

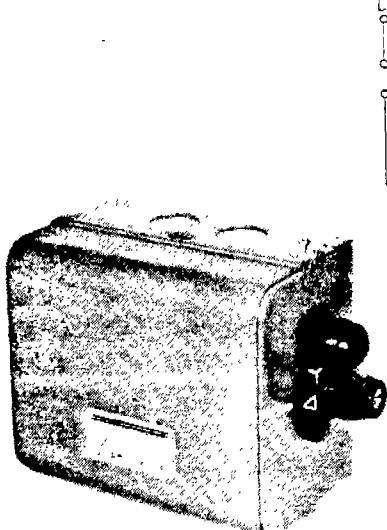
技師會員을 爲한 理論과 實務

시이퀀스實用回路의 配線과 組立 ⑬

11. 3相誘導電動機의 Y-△(스타아델터) 始動回路의 實裝法

3相誘導電動機는 시동할 때에 큰 始動電流가 흐른다. 따라서 3相誘導電動機의 直入始動은 보통 농형 전동기가 3.7kW, 특수 농형 전동기가 7.5kW 정도까지의 것이 直入始動에 의한 全電壓始動을 하고 있다.

3相誘導電動機의 容量이 11kW 이상의 특수 농형 전동기 및 5.5kW 이상의 보통 농형 전동기의 始動



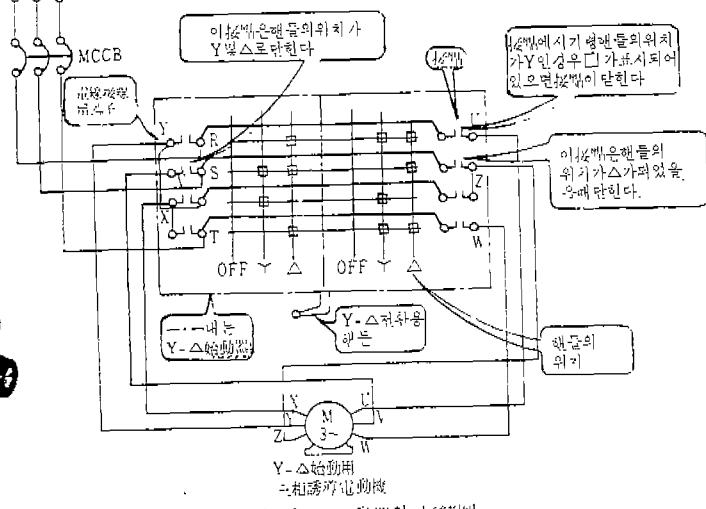
(a) 手動式Y-△始動回路의 外觀

〈그림11-1〉 手動式 Y-△始動回路

에는 Y-△始動法에 의하여 시동하는 수가 많다.

Y-△始動法이란 電動機의捲線을 始動時에는 Y(스타아) 接續으로 하기 때문에 電動機의 각 상에 加해지는 電圧은 電源電圧의 $1/\sqrt{3}$ 의 電圧이 加해진다. 따라서 始動時에 흐르는 電流의 값은 直入始動에 비하여 $1/3$ 의 값이 된다. 따라서 始動時에 흐르는 큰 始動電流에 의한 電源에의 충격을 적게 할 수가 있다. 그러나 始動 토크도 $1/3$ 이 되기 때문에 始動時에는 無負荷 또는 비교적 輕負荷인 용도에 적용하도록 한다.

또한 Y-△始動에 사용하는 始動器에도 여러가



지 방식의 것이다. 예를 들면 그림11-1과 같이 手動에 의하여 電動機의 권선을 Y-△로 전환한다. 手動式 Y-△ 始動器를 사용하거나 交流電磁接触器와 푸시버튼스위치를 사용하여 푸시버튼스위치에 의하여 交流電磁接触器를 作動시켜 電動機의 권선을 Y-△結線으로 전환하는 方式이다 그림 11-2와 같이 交流電磁接触器와 타이머를 구성하여 始動用의 푸시버튼스위치를 누르기만 하면 回路는 自動적으로 Y-△結線으로 전환하는 自動Y-△始動方式이 있다. 여기서는 그림11-2에 표시한 自動 Y-△始動方式의 回路에 대하여 설명한다.

