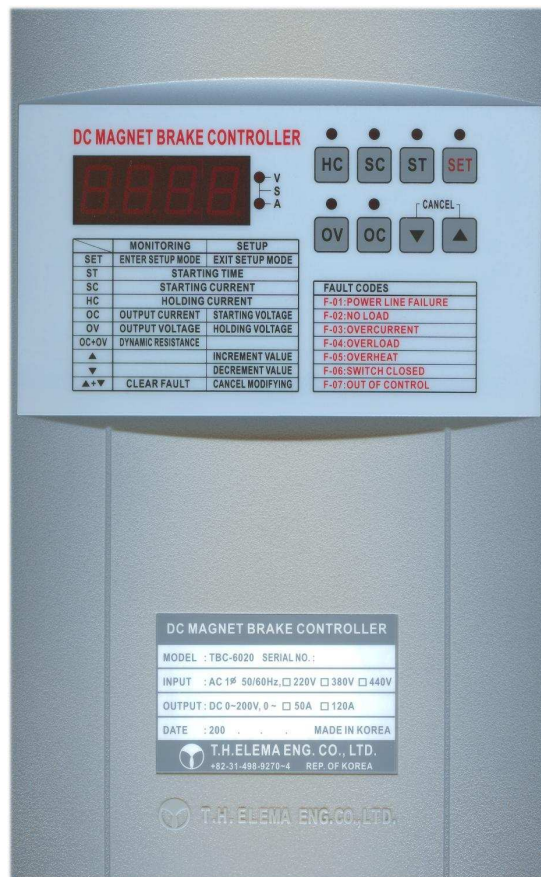


TBC-6020

마그네틱브레이크컨트롤러

사용설명서



주식회사 태화에레마
T. H. ELEMA ENG. CO., LTD.



(우)429-849 경기도 시흥시 정왕동 1261-1
시화공업단지 2나 302호
TEL.:031-498-9270, FAX:031-498-9275
<http://www.thelema.co.kr/>

목 차

1. 제품의 개요	2
2. 제품의 특징	2
3. 용도	2
4. 기본 사양	2
5. 구성 및 동작 원리	3
6. 콘솔 조작 및 표시 내용	
6-1 버튼 기능	5
6-2 포트 해설	7
7. 결선 단자	
7-1 단자대 외관	7
7-2 단자 해설	7
8. 전기 배선	
8-1 기본 배선	8
8-2 확장 배선	9
9. 외형도	10
10. 사용 상 주의 사항	11
부록) 태화 마그네틱브레이크 표준 사양	12

1. 제품의 개요

태화에레마 디지털 마그네틱브레이크컨트롤러(이하 TBC-6020)는, 산업용 크레인 등과 같이 전동기를 주동력으로 채용한 시스템에서, 전동기제어기와 함께 설치되어 사용되는, 기계적제동장치(브레이크)의 제어기로서, 전자석형 제동장치(마그네틱브레이크) 전용으로 개발된 제품입니다.

TBC-6020은 단순히 교류를 직류로 만드는 장치가 아니라, 첨단 MCU를 채용하여 전력용 싸이리스터를 구동함으로써 제동장치의 기본동작 뿐만 아니라 마그네틱 코일의 상태를 실시간으로 감시하고 보호하여 최적의 작동 환경을 제공합니다.

2. 제품의 특징

- ◆ 전류제어방식 채택 - 전자석형 제동기(마그네틱브레이크)에 적합
- ◆ 출력 전류 및 전압 제한 제어로 최적의 제어
- ◆ 여자전류의 회생 동작으로 전력 효율이 높고 차단 시간이 짧음
- ◆ 브레이크 코일의 이상 상태 감지 기능(단선, 부분단락 등)
- ◆ 브레이크 코일의 온도 상승으로 인한 과전압 출력 제한 기능
- ◆ 출력단 단락 상태 감지 기능(소자 보호 기능)
- ◆ 정전 등과 같은 전원차단에도 안전한 회로(소자 보호 기능)
- ◆ 제어 소자의 과열에 따른 소손을 방지하는 기능
- ◆ 폭넓은 설정 범위(전류 : 0~45A, 강여자 시간 : 0~10초)
- ◆ 브레이크 작동 시험을 위한 조작스위치 내장

