

TOHO ELECTRONICS INC.

취급설명서 통신편
(TOHO 프로토콜, MODBUS)

형 식 : TTM-000W시리즈
명 칭 : 디지털 조절계

금번, TTM-000W시리즈 (통신기능부) 를 구매해 주셔서 진심으로 감사드립니다.
본 취급설명서를 잘 읽어보신후, 정확히 사용하시기 바랍니다.

목차

1 .	사용전에	4
1.1	본서 내용에 대해서	
1.2	통신을 사용하는 조건	
1.3	통신으로 할 수 있는 것	
1.4	통신의 위치 선정 (우선순위)	
1.5	통신전 설정	
2 .	TOHO통신에 관한 설정.	5
2.1	개요	
2.2	데이터 길이의 설정	
2.3	스톱비트 길이의 설정	
2.4	패러티의 설정	
2.5	B C C 체크의 설정	
2.6	통신 속도의 설정	
2.7	통신 어드레스의 설정	
2.8	응답지연시간의 설정	
2.9	통신 모드 절환	
3 .	TOHO통신제어.	7
3.1	통신순서	
3.2	메시지 종류	
3.3	요구 메시지 구성 (상위 컴퓨터에서 본 기기로 송신)	
3.4	응답 메시지의 구성 (본 기기에서 상위 컴퓨터로 송신)	
3.5	코드 설명 (에러 일람표 등)	
3.6	통신상의 주의	
4 .	TOHO통신예.	13
4.1	읽기 통신 예	
4.2	쓰기 통신 예	
5 .	MODBUS통신에 관한 설정.	15
5.1	개요	
5.2	데이터 길이 설정	
5.3	스톱 비트 길이 설정	
5.4	패러티 설정	
5.5	B C C 체크 설정	
5.6	통신 속도 설정	
5.7	통신 어드레스 설정	
5.8	응답 지연 시간 설정	
5.9	통신 모드 절환	

6.	MODBUS통신제어.....	17항
	6.1 통신순서	
	6.2 메시지의 종류	
	6.3 RTU 요구 메시지의 구성 (상위 컴퓨터에서 본 기기로 송신)	
	6.4 RTU응답 메시지의 구성 (본 기기에서 상위 컴퓨터로 송신)	
	6.5 RTU코드 설명 (에러 일람표 등)	
	6.6 RTU통신상의 주의	
	6.7 CRC-16 계산예	
	6.8 ASCII 요구 메시지의 구성 (상위 컴퓨터에서 본 기기로 송신)	
	6.9 ASCII응답 메시지의 구성 (본 기기에서 상위 컴퓨터로 송신)	
	6.10 ASCII코드 설명 (에러 일람표 등)	
	6.11 ASCII통신 상의 주의	
	6.12 LRC 계산 예	
7.	사양.....	30항
	7.1 통신 규격 주의	
	7.2 통신사양	
8.	결선.....	31항
9.	식별자 (코드) 일람.....	32항
10.	A S C I I 코드 일람.....	36항

1. 사용전에

1.1 본서의 내용에 관해서

본서는 TTM-000W시리즈 (이하는 본 기기라고 부른다) 의 통신에 관한 취급설명서 입니다.

1.2 통신을 사용하는 조건

본기기의 통신기능은 로더통신이 표준으로 탑재 되어 있으나 RS-485 통신은 선택사항 입니다.
그러므로 통신옵션(RS-485)이 필요할 경우 RS-485를 지정해 주세요.

1.3 통신으로 할 수 있는 것

본기기의 「전면키로 조작 가능한 항목의 설정변경, 기동 또는 정지」 및 「표시부에 표시 가능한 정보 읽기」 등 9. 식별자 일람」으로 기록한 항목에 쓰기, 읽기를 할 수 있습니다.
단, 통상의 커맨드에서 읽기/쓰기는, 본기기 내부의 RAM에서 하므로, 쓴 데이터는 전원을 OFF로 한 후, 재투입하면 쓰기전 값 (EEPROM로 보관되어 있는 값) 이 됩니다.
쓴 데이터를 본기기의 EEPROM에 보관 하는 경우는, 보관 요구 메시지를 실행하여 주세요.
(「3.6」、「6.6」、「6.11」 통신상의 주의를 참조)
또, 부가 되어 있지 않는 옵션에 관계하는 설정 등 불필요한 설정항목은 읽기 쓰기가 안됩니다.

1.4 통신 위치 선정 (우선순위)

본 기기는, 통신모드로 동작중에도, 키에 의한 데이터, 파라미터의 변경이 가능합니다.
본 기기가 RO(Read only) 로 동작중에는 통신에 의한 데이터, 파라미터 설정 변경은 일절 불가능합니다.
(단 통신모드 전환 설정은 변경 가능합니다.)

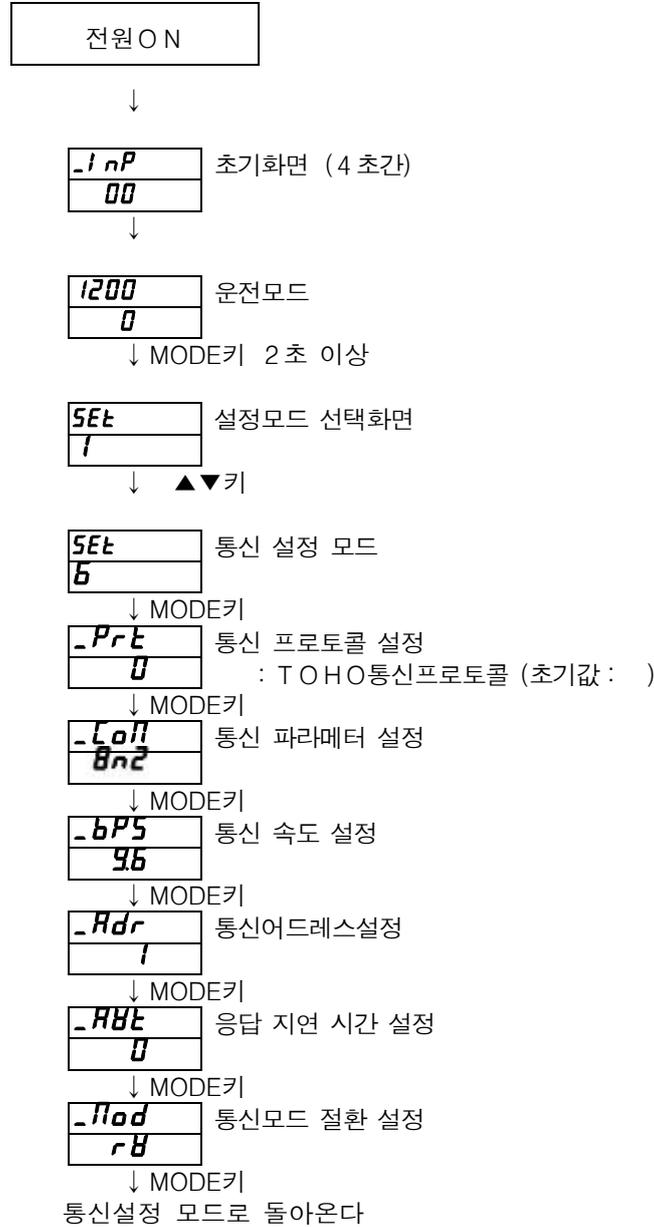
1.5 통신전 설정

통신을 함에 있어, 본 기기에 대한 설정이 필요합니다. 「2. TOHO통신에 관한 설정」 또는 「5. MODBUS통신에 관한 설정」을 참조해 주세요.

2. TOHO통신에 관한 설정

2.1 개요

통신을 함에 있어 본 기기에 대한 초기 설정을 할 필요가 있습니다. 설정은 전면키로 입력합니다. 또한, 일련의 설정 화면에는 아래의 요령으로 이동해 주세요. 상세는 본 기기의 부속 취급설명서를 참조해 주세요.



설정이 종료한 경우는 MODE키를 2초 이상 누르면 운전 모드로 돌아옵니다. 상기의 각 파라미터는 초기값입니다.

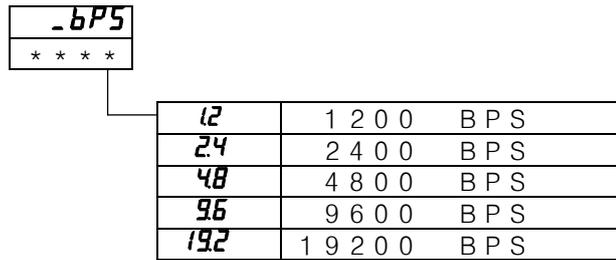
- 2.2 데이터 길이 설정
- 2.3 스탑 비트 길이 설정
- 2.4 패리티 설정
- 2.5 B C C 체크 유무 설정

전항의 「통신파라미터설정」의 화면으로 ▲▼키를 조작하여 설정해 주세요. 초기값은 입니다.



2.6 통신속도 설정

전항의 「통신속도설정」 화면에서 ▲▼키를 조작하여 설정해 주세요. 초기값은 ∨ 입니다.



2.7 통신 어드레스 설정

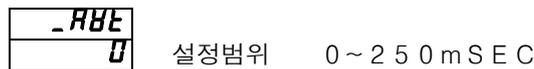
전항 「통신 어드레스 설정」 화면에서 ▲▼키를 조작하여 설정해 주세요. 초기값은 ♡입니다.



2.8 응답 지연 시간의 설정

상위 컴퓨터가 「요구메세지」의 송신을 완료하고 나서, 회선을 넘겨 입력되기 까지 걸리는 시간을 설정해 주세요.

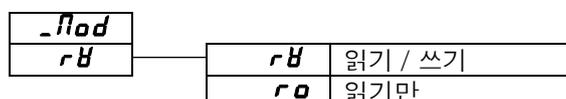
전항의 「응답 지연시간 설정」 화면에서 ▲▼키를 조작하여 설정해 주세요. 초기값은 입니다.



- * 응답 지연 시간 설정이 짧으면 정상적인 통신이 안되는 경우가 있습니다.
- * 실제 동작에는 응답 지연 시간 외에 본 기기의 처리시간이 가산됩니다.

2.9 통신 모드 절환

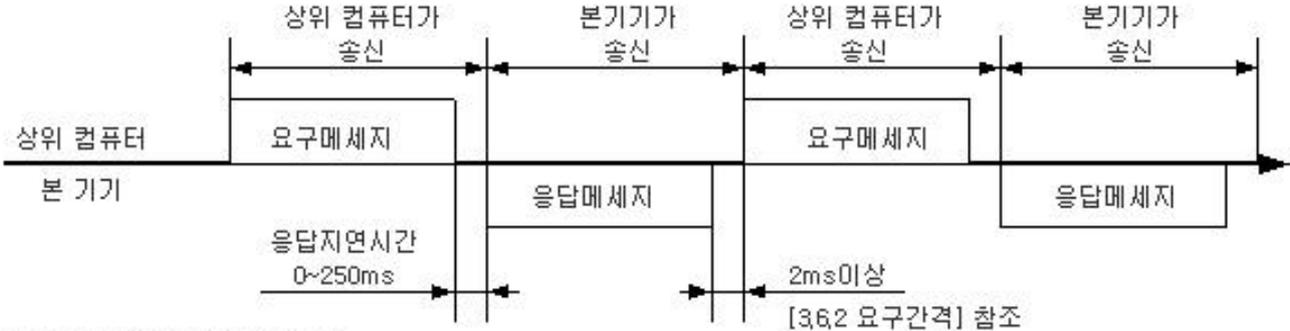
전항의 「통신 모드 전환 설정」 화면에서 ▲▼키를 조작하여 설정해 주세요. 초기값은 입니다.



