



이동로봇플랫폼, MDBOT 의 통신사양



MDROBOT



1. 서 론

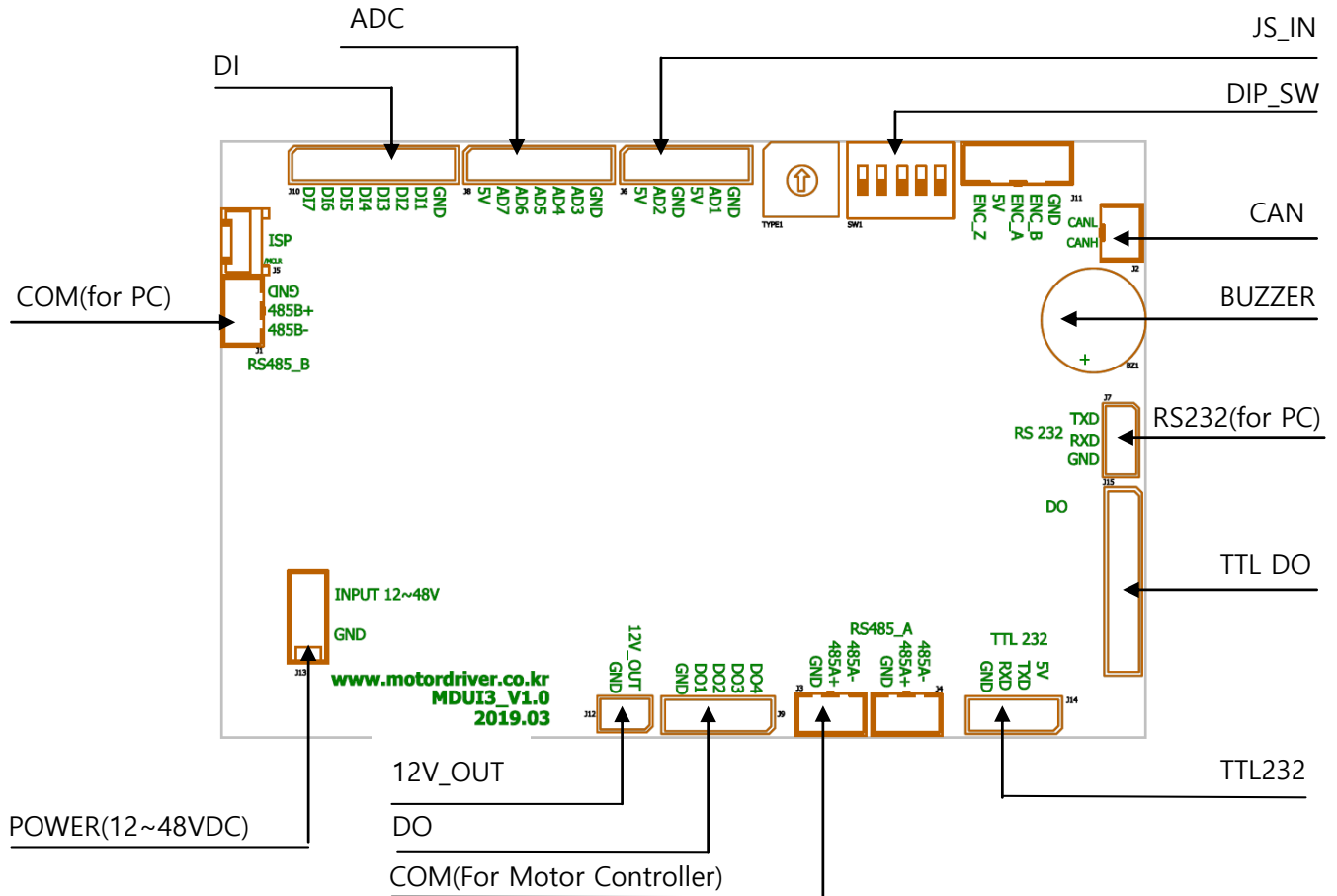
MDUI 를 장착한 MD 의 이동로봇플랫폼을 제어하기 위한 사용자 PC(메인제어기)와 MDUI 간의 통신사양

■ 제어기별 사양(OP->Option)

제어기	전압(Volt)	전류(A)	RS485	TTL 232	CAN	ENC	PULSE_IN	RC_IN	CLUTCH	POW_SW
PNT50	DC12~24	4x2ch	○			○				
MD400T	DC12~48	20x2ch	○	○	○	○	○	○	○	○
MD750T	DC24~72	30x2ch	○	○	○	○	○	○	○	○

- PULSE_IN : 0~500kpps 펄스입력에 의한 속도제어
- RC 서보입력 : 무선조정기(RC)입력
- ENC : 서보제어를 위한 엔코더 입력(4PIN or 5PIN)
- CAN : CAN 통신(Extended mode only)
- TTL232 : TTL 레벨의 RS232 포트(G, Rx, Tx, 5VDC)
- CLUTCH : 모터에 장착된 전자클러치(브레이크) 제어를 위한 포트(G, Vpp)
- RS485 : RS485 통신 커넥터(G, 485+, 485-)





