프로그래머블 고속 카운터/타이머

펌웨어 V3.00 기준 · Rev 1

CTH Series Modbus 연결 가이드 · 통신 프로그램 · QModMaster · PLC

(주)아이닉스 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.

이 가이드는 CTH 시리즈를 당사의 PC 프로그램 **CTH 통신 프로그램**, 무료 Modbus 통신 프로그램 **QModMaster**, **PLC**에 연결하여 값을 읽고 쓰는 방법을 화면과 예를 들어 따라 하기 쉽게 설명합니다. 통신 사양, 프레임 구조, 전체 번지(Mapping Table)는 **CTH 시리즈 통신 매뉴얼**을 참조하십시오.

가이드 안내

- 결선, 기능 설정 및 **안전을 위한 주의사항**은 제품과 함께 제공되는 **사용설명서**를 반드시 함께 참조하십시오.
- 번지 · 설정 범위 · 쓰기 규칙의 기준은 **통신 매뉴얼**입니다. 이 가이드와 통신 매뉴얼이 다르면 통신 매뉴얼을 따르십시오.
- QModMaster는 당사 제품이 아닌 무료 공개 프로그램입니다. 버전에 따라 화면이 조금 다를 수 있습니다.
- 이 가이드의 내용은 제품의 성능 및 펌웨어 개선에 따라 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

■ 가이드의 표기

표기	설명
※	해당 기능에 대한 보충 설명
예)	해당 기능에 대한 예시
0064H	16진수 값 (H: Hexadecimal). 예) 10H = 16
301004 (03EB)	통신 매뉴얼의 Modbus 번지와 프레임의 Address (16진수)
[연결] [Connect]	CTH 통신 프로그램 · QModMaster 화면의 버튼 · 메뉴 · 입력 칸 이름
① ②	따라 하는 순서, 화면 그림의 검정 원 번호는 설명 표의 번호

목차

1. 연결 준비
2. CTH 통신 프로그램
3. QModMaster 설정
4. QModMaster 사용 예
5. PLC 연결
6. 문제 해결

1. 연결 준비

■ 1.1 준비물

준비물	내용
CTH 시리즈	펌웨어 V3.00 이상
PC	Windows 10 / 11 PC (CTH 통신 프로그램 · QModMaster 사용 시)
USB-RS232 변환기	PC에 RS232 (D-SUB 9핀) 포트가 없을 때 사용
통신 케이블	제품 RXD · TXD · GND 단자와 PC · PLC의 RS232 포트 연결 (최대 15m)
CTH 통신 프로그램	당사 PC 프로그램 - 현재값 · 설정 보기 · 쓰기 (2장 참조)
QModMaster	무료 Modbus 통신 프로그램 (3.1 참조)
PLC	Modbus RTU 마스터 기능이 있는 RS232 포트 또는 통신 모듈 (5장 참조)

■ 1.2 결선

제품 단자	PC (D-SUB 9핀)	PLC	비고
RXD	RXD (2번)	수신 (RD)	같은 이름끼리 연결
TXD	TXD (3번)	송신 (SD)	같은 이름끼리 연결
GND (0V)	GND (5번)	SG	공통

※ 제품 단자의 RXD · TXD 표기는 **상위 기기 기준**입니다. 반드시 **전원을 차단한 후** 결선하십시오.

※ RS232는 1:1 연결입니다. 한 포트에 제품 여러 대를 연결할 수 없습니다.

■ 1.3 제품 통신 설정

제품 앞면의 설정모드에서 통신 주소와 통신 속도를 확인합니다. 통신 설정은 통신으로 바꿀 수 없습니다. (키 조작은 사용설명서 참조)

설정 항목	표시	설정 내용
통신 주소	Adr	1~127 (초기값 1). 통신 프로그램의 [주소], QModMaster의 [Slave Addr], PLC의 국번과 같게 설정
통신 속도	bPS	9600 / 19200 / 38400 / 115200bps (초기값 9600). PC · PLC와 같게 설정
통신 쓰기 금지	CPrt	OFF: 쓰기 허용 (초기값), ON: 쓰기 금지 (읽기 · RESET · BATCH RESET만 가능)

※ 데이터 형식은 **데이터 8bit, 패리티 None, 정지 비트 1bit (고정)** 입니다. PC · PLC도 반드시 같게 설정하십시오.

■ 1.4 PC의 COM 포트 번호 확인

① USB-RS232 변환기를 PC에 꽂고, 변환기 제조사의 드라이버를 설치합니다.

② Windows [시작] 버튼을 마우스 오른쪽으로 눌러 [장치 관리자]를 엽니다.

③ [포트 (COM & LPT)]를 펼쳐 변환기 이름 뒤의 번호를 확인합니다. 예) USB Serial Port **(COM3)** → COM 포트 번호 3

④ 변환기를 다른 USB 포트에 꽂으면 번호가 바뀔 수 있습니다. 연결이 안 되면 번호를 다시 확인하십시오.

2. CTH 통신 프로그램

CTH 통신 프로그램 (CTH Modbus Monitor)은 당사가 제공하는 PC 프로그램입니다. 번지를 몰라도 제품 앞면과 같은 화면으로 현재값 · 출력 상태를 보고, 설정값과 모든 기능 설정을 표에서 읽고 쓸 수 있습니다. 처음 연결하거나 설정을 확인할 때 가장 쉬운 방법입니다.

■ 2.1 프로그램 받기 · 실행

① (주)아이닉스 홈페이지 (www.iinics.com) **자료실**에서 **CTH Modbus Monitor.exe**를 내려받습니다.

② 파일을 원하는 폴더에 두고 실행합니다. 설치 과정이 없으며, PC에 설정 파일 · 기록 파일을 만들지 않습니다.

③ 사용설명서 · 통신 매뉴얼 · 이 연결 가이드 · C 예제 코드가 프로그램 안에 들어 있어 왼쪽 메뉴에서 바로 볼 수 있습니다.

