

Document No. : SX-DSV03383

Revision No. : 2.3

Date of Issue : Apr. 1, 2022

Classification : ☐ New ☒ Change

기 술 자 료

- 기본기능사양편 -

품 명 : AC 서보 앰프
품 번 : MINAS-A6 시리즈

Motion Control Business Unit, Industrial Device Business Division
Panasonic Industry Co., Ltd.

7-1-1 Morofuku, Daito—City, Osaka 574-0044, Japan

If you have any questions, please contact the seller (Sales office or Distributor) of the product.

Panasonic

REVISIONS

기술자료변경이력서

Date 제출연월일	Page 변경 장소 변경 도번	Sym 개정 부호	REVISION 변경 이유 · 변경 내용	Signed 기인
2015/10/27	-	1.0	신규 작성	-
2016/8/1	P2	2.0	· 소프트웨어 버전업 CPU1 Ver1.03 → Ver1.05 CPU2 Ver1.03 → Ver1.05	-
	P5,84,P188,192,200, 224,243		1) 기능 추가 「무한 회전 앱소 기능」	
	P4,5,53,54,97,230, 240,244		2) 기능 추가 「세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능」	
	P5,149,157,240,242		3) 기능 추가 「부하 변동 억제 기능의 풀클로즈 제어 대응」	
	P157,243		4) 기능 추가 「상한 돌기 억제 기능의 기능 확장」	
	P4,5,9,10,15,16,53, 184-187,232,233		5) 기능 추가 「위치 컴페어 기능」	
	P53,54,242		6) 기능 추가 「펄스 재생 기능의 시리얼 앱솔루트 외부 스케일 Z 상 시프트량 설정」	
	P180-182,237,239		7) 기능 추가 「Slow Stop 기능」	
	P5,10,15,189,190,210,211, 237,242		8) 기능 추가 「열화 진단 경고 기능」	
	P236-238		9) 기능 추가 「Modbus 기능 확장」	
	P3,58,191,192,197, 200,201,240		10) 기능 추가 「Block 동작 기능 확장」	
	표지		· 변경 문서명에 「기본 기능 사양편」을 추가, 부서명을 변경	
	P1		· 추가 기능 비교표를 추가	
	P2		· 추가 관련 자료를 추가	
	P3,80		· 변경 시리얼 통신 스케일의 기재를 변경	
	P6,7,9,10		· 수정 제어 모드별로 프레임을 분할	
	P18		· 수정 Pr4. 16/Pr4. 18=25, 26 시의 출력 계인의 설명을 수정	
	P23		· 추가 통신과 전면 패널의 배타 기능의 기재를 추가	
	P29		· 수정 오버로드 부하율의 기재를 수정	
	P34		· 변경 온도 정보의 주기를 삭제	
	P41		· 수정 커넥터명의 오기를 수정	
	P41		· 추가 Error 가 되는 조건을 추가	
	P43		· 수정 실행 표시 설명 오기를 수정	
	P55,56		· 수정 기능 설명의 기재를 수정, 스케일 품번을 삭제	
	P60		· 추가 Pr4. 31, Pr4. 42 의 기능 설명을 추가	
	P74		· 추가 속도 제한이 되지 않는 경우의 주기를 추가	

(주)개정 페이지 번호(Page)는 각 개정 발행시의 것입니다.

REVISIONS

기술자료변경이력서

Date 제출연월일	Page 변경 장소 변경 도번	Sym 개정 부호	REVISION 변경 이유 · 변경 내용	Signed 기인
			(전 페이지로부터 계속)	
	P79		· 수정 하이브리드 편차에 관한 주의 사항 기재를 수정	
	P80,230		· 변경 Pr3.23, P3.26 의 설정 범위를 변경	
	P81		· 수정 주기*3 의 스케일 분해능 값 오기를 수정	
	P103,112,121		· 수정 Pr1.10 설정 범위「0 ~ 2000」→「0 ~ 4000」	
	P106,116,124		· 수정 주기*1 의 기재를 삭제	
	P108		· 수정 Pr2.11,Pr2.12 의 기능의 기재를 수정	
	P128		· 수정 블록 다이어그램의 노치 필터 내용을 수정	
	P129,165		· 수정 블록 다이어그램에 부하 변동 억제를 추가	
	P138		· 수정 주파수 설정의 최대 동시 가능수의 오기를 수정	
	P140,227		· 수정 Pr2.14,Pr2.16,Pr2.18,Pr2.20 의 유효 범위 설정의 오기를 수정	
	P143		· 수정 파라미터 설정의 기재를 수정	
	P144		· 수정 Pr2.13 의 기능 설명의 오기를 수정	
	P156		· 추가 사용 방법의 내용을 추가	
	P161,163		· 추가 동기 타입에 관한 설명을 추가	
	P163		· 수정 Pr6.47 의 기능 설명부터 bit3 의 기재를 삭제	
	P170,171,234		· 수정 주의사항의 내용을 수정	
	P173		· 추가 주기*5 의 내용을 추가	
	P191,193,195		· 수정 Err16.0 의 보호 기능 명칭을 수정	
	P191,193,195		· 수정 Err16.2 의 기재를 삭제	
	P192		· 변경 Err80.0 의 속성을 변경	
	P192,200		· 추가 Err93.3 을 추가	
	P200		· 수정 Err93.2 의 처치 기재를 수정	
	P210,232		· 변경 Pr4.40,Pr4.41 의 설정 범위를 변경	
	P210		· 수정 Pr6.38,Pr6.39 대응 bit 의 기재를 수정	
	P213,235		· 추가 Pr5.20 의 기능 · 내용에 추가	
	P213,214		· 추가 2 자유도 제어 시의 위치 편차 과대 설정의 예를 추가	
	P215		· 추가 안전 기능의 이상 검출을 추가	
	P219		· 수정 다이내믹 브레이크의 타이밍을 수정	
	P229		· 수정 Pr3.13 의 기능 · 내용의 오기를 수정	
	P234		· 수정 Pr5.12 의 기재를 수정	

(주)개정 페이지 번호(Page)는 각 개정 발행시의 것입니다.

REVISIONS

기술자료변경이력서

Date 제출연월일	Page 변경 장소 변경 도번	Sym 개정 부호	REVISION 변경 이유 · 변경 내용	Signed 기인
			(전 페이지로부터 계속)	
	P235		· 추가 Pr5.31 의 기능 · 내용에 추가	
	P241		· 변경 Pr6.47 bit15 를 메이커 사양으로 변경	
	P243		· 추가 Pr6.87 을 추가	
	P243		· 추가 Pr6.98 을 추가	
	P248		· 변경 분류 14 의 파라미터를 삭제	
	P247		· 추가 분류 9 의 파라미터를 추가	
	P252		· 수정 주기를 추가	
	P253		· 추가 즉시 정지 동작의 타이밍 도안을 추가	
	P258,259		· 수정 접속도의 GND 배선을 추가	
	P284		· 추가 외부 스케일의 읽기 커맨드 상세를 추가	
	P270,271,283,291		· 수정 커맨드 구성의 오기를 수정	
2016/8/25	P2	2.1	· 소프트웨어 버전업 CPU1 Ver1.05 → Ver1.06 CPU2 Ver1.05 → Ver1.06	-
	P235		1) 주전원 오프 검출 시간 설정 범위 확장	
	P156,241		2) 하이브리드 제진 필터 설정 범위 확장	
	P171,172,244		3) 모터 가동 범위 설정 보호 기능 확장	
	-		4) 블록 동작 기능 감속 정지 명령 사양의 개선	
2017/7/10		2.2	· 소프트웨어 버전업 CPU1 Ver1.06 → Ver1.07 CPU2 Ver1.06 → Ver1.07	-
	P37,276,P277		1) 제조 번호 표시 기능의 범위 확장	
	P1,4-9		· 수정 사양 일람표를 수정	
	P10,66		· 추가 지령 펄스 금지 기능 (INH) 의 주의사항을 추가	
	P11,178		· 추가 지령분주배전환기능 (DIV1,DIV2) 주의사항을 추가	
	P17,20		· 추가 신호 할당의 주의사항을 추가	
	P96		· 추가 배터리 리프레시의 설명을 추가	
	P105,115,123		· 추가 리얼타임 오토튜닝의 주의 사항을 추가	
	P181		· 수정 다이내믹 브레이크 전환 입력(DB-SEL)의 설명을 수정	
	P185		· 수정 알람 발생 시의 낙하 방지 기능의 설명을 수정	
	P198,205		· 추가 Err50.2 를 추가	
	P203		· 추가 Err34.0 의 설명을 추가	
	P221-228		· 수정 안전 기능에 관한 기재를 수정	

(주)개정 페이지 번호(Page)는 각 개정 발행시의 것입니다.

REVISIONS

기술자료변경이력서

[illegible]

(주)개정 페이지 번호(Page)는 각 개정 발행시의 것입니다.

목 차

1. 들어가며	1
1-1 기본 사양	4
1-2 기능	5
2. 인터페이스 사양	10
2-1 I / F 커넥터 입력 신호 사양	10
2-2 I / F 커넥터 출력 신호 사양	13
2-3 입출력 신호 할당 기능	15
2-3-1 입력 신호의 할당	15
2-3-2 출력 신호의 할당	18
2-3-3 아날로그 신호 출력 기능	21
3. 전면 패널 사양	24
3-1 전면 패널 조작 방법	24
3-1-1 조작 · 표시부의 구성	24
3-1-2 키 스위치의 기능	24
3-1-3 조작 방법	25
3-1-4 전면 패널 잠금	27
3-1-5 통신에 의해 조작과의 배타 기능	27
3-2 전면 패널 사양 상세	28
3-2-1 모니터 모드 상세	28
3-2-2 파라미터 설정 모드 상세	40
3-2-3 EEPROM 입력 모드	40
3-2-4 보조 기능 모드	41
4. 기본 기능	50
4-1 회전 방향의 설정	50
4-2 위치 제어	51
4-2-1 지령 펄스 입력 처리	51
4-2-2 지령 분주 체배 (전자 기어) 기능	53
4-2-3 위치 지령 필터 기능	55
4-2-4 펄스 재생 기능	57
4-2-4-1 펄스 분주 기능	57
4-2-4-2 외부 스케일의 펄스 재생 기능	59
4-2-5 편차 카운터 클리어 (CL) 기능	63
4-2-6 위치 결정 완료 출력 (INP / INP2) 기능	64
4-2-7 지령 펄스 금지 (INH) 기능	66
4-3 속도 제어	67
4-3-1 아날로그 속도 지령에 의한 속도 제어	67
4-3-2 내부 속도 지령에 의한 속도 제어	69
4-3-3 속도 제로 클램프 (ZEROSPD) 기능	71
4-3-4 속도 도달 출력 (AT-SPEED)	73
4-3-5 속도 일치 출력 (V-COIN)	74
4-3-6 속도 지령 가감속 설정 기능	75
4-4 토크 제어	76
4-4-1 토크 지령 선택 1, 3 (속도 제한 파라미터 값)	76

4-4-1-1	아날로그 토크 지령 입력 처리	77
4-4-1-2	속도 제한 기능	79
4-4-2	토크 지령 선택 2 (아날로그 속도 제한 입력)	80
4-4-2-1	아날로그 토크 지령 입력 처리	81
4-4-2-2	속도 제한 기능	83
4-5	풀 클로즈 제어	84
4-5-1	외부 스케일 타입의 선택	85
4-5-2	외부 스케일 분주비의 설정	86
4-5-3	하이브리드 편차 과대의 설정	87
4-6	회생 저항 설정	88
4-7	앱솔루트 설정	89
4-7-1	앱솔루트 엔코더	89
4-7-1-1	앱솔루트 시스템 구성	89
4-7-1-2	앱솔루트 데이터	91
4-7-1-3	앱솔루트 데이터용 전지의 장착	91
4-7-1-4	앱솔루트 엔코더의 클리어	92
4-7-1-5	앱솔루트 데이터의 전송	92
4-7-1-6	앱솔루트 엔코더의 배터리 리프레시	96
4-7-2	외부 스케일	97
4-7-2-1	외부 스케일의 앱솔루트 시스템 구성	97
4-7-2-2	외부 스케일의 앱솔루트 데이터의 전송	99
4-7-2-3	외부 스케일의 앱솔루트 데이터 전송 순서	100
4-7-2-4	외부 스케일의 앱솔루트 데이터의 구성	102
4-8	세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능	103
5.	게인 조정/진동 억제 기능	104
5-1	자동 조정 기능	104
5-1-1	실시간 오토튜닝	105
5-1-2	적응 필터	113
5-1-2	실시간 오토튜닝 (2자유도 제어 모드 표준 타입)	115
5-1-4	실시간 오토튜닝 (2자유도 제어 모드 동기 타입)	123
5-2	매뉴얼 조정 기능	131
5-2-1	위치 제어 모드의 블록 다이어그램	132
5-2-2	속도 제어 모드의 블록 다이어그램	133
5-2-3	토크 제어 모드의 블록 다이어그램	134
5-2-4	풀 클로즈 제어 모드의 블록 다이어그램	135
5-2-5	게인 전환 기능	136
5-2-6	노치필터	142
5-2-7	제진 기능	144
5-2-7-1	제진 제어	144
5-2-7-2	모델 타입 제진 필터	149
5-2-8	피드포워드 기능	152
5-2-9	부하 변동 억제 기능	155
5-2-10	제 3 게인 전환 기능	157
5-2-11	마찰 토크 보상	158
5-2-12	관성비 전환 기능	160
5-2-13	하이브리드 진동 억제 기능	161
5-2-14	2 단 토크 필터	162
5-2-15	상한 돌기 억제 기능	163
5-2-16	2자유도 제어 모드 (위치 제어 시)	164
5-2-17	2자유도 제어 모드 (위치 제어 시)의 블록 다이어그램	166

5-2-18	2자유도 제어 모드 (속도 제어 시)	167
5-2-19	2자유도 제어 모드 (속도 제어 시)의 블록 다이어그램	168
5-2-20	2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어)	169
5-2-21	2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어 시)의 블록 다이어그램	171
6.	응용 기능	172
6-1	토크 리미트 전환 기능	172
6-2	아날로그 토크 리미트 기능	174
6-3	모터 가동 범위 설정 기능	176
6-4	지령 분주 체배 전환 기능	178
6-5	각종 시퀀스 동작 설정	179
6-5-1	구동 금지 입력 (POT, NOT) 시 시퀀스	179
6-5-2	Servo-OFF 시 시퀀스	180
6-5-3	주전원 OFF 시 시퀀스	181
6-5-4	알람 시 시퀀스	182
6-5-5	알람 발생 시의 즉시 정지 동작에 관하여	183
6-5-6	알람 발생 시의 낙하 방지 기능에 관하여	185
6-5-7	Slow Stop 기능	186
6-6	토크 포화 보호 기능	189
6-7	위치 컴페어 출력 기능	190
6-8	무한 회전 앱소 기능	194
6-9	열화 진단 경고 기능	195
7.	보호 기능/경고 기능	197
7-1	보호 기능 일람	197
7-2	보호 기능 상세	200
7-3	경고 기능	216
7-4	개인 조정 전의 보호 기능 설정에 관하여	218
8.	안전 기능	221
8-1	안전 토크 오프 (STO) 기능 개요	221
8-2	입출력 신호 사양	222
8-2-1	안전 입력 신호	222
8-2-2	외부 디바이스 모니터 (EDM) 출력 신호	223
8-3	기능 상세	224
8-3-1	「STO 상태」로의 동작 타이밍 다이어그램	224
8-3-2	「STO 상태」로부터의 복귀 타이밍 다이어그램	225
8-4	접속 예	226
8-4-1	안전 컨트롤러와의 접속 예	226
8-4-2	복수 축 사용 시의 접속 예	227
8-5	안전 상의 주의	228
9	그 외	229
9-1	파라미터 일람	229
9-2	타이밍 차트	254
9-2-1	전원 투입 후의 동작 타이밍 그림	254
9-2-2	모터 정지 (서보 잠금) 시의 Servo-ON/OFF 동작 타이밍 그림	255
9-2-3	모터 회전 시의 Servo-ON/OFF 동작 타이밍 그림	256
9-2-4	이상(알람) 발생 시 (Servo-ON 지령 상태) 동작 타이밍 그림 (DB 감속/프리런 감속 동작)	257
9-2-5	이상(알람) 발생 시 (Servo-ON 지령 상태) 동작 타이밍 그림 (즉시 정지 동작)	258
9-2-6	알람 클리어 시 (Servo-ON 지령 상태) 동작 타이밍 그림	259

9-3 통신 기능 (RS 232C/RS 485 MINAS 표준 프로토콜)	260
9-3-1 통신 회선의 접속	260
9-3-2 커넥터의 접속 그림	262
9-3-3 통신 사양	265
9-3-4 전송 시퀀스	266
9-3-5 상태 천이 그림	270
9-3-6 통신 커맨드 일람	273
9-3-7 통신 커맨드 상세	274

1. 들어가며

본 자료는 서보 앰프 MINAS-A6 시리즈의 기능에 관하여 설명한 것입니다.

<MINAS-A6 시리즈 기능 비교>

○ : 사용 가능 x : 사용 불가

기능	제품	[A6SE] (위치 제어 타입) 품번 끝자리 : E	[A6SG] (범용 통신 타입) 품번 끝자리 : G	[A6SF] (다기능 타입) 품번 끝자리 : F
		CPU1:Ver1.07 CPU2:Ver1.07	CPU1:Ver1.07 CPU2:Ver1.07	CPU1:Ver1.07 CPU2:Ver1.07
제어 모드	위치 제어	○	○	○
	속도 제어 (내부 속도 지령)	○	○	○
	속도 지령 (아날로그 속도 지령)	x	x	○
	토크 제어	x	x	○
	위치/속도 제어	x	x	○
	위치/토크 제어	x	x	○
	속도/토크 제어	x	x	○
	풀 클로즈 제어	x	x	○
아날로그 입력		x	x	○
안전 기능		x	x	○
2자유도 제어(위치)		○	○	○
2자유도 제어(속도)		○	○	○
2자유도 제어(풀 클로즈)		x	x	○
제진		○	○	○
모델형 제진 필터		○	○	○
피드 포워드 기능		○	○	○
부하 변동 억제 제어		○	○	○
제3 게인 전환 기능		○	○	○
마찰 토크 보상		○	○	○
하이브리드 진동 억제 기능		x	x	○
상한 돌기 억제 기능		○	○	○
토크 리미트 전환 기능		○	○	○
모터 가동 범위 설정 기능		○	○	○
토크 포화 보호 기능		○	○	○
무한 회전 앱소 기능		○	○	○
외부 스케일 위치 정보 모니터 기능		x	x	○
통신 기능	USB (PANATERM 접속용)	○	○	○
	RS232 (MINAS 표준 프로토콜)	x	○	○
	RS485 (MINAS 표준 프로토콜)	x	○	○
	Modbus-RTU *1	x	○	○
블록 동작 *1	Modbus 통신 기동	x	○	○
	입력 신호 기동	○	○	○

- [A6SF] (다기능 타입) 은 본 자료에 기재된 모든 기능이 사용 가능합니다.
- [A6SE] (위치 제어 타입) / [A6SG] (범용 통신 타입) 은 일부 사용할 수 없는 기능이 있습니다.
상세한 것은 본 자료의 해당 부분에 「[A6SE]에서는 사용할 수 없음」 「[A6SG]에는 사용할 수 없음」이라고 기재가 되어 있으므로 확인해 주십시오.

*1 Modbus 통신 · 블록 동작 기능의 상세한 내용은 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 을 참조해 주십시오.

<소프트웨어 버전>

본 자료는 다음 소프트웨어 버전의 서보 앰프에 적용합니다.

CPU1 버전 : Ver.1.07

CPU2 버전 : Ver.1.07

※소프트웨어 버전은 SETUP 지원 소프트웨어 (PANATERM) 또는 전면 패널에서 확인해 주십시오.

소프트웨어 버전	기능 변경 내용	대응 PANATERM																																				
CPU1 Ver1.03 CPU2 Ver1.03	초판	6.0.0.2 이후																																				
CPU1 Ver1.05 CPU2 Ver1.05	<div>기능 확장판 1</div> <table><tr><th>추가 기능</th><th>관련 항목</th></tr><tr><td>1) 무한 회전 앱소 기능</td><td>4-7-1,6-8,9-1</td></tr><tr><td>2) 세미 클로즈 제어시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능</td><td>4-8,9-1</td></tr><tr><td>3) 부하 변동 억제 기능의 풀 클로즈 제어 대응</td><td>1-1,5-2-9,9-1</td></tr><tr><td>4) 상한 돌기 억제 기능의 기능 확장</td><td>5-2-15,9-1</td></tr><tr><td>5) 위치 컴페어 기능</td><td>1-1,2-2,2-3-2,4-2-4,6-7,9-1</td></tr><tr><td>6) 펄스 재생 기능의 시리얼 앱솔루트 외부 스케일 Z 상 시프트량 설정</td><td>4-2-4,9-1</td></tr><tr><td>7) Slow Stop 기능</td><td>6-5-7,9-1</td></tr><tr><td>8) 열화 진단 경고 기능</td><td>6-9,7-3,9-1</td></tr><tr><td>9) Modbus 기능 확장 · 스트로브 입력 조작 자동 OFF · 리퀘스트 동작 사양 전환 · 미러레지스터 설정</td><td>9-1, 기술 자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)</td></tr><tr><td>10) 블록 동작 기능 확장 · 입력 신호 기동 · 풀 클로즈 제어 대응 · 무한 장운전 · 원점 OFFSET 기능 앱소 모드 대응</td><td>9-1, 기술 자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)</td></tr></table> <div>기능 확장판 2</div> <table><tr><th>추가 기능</th><th>관련 항목</th></tr><tr><td>1) 주전원 OFF 검출 시간 설정 범위 확장 · Pr5.09 하한치를 70 에서 20 으로 변경</td><td>7-2,9-1</td></tr><tr><td>2)하이브리드 진동 억제 필터 설정 범위 확장 · Pr6.35 상한치를 6400 에서 32000 으로 변경</td><td>5-2-13,9-1</td></tr><tr><td>3) 모터 가동 범위 설정 보호 기능 확장 · Pr6.97 bit2 (모터 가동 범위 이상 보호 확장) 추가</td><td>6-3,9-1</td></tr><tr><td>4) 블록 동작 기능 감속 정지 커맨드 사양 개선</td><td>기술자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)</td></tr></table> <div>기능 확장판 3</div> <table><tr><th>추가 기능</th><th>관련 항목</th></tr><tr><td>1) 제조 번호의 표시 기능 범위 확장</td><td>3-2-1,9-3-7 기술자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)</td></tr></table>	추가 기능	관련 항목	1) 무한 회전 앱소 기능	4-7-1,6-8,9-1	2) 세미 클로즈 제어시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능	4-8,9-1	3) 부하 변동 억제 기능의 풀 클로즈 제어 대응	1-1,5-2-9,9-1	4) 상한 돌기 억제 기능의 기능 확장	5-2-15,9-1	5) 위치 컴페어 기능	1-1,2-2,2-3-2,4-2-4,6-7,9-1	6) 펄스 재생 기능의 시리얼 앱솔루트 외부 스케일 Z 상 시프트량 설정	4-2-4,9-1	7) Slow Stop 기능	6-5-7,9-1	8) 열화 진단 경고 기능	6-9,7-3,9-1	9) Modbus 기능 확장 · 스트로브 입력 조작 자동 OFF · 리퀘스트 동작 사양 전환 · 미러레지스터 설정	9-1, 기술 자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)	10) 블록 동작 기능 확장 · 입력 신호 기동 · 풀 클로즈 제어 대응 · 무한 장운전 · 원점 OFFSET 기능 앱소 모드 대응	9-1, 기술 자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)	추가 기능	관련 항목	1) 주전원 OFF 검출 시간 설정 범위 확장 · Pr5.09 하한치를 70 에서 20 으로 변경	7-2,9-1	2)하이브리드 진동 억제 필터 설정 범위 확장 · Pr6.35 상한치를 6400 에서 32000 으로 변경	5-2-13,9-1	3) 모터 가동 범위 설정 보호 기능 확장 · Pr6.97 bit2 (모터 가동 범위 이상 보호 확장) 추가	6-3,9-1	4) 블록 동작 기능 감속 정지 커맨드 사양 개선	기술자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)	추가 기능	관련 항목	1) 제조 번호의 표시 기능 범위 확장	3-2-1,9-3-7 기술자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)	6.0.0.9 이후
추가 기능	관련 항목																																					
1) 무한 회전 앱소 기능	4-7-1,6-8,9-1																																					
2) 세미 클로즈 제어시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능	4-8,9-1																																					
3) 부하 변동 억제 기능의 풀 클로즈 제어 대응	1-1,5-2-9,9-1																																					
4) 상한 돌기 억제 기능의 기능 확장	5-2-15,9-1																																					
5) 위치 컴페어 기능	1-1,2-2,2-3-2,4-2-4,6-7,9-1																																					
6) 펄스 재생 기능의 시리얼 앱솔루트 외부 스케일 Z 상 시프트량 설정	4-2-4,9-1																																					
7) Slow Stop 기능	6-5-7,9-1																																					
8) 열화 진단 경고 기능	6-9,7-3,9-1																																					
9) Modbus 기능 확장 · 스트로브 입력 조작 자동 OFF · 리퀘스트 동작 사양 전환 · 미러레지스터 설정	9-1, 기술 자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)																																					
10) 블록 동작 기능 확장 · 입력 신호 기동 · 풀 클로즈 제어 대응 · 무한 장운전 · 원점 OFFSET 기능 앱소 모드 대응	9-1, 기술 자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)																																					
추가 기능	관련 항목																																					
1) 주전원 OFF 검출 시간 설정 범위 확장 · Pr5.09 하한치를 70 에서 20 으로 변경	7-2,9-1																																					
2)하이브리드 진동 억제 필터 설정 범위 확장 · Pr6.35 상한치를 6400 에서 32000 으로 변경	5-2-13,9-1																																					
3) 모터 가동 범위 설정 보호 기능 확장 · Pr6.97 bit2 (모터 가동 범위 이상 보호 확장) 추가	6-3,9-1																																					
4) 블록 동작 기능 감속 정지 커맨드 사양 개선	기술자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)																																					
추가 기능	관련 항목																																					
1) 제조 번호의 표시 기능 범위 확장	3-2-1,9-3-7 기술자료 (Modbus 사양 · 블록 동작 기능편)																																					
CPU1 Ver1.06 CPU2 Ver1.06																																						
CPU1 Ver1.07 CPU2 Ver1.07		6.0.1.6 이후																																				

※새로운 소프트웨어 버전은 이전 소프트웨어 버전의 상위 호환이 됩니다.

이전 소프트웨어 버전에서 사용한 파라미터는 그대로 새로운 소프트웨어 버전에서 사용 가능합니다.

또한, 새로운 소프트웨어 버전에서 추가한 파라미터는 추가 기능을 무효로 한 출하 설정치로 되어 있으며, 이전 소프트웨어 버전 호환으로 동작합니다.

추가 기능을 사용하는 경우에는 본 자료의 각 기능 설명에 따라 파라미터를 설정해 주십시오.

<관련 자료>

SX-DSV02965 : 참고 사양서 (주로 하드웨어[A6SE]에 관한 사양을 설명)

SX-DSV03051 : 참고 사양서 (주로 하드웨어[A6SG]에 관한 사양을 설명)

SX-DSV02942 : 참고 사양서 (주로 하드웨어[A6SF]에 관한 사양을 설명)

SX-DSV03033 : 기술 자료 (Modbus 통신 사양·블록 동작 기능편)

<주의 사항>

(1) 본서의 내용 일부 또는 전부를 무단 전재, 복제하는 것은 강력히 금합니다.

(2) 제품 개량을 위해 본서의 내용(사양·소프트웨어 버전 등)에 관해서는 예고 없이 변경하는 경우가 있습니다.

(3) MINAS-A6 시리즈에서는 2 자유도 제어 모드를 유효하게 하는 등, 이전 시리즈(MINAS-A5 시리즈 등)에서 출하 설정치를 변경하였습니다.

이전 시리즈에서 MINAS-A6 시리즈로 변경하는 때에는 파라미터의 재조정이 필요하게 되는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.

1 - 1 기본 사양

항목		내용
제어 방식		I G B T PWM 방식 정현파 구동 방식
제어 모드		①위치 제어 ②속도 제어 ③토크 제어 ④위치 / 속도 제어 ⑤위치 / 토크 제어 ⑥속도 / 토크 제어 ⑦풀 클로즈 제어 의 7 모드를 파라미터에 의해 전환 가능 *1
엔코더 피드백		23Bit(8,388,608 분해능) 5선 시리얼 앱솔루트 엔코더
외부 스케일 피드백 *2,*3		A/B 상 · 원점 신호 차동 입력 시리얼 통신 스케일 대응 메이커 : *5 · 주식회사 미츠토요 · 하이덴하인 주식회사 · 레니쇼 주식회사 · 주식회사 마그네 스케일 · 일본전산 산쿄 주식회사 · Fagor Automation S.Coop
제어 신호	입력	범용 10 입력 범용 입력의 기능은 파라미터에 의해 선택
	출력	범용 6 출력 범용 출력의 기능은 파라미터에 의해 선택
아날로그 신호	입력	3 입력 (16bitA/D 1 입력, 12bitA/D 2 입력) *2
	출력	2 출력 (아날로그 모니터 1, 2) I/F 커넥터의 42pin, 43pin 로부터 출력됨
펄스 신호	입력	각 2 입력 포토커플러 입력에 의해 라인 드라이버 I / F · 오픈 콜렉터 I / F 의 양방에 대응 가능 라인리시버 입력에 의해 라인 드라이버 I / F 에 대응 가능
	출력	각 4 출력 엔코더 펄스 (A · B · Z 상) 또는 외부 스케일 펄스 (EXA · EXB · EXZ 상) 을 라인 드라이버로 출력. Z 상 또는 EXZ 상 펄스는 오픈 콜렉터 출력도 있음. ※블록 동작 유효, 그리고 동시에 풀 클로즈 제어 유효인 경우, 펄스 신호는 출력되지 않으므로 주의해 주십시오.
통신 기능	U S B	PC 등을 접속하여 파라미터의 설정, 상태 모니터 등이 가능.
	R S 2 3 2 (MINAS 표준 프로토콜)	상위 컨트롤러와의 1 : 1 통신이 가능 *2
	R S 4 8 5 (MINAS 표준 프로토콜)	상위 컨트롤러와의 1 : N 통신이 가능 *2
	M o d b u s — R T U	상위 컨트롤러와의 1 : N 통신이 가능 *2, *4
안전 단자		기능 안전에 대응하기 위한 단자 *2,*3
전면 패널		① K E Y 5개 ② L E D 6자리
회 생		A, B 프레임 : 회생 저항기에 내장형 없음 (외부 저항기만) C ~ F 프레임 : 내장형 회생 저항기 (외부 저항기도 장착 가능)
다이나믹 브레이크		내장

*1 [A6SE], [A6SG]에서는 위치 제어 · 속도 제어 (내부 속도만) 만 사용 가능합니다.

*2 [A6SE]에서는 사용이 불가합니다.

*3 [A6SG]에서는 사용이 불가합니다.

*4 Modbus 통신의 상세에 관해서는 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 을 참조해 주십시오.

*5 대응 품번에 관해서는 문의해 주십시오.

1 - 2 기능

항목		내용
위 치 제 어	제어 입력	편차 카운터 클리어, 지령 펄스 입력 금지, 지령 분주 체배 전환, 제진 제어 전환 등
	제어 출력	위치 결정 완료 등
	펄스 입력	최고 지령 펄스 주파수 500 k[pulse/s] (포토커플러 입력 사용 시) 8 M[pulse/s] (라인 리시버 입력 A상 / B상 사용 시)
		입력 펄스열 형태 자동 입력. 파라미터에 의해 선택 가능 (①정방향 / 부방향 ②A상 / B상 ③지령 / 방향)
		지령 펄스 분주 체배 (전자 기어비 설정) 1/1000 ~ 8000 배 엔코더 분해능 (분자) 과 모터 1회전당 지령 펄스 수 (분모) 의 비를 분자 = $1 \sim 2^{30}$, 분모 = $1 \sim 2^{30}$ 의 범위에서 임의로 설정 가능하지만, 상기의 범위안에서 사용해 주십시오.
		스무딩 필터 지령 입력에 대해 1차 지연 필터, 또는 F I R 형 필터를 선택 가능.
	아날로그 입력 *1	토크 리미트 지령 입력 각 방향의 토크 제한이 개별적으로 가능.
	제진	사용 가능 (4 개의 주파수 설정 중 최대 3개까지 동시에 사용 가능)
	모델형 제진 필터	사용 가능 (2 개의 주파수 설정의 전부가 동시에 사용 가능) 【조건】2 자유도 제어가 유효
	피드 포워드 기능	사용 가능 (속도 / 토크)
	부하 변동 억제 제어	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	제3 게인 전환 기능	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	마찰 토크 보상	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	하이브리드 진동 억제 기능	사용 불가
	상한 돌기 억제 기능	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	2 자유도 제어	사용 가능 (표준 타입 / 동기 타입) 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	토크 리미트 전환 기능	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	모터 가동 범위 설정 기능	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	토크 포화 보호 기능	사용 가능
	무한 회전 오프스톱 기능	사용 가능 【조건】모터 정상 회전에 지장이 없는 상태 23bit 애플루트 엔코더가 접속된 상태
	위치 컴페어 출력 기능	사용 가능 【조건】블록 동작 유효 설정 인크리 모드의 경우는 원점 복귀 완료 상태 (블록 동작 원점 복귀 무효화 설정이 무효 설정의 경우)
	외부 스케일 위치 정보 모니터 기능	사용 가능 *1
	블록 동작	사용 가능 *2

*1 [A6SE],[A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

*2 블록 동작 기능의 상세에 관해서는 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 을 참조해 주십시오.

항목		내용	
제어 입력		내부 지령 속도 선택 1, 내부 지령 속도 선택 2, 내부 지령 속도 선택 3, 속도 제로 클램프 등	
제어 출력		속도 도달 등	
아날로그 입력 *1	속도 지령 입력	아날로그 전압에 의한 속도 지령 입력이 가능. 스케일 설정 또는 지령 극성은 파라미터에 따른다.	
	토크 리미트 지령 입력	각 방향의 토크 제한이 개별적으로 가능.	
내부 속도 지령		제어 입력에 의해 내부 속도 8 속을 전환 가능	
소프트 스타트/다운 기능		0~10 s/(1000 r/min) 가속·감속 개별적으로 설정 가능. S자 가감속도 가능.	
속도 제로 클램프		속도 제로 클램프 입력에 의해 내부 속도 지령을 0으로 클램프 가능	
속도 지령 필터		사용 가능	
제진 제어		사용 불가	
모델형 제진 필터		사용 불가	
피드 포워드기능		사용 가능 (토크)	
속도 제어	부하 변동 억제 제어		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	제3 게인 전환 기능		사용 불가
	마찰 토크 보상		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	하이브리드 진동 억제 기능		사용 불가
	상한 돌기 억제 기능		사용 불가
	2자유도 제어		사용 가능 (표준 타입) 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	토크 리미트 전환 기능		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	모터 가동 범위 설정 기능		사용 불가
	토크 포화 보호 기능		사용 가능
	무한 회전 오프스톱 기능		사용 가능 【조건】모터 정상 회전에 지장이 없는 상태 23bit 애플루트 엔코더가 접속된 상태
	위치 컴페어 출력 기능		사용 불가
	외부 스케일 위치 정보 모니터 기능		사용 가능 *1
	블록 동작		사용 불가

*1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

항목		내용
토 크 제 어 *1	제어 입력	속도 제로 클램프, 토크 지령 부호 입력 등
	제어 출력	속도 도달 등
	아날로그 입력	토크 지령 입력
		아날로그 전압에 의해 토크 지령 입력이 가능. 스케일 설정 또는 지령 극성은 파라미터에 따른다.
	속도 제한 기능	파라미터에 의해 속도 제한치를 설정 가능.
	제진 제어	사용 불가
	모델형 제진 필터	사용 불가
	피드 포워드 기능	사용 불가
	부하 변동 억제 제어	사용 불가
	제3 게인 전환 기능	사용 불가
	마찰 토크 보상	사용 불가
	하이브리드 진동 억제 기능	사용 불가
	상한 돌기 억제 기능	사용 불가
	2 자유도 제어	사용 불가
	토크 리미트 전환 기능	사용 불가
	모터 가동 범위 설정 기능	사용 불가
	토크 포화 보호 기능	사용 불가
	무한 회전 앱소 기능	사용 가능 【조건】모터 정상 회전에 지장이 없는 상태 23bit 앱솔루트 엔코더가 접속된 상태
	위치 컴페어 출력 기능	사용 불가
	외부 스케일 위치 정보 모니터 기능	사용 가능
	블록 동작	사용 불가

*1 [A6SE], [A6SG] 에서는 사용할 수 없습니다.

풀클로즈 관련 *1

항목		내용
제어 입력		편차 카운터 클리어, 지령 펄스 입력 금지, 지령 분주 체배 전환, 제진 전환 등
제어 출력		위치 결정 완료 등
펄스 입력	최고 지령 펄스 주파수	500 k[pulse/s] (포토퍼플러 입력 사용 시) 8 M[pulse/s] (라인 리시버 입력 A상 / B 상 사용 시)
	입력 펄스열 형태	차동 입력. 파라미터에 의해 선택 가능. (①정방향 / 부방향 ②A상 / B 상 ③지령 / 방향)
	지령 펄스 분주 체배 (전자 기어비 설정)	1/1000 ~ 8000 배 엔코더 분해능 (분자) 와 모터 1 회전당 지령 펄스 수 (분모) 의 비를 분자 = 1 ~ 2 ³⁰ , 분모 = 1 ~ 2 ³⁰ 의 범위에서 임의로 설정 가능하지만, 상기의 범위 내에서 사용해 주십시오.
	스무딩 필터	지령 입력에 대해 1 차 지연 필터, 또는 F I R 형 필터를 선택 가능.
아날로그 입력	토크 리미트 지령 입력	각 방향의 토크 제한이 개별적으로 가능.
외부 스케일 분주 체배 설정 범위		1/40 ~ 1280 배 엔코더 펄스 (분자) 와 외부 스케일 펄스 (분모) 의 비를 분자 = 1 ~ 2 ²³ , 분모 = 1 ~ 2 ²³ 의 범위에서 임의로 설정 가능하지만, 상기의 범위 내에서 사용해 주십시오.
제진 제어		사용 가능 (4 개의 주파수 설정 중 최대 2 개까지 동시에 사용 가능)
모델형 제진 필터		사용 불가
피드 포워드 기능		사용 가능 (속도 / 토크)
부하 변동 억제 제어		사용 가능
제3 게인 전환 기능		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
마찰 토크 보상		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
하이브리드 진동 억제 기능		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
상한 돌기 억제 기능		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
2 자유도 제어		사용 가능 (표준 타입) 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
토크 리미트 전환 기능		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
모터 가동 범위 설정 기능		사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
토크 포화 보호 기능		사용 가능
무한 회전 앱소 기능		사용 불가
위치 컴페어 출력 기능		사용 가능 【조건】블록 동작 유효 설정 인크리 모드의 경우는 원점 복귀 완료 상태 (블록 동작 원점 복귀 무효화 설정이 무효 설정의 경우)
외부 스케일 위치 정보 모니터 기능		사용 가능
블록 동작		사용 가능 *2

*1 [A6SE], [A6SG] 에서는 사용할 수 없습니다.

*2 블록 동작 기능의 상세에 관해서는 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 를 참조해 주십시오.

항목		내용
공 통	오토 튜닝	상위로부터의 동작 지령, 또는 앰프 내부의 동작 지령에서의 모터 구동 상태로서, 부하 관성비를 실시간으로 측정해서 강성 설정에 따라 게인을 자동 설정.
	펄스 신호 출력의 분주 기능	펄스 수는 임의로 설정 가능. (단, 엔코더 펄스 수가 최대)
	노치 필터	사용 가능 (5 개 사용 가능)
	게인 전환 기능	사용 가능
	2 단 토크 필터	사용 가능 【조건】Servo-ON 상태, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태
	보호 기능	과전압, 저전압, 과속, 과부하, 과열, 과전류, 엔코더 이상, 위치 편 차과대, 지령 펄스 분주, EEPROM 이상 등
	알람 데이터의 추적 가능성	알람 데이터의 이력을 참조 가능
	열화 진단 기능	사용 가능

2 . 인터페이스 사양

2 - 1 I / F 커넥터 입력 신호 사양

입력 신호와 그 기능

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀No	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
공 통	제어용 신호 전원	COM+	7	• 외부 직류 전원 (12 ~ 24 V) 의 + 극을 접속함.				
		COM-	41	• 외부 직류 전원 (12 ~ 24 V) 의 - 극을 접속함.				
펄 스 입 력	지령 펄스 입력 1	PULSH1	44	• 라인 드라이버 출력 전원의 위치 지령 펄스의 입력 단자입니다. • 출하 상태에서는 본 입력은 무효가 됩니다. 사용할 경우에는 Pr0.05「지령 펄스 입력 선택」을 1로 설정해주시시오. • 상세한 내용은 4 - 2 - 1 항을 참조해 주십시오.	○	— *1	—	○
		PULSH2	45					
	지령 부호 입력 1	SIGNH1	46					
		SIGNH2	47					
	지령 펄스 입력 2	OPC1	1	• 라인 드라이버 / 오픈 콜렉터 양쪽에 대응하는 위치 지령 펄스의 입력 단자입니다. • 출하 상태에서는 본 입력은 유효로 되어 있습니다. • 상세는 4 - 2 - 1 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
		PULS1	3					
		PULS2	4					
	지령 부호 입력 2	OPC2	2					
		SIGN1	5					
		SIGN2	6					
제 어 입 력	Servo-ON 입력	SRV-ON	29 (SI6) *	• Servo-ON (모터 통전/비통전) 제어하는 신호임.	○	○	○	○
	정방향 구동 금지 입력	POT	9 (SI2) *	• 정방향으로의 구동 금지 입력이 됩니다. • 본 입력이 ON이 되었을 때의 동작은 Pr5.04「구동 금지 입력 설정」로 설정합니다. • 사용할 경우에는 Pr5.04「구동 금지 입력 설정」을 1 이외로 설정하여 본 입력 신호를 기계의 가동부가 정방향으로 이동 가능한 범위를 넘은 때에 입력이 ON이 되도록 접속해 주십시오.	○	○	○	○
	부방향 구동 금지 입력	NOT	8 (SI1) *	• 부방향으로의 구동 금지 입력이 됩니다. • 본 입력이 ON이 되었을 때의 동작은 Pr5.04「구동 금지 입력 설정」로 설정합니다. • 사용할 경우에는 Pr5.04「구동 금지 입력 설정」을 1 이외로 설정하여 본 입력 신호를 기계의 가동부가 부방향으로 이동 가능한 범위를 넘은 때에 입력이 ON이 되도록 접속해 주십시오.	○	○	○	○
	편차 카운터 클리어 입력	CL	30 (SI7) *	• 위치 편차 카운터를 클리어합니다. • 출하 상태에서는 오프로 클리어하는 설정이 됩니다. 변경하고자 하는 경우에는 Pr5.17「카운터 클리어 입력 모드」로 설정해 주십시오. • 상세한 내용은 4 - 2 - 5 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
	알람 클리어	A-CLR	31 (SI8) *	• 알람 상태를 해제합니다. • 본 입력으로 해제되지 않는 알람이 있습니다.	○	○	○	○
	지령 펄스 금지 입력	INH	33 (SI10) *	• 위치 지령 펄스를 무시합니다.*2 • 사용할 경우에는 Pr5.18「지령 펄스 금지 입력 무효」를 0으로 설정해 주십시오. • 상세한 내용은 4 - 2 - 7 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
	제어 모드 전환 입력	C-MODE	32 (SI9) *	• 제어 모드를 전환합니다. • 제어 모드 전환의 전후 10 ms 간은 지령을 입력하지 말아주십시오..	○	○	○	—

*1 표 안의「-」는 입력 신호를 ON/OFF 해도 동작에 영향을 주지 않는다는 것을 의미합니다.

*2 위치 지령 펄스를 무시함과 동시에, 위치 지령 필터 기능의 축적된 펄스와 지령 분주 체배 기능의 남은 펄스를 클리어합니다.
INH 입력을 ON으로 한 경우, 상위 장치에서 관리하는 위치 지령 정보와 서보 앰프의 내부 지령 위치 정보의 관계는 어긋남이
발생하여 INH 입력 전의 원점 위치 정보는 잃어버리게 됩니다. 위치 관리가 필요한 동작을 재개하는 경우에는 반드시 원점
복귀를 행하여 주십시오.

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀Nº	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
제 어 입 력	지령 분주 체배 전환 입력 1	DIV1	28 (SI5) *	• 지령 분주 체배 분자를 전환합니다.*1 • 상세한 내용은 6 - 4 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
	제진 제어 전환 입력 1	VS-SEL1	26 (SI3) *	• 제진 제어의 적용 주파수를 전환합니다. 제진 제어 전환 입력 2 (VS-SEL2) 와 합쳐서 최대 4 개의 전환이 가능합니다. • 상세한 내용은 5 - 2 - 7 - 1 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
	게인 전환 입력	GAIN	27 (SI4) *	• 제 1 / 제 2 게인을 전환합니다. • 상세한 내용은 5 - 2 - 5 항을 참조해 주십시오.	○	○	○	○
	토크 리미트 전환 입력	TL-SEL	-	• 제 1 / 제 2 토크 리미트를 전환합니다. • 상세한 내용은 6 - 1 항을 참조해 주십시오.	○	○	—	○
	내부 지령 속도 선택 1 입력	INTSPD1	33 (SI10) *	• 내부 지령 속도 1~8 속을 선택합니다. • 상세한 내용은 4 - 3 - 2 항을 참조해 주십시오.	—	○	—	—
	내부 지령 속도 선택 2 입력	INTSPD2	30 (SI7) *		—	○	—	—
	내부 지령 속도 선택 3 입력	INTSPD3	28 (SI5) *		—	○	—	—
	속도 제로 클램프 입력	ZEROSPD	26 (SI3) *	• 속도 지령을 제로로 합니다. • 사용할 경우에는 Pr3.15「속도 제로 클램프 기능 선택」≠ 0 으로 설정해 주십시오. • 상세한 내용은 4 - 3 - 3 항을 참조해 주십시오.	—	○	○	—
	제진 제어 전환 입력 2	VS-SEL2	-	• 제진 제어의 적용 주파수를 전환합니다. 제진 제어 전환 입력 1 (VS-SEL1) 과 합쳐서 최대 4 개의 전환이 가능합니다. • 상세한 내용은 5 - 2 - 7 - 1 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
	속도 지령 부호 입력	VC-SIGN	-	• 속도 제어 시의 속도 지령 입력의 부호를 지정합니다. • 상세한 내용은 4 - 3 - 1, 4 - 3 - 2 항을 참조해 주십시오.	—	○	—	—
	토크 지령 부호 입력	TC-SIGN	-	• 토크 제어 시의 토크 지령 입력의 부호를 지정합니다. • 상세한 내용은 4 - 4 - 1, 4 - 4 - 2 항을 참조해 주십시오.	—	—	○	—
	지령 분주 체배 전환 입력 2	DIV2	-	• 지령 분주 체배를 전환합니다.*1 • 상세한 내용은 6 - 4 항을 참조해 주십시오.	○	—	—	○
	강제 알람 입력	E-STOP	-	• Err87.0「강제 알람 입력 이상」을 발생시킵니다.	○	○	○	○
	관성비 전환 입력	J-SEL	-	• 관성비를 전환합니다. • 상세한 내용은 5 - 2 - 1 2 항을 참조해 주십시오.	○	○	○	○
	다이나믹 브레이크(DB) 전환 입력	DB-SEL	-	• 다이나믹 브레이크(DB)의 ON/OFF 를 전환합니다. • 주전원 OFF 검출 시의 모터 정지 후에만 전환이 가능합니다. • 상세한 내용은 6 - 5 - 3 항을 참조해 주십시오.	○	○	○	○

*1 DIV1/DIV2 입력을 전환해서 분주 분자를 변경한 경우, 상위 장치에서 관리하는 위치 지령 정보와 서보 앰프의 위치 지령 필터 후의 내부 위치 지령의 관계는 변합니다. 위치 관리가 필요한 동작을 행하는 경우에는 원점 복귀를 행하여 주십시오.

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀No	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
아날로그 입력 *1	정방향 토크 리미트 입력	P-ATL	16	<ul style="list-style-type: none"> 정방향의 토크 리미트치를 아날로그 전압으로 지정합니다. 상세한 내용은 6 - 2 항을 참조해 주십시오. 	○	○	—	○
	부방향 토크 리미트 입력	N-ATL	18	<ul style="list-style-type: none"> 부방향의 토크 리미트치를 아날로그 전압으로 지정합니다. 상세한 내용은 6 - 2 항을 참조해 주십시오. 	○	○	—	○
	속도 지령 입력	SPR	14	<ul style="list-style-type: none"> 속도 지령을 아날로그 전압으로 입력합니다. 상세한 내용은 4 - 3 - 1 항을 참조해 주십시오. 	—	○	—	—
	토크 지령 입력	TRQR	14	<ul style="list-style-type: none"> Pr3.17「토크 지령 선택」=0 설정 시의 토크 지령을 아날로그 전압으로 입력합니다. 상세한 내용은 4 - 4 - 1 항을 참조해 주십시오. 	—	—	○	—
			16	<ul style="list-style-type: none"> Pr3.17「토크 지령 선택」=1 설정 시의 토크 지령을 아날로그 전압으로 입력합니다. 상세한 내용은 4 - 4 - 2 항을 참조해 주십시오. 	—	—	○	—
	속도 제한 입력	SPL	14	<ul style="list-style-type: none"> Pr3.17「토크 지령 선택」=1 설정 시 속도 제한치를 아날로그 전압으로 입력합니다. 상세한 내용은 4 - 4 - 2 항을 참조해 주십시오. 	—	—	○	—

*1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

- 커넥터 핀 No.에「*」표시가 있는 핀은 Pr4.00 ~ Pr4.09 (SI*입력 선택) 에서 신호 기능과 논리 변경이 가능합니다. 단, 하기 기능은 할당 가능한 핀 No.가 정해져 있으므로 주의해 주십시오.
 편차 카운터 클리어 입력 (CL) : SI7
 지령 펄스 입력 금지 입력 (INH) : SI10
- 커넥터 핀 No.가 「-」의 기능은 출하 설정 시에는 할당되어 있지 않음을 의미합니다.

2 - 2 I / F 커넥터 출력 신호 사양

출력 신호와 그 기능

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀No	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
공통	프레임 그라운드	FG	셀, 50	· 서보 앰프 내부에서 접지용 스크루와 접속되어 있습니다.				
	시그널 그라운드	GND	13,15 17,25	· 시그널 그라운드. · 제어신호용 전원(COM-)과는 서보 앰프 내부에서는 절연되어 있습니다.				
펄스 출력 / 위치 컴페어 출력	A 상 출력 / 위치 컴페어 출력 1	OA+/ OCMP1+	21	· 분주 처리된 엔코더 신호 또는 외부 스케일 신호 (A·B·Z 상) 를 차동으로 출력합니다. (RS422 상당) · 출력 회로의 라인 드라이버의 그랜드는 시그널 그라운드(GND)에 접속되어 있어 비절연입니다. · 출력 최대 주파수는 4M[pulse/s](4 체배 후)입니다. · Pr4.47「펄스 출력 선택」의 bit0 ~ bit2를 1로 설정함으로써 위치 컴페어 출력으로 사용 가능합니다.	○	○	○	○
		OA-/ OCMP1-	22					
	B 상 출력 / 위치 컴페어 출력 2	OB+/ OCMP2+	48					
		OB-/ OCMP2-	49					
	Z 상 출력 / 위치 컴페어 출력 3	OZ+/ OCMP3+	23					
		OZ-/ OCMP3-	24					
	Z 상 출력 / 위치 컴페어 출력 4	CZ/ OCMP4	19	· Z 상 신호의 오픈 콜렉터 출력입니다. · 출력 회로 트랜지스터의 이미터 측은 시그널 그라운드(GND)에 접속되어 있어 비절연입니다.				
제 어 출 력	서보 알람 출력	ALM	36 37 (SO3) *	· 알람 발생 상태를 나타내는 출력 신호입니다. · 정상 시에는 출력 트랜지스터가 ON, 알람 발생 시에는 출력 트랜지스터가 OFF 합니다.	○	○	○	○
	서보 레디 출력	S-RDY	34 35 (SO2) *	· 앰프가 통전 가능 상태인 것을 나타내는 출력 신호입니다. · 제어 / 주전원이 확립되어 알람 상태가 아닌 경우에 출력 트랜지스터가 ON 합니다.	○	○	○	○
	외부 브레이크 해제 신호	BRK-OFF	10 11 (SO1) *	· 모터의 전자 브레이크를 동작시키는 타이밍 신호를 출력합니다. · 전자 브레이크 해제의 타이밍에 출력 트랜지스터를 ON 합니다.	○	○	○	○
	위치 결정 완료	INP	38 39 (SO4) *	· 위치 결정 완료 신호를 출력합니다. · 위치 결정 완료 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다. · 상세한 내용은 4 - 2 - 6 항을 참조해 주십시오.	○	- *1	-	○
	속도 도달 출력	AT-SPEED	38 39 (SO4) *	· 속도 도달 신호를 출력합니다. · 속도 도달 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다. · 상세한 내용은 4 - 3 - 4 항을 참조해 주십시오.	-	○	○	-
	토크 제한 중 신호 출력	TLC	40 (SO6) *	· 토크 제한 중 신호를 출력합니다. · 토크 제한 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다.	○	○	○	○
	제로 속도 검출 신호	ZSP	12 (SO5) *	· 제로 속도 검출 신호를 출력합니다. · 제로 속도 검출 상태에서 출력 트랜지스터를 ON합니다.	○	○	○	○

*1 표 중의「-」의 경우, 출력 트랜지스터는 항상 OFF 가 됩니다.

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀No.	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
제 어 출 력	속도 일치 출력	V-COIN	—	<ul style="list-style-type: none"> • 속도 일치 신호를 출력합니다. • 속도 일치 검출 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다. • 상세한 내용은 4-3-5 항을 참조해 주십시오. 	—	○	○	—
	위치 결정 완료 2	INP2	—	<ul style="list-style-type: none"> • 위치 결정 완료 2 신호를 출력합니다. • 위치 결정 완료 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다. • 상세한 내용은 4-2-6 항을 참조해 주십시오. 	○	—	—	○
	경고 출력 1	WARN1	—	<ul style="list-style-type: none"> • Pr4. 40 「경고 출력 선택 1」에서 설정한 경고 출력 신호를 출력합니다. • 경고 발생 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다. 	○	○	○	○
	경고 출력 2	WARN2	—	<ul style="list-style-type: none"> • Pr4. 41 「경고 출력 선택 2」에서 설정한 경고 출력 신호를 출력합니다. • 경고 발생 상태에서 출력 트랜지스터를 ON 합니다. 	○	○	○	○
	위치 지령 유무 출력	P-CMD	—	<ul style="list-style-type: none"> • 위치 지령이 있으면 출력 트랜지스터를 ON 합니다. 	○	—	—	○
	속도 제한 중 출력	V-LIMIT	—	<ul style="list-style-type: none"> • 토크 제어 시의 속도 제한 상태 시에 출력 트랜지스터를 ON 합니다. 	—	—	○	—
	알람 클리어 속성 출력	ALM-ATB	—	<ul style="list-style-type: none"> • 클리어 가능한 알람 발생 시에 출력 트랜지스터가 ON 합니다. 	○	○	○	○
	속도 지령 유무 출력	V-CMD	—	<ul style="list-style-type: none"> • 속도 제어 시에 속도 지령이 있으면 출력 트랜지스터를 ON 합니다. 	—	○	—	—
	Servo-ON 상태 출력	SRV-ST	—	<ul style="list-style-type: none"> • Servo-ON 시에 출력 트랜지스터가 ON 합니다. 	○	○	○	○
	열화 진단 속도 출력	V-DIAG	—	<ul style="list-style-type: none"> • 모터 속도가 Pr5. 75 (열화 진단 속도 설정) 의 Pr4. 35 (속도 일치 폭) 범위 내에 있을 시, 출력 트랜지스터가 ON 합니다. • 열화 진단 속도의 일치 판정에는 10 r/min 의 히스테리시스가 있습니다. 	○	○	○	○
	위치 컴페어 출력	CMP-OUT	—	<ul style="list-style-type: none"> • 실 위치가 파라미터에서 설정된 위치를 통과한 시에 출력 트랜지스터를 ON 합니다. 	○	—	—	○
아 날 로 그 출 력	아날로그 모니터 2 출력	IM	42	<ul style="list-style-type: none"> • 아날로그 모니터 2 를 출력합니다. • 상세한 내용은 2-3-3 항을 참조해 주십시오. 	○	○	○	○
	아날로그 모니터 1 출력	SP	43	<ul style="list-style-type: none"> • 아날로그 모니터 1 를 출력합니다. • 상세한 내용은 2-3-3 항을 참조해 주십시오. 	○	○	○	○

- 커넥터 핀 No.에 「*」 표시가 붙어있는 핀은 Pr4. 10~Pr4. 15 (S0* 출력 선택) 에서 신호 기능의 변경이 가능합니다.
- 커넥터 핀 No.가 「-」의 기능은 출하 설정 시에는 할당되어 있지 않음을 의미합니다.

2-3 입출력 신호 할당 기능

입출력 신호의 할당을 출하 설정 상태에서부터 변경하는 것이 가능합니다.

2-3-1 입력 신호의 할당

입력 신호는 I/F 커넥터의 입력핀에 대해 임의의 기능을 할당하는 것이 가능합니다.

또한 논리의 변경도 가능합니다.

단, 일부 할당에 제한이 있는 신호가 있으므로 자세한 내용은 (2) 「입력 신호의 할당을 변경하여 사용하는 경우」를 참조해 주십시오.

(1) 출하 설정으로 사용하는 경우

출하 시 설정에서의 신호의 할당 상태는 이하 표와 같습니다.

입력 신호 *2	대응 파라미터	출하 설정치 () : 10 진	출하 설정 상태					
			위치 제어/ 풀 클로즈 제어		속도 제어		토크 제어	
			신호명	논리 *1	신호명	논리 *1	신호명	논리 *1
SI1 입력	Pr4. 00	00828282h (8553090)	NOT	b 접	NOT	b 접	NOT	b 접
SI2 입력	Pr4. 01	00818181h (8487297)	POT	b 접	POT	b 접	POT	b 접
SI3 입력	Pr4. 02	0091910Ah (9539850)	VS-SEL1	a 접	ZEROSPD	b 접	ZEROSPD	b 접
SI4 입력	Pr4. 03	00060606h (394758)	GAIN	a 접	GAIN	a 접	GAIN	a 접
SI5 입력	Pr4. 04	0000100Ch (4108)	DIV1	a 접	INTSPD3	a 접	— *3	—
SI6 입력	Pr4. 05	00030303h (197379)	SRV-ON	a 접	SRV-ON	a 접	SRV-ON	a 접
SI7 입력	Pr4. 06	00000f07h (3847)	CL	a 접	INTSPD2	a 접	—	—
SI8 입력	Pr4. 07	00040404h (263172)	A-CLR	a 접	A-CLR	a 접	A-CLR	a 접
SI9 입력	Pr4. 08	00050505h (328965)	C-MODE	a 접	C-MODE	a 접	C-MODE	a 접
SI10 입력	Pr4. 09	00000E88h (3720)	INH	b 접	INTSPD1	a 접	—	—

*1 a 접, b 접이란 하기의 상태를 나타냅니다.

a 접 : 신호 입력이 COM - 와 오픈 → 기능이 무효 (OFF 상태)

신호 입력이 COM - 와 접속 → 기능이 유효 (ON 상태)

b 접 : 신호 입력이 COM - 와 오픈 → 기능이 유효 (ON 상태)

신호 입력이 COM - 와 접속 → 기능이 무효 (OFF 상태)

본 사양서 상에 있어서 신호 입력의 ON/OFF 란 기능이 유효 시를 ON, 무효 시를 OFF로 하고 있습니다.

*2 입력 신호 SI1~10 입력의 할당 핀 번호는 납입 사양서를 참조해 주십시오.

*3 「-」는 기능이 할당되어 있지 않은 상태를 나타냅니다.

(2) 입력 신호의 할당을 변경하여 사용하는 경우
 입력 신호의 할당을 변경하는 경우는 하기 파라미터를 변경해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	00	SI1 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 1 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다.*1 16진수를 표시 후, 하기와 같이 각 제어 모드 별로 설정합니다.</p> <p>0 0 - - - * * h : 위치 / 풀 클로즈 제어 0 0 - - * * - h : 속도 제어 0 0 * * - - - h : 토크 제어 「 * * 」의 부분에 기능 번호를 설정해 주십시오. 기능 번호는 후술하는 표를 참조해 주십시오. 논리 설정도 기능 번호에 포함되어 있습니다.</p> <p>예) 본 편을 위치/풀 클로즈 제어에는 DIV1_a접, 속도 제어에는 INTSPD1_b접, 토크 제어 모드에는 무효로 하고 싶은 경우에 00008E0Ch 로 설정합니다. 위치 . . . 0Ch 속도 . . 8Eh 토크 . . 00h *1 전면 패널 표시는 10진 표시가 되므로 주의해 주십시오.</p>
4	01	SI2 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 2 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다.</p>
4	02	SI3 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 3 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다.</p>
4	03	SI4 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 4 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다.</p>
4	04	SI5 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 5 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다.</p>
4	05	SI6 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 6 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다.</p>
4	06	SI7 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 7 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다.</p>
4	07	SI8 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 8 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다..</p>
4	08	SI9 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 9 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다..</p>
4	09	SI10 입력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	<p>SI 10 입력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.00과 동일합니다..</p>

기능 번호표

신호명	기호	설정치	
		a 접	b 접
무효	-	00h	설정 불가
정방향 구동 금지 입력	POT	01h	81h
부방향 구동 금지 입력	NOT	02h	82h
Servo-ON 입력	SRV-ON	03h	83h
알람 클리어	A-CLR	04h	설정 불가
제어 모드 전환 입력	C-MODE	05h	85h
게인 전환 입력	GAIN	06h	86h
편차 카운터 클리어 입력	CL	07h	설정 불가
지령 펄스 입력 금지 입력	INH	08h	88h
토크 리미트 전환 입력	TL-SEL	09h	89h
제진 제어 전환 입력	VS-SEL1	0Ah	8Ah
제진 제어 전환 입력 2	VS-SEL2	0Bh	8Bh
지령 분주 체배 전환 입력	DIV1	0Ch	8Ch
지령 분주 체배 전환 입력 2	DIV2	0Dh	8Dh
내부 지령 속도 선택 1 입력	INTSPD1	0Eh	8Eh
내부 지령 속도 선택 2 입력	INTSPD2	0Fh	8Fh
내부 지령 속도 선택 3 입력	INTSPD3	10h	90h
속도 제로 클램프 입력	ZEROSPD	11h	91h
속도 지령 부호 입력	VC-SIGN	12h	92h
토크 지령 부호 입력	TC-SIGN	13h	93h
강제 알람 입력	E-STOP	14h	94h
관성비 전환 입력	J-SEL	15h	95h
다이내믹 브레이크 전환 입력	DB-SEL	16h	설정 불가

주의 사항)

- 블록 동작 관련 신호에 관해서는 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 을 참조해 주십시오.
- 표의 설정치 이외에는 설정하지 마십시오.
- 동일한 기능을 복수의 신호에 할당은 안됩니다. 설정된 경우, Err33.0「I/F 입력 중복 할당 이상 1」, Err33.1「I/F 입력 중복 할당 이상 2」이 발생합니다.
- 편차 카운터 클리어 입력 (CL) 은 SI7 입력에만 할당 가능합니다. 그 이외로 할당한 경우는 Err33.6「카운터 클리어 할당 이상」이 발생합니다.
- 지령 펄스 금지 입력 (INH) 은 SI10 입력에만 할당 가능합니다. 그 이외로 할당한 경우는 Err33.7「지령 펄스 입력 금지 입력」이 발생합니다.
- 제어 모드 전환 입력 (C-MODE) 을 사용하는 경우는 모든 제어 모드에 설정이 필요합니다. 한 개 혹은 두 개의 제어 모드에만 설정한 경우, Err33.2「I/F 입력 기능 번호 이상 1」 또는 Err33.3「I/F 입력 기능 번호 이상 2」이 발생합니다.
- 무효로 설정한 제어 입력 핀은 동작에 영향을 주지 않습니다.
- 복수의 제어 모드에서 사용하는 기능 (Servo-ON 입력, 알람 클리어 기능 등) 은 반드시 동일한 핀에 할당하고, 논리도 맞추어 주십시오. 올바른 설정이 되지 않은 경우는 Err33.0「I/F 입력 중복 할당 이상 1」, Err33.1「I/F 입력 중복 할당 이상 2」, Err33.2「I/F 입력 기능 번호 이상 1」, Err33.3「I/F 입력 기능 번호 이상 2」중 하나가 발생합니다.
- Servo-ON 입력 신호 (SRV-ON) 는 반드시 할당이 필요합니다. 할당하지 않은 경우는 Servo-ON 이 불가능합니다.
- 다이내믹 브레이크 전환 입력 (DB-SEL) 을 사용하는 경우는 Pr6.36 (다이내믹 브레이크 조작 입력) = 1 로 한 상태에서 모든 제어 모드에 설정이 필요합니다. 한 개 혹은 두 개의 제어 모드에만 설정한 경우, Err33.2「I/F 입력 기능 번호 이상 1」 또는 Err33.3「I/F 입력 기능 번호 이상 2」이 발생합니다. 상세한 내용은 6-5-3 항을 참조해 주십시오.
- 앰프의 동작 상태에 따라서는 앰프 내부에서 강제적으로 제어 모드가 바뀝니다. 이 동작은 입력 신호 처리에도 영향을 주기 때문에 기본적으로는 한 개의 단자에는 모든 모드에 같은 기능을 할당해 주십시오.
【앰프 내부에서 강제적으로 제어 모드가 바뀌는 조건】
 - SETUP 지원 소프트웨어(PANATERM)의 주파수 특성 측정 시 (강제적으로 위치·속도·토크 제어 중 어떤 것이 됩니다.)
 - SETUP 지원 소프트웨어(PANATERM)의 시운전 동작 시 (강제적으로 위치 제어가 됩니다)
 - 전면 패널의 모터 시운전 동작 시 (강제적으로 속도 제어가 됩니다)

2 - 3 - 2 출력 신호의 할당

출력 신호는 I / F 커넥터의 출력핀에 대해 임의의 기능을 할당할 수 있습니다.

출력핀은 논리 변경이 불가합니다.

(1) 출하 설정에서 사용하는 경우

출하 시 설정에서 신호의 할당 상태는 아래 표와 같습니다.

출력 신호 *1	대응 파라미터	출하 설정치 () : 10 진	출하 설정 상태		
			위치 제어 / 풀 클로즈 제어	속도 제어	토크 제어
			신호명	신호명	신호명
SO1 출력	Pr4.10	00030303h (197379)	BRK-OFF	BRK-OFF	BRK-OFF
SO2 출력	Pr4.11	00020202h (131586)	S-RDY	S-RDY	S-RDY
SO3 출력	Pr4.12	00010101h (65793)	ALM	ALM	ALM
SO4 출력	Pr4.13	00050504h (328964)	INP	AT-SPEED	AT-SPEED
SO5 출력	Pr4.14	00070707h (460551)	ZSP	ZSP	ZSP
SO6 출력	Pr4.15	00060606h (394758)	TLC	TLC	TLC

*1 출력 신호 SO1 ~ 6 출력의 할당 핀 번호는 납입 사양서를 참조해 주십시오.

(2) 출력 신호의 할당을 변경하여 사용하는 경우

출력 신호의 할당을 변경하는 경우는 하기 파라미터를 변경해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	10	SO1 출력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	SO1 출력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다.*1 16진수를 표시 후, 하기와 같이 각 제어 모드별로 설정합니다. 0 0 - - - * * h : 위치 / 풀 클로즈 제어 0 0 - - * * - - h : 속도 제어 0 0 * * - - - h : 토크 제어 「 * * 」의 부분에 기능 번호를 설정해 주십시오. 기능 번호는 후술하는 표를 참조해 주십시오. *1 전면 패널 표시는 10진 표시가 되므로 주의해 주십시오.
4	11	SO2 출력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	SO2 출력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.10과 동일합니다.
4	12	SO3 출력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	SO3 출력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.10과 동일합니다.
4	13	SO4 출력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	SO4 출력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.10과 동일합니다.
4	14	SO5 출력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	SO5 출력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.10과 동일합니다.
4	15	SO6 출력 선택	0 ~ 00FFFFFFh	-	SO6 출력의 기능 할당을 설정합니다. 본 파라미터는 16진수를 표시 기준으로 설정을 합니다. 설정 방법은 Pr4.10과 동일합니다.

기능 번호표

신호명	기호	설정치
무효	-	00h
알람 출력	ALM	01h
서보 레디 출력	S-RDY	02h
외부 브레이크 해제 신호	BRK-OFF	03h
위치 결정 완료	INP	04h
속도 도달 출력	AT-SPEED	05h
토크 제한 중 신호 출력	TLC	06h
제로 속도 검출 신호	ZSP	07h
속도 일치 출력	V-COIN	08h
경고 출력 1	WARN1	09h
경고 출력 2	WARN2	0Ah
위치 지령 유무 출력	P-CMD	0Bh
위치 결정 완료 2	INP2	0Ch
속도 제한 중 출력	V-LIMIT	0Dh
알람 속성 출력	ALM-ATB	0Eh
속도 지령 유무 출력	V-CMD	0Fh
Servo-ON 상태 출력	SRV-ST	10h
위치 컴페어 출력	CMP-OUT	14h
열화 진단 속도 출력	V-DIAG	15h

주의 사항)

- 블록 동작 관련의 신호에 관해서는 기술 자료 (Modbus 통신 사양・블록 동작 기능편) 를 참조해 주십시오.
- 출력 신호는 동일한 기능을 복수의 신호에 할당하는 것이 가능합니다.
- 무효로 설정한 제어 출력핀은 상시 출력 트랜지스터 OFF 상태가 됩니다.
- 표의 설정치 이외에는 설정하지 마십시오.
- 위치 컴페어 출력(CMP-OUT)을 사용하는 경우는 모든 제어 모드에 대하여 설정이 필요합니다. 한 개 혹은 두 개의 제어 모드에만 설정한 경우, Err33.4「출력 기능 번호 이상 1 보호」 또는 Err33.5「출력 기능 번호 이상 2 보호」가 발생합니다.
- 앰프의 동작 상태에 따라서는 앰프 내부에서 강제적으로 제어 모드가 전환합니다. 이 동작은 출력 신호 처리에도 영향이 있기 때문에 기본적으로는 한 개의 단자에는 모든 모드에 동일한 기능을 할당해 주십시오.
 - 【앰프 내부에서 강제적으로 제어 모드가 바뀌는 조건】
 - SETUP 지원 소프트웨어(PANATERM)의 주파수 특성 측정 시 (강제적으로 위치・속도・토크 제어 중 어떠한 것이 됩니다)
 - SETUP 지원 소프트웨어(PANATERM)의 시운전 동작 시 (강제적으로 위치 제어가 됩니다)
 - 전면 패널의 모터 시운전 동작 시 (강제적으로 속도 제어가 됩니다)

2 - 3 - 3 아날로그 신호 출력 기능

각종 모니터 정보를 I/F 커넥터(42pin, 43pin)로부터 아날로그 값으로 출력하는 것이 가능합니다. 출력하는 모니터의 종류와 아날로그 모니터의 스케일링 (출력 게인 설정) 은 각각의 파라미터에서 임의로 설정하는 것이 가능합니다.

■ 관련 파라미터

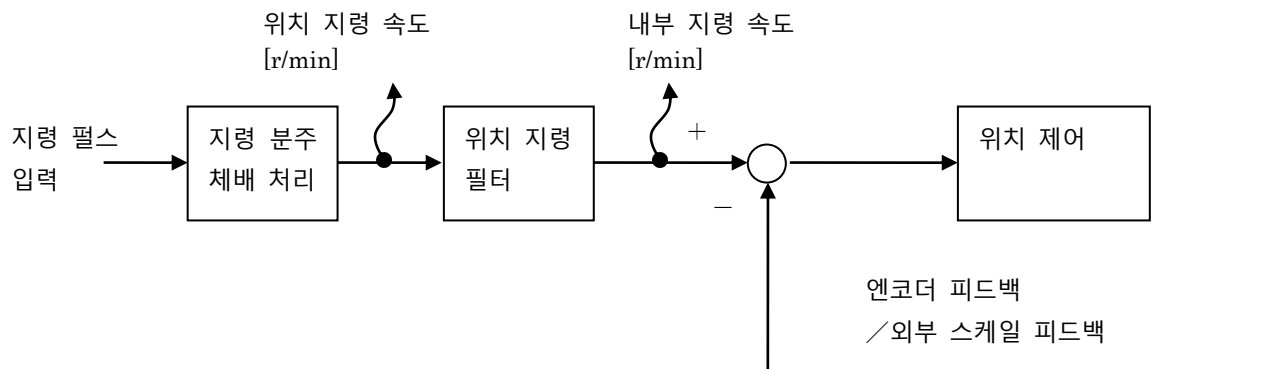
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	16	아날로그 모니터 1 종류	0~28	-	아날로그 모니터 1 의 모니터 종류를 선택합니다. * 하기 표를 참조.
4	17	아날로그 모니터 1 출력 게인	0 ~ 214748364	[Pr4.16 의 모니터 단위]/V	아날로그 모니터 1 의 출력 게인을 설정합니다. Pr4.16=0「모터 속도」의 경우, 모터 속도[r/min] = Pr4.17 설정값으로 1V 를 출력합니다.
4	18	아날로그 모니터 2 종류	0~28	-	아날로그 모니터 2 의 모니터 종류를 선택합니다. * 하기 표를 참조.
4	19	아날로그 모니터 2 출력 게인	0 ~ 214748364	[Pr4.18 의 모니터 단위]/V	아날로그 모니터 2 의 출력 게인을 설정합니다. Pr4.18=4「토크 지령」의 경우, 토크 지령[%] = Pr4.19 설정값으로 1V 를 출력합니다.
4	21	아날로그 모니터 출력 설정	0~2	-	아날로그 모니터의 출력 방식을 선택합니다. 0 : ±데이터 출력 - 1 0 V ~ 1 0 V 1 : 절대치 데이터 출력 0 V ~ 1 0 V 2 : OFFSET 된 데이터 출력 0 V ~ 1 0 V (5V 중심)

• Pr4.16「아날로그 모니터 1 종류」, Pr4.18「아날로그 모니터 2 종류」로 설정된 모니터 종류가 하기의 표에 있습니다. Pr4.17「아날로그 모니터 1 출력 게인」, Pr4.19「아날로그 모니터 2 출력 게인」에는 각각의 종류의 단위에 대응하는 변환 게인을 설정합니다. 게인 설정 = 0 의 경우에는 하기 표의 오른쪽 끝에 기재되어 있는 게인이 자동적으로 적용됩니다.

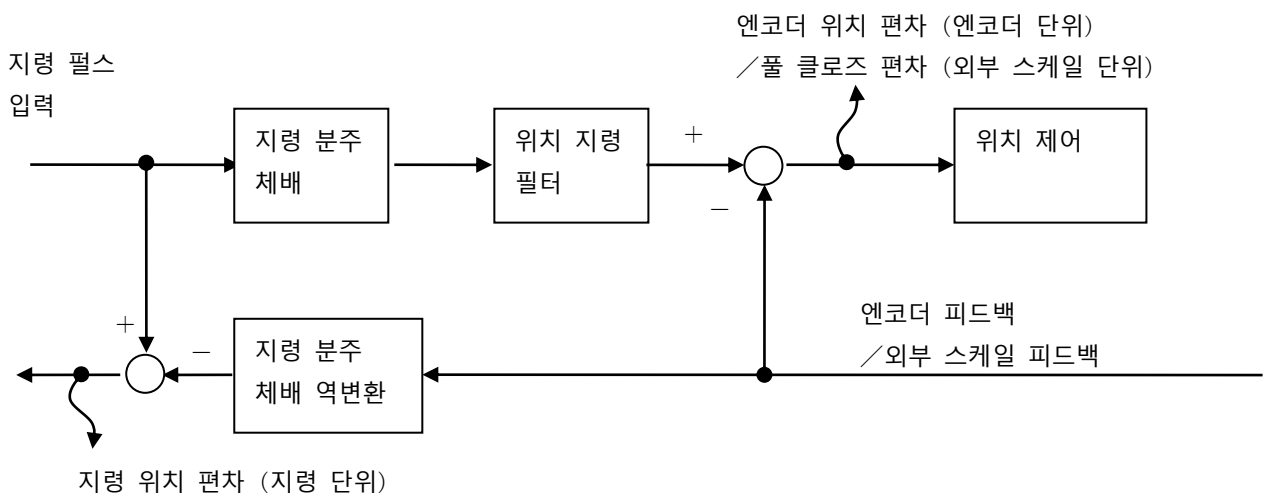
Pr4.16 / Pr4.18	모니터 종류	단위	Pr4.17 / Pr4.19=0 시의 출력 게인 / 1 V
0	모터 속도	r/min	500
1	위치 지령 속도 *4	r/min	500
2	내부 위치 지령 속도 *4	r/min	500
3	속도 제어 지령	r/min	500
4	토크 지령	%	33
5	지령 위치 편차 *5	pulse(지령 단위)	3000
6	엔코더 위치 편차 *5	pulse(엔코더 단위)	3000
7	풀 클로즈 편차 *5	pulse(외부 스케일 단위)	3000
8	하이브리드 편차	pulse(지령 단위)	3000
9	PN 간 전압	V	80
10	회생 부하율	%	33
11	과부하 부하율	%	33
12	정방향 토크 리미트	%	33
13	부방향 토크 리미트	%	33
14	속도 제한치	r/min	500
15	관성비	%	500
16	아날로그 입력 1 *2	V	1
17	아날로그 입력 2 *2	V	1
18	아날로그 입력 3 *2	V	1
19	엔코더 온도 *3	°C	10
20	앰프 온도	°C	10
21	엔코더 1 회전 데이터 *1	pulse(엔코더 단위)	110000
23	지령 입력 상태	0:지령 없음 1:지령 있음	* 6
24	게인 선택 상태	0:제 1 게인 선택 중 1:제 2, 제 3 게인 선택 중	* 6

Pr4.16 / Pr4.18	모니터 종류	단위	Pr4.17 / Pr4.19=0 시의 출력 게인 / 1 V
25	위치 결정 완료 상태	0: 위치 결정 미완료 1: 위치 결정 완료	* 6
26	알람 발생 유무	0:알람 미발생 1:알람 발생	* 6
27	모터 소비 전력	W	100
28	모터 소비 전력량	Wh	100

- *1 모니터 데이터의 정부방향은 기본적으로는 Pr0.00「회전 방향 설정」을 따릅니다.
단, 엔코더 1 회전 데이터는 항상 CCW 방향이 정이 됩니다. 또한, 인크리멘탈 엔코더 사용 시는 최초의 Z 상을 통과하고 나서부터 정상치가 출력됩니다.
- *2 아날로그 입력 1 ~ 3 는 아날로그 입력 기능의 사용 유무에 관계없이 항상 단자 전압을 출력합니다.
- *3 엔코더 온도 정보는 2 3 비트 앱솔루트 엔코더, 2 0 비트 인크리 시리얼 엔코더 사용 시만 값이 표시됩니다. 그 이외의 엔코더의 경우는 항상「0」이 출력됩니다.
- *4 지령 펄스 입력에 대한 지령 필터 (스무딩, F I R 필터) 의 앞을 위치 지령 속도, 필터 후를 내부 지령 속도라고 합니다.



- *5 지령 위치 편차의 경우는 지령 펄스 입력에 대한 편차가 되고, 엔코더 위치 편차 / 풀 클로즈 편차는 위치 제어 입력부의 편차가 됩니다. 상세한 내용은 하기 도안에 있습니다.

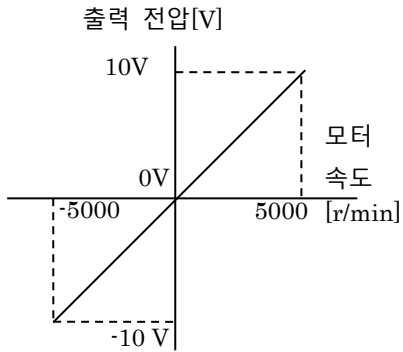


- *6 Pr4.17, Pr4.19의 설정에 관계없이 단위 0에서 0V, 단위 1에서 5V의 출력 게인이 됩니다.

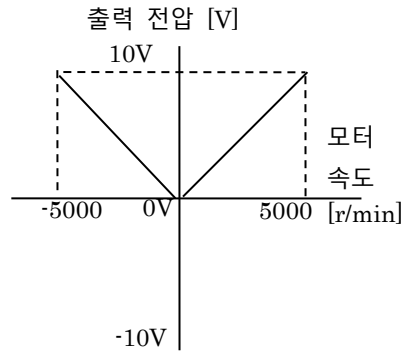
- Pr4.21 「아날로그 모니터 출력 설정」에 관하여
Pr4.21=0, 1, 2 시의 출력 사양을 하기 도안에 각각 표시하였습니다.

Pr4.21=0 ±데이터 출력

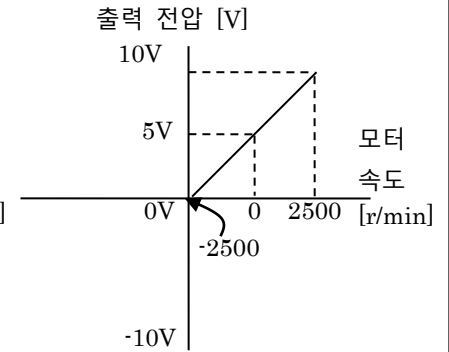
(출력 범위 -10 ~ 10 V)

Pr4.21=1 절대치 데이터 출력

(출력 범위 0 ~ 10 V)

Pr4.21=2 OFFSET 이된 데이터 출력

(출력 범위 0 ~ 10 V)

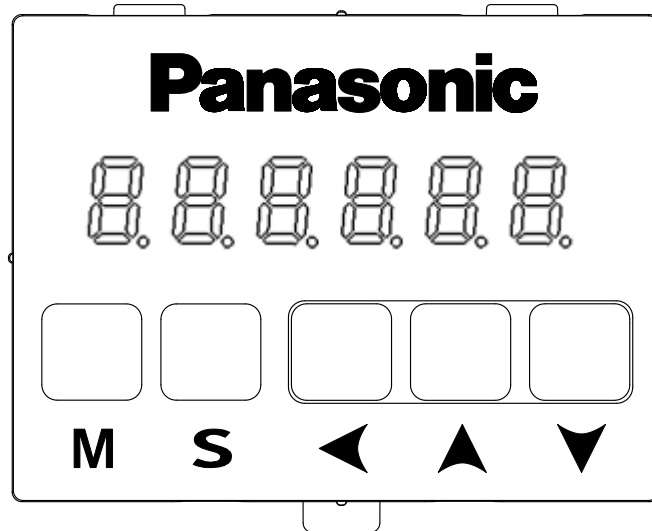


* 모니터 종류가 모터 속도, 변환 계인이 500 (1V=500 r/min) 의 경우





3. 전면 패널 사양

3-1 전면 패널 조작 방법

3-1-1 조작·표시부의 구성



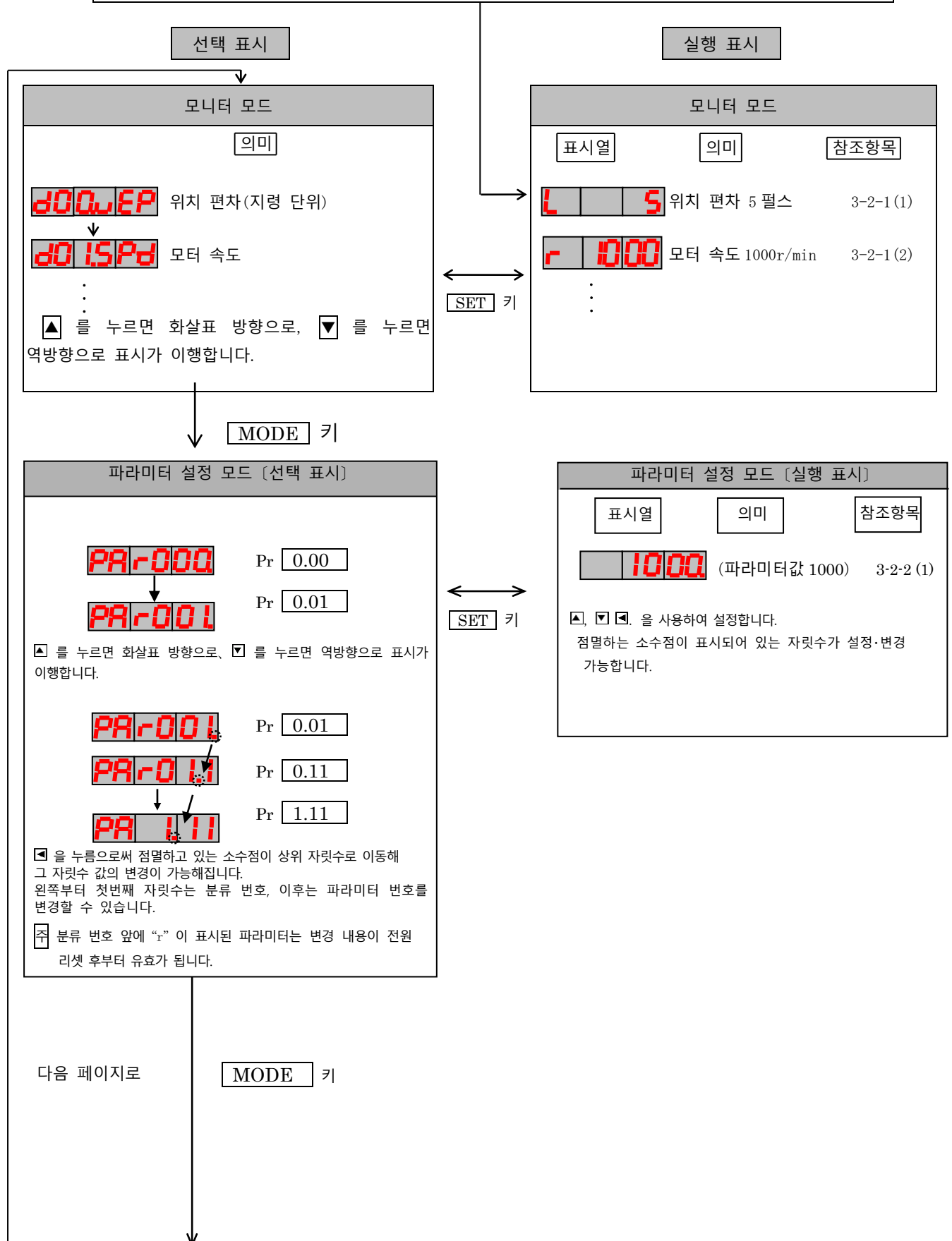
3 - 1 - 2 키 스위치의 기능

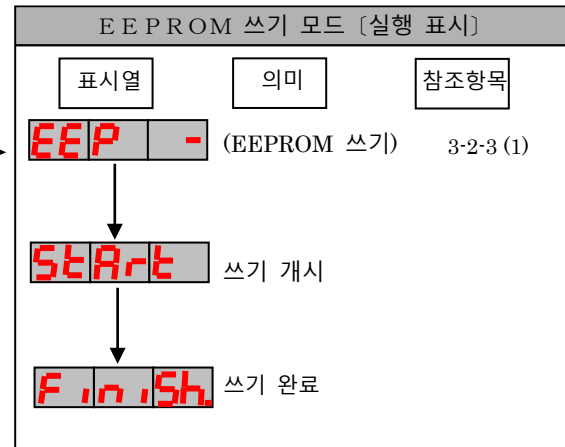
스위치	유효 조건	기 능
 MODE 키	선택 표시에서 유효	① 모니터 모드 ② 파라미터 설정 모드 ③ EEPROM 쓰기 모드 ④ 보조 기능 모드 의 4 개 모드의 전환
 SET 키	항상 유효	주) 선택 표시와 실행 표시의 전환
	점멸하는 소수점이 표시되어있는	각 모드에 있어서 표시 변경, 데이터의 변경, 파라미터 등의 선택, 동작의 실행
	자릿수에 대하여 유효	데이터 변경 자릿수의 상위 자릿수로 이동

주) 상기 4개의 모드에는 각각 "선택 표시"와 "실행 표시"가 있습니다.
이들의 상세한 내용에 관해서는 3 - 1 - 3항을 참조해 주십시오.

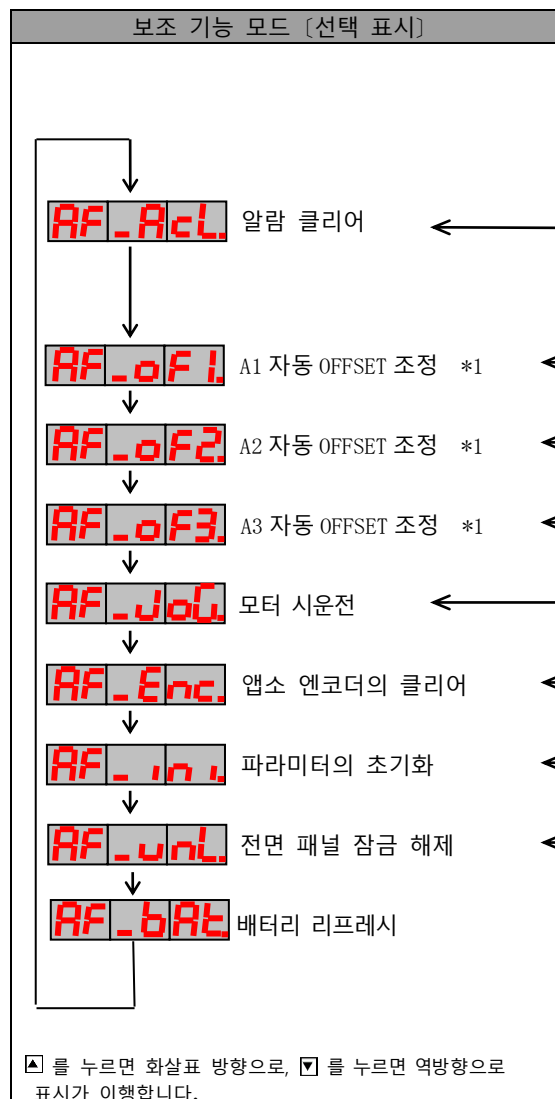
3-1-3 조작 방법

전원 투입 후에는 Pr5.28 「LED 초기 상태」의 설정에 따라 모니터 모드의 실행 표시 중 하나가 됩니다. 초기 표시로 하고 싶은 모니터 데이터의 데이터 번호 (d**의 **부분의 번호)를 파라미터로 설정해 주십시오. 예를 들어 Pr5.28=1의 경우, 「d01.SPd」가 초기 표시가 됩니다. 모니터 데이터의 데이터 번호에 관해서는 3-2-1을 참조해 주십시오.





↓ [MODE] 키



↓ [MODE] 키

- 경고 발생 중에는 표시부가 천천히 점멸합니다.
 - 에러 발생 시는 표시부가 점멸함과 동시에 에러 요인 표시 화면으로 전환합니다.
 - S T O 지령이 입력된 경우는 안전 상태 모니터로 전환하여「S t」표시가 됩니다.
- *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

3 - 1 - 4 전면 패널 잠금

예기치 못한 파라미터의 변경 등의 오조작을 방지하기 위하여 전면 패널을 잠금 상태로 하는 것이 가능합니다.

전면 패널 잠금 상태에서의 제한 항목은 하기의 표와 같습니다.

모드	전면 패널 잠금 상태
모니터 모드	제한없이 모든 모니터 데이터를 확인 가능합니다.
파라미터 설정 모드	파라미터 변경이 불가능합니다. 단, 파라미터 설정치의 확인은 가능합니다.
EEPROM 쓰기 모드	실행 불가능합니다. (표시되지 않습니다.)
보조 기능 모드	「전면 패널 잠금 해제」이외의 보조 기능은 전부 실행 불가능합니다. (표시되지 않습니다.)

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	35	전면 패널 잠금	0~1	-	전면 패널에 의해 조작을 잠금합니다. 0 : 전면 패널 조작 비제한 1 : 전면 패널 조작 잠금

• 전면 패널을 잠금하는 순서

[SETUP 지원 소프트웨어 (PANATERM) / 전면 패널 조작 공통]

- ① Pr5.35「전면 패널 잠금」=1 로 설정하여, EEPROM 에 쓴다.
- ② 앰프의 전원을 재기동한다.
- ③ 전면 패널은 잠금 상태가 됩니다.

• 전면 패널의 잠금 상태를 해제하는 순서

[SETUP 지원 소프트웨어 (PANATERM) 에서 행하는 경우]

- ① Pr5.35「전면 패널 잠금」=0 로 설정하여, EEPROM 에 쓴다.
- ② 앰프의 전원을 재기동한다.
- ③ 전면 패널의 잠금 상태가 해제됩니다.

[전면 패널 조작에서 행하는 경우]

- ① 보조 기능 모드의 전면 패널 잠금 해제 기능을 실행한다. (3-2-4 (8)을 참조해 주십시오)
- ② 앰프의 전원을 재기동한다.
- ③ 전면 패널의 잠금 상태가 해제됩니다.

3 - 1 - 5 통신에 의해 조작과의 배타 기능

통신 (USB/RS232/RS485/Modbus) 에 의한 조작과 전면 패널에 의한 조작이 경합하는 것을 막기 위해 각각의 상태에 의해서 하기의 배타 기능이 작동합니다.

상태	배타 기능 내용
전면 패널이, 모니터 모드 이외의「실행 표시」	통신에 의한 파라미터 쓰기, EEPROM 쓰기는 커맨드 에러가 되어 실행이 불가능합니다. 또한 SETUP 지원 소프트웨어 PANATERM (USB 통신) 의 접속이 불가능합니다.
RS232/RS485/Modbus 통신이 실행 권한을 획득 SETUP 지원 소프트웨어 PANATERM (USB 통신) 을 접속 중	전면 패널에서는 모니터 모드 이외의 조작이 불가능해집니다.

RS232/RS485 통신 사양에 관해서는 9-3 항을, Modbus 통신 사양에 관해서는 기술 자료 (Modbus 통신 사양・블록 동작 기능편) 을 참조해 주십시오.

3-2 전면 패널 사양 상세

3-2-1 모니터 모드 상세

선택 표시

모니터 모드		
표시열	의미	참조사항
d00wEP	지령 위치 편차	3-2-1 (1)
d01SPd	모터 속도	3-2-1 (2)
d02cSP	위치 지령 속도	3-2-1 (3)
d03cUL	속도 제어 지령	3-2-1 (4)
d04t.rq	토크 지령	3-2-1 (5)
d05nPS	엔코더 펄스 합계	3-2-1 (6)
d06cPS	지령 펄스 합계	3-2-1 (7)
d08FPS	외부 스케일 피드백 펄스 합계	3-2-1 (8)
d09cnt	제어 모드	3-2-1 (9)
d10.io	입출력 신호 상태	3-2-1 (10)
d11A.in	아날로그 입력치	3-2-1 (11)
d12Err	에러 요인, 이력	3-2-1 (12)
d13.rn	경고 번호	3-2-1 (13)
d14.rG	회생 저항 부하율	3-2-1 (14)
d15.ol	과부하 부하율	3-2-1 (15)
d16Wrt	관성비	3-2-1 (16)
d17.ch	회전하지 않는 요인	3-2-1 (17)

모니터 모드		
표시열	의미	참조사항
d18.ct	입출력 신호 변화 횟수 표시	3-2-1 (18)
d20AB5	앱소 엔코더 데이터	3-2-1 (19)
d21AES	앱소 외부 스케일 위치	3-2-1 (20)
d22rEc	엔코더 통신 이상 횟수 모니터	3-2-1 (21)
d23.id	통신용 축 번호 표시	3-2-1 (22)
d24PEP	위치 편차(엔코더 단위)	3-2-1 (23)
d25PFE	외부 스케일 편차(외부 스케일 단위)	3-2-1 (24)
d26hyb	하이브리드 편차	3-2-1 (25)
d27.Pn	PN의 전압	3-2-1 (26)
d28.no	소프트웨어 버전	3-2-1 (27)
d29ASE	앰프 시리얼 번호	3-2-1 (28)
d30NSE	모터 시리얼 번호	3-2-1 (29)
d31.tE	누적 가동 시간	3-2-1 (30)
d32Aud	모터 자동 인식 기능	3-2-1 (31)
d33Ath	온도 정보	3-2-1 (32)
d35.SF	안전 상태 모니터	3-2-1 (33)
d38.Po	모터 소비 전력	3-2-1 (34)
d39cd1	제조사 사용	
d40cd2	제조사 사용	
d41cd3	제조사 사용	
d42cd4	제조사 사용	

▲ 를 누르면 화살표 방향으로, ▼ 를 누르면 역방향으로 표시가 이행합니다.

(1) 위치 지령 편차[지령 단위]

지령 단위의 위치 편차를 상위/하위로 표시합니다.

L39025

↑ ↑

하위(L) 위치 지령 편차
상위(H)

■ ◀를 눌러서 하위(L)·상위(H)의 전환을 합니다.

하기 예의 경우, 위치 지령 편차=10339025

L39025



H 103

(2) 모터 속도[r/min]

r 1000



모터 속도[r/min]를 표시합니다

(3) 위치 지령 속도[r/min]

r 1000



위치 지령 속도[r/min]를 표시합니다.

(4) 속도 제어 지령[r/min]

r 1000



속도 제어 지령[r/min]을 표시합니다.

(5) 토크 지령[%]

t 100



토크 지령[%]을 표시합니다.

(6) 엔코더 펄스 합계[엔코더 펄스]

L39025

↑ ↑

하위(L) 엔코더 펄스 합계
상위(H)

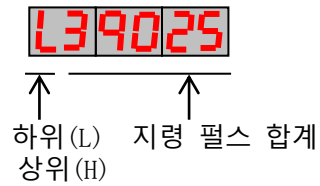
■ ◀를 눌러서 하위(L)·상위(H)의 전환을 합니다.

L39025



H 103

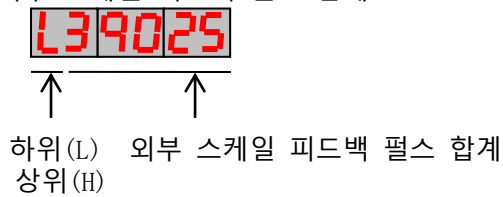
(7) 지령 펄스 합계 [지령 펄스]



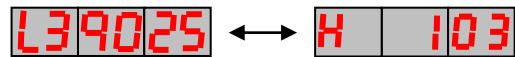
■ 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.



(8) 외부 스케일 피드백 펄스 합계



■ 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.



(9) 제어 모드

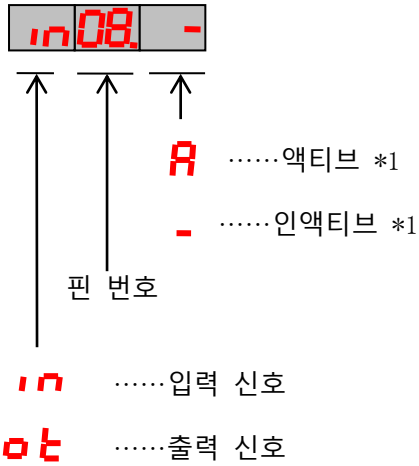
Poscnt위치 제어 모드

SPdcnt속도 제어 모드

tr9cnt토크 제어 모드

FcLcnt풀 클로즈 제어 모드

(10) 입출력 신호 상태



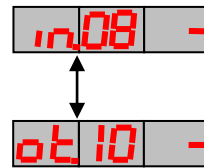
*1 입력의 경우, 액티브=입력 커플러 ON, 인액티브=OFF
출력의 경우, 액티브=출력 TrON, 인액티브=OFF

■ ◀ 로 점멸하는 소수점을 이동

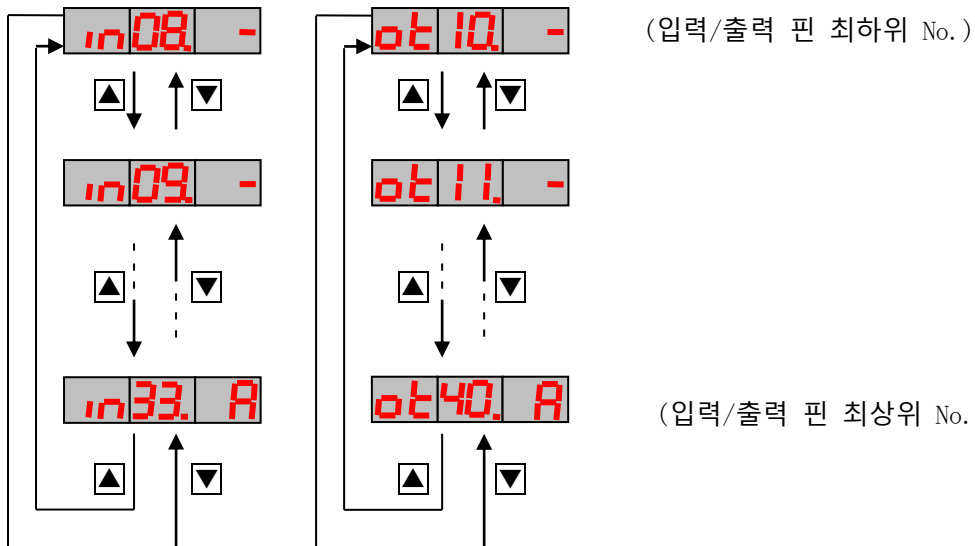
in08. - (소수점 좌측 : 핀 No. 선택)

in08. - (소수점 좌측 : 입력/출력 핀 No. 선택)

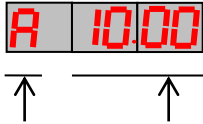
■ ▲ ▼ 를 눌러서 입력/출력의 전환



■ ▲ ▼ 를 눌러서 모니터하고 싶은 핀 No.를 선택합니다.

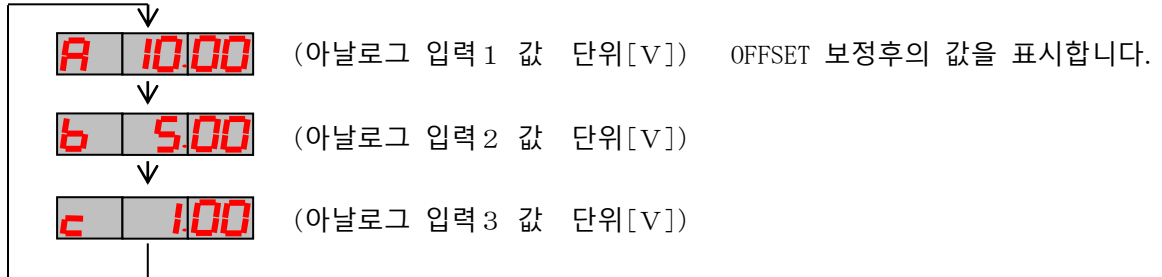


(11) 아날로그 입력치의 표시 [A6SE] [A6SG] : 모두 0 이 표시됩니다.



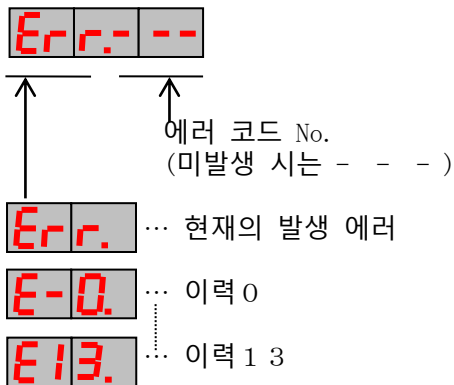
입력 신호 입력 전압치[V]

■ ▲ ▼ 를 눌러서 모니터하고 싶은 신호를 선택합니다.



주) $\pm 10V$ 를 넘는 전압은 정확하게 표시되지 않습니다.

(12) 에러 요인, 이력



■ 현재도 포함해서 1 4 회까지 거슬러 올라가 에러 요인을 참조할 수 있습니다.

▲ ▼ 를 눌러서 참조하고 싶은 이력 No.를 선택합니다.

주 1) 이력에 남지 않는 알람도 있습니다. 알람 번호 등 상세한 내용은 7-1 항을 참조해 주십시오.

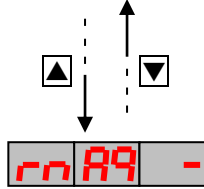
주 2) 이력에 남는 에러가 발생하는 경우, 현재의 발생 에러와 이력 0 은 같은 에러 번호를 표시합니다.

(13) 경고 번호

rn **--** ...경고 미발생 상태 **A0** ...우선 순위가 높은 경고를 표시

- **▲** **▼** 를 눌러서 경고 마다의 발생 상황을 표시합니다.

rn A0 A **-** ...경고 미발생 상태 **A** ...경고 발생 상태



주) 경고 번호에 관해서는 7 - 3 항을 참조해 주십시오.

(14) 회생 저항 부하율

rc **30**

회생 과부하 보호의 알람 발생 레벨에 대해 비율[%]을 표시합니다.

