SERVO DRIVER(FDA6000 Series)

Std. MODBUS PROTOCOL (Ver 1.0)

Contents

1. INTRODUCTION

FDA6000 시리즈 모델에 적용되는 통신 PROTOCOL 에 대한 설명 및 사용법 입니다.

1.1 FDA6000 시리즈 제품 구성 및 특징

- FDA6000 시리즈 제품은 표준형 및 통신형으로 구성 됩니다.
- 표준형 모델은 RS232C 통신을 지원 합니다.
- 통신형 모델은 RS232C, RS485 통신을 모두 지원 합니다.

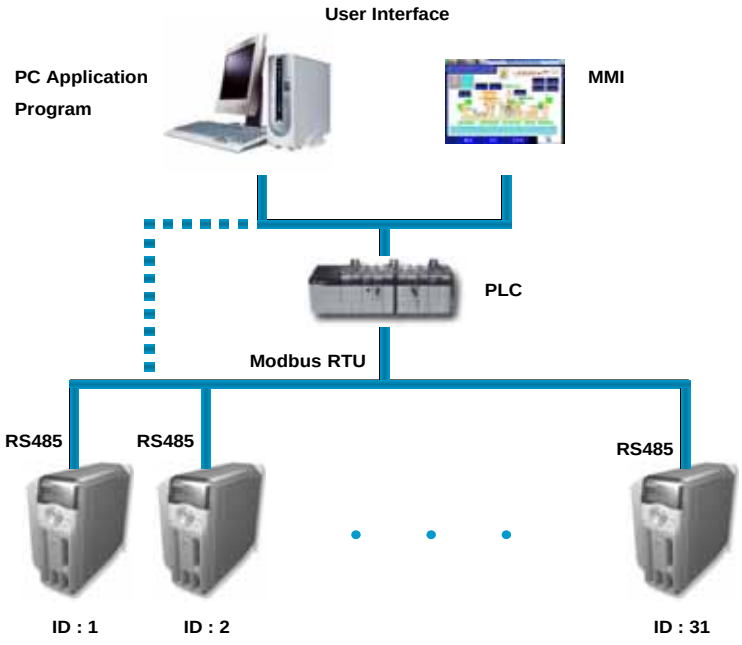
1.1.1 표준형 모델의 특징

- 통신 채널은 RS232C 를 지원 합니다.
- 사용되는 통신 Protocol 은 MODBUS 입니다.
- Mount Loader, Digital Loader, PC Loader(P-DORI STATION)를 지원 합니다.
- MODBUS 를 지원하는 사용자 프로그램에 대응이 가능합니다.

1.1.2 통신형 모델의 특징

- 통신 채널은 RS232C, RS485 를 동시에 지원 합니다.
- 사용되는 통신 Protocol 은 MODBUS 입니다.
- RS232C 채널은 M/L, D/L, PC/L 용으로 사용되며, RS485 채널은 통신 네트워크 구성용으로 사용됩니다.
- MODBUS 를 지원하는 PLC 및 MMI 에 대응이 가능합니다.

1.2 시스템 구성



2. MODBUS PROTOCOL FRAME OUTLINE

MODBUS 프로토콜의 각 Field 에 대한 내용은 다음과 같습니다.

2.1 RTU(Remote Terminal Unit) Frame : Hex Data 통신

START(logical)	ADDRESS FIELD	FUNCTION FIELD	DATA FIELD	CRC CHECK
3.5 Character Times	1 byte	1 byte	n x 1 byte	2 bytes

2.1.1 Start

- 서로 다른 Frame 간의 구별을 위한 최소한의 시간을 의미합니다.
- 통신 속도 9600bps 에서 1bit 전송시간은 0.104msec 이며, 위의 경우(3.5character times, 1 Character = 8 bits) Start time 은 2.9msec(Min)입니다.
- Start time 이전에 다른 frame 이 전송되면, 이전 frame 의 연속으로 인식합니다.
- 각 Field 사이의 시간은 10bits 이내여야 합니다.

2.1.2 Address Field

- Field 구성은 1 byte 로 구성됩니다.
- RS-485 통신 시 Slave Device(서보 드라이브)의 ID 를 의미합니다.
- '1 ~ 247'까지 설정 가능하지만, RS-485 의 통신 규약에 의해 ' 1 ~ 31' 까지 설정합니다.

2.1.3 Function Field

- Field 구성은 1 byte 로 구성됩니다.
- Master(상위기)에서 Slave(서보 드라이브)로의 data 요청을 위한 여러 가지 지정된 code 입니다. (Function Code 참조.)
- 주 사용 Code 는 '03, 06, 16'입니다.

2.1.4 Data Field

- Function Code 에 따라 달라지며 Field 구성은 최소 2 bytes 입니다.
- Register Address, Data, Byte-count 등으로 구성됩니다.

2.1.5 CRC Check

- Field 구성은 2 bytes 로 구성됩니다. (CRC Check 참조)

2.1.6 Field 세부 구성

- **Start bit : 1 bit**
- **Data bit : 8 bits** (4bit 씩 hex 값 2 개)
- **Parity bit :** 1 bit(even, odd), **no bit(no parity)**

- **Stop bit : 1 bit** (if parity is used), 2 bits (no parity)
- Data 전송은 LSB bit -> MSB bit 의 순서로 전송됩니다.

