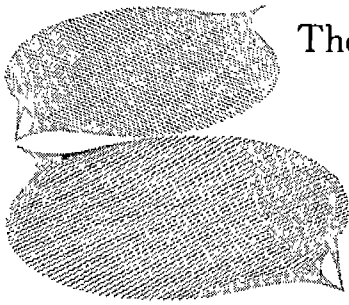
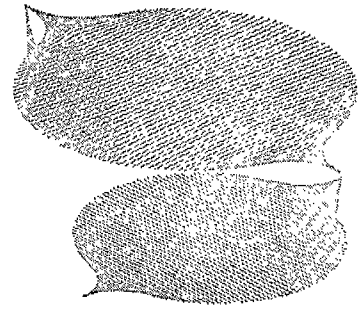


# 自動力率制御裝置 使用으로 電力節減



The Reduction of Electric Power Consumption  
by Using Automatic Power-Factor  
Control System

김 동 훈

新亞電氣工業株式會社

本稿는 本協會에서 1987년도에 실시한 「에너지節約技術 세미나」內容으로서 本 세미나에 參席치 못한 會員들을 위해 協會誌에 게재하는 것이다.

## 1. 序 論

一般需用家에서 使用하는 各種 電氣機器는 誘導電動機, 銜接機, 高周波 誘導電氣爐等 大部分 誘導負荷라고 할 수 있다.

이들 誘導負荷, 즉 低力率 負荷는 두말할 것도 없이 電力供給設備의 電壓을 현저하게 降下시키고 電力損失을 增大시키며 設備의 利用率低下를 加增시키고 있다.

이러한 誘導負荷의 無效電力을 補償하기 위하여 需用家에서는 進相用 콘덴서를 義務的으로 附設하고 있다. 그런데 現在 進相用 콘덴서 運轉 實態는 負荷增減에 따라 콘덴서 回路가 自動的

으로 開閉되는 方式이 아니고 電力管理者가 力率을 감시하여 手動으로 開閉하는 方式이 大部分이기 때문에 管理者의 태만, 무관심 등으로 말미암아 적정 負荷에 적정 콘덴서 容量의 投, 開放이 불가능하여 深夜, 夜間, 中食時間等 電力使用이 감소되는 時間帶의 力率이 오히려 過補償이 되므로 力率이 進相이 되어 콘덴서 原來附設II의에 逆효과를 나타내고 있는 實情이다.

따라서 電力供給設備의 利用率을 높이고 電力損失을 감소시켜 에너지節約을 도모하기 위하여 적정용량의 콘덴서 附設은 勿論이거니와 이의 合理的인 運轉이 시급한 實情에 있다.

이런 問題를 해결하기 위하여 當社에서는 콘덴서 開閉用 開閉器와 制御裝置를 組合하여 力率에 따라서 自動開閉할 수 있는 시스템을 開發하여 다음에 그 내용에 대하여 說明하고자 한다.

## 2. 本 論

다음은 力率制御方式의 종류와 콘덴서 設置의 種類에 대하여 說明하고 制御方式의 原理에 대하여 說明하고자 한다.

가. 力率制御 方式의 種類

- (1) 時間에 의한 制御
- (2) 電壓에 의한 制御
- (3) 電流에 의한 制御
- (4) 力率에 의한 制御
- (5) 無效電力에 의한 制御

나. 進相用 콘덴서 設置의 種類

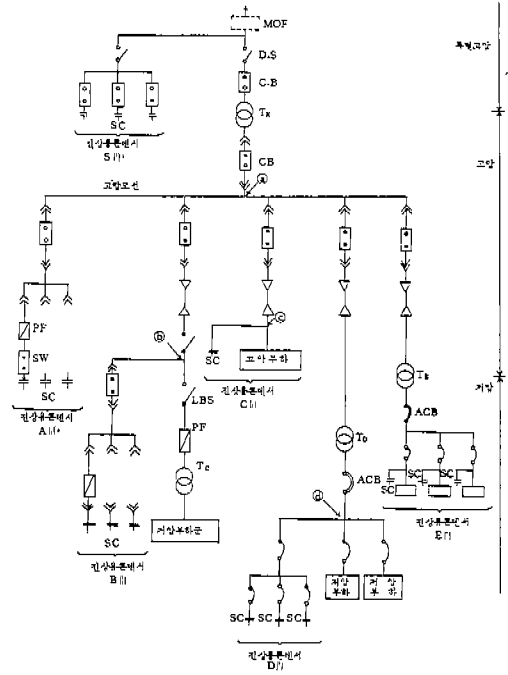
- (1) 特高受電點 一括設置
- (2) 高壓母線 一括設置
- (3) 高壓引入點 一括設置
- (4) 高壓負荷 直結設置
- (5) 低壓母線 一括設置
- (6) 低壓負荷 末端設置

(7) 上記의 複數組合設置等이 있지만 電力會社等에서는 特別高壓 進相 콘덴서를 사용하고 需用家에서는 주로 高壓進相 콘덴서와 低壓 콘덴서를 使用하게 된다.

