
기능설명서
한 글 판

UP350-01

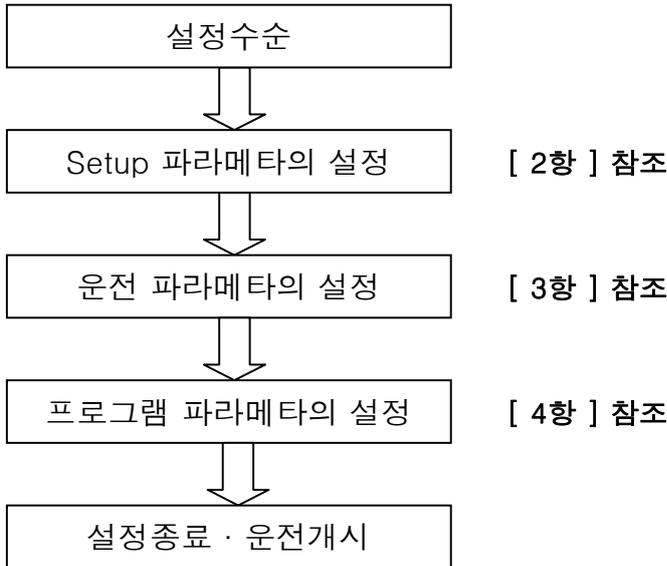
PROGRAM CONTROLLER

HANKUK YOKOGAWA ◆

韓國요꼬가와電機株式會社

1. 운전하기 전의 준비작업

조절계는 아래의 순번으로 [운전하기 전의 준비작업]을 실시하여 주십시오.



조절계의 Setup 파라메타, 운전 파라메타 및 프로그램 파라메타의 개별 설정화면의 등록위치를 표시한 [첨부1] UP350 파라메타 설정화면을 참조하여 이용하여 주십시오.

2. Setup 파라메타의 설정

조절계의 운전하기 전의 준비작업은 반드시 Setup 파라메타의 설정으로 부터 실시하여 주십시오. 또한, Setup 파라메타중에서도 입출력기능의 파라메타와 제어기능의 파라메타가 있습니다만, **입출력기능의 파라메타 설정**으로부터 실시하여 주십시오.

2-1. 입출력기능의 설정

여기서는 조절계의 입출력에 관계하는 파라메타의 설정방법을 설명합니다. 하기 도표의 LED 표시기호는 실제로 조절계의 PV 표시기에 표시된 기호입니다. 또한, 각 파라메타 설정치는 SP 표시기에 표시됩니다.

도표1] Setup 파라메타(입출력 관련)

기호	내용	LED 표시기호	기호	내용	LED 표시기호
IN	입력종류	In	RET	전송출력 종류선택	rEt
UNIT	입력단위지정	U n l t	RTH	전송출력 최대치	r t H
RH	계기 Range 최대치	r H	RTL	전송출력 최소치	r t L
RL	계기 Range 최소치	r L	DIS	DI 선택	d I S
SDP	입력소수점 위치	S d P	C.S1	셀렉트 화면 1 등록	C.S 1
SH	입력 스케일 최대치	S H	C.S2	셀렉트 화면 2 등록	C.S 2
SL	입력 스케일 최소치	S L	C.S3	셀렉트 화면 3 등록	C.S 3
RJC	입력 RJC의 ON/OFF	r J C	C.S4	셀렉트 화면 4 등록	C.S 4
BSL	입력 Burnout 동작선택	b S L	LOCK	Key Lock	L o C k
OT	제어출력선택	o t	PWD	Password	P u d

2-2. 조작방법

1) 조절계에 전원을 ON 하면, 조절계의 PV 표시기에는 측정입력치, SP 표시기에는 목표설정치가 표시됩니다.

PV	측정치입력
SP	목표설정치

2) SET/ENT Key를 3초 이상 누르고 있으면, 운전 파라메타의 메뉴 "OP.PA" 화면이 나타납니다.

PV	OP.PA
SP	

3) ▽ Key 또는 △ Key를 1회 누르면 "STUP" 화면이 표시됩니다.

