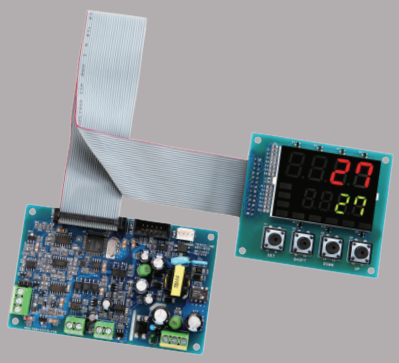
TemcoLine™

Communication Protocol

T50

www.temcoline.com





T50 SERIES

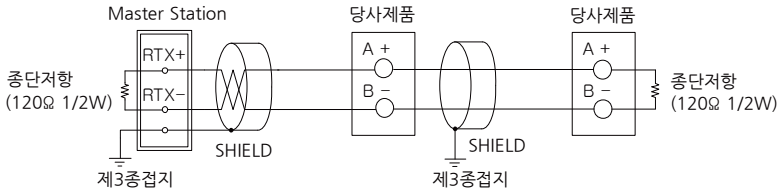
T50 시리즈 통신 개요

통신은 RS-485에 의한 반2중(Half-Duplex)방식의 2선식 으로 이루어 지며,
PC, PLC 등 상위 컴퓨터와의 통신은 원하는 프로토콜(Protocol)을 사용하여 최대 99대(실용 32대) 까지 연결하는 것이 가능합니다.

※ 통신(RS-485)배선

1) Slave 측(T50)은 최대 32대까지 멀티드롭 (MULTIDROP) 접속이 가능합니다.

2) 통신로의 양단에 있는 자국 또는 모국에는 반드시 종단저항(120Ω 1/2W)을 접속하여주십시오.



3) 통신 라인은 가급적 트위스트 페어 실드 선을 사용해 주시기 바랍니다.

1. 통신 파라미터

통신 파라미터는 통신 조건을 설정하기 위한 것으로, 그 내용은 다음과 같습니다.

파 라 미 터	의 미	설 정 값	내 용	공장 출하 값
COM.P	프로토콜 선택	HSTD **HSUM** H-TL **Mod-A** **Mod-B** SYNM SYNS	기본 프로토콜 (통신시험 외 사용하지 말 것!) **PC-Link 기본 프로토콜 + Check SUM(권장)** ASCII 형식의 Protocol 로 PC-Link 와 유사 **Modbus-ASCII Protocol** **Modbus-RTU Protocol (binary 형식의 포맷)** Sync-Master (T50 to T50 통신, Manual 참조) Sync-Slave (T50 to 다수의 T50 통신)	H-TL
BPS	Baud Rates	1200 ~ 19K2	1,200 ~ 19,200 bps	9,600
PRTY	패리티(Parity)	None Even Odd	패리티 없음 홀수 패리티 짝수 패리티	None
STOP	Stop bit	1-bt 2-bt	정지(Stop) 비트 1개 정지(Stop) 비트 2개	1-bt
DTLN	Data Length	7-bt 8-bt	데이터(Data) 비트 7개 데이터(Data) 비트 8개	8-bt
ADDR	Address	1 ~ 99	제품의 고유 국번(Product's address) 설정	1
RSPN	응답시간 설정	0 ~ 10	응답시간 = RSPN × 10 ㎳	1

- 상기 파라미터는 T50 시리즈의 통신을 위한 기본 설정을 표시하며, 제품의 고유 국번(Product's address)은 최대 1 ~ 99번지까지 설정할 수 있으나, PLC 등의 마스터 종류에 따라 보통 32개까지 사용이 제한됩니다.
- PLC, Touch panel 등 Modbus를 지원하는 상용 제품의 경우는 Modbus-RTU / ASCII 를 사용하는 것이 유리하고, PC 등의 자체 프로그램을 직접 구현하는 경우는 HSUM, H-TL 프로토콜이 수월합니다.
- 기타 상세 조작법은 제품 내의 취급설명서를 참조 바랍니다.

2. 통신 프로토콜

통신 프로토콜은 PC-Link(HSUM, HTL) 또는 Modbus-ASCII, RTU 등을 선택해서 사용할 수 있습니다.

① HSTD (필드에서 사용금지)

PC-Link의 가장 기본적인 형태로 데이터 형식이 ASCII 문자로 되어 있고 별도의 오류 검출 코드가 없으므로 손쉽게 통신 프레임을 구성할 수 있으므로 연구개발 목적으로 사용할 수 있으나, 열악한 환경 등의 실 사용현장에서는 사용할 수 없습니다.

② HSUM

국내에서 많이 사용되는 PC-Link로 데이터 형식이 ASCII 문자로 되어 있어 프레임을 일반 Hyper terminal 등으로 확인할 수있어 편리하며 통신 데이터가 ASCII 문자로 한정되어 있어 오류검출 코드도 간단한 Check SUM, LRC 만으로도 문제가 없으므로 사용자가 직접 프레임을 구성하기가 용이합니다.

③ HTL

HSUM 과 형식이 동일하며 다른점은 제품의 입력 종류와 관계없이 입력 데이터 값이 소숫점 한자리가 추가되어 통신이 이루어 집니다.
PC 프로그램이나 레코더등의 기록을 필요로하는 용도에 적합합니다.

④ Modbus-ASCII

프레임이 ASCII 데이터 형식으로 되어 있으며 산업용 통신 인터페이스 전용 프로토콜로 대부분의 산업용 기기에 호환이 가능합니다.

⑤ Modbus-RTU

프레임이 Binary 데이터 형식으로 되어 있어 상대적으로 데이터량이 적어 효율적인 통신이 가능하며 산업용 통신 인터페이스 전용 프로토콜 중에 가장 많이 사용되며, HMI, Touch Panel, PLC 등 대부분의 산업용 기기에서 호환됩니다.

