

技師會員을 爲한 理論과 實務

시이퀀스實用回路的 配線과 組立 ⑬

11. 3相誘導電動機의 Y-△ (스타아 델타) 始動回路的 實裝法

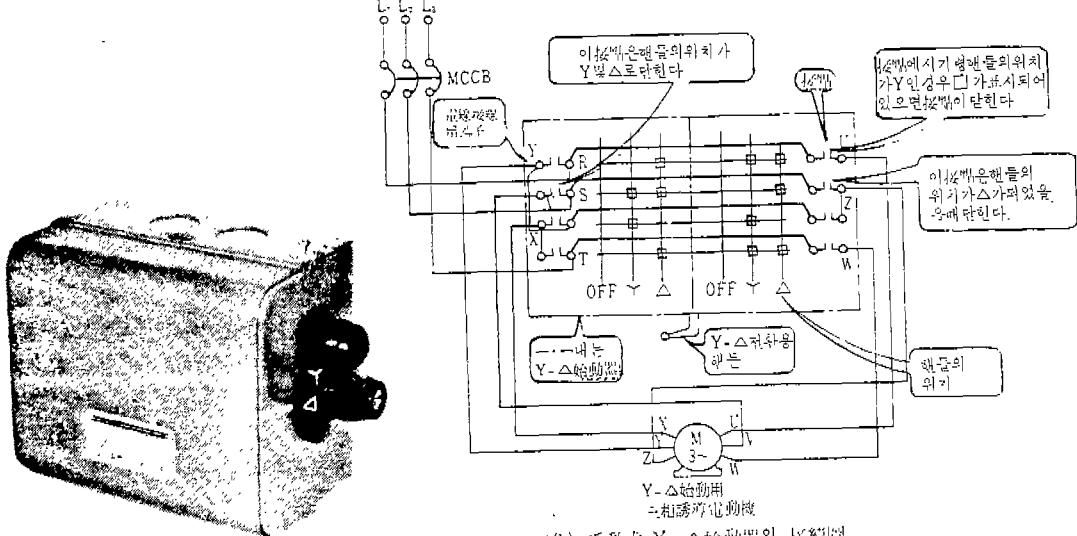
3相誘導電動機는 시동할 때에 큰 始動電流가 흐른다. 따라서 3相誘導電動機의 直入始動은 보통농형 전동기가 3.7hW, 특수농형 전동기가 7.5kW 정도까지의 것이 直入始動에 의한 全電壓始動을 하고 있다.

3相誘導電動機의 容量이 11kW 이상의 특수농형 전동기 및 5.5kW 이상의 보통농형 전동기의 始動

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 電壓은 電源電壓의 $1/\sqrt{3}$ 의 電壓이 加해진다. 따라서 始動時에 흐르는 電流의 값은 直入始動에 비하여 1/3의 값이 된다. 따라서 始動時에 흐르는 큰 始動電流에 의한 電源에의 衝擊을 적게 할 수가 있다. 그러나 始動 扭矩도 1/3이 되기 때문에 始動時에는 無負荷 또는 比較적 輕負荷인 용도에 적용하도록 한다.

또한 Y-△ 始動에 사용하는 始動器에도 여러가



(a) 手動式 Y-△ 始動回路的 外觀

(b) 手動式 Y-△ 始動器의 接線圖

〈그림 11-1〉 手動式 Y-△ 始動回路

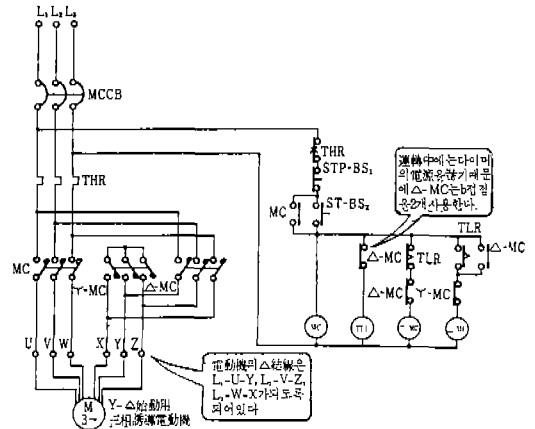
지 방식의 것이 있다. 예를 들면 그림11-1과 같이 수동에 의하여電動機의 권선을 Y-△로 전환한다. 手動式 Y-△ 始動器를 사용하거나 交流電磁接觸器와 푸시버튼스위치를 사용하여 푸시버튼스위치에 의하여 交流電磁接觸器를 作動시켜 電動機의 권선을 Y-△結線으로 전환하는 방식이다. 그림 11-2와 같이 交流電磁接觸器와 타이머를 구성하여 始動用的 푸시버튼스위치를 누르기만 하면 回路는 자동적으로 Y-△結線으로 전환하는 自動Y-△ 始動方式이 있다. 여기서는 그림11-2에 표시한 自動 Y-△ 始動方式의 回路에 대하여 설명한다.

