

中華民國國家標準	消防緊急用自備發電設備檢 驗	總號	1 0 2 0 4
CNS		類號	Z 3 0 2 3

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current
generating sets – Part 6: Test methods

目錄

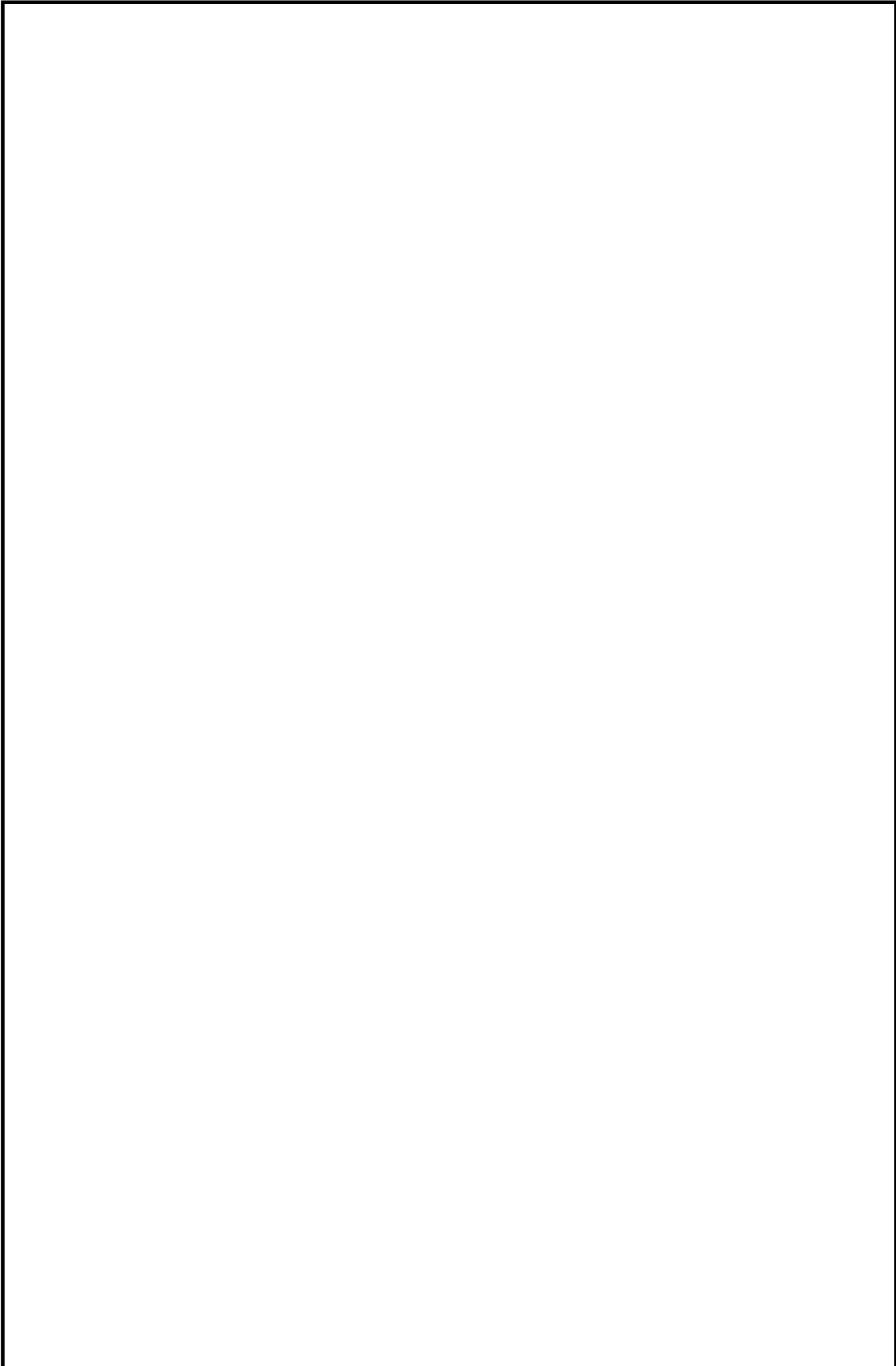
節次	頁次
前言	3
1. 適用範圍	4
2. 引用標準	4
3. 其他規則及附加要求	4
4. 一般試驗要求	5
5. ISO 標準功能試驗	5
5.1 一般	5
5.2 一般檢查	5
5.3 量測	6
5.4 量測設備準確性	6
5.5 ISO 標準功能試驗報告	7
6. 允收試驗	9
6.1 一般	9
6.2 契約性排程	9
6.3 責任	10
6.4 準備	10
6.5 進一步細節	10
6.6 允收試驗之延伸範圍	11
6.7 量測設備準確性及允收試驗程序	13
6.8 允收試驗報告	16

