

自動制御設備의 理論과 實際

裴 承 煥*

6.4. 個別式空氣調和器의 自動制御

個別式空氣調和器는 대개 다음의 두가지 方式으로 分類된다.

- (1) 팬코일유닛드(fan coil unit) 方式
- (2) 인덕손유닛드(induction unit) 方式

6.4.1. 팬코일유닛드方式

(1) 팬코일유닛드方式의 特徵

- (i) 各유닛드를 自動 또는 手動으로 制御를 할 수 있으므로 個室制御에 適合하다.
- (ii) 使用하지 않는 室은 간단히 停止할 수 있다.
- (iii) 팬의 回轉數를 바꿀 수 있으므로 夜間에는 風量을 적게 해서 소음을 낮게할 수 있다.
- (iv) 닥트는 外氣닥트만임으로 작게 할수있다.
- (v) 應用: 호텔客室, 住宅, 病院, 事務室, 既設의 빌딩等に 使用할 수 있다.

(2) 電氣式機器에 依한 計裝

(2-1) 單管式 팬코일유닛드의 計裝例

그림 6.24와 같이 室內型 溫度調節器를 使用해서 冷溫水코일用 電動밸브(2方 或은 3方밸브)를 2位置制御한다. 室內型 溫度調節器의 夏節 및 冬節의 作動을 交替해 주기 위해서는 調節器 自體에 夏冬交替스윗치를 具備해서 手動으로 回路를 交替해 주기도 하며 必要에 따라서는 自動적으로 夏冬回路를 交替해 주려면 冷溫水用 코일用 電動밸브 入口에 配管取付用 溫度切換器(changeover aquastat)를 配管表面에 장치를 해서 表面溫度를 檢出해서 配管中의 水溫에 依해서 自動적으로 室內型溫度調節器의 動作을 交替시킨다.

그림 6.25는 夏冬切換스윗치를 電動밸브에 內藏하여 溫度調節器의 夏冬交替를 電動밸브의 內部回路에서 自動적으로 이루어 지도록 되어 있어 便利하다.

室內型 溫度調節器 代身 유닛드의 還氣側에 溫度調節器(unit mounting type thermostat)를

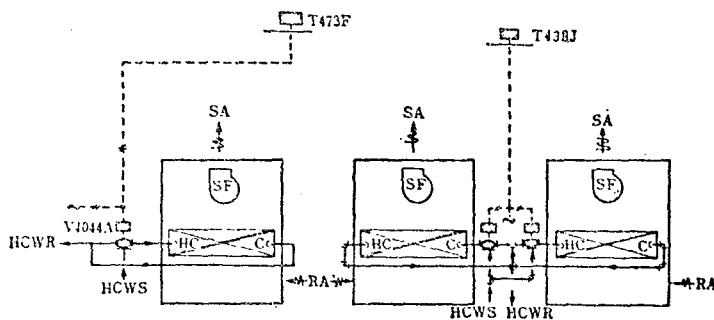


그림 6.24 팬코일유닛드의 計裝例(1)

*正會員, 現代設備株式會社

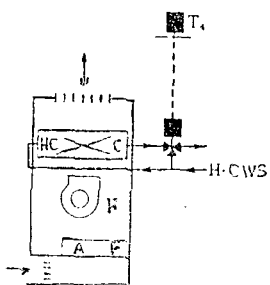


그림 6.25 쉘코일유닛의 計裝例(2)

장치함으로서 配線工事を 節約할 수 있다.

(2-2) zoning 쉘코일유닛의 計裝例

그림 6.26과 같이 3臺 以上の 쉘코일을 對象으로 해서 1個의 溫度調節器의 指令에 依해서 全 쉘코일유닛의 入口冷溫水配管에 設置된 電動 3方 밸브를 比例制御한다. 여기에서는 各유닛別로 小型電動밸브가 필요 없으며 全그룹을 1個의 電動밸브를 使用한다.

(2-3) 計裝時의 注意할 事項

(i) 溫度調節器는 動作隙間이 적은 單純 2位置 制御나 或은 溫度豫測히-타가 붙은 平均 2位置 制御의 것을 使用하면 좋은 結果를 期待할 수 있음.