즉, 低壓側에 低壓 콘덴서를 個個의 負荷에 設置할 時와 高壓側에 高壓 콘덴서 설치의 效果는 콘덴서를 어떤 種類의 콘덴서를 어떤 方法으로 設置운전하느냐에 따라 그 效果가 달라진다.

그러면 高壓側에 高壓 콘덴서 設置時와 低壓側에 低壓 콘덴서 設置時의 效果를 比較하면 그림 1 과 같다.

- (8) 受電點 一括設置 (S 群)
  - (가) 特高 콘덴서는 高價이므로 設備費가 추가된다.
  - (나) 設置 스페이스가 크다.
- (9) 高壓母線 一括設置 (A 群)
  - (가) 變壓器 (Tr)의 損失低減이 可能하다.
  - (나) 變壓器 (Tr)의 容量 여유가 있다.
  - (다) ㉠點에서 電源側의 配電線 損失 低減이 가능하다.



<그림 1>

(라) ㉠點에서 電源側의 配電線 容量에 여유가 있다.

(마) ㉡點에서 電壓降下를 줄일 수 있다.

(바) 콘덴서의 利用率이 높다.

(사) 設備費가 比較的 저렴하다.

(아) 設備의 管理가 1個所에 집중되어 있으므로 容易하다.

(10) 低壓母線 一括 設置 (D 群)

(가) Tr 및 T<sub>b</sub>의 양 變壓器의 損失低減과 여유가 증가된다.

(나) 콘덴서의 利用率이 比較的 좋다.

(11) 低壓 負荷 末端設置 (E 群)

(가) 負荷와 同時에 開閉되기 때문에 利用率이 떨어진다.

(나) 分散 設置되어 있어서 보수공사, 設置 스페이스, 維持費面에서 不利하다.

以上과 같이 進相用 콘덴서를 어떤 方法으로 設置하느냐는 경제성을 고려하여 設置하는 것이

바람직하다고 생각한다.

### 3. 새로 개발한 자동률제어장치의 동작원리

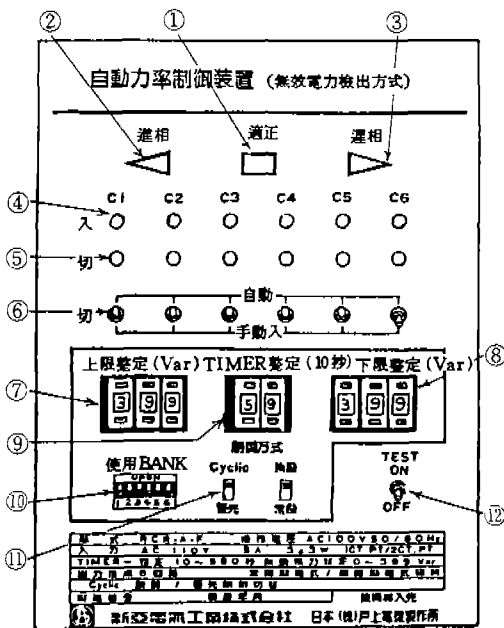
당사에서는 콘덴서 開閉用 開閉器와 制御装置를 組合하여 設定한 力率에 따라서 自動開閉 할 수 있는 시스템을 開發하였다. 다음은 그것에 대한 動作原理를 설명하고자 한다.

#### 가. 無效電力制御方式

本器는 無效電力檢出部, 無效電力 設定部, 制御部, 出力接點部 등으로 構成되어 있다.

電力回路의 無效電力을 無效電力檢出部에서 直流電圧으로 變換하여 그 直流電圧을 無效電力 設定部에서 設定한 차를 比較하여 그 크기에 따라 마이크로 컴퓨터가 연산 接點部에 制御信號를 보내어 出力하게 된다.

#### (1) 패널 名稱과 概要(그림 2 참조)



〈그림 2〉 패널 概要圖

#### ① 適正表示 LED (發光 다이오드)

本裝置 設置點의 無效電力이 上限 整定値와 下限 整定値의 범위내에 있으면 適正表示 綠色 發光 다이오드가 點燈한다.

#### ② 進相表示 LED

本裝置 設置點의 無效電力이 上限 整定値를 벗어나면 進相表示 赤色 發光 다이오드가 點燈한다.

#### ③ 遅相表示 LED

本裝置 設置點의 無效電力이 下限 整定値를 벗어나면 遅相表示 黃色 發光 다이오드가 點燈한다.

#### ④ 콘덴서 投入信號出力表示 LED

콘덴서 뱅크에 投入信號를 出力하고 있을 때는 赤色 發光 다이오드가 點燈한다.

