

# 中華民國國家標準

## C N S

**電計量設備－特定要求－第24部：基本成分  
無效電能用電子式乏時計  
(0.5S級、1S級、1級、2級及3級)**

**Electricity metering equipment – Particular  
requirements – Part 24: Static meters for  
fundamental component reactive energy  
(classes 0.5S, 1S, 1, 2 and 3)**

**CNS XXX:2021**

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 .....	4
3. 用語及定義 .....	5
4. 標準電性值 .....	5
4.1 電壓 .....	5
4.2 電流 .....	5
4.3 頻率 .....	5
4.4 消耗功率 .....	6
5. 構造要求 .....	7
6. 乏時計標示及文件 .....	7
7. 準確度要求 .....	7
7.1 一般試驗條件 .....	7
7.2 準確度查證之方法 .....	7
7.3 量測不確定度 .....	7
7.4 乏時計常數 .....	7
7.5 乏時計之始動 .....	7
7.6 無載條件之試驗 .....	7
7.7 起動電流試驗 .....	7
7.8 重複性試驗 .....	7
7.9 電流變動引起的誤差限制值 .....	7
7.10 影響量引起的誤差限制值 .....	8
7.11 計時準確度 .....	11
8. 氣候要求 .....	11
9. 外部影響之效果 .....	11
10. 型式試驗 .....	11
附錄 A (參考) 乏時計在參考條件之允收誤差百分比限制值的比較 .....	12
附錄 B (參考) 有效及無效功率之幾何表示 .....	14
附錄 C (參考) 在無效電能量測上比流器及比壓器之相位移的影響 .....	16
附錄 D (參考) 諧波之處理與諧波試驗 .....	17
附錄 E (參考) 變更摘要 .....	19

**前言**

## 1. 適用範圍

本標準僅適用於準確度 0.5S 級、1S 級、1 級、2 級及 3 級之電子式乏時計(以下簡稱乏時計)，用於量測 50 Hz 或 60 Hz 電網之交流無效電能，並且僅適用於其型式試驗。本標準使用無效電能的常規定義，其無效功率及無效電能係僅由電流及電壓之基本頻率成分計算(參照第 3 節)。

備考 1. 此不同於 IEC 62053-23，其僅針對正弦信號定義無效功率及無效電能。本標準係針對所有周期性信號定義無效功率及無效電能。以此方式定義無效功率及無效電能是為達成具不同設計的乏時計之適當量測再現性。使用此定義，無效功率和無效電能反映出可能用電容器補償的通常不必要的電流，而不是全部的不必要電流。

備考 2. 對於其他一般要求，諸如安全性、可靠性(dependability)等，參照相關 IEC 62052 或 IEC 62059 標準。

本標準適用於電計量設備設計用於：

- 量測及控制電壓在 1,000 V 以下之電網(市電)的電能；

備考 3. 對於交流電度表，前述電壓為由標稱電壓導出的線對中性點之電壓。參照 IEC 62052-31:2015 之表 7。

- 具有所有功能元件(包括附加模組)內封(enclosed in)或形成單一乏時計外殼(指示顯示器除外)；
- 搭配整合式或分離式指示顯示器(或無指示顯示器)運轉；
- 裝置於指定的匹配插座或機架；
- 選項性提供電能量測以外的附加功能。

乏時計設計用於與低功率變比器(LPIT 定義於 IEC 61869 系列標準)搭配運轉，只要此乏時計與其 LPIT 一起測試且符合直接連接式乏時計的要求，則可依本標準測試其符合性。

備考 4. 現代的電度表典型上包含附加功能，諸如電壓幅度、電流幅度、功率、頻率、功率因數等量測；電力品質參數量測；負載控制功能；傳輸、時間、試驗、會計、記錄功能；數據通訊介面與相關聯數據保全功能。該等功能之相關標準可附加適用於本標準的要求。然而，該等功能的要求不在本標準的適用範圍。

備考 5. 功率計量及監測裝置(PMDs)用產品要求與諸如電壓幅度、電流幅度、功率、頻率等量測功能涵蓋於 IEC 61557-12。然而，符合 IEC 61557-12 之裝置不預期作為計費乏時計，除非其亦符合 IEC 62052-11:2020 及一個以上相關 IEC 62053-xx 準確度等級標準。

備考 6. 電力品質儀表(PQIs)產品要求涵蓋於 IEC 62586-1。電力品質量測技術(功能)要求涵蓋於 IEC 61000-4-30。電力品質量測功能之測試要求涵蓋於 IEC 62586-2。

本標準不適用於：

- 由標稱電壓導出的線對中性點之電壓超過 1,000 V 之乏時計；
- 預期與低功率變比器(LPIT 定義於 IEC 61869 系列標準)連接，但測試時無此變比器之乏時計；
- 包含彼此相距遙遠之多個裝置(LPITs 除外)的計量系統；
- 可攜式乏時計；

備考 7. 可攜式乏時計為非永久性連接之乏時計。

- 使用於鐵路車輛、車輛、船舶與飛機之乏時計；
- 實驗室與乏時計試驗設備；
- 參考標準乏時計；
- 連接至乏時計之計量器的數據介面；
- 使用作為電計量設備安裝之匹配插座或機架；
- 乏時計內提供的任何附加功能。

