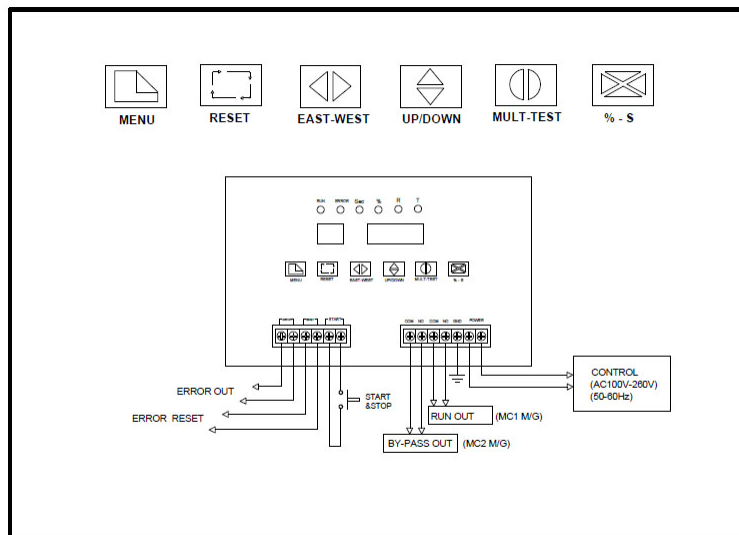


SOFTSTART CD TYPE

사용설명서

(사용범위 : 200V-45kw / 400V-95kw)



목 차

1. SOFTSTART UNITS의 개요	PAGE 2
2. SOFT START (CD TYPE)의 사용목적	PAGE 3
3. SOFT START UNITS (CD TYPE)의 적용분야	PAGE 4
4. SOFT START UNITS의 특징	PAGE 4
5. 각종 기동방법과 SOFT START UNITS의 비교	PAGE 7
6. MAGNET동작과SOFT START (CD TYPE) UNITS동작의 비교	PAGE 8
7. SOFT START (CD TYPE) 제품 전면부 조작 및 표시	PAGE 9
8. 제품 데이터값 설정 입력 방법	PAGE 11
9. 제품 기본 결선도 : BY PASS M/G 내장형 동작결선	PAGE 14
0. SOFT START (CD TYPE)의 특성기능곡선	PAGE 15

MOTOR DIGITAL SOFT STARTER (CD TYPE)

1. SOFT START UNITS의 개요

유도전동기는 기동시에 전 부하의 400% Torque와 600% ~ 700%의 기동전류가 발생하게 된다

400%의 기동 Torque는 전동기와 부착되어 있는 기어나 벨트, 베어링 등에 마모나 파손의 원인이 되어 유지보수 비용을 증가시키게 된다.

700% 이상의 높은 기동전류는 Magnetic Contactor의 주 접점에 Arc(아크)를 발생시켜 접점 손상에 의한 결상 등의 원인이 되고 전압강하를 발생시켜 시설용량을 증대시키는 원인이 된다.

따라서 무접점 Soft Starter를 적용하여 기동 Torque에 알맞은 저 전압부터 정 Torque가 발생하는 전 전압까지 서서히 Analog하게 전동기에 입력하여 저 전류로 Motor를 기동시킨다.

SOFT START UNITS는 제품 속에 내장된 마이크로프로세서에 의하여 전 시스템이 디지털로 제어됩니다.

모터가 인가되는 3상 전압을 Thyristor로 역병렬 접속하여 전압 위상각을 제어합니다. 위상각을 부하의 특성에 따른 디지털 설정에 의하여 Soft Start, Soft Stop, Pump Start, Pump Stop, Kick start, 헌팅 점프, 그리고 Energy Saving의 기능을 구현합니다.

또한 과부하(Over Load)시 Trip기능, 결상(Phase Loss)시 Trip 기능, 상간 단락시 Trip기능, SCR 과열시 Trip기능 등을 내장하여 완벽히 Motor 및 Soft Starter를 보호합니다.

모터의 Torque는 인가전압의 자승에 비례하고 전류는 인가 전압에 비례합니다.

따라서 인가전압을 적절히 콘트롤함으로써 조절모터의 가속 Torque와 시동전류를 조절할 수 있습니다.

기동시 나 시동시 인가전압의 RMS는 Thyristor 를 사용하여 도통 위상각 을 조정하여 변경합니다.

그러므로 본 제품은 전압의 위상각을 조절하여 인가전압을 조절하는 전압 조정형 콘트롤러입니다.

모터에 인가되는 주파수와 전압을 동시에 변경을 할수 있는 인버터와는 달리 본 제품은 공급되는 전원주파수를 변경할 수는 없으며 전원의 전압만을 조절합니다.

모터가 시동이 되고 나면 위상각을 조절하지 않고 자동으로 전 전원전압을 투입하게 합니다.

시동이 완료되면 Magnetic Contactor를 사용하여 Thyristor를 통하지 않고 전원전압을 전동기에 직접인가 할 수 있는 품목(BY-PASS 기동형)도 있습니다.

