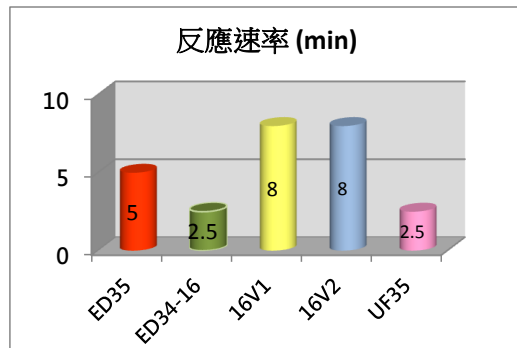


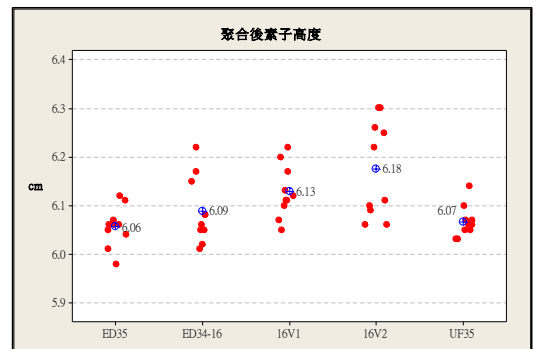
一、主題	耐高壓單體測試
二、材料名稱	對照組：TS2 + ED35；實驗組A：TS2 + ED34-16；實驗組B：TS2 + 16V1；實驗組C：TS2 + 16V2；實驗組D：TS2 + UF35
三、實驗項目	1. 聚合後素子高度分佈 2. 聚合後狀態呈現 3. 比對初期CS . DF. ESR電氣特性 4. 聚合->老化各階段製程電性趨勢圖
四、使用儀器	CHROMA / 烘箱 / 2.5D / 游標卡尺
五、測試機種/數量	16V / 270 μ F , Φ 8 x 9 ; 168pcs / each type
六、作業/測試環境	製程條件 1 -> 2 -> 3
七、作業/測試步驟	1. 將烘烤完成之素子每組取樣6條bar。 1-1 將素子浸泡氧化劑1min；對照組與實驗組皆使用TS2。 1-2 使用烤箱烘烤150 $^{\circ}$ C /30min 1-3 將對照組素子含浸單體ED35, 時間1min 1-4 實驗組A:含浸單體ED34-16, 實驗組B:含浸單體16V1, 實驗組C:含浸單體16V2, 實驗組D:含浸單體UF35 ;時間1min 1-5 使用烤箱烘烤 60 $^{\circ}$ C / 30min -> 150 $^{\circ}$ C / 30min -> 60 $^{\circ}$ C 取出 (階段式升溫)。 1-6 含浸固化劑30-40s烘烤130 $^{\circ}$ C / 15min 1-7 聚合後素子高度量測、2.5D拍攝素子聚合後狀態、初期電性量測。 2. 組立後量測電性。 4. 老化後量測電性。 5. 耐壓測試 6. 數據整理。

八、實驗數據比對

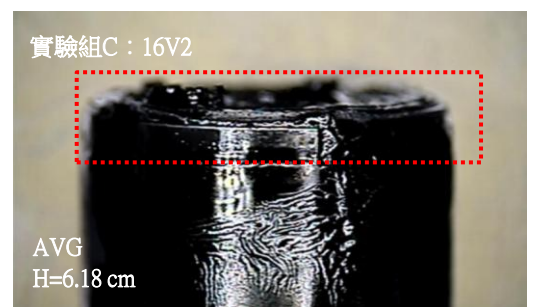
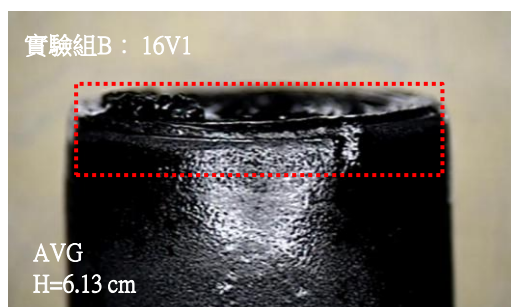
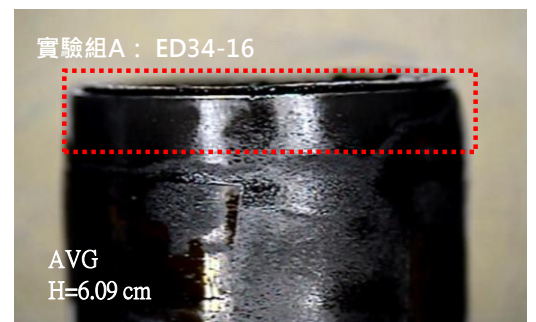
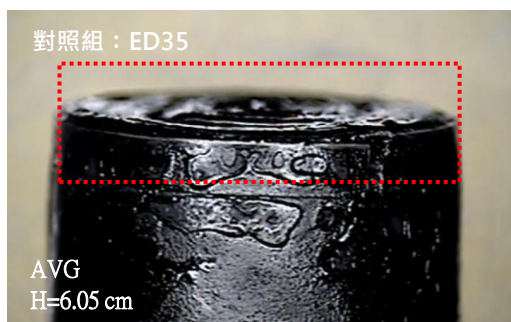
1.反應速率 (min)



