準標準靜態乏時計僅量測基頻無效功率。在起草本標準時，有相當多型式的基準標準靜態乏時計可滿足此要求。此外，可使用瓦特計和電力品質計(power quality meter)量測基頻無效功率。如果測試電源穩定，則可以使用此等儀器的乏(var)指示值與 LED 計量進行比較。由於此等儀器的電流範圍限制，直接連接靜態乏時計的試驗電流選擇為 I_b 。

參考標準

- [1] IEC 61869-2:2012, Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for transformers
- [2] IEC 62053-21:2003, Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21 :
Static meters for active energy (classes 1 and 2)
- [3] IEC 62053-23:2003, Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 23:
Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)
- [4] IEC 62053-61:1998, Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61:
Power consumption and voltage requirements

中華民國國家標準

C N S

電力計量設備 (AC) —特別要求— 第 23 部：靜態無效電力計 (等級 2 及 3)

XXX

CNS 草制
1080483:2020

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	3
3. 用語及定義	3
4. 標準電氣值	3
5. 機械性能要求	3
6. 氣候條件	4
7. 電氣性能要求	4
7.1 功率消耗	4
7.2 短時過電流的影響	5
7.3 自熱的影響	5
7.4 交流電壓試驗	6
8. 準確度要求	6
8.1 由於電流變化引起的誤差限制值	6
8.2 由影響量引起的誤差限制值	7
8.3 啟動及無負載狀態的試驗	8
8.4 靜態乏時計常數	9
8.5 精度試驗條件	9
8.6 試驗結果的說明	11
附錄 A (規定)直流分量之試驗電路圖	12
附錄 B (規定)用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵	14
附錄 C (參考)有效和無效功率的幾何表示法	15

前言

1. 適用範圍

本標準僅適用於精度等級為 2 及 3 新製造的靜態乏時計，用於測量 50 Hz 或 60 Hz 電路中的交流電無效電力，並且僅適用於其型式試驗。由於實務上的原因，本標準基於對正弦電流和電壓的習用無效電力的定義僅包含基本頻率。

本標準僅適用於室內及室外使用的靜態乏時計，包括安裝在靜態乏時計外殼中的測量元件和紀錄器。亦適用於操作指示器和測試輸出。如果靜態乏時計具有多種形式電能的測量元件(多電能靜態乏時計)，或者當其他功能元件諸如最大需量指示器、電子資費紀錄器、時間開關、漣波控制接收器、數據通信介面等被安裝在靜態乏時計外殼中，則此等元件之相關標準亦適用。

本標準不適用於：

- 乏時計之連接端子兩端的電壓超過 600 V (多相系統用乏時計之線對線電壓)；
- 可攜式乏時計；
- 靜態乏時計紀錄器之數據介面；
- 基準靜態乏時計。

可靠性規定參見 IEC 62059 系列的標準。

安全性規定參見 IEC 62052-31:2015

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

IEC 62052-11:2003 *Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment*

Amendment 1 (2016)

IEC 62052-31:2015 *Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 31: Product safety requirements and tests*

IEC 62053-61:1998 *Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Power consumption and voltage requirements*

3. 用語及定義

IEC 62052-11 之用語及定義適用於本標準。

備考：對於電流流動方向和無效功率的符號，見附錄 C。

4. 標準電氣值

IEC 62052-11 所示的值適用。

5. 機械性能要求

IEC 62052-11 之要求適用。

6. 氣候條件

IEC 62052-11 所示之條件適用。

7. 電氣性能要求

除 IEC 62052-11 中之電氣要求外，靜態乏時計應符合下列要求。

7.1 功率消耗

電壓電路及電流電路中的功率消耗應依 8.5 所示的影響量之基準值下之任何合適的方法測定。功率消耗測量的總體最大誤差不應超過 5 %。

7.1.1 電壓電路

在基準電壓、基準溫度及基準頻率下，靜態乏時計每個電壓電路的有效及視在功率消耗不應超過表 1 所示的值。

表 1 單相及多相靜態乏時計之電壓電路的功率消耗及電源

靜態乏時計	連接到電壓電路之電源	未連接到電壓電路之電源
電壓電路	2 W 及 10 VA	0.5 VA
輔助電源	—	10 VA

備考 1. 為了使電壓互感器(比壓器)與靜態乏時計相匹配，靜態乏時計製造商應說明負載是電感性或是電容性(僅適用於變壓器操作之靜態乏時計)。

備考 2. 上述數值為平均值。允許切換功率峰值超過這些規定值的電源，但應確保相關電壓互感器有足夠的額定值。

備考 3. 對於多功能靜態乏時計，參見 IEC 62053-61。

7.1.2 電流電路

在基本電流、基準頻率和基準溫度下，直接連接靜態乏時計的每個電流電路所測得的視在功率不應超過表 2 中所示的值。

靜態乏時計在基準溫度和基準頻率下，其電流值等於相應變壓器的額定二次電流時，經由電流互感器(比流器)連接靜態乏時計的每個電流電路測得的視在功率不應超過表 2 所示的值。

表 2 電流電路之功率消耗

靜態乏時計	靜態乏時計等級	
	2	3
單相及多相	5.0 VA	5.0 VA

備考 1. 額定二次電流是電流互感器上顯示的二次電流值，變壓器的性能基於此值。最大二次電流的標準值是額定二次電流的 120 %、150 % 及 200 %。

備考 2. 為了使電流互感器與靜態乏時計相匹配，靜態乏時計製造商應指明負載是電感性還是電容性(僅對於變壓器操作的靜態乏時計)。

7.2 短時過電流的影響

短時過電流不應損壞靜態乏時計。靜態乏時計在恢復到初始工作狀態時應能正常工作，且誤差的變化不應超過表 3 所示的值。

試驗電路實際上應為非電感性電路，並且對多相靜態乏時計應逐相進行試驗。

在施加短時過電流並保持在端子處的電壓之後，在電壓電路通電中(約 1 小時)，應允許靜態乏時計返回初始溫度。

(a) 直接連接的靜態乏時計

在額定頻率下，靜態乏時計應能承受 $30 I_{\max}$ 最大短時過流半個週期，相對容許差為 +0 % 至 -10 %。

(b) 經由電流互感器(比流器)連接的靜態乏時計

靜態乏時計應能夠承載等於 $20 I_{\max}$ 的電流 0.5 s，相對容許差為 + 0 % 至 -10 %。

備考：此要求不適用於在電路電路中具有接觸器的靜態乏時計。對於此種情況，請參閱適當的標準。

表 3 由於短時過電流引起的變化

靜態乏時計用於	電流值	sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級的百分比誤差變化的限制值	
			2	3
直接連接	I_b	1	1.5	1.5
經由電流互感器 (比流器)連接	I_n	1	1.0	1.5

除了涵蓋計量方面的現有要求和試驗外，IEC 62052-31:2015, 6.9.8 中規定的安全相關要求以及 6.10.5 和 6.10.6 中規定的試驗也適用。

7.3 自熱的影響

由於自熱引起的誤差變化不應超過表 4 中所示的值。

表 4 由於自熱而變化

電流值	sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級的百分比誤差變化的限制值	
		2	3
I_{\max}	1	1.0	1.5
	0.5	1.5	2.0

試驗應依如下方式進行：電壓電路在基準電壓下且電流電路中沒有任何電流對 2 級及 3 級通電至少 1 小時後，應於電流電路施加最大電流。靜態乏時計誤差應在施加電流後立即於 $\sin\phi = 1$

測量，然後以足夠短的時間間隔測量，以便能夠正確繪製作為時間函數的誤差變化曲線。試驗應至少進行 1 小時，並且無論如何直到 20 分鐘內誤差的變化不超過 0.2 %。

然後應在 $\sin\phi = 0.5$ (電感性或電容性)進行相同的試驗。

試驗電纜應符合 IEC 62052-31:2015, 4.3.2.11 之規定。

7.4 交流電壓試驗

IEC 62052-31:2015, 6.10.4.3.4 適用。

8. 準確度要求

IEC 62052-11 規定的試驗及試驗條件適用。

8.1 由於電流變化引起的誤差限制值

當靜態乏時計在 8.5 中規定的基準條件時。百分比誤差不得超過表 6 和表 7 中所示的相關準確度等級的限制值。

表 6 百分比誤差限制值

(單相靜態乏時計和具有平衡負載的多相靜態乏時計)

電流值		$\sin\phi$ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之百分比誤差的限制值	
用於直接連接之靜態乏時計	用於變壓器操作之靜態乏時計		2	3
$0.05 I_b \leq I < 0.1 I_b$	$0.02 I_n \leq I < 0.05 I_n$	1	± 2.5	± 4.0
$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	± 2.0	± 3.0
$0.1 I_b \leq I < 0.2 I_b$	$0.05 I_n \leq I < 0.1 I_n$	0.5	± 2.5	± 4.0
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	± 2.0	± 3.0
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25	± 2.5	± 4.0

表 7 百分比誤差限制值

(多相靜態乏時計承載單相負載，但具有施加於電壓電路的平衡多相電壓)

電流值		sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之百分比 誤差的限制值	
用於直接連接之靜 態乏時計	用於變壓器操作 之靜態乏時計		2	3
$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±3.0	±4.0
$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	±3.0	±4.0

當靜態乏時計承載單相負載與平衡多相負載，對於直接連接靜態乏時計在基本電流 I_b 及 $\sin\phi=1$ 時、另對於變壓器操作靜態乏時計在額定電流 I_n 和 $\sin\phi=1$ 時，其 2 級和 3 級的靜態乏時計之百分比誤差的差值分別不超過 2.5 % 和 3.5 %。

備考：在測試是否符合表 7 時，應按順序將試驗電流施加於每個測量元件。

8.2 由影響量引起的誤差限制值

如 8.5 中所示的影響量相對於基準條件的變化引起的額外百分比誤差不應超過表 8 中所示的相關精度等級的限制值。

表 8 影響量

影響量	電流值(平衡的，除非另有規定)		sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之平均 溫度係數%/ K	
	用於直接連接的 靜態乏時計	用於變壓器操作 的靜態乏時計		2	3
周圍溫度變化 ⁽⁷⁾	$I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0.10	0.15
	$0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	0.15	0.25
				靜態乏時計等級的百分 比誤差變化的限制值	
				2	3
電壓變化 ± 10 % ⁽¹⁾⁽²⁾	$0.05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	1.0	2.0
	$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	1.5	3.0
頻率變動 ± 2 % ⁽²⁾	$0.05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	2.5	2.5
	$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	2.5	2.5
電流電路中的直 流分量 ⁽³⁾	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	—	1	6.0	6.0
外部原點的連續 磁感應 ⁽⁴⁾	I_b	I_n	1	3.0	3.0
外部原點磁感應 0.5 mT ⁽⁵⁾	I_b	I_n	1	3.0	3.0
電磁射頻場	I_b	I_n	1	3.0	3.0
配件的操作 ⁽⁶⁾	$0.05 I_b$	$0.05 I_n$	1	1.0	1.0
由射頻場引起的 傳導干擾	I_b	I_n	1	3.0	3.0

表 8 影響量(續)

影響量	電流值(平衡的, 除非另有規定)		sinφ (電感性或電容性)	靜態乏時計等級之平均 溫度係數%/ K	
	用於直接連接的 靜態乏時計	用於變壓器操作 的靜態乏時計		2	3
快速瞬態叢發 (burst)	I_b	I_n	1	4.0	4.0
阻尼振盪波抗擾 性 ⁽⁸⁾ (immunity)	—	I_n	1	4.0	4.0

註⁽¹⁾ 對於-20 %至-10 %及+10 %至+15 %的電壓範圍, 百分比誤差的變化限制值是表中所示值的3倍。
低於0.8 U_n 時, 靜態乏時計的誤差可能在+10 %及-100 %之間變化。

⁽²⁾ 電壓變化和頻率變化的推薦測試點, 在直接連接靜態乏時計為 I_b , 在變壓器操作靜態乏時計為 I_n 。

⁽³⁾ 此測試的目的是僅檢查電流感知器飽和度。
此試驗不適用於變壓器操作靜態乏時計。試驗條件在附錄 A 中規定。電壓之失真因數應小於1 %。

⁽⁴⁾ 試驗條件在 8.2.2 中規定。

⁽⁵⁾ 由與施加到靜態乏時計的電壓頻率相同的電流產生的 0.5 mT 的外部磁感應, 並且在最不利的相位和方向條件下, 不應導致靜態乏時計百分比誤差的變化超過本表中所示的值。
將靜態乏時計置於圓形線圈的中心來獲得磁感應。圓形線圈平均直徑為 1 m, 為方形截面和相對於直徑的徑向厚度小, 並且具有 400 At。

⁽⁶⁾ 當此種配件封閉在靜態乏時計箱體中時, 間歇地通電, 例如多費率紀錄器的電磁鐵。
與輔助設備的連接宜加以標示正確的連接方法。若此種連接是以插頭和插座施行, 則其應為不可互換的。

⁽⁷⁾ 平均溫度係數應對整個操作範圍測定。操作溫度範圍應細分割為 20 K 廣範圍(wide range)。然後, 應於此範圍測定平均溫度係數, 於該範圍中間值之 10 K 以上和 10 K 以下測量。在試驗期間, 溫度不得超出規定的操作溫度範圍。

⁽⁸⁾ 本試驗僅適用於變壓器操作的靜態乏時計。

由影響量引起的變異試驗應在其基準條件下之所有其他影響量獨立施行(見表 11)。

8.2.1 電流電路中直流分量之影響的試驗

在電流電路中直流分量的影響試驗應使用圖 A.1 所示的電路或其他能夠產生所需波形的設備, 以及如圖 A.2 所示的電流波形。

當靜態乏時計經受圖 A.2 中所示的測試波形, 以及當它經受到基準波形時, 百分比誤差的變化不應超過表 8 所示的變化極限值。

備考: 圖中所示僅為 50 Hz 的值。對於其他頻率, 該值必須相應調整。

8.2.2 外部原點的連續磁感應

連續磁感應可由使用依據附錄 B 的電磁鐵獲得, 以直流電流激磁。當安裝如正常使用時, 該磁場應施加於靜態乏時計的所有可觸及表面上。施加的電動勢值應為 1,000 At (安培-轉)。

8.3 啟動及無負載狀態的試驗

對於此種試驗, 影響量的條件及數值應如 8.5 所示, 但下列規定的任何改變除外。

8.3.1 靜態乏時計的初始啟動

將基準電壓施加於靜態乏時計端子後, 靜態乏時計應在 5 s 內動作。

8.3.2 無負載狀態之試驗

當在電流電路中無電流流動的情況下施加電壓時，靜態乏時計的試驗輸出不應產生多於一個脈衝。

對於本試驗，電流電路應為開路，並且應將 115 % 的基準電壓施加於電壓電路。最小試驗週期 Δt 應為

$$\Delta t \geq \frac{480 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \quad [\text{min}] \text{ 對於 2 級靜態乏時計}$$

$$\Delta t \geq \frac{300 \times 10^6}{k m U_n I_{max}} \quad [\text{min}] \text{ 對於 3 級靜態乏時計}$$

其中， k ：每千瓦時靜態乏時計輸出設備發出的脈衝數(imp/kvarh)；

m ：是測量元件的數量；

U_n ：是以 V 為單位的基準電壓；

I_{max} ：是以 A 為單位的最大電流。

備考：對於具有主級(primary)或半級(half-primary)紀錄器的變壓器操作靜態乏時計，常數 k 應對應於次級值(電壓及電流)。

8.3.3 啟動

靜態乏時計應以啟動電流值啟動並繼續記錄(若為多相靜態乏時計，則負載平衡)，如表 9 所示。

表 9 啟動電流

靜態乏時計用於	靜態乏時計等級		$\sin\phi$ (電感性或電容性)
	2	3	
直接連接	$0.005 I_b$	$0.01 I_b$	1
經由比流器連接	$0.003 I_n$	$0.005 I_n$	1

8.4 靜態乏時計常數

試驗輸出與顯示器中的顯示值之間的關係應符合銘牌上的標示。

8.5 精度試驗條件

為了測試精度要求，應保持下列試驗條件：

- 靜態乏時計應在蓋子就位的情況下進行試驗；所有需接地的部件應接地；
- 在進行任何試驗之前，電路應通電足夠的時間以達到熱穩定性；
- 此外，對於多相靜態乏時計：
 - 相序應如連接圖所示；
 - 電壓和電流應基本平衡(見表 10)。

表 10 電壓和電流平衡

多相靜態乏時計	靜態乏時計等級	
	2	3
相與中性極之間以及任何兩相之間的每個電壓不應與平均相應電壓相差大於	±1 %	±1 %
導體中的每個電流與平均電流相差不大於	±2 %	±2 %
無論相位角為何，此等電流中每個電流的相位移與相應的相(phase)對中性極電壓相比，相互之間的相位差不應超過	2°	2°
備考：在測試多相乏時計時，如果使用的測試方法和被測乏時計受到電壓和電流不平衡的不同影響，可能會出現錯誤。在這種情況下，必須小心地將基準電壓調節到高度對稱。		

(d) 基準條件見表 11；

(e) 有關試驗站的要求，參見 IEC 60736。

表 11 基準條件

影響量	基準值	靜態乏時計等級的允許公差	
		2	3
周圍溫度	基準溫度，或在無基準溫度的情況下，23 °C 1)	±2 °C	±2 °C
電壓	基準電壓	±1.0 %	±1.0 %
頻率	基準頻率	±0.5 %	±0.5 %
相序	L1 – L2 – L3	—	—
電壓不平衡	所有相(phases)連接	—	—
波形	正弦電壓	失真因數小於：	
		2 %	3 %
外部原點的連續磁感應	等於零	—	—
在基準頻率下對外部原點的磁感應	磁感應等於零	感應值所導致誤差變化不大於：	
		±0.3 %	±0.3 %
但在任何情況下都應小於 0.05 mT ²)			
電磁射頻場，30 kHz to 2 GHz	等於零	<1 V/m	<1 V/m
配件的操作	無配件的操作	—	—
由射頻場引起的傳導干擾，150 kHz 至 80 MHz	等於零	<1 V	<1 V
如果試驗是在基準溫度以外的溫度下進行，包括允許公差，應使用適當的靜態乏時計溫度係數來校正結果。試驗包括：			
註 ^(a) 對於單相靜態乏時計，首先將通常連接到電源的靜態乏時計測定誤差，然後轉換連接到電流電路以及電壓電路之後測定誤差。兩個誤差間差異的一半是誤差的變化值。由於外部場地的未知相位，試驗應分別在 0.1 Ib 及 0.05 In 處於 sinφ= 1 和分別在 0.2 Ib 及 0.1 In 處於 sinφ=0.5 (電感性或電容性)施行；			
註 ^(b) 對於三相靜態乏時計，分別在 0.1 Ib 及 0.05 In 處於 sinφ= 1 施行三次量測，在每次測量之後，與電流電路及電壓電路的連接改變超過 120° 而相序不改變。每個由此測定的誤差與平均值之間的最大差異是誤差變化值。			

8.6 試驗結果的說明

由於測量的不確定性及能夠影響測量的其他參數，某些測試結果可能超出表 6 和表 7 中所示的限制值。然而，如果零線的一個位移與其自身平行不超過表 12 中所示的限制值，所有測試結果都在表 6 和表 7 所示的範圍內，則應認定該靜態乏時計的類型(type)是可接受的。

表 12 試驗結果的說明

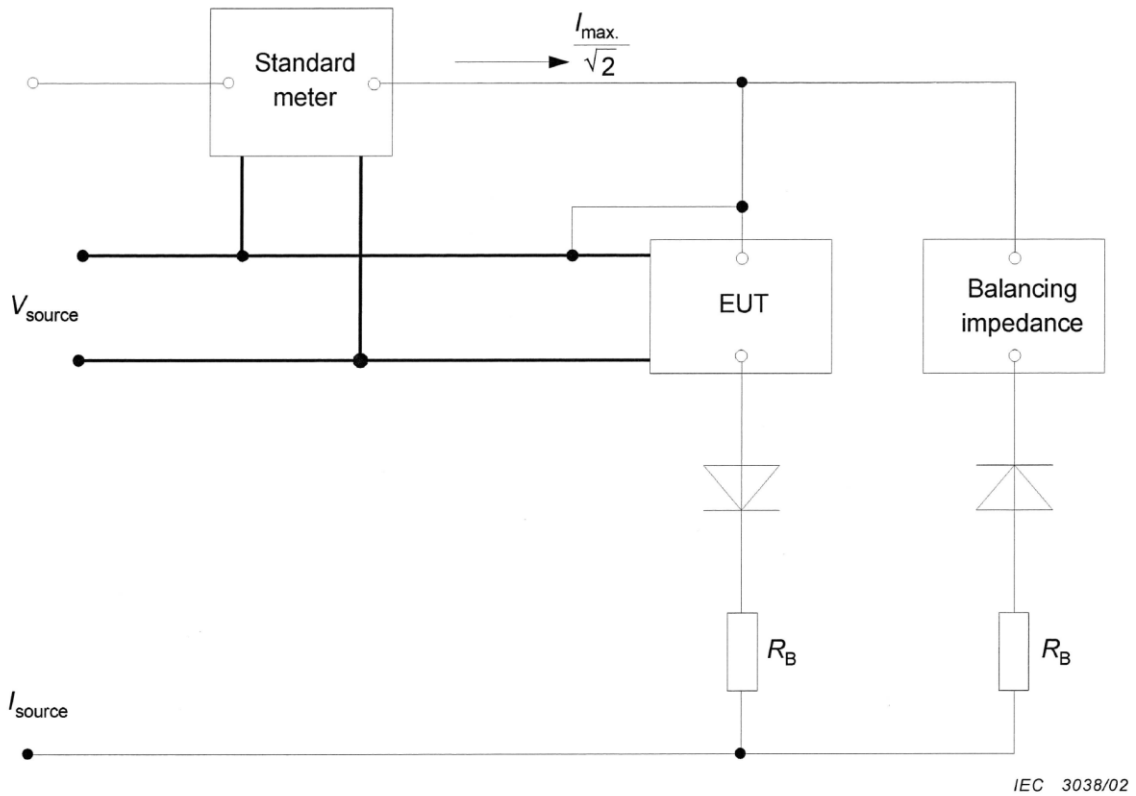
	靜態乏時計之等級	
	2	3
允許的零線位移(%)	1.0	1.0

附錄 A

(規定)