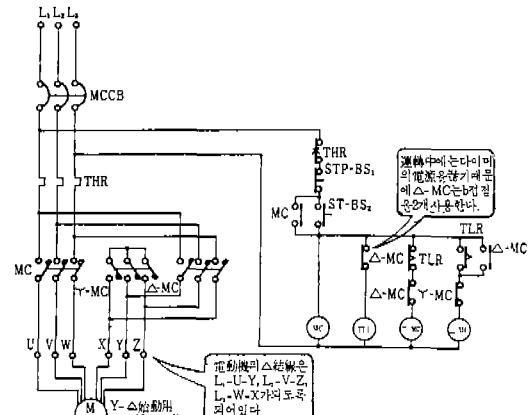
11·1 自動 Y-△始動回路의 動作

自動 Y-△始動回路에도 그림11-3과 같이 電磁接触器를 2개 사용하나 방식과 3개 사용하는 방식이 있다. 또한 過負荷保護裝置인 過電流繼電器(더어 멀릴레이)를 설치하는 위치도 두 가지가 있다.

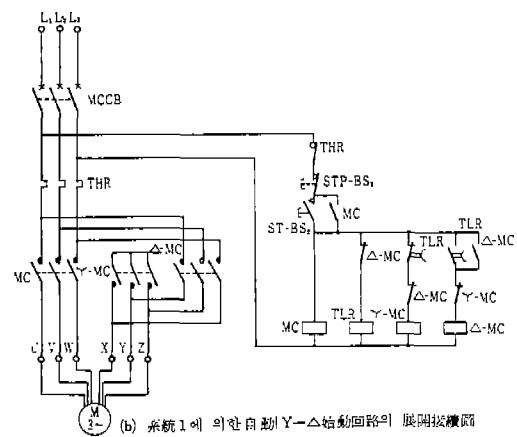
그림 11-3 (a)는 2개의 電磁接触器를 사용한 방식이다. 이 회로는 電源側의 배선용 차단기에서 직접 3상유도전동기의 端子에 配線이 접속되어 있다.

따라서 電動機가 정지되어 있는 상태에서도 配線用遮斷器를 열지 않는 한 전동기에는 전원전압이 加해진대로이다.

a) 回路에서는 電磁接触器가 복귀하여 전동기가 정지중에도 전동기의 接線에는 전원전압이 상시 印加되어 있다. 이같은 상태에서 전동기가 습기나 진

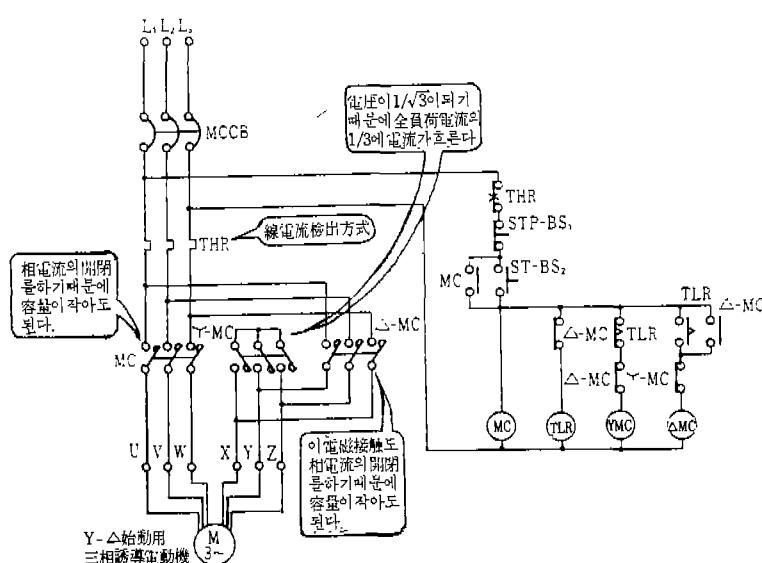


(a) 系统 2에 의한 自動 Y-△始動回路의 展開接續圖



(b) 系统 1에 의한 自動 Y-△始動回路의 展開接續圖

〈그림11-2〉 自動Y-△始動回路의 展開接續圖



〈그림11-4〉 많이 사용되는 自動Y-△回路

애가 많은 장소에 설치되어 있을 경우 또한 操作開閉器의 배선용 차단기를 끊지 않고 電源電圧을 印加한 상태에서 長時間 전동기의 운전을 정지하고 있는 경우 등 전동기의 권선과 大地間에는 절연률을 통하여 누설전류가 흐르고 있다. 이 누설전류에 의하여 絶緣物이 서서히劣化하여 특히 온도가 높거나 또한 電源電圧을 長時間 전동기에 印加된 상태로