(共 13 頁)

公 年	布 月	日 日	經 濟 部 標 準 檢 驗 局 印 行	修 訂 公 布 日 期 年 月 日
--------	--------	--------	---------------------	----------------------

印行年 月 日

本標準非經本局同意不得翻印



前言

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。CNS 10204:1989 已經修訂並由本標準取代。

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

ISO 8528 之本部在規定顯現整個發電機組特性用之試驗方法。本法應用於供陸地及海洋使用、由往復式內燃(RIC)引擎驅動之交流電(a.c.)發電機組，不包括供飛機或推進陸用車輛及火車頭(機車頭)使用之發動機組。

在某些特定應用方面(例如：必需性醫院供電、高樓層建築)可能會有輔助性的需要。

ISO 8528 本部之規定目的在作為建立任何輔助性要求之基礎。

對於由其他往復型式原動機(例如：蒸氣引擎)驅動之 a.c. 發電機組而言，本部之規定目的在作為建立這些要求之基礎。

2. 引用標準

下列文件(標準)，全文或一部分，為本標準作規定性的引用且在其應用上為不可或缺。對於有日期的引用標準，僅採用其經引用之版本；對於未註明日期之引用標準，則採用該引用標準之最近(最新)版本(包括任何修正版)。

ISO 3046-1 Reciprocal internal combustion engines – Performance – Part 1: Declaration of power fuel and lubricating oil consumption, and test methods – Additional requirements for engines for general use.

ISO 3046-3 Reciprocal internal combustion engines – Performance – Part 3: Test measurement.

ISO 8528-1⁽²⁾ Reciprocal internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 1: Application, rating and performance.

ISO 8528-5⁽²⁾ Reciprocal internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 5: Generating sets .

IEC 60034-2 Rotating electrical machines – Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests(excluding machines for traction vehicles).

IEC 60034-5 Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating machines .

IEC 60947-1 Low – voltage switchgear and control gear – Part 1: General rules.

註⁽²⁾ ISO 8528-1 及 ISO 8528-5 現正在修正中。

3. 其他規則及附加要求

供在船上及離岸裝設使用，須符合船級協會(classification society)規則之交流電發電機組，應審視船級協會之額外要求。在訂購之前時應由顧客敘明船級協會名稱。

用在未分級之設備的交流電發電機組，任何額外之要求需經由製造商及顧客間之協議。

如果必須符合任何其他主管機關(例如：檢查及/或立法主管機關)之特殊要求時，在

訂購之前時應由顧客敘明主管機關名稱。

任何額外之要求需經由製造商及顧客間之協議。

4. 一般試驗要求

發電機組應按照 ISO 標準功能試驗(參照第 5 節)或 ISO 標準允收試驗(參照第 6 節)予以試驗。

基於發電機組製造商與顧客之間的協議，任何或所有功能試驗得與允收試驗合併實施。允收試驗應在製造商之作業下及/或安裝現場執行。將實施之試驗型式應經由製造商與顧客間之書面同意。

發電機組允收試驗之詳細要求，係依據下列原則範疇而定：

- (a) 其運用；
- (b) 其動力輸出；
- (c) 供應範圍；
- (d) 其使用；
- (e) 其依據 ISO 8528-1 及 ISO 8528-5 之性能級別。

至少，發電機組製造商試驗應按照發電機組之正確級別及性能實施試驗。應按照 5.5 之要求製作試驗報告。

ISO 標準功能試驗程序旨在供安裝在製造商試驗台上的發電機組之用。基於發電機組製造商與顧客之間的協議，該功能及/或允收試驗得在顧客現場或第三團體處實施。

5. ISO 標準功能試驗

5.1 一般

本功能試驗應在製造商之作業下以試驗台之條件對發電機組實施之。通常是以額定功率係數負載供試驗之用，這與額定有效功率及相關發電機效率有關。但若因為所使用之試驗設備不可能達成時，此一試驗得以單一功率係數實施。這應經由製造商及顧客間之協議為之。