直流分量之試驗電路圖

備考：圖 A.2 所示的值僅適用於 50 Hz。對於其他頻率，該值必須相應調整。



備考 1. 平衡阻抗應等於被測設備(EUT)的阻抗，以確保測量精度。

備考 2. 平衡阻抗最方便地是與 EUT 相同型式的靜態乏時計。

備考 3. 整流二極體可以是相同型式的。

備考 4. 為了改善平衡條件，可以在兩線路中導入附加的電阻器 R_B 。其電阻值應為 EUT 值的大約 10 倍。

圖 A.1 半波整流的試驗電路圖

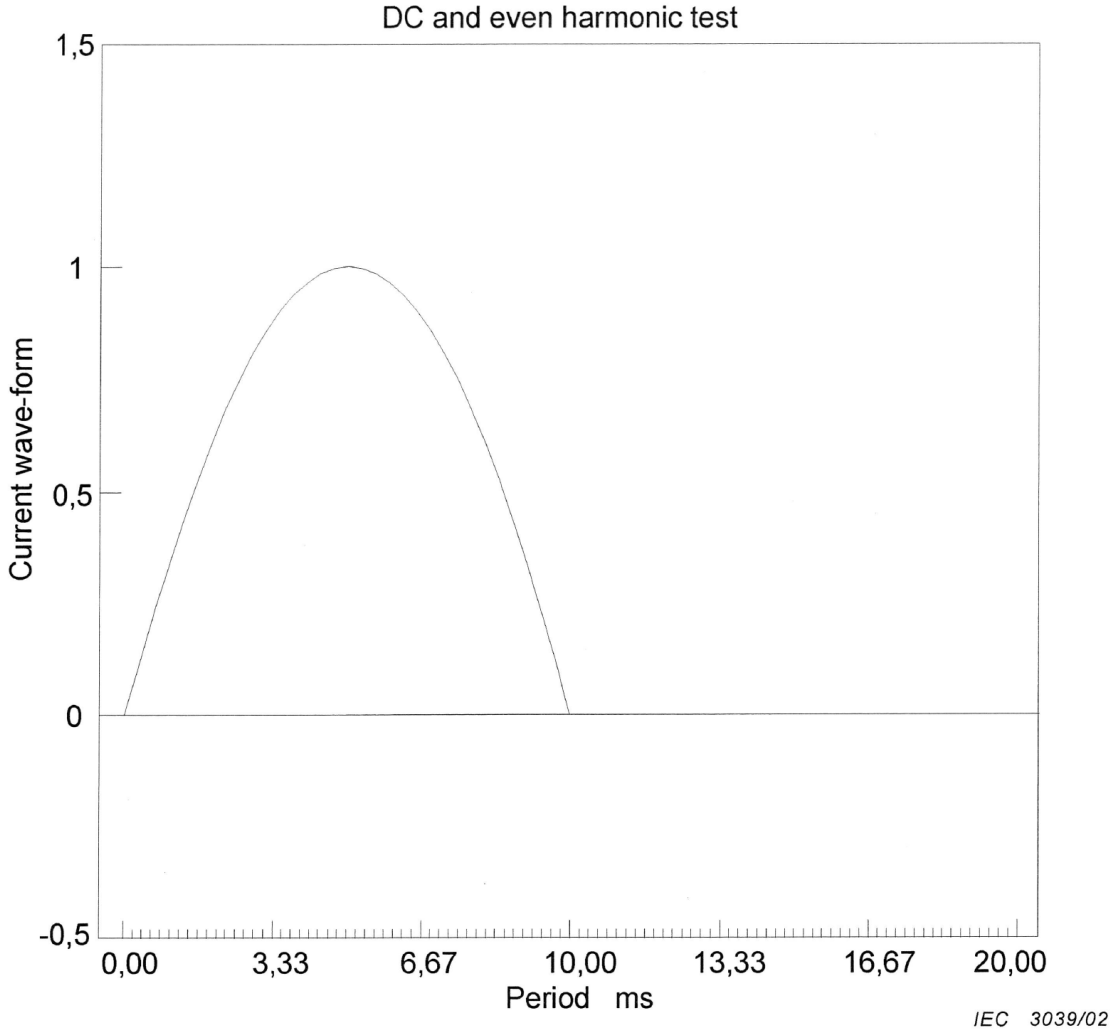


Figure A.2 – Half-wave rectified waveform

圖 A.2 半波整流波形

附錄 B
(規定)

用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

比例 1 : 1 (所有尺寸均以 mm 為單位)

Scale 1:1 (all dimensions are in millimetres)

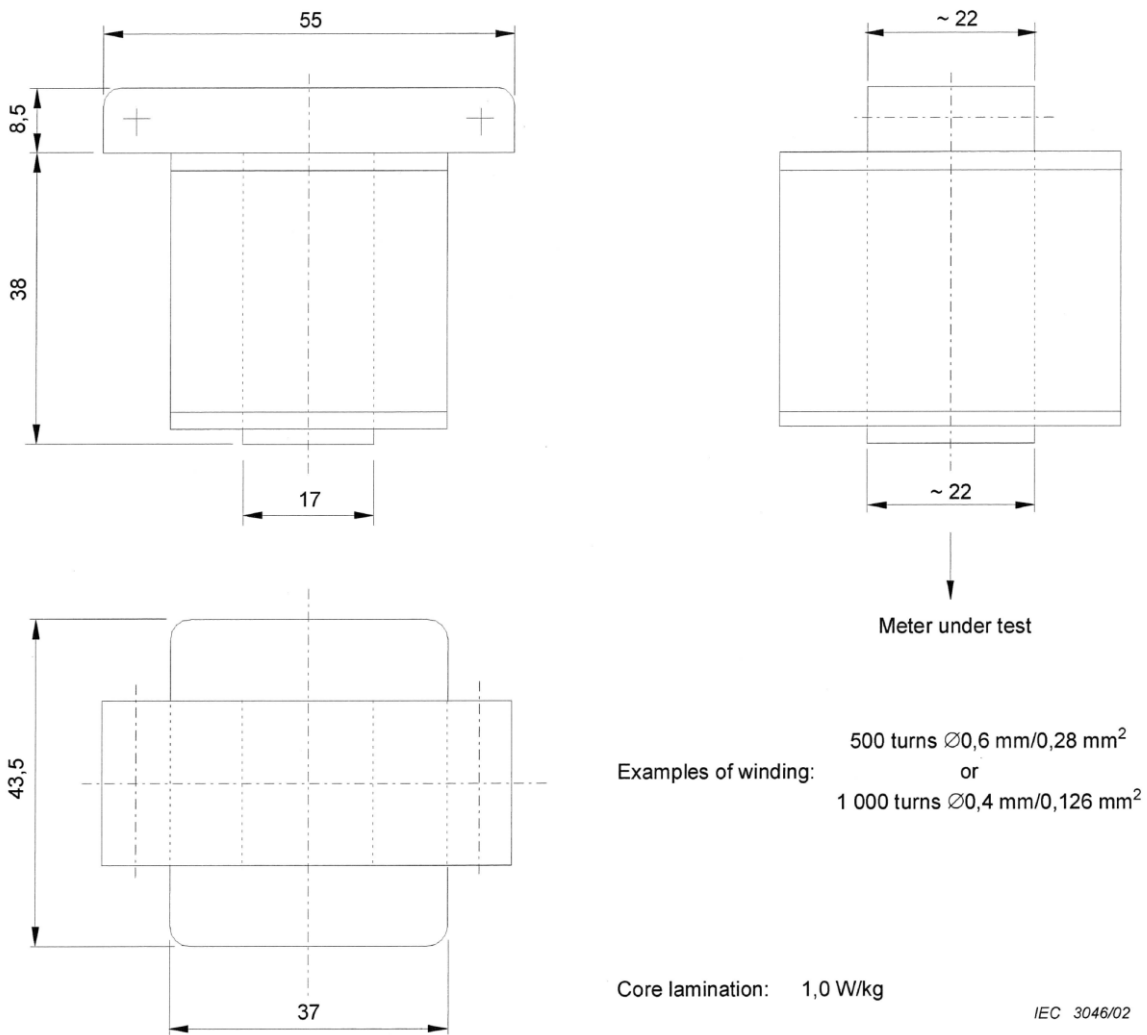


Figure B.1 – Electromagnet for testing the influence of externally produced magnetic fields

繞阻範例：500 匝 $\varnothing 0.6 \text{ mm} / 0.28 \text{ mm}^2$

或

1,000 匝 $\varnothing 0,4 \text{ mm} / 0.126 \text{ mm}^2$

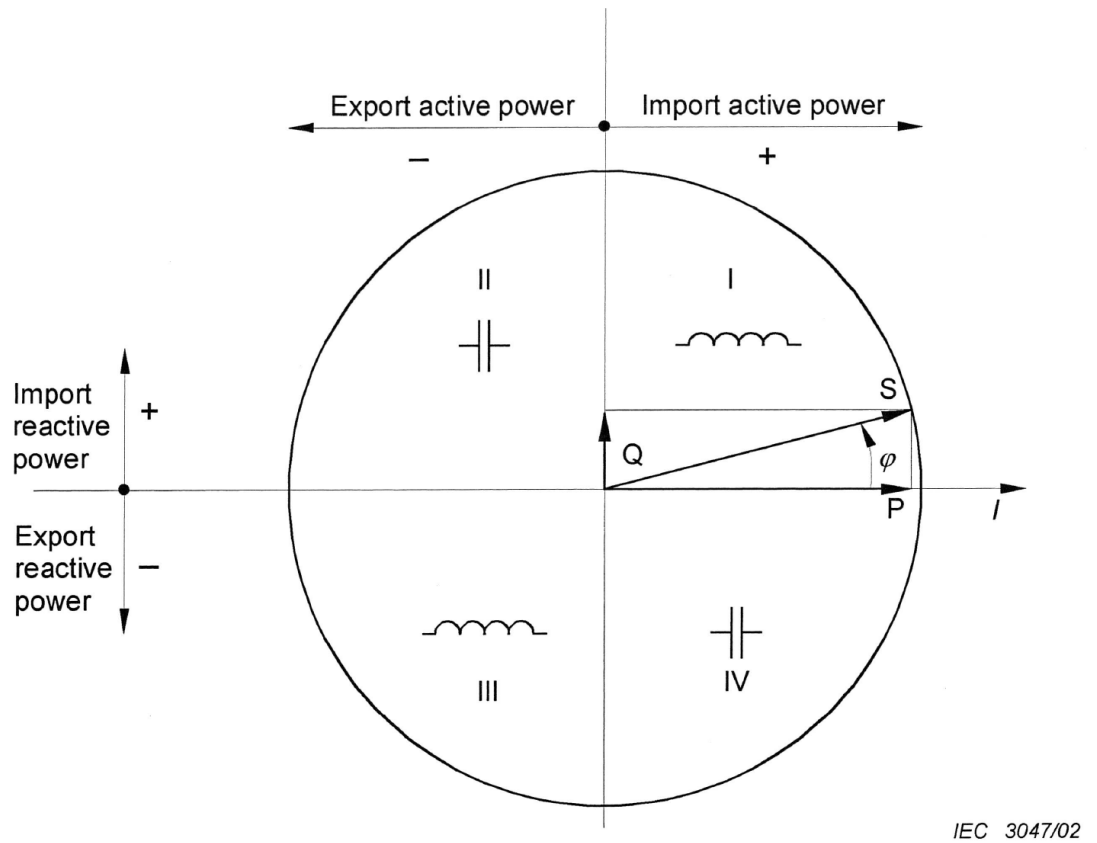
鐵心疊片：1.0 W/kg

圖 B.1 用於測試外部產生的磁場影響的電磁鐵

附錄 C

(參考)

有效和無效功率的幾何表示法



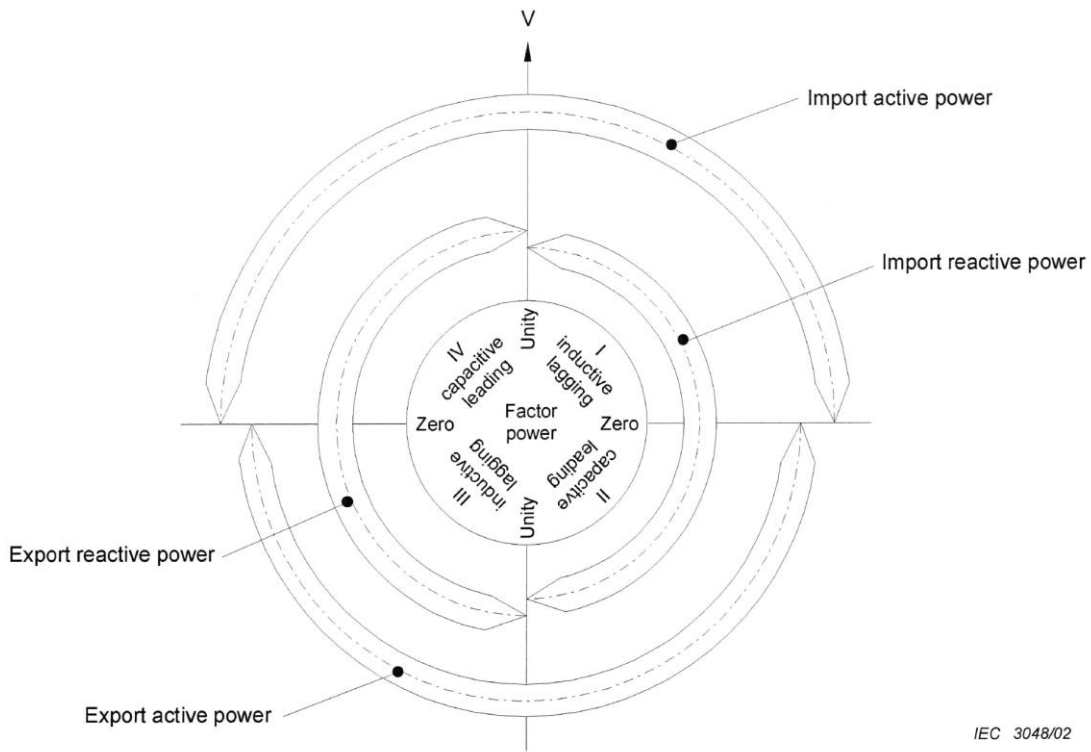
備考 1.符合 IEC 60375 第 12 節及第 14 節的圖表。

備考 2.本圖表的基準是電流向量(固定在右側線上)。

備考 3.電壓向量 V 根據相位角 φ 改變其方向。

備考 4.電壓 V 和電流 I 之間的相位角 φ 在數學意義上(逆時針)被認為是正的。

圖 C.1 建議的幾何表示法



- 備考 1. 如果將直線作為電壓向量，並繪製一條線來表示單相或平衡三相系統的電流向量，則該電流向量將表示其他量的狀態。
- 備考 2. 本圖表的基準是電壓向量(固定在右側線上)。
- 備考 3. 電流向量 I 根據相位角 φ 改變其方向。
- 備考 4. 電壓 V 和電流 I 之間的相位角 φ 順時針被認為是正的。

圖 C .2 替代的幾何表示法

ICS XXX

中華民國國家標準

C N S

電源系統中的電力品質測量－ 第 1 部：電力品質儀表

Power quality measurement in power
supply systems – Part 1: Power
Quality Instruments (PQI)

CNS XXX:2019
XXX

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	3
1. 適用範圍	4
2. 引用標準	4
3. 用語釋義	6
4. 環境條件(Environmental conditions).....	8
4.1 通則.....	8
4.2 環境 FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO 和 FO-H.....	9
4.3 環境 PI, PI-H, PO 和 PO-H	11
4.4 環境空氣溫度與相對濕度的關係	12
5. 定額(ratings)	12
5.1 額定輸入激勵電壓(rated input energising voltages)	12
5.2 額定頻率(rated frequencies)	12
6. 設計和構造	12
6.1 通則.....	12
6.2 一般架構(general architecture).....	12
6.3 內建在 PQI-A 和 PQI-S 中的功能	13
6.4 補充 IEC 61000-4-30 的附加要求	15
6.5 安全要求(safety requirements).....	20
6.6 電磁兼容性要求(EMC requirements).....	20
6.7 PQI 的氣候要求	20
6.8 機械性要求(Mechanical requirements)	20
6.9 外殼的防護等級(Degree of protection by enclosures)	21
6.10 啟動要求(Start-up requirements)	21
7. 標示和操作說明(Marking and operating instructions)	22
7.1 通則.....	22
7.2 標示(Marking)	22
7.3 操作說明.....	22
8. 功能, 環境和安全類型試驗.....	22
8.1. 通則.....	22
8.2. 類型試驗的參考條件	22
8.3 安全試驗.....	23
8.4 電磁兼容性試驗(EMC tests)	23
8.5 氣候測試.....	24

8.6 機械性試驗(Mechanical tests)	25
8.7 功能和不確定度試驗	26
9. 例行試驗(Routine tests).....	26
9.1 通則	26
9.2 保護連結試驗(Protective bonding test).....	27
9.4 內部不確定性試驗(Intrinsic uncertainty test).....	27
10. 聲明(Declarations).....	27
11. 重新校準和重新驗證(Re-calibration and re-verification)	27
附錄 A (參考)有關環境“電磁兼容環境 G”和環境“電磁兼容環境 H”之資訊	28
參考資料	29

前言

1. 適用範圍

IEC 62586 的這部分規定了儀器的產品和性能要求，其功能包括測量，記錄和監測電源系統中的電能品質參數，其測量方法(A類或S類)在 IEC 61000-4-30 中定義。本標準適用於 50 Hz 或 60 Hz 的單相，雙相(分相)和三相交流電源系統。

儀表可以適用於：

- 在發電，電力傳輸和配電中，例如在發電廠，變電所或分散式發電機連接內；
- 在裝置和網絡之間的界面點，例如：以校驗電網運營商和用戶之間的接網協議是否合規。

備考：這些儀表也可用於其他應用，例如：特別是在商業/工業設施內部，需要大量測量需求的地方(亦即數據中心或石油化工廠)。

這些儀表為固定安裝或便攜式的。它們旨在用於室內和/或室外使用。

諸如數位故障記錄儀，電能/功率表，保護繼電器或斷路器等裝置可包括 IEC 61000-4-30 中定義的 A 類或 S 類電力品質功能。若根據本標準規範此類裝置，則除包含相關產品標準外，則本標準完全適用。本標準無法並不取代相關產品標準。本標準未涉及與裝置測量性能無關的用戶界面或主題。

本標準不包括對數據進行後期處理和解釋，例如：專用軟體。

2. 引用標準

下列標準受引用部分或全部視為本標準內容之一部分。對於有標註日期者，僅所引用之版次適用。對於未標註日期者，則適用最新版次(包含所有修訂部分)。

IEC 60068-1	Environmental testing – Part 1: General and guidance
IEC 60068-2-1	Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold
IEC 60068-2-2	Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry heat
IEC 60068-2-6	Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60068-2-14	Environmental testing – Part 2-14 Tests – Test N: Change of temperature
IEC 60068-2-27	Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock
IEC 60068-2-31	Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens
IEC 60068-2-52	Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)
IEC 60068-2-57	Environmental testing – Part 2-57: Tests – Test Ff: Vibration – Time-history and sine-beat method
IEC 60068-2-78	Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 60654-1	Industrial-process measurement and control equipment –

	Operating conditions – Part 1: Climatic conditions
IEC 60664-1:2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 60721-3-1	Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage
IEC 60721-3-2	Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation
IEC 60721-3-3	Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations
IEC 61000-4-7:2002	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto Amendment 1:2008
IEC 61000-4-15	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications
IEC 61000-4-30:2015	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods
IEC 61000-6-5	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments
IEC 61010-1:2010	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements
IEC 61010-2-030	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits
IEC 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
IEC 62586-2	Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements
CISPR 32	Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements

3. 用語釋義

IEC 61000-4-30 所定義之用語適用於本標準。

ISO 和 IEC 所維護的標準術語資料庫可於以下網址取得：

- IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/>。
- ISO 在線瀏覽平台：<http://www.iso.org/obp>

3.1 通則

3.1.1 電力品質儀表(power quality instrument)PQI

儀表，其主要功能是測量，記錄和監測電源系統中的電力品質參數，其測量方法(A類或S類)在 IEC 61000-4-30 中定義。

3.1.2 電力品質儀表 A 類(power quality instrument class A) PQI-A

電力品質儀表，其測量方法符合 IEC 61000-4-30 的 A 類。

3.1.3 電力品質儀表 S 類(power quality instrument class S) PQI-S

電力品質儀表，其測量方法符合 IEC 61000-4-30 的 S 類。

3.1.4 便攜式儀表(portable instrument) /

便攜式量測儀表(portable measuring instrument)

量測儀表設計成易於隨身攜帶並可由用戶連接和斷開。

[來源：IEC 60050-300:2001, 312-02-18]

3.1.5 固定安裝的儀表(fixed installed instrument)/

固定安裝的量測儀表(fixed installed measuring instrument)

量測儀表設計成用於永久性安裝，並經由永久性安裝連接器的方法連接。

[來源：IEC 60050-300:2001,312-02-17，修正版 - “導體”由“連接器”所取代]

3.1.6 面板安裝儀表(panel mounted instrument)

固定安裝的儀表，用於安裝在面板或機箱的開孔中。

3.1.7 固定於 DIN 導軌之模組化儀器(modular instrument fixed on DIN rail)

固定安裝的儀表，用於開關設備(switchgear)或控制設備(control gear)，固定於 DIN 軌道上。

3.1.8 固定於 DIN 軌道殼體儀表(housing instrument fixed on DIN rail)

固定安裝的儀表，用於固定在控制面板內的 DIN 軌道上。

3.2 環境相關的術語和定義(Terms and definitions related to environments)

3.2.1 電磁兼容性環境 H (EMC environment H)

嚴峻的電磁兼容性環境。

示例：高壓所，電弧爐、焊接、鋁廠。

備考：該環境在 IEC 61000-6-5 中描述為變電所的環境。

3.2.2 電磁兼容性環境 G (EMC environment G)

一般性電磁兼容性環境。

示例：發電所、中壓和低壓變電所、各種工業應用。

備考：該環境在 IEC 61000-6-5 中描述為發電站的環境。

3.2.3 操作限制範圍(limit range of operation)

量測儀表在其操作條件下運作時，在其無損壞且隨後在其額定操作條件下運行時，不會損及其計量特性下可以承受的極端操作條件。

備考：量測儀表應能在操作限制範圍內工作。

3.2.4 額定操作範圍(rated range of operation)

單一影響量的範圍值，構成額定操作條件的一部分。

備考：在額定操作範圍內應滿足不確定度要求。

3.3 不確定度相關定義(Definitions related to uncertainty)

3.3.1 基本不確定度(intrinsic uncertainty)

在參考條件下使用時量測儀表的不確定度。

備考：在本標準中，除非另有說明，否則為額定範圍內定義的測量值的不確定度，以及在參考條件下的所有影響量。

[來源：IEC 60359:2001,3.2.10，修正版 - 增加了備考的註釋及移除儀表。]

3.3.2 影響量(influence quantity)

影響量不是測量的對象，其變化會影響讀數與測量結果之間的關係。

備考 1. 影響量可以源自量測系統，量測設備或環境。

備考 2. 由於校準圖(calibration diagram)取決於影響量，為了確定測量結果，有必要了解相關影響量是否在規定範圍內。

[來源：IEC 60359:2001, 3.1.14，修正版 - 備考 3 已被刪除。]

3.3.3 改變量(variation) /

由單一影響量(single influence quantity)引起的改變量。在參考條件下的測量值與(針對此特定影響量)在額定操作範圍內的任何測量值之間的差異。

備考：其他性能特徵和其他影響量應保持在參考條件的規定範圍內。

3.3.4 額定操作條件(rated operating conditions)

測量期間必須滿足的一組條件，以使校準圖有效。

備考 1. 除了影響量的規定測量範圍和額定操作範圍外，這些條件可能包括其他性能特徵的規定範圍和其他不能表示為數量範圍的讀數值。

[來源：IEC 60359:2001,3.3.13]

3.3.5 操作不確定度(operating uncertainty)

在額定操作條件下的不確定度。

備考 1. 操作儀表的不確定度，如儀表內部的不確定度，不是由使用者評定，而是由其製造商或校準者聲明。該聲明可以通過儀表的基本不確定度和一個或多個影響量的值的代數關係來表示，但此關係只是在不同操作條件下表達一組儀表操作不確定度的方便工具，而不是用於評定儀表內不確定度傳播的函數關係。

[來源：IEC 60359:2001,3.2.11，修正版 - “儀表的(instrumental)”一詞已從術語和定義中移除。]

3.3.6 整體系統不確定度(overall system uncertainty)

不確定度，包括在額定操作條件下與量測系統(傳感器，電線，量測儀表等)相關的所有組件的不確定度。

3.4 註釋(Notations)

3.4.1 功能(Functions)

請參閱 IEC 61000-4-30 中定義的功能。

3.4.2 符號和縮寫術語(Symbols and abbreviated terms)

N.R. 無要求(not requested)

N.A. 不適用(not applicable)

3.4.3 指標(Indices)

Min 最小值

Max 最大值

4. 環境條件(Environmental conditions)

4.1 通則

本標準根據以下標準對電力品質儀器進行分類：

— 符合 IEC 61000-4-30 (PQI-A)A 類量測方法或 IEC 61000-4-30 (PQI-S)

S 類量測方法的儀器；

固定安裝(F)或便攜式(P)的儀器；

打算在室內(I)或戶外使用的儀器(O)

— 旨在用於通用 EMC 環境 G 或特定惡劣 EMC 環境 H 的儀器。

備考：有關 EMC 環境 G 和 EMC 環境 H 的定義的補充信息，請參見附錄 A.