3. TOHO통신제어

3.1 통신순서

본 기기는 상위 컴퓨터에서 「요구 메시지」에 대한 「응답 메시지」를 돌려줍니다.
따라서 본 기기에서 송신을 개시할 수 없습니다.

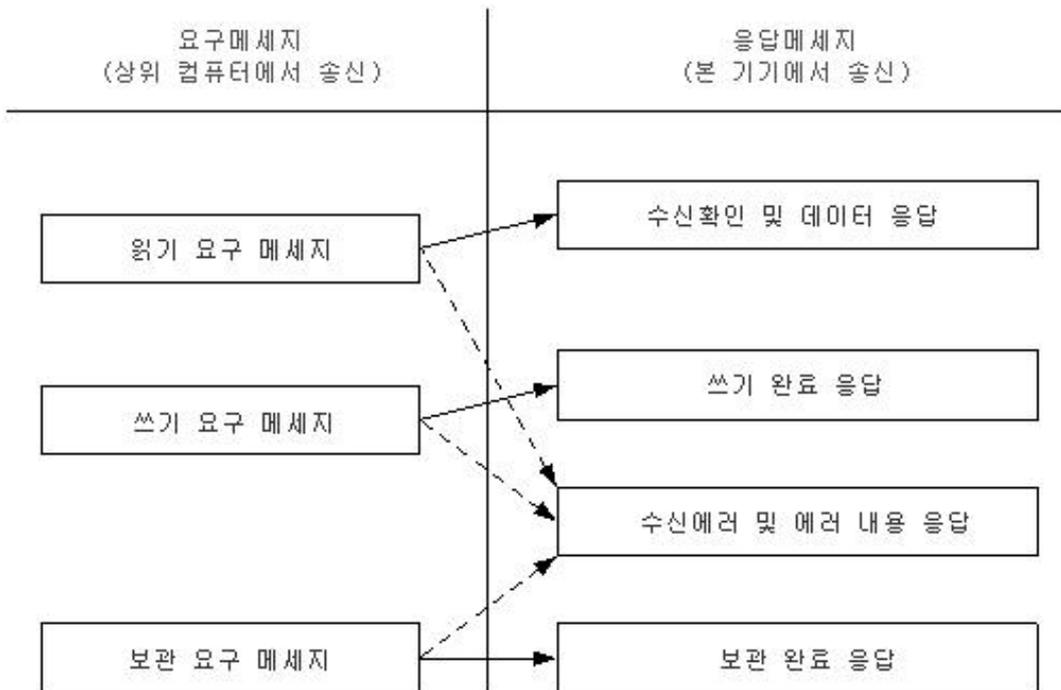


[28 응답 지연 시간의 설정]참조

[361 송수신 타이밍]참조

3.2 메시지의 종류

■ 메시지의 종류는 크게 아래와 같이 분류됩니다.



—————▶ : 정상적인 「요구 메시지」를 수신한 경우의 응답

-----▶ : 수신한 [요구 메시지]에 에러가 있는 경우

■ STX, 데이터등 ETX까지 모든 코드 (BCC를 제외) 는 ASCII로 표시합니다.

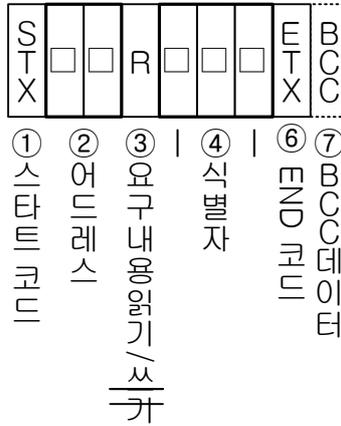
■ 상위컴퓨터 프로그램을 짜는 경우는, 끝부분의

「9. 식별자 (코드) 일람표」 및 「10. ASCII 코드 일람」을 참조해 주세요.

3.3 요구 메시지의 구성 (상위 컴퓨터에서 본기기로 송신)

- ①~⑩까지의 코드는 「3.5 코드의 설명」을 참조해 주세요.
- 구체적인 요구 메시지의 예는 「4.1 읽기 통신예」 「4.2 쓰기 통신예」를 참조해 주세요.

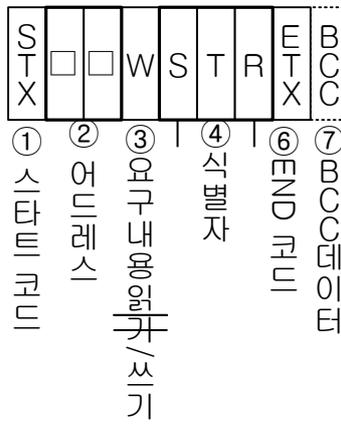
3.3.1 읽기 요구 메시지의 구성



3.3.2 쓰기 요구 메시지의 구성



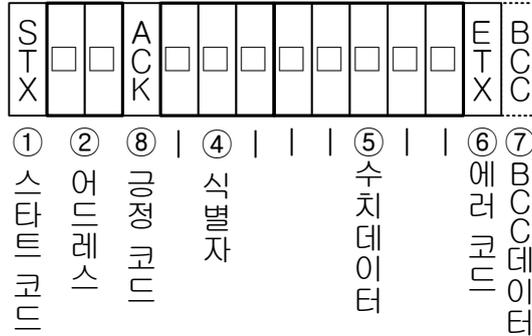
3.3.3 보존 메시지의 구성



3.4 응답 메시지의 구성 (본 기기에서상위 컴퓨터로 송신)

- ①~⑩까지의 코드는 「3.5 코드의 설명」을 참조해 주세요.
- 구체적인 요구 메시지의 예는 「4.1 읽기 통신예」、 「4.2 쓰기 통신예」를 참조해 주세요.

3.4.1 읽기 요구 메시지에 대한 응답 메시지



3.4.2 쓰기 요구 / 보존 요구 메시지에 대한 응답 메시지



3.4.3 에러 있는 경우의 응답 메시지



3.5 코드 설명

- 이하의 ①STX、②어드레스 ~ ⑩에러 종류까지의 코드는 ASCII 코드로 표시 합니다.
- ASCII 코드는 「10. ASCII 코드 일람」을 참조 해 주세요.
- ASCII 코드 변환은 「4. TOHO 통신예」를 참조해 주세요.

①STX

수신측이 메시지의 Header 쪽을 검출 하기 위해 필요한 코드입니다. 송신할 문자열의 앞쪽에 붙습니다.

②어드레스

상위 컴퓨터가 통신을 할 상수(본 기기)의 어드레스 입니다. 본 기기에서의 응답 메시지내의 어드레스는 응답 메시지의 발신원을 나타냅니다.

③요구내용

R、W、L、또는 B의 기호를 입력해 주세요.

R : 본 기기에서 데이터를 읽는 경우

W : 본 기기에 데이터를 쓰는 경우、또는 본 기기에 데이터를 보관하는 경우

L : 본 기기에서 블라인드 설정을 읽는 경우

B : 본 기기에 블라인드 설정을 쓰는 경우

④식별자

읽기 데이터 또는 쓰기 데이터의 분류기호 (식별자) 로、3 자리의 영숫자로 표시합니다.
「9. 식별자 (코드) 일람」을 참조해 주세요.

⑤수치데이터

읽기 또는 쓰기 데이터로、그 종류에 상관없이 모두 5자리로 나타냅니다.

마이너스 데이터 : 「-」의 기호를 최대 자리에 1 자리로 합니다.

소수점의 위치 : 5 자리의 데이터에는 소수점은 포함하지 않습니다.

예) 5 자리 수치 데이터는 - 1 9 9 9 의 의미는 아래표와 같습니다.

	설정	수치의 의미
소수점 위치가 변경 가능한 데이터 (PV / SV) 등	소수점위치[_dP]가 0 일 때	- 1 9 9 9
	소수점위치[_dP]가 0.0 일 때	- 1 9 9. 9
	소수점위치[_dP]가 0.00 일 때	- 1 9. 9 9
	소수점위치[_dP]가 0.000 일 때	- 1. 9 9 9

⑥ E T X

수신측이 메시지의 종류를 검출하기 위해 필요한 코드입니다. 송신할 문자열의 끝에 붙습니다. (B C C는 제외)

⑦ B C C

오류 검출을 위한 체크 코드로 S T X 에서 E T X 까지 모든 캐릭터의 배타적 논리화 (E X - O R) 를 연습니다.

본 기기의 통신 설정으로 B C C 체크를 없음으로 설정하면 이 코드(B C C) 는 응답 메시지에 조합되지 않습니다. 「2. TOHO 통신에 관한 설정」을 참조해 주세요.

⑧ A C K

긍정 코드로 본 기기가 수신한 메시지에 에러가 없을때에 본 기기에의 「응답 메시지」중에 조합되어 반송됩니다.

⑨ N A K

부정코드로 본기기가 수신한 「요구메세지」에 에러가 있을 때에 본 기기에서의 「응답 메시지」중에 조합되어 반송됩니다.

또한 수신한 「요구메세지」에 에러가 있는 경우에는、N A K에 연속으로 에러 내용 (⑩ E R R 종류) 이 본 기기에 「응답 메시지」로 조합됩니다.

⑩ E R R 종류

본 기기가 수신한 「요구메세지」에 에러가 있는 경우, 그 에러 내용 (아래표의 번호) 를 본 기기 「응답 메시지」중 「⑨ N A K」에 연속으로 조합 됩니다.

에러번호 「0」은、계기고장 (메모리 에러 또는 A/D 변환 에러) 이므로、 「요구메세지」의 에러 유무에 관계없이 「응답 메시지」에 조합됩니다.

에러번호 「9」는、A T 에러이므로 「요구메세지」의 에러 유무에 관계없이

「응답 메시지」에 조합됩니다. 즉각 에러 원인을 찾아 없애고, 다시 A T 를 기동해 주세요. 복합적인 에러가 있을 때는、번호의 큰 쪽에 에러 번호가 조합됩니다.

에러 내용 및 분류는 아래 표와 같습니다.

에러번호	본 기기가 수신한 「요구메세지」중에 있던 에러 내용
0	계기고장 (메모리 에러 또는 A/D 변환 에러)
1	수치데이터가 「설정 항목에 의해 개별로 지정된 설정범위」에서 벗어남
2	요구가 있던 항목의 변경이 금지 되어 있거나 또는 읽기 항목이 없음
3	수치 데이터의 개소에 수치 데이터 이외의 A S C I I 코드가 지정된 부호의 위치에 「0」 또는 「-」 이외의 A S C I I 코드가 지정되어 있음
4	포맷 에러
5	B C C 에러
6	오버 런 에러
7	프레임 에러
8	패리티 에러
9	A T 중에 P V 이상이 발생했거나 또는 3시간 이상 경과하여도 A T 가 완료 안됨

3.6 통신상의 주의

3.6.1 송수신 타이밍

R S - 4 8 5 을 사용함에 있어서 상위 컴퓨터 송신에서 수신으로 절환을 확실히 하기 위해 충분한 응답지연시간을 설정해 주세요.

「3.1 통신순서」의 그림、「2.8 응답지연시간의 설정」을 참조해주세요.

3.6.2 요구간격

상위 컴퓨터에서 연속적으로 「요구메세지」를 송신하는 경우는, 본 기기에서 「응답메세지」를 수신하고 나서 2 m S E C 이상의 시간을 두고 송신해 주세요.