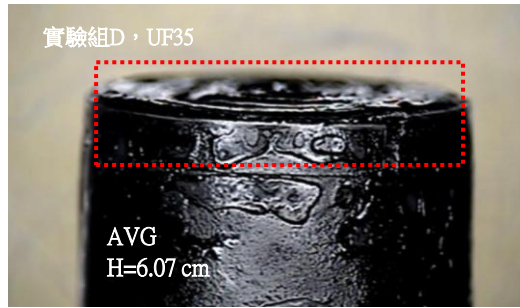
2. 聚合後素子高度分佈



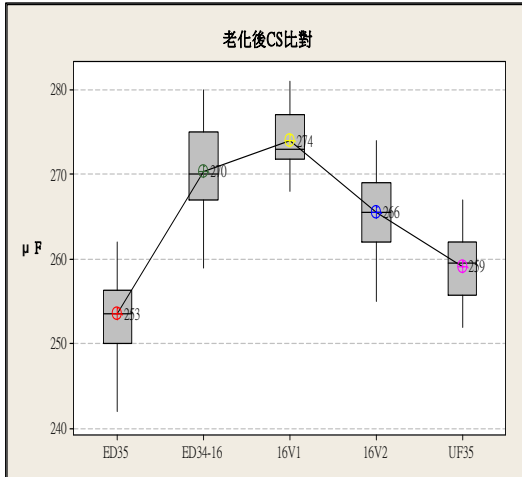
3. 聚合後狀態 (2.5D拍攝)



八、實驗數據比對



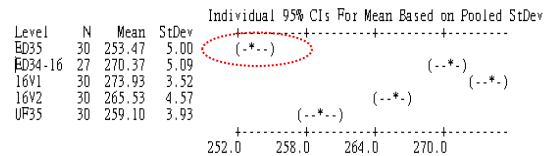
4. 老化後特性比對



One-way ANOVA: ED35, ED34-16, 16V1, 16V2, UF35

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	8156.1	2039.0	102.97	0.000
Error	142	2811.8	19.8		
Total	146	10967.9			

S = 4.450 R-Sq = 74.36% R-Sq(adj) = 73.64%



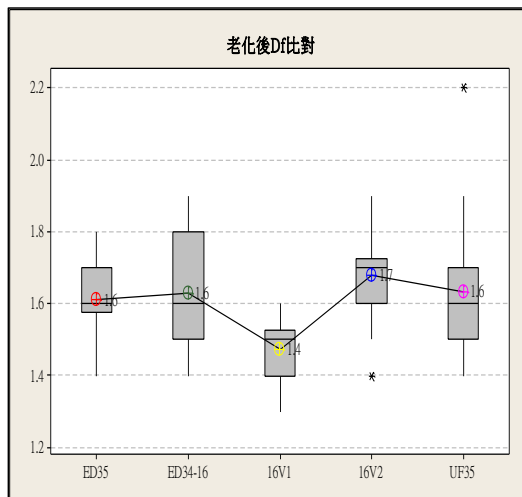
Pooled StDev = 4.45

* 小結:

經檢定結果有顯著差異

實驗組B: TS2+16V1 ,CS值相對高且集中;

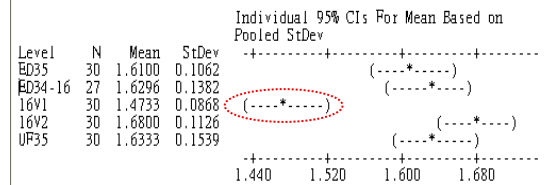
對照組:ED35容量較低



One-way ANOVA: ED35, ED34-16, 16V1, 16V2, UF35

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	0.7300	0.1825	12.36	0.000
Error	142	2.0966	0.0148		
Total	146	2.8267			