■ 2.2 연결하기



연결 막대 (연결된 상태)

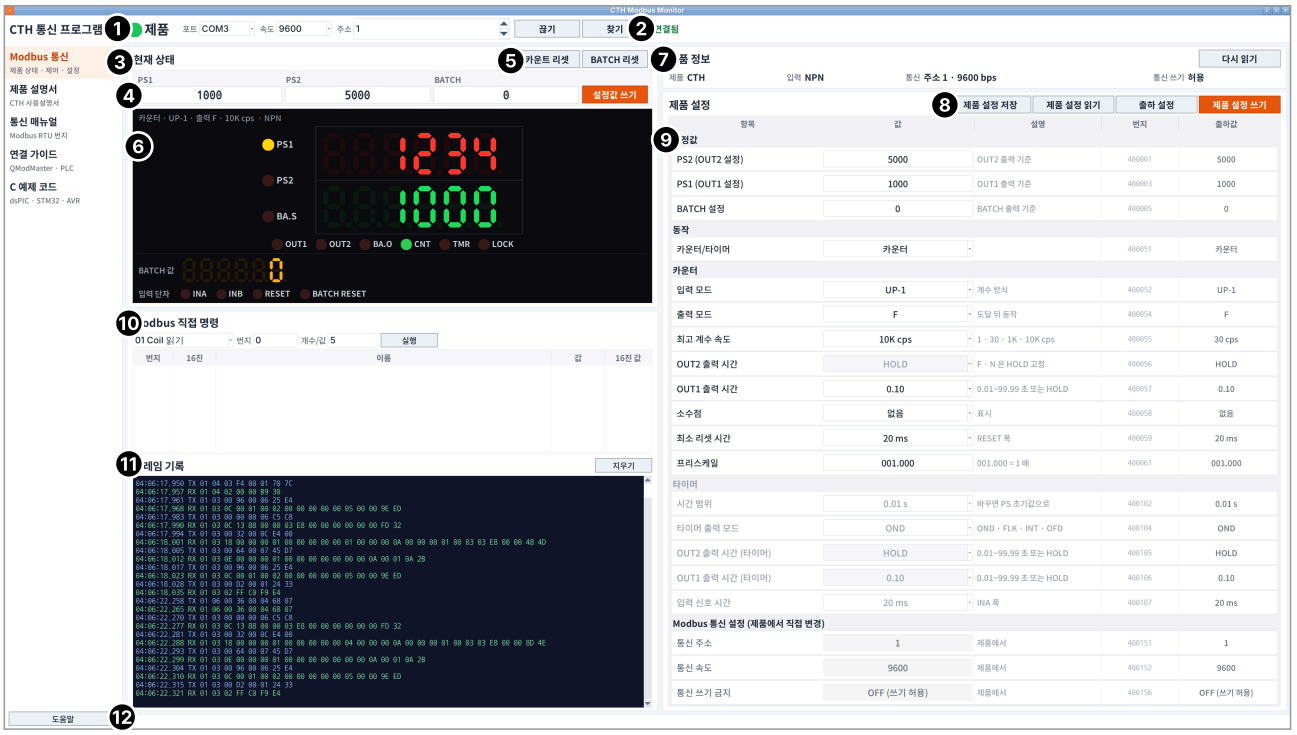
① [포트]에서 COM 포트 번호 (1.4)를 고르고, [속도] · [주소]를 제품 앞면 설정 (bPS · Adr)과 같게 맞춥니다. 출하값은 9600 · 1입니다.

② [연결]을 누릅니다. '제품' 원이 **초록색**이 되고 '연결됨'이 표시되면 연결된 것입니다. 빨간색이면 옆의 글과 6장을 확인하십시오.

③ 속도 · 주소를 모르면 [찾기]를 누릅니다. 4가지 속도 × 주소 1~127을 찾아 자동으로 연결합니다. (주소 1~32는 약 15초, 전체 최대 약 35초)

④ [끊기]를 누르면 포트를 놓습니다. 다른 프로그램 (QModMaster · PLC 프로그래밍 툴 등)은 같은 COM 포트를 동시에 쓸 수 없습니다.

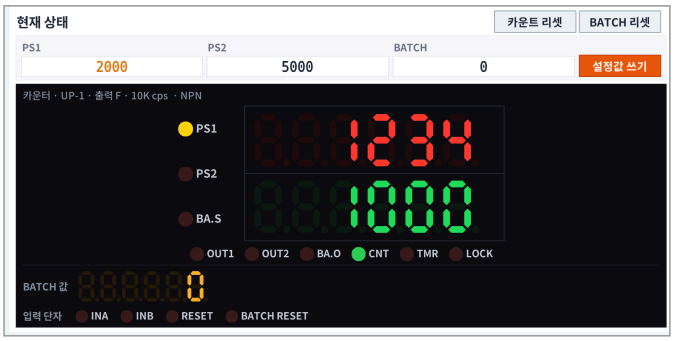
■ 2.3 화면 구성 ([Modbus 통신] 화면)



CTH 통신 프로그램 (카운터 1234 계수 상태)

번호	이름	설명
1	**포트 · 속도 · 주소**	COM 포트와 제품의 통신 속도 · 주소
2	**[연결] · [찾기]**	연결 / 끊기, 속도 · 주소 자동 찾기
3	**왼쪽 메뉴**	Modbus 통신 · 제품 설명서 · 통신 매뉴얼 · 연결 가이드 · C 예제 코드
4	**PS1 · PS2 · BATCH**	설정값 입력 칸과 [설정값 쓰기] (2.4)
5	**[카운트 리셋] · [BATCH 리셋]**	앞면 RESET 키 · BATCH 리셋과 같음
6	**현재 상태**	제품 앞면과 같은 표시부 · 표시등 · BATCH 값 · 입력 단자 (0.3초마다 갱신)
7	**제품 정보**	제품 · 입력 (NPN / PNP) · 통신 주소 · 속도 · 통신 쓰기 (허용 / 금지), [다시 읽기]
8	**제품 설정 단추**	[제품 설정 저장] · [제품 설정 읽기] · [출하 설정] · [제품 설정 쓰기] (2.5)
9	**제품 설정 표**	모든 설정의 값 · 설명 · Modbus 번지 · 출하값
10	**Modbus 직접 명령**	기능 코드 · 번지 · 개수로 직접 읽기 · 쓰기 (2.6)
11	**프레임 기록**	송신 (TX) · 수신 (RX) 프레임 16진수, 빨간색 = 오류 · 예외
12	**[도움말]**	사용 방법, 제목에 제품의 펌웨어 판 표시

■ 2.4 현재 상태 보기 · 설정값 쓰기 · 리셋



- 표시부 · 표시등은 제품 앞면과 같습니다. (빨강 = 현재값, 초록 = 설정값)
- PS1 · PS2 · BATCH 칸에 값을 넣으면 칸이 **주황색**이 되고, **[설정값 쓰기]**를 눌러야 제품에 씁니다.
- PS1 · PS2는 제품의 소수점 (카운터: 소수점, 타이머: 시간범위)과 같게 표시 · 입력합니다. 숫자를 이어 치면 앞면처럼 소수점이 자동으로 들어가며, 최대값을 넘으면 최대값이 됩니다.
- [카운트 리셋] = 앞면 RESET 키, [BATCH 리셋] = BATCH 값 리셋

■ 2.5 제품 설정 읽기 · 쓰기 · 저장



- 연결하면 제품의 모든 설정을 읽어 표에 보여 줍니다. 회색 칸은 지금 동작 모드에서 쓰지 않거나 고정된 값입니다.
- 값을 바꾸면 그 줄이 **주황색**이 됩니다. **[제품 설정 쓰기]**를 눌러야 제품에 씁니다. 쓰기가 끝나면 다시 읽어 표시합니다.
- [출하 설정]: 표의 값만 출하값으로 바꿉니다. (쓰기는 [제품 설정 쓰기])
- [제품 설정 저장]: 제품의 설정을 파일 (CTH_설정_날짜.txt)로 저장합니다.
- [제품 설정 읽기]: 저장한 파일의 값을 표에 넣습니다. 같은 설정을 여러 제품에 넣을 때 사용합니다. (통신 주소 · 속도 · CPrt는 넣지 않음)
- [다시 읽기]: 제품 정보와 설정을 다시 읽습니다. 쓰지 않은 주황색 값은 버립니다.

