

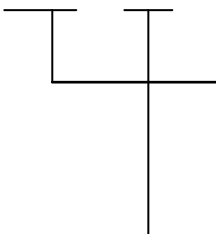
# 컨트롤러 사용설명서

## (MINI DRIVE)

“안전과 관련한 주의사항을 반드시 숙지한 이후에 사용하시기 바랍니다.”

### < 컨트롤러 모델 시리즈 >

MINI xxx S xx

	전류제한	60 = 60A
		110 = 110A
		140 = 140A
	전압범위	12 = 12V
		24 = 24V
		36 = 36V
		48 = 48V

#### \* 적용 및 응용품

1. 농용 동력 운반차
2. 산업용 전동 운반차
3. 전동 휠체어, 전동 스쿠터
4. 테이블 리프트
5. 전동 ATV, 전동 범퍼카
6. 전동 스택커
7. 무인 운반차(AGV : Automatic Guided Vehicle)



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 동작 관련 주의사항 .....	6
2.1 컨트롤러 장착 관련 주의사항 .....	6
2.2 컨트롤러 결선 관련 주의사항 .....	6
2.3 스위치 / 디지털 입력.....	7
2.4 아날로그 입력.....	7
3. 컨트롤러(MINI110S24) PIN 특성표 .....	8
4. MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Release /Forward) 배선도 .....	9
5. MINI DRIVE 컨트롤러 - 외형도 .....	13
6. 점검 관련 주의사항 .....	14
7. 에러 코드 표시 및 점검 사항.....	15
8. MINI DRIVE Checker 사용 방법 .....	19
8-1. 주행 모드 확인 및 변경.....	19
8-2. MINI DRIVE 와 Checker 연결 초기 화면 .....	19
8-3. 아날로그 표시 화면 (모드 1 화면) .....	20
8-4. 스위치 입력 표시/스위치 액티브 타입 설정 모드 (모드 2 화면) .....	21~23
8-5. 파라미터(Parameter) 항목별 설정 범위표.....	24
8-6. 파라미터(Parameter) 설정 화면 (모드 3 화면).....	26
8-6-1. 배터리 EMPTY 레벨(Batt Empty Level) .....	26
8-6-2. 배터리 풀 레벨(Batt Full Level) .....	27
8-6-3. 배터리 리셋 레벨 (Batt Reset Level) .....	28
8-6-4. 포워드 액셀 인크리먼트 스텝 1(For Accel Inc St1) .....	29
* 전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법 .....	31
8-6-5~8. For Accel Inc St2, For Accel Dec St1/St2, Rev Accel Inc St1.....	33
8-6-9~11. Rev Accel Inc St2, Rev Accel Dec St1, Rev Accel Dec St2 .....	34
8-6-12~14. Step1-Step2 Duty, Forward Max Speed, Reverse Max Speed .....	35
8-6-15~16. B/Horn Function, M/C Brake Fault .....	36
8-6-17~19. Start Speed Duty, Emergency Stop, High Pedal Fault.....	37
8-6-20~22. Pedal Zero Volt, Pedal Full Volt, Speed Scale Volt .....	38
8-6-23~25. Auto Speed Scale, Brake Delay Time, Motor Max Current .....	39
8-6-26~28. Machine Brake On., Turtle Max Speed, Safety Off Time .....	40~41
8-6-29~31. Belly On Time, Belly On Duty, Slope Route Drive .....	41~42
8-6-32~34. Hill Route Drive, Accel Pedal Type, Accel Limit Over .....	42~45
8-6-35~36. Neutral Stop Time, Drive Motor Type .....	45
8-6-37~39. Low Battery Volt, Speed Limit Fault, EM Brake On Volt .....	46
8-6-40. BDI Low Percent .....	47
8-7. All Data Reading (모드 4 화면) .....	47
8-8. All Data Writing (모드 5 화면) .....	47
9. Error History Display (에러 히스토리 디스플레이 모드) .....	48~49

## 1. 시스템 특성

### 1.1 시스템 특징 및 기능

- 배터리 전압에 독립적인 시스템 (12 V ~ 48 V 타입)
- 직류 모터용 컨트롤러
- 최대전류 : 60A (MINI60S), 110A(MINI110S) , 140A(MINI140S)
- 독립된 주행 시스템
- 마이크로프로세서 제어 시스템
- 높은 주파수 사용으로 인하여 시스템 동작이 극히 조용함.
- 안전한 출발 시스템 (하이 페달 에러 체크)
- 내부 마이크로프로세서 감시체제 적용
- 풀-브릿지 방식으로 외부에 추가로 장착하는 전/후진 마그네트 콘택터가 필요 없어서 원가 절감의 효과가 크다.
- 각 스위치의 동작은 전원 입력이나 접지 입력 중 선택 가능 (하드웨어 선택)
- 열 발생시 최대 악셀값 제한으로 전류제한 기능
- 악셀레이터(Accelerator)에 따른 전기제동 시스템
- 브레이크 페달에 의한 전기 브레이킹 시스템
- 배터리 저/과전압 감지 시스템
- 악셀 최저 입력전압과 최대 입력전압 설정가능 시스템
- 전기 브레이크 코일이 단락 또는 단선 감지 시스템
- 전원 입력 시 자동 시스템 점검 기능
- 에러 발생시 LCD 에 에러 표시 또는 외부 Lamp 또는 LED 점멸
- 각종 시스템을 위한 수치변경은 MINI DRIVE Checker 로 설정할 수 있도록 시리얼 통신 내장
- 전기 브레이크 및 모터 브레이크 기능(언덕 출발 시 뒤로 밀림현상 방지)
- 배터리 잔존 용량을 확인할 수 있도록 아날로그 전압 출력
- 수동으로 차량을 움직일 수 있도록 릴리스 스위치 입력
- 후진시 경고할 수 있는 Back Horn(경음기) 출력
- 배터리 충전시 주행 차단할 수 있도록 인히비트(Inhibit) 입력 기능
- 모터 속도를 제한하는 외부 리미트(Limit) V/R 입력 기능

## 1.2 환경적 특성

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

## 1.3 기계적 특성

- . 외형도 MINI DRIVE 컨트롤러 외형도 (13 페이지)

## 1.4 전기적 특성

- . 전압 규격

모델	컨트롤러 전압	배터리전압	사용전압	30 초간 최대 허용 전압
110S12	9.5 ~ 16 V	12 V	9.5 ~ 16 V	20 V
110S24	16 ~ 32 V	24 V	16 ~ 32 V	35 V
110S36	24 ~ 48 V	36 V	24 ~ 48 V	50 V
110S48	36 ~ 62 V	48 V	36 ~ 62 V	65 V
140S24	16 ~ 32 V	24 V	16 ~ 32 V	35 V

- . 전류 규격

모델	컨트롤러 전압	전류 제한 값 (30 초/1 분)	연속전류 (1 시간)	안전동작영역 (SOA)
110S24	16 ~ 32 V	110A/82A	38 A	30 ~ 60%
110S36	24 ~ 48 V	110A/82A	38 A	30 ~ 60%
60S24	16 ~ 32 V	60A/45A	21 A	30 ~ 60%
140S24	16 ~ 32 V	140A/105A	49 A	30 ~ 60%

- . 스위칭 주파수 20 kHz 주행

- . 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 파워 릴레이를 동작시키지 않음으로써 컨트롤러에 고장이 발생하는 것을 방지한다.

## 2. 컨트롤러 장착 및 결선 관련 주의사항

### 2.1 컨트롤러 장착 관련 주의사항

- 2.1.1 컨트롤러는 어느 전동차에나 장착될 수 있습니다만, 전동차는 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 청결하고 평평한 금속 표면에 견고하게 볼트를 체결되어야 합니다.
- 2.1.4 컨트롤러 케이스로부터 장착 판으로 열이 전달될 수 있도록 하기 위하여 방열 그리스를 사용하시기 바랍니다.

### 2.2 컨트롤러 결선 관련 주의사항

- 2.2.1 PM 모터(Motor)의 극성이 바뀌어 연결되지 않도록 주의하여야 합니다.
- 2.2.2 사용하지 않는 선들은 테이핑(Taping) 처리하여야 합니다.(Short 방지)
- 2.2.3 전기 브레이크 저항은 24Ω 이상 이어야 합니다.
- 2.2.4 모터의 절연 상태는 500 MΩ 이상이어야 하며 컨트롤러를 장착할 때는 반드시 모터의 절연상태를 확인하십시오.
- 2.2.5 전기 브레이크 코일에 다이오드(Diode)를 사용하지 마세요.  
(코일에 다이오드가 내장되어 있는 경우에는 사용할 수 없습니다.)
- 2.2.6 모든 작업을 완결한 후에는 재 확인하여야 합니다.(특히 모터 결선)
- 2.2.7 보증 기간 : 구입 후 6 개월 이내
- 2.2.8 컨트롤러를 장착한 후 시험운전 결과, 아무런 이상이 없을 경우에는 A/S 시 필요한 사항이므로 장비의 모델 번호와 사용 장비 그리고 사용업체등 관련 정보를 알려주십시오.
- 2.2.9 사용자의 부주의와 모터 배선 등의 잘못으로 인하여 컨트롤러가 파손되는 경우에 대해서 제조자는 어떠한 책임도 없기 때문에 사용자가 모든 책임을 져야 합니다.

## 2.3 스위치 / 디지털 입력 (액티브 하이 또는 로우, 하드웨어 선택)

### . 핀 특성표

컨트롤러(MINI110S24) PIN 특성표 (8 페이지)

### . 액티브 로우

입력측이 배터리 B-와 연결되지 않으면 동작하지 않음.

전압 영역 = 로우 (단함) 0 ~ 0.5 V

하이 (열림)

### . 액티브 하이

입력측이 배터리 B+와 연결되지 않으면 동작하지 않음.

전압 영역 = 로우 (열림)

하이 (단함) +12 ~ +48 V

## 2.4 아날로그 입력

### . 핀 특성표

컨트롤러(MINI110S24) PIN 특성표 (8 페이지)

MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Release) 배선도(9 페이지)

MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Forward) 배선도(11 페이지)

### . 악셀 페달

커넥터를 이용하여 외부(주행 컨트롤러)전압 사용.

### . 악셀 전압 영역

0 ~ + 5.0 V , 50mA

모니터 판넬 또는 디스플레이를 사용하여 최저(0V) 및 최대(5.0V) 전압 레벨을 설정하며, 최저와 최대 전압범위는 2.0V 이상 차이가 나도록 설정하여야 합니다.

### . 악셀 페달 연결

컨트롤러(MINI110S24) PIN 특성표 (8 페이지)

MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Release) 배선도(9 페이지)

MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Forward) 배선도(11 페이지)

가변저항식을 사용할 때의 범위 : 2 ~ 6k $\Omega$

비접촉식을 사용할 때의 전압 범위 : 0.2 ~ +4.8V

### 3. 컨트롤러(MINI110S24) PIN 특성표 (AMP CONNECTOR)

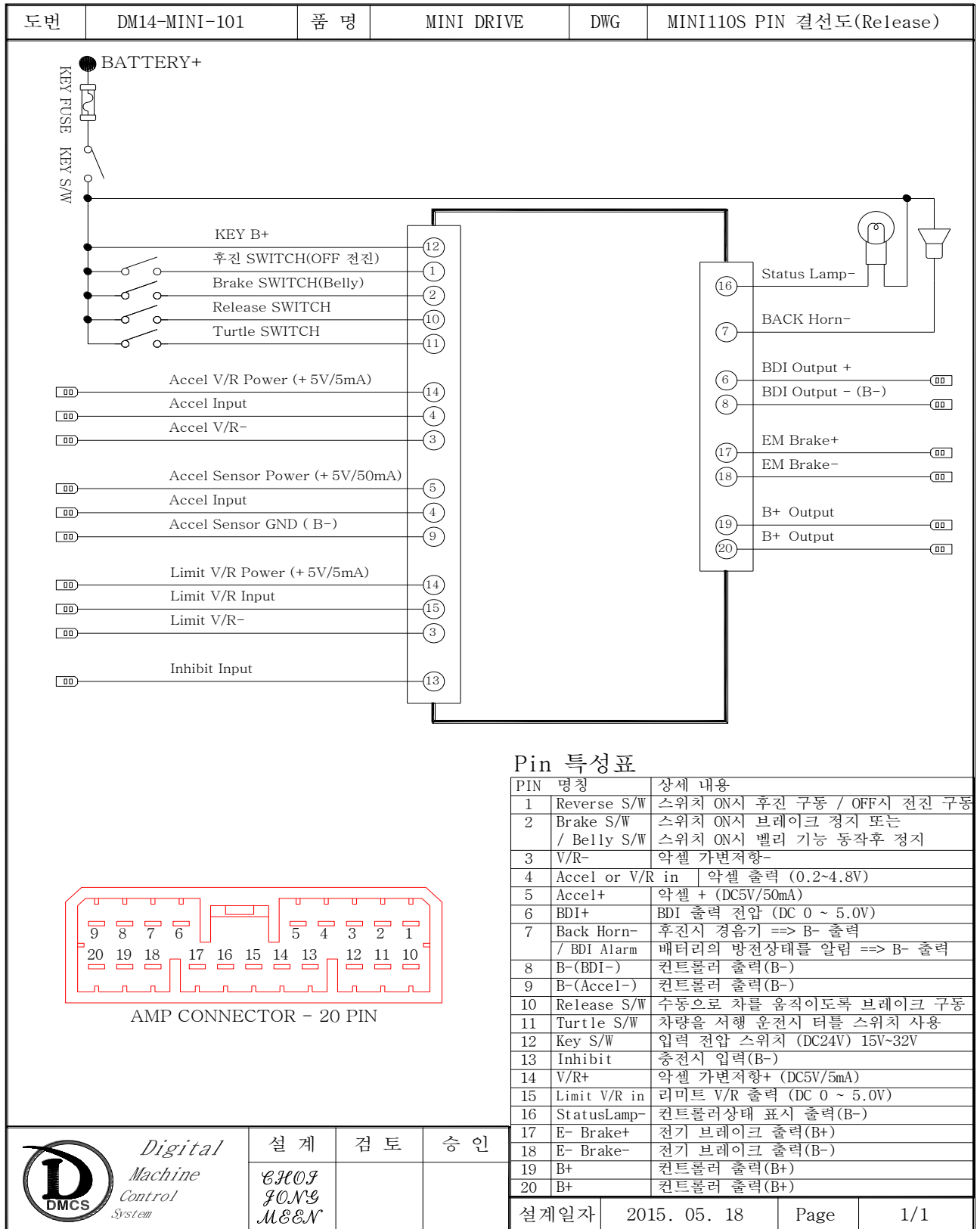
커넥터	PIN 번호	PIN 명칭	입출력 조건			비고
			형태	입출력	입출력 특성	
20P	1	CCW(Reverse) Switch	24V or GND	입력	ON=후진, OFF=전진	
	2	Brake or Belly Switch	24V or GND	입력	ON=+24V, OFF=OPEN	
	3	V/R Pedal -	0.22 ~ 0.79V	출력		2~6 kΩ 사용
	4	Accelerator or V/R Pedal Input	0.20 ~ 4.80V	입력		
	5	Accelerator Pedal +	4.95 ~ 4.99V	출력	50mA 이하 사용	
	6	Battery Discharge Indicator+	0 ~ 5.0V	출력	10mA 이하 사용	
	7	Back Horn - or BDI Alarm	NPN Open Collector	출력	Max:50V/3.0A	Normal Open
	8	Battery Discharge Indicator-	B- (GND)	출력		
	9	B- ( Accelerator Pedal - )	B- (GND)	출력		*Accel 접지
	10	Release or forward Switch	24V or GND	입력	ON=+24V, OFF=OPEN	
	11	Turtle Switch	24V or GND	입력	ON=+24V, OFF=OPEN	
	12	Key Switch	24V (16 ~ 32V)	입력		
	13	Inhibit	B- (0 ~ 0.5V)	입력	ON=+0.5V 이상	
	14	V/R Pedal +	4.20 ~ 4.78V	출력	5mA 이하 사용	2~6 kΩ 사용
	15	Limit V/R Input	0 ~ 5.0V	입력		V/R(100 kΩ)
	16	Status Lamp-	NPN Open Collector	출력	Max:50V/400mA	Normal Open
	17	Electro-magnetic Brake +	B+ (24V)	출력	8A 이하 사용	
	18	Electro-magnetic Brake -	NPN Open Collector	출력	Max:50V/3.0A	Normal Open
	19	B+	B+ (24V)	출력	8A 이하 사용	
	20	B+	B+ (24V)	출력	8A 이하 사용	
4P	1	Checker VDD	5V	출력		
	2	Checker VSS	B- (GND)	출력		
	3	Checker RXD	Serial	입력		
	4	Checker TXD	Serial	출력		
B+		B+	B+ (24V)	입력		
B-		B-	B- (GND)	입력		
CW		DC Motor +	Switching	출력	Max:50V/110A	Duty : 0 ~ 96%
CCW		DC Motor -	Frequency : 20 kHz			

(주의) 1. “사용 없음” 으로 표시된 것은 절대 연결하지 말 것.