■ 커넥터

커넥터이름	핀번호	명명	내 용	비 고(외부 하니스)
RS485_A 연호전자 SMW250-03	1,2,3	G,485+,485-	RS485 connector 하부 BLDC 모터제어기(PNT50, MD200T, MD400T, MD750T) 연결용 통신포트	SMH250-03
RS485_B 연호전자 SMW250-03	1,2,3	G,485+,485-	PC 와 MDUI 간 통신 또는 RC 제어기와의 접속에 사용	SMH250-03
CAN 연호전자 SMW250-02	1,2	CAN_H, CAN_L	CAN 시리얼통신신호 PC 와 MDUI 간 통신	SMH250-02
RS232 MOLEX, 5567-03	1,2,3	G, Rx, Tx	PC 와 MDUI 간 통신 또는 RC 제어기와의 접속에 사용 232 통신에서는 ROBOT_DATA 에 관한 브로드캐스팅 요청이 가능함	MOLEX, 5264-03



2. 본 론

2.1 통신패킷의 구조

Header		ID Number	Parameter ID	Data nubmer	Data	Check sum
RMID	TMID	ID	PID	DataNumber	DATA	CHK
(1 Byte)	(1 Byte)	(1 Byte)	(1 Byte)	(1Byte)	(1~n Bytes)	(1 Byte)

- RMID(Receiving Machine ID) : 패킷의 첫번째 인식바이트 (MDUI(184))
- TMID(Transmitting Machine ID) : 패킷의 두번째 인식바이트(184, 사용자 제어기) PC(172)
- ID: 각제어기의 ID(0~253, Broadcasting ID: 254)
- PID : Parameter IDentification number
- CHK : Check Sum
- 사용자(PC)가 MDUI 로 보내는 경우의 헤더는 184, 172, 받는 경우는 172, 184 이 된다.

Machine type	Machine ID (MID)	Remark
PC	172	사용자 MMI 제어기
MDUI	184	중간제어기(MDUI)
MDT 시리즈 모터 제어기	183	BLDC 모터 제어기(2ch 용)
RC(Remote Controller)	133	RF 리모컨

Data bytes on the PID

PID Numer	0~127	128~191	192~253
Data bytes	1 byte	2 bytes	N data bytes

Examples

- Data bytes : RMID, TMID, ID, PID, Data number, data,, CHK.

Check Sum 방법:

- 보낼 때:
 BYTE byChkSend, byCHK;
 $\text{byChkSend} = \text{RMID} + \text{TMID} + \text{ID} + \text{PID} + \text{Data number} + \text{Data..};$
 $\text{byCHK} = (\sim \text{byChkSend}) + 1$
- 받을 때:
 BYTE byChkRecv;
 $\text{byChkRecv} = \text{RMID} + \text{TMID} + \text{ID} + \text{PID} + \text{Data number} + \text{Data..} + \text{CHK};$
 byChkRecv 가 0 이면 정상.

Data Byte 보낼 때: Data 의 Low Byte 를 먼저 보내는 구조를 사용.



기본설정

- 외부로부터 요구 명령이 있을 때만 해당정보를 요청한 곳으로 보낸다.
- 모터의 응답특성을 각각의 해당 파라미터를 이용해서 변경할 수 있도록 한다.
- 모든 모터에 동시에 명령을 보낼 때는 Broadcasting ID 인 254(0xfe)를 사용한다.
- Broadcasting 으로 데이터를 쿨 하는 경우는 데이터 충돌을 방지하기 위해 응답하지 않는다.
- MDUI 로부터의 전송 패킷은 보낼 때와 반대로써 헤더(RMID, TMID)는 (172, 184)이 된다.
- **8 data bits, 1 stop bit, no parity, 57600bps**

2.2 PID(Parameter IDentification Number)

-R : Read only(PID_REQ_PID_DATA 를 사용하여 요청이 가능한 데이터)

-W : Parameter change(Writing)

-C : Command(동작명령)

-0xaa(170) : Write check byte(writing 시의 보안을 위한 추가 데이터)

-0xfe(254) : ID ALL(모든 제어기에 명령을 동시에 보내는 경우에 사용)

-0x55 : Default setting 보안을 위한 추가데이터

-색깔있는 칸은 PNT50, MDD750 등의 모터 2 개 제어용 전용 프로토콜 임

-1 Byte data(PID: 0~127)

(RMID 가 MDUI 인 경우에는 184 적용, PC 인 경우에는 172 적용)

PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
1	R	PID_VER	프로그램 버전을 리턴, DATA:버전번호 예) DATA = 12->V1.2 184, 172, ID, 1, 1, DATA, CHK	BYTE
3	C	PID_DEFAULT_SET 공장출하시의 초기셋팅 값 회복	Data : 0x55(CHECK) 공장출하시의 초기값으로 가변변수를 설정 184, 172, ID, 3, 1, 0x55, CHK	BYTE 0x55
4	C	PID_REQ_PID_DATA 데이터 요청	PID : 0~253, 값을 읽기 원하는 PID 번호 184, 172, 1, 4, 1, PID, CHK	BYTE
7	R	PID_ACK ACK 요청신호에 따라 받은 PID 번호 전달	R_PID : 받은 패킷의 PID 번호 MDUI->PC 통신 172, 184, ID, 7, 1, R_PID, CHK	BYTE



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
10	C	PID_COMMAND CMD_TQ_OFF CMD_BRAKE CMD_MAIN.. BC_ON CMD_MAIN_BC_OFF CMD_ALARM_RESET CMD_POSI_RESET CMD_MONITOR_BC_ON CMD_MONITOR_BC_OF CMD_PNT_MAIN_DATA_BC_ON CMD_PNT_MAIN_DATA_BC_OFF CMD_EMER_ON CMD_EMER_OFF CMD_EMER_AFTER_ACTION_ON CMD_EMER_AFTER_ACTION_OFF CMD_ROBOT_ANGLE_RESET CMD_ROBOT_MONITOR_BC_ON CMD_ROBOT_MONITOR_BC_OFF	CMD 의 값에 따른 내용 2: CMD_TQ_OFF, 모터 자연정지 4: CMD_BRAKE, 전기적 브레이크, 급작정지 5: PID_MAIN_DATA broadcasting ON 6: PID_MAIN_DATA broadcasting OFF 8: 알람리셋 10: 위치초기화, 모터의 위치를 0 으로 셋팅 11: PID_MONITOR broadcasting ON 12: PID_MOINTOR broadcasting OFF 61: PID_PNT_MAIN_DATA 의 BC ON 62: PID_PNT_MAIN_DATA 의 BC OFF 67: CMD_EMER_ON: 비상정지, 시스템의 동작을 중지하고 BRAKE 상태로 유지 68: CMD_EMER_OFF: 비상정지 해제 시스템의 브레이크 상태 해제 73: CMD_EMER_AFTER_ACTION_ON: 비상정지 해제 후 CMD_EMER_OFF 명령 수신과 관계없이 바로 외부 신호(IO, 통신 등)에 의해 동작 가능한 모드 74: CMD_EMER_AFTER_ACTION_OFF: 비상정지 해제 후 CMD_EMER_OFF 명령이 수신되어야만 외부 신호(IO, 통신 등)에 의해 동작 가능한 모드 75: 로봇의 각도(angle)값만 0 으로 리셋 76 : PID_ROBOT_MONITOR broadcasting ON 77 : PID_ROBOT_MONITOR broadcasting OFF 184, 172, ID, 10, 1, CMD, CHK	1BYTE 명령모음
12	C	PID_ALARM_RESET 알람리셋	제어기의 알람상태 해제 184, 172, ID, 12, 1, x, CHK	BYTE
13	C	PID_POSI_RESET 위치초기화, Position->0	모터의 위치를 0 으로 리셋. 184, 172, ID, 13, 1, x, CHK	BYTE



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
24	R/W	PID_STOP_STATUS 모터정지시의 상태 0 : STOP_TQ_OFF 1 : STOP_SERVO_LOCK 2 : STOP_BRAKE 3 : STOP_FREE	DATA 0 : 기준속도입력 0 인 경우 모터를 강제정지하고 속도가 0 에 도달하면 제어상태 해제(FREE) 1 : 모터가 정지되면 정지한 위치를 계속하여 유지 2 : 모터가 정지되면 전기적브레이크 적용 3 : 기준입력이 0 이 되면 제어상태 해제(FREE) 184, 172, ID, 24, 1, DATA, CHK	BYTE 0
49	R	PID_IN_POSITION_OK 위치제어 도달신호	DATA IN_POSITION(PID 171)값으로 지정된 위치제어정도 안에 위치하는 경우 1 을 출력 그외는 0 을 출력 172, 184, ID, 49, 1, DATA, CHK	BYTE
135	W	PID_BAUDRATE RS485 통신속도지정	BAUD 값에 따른 통신속도 1 : 9600bps, 2 : 19200bps 3 : 38400bps, 4 : 57600bps 5 : 115200bps 184, 172, ID, 135, 2, 0xaa, BAUD, CHK	BYTE 1 or 2
137	W	PID_ECAN_BITRATE CAN 통신속도 지정	BIT_RATE 값에 따른 통신속도(Bits/s) 1 : 50k, 2 : 100k 3 : 250k, 4 : 500k 5 : 1M 184, 172, ID, 137, 2, 0xaa, BIT_RATE, CHK	BYTE 1
143	R	PID_VOLT_IN 제어기 입력전압	제어기의 입력전압값을 리턴합니다 제어기의 입력전압 (0.1V 단위, 10->1.0A) 172, 184, ID, 143, 2, D1, D2, CHK	INT
149	R/W	PID_RETURN_TYPE	PID_REQ_PID_DATA 이외의 명령을 받는 경우에 리턴되는 데이터 타입을 결정 RET_TYPE 0: 어떠한 데이터도 리턴하지 않음 2: PID_ACK 를 리턴(명령받은 PID 번호 리턴) 5: PID_PNT_MAIN_DATA 를 리턴 6: PID_ROBOT_MONITOR 를 리턴 7: PID_ROBOT_MONITOR2 를 리턴 8: PID_ROBOT_IN 을 리턴 184, 172, ID, 149, 2, 170, RET_TYPE, CHK	