儀器應根據表 1 的編碼命名。所有允許儀器的清單見表 2 和表 3。

表 1 產品編碼表

電力品質儀表 (PQI)	功能等級符合 IEC 61000-4-30 (A或S)	固定安裝(F)或便攜式(P)儀表	室內(I)或室外(O)應用	電磁兼容性環境 G (Blank)或 H (-H)
PQI-A或PQI-S		-FI1, -FI2, -FO, -PI或-PO ^(a)		Blank或-H ^(a)
註 ^(a) 見表4和表5				

表 2 A 類產品的定義

	固定安裝		便攜式	
	室內應用	室外應用	室內應用	室外應用
電磁兼容性 環境G	PQI-A-FI1 PQI-A-FI2	PQI-A-FO	PQI-A-PI	PQI-A-PO
電磁兼容性 環境H	PQI-A-FI1-H PQI-A-FI2-H	PQI-A-FO-H	PQI-A-PI-H	PQI-A-PO-H
備考：FI1是溫度變化不受控制的室內環境，而FI2是溫度變化可控制的室內環境。				

表 3 S 類產品的定義

	固定安裝		便攜式	
	室內應用	室外應用	室內應用	室外應用
電磁兼容性 環境G	PQI-S-FI1 PQI-S-FI2	PQI-S-FO	PQI-S-PI	PQI-S-PO
電磁兼容性 環境H	PQI-S-FI1-H PQI-S-FI2-H	PQI-S-FO-H	PQI-S-PI-H	PQI-S-PO-H
備考：FI1是溫度變化不受控制的室內環境，而FI2是溫度變化可控制的室內環境。				

4.2 環境 FI1，FI2，FI1-H，FI2-H，FO 和 FO-H

本部分標準提供下列條件下使用之變壓器的詳細要求：

這些環境專用於固定安裝的儀器，用於：

- 在 EMC 環境 G 或 EMC 環境 H 中；
- 用於室內操作或室外操作。

表 4 FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO, FO-H 環境的描述

環境參數		儲存和傳送	室內操作	室外操作
環境溫度：限制操作範圍 ^(a)		IEC 60721-3-1/1K5 -40 °C to +70 °C IEC 60721-3-2/2K4 -40 °C to +70 °C	FI1: IEC 60721-3-3/3K6 -25 °C to +55 °C FI2: IEC 60721-3-3/3K5 mod.: 0 °C to +45 °C	取決於地理區域或應用 ^(g) 但對室內操作的要求為強制性的
環境溫度：額定操作範圍 ^(b)		N.A.	FI1: IEC 60721-3-3/3K5 mod. -10 °C to +45 °C FI2: IEC 60721-3-3/3K5 mod. 0 °C to +45 °C	IEC 60721-3-3/3K6 -25 °C to +55 °C
相對濕度：平均24小時		從5 %至95 % ^(d)	從5 %至95 % ^(d)	從5 %至95 % ^(d)
太陽輻射		可忽略	可忽略	1,120 W/m ²⁽ⁱ⁾
隨風降雨強度(雨、雪、冰雹等)		可忽略	可忽略	大量降雨強度
粉塵、鹽、煙、腐蝕性/易燃氣體，蒸氣造成空氣污染		無明顯的空氣污染 ^(c)	無明顯的空氣污染 ^(c)	粉塵和鹽對空氣造成嚴重污染
振動、地震		IEC 60721-3-1/1M1 IEC 60721-3-2/2M1	IEC 60721-3-3/3M1	IEC 60721-3-3/3M1
電磁干擾 免疫	環境 FI1,FI2, FO	N.A.	IEC 61000-6-5 發電所環境	IEC 61000-6-5 發電所環境
	環境 FI1-H,FI2-H,FO-H	N.A.	IEC 61000-6-5 變電所環境	IEC 61000-6-5 變電所環境
海拔高度		N.A.	普遍性≤2,000公尺 特定案例h ≤4,000公尺	≤2,000公尺 特定案例h ≤4,000公尺
污染程度		N.A.	2根據IEC 61010	2或3根據IEC 61010
過電壓類別(與主電源相關)		N.A.	IEC 61010過電壓類別III ^{(e)(f)}	IEC 61010過電壓類別III ^{(e)(f)}
測量類別(與測量輸入相關)		N.A.	IEC 61010測量類別III或IV ^{(e)(f)}	IEC 61010測量類別III或IV ^{(e)(f)}
<p>註^(a) 見定義說明。面板安裝儀表的正面溫度可能較低。</p> <p>^(b) 見定義說明。</p> <p>^(c) 這些條件對應於IEC 60721-3-3中3C1和3S1類的最大值。</p> <p>^(d) 不考慮凝結或結冰。</p> <p>^(e) 如果儀表由被測量的電路供電，則過電壓類別和測量類別應為相同的類別編號。</p> <p>^(f) 有關選擇正確測量類別的指導，請參閱IEC 61010-2-030。有關過電壓類別的指導，請參閱IEC 61010-1。</p> <p>^(g) 限制操作範圍應由製造商規定。</p> <p>^(h) 如果設備的額定操作海拔高度超過2,000公尺，則所有電氣間隙乘以IEC 61010-1中規定的適用因數。</p> <p>⁽ⁱ⁾ 如果製造商明確規定了保護條款，則此表不適用。</p>				

4.3 環境 PI，PI-H，PO 和 PO-H

本部分標準提供下列條件下使用之變壓器的詳細要求：

這些環境專用於便攜式儀器，用於：

- 在 EMC 環境 G 或 EMC 環境 H 中；
- 用於室內或室外應用。

表 5 PI，PI-H，PO 和 PO-H 環境的描述

環境參數		儲存	室內操作	室外操作
環境溫度：限制操作範圍 ^(a)		IEC 60721-3-1/ 1K5 -40 °C to+70 °C IEC 60721-3-2/2K4 -40 °C to+70 °C	IEC 60721-3-3/3K5 -5 °C to+45 °C	取決於地理區域或應用 ^(g) 但對室內操作的要求為強制性的
環境溫度：額定操作範圍 ^(b)		N.A.	IEC 60721-3-3/3K5 mod. 0 °C to+40 °C	IEC 60721-3-3/3K6 -5 °C to+45 °C
相對濕度：平均24小時		從5 %至95 % ^(d)	從5 %至95 % ^(d)	從5 %至95 % ^(d)
太陽輻射		可忽略	可忽略	1 120 W/m ² ⁱ
隨風降雨強度(雨，雪，冰雹等)		可忽略	可忽略	大量降雨強度
粉塵，鹽，煙，腐蝕性/易燃氣體，蒸氣造成空氣污染		無明顯的空氣污染 ^(c)	無明顯的空氣污染 ^(c)	粉塵和鹽對空氣造成嚴重污染
振動，地震		IEC 60721-3-1/1M1 IEC 60721-3-2/2M1	IEC 60721-3-3/3M2	IEC 60721-3-3/3M2
電磁干擾免疫	環境PI或PO	N.A.	IEC 61000-6-5 發電所環境	IEC 61000-6-5 發電所環境
	環境PI-H或PO-H	N.A.	IEC 61000-6-5 變電所環境	IEC 61000-6-5 變電所環境
海拔高度		N.A.	普遍性≤2,000公尺 特定案例 ^(h) ≤4,000公尺	普遍性≤2,000公尺 特定案例 ^(h) ≤4,000公尺
污染程度		N.A.	2	2或3
過電壓類別(與主電源相關)		N.A.	IEC 61010過電壓類別III ^{(e)(f)}	IEC 61010過電壓類別III ^{(e)(f)}
測量類別(與測量輸入相關)		N.A.	IEC 61010測量類別III或IV ^{(e)(f)}	IEC 61010測量類別III或IV ^{(e)(f)}
註 ^(a) 見定義說明。 (b) 見定義說明。 (c) 這些條件對應於IEC 60721-3-3中3C1和3S1類的最大值。 (d) 不考慮凝結或結冰。 (e) 如果儀表由被測量的電路供電，則過電壓類別和測量類別應為相同的類別編號。 (f) 有關選擇正確測量類別的指導，請參閱IEC 61010-2-030。有關過電壓類別的指導，請參閱IEC 61010-1。 (g) 限制操作範圍應由製造商規定。 (h) 如果設備的額定操作海拔高度超過2,000公尺，則所有電氣間隙乘以IEC 61010-1中規定的適用因數。 (i) 如果製造商明確規定了保護條款，則此表不適用。				

4.4 環境空氣溫度與相對濕度的關係

考慮到表 4 和表 5 的值，適用 IEC 60654-1:2012 附錄 A 中定義的 C1 和 C2 類的氣候圖。

5. 定額(ratings)

5.1 額定輸入激勵電壓(rated input energising voltages)

交流有效電壓的建議額定值如下，並連同這些值乘以 $\sqrt{3}$ 或 $1/\sqrt{3}$: 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 200 V; 220 V; 230 V; 240 V; 480 V; 600 V 及 690 V。

上述值為建議的數值。如若 PQI 符合上述未涵蓋的特定國家/地區的要求，則應由製造商說明。

5.2 額定頻率(rated frequencies)

頻率的標準額定值應從以下選擇：

50 赫茲； 60 赫茲。

6. 設計和構造

6.1 通則

本章節適用於以下條件以及 IEC 62586-2 中的條件。

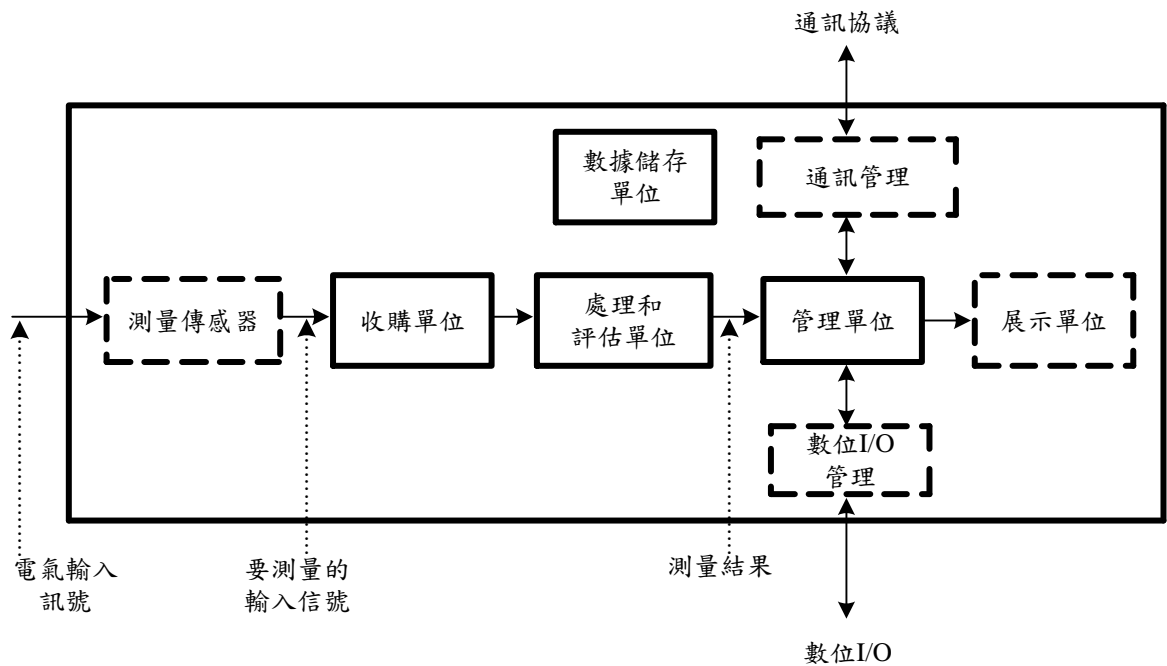
備考：IEC 62586-2 規定了本標準範圍內儀器的功能測試和不確定性要求。

6.2 一般架構(general architecture)

測量鏈的結構：待測量的電氣量值可以直接量得，如低壓系統中的情況，或者可以通過電壓傳感器(VS)或電流傳感器(CS)等測量傳感器量得。

可以下載儲存在儀器中的數據，例如通過通信網絡或通過移動式儲存器。

下圖 1 說明儀表的一般架構； 虛線表示儀表的可選單位。



IEC

圖 1 儀器通用測量鏈

6.3 內建在 PQI-A 和 PQI-S 中的功能

6.3.1 PQI-A 最小函數定義

任何 PQI-A 都應包括表 6 中規定的所有強制性功能。

表 6 PQI-A 的功能

功能及提供數據 ^(c)	要求 ^(a)	測量方法、測量不確定度和測量範圍依據 IEC 61000-4-30
電源頻率 10秒的數據	M	A類
電源電壓大小 150/180週期，10分鐘和2小時數據	M	A類
閃爍 10分鐘 Pst 和 2小時 Plt 數據	M	A類
電源電壓驟降和驟升 剩餘電壓，驟升電壓和持續時間	M	A類
電源電壓中斷 剩餘電壓和持續時間	M	A類
電源電壓不平衡 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	M	A類
諧波電壓 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	M	A類

表 6 PQI-A 的功能(續)

功能及提供數據 ^(c)	要求 ^(a)	測量方法、測量不確定度和測量範圍依據IEC 61000-4-30
間諧波電壓 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	M	A類
主電源信號電壓 Msv數據為指定頻率的10/12週期	M	A類
低於/高於偏差 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	O ^(b)	A類
電壓快速變動	O ^(b)	A類
電流大小 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類
諧波電流 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類
間諧波(inter-harmonics)電流 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類
電流不平衡 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類
備考1. 波形擷取等附加數據可有利於驟降/驟升/中斷的分析。 備考2. A類電力品質儀表能夠測量高達50級的諧波和間諧波(50 Hz時為2.5 kHz，60 Hz時為3 kHz)。S類電力品質儀表能夠測量高達40級的諧波(50 Hz時為2 kHz，60 Hz時為2,4 kHz)。 註 ^(a) M =強制性；O =可選的 註 ^(b) 嵌入可選功能時，此功能應符合IEC 61000-4-30中定義的相關要求。 註 ^(c) 對於所有已實現的功能，儀表應計算匯總數據，但不得由儀器記錄。		

6.3.2 PQI-S 最小函數定義

任何 PQI-S 都應包括表 7 中規定的所有強制性功能。如果表 7 中的一個可選功能包含在儀器中，則此功能應符合 IEC 61000-4-30 中規定的測量方法，測量不確定度和測量範圍。

表 7 PQI-S 的最小功能

功能及提供數據 ^(c)	要求 ^(a)	測量方法、測量不確定度和測量範圍依據IEC 61000-4-30
電源頻率 10秒的數據	M	A類或S類
電源電壓的大小 150/180週期，10分鐘和2小時數據	M	A類或S類
閃爍 10分鐘Pst和2小時Plt數據	O ^b	A類或S類
電源電壓驟降和驟升 剩餘電壓，驟升電壓和持續時間	M	A類或S類
電源電壓中斷 剩餘電壓和持續時間	M	A類或S類
電源電壓不平衡 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	M	A類或S類
諧波電壓 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	O ^(b)	A類或S類
間諧波電壓 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	O ^(b)	A類或S類
主電源信號電壓 Msv數據為指定頻率的10/12週期	O ^(b)	A類或S類
低於/高於偏差 150/180週期，10分鐘和2小時數據。	O ^(b)	A類或S類
電壓快速變動	O ^(b)	A類或S類
電流的大小 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類或S類
諧波電流 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類或S類
間諧波電流 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類或S類
電流不平衡 150/180週期，10分鐘和2小時數據	O ^(b)	A類或S類
備考1. 波形捕獲等附加數據可有利於驟降/驟升/中斷的分析。 備考2. A類電力品質儀表能夠測量高達50級的諧波和間諧波(50 Hz時為2.5 kHz，60 Hz時為3 kHz)。S類電力品質儀表能夠測量高達40級的諧波(50 Hz時為2 kHz，60 Hz時為2,4 kHz)。 註 ^(a) M =強制性；O =可選的 註 ^(b) 嵌入可選功能時，此功能應符合IEC 61000-4-30中定義的相關要求。 註 ^(b) 對於所有已實現的功能，儀表應計算匯總數據，但不得由儀器記錄。		

6.3.3 IEC 61000-4-30 功能要求摘要

備考：功能的摘要可參見 IEC 61000-4-30。

除下列規定外，所有分接頭應為全容量，亦即所有分接頭的額定電流應為額定容量除以每個分接頭的額定分接頭電壓。為了在存在諧波的情況下測量電壓，PQI 將能夠測量達到波峰因數為 2 (參見 IEC 61000-4-7)。

6.4 補充 IEC 61000-4-30 的附加要求

6.4.1 試驗原因所提供之數據

出於試驗原因，任何 PQI 應根據 IEC 61000-4-30 提供(以任何方式)設備所定義的電力品質參數的所有讀數，包括 10/12 週期值，150/180 週期值，頻率測量 10 分鐘的值，8 小時的值和 10 秒的值。

出於試驗原因，任何 PQI 應根據 IEC 61000-4-30 提供(以任何方式)與每個電力品質讀數相關的以下信息：

- 日期；
- 時間；
- 標誌信息(用於提供標誌的讀數)；
- 在每 10 分鐘間隔之內測量 10/12 週期和 150/180 週期進行區塊編號(block numbering)。

表 8 規定在實施測量功能時需要提供的測量值和附加內部數據的摘要。

表 8 試驗的測量要求摘要

功能	PQ 計算	觸發事件	匯總(Aggregation)	用於試驗的附加數據	標誌
電源頻率	10 秒測量	N.A.	N.A.	N.A.	X
電源電壓大小	10 分鐘 滙總 (aggregation) 測量 2 小時滙總測量是非必須的(optional)	N.A.	要求	10/12 週期測量	X
電源電壓不平衡			要求	150/180 週期滙總測量	X
諧波電壓			要求	區塊編號為 RTC 10 分鐘刻度(10/12 週期(重疊 1)和 150/180 週期(重疊 2)讀數)	X
電壓間諧波			要求		X
低於高於偏差			要求		X
閃爍	10 分鐘 P_{st} 值和 2 小時 P_{lt} 值	N.A.	根據 IEC 61000-4-15	P_{inst} 輸出(也稱為 IEC 61000-4-15 引用的“輸出 5”)	X
電源電壓驟降和中斷	N.A.	剩餘電壓 U_{rms} (1/2) 或者深度及時間戳(持續時間)	N.A.	事件期間的故障記錄(樣本)和 U_{rms} (1/2) 值(在過零點的每個通道上獨立同步)	N.A.
電源電壓驟變		最大驟變量和時間戳記(持續時間)	N.A.		N.A.
主電源信號電壓	指定頻率的 10/12 週期	N.A.	N.A.	N.A.	X
電壓快速變動	N.A.	電壓變動 ΔU_{ss} (新的穩態電壓大小) 最大偏差 ΔU_{max} 時間戳(持續時間)	N.A.	N.A.	N.A.
電流大小		N.A.	要求	10/12 週期測量	N.A.
諧波電流		N.A.	要求	150/180 循環滙總測量	
間諧波電流	N.A.	要求	區塊編號為 RTC 10 分鐘刻度(10/12 週期(重疊 1)和 150/180 週期(重疊 2)讀數)		
電流不平衡	10 分鐘滙總測量 2 小時滙總測量是非必須的	N.A.	要求		

6.4.2 數據呈現的解析度(resolution of the presented data)