3.6.3 응답조건

본 기기는 「요구메세지」내에 S T X 및 E T X (B C C) 가 조합되어 있지 않으면 「응답메세지」를 반송하지 않습니다.

따라서 「요구메세지」내에 에러가 있어도 상기 조건을 충족하지 않으면 N A K , E R R 를 조합한 「응답메세지」(에러의 응답)은 반송하지 않습니다.

그렇기 때문에 상위 컴퓨터는 「요구메세지」를 송신후, 적당한 시간이 경과하여도 「응답메세지」가 반송되지 않는 경우에, 다시 필요한 「요구메세지」를 송신해 주세요.

본 기기는 S T X 를 수신한 시점에서 그 이전에 수신한 코드는 전부 클리어 됩니다.

3.6.4 어드레스 지정의 에러

본 기기는 자신에게 설정된 어드레스 이외를 지정하면 「요구메세지」에는 일절 응답하지 않습니다. 따라서 「요구메세지」내에 어드레스부에 에러가 있는 경우는, 어떤 자국도 「응답메세지」를 반송하지 않습니다.

그래서 상위 컴퓨터는 「요구메세지」를 송신후, 적당한 시간이 경과하여도 「응답메세지」가 반송되어 오지 않는 경우에, 다시 필요한 「요구메세지」를 송신해 주세요.

본 기기는 S T X 를 수신한 시점에서 그 이전에 수신한 코드는 전부 클리어 됩니다.

3.6.5 데이터 자리수 및 소수점의 위치

「3.5 코드 설명⑤수치 데이터」를 참조해 주세요.

3.6.6 보존요구메세지 수신후의 동작

본 기기는, 상위 컴퓨터에서 보관 요구메세지를 정확히 수신하면 데이터의 보관을 시작합니다. 데이터는, E E P R O M 의 내용과 다른 (요구된) 데이터만 보관합니다. 데이터의 보관을 요하는 시간 (T W) 은, 6 S E C 이내입니다.

본 기기는, 데이터의 보관 종료후에, 보관완료의 응답 (A C K) 을 송신합니다.

보관 동작중에 본 기기의 전원이 O F F 인 경우의 데이터 보관은, 보정되지 않습니다. 보관요구메세지를 송신후 6 S E C 는 본기기의 전원을 O F F 하지 않도록 해주세요.

3.6.7 전원투입시의 동작

본 기기는, 전원 투입후 약 4초간은 통신을 하지 않습니다 (무응답). 전원투입후에 통신을 개시할 때까지 지연 시간을 설정해 주세요.

3.6.8 보존요구메세지 이외의 데이터 보관

본 기기는, 보관 요구메세지를 수신하지 않아도 아래 2가지의 경우에는, 파라미터를 E E P R O M 에 보관합니다.

- 1) 키 조작으로 파라미터를 변경한 경우, 변경한 파라미터 및 관계하는 파라미터만 쓰기 가능
- 2) 오토튜닝을 기동하여 정상적으로 종료한 경우, P I D 정수만 쓰기 가능

3.6.9 오토튜닝 중의 통신에 의한 설정치 (S V 또는 S V 2) 변경

오토튜닝 제어로 사용하고 있는 설정치 (S V 또는 S V 2) 을 통신으로 변경하여도 오토튜닝이 종료할 때까지의 설정치 (S V 또는 S V 2) 는 변경 되지 않습니다.

4. TOHO통신 예

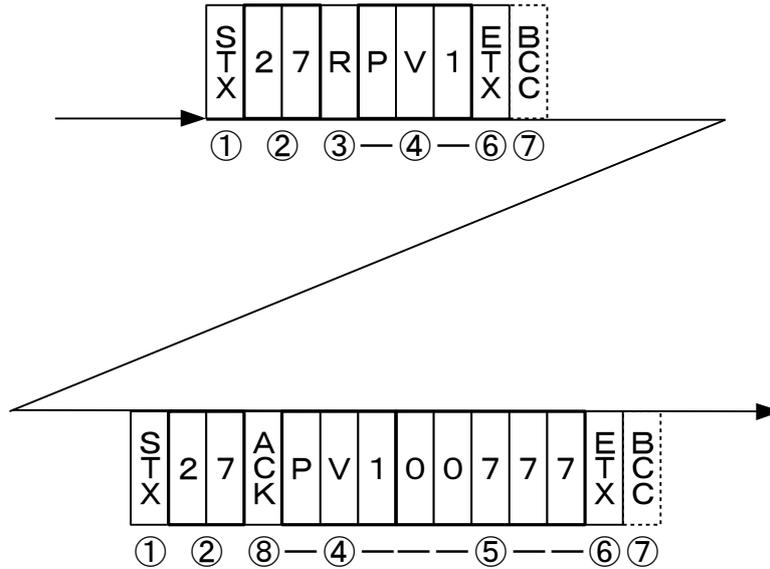
4.1 읽기 통신예

예) 요구메세지 : 어드레스 27에 설정된 본기기에 대해 측정치 (P V) 읽기를 요구한다.
(상위컴퓨터)



응답 메세지 : 측정치 (P V) 데이터 (0 0 7 7 7) 를 반송한다.
(본 기기)

읽기 요구 메세지 (상위 컴퓨터에서 송신)



코드	기호·데이터	A S C I I 코드 주2)
① START 코드	S T X	02H
② 어드레스	2 7	32H 37H
③ 요구내용	R (읽기)	52H
④ 식별자 주1)	P V 1	50H 56H 31H
⑤ 수치데이터	0 0 7 7 7	30H 30H 37H 37H 37H
⑥ END 코드	E T X	03H
⑦ B C C 데이터 요구		61H
응답		02H
⑧ 긍정 코드	A C K	06H

주1) : 「9. 식별자 (코드) 일람표」를 참조해 주세요.

주2) : A S C I I 코드는 「10. A S C I I 코드 일람」를 참조해 주세요.

4.2 쓰기 통신예

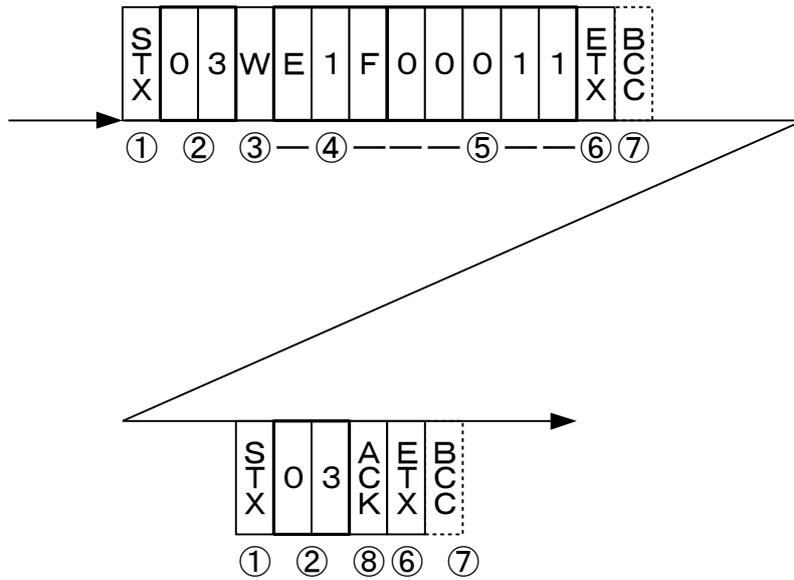
예) 요구메세지 : 어드레스 0 3에 설정된 본기기에 대해 「E 1 F의 설정을 0 1 1」로 설정할 (상위 컴퓨터) (0 1 1를 쓰기) 것을 요구한다.
(이벤트 1의 기능을 편차상하한 + 보존에 설정한다.)



응답 메세지 : 요구메세지가 수신된 것을 반송한다.
(본 기기)

☆정확히 쓴 것은 별도로 데이터 읽기를 확인해 주세요.

쓰기 요구메세지 (상위 컴퓨터에서 송신)



코드	기호·데이터	ASCII 코드 주2)
① START 코드	STX	02H
② 어드레스	0 3	30H 33H
③ 요구내용	W (쓰기)	57H
④ 식별자 주1)	E 1 F	45H 31H 46H
⑤ 수치데이터	0 0 0 1 1	30H 30H 30H 31H 31H
⑥ END 코드	ETX	03H
⑦ BCC데이터 요구 응답		57H
		04H
⑧ 긍정코드	ACK	06H

주1) : 「9. 식별자 (코드) 일람」을 참조해 주세요.

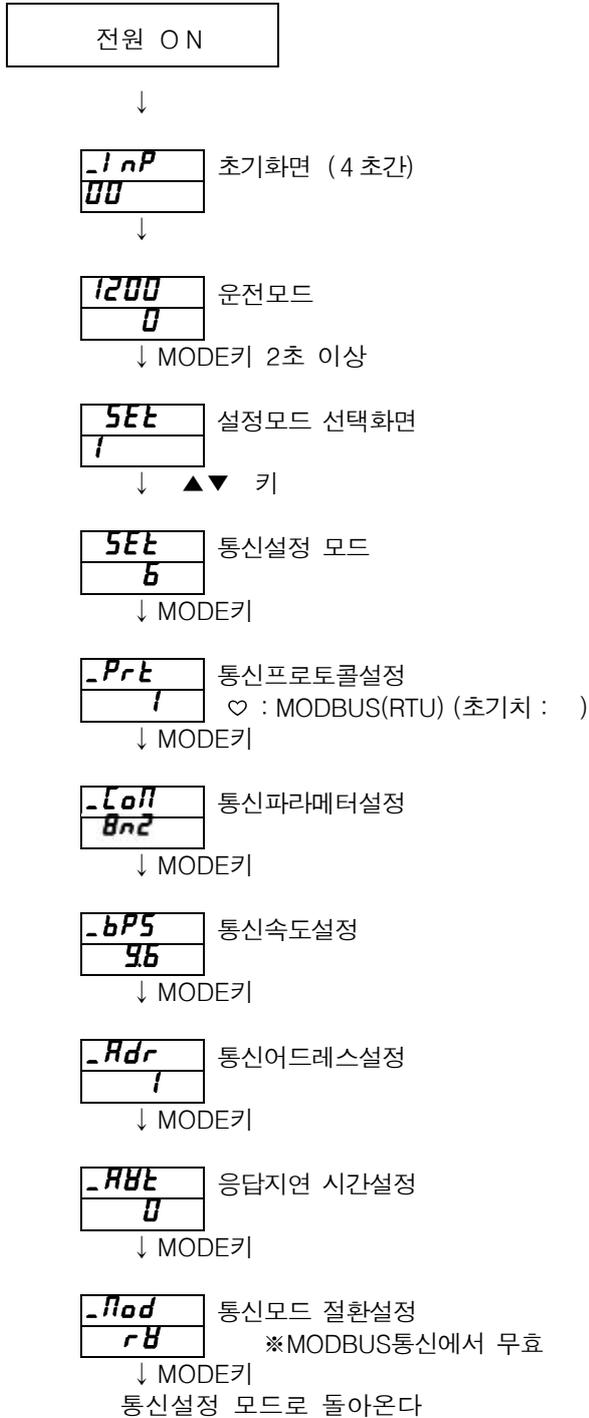
주2) : ASCII 코드는 「10. ASCII 코드 일람」을 참조해 주세요.