모터가 스위치 오프되면 모든 Thyristor 트리거가 정지되고 전류가 다음 제로 크로싱 시점에서 오프 되므로 스위칭아크 나 전압스파이크가 발생하지 않습니다.

2. SOFT START(CD TYPE) UNITS의 사용목적

- ▶ 3상 유도전동기 기동과 정지 동작시 과도한 전류입력을 방지
- ▶ 3상 유도전동기를 과열로부터 보호
- ▶ 3상 유도전동기의 초기 기동시 발생하는 돌입 과전류로 인한 전기적인 충격으로부터 주변기기 시스템을 보호
- ▶ 3상 유도전동기의 사용시 발생하는 주변의 기어나 감속기 등 기계적인 충격으로부터 기계 시스템을 보호

3. SOFT START(CD TYPE) UNITS의 적용분야

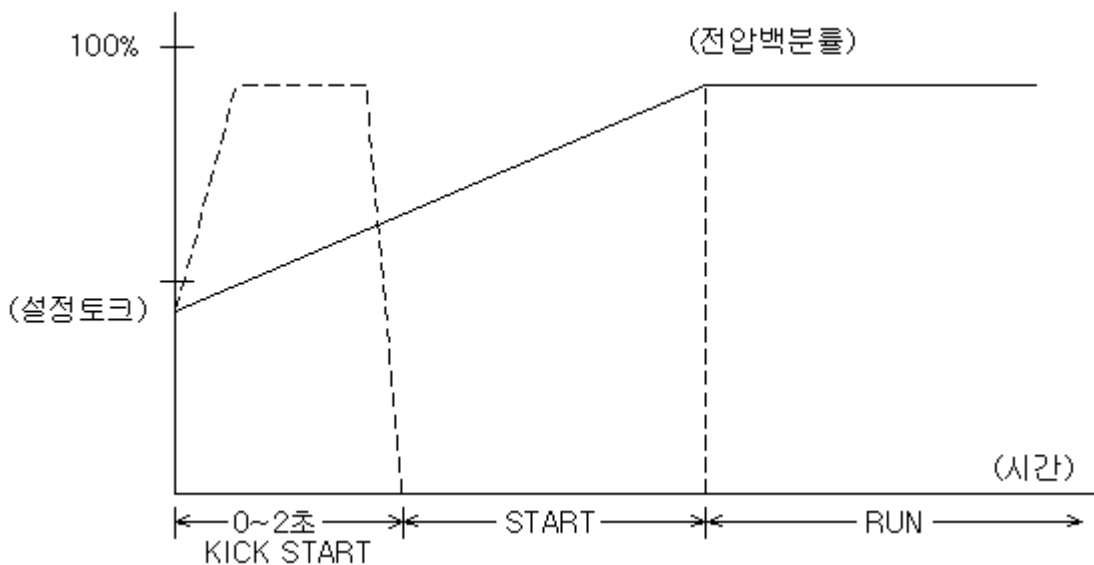
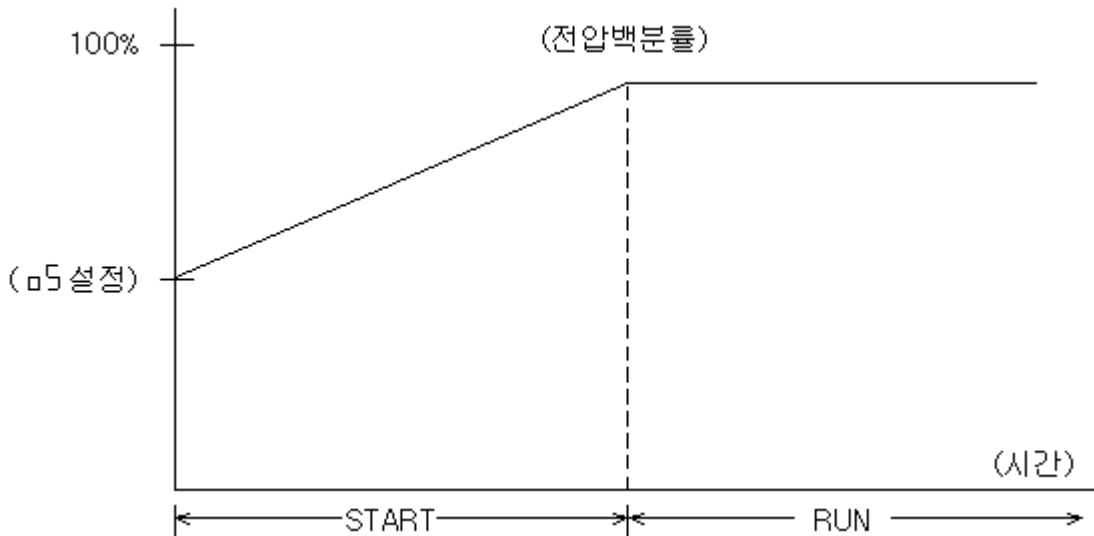
- ▶ 3상 유도전동을 사용하는 전 분야
- ▶ 유도전동기의 기동전류가 과대하게 설비되어 있는 곳
- ▶ 급가속 이나 급정지 동작으로 인한 기계의 손상이 우려되는 곳
- ▶ 유도전동기의 온도상승이 문제되는 곳
- ▶ 부드러운 기동과 정지동작이 요구되는 곳
- ▶ 기동과 정지동작이 빈번하게 이루어지는 곳
- ▶ 펌프, 팬, 컨베이어벨트, 에이콤프레서, 에스컬레이터, 프레스 등 유도전동기 적용 전 분야
- ▶ 크레인 및 호이스트의 주행이나 횡행동작시 사용하며 권선형 모터의 기동장치에도 적용 가능(모노레일 크레인, 켄츄리크레인, 오버헤드크레인, 타워크레인 등)