2.2 ASCII Frame : ASCII Data 통신

START(physical)	ADDRESS FIELD	FUNCTION FIELD	DATA FIELD	LRC CHECK	END
1 char (":")	2 char	2 char	n x 2 char	2 char	2 char(" CRLF ")

2.2.1 공통

- Start Field 는 " : "(0x3A)로 구성되며 시작을 알립니다.
- ASCII Mode 에서 사용되는 문자는 "0" ~ "9", "A" ~ "F" 입니다.
- 각 field 전송 후 이를 decode 하는 시간이 필요하며, 각 field 간격은 최대 1sec 까지 허용합니다.
- "Carrage Return, Line Feed (CR,LF) "는 Frame 의 끝을 의미합니다.
- Error check 는 LRC Check 방법을 사용합니다. (Start field, End field 를 제외한 나머지 data 이용)

2.2.2 Field 세부 구성

- Start bit : 1 bit
- Data bit : 7 bit(1 char 에 1 hex)
- Parity bit : 1 bit(even, odd), no bit(no parity)
- Stop bit : 1 bit(if parity is used), 2 bits(no parity)
- Data 전송은 LSB bit -> MSB bit 의 순서로 전송됩니다

2.3 통신 Mode 선택

- 사용자는 RTU Mode 와 ASCII Mode 중 하나를 선택해야 합니다.
- 통신 포트 설정(baud rate, parity mode, port)시 각 Slave device 에 대한 통신 Mode 를 선택해야 합니다.
- 하나의 Modbus Network 에 연결된 Device 들은 동일한 통신 Mode 를 사용해야 합니다.
- 일반적으로, 빠른 통신 속도 및 안정된 data 전송을 위해 RTU Mode 를 사용 합니다.

2.4 HIGEN Motor 의 통신 Mode

- **안정적인 Data 전송을 위해 RTU Mode 를 표준으로 사용합니다.**

3. Function Field

Function Field 에서 주로 사용되는 Code 는 다음과 같습니다.

3.1 ‘ 03 ‘ : Read Holding Register(0x03)

- 대상이 되는 Slave Device 의 파라메타 값을 읽어오는 Code 입니다.
- 하나의 파라메타 또는 다수의 연속된 파라메타 값을 읽어 올 수 있습니다.
- Register 는 파라메타의 차례(40001 ~ 4xxxx)이며, 이에 대응하는 Data Address 는 “ 0000 ~ xxxx “ 입니다.

3.2 ‘ 06 ‘ : Write Single Register(0x06)

- 대상이 되는 Slave Device 에 특정 파라메타 값을 Setting 하는 Code 입니다.
- 특정한 하나의 파라메타를 지정하여 값을 Setting 합니다.

3.3 ‘ 16 ‘ : Write Multiple Register(0x10)

- 대상이 되는 Slave Device 에 여러 파라메타 값을 Setting 하는 Code 입니다.
- 연속적으로 나열된(Address 순서에서) 파라메타 값을 Setting 합니다.

3.4 SP Function Code (표준 Modbus 의 경우 사용하지 않습니다)

- 범용으로 사용되는 Code 는 아니지만, 자사 서보의 특별한 기능을 위하여 사용 하는 Function Code 입니다.
- 사용 하는 Code 는 다음과 같습니다.

Code	HEX	내 용
70	h46	JOG 기능 수행
71	h47	Auto JOG 기능 수행
72	h48	Simulation 기능 수행
73	h49	알람 내용 지우기
74	h50	알람 내용 요청

4. Data Field

Data Field 구성에 대한 규격은 다음과 같습니다.

4.1 Data Field 구성

- Register 의 Address, 개수, data 등으로 구성되며, 각 Function Code 에 따라 구성이 달라 집니다.

4.2 Register Data 구성 및 처리

- 모든 Register 의 data 는 2bytes 로 구성됩니다.
- Data Type 은 Integer 형, Float 형에 따라 각기 다르게 처리 됩니다.

4.2.1 Integer 형 data

- 부호가 없는 data 는 ‘ 0 ~ 65535 ‘까지 부호가 있는 data 는 ‘-32768 ~ 32767’을 처리 합니다.
- ‘ 50000 (dec) ‘에 대한 data 구성 예는 아래와 같습니다.

Reg. Value LO-H	Reg. Value LO-L
hC3	h50

5. CRC Check

CRC Check Field 구성은 다음과 같습니다.

5.1 Error Check Field

- Field 구성은 2 bytes 로 구성됩니다.
- 전송 순서는 하위 1 byte + 상위 1 byte 순 입니다.
- CRC Check Method 는 CRC-16(X^16 + X^15 + X^2 + 1) 입니다.

5.2 CRC 생성 절차

1) 16bit register(0xFFFF)를 CRC Register(임의의 변수)에 치환합니다.

2) CRC Register 와 보낼 data(Start, Parity, Stop bit 를 제외한 8 bit)를 XOR 처리 한 후 이를 CRC Register 에 치환합니다.

3) CRC Register 를 우측으로 1 bit Shift 합니다.

4) Shift 후 carry 가 '0'이면, 3)항으로 리턴.
carry 가 '1'이면, CRC Register 와 0xA001(POLY : polynomial value)을 XOR 처리 하고 CRC Register 에 치환 후 3)항으로 리턴.

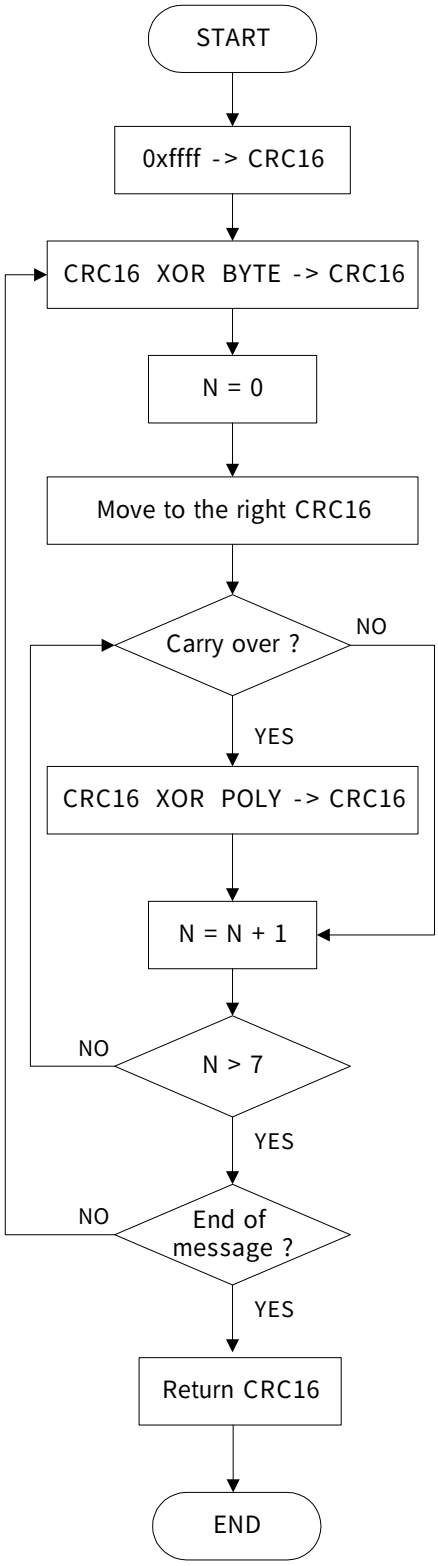
5) 3)항과 4)항의 반복 수행을 8 회 실시 합니다.