數據呈現的解析度應達到所需的準確度。

備考：例如，以 $U_{\text{din}} = 63 \text{ V}$ ，準確度為 0.1 %，意味著 0.06 V 解析度，並要求至少進位到兩位小數。

6.4.3 “數據標誌”的釐清(clarification about “data flagging”)

6.4.3.1 數據標誌條件

數據標誌基於 IEC 61000-4-30 標誌概念。中斷、驟降和驟升的檢測取決於終端用戶選擇的閾值，並且該選擇將影響被標誌的數據。

標誌數據不得刪除，因為它旨在示警終端用戶其數據可能存在缺陷。

備考：製造商可以實施兩種有效的標誌方法

- IEC 61000-4-30 中規定的多相方法：根據多相驟降/驟升/中斷的發生計算標誌(一個標誌表示所有相位)；
- 逐一通道方法(the channel by channel approach)：藉由通道(channel)的單相驟降/驟升/中斷的發生來計算標誌(每個通道一個標誌)。

製造商應記錄他們執行的方法。然而，如果儀表監測多相系統，則必須使用 IEC 61000-4-30 標誌方法。

此產品標準未定義標誌何時或如何發生。

可以在線上標誌數據，作為內部匯總或在後期處理鑑定步驟的一部分。

製造商應描述數據被標誌的位置。

6.4.3.2 附加“數據標誌”(additional “data marking”)

附加數據標誌可以使用不基於 IEC 61000-4-30 標誌概念，以指示測量數據可能不可靠。

如果有額外的數據標誌，儀表應清楚地指示(例如日誌文件)時間，當測量可能超出規定的不確定度。製造商應提供可導致此數據標誌的潛在原因列表。

備考 1. 例如，附加數據標誌可能是以下結果：溫度對測量鏈的影響，同步損失，輸入電壓的測量超出範圍，頻率測量的參考電壓損失，鎖相迴路故障等。此列表僅提供部分結果參考。

備考 2. 由於頻繁的發生，不包括輸入電流的測量超過範圍。

可以線上將數據標誌作為內部匯總或在後期處理鑑定步驟的一部分。本產品標準不會定義標誌何時或如何發生；製造商應描述如何標誌數據。

6.4.4 環境空氣溫度的額定操作範圍內的溫度漂移要求

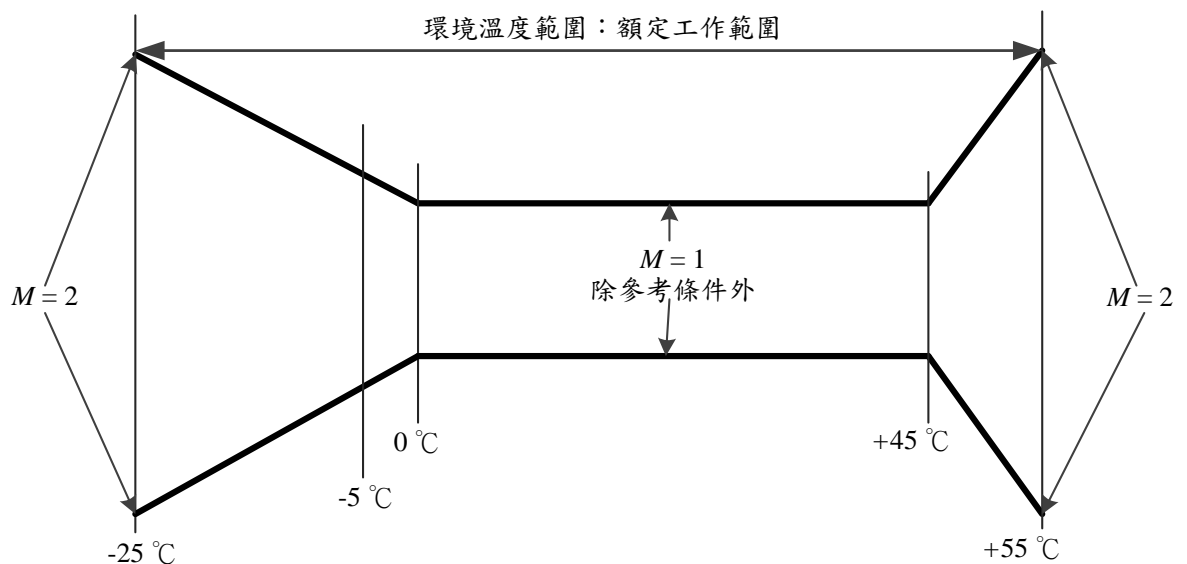
以下要求不適用於參考條件。

在外部參考條件下操作時，根據表 4 和表 5，在氣溫操作額定工作範圍內，氣溫隨參考條件(如 8.2 所定義)的變化引起的最大變化不得超過測量不確定度(如 IEC 61000-4-30 中所規定)乘以 M ，其中 M 可參見表 9 所述：

表 9 不同溫度範圍的不確定度乘數

氣溫	M的最大值
0 °C 和 +45 °C 之間	1,0
0 °C 以下	如圖 2 所示，在 0 °C 時為 1,0，在 -25 °C 時線性變化為 2,0。
+45 °C 以上	如圖 2 所示，在 +45 °C 時為 1,0，在 +55 °C 時線性變化為 2,0。

根據表 4 和表 5，儀表僅需要在其額定操作溫度範圍內滿足環境溫度下的這些漂移要求。



備考：此曲線稱作“骨骼曲線”

以下為 A 類電壓大小量測的示例。

- 考慮 PQI-A 儀器的情况對於電源電壓參數的大小。
- 根據 IEC 61000-4-30 A 類測量不確定度，在參考條件下進行測量以獲得參考測量值(根據預期值，其應在 U_{din} 的 $\pm 0.1\%$ 範圍內)。
- 然而，隨著環境溫度變化，藉由上面所指定的量，測量值僅能依據參考測量值變化。
- 一些樣品的溫度和可允許的測量變化為：
 - 25 °C：可以與 U_{din} 的參考測量值相差 $\pm 0.2\%$ ($M = 2$)
 - 10 °C：可以與 U_{din} 的參考測量值相差 $\pm 0.14\%$ ($M = 1.4$)
 - 5 °C：可以與 U_{din} 的參考測量值相差 $\pm 0.12\%$ ($M = 1.2$)

- 0 °C : 可以與 U_{din} 的參考測量值相差 $\pm 0.1\%$ ($M = 1$)
- +45 °C : 可以與 U_{din} 的參考測量值相差 $\pm 0.1\%$ ($M = 1$)
- +55 °C : 可以與 U_{din} 的參考測量值相差 $\pm 0.2\%$ ($M = 2$)

圖 2 不確定度要求作為溫度函數

6.5 安全要求(safety requirements)

IEC 61010-1 中規定的過電壓類別以及 IEC 61010-2-030 所規定的測量類別均適用。
當電路可連接至外部接收電路，則其應被視為可接收的導電元件，例如通信電路。
可以連接至數據系統的通信埠也應被視為可接收的導電元件。
這些可接收的導電元件針對單一故障情況要求保護裝置。

備考：基本絕緣不足以防止單一故障情況。相應絕緣(relevant insulation) 的示例
是雙重絕緣或加強絕緣，或 IEC 61010 系列中規定的其他保護裝置。

儀器內的中性導體應視為危險帶電元件。

如果這種傳感器的設計特徵可以防止任何危險，則允許將 PO1 連接到外部高壓傳
感器(例如，對於額定電壓高於 1000V AC 的系統)。

6.6 電磁兼容性要求(EMC requirements)

6.6.1 排放 (Emissions)

適用於 CISPR 32 A 類的要求。

6.6.2 耐受度(Immunity)

PQ1-x-xx 應符合“發電廠”和界面類型 2 定義的 IEC 61000-6-5 的耐受度要求，
除了 CT 傳感器和 VT 傳感器的界面應符合界面類型 3 的要求。

PQ1-x-xx-H 應符合“變電所”和界面類型 3 定義的 IEC 61000-6-5 的耐受度要求。

6.7 PQI 的氣候要求

儀表應符合表 4 和表 5 中定義的相關環境。

6.8 機械性要求(Mechanical requirements)

6.8.1 產品的機械強健性(Product mechanical robustness)

儀表應符合表 4 和表 5 中定義的相關環境。

6.8.2 外殼強健性(Enclosure robustness)

表 10 的要求應被實現為試驗類型。

表 10 外殼機械要求(enclosure mechanical requirements)

外殼穩健性，去激試驗	參考標準	固定安裝設備 ^{(a)(b)}	便攜式設備 ^{(a)(b)}
外殼提供的保護	IEC 62262	IK 06 (1 J)	IK 06 (1 J)
註 ^(a) 對於使用去能(de-energised)設備的機械測試，產品功能應在測試後保持其規格。 ^(b) 機械試驗不適用於顯示器。			

外殼的性能不得降低。

不得有明顯的機械或結構故障，儀表的電氣性能不受本節所列試驗的影響。

備考 1.結構故障，例如裂紋，斷裂，變形，分層。

備考 2.該測試涉及強健性，與 IEC 61010 系列中關於性能標準的定義不同。

6.9 外殼的防護等級(Degree of protection by enclosures)

製造商應根據 IEC 60529 記錄裝置侵入防護(IP)。表 11 為最低限度要求。此規定了 PQI 儀表不同類型外殼的最低 IP 要求。

表 11 最低 IP 要求

儀器種類	適用於室內應用		適用於室外應用	
	外露部件(如前面板) ^(a)	未外露的部件(例如外殼)，前面板除外	外露部件(例如不在機櫃中的前面板) ^{(a)(b)}	未外露的部件(例如外殼，在機櫃中的前面板)，前面板除外
固定安裝，面板安裝的儀器	IP 40	IP 20	根據製造商的說明安裝 IP 54。	根據製造商的說明安裝 IP 51。
固定安裝，模組化儀器固定在配電盤內的 DIN 軌道上 ^(b)	IP 40	IP 20		
固定安裝，固定在 DIN 軌道上的外殼儀表 ^(b)	IP 20	IP 20		
便攜式儀器	IP 40	IP 40	IP 52	IP 51
註 ^(a) 除臨時開放的封蓋。 ^(b) 參見定義。				

6.10 啟動要求(Start-up requirements)

在向設備供電之前將穩態信號施加到測量輸入端，並在向設備供電之後，通過通信或當地用戶界面 15 秒，可以準確讀取電源電壓的大小。如果啟動時間超過 15 秒，製造商應規定在運用電源後，通過通信或當地用戶端可獲得測量數量的最長時間。

7. 標示和操作說明(Marking and operating instructions)

7.1 通則

標示和操作說明應符合 IEC 61010-1；其他要求如下。

7.2 標示(Marking)

儀表的類型應根據表 1，表 2 和表 3 進行標記。該標記應在操作說明書中說明，例如複製本手冊中表 2 或表 3 的相關字句或解釋標示的基本原理。

7.3 操作說明

製造商應根據表 12 規定儀表特性。

表 12 特性規格模板

函數符號	功能	根據IEC 61000-4-30 (A或S) 或不適用的等級	範圍	補充資訊
f	電源頻率			
U	電源電壓的大小		(表示為 U_{din} 的範圍) ^(a)	(表示為電壓範圍) ^(a)
P_{st}, P_{lt}	閃爍			
U_{dip}, U_{swl}	電源電壓驟降和驟升		N.A.	
U_{int}	電源電壓中斷			
u_0, u_2	電源電壓不平衡			
U_h	諧波電壓			
U_{ih}	間諧波電壓			
MSV	主電源信號電壓			
Under/over	低於/高於偏差			
RVC	電壓快速變動			
i_0, i_2	電流大小			
i	不平衡電流			
I_h	諧波電流			
I_{ih}	間諧波電流			
強烈建議列出所有功能，並且僅指定現有功能。				
註 ^(a) 例如，規定範圍為 $U_{din} = [100 \text{ V至} 400 \text{ V}]$ 的儀器應滿足A類至少 10 V 至 600 V，S類 20 V 至 480 V 的不確定度要求。				

8. 功能，環境和安全類型試驗

8.1. 通則

功能，環境和安全型試驗應按本節規定的要求進行。

8.2. 類型試驗的參考條件

除非另有規定，所有類型試驗應在表 13 規定的參考條件下進行。

表 13 試驗的參考條件

條件	參考條件
操作溫度	23 °C ± 2 °C 或製造商另行規定
相對濕度(RH)	相對濕度為 40 % 至 60 %
輔助電源電壓	額定電源電壓 ± 1 %
相位	可用三相 ^(a)
外部連續磁場	≤ 40 A/m DC 在 50 Hz/60 Hz 時 ≤ 3 A/m AC
電壓和電流上的直流分量	無
波形	正弦
頻率	$f_{nom} = 50 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$ 或 $60 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$ ^(b)
電壓大小	$U_{din} \pm 1 \%$
閃爍	$P_{st} < 0,1$
不平衡	所有通道上的 U_{din} 均為 100 % ± 0.5 % 除非另有說明，否則使用 0° ± 0.05° (通道 1), -120° ± 0.05° (通道 2), 120° ± 0.05° (通道 3) 的相位角 (相當於 $u_0 = 0 \%$, $u_2 = 0 \%$)
諧波	U_{din} 為 0 % 至 3 %
間諧波	U_{din} 為 0 % 到 0.5 %
註 ^(a) 僅在三相系統的情況下需要。	
^(b) f_{nom} 應由製造商選擇。	

8.3 安全試驗

安全試驗應根據 IEC 61010-1 進行。

8.4 電磁兼容性試驗(EMC tests)

8.4.1 放射 (Emissions)

放射測試應根據 CISPR 32 進行。

8.4.2 耐受度(Immunity)

電磁兼容性試驗應根據 IEC 61000-6-5 進行，並考慮為“量測”功能定義的性能標準。

表 14 中定義的性能標準適用於相關的穩態量測。

表 14 適用於電磁兼容性試驗的性能標準

穩態測量(如果被測設備提供)	連續電磁兼容性現象的性能標準	暫態電磁兼容性現象的性能標準(出現高或低的現象)
電源電壓的大小，150/180週期的量測	適用 IEC 61000-6-5 中定義的性能標準 A：在應用連續電磁兼容現象之後，PQI 繼續提供精確的穩態量測。	適用 IEC 61000-6-5 中定義的性能標準 B。
電壓 THD，150/180 週期量測		
電流大小，150/180 週期量測	允許在施加連續電磁兼容現象期間性能下降。結果可能與參考條件下的測量結果有所不同，最高可達規定內部不確定度的兩倍。	此外，在應用連續電磁兼容現象之後，PQI 繼續提供“精確的穩態測量”(但不一定是在應用它們的期間)。
備考：在所有情況下，在應用性能標準時，“精確穩態測量”的參考應解釋為參照 IEC 61000-4-30 中規定的適用穩態測量以量測不確定度。		

測量輸入和電源輸入應符合 IEC 61000-6-5 的湧浪測試(surge testing)適用性能標準，但除了 IEC 61010-2-30 中定義的額定測量類別和 IEC 60664-1：2007，表 F.1 中定義的額定測量類別(直接從低壓電源供電的設備的額定脈衝電壓)。

備考 1. 例如，符合 IEC 60664-1 的 PQI，對於具有過電壓類別 IV 的 600 V 工作電壓，應能承受 8 kV 的突波測試。隔離試驗電壓取決於隔離系統的電壓輸入類型(基本、加強、雙重)；參見 61010-2-030:2011 中的表 K.104。

備考 2. 例如，符合 IEC 60664-1 的 PQI，對於具有過電壓類別 III 的 600 V 工作電壓，應能承受 6 kV 的突波試驗。隔離試驗電壓取決於隔離系統的電壓輸入類型(基本、加強、雙重)；參見 61010-2-030:2011 中的表 K.104。

8.5 氣候測試

應符合表 15 的要求。

表 15 氣候要求

在操作中的 氣候測試	標準和位準	測試要求 ^(b)	根據操作環境的溫度限制			
			FI ^(c)	FO ^(c)	PI ^(c)	PO ^(c)
冷	IEC 60068-2-1 試驗Ad	96小時	FI1:-25 °C FI2:0 °C	(d)	-5 °C	(d)
乾熱	IEC60068-2-2試 驗Bd	96小時	FI1:+55 °C FI2:+45 °C	(d)	+45 °C	(d)
溼熱	IEC60068-2-78 試驗Cab	93 %RH,4天	+40 ^(c)	+55 °C	+40 °C	+55 °C
溫度隨指定 溫度變化	IEC60068-2-14 試驗Nb	0 °C至最高溫度,1 °C/分, t1 = 2h, 5 個週期	FI1:+55 °C FI2:+45 °C	+70 °C	+45 °C	+70 °C
鹽霧	IEC60068-2-52 試驗Kb,	3次噴霧,每次噴霧 2小時,每次噴霧後 保存22小時。	該測試僅適用於戶外應用。			
在斷電中的 氣候試驗	標準和位準	測試要求	根據操作環境的溫度限制			
			FI ^(c)	FO ^(c)	PI ^(c)	PO ^(c)
冷	IEC 60068-2-1 試驗Ad	96小時	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
乾熱	IEC 60068-2-1 試驗Ad	96小時	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C
溫度隨指定 溫度變化	IEC60068-2-14 試驗Nb	-40 °C至最高溫 度, 3 °C/分, t1 = 2h, 5個週期	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C
<p>註^(a) 對於使用斷電設備的試驗, 產品功能應在試驗後保持其規格。</p> <p>^(b) 產品功能在試驗期間不得停止, 並在之後的額定操作條件下操作時應恢復其規格。</p> <p>^(c) 環境溫度指南可參見IEC 60068-1。</p> <p>^(d) 根據製造商規格。</p>						

8.6 機械性試驗(Mechanical tests)

8.6 機械試驗

8.6.1 產品機械強度

表 16 的要求應作為型式試驗來滿足。

8.6.1 產品機械強度

表 16 的要求應作為型式試驗來滿足。

表 16 產品機械要求

操作試驗中的機械強度	標準和位準	固定安裝設備的試驗要求 ^(a)	便攜式設備的試驗要求 ^(a)
振動行為	IEC 60068-2-6 試驗Fc	頻率範圍：10 Hz至150 Hz 掃頻範圍：58 Hz至60 Hz 0,075毫米，2 Hz至9 Hz，20個週期 0.5 g _n ，9 Hz至150 Hz，20個週期	頻率範圍：10 Hz至150 Hz 掃描頻率範圍：58 Hz至60 Hz 0,075毫米，2 Hz至9 Hz，20個週期 0.5 g _n ，9 Hz至150 Hz，20個週期
衝擊行為 ^d	IEC 60068-2-27 試驗Ea	N.A.	10 g _n /11毫秒，3個脈
地震行為 ^d	IEC 60068-2-57	1-35 Hz，零週期加速度=水平 1 g _n ，垂直0.5 g _n	N.A.
斷電測試中的機械強度(傳輸)	標準和位準	固定安裝設備的試驗要求 ^(b)	便攜式設備的試驗要求 ^b
對振動的持久力	IEC 60068-2-6 試驗Fc	頻率範圍：5 Hz至150 Hz 掃頻範圍：8 Hz至9 Hz 7,5毫米，2 Hz至9 Hz，20個週期 2 g _n ，9 Hz至150 Hz，20個週期	頻率範圍：5 Hz至150 Hz 掃頻範圍：8 Hz至9 Hz 7,5毫米，2 Hz至9 Hz，20個週期 2 g _n ，9 Hz至150 Hz，20個週期
衝擊的阻力	IEC 60068-2-27 試驗Ea	15 g _n /11毫秒，3個脈衝	30 g _n /11毫秒，3個脈衝
自由落體試驗	IEC 60068-2-31 試驗Ec，自由落體程序1	試驗應在運輸包裝中使用設備進行 ^(c) 自由落體500毫米 應力數量：每側2個	試驗應在運輸包裝中使用設備進行 自由落體1,000毫米 應力數量：每側2個
<p>註^(a) 對於設備操作中的測試，產品功能應在試驗期間保持其規格。</p> <p>^(b) 對於使用斷電設備的測試，產品功能應在測試後保持其規格。</p> <p>^(c) 試驗應在不改變試驗之間組裝(packaging)的情況下進行。</p> <p>^(d) 將儀表放入適當的外殼/機櫃中也可以滿足要求。</p>			

8.6.2 電氣設備外殼防止外部機械衝擊的防護等級(IK 代碼)

試驗應根據 IEC 62262 執行。

8.6.3 外殼防護等級(IP 代碼)

試驗應根據 IEC 60529 執行。

8.7 功能和不確定度試驗

功能型式試驗應根據 IEC 62586-2 中規定的要求執行。

9. 例行試驗(Routine tests)

9.1 通則

例行試驗應根據本第 9 章規定的要求執行。

9.2 保護連結試驗(Protective bonding test)

PQIs 應按照 IEC 61010-1:2010，附錄 F 進行測試。

9.3 介電強度試驗(Dielectric strength test)

PQIs 應按照 IEC 61010-1:2010，附錄 F 進行測試。

9.4 內部不確定性試驗(Intrinsic uncertainty test)

製造商應對 100 %生產的設備進行內在不確定性的常規測試。該常規測試旨在檢測製造期間的特定硬體不合格，且至少應包含電源電壓功能的大小測試。

可以使用 10/12 週期值或匯總值中的任何一個來驗證要求。

強烈建議記錄此試驗的結果。

10. 聲明(Declarations)

IEC 62586-2 中提供了模板示例。

備考：證書由第三方評估員(例如測試實驗室)提供，而聲明由製造商自己提供。

11. 重新校準和重新驗證(Re-calibration and re-verification)