(ii) 溫度調節器의 設置場所는 平均溫度를 檢出 할수 있는 곳으로 外部 또는 유닛드로부터 輻射

熱을 直接 받지 않도록 할 것임.

(iii) 小型電動밸브의 選擇은 쉘코일유닛드의 容量에 맞추어서 適正한 것으로 할것이며, 2方用 或은 3方用(分派型)의 2種類가 있으며 이것은 空 調系統의 全體配管을 고려해서 選擇해야 할 것임.

(iv) 電動밸브를 設置하는 配管에는 반드시 바이패스(by-pass) 스톱밸브組를 裝置하여 空調系統의 試運轉, 配管의 清掃, 電動밸브의 調整, 交換等에 便利하도록 할 것이며, 또한 電動밸브의 設置位置는 裝整이 便利한 곳으로 선정할 것임.

(v) 電動밸브는 電源이 斷電되든가 或은 故障 時에 手動으로 交替해서 開閉할 수 있는 것이면 좋음.

(vi) 制御用電源(AC 100 V가 普通)은 專用工 事로서 制御用配線은 AC 70V 未滿은 iv 1.2mm 을 AC 70V 以上은 iv 1.6mm 以上을 使用할 것임.

(3) 空氣式機器에 依한 計裝

(3-1) 單管式 쉘코일유닛드의 計裝例

그림 6.27은 室內型溫度調節器를 使用해서 冷 溫水코일用 空氣式 3方밸브(或은 2方밸브)를 比例 制御한다. 여기에 使用되는 溫度調節器는 zone 調節用으로 特別히 設計된 2設定型調節器(供給空 氣壓을 夏期와 冬期에 따라서 變更시킴으로서 設

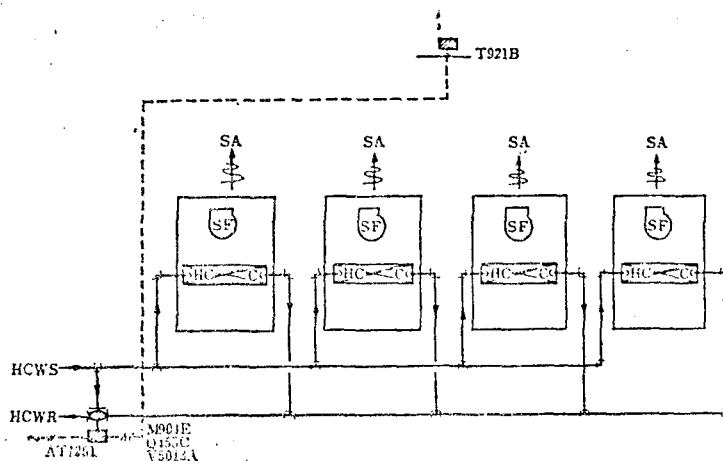


그림 6.26 쉘코일유닛드의 計裝(3)

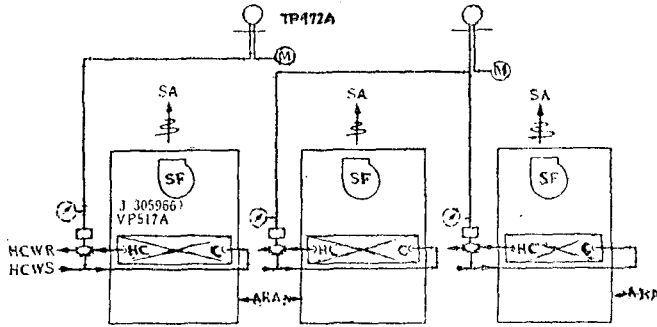


그림 6.27 웬코일유닛의 計裝例(4)

定溫度와 動作이 自動的으로 交替됨)을 位用하는 點이 電氣式과 比하면 便利하다. 그와 反面 供給 冷溫水溫度에 따라서 夏期 또는 冬期로 回路交替가 되지 않는 點이 있음.

또한 웬과의 인터록(inter lock) 回路를 取하기 위해서는 電氣-空氣壓變換리레이를 使用할 수 있으며 이點 電氣式과 다르다. 1個의 溫度調節器로서 2臺의 空動밸브를 同時操作(或은 連續操作도 可能)도 할 수 있음.

