



---

# **OZBP Ver1.0 시리즈 BLDC 드라이버 통신 프로토콜**

## 목차

### 1. 소개

### 2. ModBus RTU 프로토콜

- 2.1 Read Coil (Func 01-01H)
- 2.2 Read Discretes Input (Func 02-02H)
- 2.3 Read Holding Registers (Func 03-03H)
- 2.4 Read Input Registers (Func 04-04H)
- 2.5 Write Single Coil (Func 05-05H)
- 2.6 Write Single Holding Registers (Func 06-06H)
- 2.7 예외 처리(Exception Response-Error Code)

### 3. OZBP Modbus RTU Mapping Table

- 3.1 출력 IO 상태 및 출력 (Func: 01/05, RW: R/W)
- 3.2 입력 IO 상태 (Func: 02, RW: R)
- 3.3 드라이버 현재 상태 (Func: 04, RW: R)
- 3.4 파라미터 (Func: 03/06, RW: R/W)
  - 3.4.1 Control Setting 그룹
  - 3.4.2 Command 그룹

### 4. CRC-16 Calculation

## 1. 소개

OZBP 시리즈 드라이버 통신 프로토콜은 개방형 프로토콜인 Modicon사의 MODBUS-RTU 방식을 지원합니다.

상세 프로토콜은 <http://www.modbus.org/> 를 참조 하십시오.

### 통신 설정

- Communication Port : RS-232방식
- Baud rate : 9600BPS
- Data Bit : 8Bit
- Stop Bit : 1Bit
- Parity : None

드라이버는 아래와 같이 4개의 Primary tables 영역을 가지고 있습니다.

Function code	Primary tables	Objecct type	Type of access	Comments
02 H	Discretes Input	Single bit	Read-Only	드라이버 입력 IO 상태
01 H 05 H	Coil	Single bit	Read-Write	드라이버 출력 IO 상태 및 출력
04 H	Input Registers	16-bit Word	Read-Only	드라이버 상태
03 H 06 H	Holding Registers	16-bit Word	Read-Write	드라이버 Parameter

4개의 Primary tables 영역은 각각의 Function code 로 Read-Write 할 수 있습니다.

OZBP Drive는 **브로딩캐스팅**을 지원하지 않습니다. (국번 0)

OZBP Drive는 Function : **0x0F**(Write Multi Coil), **0x10**(Write Multi Registers) 을 지원하지 않습니다.

Master/Slave 방식으로서 Master에 의해서 전송된 모든 Packet은 Request가 되고 Slave에 의해서 전송된 모든 Packet은 Response가 된다.

Master : PC or 상위제어기  
Slave : OZBP 드라이버

**Modbus RTU PC 용 소스는 당사 홈페이지 자료실에서 다운 받을 실 수 있습니다.**

**Note : 상세 파라미터 에서 설명하지 않은 파라미터는 사용자가 임의로 변경 하지 마십시오.**

## 2. ModBus RTU 프로토콜

### 2.1 Read Coil (Func 01-01H)

슬레이브 디바이스 내, 출력IO(OX 레퍼런스)의 ON/OFF 상태를 읽습니다.

드라이버의 출력 IO 상태를 읽을 때 사용합니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (데이터)	Data (데이터)	Data (데이터)	CRC16	
						Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

Master측에서 Slave(Address 1)측의 코일 00001(0000) ~ 00010(0009)내 10EA의 출력상태(ON : 1, OFF :0)를 읽고자 할 경우의 예입니다

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	01 H	00 H	00 H	00 H	0A H	## H	## H

Slave측의 코일00008(0007) ~ 00001(0000)번의 값 "ON-ON-OFF-OFF-ON-ON-OFF-ON"이고 00010(0009)~00009(0008)번의 값이 "OFF-ON"일 경우의 예입니다

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (00008 ~ 00001)	Data (00010 ~ 00009)	CRC16	
					Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	01 H	02 H	CD H	01 H	## H	## H

## 2.2 Read Discretes Input (Func 02-02H)

슬레이브 디바이스 내, 입력IO(1X 레퍼런스)의 ON/OFF 상태를 읽습니다.

