

1. 前言

近年來，汽車電子技術的發展已使車輛安全性能得到了顯著改善。其中一項可望獲得大規模應用的就是輪胎壓力監測系統(Tire Pressure Monitoring System, TPMS)，亦隨著安全成為汽車產業所重視的新議題，而且其技術發展趨勢也由被動安全往主動安全方向邁進，因此開拓了許多新的商機。雖然已有許多台灣業者開始朝 TPMS、影像感測、倒車雷達等市場佈局，然而在設計關鍵的掌握以及如何切入車廠供應鏈體系方面，仍有諸多挑戰有待克服。

針對 TPMS 市場，由於歐美各國紛紛建立加裝 TPMS 法令規範，也擴大了此領域潛在商機。目前雖然歐美相關業者如寶馬、雪鐵龍、林肯、克萊斯勒與道奇等車廠也紛紛投入相關領域，但仍存在 TPMS 易損壞等問題。歐美強制新車出廠前裝載 TPMS，形成車輛 OEM 市場商機，除此之外，安全概念推廣也帶動車輛 AM 場加裝 TPMS 的機會。不過對於進入 TPMS 之台灣業者而言，充分掌握 TPMS 設計關鍵為未來發展之關鍵。感測器 RF 無線傳輸需克服高速、金屬干擾等問題，同時可能衍生之傳輸訊息可靠性、敏感度等問題，此外，在感測器電力供應方面，若以電池供電，則需注意長期效果並需克服溫度或壓力等問題。

TPMS 主要用於汽車行駛時對輪胎氣壓進行自動監測，就輪胎漏氣和低氣壓進行報警，以保障行車安全，是駕駛者、乘車人生命安全保障的預警系統。胎壓的正常與否與行車的安全性、燃油的消耗速度、行車舒適性和輪胎使用壽命關係極為密切，因此若能維持胎壓正常且被監控，則駕駛者於行駛中能有效防止爆胎事故以及提高行車舒適感和節省燃油消耗與延長輪胎的使用壽命。TPMS 主要可分為兩種類型：早期的間接式 TPMS 是透過汽車 ABS 系統的輪速感測器來比較輪胎之間的轉速差別，以達到胎壓監視的目的，該類系統的主要缺點是無法對兩個以上輪胎同時缺氣的狀況和速度超過 100 公里/小時的情況進行判斷；現在的直接式 TPMS 是以裝著於輪胎中的壓力感測器直接傳送相關資料至 ECU 判斷後發出警報，TPMS 主要由安裝在汽車輪胎內的感測器 MCU(SP30)、基頻震盪器、低頻線圈、高頻 RF 天線、及電池所組成的 TPMS 胎壓 SENSOR 模組，以及安裝在汽車駕駛座上的 MCU、RF 天線、顯示器(LED)組成的顯示模組。

在汽車的高速行駛過程中，輪胎故障是所有駕駛者最為擔心和最難預防的，也是突發性交通事故產生的重要原因之一。根據統計，在高速公路上產生的交通事故約有 70%-80%是由於爆胎引起的，怎樣防止因爆胎導致行車安全疑慮已成為安全駕駛的一個重要課題。

保持標準的車胎氣壓行駛和及時發現車胎漏氣是防止爆胎的關鍵，而 TPMS 毫無疑問將是理想的工具。胎壓監測模組本身由以下三個部份組成：1. 壓力感測器(通常為壓阻式類比元件)；2. 壓力感測器訊號調節晶片(可以整合在壓力感測器中)；3. 射頻發射器裝置。胎壓監測模組中的壓力感測器是一個典型的微電子機械系統(MEMS)元件。

未來數年內，安全性一直是推動輪胎壓力監控系統發展的主要動力，因為許多交通事故的產生都與輪胎的缺陷有關，因此，TPMS 可望成為發展最快的汽車電子應用。許多車輛駕駛人員往往忽視了輪胎中所隱藏的行車安全問題，儘管輪胎是保障汽車性能的最重要因素之一。適當充氣的輪胎不僅可以增強安全性和性能，亦能節省燃料浪費並延長輪胎的使用壽命。近年來以美國交通部國家高速公路交通安全管理署(NHTSA)為例，自 2007 年起，所有在美國出售的汽車都必須裝設輪胎壓力監控系統。當汽車輪胎處於 25%的未充飽狀態時，這些系統將向車輛駕駛員發出警告，以有效防止輪胎失壓、破損，從而避免汽車在輪胎充氣不足情況下負重行使而導致交通事故。

2. 執行規劃

2.1 國際標準蒐集研擬

由於國內目前針對胎壓監控系統部份，並無完整且符合時宜之技術標準，另在驗證能量上亦無法符合國內胎壓監控系統產業之開發驗證需求。因此，國內現行開發之產品無法在可靠度方面取得完整及可靠之驗證，往往會對業者在產品開發階段及外銷驗證時造成困擾；因此，本計畫研擬依據標檢局 96 年「台灣車輛電子產業參與國際標準與驗證能量調查先期研究」計畫之研究成果，另亦結合車輛中心近年在車輛電子相關技術研究結果，建立台灣智慧型車輛零組件之技術標準，進行車輛電子之駕駛資訊系統、車身系統、車輛安全系統、車輛保全系統、引擎傳動系統及底盤懸吊系統等六大系統共通性之環境可靠度技術標準，在國內驗證能量方面規劃建立智慧型車輛零組件檢測服務驗證平台，整合國內相關檢測機構之驗證能量，提供業界一完整產品驗證服務與技術諮詢。

2.2 制定安全系統試驗技術標準草案

延續標檢局 96 年「台灣車輛電子產業參與國際標準與驗證能量調查先期研究」計畫之研究成果，在車輛電子安全系統環境可靠度驗證規範方面，主要將以 ISO 21848 及 SAE J2657 為依據，研擬

胎壓監測系統及 42V 電機電子裝置之環境可靠度電力、機械、氣候與化學等負載領域驗證標準草案。其次，相關車輛電子安全系統環境可靠度驗證標準亦包含有 FMVSS No.138「輪胎氣壓監測系統」、ISO 21750「用於提高車輛安全性的輪胎壓力監測系統」等通用準則。

- 小型車胎壓監測系統

依據乘用車(12V)及商用車(24V)研擬試驗電壓範圍定義、操作模式、功能狀態等級、環境條件說明與要求等。

- 道路車輛—42V電機電子設備-電力負載

本部分無關乘用車(12V)及商用車(24V)試驗差異，依據原文研擬名詞與定義、試驗與要求、電力試驗內容、參考文獻等。

2.3 技術草案研擬程序：

- (1) 由本中心提出相關學者、專家或國家標準技術委員之7 人以上名單（國家標準技術委員佔半數以上），再經由標檢局同意後組成試審會，委員會主席由本中心指定或委員會成員互推。
- (2) 由本中心於試審會議 2 星期前研擬會議題綱，遞交開會通知單及會議資料（含相關草擬標準草案內容、參考資料及中英名詞對照表等）給各委員，並通知標檢局。
- (3) 舉行試審會議，針對草案內容、爭議事項等進行討論，其

決議內容須經出席委員過半數同意。

(4) 本中心再依照會議決議事項進行校稿與修正。

2.4 草案內容提交方式

(1) 草案應以中、英文對照方式編排。

(2) 專有名詞以國家標準習用名詞或國立編譯館標準名詞為

準，首次出現時應加註原文。

(3) 各草案之末加入相關中英名詞對照表及差異分析表。

(4) 有實作試驗時，交付成果中應增列「相關試驗報告，並評

估其在國內之適用性。

(5) 分析國內相關產業之現況、產值及標準化效益。

(6) 參考最新版本之國際標準研擬標準草案。

(7) 一併提出英文版草案。

3. 國際安全性系統法規標準內容介紹

由於國內目前針對車輛安全性系統及 42V 電力系統，並無完整且符合時宜之技術標準，另在驗證能量上亦無法符合國內車輛電子產業之開發驗證需求，因此，國內現行開發之產品無法在環境可靠度驗證方面取得完整之驗證，往往會對業者在產品開發階段及外銷驗證時造成困擾；因此，結合在車輛電子相關之市場調查與測試驗證技術成果，搭配標檢局 96 年委辦車輛中心之先期研究成果，針對車輛安全性系統及 42V 電力系統符合的安全標準大致有下列 4 種驗證標準，各個國際標準簡介如下：