3. 용도

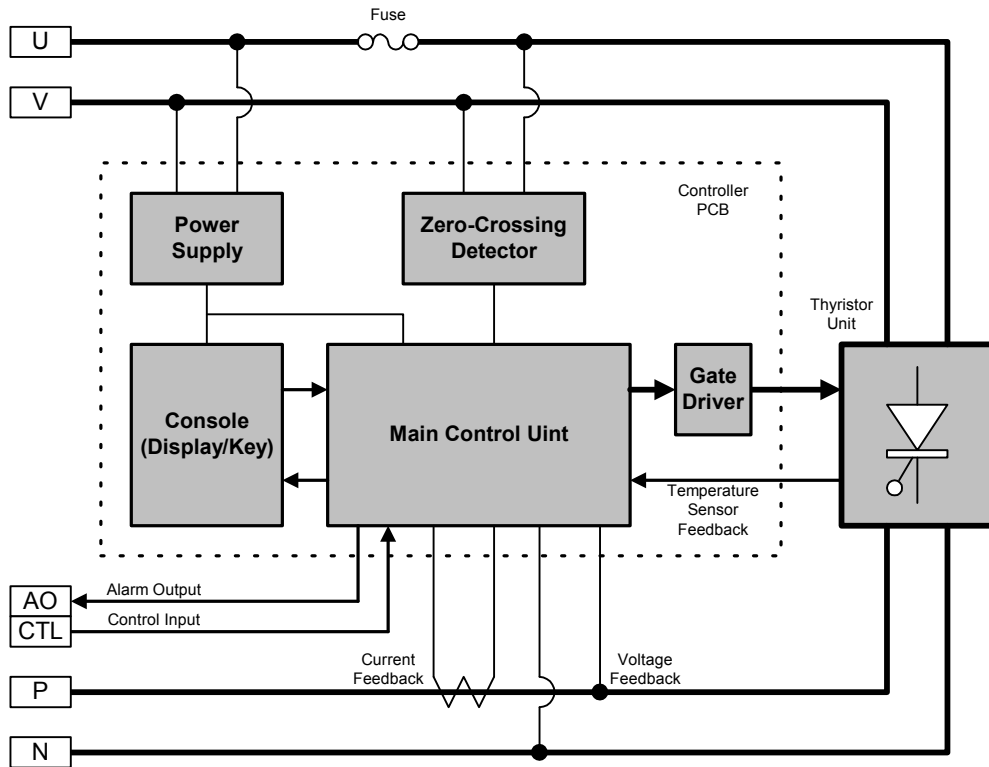
- ◆ 마그네틱브레이크 제어
- ◆ 기타 전자석 장치 제어

4. 기본 사양

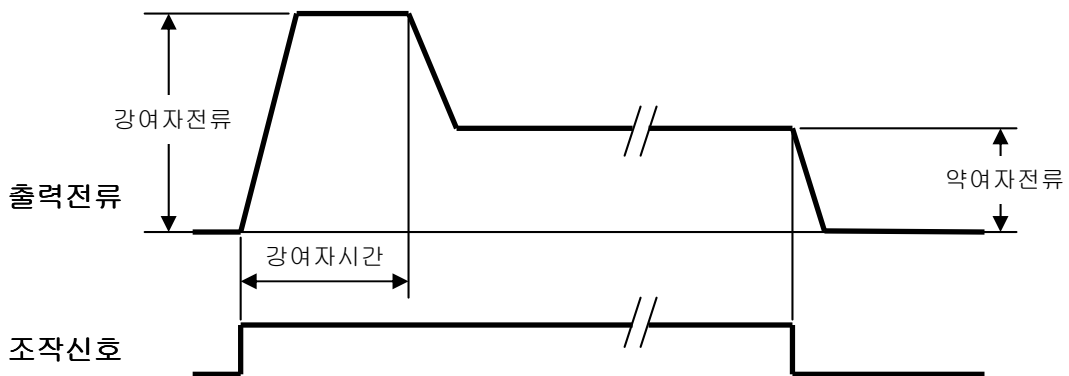
- ◆ 사용 전원 : 단상 AC 220/380/440[V](명판에 표시), 50/60[Hz](겸용)
- ◆ 출력전류 제어범위 : DC 0.1~45[A] (강여자, 약여자 공통)
- ◆ 출력전압 설정범위 : DC 10~250[V] (코일상태 감시 목적)
- ◆ 강여자시간 설정범위 : 0~10[초]
- ◆ 조작신호 입력 : CONTROL ON/OFF (접점)
- ◆ 조작신호 출력 : ALARM-OUT (기계적 접점 : AC250V/DC30V, 5A)
- ◆ 퓨즈 정격 : WEBE E165SA gG30A 또는 동등품
- ◆ 사용 온도 범위 : 0~85[°C]

5. 구성 및 동작 원리

TBC-6020의 내부는 그림1과 구성되어 있습니다. 핵심제어장치인 MCU는, 사용자가 입력한 각종 설정치에 따라 출력을 제어하며, 전력제어소자인 싸이리스터가 교류의 주기와 정확히 일치하여 동작하도록 합니다. 또한 출력의 상태를 실시간으로 감시하기 위해 출력 전류와 전압은 계환되도록 구성되어 있습니다. 조작 신호에 따른 동작도는 그림2에 표시하였습니다.