드라이버의 입력 IO 상태를 읽을 때 사용합니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (데이터)	Data (데이터)	Data (데이터)	CRC16	
						Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

Master측에서 Slave(Address 1)측의 10001(0000)~10010(0009)내 10EA의 입력상태(ON: 1, OFF: 0)를 읽고자 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	02 H	00 H	00 H	00 H	0A H	## H	## H

Slave측의 10008(0007) ~ 10001(0000)번의 값이 "ON-ON-OFF-OFF-ON-ON-OFF-ON"이고 10010(0009)~10009(0008)번의 값이 "OFF-ON"일 경우의 예입니다.

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (00008 ~ 00001)	Data (00010 ~ 00009)	CRC16	
					Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	02 H	02 H	CD H	01 H	## H	## H

## 2.3 Read Holding Registers (Func 03-03H)

슬레이브 디바이스 내, Holding Registers(4X 레퍼런스)의 Binary 데이터를 읽을 수 있습니다.

드라이버의 Parameter 값을 읽을 때 사용 합니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (데이터)		Data (데이터)		CRC16	
			Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	
CRC16								

Master측에서 Slave(Address 1)측의 Holding Register 40001(0000)~40002(0001)내, 2EA의 값을 읽고자 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	03 H	00 H	00 H	00 H	02 H	## H	## H

Slave측의 40001(0000)번의 값이 "555(22B H)"이고 40002(0001)번의 값이 "100(64 H)"일 경우의 예입니다.

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (데이터)		Data (데이터)		CRC16	
			Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	03 H	04 H	02 H	2B H	00 H	64 H	## H	
CRC16								

## 2.4 Read Input Registers (Func 04-04H)

슬레이브 디바이스 내, Input Registers(3X 레퍼런스)의 Binary 데이터를 읽을 수 있습니다.

드라이버의 상태 값을 읽을 때 사용 합니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (데이터)		Data (데이터)		CRC16	
			Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	
CRC16								

Master측에서 Slave(Address 1)측의 Input Register 30001(0000)~30002(0001)내, 2EA의 값을 읽고자 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	04 H	00 H	00 H	00 H	02 H	## H	## H

Slave측의 30001(0000)번의 값이 "10(A H)"이고 30002(0001)번의 값이 "20(14 H)"일 경우의 예입니다.

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Byte Count (데이터 byte 수)	Data (데이터)		Data (데이터)		CRC16	
			Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	04 H	04 H	00 H	0A H	00 H	14 H	## H	
CRC16								

## 2.5 Write Single Coil (Func 05-05H)

슬레이브 디바이스 내, 출력 IO(0X 레퍼런스)의 ON/OFF 데이터를 씁니다.

드라이버 출력 IO 에 On/Off 값을 쓸 때 사용 합니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16							

Master측에서 Slave(Address 1)측의 코일 00001(0000) 을 ON 으로 설정 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	05 H	00 H	00 H	FF H	00 H	## H	## H

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	05 H	00 H	00 H	FF H	00 H	## H	## H

Master측에서 Slave(Address 1)측의 코일 00001(0000) 을 OFF 으로 설정 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	05 H	00 H	00 H	00 H	00 H	## H	## H

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	05 H	00 H	00 H	00 H	00 H	## H	## H



## 2.6 Write Single Holding Registers (Func 06-06H)

슬레이브 디바이스 내, 단일 Holding Registers(4X 레퍼런스)의 Binary 데이터를 씁니다.

드라이버 Parameter 에 값을 쓸 때 사용 합니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16		
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)	
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	
CRC16								

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16		
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)	
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	
CRC16								

Master측에서 Slave(Address 1)측의 Holding Register 40001(0000)에 "10(A H)"을 쓰고자 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	06 H	00 H	00 H	00 H	0A H	## H	## H

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		Data (데이터)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	06 H	00 H	00 H	00 H	0A H	## H	## H

## 2.7 예외 처리(Exception Response-Error Code)

통신에러가 발생한 경우, 수신한 명령(Function)의 최상의 비트를 세트(1) 후, 응답 명령을 보내고 해당 Exception Code를 전송합니다.