⑥ Sync Master / Slave

Sync 통신은 Master로 설정된 Controller가 운전정보를 Slave로 설정된 Controller에 송신하여 일부 설정(SV1, SV2, SV3, SVNO) 값 및 운전 상태를 동기 제어하는 기능으로 한개의 Master 로 최대 200개까지 Slave로 설정하여 사용할 수 있습니다.
세부사항은 T50-Series 취급 설명서를 참조 바랍니다.

PC-Link (HSUM, HTL)

통신 데이터는 ASCII 문자 코드 안에서 수행되며, 제품 내부의 정의된 D-REGISTER MAP 에서 기능별 각각의 정보를 읽거나 쓸(설정) 수 있습니다.
기본 사용 프로토콜은 HSUM 이며, HTL 은 사용자 편의에 따라 선택할 수 있습니다.

◈ 기본 프레임(Frame) 구성

STX	Address	Command	Data 부	Error Code	CR	LF
0x02	1 ~ 99	각 Command 참조		Check Sum	0x0D	0x0A

Check Sum 연산 구간..

◈ Error 검출 코드
Check Sum 은 Frame 중 STX(02) 다음 문자로 부터 Error code 전까지 문자의 ASCII Code를 1 Byte 씩 더하여 그 중 1Byte를 16진수로 하는 문자열(2문자, 2Byte)로 작성합니다.

1. Address(국번) 및 데이터 갯수는 2-Byte 10진수(Decimal) ASCII Code 형식으로 구성됩니다.
2. D-Register Address 경우 4-Byte 10진수(Decimal) ASCII Code 형식으로 구성됩니다.
3. 데이터(Data) 부의 숫자는 4-Byte 16진수(Hexadecimal) 형식으로 표현합니다.
   만약 데이터에 소수점이 포함되어 있으면 소수점의 자릿수만큼 '×10^n' 을 계산하여 표현 합니다.
   데이터를 읽을 경우에도 읽고자 하는 데이터의 소수점에 따라서 '÷10^n' 을 계산하여 사용합니다.

   예제) 데이터의 표현

   ① 소수점 없음 : 10 → 10 × 10^0 = 10 (000Ah)
   ② 소수점 한개 : 10.0 → 10 × 10^1 = 100 (0064h)
   ③ 소수점 두개 : 10.00 → 10 × 10^2 = 1000 (03E8h)

4. 통신 Command

   통신 명령(Command)은 D-Register의 내용을 Read/Write 할 수 있는 일반 Command와 제품 정보만을 확인할 수 있는 정보 Command가 있습니다.

정보 Command	
Command	내 용
WHO	자기정보 표시

Read Command	
Command	내 용
DRS	D-Register 연속 Read
DRR	D-Register Random Read

Write Command	
Command	내 용
DWS	D-Register 연속 Write
DWR	D-Register Random Write

Read Command

(1) DRS Command

DRS Command는 연속되는 D Register값을 Read 할 수 있는 Command로,
Frame 상에는 Read 하고자 하는 갯수와 D Register의 번호를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	1	4	2	1	1
Frame	STX	Address	DRS	,	갯수	,	D Register	CheckSUM	CR	LF

→ 시작 D Register
→ 1 ~ 32

응답 Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	1	4	1	…	1	4	2	1	1
Frame	STX	Address	DRS	,	OK	,	Data-1		…		Data-n	CheckSUM	CR	LF

→ 16진수 Word 데이터 문자열

예) PV 와 SV 값을 Read (소수점 = 1)
PV : D 0001 (N.PV), SV : D 0002 (N.SV)

송신 → STX + "01DRS, 02, 0001" + CheckSUM(C5) + CR + LF

Check SUM = (30h+31h + 44h+52h+53h + 2Ch + 30h+32h + 2Ch + 30h+30h+30h+31h) = **2 C5h**
(01 / DRS / , / 02 / , / 0001)

☞ 1 Byte Check SUM 을 사용 하므로 “C5h”, ASCII code 로 변환하면 → “43h” “35h”

수신 ← STX + "01DRS, OK, 04D2, 0929" + CheckSUM(16) + CR + LF

Check SUM = (30h+31h + 44h+52h+53h + 2Ch + 4Fh+4Bh + 2Ch + 30h+34h+44h+32h +
2Ch + 30h+39h+32h+39h) = **4 16h**
(01 / DRS / , / OK / , / 04D2 / , / 0929)

☞ 1 Byte Check SUM을 사용하므로 “16h”, ASCII code로 변환하면 → "31h" "36h"

 # 응답 Frame 분석

PV = 04D2H → 1234 → 123.4
SV = 0929H → 2345 → 234.5

Read Command

(2) DRR Command

DRR Command는 임의의 D Register를 Read 하기 위한 Command로,
Frame 상에는 Read 갯수와 각각의 D Register 번호를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	1	4	1	…	1	4	2	1	1
Frame	STX	Address	DRR	,	갯수	,	D REG-1	,	…	,	D REG-n	CheckSUM	CR	LF

→ 시작 D Register
→ 1 ~ 32

응답 Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	1	4	1	…	1	4	2	1	1
Frame	STX	Address	DRR	,	OK	,	Data-1	,	…	,	Data-n	CheckSUM	CR	LF

→ 16진수 Word 데이터 문자열

예) Input Range High & Low, Scale High & Low 값을 읽을(Read) 때,
※ Input Range = 1.000 ~ 5.000 V, DP-P = 1 (소숫점 첫째자리)

Input Range High : D 0612 (FR-H), Range Low : D 0613 (FR-L)
Input Scale High : D 0615 (SL-H), Scale Low : D 0616 (SL-L)

STX : 0x02 CR : 0x0D LF : 0x0A

송신 → STX + "01DRR, 04, 0612, 0613, 0615, 0616" + CheckSUM + CR + LF

수신 ← STX + "01DRR, OK, 1388, 03E8, 03E8, 0000" + CheckSUM + CR + LF

 # 응답 Frame 분석

Input Range High (FR-H) = 1388 → 5000 → 5.000 [Volt]
Input Range Low (FR-L) = 03E8 → 1000 → 1.000 [Volt]
Input Scale High (SL-H) = 03E8 → 1000 → 100.0
Input Scale Low (SL-L) = 0000 → 0 → 0.0