本標準不包括偵測和預防欺詐性嘗試破壞乏時計性能的措施(篡改)。

備考 8. 儘管如此，與特定市場相關的特定篡改偵測和預防要求以及試驗方法，取決於製造商與購買者之間的協議。

備考 9. 規定欺詐偵測和預防的要求和試驗方法將適得其反，因為該規範將為潛在的欺詐者提供指導。

備考 10. 來自不同市場報導的乏時計篡改類型很多；因此，設計乏時計去偵測及預防所有篡改類型，在乏時計設計、查證及確證的成本可能會導致不合理的增加。

備考 11. 計費系統(諸如智慧型計量系統)能偵測到不規則的消耗模式(consumption pattern)及不規則的電網損失，致使能發現可疑的乏時計篡改。

備考 12. 搭配比流器的併用變比器式乏時計(transformer operated meter)，依 IEC 61869-2 規定如下：

- 對準確度 0.1 級、0.2 級、0.5 級及 1 級，標準 CT 量測範圍規定從  $0.05 I_n$  至  $I_{max}$ ，且該等 CT 依本標準使用於 1 級、2 級及 3 級之乏時計；
- 對準確度 0.2S 級及 0.5S 級，特定 CT 量測範圍規定從  $0.01 I_n$  至  $I_{max}$ ，且該等 CT 依本標準使用於 0.5S 級及 1S 級之乏時計；
- 標準 CT 與 0.5S 級及 1S 級之乏時計的組合取決於製造商與購買者之間的協議。

備考 13. 本標準不規定發射要求，該等要求規定於 IEC 62052-11:2020 之 9.3.14。

## 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 60375:2018 Conventions concerning electric circuits

IEC 62052-11:2020 Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment

### 3. 用語及定義

IEC 62052-11:2020 所規定之用語及定義適用於本標準。

備考 1. 無效功率之流向及符號參照附錄 B。

備考 2. 只要乏時計符合本標準的要求，使用於無效功率計算的實際算法不重要。

備考 3. 雖然有效電能用瓦時計量測含諧波成分的有效電能，但是依本標準規定，無效電能乏時計量測基本成分無效電能，其受諧波的影響最少。

### 4. 標準電性值

#### 4.1 電壓

IEC 62052-11:2020 規定的值適用於本標準。

#### 4.2 電流

##### 4.2.1 一般

IEC 62052-11:2020 規定的值適用於本標準。

##### 4.2.2 起動電流(參照表 1)

表 1 起動電流

乏時計用於	起動電流 $I_{st}$				$\sin \varphi$ (電感性或電容性)
	0.5S 級	1S 級、1 級	2 級	3 級	
直接連接	—	$0.004 I_n$	$0.005 I_n$	$0.01 I_n$	1
經由比流器連接	$0.001 I_n$	$0.002 I_n$	$0.003 I_n$	$0.005 I_n$	1

##### 4.2.3 最小電流(參照表 2)

表 2 最小電流

乏時計用於	最小電流 $I_{min}$	
	0.5S 級、1S 級	1 級、2 級及 3 級
直接連接	—	$0.05 I_n$
經由比流器連接	$0.01 I_n$	$0.02 I_n$

##### 4.2.4 最大電流

IEC 62052-11:2020 規定的要求適用於本標準。

### 4.3 頻率

## **CNS XXX:2021**

IEC 62052-11:2020 規定的值適用於本標準。

### **4.4 消耗功率**

IEC 62052-11:2020 規定的值適用於本標準。

**5. 構造要求**

IEC 62052-11:2020 之要求適用於本標準。

**6. 乏時計標示及文件**

IEC 62052-11:2020 之要求適用於本標準。

**7. 準確度要求**

**7.1 一般試驗條件**

IEC 62052-11:2020 規定之試驗及試驗條件適用於本標準。

**7.2 準確度查證之方法**

IEC 62052-11:2020 規定之試驗及試驗條件適用於本標準。

**7.3 量測不確定度**

IEC 62052-11:2020 規定之量測不確定度估算方法適用於本標準。

**7.4 乏時計常數**

IEC 62052-11:2020 之要求適用於本標準。

**7.5 乏時計之始動**

IEC 62052-11:2020 之要求適用於本標準。

**7.6 無載條件之試驗**

IEC 62052-11:2020 規定之試驗及試驗條件適用於本標準。

**7.7 起動電流試驗**

IEC 62052-11:2020 規定之試驗及試驗條件適用於本標準。

**7.8 重複性試驗**

IEC 62052-11:2020 規定之試驗及試驗條件適用於本標準。

**7.9 電流變動引起的誤差限制值**

當乏時計在 IEC 62052-11:2020 之 7.1 規定的參考條件下運轉時，誤差百分比不應超過表 3 所示的相關準確度等級限制值。

若乏時計設計作為雙向電能量測時，表 3 的值應適用於每一方向。

若乏時計設定為多種連接模式，則準確度試驗結果僅針對測試過的連接模式有效，不能用來宣稱作為其他未經測試的連接模式的準確度。

表 3 允收誤差百分比限制值  
(具均衡負載或單相負載的單相乏時計與多相乏時計)