※ 기능 설정 (카운터/타이머 · 입력 모드 · 출력 모드 등)을 바꾸면 제품은 현재값과 출력을 리셋합니다. 장비가 동작 중일 때는 주의하십시오.

※ 쓰기가 거부되면 원인이 팝업으로 표시됩니다. (앞면 설정모드 중 · 통신 쓰기 금지 CPrt = ON · 범위 밖 값)

■ 2.6 Modbus 직접 명령 · 프레임 기록



- 기능 코드 · 번지 · 개수를 넣고 [실행]을 누르면 결과가 번지 · 이름 · 값으로 표시됩니다.
- 번지는 통신 매뉴얼의 Address를 10진수 (예: 100) 또는 0x를 붙인 16진수 (예: 0x0064)로 넣습니다.
- 예) 04 Input 읽기, 번지 100, 개수 8 → 제품 정보 (펌웨어 판 0300H = V3.00)
- 쓰기 (05 · 06 · 16)는 [개수/값]에 값을 넣습니다. 16은 쉼표로 여러 값 (예: 34464,1)
- 프레임 기록의 TX · RX를 PLC · 내 프로그램의 프레임과 비교하면 번지 · 순서 오류를 쉽게 찾을 수 있습니다.

■ 2.7 설명서 · 통신 매뉴얼 · 연결 가이드 · C 예제 코드

왼쪽 메뉴	내용
제품 설명서	CTH 사용설명서 (PDF). [이전 쪽] · [다음 쪽] · [확대] · [축소] · [폭 맞춤], Ctrl + 휠 = 확대 · 축소
통신 매뉴얼	통신 사양 · 프레임 · 번지 (Mapping Table) · 통신 예
연결 가이드	이 가이드 (CTH 통신 프로그램 · QModMaster · PLC 연결 방법)
C 예제 코드	MCU (dsPIC · STM32 · AVR 등)에서 CTH를 읽고 쓰는 C 예제. [전체 복사] · [파일로 저장]

3. QModMaster 설정

■ 3.1 QModMaster 내려받기 · 실행

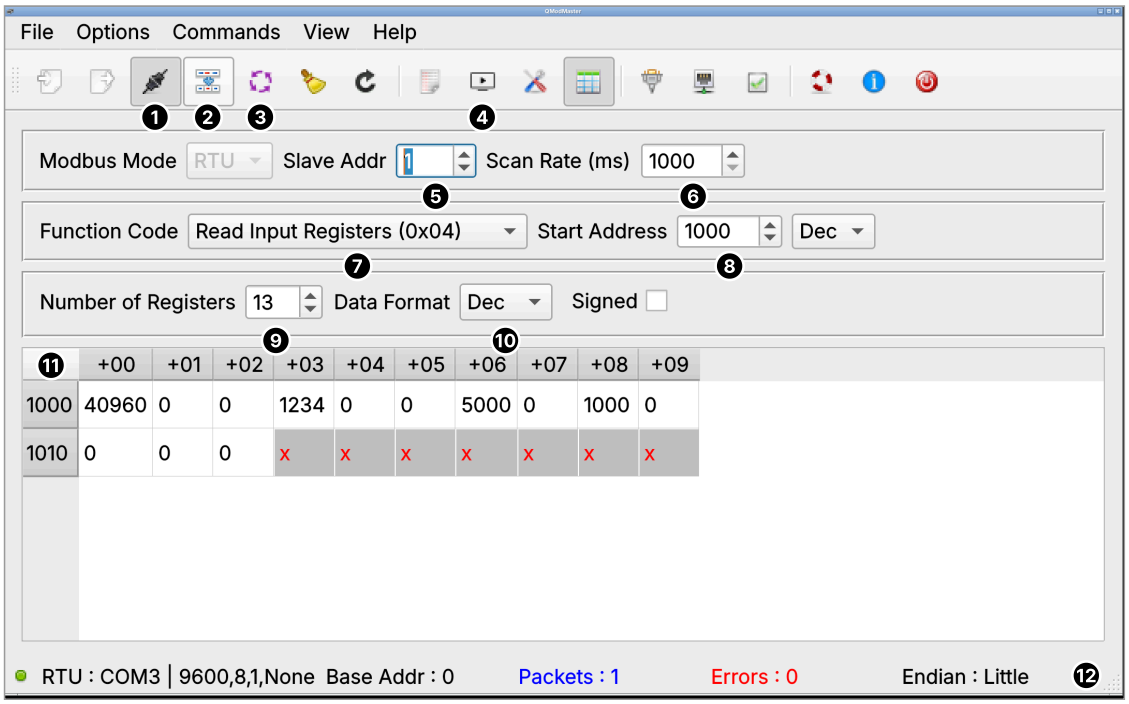
① 인터넷 검색 사이트에서 **QModMaster**를 검색하여 공식 배포 페이지
(sourceforge.net/projects/qmodmaster)에서 Windows용 압축 파일을 내려받습니다.

② 압축을 풀고 **qModMaster.exe**를 실행합니다. 따로 설치하는 과정은 없습니다.

③ 설정은 실행 파일과 같은 폴더의 qModMaster.ini에 저장되어 다음 실행 때 그대로 열립니다.

※ QModMaster는 GPL 라이선스의 무료 공개 프로그램입니다. 프로그램 자체에 대한 문의는 배포 페이지를 이용하십시오.