Write Command

(3) DWS Command

DWS Command는 일련의 D Register 값을 Write 할 수 있는 Command로,
Write 하고자 하는 갯수와 시작 D Register의 번호, Write 데이터를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	1	4	1	4	1	…	1	4	2	1	1
Frame	STX	Address	DWS	,	갯수	,	D REG.	,	Data 1	,	…	,	Data n	CheckSUM	CR	LF

16진수 Word 데이터 문자열
시작 D Register
1~25

응답 Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	2	1	1
Frame	STX	Address	DWS	,	OK	CheckSUM	CR	LF

예) SV Number 및 SV1 ~ 3 값을 변경 (입력 모드 소숫점 1자리)

D-Register Address 는,
각 SV.NO(0300), SV1(0301), SV2(0302), SV3(0303)

SVNO : D 0300 (SVNO) = 1 → 0001
SV1 : D 0118 (SV1) = 100.0 → 1000 → 03E8
SV2 : D 0119 (SV2) = 200.0 → 2000 → 07D0
SV3 : D 0120 (SV3) = 300.0 → 3000 → 0BB8

STX : 0x02 CR : 0x0D LF : 0x0A

송신 → STX + "01DWS, 04, 0300, 0001, 03E8, 07D0, 0BB8" + CheckSUM + CR + LF
수신 ← STX + "01DWS, OK" + CheckSUM + CR + LF

Write Command

(4) DWR Command

DWR Command는 임의의 D Register를 Write 하기 위한 Command로, Frame 상에는
Write 갯수와 각각의 D Register의 번호, Write 데이터를 설정한다.

Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	1	4	1	4	1	…	1	4	1	4	2	1	1
Frame	STX	Address	DWR	,	갯수	,	D REG-1	,	$Data_1$	,	…	,	D REG-n	,	$Data_n$	CheckSUM	CR	LF

1 ~ 25 : 갯수
D Register : D REG-1
16진수 Word 데이터 문자열 : $Data_1$

응답 Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	2	1	1
Frame	STX	Address	DWR	,	OK	CheckSUM	CR	LF

예) 경보1 종류, 경보1 데드밴드, 경보1 설정, 경보1 지연시간을 설정 (입력 모드 소숫점 1자리)

경보1(Alarm1) 그룹 D-Register Address 는,
각 A1TY(0410), A1DB(0413), AL1(0416), A1DY(0422)

경보1 종류설정 : D 0410 (A1TY) = 7 → 0007 → 0007h (07: 상.하한 편차)
경보1 데드밴드 : D 0413 (A1DB) = 2.0 → 0020 → 0014h (2.0 ℃)
경보1 설 정 값 : D 0416 (AL1) = 120.0 → 1200 → 04B0h (120.0 ℃)
경보1 지연시간 : D 0422 (A1DY) = 5 → 0005 → 0005h (5 sec.)

STX : 0x02 CR : 0x0D LF : 0x0A

송신 → STX + "01DWR, 04, 0410, 0007, 0413, 0014, 0416, 04B0, 0422, 0005"
+ CheckSUM + CR + LF

수신 ← STX + "01DWR, OK" + CheckSUM + CR + LF

Error Format & Error Code

NG 응답 Frame Format

Bytes	1	2	3	1	2	2	2	1	1
Frame	S T X	Address	Command	,	NG	에러코드 (Hexadecimal)	CheckSUM	C R	L F

에러 코드	내 용	비 고
01h	존재하지 않는 커맨드 지정 시	
02h	존재하지 않는 레지스터 지정 시	
03h	레지스터 지정 범위를 넘은 경우	
04h	데이터 설정 에러	유효한 데이터 이외의 문자를 사용 (데이터는 0~9, A~F의 16진수만 사용)
08h	잘못된 FORMAT 구성 시	지정한 커맨드와 FORMAT이 다름 지정한 개수와 설정된 개수가 다름
0Eh	TIME OUT ERROR	
10h	CHECK SUM ERROR	
14h	BUSY (WAIT..)	
00h	기타 에러 발생시	

Modbus-RTU, ASCII

Modbus on RS485(EIA/TIA-485)
RTU(Remote Terminal Unit)
ASCII(American Standard Code For Information Interchange)

Modbus protocol supported function code

Function Code	Characteristics of function codes	기 능 설 명
03(03h)	Read Holding Registers	연속된 레지스터의 내용을 최대 32개 까지 읽을(Read) 수 있습니다.
06(06h)	Write Sigle Register	각 레지스터의 원하는 값을 한개씩 기입(Write) 할 수 있습니다.
16(10h)	Write Multiple Registers	연속된 레지스터의 내용을 최대 25개 까지 기입(Write) 할 수 있습니다.

Modbus 프로토콜의 지원 기능 코드는 16-bit Holding Registers 영역인 4x00001(4x0001h) ~ 4x65535(4xFFFFh) 번지를 사용합니다. 즉, Modbus Protocol 을 사용할 경우는 16-bit holding register 의 시작번지 4x00001(4x0001h) 에 T50 레지스터의 주소를 더해서 사용 합니다. 기본적으로 4x00001 부터 시작하므로 절대 번지가 +1 밀리게 됩니다. 그러나 상위 마스터 측이 Address mode 설정 가능한 제품 이라면, Address mode 를 0-Base mode 로 설정하면 밀리지 않고 T50 레지스터의 절대 번지 그대로 사용할 수 있습니다.

[Modbus-RTU]

Modbus-RTU 는 Binary Data 를 기본으로 사용하므로 ASCII 에 비해 상대적으로 통신 데이터량이 적어 속도가 빠르고 현재 산업용에서 가장 많이 사용하고 있으므로 본 메뉴얼은 Modbus-RTU 기준으로 설명 하겠습니다.
단, 브로드캐스트(Broadcast)는 지원하지 않습니다.