6) 8 회 실시 후 최종 data 를 CRC Register 에 치환합니다.

7) 1) ~ 6)항 까지는 1byte 데이터에 대한 CRC 이며, 실제 요청이나 응답 frame 은 N byte 의 데이터가 전송되므로, 1) ~ 6)항 반복을 N-2 회(-2 : Error CHK Field) 실시 합니다.

5.3 Block Diagram

- CRC 생성 절차를 Block Diagram 으로 나타내면 아래와 같습니다.



5.4 CRC Check 예

- Data 0x02 에 대한 CRC16 값을 구하는 경우. (POLY : 0xA001)

CRC16	11111111	11111111	
DATA	00000000	00000010	XOR
CRC16	11111111	11111101	
Shift - 1	01111111	11111110	1 : carry
POLY	10100000	00000001	XOR
CRC16	11011111	11111111	
Shift - 2	01101111	11111111	1 : carry
POLY	10100000	00000001	XOR
CRC16	11001111	11111110	
Shift - 3	01100111	11111111	0
Shift - 4	00110011	11111111	1 : carry
POLY	10100000	00000001	XOR
CRC16	10010011	11111110	
Shift - 5	01001001	11111111	0
Shift - 6	00100100	11111111	1 : carry
POLY	10100000	00000001	XOR
CRC16	10000100	11111110	
Shift - 7	01000010	01111111	0
Shift - 8	00100001	00111111	1 : carry
POLY	10100000	00000001	XOR
CRC16	**10000001**	**00111110**	**=> 0x813E (최종 CRC16 값)**

- Table 을 통해 구하는 방법은 Modicon Modbus Protocol Reference Guide 를 참조하시기 바랍니다.

6. Function Exam.

Function Code 사용 예는 다음과 같습니다.

6.1 ‘ 03 ‘ : Read Holding Register(0x03) 사용 예

- Slave Device(ID : 2)의 Register 108 ~ 109 의 값을 읽어오는 지령의 경우.

  1) Register 108 : 555(dec), 109 : 0(dec)이 저장되어 있는 상황일 경우. (Integer Type)

▶ Request

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	No. of Registers HI.	No. of Registers LO.	CRC LO	CRC HI
h02	h03	h00	h6B	h00	h02	hB5	hE4

◀ Response

Address	Function	Byte Count	Register value HI(108)	Register value LO(108)	Register value HI(109)	Register Value LO(109)	CRC LO	CRC HI
h02	h03	h04	h02	h2B	h00	h00	hB8	H83

6.2 ‘ 06 ‘ : Write Single Register(0x06) 사용 예

- Slave Device(ID : 2)의 Register 2(Addr : 0001)에 ‘ 3 ‘을 setting 하는 지령의 경우.

▶ Request

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Register Value HI	Register Value LO	CRC LO	CRC HI
h02	h06	h00	h01	h00	h03	h98	h38

◀ Response

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Register Value HI	Register Value LO	CRC LO	CRC HI
h02	h06	h00	h01	h00	h03	h98	h38

- Function Code ‘ 06 ‘의 경우 Request 와 동일한 Frame 으로 응답합니다. (정상적인 Set ting 후)

6.3 ‘ 16 ‘ : Write Multiple Register(0x10) 사용 예

- Slave Device(ID : 2)의 Register 2 부터 2 개의 register 에 각각 ‘ 10 ‘, ‘ 258 ‘을 setting 하는 지령의 경우.

▶ Request

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Quantity of Registers HI.	Quantity of Registers LO.	Byte Count
h02	h10	h00	h01	h00	h02	h04

Register Value HI.	Register Value LO.	Register Value HI.	Register Value LO.	CRC LO	CRC HI
h00	h0A	h01	h02	h9D	h74

◀ Response

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Quantity of Registers HI.	Quantity of Registers LO.	Error Check LO.	Error Check HI.
h02	h10	h00	h01	h00	h02	h10	h3B

6.4 Data 전송 관련 예외 사항

- **Motor Parameter (P1-02 ~ P1-09)는 드라이브의 안전 사용을 위하여 Masking 처리(‘ F ‘ 출력) 되어 있습니다. 따라서 서비스에 포함되지 않습니다.**
- 정해진 Parameter 보다 많은 수의 data 를 요청 할 경우, 정의된 Parameter 이후의 data 는 모두 ‘ F ’로 출력됩니다.

  예) 정의된 Parameter : P1-01 ~ P1-13, 요청 Parameter : P1-01 ~ P1-14 일 경우.

  ⇨ 위의 경우 Exception Error 를 발생하지 않고, P1-01 ~ P1-13 까지는 정상적인 data 를 전송하고, P1-14(정의되지 않은 Parameter)에 대해서는 ‘FFFFFFFF’를 전송합니다.
- 정의된 Parameter 외의 Register Address 에 대한 data 값 요청 시에는 Exception Rule 에 의해 Exception Code 가 전송됩니다.
- 단, 2 항의 예처럼 Start Address 가 정의된 Register 로 시작 될 경우는 예외입니다.

7. Exception Response

Exception Response 에 대한 내용은 다음과 같습니다.