■ 3.2 화면 구성

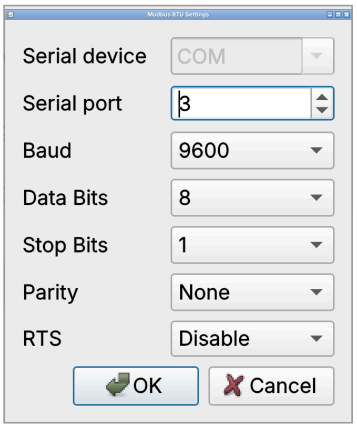


QModMaster 화면 (CTH 현재값 · 설정값을 한 번에 읽은 상태)

번호	이름	설명
1	**Connect**	통신 포트 열기 / 닫기 (눌린 상태 = 연결됨)
2	**Read / Write**	선택한 기능 코드로 1회 읽기 또는 쓰기
3	**Scan**	[Scan Rate] 간격으로 반복 읽기 (눌린 상태 = 반복 중)
4	**Bus Monitor**	송신 · 수신 프레임 보기 (4.7 참조)
5	**Slave Addr**	제품의 통신 주소 (Adr)
6	**Scan Rate (ms)**	반복 읽기 간격 (1000ms 이상, Response Timeout의 2배 이상)
7	**Function Code**	기능 코드 선택 (0x01 ~ 0x10)
8	**Start Address**	시작 번지 (3.5의 [Start Address] 값), 오른쪽 Dec / Hex: 번지 입력 진법
9	**Number of Registers**	읽기 · 쓰기 개수
10	**Data Format**	값 표시 방식 (Dec: 10진수, Hex: 16진수, Bin: 2진수)
11	**값 표**	읽은 값 / 쓸 값. 왼쪽 번호 + 위 +00 ~ +09 = 번지 ([View] → [Headers]로 표시)
12	**상태 표시줄**	포트 · 통신 조건, Base Addr, Packets (통신 횟수), Errors (오류 횟수)

■ 3.3 통신 설정 (Modbus RTU)

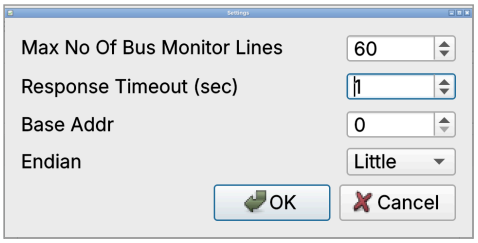
[Options] → [Modbus RTU...]를 열어 제품과 같은 통신 조건을 설정하고 [OK]를 누릅니다. 연결 중에는 바꿀 수 없으므로 [Connect]를 끈 상태에서 설정하십시오.



항목	설정	비고
Serial port	COM 포트 번호	1.4에서 확인한 번호 (예: 3)
Baud	9600	제품 bPS와 같게
Data Bits	8	고정
Stop Bits	1	고정
Parity	None	고정
RTS	Disable	RS232 직접 연결

■ 3.4 번지 기준 · 응답 대기 시간 설정 (Settings)

[Options] → [Settings...]에서 다음과 같이 설정합니다. 이 가이드의 번지 입력 값은 모두 **Base Addr = 0** 기준입니다.



항목	설정	설명
Response Timeout (sec)	1	응답 대기 시간
Base Addr	0	번지를 0부터 셈 (프레임의 Address와 같음)
Endian	Little	변경 불필요

※ Base Addr = 0이면 [Start Address]에 통신 매뉴얼의 Address (괄호 안 16진수)를 그대로 넣습니다. 오른쪽 진법을 **Hex**로 바꾸면 03EB처럼 16진수로, **Dec**이면 1003처럼 10진수로 넣습니다.

※ Base Addr = 1 (QModMaster 초기값)에서는 번지가 1씩 밀리고, 일부 버전에서 [Scan] 반복 읽기의 시작 번지가 다르게 송신되는 현상이 확인되었습니다. 0으로 설정하여 사용하십시오.

■ 3.5 자주 쓰는 번지 (QModMaster 입력 값, Base Addr = 0)

읽기 · 쓰기 내용	통신 매뉴얼 번지	Function Code	Start Address (Dec)	Number of Registers
현재값 · 설정값 한 번에	301001~301013	0x04	1000	13
현재값 (32비트)	301004~301005	0x04	1003	2
BATCH 값 (32비트)	301002~301003	0x04	1001	2
제품 정보 (펌웨어 · 모델)	300101~300108	0x04	100	8
PS2 · PS1 · BATCH 설정값	400001~400006	0x03 / 0x10	0	6
PS1 설정값 (32비트)	400003~400004	0x03 / 0x10	2	2
PS1 (저장 안 함)	400203~400204	0x03 / 0x10	202	2
카운터 기능 설정	400051~400062	0x03	50	12
타이머 기능 설정	400101~400107	0x03	100	7
통신 설정 (읽기 전용)	400151~400156	0x03	150	6
RESET (현재값 리셋)	000001	0x05	0	1
BATCH RESET	000005	0x05	4	1
출력 상태 (RESET · OUT2 · OUT1 · BATCH)	000001~000004	0x01	0	4
입력 단자 상태	100001~100005	0x02	0	5

※ Start Address = 통신 매뉴얼 번지의 뒤 자리 숫자 - 1입니다. 예) 301004 → 1004 - 1 = **1003**, 400003 → 3 - 1 = **2**

※ 한 번에 읽기 · 쓰기 개수: 0x01 · 0x02 최대 5개, 0x03 · 0x04 최대 32개, 0x10 최대 27개. 표에 없는 번지가 섞이면 예외 02가 됩니다.

4. QModMaster 사용 예

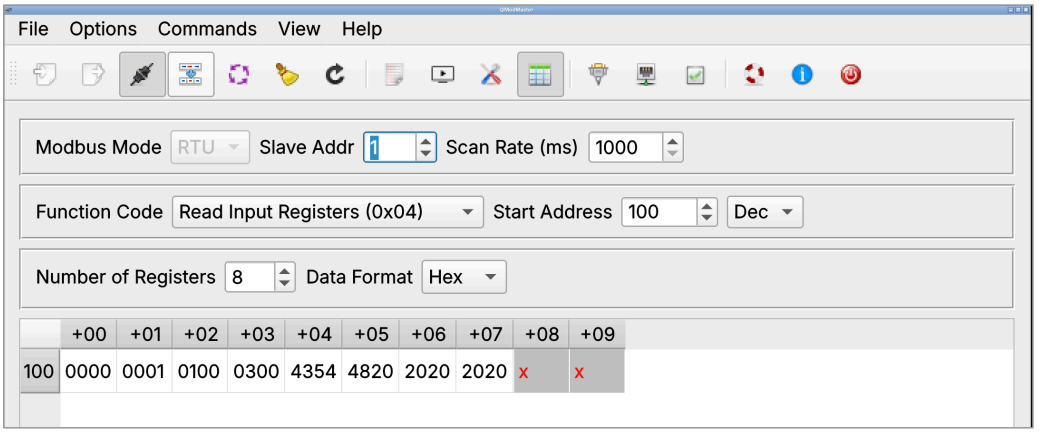
다음 예는 통신 주소 1, 9600bps, 카운터 모드 (출하 상태에서 계수속도만 10kcps)인 제품에 1,234개를 계수한 상태입니다.

