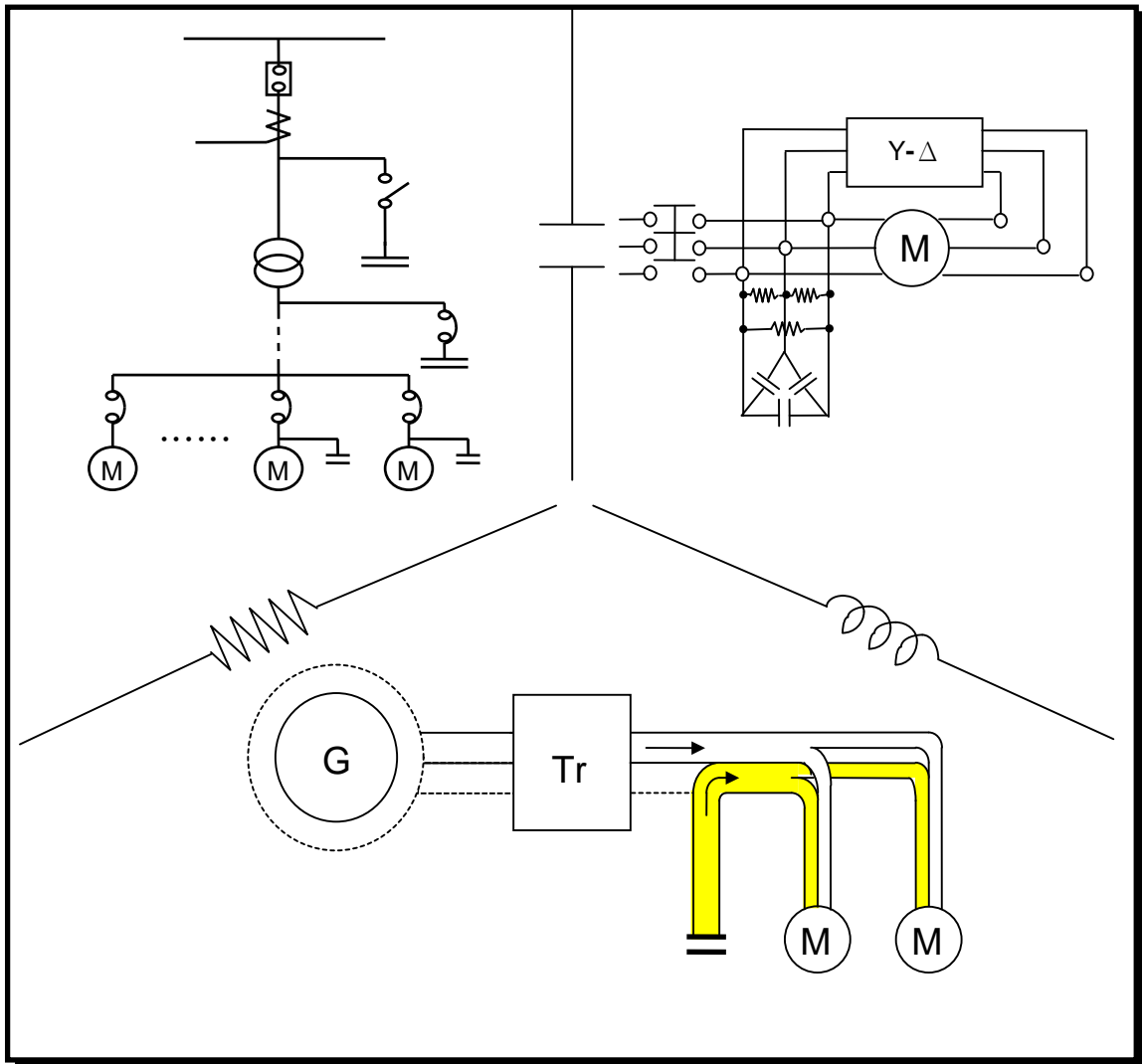


高低壓電容器設置參考要項



目 錄	頁次
一、電容器功能	1
二、工業電力系統高壓或低壓改善功率因數用電容器選用原則	2
三、電力用電容器設備之諧波對策	3~4
四、電容器安置場所及應注意事項	5
五、並聯電容器之效益	6
六、進相電容器使用說明	7~10
七、雷擊對電容器之影響	11
八、Y- Δ 起動感應電動機之電容器正確接線	11
九、低壓電容器保護設備選用參考	12
十、電容器之維護保養	13
、改善功率因數的計算	14~15
、一般常用公式	16
附件一、台電「電力系統諧波管制暫行標準」(82/6/5)	
附件二、電容器裝置容量計算係數表	

一、電容器功能

電力系統之負載中同時存在**有效電力**及**無效電力**，無效電力的輸送要較高的電壓，且增加輸電線路的電力損失，及增加線路電流（總電流²=有效電流²+無效電流²）。故從經濟觀點，由電源(發電機)供給無效電力甚為不利，所以在靠近負載的地方裝置電容器，供給無效電力是最經濟而有效的方法，在配電系統裡，我們幾乎都使用電力電容器來供給負載所需之無效電力，稱之為改善功率因數。其效益如下：

一、**節省電費**：功率因數與計算電費有關，通常電力公司規定，用戶的負載功率因數低於標準(綜合功率因數80%作基準)時要加收電費；反之，如功率因數高於標準時，電費則打折扣，減少電費此項計費註明在每月電費通知單，功率調整費欄中。

二、**減少電力損失**：一般工廠動力配線依據負載因素、電纜大小、長度而不同，其電力損失約2%~3%，當提高功率因數後，總電流降低，可減少

$$\text{電力損失[1]。減少之電力損失} = \text{原來損失量} \times \left[1 - \left(\frac{\text{原有功率因數}}{\text{改善後功率因數}} \right)^2 \right]$$