5.2 一般檢查

一般檢查係為建立符合按照發電機組製造商之指示的規定，應實施包括(最少)：

- (a) 所提供及將被試驗之物件的完整性；
- (b) 直線對直性；

- (c) 所提供之輔助設備(經協議)的功能性操作；
- (d) 管路接頭及構件之緊密性；
- (e) 如 IEC 60034-6 及 IEC 60947-1 中所述之保護程度；
- (f) 操作及監視功能。

5.3 量測

本試驗應對需達到其標稱操作溫度之發電機組加以試驗。發電機組暖機所需之時間將會改變。試驗工程師有責任確保該機組以經運轉一段適當之時間，以便使溫度穩定。

應至少記錄下列數據：

- (a) 周遭環境溫度、濕度及氣壓；
- (b) 發電機組在額定輸出時之電壓、電流及頻率；
- (c) 發電機組在負載及脫載以進行暫時轉換動作時之電壓、電流及頻率；
- (d) 任何監視及控制設備之適度功能發揮。

5.4 量測設備準確性

用於試驗之儀器最低準確性應如表 1 所示。

量測變壓器及傳感器宜具有可對應之準確等級。

表 1 ISO 標準允收試驗 - 量測設備準確性

參數	單位	準確性 (%)
電流	A	1.5
電壓	V	1.5
有效功率(real power)	W	1.5
無效功率(reactive power)	kV·A	1.5
功率係數	-	3.0
頻率	Hz	0.5

5.5 ISO 標準功能試驗報告

ISO 標準功能試驗報告應最少包括下列訊息：

- (a) 依據 ISO 8528-1 之發電機組性能級別；
- (b) 顧客及訂購號碼(如已知)；
- (c) 製造商；
- (d) 引擎、發電機、控制裝置及開關裝置之系列號碼；
- (e) 包括宣稱(額定)及量測之技術數據，如下：
 - (1) 功率；
 - (2) 電壓；
 - (3) 頻率；
 - (4) 電流；
 - (5) 功率係數；
 - (6) 速度；
 - (7) 回路圖號碼；
 - (8) 冷卻系統之型式。
- (f) 包覆保護；
- (g) 試驗現場周遭環境條件：
 - (1) 高度；
 - (2) 氣壓；
 - (3) 溫度；

- (4) 相對濕度；
 - (5) 入口空氣溫度；
 - (6) 入口冷卻劑溫度。
- (h) 燃油型式(規定號數)：
- (1) 密度；
 - (2) 熱卡值(熱卡值下限)。
- (i) 潤滑油型式(規定號數)。

6. 允收試驗

6.1 一般

ISO 8528-1 至 ISO 8528-5 對各種使用中之發電機組的要求加以規定。除非經依照 ISO 8528 之本部的允收試驗建立其符合性外，製造商應驗證該發電機組符合列於 ISO 8528-2 至 ISO 8528-5 之要求。特別是，這可應用至宣稱符合契約所協議之定義於 ISO 8528-1 及 ISO 8528-5 的性能級別，以及所同意在特定操作界限範圍內之性能分類的要求或變動。

6.2 契約性排程

依 ISO 8528 本部要求之允收試驗性能的細節，應在購買時經由製造商與顧客間以書面同意。所使用之試驗設備應為使該等經同意的允收試驗之量測及檢測可以在所同意的準確性界限範圍內變動。

更多要求之驗證、額外量測之性能或超過 6.6 要求之進一步試驗規定，在實施任何試驗前，應經由製造商與顧客間以書面同意。如規定於第 6 節之試驗要求在允收試驗中有改變，應訂有適當之協議。

經同意之完整、或部分重複、或是延伸之允收試驗程序費用，應由該重複或延伸所應負責之當事人負擔。

允收試驗應在所同意之期間內，遵照開始該試驗所應允之通知實施。

發電機組之製造商應不必對使用任何顧客所提供之設備負責。

藉由製造商與顧客間的協議，完整的發電機組之工作試驗與試驗合格證明，可以認為適合於允收試驗。

實施於所安裝之各構件(例如：引擎、發電機、開關箱)的個別允收試驗，應不得被認定是對完整的發電站或發電機組實施之允收試驗的適合替代方式。在特殊情形下及如果經由發電機組製造商與顧客間之同意，由構件製造商提供之構件試驗記錄得用於證明某些特性。