MODBUS message

Start	Address	Function	Data	CRC Check	End
≥3.5 char	8 bits	8 bits	N x 8 bits	16 bits	≥3.5 char

Modbus-RTU 경우는 프레임 시작과 끝을 아무런 데이터가 없는 기간의 시간 간격으로 구분합니다.
즉, 프레임 시작 신호는 무 데이터의 t3.5(≥ 3.5 Character Time)이상 일때,
프레임 종료 신호도 무 데이터 상태가 t3.5(≥ 3.5 Character Time)이상 유지될때 종료신호로 판단하게 됩니다.
단, 통신속도가 19,200 bps 이상일 경우는 t3.5 시간값을 1.750ms 로 고정시켜 판단(사용)하게 됩니다.

1. Read Holding Registers Function 03 (03h)

슬레이브 디바이스 내, Holding Registers(4X 레퍼런스)의 데이터를 읽습니다.
한 번에 연속 읽기 최대 데이터 수는 32개 입니다. 반드시 PLC or Touch panel 사용 시 연속 읽기 허용 데이터 수를 제한해 주시기 바랍니다.

Query (Master 측)

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

CRC16

2. Preset Single Registers Function 06 (06h)

슬레이브 디바이스 내, 단일 Holding Registers(4X 레퍼런스)의 데이터를 쓰거나 설정하는 Function 입니다.

Query (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Register Address (번지)		Preset Data(데이터)		Error Check (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)	Register Address (번지)		Preset Data(데이터)		Error Check (CRC16)	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

CRC16

3. Preset Multiple Registers Function 16 (10h)

슬레이브 디바이스 내, 연속적으로 Holding Registers(4X 레퍼런스)의 데이터를 쓰거나 설정하는 Function 입니다.
한 번에 연속 쓰기 최대 허용 데이터 수는 25개 까지 입니다. 반드시 PLC or Touch panel 사용시 연속쓰기 허용 데이터 수를 제한해 주시기 바랍니다.

※ PLC, 그래픽 패널 등의 외부 기기에 접속할 때는 다중 레지스터 쓰기 Function16(Multi Register Write) 보다는 단일 레지스터 쓰기 Function 06(Single Register Write) 사용을 권장합니다.

Query (Master 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address (시작 번지)		No. of Register (레지스터 개수)		Byte Count (데이터 Byte 수)	Data(데이터)		Data(데이터)		Error Check (CRC16)	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

CRC16

Response (Slave 측)

Slave Address (국번)	Function (명령)	Starting Address (시작 번지)		No. of Register (레지스터 개수)		Error Check (CRC16)	
		Hi(상위)	Lo(하위)	Hi(상위)	Lo(하위)	Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

CRC16

4. 예외 처리(Exception Response-Error Code)

통신 오류(Error)가 발생할 경우, 수신한 명령(Function)에 해당되는 Error code 를 첨부하여 상위(Master)로 전송 됩니다.

Response (Slave 측)

Slave Address(국번)	Function(기능코드)	Error code	Error Check (CRC16)	
			Lo(하위)	Hi(상위)
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

CRC16

◈ 오류(Error) 코드별 내용 설명

오 류 코 드	오 류 원 인
01(01h)	잘못된 기능코드
02(02h)	잘못된 D-REGISTER 설정
08(08h)	데이터 길이 오류
16(10h)	LRC or CRC 오류
20(14h)	BUSY (시스템 부하로 일시적 처리 대기)
00(00h)	기타 오류

D-Register mapping table

READ ONLY | READ / WRITE | PROHIBIT (READ ONLY) | RESERVED

ADDRESS		PROCESS	CONTROL	PROGRAM	PID AUTO	ALM & HBA	RET & COM	OUT & IN
Modbus	절대번지	000	100	200	300	400	500	600
4x 00001	0				SV.NO	HBA1	RET	OUT
4x 00002	1	N.PV			SV1	H1DB	RET.H	O.ACT
4x 00003	2	N.SV	ZONE		SV2	HBS	RET.L	CT
4x 00004	3	N.SVNO	FAST		SV3	H.ADJ	RET.D	CTC
4x 00005	4	DP.I	ARW			H.HLD		HYS
4x 00006	5	MV.OUT			AT.M	H.EXT		PO
4x 00007	6	H.OUT	DIS		AT	HOC		POC
4x 00008	7	C.OUT			STB.C			OL-H
4x 00009	8	PID.NO	UP.RT					OL-L
4x 00010	9	ALM.STS	DN.RT					
4x 00011	10		RTMU		1.P	A1TY	COM.P	INP
4x 00012	11		RIFT		1.I	A2TY	BPS	UNIT
4x 00013	12				1.D	A3TY	PRTY	FR-H
4x 00014	13				1.MR	A1DB	STOP	FR-L
4x 00015	14	CT.A			1.Pc	A2DB	DTLN	DP-P
4x 00016	15				1.Ic	A3DB	ADDR	SL-H
4x 00017	16	ADE.STS			1.Dc	AL1	RSPN	SL-L
4x 00018	17	ERR.STS	AL-RST		1.DB	AL2		FILT
4x 00019	18	MOD.STS	Run/Stop		1.RP	AL3		BIAS
4x 00020	19		Auto/Man.			A1Pn		B.OUT
4x 00021	20		M.MVn		2.P	A2Pn		
4x 00022	21				2.I	A3Pn		BS.P1
4x 00023	22	Limit Controller			2.D	A1DY		BS.P2
4x 00024	23				2.MR	A2DY		BS.P3
4x 00025	24		Hi.Lo		2.Pc	A3DY		BS0
4x 00026	25		RS.Md		2.Ic			BS1
4x 00027	26		Hold		2.Dc			BS2
4x 00028	27	Peak Hold			2.DB			BS3
4x 00029	28	Keep Time			2.RP			BS4
4x 00030	29							BS.P4
4x 00031	30	HoPt(DAY)			3.P			BS.P5
4x 00032	31	HoPt(MINUTE)			3.I			BS.P6
4x 00033	32				3.D			BS5
4x 00034	33				3.MR			BS6
4x 00035	34				3.Pc			BS7
4x 00036	35				3.Ic			
4x 00037	36				3.Dc			
4x 00038	37				3.DB			
:	:							
:	:							
4x 00100	99							

※ Modbus 통신 시 주의사항!

