

CATDOG PROTOCOL

(PC ↔ DEVICE)

1. 통신 방식

통신 방식은 MODBUS RTU(Remote Terminal Unit) 형식의 프로토콜을 사용합니다.

2. 통신 설정

통신 방식	RS-232	
통신 속도	38400 bps	
Parity bit	NONE	
Data bit	8	
Stop bit	1	
통신 주소	PC 주소 : 0x01	CATDOG 주소 : 0x02

3. 통신 순서



3-1. 송신 포맷

Slave address
Function code
Data
CRC

통신 포맷은 Slave address, Function code, Data, CRC 네 부분으로 이루어졌으며, 반드시 이 순서대로 송신합니다.

1) Slave address

RS-485 통신으로 N개의 디바이스와 연결할 때 각 디바이스의 주소를 설정합니다.

2) Function code

Master는 Function code를 통해 Slave가 실행할 기능을 지정합니다.
Function code는 다음과 같습니다.

< 표3.1 Function code >

Function code(HEX)	설명	최대 데이터 수	비고
03H	레지스터의 내용 읽기	16	
08H	Loop back Test	-	
10H	레지스터에 쓰기	16	

3) Data

Function code 다음에는 Slave가 그 기능을 수행하는 데 필요한 데이터를 보냅니다. 각 기능에 따라 필요한 데이터가 다르기 때문에 각각의 메시지 포맷 설명을 참조해 주십시오.

4) CRC

메시지 끝에는 신호전송에 의한 오류 검출을 하기 위하여 CRC-16 데이터를 붙입니다. CRC-16 계산법은 [4-4. CRC-16의 사용 예]를 참조해 주십시오.

3-2. 응답 포맷

메시지를 수신 받으면 메시지를 체크한 후 명령을 해석하여 해당 명령을 수행한 후에 응답 메시지를 전송합니다. 만약, 수신 메시지의 내용에 이상이 있으면 이상 메시지를 응답합니다.

1) 정상 시 응답

Loop back Test인 경우 수신 받은 메시지를 응답 메시지로 보냅니다.

레지스터 쓰기 명령인 경우, 수신 받은 메시지의 일부(Slave address, Function code, Start address, Register count)를 응답 메시지로 전송합니다.

레지스터 읽기 명령인 경우, Slave address, Function code와 읽은 데이터를 첨가하여 전송합니다.

2) 이상 시 응답

Slave address
Function code + 80H
Error code
CRC

수신 메시지의 내용에 이상이 있을 때는 수신측은 아무것도 실행하지 않고 좌측과 같은 에러 메시지를 전송합니다.

< 표3.2 에러 코드 >

Error code	Description	
01H	Invalid Function code	Function code 03H, 08H, 10H 이외의 코드가 수신.
02H	Invalid Register number	존재하지 않는 레지스터 번호.
03H	Invalid Register count	읽기 또는 입력 데이터가 1~16이 아님. 입력 모드에서 메시지의 데이터 수가 개수 x 2가 아님.
04H	Invalid Data	제어 데이터 또는 입력 데이터의 범위가 벗어남.
05H	Invalid CRC	CRC가 일치하지 않음

4. 메시지 포맷

메시지는 그 기능에 따라서 데이터 부분의 길이(개수)와 내용이 틀립니다. 표4.1의 기능별 메시지의 길이를 참조해 주십시오.

< 표4.1 기능별 메시지 길이 >

Function Code (HEX)	기능	명령 메시지		응답 메시지	
		최소(바이트)	최대(바이트)	최소(바이트)	최대(바이트)
03H	레지스터의 내용 읽기	8	8	7	37
08H	Loop back test	8	8	8	8
10H	레지스터에 내용 쓰기	11	41	8	8

4-1. 레지스터 내용 읽기 [03H]

지정된 번호의 레지스터부터 지정된 개수만큼 연속된 레지스터의 내용을 읽습니다. 레지스터의 내용은 상위 1바이트와 하위 1바이트로 분할되어 번호순으로 메시지의 데이터로 구성 됩니다.

예) 레지스터 1000H ~ 1003H를 읽는다.

송신 메시지

Slave address	01H	
Function code	03H	
Start Register	상위	10H
	하위	00H
Register Count	상위	00H
	하위	04H
CRC-16	상위	45H
	하위	06H

응답 메시지 (정상 시)

Slave address	01H	
Function code	03H	
Data count	08H	
최초 레지스터	상위	00H
	하위	01H
다음 레지스터	상위	00H
	하위	02H
다음 레지스터	상위	00H
	하위	03H
다음 레지스터	상위	00H
	하위	04H
CRC-16	상위	F3H
	하위	93H

응답 메시지 (이상 시)

Slave address	01H	
Function code	83H	
Error code	03H	
CRC-16	상위	F1H
	하위	31H

※ 실제의 에러 코드는 이 예와 다를 수 있습니다.