7.1 Master Device 와 Slave Device 사이에 발생 할 수 있는 통신 상태.

1) 통신 에러 없이 정상적인 요청에 대한 정상적인 응답을 하는 경우
2) 통신 에러가 발생하여 Master 의 요청을 받지 못하고, 이에 대한 Slave 측의 응답이 없는 경우
   ⇨ 이런 경우를 방지 하기 위해 상위기(Master Device)는 요청에 대한 Time-out 조건을 설정해 주어야 합니다.
3) Master 측의 요청을 받았지만, 그 data 에 오류(parity, CRC, LRC 에러)가 발생하여 Slave 측의 응답이 없는 경우
   ⇨ 이런 경우를 방지 하기 위해 상위기(Master Device)는 요청에 대한 Time-out 조건을 설정해 주어야 합니다.
4) **통신 에러 없이 정상적인 frame 구조의 CMD 를 받았지만, Slave 측에서 이 요구에 대한 Code 가 정의 되어 있지 않는 경우**
   ⇨ 지원하는 Function code, Register Address 이외의 요청에 대해서는 Slave 측에서 Exception Response 를 해야 합니다. Exception Response 를 보내는 다양한 경우에 대해서는 Exception Code 를 참조하시기 바랍니다.

7.2 Exception Response

- 정상적인 응답과 구별하기 위해서 2 Field(Function Field + Exception Code Field)만으로 구성됩니다.
- Function Field (Code = Function Code + h80)
  ⇨ Modbus Protocol 체계에서 사용 할 수 있는 Function Code 개수는 128(h 80)개 입니다. 이를 bit 로 나타내면 ‘ 00000001 ~ 01111111 ‘ 이며, 여기서 최상위 bit 는 ‘ 0 ‘ 입니다.
  ⇨ Exception Response 의 경우에 최상위 bit 를 ‘ 1 ‘로 set 하여 사용하며 이는 129 (h81) 부터 입니다.
  ⇨ Exception Response 에서 Function Field 의 data 는 ‘ 요청 Function Code + h80 ‘이 됩니다.
- Data Field
  ⇨ 정상적인 응답의 경우 Data 값이나, 상태정보 등이 포함되지만, Exception Response 의 경우에는 Exception Code 를 전송합니다.

7.3 사용 예

- 정의 되지 않은 Address 의 Register 정보를 상위기에서 요청 했을 경우.

▶ Request

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Quantity of Outputs HI.	Quantity of Outputs LO.	CRC LO	CRC HI
h02	h01	h04	hA1	h00	h01	hAD	h2B

◀ Response

Address	Function	Exception Code	CRC LO	CRC HI
h02	h81 (h01 + h80)	h02	h31	h91

7.4 Exception Code

Code	Name	내 용
h01	Illegal Function	Slave에서 지원하지 않는 Function Code 요청시 발생.
h02	Illegal Data Address	Slave에서 정의 되지 않은 Address의 register값 요청시 발생
h03	Illegal Data Value	Slave의 정의된 register에 유효하지 않은 data를 저장하라는 요청시 발생.
h04	Slave Device Failure	
h05	ACK	지속적인 지령 요청(long CMD)에 대한 response는 시간이 오래 걸린다. 이 경우 Master측에서 timeout error로 인식할 수 있으므로, 응답을 준비중이라고 알리기 위한 Code임. -> 정의된 long CMD의 개수는 없으므로, Master의 timeout error 기준 시간에 맞추어야 함.
h06	Slave Device Busy	지속적인 요청 지령(long CMD)을 받고 그에 대한 응답을 수행하는 도중에 Master에서 재요청 cmd가 전송 될 경우 발생.
h07	NAK	요청 Function Code "13","14"에 대해 수행 할 수 없는 경우 발생.

8. I/O Register

- I/O 접점에 대한 상태 정보(표준형 : St-11, 위치결정형 : St-10)는 I/O Address Map 을 따로 설정하여 사용합니다.
- 1 개의 Register 를 사용하며, 상위 16bit 는 Input 정보, 하위 16bit 는 Output 정보를 나타냅니다.

8.1 표준형 드라이브

8.1.1 상위 16 bit (Input)

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't care				ALARM/ CLR	STOP/ START	ESTOP	TLIM	CWLIM	CCWLIM	P/PI	DIR	SPD3	SDP2	SPD1	SVONEN

※ 표시 예

Don’t care	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1

1 : 입력 신호 동작 상태 (해당 접점이 GND24 에 연결된 상태)

0 : 입력 신호 비동작 상태

신호명칭	표시상태	동작내용
ALMRST	0	알람리셋 해제 기능 사용 안함
STOP	0	모터 정지 사용 안함
ESTOP	1	비상 정지 사용 안함
TLIM	0	아날로그 토크 제한 사용 안함
CWLIM	0	CW 방향 회전 불가능
CCWLIM	1	CCW 방향 회전 가능
PI/P	0	PI 제어로 동작함
DIR	0	지령 방향 회전
SPD3	0	내부 지령 속도 1 사용
SPD2	0	
SPD1	1	
SVONEN	1	서보 모터 구동 명령 중

8.1.2 하위 16 bit (Output)

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't care							A_CODE1	A_CODE0	ALARM	TRQOUT	RDY	ZSPD	INSPD	BRAKE	A_CODE2

※ 표시 예

Don't care	0	0	0	1	0	1	0	1	1

1 : 출력 신호 동작 상태

0 : 출력 신호 비동작 상태

신호명칭	표시상태	동작내용
A_CODE2	0	No Alarm Code, 정상 상태 임
A_CODE1	0	
A_CODE0	0	
ALARM	1	No Alarm, 정상 상태 임
TRQOUT	0	토크 제한 중이 아님
RDY	1	No Alarm, Power Good, 서보 Ready 상태임
ZSPD	0	모터 정지 상태가 아님
INSPD/INPOS	1	지령 속도 또는 지령 위치 도달 상태임
BRK	1	모터 Brake 해제 신호 출력 상태임