1. Modbus 통신의 경우, T50-Series 는 기능코드 03, 06, 16 을 지원합니다. 즉, Modbus 지원 디바이스는 16bit Holding Register 영역인 4x 00001~00999(DEC) or 4x 0001~03E7(HEX) 번지를 사용합니다.

2. Modbus 통신 주소모드

※ 절대번지 001(N.PV)을 읽을 경우,

1-Base mode(Master)
Ex.) 400001+001(N.PV)
N.PV = 400002(40002h)

0-Base mode(Master)
Ex.) 400000+001(N.PV)
N.PV = 400001(40001h)

3. 현재 T50 Register Map 경우 번지가 DEC(10진수)로 표기되어 있으므로, PLC 등의 HEXA(16진수) 사용시는 반드시 번지를 HEXA로 변환 후 사용!

Ex.) 301(SV1) → 12Dh
Modbus 0-Base mode
400301(SV1) → 4012Dh

D-Register Map Details (Address 0 ~ 99)

1. Read-only address area (입력 및 각종 운전 정보)

번지 (Address)	기호 (Sign)	기능 및 설정 내용 (Process)	설정 범위 및 표시 내용
001 (0001h)	N.PV	현재 진행중인 입력 값 (PV)	
002 (0002h)	N.SV	현재 진행중인 목표 설정 값 (SV)	
003 (0003h)	N.SVNO	현재 운전중인 Remote SV number 값	
004 (0004h)	DP.I	입력(INP) 설정에 대한 소수점 정보	[INP.01~29] 0 : 없음, 1 : 1/10 위치, [INP.30~33] DP-P 와 연동 됨 (프리스케일)
005 (0005h)	MV.OUT	현재 PID 제어 출력 값 (-100.0 ~ 100.0 %)	가열 또는 냉각 (Single) : 0.0 ~ 100.0 % 가열 냉각 동시 (Dual) : -100.0 ~ 100.0 %
006 (0006h)	H.OUT	가열 측 PID 출력 값 (0.0 ~ 100.0 %)	가열냉각 동시제어 (Dual Mode) 일 때의 가열 및 냉각의 각 출력 값 (0.0 ~ 100.0 %)
007 (0007h)	C.OUT	냉각 측 PID 출력 값 (0.0 ~ 100.0 %)	
008 (0008h)	PID.NO	현재 운전중인 PID Group Number	
009 (0009h)	ALM.STS	현재의 Alarm Status (bit 정보)	bit 4 : HOC (히터 과전류) Set(1) bit 3 : — bit 2 : AL3 (Alarm-3 동작상태) Set(1) bit 1 : AL2 (Alarm-2 동작상태) Set(1) bit 0 : AL1 (Alarm-1 동작상태) Set(1)
:			
014 (000Eh)	CT.A	Heater Current (800 : 1 CT Input)	0.0 ~ 38.0 A
:			
017 (0011h)	ERR.STS	입력 상태 및 각종 오류 (bit 정보)	bit 08 : AT.E (AT Error) Set(1) bit 03 : -OVR (-Over Input) Set(1) bit 02 : +OVR (+Over Input) Set(1) bit 01 : RJC.E (RJC Error) Set(1) bit 00 : B.OUT (Burn-out Error) Set(1)
018 (0012h)	MOD.STS	현재 운전 상태 정보 (bit 정보)	bit 14 : AT (Auto-tuning status flag) bit 07 : OUT2 (Real-time Cooling output) bit 06 : OUT1 (Real-time heating output) bit 05 : Limit Output (Limit Controller L60) bit 04 : Exceed (Limit Controller L60) bit 03 : — bit 02 : — bit 01 : Run(0) / Stop(1) bit 00 : Auto(0) / Manual(1)
:			
027 (001Bh)	Peak Hold	리미트 발생 시 첨두 값 표시	Limit Controller T54-L60 Model
028 (001Ch)	Keep Time	리미트 발생 시 경과시간(초) 표시	0 ~ 60,000 sec
029 (001Dh)			
030 (001Eh)	HoPt (Day)	Heater 총 운전시간 (일)	
031 (001Fh)	HoPt (Minute)	Heater 총 운전시간 (분)	
:			
037 (0025h)	SYS.I	System Information (Model & F/W Version)	제품 관리를 위해 사용됩니다.
:			
099 (0063h)			

D-Register Map Details (Address 100 ~ 199)