電流值		$\sin \varphi$ (電感性或 電容性)	各等級乏時計之允收誤差百分比限制值				
直接連接式乏時計	併用變比器式乏時計 <sup>(a)·(b)</sup>		0.5S <sup>(a)</sup>	1S <sup>(a)</sup>	1	2	3
$I_{\min} \leq I < 0.1 I_n$	$I_{\min} \leq I < 0.05 I_n$	1	±1.0	±1.5	±1.5	±2.5	±4.0
$0.1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	±0.5	±1.0	±1.0	±2.0	±3.0
$0.1 I_n \leq I < 0.2 I_n$	$0.05 I_n \leq I < 0.1 I_n$	0.5	±1.0	±1.5	±1.5	±2.5	±4.0
$0.2 I_n \leq I \leq I_{\max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0.5	±0.5	±1.0	±1.0	±2.0	±3.0
$0.2 I_n \leq I \leq I_{\max}$	$0.1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0.25	±1.0	±2.0	±2.0	±2.5	±4.0

註<sup>(a)</sup> 由於低位準上之相位移，為保持整體系統誤差，建議準確度 0.2S 級/0.5S 級之比流器分別使用於準確度 0.5S 級/1S 級之乏時計。亦參照附錄 C。

<sup>(b)</sup> 對 0.1 級至 1 級，依 IEC 61869-2 規定，比流器在  $0.05 I_n$  有一最低負載點，對 0.2S 級及 0.5S 級，在  $0.01 I_n$  有一最低負載點。

當測試多相乏時計是否符合表 3 對單相負載的要求時，試驗電流應依序施加至每個量測元件，同時所有相電壓應保持均衡。

#### 7.10 影響量引起的誤差限制值

IEC 62052-11:2020 之 7.1 規定的試驗及試驗條件適用於本標準。

若乏時計設定為多種連接模式，則準確度要求適用於每一連接模式。影響量之效果的所有試驗應以一選定的連接模式執行，以充分發揮乏時計的計量能力。

當電流及相位移( $\sin \varphi$ )如表 4 規定保持恆定，且任何單一影響量每次施加 1 個，將乏時計依 IEC 62052-11:2020 之 7.1 規定，在參考條件其他狀況下運轉，其誤差百分比偏差相對於固有誤差不應超過表 4 所示的相關等級代號的限制值。

由影響量引起之誤差百分比偏差可能取決於試驗電流值而變動。表 4 所示的誤差百分比偏差係針對試驗電流的指定值或範圍規定，但測試宜在表 4 建議的試驗電流值下進行。

表 4 影響量引起的誤差百分比偏差之允收限制值

影響量	IEC 62052-11:2020 之試驗節次	試驗電流之指定範圍或 值與建議值(均衡，除非 另由說明)		$\sin\phi$ (c)	各等級乏時計之誤差百分比 偏差之允收限制值				
		直接連接 式乏時計	併用變比器 式乏時計		0.5S	1S	1	2	3
輻射、射頻與電 磁場抗擾度試 驗－使用電流 試驗	9.3.5	$I_n$		1	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
電性快速暫態/ 叢訊的抗擾度 試驗	9.3.6	$I_n$		1	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0
射頻場感應的 傳導擾動抗擾 度試驗	9.3.7	$I_n$		1	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
交流電源埠在 2 kHz 至 150 kHz 頻率範圍內對 傳導差模擾動 及信號的抗擾 度試驗	9.3.8	$I_n$		1	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0
阻尼振盪波抗 擾度試驗 <sup>(d)</sup>	9.3.11	—	$I_n$	1	2.0	2.0	n/a	3.0	4.0
外部靜態磁場	9.3.12	$I_n$		1	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
電源頻率磁場 抗擾度試驗	9.3.13	$I_n$		1	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
電流與電壓電 路中之諧波－ 第 5 諧波試驗	9.4.2.2	$0.5 I_{max}$		1	0.5	0.8	0.8	1.0	1.5
電流電路中之 間諧波－叢訊 觸發波形試驗	9.4.2.3	$0.5 I_n$		1	1.5	3.0	3.0	6.0	6.0
電流電路中之 奇次諧波	9.4.2.4	$0.5 I_n$		1	1.5	3.0	3.0	6.0	6.0
直流與偶次諧 波－半波整流 波形試驗 <sup>(f)</sup>	9.4.2.5	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	—	1	n/a	n/a	3.0	6.0	6.0
				0.5					

表 4 影響量引起的誤差百分比偏差之允收限制值(續)