三、**改善供電品質**：提高功率因數可減少負載總電流及電壓降，加裝電容器後減少電壓降值=(未裝前線路電流－加裝後線路電流)×線路電阻。
變壓器的二次側，裝設電容器可改善功率因數，提高二次側電壓。

$$V_c \% = \frac{\text{電容器容量}(KVAR)}{\text{變壓器容量}(KVA)} \times \text{變壓器電抗}(\%)$$

V_c =加裝電容器後電壓升高

四、**增長設備之壽命**：改善功率因數後線路總電流減少，使已達飽和之變壓器、開關等機器設備和線路容量，因此可減少溫昇，增加使用壽命。

二、工業電力系統高壓或低壓改善功率因數用電容器選用原則

低壓及高壓電容器皆能改善功因以減少您的用電費用，並能夠減輕設備的負荷。低壓電容器還能夠減少供電端到用電端之間的線路損失。

高壓電容器若配合適當的控制，可以很容易的監控及改善整廠的功率因數，其投資費用比低壓電容器低。另外一個考量點是高壓電容器的電力損失大約只有低壓電容器的 20%左右，這對您的電費也有影響。假如電力系統有諧波存在，高壓電容器的使用可以讓整體功因調整落於單獨一處，因此可減少諧波問題的潛在危機。

電容器使用中電壓高出額定電壓時，會縮短其使用壽命，因此於設計上必需確認是否超出最高使用電壓規格範圍內。

電容器使用中電流超出額定電流容許最大值時，縮短其使用壽命。因此於使用中應確認電流是否超出最大使用電流。使用電流大量超出之原因為諧波電流流入電容器所造成。 $I_c = \sqrt{I_{c1}^2 + I_{h3}^2 + I_{h5}^2 + \dots}$ ， I_h 為諧波電流。

改善對策：加裝串聯電抗器，或於適當場所裝置諧波濾波器，從事改善對策時，應先與廠商討論、測定及妥善規劃。

電容器串聯電抗器使用時，需注意電容器額定電壓之選用。

電容器回路串聯電抗器	電容器端子間電壓比電源電壓相對提升
6%	$\left(\frac{1}{1-0.06} \times 100\% = 106.4\% \right)$
8%	$\left(\frac{1}{1-0.08} \times 100\% = 108.7\% \right)$
13%	$\left(\frac{1}{1-0.13} \times 100\% = 114.9\% \right)$

三、電力用電容器設備之諧波對策

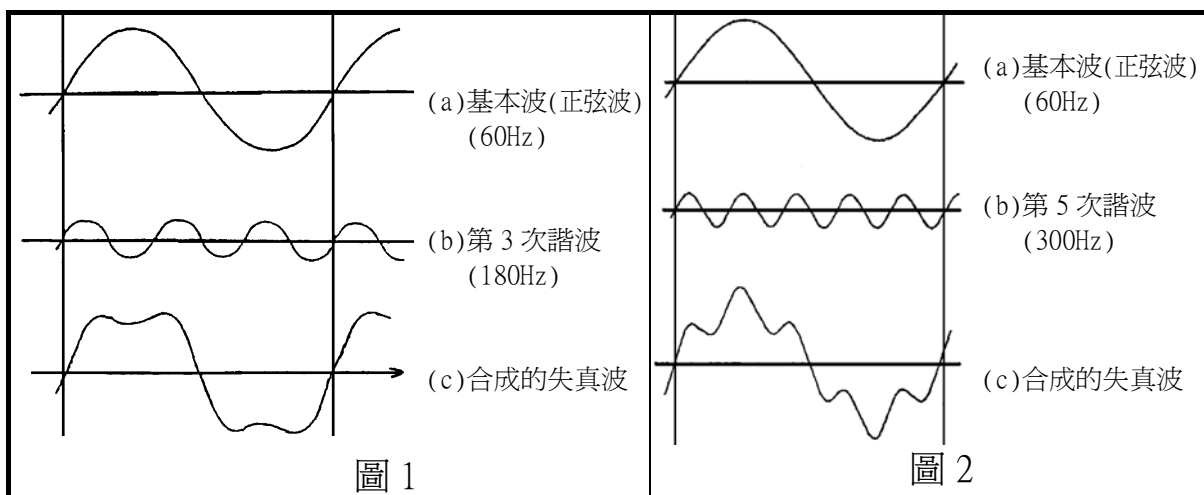
電力用電容器設備之諧波對策有下列幾個方法：

1. 電源系統改在電壓畸變波較少之系統。
2. 電容器串聯電抗器改為諧波電流耐量較大者。
3. 串聯電抗器之安裝以及變更串聯電抗器之電抗值以減低諧波電流之流入。
4. 檢測諧波過電流，如超過限度則將電容器開路。

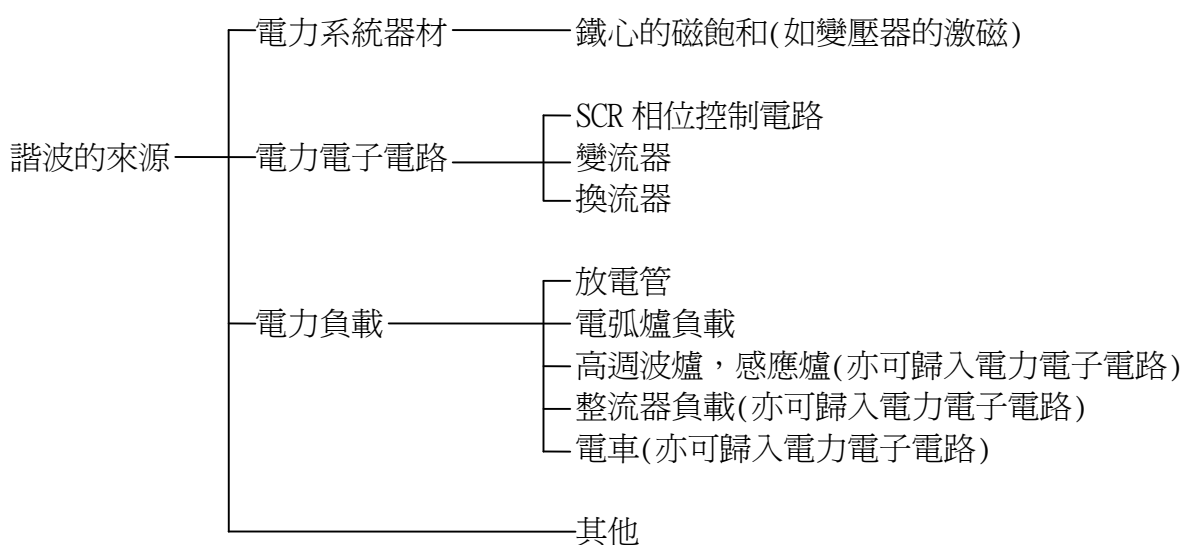
以上幾個方法中，1.項為事實上不可能之時較多，2.項則增加成本，不經濟，而4.項則可避免絕緣破壞及燒損，但經常將電力電容器開路則不能發揮電力電容器之功能等於白裝。故3.項之諧波電流流入量之減低方法在事實上廣泛被採用。