8.2 위치 결정형 드라이브

8.2.1 상위 16 bit

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't care				ALMRST/ STOP	ORGCOM	ORG	CWLIM	CCWLIM	SVONEN	START	COM SEL4	COM SEL3	COM SEL2	COM SEL1	COM SEL0

※ 표시 예

Don’t care	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0

1 : 입력 신호 동작 상태 (해당 접점이 GND24 에 연결된 상태)

0 : 입력 신호 비동작 상태

신호명칭	표시상태	동작내용
COMSEL0	1	Position Command = Position CMD[1] 선택
COMSEL1	0	
COMSEL2	0	
COMSEL3	0	
COMSEL4	0	
START	1	JOG 시작 명령 수행
SVONEN	1	서보 모터 구동 명령중
CCWLIM	0	CCW 방향 회전 불가능
CWLIM	1	CW 방향 회전 가능
ORGDOG	0	DOG 스위치 영역 밖에 있음
ORGCOM	0	ORIGIN 명령이 Disable
ALMRST	0	알람 리셋 해제 기능 Disable

8.2.2 하위 16 bit

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't care							OP3	OP2	OP1	INPOS/OP0	ALARM	BRAKE	RDY	ORGOUT	OP4

※ 표시 예

Don't care	1	1	1	1	1	1	1	1	1

신호명칭	표시상태	동작내용
ORGOUT	1	원점 위치 도달 완료시 출력
RDY	1	No Alarm, 전원 확립시 출력
BRAKE	1	모터 Brake 해제 신호 출력
ALARM	1	No Alarm시 출력
INPOS/OP0	1	지령 위치 도달 완료시 출력/(Turret 운전)위치 도달완료 출력 0
OP1	1	(Turret 운전) 지령 위치 도달 완료시 출력 1
OP2	1	(Turret 운전) 지령 위치 도달 완료시 출력 2
OP3	1	(Turret 운전) 지령 위치 도달 완료시 출력 3
OP4	1	(Turret 운전) 지령 위치 도달 완료시 출력 4

9. OPR Register

- Analog Input 접점을 Digital 입력으로 사용하기 위한 Register 입니다.
- Frame 구성은 16bit 이며, 각 bit 에 대한 정보는 아래의 Table 을 따릅니다.

9.1 표준형

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't care				ALARM/ CLR	STOP/ START	ESTOP	TLIM	CWLIM	CCWLIM	P/PI	DIR	SPD3	SDP2	SPD1	SVONEN

※ 표시 예

1 : 입력 신호 비 동작 상태

0 : 입력 신호 동작 상태 (해당 접점이 GND24 에 연결된 상태)

9.2 위치 결정형

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't care				ALMRST	ORGCOM	ORG	CWLIM	CCWLIM	SVONEN	START	COM SEL4	COM SEL3	COM SEL2	COM SEL1	COM SEL0

※ 표시 예

1 : 입력 신호 비 동작 상태

0 : 입력 신호 동작 상태 (해당 접점이 GND24 에 연결된 상태)

9.3 OPR CMD 사용 예(표준형 드라이브)

- OPR CMD Register Address 는 41001(0x044C)이며, 초기 상태 접점 입력(CWLIM, CCWLIM, ESTOP, SPD1 : ON)을 지령하는 경우. Slave ID : 2

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Don't Care				1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1

⇨ 즉, OPR CMD 는 0x0d3d 가 됨.

▶ Request

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Register Value HI.	Register Value LO.	CRC Lo.	CRC Hi.
h02	h06	h04	h4C	h0D	h3D	h8C	h5F

◀ Response : Request echo 임.

Address	Function	Starting Address HI.	Starting Address LO.	Register Value HI.	Register Value LO.	CRC Lo.	CRC Hi.
h02	h06	h04	h4C	h0D	h3D	h8C	h5F

9.4 OPR CMD 사용 시 점검 사항

- OPR CMD 는 Analog 접점과 동시에 사용 할 수 없습니다.
- I/O 접점 기능을 Analog 에서 Digital 로 변경 하고자 할 경우에는 P1-15 의 'I/O Input Type' 을 ' 0 ' -> ' 1 ' 로 변경하시기 바랍니다.
- 통신 상태에 따라 Digital 지령 속도에 차이가 발생 할 수 있습니다.

10. FDA6000C Address Map

<< 주의사항 >> -- 매우 중요. 꼭 읽어 보고 진행하세요 !!!

1. Multi write 기능은 지원하지 않습니다.
2. Data Type이 Float인 메뉴는 READ시 실제값에 10을 곱한 값이 표시되며. WRITE시에도 10을 곱한 값을 써 주어야 합니다.
3. '#' 표시 메뉴는 상위기 READ시는 표시범위의 한계(-32768~32767) 때문에 실제값과 다를 수 있습니다.
   Drive에 부착된 Mount Loader로 확인하면 정확한 값을 확인할 수 있습니다.
4. Min, Max 값은 통신으로 읽고 쓰는 값의 범위입니다. Mount Loader로는 표준 서보와 동일하게 읽기, 쓰기가 가능합니다
5. 표시값 실수값에서 정수값으로 변환과정에서 ±0.1 차이가 있을 수 있습니다. (실제값은 차이가 없음)
6. 특수코드 사용하는 운전은 불가합니다- JOG, ALM읽기 등 (준비중)

St--

Address	addr	메뉴	메뉴명(변수명)	속성	초기치	Min	Max	Min	Max	Data Type		단위
40011	0x000A	St-01	CMD Position	R	0	-100000	-100000	-3277	3276.7	Float	#	USER
40012	0x000B	St-02	Current Position	R	0	-100000	-100000	-3277	3276.7	Float	#	USER
40013	0x000C	St-03	Position Error	R	0	-100000	-100000	-3277	3276.7	Float	#	USER
40014	0x000D	St-04	Motor Speed	R	0	-10000	9999.9	-3277	3276.7	Float	#	RPM
40015	0x000E	St-05	Limit speed	R	0	-10000	9999.9	-3277	3276.7	Float	#	RPM
40016	0x000F	St-06	Torque Limit	R	0	0	300	0	300	Int		%
40017	0x0010	St-07	Load Rate	R	0	-300	300	-300	300	Int		%
40018	0x0011	St-08	Max Load Rate	R	0	-300	300	-300	300	Int		%
40019	0x0012	St-09	Program Version	R	0					Float		