影響量	IEC 62052-11:2020 之試驗節次	試驗電流之指定範圍或 值與建議值(均衡, 除非 另由說明)		$\sin\phi$ (c)	各等級乏時計之誤差百分比 偏差之允收限制值				
		直接連接 式乏時計	併用變比器 式乏時計		0.5S	1S	1	2	3
		$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )			1	0.25	0.5	0.5	1.0
電壓變動	9.4.3	$0.1 I_n \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )	$0.05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	3.0
		$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )		1	0.03	0.05	0.05	0.10	0.15
周圍溫度變動 <sup>(b)</sup>	9.4.4	$0.2 I_n \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )	$0.1 I_n \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )	0.5	0.05	0.07	0.07	0.15	0.25
		$I_n$		1	1.0	2.0	2.0	4.0	4.0
相電壓中斷	9.4.5	$I_n$		1	1.0	2.0	2.0	4.0	4.0
頻率變動	9.4.6	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )		1	0.5	1.0	1.0	2.0	3.0
		$0.1 I_n \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )	$0.05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ ( $I_n$ )	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0	3.0
反相順序	9.4.7	$0.1 I_n$		1	0.1	0.5	0.5	1.0	1.5
輔助電壓變動	9.4.8	$I_{\min}$		1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.6
輔助裝置運轉	9.4.9	$I_{\min}$		1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.6
短時間過電流 <sup>(e)</sup>	9.4.10	$I_n$	—	1	n/a	n/a	1.5	1.5	1.5
		—	$I_n$		0.2	0.5	0.5	1.0	1.5
自己發熱 <sup>(a)</sup>	9.4.11	$I_{\max}$		1	0.2	0.7	0.7	1.0	1.5
				0.5	0.2	1.0	1.0	1.5	2.0
快速負載電流變動	9.4.12	$I_n$		1	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
接地故障 <sup>(e)</sup>	9.4.13	—	$I_n$	1	0.25	0.5	n/a	1.0	1.5
高溫試驗 <sup>(e)</sup>	8.3.3	$I_n$		1	0.25	0.5	0.5	1	1.5
低溫試驗 <sup>(e)</sup>	8.3.4	$I_n$		1	0.25	0.5	0.5	1	1.5

表 4 影響量引起的誤差百分比偏差之允收限制值(續)

影響量	IEC 62052-11:2020 之試驗節次	試驗電流之指定範圍或 值與建議值(均衡，除非 另由說明)		sinφ (c)	各等級乏時計之誤差百分比 偏差之允收限制值				
		直接連接 式乏時計	併用變比器 式乏時計		0.5S	1S	1	2	3
溫濕度循環試驗 (e)	8.3.5	$I_n$		1	0.25	0.5	0.5	1	1.5

註<sup>(a)</sup> 試驗應至少進行 1h，或直到在 20 min 期間誤差偏差不超過 0.2 %。

(b) 這些值應視為各等級乏時計之平均溫度係數%/K。

(c) 電感性或電容性。

(d) 僅針對併用比壓器式乏時計。

(e) 針對這些試驗，乏時計準確度在試驗前及試驗後量測。試驗前及試驗後之誤差百分比差異不應超過本表規定的誤差限制值。這些誤差限制值可以解釋為由規定的試驗條件引起的乏時計容許的準確度漂移。

(f) 本試驗之目的僅在查核電流感測器飽和度。本試驗不適用於併用變化器式乏時計。

### 7.11 計時準確度

IEC 62052-11:2020 之要求、試驗條件與程序，及允收準則適用於本標準。

### 8. 氣候要求

IEC 62052-11:2020 之要求、試驗條件與程序，及允收準則適用於本標準。

### 9. 外部影響之效果

IEC 62052-11:2020 之要求、試驗條件與程序，及允收準則適用於本標準。IEC 62052-11:2020 之表 13 給予要求的概述。對於具允收準則 A 的試驗，應使用本標準表 4。

### 10. 型式試驗

IEC 62052-11:2020 規定的要求適用於本標準。

附錄 A

(參考)