(15) 과부하 부하율

oL **28**

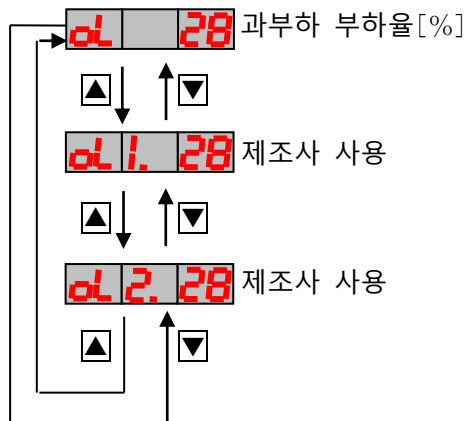
정격 부하에 대한 비율[%]을 표시합니다.

oL ...과부하 부하율[%]

oL1. ...제조사 사용

oL2. ...제조사 사용

- **▲** **▼** 를 눌러서 모니터하고 싶은 과부하 부하율을 선택합니다.



(16) 관성비

J **100**

관성비[%]를 표시합니다.

(17) 회전하지 않는 요인

회전하지 않는 요인 번호를 표시합니다.

회전하지 않는 요인 번호와 회전하지 않는 요인의 관계

회전하지 않는 요인 번호	회전하지 않는 요인	회전하지 않는 요인 번호	회전하지 않는 요인
0	회전회전하지 않는 요인 없음	7	지령 펄스가 들어오지 않음
1	서보 레디 상태가 아님	8	카운터 클리어가 유효
2	Servo-ON 신호가 들어오지 않음	9	속도 제로 클램프가 유효
3	구동 금지 입력이 유효	10	아날로그 속도 지령이 작음
4	아날로그 토크 리미트가 무효, 파라미터의 토크 리미트가 작음	11	내부 속도 지령이 0
5	아날로그 토크 리미트가 유효, 그리고 아날로그 토크 리미트가 작음	12	아날로그 토크 지령이 작음
6	지령 펄스 입력 금지가 유효	13	속도 제한 지령이 0
		14	그 외의 요인

(18) 입출력 신호 변화 횟수 표시

입출력 신호 변화 횟수

핀 번호

!입력 신호

o출력 신호

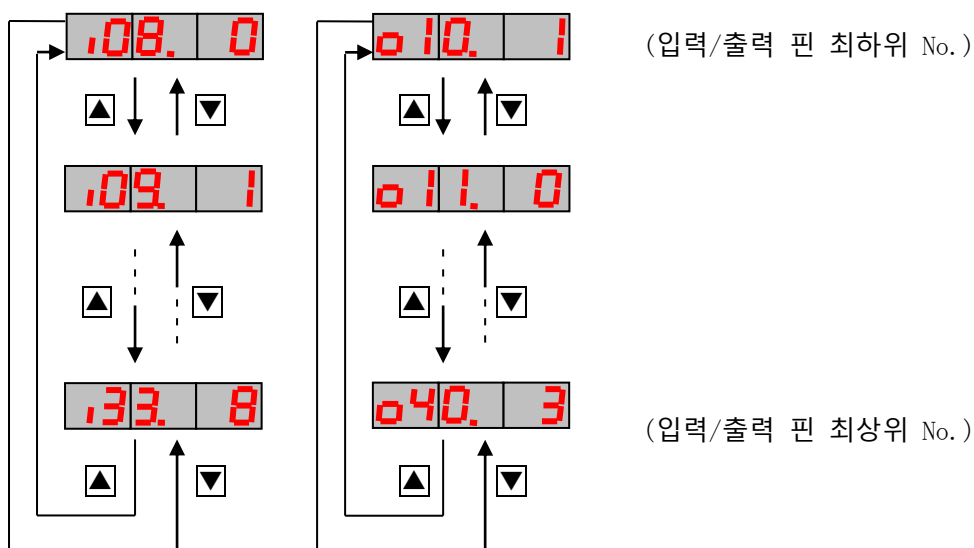
로 점멸하는 소수점을 이동

(소수점 좌측 : 핀 No. 선택)

(소수점 좌측 : 입력/출력 핀 선택)

를 눌러서 입력/출력의 전환

를 눌러서 변화 횟수를 표시하고 싶은 핀 No. 를 선택합니다.



* 변화 횟수는 전원 투입 시를 0 으로서 카운트합니다.

(19) 앱소 엔코더 데이터

AL 38 10

↑ ↑
 엔코더 데이터

AL ...일회전 데이터 · 하위(L) AH ...1 회전 데이터 · 상위(H) b ...다회전 데이터

■ ▲ ▼ 를 눌러서 표시하고 싶은 데이터를 선택합니다.

AL 38 10

▲ ↓ ↑ ▼

AH 8

▲ ↓ ↑ ▼

b 8

(20) 앱소 외부 스케일 위치

- 시리얼 앱소 스케일의 경우는 스케일의 절대 위치를 표시합니다.
- 시리얼 인크리 스케일의 경우는 전원 투입 위치를 0으로 한 스케일 위치를 표시합니다.

L 38 10

↑ ↑
 외부 스케일 데이터

L ...앱소 외부 스케일 위치 · 하위(L) H ...앱소 외부 스케일 위치 · 상위(H)

■ ▲ ▼ 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

L 38 10

▲ ↓ ↑ ▼

H

(21) 엔코더, 외부 스케일 통신 이상 횟수 모니터

EO 0

↑ ↑
 통신 이상 횟수

EO ...엔코더 FO ...외부 스케일

■ ▲ ▼ 를 눌러서 엔코더, 외부 스케일의 전환을 합니다.

EO 0

▲ ↓ ↑ ▼

FO 0

(22) 통신용 축 번호 표시

Pr5.31「축 번호」로 설정한 값을 표시합니다.

(23) 엔코더 위치 편차[엔코더 단위]

하위(L) 엔코더 위치 편차[엔코더 단위]
상위(H)

■ ◀ 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

(24) 외부 스케일 편차[외부 스케일 단위]

하위(L) 외부 스케일 편차[외부 스케일 단위]
상위(H)

■ ◀ 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

(25) 하이브리드 편차[지령 단위]

하위(L) 하이브리드 편차[지령 단위]
상위(H)

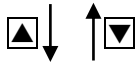
■ ◀ 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

(26) PN의 전압[V]

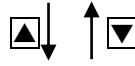
P N의 전압[V]을 표시합니다.

(27) 소프트웨어 버전

A-1.00 앰프의 CPU1 소프트웨어 버전을 표시합니다. (표시 예 : Ver1.00 의 경우)



b-1.00 앰프의 CPU2 소프트웨어 버전을 표시합니다. (표시 예 : Ver1.00 의 경우)



nA 제조사 사용의 표시입니다.

(28) 앰프 시리얼 번호

AL0001



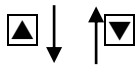
앰프 시리얼 번호

AL ...앰프 시리얼 번호 · 하위(L) **AH** 앰프 시리얼 번호 · 상위(H)

- 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

표시 예) 시리얼 번호 09040001 의 경우

AL0001



AH0904

시리얼 번호에 영문자를 포함한 경우는 오른쪽과 같이 표시됩니다.

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
A	b	c	d	E	F	G	h	J	K	L	M
N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
n	P	e	r	s	t	u	U	v	W	X	Y

(29) 모터 시리얼 번호

ML0001



모터 시리얼 번호

ML ...모터 시리얼 번호 · 하위(L) **MH** ...모터 시리얼 번호 · 상위(H)

- 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

표시 예) 시리얼 번호 09040001 의 경우

ML0001



MH0904

시리얼 번호에 영문자를 포함한 경우는 오른쪽과 같이 표시됩니다.

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
A	b	c	d	E	F	G	h	J	K	L	M
N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
n	P	e	r	s	t	u	U	v	W	X	Y

(30) 누적 가동 시간

L **2.5**



하위(L) 누적 가동 시간[h]을 표시합니다.
상위(H)



- 를 눌러서 하위(L) · 상위(H)의 전환을 합니다.

L **2.5** ↔ **H**

(31) 모터 자동 인식 기능

Aud on

자동 인식 유효

Aud off

자동 인식 무효

(32) 온도 정보

Ath 28

앰프 온도[°C]를 표시합니다.

**Eth 28**

엔코더 온도[°C]를 표시합니다.

(33) 안전 상태 모니터

[A6SE] [A6SG] : SF1 : A, SF2 : A, EDM : - 고정입니다.

St

St : 안전 상태

SrVoFF : Servo-OFF 상태

SrVon : Servo-ON 상태

ALArM : 알람 상태

} +도트 정보

점멸 표시
통상의 변경 가능 상태서보 레디 상태
OFF:도트 소등
ON:도트 점등

■ 를 눌러서 표시하고 싶은 모니터의 전환을 선택합니다.

St**SF1 -**

- ...입력 포토커플러 OFF

A

A ...입력 포토커플러 ON

**SF2 A**

- ...입력 포토커플러 OFF

A

A ...입력 포토커플러 ON

**Edn -**

- ...출력 포토커플러 OFF

A


A ...출력 포토커플러 ON


**nA**


제조사 사용의 표시입니다.



(34)모터 소비 전력


 모터 소비 전력[W]

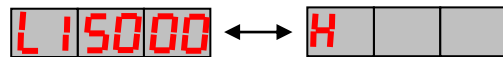



 모터 소비 전력량[Wh]

주의 사항)



모니터 데이터가 하위(L)와 상위(H)로 표시되는 경우, 전면 패널의 표시는 이하와 같이 됩니다.

예 1) 모니터 데이터 = 15000(하위(L)의 표시 범위 내)



예 2) 모니터 데이터 = 10315000(데이터가 하위(L)의 표시 범위를 넘는 경우)



 이  의 표시로 바뀝니다.

3 - 2 - 2 파라미터 설정 모드 상세

(1) 파라미터 설정



↑
파라미터의 값

↑ 점멸하는 소수점이 표시되고 있는 프레임이 변경 가능

- 를 눌러서 파라미터의 값을 변경합니다. (로 값이 증가, 로 감소)
- 를 누름으로써 점멸하고 있는 소수점이 상위 자릿수로 이동하고, 그 자릿수의 값 변경이 가능하게 됩니다.
- **SET** 를 길게 누름으로써 앰프 내부의 파라미터 값이 갱신됩니다.
(로 변경한 것만으로는 파라미터 값은 반영되지 않습니다.)
이 때, Pr6.17「전면 패널 파라미터 쓰기 선택」=1의 경우는 EEPROM 입력까지 자동으로 행합니다.
(단, Err11.0「제어 전원 부족 전압 보호」발생 중은 EEPROM 입력은 행해지지 않습니다.)
Pr6.17=0의 경우는 별도 3-2-3의 순서에 따라 EEPROM 입력을 행해 주십시오.
- 로 변경한 후, 변경을 캔슬하고 싶은 경우는 **SET** 를 누르지 않고 **MODE** 를 누름으로 앰프 내부의 파라미터 값을 갱신하지 않고 파라미터 번호 표시 화면으로 돌아옵니다.

3 - 2 - 3 EEPROM 입력 모드

(1)EEPROM의 입력

- 입력을 실행하는 경우, 를 표시가 **StArT.**로 바뀌기까지 계속해서 누릅니다.

* 「StArT」는 일순간 표시되기 때문에 확인할 수 없는 경우가 있습니다.

를 계속해서 누르면
(약 5 초) 오른쪽 그림과
같이 바가 늘어납니다.

EEP -.

EEP --.

-- --.

입력 개시

StArT.

종 료

Fin,Sh.

rESEt.

Error.

입력 완료

입력 에러 발생

- 변경 내용이 리셋 후부터 유효가 되는 파라미터를 설정 변경한 경우, 입력 완료 시에

rESEt.가 표시됩니다. 한번 제어 전원을 끄고 리셋해 주십시오.

주 1) 입력 에러가 발생한 경우에는 다시 쓰기를 행해 주십시오. 수회 반복해도 입력 에러가 발생하는 경우에는 고장일 경우가 있습니다.

주 2) EEPROM의 입력 중에 전원을 차단하지 말아 주십시오. 잘못된 데이터가 쓰여질 가능성이 있습니다. 만일, 그러한 사태가 발생한 경우에는 모든 파라미터를 재설정하고, 충분히 확인한 후 다시 EEPROM을 행해 주십시오.

주 3) Err11.0「제어 전원 부족 전압 보호」발생 중은 「Error」가 되고, EEPROM 입력은 행해지지 않습니다.

3 - 2 - 4 보조 기능 모드

(1)알람 클리어

알람 발생 상태의 해제를 합니다.

해제할 수 없는 알람도 있습니다. 상세한 내용은 7 - 1 항을 참조해 주십시오.

[선택 표시]

AF_AcL

[실행 표시]

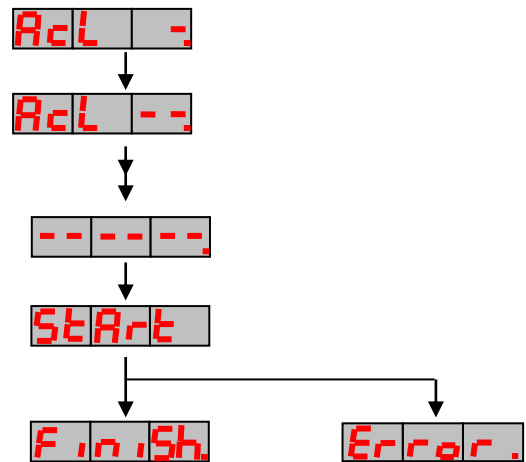
- **SET** 를 눌러서 **AcL -** 의 실행 표시를 나타냅니다.

알람 클리어를 실행하는 경우, **▲**를 표시가 **StArt** 로 변하기까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속해서 누르면(약
5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가
늘어납니다.

알람 클리어 개시
starts.

종 료



알람 클리어 완료

클리어할 수 없습니다.
전원 리셋해 주십시오.

(2)아날로그 입력 1 자동 OFFSET 조정 [A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

아날로그 입력 1 (AI1) 의 OFFSET 치 Pr4.22 (아날로그 입력 1 (AI1) OFFSET 설정) 를 자동 조정합니다.

[선택 표시]

AF_OF1

[실행 표시]

■ [SET] 를 눌러서 of1-의 실행 표시를 나타냅니다.

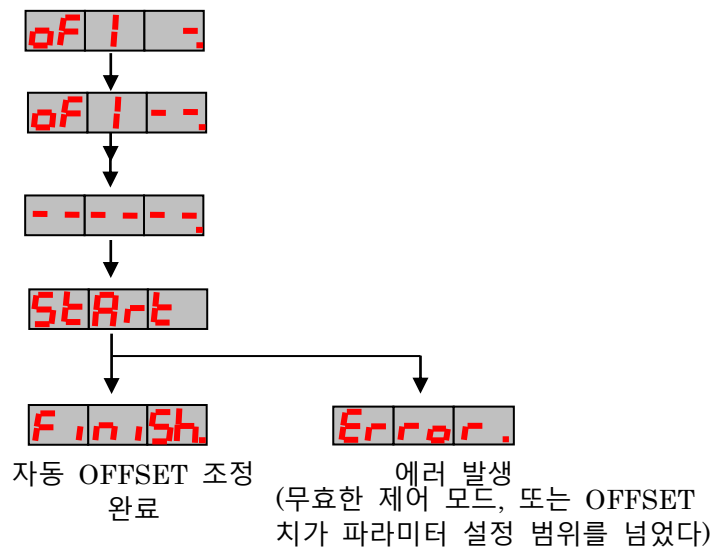
자동 OFFSET 조정을 실행하는 경우, 우선 지령 입력을 0 V로 하고, 그 후

▲ 를 표시가 Start 로 바뀌기까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속해서 누르면(약 5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가 늘어납니다.

자동 OFFSET 조정 개시

종 료



주 1) 자동 OFFSET 조정을 행한 것만으로는 EEPROM 에 데이터를 쓸 수 없습니다.
이후도 결과를 반영시키고 싶은 경우는 EEPROM 에 쓰기를 해 주십시오.

(3) 아날로그 입력 2 자동 OFFSET 조정 [A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

아날로그 입력 2 (AI2) 의 OFFSET 치 Pr4.25 (아날로그 입력 2 (AI2) OFFSET 설정) 를 자동 조정합니다.

[선택 표시]

AF - oF2.

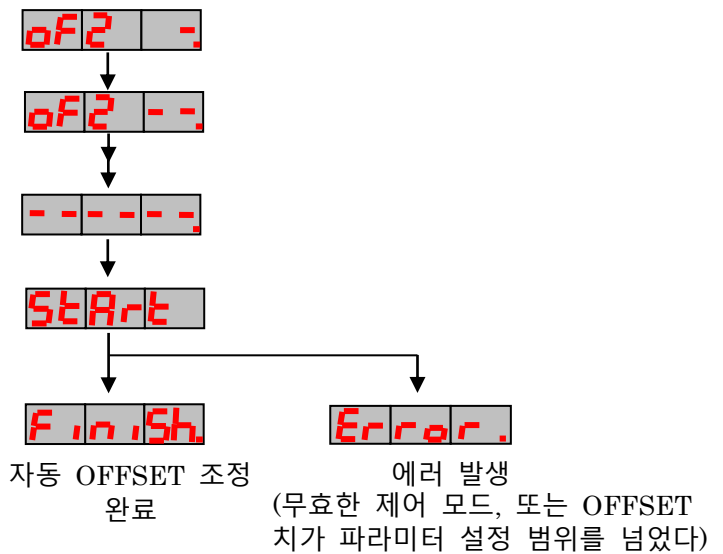
[실행 표시]

- [SET] 를 눌러서 **oF2 -.** 의 실행 표시를 나타냅니다.
자동 OFFSET 조정을 실행하는 경우, 우선 지령 입력을 0V로 하고, 그 후
▲ 를 표시가 **StArt** 로 바뀌기까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속해서 누르면(약
5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가
늘어난다.

자동 OFFSET 조정 개시

종 료



주 1) 자동 OFFSET 조정을 행한 것만으로는 EEPROM 에 데이터를 쓸 수 없습니다.
이후도 결과를 반영시키고 싶은 경우는 EEPROM 에 쓰기를 해 주십시오.

(4) 아날로그 입력 3 자동 OFFSET 조정 [A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

아날로그 입력 3 (AI3) 의 OFFSET 치 Pr4.28 (아날로그 입력 3 (AI3) OFFSET 설정) 를 자동 조정합니다.

[선택 표시]

AF_oF3.

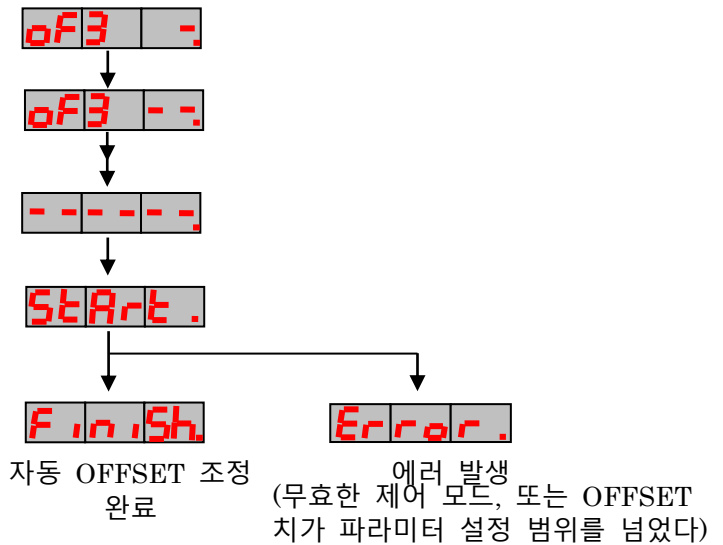
[실행 표시]

- [SET] 를 눌러서 of3 - 의 실행 표시를 나타냅니다.
자동 OFFSET 조정을 실행하는 경우, 우선 지령 입력을 0 V로 하고, 그 후
▲ 를 표시가 Start 로 바뀌기까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속해서 누르면 (약
5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가
늘어난다.

자동 OFFSET 조정 개시

종 료



주 1) 자동 OFFSET 조정을 행한 것만으로는 EEPROM 에 데이터를 쓸 수 없습니다.
이후도 결과를 반영시키고 싶은 경우는 EEPROM 에 쓰기를 해 주십시오.

(5) 모터 시운전

커넥터 X 4 의 배선을 연결하지 않고 모터의 시운전을 행할 수 있습니다.

[선택 표시]



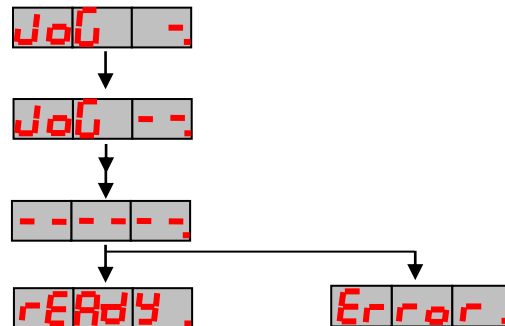
[실행 표시]

- **SET** 를 눌러서 **JOG -** 의 실행 표시를 나타냅니다.

모터 시운전을 실행하는 경우, **▲** 를 표시가 **rEAdY** 로 변하기까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속 누르면 (약 5 초)
오른쪽 그림과 같이 바가 늘어납니다.

준비 단계 1

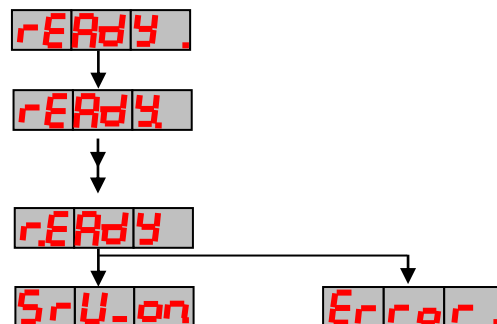


서보 레디 상태가 아닌 경우
(알람 발생 또는 주전원 차단 상태)
또는 블록동작 유효 설정 (Pr6.28 ≠ 0) 의
경우

- 다음으로 **◀** 를 표시가 **SrU-on** 로 바뀌기까지 계속 누릅니다.

◀ 를 계속 누르면 (약 5 초)
오른쪽 그림과 같이 「·」 가
이동한다.

준비 단계 2



서보 레디 상태가 아닌 경우 또는
SRV-ON 가 유효인 경우

- Servo-ON 후는 **▶** 를 누르면 정방향으로, **▼** 를 누르면 부방향으로 Pr6.04 「JOG 시운전 지령 속도」에 설정된 속도로 회전합니다.

- 주 1) 시운전을 할 경우, 반드시 모터를 부하로부터 분리하고, 커넥터 X 4 를 떼어내고 나서 사용해 주십시오.
- 주 2) 시운전을 할 경우는 발진 등의 문제를 피하기 위해 게인 관계의 파라미터를 적절한 값으로 설정해 주십시오. 특히 부하를 분리한 경우, Pr0.04 「관성비」는 0 으로 설정해 주십시오.
- 주 3) 시운전 중은 속도 제어 모드로써 동작합니다. 파라미터 등의 각종 설정은 속도 제어로 정상으로 동작하는 설정으로 해 주십시오.
- 주 4) 시운전 중에 SRV-ON 유효가 되면 표시는 **Error** 가 되고, 시운전은 중단되어 외부 지령에 의한 통상 동작을 합니다.

(6) 애플루트 엔코더의 클리어

애플루트 엔코더의 다회전 데이터 및 에러를 클리어합니다.

[선택 표시]

AF _ Enc.

[실행 표시]

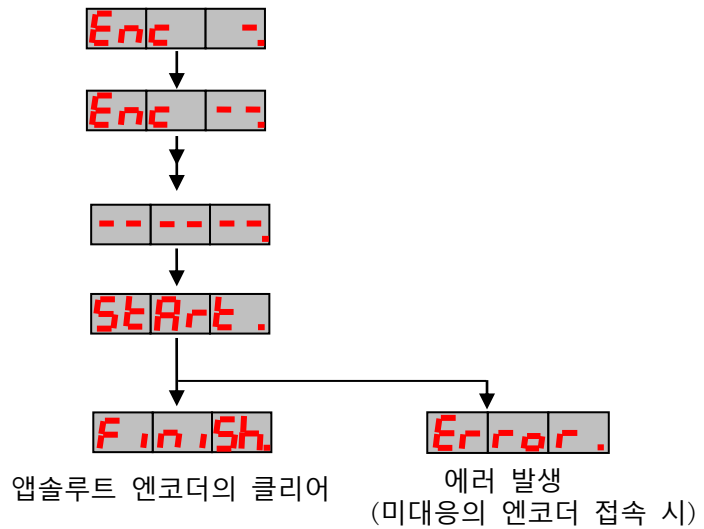
■ **SET** 를 눌러서 **Enc -.** 의 실행 표시를 나타냅니다.

애플루트 엔코더의 클리어를 실행하는 경우, **▲**를 표시가 **StArt.** 로 바뀔 때까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속해서 누르면(약 5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가 늘어납니다.

애플루트 엔코더
의 클리어 개시

종 료



(7) 파라미터의 초기화
 파라미터를 초기화합니다.
 [선택 표시]

AF _ in .

[실행 표시]

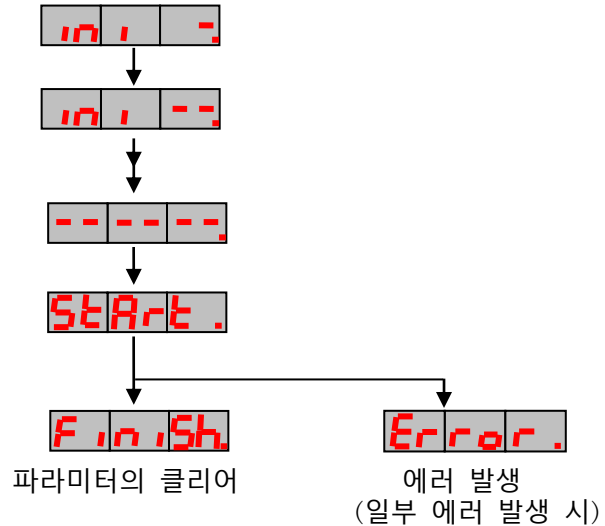
■ [SET] 를 눌러서 in . 의 실행 표시를 나타냅니다.

파라미터의 초기화를 실행하는 경우, ▲ 를 표시가 Start . 로 바뀌기까지 계속 누릅니다.

▲ 를 계속해서 누르면(약 5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가 늘어난다.

파라미터
의 초기화 개시

종 료



주 1) Err11.0 「제어 전원 부족 전압 보호」 및
 EEPROM 관계의 에러(Err36.0, Err36.1, Err37.0, Err37.1, Err37.2) 발생 시는
 파라미터의 초기화는 할 수 없습니다. 「Error 표시가 됩니다」

(8) 전면 패널 잠금 해제

전면 패널 잠금 설정을 해제합니다.

[선택 표시]

AF _unL

[실행 표시]

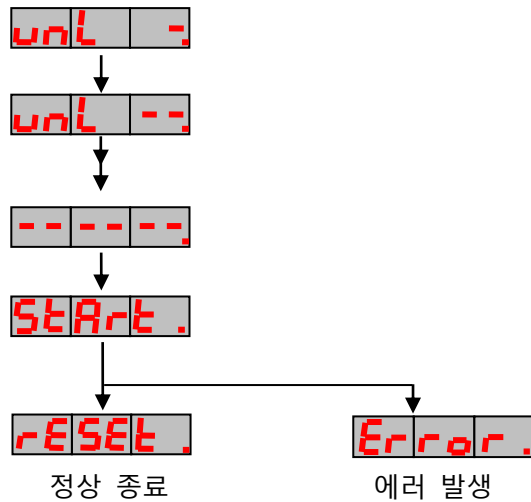
■ **SET** 를 눌러서 **unL -**의 실행 표시를 나타냅니다.

전면 패널 잠금 해제를 실행하는 경우, **▲**를 표시가 **StArt.**로 바뀌기까지 계속 누릅니다.

▲를 계속해서 누르면(약 5 초) 오른쪽 그림과 같이 바가 늘어납니다.

전면 패널의
잠금 해제

종 료



(9) 배터리 리프레시

배터리 리프레시 동작을 합니다.

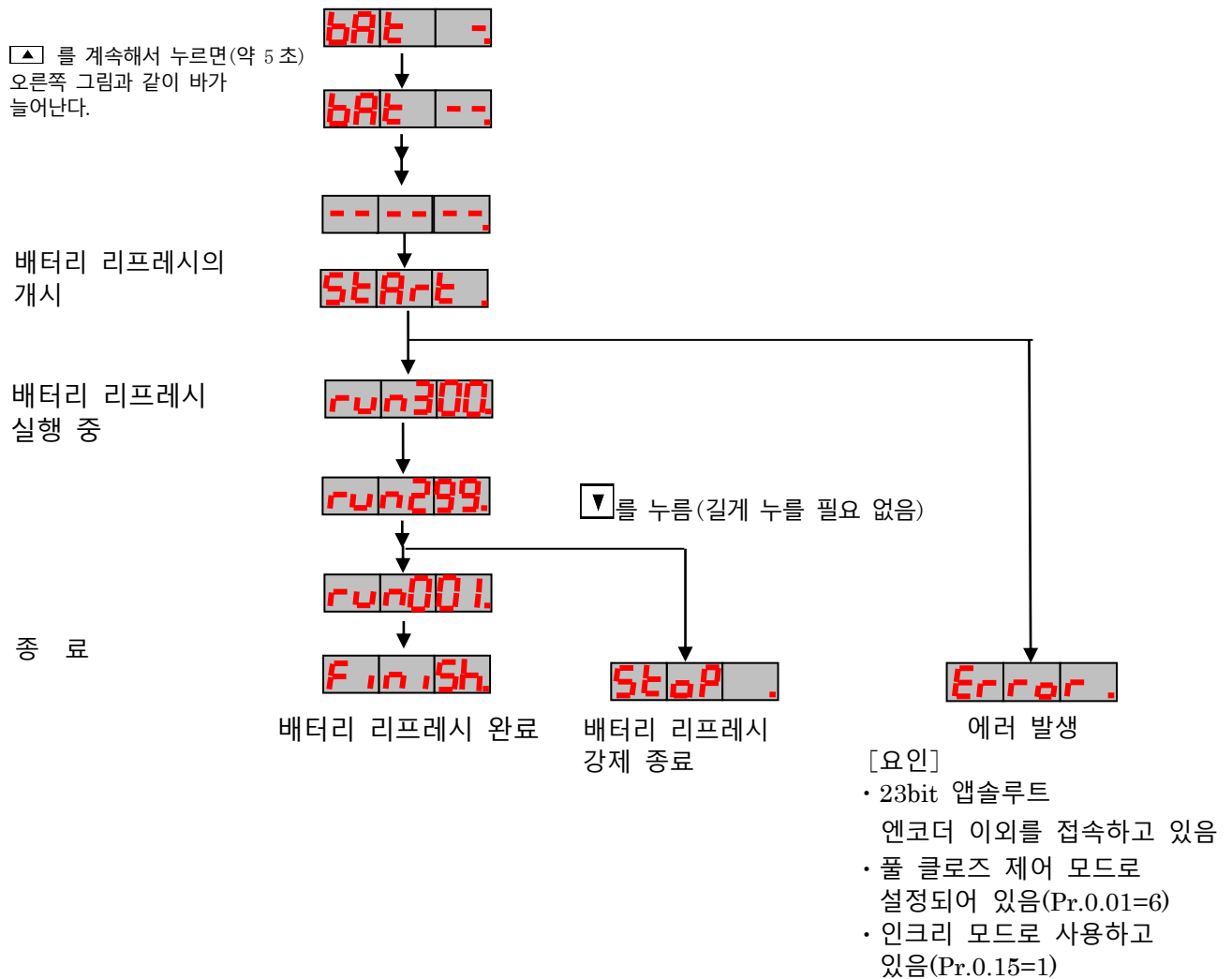
[선택 표시]

AF _ bAt.

[실행 표시]

■ [SET] 를 눌러서 bAt _ . 의 실행 표시를 나타냅니다.

배터리 리프레시를 실행하는 경우, ▲ 를 표시가 StArt. 로 바뀌기까지 계속 누릅니다.



주 1) 배터리 리프레시를 실행하면 배터리 경고가 발생하는 경우가 있습니다. 그 때는 배터리 경고의 클리어를 행해 주십시오.

4 . 기본 기능

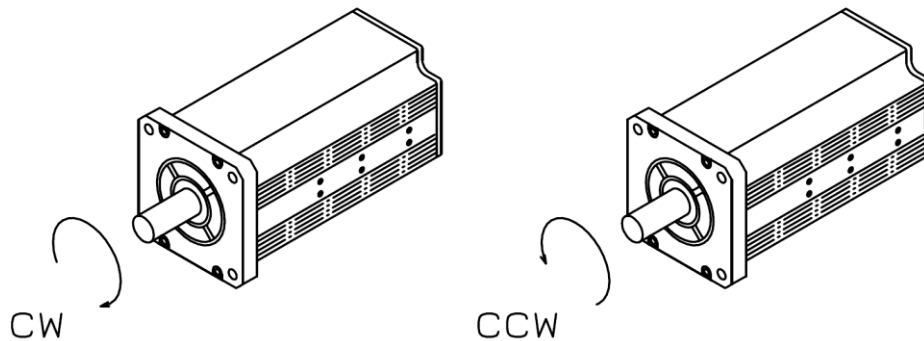
4 - 1 회전 방향의 설정

위치 지령 / 속도 지령 / 토크 지령의 방향에 대한 모터 회전 방향을 전환할 수 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	0	회전 방향 설정	0 ~ 1	-	지령의 방향과 모터 회전 방향의 관계를 설정합니다. 0 : 정방향 지령 시에 모터 회전 방향은 CW 방향 1 : 정방향 지령 시에 모터 회전 방향은 CCW 방향

모터의 회전 방향은 부하 측의 축단에서 봐서 시계 방향을 CW, 반시계 방향을 CCW로 정의하고 있습니다.

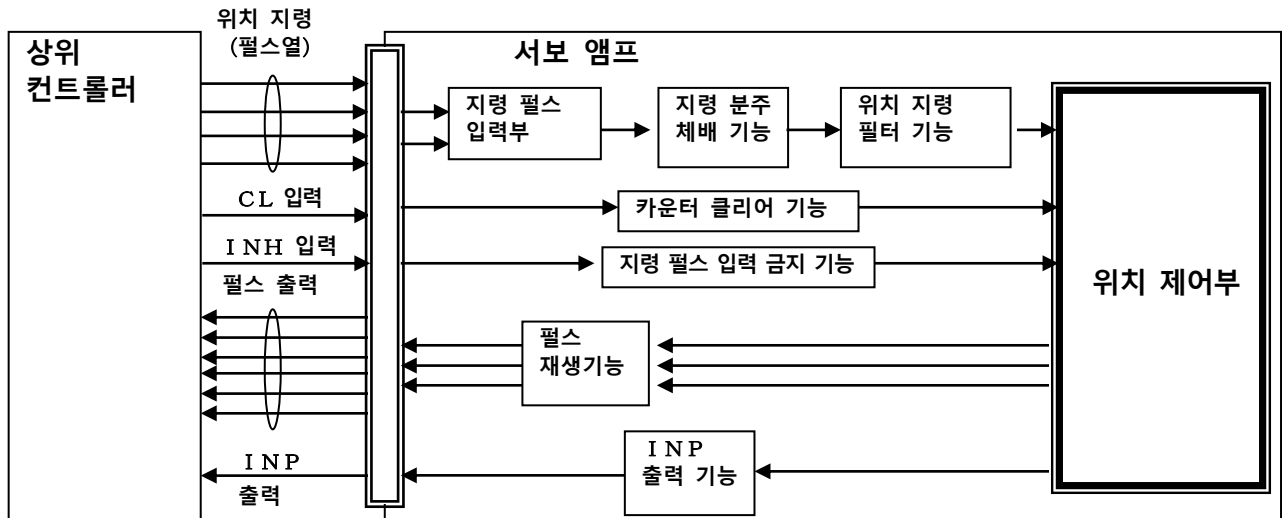


본 사양서 상에 정방향/부방향으로 표현되고 있는 부분에 관해서는 여기서 설정한 방향을 가리킵니다.
예로써 정방향 구동 금지 입력, 부방향 구동 금지 입력과의 관계표를 하기에 나타냅니다.

Pr0.00	지령 방향	모터 회전 방향	정방향 구동 금지 입력	부방향 구동 금지 입력
0	정방향	CW 방향	유효	—
0	부방향	CCW 방향	—	유효
1	정방향	CCW 방향	유효	—
1	부방향	CW 방향	—	유효

4 - 2 위치 제어

상위 컨트롤러에서 입력된 위치 지령 (펄스열) 에 따라 위치 제어를 합니다.
여기에서는 위치 제어 사용 시의 기본적인 설정에 관하여 설명합니다.



■ 주의 사항

위치 편차 카운터의 클리어, 지령 펄스 입력 금지, 지령 분주 체배 기능·위치 지령 필터·제진 제어의 클리어, 제어 모드 전환 등에 따라 원점 위치 정보가 손실되는 경우가 있습니다.
위치 관리가 필요한 동작을 재개하는 경우에는 반드시 원점 복귀를 행하여 주십시오.

4 - 2 - 1 지령 펄스 입력 처리

위치 지령 (펄스열) 의 입력 단자는 「PULSH1,PULSH2,SIGNH1,SIGNH2」 (이하, 입력 1) 과 「PULS1,PULS2,SIGN1,SIGN2」 (이하, 입력 2) 의 2 계통으로부터 Pr0.05「지령 펄스 입력 선택」로 선택할 수 있습니다. 상위 컨트롤러의 위치 지령 출력부의 사양이 라인 드라이버 출력의 경우는 입력 1 을, 오픈 콜렉터 출력의 경우는 입력 2 를 사용해 주십시오. 라인 드라이버 출력의 경우는 입력 2 로도 사용하는 것이 가능합니다만, 허용 입력 최고 주파수가 입력 1 에 비해 늦기 때문에 입력 1 을 권장합니다.

입력 2 를 사용하는 경우, 지령 펄스 입력 주파수가 250k[pulse/s]이하 시는 Pr0.05=2를 설정하는 것을 권장합니다.

지령 펄스 형태로써 2 상 펄스, 정방향 펄스열 / 부방향 펄스열, 펄스열 + 부호의 3 형태에 대응합니다. 상위 컨트롤러의 사양 및 장치 설치 상황에 따라 상기 3 형태의 선택 및 펄스 카운트 방향의 설정을 할 필요가 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	5	지령 펄스 입력 선택	0~2	—	지령 펄스 입력으로써 포토 커플러 입력과 라인 드라이버 전용 입력 중 어떤 것을 사용할지를 선택합니다. 0 : 포토커플러 입력 (PULS1, PULS2, SIGN1, SIGN2) 1 : 라인 드라이버 전용 입력 (PULSH1, PULSH2, SIGNH1, SIGNH2) 2 : 포토커플러 입력 (PULS1, PULS2, SIGN1, SIGN2) [250k[pulse/s] 이하]
0	6	지령 펄스 회전 방향 설정	0~1	—	지령 펄스 입력에 대한 카운트 방향을 설정합니다. 상세한 내용은 다음 페이지 표를 참조.
0	7	지령 펄스 입력 모드 설정	0~3	—	지령 펄스 입력에 대한 카운트 방법을 설정합니다. 상세한 내용은 다음 페이지 표를 참조.

Pr0.06「지령 펄스 회전 방향 설정」과 Pr0.07「지령 펄스 입력 모드 설정」과의 조합표를 하기에 나타냅니다.
펄스 카운트는 표 안의 화살표의 엡지로 합니다.

Pr0.06	Pr0.07	지령 펄스 형태	신호명	정방향 지령	부방향 지령
0	0 또는 2	90° 위상차 2상 펄스 (A상 + B상)	PULS	A상	
			SIGN	B상 B상은 A상보다 90° 앞섬	 B상은 A상보다 90° 느림
	1	정방향 펄스열 + 부방향 펄스열	PULS		
			SIGN		
	3	펄스열 + 부호	PULS		
			SIGN		
1	0 또는 2	90° 위상차 2상 펄스 (A상 + B상)	PULS	A상	
			SIGN	B상 B상은 A상보다 90° 느림	 B상은 A상보다 90° 앞섬
	1	정방향 펄스열 + 부방향 펄스열	PULS		
			SIGN		
	3	펄스열 + 부호	PULS		
			SIGN		

PULS/SIGN 신호명		허용 입력 최고 주파수	최소 필요 시간폭[μs]					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
PULSH1,2,SIGNH1,2	AB상 입력 시, 4체배 후	8M[pulse/s]	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
	AB상 입력 이외	4M[pulse/s]	0.25	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
PULS1,2,SIGN1,2	라인 드라이버	500k[pulse/s]	2	1	1	1	1	1
	오픈 콜렉터	200k[pulse/s]	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

4 - 2 - 2 지령 분주 체배 (전자 기어) 기능

상위 컨트롤러로부터 입력된 펄스 지령에 설정된 분주 체배비를 곱한 값을 위치 제어부의 위치 지령으로 하는 기능입니다. 본 기능을 이용함으로써 단위 입력 지령 펄스 당의 모터의 회전 · 이동량을 임의로 설정하거나, 상위 컨트롤러의 펄스 출력 능력의 한계로 소요 모터 속도를 얻을 수 없는 경우에 지령 펄스 주파수를 증대할 수 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	08	모터 1 회전 당의 지령 펄스 수	0 ~ 8388608	pulse	모터 1 회전에 해당하는 지령 펄스 수를 설정합니다. 본 설정치가 0의 경우는 Pr0.09「제 1 지령 분주 체배 분자」, Pr0.10「지령 분주 체배 분모」가 유효가 됩니다. 풀 클로즈 제어 시, 본 설정은 무효가 됩니다.
0	09	제 1 지령 분주 체배 분자	0 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 분자를 설정합니다. Pr0.08「모터 1 회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때, 또는 풀 클로즈 제어 시에 유효가 됩니다. 설정치 0의 경우, 위치 제어 시는 엔코더 분해능이 분자로 설정되고, 풀 클로즈 제어 시에는 지령 분주 체배비가 1 : 1 이 됩니다.
0	10	지령 분주 체배 분모	1 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 분모를 설정합니다. Pr0.08「모터 1 회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때, 또는 풀 클로즈 제어 시에 유효가 됩니다.

위치 제어 시의 Pr0.08, 0.09, 0.10 의 관계

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	지령 분주 체배 처리
1 ~ 8388608	- (영향 없음)	- (영향 없음)	<p>지령 펄스 입력 → 엔코더 분해능 【Pr0.08 설정치】 → 위치 지령</p> <p>* Pr0.09, 0.10 의 설정에 관계없이 Pr0.08 의 설정치에 따라 위와 같이 처리가 행해집니다.</p>
0	0	1 ~ 1073741824	<p>지령 펄스 입력 → 엔코더 분해능 【Pr0.10 설정치】 → 위치 지령</p> <p>* Pr0.08, 0.09 가 모두 0 인 경우는 Pr0.10 의 설정치에 따라 위와 같이 처리가 행해집니다.</p>
	1 ~ 1073741824	1 ~ 1073741824	<p>지령 펄스 입력 → 【Pr0.09 설정치】 【Pr0.10 설정치】 → 위치 지령</p> <p>* Pr0.08 가 0, 그리고 Pr0.09≠0 인 경우는 Pr0.09, 0.10 의 설정치에 따라 위와 같이 처리가 행해집니다.</p>

풀 클로즈 제어 시의 Pr0.08, 0.09, 0.10 의 관계

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	지령 분주 체배 처리		
- (영향 없음)	0	- (영향 없음)	<div>지령 펄스 입력 → <table><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr></table> → 위치 지령</div> <p>* Pr0.09 가 0 인 경우는 분자 · 분모 모두 1 로써 위와 같이 처리가 행해집니다.</p>	1	1
	1				
1					
1 ~ 1073741824	1 ~ 1073741824	<div>지령 펄스 입력 → <table><tr><td>【Pr0. 09 설정치】</td></tr><tr><td>【Pr0. 10 설정치】</td></tr></table> → 위치 지령</div> <p>* Pr0.09≠0 인 경우는 Pr0.09, 0.10 의 설정치에 따라 위와 같이 처리가 행해집니다.</p>	【Pr0. 09 설정치】	【Pr0. 10 설정치】	
【Pr0. 09 설정치】					
【Pr0. 10 설정치】					

- *1 풀 클로즈 제어 시는 지령 분주 체배를 고정으로 해 주십시오. Err25.0 (하이브리드 편차 과대 이상 보호) 가 발생하는 경우가 있습니다.
- *2 설정치는 분모, 분자의 값으로 임의의 값을 설정합니다만, 극단적인 분주비 또는 체배비로 설정된 경우, 그 동작의 보증은 되지 않습니다. 분주 · 체배비의 가능한 범위에 관해서는, 1/1000 ~ 8000 배의 범위내에서 사용해 주십시오.
- 또한 상기 범위라도 체배비가 높은 경우에는 지령 펄스 입력의 편차 및 노이즈로 Err27.2 (지령 펄스 체배 이상 보호) 가 발생하는 경우가 있습니다.

4 - 2 - 3 위치 지령 필터 기능

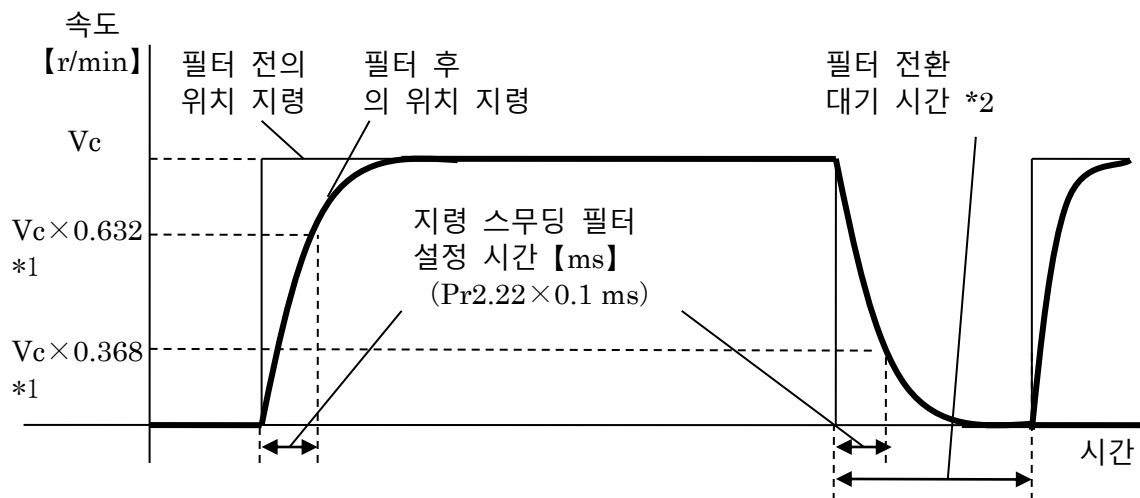
분주 체배 (전자 기어) 후의 위치 지령을 부드럽게 하고 싶은 경우에 지령 필터를 설정합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
2	22	지령 스무딩 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	위치 지령에 대한 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다. 2 자유도 제어 시는 지령 응답 필터로써 기능합니다. 상세한 내용에 관해서는 5-2-15「2 자유 제어 모드(위치 제어 시)」5-2-17「2 자유 제어 모드(속도 제어 시)」를 참조해 주십시오.
2	23	지령 FIR 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	위치 지령에 대한 F I R 필터의 시정수를 설정합니다.

• Pr2.22「지령 스무딩 필터」에 관하여

목표 속도 V_c 의 방형파 지령에 대해 하기 그림과 같이 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.



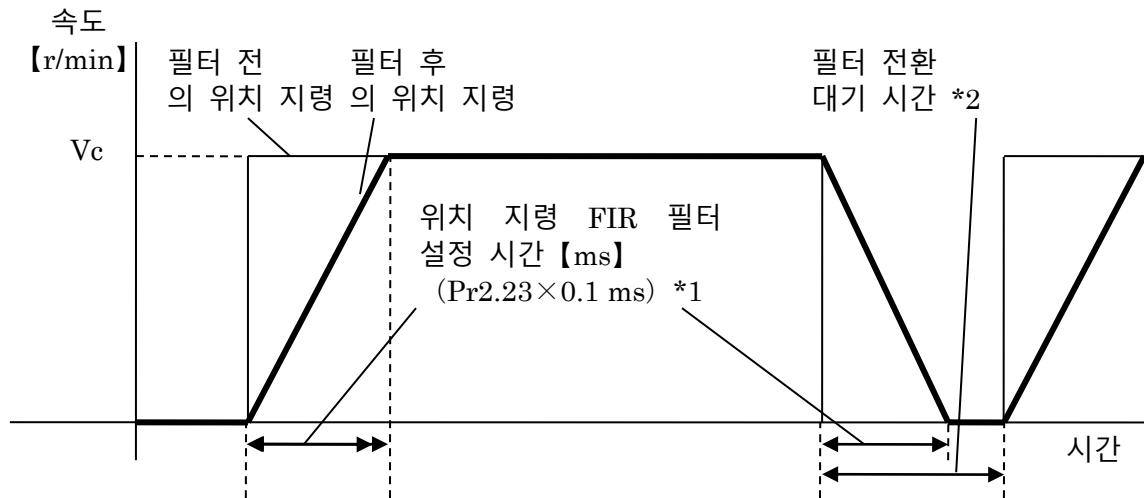
*1 실제의 필터 시정수는 (설정치 \times 0.1 ms) 에 대해 100 ms 미만에서는 절대 오차로 최대 0.4 ms, 20 ms 이상에서는 상대 오차로 최대 0.2 %의 오차가 있습니다.

*2 Pr2.22「지령 스무딩 필터」의 전환은 위치 결정 완료 출력 중, 그리고 일정 시간 (0.125 ms) 당의 지령 펄스가 0 인 상태에서 0 이외의 상태로 변화한 지령의 상승 시에 행해집니다.
특히 필터 시정수를 작게 하는 쪽으로 변경한 경우에, 위치 결정 완료 범위를 크게 설정한 경우, 상기 시점에서 필터 내에 축적 펄스 (필터 전의 위치 지령으로부터 필터 후의 위치 지령을 뺀 값을 시간으로 적분한 면적) 가 남아 있으면 전환 직후에 이것이 급격하게 출력되어 본래의 위치로 되돌아가려고 하기 때문에 일시적으로 본래의 지령 속도보다 높은 속도로 모터가 작동하는 경우가 있습니다. 주의해 주십시오.

*3 Pr2.22「지령 스무딩 필터」를 변경하고 나서 내부 계산에 적용되기까지는 지연이 있어, 그 사이에 *2 의 전환 타이밍이 온 때에는 변경이 보류되는 경우가 있습니다.

• Pr2.23 「지령 FIR 필터」에 관하여

목표 속도 V_c 의 방향파 지령에 대해 하기 그림과 같이 V_c 까지의 도달 시간을 설정합니다.



- *1 실제의 이동 평균 시간은 (설정치 $\times 0.1$ ms) 에 대해 10 ms 미만에서는 절대 오차로 최대 0.2 ms, 10 ms 이상에서는 상대 오차로 최대 1.6 %의 오차가 있습니다.
- *2 Pr2.23「지령 FIR 필터」의 변경은 지령 펄스를 정지하고, 그리고 필터 전환 대기 시간 경과 후에 행하여 주십시오. 필터 전환 대기 시간은 10 ms 이하에서는 (설정치 $\times 0.1$ ms + 0.25 ms), 10 ms 이상에서는 (설정치 $\times 0.1$ ms $\times 1.05$) 가 됩니다. 지령 펄스 입력 중에 Pr2.23「지령 FIR 필터」를 변경한 경우는 변경 내용이 즉시 반영되지 않고, 다음에 지령 펄스 없음 상태가 필터 전환 대기 시간 계속한 후에 갱신됩니다.
- *3 Pr2.23「지령 FIR 필터」를 변경하고 나서 내부 계산에 적용되기까지는 지연이 있어, 그 사이에 *2 의 전환 타이밍이 온 때에는 변경이 보류되는 경우가 있습니다.

4 - 2 - 4 펄스 재생 기능

서보 앰프로부터 이동량을 A B 상의 펄스로 상위 컨트롤러에 전달할 수 있습니다.
또한 출력 소스가 엔코더의 경우는 Z 상 신호가 모터 1 회전당 1 회 출력되고,
외부 스케일의 경우는 절대 위치 제로로 출력됩니다. 그때의 출력 분해능 및 B 상 논리,
출력 소스 (엔코더, 외부스케일) 를 파라미터로 설정할 수 있습니다.

4 - 2 - 4 - 1 펄스 분주 기능

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	11	1 회전 당의 출력 펄스 수	1 ~ 2097152	P/r	펄스 출력의 분해능을 OA, OB 각각의 1 회전 당의 출력 펄스 수로 설정합니다. 따라서 상위 측이 4 체배 처리로 펄스 카운트를 한 경우는 하기와 같이 됩니다. 1 회전 당의 펄스 출력 분해능 = Pr0.11 설정치 × 4
0	12	펄스 출력 논리 반전 / 출력 소스 선택	0 ~ 3	-	펄스 출력의 B 상 논리와 출력 소스를 설정합니다. 본 파라미터에 의해 B 상 펄스를 반전함으로써 A 상 펄스에 대한 B 상 펄스의 위상 관계를 반전할 수 있습니다. 풀 클로즈 제어 시, 또는 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 유효 시는, 출력 소스에 엔코더 또는 외부 스케일 중 하나를 선택할 수 있습니다. 풀 클로즈 제어 이외, 그리고 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 무효 시에는 엔코더를 선택합니다.
4	47	펄스 출력 선택	0 ~ 7	-	펄스 출력/위치 컴퍼 출력 단자로부터 출력하는 신호를 선택합니다. 0 : OA/OB/OZ/CZ 1 : OCMP1/OCMP2/OZ/CZ 2 : OA/OB/OCMP3/OCMP3 3 : OCMP1/OCMP2/OCMP3/OCMP3 4 : OA/OB/OZ/OCMP4 5 : OCMP1/OCMP2/OZ/OCMP4 6 : OA/OB/OCMP3/OCMP4 7 : OCMP1/OCMP2/OCMP3/OCMP4 *OA, OB, OZ, CZ 는 펄스 출력 신호, OCMP1, OCMP2, OCMP3, OCMP4 는 위치 컴퍼 출력 신호가 됩니다.
5	3	펄스 출력 분주 분모	0 ~ 8388608	-	1 회전 당의 출력 펄스 수가 정수가 되지 않는 용도에서는 본 설정치를 0 이외로 설정하고, Pr0.11 을 분주 분자, Pr5.03 를 분주 분모로써 분주비로 설정할 수 있습니다. 따라서 상위 측이 4 체배 처리로 펄스 카운트를 한 경우는 하기와 같이 됩니다. 1 회전 당의 펄스 출력 분해능 = (Pr0.11 설정치 / Pr5.03 설정치) × 엔코더 분해능
5	33	펄스 재생 출력 한계 유효 설정	0 ~ 1	-	에러 검출 (Err28.0 「펄스 재생 출력 한계 보호」) 의 유효 / 무효를 설정합니다. 0 : 무효 1 : 유효
6	20	외부 스케일 Z 상 설정	0 ~ 400	μs	외부 스케일의 Z 상 재생 폭을 시간으로 설정합니다. 외부 스케일로부터의 이동량에 의한 Z 상 신호 폭이 짧아서 검지할 수 없는 경우, 최저라도 설정한 시간만큼 Z 상 신호를 출력하게 됩니다.
6	21	시리얼 앰프로부터 외부 스케일 Z 상 설정	0 ~ 268435456	pulse	시리얼 앰프로부터 외부 스케일을 사용한 풀 클로즈 제어 또는 시리얼 앰프로부터 외부 스케일을 사용한 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 유효 시에 외부 스케일을 출력 소스로 하고 펄스 출력을 하는 경우, Z 상을 출력하는 간격을 외부 스케일의 A 상의 출력 펄스 수 (4 체배 전) 로 설정합니다. 0 : 외부 스케일의 절대 위치 제로에서만 Z 상을 출력합니다 1 ~ 268435456 : 외부 스케일의 Z 상은 앰프의 제어 전원 투입후, 외부 스케일의 절대 위치에서 제로를 지나갈 때에 처음으로 A 상과 동기하여 출력됩니다. 그 후는 본 파라미터로 설정된 A 상 출력 펄스 간격으로 출력됩니다. *Pr6.58 ≠ 0 의 경우는 외부 스케일의 절대 위치가 Pr6.58 의 설정치와 동일한 때에 Z 상을 출력합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	22	A B 상 외부 스케일 펄스 출력 방법 선택	0 ~ 1	-	A B Z 병렬 외부 스케일의 펄스 재생 방법을 선택합니다. 0 : A B Z 병렬 외부 스케일의 신호를 그대로 출력합니다. 1 : A B Z 병렬 외부 스케일로부터의 A B 상의 신호를 재생해서 출력합니다. * Z 상은 항상 외부 스케일의 신호를 그대로 출력합니다.
6	58	시리얼 애플루트 외부 스케일 Z 상 시프트량	-2147483648 ~ 2147483647	pulse	시리얼 애플루트 외부 스케일을 사용한 경우에 외부 스케일 Z 상을 출력하는 절대 위치를 설정합니다.

Pr0.11「1 회전 당의 출력 펄스 수」와 Pr5.03「펄스 출력 분주 분모」와의 조합표를 하기에 나타냅니다.

Pr0.11	Pr5.03	펄스 재생 출력 처리
1 ~ 2097152	0	<p>[출력 소스가 엔코더인 경우]</p> <p>엔코더 펄스 [pulse] → $\frac{[\text{Pr0.11 설정치}] \times 4}{\text{엔코더 분해능}}$ → 출력 펄스 [pulse]</p> <p>* Pr5.03 = 0 인 때는 Pr0.11 의 설정치에 따라 상기 처리가 행해집니다. 이에 따라 펄스 재생 출력의 O A, O B 가 각각 Pr0.11 에 설정된 펄스 수가 됩니다. 출력 펄스의 분해능은 엔코더 펄스의 분해능 이상으로는 되지 않습니다.</p> <p>[출력 소스가 외부 스케일인 경우]</p> <p>외부 스케일 펄스 [pulse] → $\frac{1}{1}$ → 출력 펄스 [pulse]</p> <p>* Pr5.03 = 0 인 때는 분주비는 1:1 이 됩니다.</p>
1 ~ 2097152	1 ~ 8388608	<p>엔코더 펄스 또는 외부 스케일 펄스 [pulse] → $\frac{[\text{Pr0.11 설정치}]}{[\text{Pr5.03 설정치}]}$ → 출력 펄스 [pulse]</p> <p>* Pr5.03 ≠ 0 인 때는 Pr0.11, Pr5.03 의 설정치에 따라 상기 처리가 행해집니다. 이에 따라 펄스 재생 출력의 O A, O B 의 모터 1 회전 당의 펄스 수가 정수가 되지 않는 용도에도 대응이 가능합니다. 단, 1 회전 당의 펄스 출력 분해능이 4 의 배수가 되지 않는 경우는 Z 상 출력이 A 상과 동기하지 않고, 폭이 작아지는 경우가 있습니다. 또한 출력 펄스의 분해능은 엔코더 펄스의 분해능 이상으로는 되지 않습니다. 「Pr0.11 설정치 ≤ Pr5.03 설정치」를 충족하는 설정으로 사용해 주십시오.</p>

Pr0.12「펄스 출력 논리 반전 / 출력 소스 선택」의 상세를 하기에 나타냅니다.

Pr0.12	B 상 논리	출력 소스	CW 방향 동작 시	CW 방향 동작 시
0	비반전	엔코더	A 상	A 상
2		외부 스케일	B 상	B 상
1	반전	엔코더	A 상	A 상
3		외부 스케일	B 상	B 상

* 설정치 2, 3 은 하기 조건 중 어떤 경우에만 유효합니다. 하기 이외는 설정치를 0, 1 로 설정해 주십시오.

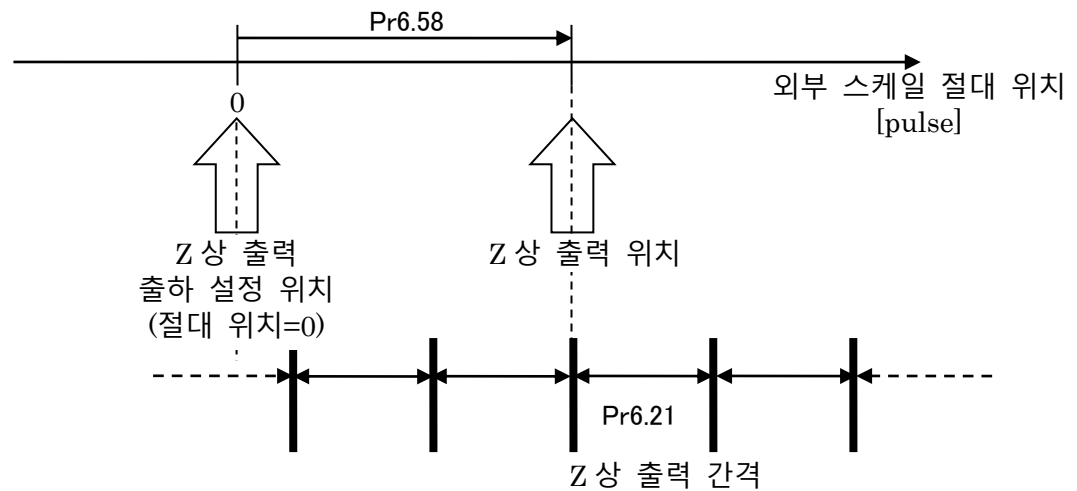
- 풀 클로즈 제어 시
- 세미 클로즈 제어 그리고 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 유효 시

[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

4 - 2 - 4 - 2 외부 스케일의 펄스 재생 기능

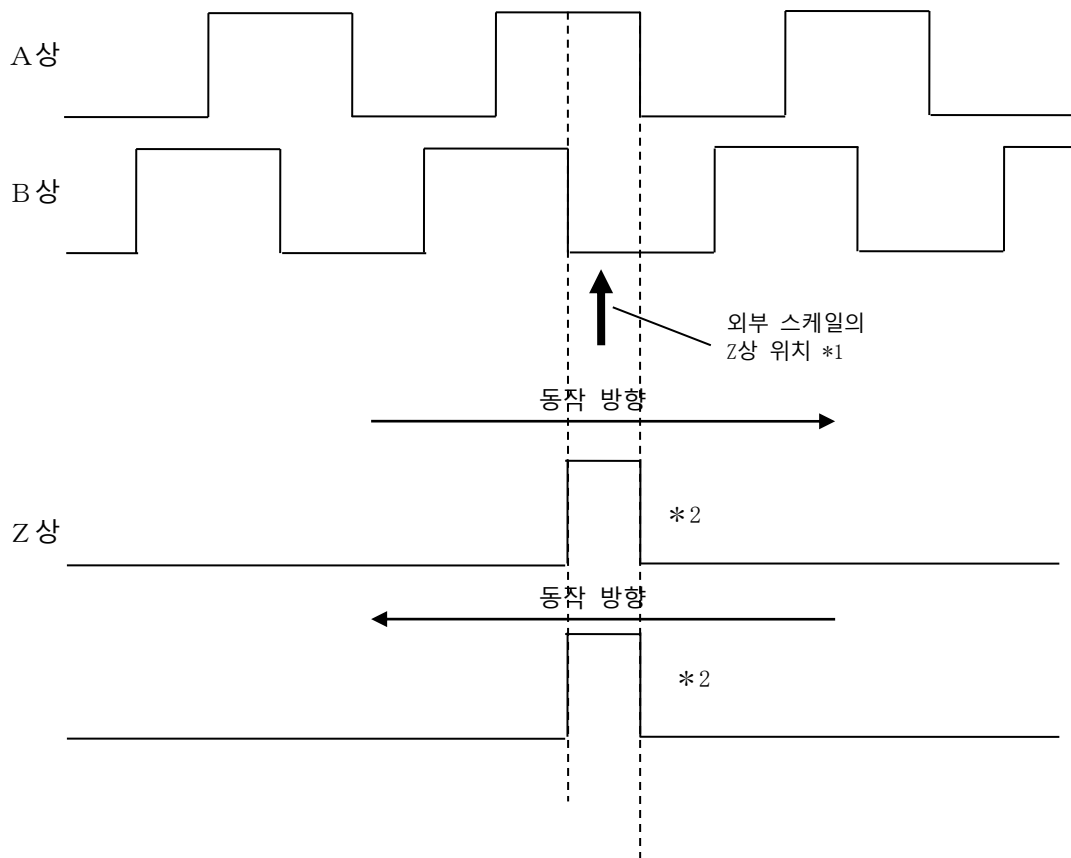
■시리얼 앱소 외부 스케일

- Z 상은 앰프의 제어 전원 투입 후, 외부 스케일의 절대 위치 제로를 지나갈 때에 처음으로 출력되고, 이 위치를 기준으로 Pr6.21 에 설정된 A 상 펄스 간격으로 Z 상이 출력됩니다. 단, Pr6.21=0 의 경우는 절대 위치 제로에만 Z 상을 출력합니다.
- 앰프의 제어 전원 투입 후에 처음으로 출력된 Z 상은 Pr6.58 의 설정에 따라 임의의 외부 스케일 절대 위치로 출력시킬 수 있습니다. 본 기능은 기계의 가동 범위 내에 외부 스케일의 절대 위치 제로가 없는 경우의 사용을 상정하고 있습니다.



■시리얼 인크리 외부 스케일

- Z 상은 시리얼 인크리 외부 스케일의 Z 상이 그대로 출력됩니다 (분주되지 않습니다). 또한 Z 상을 통과한 방향에 따라 하기 그림에 표시하는 차이가 있으므로 주의해 주십시오.



*1 Z 상 위치와 A 상, B 상과의 관계는 스케일에 따라 다릅니다. 위 그림은 일례입니다.

*2 Z 상은 스케일 원 신호의 1 펄스 분 재생됩니다. 폭이 짧은 경우는 Pr6.20「외부 스케일 Z 상 설정」으로 출력 시간을 길게 할 수 있습니다.

*3 Z 상을 제어 신호로써 사용하는 경우는 속도를 외부 스케일 분해능 기준 (펄스 분주 전) 으로 15Mpulse/s 이하로 해 주십시오. 그 이상의 속도인 경우, Z 상이 올바르게 출력되지 않는 경우가 있습니다.

예) 외부 스케일 분해능 0.1 μm 의 경우, 15Mpulse/s 시의 속도[m/s]는 하기와 같습니다.

$$15000000[\text{pulse/s}] \times 0.1 \mu\text{m} = 1.5 \text{ m/s}$$

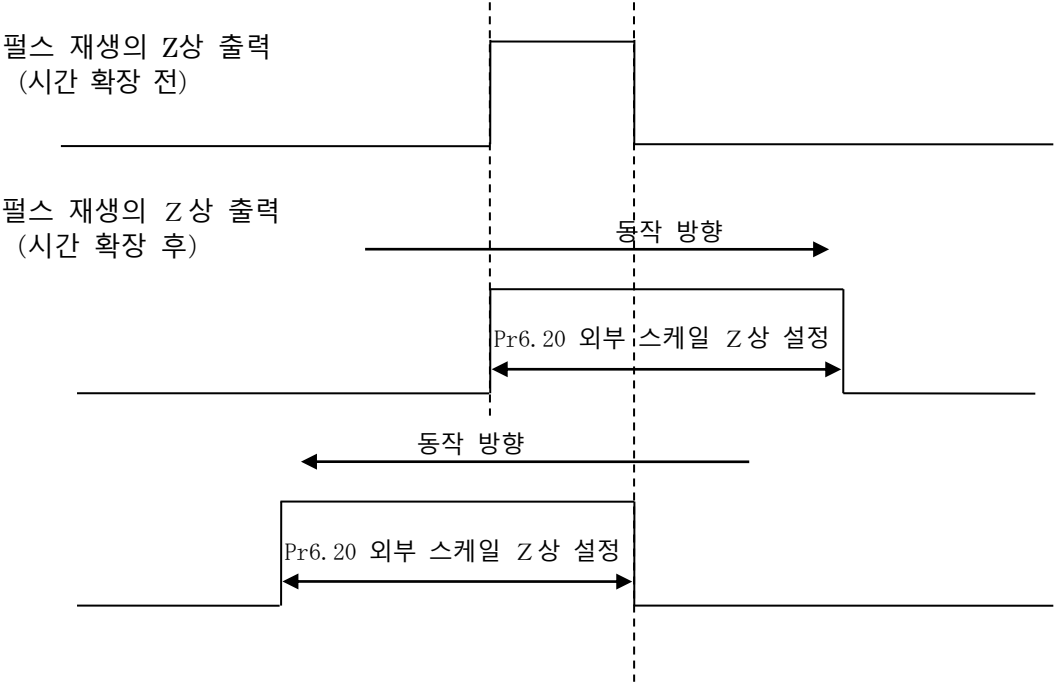
Z 상 신호는 속도를 1.5 m/s 이하로 한 상태에서 사용해 주십시오.

*4 Z 상의 바로 위에서 전원을 투입한 경우, 그대로의 위치에서는 Z 상은 출력되지 않습니다. 한번 동작시켜 스케일 측이 Z 상의 에지를 검출함으로써 Z 상이 출력됩니다.

■A B Z 병렬 외부 스케일

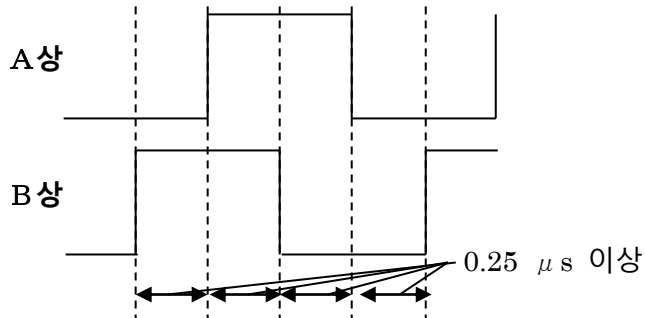
- Z 상은 A B Z 병렬 외부 스케일로부터 입력된 Z 신호를 그대로 출력합니다. (분주되지 않습니다.)
- Pr6.22「A B 상 외부 스케일 펄스 출력 방법 선택」=1로 함으로써 A B 상의 신호를 앰프 내에서 불러와, A B 상의 신호를 재생성할 수 있습니다. 또한 이 경우, Pr6.22=0 시에 비교해 A B 상의 재생에는 지연이 발생합니다.

- 외부 스케일의 공통 항목
- 외부 스케일로부터의 이동량에 의한 Z 상 신호폭이 짧아서 검지할 수 없는 경우, Pr6.20「외부 스케일 Z 상 설정」에 Z 상 신호 출력 시간을 설정함에 따라 최소한 그 시간 Z 상을 출력하게 됩니다. 또한 Z 상 신호의 상승으로부터 설정한 시간 출력하기 때문에 실제의 Z 상 신호폭과 다르므로 주의해 주십시오. 또한 아래 그림에 나타내듯이 동작 방향에 의해 시간이 확장되는 방향이 변하므로 주의해 주십시오.



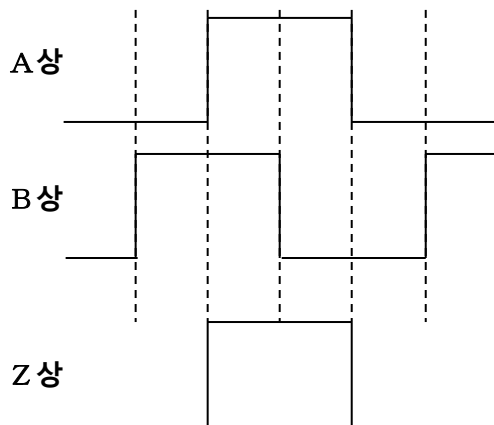
■ 펄스 재생 기능에 관한 주의 사항

- 펄스 재생 출력의 최고 출력 주파수는 4M[pulse/s] (4 체배 후) 가 됩니다. 이를 넘는 속도로 움직인 경우는 올바르게 재생 기능이 동작하지 않는 경우가 있고, 상위 컨트롤러에 정확한 펄스가 반환되지 않음으로 사용 방법에 따라서는 위치 어긋남의 원인이 되므로 주의해 주십시오.

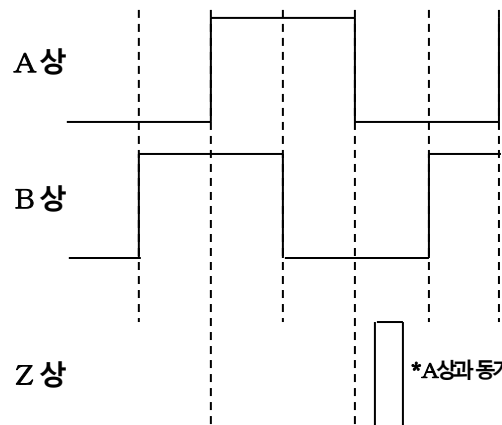


또한 Pr5.33「펄스 재생 출력 한계 유효 설정」에 의해 펄스 재생의 한계에 도달한 때에 Err28.0「펄스 재생 출력 한계 보호」를 발생시킬 수 있습니다. 또한 이 에러는 펄스 재생의 출력 한계를 검지해서 발생하도록 되어 있기 때문에 최고 출력 주파수로 에러가 발생하는 것은 아닙니다. 모터의 회전 상태(불규칙한 회전)에 따라서 순간적으로 높아진 주파수로 검지해서 에러가 발생할 수도 있습니다.

- 출력 소스를 엔코더로 하고, 그리고 1 회전 당의 펄스 출력 분해능이 4의 배수가 아닌 경우의 Z상은 A상과는 동기하지 않고, 폭도 좁아지는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.



분주비가 4의 배수인 경우



분주비가 4의 배수가 아닌 경우

*A상과 동기하지 않습니다

*Pr5.03=0으로 하고, Pr0.11로 출력 분해능을 설정하고 있는 경우는 반드시 4의 배수가 됩니다.

- 인크리멘탈 사양의 엔코더 사용 시, 전원 투입 후의 최초의 Z상은 상기의 펄스 폭이 되지 않는 경우가 있습니다. Z상 신호를 사용하는 경우는 전원 투입 후 모터를 1회전 이상 작동하고, 1회 Z상 재생이 행해지는 것을 확인하고, 2회째 이후의 Z상을 사용해 주십시오.
- 블록 동작 유효, 그리고 풀 클로즈 제어 유효의 경우, 펄스 재생은 출력되지 않으므로 주의해 주십시오.

4 - 2 - 5 편차 카운터 클리어 (C L) 기능

편차 카운터 클리어 입력 (CL) 에 의해 위치 제어에 있어서 위치 편차 카운터 값을 0 클리어하는 기능입니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	17	카운터 클리어 입력 모드	0 ~ 4	-	편차 카운터 클리어 입력 신호의 클리어 조건을 설정합니다. 0 : 무효 1 : 레벨로 클리어 (읽기 필터 없음) 2 : 레벨로 클리어 (읽기 필터 있음) 3 : 엣지로 클리어 (읽기 필터 없음) 4 : 엣지로 클리어 (읽기 필터 있음)

편차 카운터 클리어 입력 (CL) 의 필요한 신호 폭 / 편차 클리어 타이밍은 하기 표를 참조해 주십시오.

Pr5.17	CL 신호 폭	편차 클리어 타이밍
1	500 μ s 이상	편차 카운터 클리어 입력이 ON 의 상태*1 에서 계속 클리어한다.
2	1 ms 이상	
3	100 μ s 이상	편차 카운터 클리어 입력의 OFF→ON 의 에지*1 에서 1 회만 클리어한다.
4	1 ms 이상	

*1 편차 카운터 클리어 입력의 OFF 는 입력 포토커플러 OFF, ON 은 입력 포토커플러 ON 의 상태를 나타냅니다.

4 - 2 - 6 위치 결정 완료 출력 (INP / INP2) 기능

위치 결정 완료 상태를 위치 결정 완료 출력 (INP / INP2) 으로 확인할 수 있습니다. 위치 제어에 있어서 위치 편차 카운터 값의 절대치가 파라미터로 설정된 위치 결정 완료 범위 이하일 때에 ON이 됩니다. 또한 위치 지령의 유무를 판정 조건에 추가하는 등의 설정도 가능합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	31	위치 결정 완료 범위	0 ~ 2097152	지령 단위	위치 결정 완료 신호 (INP) 를 출력하는 위치 편차의 임계치를 설정합니다. 출하 시의 설정 단위는 지령 단위입니다만, Pr5.20「위치 설정 단위 선택」으로 엔코더 단위 또는 외부 스케일 단위로 변경할 수 있습니다. 단, 그 경우에 Pr0.14「위치 편차 과대 설정」의 단위도 함께 변경되기 때문에 주의해 주십시오.
4	32	위치 결정 완료 출력 설정	0 ~ 10	-	위치 결정 완료 신호 (INP) 를 출력하는 조건을 선택합니다. 위치 지령의 유무는, 설정치 1 ~ 5 는 위치 지령 필터 후의 지령, 6 ~ 10 은 위치 지령 필터 전의 지령으로 판단합니다. 0 : 위치 편차가 Pr4.31「위치 결정 완료 범위」이하에서 ON합니다. 1, 6 : 위치 지령이 없을 때, 그리고 위치 편차가 Pr4.31「위치 결정 완료 범위」이하에서 ON합니다. 2, 7 : 위치 지령이 없을 때, 그리고 제로 속도 검출 신호가 ON, 그리고 위치 편차가 Pr4.31「위치 결정 완료 범위」이하에서 ON합니다. 3, 8 : 위치 지령이 없을 때, 그리고 위치 편차가 Pr4.31「위치 결정 완료 범위」이하에서 ON합니다. 그 후, Pr4.33「INP 홀드 시간」이 경과하기까지 ON 상태를 유지합니다. INP 홀드 시간 경과 후에는 그 때의 위치 지령 및 위치 편차의 상황에 따라 INP 출력을 ON / OFF 합니다. 4, 9 : 위치 지령 있음→없음의 변화로부터 Pr4.33「INP 홀드 시간」에 설정된 위치 결정 판정 지연 시간 경과 후에 위치 결정 완료 판정을 개시합니다. 그리고 위치 지령이 없고, 위치 편차가 Pr4.31「위치 결정 완료 범위」이하에서 ON 합니다. 5, 10 : 위치 지령 있음→없음의 변화 후, 위치 결정 완료 범위 내가 되고부터 Pr4.33「INP 홀드 시간」에 설정된 위치 결정 판정 지연 시간 경과 후에 위치 결정 완료 판정을 개시합니다. 그리고 위치 지령이 없고, 위치 편차가 Pr4.31「위치 결정 완료 범위」이하에서 ON 합니다.
4	33	INP 홀드 시간	0 ~ 30000	1ms	• Pr4.32「위치 결정 완료 출력 설정」=3, 8 일 때는 홀드 시간을 설정합니다. 0 : 홀드 시간은 무한대가 되고, 다음의 위치 지령이 들어오기까지 ON 상태를 계속합니다. 1 ~ 30000 : 설정치[ms]만큼 ON 상태를 계속합니다. 단, 홀드 중에 위치 지령이 들어오면 OFF 상태가 됩니다. • Pr4.32「위치 결정 완료 출력 설정」=4, 5, 9, 10일 때는 위치 결정 판정 지연 시간을 설정합니다. 0 : 위치 결정 판정 지연 시간은 없음이 되고, 위치 지령없이 즉시 판정을 개시합니다. 1 ~ 30000 : 설정치[ms]만큼 위치 결정 판정 개시 시간이 지연됩니다. 단, 지연 시간 중에 위치 지령이 들어오면 지연 시간은 리셋되고, 그 위치 지령이 0이 되고 나서 다시 지연 시간의 계측이 0부터 개시됩니다.
4	42	위치 결정 완료 범위 2	0 ~ 2097152	지령 단위	위치 결정 완료 신호 2 (INP2) 를 출력하는 위치 편차의 임계치를 설정합니다. INP2 는 Pr4.32「위치 결정 완료 출력 설정」에 관계없이 항상 위치 편차가 본 설정치 이하에서 ON 합니다. (위치 지령의 유무 등에 의한 판정은 행하지 않습니다.) 출하 시의 설정 단위는 지령 단위입니다만, Pr5.20「위치 설정 단위 선택」으로 엔코더 단위 또는 외부 스케일 단위로 변경할 수 있습니다. 단, 그 경우에 Pr0.14「위치 편차 과대 설정」의 단위도 함께 변경되기 때문에 주의해 주십시오.

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	20	위치 설정 단위 선택	0~1	-	위치 결정 완료 범위, 위치 편차 과대의 설정 단위를 선택합니다. 0 : 지령 단위 1 : 엔코더 단위 (외부 스케일 단위)

• 위치 지령 필터에 관해서는 4-2-3 「위치 지령 필터 기능」을 참조해 주십시오.

4 - 2 - 7 지령 펄스 금지 (INH) 기능

지령 펄스 금지 입력 신호 (INH) 를 이용해서 지령 펄스 입력 카운트 처리를 강제적으로 정지시킬 수 있습니다. INH 입력을 ON으로 하면 서보 앰프에서는 지령 펄스 입력을 무시하고, 펄스 카운트를 행하지 않습니다. 또한 위치 지령 필터 기능의 축적 펄스와 지령 분주 체배 기능의 남은 펄스를 클리어합니다.

본 기능은 출하 상태에서는 무효로 되어 있습니다. 사용하는 경우는 Pr5.18「지령 펄스 금지 입력 무효」의 설정을 변경해 주십시오.

■ 관련 파라미터

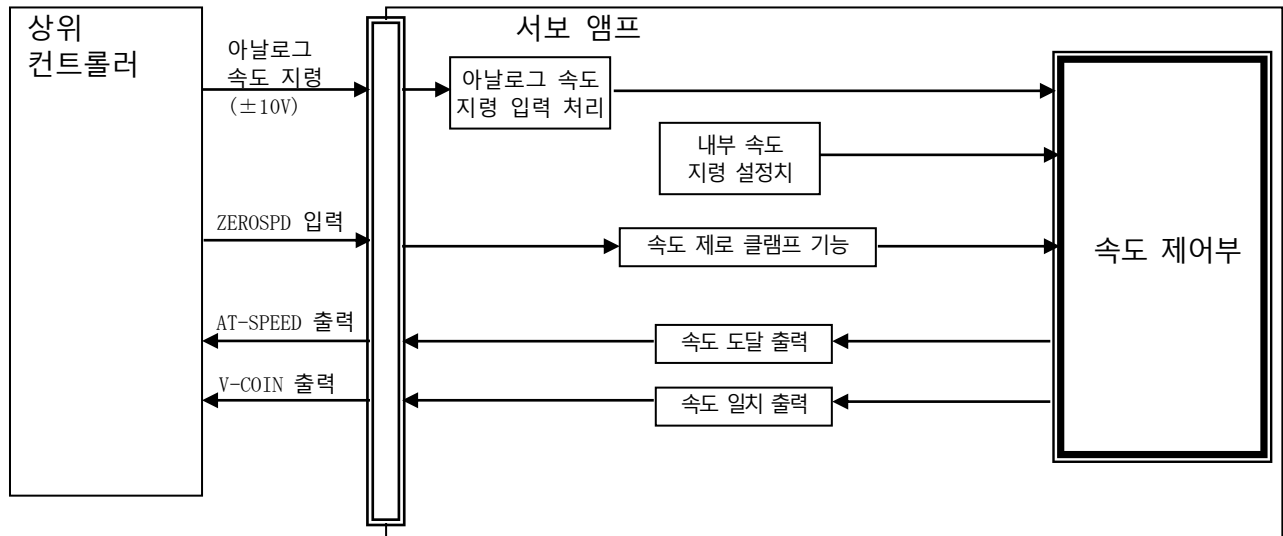
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	18	지령 펄스 금지 입력 무효	0~1	-	지령 펄스 금지 입력의 유효 / 무효를 설정합니다. 0 : 유효 1 : 무효
5	19	지령 펄스 금지 입력 읽기 설정	0~5	-	지령 펄스 금지 입력의 신호 읽기 주기를 선택합니다. 설정된 읽기 주기 마다의 신호 상태가 여러 번 일치한 경우에 신호의 상태를 갱신합니다. 0 : 0.250 ms 주기의 3 회 연속 일치 1 : 0.500 ms 주기의 3 회 연속 일치 2 : 1.0 ms 주기의 3 회 연속 일치 3 : 2.0 ms 주기의 3 회 연속 일치 4 : 0.250 ms 주기의 1 회 읽기 5 : 0.250 ms 주기의 2 회 연속 일치 읽기 주기를 길게 함으로써 노이즈에 의한 오동작의 가능성은 적어집니다만, 신호 입력에 대한 응답성이 낮아지므로 주의해 주십시오.

■ 주의 사항

INH 입력을 ON으로 한 경우, 상위 장치에서 관리하는 위치 지령 정보와 서보 앰프의 내부 지령 위치 정보의 관계에 불일치가 발생하고, INH 입력 전의 원점 위치 정보는 손실됩니다. 위치 관리가 필요한 동작을 재개하는 경우에는 반드시 원점 복귀를 행하여 주십시오.

4 - 3 속도 제어

상위 컨트롤러로부터 입력된 아날로그 속도 지령 또는 서보 앰프 내부에서 설정되어 있는 내부 속도 지령에 따라 속도 제어를 합니다.



4 - 3 - 1 아날로그 속도 지령에 의한 속도 제어

[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

아날로그 속도 지령 입력 (전압) 을 A/D 변환해서 디지털 값으로서 로딩해서, 그 값을 속도 지령치로써 변환합니다. 노이즈 제거를 위한 필터 설정 및 OFFSET 조정을 할 수 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	0	속도 설정 내외 전환	0~3	-	속도 제어 모드에서의 속도 지령 입력 방식을 선택합니다. 0 : 아날로그 속도 지령 (SPR) 1 : 내부 속도 설정 제 1 속~제 4 속 2 : 내부 속도 설정 제 1 속~제 3 속, 아날로그 속도 지령 (SPR) 3 : 내부 속도 설정 제 1 속~제 8 속
3	1	속도 지령 방향 지정 선택	0~1	-	속도 지령의 정방향/부방향의 지정 방법을 선택합니다. 0 : 속도 지령의 부호로 방향을 지정합니다. 예) 속도 지령 입력「+」→정방향, 「-」→부방향 1 : 속도 지령 부호 선택 (VC-SIGN)으로 방향을 지정합니다. OFF : 정방향 ON : 부방향
3	2	속도 지령 입력 게인	10~2000	(r/min) /V	아날로그 속도 지령 (SPR)에 인가되는 전압으로부터 모터 지령 속도로의 변환 게인을 설정합니다.
3	3	속도 지령 입력 반전	0~1	-	아날로그 속도 지령 (SPR)에 인가되는 전압의 극성을 설정합니다. 0 : 비반전 「+전압」→「정방향」, 「-전압」→「부방향」 1 : 반전 「+전압」→「부방향」, 「-전압」→「정방향」
4	22	아날로그 입력 1 (AI1) OFFSET 설정	-5578~5578	0.359 mV	아날로그 입력 1에 인가되는 전압에 대한 OFFSET 조정값을 설정합니다.
4	23	아날로그 입력 1 (AI1) 필터 설정	0~6400	0.01 ms	아날로그 입력 1에 인가되는 전압에 대한 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.

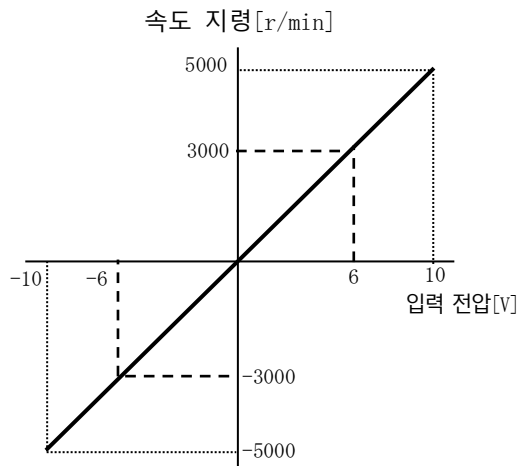
파라미터 Pr3.00「속도 설정 내외 전환」, Pr3.01「속도 지령 방향 지정 선택」, Pr3.03「속도 지령 입력 반전」, I/F 커넥터의 아날로그 속도 지령 (SPR) 과 속도 지령 부호 선택(VC-SIGN)과의 조합과 모터 회전 방향의 관계, 아날로그 속도 지령 입력 전압으로부터 속도 지령으로의 변환 그래프의 대응을 하기 표에 나타냅니다.

Pr3.00	Pr3.01	Pr3.03	아날로그 속도 지령 (SPR)	속도 지령 부호 선택 (VC-SIGN)	모터 회전 방향	변환 그래프	
0	0	0	+전압 (0~10 V)	영향 없음	정방향	(a)	
			-전압 (-10~0 V)	영향 없음	부방향		
		1	+전압 (0~10 V)	영향 없음	부방향	(b)	
			-전압 (-10~0 V)	영향 없음	정방향		
	1	영향 없음	+전압 (0~10 V)	OFF	정방향	(c)	
			-전압 (-10~0 V)				
			+전압 (0~10 V)	ON	부방향		
			-전압 (-10~0 V)				

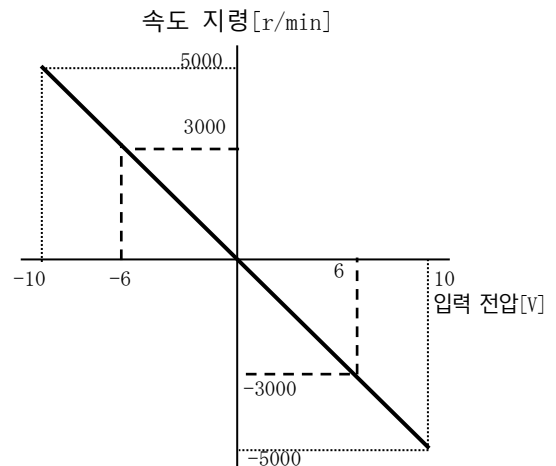
아날로그 속도 지령의 입력 전압[V]으로부터 모터의 속도 지령[r/min]으로의 변환은 상기 표의 대응 그래프 부분에 표시하는 (a), (b), (c)의 3 패턴이 되고, 각각 하기에 표시합니다.
그래프의 경사는 Pr3.02=500의 경우입니다. Pr3.02의 설정치에 따라 경사는 변합니다.

$$\text{속도 지령[r/min]} = \text{Pr3.02 설정치} \times \text{입력 전압[V]}$$

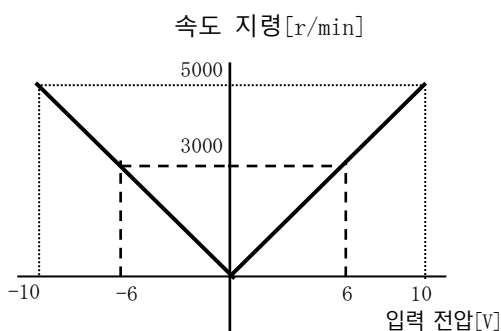
$$\text{속도 지령[r/min]} = -(\text{Pr3.02 설정치} \times \text{입력 전압[V]})$$



변환 그래프(a)

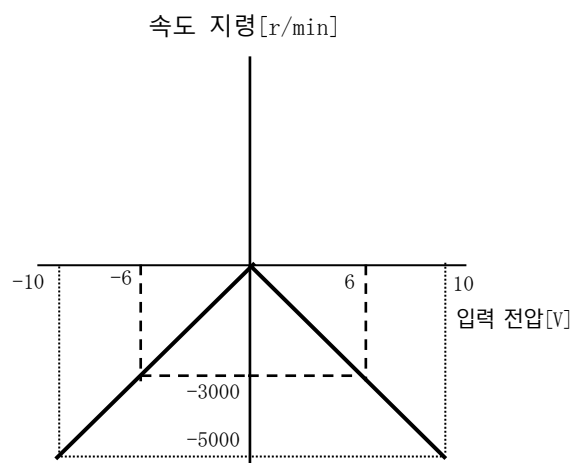


변환 그래프(b)



VC-SIGN OFF

변환 그래프(c)



VC-SIGN ON

4 - 3 - 2 내부 속도 지령에 의한 속도 제어

파라미터에 설정한 내부 속도 지령치에 따라 속도 제어를 합니다. 내부 지령 속도 선택 1 ~ 3 (INTSPD1 ~ 3) 을 이용함으로써 최대 8 개의 내부 속도 지령 설정치 중에서 선택할 수 있습니다. 출하 상태는 아날로그 속도 지령 설정입니다. Pr3.00「속도 설정 내외 전환」으로 내부 속도 설정으로 변경해서 사용해 주십시오.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	0	속도 설정 내외 전환	0 ~ 3	-	속도 제어 모드에서의 속도 지령 입력 방식을 선택합니다. 0 : 아날로그 속도 지령(SCR) 1 : 내부 속도 설정 제 1 속 ~ 제 4 속 2 : 내부 속도 설정 제 1 속 ~ 제 3 속, 아날로그 속도 지령(SCR) 3 : 내부 속도 설정 제 1 속 ~ 제 8 속
3	1	속도 지령 방향 지정 선택	0 ~ 1	-	속도 지령의 정방향/부방향의 지정 방법을 선택합니다. 0 : 속도 지령의 부호로 방향을 지정합니다. 예) 속도 지령 입력「+」→정방향, 「-」→부방향 1 : 속도 지령 부호 선택(VC-SIGN)으로 방향을 지정합니다.
3	4	속도 설정 제 1 속	-20000 ~ 20000	r/min	내부 지령 속도의 제 1 속을 설정합니다.
3	5	속도 설정 제 2 속			내부 지령 속도의 제 2 속을 설정합니다.
3	6	속도 설정 제 3 속			내부 지령 속도의 제 3 속을 설정합니다.
3	7	속도 설정 제 4 속			내부 지령 속도의 제 4 속을 설정합니다.
3	8	속도 설정 제 5 속			내부 지령 속도의 제 5 속을 설정합니다.
3	9	속도 설정 제 6 속			내부 지령 속도의 제 6 속을 설정합니다.
3	10	속도 설정 제 7 속			내부 지령 속도의 제 7 속을 설정합니다.
3	11	속도 설정 제 8 속			내부 지령 속도의 제 8 속을 설정합니다.

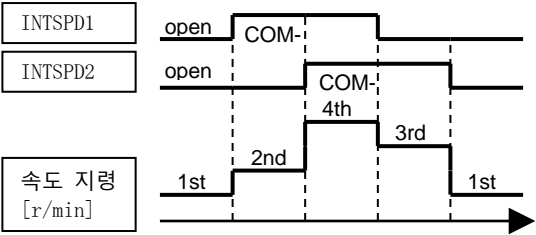
• Pr3.00「속도 설정 내외 전환」과 내부 지령 속도 선택 1 ~ 3 상태와 선택된 속도 지령의 관계에 관하여

Pr3.00	내부 지령 속도 선택 1 (INTSPD1)	내부 지령 속도 선택 2 (INTSPD2)	내부 지령 속도 선택 3 (INTSPD3)	속도 지령 선택
1	OFF	OFF	영향 없음	제 1 속
	ON	OFF		제 2 속
	OFF	ON		제 3 속
	ON	ON		제 4 속
2	OFF	OFF	영향 없음	제 1 속
	ON	OFF		제 2 속
	OFF	ON		제 3 속
	ON	ON		아날로그 속도 지령
3	「Pr3.00=1」와 동일		OFF	제 1 속 ~ 제 4 속
	OFF	OFF	ON	제 5 속
	ON	OFF	ON	제 6 속
	OFF	ON	ON	제 7 속
	ON	ON	ON	제 8 속

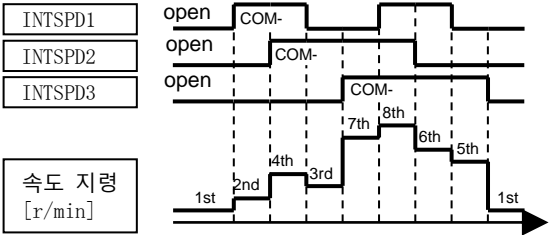
• Pr3.01「속도 지령 방향 지정 선택」의 설정과 속도 지령 방향의 관계에 관하여

Pr3.01	내부 속도 설정치 (제 1 속 ~ 8 속)	속도 지령 부호 선택 (VC-SIGN)	속도 지령 방향
0	+	영향 없음	정방향
	-	영향 없음	부방향
1	부호는 영향없음	OFF	정방향
	부호는 영향없음	ON	부방향

주) 내부 지령 속도의 전환 패턴은 다음에 나타내는 그림의 예와 같이 입력 신호가 1 개씩 전환하도록 해 주십시오. 2 개 이상의 입력 신호가 전환되는 경우, 지정되어 있지 않은 내부 지령 속도가 선택되고, 그 설정치 및 가감속 설정 등에 의해 예기치 않은 동작이 발생할 가능성이 있습니다.



예 1) Pr3.00=1 또는 2 의 경우



예 2) Pr3.00=3 의 경우

4 - 3 - 3 속도 제로 클램프 (ZERO SPD) 기능

속도 제로 클램프 입력을 이용하여 속도 지령을 강제적으로 0으로 할 수 있습니다.

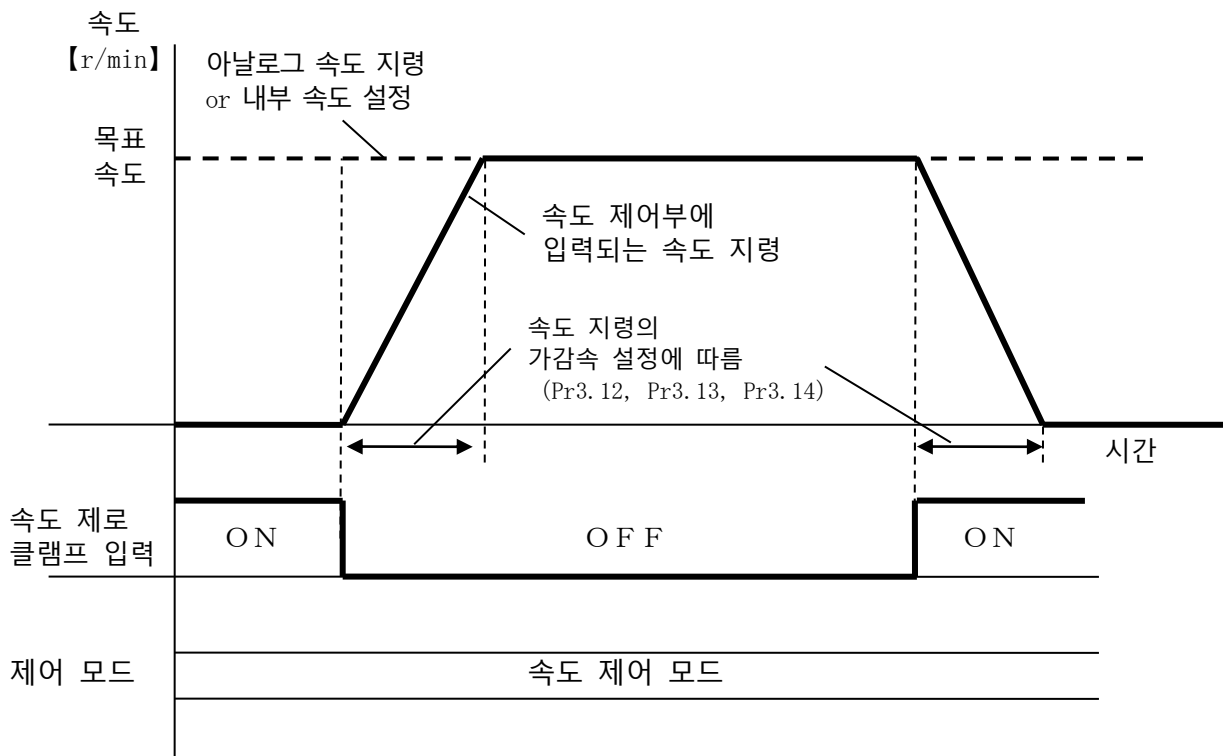
■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	15	속도 제로 클램프 기능 선택	0~3	-	속도 제로 클램프 기능을 설정합니다. 0 : 무효 속도 제로 클램프 입력은 무시됩니다. 1 : 속도 제로 클램프 입력 시는 속도 지령 = 0 이 됩니다. 2 : 속도 제로 클램프 입력 시는 속도 지령 = 0 이 되고, 그리고 실 속도가 Pr3.16「속도 제로 클램프 레벨」 이하에서 위치 제어로 잠금됩니다. 3 : 속도 제로 클램프 입력 시, 그리고 속도 지령이 pr3.16 「속도 제로 클램프 레벨」 이하에서 위치 제어로 잠금합니다.
3	16	속도 제로 클램프 레벨	10 ~ 20000	r/min	Pr3.15「속도 제로 클램프 기능 선택」에서 2 또는 3 으로 설정한 때의 위치 제어로 전환하는 임계치를 설정합니다. Pr3.15=3 의 경우, 검출에는 10 r/min 의 히스테리시스를 갖습니다.

· Pr3.15「속도 제로 클램프 기능 선택」= 1 의 경우

속도 제로 클램프 (ZERO SPD) 입력 신호가 ON일 때는 속도 지령을 강제적으로 0으로 합니다. 예를 들어, 사다리꼴 파형의 속도 지령을 주고 싶을 때, 속도 제로 클램프 입력 신호를 ON으로 하고, 아날로그 속도 지령 또는 내부 속도 설정으로 사다리꼴의 목표속도를 입력시킵니다. 그 후, 속도 제로 클램프 입력 신호를 ON→OFF로 하면 속도 지령이 도달 속도까지 가속하고, 또한 OFF→ON으로 하면 속도 지령 = 0 까지 감속합니다. 따라서 속도 지령으로써 일정치를 준 상태에서 속도 제로 클램프 입력 신호의 ON⇔OFF 만으로 간단하게 가감속이 붙은 속도 지령을 만들어 낼 수 있습니다.

또한 가속 및 감속은 Pr3.12「가속 시간 설정」, Pr3.13「감속 시간 설정」, Pr3.14「S 자 가감속 설정」으로 설정할 수 있습니다. 출하 상태에서는 모두 0 이기 때문에 속도 지령은 계단식으로 변화하므로 주의해 주십시오.



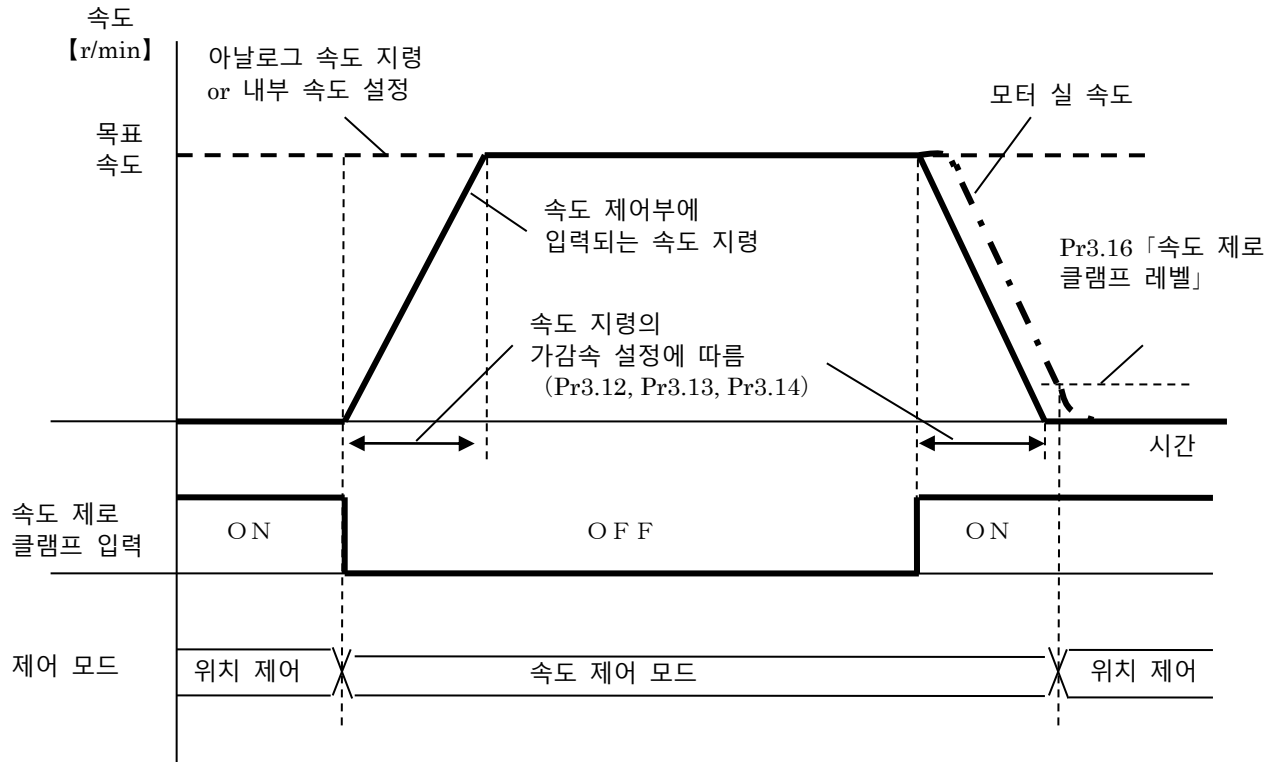
주) 속도 제로 클램프 입력의 출하치는 b 접이기 때문에 그림에 있어서 ON은 입력 포토커플러 OFF, OFF는 입력 포토커플러 ON을 의미합니다.