3.1 FMVSS No.138 輪胎氣壓監測系統

美國 FMVSS No.138 法規為強制執行的安全標準，在性能要求上只規定了最基本的功能要求，即當輪胎氣壓低於規定氣壓值時 TPMS 應在 20 min 內發出欠壓視覺警報信號，規定了視覺警報信號的有關要求，還規定了試驗條件、試驗程式及詳細的實施過渡期。美國 FMVSS No.138 法規對 TPMS 系統性能的具體要求為：

- (1) TPMS 系統必須在汽車點火的時候開始運行並在輪胎氣壓降低 25% 的時候發出警報。
- (2) TPMS 系統出現故障的時候必須向駕駛員發出警報。

(3)TPMS警報燈必須保持開啓狀態直到輪胎充氣到正常的氣壓或系統故障排除爲止。

(4)汽車點火時必須對儀錶盤上的警報燈進行一次自檢。

(5)車主手冊必須寫明更換輪胎有可能不匹配的警告。

(6)汽車製造商必須逐步增加裝配TPMS的比例，2007年9月後在美國銷售的最大設計總質量不超過4536 kg的四輪乘用車和商用車的裝配率要求達到100%。

(7)實車測試速度爲 50 ~ 100 km/h。

因受當時技術水平的制約，該法規只規定了最基本的胎壓欠壓警報功能，並且兼顧了間接式TPMS系統。但由於間接式TPMS系統自身的缺陷，如車輛靜止時不能監測、判斷是否低氣壓的周期過長（約20min）、容易誤警報、某些特殊狀態不能監測出低胎壓，且不能顯示胎壓值等，所以滿足該法規的產品並不一定安全可靠。

3.2 SAE J2657 輕型公路車輛輪胎氣壓監測系統

SAE J2657標準規定了裝置於無內胎輪胎內的輪胎氣壓監測系統試驗方法及性能要求。主要針對胎壓監測感測器模組的耐溫度性、溫度循環、溫度衝擊、耐極限溫度、耐溼、結霧、胎壓、快速漏壓、低氣壓、耐污染、耐鹽霧、耐落下、機械衝擊、機械振動、車速試驗、

電磁相容性等規定了具體試驗方法，在性能上對警報信號的顯示方式、系統的工作條件、最基本性能定出了具體要求。該標準規定系統在車速24 km/h到最大車速之間應對輪胎氣壓進行監測，但該標準對測量精確度沒有要求，沒有限定產品使用壽命，欠壓報警的回應時間過長（10 min之內），功能上基本與FMVSS No. 138類似。各項試驗項目如表3.1所示。

表 3.1 SAE J2657 測試項目

項次	測試項目
1	操作溫度試驗
2	溫度循環試驗
3	溫度衝擊試驗
4	極限溫度試驗
5	耐溼試驗
6	結霧試驗
7	胎壓試驗
8	快速洩壓試驗
9	減氣壓試驗
10	耐污染試驗
11	鹽霧試驗
12	落下試驗
13	機械衝擊試驗
14	機械振動試驗
15	車速試驗
16	電磁相容試驗(建議使用 SAE J1113)

3.3 ISO 21750 提高車輛安全性的輪胎壓力監測系統

該標準適用於無內胎輪胎使用的胎壓監測系統，要求監測所有使用的輪胎，並為駕駛員提供胎壓資訊。標準對系統及部件規定了全面

的性能要求。該標準規定了車速超過25 km/h後系統應對輪胎氣壓進行監測。對系統劃分了以下幾個層次，且對每種系統的性能給出了定性要求。

—胎壓警告系統（Tyre Pressure Alerting Syatem：TPAS）指測量輪胎充氣壓力和內部溫度或與壓力相對應的參數，並發出資訊提醒駕駛員輪胎的充氣壓力限值已達到需要採取措施的系統。

—胎壓警報系統（Tyre Pressure Warning Syatem：TPWS）能夠給駕駛員提供有用資訊，至少包括每個輪胎實際的壓力狀態。用途是當輪胎需要採取糾正措施時發出警報。

—輪胎漏氣警報系統（Tyre Leak Alerting Syatem：TLAS）檢測出使用中的某個輪胎氣壓與其他輪胎氣壓和相對自身初始氣壓有明顯變化要求採取措施的系統。

此標準亦對輪胎模組規定了部分性能限值，如下所示：

—使用壽命：在配套車型上至少使用6年或者行駛10萬公里數。

—測量精度：絕對壓力測量值最小精度應滿足：在0℃~70℃溫度範圍內為滿量程的±2%，最大不超過±10kPa；在其他條件下為滿量程的±5%，最大不超過±25 kPa。

—在環境下性能規定：對安裝在車輪內部的胎壓監測模組還規定了耐環境性能及具體試驗方法，其試驗項目如表 3.2 所示。

除此之外，ISO 21750 對顯示模組也規定了詳細的人機界面要求。該標準相較之下比FMVSS No.138適用範圍來的廣泛，但在車輛靜止時則不要求TPMS系統須進行運作，只要求車輛速度大於25 km/h時，在3 min之內必須發出欠壓報警，10 min之內必須發出故障報警。

表3.2 ISO 21750測試項目

項次	測試項目
1	操作溫度試驗
2	溫度循環試驗
3	溫度衝擊試驗
4	極限溫度試驗
5	加速度試驗
6	生存壓力試驗
7	溼度試驗
8	結霧試驗
9	液體與特殊污染物抵抗試驗
10	砂塵試驗
11	衝擊/落下試驗
12	振動試驗
13	鹽霧試驗
14	低溫負壓試驗
15	電磁相容試驗

3.4 ISO 21848 道路車輛—42V 電機電子設備-電力負載

主要應用於道路車輛 42 V 的電源電壓零組件，內容架構主要為引用於 ISO 16750-2 電力負載的部分，項目包含有直流電壓、過電壓、重疊交替電壓、供電電壓緩升緩降、瞬斷電壓、反向電壓、開

迴路、短路保護、耐壓、絕緣組抗試驗等 10 項，如下說明；

3.4.1 直流電壓試驗

這個試驗的目的是在最小量和最大的電源電壓證實設備功能性，主要模擬車輛在啟動、斷路、低電壓...等各種情形下，各電子裝置之性能變化。試驗過程通電條件如表 3.3 所示：

表 3.3 U_N 供電電壓=42V 系統裝置

Code	供電電壓 (V)	
	U_{low}	U_{high}
L	30	48

判定：功能狀態應符合 Class A。

3.4.2 過電壓試驗

(1)最大連續電壓：樣品在全部條件最大連續電壓不超過表 3.3 所示 U_{high} 。

(2)最大動態電壓：樣品試驗波形如圖 3.1 所示。

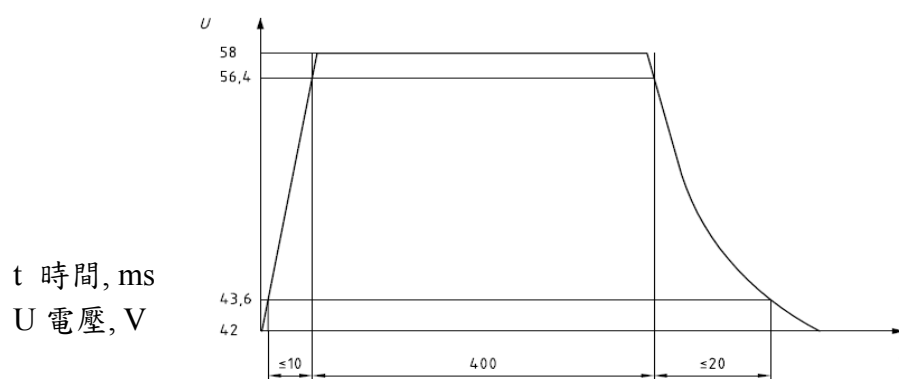


圖 3.1 $U_{max,dyn}$ 試驗波形

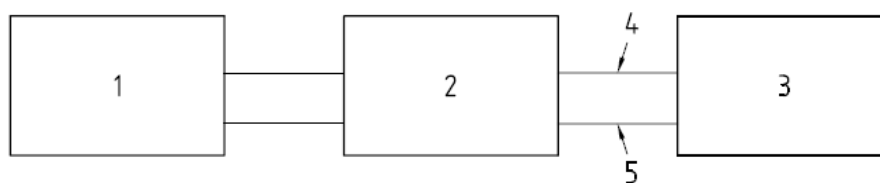
裝置內部電阻值 R_i 抵抗下降脈波試驗產生器介於(100 to 500) $m\Omega$.