S = 0.1215 R-Sq = 25.83% R-Sq(adj) = 23.74%

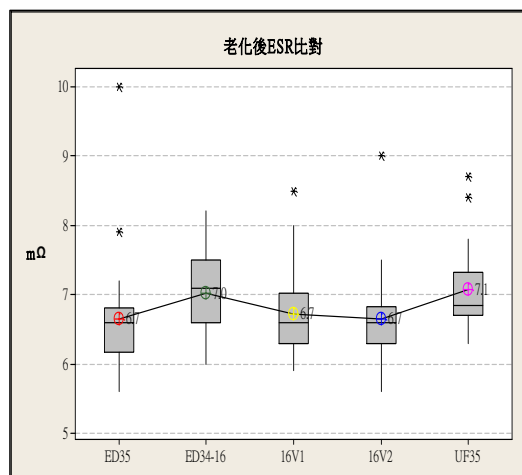


Pooled StDev = 0.1215

* 小結:

經檢定結果有顯著差異

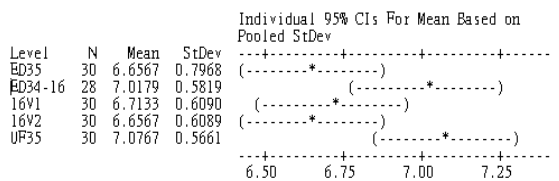
對照組: TS2+16V1 ,Df值相對低



One-way ANOVA: ED35, ED34-16, 16V1, 16V2, UF35

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	5.014	1.254	3.07	0.018
Error	143	58.357	0.408		
Total	147	63.371			

S = 0.6388 R-Sq = 7.91% R-Sq(adj) = 5.34%

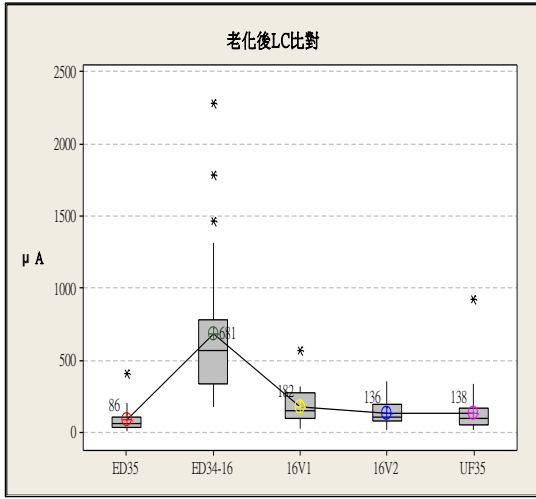


Pooled StDev = 0.6388

* 小結:

經檢定結果沒有顯著差異

八、實驗數據比對



One-way ANOVA: ED35, ED34-16, 16V1, 16V2, UF35

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	6648782	1662195	28.19	0.000
Error	137	8076640	58954		
Total	141	14725422			

S = 242.8 R-Sq = 45.15% R-Sq(adj) = 43.55%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
ED35	30	86.2	80.9	(---*---)
ED34-16	27	681.3	499.9	(---*---)
16V1	30	181.9	115.1	(---*---)
16V2	26	136.4	85.2	(---*---)
UF35	29	138.2	171.5	(---*---)