PV	StUP
SP	

4) 여기서 SET/ENT Key를 누르면 Password를 서로 맞추어보는 화면이 우측 그림과 같이 표시합니다.

PV	P <u>u</u> d
SP	

5) Password를 설정하고 있지 않은 경우는 그대로 SET/ENT Key를 눌러 다음 화면으로 이동해 주십시오. Password를 설정하고 있는 경우는 ▽ Key 또는 △ Key로 Password 번호 입력후 SET/ENT Key를 누릅니다.

6) Setup 파라메타 설정화면 Menu "FUNC"가 표시(우측그림)되면, ▽ Key 또는 △ Key를 누르면 Setup 파라메타 설정화면 Menu "I/O"가 표시(우측그림 아래) 됩니다.

PV	FUnC
SP	

PV	I/O
SP	

7) SET/ENT Key를 누르면 "IN"이 우측 그림과 같이 표시됩니다. SP 표시기에는 현재 설정되어있는 설정치가 표시됩니다.

PV	In
SP	1

[UP350 PROGRAM 조절계 취급설명서 C2-2 Page 표 C2-1 입력 Range Code표 참조]

8) 설정치를 변경할 경우는 ▽ Key 또는 △ Key를 눌러 필요한 Range를 설정합니다. 우측 그림은 직류전압입력을 0~10V에 설정할 경우의 입력종류번호 "51"을 설정한 예입니다.

PV	In
SP	51

9) SET/ENT Key를 눌러서 등록하여 주십시오.

10) 한번더 SET/ENT Key를 누르면 다음의 파라메타가 표시(우측그림) 됩니다. 그후의, 파라메타에 대해서도 7)→8)→9)와 같이 실행하여 주십시오.

PV	UnIt
SP	1

파라메타 표시 순서는 [도표1] Setup 파라메타(입출력 관련)에 표시한 대로입니다.

* 운전화면으로 돌아올때는 SET/ENT Key를 3초 이상 누릅니다. 운전화면은 [PV/SP 표시화면]이 표시됩니다.

2-2-1. 제어기능의 설정

여기서는, 조절계의 경보동작, 제어동작, 통신등의 기능에 관계하는 파라메타의 설정방법을 설명합니다. 설정가능한 파라메타를 아래에 설명합니다. 하기의 LED 표시기호는 실제로 조절계의 PV 표시기에 표시된 기호입니다. 또한, 각 파라메타 설정치는 SP 표시기에 표시됩니다.

도표2] Setup 파라메타(제어기능 관련)

기호	내용	LED 표시기호	기호	내용	LED 표시기호
HY1	PV 이벤트1 히스테리시스	H y 1	P.SL	Protocol	P . S L
HY2	PV 이벤트2 히스테리시스	H y 2	BPS	통신속도	b P S
CT	제어출력 싸이클 시간	C t	PRI	페리티	P r l
PO	프리셋트 출력	P o	STP	스톱비트	S t P
C.MD	PID 제어모드	C . n d	DLN	데이터 장	d L n
AR	Antireset Wind Up	A r	ADR	어드레스	A d r
TMU	프로그램 시간단위	t n U	RP.T	최소응답시간	r P . t
SEG.T	세그먼트 시간설정 방법	S E G . t	TEST	주의: 사용금지	t E S t

2-2-2. 조작방법

- 1) 조절계에 전원을 ON 하면. 조절계의 PV 표시기에는 측정입력치, SP 표시기에는 목표설정치가 표시됩니다.

PV
 SP
- 2) SET/ENT Key를 3초 이상 누르고 있으면, 운전 파라메타의 메뉴 "OP.PA" 화면이 나타납니다.

PV
 SP
- 3) ▽ Key 또는 △ Key를 1회 누르면 "STUP" 화면이 표시됩니다.

PV
 SP
- 4) 여기서 SET/ENT Key를 누르면 Password를 서로 맞추어보는 화면이 우측 그림과 같이 표시합니다.