■ 4.1 연결 및 제품 정보 읽기

① [Slave Addr] = 1, [Function Code] = **Read Input Registers (0x04)**, [Start Address] = **100**, [Number of Registers] = **8**, [Data Format] = **Hex**

② [Connect] (3.2의 ①)를 누릅니다. 상태 표시줄 왼쪽 원이 초록색이 되면 포트가 열린 것입니다.

③ [Read / Write] (②)를 누릅니다.



제품 정보 읽기 (300101~300108)

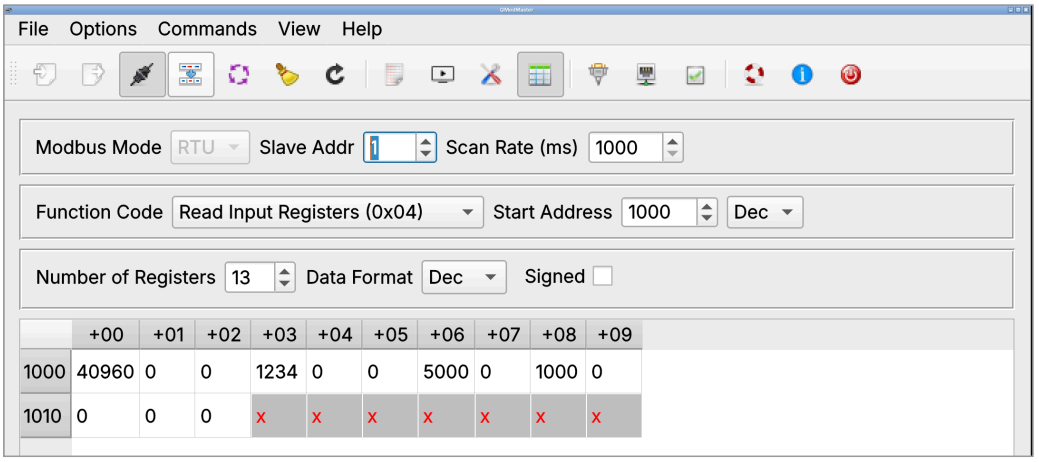
번지	읽은 값	의미
+02	0100	하드웨어 버전 V1.00
+03	0300	펌웨어 버전 **V3.00**
+04 ~ +07	4354 4820 …	모델명 ASCII "CTH" (43H = C, 54H = T, 48H = H)

※ 값이 나오고 [Errors]가 늘지 않으면 통신이 정상입니다. 오류가 나면 4.8 및 6장을 참조하십시오.

■ 4.2 현재값 · 설정값 한 번에 읽기

① [Function Code] = **Read Input Registers (0x04)**, [Start Address] = **1000**, [Number of Registers] = **13**, [Data Format] = **Dec**

② [Read / Write]를 누릅니다.



현재값 · 설정값 읽기 (301001~301013)

번지	이름	읽은 값	의미
+00	**LED 상태**	40960	A000H = bit15 CNT · bit13 PS1 켜짐 (통신 매뉴얼 6.5 비트 표)
+01 · +02	**BATCH 값**	0, 0	0
+03 · +04	**현재값**	1234, 0	**1234** = 1234 + 0 × 65536
+05	**표시 단위**	0	카운터: 소수점 자릿수 0, 타이머: 시간범위 코드
+06 · +07	**PS2 설정값**	5000, 0	5000
+08 · +09	**PS1 설정값**	1000, 0	1000
+10 · +11	**BATCH 설정값**	0, 0	0
+12	**입력논리**	0	0: NPN, 1: PNP

■ 32비트 값 계산

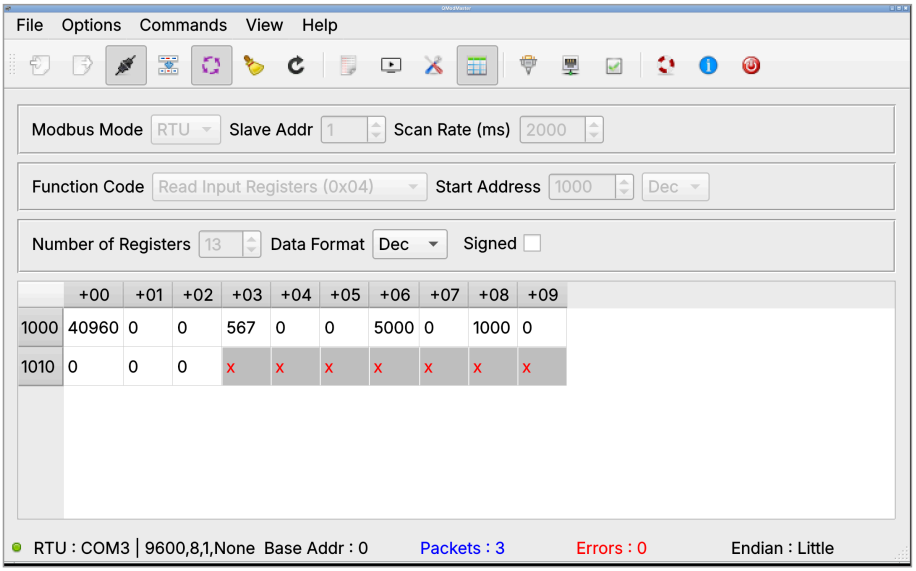
- 현재값 · BATCH · PS1 · PS2 · 프리스케일은 2개 레지스터입니다. **앞 번지 = 하위 16비트, 뒤 번지 = 상위 16비트**입니다.
- 값 = 앞 번지 값 + 뒤 번지 값 × 65536. 예) 34464, 1 → 34464 + 1 × 65536 = **100000**
- 뒤 번지 값이 32768 이상이면 음수입니다. 값 = (앞 + 뒤 × 65536) - 4294967296. 예) 65436, 65535 → **-100**
- 소수점은 [표시 단위] (+05)에 따릅니다. 예) 소수점 1자리에서 1234 → 123.4

■ 4.3 반복 읽기 (Scan)

① 4.2와 같이 설정하고 [Scan Rate (ms)]를 **2000** (Response Timeout 1초의 2배 이상)으로 입력합니다.

② [Scan] (3.2의 ③)을 누르면 2초마다 읽어 값 표를 갱신합니다. [Packets]가 늘어나고 [Errors]는 0이어야 합니다.

③ [Scan]을 다시 누르면 멈춥니다. 반복 중에는 기능 코드 · 번지를 바꿀 수 없습니다.