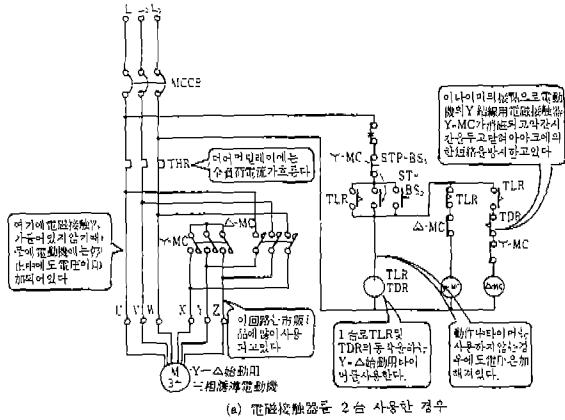
두면 절연물의劣화가促進되어不意의 누전사고를 일으키거나 심한 경우에는 전동기의燒損事故로 연결되는 경우가 있다.

실제로 電磁接触器를 2개밖에 사용하지 않은 Y-△始動回路에 사용된 전동기가 전동기의 절연률의劣化에 의하여 누설전류에 의한 소손사고가 발생하고 있다. 따라서 自動 Y-△始動回路에는 그림11-3 (b), (c)와 같이 電磁接触器를 3台 사용한 회로를 사용하도록 한다.

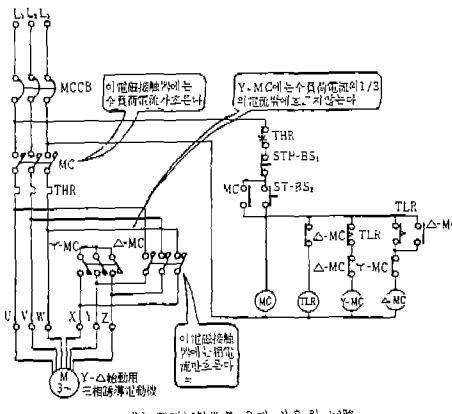
또한 過負荷保護裝置는 그림11-3 (a), (b)와 같은 線電流檢出方式과 그림11-3 (c)와 같은 相電流檢出方式이 있다.

일반적으로 線電流檢出方式이 많이 사용되고 있다. 따라서 自動 Y-△始動回路는 그림11-4와 같은 회로가 많이 사용되고 있다.

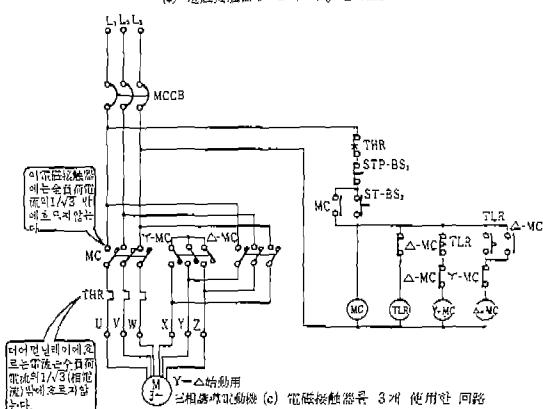
기타 3상유도전동기의 권선의 Y-△接續에도 그림11-5와 같은 방식과 그림11-6과 같은 방식이 있다. 종래에 사용된 Y-△結線은 그림11-5와 같은方式이 사용되고 있었다. 그러나 이接續方式에서는 그림11-5 (b)와 같이 Y結線時의 U-X 권선의 誘導起電力의位相은 L₁(R)-L₂(S)間의