PV
 SP
- 5) Password를 설정하고 있지 않은 경우는 그대로 SET/ENT Key를 눌러 다음 화면으로 이동해 주십시오. Password를 설정하고 있는 경우는 ▽ Key 또는 △ Key로 Password 번호 입력후 SET/ENT Key를 누릅니다.
- 6) Setup 파라메타 설정화면 Menu "FUNC"이 표시됩니다.

PV
 SP
- 7) SET/ENT Key를 누르면 "HY1"이 표시됩니다. SP 표시기에는 현재 설정되어있는 설정치가 표시됩니다.

PV
 SP
- 8) 설정치를 변경할 경우는 ▽ Key 또는 △ Key를 눌러 필요의 값을 설정합니다. 우측 그림은 PV 이벤트 1 히스테리시스에 "2.0"을 설정할 경우의 예입니다.

PV
 SP
- 9) SET/ENT Key를 눌러서 등록하여 주십시오.
- 10) 한번더 SET/ENT Key를 누르면 다음의 파라메타가 표시(우측그림) 됩니다. 그후의, 파라메타에 대해서도 7)→8)→9)와 같이 실행하여 주십시오.

PV
 SP

파라메타 표시 순서는 [도표2] Setup 파라메타(제어기능 관련)에 표시한 대로입니다.

* 운전화면으로 돌아올때는 SET/ENT Key를 3초 이상 누릅니다.

3. 운전 파라메타의 설정

3-1. 운전 파라메타의 설정

여기는, PID 파라메타와 프로그램 운전동작을 교체하는 파라메타등, 운전에 관계하는 파라메타를 운전 파라메타라고 합니다. 운전 파라메타는 조절계의 운전중에 설정·변경하는 것이 가능합니다. 설정할 파라메타를 하기에 설명합니다. 아래의 LED 표시기호는, 실제로 조절계의 PV 표시기에 표시된 기호입니다.

도표3] 운전 파라메타

기호	내용	LED 표시기호	기호	내용	LED 표시기호
LL	LL통신 / I/F통신	L L	BS	측정입력 바이어스	b S
ADV	세그먼트 Davice	A d U	OH	출력 리미트 상한치	o H
HOLD	프로그램 운전의 일시정지	H o L d	OL	출력 리미트 하한치	o L
AT	오토튜닝	A t	H	ON/OFF제어의 히스테리시스	H
SC	[파라메타]기능의 ON/OFF	S C	DR	정/역방향 전환	d r
PID	PID 파라메타 번호 PID= 1~4를 설정하면, 다음 Page의 PID 파라메타 그룹이 표시됩니다.	P I d	WIT.Z	웨이트 존	u l t. Z
FL	측정입력 필터	F L	WIT.T	웨이트 시간	u l t. t

3-2. 조작방법

1) 조절계에 전원을 ON 하면. 조절계의 PV 표시기에는 측정입력치, SP 표시기에는 목표설정치가 표시됩니다.

PV
SP

2) SET/ENT Key를 3초 이상 누르고 있으면, 운전 파라메타의 메뉴 "OP.PA" 화면을 표시하여 주십시오.

PV
SP

3) SET/ENT Key를 눌러가면, 도표3]에 표시한 파라메타의 기호와 현재의 설정치(우측 그림은 파라메타 "ADV"가 "0"에 설정할 예입니다)가 순차표시됩니다.

PV
SP

※ "ADV"와 "HOLD" 화면은 프로그램 운전중에 표시됩니다.

4) 설정한 파라메타를 표시하면서, ▽ Key 또는 △ Key로 소정의 값을 설정하여 주십시오.

파라메타 표시 순서는 [도표3] 운전 파라메타에 표시한 대로 입니다.

5) SET/ENT Key를 눌러서 등록하여 주십시오.

6) 3)~5)를 반복해서, 필요한것만 운전 파라메타를 설정하여 주십시오.

* 운전화면으로 돌아올때는 SET/ENT Key를 3초 이상 누릅니다.