Slave Address (국번)	Function (명령) + 80 H	Exception Code	CRC16	
			Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
CRC16				

- ILLEGAL FUNCTION (Exception Code: 01 H): 지원하지 않는 명령일 경우.
- ILLEGAL DATA ADDRESS (Exception Code: 02 H): 요청한 데이터의 시작번지가 장치에서 전송할 수 있는 번지와 불일치할 경우.
- ILLRGAL DATA VALUE (Exception Code: 03 H): 요청한 데이터의 개수가 장치에서 전송할 수 있는 개수와 불일치할 경우.
- SLAVE DEVICE FAILURE (Exception Code : 04 H): 요청 받은 명령을 정상적으로 처리하지 못할 경우.

Master측에서 Slave(Address 1)측의 존재하지 않는 코일 01001(03E8 H)의 출력 상태(ON: 1, OFF: 0)를 읽고자 할 경우의 예입니다.

• Request (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address(시작번지)		No. of Points(데이터 개수)		CRC16	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	01 H	03 H	E8 H	00 H	01 H	## H	## H

• Response(Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령) + 80 H	Exception Code	CRC16	
			Lo(하위)	Hi(상위)
01 H	81 H	02 H	## H	## H

### 3. OZBP Modbus RTU Mapping Table

#### 3.1 출력 IO 상태 및 출력 (Func: 01/05, RW: R/W)

드라이버의 출력IO 상태를 읽거나, 쓰는 영역 입니다.

Slave Address	Name	설정 범위	단위	설명
00001(0000)	OUT 1	0:OFF, 1:ON	-	OUT 1 출력상태 및 출력
00002(0001)	OUT 2	0:OFF, 1:ON	-	OUT 2 출력상태 및 출력
00003(0002)	OUT 3	0:OFF, 1:ON	-	OUT 3 출력상태 및 출력
00004(0003)	OUT 4	0:OFF, 1:ON	-	OUT 4 출력상태 및 출력
00005(0004)	Reserved	-	-	
...				
00016(0015)	Reserved	-	-	

#### 3.2 입력 IO 상태 (Func: 02, RW: R)


드라이버의 입력IO 상태를 읽는 영역 입니다.

Slave Address	Name	설정 범위	단위	설명
10001(0000)	IN 1	0:OFF, 1:ON	-	IN 1 입력상태
10002(0001)	IN 2	0:OFF, 1:ON	-	IN 2 입력상태
10003(0002)	IN 3	0:OFF, 1:ON	-	IN 3 입력상태
10004(0003)	IN 4	0:OFF, 1:ON	-	IN 4 입력상태
10005(0004)	IN 5	0:OFF, 1:ON	-	IN 5 입력상태
10006(0005)	IN 6	0:OFF, 1:ON	-	IN 6 입력상태
10007(0006)	IN 7	0:OFF, 1:ON	-	IN 7 입력상태
10008(0007)	IN 8	0:OFF, 1:ON	-	IN 8 입력상태
10009(0008)	Reserved	-	-	
...				
10016(0015)	Reserved	-	-	

### 3.3 드라이버 현재 상태 (Func: 04, RW: R)

드라이버의 현재 상태를 읽는 영역입니다.

Slave Address	Name	설정 범위	단위	설명
30001(0000)	드라이버 상태		-	표1 참조
30002(0001)	드라이버 알람		-	표2 참조
30003(0002)	지령위치 Lo		pulse	(NOTE 1)
30004(0003)	지령위치 Hi			
30005(0004)	현재위치 Lo		pulse	"
30006(0005)	현재위치 Hi			
30007(0006)	지령속도		rpm	
30008(0007)	현재속도		rpm	
30009(0008)	지령전류		mA	
30010(0009)	현재전류		mA	
30011(0010)	홀 센서		-	
30012(0011)	Reserved		-	
30013(0012)	외부볼륨		-	
30014(0013)	Reserved		-	
30015(0014)	제어모드 상태	1 ~ 2	-	1:기본 제어모드, 2: 전환제어모드
30016(0015)	홈 상태	0 ~ 1	-	1 : 홈 상태
30017(0016)	홈 진행 중	0 ~ 1	-	1 : 홈 진행 중
...				
10032(0031)	Reserved	-	-	

**NOTE 1 :** 현재 지령위치 값이 10000(0x000186A0) 이면  
 지령위치 Lo : Hi(0x86) Lo(0xA0) -> 2byte  
 지령위치 Hi : Hi(0x00) Lo(0x01) -> 2byte 

현재위치 값도 위와 같은 방식으로 되어 있습니다.