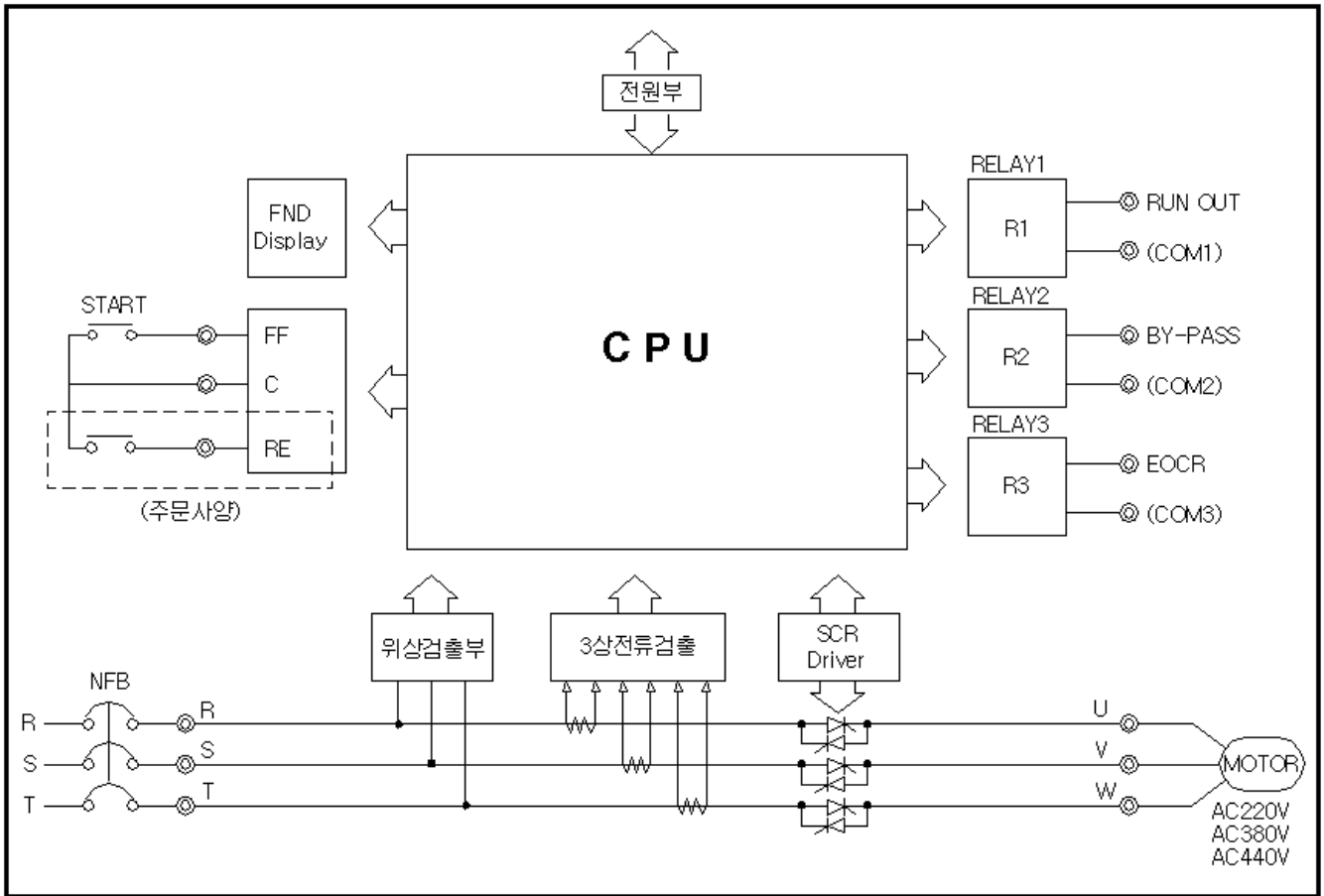
4. SOFT START(CD TYPE) UNITS의 특징

- ▶ Motor 기동시에 높은 Peak치 전류제거로 부드러운 운전과 정지가 가능하며 기동전류가 감소한다.
- ▶ 최소의 전류로 최적의 기동 및 운전Torque를 발휘하므로 기동시에 불필요한 전류 감소 가능으로 유지보수 비용이 절감된다.
- ▶ 제품의 반도체화로 반영구적인 수명과 제품 설치 공간의 극소화, 간편한 설치 및 교체 기능으로 설치, 유지보수 비용이 절감된다.
- ▶ 모타 기동시 높은 기동전류 제거로 부하나 장비의 수명을 연장한다.
- ▶ 모타 기동신호 동작방식을 CPU동작 구동방식에 의해 동작 하므로 세밀한 기동 및 정지가 가능하며 고장 원인이 디지털 표시부에 체크되어 판별이 용이하다.
- ▶ 3상 운전 감시제어기능이 있어 운전 중 이거나 정지 시에 3상중에 1상의 단락 시 즉시 판별신호가 표시부 에 지시되며 기동이 정지된다.
- ▶ 모타 사용시 기동시간 제어기능과 감속시간 제어기능이 있어서 Soft Start . Soft Stop, Kick start, 헌팅점프, BY-PASS 동작기능 등을 사용할 수 있다.
가동시간 조절기능은 0.1초에서 최대 249.9초까지 조절가능.
감속시간 조절기능은 0.1초에서 최대 249.9초까지 조절가능.

- ▶ 모타 기동, 정지동작 시 이상전류 발생 및 결상, 단상시 제품의 출력 Relay 30이 동작하여 외부제어 신호와 경보장치, PLC등에 응용할 수 있도록 구성되어 편리하다.