#### ⑤ 콘덴서 遮断信號 出力表示 LED

콘덴서 뱅크에 차단信號를 出力하고 있을 때는 綠色 發光 다이오드가 點燈한다.

#### ⑥ 自動/入·切 切換 스위치

自動側으로 하면 使用 뱅크 整定 스위치에 의해 整定된 뱅크만 自動運轉을 한다. 入 또는 切로 하면 自動 運轉으로부터 분리되어 任意로 投入 또는 遮断信號를 出力할 수가 있다.

#### ⑦ 上限 無効電力 整定 스위치

本裝置 設置點의 無効電力이 下限 整定値를 벗어나면 콘덴서 뱅크에 遮断信號를 出力한다. 이때 0~399Var까지 整定 可能함.

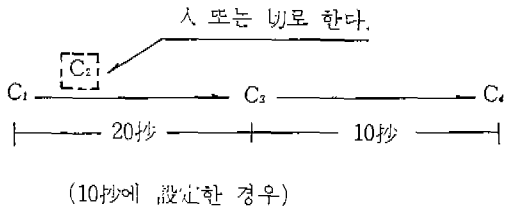
#### ⑧ 下限 無効電力 整定 스위치

本裝置 設置點의 無効電力이 下限 整定値를 벗어나면 콘덴서 뱅크에 投入信號를 出力한다. 이때 0~399Var까지 整定 可能함.

#### ⑨ 타이머 整定 스위치

10~590抄까지 10抄간격으로 整定 可能하다. 自動運轉에 있어서 本裝置 設置點의 無効電力이 上限値 또는 下限値를 벗어나 整定時間 동안 계속되면 소정의 운전 순서에 따라 콘덴서 뱅크에 投入 또는 遮断信號를 出力

한다. 또한 自動運轉중에 있어서 어떤 콘덴서  
 서 뱅크를 自動/入·切 切換 스위치에 의해  
 入 또는 切로 할 경우 動作時間은 아래 그  
 림과 같다.



또는 無效電力値가 上限値나 下限値를 벗  
 어나 타이머 整定時間을 지속하여 投入 또  
 는 遮斷信號를 出力한 후에도 適正值로 되  
 지 않는 경우는 타이머 整定時間의 約 1/4  
 의 時間에서 다음 콘덴서 뱅크에 投入 또는  
 遮斷信號를 出力한다.

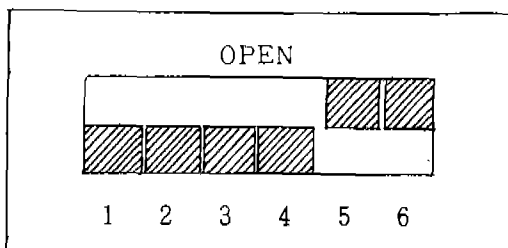
타이머 整定目的은 無效電力이 급격한 증  
 減이나 短時間의 荷重變動에 의한 不必要한  
 動作을 하지 않도록 하기 위해 필요하다.

따라서 이들의 變動의 狀態를 조사하여 時  
 間 整定을 行한다.

⑩ 使用 뱅크 整定 스위치

整定된 뱅크만 自動運轉이 行하여 진다.  
 단, 整定된 뱅크의 自動/入, 切, 切換 스위  
 치는 自動側으로 한다.

(例) 「1」, 「2」, 「3」, 「4」 뱅크를 사용  
 한 경우 아래 그림과 같이 設定



自動運轉은 C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> 만 하고 C<sub>5</sub> ~ C<sub>6</sub> 은 行하

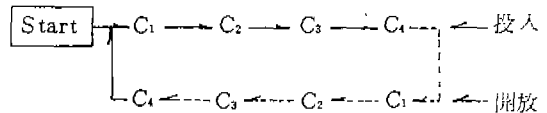
여지지 않는다.

⑪ 사이클릭/優先 切換 스위치

㉑ 사이클릭 制御

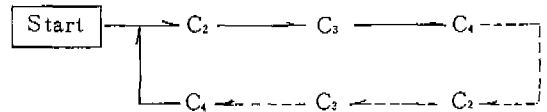
사이클릭 側으로 切換하면 上記 ⑩에서  
 整定된 콘덴서 뱅크만 다음과 같이 自動運  
 轉이 行하여진다.

(例 1) 「1」, 「2」, 「3」, 「4」 뱅크를 사용  
 한 경우의 動作은 아래와 같이 된다.



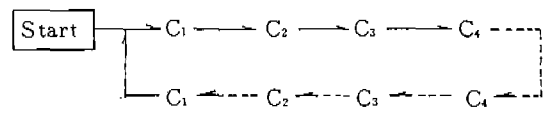
整定 뱅크의 콘덴서 運轉順序는 반드시 番  
 號가 적은 것부터 行하여 진다.