何謂諧波

所謂諧波即一波形頻率為基本波形頻率的整數倍，而基本波與諧波的合成波稱為失真波(如圖1、圖2)。



諧波的來源[2]



諧波對電容器及電抗器所造成之障害

現象：過載、過熱、噪音、振動。

故障模式：絕緣劣化→減少壽命

串聯電抗器之電抗值選定[3]

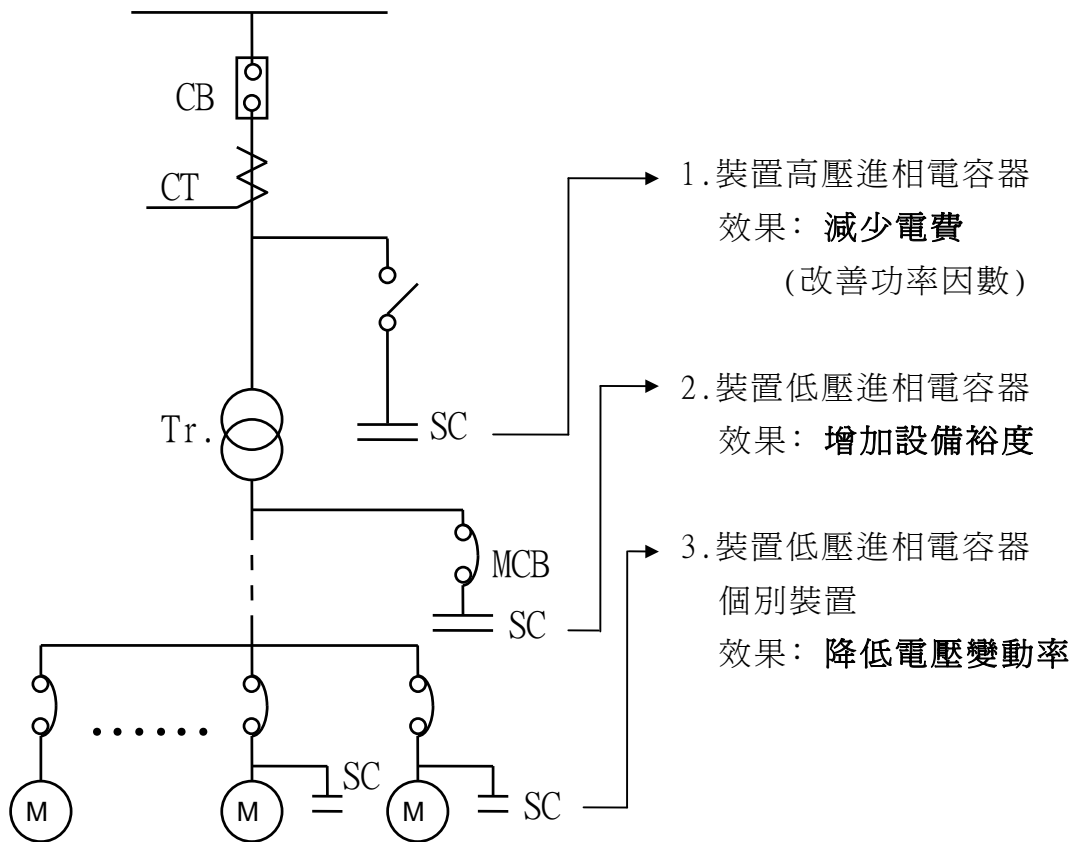
電容器安裝於含諧波之回路時，一般應加裝 6%之串聯電抗器，第五諧波較高之回路應加裝 8%之串聯電抗器，電弧爐等第三諧波大之場所應加裝 13%或 15%之串聯電抗器，安裝於非固定投入之回路時應加裝 6%之串聯電抗器。

針對各主要諧波串聯電抗器選用原則，請參考下表。

諧波次數	電抗值選用原則
第 3 諧波	一般採用 13%，若本次諧波量相當大時，可採用 15%
第 5 諧波	一般裝設 6%，但不能有 4 次諧波存在，且第 3 諧波電流可能被放大。 可裝設 8%，有助於降低諧波電流達到加裝 6%時的 1/2 倍。也有可能第 3 諧波電流被放大。 亦可裝設 13%，有助降低諧波電流達到加裝 6%時的 1/5 倍。
第 7 諧波	一般採用 6%
第 9 諧波	一般採用 6%