• Pr3.15「속도 제로 클램프 기능 선택」= 2의 경우

속도 제로 클램프 (Z E R O S P D) 입력 신호가 ON인 때는 속도 지령을 강제적으로 0으로 하고, 그리고 모터 실 속도가 Pr3.16「속도 제로 클램프 레벨」이하가 되면 위치 제어로 전환하고, 그 위치에서 서보 잠금합니다.

위치 제어로 전환하는 이외의 기본적인 동작은 설정치 1과 동일하게 됩니다.

속도 제어→위치 제어로는 위에서 서술한 대로, 속도 제로 클램프 (Z E R O S P D) 입력 신호가 ON이고, 그리고 실 속도가 Pr3.16「속도 제로 클램프 레벨」이하의 경우에 전환하고, 반대로 위치 제어→속도 제어로는 속도 제로 클램프 (Z E R O S P D) 입력 신호가 OFF가 되면 전환합니다. 한번 위치 제어에서의 서보 잠금으로 이행한 후에는 외력에 의해 실 속도가 Pr3.16「속도 제로 클램프 레벨」보다 커져도 속도 제로 클램프 (Z E R O S P D)가 ON 상태이면 위치 제어에서의 서보 잠금을 계속합니다.



주) 상기 그림에 있어서 위치 제어 시의 위치 지령은 강제적으로 0이 됩니다.

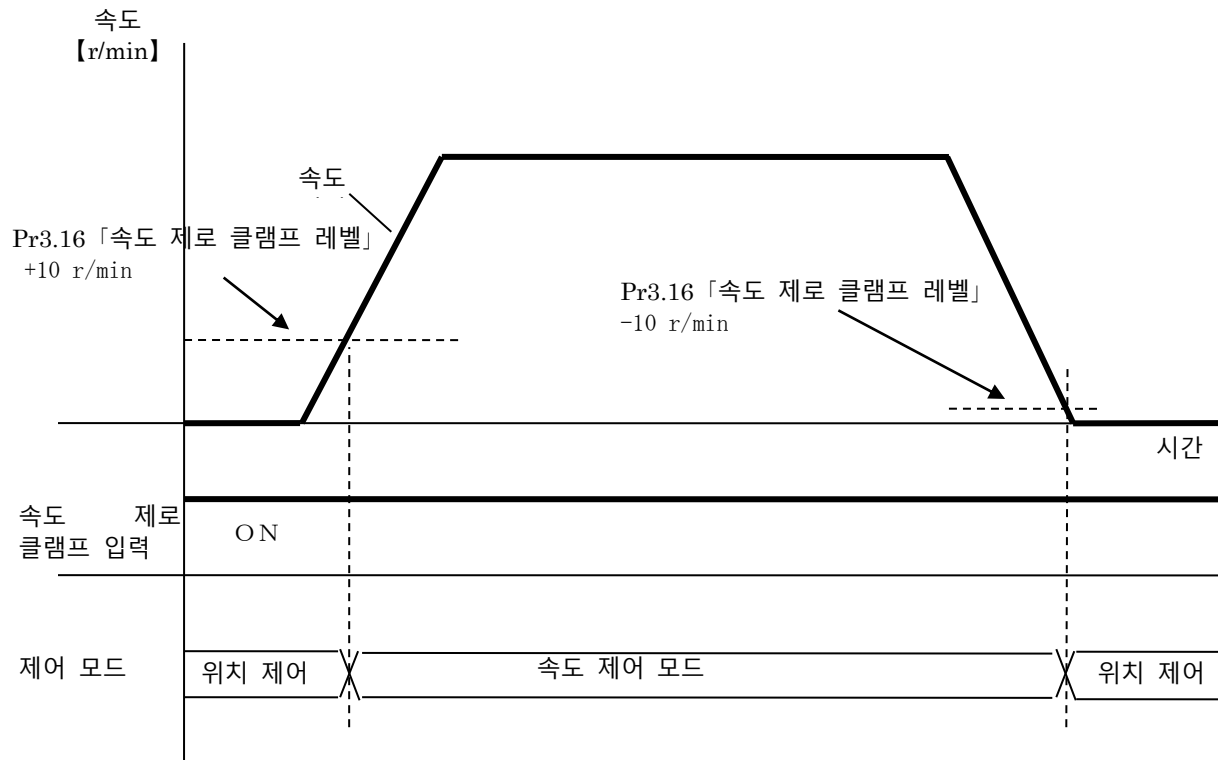
위치 제어 중에는 통상의 위치 제어로써 동작하기 때문에 위치 루프 게인 및 각종 에러 검출 기능 등의 설정을 적절하게 하여주십시오. 단, 제어 입력 신호의 할당 설정은 속도 제어에 따릅니다.

주) Pr0.01「제어 모드 설정」=1 (속도 제어)로 사용해 주십시오.

Pr0.01=3 또는 4로 제어 모드 전환과 동시에 사용한 경우, 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.

Pr3.15「속도 제로 클램프 기능 선택」= 3의 경우

속도 제로 클램프 (Z E R O S P D) 입력 신호가 ON, 그리고 속도 지령이 (Pr3.16「속도 제로 클램프 레벨」-10r/min) 이하가 되면 위치 제어로 전환하고, 그 위치에서 서보 잠금합니다. 본 모드의 경우는 속도 제로 클램프 (Z E R O S P D) 입력 신호가 ON인 때에 속도 지령은 강제적으로 0이 되지 않기 때문에 속도 지령 입력을 변화시킬 필요가 있습니다.



주) 상기 그림에 있어서 위치 제어 시의 위치 지령은 강제적으로 0이 됩니다.

위치 제어 중에는 통상의 위치 제어로서 동작하기 때문에 위치 루프 게인 및 각종 에러 검출 기능 등의 설정을 적절하게 하여주십시오. 단, 제어 입력 신호의 할당 설정은 속도 제어에 따릅니다.

주) Pr0.01「제어 모드 설정」=1 (속도 제어) 로 사용해 주십시오.

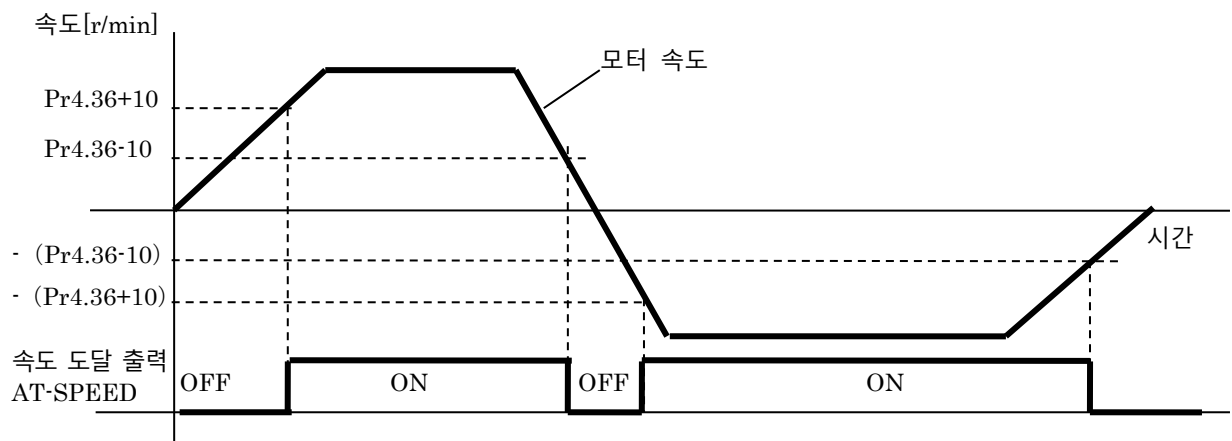
Pr0.01=3 또는 4로 제어 모드 전환과 동시에 사용한 경우, 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.

4 - 3 - 4 속도 도달 출력 (A T - S P E E D)

모터 속도가 Pr4.36「도달 속도」에 설정된 속도에 도달한 때에 속도 도달 출력 (AT-SPEED) 신호를 출력합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	36	도달 속도	10 ~ 20000	r/min	속도 도달 출력 (AT-SPEED) 의 검출 임계치를 설정합니다. 모터 속도가 본 설정치를 넘은 경우에 속도 도달 출력 (AT-SPEED) 을 출력합니다. 검출에는 10 r/min 의 히스테리시스를 갖습니다.

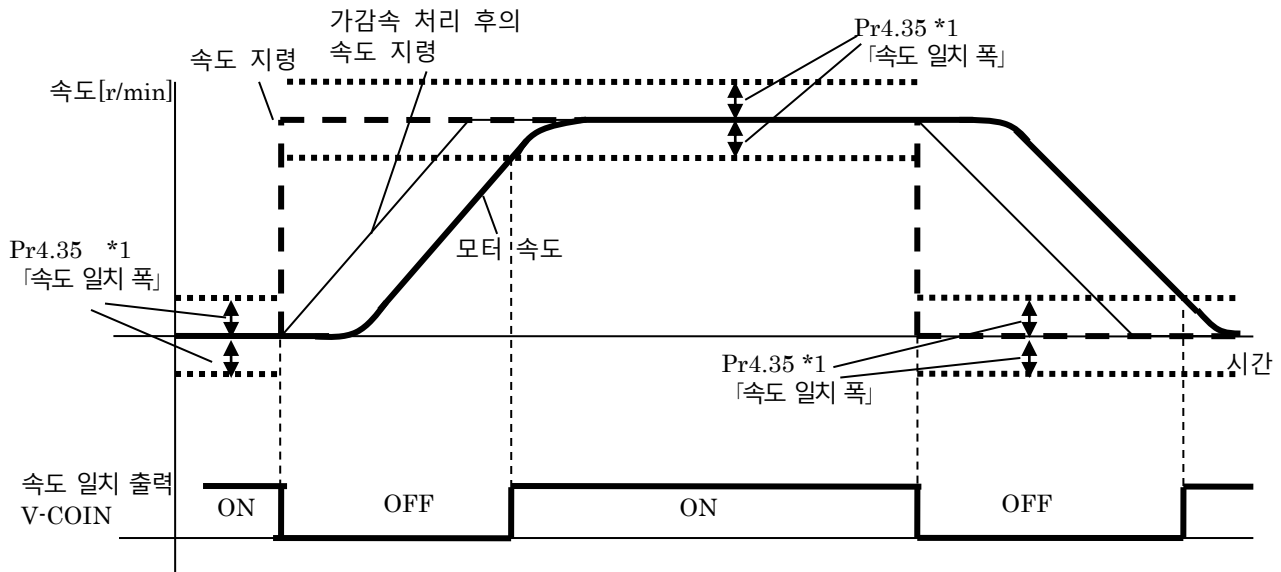


4 - 3 - 5 속도 일치 출력 (V - COIN)

속도 지령 (가감속 처리 전) 과 모터 속도가 일치하고 있는 경우에 출력합니다. 일치 판정은 앰프 내부의 가감속 처리 전의 속도 지령과 모터 속도와의 차가 Pr4.35「속도 일치 폭」이내이면 일치로 판정합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	35	속도 일치 폭	10 ~ 20000	r/min	속도 일치 출력 (V-COIN) 의 검출 임계치를 설정합니다. 속도 지령과 모터 속도의 차가 본 설정치 이하이면 속도 일치 출력 (V-COIN) 을 출력합니다. 검출에는 10 r/min 의 히스테리시스가 있습니다.



*1 속도 일치 검출은 10 r/min 의 히스테리시스를 갖기 때문에 실제 검출 폭은 하기와 같습니다.

속도 일치 출력 OFF → ON 시의 임계치 (Pr4.35 - 10) r/min

ON → OFF 시의 임계치 (Pr4.35 + 10) r/min

4 - 3 - 6 속도 지령 가감속 설정 기능

속도 지령 입력에 대하여 앰프 내부에서 가속·감속을 입력한 속도 지령으로써 속도 제어를 합니다.
계단식의 속도 지령을 입력하는 경우 및 내부 속도 설정으로 사용하는 경우의 소프트웨어 스타트가 가능해집니다.
또한 가속도 변화에 의한 충격을 저감시키고 싶은 경우는 S 자 가감속 기능을 사용하는 것도 가능합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	12	가속 시간 설정	0 ~ 10000	ms/ (1000 r/min)	속도 지령 입력에 대한 가속 처리의 가속 시간을 설정합니다.
3	13	감속 시간 설정	0 ~ 10000	ms/ (1000 r/min)	속도 지령 입력에 대한 감속 처리의 감속 시간을 설정합니다.
3	14	S 자 가감속 설정	0 ~ 1000	ms	속도 지령 입력에 대한 가감속 처리의 S 자 시간을 설정합니다.

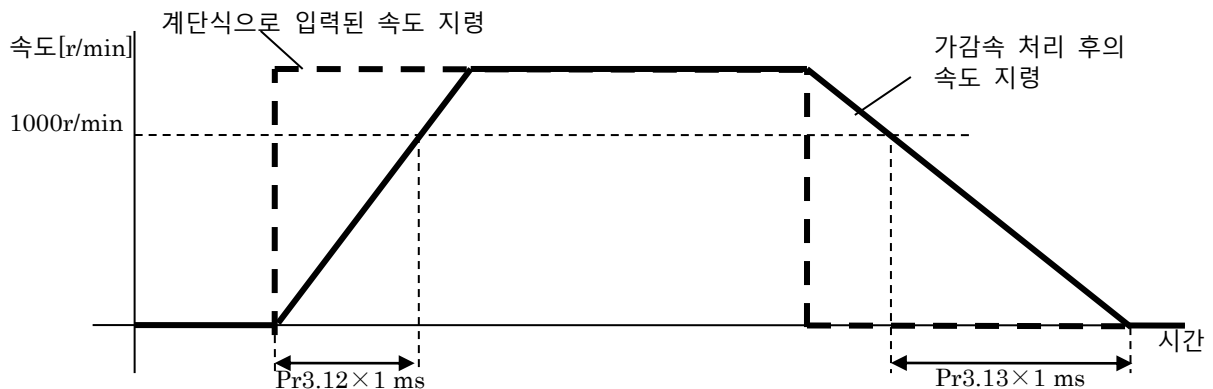
주) 앰프 외부에서 위치 루프를 구성되어 있는 경우는 가속·감속 시간 설정은 사용하지 않아 주십시오.
상기 모든 설정치를 0 으로 사용해 주십시오.

• Pr3.12「가속 시간 설정」, Pr3.13「감속 시간 설정」에 관하여

계단식의 속도 지령이 입력된 경우에 속도 지령이 1000r/min 로 도달하기까지의 시간을 Pr3.12「가속 시간 설정」으로 설정합니다.
또한, 속도 지령이 1000r/min 으로부터 0r/min 에 도달하기 까지의 시간을 Pr3.13「감속 시간 설정」으로 설정합니다.
가감속에 필요한 시간은 속도 지령의 목표치를 V_c [r/min]로 하면 하기 계산식에서 산출할 수 있습니다.

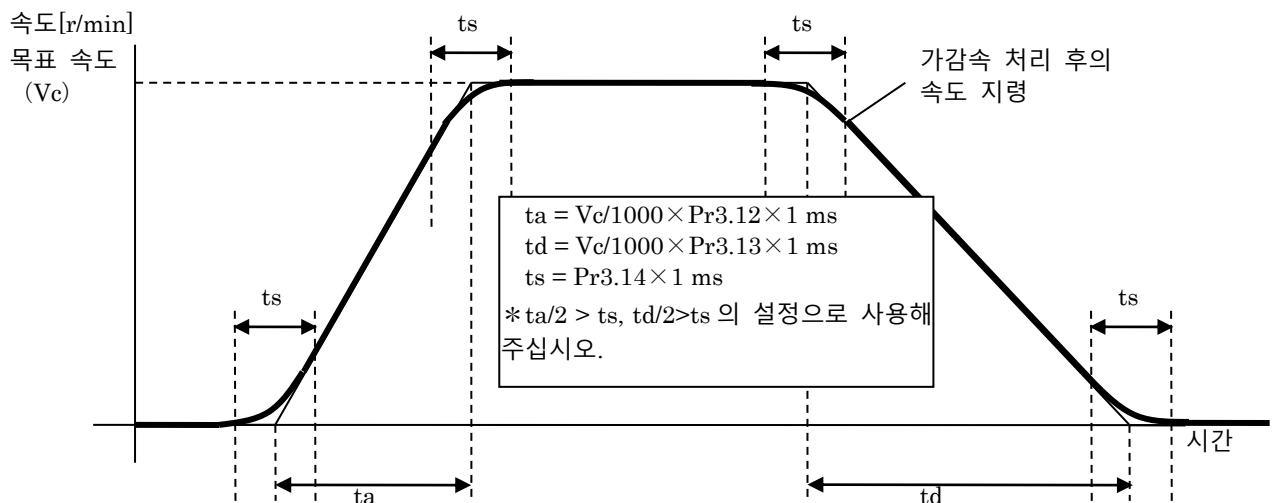
$$\text{가속 시간[ms]} = V_c / 1000 \times \text{Pr3.12} \times 1 \text{ ms}$$

$$\text{감속 시간[ms]} = V_c / 1000 \times \text{Pr3.13} \times 1 \text{ ms}$$



• Pr3.14 「S 자 가감속 설정」에 관하여

Pr3.12 「가속 시간 설정」, Pr3.13「감속 시간 설정」으로 설정된 가감속 시간에 대하여 가감속 시의 변곡점을 중심으로 하는 시간폭으로 S 자부의 시간을 설정합니다.



[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

4 - 4 토크 제어

아날로그 전압으로 지정된 토크 지령에 따라 토크 제어를 합니다. 토크 제어에는 토크 지령 외에 속도 제한 입력이 필요합니다. 모터의 회전 속도가 속도 제한치 이상이 되지 않도록 제어합니다.

A 6 시리즈에는 토크 지령 / 속도 제한의 주는 방법의 차이에 따라 3 종류의 모드가 있습니다. 각각의 차이를 하기 표에 나타냅니다.

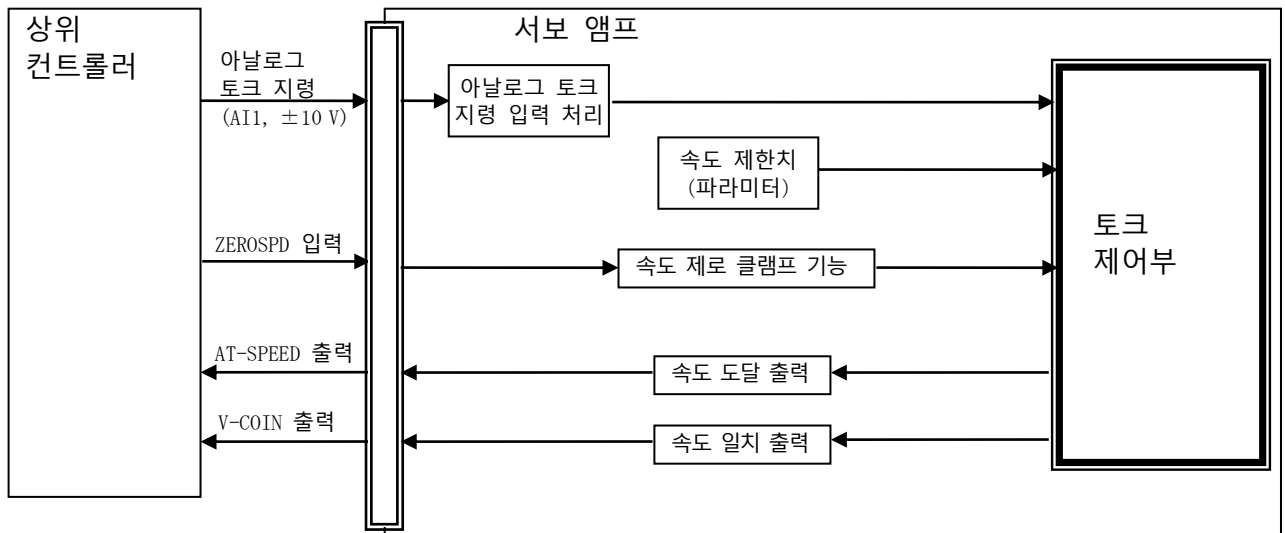
토크 지령 선택 (Pr3.17)	토크 지령 입력	속도 제한 입력
0	아날로그 입력 1 *1 (AI1, 분해능 16bit)	파라미터 값 (Pr3.21)
1	아날로그 입력 2 (AI2, 분해능 12bit)	아날로그 입력 1 (AI1, 분해능 16bit)
2	아날로그 입력 1 *1 (AI1, 분해능 16bit)	파라미터 값 (Pr3.21, Pr3.22)

*1 Pr0.01「제어 모드 설정」=5 (속도/토크 제어) 의 경우는 토크 지령 입력은 아날로그 입력 2 (AI2, 분해능 12bit) 가 됩니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	17	토크 지령 선택	0~2	-	토크 지령과 속도 제한치의 입력 장소의 선택을 합니다. 0 : 토크 지령 선택 1 토크 지령 : 아날로그 입력 1 속도 제한 : 파라미터 1 개 1 : 토크 지령 선택 2 토크 지령 : 아날로그 입력 2 속도 제한 : 아날로그 입력 1 2 : 토크 지령 선택 3 토크 지령 : 아날로그 입력 1 속도 제한 : 파라미터 2 개

4 - 4 - 1 토크 지령 선택 1, 3 (속도 제한 파라미터 값)



* 속도 제로 클램프 기능은 4 - 4 - 1 - 2 . 속도 제한 기능을 참조해 주십시오.
속도 도달 출력과 속도 일치 출력은 속도 제어 시의 같은 사양이 됩니다.

4 - 4 - 1 - 1 아날로그 토크 지령 입력 처리

아날로그 토크 지령 입력 (전압) 을 A/D 변환해서 디지털 값으로서 로딩해서, 그 값을 토크 지령치로써 변환합니다. 노이즈 제거를 위한 필터 설정 및 OFFSET 조정을 할 수 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	18	토크 지령 방향 지정 선택	0~1	-	토크 지령의 정방향/부방향의 지정 방법을 선택합니다. 0 : 토크 지령의 부호로 방향을 지정합니다. 예) 토크 지령 입력「+」→정방향, 「-」→부방향 1 : 토크 지령 부호 선택(TC-SIGN)으로 방향을 지정합니다. OFF : 정방향 ON : 부방향
3	19	토크 지령 입력 게인	10~100	0.1V /100 %	아날로그 토크 지령(TRQR)에 인가되는 전압[V]으로부터 토크 지령[%]으로의 변환 계인을 설정합니다. 예) 1 V 입력 시에 정격 토크 (100%) 로 하는 경우 설정치 = 10 이 됩니다.
3	20	토크 지령 입력 반전	0~1	-	아날로그 토크 지령(TRQR)에 인가되는 전압의 극성을 설정합니다. 0 : 비반전 「+전압」→「정방향」, 「-전압」→「부방향」 1 : 반전 「+전압」→「부방향」, 「-전압」→「정방향」
4	22	아날로그 입력 1 (AI1) OFFSET 설정 *1	-5578 ~ 5578	0.359 mV	아날로그 입력 1 에 인가되는 전압에 대한 OFFSET 조정값을 설정합니다.
4	23	아날로그 입력 1 (AI1) 필터 설정 *1	0~6400	0.01 ms	아날로그 입력 1 에 인가되는 전압에 대한 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.

*1 Pr0.01「제어 모드 설정」=5 (속도/토크 제어) 의 경우는 토크 지령 입력은 아날로그 입력 2 (AI2) 가 되므로, Pr4.25「아날로그 입력 2 (AI2) OFFSET 설정」, Pr4.26「아날로그 입력 2 (AI2) 필터 설정」으로 설정해 주십시오.

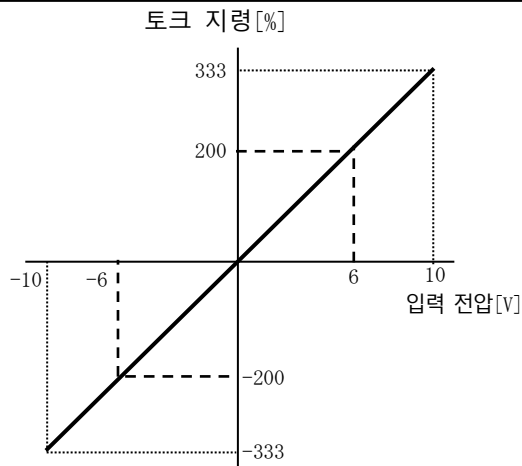
Pr3.17「토크 지령 선택」, Pr3.18「토크 지령 방향 지정 선택」, Pr3.20「토크 지령 입력 반전」, I / F 커넥터의
아날로그 토크 지령 (TRQR) 과 토크 지령 부호 선택 (TC-SIGN) 과의 조합과, 모터 회전 방향의 관계,
아날로그 토크 지령 입력 전압으로부터 토크 지령으로의 변환 그래프의 대응을 하기 표에 나타냅니다.

Pr3.17	Pr3.18	Pr3.20	아날로그 토크 지령 (TRQR)	토크 지령 부호 선택 (TC-SIGN)	모터 회전 방향	변환 그래프
0	0	0	+ 전압 (0 ~ 10 V)	영향 없음	정방향	(a)
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	영향 없음	부방향	
	1	1	+ 전압 (0 ~ 10 V)	영향 없음	부방향	(b)
			- 전압 (-10 ~ 0V)	영향 없음	정방향	
	1	영향 없음	+ 전압 (0 ~ 10 V)	OFF	정방향	(c)
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	OFF	정방향	
			+ 전압 (0 ~ 10 V)	ON	부방향	
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	ON	부방향	

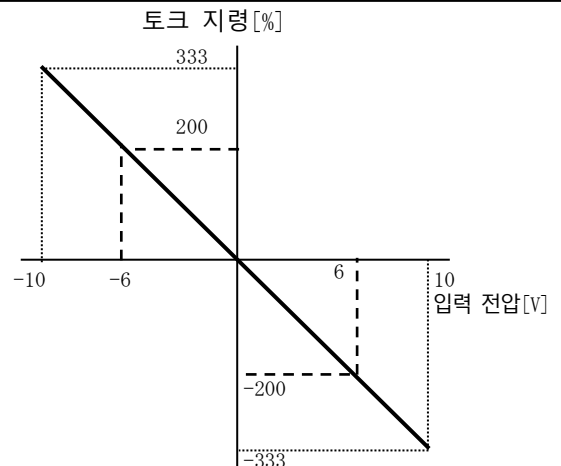
아날로그 토크 지령의 입력 전압[V]으로부터 모터로 토크 지령[%]으로의 변환은 상기 표의 대응 그래프 부분에
표시하는 (a), (b), (c)의 3 패턴이 되고, 각각 하기에 표시합니다.

$$\text{토크 지령}[\%] = 100 \times \text{입력 전압}[\text{V}] / (\text{Pr3.19 설정치} \times 0.1)$$

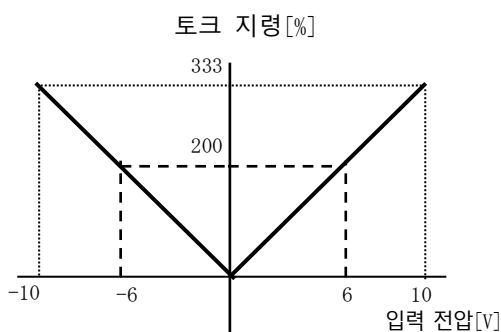
$$\text{토크 지령}[\%] = -(100 \times \text{입력 전압}[\text{V}] / (\text{Pr3.19 설정치} \times 0.1))$$



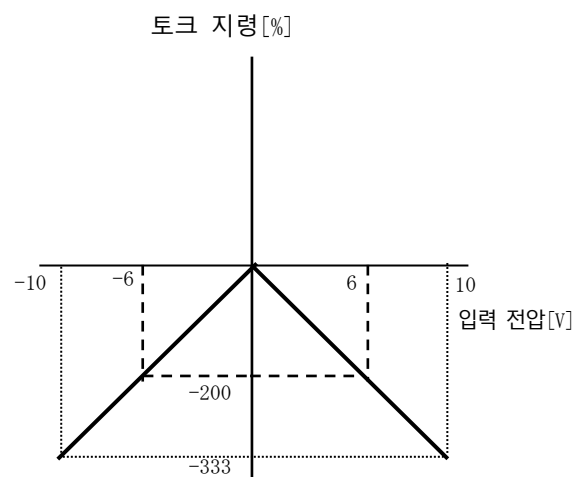
변환 그래프(a)



변환 그래프(b)



TC-SIGN OFF



TC-SIGN ON

변환 그래프(c)

4 - 4 - 1 - 2 속도 제한 기능

토크 제어 시의 보호로써 속도 제한을 합니다.

토크 제어 시에 속도 제한치보다 큰 속도가 되지 않도록 제어합니다.

주) 속도 제한에 의해 제어되고 있는 동안에는 모터로의 토크 지령은 아날로그 토크 지령대로는 되지 않습니다. 모터 속도가 속도 제한치가 되도록 속도 제어된 결과가 모터로의 토크 지령이 됩니다.

주) 중력 등의 외란에 의해 상위 컨트롤러로부터 주어진 토크 지령과 역방향으로 모터가 동작하고 있는 경우, 속도 제한이 효과가 없습니다.

이 동작이 문제가 되는 경우는, 모터를 정지 시키고 싶은 속도를 Pr5.13(과속도 레벨 설정) 또는

Pr6.15(제2 과속도 레벨 설정)으로 설정하여 Err26.0(과속도 보호) 또는 Err26.1(제2 과속도 보호)의 발생에 의해 모터가 정지하도록 해 주십시오.

과속도 보호의 상세한 내용에 관하여는 6-5-5 항을 참조해 주십시오.

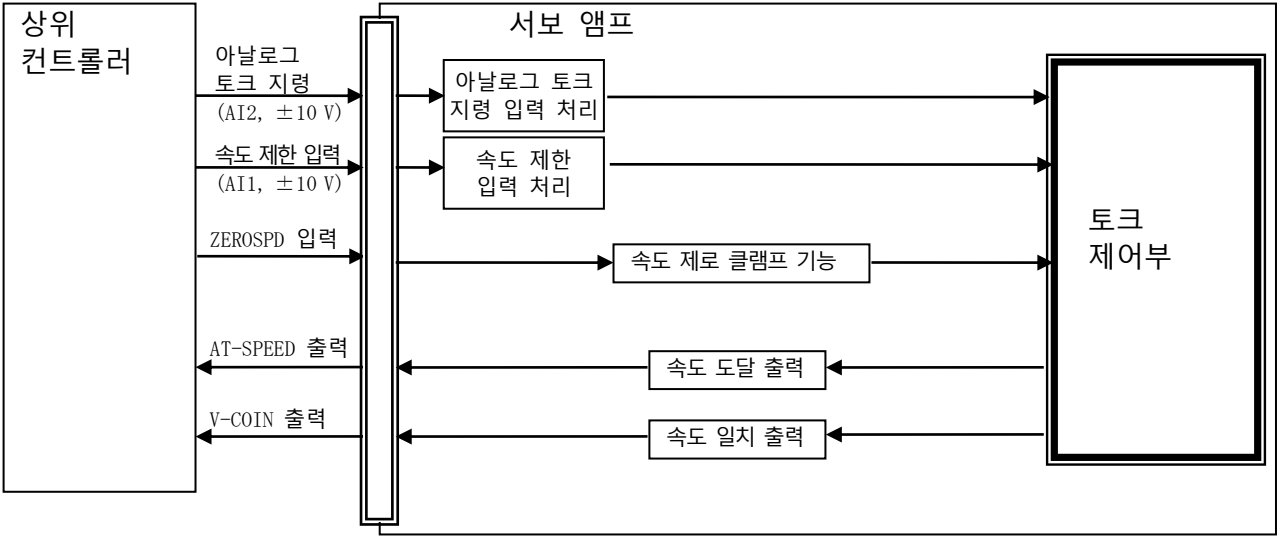
■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	21	속도 제한치 1	0~20000	r/min	토크 제어시의 속도 제한치를 설정합니다. 토크 제어 중에는 속도 제한치로 설정된 속도를 넘지 않도록 제어됩니다. Pr3.17=2 인 때는 정방향 지령 시의 속도 제한치가 됩니다.
3	22	속도 제한치 2	0~20000	r/min	Pr3.17=2 인 때는 부방향 지령 시의 속도 제한치가 됩니다.
3	15	속도 제로 클램프 기능 선택	0~2	—	속도 제로 클램프 기능을 설정합니다. 0 : 무효 속도 제로 클램프 입력은 무시됩니다. 1~2 : 속도 제로 클램프 입력 시는 속도 제한치=0 이 됩니다.

Pr3.17「토크 지령 선택」, Pr3.21「속도 제한치 1」, Pr3.22「속도 제한치 2」, Pr3.15「속도 제로 클램프 기능 선택」, 속도 제로 클램프 입력(ZEROSPD), 아날로그 토크 지령 방향과의 조합과 적용되는 속도 제한치의 대응을 하기 표에 나타냅니다.

Pr3.17	Pr3.21	Pr3.22	Pr3.15	속도 제로 클램프 (ZEROSPD)	아날로그 토크 지령 방향	속도 제한치
0	0~20000	영향 없음	0	영향 없음	영향 없음	Pr3.21 설정치
			1~3	OFF		Pr3.21 설정치
				ON		0
2	0~20000	0~20000	0	영향 없음	정방향	Pr3.21 설정치
					부방향	Pr3.22 설정치
	0~20000	1~20000	1~3	OFF	정방향	Pr3.21 설정치
					부방향	Pr3.22 설정치
	0~20000	1~20000	1~3	ON	영향 없음	0

4-4-2 토크 지령 선택2 (아날로그 속도 제한 입력)



* 속도 제로 클램프 기능은 4-4-2-2 속도 제한 기능을 참조해 주십시오.
속도 도달 출력과 속도 일치 출력은 속도 제어 시의 같은 사양이 됩니다.

4 - 4 - 2 - 1 아날로그 토크 지령 입력 처리

아날로그 토크 지령 입력 (전압) 을 A/D 변환해서 디지털 값으로서 로딩해서, 그 값을 토크 지령치로써 변환합니다. 노이즈 제거를 위한 필터 설정 및 OFFSET 조정을 할 수 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	18	토크 지령 방향 지정 선택	0~1	-	토크 지령의 정방향/부방향의 지정 방법을 선택합니다. 0 : 토크 지령의 부호로 방향을 지정합니다. 예) 토크 지령 입력「+」→정방향, 「-」→부방향 1 : 토크 지령 부호 선택(TC-SIGN)으로 방향을 지정합니다. OFF : 정방향 ON : 부방향
3	19	토크 지령 입력 게인	10~100	0.1 V /100 %	아날로그 토크 지령(TRQR)에 인가되는 전압[V]으로부터 토크 지령[%]으로의 변환 계인을 설정합니다. 예) 1V 입력 시에 정격 토크 (100%) 로 하는 경우 설정치 = 10 이 됩니다.
3	20	토크 지령 입력 반전	0~1	-	아날로그 토크 지령(TRQR)에 인가되는 전압의 극성을 설정합니다. 0 : 비반전 「+전압」→「정방향」, 「-전압」→「부방향」 1 : 반전 「+전압」→「부방향」, 「-전압」→「정방향」
4	25	아날로그 입력 2 (AI2) OFFSET 설정	-342 ~ 342	5.86 mV	아날로그 입력 2 에 인가되는 전압에 대한 OFFSET 조정값을 설정합니다.
4	26	아날로그 입력 2 (AI2) 필터 설정	0 ~ 6400	0.01 ms	아날로그 입력 2 에 인가되는 전압에 대한 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.

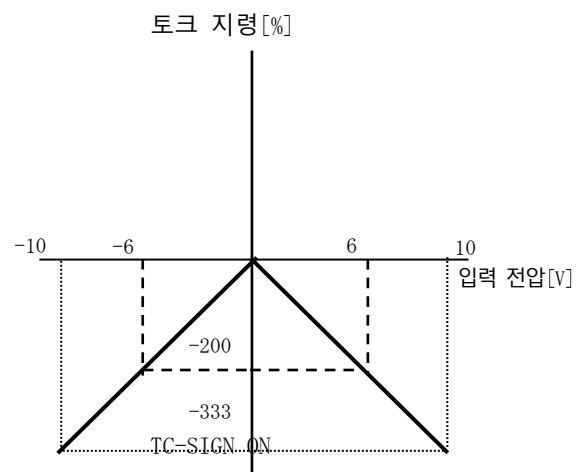
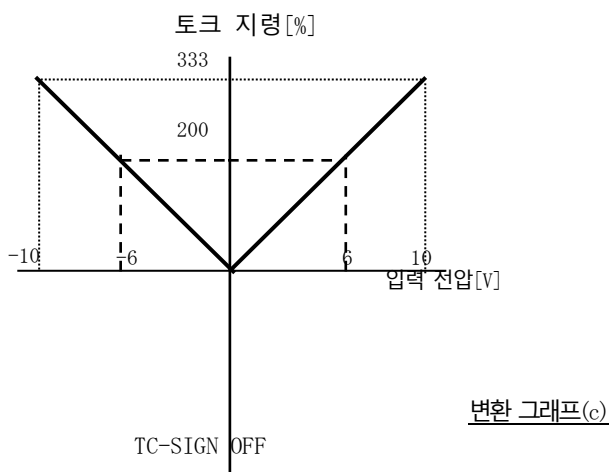
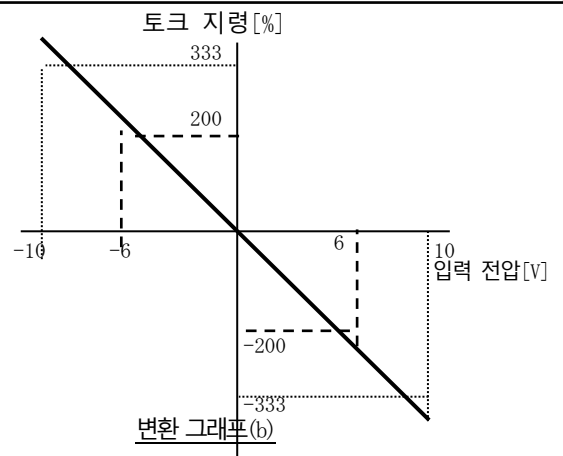
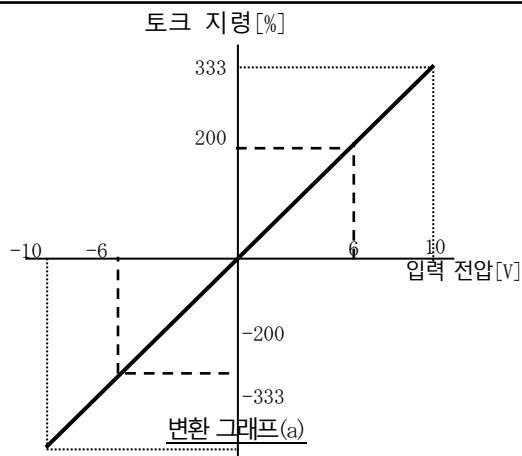
Pr3.17「토크 지령 선택」, Pr3.18「토크 지령 방향 지정 선택」, Pr3.20「토크 지령 입력 반전」,
I / F 커넥터의 아날로그 토크 지령 (TRQR) 과 토크 지령 부호 선택 (TC-SIGN) 과의 조합과,
모터 회전 방향의 관계, 아날로그 토크 지령 입력 전압으로부터 토크 지령으로의 변환 그래프의 대응을 하기 표에 나타냅니다.

Pr3.17	Pr3.18	Pr3.20	아날로그 토크 지령 (TRQR)	토크 지령 부호 선택 (TC-SIGN)	모터 회전 방향	변환 그래프
0	0	0	+ 전압 (0 ~ 10 V)	영향 없음	정방향	(a)
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	영향 없음	부방향	
	1	1	+ 전압 (0 ~ 10 V)	영향 없음	부방향	(b)
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	영향 없음	정방향	
	1	영향 없음	+ 전압 (0 ~ 10 V)	OFF	정방향	(c)
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	OFF	정방향	
			+ 전압 (0 ~ 10 V)	ON	부방향	
			- 전압 (-10 ~ 0 V)	ON	부방향	

아날로그 토크 지령의 입력 전압[V]으로부터 모터의 토크 지령[%]으로의 변환은 상기 표의 대응 그래프 부분에 표시하는 (a), (b), (c)의 3 패턴이 되고, 각각 하기에 표시합니다.

$$\text{토크 지령}[\%] = 100 \times \text{입력 전압}[\text{V}] / (\text{Pr3.19 설정치} \times 0.1)$$

$$\text{토크 지령}[\%] = -(100 \times \text{입력 전압}[\text{V}] / (\text{Pr3.19 설정치} \times 0.1))$$



4 - 4 - 2 - 2 속도 제한 기능

토크 제어 시의 보호로써 속도 제한을 합니다. 토크 제어 시에 속도 제한치보다 큰 속도가 되지 않도록 제어합니다. Pr3.17「토크 지령 선택」=1 인 경우는 아날로그 입력 1 로 속도 제한치를 입력합니다.

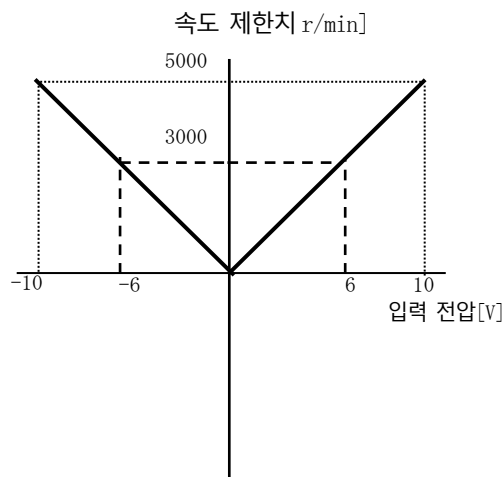
주) 속도 제한에 의해 제어되고 있는 동안에는 모터로의 토크 지령은 아날로그 토크 지령대로는 되지 않습니다. 모터 속도가 속도 제한치가 되도록 속도 제어된 결과가 모터로의 토크 지령이 됩니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	02	속도 지령 입력 게인	10 ~ 2000	(r/min) /V	아날로그 속도 제한 입력(SPL)에 인가되는 전압으로부터 속도 제한치의 변환 게인을 설정합니다.
4	22	아날로그 입력 1 (AI1) OFFSET 설정	-5464 ~ 5464	0.366 mV	아날로그 입력 1 에 인가되는 전압에 대한 OFFSET 조정값을 설정합니다.
4	23	아날로그 입력 1 (AI1) 필터 설정	0 ~ 6400	0.01 ms	아날로그 입력 1 에 인가되는 전압에 대한 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.
3	15	속도 제로 클램프 기능 선택	0 ~ 2	-	속도 제로 클램프 기능을 설정합니다. 0 : 무효 속도 제로 클램프 입력은 무시됩니다. 1 ~ 2 : 속도 제로 클램프 입력 시는 속도 제한치 = 0 이 됩니다.

아날로그 속도 제한의 입력 전압[V]으로부터 속도 제한치[r/min]로의 변환 그래프를 하기에 나타냅니다. 그래프의 기울기는 Pr3.02=500 의 경우입니다. Pr3.02 의 설정치에 따라 기울기는 변합니다.

$$\text{속도 제한치 [r/min]} = |\text{Pr3.02 설정치} \times \text{입력 전압 [V]}|$$



[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

4 - 5 풀 클로즈 제어

풀 클로즈 제어란 외부에 배치한 외부 스케일을 이용하여 제어 대상의 기계 위치를 직접 검출하여 피드백하고 위치 제어를 하는 것으로 예를 들어 볼스크류의 오차 및 온도에 의한 위치 변동의 영향을 받지 않는 제어가 가능합니다.

풀 클로즈 제어 시스템을 구성함으로써, 서브 마이크론 오더(sub-micrometer order)의 고정밀도 위치 결정이 실현 가능합니다.

여기에서 풀 클로즈 제어의 초기 설정에 있어서 외부 스케일비의 설정과 하이브리드 편차 과대의 설정에 관하여 설명합니다.

주의 사항

- (1) 지령 분주 체배 1 : 1 일 때의 지령 1 펄스가 외부 스케일의 1 펄스가 됩니다.
풀 클로즈 제어에서는 속도 제어를 엔코더의 피드백으로 행하고, 위치 제어를 외부 스케일의 피드백으로 행합니다.
- (2) Pr3.28「하이브리드 편차 과대 설정」, Pr3.29「하이브리드 편차 클리어 설정」을 적정한 값으로 설정해 주십시오.
하이브리드 편차 과대 범위를 너무 넓게 하면 이들의 검출이 늦어져 이상 검출 효과가 없어집니다.
또한, 너무 좁게 하면 정상 동작인 모터·기기의 편차 양을 이상으로서 검지하는 경우가 있습니다. 상세한 내용은 4 - 5 - 3 항을 참조해 주십시오.
- (3) 외부스케일에 관해서는 $1/40 \leq \text{외부 스케일비} \leq 1280$ 을 권장합니다.
단, 상기 범위 내일지라도 외부 스케일비를 50 / 위치 루프 게인 (Pr1.00, Pr1.05) 보다 작은 값으로 설정하면 1 펄스 단위의 제어가 되지 않는 경우가 있습니다. 또한 외부 스케일비를 크게 하면 동작음이 커지는 경우가 있습니다.
- (4) 외부 스케일 분주비가 잘못되어 있으면, 외부 스케일과 모터 위치가 일치하고 있는 경우라도 특히 긴 스트로크 거리를 움직인 때에 Err25.0「하이브리드 편차 과대 이상 보호」가 발생하는 경우가 있습니다. 그 경우는 외부 스케일 분주비를 가능한 한 가까운 값으로 맞추어서, 하이브리드 편차 과대 범위를 넓혀서 사용해 주십시오.
- (5) 위치 편차 카운터의 클리어, 지령 펄스 입력 금지, 지령 분주 체배 기능·위치 지령 필터·제진 제어의 클리어, 제어 모드 전환 등에 따라 원점 위치 정보가 손실되는 경우가 있습니다. 위치 관리가 필요한 동작을 재개하는 경우에는 반드시 원점 복귀를 행하여 주십시오.

4 - 5 - 1 외부 스케일 타입의 선택

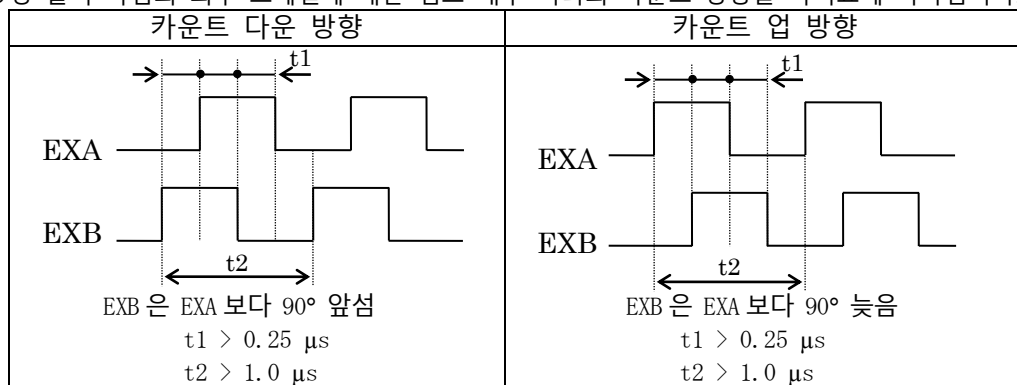
사용하는 외부 스케일의 타입을 선택하고, 방향을 설정합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	23	외부 스케일 타입 선택	0 ~ 6	-	외부 스케일 타입을 선택합니다. 0 : A B 상 출력 타입 1 : 시리얼 통신 타입 (인크리 사양) 2 : 시리얼 통신 타입 (앱소 사양) 3 : 제조사사용 4 : 제조사사용 5 : 제조사사용 6 : 제조사사용 A B 상 출력 타입 접속 시에 설정치를 1, 2 로 하면 Err50.0「외부 스케일 결선 이상 보호」가, 또한 시리얼 통신 타입 접속 시에 설정치를 0 으로 하면 Err55.0 ~ 2「A 상 or B 상 or Z 상 결선 이상 보호」가 발생합니다.
□ 3	26	외부 스케일 방향 반전	0 ~ 3	-	외부 스케일 피드백 카운터의 방향 반전을 설정합니다. 0 : 비반전 1 : 반전 2 : 제조사사용 3 : 제조사사용

Pr3.23	외부 스케일 타입	대응 스케일	대응 속도*3
0	AB 상 출력 타입 *1 *2	A B 상 출력 타입의 외부 스케일	~ 4M[pulse/s] (4 체배 후)
1	시리얼 통신 타입 (인크리 사양) *2	주식회사 마그네스케일 일본 전산 산교 주식회사	~ 4G[pulse/s]
2	시리얼 통신 타입 (앱소 사양) *2	주식회사 미츠토요 주식회사 마그네스케일 하이덴하인 주식회사 레니쇼 주식회사 Fagor Automation S.Coop	~ 4G[pulse/s]
3 ~ 6	제조사 사용	-	-

*1 A B 상 출력 타입의 외부 스케일에 대한 앰프 내부 처리의 카운트 방향을 하기표에 나타냅니다.



- *2 외부 스케일의 접속 방향은 모터축을 C C W 방향으로 회전시킨 때에 스케일의 카운트 방향이 카운트 업으로, 모터 축을 C W 방향으로 회전시킨 때에는 카운트 다운 방향이 되도록 접속해 주십시오. 설치 조건 등에 의해 상기 방향으로 설치할 수 없는 경우는 Pr3.26「외부 스케일 방향 반전」에 의해 스케일의 카운트 방향을 반전하는 것이 가능합니다.

설치 방향의 확인은 전면 모니터 또는 통신으로 외부 스케일 피드백 펄스 합계와 엔코더 피드백 펄스 합계의 카운트 방향을 확인하고, 이들이 일치하고 있으면 정상으로 접속되어 있습니다. 불일치한 경우는 Pr3.26「외부 스케일 방향 반전」의 설정치를 반대 (0→1 or 1→0) 로 설정해 주십시오.

- *3 대응 속도란 앰프 측에서 처리 가능한 외부 스케일 피드백 속도[pulse/s]를 의미합니다. 스케일 측의 대응 가능 범위는 스케일 사양서에서 확인해 주십시오.
예를 들어, 시리얼 통신 타입에서 분해능 1nm 의 외부 스케일을 사용하는 경우의 속도는 4m/s 까지가 됩니다. 또한 시리얼 통신 타입에서 속도를 5 m/s 로 사용하고 싶은 경우는 외부 스케일의 분해능은 1.25 nm 보다 큰 타입을 선택해 주십시오.
단, 풀 클로즈 제어의 경우라도 모터축의 회전 속도가 최대 속도를 넘은 경우는 과속도 보호가 발생하므로 주의해 주십시오.

4 - 5 - 2 외부 스케일 분주비의 설정

엔코더 분해능과 외부 스케일 분해능의 분주비를 설정합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	24	외부 스케일 분주 분자	0 ~ 2 ²³	-	외부 스케일 분주 설정의 분자를 설정합니다. 설정치 = 0 인 때는 엔코더 분해능을 분주 분자로써 동작합니다.
3	25	외부 스케일 분주 분모	1 ~ 2 ²³	-	외부 스케일 분주 설정의 분모를 설정합니다.

- 모터 1 회전 당의 엔코더 펄스 수와 모터 1 회전 당의 외부 스케일 펄스 수를 확인하고, 아래 식이 성립하도록 외부 스케일 분주 분자 (Pr3.24), 외부 스케일 분주 분모 (Pr3.25) 를 설정해 주십시오.
예) 볼 스크류 리드 10mm, 스케일 0.1μm/pulse, 엔코더 분해능 23bit (8,388,608pulse/r) 인 경우

$$\frac{\text{Pr3.24 } \boxed{8388608}}{\text{Pr3.25 } \boxed{100000}} = \frac{\text{모터 1 회전 당의 엔코더 펄스 수[pulse]}}{\text{모터 1 회전 당의 외부 스케일 펄스 수[pulse]}}$$

- 이 비가 잘못되어 있으면, 엔코더 펄스로부터 산출한 위치와 외부 스케일 펄스로부터 산출한 위치의 어긋남이 증대하고, 특히 긴 거리를 움직일 때에 하이브리드 편차 과대 이상 보호가 발생합니다.
- Pr3.24 를 0 으로 설정하면 엔코더 분해능이 분자로 자동 설정됩니다.

4 - 5 - 3 하이브리드 편차 과대의 설정

모터 (엔코더) 위치와 부하 (외부 스케일) 위치와의 차를 검출하고, 그 차이가 Pr3.28

「하이브리드 편차 과대 설정」을 초과한 경우에 하이브리드 편차 과대 이상 보호를 발생시킵니다.

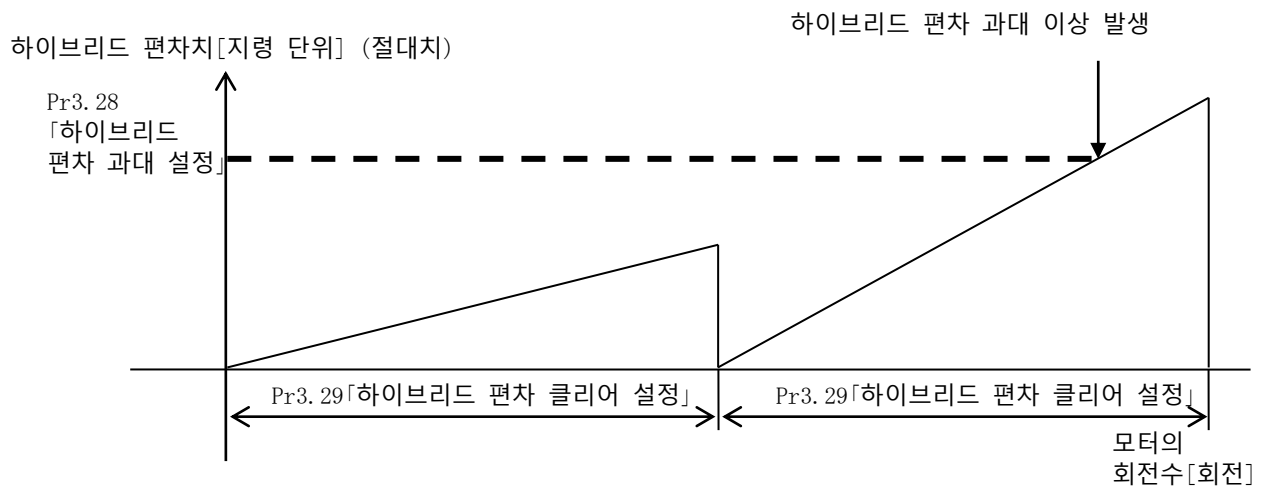
하이브리드 편차 과대는 주로 외부 스케일의 이상 및 접속 잘못, 모터와 부하와의 접속부의 느슨함 등이 있는 경우에 발생합니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
3	28	하이브리드 편차 과대 설정	1 ~ 227	지령 단위	모터 (엔코더) 위치와 부하 (외부 스케일) 위치와의 허용차 (하이브리드 편차) 를 지령 단위로 설정합니다.
3	29	하이브리드 편차 클리어 설정	0 ~ 100	회전	본 설정치 분 모터가 회전할 때마다 하이브리드 편차를 0 클리어합니다. 설정치 0의 경우, 하이브리드 편차는 클리어하지 않습니다.

· 하이브리드 편차 클리어 사양에 관하여

Pr3.29「하이브리드 편차 클리어 설정」에 설정된 만큼 모터가 회전할 때마다 하이브리드 편차를 0 클리어합니다. 본 기능에 의해 미끄러짐 등으로 하이브리드 편차가 누적하는 용도에도 사용이 가능합니다.



주) 하이브리드 편차 클리어 설정의 회전수는 엔코더 피드백 펄스를 이용해서 검출하고 있습니다.

하이브리드 편차 클리어를 사용하는 경우, Pr3. 29 「하이브리드 편차 클리어 설정」을 반드시 적절한 값으로 설정해 주십시오. Pr3. 28 「하이브리드 편차 과대 설정」의 설정치에 대해 극단적으로 작은 값으로 설정하면 외부 스케일의 오접속 등에 의해 이상 동작에 대한 보호로써 기능하지 않는 경우가 있습니다.

리미트 센서를 설치하는 등 안전에 충분히 주의해서 사용해 주십시오.

4 - 6 회생 저항 설정

회생 저항에 관한 설정에 관하여 설명합니다.

회생 저항의 사양 상세에 관하여는 납입 사양서를 참조해 주십시오.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	16	회생 저항 외부 장착 설정	0~3	-	<p>앰프에 내장된 회생 저항을 그대로 사용할지, 또는 내장 저항을 분리하고 외부에 회생 저항기를 설치할지에 따라 본 파라미터를 설정합니다.</p> <p>0 : 내장 저항을 사용하고 회생 과부하 보호를 행한다.</p> <p>1 : 외부 장착 저항을 사용하고 회생 과부하 보호를 행한다.</p> <p>2 : 외부 장착 저항을 사용하지만, 회생 과부하 보호를 행하지 않는다.</p> <p>3 : 회생 저항없이 사용한다. (회생 과부하 보호는 행하지 않음)</p>
0	17	외부 장착 회생 저항 설정	0~4	-	<p>외부 장착 회생 저항을 선택 시 (Pr0.16=1,2), 회생 저항 부하율 연산 방법을 선택합니다.</p> <p>0 : 외부 장착 회생 저항의 동작율 10 %가 회생 부하율 100 %에 상당합니다. (A 5 시리즈 호환)</p> <p>1~4 : 제조사 사용 (설정하지 말아 주십시오)</p>

[A6SE] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

4 - 7 애플루트 설정

4 - 7 - 1 애플루트 엔코더

애플루트 엔코더 사양의 모터에서는 애플루트 엔코더용 전지를 접속하여,
Pr0.15「애플루트 엔코더 설정」을 "1" (출하 설정) 이외로 설정함으로써
전원 투입 후의 원점 복귀 동작이 불필요한 애플루트 시스템을 구성할 수 있습니다.

무한 회전 애플 기능의 상세한 내용은 6-8 항을 참조해 주십시오.

애플루트 데이터는 서보 앰프의 통신 기능 (RS232, RS485, Modbus) 을 이용하여, 상위
컨트롤러에 전송됩니다.

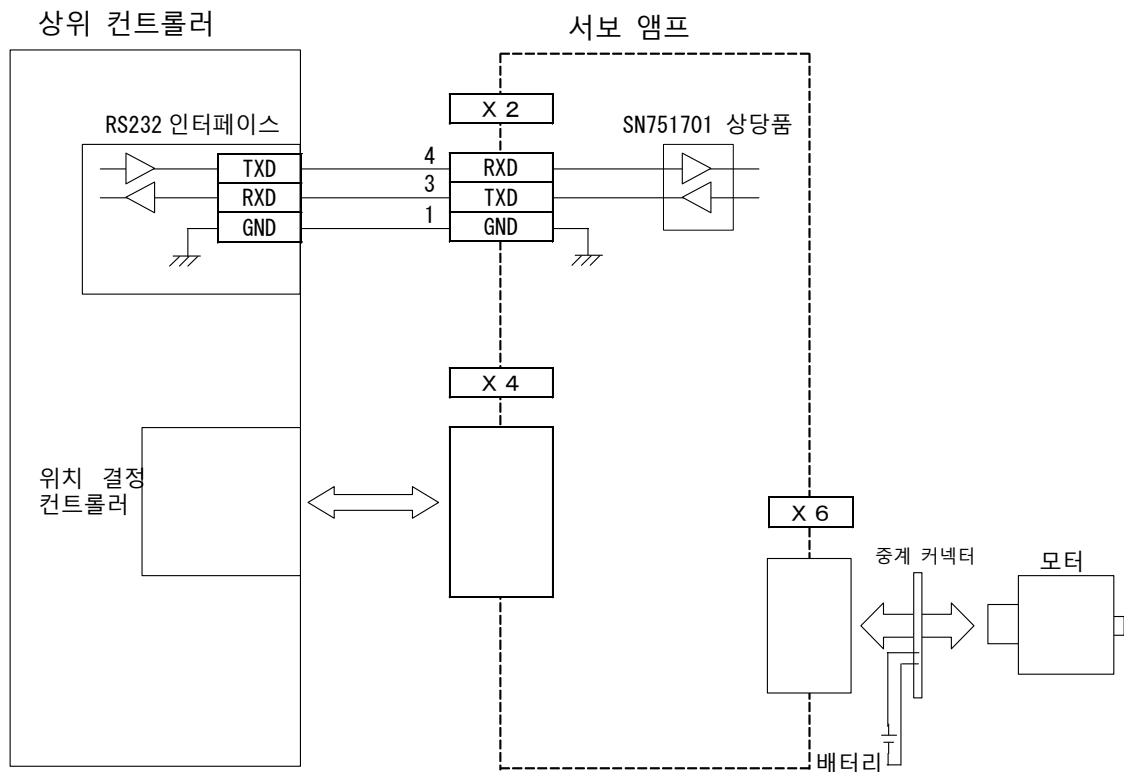
Modbus 통신을 사용하는 경우는 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 를 참조해 주십시오.0

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	15	애플루트 엔코더 설정	0~4	-	애플루트 엔코더의 사용 방법을 설정합니다. 0 : 애플루트 시스템(애플소 모드)으로 사용합니다. 1 : 인크리멘탈 시스템(인크리 모드)으로 사용합니다. 2 : 애플루트 시스템(애플소 모드)으로 사용하지만, 다회전 카운터 오버를 무시합니다. 3 : 제조사 사용 (설정하지 말아 주십시오) 4 : 애플루트 시스템(애플소 모드)으로 사용하지만, 다회전 카운터의 상한치를 임의로 설정 가능합니다. 다회전 카운터 오버도 무시합니다. (무한 회전 애플소 모드)

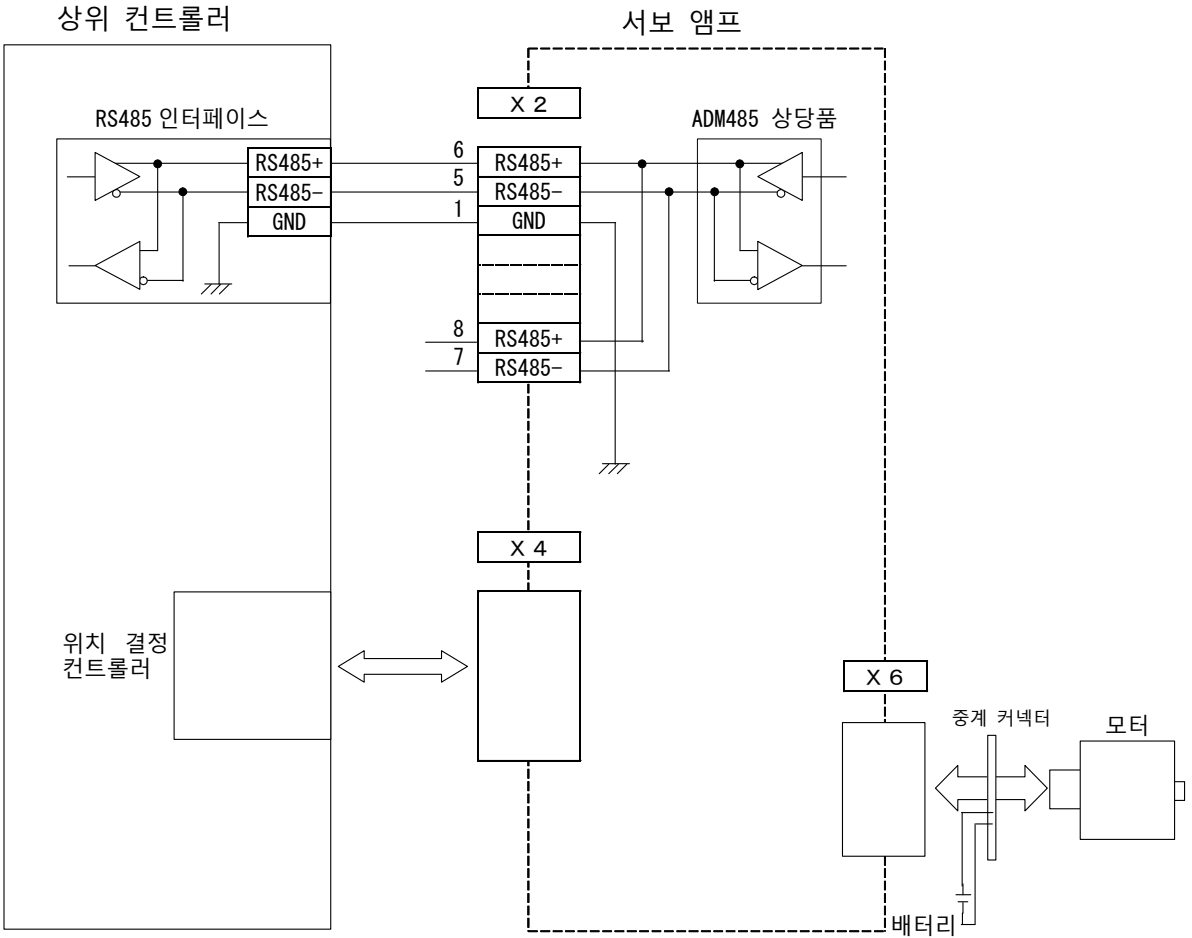
4 - 7 - 1 - 1 애플루트 시스템 구성

R S 2 3 2 인터페이스를 이용한 애플루트 시스템 구성



R S 2 3 2 인터페이스를 이용하여 복수 축 (최대 32 축) 의 애플루트
시스템을 구성할 수 있습니다.

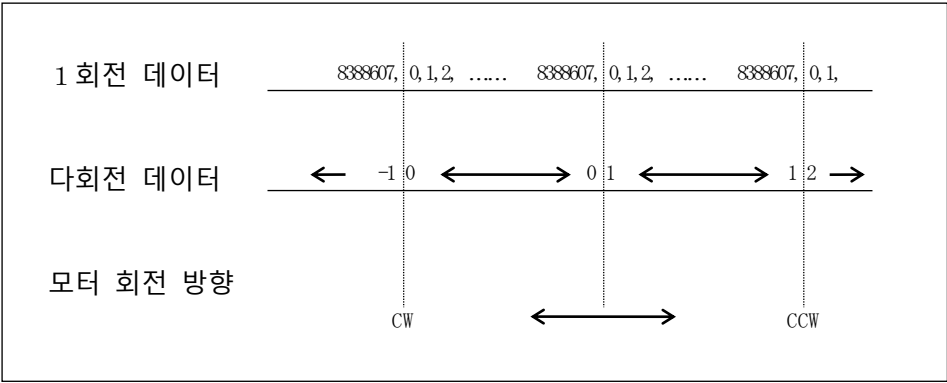
R S 4 8 5 인터페이스를 이용한 애플루트 시스템 구성



R S 4 8 5 인터페이스를 이용하는 경우는 Pr5.31「축 번호」를 1~31로 설정해 주십시오.

4 - 7 - 1 - 2 앱솔루트 데이터

앱솔루트 데이터에는 모터 1 회전 당의 절대 위치를 나타내는
1 회전 데이터와 엔코더 클리어를 행한 후의 모터의 회전
횟수를 카운트하고 있는 다회전 데이터가 있습니다.



4 - 7 - 1 - 3 앱솔루트 데이터용 전지의 장착

납입 사양서를 참조해 주십시오.

4 - 7 - 1 - 4 앱솔루트 엔코더의 클리어

앱솔루트 데이터의 다회전 데이터는 앱솔루트 엔코더용 전지로 유지 됩니다.
따라서 앱솔루트 엔코더용 전지를 장착한 후, 기계를 최초로
운전할 때, 원점 위치에서 엔코더 클리어 동작을 행하여, 다회전 데이터의 값을
0 으로 할 필요가 있습니다. 엔코더 클리어 동작은 전면 패널의 조작 (3-2-4(6)
앱솔루트 엔코더의 클리어 참조) 또는 P A N A T E R M으로 행합니다.
앱솔루트 엔코더의 클리어를 행한 때에는 일단 제어 전원을 OFF 하고, 재투입해 주십시오.

4 - 7 - 1 - 5 앱솔루트 데이터의 전송

앱솔루트 데이터는 다음에 나타내는 순서대로 서보 앰프로부터 상위 컨트롤러로 전송합니다.
앱솔루트 데이터의 전송은 전원을 투입하고 서보 레디 출력 (S-RDY) 이
ON 한 것을 확인하고 나서 행해 주십시오.

(1) 상위 컨트롤러의 시리얼 통신 인터페이스의 설정

RS 232

보율	2400 , 4800 , 9600, 19200, 38400, 57600 115200bps
데이터 길이	8 비트
패리티	없음
시작 비트	1 비트
스톱 비트	1 비트

보율은 Pr5.29「RS232 통신 보율 설정」에 따라 설정됩니다.

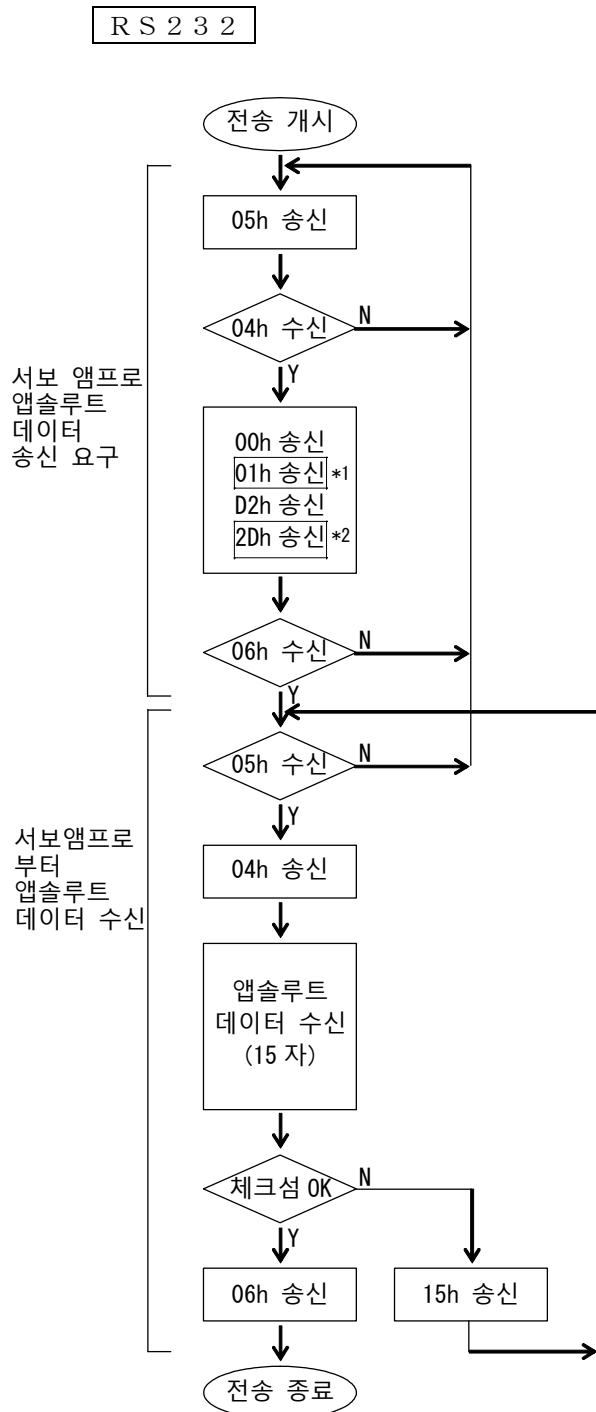
RS 485

보율	2400 , 4800 , 9600, 19200, 38400, 57600 115200bps
데이터 길이	8 비트
패리티	없음
시작 비트	1 비트
스톱 비트	1 비트

보율은 Pr5.30「RS485 통신 보율 설정」에 따라 설정됩니다.

(2) 애플루트 데이터 전송 순서

*1, *2 는 Pr5.31 「축 번호」의 설정에 따라 데이터가 결정됩니다.



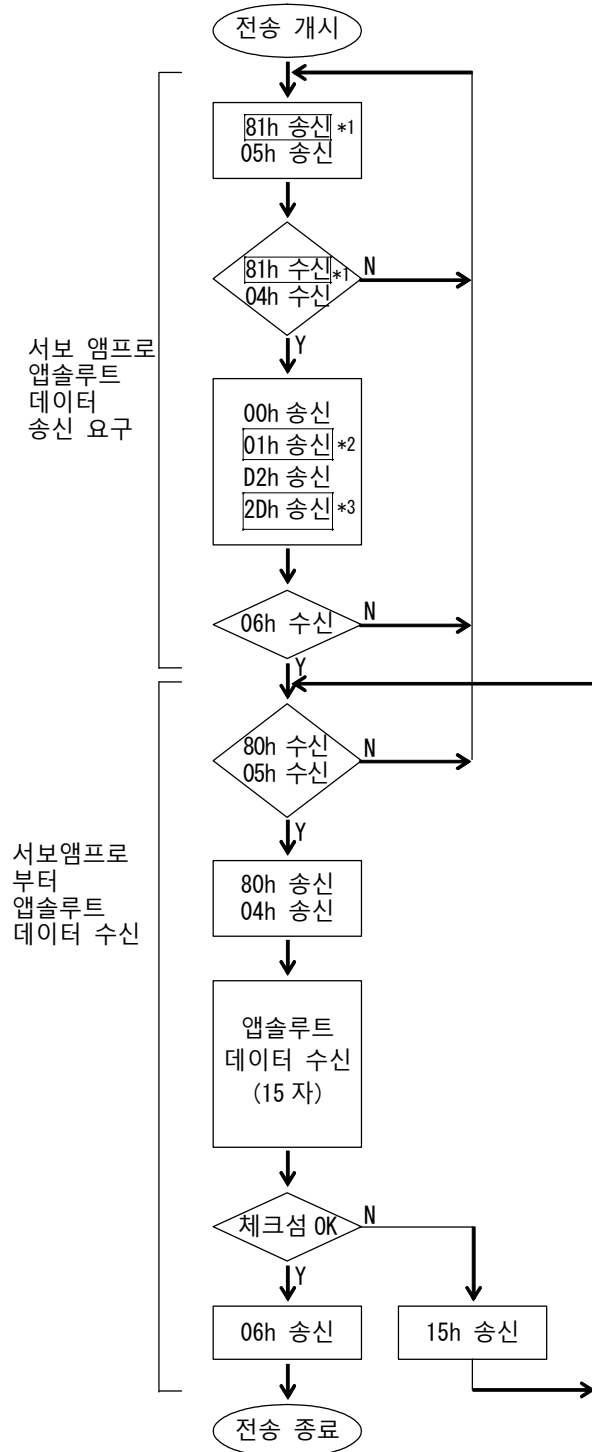
축 번호	*1 의 데이터	*2 의 데이터
0	00h	2Eh
1	01h	2Dh
2	02h	2Ch
3	03h	2Bh
4	04h	2Ah
5	05h	29h
6	06h	28h
7	07h	27h
8	08h	26h
9	09h	25h
10	0Ah	24h
11	0Bh	23h
12	0Ch	22h
13	0Dh	21h
14	0Eh	20h
15	0Fh	1Fh
16	10h	1Eh
17	11h	1Dh
18	12h	1Ch
19	13h	1Bh
20	14h	1Ah
21	15h	19h
22	16h	18h
23	17h	17h
24	18h	16h
25	19h	15h
26	1Ah	14h
27	1Bh	13h
28	1Ch	12h
29	1Dh	11h
30	1Eh	10h
31	1Fh	0Fh

체크섬은 수신한 애플루트
데이터 (15 자) 합계의 하위 8 비트가
0 일 때 OK가 됩니다.

※ 우발적인 노이즈 등에 의한 오동작을 피하기 위해 상기 통신을 2 회 이상 반복하고,
애플루트 데이터의 일치 여부를 확인하는 것을 권장합니다.

RS485

*1, *2, *3 은 Pr5.31「축 번호」의 설정에 따라 데이터가 결정됩니다.



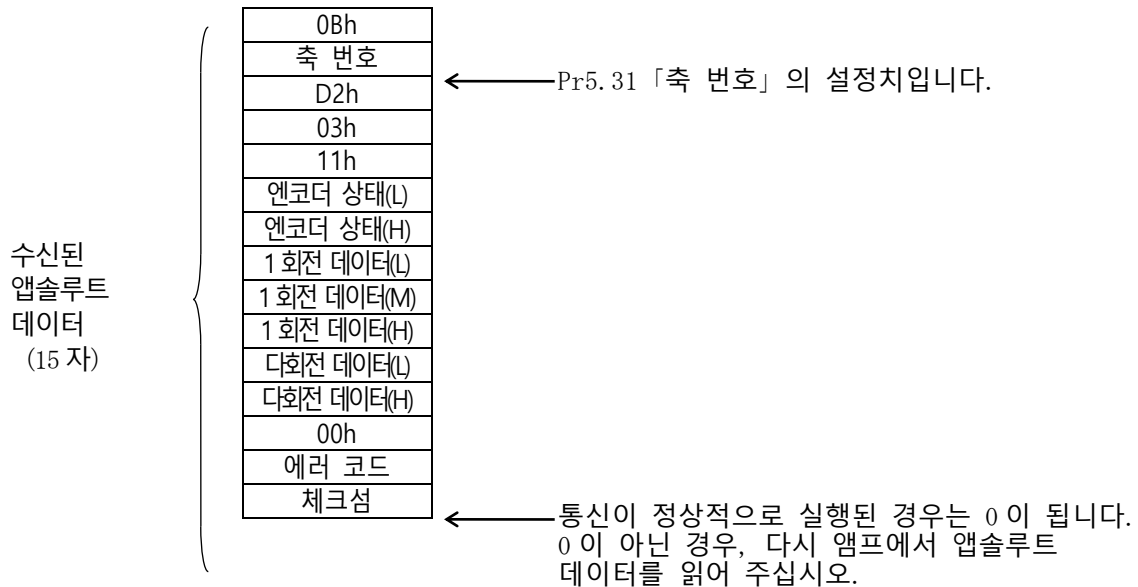
축 번호	*1 의 데이터	*2 의 데이터	*3 의 데이터
0	RS485 통신은 사용할 수 없음		
1	81h	01h	2Dh
2	82h	02h	2Ch
3	83h	03h	2Bh
4	84h	04h	2Ah
5	85h	05h	29h
6	86h	06h	28h
7	87h	07h	27h
8	88h	08h	26h
9	89h	09h	25h
10	8Ah	0Ah	24h
11	8Bh	0Bh	23h
12	8Ch	0Ch	22h
13	8Dh	0Dh	21h
14	8Eh	0Eh	20h
15	8Fh	0Fh	1Fh
16	90h	10h	1Eh
17	91h	11h	1Dh
18	92h	12h	1Ch
19	93h	13h	1Bh
20	94h	14h	1Ah
21	95h	15h	19h
22	96h	16h	18h
23	97h	17h	17h
24	98h	18h	16h
25	99h	19h	15h
26	9Ah	1Ah	14h
27	9Bh	1Bh	13h
28	9Ch	1Ch	12h
29	9Dh	1Dh	11h
30	9Eh	1Eh	10h
31	9Fh	1Fh	0Fh

체크섬은 수신한 앱솔루트
데이터 (15 자) 의 합계의 하위 8 비트가
0 일 때 OK가 됩니다.

※ 우발적인 노이즈 등에 의한 오동작을 피하기 위해 상기 통신을 2 회 이상 반복하고,
앱솔루트 데이터의 일치를 확인하는 것을 권장합니다.

(3) 애플루트 데이터의 구성

R S 2 3 2 또는 R S 4 8 5에 의해 수신한 15자의 데이터를 사용하여
1 회전 데이터 및 다회전 데이터를 구성합니다.



1 회전 데이터 ← 1 회전 데이터(H)×10000h + 1 회전 데이터(M)×100h + 1 회전 데이터(L)

다회전 데이터 ← 다회전 데이터(H)×100h + 다회전 데이터(L)

엔코더 상태 (1 로 에러 발생을 나타냅니다)

엔코더 상태 (L)							
비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
			0				

오버 스피드 → Err42.0 「오버 스피드 이상 보호」
 풀 애플루트 상태 → Err47.0 「애플루트 상태 이상 보호」
 카운터 에러 → Err44.0 「애플루트 1회전 카운터 이상 보호」
 카운터 오버플로 → Err41.0 「애플루트 카운터 오버 이상 보호」
 다회전 에러 → Err45.0 「애플루트 다회전 카운터 이상 보호」
 배터리 에러 → Err40.0 「애플루트 시스템 다운 이상 보호」
 배터리 알람 → 경고 번호 A2 「배터리 경고」

엔코더 상태 (H)							
비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
0	0			0	0	0	0

배터리 에러
 배터리 알람, 다회전 에러, 카운터 오버플로, 카운터 에러, 풀 애플루트 상태, 오버 스피드 중 하나가 발생

엔코더 상태의 상세에 관해서는 엔코더의 사양서를 참조해 주십시오.

· 애플루트 데이터의 전송은 모터를 Servo-OFF 상태로 하고 브레이크 등으로 고정된 상태로 행하여 주십시오.

4 - 7 - 1 - 6 애플루트 엔코더의 배터리 리프레시

배터리(염화 티오닐 리튬 전지)는 장기 저장을 포함하여 방전하지 않는 상태가 계속되면 다음 방전 시에 일시적으로 전압 저하하는 현상에 의해 배터리 알람이 발생할 가능성이 있습니다.

이를 방지하기 위해 배터리 방전 처리(리프레시)를 하는 것이 가능합니다.

배터리 리프레시는 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 로 합니다.

주) 배터리 리프레시를 실행하면 배터리 경고가 발생할 가능성이 있습니다.

그 때에는 배터리 경고 클리어를 행하여 주십시오.

4 - 7 - 2 외부 스케일

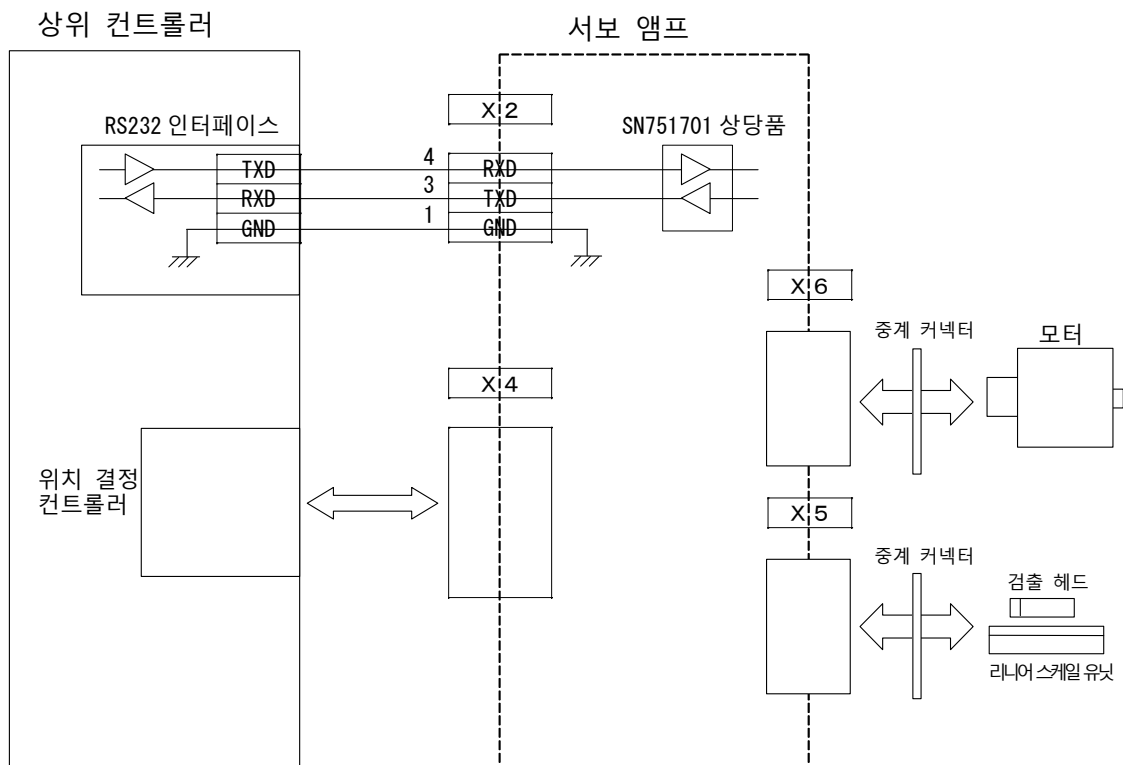
풀 클로즈 제어에서는 전원 투입 후의 원점 복귀 동작이 불필요한 앱솔루트 시스템을 구성하는 것이 가능합니다.

외부 스케일의 앱솔루트 데이터는 서보 앰프의 통신 기능 (RS232, RS485, Modbus) 을 이용하여, 상위 컨트롤러에 전송됩니다.

Modbus 통신을 사용하는 경우는 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 를 참조해 주십시오.

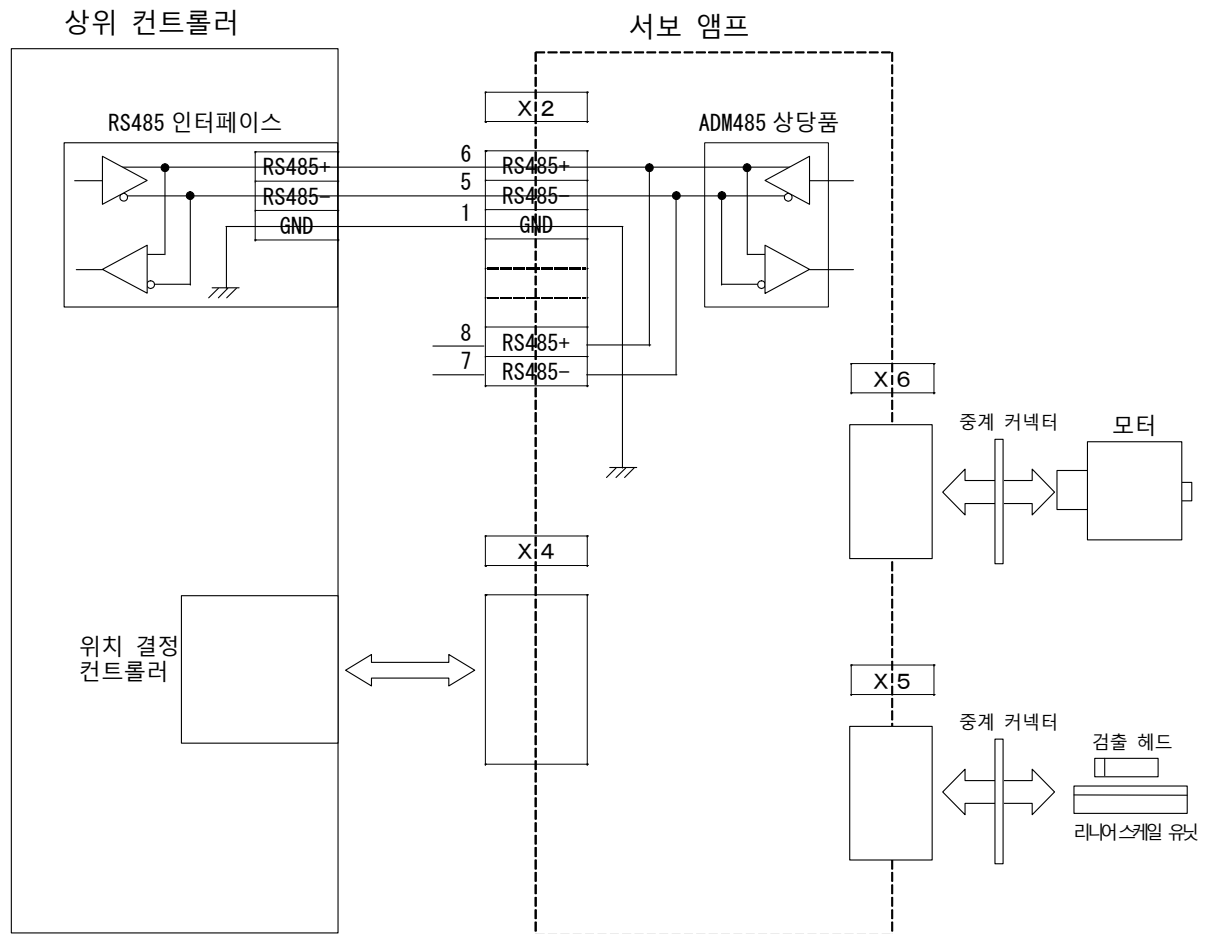
4 - 7 - 2 - 1 외부 스케일의 앱솔루트 시스템 구성

R S 2 3 2 인터페이스를 이용한 외부 스케일의 앱솔루트 시스템 구성



R S 2 3 2 인터페이스를 이용하여 복수 축 (최대 32 축) 의 앱솔루트 시스템을 구성할 수 있습니다.

R S 4 8 5 인터페이스를 이용한 외부 스케일의 압솔루트 시스템 구성



R S 4 8 5 인터페이스를 이용하는 경우는 Pr5. 31 「축 번호」를 1~31로 설정해 주십시오.

4 - 7 - 2 - 2 외부 스케일의 앱솔루트 데이터의 전송

외부 스케일의 앱솔루트 데이터는 다음에 나타내는 순서대로 서보 앰프로부터 상위 컨트롤러로 전송합니다.

앱솔루트 데이터의 전송은 전원을 투입하고 서보 레디 출력 (S-RDY) 이 ON 한 것을 확인하고 나서 행해 주십시오.

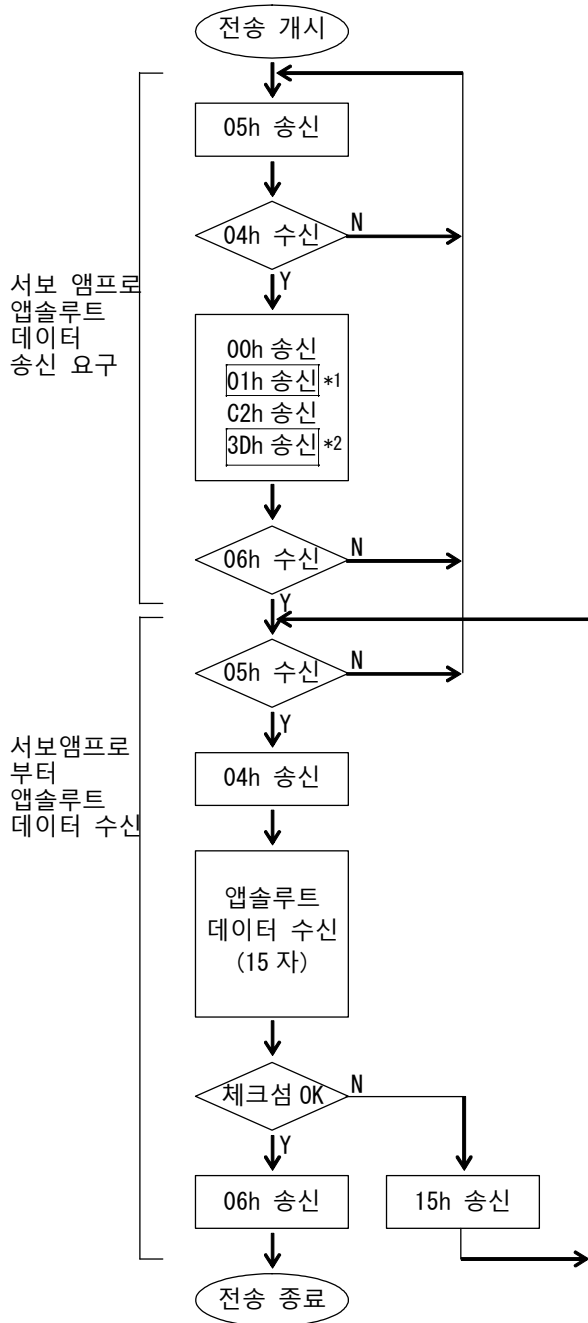
(1) 상위 컨트롤러의 시리얼 통신 인터페이스의 설정

4-7-1-5 항 앱솔루트 데이터의 전송 (1) 과 동일합니다.

4 - 7 - 2 - 3 외부 스케일의 애플루트 데이터 전송 순서

RS232

*1, *2 는 Pr5.31「축 번호」의 설정에 따라 데이터가 결정됩니다.



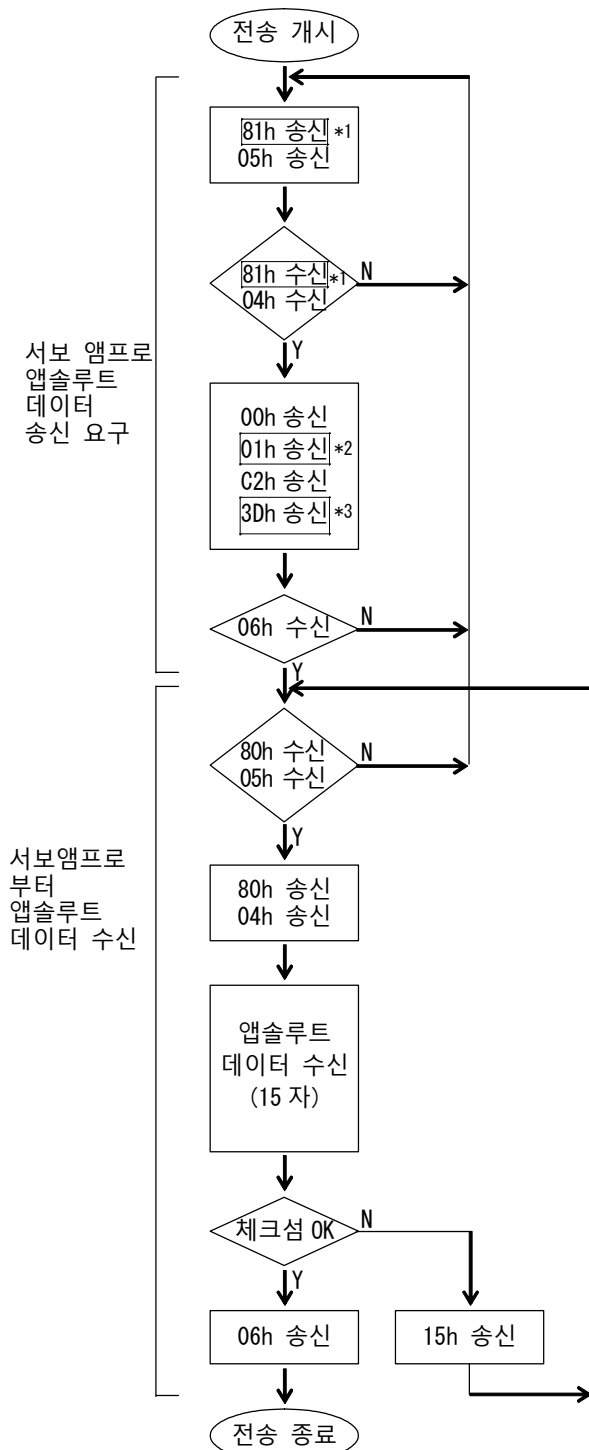
축 번호	*1 의 데이터	*2 의 데이터
0	00h	3Eh
1	01h	3Dh
2	02h	3Ch
3	03h	3Bh
4	04h	3Ah
5	05h	39h
6	06h	38h
7	07h	37h
8	08h	36h
9	09h	35h
10	0Ah	34h
11	0Bh	33h
12	0Ch	32h
13	0Dh	31h
14	0Eh	30h
15	0Fh	2Fh
16	10h	2Eh
17	11h	2Dh
18	12h	2Ch
19	13h	2Bh
20	14h	2Ah
21	15h	29h
22	16h	28h
23	17h	27h
24	18h	26h
25	19h	25h
26	1Ah	24h
27	1Bh	23h
28	1Ch	22h
29	1Dh	21h
30	1Eh	20h
31	1Fh	1Fh

체크섬은 수신한 애플루트 데이터 (15 자) 의 합계의 하위 8 비트가 0 일 때 OK가 됩니다.

※ 우발적인 노이즈 등에 의한 오동작을 피하기 위해 상기 통신을 2 회 이상 반복하고, 애플루트 데이터의 일치 여부를 확인하는 것을 권장합니다.

RS485

*1, *2, *3 은 Pr5.31「축 번호」의 설정에 따라 데이터가 결정됩니다.



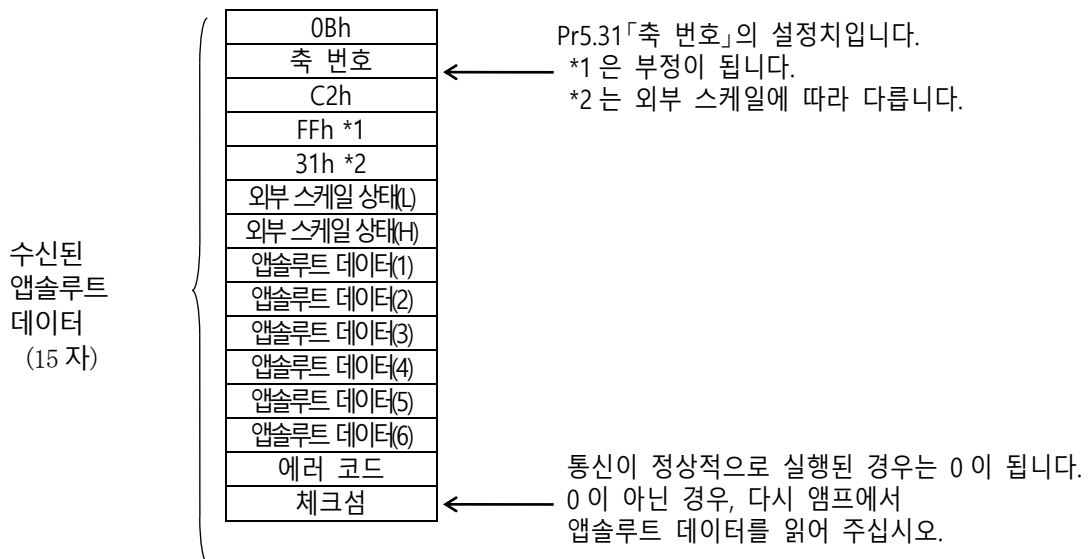
축 번호	*1 의 데이터	*2 의 데이터	*3 의 데이터
0	RS485 통신은 사용할 수 없음		
1	81h	01h	3Dh
2	82h	02h	3Ch
3	83h	03h	3Bh
4	84h	04h	3Ah
5	85h	05h	39h
6	86h	06h	38h
7	87h	07h	37h
8	88h	08h	36h
9	89h	09h	35h
10	8Ah	0Ah	34h
11	8Bh	0Bh	33h
12	8Ch	0Ch	32h
13	8Dh	0Dh	31h
14	8Eh	0Eh	30h
15	8Fh	0Fh	2Fh
16	90h	10h	2Eh
17	91h	11h	2Dh
18	92h	12h	2Ch
19	93h	13h	2Bh
20	94h	14h	2Ah
21	95h	15h	29h
22	96h	16h	28h
23	97h	17h	27h
24	98h	18h	26h
25	99h	19h	25h
26	9Ah	1Ah	24h
27	9Bh	1Bh	23h
28	9Ch	1Ch	22h
29	9Dh	1Dh	21h
30	9Eh	1Eh	20h
31	9Fh	1Fh	1Fh

체크섬은 수신한 앱솔루트
데이터 (15 자) 의 합계의 하위 8 비트가
0 일 때 O K 가 됩니다.

※ 우발적인 노이즈 등에 의한 오동작을 피하기 위해 상기 통신을 2 회 이상 반복하고,
앱솔루트 데이터의 일치 여부를 확인하는 것을 권장합니다.

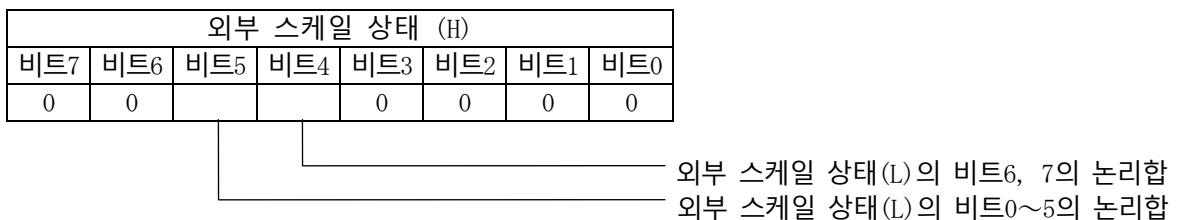
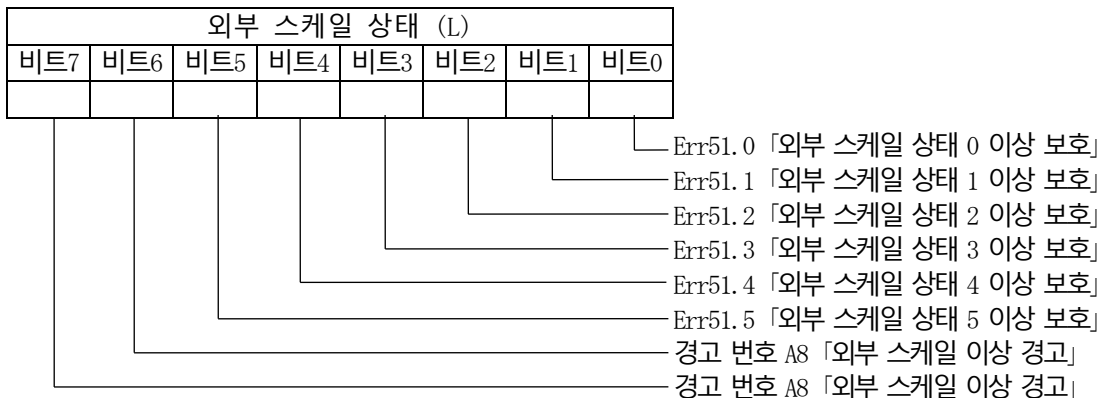
4 - 7 - 2 - 4 외부 스케일의 애플루트 데이터의 구성

R S 2 3 2 또는 R S 4 8 5에 의해 수신한 15자의 데이터를 사용하여
1 회전 데이터 및 다회전 데이터를 구성합니다.



외부 스케일의 애플루트 데이터 ← 애플루트 데이터(6)×10000000000h + 애플루트 데이터(5)×100000000h
+ 애플루트 데이터(4)×1000000h + 애플루트 데이터(3)×10000h + 애플루트 데이터(2)×100h + 애플루트 데이터(1)
외부 스케일의 애플루트 데이터는 48bit(음수 값은 2의 보수 표기)입니다.

외부 스케일 (1로 에러 발생을 나타냅니다)



외부 스케일 상태의 상세에 관해서는 외부 스케일의 사양서를 참조해 주십시오.

· 애플루트 데이터의 전송은 모터를 Servo-OFF 상태로 하고 브레이크 등으로 고정된 상태로 행하여 주십시오.

[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

4 - 8 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능

세미 클로즈 제어 시에도 외부 스케일 위치 정보의 모니터 및 외부 스케일의 펄스 재생이 가능합니다.

■관련 파라미터

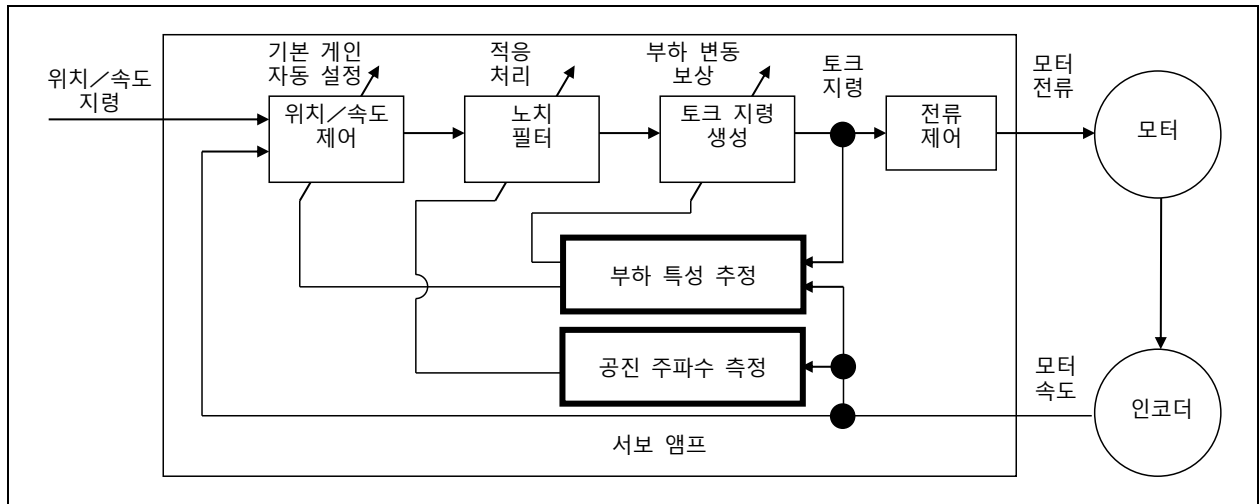
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
7	22	특수 기능 확장 설정 1	-32768 ~ 32767	-	bit4 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 설정 0:무효 1:유효 *풀 클로즈 제어 시는 본 bit 설정에 관계없이 외부 스케일 위치 정보를 모니터할 수 있습니다.

- 본 기능을 유효로 함으로써 풀 클로즈 제어뿐 아니라 세미 클로즈 제어 시에도 이하의 기능이 유효가 됩니다.
 - 통신 커맨드 (Command 2 Mode C) [외부 스케일의 읽기]
 - 외부 스케일의 펄스 재생 기능
 - 외부 스케일의 단선, 통신 이상, 상태 이상의 알람, 경고 검출 기능
(Err93.3, Err50.0 ~ 1, Err51.0 ~ 5, Err55.0 ~ 2, WarnA8h, WarnA9h)
- Pr3.23「외부 스케일 타입 선택」을 접속하는 외부 스케일의 사양에 맞추어 적적합 값으로 설정해 주십시오.
적절하지 않은 경우, Err93.3「외부 스케일 접속 이상 보호」가 발생합니다.