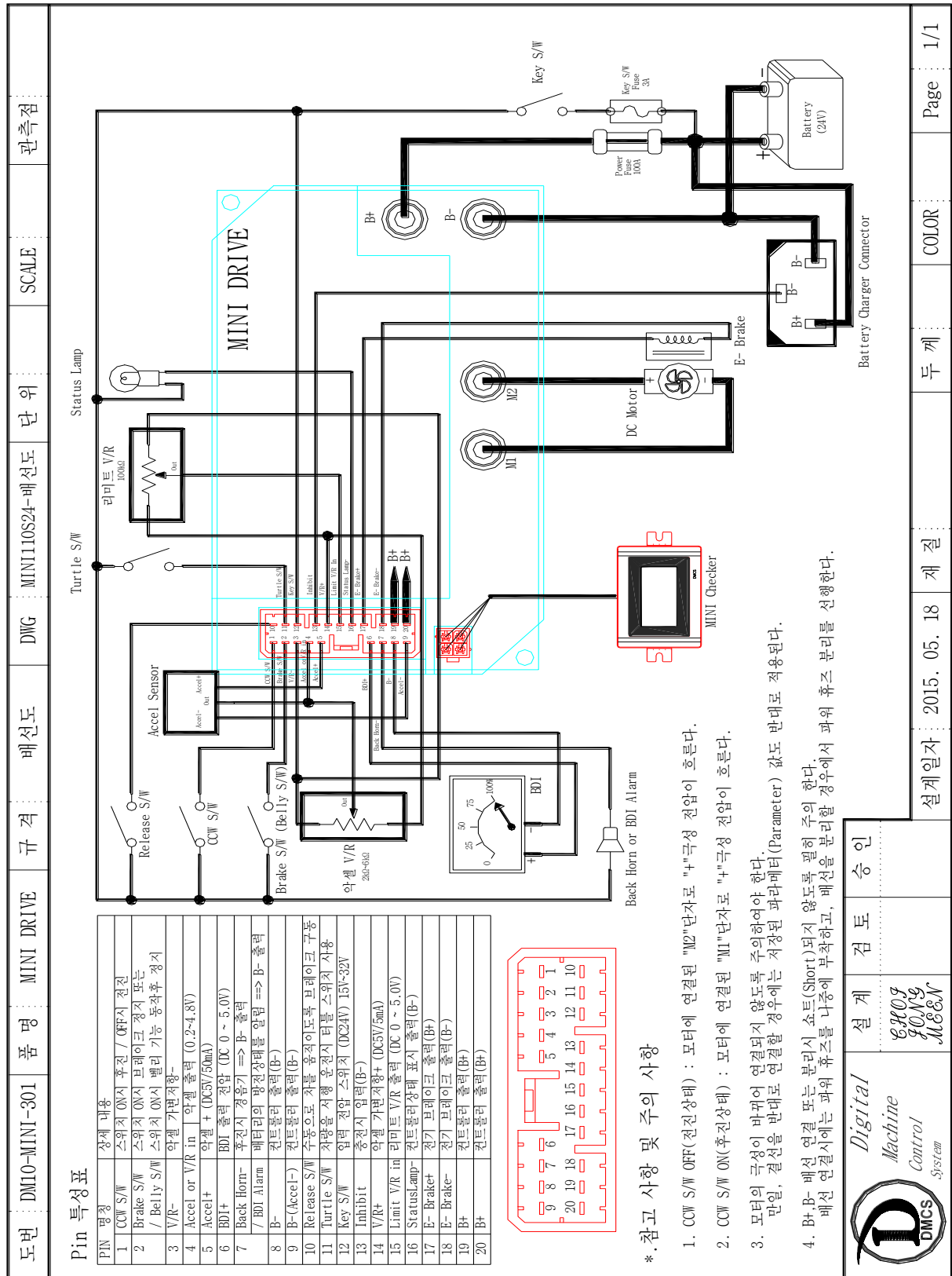
2. Accel 접지 : Accelerator 사양에 따라 Accelerator 접지(9Pin => B-)로 사용 합니다.



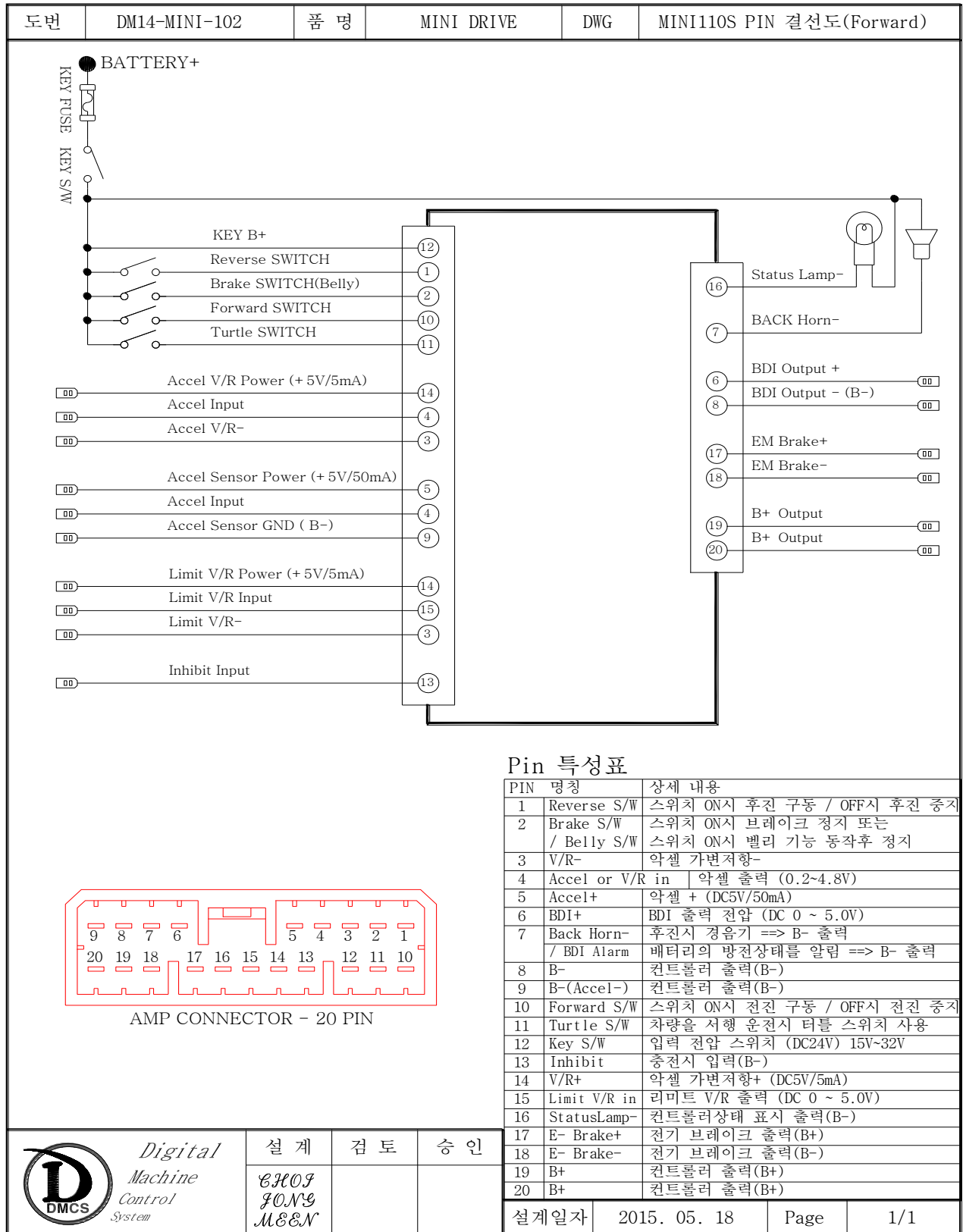
## 4-1. MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Release) PIN 배선도



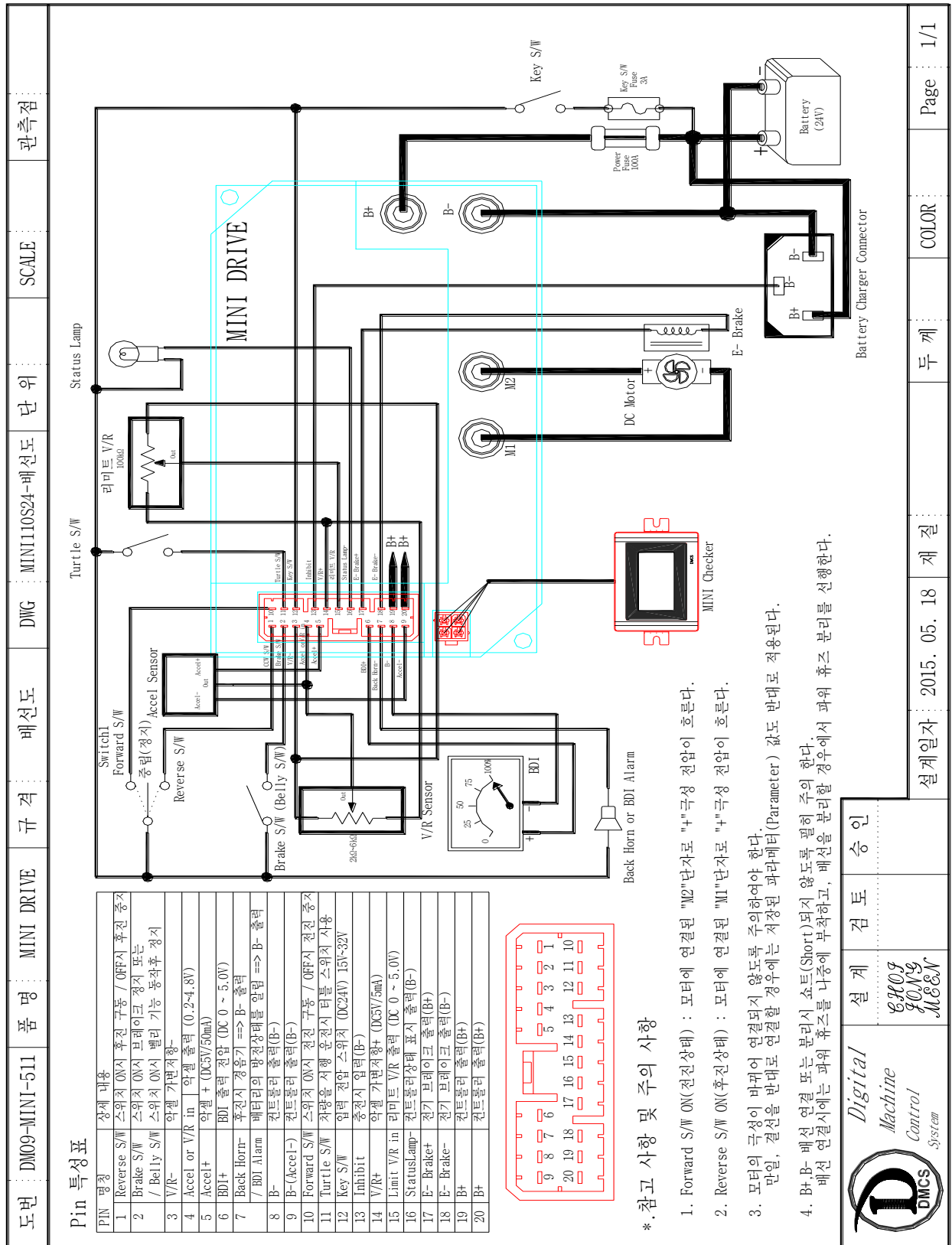
## 4-2. MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Release) Power 배선도



### 4-3. MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Forward) PIN 배선도



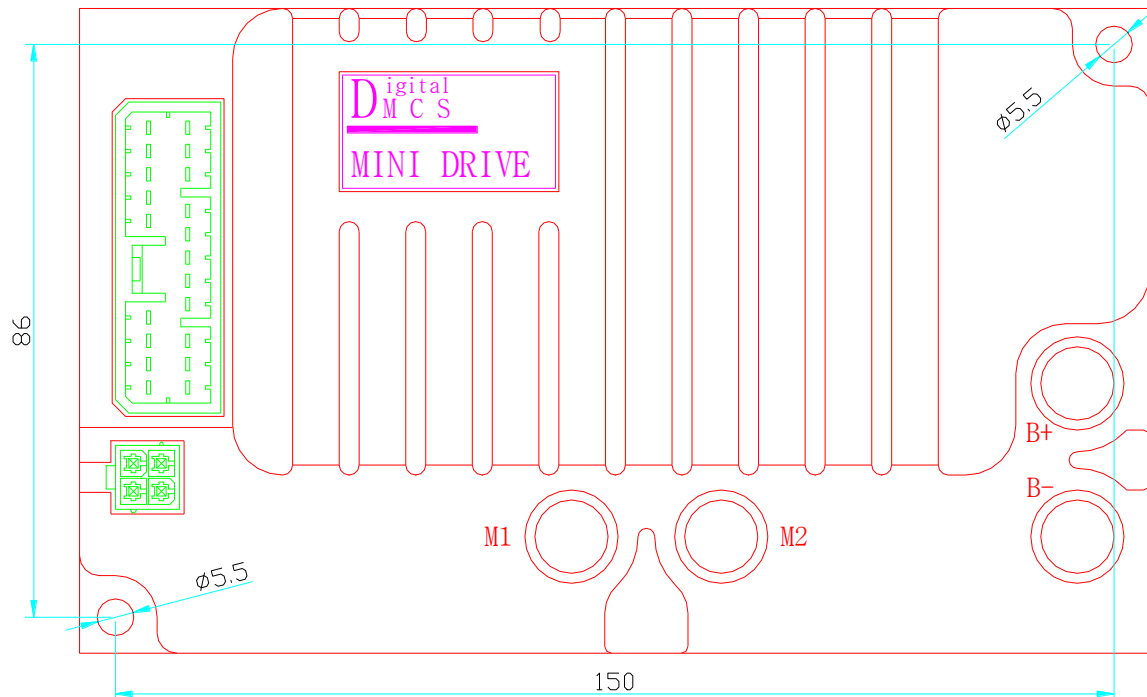
#### 4-4. MINI DRIVE 컨트롤러 - Switch1(Forward) Power 배선도