4. 프로그램 파라메타의 설정

4-1. 프로그램 파라메타의 설정

여기는, 프로그램 패턴과 이벤트 동작을 결정하는 파라메타의 설정방법을 설명합니다. 프로그램 파라메타를 설정하기 전에, 부록[프로그램 패턴 설정표]를 작성하는것을 권장합니다. 설정할 파라메타를 아래에 설명합니다. 아래의 LED 표시기호는, 실제로 조절계의 PV 표시기에 표시된 기호입니다.

도표4] 프로그램 파라메타

기 호	내 용	n=1 LED 표시기호	n=2 LED 표시기호
n.AL1	PV 이벤트 1종별	1.AL 1	2.AL 1
n.A1	PV 이벤트 1설정치	1.A 1	2.A 1
n.AL2	PV 이벤트 2종별	1.AL 2	2.AL 2
n.A2	PV 이벤트 2설정치	1.A 2	2.A 2
n.EON	ON 시간 설정	1.Eon	2.Eon
n.EOF	OFF 시간 설정	1.EoF	2.EoF
n.SSP	스타트 목표 설정치	1.SSP	2.SSP
n.STC	스타트 코드	1.StC	2.StC
n.SP1	목표 설정치1	1.SP 1	2.SP 1
n.TM1	셋그먼트 시간1	1.tn 1	2.tn 1
n.SP2	목표 설정치2	1.SP 2	2.SP 2
n.TM2	셋그먼트 시간2	1.tn 2	2.tn 2
⋮	⋮	⋮	⋮
n.SPA	목표 설정치10	1.SP A	2.SP A
n.TMA	셋그먼트 시간10	1.tn A	2.tn A
n.JC	정션코드	1.JC	2.JC

4-2. 조작방법

1) 조절계에 전원을 ON 하면, 조절계의 PV 표시기에는 측정입력치, SP 표시기에는 목표설정치가 표시됩니다.

PV

SP

2) 프로그램 운전이 정지하고 있는 것을 확인하여 주십시오.
(계기전면의 {PRG1} 또는 {PRG2} Lamp가 소등)

3) SET/ENT Key를 3초 이상 누르고 있으면, 운전 파라메타의 메뉴 "OP.PA" 화면을 표시하여 주십시오.

PV

SP

4) SET/ENT Key를 누르면 운전 파라메타 설정화면이 표시됩니다.[우측 그림은 운전 파라메타 "ADV"가 표시된 예(운전중)]

PV

SP

5) PRG1 Key 또는 PRG2 Key를 누릅니다.

6) 해당하는 프로그램 번호의 "n.AL1"이 표시 됩니다.

PV

SP

7) ▽ Key 또는 △ Key로써 소정의 값으로 설정 설정하여 주십시오.
(우측 그림은 "AL1"을 "2"로 설정한 예)

PV

SP

[UP350 PROGRAM 조절계 취급설명서 C4-11 Page 표 C4-2 경보종류 참조]

8) SET/ENT Key를 눌러서 등록하여 주십시오.

9) 한번더 SET/ENT Key를 누르면, 다음의 파라메타가 표시되므로 같은 방법으로 설정 하여 주십시오.

PV

SP

파라메타 표시 순서는 [도표4] 프로그램 파라메타에 표시한 대로 입니다.

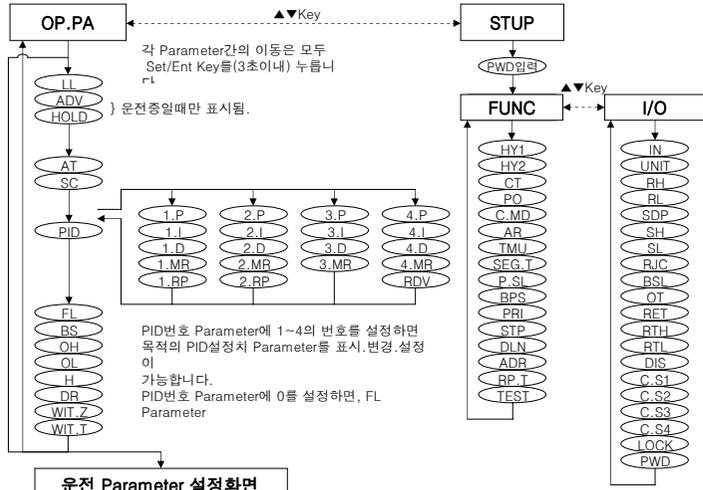
10) 한 개의 프로그램 파라메타를 하나로 표시해 끝나면, 꼭 "n.AL1"에 돌아옵니다.