표 1) 드라이버 상태

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Name	MOVING	ZEROSPD	UPTOSPD	INPOS	SRVON	RUN	ALM	EMG
설명	모터 회전 중	속도 0 도달	목표속도 도달	인포지션 상태	서보 ON 상태	운전 중	알람	비상 정지

Bit 8 ~ 15 는 Reserved 입니다.

표 2) 드라이버 알람

알람 번호	설명	알람 번호	설명
0	알람 없음	8	역방향 소프트 리미트
1	비상 정지	9	소프트 리미트 연산 에러
2	과전류 에러	10	CW 리미트
3	온도 에러	11	CCW 리미트
4	Hall 센서 에러	-	-
5	과전압 에러	-	-
6	저전압 에러	-	-
7	정방향 소프트 리미트	-	-

## 3.4 파라미터 (Func: 03/06, RW: R/W)

드라이버의 파라미터를 읽고 쓰는 영역입니다.

파라미터의 자세한 설명은 User Manual 의 상세 파라미터 를 참조 하십시오.

### 3.4.1 Control Setting 그룹


Slave Address	Name	설정 범위	단위	설명
40001(0000)	원점 고속 속도	1 ~ 5000	rpm	-
40002(0001)	원점 저속 속도	1 ~ 5000	rpm	-
40003(0002)	원점 가감속 시간	4 ~ 30000	msec	-
40004(0003)	원점 복귀 패턴	0 ~ 3	-	원점 복귀 패턴 종류 참조
40005(0004)	원점 방향	0 ~ 1	-	0: CW, 1: CCW
40006(0005)	원점 Offset	±30000	pulse	-
40007(0006)	통신속도	0 ~ 4	-	상세 파라미터 참조
40008(0007)	원점 Z상 횡수	1 ~ 10	-	-
40009(0008)	원점 체크 전류 값	100 ~ 30000	mA	-
40010(0009)	엔코더 부호 변경	0 ~ 1	-	상세 파라미터 참조
40011(0010)	전류 루프 사용	0 ~ 1	-	0: 사용안함, 1: 사용 함
40012(0011)	속도 루프 사용	0 ~ 1	-	0: 사용안함, 1: 사용 함
40013(0012)	위치 루프 사용	0 ~ 1	-	0: 사용안함, 1: 사용 함
40014(0013)	전류 P Gain	0 ~ 32000	-	-
40015(0014)	전류 I Gain	0 ~ 32000	-	-
40016(0015)	속도 P Gain	0 ~ 32000	-	-
40017(0016)	속도 I Gain	0 ~ 32000	-	-
40018(0017)	위치 P Gain	0 ~ 32000	-	-
40019(0018)	위치 I Gain	0 ~ 32000	-	-
40020(0019)	Reserved	-	-	-
40021(0020)	속도 가속 시간	1 ~ 20000	msec	-
40022(0021)	속도 감속 시간	1 ~ 20000	msec	-
40023(0022)	최고 속도 2	1 ~ 10000	rpm	-
40024(0023)	최고 속도	1 ~ 10000	rpm	-
40025(0024)	전류 제한 2	100 ~ 30000	mA	-
40026(0025)	전류 제한	100 ~ 30000	mA	-
40027(0026)	전류 제한 한계 시간	1 ~ 500	msec	-
40028(0027)	과온도 한계	50 ~ 80	도(C)	-
40029(0028)	과온도 한계 시간	50 ~ 10000	msec	-
40030(0029)	전원 변동 한계 시간	10 ~ 1000	msec	-
40031(0030)	Reserved	-	-	-
40032(0031)	Reserved	-	-	-
40033(0032)	Reserved	-	-	-
40034(0033)	Reserved	-	-	-
40035(0034)	위치 이동 속도	±최고속도	rpm	-
40036(0035)	위치 가감속 시간	0 ~ 30000	msec	-
40037(0036)	Reserved	-	-	-
40038(0037)	속도 도달 허용 폭	0 ~ 1000	rpm	-