## 5. MINI DRIVE 컨트롤러 - 외형도



<가로\*세로\*높이: 162\*98\*51.5mm>



## 6. 점검 관련 주의사항

- 6.1 전동 차량은 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.
- 6.2 컨트롤러는 안전에 최선을 다하기 위하여 3중 고장안전 기능을 적용하고 있습니다. 만약 체커(Checker) LCD가 표시되지 않거나, 또는 에러가 표시 되거나, Status Lamp 또는 LED가 깜박이게 되면 이는 안전 회로에 이상이 있는 것이며 따라서 장비는 동작하지 않습니다.
- 6.3 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.
- 6.4 컨트롤러를 점검할 경우 또는 고장을 수리할 경우에는 반드시 배터리와 컨트롤러를 분리하여야 합니다. 스파크(Spark)가 발생할 수 있으므로 방전을 시킨 후 점검해야 합니다.
- 6.5 고장 안전 점검
  - 6.5.1 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.
  - 6.5.2 키 스위치를 켜고 체커(checker)화면에 글씨가 나타나면 점검을 시작 하십시오.
  - 6.5.3 사용설명서를 참조하여, 체커(checker)의 모드(MODE)/셋트(SET)/업(UP)/다운(DOWN) 스위치를 이용하여 각종 스위치 입력과 아날로그 신호 등을 점검합니다. 체커(checker)가 없을 경우에는 Status Lamp 또는 LED 동작하는지 확인 후 점검합니다. (정상일 경우는 Status Lamp가 점등되고 에러 발생시 깜박거림)
  - 6.5.4 차량의 습기와 먼지에 접촉되는 곳에 절대로 차량을 보관하지 마시고, 물 세차 혹은 우천시의 장비 사용을 자제하여 주시기 바랍니다. 이러한 요소는 컨트롤러의 내부회로를 손상 시킬 수 있습니다.
  - 6.5.5 제품 내부에는 사용자가 수리할 수 있는 부분이 없으니 커버를 열지 마십시오.
  - 6.5.6 안전관련 입력신호(결선)는 반드시 연결한 후 사용하십시오.  
안전관련 입력신호 : 브레이크 스위치(Brake Switch)

## 7. 에러 코드 표시 및 점검 사항

### 7-1. 1 번 깜박일 때(E01): Battery Charger Connector ON (배터리 차저 커넥터 온)

- 충전기를 연결한 상태에서 전원 키 스위치를 ON 할 경우 발생
- 원인 1: 컨트롤러 B+ 전압이 없을 경우에는 외부에 부착한 전원 파워 릴레이가 동작하는지 확인한다.
- 원인 2: 컨트롤러 13 번핀(Inhibit)에 전압이 0.5V 이하일 경우에는 하네스 배선 연결 상태를 확인한다.

### 7-2. 2 번 깜박일 때(E02): Low Volt Input (로우 볼트 인풋)

- 컨트롤러 12 번핀(Key S/W)에 전압이 15~16V 이하일 경우 발생(MINI110S24 예) MINIXxxS12(9.5V 이하), MINIXxxS36(24V 이하), MINIXxxS48(36V 이하)
- 원인 1: 키 스위치 접점 불량인지 확인한다.
- 원인 2: 전원 퓨즈 또는 파워 퓨즈 상태를 확인한다.
- 원인 3: 배터리 전원을 확인한다.
- 원인 4: 하네스 배선 연결상태를 다시 확인한다.

### 7-3. 3 번 깜박일 때(E03): High Volt Input (하이 볼트 인풋)

- 컨트롤러 12 번핀(Key S/W)에 전압이 33V 이상일 경우 발생(MINI110S24 예) MINIXxxS12(18V 이상), MINIXxxS36(48V 이상), MINIXxxS48(63V 이상)
- 원인 1: Inhibit 기능을 사용하지 않고(하네스를 연결하지 않고) 충전기를 연결한 상태에서 전원 키 스위치를 ON 할 경우 발생
- 원인 2: 배터리 전원을 확인한다.
- 원인 3: 하네스 배선 연결상태를 다시 확인한다.

### 7-4. 4 번 깜박일 때(E04): Low Battery (로우 배터리)

- 배터리 잔존 용량이 30%이하일 경우에는 충전 요함.
- 컨트롤러 B+에 전압이 15~16V 이하일 경우 발생(MINI110S24 예) MINIXxxS12(9.5V 이하), MINIXxxS36(24V 이하), MINIXxxS48(36V 이하)
- 원인 1: 전원 파워 릴레이 접점 불량인지 확인한다.
- 원인 2: 파워 퓨즈 상태를 확인한다.
- 원인 3: 배터리 전원을 확인한다.
- 원인 4: 하네스 배선 연결상태를 다시 확인한다.

### 7-5. 5 번 깜박일 때(E05): High Pedal Input (하이 페달 인풋)

- 설정된 페달 제로 전압 + 10% 보다 클 경우 발생 (Accel in = 4 번핀)
- 원인 1: 처음 설치시 또는 악셀 센서를 교환시에는 컨트롤러 4 번핀에



전압이 설정된 페달 제로 전압보다 큰 경우 p36 을 참조하여 다시 설정한다.

- 원인 2: 악셀 페달을 조정(가변)하여 컨트롤러 4 번핀에 전압이 변화가 생기는지 확인한다. (변화폭 전압 2.0V 이상)
- 원인 3: 하네스 배선 연결상태를 다시 확인한다.

#### 7-6. 6 번 깜박일 때(E06): Over Current (오버 커런트)

- Motor에 흐르는 피크(peak)전류가 130A이상 발생할 경우. (MINI60S는 75A이상)
- 60 분간 연속적으로 Motor Max Current \* 35 %를 초과할 경우.
- 모터 용량보다 최대치 전류가 너무 작으면 “Over Current” 에러가 자주 발생될 우려가 있다.

( “8-6-25” 번 항목 참조하여 Motor Max Current 설정 값을 확인한다.)

- 원인1: 처음 설치할 경우에는 배선도를 참조하여 오배선 여부 확인한다.
- 원인2: Motor Coil을 확인하여 탈색 또는 소손 여부 확인한다.
- 원인 3: 기구적으로 간섭 여부 확인한다.
- 모터(Motor) 점검

1) 모터의 절연파괴.(모터의 절연 값이 500MΩ 이상이 나와야 한다.)

2) 절연 메가 테스터가 없을 경우 확인하는 방법

: 일반 전압 측정기로 모터 와이어(Wire)와 배터리(Battery) B- 또는 B+를 측정하여 전압이 발생되지 않을 경우에는 절연상태가 양호함. 단, 전압이  $\pm 1V$  이상 발생시에는 모터를 분리하여 청소하시기 바랍니다.

#### 7-7. 7 번 깜박일 때(E07): Heat Sink Over Temp(히트 싱크 오버 템프)

- 컨트롤러 내부 방열판의 온도가 80℃ 이상 ~ 96℃ 이하일 경우 발생.

모터 구동 출력(PWM) 전압이 서서히 감소된다.

예)80℃ → 96.0%이하, 85℃ → 83.5%이하, 90℃ → 71.0%이하, 96℃ → 50.0%이하

- 원인 1: 7-6 번 항목 참조하여 모터 점검 및 기구적으로 간섭 여부를 확인한다.
- 원인 2: 모터 특성의 저하로 인하여 발생한 모터의 열이 컨트롤러에 전달되면 컨트롤러의 내부온도가 급격히 상승할 수 있기 때문에 이러한 경우에는 모터를 수리한다.
- 원인 3: 모터와 컨트롤러를 연결하는 동력선의 용량이 부족하여 발생한 열로 인하여 컨트롤러의 내부 온도가 상승하기 때문에 동력선은 5.5SQmm 이상의 선들을 사용한다.
- 원인 4: 운전 및 작업 환경에 따라 온도의 변화가 있습니다. 여름에는 겨울보다 기온이 높기 때문에 더 빠르게 온도가 상승할 수 있습니다.  
온도가 80℃를 넘으면 온도의 급격한 상승으로 인한 고장 방지를 위하여 컨트롤러는 온도조절 모드로 전환 됩니다.
- 자주 발생할 경우에는 컨트롤러 방열판(고정판)에 추가적으로 방열판 또는 팬 모터(FAN Motor)부착한다.



**7-8. 8 번 깜박일 때(E08): Drive Over Temp (드라이브 오버 템프)**

- 컨트롤러 내부 방열판의 온도가 96℃ 이상일 경우 발생. 컨트롤러 보호 그리고 모터 보호하고자 모터 구동을 정지한다.
- 7-7 번 항목을 참조하여 조치한다.

**7-9. 9 번 깜박일 때(E09): Brake Coil Error (브레이크 코일 에러)**

- 전기 브레이크 코일이 단락 또는 단선될 경우 발생.
- 원인 1: 전기 브레이크 코일을 측정한 값이 24Ω이하일 경우에는 브레이크 수리 또는 교체한다.
- 원인 2: 하네스 배선 연결상태를 다시 확인한다.

**7-10. 10 번 깜박일 때(E10): Memory Error (메모리 에러)**

- 메모리에 저장되어 있는 파라미터(Parameter) 값이 잘못된 경우
- 전원 키 스위치 다시 Off/ON 하여 사용한다.
- 메모리 에러가 계속 발생하면 컨트롤러를 수리하거나 교체한다.

**7-11. 11 번 깜박일 때(E11): Data Read error (데이터 읽기 에러)**

- 메모리에 저장되어 있는 데이터 값이 잘못된 경우
- 전원 키 스위치 다시 Off/ON 하여 사용한다.
- 데이터 읽기 에러가 계속 발생하면 컨트롤러를 수리하거나 교체한다.

**7-12. 12 번 깜박일 때(E12): Belly On error (벨리 온 에러)**

- 전원 키 스위치가 ON 되기 전에 벨리 스위치가 ON 될 경우.
- 원인 1: 벨리 스위치가 불량인지 확인한다.
- 원인 2: 하네스 배선 연결상태를 다시 확인한다.

\* 드라이브 타입이 스택기로 설정된 경우에만 적용됨.

**7-13. 13 번 깜박일 때(E13): Accel limit err (악셀 리미트 에러)**

- 악셀 전압값이 0.19V 이하 또는 4.81V 이상 일 경우(Accel in or V/R in = 4 번핀)
- 원인 1: 악셀 센서가 불량인지 확인한다.
- 원인 2: 악셀 전압값이 0.19V 이하 일 경우에는 Accelerator Type{5 번핀(Accel+)}, V/R type {14 번핀(V/R+)} 그리고 4 번핀(Accel in)에 연결된 하네스를 확인한다.
- 원인 3: 악셀 전압값이 4.81V 이상 일 경우에는 Accelerator Type{9 번핀(Accel-)}, V/R type{3 번핀(V/R-)}에 연결된 하네스를 확인한다.

**7-14. 14 번 깜박일 때(E14): Over Load error (오버 로드 에러)**

- : 컨트롤러 내부 온도가 급상승 또는 모터 전류가 급상승될 경우
- 원인 1: 구동 Motor 사양을 초과하여 사용할 경우 (1KW 이상 사용시 에러)
- 원인 2: 차량의 적재 중량을 초과하여 운행할 경우
- 원인 3: 전기 브레이크 상태를 확인한다.

**7-15. 15 번 깜박일 때(E15): S-Over Current (스타트 오버 커런트)**

: 초기 전류 초과시 발생함.

- 원인1: 처음 설치할 경우에는 배선도를 참조하여 오배선 여부 확인한다.
- 원인2: 구동 Motor 사양을 초과하여 사용할 경우 (1KW이상 사용시 에러)
- 원인3: 차량의 적재 중량을 초과하여 운행할 경우
- 원인4: Motor Coil을 확인하여 탈색 또는 소손 여부 확인한다.
- 원인5: 기구적으로 간섭 여부 확인한다.
- 모터(Motor) 점검
  - 1) 모터의 절연파괴.(모터의 절연 값이  $500M\Omega$  이상이 나와야 한다.)
  - 2) 절연 메가 테스터가 없을 경우 확인하는 방법
    - : 일반 전압 측정기로 모터 와이어(Wire)와 배터리(Battery) B- 또는 B+를 측정하여 전압이 발생되지 않을 경우에는 절연상태가 양호함. 단, 전압이  $\pm 1V$  이상 발생시에는 모터를 분리하여 청소하시기 바랍니다.

**7-16. 16 번 깜박일 때(E16): Motor Short Error (모터 쇼트 에러)**

: Motor에 순간적으로 전류가 200A이상 발생할 경우. (MINI60S는 120A이상)

- 원인1: 처음 설치할 경우에는 배선도를 참조하여 오배선 여부 확인한다.
- 원인2: Motor Coil을 확인하여 탈색 또는 쇼트가 되어있는지 확인한다.
- 원인3: 구동 Motor 사양을 초과하여 사용할 경우 (1KW이상 사용시 에러)
- 원인4: 차량의 적재 중량을 초과하여 운행할 경우
- 원인5: 기구적으로 간섭 여부 확인한다.
- 모터(Motor) 점검
  - 1) 모터의 절연파괴.(모터의 절연 값이  $500M\Omega$  이상이 나와야 한다.)
  - 2) 절연 메가 테스터가 없을 경우 확인하는 방법
    - : 일반 전압 측정기로 모터 와이어(Wire)와 배터리(Battery) B- 또는 B+를 측정하여 전압이 발생되지 않을 경우에는 절연상태가 양호함. 단, 전압이  $\pm 1V$  이상 발생시에는 모터를 분리하여 청소하시기 바랍니다.

## 8. MINI DRIVE Checker 사용 방법

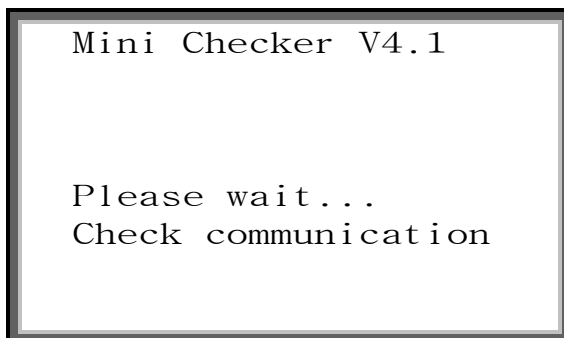
- . 전원 : 5V (외부입력시 5 V 사용)
- . 구성 : 각 메인(MAIN) 화면과 7 개의 모드(MODE)로 구분.
  - 모드 버튼을 사용하여 각 모드의 변경이 이루어집니다.
  - 각 모드의 점검 또는 항목 변경은 업(UP), 다운(DOWN) 버튼을 이용합니다.
  - 파라미터를 수정할 경우에는 세트(SET) 버튼을 이용합니다.