四、電容器安置場所及應注意事項

◆裝置地點之選擇及效果

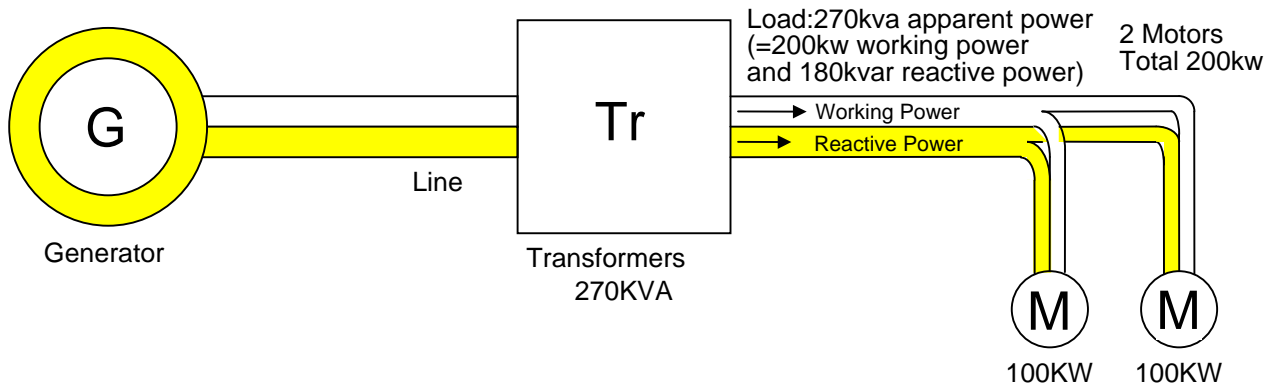


- 一、集中裝置於變電所之高壓電路(高壓母線)之設置方法，此方法設備費用較少，安裝容易，但效果並不如裝置於低壓側有效，而僅對裝置地點之電源側部份有效。
- 二、裝置於低壓側時，與負載器具愈近愈佳，且每個負載均各個加以並聯適當容量之電力電容器最理想，依此種方法使高低壓用的線路、變壓器等電力系統全體均能將電力損失減少，使設備能產生適量之寬裕，惟如採用此種方法，安裝設備比較昂貴。
- 三、裝置於對功率因數較差之負載及高壓電動機，個別加裝以適當容量之電力電容器，而對於其他負載則綜合以加在高壓電路之電力電容器，來改善功率因數，即採用上述兩項之併用方式。
- 四、設置時熔絲鏈容量(高壓)應選用電容器額定電流之1.65~2.5倍。二台以上並置時，間隔距離應保持8公分以上，以利散熱。
- 五、並聯時避免使用銅板接線(高壓電容器及低壓屋外型電容器)。
- 六、配線及開關設備容量應不低於電容器額定電流之1.35倍。
- 七、保養工作時需在切離電源(高壓)5分鐘，(低壓)3分鐘，並確定無殘留電壓時，方可實施。
- 八、其他注意事項應詳閱電容器檢驗卡背面。

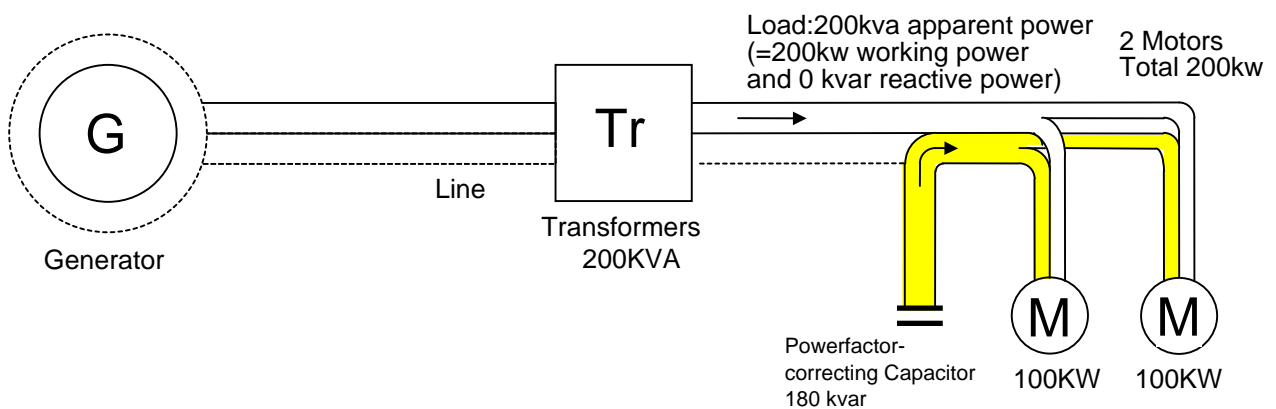
五、並聯電容器之效益

電力系統中，並聯電容器或電容器組，可供給導前的無效電力，抵消由負載(馬達)產生的滯後無效電力，進而改善負載的功率因數，因此電容器的基本效益，為減少主電路的電流，同時可改善負載端電壓，減少線路損失，增加系統的供電容量。

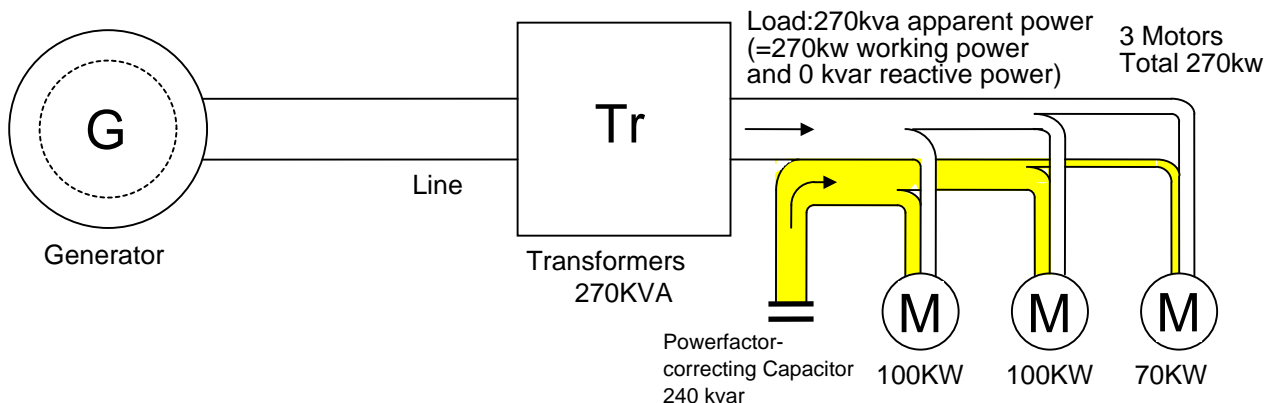
例一、負載為 100KW 馬達二具，因其功率因數 $\cos \theta = 0.74$ ，若無並聯電容器，則電源容量為($KVA = KW \div \cos \theta$)， $200KW \div 0.74 = 270KVA$ 。同時馬達產生的滯後無效電力為($KVAR = KW \times \tan \theta$)， $200KW \times 0.9 = 180KVAR$ 。