5 . 게인 조정 / 진동 억제 기능

5 - 1 자동 조정 기능

A 6 시리즈의 자동 조정 기능의 개요를 아래 그림에 나타냅니다.



1) 실시간 오토튜닝

모터 속도 및 토크 지령으로부터 부하 특성을 추정하고, 관성 추정치를 베이스로 위치 제어·속도 제어에 관한 기본 게인을 자동 설정합니다. 또한 동시에 추정된 마찰 토크를 토크 지령에 미리 가산, 또는 부하 변동으로써 보상함으로써 위치 결정 정정 시간의 단축을 실현합니다.

2) 적응 필터

모터 속도로부터 공진 주파수를 추정하고, 그 주파수 성분을 토크 지령으로부터 제거함으로써 공진 현상에 기인하는 진동을 억제합니다.

5 - 1 - 1 실시간 오토튜닝

기계의 부하 특성을 실시간으로 추정하고, 그 결과로부터 강성 파라미터에 따른 기본 게인 설정과 부하 변동 보상을 자동적으로 행합니다.

2자유도 제어 모드의 경우는 5 - 1 - 3 / 5 - 1 - 4를 참조해 주십시오.

1) 적용 범위

본 기능은 이하의 조건에서 동작합니다.

	실시간 오토튜닝이 동작하는 조건
제어 모드	제어 모드에 따라 유효가 되는 실시간 오토튜닝 모드가 다릅니다. 상세한 내용은 파라미터 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」의 설명을 참조해 주십시오.
그 외	<ul style="list-style-type: none"> • Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어, 지령 입력 금지 등의 입력 신호, 토크 리미트 설정 등의 제어 이외의 파라미터가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것.

2) 주의 사항

- 전원 투입 후, 부하 특성 추정에 유효한 동작 데이터가 충분히 축적되기까지는 추정치로의 추종이 Pr6.31「실시간 오토튜닝 추정 속도」에 관계없이 빨라지는 경우가 있습니다.
- 실시간 오토튜닝이 유효인 경우, 외란 등으로 이상한 추정치가 되는 경우가 있습니다. 전원 투입시부터 안정된 동작을 얻고 싶은 경우는 실시간 오토튜닝을 무효화 하는 것을 권장합니다.

또한 하기 조건에서는 실시간 오토튜닝이 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다. 그 경우는 부하 조건・동작 패턴을 변경하든지, 매뉴얼 조정 기능의 설명을 참조하여 관련된 파라미터를 수동으로 설정해 주십시오.

	실시간 오토튜닝의 동작이 저해되는 조건
부하 조건	<ul style="list-style-type: none"> • 부하 관성이 로터 관성과 비교하여 작거나 큰 경우. (3 배 미만, 또는 20배 이상) • 부하 관성이 변동하는 경우. • 기계 강성이 극단적으로 작은 경우. • 백래시에 의해 덜거덕거림 등 비선형적인 특성이 존재하는 경우.
동작 패턴	<ul style="list-style-type: none"> • 속도 100[r/min] 미만과 저속에서의 연속 사용의 경우. • 가감속이 1[s]에 2000[r/min] 이하로 완만한 경우. • 속도가 100[r/min] 이상, 가감속이 1[s]에 2000[r/min] 이상의 조건이 50[ms] 이상 계속하지 않는 경우. • 가감속 토크가 편가중・점성 마찰 토크와 비교해 작은 경우.

3) 실시간 오토튜닝의 동작을 제어하는 파라미터

실시간 오토튜닝의 동작은 이하의 파라미터로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능		
0	02	실시간 오토튜닝 모드 설정	0 ~ 6	-	실시간 오토튜닝의 동작 모드를 설정합니다.		
					설정치	모드	설명
					0	무효	실시간 오토튜닝 기능은 무효입니다.
					1	표준	안정성 중시 모드입니다. 편하중 및 마찰 보상을 하지 않고, 게인 전환도 사용하지 않습니다.
					2	위치 결정 *1	위치 결정 중시 모드입니다. 수평축 등에서 편하중이 아니고, 마찰도 작은 볼스크류 구동 등의 기기에서 사용합니다.
					3	수직축 *2	위치 결정 모드에 추가로 수직축 등의 편하중을 보상하고 위치 결정 정정 시간의 편차를 억제합니다.
					4	마찰 보상 *3	수직축 모드에 추가로 마찰이 큰 벨트 구동축 등에서 위치 결정 정정 시간을 단축합니다.
					5	부하 특성 측정	기본 게인 설정 및 마찰 보상 설정은 변경하지 않고, 부하 특성 추정만을 합니다. 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 와 조합해서 사용합니다.
					6	커스터마이징 *4	실시간 오토튜닝의 기능의 조합을 Pr6.32「실시간 오토튜닝 커스텀 설정」에서 상세 설정함으로써 용도에 맞게 커스터마이징이 가능합니다.
					*1 속도・토크 제어에서는 표준 모드와 같습니다. *2 토크 제어에서는 표준 모드와 같습니다. *3 속도 제어에서는 수직축 모드와 같습니다. 토크 제어에서는 표준 모드와 같습니다. *4 제어 모드에 따라 사용할 수 없는 기능이 있습니다. Pr6.32의 설명을 참조해 주십시오.		
0	03	실시간 오토튜닝 강성 설정	0 ~ 31	-	실시간 오토튜닝 유효 시의 응답성을 설정합니다. 설정치를 높게 할수록 속도 응답성이 높아져서, 서보 강성도 높아집니다만, 진동이 발생하기 쉬워집니다. 동작을 확인하면서 낮은 값부터 높은 값으로 변경해 주십시오.		
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	bit14=1로 부하 변동 억제 기능의 자동 조절을 유효로 합니다.		

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능		
6	31	실시간 오토튜닝 추정 속도	0 ~ 3	-	실시간 오토튜닝 유효 시의 부하 특성 추정 속도를 설정합니다. 설정치를 높게 할수록 부하 특성의 변화로의 추종이 빨라집니다만, 외란에 대한 추정 편차도 커집니다. 30분 마다 추정 결과는 EEPROM 에 보존됩니다.		
					설정치	모드	설명
					0	변화하지 않음	부하 특성 추정을 정지합니다.
					1	거의 변화하지 않음	부하 특성 변화에 대한 분의 오더에 응답합니다.
					2	천천히 변화	부하 특성 변화에 대한 초의 오더에 응답합니다.
					3 *	급속히 변화	부하 특성 변화에 대한 최적의 추정을 합니다.
* 셋업 지원 소프트웨어(PANATERM)로부터 발진 자동 감지를 유효로 한 경우는, 본 설정은 무시되고 설정치 3의 설정으로 동작합니다.							
6	32	실시간 오토튜닝 커스텀 설정 (계속)	-32768 ~ 32767	-	실시간 오토튜닝의 동작 모드로써 커스터마이징 모드를 선택한 경우 (Pr0.02 = 6) 의 자동 조정 기능의 상세 설정을 합니다.		
					Bit	내용	설명
					1 ~ 0	부하 특성 추정 *1, *2	부하 특성 추정 기능의 유효·무효를 설정합니다. 설정치=0 : 무효 설정치=1 : 유효
					3 ~ 2	관성비 갱신 *3	Pr0.04「관성비」의 부하 특성 추정 결과에서의 갱신을 설정합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 추정치로 갱신
					6 ~ 4	토크 보상 *4	Pr6.07「토크 지령 가산치」 Pr6.08「정방향 토크 보상치」 Pr6.09「부방향 토크 보상치」의 부하 특성 추정 결과에서의 갱신을 설정합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 토크 보상 무효 상기 파라미터를 0 클리어. 설정치=2 : 수직축 모드 Pr6.07을 갱신. Pr6.08, Pr6.09은 0 클리어. 설정치=3 : 마찰 보상 (약) Pr6.07을 갱신. Pr6.08, Pr6.09은 약한 보상을 설정. 설정치=4 : 마찰 보상 (중) Pr6.08, Pr6.09는 중 정도의 보상을 설정. 설정치=5 : 마찰 보상 (강) Pr6.08, Pr6.09에 강한 보상을 설정.
					*1 부하 특성 추정 무효인 경우에 관성비를 추정치로 갱신해도 현재 설정에서 바뀌지 않습니다. 또한 토크 보상을 추정치로 갱신해도 0 클리어 (무효) 됩니다. *2 부하 특성 추정을 유효로 하는 경우는 아울러 Pr6.31「실시간 오토튜닝 추정 속도」를 0(추정 정지) 이외로 설정해 주십시오.		

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능												
6	32	실시간 오토튜닝 커스텀 설정 (계속)	-32768 ~32767	-	<table><tr><th>Bit</th><th>내용</th><th>설명</th></tr><tr><td>7</td><td>강성 설정 *5</td><td>Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」에 의한 기본 게인 설정의 유효・무효를 설정합니다. 설정치=0 : 무효 설정치=1 : 유효</td></tr><tr><td>8</td><td>고정 파라미터 설정 *5</td><td>통상 고정값이 되는 고정 파라미터의 변경 가부를 설정합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 고정값으로 설정</td></tr><tr><td>10~9</td><td>게인 전환 설정 *5</td><td>실시간 오토튜닝 유효 시의 게인 전환 관련 파라미터의 설정 방법을 선택합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 게인 전환 무효 설정치=2 : 게인 전환 유효</td></tr></table> <p>*3 관성비 갱신을 유효로 하는 경우는 아울러 Bit1~0(부하 특성 추정)을 1(유효)로 해 주십시오. 양방이 유효가 아니면 관성비는 갱신되지 않습니다.</p> <p>*4 토크 보상을 유효(본 설정치를 2~5)로 하는 경우는 아울러 Bit3~2(관성비 갱신)를 1(유효)로 해 주십시오. 토크 보상만 갱신하는 것은 할 수 없습니다.</p> <p>*5 본 설정을 0 이외로 설정하는 경우는 Bit3~2(관성비 갱신) 설정치를 1(유효)로 해 주십시오. 이 때 관성비 갱신을 유효로 할 것인지의 여부는 Bit1~0(부하 특성 추정)으로 설정 가능합니다.</p> <p>주) 본 파라미터는 bit 단위의 설정이 필요합니다. 틀린 설정을 행한 경우의 동작은 보증하지 않으므로 파라미터 편집에는 셋업 지원 소프트웨어(PANATERM)의 사용을 권장합니다.</p> <p>주) 모터 동작 중에는 본 파라미터를 변경하지 말아 주십시오. 또한 실제로 파라미터가 갱신되는 것은, 부하 특성 측정 결과가 확정된 후의 모터 정지 시입니다.</p> <p>※Bit 단위 파라미터의 설정 방법 각 설정을 0 이외로 설정한 경우는 이하의 순서로 Pr6.32 설정치를 계산해 주십시오. 1) 각 설정의 최하위 Bit 를 확인한다 예 : 토크 보상 기능의 최하위 Bit 는 4 2) 2 의 (최하위 Bit) 승에 설정치를 곱한다. 예 : 토크 보상 기능을 마찰 보상 (중) 으로 설정하는 경우는 2⁴×4 = 64 가 된다. 3) 각 설정에 관하여 1) 2) 를 계산하여 전부 가산한 값을 Pr6.32 설정치로 한다. 예 : 부하 특성 측정 = 유효, 관성비 갱신 = 유효, 토크 보상 = 마찰 보상 (중) , 강성 설정 = 유효, 고정 파라미터 = 고정값으로 설정, 게인 전환 설정 = 유효인 경우, 2⁰×1 + 2²×1 + 2⁴×4 + 2⁷×1 + 2⁸×1 + 2⁹×2 = 1477</p>	Bit	내용	설명	7	강성 설정 *5	Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」에 의한 기본 게인 설정의 유효・무효를 설정합니다. 설정치=0 : 무효 설정치=1 : 유효	8	고정 파라미터 설정 *5	통상 고정값이 되는 고정 파라미터의 변경 가부를 설정합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 고정값으로 설정	10~9	게인 전환 설정 *5	실시간 오토튜닝 유효 시의 게인 전환 관련 파라미터의 설정 방법을 선택합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 게인 전환 무효 설정치=2 : 게인 전환 유효
					Bit	내용	설명										
7	강성 설정 *5	Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」에 의한 기본 게인 설정의 유효・무효를 설정합니다. 설정치=0 : 무효 설정치=1 : 유효															
8	고정 파라미터 설정 *5	통상 고정값이 되는 고정 파라미터의 변경 가부를 설정합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 고정값으로 설정															
10~9	게인 전환 설정 *5	실시간 오토튜닝 유효 시의 게인 전환 관련 파라미터의 설정 방법을 선택합니다. 설정치=0 : 현재의 설정을 사용 설정치=1 : 게인 전환 무효 설정치=2 : 게인 전환 유효															

4) 실시간 오토튜닝에 의해 변경되는 파라미터

실시간 오토튜닝은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 설정」 및 Pr6.32「실시간 오토튜닝 커스텀 설정」에 따라 부하 특성 추정치를 이용하여 이하의 파라미터를 갱신합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	04	관성비	0 ~ 10000	%	실시간 오토튜닝의 관성비 갱신이 유효인 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	07	토크 지령 가산치	-100 ~ 100	%	실시간 오토튜닝의 수직축 모드가 유효인 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	08	정방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	실시간 오토튜닝의 마찰 보상 모드가 유효인 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	09	부방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	실시간 오토튜닝의 마찰 보상 모드가 유효인 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.

실시간 오토튜닝은 Pr0.03「실시간 오토튜닝 기계 강성 설정」에 따라 이하의 기본 게인 설정 파라미터를 갱신합니다. 상세한 내용은 7)의 기본 게인 파라미터 설정표를 참조해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	00	제 1 위치 루프 게인	0 ~ 30000	0.1/s	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	01	제 1 속도 루프 게인	1 ~ 32767	0.1 Hz	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	02	제 1 속도 루프 적분 시정수	1 ~ 10000	0.1 ms	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	04	제 1 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	05	제 2 위치 루프 게인	0 ~ 30000	0.1/s	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	06	제 2 속도 루프 게인	1 ~ 32767	0.1 Hz	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	07	제 2 속도 루프 적분 시정수	1 ~ 10000	0.1 ms	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	09	제 2 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우, 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.

실시간 오토튜닝은 이하의 파라미터를 고정값으로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	03	제 1 속도 검출 필터	0 ~ 5	-	고정 파라미터 설정이 유효인 경우, 0으로 설정합니다.
1	08	제 2 속도 검출 필터	0 ~ 5	-	고정 파라미터 설정이 유효인 경우, 0으로 설정합니다.
1	10	속도 피드 포워드 게인	0 ~ 4000	0.1 %	고정 파라미터 설정이 유효인 경우, 300 (30%) 으로 설정합니다.
1	11	속도 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	고정 파라미터 설정이 유효인 경우, 50 (0.5ms) 으로 설정합니다.
1	12	토크 피드 포워드 게인	0 ~ 2000	0.1 %	고정 파라미터 설정이 유효인 경우, 0으로 설정합니다.
1	13	토크 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	고정 파라미터 설정이 유효인 경우, 0으로 설정합니다.

(계속)

실시간 오토튜닝은 게인 전환 설정에 따라 이하의 파라미터를 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	14	제 2 게인 설정	0 ~ 1	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 1로 설정합니다.
1	15	위치 제어 전환 모드	0 ~ 10	-	게인 전환 유효인 경우는 10으로 설정합니다. 게인 전환 무효인 경우는 0으로 설정합니다.
1	16	위치 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 50으로 설정합니다.
1	17	위치 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 50으로 설정합니다.
1	18	위치 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 33으로 설정합니다.
1	19	위치 게인 전환 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 33으로 설정합니다.
1	20	속도 제어 전환 모드	0 ~ 5	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	21	속도 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	22	속도 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	23	속도 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	24	토크 제어 전환 모드	0 ~ 3	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	25	토크 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	26	토크 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.
1	27	토크 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	현재의 설정을 유지 이외의 경우는 0으로 설정합니다.

이하의 설정은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」이 0 이외의 경우, 항상 무효가 됩니다.

파라미터의 설정치 자체는 변경되지 않기 때문에 주의해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	관성비 전환 기능 허가 비트 (bit3) 가 내부에서 무효화됩니다.
6	13	제 2 관성비	0 ~ 10000	%	파라미터 설정은 변경할 수 있습니다만, 관성비 전환 기능은 무효화됩니다.

이하의 설정은 Pr6.10「기능 확장 설정」 부하 변동 억제 기능 자동 설정의 유효 / 무효로, 하기 파라미터도 자동으로 설정됩니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 부하 변동 억제 기능이 유효(bit1=1)가 됩니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 무효 (bit1=1) 가 됩니다.
6	23	부하 변동 보상 게인	-100 ~ 100	%	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 90%로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 0%가 됩니다.
6	24	부하 변동 보상 필터	10 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 값이 유지됩니다.
6	73	부하 추정 필터	0 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 0.13ms로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때 0ms가 됩니다.
6	74	토크 보상 주파수 1	0 ~ 5000	0.1 Hz	Pr6.10 bit14의 값에 관계없이 0이 됩니다.

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	75	토크 보상 주파수 2	0 ~ 5000	0.1 Hz	Pr6.10 bit14의 값에 관계없이 0이 됩니다.
6	76	부하 추정 횟수	0 ~ 8	-	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 4로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 0이 됩니다.

5) 사용 방법

Pr0.02「실시간 오토튜닝 설정」을 0 이외로 설정하면 Pr0.03「실시간 오토튜닝 기계 강성 설정」및 Pr6.10「기능 확장 설정」bit14에 따라 제어 파라미터가 자동 설정됩니다.

Servo-ON 후, 동작 지령을 입력해 주십시오. 부하 특성의 추정에 성공하면 Pr0.04「관성비」가 갱신됩니다. 또한 모드 설정에 따라서는 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」도 변화합니다.

Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」를 높임으로써 모터의 응답성을 높게 하는 것이 가능합니다. 위치 결정 정정 시간 및 진동 상태를 보면서 최적의 값으로 조정해 주십시오.

6) 그 외의 주의 사항

- ① 기동 후 최초의 Servo-ON 직후 및 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」을 높인 때에 부하 특성 추정이 안정할 때까지 이음이나 발진이 발생하는 경우가 있으나 바로 안정화하면 이상은 아닙니다. 그러나 발진하거나 3 왕복 동작 이상 동안 이음이 계속하는 등 빈번하게 발생하는 경우는 하기 대책을 행하여 주십시오.
 - 1) Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」을 낮춘다.
 - 2) Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」을 0으로 하고 실시간 오토튜닝을 무효로 한다.
 - 3) Pr0.04「관성비」를 기기의 계산 상의 값으로 설정하고 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」를 0으로 설정한다.
 - 4) 부하 변동 억제 기능을 무효화한다. (Pr6.10 bit14=0으로 한 후 bit1=0)
- ② 이음 및 발진이 발생한 후, Pr0.04「관성비」 및 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」가 극단적인 값으로 바뀌어 있는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 상기 3) 의 대책을 실시해 주십시오.
- ③ 실시간 오토튜닝에서의 결과인 Pr0.04「관성비」 및 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」는 30분 마다 EEPROM 에 쓰여지고 전원 재투입 시에는 이 데이터를 초기화시켜 오토튜닝을 합니다. 30 분 경과 전에 전원을 OFF로 한 경우는 실시간 오토튜닝의 결과가 보존되지 않으므로 주의해 주십시오. 그 경우 수동으로 파라미터의 EEPROM 입력을 하고 나서 전원을 OFF해 주십시오.
- ④ 제어 게인의 갱신은 정지 시에 행하여지기 때문에 게인이 극단적으로 낮은 경우 및 지령을 한 방향으로 연속으로 계속 주는 경우 등 모터가 정지하지 않는 경우에 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」설정치의 변경이 반영되지 않는 경우가 있습니다. 이 경우 정지 후에 반영되는 강성 설정에 따라서는 이음 및 발진이 발생하는 경우가 있습니다.
강성 변경 시는 일단 모터를 정지시키고 확실히 강성 설정이 반영된 것을 확인하고 다음 동작을 행하여 주십시오.

7) 기본 게인 파라미터 설정표

강성	제 1 게인				제 2 게인				부하 변동 억제 기능용
	Pr1.00	Pr1.01	Pr1.02	Pr1.04	Pr1.05	Pr1.06	Pr1.07	Pr1.09	Pr6.24
	위치 [0.1/s]	속도 [0.1 Hz]	속도 적분 [0.1 ms]	토크 [0.01 ms]	위치 [0.1/s]	속도 [0.1 Hz]	속도 적분 [0.1 ms]	토크 [0.01 ms]	부하 변동 보상 필터 [0.01/ms]
0	20	15	3700	1500	25	15	10000	1500	2500
1	25	20	2800	1100	30	20	10000	1100	2500
2	30	25	2200	900	40	25	10000	900	2500
3	40	30	1900	800	45	30	10000	800	2500
4	45	35	1600	600	55	35	10000	600	2500
5	55	45	1200	500	70	45	10000	500	2500
6	75	60	900	400	95	60	10000	400	2500
7	95	75	700	300	120	75	10000	300	2120
8	115	90	600	300	140	90	10000	300	1770
9	140	110	500	200	175	110	10000	200	1450
10	175	140	400	200	220	140	10000	200	1140
11	320	180	310	126	380	180	10000	126	880
12	390	220	250	103	460	220	10000	103	720
13	480	270	210	84	570	270	10000	84	590
14	630	350	160	65	730	350	10000	65	450
15	720	400	140	57	840	400	10000	57	400
16	900	500	120	45	1050	500	10000	45	320
17	1080	600	110	38	1260	600	10000	38	270
18	1350	750	90	30	1570	750	10000	30	210
19	1620	900	80	25	1880	900	10000	25	180
20	2060	1150	70	20	2410	1150	10000	20	140
21	2510	1400	60	16	2930	1400	10000	16	110
22	3050	1700	50	13	3560	1700	10000	13	90
23	3770	2100	40	11	4400	2100	10000	11	80
24	4490	2500	40	9	5240	2500	10000	9	60
25	5000	2800	35	8	5900	2800	10000	8	60
26	5600	3100	30	7	6500	3100	10000	7	50
27	6100	3400	30	7	7100	3400	10000	7	50
28	6600	3700	25	6	7700	3700	10000	6	40
29	7200	4000	25	6	8400	4000	10000	6	40
30	8100	4500	20	5	9400	4500	10000	5	40
31	9000	5000	20	5	10500	5000	10000	5	40

5 - 1 - 2 적응 필터

실 동작 상태에서 모터 속도에 나타나는 진동 성분으로부터 공진 주파수를 추정하고, 토크 지령으로부터 공진 성분을 제거함으로써 진동을 저감시킵니다.

1) 적용 범위

본 기능은 이하의 조건에서 동작합니다.

	적응 필터가 동작하는 조건
제어 모드	토크 제어 모드 이외의 제어 모드일 것
그 외	<ul style="list-style-type: none"> • Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것.

2) 주의 사항

또한 하기 조건에서는 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다. 그 경우는 노치 필터를 수동 설정해서 공진 억제를 하여 주십시오.

	적응 필터의 동작이 저해되는 조건
공진점	<ul style="list-style-type: none"> • 공진 주파수가 속도 응답 주파수[Hz]의 3배 이하인 경우. • 공진 피크가 낮은 경우 또는 제어 게인이 낮은 경우에 모터 속도로 그 영향이 나타나지 않는 경우. • 공진점이 3 개 이상인 경우.
부하	• 백래시 등의 비선형 요소에 의해 고주파수 성분을 가지는 모터 속도 변동이 발생하는 경우.
지령 패턴	• 가속속이 1[s]에 30000[r/min] 이상으로 급격한 경우.

3) 관련 파라미터

적응 필터의 동작은 하기 파라미터로 설정할 수 있습니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
2	00	적응 필터 모드	0~6	-	<p>적응 필터의 동작 모드를 설정합니다. 모드 변경 시는 일단 0 (무효) 혹은 4 (클리어) 로 해 주십시오. 설정치 0 : 적응 필터 무효 적응 필터는 무효입니다. 제 3 · 제 4 노치 필터 관련 파라미터는 현상의 값을 유지합니다. 설정치 1 : 적응 필터 1 개 유효 적응 필터가 1 개 유효입니다. 제 3 노치 필터 관련 파라미터를 적응 결과에 따라 갱신합니다. 설정치 2 : 적응 필터 2 개 유효 적응 필터가 2 개 유효입니다. 제 3 · 제 4 노치 필터 관련 파라미터를 적응 결과에 따라 갱신합니다. 설정치 3 : 공진 주파수 측정 모드 공진 주파수를 측정합니다. 측정 결과는 PANATERM 로 확인할 수 있습니다. 제 3 · 제 4 노치 필터 관련 파라미터는 현상의 값을 유지합니다. 설정치 4 : 적응 결과 클리어 제 3 · 제 4 노치 필터 관련 파라미터를 무효로 하고 적응 결과를 클리어합니다. 설정치 5 : 고정밀 적응 필터 적응 필터가 2 개 유효입니다. 제 3 · 제 4 노치 필터 관련 파라미터를 적응 결과에 따라 갱신합니다. 적응 필터를 2 개 사용하는 경우는 본 설정치를 권장합니다. 설정치 6 : 제조사 사용 PANATERM 의 피트 게인 기능으로 내부적으로 사용됩니다. 통상 상태에서는 본 설정치는 사용하지 말아 주십시오.</p>

(계속)

또한 적응 필터는 이하의 파라미터를 자동 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
2	07	제 3 노치 주파수	50 ~ 5000	Hz	적응 필터가 추정한 제 1의 공진 주파수가 자동 설정됩니다. 공진점을 찾지 못한 경우는 5000이 설정됩니다.
2	08	제 3 노치 폭	0 ~ 20	-	적응 필터 유효 시는 자동 설정됩니다.
2	09	제 3 노치 깊이	0 ~ 99	-	적응 필터 유효 시는 자동 설정됩니다.
2	10	제 4 노치 주파수	50 ~ 5000	Hz	적응 필터가 추정한 제 2의 공진 주파수가 자동 설정됩니다. 공진점을 찾지 못한 경우는 5000이 설정됩니다.
2	11	제 4 노치 폭	0 ~ 20	-	적응 필터가 2개 유효 (Pr2.00=2) 또는 고정밀 적응 필터 (Pr2.00=5) 의 경우는 자동 설정됩니다.
2	12	제 4 노치 깊이	0 ~ 99	-	적응 필터가 2개 유효 (Pr2.00=2) 또는 고정밀 적응 필터 (Pr2.00=5) 의 경우는 자동 설정됩니다.

4) 사용 방법

Pr2.00「적응 필터 모드」를 0 이외로 설정한 상태에서 동작 지령을 입력해 주십시오.
공진점의 영향이 모터 속도에 나타난 때는 적응 필터의 수에 따라
제 3 노치 필터 그리고 / 또는 제 4 노치 필터의 파라미터가 자동 설정됩니다.

5) 그 외의 주의 사항

- ① 기동 후 최초의 Servo-ON 직후 및 실시간 오토튜닝 유효 시에 강성 설정을 높인 때 등 적응 필터가 안정하기까지 이음이나 발진이 발생하는 경우가 있으나 바로 안정화하면 이상은 아닙니다. 그러나 발진하거나 3 왕복 동작 이상 동안 이음이 계속하는 등 빈번하게 발생하는 경우는 하기 대책을 행하여 주십시오.
 - 1) 정상으로 동작한 때의 파라미터를 한번 EEPROM 에 쓴다.
 - 2) Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성」을 낮춘다.
 - 3) Pr2.00「적응 필터 모드」를 0으로 하고 적응 필터를 무효로 한다.
 - 4) 수동으로 노치 필터를 설정한다.
- ② 이음 및 발진이 발생한 후, 제 3 노치 필터 및 제 4 노치 필터의 설정치가 극단적인 값으로 바뀌어 있는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 상기 3의 순서에서 일단 적응 필터를 무효로 하고, Pr2.07「제 3 노치 주파수」및 Pr2.10「제 4 노치 주파수」의 설정치를 5000 (무효) 으로 하고 다시 적응 필터를 유효로 해 주십시오.
- ③ 제 3 노치 필터 주파수 (Pr2.07) 및 제 4 노치 필터 주파수 (Pr2.10) 는 30분 마다 EEPROM 에 쓰여집니다. 전원 재투입 시에는 이 데이터를 초기값으로써 적응 처리를 합니다.

5 - 1 - 3 실시간 오토튜닝 (2자유도 제어 모드 표준 타입)

2자유도 제어 모드는 표준 타입과 동기 타입이 있습니다.

표준 타입 : 표준적인 모드이며 일반적으로 이것을 사용해 주십시오.

동기 타입 : 다관절 로봇 등 복수 축의 궤적 제어의 경우 등에 사용해 주십시오.

본 항목은 표준 타입 전용의 오토튜닝 기능입니다.

기계의 부하 특성을 실시간으로 추정하고, 그 결과로부터 강성 파라미터에 따른 기본 게인 설정과 부하 변동 보상을 자동적으로 행합니다.

1) 적용 범위

본 기능은 이하의 조건에서 동작합니다.

실시간 오토튜닝이 동작하는 조건	
제어 모드	Pr0.01=0 : 위치 제어 또는 Pr0.01=1 : 속도 제어 또는 Pr0.01=6 : 풀 클로즈 제어 Pr6.47 bit0=1 그리고 bit3=0 : 2자유도 제어 모드 표준 타입
그 외	<ul style="list-style-type: none"> Servo-ON 상태일 것. 편차 카운터 클리어, 지령 입력 금지 등의 입력 신호, 토크 리미트 설정 등의 제어 이외의 파라미터가 적절하게 설정되어 있고 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것.

2) 주의 사항

- 전원 투입 후, 부하 특성 추정에 유효한 동작 데이터가 충분히 축적되기까지는 추정치로의 추종이 Pr6.31「실시간 오토튜닝 추정 속도」에 관계없이 빨라지는 경우가 있습니다.
- 실시간 오토튜닝이 유효인 경우, 외란 등으로 이상한 추정치가 되는 경우가 있습니다. 전원 투입시부터 안정된 동작을 얻고 싶은 경우는 실시간 오토튜닝을 무효화하는 것을 권장합니다.

또한 하기 조건에서는 실시간 오토튜닝이 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다. 그 경우는 부하 조건・동작 패턴을 변경하든지, 매뉴얼 조정 기능의 설명을 참조하여 관련된 파라미터를 수동으로 설정해 주십시오.

실시간 오토튜닝의 동작이 저해되는 조건	
부하 조건	<ul style="list-style-type: none"> 부하 관성이 로터 관성 비교하여 작거나 큰 경우. (3배 미만, 또는 20배 이상) 부하 관성이 변동하는 경우. 기계 강성이 극단적으로 작은 경우. 백래시에 의해 덜거덕거림 등, 비선형적인 특성이 존재하는 경우.
동작 패턴	<ul style="list-style-type: none"> 속도 100[r/min] 미만과 저속에서의 연속 사용의 경우. 가감속이 1[s]에 2000[r/min] 이하로 완만한 경우. 속도가 100[r/min] 이상, 가감속이 1[s]에 2000[r/min] 이상의 조건이 50[ms] 이상 계속하지 않는 경우. 가감속 토크가 편가중・점성 마찰 토크와 비교해 작은 경우.

3) 실시간 오토튜닝의 동작을 제어하는 파라미터

실시간 오토튜닝의 동작은 이하의 파라미터로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능		
0	02	실시간 오토튜닝 모드 설정	0 ~ 6	-	실시간 오토튜닝의 동작 모드를 설정합니다.		
					설정치	모드	설명
					0	무효	실시간 오토튜닝 기능은 무효입니다.
					1	표준 응답 모드	안정성 중시 모드입니다. 편하중 및 마찰 보상을 하지 않고, 계인 전환도 사용하지 않습니다.
					2	고응답 모드1	위치 결정 중시 모드입니다. 수평축 등에서 편하중이 아니고, 마찰도 작은 볼스크류 구동 등의 기기에서 사용합니다.
					3	고응답 모드2	고응답 모드 1에 추가로 편하중의 보상, 제 3 계인의 적용에 따라 위치 결정 정정 시간의 편차를 억제합니다.
					4	고응답 모드3 *1	고응답 모드 2에 추가로 마찰이 큰 부하 등에서 위치 결정 정정 시간을 단축합니다.
					5	부하 특성 측정	기본 계인 설정 및 마찰 보상 설정은 변경하지 않고, 부하 특성 추정만을 합니다. 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 와 조합해서 사용합니다.
					6	피트 계인 모드	피트 계인 완료 후에 강성 설정을 미세 조정하고 싶은 경우에 사용합니다.
*1 속도 제어에서는 고응답 모드 2와 동일합니다. 또한, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 계인」파라미터 값은 갱신됩니다만 동작에는 반영되지 않습니다.							
0	03	실시간 오토튜닝 강성 설정	0 ~ 31	-	실시간 오토튜닝 유효 시의 응답성을 설정합니다. 설정치를 높게 할수록 속도 응답성이 높아져서, 서보 강성도 높아집니다만, 진동이 발생하기 쉬워집니다. 동작을 확인하면서 낮은 값부터 높은 값으로 변경해 주십시오.		
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	Bit14=1로 부하 변동 억제 기능의 자동 조정을 유효로 합니다.		

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능		
6	31	실시간 오토튜닝 추정 속도	0 ~ 3	-	실시간 오토튜닝 유효 시의 부하 특성 추정 속도를 설정합니다. 설정치를 높게 할수록 부하 특성의 변화로의 추종이 빨라집니다만, 외란에 대한 추정 편차도 커집니다. 30분 마다 추정 결과는 EEPROM 에 보존됩니다.		
					설정치	모드	설명
					0	변화하지 않음	부하 특성 추정을 정지합니다.
					1	거의 변화하지 않음	부하 특성 변화에 대해 분의 오더에 응답합니다.
					2	천천히 변화	부하 특성 변화에 대해 초의 오더에 응답합니다.
					3 *	급속히 변화	부하 특성 변화에 대해 최적의 추정을 합니다.
* 셋업 지원 소프트웨어(PANATERM)로부터 발진 자동 감지를 유효로 한 경우는 본 설정은 무시되고 설정치 3의 설정으로 동작합니다.							
6	32	실시간 오토튜닝 커스텀 설정	-32768 ~ 32767	-	2 자유도 제어 모드에서는 사용할 수 없습니다. 설정치 0 으로 사용해 주십시오.		

4) 실시간 오토튜닝에 의해 변경되는 파라미터

실시간 오토튜닝은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」에 따라 부하 특성 추정치를 이용하여 이하의 파라미터를 갱신합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	04	관성비	0 ~ 10000	%	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4) 에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	07	토크 지령 가산치	-100 ~ 100	%	실시간 오토튜닝의 고응답 모드 2, 3 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	08	정방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	실시간 오토튜닝의 고응답 모드 3 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	09	부방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	실시간 오토튜닝의 고응답 모드 3 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	50	점성 마찰 보상 계인	0 ~ 10000	0.1%/(100 00 r/min)	실시간 오토튜닝의 고응답 모드 3 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.

실시간 오토튜닝은 Pr0.03「실시간 오토튜닝 기계 강성 설정」에 따라 이하의 기본 계인 설정 파라미터를 갱신합니다. 상세한 내용은 7) 의 기본 계인 파라미터 설정표를 참조해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	00	제 1 위치 루프 계인	0 ~ 30000	0.1/s	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	01	제 1 속도 루프 계인	1 ~ 32767	0.1 Hz	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	02	제 1 속도 루프 적분 시정수	1 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	04	제 1 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	05	제 2 위치 루프 계인	0 ~ 30000	0.1/s	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	06	제 2 속도 루프 계인	1 ~ 32767	0.1 Hz	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	07	제 2 속도 루프 적분 시정수	1 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	09	제 2 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
2	22	지령 스무딩 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. * 속도 제어에는 1차 필터 고정이 됩니다.
6	48	조정 필터	0 ~ 2000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. * 속도 제어에는 1차 필터 고정이 됩니다.

실시간 오토튜닝은 이하의 파라미터를 고정값으로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	03	제 1 속도 검출 필터	0 ~ 5	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0 으로 설정합니다.
1	08	제 2 속도 검출 필터	0 ~ 5	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0 으로 설정합니다.
1	10	속도 피드 포워드 계인	0 ~ 4000	0.1 %	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 1000 (100%) 으로 설정합니다.
1	11	속도 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0 (무효) 으로 설정합니다.
1	12	토크 피드 포워드 계인	0 ~ 2000	0.1 %	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 1000 (100%) 으로 설정합니다.
1	13	토크 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0 (무효) 으로 설정합니다.

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), bit4=1로 설정합니다.
6	49	지령 응답 필터 / 조정 필터 감쇠항 설정	0 ~ 99	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 15로 설정합니다.

실시간 오토튜닝은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 설정」에 따라 이하의 파라미터를 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	14	제 2 게인 설정	0 ~ 1	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 1로 설정합니다.
1	15	위치 제어 전환 모드	0 ~ 10	-	표준 응답 모드 (Pr0.02=1) 의 경우, 0으로 설정합니다. 고응답 모드 1 ~ 3 (Pr0.02=2 ~ 4) 의 경우는 7로 설정합니다.
1	16	위치 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 10으로 설정합니다.
1	17	위치 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	18	위치 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	19	위치 게인 전환 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 10으로 설정합니다.
1	20	속도 제어 전환 모드	0 ~ 5	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	21	속도 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	22	속도 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	23	속도 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	24	토크 제어 전환 모드	0 ~ 3	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	25	토크 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	26	토크 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
1	27	토크 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 0으로 설정합니다.
6	05	위치 제 3 게인 유효 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	표준 응답 모드, 고응답 모드 1 의 경우 (Pr0.02=1,2), 0 (무효) 으로 설정합니다. 고응답 모드 2, 3 의 경우 (Pr0.02=3,4), 「Pr2.22×20」으로 설정합니다. (단, 최대치는 10000으로 제한됩니다.)
6	06	위치 제 3 게인 배율	50 ~ 1000	%	표준 응답 모드, 고응답 모드 1 의 경우 (Pr0.02=1,2), 100 (100%) 으로 설정합니다. 고응답 모드 2, 3 의 경우 (Pr0.02=3,4), 200 (200 %) 으로 설정합니다.

이하의 설정은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」이 0 이외의 경우, 항상 무효가 됩니다.
파라미터의 설정치 자체는 변경되지 않기 때문에 주의해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	관성비 전환 기능 허가 비트 (bit3) 가 내부에서 무효화됩니다.
6	13	제 2 관성비	0 ~ 10000	%	파라미터 설정은 변경할 수 있습니다만, 관성비 전환 기능은 무효화됩니다.

이하의 설정은 Pr6.10 「기능 확장 설정」 부하 변동 억제 기능 자동 설정의 유효/무효로 하기 파라미터도 자동으로 설정됩니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1로 부하 변동 억제 기능이 유효(bit1=1)가 됩니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 무효 (bit1=1) 가 됩니다.
6	23	부하 변동 보상 게인	-100 ~ 100	%	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 90%로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 0%가 됩니다.
6	24	부하 변동 보상 필터	10 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1로 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 값이 유지됩니다.
6	73	부하 추정 필터	0 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 0.13ms 로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때 0ms 가 됩니다.
6	74	토크 보상 주파수 1	0 ~ 5000	0.1 Hz	Pr6.10 bit14의 값에 관계없이 0이 됩니다.
6	75	토크 보상 주파수 2	0 ~ 5000	0.1 Hz	Pr6.10 bit14의 값에 관계없이 0이 됩니다.
6	76	부하 추정 횟수	0 ~ 8	-	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 4로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 0이 됩니다.

5) 사용 방법

Pr0.02「실시간 오토튜닝 설정」을 0 이외로 설정하면 Pr0.03「실시간 오토튜닝 기계 강성 설정」및 Pr6.10「기능 확장 설정」bit14에 따라 제어 파라미터가 자동 설정됩니다.

Servo-ON 후, 동작 지령을 입력해 주십시오. 부하 특성의 추정에 성공하면 Pr0.04「관성비」가 갱신됩니다. 또한 모드 설정에 따라서는 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 게인」도 변화합니다.

Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」를 높임으로써 모터의 응답성을 높게 하는 것이 가능합니다. 위치 결정 정정 시간 및 진동 상태를 보면서 최적의 값으로 조정해 주십시오.

6) 그 외의 주의 사항

- ① 기동 후 최초의 Servo-ON 직후 및 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」을 높인 때에 부하 특성 추정이 안정할 때까지 이음이나 발진이 발생하는 경우가 있으나 바로 안정화하면 이상은 아닙니다. 그러나 발진하거나 3 왕복 동작 이상 동안 이음이 계속하는 등 빈번하게 발생하는 경우는 하기 대책을 행하여 주십시오.

- 1) Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」을 낮춘다.
- 2) Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」을 0으로 하고 실시간 오토튜닝을 무효로 한다.
- 3) Pr0.04「관성비」를 기기의 계산 상의 값으로 설정하고 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 게인」을 0으로 설정한다.
- 4) 부하 변동 억제 기능을 무효화한다. (Pr6.10 bit14=0으로 한 후 bit1=0)

- ② 이음 및 발진이 발생한 후, Pr0.04「관성비」 및 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 계인」이 극단적인 값으로 바뀌어 있는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 상기 3)의 대책을 실시해 주십시오.
- ③ 실시간 오토튜닝에서의 결과인 Pr0.04「관성비」 및 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 계인」은 30분 마다 EEPROM에 쓰여지고 전원 재투입 시에는 이 데이터를 초기화시켜 오토튜닝을 합니다. 30분 경과 전에 전원을 OFF로 한 경우는 실시간 오토튜닝의 결과가 보존되지 않으므로 주의해 주십시오. 그 경우 수동으로 파라미터의 EEPROM 입력을 하고 나서 전원을 OFF해 주십시오.
- ④ 제어 계인의 갱신은 정지 시에 행하여지기 때문에, 계인이 극단적으로 낮은 경우 및 지령을 한 방향으로 연속으로 계속 주는 경우 등 모터가 정지하지 않는 경우에 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」설정치의 변경이 반영되지 않는 경우가 있습니다. 이 경우 정지 후에 반영되는 강성 설정에 따라서는 이음 및 발진이 발생하는 경우가 있습니다.
강성 변경 시는 일단 모터를 정지시키고, 확실히 강성 설정이 반영된 것을 확인하고, 다음 동작을 행하여 주십시오.

7) 기본 게인 파라미터 설정표

강성	제 1 게인 / 제 2 게인				지령 응답		조정 필터	부하 변동 억제 기능용
	Pr1.00 Pr1.05	Pr1.01 Pr1.06	Pr1.02 Pr1.07	Pr1.04 Pr1.09	Pr2.22		Pr6.48 *1	Pr6.24
	위치 [0.1/s]	속도 [0.1 Hz]	속도 적분 [0.1 ms]	토크 [0.01 ms]	시정수[0.1 ms]		시정수 [0.1 ms]	부하 변동 보상 필터 [0.01/ms]
					표준 응답 모드	고응답 모드 1 ~ 3		
0	20	15	3700	1500	1919	764	155	2500
1	25	20	2800	1100	1487	595	115	2500
2	30	25	2200	900	1214	486	94	2500
3	40	30	1900	800	960	384	84	2500
4	45	35	1600	600	838	335	64	2500
5	55	45	1200	500	668	267	54	2500
6	75	60	900	400	496	198	44	2500
7	95	75	700	300	394	158	34	2120
8	115	90	600	300	327	131	34	1770
9	140	110	500	200	268	107	24	1450
10	175	140	400	200	212	85	23	1140
11	320	180	310	126	139	55	16	880
12	390	220	250	103	113	45	13	720
13	480	270	210	84	92	37	11	590
14	630	350	160	65	71	28	9	450
15	720	400	140	57	62	25	8	400
16	900	500	120	45	50	20	7	320
17	1080	600	110	38	41	17	6	270
18	1350	750	90	30	33	13	5	210
19	1620	900	80	25	28	11	5	180
20	2060	1150	70	20	22	9	4	140
21	2510	1400	60	16	18	7	4	110
22	3050	1700	50	13	15	6	3	90
23	3770	2100	40	11	12	5	3	80
24	4490	2500	40	9	10	4	3	60
25	5000	2800	35	8	9	4	2	60
26	5600	3100	30	7	8	3	2	50
27	6100	3400	30	7	7	3	2	50
28	6600	3700	25	6	7	3	2	40
29	7200	4000	25	6	6	2	2	40
30	8100	4500	20	5	6	2	2	40
31	9000	5000	20	5	5	2	2	40

*1 Pr6.48「조정 필터」는 B~G 프레임에서는 +1한 값이 됩니다.

5 - 1 - 4 실시간 오토튜닝 (2자유도 제어 모드 동기 타입)

2자유도 제어 모드는 표준 타입과 동기 타입이 있습니다.

표준 타입 : 표준적인 모드이며 일반적으로 이것을 사용해 주십시오.

동기 타입 : 다관절 로봇 등 복수 축의 궤적 제어의 경우 등에 사용해 주십시오.

본 항목은 동기 타입 전용의 오토튜닝 기능이입니다.

또한 본 기능은 위치 제어만 사용 가능합니다.

기계의 부하 특성을 실시간으로 추정하고, 그 결과로부터 강성 파라미터에 따른 기본 게인 설정과 부하 변동 보상을 자동적으로 행합니다.

1) 적용 범위

본 기능은 이하의 조건에서 동작합니다.

	실시간 오토튜닝이 동작하는 조건
제어 모드	Pr0.01=0 : 위치 제어 Pr6.47 bit0=1 그리고 bit3=1 : 2자유도 제어 모드 동기 타입
그 외	<ul style="list-style-type: none"> • Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어, 지령 입력 금지 등의 입력 신호, 토크 리미트 설정 등의 제어 이외의 파라미터가 적절하게 설정되어 있어 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것.

2) 주의 사항

• 전원 투입 후, 부하 특성 추정에 유효한 동작 데이터가 충분히 축적되기까지는 추정치로의 추종이 Pr6.31「실시간 오토튜닝 추정 속도」에 관계없이 빨라지는 경우가 있습니다.

• 실시간 오토튜닝이 유효인 경우, 외란 등으로 이상한 추정치가 되는 경우가 있습니다. 전원 투입시부터 안정된 동작을 얻고 싶은 경우는 실시간 오토튜닝을 무효화 하는 것을 권장합니다.

또한 하기 조건에서는 실시간 오토튜닝이 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다. 그 경우는 부하 조건・동작 패턴을 변경하든지, 매뉴얼 조정 기능의 설명을 참조하여 관련된 파라미터를 수동으로 설정해 주십시오.

	실시간 오토튜닝의 동작이 저해되는 조건
부하 조건	<ul style="list-style-type: none"> • 부하 관성이 로터 관성과 비교하여 작거나, 큰 경우. (3배 미만, 또는 20배 이상) • 부하 관성이 변동하는 경우. • 기계 강성이 극단적으로 작은 경우. • 백래시에 의해 덜거덕거림 등, 비선형적인 특성이 존재하는 경우.
동작 패턴	<ul style="list-style-type: none"> • 속도 100[r/min] 미만과 저속에서의 연속 사용의 경우. • 가감속이 1[s]에 2000[r/min] 이하로 완만한 경우. • 속도가 100[r/min] 이상, 가감속이 1[s]에 2000[r/min] 이상의 조건이 50[ms] 이상 계속하지 않는 경우. • 가감속 토크가 편가중・점성 마찰 토크와 비교해 작은 경우.

3) 실시간 오토튜닝의 동작을 제어하는 파라미터

실시간 오토튜닝의 동작은 이하의 파라미터로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능		
0	02	실시간 오토튜닝 모드 설정	0 ~ 6	-	실시간 오토튜닝의 동작 모드를 설정합니다.		
					설정치	모드	설명
					0	무효	실시간 오토튜닝 기능은 무효입니다.
					1	동기	동기 제어용 모드입니다. 편하중 및 마찰 보상은 하지 않습니다. 지령 응답 필터는 유지됩니다. 우선은 본 모드로 사용해 주십시오. 과제가 있는 경우 다른 모드를 사용해 주십시오.
					2	동기 마찰 보상	동기 모드에 추가로 동마찰 / 점성 마찰 보상이 적용됩니다. 마찰이 큰 부하에서는 본 모드를 사용해 주십시오.
					3	강성 설정	관성비 추정, 편하중 및 마찰 보상을 하지 않고, 강성 테이블에 대응한 게인 · 필터 설정만이 갱신됩니다. 관성 변동이 큰 부하에서는 동기 모드 등에서 관성 추정 후 본 모드를 사용해 주십시오.
					4	부하 특성 갱신	게인 · 필터 설정은 유지하고 부하 특성 중 관성비, 동마찰 / 점성 마찰 보상만이 적용됩니다.
					5	부하 특성 측정	기본 게인 설정 및 마찰 보상 설정은 변경하지 않고, 부하 특성 추정만을 합니다. 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 와 조합해서 사용합니다.
					6	부하 변동 대응 모드	부하 변동에 대해 강력한 조절을 하고 싶은 경우에 본 모드를 사용해 주십시오.
0	03	실시간 오토튜닝 강성 설정	0 ~ 31	-	실시간 오토튜닝 유효 시의 응답성을 설정합니다. 설정치를 높게 할수록 속도 응답성이 높아져서, 서보 강성도 높아집니다만, 진동이 발생하기 쉬워집니다. 동작을 확인하면서 낮은 값부터 높은 값으로 변경해 주십시오.		
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	Bit14=1로 부하 변동 억제 기능의 자동 조절을 유효로 합니다.		

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능		
6	31	실시간 오토튜닝 추정 속도	0 ~ 3	-	실시간 오토튜닝 유효 시의 부하 특성 추정 속도를 설정합니다. 설정치를 높게 할수록 부하 특성의 변화로의 추종이 빨라집니다만, 외란에 대한 추정 편차도 커집니다. 30분 마다 추정 결과는 EEPROM 에 보존됩니다.		
					설정치	모드	설명
					0	변화하지 않음	부하 특성 추정을 정지합니다.
					1	거의 변화하지 않음	부하 특성 변화에 대해 분의 오더에 응답합니다.
					2	천천히 변화	부하 특성 변화에 대해 초의 오더에 응답합니다.
					3 *	급속히 변화	부하 특성 변화에 대해 최적의 추정을 합니다.
* 셋업 지원 소프트웨어(PANATERM)로부터 발진 자동 감지를 유효로 한 경우는 본 설정은 무시되고 설정치 3의 설정으로 동작합니다.							
6	32	실시간 오토튜닝 커스텀 설정	-32768 ~ 32767	-	2 자유도 제어 모드에서는 사용할 수 없습니다. 설정치 0 으로 사용해 주십시오.		

4) 실시간 오토튜닝에 의해 변경되는 파라미터

실시간 오토튜닝은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」에 따라 부하 특성 추정치를 이용하여 이하의 파라미터를 갱신합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	04	관성비	0 ~ 10000	%	동기 모드 (Pr0.02=1), 동기 마찰 보상 모드 (Pr0.02=2), 부하 특성 갱신 모드 (Pr0.02=4) 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다. 부하 변동 대응 모드(Pr0.02=6)의 경우는 100으로 고정됩니다.
6	08	정방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	동기 마찰 보상 모드 (Pr0.02=2), 부하 특성 갱신 모드 (Pr0.02=4) 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	09	부방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	동기 마찰 보상 모드 (Pr0.02=2), 부하 특성 갱신 모드 (Pr0.02=4) 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.
6	50	점성 마찰 보상 계인	0 ~ 10000	0.1%/(100 00r/min)	동기 마찰 보상 모드 (Pr0.02=2), 부하 특성 갱신 모드 (Pr0.02=4) 의 경우에 본 파라미터를 갱신합니다.

실시간 오토튜닝은 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」에 따라 이하의 기본 계인 설정 파라미터를 갱신합니다. 상세한 내용은 7)의 기본 계인 파라미터 설정표를 참조해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	00	제 1 위치 루프 계인	0 ~ 30000	0.1/s	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr0.02=6일 때는 부하 변동 대응의 위치 루프 계인으로 갱신합니다.
1	01	제 1 속도 루프 계인	1 ~ 32767	0.1 Hz	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	02	제 1 속도 루프 적분 시정수	1 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr0.02=6일 때는 10000(무효)로 설정됩니다.
1	04	제 1 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	05	제 2 위치 루프 계인	0 ~ 30000	0.1/s	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr0.02=6일 때는 부하 변동 대응의 위치 루프 계인으로 갱신합니다.
1	06	제 2 속도 루프 계인	1 ~ 32767	0.1 Hz	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
1	07	제 2 속도 루프 적분 시정수	1 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr0.02=6일 때는 10000(무효)로 설정됩니다.
1	09	제 2 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4,6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
6	48	조정 필터	0 ~ 2000	0.1 ms	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), 강성에 따른 설정치로 갱신합니다.

실시간 오토튜닝은 이하의 파라미터를 고정값으로 설정, 또는 현재 설정치를 사용합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	03	제 1 속도 검출 필터	0 ~ 5	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	08	제 2 속도 검출 필터	0 ~ 5	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	10	속도 피드 포워드 게인	0 ~ 4000	0.1 %	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), 1000 (100 %) 으로 설정합니다.
1	11	속도 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), 0 (무효) 으로 설정합니다.
1	12	토크 피드 포워드 게인	0 ~ 2000	0.1 %	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), 1000 (100 %) 으로 설정합니다.
1	13	토크 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), 0 (무효) 으로 설정합니다.
2	22	지령 스무딩 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 현재 설정치 그대로 사용합니다.
6	07	토크 지령 가산치	-100 ~ 100	%	동기 마찰 보상 모드 (Pr0.02=2), 부하 특성 갱신 모드 (Pr0.02=4) 의 경우에 본 파라미터를 0 (무효) 으로 설정합니다.
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), bit4=1로 설정합니다.
6	49	지령 응답 필터 / 조정 필터 감쇠항 설정	0 ~ 99	-	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6), 10의 자릿수를 1로 하고 1의 자릿수는 유지합니다.

실시간 오토튜닝은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」에 따라 이하의 파라미터를 설정 또는 현재 설정치를 사용합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	14	제 2 게인 설정	0 ~ 1	-	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6) 는 1로 설정합니다.
1	15	위치 제어 전환 모드	0 ~ 10	-	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6) 는 0으로 설정합니다.
1	16	위치 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6) 는 10으로 설정합니다.
1	17	위치 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6) 는 0으로 설정합니다.
1	18	위치 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6) 는 0으로 설정합니다.
1	19	위치 게인 전환 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	동기 모드, 동기 마찰 보상 모드, 강성 설정 모드의 경우 (Pr0.02=1 ~ 3, 6) 는 10으로 설정합니다.
1	20	속도 제어 전환 모드	0 ~ 5	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	21	속도 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	22	속도 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	23	속도 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	24	토크 제어 전환 모드	0 ~ 3	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	25	토크 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	26	토크 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
1	27	토크 제어 전환 히스테리시스	0 ~ 20000	-	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 0으로 설정합니다.
6	05	위치 제 3 게인 유효 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 현재 설정치 그대로 사용합니다.
6	06	위치 제 3 게인 배율	50 ~ 1000	%	실시간 오토튜닝이 유효인 경우 (Pr0.02=1 ~ 4, 6), 현재 설정치 그대로 사용합니다.

이하의 설정은 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」이 0 이외의 경우, 항상 무효가 됩니다.
파라미터의 설정치 자체는 변경되지 않기 때문에 주의해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	관성비 전환 기능 허가 비트 (bit3) 가 내부에서 무효화됩니다.
6	13	제 2 관성비	0 ~ 10000	%	파라미터 설정은 변경할 수 있습니다만, 관성비 전환 기능은 무효화됩니다.

Pr0.02「실시간 오토튜닝 설정」가 1 ~ 4의 경우, 이하의 설정은 Pr6.10 「기능 확장 설정」 부하 변동 억제 기능 자동 설정의 유효 / 무효에 따라 자동으로 설정됩니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1로 부하 변동 억제 기능이 유효(bit1=1)가 됩니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 무효 (bit1=1) 가 됩니다.
6	23	부하 변동 보상 게인	-100 ~ 100	%	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 90%로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 0%가 됩니다.
6	24	부하 변동 보상 필터	10 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1로 강성에 따른 설정치로 갱신합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 값이 유지됩니다.
6	73	부하 추정 필터	0 ~ 2500	0.01 ms	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 0.13m s 로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때 0ms 가 됩니다.
6	74	토크 보상 주파수 1	0 ~ 5000	0.1 Hz	Pr6.10 bit14의 값에 관계없이 0이 됩니다.
6	75	토크 보상 주파수 2	0 ~ 5000	0.1 Hz	Pr6.10 bit14의 값에 관계없이 0이 됩니다.
6	76	부하 추정 횟수	0 ~ 8	-	강성 설정이 유효인 경우에 Pr6.10 bit14=1에서 4로 설정합니다. Pr6.10 bit14=0일 때는 0이 됩니다.

또한 Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」이 6의 경우(부하 변동 대응 모드)는 아래 표의 설정으로 바뀝니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	부하 변동 억제 기능이 항상 유효(bit1=1)가 됩니다.
6	23	부하 변동 보상 게인	-100 ~ 100	%	100%로 설정합니다.
6	24	부하 변동 보상 필터	10 ~ 2500	0.01 ms	강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
6	73	부하 추정 필터	0 ~ 2500	0.01 ms	0.13m s 로 설정합니다.
6	74	토크 보상 주파수 1	0 ~ 5000	0.1 Hz	강성에 따른 설정치로 갱신합니다.
6	75	토크 보상 주파수 2	0 ~ 5000	0.1 Hz	강성에 따른 설정치로 설정합니다.
6	76	부하 추정 횟수	0 ~ 8	-	4로 설정합니다.

5) 사용 방법

Pr0.02「실시간 오토튜닝 설정」을 0 이외로 설정하면 Pr0.03「실시간 오토튜닝 기계 강성 설정」및 Pr6.10「기능 확장 설정」bit14에 따라 제어 파라미터가 자동 설정됩니다.

Servo-ON 후, 동작 지령을 입력해 주십시오. 부하 특성의 추정에 성공하면 Pr0.04「관성비」가 갱신됩니다. 또한 모드 설정에 따라서는 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 게인」도 변화합니다.

Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」를 높임으로써 모터의 응답성을 높게 하는 것이 가능합니다. 위치 결정 정정 시간 및 진동 상태를 보면서 최적의 값으로 조정해 주십시오.

6) 그 외의 주의 사항

- ① 기동 후 최초의 Servo-ON 직후 및 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」을 높인 때에 부하 특성 추정이 안정할 때까지 이음이나 발진이 발생하는 경우가 있으나 바로 안정화하면 이상은 아닙니다. 그러나 발진하거나 3 왕복 동작 이상 동안 이음이 계속하는 등 빈번하게 발생하는 경우는 하기 대책을 행하여 주십시오.
 - 5) Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」을 낮춘다.
 - 6) Pr0.02「실시간 오토튜닝 모드 설정」을 0으로 하고 실시간 오토튜닝을 무효로 한다.
 - 7) Pr0.04「관성비」를 기기의 계산 상의 값으로 설정하고 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 게인」을 0으로 설정한다.
 - 8) 부하 변동 억제 기능을 무효화한다. (Pr6.10 bit14=0으로 한 후 bit1=0)
- ② 이음 및 발진이 발생한 후, Pr0.04「관성비」 및 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 게인」이 극단적인 값으로 바뀌어 있는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 상기 3) 의 대책을 실시해 주십시오.
- ③ 실시간 오토튜닝에서의 결과인 Pr0.04「관성비」 및 Pr6.07「토크 지령 가산치」, Pr6.08「정방향 토크 보상치」, Pr6.09「부방향 토크 보상치」, Pr6.50「점성 마찰 보상 게인」은 30분 마다 EEPROM 에 쓰여지고 전원 재투입 시에는 이 데이터를 초기화해서 오토튜닝을 합니다. 30분 경과 전에 전원을 OFF로 한 경우는 실시간 오토튜닝의 결과가 보존되지 않으므로 주의해 주십시오. 그 경우 수동으로 파라미터의 EEPROM 입력을 하고 나서 전원을 OFF해 주십시오.
- ④ 제어 게인의 갱신은 정지 시에 행하여지기 때문에 게인이 극단적으로 낮은 경우 및 지령을 한 방향으로 연속으로 계속 주는 경우 등 모터가 정지하지 않는 경우에 Pr0.03「실시간 오토튜닝 강성 설정」설정치의 변경이 반영되지 않는 경우가 있습니다. 이 경우 정지 후에 반영되는 강성 설정에 따라서는 이음 및 발진이 발생하는 경우가 있습니다.
강성 변경 시는 일단 모터를 정지시키고 확실히 강성 설정이 반영된 것을 확인하고 다음 동작을 행하여 주십시오.

7) 기본 게인 파라미터 설정표

강성	제 1 게인 / 제 2 게인				조정 필터	부하 변동 억제 기능용	부하 변동 대응 모드(Pr0.02=6) 시에만			
	Pr1.00 Pr1.05	Pr1.01 Pr1.06	Pr1.02 Pr1.07	Pr1.04 Pr1.09	Pr6.48 *1	Pr6.24	Pr1.00 Pr1.05	Pr6.24	Pr6.74	Pr6.75
	위치 [0.1/s]	속도 [0.1 Hz]	속도 적분 [0.1 ms]	토크 [0.01 ms]	시정수 [0.1 ms]	부하 변동 보상 필터 [0.01/ms]	부하 변동 위치 루프 게인 0.1[1/s]	부하 변동 보상 필터 [0.01/ms]	토크 보상 주파수 L 0.1[Hz]	토크 보상 주파수 H 0.1[Hz]
0	20	15	3700	1500	155	2500	15	1330	25	10
1	25	20	2800	1100	115	2500	20	990	34	10
2	30	25	2200	900	94	2500	25	800	42	12
3	40	30	1900	800	84	2500	30	660	51	15
4	45	35	1600	600	64	2500	35	570	59	17
5	55	45	1200	500	54	2500	45	440	76	22
6	75	60	900	400	44	2500	60	330	104	30
7	95	75	700	300	34	2120	75	270	129	37
8	115	90	600	300	34	1770	90	220	153	44
9	140	110	500	200	24	1450	110	180	184	53
10	175	140	400	200	23	1140	140	140	231	66
11	320	180	310	126	16	880	180	110	290	83
12	390	220	250	103	13	720	220	90	346	99
13	480	270	210	84	11	590	270	70	413	118
14	630	350	160	65	9	450	350	60	512	146
15	720	400	140	57	8	400	400	50	570	163
16	900	500	120	45	7	320	500	40	678	194
17	1080	600	110	38	6	270	600	40	678	194
18	1350	750	90	30	5	210	750	40	678	194
19	1620	900	80	25	5	180	900	40	678	194
20	2060	1150	70	20	4	140	1150	40	678	194
21	2510	1400	60	16	4	110	1400	40	678	194
22	3050	1700	50	13	3	90	1700	40	678	194
23	3770	2100	40	11	3	80	2100	40	678	194
24	4490	2500	40	9	3	60	2500	40	678	194
25	5000	2800	35	8	2	60	2800	40	678	194
26	5600	3100	30	7	2	50	3100	40	678	194
27	6100	3400	30	7	2	50	3400	40	678	194
28	6600	3700	25	6	2	40	3700	40	678	194
29	7200	4000	25	6	2	40	4000	40	678	194
30	8100	4500	20	5	2	40	4500	40	678	194
31	9000	5000	20	5	2	40	5000	40	678	194

*1 Pr6.48「조정 필터」는 B~G 프레임에서는 +1한 값이 됩니다.

5 - 2 매뉴얼 조정 기능

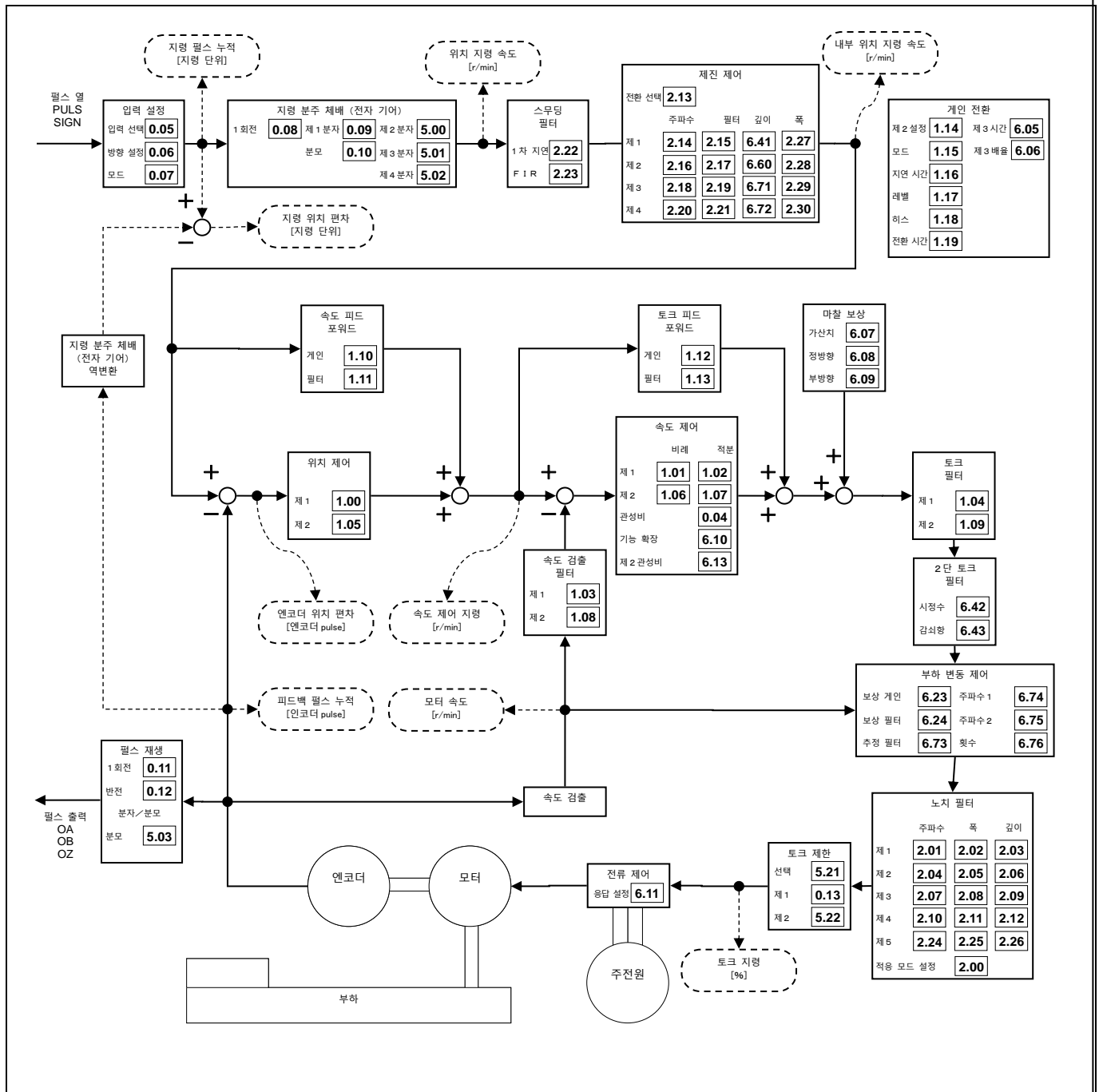
A 6 시리즈는 전술한 자동 조정 기능을 가지고 있습니다. 하지만 부하 조건 및 동작 패턴의 제약에 의해 사용할 수 없는 경우 및 기기 특성에 맞추어 최선의 응답성, 안정성을 발휘시키고 싶은 경우에 수동으로 재조정이 필요해지는 경우가 있습니다.

여기에서는 이하의 제어 모드 및 기능별로 나누어서 이 매뉴얼 조정 기능에 관하여 기록합니다.

- 1) 위치 제어 모드의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 1)
- 2) 속도 제어 모드의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 2)
- 3) 토크 제어 모드의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 3)
- 4) 풀 클로즈 제어 모드의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 4)
- 5) 게인 전환 기능 (5 - 2 - 5)
- 6) 노치필터 (5 - 2 - 6)
- 7) 제진 기능 (5 - 2 - 7)
- 8) 피드포워드 기능 (5 - 2 - 8)
- 9) 부하 변동 억제 기능 (5 - 2 - 9)
- 10) 제 3 게인 전환 기능 (5 - 2 - 10)
- 11) 마찰 토크 보상 (5 - 2 - 11)
- 12) 관성비 전환 기능 (5 - 2 - 12)
- 13) 하이브리드 진동 억제 기능 (5 - 2 - 13)
- 14) 2 단 토크 필터 (5 - 2 - 14)
- 15) 상한 돌기 억제 기능 (5 - 2 - 15)
- 16) 2자유도 제어 모드 (위치 제어 시) (5 - 2 - 16)
- 17) 2자유도 제어 모드 (위치 제어 시) 의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 17)
- 18) 2자유도 제어 모드 (속도 제어 시) (5 - 2 - 18)
- 19) 2자유도 제어 모드 (속도 제어 시) 의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 19)
- 20) 2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어 시) (5 - 2 - 20)
- 21) 2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어 시) 의 블록 다이어그램 (5 - 2 - 21)

5 - 2 - 1 위치 제어 모드의 블록 다이어그램

A 6 시리즈의 위치 제어는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.

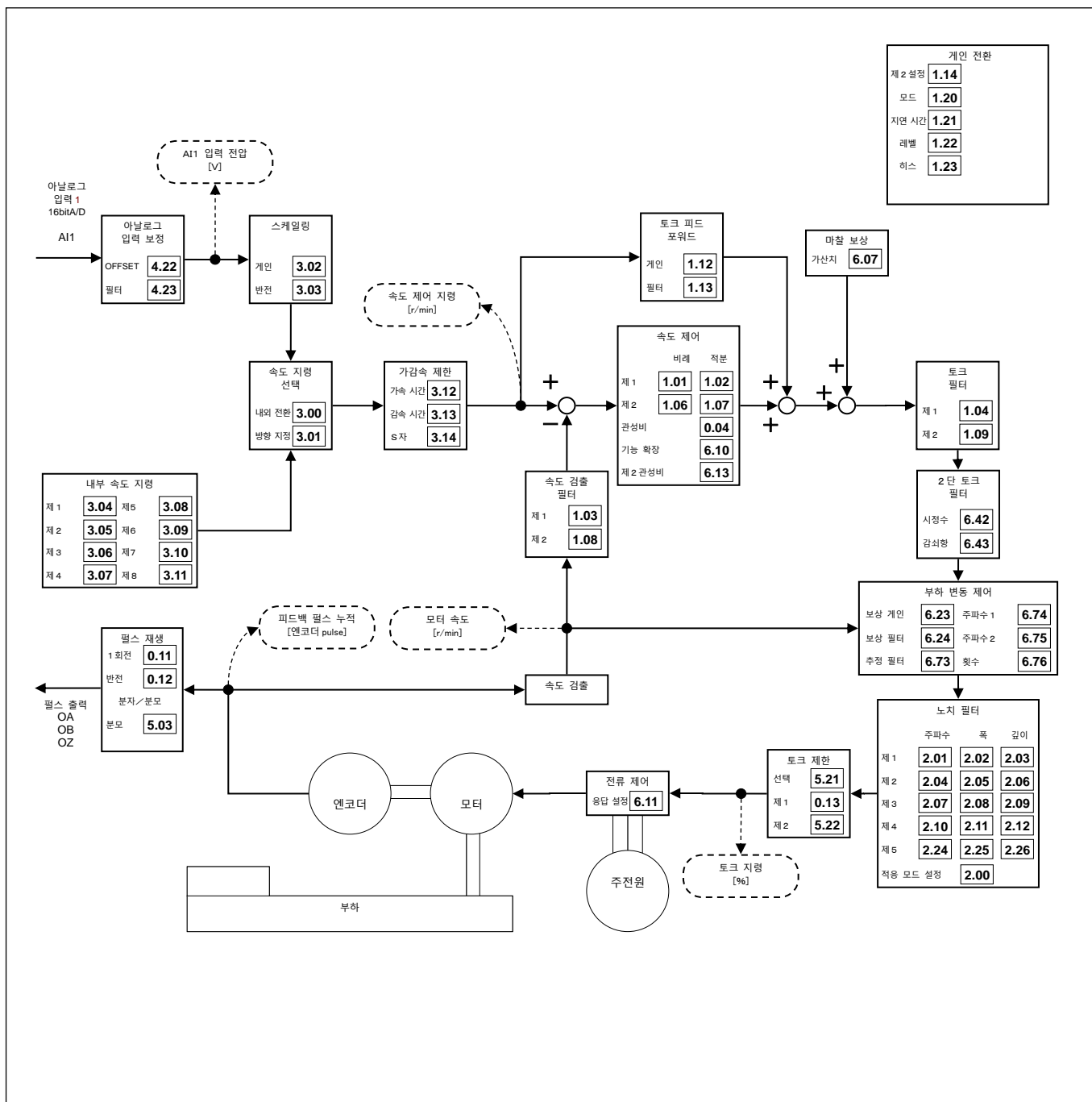


위치 제어 블록 다이어그램

[A6SE][A6SG] : 내부 속도만 사용 가능합니다.

5 - 2 - 2 속도 제어 모드의 블록 다이어그램

A 6 시리즈의 속도 제어는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.

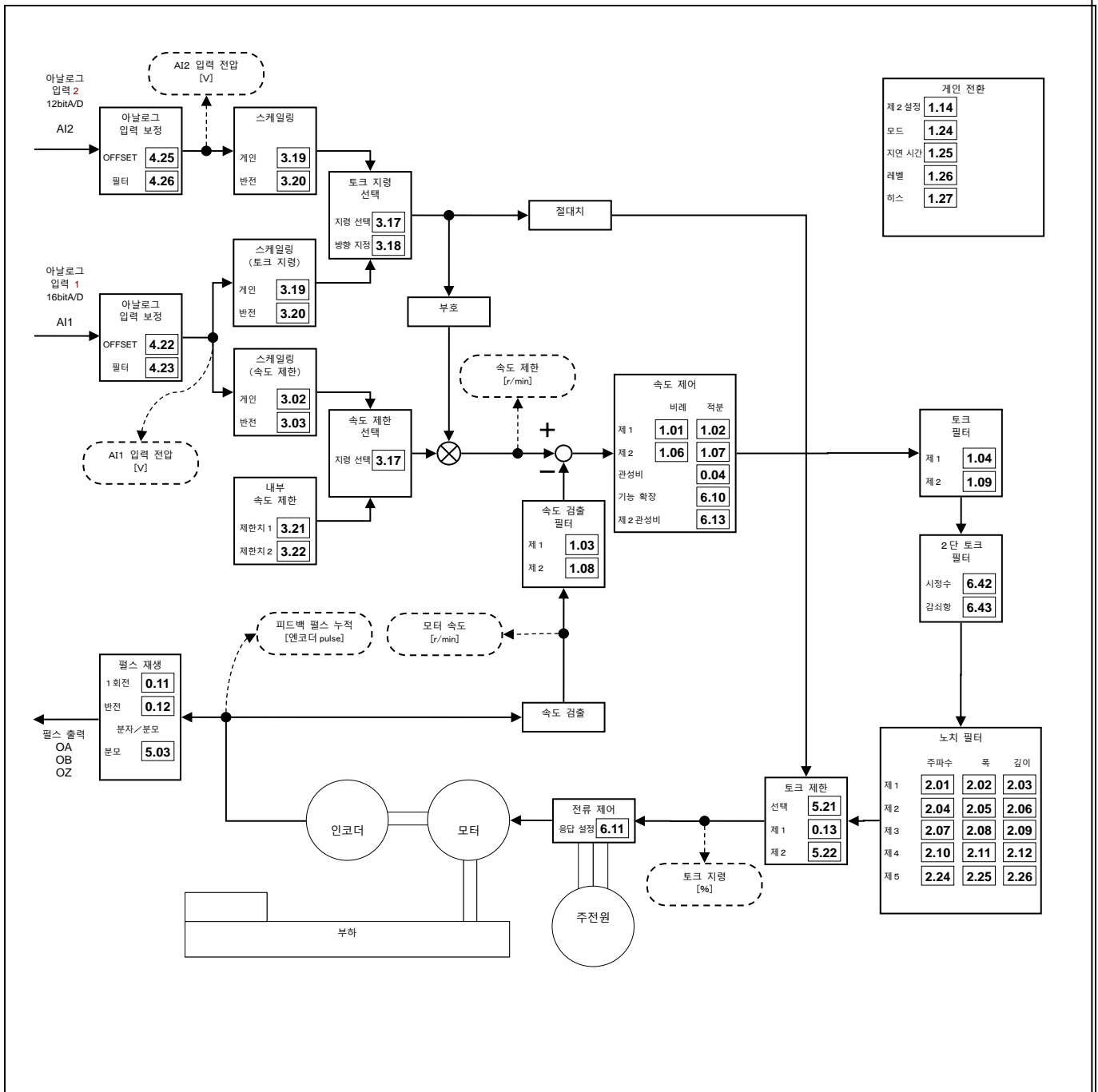


속도 제어 블록 다이어그램

[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

5 - 2 - 3 토크 제어 모드의 블록 다이어그램

A 6 시리즈의 토크 제어는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.

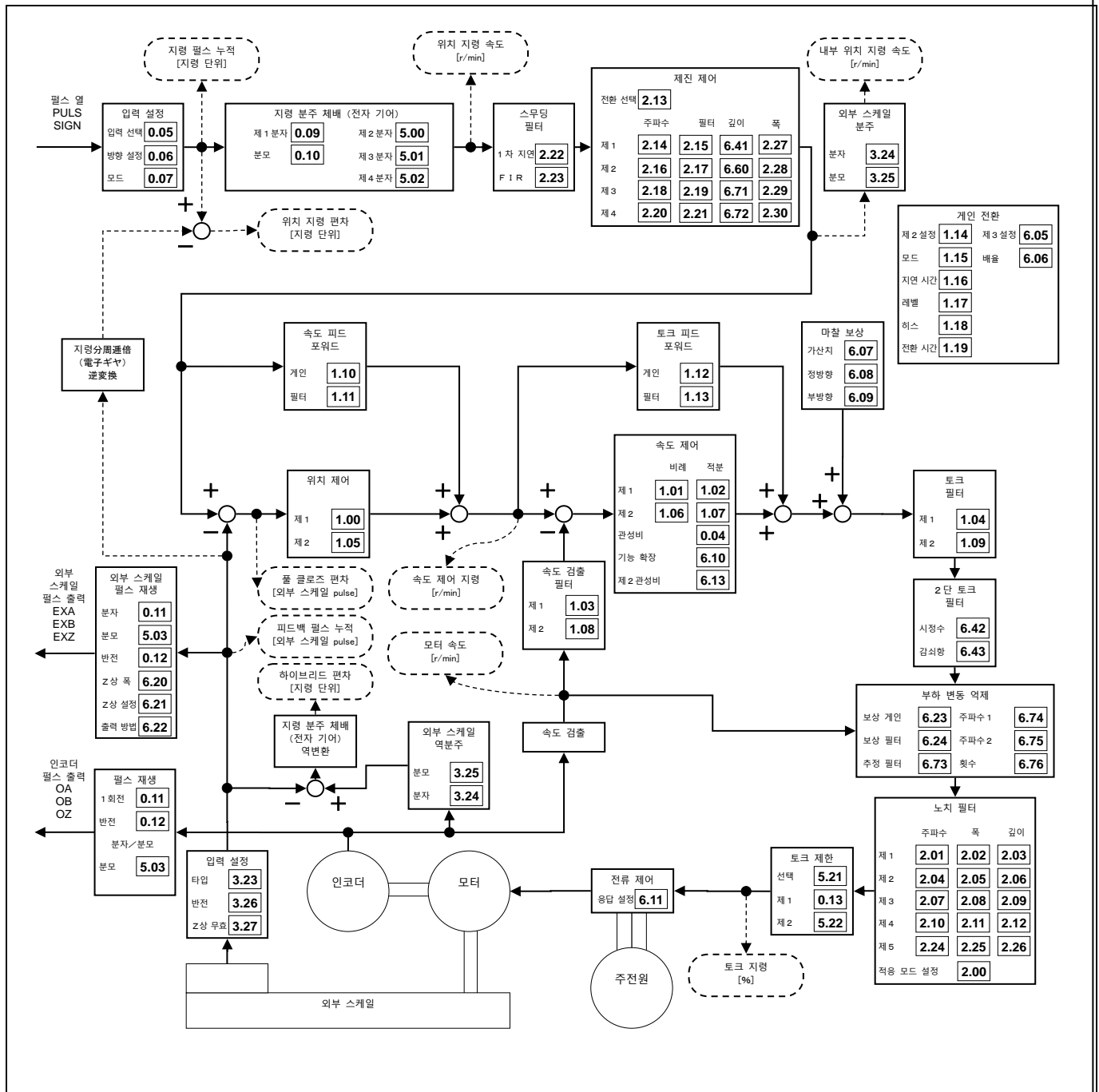


토크 제어 블록 다이어그램

[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

5 - 2 - 4 풀 클로즈 제어 모드의 블록 다이어그램

A 6 시리즈의 풀 클로즈 제어는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.



풀 클로즈 제어 블록 다이어그램

5 - 2 - 5 게인 전환 기능

내부 데이터 또는 외부 신호에 의한 게인 전환을 함으로써 이하의 효과를 얻을 수 있습니다.

- 정지 시 (서보 잠금) 의 게인을 낮추어 진동을 억제한다.
- 정지 시 (정정 시) 의 게인을 높여서 정정 시간을 단축한다.
- 동작 시의 게인을 높여서 지령 추종성을 좋게 한다.
- 기기의 상태에 따라 외부 신호로 게인을 전환.

1) 관련 파라미터

게인 전환 기능은 이하의 파라미터로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능																								
1	14	제 2 게인 설정	0 ~ 1	-	게인 전환 기능을 이용하여 최적 조정을 행하는 경우로 설정합니다. 0 : 제 1 게인 고정이 되고, 게인 전환 입력 (GAIN) 에 의해 속도 루프의 동작을 PI동작 / P동작으로 전환합니다. GAIN 입력 포토커플러 OFF→PI동작 GAIN 입력 포토커플러 ON →P동작 * 상기는 GAIN 입력의 논리 설정이 a점의 경우입니다. b점 설정 시는 OFF / ON가 반대가 됩니다. 1 : 제 1 게인 (Pr1.00 ~ Pr1.04) 과 제 2 게인 (Pr1.05 ~ Pr1.09) 의 게인 전환을 유효로 합니다.																								
1	15	위치 제어 전환 모드	0 ~ 10	-	위치 제어 시, 게인 전환의 트리거 조건을 설정합니다. <table><tr><th>설정치</th><th>전환 조건</th></tr><tr><td>0</td><td>제 1 게인 고정</td></tr><tr><td>1</td><td>제 2 게인 고정</td></tr><tr><td>2</td><td>게인 전환 입력</td></tr><tr><td>3</td><td>토크 지령</td></tr><tr><td>4</td><td>무효 (제 1 게인 고정)</td></tr><tr><td>5</td><td>속도 지령</td></tr><tr><td>6</td><td>위치 편차</td></tr><tr><td>7</td><td>위치 지령 있음</td></tr><tr><td>8</td><td>위치 결정 완료가 아님</td></tr><tr><td>9</td><td>실 속도</td></tr><tr><td>10</td><td>위치 지령 있음 + 실 속도</td></tr></table>	설정치	전환 조건	0	제 1 게인 고정	1	제 2 게인 고정	2	게인 전환 입력	3	토크 지령	4	무효 (제 1 게인 고정)	5	속도 지령	6	위치 편차	7	위치 지령 있음	8	위치 결정 완료가 아님	9	실 속도	10	위치 지령 있음 + 실 속도
설정치	전환 조건																												
0	제 1 게인 고정																												
1	제 2 게인 고정																												
2	게인 전환 입력																												
3	토크 지령																												
4	무효 (제 1 게인 고정)																												
5	속도 지령																												
6	위치 편차																												
7	위치 지령 있음																												
8	위치 결정 완료가 아님																												
9	실 속도																												
10	위치 지령 있음 + 실 속도																												
1	16	위치 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	위치 제어 시, 전환 모드가 3, 5 ~ 10 의 경우, 제 2 게인으로부터 제 1 게인으로의 전환 시에 트리거 검출로부터 실제로 게인이 전환하기까지의 시간을 설정합니다.																								
1	17	위치 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	모드에 의존	위치 제어 시, 전환 모드가 3, 5, 6, 9, 10의 경우의 트리거 판정 레벨을 설정합니다. 단위는 전환 모드의 설정에 따라 다릅니다. 주) 레벨≥히스테리시스로 설정해 주십시오.																								
1	18	위치 제어 전환 시 히스테리시스	0 ~ 20000	모드에 의존	위치 제어 시, P전환 모드가 3, 5, 6, 9, 10 의 경우의 트리거 판정의 히스테리시스를 설정합니다. 단위는 전환 모드의 설정에 따라 다릅니다. 주) 레벨 < 히스테리시스의 경우, 히스테리시스 = 레벨로 내부에서 재설정됩니다.																								
1	19	위치 게인 전환 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	위치 제어 시, Pr1.00 (제 1 위치 루프 게인) 과 Pr1.05 (제 2 위치 루프 게인) 의 차가 큰 경우에 위치 루프 게인의 급격한 증가를 억제할 수 있습니다. 위치 루프 게인이 증가하는 경우에는 설정치의 시간 동안 게인이 변화합니다.																								

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능														
1	20	속도 제어 전환 모드	0 ~ 5	-	속도 제어 시, 게인 전환의 트리거 조건을 설정합니다.														
					<table><tr><th>설정치</th><th>전환 조건</th></tr><tr><td>0</td><td>제 1 게인 고정</td></tr><tr><td>1</td><td>제 2 게인 고정</td></tr><tr><td>2</td><td>게인 전환 입력</td></tr><tr><td>3</td><td>토크 지령</td></tr><tr><td>4</td><td>속도 지령 변화량</td></tr><tr><td>5</td><td>속도 지령</td></tr></table>	설정치	전환 조건	0	제 1 게인 고정	1	제 2 게인 고정	2	게인 전환 입력	3	토크 지령	4	속도 지령 변화량	5	속도 지령
					설정치	전환 조건													
					0	제 1 게인 고정													
					1	제 2 게인 고정													
					2	게인 전환 입력													
					3	토크 지령													
4	속도 지령 변화량																		
5	속도 지령																		
1	21	속도 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	속도 제어 시, 전환 모드가 3~5 의 경우, 제 2 게인으로부터 제 1 게인으로의 전환 시에 트리거 검출로부터 실제로 게인이 전환하기까지의 시간을 설정합니다.														
1	22	속도 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	모드 에 의존	속도 제어 시, 전환 모드가 3~5 의 경우의 트리거 판정 레벨을 설정합니다. 단위는 전환 모드의 설정에 따라 다릅니다. 주) 레벨≥히스테리시스로 설정해 주십시오.														
1	23	속도 제어 전환 시 히스테리시스	0 ~ 20000	모드 에 의존	속도 제어 시, 전환 모드가 3~5 의 경우의 트리거 판정의 히스테리시스를 설정합니다. 단위는 전환 모드의 설정에 따라 다릅니다. 주) 레벨 < 히스테리시스의 경우, 히스테리시스 = 레벨로 내부에서 재설정됩니다.														
1	24	토크 제어 전환 모드	0 ~ 3	-	토크 제어시, 게인 전환의 트리거 조건을 설정합니다.														
					<table><tr><th>설정치</th><th>전환 조건</th></tr><tr><td>0</td><td>제 1 게인 고정</td></tr><tr><td>1</td><td>제 2 게인 고정</td></tr><tr><td>2</td><td>게인 전환 입력</td></tr><tr><td>3</td><td>토크 지령</td></tr></table>	설정치	전환 조건	0	제 1 게인 고정	1	제 2 게인 고정	2	게인 전환 입력	3	토크 지령				
					설정치	전환 조건													
					0	제 1 게인 고정													
1	제 2 게인 고정																		
2	게인 전환 입력																		
3	토크 지령																		
1	25	토크 제어 전환 지연 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	토크 제어 시, 전환 모드가 3의 경우, 제 2 게인으로부터 제 1 게인으로의 전환 시에 트리거 검출로부터 실제로 게인이 전환하기까지의 시간을 설정합니다.														
1	26	토크 제어 전환 레벨	0 ~ 20000	모드 에 의존	토크 제어 시, 전환 모드가 3의 경우의 트리거 판정 레벨을 설정합니다. 단위는 전환 모드의 설정에 따라 다릅니다. 주) 레벨≥히스테리시스로 설정해 주십시오.														
1	27	토크 제어 전환 시 히스테리시스	0 ~ 20000	모드 에 의존	토크 제어 시, 전환 모드가 3의 경우의 트리거 판정의 히스테리시스를 설정합니다. 단위는 전환 모드의 설정에 따라 다릅니다. 주) 레벨 < 히스테리시스의 경우, 히스테리시스 = 레벨로 내부에서 재설정됩니다.														

2) 사용 방법

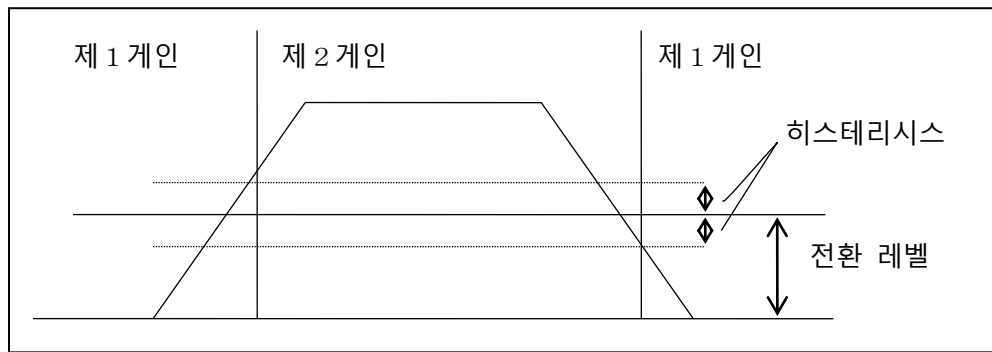
사용하는 제어 모드마다 게인 전환 모드를 설정한 뒤, Pr1.14「제 2 게인 설정」으로 게인 전환 기능을 유효(Pr1.14=1)로 해서 사용합니다.

전환 모드 설정치	전환 조건	게인 전환의 상세
0	제 1 게인 고정	제 1 게인 (Pr1.00 ~ Pr1.04) 으로 고정.
1	제 2 게인 고정	제 2 게인 (Pr1.05 ~ Pr1.09) 으로 고정.
2	게인 전환 입력 있음	게인 전환 입력 (GAIN) 이 오픈의 경우는 제 1 게인. 게인 전환 입력 (GAIN) 을 COM- 에 접속하면 제 2 게인. ※게인 전환 입력 (GAIN) 을 입력 신호에 할당하지 않은 경우는 제 1 게인 고정이 됩니다.
3	토크 지령이 큼	이전의 제 1 게인으로 토크 지령의 절대치가 (레벨 + 히스테리시스) [%]를 넘은 때에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 토크 지령의 절대치가 (레벨 - 히스테리시스) [%] 이하의 상태로 자연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감.
4	속도 지령 변화량이 큼	속도 제어 시간 유효. 이전의 제 1 게인으로 속도 지령의 변화량의 절대치가 (레벨 + 히스테리시스) [10 r/min/ s]를 넘은 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 속도 지령의 변화량의 절대치가 (레벨 - 히스테리시스) [10 r/min/s] 미만의 상태로 자연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감. ※속도 제어 이외에서는 제 1 게인 고정이 됩니다.
5	속도 지령이 큼	위치 · 속도 · 풀 클로즈 제어 시에 유효. 이전의 제 1 게인으로 속도 지령의 절대치가 (레벨 + 히스테리시스) [r/min]를 넘은 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 속도 지령의 절대치가 (레벨 - 히스테리시스) [r/min] 미만의 상태로 자연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감.
6	위치 편차가 큼	위치 · 풀 클로즈 제어 시에 유효. 이전의 제 1 게인으로 위치 편차의 절대치가 (레벨 + 히스테리시스) [pulse]를 넘은 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 위치 편차의 절대치가 (레벨 - 히스테리시스) [pulse] 미만의 상태로 자연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감. ※레벨, 히스테리시스의 단위[pulse]는 위치 제어 시는 엔코더 분해능, 풀 클로즈 제어 시는 외부 스케일 분해능으로 설정합니다.

(계속)

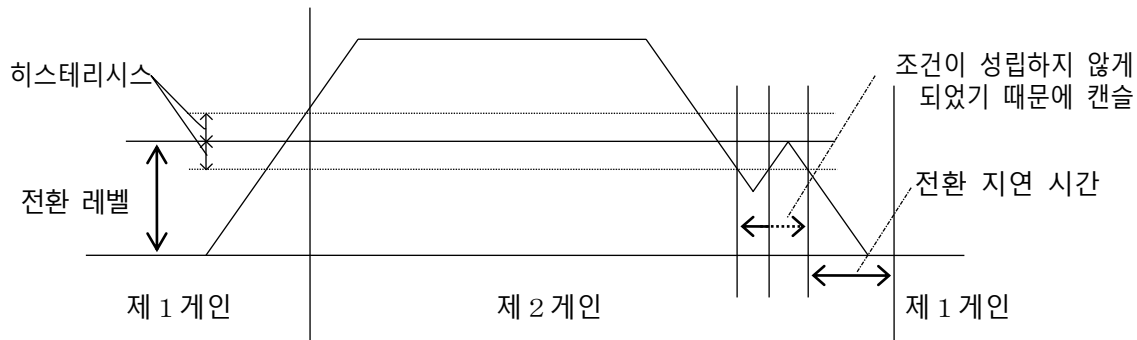
전환 모드 설정치	전환 조건	게인 전환의 상세
7	위치 지령 있음	위치 · 풀 클로즈 제어 시에 유효. 이전의 제 1 게인으로 위치 지령이 0 이 아닌 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 위치 지령이 0 의 상태가 지연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감.
8	위치 결정 완료가 아님	위치 · 풀 클로즈 제어 시에 유효. 이전의 제 1 게인으로 위치 결정 미완료인 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 위치 결정 완료 상태가 지연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감.
9	실 속도가 큼	위치 · 풀 클로즈 제어 시에 유효. 이전의 제 1 게인으로 실 속도의 절대치가 (레벨 + 히스테리시스) [r/min]를 넘은 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 실 속도의 절대치가 (레벨 - 히스테리시스) [r/min] 미만의 상태로 지연 시간 동안 계속된 경우에 제 1 게인으로 돌아감.
10	위치 지령 있음 + 실 속도	위치 · 풀 클로즈 제어 시에 유효. 이전의 제 1 게인으로 위치 지령이 0 이 아닌 경우에 제 2 게인으로 이행. 이전의 제 2 게인으로 위치 지령이 0 의 상태가 지연 시간 동안 계속하고, 실 속도의 절대치가 (레벨 - 히스테리시스) [r/min] 미만 시에 제 1 게인으로 돌아감.

② 전환 조건에 따라서 전환 레벨 및 히스테리시스를 설정합니다.



③ 전환 지연 시간을 설정합니다.

전환 지연 시간은 제2계인으로부터 제1계인으로 전환 시의 시간 지연을 설정하는 것입니다. 제2계인으로부터 제1계인으로의 전환은 전환 지연 시간 동안 전환 조건이 계속해서 성립하고 있어야만 합니다.



④ 위치 계인 전환 시간을 설정합니다.

계인 전환 시에 속도 루프 계인 · 속도 적분 시정수 · 속도 검출 필터 · 토크 필터 시정수는 순식간에 전환됩니다만, 위치 루프 계인에 관해서는 높은 계인으로의 급변에 의한 트러블을 피하기 위해서 서서히 전환이 가능합니다.

5 - 2 - 6 노치필터

기계 강성이 낮은 경우, 비틀린 축에 의한 공진 등으로 진동이나 소리가 발생하고 계인을 높게 설정할 수 없는 경우가 있습니다. 이러한 때에 노치필터에서 공진 피크를 억제함으로써 계인을 보다 높게 설정 또는 진동을 저감할 수 있습니다.

1) 관련 파라미터

A 6 시리즈에서는 주파수 · 폭 · 깊이의 조정이 가능한 5 개의 노치필터를 사용할 수 있습니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
2	1	제 1 노치 주파수	50 ~ 5000	Hz	제 1 노치필터의 중심 주파수를 설정합니다. ※설정치를 5000으로 한 경우, 노치필터는 무효가 됩니다.
2	2	제 1 노치 폭	0 ~ 20	-	제 1 노치필터의 주파수 폭을 설정합니다.
2	3	제 1 노치 깊이	0 ~ 99	-	제 1 노치필터의 중심 주파수에서 깊이를 설정합니다.
2	4	제 2 노치 주파수	50 ~ 5000	Hz	제 2 노치필터의 중심 주파수를 설정합니다. ※설정치를 5000으로 한 경우, 노치필터는 무효가 됩니다.
2	5	제 2 노치 폭	0 ~ 20	-	제 2 노치필터의 주파수 폭을 설정합니다.
2	6	제 2 노치 깊이	0 ~ 99	-	제 2 노치필터의 중심 주파수에서 깊이를 설정합니다.
2	7	제 3 노치 주파수 *1	50 ~ 5000	Hz	제 3 노치필터의 중심 주파수를 설정합니다. ※설정치를 5000으로 한 경우, 노치필터는 무효가 됩니다.
2	8	제 3 노치 폭 *1	0 ~ 20	-	제 3 노치필터의 주파수 폭을 설정합니다.
2	9	제 3 노치 깊이 *1	0 ~ 99	-	제 3 노치필터의 중심 주파수에서 깊이를 설정합니다.
2	10	제 4 노치 주파수 *1	50 ~ 5000	Hz	제 4 노치필터의 중심 주파수를 설정합니다. ※설정치를 5000으로 한 경우, 노치필터는 무효가 됩니다.
2	11	제 4 노치 폭 *1	0 ~ 20	-	제 4 노치필터의 주파수 폭을 설정합니다.
2	12	제 4 노치 깊이 *1	0 ~ 99	-	제 4 노치필터의 중심 주파수에서 깊이를 설정합니다.
2	24	제 5 노치 주파수	50 ~ 5000	Hz	제 5 노치필터의 중심 주파수를 설정합니다. ※설정치를 5000으로 한 경우, 노치필터는 무효가 됩니다.
2	25	제 5 노치 폭	0 ~ 20	-	제 5 노치필터의 주파수 폭을 설정합니다.
2	26	제 5 노치 깊이	0 ~ 99	-	제 5 노치필터의 중심 주파수에서 깊이를 설정합니다.

*1 적응 필터 기능을 사용하고 있는 경우는 파라미터 값이 자동 설정됩니다.

2) 사용 방법

셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 의 주파수 특성 측정 기능, 공진 주파수 모니터 또는 파형 그래픽 기능의 동작 파형으로부터 공진 주파수를 특정해서 노치 주파수로 설정하여 사용해 주십시오.

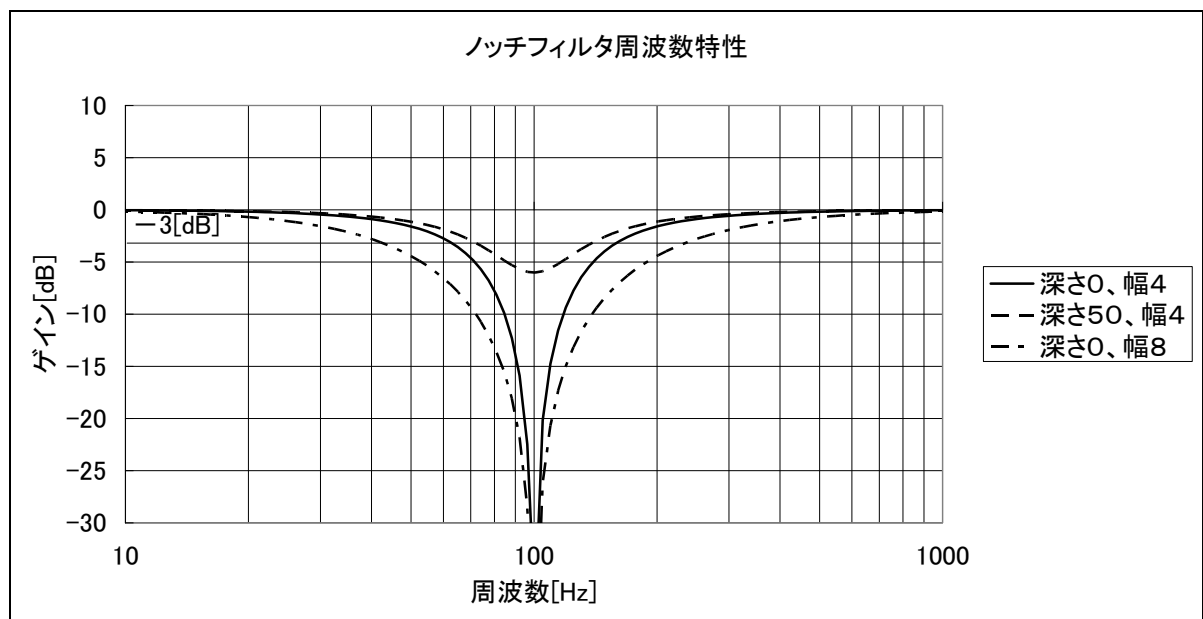
3) 노치 폭 · 깊이에 관하여

노치필터의 폭은 깊이 0인 경우의 노치 중심 주파수에 대한 감쇠율 - 3 [dB] 이 되는 주파수 대역폭과의 비로 아래 표 왼쪽의 값이 됩니다.

노치필터의 깊이는 설정치 0으로 중심 주파수의 입력을 완전 차단, 설정치 100으로 완전 통과가 되는 입출력의 비를 표시합니다. [dB] 표시로 한 경우는 아래 표 오른쪽의 값이 됩니다.

노치 폭	대역폭 / 중심 주파수
0	0.50
1	0.59
2	0.71
3	0.84
4	1.00
5	1.19
6	1.41
7	1.68
8	2.00
9	2.38
10	2.83
11	3.36
12	4.00
13	4.76
14	5.66
15	6.73
16	8.00
17	9.51
18	11.31
19	13.45
20	16.00

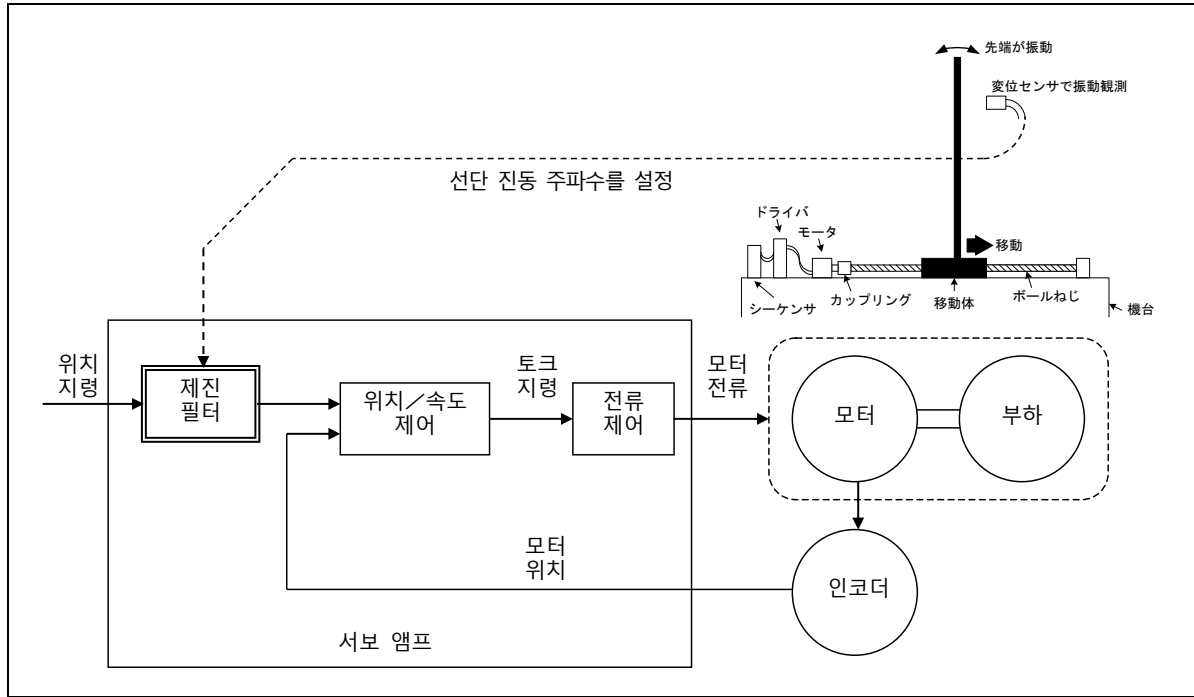
노치 깊이	입출력비	[dB] 표시
0	0.00	-∞
1	0.01	-40.0
2	0.02	-34.0
3	0.03	-30.5
4	0.04	-28.0
5	0.05	-26.0
6	0.06	-24.4
7	0.07	-23.1
8	0.08	-21.9
9	0.09	-20.9
10	0.10	-20.0
15	0.15	-16.5
20	0.20	-14.0
25	0.25	-12.0
30	0.30	-10.5
35	0.35	-9.1
40	0.40	-8.0
45	0.45	-6.9
50	0.50	-6.0
60	0.60	-4.4
70	0.70	-3.1
80	0.80	-1.9
90	0.90	-0.9
100	1.00	0.0



5 - 2 - 7 제진 기능

5 - 2 - 7 - 1 제진 제어

장치 선단이 진동하는 경우 및 장치 전체의 흔들림 등에 대해 위치 지령으로부터 진동 주파수 성분을 제거하여 진동을 저감하는 기능입니다. 4 개의 주파수 설정 중 최대 3 개까지 동시에 사용이 가능합니다.