- ▶ 펌프 부하등의 초기 기동시 순간부하의 기동특성상 모터가 최대부하 기동직전 헌팅기동을 시작하므로 이때는 헌팅시점의 기동시간에 동일한 헌팅점프 시간을 설정하여 헌팅기동 시작 직전에 SCR 위상각을 최대로 하여 모터를 헌팅으로 인한 충격에서 보호 할수 있다,

(아래 그림은 SOFT START 기동곡선과 / KICK START 기동곡선 이다)





< 그림 3. SOFT START (CD TYPE) Units Block Diagram >

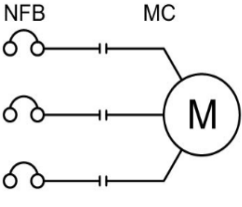
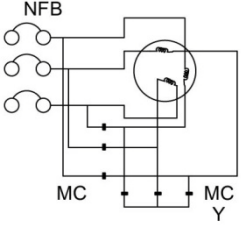
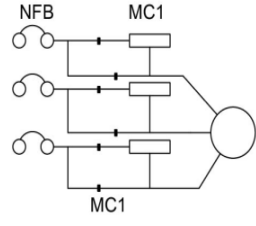
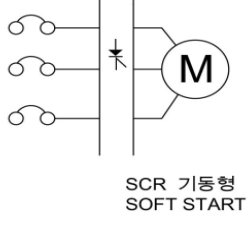
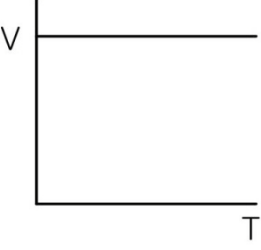
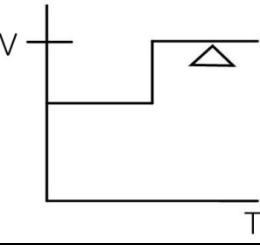
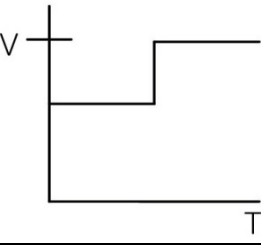
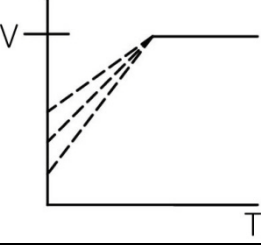
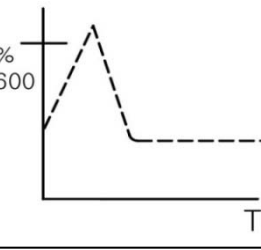
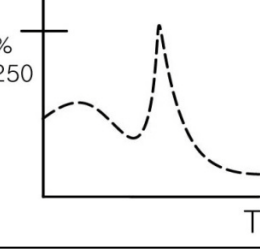
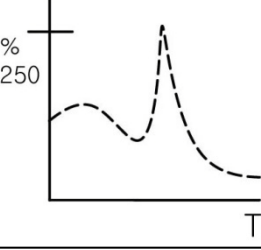
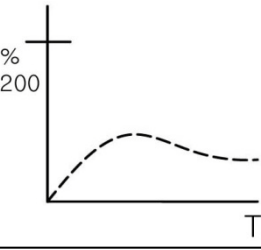
(Relay 동작기능)

1. Relay 1 : 모터 기동시 Open 동작 모터 정지시 Cross 동작
2. Relay 2 : By-Pass 설정시간 도달시 Open 모터정지시 Cross 동작
3. Relay 3 : 모터 Error 동작시 Open 복귀 동작시 Cross 동작