判定：功能狀態至少應符合 Class D，其它結果由雙方協議。

3.4.3 重疊交替電壓試驗

試驗準備如圖 3.2 所示連接樣品，依據表 3.4 及圖 3.2 執行。

註：這些測試電壓不適用於電瓶。



- 1 掃描產生器
- 2 具調變功能之電源供應器
- 3 待測裝置
- 4 正極
- 5 接地或負極

圖 3.2 重疊交替電壓電源供應線路

表 3.4 測試評價條件

測試電壓（如圖 3.3）	$U_{dc} + 0.5 U_{pp} \sin(\omega t)$
a.c. 電壓（正弦）	a) $U_{dc}=48V$; $U_{pp}=4V$ 為 50 Hz~1 kHz b) $U_{dc}=48V$; $U_{pp}=1V$ 為 1 kHz~20 kHz c) $U_{dc}=32V$; $U_{pp}=4V$ 為 50 Hz~1 kHz d) $U_{dc}=32V$; $U_{pp}=1V$ 為 1 kHz~20 kHz
電源內電阻	50 $m\Omega$ ~ 100 $m\Omega$
頻率範圍	如圖 3.4
掃描頻率類型	如圖 3.4
掃描時間（次）	120s
連續掃描次數	5

判定：功能狀態應符合 Class A。

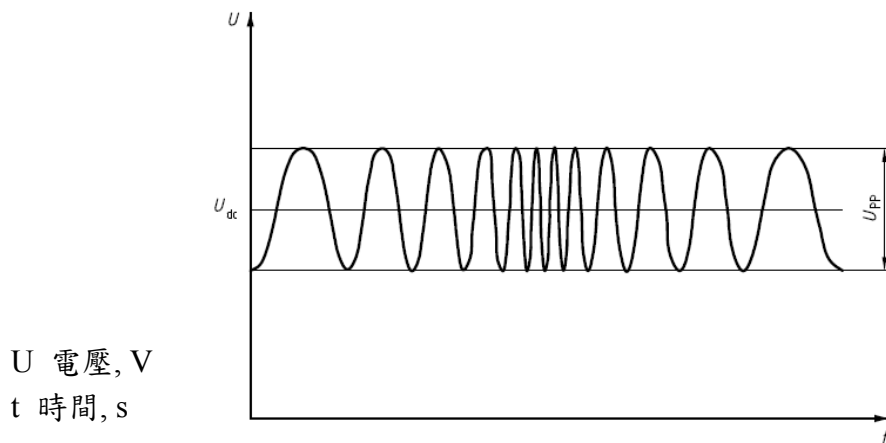
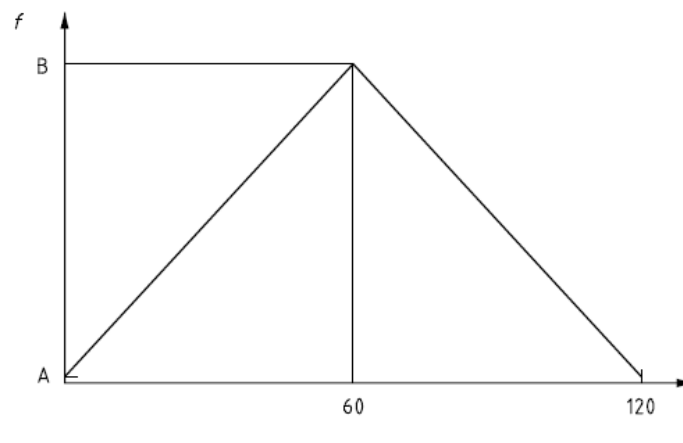


圖 3.3 測試電壓與重疊正弦交流電壓



f 頻率, Hz

t 時間, s

A 50 Hz [表 3.4, a) 和 c)] 或 1 kHz [表 3.4, b) 和 d)]

B 1 kHz [表 3.4, a) 和 c)] 或 20 kHz [表 3.4, b) 和 d)]

圖 3.4 掃描頻率

3.4.4 供壓緩升及緩降試驗：模擬電池處於逐漸充、放電狀態。

(a)試驗方式：緩慢減少電壓從 U_{high} 到 0V，以及緩慢增加電壓

從 0V 到 U_{high} 。

(b)電壓變率： $3 \pm 0.1 \text{ V/min}$ 。

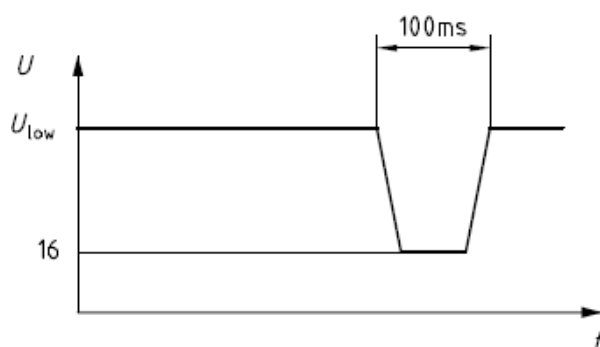
判定：功能狀態應符合 Class A：電壓在 U_{high} 和 U_{low} 之間。

功能狀態至少應符合 Class D：電壓在 U_{low} 和 0 之間。

3.4.5 電壓中斷試驗：可分為瞬間中斷、壓降重置及電壓曲線等三種

試驗，說明如下：

(a)瞬間中斷試驗：主要模擬其他迴路之保險絲損毀而產生之影響，如圖 3.5 所示。



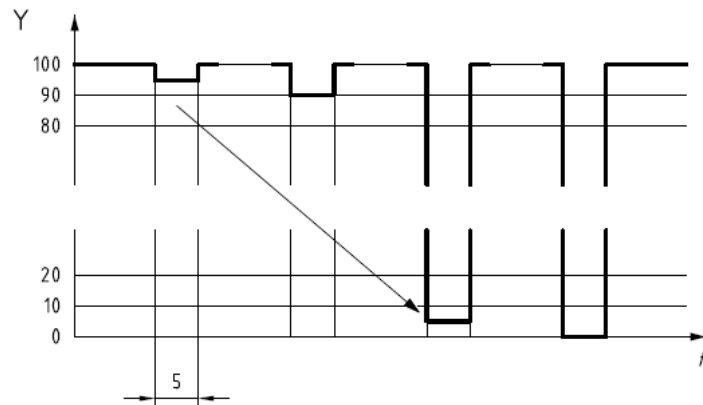
t 時間, s
U 電壓, V

圖 3.5 瞬間電壓下降

判定：功能狀態應符合 Class B，為雙方可依協議容許重置。

(b)壓降重置試驗：主要證明裝置在不同壓降下其重置行為對產品之影響；本試驗適用於含有重置功能之設備。試驗方式為從 U_{low} 到 $0.95 U_{low}$ 減少供應電壓 5% 並維持 5 秒，再恢復至 U_{low} 至少 10 秒且執行功能試驗。再減少電壓至 $0.9U_{low}$ 維持 5 秒後恢復至 U_{low} ...依此類推，直至 0V 然後再升起至 U_{low} ，如