- 2 Bytes data(PID: 128~192)

PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
167	R/W	PID_PV_GAIN 위치제어 비례게인	PV_GAIN : 모터 위치제어를 위한 비례게인 PV_GAIN = (D1 D2<<8) 183, 184, ID, 167, 2, D1, D2, CHK	INT
168	R/W	PID_P_GAIN 속도제어 비례게인	P_GAIN : 모터 속도제어를 위한 비례게인 P_GAIN = (D1 D2<<8) 183, 184, ID, 168, 2, D1, D2, CHK	INT
169	R/W	PID_I_GAIN 속도제어 적분게인	I_GAIN : 모터 위치제어를 위한 적분게인 I_GAIN = (D1 D2<<8) 183, 184, ID, 169, 2, , D1, D2, CHK	INT
171	R/W	PID_IN_POSITION 위치제어정도 결정	IN_POSITION : 위치정도 Ex) IN_POSITION->10, 10 이하의 위치오차에서 제어 멈춤(위치제어에서만 적용) IN_POSITION = (D1 D2<<8) 183, 184, ID, 167, 2, D1, D2, CHK	INT
174	C	PID_PNT_TQ_OFF 2 개의 모터제어용	D1: ID1(ID1 제어기 ENABLE) or 0(DISABLE) D2 : ID2(ID2 제어기 ENABLE) or 0(DISABLE) D3 : 리턴받기 원하는 데이터 타입 0 : 리턴 받지 않음 1 : PID_PNT_MONITOR 리턴 2 : PID_PNT_MAIN_DATA 리턴 D1,2 의 내용이 제어기의 와 동일하면 TqOff 실행(모터 FREE 상태) 그외는 영향없음 184, 172, ID, 174, 3, D1, D2, D3, CHK	BIT, BIT PNT50 MDT
175	C	PID_PNT_BRAKE 2 개의 모터제어용의 브레이크	D1: ID1(ID1 제어기 ENABLE) or 0(DISABLE) D2 : ID2(ID2 제어기 ENABLE) or 0(DISABLE) D3: 리턴받기 원하는 데이터 타입 (0, 1, 2 내용은 상기 PID 174 참조) D1,2 의 내용이 제어기의 와 동일하면 전자브레이크실행(모터구속상태) 그외는 영향없음 184, 172, ID, 175, 3, D1, D2, D3, CHK	BIT, BIT PNT50 MDT



- N Bytes data(PID: 193~240)

PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
176	R/W	PID_TAR_POSI_VEL 위치제어에서 최대속도를 설정	D1, D2 : 위치제어시 최대속도(rpm) TAR_SPEED = (D1 D2<<8) 184, 172, ID, 176, 2, D1, D2, CHK	WORD
185	R/W	PID_COM_WATCH_DELAY COM_DELAY(0.1s 단위) 동안 통신신호 없으면 모터 정리	D1, D2 : 통신입력없는 경우 멈추는 시간(0.1s) COM_WATCH_DELAY= (D1 D2<<8) 100->10s, 통신입력없는 경우 1-0초후 정지 184, 172, ID, 185, 2, D1, D2, CHK	WORD
196	R	PID_MONITOR 모니터 데이터	Data : 12 Bytes 혹은 11 bytes 기종에 따라 D12 상태 2 없는 경우 있음. D1,2 : 모터 회전수(rpm) D3,4 : 전류 값(0~1023, 0.1A 단위) D5,6 : 제어기 출력(Output) D7 : 모터 상태 BIT(상태표시 BIT 데이터 참조) D8,9,10,11 : 모터위치 값 D12 : 상태 2(예약) 172, 184, ID, 196, 11, D1,..., D11, D12, CHK	INT INT INT BIT LONG
201	R	PID_MONITOR2 MOT2 의 MONITOR	모터 2 개 구동용 제어기에서 MOT2 의 MONITOR(PID 196 와 내용 동일)	PNT50 MDT
203	R/W	PID_GAIN	Data : 6 Bytes D1,2 : 위치제어 비례게인(POSI_P) D3,4 : 속도제어 비례게인 D5,6 : 적분게인 184, 172, ID, 203, 6, D1, ..D5, D6, CHK	INT
205	R	PID_TYPE,제어기 타입	Data : 20Bytes 이내(Character 값으로 전송됨)	BYTE

