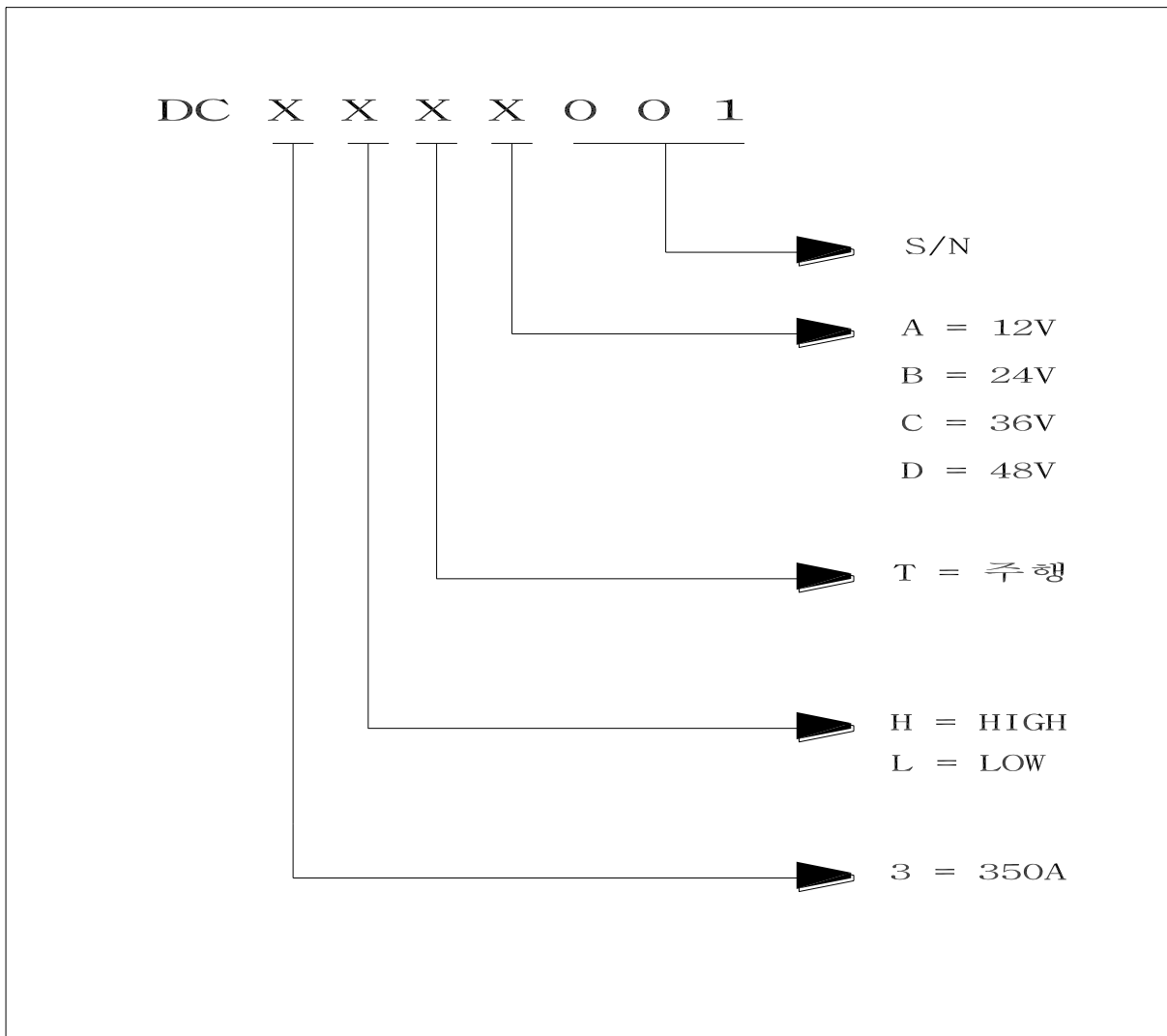


컨트롤러 사용설명서 (DC350B)

(직류 직권 모터용)

“안전과 관련한 주의사항을 반드시 숙지한 이후에 사용하기 바랍니다.”

컨트롤러 모델 시리즈



주식회사 디엠씨에스

머리말

- . 본 사용설명서는 귀하의 장비를 안전하고, 효율적으로 사용하기 위한 안내서입니다.
- . 장비를 사용하기 전에, 반드시 본 사용설명서의 내용을 충분히 숙지하여, 귀하의 장비가 최상의 성능과 높은 경제성을 가질 수 있도록 하시기 바랍니다.
- . 특히 본 사용설명서의 지침에 따르지 않을 경우에는 중대한 사고에 접할 수 있기 때문에 안전사항과 운전, 점검 및 정비에 관한 내용들을 완전히 숙지하시기 바랍니다.
- . 장비 관리자, 운전자 및 정비기술자는 장비를 운전하거나 정비하기 전에 본 사용설명서를 주의 깊게 읽기 바랍니다. 또한 본 사용설명서는 운전하거나 정비하는 모든 사용자가 언제나 참고할 수 있도록 차량에 비치하십시오.
- . 장비를 대여 또는 양도할 경우에는 양수인에게 본 사용설명서도 반드시 대여 또는 양도하여 주시기 바랍니다.
- . 사용설명서의 안전, 운전, 점검 및 정비에 관한 주의사항 등은 장비가 지정된 용도에만 사용될 경우에 대하여 한정됩니다.
- . 사용설명서에 사용된 사진 및 그림 등의 세부사항이나 현상 등은 내용에 대한 이해를 돕기 위하여 실제와 다르게 표현될 수 있으며, 장비 및 설계 사양의 지속적인 개선으로 인하여 상이할 수 있음을 양지하시기 바랍니다.
- . 당사의 허가 없이 본 사용설명서 내용의 일부 또는 전부를 복사하거나 임의로 수정할 수 없습니다.
- . 본 사용설명서가 분실 혹은 훼손되었거나 또는 본 사용설명서에 대하여 의문사항이 있는 경우에는 당사에 문의하시기 바랍니다.

— 차례 —

1. 시스템 특성	4
2. 컨트롤러 장착 및 결선 관련 주의사항	
2.1 컨트롤러 장착 관련 주의사항	6
2.2 컨트롤러 결선 관련 주의사항	6
3. 주행 컨트롤러 결선도	
3.1 주행 컨트롤러(DC350B) PIN 특성표	9
그림 1 주행 컨트롤러(DC350B) PIN 결선도	10
그림 2 주행 컨트롤러(DC350B) 파워 결선도	11
그림 3 주행 컨트롤러(DC350B) 외형도	12
4. 점검 관련 주의사항	13
5. 주행 컨트롤러 에러 표시 방법과 모드 확인 및 변경 방법	
5.1 주행 컨트롤러 에러표시	15
5.2 주행모드 확인 및 변경 (Checker)	18
6. CHECKER 도면	19

1.시스템 특성

1.1 시스템 특징 및 기능

- 배터리 전압에 따른 시스템 (12 V, 24 V, 36 V, 48 V 타입)
- 직류 직권 모터용 컨트롤러
- 독립된 주행 시스템
- 높은 주파수 사용으로 인하여 시스템 동작이 극히 조용함.
- 안전한 출발 시스템 (시퀀스 에러 체크)
- 마그네트 콘택터의 코일 역전압 방지 다이오드가 내장됨.(다이오드가 내장된 마그네트 사용 금지)
- 배터리에 독립적인 마그네트 콘택터 선택 가능 (24 ~ 48 V 타입 : 24 ~ 48 V 사용)
- 각 스위치의 동작은 전원 입력이나 접지 입력 중 선택 가능 (하드웨어 선택)
- 열 발생시 전류제한 기능
- 터틀(Turtle)기능
- 바이패스 기능 내장
- 중립 브레이크 시스템
- 안티 롤백(Anti Roll Back) 기능(언덕 출발 시 뒤로 밀림현상 방지)
- 브레이크 페달에 의한 전기 브레이킹 시스템
- 배터리 저전압 감지 시스템
- 악셀 최저 입력전압과 최대 입력전압 설정가능 시스템
- 마그네트 콘택터 점점 감지 시스템
- 전원 입력 시 자동 시스템 점검 기능
- 에러 발생시 체커(Checker), 모니터(Monitor)에 에러 표시 또는 LED 점멸
- 체커(Checker)를 위한 시리얼 통신 내장
- 각종 시스템을 위한 수치변경은 체커(Checker) 또는 모니터(Monitor) 사용
- 잔존용량 표시기능
- 사용시간 표시기능(전원 ON 와 작업시간)

1.2 환경적 특성

- . 진동시험조건 : 6G, 40 ~ 200 Hz (1 시간).
- . 운전 온도 : 컨트롤러 주변 온도가 -40°C ~ 50°C
- . 보존 온도 : -25°C ~ +85°C.
- . 습도 : 최대 95%
- . 습도 저항 : 컨트롤러가 1 시간 동안 -30~60°C, 95% 습도에 노출되었을 때 기능에 문제 없음.