(a) 電磁接触器를 2台 사용한 경우



(b) 電磁接触器를 3개 사용한 회로



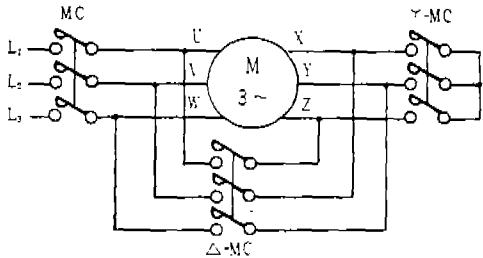
〈그림11-3〉 여려가지의 自動Y-△始動回路方式

方式	接繋圖	過負荷保護裝置		電磁接触器回路順序	
		触點 級別	電流 級別	熱敏 触點	熱敏 触點
A		△-MC 0.6 (1/3)	AC3	△-MC	△-MC
		△-MC 0.35 (1/3)	AC3	△-MC	△-MC
B		△-MC 0.6 (1/3)	AC3	△-MC	△-MC
		△-MC 0.35 (1/3)	AC3	△-MC	△-MC
C		△-MC 0.6 (1/3)	AC3	△-MC	△-MC
		△-MC 0.35 (1/3)	AC3	△-MC	△-MC

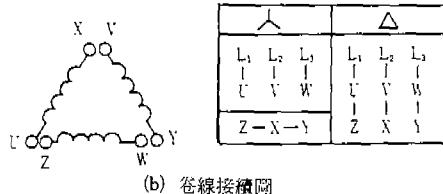
備考1. 上のものは、普通的電動機に適用する場合に示す回路図である。
2. 開閉器の接続は、開閉器の接続順序を示す。即ち、開閉器A→開閉器B→開閉器Cの順序で接続する。
3. □は電磁接触器の開閉状態。□ある側が閉じた状態を示す。

- MC과△-MC가開閉하기 전에 Y-MC가開閉하는回路が必要하다.
- A,B,C는 열려진 채로야 한다.

(d) Y-△始動回路方式에 의한 過負荷의 차세



(a) 結線圖

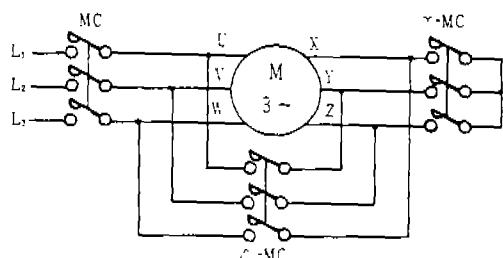


(b) 卷線接續圖

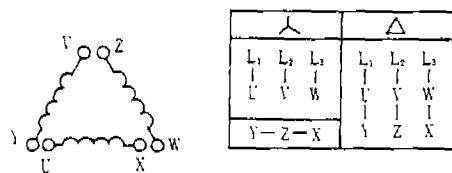
〈그림11-5〉 종래 사용되고 있던 Y-△回路의 結線

전압보다 약 30° 뒤지고 있다. 또한 Y結線에서 △結線으로 전환할 때에 始動回路가 열리고 電動機의 回轉子의 速度가 높어져 출립이 생긴다. 이 출립 때문에 電壓의 位相差는 30° 보다 더 커진 상태에서 △結線이 된다. 따라서 電動機의 线선이 △接續이 되었을 때에 큰 突入電流가 흐른다.

한편 그림 11-6과 같은 接續方式은 전동기의 U-X 线선의 誘導起電力의 位相은 $L_1(R)-L_3(T)$ 간의 전압보다 약 30° 앞서고 있다. 따라서 電動機의 线선을 Y結線에서 △結線으로 전환할 때에 始動回路가 열리고 電動機의 回電子의 속도가 높어져 출



(a) 結線圖



(b) 卷線接續圖

〈그림11-6〉 改正된 Y-△回路의 結線

립이 발생해도 電壓의 位相差는 30° 보다 적어지는 방향으로 变化한다.

따라서 Y結線에서 △結線에의 전환시의 開路時開에 현저하게 길지 않으며 또한 그 동안의 負荷에 의한 電動機의 속도의 減速이 현저하게 크지 않는 한 Y結線에서 △結線으로 전환한 직후의 過度電流 및 過度 토오크의 크기는 그림 11-5와 같은 전환 방식에 비하여 작을 것이豫想된다. 또한 이같은 始動回路에 대해서는 實測 테이터에 의해서도 突入電流가 낮아진다는 것이 표시되고 있다.