乏時計在參考條件之允收誤差百分比限制值的比較

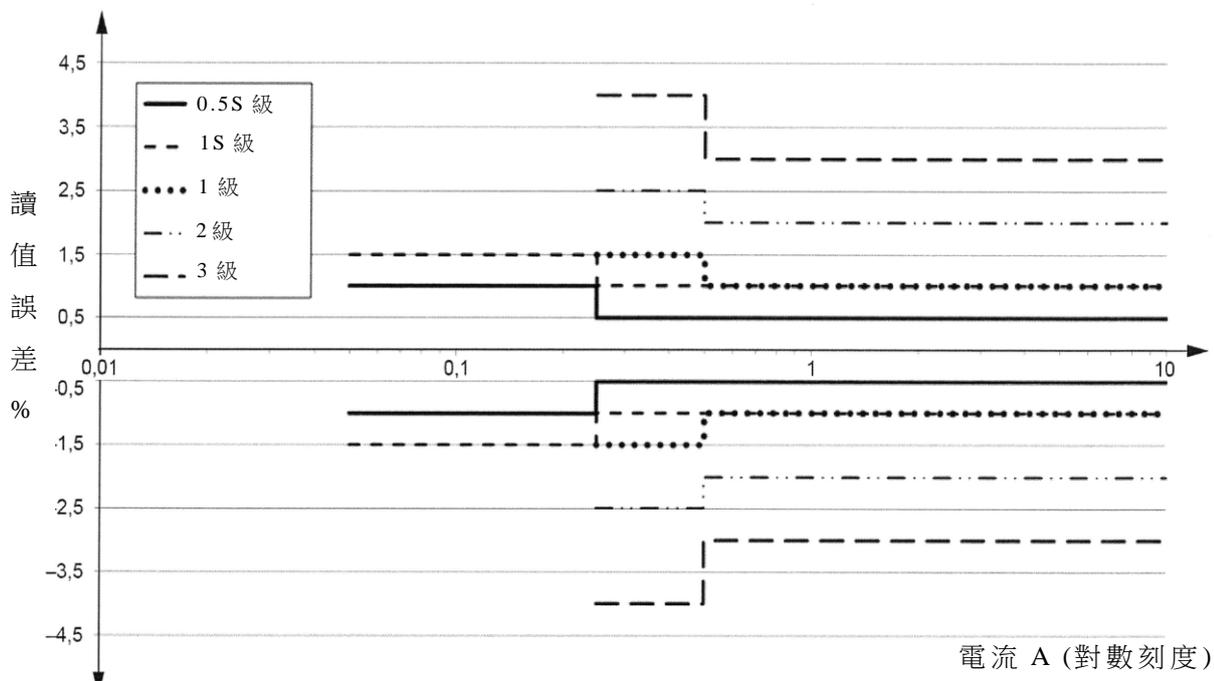


圖 A.1 允收誤差百分比限制值(併用變比器式(S)及直接連接式乏時計， $I_n = 5\text{ A}$ 、 $I_{\max} = 10\text{ A}$ 、 $\text{PF} = 1.0$ )