[그림1] 구성도



[그림2] 동작도

1) 강여자 구동

조작신호가 시작(ON)되면 설정된 강여자전류(Starting Current)를 출력하기 시작합니다. 이 때 브레이크 코일의 전류는 급상승하지 않는 특성을 가지고 있으므로 정격 이상의 전압이 일시적으로 출력될 수 있으며 최대 전압까지 상승할 수 있습니다(※이는 전류 제어의 기본 특성이며 정상동작임). 강여자 구동 상태인 동안에는 SC 램프가 점멸합니다.

2) 약여자 구동

- ① 설정된 강여자시간(Starting Time)이 지나면 자동으로 약여자전류(Holding Current)로 제어 전류를 낮춥니다. 이 때 코일의 전류 특성에 따라 전압이 일시 낮게 출력될 수 있습니다(※전류 제어의 기본 특성이며 정상 동작임). 약여자 구동 상태인 동안에는 HC 램프가 점멸합니다.
- ② 약여자 상태가 지속되면 출력 전류가 대체로 안정되는데, 이 때의 전압은 코일의 저항치에 비례하여 나타나며 버튼 조작에 의해 코일의 동적 저항치(Dynamic Resistance)도 조사해 볼 수가 있습니다(버튼 조작은 6장 참조). 브레이크를 장시간 사용하면 코일의 저항치가 상승하게 되어 있으므로 표시되는 전압을 보면 코일의 온도 상태를 가늠할 수 있습니다.

3) 여자전류 회생

조작신호가 종료(OFF)되면 코일의 여자 전류를 전원측으로 회생시켜 브레이크가 신속하게 달히도록 합니다. 전원 입력측에 전류 경로를 차단하는 회로를 사용하면 회생 동작을 할 수 없어 브레이크가 늦게 달히게 되므로 주의하시기 바랍니다. 회생 동작 중에는 SC와 HC 램프가 동시에 점멸합니다.

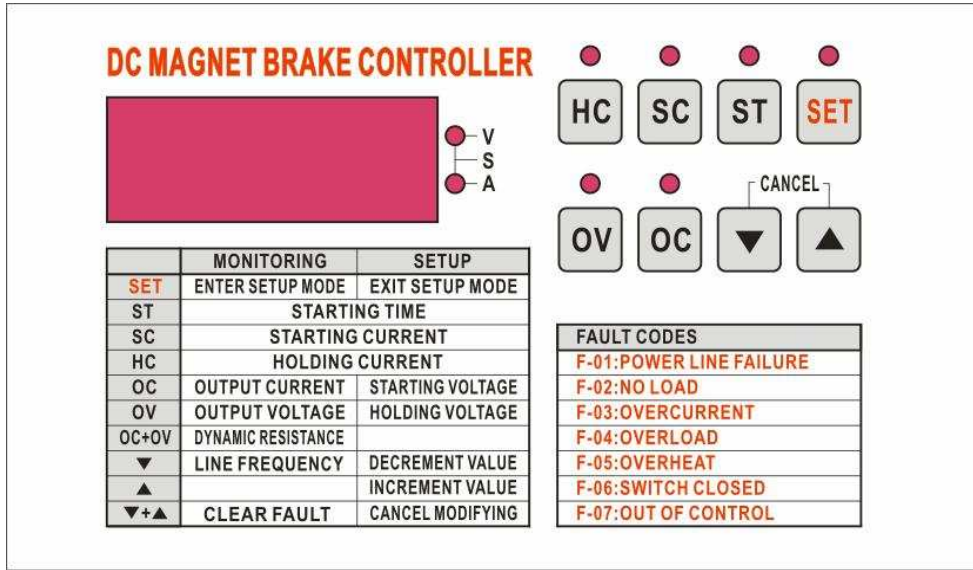
4) 동작 완료

회생 동작까지 완료되고 나면 점멸하던 램프들은 모두 꺼지게 됩니다.

5) 참고 사항

- ① 강여자 구동 중 조작이 종료(OFF)되면 즉시 여자 전류 회생 상태로 진입합니다.
- ② 여자전류 회생 동작 시 조작이 시작(ON)되면 즉시 강여자 구동 상태로 진입합니다(단, 강여자 시간이 0이 아닌 경우).
- ③ 강여자시간을 0.0(초)로 설정하였을 경우, 조작 시작 시 곧바로 약여자 구동으로 진입합니다. 일정 전류 제어가 필요한, 특별한 경우 사용할 수 있는 방법입니다. 단, 약여자 구동 시 전류 제어 알고리즘은 강여자 시와 다르게 속응성이 적다는 점(부드러운 제어를 위함)을 유의하시기 바랍니다.