2. Read/Write address area (운전 관련 제어 설정 파라미터)

번지 (Address)	기호 (Sign)	기능 및 설정 내용 (Process)	설정 범위 및 표시 내용	초기값
100 (0064h)				
101 (0065h)				
102 (0066h)	ZONE	Zone PID (3구간 별 PID 적용) 기능을 사용	OFF(0) / ON(1)	OFF(0)
103 (0067h)	FAST	빠른 제어모드 (Fast Mode) 기능	OFF(0) / ON(1)	OFF(0)
104 (0068h)	ARW	안티 리셋 와인드업 선택	Auto(49.9) / 50.0 ~ 200.0 %	Auto
105 (0069h)				
106 (006Ah)	DIS	외부 접점입력(Digital Input) 선택 (0 ~ 4)	OFF(0), SVn(1), Run/Stop(2), Auto/Manual(3), Alarm-Reset(4)	OFF(0)
107 (006Bh)				
108 (006Ch)	UP.RT	Ramp 제어의 초기 상승온도 설정	OFF / EUS (0 ~ 100 %)	OFF(0)
109 (006Dh)	DN.RT	Ramp 제어의 초기 하강온도 설정	OFF / EUS (0 ~ 100 %)	OFF(0)
110 (006Eh)	RT.MU	Ramp 제어의 기준시간 단위 설정 (시간/분)	Minute(0) / Hour(1)	Min(0)
111 (006Fh)				
112 (0070h)				
113 (0071h)				
114 (0072h)				
115 (0073h)				
116 (0075h)				
117 (0075h)	AL-RST	경보 래치 해제 (Release - Alarm latch)	Reset(1)	0
118 (0076h)	RUN / STOP	운전 / 정지 스위치	RUN(0) / STOP(1)	RUN(0)
119 (0077h)	AUTO / MAN	자동운전 / 수동운전 선택	Auto(0) / Manual(1)	Auto(0)
120 (0078h)	M.MVn	수동(Manual) 운전 시 MV 출력 값 설정	0.0(0) ~ 100.0(1000) %	0
121 (0079h)				
122 (007Ah)				
123 (007Bh)				
124 (007Ch)	Hi.Lo	상한 리미트(1) / 하한 리미트(0) 모드 설정	HI-Limit(1) / LO-Limit(0)	L-Limit(0)
125 (007Dh)	RS.Md	Restart Mode 설정	OFF(0) / ON(1)	OFF(0)
126 (007Eh)	Hold	홀드 동작 설정	OFF(0) / ON(1)	OFF(0)
127 (007Fh)				
128 (0080h)				
129 (0081h)				
130 (0082h)				
131 (0083h)				
132 (0084h)				
133 (0085h)				
134 (0086h)				
135 (0087h)				
136 (0088h)				
137 (0089h)				
:				
199 (00C7h)				

D-Register Map Details (Address 300 ~ 399)

3. Read/Write address area (목표 값 및 PID 제어 설정 파라미터)

번지 (Address)	기호 (Sign)	기능 및 설정 내용 (Process)	설정 범위 및 표시 내용	초기값
300 (012Ch)	SVNO	목표 설정(SV) 값의 선택 (SV1 ~ 3)	1 ~ 3	1
301 (012Dh)	SV1	제1 목표 설정 값 설정	EU (0 ~ 100 %)	EU (0 %)
302 (012Eh)	SV2	제2 목표 설정 값 설정	EU (0 ~ 100 %)	EU (0 %)
303 (012Fh)	SV3	제3 목표 설정 값 설정	EU (0 ~ 100 %)	EU (0 %)
304 (0130h)				
305 (0131h)	AT.M	오토튜닝의 종류 선택	STD(0) / LOW(1)	STD(0)
306 (0132h)	AT	오토튜닝 시작 (A.T Start)	OFF(0) / 1 / 2 / 3 / Auto(4)	OFF(0)
307 (0133h)	STB.C	제어 안정도 (AT 후 안정이 안 될때만 사용)	1 ~ 10	1
308 (0134h)				
309 (0135h)				
310 (0136h)	1.P	제1 비례대 (P)	0.0(ON/OFF 제어) ~ 999.9 ℃	20.0 ℃
311 (0137h)	1.I	제1 적분시간 (I)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	240 s.
312 (0138h)	1.D	제1 미분시간 (D)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	60 s.
313 (0139h)	1.MR	제1 수동 리셋 (Manual Reset)	-5.0 ~ 105.0 %	50.0 %
314 (013Ah)	1.Pc	제1 냉각측 비례대 (Pc)	0.0(ON/OFF 제어) ~ 999.9 ℃	20.0 ℃
315 (013Bh)	1.Ic	제1 냉각측 적분시간 (Ic)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	240 s.
316 (013Ch)	1.Dc	제1 냉각측 미분시간 (Dc)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	60 s.
317 (013Dh)	1.DB	제1 가열냉각의 불감대 (Dead Band)	-100.0 ~ 50.0 %	0.0 %
318 (013Eh)	1.RP	제1 존(Zone) PID 제어의 첫번째 위치 설정	EU(0) < 1RP < 2RP < EU(100 %)	EU(100%)
319 (013Fh)				
320 (0140h)	2.P	제2 비례대 (P)	0.0(ON/OFF 제어) ~ 999.9 ℃	20.0 ℃
321 (0141h)	2.I	제2 적분시간 (I)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	240 s.
322 (0142h)	2.D	제2 미분시간 (D)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	60 s.
323 (0143h)	2.MR	제2 수동 리셋 (Manual Reset)	-5.0 ~ 105.0 %	50.0 %
324 (0144h)	2.Pc	제2 냉각측 비례대 (Pc)	0.0(ON/OFF 제어) ~ 999.9 ℃	20.0 ℃
325 (0145h)	2.Ic	제2 냉각측 적분시간 (Ic)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	240 s.
326 (0146h)	2.Dc	제2 냉각측 미분시간 (Dc)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	60 s.
327 (0147h)	2.DB	제2 가열냉각의 불감대 (Dead Band)	-100.0 ~ 50.0 %	0.0 %
328 (0148h)	2.RP	제2 존(Zone) PID 제어의 두번째 위치 설정	EU(0) < 1RP < 2RP < EU(100 %)	EU(100%)
329 (0149h)				
330 (014Ah)	3.P	제3 비례대 (P)	0.0(ON/OFF 제어) ~ 999.9 ℃	20.0 ℃
331 (014Bh)	3.I	제3 적분시간 (I)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	240 s.
332 (014Ch)	3.D	제3 미분시간 (D)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	60 s.
333 (014Dh)	3.MR	제3 수동 리셋 (Manual Reset)	-5.0 ~ 105.0 %	50.0 %
334 (014Eh)	3.Pc	제3 냉각측 비례대 (Pc)	0.0(ON/OFF 제어) ~ 999.9 ℃	20.0 ℃
335 (014Fh)	3.Ic	제3 냉각측 적분시간 (Ic)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	240 s.
336 (0150h)	3.Dc	제3 냉각측 미분시간 (Dc)	OFF(0) / 1 ~ 6000 s.	60 s.
337 (0151h)	3.DB	제3 가열냉각의 불감대 (Dead Band)	-100.0 ~ 50.0 %	0.0 %
:				
399 (018Fh)				

D-Register Map Details (Address 400 ~ 599)