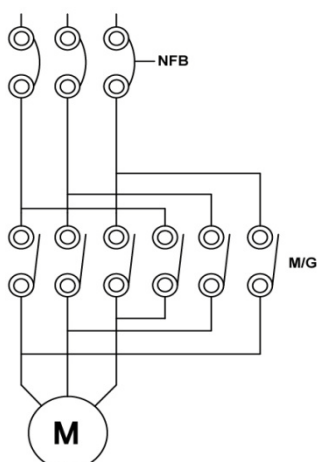
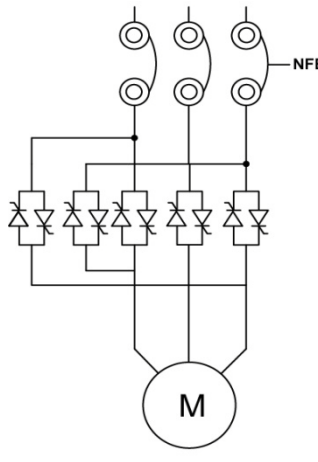
(모터 동작신호 입력단자 설명)

1. 정회전 입력신호 : C 단자와 FF 단자에 접점신호 입력시 정회전 동작
2. 역회전 입력신호 : C 단자와 RE 단자에 접점신호 입력시 역회전 동작 (주문사양)

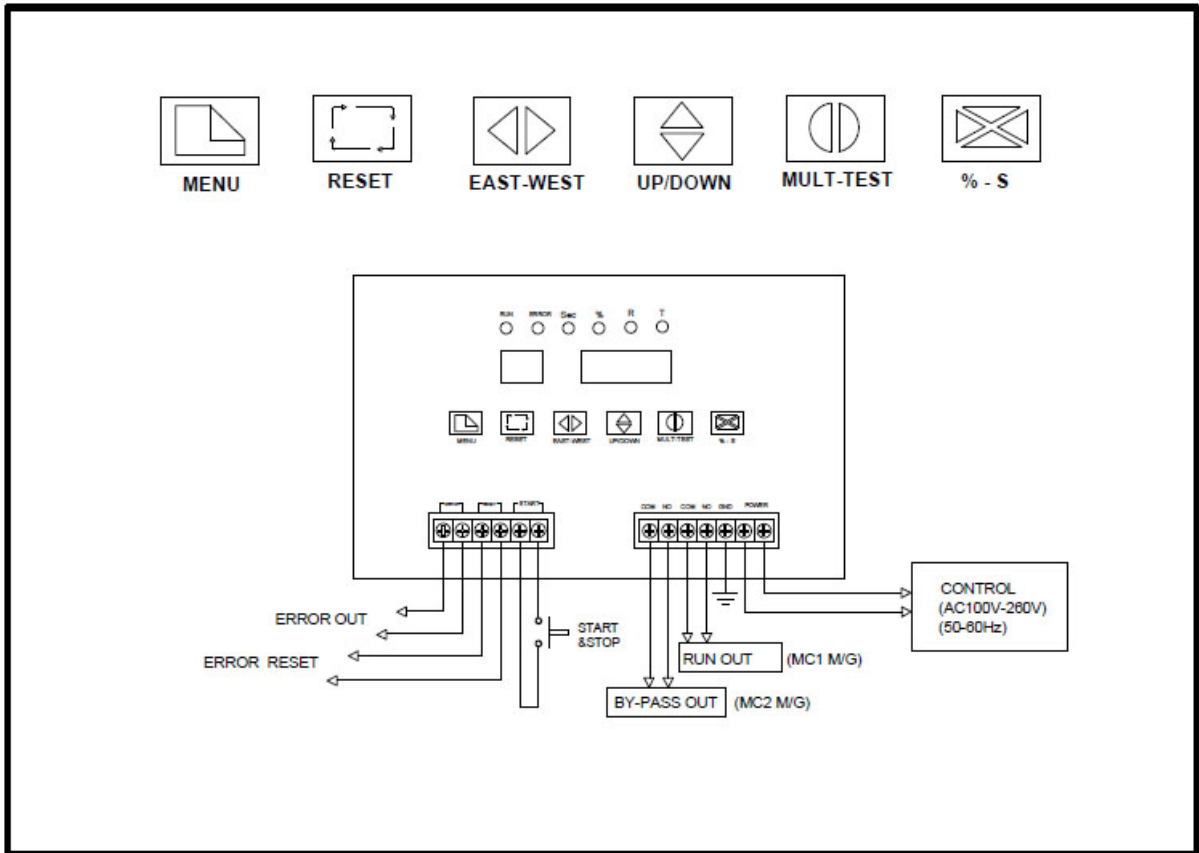
5. 각종 기동방법과 SOFT START(CD TYPE) UNITS의 비교