如果需要計算文件以驗證或作為量測及/或試驗之一部分時，則應規定需要何種文件，由那一方及在何時提供。

在契約協議適用範圍內，可被雙方接受之獨立檢查人員得被要求會同在製造商之工作及/或在安裝現場所進行之允收試驗。允收試驗得在製造商之工作及/或在安裝

現場實施。執行該試驗之場所應以書面同意。

6.3 責任

製造商應為其作業的允收試驗負責。

顧客及製造代理商之責任應在開始允收試驗前達成協議。

6.4 準備

6.4.1 輔助人員、量測設備運作材料之規定

輔助人員、量測設備運作材料之規定應如下：

- (a) 如果允收試驗是在製造商之作業下實施，則製造商應提供一般操作材料(例如：負載測試器、燃料)，試驗所需之量測設備及任何輔助人員；
- (b) 如果允收試驗試驗係在安裝現場，則顧客應提供所需之操作材料(例如：負載測試器、燃料)，如果顧客提供輔助人員以協助製造商實施該試驗且可能需要額外的量測設備，這應經由顧客及製造商間的同意。

6.4.2 在安裝現場之允收試驗準備

在實施允收試驗前應給予製造商機會以檢查發電機組並執行任何需要的調節及檢測。這也可以用在製造商未自己執行安裝之情形。

6.4.3 在製造商工廠之允收試驗準備

如果允收試驗係在製造商之工廠執行，則所使用之一般空氣管道及廢氣排放管道應能被接受。使用安裝在工廠之輔助設備(例如：冷卻水幫浦、潤滑油濾清器、冷卻器、開關裝置)，以替代隨著發電機組提供者，除非另有協議，為可以接受。如果所規定之周遭環境條件及操作材料之性質無法實際供允收試驗使用，在開始有關偏差條件之影響及任何試驗結果需要之改變的允收試驗前，應達成協議。

6.5 進一步細節

如果允收試驗被可以立即修正且不認為是重要之微不足道的故障所干擾，則在該等干擾被修正後應繼續該允收試驗。

如果允收試驗被需要修理或更換構件之主要故障所干擾，則該允收試驗應整個或對已經修正之曾經干擾部分重覆予以試驗。所需重覆試驗之數量，應基於製造商與顧客間之協議。

允收試驗時，應只能對發電機組執行如下之調整及保養維護

- (a) 將試驗條件維持在許可範圍之所需，
- (b) 規定於操作手冊中之維護保養操作及/或調整。

使用非屬蒸餾型之燃料(例如：燃氣、蒸餘油)、在其安裝現場操作之發電機組可能需要特別之規定。

6.6 允收試驗之延伸範圍

6.6.1 一般

允收試驗之範圍係視發電機組的指定用途而定，並分為如 6.6.2 及 6.6.3 所示之檢驗及量測兩個群組。超過及高於所提及之檢驗及量測需要額外之協定。在安裝現場之允收試驗應考量採較佳之條件。

6.6.2 檢驗 (C)

6.6.2.1 群組 CA

所提供及將被試驗之完整品項。

6.6.2.2 群組 CB

- (a) 對準；
- (b) 輔助設備操作功能；
- (c) 管路接頭及構件之緊密性；
- (d) 防止意外接觸之保護(機械性及電氣性)；
- (e) 操作及監視功能；
- (f) 振動(穩定度)；
- (g) 異常的運轉噪音；
- (h) 重要構件之溫度升高。

6.6.2.3 群組 CC

- (a) 相關開關裝置之開關功能；
- (b) 相關開關裝置之控制功能；
- (c) 相關開關裝置之監視功能；

6.6.2.4 群組 CD

平行操作之適合性。

6.6.3 量測 (M)