**-제어기(모터)상태표시 BIT(PID196, PID201, PID210, PID252 참조)**

BIT	명명	내용
0(1)	ALARM	제어기의 알람 유무
1(2)	CTRL_FAIL	제어실패(기준속도의 1/3 이하로 접근되지 않는 경우)
2(4)	OVER_VOLT	규정된 전압 이상치가 입력전압으로 감지되는 경우
3(8)	OVER_TEMP	80 도 이상의 온도 감지(온도센서가 있는 제어기 해당)
4(16)	OVER_LOAD	사용자가 설정한 전류치이상으로 4 초이상 운전될 때 혹은 최대치이상의 과전류가 순간적으로 감지되는 경우
5(32)	HALL_FAIL	홀센서 감지실패
6(64)	INV_VEL	모터회전속도가 출력과 반비례인 경우
7(128)	STALL	모터의 출력이 있고, 모터가 구속되어 2 초이상 움직이지 않는 경우

PID_PNT...로 지정된 항목은 ID(PNT50, MD400T)제어기를 제외한 경우에는 각각의 모터에 해당하는 ID 를 ENABLE 항목에 넣어서 구동한다.

또한 제일 마지막 데이터는 PID_MONITOR 를 요청할 제어기의 ID 이고 요청하지 않은 경우에는 0 을 기압한다.

PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
206	C	PID_PNT_POSI_VEL_CMD 모터 2 개 구동용 제어기의 위치제어명령	Data : 15Bytes D1 : ID1(ID1 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D2,3,4,5 : ID1 제어기의 기준위치 D6,7 : ID1 제어기의 위치제어시 최대속도 D8 : ID2(ID2 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D9,10,11,12 : ID2 제어기에 해당하는 기준위치 D13,14 : ID2 제어기의 위치제어시 최대속도 D15: PID_MONITOR 데이터 요청할 제어기 ID 184, 172, ID, 206, 15, D1, D2, ..., D15, CHK	BYTE LONG BYTE LONG PNT50 MDT
207	C	PID_PNT_VEL_CMD 모터 2 개 구동용 제어기의 속도제어명령	Data : 7Bytes D1 : ID1(ID1 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D2,3 : ID1 제어기의 기준속도(rpm) D4 : ID2(ID2 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D5,6 : ID2 제어기의 기준속도(rpm) D7: PID_MONITOR 데이터 요청할 제어기 ID 184, 172, ID, 207, 7, D1, D2, ..., D7, CHK	BYTE INT BYTE INT PNT50 MDT



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
208	C	PID_PNT_OPEN_VEL_CMD 모터 2 개 구동용 제어기의 오픈루트 제어명령	Data : 7Bytes D1 : ID1(ID1 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D2,3 : ID1 제어기의 제어출력(-1023~1023) D4 : ID2(ID2 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D5,6 : ID2 제어기의 제어출력(-1023~1023) D7: PID_MONITOR 데이터 요청할 제어기 ID 184, 172, ID, 208, 7, D1, D2, .., D7, CHK	BYTE INT BYTE INT PNT50 MDT
209	C	PID_PNT_TQ_CMD 모터 2 개 구동용 제어기의 토크제어	Data : 7Bytes D1 : ID1(ID1 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D2,3 : ID1 제어기의 토크기준입력(-1023~1023) D4 : ID2(ID2 제어기 ENABLE), 0(DISABLE) D5,6 : ID2 제어기의 토크기준입력(-1023~1023) D7: PID_MONITOR 데이터 요청할 제어기 ID 184, 172, ID, 209, 7, D1, D2, .., D7, CHK	BYTE INT BYTE INT PNT50 MDT
210	R	PID_PNT_MAIN_DATA 하부 모터 제어기(MID 183, ID 1)의 두 모터 모니터	Data : 18 Bytes D1,2 : 모터 1 회전속도(rpm) D3,4 : 모터 1 의 전류 값(0~1023, 0.1A 단위) D5 : 모터 1 의 상태 BIT D6,7,8,9 : 모터 1 의 위치 D10,11: 모터 2 회전속도(rpm) D12,13 : 모터 2 의 전류 값(0~1023, 0.1A 단위) D14 : 모터 2 의 상태 BIT D15,16,17,18 : 모터 2 의 위치 172, 184, ID, 210, 18, D1,..., D17, D18, CHK	INT INT BIT LONG INT INT BIT LONG PNT50 MD400T