(3-2) 三管式웬코일유닛의 計裝例

그림 6.28과 같이 溫度調節器(標準用 正動作)의 指令에 依해서 웬코일유닛의 入口冷溫水配管(冷水配管, 溫水配管이 別途로 유닛드에 供給

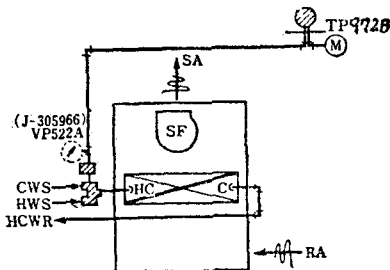


그림 6.28 웬코일유닛의 計裝例(5)

됨)에 設置된 特殊 sequence 空動 3方밸브를 比例制御한다. 여기에 使用되는 特殊型 sequence 3方밸브의 動作은 空氣壓入力の 增加에 따라서 처음에는 溫水側포트(port)를 全開方向으로 比例制御하고 다음에는 閉方向으로 制御하며 그 다음은

로 溫水·冷溫水側用포트를 全閉하도록 制御한다. 여기에서 다시 空氣壓入力の 增加에 따라서 冷水側포트를 열리는 方向으로 制御하여 最後로 冷水側포트는 全開된다. 이와 같이 5段階의 比例制御를 하여 冷水溫의 sequence 流星制御를 한다.

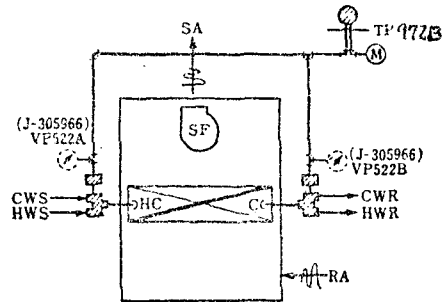


그림 6.29 웬코일유닛의 計裝例(6)

(3-3) 四管式웬코일유닛의 計裝例

그림 6.29와 같이 溫度調節器의 指令에 依해서 웬코일유닛의 入口冷溫水配管(冷水配管, 溫水配管이 別途로 유닛드에 供給됨)과 出口冷溫水配管(冷및 溫水配管이 각각 別도로 유닛드로 부터 吐出됨)에 各各 設置된 特殊 sequence 空動 3方밸브 2臺를 比例連續制御한다. 即 1個의 調節器로서 2個의 特殊連續空動 3方밸브를 操作한다. 여기에서 使用되는 3方밸브는 溫度調節器의 出力空氣壓信號(0~1.05 kg/cm)에 따라서 다음 例와 같은 特殊한 動作을 한다.

變 承 換

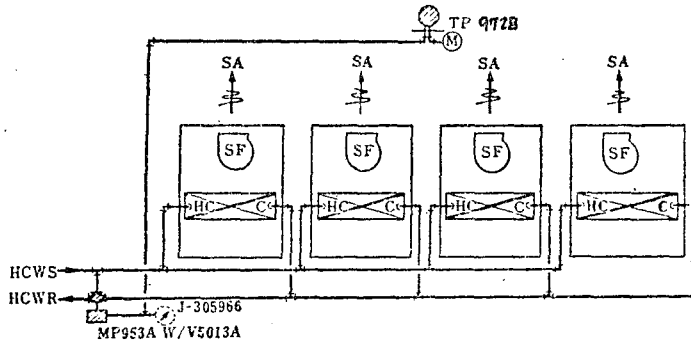


그림 6.30 팬코일유닛드의計裝例(7)

- 入力空氣壓 0~0.14 kg/cm² 溫水 port 全開(2位置制御의 作動領域)
- // 0.14~0.35 kg/cm² 溫水 port 의 比例制御(全開←全閉)
- // 0.35~0.70 k/cm² 溫水冷水兩 port 全閉
- 入力空氣壓 0.70~0.91 kg/cm² 冷水 port 의 比例制御(全閉←全開)
- // 0.91~1.05 kg/cm² 冷水 port 全開(2位置制御의 作動領域)

(3-4) Zoning 팬코일 유닛드의計裝例

3臺以上の 팬코일유닛드를 對象으로 해서 그림 6.30과 같이 1個의 溫度調節器의 指令에 따라서 全팬코일유닛드의 入口冷溫水配管에 設置된 空動3方밸브(或은 2方밸브)를 比例制御한다. 이計裝은 方向에 따라서 各 zone을 分割하는 경우로서 特히 perimeter 方式에서 使用된다.