1) 적용 범위

제진 제어는 이하의 조건에서 동작합니다.

	제진 제어가 동작하는 조건
제어 모드	위치 제어 또는 풀 클로즈 제어일 것. Pr0.02=0 : 위치 제어 Pr0.02=3 : 위치·속도 제어의 제 1 제어 모드 Pr0.02=4 : 위치·토크 제어의 제 1 제어 모드 Pr0.02=6 : 풀 클로즈 제어

2) 주의 사항

하기 조건에서는 제진 제어가 정상으로 동작하지 않거나 또는 효과가 보이지 않는 경우가 있습니다.

	제진 제어의 동작이 저해되는 조건
부하 조건	• 지령 이외의 요인 (외력 등) 으로 진동이 여기(厉起)되는 경우. • 공진 주파수와 반공진 주파수의 비가 큰 경우 • 진동 주파수가 0.5 ~ 300.0[Hz]의 범위를 벗어나는 경우

3) 관련 파라미터

제진 제어의 동작은 이하의 파라미터로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능						
2	13	제진 필터 전환선택	0~6	-	제진 제어에 사용하는 4 개 필터의 전환 방법을 설정합니다.						
					• 설정치가 0의 경우 : 2 개까지 동시 사용						
					• 설정치가 1~2의 경우 : 외부 입력 (VS-SEL1, VS-SEL2) 으로 전환						
					Pr 2.13	VS-SEL2	VS-SEL1	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진
					0	-	-	유효	유효	무효	무효
					1	-	OFF	유효	무효	유효	무효
						-	ON	무효	유효	무효	유효
					2	OFF	OFF	유효	무효	무효	무효
						OFF	ON	무효	유효	무효	무효
						ON	OFF	무효	무효	유효	무효
						ON	ON	무효	무효	무효	유효
					• 설정치가 3 의 경우 : 지령 방향에 의해 전환						
					Pr 2.13	위치 지령 방향		제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진
					3	정방향		유효	무효	유효	무효
						부방향		무효	유효	무효	유효
					설정치 4 ~ 6 은 2 자유도 제어 모드 유효/무효로 내용이 바뀝니다.						
					• 위치 제어(2 자유도 제어 모드 무효)						
					Pr 2.13	VS-SEL1	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진	
					4	-	유효	유효	유효	무효	
					5, 6	설정치 0과 동일한 동작					
• 위치 제어(2 자유도 제어 모드 유효)											
Pr 2.13	VS-SEL1	제 1 모델 타입 제진	제 2 모델 타입 제진								
4	-	유효	유효								
5	OFF	유효	무효								
	ON	무효	유효								
Pr 2.13	위치 지령 방향		제 1 모델 타입 제진	제 2 모델 타입 제진							
6	정방향		유효	무효							
	부방향		무효	유효							
• 풀 클로즈 제어											
Pr 2.13	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진							
4 ~ 6	설정치 0과 동일한 동작										

*1 제진 주파수 · 제진 필터 설정의 전환은 위치 결정 완료 출력 중이고, 지령 펄스 검출 주기 (0.125 ms) 당의 지령 펄스 (위치 지령 필터 전) 가 0의 상태에서 0 이외의 상태로 변화한 지령의 상승 시에 행해집니다.
 특히 제진 주파수가 커지거나 또는 무효로 변경한 경우, 그리고 위치 결정 완료 범위가 크게 설정되어 있던 경우, 상기 전환 시점에서 필터 내에 큰 축적 펄스 (필터 전의 위치 지령으로부터 필터 후의 위치 지령을 뺀 값을 시간으로 적분한 면적) 가 남아 있으면, 전환 직후에 이것이 급격하게 출력되어 본래의 위치로 돌아가려고 하기 때문에 일시적으로 본래의 지령 속도보다 높은 속도로 모터가 움직이는 경우가 있습니다. 주의해 주십시오.

*2 제진 주파수 · 제진 필터 설정을 변경하고 나서 내부 계산에 적용되기까지는 지연이 있어, 그 사이에 *1의 전환 타이밍이 온 때에는 변경이 보류되는 경우가 있습니다.

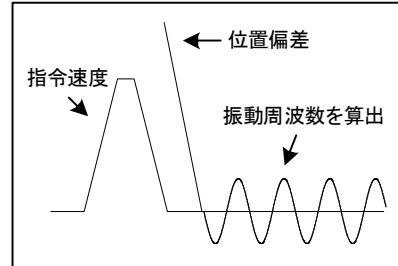
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
2	14	제 1 제진 주파수	0 ~ 3000	0.1 Hz	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 1 제진 주파수를 설정합니다. 부하의 선단 진동 주파수를 측정하고 0.1[Hz] 단위로 설정해 주십시오. 설정이 유효한 주파수 범위는 0.5 ~ 300.0[Hz]입니다. 0 ~ 4로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
2	15	제 1 제진 필터 설정	0 ~ 1500	0.1 Hz	제 1 제진 주파수를 유효가 되도록 설정한 때 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 동작을 빠르게 하고 싶은 경우는 크게 설정합니다. 일반적으로 0 으로 사용해 주십시오. 주) 설정치의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (3000-제진 주파수) 의 작은 쪽까지로 내부에서 제한됩니다.
6	41	제 1 제진 깊이	0 ~ 1000	-	제 1 제진 주파수에 대한 깊이를 설정합니다. 설정치 0 으로 가장 깊어지고, 설정치를 크게 할수록 깊이는 얕게 됩니다. 깊이가 깊을수록 제진 효과는 좋아집니다만, 지연이 커집니다. 깊이를 얕게 해가면 지연은 작아집니다만, 제진 효과가 작아집니다. 제진 효과와 지연을 미세 조정하고 싶은 경우에 사용해 주십시오.
2	27	제 1 제진 폭 설정	0 ~ 1000	-	제 1 제어 주파수에 대한 폭을 설정합니다. 설정의 유효 범위는 10 ~ 1000 까지로 0 ~ 9 는 설정치 100 으로 동작합니다. 유효 범위내에서 값을 크게 할수록 폭은 넓어지고, 진동 변화에 대한 견고성이 향상합니다.
2	16	제 2 제진 주파수	0 ~ 3000	0.1 Hz	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 2 제진 주파수를 설정합니다. 부하의 선단 진동 주파수를 측정하고 0.1[Hz] 단위로 설정해 주십시오. 설정이 유효한 주파수 범위는 0.5 ~ 300.0[Hz]입니다. 0 ~ 4로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
2	17	제 2 제진 필터 설정	0 ~ 1500	0.1 Hz	제 2 제진 주파수를 유효가 되도록 설정한 때 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 동작을 빠르게 하고 싶은 경우는 크게 설정합니다. 일반적으로 0 으로 사용해 주십시오. 주) 설정치의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (3000-제진 주파수) 의 작은 쪽까지로 내부에서 제한됩니다.
6	60	제 2 제진 깊이	0 ~ 1000	-	제 2 제진 주파수에 대한 깊이를 설정합니다. 설정치 0 으로 가장 깊어지고, 설정치를 크게 할수록 깊이는 얕게 됩니다. 깊이가 깊을수록 제진 효과는 좋아집니다만, 지연이 커집니다. 깊이를 얕게 해가면 지연은 작아집니다만, 제진 효과가 작아집니다. 제진 효과와 지연을 미세 조정하고 싶은 경우에 사용해 주십시오.
2	28	제 2 제진 폭 설정	0 ~ 1000	-	제 2 제어 주파수에 대한 폭을 설정합니다. 설정의 유효 범위는 10 ~ 1000 까지로 0 ~ 9 는 설정치 100 으로 동작합니다. 유효 범위내에서 값을 크게 할수록 폭은 넓어지고, 진동 변화에 대한 견고성이 향상합니다.
2	18	제 3 제진 주파수	0 ~ 3000	0.1 Hz	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 3 제진 주파수를 설정합니다. 부하의 선단 진동 주파수를 측정하고 0.1[Hz] 단위로 설정해 주십시오. 설정이 유효한 주파수 범위는 0.5 ~ 300.0[Hz]입니다. 0 ~ 4로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
2	19	제 3 제진 필터 설정	0 ~ 1500	0.1 Hz	제 3 제진 주파수를 유효가 되도록 설정한 때 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 동작을 빠르게 하고 싶은 경우는 크게 설정합니다. 일반적으로 0 으로 사용해 주십시오. 주) 설정치의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (3000-제진 주파수) 의 작은 쪽까지로 내부에서 제한됩니다.
6	71	제 3 제진 깊이	0 ~ 1000	-	제 3 제진 주파수에 대한 깊이를 설정합니다. 설정치 0 으로 가장 깊어지고, 설정치를 크게 할수록 깊이는 얕게 됩니다. 깊이가 깊을수록 제진 효과는 좋아집니다만, 지연이 커집니다. 깊이를 얕게 해가면 지연은 작아집니다만, 제진 효과가 작아집니다. 제진 효과와 지연을 미세 조정하고 싶은 경우에 사용해 주십시오.
2	29	제 3 제진 폭 설정	0 ~ 1000	-	제 3 제어 주파수에 대한 폭을 설정합니다. 설정의 유효 범위는 10 ~ 1000 까지로 0 ~ 9 는 설정치 100 으로 동작합니다. 유효 범위내에서 값을 크게 할수록 폭은 넓어지고, 진동 변화에 대한 견고성이 향상합니다.
2	20	제 4 제진 주파수	0 ~ 3000	0.1 Hz	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 4 제진 주파수를 설정합니다. 부하의 선단 진동 주파수를 측정하고 0.1[Hz] 단위로 설정해 주십시오. 설정이 유효한 주파수 범위는 0.5 ~ 300.0[Hz]입니다. 0 ~ 4로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
2	21	제 4 제진 필터 설정	0 ~ 1500	0.1 Hz	제 4 제진 주파수를 유효가 되도록 설정한 때 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 동작을 빠르게 하고 싶은 경우는 크게 설정합니다. 일반적으로 0 으로 사용해 주십시오. 주) 설정치의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (3000-제진 주파수) 의 작은 쪽까지로 내부에서 제한됩니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	72	제 4 제진 깊이	0 ~ 1000	-	제 4 제진 주파수에 대한 깊이를 설정합니다. 설정치 0 으로 가장 깊어지고, 설정치를 크게 할수록 깊이는 얕게 됩니다. 깊이가 깊을수록 제진 효과는 좋아집니다만, 지연이 커집니다. 깊이를 얕게 해가면 지연은 작아집니다만, 제진 효과가 작아집니다. 제진 효과와 지연을 미세 조정하고 싶은 경우에 사용해 주십시오.
2	30	제 4 제진 폭 설정	0 ~ 1000	-	제 4 제어 주파수에 대한 폭을 설정합니다. 설정의 유효 범위는 10 ~ 1000 까지로 0 ~ 9 는 설정치 100 으로 동작합니다. 유효 범위내에서 값을 크게 할수록 폭은 넓어지고, 진동 변화에 대한 견고성이 향상합니다.

4) 사용 방법

①제진 주파수 (Pr2.14, Pr2.16, Pr2.18, Pr2.20) 의 설정

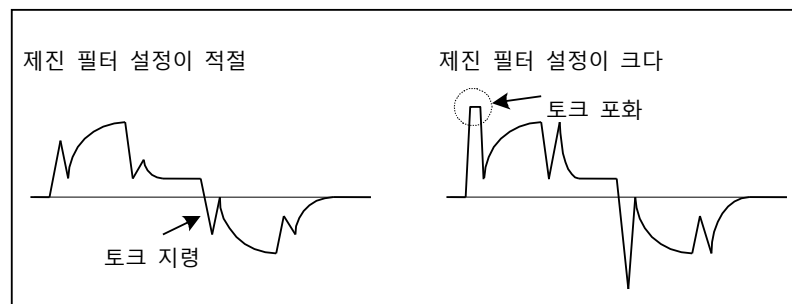
장치 선단의 진동 주파수를 측정합니다. 레이저 변위계 등으로 선단 진동을 직접 측정 가능한 경우는 그 측정 파형으로부터 진동 주파수를 0.1[Hz] 단위로 읽어서 파라미터에 설정해 주십시오. 또한 측정 기기가 없는 경우는 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 의 진동 주파수 모니터가 파형 그래픽 기능으로 측정한 위치 편차 파형의 잔류 진동으로부터 주파수를 측정해 주십시오.



②제진 필터 설정 (Pr2.15, Pr2.17, Pr2.19, Pr2.21) 의 설정

최초는 0으로 설정하고 동작 시의 토크 파형을 확인해 주십시오.

큰 값을 설정해가면 정정 시간을 단축할 수 있습니다만, 아래 그림과 같이 지령 변화점에서의 토크 리플이 증가합니다. 실제로 사용되는 조건에서 토크 포화가 일어나지 않는 정도의 범위로 설정해 주십시오. 토크 포화가 발생하면 진동 억제 효과가 없어집니다.



③제진 깊이 설정 (Pr6.41, Pr6.60, Pr6.71, Pr6.72)

제진 폭 설정 (Pr2.27, Pr2.28, Pr2.29, Pr2.30)

또한 진동 억제를 목표로 하는 경우는 깊이 설정을 0에서부터 조금씩 크게 (얇게) 해서, 가장 진동이 작아지는 최적점을 설정해 주십시오.

또한 제어 지연을 작게 하고 싶은 경우는 폭 설정을 작게 (좁게) 합니다. 진동 주파수의 변동에 대응하기 위해서는 폭 설정을 크게 (넓게) 합니다.

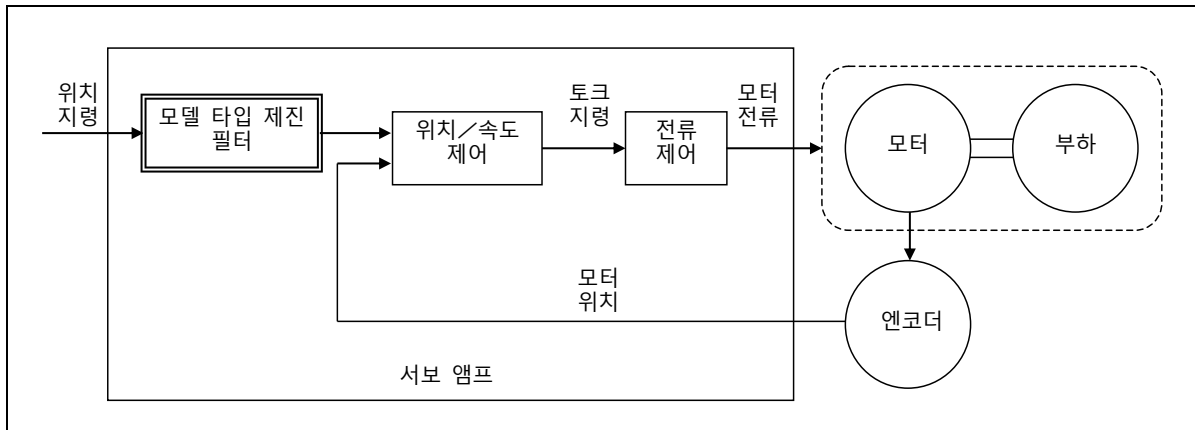
5 - 2 - 7 - 2 모델 타입 제진 필터

장치 선단이 진동하는 경우 및 장치 전체의 흔들림 등에 대해 위치 지령으로부터 진동 주파수 성분을 제거하여 진동을 저감하는 기능입니다.

모델 타입 제진 필터는 반공진 주파수 성분에 추가로 공진 주파수 성분을 제거하여, 종래의 제진 필터 효과를 높임으로써 부드러운 토크 지령이 되어 보다 좋은 제진 효과를 얻을 수 있습니다.

또한 반공진 주파수 성분, 공진 주파수 성분을 제거함으로써 지령 응답 필터의 응답성을 높일 수 있어 정정 시간을 개선할 수 있습니다.

단, 반공진 주파수 성분, 공진 주파수 성분의 측정에는 종래의 제진 필터와 같이 위치 센서로부터 진동 성분을 취득할 수 없으며, 주파수 특성 해석을 행하여 최적의 파라미터 값을 설정할 필요가 있습니다.



1) 적용 범위

모델 타입 제진 필터는 이하의 조건에서 동작합니다.

모델 타입 제진 필터가 동작하는 조건	
제어 모드	· 위치 제어일 것. 그리고 2 자유도 제어가 유효일 것

2) 주의 사항

하기 조건에서 모델 타입 제진 필터가 정상으로 동작하지 않거나 또는 효과가 보이지 않는 경우가 있습니다.

모델 타입 제진 필터의 동작이 저해되는 조건	
부하 조건	· 지령 이외의 요인 (외력 등) 으로 진동이 여기(共振)되는 경우. · 공진 주파수와 반공진 주파수가 5.0 ~ 300.0[Hz] 의 범위를 벗어나는 경우.

또한 하기 조건에서는 종래 타입의 제진 필터가 됩니다.

종래 타입의 제진 필터가 되는 조건	
파라미터 설정	· 공진 주파수와 반공진 주파수가 이하의 관계를 충족하지 않는 경우. $5.0[\text{Hz}] \leq \text{반공진 주파수} < \text{공진 주파수} \leq 300.0[\text{Hz}]$ · 응답 주파수와 반공진 주파수가 이하의 관계를 충족하지 않는 경우. $5.0[\text{Hz}] \leq \text{반공진 주파수} \leq \text{응답주파수} \leq \text{반공진 주파수} \times 4 \leq 300.0[\text{Hz}]$ · Pr2.13「제진 필터 전환 선택」의 설정치가 4로 제1과 제2 모델 타입 제진 필터가 모두 유효한 설정, 그리고 제1과 제2의 응답 주파수 / 반공진 주파수의 비를 곱한 값이 8을 넘는 경우. (이 경우는 제2 모델 타입 제진 필터만 종래 타입의 제진 필터가 됩니다.)

종래 타입의 제진 필터가 된 경우는 반공진 주파수, 반공진 감쇠비, 응답 주파수의 3개의 파라미터가 제진 주파수, 제진 깊이, 제진 필터 설정으로써 사용됩니다.

완전히 무효화 하고 싶은 경우는 공진 주파수, 공진 감쇠비, 반공진 주파수, 반공진 감쇠비, 응답 주파수의 5개의 파라미터를 전부 0으로 설정해 주십시오.

3) 관련 파라미터

모델 타입 제진 필터의 동작은 이하의 파라미터로 설정합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능																																																			
2	13	제진 필터 전환선택	0 ~ 6	-	제진 제어에 사용하는 4 개 필터의 전환 방법을 설정합니다. · 설정치가 0의 경우 : 2 개까지 동시 사용 · 설정치가 1 ~ 2의 경우 : 외부 입력 (VS-SEL1, VS-SEL2) 으로 전환																																																			
					Pr 2.13	VS-SEL2	VS-SEL1	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진	0	-	-	유효	유효	무효	무효	1	-	OFF	유효	무효	유효	무효	-	ON	무효	유효	무효	유효	2	OFF	OFF	유효	무효	무효	무효	OFF	ON	무효	유효	무효	무효	ON	OFF	무효	무효	유효	무효	ON	ON	무효	무효	무효	유효
					Pr 2.13	VS-SEL2	VS-SEL1	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진																																													
					0	-	-	유효	유효	무효	무효																																													
					1	-	OFF	유효	무효	유효	무효																																													
						-	ON	무효	유효	무효	유효																																													
					2	OFF	OFF	유효	무효	무효	무효																																													
						OFF	ON	무효	유효	무효	무효																																													
						ON	OFF	무효	무효	유효	무효																																													
						ON	ON	무효	무효	무효	유효																																													
· 설정치가 3의 경우 : 지령 방향에 의해 전환																																																								
Pr 2.13	위치 지령 방향	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진	3	정방향	유효	무효	유효	무효	부방향	무효	유효	무효	유효																																								
Pr 2.13	위치 지령 방향	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진																																																			
3	정방향	유효	무효	유효	무효																																																			
	부방향	무효	유효	무효	유효																																																			
설정치 4 ~ 6 은 2자유도 제어 모드 유효/무효로 내용이 바뀝니다. · 위치 제어(2자유도 제어 모드 무효)																																																								
Pr 2.13	VS-SEL1	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진	4	-	유효	유효	유효	무효	5, 6	설정치 0과 동일한 동작																																											
Pr 2.13	VS-SEL1	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진																																																			
4	-	유효	유효	유효	무효																																																			
5, 6	설정치 0과 동일한 동작																																																							
· 위치 제어(2자유도 제어 모드 유효)																																																								
Pr 2.13	VS-SEL1	제 1 모델 타입 제진	제 2 모델 타입 제진	4	-	유효	유효	5	OFF	유효	무효	ON	무효	유효																																										
Pr 2.13	VS-SEL1	제 1 모델 타입 제진	제 2 모델 타입 제진																																																					
4	-	유효	유효																																																					
5	OFF	유효	무효																																																					
	ON	무효	유효																																																					
Pr 2.13	위치 지령 방향	제 1 모델 타입 제진	제 2 모델 타입 제진	6	정방향	유효	무효	부방향	무효	유효																																														
Pr 2.13	위치 지령 방향	제 1 모델 타입 제진	제 2 모델 타입 제진																																																					
6	정방향	유효	무효																																																					
	부방향	무효	유효																																																					
· 풀 클로즈 제어																																																								
Pr 2.13	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진	4 ~ 6	설정치 0과 동일한 동작																																																		
Pr 2.13	제 1 제진	제 2 제진	제 3 제진	제 4 제진																																																				
4 ~ 6	설정치 0과 동일한 동작																																																							
6	61	제1 공진 주파수	0 ~ 3000	0.1Hz	모델 타입 제진 필터 부하의 공진 주파수를 설정합니다. 단위는 [0.1Hz]가 됩니다.																																																			
6	62	제1 공진 감쇠비	0 ~ 1000	-	모델 타입 제진 필터 부하의 공진 감쇠비를 설정합니다. 감쇠비는 설정치×0.001로 설정할 수 있고, 설정치 1000으로 감쇠1 (피크 없음) , 설정치가 작아질수록 감쇠비가 작아 (공진 피크가 커) 집니다.																																																			
6	63	제1 반공진 주파수	0 ~ 3000	0.1Hz	모델 타입 제진 필터 부하의 반공진 주파수를 설정합니다. 단위는 [0.1Hz]가 됩니다.																																																			
6	64	제1 반공진 감쇠비	0 ~ 1000	-	모델 타입 제진 필터 부하의 반공진 감쇠비를 설정합니다. 감쇠비는 설정치×0.001로 설정할 수 있고, 설정치 1000으로 감쇠1 (피크 없음) , 설정치가 작아질수록 감쇠비가 작아 (공진 피크가 커) 집니다.																																																			
6	65	제1 응답 주파수	0 ~ 3000	0.1Hz	모델 타입 제진 필터 부하의 응답 주파수를 설정합니다. 단위는 [0.1Hz]가 됩니다.																																																			

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	66	제2 공진 주파수	0 ~ 3000	0.1Hz	모델 타입 제진 필터 부하의 제2 공진 주파수를 설정합니다. 단위는 [0.1Hz]가 됩니다.
6	67	제2 공진 감쇠비	0 ~ 1000	-	모델 타입 제진 필터 부하의 제2 공진 감쇠비를 설정합니다. 감쇠비는 설정치×0.001로 설정할 수 있고, 설정치 1000으로 감쇠1 (피크 없음), 설정치가 작아질수록 감쇠비가 작아 (공진 피크가 커) 집니다.
6	68	제2 반공진 주파수	0 ~ 3000	0.1Hz	모델 타입 제진 필터 부하의 제2 반공진 주파수를 설정합니다. 단위는 [0.1Hz]가 됩니다.
6	69	제2 반공진 감쇠비	0 ~ 1000	-	모델 타입 제진 필터 부하의 제2 반공진 감쇠비를 설정합니다. 감쇠비는 설정치×0.001로 설정할 수 있고, 설정치 1000으로 감쇠1 (피크 없음), 설정치가 작아질수록 감쇠비가 작아 (공진 피크가 커) 집니다.
6	70	제2 응답 주파수	0 ~ 3000	0.1Hz	모델 타입 제진 필터 부하의 제2 응답 주파수를 설정합니다. 단위는 [0.1Hz]가 됩니다.

*1) 파라미터 속성에 관하여는 9-1항을 참조해 주십시오.

4) 사용 방법

①사전에 PANATERM의 주파수 특성 측정 기능을 토크 속도 모드로 이용하여 공진 주파수 및 반공진 주파수를 측정합니다.

예) 아래 그림은 벨트 장치로의 측정 결과입니다. 작은 공진은 무시하면 계인의 피크(山)가 되는 공진 주파수 및 계인의 계곡(谷)이 되는 반공진 주파수는 하기와 같습니다.

제1 공진 주파수 = 130[Hz], 제1 반공진 주파수 = 44[Hz]

제2 공진 주파수 = 285[Hz], 제2 반공진 주파수 = 180[Hz]

②공진 감쇠비 및 반공진 감쇠비에 관해서는 초기값 50 (0.050) 정도로 합니다.

③응답 주파수에 관해서는 반공진 주파수와 동일한 값으로부터 시작합니다.

④Pr2.13「제진 필터 전환 선택」을 4~6으로 하여 모델 타입 제진 제어를 유효로 합니다.

⑤모터를 실제로 동작시켜서 지령 위치 편차 등의 진동 성분이 작아지도록 이하의 순번으로 파라미터를 미세 조정합니다.

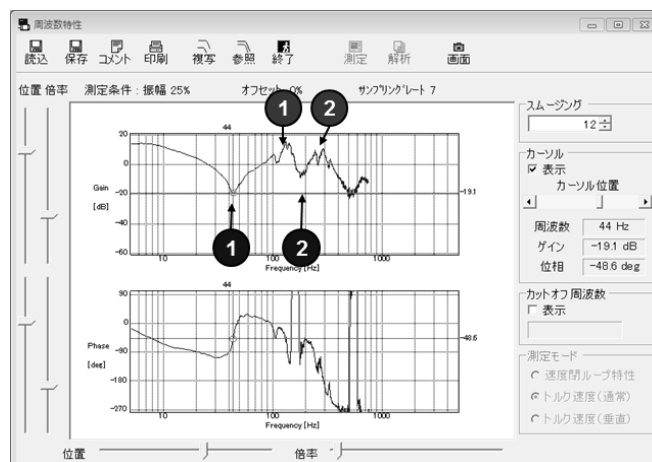
(1) 반공진 주파수

(2) 반공진 감쇠비

(3) 공진 주파수

(4) 공진 감쇠비

⑥가장 진동이 작아지는 설정이 발견된 곳에서 응답 주파수 설정을 높게 해 보아 주십시오. 응답 주파수는 반공진 주파수의 1배에서 4배까지 높아져서 주파수를 높게 할수록 제진 제어에 의한 지연이 작아 집니다. 단, 제진 효과는 서서히 감소하기 때문에 밸런스가 잡히는 설정을 찾아 주십시오.



셋업 지원 소프트웨어 PANATERM 에 의한 주파수 특성 측정 예

5 - 2 - 8 피드포워드 기능

위치 제어 및 풀 클로즈 제어 시에 내부 위치 지령으로부터 동작에 필요한 속도 제어 지령을 계산하여, 위치 피드백과의 비교로 계산되는 속도 지령에 가산하는 속도 피드 포워드에 의해 오직 피드백 제어와 비교해서 위치 편차를 작게 하는 것이 가능하고 응답성을 높게 할 수 있습니다.

또한 속도 제어 지령으로부터 동작에 필요한 토크 지령을 계산하고, 속도 피드백과의 비교로 계산되는 토크 지령에 가산하는 토크 피드포워드에 의해 속도 제어계의 응답을 높이는 것이 가능합니다

1) 관련 파라미터

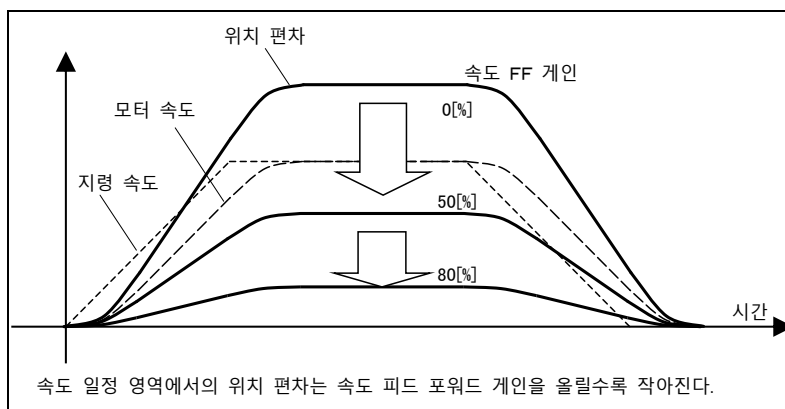
A 6 시리즈에서는 속도 피드 포워드와 토크 피드포워드의 2 개의 피드포워드 기능을 사용할 수 있습니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
1	10	속도 피드 포워드 게인	0 ~ 4000	0.1 %	내부 위치 지령에서 계산한 속도 제어 지령에 본 파라미터의 비율을 곱한 값을 위치 제어 처리로부터의 속도 지령에 가산합니다.
1	11	속도 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	속도 피드포워드의 입력에 걸리는 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다. *2자유도 제어 시는 무효가 됩니다.
1	12	토크 피드 포워드 게인	0 ~ 2000	0.1 %	속도 제어 지령에서 계산한 토크 지령에 본 파라미터의 비율을 곱한 값을 속도 제어 처리로부터의 토크 지령에 가산합니다.
1	13	토크 피드 포워드 필터	0 ~ 6400	0.01 ms	토크 피드포워드의 입력에 걸리는 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.
6	00	아날로그 토크 피드포워드 게인 설정 * [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.	0 ~ 100	0.1 V/ 100 %	아날로그 토크 FF의 입력 게인을 설정합니다. 0~9는 무효가 됩니다.
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	아날로그 토크 FF에 관한 비트를 설정합니다. bit5 0:아날로그 토크 FF 무효 1:아날로그 토크 FF 유효 *최하위 비트를 bit0으로 하고 있습니다.

2) 속도 피드 포워드의 사용 예

속도 피드포워드 필터를 50 (0.5ms) 정도로 설정한 상태로 속도 피드 포워드 게인을 조금씩 높여감으로써 속도 피드 포워드가 유효가 됩니다. 일정 속도로 동작 중의 위치 편차는 속도 피드포워드 게인의 값에 따라 아래의 식에따라 작아집니다.

$$\begin{aligned} \text{위치 편차[지령 단위]} &= \text{지령 속도[지령 단위/s]} / \text{위치 루프 게인[1/s]} \\ &\times (100 - \text{속도 피드포워드 게인[\%]}) / 100 \end{aligned}$$



게인을 100[%]로 하면 위치 편차가 계산 상 0이 되지만, 가감속 시에 큰 오버슈트가 발생합니다.

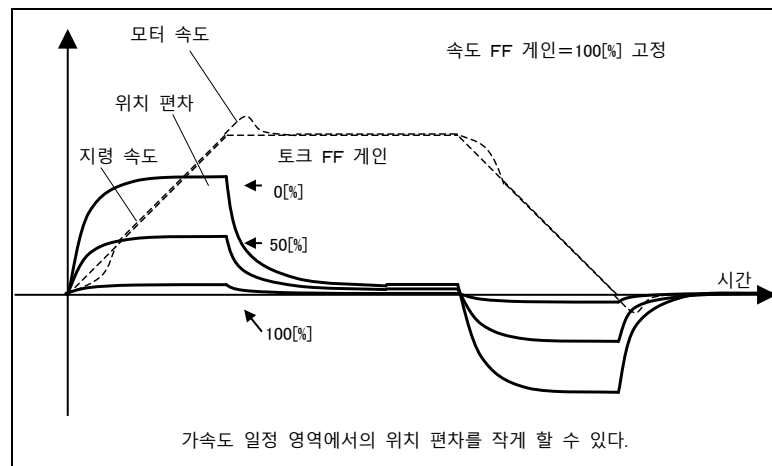
또한 위치 지령 입력의 갱신 주기가 앰프의 제어 주기와 비교해 길거나 또는 펄스 주파수가 균등하지 않은 경우에는 속도 피드 포워드 유효 시에 동작음이 커지는 경우가 있습니다. 그 경우에는 위치 지령 필터 (1차 지연 / F I R 스무딩) 을 적용하든지, 속도 피드포워드 필터를 크게 설정해 주십시오.

3) 토크 피드포워드의 사용 예

토크 피드포워드의 사용에는 관성비를 올바르게 설정할 필요가 있습니다. 실시간 오토튜닝 실행 시의 추정치를 그대로 사용하든지, 기계 제원으로부터 계산 가능한 관성비를 Pr0.04「관성비」로 설정해 주십시오.

토크 피드포워드 필터를 50 (0.5ms) 정도로 설정한 상태로 토크 피드포워드 게인을 조금씩 높여감으로써 토크 피드 포워드가 유효가 됩니다.

토크 피드포워드 게인을 높여가면, 일정 가감속 시의 위치 편차를 0에 근접시킬 수 있기 때문에 외란 토크가 작동하지 않는 이상 조건에서는 사다리꼴 속도 패턴에서의 구동 시에는 모든 동작 영역에 걸쳐 위치 편차를 거의 0으로 할 수 있습니다.



실제로는 반드시 외란 토크가 있기 때문에 위치 편차는 완전하게 0이 되지는 않습니다. 또한 속도 피드포워드와 마찬가지로 토크 피드포워드 필터의 시정수를 크게 하면 동작음은 작아집니다만, 가속도 변화점에 있어 위치 편차가 커집니다.

4) 아날로그 토크 피드포워드의 사용 예 [A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

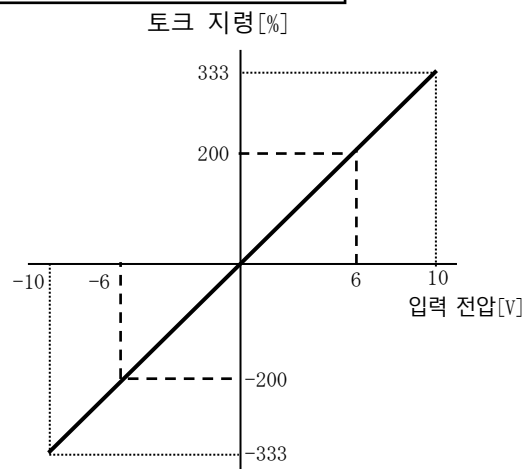
Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit5를 1로 하면 아날로그 토크 피드포워드가 유효가 됩니다. 또한 아날로그 입력 3 이 다른 기능으로 사용되고 있는 경우 (예를 들어, 아날로그 토크 리미트), 기능은 무효가 됩니다.

아날로그 입력 3 에 인가되는 전압[V]으로부터 Pr6.00「아날로그 토크 피드포워드 게인 설정」로 토크로 변환되고, 토크 지령[%]에 가산됩니다. 정전압[V]에서 CCW 방향으로의 토크, 부전압[V]에서 CW 방향으로의 토크가 됩니다.

아날로그 입력 3 의 입력 전압[V]으로부터 모터로의 토크 지령[%]으로의 변환은 하기에 나타내는 그래프대로가 됩니다.

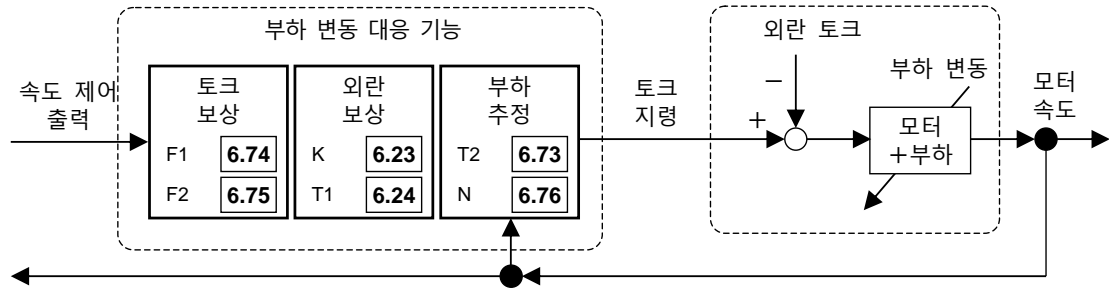
그래프의 경사는 Pr6.00=30의 경우입니다. Pr6.00의 설정치에 따라 경사는 변합니다

$$\text{토크 지령}[\%] = 100 \times \text{입력 전압}[\text{V}] / (\text{Pr6.00 설정치} \times 0.1)$$



5 - 2 - 9 부하 변동 억제 기능

외란 토크 및 부하 변동에 의한 모터 속도 변동을 억제하고, 안정성을 향상시키는 기능입니다. 실시간 오토튜닝에는 대응이 곤란한 부하 변동이 발생하는 경우 등에 유효합니다.



(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	부하 변동 억제 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 위치 제어 / 속도 제어 / 풀 클로즈 제어 중 하나일 것.
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 주의 사항

□ 또한 하기 조건에서는 효과를 보이지 않는 경우가 있습니다.

	부하 변동 억제 기능의 효과가 저해되는 조건
부 하	• 강성이 낮은 경우 (10 Hz 이하의 저주파수역에 반공진점이 의존) • 덜거덕거림 및 백래시 등이 존재하여 부하의 비선형성이 강한 경우

(3) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	부하 변동 억제 기능의 유효·무효를 설정합니다. bit1 0:부하 변동 억제 기능 무효 1: 부하 변동 억제 기능 유효 bit2 0:부하 변동 안정화 설정 무효 1: 부하 변동 안정화 설정 유효 bit14 0:부하 변동 억제 기능 자동 조정 무효 1:부하 변동 억제 기능 자동 조정 유효 *최하위 비트를 bit0으로 하고 있습니다.
6	23	부하 변동 보상 게인	-100 ~ 100	%	부하 변동에 대한 보상 게인을 설정합니다.
6	24	부하 변동 보상 필터	10 ~ 2500	0.01 ms	부하 변동에 대한 필터 시정수를 설정합니다.
6	73	부하 추정 필터	0 ~ 2500	0.01 ms	부하 추정의 필터 시정수를 설정합니다.
6	74	토크 보상 주파수 1	0 ~ 5000	0.1 Hz	속도 제어 출력에 대한 필터 주파수 1을 설정합니다. Pr6.74「토크 보상 주파수 1」과 Pr6.75「토크 보상 주파수 2」의 관계가 아래 식의 범위 내에서 토크 보상이 유효가 됩니다. $(Pr6.75 \times 32) \geq Pr6.74 > Pr6.75 \geq 1.0 \text{ Hz}$
6	75	토크 보상 주파수 2	0 ~ 5000	0.1 Hz	속도 제어 출력에 대한 필터 주파수 2를 설정합니다. Pr6.74「토크 보상 주파수 1」과 Pr6.75「토크 보상 주파수 2」의 관계가 아래 식의 범위 내에서 토크 보상이 유효가 됩니다. $(Pr6.75 \times 32) \geq Pr6.74 > Pr6.75 \geq 1.0 \text{ Hz}$
6	76	부하 추정 횟수	0 ~ 8	-	부하 추정에 관한 횟수를 설정합니다.

*(기호)는 전 페이지 그림 중의 파라미터 기호에 대응.

(4) 사용 방법

부하 변동 억제 기능의 조정 방법에 관해서는 이하의 2 가지가 있습니다.

■부하 관성 변동이 없는 경우 (외란 억압 설정)

①사전에 통상의 게인 조정을 합니다.

부하 변동 억제 기능 자동 조정 무효 상태 (Pr6.10 bit14=0) 로 실시간 오토튜닝을 사용 (Pr0.02=1) 하고, 강성 (Pr0.03) 을 가능한 한 높게 설정합니다.

②Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit14를 1로 하고, 부하 변동 억제 기능 자동 조정을 유효로 하고 모터를 동작시켜서 외란억제 효과를 확인합니다.

※부하 변동 억제 기능의 유효·무효를 전환할 때는 일단 Servo-OFF해 주십시오.

※이 변경으로 모터가 발진하거나 또는 이음이 나는 경우는 순서①로 돌아가서 서보 강성을 1 ~ 2 단계 내리고 나서, 이후의 순서를 반복해 주십시오.

③한층 더 조정을 하는 경우는 Pr6.10 bit14=0으로 부하 변동 억제 기능의 자동 조정을 무효로 해 주십시오.

④Pr6.24「부하 변동 보상 필터」를 가능한 작게 합니다.

이음 및 토크 지령 변동이 눈에 띄지 않는 범위에서 필터 설정을 작게 함으로써 외란억압 성능이 올라가서 모터 속도의 변동 및 엔코더 위치 편차가 작아집니다.

※높은 주파수 (1 kHz 이상) 의 이음이 발생하는 경우는 Pr6.76「부하 추정 횟수」를 크게 해봐 주십시오.

※정지 후 등에 낮은 주파수 (10 Hz 이하) 의 진동이 발생하는 경우는 Pr6.23「부하 변동 보상 게인」을 내려봐 주십시오.

※Pr6.73「부하 추정 필터」는 통상 변경의 필요는 없습니다만, 0.00 ~ 0.20 ms 정도의 범위에서 미세 조정해서 최적점으로 설정해 주십시오.

■부하 관성 변동이 있는 경우 (부하 변동 안정화 설정)

① 2 자유도 위치 제어 (동기 타입) (Pr0.01=0, Pr6.47 bit0=1 bit3=1) 에서 제어 전원을 투입합니다.

②지령 응답 필터(Pr2.22)를 10.0ms로 설정합니다.

③실시간 오토튜닝을 부하 변동 대응 모드 (Pr0.02=6) 로 하고, 이 상태로 가능한 크게 부하 변동이 발생하는 패턴에서 모터를 동작시킵니다.

④강성 설정 (Pr0.03) 을 가능한 한 높게 설정합니다.

⑤지령 응답 필터는 모터의 응답을 보면서 작게 해가며 적당한 값으로 설정합니다. (※복수 축의 궤적 제어가 필요한 경우는 모든 축 Pr2.22를 같은 값으로 바꾸어가며 조정해 주십시오)

5 - 2 - 10 제 3 계인 전환 기능

5 - 2 - 5 항에 나타내는 통상의 계인 전환 기능에 추가로 정지 직전의 계인을 전환하는 제3 계인을 설정할 수 있습니다. 정지 직전의 계인을 일정 시간 높게 하는 것에 의해 위치 결정 정정을 짧게 할 수 있습니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

제 3 계인 전환 기능이 동작하는 조건	
제어 모드	• 위치 제어 / 풀 클로즈 제어 중 하나일 것.
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 관련 파라미터

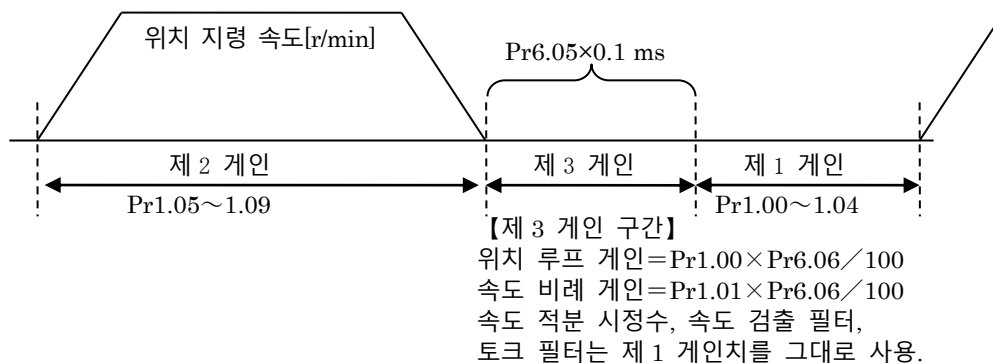
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	05	위치 제 3 계인 유효 시간	0 ~ 10000	0.1 ms	제3 계인이 유효가 되는 시간을 설정합니다.
6	06	위치 제 3 계인 배율	50 ~ 1000	%	제3 계인을 제1 계인에 대한 배율로 설정합니다. 제3 계인 = 제1 계인 × Pr6.06 / 100

(3) 사용 방법

통상의 계인 전환 기능이 정상으로 동작하는 상태에서 Pr6.05「위치 제어 제3 계인 유효 시간」으로 제3 계인을 적용하는 시간을 설정하고, Pr6.06「위치 제어 제3 계인 배율」에 제3 계인을 제1 계인에 대한 배율로 설정합니다.

- 제3 계인을 사용하지 않는 경우는 Pr6.05=0, Pr6.06=100을 설정해 주십시오.
- 제3 계인은 위치 제어 / 풀 클로즈 제어 시만 유효합니다.
- 제3 계인 구간에서는 위치 루프 계인 / 속도 비례 계인만 제3 계인이 되고, 그 이외는 제1 계인의 설정이 적용됩니다.
- 제3 계인 구간 중에 제2 계인 전환 조건이 성립한 경우는 제2 계인으로 전환합니다.
- 제2 계인→제3 계인 전환 시에 Pr1.19「위치 계인 전환 시간」이 적용됩니다.
- 파라미터 변경 등으로 제2 계인→제1 계인으로 계인을 전환한 경우도 제3 계인 구간이 발생하므로 주의해 주십시오.

예) Pr1.15「위치 제어 전환 모드」 = 7 전환 조건 : 위치 지령있음의 경우



5 - 2 - 1 1 마찰 토크 보상

기계 계에 존재하는 마찰의 영향을 저감하는 기능으로써, 항상 일정하게 작동하는 OFFSET 토크를 보상하는 편하중 보상과 동작 방향에 따라 방향이 변하는 동마찰 보상, 지령 속도에 따라 변하는 점성 마찰 토크 보정량의 3 종류의 마찰 토크 보상이 가능합니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	마찰 토크 보상이 동작하는 조건
제어 모드	• 각 기능에 따라 변합니다. (2)의 파라미터 설명을 참조해 주십시오.
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

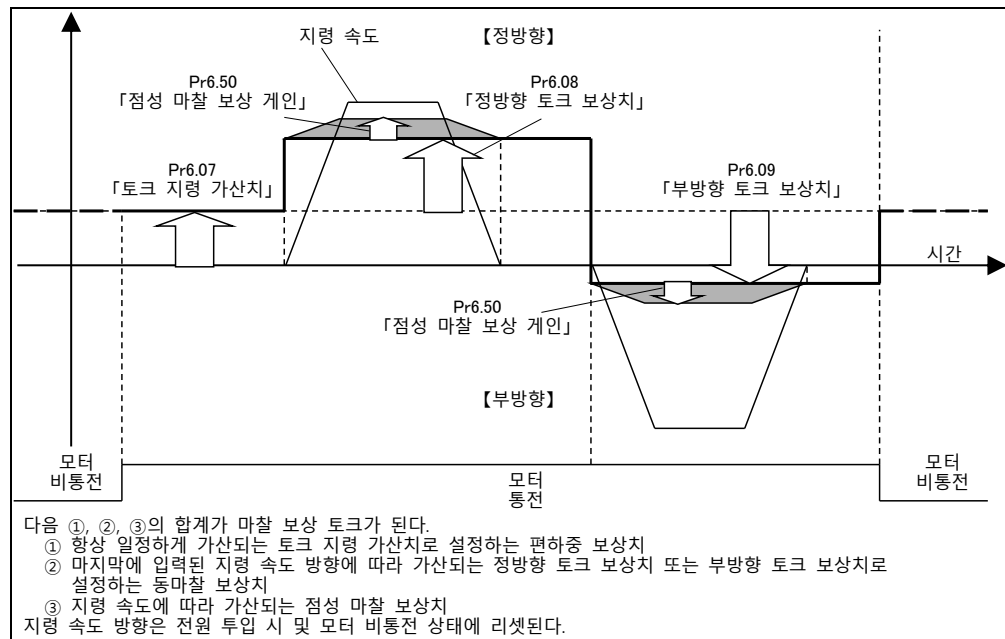
(2) 관련 파라미터

이하의 4 개 파라미터를 조합해서 마찰 토크 보상의 설정을 합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	07	토크 지령 가산치	-100 ~ 100	%	토크 제어 이외의 제어 모드에서 토크 지령에 항상 가산하는 편하중 보상치를 설정합니다.
6	08	정방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	위치 제어 및 풀 클로즈 제어 시, 정방향의 위치 지령이 들어온 때에 토크 지령에 가산하는 동마찰 보상치를 설정합니다.
6	09	부방향 토크 보상치	-100 ~ 100	%	위치 제어 및 풀 클로즈 제어 시, 부방향의 위치 지령이 들어온 때에 토크 지령에 가산하는 동마찰 보상치를 설정합니다.
6	50	점성 마찰 보상 계인	0 ~ 10000	0.1 %/ (10000 r/min)	2 자유도 제어 모드 유효 시, 지령 속도에 본 설정치를 곱한 결과를 점성 마찰 토크 보정량으로써 토크 지령에 가산합니다. 실시간 오토튜닝의 점성 마찰 계수 추정치를 설정함으로 정정 부근의 피드백 스케일 위치 편차를 개선 가능한 경우가 있습니다.

(3) 사용 방법

마찰 토크 보상은 입력된 위치 지령 방향에 따라 아래 그림과 같이 가산됩니다.



Pr6.07「토크 지령 가산치」는 수직축에 있어서 중력 등에 의해 모터에 일정한 편하중 토크가 항상 더해지는 경우에 그 토크 지령치를 설정함으로 이동 방향에 의해 위치 결정 동작의 편차를 저감합니다.

Pr6.08「정방향 토크 보상치」 및 Pr6.09「부방향 토크 보상치」는 벨트 구동축 등 레이디얼 하중에 의해 큰 동마찰 토크가 필요해지는 부하로, 각각의 파라미터에 회전 방향마다의 마찰 토크를 설정함으로 동마찰에 의한 위치 결정 정정 시간의 악화 및 편차를 저감할 수 있습니다.

Pr6.50「점성 마찰 보상 계인」은 점성 부하에 대한 토크 지령치를 설정함으로 가속 시의 응답 지연을 저감합니다. 그 성질로 인해 보정량은 속도 지령치에 비례합니다.

편하중 보상과 동마찰 보상은 조합해서 사용하거나, 개별적으로 사용해도 문제없습니다만, 제어 모드 전환 및 Servo-ON 상태에 따라 하기의 제한이 걸리기 때문에 주의해 주십시오.

· 토크 제어 시 : 파라미터 설정에 관계없이, 편하중 보상 및 동마찰 보상은 0 이 됩니다.

· 속도 제어 시, Servo-OFF 시 : 편하중 보상은 Pr6.07에 따라 유효입니다. 동마찰 보상은 파라미터 설정에 관계없이 0 이 됩니다.

· 위치 제어 또는 풀 클로즈 제어로 Servo-ON 시 : 최초의 위치 지령이 들어오기까지는 그 때까지의 편하중 보상 및 동마찰 보상치를 유지합니다. 위치 지령 없음에서 있음으로 변화한 시점에서 편하중 보상은 Pr6.07에 따라 갱신합니다. 또한 지령 방향에 따라 파라미터 Pr6.08 또는 Pr6.09에 따라 동마찰 보상치를 갱신합니다.

5 - 2 - 1 2 관성비 전환 기능

관성비 전환 입력 (J-SEL) 에 따라 관성비를 제1 / 제2로 전환할 수 있습니다. 부하 관성이 2 단계로 변화하는 용도 등에 유용합니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	관성비 전환 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 모든 제어 모드에서 사용 가능합니다.
그 외	<ul style="list-style-type: none"> • Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것 • 실시간 오토튜닝이 무효일 것. (Pr0.02=0) • 적응 필터 기능이 무효일 것. (Pr2.00=0) • 부하 변동 억제 기능이 무효일 것. (Pr6.10 bit1=0)

(2) 주의 사항

- 관성비 전환은 반드시 모터 정지 상태에서 행해 주십시오. 동작 중에 전환한 경우, 진동 및 발진 등의 현상이 발생하는 경우가 있습니다.
- 제1 관성비 / 제2 관성비의 차가 큰 경우는 정지 중이라도 진동 등이 발생할 가능성이 있습니다. 반드시 실제 기기에서 그 진동 등이 문제가 되지 않는 것을 확인한 후에 사용해 주십시오.

(3) 관련 파라미터

이하의 3 개 파라미터를 조합해서 관성비 전환 기능의 설정을 합니다.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	관성비 전환에 관한 비트를 설정합니다. bit3 0:관성비 전환 무효 1:유효 *최하위 비트를 bit0으로 하고 있습니다. 예) 관성비 전환을 유효로 하는 경우, 설정치 = 8
0	04	관성비	0 ~ 10000	%	제1 관성비를 설정합니다. 모터의 로터 관성에 대한 부하 관성비를 설정합니다.
6	13	제 2 관성비	0 ~ 10000	%	제 2 관성비를 설정합니다. 모터의 로터 관성에 대한 부하 관성비를 설정합니다.

(4) 사용 방법

관성비 전환 입력 (J-SEL) 에 의해 제1 관성비와 제2 관성비를 전환합니다.

관성비 전환 입력 (J-SEL)	적용 관성비
OFF	제1 관성비 (Pr0.04)
ON	제2 관성비 (Pr6.13)

5 - 2 - 1 3 하이브리드 진동 억제 기능

풀 클로즈 제어 모드에서 모터와 부하와의 비틀어진 양이 기인하는 진동을 억제하는 기능입니다. 본 기능에 의해 게인을 높게 설정할 수 있습니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	하이브리드 진동 억제 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 풀 클로즈 제어 모드
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 주의 사항

• 본 기능은 모터축과 부하의 사이에 비틀어진 양이 큰 경우에 효과가 있습니다. 비틀어진 양이 작은 경우는 효과가 작은 경우가 있습니다.

(3) 관련 파라미터

이하의 파라미터를 조합해서 하이브리드 진동 억제 기능의 설정을 합니다.

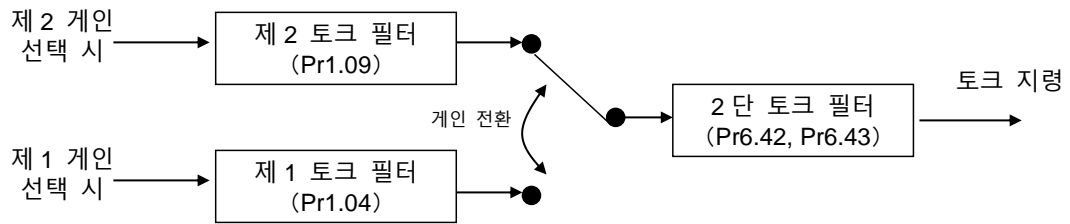
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	34	하이브리드 진동 억제 게인	0 ~ 30000	0.1/s	하이브리드 진동 억제 게인을 설정합니다. 기본적으로 위치 루프 게인과 동일한 값으로 설정해서 상황을 보고 미세 조정해 주십시오.
6	35	하이브리드 진동 억제 필터	0 ~ 32000	0.01 ms	하이브리드 진동 억제 필터를 설정합니다.

(4) 사용 방법

- ① Pr6.34「하이브리드 진동 억제 게인」을 위치 루프 게인과 동일한 설정으로 해 주십시오.
- ② 풀 클로즈 제어에서 구동하면서 Pr6.35「하이브리드 진동 억제 필터」의 설정치를 조금씩 높여서 응답의 변화를 확인해 주십시오.
응답이 개선되는 것 같으면 Pr6.34, Pr6.35를 조정하면서 최적의 응답이 얻어지는 조합을 찾습니다.

5 - 2 - 14 2단 토크 필터

종래의 제1 / 제2 토크 필터 (Pr1.04, Pr1.09) 에 추가로 한번 더 토크 필터를 설정할 수 있습니다. 이 2단 토크 필터를 이용함으로 인해 고역 진동 성분의 억제 효과를 높일 수 있습니다.



(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

2단 토크 필터 기능이 동작하는 조건	
제어 모드	• 모든 제어 모드에서 사용 가능합니다.
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어, 모터 정상 동작에 지장이 없는 상태일 것.

(2) 주의 사항

- 설정치를 너무 크게 하면 제어가 불안정이 되어, 진동이 발생하는 경우가 있습니다. 장치의 상황을 확인하면서 적절한 값으로 설정해 주십시오.
- 동작 중에 Pr6.43「2단 토크 필터 감쇠항」을 변경하면 진동이 발생하는 경우가 있습니다. 정지 중에 변경해 주십시오.

(3) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	42	2단 토크 필터 시정수	0 ~ 2500	0.01 ms	2단 토크 필터의 시정수를 설정합니다. 설정치 0으로 무효가 됩니다. 【Pr6.43≥50으로써 2차 필터로 사용하는 경우】 대응 가능한 시정수가 5 ~ 159(0.05 ~ 1.59 ms)가 됩니다. (주파수로 100 ~ 3000 Hz 에 상당) 설정치 1 ~ 4는 5 (3000 Hz) 로써, 159 ~ 2500은 159(100 Hz)로써 동작합니다.
6	43	2단 토크 필터 감쇠항	0 ~ 1000	—	2단 토크 필터의 감쇠항을 설정합니다. 본 설정치에 의해 2단 토크 필터의 필터 차수(次数)를 전환합니다. 0 ~ 49 : 1차 필터로써 동작합니다. 50 ~ 1000 : 2차 필터로써 동작하고, 설정치 1000에서 $\zeta=1.0$ 의 2차 필터가 됩니다. 설정치를 작게 할수록 진동적이 됩니다. 기본적으로는 설정치 1000으로 사용해 주십시오.

(4) 사용 방법

종래의 제1 / 제2 토크 필터만으로 고역의 진동이 제거되지 않는 경우는 2단 토크 필터를 설정해 주십시오. Pr6.43「2단 토크 필터 감쇠항」=1000 ($\zeta=1.0$) 으로 하고, Pr6.42「2단 토크 필터 시정수」는 최소치 5로부터 조금씩 크게 해서 조정해 주십시오.

5 - 2 - 1 5 상한 돌기 억제 기능

2축 이상의 원호 보간 시에 발생하는 상한 돌기를 억제하는 제어 구성으로 전환할 수 있습니다.
부하 변동 억제 기능과 조합해서 사용합니다.

(1) 적용 범위

☐ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	상한 돌기 억제 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 위치 제어 / 풀 클로즈 제어 중 하나일 것.
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 주의 사항

☐ 또한 하기 조건에서는 효과를 보이지 않는 경우가 있습니다.

	상한 돌기 억제 기능의 효과가 저해되는 조건
부 하	• 강성이 낮은 경우 (10 Hz 이하의 저주파수역에 반공진점이 존재) • 덜거덕거림 및 백래시 등이 존재하여 부하의 비선형성이 강한 경우 • 동작 패턴이 변하는 경우

(3) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	45	상한 돌기 정방향 보정치	-1000 ~ 1000	0.1%	상한 돌기 보정 기능이 유효한 때에 위치 지령이 정방향인 경우에 토크 지령에 가산하는 보상치를 설정합니다.
5	46	상한 돌기 부방향 보정치	-1000 ~ 1000	0.1%	상한 돌기 보정 기능이 유효한 때에 위치 지령이 부방향인 경우에 토크 지령에 가산하는 보상치를 설정합니다.
5	47	상한 돌기 보상 지연 시간	0 ~ 1000	ms	상한 돌기 보정 기능이 유효한 때에 위치 지령의 반전 후, 보정치를 전환하기까지의 지연 시간을 설정합니다.
5	48	상한 돌기 보상 필터 설정L	0 ~ 6400	0.01 ms	상한 돌기 보정 기능이 유효한 때에 토크 지령 보상치에 걸리는로우 패스 필터의 시정수를 설정합니다.
5	49	상한 돌기 보상 필터 설정H	0 ~ 10000	0.1 ms	상한 돌기 보정 기능이 유효한 때에 토크 지령 보상치에 걸리는하이 패스 필터의 시정수를 설정합니다.
6	47	기능 확장 설정 2	0 ~ 5000	-	bit14 : 상한 돌기 보정 기능의 유효·무효를 설정합니다. (0 : 무효, 1 : 유효)
6	97	기능 확장 설정 3	-2147483648 ~ 2147483647	-	bit0 : 상한 돌기 보정 기능 확장의 유효·무효를 설정합니다. (0 : 무효, 1 : 유효) ※이동 방향 반전 시에 상한 돌기 보상량을 반전 방향별로 설정하고 싶은 경우는 1로 설정해 주십시오.

(4) 사용 방법

5 - 2 - 9 항을 참조해서 부하 변동 억제 기능을 외란 억압 설정으로 조정하고, 상한 돌기를 측정합니다.
만족할 수 있는 레벨이 아니라면, 상한 돌기 억제 기능을 이용하여 미세 조정을 합니다.

① 상한 돌기 억제 기능을 유효(Pr6.47 bit14=1)로 하고 제어 전원을 재투입합니다.

② Pr5.47=0, Pr5.48=Pr1.04, Pr5.49=0으로 초기 설정합니다.

③ 상한 돌기의 크기를 측정하면서 각 축의 Pr5.45, Pr5.46을 미세 조정합니다.

※이동 방향 반전 타이밍에서 상한 돌기가 지연되는 경우는 Pr5.47, Pr5.48을 변경해 보아 주십시오.

※이동 방향 반전 시에 상한 돌기 보상량을 반전 방향별로 설정하고 싶은 경우는 Pr6.97 bit0를 1로 설정하고, Pr5.49를 변경해 봐주십시오.

5 - 2 - 1 6 2자유도 제어 모드 (위치 제어 시)

2자유도 제어 모드는 지령 응답과 서보 강성을 독립으로 설정 가능하게 함으로써, 응답성의 개선을 도모하는 위치 제어 모드의 확장 기능입니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

2자유도 제어 모드가 동작하는 조건	
제어 모드	• 위치 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어, 모터 정상 동작에 지장이 없는 상태일 것.

(2) 관련 파라미터

우선 최초에는 Pr6.47「기능 확장 설정 2」=1 로 하고 EEPROM 입력 후 제어 전원 리셋으로, 2자유도 제어 모드를 유효로 해 주십시오.
그 후, 실시간 오토튜닝 (5-1-3 참조) 으로 조정해 주십시오. 한층 더 개선이 필요한 경우만 응답을 확인하면서 수동으로 하기 파라미터를 미세 조정해 주십시오.

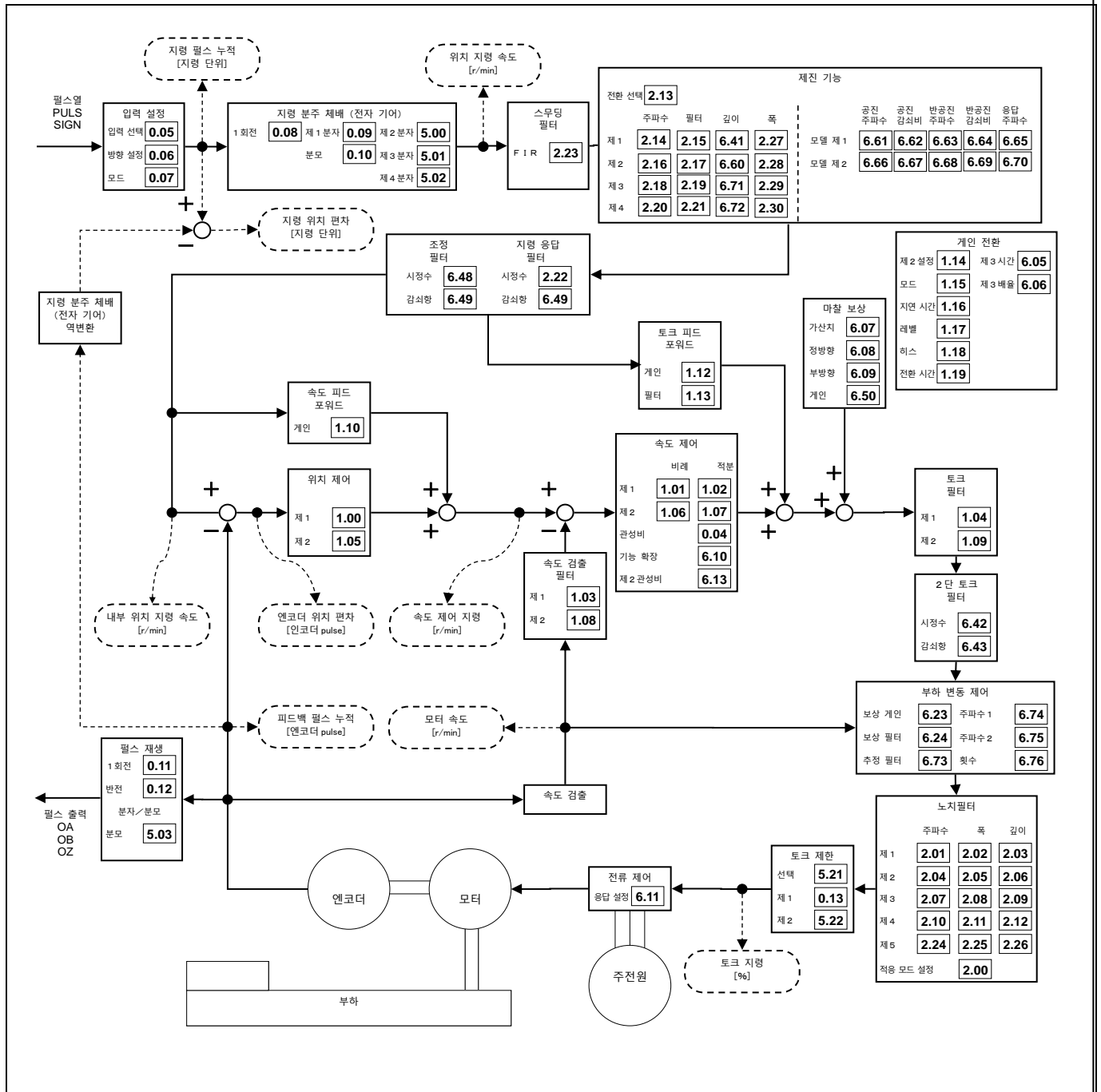
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	47	기능 확장 설정 2	-32768 ~ 32767	-	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit0 2자유도 제어 모드 0:무효 1:유효 bit3 2자유도 제어 실시간 오토튜닝 선택 0:표준 타입 1:동기 타입 *최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다. *bit3 (2자유도 제어 실시간 오토튜닝 선택) 에 관해서는 bit0이 1:유효인 경우에만 사용 가능해집니다.
2	22	지령 스무딩 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	2자유도 제어 시는「지령 응답 필터」의 시정수가 됩니다. 최대치는 2000 (=200.0ms)으로 제한됩니다. (파라미터 값 그 자체는 제한되지 않고, 앰프 내부에서의 적용치가 제한됩니다. 감쇠항은 Pr6.49「지령 응답 필터/조정 필터 감쇠항 설정」으로 설정합니다.) 본 파라미터를 작게 함으로써 지령 응답을 빠르게, 크게 함으로써 지령 응답을 완만하게 하는 것이 가능합니다.
6	48	조정 필터	0 ~ 2000	0.1 ms	조정 필터의 시정수를 설정합니다. 토크 필터의 설정을 바꾼 경우에는 실시간 오토튜닝의 설정을 참조해서 가까운 값으로 설정해 주십시오. 또한 정정 부근의 엔코더 위치 편차를 보면서 미세 조정을 함으로써 오버슈트 및 진동 파형이 개선되는 경우가 있습니다.

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	49	지령 응답 필터 / 조정 필터 감쇠항 설정	0 ~ 99	-	<p>지령 응답 필터와 조정 필터의 감쇠항을 설정합니다. 10진법 표시로, 1번째 자릿수가 지령 응답 필터, 2번째 자릿수가 조정 필터의 설정이 됩니다. 대상 자릿수 0 ~ 4 : 감쇠항 없음 (1차 필터로써 동작) 5 ~ 9 : 2차 필터 (감쇠항 ζ 은 차례로 1.0, 0.86, 0.71, 0.5, 0, 0.35이 됨) 단, Pr2.13「제진 필터 전환 선택」이 4(모델 타입 제진 제어 2개 유효)인 경우에 2차 필터 선택 시는 감쇠비가 1.0 고정입니다. 예) 지령 응답 필터는 $\zeta=1.0$ 조정 필터 1 은 $\zeta=0.71$로 하고 싶은 경우는 설정치=75 (1번째 자릿수=5($\zeta=1.0$), 2번째 자릿수=7($\zeta=0.71$)) 또한 지령 응답 필터의 시정수는 Pr2.22「지령 스무딩 필터」가 적용됩니다.</p>
6	50	점성 마찰 보상 게인	0 ~ 10000	0.1 %/ (10000 r/min)	<p>지령 속도에 본 설정치를 곱한 결과를 점성 마찰 토크 보정량으로써 토크 지령에 가산합니다. 실시간 오토튜닝의 점성 마찰 계수 추정치를 설정함으로 정정 부근의 엔코더 위치 편차를 개선 가능한 경우가 있습니다.</p>

5 - 2 - 17 2자유도 제어 모드 (위치 제어 시) 의 블록 다이어그램

2 자유도 제어 모드 (위치 제어 시) 는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.



2 자유도 제어 모드 (위치 제어 시) 블록 다이어그램

5 - 2 - 18 2자유도 제어 모드 (속도 제어 시)

2자유도 제어 모드는 지령 응답과 서보 강성을 독립으로 설정 가능하게 함으로써, 응답성의 개선을 도모하는 속도 제어 모드의 확장 기능입니다.

2자유도 제어의 표준 타입만 사용 가능합니다. 동기 타입에 설정하고 있는 경우는 내부적으로 표준 타입이 됩니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	2자유도 제어 모드가 동작하는 조건
제어 모드	• 속도 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어, 모터 정상 동작에 지장이 없는 상태일 것.

(2) 관련 파라미터

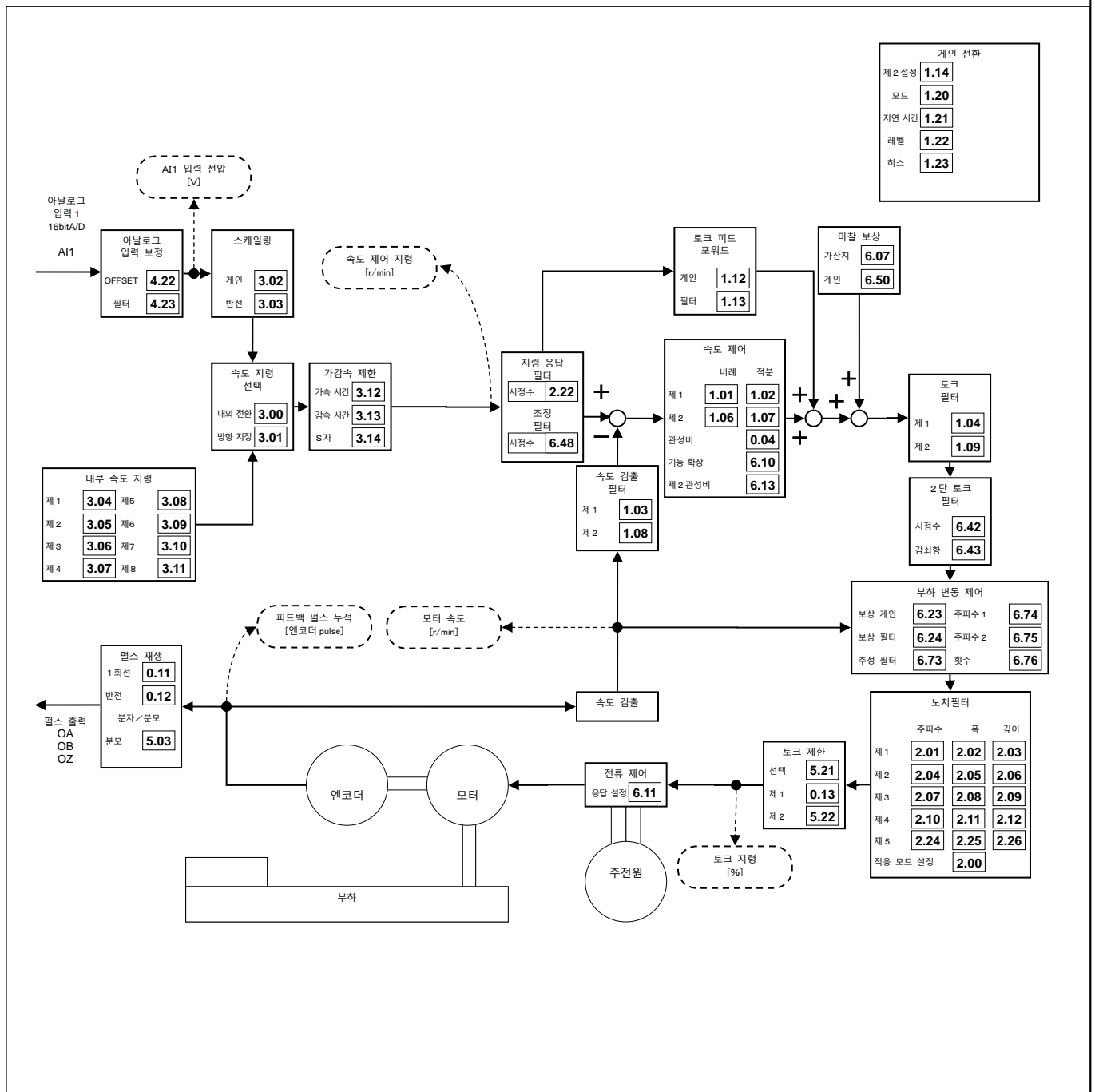
우선 최초에는 Pr6.47「기능 확장 설정 2」=1 로 하고 EEPROM 입력 후 제어 전원 리셋으로 2자유도 제어 모드를 유효로 해 주십시오.

그 후, 실시간 오토튜닝 (5-1-3 참조) 으로 조정해 주십시오. 한층 더 개선이 필요한 경우만 응답을 확인하면서 수동으로 하기 파라미터를 미세 조정해 주십시오.

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	47	기능 확장 설정 2	-32767 ~ 32768	-	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit0 2자유도 제어 모드 0:무효 1:유효 bit3 2자유도 제어 실시간 오토튜닝 선택 0(표준 타입) 고정으로 해 주십시오. *최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다.
2	22	지령 스무딩 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	2자유도 제어 시는「지령 응답 필터」의 시정수가 됩니다. 최대치는 640 (=64.0ms)으로 제한됩니다. (파라미터 값 그 자체는 제한되지 않고, 앰프 내부에서의 적용치가 제한됩니다. 본 파라미터를 작게 함으로써 지령 응답을 빠르게, 크게 함으로써 지령 응답을 완만하게 하는 것이 가능합니다.
6	48	조정 필터	0 ~ 2000	0.1 ms	조정 필터의 시정수를 설정합니다. 토크 필터의 설정을 바꾼 경우에는 실시간 오토튜닝의 설정을 참조해서 가까운 값으로 설정해 주십시오. 속도 제어 시는 최대치는 640(=64.0ms)으로 제한됩니다. (파라미터 값 그 자체는 제한되지 않고, 앰프 내부에서의 적용치가 제한됩니다.

5 - 2 - 19 2자유도 제어 모드 (속도 제어 시) 의 블록 다이어그램

2자유도 제어 모드 (속도 제어 시) 는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.



2자유도 제어 모드 (속도 제어 시)의 블록 다이어그램

5 - 2 - 20 2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어)

2자유도 제어 모드는 지령 응답과 서보 강성을 독립으로 설정 가능하게 함으로써, 응답성의 개선을 도모하는 풀 클로즈 제어 모드의 확장 기능입니다.

2자유도 제어의 표준 타입만 사용 가능합니다. 동기 타입에 설정하고 있는 경우는 내부적으로 표준 타입이 됩니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	2자유도 제어 모드가 동작하는 조건
제어 모드	• 풀 클로즈 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어, 모터 정상 동작에 지장이 없는 상태일 것.

(2) 관련 파라미터

우선 최초에는 Pr6.47「기능 확장 설정 2」=1 로 하고 EEPROM 입력 후 제어 전원 리셋으로, 2자유도 제어 모드를 유효로 해 주십시오.

그 후, 실시간 오토튜닝 (5-1-3 참조) 으로 조정해 주십시오. 한층 더 개선이 필요한 경우만 응답을 확인하면서 수동으로 하기 파라미터를 미세 조정해 주십시오.

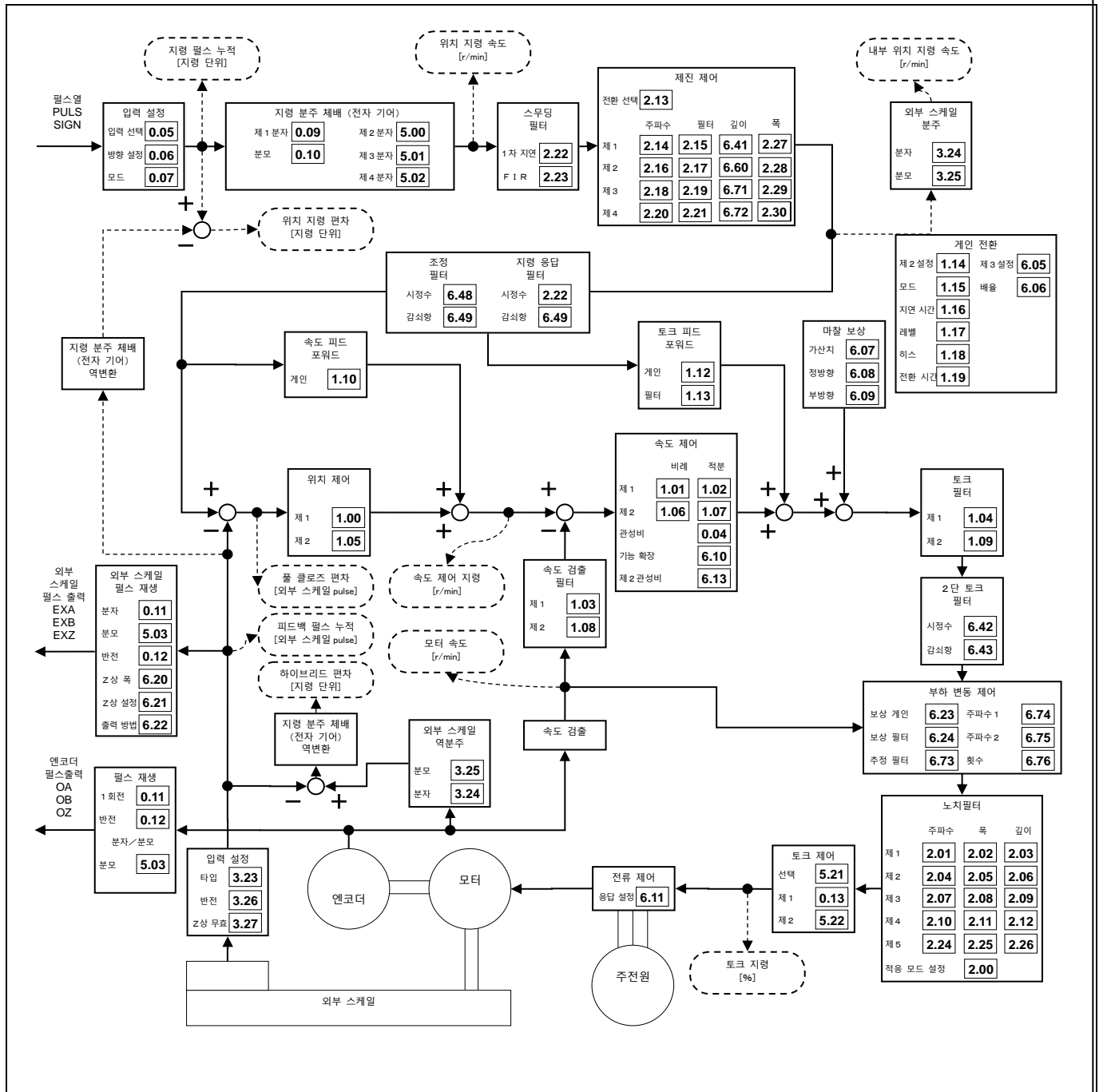
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	47	기능 확장 설정 2	-32768 ~ 32767	-	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit0 2자유도 제어 모드 0:무효 1:유효 bit3 2자유도 제어 실시간 오토튜닝 선택 0(표준 타입) 고정으로 해 주십시오. *최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다.
2	22	지령 스무딩 필터	0 ~ 10000	0.1 ms	2자유도 제어 시는「지령 응답 필터」의 시정수가 됩니다. 최대치는 2000 (=200.0ms)으로 제한됩니다. (파라미터 값 그 자체는 제한되지 않고, 앰프 내부에서의 적용치가 제한됩니다. 감쇠항은 Pr6.49「지령 응답 필터/조정 필터 감쇠항 설정」으로 설정합니다.) 본 파라미터를 작게 함으로써 지령 응답을 빠르게, 크게 함으로써 지령 응답을 완만하게 하는 것이 가능합니다.
6	48	조정 필터	0 ~ 2000	0.1 ms	조정 필터의 시정수를 설정합니다. 토크 필터의 설정을 바꾼 경우에는 실시간 오토튜닝의 설정을 참조해서 가까운 값으로 설정해 주십시오. 또한 정정 부근의 엔코더 위치 편차를 보면서 미세 조정을 함으로써 오버슈트 및 진동 파형이 개선되는 경우가 있습니다.

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	49	지령 응답 필터 / 조정 필터 감쇠항 설정	0 ~ 99	-	<p>지령 응답 필터와 조정 필터의 감쇠항을 설정합니다. 10진법 표시로, 1번째 자릿수가 지령 응답 필터, 2번째 자릿수가 조정 필터의 설정이 됩니다.</p> <p>대상 자릿수 0 ~ 4 : 감쇠항 없음 (1차 필터로써 동작) 5 ~ 9 : 2차 필터 (감쇠항 ζ 은 차례로 1.0, 0.86, 0.71, 0.5, 0, 0.35이 됨) 단, Pr2.13「제진 필터 전환 선택」이 4(모델 타입 제진 제어 2개 유효)인 경우에 2차 필터 선택 시는 감쇠비가 1.0 고정입니다. 예) 지령 응답 필터는 $\zeta=1.0$ 조정 필터 1 은 $\zeta=0.71$로 하고 싶은 경우는 설정치=75 (1번째 자릿수=5($\zeta=1.0$), 2번째 자릿수=7($\zeta=0.71$)) 또한 지령 응답 필터의 시정수는 Pr2.22「지령 스무딩 필터」가 적용됩니다.</p>
6	50	점성 마찰 보상 게인	0 ~ 10000	0.1 %/ (10000 r/min)	<p>지령 속도에 본 설정치를 곱한 결과를 점성 마찰 토크 보정량으로써 토크 지령에 가산합니다. 실시간 오토튜닝의 점성 마찰 계수 추정치를 설정함으로 정정 부근의 엔코더 위치 편차를 개선 가능한 경우가 있습니다.</p>

5 - 2 - 2 1 2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어 시) 의 블록 다이어그램

2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어 시) 는 하기 블록 다이어그램의 구성으로 되어 있습니다.



2자유도 제어 모드 (풀 클로즈 제어 시) 의 블록 다이어그램

6. 응용 기능

6 - 1 토크 리미트 전환 기능

토크 리미트치를 동작 방향 및 토크 리미트 전환 입력 (TL-SEL) 에 따라 전환하는 기능입니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	토크 리미트 전환 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 위치 제어, 속도 제어, 풀 클로즈 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

*토크 제어 시 및 PANATERM 에 의한 주파수 특성(토크 속도(통상) 모드) 측정 시는 전환 기능이 무효가 되고, Pr0.13「제1 토크 리미트」만 유효가 됩니다.

(2) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	13	제 1 토크 리미트	0 ~ 500	%	모터 출력 토크의 제1 리미트치를 설정합니다.
5	21	토크 리미트 선택	0 ~ 6	-	토크 리미트의 선택 방식을 설정합니다. 0 : 정방향→P-ATL (0 ~ 10 V), 부방향→N-ATL (-10 ~ 0 V) 1 : 정방향 / 부방향→Pr0.13 2 : 정방향→Pr0.13, 부방향→Pr5.22 3 : TL-SEL OFF→Pr0.13, TL-SEL ON→Pr5.22 4 : 정방향→P-ATL (0 ~ 10 V), 부방향→N-ATL (0 ~ 10 V) 5 : 정방향 / 부방향→P-ATL (0 ~ 10 V) 6 : TL-SEL OFF 정방향→Pr0.13, 부방향→Pr5.22 TL-SEL ON 정방향→Pr5.25, 부방향→Pr5.26
5	22	제 2 토크 리미트	0 ~ 500	%	모터 출력 토크의 제 2 리미트치를 설정합니다.
5	23	토크 리미트 전환설정 1	0 ~ 4000	ms/100 %	토크 리미트 전환 시의 제 1→제 2 의 변화율(기율기)을 설정합니다.
5	24	토크 리미트 전환 설정 2	0 ~ 4000	ms/100 %	토크 리미트 전환 시의 제 2→제 1 의 변화율(기율기)을 설정합니다.
5	25	외부 입력 시 정방향 토크 리미트	0 ~ 500	%	토크 리미트 전환 입력 시의 정방향 토크 리미트치를 설정합니다.
5	26	외부 입력 시 부방향 토크 리미트	0 ~ 500	%	토크 리미트 전환 입력 시의 부방향 토크 리미트치를 설정합니다.

(3) 내용

- 토크 리미트 전환 모드를 하기 표에 나타냅니다.

Pr5.21	토크 리미트 전환 입력 (TL-SEL)	토크 리미트 전환 설정 (Pr5.23, Pr5.24)	정방향 토크 리미트	부방향 토크 리미트
0			아날로그 입력 *1	
1			-	-
2	-	-	Pr0.13	Pr5.22
3	O F F	유효	Pr0.13	
	O N		Pr5.22	
4			아날로그 입력 *1	
5				
6	O F F	-	Pr0.13	Pr5.22
	O N		Pr5.25	Pr5.26

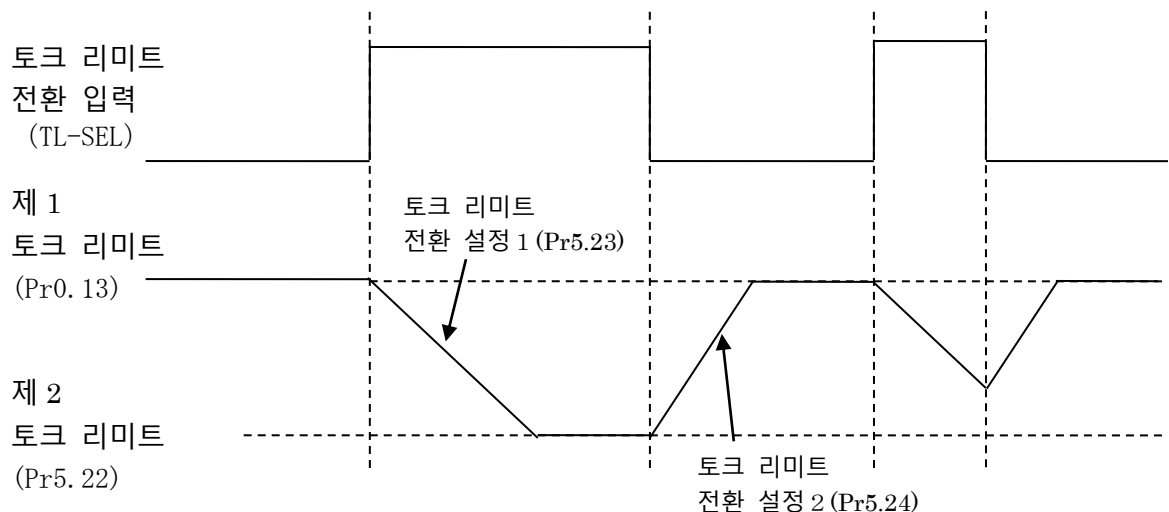
*1 토크 리미트값을 아날로그 입력으로 지정하는 경우는 6 - 2 「아날로그 토크 리미트 기능」을 참조해 주십시오.

- 토크 리미트 전환 시의 변화율 설정에 관하여

Pr5.21「토크 리미트 선택」=3으로 사용하는 경우에 토크 리미트 전환 시의 변화에 경사를 갖게 하는 것이 가능합니다. 그 이외의 설정에서는 무효가 됩니다.

제1 토크 리미트→제2 토크 리미트로의 전환 시는 Pr5.23「토크 리미트 전환 설정 1」로, 제2 토크 리미트→제1 토크 리미트로의 전환 시는 Pr5.24「토크 리미트 전환 설정 2」로 설정된 변화율(기울기)이 적용됩니다. 변화율(기울기)의 부호는 제1 토크 리미트와 제2 토크 리미트의 대소 관계에 의해 앰프 내부에서 자동적으로 전환됩니다.

Pr5.23「토크 리미트 전환 설정 1」, Pr5.24「토크 리미트 전환 설정 2」를 0으로 설정하면, 즉시 전환됩니다.



주) 제1 토크 리미트 (Pr0.13), 제2 토크 리미트 (Pr5.22) 을 전면 패널 및 통신으로부터 변경한 경우는 변화율 설정은 무시되고, 변경 후의 토크 리미트치가 즉시 적용됩니다. 변화율 설정은 토크 리미트 전환 입력 (TL-SEL) 에 의한 전환 시에만 유효가 됩니다.

[A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

6 - 2 아날로그 토크 리미트 기능

아날로그 입력 2, 3을 이용해서 토크 리미트를 설정합니다.

토크 리미트의 최대치는 Pr0.13「제1 토크 리미트」으로 제한됩니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	아날로그 토크 리미트 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 위치 제어, 속도 제어, 풀 클로즈 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	13	제 1 토크 리미트	0 ~ 500	%	모터 출력 토크의 제1 리미트치를 설정합니다.
5	21	토크 리미트 선택	0 ~ 6	-	토크 리미트의 선택 방식을 설정합니다. 0 : 정방향→P-ATL (0 ~ 10 V), 부방향→N-ATL (-10 ~ 0 V) 4 : 정방향→P-ATL (0 ~ 10 V), 부방향→N-ATL (0 ~ 10 V) 5 : 정방향 / 부방향→P-ATL (0 ~ 10 V) 설정치1~3, 6은 6-1「토크 리미트 전환 기능」을 참조해 주십시오.
5	27	아날로그 토크 리미트 입력 게인	10 ~ 100	0.1 V /100 %	아날로그 토크 리미트 입력 (P-ATL, N-ATL) 에 인가되는 전압[V]으로부터 토크 리미트[%]으로의 변환 게인을 설정합니다.
4	25	아날로그 입력 2 (AI2) OFFSET 설정	-342 ~ 342	5.86 mV	아날로그 입력 2 에 인가되는 전압에 대한 OFFSET 조정값을 설정합니다.
4	26	아날로그 입력 2 (AI2) 필터 설정	0 ~ 6400	0.01 ms	아날로그 입력 2 에 인가되는 전압에 대한 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.
4	28	아날로그 입력 3 (AI3) OFFSET 설정	-342 ~ 342	5.86 mV	아날로그 입력 3 에 인가되는 전압에 대한 OFFSET 조정값을 설정합니다.
4	29	아날로그 입력 3 (AI3) 필터 설정	0 ~ 6400	0.01 ms	아날로그 입력 3 에 인가되는 전압에 대한 1 차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.

(3) 내용

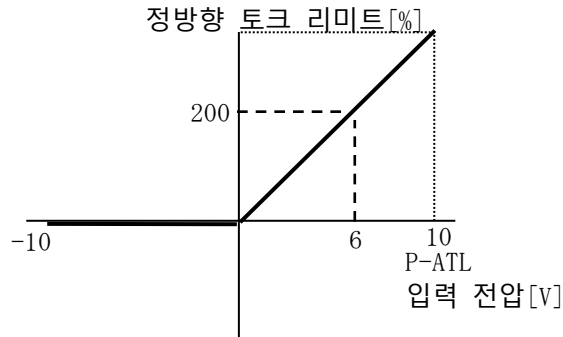
Pr5.21	정방향 아날로그 토크 리미트 입력 (P-ATL)	부방향 아날로그 토크 리미트 입력 (N-ATL)	정방향 토크 리미트	부방향 토크 리미트
0	0 ~ 1 0 V	- 1 0 ~ 0 V	P-ATL	N-ATL
1			파라미터로 설정 *1	
2				
3				
4	0 ~ 1 0 V	0 ~ 1 0 V	P-ATL	N-ATL
5	0 ~ 1 0 V	영향 없음	P-ATL	
6			파라미터로 설정 *1	

*1 토크 리미트값을 파라미터로 지정하는 경우는 6 - 1「토크 리미트 전환 기능」을 참조해 주십시오.

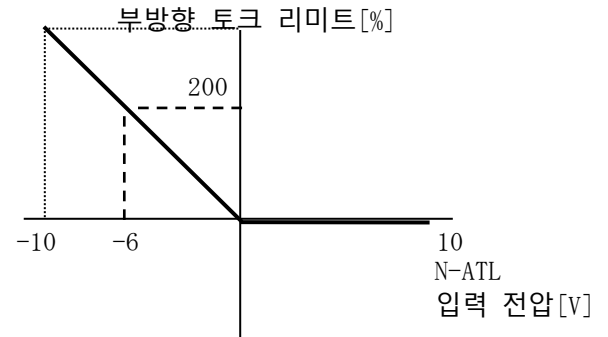
아날로그 토크 리미트의 입력 전압[V]으로부터 모터로의 토크[%]로의 변환 그래프를 하기에 나타냅니다.
그래프의 기울기는 Pr5.27=30의 경우입니다. Pr5.27의 설정치에 따라 기울기는 변합니다.

• Pr5.21「토크 리미트 선택」= 0

정방향 아날로그 토크 리미트[%]=
 $100 \times \text{입력 전압 [V]} / (\text{Pr5.27 설정치} \times 0.1)$

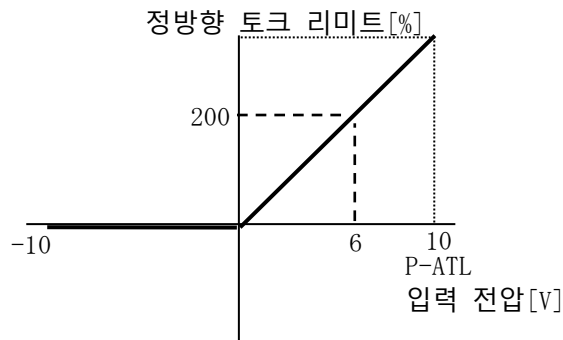


부방향 아날로그 토크 리미트[%]=
 $100 \times (-\text{입력 전압 [V]}) / (\text{Pr5.27 설정치} \times 0.1)$

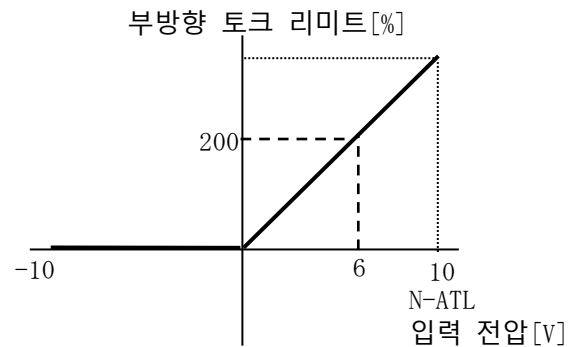


• Pr5.21 「토크 리미트 선택」 = 4

정방향 아날로그 토크 리미트[%]=
 $100 \times \text{입력 전압 [V]} / (\text{Pr5.27 설정치} \times 0.1)$

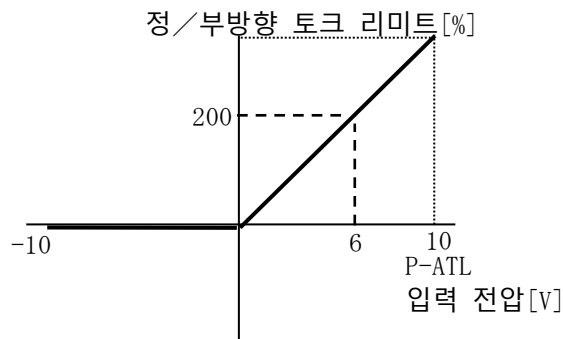


부방향 아날로그 토크 리미트[%]=
 $100 \times \text{입력 전압 [V]} / (\text{Pr5.27 설정치} \times 0.1)$



• Pr5.21 「토크 리미트 선택」 = 5

정/부방향 아날로그 토크 리미트[%]=
 $100 \times \text{입력 전압 [V]} / (\text{Pr5.27 설정치} \times 0.1)$



6 - 3 모터 가동 범위 설정 기능

위치 지령 입력 범위에 대하여 모터가 Pr5.14「모터 가동 범위」에 설정된 모터 동작 가능 범위를 넘는 경우에 Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」에서 알람 정지시킬 수 있습니다.

모터 동작 가능 범위는 이하의 식에 따라 앰프 내부에서 연산됩니다.

- 정방향 모터 동작 가능 범위 = 정방향 위치 지령 입력 범위 + Pr5.14
- 부방향 모터 동작 가능 범위 = 부방향 위치 지령 입력 범위 - Pr5.14

판정용 모터 실 위치가 이 범위를 넘는 경우에 Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」가 검출됩니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

모터 가동 범위 설정 기능이 동작하는 조건	
제어 모드	• 위치 제어, 풀 클로즈 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 주의 사항

- 본 기능은 이상 위치 지령에 대한 보호가 아닌 점에 주의해 주십시오.
- 모터 가동 범위 설정 보호가 작동한 때는 Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 따라 감속・정지합니다.
부하에 따라서는 이 감속 중에 부하가 기계 끝에 맞아서 파손하는 경우도 있기 때문에 Pr5.14 의 설정 범위는 감속 동작을 예측한 설정으로 해 주십시오.
- 모터 동작 가능 범위 ([엔코더 pulse] 또는 [외부 스케일 pulse] 단위) 가 $\pm 2^{31}$ 을 넘는 경우, Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」의 검출 처리는 무효가 됩니다. *1
- 이하 중 하나의 조건을 충족하는 경우, 앰프 내부에서 관리하고 있는 위치 지령 입력 범위 및 판정용 모터 실 위치는 클리어되고, Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」의 검출 처리는 무효가 됩니다.
 - Servo-OFF 상태
 - 속도 제어 상태 또는 토크 제어 상태
 - 전면 패널에 의한 모터 시운전 실행 중
 - 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 에 의한 주파수 특성 측정 중
 - 편차 클리어 상태 (편차 카운터 클리어(CL) 입력 시, 또는 각종 시퀀스 동작에 있어서 편차가 클리어되는 상태)
 - 셋업 지원 소프트웨어 (PANATERM) 에 의한 시운전 또는 Z 상 서치 동작의 개시 시
 - Pr5.14 = 0
 - 풀 클로즈 제어 시에 Pr5.14 가 이하의 식을 충족하는 경우 (Pr5.14 를 [외부 스케일 pulse] 단위로 변환한 값이 2^{31} 을 넘는 경우) *1

$$\text{Pr5.14} > ((2^{31} - 1) * \text{Pr3.24} * 10) / (\text{엔코더 분해능} * \text{Pr3.25})$$
- *1 단, 이하의 설정을 유효로 함으로써 Err34.0 의 검출 처리가 무효가 되는 이와 같은 경우들에 판정용 모터 실 위치에 관계없이 강제로 Err34.0 을 발생시킬 수 있습니다.
Pr6.97「기능 확장 설정 3」
bit2 모터 가동 범위 이상 보호 확장 0:무효 1:유효

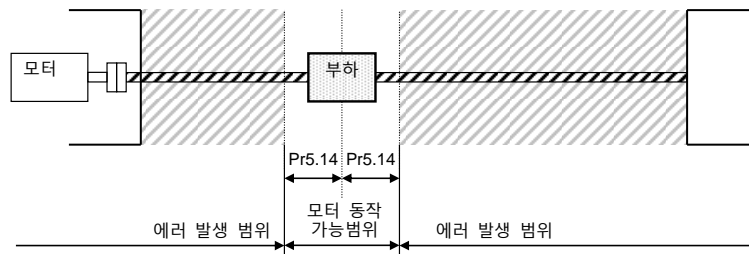
(3) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	14	모터 가동 범위	0 ~ 1000	0.1 회전	위치 지령 입력 범위에 대한 모터 동작 가능 범위를 설정합니다. 본 설정치를 넘은 경우는 Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」가 발생합니다. 설정치 0인 경우, 보호 기능은 무효가 됩니다. 또한, 이전에 쓰인 주의 사항에 표시한 각 조건에 있어서도 보호 기능은 무효가 됩니다.
6	97	기능 확장 설정 3	-2147483648 ~ 2147483647	-	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit2 모터 가동 범위 이상 보호 확장 0:무효 1:유효

(4) 동작 예

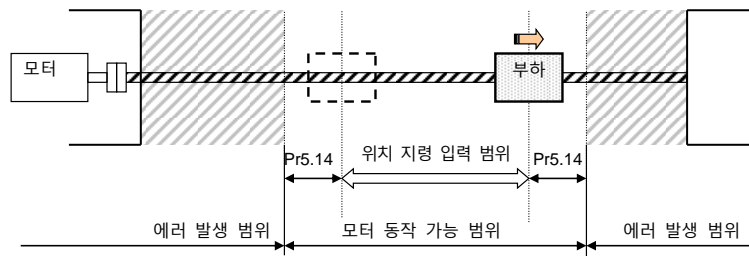
① 위치 지령 미입력 시 (Servo-ON 상태)

위치 지령이 들어오지 있지 않기 때문에, 모터 동작 가능 범위는 모터 위치의 양측에 Pr5.14 로 설정되는 이동량의 범위가 됩니다. 발진 등에 의해 에러 발생 범위(얇은 사선의 범위)에 들어가면 모터 가동 범위 설정 보호가 발생합니다.



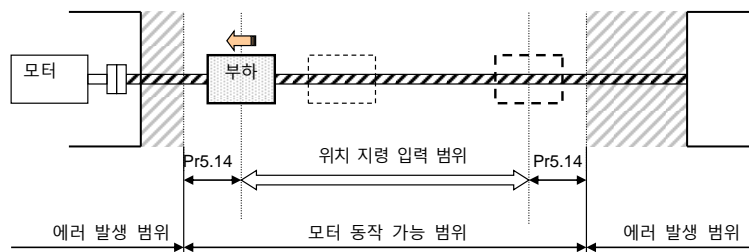
② 정방향 동작 시 (Servo-ON 상태)

정방향으로의 위치 지령이 입력되면 모터 동작 가능 범위는 입력된 위치 지령 분만큼 넓어져 위치 지령 입력 범위의 양측에 Pr5.14 로 설정된 회전수의 범위가 됩니다.



③ 부방향 동작 시 (Servo-ON 상태)

부방향으로의 위치 지령이 입력되면 위치 지령 입력 범위가 더욱 넓어집니다.



6 - 4 지령 분주 체배 전환 기능

지령 분주 체배의 분자를 DIV1, DIV2를 이용해서 최대 4개의 전환을 할 수 있습니다.
지령 분주 체배 기능은 4 - 2 - 2「지령 분주 체배 (전자 기어) 기능」을 참조해 주십시오.

(1) 적용 범위

☐ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	지령 분주 체배 전환 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 위치 제어, 풀 클로즈 제어
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 편차 카운터 클리어 지령 입력 금지, 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것

(2) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	08	모터 1회전 당의 지령 펄스 수	0 ~ 8388608	pulse	모터 1회전에 상당하는 지령 펄스 수를 설정합니다. 본 설정치가 0 또는 풀 클로즈 제어의 경우는 Pr0.09「제1 지령 분주 체배 분자」, Pr0.10「지령 분주 체배 분모」, Pr5.00「제2 지령 분주 체배 분자」, Pr5.01「제3 지령 분주 체배 분자」, Pr5.02「제3 지령 분주 체배 분자」가 유효가 됩니다.
0	09	제1 지령 분주 체배 분자	0 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 분자를 설정합니다. Pr0.08「모터 1회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때에 유효가 됩니다. 위치 제어 시에 설정치 0의 경우는 엔코더 분해능이 분자로 설정됩니다. 풀 클로즈 제어 시에 설정치 0의 경우는 지령 분주 체배비가 강제적으로 1 : 1 이 됩니다.
0	10	지령 분주 체배 분모	1 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 분모를 설정합니다. Pr0.08「모터 1회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때에 유효가 됩니다.
5	00	제2 지령 분주 체배 분자	0 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 제2 분자를 설정합니다. Pr0.08「모터 1회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때에 유효가 됩니다. 위치 제어 시에 설정치 0의 경우는 엔코더 분해능이 분자로 설정됩니다. 풀 클로즈 제어 시에 설정치 0의 경우는 지령 분주 체배비가 강제적으로 1 : 1 이 됩니다.
5	01	제3 지령 분주 체배 분자	0 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 제3 분자를 설정합니다. Pr0.08「모터 1회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때에 유효가 됩니다. 위치 제어 시에 설정치 0의 경우는 엔코더 분해능이 분자로 설정됩니다. 풀 클로즈 제어 시에 설정치 0의 경우는 지령 분주 체배비가 강제적으로 1 : 1 이 됩니다.
5	02	제4 지령 분주 체배 분자	0 ~ 1073741824	-	지령 펄스 입력에 대한 분주 체배 처리의 제4 분자를 설정합니다. Pr0.08「모터 1회전 당의 지령 펄스 수」= 0 일 때에 유효가 됩니다. 위치 제어 시에 설정치 0의 경우는 엔코더 분해능이 분자로 설정됩니다. 풀 클로즈 제어 시에 설정치 0의 경우는 지령 분주 체배비가 강제적으로 1 : 1 이 됩니다.