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
217	C	PID_POSI_SET 위치셋팅 (사용자 위치설정)	Data : 4Bytes D1,2,3,4 : 셋팅 할 모터의 위치 제어기의 모터 위치 값을 변경합니다. 184, 172, ID, 217, 4, D1, D2, D3, D4, CHK	LONG
218	C	PID_POSI_SET2 모터 2 의 위치셋팅 (사용자 위치설정)	Data : 4Bytes D1,2,3,4 : 셋팅 할 모터의 위치 184, 172, ID, 218, 4, D1, D2, D3, D4, CHK	LONG PNT50 MDT
221	R/W	PID_MAX_RPM 최고속도 설정(제한)값	Data : 2Bytes D1,2: 모터의 설정 최대 회전수(rpm) 184, 172, ID, 221, 2, D1, D2, CHK	
224	R	PID_ROBOT_MONITOR2 MDUI->사용자 PC	Data : 10bytes D1,D2: 배터리 전압(0~1000, 0.1V 단위) D3 : 초음파 1 의 거리 D4 : 초음파 2 의 거리(0~255cm) D5 : 초음파 3 의 거리(0 인경우, Don't care) D6 : 초음파 4 의 거리 D7: 플랫폼 상태 BIT0 : 비상버튼입력상태(ON/OFF) BIT1 : BUSY(움직임 있으면 ON) BIT2 : Reserved BIT3 : 범퍼 1 의 상태(ON/OFF) BIT4 : 범퍼 2 의 상태(ON/OFF) BIT5 : 범퍼 3 의 상태(ON/OFF) BIT6 : 범퍼 4 의 상태(ON/OF) BIT7 : Reserved D8 : 도킹시스템 상태 BIT0 : 도킹완료(ON/OFF) BIT1 : 충전기 전원(ON/OFF), 이상유무 BIT2 : 충전완료(ON/OFF) BIT3 : Reserved BIT4 : 도킹용 IR 센서 1 의 입력(ON/OFF) BIT5 : 도킹용 IR 센서 2 의 입력(ON/OFF) BIT6 : 도킹용 IR 센서 3 의 입력(ON/OFF) BIT7 : 원격조정용 입력 유무(ON:원격조정) D9 ,10: 헤드모터 속도제어신호(-512~512) 172, 184, ID, 224, 12, D1, ..., D10, CHK	INT BYTE BYTE BYTE BYTE BIT BIT int



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ 범위	변수형태 기본값
242	C	PID_PNT_INC_POSI_ VEL_CMD	Data : 15bytes D1 : 모터 1 의 제어 ON/OFF D2~D5 : 모터 1 의 위치제어 증가분 D6,D7 : 모터 1 의 위치제어시의 최대제한속도 D8 : 모터 2 의 제어 ON/OFF D9~D12: 모터 2 의 위치제어 증가분 D13,D14: 모터 2 의 위치제어 최대제한속도 D15: PID_MONITOR 데이터의 수신여부 184, 172, ID, 242, 15, D1, ..., D15, CHK	INT MDT
247	R/W	PID_ROBOT_PARAM (사용자 PC<-> MDUI)	Data : 6bytes D1,D2 : 휠의 직경(mm) D3,D4 : 휠간 거리(mm) D5,D6 : 감속비(1~1000) *감속비의 값이 소수점일 시 , 휠의 직경을 비례적으로 조정하여 사용 요망. 184, 172, ID, 247, 6, D1, ..., D6, CHK	INT
249	R	PID_ROBOT_IN 로봇의 ADC, DI 입력 (MDUI->사용자 PC)	Data : 16bytes D1,D2 : ADC1(0~1023) D3,D4 : ADC2(0~1023) D5,D6 : ADC3(0~1023) D7,D8 : ADC4(0~1023) D9,D10 : ADC5(0~1023) D11,D12 : ADC6(0~1023) D13,D14 : ADC7(0~1023) D15 : ENC(IR)입력(BIT0~2, B, A, Z 신호입력) D16 : DI 입력(DI1~DI7) 172, 184, ID, 249, 16, D1, ..., D16, CHK	INT INT INT INT INT INT INT BYTE BIT



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ Range	Variable type Default value
251	R	PID_PNT_MAIN_DATA2 상부 모터 제어기(MID 183, ID 2)의 두 모터 모니터	Data : 19 Bytes D1,2 : 모터 1 회전속도(rpm) D3,4 : 모터 1 의 전류 값(0~1023, 0.1A 단위) D5 : 모터 1 의 상태 BIT D6,7,8,9 : 모터 1 의 위치 D10,11: 모터 2 회전속도(rpm) D12,13 : 모터 2 의 전류 값(0~1023, 0.1A 단위) D14 : 모터 2 의 상태 BIT D15,16,17,18 : 모터 2 의 위치 D19 : 상부제어기의 I/O 상태(Bits, 8 가지 상태) BIT0: 리프트 모터(ch2)의 DIR 신호 BIT1: 리프트 모터(ch2)의 START/STOP 신호 BIT2~7: Reserved 172, 184, ID, 211, 19, D1,..., D18, D19, CHK	INT INT BIT LONG INT INT BIT LONG BIT PNT50 MD400T