5. MODBUS통신에 관한 설정

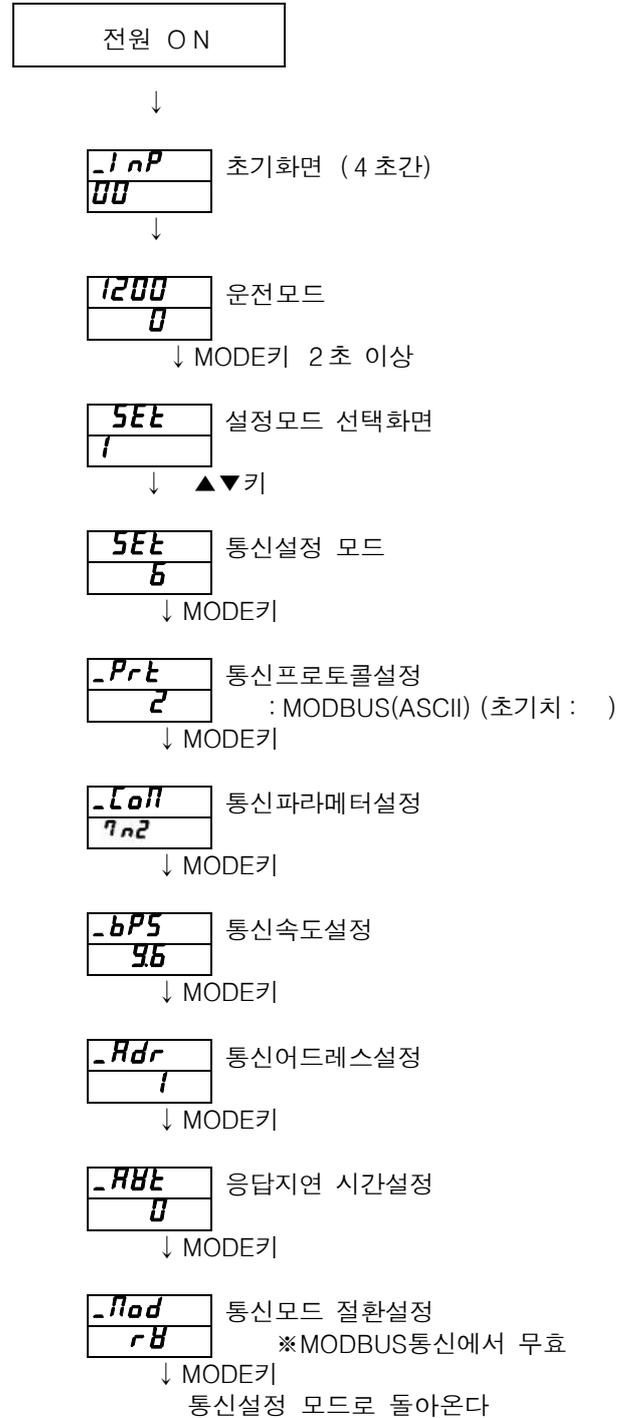
5.1 개요

통신을 함에 있어서 본 기기에 대한 초기 설정을 할 필요가 있습니다. 설정은 전면키에서 입력합니다. 또한 일련의 설정화면에는 아래의 요령으로 이동하여 주세요. 상세는 본기기에 부착된 취급설명서를 참조해 주세요.

MODBUS (RTU) 의 경우



MODBUS (ASCII) 의 경우



설정이 종료한 경우는 MODE키를 2초이상 누르면 운전모드로 돌아옵니다.

- 5.2 데이터 길이의 설정
- 5.3 스탑 비트 길이의 설정
- 5.4 패리티의 설정
- 5.5 BCC체크의 설정

BCC체크는 무효가 됩니다.

MODBUS (RTU) 초기치 :

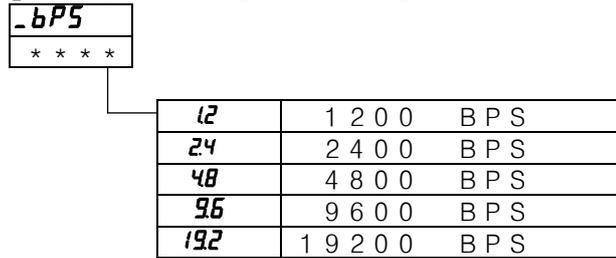
MODBUS (ASCII) 초기치 :



※ RTU의 설정은 **8o2, 8o1, 8E1**의 3종류 만이다.
 ASCII의 설정은 **7n2, 7o1, 7E1**의 3종류 만이다.

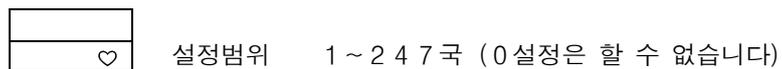
5.6 통신속도 설정

전항의 「통신속도설정」 화면에서 ▲▼키를 조작하고, 설정하여 주세요. 초기값은 ♡입니다.



5.7 어드레스 설정

전항의 「통신어드레스설정」 화면에서 ▲▼키를 조작하고 설정해 주세요. 초기치는 ♡입니다.



5.8 응답 지연 시간의 설정

상위 컴퓨터가「요구메세지」송신을 완료하고 나서, 회선을 넘기고 입력상태가 될때까지 걸리는 시간을 설정해 주세요.

전항 「응답 지연 시간설정」의 화면에서 ▲▼키를 조작하고 설정해 주세요. 초기치는 ♡입니다.



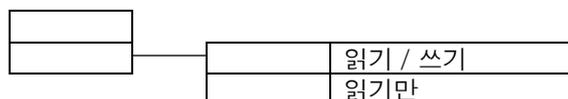
* 응답 지연 시간설정이 짧으면 정상적인 통신을 할 수 없는 경우가 있습니다.

* 실제 동작에는 응답 지연 시간 외에 본 기기의 처리시간이 가산됩니다.

5.9 통신 모드 절환

MODBUS통신에서 통신모드 절환 설정은 무효합니다. (항상 읽기 / 쓰기 가능)

전항의 「통신 모드 전환 설정」의 화면에서 ▲▼키를 조작하고 설정변경은 가능합니다. 초기치는 ♡입니다.



6. MODBUS통신제어

6.1 통신순서

본 기기는 상위 컴퓨터에서 「요구메세지」에 대해 「응답 메세지」를 보냅니다. 따라서 본 기기에서 송신을 개시하는 일은 없습니다.

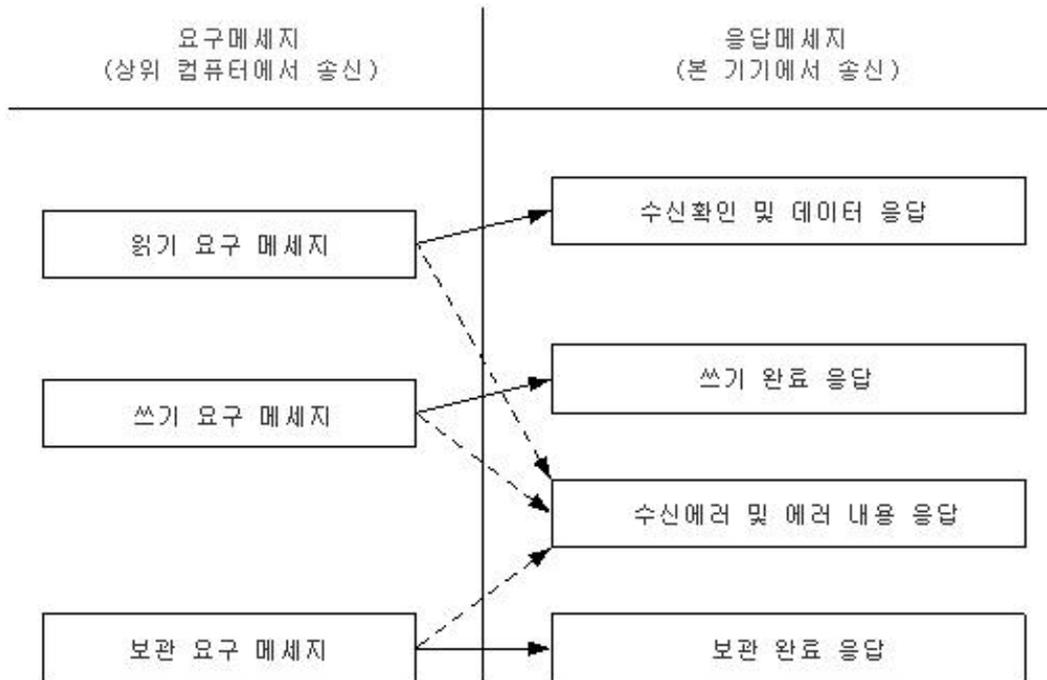


[5.8 응답 지연 시간의 설정] 참조
[6.6.1 송수신 타이밍]참조

[6.6.2 요구간격] 참조

6.2 메시지의 종류

■ 메시지의 종류는 크게 아래와 같이 분류 됩니다.



—————▶ : 정상적인 「요구 메세지」를 수신한 경우의 응답

-----▶ : 수신한 [요구 메세지]에 에러가 있는 경우

- RTU 모드시 데이터는 바이너리 입니다.
- ASCII모드의 경우 모든 코드는 ASCII코드로 표시합니다.
- 상위 컴퓨터의 프로그램을 조합하는 경우, 맨끝의 「9. 식별자 (코드) 일람표」 및 「10. ASCII 코드 일람」을 참조해 주세요.

6.3 RTU요구메세지의 구성 (상위 컴퓨터에서 본 기기로 송신)

■ a)~i)까지의 코드는 「6.5 RTU 코드의 설명」을 참조해 주세요.

6.3.1 읽기 요구 메세지의 구성

a)	슬레브 어드레스		1BH	
b)	기능 코드		03H	
c)	레지스터 어드레스	상위	00H	최초의 레지스터 어드레스
		하위	00H	
d)	레지스터 수	상위	00H	2개 고정입니다
		하위	02H	
e)	CRC-16	하위	C6H	
		상위	31H	

6.3.2 쓰기 요구 메세지의 구성

a)	슬레브 어드레스		03H	
b)	기능 코드		10H	
c)	레지스터 어드레스	상위	00H	최초의 레지스터어드레스
		하위	02H	
d)	레지스터의 수	상위	00H	2개고정입니다
		하위	02H	
f)	데이터 수		04H	레지스터수×2
g)	최초의 레지스터로의 데이터 (하위 워드)	상위	00H	③ 데이터에서 ①②③④H를 쓰는 ④ 경우는 왼쪽과 같은 순번으로 ① 써주세요. ② (① 은 1 바이트를 나타냅니다)
		하위	6FH	
g)	최초의 레지스터로의 데이터 (상위 워드)	상위	00H	
		하위	00H	
e)	CRC-16	하위	49H	
		상위	D3H	

6.3.3 보존 메세지의 구성

a)	슬레브 어드레스		01H	
b)	기능 코드		10H	
c)	레지스터 어드레스	상위	20H	최초의 레지스터 어드레스
		하위	0EH	
d)	레지스터의 수	상위	00H	2개 고정입니다
		하위	02H	
f)	데이터수		04H	레지스터 수×2
g)	최초의 레지스터 데이터 (하위 워드)	상위	00H	설정보존의 데이터는 임의입니다.
		하위	00H	
g)	최초의 레지스터 데이터 (상위 워드)	상위	00H	
		하위	00H	
e)	CRC-16	하위	EBH	
		상위	E2H	

6.4 RTU 응답 메시지의 구성 (본 기기에서 상위 컴퓨터로 송신)

■ a)~h)까지 코드는 「6.5 RTU 코드의 설명」을 참조해 주세요.