### 8-1. 주행 모드 확인 및 변경 --- 각종 시스템에 사용되는 파라미터 확인과 변경

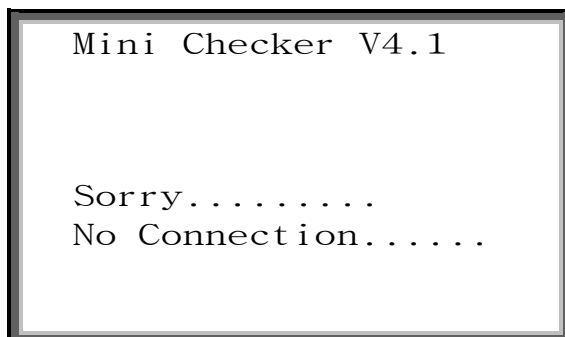
- . 항목 이동은 업(UP) 또는 다운(DOWN) 버튼 사용.
- . 파라미터 변경은 세트(SET) 버튼 사용.
- . 파라미터 변경할 경우, 수치 변환은 업(UP) 또는 다운(DOWN) 버튼 사용.
- . 파라미터 변경할 경우, 수치 변환 후 저장은 세트(SET) 버튼 사용.
- . 어느 모드에서든 MODE 버튼을 누르면 다음 모드로 넘어가게 됩니다.
- . 주행 모터가 정지된 상태에서만 저장이 가능함.

### 8-2. MINI Drive 와 Checker 연결 초기 화면

#### 1) 초기 화면



#### 2) 통신 에러 화면



\* 전압 키 스위치를 다시 Off/On 하여 계속 발생시에는 A/S 의뢰한다.

### 3) 통신 연결 양호 화면 & 모드 초기 화면

```

Mini Checker V4.1
0.Error History Dis
=>1.Analog Display
   2.Switch Disp/Setup
   3.Parameter Setup
   4.All Data Reading
   5.All Data Writing
   6.Drive Type Setup
    
```

0.Error History Display: 에러 히스토리 모드 (9 번항 참조-48 페이지)

1.Analog Display: 아날로그 표시 모드

2.Digital Disp/Setup: 스위치 입력 표시 / 스위치 액티브 타입 설정 모드

3.Parameter Setup: 파라미터 설정 모드

4.All Data Reading: MINI DRIVE 에서 데이터 읽기 모드

5.All Data Writing: 저장된 데이터를 MINI DRIVE 로 쓰기 모드

6.Drive Type Setup: 드라이브 타입을 설정한다(EV Type/Stacker Type/AGV Type)

\* “UP/DOWN 버튼으로 원하는 모드로 이동후 “MODE” 버튼을 누른다.

### 8-3. 아날로그 표시 화면 (모드 1 화면)

Limit 사용 안 함

/

Limit 사용함

Mini110s24 EV_Ver:6.1	Mini110s24 EV_Ver:6.1
Batt.Level: 100.0[%]	Batt.Level: 100.0[%]
Motor PWM : 96.0[%]	Motor PWM : 96.0[%]
Accel Volt: 4.80[V]	Accel Volt: 4.80[V]
Key Volt : 24.0[V]	Limit Duty: 0.0[%]
Cap Volt : 24.0[V]	Key/B+ : 24.0/24.0[V]
M-Current : 10[A]	M-Current : 10[A]
H-S Temp : 25.0[C]	H-S Temp : 25.0[C]

1. Mini110s24 : MINI 드라이브 모델 표시

1-1. EV\_Ver:6.1 : 드라이브 타입(운반차 타입) 및 버전 표시

1-2. Stacker6.1 : 드라이브 타입(스태커 타입) 및 버전 표시

1-3. AGV\_Ver6.1 : 드라이브 타입(무인 운반차 타입) 및 버전 표시

2. Batt.Level : 배터리 잔존 용량 표시 (0 ~ 100.0 [%])

3. Motor PWM : 모터를 구동하는 PWM 표시 (0 ~ 96.0 [%])

4. Accel Volt : 액셀 센서 입력 전압값 표시 (0 ~ 5.0 [V])

5. Limit Duty :리미트 듀티 (모터를 구동하는 PWM Duty 최대값)표시 (0 ~ 100.0[%])

- [38] Speed Limit Fault 에서 “off” 설정시에는 “Limit Duty” 에서

“Limit Volt” 로 표시함 ( 0 ~ 5.00[V])

6. Key Volt(Key) : 컨트롤러(12 버전) 입력 전압 표시 (0 ~ 70.0 [V])

- 7. Cap Volt(B+) : 컨트롤러(BB+) 내부에 릴레이 출력 전압 표시 (0 ~ 70.0 [V])
- 8. M-Current : 모터에 흐르는 전류 표시 (0 ~ 226 [A])
- 9. H-S Temp : 컨트롤러 내부 방열판의 온도를 표시 ( 0.0 ~ 99.9[℃])

#### 8-4. 스위치 입력 표시 / 스위치 액티브 타입 설정 (Mode 2 화면)

##### 1. 스위치 입력 표시 화면

```

Mini110s24 EV_Ver:6.1
Display / Setup
Forward[O]/[Open ]
=>Reverse[X]/[Close]
Release[X]/[Close]
Brake [X]/[Close]
Turtle [X]/[Close]
Switch1 [Release]

```

- \* Display [O] 또는 [X] : 현재 스위치 입력상태를 표시함.
- \* Setup [Open] 또는 [Close] : 스위치 액티브 타입 설정상태를 표시함.
- Forward [ ] : 전진 스위치가 ON 될 경우 ‘[O]’ 표시되고 OFF 될 경우 ‘[X]’ 표시 한다. (후진 스위치가 OFF 될 경우에는 전진 스위치를 ON 으로 표시한다)
- Reverse [ ] : 후진 스위치가 ON 될 경우 ‘[O]’ 표시되고 OFF 될 경우 ‘[X]’ 표시 한다. (후진 스위치가 ON 될 경우에는 전진 스위치를 OFF 로 표시한다)
- Release [ ] : 릴리스 스위치가 ON 될 경우 ‘[O]’ 표시되고 OFF 될 경우 ‘[X]’ 표시 한다.
- \* 릴리스 기능 설명 : 차량을 수동으로 움직이도록 전기 브레이크를 구동한다.  
만일, 전/후진 구동중 또는 브레이크 스위치 ON 될 경우에는 릴리스 기능을 사용하지 못한다.
- Brake [ ] : 브레이크 스위치가 ON 될 경우 ‘[O]’ 표시되고 OFF 될 경우 ‘[X]’ 표시 한다.
- \* 브레이크 스위치 동작은 전/후진 구동중 또는 릴리스 스위치 기능 동작 중에도 최우선 순위로 긴급히 동작 한다.
- Turtle [ ] : 터틀 스위치가 ON 될 경우 ‘[O]’ 표시되고 OFF 될 경우 ‘[X]’ 표시 한다. (서행 운전을 하고자 할 때 사용.)
- \* 스택어 타입은 브레이크 스위치가 벨리 스위치로 전환되어 동작한다.
- Belly [ ] : 벨리 스위치가 ON 될 경우 ‘[O]’ 표시되고 OFF 될 경우 ‘[X]’ 표시 한다.
- 벨리 스위치 기능
  - 1. 위험상황이 발생될 경우에 벨리 스위치를 사용한다.

2. 전진중에 정지하고자 할 때 사용 ( “애머전시 스톱” 값에 의해 동작)
3. 후진 중에 긴급하게 전진방향으로 진행 할 때 사용  
( “벨리 온 타임” 과 “벨리 온 듀티” 값에 의해 동작)

## 2. 스위치 액티브 타입 설정

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1
  Display    / Setup
  Forward[O]/[Open ]
=>Reverse[X]/[Close]
  Release[X]/[Close]
  Brake  [X]/[Close]
  Turtle [X]/[Close]
  Switch1  [Release]
```

. 스위치 타입에 대한 참조 내용

- [Open ] : 스위치 동작시 B접점을 사용할 경우(두 접점이 연결되지 않음)
- [Close] : 스위치 동작시 A접점을 사용할 경우(두 접점이 연결됨)

. 스위치 액티브 타입 설정 방법은 “UP/DOWN” 버튼으로 원하는 항목으로 이동하고 “SET” 버튼을 누르면 아래와 같이 전환된다.

```
Switch Active Setup.
  Display    / Setup
  Forward[O]/[Open ]
=>Reverse[X]/[Close]
  Release[X]/[Close]
```

. Reverse(후진) 스위치 타입을 B접점(Open)으로 사용할 경우 예)

- “UP” 또는 “DOWN” 버튼을 1회 누르고 “SET” 버튼을 누르면 아래와 같이 저장된다. (Forward[전진] 스위치를 후진 스위치에 의해 자동으로 전환됨)

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1
  Display    / Setup
  Forward[X]/[Close]
=>Reverse[O]/[Open ]
  Release[X]/[Close]
```

. Release(릴리스),Brake(브레이크),Turtle(터틀) 스위치 타입 설정은 위 내용과 동일한 방법으로 설정한다. (스위치 액티브 타입 설정 방법 - 참조-)

\* 설정(저장)시 메시지 내용

- 정상적으로 저장될 경우 : Change OK!
- 비정상적인 경우 :
  - . 변경할 내용이 없을 경우 : No Change Data...
  - . “Traction Motor On...” 메시지가 표시될 경우에는 전/후진 구동 중이므로

저장되지 않는다. (구동을 멈추고 다시 수정한다.)

- . “Memory Error...” 메시지가 표시될 경우에는 메모리 에러이므로 전원 키 스위치를 다시 Off/On 하여 재시도 한다.  
(계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.)

### 3. 스위치 1 종류 설정 (포워드 또는 릴리스)

: 설정 방법은 “UP/DOWN” 버튼을 사용하여 “Switch1” 으로 이동하고 “SET” 버튼을 누른 다음 “UP/DOWN” 버튼을 사용하여 Forward(포워드)또는 Release(릴리스) 스위치를 선택한다. ( “SET” 버튼을 누른다)

\* 아래 그림은 Release(릴리스) 스위치를 선택한 화면.

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1
  Display   / Setup
Forward[O]/[Open ]
Reverse[X]/[Close]
Release[X]/[Close]
Brake  [X]/[Close]
Turtle [X]/[Close]
=>Switch1  [Release]
```

- Release(릴리스) 스위치로 설정 시에는 Forward(전진) 선택 스위치가 없음으로 Reverse(후진) 스위치에 의해 선택된다.

예 1) Reverse(후진) 스위치가 “ON” 이면 전진상태는 자동으로 “OFF” 상태가 된다

예 2) Reverse(후진) 스위치가 “OFF” 이면 전진상태는 자동으로 “ON” 상태가 된다

\* 아래 그림은 Forward(포워드) 스위치를 선택한 화면.

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1
  Display   / Setup

Reverse[X]/[Close]
Forward[X]/[Close]
Brake  [X]/[Close]
Turtle [X]/[Close]
=>Switch1  [Forward]
```

- 중립 브레이크 상태는 Reverse(후진)와 Forward(전진) 스위치 두 가지가 “OFF” 상태이거나 또는 Reverse(후진)와 Forward(전진) 스위치 두 가지가 “ON” 일 경우.
- 모터가 구동 중에 중립 브레이크 상태가 될 경우에는 뉴트럴 스톱 타임 ([35]Neutral Stop Time)에 의해 모터가 긴급히 정지된다.

### 8-5. 파라미터(Parameter) 항목별 설정 범위표(MINI110S24 기준)

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	배터리 엠프티 레벨(Batt Empty Level)	20.4	18.0	23.9	0.1	[V]
2	배터리 풀 레벨(Batt Full Level)	24.4	24.0	30.1	0.1	[V]
3	배터리 리셋 레벨 (Batt Reset Level)	24.6	24.0	31.0	0.1	[V]
4	포워드 액셀 인크리먼트 스텝1(For Accel Inc St1)	1.5	0.2	10.0	0.1	[Sec]
5	포워드 액셀 인크리먼트 스텝2(For Accel Inc St2)	3.0	0.2	10.0	0.1	[Sec]
6	포워드 액셀 디크리먼트 스텝1(For Accel Dec St1)	0.6	0.2	10.0	0.1	[Sec]
7	포워드 액셀 디크리먼트 스텝2(For Accel Dec St2)	0.6	0.2	10.0	0.1	[Sec]
8	리버스 액셀 인크리먼트 스텝1(Rev Accel Inc St1)	1.5	0.2	10.0	0.1	[Sec]
9	리버스 액셀 인크리먼트 스텝2(Rev Accel Inc St2)	3.0	0.2	10.0	0.1	[Sec]
10	리버스 액셀 디크리먼트 스텝1(Rev Accel Dec St1)	0.6	0.2	10.0	0.1	[Sec]
11	리버스 액셀 디크리먼트 스텝2(Rev Accel Dec St2)	0.6	0.2	10.0	0.1	[Sec]
12	스텝1-스텝2 듀티(Step1-Step2 Duty)	50	20	70	1	[%]
13	포워드 맥스 스피드 (Forward Max Speed)	100	20	100	1	[%]
14	리버스 맥스 스피드 (Reverse Max Speed)	100	20	100	1	[%]
15	백혼 평선(B/Horn Function) OFF, ON, BDI, OFF&BDI	OFF				4가지
16	마그네트 브레이크 폴트 (M/C Brake Fault) OFF, ON, AUTO	ON				3가지
17	스타트 스피드 듀티(Start Speed Duty)	0	0	10	1	[%]
18	에머전시 스톱(Emergency Stop)	0.5	0.2	5.0	0.1	[Sec]
19	하이 페달 폴트 (High Pedal Fault)	ON	OFF	ON		
20	페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt)	1.00	0.20	2.50	0.01	[V]
21	페달 풀 볼트(Pedal Full Volt)	4.00	2.50	4.80	0.01	[V]
22	스피드 스케일 볼트(Speed Scale Volt)	24	20	31	1	[V]
23	오토매틱 스피드 스케일 (Auto Speed Scale)	OFF	OFF	ON		
24	브레이크 딜레이 타임(Brake Delay Time)	0.2	0.0	5.0	0.1	[Sec]
25	모터 맥스 커런트 (Motor Max Current)	100	10	110	1	[A]
26	머신 브레이크 온(Machine Brake On.)	OFF	OFF	ON		
27	터틀 맥스 스피드 (Turtle Max Speed)	50	10	90	1	[%]
28	세이프티 오프 타임 (Safety Off Time)	30	0	60	1	[Min]
29	벨리 온 타임 (Belly On Time)	1.0	0.1	2.0	0.1	[Sec]
30	벨리 온 듀티 (Belly On Duty)	25	1	50	1	[%]
31	슬로프 루트 드라이브(Slope Route Drive)	0	0	20	1	
32	힐 루트 드라이브 (Hill Route Drive)	50	0	90	1	[A]
33	악셀 페달 타입 (Accel Pedal Type) Normal, Center0,1, Inverted	Normal				4가지
34	악셀 리미트 오버 (Accel Limit Over)Error, OFF, Brake, Neutral	Error				4가지
35	뉴트럴 스톱 타임 (Neutral Stop Time)	1.0	0.2	10.0	0.1	[Sec]
36	드라이브 모터 타입 (Drive Motor Type)	2	0	4	1	5가지
37	로우 배터리 볼트 (Low Battery Volt)	16.0	14.0	23.0	0.1	[V]
38	스피드 리미트 폴트(Speed Limit Fault) OFF, Normal, Pedal	OFF				3가지
39	이엠 브레이크 온 볼트 (EM Brake On Volt)	24	5	61	1	[V]
40	비די아이 로우 퍼센트 (BDI Low Percent)	20	0	99	1	[%]

- \* 구동 중에 파라미터를 설정할 경우 DRIVE MOTOR ON 이 발생하며 저장이 되지 않습니다.
- \* 29,30 번 내용은 스택터 타입만 적용된다.
- \* 드라이브 타입을 무인 운반차(AGV)로 선택시 4~11 번, 18 번항은 최소값이 “0” 까지 설정이 가능하고 스텝 값은 0.01[Sec]로 조정이 가능하다.