例二、負載為 100KW 馬達二具，若裝設 180KVAR 並聯電容器，則電源容量將縮減為 200KVA。同時，馬達的無效電力完全被電容器所吸收而等於零。



例三、假設電源容量保持 270KVA 不變，若裝設 240KVAR 並聯電容器，則負載可提升為三具馬達共計 270KW。



註：為簡化範例說明，本例中變壓器及供電線路等之功率損失暫不列入計算。

六、進相電容器使用說明

一、關於電容器的開閉

電容器於開閉(on-off)時，產生異常電壓損傷電容器，使其壽命縮短，因此在使用中應注意：

- (1). 當關閉連接電容器的機械開關時，一定要同時切斷電容器的電源，如果只使電容器處於接通電源狀態，會使電容器本身及電源側帶來惡劣的影響。
- (2). 電容器使用中開路後，其殘留電壓未充分放電再投入時，會產生異常高電壓，因此開路後，於 5 分鐘內(低壓時 3 分鐘以內)避免再投入。自動功率調整器，於自動投入時應考慮短時間(低壓時 1 分鐘以內)內不可投入，若短時間需投入時需加裝放電線圈及投入順序應注意。關於開閉頻度，以一天不超過三百次為限。若開閉頻度超過上述限度時，應設置 0.1%的限流線圈。
- (3). 電容器啓斷時，啓斷開關接點間產生電弧，連續電弧發生時會再度引起異常電壓，因此電容器開關須選用絕緣性良好具備消弧性之開關，如 V.C.B 等，高壓電容器應避免使用氣中斷路器。
- (4). 當在夜間情況下負荷減輕，超前功率因數變得顯著時，可能發生電路電壓上升，因此，應開放電容器以避之。
- (5). 高壓電容器使用乾式串聯電抗器時，因電抗器本身對地靜電容量不足，使用 V.C.B 啓斷時會產生較高的突波電壓，容易損傷串聯電抗器及電容器的絕緣，於此場合時應考慮加裝突波吸收電容器(裕昌牌)。

二、啓閉電容器時之暫態現象[4]

1、投入：

回路中若只有一組或數組中之第一組電容器投入時其充電電流為：

$$I_m \doteq I_c \times \left(1 + \sqrt{\frac{S_s}{Q_c}} \right)$$

回路中已有充電中之並聯電容器時，電容器投入之突增電流約為額定電流之 200~300 倍。

$$I_m \doteq \frac{V}{\sqrt{3} \times \sqrt{X_l(X_{c_1} + X_{c_2})}}$$

使用串聯電抗器後之突增電流為：

$$I_m \doteq I_c \times \left(1 + \frac{1}{\omega \sqrt{LC}} \right) \doteq I_c \left(1 + \sqrt{\frac{X_c}{X_{sr}}} \right)$$

如裝用 6%串聯電抗器，其突增電流約可限制在 5 倍額定電流。

$$I_m \doteq I_c \left(1 + \sqrt{\frac{1}{0.06}} \right) \doteq 5 \times I_c$$

上式中： I_m ：電容器投入時之暫態突增電流(A)

I_c ：電容器之額定電流(A)

S_s ：回路短路容量(KVA)

Q_c ：電容器容量(KVAR)

V ：線路電壓(V)

X_{l1} ：兩組電容器間之線路阻抗(Ω)

X_{c1} ：送電中電容器之容抗(Ω)

X_{c2} ：擬投入之電容器之容抗(Ω)

X_c ：電容器容抗(Ω)

X_{sr} ：串聯電抗器感抗(Ω)

- 2、切離：選用開閉器能迅速將電容器切離電源避免開閉器發生再點弧現象。否則數倍額定電壓之過電壓加於電容器，將造成損壞。
- 3、放電：電容器切離電源後，再重新投入或保養之前，其殘餘電壓須能降至 50V 以下，防止短時間內再投入時因殘餘電壓的關係，產生過電壓損壞電容器。

三、電容器回路含有諧波之簡易判定

- 1、高壓回路須以諧波分析儀量測，需要時請來電聯絡代為測定。
- 2、低壓回路可使用夾式電流表測定電容器回路電流或用電壓表量取串聯電抗器之端電壓，將所得數據與額定值比較，以判定是否含有諧波。

四、諧波對電容器之影響

- 1、引起電容器端子間電壓上升，超過容許過電壓，造成電壓的劣化，使絕緣破壞。
- 2、引起電容器回路電流增加，大於容許過電流，造成熱的劣化，使絕緣破壞。

五、電容器諧波與突增電流之抑制裝置[串聯電抗器]

在未經常操作且電路諧波不足以影響電容器過載運轉的情況下，電容器回路應避免插入串聯電抗器。

但近年來，工業用半導體設備大量增加，電路的諧波問題日趨嚴重，為抑制高次諧波在電力系統中所造成之各種障礙，裝設諧波濾波器兼改善功率因數，應予考

慮。而因諧波影響過載運轉之電容器及自動功率因數調整器所控制之電容器，有必要插入適當感抗之串聯電抗器，以減輕電路諧波及抑制電容器投入之突增電流。因串聯電抗器之插入，電容器回路之總阻抗降低，電流增加，電容器端子間電壓依串聯感抗比值之不同，產生不同程度之電壓上升，其值為 $V_c = V / \left(1 - \frac{X_L}{X_C}\right)$ 因此電容器額定電壓之選定，須能耐受電壓上升，不致過載使用。