• DIV1, DIV2로 선택되는 지령 분주 체배 처리의 분자 / 분모의 대응표를 하기에 나타냅니다.

DIV1	DIV2	지령 분주 체배 처리	
		분자	분모
OFF	OFF	Pr0.09	Pr0.10
ON	OFF	Pr5.00	Pr0.10
OFF	ON	Pr5.01	Pr0.10
ON	ON	Pr5.02	Pr0.10

■ 주의 사항

DIV1/DIV2입력을 전환해서 분주 분자를 변경한 경우, 상위 장치에서 관리하는 위치 지령 정보와 서보 앰프의 위치 지령 필터 후의 내부 위치 지령의 관계가 변합니다. 위치 관리가 필요한 동작을 하는 경우는 원점 복귀를 행하여 주십시오.

6 - 5 각종 시퀀스 동작 설정

각종 동작 상태에 있어서 시퀀스 설정을 임의로 설정할 수 있습니다.

6 - 5 - 1 구동 금지 입력 (POT, NOT) 시 시퀀스

구동 금지 입력 (POT, NOT) 입력 후의 동작 시퀀스를 설정합니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	04	구동 금지 입력 설정	0~2	-	구동 금지 입력 (POT, NOT) 입력의 동작을 설정합니다. 0 : POT→정방향 구동 금지, NOT→부방향 구동 금지로써 기능합니다. 정방향 동작 시에 POT가 입력되면 Pr5.05「구동 금지 시 시퀀스」에 따라 정지합니다. 부방향 시는 NOT 입력 시에 같은 동작을 합니다. 1 : POT, NOT는 무효가 되고, 동작에 영향을 주지 않습니다. 2 : POT / NOT 어느쪽이든 한쪽의 입력으로 Err38.0「구동 금지 입력 보호」 발생
5	05	구동 금지 시 시퀀스	0~2	-	Pr5.04「구동 금지 입력 설정」=0의 경우의 구동 금지 입력 (POT, NOT) 입력 후의 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다.
5	11	즉시 정지 시 토크 설정	0~500	%	즉시 정지 시의 토크 리미트를 설정합니다.

(2) 내용

· Pr5.05「구동 금지 시 시퀀스」의 상세

Pr5.04	Pr5.05	감속 중 *6	정지 후	위치 편차 / 외부 스케일 편차
0	0	다이내믹 브레이크 동작	구동 금지 방향에는 토크 지령 = 0	유지*2
	1	구동 금지 방향에는 토크 지령 = 0	구동 금지 방향에는 토크 지령 = 0	유지*2
	2	즉시 정지 *5	구동 금지 방향에는 지령 = 0 *1	감속 전후에 클리어*3

- *1 위치 제어 / 풀 클로즈 제어의 경우는 위치 지령 = 0, 속도 제어의 경우는 속도 지령 = 0, 토크 제어의 경우는 속도 제한치 = 0의 상태를 의미합니다.
- *2 구동 금지 입력이 ON의 상태에서 구동 금지 방향으로 지령을 계속 주면 위치 편차가 축적되고, Err24.0「위치 편차 과대 이상」이 발생하는 경우가 있습니다. 구동 금지 입력이 ON이 되는 경우는 구동 금지 방향으로의 지령은 정지해 주십시오.
- *3 감속 개시의 순간과 감속 완료의 순간 2 회, 위치 편차 / 외부 스케일 편차를 클리어합니다.
위치 편차 / 외부 스케일 편차를 클리어하기 위해 위치를 관리하고 있는 경우는, 복귀하기 위해서 원점 복귀 동작을 행할 필요가 있습니다.
- *4 Pr5.04「구동 금지 입력 설정」에서 설정치 2의 경우는 POT, NOT 중 1개가 ON이 된 시점에서 Err38.0「구동 금지 입력 보호」가 발생하기 때문에 본 설정치가 아니고, Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 따라 동작합니다. 다른 에러가 발생한 경우도 동일하게 Pr5.10「알람 시 시퀀스」가 우선됩니다.
- *5 즉시 정지란, Servo-ON 한 채 제어를 작동시켜 즉시 정지하는 것을 가리킵니다.
그 때의 토크 지령치는 Pr5.11「즉시 정지 시 토크 설정」으로 제한됩니다.
즉시 정지는 모터를 급감속시키기 때문에 위치 제어에서는 순간적으로 위치 편차가 커지고, Err24.0「위치 편차 과대 보호」 및 Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」가 발생하는 경우가 있습니다.
그 경우는 Pr0.14「위치 편차 과대 설정」 및 Pr5.14「모터 가동 범위 설정」을 적절한 값으로 설정해 주십시오.
즉시 정지 시 토크 설정의 토크로 정지시키기 위하여 신호 입력으로부터 최저 4ms 동안은 통상의 지령을 계속해서 주십시오.
- *6 감속 중이란, 모터가 동작하고 있는 상태에서부터 30r/min 이하의 속도가 되기까지의 구간을 나타냅니다.
한번 30r/min 이하가 되어 정지 후에 천이하면, 이후는 모터의 속도에 따르지 않고 정지 후의 상태에 따릅니다.

6 - 5 - 2 Servo-OFF 시 시퀀스
Servo-OFF 상태의 동작 시퀀스를 설정합니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	06	Servo-OFF 시 시퀀스	0 ~ 9	-	Servo-OFF 된 후의 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다.
5	11	즉시 정지 시 토크 설정	0 ~ 500	%	즉시 정지 시의 토크 리미트를 설정합니다.

(2) 내용

• Pr5.06「Servo-OFF 시 시퀀스」의 상세

Pr5.06	감속 중 *4	정지 후	위치 편차 / 외부 스케일 편차
0	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	클리어
1	프리런 (DB OFF)	다이나믹 브레이크(DB) 동작	클리어
2	다이나믹 브레이크(DB) 동작	프리 (DB OFF)	클리어
3	프리런 (DB OFF)	프리 (DB OFF)	클리어
4	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	유지 *2
5	프리런 (DB OFF)	다이나믹 브레이크(DB) 동작	유지 *2
6	다이나믹 브레이크(DB) 동작	프리 (DB OFF)	유지 *2
7	프리런 (DB OFF)	프리 (DB OFF)	유지 *2
8	즉시 정지 *1	다이나믹 브레이크(DB) 동작	클리어*5
9	즉시 정지 *1	프리 (DB OFF)	클리어*5

- *1 즉시 정지란, Servo-ON 한 상태로 제어를 작동시켜 즉시 정지하는 것을 가리킵니다. 그 때의 토크 지령치는 Pr5.11「즉시 정지 시 토크 설정」으로 제한됩니다.
- *2 Servo-OFF 의 상태로 위치 지령을 계속 주거나 또는 모터가 계속해서 작동하면 위치 편차가 축적되고, Err24.0「위치 편차 과대 이상」이 발생하는 경우가 있습니다. 또한 위치 편차 / 외부 스케일 편차가 큰 상태에서 Servo-ON 하면 편차를 0으로 하는 제어를 하기 위해 모터가 급격하게 움직이는 경우가 있습니다. 위치 편차 / 외부 스케일 편차 유지로 사용하는 경우는 충분히 주의해서 사용해 주십시오.
- *3 Servo-OFF 중에 에러가 발생한 경우는 Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 따라 동작합니다. 또한 Servo-OFF 중에 주전원 OFF 의 상태가 되면 Pr5.07「주전원 OFF 시 시퀀스」에 따릅니다.
- *4 감속 중이란, 모터가 동작하고 있는 상태에서부터 30r/min 이하의 속도가 되기까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되어 정지 후에 천이하면, 이후는 모터의 속도에 따르지 않고 정지 후의 상태에 따릅니다.
- *5 위치 편차 / 외부 스케일 편차는 감속 전후로 클리어되고, Servo-OFF 이행 후는 상시 0 클리어가 됩니다.

6 - 5 - 3 주전원 OFF 시 시퀀스
주전원 OFF 상태의 동작 시퀀스를 설정합니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	07	주전원 OFF 시 시퀀스	0~9	-	주전원 OFF 된 후의 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다.
5	11	즉시 정지 시 토크 설정	0~500	%	즉시 정지 시의 토크 리미트를 설정합니다.

(2) 내용

• Pr5.07「주전원 OFF 시 시퀀스」의 상세

Pr5.07	감속 중	정지 후		위치 편차 / 외부 스케일 편차
		Pr6.36 = 0	Pr6.36 = 1	
0	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	다이나믹 브레이크의 동작은 다이나믹 브레이크 전환 입력(DB-SEL)의 상태에 따릅니다. *6	클리어
1	프리런 (DB OFF)	다이나믹 브레이크(DB) 동작		클리어
2	다이나믹 브레이크(DB) 동작	프리 (DB OFF)		클리어
3	프리런 (DB OFF)	프리 (DB OFF)		클리어
4	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	다이나믹 브레이크 (DB) 동작		유지 *2
5	프리런 (DB OFF)	다이나믹 브레이크(DB) 동작		유지 *2
6	다이나믹 브레이크(DB) 동작	프리 (DB OFF)		유지 *2
7	프리런 (DB OFF)	프리 (DB OFF)		유지 *2
8	즉시 정지 *1	다이나믹 브레이크(DB) 동작		클리어 *5
9	즉시 정지 *1	프리 (DB OFF)		클리어 *5

- *1 즉시 정지란, Servo-ON 한 상태로 제어를 작동시켜 즉시 정지하는 것을 가리킵니다. 그 때의 토크 지령치는 Pr5.11「즉시 정지 시 토크 설정」으로 제한됩니다.
- *2 주전원 OFF 의 상태로 위치 지령을 계속 주거나 또는 모터가 계속해서 작동하면 위치 편차가 축적되고, Err24.0「위치 편차 과대 이상」이 발생하는 경우가 있습니다. 또한 위치 편차 / 외부 스케일 편차가 큰 상태에서 Servo-ON 하면 편차를 0으로 하는 제어를 하기 위해 모터가 급격하게 움직이는 경우가 있습니다. 위치 편차 / 외부 스케일 편차 유지로 사용하는 경우는 충분히 주의해서 사용해 주십시오.
- *3 주전원 OFF 의 상태로 에러가 발생한 경우는 Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 따라 동작합니다. Servo-ON 상태로 주전원 OFF 가 된 경우, Pr5.08「주전원 OFF 시 LV 트립 선택」의 bit0=1의 경우는 Err13.1「주전원 부족 전압 이상」이 발생하기 때문에 Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 따라 동작합니다.
- *4 감속 중이란, 모터가 동작하고 있는 상태에서부터 30r/min 이하의 속도가 되기까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되어 정지 후에 천이하면, 이후는 모터의 속도에 따르지 않고 정지 후의 상태에 따릅니다.
- *5 위치 편차 / 외부 스케일 편차는 감속 전후로 클리어되고, 주전원 OFF 이행 후는 상시 0 클리어가 됩니다.
- *6 Pr6.36「다이나믹 브레이크 조작 입력」= 1인 경우는 다이나믹 브레이크 전환 입력(DB-SEL)이 유효가 됩니다. Pr4.02「SI3 입력 선택」의 입출력 신호 할당에 있어서 a 접 설정에 의해 COM - 와 접속한 경우에 앰프 내장의 다이나믹 브레이크 해제, COM - 와 오픈으로 한 경우에 앰프 내장의 다이나믹 브레이크가 동작합니다. Servo-ON, 트립 중, 안전 상태 또는 주전원 투입 시에는 본 입력이 무효가 되고, 통상의 시퀀스 설정에 따릅니다.

6 - 5 - 4 알람 시 시퀀스

알람 발생 상태의 동작 시퀀스를 설정합니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	10	알람 시 시퀀스	0~7	-	알람 발생 시의 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다.

(2) 내용

• Pr5.10「알람 시 시퀀스」의 상세

Pr5.10	감속 중 *3	정지 후	위치 편차 / 외부 스케일 편차
0	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	클리어 *1
1	프리런 (DB OFF)	다이나믹 브레이크(DB) 동작	클리어 *1
2	다이나믹 브레이크(DB) 동작	프리 (DB OFF)	클리어 *1
3	프리런 (DB OFF)	프리 (DB OFF)	클리어 *1
4	동작 A : 즉시 정지 동작 B : DB 동작 *2	다이나믹 브레이크 (DB) 동작	클리어 *1
5	동작 A : 즉시 정지 동작 B : DB OFF *2	다이나믹 브레이크(DB) 동작	클리어 *1
6	동작 A : 즉시 정지 동작 B : DB 동작 *2	프리 (DB OFF)	클리어 *1
7	동작 A : 즉시 정지 동작 B : DB OFF *2	프리 (DB OFF)	클리어 *1

- *1 알람 발생 시의 위치 편차 / 외부 스케일 편차는 알람 발생 상태에서는 유지되고 알람 클리어 시에 클리어됩니다.
- *2 동작 A, B 란 에러 발생 시에 즉시 정지를 행할지 어떨지를 나타내는 것으로, 즉시 정지 대응의 알람이 발생한 경우에 본 설정치가 4~7의 경우는 동작 A에 따라 즉시 정지를 합니다. 즉시 정지 미대응의 알람이 발생한 경우는 즉시 정지가 되지 않고, 동작 B로 지정한 다이나믹 브레이크(DB) 동작, 또는 프리런이 됩니다. (6 - 5 - 5항을 참조해 주십시오)
감속 정지하기까지의 시간 동안은 주회로 전원을 유지하도록 해 주십시오.
즉시 정지 대응 알람에 관해서는 7 - 1「보호 기능 일람」을 참조해 주십시오.
- *3 감속 중이런, 모터가 동작하고 있는 상태에서부터 30r/min 이하의 속도가 되기까지의 구간을 나타냅니다.
한번 30r/min 이하가 되어 정지 후에 천이하면, 이후는 모터의 속도에 따르지 않고 정지 후의 상태에 따릅니다.

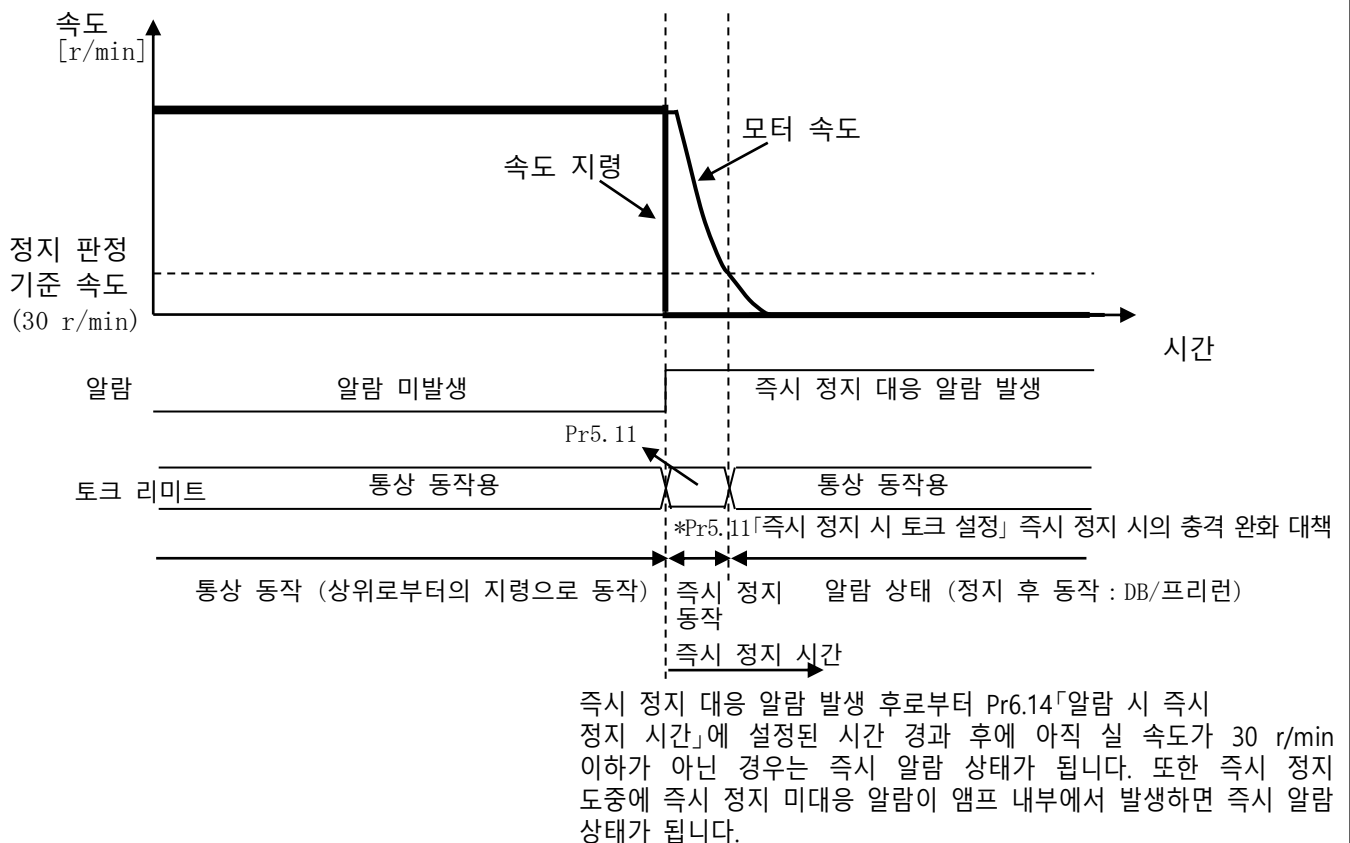
6 - 5 - 5 알람 발생 시의 즉시 정지 동작에 관하여
즉시 정지 대응의 알람 발생 시에 모터를 제어해서 즉시 정지시킵니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	10	알람 시 시퀀스	0~7	-	알람 발생 시의 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다. 설정치 4~7에 설정하면 즉시 정지가 유효가 됩니다.
5	11	즉시 정지 시 토크 설정	0~500	%	즉시 정지 시의 토크 리미트를 설정합니다.
5	13	과속도 레벨 설정	0~20000	r/min	모터 속도가 본 설정치 이상이 되면 Err26.0「과속도 보호」가 발생합니다. 설정치 0의 경우는 모터의 최고 회전수×1.2 배의 값이 됩니다.
6	14	알람 시 즉시 정지 시간	0~1000	ms	알람 발생 시의 즉시 정지 시에 정지까지의 허용 시간을 설정합니다. 본 설정치를 넘으면 강제적으로 알람 상태가 됩니다. 설정치 0의 경우는 즉시 정지는 하지 않고 즉시 알람 상태가 됩니다.
6	15	제2 과속도 레벨 설정	0~20000	r/min	모터 속도가 본 설정치 이상이 되면 Err26.1「제2 과속도 보호」가 발생합니다. 설정치 0의 경우는 모터의 최고 회전수×1.2 배의 값이 됩니다.

(2) 내용

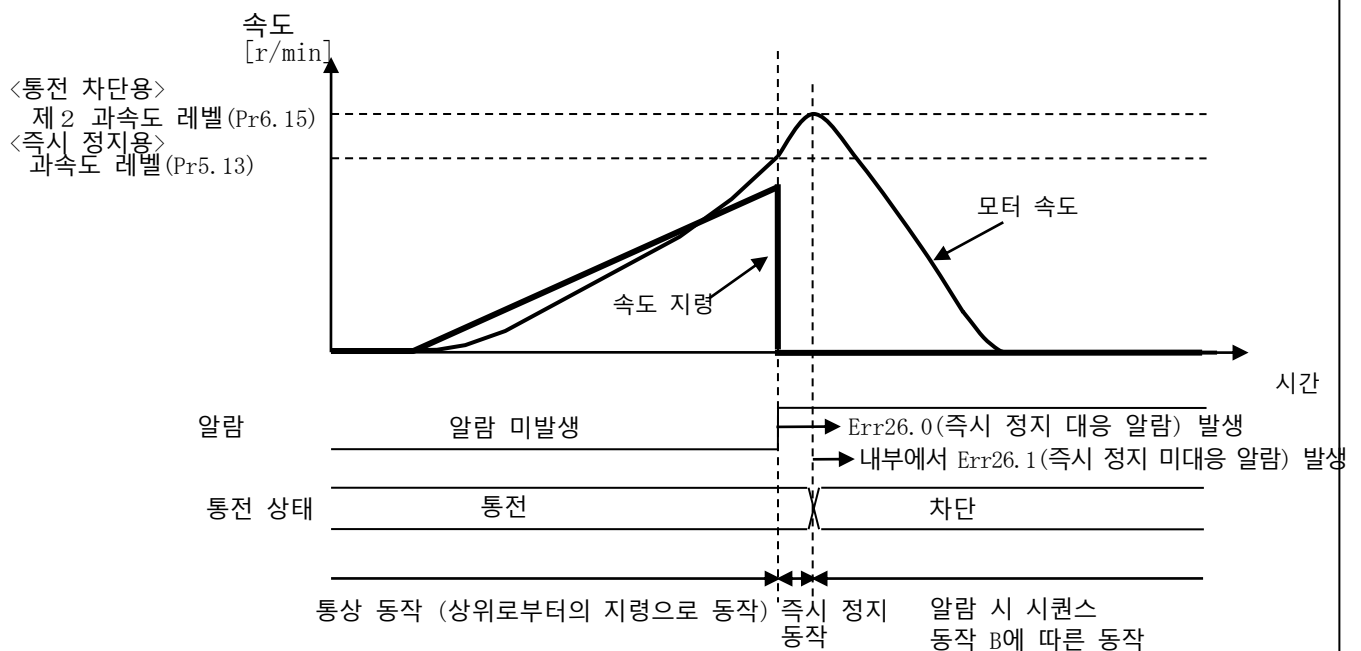
· 즉시 정지 대응 알람 발생 시의 즉시 정지 동작



• Pr5.13「과속도 레벨 설정」과 Pr6.15「제 2 과속도 레벨」의 설정에 관하여

즉시 정지 기능을 사용해도, 모터가 정상으로 정지하지 않는 경우가 있습니다.
예를 들어, 아래 그림에서 보여주듯이 모터 속도가 Pr5.13「과속도 레벨 설정」을 넘어서 즉시 정지 동작에 들어가도 정상으로 제어되지 않고, 모터 속도가 올라가는 경우가 있습니다.
이러한 경우의 안전책으로써 Err26.1「제 2 과속도 보호」를 마련하고 있습니다.
Err26.1은 즉시 정지 미대응 알람 때문에 모터 통전을 차단하고, 알람 시 시퀀스 동작 B에 따라 정지합니다. Pr6.15「제 2 과속도 레벨 설정」에 허용 가능한 과속도 레벨을 설정해 주십시오.

또한, Pr5.13은 Pr6.15에 대해 충분한 마진을 가진 낮은 값으로 설정해 주십시오. 마진이 적거나, 또는 설정치가 같은 경우 등에 Err26.0과 Err26.1을 함께 검출하는 경우가 있습니다.
그 경우 Err26.0이 표시되지만, Err26.1도 내부에서 발생하고 있기 때문에 즉시 정지 비대응 알람이 우선되고 즉시 정지는 하지 않습니다.
게다가 Pr6.15가 Pr5.13보다 낮은 설정의 경우, Err26.0보다 먼저 Err26.1이 발생하기 때문에 즉시 정지는 하지 않습니다.



Pr6. 15 「제 2 과속도 레벨 설정」에서 설정된 속도를 넘은 경우는 통전을 차단하고, 알람 시 시퀀스 동작 B에 따른 동작이 됩니다.

6 - 5 - 6 알람 발생 시의 낙하 방지 기능에 관하여

서보 앰프는 알람이 발생하면 모터 통전을 차단하기 때문에 로봇 암 등의 수직축에서는 브레이크 해제 출력(BRK-OFF) OFF로부터 실제로 외부 브레이크가 동작하기까지의 시간, 낙하가 발생합니다.

본 기능에서는 알람 시 시퀀스를 즉시 정지로 설정함으로써 알람 발생 시의 낙하를 방지할 수 있습니다.

본 기능은 즉시 정지 비대응 알람에서는 사용할 수 없습니다.

알람 시 시퀀스의 상세한 내용은 6-5-4, 6-5-5항을 참조해 주십시오.

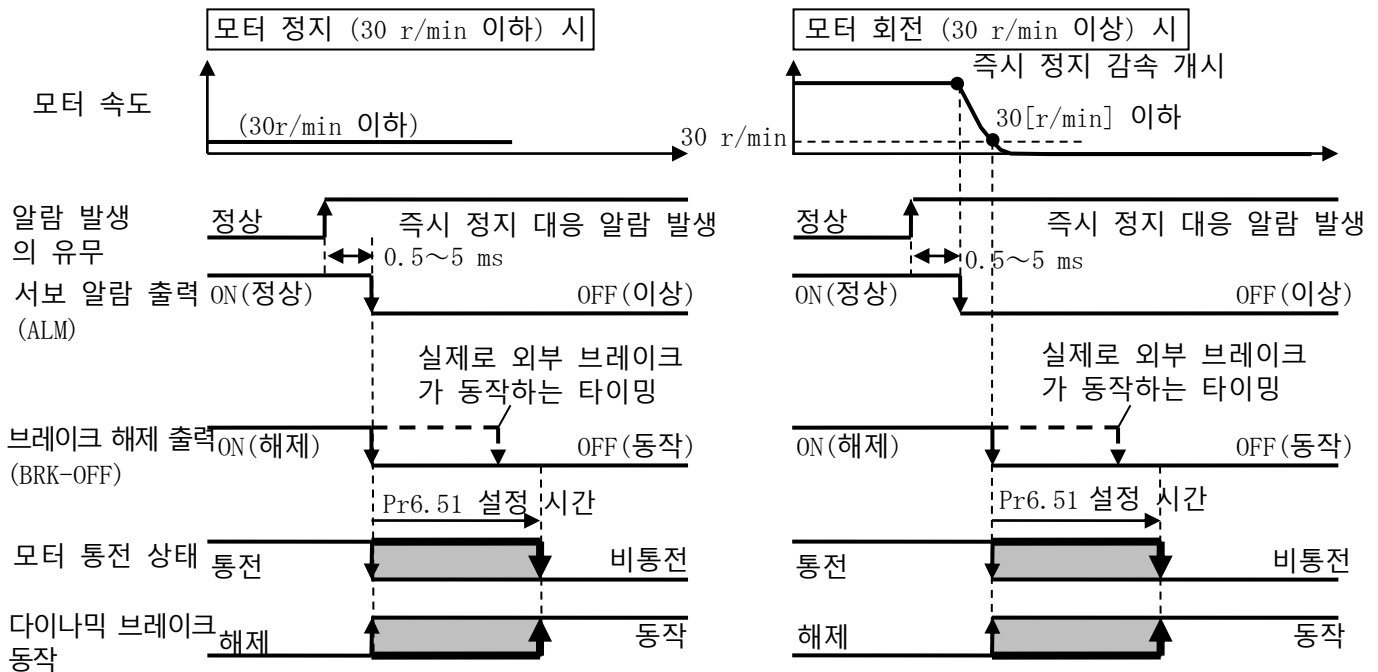
즉시 정지 대응 알람의 상세한 내용은 7-1항을 참조해 주십시오.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	10	알람 시 시퀀스	0~7	-	알람 발생 시의 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다. 설정치 4~7에 설정하면 즉시 정지가 유효가 됩니다.
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	낙하 방지 기능에 관한 비트를 설정합니다. bit10 알람 시 낙하 방지 기능 위치 편차 처리 0:무효(유지) 1:유효(클리어) 낙하 방지 기능을 유효로 하는 경우, 일반적으로 1로 설정해 주십시오. *최하위 비트를 bit0으로 하고 있습니다.
6	51	즉시 정지 완료 대기 시간	0~10000	ms	즉시 정지 대응 알람 발생 시에 브레이크 해제 출력(BRK-OFF) OFF 후, 모터 통전을 유지하는 시간을 설정합니다. 설정치=0 인 경우는 낙하 방지 기능은 무효가 됩니다.

(2) 내용

- 즉시 정지 대응 알람 발생 시의 낙하 방지 기능 동작



(주)알람 발생 시의 낙하 방지 기능을 유효로 하는 경우는 Pr5.10「알람 시 시퀀스」를 "4", Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit10를 "1", Pr6.51「즉시 정지 완료 대기 시간」에 브레이크 해제 출력(BRK-OFF) OFF로부터 실제로 외부 브레이크가 동작하기까지의 시간보다도 긴 값을 설정해 주십시오.

6 - 5 - 7 Slow Stop 기능

즉시 정지를 하는 설정에서 구동 금지 입력, 또는 Servo-OFF, 또는 주전원 OFF, 또는 즉시 정지 대응 알람 발생을 검출한 때에 Servo-ON 한 상태로 제어를 작동시켜 모터를 부드럽게 정지시킬 수 있습니다.

(1) 적용 범위

□ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	Slow Stop 기능이 동작하는 조건
제어 모드	• 위치 제어(Pr0.01=0)
그 외	• Servo-ON 상태일 것. • 토크 리미트 등, 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것. • 블록 동작이 무효 설정일 것.

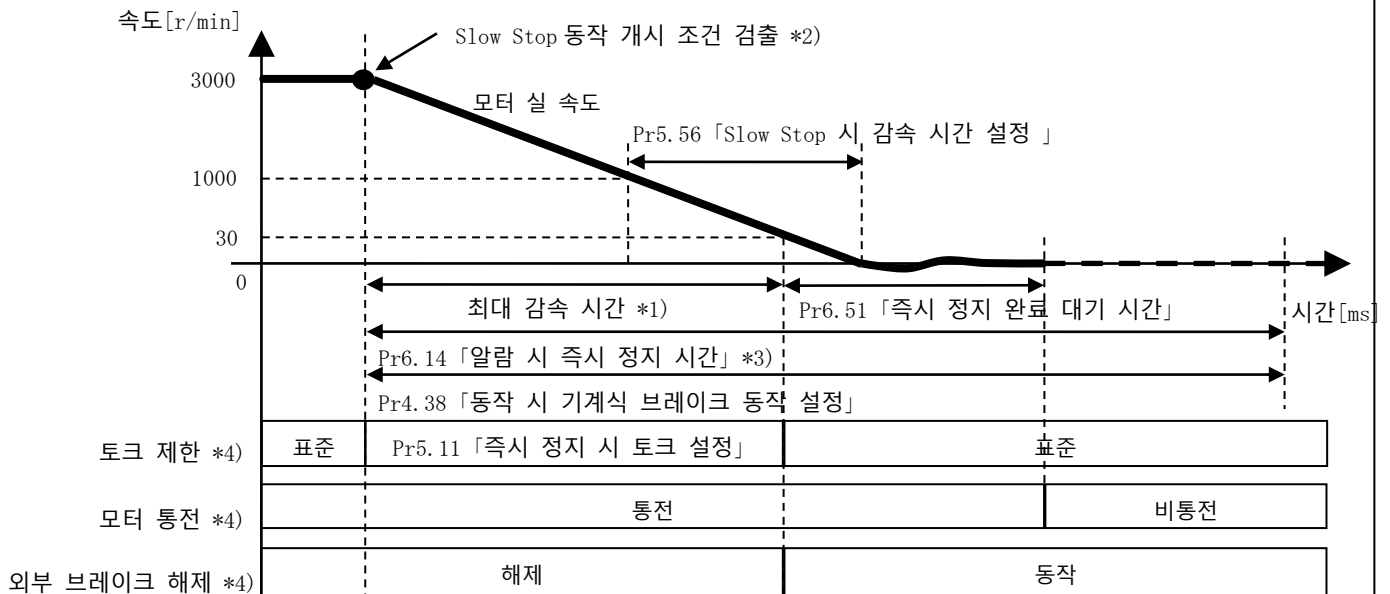
(2) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	56	Slow Stop 시 감속 시간 설정	0 ~ 10000	ms/ (1000r/min)	Slow Stop 시의 감속 처리의 감속 시간을 설정합니다. Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit15=1 인 경우에 본 파라미터가 유효가 됩니다.
5	57	Slow Stop 시 S 자 가감속 설정	0 ~ 1000	ms	Slow Stop 시의 감속 처리의 S 자 시간을 설정합니다. Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit15=1 인 경우에 본 파라미터가 유효가 됩니다.
6	10	기능 확장 설정	-32768 ~ 32767	-	bit10 알람 시 낙하 방지 기능 위치 편차 처리 0:무효(유지) 1:유효(클리어) Slow Stop 기능을 유효로 하는 경우는 1로 설정해 주십시오. bit15 : Slow Stop 기능 0 : 무효 1 : 유효 *위치 제어 설정 시(Pr0.01=0), 그리고 블록 동작 무효 설정 (Pr6.28=0) 시만 유효가 됩니다.
6	14	알람 시 즉시 정지 시간	0 ~ 1000	ms	알람 발생 시의 즉시 정지 시에 정지까지의 허용 시간을 설정합니다. 본 설정치를 넘으면 강제적으로 알람 상태가 됩니다. 설정치 0의 경우는 즉시 정지는 하지 않고 즉시 알람 상태가 됩니다. Slow Stop 기능을 사용하는 경우, 감속 정지 지령에 대한 모터 속도가 늦어지기 때문에 최대 감속 시간보다 충분히 길게 설정해 주십시오. * 최대 감속 시간에 관해서는 본항의 (3)을 참조해 주십시오.

(3) 내용

• Slow Stop 동작

아래 그림은 알람 시의 Slow Stop 동작 예입니다.



*1) 최대 감속 시간은 대략 하기 식으로 산출한 값과 같습니다.

최대 감속 시간[ms]

$$= \frac{\text{통상 동작 패턴에 있어서 최대 속도} [\text{r/min}] \times \text{Pr5.56} [\text{ms}/(1000\text{r/min})]}{1000} + \text{Pr5.57} [\text{ms}]$$

*2) 이하의 조건 검출을 가리킵니다.

- Slow Stop 기능 유효 설정으로 구동 금지 입력
 - Slow Stop 기능 유효 설정으로 Servo-OFF
 - Slow Stop 기능 유효 설정으로 주전원 OFF
 - Slow Stop 기능 유효 설정으로 즉시 정지 대응 알람 발생
- 즉시 정지 대응 알람에 관해서는 7-1 항을 참조해 주십시오.

*3) Pr6.14「알람 시 즉시 정지 시간」은 Slow Stop 동작이 완료하는 시간보다 충분히 길게 설정해 주십시오. Slow Stop 동작에 있어서 정지 판정은 실 속도이기 때문에, 실제로 감속에 필요한 시간은 최대 감속 시간보다 길게 걸리는 경우가 있습니다.

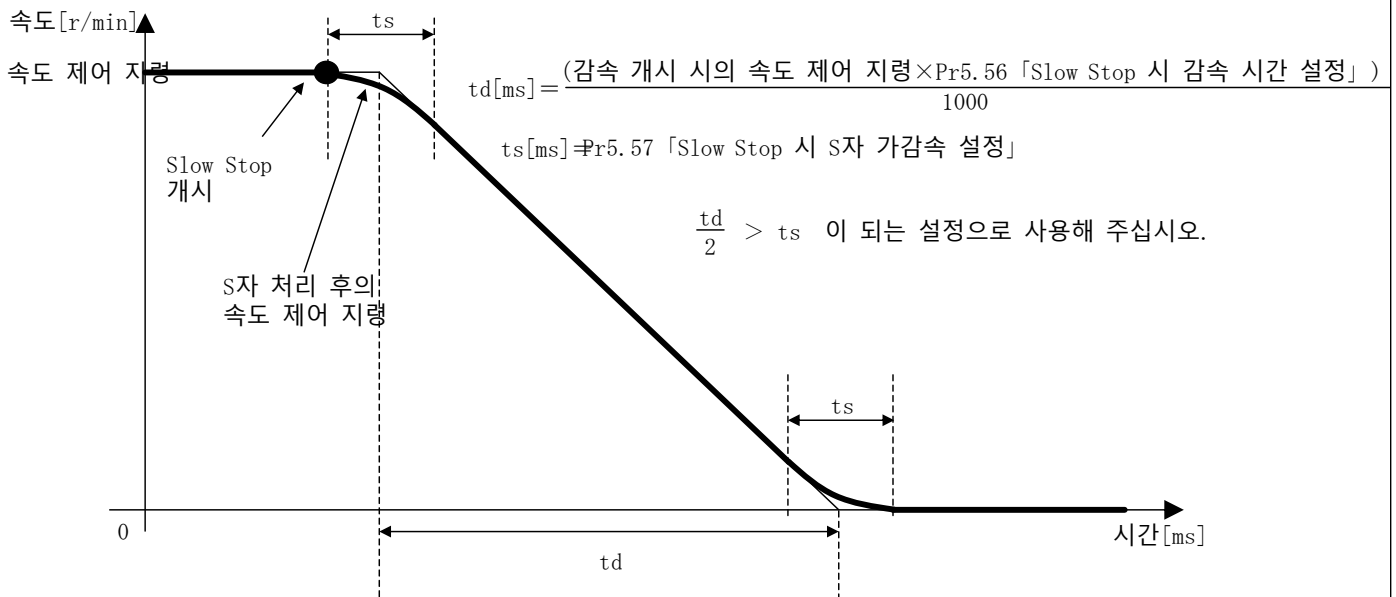
즉시 정지 대응 알람 발생에 의한 즉시 정지 동작에 있어서 즉시 정지 계속 시간이 Pr6.14「알람 시 즉시 정지 시간」을 경과한 경우, 모터 실 속도에 관계없이 알람 상태가 됩니다.
또한, 즉시 정지 도중에 즉시 정지 미대응 알람이 앰프 내부에서 발생하면 즉시 알람 상태가 됩니다.

*4) 전환 타이밍은 최대 5ms 정도의 편차가 발생합니다.

주) 감속 정지하기까지의 시간은 주회로 전원을 유지하도록 해 주십시오.

• Slow Stop 동작의 S자 처리

Pr5.57을 설정함에 따라 Slow Stop 동작 시에 S자 처리를 실시할 수 있습니다.
아래 그림을 참조해서 Pr5.57을 설정해 주십시오.



*) Slow Stop 동작 개시 시의 속도 제어 지령은 실 속도로부터 산출합니다.

• 제동 거리에 관하여

Pr5.56, Pr5.57을 설정한 경우, 즉시 정지 시의 제동 거리가 대략 아래 식만큼 증가합니다.
사용에 있어서는 실제 기기의 동작에 미치는 영향을 확인해 주십시오.

- 1) 직선 감속의 경우(Pr5.57 = 0)
직선 감속 시간[s]

$$= \frac{\text{감속 개시 시의 속도 제어 지령} [r/min] \times \text{Pr5.56} [ms/(1000r/min)]}{1000 \times 1000}$$

직선 감속 제동 거리[회전]

$$= \frac{\text{감속 개시 시의 속도 제어 지령} [r/min] \times \text{직선 감속 시간} [s]}{60 \times 2}$$

$$= \frac{(\text{감속 개시 시의 속도 제어 지령} [r/min])^2 \times \text{Pr5.56} [ms/(1000r/min)]}{60 \times 2 \times 1000 \times 1000}$$

- 2) S자 감속의 경우(Pr5.57 ≠ 0)
S자 감속 제동 거리[회전]

$$= \text{직선 감속 제동 거리} [회전] + \frac{\text{감속 개시 시의 속도 제어 지령} [r/min] \times \text{Pr5.57} [ms]}{60 \times 1000 \times 2}$$

주) 위 식은 속도 제어 지령의 제동 거리이고, 실제로는 모터 제어의 지연분을 염두에 두어야 할 필요가 있습니다.
또한, 감속 중의 토크 지령이 즉시 정지 시 토크 설정으로 제한되는 경우는 위의 식대로 제동 거리가 되지 않는 경우가 있습니다.

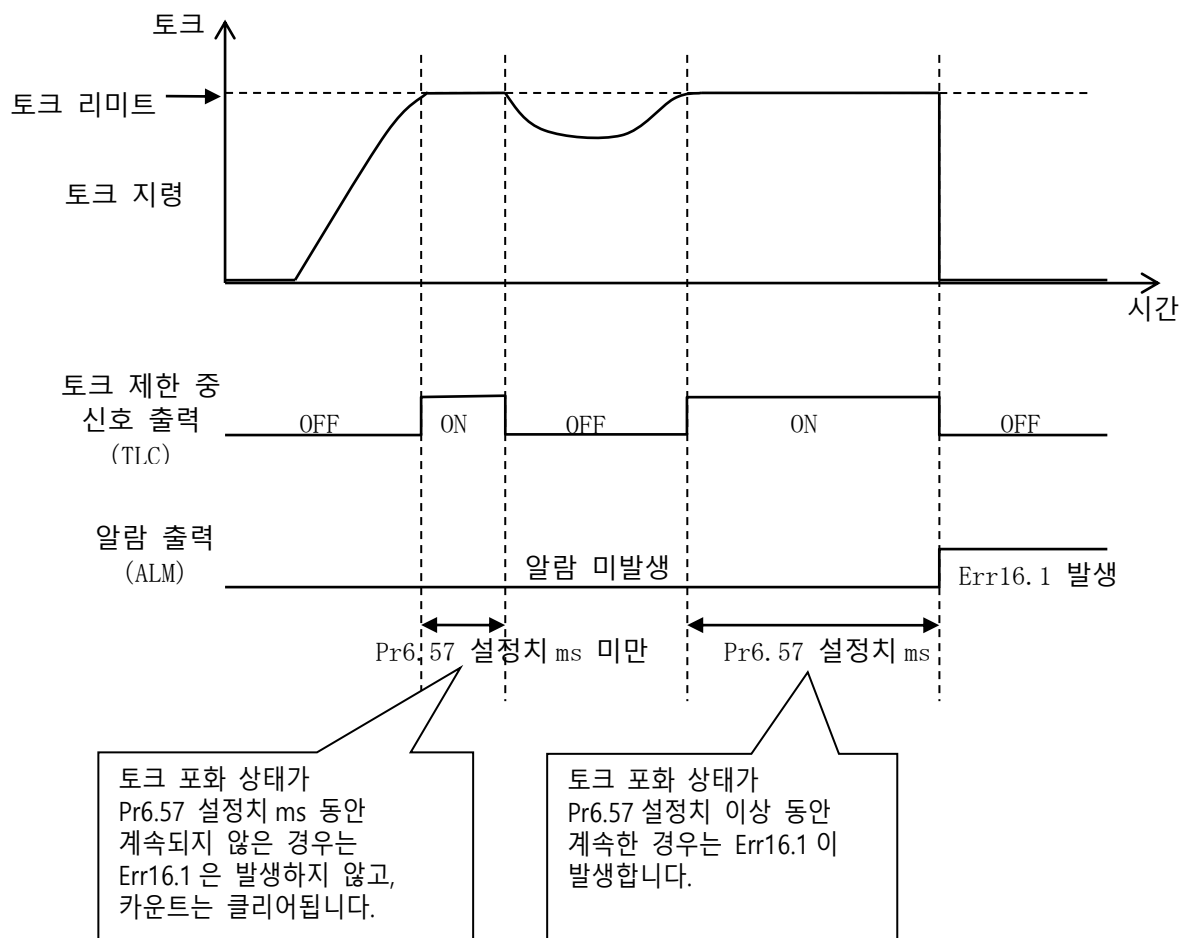
6 - 6 토크 포화 보호 기능

일정 기간 이상 토크 포화 상태가 연속된 경우, 알람을 발생시킬 수 있습니다.

■ 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
6	57	토크 포화 이상 보호 검출 시간	0 ~ 5000	ms	토크 포화 이상 보호 검출 시간을 설정합니다. 토크 포화가 설정 시간 이상 발생하면 Err16.1「토크 포화 이상 보호」가 발생합니다. 설정치가 0의 경우, 본 기능은 무효가 되고 Err16.1은 발생하지 않습니다.

- 예를 들면, 5000 설정 시는 토크 포화 상태가 약 5 초간 계속한 때에 Err16.1 가 발생합니다.
- 토크 제어 시는 본 기능은 무효가 되고, Err16.1 은 발생하지 않습니다.
- 즉시 정지 알람 발생 시는 본 기능은 무효가 되고, Err16.1 은 발생하지 않습니다.



6 - 7 위치 컴페어 출력 기능

실 위치가 파라미터에 설정된 위치를 통과한 때에 범용 출력 또는 위치 컴페어 출력 단자로부터 펄스 신호를 출력시킬 수 있습니다.

(1) 사양

트리거 출력	I/F	【범용 출력】 6 출력 (SO1 ~ 6) : 포토커플러(오픈 콜렉터) 【위치 컴페어 출력】 1 출력 (OCMP4) : 오픈 콜렉터 3 출력 (OCMP1 ~ 3) : 라인 드라이버
	논리	파라미터 설정(출력마다 극성 설정 가능)
	펄스 폭	파라미터 설정 0.1 ~ 3276.7ms (0.1ms 단위)
	지연 보상	대응
컴페어 소스	엔코더(통신)	대응
	외부 스케일(통신)	대응
	외부 스케일(AB 상)	대응
컴페어값	설정 수량	8 포인트
	설정 범위	부호 있는 32bit

(2) 적용 범위

☐ 본 기능은 하기 조건을 충족하지 않으면 적용할 수 없습니다.

	위치 컴페어 출력 기능이 동작하는 조건
제어 모드	· 위치 제어 / 풀 클로즈 제어 중 하나일 것.
그 외	· 블록 동작 유효 설정(Pr6.28≠0) · 인크리 모드의 경우는 원점 복귀 동작 완료 상태 (블록 동작 원점 복귀 무효화 설정이 무효 설정의 경우) · 제어 파라미터 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있어 모터 정상 회전에 지장이 없는 상태

(3) 주의 사항

하기 조건에서는 위치 컴페어 출력의 정밀도가 악화하는 경우가 있습니다.

- 풀 클로즈 제어인 경우에 모터 1 회전 당의 외부 스케일 펄스 수가 23bit 에 비교해서 극단적으로 낮은 경우.

(4) 관련 파라미터

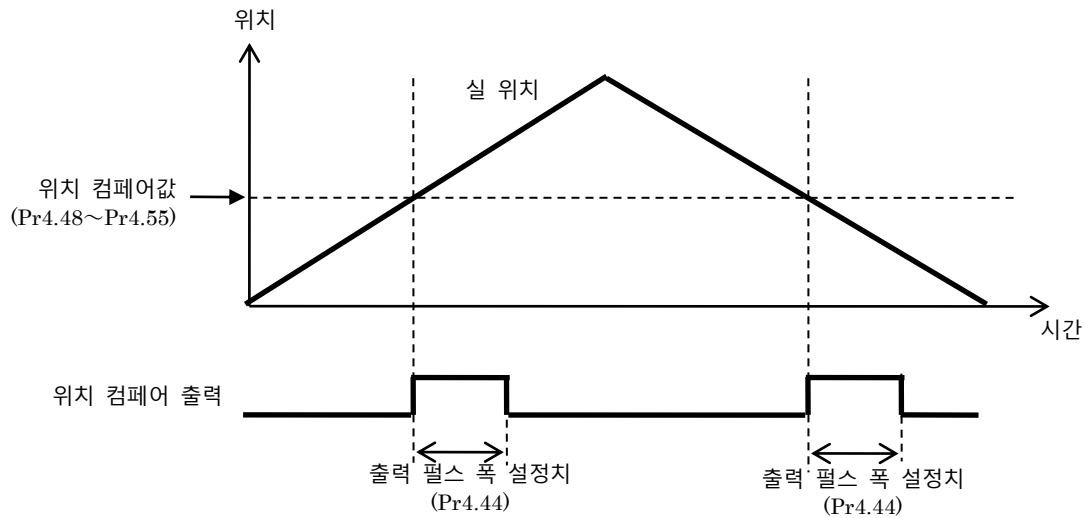
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	44	위치 컴페어 출력 펄스 폭 설정	0 ~ 32767	0.1ms	위치 컴페어 출력의 펄스 폭을 설정합니다. 0 일 때 펄스는 출력되지 않습니다.
4	45	위치 컴페어 출력 극성 선택	0 ~ 63	-	위치 컴페어 출력의 극성을 출력 단자마다 비트로 설정합니다. · 설정 비트 bit0 : SO1 또는 OCMP1 bit1 : SO2 또는 OCMP2 bit2 : SO3 또는 OCMP3 bit3 : SO4 또는 OCMP4 bit4 : SO5 bit5 : SO6 · 설정치 0 : 펄스 출력 중에 SO1 ~ 6 은 출력 포토 커플러가 ON 으로, OCMP1 ~ 4 는 L 레벨에 각각 설정됩니다. 1 : 펄스 출력 중에 SO1 ~ 6 은 출력 포토 커플러가 OFF 로, OCMP1 ~ 4 는 H 레벨에 각각 설정됩니다. 기본적으로는 0 으로 사용해 주십시오.

(계속)

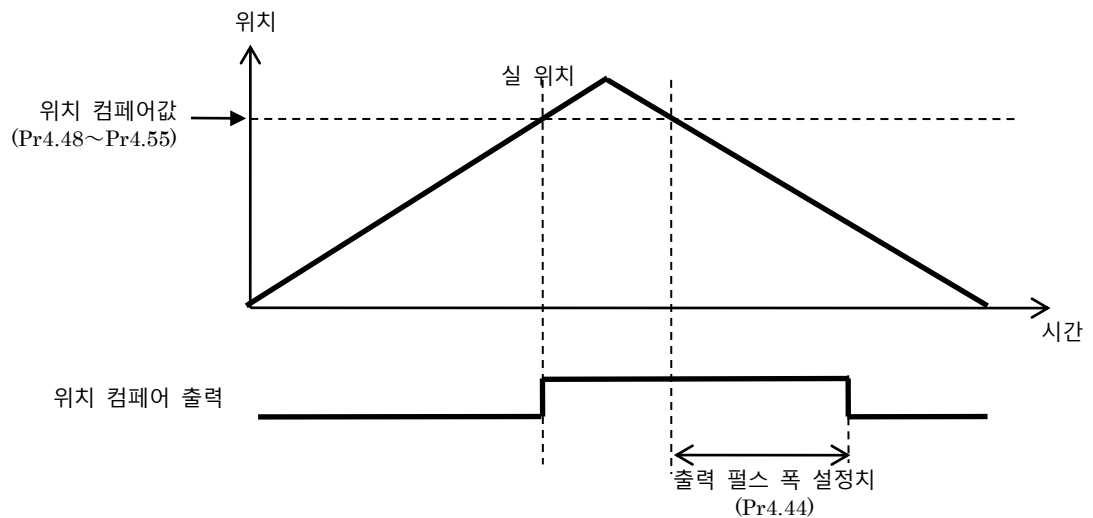
분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능				
4	47	펄스 출력 선택	0 ~ 7	-	펄스 출력/위치 컴페어 출력 단자로부터 출력하는 신호를 선택합니다.				
					설정치	커넥터 핀 No.21/22	커넥터 핀 No.48/49	커넥터 핀 No.23/24	커넥터 핀 No.19
					0	OA	OB	OZ	CZ
					1	OCMP1	OCMP2	OZ	CZ
					2	OA	OB	OCMP3	OCMP3
					3	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP3
					4	OA	OB	OZ	OCMP4
					5	OCMP1	OCMP2	OZ	OCMP4
					6	OA	OB	OCMP3	OCMP4
					7	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP4
*OA, OB, OZ, CZ 는 펄스 출력 신호, OCMP1, OCMP2, OCMP3, OCMP4 는 위치 컴페어 출력 신호가 됩니다.									
4	48	위치 컴페어값 1	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 1 용 비교치를 설정합니다.				
4	49	위치 컴페어값 2	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 2 용 비교치를 설정합니다.				
4	50	위치 컴페어값 3	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 3 용 비교치를 설정합니다.				
4	51	위치 컴페어값 4	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 4 용 비교치를 설정합니다.				
4	52	위치 컴페어값 5	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 5 용 비교치를 설정합니다.				
4	53	위치 컴페어값 6	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 6 용 비교치를 설정합니다.				
4	54	위치 컴페어값 7	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 7 용 비교치를 설정합니다.				
4	55	위치 컴페어값 8	-2147483648 ~ 2147483647	지령 단위	위치 컴페어 8 용 비교치를 설정합니다.				
4	56	위치 컴페어 출력 지연 보상량	-32768 ~ 32767	0.1us	회로에 의한 위치 컴페어 출력의 지연을 보상합니다.				
4	57	위치 컴페어 출력 할당 설정	-2147483648 ~ 2147483647	-	위치 컴페어 1 ~ 8 과 대응하는 출력 단자를 비트로 설정합니다. 1 개의 출력 단자에 복수의 위치 컴페어값을 설정할 수 있습니다. • 설정 비트 bit0 ~ 3 : 위치 컴페어 1 bit4 ~ 7 : 위치 컴페어 2 bit8 ~ 11 : 위치 컴페어 3 bit12 ~ 15 : 위치 컴페어 4 bit16 ~ 19 : 위치 컴페어 5 bit20 ~ 23 : 위치 컴페어 6 bit24 ~ 27 : 위치 컴페어 7 bit28 ~ 31 : 위치 컴페어 8 • 설정치 0000 : 출력 무효 0001 : SO1 또는 OCMP1 에 할당 0010 : SO2 또는 OCMP2 에 할당 0011 : SO3 또는 OCMP3 에 할당 0100 : SO4 또는 OCMP4 에 할당 0101 : SO5 에 할당 0110 : SO6 에 할당 상기 이외 : 제조사 사용(설정하지 말아 주십시오)				

(5) 동작

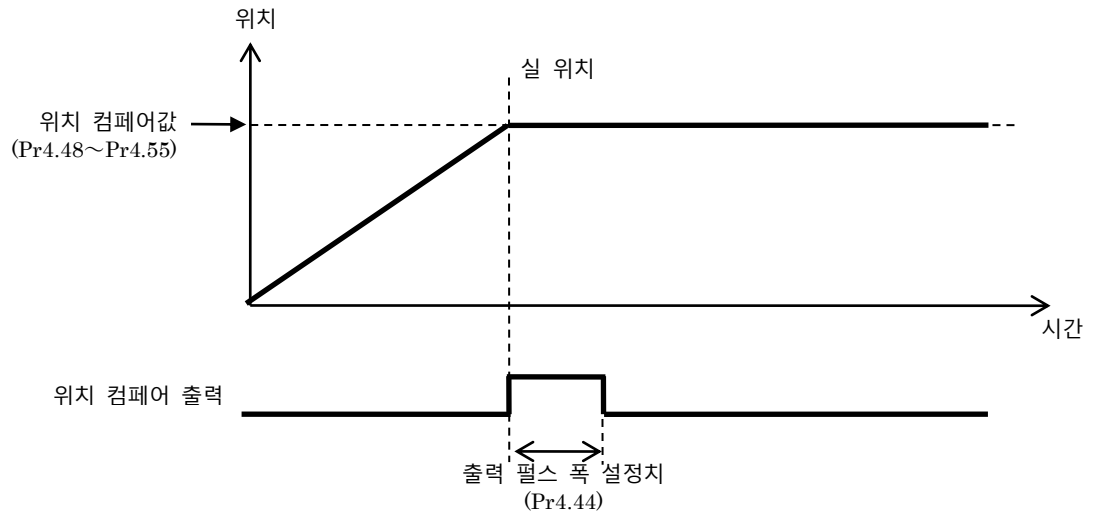
- 엔코더의 실 위치가 위치 컴페어값(Pr4.48 ~ Pr4.55)을 통과한 때, Pr4.44「위치 컴페어 출력 펄스 폭 설정」에서 설정한 시간 폭의 펄스를 출력합니다.



- 엔코더 위치의 통과 방향에 관계없이, 위치 컴페어 값을 통과해서 대소 관계가 변화한 때에 펄스가 출력됩니다.
- 1 개의 위치 컴페어 출력에 복수의 위치 컴페어값을 설정할 수 있습니다.
- 동작 방향이 반전한 때 및 복수의 위치 컴페어 값을 설정한 때 등에서 펄스 출력 중에 엔코더 위치 또는 외부 스케일 위치가 위치 컴페어값을 통과한 경우, 최후에 통과한 시점으로부터 출력 펄스 폭 설정치까지의 동안 펄스 출력의 ON 상태가 계속됩니다.



- 위치 컴페어값과 동일한 위치에서 정지한 경우도 통과 시와 같이 1 회만 펄스가 출력됩니다.



- 범용 출력(SO1 ~ SO6)을 위치 컴페어 출력으로써 사용하는 경우는 Pr4.10 ~ Pr4.15 에 위치 컴페어 출력(CMP-OUT)을 모든 제어 모드에 대해 할당해 주십시오.
- 위치 컴페어 출력 기능은 전회의 모터 속도를 기준으로 엔코더 시리얼 통신 등의 지연 시간에 의한 오차를 자동적으로 보정해서 출력합니다. 또한 Pr4.56「위치 컴페어 출력 지연 보상량」의 설정에 의해 보정량을 조절하는 것도 가능합니다.

6 - 8 무한 회전 앱소 기능

앱소 엔코더의 다회전 데이터의 상한치를 임의로 설정 가능하게 하는 기능입니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
0	15	앱솔루트 엔코더 설정	0 ~ 4	-	앱솔루트 엔코더의 사용 방법을 설정합니다. 0 : 앱솔루트 시스템(앱소 모드)에서 사용합니다. 1 : 인크리멘탈 시스템(인크리 모드)에서 사용합니다. 2 : 앱솔루트 시스템(앱소 모드)에서 사용하지만, 다회전 카운터 오버를 무시합니다. 3 : 제조사 사용 (설정하지 말아 주십시오) 4 : 앱솔루트 시스템(앱소 모드)에서 사용하지만, 다회전 카운터의 상한치를 임의로 설정 가능합니다. 다회전 카운터 오버도 무시합니다. (무한 회전 앱소 모드)
6	88	앱소 다회전 데이터 상한치	0 ~ 65534	-	앱소 다회전 데이터의 상한치를 설정합니다. 다회전 데이터가 본 설정치를 넘으면 다회전 데이터는 0 으로 바뀝니다. 반대로 0 을 하회하면 본 설정치로 바뀝니다. Pr0.15 를 0 또는 2(앱소 모드)로 설정한 경우, 설정치에 관계없이 앱소 다회전 데이터의 상한치를 65535 로 합니다.

(2) 주의 사항

- 본 기능은 Pr0.15「앱솔루트 엔코더 설정」을 “4”로 설정하고, 제어 전원을 재투입함으로써 유효가 됩니다.
- 제어 전원 투입 시에 엔코더의 다회전 데이터 상한치와 앰프 파라미터의 다회전 데이터 상한치가 부정합의 경우는 반드시 Err92.3「다회전 데이터 상한치 불일치 이상 보호」가 발생합니다만, 이상은 아닙니다. 앰프의 제어 전원을 재투입함으로써 이후부터는 발생하지 않게 됩니다.
- 앱솔루트 시스템 구성에 관해서는 4-7-1-1 항을 참조해 주십시오.

6 - 9 열화 진단 경고 기능

모터 및 접속된 기기의 특성 변화를 체크하여, 열화 진단 경고를 출력하는 기능입니다.

(1) 관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
5	66	열화 진단 수속 판정 시간	0 ~ 10000	0.1s	열화 진단 경고 기능 유효(Pr6.97 bit1=1) 시, 실시간 오토튜닝의 부하 특성 추정이 수속한 것으로 간주하기까지의 시간을 설정합니다. 설정치 0 의 경우는 Pr6.31(실시간 오토튜닝 추정 속도)에 따라 앰프 내부에서 자동적으로 설정합니다. ※Pr6.31 (실시간 오토튜닝 수속 속도) = 0 인 때는, 부하 특성 추정치 (관성비 · 마찰 특성) 에 대한 열화 진단 경고 판정은 무효가 됩니다.
5	67	열화 진단 관성비 상한치	0 ~ 10000	%	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 관성비 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다. ※설정 분해능은 0.2% 단위가 됩니다.
5	68	열화 진단 관성비 하한치	0 ~ 10000	%	
5	69	열화 진단 편하중 상한치	-1000 ~ 1000	0.1%	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 편하중 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다. ※설정 분해능은 0.2% 단위가 됩니다.
5	70	열화 진단 편하중 하한치	-1000 ~ 1000	0.1%	
5	71	열화 진단 동마찰 상한치	-1000 ~ 1000	0.1%	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 동마찰 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다. ※설정 분해능은 0.2% 단위가 됩니다.
5	72	열화 진단 동마찰 하한치	-1000 ~ 1000	0.1%	
5	73	열화 진단 점성 마찰 상한치	0 ~ 10000	0.1%/ (10000r/min)	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 점성 마찰 계수 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다. ※설정 분해능은 0.2% 단위가 됩니다.
5	74	열화 진단 점성 마찰 하한치	0 ~ 10000	0.1%/ (10000r/min)	
5	75	열화 진단 속도 설정	-20000 ~ 20000	r/min	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1) 시, 모터 속도가 $Pr5.75 \pm Pr4.35$ (속도 일치폭) 의 범위 내에 있을 때, 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 을 출력합니다. ※열화 진단 속도 출력은 10[r/min]의 히스테리시스를 가집니다.
5	76	열화 진단 토크 평균 시간	0 ~ 10000	ms	열화 진단 경고 기능 유효(Pr6.97 bit1=1) 시, 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 인 경우의 토크 지령 평균치를 계산하는 시간 (가중치 횟수) 을 설정합니다. ※진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 하고 나서 토크 지령 평균치의 상한·하한 판정을 개시하기까지의 시간도 본 파라미터의 설정 시간이 됩니다.
5	77	열화 진단 토크 상한치	-1000 ~ 1000	0.1%	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 시의 토크 지령 평균치의 상한치 · 하한치를 설정합니다.
5	78	열화 진단 토크 하한치	-1000 ~ 1000	0.1%	
6	97	기능 확장 설정 3	-2147483648 ~ 2147483647	-	Bit1 로 열화 진단 경고 기능의 유효 · 무효를 설정합니다. 0:무효 1:유효

(2) 주의 사항

- 상한치를 최대치로 한 경우에는 상한 판정이 무효가 됩니다.
- 하한치를 최소치로 한 경우에는 하한 판정이 무효가 됩니다.
- 상한치≤하한치의 경우, 상한 · 하한 판정 모두 무효가 됩니다.

(3) 내용

- Pr6.97 (기능 확장 설정 3) 의 bit1 을 1 로 설정함으로써 이하의 열화 진단 경고 기능을 사용할 수 있습니다.

(3-1) 부하 특성 추정치에 대한 열화 진단 경고

- 실시간 오토튜닝의 부하 특성 추정이 유효 (5-1-1 항, 5-1-3 항, 5-1-4 항을 참조) 의 경우에 4 개의 부하 특성 추정치 (관성비, 편하중, 동마찰, 점성 마찰 계수) 에 대한 열화 진단 경고 판정을 사용할 수 있습니다.
- 부하 특성 추정에 필요한 동작 조건이 누계로 Pr5.66 (열화 진단 수속 판정 시간) 이상 계속하고, 부하 특성 추정이 수속한 시점으로부터 상기의 열화 진단 경고 판정이 유효가 됩니다. 한번 유효가 되면, Pr6.97 bit1 을 0 (무효) 으로 하거나 또는 실시간 오토튜닝의 부하 특성 추정을 무효로 하지 않는 한, 열화 진단 경고 판정은 그대로 유효인 채가 됩니다.
- 아래 표와 같이 각 부하 특성 추정치의 각각에 대해 상한치·하한치를 파라미터로 설정할 수 있습니다. 부하 특성 추정치가 변화해서 이 상한치·하한치를 넘은 경우에 경고 번호 AC 의 열화 진단 경고가 발생합니다.

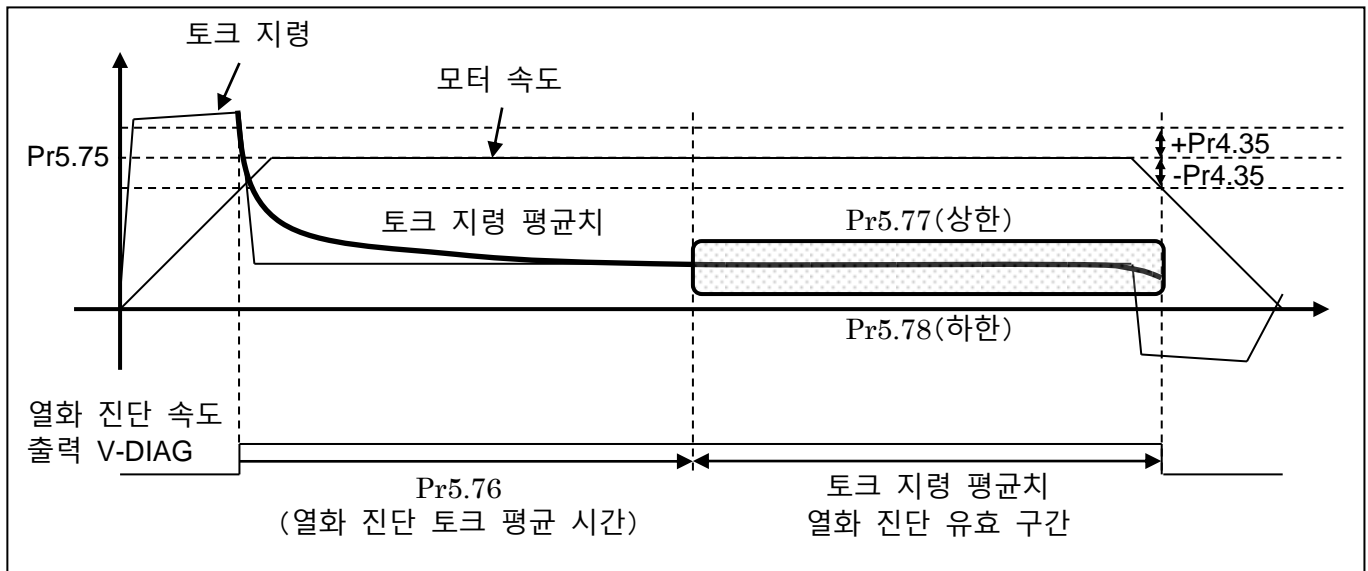
	관성비	편하중	동마찰	점성 마찰
상한치	Pr5.67	Pr5.69	Pr5.71	Pr5.73
하한치	Pr5.68	Pr5.70	Pr5.72	Pr5.74

※마찰 토크 추정치 (편하중, 동마찰, 점성 마찰 계수) 에 대한 상한치·하한치의 설정 분해능은 0.2% 단위가 됩니다.

※실시간 오토튜닝의 부하 특성 추정이 유효라도 최초로부터, 또는 부하 특성 추정 결과가 확정하기 전에 Pr5.31 (실시간 오토튜닝 수속 속도) 을 0 으로 하고 추정 정지시킨 경우는 열화 진단 경고 판정이 무효가 됩니다.

(3-2) 일정 속도 시의 토크 지령 평균치에 대한 열화 진단 경고

- 모터 속도가 Pr5.75 (열화 진단 속도 설정) 의 Pr4.35 (속도 일치 폭) 범위 내에 있는 경우에 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 합니다.
- 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 하면, Pr5.76 (열화 진단 토크 평균 시간) 에 의한 토크 지령 평균치 계산이 시작되고, Pr5.76 의 설정 시간이 경과한 시점부터 토크 지령 평균치에 의한 열화 진단 판정이 유효가 됩니다. 이것은 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 동안은 계속됩니다만, 출력 OFF 한 시점에서 무효 상태로 돌아옵니다.
- 토크 지령 평균치에 대한 상한치는 Pr5.77, 하한치는 Pr5.78 의 파라미터로 설정할 수 있습니다. 토크 지령 평균치가 변화해서 이 상한치·하한치를 넘은 경우에 경고 번호 AC 의 열화 진단 경고가 발생합니다.



7. 보호 기능 / 경고 기능

7-1 보호 기능 일람

본 서보 앰프는 각종 보호 기능을 내장하고 있습니다. 이 보호 기능이 작동하면 서보 앰프는 알람 출력 신호 (ALM)를 OFF로 하고, 트립 상태가 되고, 전면의 패널부의 7세그먼트 LED에 에러 코드 No를 표시합니다.

Err 번호		알람명	속 성		
메인	서브		이력	클리어 가능	즉시 정지*6
1 1	0	제어 전원 부족 전압 보호		○	
1 2	0	과전압 보호	○	○	
1 3	0	주전원 부족 전압 보호 (PN의 전압 부족)		○	
	1	주전원 부족 전압 보호 (AC 차단 검출)		○	○
1 4	0	과전류 보호	○		
	1	I P M 이상 보호	○		
1 5	0	과열 보호	○		○
	1	엔코더 과열 이상 보호	○		○
1 6	0	과부하 보호	○	○*1	전환 가능*7
	1	토크 포화 이상 보호	○	○	
1 8	0	회생 과부하 보호	○		○
	1	회생 Tr 이상 보호	○		
2 1	0	엔코더 통신 단선 이상 보호	○		
	1	엔코더 통신 이상 보호	○		
2 3	0	엔코더 통신 데이터 이상 보호	○		
2 4	0	위치 편차 과대 보호	○	○	○
	1	속도 편차 과대 보호	○	○	○
2 5	0	하이브리드 편차 과대 보호	○		○
2 6	0	과속도 보호	○	○	○
	1	제 2 과속도 보호	○	○	
2 7	0	지령 펄스 입력 주파수 이상 보호	○	○	○
	1	앱소 클리어 이상 보호	○		
	2	지령 펄스 체배 이상 보호	○	○	○
2 8	0	펄스 재생 한계 보호	○	○	○
2 9	0	편차 카운터 오버플로우 이상 보호	○	○	
	1	카운터 오버플로우 보호 1	○		
	2	편차 카운터 오버플로우 이상 보호 2	○		
3 1	0	안전 기능 이상 보호 1	○		
	2	안전 기능 이상 보호 2	○		
3 3	0	I / F 입력 중복 할당 이상 1 보호	○		
	1	I / F 입력 중복 할당 이상 2 보호	○		
	2	I / F 입력 기능 번호 이상 1	○		
	3	I / F 입력 기능 번호 이상 2	○		
	4	I / F 출력 기능 번호 이상 1	○		
	5	I / F 출력 기능 번호 이상 2	○		
	6	카운터 클리어 할당 이상	○		
	7	지령 펄스 금지 입력 할당 이상	○		
3 4	0	모터 가동 범위 설정 이상 보호	○	○	
3 6	0 ~ 1	EEPROM 파라미터 이상			
3 7	0 ~ 2	EEPROM 체크 코드 이상			
3 8	0	구동 금지 입력 보호		○	
3 9	0	아날로그 입력 1 (AI1) 과대 보호	○	○	○
	1	아날로그 입력 2 (AI2) 과대 보호	○	○	○
	2	아날로그 입력 3 (AI3) 과대 보호	○	○	○
4 0	0	앱소 시스템 다운 보호	○	○*2	
4 1	0	앱소 카운터 오버 보호	○		
4 2	0	앱소 오버 스피드 보호	○	○*2	
4 3	0	인크리 엔코더 초기화 이상 보호	○		
4 4	0	앱소 1회전 카운터 이상 보호 / 인크리 1회전 카운트 이상 보호	○		

(계속)

Err 번호		알람명	속 성		
메인	서브		이력	클리어 가능	즉시 정지 *6
4 5	0	앱소 다회전 카운터 이상 보호 / 인크리 카운트 이상 보호	○		
4 7	0	앱소 상태 이상 보호	○		
4 8	0	인크리 엔코더 Z 상 이상 보호	○		
4 9	0	인크리 엔코더 C S 상 이상 보호	○		
5 0	0	외부 스케일 결선 이상 보호	○		
	1	외부 스케일 통신 이상 보호	○		
	2	외부 스케일 통신 데이터 이상 보호	○		
5 1	0	외부 스케일 S T 이상 0	○		
	1	외부 스케일 S T 이상 1	○		
	2	외부 스케일 S T 이상 2	○		
	3	외부 스케일 S T 이상 3	○		
	4	외부 스케일 S T 이상 4	○		
	5	외부 스케일 S T 이상 5	○		
5 5	0	A 상 결선 이상 보호	○		
	1	B 상 결선 이상 보호	○		
	2	Z 상 결선 이상 보호	○		
7 0	0	U 상 전류 검출기 이상 보호	○		
	1	W 상 전류 검출기 이상 보호	○		
7 2	0	서멀 이상	○		
8 0	0	Modbus 통신 타임아웃 보호	○	○	○
8 7	0	강제 알람 입력 보호		○	○
9 2	0	엔코더 데이터 복원 이상 보호	○		
	1	외부 스케일 데이터 복원 이상 보호	○		
	3	다회전 데이터 상한치 불일치 이상 보호	○		
9 3	0	파라미터 설정 이상 보호 1	○		
	1	블록 데이터 설정 이상 보호	○	○	
	2	파라미터 설정 이상 보호 2	○		
	3	외부 스케일 접속 이상 보호	○		
	8	파라미터 설정 이상 보호 6	○		
9 4	0	블록 동작 이상 보호	○	○	
	2	원점 복귀 이상 보호	○	○	
9 5	0 ~ 4	모터 자동 인식 이상			
9 7	0	제어 모드 설정 이상 보호			
그 외의 번호		그 외 이상	○		

*1 : Err16.0「과부하 보호」가 동작한 경우는 발생하고부터 약 10 초 후에 클리어 가능이 됩니다.

*2 : Err40.0「앱소 시스템 다운 이상 보호」, Err42.0「앱소 오버 스피드 보호」가 발생한 경우는 앱소 클리어를 할때까지 에러 클리어할 수 없습니다.

*3 : 클리어 불가능한 알람이 발생한 경우는 이상 원인을 제거한 후, 일단 제어 전원을 차단하고 리셋해 주십시오.

*4 : 클리어 가능한 알람이 발생한 경우는 알람 클리어 입력 (A-CLR) , 전면 패널 조작, 또는 통신으로부터 알람 클리어할 수 있습니다.
알람 클리어는 이상 요인을 제거하여 안전을 확보하고 나서 반드시 정지 중에 행하여 주십시오.

*5 : 서보 앰프 내부의 제어 회로가 과대한 노이즈 등의 요인으로 오동작한 경우에는



의 표시가 되는 경우가 있습니다. 이러한 경우에는 바로 전원을 차단해 주십시오.

*6 : 즉시 정지란, Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 4~7 로 설정한 경우에 즉시 정지가 되는 알람을 표시합니다. 상세한 내용은 6 - 5 - 4「알람 시 시퀀스」를 참조해 주십시오.

*7 : Err16.0「과부하 보호」는 Pr.6.47「기능 확장 설정 2」의 bit11 로 대응/비대응을 전환할 수 있습니다.
출하치는 비대응입니다.

7 - 2 보호 기능 상세

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
11	0	제어 전원 부족 전압 보호	제어 전원 컨버터부의 PN의 전압이 저하해서 규정치 이하가 되었다. ① 전원 전압이 낮다. 순간적인 정전의 발생 ② 전원 용량 부족...주전원 ON 시의 돌입 전류에 의해 전원 전압이 저하했다. ③ 서보 앰프 고장 (회로가 고장)	커넥터 및 단자대의 L1C-L2C 선간 전압을 측정 ① 전원 전압의 용량 UP. 전원을 바꾼다. ② 전원 용량을 UP 한다. ③ 신문의 서보 앰프와 교환한다.
12	0	과전압 보호	전원 전압이 허용 입력 전압 범위를 넘었다→컨버터부의 PN의 전압이 규정치 이상이 되었다. 전원 전압이 높다. 진상 콘덴서 및 UPS (무정전 전원 장치) 에 의한 전압의 튀어오름. ① 회생 저항의 단선 ② 외부 장착 회생 저항이 부적절하고 회생 에너지가 흡수안됨. ③ 서보 앰프 고장 (회로가 고장)	커넥터(L1, L2, L3)의 선간 전압을 측정. 올바른 전압을 입력한다. 진상 콘덴서는 제거한다. ① 서보 앰프의 단자 B1-B2 사이에 외부 장착한 저항의 저항치를 테스트로 측정하고, ∞이면 단선. 외부 장착 저항을 교환한다. ② 지정된 회생 저항치, W수로 변경한다. ③ 신문의 서보 앰프와 교환한다.
13	0	주전원 부족 전압 보호 (PN)	Pr5.08「주전원 OFF 시 LV 트립 선택」=1의 경우에, L1-L3 사이가 Pr5.09「주전원 OFF 검출 시간」에 설정된 시간 이상 순간 정지했다. 또는 Servo-ON 중에 주전원 컨버터부의 PN의 전압이 저하하고, 규정치 이하가 되었다. ① 전원 전압이 낮다. 순간적인 정전의 발생	커넥터(L1, L2, L3)의 선간 전압을 측정 ① 전원 전압의 용량 UP. 전원을 바꾼다. 주전원의 전자 접촉기가 떨어진 원인을 제거하고, 다시 전원을 투입한다. ② Pr5.09(주전원 OFF 검출 시간)의 설정을 확인한다. 전원의 각 상을 올바르게 설정한다. ③ 전원 용량을 UP 한다. 전원 용량은 「서보 앰프와 적용하는 주변 기기 일람」을 참조. ④ 전원의 각 상(L1, L2, L3)을 올바르게 설정한다. 단상 100V 및 단상 200V 는 L1, L3을 사용해 주십시오. ⑤ 신문의 서보 앰프와 교환한다.
	1	주전원 부족 전압 보호 (AC)	② 순간적인 정전의 발생 ③ 전원 용량 부족...주전원 ON 시의 돌입 전류에 의해 전원 전압이 저하했다. ④ 결상, 3상 입력 사양의 서보 앰프가 단상 전원으로 운전되었다. ⑤ 서보 앰프 고장 (회로가 고장)	
14	0	과전류 보호	컨버터부에 흐르는 전류가 규정치를 넘었다. ① 서보 앰프 고장 (회로, IGBT의 부품 고장 등) ② 모터선 U, V, W 단락. ③ 모터선 지락. ④ 모터 소손.	① 모터선을 빼고 Servo-ON 하고, 바로 발생하면 신문 (동작 중) 의 서보 앰프로 교체한다. ② 모터선의 접속 U, V, W 가 단락하지 않았는지, 커넥터의 리드선의 갈라진 부분을 확인. 모터선을 바르게 접속한다. ③ 모터선의 U, V, W 와 모터의 접지선과의 사이의 절연 저항을 확인. 절연 불량인 경우 모터 교환. ④ 모터의 각 선간 저항의 밸런스를 확인하고, 언밸런스이면 모터 교환. ⑤ 모터의 접속부 U, V, W 의 커넥터핀의 빠짐을 확인하고, 헐거움, 빠짐이 있으면 확실하게 고정한다. ⑥ 서보 앰프를 교환한다. Servo-ON・OFF에서의 운전・정지를 그만둔다. ⑦ 모터・서보 앰프의 품번 (용량) 을 명판에서 확인하고, 서보 앰프에 맞는 모터로 교환한다. ⑧ Servo-ON 후 100ms 이상 기다리고 나서 펄스를 입력한다.
	1	I P M 이상 보호	⑤ 모터선 접속 불량. ⑥ 빈번한 Servo-ON・OFF 에 의한, 다이내믹 브레이크용 릴레이 용착. ⑦ 모터가 서보 앰프에 적용되지 않는다. ⑧ 펄스 입력과 Servo-ON 의 타이밍이 동시이거나 혹은 펄스 입력의 폭이 빠르다.	

(계속)

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
15	0	과열 보호	서보 앰프의 방열기, 파워 소자의 온도가 규정치 이상이 되었다. ① 서보 앰프의 주위 온도가 규정치를 넘었다. ② 과부하	①서보 앰프의 주위 온도 및 냉각 조건을 개선한다. ② 서보 앰프, 모터의 용량 UP. 가감속 시간을 길게 설정한다. 부하를 저감한다.
	1	엔코더 과열 이상 보호	엔코더의 온도가 엔코더 과열 이상 레벨 이상이 되었다. ①서보 모터의 주위 온도가 높다. ②과부하	①서보 모터의 주위 온도 및 냉각 조건을 개선한다. ②서보 앰프, 모터의 용량 UP. 가감속 시간을 길게 설정한다. 부하를 저감한다.
16	0	과부하 보호 (과부하 보호)	토크 지령의 실제 값이 과부하 보호 시한(時限) 특성을 넘었을 때, 과부하 보호에 이른다. ① 부하가 무겁고, 실효 토크가 정격 토크를 넘고, 길게 운전을 계속했다. ② 게인 조정 불량에 의한 발진, 헌팅 동작. 모터의 진동, 이상음. Pr0.04「관성비」의 설정치가 이상. ③ 모터의 오배선, 단선. ④ 기계가 부딪히거나, 기계가 갑자기 무거워졌다. 기계의 뒤틀림. ⑤ 전자 브레이크가 동작한 채임. ⑥ 복수대를 배선 중, 모터선을 다른 축과 잘못 연결해서 오배선하였음. ■본 항목 마지막에 과부하 보호 시한(時限) 특성을 기재하고 있습니다.	아날로그 출력 또는 통신에서 토크 (전류) 파형이 발진, 상하로 크게 흔들리고 있지 않은지 확인. 과부하 경고 표시 및 부하율을 전면 패널 또는 통신에서 확인 ① 서보 앰프, 모터의 용량 UP. 가감속 시간을 길게 설정한다. 부하를 저감한다. ② 게인을 재조정. ③ 모터선을 배선 그림대로 접속한다. 케이블 교환한다. ④ 기계의 뒤틀림을 제거한다. 부하를 가볍게 한다. ⑤ 브레이크 단자의 전압을 측정. 브레이크를 개방한다. ⑥ 모터선, 엔코더선을 축과 맞도록 올바르게 배선한다.
	1	토크 포화 이상 보호	토크 포화 상태가 Pr6.57「토크 포화 이상 보호 검출 시간」의 설정치 동안 연속했다.	• 앰프의 동작 상태를 확인한다. • Err16.0과 같은 처치를 실시해 주십시오.
18	0	회생 과부하 보호	회생 에너지가 회생 저항의 처리 능력을 넘었다. ① 큰 부하 관성에 의한 감속 중의 회생 에너지에 의해 컨버터의 전압이 상승하고, 회생 저항의 에너지 흡수 부족으로 더욱 전압이 상승. ② 모터 회전수가 높기 때문에 지정된 감속 시간에서 회생 에너지를 모두 흡수할 수 없다. ③ 외부 장착 저항의 동작 한계가 10% duty로 제한되고 있다. <부탁>Pr0.16의 설정을 2로 할때는 반드시 온도 퓨즈 등의 외부 보호를 설치해 주십시오. 회생 저항의 보호가 없어서, 회생 저항이 이상하게 발열해서 타버리는 경우가 있습니다.	전면 패널 또는 통신에서 회생 저항 부하율을 확인. 연속적인 회생 제동의 용도에서는 사용할 수 없습니다. ① 운전 패턴 확인 (속도 모니터). 회생 저항 부하율 및 과회생 경고 표시를 확인. 모터, 서보 앰프 용량 UP, 감속 시간을 느리게 한다. 회생 저항을 외부 장착한다. ② 운전 패턴 확인 (속도 모니터). 회생 저항 부하율 및 과회생 경고 표시를 확인. 모터, 서보 앰프 용량 UP, 감속 시간을 느리게 한다. 모터의 회전수를 낮춘다. 회생 저항을 외부 장착한다. ③ Pr0.16의 설정을 2로 한다.
	1	회생 Tr 이상 보호	• 서보 앰프의 회생 구동용 Tr의 고장.	• 서보 앰프를 교환한다.

(계속)

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
21	0	엔코더 통신 단선 이상 보호	엔코더와 서보 앰프의 통신이 일정 횟수 끊어져서 단선 검출 기능이 동작했다.	엔코더선의 결선을 접속대로 배선한다. 커넥터핀의 잘못된 접속을 고친다.
	1	엔코더 통신 이상 보호	엔코더로부터의 데이터가 통신 이상이 되었다. 주로 노이즈에 의한 데이터의 이상. 엔코더선은 연결되어 있지만, 통신 데이터가 이상 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 엔코더의 전원 전압 DC5 V\pm5 % (4.75 ~ 5.25 V)를 확보한다...특히 엔코더선이 긴 경우에 주의해 주십시오. 모터선과 엔코더선이 함께 결속되어 있으면 분리한다. 실드를 FG에 접속한다
23	0	엔코더 통신 데이터 이상 보호	엔코더로부터의 데이터가 통신 이상이 아님에도 데이터 내용이 이상이 되었다. 주로 노이즈에 의한 데이터의 이상. 엔코더선은 연결되어 있지만, 통신 데이터가 이상 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 엔코더의 전원 전압 DC5 V\pm5 % (4.75 ~ 5.25 V)를 확보한다...특히 엔코더선이 긴 경우에 주의해 주십시오. 모터선과 엔코더선이 함께 결속되어 있으면 분리한다. 실드를 FG에 접속한다
24	0	위치 편차 과대 보호	<p>위치 편차 펄스가 Pr0.14「위치 편차 과대 설정」의 설정을 넘고 있다.</p> <p>① 지령에 대해 모터의 동작이 추종하고 있지 않다.</p> <p>② Pr0.14「위치 편차 과대 설정」의 값이 작다.</p>	<p>① 위치 지령 펄스에 따라 모터가 회전하는지 확인. 토크 모니터로 출력 토크가 포화하고 있지 않은지를 확인. 게인 조정을 한다. Pr0.13「제1토크 리미트 설정」, Pr5.22「제2토크 리미트 설정」을 최대로 한다. 엔코더의 결선을 배선 그림대로 한다. 가감속 시간을 길게 한다. 부하를 가볍게 하고, 속도를 낮춘다.</p> <p>② Pr0.14의 설정치를 크게 한다.</p>
	1	속도 편차 과대 보호	<p>내부 위치 지령 속도와 실 속도와의 차 (속도 편차) 가 Pr6.02「속도 편차 과대 설정」의 설정을 넘었다.</p> <p>주) 지령 펄스 입력 금지 (INH) 및 정방향 / 부방향 구동 금지 입력에 의한 즉시 정지 등, 내부 위치 지령 속도가 강제로 0이 되는 경우는 그 순간에 속도 편차가 커집니다. 또한, 내부 위치 지령 속도의 상승 시도 속도 편차가 커지므로 충분히 여유를 가진 설정을 하여 주십시오.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pr6.02의 설정치를 크게 한다. 내부 위치 지령 속도의 가감속 시간을 길게 한다, 또는 게인 조정에 의한 추종성을 향상시킨다. 속도 편차 과대 검출을 무효로 한다. (Pr6.02=0)
25	0	하이브리드 편차 과대 이상 보호	<p>풀 클로즈 제어 시에 외부 스케일에 의한 부하의 위치와 엔코더에 의한 모터의 위치가 Pr3.28「하이브리드 편차 과대 설정」에 설정된 펄스 수 이상 어긋났다.</p> <p>풀 클로즈 제어 중에 지령 분주 체배를 변경하거나 또는 전환하였다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 모터와 부하의 접속을 확인한다. 외부 스케일과 서보 앰프의 접속을 확인 한다. 부하를 움직인 때에 모터 위치 (엔코더 피드백치) 의 변화와 부하 위치 (외부 스케일 피드백치) 의 변화가 같은 부호인 것을 확인한다. 외부 스케일 분주 분자, 분모 (Pr3.24, 3.25) , 외부 스케일 방향 반전(Pr3.26)이 바르게 설정되어 있는지를 확인한다. 풀 클로즈 제어 중의 지령 분주 체배를 고정으로 한다.
26	0	과속도 보호	모터의 회전 속도가 Pr5.13「과속도 레벨 설정」의 설정치를 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> 과대한 속도 지령을 주지 않는다. 지령 펄스의 입력 주파수 및 분주 · 체배비를 확인. 게인 조정 불량에 의한 오버슈트가 발생한 경우, 게인 조정을 한다. 엔코더선을 결선 그림대로 배선한다.
	1	제 2 과속도 보호	모터의 회전 속도가 Pr6.15「제2 과속도 레벨 설정」의 설정치를 넘었다.	
27	0	지령 펄스 입력 주파수 이상 보호	지령 펄스 입력 주파수가 Pr5.32「지령 펄스 입력 최대 설정 / 디지털 필터 설정」의 설정치 \times 1.2배를 넘었다.	지령 펄스 입력을 확인한다.
	1	앱소 클리어 이상 보호	블록 동작 유효 시 (Pr6.28 가 0 이외) 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했다.	<ul style="list-style-type: none"> 블록 동작 유효 시에 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행하지 않았는지 확인. <p>(주)안전 상의 조치이며 이상은 아닙니다.</p>
	2	지령 펄스 체배 이상 보호	1 회전 지령 펄스 수, 제1~제4 지령 분주 체배 분자, 지령 분주 체배 분모로 설정되어 있는 분주 · 체배비가 적절하지 않다.	지령 분주 체배의 설정치를 확인.

(계속)

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
28	0	펄스 재생 한계 보호	펄스 재생의 출력 주파수가 한계를 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> Pr0.11「1회전 당의 출력 펄스 수」, Pr5.03「펄스 출력 분주 분모」의 설정치를 확인. 검출을 무효로 하는 경우는 Pr5.33「펄스 재생 출력 한계 유효」을 0으로 설정해 주십시오.
29	0	편차 카운터 과부하 플로우 보호	엔코더 펄스 기준의 위치 편차의 값이 $2^{30}-1$ (1073741823)을 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> 위치 지령에 따라 모터가 회전하는지 확인. 토크 모니터로 출력 토크가 포화하고 있지 않은지를 확인한다. 게인 조정을 한다. Pr0.13「제1토크 리미트 설정」, Pr5.22「제2토크 리미트 설정」을 최대로 한다. 엔코더의 결선을 배선 그림대로 한다.
	1	카운터 오버플로우 이상 보호1	블록 동작 유효, 그리고 앱소 모드에서의 제어 전원 투입 후의 위치 정보 초기화 처리에 있어서, 앱솔루트 엔코더(앱솔루트 외부 스케일) 위치[펄스 단위]/전자 기어비의 값이 $\pm 2^{31}$ (2147483648)을 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> 앱솔루트 엔코더(앱솔루트 외부 스케일) 위치의 동작 범위의 확인과 전자 기어비의 재검토를 행한다.
	2	카운터 오버플로우 이상 보호2	펄스 단위의 위치 편차의 값이 $\pm 2^{30} - 1$ (1073741823)을 넘었다. 또는 지령 단위의 위치 편차의 값이 $\pm 2^{30}$ (1073741824)을 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> 위치 지령에 따라 모터가 회전하는지 확인. 토크 모니터로 출력 토크가 포화하고 있지 않은지를 확인한다. 게인 조정을 한다. Pr0.13「제1 토크 리미트 설정」, Pr5.22「제2 토크 리미트 설정」을 최대로 한다. 엔코더의 결선을 배선 그림대로 한다.
31	0	안전 기능 이상 보호 1	안전 기능이 이상을 검출했다	<ul style="list-style-type: none"> 몇번이고 반복해서 발생하면, 고장의 가능성이 있기 때문에 서보 앰프를 교환한다. 구입점에 조사 (수리) 반환한다.
	2	안전 기능 이상 보호 2		
33	0	I / F 입력 중복 할당 이상 1 보호	입력 신호 (SI1, SI2, SI3, SI4, SI5)의 기능 할당에 중복 설정 있음.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	1	I / F 입력 중복 할당 이상 2 보호	입력 신호 (SI6, SI7, SI8, SI9, SI10)의 기능 할당에 중복 설정 있음.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	2	I / F 입력 기능 번호 이상 1	입력 신호 (SI1, SI2, SI3, SI4, SI5)의 기능 할당에 미정의 번호의 지정있음.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	3	I / F 입력 기능 번호 이상 2	입력 신호 (SI6, SI7, SI8, SI9, SI10)의 기능 할당에 미정의 번호의 지정있음.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	4	I / F 출력 기능 번호 이상 1	출력 신호 (SO1, SO2, SO3)의 기능 할당에 미정의 번호의 지정있음.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	5	I / F 출력 기능 번호 이상 2	출력 신호 (SO4, SO5, SO6)의 기능 할당에 미정의 번호의 지정있음.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	6	카운터 클리어 할당 이상	카운터 클리어 기능이 입력 신호 SI7 이외로 할당되었다.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
	7	지령 펄스 금지 입력 할당 이상	지령 펄스 금지 입력 기능이 입력 신호 SI10 이외로 할당되었다.	<ul style="list-style-type: none"> 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 올바르게 설정해 주십시오.
34	0	모터 가동 범위 설정 이상 보호	<p>위치 지령 입력 범위에 대해 모터가 Pr5.14 「모터 가동 범위 설정」에 설정된 모터 동작 가능 범위를 넘었다.</p> <p>① 게인이 적당하지 않다.</p> <p>② Pr5.14의 설정치가 작다.</p> <p>③ Pr6.97「기능 확장 설정 3」bit2=1의 경우에 Err34.0이 강제 발생하는 조건을 충족했다.</p>	<p>① 게인(위치 루프 게인과 속도 루프 게인)의 밸런스를, 관성비를 확인한다.</p> <p>② Pr5.14의 설정치를 크게 한다. 또는, Pr5.14를 0으로 설정하고 보호 기능을 무효로 한다.</p> <p>③ 설정 조건 및 동작 조건을 재검토한다. (6-3항의 주의 사항을 참조해 주십시오.)</p>

(계속)

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
36	0	EEPROM 파라미터	전원 투입 시에 EEPROM 에서 데이터를 읽은 때에 파라미터 보존 영역의 데이터가 파손되어 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 모든 파라미터의 재설정을 행한다. 몇번이고 반복해서 발생하면, 고장의 가능성이 있기 때문에 서보 앰프를 교환한다. 구입점에 조사 (수리) 반환한다.
	1	이상 보호		
37	0	EEPROM	전원 투입 시에 EEPROM 에서 데이터를 읽은 때에 EEPROM 입력 확인 데이터가 파손되어 있다.	고장의 가능성이 있습니다. 서보 앰프를 교환한다. 구입점에 조사 (수리) 반환한다.
	1	체크		
	2	코드 이상 보호		
38	0	구동 금지 입력 보호	Pr5.04「구동 금지 입력 설정」=0의 경우에 정방향/부방향 구동 금지 입력 (POT / NOT) 가 함께 ON 이 되었다. Pr5.04=2의 경우에 정방향/부방향 구동 금지 입력 중 하나가 ON 이 되었다.	<ul style="list-style-type: none"> 정방향 / 부방향 구동 금지 입력에 접속된 스위치, 전선, 전원에 이상이 없는지 확인. 특히 제어용 신호 전원 (DC12 ~ 24 V) 의 상승엣지가 늦지 않은지 확인.
39	0	아날로그 입력 1 (AI1) 과대 보호	아날로그 입력 1 에 Pr4.24「아날로그 입력1(AI1) 과대 설정」에 설정한 값 이상의 전압이 인가되었다.	<ul style="list-style-type: none"> Pr4.24「아날로그 입력1(AI1) 과대 설정」을 올바르게 설정한다. I / F 커넥터의 접속 상태를 확인한다. Pr4.24를 0으로 설정하고, 보호 기능을 무효로 한다.
	1	아날로그 입력 2 (AI2) 과대 보호	아날로그 입력 2 에 Pr4.27「아날로그 입력2(AI2) 과대 설정」에 설정한 값 이상의 전압이 인가되었다.	<ul style="list-style-type: none"> Pr4.27「아날로그 입력 2 (AI2) 과대 설정」을 올바르게 설정한다. I / F 커넥터의 접속 상태를 확인한다. Pr4.27을 0으로 설정하고, 보호 기능을 무효로 한다.
	2	아날로그 입력 3 (AI3) 과대 보호	아날로그 입력 3 에 Pr4.30「아날로그 입력3 (AI3) 과대 설정」에 설정한 값 이상의 전압이 인가되었다.	<ul style="list-style-type: none"> Pr4.30「아날로그 입력 3 (AI3) 과대 설정」을 올바르게 설정한다. I / F 커넥터의 접속 상태를 확인한다. Pr4.30을 0으로 설정하고, 보호 기능을 무효로 한다.
40	0	앱소 시스템 다운 이상 보호	앱솔루트 엔코더로의 공급 전원, 배터리 전원이 다운하고, 내장의 콘덴서 전압이 규정치 이하가 되었다.	배터리용 전원을 접속 후, 앱솔루트 엔코더의 클리어를 한다. 앱솔루트 엔코더의 클리어를 하지 않으면 알람 클리어는 할 수 없습니다.
41	0	앱소 카운터 과부하 이상 보호	앱솔루트 엔코더의 다회전 카운터가 규정치를 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> Pr0.15 (앱솔루트 엔코더 설정) 를 적절한 값으로 설정한다. 기계 원점으로부터의 이동량을 32767 회전 이내로 한다.
42	0	앱소 오버 스피드 이상 보호	앱솔루트 엔코더 사용 시 ①정전 시, 배터리 전원만이 공급되고 있을 때에 모터 회전 속도가 규정치를 넘었다. ②통상 동작 시에 어떤 요인에 의해 엔코더 전원이 차단되고, 그리고 회전 속도가 규정치를 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> ①정전 시에 외부로부터의 구동의 유무와 그 때의 회전 속도를 확인하고, 규정치 이하가 되도록 조작한다. ②통상 동작 중에 정전 모드로 전환한 때부터 <ul style="list-style-type: none"> 엔코더 측에서의 전원 전압(5V±5%)을 확인한다. 커넥터 CN2의 접속 상태를 확인한다. <p>앱솔루트 엔코더의 클리어를 하지 않으면 알람 클리어는 할 수 없습니다.</p>
43	0	인크리 엔코더 초기화 이상 보호	시리얼 인크리 엔코더의 초기화 시에 이상을 검출했다.	모터를 교환한다.
44	0	앱소 1 회전 카운터 이상 보호 / 인크리 1 회전 카운트 이상 보호	앱솔루트 엔코더가 1회전 카운터의 이상을 검출했다. 시리얼 인크리 엔코더가 1회전 카운터의 인크리 카운트치의 이상을 검출했다. (Z 상 신호 사이)	모터를 교환한다.
45	0	앱소 다회전 카운터 이상 보호 / 인크리 카운트 이상 보호	앱솔루트 엔코더가 다회전 카운터의 이상을 검출했다. 시리얼 인크리 엔코더가 C S 신호 사이의 인크리 카운트치의 이상을 검출했다.	모터를 교환한다.

(계속)

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
47	0	오프 상태 이상 보호	전원 투입 시, 오프 상태 인코더가 규정치 이상으로 회전하고 있었다.	전원 투입 시에는 모터가 움직이지 않도록 한다.
48	0	인크리 인코더 Z 상 이상 보호	시리얼 인크리 인코더의 Z 상의 펄스 누락을 검출했다. 인코더의 고장.	모터를 교환한다.
49	0	인크리 인코더 CS 신호 이상 보호	시리얼 인크리 인코더의 CS 신호의 논리 이상을 검출했다. 인코더의 고장.	모터를 교환한다.
50	0	외부 스케일 결선 이상 보호	외부 스케일과 서보 앰프의 통신이 일정 횟수 끊어져서 단선 검출 기능이 동작했다.	• 외부 스케일의 결선을 접속대로 배선한다. 커넥터의 핀의 접속 오류를 고친다.
	1	외부 스케일 통신 이상 보호	외부 스케일로부터의 데이터가 통신 이상이 되었다. 주로 노이즈에 의한 데이터의 이상. 외부 스케일 접속 케이블은 연결되어 있지만, 통신 데이터가 이상 있다.	• 외부스케일의 전원 전압 DC5 V±5 % (4.75 ~ 5.25 V)를 확보한다...특히 외부 스케일 접속 케이블이 긴 경우에 주의해 주십시오. • 모터선과 외부 스케일 접속 케이블이 함께 접속되어 있으면 분리한다. • 실드를 FG 에 접속한다...외부 스케일의 접속 그림을 참조.
	2	외부 스케일 통신 데이터 이상 보호	외부 스케일로부터의 데이터가 통신 이상이 아님에도 데이터 내용이 이상이 되었다. 주로 노이즈에 의한 데이터 이상. 외부 스케일 접속 케이블은 연결되어 있지만, 통신 데이터가 이상 있다.	
51	0	외부 스케일 ST 이상 보호0	외부 스케일의 에러 코드(ALMC)의 비트0 가 1이 되었다. 외부 스케일의 사양을 확인해 주십시오.	이상 원인을 제거한 후, 전면 패널로부터 외부 스케일 에러의 클리어를 행해 주십시오. 그 후, 일단 제어 전원을 차단하고 리셋해 주십시오.
	1	외부 스케일 ST 이상 보호1	외부 스케일의 에러 코드(ALMC)의 비트1 가 1이 되었다. 외부 스케일의 사양을 확인해 주십시오.	
	2	외부 스케일 ST 이상 보호2	외부 스케일의 에러 코드(ALMC)의 비트2 가 1이 되었다. 외부 스케일의 사양을 확인해 주십시오.	
	3	외부 스케일 ST 이상 보호3	외부 스케일의 에러 코드(ALMC)의 비트3 가 1이 되었다. 외부 스케일의 사양을 확인해 주십시오.	
	4	외부 스케일 ST 이상 보호4	외부 스케일의 에러 코드(ALMC)의 비트4 가 1이 되었다. 외부 스케일의 사양을 확인해 주십시오.	
	5	외부 스케일 ST 이상 보호5	외부 스케일의 에러 코드(ALMC)의 비트5 가 1이 되었다. 외부 스케일의 사양을 확인해 주십시오.	
55	0	A 상 결선 이상 보호	외부 스케일의 A 상 결선에 단선 등의 이상이 발생했다.	외부 스케일의 A 상 결선을 확인한다.
	1	B 상 결선 이상 보호	외부 스케일의 B 상 결선에 단선 등의 이상이 발생했다.	외부 스케일의 B 상 결선을 확인한다.
	2	Z 상 결선 이상 보호	외부 스케일의 Z 상 결선에 단선 등의 이상이 발생했다.	외부 스케일의 Z 상 결선을 확인한다.
70	0	U 상 전류 검출기 이상 보호	U 상의 전류 검출 OFFSET 치에 이상이 생겼다.	• 한번 전원을 끄고, 재투입한다. • 그래도 표시가 나오면서 에러가 발생하는 경우, 고장의 가능성이 있습니다. 사용을 중단하고 모터, 서보 앰프를 교환해 주십시오. 구입점에 조사 (수리) 반환한다.
	1	W 상 전류 검출기 이상 보호	W 상의 전류 검출 OFFSET 치에 이상이 생겼다.	
72	0	서멀 이상	서멀에 이상이 생겼다	
80	0	Modbus 통신 타임아웃 보호	Modbus 실행 권한을 확보한 상태에서 자축(自軸)에 대한 Modbus 통신이 설정 시간 이상 수신되지 못했다.	• Pr5.40「Modbus 통신 타임 아웃 시간」을 0으로 설정하고 무효화한다. 또는 적절한 시간으로 설정한다. • Modbus 통신의 결선을 확인한다.
87	0	강제 알람 입력 보호	강제 알람 입력 (E-STOP) 가 입력되었다.	강제 알람 입력 (E-STOP) 의 배선을 확인한다.