# OZBP 통신 프로토콜

Slave Address	Name	Value	Unit	Explanation
40039(0038)	위치 도달 허용 폭	1 ~ 20000	pulse	-
40040(0039)	Reserved	-	-	-
40041(0040)	IN 극성 선택	0 ~ 255	-	상세 파라미터 참조
40042(0041)	OUT 극성 선택	0 ~ 15	-	"
40043(0042)	IN 1 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40044(0043)	IN 2 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40045(0044)	IN 3 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40046(0045)	IN 4 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40047(0046)	IN 5 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40048(0047)	IN 6 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40049(0048)	IN 7 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40050(0049)	IN 8 기능 선택	0 ~ 15	-	"
40051(0050)	Reserved	-	-	-
40052(0051)	OUT 1 기능 선택	0 ~ 6	-	상세 파라미터 참조
40053(0052)	OUT 2 기능 선택	0 ~ 6	-	"
40054(0053)	OUT 3 기능 선택	0 ~ 6	-	"
40055(0054)	OUT 4 기능 선택	0 ~ 6	-	"
40056(0055)	아날로그 입력 가중치	1 ~ 1000	-	"
40057(0056)	아날로그 입력 가중치2	1 ~ 1000	-	"
40058(0057)	아날로그 지령방법	1 ~ 2	-	상세 파라미터 참조
40059(0058)	아날로그 최소 입력값	0 ~ 5000	mV	"
40060(0059)	아날로그 최소 입력값2	0 ~ 5000	mV	"
40061(0060)	기어비 분자	1 ~ 1000	-	-
40062(0061)	기어비 분모	1 ~ 1000	-	-
40063(0062)	Reserved	-	-	-
40064(0063)	지수 가감속 최저속도	10 ~ 1000	rpm	-
40065(0064)	Reserved	-	-	-
40066(0065)	지수 가감속 시정수	4 ~ 20000	msec	-
40067(0066)	외부 엔코더 해상도	1000 ~ 30000	pulse	-
40068(0067)	1Pulse Dir	0 ~ 1	-	상세 파라미터 참조
40069(0068)	Reserved	-	-	-
40070(0069)	Reserved	-	-	-
40071(0070)	제어모드	0 ~ 2	-	상세 파라미터 참조
40072(0071)	지령방법	0 ~ 21	-	"
40073(0072)	전환 제어모드	0 ~ 2	-	"
40074(0073)	전환 지령방법	0 ~ 21	-	"
40075(0074)	Reserved	-	-	-
40076(0075)	속도 인덱스 0	-	rpm	-
40077(0076)	속도 인덱스 1	-	rpm	-
40078(0077)	속도 인덱스 2	-	rpm	-
40079(0078)	속도 인덱스 3	-	rpm	-
40080(0079)	속도 인덱스 4	-	rpm	-
40081(0080)	속도 인덱스 5	-	rpm	-
40082(0081)	속도 인덱스 6	-	rpm	-
40083(0082)	속도 인덱스 7	-	rpm	-

# OZBP 통신 프로토콜


Slave Address	Name	Value	Unit	Explanation
40084(0083)	위치 인덱스 0 Hi	-	pulse	(NOTE 1)
40085(0084)	위치 인덱스 0 Lo			
40086(0085)	위치 인덱스 1 Hi	-	pulse	"
40087(0086)	위치 인덱스 1 Lo			
40088(0087)	위치 인덱스 2 Hi	-	pulse	"
40089(0088)	위치 인덱스 2 Lo			
40090(0089)	위치 인덱스 3 Hi	-	pulse	"
40091(0090)	위치 인덱스 3 Lo			
40092(0091)	위치 인덱스 4 Hi	-	pulse	"
40093(0092)	위치 인덱스 4 Lo			
40094(0093)	위치 인덱스 5 Hi	-	pulse	"
40095(0094)	위치 인덱스 5 Lo			
40096(0095)	위치 인덱스 6 Hi	-	pulse	"
40097(0096)	위치 인덱스 6 Lo			
40098(0097)	위치 인덱스 7 Hi	-	pulse	"
40099(0098)	위치 인덱스 7 Lo			
40100(0099)	Reserved	-	-	"
40101(0100)	Reserved	-	-	"
40102(0101)	Reserved	-	-	-
40103(0102)	Reserved	-	-	-
40104(0103)	Reserved	-	-	-
40105(0104)	Reserved	-	-	-
40106(0105)	엔코더 해상도	1000 ~ 30000	pulse	4체배 후 값을 설정
40107(0106)	Reserved	-	-	-
40108(0107)	Reserved	-	-	-
40109(0108)	모터 극수	-	-	-
40110(0109)	Reserved	-	-	-
40120(0119)	Reserved	-	-	-