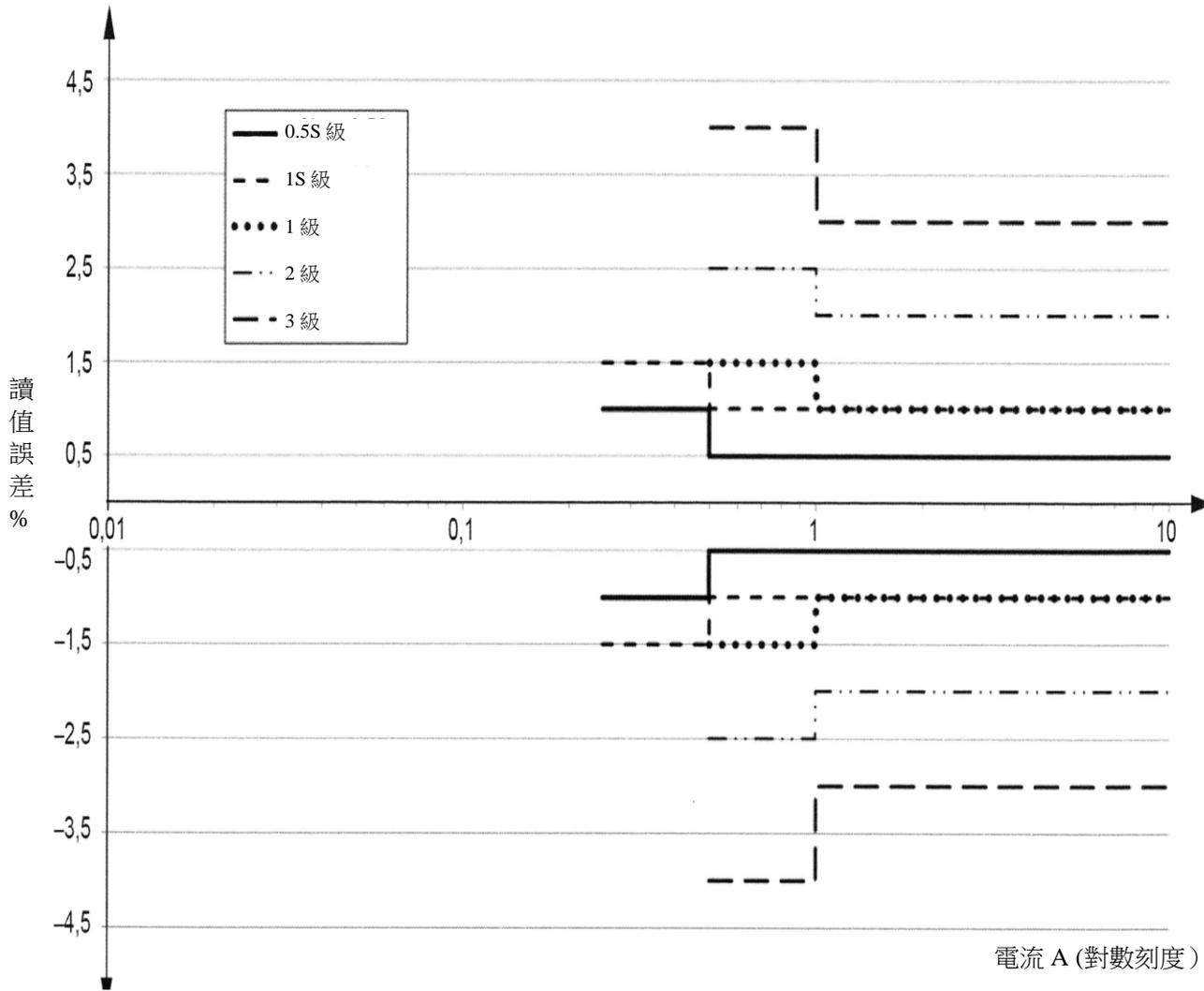


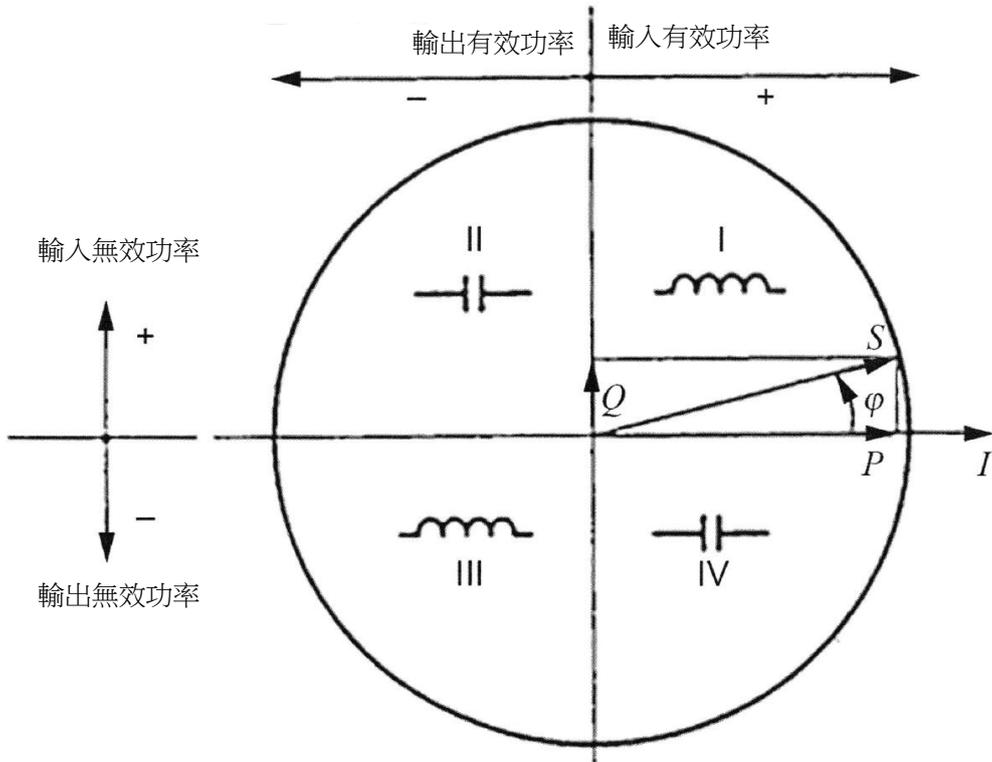
圖 A.2 允收誤差百分比限制值(併用變比器式(S)及直接連接式乏時計， $I_n = 5\text{ A}$ 、 $I_{\max} = 10\text{ A}$ 、PF = 0.5 電感性/0.8 電容性)

備考：併用變比器式 1 級乏時計未顯示在圖上，1 級允收限制值僅針對直接連接式。

附錄 B

(參考)