1.3 기계적 특성

- . 외형도 그림 3 주행 컨트롤러(DC350B) 외형도 (p12)

1.4 전기적 특성

- . 전압 규격

모델	컨트롤러 전압	배터리전압	사용전압	3 초간 최대 허용 전압
DC350B	24 ~ 48 V	24 ~ 48 V	24 ~ 48 V	60 V

- . 전류 규격

모델	컨트롤러 전압	전류 제한 값 (1 분)	연속전류 (1 시간)	안전동작영역 (SOA)
DC350B	24 ~ 48 V	350 A	80 A	30 ~ 60%

- . 스위칭 주파수 : 15 kHz 주행/유압
- . 전기적 절연 : 컨트롤러의 외부 터미널 = 1kV
- . 배터리 극성 : 키 스위치의 전원 라인(컨트롤러 전원)에 있는 내부 다이오드 (3A)는 배터리 극성이 역으로 연결되었을 경우 라인 마그네트 콘택터를 동작시키지 않음으로써 컨트롤러에 고장이 발생하는 것을 방지한다. 라인 마그네트 콘택터가 없는 경우에 만일 역 전압이 걸리게 되면 컨트롤러에는 고장이 발생된다.

2. 컨트롤러 장착 및 결선 관련 주의사항

2.1 컨트롤러 장착 관련 주의사항

- 2.1.1 컨트롤러는 어느 장소에나 장착될 수 있습니다만, 그 장소는 컨트롤러가 항상 청결하고 건조한 상태를 유지할 수 있도록 신중하게 선택되어야 합니다.
- 2.1.2 청결하고 건조한 장소를 찾기가 어려울 경우에는 컨트롤러가 습기, 먼지 및 기타 오염물질들로부터 보호 받을 수 있도록 덮개를 사용하기 바랍니다.
- 2.1.3 정상적인 기능과 양호한 성능을 갖도록 컨트롤러는 적어도 6 개 이상의 볼트를 이용하여 청결하고 평평한 금속 표면에 견고하게 체결되어야 합니다.
- 2.1.4 컨트롤러 케이스로부터 장착 판으로 열이 전달될 수 있도록 하기 위하여 방열 그리스를 사용하시기 바랍니다.

2.2 컨트롤러결선 관련 주의사항

- 2.2.1 주 행 모터(Motor)의 아마추어(Armature) 선과 필드(Field) 선이 바뀌어 연결되지 않도록 주의하여야 합니다.
 - ※ 아마추어 선은 주 행 마그네트 콘택터에, 필드 선은 컨트롤러의 F1, F2 에 연결합니다. (p11)
(아마추어와 필드 배선이 바뀌어 연결되면, 플러깅 또는 중립 브레이크 조건에서 장비가 급하게 정지합니다.)
- 2.2.2 바이패스 마그네트를 연결할 때에는, 한쪽은 컨트롤러의 F2 단자에, 또 다른 한쪽은 B- 단자에 연결합니다.
- 2.2.3 사용하지 않는 선들은 테이핑(Taping) 처리하여야 합니다.(Short 방지)
- 2.2.4 모든 마그네트 콘택터(라인, 주행, 바이패스) 들의 코일 저항은 30Ω 이상 이어야 합니다.
- 2.2.5 모터의 절연 상태(필드, 아마추어)는 500 MΩ 이상이어야 하며 컨트롤러를 장착할 때는 반드시 모터의 절연상태를 확인하십시오.
- 2.2.6 모든 마그네트 콘택터 코일에 부착된 다이오드(Diode)는 제거하여야 합니다.
(마그네트에 다이오드가 내장되어 있는 경우에는 사용할 수 없습니다.)
- 2.2.7 모든 작업을 완결한 후에는 재 확인하여야 합니다.(특히 모터 결선)
- 2.2.8 보증 기간 : 구입 후 1년 또는 1,000 시간 이내(선도래)
- 2.2.9 컨트롤러를 장착한 후 시험운전 결과, 아무런 이상이 없을 경우에는 A/S 시 필요한 사항이므로 장비의 모델 번호와 사용 장비 그리고 사용업체등 관련 정보를 알려주십시오.
- 2.2.10 사용자의 부주의와 모터 배선 등의 잘못으로 인하여 컨트롤러가 파손되는 경우에 대해서 제조자는 어떠한 책임도 없기 때문에 사용자가 모든 책임을 져야 합니다.
- 2.2.11 바이패스와 라인 콘택터는 컨트롤러에 대한 보호 기능을 하므로 필히 사용하여야 합니다.(미 사용시 무상 A/S 가 불가능 합니다.)

2.7 결선사양

2.7.1 마그네트 콘택터(Magnet Contactor) 형태

→ 전류 제한 값 250 A 까지의 권장 콘택터 형태

라인	Albright SW80	Continuous Rating
전.후진	Albright DC88	Intermittent Rating
주행 바이패스	Albright SW80	Intermittent Rating

→ 전류 제한 값 350 A 까지의 권장 콘택터 형태

라인	Albright SW200	Continuous Rating
전.후진	Albright DC202	Intermittent Rating
주행 바이패스	Albright SW200	Intermittent Rating

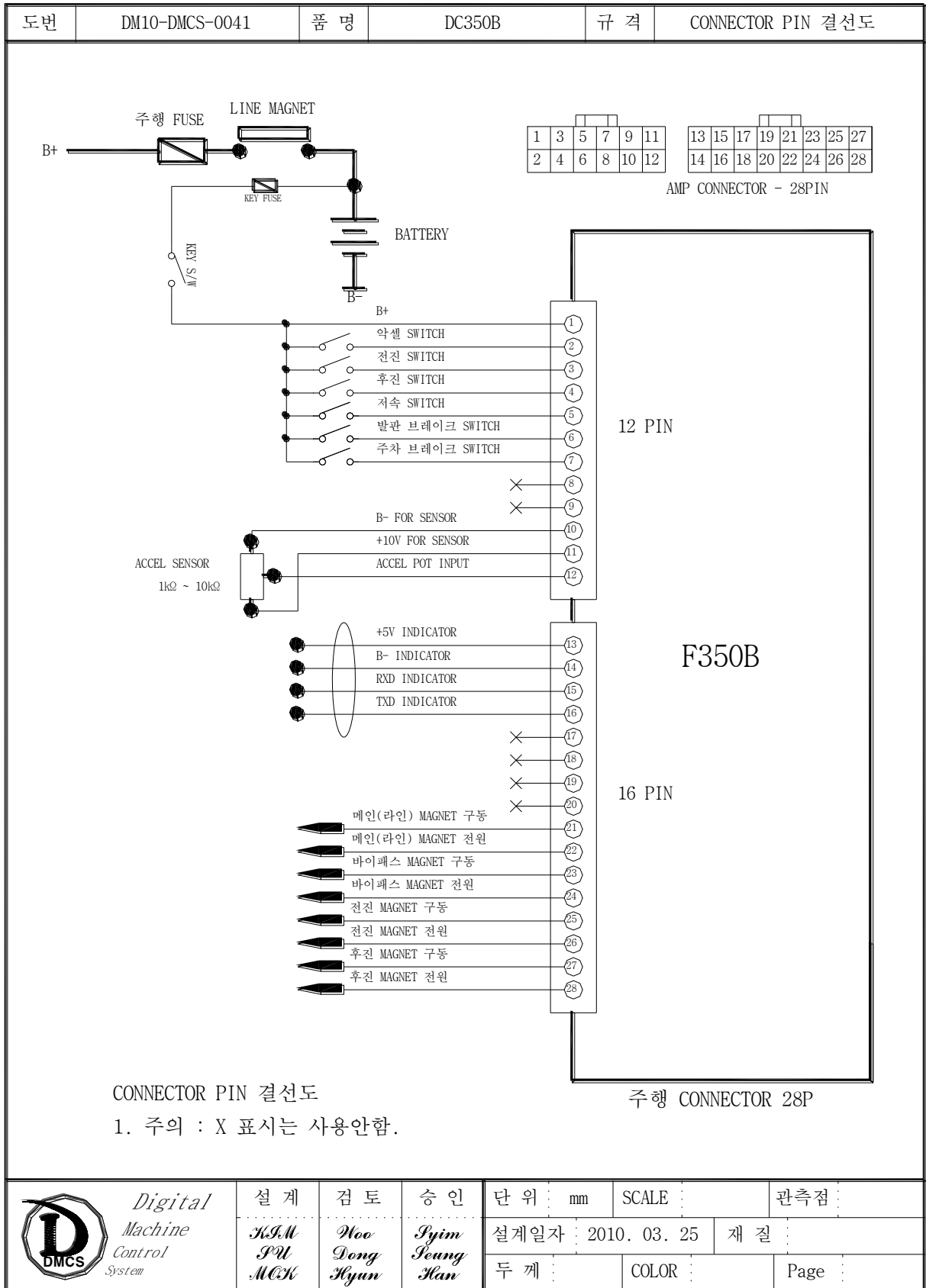
※ 스위칭(Switching)을 이용하는 코일(Coil) 콘택터(Contactor) 사용 권장.