P1--

Address	addr		메뉴	메뉴명(변수명)	속성	초기치	Min	Max	Min	Max			단위
40101	0x0064	*	P1-01	Motor ID	R/W	21	0	99	0	99	Int		
40102	0x0065	*	P1-02	JM	R	-	-	-	-	-	Float		
40103	0x0066	*	P1-03	KT	R	-	-	-	-	-	Float		
40104	0x0067	*	P1-04	Ls	R	-	-	-	-	-	Float		mH
40105	0x0068	*	P1-05	Rs	R	-	-	-	-	-	Float		Ohm
40106	0x0069	*	P1-06	Is	R	-	-	-	-	-	Float		A(rms)
40107	0x006A	*	P1-07	Max SPD	R	-	-	-	-	-	Float		RPM
40108	0x006B	*	P1-08	Rated SPD	R	-	-	-	-	-	Float		RPM
40109	0x006C	*	P1-09	Pole Number	R/W	-	-	-	-	-	Int		극
40110	0x006D	*	P1-10	Power Amp Type	R/W	10	0	20	0	20	Int		
40111	0x006E	*	P1-11	Encoder Type	R/W	0	0	9	0	9	Int		
40112	0x006F	*	P1-12	Encoder Pulse	R/W	2000	1	10000	1	10000	Int		PPR
40113	0x0070	*	P1-13	Parameter Lock	R/W	0	1	1	1	1	Int		
40114	0x0071	*	P1-14	Slave ID	R/W	1	1	31	1	31	Int		
40115	0x0072	*	P1-15	IO Input Type	R/W	0	0	1	0	1	Int		

P2--

40201	0x00C8		P2-01	PC P Gain	R/W	50	0	500	0	500	Int		rad/sec
40202	0x00C9		P2-02	SC Loop Gain	R/W	용량별	0	5000	0	5000	Int		rad/sec
40203	0x00CA		P2-03	SC I TC	R/W	용량별	1	10000	1	10000	Int		msec
40204	0x00CB		P2-04	TRQ LMT(+)	R/W	용량별	0	300	0	300	Int		%
40205	0x00CC		P2-05	TRQ LMT(-)	R/W	용량별	0	300	0	300	Int		%
40206	0x00CD		P2-06	Pulse Out Rate	R/W	0	1	16	1	16	Int		분주
40207	0x00CE		P2-07	Current Offset	R/W	1	0	1	0	1	Int		
40208	0x00CF		P2-08	Brake SPD	R/W	50.0	0.0	10000	0.0	6554	Float		RPM
40209	0x00D0		P2-09	Brake Time	R/W	10	0	10000	0	10000	Int		msec
40210	0x00D1		P2-10	Monitor1 Select	R/W	0	0	2	0	2	Int		
40211	0x00D2		P2-11	Monitor1 ABS	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40212	0x00D3		P2-12	Monitor1 Scale	R/W	1.0	1.00	20.00	1.00	20.00	Float		배
40213	0x00D4		P2-13	Monitor1 Offset	R/W	0	-100.0	100.0	-100.0	100.0	Float		%
40214	0x00D5		P2-14	Monitor2 Select	R/W	1	0	2	0	2	Int		
40215	0x00D6		P2-15	Monitor2 ABS	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40216	0x00D7		P2-16	Monitor2 Scale	R/W	1.0	1.00	20.00	1.00	20.00	Float		배
40217	0x00D8		P2-17	Monitor2 Offset	R/W	0	-100.0	100.0	-100.0	100.0	Float		%
40218	0x00D9		P2-18	Resonant FRQ	R/W	300	0	1000	0	1000	Int		Hz
40219	0x00DA		P2-19	Resonant BW	R/W	100	0	1000	0	1000	Int		Hz
40220	0x00DB		P2-20	De-Resonant ENB	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40221	0x00DC		P2-21	Inertia Ratio	R/W	1.0	1.0	500.0	1.0	500.0	Float		배
40222	0x00DD		P2-22	Autotune Range	R/W	0	0	9	0	9	Int		
40223	0x00DE		P2-23	Autotune ON/OFF	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40224	0x00DF	*	P2-24	Parameter Init	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40225	0x00E0	*	P2-25	Power Fail	R/W	용량별	0	1	0	1	Int		
40226	0x00E1		P2-26	DB Control	R/W	1	0	1	0	1	Int		
40227	0x00E2		P2-27	Display Select	R/W	1	1	11	1	11	Int		
40228	0x00E3		P2-28	Zero SPD VIB RJT	R/W	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	Float		RPM
40229	0x00E4		P2-29	Conform ON/OFF	R/W	1	0	1	0	1	Int		

P3--

40301	0x012C		P3-01	Group SPD0	R/W	100	0	6000	-3277	3277	Float	#	RPM
40302	0x012D		P3-02	Group SPD1	R/W	500	0	6000	-3277	3277	Float	#	RPM
40303	0x012E		P3-03	Group SPD2	R/W	1000	0	6000	-3277	3277	Float	#	RPM
40304	0x012F		P3-04	Group SPD3	R/W	1500	0	6000	-3277	3277	Float	#	RPM
40305	0x0130		P3-05	Group ACC0	R/W	10	0	10000	0	10000	Int		msec
40306	0x0131		P3-06	Group ACC1	R/W	20	0	10000	0	10000	Int		msec
40307	0x0132		P3-07	Group ACC2	R/W	30	0	10000	0	10000	Int		msec
40308	0x0133		P3-08	Group ACC3	R/W	40	0	10000	0	10000	Int		msec
40309	0x0134		P3-09	Origin ACC	R/W	10	0	10000	0	10000	Int		msec
40310	0x0135		P3-10	Group DEC0	R/W	20	0	10000	0	10000	Int		msec
40311	0x0136		P3-11	Group DEC1	R/W	30	0	10000	0	10000	Int		msec
40312	0x0137		P3-12	Group DEC2	R/W	40	0	10000	0	10000	Int		msec
40313	0x0138	*	P3-13	Group DEC3	R/W	0	0	100.0	0	100.0	Int		msec
40314	0x0139	*	P3-14	Origin DEC	R/W	0	0	10000	0	65535	Int		RPM
40315	0x013A		P3-15	FDELAY	R/W	0	0	100	0	100	Float		
40316	0x013B		P3-16	10V Speed	R/W	0	0	10000	0	6554	Float		mV
40317	0x013C		P3-17	Zero Clamp Mode	R/W	0	0	2	0	2	Int		
40318	0x013D		P3-18	Clamp VOLT	R/W	0	-1000	1000	-1000	1000	Float		mV