11) 다른, 한쪽 프로그램의 설정을 하고싶을 경우는 PRG1 Key 또는 PRG2 Key로 교체하여 주십시오.

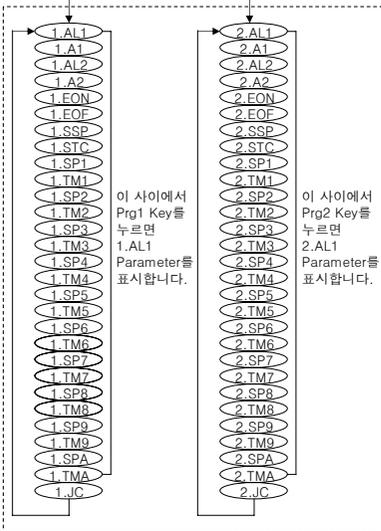
* 운전화면으로 돌아올때는 SET/ENT Key를 3초 이상 누릅니다.

UP350 PARAMETER 설정화면

[첨부 1]



운전 Parameter 설정화면



분류	기호	Parameter 명칭	설정범위	공장출하 시의 값	CD-ROM 설명페이지	사용자 설정치
운전 Parameter	LL	LL 통신 / I/F 통신	OFF:RS485통신단자로 통신 ON:Light Loader를 사용하여 통신	OFF	-	
	ADV	Segment of the Address	0:OFF, 1:Advance 실행	0	응용5.2(7)	
	HOLD	Program 운전의 일시정지	0:OFF, 1:HOLD(일시정지)	0	응용5.2(3,5)	
	AT	Auto Tuning	OFF, 1~4(PID1~4의 Group별), AUTO	OFF	-	
	SC	「Super」 기능의 ON/OFF	OFF, 1, 2, 3	OFF	응용2.1(5,6)	
	PID	PID Parameter 표시번호	MENU:FL Parameter 표시로 1~4:각 PID Parameter 표시	MENU	응용5.1(2)	
	FL	측정입력 Filter	OFF, 1~120[초]	OFF	응용1.1(1)	
	BS	측정입력 Bias	EUS(-100.0~100.0%)	EUS(0.0%)		
	OH	출력 Limit 상한치	OL+ 1digit~105.0%	100.0%	응용2.1(3)	
	OL	출력 Limit 하한치	-5.0%~OH-1digit	0.0%		
PID Parameter n.PID n=1~4	H	ON/OFF 제어의 hysteresis	EUS(0.0~100.0%)	EUS(0.5%)	-	
	DR	적/역동작 전환	0:역방향 1:정방향	0	응용2.1(1)	
	WIT.Z	Wait Zone	OFF, EUS(1.0~10.0%)	OFF	응용5.2(4)	
	WIT.T	Wait Time	00.00~99.59[시.분&분.초]	00.00		
	n.P	비례대(P)	0.1~999.9%	5.0%		
	n.I	적분시간(I)	OFF, 1~6000[초]	240		
	n.D	미분시간(D)	OFF, 1~6000[초]	60		
	n.MR	Manual Reset	-5.0~105.0%	50.0%		
	1.RP	Reference Point 1	EU(0.0%)≤1.RP≤2.RP≤	EU(100.0%)		
	2.RP	Reference Point 2	EUS(100.0%)			
Program Parameter	RDV	Reference 편차	OFF, EUS(0.1~100.0%)	EUS(0.5%)		
	n.AL1	PV Event 1 종류	OFF, 1~10	OFF		
	n.A1	PV Event 1 설정치	측정치정보:EU(-100.0~100.0%) 편차정보:EUS(-100.0~100.0%)		응용3.4(5)	
	n.AL2	PV Event 2 종류	OFF, 1~10	OFF		
	n.A2	PV Event 2 설정치	측정치정보:EU(-100.0~100.0%) 편차정보:EUS(-100.0~100.0%)			
	n.EON	Time Event On 시간	OFF, 00.00~99.59[시.분&분.초]	OFF	응용3.4(6)	
	n.EOF	Time Event Off 시간	OFF, 00.00~99.59[시.분&분.초]	OFF		
	n.SSP	Start 목표설정치	EU(0~100%)	EU(0%)		
	n.STC	Start Code	0:Start 목표설정치(SSP) 1:경사도 우선 PV Start 2:사각 우선 PV Start	0	응용5.2(1)	
	n.SP1	도달목표설정치1	EU(0~100%)	EU(0%)		
Program Parameter	n.TM1	Segment 시간1	시간설정치:OFF, 00.00~99.59 [시.분&분.초] 경사도설정치:OFF, EUS(0~100%)/[시&분]	OFF		
	n.SP2	도달목표설정치2	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM2	Segment 시간2	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP3	도달목표설정치3	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM3	Segment 시간3	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP4	도달목표설정치4	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM4	Segment 시간4	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP5	도달목표설정치5	n.SP1과 같음	좌동	응용5.1(1)	
	n.TM5	Segment 시간5	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP6	도달목표설정치6	n.SP1과 같음	좌동		
Program Parameter	n.TM6	Segment 시간6	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP7	도달목표설정치7	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM7	Segment 시간7	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP8	도달목표설정치8	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM8	Segment 시간8	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP9	도달목표설정치9	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM9	Segment 시간9	n.TM1과 같음	좌동		
	n.SP10	도달목표설정치10	n.SP1과 같음	좌동		
	n.TM10	Segment 시간10	n.TM1과 같음	좌동		
	n.JC	Junction Code	0:Reset종료 1:Hold종료 2:Pattern 1 기동 3:Pattern 2 기동	0	응용5.2(3)	