(계속)

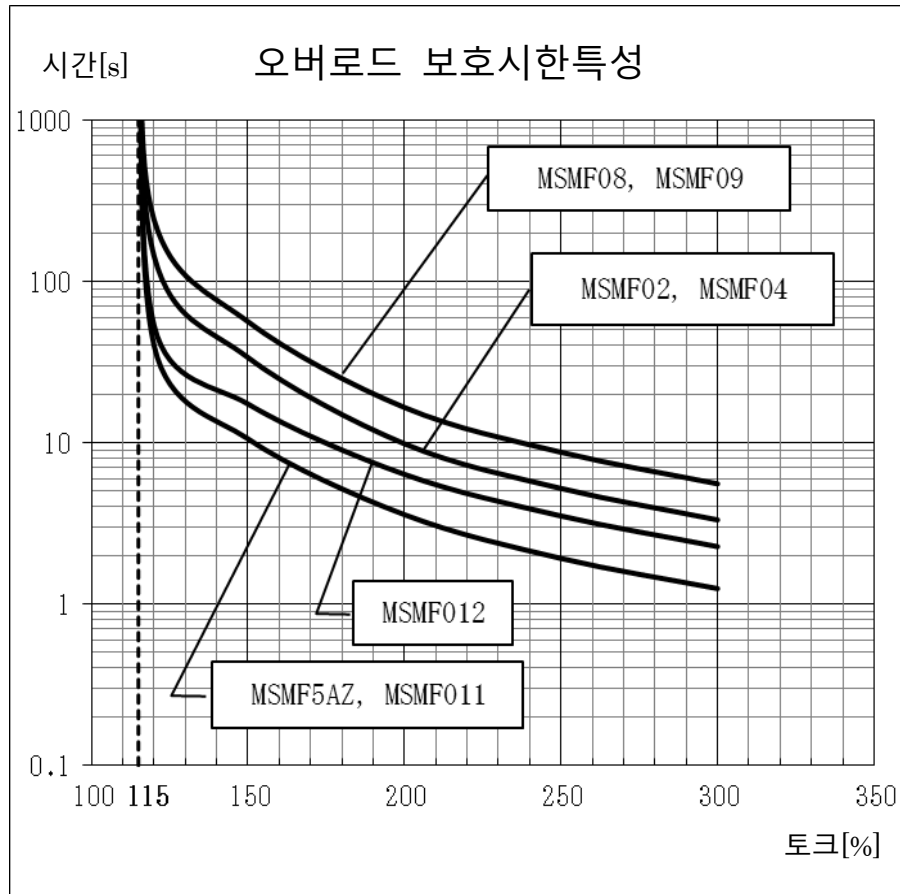
보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
92	0	엔코더 데이터 복원 이상 보호	세미 클로즈 제어 그리고 앱소 모드 시에 있어서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상으로 행해지지 않았다.	<ul style="list-style-type: none"> • 엔코더의 전원 전압 DC5 V±5 % (4.75 ~ 5.25V) 를 확보한다...특히 엔코더선이 긴 경우에 주의해 주십시오. • 모터선과 엔코더선이 함께 결속되어 있으면 분리한다. • 실드를 FG에 접속한다
	1	외부 스케일 데이터 복원 이상 보호	블록 동작 유효, 그리고 풀 클로즈제어, 그리고 앱소 모드 시에 있어서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상으로 행해지지 않았다.	<ul style="list-style-type: none"> • 외부스케일의 전원 전압 DC5 V±5 % (4.75 ~ 5.25 V)를 확보한다...특히 외부 스케일 접속 케이블이 긴 경우에 주의해 주십시오. • 모터선과 외부 스케일 접속 케이블이 함께 결속되어 있으면 분리한다. • 실드를 FG에 접속한다...외부 스케일의 접속 그림을 참조.
	3	다회전 데이터 상한치 불일치 이상 보호	무한 회전 앱소 모드에서 엔코더의 다회전 데이터 상한치와 앰프 파라미터의 다회전 데이터 상한치가 부정합	<ul style="list-style-type: none"> • 파라미터의 설정치를 확인해 주십시오. • 제어 전원 투입 직후에 발생한 경우, 제어 전원을 재투입한다. (이상은 아닙니다.)
93	0	파라미터 설정 이상 보호1	① 전자 기어비가 허용 범위를 넘었다. ② Modbus 통신기능에 의한 블록 동작 유효 시 (Pr6.28 = 1) 에 Modbus 무효 (Pr5.37 = 0) 로 설정했다.	<ul style="list-style-type: none"> • 파라미터의 설정을 확인해 주십시오. ① 블록 동작 유효 시 (Pr6.28 = 0 이외), 전자 기어비는 1/1000 ~ 8000 의 범위 내에서 사용해 주십시오. ② Pr5.37「Modbus 접속 설정」, Pr6.28「특수 기능 선택」의 설정을 확인해 주십시오.
	1	블록 데이터 설정 이상 보호	①속도, 가속도, 감속도를 0으로 설정하고 블록 동작을 기동했다. ②조건 분기(分岐) 커맨드가 비교 대상에 미대응. ③지정한 블록 데이터의 커맨드가 미정의. ④그 외, 블록 데이터의 설정에 이상이 있다.	①속도, 가속도, 감속도는 0 이외의 값을 설정한다. ②조건 분기(分岐) 커맨드 혹은 비교 대상에 문제가 없는지 확인한다. ③블록 데이터에 문제가 없는지 확인한다. 블록 번호의 지정에 문제가 없는지 확인한다. ④블록 데이터의 설정에 문제가 없는지 확인한다.
	2	파라미터 설정 이상 보호2	외부 스케일비가 허용 범위(1/160000 ~ 160000배)를 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> • 파라미터의 설정치를 확인해 주십시오. • 외부 스케일 비는 1/40 ~ 1280배의 범위 내에서 사용해 주십시오.
	3	외부 스케일 접속 이상 보호	Pr3.23「외부 스케일 타입 선택」의 설정치와 접속된 시리얼 통신 타입의 외부 스케일의 타입이 매치되지 않는다.	• 접속하고 있는 외부 스케일의 타입에 맞추어 Pr3.23을 설정한다.
	8	파라미터 설정 이상 보호 6	블록 동작 유효 시 (Pr6.28가 0 이외) 무한 회전 앱소 모드에서 앱솔루트 모드 시의 원점 OFFSET 유효 설정 (Pr60.48 bit1=1) 에 블록 동작 원점 OFFSET(Pr60.49)이 범위 외로 설정되었다.	• 파라미터의 설정치를 확인해 주십시오.
94	0	블록 동작 이상 보호	①동작계 커맨드 실행 중 (위치 지령 생성 처리 실행 중) 에 새로운 동작계 커맨드를 실행했다. ②블록 동작 중에 새롭게 블록 번호를 지정하고 기동을 했다. ③Servo-OFF 임에도 블록 동작을 기동했다.	①블록 동작의 시퀀스에 문제가 없는지 확인한다. ②상위 측의 시퀀스에 문제가 없는지 확인한다. ③상위 측의 시퀀스에 문제가 없는지 확인한다.
94	2	원점 복귀 이상 보호	블록 동작의 원점 복귀 동작 중에 이상이 발생했다.	각종 센서의 설치 상황 등에 이상이 없는지 확인해 주십시오.

(계속)

보호 기능		명칭	원 인	처 치
메인	서브			
95	0~4	모터 자동 인식 이상 보호	모터와 서보 앰프가 매치하지 않는다.	서보 앰프에 맞는 모터로 교환한다.
97	0	제어 모드 설정 이상 보호	위치 제어 (Pr0.01=0) 또는 풀 클로즈 제어 (Pr0.01=6) 이외일 때, 블록 동작을 유효로 설정했다.	Pr0.01「제어 모드 설정」, Pr6.28「특수 기능 선택」의 설정을 확인한다.
그 외의 번호		그 외 이상	제어 회로가 과대한 노이즈 등으로 오동작했다. 서보 앰프의 자기 진단 기능이 작동해 서보 앰프 내부에 어떠한 이상이 발생했다.	<ul style="list-style-type: none"> • 한번 전원을 끄고, 재투입한다. • 그래도 표시가 나오면서 에러가 발생하는 경우, 고장의 가능성이 있습니다. 사용을 중단하고 모터, 서보 앰프를 교환 해 주십시오. 구입점에 조사 (수리) 반환한다.

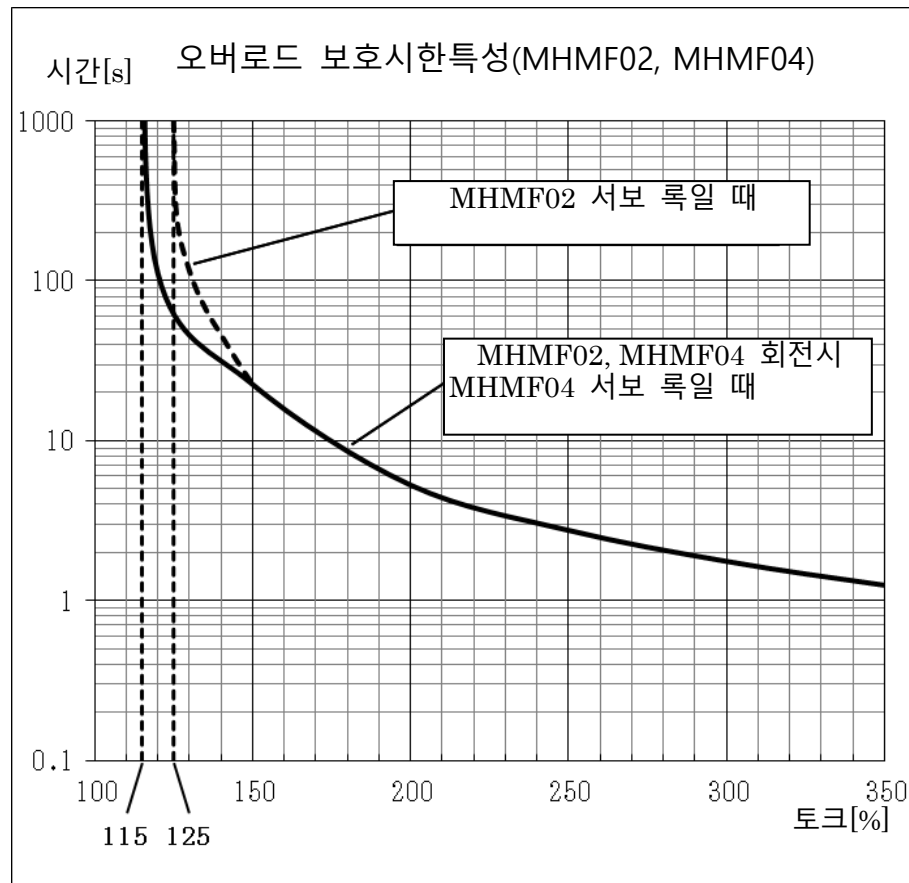
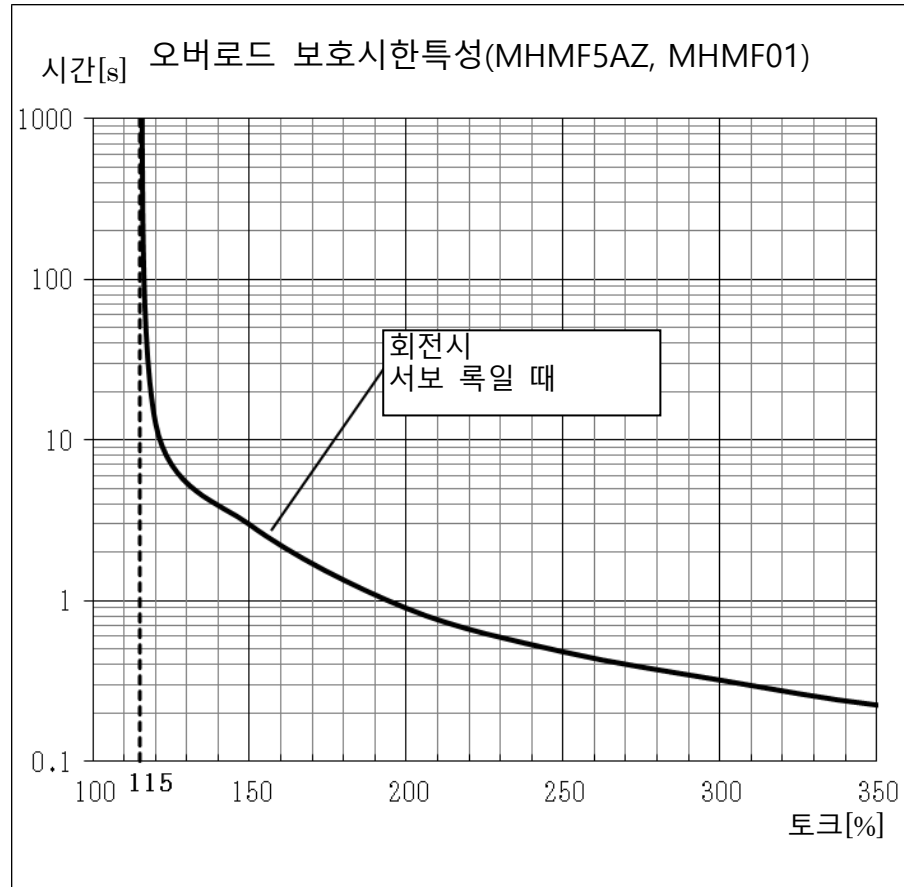
과부하 보호 시한 특성

[소형 MSMF]

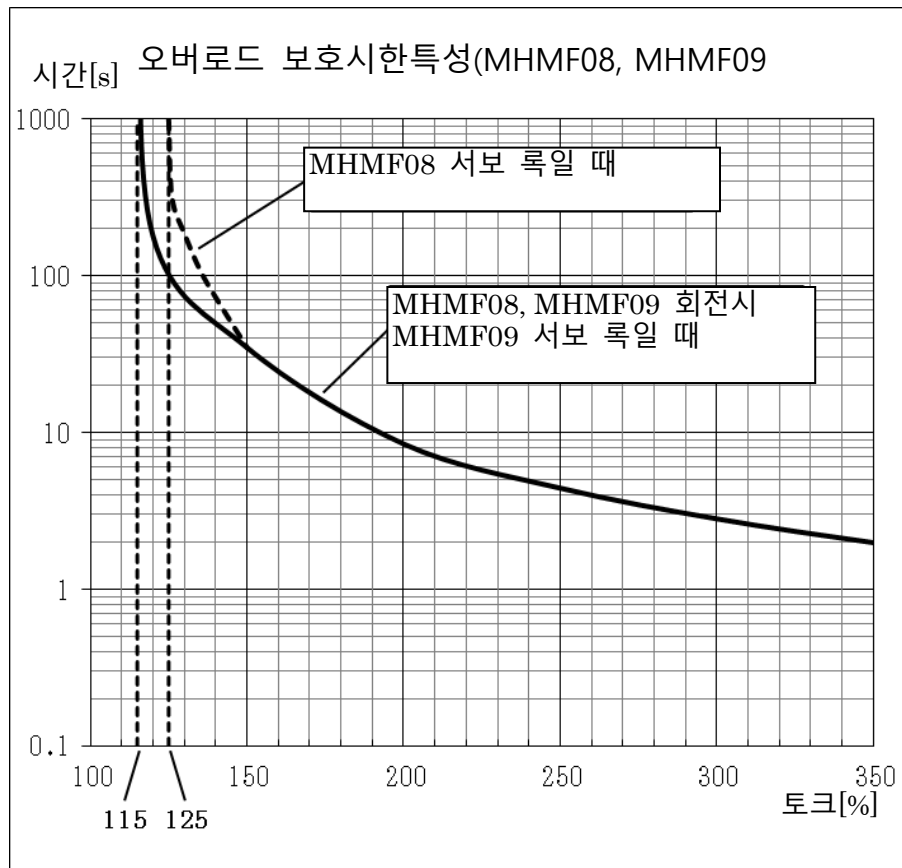


주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
 「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

[소형 MHMF]

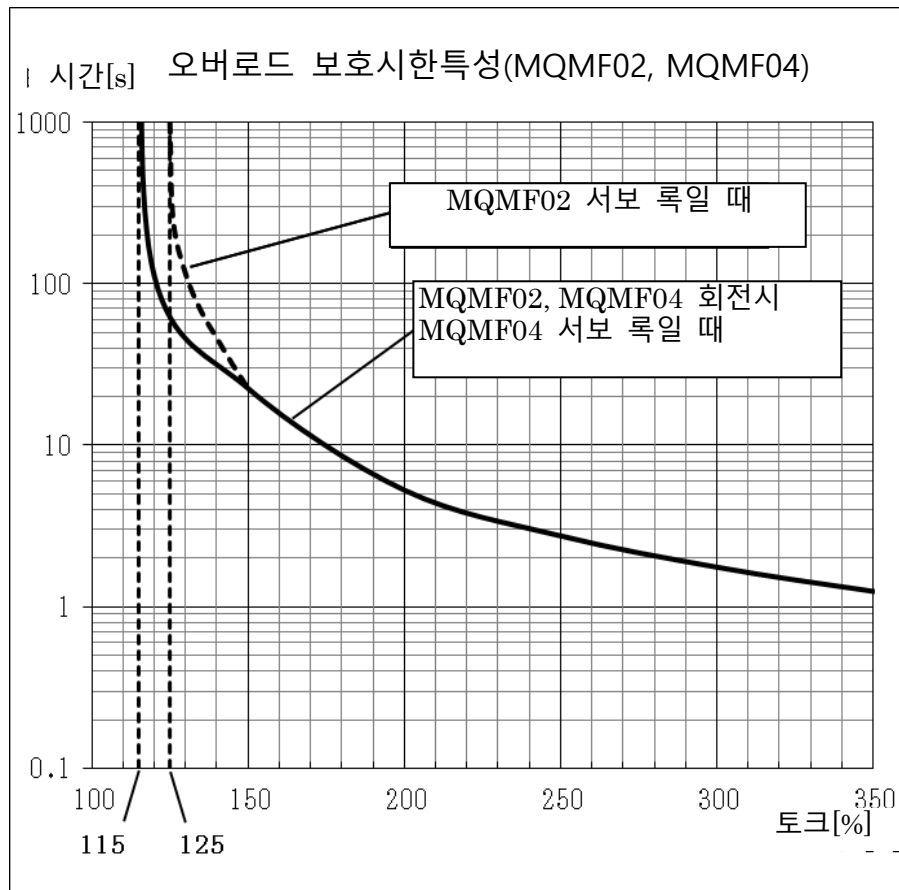
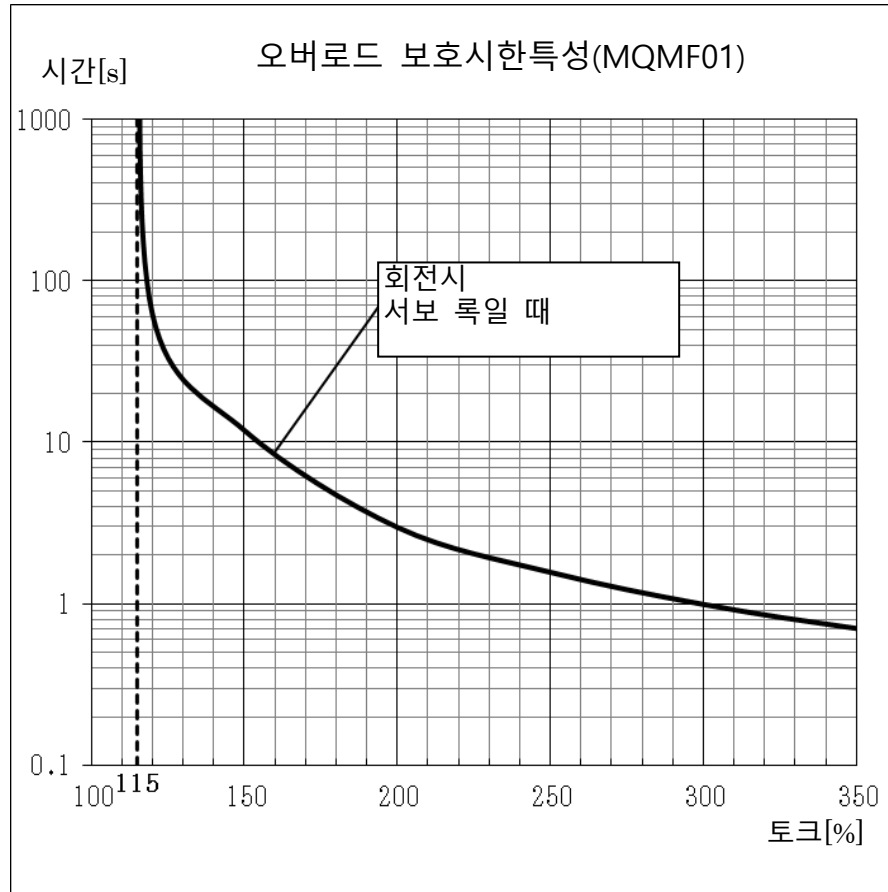


주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.



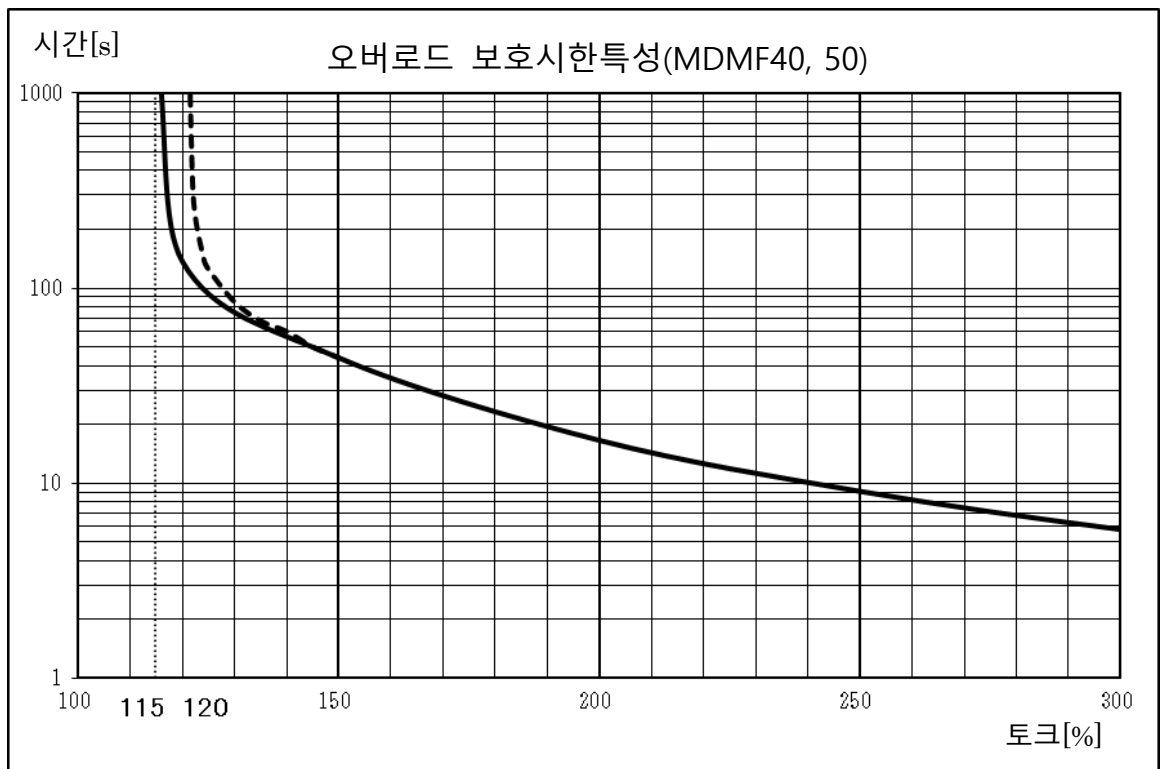
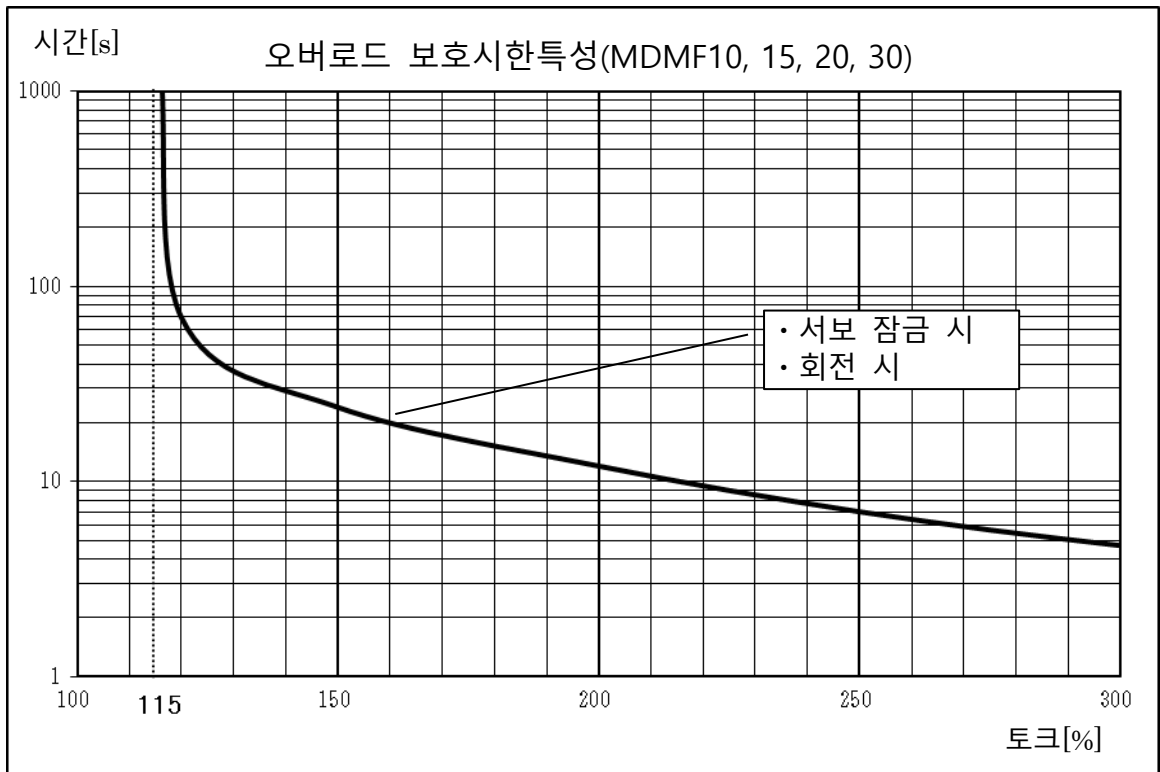
주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

[소형 MQMF]



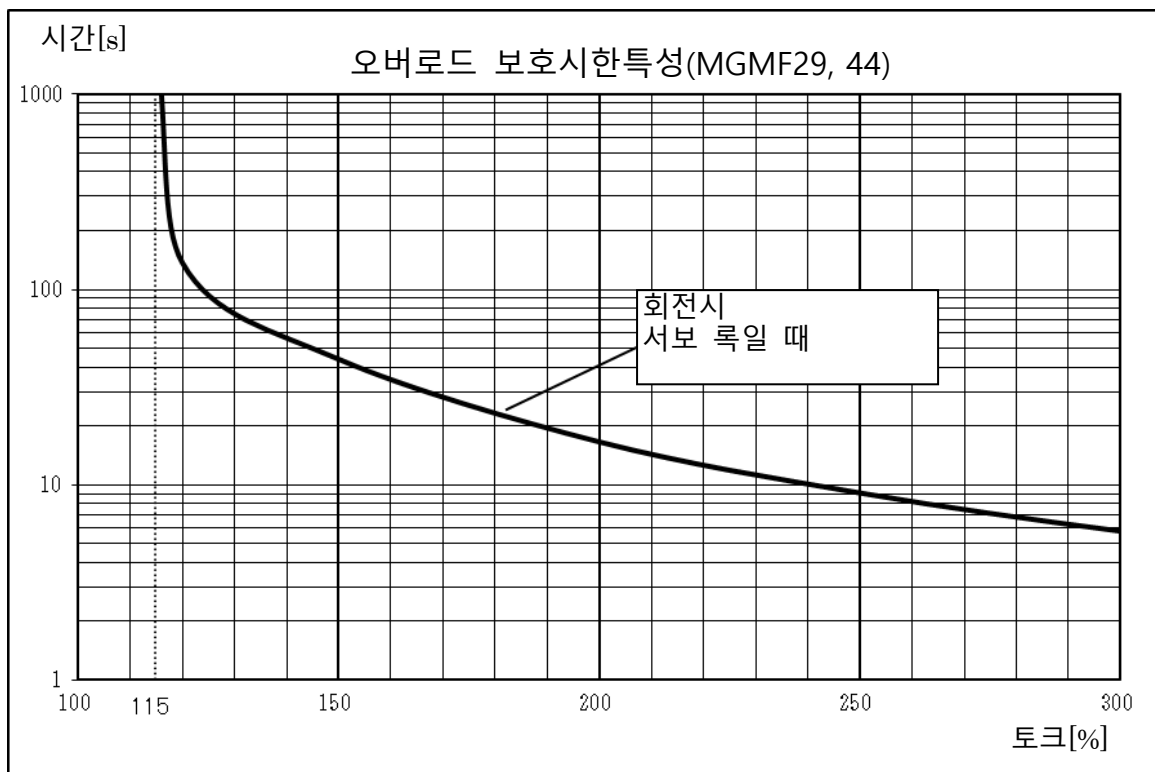
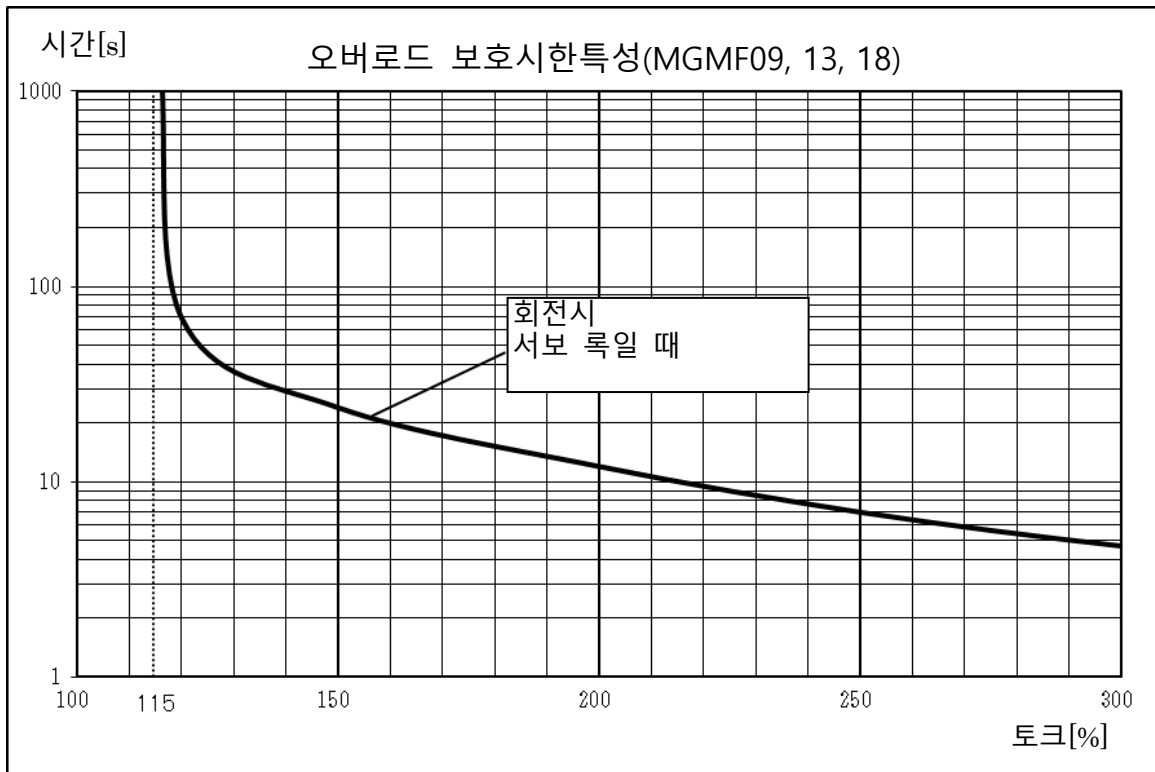
주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

[대형 MDMF]



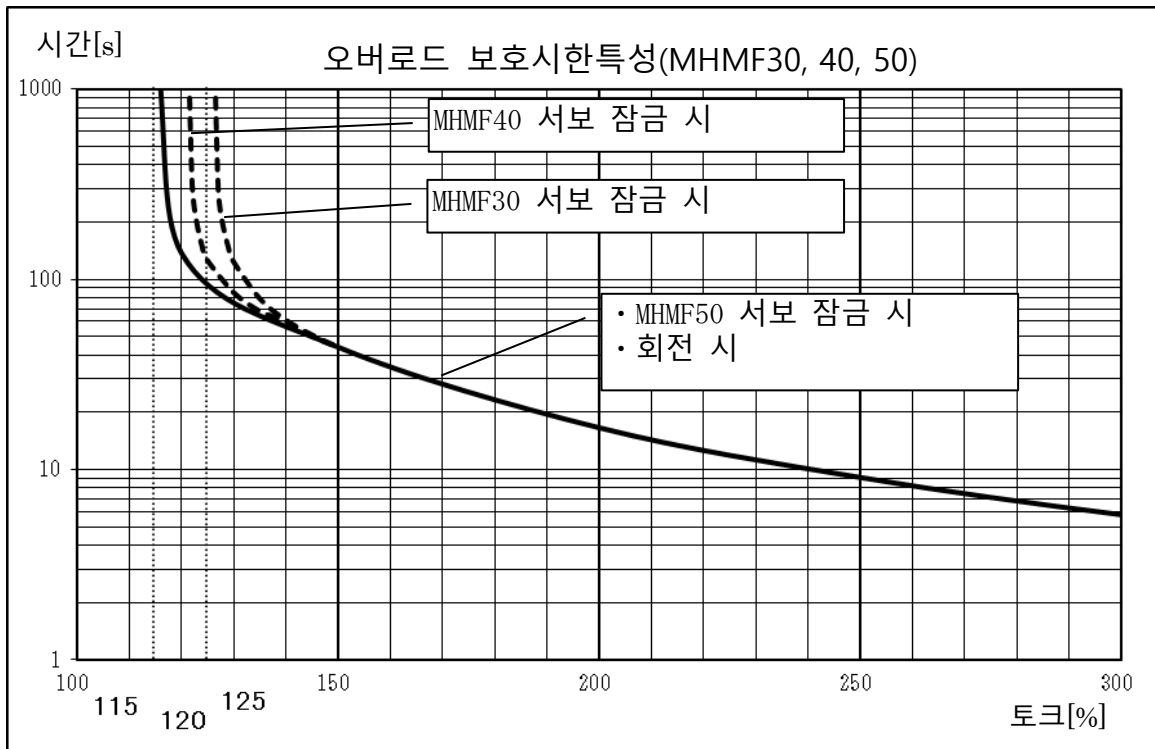
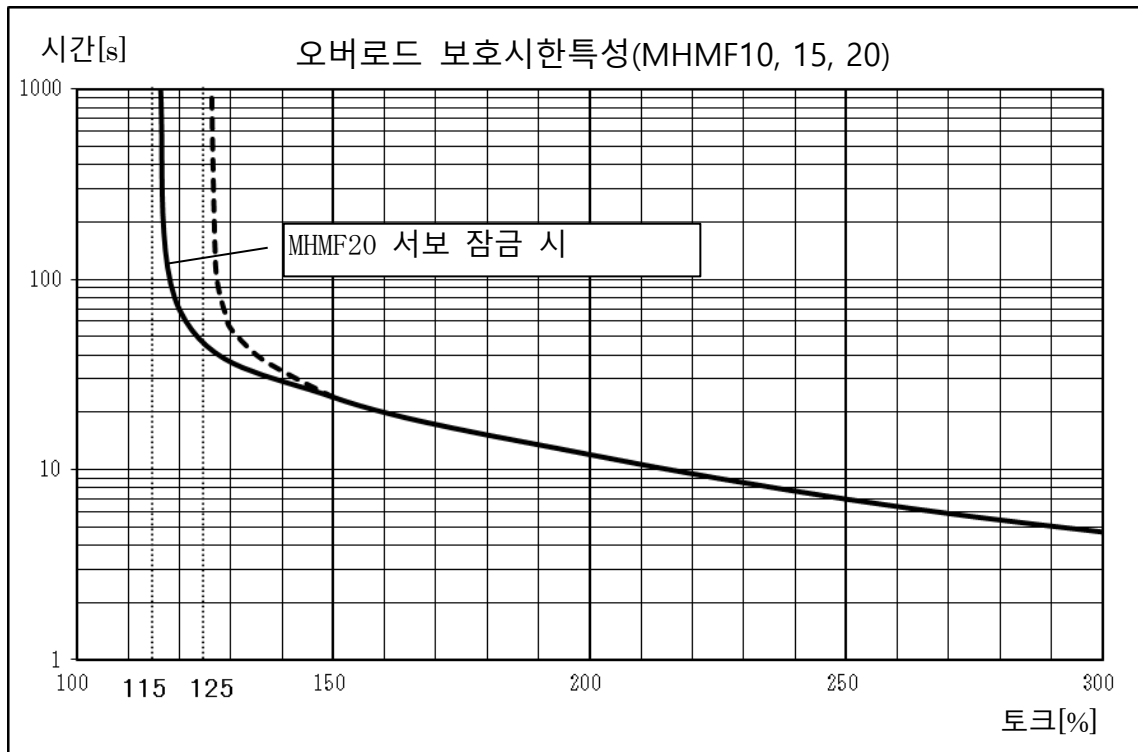
주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

[대형 MGF]



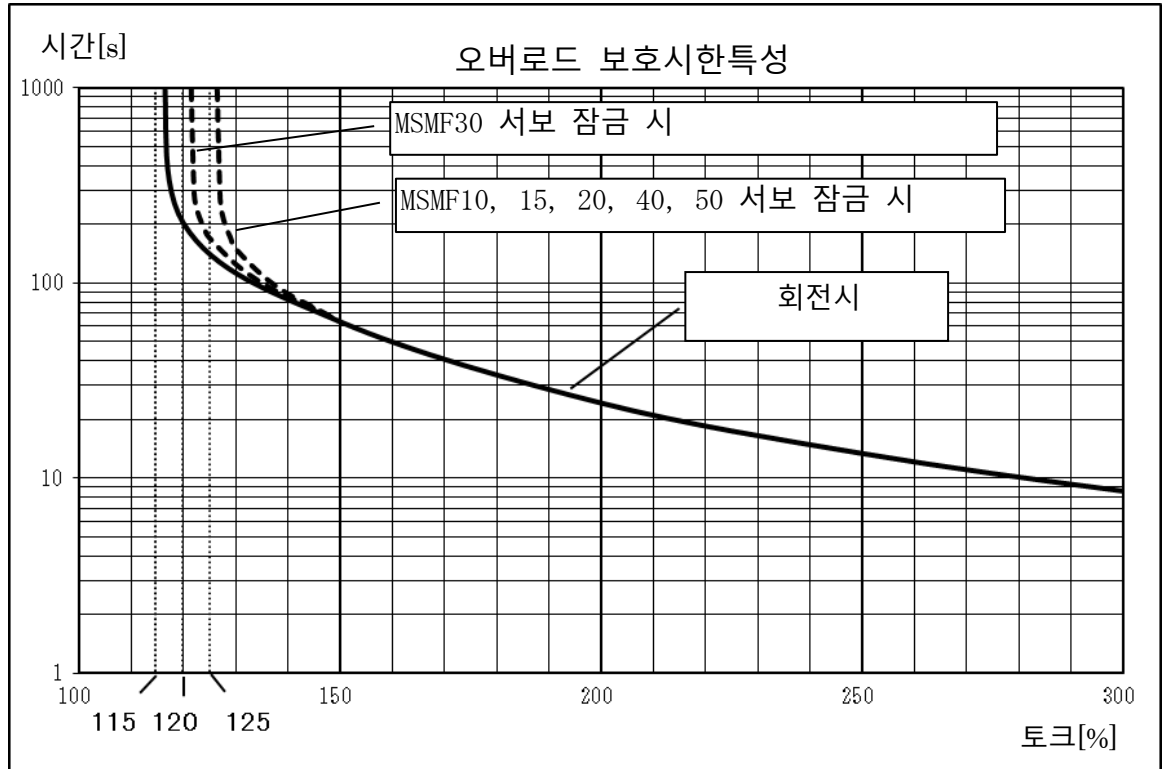
주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

[대형 MHMF]



주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

[대형 MSMF]



주) 실효 토크가 각 모터의 「S - T 특성」에 표시한 연속 동작 영역 내가 되도록 사용해 주십시오.
 「S - T 특성」에 관해서는 모터 사양서를 확인해 주십시오.

7 - 3 경고 기능

보호 기능이 동작하기 전에 경고를 발생하고, 사전에 과부하 등의 상태를 확인할 수 있습니다.

경고는 기본적으로 이상 상태에서부터 복귀하면 자동적으로 미발생 상태로 돌아갑니다. 단, 아래 표에 표시하듯 래치 계속 시간 동안은 경고 상태가 유지됩니다. 래치 상태의 경고를 래치 계속 시간 경과 전에 클리어하기 위해서는 통상의 알람 클리어와 동일한 순서를 실시해 주십시오.

(1)관련 파라미터

분류	No.	파라미터 명칭	설정 범위	단위	기능
4	40	경고 출력1	0 ~ 40	-	경고 출력 1 (WARN1) 로 출력하는 경고를 선택합니다. 설정치 0:모든 경고의 OR 출력 1 ~ : 하기 표를 참조해 주십시오.
4	41	경고 출력 2	0 ~ 40	-	경고 출력2 (WARN2) 로 출력하는 경고를 선택합니다. 설정치 0:모든 경고의 OR 출력 1 ~ : 하기 표를 참조해 주십시오.

(2)경고 종류

경고 번호	경 고 명	내 용	Pr6.27 *1	Pr4.40/ Pr4.41 *2	Pr6.38/Pr6.39 대응 bit *3
A0	과부하 경고	부하율이 보호 레벨의 85 % 이상	○	1	Pr6.38 bit7
A1	과회생 경고	회생 부하율이 레벨의 85 % 이상	○	2	Pr6.38 bit5
A2	배터리 경고	배터리 전압 3.2 V 이하	항상 시간 제한 없음 고정	3	Pr6.38 bit0
A3	팬 경고	팬 정지 상태가 1 초간 계속되었다	○	4	Pr6.38 bit6
A4	엔코더 통신 경고	엔코더 통신 이상의 연속 발생 횟수가 규정치를 넘었다	○	5	Pr6.38 bit4
A5	엔코더 과열 경고 *4	엔코더 온도가 규정치를 넘었다	○	6	Pr6.38 bit3
A6	발전 검출 경고	발전 상태를 검출했다	○	7	Pr6.38 bit9
A7	수명 검출 경고	콘덴서 또는 팬의 잔여 수명이 규정치 이하가 되었다	항상 시간 제한 없음 고정	8	Pr6.38 bit2
A8	외부 스케일 이상 경고	외부 스케일이 경고를 검출했다.	○	9	Pr6.38 bit8
A9	외부 스케일 통신 경고	외부 스케일 통신 이상의 연속 발생 횟수가 규정치를 넘었다	○	10	Pr6.38 bit10
AC	열화 진단 경고 *6	부하 특성 추정치 및 일정 속도 시의 토크 지령이 설정 범위를 넘었다	○	22	Pr6.39 Bit7
C3	주전원 OFF 경고	Pr7.14(주전원 OFF 경고 검출 시간)이 10 ~ 1999 의 경우에 L1-L3 사이가 Pr7.14 에 설정된 시간 이상 순간 정지했다.	○	14	Pr6.38 bit12

- *1 「○」의 부분은 Pr6.27「경고 의 래치 시간」에서 $1 \sim 10 \text{ s}$, 또는 시간 제한 없음의 설정을 할 수 있습니다. 배터리 경고 및 수명 경고는 「시간 제한 없음」의 상태입니다.
- *2 Pr4.40「경고 출력 선택 1」, Pr4.41「경고 출력 선택 2」에서 경고 출력 신호 1 (WARN1), 경고 출력 신호2 (WARN2) 로 출력하는 경고를 선택합니다. 설정치 0의 경우는 모든 경고의 OR 출력입니다. 또한, 상기표 이외의 설정치로는 설정하지 말아 주십시오.
- *3 각 경고 검출은 Pr6.38「경고 마스크 설정」, Pr6.39「경고 마스크 설정 2」에 의해 무효로 하는 것이 가능합니다. 표에 대응 비트를 나타냅니다. bit=1로 경고 검출을 무효로 합니다.
- *4 엔코더 온도 경고는 23bit 앱솔루트 엔코더, 20bit 앱솔루트 엔코더, 20bit 인크리 시리얼 엔코더 사용 시만 유효입니다. 그 이외 엔코더의 경우는 무효가 됩니다.
- *5 경고는 알람 클리어로 클리어 가능합니다. 알람 클리어 입력 (A-CLR) 이 ON 의 상태에서 경고는 항상 클리어됩니다.
- *6 Pr6.97「기능 확장 설정 3」bit1=0로 설정하고 있는 경우는 무효가 됩니다.

7 - 4 게인 조정 전의 보호 기능 설정에 관하여

게인 조정을 행할 때에는 이하의 파라미터를 사용 조건에 맞게 적절하게 설정함으로써 보다 안심하고 사용할 수 있습니다.

1) 구동 금지 입력의 설정

앰프에 리미트 센서의 신호를 입력함으로써 메커니컬 엔드로의 충돌을 미연에 방지할 수 있습니다. 인터페이스 사양의 정방향·부방향 구동 금지 입력 (POT/NOT) 을 참조해 주십시오. 또한 구동 금지 입력에 관련된 이하의 파라미터를 설정해 주십시오.

Pr5.04「구동 금지 입력 설정」

Pr5.05「구동 금지 시 시퀀스」

2) 토크 리미트 설정

모터의 최대 토크를 제한함으로써 기계의 씹힘 및 충돌 등의 장애가 발생한 때의ダメージ를 경감할 수 있습니다. 파라미터로 일률로 제한하는 경우는 Pr0.13「제 1 토크 리미트」을 설정해 주십시오.

단, 실제로 필요한 토크 이하로 제한하면 오버슈트 발생에 의한 과속도 보호 및 지령에 대한 지연 발생으로 위치 편차 과대 보호가 작동하는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.

또한 인터페이스 사양의 토크 제한 중 출력 (TLC) 을 출력 신호에 할당함으로써 토크 리미트 상태를 외부에서 감지할 수 있습니다.

3) 과속도 보호 설정

모터 속도가 이상으로 과속이 된 경우에 Err26.0「과속도 보호」를 발생시킵니다.

출하 설정에서는 적용 모터에 있어서 최고 속도[r/min]의 1.2배로 자동 설정되어 있습니다.

사용자의 운전 조건에 있어서 최고 속도가 모터의 최고 속도 미만인 경우는 아래 식에 따라 Pr5.13「과속도 레벨 설정」을 설정해 주십시오.

$$\text{Pr5.13「과속도 레벨 설정」} = V_{\max} \times (1.2 \sim 1.5)$$

V_{\max} : 운전 조건에 있어서 모터 최고 속도[r/min]

() 안의 계수는 과속도 보호의 빈발을 방지하기 위한 마진입니다.

또한 조정의 초기에 저속에서 모터를 보내는 경우 등에도 그 속도에 마진을 건 값을 설정해둌으로써 만일의 발진 상태에 이르는 경우의 보호로써 사용할 수 있습니다.

4) 위치 편차 과대 보호 설정

위치 제어 또는 풀 클로즈 제어 시에 위치 지령과 모터 위치의 편차가 과대해 지는 것을 감지하고, Err24.0「위치 편차 과대 보호」를 발생시킵니다.

위치 편차 과대 레벨은 Pr0.14「위치 편차 과대 설정」으로 설정할 수 있습니다. 또한 검출 장소는 Pr5.20「위치 설정 단위 선택」으로, 지령 위치 편차[pulse(지령 단위)]와 엔코더 위치 편차[pulse(엔코더 단위)] 또는 풀 클로즈 편차[pulse(외부 스케일 단위)]에서 선택할 수 있습니다. (제어 블록 다이어그램을 참조)

출하 설정에서는 100000[pulse(지령 단위)]가 설정되어 있습니다.

정상 동작에 있어서 위치 편차는 동작 속도 및 게인 설정에 따라 변화하기 때문에 사용자의 운전 조건으로부터 아래 식에 표시하는 값을 Pr0.14에 설정해 주십시오.

4 - 1) 2자유도 제어가 유효인 경우 (Pr6.47 bit0=1)

■ Pr5.20=0 (지령 위치 편차에서의 검출) 의 경우

$$\text{Pr0.14「위치 편차 과대 설정」} = (P1 + P2 + P3 + P4) \times (1.2 \sim 2.0)$$

() 안의 계수는 위치 편차 과대 보호의 빈발을 방지하기 위한 마진입니다.

위치 지령 스무딩 축적 펄스 수 : $P1 = Vc \times (Pr2.22 \text{ 설정치} / 10000) \times 2$

위치 지령 FIR 필터 축적 펄스 수 : $P2 = Vc \times (Pr2.23 \text{ 설정치} / 10000) / 2$

조정 필터 축적 펄스 수 : $P3 = Vc \times (Pr6.48 \text{ 설정치} / 10000)$

제진 필터 축적 펄스 수 : $P4 = Vc / (\pi \times \text{제진 주파수} [\text{Hz}])$

Vc : 위치 지령 펄스의 최고 주파수[pulse(지령 단위)/s]

※제진 주파수는 Pr2.14 (제 1), Pr2.16 (제 2), Pr2.18 (제 3), Pr2.20 (제 4) 설정치의 1/10의 값이고, 설정치가 유효한 경우만 계산한다. 복수의 제진 제어가 유효한 경우는 P4의 계산을 각각의 제진 필터마다 계산하고, 합한 값을 P4로 할 것.

■ Pr5.20=1 (엔코더 위치 편차, 풀 클로즈 위치 편차에서의 검출) 의 경우

※이 경우의 위치 편차는 계산식에서는 구해지지 않기 때문에 사용될 수 있는 실제 기기 동작 파형으로부터 엔코더 위치 편차 또는 풀 클로즈 위치 편차의 최대치 Pmax 를 추측하여, 마진이 있는 값을 설정해 주십시오.

$$\text{Pr0.14「위치 편차 과대 설정」} = P_{\max} \times (1.2 \sim 2.0)$$

주 1) 위치 루프 게인 Kp 를 전환하는 경우는 가장 작은 값으로 측정해 주십시오.

주 2) Pr5.20=1의 경우, 지령 필터 및 제진 제어의 설정은 영향을 주지 않습니다.

4 - 2) 2 자유도 제어가 무효인 경우 (Pr6.47 bit0=0)

■ Pr5.20=0 (지령 위치 편차에서의 검출) 의 경우

Pr0.14「위치 편차 과대 설정」= $V_c / K_p \times (1.2 \sim 2.0)$

V_c : 위치 지령 펄스의 최고 주파수[pulse(지령 단위)/s]

K_p : 위치 루프 게인[1/s]

() 안의 계수는 위치 편차 과대 보호의 빈발을 방지하기 위한 마진입니다.

주 3) 위치 루프 게인 K_p 를 전환하는 경우는 가장 작은 값으로 계산해 주십시오.

주 4) 위치 지령 필터 및 제진 제어를 사용하는 경우는 하기 값을 가산해 주십시오.

위치 지령 스무딩 필터 : $V_c \times$ 필터 시정수[s]

위치 지령 FIR 필터 : $V_c \times$ 필터 시정수[s] / 2

제진 제어 : $V_c / (\pi \times$ 제진 주파수[Hz])

■ Pr5.20=1 (엔코더 위치 편차, 풀 클로즈 위치 편차에서의 검출) 의 경우

Pr0.14「위치 편차 과대 설정」= $V_e / K_p \times (1.2 \sim 2.0)$

V_e : 엔코더 단위 또는 풀 클로즈 단위에서의 최고 동작 주파수[pulse/s]

K_p : 위치 루프 게인[1/s]

주 5) 위치 루프 게인 K_p 를 전환하는 경우는 가장 작은 값으로 계산해 주십시오.

주 6) Pr5.20=1의 경우, 위치 지령 필터 및 제진 제어의 설정은 영향을 주지 않습니다.

5) 모터 가동 범위 설정

위치 제어 또는 풀 클로즈 제어 시에 지금까지 입력된 위치 지령의 범위로부터 Pr5.14「모터 가동 범위 설정」에 설정한 회전량 이상 모터 위치가 지나치게 간 것을 감지하고, Err34.0「모터 가동 범위 보호」을 발생시킵니다.

상세한 내용은 6 - 3 . 모터 가동 범위 설정 기능을 참조해 주십시오.

6) 하이브리드 편차 과대 보호 설정

풀 클로즈제어로 초기 동작시킨 경우에는 외부 스케일의 역접속 및 외부 스케일 분주비의 설정 잘못 등으로 이상 동작이 발생하는 경우가 있습니다.

이것을 감지하기 위해 모터의 위치 (엔코더 단위) 와 부하의 위치 (외부 스케일 단위) 의 어긋남이 Pr3.28「하이브리드 편차 과대 설정」을 넘는 경우에는 Err25.0「하이브리드 편차 과대 보호」가 발생합니다.

상세한 내용은 4 - 5 - 3 . 하이브리드 편차 과대의 설정을 참조해 주십시오.

8 . 세이프티 기능

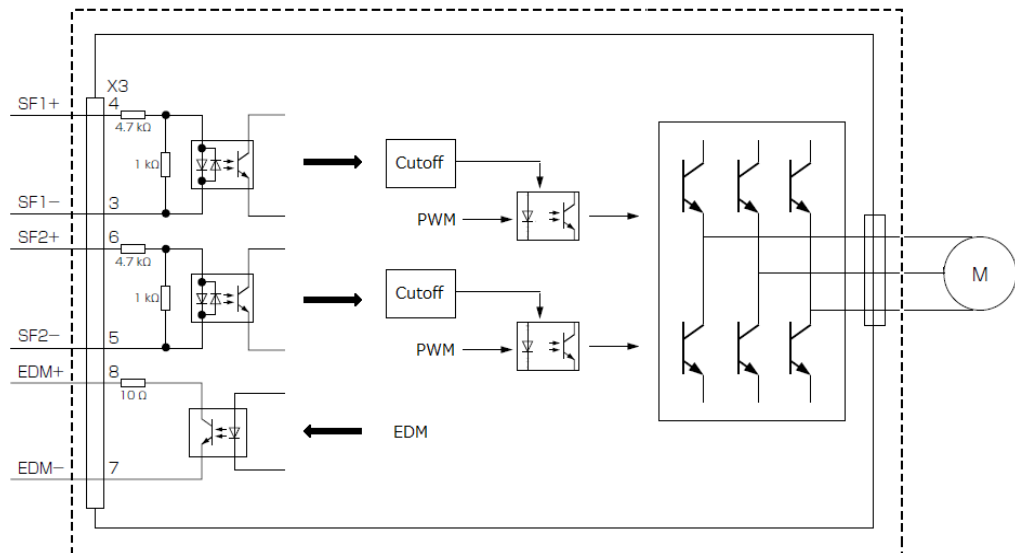
본 서보 앰프는 세이프티 기능을 내장하고 있습니다. [A6SE][A6SG] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

«A5 시리즈로부터의 변화점»

	MINAS-A5	MINAS-A6 ([A6SF])
S T O 동작 시	알람 발생함 (Err30.0)	알람 발생하지 않음 (7 세그 L E D는 "S t")
S T O 상태의 해제	요인의 해제 그리고 알람 클리어	요인의 해제 그리고 Servo-OFF 지령

8 - 1 세이프티 토크 오프 (S T O) 기능 개요

세이프티 토크 오프 (이하, S T O) 기능이란 세이프티 입력 신호로부터 회로(하드웨어)에서 서보 앰프 내부의 파워 트랜지스터의 구동 신호를 강제로 OFF 함으로써 모터 전류를 차단하고, 모터의 출력 토크를 OFF 하는 세이프티 기능입니다.



S T O 기능이 작동하면 서보 앰프는 서보 레디 출력 신호 (S - R D Y) 를 OFF 로 하고, S T O 상태가 되고, 전면 패널의 표시가 「S t」가 됩니다. 또한 S T O 입력이 해제 그리고 Servo-ON 입력이 O F F가 된 때, 자동적으로 서보 레디 상태로 천이합니다.

8 - 2 입출력 신호 사양

8 - 2 - 1 세이프티 입력 신호

- S T O 기능을 동작시키는 안전 입력 회로를 2ch 갖추고 있습니다.

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀 N°	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
입 력	세이프티 입력 1	SF1+	X3-4	<ul style="list-style-type: none"> • S T O 기능을 동작시키는 입력 1 입니다. 본 입력에 의해 파워 트랜지스터 위의 암(arm) 구동 신호가 차단됩니다. • 사용할 때에는 S T O 기능을 동작시킬 때에 본 입력 회로의 포토 커플러가 O F F 가 되도록 접속해 주십시오. 	○			
		SF1-	X3-3					
	세이프티 입력 2	SF2+	X3-6	<ul style="list-style-type: none"> • S T O 기능을 동작시키는 입력 2 입니다. 본 입력에 의해 파워 트랜지스터 아래의 암(arm) 구동 신호가 차단됩니다. • 사용할 때에는 S T O 기능을 동작시킬 때에 본 입력 회로의 포토 커플러가 O F F 가 되도록 접속해 주십시오. 	○			
		SF2-	X3-5					

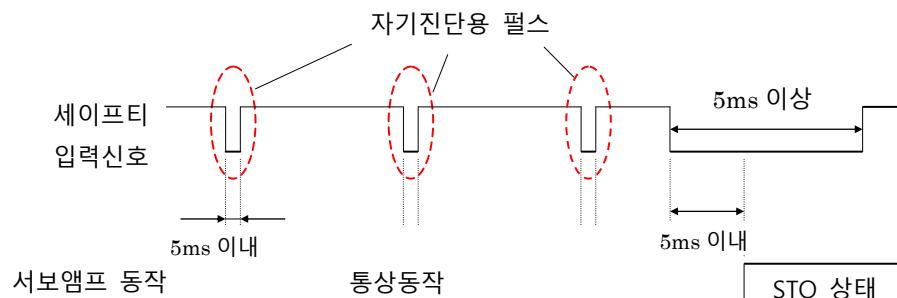
- 세이프티 입력 1, 2 중 하나의 경우도 입력 후 5ms 이내로 S T O 기능이 동작하고, 모터의 출력 토크가 OFF 됩니다.
- 세이프티 입력 1, 2 모두 같은 신호를 입력해 주십시오.

주) 안전 기기의 자기 진단용 L 펄스에 관하여

세이프티 컨트롤러 및 세이프티 센서 등의 안전 기기를 접속하는 경우, 이들의 안전 출력 신호에는 자기진단용 L 펄스가 포함되는 경우가 있습니다. 이 자기진단용 L 펄스에 의해 잘못하여 S T O 기능이 동작하는 것을 방지하기 위해, 세이프티 입력 회로에는 자기진단용 L 펄스를 제거하는 필터가 내장되어 있습니다.

이 때문에 안전 입력 신호의 O F F 시간이 1ms 이하인 경우는 세이프티 입력 회로는 이것을 O F F 로써 인식하지 않습니다.

확실히 O F F 를 인식시키기 위해서는 안전 입력 신호는 5ms 이상 O F F 상태를 계속해 주십시오.



8 - 2 - 2 외부 디바이스 모니터 (E D M) 출력 신호

- 세이프티 입력 신호의 상태를 외부 디바이스에 의해 감시하기 위한 모니터 출력입니다. 세이프티 컨트롤러 및 세이프티 센서 등의 안전 기기의 외부 디바이스 모니터용 단자에 반드시 접속해 주십시오.

분류	신 호 명	기호	커넥터 핀 №	내 용	제어 모드			
					위치	속도	토크	풀 클로즈
출 력	E D M 출력	EDM+	X3-8	<ul style="list-style-type: none"> • 세이프티 기능의 고장을 검출하기 위한 모니터 신호를 출력합니다. ※본 출력 신호는 안전 출력이 아닙니다. 	○			
		EDM-	X3-7					

- 세이프티 입력 신호와 E D M 출력 신호의 논리 관계는 이하대로입니다.
세이프티 입력 1, 2가 모두 O F F, 즉 안전 입력이 2 c h 모두 S T O 기능을 동작하고 있는 상태일 때, E D M 출력 회로의 포토커플러가 O N합니다.

신 호 명	기호	포토커플러 논리			
세이프티 입력	SF1	O N	O N	O F F	O F F
	SF2	O N	O F F	O N	O F F
E D M 출력	EDM	O F F	O F F	O F F	O N

상기의 포토커플러 논리의 상태 (4 개의 상태 전부) 를 외부 디바이스로 모니터함에 의해 세이프티 입력 회로 및 E D M 출력 회로의 고장을 검출하는 것이 가능합니다. 즉, 이상 시에는 세이프티 입력 1, 2가 모두 O F F되어 있음에도 불구하고 E D M 출력 회로의 포토커플러가 O N이 되지 않거나, 혹은 반대로 세이프티 입력 1, 2 중 하나 혹은 양방이 O N하고 있음에도 불구하고 E D M 출력 회로의 포토커플러가 O N이 되어 버리는 상태가 검출됩니다.

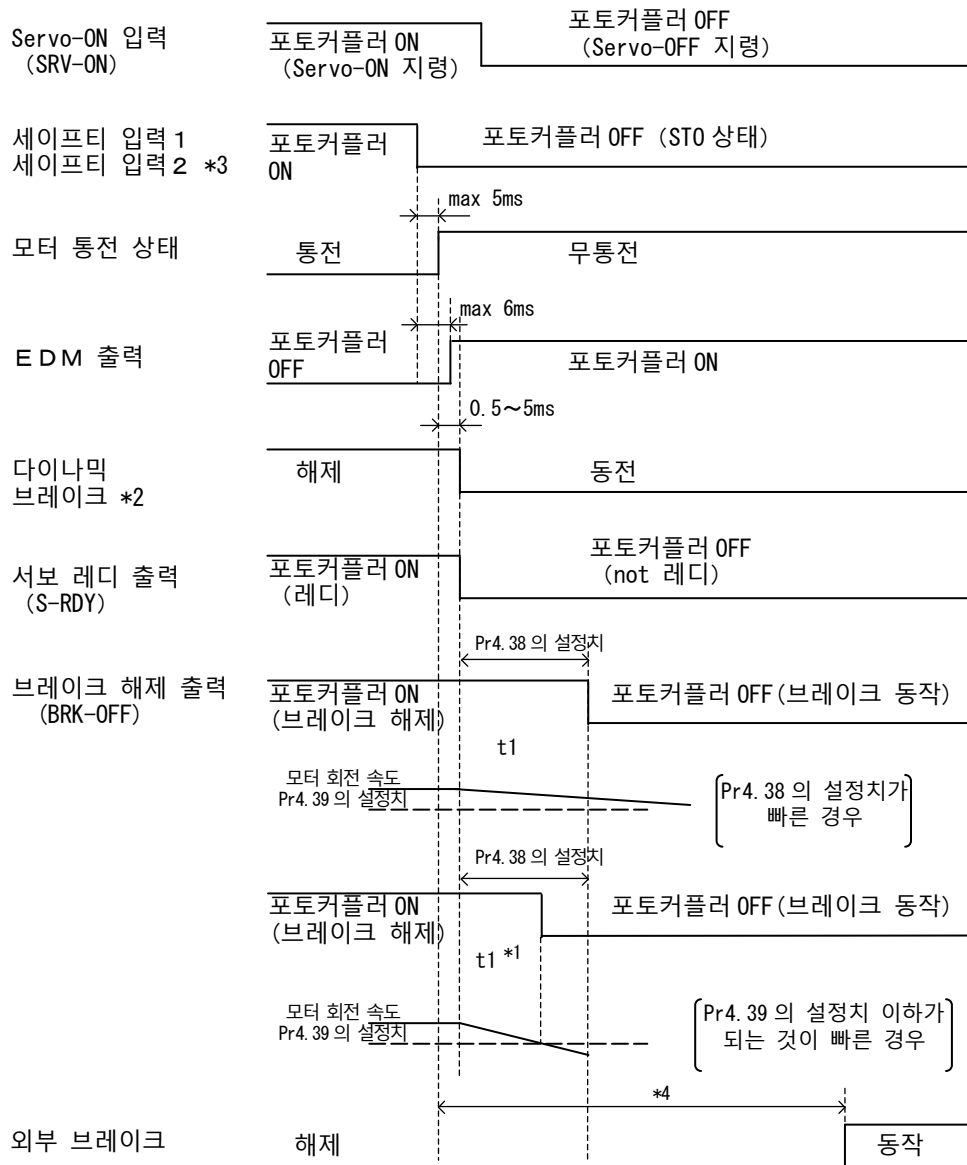
- 세이프티 입력 1, 2 신호의 입력 후, E D M 출력 신호가 출력되기까지의 지연 시간은 최대 6 m s 입니다.

안전 규격을 충족하기 위해서는 E D M 신호를 상위 장치에서 감시할 필요가 있습니다.

- E D M 신호의 감시는 앰프 기동 시, 8 시간마다, 또한 세이프티 입력 시에 반드시 행해 주십시오.

8 - 3 기능 상세

8 - 3 - 1 「S T O 상태」로의 동작 타이밍 다이어그램



*1. t1 은 Pr4.38「동작 시 기계식 브레이크 동작 설정」의 설정치, 또는 모터 회전 속도가 Pr4.39 「브레이크 해제 속도 설정」 이하가 되기까지의 시간이 빠른 쪽이 됩니다.

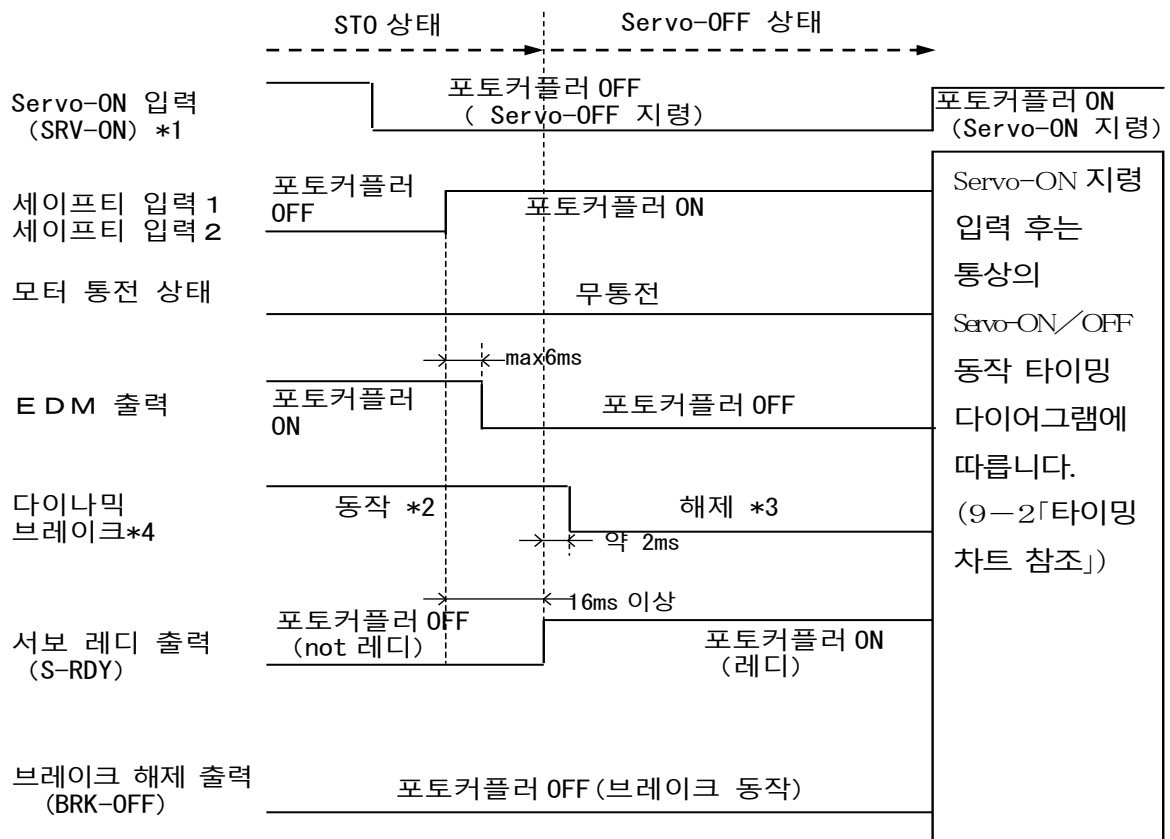
*2. 다이나믹 브레이크는 Pr5.10「알람 시 시퀀스」의 설정에 따릅니다.

(S T O 상태에서는 알람이 발생하고 있지 않아도 「알람 시 시퀀스」가 적용됩니다.)

*3. S T O 기능을 작동시키는 경우는 세이프티 입력 1, 2를 동시에 OFF 해 주십시오.

*4. 모터 통전 차단 후, 외부 브레이크가 동작하기까지의 구간은 서보 잠금할 수 없으므로, 수직축에서는 낙하가 발생합니다. 이것이 문제가 되지 않도록 외부 브레이크를 동작시켜 주십시오.

8 - 3 - 2 「STO 상태」로부터의 복귀 타이밍 다이어그램



- *1. Servo-ON 입력은 반드시 OFF의 상태로 세이프티 입력 1, 2의 포토커플러를 ON으로 되돌려 주십시오. 세이프티 입력 1, 2의 포토커플러를 ON으로 되돌리면, 자동적으로 서보 레디 상태로 복귀합니다. (알람 클리어를 행할 필요는 없습니다.)
- *2. STO 상태에서는 다이나믹 브레이크는 Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 따릅니다. (알람이 발생하고 있지 않아도 「알람 시 시퀀스」가 적용됩니다.)
- *3. 이 상태는 통상의 Servo-OFF 상태이기 때문에 다이나믹 브레이크는 Pr5.06「Servo-OFF 시 시퀀스」에 따릅니다.

8 - 4 접속 예

«접속 시의 주의점»

- 접속하는 세이프티 디바이스에 따라서는 앰프의 전원을 먼저 ON 할 필요가 있습니다.
이 때 앰프는 A 5 시리즈에서는 알람 상태로, A 6 시리즈에서는 S T O 상태가 됩니다.

알람 상태 혹은 S T O 상태로부터의 복귀 방법은 이하와 같습니다.

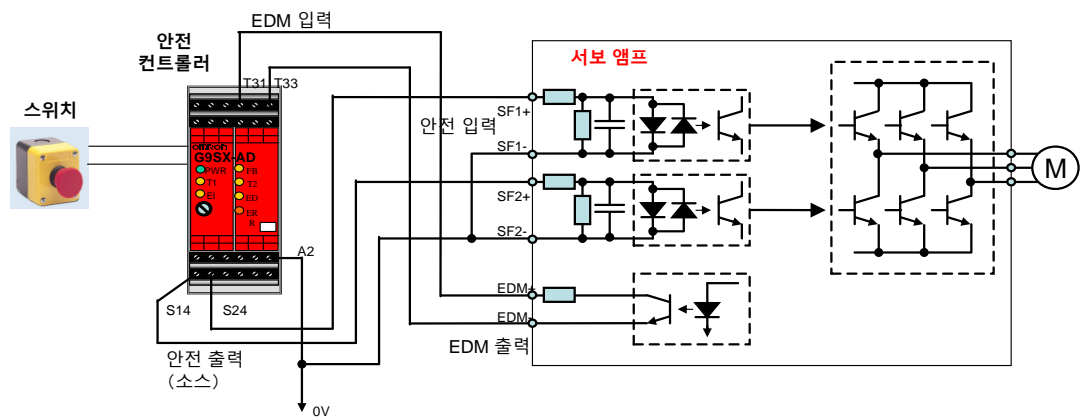
«A 5 시리즈»

- ※ Servo-ON 입력을 O F F로 한다.
- ※ 안전 입력 1, 2의 포토커플러를 O N으로 되돌린다.
- ※ 알람을 해제한다.

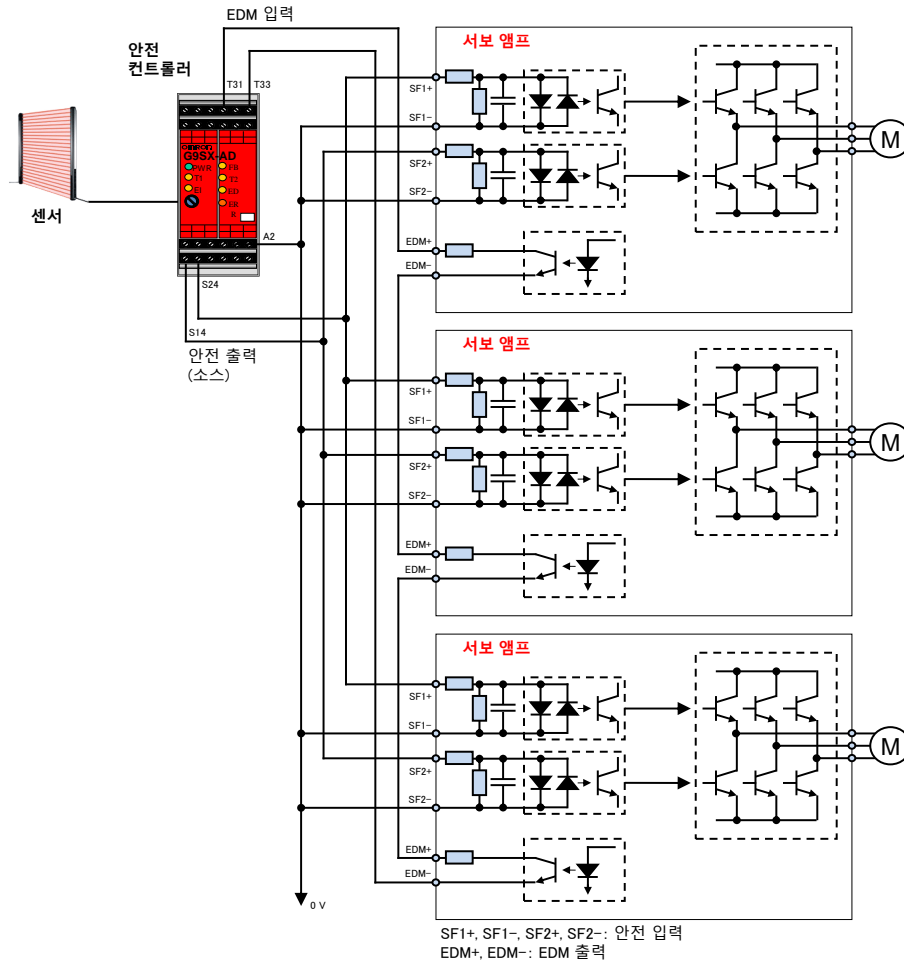
«A 6 시리즈»

- ① Servo-ON 입력을 O F F로 한다.
 - ② 안전 입력 1, 2의 포토커플러를 O N으로 되돌린다.
- ※자동적으로 서보 레디 상태로 복귀합니다.

8 - 4 - 1 안전 컨트롤러와의 접속 예



8 - 4 - 2 복수 축 사용 시의 접속 예



- 안전 출력 (소스) 의 1 ch 당 필요한 전류 용량 : $5 \times \text{접속 축 수}(\text{mA})$
- DC 24 V 허용 전원 전압 : $24 \text{ V} \pm 15 \%$
- 최대 접속 가능 축 수 : 8 축 *1

*1. 값은 참고치입니다.

EDM 출력을 직렬 접속하는 경우에는 내장 포토커플러의 컬렉터 포화 전압 $V_{ce(sat)}$ 이 약 1V 이기 때문에 최대 접속 가능 축 수가 제한됩니다. 또한, 이 $V_{ce(sat)}$ 는 컬렉터 전류에 의해서도 변화합니다. 또한, SF 입력에는 1 회로 당 약 5mA 흐르기 때문에 접속 축 수가 많아지면 이 전류도 비례적으로 증대합니다. 안전 컨트롤러 측의 최대 출력 전류를 넘지 않도록 접속 축 수를 제한할 필요가 있습니다.

8 - 5 안전 상의 주의

- S T O 기능을 사용할 때는 반드시 장치에서의 위험평가(risk assessment)를 실시하고, 시스템으로써의 안전 요구 사항을 충족하는지 확인해 주십시오.
안전 요구 기능을 충족하지 않는 상태에서의 사용은 경우에 따라 인사 사고에 이르는 경우가 있습니다.
- S T O 기능이 작동하고 있는 경우에도 이하의 위험성이 있기 때문에 반드시 위험평가(risk assessment)의 안전성을 고려해 주십시오.
잘못된 사용은 경우에 따라 인사 사고에 이르는 경우가 있습니다.
 - 외력이 있는 경우 (예를 들어, 수직축에서의 중력 등) 은 모터가 움직이므로 유지가 필요한 경우는 별도 외부 브레이크 등의 수단을 강구하여 주십시오. 또한 브레이크가 장착된 서보 모터의 브레이크는 유지 전용으로서, 제동 용도로는 사용할 수 없으므로 주의해 주십시오.
 - 또한 외력이 없는 경우에도 파라미터 Pr5.10「알람 시 시퀀스」에 프리런 (다이내믹 브레이크 무효) 이 설정되어 있는 경우, 모터는 프리런이 되고 정지 거리가 길어집니다. 이것이 문제가 되지 않도록 해 주십시오.
(S T O 상태에서는 알람이 발생하고 있지 않아도 「알람 시 시퀀스」가 적용됩니다.)
 - 파워 트랜지스터의 고장 등에 의해 전기각으로 최대 180 도의 범위에서 모터가 움직일 가능성이 있습니다. 이것이 문제가 되지 않도록 해 주십시오.
 - S T O 기능에서는 모터로의 통전은 차단되지만, 서보 앰프로의 통전은 차단되지 않고 전기적인 절연도 행해지지 않습니다. 서보 앰프의 보수 시 등에는 별도 서보 앰프로의 통전을 차단하는 등의 수단을 강구하여 주십시오.
- E D M 출력 신호는 안전 출력이 아닙니다. 고장 감시 기능 이외의 용도로는 사용하지 말아 주십시오.
잘못된 사용은 경우에 따라 인사 사고에 이르는 경우가 있습니다.
- 다이내믹 브레이크 및 외부 브레이크 해제 신호 출력은 안전 관련부가 아닙니다. 시스템의 설계에서는 S T O 상태 시에 외부 브레이크 해제가 고장해도 위험한 상태가 되지 않음을 확인해 주십시오.
잘못된 사용은 경우에 따라 인사 사고에 이르는 경우가 있습니다.
- S T O 기능을 사용할 때는 안전 규격에 적합한 기기를 접속해 주십시오.
안전 규격에 적합하지 않은 기기의 사용은 경우에 따라 인사 사고이르는 경우가 있습니다.

9 그 외

9 - 1 파라미터 일람
분류 0 : 기본 설정

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
0	00	회전 방향 설정	-	0~1	지령의 방향과 모터 회전 방향의 관계를 설정합니다. 0 : CW 방향을 정, 1 : CCW 방향을 부	전원 재투입	전부	4-1
	01	제어 모드 설정	-	0~6	서보 앰프의 제어 모드를 선택합니다. 0 : 위치 제어, 1 : 속도 제어, 2 : 토크 제어, 3 : 위치 / 속도 제어, 4 : 위치 / 토크 제어, 5 : 속도 / 토크 제어, 6 : 풀 클로즈 제어	전원 재투입	전부	-
	02	실시간 오토튜닝 설정	-	0~6	실시간 오토튜닝의 동작 모드를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-1-1
	03	실시간 오토튜닝 강성 설정	-	0~31	실시간 오토튜닝 실행 시의 기계 강성을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-1-1
	04	관성비	%	0~10000	모터의 로터 관성에 대한 부하 관성비를 설정합니다.	상시 유효	전부	-
	05	지령 펄스 입력 선택	-	0~2	지령 펄스 입력을 선택합니다. 0:포토퍼플러 입력 1:라인 드라이버 전용 입력 2:포토퍼플러 입력 [250k[pulse/s] 이하]	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	4-2-1
	06	지령 펄스 회전 방향 설정	-	0~1	지령 펄스의 카운트 방향을 설정합니다.	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	4-2-1
	07	지령 펄스 입력 모드 설정	-	0~3	지령 펄스 입력 모드를 설정합니다. 0, 2 : 90° 위상차 2 상 펄스 1 : 정방향 펄스 열 + 부방향 펄스 열 3 : 펄스 열 + 부호	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	4-2-1
	08	모터 1 회전 당의 지령 펄스 수	pulse	0~2 ²³	모터 1회전 당의 지령 펄스 수를 설정합니다.	전원 재투입	위치	4-2-2
	09	제 1 지령 분주 체배 분자	-	0~2 ³⁰	지령 분주 체배 기능을 분자 / 분모로 설정한 경우에 분자를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-2
	10	지령 분주 체배 분모	-	1~2 ³⁰	지령 분주 체배 기능을 분자 / 분모로 설정한 경우에 분모를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-2
	11	모터 1 회전 당의 출력 펄스 수	P/r	1~2097152	모터 1회전 당의 A 상, B 상 각각의 출력 펄스 수를 설정합니다.	전원 재투입	전부	4-2-4
	12	펄스 출력 논리 반전/출력 소스 선택	-	0~3	펄스 재생 출력의 B 상 논리와 출력 소스를 선택합니다.	전원 재투입	전부	4-2-4
	13	제1 토크 리미트	%	0~500	모터 출력 토크의 제1 리미트치를 설정합니다. 또한 파라미터 값은 적용 모터의 최대 토크로 제한됩니다.	상시 유효	전부	6-1 7-4
	14	위치 편차 과대 설정	지령 단위	0~2 ³⁰	위치 편차 과대 설정 범위를 설정합니다. 설정치 0으로 Err24.0「위치 편차 과대 보호」의 검출이 무효가 됩니다. 단위는 Pr5.20「위치 설정 단위 선택」에 따릅니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	7-4
	15	앱솔루트 엔코더 설정	-	0~4	앱솔루트 엔코더의 사용 방법을 선택합니다.	전원 재투입	전부	4-7-1
	16	회생 저항 외부 장착 설정	-	0~3	회생 저항에 관한 설정을 합니다.	전원 재투입	전부	4-6
	17	외부 장착 회생 저항 선택	-	0~4	외부 장착 회생 저항에 대한 부하율 연산의 종류를 선택합니다.	전원 재투입	전부	4-6
	18	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

분류 1 : 게인 조정

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
1	00	제1 위치 루프 게인	0.1/s	0~30000	제1 위치 루프의 게인을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2
	01	제1 속도 비례 게인	0.1 Hz	1~32767	제1 속도 비례 게인을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2
	02	제1 속도 적분 시정수	0.1 ms	1~10000	제1 속도 적분 시정수를 설정합니다. 설정치 9999로 적분을 유지합니다. 설정치 10000으로 무효가 됩니다.	상시 유효	전부	5-2
	03	제1 속도 검출 필터	-	0~5	제1 속도 검출 필터를 6 단계로 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2
	04	제1 토크 필터	0.01 ms	0~2500	제1 토크 필터의 시정수를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2
	05	제2 위치 루프 게인	0.1/s	0~30000	제2 위치 루프의 게인을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2
	06	제2 속도 비례 게인	0.1 Hz	1~32767	제2 속도 비례 게인을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2
	07	제2 속도 적분 시정수	0.1 ms	1~10000	제2 속도 적분 시정수를 설정합니다. 설정치 9999로 적분을 유지합니다. 설정치 10000으로 무효가 됩니다.	상시 유효	전부	5-2
	08	제2 속도 검출 필터	-	0~5	제2 속도 검출 필터를 6 단계로 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2
	09	제2 토크 필터	0.01 ms	0~2500	제2 토크 필터의 시정수를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2
	10	속도 피드포워드 게인	0.1 %	0~4000	속도 피드포워드 게인을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-8
	11	속도 피드포워드 필터	0.01 ms	0~6400	속도 피드포워드 필터의 시정수를 설정합니다. *2 자유도 제어 시는 무효가 됩니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-8
	12	토크 피드포워드 게인	0.1 %	0~2000	토크 피드포워드 게인을 설정합니다.	상시 유효	위치, 속도, 풀 클로즈	5-2-8
	13	토크 피드포워드 필터	0.01 ms	0~6400	토크 피드포워드 필터를 설정합니다.	상시 유효	위치, 속도, 풀 클로즈	5-2-8
	14	제2 게인 설정	-	0~1	게인 전환 기능을 이용하여 최적 튜닝을 행하는 경우에 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-5
	15	위치 제어 전환 모드	-	0~10	위치 제어의 게인 전환 조건을 선택합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-5
	16	위치 제어 전환 지연 시간	0.1 ms	0~10000	제2 게인으로부터 제1 게인으로 전환 시의 지연 시간을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-5
	17	위치 제어 전환 레벨	-	0~20000	게인 전환 레벨을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-5
	18	위치 제어 전환 시 히스테리시스	-	0~20000	게인 전환 시의 히스테리시스를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-5
	19	위치 게인 전환 시간	0.1 ms	0~10000	게인 전환 시의 위치 게인의 전환 시간을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-5
	20	속도 제어 전환 모드	-	0~5	속도 제어의 게인 전환 조건을 선택합니다.	상시 유효	속도	5-2-5
	21	속도 제어 전환 시간	0.1 ms	0~10000	제2 게인으로부터 제1 게인으로 전환 시의 지연 시간을 설정합니다.	상시 유효	속도	5-2-5
	22	속도 제어 전환 레벨	-	0~20000	게인 전환 레벨을 설정합니다.	상시 유효	속도	5-2-5
	23	속도 제어 전환 시 히스테리시스	-	0~20000	게인 전환 시의 히스테리시스를 설정합니다.	상시 유효	속도	5-2-5
	24	토크 제어 전환 모드 *1	-	0~3	토크 제어의 게인 전환 조건을 선택합니다.	상시 유효	토크	5-2-5
	25	토크 제어 전환 시간 *1	0.1 ms	0~10000	제2 게인으로부터 제1 게인으로 전환 시의 지연 시간을 설정합니다.	상시 유효	토크	5-2-5
	26	토크 제어 전환 레벨*1	-	0~20000	게인 전환 레벨을 설정합니다.	상시 유효	토크	5-2-5
	27	토크 제어 전환 시 히스테리시스 *1	-	0~20000	게인 전환 시의 히스테리시스를 설정합니다.	상시 유효	토크	5-2-5

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

[illegible]

분류 2 : 진동 억제 기능

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
2	00	적응 필터 모드	-	0~6	적응 필터의 동작을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-1-2
	01	제 1 노치 주파수	Hz	50~5000	제 1 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다. 머신의 공진 주파수에 일치시켜서 사용합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	02	제 1 노치 폭	-	0~20	제 1 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	03	제 1 노치 깊이	-	0~99	제 1 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	04	제 2 노치 주파수	Hz	50~5000	제 2 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다. 머신의 공진 주파수에 일치시켜서 사용합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	05	제 2 노치 폭	-	0~20	제 2 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	06	제 2 노치 깊이	-	0~99	제 2 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	07	제 3 노치 주파수	Hz	50~5000	제 3 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다. 머신의 공진 주파수에 일치시켜서 사용합니다. 적응 노치 유효 시는 자동 설정됩니다.	상시 유효	전부	5-2-6 5-1-2
	08	제 3 노치 폭	-	0~20	제 3 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 설정합니다. 적응 노치 유효 시는 자동 설정됩니다.	상시 유효	전부	5-2-6 5-1-2
	09	제 3 노치 깊이	-	0~99	제 3 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다. 적응 노치 유효 시는 자동 설정됩니다.	상시 유효	전부	5-2-6 5-1-2
	10	제 4 노치 주파수	Hz	50~5000	제 4 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다. 머신의 공진 주파수에 일치시켜서 사용합니다. 적응 노치 유효 시는 자동 설정됩니다.	상시 유효	전부	5-2-6 5-1-2
	11	제 4 노치 폭	-	0~20	제 4 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 설정합니다. 적응 노치 유효 시는 자동 설정됩니다.	상시 유효	전부	5-2-6 5-1-2
	12	제 4 노치 깊이	-	0~99	제 4 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다. 적응 노치 유효 시는 자동 설정됩니다.	상시 유효	전부	5-2-6 5-1-2
	13	제진 필터 전환 선택	-	0~6	제진 필터를 전환해서 사용하는 경우에 그 전환 방법을 선택합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	14	제 1 제진 주파수	0.1 Hz	0~3000	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 1 제진 주파수를 설정합니다. 설정치는 5 (=0.5Hz) 이상부터 유효가 됩니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	15	제 1 제진 필터 설정	0.1 Hz	0~1500	제 1 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다. 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 응답성을 높이고 싶은 경우는 크게 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	16	제 2 제진 주파수	0.1 Hz	0~3000	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 2 제진 주파수를 설정합니다. 설정치는 5 (=0.5Hz) 이상부터 유효가 됩니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	17	제 2 제진 필터 설정	0.1 Hz	0~1500	제 2 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다. 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 응답성을 높이고 싶은 경우는 크게 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	18	제 3 제진 주파수	0.1 Hz	0~3000	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 3 제진 주파수를 설정합니다. 설정치는 5 (=0.5Hz) 이상부터 유효가 됩니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	19	제 3 제진 필터 설정	0.1 Hz	0~1500	제 3 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다. 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 응답성을 높이고 싶은 경우는 크게 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	20	제 4 제진 주파수	0.1 Hz	0~3000	부하 선단의 진동을 억제하는 제진 제어의 제 4 제진 주파수를 설정합니다. 설정치는 5 (=0.5Hz) 이상부터 유효가 됩니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	21	제 4 제진 필터 설정	0.1 Hz	0~1500	제 4 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다. 토크 포화가 발생한 경우는 작게, 응답성을 높이고 싶은 경우는 크게 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1

(계속)

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
2	22	지령 스무딩 필터	0.1 ms	0~10000	<p>【위치 제어 시, 풀 클로즈 제어 시】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 종래 제어 시(Pr6.47 bit0=0) 위치 지령에 대한 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다. • 2 자유도 제어 시(Pr6.47 bit0=1) 지령 응답 필터의 시정수가 됩니다. 최대치는 2000 (=200.0ms)으로 제한됩니다. *1 <p>【속도 제어 시】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 종래 제어 시(Pr6.47 bit0=0) 본 설정은 무시됩니다. • 2 자유도 제어 시(Pr6.47 bit0=1) 지령 응답 필터의 시정수가 됩니다. 최대치는 640 (=64.0ms)으로 제한됩니다. *1 <p>*1 파라미터 값 그 자체는 제한되지 않고, 앰프 내부에서의 적용치가 제한됩니다. 감쇠항은 Pr6.49「지령 응답 필터/조정 필터 감쇠항 설정」으로 설정합니다.</p>	상시 유효	위치, 속도, 풀 클로즈	4-2-3 5-2-15 5-2-16 5-2-17 5-2-18
	23	지령 FIR 필터	0.1 ms	0~10000	지령에 대한 FIR 필터 시정수를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-3
	24	제 5 노치 주파수	Hz	50~5000	제 5 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다. 머신의 공진 주파수에 일치시켜서 사용합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	25	제 5 노치 폭	-	0~20	제 5 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	26	제 5 노치 깊이	-	0~99	제 5 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-6
	27	제 1 제진 폭 설정	-	0~1000	제 1 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-7-1
	28	제 2 제진 폭 설정	-	0~1000	제 2 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-7-1
	29	제 3 제진 폭 설정	-	0~1000	제 3 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-7-1
	30	제 4 제진 폭 설정	-	0~1000	제 4 제진 제어 기능의 미세 조정을 합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	5-2-7-1
	31	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	32	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	33	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	34	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	35	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	36	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	37	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

분류 3 : 속도 · 토크 제어 · 풀 클로즈 제어

분류	N o	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
3	00	속도 설정 내외 전환	-	0 ~ 3	속도 제어 시의 속도 지령을 선택합니다.	상시 유효	속도	4-3-1 4-3-2
	01	속도 지령 방향 지정 선택	-	0 ~ 1	속도 지령 방향의 지정 방법을 선택합니다.	상시 유효	속도	4-3-1 4-3-2
	02	속도 지령 입력 게인*1	(r/min)/V	10 ~ 2000	아날로그 속도 지령 입력의 입력 게인을 설정합니다.	상시 유효	속도 토크	4-3-1
	03	속도 지령 입력 반전*1	-	0 ~ 1	아날로그 속도 지령의 극성을 설정합니다.	상시 유효	속도	4-3-1
	04	속도 설정 제 1 속	r/min	-20000 ~ 20000	제 1 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	05	속도 설정 제 2 속	r/min		제 2 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	06	속도 설정 제 3 속	r/min		제 3 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	07	속도 설정 제 4 속	r/min		제 4 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	08	속도 설정 제 5 속	r/min		제 5 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	09	속도 설정 제 6 속	r/min		제 6 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	10	속도 설정 제 7 속	r/min		제 7 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	11	속도 설정 제 8 속	r/min		제 8 내부 속도 지령치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13 의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2 의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	속도	4-3-2
	12	가속 시간 설정	ms/ (1000 r/min)	0 ~ 10000	속도 지령에 대한 가속 처리에 있어서 가속 시간을 설정합니다.	상시 유효	속도	4-3-6
	13	감속 시간 설정	ms/ (1000 r/min)	0 ~ 10000	속도 지령에 대한 감속 처리에 있어서 감속 시간을 설정합니다.	상시 유효	속도	4-3-6
	14	S 자 가감속 설정	ms	0 ~ 1000	속도 지령의 가감속 처리에 대한 S 자 시간을 설정합니다.	상시 유효	속도	4-3-6
	15	속도 제로 클램프 기능 선택	-	0 ~ 3	속도 제로 클램프 입력(ZEROSPD)의 기능을 선택합니다.	상시 유효	속도 토크	4-3-3
	16	속도 제로 클램프 레벨	r/min	10 ~ 20000	위치 잠금 이행 시의 임계치를 설정합니다.	상시 유효	속도 토크	4-3-3
	17	토크 지령 선택 *1	-	0 ~ 2	토크 지령과 속도 제한치를 선택합니다.	상시 유효	토크	4-4
	18	토크 지령 방향 지정 선택 *1	-	0 ~ 1	토크 지령 방향의 지정 방법을 선택합니다.	상시 유효	토크	4-4
	19	토크 지령 입력 게인 *1	0.1 V/100 %	10 ~ 100	아날로그 토크 지령 입력의 입력 게인을 설정합니다.	상시 유효	토크	4-4
	20	토크 지령 입력 반전 *1	-	0 ~ 1	아날로그 토크 지령 입력 극성을 설정합니다.	상시 유효	토크	4-4

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
3	21	속도 제한치 1 *1	r/min	0 ~ 20000	속도 제한치를 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	토크	4-4-1-2
	22	속도 제한치 2 *1	r/min	0 ~ 20000	속도 제한치를 방향에 따라 전환하고 싶은 경우에 설정합니다. 또한, 내부치는 Pr5.13의 설정치 또는 모터 최고 회전수×1.2의 낮은 쪽으로 제한됩니다.	상시 유효	토크	4-4-1-2
	23	외부 스케일 타입 선택 *1	-	0 ~ 6	외부 스케일 타입을 선택합니다 0 : A B 상 출력 타입 1 : 시리얼 통신 타입 (인크리 사양) 2 : 시리얼 통신 타입 (앱소 사양) 3 : 제조사사용 4 : 제조사사용 5 : 제조사사용 6 : 제조사사용	전원 재투입	전부	4-5-1 4-8
	24	외부 스케일 분주 분자 *1	-	0 ~ 2 ²³	외부 스케일 분주 분자를 설정합니다.	전원 재투입	풀 클로즈	4-5-2
	25	외부 스케일 분주 분모 *1	-	1 ~ 2 ²³	외부 스케일 분주 분모를 설정합니다.	전원 재투입	풀 클로즈	4-5-2
	26	외부 스케일 방향 반전 *1	-	0 ~ 3	외부 스케일 피드백 펄스의 극성을 설정합니다.	전원 재투입	전부	4-5-1 4-8
	27	외부 스케일 Z 상 단선 검출 무효 설정 *1	-	0 ~ 1	AB 상 출력 타입의 외부스케일 사용 시에 Z 상의 단선 검출의 유효 / 무효를 설정합니다. 0 : 유효 1 : 무효	전원 재투입	전부	4-8
	28	하이브리드 편차 과대 설정 *1	지령 단위	1 ~ 2 ²⁷	Err25.0「하이브리드 편차 과대 이상 보호」의 임계치를 설정합니다.	전원 재투입	풀 클로즈	4-5-3 7-4
	29	하이브리드 편차 클리어 설정 *1	회전	0 ~ 100	설정된 회전 수 마다 하이브리드 편차치를 0 클리어합니다.	전원 재투입	풀 클로즈	4-5-3

*1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류 4 : I / F 모니터 설정

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
4	00	SI1 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI1 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	01	SI2 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI2 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	02	SI3 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI3 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	03	SI4 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI4 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	04	SI5 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI5 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	05	SI6 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI6 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	06	SI7 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI7 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	07	SI8 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI8 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	08	SI9 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI9 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	09	SI10 입력 선택	-	0~00FFFFFFh	SI10 의 기능과 논리를 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-1
	10	SO1 출력 선택	-	0~00FFFFFFh	SO1 의 기능 할당을 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-2
	11	SO2 출력 선택	-	0~00FFFFFFh	SO2 의 기능 할당을 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-2
	12	SO3 출력 선택	-	0~00FFFFFFh	SO3 의 기능 할당을 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-2
	13	SO4 출력 선택	-	0~00FFFFFFh	SO4 의 기능 할당을 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-2
	14	SO5 출력 선택	-	0~00FFFFFFh	SO5 의 기능 할당을 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-2
	15	SO6 출력 선택	-	0~00FFFFFFh	SO6 의 기능 할당을 설정합니다.	전원 재투입	전부	2-3-2
	16	아날로그 모니터 1 종류	-	0~28	아날로그 모니터 1 의 종류를 선택합니다.	상시 유효	전부	2-3-3
	17	아날로그 모니터 1 출력 게인	-	0~214748364	아날로그 모니터 1 의 출력 게인을 선택합니다.	상시 유효	전부	2-3-3
	18	아날로그 모니터 2 종류	-	0~28	아날로그 모니터 2 의 종류를 선택합니다.	상시 유효	전부	2-3-3
	19	아날로그 모니터 2 출력 게인	-	0~214748364	아날로그 모니터 2 의 출력 게인을 선택합니다.	상시 유효	전부	2-3-3
	20	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	21	아날로그 모니터 출력 설정	-	0~2	아날로그 모니터 출력 전압 방식을 선택합니다.	상시 유효	전부	2-3-3
	22	아날로그 입력 1 (AI1) OFFSET 설정 *1	0.359 mV	-5578 ~ 5578	아날로그 입력 1 의 OFFSET 을 설정합니다.	상시 유효	전부	4-3-1 4-4-1 4-4-2
	23	아날로그 입력 1 (AI1) 필터 설정 *1	0.01 ms	0 ~ 6400	아날로그 입력 1 에 대한 필터를 설정합니다.	상시 유효	전부	4-3-1 4-4-1 4-4-2
	24	아날로그 입력 1 (AI1) 과대 설정 *1	0.1 V	0 ~ 100	아날로그 입력 1 의 입력 전압의 과대 레벨을 OFFSET 후의 전압으로 설정합니다.	상시 유효	전부	-
	25	아날로그 입력 2 (AI2) OFFSET 설정 *1	5.86 mV	-342 ~ 342	아날로그 입력 2 의 OFFSET 을 설정합니다.	상시 유효	전부	4-4-2 6-2
	26	아날로그 입력 2 (AI2) 필터 설정 *1	0.01 ms	0 ~ 6400	아날로그 입력 2 에 대한 필터를 설정합니다.	상시 유효	전부	4-4-2 6-2
	27	아날로그 입력 2 (AI2) 과대 설정 *1	0.1 V	0 ~ 100	아날로그 입력 2 의 입력 전압의 과대 레벨을 OFFSET 후의 전압으로 설정합니다.	상시 유효	전부	-
	28	아날로그 입력 3 (AI3) OFFSET 설정 *1	5.86 mV	-342 ~ 342	아날로그 입력 3 의 OFFSET 을 설정합니다.	상시 유효	전부	6-2
	29	아날로그 입력 3 (AI3) 필터 설정 *1	0.01 ms	0 ~ 6400	아날로그 입력 3 에 대한 필터를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-2

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능·내용	속성	관련 제어 모드	관련
4	30	아날로그 입력 3 (AI3) 과대 설정 *1	01 V	0 ~ 100	아날로그 입력 3 의 입력 전압의 과대 레벨을 OFFSET 후의 전압으로 설정합니다.	상시 유효	전부	-
	31	위치 결정 완료 범위	지령 단위	0 ~ 2097152	위치 결정 완료 신호(INP)의 허용 펄스 수를 설정합니다. 단위는 Pr5.20「위치 설정 단위 선택」에 따릅니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-6
	32	위치 결정 완료 출력 설정	-	0 ~ 10	위치 결정 완료 출력의 판정 조건을 설정 합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-6
	33	INP 홀드 시간	ms	0 ~ 30000	INP 홀드 시간 또는 위치 결정 판정 지연 시간을 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-6
	34	제로 속도	r/min	10 ~ 20000	제로 속도 (ZSP) 의 검출 임계치를 설정합니다.	상시 유효	전부	2-3-2
	35	속도 일치 폭	r/min	10 ~ 20000	속도 일치 출력 (V-COIN) 의 검출 임계치를 속도 지령과 실 속도와의 차이로 설정합니다.	상시 유효	속도 토크	4-3-5
	36	도달 속도	r/min	10 ~ 20000	속도 도달 출력 (AT-SPEED) 의 검출 임계치를 설정합니다.	상시 유효	속도 토크	4-3-4
	37	정지 시 기계식 브레이크 동작 설정	ms	0 ~ 10000	정지 시 기계식 브레이크 동작 시간을 설정합니다.	상시 유효	전부	9-2-2
	38	동작 시 기계식 브레이크 동작 설정	ms	0 ~ 32000	동작 시 기계식 브레이크 동작 시간을 설정합니다.	상시 유효	전부	9-2-2 9-2-3
	39	브레이크 해제 속도 설정	r/min	30 ~ 3000	동작 시 기계식 브레이크 출력 판정의 속도 임계치를 설정합니다.	상시 유효	전부	9-2-2 9-2-3
	40	경고 출력 선택 1	-	0 ~ 40	경고 출력 1 로 출력하는 경고의 종류를 선택합니다.	상시 유효	전부	7-3
	41	경고 출력 선택 2	-	0 ~ 40	경고 출력 2 로 출력하는 경고의 종류를 선택합니다.	상시 유효	전부	7-3
	42	위치 결정 완료 범위 2	지령 단위	0 ~ 2097152	위치 결정 완료 신호 2(INP2)의 허용 펄스 수를 설정합니다. 단위는 Pr5.20「위치 설정 단위 선택」에 따릅니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	4-2-6
	44	위치 컴페어 출력 펄스 폭 설정	0.1m s	0 ~ 32767	위치 컴페어 시에 출력하는 신호의 펄스 폭을 설정합니다. 0 일 때는 신호는 출력되지 않습니다.	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	6-7
	45	위치 컴페어 출력 극성 선택	-	0 ~ 63	위치 컴페어 출력의 극성을 출력 단자마다 비트로 설정합니다. · 설정 비트 bit0 SO1 또는 OCMP1 bit1 SO2 또는 OCMP2 bit2 SO3 또는 OCMP3 bit3 SO4 또는 OCMP4 bit4 SO5 bit5 SO6 · 설정치 0 : 펄스 출력 중에 SO1 ~ 6 은 출력 포토커플러가 ON 으로, OCMP1 ~ 4 는 L 레벨로 각각 됩니다. 1 : 펄스 출력 중에 SO1 ~ 6 은 출력 포토커플러가 OFF 로, OCMP1 ~ 4 는 H 레벨로 각각 됩니다. 기본적으로는 0 으로 사용해 주십시오.	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	6-7
	47	펄스 출력 선택	-	0 ~ 7	펄스 출력/위치 컴페어 출력 단자로부터 출력하는 신호를 선택합니다.	전원 재투입	전부	4-2-4 6-7

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
4	48	위치 컴페어값 1	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 1 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	49	위치 컴페어값 2	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 2 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	50	위치 컴페어값 3	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 3 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	51	위치 컴페어값 4	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 4 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	52	위치 컴페어값 5	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 5 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	53	위치 컴페어값 6	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 6 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	54	위치 컴페어값 7	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 7 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	55	위치 컴페어값 8	지령 단위	-2147483648 ~ 2147483647	위치 컴페어 8 용 비교치를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-7
	56	위치 컴페어 출력 지연 보상량	0.1us	-32768 ~ 32767	회로에 의한 위치 컴페어 출력의 지연을 보상합니다.	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	6-7
	57	위치 컴페어 출력 할당 설정	-	-2147483648 ~ 2147483647	<p>위치 컴페어 1~8 과 대응하는 출력 단자를 비트로 설정합니다. 1 개의 출력 단자에 복수의 위치 컴페어값을 설정할 수 있습니다.</p> <p>· 설정 비트</p> <p>bit0 ~ 3 : 위치 컴페어 1 bit4 ~ 7 : 위치 컴페어 2 bit8 ~ 11 : 위치 컴페어 3 bit12 ~ 15 : 위치 컴페어 4 bit16 ~ 19 : 위치 컴페어 5 bit20 ~ 23 : 위치 컴페어 6 bit24 ~ 27 : 위치 컴페어 7 bit28 ~ 31 : 위치 컴페어 8</p> <p>· 설정치</p> <p>0000 : 출력 무효 0001 : SO1 또는 OCMP1 에 할당 0010 : SO2 또는 OCMP2 에 할당 0011 : SO3 또는 OCMP3 에 할당 0100 : SO4 또는 OCMP4 에 할당 0101 : SO5 에 할당 0110 : SO6 에 할당 상기 이외 : 제조사 사용 (설정하지 말아 주십시오)</p>	전원 재투입	위치, 풀 클로즈	6-7