(例 2) 「2」, 「3」, 「4」 뱅크를 使用할 경우



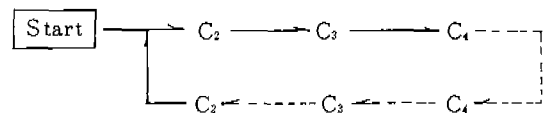
㉒ 優先制御

優先側으로 切換하면 動作은 다음과 같다  
 (例 1) 「1」, 「2」, 「3」, 「4」 뱅크를 使  
 用한 경우



最後에 投入한 콘덴서로부터 開放으로 옮겨진  
 다.

(例 2) 「2」, 「3」, 「4」 뱅크를 使用한 경우



Cyclic制御

BANK	1	●	●	●	×	×	×	×	×	●	●
	2	×	●	●	●	×	×	×	×	×	●
	3	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●
	4	×	×	×	×	×	●	●	●	●	●
	5	×	×	×	×	×	×	●	●	●	●
	6	×	×	×	×	×	×	×	●	●	●

● 投入狀態      × 開放狀態

優先制御

BANK	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	2	×	●	●	●	×	●	●	●	●	●
	3	×	×	●	×	×	×	●	●	●	●
	4	×	×	×	×	×	×	×	●	●	●
	5	×	×	×	×	×	×	×	×	●	●
	6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●

▲ 콘덴서의 運轉順序

⑫ 테스트/運轉 切換 스위치

動作 테스트를 할 경우 테스트側으로 하면  
自動運轉 무드에 따라動作  
運轉時에는 필히「運轉」側으로 한다.

(2) 進相用 콘덴서 容量의 決定과 分割容量

所要 總콘덴서 容量은 最大負荷時의 力率을  
얼마까지 改善할 것인가에 따라 決定된다. 여기  
서 얻은 進相용 콘덴서 總容量은

- ① 平日의 負荷變動狀況
- ② 休日の 負荷變動狀況
- ③ 季節에 의한 負荷變動狀況

등을 考慮하여 一般的으로는

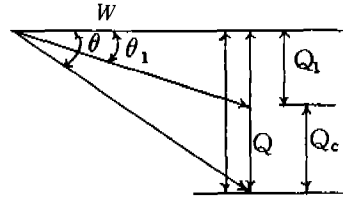
- 最低負荷에 대한 固定콘덴서 群
- 變動負荷에 대한 可變 콘덴서 群

으로 분할하여 使用된다.

可變 콘덴서 群이 많을수록 無效電力 補償  
方法이 理想的이지만 群數가 많으면 投資費用  
이 많이 들으므로 가능한 한 群數를 적게하는  
方法이 經濟的이다.

(3) 改善後의 力率을 얼마로 할까를 決定

現在의 力率을 力率自動制御에 의해 어느정도  
의 力率로 改善할 것인가를 檢討하여 最低限의  
目標로 되는 力率을 구한다.



- $\theta$  : 改善前의 力率
- $\theta_1$  : 改善後의 力率(目標力率)
- W : 最大需要電力
- Q : 改善前의 最大無效電力
- $Q_1$  : 改善後의 目標無效電力
- $Q_c$  : 改善에 必要한 콘덴서 容量

(4) 콘덴서 뱅크 數를 決定

力率에 必要한 콘덴서 容量과 目標無效電力으  
로부터 콘덴서 뱅크 數를 決定한다 (n : 콘덴서  
뱅크 數).

$$n = \frac{\text{力率制御에 必要한 콘덴서 容量}}{\text{目標無效電力}(Q_1)}$$

力率制御에 必要한 콘덴서 容量( $Q_a$ )은 本裝置  
에서 自動制御하려고 하는 콘덴서의 總容量이다.  
즉, 力率改善에 必要한 콘덴서 容量( $Q_c$ )이다.  
단, 輕負荷時의 베이스 콘덴서로서의 常時投  
入狀態에 있는 콘덴서는 除外한다.

(5) 콘덴서 1뱅크當의 容量( $C_0$ ) 算出

콘덴서는 各 뱅크가 等容量으로 하는 것이 바  
람직하므로 力率制御에 必要한 콘덴서를 콘덴서  
의 뱅크수로 나누어 구한다.

(例) 改善前의 力率( $\theta$ ) 80%, 改善後의 力率  
( $\theta_1$ ) 99%, 最大需要電力(W) 2,000kW

$$\textcircled{1} \text{ 目標無効電力}(Q_1) = 2000 \times \sqrt{\frac{1}{0.99^2} - 1}$$

$$= 284 \text{ kVar}$$

$$\textcircled{2} \text{ 力率改善에 필요한 콘덴서 容量}(Q_c) = 0.61$$

$$\times 2000 = 1,220 \text{ kVA}$$

$$\textcircled{3} \text{ 콘덴서 뱅크 數}(n) = \frac{1220}{284} = 4.29 < 6$$

∴ 5 뱅크

$$\textcircled{4} \text{ 콘덴서 1 뱅크當의 容量}(Q_0) \geq \frac{1220}{5}$$

$$= 244 \text{ kVA}$$

단, 244kVA라 하는 콘덴서 容量이 없기 때  
문에 250kVA 改善後의 目標無効電力을 計算한다.  
改善後의 力率과 最大需要電力으로부터 目標  
로할 無効電力을 구한다.