(3-5) 計裝時의 注意할 事項

- (i) 溫度調節器와 空動밸브는 比例制御方式을 採用함으로 比例帶를 너무 좁게 또는 너무 넓게 할지 말것이며, 밸브의 치수計算은 正確히 하여 좋은 制御結果를 기대해야 할 것임;
- (ii) 溫度調節器의 設置場所는 平均溫度를 檢出할수 있는 곳으로 外部 또는 유닛드로부터 輻射熱을 直接 받지 않도록 할 것임.
- (iii) 小型空動밸브에는 2方用과 3方用(混合型)의 2種類가 있으며, 이것은 空調系統의 全體配管을 고려해서 選擇해야 할 것임.
- (iv) 空動밸브를 設置하는 配管에는 반드시 바

이파스·스톱밸브, 레듀사等を 裝置하여 空調系統의 試運轉, 配管의 清掃, 空動밸브의 調整 및 交換等に 便利하도록 할것이며, 空動밸브의 設置位置는 調整이 便利한 곳으로 선정할 것임.

(v) 制御同空氣配管은 普通外 6mm, 徑內 4mm의 銅管이나 폴리에틸렌專用管을 使用한다.

6.4.2. 인덕손유닛드方式

(1) 인덕손유닛드方式의 特徵

- (i) 各유닛드마다 自動 또는 手動으로 制御가 可能함으로 個室制御에 適合하다.
- (ii) 페리메타方式에 適合하다.

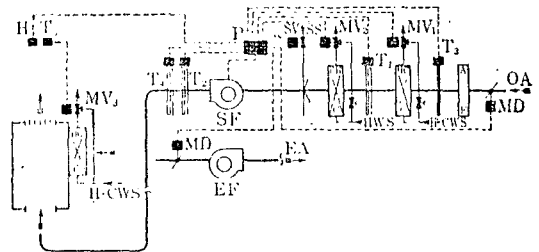


그림 6.31 인덕손유닛드의計裝例(1)

- (iii) 次空氣溫度와 水溫과의 組合에 의해서 同時에 冷房 또는 暖房을 할수 있다.
 - (iv) 外氣送風量을 크게 할수 없다.
 - (v) 닥트공간이 적어 진다.
 - (vi) 濕度制御는 1次空氣에서 한다.
 - (vii) 應用: 호텔客室, 病室, 事務室, 個室
 - (2) 電氣式·電子式機器併用に 依한 計裝!
- 그림 6.31은 外氣用調節器로서 힐타·冷溫水코

일, 再熱코일, 溫水분무기를 具備해서 豫熱, 豫冷, 加濕을 한 1次空氣를 冷溫水를 使用하는 인덕손유닛드에 供給하는 경우를 例를 들어서 計裝을 생각해 본다.

外氣調和器의 制御는 冷溫水코일 出口 및 再熱器 出口에 冷溫風의 供給溫度制御用으로서 電子式溫度檢出器(T_1, T_2, T_4)를 設置하고 外氣溫度에 依한 補償制御用으로서 外氣取入口에 外氣溫度檢出器(T_3)을 插入하여 各各 溫度制御用電子과넬을 通해서 冷溫水코일用 電動 3方밸브와 再熱用 電

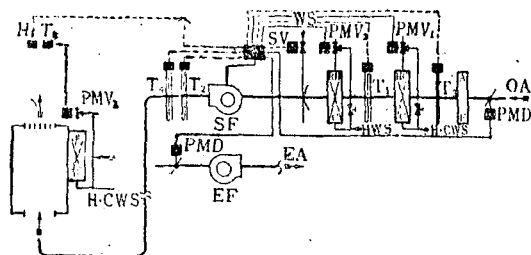


그림 6.33 인덕손유닛드의 計裝例(3)

(T_1, T_2, T_3 및 T_4)는 電子式의 것을 使用하고, 溫度調節과넬은 電子-空氣式調節器를 使用해서 出力을 空氣壓信號로 하여 冷溫水用空動 3方밸브를 比例制御한다. 加濕動機는 代表的인 室內에 設置된 濕度檢出器(電子式)가 室內濕度를 檢出하여 電子-空氣式濕度調節器에 信號를 보내면 出力은 空氣壓으로서, 이 空氣壓信號에 依해서 空動式 2方밸브를 比例制御한다.