분류	기호	내용	설정범위	공장출하 시의 값	CD-ROM 설명페이지	사용자 설정치
Setup Parameter	HY1	PV Event1 Hysteresis	EUS(0.0~100.0%)	EUS(0.5%)	응용3.4(5)	
	HY2	PV Event2 Hysteresis	EUS(0.0~100.0%)	EUS(0.5%)		
	CT	제어출력 Cycletime	1~1000초	30초	-	
	PO	Preset 출력	+5.0~105.0%	0.0%	응용2.1(8)	
	C.MD	PID 제어 Mode	0:Batch 제어 1:정지제어	0	응용2.1(2)	
	AR	Anti-reset Wind-up	AUTO, 50.0~200.0%	AUTO	응용2.1(4)	
	TMU	메시간단위	0:시.분 1:분.초	0	응용5.1(1)	
	SEG.T	Segment시간설정방법	0:시간 1:경사도	0		
	P.SL	Protocol 선택	0:PC-Link 통신 1:PC-Link 통신(Sum check기능) 2:Ladder통신 3:협조순전주극 7:MODBUS(ASC II) 8:MODBUS(RTU)	0		
	Program Parameter	BPS	통신속도	0:600 1:1200 2:2400 3:4800 4:9600	4	통신IM참조
PRI		패리티	0:없음 1:우수 2:기수	1		
STP		스톱버트	1, 2	1		
DLN		DATA장	7, 8(PC-Link)이외는 8로 설정	8		
ADR		Address	1~99 단 접속대수 최대 31대	1		
RP.T		최소응답시간	0~10×10ms	1		
IN		입력종별	Range Code표 참조	1		
UNIT		입력단위설정	deg, C	C		
RH		계기 Range 최대치	계기 Range 범위	최대치		
RL		계기 Range 최소치	계기 Range 범위	최소치		
Program Parameter	SDP	입력의 소수점위치 (원입력시 표시)	원전대, 측동지정함:계기 Range의 소수점위치를 표시(변경불가) 적류전압:0~3	소수점위치의 범위 표시	적류전압 선택:100.0 적류전압 선택:0.0	
	SH	입력 Scale 최대치 (원입력시 표시)	적류전압:-1999~9999			
	SL	입력 Scale 최소치 (원입력시 표시)	적류전압:0~3			
	RJC	입력 RJC ON/OFF	OFF, ON	ON		
	BSL	입력 Burnout 동작선택	0:off 1:Up scale 2:Down scale	1		
	OT	제어출력 선택	0:Relay 1:전압Pulse 2:전류출력 3:ON/OFF제어	0		
	RET	전송출력 종류선택	1:PV, 2:SP, 3:OUT	1		
	RTH	전송출력 최대치	4:LPS(Sensor을 전원공급)	1	응용2.2(1)	
	RTL	전송출력 최소치	EU(0.0~100.0%) 단, RTL<RTH	RH		
	DIS	DI 선택	0:OFF 1:DI1→ON(PROG1 Start) OFF(PROG1 Reset) DI2→ON(PROG2 Start) OFF(PROG2 Reset) 2:DI1→ON(Lock Parameter 비표시) DI2→미사용 3:DI1→ON(PROG1 Start) OFF(PROG1 Reset) DI2→ON(Program Hold) OFF(Program Hold제외)	1	응용3.1(5)	
Program Parameter	C.S1	Select 화면1등록	Select 화면정의: 표시하고 싶은 Parameter를 운전 Parameter	OFF		
	C.S2	Select 화면2등록	화면에서 선택하여 Register	OFF		
	C.S3	Select 화면3등록	번호로서 등록, (201~1023) 정의되지 않은 화면은 표시되지 않습니다.	OFF	응용6.1(1)	
	C.S4	Select 화면4등록	번호로서 등록, (201~1023) 정의되지 않은 화면은 표시되지 않습니다.	OFF		
Program Parameter	LOCK	Key-Lock	OFF 1:Parameter 변경금지 운전Parameter, Program Parameter, Setup Parameter의 변경금지 단, Setup Parameter의 Lock Parameter는 변경가능. 2:SET/ENT Key 3초 누름금지 단, Set/Ent Key를 3초 누르면 Password입력화면이 표시됨. 3:Reset Key 금지 4:PROG1 Key 금지 5:PROG2 Key 금지 6:PROG1, PROG2 Key 금지 7:PROG1 Parameter 변경금지 8:PROG2 Parameter 변경금지 9:PROG1, PROG2 Parameter 변경금지	OFF	응용7.1(2)	
	PWD	Password 설정	0:OFF, 1~9999	0	응용7.1(1)	