MOTOR 기동법	MOTOR 기동방법			
	MAGNETIC	Y-△	REACTOR	SOFT STARTER
동작 개요	모타 기동시 전동기에 최초부터 전 전압이 인가되어 기동한다.	결선으로 운전하는 전동 기를 기동 시에만 Y결선 으로 기동된다. 기동 시 부하전류는 최 대부하 전류 값의300% 가 인가됨.	전동기의 1차 측에 리액 터를 이용하여 기동시에 전동기의 전압을 리액터 의 전압 강하분 만큼 낮 추어 기동된다.	- 무접점 반도체 사용하며 디지털 설정방식에 의해 모타를 기동시점부터 정 상회전 동작시점까지 부 드럽게 동작 시켜서 기 동한다.
동작 회로 구 성 도				 SCR 기동형 SOFT START
특 징 및 장 단 점	-전동기 본래의 큰 가속 토크와 순간 가속도 가 높으므로 기동시간 이 짧다. -기동 전류가 크고 전압 강하의 원인이 됨 (Soft Start 안됨)	-전압 강하를 줄일 수 있다. -기동방법으로 가장 저 렴하고 쉽게 사용할 수 있다. -최소기동 부하가 적어 부하를 인가하여 직접 기동이 불가능 하다. -기동 후 운전시 전원이 개방되어 기계적인 쇼 크가 발생한다.	-리액터의 탭 전환에 따라서 최소기동 부 하를 조정할 수 있으 나 전동기의 회전이 증가함에따라 가속 부 하의 변동이 심하다. -제작비가 비싸다. -최대기동 전류에 비해 최소기동전류의 감소 가 크다.	-저속에서부터 정속도 까지 부하의 종류에 따라서 기동시간 조정 이 가능하며 부드럽게 운전이 가능하다. -모타정지시 SOFT STOP 동작이 되며 디지털 3상 감시기능 사용으로 모터를 완벽하게 보호.
기동 전압 특성 곡선				
기동 전류 특성 곡선				

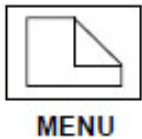
6. MAGNET동작과 SOFT START(CD TYPE) UNITS 동작의 비교

동작 기능	MAGNET SYSTEM 정/역 동작	CD TYPE SOFT START 정/역 동작
동작 구성		
동작 방법	운전자가 Switch 조작으로 마그네트가 동작하여 Motor를 가동 및 정지시킨다.	운전자가 Switch 조작으로 무접점 정/역 Units를 구동시켜 Motor를 동작시킨다. (정,역 - 주문사양)
접점보호 상태	마그네트 정,역 동작 시에 ARC발생이 심하게 발생하여 접점 마모로 인한 모타 회로의 결상 원인이 된다.	모든 동작이 무 접점 동작이기 때문에 ARC 발생이 없으며 접점 마모 현상도 없다. 수명이 반 영구적이다.
제품의 동작 특성	모타기동시 전 전압기동에 의한 400% 이상의 부하로 인하여 모타와 부착된 기기들에 심한 Stress를 줌으로서 기어, 벨트 등의 마모가 심하며 유지보수에 따른 손실이 크게 발생한다.	모타 기동 및 정지시 Soft Start, Stop 동작이 되므로 기어, 벨트, 감속기 등에 순간 충격적인 Stress를 주지 않으므로 유지보수 비용이 적으며 피크전류가 발생하지 않으므로 에너지 절약 효과도 있다.
제품 소음 상태	동작시에 기계적 전기적인 소음이 많음.	모든 동작이 무 접점 동작으로 소음이 없다.
유지 및 보수	마그네트 정, 역 동작 횟수가 많을수록 유지보수 비용이 증가함.	정, 역 동작이 빈번한 Motor일수록 큰 효과를 나타냄. 설치 후 유지보수가 불필요.
동작 진동	모타 기동, 정지시 진동이 심하다.	무 접점이므로 진동이 전혀 없다.
호환성	설치가 복잡하고 제품이 크다.	설치가 간편하고 제품이 간단하며 기존 마그네트 판넬과 조합이 용이하다.
제품의 크기	조립시 복잡하며 크다.	제품 크기가 작고 간편하다.

7. SOFT START (CD TYPE) 제품 전면부 조작 및 표시



1) DATA 입력 KEY



초기 DATA 입력 시 사용하는 버튼으로서 버튼을 동작할 때마다 순차적으로 다음 DATA 동작 항목으로 이동한다.

2) FND 수치값 자리 이동 KEY



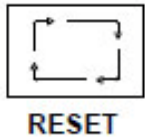
각각의 MODE에서 입력하고자 하는 수치값의 FND 이동버튼으로 누를 때 마다 FND 자리가 이동한다.

3) 수치값 입력 KEY



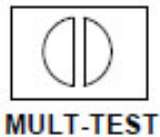
각각의 MODE에서 설정 할려고 하는 DATA 값을 설정하는 버튼으로 점멸하고 있는 FND의 숫자를 설정한다.

4) 수동 RESET KEY



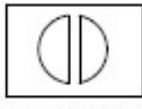
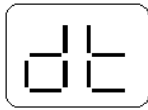
제품 사용시 결상, 상간 발란스, SCR단락, 과전류 등으로 인한 ERROR 동작시 내부 시스템 복귀 버튼이다.
(모터 기동시는 수동 RESET 불가, ERROR 또는 SETUP 동작시에만 RESET 버튼 동작가능)

5) 수동 TEST(START) 동작버튼 KEY : 단방향 운전방식<CD TYPE>일 때의 표시



수동 START - 동작 버튼으로 1회 동작시  표시로

지시되며, 서서히 설정 시간동작 모터가 기동된다.

이때 다시  버튼을 1회 동작시  시간

설정 동안 서서히 감속 동작 후 정지 동작한다.