6.4.1 읽기 요구메세지에 대한 응답 메세지

a)	슬레브 어드레스		1BH
b)	기능 코드		03H
d)	데이터 수		04H
	최초의 레지스터 데이터 (하위 워드)	상위	03H
		하위	09H
g)	최초의 레지스터 데이터 (상위 워드)	상위	00H
		하위	00H
e)	CRC-16	하위	91H
		상위	B4H

레지스터 수×2

- ③ 데이터에서 ①②③④H를 쓰는
- ④ 경우는 왼쪽과 같은 순번으로
- ① 써 주세요
- ② (①은 1 바이트를 표시하고 있습니다)

6.4.2 쓰기 요구 / 보관요구 메세지에 대한 응답 메세지

a)	슬레브 어드레스		03H
b)	기능 코드		10H
c)	레지스터 어드레스	상위	00H
		하위	02H
d)	레지스터의 수	상위	00H
		하위	02H
e)	CRC-16	하위	E1H
		상위	EAH

최초의 레지스터 어드레스

2개 고정입니다

6.4.3 에러가 있는 경우의 응답 메세지

a)	슬레브 어드레스		1BH
b)	기능 코드		83H
h)	에러 코드		02H
e)	CRC-16	하위	E1H
		상위	36H

← 에러의 경우는 요구 메시지의
기능 코드 + 80H의 값이
들어갑니다.

6.5 RTU코드 설명

■ 이하의 a)슬레브 어드레스 b)기능 코드 ~ h)에러 코드까지의 코드는 8비트 바이너리로 나타낸다.

a) 슬레브 어드레스

상위 컴퓨터가 통신을 하는 상수 (본 기기) 의 어드레스 입니다.
본 기기에서 응답 메시지에 어드레스는 응답메세지의 발신원을 표시합니다.

b) 기능 코드

03H 또는 10H의 코드를 넣어 주세요.
03H : 본 기기에서 데이터를 읽는 경우
10H : 본 기기에 데이터를 쓰는 경우 또는 본 기기에 데이터를 보관하는 경우

c) 레지스터 어드레스

읽기 데이터 또는 쓰기 데이터의 위치를 2 바이트로 지정합니다.
각각의 코멘트 어드레스는 「9. 식별자 (코드) 일람」 을 참조해 주세요.
데이터는 보관 레지스터에 기억됩니다.

d) 레지스터 수

쓰기 레지스터수를 지정합니다. 본 기기는 레지스터 수가 2개 고정되므로, 0002H를 지정해 주세요.

e) CRC-16

메세지 오류를 검출하기 위한 에러 체크 코드입니다. CRC-16 를 보냅니다.
본 기기에서 사용하고 있는 CRC-16의 생성 다항식은 $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ 입니다.
CRC-16의 계산방법은 「6.7 CRC-16 계산예」 를 참고해 주세요.
에러 코드로서 메시지의 뒤에 붙는 경우는 CRC의 하위 바이트, 상위 바이트 순으로 붙여주세요.

f) 데이터 수

읽기 쓰기한 레지스터 수 × 2를 지정합니다. 본 기기는 레지스터 수가 2개 고정이므로, 여기는 04H를 지정합니다.

g) 데이터 부

레지스터에 쓰기 데이터를 지정합니다. 데이터는 4 바이트 고정입니다.
소수점은 ㅁ 데이터를 씁니다.

예) 수치 데이터의 경우

통신 내용	HEX 데이터
비례대 (P) = 1. 0%	000000AH
PV = 200. 0℃	00007D0H
SV = -10.00℃	FFFFC18H

예) 문자 데이터의 경우 (□는 스페이스) 의 아스키 코드를 씁니다.

통신내용	HEX 데이터
우선화면 0-1 = □ I N P	20494E50H
우선화면 0-2 = □ M V 1	204D5631H
우선화면 0-3 = □ □ P 1	20205031H

h) E R R종류

상위 컴퓨터에서 메시지에 에러가 있는 경우, 본 기기에서의 「응답 메시지」
중에 조합하여 반송됩니다.

에러번호 「04」 는, 기기 고장 (메모리 에러 또는 A/D 변환 에러, AT 에러) 이므로,
「요구메세지」 의 에러 유무에 관계없이 「응답 메세지」 에 조합됩니다.
복합적인 에러가 있을 때에는, 번호가 큰쪽의 에러 번호가 조합됩니다.

에러의 내용 및 분류는 아래와 같습니다.

에러번호	본 기기가 수신한 「요구메세지」 중에 있던 에러의 내용
0 1	지원이 되지 않는 기능 코드를 수신
0 2	지정된 레지스터 어드레스가 데이터에 존재하지 않는 영역
0 3	수치 데이터가 「설정 항목에 따라 개별로 지정한 설정범위」 에서 벗어남
0 4	기기 고장 (메모리 에러 또는 A/D 변환 에러, AT 에러)

6.6 RTU통신상의 주의

6.6.1 송수신 타이밍

RS-485를 사용함에 있어서 상위 컴퓨터의 송신에서 수신으로 절환을 확실하기 위해 충분한 응답 지연 시간을 설정해 주세요.

「6.1 통신순서」 그림, 「5.8 응답 지연 시간 설정」을 참조해 주세요.

6.6.2 요구간격

상위 컴퓨터에서 연속적으로 「요구메세지」를 송신하는 경우는, 본 기기에서 「응답 메세지」를 수신하고 나서 2mSEC 이상의 시간을 두고 나서 송신해 주세요.

6.6.3 응답의 조건

본 기기는 「요구메세지」를 구성하는 캐릭터간 시간간격이 3.5 캐릭터 이상 열리면 하나의 「요구메세지」로 인식하지 않으므로 「응답 메세지」를 반송하지 않습니다.

따라서 「요구메세지」내에 에러가 있어도 상기의 조건을 만족하지 않으면 ERR를 조합한 「응답 메세지」(에러의 응답)는 반송하지 않습니다.

그렇기 때문에 상위 컴퓨터는 「요구메세지」를 송신후, 적당한 시간이 경과하여도 「응답 메세지」가 반송되어 오지 않는 경우에, 재차 필요한 「요구메세지」를 송신해 주세요.

본 기기는 3.5 캐릭터 이상 시간 간격이 열렸던 시점으로 그 이전에 수신한 코드는 모두 삭제 됩니다.。

6.6.4 어드레스 지정 에러

본 기기는 자신에게 설정된 어드레스 이외를 지정한 「요구메세지」에는 일절 응답하지 않습니다.

따라서 「요구메세지」내의 어드레스 부에 에러가 있는 경우는, 어떠한 자국(통신선 반송방식)도 「응답 메세지」를 반송하지 않습니다.

그러므로 상위 컴퓨터는 「요구메세지」를 송신후, 적당한 시간이 경과하여도 「응답 메세지」가 반송되어 오지 않는 경우에, 재차 필요한 「요구메세지」를 송신해 주세요.

6.6.5 데이터의 자리수 및 소수점 위치

「6.5 코드 설명 g)수치 데이터」를 참조해 주세요.

6.6.6 보존 요구메세지 수신후 동작

본 기기는, 상위 컴퓨터에서 보존 요구메세지를 정확하게 수신하면 데이터 보존을 개시합니다.

데이터는, EEPROM의 내용과 다른 (변경된) 데이터만 보존합니다.

데이터의 보존에 필요한 시간(TW)은, 6SEC 이내입니다.

본 기기는, 데이터 보존 종료후에, 보존 완료의 메시지를 송신 합니다.

보존 동작중에 본 기기의 전원이 OFF된 경우 데이터의 보존은, 보증되지 않습니다. 보존 요구메세지를 송신후, 6SEC는 본 기기의 전원을 OFF로 하지 않도록 해 주세요.

6.6.7 전원 투입시의 동작

본 기기는, 전원 투입후 약 4 초간은 통신을 하지 않습니다(무응답). 전원투입후에 통신을 개시하기까지 지연시간을 설정해 주세요.

6.6.8 보존 요구메세지 이외의 데이터 보존

본 기기는, 보존 요구메세지를 수신하지 않지 않아도 아래의 경우에는, 파라미터를 EEPROM에 보존 합니다.

1)키 조작으로 파라미터를 변경한 경우, 변경한 파라미터 및 관계하는 파라미터만 쓰기가 가능합니다.

2)오토튜닝을 기동하여 정상으로 종료한 경우, PID정수만 쓰기가 가능합니다.

6.6.9 오토튜닝중에 통신에 의한 설정치(SV 또는 SV2) 변경

오토튜닝 제어에 사용하고 있는 설정치(SV 또는 SV2)를 통신으로 변경하여도

오토튜닝이 종료할 때까지 설정치(SV 또는 SV2)는 변경되지 않습니다.

6.7 CRC-16 계산 예

VisualBasic6.0 으로 CRC-16 를 계산하는 예를 듭니다.

변수를 아래와 같이 선언합니다.

VisualBasic6.0 에서는 부호 없는 변수가 사용되지 않으므로, 데이터는 부호인 16비트 정수 변수를 사용하고 있습니다. 같은것으로 CRC 의 계산결과는 부호인 32비트 정수 변수에 들어갑니다.

```
Dim CRC As Long
```

```
Dim i, j, arry_count As Integer
```

```
Dim c_next, c_carry As LongDim crc_arry(64) As Integer
```

다음에 crc_arry()에 계산하는 데이터를 넣어서, arry_count 에 데이터의 개수를 넣습니다.

그 다음 아래의 프로그램을 동작시키는 것에 따라, CRC 에 계산결과가 들어갑니다.

```
i = 0
```

```
CRC = 65535
```

```
For i = 0 To arry_count
```

```
    c_next = crc_arry(i)
```

```
    CRC = (CRC Xor c_next) And 65535
```

```
    For j = 0 To 7
```

```
        c_carry = CRC And 1
```

```
        CRC = CRC \ 2
```

```
        If c_carry Then
```

```
            CRC = (CRC Xor &HA001) And 65535
```

```
        End If
```

```
    Next
```

```
Next
```

에러코드으로써 메시지 뒤에 붙는 경우는 하위 바이트, 상위바이트 순으로 붙여주세요.

6.8 ASCII 요구메세지의 구성 (상위 컴퓨터에서 본기기로의 송신)

■ a)~g)까지 코드는 「6.10 ASCII 코드의 설명」를 참조해 주세요.