製造商應提供重新校準和重新驗證的說明。

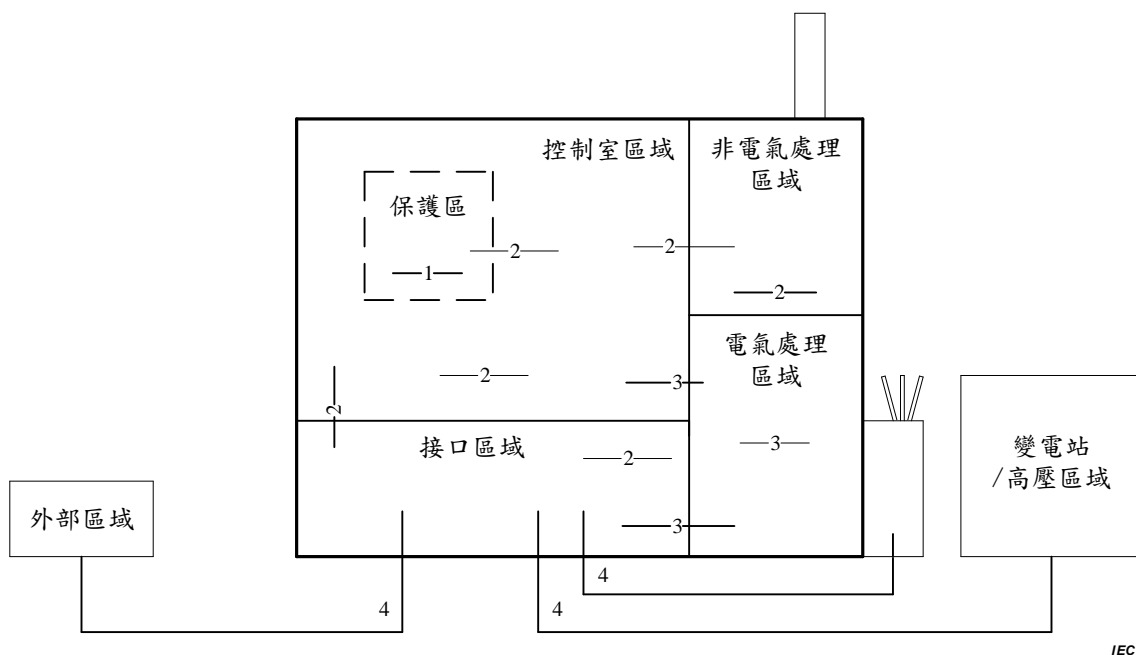
附錄 A

(參考)

有關環境“電磁兼容環境 G”和環境“電磁兼容環境 H”之資訊

本標準中的電磁兼容環境 G 對應於 IEC 61000-6-5 中規定的電驛環境。本標準中的 EMC 環境 H 對應於 IEC 61000-6-5 中規定的變電站環境。

為方便起見，將 IEC 61000-6-5 的圖 2 移至圖 A.1 中再現。有關更多資訊，請參閱 IEC 61000-6-5。



關鍵(Key)

1. 保護區內
2. 內部界面和/或控制室區域
3. 內部或來自加工區域
4. 外部連接(高壓區和外部電信)

備考：電氣處理區域包括例如：發電機，渦輪機，開關設備，大型驅動器，轉換器。

非電氣處理區域包括例如：鍋爐，污染監測，燃料處理。

控制室區域包含例如：控制系統，電腦，消防系統，UPS。

保護區包含例如：特殊敏感設備，如路由器和特殊電腦。

界面區域包括例如設備和系統通過突波保護和電纜屏蔽的連接等措施連接到外部。

外部區域包括額外的處理設備，信號等。

高壓區包含例如斷路器，匯流排，隔離式開關，計量。

圖 A.1 發電站內部情況的示例

參考資料

- [1] *IEC 60359, Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*
- [2] *IEC 61010 (all parts), Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*
- [3] *IEC Guide 107, Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*

表 8 試驗的測量要求摘要

功能	PQ 計算	觸發事件	匯總(Aggregation)	用於試驗的附加數據	標誌
電源頻率	10 秒測量	N.A.	N.A.	N.A.	X
電源電壓大小	10 分鐘 匯總 (aggregation)測量 2 小時匯總測量是非必須的(optional)	N.A.	要求	10/12 週期測量	X
電源電壓不平衡			要求	150/180 週期匯總測量	X
諧波電壓			要求	區塊編號為 RTC 10 分鐘刻度(10/12 週期(重疊 1)和 150/180 週期(重疊 2)讀數)	X
電壓間諧波			要求		X
低於/高於偏差			要求		X
閃爍	10 分鐘 P_{st} 值和 2 小時 P_{it} 值	N.A.	根據 IEC 61000-4-15	P_{inst} 輸出(也稱為 IEC 61000-4-15 引用的“輸出 5”))	X
電源電壓驟降和中斷	N.A.	剩餘電壓 U_{rms} (1/2)或者深度及時間戳(持續時間)	N.A.	事件期間的故障記錄(樣本)和 U_{rms} (1/2)值(在過零點的每個通道上獨立同步)	N.A.
電源電壓驟變		最大驟變量和時間戳記(持續時間)	N.A.		N.A.
主電源信號電壓	指定頻率的 10/12 週期	N.A.	N.A.	N.A.	X
電壓快速變動	N.A.	電壓變動 ΔU_{ss} (新的穩態電壓大小) 最大偏差 ΔU_{max} 時間戳(持續時間)	N.A.	N.A.	N.A.
電流大小	10 分鐘匯總測量 2 小時匯總測量是非必須的	N.A.	要求	10/12 週期測量	N.A.
諧波電流		N.A.	要求	150/180 循環匯總測量	
間諧波電流		N.A.	要求	區塊編號為 RTC 10 分鐘刻度(10/12 週期(重疊 1)和 150/180 週期(重疊 2)讀數)	
電流不平衡		N.A.	要求		

ICS XXX

中華民國國家標準

CNS

電力品質評估—公用電力網路 供電特性

XXX

CNS XXX:2019
XXX

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 規範性參考文獻	4
3. 術語和定義	7
4. 電力品質指標的推薦值	13
4.1 一般	13
4.2 頻率偏移	14
4.3 供電電壓偏移	14
4.4 電壓不平衡	15
4.5 閃爍	15
4.6 諧波和間諧波電壓	15
4.7 電壓驟降	19
4.8 電壓陡升	19
4.9 電壓中斷	19
4.10 主電源信號電壓	19
4.11 在正常操作條件下(不包括事件)，快速電壓變化必不能超過指示值。	20
4.12 暫態過電壓	21
5. 電力品質評估的目標和方法	21
5.1 一般	21
5.2 現場電力品質評估	22
5.3 系統方面的電力品質評估	25
附件 A (資料)電力品質規範的 PROFILES 示例	28
附件 B (資料)系統方面連續干擾評估示例	32
附件 C (資料)電力品質的主要影響	33
附件 D (資料)分散式發電和微電網相關的電力品質問題	35
附件 E 維持和提高電力品質的方法	36
附件 F (資料)電力品質與電磁相容之間的關係	38
參考文獻	40

前言

1. 適用範圍

本標準規範低、中、高壓，50 Hz 或 60 Hz 公用網路的供電端之電力特性。

備考 1. 不同國家/地區的不同電壓等級之間的界限可能不同。本標準以下列代號表示系統電壓：

- 低壓(LV)範圍： $U_n \leq 1 \text{ kV}$ ；
- 中壓(MV)範圍： $1 \text{ kV} < U_n \leq 35 \text{ kV}$ ；
- 高壓(HV)範圍： $35 \text{ kV} < U_n \leq 230 \text{ kV}$ ；

備考 2. 由於某些國家/地區既有的網路結構，中壓和高壓之界限可能不同。

大多數供電端的電力品質建議表示為電力品質指標，用以描述電力特性變化的方式。這種變化就任何特定的供電端在時間上乃隨機出現，相對於某一時間而言，其出現位置也是隨機的。因此，電力品質指標是基於所發生的電磁現象：

- 連續現象，即連續時間下距離標稱值的偏移量。這種現象的發生主要是由於負載模式，負載變化，非線性負載或分散式發電
- 不連續現象或事件，即發生偏離於標稱值或期望波形的突然而顯著的偏移。通常由於不可預測的事件(例如故障)或外部原因(例如天氣條件)。

電力品質指標和推薦值旨在作監管目的的技術參考(例如，在網路代碼中)或網路運營商與網路用戶之間的合同(例如，連接協議的一部分)。

電力品質的規範為結合網路運營商的義務與電磁環境中的設備或裝置的需求。但值得注意的是，對設備或裝置在電磁環境也包含排放方面如其他 IEC 標準中所規範(見附錄 F 第 2 條)。

備考 3. 網路運營商負責開發和運轉供電系統，需同時考慮到：

- 提供設備，裝置或其他網路適當的條件與其網路相連；
- 避免不必要的費用。

備考 4. 在許多國家/地區，有關公用網路供電端電力基本特性的規範由國家/地區監管機構制定或控制。

在某些情況下，可以就個別網路用戶和網路運營商之間的簽訂協議條款(通常是連接協議)來約定附加或差異規範。這種合同最有可能出現在電力需求相對較大，從 MV 或 HV 網路供電或具有電力品質敏感負載的網路用戶。它也可能出現在人口稀少或困難的地形中，例如配電成本高的山區。在這樣的區域中，網路用戶可能願意接受併接於較低的成本而其中不完全符合電力品質之標準。

備考 5. 儘管情況不同，電力品質指標和推薦值在可接受的經濟條件下適當地涵蓋了的絕大多數地點，如果：

- 對於大眾市場產品，IEC 61000-3-2, 3-3, 3-11 和/或 3-12 等標準的排放規範乃定期適當的更新，以考慮市場的發展和技術的變化；
- 對於大型裝置，有效控制排放標準，例如：通過連接協議(附件 E 列出了一些改善電力品質的方法)；

- 網路運營商使用適當的方法和工程實踐，例如：基於規劃層次 (PLANNING LEVELS)和 IEC TR 61000-3-6, 3-7, 3-13 和/或 3-14。

本技術標準適用於表 1 中列出的現象。

表 1 電力品質指標處理的電磁現象之分類

連續現象	不連續現象—事件
頻率偏移	供應中斷
供電電壓偏移	電壓驟降
電壓不平衡	電壓陡升
諧波電壓	暫態過電壓
間諧波	電壓快速變動
閃爍(電壓閃爍)	
主信號電壓	

備考 6. 相關測量方法的規範可參見 IEC 61000-4-30，電磁相容—測試和測量技術—電力品質測量方法 (EMC – Testing and measurement techniques – Power Quality measurement methods)。

備考 7. 相關測量儀器的性能規範可參見 IEC 62586 “電力供應系統中的電力品質測量” (Power quality measurement in power supply systems.)。

雖然電力品質與 EMC 有很多相關性，特別因為是遵守電力品質規範取決於對所有/多個設備和/或設備的電磁排放的累積效應控制，這個標準不是 EMC 出版物(參見附件 F)。

2. 規範性參考文獻

以下文件的全部或部分內容在本文件中作了規範性引用，並且對於其應用是必不可少的。凡是註記日期的引用文件，僅引用的版本適用。凡是不註記日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修正)適用於本標準。

IEC 60038	IEC standard voltages 電壓標準
IEC 60364-4-44	Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances 低壓電氣裝置—第 4-44 部分：安全保護—防止電壓干擾和電磁干擾
IEC 60364-5-53,	Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control 建築物的電氣裝置—第 5-53 部分：電氣設備的選擇和安裝—隔離，切換和控制

IEC 61000-2-2,	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems, 電磁相容性, EMC—第 2-2 部分: 環境—公用低壓電源系統中低頻傳導干擾和信號的相容性等級
IEC TR 61000-2-8	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1-8: Environment – Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results 電磁相容性 EMC—第 1-8 部分: 環境—具有統計測量結果的公用電力系統的電壓驟降和短暫中斷
IEC 61000-2-12	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-12: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public medium-voltage power supply systems 電磁相容性(EMC)—第 2-12 部分: 環境—公用中壓電力系統中低頻傳導干擾和信號的相容性等級
IEC TR 61000-2-14	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-14: Environment – Overvoltages on public electricity distribution networks 電磁相容性(EMC)—第 2-14 部分: 環境—公用配電網路的過電壓
IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase) 電磁相容性(EMC)—第 3-2 部分: 限值—諧波電流排放限值(設備輸入電流 ≤ 16 A /相)
IEC 61000-3-3	Electromagnetic compatibility (EMC) – P Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current < 16 A per phase and not subject to conditional connection 電磁相容性(EMC)—第 3-3 部分: 限值—公用低壓供電系統中電壓變化, 電壓波動和閃爍的限制, 適用於額定電流 ≤ 16/相而非主題的設備有條件的連接
IEC TR 61000-3-6,	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems 電磁相容性(EMC)—第 3-6 部分: 限值—畸變裝置與 MV, HV 和 EHV 電力系統連接的排放限值評估
IECTR 61000-3-7	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-7: Limits –

	Assessment of emission limits for the connection of fluctuating load installations to MV, HV and EHV power systems 電磁相容性(EMC)－第 3-7 部分：限值－波動負載裝置與 MV，HV 和 EHV 電力系統連接的排放限值評估
IEC 61000-3-11	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current < 75 A and subject to conditional connection 電磁相容性(EMC)－第 3-11 部分：限值－公用低壓供電系統中電壓變化，電壓波動和閃爍的限制－裝置額定電流 ≤ 75 A 且有條件連接的設備
IEC 61000-3-12	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current >16 A and <75 A per phase 電磁相容性(EMC)－第 3-12 部分：限值－連接到公用低壓系統的設備產生的諧波電流限值，輸入電流 > 16 A 而且每相 ≤ 75 A
IEC TR 61000-3-13	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-13: Limits – Assessment of emission limits for the connection of unbalanced installations to MV, HV and EHV power systems 電磁相容性(EMC)－第 3-13 部分：限值－不平衡裝置與 MV，HV 和 EHV 電力系統連接的排放限值評估
IEC TR 61000-3-14	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-14: Limits – Assessment of emission limits for the connection of disturbing installations to LV power systems 電磁相容性(EMC)－第 3-14 部分：限值－干擾裝置與低壓電力系統連接的排放限值評估
IEC 61000-4-7:2009	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto 電磁相容性(EMC)－第 4-7 部分：測試和測量技術－供電系統和與之相連的設備的諧波和間諧波測量和儀表的一般指南
IEC 61000-4-15	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter - Functional and design specifications</i> 電磁相容性(EMC)－第 4-15 部分：測試和測量技術－閃爍計－功能和設計規範

- IEC 61000-4-30:2008 *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods* 電磁相容性(EMC)—第 4-30 部分：測試和測量技術—電力品質測量方法
- IEC 62586-1 *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI)* 電源系統中的電力品質測量—第 1 部分：電力品質儀器(PQI)
- IEC 62586-2 *Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements* 電源系統中的電力品質測量—第 2 部分：功能測試和不確定性規範

3. 術語和定義

就本技術規範而言，運用以下術語和定義。

注意 術語按字母順序列出。

3.1 代碼(在電力系統中)

收集關於涉及電力系統某一必要部分的各方的權利和義務的規則。

備考 1. 例如：電網代碼，配電代碼。

[來源：IEC 60050-617:2009, 617-03-03]

3.2 連接協議

系統營運商和系統用戶之間簽訂的協議，用於管理連接的程序和條件。

[來源：IEC 60050-617:2009, 617-04-03]

3.3 宣告供電電壓

U_c (縮寫)

供電電壓 U_c 由網路運營商和網路用戶所協定。

備考 1. 通常宣告電源電壓 U_c 同標稱電壓 U_N ，但根據網路運營商和網路用戶之間的協議可能不同。

3.4 電力

與電荷和電流有關的一系列現象。

[來源：IEC 60050-121:1998, 121-11-76]

備考 1. 在電力系統的背景下，電力通常被描述為具有特殊性的產品。

3.5 電磁相容

設備或系統在其電磁環境中令人滿意地運行的能力，而不會對該環境中的任何物體造成不可容忍的電磁干擾。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-01-07]

3.6 (電磁)相容等級

規範的電磁干擾等級，作為協調時設定排放和抗擾等級之限值的參考等級。

備考 1. 按照慣例，選擇相容的等級乃以超過它的實際干擾等級的機率很小。

3.7 閃爍

由光刺激引起的視覺感覺不穩定的印象，其亮度或光譜分佈隨時間波動。

備考 1. 電壓波動會引起燈的亮度變化，從而產生稱為閃爍的視覺現象。高於某個閾值，閃爍變得煩人。隨著波動的幅度，煩惱迅速隨之增長。在某些重複率下，甚至非常小的幅度也會令人討厭。

備考 2. 目前，根據白熾燈的行為，閃爍是合格的。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-08-13，修改(增加備考)]

3.8 閃爍嚴重性

通過以下數量評估的閃爍煩惱強度：

- 短期嚴重程度(P_{st})在十分鐘內測量的；
- 長期嚴重性(P_n)在兩小時間隔內從 12 個 $P_{st-values}$ 值序列計算，如下面的表示式：

$$P_{It} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{P_{sti}^3}{12}}$$

備考 1. 有關 P_{st} 和 P_{It} 的詳細資訊，請參閱 IEC 61000-4-15。

3.9 頻率偏移

電源頻率($f_{H,1}$)和標稱頻率(f_N)之間的差異。

3.10 群總諧波失真

THDG (縮寫)

$THDG_Y$ (符號)

諧波群($Y_{g,h}$)的 r.m.s. 值與基本群($Y_{g,1}$) r.m.s. 值的比率：

$$THDG_Y = \sqrt{\sum_{h=2}^{h_{max}} \left(\frac{Y_{g,h}}{Y_{g,1}}\right)^2}$$

備考 1. 符號 Y 根據需要用符號 I 表示電流或符號 U 表示電壓。

[來源：IEC 61000-4-7:2009, 3.3]

3.11 諧波頻率

$f_{H,h}$ (縮寫)

頻率是電源(基頻)頻率的整數倍。

[來源：IEC 61000-4-7:2009, 3.2.1，修改(刪除公式和備考)]

3.12 諧波階數

h (縮寫)

諧波頻率($f_{H,h}$)與電源頻率($f_{H,1}$)的(整數)比。

3.13 諧波比值

HR(縮寫)

各階諧波分量(U_h 或 I_h)與基本分量的比(U_1 或 I_1)。

3.14 主信號電壓

信號疊加在供應電壓上，以便在公共供電網路和網路用戶的處所傳輸資訊。

備考 1. 公共供電網路中的三種信號可以分類：

- 漣波控制信號：疊加在 110 Hz 至 3,000 Hz 頻率範圍內的正弦電壓信號；
- 電力線載波信號：疊加的正弦電壓信號，頻率範圍為 3 kHz 至 148.5 kHz；
- 主標記信號：在電壓波形的選定點疊加短時間變化(暫態)。

3.15 網路運營者

系統運營者

對某一區域內電力系統與其他電力系統連接的部分負責安全可靠地操作。

[來源：IEC 60050-617:2009,617-02-09]

3.16 標稱頻率

fN (縮寫)

用於指定或識別系統的頻率值。

3.17 標稱系統電壓

fN (縮寫)

用於指定或識別系統的頻率值。

[來源：IEC 60050-601:1985, 601-01-21，修改(增加縮寫，從定義前端刪除“合適的近似”)]

3.18 正常運行條件(公共供電系統)

公共供電系統的運轉條件通常包括所有發電變化，負載變化和無功補償或濾波器狀態(例如電容器狀態)，維護和建造工作期間的計劃停機和計劃安排，非理想運轉條件和系統已經設計可運行下所考慮的正常意外情況。

備考 1. 正常系統運轉條件通常排除特殊情況，例如：由於故障造成的條件或超出系統安全標準計劃下的故障，不可避免的情況(例如：不可抗力，特殊天氣條件和其他自然災害，公共當局的行為，工業行動)，網路用戶明顯超出其排放限制或不符合連接規範，並採用臨時電源或安排供應來維護網路用戶在維護或施工期間的供應，否則供應將中斷。

[來源：IEC TR 61000-3-6:2008, 3.14，修改後的(“公共電力供應系統”增加到術語和定義中)]

3.19 百分值

$U_x \%$ (符號)

在給定的時間段內，這個 x 的百分比($x \%$)的測量值小於或等於該值。

3.20 規劃等級

特定環境中特定擾動的等級，作為特定係統中設施排放限值的參考值，以便協調這些限制，並採用設備和裝置的所有限制連接到電源系統。

備考 1. 規劃等級被視為內部品質目標，指定給負責相關領域的供電系統的規劃和運轉的區域等級。

[來源：IEC TR 61000-3-6:2008, 3.16]

3.21 共同點耦合點

PCC(縮寫)

指在一公用電源網路，電氣上最接近一特定負載，可連接至其他負載。

備考 1. 這些負載可以是元件，設備或系統，也可以是不同網路用戶的設施。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-07-15，修改(“消費者設施”由“負載”代替)]

3.22 供電端

在配電網路中指定給固定合同而可在合同夥伴之間交換電能的點。

備考 1. 供電端可能與供電系統和用戶自己的設施或計量點之間的邊界不同。

[來源：IEC 60050-617:2009, 617-04-02，修改後的備考 1]

3.23 (電力)網路用戶

從傳輸系統或配電系統提供電力和能量或供應電力和能量的一方。

[來源：IEC 60050-617:2009, 617-02-07]

3.24 電力品質

根據一組參考技術參數評估電力系統上特定點的電力特性。

備考 1. 在某些情況下，這些參數可能與網路供電和連接到該網路的負載之間的相容性有關。

備考 2. 在本標準的背景下，電力品質是指供電端而且重點在定義電壓和頻率的特性。

[來源：IEC 60050-617:2009, 617-01-05，修改(“電流，電壓和頻率”替換為“電力”，和備考 2)]

3.25 電力品質指標

於一已知點所量測，描述電力品質特性的技術參數，用於評估網路運營商提供的電力品質。

3.26 總則

通過限制選項來補充標準的規範，以滿足地理區域或應用程序域中用戶的需求。

3.27 諧波分量的均方根值

YH,h(縮寫)

在非正弦波形的分析中具有諧波頻率的一個分量的均方根值。為簡潔起見，這分量簡稱為“諧波”。

備考 1. 符號 Y 被符號 I 替換為電流，符號 Y 被符號 U 替換為電壓。

備考 2. 有關詳細資訊，請參閱 IEC 61000-4-7:2009。

[來源：IEC 61000-4-7:2009, 3.2.3]

3.28 譜波群的均方根值

$Y_{g,h}$ (縮寫)

在這時間窗內譜波的值和與其相鄰的頻譜分量的 r.m.s 值的平方和的平方根，從而將相鄰分量的能量含量與譜波的能量內容相加。

備考 1.對電流符號 Y 被符號 I 替換，對電壓符號 Y 被符號 U 替換。

備考 2.有關詳細資訊，請參閱 IEC 61000-4-7:2009。

[來源：IEC 61000-4-7:2009, 3.2.4]

3.29 間譜波為中心的子群的均方根值

$Y_{isg,h}$ (縮寫)

兩個連續譜波頻率之間的所有間譜波分量的均方根值，不包括與譜波頻率直接相鄰的頻率分量。

備考 1. h 和 $h+1$ 階譜波之間的中心子群的 r.m.s.值指定為 $Y_{isg,h}$ ；例如， $h = 5$ 和 $h = 6$ 之間的中子組指定為 $Y_{isg, 5}$ 。