$$\text{目標無効電力}(Q) = \text{最大需要電力}(W) \times$$

$$\sqrt{\frac{1}{\text{改善後 力率}(\theta_1)^2} - 1}$$

力率改善에 必要한 콘덴서 容量을 算出한다.

$$Q_c = Q - Q_1$$

$$= W \left( \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta}}{\cos \theta} - \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta_1}}{\cos \theta_1} \right)$$

$$= WK \quad (K : \text{콘덴서 容量算出 係數})$$

그림 3 의 力率에 있어 콘덴서 容量算出 係數  
(K)를 記載하였다.

下限 및 上限 無効電力 整定值 決定方法

① 下限 無効電力 整定值 ( $Q_g$ )의 決定方法

$$Q_g (\text{Var}) \leq \frac{\text{目標無効電力}}{\text{CT比} \times \text{PT比}}$$

② 上限 無効電力 整定值 ( $Q_d$ )의 決定方法

不規則 動作을 防止하기 위하여 1 뱅크當의  
最大容量  $\times 1.2$  倍 계산

$$Q_d (\text{Var}) \geq \frac{1 \text{ 뱅크 當의 最大容量} \times 1.2}{\text{CT比} \times \text{PT比}}$$

- 下限無効電力 整定值 ( $Q_g$ )

		改善後의 力率 = $\cos \theta_1$																													
		1.0	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.9	0.875	0.85	0.825	0.8	0.775	0.75	0.725	0.7	0.675	0.65	0.625	0.6	0.575	0.55	0.525	0.5	0.475	0.45	0.425
θ cos = 力率	0.4	2.70	2.16	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82	1.75	1.68	1.61	1.55	1.49	1.42	1.35	1.28	1.21	1.13	1.05	0.96	0.88	0.78	0.68	0.57	0.45	0.32	0.17
	0.425	2.81	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.72	1.70	1.67	1.64	1.57	1.51	1.44	1.38	1.31	1.24	1.18	1.11	1.04	0.96	0.88	0.79	0.71	0.61	0.51	0.40	0.27	0.15	
	0.45	2.94	1.83	1.77	1.73	1.68	1.65	1.61	1.58	1.55	1.52	1.49	1.42	1.36	1.29	1.23	1.16	1.10	1.03	0.96	0.89	0.81	0.73	0.64	0.56	0.46	0.36	0.24	0.12		
	0.475	3.05	1.65	1.65	1.61	1.56	1.53	1.49	1.46	1.43	1.40	1.37	1.30	1.23	1.16	1.10	1.04	0.98	0.91	0.84	0.76	0.68	0.60	0.52	0.44	0.32	0.23	0.12			
	0.5	3.17	1.55	1.53	1.48	1.44	1.40	1.37	1.34	1.30	1.28	1.25	1.18	1.11	1.04	0.98	0.92	0.85	0.78	0.71	0.64	0.56	0.48	0.40	0.31	0.21	0.14				
	0.525	3.28	1.44	1.42	1.37	1.33	1.29	1.26	1.22	1.19	1.17	1.14	1.07	1.00	0.93	0.87	0.81	0.74	0.67	0.60	0.53	0.45	0.37	0.29	0.20	0.10					
	0.55	3.38	1.33	1.32	1.27	1.23	1.19	1.16	1.12	1.09	1.06	1.04	0.97	0.90	0.83	0.77	0.71	0.64	0.57	0.50	0.43	0.35	0.27	0.19	0.10						
	0.575	3.47	1.23	1.22	1.17	1.14	1.10	1.06	1.03	0.99	0.96	0.94	0.87	0.80	0.74	0.67	0.60	0.54	0.47	0.40	0.33	0.25	0.17	0.08							
	0.6	3.55	1.13	1.13	1.08	1.04	1.01	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.78	0.71	0.65	0.58	0.52	0.46	0.39	0.32	0.24	0.16	0.08								
	0.625	3.62	1.11	1.05	1.00	0.96	0.92	0.89	0.85	0.82	0.79	0.77	0.70	0.63	0.56	0.50	0.44	0.37	0.30	0.23	0.16	0.08									
	0.65	3.68	1.03	0.97	0.92	0.88	0.84	0.81	0.77	0.74	0.71	0.69	0.62	0.55	0.48	0.42	0.36	0.29	0.22	0.15	0.08										
	0.675	3.73	0.95	0.89	0.84	0.80	0.76	0.73	0.70	0.66	0.64	0.61	0.54	0.47	0.40	0.34	0.28	0.21	0.14	0.07											
	0.7	3.77	0.88	0.81	0.77	0.73	0.69	0.66	0.62	0.58	0.56	0.54	0.46	0.40	0.33	0.27	0.20	0.14	0.07												
	0.725	3.80	0.81	0.75	0.70	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.39	0.33	0.26	0.20	0.13	0.07													
	0.75	3.82	0.74	0.67	0.63	0.58	0.55	0.52	0.49	0.45	0.43	0.40	0.33	0.26	0.19	0.13	0.065														
	0.775	3.84	0.67	0.61	0.57	0.52	0.49	0.45	0.42	0.39	0.36	0.33	0.26	0.19	0.12	0.065															
	0.8	3.85	0.61	0.54	0.50	0.46	0.42	0.39	0.35	0.32	0.29	0.27	0.19	0.13	0.06																
	0.825	3.86	0.54	0.48	0.44	0.40	0.36	0.33	0.29	0.26	0.23	0.21	0.14	0.07																	
	0.85	3.87	0.48	0.42	0.37	0.33	0.29	0.26	0.22	0.19	0.16	0.14	0.07																		
	0.875	3.88	0.41	0.35	0.30	0.26	0.23	0.19	0.16	0.13	0.10	0.07																			
0.9	3.89	0.34	0.28	0.23	0.19	0.16	0.12	0.09	0.06	0.025																					
0.91	3.90	0.31	0.25	0.21	0.16	0.13	0.09	0.06	0.025																						
0.92	3.91	0.28	0.22	0.18	0.13	0.10	0.05	0.025																							
0.93	3.92	0.25	0.19	0.15	0.10	0.07	0.025																								
0.94	3.93	0.22	0.16	0.11	0.07	0.025																									
0.95	3.94	0.18	0.12	0.08	0.025																										
0.96	3.95	0.15	0.09	0.04																											
0.97	3.96	0.11	0.05																												
0.98	3.97	0.06																													
0.99	3.98	0.10																													