圖 3.6 所示。



Y Ulow, %

t 時間, s

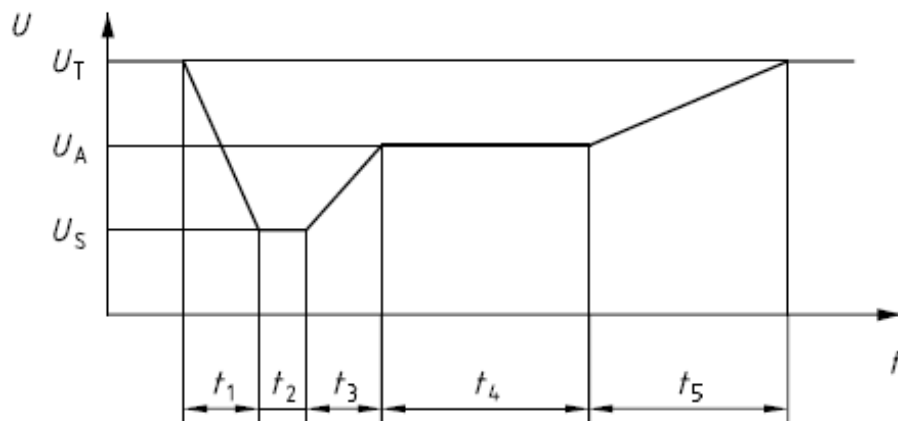
上升時間和衰減時間將是在 10 ms 和 1 s 之間。

圖 3.6 壓降重置試驗波形

判定：功能狀態應符合Class C。

(c)電壓曲線試驗：評估在不同電壓變化對產品之影響，電壓曲

線如圖 3.7 所示，相關條件如表 3.5。



t 時間, s

U 電壓, V

圖 3.7 電壓曲線

表 3.5 電壓曲線測試條件

U_T V	U_S V	U_A V	t_1 ms	t_2 ms	t_3 ms	t_4 ms	t_5 ms
42	18	21	5	15	50	10000	100

判定：功能狀態應符合 Class A 等級，Class B 等其它特殊需求

可由雙方協議。

3.4.6 反向電壓試驗：模擬用於 42V 裝置以輔助啟動裝置時，兩電

極接反對保險絲組成的電壓保護之試驗。測試

條件如下：

- a) $U_T = -2 \text{ V}$
- b) $t = 100 \text{ ms}$ (持續供電)
- c) $R_i = 1 \text{ m}\Omega$ (電瓶內電阻值)

這個試驗不適用於：

- (a)發電機 或
- (b)繼電器與保險絲無外部兩極反向保護的裝置

判定：功能狀態應符合 Class C 等級。

3.4.7 開迴路試驗：為一模擬迅速簡單的電力中斷試驗，測試條如

下：

- (a)個別迴路：模擬裝置迴路中打開接點之狀況；將裝置之系統

迴路接點打開，再復原接點觀察測試期間及干擾

後之狀態(重複測試系統介面之每個迴路)。

①測試電壓— $U_T = 42\text{ V}$

②干擾時間— $t = (10 \pm 1)\text{ s}$

③開迴路阻抗— $R \geq 10\text{ M}\Omega$

判定：功能狀態應符合 Class C 等級。

(b)多行迴路：當試件接受一次多行中斷，將裝置之系統迴路接

點打開，再復原接點觀察測試期間及干擾後之狀

態(重複測試系統介面之每個迴路)。

①測試電壓— $U_T = 42\text{ V}$

②干擾時間— $t = (10 \pm 1)\text{ s}$

③開迴路阻抗— $R \geq 10\text{ M}\Omega$

判定：功能狀態應符合 Class C 等級。

3.4.8 短路保護：模擬裝置之輸入及輸出短路造成之影響；可分為

信號及負載迴路二種試驗。

(a)信號迴路：電子裝置需在所有輸入及輸出連接下連續測試，

試驗電壓為 U_{high} ，時間為 60 秒，執行內容如下：

①供應電壓及接地 — 包含輸出需動作及不需動作二種。

②供應電壓分離。

③接地分離。

判定：功能狀態須符合 Class C。

(b)負載迴路：電子裝置連接 42V 電源供應器測試，迴路必需被
操作，試驗時間由協議定之。

①試件連結一電源供應器以 $U_T = U_{\text{high}}$ and $R_i = (20 \sim 100) \text{ m}\Omega$

之輸出供給試驗過程中操作。

②對高的一邊輸出端，使輸出電路接地 60 s。

③對低的一邊輸出端，把 U_T 和 60 s 的這條輸出電路連結起來。

判定：

a)所有透過電子保護的輸出將與宣告的保護一樣禁得住電流，並且當短路電流的移動時返回正常的操作(功能狀態等級至少為 Class C)。

b)所有常見的保險絲保護輸出將與宣告的保護一樣禁得住電流，並且回復到正常操作取代原有的保險絲(功能狀態等級至少為 Class D)。

c)所有輸出應禁得起電流來保護裝置，電子裝置可能因測試而損壞，功能狀態符合 Class E。

(c)復合電壓系統：在一多電壓系統內，短路可能存在於 42V 及較低的電壓。

一個中心的過電壓保護特性的實施建議在車輛的 12V 個系統上，由於一 12 V / 42 V 輛雙電壓車輛電力系統。過電壓保護特性應該考慮最大的跳躍啟動電壓為一個確定的 12 V 個系統(過電壓的測試在室溫下執行)。

3.4.9 壓抗試驗：測試及檢查絕緣行為或迴路分電流的誘電性強度，如插頭、繼電器或電纜...等。

- a. 試驗溫度：室溫 0.5 hr(回復系統/組件)。
- b. 試驗時間：60 秒。
- c. 試驗電壓：1000 V_{rms} (50~60Hz)。
- d. 執行部位：(1)兩極接頭(2)導電性外殼(3)兩極間之絕緣層。

判定：功能狀態符合 Class A。

3.4.10 絕緣阻抗測試：測試及檢查樣品與絕緣保護材料之間直流電迴路之最小絕緣值。

- a. 試驗溫度：室溫 0.5 hr (回復系統/組件)。
- b. 試驗時間：60 秒。
- c. 試驗電壓：500 V d.c。
- d. 執行部位：(1)兩極接頭(2)導電性外殼(3)兩極間之絕緣層。
- e. 如有特殊需求，試驗電壓可能降低到 100V d.c，依雙方協議。

判定：絕緣阻抗需 $> 10\text{M}\Omega$ ，功能狀態符合 Class A。

4. 我國國家標準草案研擬程序及內容

在車輛電子安全系統環境可靠度驗證規範方面，主要將以 SAE J2657 及 ISO 21848 為依據，研擬 12V 乘用車與 24V 商用車之環境可靠度驗證標準草案；相關程序依據標檢局之國家標準草案試審會議作業程序辦理，本中心已多年協助標檢局在車輛領域相關標準研擬之經驗，對本案之國外標準內容及專業術語已具相當經驗，且隨時與國內相關專家討論，可縮短審查修正時程。

- 輕型公路車輛輪胎氣壓監測系統

依據乘用車(12V)及商用車(24V)研擬試驗電壓範圍定義、操作模式、功能狀態等級、環境條件說明與要求等。

- 道路車輛—42V電機電子設備-電力負載

本部分無關乘用車(12V)及商用車(24V)試驗差異，依據原文研擬名詞與定義、試驗與要求、電力試驗內容、參考文獻等。

4.1 技術草案研擬程序

- (1) 由本中心提出相關學者、專家或國家標準技術委員之7 人以上名單（國家標準技術委員佔半數以上），再經由標檢局同意後組成試審會，委員會主席由本中心指定或委員會成員互推。
- (2) 由本中心於試審會議 2 星期前研擬會議題綱，遞交開會通知單