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ 범위	변수형태 기본값
252	C	PID_ROBOT_CMD (사용자 PC->MDUI)	<p>Data : 6bytes</p> <p>D1 : 제어의 종류</p> <p>0 : 제어하지 않음(Tq Off, 모터 Free 상태)</p> <p>1 : D2~D5 의 속도 및 각속도에 의한 제어 선형속도와 각속도값이 0, 0 이 들어오면 로봇이 움직이지 않는 서보 LOCK 상태</p> <p>2 : BRAKE, 단순한 전기적 브레이크 상태 로봇의 밀리는 속도에 비례한 저항력 발생</p> <p>3: D2~D5 에 의한 로봇의 회전 제어 각도와 각속도값이 0, 0 이 들어오면 로봇이 움직이지 않는 서보 LOCK 상태</p> <p>4: D2~D5 에 의한 로봇의 상부 로타리 모터와 하부 로봇의 회전 동기화 제어 각도와 각속도값이 0, 0 이 들어오면 로봇이 움직이지 않는 서보 LOCK 상태</p> <p>5: D2~D5 에 의한 상부 로타리 모터와 리프트 모터의 속도 제어 각도와 각속도값이 0, 0 이 들어오면 로봇이 움직이지 않는 서보 LOCK 상태</p> <p>D2,D3 :</p> <p>D1 의 값이 1 일 경우 -> 선형속도(mm/s)</p> <p>D1 의 값이 3 혹은 4 일 경우 -> 회전 각도(0.1deg)</p> <p>D1 의 값이 5 일 경우 -> 로타리 모터의 RPM</p> <p>D4,D5 :</p> <p>D1 의 값이 1, 3, 4 일 경우 -> 플랫폼의 각속도(0.1deg/s)</p> <p>D1 의 값이 5 일 경우 -> 리프트 모터의 RPM</p> <p>D6 :</p> <p>0: don't care</p> <p>1: odometry 리셋(모터의 위치값 리셋)</p> <p>184, 172, ID, 252, 6, D1, ..., D6, CHK</p>	<p>BYTE</p> <p>int</p> <p>int</p> <p>BYTE</p>



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ 범위	변수형태 기본값
253	R	PID_ROBOT_MONITOR (MDUI->사용자 PC)	Data : 20bytes D1~D4 : X-coord(mm) D5~D8 : Y-coord(mm) D9,10 : 각도(0.1deg unit, 0~3600) D11 : 배터리 퍼센트(0~100%) D12~D15 : 초음파 1,2,3,4(0~255cm) D16 : 로봇의 상태(Bits, 8 가지 상태정보) BIT0 : 비상스위치 입력 BIT1 : 로봇 주행중(1), 정지(0) BIT2~5 : 범퍼스위치 1,2,3,4 BIT6: 충전기 결속여부 BIT7: 로봇 회전 혹은 동기화중(1), 정지(0) D17, D18: 현재 로봇의 선속도(단위 1mm/s) D19, D20: 현재 로봇의 각속도(단위 0.1 deg/s) 172, 184, ID, 253, 20, D1, ..., D20, CHK	LONG LONG INT BYTE BYTE BIT INT INT



PID	Type	PID Name/설명	Contents of data bytes/ 범위	변수형태 기본값
254	R	PID_RC_DATA RC 의 MID : 133 MDUI 의 MID : 184 RC->MDUI	Data : 14bytes D1,D2 : 조이스틱 1(Left)의 X 입력(-512~+512) D3,D4 : 조이스틱 1 의 Y 입력(-512~+512) D5,D6 : 조이스틱 2(Right)의 X 입력(-512~+512) D7,D8 : 조이스틱 2 의 Y 입력(-512~+512) D9,D10 : 볼륨 1(Left)의 입력(0~1023) D11,D12 : 볼륨 2(Right)의 입력(0~1023) D13 : 스위치 입력(0, 1, 2) BIT0~1 : 스위치 1 의 입력 0 : RC don't care(not control) 1 : RC 조정에 의한 로봇제어 2 : TqOff(구동휠 FREE 상태, 로봇이동 용이) BIT2~7 : Reserved D14 : 기타 DI BIT0 :비상스위치 입력(ON/OFF) BIT1~7 : Reserved. 184, 133, ID, 254, 14, D1, ..., D14, CHK	INT .. BIT BIT