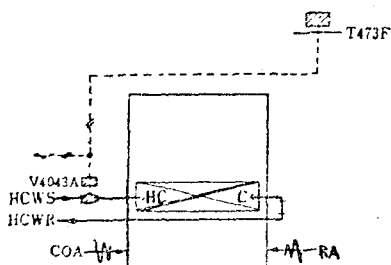


그림 6.32 인덕손유닛드의 計裝例(2)

動 3方밸브를 比例制御한다. 加濕制御는 代表的인 室內에 設置된 濕度調節器에 依해서 加濕器用 電磁밸브를 그 位置制御한다.

外氣 및 排氣用담파는 電氣式모타로서 送風機와 인터록크되어 送風機가 作動時에는 全開하고 停止時에는 全閉한다.

인덕손유닛드의 計裝은 靑코일유닛드의 計裝例와 같은 方法으로서 溫度調節器의 指令에 依해서 冷溫水用 小型電動 3方밸브(或은 2方밸브, 그림 6.32 참조)를 그 位置制御한다. 溫度調節器에는 夏冬交替스위치가 具備되어 있어 夏冬動作回路를 交替해 준다.

計裝時의 注意할 事項

靑코일유닛드의 電氣式機器를 使用할 時의 注意事項(2-3項) (i), (ii) (iii) (iv) (v) 및 (vi)을 參照할것.

(3) 電子-空氣式機器에 依한 計裝

그림 6.33의 外氣用調和器의 構成은 그림 6.31과 同一하며, 外氣用調和器의 制御는 溫度檢出器

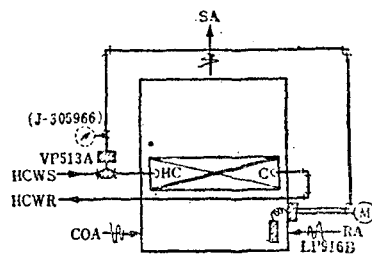


그림 6.34 인덕손유닛드의 計裝例(4)

담파類은 空氣式모타로서 送風機와 인터록크되어 送風機가 作動時에 全開하고 停止時에는 全閉한다.

以上에서 外氣調和器에는 電子-空氣式으로 計裝했지만 인덕손유닛드의 計裝에는 空氣式을 採用하는 것이 一般的이다. 인덕손유닛드의 制御는 溫度制御만이므로 이 計裝은 靑코일유닛드의 計裝과 同一함으로 6.4.1節 (3)項을 參照할 것임. 그림 6.34는 溫度調節器가 液體膨脹式插入型으로서 還氣口側에 設置例 한이며, 供給空氣壓에 따라서 夏冬의 交替가 自動的으로 이루어질 수 있는 機構을 具備하고 있음.

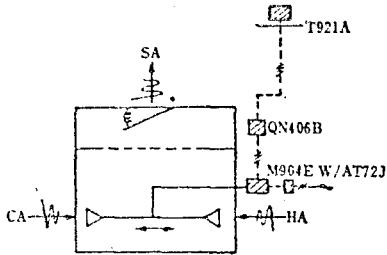


그림 6.35 믹싱유닛드의計裝例(1)

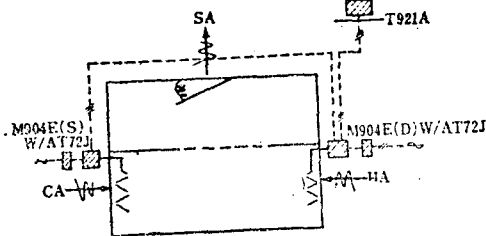


그림 6.36 믹싱유닛드의計裝例(2)