\* MINI110S12 예)

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	배터리 엠프티 레벨(Batt Empty Level)	10.2	9.5	11.9	0.1	[V]
2	배터리 풀 레벨(Batt Full Level)	12.2	12.0	15.1	0.1	[V]
3	배터리 리셋 레벨 (Batt Reset Level)	12.3	12.0	16.0	0.1	[V]
22	스피드 스케일 볼트(Speed Scale Volt)	12	10	16	1	[V]
37	로우 배터리 볼트 (Low Battery Volt)	9.5	9.0	11.0	0.1	[V]
39	이엠 브레이크 온 볼트(EM Brake On Volt)	12	5	61	1	[V]

\* MINI110S36 예)

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	배터리 엠프티 레벨(Batt Empty Level)	30.6	27.0	35.9	0.1	[V]
2	배터리 풀 레벨(Batt Full Level)	36.5	36.0	45.1	0.1	[V]
3	배터리 리셋 레벨 (Batt Reset Level)	36.9	36.0	46.0	0.1	[V]
22	스피드 스케일 볼트(Speed Scale Volt)	36	30	46	1	[V]
37	로우 배터리 볼트 (Low Battery Volt)	24.0	20.0	35.0	0.1	[V]
39	이엠 브레이크 온 볼트(EM Brake On Volt)	36	5	61	1	[V]

\* MINI110S48 예)

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
1	배터리 엠프티 레벨(Batt Empty Level)	40.8	36.0	47.9	0.1	[V]
2	배터리 풀 레벨(Batt Full Level)	48.7	48.0	60.1	0.1	[V]
3	배터리 리셋 레벨 (Batt Reset Level)	49.2	48.0	61.0	0.1	[V]
22	스피드 스케일 볼트(Speed Scale Volt)	48	40	61	1	[V]
37	로우 배터리 볼트 (Low Battery Volt)	36.0	30.0	47.0	0.1	[V]
39	이엠 브레이크 온 볼트(EM Brake On Volt)	48	5	61	1	[V]

\* MINI60Sxx 예)

번호	파라미터 명	기본값	최소값	최대값	스텝	단위
25	모터 맥스 커런트 (Motor Max Current)	50	10	60	1	[A]
32	힐 루트 드라이브 (Hill Route Drive)	30	0	50	1	[A]

## 8-6. 파라미터(Parameter) 설정 화면 (Mode 3 화면)

8-6-1. 배터리 엠프티 레벨(Batt Empty Level)=>(설정 범위: 18.0 ~ 23.9[V])

\* 12V 용=>(9.5~11.9[V]), 36V 용=>(27.0~35.9[V]), 48V 용=>(36.0~47.9[V])

[1] Batt Empty Level  
Old Val: [ 20.4][ V ]

\* 초기 화면에서 “UP/DOWN” 버튼을 사용하여 “3.Parameter Setup” 항목을 선택후 “MODE” 버튼을 누른다. (40 가지 항목)

- . 배터리가 방전시 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 카다로그를 참조 후 수치를 설정 바람.
- . 현재 사용하는 배터리의 방전 전압입니다.
- . 설정 값을 수정하고자 할 때에는 “SET” 버튼을 1 회 누른다. (아래 그림)

[1] Batt Empty Level  
Old Val: [ 20.4][ V ]  
New Val: [ 20.4][ V ]

- . 원하는 설정 값을 “UP/DOWN” 버튼으로 수치를 수정한다. (아래 그림)

예) 21V 로 수정할 경우 : “UP” 버튼을 6 회 누른다.

[1] Batt Empty Level  
Old Val: [ 20.4][ V ]  
New Val: [ 21.0][ V ]

\* 전 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 1 회 누른다.

\* 모드 초기 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 2 회 누른다.

- . “SET” 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 “Change OK!” 메시지가 표시될 경우에는 정상적으로 수정 값이 저장됨.

[1] Batt Empty Level  
Old Val: [ 20.4][ V ]  
New Val: [ 21.0][ V ]  
Change OK!

1 초후 아래 그림으로 전환된다.

Parameter Setup.  
Up = Previous Menu  
Down = Next Menu  
Set = Para Modify  
[1] Batt Empty Level  
Old Val: [ 21.0][ V ]

\* “UP/DOWN” 버튼으로 원하는 파라미터 항목을 전환한다.

- 비정상일 경우

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

#### 8-6-2. 배터리 풀 레벨(Batt Full Level) =>(설정 범위: 24.0 ~ 30.1[V])

\* 12V 용=>(12.0~15.1[V]), 36V 용=>(36.0~45.1[V]), 48V 용=>(48.0~60.1[V])

[2] Batt Full Level  
Old Val: [ 25.0][ V ]

\* 초기 화면에서 “UP/DOWN” 버튼을 사용하여 “3.Parameter Setup” 항목을 선택후 “MODE” 버튼을 누른다.

- 배터리가 만충전시 나타내는 최대전압.
- 배터리의 충전 상태를 결정짓는 값.
- 수치를 너무 높게 설정하면 충전시간이 길어지고, 충전시 충전기나 배터리 상태에 따라 만충전 표시가 안될 수 있음.
- 배터리의 제조회사에 문의 또는 카다로그를 참조 후 수치를 설정 바람.
- 현재 사용하는 배터리의 완충 전압입니다.
- 설정 값을 수정하고자 할 때에는 “SET” 버튼을 1 회 누른다. (아래 그림)

[2] Batt Full Level  
Old Val: [ 25.0][ V ]  
New Val: [ 25.0][ V ]

· 원하는 설정 값을 “UP/DOWN” 버튼으로 수치를 수정한다. (아래 그림)

예) 25.5V 로 수정할 경우 : “UP” 버튼을 5 회 누른다.

[2] Batt Full Level  
Old Val: [ 25.0][ V ]  
New Val: [ 25.5][ V ]

\* 전 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 1 회 누른다.

\* 모드 초기 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 2 회 누른다.

- “SET” 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 “Change OK!” 메시지가 표시될 경우에는 정상적으로 수정 값이 저장됨.

[2] Batt Full Level  
Old Val: [ 25.0][ V ]

New Val: [ 25.5][ V ]  
Change OK!

1 초후 아래 그림으로 전환된다.

Parameter Setup.  
Up = Previous Menu  
Down = Next Menu  
Set = Para Modify  
[2] Batt Full Level  
Old Val: [ 25.5][ V ]

- \* “UP/DOWN” 버튼으로 원하는 파라미터 항목을 전환한다.
- 비정상일 경우
  - . “Traction Motor On...” 메시지가 표시될 경우에는 전/후진 구동 중이므로 저장되지 않는다. (구동을 멈추고 다시 수정한다.)
  - . “Memory Error...” 메시지가 표시될 경우에는 메모리 에러이므로 전원 키 스위치를 다시 Off/On 하여 재시도 한다.  
(계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.)

#### 8-6-3. 배터리 리셋 레벨 (Batt Reset Level) =>(설정 범위: 24.0 ~ 31.0[V])

- \* 12V 용=>(12.0~16.0[V]), 36V 용=>(36.0~46.0[V]), 48V 용=>(48.0~61.0[V])

[3] Batt Reset Level  
Old Val: [ 27.0][ V ]

- \* 초기 화면에서 “UP/DOWN” 버튼을 사용하여 “3.Parameter Setup” 항목을 선택후 “MODE” 버튼을 누른다.
- . 배터리 잔존 용량을 초기화하는 전압 (5 초간 배터리 리셋 전압을 유지 시에만 100%로 초기화 됨)
- . 설정 값을 수정하고자 할 때에는 “SET” 버튼을 1 회 누른다. (아래 그림)

[3] Batt Reset Level  
Old Val: [ 27.0][ V ]  
New Val: [ 27.0][ V ]

- . 원하는 설정 값을 “UP/DOWN” 버튼으로 수치를 수정한다. (아래 그림)  
예) 26.5V 로 수정할 경우 : “DOWN” 버튼을 5 회 누른다.

[3] Batt Reset Level  
Old Val: [ 27.0][ V ]  
New Val: [ 26.5][ V ]

- \* 전 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 1 회 누른다.
- \* 모드 초기 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 2 회 누른다.
- . “SET” 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 “Change OK!” 메시지가 표시될 경우에는 정상적으로 수정 값이 저장됨.

```
[3] Batt Reset Level
Old Val: [ 27.0][ V ]
New Val: [ 26.5][ V ]
Change OK.
```

1 초후 아래 그림으로 전환된다.

```
Parameter Setup.
Up    = Previous Menu
Down  = Next Menu
Set   = Para Modify
[3] Batt Reset Level
Old Val: [ 26.5][ V ]
```

- \* “UP/DOWN” 버튼으로 원하여 파라미터 항목을 전환한다.
- 비정상일 경우
  - . “Traction Motor On...” 메시지가 표시될 경우에는 전/후진 구동 중이므로 저장되지 않는다. (구동을 멈추고 다시 수정한다.)
  - . “Memory Error...” 메시지가 표시될 경우에는 메모리 에러이므로 전원 키 스위치를 다시 Off/On 하여 재시도 한다. (계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.)

#### 8-6-4. 포워드 악셀 인크리먼트 스텝 1(For Accel Inc St1)=>(설정 범위: 0.2~10.0[sec])

```
[4] For Accel Inc St1
Old Val: [ 1.5][Sec]
```

- . 전진 증가 스피드 시간 설정(스텝 1)
- . 차량의 스타트(Start) 속도를 정한다. (전진 출발 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 전진 증가 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 설정 값을 수정하고자 할 때에는 “SET” 버튼을 1 회 누른다. (아래 그림)

```
[4] For Accel Inc St1
Old Val: [ 1.5][Sec]
New Val: [ 1.5][Sec]
```

- . 원하는 설정 값을 “UP/DOWN” 버튼으로 수치를 수정한다. (아래 그림)  
예) 1.0 초로 수정할 경우 : “DOWN” 버튼을 5 회 누른다.

[4] For Accel Inc St1  
Old Val: [ 1.5][Sec]  
New Val: [ 1.0][Sec]

- \* 전 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 1회 누른다.
- \* 모드 초기 화면으로 되돌아가기 “MODE” 버튼을 2회 누른다.
- . “SET” 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 “Change OK!” 메시지가 표시될 경우에는 정상적으로 수정 값이 저장됨.  
(키 스위치를 다시 OFF/ON 할 필요 없이 바로 사용이 가능하다.)
- 비정상일 경우
- . “Traction Motor On...” 메시지가 표시될 경우에는 전/후진 구동 중이므로 저장되지 않는다. (구동을 멈추고 다시 수정한다.)
- . “Memory Error...” 메시지가 표시될 경우에는 메모리 에러이므로 전원 키 스위치를 다시 Off/On 하여 재시도 한다.  
(계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.)

[4] For Accel Inc St1  
Old Val: [ 1.5][Sec]  
New Val: [ 1.0][Sec]  
Change OK.

1초후 아래 그림으로 전환된다.

Parameter Setup.  
Up = Previous Menu  
Down = Next Menu  
Set = Para Modify  
[4] For Accel Inc St1  
Old Val: [ 1.0][Sec]

- \* “UP/DOWN” 버튼으로 원하여 파라미터 항목을 전환한다.

**\* 전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법**

**1) 전진 출발 속도 계산식(증가 속도)**

$$1 \text{ START} = \text{Duty}/100 * \text{FAI Step1}$$

$$2 \text{ START} = (100-\text{Duty})/100 * \text{FAI Step2}$$

$$\text{Forward Total Start Time} = 1 \text{ START} + 2 \text{ START}$$

**\* 생략 용어**

$$\cdot \text{Forward Accel Increment Step1} = \text{FAI Step1}$$

$$\cdot \text{Forward Accel Increment Step2} = \text{FAI Step2}$$

$$\cdot \text{Step to Step Duty} = \text{Duty}$$

**2) 후진 출발 속도 계산식(증가 속도)**

$$1 \text{ START} = \text{Duty}/100 * \text{RAI Step1}$$

$$2 \text{ START} = (100-\text{Duty})/100 * \text{RAI Step2}$$

$$\text{Reverse Total Start Time} = 1 \text{ START} + 2 \text{ START}$$

**\* 생략 용어**

$$\cdot \text{Reverse Accel Increment Step1} = \text{RAI Step1}$$

$$\cdot \text{Reverse Accel Increment Step2} = \text{RAI Step2}$$

$$\cdot \text{Step to Step Duty} = \text{Duty}$$

**3) 전진 정지 속도 계산식(감소 속도)**

$$1 \text{ START} = \text{Duty}/100 * \text{FDI Step1}$$

$$2 \text{ START} = (100-\text{Duty})/100 * \text{FDI Step2}$$

$$\text{Forward Total Start Time} = 1 \text{ START} + 2 \text{ START}$$

**\* 생략 용어**

$$\cdot \text{Forward Accel Decrement Step1} = \text{FDI Step1}$$

$$\cdot \text{Forward Accel Decrement Step2} = \text{FDI Step2}$$

$$\cdot \text{Step to Step Duty} = \text{Duty}$$

**4) 후진 정지 속도 계산식(감소 속도)**

$$1 \text{ START} = \text{Duty}/100 * \text{RDI Step1}$$

$$2 \text{ START} = (100-\text{Duty})/100 * \text{RDI Step2}$$

$$\text{Reverse Total Start Time} = 1 \text{ START} + 2 \text{ START}$$

**\* 생략 용어**

$$\cdot \text{Reverse Accel Decrement Step1} = \text{RDI Step1}$$

$$\cdot \text{Reverse Accel Decrement Step2} = \text{RDI Step2}$$

$$\cdot \text{Step to Step Duty} = \text{Duty}$$

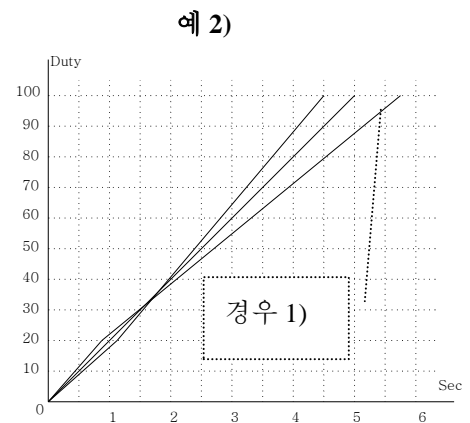
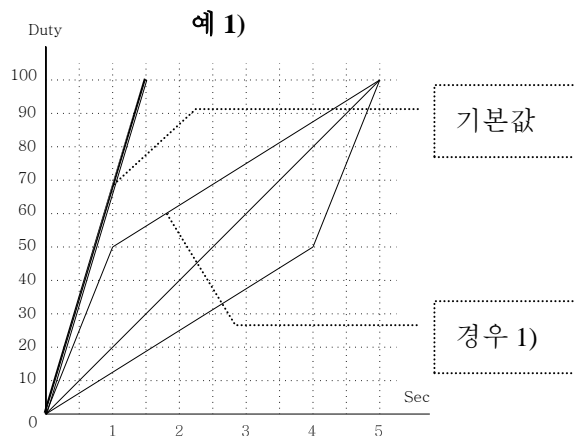
예 1) Duty 값을 50%로 고정하고 Step1, Step2 를 이용하여 출발 속도를 조정하는 것입니다.