P4--

40401	0x0190		P4-01	Feedforward	R/W	0	0	100	0	100	Int		%
40402	0x0191		P4-02	In Position	R/W	0.1	0.001	1000	1	6554	Float		USER
40403	0x0192		P4-03	FLLW ERR	R/W	90000	0	1E+05	0	6554	Float		USER
40404	0x0193	*	P4-04	Pulse Logic	R/W	0	0	5	0	5	Int		
40405	0x0194		P4-05	FF FLT TC	R/W	0	0	10000	0	10000	Int		msec
40406	0x0195		P4-06	S-Type TC	R/W	0	0	10000	0	10000	Int		msec
40407	0x0196		P4-07	Backlash	R/W	0	0	1000	0	1000	Float		msec

P5--

40501	0x01F4		P5-01	Position CMD0	R/W	10	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40502	0x01F5		P5-02	Position CMD1	R/W	20	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40503	0x01F6		P5-03	Position CMD2	R/W	30	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40504	0x01F7		P5-04	Position CMD3	R/W	40	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40505	0x01F8		P5-05	Position CMD4	R/W	50	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40506	0x01F9		P5-06	Position CMD5	R/W	60	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40507	0x01FA		P5-07	Position CMD6	R/W	70	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40508	0x01FB		P5-08	Position CMD7	R/W	80	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40509	0x01FC		P5-09	Position CMD8	R/W	90	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40510	0x01FD		P5-10	Position CMD9	R/W	100	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40511	0x01FE		P5-11	Position CMD10	R/W	110	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40512	0x01FF		P5-12	Position CMD11	R/W	120	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40513	0x0200		P5-13	Position CMD12	R/W	130	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40514	0x0201		P5-14	Position CMD13	R/W	140	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40515	0x0202		P5-15	Position CMD14	R/W	150	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40516	0x0203		P5-16	Position CMD15	R/W	160	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40517	0x0204		P5-17	Position CMD16	R/W	170	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40518	0x0205		P5-18	Position CMD17	R/W	180	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40519	0x0206		P5-19	Position CMD18	R/W	190	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40520	0x0207		P5-20	Position CMD19	R/W	200	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40521	0x0208		P5-21	Position CMD20	R/W	210	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40522	0x0209		P5-22	Position CMD21	R/W	220	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40523	0x020A		P5-23	Position CMD22	R/W	230	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40524	0x020B		P5-24	Position CMD23	R/W	240	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40525	0x020C		P5-25	Position CMD24	R/W	250	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40526	0x020D		P5-26	Position CMD25	R/W	260	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40527	0x020E		P5-27	Position CMD26	R/W	270	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40528	0x020F		P5-28	Position CMD27	R/W	280	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40529	0x0210		P5-29	Position CMD28	R/W	290	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40530	0x0211		P5-30	Position CMD29	R/W	300	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40531	0x0212		P5-31	Position CMD30	R/W	310	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER
40532	0x0213		P5-32	Position CMD31	R/W	320	-99999.9	99999.9	-3276.8	3276.7	Float	#	USER

P6--

40601	0x0258		P6-01	Origin SPD0	R/W	50	0.0	9999.9	0.0	6553.5	Float		RPM
40602	0x0259		P6-02	Origin SPD1	R/W	10	0.0	9999.9	0.0	6553.5	Float		RPM
40603	0x025A		P6-03	Origin Torque	R/W	50	0.0	300.0	0.0	300.0	Float		%
40604	0x025B		P6-04	Origin Offset	R/W	0	-9999.9	9999.9	-3276.8	3276.7	Float		USER
40605	0x025C		P6-05	Jog Speed0	R/W	100	0.0	9999.9	0.0	6553.5	Float		RPM
40606	0x025D		P6-06	Jog Speed1	R/W	200	0.0	9999.9	0.0	6553.5	Float		RPM
40607	0x025E		P6-07	INC Jog Value0	R/W	50	0.0	99999.9	0.0	6553.5	Float		USER
40608	0x025F		P6-08	INC Jog Value1	R/W	100	0.0	99999.9	0.0	6553.5	Float		USER

P7--

40701	0x02BC	*	P7-01	Move Motor	R/W	1	1	50000	1	50000	Int		USER
40702	0x02BD	*	P7-02	Move Mechanical	R/W	100	1	50000	1	50000	Int		USER
40703	0x02BE	*	P7-03	Move Polarity	R/W	1	0	1	0	1	Int		
40704	0x02BF	*	P7-04	Turret Cycle	R/W	0	0	50000	0	50000	Int		U
40705	0x02C0	*	P7-05	MPG Move	R/W	1	1	10000	1	10000	Int		REV
40706	0x02C1	*	P7-06	MPG Pulse	R/W	100	1	50000	1	50000	Int		PLS
40707	0x02C2	*	P7-07	Angle Division	R/W	0	0	1000	0	1000	Int		USER