六、使用串聯電抗器，以維護電容器正常運轉，其目的為

- 1、抑制投入時之突增電流。
- 2、防止開放時再點弧發生。
- 3、抑制諧波電流擴大。

七、使用串聯電抗器應注意事項

- 1、電抗器容量須審慎評估，勿使裝置後反而造成諧波擴大現象。
- 2、電容器串聯電抗器後，其端電壓將會上升，電容器額定規格須對應變更。
- 3、網路上有大量的諧波源，影響用電品質惡化，造成諧波障害時，應裝置諧波濾波器。

八、使用 APFR 自動控制時，應考慮之操作現象

- 1、投入前電容器內部之殘餘電荷。
- 2、投入時之突增電流。
- 3、啓閉頻度。
- 4、各分段之容量比例(如為循環式啓閉控制時，各段比例須為 1:1:1...)。

進相用電容器採用固定投入時，在輕載狀況下太大的電容性無效電力，會使回路的電流相位由滯後轉為超前，引起回路電壓上升(甚至高於電源電壓)，變壓器之鐵損及噪音增加。為避免因電壓升高造成設備過載運轉縮短使用壽命，有必要當功率因數超前時用人工方式將部分電容器切離電源。

為使功率因數之調整更有效，更安全及省力化，裝置自動功率因數調整器(APFR)將低壓回路之電容器集中控制，隨著負載之變化，APFR 能自動將電容器分段投入或切離回路，維持功率因數於設定值。

使用自動功率因數調整器控制之電容器因隨負載之變化，有經常性之投入與跳脫，其突增電流，殘餘電荷及動作頻度之影響，如無串聯電抗器加以抑制，極易造成電容器發生異常及接觸器之接點損壞。

九、電容器回路之保護方式

- 1、低壓回路：
 - (1)每分路使用高啓斷容量之保護熔絲。
 - (2)非固定投入式每分路使用適當比值之串聯電抗器。
- 2、高壓回路：
 - (1)單體電容器個別裝置電力熔絲、彈力熔絲組(MDA-1F)或保護檢出器(MDA-1)
 - (2)集體型電容器：將單相電容器接成“Y”或“雙Y”結線，再檢出中性點之電壓或電流之變化，以操作啓閉設備。

十、引起電容器故障之一般原因

- 1、初期性故障：電容器存有潛在缺陷，於供電初期如遇異常情形，即加速劣化引起故障。
- 2、偶發性故障：安裝時接線不牢固或遭外力破壞。
- 3、過載使用引起之故障：
 - (1)安裝處所通風不良，周圍溫度過高。
 - (2)過電壓運轉：使用電壓含電源電壓變動、諧波電壓、串聯電抗器後之基波壓升，超過最高容許過電壓限值。
 - (3)過電流運轉：電容器之充電電流含有諧波狀況下，該電流之有效值不得大於容許過電流限值。
 - (4)使用於自動功率因數調整盤(APFR)之電容器，因隨負載之變化，有經常性之投入與跳脫，其投入瞬間之突增電流如未加抑制，極易造成電容器故障及接觸器接點損壞。
- 4、老化性故障：電容器使用多年後，由於絕緣強度老化和內部游離等因素，造成電氣絕緣強度降低而引起的損壞。

十一、關於設置地點及安裝，應避免安裝在下述地點：

- | | | |
|-------------|---------------------------------|--------|
| 淋雨、滴水的地方 | 鐵粉、塵埃多的地方 | 濕度高的地方 |
| 散發有腐蝕性氣體的地方 | 結露的地方 | 有鹽害的地方 |
| 有振動的地方 | 超過 - 40℃ ~ +45℃ 溫度範圍的地方(受陽光直射處) | |

七、雷擊對電容器之影響

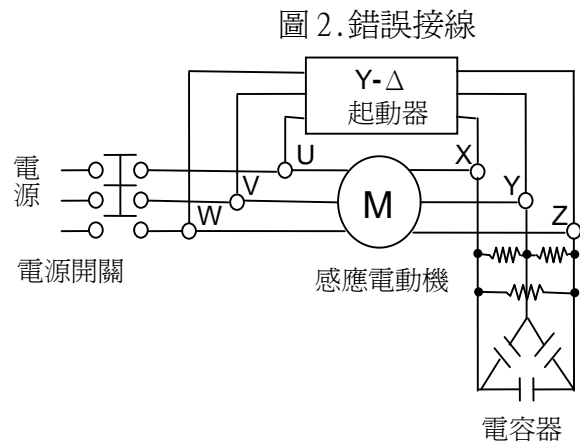
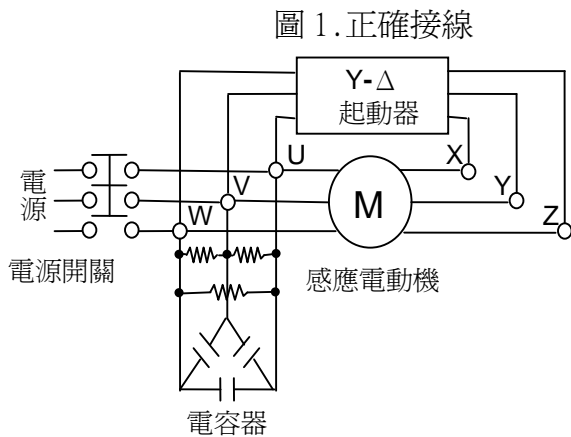
在配電系統中常裝置電力電容器用於改善負載功率因數，因一般負載均屬電感性，對異常電壓及諧波電壓，具有高阻抗性，而電容器則對異常電壓及諧波電壓具有低容抗性。因此當系統受雷電波擊時，其發生之異常電壓及電流常由電容器吸收，而使電容器受到嚴重損傷：

- 一、**異常電壓損害：**異常電壓超出電容器額定時，破壞電容器絕緣。當電容器絕緣被破壞時，常造成電容器內部元件短路，或瞬間破裂。
- 二、**突波電流損害：**雷擊時於異常電壓發生時常伴隨突波電流發生，電容器 $Q=CV$ ， Q ：電荷量， C ：靜電容量， V ：電壓；當 Q 值甚大時，於瞬間電容器承受不了，容易造成電容器爆裂，而產生電弧。