반복 읽기 중 (현재값 567, Packets 3)

※ Scan Rate가 Response Timeout × 2보다 작으면 "Scan rate should be at least 2 * Timeout." 메시지가 나오고 반복하지 않습니다.

■ 4.4 설정값 쓰기 (PS1 = 100000)

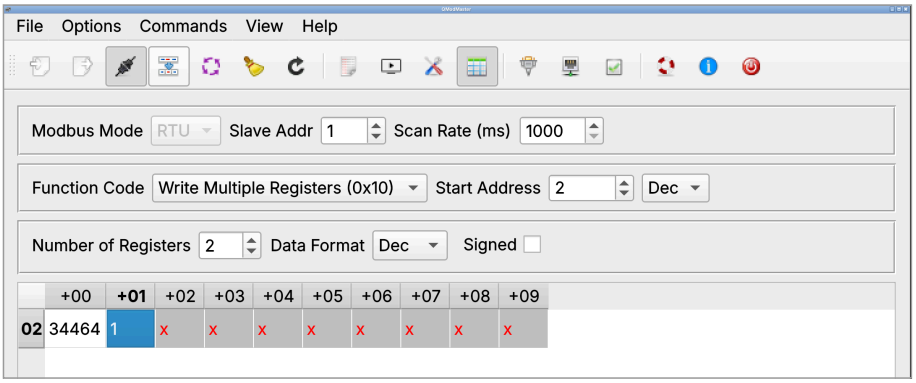
32비트 값은 **Write Multiple Registers (0x10)**으로 2개 레지스터를 한 번에 씁니다. 먼저 쓸 값을 두 개로 나눕니다.

쓸 값	앞 번지 (하위) = 값 ÷ 65536의 나머지	뒤 번지 (상위) = 값 ÷ 65536의 몫
100000 (0001 86A0H)	34464 (86A0H)	1
5000	5000	0
999999 (000F 423FH)	16959 (423FH)	15

① [Function Code] = **Write Multiple Registers (0x10)**, [Start Address] = **2** (PS1 400003), [Number of Registers] = **2**

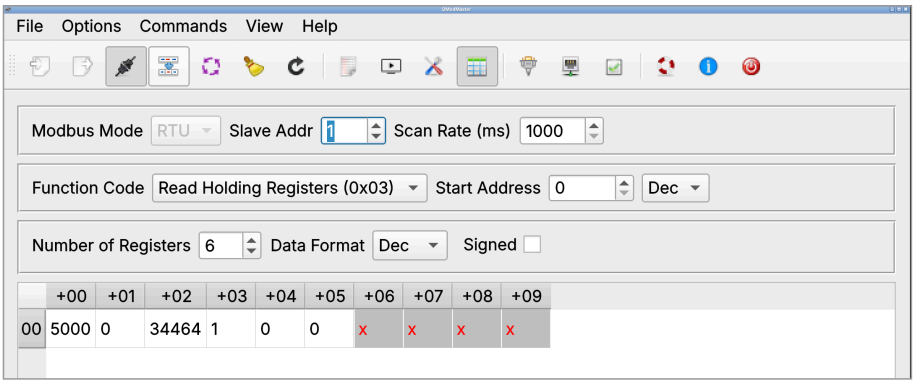
② 값 표의 +00 칸을 두 번 눌러 **34464**, +01 칸에 **1**을 입력합니다. (입력 후 Enter)

③ [Read / Write]를 누릅니다. 오류 표시가 없으면 쓰기가 끝난 것입니다.



PS1 = 100000 쓰기 (400003~400004)

① 확인: [Function Code] = **Read Holding Registers (0x03)**, [Start Address] = **0**, [Number of Registers] = **6** → [Read / Write]



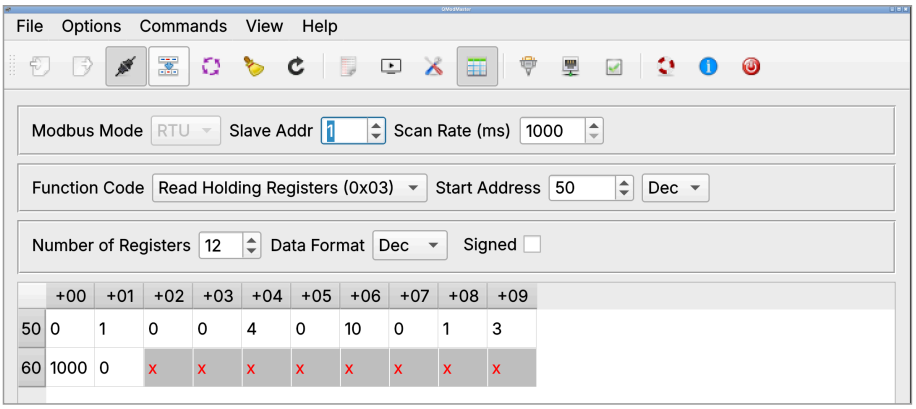
다시 읽기: PS2 5000 · PS1 100000 (34464, 1) · BATCH 0

※ 400001~ 번지에 쓴 값은 첫 쓰기 3초 후 저장됩니다. PLC 등에서 **자주 바꾸는 값은 400201~ (저장 안 함, Start Address 200~)** 번지를 사용하십시오.

※ 쓸 수 없는 값 (범위 밖, 출력모드에 따라 0 불가 등)은 "Illegal data value" (예외 03)가 표시되고 적용되지 않습니다.

■ 4.5 기능 설정 읽기 · 쓰기

① 읽기: [Function Code] = **Read Holding Registers (0x03)**, [Start Address] = **50**, [Number of Registers] = **12** → [Read / Write]



카운터 기능 설정 읽기 (400051~400062)

번지	이름	값	의미 (코드는 통신 매뉴얼 6.7 참조)
50	**카운터/타이머**	0	카운터
51	**입력모드**	1	UP-1
53	**출력모드**	0	F
54	**계수속도**	4	10kcps
55 · 56	**OUT2 · OUT1 출력시간**	0 · 10	HOLD · 0.10s (10ms 단위)
57	**소수점**	0	소수점 없음
60 · 61	**프리스케일**	1000 · 0	1.000 (32비트, 0.001 단위)

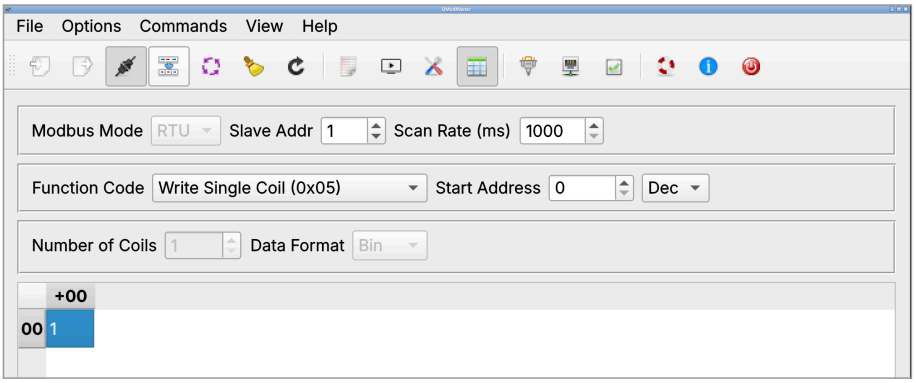
① 쓰기 (출력모드 = N): [Function Code] = **Write Single Register (0x06)**, [Start Address] = **53**, 값 표 +00 = **1** → [Read / Write]

※ 기능 설정을 바꾸면 앞면 설정과 같이 현재값과 출력이 리셋됩니다. 운전 중에는 주의하십시오.