及會議資料 (含相關草擬標準草案內容、參考資料及中英名詞對照表等) 給各委員，並通知標檢局。

(3) 舉行試審會議，針對草案內容、爭議事項等進行討論，其決議內容須經出席委員過半數同意(如附件1)。

(4) 本中心再依照會議決議事項進行校稿與修正。

※車輛電子安全性可靠度驗證研究：

除上述技術草案資料產出外，另在技術面，亦將彙整技術草案擬訂流程，將相關專家之技術意見與本中心針對各草案之研究成果作整理與比較，彙整一份技術文件以提供後續國內業者在開發新車電產品驗證規格參考與技術草案研擬之導讀。

4.2 草案研擬內容

草案研擬內容以 SAE J2657 及 ISO 21848 為依據，標準草案內容分別為「小型車胎壓監測系統」與「道路車輛—42V 電機電子設備-電力負載」。

(1) 草案內容以中、英對照方式編排。

(2) 專有名詞以國家標準習用名詞或國立編譯館標準名詞為準，首次出現時應加註原文。

(3) 各草案之末加入相關中英名詞對照表及差異分析表。

(4) 有實作試驗時，交付成果中應增列「相關試驗報告，並評估其

在國內之適用性。

(5) 分析國內相關產業之現況、產值及標準化效益。

(6) 參考最新版本之國際標準研擬標準草案(如附件2)。

(7) 一併提出英文版草案(如附件3)。

4.3 執行成果

(1) 試審委員會成立

本計畫依照「國家標準草案試審會議作業程序」，邀請產、官、學、研專家成立試審委員會，其工作要項為試審會議之各項標準草案審查，將依計畫召開五次試審會議。試審委員共計11人，詳細名單資料請參照表4.1。

表 4.1 試審委員名單

姓名	現職	國家標準委員	職稱
陳惠智	國瑞汽車車輛企劃部	車	資深經理
丁之侃	中央研究院計算中心	電	科長
薛耀輝	華創車電技術中心法規認證組	車	科長
施成惠	三陽工業公司	車	經理
尤正吉	台北科技大學車輛系	車	助理教授
許覺良	中科院二所	車	總廠長
賴旺灶	三陽工業股份有限公司	車	經理
徐勝隆	車輛工業同業公會	車	高級專員
許俊洲	福特六和汽車法規認證部	車	經理
陳孟宗	財團法人全國認證基金會	電	副處長
蔡怡昌	交通部郵電司	電	簡任技正
備註： 國家標準委員欄位中”√”表示為機動車及航太工程國家標準委員			

(2) 第一、二次試審會議：

依計畫執行方法，第一、二次試審會議於98年5月7日於標準檢驗局行政大樓7樓第四會議室召開，會中針對道路車輛實行建議一輕型公路車輛胎壓監測系統(TPMS)初稿進行討論，計有8位試審委員出席及4位車輛整車業界代表列席。試審會議決修正內容概要如下：

(2.1) 草案名稱統一由「道路車輛實行建議一輕型公路車輛胎壓監視系統」修正為「小型車胎壓監測系統」。

(2.2) TPMS 在全文中，除首節說明須中英文並示，其餘章節皆以中文「胎壓監測系統」表示。

(2.3) 草案內容圖表部分，為避免文字及線條模糊不清，應重新繪製圖表及標示。

(2.4) 圖示及表格之標註，標示說明統一改為圖表上方標註。

(3) 第六、七次試審會議：

依計畫執行方法，第六、七次試審會議於98年6月4日於標準檢驗局行政大樓7樓第四會議室召開，會中針對小型車胎壓監測系統及42V 電機電子設備-電力負載之標準草案初稿進行討論，計有10位試審委員出席。試審會議決修正內容概要如下：

(3.1) 針對內容之錯別字及用語進行修正，例如「週遭」修正為「周遭」、「駕駛員」修正為「駕駛人」、「盡可能」修正為「儘可

能」...等。

(3.2) 內容文字間距、字體及行距等，須依 CNS 草案編撰規定修改。

(3.3) 42V 電力負載草案圖示模糊，重繪後線條應有粗細以分辨參考線段及實際線段。

(3.4) 42V 電力負載草案之內容，參考 CNS ____ (ISO 16750-2) 之表示法、用詞及專有名詞等相關內容作修正。

(4) 第八次試審會議：

依計畫執行方法，第八次試審會議於 98 年 6 月 18 日於標準檢驗局行政大樓 7 樓第四會議室召開，會中針對 42V 電機電子設備-電力負載之標準草案初稿進行討論，計有 8 位試審委員出席，2 位車輛零組件業界代表列席。試審會議決修正內容概要如下：

(4.1) 針對內容用語進行修正，如「信號迴路」修正為「信號線路」、「易燃性」修正為「難燃性」、「保險絲」修正為「熔線」、「制訂」修正為「制定」、「電池」修正為「電瓶」...等。

(4.2) 第 4.7 項開路試驗中所提到之單線斷路與多線斷路兩項試驗，在整個原文說明中(第 4.7.1.2 及 4.7.2.2 節)，兩項內容描述皆一樣，須確認及釐清是否為原文筆誤。

(4.3) 第 4.3 節疊加交流電壓試驗項目，圖 2 未說明註記 1~5 之說

明，可參考 CNS____(ISO 16750-2)草案之內容補充。

- (4.4) 後續工作方面，依試審會議決之事項，針對各委員建議之修正內容進行修正及釐清草案內容未明確之部分後，統一再將修改完後之草案內容與委員確認，使標準草案更為完善。
- (5) 車輛電子安全系統環境可靠度驗證資料：如附件 4 所示。

5. 國內胎壓監控系統驗證實務

目前就 SAE J2657 及 ISO 21848 試驗項目之要求，國內相關檢測機構在驗證能量應已算完整，唯因各項驗證能量分散於國內各個不同的檢測機構，以致於受區域特性、領域特性之不同而散佈在國內各地，導致驗證能量無法集中以致於業界尋求之不便，故後續針對驗證服務平台部份之規劃實有其必要性。現階段，以車輛中心為例，目前已針對 SAE J2657 及 ISO 21848 試驗項目所需之相關驗證能量進行建置完成，且已有多項試驗項目實際執行之經驗。驗證項目實例如下說明：

5.1 SAE J2657 輕型公路車輛輪胎氣壓監測系統

內容共包含有操作溫度、熱循環、熱衝擊、極端溫度、濕度、結霜、驗證壓力、快速洩壓、高度(低溫低壓)、污染、鹽霧-腐蝕、落下、機械衝擊、機械振動及車速等 15 項，如圖 5.1~圖 5.15 所示。