3. 주행 DC350B 컨트롤러 PIN 특성표 (AMP CONNECTOR)

3.1 주행 컨트롤러(DC350B) PIN 특성표

콘넥터	PIN 번호	PIN 명칭	입출력 조건			비고
			형태	입출력	입출력 특성	
12 PIN	1	B+	+48V	입력	+48V	
	2	ACCEL SWITCH	+48V or GND	입력	ON=+48V,OFF=OPEN	
	3	FORWARD SWITCH	+48V or GND	입력	ON=+48V,OFF=OPEN	
	4	REVERSE SWITCH	+48V or GND	입력	ON=+48V,OFF=OPEN	
	5	TURTLE SWITCH	+48V or GND	입력	ON=+48V,OFF=OPEN	
	6	F-BRAKE SWITCH	+48V or GND	입력	ON=+48V,OFF=OPEN	
	7	S-BRAKE SWITCH	+48V or GND	입력	ON=+48V,OFF=OPEN	
	8	NON				사용 안됨
	9	NON				사용 안됨
	10	B-	GND		ACCEL POT 와 연결	
	11	+15V	15V	출력	150mA 이하 사용	
	12	ACCEL POT INPUT	0 ~ 15V		ACCEL POT 와 연결	
18 PIN	13	+5V INDICATOR	+5V	출력	400mA 이하 사용	INDICATOR 전원으로 사용
	14	B- INDICATOR	GND			INDICATOR 전원으로 사용
	15	RXD INDICATOR	SERIAL	입력		
	16	TXD INDICATOR	SERIAL	출력		
	17	NON				사용 안됨
	18	NON				사용 안됨
	19	NON				사용 안됨
	20	NON				사용 안됨
	21	MAIN MAGNET 구동	OPEN DRAIN	입력		SHORT 시 TRIP 됨
	22	MAIN MAGNET 전원	+48V	출력	MOTER 구동전원	
	23	BYPASS MAGNET 구동	OPEN DRAIN	입력		SHORT 시 TRIP 됨
	24	BYPASS MAGNET 전원	+48V	출력	MOTER 구동전원	
	25	FORWARD MAGNET 구동	OPEN DRAIN	입력		SHORT 시 TRIP 됨
	26	FORWARD MAGNET 전원	+48V	출력	MAGNET 구동전원	
	27	REVERSE MAGNET 구동	OPEN DRAIN	입력		SHORT 시 TRIP 됨
	28	REVERSE MAGNET 전원	+48V	출력	MAGNET 구동전원	