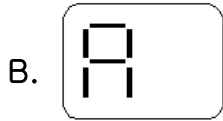
6) 제품 동작시 DIGITAL 기능표시 확인 KEY, 각 기능 표시



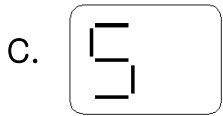
제품 사용시 확인 하고자하는 각각의 표시를 확인동작하는 버튼으로 FND 표시부의 표시가 다음 3가지 표시로 지시된다.



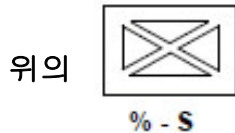
제품 운전시 기동 토크의 설정값 을 %로 표시하며 동작한다.



제품 운전시 모터 전류값이 표시창에 R상,S상,T상 각각 지시한다.



제품 기동시 START 시간 설정값 을 시간 단위로 표시 동작한다.
시간설정범위 (1sec ~ 최대 249.9 sec)



각각의 버튼을 누를때 마다 기동 토크의 양 (%)

→ 모터 2상 R,T 전류값 (A) (R, M, S)

→ 모터 설정 기동시간(sec) 등을 순차적으로 FND 창에 표시된다

8. 제품 DATA값의 설정 입력 방법

제품의 초기 제어전원 (AC100V~260V)을 연결한 후, 표시부의 표시값이 초기 운전 준비 상태의 아래 표시로 지시된다.

(모터 설정값 중 전류표시로 설정 입력할 때의 아래 표시)

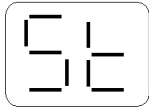


1) 전면 표시부의 버튼 6개중



버튼을 동작시에 아래 표시창의 디지털

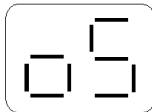
표시값이 표시 될 때 순차적 으로 모터 특성에 맞게 각각 입력한다.



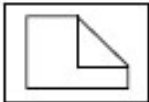
초기 기동시간 설정 구간으로 설정 시간에 비례하여 최대 전압까지 서서히 기동하며 전압의 양을 시간 단위로 비례하여 동작함.
(기동시간 설정 범위 : 1 SEC~최대100 SEC)

2) 다시  버튼을 1회 동작시

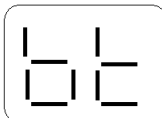
MENU



- 모터 기동 토크의 양을 설정하는 구간으로 초기 기동시 설정된 값 이상부터 전압이 서서히 최대 전압까지 증가함.
(설정 범위 10% ~ 99% - 모터전압에 대한 백분율 설정)

3) 다시  버튼을 1회 동작시

MENU



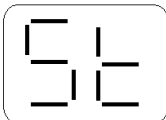
BY-PASS 출력시간 설정 구간으로 모터 기동시 설정된



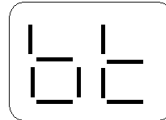
시간 이후에 BY-PASS 출력 Relay 2가 작동하며 표시부에 LED 점멸 동작함.

기동시에는 SOFT START로 기동후 정상운전시에는 BY-PASS 출력 Relay 를 이용하여 BY-PASS 마그네트로 연속 운전을 하고자 할 때 사용함

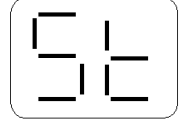
※



시간 설정 변경 시

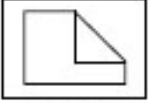


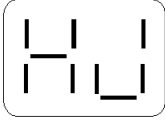
시간 설정값도

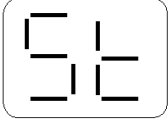
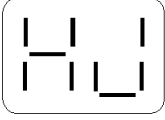


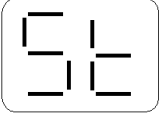
설정값과 동일하게 자동 설정 됨.

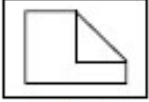
(BT 설정값 을 제로값 으로 설정시 작동하지 못함)

4) 다시  버튼을 1회 동작시,  헌팅 점프 시간 설정 구간으로

초기 모터 기동 운전시  설정 시간 이후는 자동으로 내부 제어 신호는 최대 전압으로 인가됨.

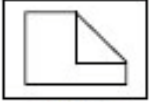
※ 단,  설정값 변경시  설정값도 자동으로

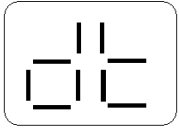
 설정값으로 설정된다. (※ 제로값으로 설정시 작동하지 못함)

5) 다시  버튼을 1회 동작시

 - 모터 정지시 감속 지연시간 설정 구간으로 모터 정지시 감속 지연설정 시간 동안 최대전압에서부터 서서히 전압이 감소한다.