圖 5.1 操作溫度試驗

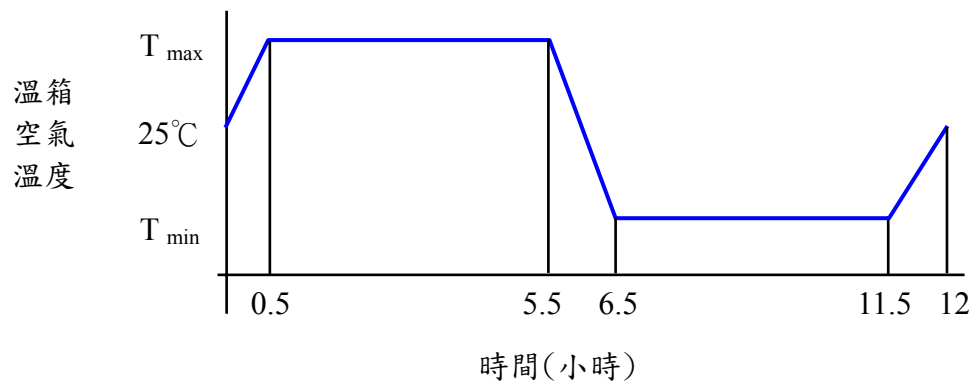


圖 5.2 熱循環試驗

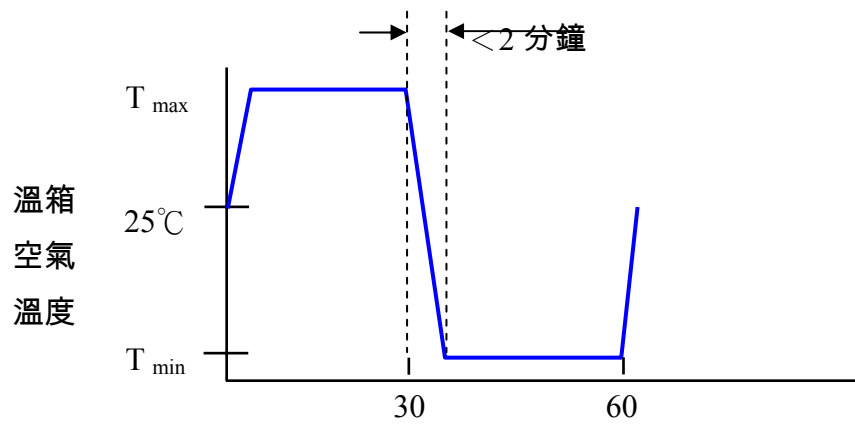


圖 5.3 熱衝擊試驗



圖 5.4 極端溫度試驗

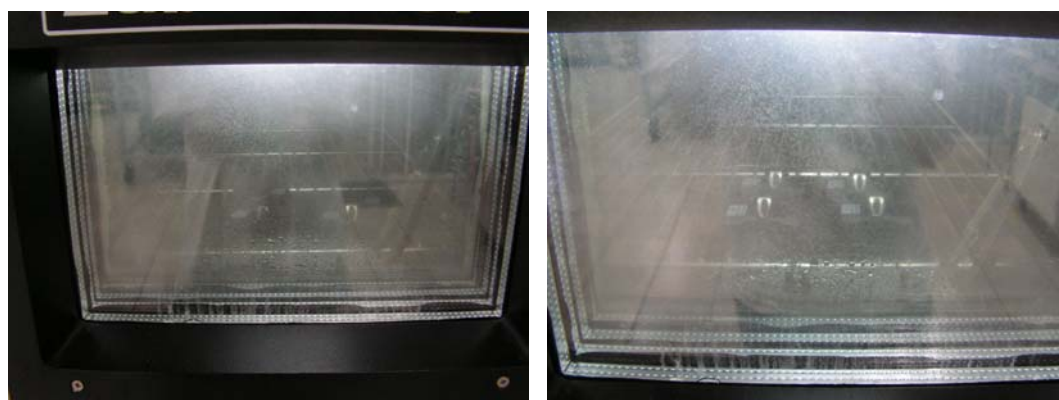


圖 5.5 濕度試驗



圖 5.6 結霜試驗



圖 5.7 驗證壓力試驗



圖 5.8 快速洩壓試驗



圖 5.9 高度(低溫低壓)試驗



圖 5.10 污染試驗



圖 5.11 鹽霧-腐蝕試驗

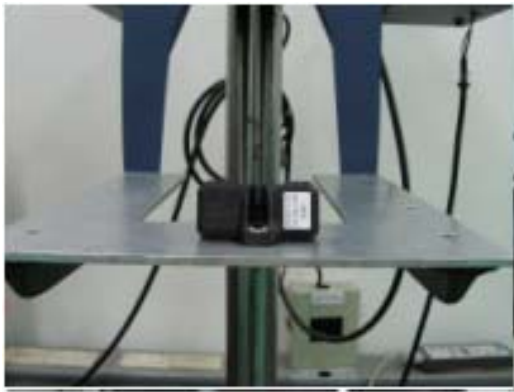


圖 5.12 落下試驗

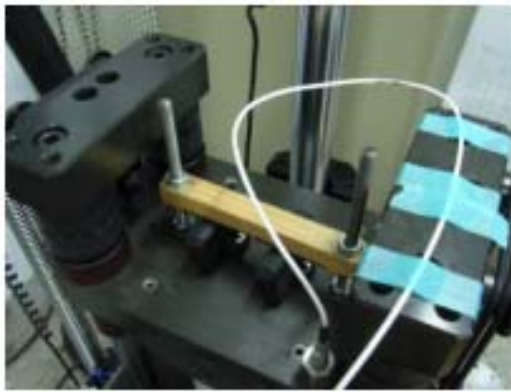


圖 5.13 機械衝擊試驗

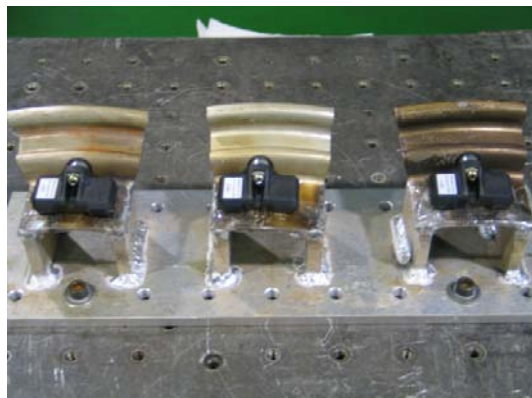


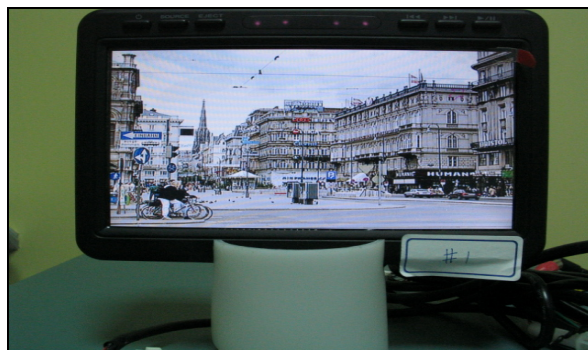
圖 5.14 機械振動試驗



圖 5.15 車速試驗

5.2 ISO 21848 道路車輛—42V 電機電子設備-電力負載

內容共包含有直流供應電壓、過電壓、疊加交流電壓、供應電壓瞬間壓降、壓降重置行為、啟動波形、反向電壓、開路、短路保護、耐受電壓及絕緣電阻等項目，如圖 5.16~圖 5.26 所示。



編碼	供應電壓，V	
	U_{low}	U_{high}
L	30	48

圖 5.16 直流供應電壓試驗

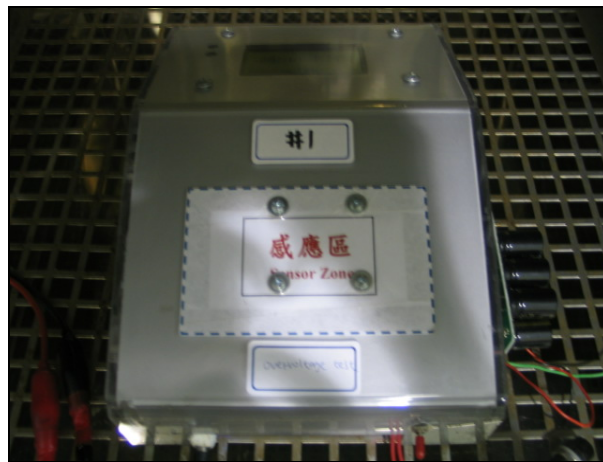
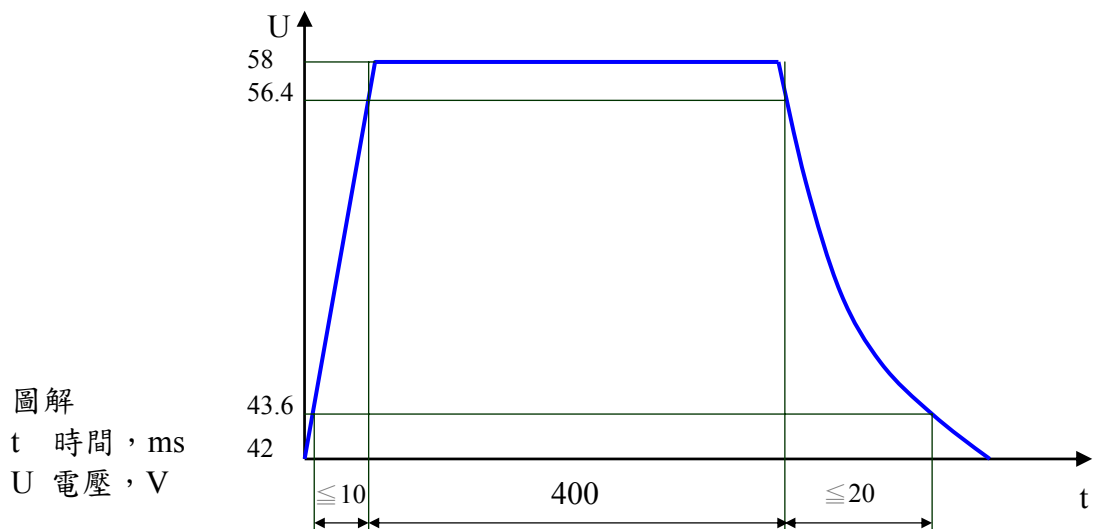
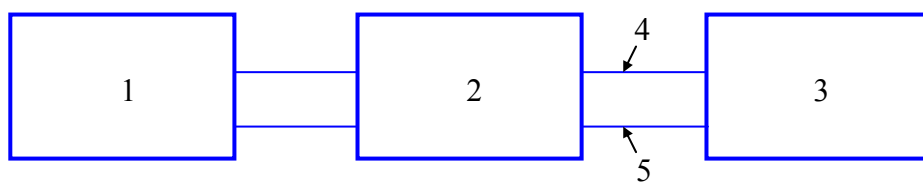