6. 콘솔 조작 및 표시 내용



[그림3] 콘솔

6-1 버튼 기능

	동작 모드 (SET LED 소등)	설정 모드 (SET LED 점멸)
SET	약 2초간 누르고 있으면 설정 모드로 진입함	설정 모드를 종료하고 동작 모드로 복귀함
ST	현재 설정되어 있는 강여자시간을 표시함	▼, ▲버튼을 사용하여 강여자시간을 설정하게 됨 (0~10[초])
SC	현재 설정되어 있는 강여자전류치를 표시함	▼, ▲버튼을 사용하여 강여자전류를 설정하게 됨 (0.1~45[A])
HC	현재 설정되어 있는 약여자전류치를 표시함	▼, ▲버튼을 사용하여 약여자전류를 설정하게 됨 (0.1~45[A])
OC	현재 출력되고 있는 전류치를 표시함	강여자 시 권선의 정격전압을 설정함 (▼, ▲버튼 사용, 10~250[V])
OV	현재 출력단의 전압치를 표시함	약여자 시 권선의 정격전압을 설정함 (▼, ▲버튼 사용, 10~250[V])
OV OC	권선의 동적저항치를 표시함 (※전류가 흐를 때만 표시됨)	
▼	입력 전원의 주파수를 표시함	현재 설정 중인 항목의 값을 낮춤
▲	(※펌웨어 버전을 표시)	현재 설정 중인 항목의 값을 높임
▼ ▲	폴트가 발생하였을 때 해제하고 정상 동작 모드로 복귀함	현재 설정 중인 항목의 값을 원래 값으로 되돌림 (설정 취소)

6-2 폴트 해설

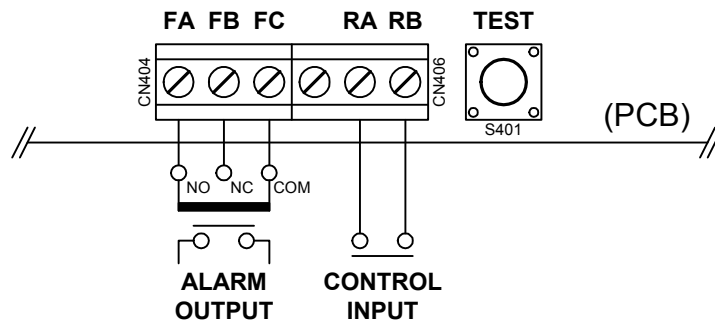
표시	원인 및 조치
	POWER LINE FAILURE 전원 불안정 또는 퓨즈 단선 ☞ 전원선 상태 또는 퓨즈를 확인하십시오.
	NO LOAD 출력 전류가 흐르지 않음 (코일 단선) ☞ 부하측 배선이 바르게 되어 있는지 확인하십시오.
	OVERCURRENT 과도한 전류가 흐름 (출력단 단락) ☞ 부하측 배선이 바르게 되어 있는지 확인하십시오.
	OVERLOAD 출력전압이 정격의 75% 이하임 (과부하, 부분단락) ☞ 브레이크 코일 상태를 확인하십시오.
	OVERHEAT 방열판 온도가 85℃ 이상임 (소자 과열) ☞ 온도가 낮아지면 자동으로 복귀됩니다.
	SWITCH CLOSED 전원이 투입될 때 조작스위치가 켜져 있음 ☞ 전원 투입 전에는 조작스위치를 OFF하십시오.
	OUT OF CONTROL ① 설정전류로 제어할 수 없음 (오버드라이브) 주1) ② 출력전압이 정격의 1.7배 이상임 (코일과열) 주2)
	SYSTEM ERROR ☞ 본사로 연락해 주시기 바랍니다. (+82-31-498-9270, 연구소)
	PROCESSOR'S OPERATION ERROR 전원 불안정으로 MCU 작동이 멈춤 ☞ 전원선 상태를 확인하십시오.

주1) 최고 전압을 출력하더라도 설정된 목표 전류까지 도달하지 않을 때 작동을 멈춥니다. 입력 전압이나 브레이크의 전기적 사양 등을 확인하십시오.