2.5 기타 프로그램.

```
// Test the packet using check-sum in InBuf
short IsChkSumOK(BYTE *byArray, short nPacketSize)
{
    short i;
    BYTE cbySum;

    cbySum = 0;
    for(i=0; i<nPacketSize; i++) {
        cbySum += *(byArray + i);
    }
    if(cbySum==0) return 1;
    else return 0;
}

// From the input array, return the chksum
BYTE GetChecksum(short nPacketSize, BYTE *byArray)
{
    BYTE byTmp=0;
    short i;

    for(i=0; i<nPacketSize; i++) byTmp += *(byArray+i);
    return (~byTmp + 1);
}

/ Make interger from two bytes
short Byte2Int(BYTE byLow, BYTE byHigh)
{
    return (byLow | (short)byHigh<<8);
}

// Make long type data from four bytes
int Byte2LInt(BYTE byData1, BYTE byData2, BYTE byData3, BYTE byData4)
{
    return((int)byData1 | (int)byData2<<8 | (int)byData3<<16 | (int)byData4<<24);
}
```



```
typedef struct {
    BYTE byLow;
    BYTE byHigh;
} IByte;

typedef struct {
    BYTE byData1;
    BYTE byData2;
    BYTE byData3;
    BYTE byData4;
} LByte;

// Get the low and high byte from interger
IByte Int2Byte(short nIn)
{
    IByte Ret;

    Ret.byLow = nIn & 0xff;
    Ret.byHigh = nIn >> 8 & 0xff;
    return Ret;
}

// Get the bytes from long type data
LByte LInt2Byte(int nIn)
{
    LByte Ret;

    Ret.byData[0] = nIn & 0xff;
    Ret.byData[1] = nIn >> 8 & 0xff;
    Ret.byData[2] = nIn >> 16 & 0xff;
    Ret.byData[3] = nIn >> 24 & 0xff;
    return Ret;
}
```



```
short GetMainData(BYTE byData[])
{
    BLDC.nRPM = Byte2Int(byData[0], byData[1]);
    BLDC.wTq = Byte2Int(byData[2], byData[3]);
    BLDC.byType = byData[4];           //Control type
    BLDC.nRefVel = Byte2Int(byData[5], byData[6]);
    BLDC.nOut = Byte2Int(byData[7], byData[8]);

    // Status
    BLDC.byAlarm = (byData[9] & 0x01);
    BLDC.byCtrlFail = (byData[9]>>1) & 0x01;
    BLDC.byOverVolt = (byData[9]>>2) & 0x01;
    BLDC.byOverTemp = (byData[9]>>3) & 0x01;
    BLDC.byOverLoad = (byData[9]>>4) & 0x01;
    BLDC.byHallFail = (byData[9]>>5) & 0x01;
    BLDC.byInvVel = (byData[9]>>6) & 0x01;
    BLDC.byStall = (byData[9]>>7) & 0x01;

    BLDC.nPosi = Byte2LInt(byData[10], byData[11], byData[12], byData[13]);
    BLDC.byBrakeDuty = byData[14];
    BLDC.byTemp = byData[15];
    return 1;
}
```



3 사양서 이력

VERSION	DATE	CONTENTS	MDUI VER
V1.0	2018.03.15	최초 사양서 작성 PID 247, 252, 253 추가.	
V1.1	2018.03.18	PID 253 수정	
V1.1c	2018.03.22	PID 254 RC_DATA 입력 추가	
V1.1d	2018.03.23	HEAD_MOTOR 제어신호 0~1023 으로 int 값 전송으로 수정	
V1.1f	2018.10.15	PID_ROBOT_MONITOR 을 PID224 번과 2 개로 나눔(MDUI 전용으로)	
V1.2	2019.03.06	PID_ROBOT_IN(249) 추가	
V1.3	2019.07.11	PID_COMMAND 항목에서 CMD_ROBOT_MONITOR_BC_ON CMD_ROBOT_MONITOR_BC_OFF 항목 추가 PID_ROBOT_CMD 에 데이터종류에 따른 각속도 단위 변경(0.1deg/s)	
V1.3a	2019.11.29	사진 변경	
V1.3b	2019.11.30	PID 174, 175 -> PID_PNT_BREAK 내용 수정	
V1.3c	2019.12.05	PID 185 제어기 및 MDUI 에 설정 및 적용가능 내용 추가	
V1.3d	2020.01.09	PID 10 COMMAND 64, 65 -> 76, 77 로 변경 PID 10 CMD_ROBOT_ANGLE_RESET(75) 추가	
V1.3e	2020.03.13	PID 253 로봇의 구동중인 선속도, 각속도 내용 추가	
V1.3f	2020.03.20	PID 149 RETURN TYPE 을 로봇 플랫폼 사양에 맞게 추가	
V1.3g	2020.04.10	PID 10 CMD_PNT_MAIN_DATA_BC_ON 추가 PID 10 CMD_PNT_MAIN_DATA_BC_OFF 추가	
V1.4a	2020.07.18	PID 252 D1 제어 종류 추가(3-> 로봇의 회전 4-> 로봇의 회전 및 상부 로타리 모터와 동기화) PID 252 D1 에 따른 D2, D3 의 데이터 종류 내용 추가 PID 252 D16 BIT7 항목 추가	
V1.4b	2020.07.28	PID 252 D1 제어 종류 추가(5 -> 로타리 모터 및 리프트 모터 속도제어)	
V1.4c	2020.08.11	PID 250 통신 사양 추가	
V1.4d	2020.09.28	PID 250 통신 사양 삭제 PID 251 통신 사양 추가	
V1.4e	2020.10.22	PID 247 감속비에 대한 내용 추가	

이상 -