이 시간은 정지시간을 연장할 필요가 있는 적용 범위에서 사용한다.
부하토크가 모터 토크보다 크게 되는 지점까지 전압이 감소하다 정지된다.
설정 범위 (1SEC~100SEC) (※ 제로값으로 설정시 작동하지 못함)

6) 다시  버튼을 1회 동작시

 DECEL JUMP 동작 설정 구간으로 모터 운전 후 정지시 
작동 시간이 최대 전압에서  설정값 이하부터 전압이 서서히 감속 동작

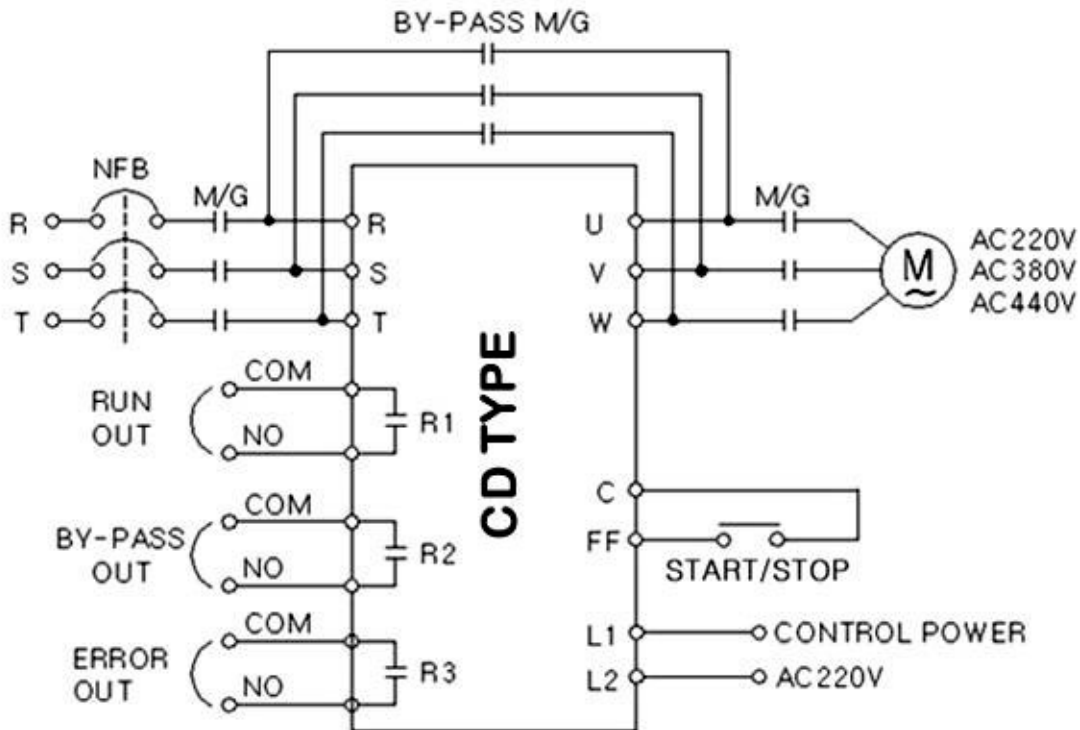
을 하다가 정지함 (설정범위 : 10%~100% - 정격전압에 대한 백분율)
(※ 제로값으로 설정시 작동하지 못함)

- 7) 점멸 동작 표시 될때
(입력단 결상 및 단상)

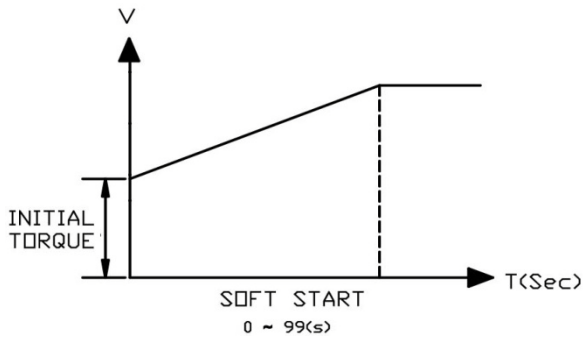
모터 기동시점부터 입력단 R, S, T 상의 단상이나 결상 일때 감지 동작하여
ERROR RELAY 3 동작 및 R, S, T 3상중 단상 및 결상된 상이 점멸 표시됨
(동작 시점은 결상 및 단상 시점부터 2초 후 동작함)

- 8) 사용 주파수 설정 - 50hz/60hz 설정 버튼으로 각각 표시 설정

9. 제품 기본 결선도 : BYPASS M/G 내장형 동작결선

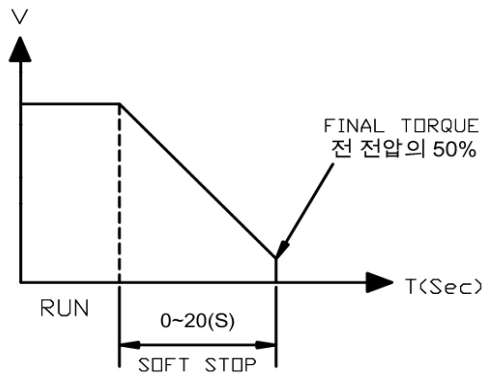


10. SOFT START(CD TYPE)의 특성기능곡선



SOFT START [소프트 스타트]

MOTOR의 기동 Torque에 알맞은 저 전압부터 최대 Torque가 발생하는 전 전압까지 서서히 공급하여 부드럽게 기동



SOFT STOP [소프트 스톱]

컨베이어에서는 급정지에 의해 운반중인 이송물이 넘어지거나 흔들리는 것을 방지하고 Pump Motor에서 정지시 역류에 의해 배관이나 임펠러가 손상되는 것을 방지하기 위하여 서서히 부드럽게 단시간에 정지시키는 기능