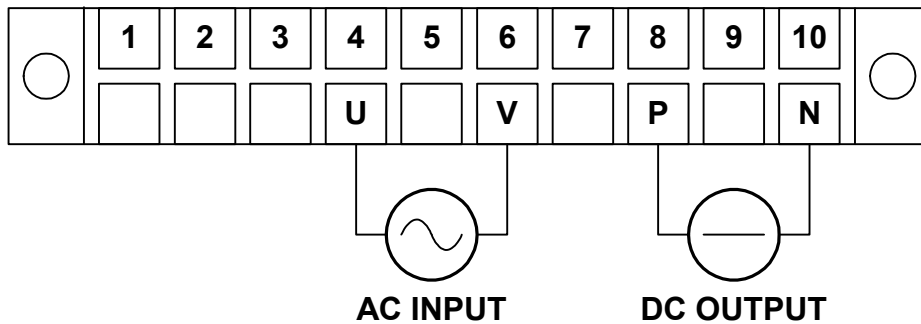
주2) 브레이크 코일의 온도가 약 180℃ 정도가 되면 저항값이 20℃에 비해 약 1.7배 정도로 상승합니다. 이 때 과열에 의한 코일 소손을 방지하기 위하여 작동을 멈추게 합니다. 단, 이미 전류가 출력되고 있을 때 이 조건이 될 경우에는 조작이 완료된 후에 폴트를 발생시키고 작동을 멈추게 합니다.

7. 결선 단자

7-1 단자대 외관



TB1 (POWER IN/OUT)