圖 5.17 過電壓試驗



圖解

- 1 掃描產生器
- 2 具調變功能之電源供應器
- 3 待測裝置
- 4 正極
- 5 接地或負極

圖 5.18(a)疊加交流電壓試驗架設

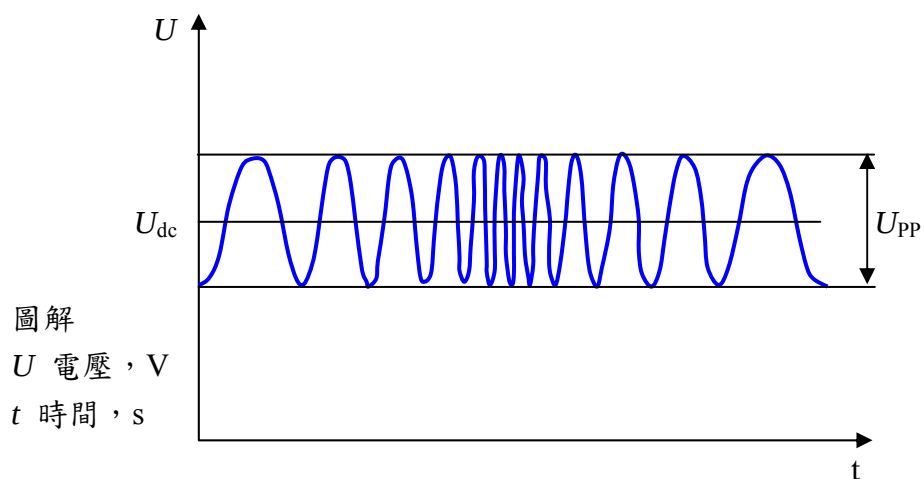


圖 5.18(b)疊加交流電壓試驗曲線

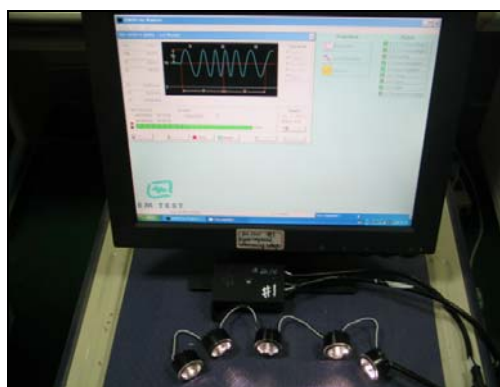
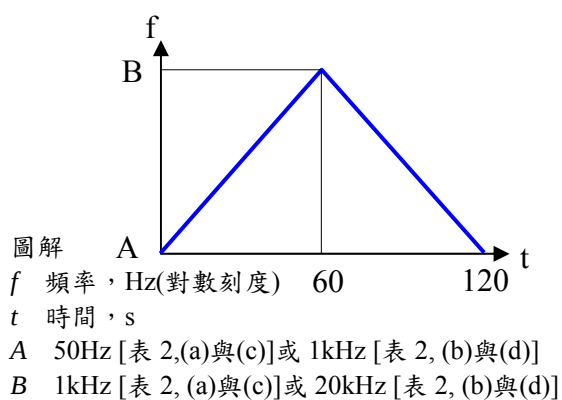


圖 5.18(c)疊加交流電壓掃描頻率及試驗

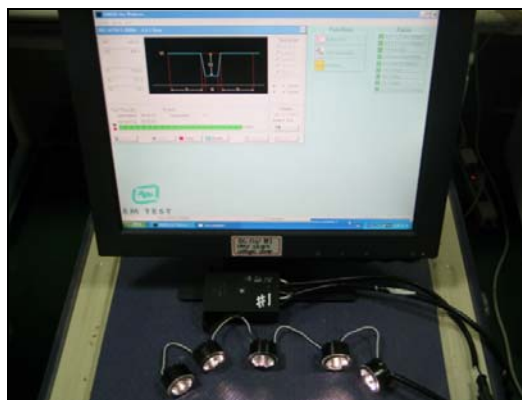
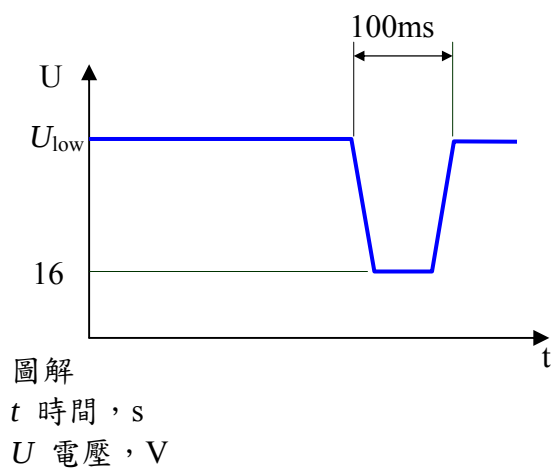


圖 5.19 供應電壓瞬間壓降試驗

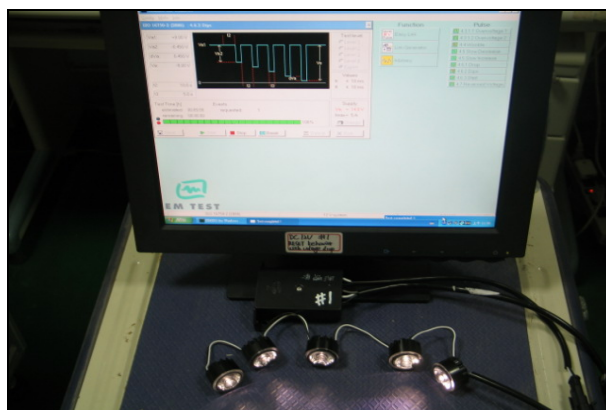
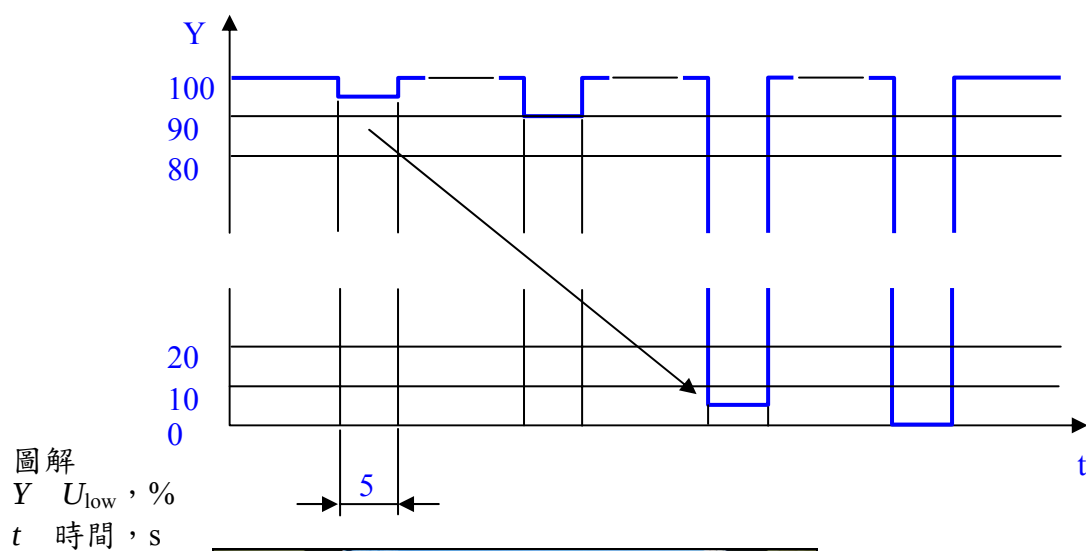