P8--

40801	0x0320	*	P8-01	Run Mode	R/W	1	0	7	0	7	Int		
40802	0x0321		P8-02	Stop Time	R/W	10	0	10000	0	10000	Int		msec
40803	0x0322	*	P8-03	Limit Select	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40804	0x0323	*	P8-04	Soft Lim Enable	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40805	0x0324	*	P8-05	Soft CCWLimit	R/W	2	0	16	0	16	Float		
40806	0x0325	*	P8-06	Soft CWLimit	R/W	0	0	1	0	1	Float		
40807	0x0326	*	P8-07	Dog Select	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40808	0x0327	*	P8-08	Auto Origin	R/W	1	0	1	0	1	Int		
40809	0x0328	*	P8-09	Origin Rule	R/W	0	0	2	0	2	Int		
40810	0x0329		P8-10	MPG Select	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40811	0x032A		P8-11	ABS ORG SET	R/W	0	0	1	0	1	Int		
40812	0x032B	*	P8-12	In Position Type	R/W	1	0	1	0	1	Int		
40813	0x032C	*	P8-13	Stop Select	R/W	0	0	2	0	2	Int		
40814	0x032D	*	P8-14	Ias Offset	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		
40815	0x032E	*	P8-15	Ics Offset	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		
40816	0x032F	*	P8-16	Command Abs D	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		
40817	0x0330	*	P8-17	Current Abs Data	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		
40818	0x0331	*	P8-18	abs counter 2	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		
40819	0x0332	*	P8-19	abs counter 1	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		
40820	0x0333	*	P8-20	abs counter 0	R	0	99999	-99999	-3276.8	3276.7	Float		

※ Operating Address(상위기 통신 모드시 가능 : Input접점과 병행 처리)

Address	addr	메뉴	메뉴명(변수명)	속성	초기치	Min	Max	Min	Max			단위
41001	0x03E8		OPR COM	W		0	65535	0	65535	INT		

※ I/O Address

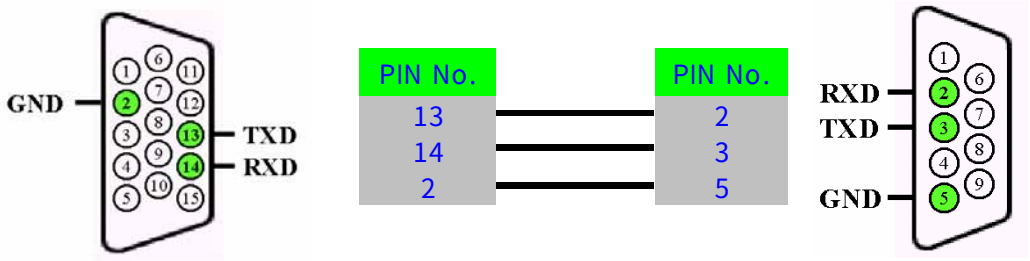
Address	addr	메뉴	메뉴명(변수명)	속성	초기치	Min	Max	Min	Max			단위
41101	0x044C	St-10	I/O Status	R		0	65535	0	65535	INT		

11. APPENDIX

11.1 Appendix A : Serial Communication Cable

11.1.1 RS232C (CN3) Channel

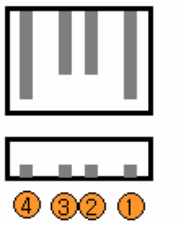
- D-SUB15 Connector



< Servo DRV _CN3 Conn. > < PC Serial Port >

11.1.2 RS485 (CN 4) Channel

- USB – A Type Connector

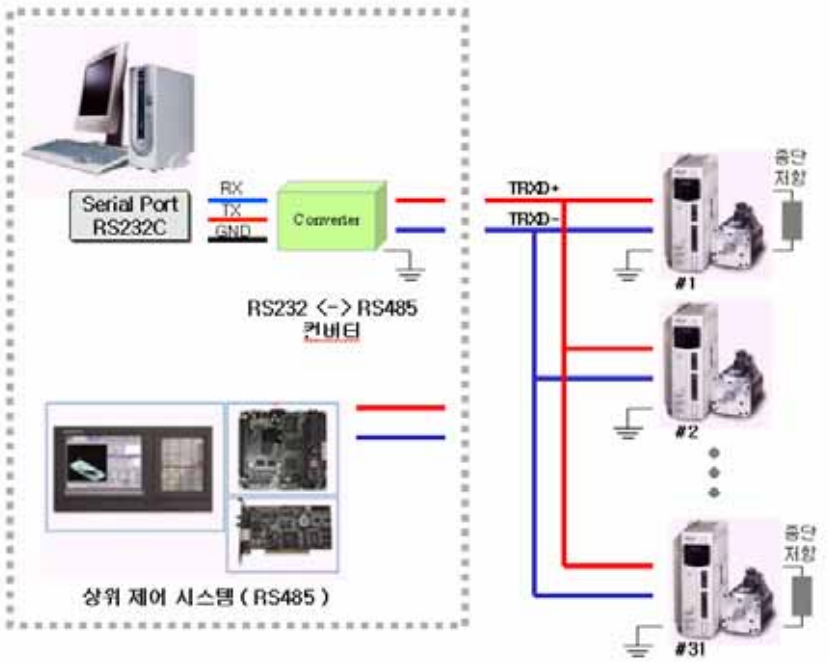


1) 종단 저항 처리 시 Pin 4 와 Pin 2 를 Short(단락) 처리 십시오.

2) 드라이브 내부에 저항이 부착되어 있습니다.

< Servo DRV_CN4 Conn. >

- Network 구성



11.2 Appendix B : P-DORI Station

P-DORI STATION 은 Servo Driver 와 통신으로 연결되는 PC 용 프로그램입니다.

P-DORI STATION 은 HIGEN Motor 의 고유 상표입니다.

11.2.1 적용범위

- FDA6000 시리즈 표준형, 위치 결정형 제품에 적용됩니다.

11.2.2 주요 기능

- Parameter Read/Write.
- Status Monitoring.
- Digital 지령 제어.

11.2.3 사용법

- P-DORI STATION 의 자세한 사용법은 P-DORI STATION MANUAL 을 참조 하시기 바랍니다.

- MEMO -