備考 2.有關詳細信息，請參閱 IEC 61000-4-7:2009。

[SOURCE: IEC 61000-4-7:2009, 3.4.4]

3.30 間譜波分量的均方根值

$Y_{C,I}$ (縮寫)

兩個相鄰譜波頻率之間的頻率的電氣信號的頻譜分量的均方根值。

為簡潔起見，這分量可簡稱為“間譜波”。

備考 1.有關詳細信息，請參閱 IEC 61000-4-7:2009, 3.4.2。

3.31 快速電壓變化

RVC(縮寫)

兩個穩態條件之間的快速轉換(可能持續超過幾個週期) r.m.s 電壓，同時電壓保持在電壓陡升和下降的定義閾值間(否則，它將被視為陡升或下降)。

RVC 由相對穩態電壓變化和/或匯集在幾個週期內最大相對 r.m.s 電壓變化所表示。

備考 1.有關更多資訊，請參閱 IEC 61000-4-30。

3.32 推薦值

為提供可接受的電力供應品質，電壓特性應保持在其中的值或其值。

備考 1.網路運營商與網路用戶之間達成一致或由國家/地區監管機構設定的電力特性可以區域的最佳化。

3.33 參考電壓(用於中斷，電壓驟降和電壓陡升之測量和評估)

指定為殘餘電壓，閾值和其他值以每單位或百分比表示的基礎值。

3.34 供應電壓

在特定間隔內測量供電端在某一時間的線到線或線到中性電壓的均方根值。

3.35 時間聚合

就一參數的幾個連續值的組合(每一個均在相同的時間間隔內)以提供更長時間間隔的值。

備考 1.在本標準中，3 s 值是指 IEC 61000-4-30 150/180 循環間隔。

在 IEC 61000-4-30 中也定義了聚合值(50 Hz 之標稱 150 個循環或 60 Hz 之標稱 180 個循環)，10 min 值和 2 h 值。

[來源：IEC 61000-4-30:2015, 3.31，修改(對條目備考 1 的修改)]

3.36 總諧波失真

THD (縮寫)

THD_y (符號)

所有諧波分量(Y_{Hh})之和的 r.m.s.值的比率，從指定的階數(h_{max})到基本成分的 r.m.s.值(Y_{H,1})：

$$THD_y = \sqrt{\sum_{h=2}^{h_{max}} \left(\frac{Y_{H,h}}{Y_{H,1}}\right)^2}$$

備考 1.符號 Y 根據需要，用符號 I 表示電流或符號 U 表示電壓。

備考 2.有關更多資訊，請參閱 IEC 61000-4-30:2015,5.8.1。

3.37 暫態過電壓

電壓突波

暫態過電壓波沿著線路或電路傳播，其特徵在於電壓快速增加，隨後慢速遞減。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-08-11]

3.38 電壓偏移

供應電壓(U)與標稱電壓(U_N)之間的差，通常以相對值表示。

備考 1.在某些情況下，可以藉合同或協議由 U_C 取代 U_N。

3.39 電壓驟降

電力系統中某一點的電壓突然降低，然後在短時間內恢復電壓，通常從幾個週期到幾秒鐘。

備考 1.電壓驟降的起始閾值通常為參考電壓的 90 %。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-08-10，修改(增加備考 1)]

3.40 電壓波動

一連串的电壓變化或供電電壓包絡的周期性變化。

備考 1.為了本標準的目的，參考電壓是供電系統的標稱電壓或額定電壓。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-08-05，修改(增加“供電電壓”和備考 1)]

3.41 電壓短時中斷

電源電壓消失一段時間，其持續時間在兩個規範的限值之間。

備考 1.短時中斷被認為是在供電電壓下降低於標稱電壓的中斷閾值(通常是參考

電壓的 5 % 或 10 %) 下的電源電壓降低，持續時間的下限通常為幾個十分之一秒，其上限通常為 1 分鐘(或者，在某些情況下最多為 3 或 5 分鐘)。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-08-20，修改後的備考 1]

3.42 電壓陡升

電力系統中某一點的電壓突然升高，然後在短時間內恢復電壓，通常從幾個週期到幾秒鐘。

備考 1. 電壓陡升的起始閾值通常為參考電壓的 110 %。

3.43 電壓不平衡

在多相系統中，相電壓的大小或連續相之間的相角並非全部相等的條件(基波分量)。

[來源：IEC 60050-161:1990, 161-08-09，修改(“r.m.s. values” 替換為“大小”)]

3.44 電壓不平衡因素

在三相系統中，不平衡程度由電壓的負序(或很少，零序)分量和正序分量間的 r.m.s 之比率(百分比)表示。

[來源：IEC 60050-604:1987, 604-01-30，修改(增加“電壓”到術語)]

4. 電力品質指標的推薦值

4.1 一般

關於隨時間連續發生的現象，本標準提供了在正常操作條件下適用的推薦值或指示值。它考慮至少一週的觀察期，例如為了考慮負載的變化。

電壓特性的測量需要聚合時間間隔，為了電壓的實際計算和為了不同時間點的結果之間的可比較性。在本標準的情況下，IEC 61000-4-30 中提出的 10 分鐘間隔可用於大多數現象。

備考 1. 在某些國家/地區，使用的聚合時間間隔小於 10 分鐘。

備考 2. 電壓波動導致長時間閃爍和主信號的具有特定的觀察週期和/或聚合時間間隔。

通過為某些電力品質指標的推薦值指定一些機率因素來管理電力的多功能性和適應性。然後將百分位數(PERCENTILE VALUES)與預期在觀察期內統計滿足的推薦值進行比較。相關概率不應低於 95 %。

根據 IEC 61000-4-30，本標準使用了標記概念。除非另有說明(例如，對於電壓偏移)，否則在百分位數值的計算中排除標記數據。

對應於表 1 中所示的不連續現象或事件的網路干擾需要相對長的觀察期。根據其發生的頻率和所需的統計準確度等級，這個時期可以在一個季節到幾年之間變化。這些現象大多是不可預測的，這使得很難給出相應特徵的有用的確定值。本標準中給出的與這種現象相關的電壓特性值，即電壓驟降/驟升，電壓中斷和快速電壓變化，應被解釋為指示性的。

對於所有現象，均根據 IEC 61000-4-30 進行測量。

4.2 頻率偏移

頻率應保持在與指定值 50 Hz 或 60 Hz 的給定偏移內，以保持穩定的電力系統運行。

注意：在不同的同步區域，可能適用不同的規範(通常源自電網代碼)。

4.3 供電電壓偏移

4.3.1 一般

電壓偏移值根據 IEC 60038 中定義的標準電壓和電壓範圍建立。

4.3.2 低壓系統

對於低壓系統，推薦值基於標稱電壓(NOMINAL VOLTAGE)(U_N)。

由電壓驟降和驟升標記的數據應包括在百分位數值的計算中。

備考 1.在低壓系統中，宣告和標稱電壓相等。

備考 2.公用低壓的標稱電壓 U_N 是在線和中性線之間，或線之間。

在正常操作條件下，在一週的每一時段，10 分鐘 r.m.s.供電端的電壓值(U)，不包括中斷時間應符合以下條件：

- 電壓百分比 U_ρ % 不超過 U_N+10 % ；
- 電壓百分比 U_β % 不低於 U_N-10 % ；

ρ 根據國家/地區條件具有 [99,100]範圍內的值

β 根據國家/地區條件，具有 5 或在 [0,1]範圍內)

備考：在某些國家/地區，電壓範圍可能被指定為相對於標稱電壓的不對稱，例如： $+6\% \sim -14\%$ 。

- 並且，如果 $\beta > 100-\rho$ ，電壓百分位數 $U_{(100-\rho)}$ % 不低於 U_N-15 %。

備考：在某些國家/地區，電源電壓偏移的限制更具限制性。

4.3.3 中壓系統

網路用戶的需求超過 LV 網路容量的通常以高於 1 kV 的標稱電壓供電。本條款適用於額定電壓 35 kV (含)以上的此類電力供應。

備考：網路用戶也可以此電壓等級供電，以滿足特殊規範或減輕其設備產生的傳導干擾。

對於中壓系統，推薦值乃基於宣告電壓(U_c)(DECLARED VOLTAGE)。

數據標記為電壓驟降和驟升應包括在百分位數值的計算中。

在正常操作條件下，在一週的每一個時段，供電端(U)的 10 分鐘 r.m.s.電壓值(不包括中斷時間)應符合以下條件：

- 電壓百分位數 U_{99} % 不超過 U_c+10 % ；
- 電壓百分位數 U_1 % 不低於 U_c-10 % ；
- 電壓百分位數 U_0 % 不低於 U_c-15 %。

備考 1.在某些國家/地區，可以關於額定電壓非對稱地指定電壓範圍。

備考 2.在某些國家/地區， U_{100} % 不超過 U_c+15 %

4.3.4 高壓系統

本條款適用於額定電壓高於 35 kV 且不超過 230 kV 的電力供應。

備考 1. 網路用戶也可以在此電壓等級下供電，以滿足特殊規範或減輕其設備發出的傳導干擾。

備考 2. 直接從 HV 網路提供的網路用戶數量受限而且通常供電電壓取決於個別的合作。

對於高壓系統，推薦值乃基於宣告電壓(U_c)。

由電壓驟降和驟升標記的數據應包括在百分位數值的計算中。

在正常操作條件下，在一週的每一個時段，供電端(U)的 10 分鐘 r.m.s. 電壓值(不包括中斷時間)應符合以下條件：

- 電壓百分位數 $U_{99\%}$ 不超過 $U_c + 10\%$ ；
- 電壓百分位數 $U_{1\%}$ 不低於 $U_c - 10\%$ ；

4.4 電壓不平衡

在正常工作條件下，在一週的每一個期間內，負序電壓不平衡因子的 10 分鐘值應小於或等於推薦值的 95 % 或更多。

對於三相 LV, MV 和 HV 供電系統，負序電壓不平衡因子 ε (%) 推薦值為 2 %。

注意：在某些國家/地區其部分單相或兩相連接之網路用戶設施，三相供電端可能會出現不平衡高達 3 %。

4.5 閃爍

在正常操作條件下，在每一一週的期間內，閃爍嚴重性 P_{It} 必須小於或等於表 2 中定義的推薦值 95 % 或更多。

在投訴的情況下，應選擇在 LV 這 P_{It} 值不超過 1 使得這 HV 和 MV 限制而且適當的緩解。

表 2 閃爍嚴重性 P_{It} 推薦值

電壓準位	P_{It}
LV/MV	1,0
HV	1,0

備考 1. 推薦值乃基於電壓波動對傳統白熾燈的影響，現代類型的燈可能具有不同的行為。

備考 2. 這些限制考慮了從 MV 到 LV 以及從 HV 到 MV 的閃爍衰減

4.6 諧波和間諧波電壓

4.6.1 一般

針對各個諧波電壓即諧波比(HARMONIC RATIO, HR)和總諧波失真(THD)給出推薦值或指示值。

諧振可能會導致單一諧波的電壓更高，但是只要它們可能對系統或設備產生影響，就應該控制這些影響。

以下亦就間諧波電壓給出推薦值(或限值)。然而，這些限制並不意味著控制漣波控制系統中的閃爍效應或干擾，因為等待更多經驗以考慮這些間諧波等級。

4.6.2 低壓系統

4.6.2.1 諧波電壓

在正常操作條件下，在一週的每一個期間內，電壓百分比 $U_{h95\%}$ 為每一諧波電壓的 10 分鐘 r.m.s. 值應小於或等於表 3 中給的值。

表 3 低壓供電端上各次諧波電壓的推薦值，階數達 50，以基波電壓 U_1 的百分比表示

奇次諧波				偶次諧波	
非 3 的倍數		3 的倍數			
階次	$U_{h95\%}$	階次	$U_{h95\%}$	階次	$U_{h95\%}$
h	(%)	h	(%)	h	(%)
5	6,0	3	5,0 (6,0)	2	2,0
7	5,0	9	1,5 (3,5)	4	1,5
11	3,5	15	0,5 (2, 0)	6...24	0,75
13	3,0	21	0,5 (1,5)		
17	2,0				
19	1,8				
23	1,5				
25	1,5				
$29 \leq h \leq 49$	$2,27 \times (17/h) - 0,27$ 0,27	$27 \leq h \leq 45$	0,2	$26 \leq h \leq 50$	$0,25 \times (10/h) + 0,25$

根據某些國家/地區的中性點接地系統和變壓器連接的類型，更多的三倍頻諧波將流入中性導體，並可能導致更高的諧波電壓。在這些情況下，表 3 中括號中的最高值應充分表徵系統諧波電壓。

諧波次數計至 50 階，電源電壓的總諧波失真(THD)應小於或等於 8 %。

注意在某些國家/地區，計算 THD 諧波次數僅計至 40 階，維持相同的推薦值。

4.6.2.2 間諧波電壓

從前一節中的各級諧波電壓相同的統計方法和相同的數值範圍(見表 3)應適用於諧波(中心)組電壓。供電電壓的組總諧波失真(THDG)也應小於或等於 8 %。此外，根據 IEC 61000-2-2 中建議的審慎考慮，指示值和指標應如下所示。在正常工作條件下，在每一一週的期間內，10 分鐘 r.m.s. 每一間諧波中心子組電壓的值其間諧波電壓百分比 $U_{h95\%}$ 應不高於表 3 中給出的相鄰諧波電壓的值。

4.6.3 中壓系統

4.6.3.1 諧波電壓

在正常工作條件下，在每一週的期間內，10 分鐘 r.m.s.每一間諧波中心子組電壓的值其間諧波電壓百分比 $U_{h95\%}$ 應不高於表 4 中給出的相鄰諧波電壓的值。

表 4 中電壓供電端上各單諧波電壓的推薦值，至 50 階，以基波電壓 U_1 的百分比表示

奇次諧波				偶次諧波	
非 3 的倍數		3 的倍數			
階次	$U_{h95\%}$	階次	$U_{h95\%}$	階次	$U_{h95\%}$
h	(%)	h	(%)	h	(%)
5	6,0	3	5,0 (6,0)	2	2,0
7	5,0	9	1,5 (3,5)	4	1,5
11	3,5	15	0,5 (2, 0)	6 ... 24	0,75
13	3,0	21	0,5 (1,5)		
17	2,0				
19	1,8				
23	1,5				
25	1,5				
$29 \leq h \leq 49$	$2,27 \times (17/h) - 0,27$ $0,27$	$27 \leq h \leq 45$	0,2	$26 \leq h \leq 50$	$0,25 \times (10/h) + 0,25$

備考 1. 如果國家/地區情況適當，可以指定小於表 4 中的值。

備考 2. 取決於所用變壓器的類型，高次諧波的測量可能不可靠；進一步的信息見 IEC 61000-4-30:2008, A.3.3。

備考 3. 當終端使用者的設備沒有直接連接到中壓系統時，較低的值對 MV 而言可能更適合於協調低壓和中壓系統之間的干擾等級。

註^(a) 根據某些國家/地區的中性點接地系統和變壓器連接的類型，更多的三倍頻諧波將流入中性導體，並可能導致更高的諧波電壓。在這些情況下，表 4 中括號中的最高值應充分表徵系統諧波電壓。

考慮至 50 階，供電電壓的總諧波失真(THD)應小於或等於 8 %。

注意在某些國家/地區，計算 THD 僅考慮至 40 階，以維持相同的推薦值。

4.6.3.2 間諧波電壓

從前一節中的各級諧波電壓相同的統計方法和相同的數值範圍(見表 3)應適用於諧波(中心)組電壓。供電電壓的組總諧波失真(THDG)也應小於或等於 8 %。此外，根據 IEC 61000-2-2 中建議的審慎考慮，指示值和指標應如下所示。在正常工作條件下，在每一週的期間內，10 分鐘 r.m.s.每一間諧波中心子組電壓

的值其間諧波電壓百分比 $U_h 95\%$ 應不高於表 3 中給出的相鄰諧波電壓的值。

4.6.4 高壓系統

4.6.4.1 諧波電壓

在正常工作條件下，在每一週的期間內，10 分鐘 r.m.s.每一間諧波中心子組電壓的值其間諧波電壓百分比 $U_{h95\%}$ 應不高於表 5 中給出的相鄰諧波電壓的值。值得一提的是，對於 HV 傳輸系統，必須實現電壓品質目標的不同目的。與低壓或中壓系統相比，高壓輸電系統中諧波的品質目標與其對設備的影響沒有直接關係，因為終端使用者的設備沒有直接連接在 HV。實際上，這些指示性等級遠低於可能導致設備立即受到干擾的等級。

傳輸系統上的指示值旨在協調系統的不同部分之間的干擾準位或不同的電壓準位，並且可用以需要考慮的整體網絡問題的指示。

因此，較高電壓準位的各諧波電壓的指示值不應高於較低電壓電平的值(MV 和 LV)。

表 5 以基波電壓 U_1 的百分比表示的高壓供電端處各個諧波電壓的指示值

奇次諧波				偶次諧波	
非 3 的倍數		3 的倍數			
階次	$U_{h95\%}$	階次	$U_{h95\%}$	階次	$U_{h95\%}$
h	(%)	h	(%)	h	(%)
5	2,0 - 5,0	3	2,0 - 3,0	2	1,5 - 1,9
7	2,0 - 4,0	9	1,0 - 2,0	4	0,8 - 1
11	1,5 - 3,0			6 .. 12	0,5
13	1,5 - 2,5				

備考 1. 由於高壓系統目前使用的電壓互感器精度有限，因此未定義高於 13 的各次諧波電壓的限值。為了測量精度，應使用適當類型的電壓變壓器，尤其是高次諧波的測量。

備考 2. 由於 HV(35-230V)中包含的電壓準位範圍很廣，而且在適合國家/地區情況下，中級電壓準位的限值可以在表 5 中給出的值範圍內指定。

電源電壓的總諧波失真(THD)應限制在 3 % 至 6 % 的範圍內(包括高至 50 階的諧波)。

注意在某些國家/地區，計算 THD 僅考慮至 40 階，以維持相同的推薦值。

4.6.4.2 間諧波電壓

從前一節中的各級諧波電壓相同的統計方法和相同的數值範圍(見表 3)應適用於諧波(中央)組電壓。供電電壓的組總諧波失真(THDG)也應在 3 % 至 6 % 的範圍內。

此外，根據 IEC 61000-2-2 中建議的審慎考慮，指示值和指標應如下所示。在正

常工作條件下，在每一週的期間內，10 分鐘 r.m.s.每一間諧波中心子組電壓的值其間諧波電壓百分比 U_h 95 % 應不高於表 5 中給出的相鄰諧波電壓的值。

4.7 電壓驟降

電壓驟降通常源自公用網路或網路用戶設施中發生的短路。年度頻率根據供應系統的類型和觀察點而有很大差異。而且，一年中的分佈可能非常不規律。

儘管具有電壓變動的 r.m.s 電壓變化之特定形狀，由過剩餘電壓和持續時間，為每一各別相定義個各別事件的電力品質特性。在 5.2 和 5.3 以後描述了更多的評估方法。進行評估或收集統計數據以提供給網路用戶或當局，則應根據表 10 對電壓驟降進行分類。

對於多相測量，建議檢測並儲存受每一事件影響的相數。

通常，根據網路用戶連接或具體情況，應考慮線對線或線對中性電壓。

4.8 電壓陡升

通常，電壓陡升現象可能發生於不可預測和隨機。取決於幅度和持續時間，對於相同的電壓陡升事件，對於相同的電壓陡升，電壓陡升可能影響不同類型的負載。電壓陡升的推薦值仍在考慮之中。在 5.2 和 5.3 以後描述了更多的評估方法。進行評估或收集統計數據以提供給網路用戶或當局，則應根據表 10 對電壓驟降進行分類。

對於多相測量，建議檢測並儲存受每一事件影響的相數。

通常，根據網路用戶連接或具體情況，應考慮線對線或線對中性電壓。

4.9 電壓中斷

在單相系統中，電壓中斷開始於當殘餘電壓落在中斷閾值之下時。

在多相系統中，電壓中斷開始於當所有相的剩餘電壓都落在中斷閾值之下時。

中斷閾值通常為參考電壓的 5 % 或 10 %。

即使只參考正常運行條件，每年的供電中斷頻率也會因地區而異。這主要是由於系統佈置(例如電纜系統與架空線系統)，環境和氣候條件的差異。

在大多數國家/地區，監管機構確定了供應指標的具體連續性，以便於對其管轄範圍內的網路運營商的業績進行基準測試。這些指標使網路運營商能夠履行其定期報告供應績效連續性的義務。

在本標準的背景下，電壓短時間中斷主要得到解決。IEC 61000-4-30 中提到了短時電壓中斷的檢測，更多的評估方法將在 5.2 和 5.3 及其後描述。

進行評估或收集統計數據以提供給網路用戶或當局，則應根據表 10 對電壓驟降進行分類。

4.10 主電源信號電壓

公用網路可以由網路運營商或網路用戶用於信號的傳輸。標準考慮了三種類型的系統：

漣波控制系統由公共供電網絡中的電力公用事業公司提供，範圍為 100 Hz 至 3

kHz，通常低於 500 Hz，在正常情況下信號高至 U_n 的 5 %，諧振情況下則高至 9 % 的 U_n 。

公共供電網絡中電力公用事業使用的電力線載波系統，範圍為 3 kHz 至 95 kHz，允許信號準位高至 U_n 的 5 %，這些信號在網絡中強烈衰減(>40 dB)。