欲防止上述電容器受雷擊之損害，通常於受電點裝置避雷器，並於受電盤高壓側裝置突波吸收電容器。

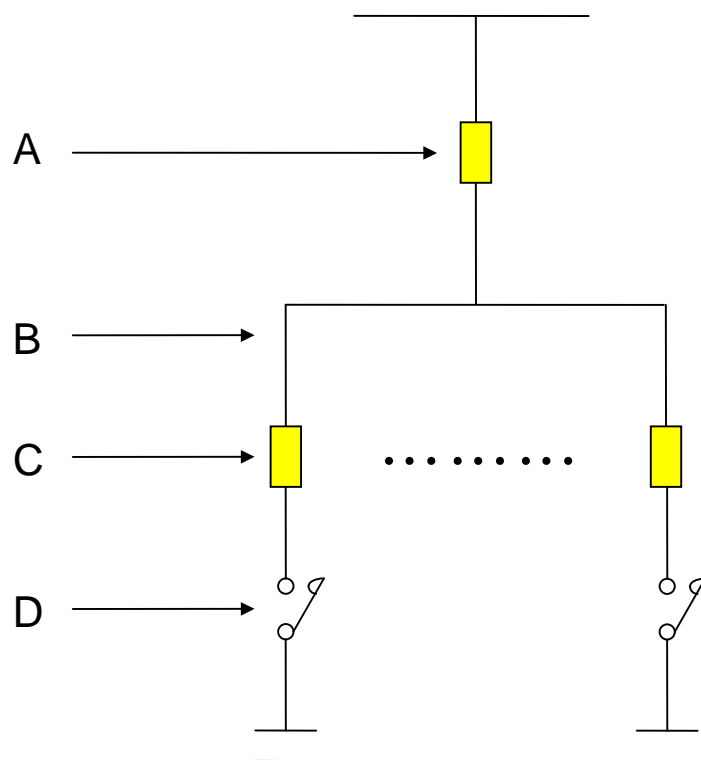
八、Y- Δ 起動感應電動機之電容器正確接線^[5]

當為改善 Y- Δ 起動感應電動機的功率因數而使用進相電容器時，若接線錯誤，則可成為電容器破壞的起因，因此，一定要按照圖 1 所示進行正確接線。



注意：起動器若為觸點方式，停止時會產生異常電壓，因此在斷開電源開關後，待電動機完全停止時，將觸點返回至原來位置。

九、低壓電容器保護設備選用參考



I:電容器額定電流 N:電容器段數		
A	主 NFB 或 FUSE	$1.35 \times I \times N$
B	導 線	$1.35 \times I$
C	分段 NFB 或 FUSE	$1.6 \sim 1.75 \times I$
D	電磁接觸器	電容器專用電磁接觸器

十、電容器之維護保養

為使用安全，應實施以下項目的保養檢查。

檢 查 重 點	處 置
溫度上升是否異常	異常的溫度上升(15°C以上)若非故障即為使用溫度範圍(-40°C~+45°C)不當，應究察原因。
有 無 生 銹	應採取塗除銹塗料等防銹處理。
外箱有無爆裂	若出現爆裂現象，應立即更新電容器。
有無淋水或滴水	改變設置地點。
螺絲有無鬆動	振動是其原因。應改變設置地點或採取防振措施。
有無鐵粉、塵埃堆積	堆積很多時，應改變設置地點;堆積少時，可用刷子等清掃。
外箱有無膨脹	膨脹系因保安裝置起動所致。因究察電容器破壞的原因，並更新電容器。
有 無 漏 油	檢查外箱是否開孔，立即更新電容器。

日常巡視檢查：藉目視檢查外殼是否膨脹變形、異常響聲、有無漏油痕跡、火花、熔絲是否正常、電線接頭過熱(膠皮變色)……等異常現象。

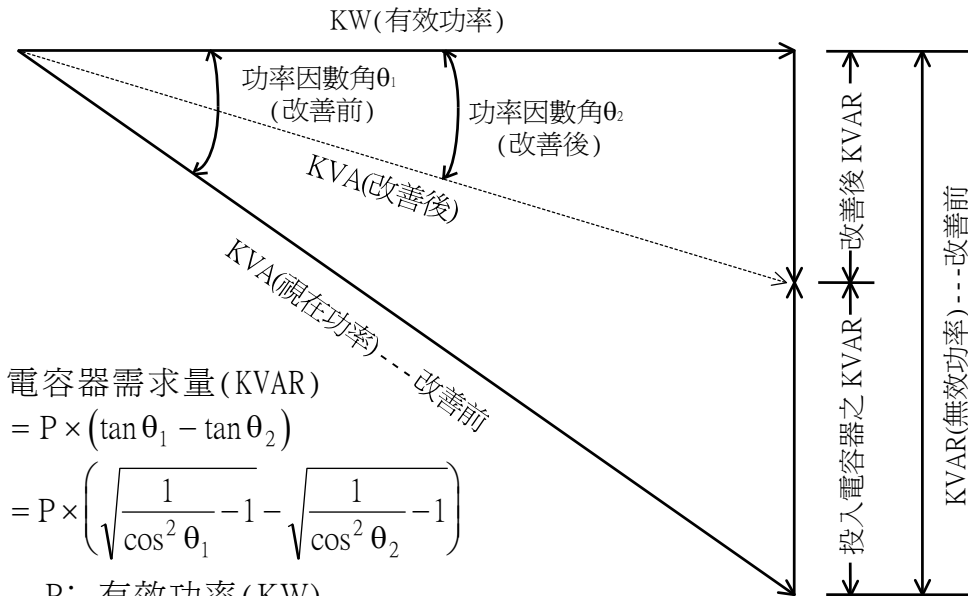
定期停電檢查：保養工作須在切離電源經五分鐘，再將電容器短路後才可實施。

- (1)各螺絲接點的鬆緊和接觸情形(送電一週後實施)。
- (2)電容器及其附屬設備之積塵及清掃。
- (3)電容器組的斷路器、保護裝置、饋電線、接地線……等是否良好。