(그림 3) 콘덴서 容量 算出係數 (K)

(例)

- 最大需要電力(W) 2000kW
- 最大無効電力(Q) 1500kVar
- 改善前の 力率( $\theta_1$ ) 80%
- 改善後の 力率(目標力率) ( $\theta_2$ ) 99%
- C. T CT比 200/5 (A)
- P. T PT比 6,600/110 (V)

① 目標無効電力( $Q_1$ ) =  $2,000 \times \sqrt{\frac{1}{0.99^2} - 1}$   
 = 284kVar

② 力率改善에 필요한 콘덴서 容量( $Q_c$ )  
 =  $0.61 \times 2,000 = 1,220$ kVA  
 (콘덴서 容量 算出係數 K는 0.61)

③ 力率制御에 필요한 콘덴서 容量( $Q_a$ )  
 = 1,220kVA

④ 콘덴서 뱅크 數  $n = \frac{1220}{284} = 429 < 6 \therefore 5$  뱅크

⑤ 콘덴서 1뱅크 當의 容量( $C_0$ )  $\geq \frac{1220}{5}$   
 = 244kVA

最終無効電力  $Q_e$ 는

$Q_e = 1500 - 5 \times 250 = 250$ kVA 遅相

⑥ 下限無効電力 整定値( $Q_g$ )의 設定

$Q_g \leq \frac{284 \times 1000}{40 \times 60} = 118$ Var

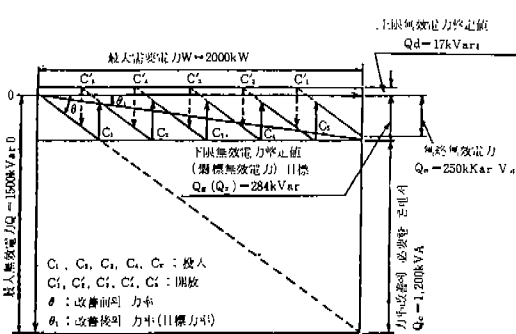
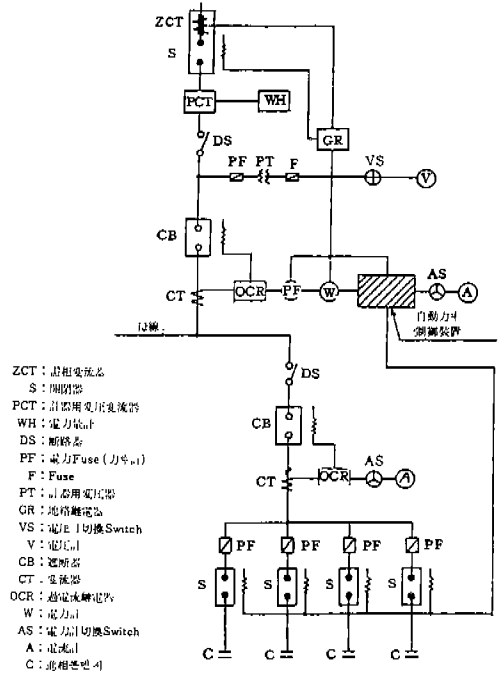
⑦ 上限無効電力 整定値( $Q_d$ )의 設定