4. Read/Write address area (경보 및 전송 출력 설정 파라미터)

번지 (Address)	기호 (Sign)	기능 및 설정 내용 (Process)	설정 범위 및 표시 내용	초기값
400 (0190h)	HBA1	히터 단선 경보의 전류 설정	OFF(0) / 0.1 ~ 38.0 A	OFF(0)
401 (0191h)	H1DB	히터 단선 경보의 히스테리시스 설정	0.0 ~ 20.0 A	0.1 A
402 (0192h)	HBS	히터 단선 검출의 시작(MVn) 점 설정 (OUT1(2), SCR 4~20mA 출력 설정 시)	0 ~ 100 %	20 %
403 (0193h)	H.ADJ	히터 전류 보정	-10.0 ~ 10.0 A	0.0 A
404 (0194h)	H.HLD	히터 전류 표시 홀드(Hold) 기능	OFF(0) / ON(1)	ON(1)
405 (0195h)	H.EXT	히터 전류 표시 외부 모니터 기능	OFF(0) / ON(1)	OFF(0)
406 (0196h)	HOC	과 전류 경보 (Over Current Alarm) 설정	OFF(0) / 0.1 ~ 38.0 A	OFF(0)
:				
410 (019Ah)	A1TY	제1 경보 출력 종류 설정	OFF(0) / 1 ~ 22	3
411 (019Bh)	A2TY	제2 경보 출력 종류 설정	OFF(0) / 1 ~ 20	OFF(0)
412 (019Ch)	A3TY	제3 경보 출력 종류 설정	OFF(0) / 1 ~ 20	OFF(0)
413 (019Dh)	A1DB	제1 경보 데드밴드 설정	EUS (0 ~ 100 %)	1.0
414 (019Eh)	A2DB	제2 경보 데드밴드 설정	EUS (0 ~ 100 %)	1.0
415 (019Fh)	A3DB	제3 경보 데드밴드 설정	EUS (0 ~ 100 %)	1.0
416 (01A0h)	AL1	제1 경보 설정	EUS (-100 ~ 100 %)	EU(100%)
417 (01A1h)	AL2	제2 경보 설정	EUS (-100 ~ 100 %)	0
418 (01A2h)	AL3	제3 경보 설정	EUS (-100 ~ 100 %)	0
419 (01A3h)	A1Pn	제1 경보 출력포트 설정	OFF(0) / AL1(1) / AL2(2) / AL3(3)	AL1(1)
420 (01A4h)	A2Pn	제2 경보 출력포트 설정	OFF(0) / AL1(1) / AL2(2) / AL3(3)	AL2(2)
421 (01A5h)	A3Pn	제3 경보 출력포트 설정	OFF(0) / AL1(1) / AL2(2) / AL3(3)	AL3(3)
422 (01A6h)	A1DY	제1 경보 출력지연 설정	OFF(0) / 1 ~ 240 s.	OFF(0)
423 (01A7h)	A2DY	제2 경보 출력지연 설정	OFF(0) / 1 ~ 240 s.	OFF(0)
424 (01A8h)	A3DY	제3 경보 출력지연 설정	OFF(0) / 1 ~ 240 s.	OFF(0)
:				
500 (01F4h)	RET	전송 출력 종류 설정	PV(0) / SV(1) / MV(2) / SPS(3)	PV(0)
501 (01F5h)	RET.H	전송 출력 상한 설정	EU (0 ~ 100 %)	EU(100%)
502 (01F6h)	RET.L	전송 출력 하한 설정	EU (0 ~ 100 %)	EU(0%)
503 (01F7h)	RET.D	전송 데드밴드 설정	0.0 ~ 100.0	1.0
:				
510 (01FEh)	COM.P	통신 프로토콜 설정	HSTD(0) / HSUM(1) / H-TL(2) ModA(3) / ModB(4) SYNM(5) / SYNS(6)	H-TL(2)
511 (01FFh)	BPS	통신속도 설정	1200(1) / 2400(2) / 4800(3) 9600(4) / 19200(5)	9600(4)
512 (0200h)	PRTY	패리티 비트 설정	NONE(0) / EVEN(1) / ODD(2)	NONE(0)
513 (0201h)	STOP	정지 비트 설정	1-BT(0) / 2-BT(1)	1-BT(0)
514 (0202h)	DTLN	데이터 길이 설정	7-BT(0) / 8-BT(1)	8-BT(1)
515 (0203h)	ADDR	통신 국번	1 ~ 99	1
516 (0204h)	RSPN	응답시간 (처리시간 + RSPN × 10 ms)	1 ~ 10	1
:				
599 (0257h)				

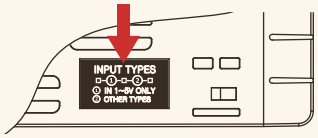
D-Register Map Details (Address 600 ~ 699)