경우 1) Step1 = 2[sec] , Step2 = 8[sec] , Duty = 50%

$$1 \text{ START} = 50 / 100 * 2 = 1[\text{sec}]$$

$$2 \text{ START} = (100-50) / 100 * 8 = 4[\text{sec}]$$

- 위와 같이 Duty 값을 50%로 맞추고 Step1, Step2 를 변화시키면 구동 펄스폭이 50%를 전/후진으로 스타트가 빨라졌다 느려졌다 합니다.



예 2) 다음 설명은 Duty 값을 20%로 조정하고 Step1, Step2 를 아래와 같이 조정 하였을 때 입니다.

경우 2) Step1 = 4[sec] , Step2 = 6[sec] , Duty = 20%

$$1 \text{ START} = 20 / 100 * 4 = 0.8[\text{sec}]$$

$$2 \text{ START} = (100 - 20) / 100 * 6 = 4.8[\text{sec}]$$

- \* 위와 같이 Duty 값도 고정하고 Step1, Step2 를 조정하면 구동 펄스 폭이 변하게 됩니다 따라서 스타트가 빨라졌다 느려졌다 합니다.
- \* 스타트를 정밀하게 작업하시는 분들은 스텝(Step)1 을 스텝(Step)2 보다 더 빠르게(작게) 조정하시고 스타트를 빠르게 작업하시는 분들은 스텝 1 를 스텝 2 보다 더 크게 조정하여 사용 하시기 바랍니다.
- \* 스텝 1 과 스텝 2 그리고 듀티 값에 의해 연계동작을 하므로 위의 내용을 읽고 숙지 하신 후 적당한 설정 값으로 조정하여 사용하시기 바랍니다.



8-6-5. 포워드 악셀 인크리먼트 스텝 2(For Accel Inc St2)=>(설정 범위: 0.2~10.0[sec])

[5] For Accel Inc St2  
Old Val: [ 3.0][Sec]

- . 전진 증가 스피드 시간 설정(스텝 2)
- . 차량의 스타트(Start) 속도를 정한다. (전진 출발 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 전진 증가 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-6. 포워드 악셀 디크리먼트 스텝 1(For Accel Dec St1)=>(설정 범위: 0.2~10.0[sec])

[6] For Accel Dec St1  
Old Val: [ 0.6][Sec]

- . 전진 정지 또는 감소 스피드 시간 설정(스텝 1)
- . 차량의 정지(Stop) 속도를 정한다. (전진 감소 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 전진 감소 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-7. 포워드 악셀 디크리먼트 스텝 2(For Accel Dec St2)=>(설정 범위: 0.2~10.0[sec])

[7] For Accel Dec St2  
Old Val: [ 0.6][Sec]

- . 전진 정지 또는 감소 스피드 시간 설정(스텝 2)
- . 차량의 정지(Stop) 속도를 정한다. (전진 감소 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 전진 감소 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-8. 리버스 악셀 인크리먼트 스텝 1(Rev Accel Inc St1)=>(설정 범위: 0.2~10.0[sec])

[8] Rev Accel Inc St1  
Old Val: [ 3.0][Sec]

- . 후진 증가 스피드 시간 설정(스텝 1)
- . 차량의 스타트(Start) 속도를 정한다. (후진 출발 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 후진 증가 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해

정해진다.

- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-9. 리버스 액셀 인크리먼트 스텝 2(Rev Accel Inc St2)=>(설정 범위: 0.2~10.0[sec])

[9] Rev Accel Inc St2  
Old Val: [ 3.0][Sec]

- . 후진 증가 스피드 시간 설정(스텝 2)
- . 차량의 스타트(Start) 속도를 정한다. (후진 출발 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 후진 증가 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-10. 리버스 액셀 디크리먼트 스텝 1(Rev Accel Dec St1)=>(설정범위: 0.2~10.0[sec])

[10]Rev Accel Dec St1  
Old Val: [ 0.6][Sec]

- . 후진 정지 또는 감소 스피드 시간 설정(스텝 1)
- . 차량의 정지(Stop) 속도를 정한다. (후진 감소 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 후진 감소 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-11. 리버스 액셀 디크리먼트 스텝 2(Rev Accel Dec St2)=>(설정범위: 0.2~10.0[sec])

[11]Rev Accel Dec St2  
Old Val: [ 0.6][Sec]

- . 후진 정지 또는 감소 스피드 시간 설정(스텝 2)
- . 차량의 정지(Stop) 속도를 정한다. (후진 감소 속도를 빠르게 또는 느리게)
- . 후진 감소 속도는 스텝(Step)1 과 스텝 2 그리고 듀티(Duty)에 의해 정해진다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-12. 스텝 1-스텝 2 듀티(Step1-Step2 Duty) =>(설정 범위: 20 ~ 70[%])

[12]Step1-Step2 Duty  
Old Val: [ 50][ % ]

- . 스텝 1 구간과 스텝 2 구간으로 이루어 진다.
- . 현재 화면은 스텝 1 만 설정하고 스텝 2 는 아래 식과 같다.  
\* 스텝 2 = 100% - 스텝 1
- . 출발/정지 속도를 어느 구간에서 빠르게/느리게 할 것인지 설정한다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- . 적용 방법 및 계산식을 “전/후진 출발(증가) 및 정지(감소) 속도 설정하는 방법” 31~32 페이지를 참조한다.

8-6-13. 포워드 맥스 스피드 (Forward Max Speed) =>(설정 범위: 20 ~ 100[%])

[13]Forward Max Speed  
Old Val: [ 100][ % ]

- . 전진 최대 제한 속도 설정
- . 페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt)와 페달 풀 볼트(Pedal Full Volt) 그리고 실제 악셀 값에 의해 정해진다.
- . 악셀 값을 가변하여 원하는 제한 속도로 유지하고 아날로그 화면(아래그림)에서 표시 되는 “Motor PWM” 값을 숙지하여 포워드 맥스 스피드(Forward Max Speed) 값을 수정한다.

Mini110s24 EV\_Ver:6.1  
Batt.Level: 100.0[%]  
Motor PWM : 96.0[%]  
Accel Volt: 4.80[V]  
Key Volt : 24.0[V]  
Cap Volt : 24.0[V]  
M-Current : 10[A]  
H-S Temp : 25.0[C]

- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-14. 리버스 맥스 스피드 (Reverse Max Speed) =>(설정 범위: 20 ~ 100[%])

[14]Reverse Max Speed  
Old Val: [ 100][ % ]

- . 후진 최대 제한 속도 설정
- . 페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt)와 페달 풀 볼트(Pedal Full Volt) 그리고 실제 악셀 값에 의해 정해진다.
- . 악셀 값을 가변하여 원하는 제한 속도로 유지하고 아날로그 화면(아래그림)에서

표시 되는 “Motor PWM” 값을 숙지하여 리버스 맥스 스피드 (Reverse Max Speed) 값을 수정한다.

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1
Batt.Level: 100.0[%]
Motor PWM : 96.0[%]
Accel Volt: 4.80[V]
Key Volt : 24.0[V]
Cap Volt : 24.0[V]
M-Current : 10[A]
H-S Temp : 25.0[C]
```

. 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-15. 백혼 평션(B/Horn Function)

```
[15] B/Horn Function
Old Val: [ OFF ]
```

- . 차량이 후진시 경고음 또는 배터리의 방전상태를 알리는 알람 기능
- . 컨트롤러 7번핀을 사용하여 “Back horn- or BDI Alarm” 연결한다.
  - B/Horn Function “ON” 설정 : 연속적으로 경고음 발생한다.
  - “OFF” 설정 : 주기적으로 경고음 발생한다. (1 초 주기)
  - “BDI” 설정 : “[40]BDI Low Percent” 값에 의해 배터리 방전상태를 알려준다.
  - “OFF&BDI” 설정 : “OFF” 기능과 “BDI” 기능을 2 가지다 사용한다.

평상시에서 Back horn 기능으로 구동하고 배터리 전원이 낮을 경우에는  
“[40]BDI Low Percent” 값에 의해 배터리 방전상태를 알려준다.

. 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-16. 마그네트 브레이크 폴트 (M/C Brake Fault)