6.8.1 읽기 요구 메세지의 구성

a)	START 코드		" : "	
b)	슬레브 어드레스		" 1 ", " B "	
c)	기능코드		" 0 ", " 3 "	
d)	레지스터 어드레스	상위	" 0 ", " 0 "	최초의 레지스터 어드레스
		하위	" 0 ", " 0 "	
e)	레지스터의 수	상위	" 0 ", " 0 "	2개고정입니다
		하위	" 0 ", " 2 "	
f)	L R C		" E ", " 0 "	
g)	END 코드		CR,LF	

6.8.2 쓰기 요구 메세지의 구성

a)	START 코드		" : "	
b)	슬레브 어드레스		" 0 ", " 3 "	
c)	기능코드		" 1 ", " 0 "	
d)	레지스터 어드레스	상위	" 0 ", " 0 "	최초의 레지스터 어드레스
		하위	" 0 ", " 2 "	
e)	레지스터의 수	상위	" 0 ", " 0 "	2개고정입니다
		하위	" 0 ", " 2 "	
h)	데이터수		" 0 ", " 4 "	레지스터×2
i)	최초의 레지스터 데이터 (하위 워드)	상위	" 0 ", " 0 "	③ 데이터로 ①②③④H를 쓰는 경우 왼쪽과 같은 순번으로 ① 써주세요. ② (①은1 바이트를 표시합니다)
		하위	" 6 ", " F "	
j)	최초의 레지스터 데이터 + 1 에서의 데이터 (상위 워드)	상위	" 0 ", " 0 "	①
		하위	" 0 ", " 0 "		②
f)	L R C		" 7 ", " 6 "	
g)	END 코드		CR,LF	

6.8.3 보존 메세지의 구성

a)	START 코드		" : "	
b)	슬레브 어드레스		" 0 ", " 3 "	
c)	기능코드		" 1 ", " 0 "	
d)	레지스터 어드레스	상위	" 0 ", " 0 "	최초의 레지스터 어드레스
		하위	" B ", " 0 "	
e)	레지스터의 수	상위	" 0 ", " 0 "	2개고정입니다
		하위	" 0 ", " 2 "	
h)	데이터수		" 0 ", " 4 "	레지스터×2
i)	최초의 레지스터 데이터 (하위 워드)	상위	" 0 ", " 0 "	설정보존의 데이터는 임의입니다
		하위	" 0 ", " 0 "	
j)	최초의 레지스터 데이터 + 1 에서의 데이터 (상위 워드)	상위	" 0 ", " 0 "	
		하위	" 0 ", " 0 "	
f)	L R C		" 3 ", " 7 "	
g)	END 코드		CR,LF	

6.9 ASCII 응답 메시지의 구성 (본 기기에서 상위 컴퓨터로 송신)

■ a)~g)까지의 코드는 「6.10 ASCII 코드의 설명」를 참조해 주세요.

6.9.1 읽기 요구 메시지에 대한 응답 메시지

a)	START 코드		" : "
b)	슬레브 어드레스		" 1 " , " B "
c)	기능코드		" 0 " , " 3 "
h)	데이터 수		" 0 " , " 4 "
i)	최초의 레지스터 데이터 (하위워드)	상위	" 0 " , " 3 "
		하위	" 0 " , " 9 "
i)	최초의 레지스터 데이터 + 1 에서의 데이터 (상위워드)	상위	" 0 " , " 0 "
		하위	" 0 " , " 0 "
f)	L R C		" D " , " 2 "
g)	END 코드		CR,LF

레지스터×2

③ 데이터에서 ①②③④H를 쓸
④ 경우에는 왼쪽과 같은 순번으로
① 써주세요.
② (① 은 1 바이트를 표시합니다.)

6.9.2 쓰기요구 / 보존요구메세지에 대한 응답 메시지

a)	START 코드		" : "
b)	슬레브 어드레스		" 0 " , " 3 "
c)	기능코드		" 1 " , " 0 "
d)	레지스터 어드레스	상위	" 0 " , " 0 "
		하위	" 0 " , " 2 "
e)	레지스터의 수	상위	" 0 " , " 0 "
		하위	" 0 " , " 2 "
f)	L R C		" E " , " 9 "
g)	END 코드		CR,LF

최초의 레지스터 어드레스

2개 고정입니다

6.9.3 에러가 있는 경우의 응답 메세지

a)	START 코드		" : "
b)	슬레브 어드레스		" 1 " , " B "
c)	기능코드		" 8 " , " 3 "
j)	에러코드		" 0 " , " 2 "
f)	L R C		" 6 " , " 0 "
g)	END 코드		CR,LF

←에러의 경우는 요구메세지의
기능코드+ 8 0 H의
값이 들어갑니다.

6.10 ASCII 코드 설명

- 이하의 a)START 코드 b)슬레브 어드레스~j)에러 종류까지의 코드는 ASCII 코드로 표시합니다.
- ASCII 코드는 「10. ASCII 코드 일람」을 참조해 주세요.
- ASCII 코드로의 변환은 6.8 과 6.9 의 메시지 구성을 참조해 주세요.

a)START 코드

수신측이 메시지의 선두를 검출하기 위해 필요한 코드입니다. 송신한 문자열의 선두에 붙습니다.

b)슬레브 어드레스

상위 컴퓨터가 통신을 하는 상대 (본 기기) 의 어드레스 입니다.

본 기기에서의 응답메시지내 어드레스는 응답메시지의 발신원을 표시합니다.

c) 기능코드

03H 또는 10H의 코드를 넣어주세요

03H : 본 기기에서 데이터를 읽는 경우

10H : 본 기기에 데이터를 쓰는 경우 또는 본 기기에 데이터를 보존하는 경우

d) 레지스터 수

쓰기 레지스터의 수를 지정합니다. 본 기기는 레지스터의 수가 2개 고정이므로, 0002H를 지정해주세요.

e) 레지스터 어드레스

읽기 데이터 또는 쓰기 데이터의 위치를 2바이트로 지정합니다.

각각의 코멘트 어드레스는 「10. 식별자 (코드) 일람」을 참조해 주세요.

f) LRC

메시지 오류를 검출하기 위한 에러 체크 코드입니다. LRC를 보냅니다.

본 기기에서 사용되고 있는 LRC는, 메시지의 START 코드와 END 코드를 제외한 데이터부를 캐리없이 더해서 응답을 2의 보수로 한 것입니다.

데이터부에서“ 1”, “ B” 로 표시하고 있는 개소는“ 1BH” 라고 생각합니다.

LRC 의 계산방법은 「6.12 LRC의 계산예」를 참조해 주세요.

에러 코드로서 12H가 계산된 경우는, 메시지의 뒤에“ 1”, “ 2” 라고 붙여 주세요.

g) END 코드

수신측이 메시지 종료를 검출하기 위해 필요한 코드입니다. 송신한 문자열의 최후에 CR(0DH), LF (0AH) 를 붙입니다.

h) 데이터수

읽기 쓰기하는 레지스터의 수×2를 지정합니다.

본 기기는 레지스터수가 2개 고정되므로, 여기는 04H를 지정합니다.

i) 데이터부

레지스터에 쓰기 데이터를 지정합니다. 데이터는 4 바이트 고정입니다.
소수점을 뺀 데이터를 씁니다.

예) 수치 데이터의 경우

통신 내용	HEX 데이터
비례대 (P) = 1. 0 %	000000AH
PV = 200. 0℃	000007D0H
SV = -100.00℃	FFFFFC18H

예) 문자 데이터의 경우 (□는 Space) 의 아스키 코드를 씁니다.

통신 내용	HEX 데이터
우선화면 0-1 = □ I N P	20494E50H
우선화면 0-2 = □ M V 1	204D5631H
우선화면 0-3 = □ □ P 1	20205031H

j) E R R 종류

상위 컴퓨터에서에서 메시지에 에러가 있는 경우, 본 기기에서의 「응답 메시지」
중에 조합되어 반송됩니다.

에러번호 「04」 는, 계기고장 (메모리 에러 또는 A/D 변환에러, AT 에러) 이므로,
「요구메세지」 의 에러 유무에 관계없이 「응답 메세지」 에 조합 됩니다.

복합적인 에러가 있을때는, 번호의 큰쪽에 에러 번호가 조합됩니다.

에러 내용 및 분류는 아래표와 같습니다.

에러번호	본 기기가 수신한 「요구메세지」 중에 있던 에러의 내용
0 1	서포트 하지 않은 기능 코드를 수신됨
0 2	지정한 레지스터 어드레스가 데이터의 존재하지 않는 영역에 있음
0 3	수치 데이터가 「설정항목에 따라 개별로 지정된 설정범위」 에서 제외 되었음
0 4	기기 고장 (메모리 에러 또는 A/D 변환 에러, AT 에러)

6.11 A S C I I 통신상의 주의

6.11.1 송수신 타이밍

R S - 4 8 5 를 사용함에 있어 상위 컴퓨터의 송신에서 수신으로 전환을 확실히 하기 위해 충분한 응답 지연 시간을 설정해 주세요.

「6.1 통신순서」의 그림、「5.8 응답지연 시간의 설정」을 참조해 주세요.

6.11.2 요구간격

상위 컴퓨터에서 연속적으로 「요구메세지」를 송신하는 경우는, 본 기기에서의 「응답 메세지」를 수신하고나서 2mS E C 이상의 시간을 두고 송신해 주세요.

6.11.3 응답의 조건

본 기기는 「요구메세지」내에 S T A R T 코드 및 E N D 코드가 조합 되어 있지 않으면 「응답 메세지」를 반송하지 않습니다.

따라서 「요구메세지」내에 에러가 있어도 상위 조건을 만족하지 않으면 에러 코드를 조합한 「응답 메세지」(에러응답)은 반송되지 않습니다.

그러므로 상위 컴퓨터는 「요구메세지」를 송신후, 적당한 시간을 경과하여도 「응답 메세지」가 반송 되어 오지 않는 경우에는, 재차 필요한 「요구메세지」를 송신해 주세요.

본 기기는 S t a r t 코드를 수신한 시점에서 그 이전에 수신한 코드는 전부 클리어 됩니다.

6.11.4 어드레스 지정 에러

본 기기는 자신에게 설정된 어드레스 이외를 지정하는 「요구메세지」에는 일절 응답하지 않습니다.

그러므로 「요구메세지」내의 어드레스부에 에러가 있는 경우는, 어느 자국도 「응답 메세지」를 반송하지 않습니다.

그렇기 때문에 상위 컴퓨터는 「요구메세지」를 송신후, 적당한 시간이 경과하여도 「응답 메세지」가 반송되어 오지 않는 경우에, 재차 필요한 「요구메세지」를 송신해 주세요.

6.11.5 데이터 자리수 및 소수점의 위치

「6.10 코드 설명 h)수치 데이터」를 참조해 주세요.

6.11.6 보존 요구메세지 수신후의 동작

본 기기는, 상위 컴퓨터에서 보존 요구메세지를 정확히 수신하는 데이터의 보존을 개시합니다.

데이터는, E E P R O M의 내용과 다른 (변경된) 데이터만 보존합니다.

데이터 보존에 필요한 시간 (T W) 은, 6 S E C 이내입니다.

본 기기는, 데이터의 보존 종료후에, 보존완료의 메시지를 송신합니다.

보존 동작중에 본 기기의 전원이 O F F 한 경우의 데이터 보존은, 보증되지 않습니다. 보존요구메세지를 송신후, 6 S E C는 본 기기의 전원을 O F F로 하지 않도록 해주세요.

6.11.7 전원 투입시 동작

본 기기는, 전원 투입후의 약 4 초간은 통신을 하지 않습니다(무응답). 전원 투입후에 통신을 개시하기 까지 지연시간을 설정해 주세요.

6.11.8 보존 요구메세지 이외의 데이터 보존

본 기기는, 보존요구메세지를 수신하지 않아도 이하의 경우에는, 파라미터를 E E P R O M로 보존합니다.

1)키 조작으로 파라미터를 변경한 경우, 변경한 파라미터 및 관계하는 파라미터만 쓰기가 가능합니다.

2)오토튜닝을 기동하여 정상으로 종료한 경우, P I D정수만 쓰기가 가능합니다.

6.11.9 오토튜닝중 통신에 의한 설정치 (S V 또는 S V 2) 변경

오토튜닝 제어에 사용하고 있는 설정치 (S V 또는 S V 2) 을 통신으로 변경하여도

오토튜닝이 종료할때까지 설정치 (S V 또는 S V 2) 는 변경하지 않습니다.