※ 상기의 CRC-16은 실제와 다를 수 있습니다.

4-2. 레지스터 내용 쓰기 [10H]

지정된 번호부터 지정된 개수의 레지스터에 각각 지정된 데이터를 입력합니다. 입력되는 데이터는 레지스터의 번호순으로 각각 상위 1바이트, 하위 1바이트의 순서로 명령 메시지의 데이터로 배열해야 합니다.

예) 레지스터 1010H ~ 1011H에 입력하기

Slave address	01H	
Function code	10H	
Start Register	상위	10H
	하위	10H
Register Count	상위	00H
	하위	02H
Data count	04H	
최초 데이터	상위	02H
	하위	58H
다음 데이터	상위	01H
	하위	F4H
CRC-16	상위	62H
	하위	D3H

Slave address	01H	
Function code	10H	
Start Register	상위	10H
	하위	10H
Register Count	상위	00H
	하위	02H
CRC-16	상위	41H
	하위	98H

Slave address	01H	
Function code	90H	
Error code	02H	
CRC-16	상위	CDH
	하위	F1H

※ 실제의 에러 코드는 이 예와 다를 수 있습니다.

※ 상기의 CRC-16은 실제와 다를 수 있습니다.

4-3. Loop back Test [08H]

명령 메시지를 그대로 응답 메시지로 전송합니다. 송신측과 수신측 사이의 신호 전송 체크에 사용됩니다. 테스트 코드 데이터는 임의의 값을 사용할 수 있습니다.

예) Loop back test

Slave address	01H	
Function code	08H	
Test Code	상위	00H
	하위	00H
Data	상위	A5H
	하위	37H
CRC-16	상위	DAH
	하위	8DH

Slave address	01H	
Function code	08H	
Test Code	상위	00H
	하위	00H
Data	상위	A5H
	하위	37H
CRC-16	상위	DAH
	하위	8DH

Slave address	01H	
Function code	88H	
Error code	01H	
CRC-16	상위	87H
	하위	C0H

※ 실제의 에러 코드는 이 예와 다를 수 있습니다.

※ 상기의 CRC-16은 실제와 다를 수 있습니다.

4-4. CRC-16의 사용 예

4-1의 레지스터 읽기 명령 송신을 예를 들면 다음과 같습니다.

전송 메시지 0x01 0x03 0x10 0x00 0x00 0x04 CRC

CRC 계산은 Slave address 부터 Register count까지 계산해서 마지막에 붙이면 됩니다.

```
////////////////////////////////////
```

```
unsigned short get_crc16( unsigned char* pbuf, int len )
```

```
{
    unsigned short crc=0xFFFF;
    while (len--)
    {
        crc ^= *pbuf++;
        for (int i=0; i<8; i++)
        {
            if (crc & 0x01)
            {
                crc >>= 1;
                crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                crc >>= 1;
            }
        }
    }
    return crc;
}
```

```
////////////////////////////////////
```

```
void main(void)
```

```
{
    unsigned char pTxBuf[] = { 0x01, 0x03, 0x10, 0x00, 0x00, 0x04, 0, 0 };
    unsigned short crc16;

    crc16 = get_crc16(pTxBuf, 6);

    pTxBuf[6] = (unsigned char)((crc16) & 0x00FF);
    pTxBuf[7] = (unsigned char)((crc16 >> 8) & 0x00FF);

    // WriteComm(pTxBuf, 8)
}
```

5. 레지스터 번호 일람

REGISTER	CONTENTS	DESCRIPTION		ATTRIBUTE
1000H	CATDOG SYSTEM MODE	0 : AGING MODE 1: ON OFF MODE		R/W
1001H	CATDOG RUN CONTROL	각 설정에 해당하는 BIT를 1로 설정		R/W
		BIT	DESCRIPTION	
		0	TEST STOP	
		1	TEST RUN	
		2	TEST PAUSE	
		3	TEST INITIALIZE	
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12		
		13		
14				
15				
1002H	<ON OFF PARAMETER> LAMP ON COUNT	하위 2바이트 값	최소값 : 1 최대값 : 99999	R/W
1003H	<ON OFF PARAMETER> LAMP ON COUNT	상위 2바이트 값		R/W
1004H	<ON OFF PARAMETER> LAMP ON TIME	분 0 ~ 59 min	최소값 : 1초 최대값 : 59분 59초	R/W
1005H	<ON OFF PARAMETER> LAMP ON TIME	초 0 ~ 59 sec		R/W
1006H	<ON OFF PARAMETER> LAMP OFF TIME	분 0 ~ 59 min	최소값 : 1초 최대값 : 59분 59초	R/W
1007H	<ON OFF PARAMETER> LAMP OFF TIME	초 0 ~ 59 sec		R/W
1008H	<ON OFF PARAMETER> LAMP ON DELAY TIME	70 ~ 300	최소값 : 70 (0.7초) 최대값 : 300 (3초)	R/W
1009H	<ON OFF PARAMETER> ERROR CHECK MODE	0 : 에러 발생시 테스트 중지 1 : 에러 발생시 에러 표시하고 테스트 계속		R/W
100AH	<AGING PARAMETER> AGING HOUR(LSB)	하위 2바이트 값	최소값 : 1초 최대값 : 99999시 59분 59초	R/W
100BH	<AGING PARAMETER> AGING HOUR(MSB)	상위 2바이트 값		R/W
100CH	<AGING PARAMETER> AGING MINUTE	0 ~ 59		R/W
100DH	<AGING PARAMETER> AGING SECOND	0 ~ 59		R/W
100EH	< AGING PARAMETER >	70 ~ 300	최소값 : 70 (0.7초)	R/W