그림 1. 주행 컨트롤러(DC350B) PIN 결선도



Digital
Machine
Control
System

설계	검토	승인
HJM PM MCH	Noo Dong Hyun	Pyim Seung Han

단위	mm	SCALE	관측점
설계일자	2010. 03. 25	재질	
두께		COLOR	Page

그림 2. 주행 컨트롤러(DC350B) 파워 결선도

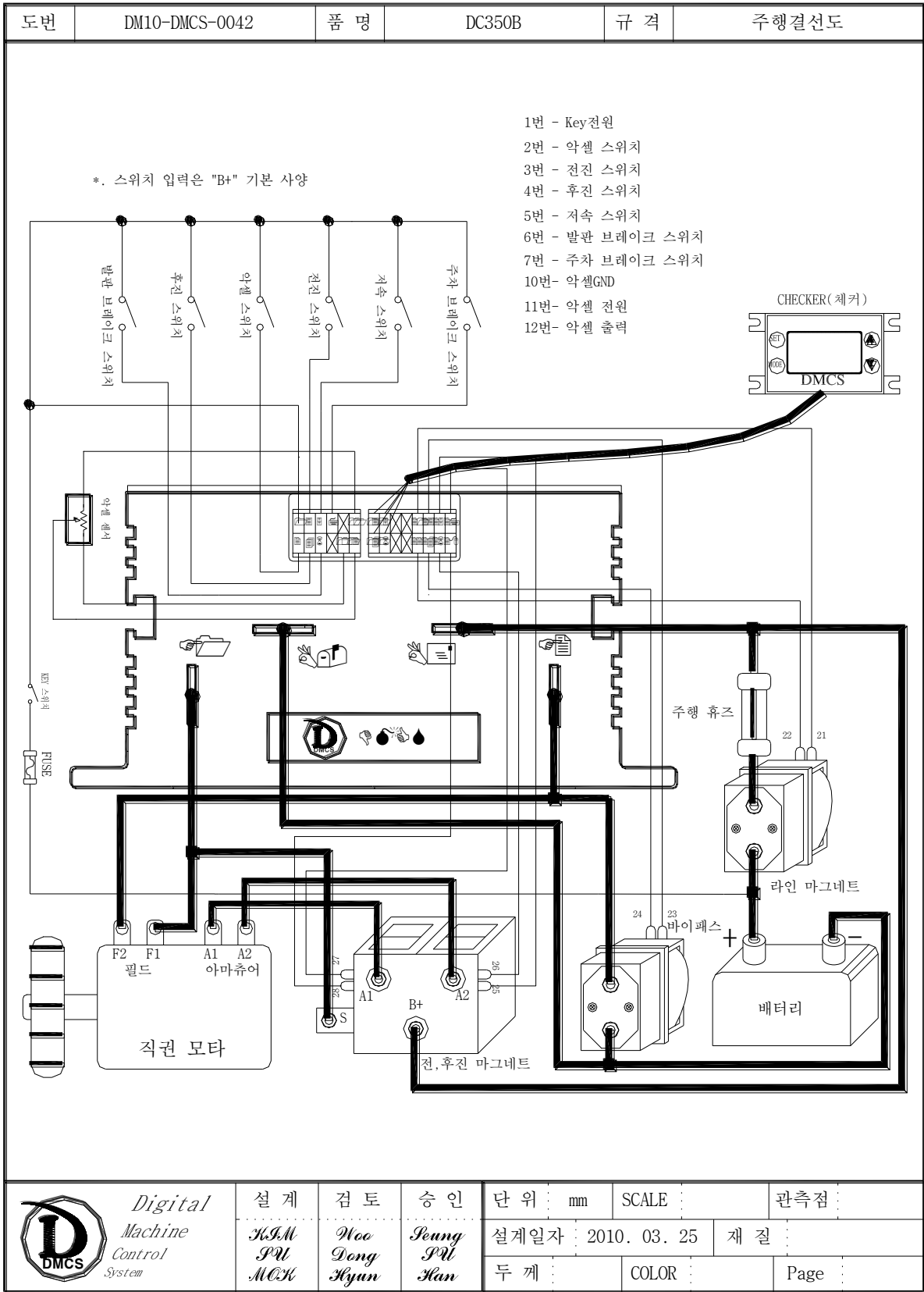
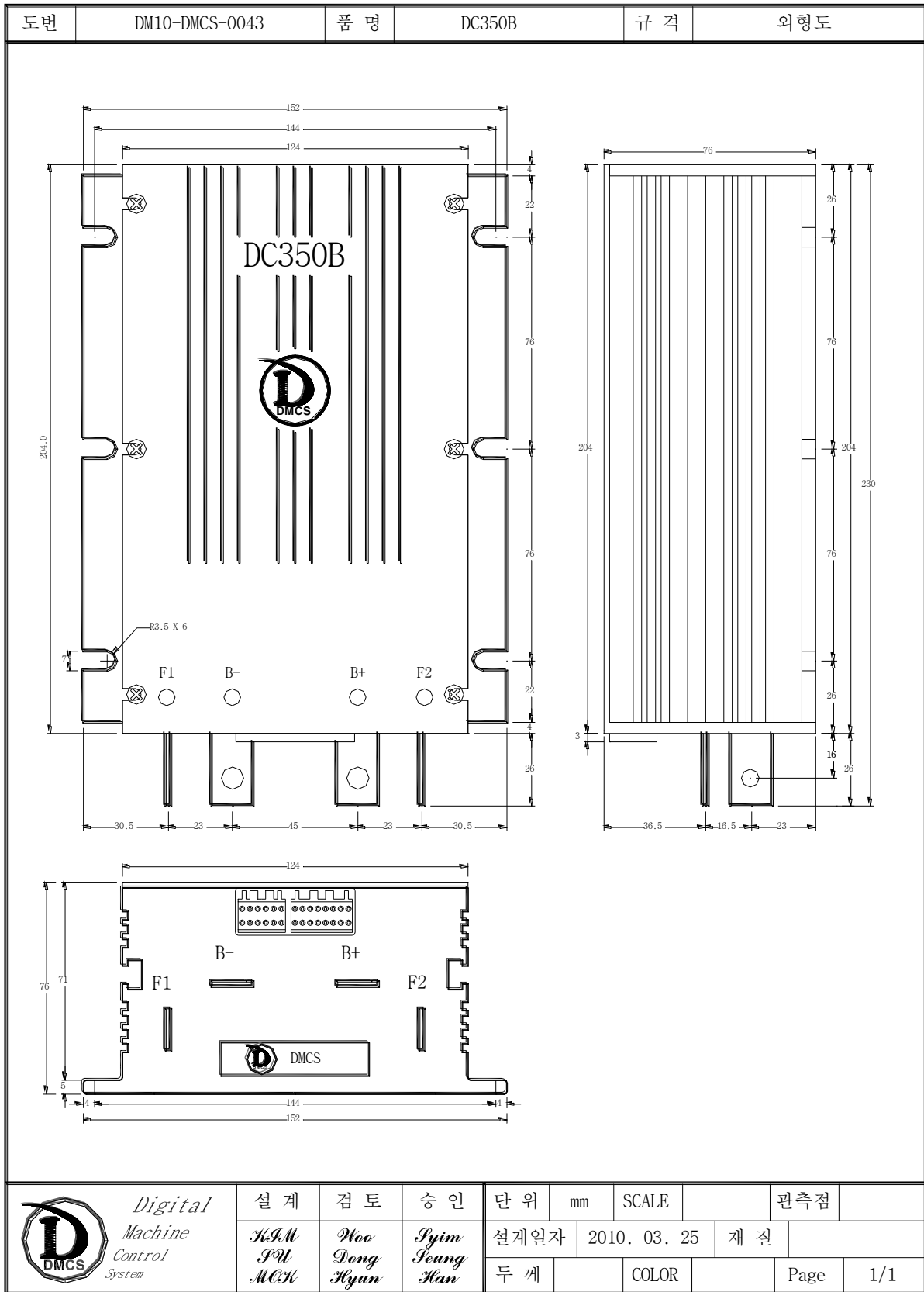


그림 3. 주행 컨트롤러(DC350B) 외형도



4. 점검 관련 주의사항

- 4.1 전동 지게차는 위험할 수 있습니다. 고장 검출 및 모든 시험은 반드시 자격을 갖춘 기술자에 의해서만 실시하십시오. 주행 바퀴가 자유롭게 공중에서 회전할 수 있도록 차량을 반드시 들어 주십시오. 어떠한 조치를 취하고자 할 때에는 반드시 장비를 공급한 공급업체의 사용설명서를 충분히 숙지하기 바랍니다.
- 4.2 컨트롤러는 안전에 최선을 다하기 위하여 3중 고장안전 기능을 적용하고 있습니다. 만약 체커(Checker)의 LCD가 표시되지 않거나, 또는 에러가 표시 되거나, 컨트롤러 내부에 있는 LED가 깜빡이면 이는 안전 회로에 이상이 있는 것이며 따라서 장비는 동작하지 않습니다.
- 4.3 컨트롤러의 안전 동작을 보장하기 위하여 서비스(고장수리 및 점검)를 할 때에는 반드시 고장 안전 회로를 점검하여야 하며 또한 검사 주기는 3개월이 넘지 않아야 합니다.
- 4.4 컨트롤러를 점검할 경우 또는 고장을 수리할 경우에는 반드시 배터리와 컨트롤러를 분리하여야 합니다. 스파크(Spark)가 발생할 수 있으므로 방전을 시킨 후 점검해야 합니다.
- 4.5 배터리 캡이 개방된 상태에서는 절대로 컨트롤러를 연결하지 마십시오. 컨트롤러의 내부 콘덴서에 충전된 전기로 인하여 스파크가 발생 할 수 있습니다.
- 4.6 고장 안전 점검
 - 4.6.1 시운전을 수행하기 전에, 장비의 바퀴가 바닥에 닿지 않고 공중에서 자유로이 회전할 수 있도록 하여야 합니다. 시운전 동안에는 차량의 전면 혹은 후면에 직접적으로 작업자나 혹은 다른 사람이 서 있지 않도록 하여야 합니다. 키 스위치가 꺼져 있는지를 확인하고 제동 장치를 적용하여야 하며 악셀 스위치는 OFF 위치에, 전/후진 스위치는 개방되어야 합니다. 보안경을 착용하며 절연이 잘 된 공구들을 사용하여야 합니다.
 - 4.6.2 키 스위치를 켜고 체커(Checker) 화면에 글씨가 나타나면 점검을 시작 하십시오.
 - 4.6.3 사용설명서를 참조하여, 체커(Checker) 모드(MODE)/셋트(SET)/▲(UP)/▼(DOWN) 스위치를 이용하여 각종 스위치 입력과 아날로그 신호 등을 점검합니다.
 - 4.6.4 체커가 없을 경우에는 컨트롤러의 에러 LED가 동작하는지 확인 후 점검합니다. (정상일 경우는 깜빡이지 않습니다.)
 - 4.6.5 다량의 습기와 먼지에 접촉되는 곳에 절대로 지게차를 보관하지 마시고, 물 세차 혹은 우천시의 장비 사용을 자제하여 주시기 바랍니다. 이러한 요소는 컨트롤러의 내부회로를 손상 시킬 수 있습니다.
 - 4.6.6 제품 내부에는 사용자가 수리할 수 있는 부분이 없으니 뚜껑을 열지 마십시오.
 - 4.6.7 안전관련 입력신호(결선)는 반드시 연결한 후 사용하십시오.
 - 안전관련 입력신호 : 주차 스위치(S-Brake Switch), 발판 브레이크 스위치(F-Brake Switch), 악셀 스위치(Accel Switch)

4.6.8 안전을 위하여 라인 마그네트 콘택터(Main Contactor)를 사용하십시오.
(배터리 잭(Jack)을 역으로 결선할 경우, 라인 마그네트는 보호 회로가
됩니다.)