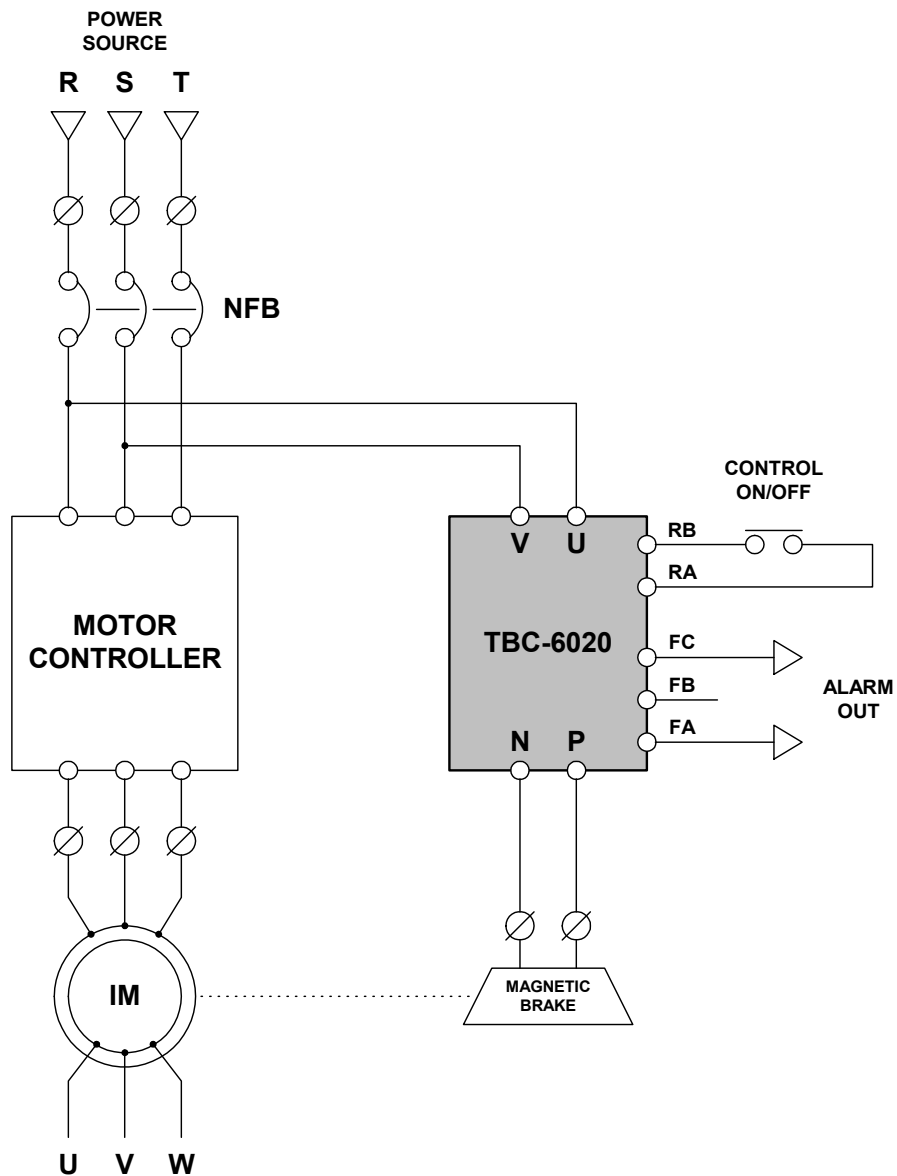


7-2 단자 해설

단자	기호	명칭	기능	정격	
CN404	1	FA	NORMAL OPEN	ALARM OUTPUT 폴트 발생시 동작	AC125V/ 1A
	2	FB	NORMAL CLOSE		
	3	FC	COMMON		
CN406	2	RA	RUN-A	CONTROL INPUT 브레이크 조작신호	
	3	RB	RUN-B		
TB1	1				
	2				
	3				
	4	U	AC INPUT	단상 AC 전원 입력	
	5				
	6	V	AC INPUT	단상 AC 전원 입력	
	7				
	8	P	DC OUTPUT (+)	브레이크 코일 (+)	
	9				
	10	N	DC OUTPUT (-)	브레이크 코일 (-)	

8. 전기 배선

8-1 기본 배선



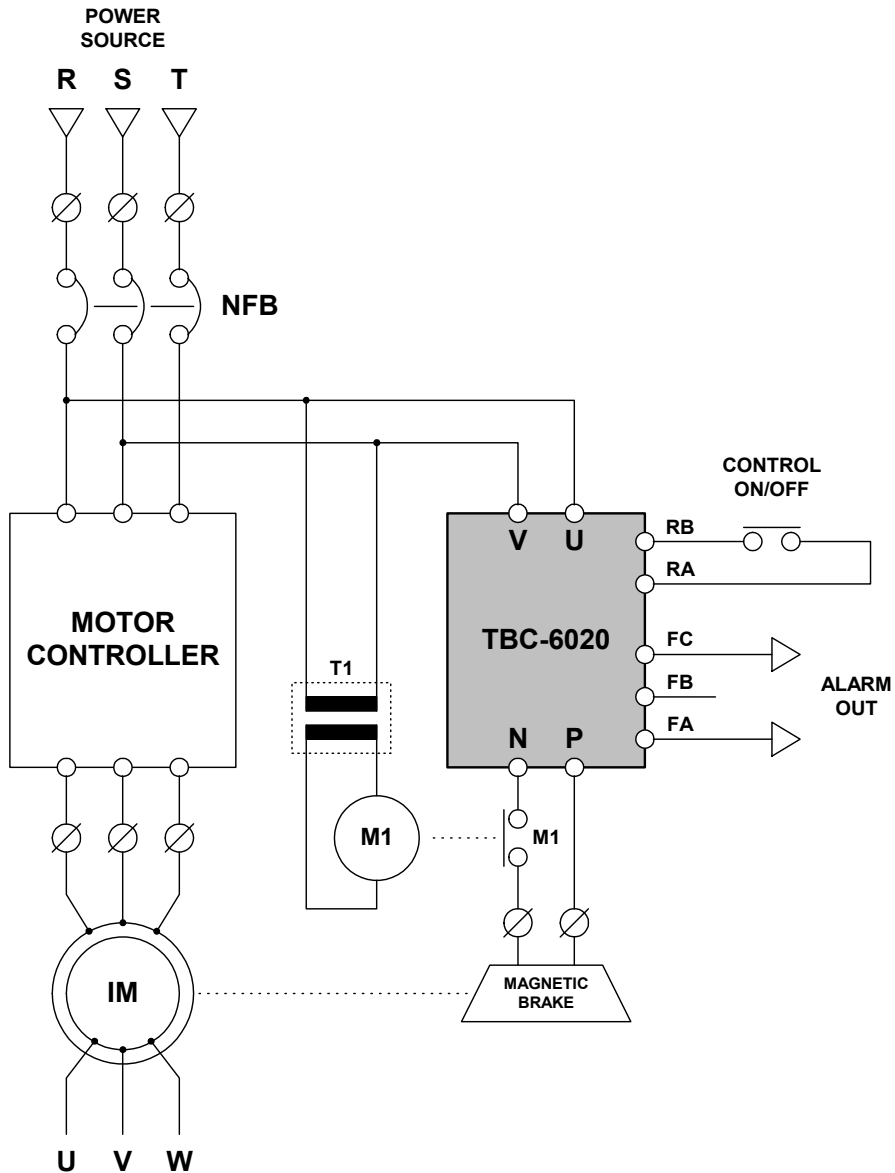
① 브레이크 코일에 여자된 전류가, 회생 동작 없이도 빠르게 소멸되는, 비교적 소용량 브레이크에 적용되는 방식으로, 동작 중 정전이 되었을 시 브레이크가 달히는 시간이 충분히 짧은 경우에만 사용하십시오.