**NOTE 1** : 위치 인덱스 0 값을 **100000(0x000186A0)** 으로 설정하기 위해서는  
 위치 인덱스 0 Hi : Hi(0x00) Lo(0x01) -> 2byte  4byte  
 위치 인덱스 0 Lo : Hi(0x86) Lo(0xA0) -> 2byte

Fun Code 6 으로 위치 인덱스 0 Lo, 위치 인덱스 0 Hi 를 설정 하시면 됩니다.

## 3.4.2 Command 그룹

Slave Address	Name	Value	Unit	Explanation
40121(0120)	명령	-	-	표 3 참조
40122(0121)	Reserved	-	-	-
40123(0122)	지령 위치 값 Lo	-	pulse	(NOTE 1)
40124(0123)	지령 위치 값 Hi			
40125(0124)	지령 속도	-	rpm	-
40126(0125)	지령 토크	-	mA	-
40127(0126)	위치 변경 값 Lo	-	pulse	엔코더 값 변경
40128(0127)	위치 변경 값 HI			
40129(0128)	Reserved	-	-	-
40144(0141)	Reserved	-	-	-
40144(0142)	하드웨어 버전	-	-	변경 불가
40144(0143)	펌웨어 버전	-	-	변경 불가

**NOTE 1 :** 지령위치값을 100000(0x000186A0) 으로 설정하기 위해서는  
 지령위치 값 Lo : Hi(0x86) Lo(0xA0) -> 2byte  4byte  
 지령위치 값 Hi : Hi(0x00) Lo(0x01) -> 2byte

Fun Code 6 으로 지령위치 값 Lo, 지령위치 값 Hi 를 설정 하시면 됩니다.

표 3) 명령 List

명령	설명	명령	설명
0	None	10	서보 Off
1	운전 정지	11	Home Start
2	Free 상태	12	제어모드 전환 On (NOTE 2)
3	Reserved	13	제어모드 전환 Off (NOTE 2)
4	운전 시작	14	엔코더 변경 Set (NOTE 3)
5	비상 정지	-	-
6	알람 리셋	-	-
7	파라미터 저장	-	-
8	Reserved	-	-
9	서보 On	-	-

**NOTE 2 :** 제어모드 전환 On 명령 시 현재 드라이버 상태에서 30015(0014)의 값이 1 이 되고 파라미터 40071(0070) 제어모드/ 40072(0071)지령방법 에 설정된 모드로 운전된다.

제어모드 전환 Off 명령 시 현재 드라이버 상태에서 30015(0014)의 값이 2 가 되고 파라미터 40073(0072)전환 제어모드/ 40074(0073) 전환 지령방법 에 설정된 모드로 운전된다.

**NOTE 3 :** 펌웨어 버전 12.0.01 이후 버전에서 적용됩니다.  
 현재 엔코더값을 변경하기 위해서 위치변경값(Lo, Hi) 값을 쓰고 , 엔코더 변경 Set 명령을 보내야 엔코더 값이 변경 되도록 수정 되었습니다.



## 4. CRC-16 Calculation

```
unsigned short CRC16(unsigned char *addr, int num)
{
    unsigned short CRC = 0xFFFF;
    int i;

    while (num--)
    {
        CRC ^= *addr++;
        for (i = 0; i < 8; i++)
        {
            if (CRC & 1)
            {
                CRC >>= 1;
                CRC ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                CRC >>= 1;
            }
        }
    }

    return CRC;
}
```