Pooled StDev = 242.8

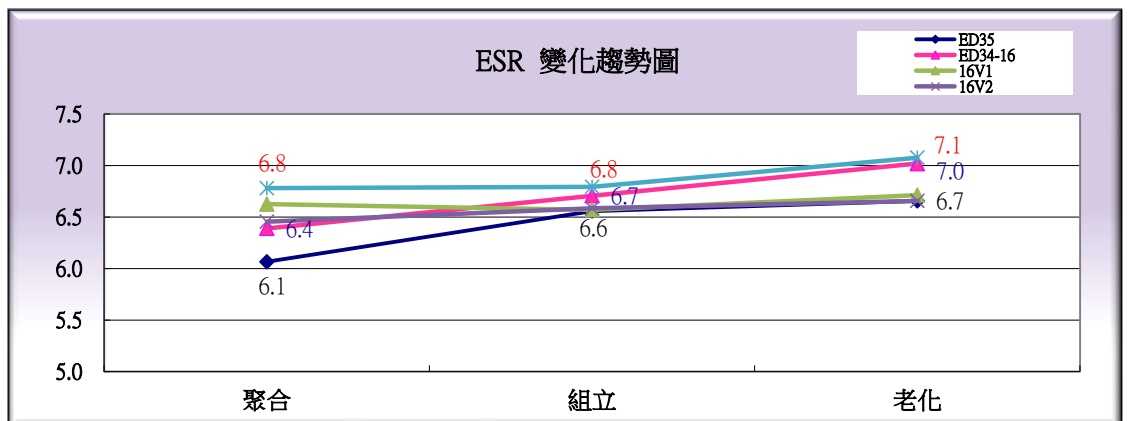
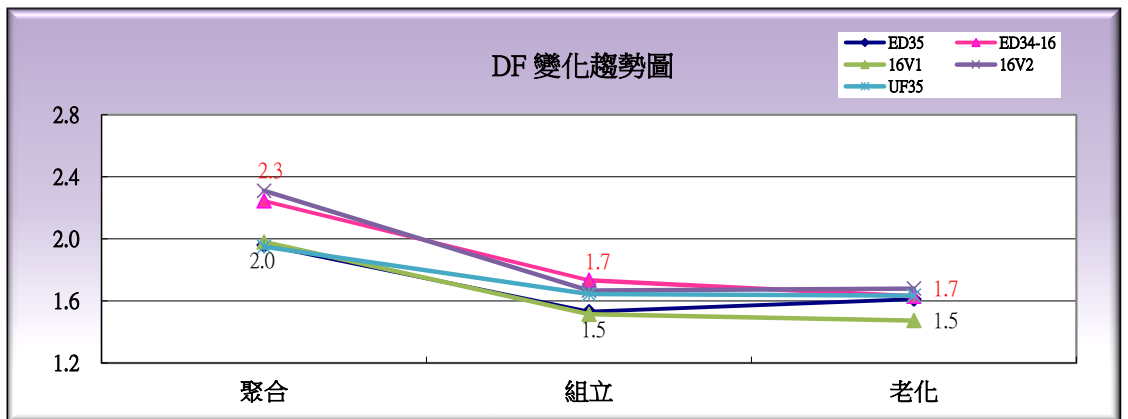
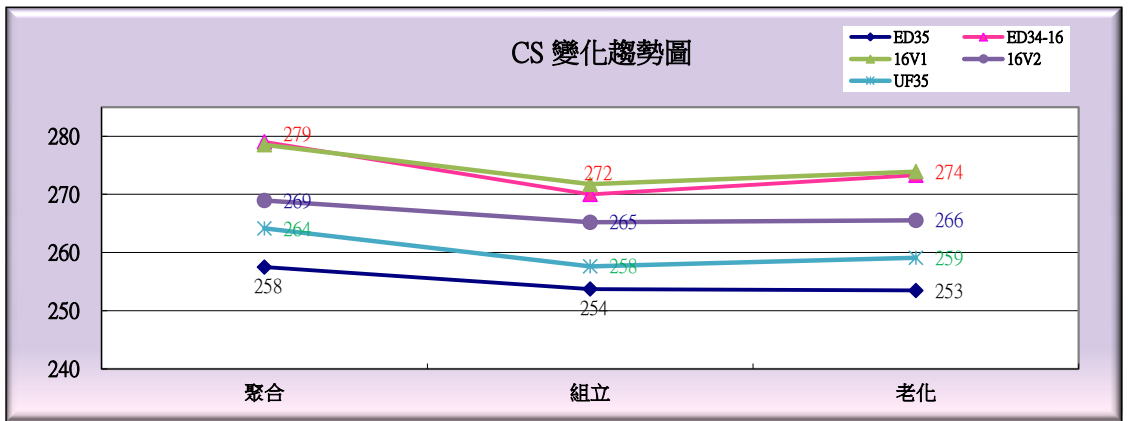
* 小結：(經檢定結果有顯著差異)