5. Read/Write address area (입. 출력 설정 파라미터)

번지 (Address)	기호 (Sign)	기능 및 설정 내용 (Process)	설정 범위 및 표시 내용	초기값
600 (0258h)	OUT1	제어출력 종류 설정	Relay ON/OFF(0) / SSR(1) SCR(2) / Relay PID(3)	SSR(1)
601 (0259h)	O.ACT	제어출력 동작 선택 (가열/냉각/동시제어)	REV(0) / DIR(1) / DUAL(2)	REV(0)
602 (025Ah)	CT	제어 출력 주기 (Cycle Time)	1 ~ 1000 s.	2 s.
603 (025Bh)	CTC	냉각측 제어 출력 주기 (Cycle Time)	1 ~ 1000 s.	2 s.
604 (025Ch)	HYS	ON/OFF 제어 모드 시 히스테리시스	EUS (0 ~ 100 %)	2 ℃
605 (025Dh)	PO	입력 단선 시 가열(OUT1) 출력 량 설정	-5.0 ~ 105.0 %	0.0 %
606 (025Eh)	POC	입력 단선 시 냉각(OUT2) 출력 량 설정	0.0 ~ 105.0 %	0.0 %
607 (025Fh)	OL-H	제어 출력 량 상한 제한	-5.0 ~ 105.0 %	100.0 %
608 (0260h)	OL-L	제어 출력 량 하한 제한	-5.0 ~ 105.0 %	0.0 %
609 (0261h)				
610 (0262h)	INP	입력 종류 선택	1 ~ 33	1 (K-Type)
611 (0263h)	UNIT	입력 단위 설정 (℃ Fixed!)	℃(0) / ℉(1)	℃(0)
612 (0264h)	FR-H	입력 상한 레인지 (Range)	입력 범위 내 설정	1370 ℃
613 (0265h)	FR-L	입력 하한 레인지 (Range)	입력 범위 내 설정	-200 ℃
614 (0266h)	DP-P	소수점 위치 선택 (INP 30 ~ 33 선택 시)	0 / 1 / 2 / 3	1
615 (0267h)	SL-H	프리 스케일 상한 (INP 30 ~ 33 선택 시)	-1999 ~ 9999	1000
616 (0268h)	SL-L	프리 스케일 하한 (INP 30 ~ 33 선택 시)	-1999 ~ 9999	0
617 (0269h)	FILT	입력 필터 설정	OFF(0) / 1 ~ 120 s.	OFF(0)
618 (026Ah)	BIAS	입력 보정 (바이어스 값)	EUS (-100 ~ 100 %)	0.0
619 (026Bh)	B.OUT	번 아웃 (Burnout) 동작 설정	OFF(0) / UP(1) / DOWN(2)	UP(1)
620 (026Ch)				
621 (026Dh)	BS.P1	입력 구간 보정 포인트 설정 1	EU (0 ~ 100 %) FR-L(SL-L) ≤ P1 ≤ P2 ≤ P3 ≤ P4 ≤ P5 ≤ P6 ≤ FR-H(SL-H)	EU(100%)
622 (026Eh)	BS.P2	입력 구간 보정 포인트 설정 2		
623 (026Fh)	BS.P3	입력 구간 보정 포인트 설정 3		
624 (0270h)	BS0	입력 구간 보정 값 설정 0		
625 (0271h)	BS1	입력 구간 보정 값 설정 1		
626 (0272h)	BS2	입력 구간 보정 값 설정 2	EUS (-100 ~ 100 %)	0
627 (0273h)	BS3	입력 구간 보정 값 설정 3		
628 (0274h)	BS4	입력 구간 보정 값 설정 4		
629 (0275h)	BS.P4	입력 구간 보정 포인트 설정 4	EU (0 ~ 100 %) FR-L(SL-L) ≤ P1 ≤ P2 ≤ P3 ≤ P4 ≤ P5 ≤ P6 ≤ FR-H(SL-H)	EU(100%)
630 (0276h)	BS.P5	입력 구간 보정 포인트 설정 5		
631 (0277h)	BS.P6	입력 구간 보정 포인트 설정 6		
632 (0278h)	BS5	입력 구간 보정 값 설정 5	EUS (-100 ~ 100 %)	0
633 (0279h)	BS6	입력 구간 보정 값 설정 6		
634 (027Ah)	BS7	입력 구간 보정 값 설정 7		
:				
699 (02BBh)				

입력(INP) 종류 선택 코드

※ 입력 종류에 따라 온도 값에 대한 데이터 자릿수가 정해지므로 주의를 요합니다.

입력종류	사양	설정값	설정범위	정도	비고
열전대 (T.C)	K	1	-200 ~ 1370	±0.3% of FS + 1 Digit	* FS는 각 레인지 측정가능 범위의 최소치에서 최대치까지 * Digit는 최소 표시치
		2	-199.9 ~ 999.9		
	J	15	-200 ~ 1000		
		3	-199.9 ~ 999.9		
	E	16	-200 ~ 1000		
		4	-199.9 ~ 999.9		
	T	5	-199.9 ~ 400.0		
	R	6	0 ~ 1700		
	B	7	400 ~ 1800		
	S	8	0 ~ 1700		
	L	17	-200 ~ 900		
		9	-199.9 ~ 900.0		
	N	10	-200 ~ 1300		
		14	-199.9 ~ 999.9		
	U	11	-199.9 ~ 400.0		
	C (W5)	12	0 ~ 2300		
	D (W3)	13	0 ~ 2400		
	Platinel II	18	-90 ~ 1370		
		19	-90.0 ~ 999.9		
측온저항체 (RTD)	JPt100Ω (JIS, KS)	20	-199.9 ~ 500.0		
		22	-200 ~ 500		
	Pt100Ω (DIN, IEC)	21	-199.9 ~ 640.0		
		23	-200 ~ 640		
직류전압 (V DC/mV DC)	0~100mV DC	33	0 ~ 100mV DC	※ 1~5V 입력 (30) 사용시는 반드시 내부의 점퍼위치를 바꿔 주어야 합니다. 	
	-10~20mV DC	32	-10 ~ 20mV DC		
	1~5V DC	30	1~5V DC		
직류전류	4~20mA DC	30	전류입력을 사용할 경우에는 입력단자에 내장된 250Ω 저항을 연결해서 사용하여 주십시오.		

▣ 입력 데이터의 소수점 처리방법

기본적으로 **D-Register Address 004 (DP.I)** 정보를 이용하면 INP 01 ~ 33 선택 유무와 관계없이 정확한 소수점 처리가 가능합니다. (단 H-TL 프로토콜 사용시는 INP 30~33만)

X : 통신상으로 들어온 값
P : 소수점 자릿수(Address 004 DP.I 값)
Y : 실제 값 = X / (10^P)

예) X = 1234, P(DP.I) = 1
Y = X / (10^P) = 1234 / 10^1) = 123.4

TemcoLine™

www.temcoline.com

서울시 금천구 가산 디지털 2로 34, 1228~1225호
G 밸리 더리브 스마트 타워 우) 08592
Tel. 02-3667-5521 Fax. 02-2632-5549