圖 5.20 壓降重置行為試驗

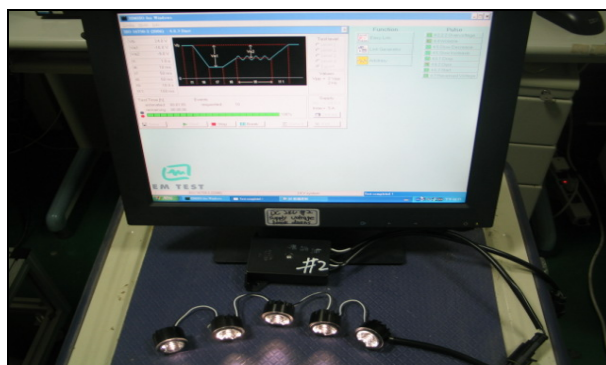
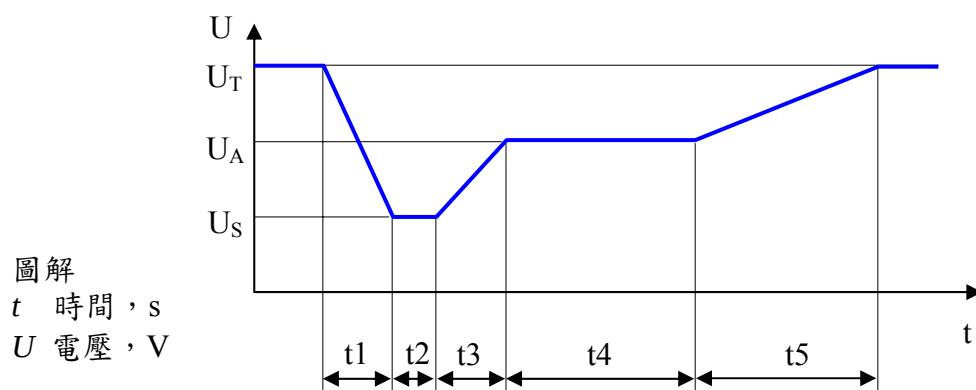


圖 5.21 啟動波形試驗

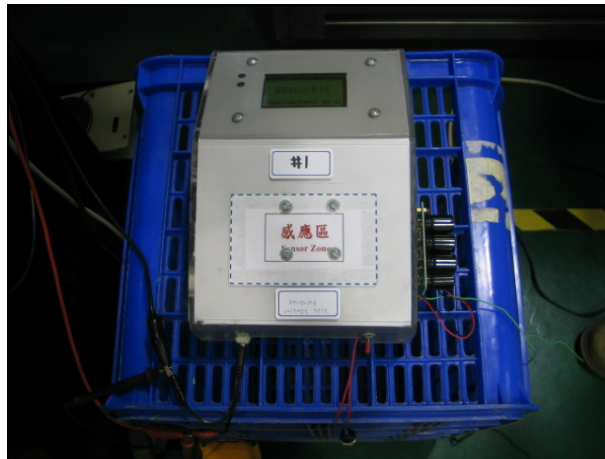


圖 5.22 反向電壓試驗

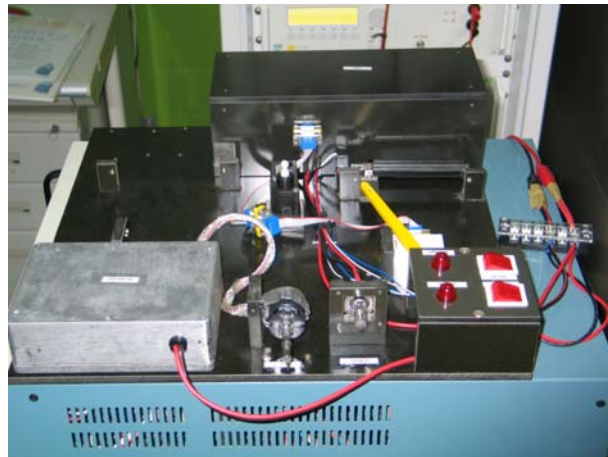


圖 5.23 開路試驗

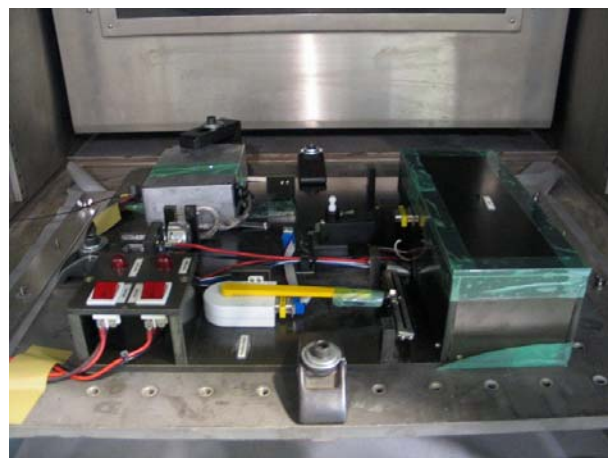


圖 5.24 短路保護試驗



圖 5.25 耐受電壓試驗



圖 5.26 絕緣電阻試驗

6. 結論

目前國內業者發展TPMS多以AM市場為主，當市場充斥大量TPMS產品時，商品的可靠度問題則格外需要重視，例如惡劣的溫度環境，長時間置於高壓力環境，電磁波的干擾問題將是商品必須面臨的使用環境考驗，也是國內業者現階段所必須面對的必要考量因素之一。故建立符合相關法令規範的安全性系統產品驗證能量，將能協助業者發現產品的可靠度及產品性能是否符合相關規範之要求，亦因產品可靠度及品質一致性獲得有效之確保與提升，進而改善當前駕駛人因未能及時發現車輛胎壓不足，而導致發生行車安全之交通事故率。

藉由本年度標準草案的制定完成，以及相關智慧型車輛車用電子產品安全性系統環境可靠度驗證技術之建立，以協助國內製造商了解產品製造時，所需符合的安全標準；目前，國外如ISO、SAE及GB等相關組織已針對車輛電子安全系統制定可靠度驗證標準，藉以規範智慧型車輛電子系統之耐用及可靠性，因此，有必要制定國內具潛力車輛電子產品功能驗證規範，提供國內車輛電子產業開發設計參考依據，使國內智慧型車輛的技術能與國際同步發展，使國內在車輛電子相關驗證及技術服務上能提供即時技術服務、產品改良、技術資料搜尋等，以輔助國內業者開發所需之相關資源。

7. 參考文獻

- (1)SAE J2657 ; Tire Pressure Monitoring Systems for Light Duty Highway Vehicles(2004)
- (2)ISO 21750 ; Road vehicles — Safety enhancement in conjunction with tyre inflation pressure monitoring(2006)
- (3)FMVSS No.138 ; TIRE PRESSURE MONITORING SYSTEM(2005)
- (4) ISO 21848 ; Road vehicles — Electrical and electronic equipment for a supply voltage of 42 V —Electrical loads(2005)