5. 주행 컨트롤러 에러 표시 방법과 모드 확인 및 변경 방법

5.1 주행 컨트롤러 에러 표시

- 주행

- 01 번 표시일 때 : Magnet Coil Short(마그네트 코일 쇼트)
- 02 번 표시일 때 : Sequence Error(시퀀스 에러)
- 03 번 표시일 때 : Device Error(디바이스 에러)
- 04 번 표시일 때 : Heat Sink Over Temp(히트 싱크 오버 템프)
- 05 번 표시일 때 : Seat SW Open(시트 스위치 오픈)
- 06 번 표시일 때 : Memory Error(메모리 에러)
- 07 번 표시일 때 : Bypass Over Current(바이패스 오버 커런트)
- 08 번 표시일 때 : Cap-Bank Low Volt(캡-뱅크 로우 볼테이지)
- 09 번 표시일 때 : Motor Brush(모타 브러쉬)
- 10 번 표시일 때 : Motor Temp(모타 템프)
- 11 번 표시일 때 : Safety Power Off(세이프티 파워 오프)
- 12 번 표시일 때 : Battery Over Volt(배터리 오버 볼트)
- 13 번 표시일 때 : Brake On(브레이크 온)
- 14 번 표시일 때 : Emergency Switch On(에모전시 스위치 온)

5.1.1 Sequence Error(시퀀스 에러)

원인 : 전/후진 스위치가 ON 상태에서 키(Key) 스위치를 동작 시켰을 경우.

조치 : KEY 스위치가 ON 되기 전에 전/후진 레버는 최소한 한 번 이상 중립 상태에 있어야 한다.

KEY 스위치를 ON 하면 컨트롤러는 최소 1 초에서 최대 3 초간 자가 진단을 수행한다. 이러한 자기진단 수행기간 중에 전/후진 레버(LEVER)가 작동하면 에러(ERROR)를 발생

5.1.2 Device Error(디바이스 에러)

원인 : 컨트롤러의 S 단자에 이상 전압이 발생할 경우

- . 전/후진 마그네트의 코일 선이 끊어 졌을 경우
- . 전/후진 또는 바이패스 마그네트의 불량일 경우.
- . MOTOR 결선 불량일 경우.
- . 각종 마그네트 콘택터 코일 선이 단선된 경우.
- . MOTOR 선이 단선된 경우.
- . 컨트롤러의 코일 선이 마그네트 코일 단자에 올바르게 연결 되어있지 않을 경우.

조치 :

- . 모터의 필드 두 선과 아마추어 두 선 중 필드 한 선, 아마추어 한 선씩 엇갈리게 연결되어 있을 경우에는 전/후진 중 한쪽 방향은 동작이 잘 되지만 반대 방향은 에러를 발생함. 이러한 경우에는 모터의 필드선과 아마추어 선들을 다 제거한 후 테스트로 필드 두선, 아마추어 두 선을 찾아 필드 두 선은 컨트롤러의 F1, F2 에, 아마추어 두 선은 전/후진 마그네트에 연결 한다.
- . 배터리 전체 전압은 정상적으로 나오지만 배터리의 셀이 불량하여 (체커 Checker) 주행과 유압을 동시에 사용할 경우에는 배터리 전압이 설정 전압 값 이하로 급격히 떨어지게 된다. 이런 경우에는 전/후진 마그네트가 붙지 않게 되거나 혹은 접점이 붙는 시간이 늦어지게 되어서 에러를 발생하게 된다. 이러한 경우에는 배터리 셀 각각을 테스트로 측정하여 정상적인 2.0V 가 나오는지 확인하고 만일 셀 전압이 1.5V 보다 낮으면 배터리 셀을 수리하거나 교체한다.

5.1.3 Heat Sink Over Temp (히트 싱크 오버 템프)

원인 : 컨트롤러 내부 방열판의 온도가 80°C 이상일 때 발생할 경우. 스톱 딜레이 타임 설정 값 만큼 동작 합니다.

조치 : (체커 Checker)의 아나로그(Analog) 모드에서 Heat Temp 에 80°C 이상의 온도가 표시 되었는지 확인한다.

- . 모터 특성의 저하로 인하여 발생된 모터의 열이 컨트롤러에 전달되면 컨트롤러의 내부 온도가 급격히 상승할 수 있기 때문에 이러한 경우에는 모터를 수리한다.
- . 모터와 컨트롤러를 연결하는 동력선의 용량이 부족하여 발생한 열로 인하여 컨트롤러의 내부 온도가 상승하기 때문에 동력선은 38 SQ 이상의 선들을 사용한다.
- . 운전 및 작업 환경에 따라 온도의 변화가 있습니다. 플러깅(Plugging)을 자주 사용하는 곳은 그렇지 않는 곳보다 빠르게 온도가 상승할 수 있으며, 여름에는 겨울보다 기온이 높기 때문에 더 빠르게 온도가 상승할 수 있습니다. 온도가 70°C를 넘으면 온도의 급격한 상승으로 인한 고장 방지를 위하여 컨트롤러는 온도조절 모드로 전환 됩니다.

5.1.4 Memory Error (메모리 에러)

원인 : 키(Key) 스위치 ON 시 메모리에 저장되어 있는 파라미터(Parameter) 값이 잘못된 경우.

조치 : 체커(Checker) 또는 모니터에 저장된 파라미터 값을 적당한 값으로 재 설정함. 재 설정 이후에도 메모리 에러가 계속 발생하면 컨트롤러를 수리하거나 교체함.

5.1.5 Bypass Over Current (바이패스 오버 커런트)

원인 : 모터의 과부하로 인하여 바이패스 마그네트에 설정된 전류 허용치보다 더 높은 전류가 흐를 경우. (설정 값 : DC350B → 550A)

조치 : 모터의 과전류 발생 원인 점검.

모터에 과도한 전류가(550A 로 3 초 이상) 흐르는 것으로 모터 점검.

5.1.6 Cap-Bank Low Volt(캡-뱅크 로우 볼테이지)

원인 : 메인휴즈 단선인 경우

- . 배터리 전압이 설정된 값 이하일 경우.(48V 사용시→ 36V, 36V 사용시→ 27V, 24V 사용시→18V)

5.1.7 Safety Power Off(세이프티 파워 오프)

원인 : Key ON 상태에서 주행 동작이 전혀 없을 경우 모든 시스템이 Off 되는 시간을 맞습니다.

- . 유압의 동작과는 상관없이 동작합니다.

5.1.8 Battery Over Volt (배터리 오버 볼트)

원인 : Key 스위치 ON 상태에서(48V 기준으로) 60V 이상 전압이 발생 할 경우 (모든 시스템이 정지 합니다)

- . 라인 마그네트가 없는 상태에서 충전기 잭이 컨트롤러에 직접 연결되었을 경우.

조치 : 전원 커넥터 1번 Pin 에 인가되는 전압을 체크 합니다.

- . 과전압으로 인한 컨트롤러 내부 파손을 방지하기 위한 보호장치 입니다.

5.1.9 Brake On(브레이크 온)

원인 : 발판 브레이크나 주차 브레이크 스위치가 On 일 경우 발생 또는 브레이크 스위치가 쇼트난 경우.

조치 : 발판 브레이크나 주차 브레이크 스위치 Off 시켜 구동 하거나 쇼트난 부의를 찾는다.

Checker 사용 방법

- . DMCS CONTROLLER 에서만 사용.
- . 구성 : 1. LCD 화면
 - 2. 모드(MODE) 버튼 --- 각 모드의 변경.
 - 3. ▲(UP), ▼(DOWN) 버튼 --- 항목변경 및 수치변경.
 - 4. 세트(SET) 버튼 --- 항목의 수치변경 및 저장.

5.2 주행 모드 확인 및 변경 --- 각종 시스템에 사용되는 파라미터 확인과 변경

- . 항목 이동은 ▲ (UP) 또는 ▼ (DOWN) 버튼 사용.
- . 파라미터 변경은 세트(SET) 버튼 사용.
- . 파라미터 변경할 경우, 수치 변환은 ▲ (UP) 또는 ▼ (DOWN) 버튼 사용.
- . 파라미터 변경할 경우, 수치 변환 후 저장은 세트(SET) 버튼 사용.
- . 어느 모드에서든 모드(MODE) 버튼을 누르면 다음 모드로 넘어감.
- . 주행 모터가 정지된 상태에서만 파라미터 변경 저장 함.