$Q_a \geq \frac{250 \times 1.2 \times 1000}{40 \times 60} - 118 = 7$  Var

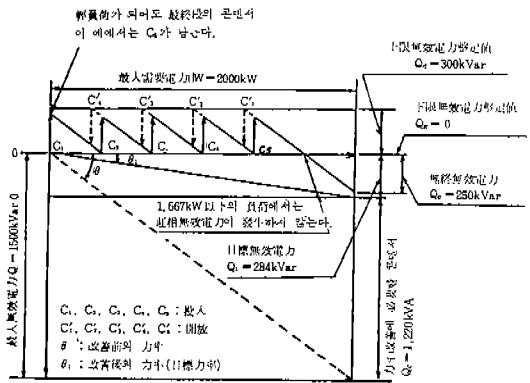
以上の 設定을 하면 그림 4와 같이 動作한다.

(6) 接續圖

單線接續圖



設定例(1)

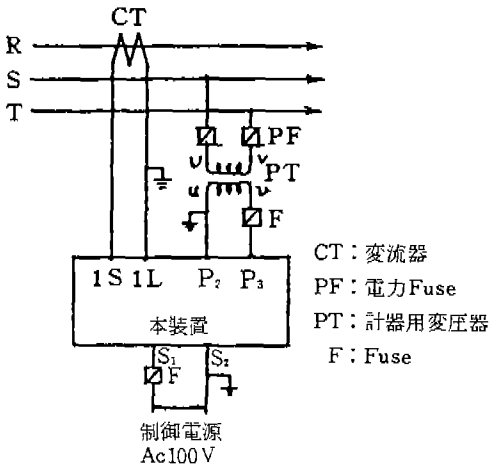


設定例(2)

(그림 4)

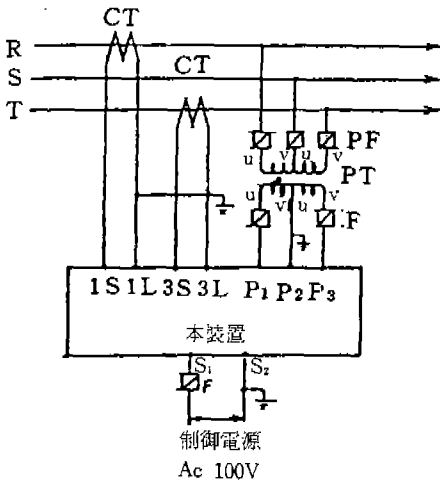
(7) 變流器 및 計器用變壓器와의 接續

① 1 CT, PT方式(平衡負荷의 경우 使用함)



平衡負荷의 場合

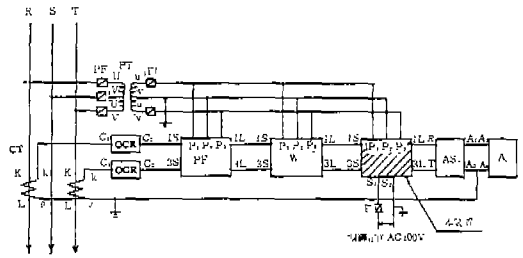
② 2 CT, PT方式(平衡負荷 및 不平衡負荷의 경우 使用함)



平衡負荷 및 不平衡負荷의 경우

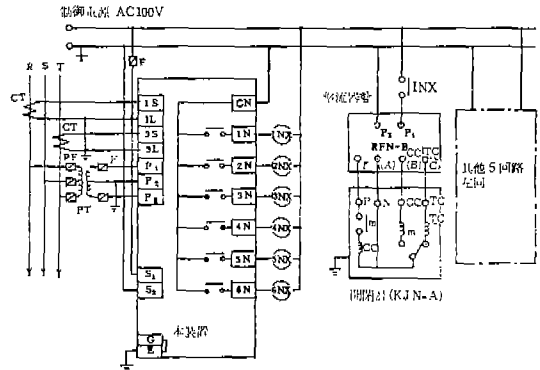
(8) 計器等과의 相互接續圖

PT, CT 및 各計器와의 接續은 필히 相順을 맞추어야 한다.



- CT : 變流器
- PT : 計器用變壓器
- PF : 電力 計는 또는 力率計
- F : 保險
- OCR : 過電流繼電器
- W : 電力計
- AS : 電流計切換 스위치
- A : 電流計

(9) 當社 開閉器(KJN-A)를 使用한 境遇



- ※ 1. 停電되면 開閉器는 開放한다.
- 2. 0.5秒程度의 瞬時停電에서는 開閉器는 開放하지 않음.