6.6.3.1 一般

典型的量測係列於 6.6.3.2 至 6.6.3.14。6.7 之要求應用在允收試驗時執行之延伸量測。

6.6.3.2 群組 MA

在穩定狀態操作條件下應量測下列參數：

- (a) 電壓；
- (b) 頻率。

6.6.3.3 群組 MB

在穩定狀態操作條件下應量測下列參數：

- (a) 電流；
- (b) 額定電壓設定；
- (c) 頻率範圍設定；
- (d) 有效功率或功率係數；
- (e) 穩定狀態頻帶；
- (f) 電壓變化率設定；
- (g) 頻率變化率設定。

6.6.3.4 群組 MC

起動作為。

6.6.3.5 群組 MD

在穩定狀態操作條件下應量測下列參數：

- (a) 潤滑油壓力；
- (b) 在引擎及發電機之輸入及輸出處之冷卻劑溫度。

6.6.3.6 群組 ME

廢氣排放溫度。

6.6.3.7 群組 MF

噪音發射。

6.6.3.8 群組 MG

排放廢氣發射。

6.6.3.9 群組 MH

在使發電機負載及脫載時，應使用具有規定之功率係數的示波器或類似裝置量測下列參數，以評估瞬變行為：

- (a) 電壓；
- (b) 電流；
- (c) 頻率。

6.6.3.10 群組 MJ

電壓波形之諧波含量。

6.6.3.11 群組 MK

電壓波形之振幅模式。

6.6.3.12 群組 ML

在穩定狀態操作條件下應量測下列參數：

- (a) 在平行操作之動力分布；
- (b) 在平行操作之負載分布。

6.6.3.13 群組 MM

發電機組與在交流發動機終端可得之電力有關之燃油消耗，將燃油之熱卡值納入考量。

6.6.3.14 群組 MN

電氣熱防護裝置之效能。

6.7 量測設備準確性及允收試驗程序**6.7.1 量測設備準確性**

電氣儀表器具所需之準確性應交由製造商及顧客間之協議決定。如果試驗是在製造商之作業下執行，則應使用 5.4 所示之公差(許可差)。如果試驗不是在製造商之作業下執行，則應使用表 2 所示之最小公差(許可差)。

宜考慮所使用之量測儀器的波形依賴性。

表 2 現場試驗 - 量測設備準確性

參數	單位	公差(%)
----	----	-------

電流	A	2.5
電壓	V	2.5
有效功率(active power)	W	2.5
無效功率(reactive power)	kV·A	2.5
功率係數	-	5.0
頻率	Hz	1.0

6.7.2 暖機時間

允收試驗應對已經到達其正常操作溫度及壓力之發電機組實施。試驗工程師有責任確保該機組已經運轉至可達穩定溫度之適當時間。

6.7.3 負載試驗持續時間

負載試驗之持續時間係視該發電機組之等級及應用而定。一般是在 0.5 h 及 2 h 之間，且通常是由製造商所規定或建議。

6.7.4 在製造商作業下實施允收試驗

6.7.4.1 具電氣負載之允收試驗

通常採與額定有效功率及相關發電機效率之單位功率因數供試驗之用。此外，如果有合適之試驗設備，則本試驗得在該發電機組之額定功率係數下進行。會被輸出功率所影響之量測，應在發電機組無負載、額定功率 25 %、額定功率 50 %、額定功率 75 % 及額定功率 100 % 時實施。負載允收試驗係基於發電機組製造商及顧客間之協議實施。

在試驗時若周遭環境條件與標準參考條件(參照 ISO 8528-1)有所不同，則量測功率數據應轉換成與標準參考條件相當。

6.7.4.2 使用試驗台開關設備之允收試驗

除另有協議外，應執行下列檢驗及量測：

- (a) 群組 CA 及群組 CB，檢驗(參照 6.6.2.1 及 6.6.2.2)；
- (b) 群組 MA 及群組 MB，量測(參照 6.6.3.2 及 6.6.3.3)；

6.7.4.3 包括發電機組自己之開關裝置在內的允收試驗

除另有協議外，應執行下列檢驗及量測：

- (a) 群組 CA、群組 CB 及群組 CC，檢驗(參照 6.6.2.1、6.6.2.2 及 6.6.2.3)；
- (b) 群組 MA、群組 MB 及群組 MN，量測(參照 6.6.3.2、6.6.3.3 及 6.6.3.14)；