5.2.1 스위치 입력 확인 모드

1. 스위치 입력 표시 화면

```
T:Every Switch State.  
  
For    [ x ] Rev    [ o ]  
Accel  [ x ] F-Brk [ x ]  
S-Brk  [ x ] Turt. [ x ]  
  
SET=F.R Magnet Test.
```

각 항목의 [o] --- 스위치가 연결중인 상태표시.
각 항목의 [x] --- 스위치가 끊어진 상태표시.

- For [x] : 전진 스위치.
- Rev [o] : 후진 스위치.(ON 상태)
- Accel [x] : 악셀 스위치.
- F-Brk [x] : 발판(FOOT) 브레이크 스위치.
- S-Brk [x] : 주차(PARK) 브레이크 스위치.
- Turt. [x] : 속도제한(Turtle) 스위치.

5.2.2 아날로그 입력 확인 모드

```
Every Analog State
Accel Volt:      0.0 [V]
Key Volt   :    48.0[V]
Cap Volt   :    48.0[V]
Current    :      0[A]
PWM Duty   :      0[%]
H-S Temp   :    52.0[C]
Battery    :    97[%]
```

```
Every Analog State
Plug Volt  :    0.0[V]
F1-Volt   :    3.2[V]
F2-Volt   :    3.2[V]
```

* 시스템에 입력되는 각종 아날로그 값을 표시

1. Accel Volt : 액셀 센서 입력 전압값 표시
2. Key Volt : 컨트롤러(1번핀) 입력 전압 표시(KEY 입력 전압)
3. Cap Volt : 컨트롤러(B+) 입력 전압 표시
4. Current : 모터에 흐르는 전류 표시
5. PWM Duty : 모터를 구동하는 PWM 량
6. H-S Temp : 컨트롤러 내부 온도를 표시
7. Battery : 배터리 잔존용량 표시
8. Plug Volt : 플러깅시 전압 표시.
9. F1-Volt : F1 단자 전압 표시.
10. F2-Volt : F2 단자 전압 표시.

5.2.3 파라미터 모드 표시 및 수정 모드

```
Para Read & Write

>1] Battery & Voltage
  2] Motor & Device
  3] Car Action
  4] Ver & Err History
```

- 1] Battery & Voltage : Battery 전압과 BDI(Battery Discharge Indicator) 설정
- 2] Motor & Device : 모터 및 F650B 에 사용하는 장치 설정
- 3] Car Action : 차량(Car)의 동작에 관한 설정
- 4] Ver & Err History : 컨트롤러의 버전 확인과 저장된 차량의 에러 확인

* ▼/▲ 버튼으로 원하는 모드 이동 후 “SET” 버튼을 누른다.

1]. Battery & Voltage 설정 범위 표

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	배터리 볼트 타입(Batt Volt Type)	48	12	48	12	[V]
2	배터리 리셋 볼트(Batt Reset Volt)	2.05	2.00	3.00	0.01	[V]
3	배터리 풀 볼트(Batt Full Volt)	2.03	2.00	3.00	0.01	[V]
4	배터리 엠프티 볼트(Batt Empty Volt)	1.70	1.50	1.99	0.01	[V]
5	배터리 디스차지 타임(Batt Discharge Time)	30	20	40	1	[min]
6	비די아이 리셋 퍼센트(BDI Reset Percent)	95	80	100	1	[%]

각 항목의 설정을 확인 하거나 수정하는 예

예) 1. Batt Volt Type

```
Parameter Setup.
Up = Pre. Down = Next
Set= Para Modify
[ 1]
Batt Volt Type
Old Val:[ 48][ V ]
```

- 현재 사용중인 배터리의 전압을 수정.
- 설정 값을 수정하고자 할 때에는 “SET” 버튼을 누른다.

```
Parameter Setup.
Up = Inc. Down = Dec
Set= Data Store
[ 1]
Batt Volt Type
Old Val:[ 48][ V ]
New Val:[ 48][ V ]
```

- 원하는 설정 값을 “▲/▼” 버튼으로 수치를 수정한다
예) 24V 로 수정할 경우 : “▼” 버튼을 2회 누른다

```
Parameter Setup.
Up = Inc. Down = Dec
Set= Data Store
[ 1]
Batt Volt Type
Old Val:[ 48 ][ V ]
New Val:[ 24 ][ V ]
```

“SET” 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 “Change OK!” 라는 메시지가 표시되면 정상적으로 수정 값이 수정 및 저장됨

```

Parameter Setup.
Up = Inc. Down = Dec
Set= Data Store
[ 1]
Batt Volt Type
Old Val:[ 48][ V ]
New Val:[ 24][ V ]
Change OK!

```

1초 후 처음 화면으로 전환된다.

```

Parameter Setup.
Up = Pre. Down = Next
Set= Para Modify
[ 1]
Batt Volt Type
Old Val:[ 24][ V ]

```

다음 항목도 동일한 방법으로 수정 및 저장한다.

- 비정상일 경우

- . “Traction Motor On...” 메시지가 표시될 경우에는 전/후진 구동 중이므로 저장되지 않는다. (구동을 멈추고 다시 수정한다.)
- . “Memory Error...” 메시지가 표시될 경우에는 메모리 에러 이므로 재시도 한다. 계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.

1. Batt Volt Type : 현재 사용중인 배터리의 전압을 표시.

2. Batt Reset Volt: 배터리의 충전여부를 결정하는 전압.

즉, 배터리가 만 충전시 나타내는 최대전압.

. 수치를 너무 높게 설정하면 충전시간이 길어지고, 충전시 충전기나 배터리 상태에 따라 만 충전 표시가 안될 수 있음.

. 배터리의 제조회사에 문의 또는 카다로그를 참조 후 수치를 설정 바람.

. 설정시 배터리 풀 볼트 보다는 높은 값으로 설정 하여야 한다.

예) $2.13(\text{Batt Reset Volt}) \times 24(\text{배터리 셀 개수}) = 51.12[\text{V}]$

3. Batt Full Volt : 배터리 잔존 용량을 계산하는 전압.

. 실제 배터리의 남은 용량을 계산하는데 사용.

. 너무 높게 설정하면 방전시간이 길게 표시되고, 너무 낮게 설정하면 짧게 표시된다.

. 배터리의 제조회사에 문의 또는 카다로그를 참조 후 수치를 설정 바람.

예) $2.10(\text{Batt Full Volt}) \times 24(\text{배터리 셀 개수}) = 50.4[\text{V}]$

4. Batt Empty Volt : 배터리의 만방전시 나타내는 최저 전압.
- . 배터리의 방전 상태를 결정짓는 값.
 - . 수치를 너무 낮게 설정하면 방전시간은 길게 표시되고 과 방전되어 충전에 어려움이 있을 수 있음.
 - . 배터리의 제조회사에 문의 또는 카다로그 참조 후 수치를 설정 바랍니다.
 - . 현재 사용하는 배터리의 방전 전압입니다.

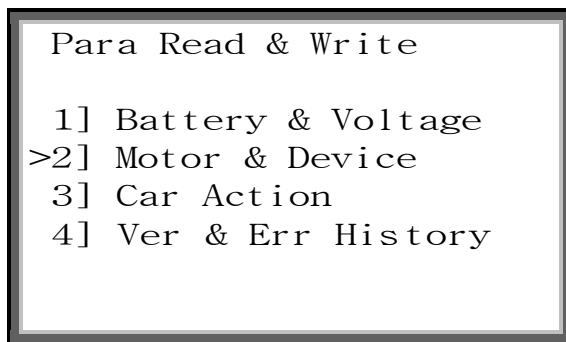
예) $1.70 \text{ (Batt Empty Volt)} \times 24 \text{ (배터리 셀 개수)} = 40.8[V]$

5. Batt Discharge Time : 배터리 셀(CELL)당 방전시 총 방전시간.
- . 수치를 낮게 설정하면 방전시간이 빨라진다.
 - . 실제 저장시간은 28분에서 35분 사이에서 많이 사용한다.
 - . 배터리의 제조회사에 문의 또는 카다로그를 참조 후 수치를 설정 바람.

6. BDI Reset Percent :
- . 처음 KEY ON 시 배터리의 충전을 확인하는 범위설정.
 - . 너무 높게 설정하면 작은 방전에도 KEY ON 시 만 충전으로 표시 할 수 있다.

예) 현재 배터리 잔존 용량이 97%이고 BDI Reset Percent 가 95%라면 새로운 KEY ON 시 충전 확인을 하지 않는다.