(10) 定 格

形 式	RCR-A-F
檢 出 方 式	三相無效電力檢出方式 1 CT, PT, 2 CT, PT 兼用
檢 出 入 力 定 格	PT AC 110V 0.1VA 60Hz CT AC 5A 0.01VA 60Hz
無效電力整定	上限(進相) 0 ~ 399Var 下限(遲相) 0 ~ 399Var



形 式	RCR-A-F
타이머 整定	10~590秒
制 御 方 式	Cyclic 制御, 優先制御
制 御 뱅크 數	1~6 BANK
出 力 接 點	常時勵磁
出 力 接 點 容 量	AC250C 0.5A (cos $\phi$ = 0.4)
制 御 電 源	AC100V (85~110V) 60Hz 13VA
使用 周 圍 溫 度	-20~+50°C
絕 緣 耐 力	絶緣抵抗 5 M $\Omega$ 以上 500V에 가 耐 電 壓 充 電 部 일괄케스間 2 kV 1分間

#### 나. 電流檢出方式

##### (1) 패널 名稱과 그 概要 (그림 5 참조)

① 콘덴서 投入信號 出力表示 LED (發光다이오드)

콘덴서 投入信號 出力中에 赤色 發光다이오드가 點燈한다.

② 콘덴서 開放信號 出力表示 LED

콘덴서 開放信號 出力中에 綠色 發光다이오드가 點燈한다.

③ 콘덴서 投入電流 設定 스위치

本裝置 設置點의 負荷電流(皮相電力)가 設定值을 초과하면 設定된 時間後 콘덴서 投入信號가 出力된다.

設定值는 負荷電流(CT 1次電流)의 %表示로 나타낸다. 예를들면 CT200/5A에서 80%에 設定된 경우 電流值는 160A가 됨.

④ 콘덴서 開放電流 設定 스위치

本裝置 設置點의 負荷電流가 設定值 以下로 되면 設定된 時間後 콘덴서 開放信號가 出力된다.

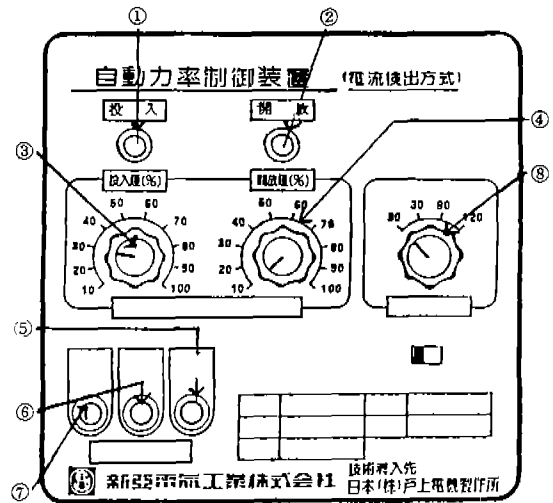
⑤ 開放電流 設定值 以下 表示 LED

本裝置 設置點의 負荷電流가 콘덴서 開放設定值以下時 黃色 發光다이오드가 點燈한다.

⑥ 投入·開放 設定值 範圍內 表示 LED

本裝置 設置點의 負荷電流가 콘덴서 投入電流 設定值와 開放電流 整定值의 範圍內에 있을 때 燈色 發光다이오드가 點燈한다.

⑦ 콘덴서 投入電流 設定值 以上 表示 LED



〈그림 5〉 패널 概要圖 (屋內埋入形)

本裝置 設置點의 負荷電流가 콘덴서 投入設定值 以下時 赤色 發光다이오드가 點燈한다.

⑧ 動作時間 設定 스위치

30~120秒까지 30秒 間隔으로 設定할 수 있다. 本裝置 設置點의 負荷電流가 콘덴서 投入電流 設定值 以上 또는 開放電流 設定值 以下가 되어 그 狀態가 設定時間동안 지속하면 콘덴서 投入信號 또는 開放信號가 出力된다.

##### (2) 動時間 設定

動作時間의 設定目的은 다음과 같다.

① 負荷의 投入·遮斷時의 過渡現象에 의한 無效電力의 급격한 增減이나 短時間의 負荷變動에 의한 不必要한 動作을 하지 않도록 한다.

② 콘덴서 開放後 再投入하는 동안 殘留電荷에 의한 過渡現象에 의하여 開閉器 및 콘덴서에 惡影響을 미치지 않도록 한다.

高壓回路의 콘덴서 殘留電荷의 放電特性은 放電裝置에 의해 다음과 같이 決定된다.

㉑ 放電 coil인 경우 端子電壓이 50V 以下로 내려가는 時間은 5秒 以內

㉒ 放電抵抗의 경우는 端子電壓이 50V 以下로 내려가는 時間은 5分 以內

따라서 動作時間 設定은 上記 ①, ②를 고려하여 設定한다.