有效及無效功率之幾何表示



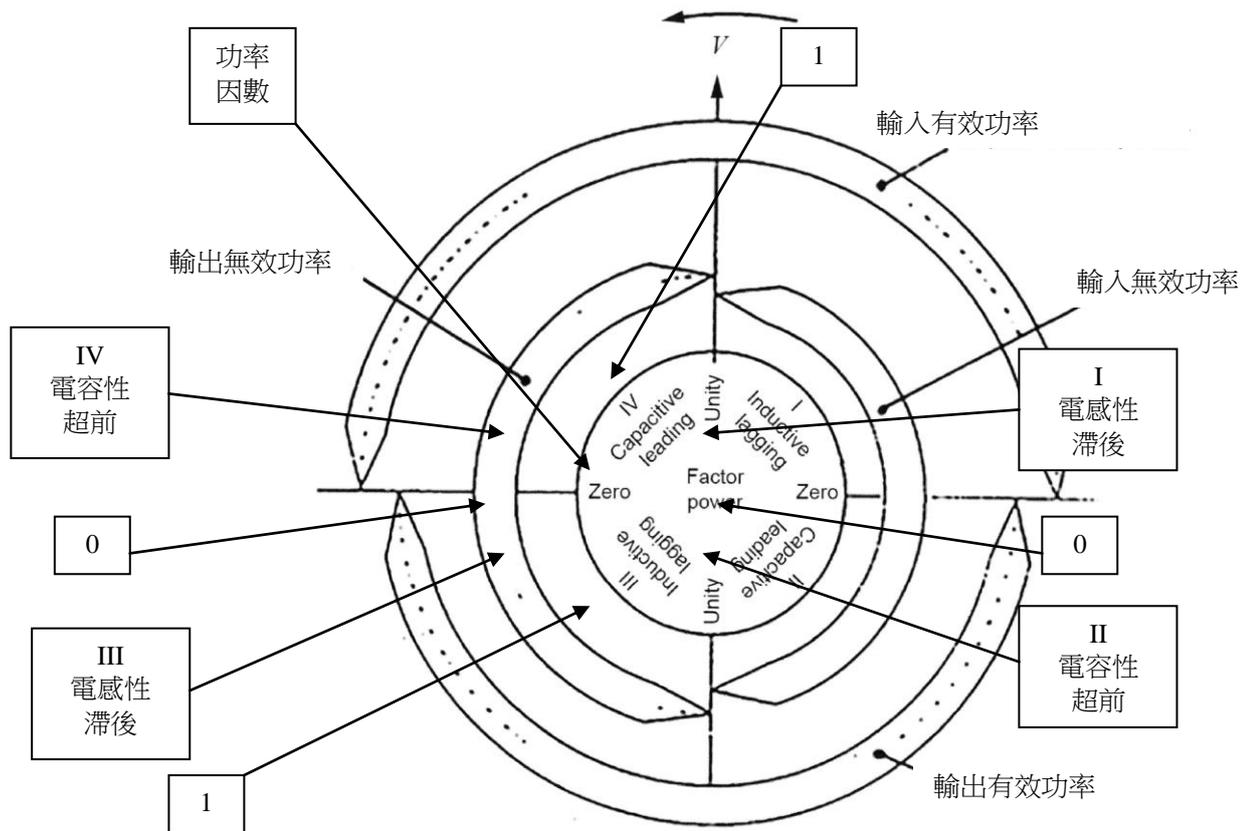
備考 1. 依 IEC 60375:2018 第 12 節及第 14 節的圖。

備考 2. 本圖之參考(reference)為電流向量  $I$  (固定在右手線上)。

備考 3. 電壓向量  $V$  依相角  $\phi$  變動其方向。

備考 4. 電壓  $V$  與電流  $I$  之間的相角  $\phi$ ，在數學意義上取正(反時針)。

圖 B.1 建議的幾何表示



備考 1. 若直立線取為電壓向量，且線代表單相或均衡三相系統的電流向量，此電流向量將指出其他量的狀態。

備考 2. 本圖之參考(reference)為電壓向量  $V$  (固定在直立線上)。

備考 3. 電流向量  $I$  依相角  $\phi$  變動其方向。

備考 4. 電流  $I$  與電壓  $V$  之間的相角  $\phi$ ，在順時針方向取正。

圖 B.2 替代的幾何表示

## 附錄 C

(參考)

## 在無效電能量測上比流器及比壓器之相位移的影響

本附錄說明在包含由變比器與乏時計組成的完整系統上，變比器之相位移在低的  $\sin\phi$  條件下，對無效電能量測的影響。

在典型的運轉條件，配電電網上的功率因數為高於  $\cos\phi = 0.8$  ( $\sin\phi < 0.6$ )，對輸電電網則高於  $\cos\phi = 0.925$  ( $\sin\phi < 0.4$ )。

在 100 % 的標稱電流下，各種準確度等級的比流器之相位移與無效電能量測誤差結果如表 C.1 所示。該值出自 IEC 61869-2。

表 C.1 不具比壓器之比流器連接式乏時計之相位移與對應的無效電能之最大量測誤差

比流器準確度等級	在 100 % 額定電流之 $\pm$ 相位移		在 $\sin\phi = 0.5$ 之無效電能量測誤差貢獻	在 $\sin\phi = 0.25$ 之無效電能量測誤差貢獻	在 $\sin\phi = 0.2$ 之無效電能量測誤差貢獻
	分 (minute)	厘徑度 (centiradian)			
1	60	1.8	3.1 %	7.0 %	8.8 %
0.5/0.5S	30	0.9	1.6 %	3.5 %	4.4 %
0.2/0.2S	10	0.3	0.5 %	1.2 %	1.5 %
對有效電能對應 $\cos\phi$			0.866	0.986	0.979

在 100 % 的標稱電流與額定電壓下，各種準確度等級的比流器與比壓器之分別相位移與無效電能量測誤差結果如表 C.2 所示。該值出自 IEC 61869-2。

表 C.2 比流器及比壓器連接式乏時計之相位移與對應的無效電能之最大量測誤差

比流器準確度等級	在 100 % 額定電流之 $\pm$ 相位移		比壓器準確度等級	在 100 % 額定電壓之 $\pm$ 相位移		在 $\sin\phi = 0.5$ 之無效電能量測誤差貢獻	在 $\sin\phi = 0.25$ 之無效電能量測誤差貢獻	在 $\sin\phi = 0.2$ 之無效電能量測誤差貢獻
	分 (minute)	厘徑度 (centiradian)		分 (minute)	厘徑度 (centiradian)			
1	60	1.8	1.0	40	1.2	5.2 %	11.6 %	14.6 %
0.5/0.5S	30	0.9	0.5	20	0.6	2.6 %	5.8 %	7.3 %
0.2/0.2S	10	0.3	0.2	10	0.3	1.0 %	2.3 %	2.9 %
0.1	5	0.15	0.1	5	0.15	0.5 %	1.2 %	1.5 %
對有效電能對應 $\cos\phi$						0.866	0.986	0.979