	LAMP ON DELAY TIME		최대값 : 300 (3초)																																																			
100FH																																																						
1010H	ON OFF TESTER MONITORING	각 설정에 해당하는 BIT를 1로 설정 <table border="1"> <thead> <tr> <th>BIT</th> <th colspan="2">DESCRIPTION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">동작모드 - STOP</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">동작모드 - RUN</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">동작모드 - PAUSE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">LAMP ON OFF STATUS (1:ON 0:OFF)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="2">ERROR 발생</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>LAMP 정상</td> <td rowspan="2">두 비트가 0이면 검사가 안 끝남</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>LAMP 불량</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		BIT	DESCRIPTION		0	동작모드 - STOP		1	동작모드 - RUN		2	동작모드 - PAUSE		3	LAMP ON OFF STATUS (1:ON 0:OFF)		4	ERROR 발생		5	LAMP 정상	두 비트가 0이면 검사가 안 끝남	6	LAMP 불량	7			8			9			10			11			12			13			14			15			R
BIT	DESCRIPTION																																																					
0	동작모드 - STOP																																																					
1	동작모드 - RUN																																																					
2	동작모드 - PAUSE																																																					
3	LAMP ON OFF STATUS (1:ON 0:OFF)																																																					
4	ERROR 발생																																																					
5	LAMP 정상	두 비트가 0이면 검사가 안 끝남																																																				
6	LAMP 불량																																																					
7																																																						
8																																																						
9																																																						
10																																																						
11																																																						
12																																																						
13																																																						
14																																																						
15																																																						
1011H	<ON OFF TEST 진행> LAMP ON COUNT(LSB)	0~99999		R																																																		
1012H	< ON OFF TEST 진행> LAMP ON COUNT(MSB)			R																																																		
1013H	< ON OFF TEST 진행> ERROR COUNT(LSB)	0~99999		R																																																		
1014H	< ON OFF TEST 진행> ERROR COUNT(MSB)			R																																																		
1015H	AGING TESTER MONITORING	각 설정에 해당하는 BIT를 1로 설정 <table border="1"> <thead> <tr> <th>BIT</th> <th colspan="2">DESCRIPTION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">동작모드 - STOP</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">동작모드 - RUN</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">동작모드 - PAUSE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">LAMP ON OFF STATUS (1:ON 0:OFF)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="2">ERROR 발생</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>LAMP 정상</td> <td rowspan="2">두 비트가 0이면 검사가 안 끝남</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>LAMP 불량</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		BIT	DESCRIPTION		0	동작모드 - STOP		1	동작모드 - RUN		2	동작모드 - PAUSE		3	LAMP ON OFF STATUS (1:ON 0:OFF)		4	ERROR 발생		5	LAMP 정상	두 비트가 0이면 검사가 안 끝남	6	LAMP 불량	7			8			9			10			11			12			13			14			15			R
BIT	DESCRIPTION																																																					
0	동작모드 - STOP																																																					
1	동작모드 - RUN																																																					
2	동작모드 - PAUSE																																																					
3	LAMP ON OFF STATUS (1:ON 0:OFF)																																																					
4	ERROR 발생																																																					
5	LAMP 정상	두 비트가 0이면 검사가 안 끝남																																																				
6	LAMP 불량																																																					
7																																																						
8																																																						
9																																																						
10																																																						
11																																																						
12																																																						
13																																																						
14																																																						
15																																																						
1016H	<AGING TEST 진행>	0 ~ 99999		R																																																		

	검사 시간 - HOUR(LSB)		
1017H	<AGING TEST 진행> 검사 시간 - HOUR(MSB)		R
1018H	<AGING TEST 진행> 검사 시간 - MINUTE	0 ~ 59	R
1019H	<AGING TEST 진행> 검사 시간 - SECOND	0 ~ 59	R