實驗組A：TS2 + ED34-16，LC值相對高

實驗組A：TS2 + ED34-16

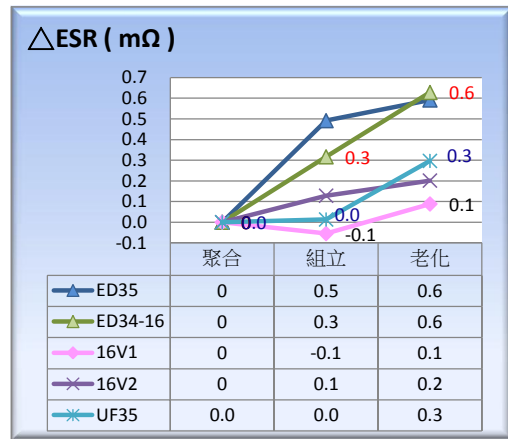
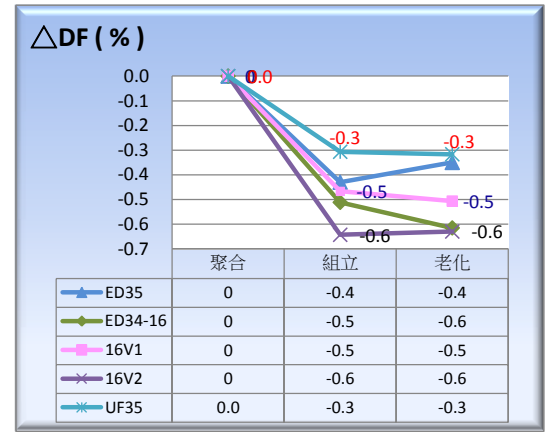
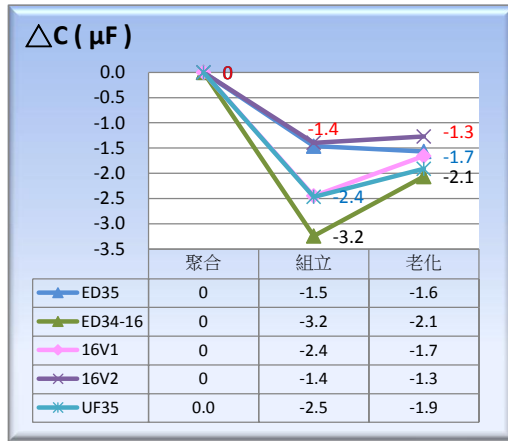
老化至第3段 18.4V，即開始發生短路現象，故此數據為未完成老化全製程

5.各階段製程變化趨勢圖



八、實驗數據比對

6. 後段製程對應聚合段初始電性變化量

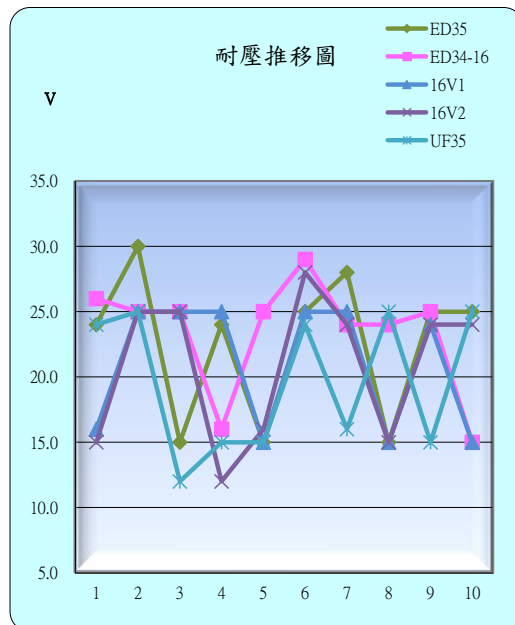


初特性變化量最大之製程站比對							
NO.	TYPE	特性	製程	特性	製程	特性	製程
		ΔC/C		ΔDF		ΔESR	
1	ED35	-1.6	聚→老	-0.4	無差異	0.6	聚→老
2	ED34-16	-3.2	聚→組	-0.6	聚→老	0.6	聚→老
3	16V1	-2.4	聚→老	-0.5	無差異	0.1	無差異
4	16V2	-1.4	聚→組	-0.6	無差異	0.2	聚→老
5	UF35	-2.5	聚→組	-0.3	無差異	0.3	聚→老

由上列數據比較所示：

1. CS變化量以ED34-16聚合 → 組立差異較大
2. DF變化量較無明顯差異
3. ESR變化量以聚合 → 老化差異較大
4. 全製程變化量最小的實驗組別為：實驗組A:ED36B

7. 耐壓 (BDV) 測試比對



No.	BDV				
	ED35	ED34-16	16V1	16V2	UF35
1	24	26	16	15	24
2	30	25	25	25	25
3	15	25	25	25	12
4	24	16	25	12	15
5	15	25	15	16	15
6	25	29	25	28	24
7	28	24	25	24	16
8	15	24	15	15	25
9	25	25	24	24	15
10	25	15	15	24	25
AVE	22.6	23.4	21.0	20.8	19.6
MAX	30	29	25	28	25
MIN	15	15	15	12	12
R	15	14	10	16	13