■ 4.6 현재값 리셋 · BATCH 리셋

① [Function Code] = **Write Single Coil (0x05)**, [Start Address] = **0** (RESET) 또는 **4** (BATCH RESET)

② 값 표 +00 칸에 **1**을 입력하고 [Read / Write]를 누릅니다. (1 = ON = FF00H 송신)

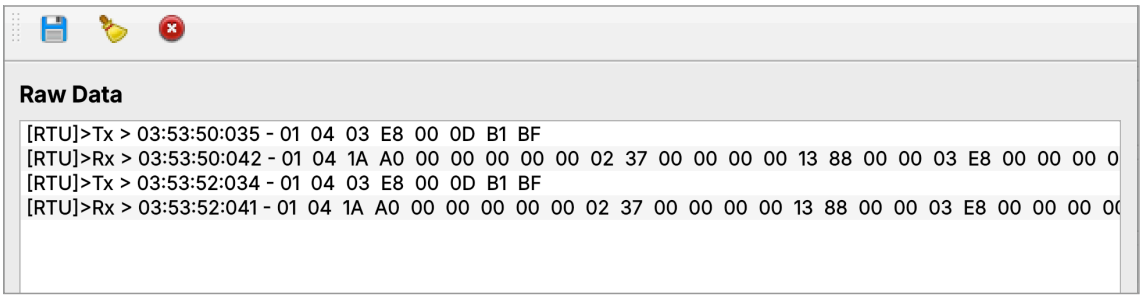


현재값 리셋 (000001 = ON)

※ RESET · BATCH RESET은 통신 쓰기 금지 (CPrt = ON) 상태에서도 동작합니다. 여러 코일 쓰기 (0x0F)는 지원하지 않습니다.

■ 4.7 통신 내용 보기 (Bus Monitor)

[View] → [Bus Monitor] (3.2의 ④)를 열면 송신 (Tx) · 수신 (Rx) 프레임이 16진수로 표시됩니다. PLC 프로그램을 만들 때 프레임 비교에 사용합니다.

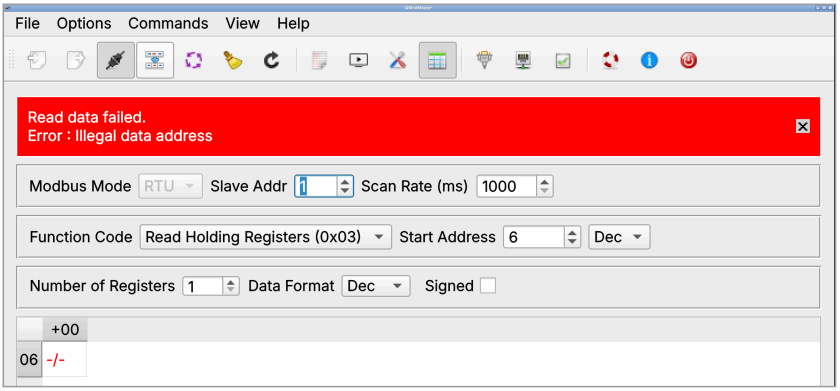


Bus Monitor (4.3 반복 읽기 중)

구분	프레임 (주소 | 기능 코드 | ... | CRC)
Tx	01 | 04 | 03 E8 | 00 0D | **B1 BF** (주소 1, 0x04, 번지 03E8H = 1000, 13개)
Rx	01 | 04 | 1A | A0 00 | 00 00 00 00 | 02 37 00 00 | ... (26바이트 = 13개, 0237H = 567 현재값)

■ 4.8 오류 표시와 조치

통신이 실패하면 화면 위쪽에 빨간 막대로 원인이 표시되고 [Errors]가 1 늘어납니다.



없는 번지 읽기 (Start Address 6) → Illegal data address

QModMaster 표시	예외	원인 · 조치
Timeout	-	응답 없음: 결선, COM 번호, 통신 속도, Slave Addr (Adr), 데이터 형식 (8 / None / 1) 확인
Illegal function	01	지원하지 않는 기능 코드 (예: 0x0F 여러 코일 쓰기) → 0x05 사용
Illegal data address	02	없는 번지, 읽기 전용 번지 (통신 설정) 쓰기, 범위에 없는 번지 포함 → 3.5 확인
Illegal data value	03	개수 초과 (0x03 · 0x04는 32개 이하), 설정 범위 · 쓰기 규칙 위반
Slave device or server failure	04	통신 쓰기 금지 (CPrt = ON) 상태에서 쓰기 → CPrt = OFF
Slave device or server is busy	06	앞면에서 설정 중 → 앞면 설정을 끝낸 후 다시 송신
Could not connect to serial port	-	COM 포트 번호 오류 또는 다른 프로그램이 포트 사용 중 → 1.4 확인, 다른 프로그램 종료

5. PLC 연결

PLC는 **Modbus RTU 마스터 (클라이언트)**로, CTH는 슬레이브로 동작합니다. PLC의 Modbus 통신 기능 (전용 명령, 통신 모듈 설정 화면 등)의 이름과 설정 방법은 기종마다 다르므로 해당 PLC 설명서를 함께 참조하십시오.

■ 5.1 PLC 통신 설정

PLC 설정 항목	설정 값	비고
통신 방식 · 프로토콜	RS232, Modbus RTU 마스터	1:1 연결
통신 속도	제품 bPS와 같게	9600 / 19200 / 38400 / 115200bps
데이터 · 패리티 · 정지	8bit · None · 1bit	PLC 초기값이 Even 등인 경우가 있으니 확인
상대 국번 (슬레이브 주소)	제품 Adr	1~127. 0 (브로드캐스트)은 응답하지 않음
응답 대기 시간	100ms 이상	권장 300ms ~ 1s
재시도 횟수	1~3회	노이즈 대비
요청 간격	응답을 받은 후 송신	주기 읽기는 5.5의 통신 시간 참고

■ 5.2 번지 입력 방식

PLC마다 번지를 넣는 방식이 다릅니다. 사용하는 PLC의 방식에 맞추어 넣으십시오. 어느 방식이든 실제로 송신되는 프레임은 같습니다.