改善功率因數的計算

$$P.F.(\text{Power Factor}) = \cos \theta = \frac{KW}{KVA}$$

$$(KVA)^2 = (KW)^2 + (KVAR)^2$$



電容器需求量 (KVAR)

$$= P \times (\tan \theta_1 - \tan \theta_2)$$

$$= P \times \left(\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \theta_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \theta_2} - 1} \right)$$

P: 有效功率 (KW)

$\cos \theta_1$ = 改善前功率因數 $\cos \theta_2$ = 改善後功率因數

一般言之，功率因數 $\cos \theta$ 皆為已知，而相當於 θ 角的正切值 ($\tan \theta$) 可由下表查得之。

$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$
0.40	2.291	0.50	1.732	0.60	1.333	0.70	1.020	0.80	0.750	0.90	0.484
0.41	2.225	0.51	1.687	0.61	1.299	0.71	0.992	0.81	0.724	0.91	0.456
0.42	2.161	0.52	1.643	0.62	1.265	0.72	0.964	0.82	0.698	0.92	0.426
0.43	2.100	0.53	1.600	0.63	1.233	0.73	0.936	0.83	0.672	0.93	0.395
0.44	2.041	0.54	1.559	0.64	1.201	0.74	0.909	0.84	0.646	0.94	0.363
0.45	1.984	0.55	1.518	0.65	1.169	0.75	0.882	0.85	0.620	0.95	0.329
0.46	1.930	0.56	1.479	0.66	1.138	0.76	0.855	0.86	0.593	0.96	0.292
0.47	1.878	0.57	1.441	0.67	1.108	0.77	0.829	0.87	0.567	0.97	0.251
0.48	1.828	0.58	1.405	0.68	1.078	0.78	0.802	0.88	0.540	0.98	0.203
0.49	1.779	0.59	1.368	0.69	1.049	0.79	0.776	0.89	0.512	0.99	0.142

各種負載之功率因數表(參考值)

類別	負 載 種 類	功率因數(%)	
電 燈 類	白熱電燈(及熱線電爐)	100	
	串接白熱街燈	60~80	
	日光燈(及水銀燈) {	未附電容器者	50
		附有電容器者	80~95
	霓虹燈(Neon lamp)	50~70	
鈉汽燈(Sodium-Vapor lamp) {	未附電容器者	70	
	附有電容器者	85~95	
電 動 機 類	三 相 感 應 機	(半載~滿載)	
		1/4~10HP(鼠籠型低壓)	60~85
		10~50HP(鼠籠型低壓)	75~88
		10~50HP(繞線型低壓)	62~85
		50~270HP(鼠籠型高壓)	72~89
	50~270HP(繞線型高壓)	72~89	
	單相感應機 1/20~5HP	50~70	
	同步電動機	80~100	
	桌扇	65~75	
	吊扇	50~70	
電 鑽	電鑽	90	
	電鐘	50	
	溫室調節器 {	暖風時	85
冷風時		99.8	
點 焊 設 備	交流電弧電焊機(5~20KW)	55	
	交流電阻電焊機(1~400KW)	50	
熔 鐵 爐	電弧爐(100~100,000KW)	85	
	低週波感應爐(50~500KW)	60~80	
	感應型電熱器	85	
	電熱爐	100	
其 他	X線發生裝置	40~95	
	矽整流器	80~95	

、一般常用公式

1. $PF = \cos \theta = \frac{KW}{KVA}$ (馬達輸入) K=1000
 2. KW (馬達輸入) = $\frac{hp \times 0.746}{\% \text{ Eff}}$ W=瓦特(Watts)
 3. $KVA = \frac{\sqrt{3} \times V \times I}{10^3}$ (三相) Eff=馬達效率
 4. $KVA = \frac{V \times I}{1000}$ (單相) V=伏(Volts)
 5. $KVA = \frac{KW}{PF} = \sqrt{(KW)^2 + (KVAR)^2}$ A=安培(Amperes)
 6. $I_c = \frac{KVAR \times 10^3}{\sqrt{3}V}$ (三相) hp=馬力(Horse Power)
 7. $I_c = \frac{KVAR \times 10^3}{V}$ (單相) PF=功率因數(Power Factor)
 8. $KVAR = \frac{2\pi f C (KV)^2}{10^3}$ I=線電流(A)
 9. $C = \frac{KVAR \times 10^3}{(2\pi f)(KV)^2}$ Ic=電容器電流(A)
 10. $X_c = \frac{10^6}{(2\pi f)C}$ C=電容量(μ F)
- f=頻率(Hz)
Xc=容抗值

參考文獻

- [1]電機技師 57 期,pp.133,(中華民國電機技師公會全國聯合會雜誌)
- [2]顏世雄,“電力諧波對策”,pp.95,(經濟部工業局〈84〉工業技術人才培訓計畫講義)
- [3]電機技師 63 期,PP.133,(中華民國電機技師公會全國聯合會雜誌)
- [4]日本“新電氣”,1994 年 9 月,pp.49~56
- [5]日本“新電氣”第 40 卷第 15 號,pp.55~56

附件一、台電「電力系統諧波管制暫行標準」(82/6/5)

用戶注入其責任分界點之諧波電流

81年11月25日訂定

3.3~22.8kV 系統

82年6月4日修訂

諧波電流失真率(%)限制值						
I _{sc} /I _L	各次諧波個別值(奇次)					總合諧波 THD%
	<11	11≤n<17	17≤n<23	23≤n<35	35≤n	
* <20	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20~50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50~100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100~1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

註：偶次諧波為上述限制值之 25%。

*：自備發電設備之用戶，一律採用 I_{sc}/I_L 小於 20 之限制值。

I_{sc}：用戶責任分界點短路電流。

I_L(r.m.s)：對既設用戶取 12 個月最大負載電流平均值。

對新設或增設用戶，取主變額定電流值。

對於 34.5~161kV 系統為上述限制值之 50%。