```
[16] M/C Brake Fault
Old Val: [ ON ]
```

- . 전기 브레이크상태 여부를 설정하는 항목이다.
  - M/C Brake Fault “ON” 설정: 전/후진 구동시 전기 브레이크상태를 확인후 정상이면 구동하고 만일, 비정상일 경우에는 Status Lamp 또는 LED 가 9 회 깜박거린다.
    - \* 에러 코드 : E09 Brake coil error (브레이크 코일 에러)
    - \* 컨트롤러 17,18 번핀(E-Brake+, E-Brake-)을 사용하여 연결한다.
  - M/C Brake Fault “OFF” 설정: 브레이크상태를 확인하지 않고 구동한다.
    - \* 전기 브레이크가 없을 경우에만 “OFF” 로 설정한다. 만일, 전기 브레이크가 있는 상태에서 “OFF” 로 설정할 경우에는 에러시 확인할 수 없는 관계로 컨트롤러 또는 구동 모터에 심각한 문제가 발생 될 수 있다.

- M/C Brake Fault “AUTO” 설정: “ON” 설정과 동일한 조건으로 검출하고 에러 원인 제거후 재 구동이 기능하다 (주행시에는 전류와 연동하여 에러 검출함)
- \* 에러 발생 경우 : 전기 브레이크 연결을 하지 않았을 경우 또는 오배선 될 경우 또는 전기 브레이크가 불량일 경우에는 구동 모터의 과전류가 흐른다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-17. 스타트 스피드 듀티(Start Speed Duty) =>(설정 범위: 0 ~ 10[%])

[17] Start Speed Duty  
Old Val: [ 0 ][ % ]

- . 악셀 스타트 값을 설정한다.
- . 전/후진 출발 스타트를 빠르게 설정할 때 사용한다.
- . 스타트 스피드 듀티(Start Speed Duty) 설정 값이 “0” 이면 사용하지 않음.
- . 스타트 스피드 듀티(Start Speed Duty) 설정 값이 “10” 이면 최대 빠르게 설정.
- . 입력 악셀 값이 설정된 페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt)값과 동일할 때 적용되고 설정된 스타트 스피드 듀티(Start Speed Duty)값이 실제 가변폭 보다 클 경우만 설정된 스타트 스피드 듀티값이 적용된다.
- . 그렇지 않으면 실제 가변폭 만큼 적용된다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-18. 애머전시 스톱(Emergency Stop) =>(설정 범위: 0.2 ~ 5.0[sec])

[18] Emergency Stop  
Old Val: [ 0.5 ][ Sec ]

- . 차량을 전/후진 중에 긴급히 정지하고자 할 때 사용한다.
- . 애머전시 스톱 시간이 작으면 급격하게 정지하고 만일, 클 경우에는 차량이 서서히 정지한다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-19. 하이 페달 폴트 (High Pedal Fault)

[19] High Pedal Fault  
Old Val: [ ON ]

- . 전압 키 스위치 “ON” 과 동시 입력 악셀상태 여부를 설정하는 항목이다.
- . High Pedal Fault “ON” 설정 : 초기 입력된 악셀 값이 페달 제로 볼트보다 + 10% 이상 클 경우에는 에러 표시한다.
- \* 에러 조치는 “7-5” 번 항목 참조 한다. Status Lamp 또는 LED 가 5 회 깜박거린다. (E05: High pedal input - 하이 페달 인풋)
- . High Pedal Fault “OFF” 설정 : 초기 입력된 악셀 값을 확인하지 않고

페달 제로 볼트보다 악셀 값이 클 경우에는 전진 또는 후진으로 구동하므로  
안전성이 떨어진다. (위험성이 있다)

- 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-20. 페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt) =>(설정 범위: 0.20 ~ 2.50[V])

[20] Pedal Zero Volt  
Old Val: [ 1.00][ V ]

- 악셀 페달 최소 값을 설정한다.
- 여러가지 종류의 가속기들을 사용할 수 있습니다. 즉, 전기방식(저항식, 전압식, 전위차식)과 전자방식 등이 가능하다.
- 악셀을 가변 하기 전에 입력 전압을 확인하여 입력 전압보다 페달 제로 볼트를 약 10%정도 높게 설정하는 게 안전하다. 그렇지 않으면 주변 환경에 따라 입력 악셀 값이 변할 경우에는 악셀을 가변 하지 않아도 전진 또는 후진 될 우려가 된다.
- 사용하지 않을 경우에는 반드시 전압 키 스위치를 “OFF” 한다.
- 페달 풀 볼트(Pedal Full Volt) 설정 값과 연동된다.
- 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-21. 페달 풀 볼트(Pedal Full Volt) =>(설정 범위: 2.50 ~ 4.80[V])

[21] Pedal Full Volt  
Old Val: [ 4.00][ V ]

- 악셀 페달 최대 값을 설정한다.
- 최소 값(Pedal Zero Volt)과 최고 값(Pedal Full Volt)에 차이는 2.0V 이상으로 설정하는 게 차량의 속도를 가변 하기가 좋다. 그렇지 않으면 차량의 속도를 세밀 조정하기 어렵다.
- 사용하지 않을 경우에는 반드시 전압 키 스위치를 “OFF” 한다.
- 페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt) 설정 값과 연동된다.
- 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-22. 스피드 스케일 볼트(Speed Scale Volt) =>(설정 범위: 20 ~ 28[V])

\* 12V 용=>(12.0~15.0[V]), 36V 용=>(30.0~42.0[V]), 48V 용=>(40.0~56.0[V])

[22] Speed Scale Volt  
Old Val: [ 24][ V ]

- 구동 모터에 흐르는 최대 전압을 정의한다.
- 스피드 스케일 볼트 적용은 오토매틱 스피드 스케일 “ON” 으로 설정되어야만 한다.
- 완충전 전압보다 작게 설정하고 방전 전압보다 높게 설정하는 게 좋다.

- 배터리 전압이 스피드 스케일 볼트보다 작을 경우에는 최대 전압만큼 구동 모터에 전압이 가해진다. (최대 전압= 배터리 전압 \* 96%)
- 배터리 전압이 스피드 스케일 볼트보다 클 경우에는 배터리 전압 96%이하로 구동 모터에 전압이 가해진다. (스피드 스케일 볼트 유지)
- 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-23. 오토매틱 스피드 스케일 (Auto Speed Scale)

[23] Auto Speed Scale  
Old Val: [ ON ]

- 구동 모터에 흐르는 최대 전압을 정의한다.
- Auto Speed Scale “ON” 설정 :
  - 배터리 전압이 스피드 스케일 볼트보다 작을 경우에는 배터리 최대 전압만큼 구동 모터에 전압이 가해진다. (최대 전압= 배터리 전압 \* 96%)
  - 배터리 전압이 스피드 스케일 볼트보다 클 경우에는 배터리 전압 96%이하로 구동 모터에 전압이 가해진다. (스피드 스케일 볼트 유지)
- Auto Speed Scale “OFF” 설정 :
  - 구동 모터에 흐르는 배터리 최대 전압은 배터리 전압에 96%로 구동 모터에 전압이 가해진다. (최대 전압= 배터리 전압 \* 96%)
- 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-24. 브레이크 딜레이 타임(Brake Delay Time) =>(설정 범위: 0.0 ~ 5.0[sec])

[24] Brake Delay Time  
Old Val: [ 0.2 ][Sec]

- 전/후진 구동하고 정지시 전기 브레이크 지연 시간 설정.
- 전기 브레이크 특성에 따라 지연 시간을 설정한다.
- 전기 브레이크 지연 시간을 “0” 으로 설정할 경우에는 전기 브레이크 특성에 따라 모타가 멈추지 않은 상태에서 전기 브레이크를 급하게 작동 시에는 마찰로 인하여 전기 브레이크가 마모되어 내구성이 떨어진다.
- 전기 브레이크 지연 시간을 “5.0” 으로 설정할 경우에는 전기 브레이크 특성에 따라 언덕에서 밀림 현상이 발생할 우려가 있다.
- 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-25. 모터 맥스 커런트 (Motor Max Current) =>(설정 범위: 10 ~ 110[A])

[25] Motor Max Current  
Old Val: [ 100 ][ A ]

- 구동 모터에 흐르는 최대치 전류 값을 설정한다.



. 최대 정격 전류

- 15초간 유지 : Motor Max Current \* 100 %
- 60초간 유지 : Motor Max Current \* 75 %
- 60분간 유지 : Motor Max Current \* 35 %

. 모터 용량에 따라 최대치 전류를 설정한다.

예제) 구동 모터(300W/24V)를 2개 연결할 경우

$$1. 25[A] = (300[W] / 24[V]) * 2[개]$$

예 1) 최대 Motor Max Current 설정 :  $71.4[A] = 25[A] / 35\%$

- 30초간 유지 : 72[A]
- 60초간 유지 : 54[A]
- 60분간 유지 : 25[A]

예 2) 권장 Motor Max Current 설정 :  $50[A] = 25[A] / 50\%$

- 30초간 유지 : 50[A]
- 60초간 유지 : 37~38[A]
- 60분간 유지 : 17~18[A]

. 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

**\* 주의 사항**

- 모터 용량보다 최대치 전류를 크게 설정할 경우에는 모터에 과전류로 인하여 모터 소손 및 컨트롤러내부에 구동 회로 부품이 소손될 우려가 크다.
- 모터 용량보다 최대치 전류가 너무 작으면 “Over Current” 에러가 자주 발생될 우려가 있다.

**8-6-26. 머신 브레이크 온(Machine Brake On.)**

[26]Machine Brake On.  
Old Val: [ OFF ]

- . 구동 모터를 정지하는 기계적 브레이크를 사용 할 경우에는 “ON” 으로 설정하고 브레이크 스위치를 필히 사용한다.
- . 만일, 그렇지 않고 사용시에는 MINI DRIVE 내구성 또는 불량 될 우려가 크다.
  - 기계적 브레이크를 사용하고 “OFF” 로 설정할 경우 또는 브레이크 스위치를 사용 안할 경우에 문제점
    - : “For Accel Dec St1/St2” 또는 “Rev Accel Dec St1/St2” 설정 값에 의해 구동 모터를 서서히 정지도중에 기계적 브레이크 작동시 드라이브 소자가 불량될 우려가 크다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.



8-6-27. 터틀 맥스 스피드 (Turtle Max Speed) =>(설정 범위: 10 ~ 90[%])

[27]Turtle Max Speed  
Old Val: [ 50][ % ]

- . 터틀 최대 제한 속도 설정 (차량을 서행 운전할 때 터틀 스위치를 사용 한다.)
- . 터틀 스위치가 “ON” 되면 터틀 맥스 스피드값을 초과하지 않는다.
- . 페달 제로 볼트(Pedal Zero Volt)와 페달 풀 볼트(Pedal Full Volt) 그리고 실제 악셀 값에 의해 정해진다.
- . 악셀 값을 가변하여 원하는 제한 속도로 유지하고 아날로그 화면(아래그림)에서 표시 되는 “Motor PWM” 값을 숙지하여 터틀 맥스 스피드(Turtle Max Speed) 값을 수정한다.

Mini110s24 EV\_Ver:6.1  
Batt.Level: 100.0[%]  
Motor PWM : 50.0[%]  
Accel Volt: 4.80[V]  
Key Volt : 24.0[V]  
Cap Volt : 24.0[V]  
M-Current : 10[A]  
H-S Temp : 25.0[C]

- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-28. 세이프티 오프 타임 (Safety Off Time) =>(설정 범위: 0 ~ 60[Min])

[28]Safety Off Time  
Old Val: [ 30][Min]

- . Key 스위치 동작후 주행동작이 없을 때 모든 시스템이 off 되는 시간 설정.
- . 만일, 설정값을 “0” 으로 설정할 경우에는 “세이프티 오프 타임” 사용하지 않는다.
- . “세이프티 오프 타임” 기능이 동작하는 조건
  - 설정 값이 “0” 이상 설정하고
  - 릴리스(Release) 스위치가 Off 되고
  - 체커에 표시되는 모터(Motor) PWM 값이 5%이하
  - 3 가지 조건이 모두 만족되고 “세이프티 오프 타임” 설정 시간을 초과 될 경우에만 모든 시스템이 off 된다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-29. 벨리 온 타임 (Belly On Time) =>(설정 범위: 0.1 ~ 2.0[Sec])

[29]Belly On Time  
Old Val: [ 1.0][Sec]

- . 벨리 동작 시간 설정 (스태커 타입 드라이브만 적용된다)
- 후진 중에 벨리 스위치가 On 될 경우 : 긴급하게 전진방향으로 진행되다가 설정된 “벨리 온 타임” 시간 만큼 동작후 정지한다.
- 전진 중에 벨리 스위치가 On 될 경우: 벨리 온 시간과 상관 없이 “애머전시 스톱” 값에 의해 동작 후 정지한다.

#### 8-6-30. 벨리 온 듀티 (Belly On Duty) =>(설정 범위: 1 ~ 50[%])

[30]Belly On Duty  
Old Val: [ 25][%]

- . 벨리 동작 최대 PWM 설정 (스태커 타입 드라이브만 적용된다)
- 후진 중에 벨리 스위치가 On 될 경우 : 긴급하게 전진방향으로 “벨리 온 타임” 과 “벨리 온 듀티” 연동되어 동작후 정지한다.
- 전진 중에 벨리 스위치가 On 될 경우: 벨리 온 듀티와 상관 없이 “애머전시 스톱” 값에 의해 동작 후 정지한다.

#### 8-6-31. 슬로프 루트 드라이브 (Slope Route Drive) =>(설정 범위: 0 ~ 20)

[31]Slope Route Drive  
Old Val: [ 0]

- . 비탈길(내리막길) 운전시 정속 주행 설정
- 설정 값이 “0” 일 경우에는 비탈길 정속 주행을 안하고 악셀 값에 의해 주행한다.
- 설정 값이 작을수록 서서히 주행한다.

#### 8-6-32. 힐 루트 드라이브 (Hill Route Drive)=>(설정 범위: 0 ~ 90)

[32]Hill Route Drive  
Old Val: [ 50][A]

- . 언덕길(오르막길) 운전시 출발 속도를 빠르게 설정
- 설정 값이 “0” 일 경우에는 힐 루트 드라이브 기능을 사용하지 않고 포워드 악셀 인크리먼트 스텝 1,2 또는 리버스 악셀 인크리먼트 스텝 1,2 설정값에 의해 주행한다.
- 설정 값이 작을수록 출발 속도를 빠르게 주행한다.  
(언덕길에서 출발시 뒤로 밀림현상 방지)

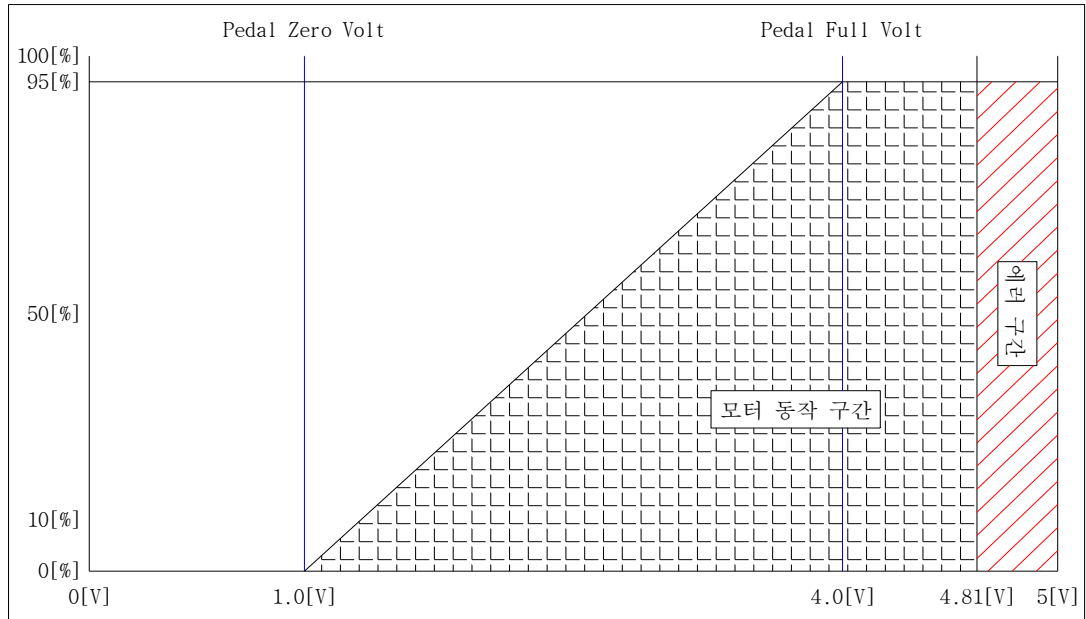
#### 8-6-33. 악셀 페달 타입 (Accel Pedal Type) =>(설정 범위: 0 ~ 3[Type])

[33]Accel Pedal Type  
Old Val:[ Normal ]

- . “Pedal Zero Volt” 와 “Pedal Full Volt” 연동하여 가변 한다.

예제 1) [20]Pedal Zero Volt : 1.0[V] , [21]Pedal Full Volt : 4.0[V]

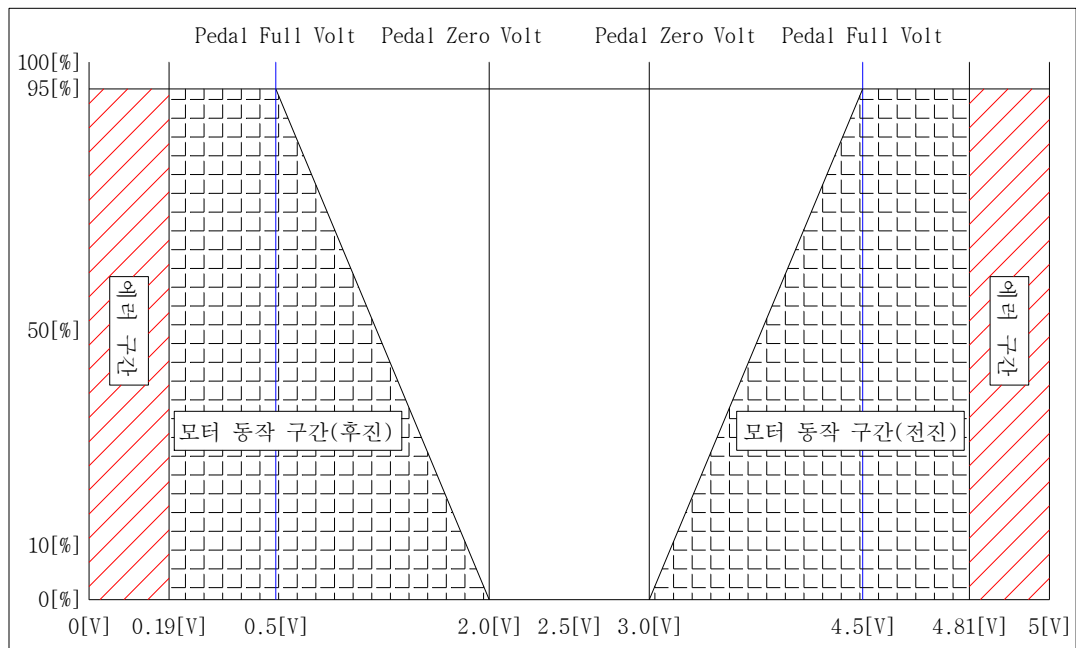
- 0 [Normal]:악셀 전압이 1.0V 이면 Motor PWM = 0%, 4.0V 이면 Motor PWM = 96%



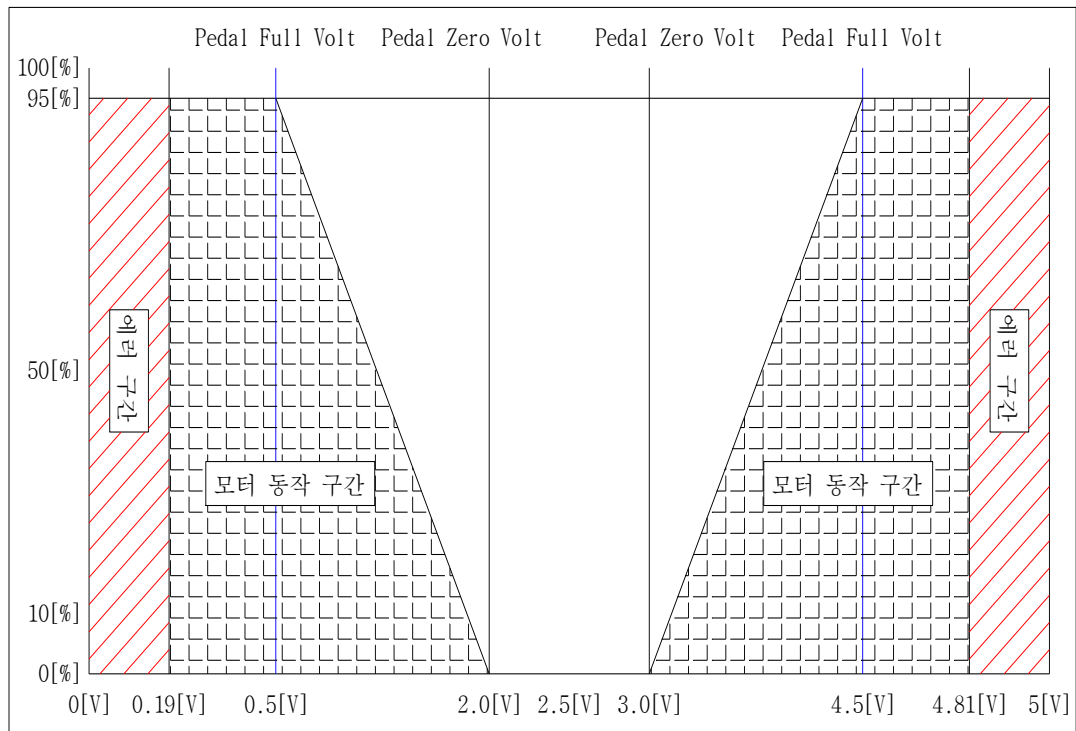
예제 2) [20]Pedal Zero Volt : 0.5[V] , [21]Pedal Full Volt : 4.5[V]

- 1 [Center0] : 후진 스위치와 상관없이 악셀 전압이 2.0V 이하 이면 자동으로 후진상태로 전환되고 , 3.0V 이상 이면 전진상태로 전환된다.

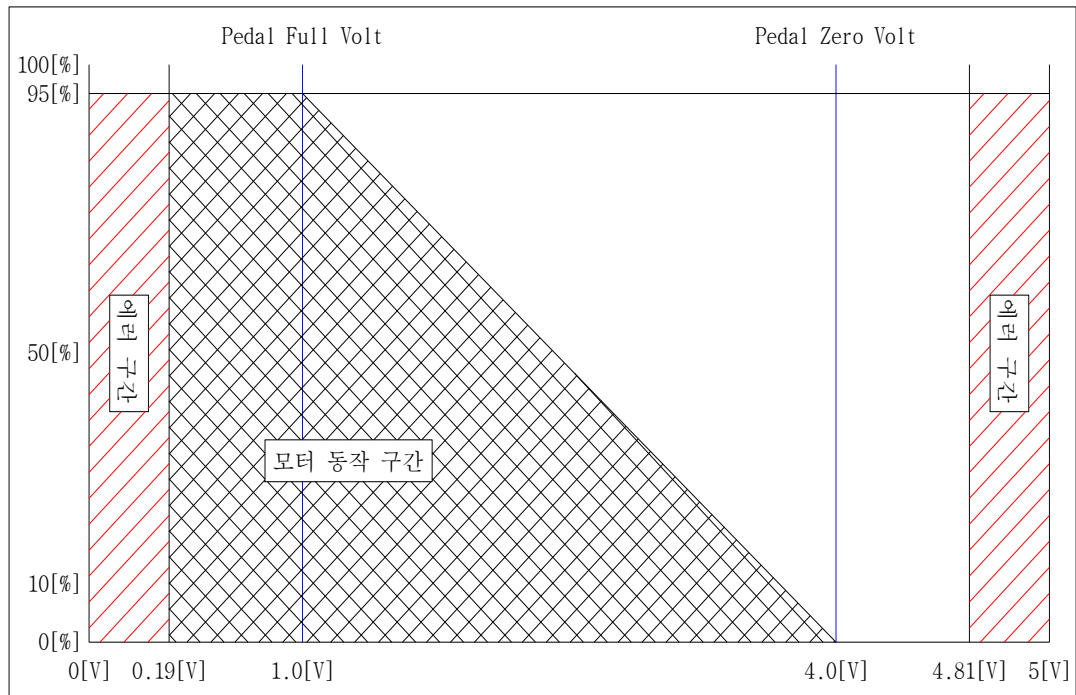
- \* 후진 시작 값(Motor PWM=0%): 2.50V(고정값) - 0.5V(Pedal Zero Volt)
- \* 전진 시작 값(Motor PWM=0%): 2.50V(고정값) + 0.5V(Pedal Zero Volt)
- \* 후진 최대 값(Motor PWM=96%): 5.0V(고정값) - 4.5V(Pedal Full Volt)
- \* 전진 최대 값(Motor PWM=96%): 설정한 Pedal Full Volt 값(4.5V)



예제 3) [20]Pedal Zero Volt : 0.5[V] , [21]Pedal Full Volt : 4.5[V]  
 - 2 [Center1] : 후진 스위치와 연동하여 가변 한다.



예제 4) [20]Pedal Full Volt : 1.0[V] , [21]Pedal Zero Volt : 4.0[V]  
 - 3[Inverted]:악셀 전압이 4.0V 이면 Motor PWM = 0%, 1.0V 이면 Motor PWM = 96%



8-6-34. 악셀 리미트 오버 (Accel Limit Over) =>(설정 범위: 0 ~ 2[Type])

[34] Accel Limit Over  
Old Val: [Error]

- . 악셀 페달 타입에서 에러 구간을 설정하는 항목이다.(8-6-33 항목 참조)
- . Accel Limit Over “Error” 설정 : 악셀 전압 값이 에러 구간일 경우에 에러 표시한다.
  - \* 에러 조치는 “7-13” 번 항목 참조 한다. Status Lamp 또는 LED 가 13 회 깜박거린다. (E13: Accel Limit error - 악셀 리미트 에러)
- . Accel Limit Over “OFF” 설정 : 악셀 페달 타입에서 에러 구간을 사용하지 않음.
  - 주의 사항: 악셀 센서 불량 또는 하네스(와이어) 단선으로 인하여 차량이 급 출발될 우려가 크다, 안전성이 떨어진다. (위험성이 있다)
- . Accel Limit Over “Brake” 설정 : 악셀 전압 값이 에러 구간일 경우에는 에러 표시 없이 “애머전시 스톱([18]Emergency Stop)” 시간에 의해 모터가 긴급히 정지된다.
- . Accel Limit Over “Neutral” 설정 : 악셀 전압 값이 에러 구간일 경우에는 에러 표시 없이 “뉴트럴 스톱 타임([35]Neutral Stop Time)” 시간에 의해 모터가 정지된다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-35. 뉴트럴 스톱 타임 (Neutral Stop Time) =>(설정 범위: 0.2 ~ 10.0[sec])

[35] Neutral Stop Time  
Old Val: [ 1.0][Sec]

- . 차량을 전/후진 진행중에 정지(중립상태)하고자 할 때 사용한다.
- . 뉴트럴 스톱 타임이 작으면 급격하게 정지하고 만일, 클 경우에는 차량이 서서히 정지한다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

8-6-36. 드라이브 모터 타입(Drive Motor Type) =>(설정 범위: 0 ~ 4[Type])

[36] Drive Motor Type  
Old Val: [ 0]

- . 드라이브 모터 용량에 따라 설정한다.
- . [ 0] : 모터 용량 최대치
- . [ 1] : 모터 용량이 “500W” 이하로 사용 할 경우
- . [ 2] : 모터 용량이 500~700W 로 사용 할 경우
- . [ 3] : 모터 용량이 700~900W 로 사용 할 경우
- . [ 4] : 모터 용량이 900W 이상 사용 할 경우

- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.
- \* 만일, 모터 용량 보다 설정 값을 크게 설정할 경우에는 Mini Drive 또는 구동 모터가 내구성이 떨어진다.

#### 8-6-37. 로우 배터리 볼트(Low Battery Volt) =>(설정 범위: 14.0 ~ 23.0[V])

\* 12V 용=>(9.0~11.0[V]), 36V 용=>(20.0~35.0[V]), 48V 용=>(30.0~47.0[V])

[37] Low Battery Volt  
Old Val: [ 16.0][ V ]

- . 배터리가 방전시 나타내는 최저 전압.
- . 배터리 타입에 따라 최저 전압을 설정하여 배터리가 완전히 방전되는 것을 차단한다.
- . 수치 변경을 “8-6-1” 번과 같은 방법으로 설정한다.

#### 8-6-38. 스피드 리미트 폴트(Speed Limit Fault) => (설정 범위: Off, Normal, Pedal)

[38] Speed Limit Fault  
Old Val: [ OFF ]

- \* 악셀레이터(Accelerator) 값을 제한하는 리미트 V/R 기능이다. (모터 속도 제한)
- . [ OFF ] : 스피드 리미트 V/R 을 사용 안 한다.
- . [ Normal ] : 스피드 리미트 V/R 최소값이 “0.5V” , 최대값은 “4.9V” 로 고정되어있음. (0[%] => 0.5V 이하, 100[%] => 4.9V 이상)
- . [ Pedal ] : 스피드 리미트 V/R 최소값은 “페달 제로 볼트([20] Pedal Zero Volt)” 설정 값에 의해 정해지고 최대값은 “페달 풀 볼트([21] Pedal Full Volt)” 설정 값에 의해 정해진다.

#### 8-6-39. 이엠 브레이크 온 볼트(EM Brake On Volt) => (설정 범위: 5 ~ 61)

[39] EM Brake On Volt  
Old Val: [ 24][ V ]

- . Electro Magnetic Brake 에 흐르는 최대(제한) 전압을 정의한다.
  - . 원하는 전압을 설정하면 설정한 값이 초과하지 않도록 유지한다.  
단, 배터리 전압이 설정한 전압값 보다 작으면 배터리 전압으로 출력된다.
  - . 배터리 전압을 출력하고자 할 때는 설정 값에 최대값(61[V])을 설정한다.
- 예 1) 배터리 전압:26[V], 설정 전압:24[V]>=실제 출력 전압:24[V], PWM Duty:92.3[%]  
예 2) 배터리 전압:23[V], 설정 전압:24[V]>=실제 출력 전압:23[V], PWM Duty:100[%]

8-6-40. 비디아이 로우 퍼센트 (BDI Low Percent) => (설정 범위: 0 ~ 99)

[40] BDI Low Percent  
Old Val: [ 20][ % ]

- 위 값에 의해 배터리의 방전상태를 알려주는 알람 기능이다.
- [15] B/Horn Function 값을 “BDI”, “OFF&BDI” 로 설정되어야 컨트롤러 7 번핀을 알람 기능으로 사용 할 수 있다.

#### 8-7. All Data Reading: MINI DRIVE 에서 데이터 읽기 모드

- . MINI DRIVE 메모리에 저장된 파라미터 값을 체커로 데이터를 읽기 할 때 사용한다.
- . 정상적인 메시지 표시 내용

All Data Reading  
Please wait...

- All Data Reading : 모든 자료 읽기
  - Please wait...: 기다리십시오...
- 1 초후 아래 그림으로 전환된다.

All Data Reading  
Reading OK...

- . 비정상적인 메시지 표시 내용
  - Data Read Error...: 데이터 읽기 에러...
    - \* 전원 키 스위치를 다시 Off/On 하여 재시도 한다.  
(계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.)
  - Old Drive Version...: 구형 드라이브 버전...
  - Drive Upgrade needs : 드라이브 업그레이드가 필요 합니다.

#### 8-8. All Data Writing: 저장된 데이터를 MINI DRIVE 로 쓰기 모드

- . MINI Checker 메모리에 저장된 데이터를 MINI DRIVE 로 쓰기 할 때 사용한다.
- . 정상적인 메시지 표시 내용
  - No Data Writing...: 쓰기(수정)할 데이터가 없음...
  - 수정할 데이터가 있을 경우에는 수정된 데이터만 표시함(아래 그림)

[1] Batt Empty Level  
Old Val: [ 20.4][ V ]  
New Val: [ 21.0][ V ]

- \* 변경할 경우에는 “SET” 버튼을 누르고 만일, 변경하지 않을 경우에는 “UP” 버튼을 누르면 변경되고 다음으로 전환 된다.
- \* “MODE” 버튼을 누르면 모드 초기 화면으로 전환 된다.

- . 비정상일 경우

- “Traction Motor On...” 메시지가 표시될 경우에는 전/후진 구동 중이므로 저장되지 않는다. (구동을 멈추고 다시 수정한다.)
- “Memory Error...” 메시지가 표시될 경우에는 메모리 에러이므로 전원 키 스위치를 다시 Off/On 하여 재시도 한다.  
(계속 에러 발생시에는 A/S 의뢰한다.)
- Old Drive Version...: 구형 드라이브 버전...
- Drive Upgrade needs : 드라이브 업그레이드가 필요 합니다.

## 9. Error History Display (에러 히스토리 디스플레이 모드)

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1

Error History Display
Please wait...
```