② 적용 가능한 태화 마그네틱브레이크 제품

TB-AN132, 160, 180, 200, 225, 250, 280

TB-DN178, 213, 250

8-2 확장 배선



① 브레이크 코일에 여자된 전류가, 회생 동작 없이는 느리게 소멸되는, 비교적 대용량 브레이크에 적용되는 방식으로, 동작 중 정전이 되었을 시 브레이크가 달히는 시간이 긴 경우에 사용하십시오.

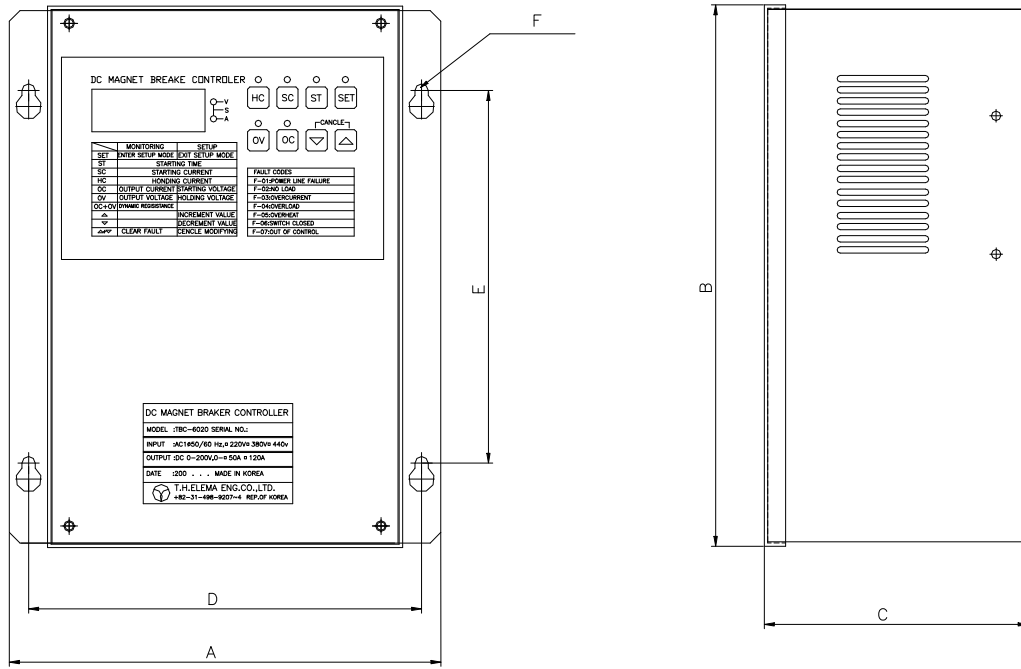
② 추가되는 마그네틱컨택트(MC, 위 그림에서 M1)는 전원 환경에 맞추어서 사용하시고, 사용 전압 사양이 적절하지 못할 경우 강압용 변압기(위 그림에서 T1)를 사용하여 맞추어 주시기 바랍니다.

③ 적용 가능한 태화 마그네틱브레이크 제품

TB-AN315, 355, 400, 527

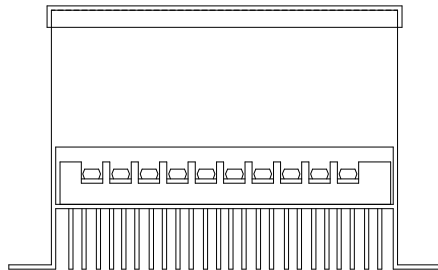
TB-DN308, 336, 403

9. 외형도



TOP VIEW

R. SIDE VIEW



FRONT VIEW

기호	치수 [mm]
A	202
B	254
C	124
D	184
E	175
F	4- ϕ 6

※ 상기 외관 형태와 치수는 기능 향상을 위해 변경될 수 있습니다.