그러나 잔존 용량이 93%라면 충전여부를 확인하여 표시 한다.



2] Motor & Device 설정 범위 표

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	메인 콘택터 풀 인 볼트(Main-Con Pull In Volt)	100	5	100	1	[%]
2	메인 콘택터 홀드 볼트(Main-Con Hold Volt)	75	5	100	1	[%]
3	메인 콘택터 볼트 콤프(Main-Con Volt Comp.)	ON	OFF	ON		
4	전. 후진 콘택터 풀 인 볼트(F.R Con Pull In Volt)	100	5	100	1	[%]
5	전. 후진 콘택터 홀드 볼트(F.R Con Hold Volt)	75	5	100	1	[%]
6	전. 후진 콘택터 볼트 콤프(F.R Con Volt Comp.)	ON	OFF	ON		
7	바이패스 콘택터 풀 인 볼트(Byp-Con Pull In Volt)	100	5	100	1	[%]
8	바이패스 콘택터 홀드 볼트(Byp-Con Hold Volt)	75	5	100	1	[%]
9	바이패스 콘택터 볼트 콤프(Byp-Con Volt Comp.)	ON	OFF	ON		
10	전진 악셀 스타트(FWD Accel Start)	Zero	Full	Zero		
11	전진 페달 제로 볼트(FWD Pedal Zero Volt)	0.5	0	15.0	0.1	[V]
12	전진 페달 풀 볼트(FWD Pedal Full Volt)	4.5	0	15.0	0.1	[V]
13	후진 악셀 스타트(BWD Accel Start)	Zero	Full	Zero		
14	후진 페달 제로 볼트(BWD Pedal Zero Volt)	0.5	0	15.0	0.1	[V]
15	후진 페달 풀 볼트(BWD Pedal Full Volt)	4.5	0	15.0	0.1	[V]
16	스왑 카 디렉션(Swap Car Direction)	FOR	REV	FOR		

1. Main Con Pull In Volt : (Main Contactor Pull In Voltage)

- . 전원(main) 콘택터 동작시 1초 동안 유지되는 전압.
(전압을 퍼센트로 환산해서 계산된 수식)
- . 수치를 낮게 설정하면 컨트롤러 동작에 어려움이 있다.

2. Main Con Hold Volt : (Main Contactor Hold Voltage)

- . 메인 콘택터 동작 1초후 동작되는 전압.
(전압을 퍼센트로 환산해서 계산된 수식)
- . 수치를 낮게 설정하면 컨트롤러 동작에 어려움이 있다.

3. Main Con Volt Comp : (Main contactor volt compensation)

- . ON 으로 설정하면 마그네트 Main Con Full In Volt 및 Main Con Hold Volt 의 동작을 배터리의 현재 전압에 연동해서 구동한다.
- . OFF 로 설정하면 전압에 연동하지 않는다.

4. F.R Con Pull In Volt :

- . 전. 후진 콘택터 동작시 1초동안 유지되는 전압.
(전압을 퍼센트로 환산해서 계산된 수식)
 - . 수치를 낮게 설정하면 마그네트 동작에 어려움이 있다.
- 예) 48V 마그네트를 85%로 설정하면 40.8V 로 1초간 구동한다.

5. F.R Con Hold Volt :

- . 전.후진 콘택터 동작 1초후 동작되는 전압.(전압을 퍼센트로 환산해서 계산된 수식)
 - . 수치를 낮게 설정하면 마그네트 동작에 어려움이 있다.
- 예) 48V 마그네트를 50%로 설정하면 24V 로 연속 구동한다

6. F.R Con Volt Comp(forward & reverse contactor volt compensation)
- . ON 으로 설정하면 마그네트 F.R Con Full In Volt 및 F.R Con Hold Volt 의 동작을 배터리의 현재 전압에 연동해서 구동한다.
 - . OFF 로 설정하면 전압에 연동하지 않는다.
- 예) 48V 배터리에 48V 마그네트를 사용시 F.R Con Full In Volt 를 85%로 설정되면 $48V \times 0.85 = 40.8V$ 로 구동한다. 이때 F.R Con Volt Comp 가 ON 으로 설정 되면 배터리 전압이 만약 45V 로 낮아 지더라도 구동전압은 40.8V 로 유지하도록 한다. 만일 OFF 로 설정되면 45V 시에는 38.25V 에서 구동된다. 또한, 48V 배터리에 48V 마그네트를 사용시 F.R Con Hold Volt 를 50%로 설정되면 $48V \times 0.5 = 24V$ 로 구동한다. 이때 F.R Con Volt Comp 가 ON 으로 설정 되면 배터리 전압이 만약 45V 로 낮아 지더라도 구동전압은 24V 로 유지하도록 한다. 만일 OFF 로 설정되면 45V 시에는 22.5V 에서 구동된다
7. Byp-Con Pull In Volt :
- . 바이패스 콘택터 동작시 1 초 동안 유지되는 전압.(전압을 퍼센트로 환산해서 계산된 수식)
 - . 수치를 낮게 설정하면 컨트롤러 동작에 어려움이 있다.
8. Byp-Con Hold Volt :
- . 바이패스 콘택터 동작 1 초후 동작되는 전압.
(전압을 퍼센트로 환산해서 계산된 수식)
 - . 수치를 낮게 설정하면 컨트롤러 동작에 어려움이 있다.
9. Byp-Con Volt Comp : (Bypass contactor volt compensation)
- . ON 으로 설정하면 마그네트 Byp-Con Full In Volt 및 Byp-Con Hold Vol 의 동작을 배터리의 현재 전압에 연동해서 구동한다.
 - . OFF 로 설정하면 전압에 연동하지 않는다.
10. FWD Accel Start : 전진 레버가 ON 상태일 때 사용하는 악셀 전압.
- . Zero Start 는 악셀의 시작을 Zero 전압으로 설정된 값에서부터 시작한다.
 - . Full Start 는 악셀의 시작을 Full 전압으로 설정된 값에서부터 시작한다.
11. FWD Pedal Zero Volt : 악셀의 Zero 전압을 설정한다.
12. FWD Pedal Full Volt : 악셀의 Full 전압을 설정한다.
13. REV Accel Start : 후진 레버가 ON 상태일 때 사용하는 악셀 전압.
- . 후진시 악셀 시작 전압이 제로 또는 풀인지를 설정한다.
- 예) 악셀 시작 전압이 풀 일 경우(악셀 동작전압 4.5V ~ 0V)
14. REV Pedal Zero Volt : 악셀의 Zero 전압을 설정한다.
15. REV Pedal Full Volt : 악셀의 Full 전압을 설정한다.
16. Swap Car Direction : 전,후진 방향을 변환 한다.

Para Read & Write

1] Battery & Voltage
 2] Motor & Device
 >3] Car Action
 4] Ver & Err History

3] Car Action 설정 범위 표

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	전진 레이트 체인지 스텝(FWD Rate Change Step)	50	5	95	1	[%]
2	후진 레이트 체인지 스텝(BWD Rate Change Step)	50	5	95	1	[%]
3	악셀 레이트 로우(Accel Rate low)	3	0.1	30	0.1	[Sec]
4	악셀 레이트 하이(Accel Rate High)	1.5	0.1	30	0.1	[Sec]
5	디셀 레이트(Decel Rate)	0.1	0.1	1	0.1	[Sec]
6	뉴투럴 브레이크 유즈(Neutral Brake Use)	Use		Do Not Use		
7	브레이크 디셀 레이트(Brake Decel Rate)	0.1	0.1	5	0.1	[Sec]
8	뉴투럴 브레이크 레이트(Neutral Brake Rate)	200	0.1	300	0.1	[Sec]
9	바이패스 온 스피드 (Bypass On Speed)	84	50	90	1	[%]
10	바이패스 온 타임 (Bypass On Time)	2.0	0.1	10.0	0.1	[Sec]
11	터틀 스위치 유즈 (Turtle Switch Use)	Use		Do Not Use		
12	터틀 맥스 스피드 (Turtle Max Speed)	50	5	100	1	[%]
13	오버 템프 컷 듀티 (Over Temp Cut Speed)	80	50	100	1	[%]
14	페달 딜레이 타임(Pedal Delay Time)	3.0	1.0	5	0.1	[Sec]
15	스톱 딜레이 타임(Stop Delay Time)	3	1	30	1	[min]
16	세이프티 오프 타임(Safety Off Time)	30	10	300	1	[min]