在低電流的誤差貢獻很明顯地高於在標稱電流的貢獻，此影響能藉由使用 0.2S 級及 0.5S 級的比流器來降低。

## 附錄 D

(參考)

### 諧波之處理與諧波試驗

#### D.1 非正弦條件與無效功率定義

在建立本標準之前設計之許多型式的乏時計，在非正弦條件下(存在諧波的情況)量測無效電能時顯現出極大差異。

較早的標準對無效電能的電度表係以正旋電流及電壓的無效電能為基楚作定義，因此標準未能規定在非正旋條件下之性能的任何要求。

為確保不同型式乏時計之間的測量結果差異保持在合理的限制值內，有必要在標準中建立無效電能的定義，以便在存在諧波的情況下允許包括性能要求。

在非正弦條件下，有許多可用於無效功率或非有效功率的定義。其中有些更理論化，有些非常適合其他特定的應用，但該等均無與正弦條件下的無效電能定義有相同的廣泛用途。

在非正弦條件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。

本標準定義電壓及電流之基本成分的無效功率，參照 IEC 62052-11:2020 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電網中流動的通常不必要的電流，這可以藉由導入諸如電容器的修正裝置來消除。這被視為是無效電能計量最重要的應用之一。

本定義並無反映流動在配電電網中不必要的諧波電流；一般認為諧波電流宜與相位電流分開處理。一個原因是負載電流的基本成分之相角通常是負載的直接特性；它通常是電感性，並會增加在電網中。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。諧波沒有特定的相角，且寧可從電網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能計的附加標準。

#### D.2 在非正弦條件下準確度試驗

由於本標準要求無效電能乏時計僅量測基本成分，因此規定諧波試驗，以查證諧波的影響不超過規定的誤差百分比偏差之限制值。這是特別重要的，因為眾所周知，當存在諧波時，實施不同運算法的乏時計的作為(behavior)可能非常不同。

試驗選擇：

- (a) 確保可試驗性；
- (b) 考量目前可用的試驗設備的可能性；
- (c) 確保試驗的再現性。

#### D.3 第 5 次諧波試驗

有效及無效電能計之試驗規定於 IEC 62052-11:2020 之 9.4.2.2。

在電壓和電流中都存在諧波施行本試驗。此允許正確量測基本無效電能計與不量測的無效電能計之間的區分。

無法適當濾除較高諧波的乏時計將無法通過第 5 次諧波試驗。此種對於區分允收的設計及不允收設計的能力，取決於容許的誤差百分比偏差。如果選擇為±4.5 % 則基於相移(phase shift)或時移(time sift)的大多數乏時計將通過，因為試驗的“諧波無效功率”為 4 %。本標準對所有準確度等級規定較低的容許誤差百分比偏差。為了符合此要求，乏時計應具有某種諧波濾波。

由於試驗非常類似於有效電能計規定的試驗，因此大多數試驗電源可以提供所需的試驗電流和電壓。

必須查證，參考標準乏時計僅量測基本無效功率。在起草本標準時，有相當多型式的參考標準乏時計可符合此要求。此外，可使用瓦特計和電力品質計(power quality meter)量測基本無效功率。如果試驗電源穩定，則可以使用此等儀器的乏(var)指示值與光學試驗輸出(optical test output)進行比較。由於此等儀器的電流範圍限制，直接連接式乏時計的試驗電流選擇為  $0.5 I_{max}$ 。

附錄 E  
(參考)  
變更摘要

相對於前版次，本版次包含以下重要的技術變更：

- (a) 移除所有乏時計安全要求；乏時計安全要求涵蓋於 IEC 62052-31:2015。
- (b) 以  $I_n$  取代  $I_b$ ；當引用直接連接式乏時計時不再使用  $I_b$ 。
- (c) 從 IEC 62053-21:2003、IEC 62053-22:2003、IEC 62053-23:2003、IEC 62053-24:2003 移除所有一般要求及試驗方法的描述至 IEC 62052-11:2020；IEC 62053-21:2020、IEC 62053-22:2020、IEC 62053-23:2020、IEC 62053-24:2020 僅包含準確度等級特定要求。
- (d) 增加以下相關之新要求及試驗：
  - (1) 量測不確定度及重複性(7.3、7.8)；
  - (2) 快速負載電流變動之影響(9.4.12)；
  - (3) 在 2 kHz 至 150 kHz 頻率範圍內對傳導差模擾動的抗擾度(9.3.8)；
  - (4) 無效電能準確度 2 級及 3 級。
- (e) 乏時計設計用於與低功率變比器(LPITs)搭配運轉，可當作直接連接式乏時計依本標準測試其符合性。

IEC 62053-23 所定義的無效電能準確度 2 級及 3 級亦已追加至 IEC 62053-24。TC13 WG 11 認為 IEC 62053-24 所描述的測試方法，對測試現代無效電能乏時計為一較佳的方法。於是，IEC 62053-23 在最近未來將被撤銷，且不使用於新的乏時計設計。