PLC의 번지 입력 방식	현재값 (301004)	PS1 (400003)	RESET (000001)
6자리 번지 (종류 + 1부터 센 번호)	301004 / 31004	400003 / 40003	000001 / 00001
기능 코드 + 1부터 센 번호	04 + 1004	03 · 16 + 3	05 + 1
기능 코드 + 0부터 센 Address	04 + 1003 (03EBH)	03 · 16 + 2 (0002H)	05 + 0 (0000H)

※ 번지가 하나씩 밀려 엉뚱한 값이 읽히거나 예외 02가 나오면, 입력 방식 (0부터 / 1부터)을 바꾸어 확인하십시오. 제품 정보 (300104 = 0300H)를 읽어 보면 쉽게 확인할 수 있습니다.

■ 5.3 32비트 값 읽기 (워드 순서)

CTH의 32비트 값은 **앞 번지 = 하위 워드, 뒤 번지 = 상위 워드**입니다. PLC에서 32비트 (DINT, 더블 워드)로 받을 때 PLC의 워드 순서 설정을 이에 맞추십시오. PLC에 따라 "하위 워드 먼저", "워드 스왑 (Word Swap)", "CDAB" 등으로 표기합니다.

값	앞 번지 (하위)	뒤 번지 (상위)	워드 순서를 반대로 받으면
1234 (0000 04D2H)	04D2H (1234)	0000H	80871424
100000 (0001 86A0H)	86A0H (34464)	0001H	-2036334591
-100 (FFFF FF9CH)	FF9CH (65436)	FFFFH	-6488065

※ 현재값은 음수 (카운터 -99999~)가 될 수 있으므로 **부호 있는 32비트**로 처리하십시오.

■ 5.4 32비트 값 쓰기 (기능 코드 16으로 한 번에)

PS1 · PS2 · BATCH · 프리스케일은 반드시 **기능 코드 16 (Write Multiple Registers)**으로 두 레지스터를 한 번에 쓰십시오. 기능 코드 06으로 한 워드씩 나누어 쓰면 중간값이 범위를 넘어 거부되고, 엉뚱한 값이 남을 수 있습니다.

예) PS1 999999 → 100000	기능 코드 06 두 번 (하위 먼저)	기능 코드 16 한 번
1번째 쓰기	하위 86A0H → 중간값 000F 86A0H = 1017504 (범위 밖) → **예외 03, 적용 안 됨**	0001 86A0H 를 한 번에 → 정상
2번째 쓰기	상위 0001H → 0001 423FH = **82495**	
결과	**82495 (잘못된 값)**	

※ 기능 코드 16의 값은 모두 검사한 후 한 번에 적용되며, 하나라도 오류가 있으면 전체가 적용되지 않습니다. 한 번에 최대 27개 레지스터를 쓸 수 있습니다.

■ 5.5 권장 통신 구성

- **주기 읽기**: 301001~301013 (기능 코드 04, Address 03E8H, 13개)을 한 번에 읽으면 LED 상태 · BATCH · 현재값 · 설정값을 같은 순간 값으로 얻습니다.
- **자주 바꾸는 설정값**: 400201~400206 (저장 안 함)에 쓰십시오. 400001~ (저장) 번지에 반복하여 쓰면 메모리 수명이 단축됩니다. 전원을 다시 켜면 마지막 저장값으로 돌아갑니다.
- **리셋**: 기능 코드 05로 000001 (RESET) · 000005 (BATCH RESET)에 FF00H를 씁니다.
- **한 번에 읽기 · 쓰기 개수**: 기능 코드 03 · 04는 32개 이하로 나누어 읽으십시오. PLC가 125개 등 큰 단위로 읽으면 예외 03이 됩니다.

통신 속도	1회 통신 시간 (참고)	권장 읽기 주기	비고
9600bps	약 45ms	100ms 이상	13개 읽기 (요청 8바이트 + 응답 31바이트) 기준
19200bps	약 23ms	50ms 이상	
38400bps	약 12ms	50ms 이상	
115200bps	약 5ms	20ms 이상	

■ 5.6 예외 응답 처리

PLC가 예외 응답 (기능 코드 + 80H)을 받으면 다음과 같이 처리하십시오.

예외	원인	PLC 처리
02	없는 번지, 읽기 전용 번지 쓰기	번지 · 입력 방식 확인 (프로그램 수정)
03	개수 초과, 설정 범위 · 쓰기 규칙 위반	값 범위 · 개수 확인 (프로그램 수정)
04	통신 쓰기 금지 (CPrt = ON)	제품 CPrt = OFF 또는 쓰기 중지
06	앞면에서 설정 중	잠시 후 다시 송신 (재시도)

6. 문제 해결

현상	점검 사항
응답 없음 (Timeout)	RXD · TXD · GND 결선 (같은 이름끼리 연결) 제품과 PC · PLC의 통신 속도 · 주소 (bPS, Adr), 데이터 8bit · 패리티 None · 정지 비트 1bit COM 포트 번호 (1.4), 주소 0 (브로드캐스트) 사용 여부 속도 · 주소를 모르면 CTH 통신 프로그램의 [찾기] (2.2)
포트 열기 실패	COM 포트 번호, 변환기 드라이버, 다른 프로그램 (모니터 프로그램, 터미널 등)의 포트 사용 여부
간헐적 응답 없음	응답 대기 시간 (100ms 이상), 요청 간격 (응답 수신 후 송신) 케이블 길이 (15m 이하) 및 동력선과의 이격
값이 이상함	번지 입력 방식 (0 / 1부터, 5.2), 32비트 워드 순서 (앞 번지 = 하위, 5.3), 부호 (음수), 소수점 · 단위 (4.2)
쓴 값이 바뀜	32비트 값을 기능 코드 06으로 나누어 썼는지 확인 (5.4). 자동으로 바뀌는 값은 통신 매뉴얼 7.2 참조
전원을 다시 켜면 값이 돌아감	400201~ (저장 안 함) 번지에 쓴 값은 저장되지 않습니다. 저장이 필요하면 400001~ 번지 사용
예외 02 · 03 · 04 · 06	4.8 · 5.6 참조

※ 문의 시 CTH 통신 프로그램의 프레임 기록 (2.6), QModMaster의 Bus Monitor (4.7) 내용이나 PLC의 송신 · 수신 프레임을 함께 알려 주시면 빠르게 확인할 수 있습니다.