- Error History Display : 에러 히스토리 디스플레이
- Please wait...: 기다리십시오...

1초후 아래 그림으로 전환된다.

### 9-1. 발생된 에러가 없을 경우

```
Mini110s24 EV_Ver:6.1

Error History Display
No Data...
```

### 9-2. 발생된 에러가 있을 경우

```
Total-Time:           [h]
[O]ErrTime:           [h]
Forward[ ] Reverse[ ]
RLS[ ]B-K[ ]Turtle[ ]
B-L:      % PWM:      %
Acc:      V Key:      V
Cap:      V M-C:      A
H-S:      °C Error:
```

- Total-Time: [h] → MINI DRIVE 전체 사용 시간 표시(99999.9[h])
- [O]ErrTime: ?.?[h] → “[O]” 에러 저장 번호(0~9),  
“?.?[h]” : 에러 발생 시간 표시(99999.9[h])
- \* “Up/Down” 버튼으로 저장된 에러 번호로 이동이 가능하다.
- \* “MODE” 버튼을 누르면 모드 초기 화면으로 전환 된다.



- Forward[ ] → 전진 스위치상태 “[X]” : OFF , “[O]” : ON
  - Reverse[ ] → 후진 스위치상태 “[X]” : OFF , “[O]” : ON
  - RLS [ ] → Release (릴리스) 스위치상태 “[X]” : OFF , “[O]” : ON
  - B-K [ ] → Brake (브레이크) 스위치상태 “[X]” : OFF , “[O]” : ON
  - Turtle [ ] → 터틀 스위치상태 “[X]” : OFF , “[O]” : ON
  - B-L: % → 배터리 잔존 용량 표시 (0 ~ 100.0 [%])
  - PWM: % → 모터를 구동하는 PWM 표시 (0 ~ 96.0 [%])
  - Acc: V → 악셀 센서 입력 전압값 표시 (0 ~ 5.0 [V])
  - Key: V → 컨트롤러(12 번핀) 입력 전압 표시 (0 ~ 50.0 [V])
  - Cap: V → 컨트롤러(BB+) 내부에 릴레이 출력 전압 표시 (0 ~ 50.0 [V])
  - M-C: A → 모터에 흐르는 전류 표시 (0 ~ 226 [A])
  - H-S: °C → 컨트롤러 내부 방열판의 온도를 표시 ( 0.0 ~ 99.9[°C])
  - Error: ? → 에러 코드 (참조: 7. 에러 코드 표시 및 점검 사항 15~18 페이지)
- \*. 에러 저장을 안하는 코드 번호: (일반 주의 에러는 저장하지 않음)
- 초기 전압 인가시 “배터리 차저 커넥터 온” 1 번 에러
  - “High Pedal Input” (하이 페달 인풋) 5 번 에러
  - 정지 중에 “Low Volt Input” (로우 볼트 인풋) 2 번 에러
  - “Drive Over Temp” (드라이브 오버 템프) 7 번 에러
  - 배터리 잔존 용량이 30%이하로 발생한 “Low Battery” (로우 배터리) 4 번 에러