用於歐洲最終用戶房屋(住宅或工業)的信號系統，範圍為 95 kHz 至 148.5 kHz，各別的允許信號準位高至 U_n 的 0,6 % 或 5 %。

在 LV 和 MV 信號電壓推薦值如圖一所示。

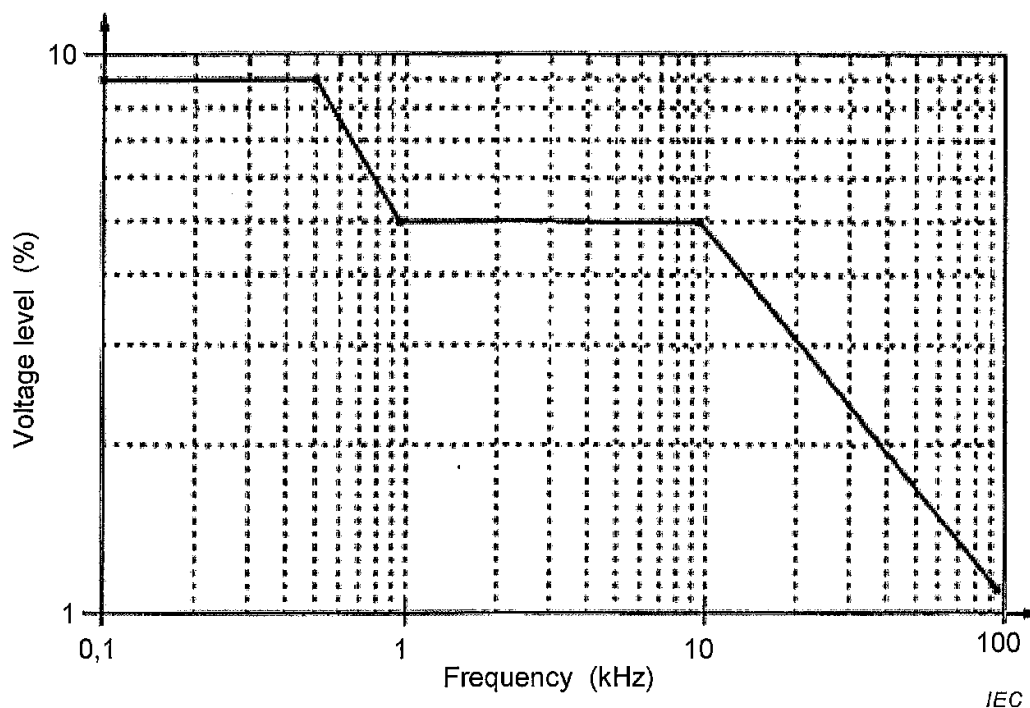


圖 1 公用 LV 網路(或公用 MV 網路中的 U_c)的信號電壓推薦值，以 U_N 的百分比表示。

備考 1. 由於高壓電網的低頻震盪，因此沒有給出電源信號電壓的值。

備考 2. 主電源信號的有效使用受到電力電子設備(例如主動饋電轉換器)產生的諧波，間諧波和高頻傳導干擾的挑戰。EMC 技術委員會正在考慮解決有意的信號和干擾的相容性規範。

4.11 在正常操作條件下(不包括事件)，快速電壓變化必不能超過指示值。

對於 LV，MV 和 HV，快速電壓變化指示值在 U_N (U_c) 的 3~5 % 的範圍內。

這些值具體指的是在非常短的時間間隔內聚集的相對穩態電壓變化，例如 150/180 個週期的時間間隔(這些間隔期間的所有變化將在所謂的穩態電壓的 r.m.s. 值中聚合)。例如，它們基於虛功補償設備和電動機起動的一般設計標準。

在某些國家/地區，沒有指定 RVC 限制。在國家/地區情況適當的情況下，可以指定與本技術規範中給出的值不同的限值。

注意：在本技術規範中，沒有給出 IEC 61000-3-3 中定義的最大電壓變化(dmax)

的值在正常操作條件下(不包括事件)，超過指示值。

備考：在本標準中，沒有給出 IEC 61000-3-3 中定義的最大電壓變化(d_{max})的值

4.12 暫態過電壓

4.12.1 低壓系統

低壓系統在供電端的暫態過電壓通常由雷擊(感應過電壓)或系統或安裝中的開關所引起。有關過電壓的更多信息，請參見 IEC 61000-2-14。

備考 1. 上升時間可以涵蓋從毫秒到遠小於 1 微秒的範圍。然而，由於實務的因素，較長持續時間的瞬變通常具有更低的幅度。因此，高振幅和長上升時間的同時發生是極不可能的。

備考 2. 暫態過電壓的能量含量根據起因有很大差異。由於這種切換過電壓的持續時間通常較長，因此由雷電引起的感應過電壓通常具有比由切換引起的過電壓更高的幅度但更低的能量含量。

為了在絕大多數情況下承受暫態過電壓，必要時(見 IEC 60364-4-44)，應根據 IEC 60364-5-53 選擇突波保護裝置，以考慮實際情況。這也假設來克服包括由於雷電和開關引起的感應過電壓。

4.12.2 中壓和高壓系統

MV 或 HV 供電系統中的暫態過電壓是由直接或通過感應的開關切換或雷擊所引起的。切換過電壓的幅度通常低於雷擊過電壓，但它們可以具有更短的上升時間和/或更長的持續時間。有關過電壓的更多信息，請參見 IEC 61000-2-14。網路用戶的絕緣協調方案應與網路運營商採用的方案相容

5. 電力品質評估的目標和方法

5.1 一般

通常，電力質量評估是針對：

- 網路運營商績效評估

監管機構或網路用戶經常規範評估，以根據相關標準評估電力品質，例如：評估調查，投訴，驗證連接協議的合規性，遵守品質法規或基準測試。

- 故障排除

為了診斷電力品質相關的問題，例如係統諧波諧振，用戶生產過程異常中斷，設備故障等，通常，原始的非聚集電力品質測量數據對於故障排除是最有用的，因為它們允許任何類型的後處理優選。

在這種情況下，重點應放在電流測量上，這對於確定電力品質擾動的來源/原因是非常寶貴的，因為它可以幫助確定問題的原因是上游還是測量儀器的下游。

- 系統規劃

電力品質是網路發展的一個重要方面，用於系統擴展或連接新的敏感或干擾裝置(這些裝置可以是負載或發電機)。

必須注意電力品質評估，以確保電力品質評估過程明確地解決以下 5 個方面：

- 推薦值 或/指示值；
 - 與推薦值相關的系統條件；
 - 電力品質推薦值的應用處；
 - 如何測量電力品質參數的方法；
 - 評估結果來自大量測量現場數據的方法。這些方法在下文 5.2 和 5.3 中提供。
- 雖然假設某些類型的干擾是可能存在於任何供電端上的連續現象，但同樣重要的是要記住這些類型的干擾在時間上變化很大。因此，所使用的任何評估方法都應仔細考慮是否適當解決了這些干擾的時變性質。

5.2 現場電力品質評估

5.2.1 一般

對於現場電力品質評估，通常根據有關現象使用兩種方法。

- 統計指標，如百分位數值，在一段時間內的最大值或平均值
- 事件計數和製表。

5.2.2 對於連續現象

對於以現場為重點的連續電力品質現象評估，本標準中推薦使用表 6 中定義的方法。

表 6 現場電力品質評估方法

現象	最小評估期間 ^(a)	評估指標			指標值 ^(d)
		不超過相應的建議值 ^(b)		不超過 k 次 相應的推薦值 ^(c)	
供應電壓偏差	1 週	值	低準位	高準位	最大上限和下限電源電壓每日 3 秒鐘值及相應的時間戳記。
		LV (見 4.3.2)	β % 每週 10 分鐘 r.m.s.值, $\beta=5$ or $\beta \in$ $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ [0, 1]	ρ % 每週 10 分鐘 r.m.s.值, $\rho \in [99,$ 100]	
			if $\beta > 100-\rho$, (100 - $\rho)$ % 每週 10 分鐘 r.m.s.值		
		MV (見 4.3.3)	1 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值	99 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值	
			0 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值		
		HV (見 4.3.4)	1 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值	99 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值	
電壓不平衡	1 週	95 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值(見 4.4)		99 % 每日 3s 的值	最大每日 3 秒鐘相應的時間戳記
閃爍	1 週	95 % 每週 2 h Plt (見 4.5)		99 % 每日 10 分鐘 Pst 值	最大每日 10 分鐘 Pst 值與相應的時間 戳記
諧波和間諧波	1 週	95 % 每週 10 分鐘 r.m.s.值(見 4.6)		99 % 每日 3 秒鐘 值	最大每日 3 秒鐘相應 的時間戳記
現象	最短評估期 ^(a)	評估指標			指標值 ^(d)
		不超過相應的推薦值 ^(b)		不超過 k 次 相應的推薦值 ^(c)	
主電源信號電壓	1 天	99 % 每日 3 秒鐘值(見 4.10)		—	最大每日 3 秒鐘相應 的時間戳記

註^(a) 對於長時間的測量評估，應每日滑動保留每週評估值；圖 2 是一個例子。
^(b) 評估調查，投訴，驗證連接協議的合規性，遵守質量法規或基準測試。
^(c) 評估期間評估更詳細的電力品質。係數 k 應通過幾個站的長期測量活動來確定，以便正確表徵表 6 中給出的非常短時間指標 PQ 所提供的電壓。每一現象的詳細值/或 k 範圍正在考慮之中。
^(d) 僅用於故障排除目的。在此同時發生事件的情況下，需要具有適當時間分辨率的相應時間戳以進行進一步的後分析，以找出事件與電力品質參數指標之間的關係。

備考 1. 根據 IEC 61000-4-30，本標準中使用了標記概念。除非另有說明，例如，對於電壓偏移，標記數據在百分位數值的計算中被排除。

備考 2. 表 6，10 分鐘 r.m.s. 值由 IEC 61000-4-30 定義為“10 min 區間”值；根據 IEC 61000-4-30 定義，3 s 值稱為“150/180 週期間隔”值(150 週期標稱值為 50 Hz，180 週期標稱值為 60 Hz)。

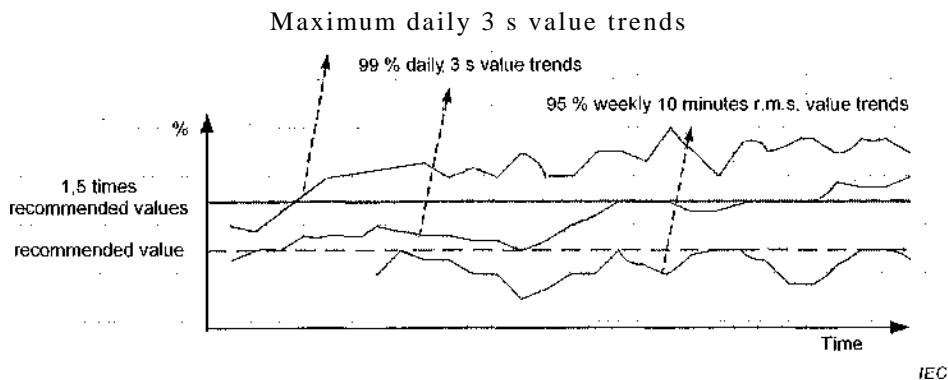
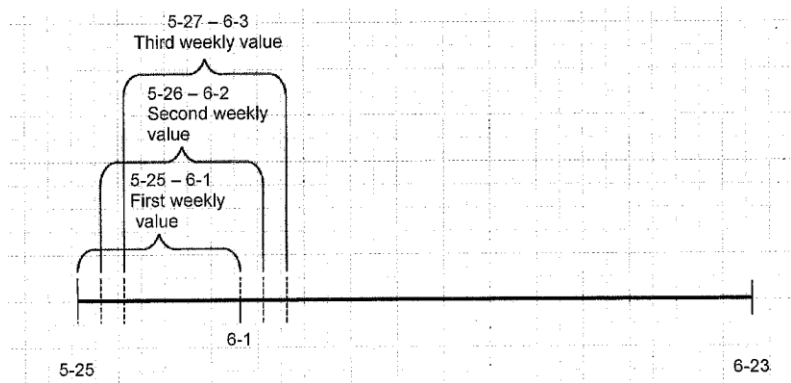


圖 2 電壓 THD 評估結果趨勢的說明示例

5.2.3 對於不連續現象(單一事件)

對於單一事件評估，殘餘電壓和持續時間與每一事件期間的 RMS 電壓變化形狀相結合可以製成表格，如表 7 和圖 3 中所示的單一事件評估的示例。

備考：電壓陡升，驟降和短時中斷的測量和檢測方法應符合 IEC 61000-4-30。

表 7 單一事件評估的示例

事件歸因	詳細的表徵
位置	東站 10 kV 母線
時間戳記	2011-06-30 12 h:36 m:12.2150 s
捕獲閾值	80 %
剩餘電壓	21 %
持續時間	81,9 ms
RMS 變化形狀	圖 3 上部
波上點	圖 3 下部

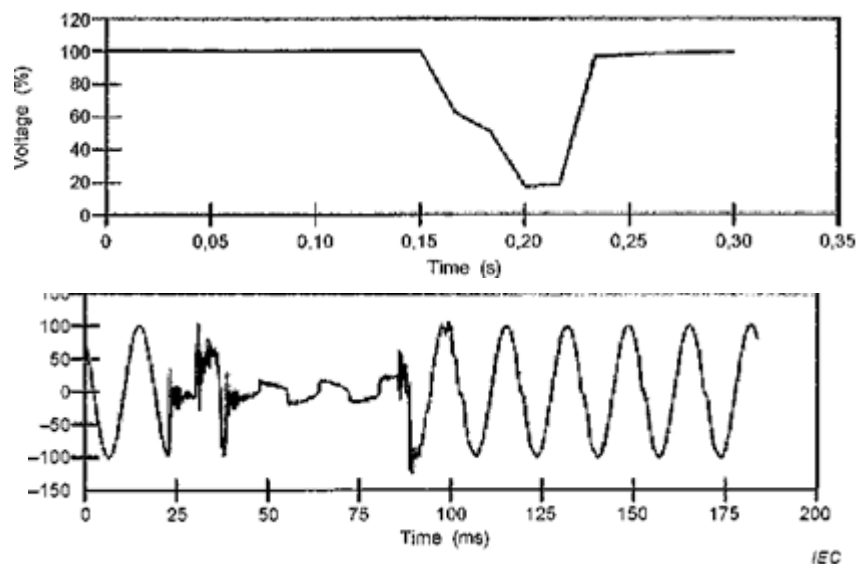


圖 3 顯示單一事件評估資訊的示例

5.3 系統方面的電力品質評估

5.3.1 一般

對於系統(子系統/區域)電力品質評估，可以使用加權規則應用於統計索引和事件，以便根據單點的收集細節獲得全局結果。

5.3.2 對於連續現象

對於系統電力品質指標，沒有相應的推薦值，但基於現場評估結果的評估可以為系統電力品質管理提供非常有用的資訊。

附錄 B 給出了系統方面連續干擾評估的一個例子。

5.3.3 對於不連續現象(事件)

5.3.3.1 一般

對於事件的系統方面評估，可以使用以下 SARFI 方法與幅度－持續時間表(表 10)之組合。

備考 1. 有關 SARFI 方法的詳細資訊見 IEEE 1564。

備考 2. 對於事件的系統方面評估，CENELEC TR 50555 中斷索引也提供了幾種方法。

在評估之前，在多個連續事件的情況下，應使用時間聚合方法。在本標準中，時間聚合持續時間定義為 1 分鐘，其中所有事件可被計為一個事件，其大小和持續時間是在該間隔期間觀察到的最嚴重的事件。

可以個別的目的選擇不同的聚合方法；IEC TR 61000-2-8 中给出了一些參考規則。

5.3.3.2 SARFI 方法

SARFI 是系統平均 RMS 變化頻率指標 (System Average RMS Variation Frequency Index, SARFI) 的首字母縮寫。它是一種電力品質指標，可為系統提供電壓驟降，驟升和/或中斷的計數或變率。系統的規模是可擴展的：它可以定義為單一監控位置，單一網路用戶服務，饋線，變電站，變電站組或整個電力輸送系統。

SARFI-X 對應於低於或高於電壓閾值的電壓驟降，驟升和/或中斷的計數或速率。例如，SARFI-70 考慮的電壓驟降和中斷低於 0.70 標么，或參考電壓的 70 %。SARFI-110 認為電壓陡升高於 1, 1 標么或 110 % 的參考電壓。

在本標準中，建議使用 30 天的變化率(事件數/ 30 天)來評估低於或高於電壓閾值的電壓驟降，驟升和/或中斷。

以下是使用 SARFI-X 方法的示例。表 8 列出了在單一監測點具有相應事件持續時間的殘餘電壓列表，表 9 列出了表 8 中的 SARFI-X 指標。觀察期為 2000 年 7 月 1 日至 2000 年 10 月 1 日至 2 月，共計 92 天。

表 8 在單個監測點測量的個別事件列表

時間戳記	殘餘電壓 (%)	事件持續時間 (ms)
Jul-01-2000 09:48:52	73	180
Jul-01-2000 09:50:16	73	180
Jul-07-2000 14:20:12	0	1640
Jul-10-2000 15:55:23	13	2000
Jul-21-2000 09:48:52	0	2600
Aug-08-2000 07:35:02	49	680
Sep-02-2000 08:30:28	0	41000
Sep-08-2000 10:30:40	59	800

表 9 表 8 中列出的 SARFI-X 指標

指標	計數	每 30 天事件數
SARFI-90	8	2,61
SARFI-70	6	1,96
SARFI-50	5	1,63
SARFI-10	3	0,98

5.3.3.3 幅度－持續時間表

很明顯，當使用 SARFI 方法時，缺少事件持續時間資訊。將使用下文描述的幅度－持續時間表來補救。

幅度－持續時間表格式如表 10 所示。每一單元填充總計數，將每一事件與相應的殘餘電壓和持續時間限制相匹配。表 10 中的值超出表 8。

表 10 幅度－持續時間表格式

殘餘電壓 U%	區間 t (ms)				
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1,000 < t \leq 5,000$	$5,000 < t \leq 60,000$
$U > 120$	0	0	0	0	0
$120 > U > 110$	0	0	0	0	0
$90 > U > 80$	0	0	0	0	0
$80 > U > 70$	2	0	0	0	0
$70 > U > 40$	0	0	2	0	0
$40 > U > U_{ith}$	0	0	0	1	0
$u_{ith} > u$					
電壓中斷	0	0	0	2	1

備考：在三相系統中，電壓中斷開始於當所有三相的電壓 U_{rms} 都低於中斷閾值 (U_{ith}) 時。有關更多資訊，請參閱 IEC 61000-4-30。

附件 A

(資料)

電力品質規範的 PROFILES 示例

以下資訊由來自不同國家/地區的專家所提供。

備考：本附錄旨在解決本 TS 中提供的靈活性，而不是確定與適用的國家/地區標準的所有差異。

A.1 LV 在歐洲國家的公用配電

LV 在歐洲共同體的公用配電(適用標準：EN 50160)	
4.2	對於與互連系統同步連接的系統： 50 Hz ± 1 % 於一年 99.5 % 之中 50 Hz + 4 % / - 6 % 於 100 % 的時間。 對於沒有與互連系統同步連接的系統(例如某些島嶼上的供電系統)： 50 Hz ± 2 % 於一週 99.5 % 之中。 50 Hz + 15 % 於 100 % 的時間。 注意：根據 IEC 61000-4-30，頻率評估乃基於 10s 值。
4.3.2	p = 100 β = 5
4.4	—
4.5	—
4.6.2.1	總斜波失真 THD 的諧波階數僅計至 40 階。 注意 表 3 中 U19, U4 和 U6...24：見 EN 50160 (表 1)
4.6.2.2	
4.7	—
4.8	—
4.9	中斷閾值 = 參考電壓的 5 %
4.10	—
4.11	沒有規定快速電壓變化限值
4.12.1	—

A.2 中國的 LV, MV 和 HV 供電系統

中國的 LV, MV 和 HV 供電系統																															
4.2	適用同步連接於互聯系統的 LV, MV 和 HV 之供電系統： $50 \text{ Hz} \pm 0.2 \text{ Hz}$ 對於沒有與互連系統或較弱系統同步連接的系統： — $50 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$																														
4.3	ρ 和 β ：未定義 適用於低壓供電系統 — $UN \pm 7\%$ 適用於中壓和高壓供電系統： — $\text{abs}(\text{加上偏移}) + \text{abs}(\text{減去偏移}) : 10\%$ (abs：絕對值)																														
4.4	—																														
4.5	—																														
4.6.2.1, 4.6.3.1 and 4.6.4.1	— THD 僅計算諧波的階數至 25 階 — LV, MV 和 HV 供電系統的諧波： <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">電壓 (kV)</th> <th rowspan="2">THD (%)</th> <th colspan="2">HR (%)</th> </tr> <tr> <th>奇次諧波</th> <th>偶次諧波</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0, 38</td> <td>5,0</td> <td>4,0</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4,0</td> <td>3,2</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>3,0</td> <td>2,4</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>2,0</td> <td>1,6</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	電壓 (kV)	THD (%)	HR (%)		奇次諧波	偶次諧波	0, 38	5,0	4,0	2,0	6	4,0	3,2	1,6	10				35	3,0	2,4	1,2	66				110	2,0	1,6	0,8
電壓 (kV)	THD (%)			HR (%)																											
		奇次諧波	偶次諧波																												
0, 38	5,0	4,0	2,0																												
6	4,0	3,2	1,6																												
10																															
35	3,0	2,4	1,2																												
66																															
110	2,0	1,6	0,8																												
4.6.2.2, 4.6.3.2 and 4.6.4.2	LV, MV 和 HV 供電系統的間諧波： <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>電壓</th> <th><100 Hz</th> <th>100~800</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$UN < 1,000$</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>$Un > 1,000$</td> <td>0,16</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> 注意：這裡的值是間諧波比。	電壓	<100 Hz	100~800	$UN < 1,000$	0,2	0,5	$Un > 1,000$	0,16	0,4																					
電壓	<100 Hz	100~800																													
$UN < 1,000$	0,2	0,5																													
$Un > 1,000$	0,16	0,4																													
4.7	—																														
4.8	—																														
4.9	—																														
4.10	未規範主電源信號電壓限制																														
4.11	未規範快速電壓變化限值																														
4.12	見 GB/T 18481																														