의 指令機構(Potentiometer)를 具備하여 各各의 相對되는 모타에 內藏된 Feed Back Potentiometer와 對應하는 方式과, 다른 하나는 普通의 溫

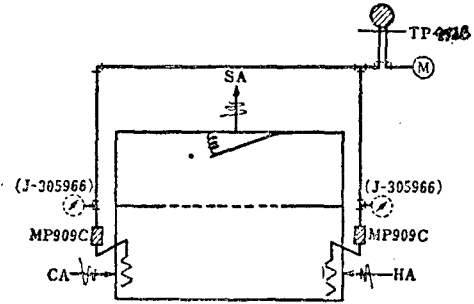


그림 6.37 믹싱유닛드의計裝例(3)

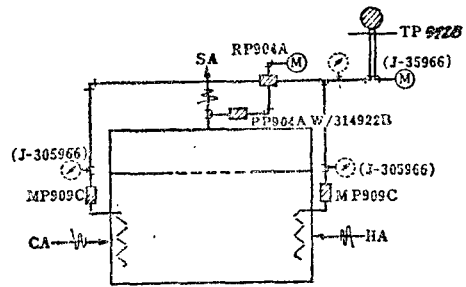


그림 6.38 믹싱유닛드의計裝例(4)

6.5 其他유닛드의 自動制御

其他유닛드로서의 自動制御로는 다음의 몇가지를 들 수 있다.

- (i) 믹싱유닛드(mixing unit) 方式
- (ii) 유닛드쿨라(unit cooler) 또는 유닛드히터(unit heater) 方式
- (iii) 라디에타 或은 콘벡타方式

6.5.1. 믹싱유닛드 方式

믹싱유닛드 或은 混合박스라고도 하며 二重닥트用 調和器에서 供給된 冷風과 溫風을 室溫의 要求에 따라서 適當히 混合하는 유닛드로서 內部에는 機械的인 風量制御機構를 具備하고 있음.

(1) 電氣式的 計裝例

溫度調節器의 指令에 의해서 冷溫風닥트에 設置된 電動담파를 比例制御한다.

그림 6.35는 小形유닛드로서 1個의 모타로서 링크 機構에 의해서 담파의 動作을 逆轉시키고 있음

그림 6.36은 大形유닛드로서 1個의 溫度調節器의 指令에 따라서 冷風 및 溫風用電動담파를 同時逆比例制御한다.

逆比例制御를 하는 경우에는 溫度調節器에 2個

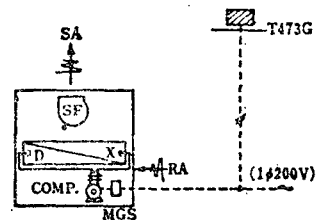


그림 6.39 유닛드쿨라의計裝例

溫度調節器에는 1個의 指令機構를 具備하고 있으므로 첫번째의 모타에 內藏된 歸還機構와 對應시켜서 同時에 모타의 回轉에 따라 連動하는 指令機構(補助 포텐쇼메타라고 칭함)를 作動시켜 그것에 의해서 第2의 모타에 內藏된 歸還機構와 對應시키는 方式이 있음.

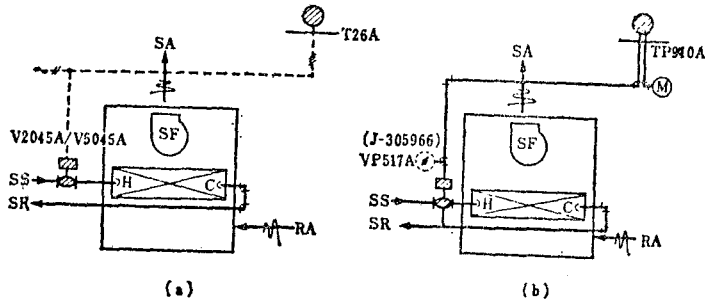


그림 6.40 유닛드히타의 計裝例

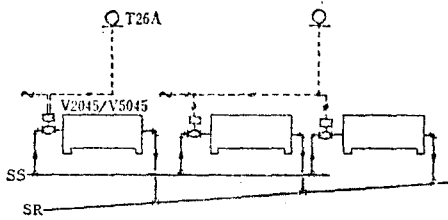


그림 6.41 라디에타(콘벡타)의 計裝例(1)