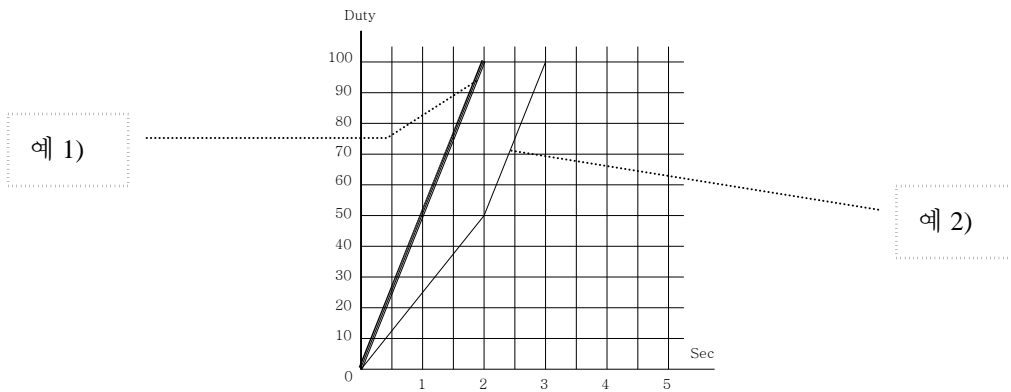
1. FWD Rate Change Step : 전진 구동시 차량 속도의 변속 구간을 조정함.
2. BWD Rate Change Step : 후진 구동시 차량 속도의 변속 구간을 조정함.
3. Accel Rate Low : 악셀 저속 구간에서의 차량 속도증가율.
4. Accel Rate High : 악셀 고속 구간에서의 차량 속도증가율.

예 1) 만일 FWD Rate Change Step 이 50%에 설정되어 있고 Accel Rate Low 는 2 초 Accel Rate High 도 2 초라면 차량의 총 가속 시간은 2 초이다.

차량의 총 가속시간 = 2 초(Accel Rate Low) x 0.5(50%) + 2 초(Accel Rate High) x 0.5(50%) = 2 초
 따라서 Accel Rate Low 의 값을 조정하면 차량의 악셀 저속 구간의 속도를 조정 할 수 있고 Accel Rate High 의 값을 조정하면 차량의 악셀 고속 구간의 속도를 조정 할 수 있다.

예 2) 만일 DUTY 값을 50%로 맞추고 Accel Rate Low 는 4 초, Accel Rate High 는 2 초라면 총 걸리는 시간은 3 초이다. (2 초 동안은 천천히 구동하고 1 초 동안은 빠르게 구동한다)

예제)



5. Decel Rate :

. 구동중 악셀 페달이 OFF 시 컨트롤러가 모터를 구동하는 시간을 말합니다.
 이 값이 빠르면 모터 구동 시간도 줄어들고 이 값이 느리면 모터 구동시간도 느리게 줄어든다. 이 값이 빠르게 설정 되어 있으면 차량이 관성으로 주행시(주행중 악셀 OFF 등) 모터에 가해지는 힘이 빨리 줄어든다.

그러나 느리게 설정되면 차량이 관성으로 주행시(주행중 악셀 OFF 등) 생각보다 길게 주행 후 멈출 수 있다.

6. Neutral Brake Use : 전.후진 주행중 레버가 중립으로 변환시 차량의 속도를 인위적으로 제한하기 위하여 사용 여부 결정.

7. Brake Decel Rate :

. 구동 중 전, 후진 레버가 중립시 또는 전, 후진 레버의 방향이 바뀔 시 컨트롤러가 모터를 제어하는 시간을 말한다.

만일 이 시간을 짧게 하면 급하게 정지할 수 있다.

길게 하면 중립 또는 방향 전환시 느리게 멈춘 후 다음 동작으로 넘어간다.

8. Neutral Brake Rate :

. 구동중 전, 후진 레버가 중립시 또는 전, 후진 레버의 방향이 바뀔 시 컨트롤러가 모터를 구동하는 시간을 말한다.

만일 이 시간을 짧게 하면 급하게 정지 할 수 있다.

길게 하면 중립 또는 방향 전환시 느리게 멈춘 후 다음 동작으로 넘어간다.

Brake Decel Rate 와 Neutral Brake Rate 는 차량을 시험 후 알맞은 상태로 설정 하기바람.

9. Bypass On Speed : 바이패스 마그네트 콘택터를 동작 시키는 악셀 값(기본 84.0%)

. 이 값을 너무 낮게 조정하면 주행이 부드럽지 않을 수 있다.

. 이 값을 너무 높게(%를 크게) 조정하면 컨트롤러에 전류가 집중해서 열 발생의 소지가 있다.

10. Bypass On Time : 바이패스 마그네트 콘택터를 ON 하는 시간.
 . 시험 후 적당한 수치로 조정. 또는
 Bypass On Current : 바이패스 마그네트 콘택터를 ON 하는 전류 값.
 . 시험 후 적당한 수치로 조정.
 * CONTROLLER 에 따라서 둘 중 한가지만 사용 된다.
11. Turtle Switch Use : 차량의 속도를 인위적으로 제한하기 위한 속도제한 스위치(Turtle Switch)의 사용 여부 결정.
12. Turtle Max Speed : Turtle Switch Use 가 Use 로 설정된 경우 차량의 최대 속도가 Turtle Max Speed 의 설정된 값으로 제한됨.
13. Over Temp Cut Speed : H-Sink Over Temp Error 발생시 차량 최고속도 제한 값.

0 °C → 75°C → 85°C → 99.9°C

- . 위 75~85°C 구간에서는 차량 속도가 설정 값만큼 순차적으로 감소한다.
 . 85°C부터 에러 발생 후 스톱 딜레이 타임의 설정 값에 의해 동작 합니다.
 (에러 발생 후 중립 시 시스템이 정지 됩니다.)

예) 현재는 오버템프 컷 듀티(OverTemp Cut Duty) 값을 ①80%, ②70%로 설정한 것 입니다.

온도 값 (°C) :	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
① PWM 값 (%) :	80	77	74	71	68	65	62	59	56	53	50
② PWM 값 (%) :	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50

14. Pedal Delay Time :
 . 주행 시 악셀 페달 스위치의 간헐적 OFF 동작 상태를 무시하는 시간조정.
 . 주행 시 악셀 페달을 세팅된 값 이상 밟지 않으면 마그네트가 떨어 집니다.
15. Stop Delay Time : 배터리 로우 볼테이지 또는 히트싱크 에러가 발생 할 시에는 Stop Delay Time 에 의해 지정된 시간이 경과 할 때까지 에러가 없어지지 않으면 차량이 중립위치에 올 때 차량이 멈추게 된다.
16. Safety Off Time :
 . Key 스위치 동작 후 주행동작이 없을 때 모든 시스템이 Off 되는 시간.

4] Ver & Err History

1. Version number

```
Parameter Setup.  
Up = Pre. Down = Next  
Set= Erase Error Code  
[ 1]  
Version number  
Traction [ xxxx ]  
  
F350B DMCS Co.,Ltd
```

. 현 컨트롤러의 버전을 확인 하는 곳.

2. Error & History

```
Error History Display  
Co[ 3] H[123] M[ 45 ]  
Co[ 0] H[ 0] M[ 0]  
Co[ 0] H[ 0] M[ 0]  
Co[ 0] H[ 0] M[ 0]  
Co[ 0] H[ 0] M[ 0]  
Co[ 0] H[ 0] M[ 0]  
Co[ 0] H[ 0] M[ 0]
```

. 컨트롤러의 가장 최근의 있었던 에러 7 개를 저장 함.

예) Co[3] H[123] M[45]

에러코드 3 번(Device Error)가 차량시간 123 시간 45 분에 발생함.

예) 현재
상태는
전진레
비 아

6. CHECKER 도면