6.7.4.4 額外之檢驗及量測

得協議在規定於 6.7.4.2 及 6.7.4.3 之外增加進一步的檢驗及量測。

6.7.4.5 無電力負載之允收試驗

除另有協議外，應執行列於群組 CA 及 CB 之檢驗(參照 6.6.2)。

應執行群組 MA 之量測(參照 6.6.3)。

備考：未連通電力激發設備無法量測電壓及頻率。

6.7.5 安裝現場允收試驗

允收試驗應在安裝現場可以取得電力負載時執行，該電力應儘量接近額定功率。

除另有協議外，應執行下列檢驗及量測：

- (a) 群組 CA、群組 CB 及群組 CC，檢驗(參照 6.6.2.1、6.6.2.2 及 6.6.2.3)；
- (b) 群組 MA、群組 MB 及群組 MN，量測(參照 6.6.3.2、6.6.3.3 及 6.6.3.14)；

得經由協議作進一步之檢驗及測定(例如參照 6.6.2 及 6.6.3)。

供檢驗及量測用之群組，彙總於表 3。

表 3 檢驗及量測群組

允收試驗型式	群組用途	
	檢驗(6.6.2)	量測(6.6.3)
使用試驗台開關裝置	CA 及 CB	MA 及 MB
使用發電機組自己的開關裝置	C, CB 及 CC	M, MB 及 MN
無電力負載	CA 及 CB	MA
在安裝現場	C, CB 及 CC	MA 及 MB
如果對引擎本身並未執行個別允收試驗，則群組 ME 及 MF(參照 6.6.3.6 及 6.6.3.7)之量測應實施之。		
備考：為作持續且最佳動力使用，最好能執行試驗 MM。		

6.8 允收試驗報告

6.8.1 一般

依照規定於 6.7 之要求，對依照 ISO 8528 要求之發電機組所實施之允收試驗，應被記錄在允收試驗報告的格式文件中。

6.8.2 一般數據

允收試驗報告應最少包括下列一般數據：

- (a) 依照 ISO 8528-1 及 ISO 8528-5 之發電機組性能級別；
- (b) 顧客及訂單號碼；
- (c) 製造商及訂單號碼；
- (d) 發電機組序號；
- (e) 技術性數據(至少)：
 - (1) 額定功率；
 - (2) 額定電壓；
 - (3) 額定頻率；
 - (4) 額定電流；
 - (5) 額定功率係數；
 - (6) 回路圖號。

(f) RIC 引擎之細節，如下(至少)：

- (1) 製造商；
- (2) 引擎模式；
- (3) 引擎序號；
- (4) 汽缸數目及構造；
- (5) 冷卻型式；
- (6) 製造商宣稱之功率，對應於引擎速率之 kW 數；
- (7) 起動系統之型式。

(g) 發電機之細節，至少如下：

- (1) 製造商；
- (2) 發電機模式；
- (3) 發電機序號；
- (4) 額定輸出，kVA；
- (5) 構造型式；
- (6) 保護型式。

(h) 安裝之設備的細節，至少如下：

- (1) 開關裝置；
 - (i) 製造商；
 - (ii) 模式；
 - (iii) 開關裝置號碼。
- (2) 偶合器：
 - (i) 製造商；
 - (ii) 模式；
 - (iii) 型式。
- (3) 調速機：
 - (i) 製造商；
 - (ii) 模式；
 - (iii) 調速機序號。

(i) 其他經安裝/使用之設備的細節，例如：

- (1) 電池；
- (2) 壓縮空氣起動設備；
- (3) 幫浦；
- (4) 壓縮空氣儲槽；
- (5) 冷卻設備。

6.8.3 量測數據

允收試驗報告應至少包括下列經量測之數據：

(a) 下列試驗現場條件：

- (1) 高度；
- (2) 氣壓；
- (3) 周遭環境溫度；
- (4) 相對濕度；
- (5) 入口空氣溫度；
- (6) 入口冷卻劑溫度。

備考：用於 RIC 引擎及發電機之(3)、(5)及(6)的值可能不同。

(b) 燃料型式(規定號數)，如下：

- (1) 密度；
- (2) 熱卡值(熱卡值下限)。

(c) 發電機組技術數據，如下：

- (1) 功率；
- (2) 電壓；
- (3) 頻率；
- (4) 相數；
- (5) 電流；
- (6) 功率係數；
- (7) 速率調整範圍；
- (8) 頻率設定變化率；

(9) 電壓範圍。