A.3 加拿大傳輸系統示例

適用於 44 kV 至 230 kV 的高壓 60 Hz 網路																																													
4.2	60 Hz ± 1 % (即 59,4 至 60,6 Hz) , 於一年 99,9 % 區間 ; 注意 : 不適用於孤島系統。																																												
4.3.4	—																																												
4.4	負電壓不平衡因素是 : — 額定電壓 230 kV 的 1.5 % ; — 從 44 kV 到 161 kV 的額定電壓為 2 % 。																																												
4.5	$P_{lt} = 0.8$																																												
4.6.4.1	表 5-高壓電源端上各個諧波電壓的指示值 , 以基準電壓 U_1 的百分比表示																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">奇次諧波</th> <th colspan="2">偶次諧波</th> </tr> <tr> <th>階</th> <th>Uh 95 %</th> <th>階</th> <th>Uh 95 %</th> </tr> <tr> <th>h</th> <th>(%)</th> <th>h</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>2</td> <td>6 < h < 50</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17 < h < 49</td> <td>1,2×17/h</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	奇次諧波		偶次諧波		階	Uh 95 %	階	Uh 95 %	h	(%)	h	(%)	3	2	2	1,5	5	2	4	1	7	2	6 < h < 50	0,5	9	1,5			11	1,5			13	1,5			15	1			17 < h < 49	1,2×17/h		
	奇次諧波		偶次諧波																																										
	階	Uh 95 %	階	Uh 95 %																																									
	h	(%)	h	(%)																																									
	3	2	2	1,5																																									
	5	2	4	1																																									
	7	2	6 < h < 50	0,5																																									
	9	1,5																																											
	11	1,5																																											
	13	1,5																																											
15	1																																												
17 < h < 49	1,2×17/h																																												
電壓 THD = 3 %																																													
4.6.4.2	電壓 THDG = 3 %																																												
4.7	—																																												
4.8	—																																												
4.9	中斷閾值為參考電壓的 10 % ,																																												
4.10	n/a																																												
4.11	RVC 限制 = 3 % 。在某些情況下* , 它可以達到額定電壓的 6 % 。 * 必須進行設備切換以滿足供電系統或負載規範時 , 這些被視為降級的操作條件。																																												
4.12.2	—																																												

A.4 澳大利亞的示例

澳大利亞的示例																										
4.2	<p>對於正常情況下沒有意外或負載事件的澳大利亞大陸， 規範的頻率是：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 49,75 至 50,25 Hz，在 30 天內 99 % 的時間內保持 49,85 至 50,15 Hz。 — 對於孤島系統，在正常條件下沒有意外事件或負載事件，所要求頻率為：49,5 至 50,5 Hz — 符合性基於 4 秒測量 																									
4.3.2	<p>根據 AS 61000.3.100 中公佈的內容，它指定 V99 % 和 V1 %。但是，這個標準尚未得到各州監管機構的廣泛採用。</p> <p>因此，目前仍採用各種做法。</p> <p>在任何情況下，根據 AS 61000.3.100，參數是：</p> <ul style="list-style-type: none"> — $\rho = 99$ — $\beta = 99$ 																									
4.4	電壓不平衡是 2 % 30 分鐘，100 % 的時間																									
4.5	<ul style="list-style-type: none"> — P_{lit} 對於 95 % 的時間而言，LV/MV 為 1,0 且 — P_{lit} 對於 95 % 的情況下，HV 為 0.8 																									
4.6.2.1	正在考慮中 - 但維多利亞州配電代碼適用 IEEE 標準 519-1992，而且總諧波失真限制為 5 %																									
4.6.2.2	根據 IEC 61000-2-2																									
4.7	<p>優選的 230 V 電壓驟降和膨脹測量閾值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">電壓閾值</th> <th colspan="2">相對中性相電壓</th> <th colspan="2">相對相電壓</th> <th colspan="2">1 相 3 線中性 中性點對相電壓</th> </tr> <tr> <th>下降</th> <th>陡升</th> <th>下降</th> <th>陡升</th> <th>下降</th> <th>陡升</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 週期 r.m.s.</td> <td>207 V</td> <td>262 V</td> <td>360 V</td> <td>456 V</td> <td>414 V</td> <td>524 V</td> </tr> </tbody> </table>						電壓閾值	相對中性相電壓		相對相電壓		1 相 3 線中性 中性點對相電壓		下降	陡升	下降	陡升	下降	陡升	1/2 週期 r.m.s.	207 V	262 V	360 V	456 V	414 V	524 V
電壓閾值	相對中性相電壓		相對相電壓		1 相 3 線中性 中性點對相電壓																					
	下降	陡升	下降	陡升	下降	陡升																				
1/2 週期 r.m.s.	207 V	262 V	360 V	456 V	414 V	524 V																				
4.8	見上文 4.7																									
4.9	<p>(a) 對於單相系統，低於標稱電壓 10 % 的中斷閾值，U_n 至少為 1/2 週期</p> <p>(b) 對於多相系統，低於標稱電壓 10 % 的中斷閾值，U_n 在所有通道上至少為一 1/2 循環</p>																									
4.10	目前按照 IEC																									
4.11	除了通過閃爍規範之外，未指定限制																									
4.12	未指定限制																									

附件 B
(資料)

系統方面連續干擾評估示例

首先，兩個名詞，平均值 \bar{x} 和樣本標準差 s 的兩個變量的等式定義如 B1 和 B2。

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (B1)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (B2)$$

式中， \bar{x} ：一種干擾的站點平均值，例如不平衡，閃爍等。

X_i ：屬於該系統(區域)的個別站點的評估結果(百分位數值)。

N ：本系統(區域)涵蓋的監測站點總數。

S ：樣本標準差。

因此，平均指標 \bar{x} 和樣本標準偏差用於系統(子系統或區域)方面以電力品質評估。表 B.1 是使用此方法的結果示例。

表 B.1 系統電力品質評估清單

干擾	平均值	樣本標準差	最大值	最小值
電壓總諧波失真 THD (%)				
不平衡 (%)				
閃爍				
注意：此處應列出站點總數。				

注意：最大和最小站點值乃基於站點百分位值。

附件 C
(資料)
電力品質的主要影響

當由交流電供電時，電壓幅度和頻率始終是電源和最終用戶關注的關鍵因素，因為這些因素確實是提供優質電源的基礎。如果供電電壓或頻率不在合理範圍內，網路用戶設備的性能將受到影響，電力系統本身也將受到影響。

電力品質指標描述了供電的特性，以闡明系統運營商和最終用戶之間的責任。電力公司應負責維持合理的電力品質等級。另一方面，電力品質還取決於多個用戶的設備在任何時刻使用它的方式。因此，維持優選的電力品質條件是系統營運商和最終用戶的責任，即通過執行控制排放限制的標準並確保最終使用設備的最低免疫力。

C.1 諧波失真

長時間暴露於相對高的諧波失真條件可能會對各種設備造成嚴重影響。甚至非常高的短期諧波失真，例如諧振狀況，可能由於過電壓而導致介電擊穿。

諧波會導致超載。因此，過熱會增加介電應力和功率損耗。

- 用於功率因數校正的電容器通常用來作特定階數諧波電流的吸收器。在這種情況下，如果在設計階段沒有預先考慮，它可能導致電容器過電流。
- 非正弦電源導致降低感應電機的轉矩。
- 諧波會增加對電話，通信和類比電路的干擾。
- 過量的諧波會導致讀取感應式電錶的誤差，這些電錶以純正弦交流電進行校準。
- 高次諧波會產生電壓應力。
- 流經電力系統網路的諧波電流可能導致額外損失。

據報告，由於變頻器和類似的電子控制設備的發展，電源系統中的間諧波等級正在增加。諧波電壓和間諧波電壓如果不加以控制，可能導致供電網路和電力用戶設施的設備過載或干擾(以及其他影響)。

在某些情況下，即使在低準位時，間諧波電壓也會引起閃爍，或在漣波控制系統中造成干擾。

C.2 電壓不平衡

電壓不平衡始終是一個問題，因為它會影響變壓器，電動機和發電機。

- 電壓不平衡會降低性能並縮短三相電機的使用壽命。
- 由電壓不平衡引起的電流不平衡基本上產生反扭矩(阻力矩)。也就是說，它試圖使電動機沿相反方向轉動，這將產生熱。
- 如果在設計階段沒有適當考慮，電壓不平衡也可能會降低設備(如電動機或發電機)的容量(設備通常設計和評估就任何電力系統中通常存在的某種程度的電壓不平衡負有責任)。

C.3 電壓偏移

相對於標稱值的大電壓偏移將縮短電氣設備的壽命，降低電力系統的穩定極限並增加網路運轉的成本。在這種情況下運轉的設備將發生故障，故障或損壞。

C.4 頻率偏移

如果頻率偏移超過極限，則應通過停止操作來保護電動機。

C.5 電壓波動

電壓波動會導致許多有害的技術影響，例如數據錯誤，記憶體喪失，設備關閉，閃爍，電動機停轉和電機壽命縮短，從而導致生產過程中斷和大量成本。然而，考慮到電壓波動通常在 10 % 範圍內的事實，上述這些效應中更典型地是電壓驟降或驟升。

C.6 閃爍

閃爍被認為是網路用戶的煩人問題。大多數時候，它沒有很高的財務影響。然而，在高準位時，當頻繁閃爍的燈(不同技術的燈可能對電壓波動具有不同的敏感度)以及他們的工作場所或家中計算機螢幕發生閃爍時，可能給人們帶來不便。

C.7 電壓驟降(或電壓暫降)

包括變速驅動器在內的電動機驅動器特別容易受到影響，因為除了驅動器的慣性之外，負載仍然需要能量但已不再是可用的。在涉及多個驅動器的過程中，在與同級不同的電壓準位和不同的減速速率下，各個電動機控制單元可以感測到電壓的損失並且關閉驅動器，導致程序控制的完全喪失。數據處理和控制設備對電壓驟降也非常敏感，並且可能遭受數據丟失和延長的停機時間。

C.8 暫態過電壓

暫態過電壓會導致較大的 dV/dt 值，從而損壞或縮短變速驅動器的使用壽命。

附件 D

(資料)

分散式發電和微電網相關的電力品質問題

由於電網連接分散式發電(DG)，配電網路最終將從發送和分配電能轉變為新的電力交換系統，包括電力收集，傳輸和存儲。因此，它帶來了一系列問題，包括電力品質問題。DG 也是組成微電網的主要動力元件。以下 PQ 表徵始終存在於微電網中。

D.1 電壓偏移

連接 DG 的電網改變了配電網路的電力潮流，可能導致反向電力潮流。這會影響配電網路電壓並可能導致較大的電壓偏移。偏移主要取決於網路連接 DG 的網路容量和位置。DG 的位置越接近供電端節點，電源端的電壓變化就越大，反之亦然。因此，由於 DG 的不適當應用，一些節點電壓將高於額定電壓或總線電壓。

D.2 諧波

例如光伏電池(photovoltaic cells, PV)，風力發電，燃料電池，電力存儲系統和燃氣渦輪機的 DG 可以通過電力電子設備連接到電力系統。

- 光伏，燃料電池和存儲系統產生直流電流，需要逆變器連接到電力系統。
- 燃氣輪機產生高頻交流電流，需要 AC/DC/AC 或 AC/AC 變頻器連接電力系統。
- 先進的風力發電通過 AC/DC/AC 轉換器連接到電力系統，將交流電壓轉換為直流電壓，然後將直流電壓轉換為額定頻率的交流電壓。

這些裝置轉換電力，控制負載並且可能導致電網電壓和電流波形失真，導致與電力系統添加非線性負載類似的效果。

D.3 DG 偏磁(直流電流之注入)

在通過逆變器連接到電網的 DG 系統中，如果參數不平衡或觸發不對稱的脈衝，則逆變器中可能出現直流電流。配電變壓器中的直流電流的流入可能導致變壓器的直流偏磁，從而導致波形失真和異常發熱。為了減弱這種現象，可以使用隔離變壓器，但應首先矯正濾波和避免不均勻點火的根本問題。

D.4 電壓波動和閃爍

對於風能和光伏等可再生發電系統，不可預測的電源波動是導致輸出電力波動的主要原因，可以通過使用最大功率點跟踪(maximum power point tracking, MPPT) 控制技術來提高 DG 系統的。

另一方面，DG 系統操作通常由其業主控制。這可能導致 DG 系統隨機啟動和停止操作。當某些大容量 DG 系統啟動或退出時，功率輸出會突然改變，從而導致電壓波動和閃爍。當 DG 連接點的短路容量低時，這將更嚴重。

D.5 高頻傳導干擾

此外，電網連接的主動饋電轉換器可能是高頻傳導干擾源(例如，在 2 kHz–150 kHz 範圍內)，並且曾有報告對智能電錶/電網的電子設備，電錶和 PLC 系統的干擾情況。

附件 E

(資料)

維持和提高電力品質的方法

品質指標和推薦值適用於在可接受的經濟條件下的絕大多數地點，儘管情況不同，條件是：

- 對於大眾市場產品，IEC 61000-3-2, 3-3, 3-11 和/或 3-12 等標準中的排放規範會定期更新，以考慮市場的發展和技術；
- 對於大型裝置，有效控制排放等級，例如：通過連接協議；
- 網路運營商使用適當的方法和工程實踐，例如：基於 PLANNING LEVELS 和 IEC TR 61000-3-6, 3-7, 3-13 和/或 3-14。

E.1 電壓偏移

電源電壓的偏移主要是由於負載電流流過系統內部阻抗而引起的電壓降。

通常，控制操作的電壓偏移規範由系統營運商進行，包括：

- 電壓調節，包括有效電力潮流控制和無效電力潮流最佳化，變壓器抽頭調整等系統方面。
- 配電站的無效功率補償，包括電容器組和電抗器設備，它們根據連接電壓自動切換。

另一方面，終端用戶必須遵守(同意)系統營運商制定的功率因數需求規範。因此，減少來自具有無功功率補償設備的供電系統的無功電流是終端用戶滿足電壓偏移規範的主要方法。

對於大型波動的終端用戶，以下先進設備可能是技術上和經濟上的最佳選擇。

- 靜態虛功補償器(Static VAR Compensator, SVC)；
- 磁控電抗器(Magnetic Controller Reactor, MCR)；
- 靜態同步補償器(Static Synchronous Compensators, STATCOM)或靜態虛功發生器(Static VAR Generation, SVG)。

E.2 諧波

減輕網路用戶的諧波始於干擾源，以下程序可根據具體情況選擇之。

- 被動濾波器(LC 濾波電路)(Passive Filters, or LC filtering circuits)
- 以設備充當某些階次諧波電流的接收器，是工業界的首選。
- 主動濾波器(Active Power Filters, APF)
- 主要用於諧波電流波動情況，因此響應時間是表徵其性能的關鍵因素。
- 嵌入式解決方案。
- 例如，現代電力電子社群中使用的脈衝寬度調製技術(Pulse Width Modulation, PWM)。

E.3 閃爍

與諧波類似，網路用戶的減輕閃爍始於干擾源，它總是藉由控制擾動負載吸收的波動功率來實現(例如電弧爐和電梯)。

— 使用系統營運商和終端用戶間商定的更高之電壓等級

— 靜態虛功補償器(SVC)

— 靜態同步補償器(STATCOM)或靜態虛功發生器(SVG)

在使用 SVC，STATCOM 或 SVG 的情況下，響應時間是表徵其性能的關鍵因素

E.4 不平衡

為了減少不平衡程度，可以採取以下幾種措施：

— 第一個也是最基本的解決方案是系統營運商以三相負載變得更加平衡的方式部署或分配負載；

— 對於大的不平衡負載，SVC 技術的結果符合史坦梅茲(C.P. Steinmetz)理論；

— 對於某些由單相電源供電的鐵路應用，應使用特殊變壓器，如史考特(Scott)和史坦梅茲(Steinmetz)變壓器；

— 在三相系統中，傳輸線的轉置也可以是衰減負序不平衡電壓的解決方案。

E.5 電壓驟降/驟升/短時間中斷

電壓驟降，驟升和短時間中斷是影響工業和大型商業網路用戶的重要 PQ 問題。

由於大多數這些事件都是由電路故障引起的，因此提高系統運行的管理技能和構建穩健的供電系統始終是減少這些不可預測事件影響的基本程序。

另一種有效的方法是嵌入式解決方案，以提高通過這些事件的敏感負載的免疫力。例如，應用以下設備：

— 不斷電電源供應器(Uninterruptible Power Supplies, UPS)；

— 儲能裝置(超級電容器，超導磁儲能系統等)(Energy Storage Devices) (Super Capacitors, SMES, etc.)；

— 動態電壓恢復器(Dynamic Voltage Restorers, DVR)。

附件 F

(資料)

電力品質與電磁相容之間的關係

電力品質在很多方面與電磁相容(EMC)有一特別是因為符合電力品質規範取決於對所有/多個設備和/或裝置的電磁輻射累積影響的控制。

本標準中針對電力品質的推薦值與 EMC 標準(例如 IEC 61000 系列)中的相容性等級相同或非常接近，但含義略有不同。特別是，它們的應用點和超出概率有所不同。

根據 IEC 61000-2-2 和 IEC 61000-2-12，相容性等級是規定的電磁干擾等級，用以指定環境中的參考等級，供協調設定發射和抗擾度之限值。

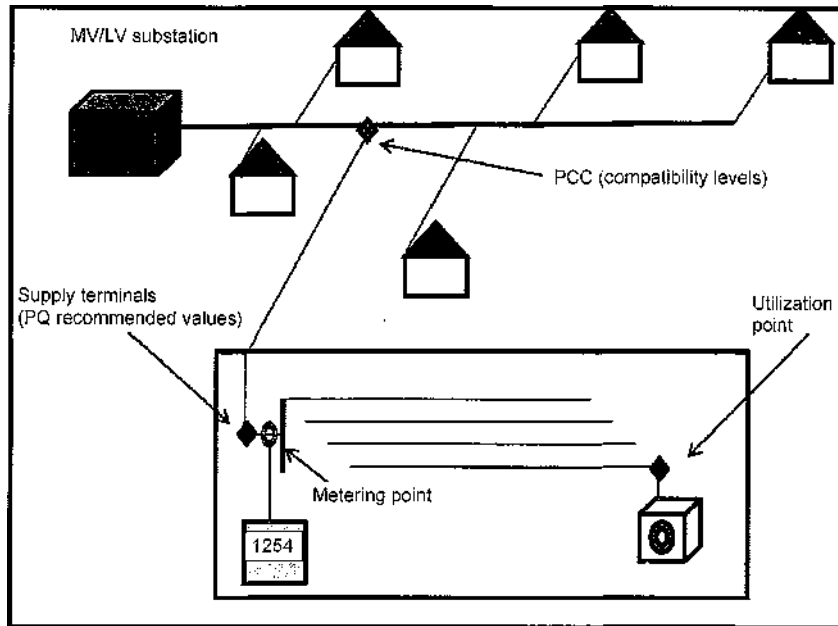
按照慣例，選擇相容性等級，使得實際干擾等級超過它的可能性很小。根據 IEC TR 61000-3-6，相容性等級通常基於整個系統的 95 % 概率等級，使用代表干擾的時間和空間變化的統計分佈。允許網路運營商無法始終控制系統的所有點。因此，關於相容性等級的評估是在系統範圍內進行的，而不是在特定位置進行的。

這 TS 定義了公用網路供電端的電力特性。因此，電力品質指標的推薦值適用於公用網路的任何一點。此外，所有每週 95 % 的值應符合推薦值。因此，即使本 TS 中的電力品質推薦值與 IEC 61000-2-2 和 IEC 61000-2-12 中針對不平衡，諧波和間諧波定義的相容性等級相等或非常接近，標準也要嚴格得多。

注意：在某些情況下，這些差異可能會使電力品質推薦值難以滿足

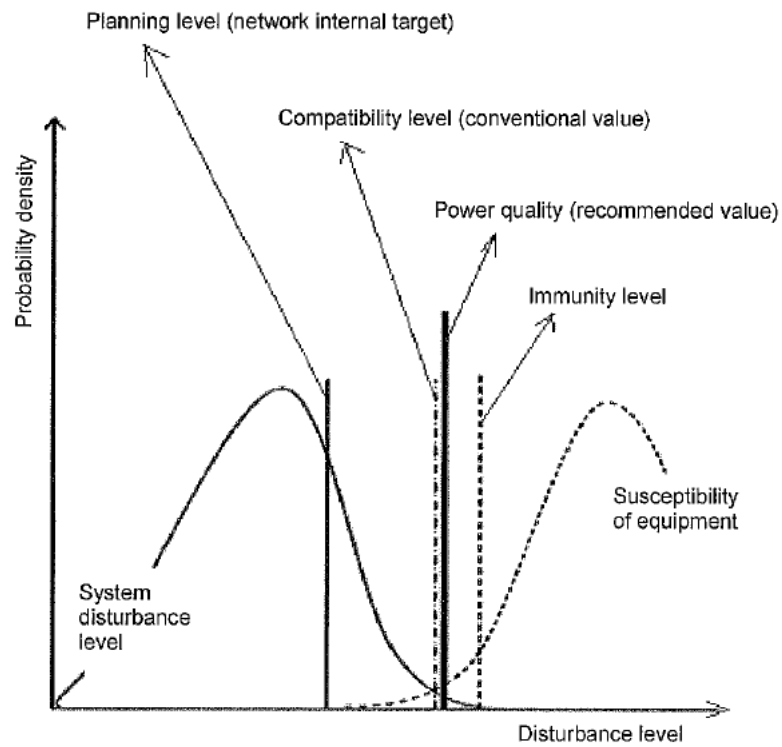
雖然本標準中的電力品質規範僅適用於供電端，但這些規範應與電氣設備的電磁環境，設備的使用點和公用耦合點的規範相協調。

網路用戶的供電端和設備終端/使用點之間的電壓特性的變化取決於安裝規則，並且受到特定現象/電磁干擾的不同影響。



IEC

圖 F.1 低壓系統中的應用點(示例)



IEC

圖 F.2 干擾等級之間的關係(僅限示意圖)

參考文獻

- [1] IEC TR 62510, Standardizing the characteristics of electricity
- [2] IEC TR 61000-2-1, Electromagnetic compatibility (EMC) – Environment – Description of the environment – Electromagnetic environment for low frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems
- [3] IEC 61000-2-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Environment – Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances
- [4] IEC TR 61000-2-5:2011, Electromagnetic Compatibility (EMC) Environment. Description and classification of electromagnetic environments
- [5] IEC TR 60725, Consideration of reference impedances and public supply network impedances for use in determining disturbance characteristics of electrical equipment having a rated current = < 75 A per phase
- [6] EN 50160, Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks
- [7] CENELEC TR 50422, Guide for the application of the European Standard EN 50160
- [8] CENELEC TR 50555, Interruption indices
- [9] AS 61000.3.100 Australian Standard - Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3.100: Limits – Steady state voltage limits in public electricity systems '
- [10] IEEE 519, Recommended practices and requirements for harmonic control in electric power systems
- [11] IEEE 1564-2014, IEEE Guide for Voltage Sag Indices
- [12] CEER Benchmarking Reports on the Quality of Electricity Supply
- [13] NRS 048-2:2003, ELECTRICITY SUPPLY – QUALITY OF SUPPLY Part 2: Voltage characteristics, compatibility levels, limits and assessment methods.
- [14] CIGRE Technical Brochure 261, Power Quality Indices and Objectives, Working Group C4.07, October 2004
- [15] GB/T 18481, Power quality – Temporary and transient overvolta