※ 단자 배열도

[첨부 2]

뒷면단자는 하기 도표와 같이 배치하여 주십시오.

단자번호	신 호 해 설
1	제어출력(Relay 접점)NC
2	제어출력(Relay 접점)NO
3	제어출력(Relay 접점)Common
4	Time Event 접점출력 Relay출력
5	PV Event 접점출력 2 Relay출력
6	PV Event 접점출력 1 Relay출력
7	Event 접점출력 Common
8	전원 L
9	전원 N
10	접지
11	측정입력단자 A(측온저항체)
12	측정입력단자 + (TC, mV, V) b(측온저항체)
13	측정입력단자 - (TC, mV, V) B(측온저항체)
14	전송출력 또는 Sensor용 전원공급(전류/전압Pulse) +
15	전송출력 또는 Sensor용 전원공급(전류/전압Pulse) -
16	제어출력(전류/전압Pulse) +
17	제어출력(전류/전압Pulse) -
18	외부접점입력 2
19	외부접점입력 1
20	외부접점입력 Common
21	빈 단자(미사용)
22	빈 단자(미사용)
23	RS485 통신 SDB(+)
24	RS485 통신 SDA(-)
25	RS485 통신 RDB(+)
26	RS485 통신 RDA(-)
27	RS485 통신 SG
28	빈 단자(미사용)
29	빈 단자(미사용)
30	빈 단자(미사용)

※ 자세한 내용은 A3-4 ~ A3-14 참조.