(2) 空氣式의 計裝例

그림 6.37은 1個의 溫度調節器의 指令에 依해서 冷風 및 溫風制御用空動담과를 同時逆比例制御한다. 電氣式과 다른 點은 溫度調節器로부터의 出力空氣壓(0.2~0.91 kg/cm²)에 依해서 同時에 2臺의 空氣式모타를 操作할 수 있으므로 매우 簡單하다.

그림 6.38은 靜壓制御方式을 使用한 大型믹싱 유닛드로서 이의 計裝은 다음과 같다.

各各 1個의 溫度調節器와 風量調節器(靜壓制御에 依한 全風量制御方式)를 使用하여 選擇리레이(溫度 或은 風量調節器의 出力을 選擇함)와의 組合에 依해서, 二個의 調節器中에서 選擇된 出力의 指令(實際로는 兩者의 出力中에서 높은 쪽을 選擇해서 出力信號로 보낸다)에 따라서 冷風 및 溫風制御用空氣式모타를 同時逆比例制御한다.

6.5.2. 유닛드쿠라, 유닛드히타方式.

(1) 유닛드쿠라의 計裝例

유닛드쿠라의 計裝例로서 그림 6.39와 같이 室內型溫度調節器(電氣式機器)의 指令에 依해서 유닛드쿠라에 內藏된 冷凍機를 直接 2位置制御로서

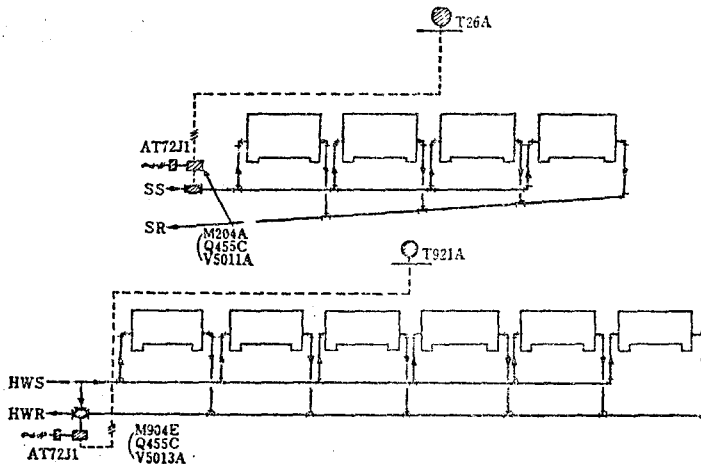


그림 6.42 라디에타(콘벡타)의 計裝例(2)

發停시킨다.

(2) 유닛드히타의 計裝例

그림 6.40 (a)와 같이 室內型(或은 挿入型) 溫度調節器의 指令에 依해서 蒸氣코일入口 配管이 設置된 電動 2方밸브를 2位置 或은 比例制御을 한다. (以上은 電氣式機器를 使用한 것임).

그림 6.40 (b)는 空氣式機器를 使用한 計裝例로서 溫度調節器의 指令에 依해서 空動 2方밸브를 比例制御한다.

경우에 따라서는 電氣式 室內型溫度調節器의 指令에 依해서 유닛드히타의 送風機를 2位置制御로서 發停시킨다.

6.5.3. 라디에타(콘벡타) 方式

(1) 라디에라(콘벡타)의 計裝例(1)

그림 6.41은 1個의 溫度調節器(電氣式)의 指令에 依해서 各라디에타(或은 콘벡타) 入口蒸氣管에 設置된 電動 2方밸브를 2位置制御한다.

(2) 라디에타(콘벡타)의 計裝例(2)

3臺以上の 放熱器群을 對象으로 하여그림 6.42와 같이 1個의 電氣式 溫度調節器의 指令에 의해서 全라디에타入口蒸氣(或은 溫水) 配管에 設置된 電動 2方(或은 3方)밸브를 2位置 或은 比例制御한다.