11.1 自動 Y-△ 始動回路의 動作

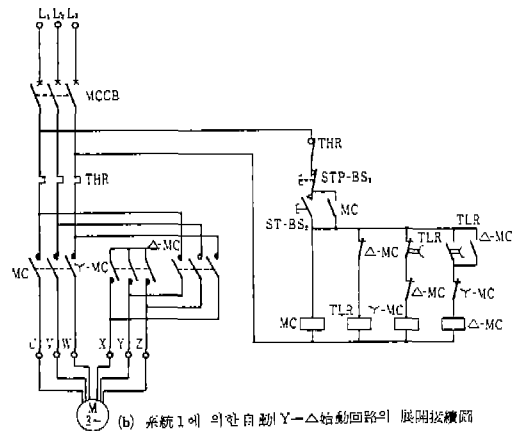
自動 Y-△ 始動回路에도 그림11-3과 같이 電磁接觸器를 2개 사용하나 방식과 3개 사용하는 방식이 있다. 또한 過負荷保護裝置인 過電流繼電器(더어벌릴레이)를 설치하는 위치도 두 가지가 있다.

그림 11-3 (a)는 2개의 電磁接觸器를 사용한 방식이다. 이 회로는 電源側의 배선용 차단기에서 직접 3상 유도전동기의 端子에 配線이 접속되어 있다. 따라서 電動機가 정지되어 있는 상태에서 配線用 遮斷器를 열지 않는 한 전동기에는 전원전압이 加해진대로이다.

이 回路에서는 電磁接觸器가 복귀하여 전동기가 정지중에도 전동기의 捲線에는 전원전압이 상시 印加되어 있다. 이 같은 상태에서 전동기가 습기나 진

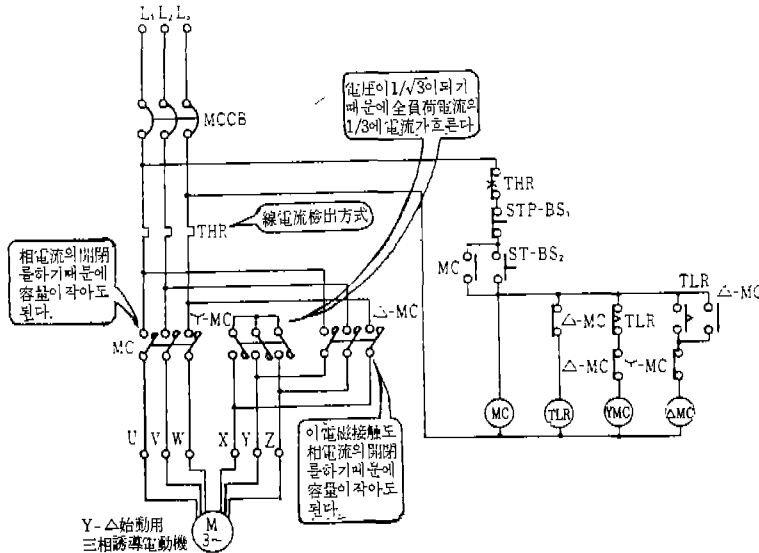


(a) 系統 2 에 의한 自動 Y-△ 始動回路의 展開接續圖

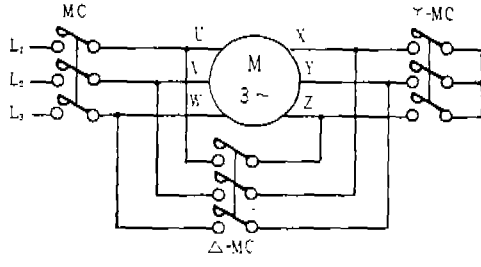


(b) 系統 1 에 의한 自動 Y-△ 始動回路의 展開接續圖

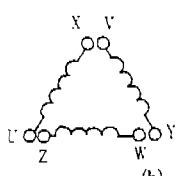
〈그림11-2〉 自動Y-△ 始動回路의 展開接續圖



〈그림11-4〉 많이 사용되는 自動Y-△ 回路



(a) 結線圖



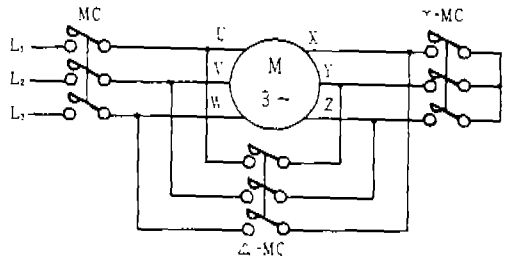
(b) 卷線接續圖

Y			Δ		
L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃
U	V	W	U	V	W
Z-X-Y			Z	X	Y

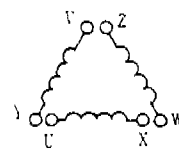
〈그림 11-5〉 종래 사용되고 있던 Y-Δ회로의 結線

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

한편 그림 11-6 과 같은 接續方式은 電動機의 U·X 권선의 誘導起電力의 位相은 L₁(R)-L₂(T) 間의 전압보다 약 30° 앞서고 있다. 따라서 電動機의 권선을 Y結線에서 Δ結線으로 전환할 때에 始動回路가 열리고 電動機의 回轉子의 速度가 늦어져 슬



(a) 結線圖



(b) 卷線接續圖

Y			Δ		
L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃
U	V	W	U	V	W
Y-Z-X			Y	Z	X

〈그림 11-6〉 改正된 Y-Δ회로의 結線

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

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