10. 사용 상 주의 사항

- ◆ 본 제품 내부에는 민감한 전자부품들이 들어 있습니다. 제품의 뚜껑을 열고 임의로 전자부품을 만지는 것은 위험할 뿐만 아니라 치명적인 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- ◆ 본 제품을 설치할 때에는 반드시 정상적인 회로를 사용해 주십시오. 특히 브레이크 조작은 반드시 조작신호로써 해야 하며 조작스위치를 항상 닫은 상태에서는 동작이 되지 않도록 되어 있으므로 유의하시기 바랍니다.
- ◆ 본 제품을 설치할 때에는 마그네틱브레이크의 전기적 사양을 참조하여 적합한 회로(기본 회로 또는 확장 회로)를 선정하시기 바랍니다.
- ◆ 본 제품은 전원에 혼입된 노이즈 및 서지에 대한 내성을 갖도록 설계되어 있으나, 과도한 노이즈, 서지 등은 이상 동작을 유발할 수 있으므로 가급적 안정된 전원을 사용해 주시기 바랍니다.
- ◆ 본 제품에는 순간 정전에도 안정된 동작을 하도록 대비가 되어 있으나 브레이크가 동작 중인 경우에는 가급적 안정된 전원이 공급될 수 있도록 하시기 바랍니다. 참고로 본 제품은, 비정상적인 전원이 약 1초 정도 연속으로 입력되면 작동을 중지하도록 되어 있으므로 유의하시기 바랍니다.
- ◆ 전원이 극도로 불안정한 경우, 내부 MCU가 동작을 멈추는 현상이 있을 수 있으며, 이 경우 [*PoEr*]이 표시될 수 있습니다.
- ◆ 본 제품은 조작스위치가 켜지는 순간 출력단 단락 상태를 먼저 검사하고 단락 시에는 출력을 하지 않도록 되어 있습니다([*F-03*] 표시). 그러나 출력 중일 때 출력단 단락이 발생하면 퓨즈가 먼저 차단될 수 있고, 이 경우에는 [*F-01*](POWER LINE FAILURE)이 표시됩니다.
- ◆ 폴트 상태로 작동이 정지되었을 경우, 대부분 ▼+▲버튼을 눌러서 복귀시킬 수 있으나 MCU의 동작이 멈추었을 경우에는 복귀되지 않습니다. 이럴 경우는 입력 전원을 일시 차단한 다음 다시 투입해 주십시오.
- ◆ 본 제품의 전원을 차단한 후에는 3초 이상 대기 후에 재 투입해 주시기 바랍니다.
- ◆ 동작에 필요한 기준데이터의 설정은 범위가 넓은 관계로 브레이크의 전기적 사양에 부적합하게 설정될 수 있습니다. 작동 전 반드시 브레이크의 전기적 사양을 확인하시고 설정을 하시기 바랍니다.
- ◆ 소자 보호용 퓨즈는 반드시 올바른 정격 제품을 사용하십시오.
- ◆ 본 사용설명서에 해설되지 않은 내용이 표시될 경우, 본사 연구소로 연락 주시기 바랍니다(031-498-9270).

부록) 태화 마그네틱브레이크 표준 사양

모델명	DC 100V / DC 110V 용					DC 200V / DC 220V 용				
	강여자		약여자		저항 [Ω]	강여자		약여자		저항 [Ω]
	전압 [V]	전류 [A]	전압 [V]	전류 [A]		전압 [V]	전류 [A]	전압 [V]	전류 [A]	
TB-AN132	100	6.9	15	1.0	14.5	200	3.4	30	0.5	58.1
TB-AN160	100	6.9	15	1.0	14.5	200	3.4	30	0.5	58.1
TB-AN180	100	9.4	15	1.4	10.6	200	4.7	30	0.7	42.6
TB-AN200	100	9.4	15	1.4	10.6	200	4.7	30	0.7	42.6
TB-AN225	100	11.6	15	1.7	8.6	200	5.8	30	0.9	34.5
TB-AN250	100	14.7	15	2.2	6.8	200	7.4	30	1.1	27.1
TB-AN280	100	23.5	15	3.5	4.3	200	11.8	30	1.8	17.0
TB-AN315	100	25.6	15	3.8	3.9	200	12.7	30	1.9	15.7
TB-AN355	100	37.0	15	5.6	2.7	200	18.3	30	2.8	10.9
TB-AN400	100	33.3	15	5.0	3.0	200	16.7	30	2.5	12.0
TB-AN527	100	34.7	15	5.2	2.9	200	17.4	30	2.6	11.5
TB-DN178	110	7.6	15	1.0	14.5	220	3.8	30	0.5	58.1
TB-DN213	110	10.4	15	1.4	10.6	220	5.2	30	0.7	42.6
TB-DN250	110	28.9	15	3.5	4.3	220	12.9	30	1.8	17.0
TB-DN308	110	28.2	15	3.8	3.9	220	14.0	30	1.9	15.7
TB-DN336	110	40.7	15	5.6	2.7	220	20.2	30	2.8	10.9
TB-DN403	110	36.7	15	5.0	3.0	220	18.3	30	2.5	12.0

※ TB-AN527B2 모델의 브레이크에는 본 제품을 적용할 수 없습니다.

※ 강여자 시간은 브레이크 작동 상태에 따라 조정하시기 바랍니다.

(☞ 상기 전 제품의 경우 0.5초 이내)



(우)429-849 경기도 시흥시 정왕동 1261-1
시화공업단지 2나 302호
TEL.:031-498-9270, FAX:031-498-9275
<http://www.thelema.co.kr/>