* 小結：

耐壓測試結果

ED34-16 > ED35 > 16V1 > 16V2 > UF35

整體平均耐壓為 21±2 V；平均 ΔV = 13.6V

25V規格平均ΔV值 = 5V；16V規格相對差異大

九、試驗結果

此實驗目的為測試帝碩耐高壓產品；單體型號為：實驗組A：ED34-16，實驗組B：16V1，實驗組C：16V2，實驗組D：UF35
 對照組為廠內現行之單體：ED35；對照組於實驗組其所搭配之氧化劑為TS2
 實驗組氧化劑與單體浸泡由實驗人員手動含浸，其實驗流程為產線條件
 聚合後素子高度分佈，實驗組C：16V2數據相對高且分散；平均高度為：6.18cm
 反應速率：實驗組A與實驗組D聚合反應時間相對快；反應時間為2.5min

* 實驗組A:ED34-16於階段老化至第3段/18.4V時開始陸續發生短路及開路現象，因此，此組別未完成老化全階段製程

* 使用ANOVA檢定老化後特性比對：

九、試驗結果

- CS有顯著差異為：對照組：TS2 + ED35，CS值相對低；實驗組B：TS2 + 16V1，CS值較高，兩者差距8.3%
- DF有顯著差異為：實驗組B：TS2 + 16V1，DF值相對低
- ESR沒有顯著差異
- LC有顯著差異；對照組：TS2 + ED34-16，LC值相對高；其餘組別沒有顯著差異

- CS：16V1 = ED34-16 > 16V2 > UF35 > ED35 (優 ↔ 劣)
- DF：16V1 < UF35 = ED34-16 = ED35 < 16V2 (優 ↔ 劣)
- ESR：16V1 < 16V2 < ED35 < ED34-16 < UF35 (優 ↔ 劣)
- LC：ED35 < 16V2 < UF35 < 16V1 < ED34-16 (優 ↔ 劣)

※老化後各組別電氣特性各有優劣。

CS (μ F)	274.0 16V1	=	273.0 ED34-16	>	266 16V2	>	259 UF35	>	253 ED35
DF (%)	1.5 16V1	<	1.6 UF35	=	1.6 ED34-16	=	1.6 ED35	<	1.7 16V2
ESR (mΩ)	6.7 16V1	=	6.7 16V2	=	6.7 ED35	<	7.0 ED34-16	<	7.1 UF35
LC (μ A)	86.2 ED35	<	136.4 16V2	<	138.4 UF35	<	181.9 16V1	<	681.3 ED34-16
BDV (V)	23.4 ED34-16	>	22.6 ED35	>	21 16V1	>	20.8 16V2	>	19.6 UF35

※ 根據上記各項測試之結果，在4特性方面以 16V1 較好，但因其BDV比現行品 ED35 低約 1.6V，同時在以手工老化之過程中，ED34-16及16V1之製品有多次發生短路之情形。

* 耐壓測試：

- ED34-16 > ED35 > 16V1 > 16V2 > UF35 (五組耐壓值皆為21±2屬於同一水準)
- 此次耐壓測試平均ΔV為13.6V，所有測試組別皆有此現象
- 而相較於同為耐高壓之25V產品其ΔV為5V，這兩者間差距甚大，推測可能有兩種成因：
 1. 如依此次實驗個別單體視為不同之材料而其所呈現之ΔV值皆為過大，則可能原因為16V系列除單體以外之其他材料或其結構性問題
 2. 當16V產品視為相同條件時，雖此實驗設計因子為不同type之單體；但其單體亦有可能為同一母體所調製因此，ΔV值過大的原因亦有可能為測試材料的來源母體為相同或成分接近之材料
- 實驗組A: ED34-16於125°C老化時接連發生短路及開路現象，但於25°C常溫測試耐壓則與對照組數據相當，ED34-16恐有高溫易裂化之疑慮

*綜合上述實驗結果初期性部份以實驗組B：TS2 + 16V1 優於其他組別

十、結論

此次試驗之結果

16V1、16V2、UF35等單體，現行都無法被使用於W.V.：16V以上之機種

* 原因

(1) 上記各種單體之ΔBDV：10~13V，變異過大。

No.	BDV				
	ED35	ED34-16	16V1	16V2	UF35
AVE	22.6	23.4	21.0	20.8	19.6
MAX	30	29	25	28	25
MIN	15	15	15	12	12
R	15	14	10	16	13

(2) Ed34-16 及 16V1 於老化中都有持續發生短路之情形。