6.12 L R C의 계산예

VisualBasic6.0 으로 L R C를 계산하는 예를 듭니다.

변수를 하기와 같이 선언합니다.

VisualBasic6.0에서는 부호 없이 변수를 사용하지 않기 때문에, 데이터는 부호인 16비트 정수 변수를 사용합니다. 마찬가지로 LRC의 계산결과도 부합 있는 16비트 정수 변수로 넣습니다.

```
Dim LRC As Integer
```

```
Dim i, arry_count As Integer
```

```
Dim lrc_arry(128) As Integer
```

다음으로 lrc_arry()에 계산하는 데이터를 넣고, arry_count에 데이터의 개수를 넣습니다.

그 후 하기의 프로그램을 동작시킴으로, LRC에 계산 결과가 들어갑니다.

```
For i = 0 To arry_count
```

```
    LRC = (LRC + lrc_arry(i)) And &HFF
```

```
Next
```

```
LRC = ((Not LRC) + 1) And &HFF
```

예를들어 에러코드가 12H로 계산된 경우는, 메세지 뒤에 “ 1 ” , “ 2 ” 라고 붙여 주세요.

7. 사양

7.1 통신규격종류 : E I A 규격 RS - 4 8 5 준거

7.2 통신사양

7.2.1 통신방식

: 네트워크 Multi drop 방식 (최대 1 대 3 1 국)
: 정보의 방향.....반이중
: 동기의 방식.....조보동기식(Start stop system)
: 전송코드.....A S C I I 7비트 코드 단 B C C 데이터는 제외
(8비트코드에서는 최상위 비트 = 0)

7.2.2 인터페이스 방식

: 신호선.....송수신 2선
: 통신속도.....1 2 0 0, 2 4 0 0, 4 8 0 0, 9 6 0 0, 1 9 2 0 0 B P S
을 선택, 설정한다.
: 통신거리.....최대 5 0 0 m
단 케이블등 주변 환경에 따라 다소 다를 수 있습니다.

7.2.3 캐릭터

1) T O H O 통신프로토콜

: Start 비트 길이 1 비트 고정
: 스탑 비트 길이..... 1 비트, 2비트 선택, 설정
: 데이터 길이..... 7 비트, 8비트 에서 선택, 설정
: 패리티.....없음, 홀수, 짝수에서 선택, 설정
: B C C 체크있음, 없음에서 선택, 설정
: 통신어드레스..... 1 ~ 9 9

2) M O D B U S (RTU)통신프로토콜

: Start 비트 길이 1 비트 고정
: 스탑 비트 길이..... 1 비트, 2비트 선택, 설정 (패리티있음 : 1비트고정)
: 데이터 길이..... 8비트 고정
: 패리티.....없음, 홀수, 짝수에서 선택, 설정
: C R C - 1 6 체크 ...있음 고정
: 통신어드레스..... 1 ~ 2 4 7

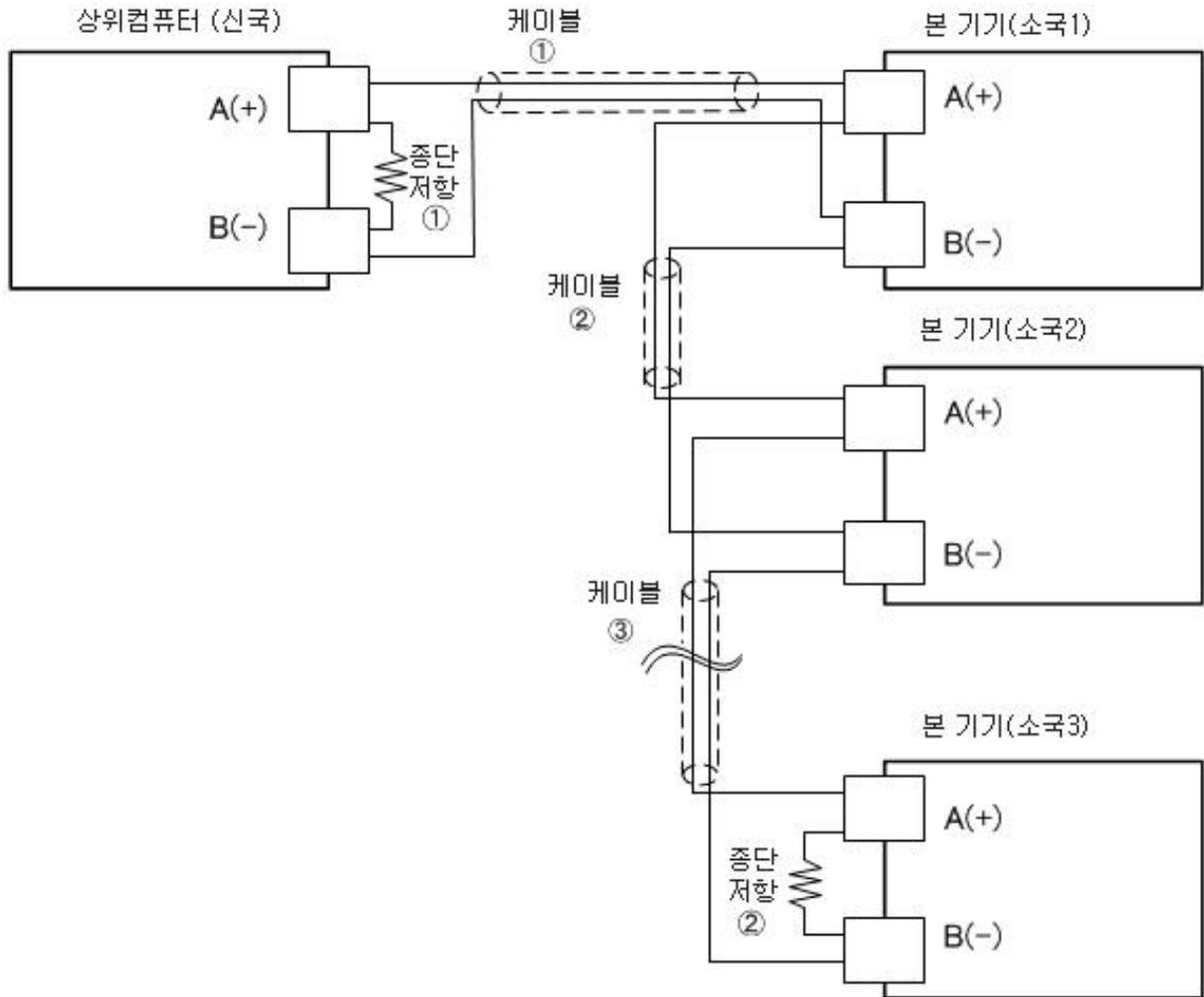
3) M O D B U S (ASCII)통신프로토콜

: Start 비트 길이 1 비트 고정
: 스탑 비트 길이..... 1 비트, 2비트 선택, 설정 (패리티있음 : 1비트고정)
: 데이터 길이..... 7비트 고정
: 패리티.....없음, 홀수, 짝수에서 선택, 설정
: L R C 체크있음 고정
: 통신어드레스..... 1 ~ 2 4 7

4) M O D B U S (RTU/ASCII)통신 기능코드

: 0 3 H (보관유지 내용 읽기)
: 1 0 H (복수 보관유지 레지스터 내용 쓰기)

8. 결선



○상기의 그림은, 신국에 대해, 소국 1~3 (3대) 를 접속하는 경우의 예를 나타냅니다.

◇케이블 ①~③은, 동일 특성 임피던스 케이블을 사용해 주세요.

• 소국 1~3에 대해서는, 그림과 같이 종속으로 접속해 주세요.

소국간의 접속도, 동일특성 임피던스 케이블을 사용합니다.

◇종단 저항은, 신국측 ①과 소국으로 제일 멀리 있는 ② (소국 3) 의 양방향으로 붙여주세요.

◇종단 저항은, [케이블 ①~③의 특성 임피던스]=[①의 저항치]=[②의 저항치]가 되도록 선택합니다.

• 또, [①의 저항치]//[②의 저항치] (병렬합성저항치) 가, 75Ω 이상이 되는, 특성 임피던스 케이블의 사용을 부탁드립니다.

9. 식별 (코드) 일람

■ 설정범위, 선택항목, 초기치등은 본 기기의 취급설명서를 참조해 주세요.

- a)식별자 : 항목을 나타내는 기호. 그 기호를 메시지내의 식별자의 개소에 넣어주세요.
□는 S P (ASCII코드:20H)를 나타냅니다.
- b)캐릭터 : 본 기기의 화면에 표시되는 캐릭터
- c)명칭 : 항목의 명칭
- d) R / W : 읽기 / 쓰기의 어느쪽이 가능한지 또는 양방향 가능한지에 대한 서술
- e)설명 :

주의) 표시 조건을 만족하지 않는 캐릭터의 R / W는 「NAK2」을 응답합니다.

예. E V 2 옵션이 선택하지 않는 경우, E V 2 캐릭터 에서의 R / W는 「NAK2」로 됩니다.

식별자	상대 어드레스	절대 어드레스	캐릭터	명칭	R/W	설명
P V 1	0000h	40001		측정치 (P V)	R	측정치 (P V) 의 모니터로써 사용 Over scale시 : H H H H H Under scale시 : L L L L L
S V 1	0002h	40003		설정치 (S V)	R/W	설정치 (S V) 의 R / W
P R 1	0004h	40005	^ ♡	우선화면기능설정 1	R/W	우선화면기능설정 1 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 2	0006h	40007	^	우선화면기능설정 2	R/W	우선화면기능설정 2 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 3	0008h	40009	^	우선화면기능설정 3	R/W	우선화면기능설정 3 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 4	000Ah	40011	^	우선화면기능설정 4	R/W	우선화면기능설정 4 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 5	000Ch	40013	^	우선화면기능설정 5	R/W	우선화면기능설정 5 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 6	000Eh	40015	^ ♣	우선화면기능설정 6	R/W	우선화면기능설정 6 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 7	0010h	40017	^ <	우선화면기능설정 7	R/W	우선화면기능설정 7 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 8	0012h	40019	^ <input checked="" type="checkbox"/>	우선화면기능설정 8	R/W	우선화면기능설정 8 R / W 예. □□ I N P (식별자)
P R 9	0014h	40021	^ >	우선화면기능설정 9	R/W	우선화면기능설정 9 R / W 예. □□ I N P (식별자)
I N P	0016h	40023	^	입력 종류 설정	R/W	입력 종류 설정 R / W
P V G	0018h	40025	^	P V보정 게인 설정	R/W	P V보정 게인 설정 R / W
P V S	001Ah	40027	^	P V보정 제로점 설정	R/W	P V보정 제로점 설정 R / W
P D F	001Ch	40029	^ >	입력 필터 설정	R/W	입력 필터 설정 R / W
□ D P	001Eh	40031	^	소수점 위치 설정	R/W	소수점 위치 설정 R / W 소수점 없음 : 0 0 0 0 0 소수점 있음 : 0 0 0 0 1
□ F U	0020h	40033	>	기능키 기능 설정	R/W	기능키 기능설정 R / W
L O C	0022h	40035	^	키 락 설정	R/W	키 락 설정 R / W
S L H	0024h	40037	^ ♣	S V리미트 상한 설정	R/W	S V리미트 상한 설정 R / W
S L L	0026h	40039	^ ^	S V리미트 하한 설정	R/W	S V리미트 하한 설정 R / W
□ M D	0028h	40041		제어 모드 설정	R/W	제어모드설정 R / W 제어실행 : 0 0 0 0 0 메뉴얼제어 : 0 0 0 0 1 제어정지 : 0 0 0 0 2 오토뉴닝중 : 0 0 0 0 3

식별자	상대 어드레스	절대 어드레스	캐릭터	명칭	R/W	설명
C N T	002Ah	40043		제어 종류 설정	R/W	제어 종류 설정 R / W
D I R	002Ch	40045		정동작 역동작 절한설정	R/W	정동작 역동작 절한 설정 R / W
M V 1	002Eh	40047	♡	출력 1 조작량	R/W	출력 1 조작량 R / W
T U N	0030h	40049		튜닝 종류 설정	R/W	튜닝 종류 설정 R / W
A T G	0032h	40051		A T 계수	R/W	A T 계수 R / W
A T C	0034h	40053		A T 감도	R/W	A T 감도 R / W
□ P 1	0036h	40055	^ ♡	출력 1 비례대 설정	R/W	출력 1 비례대 설정 R / W
□ I 1	0038h	40057		적분 시간 설정	R/W	적분 시간 설정 R / W
□ D 1	003Ah	40059		미분 시간 설정	R/W	미분 시간설정 R / W
□ T 1	003Ch	40061	♡	출력 1 비례 주기 설정	R/W	출력 1 비례 주기 설정 R / W
A R W	003Eh	40063		안티 리셋 와인드 업 설정	R/W	안티 리셋 와인드 업 R / W
M H 1	0040h	40065	√ ♡	조작량 리미트 상한 설정	R/W	조작량 리미트 상한 설정 R / W
M L 1	0042h	40067	^ ♡	조작량 리미트 하한 설정	R/W	조작량 리미트 하한 설정 R / W
□ C 1	0044h	40069	♡	출력 1 제어 감도 설정	R/W	출력 1 제어 감도 설정 R / W
C P 1	0046h	40071	^ ♡	출력 1 O F F 점 위치 설정	R/W	출력 1 O F F 점 위치 설정 R / W
M V 2	0048h	40073		출력 2 조작량	R/W	출력 2 조작량 R / W
□ P 2	004Ah	40075	^	출력 2 비례대 설정	R/W	출력 2 비례대 설정 R / W
□ T 2	004Ch	40077		출력 2 비례 주기 설정	R/W	출력 2 비례 주기 설정 R / W
M H 2	004Eh	40079	√	조작량 리미트 상한 설정	R/W	조작량 리미트 상한 설정 R / W
M L 2	0050h	40081	^	조작량 리미트 하한 설정	R/W	조작량 리미트 하한 설정 R / W
□ C 2	0052h	40083		출력 2 제어 감도 설정	R/W	출력 2 제어 감도 설정 R / W
C P 2	0054h	40085	^	출력 2 O F F 점 위치 설정	R/W	출력 2 O F F 점 위치 설정 R / W
P B B	0056h	40087	^	매뉴얼 리셋	R/W	매뉴얼 리셋 R / W
□ D B	0058h	40089		데드 밴드 설정	R/W	데드 밴드 설정 R / W
R P 1	005Ah	40091	^ ♡	S V 램프 시간 설정	R/W	S V 램프 시간 설정 R / W
R P 2	005Ch	40093	^	S V 2 램프 시간 설정	R/W	S V 2 램프 시간 설정 R / W
E 1 F	005Eh	40095	■ ♡ >	P V 이벤트 출력 1 기능 설정	R/W	P V 이벤트 출력 1 기능 설정 R / W
E 1 H	0060h	40097	■ ♡ √	이벤트 출력 1 상한 설정	R/W	이벤트 출력 1 상한 설정 R / W
E 1 L	0062h	40099	■ ♡ ^	이벤트 출력 1 하한 설정	R/W	이벤트 출력 1 하한 설정 R / W
E 1 C	0064h	40101	■ ♡	이벤트 출력 1 감도 설정	R/W	이벤트 출력 1 감도 설정 R / W
E 1 T	0066h	40103	■ ♡	이벤트 출력 1 딜레이 타이머 설정	R/W	이벤트 출력 1 딜레이 타이머 설정 R / W
E 1 B	0068h	40105	■ ♡	특수 이벤트 출력 1 기능설정	R/W	특수 이벤트 출력 1 기능설정 R / W
E 1 P	006Ah	40107	■ ♡ ^	이벤트 출력 1 극상 설정	R/W	이벤트 출력 1 극상 설정 R / W
C M 1	006Ch	40109		C T 입력 모니터	R	C T 입력 모니터 R
C T 1	006Eh	40111	♡	이벤트 출력 1 전류 이상설정	R/W	이벤트 출력 1 전류 이상 설정 R / W

식별자	상대 어드레스	절대 어드레스	캐릭터	명칭	R/W	설명
E 2 F	0070h	40113	■ >	P V 이벤트 출력 2 기능설정	R/W	P V 이벤트 출력 2 기능설정 R / W
E 2 H	0072h	40115	■ v	이벤트 출력 2 상한 설정	R/W	이벤트 출력 2 상한 설정 R / W
E 2 L	0074h	40117	■ ^	이벤트 출력 2 하한 설정	R/W	이벤트 출력 2 하한 설정 R / W
E 2 C	0076h	40119	■	이벤트 출력 2 감도 설정	R/W	이벤트 출력 2 감도 설정 R / W
E 2 T	0078h	40121	■	이벤트 출력 2 딜레이 타이머 설정	R/W	이벤트 출력 2 딜레이 타이머 설정 R / W
E 2 B	007Ah	40123	■	이벤트 출력 2 기능설정	R/W	이벤트 출력 2 기능설정 R / W
E 2 P	007Ch	40125	■ ^	이벤트 출력 2 극성 설정	R/W	이벤트 출력 2 극성 설정 R / W
C M 2	007Eh	40127		C T 입력 모니터	R	C T 입력 모니터 R
C T 2	0080h	40129		이벤트 출력 2 전류 이상 설정	R/W	이벤트 출력 2 전류 이상 설정 R / W
D I F	0082h	40131	>	D I 입력 기능 설정	R/W	D I 입력 기능설정 R / W
D I P	0084h	40133	^	D I 극성 설정	R/W	D I 극성 설정 R / W
S V 2	0086h	40135		제어설정 2	R/W	제어설정 2 R / W
P R T	0088h	40137	^	통신프로토콜 설정	R/W	통신프로토콜설정 R / W 전용프로토콜 : 0 0 0 0 0 MODBUS(RTU) : 0 0 0 0 1 MODBUS(ASCII) : 0 0 0 0 2
C O M	008Ah	40139		통신파라미터 설정	R/W	통신파라미터설정 R / W 예. □ B 8 N 2
B P S	008Ch	40141	^	통신속도 설정	R/W	통신속도설정 R / W 예. 0 0 0 9 6 (9 6 0 0의 경우)
A D R	008Eh	40143		통신어드레스 설정	R/W	통신어드레스설정 R / W
A W T	0090h	40145		응답 지연 시간설정	R/W	응답 지연 시간설정 R / W
M O D	0092h	40147		통신모드 절환 설정	R/W	통신모드 절환 설정 R / W R O : 0 0 0 0 0 R W : 0 0 0 0 1
T M O	0094h	40149		타이머 출력지 설정	R/W	타이머 출력지 설정 R / W
T M F	0096h	40151	>	타이머 기능설정	R/W	타이머 기능설정 R / W
H / M	0098h	40153	v	타이머 단위 절환	R/W	타이머 단위 절환 R / W
T S V	009Ah	40155		타이머 S V Strart 허가 폭설정	R/W	타이머 S V Start 허가폭 설정 R / W
T I M	009Ch	40157		타이머 시간 설정	R/W	타이머 시간 설정 R / W
T I A	009Eh	40159		타이머 잔여 시간 모니터	R	타이머 잔여 시간 모니터 R
T R F	00A0h	40161	>	전송 출력 기능설정	R/W	전송 출력기능 설정 R / W
T R P	00A2h	40163	^	전송 출력 정동작 역동 작 절환 설정	R/W	전송출력정동작역동작절환설정 R / W
T R H	00A4h	40165	v	전송 출력 스케일링 상한	R/W	전송출력 스케일링 상한 설정 R / W
T R L	00A6h	40167	^	전송 출력 스케일링 하한	R/W	전송출력 스케일링 하한 설정 R / W
T S T	00A8h	40169		타이머 스타트 / 스톱	R/W	타이머 스타트 / 스톱 W START : 0 0 0 0 1 STOP : 0 0 0 0 0
O M 1	00AAh	40171		출력상태 모니터	R	출력모니터 R ①②③④⑤ ⑤ : O U T 1 (1 : O N 0 : O F F) ④ : O U T 2 (1 : O N 0 : O F F) ③ : E V 1 (1 : O N 0 : O F F) ② : E V 2 (1 : O N 0 : O F F)
E M 1	00ACh	40173		D I 상태 모니터	R	D I 모니터 R O N : 0 0 0 0 1 O F F : 0 0 0 0 0

식별자	상대 어드레스	절대 어드레스	캐릭터	명칭	R/W	설명
<input type="checkbox"/> A T	00AEh	40175		A T기동 / 해제	R/W	A T기동 / 해제 R / W 기동 : 0 0 0 0 1 해제 : 0 0 0 0 0
S T R	00B0h	40177		데이터 보존	W	데이터 보존

블라인드 설정으로 밖에 사용하지 않는 식별자

식별자	상대 어드레스	절대 어드레스	캐릭터	명칭	L/B	설명
0 0 0			■	S E T 0	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 1			■ ♡	S E T 1	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 2			■	S E T 2	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 3			■	S E T 3	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 4			■	S E T 4	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 5			■	S E T 5	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 6			■ ♡	S E T 6	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 7			■	S E T 7	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1
0 0 8			■ <input checked="" type="checkbox"/>	S E T 8	L/B	블라인드 한다 : 0 0 0 0 0 블라인드 하지 않는다 : 0 0 0 0 1

10. ASCII 코드 일람

상위 하위	00h	10h	20h	30h	40h	50h	60h	70h
00h	NUL	DLE	Space	0	@	P	`	p
01h	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
02h	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
03h	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
04h	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
05h	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
06h	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
07h	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
08h	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
09h	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
0Ah	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
0Bh	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
0Ch	FF	FS	,	<	L	W	l	|
0Dh	CR	GS	-	=	M	]	m	}
0Eh	SO	RS	.	>	N	^	n	~
0Fh	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

※ ASCII 코드표의 관점

(ASCII 코드) = (상위) + (하위)

예 1) 「A」의 경우 : (41h) = (40h) + (01h)

예 2) 「m」의 경우 : (6Dh) = (60h) + (0Dh)

東邦電子株式会社

本 社	〒252-0131	神奈川県相模原市緑区西橋本二丁目4番3号 TEL 042(700)2100(代) FAX 042(700)2112
東京営業所	〒151-0066	東京都渋谷区西原三丁目1番8号パレス代々木上原401 TEL 03(5452)4010(代) FAX 03(5452)4017
大阪営業所	〒530-0041	大阪府大阪市北区天神橋二丁目北1番21号(八千代ビル東館) TEL 06(6353)9205(代) FAX 06(6353)9273
熊本営業所	〒861-2106	熊本県熊本市東区東野二丁目10番23号 TEL 096(214)6507(代) FAX 096(214)6510

4C-7176-A