분류 5 : 확장 설정

분류	N o	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
5	00	제 2 지령 분주 체배 분자	-	0~2 ³⁰	제 2 지령 분주 분자를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-4
	01	제 3 지령 분주 체배 분자	-	0~2 ³⁰	제 3 지령 분주 분자를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-4
	02	제 4 지령 분주 체배 분자	-	0~2 ³⁰	제 4 지령 분주 분자를 설정합니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-4
	03	펄스 출력 분주 분모	-	0~8388608	모터 1 회전 당 출력 펄스 수를 분주 분자 / 분모의 비율로 정하는 경우에 설정합니다.	전원 재투입	전부	4-2-4
	04	구동 금지 입력 설정	-	0~2	정방향 / 부방향 구동 금지 입력의 동작을 설정합니다.	전원 재투입	전부	6-5-1 7-4
	05	구동 금지 시 시퀀스	-	0~2	구동 금지 입력 시의 시퀀스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	6-5-1 7-4
	06	Servo-OFF 시 시퀀스	-	0~9	Servo-OFF 시의 시퀀스를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-5-2
	07	주전원 AC OFF 시 시퀀스	-	0~9	주전원 AC OFF 시의 시퀀스를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-5-3
	08	주전원 AC OFF 시 LV 트립 선택	-	0~3	주전원 알람 시에 LV 트립할지, Servo-OFF 할지를 선택합니다. 또한, 주전원 차단 상태가 Pr7.14 로 설정된 시간 이상 계속된 경우의 주전원 OFF 경고 검출의 조건을 설정합니다. bit0 0 : Pr5.07 의 설정에 따라 Servo-OFF 하고, 그 후 주전원 재투입으로 Servo-ON 에 복귀. 1 : Err13.1「주전원 부족 전압 보호」검출. bit1 0 : 주전원 OFF 경고는 Servo-ON 상태만 검출 1 : 주전원 OFF 경고는 상시 검출	상시 유효	전부	-
	09	주전원 AC OFF 검출 시간	ms	20~2000 *1	주전원 알람 검출 시간을 설정합니다. 설정치 2000 의 경우는 주전원 OFF 검출은 무효가 됩니다.	전원 재투입	전부	-
	10	알람 시 시퀀스	-	0~7	알람 시의 시퀀스를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-5-4
	11	즉시 정지 시 토크 설정	%	0~500	즉시 정지 때의 토크 리미트를 설정합니다. 설정치 0 의 경우는 통상 동작 시의 토크 리미트가 적용됩니다.	상시 유효	전부	6-5-1 6-5-2 6-5-3 6-5-5
	12	과부하 레벨 설정	%	0~500	과부하 레벨을 설정합니다. 설정치 0 의 경우는 115%가 됩니다. 또한 파라미터 값은 적용 모터의 허용치로 제한됩니다.	상시 유효	전부	-
	13	과속도 레벨 설정	r/min	0~20000	Err26.0「과속도 보호」의 검출 레벨을 설정합니다. 설정치 0 의 경우는 모터 최고 회전수×1.2 가 됩니다. 또한 내부치는 모터 최고 회전수×1.2 로 제한됩니다.	상시 유효	전부	6-5-5 7-4
	14	모터 가동 범위 설정	0.1 회전	0~1000	위치 지령 입력 범위에 대한 모터 동작 가능 범위를 설정합니다. 본 설정치를 넘은 경우는 Err34.0「모터 가동 범위 설정 이상 보호」가 발생합니다. 설정치 0 인 경우, 보호 기능은 무효가 됩니다. 또한 6-3 항의 주의 사항에 표시하는 각 조건에 있어서도 보호 기능은 무효가 됩니다.	상시 유효	위치, 풀 클로즈	6-3 7-4
	15	제어 입력 신호 읽기 설정	-	0~3	제어 입력의 신호 읽기 주기를 선택합니다. 0:0.25 ms, 1:0.5 ms, 2:1 ms, 3:2 ms 단, 편차 카운터 클리어 입력 (CL), 지령 펄스 금지 입력 (INH) 은 제외합니다.	전원 재투입	전부	-
	16	알람 클리어 입력 (A-CLR) 설정	-	0~1	알람 클리어 입력 (A-CLR) 의 인식 시간을 선택합니다. 0 : 120 ms 1 : Pr5.15「제어 입력 신호 확정 시간 선택」에 따릅니다.	전원 재투입	전부	9-2-5

(계속)

*1 본 설정치를 출하치보다도 작은 값으로 사용하는 경우는 사용자의 전원 환경에서의 매칭 확인을 부탁드립니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
5	17	카운터 클리어 입력 (CL) 설정	-	0~4	카운터 클리어 입력 신호의 입력 조건을 선택합니다. 0 : 무효 1 : 레벨로 클리어 (읽기 필터 없음) 2 : 레벨로 클리어 (읽기 필터 있음) 3 : 에지로 클리어 (읽기 필터 없음) 4 : 에지로 클리어 (읽기 필터 있음)	상시 유효	위치 풀 클로즈	4-2-5
	18	지령 펄스 금지 입력 (INH) 무효 설정	-	0~1	지령 펄스 금지 입력(INH)의 유효 / 무효를 설정합니다. 0 : 유효 1 : 무효	상시 유효	위치 풀 클로즈	4-2-7
	19	지령 펄스 금지 입력 (INH) 읽기 설정	-	0~5	지령 펄스 금지 입력 (INH) 의 신호 읽기 주기를 선택합니다. 0:0.250 ms 주기의 3 회 연속 일치 1:0.500 ms 주기의 3 회 연속 일치 2:1.0 ms 주기의 3 회 연속 일치 3:2.0 ms 주기의 3 회 연속 일치 4:0.250 ms 주기의 1 회 읽기 5:0.250 ms 주기의 2 회 연속 일치	전원 재투입	위치 풀 클로즈	4-2-7
	20	위치 설정 단위 선택	-	0~1	위치 결정 완료 범위, 위치 편차 과대의 설정 단위를 선택합니다. 0 : 지령 단위 1 : 엔코더 단위(외부 스케일 단위)	전원 재투입	위치 풀 클로즈	4-2-6 7-4
	21	토크 리미트 선택	-	0~6	정방향 / 부방향의 토크 리미트 선택 방식을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-1 6-2
	22	제 2 토크 리미트	%	0~500	모터 출력 토크의 제 2 리미트치를 설정합니다. 또한 파라미터 값은 적용 모터의 최대 토크로 제한됩니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-1
	23	토크 리미트 전환 설정 1	ms /100 %	0~4000	토크 리미트 전환 시의 제 1~제 2 의 변화율 (기울기) 을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-1
	24	토크 리미트 전환 설정 2	ms /100 %	0~4000	토크 리미트 전환 시의 제 2~제 1 의 변화율 (기울기) 을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-1
	25	외부 입력 시 정방향 토크 리미트	%	0~500	Pr5.21「토크 리미트 선택」=6 설정 시의 TL-SEL 입력 시의 정방향 토크 리미트를 설정합니다. 또한 파라미터 값은 적용 모터의 최대 토크로 제한됩니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-1
	26	외부 입력 시 부방향 토크 리미트	%	0~500	Pr5.21「토크 리미트 선택」=6 설정 시의 TL-SEL 입력 시의 부방향 토크 리미트를 설정합니다. 또한 파라미터 값은 적용 모터의 최대 토크로 제한됩니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-1
	27	아날로그 토크 리미트 입력 게인 *1, *2	0.1 V/ 100 %	10 ~ 100	아날로그 토크 리미트 입력의 변환 계인을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도, 풀 클로즈	6-2
	28	LED 초기 상태	-	0~42	제어 전원 투입 시의 초기 상태에 있어서 7 세그먼트 LED 에 표시하는 데이터의 종류를 선택합니다.	전원 재투입	전부	3-1-3 3-2-1
	29	RS232 통신 보율 설정 *1	-	0~7	RS232 통신의 보율을 설정합니다. 0 : 2400, 1 : 4800, 2 : 9600, 3 : 19200, 4 : 38400, 5 : 57600, 6 : 115200, 7 : 230400bps 주) Modbus 통신이 아닌 (Pr5.37=0) 경우, 설정치 7 로 하면 내부적으로 9600bps 가 됩니다.	전원 재투입	전부	4-7-1-5
	30	RS485 통신 보율 설정 *1	-	0~7	RS485 통신의 보율을 설정합니다. 0 : 2400, 1 : 4800, 2 : 9600, 3 : 19200, 4 : 38400, 5 : 57600, 6 : 115200, 7 : 230400bps 주) Modbus 통신이 아닌 (Pr5.37=0) 경우, 설정치 7 로 하면 내부적으로 9600bps 가 됩니다.	전원 재투입	전부	4-7-1-5
	31	축 번호	-	0~127	RS232, RS485 통신용의 축 번호를 설정합니다. MINAS 표준 프로토콜의 경우는 최대치 31 까지의 범위에서 사용해 주십시오. Modbus 의 경우는 1~127 의 범위에서 사용해 주십시오. 0 의 경우는 Modbus 통신 무효가 됩니다.	전원 재투입	전부	-

(계속) *1 [A6SE]에서는 사용할 수 없습니다.
*2 [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
5	32	지령 펄스 입력 최대 설정 / 디지털 필터 설정	Kpulse/s	250 ~ 8000	지령 펄스 입력으로 사용하는 최대 수를 설정해 주십시오. 지령 펄스 입력 주파수가 Err27.0「지령 펄스 입력 주파수 이상 보호」가 발생합니다. 주) 지령 펄스 입력 주파수 이상의 검출은 앰프가 받아들인 펄스 수에 대하여 행합니다. 본 설정치를 크게 넘는 펄스 주파수로 입력한 경우는 정상으로 검출할 수 없는 경우가 있습니다.	전원 재투입	위치 풀 클로즈	-
	33	펄스 재생 출력 한계 유효	-	0 ~ 1	Err28.0「펄스 재생 한계 보호」의 검출의 유효 / 무효를 설정합니다. 0 : 무효 1 : 유효	전원 재투입	전부	-
	34	제조사 사용	-	-	4 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	35	전면 패널 잠금	-	0 ~ 1	전면 패널에 의한 조작을 잠금합니다. 0 : 전면 패널 조작 비제한 1 : 전면 패널 조작 잠금	전원 재투입	전부	3-1-4
	36	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	37	Modbus 접속 설정 *1	-	0~2	RS232/RS485 통신 프로토콜을 설정합니다. 0 : MINAS 표준 프로토콜 1 : Modbus-RTU (RS232 통신, 1 : 1 만) 2 : Modbus-RTU (RS485 통신, 1 : N 대응)	전원 재투입	전부	-
	38	Modbus 통신 설정 *1	-	0~5	Modbus 통신의 패리티 (Even/Odd/None), 스톱 비트 길이 (1bit/2bit) 를 설정합니다. 0 : Even/1bit 1 : Even/2bit 2 : Odd/1bit 3 : Odd/2bit 4 : None/1bit 5 : None/2bit	전원 재투입	전부	-
	39	Modbus 회신 대기 시간 *1	ms	0~10000	Modbus 통신 리퀘스트를 수신하고 나서, 리스폰스 데이터를 송신하기까지 추가하는 대기 시간을 설정합니다. 주) 설정치가 0 이라도 리스폰스 데이터 생성을 위한 지연 시간은 발생합니다.	상시 유효	전부	-
	40	Modbus 통신 타임아웃 시간 *1	ms	0~10000	Modbus 실행 권한을 확보한 상태에서 자축(自軸) 지정 혹은 브로드캐스트 지령의 Modbus 통신을 이전에 수신으로부터 설정 시간 이상 받아들이지 못한 경우에 Err80.0「Modbus 통신 타임아웃 보호」를 검출하는 시간을 설정합니다. 설정치 0 에서는 Err80.0 을 검출하지 않습니다.	상시 유효	전부	-
	41	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	42	Modbus 브로드캐스트 설정 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 통신에서 브로드캐스트 모드의 리퀘스트를 수신한 경우의 리퀘스트 처리와 리스폰스 동작을 설정합니다. bit0 리스폰스 동작 0:무효(없음) 1:유효(있음) *1 bit1 리퀘스트 처리 0:유효(처리함) 1:무효(처리하지 않음) bit2 스트로브 입력 조작 자동 OFF 0:무효 1:유효 *2 bit3 리퀘스트 동작 사양 전환 *1 0:Pr5.40 을 사용 1:Pr5.39 를 사용 bit4-15 미사용 0 고정으로 해 주십시오 최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다. *1 bit3=0 의 경우, Pr5.31×Pr5.40[ms] 후에 리스폰스를 반환합니다. bit3=1 의 경우, Pr5.31×Pr5.39[ms] 후에 리스폰스를 반환합니다. bit1=1 의 경우는 리스폰스를 반환하지 않습니다. *2 블록 동작 기동 후에 스트로브 입력 조작을 앰프 측에서 자동 OFF 하므로 별도 OFF 의 입력이 불필요해집니다.	상시 유효	전부	-

(계속) *1 [A6SE]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
5	45	상한 돌기 정방향 보정치	0.1%	-1000 ~ 1000	상한 돌기용의 정방향 고정밀도 토크 보정치를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-15
	46	상한 돌기 부방향 보정치	0.1%	-1000 ~ 1000	상한 돌기용의 부방향 고정밀도 토크 보정치를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-15
	47	상한 돌기 보상 지연 시간	ms	0 ~ 1000	상한 돌기용의 보상 타이밍 지연 시간을 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-15
	48	상한 돌기 보상 필터 설정 L	0.01 ms	0 ~ 6400	상한 돌기용의 보정치 LPF 시정수를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-15
	49	상한 돌기 보상 필터 설정 H	0.1 ms	0 ~ 10000	상한 돌기용의 보정치 HPF 시정수를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-15
	50	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	51	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	52	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	53	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	54	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	55	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	56	Slow Stop 시 감속 시간 설정	ms/ (1000 r/min)	0 ~ 10000	Slow Stop 시의 감속 처리의 감속 시간을 설정합니다. Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit15=1 인 경우에 본 파라미터가 유효가 됩니다.	상시 유효	위치	6-5-7
	57	Slow Stop 시 S자 가감속 설정	ms	0 ~ 1000	Slow Stop 시의 감속 처리의 S자 시간을 설정합니다. Pr6.10「기능 확장 설정」의 bit15=1 인 경우에 본 파라미터가 유효가 됩니다.	상시 유효	위치	6-5-7
	58	Modbus 미러 레지스터 설정 1 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4418h「Mirror register1」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	59	Modbus 미러 레지스터 설정 2 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4419h「Mirror register2」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	60	Modbus 미러 레지스터 설정 3 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 441Ah「Mirror register3」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	61	Modbus 미러 레지스터 설정 4 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 441Bh「Mirror register4」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	62	Modbus 미러 레지스터 설정 5 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 441Ch「Mirror register5」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	63	Modbus 미러 레지스터 설정 6 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 441Dh「Mirror register6」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	64	Modbus 미러 레지스터 설정 7 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 441Eh「Mirror register7」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	65	Modbus 미러 레지스터 설정 8 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 441Fh「Mirror register8」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-

(계속) *1 [A6SE]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
5	66	열화 진단 수속 판정 시간	0.1s	0 ~ 10000	열화 진단 경고 기능 유효(Pr6.97 bit1=1) 시, 실시간 오토튜닝의 부하 특성 추정이 수속한 것으로 간주하기까지의 시간을 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	67	열화 진단 관성비 상한치	%	0 ~ 10000	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 관성비 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	68	열화 진단 관성비 하한치	%	0 ~ 10000		상시 유효	전부	6-9 7-3
	69	열화 진단 편하중 상한치	0.1%	-1000 ~ 1000	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 편하중 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	70	열화 진단 편하중 하한치	0.1%	-1000 ~ 1000		상시 유효	전부	6-9 7-3
	71	열화 진단 동마찰 상한치	0.1%	-1000 ~ 1000	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 동마찰 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	72	열화 진단 동마찰 하한치	0.1%	-1000 ~ 1000		상시 유효	전부	6-9 7-3
	73	열화 진단 점성 마찰 상한치	0.1%/(1 0000r/ min)	0 ~ 10000	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 부하 특성 추정의 수속 완료 후의 열화 진단 판정에서 점성 마찰 계수 추정치의 상한치 · 하한치를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	74	열화 진단 점성 마찰 하한치	0.1%/(1 0000r/ min)	0 ~ 10000		상시 유효	전부	6-9 7-3
	75	열화 진단 속도 설정	r/min	-20000 ~ 20000	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1) 시, 모터 속도가 Pr5.75±Pr4.35 (속도 일치폭) 의 범위 내에 있을 때, 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 을 출력합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	76	열화 진단 토크 평균 시간	ms	0 ~ 10000	열화 진단 경고 기능 유효(Pr6.97 bit1=1) 시, 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 인 경우의 토크 지령 평균치를 계산하는 시간 (가중치 횟수) 을 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	77	열화 진단 토크 상한치	0.1%	-1000 ~ 1000	열화 진단 경고 유효 (Pr6.97 bit1=1), 그리고 열화 진단 속도 출력 (V-DIAG) 이 ON 시의 토크 지령 평균치의 상한치 · 하한치를 설정합니다.	상시 유효	전부	6-9 7-3
	78	열화 진단 토크 하한치	0.1%	-1000 ~ 1000		상시 유효	전부	6-9 7-3
	79	Modbus 미러 레지스터 설정 9 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4420h「Mirror register9」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	80	Modbus 미러 레지스터 설정 10 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4421h「Mirror register10」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	81	Modbus 미러 레지스터 설정 11 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4422h「Mirror register11」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	82	Modbus 미러 레지스터 설정 12 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4423h「Mirror register12」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	83	Modbus 미러 레지스터 설정 13 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4424h「Mirror register13」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	84	Modbus 미러 레지스터 설정 14 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4425h「Mirror register14」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	85	Modbus 미러 레지스터 설정 15 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4426h「Mirror register15」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-
	86	Modbus 미러 레지스터 설정 16 *1	-	-32768 ~ 32767	Modbus 레지스터의 어드레스 4427h「Mirror register16」로 링크하는 레지스터 어드레스를 설정합니다.	전원 재투입	전부	-

*1 [A6SE]에서는 사용할 수 없습니다.

분류 6 : 특수 설정

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
6	00	아날로그 토크 피드포워드 게인 설정 *1	0.1 V/100 %	0 ~ 100	아날로그 토크 FF의 입력 게인을 설정합니다. 0 ~ 9은 무효가 됩니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	-
	02	속도 편차 과대 설정	r/min	0 ~ 20000	Err24.1「속도 편차 과대 보호」의 임계치를 설정합니다. 설정치 0인 경우는 속도 편차 과대 보호의 검출은 무효가 됩니다.	상시 유효	위치	-
	04	JOG 시운전 지령 속도	r/min	0 ~ 500	JOG 시운전 (속도 제어) 시의 지령 속도를 설정합니다.	상시 유효	전부	3-2-4
	05	위치 제3 게인 유효 시간	0.1 ms	0 ~ 10000	게인 3 단 전환의 제 3 게인 유효 시간을 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-10
	06	위치 제3 게인 배율	%	50 ~ 1000	제 3 게인을 제 1 게인의 배율로 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-10
	07	토크 지령 가산치	%	-100 ~ 100	토크 지령에 가산하는 OFFSET 토크를 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-1-1
	08	정방향 토크 보상치	%	-100 ~ 100	정방향 동작 시에 토크 지령에 가산하는 값을 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-1-1
	09	부방향 토크 보상치	%	-100 ~ 100	부방향 동작 시에 토크 지령에 가산하는 값을 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-1-1
	10	기능 확장 설정	-	-32768 ~ 32767	<p>각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다.</p> <p>bit0 미사용 0 고정으로 해 주십시오</p> <p>bit1 부하 변동 억제 기능 0:무효 1:유효</p> <p>bit2 부하 변동 안정화 설정 0:무효 1:유효</p> <p>bit3 관성비 전환 0:무효 1:유효</p> <p>bit4 전류 응답 개선 0:무효 1:유효</p> <p>bit5 아날로그 토크 FF 0:무효 1:유효</p> <p>bit6-8 미사용 0 고정으로 해 주십시오</p> <p>bit9 제조사 사용 0 고정으로 해 주십시오</p> <p>bit10 알람 시 낙하 방지 기능 위치 편차 처리</p> <p> 0:무효(유지) 1:유효(클리어)</p> <p>bit11 엔코더 과열 이상 보호 검출</p> <p> 0:무효 1:유효 *1</p> <p>bit12 미사용 0 고정으로 해 주십시오</p> <p>bit13 제조사 사용 0 고정으로 해 주십시오</p> <p>bit14 부하 변동 억제 기능 자동 설정 0:무효 1:유효</p> <p>bit15 Slow Stop 기능 0:무효 1:유효 *2</p> <p>*최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다.</p> <p>*1 엔코더 과열 경고 발생 시에 Err15.1「엔코더 과열 이상 보호」도 함께 발생합니다.</p> <p>*2 위치 제어 설정 시(Pr0.01=0), 그리고 블록 동작 무효 설정(Pr6.28=0) 시만 유효가 됩니다.</p>	상시 유효	전부	5-2-9 5-2-12 6-5-6 6-5-7
	11	전류 응답 설정	%	10 ~ 100	전류 응답을 출하 시 100%로써 미세 조정합니다.	상시 유효	전부	-
	13	제2 관성비	%	0 ~ 10000	모터의 로터 관성에 대한 부하 관성비를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-12
	14	알람 시 즉시 정지 시간	ms	0 ~ 1000	알람 발생 시의 즉시 정지 시에 정지까지의 허용 시간을 설정합니다.	상시 유효	전부	6-5-5
	15	제2 과속도 레벨 설정	r/min	0 ~ 20000	모터 속도가 본 설정치 이상이 되면 Err26.1「제 2 과속도 보호」가 발생합니다. 설정치 0의 경우는 모터의 최고 회전수×1.2 배의 값이 됩니다.	상시 유효	전부	6-5-5
	16	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	17	전면 패널 파라미터 입력 선택	-	0 ~ 1	전면 패널의 파라미터 변경 시의 EEPROM 입력 사양을 선택합니다. 0 : EEPROM 입력을 동시에 하지 않는다. 1 : EEPROM 입력을 동시에 한다.	전원 재투입	전부	3-2-2
	18	전원 투입 대기 시간	0.1s	0 ~ 100	전원 투입 후의 초기화 시간을 표준 약 1.5 s + α (설정치×0.1s)로 설정합니다. 예를 들어, 설정치 10의 경우 1.5 s+(10×0.1 s)=약 2.5 s가 됩니다.	전원 재투입	전부	9-2-1

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No.	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
6	19	엔코더 Z 상 설정	pulse	0 ~ 32767	펄스 출력 분주 후의 모터 1 회전 당의 출력 펄스 수가 정수가 아닌 경우의 엔코더 Z 상 폭을 미세 조정합니다.	전원 재투입	전부	4-2-4
	20	외부 스케일 Z 상 확장 설정 *1	μs	0 ~ 400	외부 스케일의 Z 상 출력 폭을 확장할 수 있습니다.	전원 재투입	전부	4-2-4 4-8
	21	시리얼 앱소 외부 스케일 Z 상 설정 *1	pulse	0 ~ 2 ²⁸	시리얼 앱소 타입의 외부스케일 사용 시의 Z 상 재생 위치를 설정합니다. 0 : 앱소 위치 = 0 의 위치에서만 Z 상 출력 1 ~ 2 ²⁸ : 앱소 위치 = 0 의 위치에서 Z 상 출력 후, 설정치 pulse 주기에서 Z 상을 출력합니다. 앱소 위치 = 0 을 통과하기까지는 Z 상 출력하지 않습니다.	전원 재투입	전부	4-2-4 4-8
	22	AB 상 출력 타입 외부 스케일 AB 상 재생 방법 선택 *1	-	0 ~ 1	AB 상 출력 타입의 외부 스케일 사용 시의 펄스 출력 OA, OB 의 재생방법을 선택합니다. 0 : 신호의 재생성 없음 1 : 신호의 재생성 있음 * Z 상은 항상 신호의 재생성 없이 바로 출력이 됩니다. * 신호의 재생성 있음으로 하면, 앰프 측에서 OA, OB 의 duty 를 재생성하므로 파형의 왜곡을 억제할 수 있습니다. 단, Z 상에 대해 지연이 발생하므로 주의해 주십시오.	전원 재투입	전부	4-2-4 4-8
	23	부하 변동 보상 게인	%	-100 ~ 100	부하 변동에 대한 보상 게인을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-9
	24	부하 변동 보상 필터	0.01 ms	10 ~ 2500	부하 변동에 대한 필터 시정수를 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-9
	27	경고 래치 시간	s	0 ~ 10	경고 래치 시간을 설정합니다. 0 : 래치 시간 무한대 1 ~ 10 : 래치 시간 1 ~ 10[s]	전원 재투입	전부	7-3
	28	특수 기능 선택	-	0 ~ 2	블록 동작 기능의 유효 / 무효를 선택합니다. 0 : 블록 동작 무효 1 : Modbus 통신 기동에 의한 블록 동작 유효 2 : 입력 신호 기동에 의한 블록 동작 유효	전원 재투입	위치 풀 클로즈	-
	30	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	31	실시간 오토튜닝 추정 속도	-	0 ~ 3	실시간 오토튜닝 유효 시의 부하 특성 추정 속도를 설정합니다.	상시 유효	전부	5-1-1
	32	실시간 오토튜닝 커스텀 설정	-	-32768 ~ 32767	실시간 오토튜닝의 커스터마이징 모드의 상세를 설정합니다. 2 자유도 제어 시는 설정치 0 으로 사용해 주십시오.	상시 유효	전부	5-1-1 5-1-3 5-1-4
	33	제조사 사용	-	-	1000 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	34	하이브리드 진동 억제 게인 *1	0.1/s	0 ~ 30000	풀 클로즈 제어 시의 하이브리드 진동 억제 게인을 설정합니다.	상시 유효	풀 클로즈	5-2-13
	35	하이브리드 진동 억제 필터 *1	0.01 ms	0 ~ 32000	풀 클로즈 제어 시의 하이브리드 진동 억제 필터의 시정수를 설정합니다.	상시 유효	풀 클로즈	5-2-13
	36	다이나믹 브레이크 조작 입력	-	0 ~ 1	I/O 에 의한 다이나믹 브레이크(DB) 조작 입력의 유효 / 무효를 설정합니다. 주) 주전원 OFF 시만의 기능입니다. 0 : 무효 1 : 유효	전원 재투입	전부	6-5-3
	37	발진 검출 임계치	0.1 %	0 ~ 1000	발진 검출의 임계치를 설정합니다. 본 설정 이상의 토크 진동을 감지하면 발진 검출 경고가 발생합니다. 0 을 설정한 경우, 발진 검출 경고가 무효가 됩니다.	상시 유효	전부	7-3
	38	경고 마스크 설정	-	-32768 ~ 32767	경고 검출의 마스크 설정을 합니다. 대응 비트를 1 로 하면, 대응하는 경고의 검출이 무효가 됩니다.	전원 재투입	전부	7-3
	39	경고 마스크 설정 2	-	-32768 ~ 32767				
	41	제 1 제진 깊이	-	0 ~ 1000	제 1 제진 기능에 있어서 제진 깊이를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
6	42	2 단 토크 필터 시정수	0.01 ms	0 ~ 2500	토크 지령에 대한 필터의 시정수를 설정합니다. 설정치 0은 필터 무효입니다. 게인 선택 상태에 관계없이 본 설정은 항상 유효가 됩니다.	상시 유효	전부	5-2-14
	43	2 단 토크 필터 감쇠항	-	0 ~ 1000	2 단 토크 필터의 감쇠항을 설정합니다.	상시 유효	전부	5-2-14
	47	기능 확장 설정2	-	-32768 ~ 32767	<p>각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다.</p> <p>bit0 2자유도 제어 모드 0:무효 1:유효</p> <p>bit1 미사용 0 고정으로 해 주십시오.</p> <p>bit2 엔코더/외부 스케일 통신 이상 판정 설정 0:종래 호환 1:이상/경고 판정을 완화합니다.</p> <p>bit3 2자유도 제어 실시간 오토튜닝 선택 *1 0:표준 타입 1:동기 타입</p> <p>bit4-7 미사용 0 고정으로 해 주십시오.</p> <p>bit8 제조사 사용 0 고정으로 해 주십시오.</p> <p>bit9-10 미사용</p> <p>bit11 즉시 정지 알람 확장 0:무효 1:유효</p> <p>bit12-13 제조사 사용</p> <p>bit14 상한 돌기 억제 기능 0:무효 1:유효</p> <p>bit15 제조사 사용 0 고정으로 해 주십시오.</p> <p>*최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다.</p> <p>*bit3 (2 자유도 제어 실시간 오토튜닝 선택) 에 관해서는 bit0 이 1:유효인 경우에만 사용 가능해집니다.</p> <p>*1 타입의 상세에 관해서는 5-1-3「실시간 오토튜닝(2 자유도 제어 모드 표준 타입)」및 5-1-4「실시간 오토튜닝(2 자유도 제어 모드 동기 타입)」을 참조해 주십시오.</p>	전원 재투입	전부	5-2-15 5-2-16 5-2-18 5-2-20
	48	조정 필터	0.1 ms	0 ~ 2000	2 자유도 제어 (위치 제어, 속도 제어, 풀 클로즈 제어) 에 있어서 조정 필터의 시정수를 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-16 5-2-18 5-2-20
	49	지령 응답 필터 / 조정 필터 감쇠항 설정	-	0 ~ 99	<p>2 자유도 제어 (위치 제어, 풀 클로즈 제어) 에 있어서 지령 응답 필터와 조정 필터의 감쇠항을 설정합니다.</p> <p>10 진법 표시로, 1 번째 자릿수가 지령 응답 필터, 2 번째 자릿수가 조정 필터의 설정이 됩니다.</p> <p>대상 자릿수 0 ~ 4 : 감쇠항 없음 (1 차 필터로써 동작) 5 ~ 9 : 2 차 필터 (감쇠항 ζ 은 차례로 1.0, 0.86, 0.71, 0.50, 0.35 이 됨) 단, Pr2.13「제진 필터 전환 선택」이 4(모델 타입 제진 제어 2 개 유효)인 경우에 2 차 필터 선택 시는 감쇠비가 1.0 고정입니다.</p> <p>예) 지령 응답 필터는 ζ=1.0 조정 필터 1 은 ζ =0.71 로 하고 싶은 경우는 설정치=75 (1 번째 자릿수=5(ζ=1.0), 2 번째 자릿수=7(ζ=0.71) 또한 지령 응답 필터의 시정수는 Pr2.22「지령 스무딩 필터」가 적용됩니다.</p>	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-16
	50	점성 마찰 보상 게인	0.1 %/ (10000 r/min)	0 ~ 10000	지령 속도에 본 설정치가 곱해져서, 토크 지령에 가산되는 보정량이 됩니다. 단위는[정격 토크 0.1 %/(10000 r/min)]이 됩니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-16

(계속)

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
6	51	즉시 정지 완료 대기 시간	ms	0~10000	즉시 정지 대응 알람 발생 시에 브레이크 해제 출력(BRK-OFF) OFF 후, 모터 통전을 유지하는 시간을 설정합니다.	상시 유효	전부	6-5-6
	52	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	53	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	54	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	57	토크 포화 이상 보호 검출 시간	ms	0~5000	토크 포화 이상 보호 검출 시간을 설정합니다. 토크 포화가 설정 시간 이상 발생하면 Err16.1「토크 포화 이상 보호」가 발생합니다. 설정이 0의 경우, 본 기능은 무효가 되고 알람은 발생하지 않습니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	6-6
	58	시리얼 앱솔루트 외부 스케일 Z 상 시프트량 *1	pulse	-2147483648 ~ 2147483647	시리얼 앱솔루트 외부 스케일을 사용한 경우에 외부 스케일 Z상을 출력하는 절대 위치를 설정합니다.	전원 재투입	전부	4-2-4
	60	제2 제진 깊이	-	0~1000	제2 제진 기능에 있어서 제진 깊이를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	61	제1 공진 주파수	0.1Hz	0~3000	제1 모델 타입 제진 필터 부하의 공진 주파수를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	62	제1 공진 감쇠비	-	0~1000	제1 모델 타입 제진 필터 부하의 공진 감쇠비를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	63	제1 반공진 주파수	0.1Hz	0~3000	제1 모델 타입 제진 필터 부하의 반공진 주파수를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	64	제1 반공진 감쇠비	-	0~1000	제1 모델 타입 제진 필터 부하의 반공진 감쇠비를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	65	제1 응답 주파수	0.1Hz	0~3000	제1 모델 타입 제진 필터 부하의 응답 주파수를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	66	제2 공진 주파수	0.1Hz	0~3000	제2 모델 타입 제진 필터 부하의 공진 주파수를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	67	제2 공진 감쇠비	-	0~1000	제2 모델 타입 제진 필터 부하의 공진 감쇠비를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	68	제2 반공진 주파수	0.1Hz	0~3000	제2 모델 타입 제진 필터 부하의 반공진 주파수를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	69	제2 반공진 감쇠비	-	0~1000	제2 모델 타입 제진 필터 부하의 반공진 감쇠비를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	70	제2 응답 주파수	0.1Hz	0~3000	제2 모델 타입 제진 필터 부하의 응답 주파수를 설정합니다.	상시 유효	위치	5-2-7-2
	71	제3 제진 깊이	-	0~1000	제3 제진 기능에 있어서 제진 깊이를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	72	제4 제진 깊이	-	0~1000	제4 제진 기능에 있어서 제진 깊이를 설정합니다.	상시 유효	위치 풀 클로즈	5-2-7-1
	73	부하 추정 필터	0.01 ms	0~2500	부하 추정의 필터 시정수를 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-9
	74	토크 보상 주파수 1	0.1 Hz	0~5000	속도 제어 출력에 대한 필터 주파수 1을 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-9
	75	토크 보상 주파수 2	0.1 Hz	0~5000	속도 제어 출력에 대한 필터 주파수 2를 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-9
	76	부하 추정 횟수	-	0~8	부하 추정에 관한 횟수를 설정합니다.	상시 유효	위치 속도 풀 클로즈	5-2-9

(계속) *1 [A6SE], [A6SG]에서는 사용할 수 없습니다.

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
6	87	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	88	앱소 다회전 데이터 상한치	-	0 ~ 65534	앱소 다회전 데이터의 상한치를 설정합니다. 다회전 데이터가 본 설정치를 넘으면 다회전 데이터는 0으로 바뀝니다. 반대로 0을 하회하면 본 설정치로 바뀝니다. Pr0.15를 0 또는 2(앱소 모드)로 설정한 경우, 내부치는 65535로 설정됩니다.	전원 재투입	전부	6-8
	97	기능 확장 설정 3	-	-2147483648 ~ 2147483647	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit0 상한 돌기 보정 기능 확장 0:무효 1:유효 bit1 열화 진단 경고 기능 0:무효 1:유효 bit2 모터 가동 범위 이상 보호 확장 0:무효 1:유효 bit3-31 제조사 사용 0 고정으로 해 주십시오. *최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다.	상시 유효	전부	5-2-15 6-9 7-3 6-3
	98	기능 확장 설정 4	-	-2147483648 ~ 2147483647	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit0-31 제조사 사용 0 고정으로 해 주십시오. *최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다.	전원 재투입	전부	-

분류 7 : 특수 설정

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
7	00	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	01	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	03	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	04	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	05	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	06	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	07	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	08	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	09	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	10	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	11	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	12	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	13	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	14	주전원 OFF 경고 검출 시간	ms	0 ~ 2000	주전원 차단 상태가 연속된 경우, 주전원 OFF 경고를 검출하기까지의 시간을 설정합니다. 0 ~ 9, 2000 : 경고 검출 무효 10 ~ 1999 : 경고 검출 유효 (단위는 [ms]) 주) 경고 검출을 차단 검출보다도 빨리하기 위해서, 본 파라미터의 설정을 Pr7.14 < Pr5.09 이 되도록 해 주십시오. 또한 Pr7.14의 설정이 길어서 경고를 검출하기 전에 주전원 컨버터부의 P-N의 전압이 저하하여 규정치 이하가 된 경우는 Err13.0「주전원 부족 전압 보호」이 경고보다도 먼저 발생합니다.	전원 재투입	전부	-
	15	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	16	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	20	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	21	제조사 사용	-	-	1 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	22	특수 기능 확장 설정 1	-	-32768 ~ 32767	각종 기능의 설정을 비트 단위로 합니다. bit0-3 미사용 0 고정으로 해 주십시오. bit4 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 설정 0:무효 1:유효 bit5-15 미사용 0 고정으로 해 주십시오. *최하위 비트를 bit0 으로 하고 있습니다. *bit4 (세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능 설정)에 관해서는 풀 클로즈 제어 시는 본 bit의 설정에 관계없이 외부 스케일 위치 정보를 모니터할 수 있습니다.	전원 재투입	전부	4-8
	23	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	24	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	25	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	26	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	27	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	28	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	29	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	30	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	31	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	32	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	33	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	34	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	35	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	36	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	37	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
7	38	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	39	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	41	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	87	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	91	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	92	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	93	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

분류 8 : 제조사 사용

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
8	00	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	01	제조사 사용	-	-	100 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	02	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	03	제조사 사용	-	-	1000 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	04	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	05	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	10	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	12	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	13	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	14	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	15	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	19	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

분류 9 : 제조사 사용

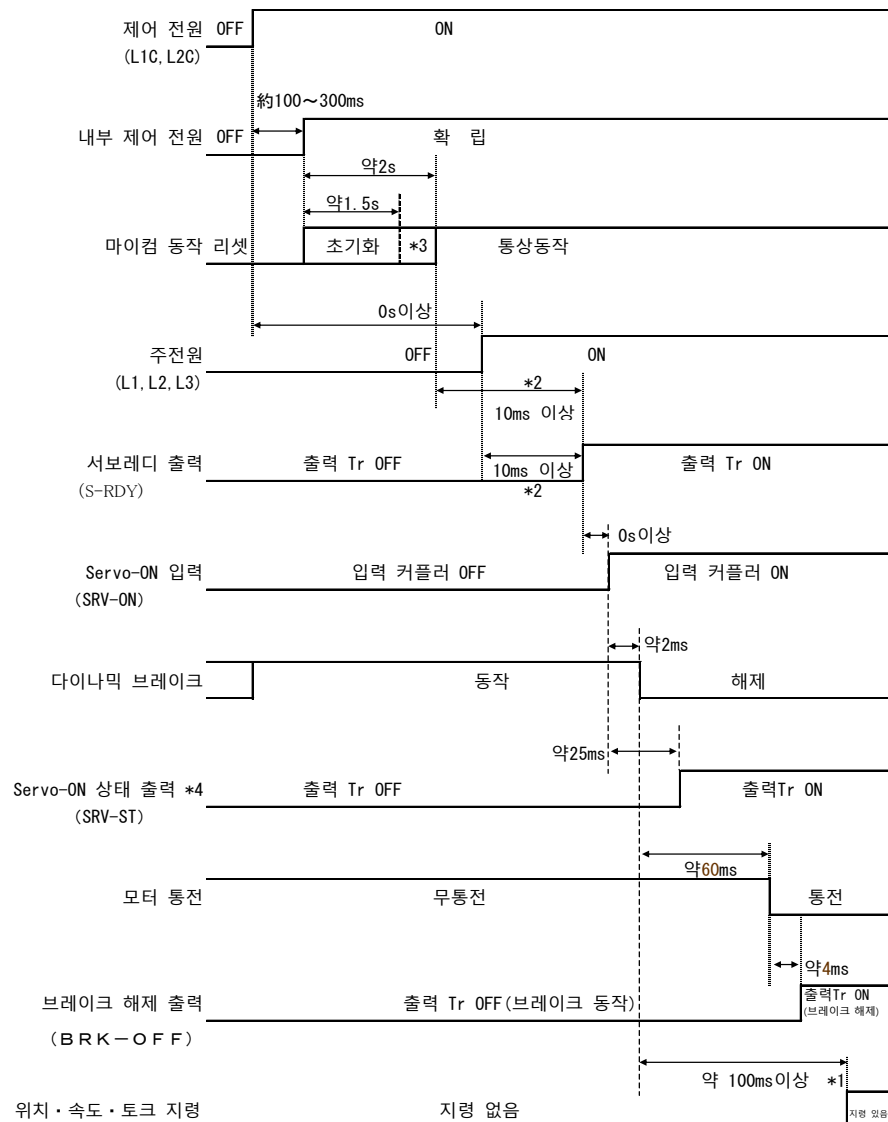
분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
9	00	제조사 사용	-	-	1 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	01	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	02	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	03	제조사 사용	-	-	1000 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	04	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	05	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	06	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	07	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	08	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	09	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	10	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	11	제조사 사용	-	-	1 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	12	제조사 사용	-	-	80 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	13	제조사 사용	-	-	50 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	14	제조사 사용	-	-	10 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	17	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	18	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	19	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	20	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	21	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	22	제조사 사용	-	-	200 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	23	제조사 사용	-	-	50 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	24	제조사 사용	-	-	100 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	25	제조사 사용	-	-	40 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	26	제조사 사용	-	-	40 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	27	제조사 사용	-	-	1000 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	28	제조사 사용	-	-	1 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	29	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	30	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	48	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	49	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	50	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

분류 1 5 : 제조사 사용

분류	No	파라미터 명칭	단위	설정 범위	기능 · 내용	속성	관련 제어 모드	관련
15	00	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	16	제조사 사용	-	-	2 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	17	제조사 사용	-	-	4 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	30	제조사 사용	-	-	6 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	31	제조사 사용	-	-	5 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	33	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	34	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-
	35	제조사 사용	-	-	0 고정으로 해 주십시오.	-	-	-

9 - 2 타이밍 차트

9 - 2 - 1 전원 투입 후의 동작 타이밍 그림



• 위 그림은 제어 전원 투입으로부터 지령을 입력하기까지의 타이밍을 나타내고 있습니다.

• Servo-ON 신호, 위치·속도·토크 지령은 위 그림의 타이밍에 따라 입력해 주십시오.

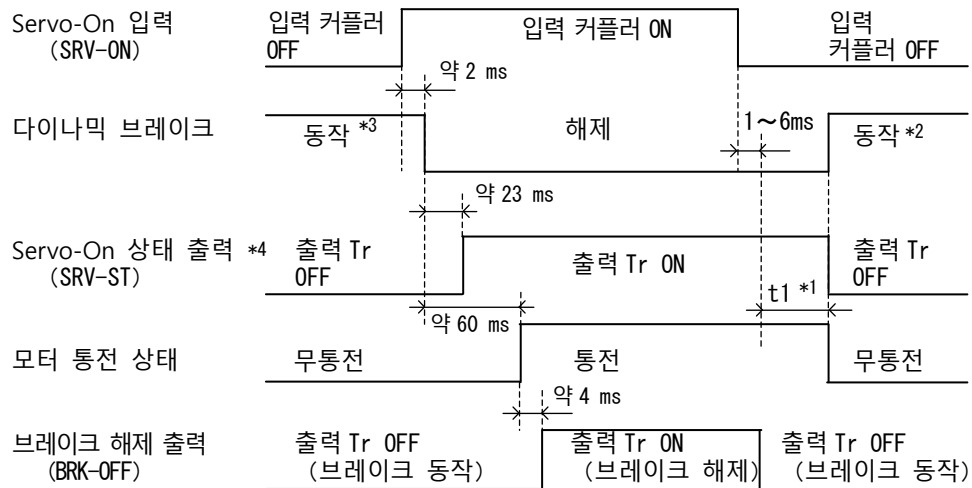
*1. 이 구간에서는 Servo-ON 신호 (SRV-ON) 는 하드웨어적으로는 입력이 되고 있지만 접수되지 않고 있다는 것을 나타냅니다.

*2. S-RDY 출력은 마이컴의 초기화 완료 후, 그리고 주전원 확립의 양 조건이 충족된 시점에서 ON 합니다.

*3. 내부 제어 전원 확립 후, 마이컴 초기화 개시의 약 1.5s 경과 후에 보호 기능이 동작 개시합니다. 앰프에 접속하는 모든 입출력 신호 (특히 보호 기능의 트리거가 될 수 있는 정방향/부방향 구동 금지 입력, 외부 스케일 입력 등) 은 보호 기능의 동작 개시 전에 확립하도록 설계해 주십시오. 또한 이 시간은 「전원 투입 대기 시간」으로 길게 할 수 있습니다.

*4. Servo-ON 상태 출력 (SRV-ST) 은 Servo-ON 입력을 접수한 것을 나타내는 신호이고, **지령 입력 가능을 나타내는 출력은 아니므로 주의해 주십시오.**

9 - 2 - 2 모터 정지 (서보 잠금) 시의 Servo-ON / OFF 동작 타이밍 그림
(통상 동작 시는 모터를 정지시켜서 Servo-ON / OFF 동작을 하여 주십시오.)



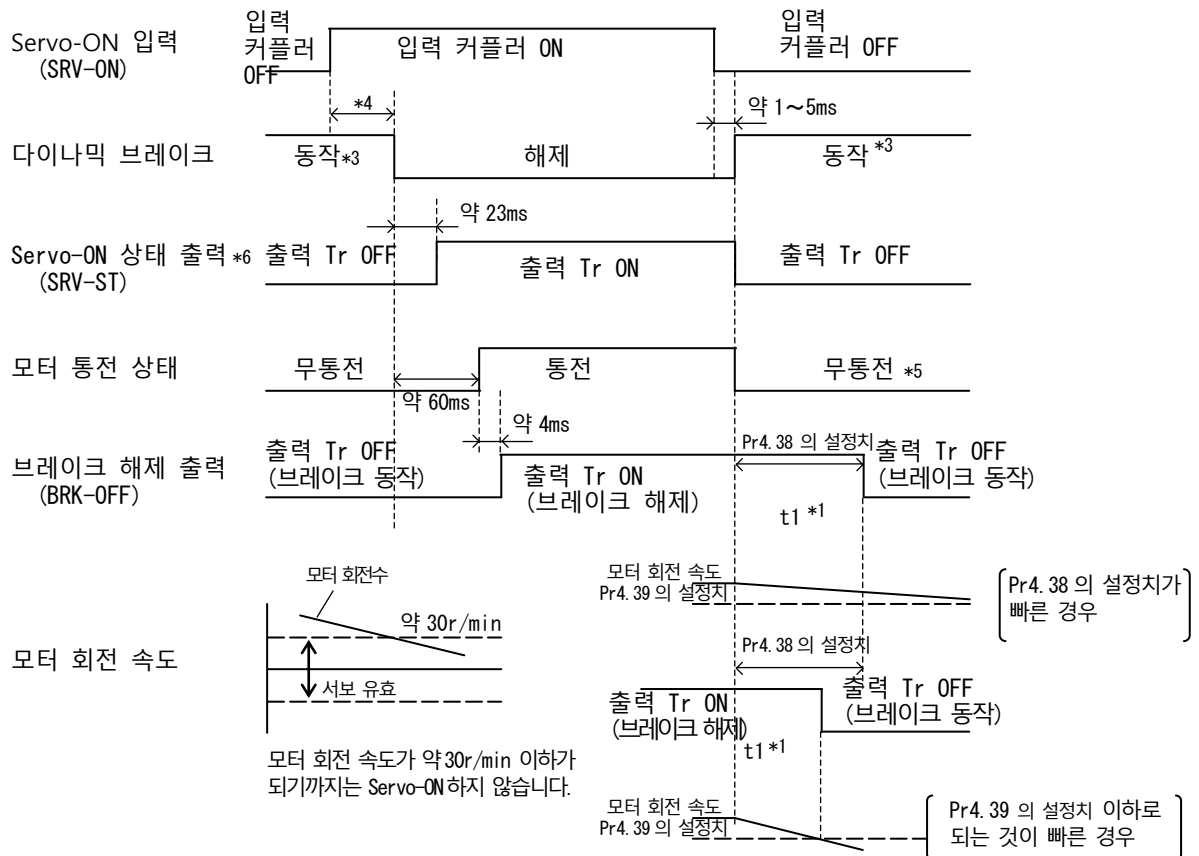
*1. t1은 Pr4.37「정지 시 기계식브레이크 동작 설정」의 설정치에 따릅니다.

*2. Servo-OFF 시의 다이내믹 브레이크의 동작은 Pr5.06「Servo-OFF 시 시퀀스」의 설정치에 따릅니다.

*3. 모터 회전 속도가 약 30r/min 이하가 되기까지 Servo-ON 하지 않습니다.

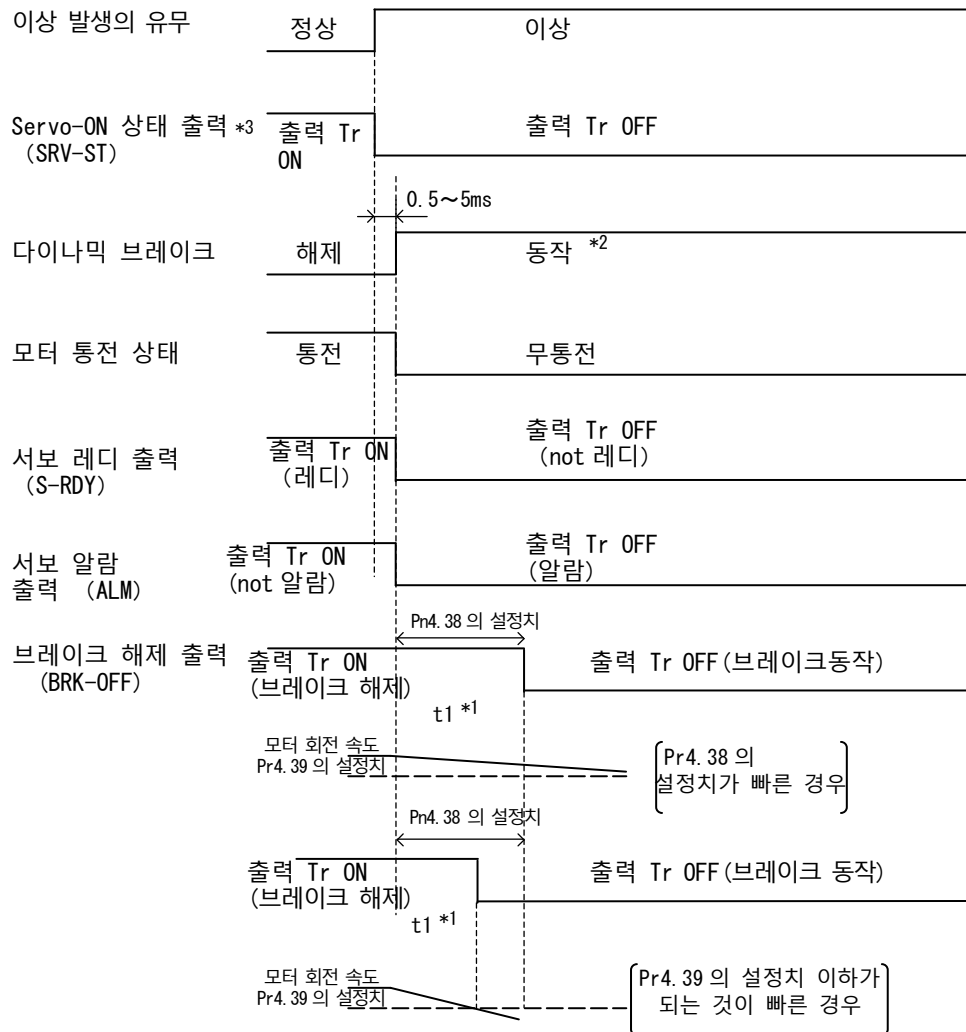
*4. Servo-ON 상태 출력 (SRV-ST) 은 Servo-ON 입력을 접수한 것을 나타내는 신호이고, 지령 입력 가능성을 나타내는 출력은 아니므로 주의해 주십시오.

9 - 2 - 3 모터 회전 시의 Servo-ON / OFF 동작 타이밍 그림
(긴급 정지 또는 트립 시의 타이밍입니다. 반복 사용은 불가능합니다.)



- *1. t1은 Pr4.38「동작 시 기계식 브레이크 동작 설정」의 설정치, 또는 모터 회전 속도가 Pr4.39「브레이크 해제 속도 설정」 이하가 되기까지의 시간이 빠른 쪽이 됩니다.
- *2. 모터가 감속 중에 다시 Servo-ON 신호를 ON 으로 해도 정지하기까지 Servo-ON 으로 이행하지 않습니다.
- *3. Servo-OFF 시의 다이내믹 브레이크의 동작은 Pr5.06「Servo-OFF 시 시퀀스」의 설정치에 따릅니다.
- *4. 모터 회전 속도가 약 30r/min 이하가 되기까지 Servo-ON 하지 않습니다.
- *5. Servo-OFF 시 감속 중의 모터 통전 상태는 Pr5.06「Servo-OFF 시 시퀀스」의 설정치에 따릅니다.
- *6. Servo-ON 상태 출력 (SRV-ST) 은 Servo-ON 입력을 접수한 것을 나타내는 신호이고, 지령 입력 가능을 나타내는 출력은 아니므로 주의해 주십시오.

9 - 2 - 4 이상(알람) 발생 시(Servo-ON 지령 상태) 동작 타이밍 그림(DB 감속/프리런 감속 동작)



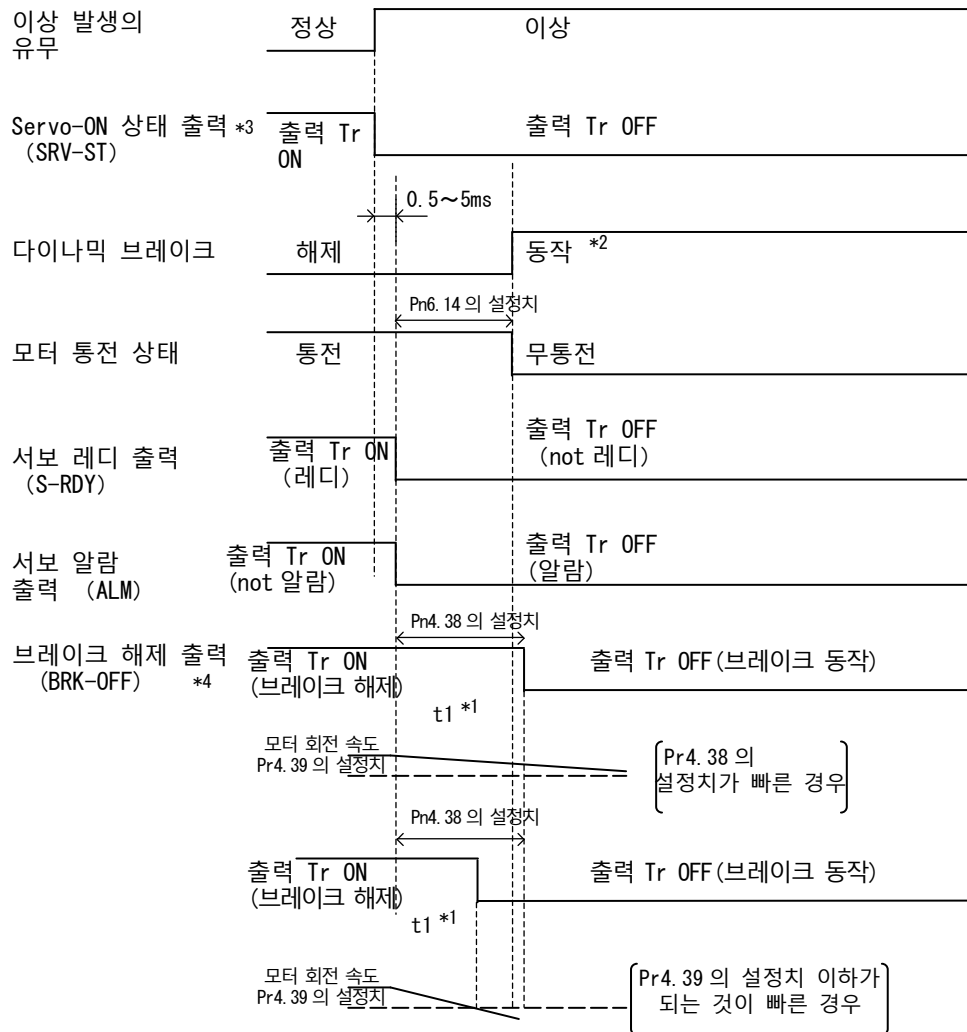
• 각종 시퀀스 동작의 설정에 따라 위 그림의 타이밍이 다릅니다.

*1. $t1$ 은 Pr4.38「동작 시 기계식 브레이크 동작 설정」의 설정치, 또는 모터 회전 속도가 Pr4.39 「브레이크 해제 속도 설정」 이하가 되기까지의 시간이 빠른 쪽이 됩니다.

*2. 알람 발생 시의 다이내믹 브레이크의 동작은 Pr5.10「알람 시 시퀀스」의 설정치에 따릅니다.

*3. Servo-ON 상태 출력 (SRV-ST) 은 Servo-ON 입력을 접수한 것을 나타내는 신호이고, 지령 입력 가능을 나타내는 출력은 아니므로 주의해 주십시오.

9 - 2 - 5 이상(알람) 발생 시(Servo-ON 지령 상태) 동작 타이밍 그림(즉시 정지 동작)



• 각종 시퀀스 동작의 설정에 따라 위 그림의 타이밍이 다릅니다.

*1. t1 은 Pr4.38「동작 시 기계식 브레이크 동작 설정」의 설정치, 또는 모터 회전 속도가 Pr4.39 「브레이크 해제 속도 설정」 이하가 되기까지의 시간이 빠른 쪽이 됩니다.

*2. 알람 발생 시의 다이나믹 브레이크의 동작은 Pr5.10「알람 시 시퀀스」의 설정치에 따릅니다.

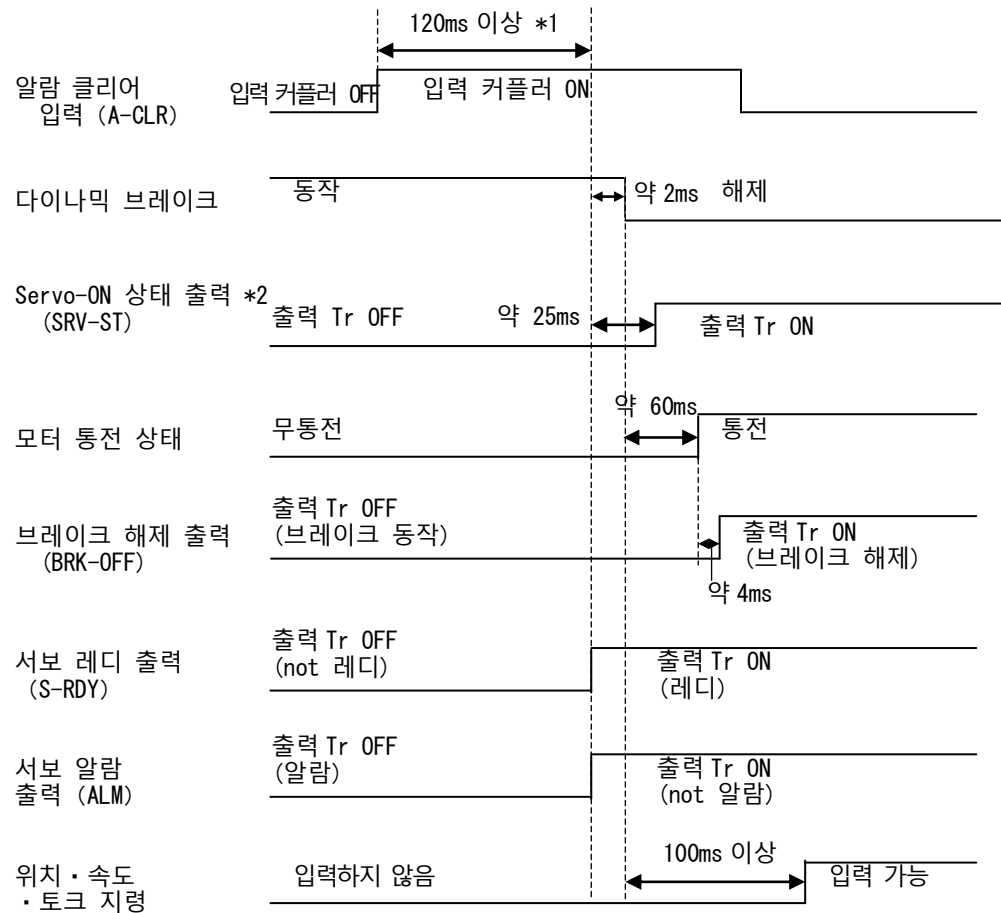
*3. Servo-ON 상태 출력 (SRV-ST) 은 Servo-ON 입력을 접수한 것을 나타내는 신호이고, 지령 입력 가능을 나타내는 출력은 아니므로 주의해 주십시오.

*4. Pr4.38「동작 시 기계식 브레이크 동작 설정」= Pr6.14「알람 시 즉시 정지 시간」이 되는 설정을 권장합니다.

Pr4.38 ≤ Pr6.14으로 설정한 경우, Pr4.38 시간 경과 후에 브레이크는 동작합니다.

Pr4.38 > Pr6.14으로 설정한 경우, Pr4.38 시간 경과해도 브레이크는 동작하지 않고, 무통전 상태 이행 시에 동작합니다.

9 - 2 - 6 알람 클리어 시(Servo-ON 지령 상태) 동작 타이밍 그림



- *1. 알람 클리어 입력의 인식 시간은 Pr5.16「알람 클리어 입력 설정」에서 변경이 가능합니다.
(출하 시는 120 ms)
- *2. Servo-ON 상태 출력 (SRV-ST) 은 Servo-ON 입력을 접수한 것을 나타내는 신호이고,
지령 입력 가능을 나타내는 출력은 아니므로 주의해 주십시오.

9 - 3 통신 기능 (R S 2 3 2 / R S 4 8 5 MINAS 표준 프로토콜)

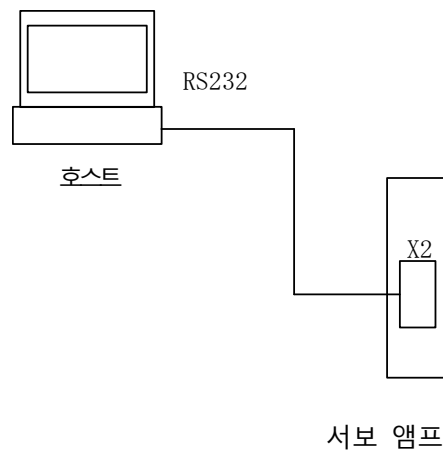
[A6SE] : 이 기능은 사용할 수 없습니다.

MINAS - A 6 시리즈는 R S 2 3 2와 R S 4 8 5의 2 종류의 통신 포트를 가지며 호스트와의 사이에 하기의 3 가지 접속이 가능합니다. 또한 Modbus 통신 사양에 관해서는 별책의 기술 자료 (Modbus 통신 사양 · 블록 동작 기능편) 를 참조해 주십시오.

9 - 3 - 1 통신 회선의 접속

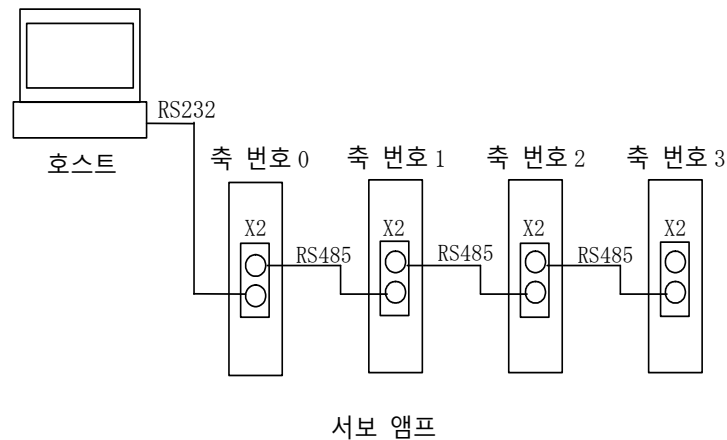
(1) R S 2 3 2 통신만을 하는 경우

호스트와 앰프를 R S 2 3 2로 1 : 1 접속하고, R S 2 3 2의 전송 프로토콜에 따라 통신합니다.



(2) RS 232와 RS 485 통신의 양쪽을 행하는 경우

1대의 호스트와 복수의 앰프를 접속하는 경우에 호스트와 1대의 앰프를 RS 232로 접속하고, 앰프끼리를 RS 485로 접속할 수 있습니다. 호스트와 RS 232로 접속된 앰프의 축 번호는 0으로, 남은 앰프는 각각 1 ~ F의 별개의 값을 설정합니다.

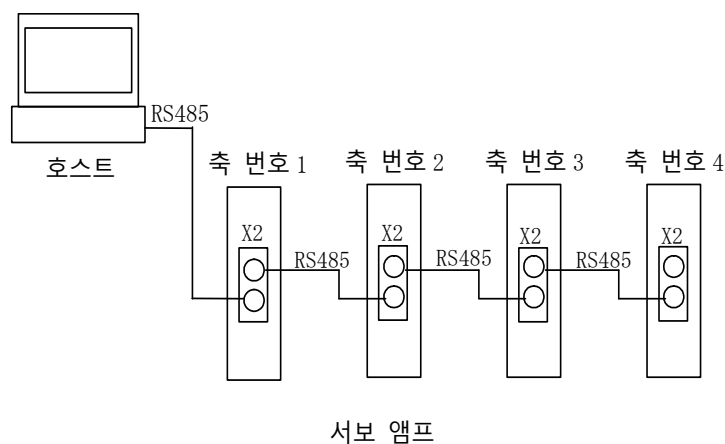


호스트로부터 통신을 하고 싶은 앰프의 축 번호를 커맨드 블록의 `axis`에 넣고, RS 232 전송 프로토콜에 따라 커맨드를 송신함으로써 복수의 앰프와 통신할 수 있습니다.

- 주) 축 번호가 「0」인 앰프로부터 RS 485로 접속되어 있는 앰프에 대해 명령을 출력하고, RS 485에 접속되어 있는 앰프 (축 번호가 「1」 이후의 앰프)의 응답이 돌아오지 않은 때 (RS 485의 단선 또는 앰프의 전원 차단 등), 커맨드 바이트 수가 「1」, 데이터 영역이 「90H」(RS 485 에러)의 송신 데이터가 호스트로 응답됩니다.
(RS 485의 타임아웃이 검출된 상태를 나타냅니다)
연속된 데이터를 송신하는 경우, 호스트는 서보로부터의 송신 데이터를 확인한 후에 다음 명령을 출력하도록 해 주십시오.

(3) RS 485 통신만 하는 경우

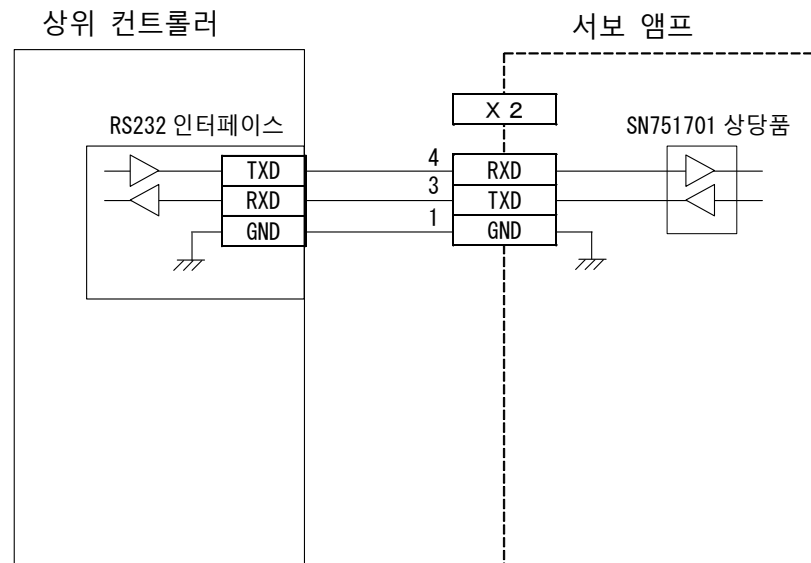
1대의 호스트와 복수의 앰프를 모두 RS 485로 접속할 수 있습니다.
앰프의 축 번호는 1 ~ F의 각각 별개의 값을 설정합니다.



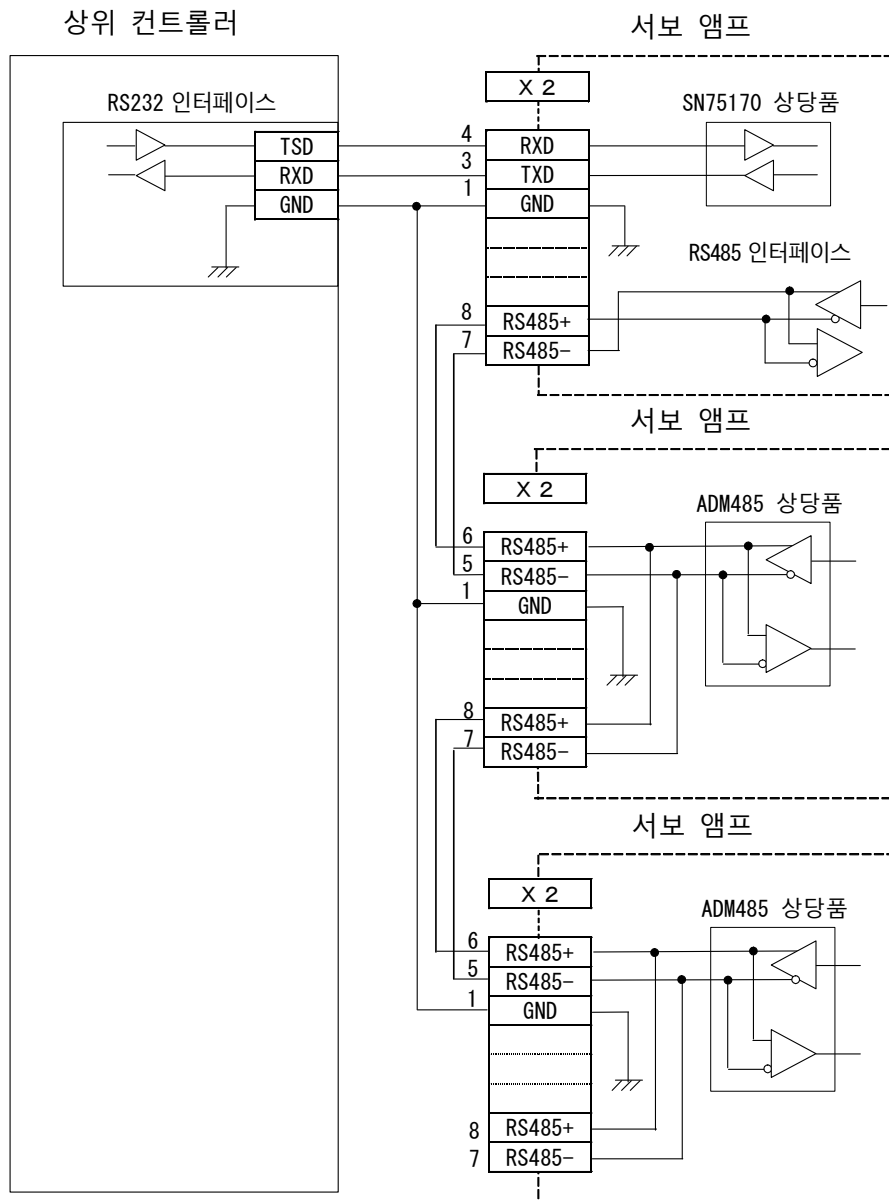
호스트로부터 통신을 하고 싶은 모듈 ID의 앰프에 대하여 RS 485의 전송 프로토콜에 따라 커맨드를 송신합니다.
커맨드 블록의 `axis`에도 송신 상대의 모듈 ID를 설정합니다.

9 - 3 - 2 커넥터의 접속 그림

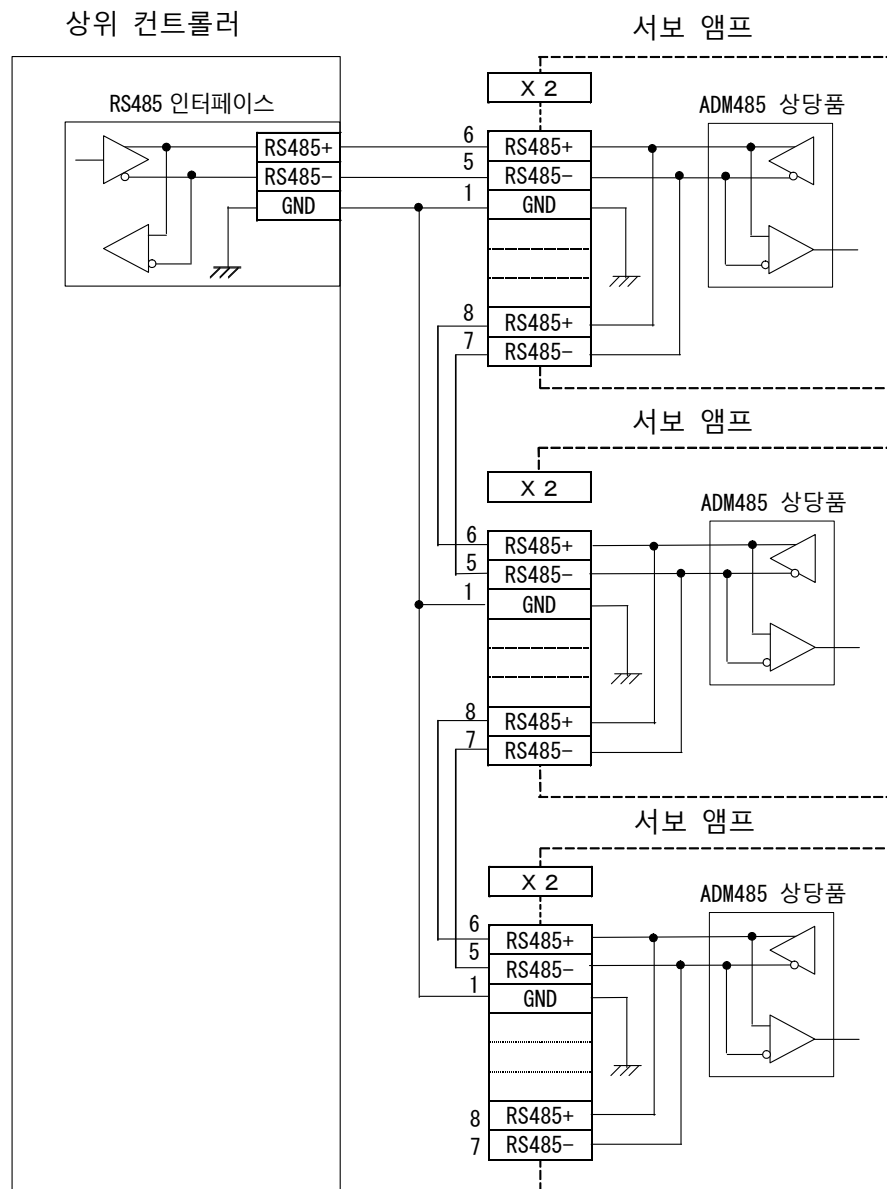
(1) RS 232 C 통신으로 1 : 1 접속의 경우



- (2) 호스트와 RS232 통신으로 접속된 서보 앰프가 RS485 통신의 호스트로서 복수 앰프와의 RS485 통신을 행하는 경우



(3) 모든 서버 앰프와 RS485 통신으로 접속하는 경우



9 - 3 - 3 통신 사양

R S 2 3 2	전이중, 조보 동기 방식(synchronization mode)
보율	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
데이터	8 비트
패리티	없음
시작 비트	1 비트
스톱 비트	1 비트

R S 4 8 5	반이중, 조보 동기 방식 (synchronization mode)
보율	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
최대 축 수	15 축
데이터	8 비트
패리티	없음
시작 비트	1 비트
스톱 비트	1 비트

보율은 Pr5.29 「R S 2 3 2 통신 보율 설정」

Pr5.30 「R S 4 8 5 통신 보율 설정」

에서 선택 가능합니다. 이들의 파라미터의 변경은 제어 전원 투입 시에 유효가 됩니다.

9 - 3 - 4 전송 시퀀스

(1) 핸드셰이크 바이트

하기의 코드로 회선 컨트롤을 합니다.

명칭	코드	기능
ENQ	(송신처의 데이터의 모듈 인식 바이트,) 0 5 h	송신 요구
EOT	(송신처의 데이터의 모듈 인식 바이트,) 0 4 h	수신 가능
ACK	0 6 h	긍정 응답
NAK	1 5 h	부정 응답

내용

ENQ...송신하고 싶은 블록이 있을 때, 송출합니다.

EOT...블록을 수신 가능할 때, 송출합니다. 회선은 ENQ를 송출하고,
EOT를 수신할 때 송신 모드가 되고, ENQ를 수신하고 EOT를 송출할 때,
수신 모드가 됩니다.

ACK...수신한 블록이 정상이라고 판단된 때, 송출합니다.

NAK...수신 블록이 이상일 때, 송출합니다. 정상, 이상의 판정은 체크섬, 타임
아웃에 따릅니다.

R S 4 8 5의 경우

모듈 인식 바이트...Pr5.31「축 번호」의 값을 모듈 ID로 하고, 그 비트 7을 1로 한
데이터를 모듈 인식 바이트로 합니다. ENQ, EOT는 이 모듈
인식 바이트를 부가한 2바이트 데이터로 합니다.

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
1	0	0	0	모듈 ID			

모듈 ID : 1 ~ 1 5

(단, R S 4 8 5 버스 상의 접속은 호스트를 포함해서 1 6 개까지)

또한, 통신 호스트 측의 모듈 ID는 0 이 됩니다.

(2) 전송 프로토콜

◎회선 컨트롤

전송의 방향, 경합의 해결을 합니다.

수신 모드... E N Q를 수신하고, E O T를 회신한 때부터.

송신 모드... E N Q를 송신하고, E O T를 수신한 때부터.

슬레이브 모드일 때

E N Q를 송신하고, E O T 수신 대기 시에 E N Q를 수신하면, E N Q 우선으로

하고, 수신 모드에 들어갑니다.

◎송신 컨트롤

송신 모드에 들어가면, 커맨드 블록을 연속적으로 송신합니다. 그 후, A C K 수신 대기가

됩니다. A C K 수신으로 송신 완료가 됩니다. A C K 이외의 코드일 때 재시행합니다.

커맨드 바이트 수가 전송 미스일 때, A C K가 응답되지 않는 경우가 발생합니다. T 2 이내에

A C K 수신에 없을 때, 재시행을 합니다.

재시행은 E N Q로부터 반복합니다.

◎수신 컨트롤

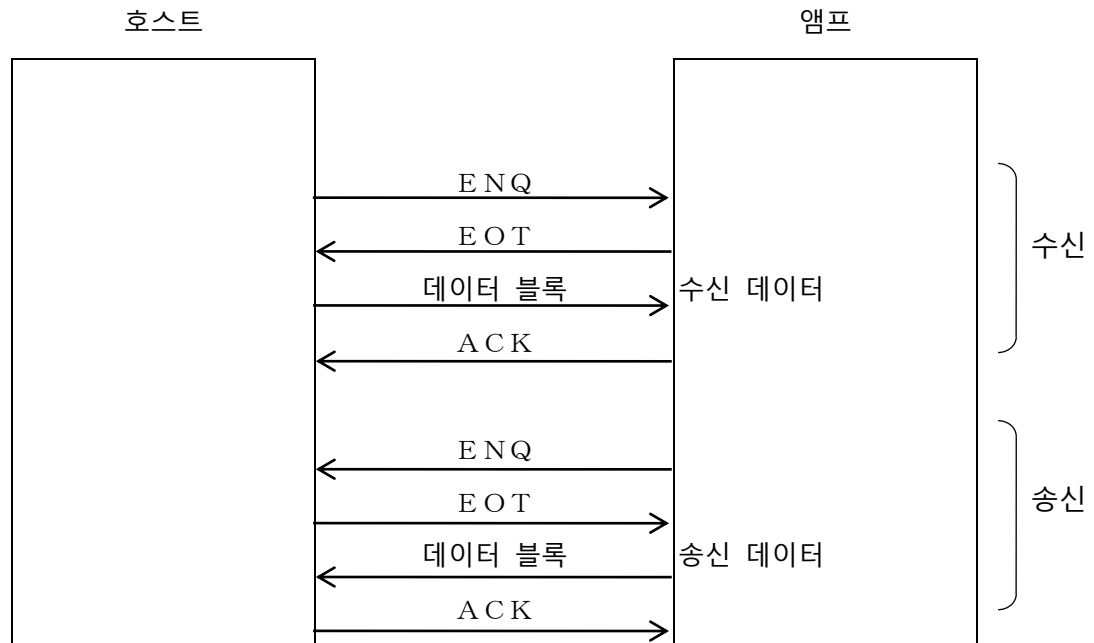
수신 모드에 들어가면, 송신 블록을 연속적으로 수신합니다. 최초의 바이트에 의해 커맨드

바이트를 얻고, 그 바이트 수 + 3 만큼 수신합니다. 수신 데이터의 합계가 0 이 될 때,

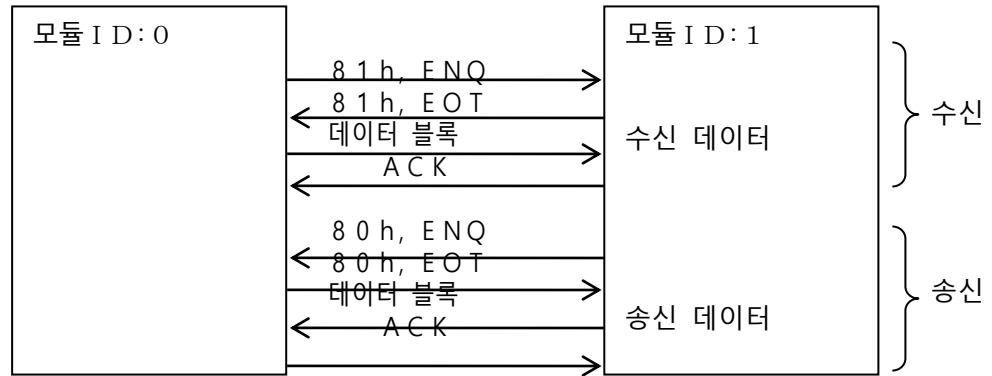
수신 정상으로 간주하고, A C K를 회신합니다. 체크섬 이상 또는 캐릭터 간 타임

아웃의 경우는 N A K를 반환합니다.

R S 2 3 2의 경우



RS485의 경우 호스트



(3) 프로토콜 파라미터

블록 전송을 제어하는 파라미터로서 다음의 것들이 있습니다.

이들의 값은 나중에 설명하는 INIT 커맨드로 임의의 값으로 설정할 수 있습니다.

명칭	기능	초기값	설정 범위	단위
T 1	캐릭터 간 타임아웃	RS232	5(0.5 초)	0.1 초
		RS485		
T 2	프로토콜 타임아웃	RS232	10(10 초)	1 초
		RS485		
R T Y	재시도 리미트	1(1 회)	1 ~ 8	1 회
M / S	마스터 / 슬레이브	0 (슬레이브)	0, 1(마스터)	

T 1...본 장치가 모듈 인식 바이트와 ENQ, EOT 간, 또는 송수신 데이터 블록 중의 캐릭터 코드를 수신하고 나서 다음의 캐릭터 코드를 수신하기까지의 허용 시간입니다. 이 시간을 넘으면 타임아웃 에러가 되고, 송신측으로 NAK를 회신합니다.

T 2...본 장치가 ENQ를 송출하고 나서 EOT를 수신하기까지의 허용 시간입니다. 이 시간을 오버한 때는 수신측이 수신 가능한 상태가 아니거나, 다른 어떤 이유로 ENQ 코드를 수신할 수 없었음을 나타냅니다. 이 경우, 다음의 ENQ 코드를 수신측으로 재송신합니다. (재시도 횟수)

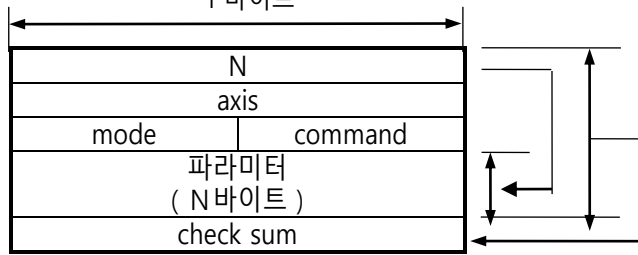
- EOT 송출하고 나서 최초의 캐릭터를 수신하기까지의 허용 시간입니다. 이 시간을 오버한 때는 NAK를 반환하고, 수신 모드를 종료합니다.
- 체크섬 바이트를 송출하고 나서 ACK를 수신하기까지의 허용 시간입니다. 이 시간을 오버한 때는 NAK 수신과 같이 ENQ 코드를 수신측으로 재송신합니다.

R T Y...재시도 횟수의 최대치입니다. 이 값을 초과한 경우 송신 에러가 발생합니다.

M / S...마스터 / 슬레이브 전환입니다. ENQ의 경합이 일어난 때, 어느 쪽을 우선할지 결정합니다. (0 이 슬레이브 모드, 1 이 마스터 모드). 마스터로 설정된 쪽을 우선합니다.

(4) 블록 구성

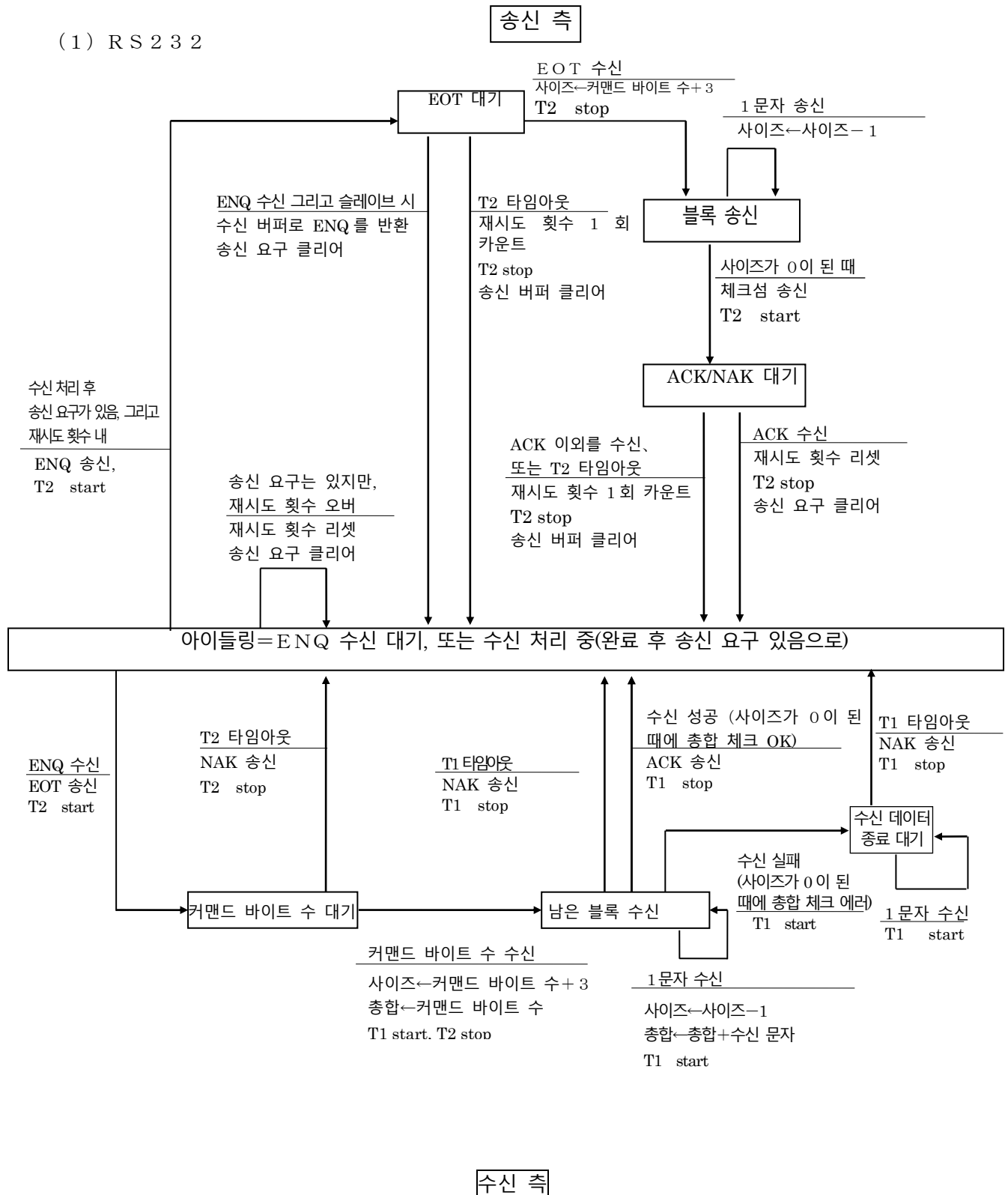
물리 페이지에서 전송되는 블록의 구성을 나타냅니다.
1 바이트



- N : 커맨드 바이트 수 (0 ~ 240)
커맨드가 필요로 하는 파라미터 수를 나타냅니다.
- axis : Pr5.31「축 번호」의 값을 설정합니다. (0 ~ 15)
- command : 제어 커맨드 (0 ~ 15)
- mode : 커맨드 실행 모드를 나타냅니다. (0 ~ 15)
커맨드에 따라 내용이 다릅니다.
- check sum : 블록 처음에서 끝까지의 범위에서 총 바이트 수 중 2 의 보수입니다.

9-3-5 상태 전이 그림

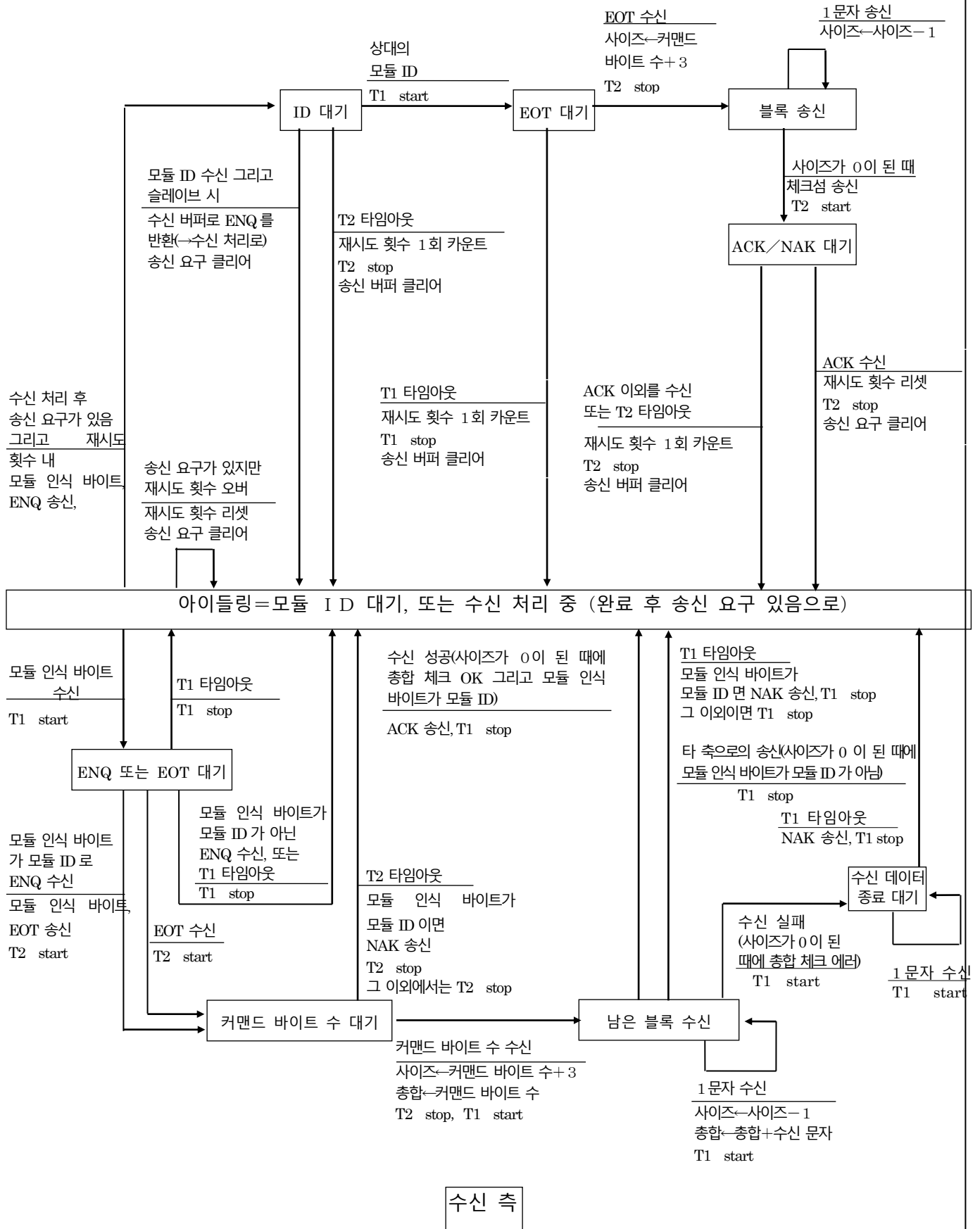
(1) RS232



(2) R S 4 8 5

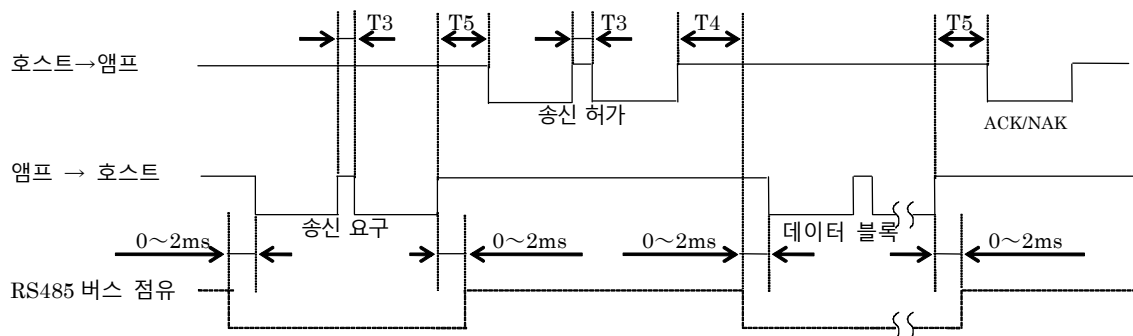
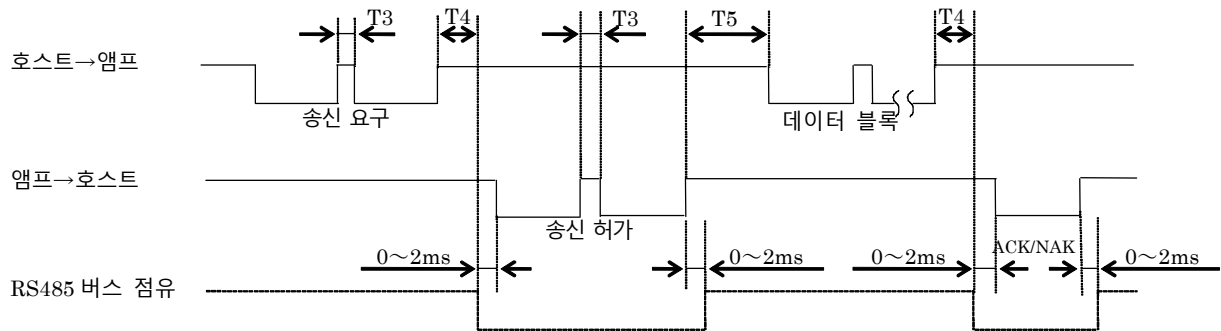
송신 측의 모듈 인식 바이트는
송신 상대의 모듈 ID | 0x80

송신 측



수신 측

7. RS485 타이밍 (RS232 의 경우도 준함)



기호	명칭	최소	최대
T 3	연속 문자 간 시간	스톱 비트 길이	프로토콜 파라미터 T 1
T 4	앰프 응답 시간	4 m s	프로토콜 파라미터 T 2
T 5	호스트 응답 시간	2 m s	프로토콜 파라미터 T 2

주) 시간은 스톱 비트의 상승 에지로부터의 시간입니다.

9 - 3 - 6 통신 커맨드 일람

command	mode	내용	비고
0		NOP	
	1	소프트웨어 버전 정보 읽기	
	5	앰프의 기종 읽기	
	6	모터의 기종 읽기	
	A	앰프의 시리얼 번호 읽기	
	B	모터의 시리얼 번호 읽기	
1		INIT	
	7	실행 권한 획득·해제	
	8	R S 2 3 2 프로토콜 파라미터 설정	
	9	R S 4 8 5 프로토콜 파라미터 설정	
2		POS, STATUS, I/O	
	0	상태 읽기	
	1	지령 펄스 카운터 읽기	
	2	피드백 펄스 카운터의 읽기	
	4	현재 속도 읽기	
	5	현재 토크 출력 읽기	
	6	현재 편차 카운터 읽기	
	7	입력 신호 읽기	
	8	출력 신호 읽기	
	9	현재 속도·토크·편차 카운터 읽기	
	A	상태, 입력 신호, 출력 신호 읽기	
	B	과부하 부하율 읽기	
	C	외부 스케일 읽기	
	D	애플솔루트 엔코더 읽기	
	E	외부 스케일 편차, 펄스 합계 읽기	
7		PARAMETER	
	0	유저 파라미터 개별 읽기	
	1	유저 파라미터 개별 입력	
	2	유저 파라미터 EEPROM 에 입력	
	6	유저 파라미터·속성 개별 읽기	
	7	유저 파라미터·속성 복수 읽기	
	8	유저 파라미터 복수입력	
9		ALARM	
	0	현재 알람 데이터 읽기	
	2	알람 이력 일괄읽기	
	3	알람 이력 클리어	
	4	알람 클리어	
	B	앱소 클리어	

- 반드시 상기의 커맨드만을 사용해 주십시오.
- 본 사양서에 기재되어 있지 않은 커맨드를 송신한 경우의 앰프 동작은 보증되지 않습니다.
- 상기 커맨드로 수신 데이터 수가 잘못된 경우에는 통신 커맨드에 관계없이 송신 바이트 수 1 (에러 코드만) 의 통신 데이터가 송신됩니다.

9 - 3 - 7 통신 커맨드 상세

[소프트웨어 버전 정보 읽기]

command	mode
0	1

수신 데이터	
0	
axis	
1	0
checksum	

송신 데이터

3	
axis	
1	0
버전	(상위)
(하위)	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 버전 정보는 Ver.0.00 을 상위 데이터, 하위 데이터로 나누어 반환합니다.
(소수점은 상위 데이터의 하위 4 비트를 "0" 으로서 반환합니다.)
- 버전은 0 ~ 9 까지의 숫자로 표시됩니다.
(예 : Ver.1.06 은 상위 데이터 10 h, 하위 데이터 06 h 가 됩니다.)

[앰프 기종 읽기]

command	mode
0	5

수신 데이터	
0	
axis	
5	0
checksum	

송신 데이터	
0Dh	
axis	
5	0
앰프 기종명(상위)	
:	
앰프 기종명(하위)	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 앰프 기종명은 12 문자로 ASCII 코드로 송신합니다.
(예) "MADDT1105***"

[모터 기종 읽기]

command	mode
0	6

수신 데이터	
0	
axis	
6	0
checksum	

송신 데이터	
0Dh	
axis	
6	0
모터의 기종 명(상위)	
:	
모터의 기종 명(하위)	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 모터 기종명은 12 문자로 ASCII 코드로 송신합니다.
(예) "MSMD012S1***"

[앰프 시리얼 번호 읽기]

command	mode
0	A

수신 데이터

0
axis
A 0
checksum

송신 데이터

5
axis
A 0
생산 연도
생산 월
월내 시리얼 하위
월내 시리얼 상위
에러 코드
checksum

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 앰프의 생산 시리얼 No.를 읽습니다.
- 월내 시리얼(하위 / 상위)는 바이너리 데이터입니다.
- 월내 시리얼 번호(상위 / 하위)의 범위는 0 ~ 2 5 5 입니다.
월내 시리얼 번호(10진)은 아래 식으로 산출할 수 있습니다.
월내 시리얼 번호(10 진) = 월내 시리얼 번호(상위) × 2 5 6 + 월내 시리얼 번호(하위)
- 명판 표시의 월내 시리얼 번호는 영문자를 포함할 수도 있으며, 그 경우는 이하의 표에 따라 10 진으로 변환된 데이터가 읽혀집니다.

명판 표시의 월내 시리얼 번호 (4자릿수의 영숫자)	월내 시리얼 번호 읽기 데이터 (10진)
0001	1
9999	9999
A000	10000
A999	10999
B000	11000
H999	17999
J000 *1	18000
N999	22999
P000 *1	23000
Z999	33999

*1 영문자의 「J」와 「O」는 사용되지 않습니다.

[모터의 시리얼 번호 읽기]

command	mode
0	B

수신 데이터	
0	
axis	
B	0
checksum	

송신 데이터	
5	
axis	
B	0
생산 연도	
생산 월	
월내 시리얼 하위	
월내 시리얼 상위	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 모터의 생산 시리얼 No.를 읽습니다.
- 월내 시리얼(하위 / 상위)는 바이너리 데이터입니다.
- 월내 시리얼 번호(상위 / 하위)의 범위는 0 ~ 2 5 5 입니다.
월내 시리얼 번호(10진)은 아래 식으로 산출할 수 있습니다.
월내 시리얼 번호(10진) = 월내 시리얼 번호(상위) × 2 5 6 + 월내 시리얼 번호(하위)
- 명판 표시의 월내 시리얼 번호는 영문자를 포함할 수도 있으며, 그 경우는 이하의 표에 따라 10 진으로 변환된 데이터가 읽혀집니다.

명판 표시의 월내 시리얼 번호 (4 자릿수의 영숫자)	월내 시리얼 번호 읽기 데이터 (10 진)
0001	1
9999	9999
A000	10000
A999	10999
B000	11000
H999	17999
J000 *1	18000
N999	22999
P000 *1	23000
Z999	33999

*1 영자의 「J」와 「O」는 사용되지 않습니다.

[실행 권한 획득 · 해제]

command	mode
1	7

수신 데이터

1	
axis	
7	1
mode	
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
7	1
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러	mode 에러			사용 중

- 실행 권한의 획득은 통신에 의한 조작과 전면 패널에 의한 조작이 경합하는 것을 방지하기 위해 행합니다.
- 파라미터의 입력 시, EEPROM 입력 시에는 실행 권한 획득을 요구하고, 동작이 종료하면 실행 권한 해제를 합니다.
- mode = 1 : 실행 권한 획득 요구
mode = 0 : 실행 권한 해제 요구
- 통신으로 실행 권한을 획득하고 있는 동안은 전면 패널에서 모니터 모드 이외의 조작이 불가능해집니다.
- 실행 권한 획득에 실패한 경우는 에러 코드의 사용 중을 송신합니다.

[R S 2 3 2 프로토콜 파라미터 설정]

command	mode
1	8

수신 데이터

4	
axis	
8	1
T1	
T2	
T6	
0	RTY
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
8	1
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		T6 에러	RS485 에러	RTY 에러	T2 에러	T1 에러	

- 이 커맨드의 실행 완료까지는 이전의 설정 프로토콜 파라미터로 처리됩니다.
이 커맨드 실행 완료 후, 다음 커맨드로부터 이 파라미터 설정치가 유효가 됩니다.
- R T Y는 4비트.
- 단위는 T 1 : 0 . 1 초, T 2 : 0 . 1 초, T 6 : 1 m s

[R S 4 8 5 프로토콜 파라미터 설정]

command	mode
1	9

수신 데이터

4	
axis	
9	1
T1	
T2	
T6	
0	RTY
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
9	1
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		T6 에러	RS485 에러	RTY 에러	T2 에러	T1 에러	

- 이 커맨드의 실행 완료까지는 이전의 설정 프로토콜 파라미터로 처리됩니다.
이 커맨드 실행 완료 후, 다음 커맨드로부터 이 파라미터 설정치가 유효가 됩니다.
- R T Y는 4비트.
- 단위는 T 1 : 0 . 1 초, T 2 : 0 . 1 초, T 6 : 1 m s

[상태 읽기]

command	mode
2	0

수신 데이터

0	
axis	
0	2
checksum	

송신 데이터

3	
axis	
0	2
제어 모드	
상태	
에러 코드	
checksum	

상태

bit7	6	5	4	3	2	1	0
				정방향 회전 중	부방향 회전 중	DB 허가 속도 미만	토크 제한 중

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

■ 제어 모드는 하기와 같습니다.

0	위치 제어 모드
1	속도 제어 모드
2	토크 제어 모드
3	풀 클로즈 제어 모드

[지령 펄스 카운터 읽기]

command	mode
2	1

수신 데이터	
0	
axis	
1	2
checksum	

송신 데이터	
5	
axis	
1	2
카운터의 값 L	
.....	
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 지령의 현재 위치를 기동 시점으로부터의 절대 좌표로 반환합니다. (지령 펄스의 누적 합계)
- 카운터의 값은 32비트입니다.
- 카운터의 값은 부방향이 -, 정방향인 +의 값이 됩니다.

[피드백 펄스 카운터 읽기]

command	mode
2	2

수신 데이터	
0	
axis	
2	2
checksum	

송신 데이터	
5	
axis	
2	2
카운터의 값 L	
.....	
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 피드백 펄스 카운터의 현재 위치를 기동 시점으로부터의 절대 좌표로 반환합니다.
- 카운터의 값은 부방향인 -, 정방향인 +의 값이 됩니다.
- 피드백 펄스 카운터란 위치 검출기의 총 펄스 수이고, 실제로 움직인 모터의 위치를 나타냅니다.

[현재 속도 읽기]

command	mode
2	4

수신 데이터

0	
axis	
4	2
checksum	

송신 데이터

3	
axis	
4	2
현재 속도	L
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 현재 속도를 읽습니다. (단위 [r/min])
- 출력값은 16bit 입니다.
- 속도는 부방향이 -, 정방향 +의 값이 됩니다.

[현재 토크 출력 읽기]

command	mode
2	5

수신 데이터

0	
axis	
5	2
checksum	

송신 데이터

3	
axis	
5	2
토크 지령 L	
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 현재 토크 지령치를 읽습니다. (단위 : 모터 정격 토크 = 2 0 0 0으로써 환산)
- 출력값은 16bit 입니다.
- 토크 지령은 부방향이 -, 정방향 +의 값이 됩니다.

[현재 위치 지령 편차의 읽기]

command	mode
2	6

수신 데이터

0	
axis	
6	2
Checksum	

송신 데이터

5	
axis	
6	2
위치 지령 편차 L	
.....	
.....	
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 현재 편차 카운터 값을 읽습니다. (단위 [지령 범위])
- 출력값은 32bit 입니다.
- 위치 지령에 대한 엔코더 위치가 부방향에 있을 때 +, 정방향에 있을 때 - 가 됩니다.

[신호 입력의 읽기]

command	mode
2	7

수신 데이터	
0	
axis	
7	2
checksum	

송신 데이터

5	
axis	
7	2
데이터 L	
데이터 H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

데이터

bit7	6	5	4	3	2	1	0
제조사 사용	지령 분주 체배 전환 1	속도 제로 클램프	제어 모드 전환	정방향 구동 금지	부방향 구동 금지	알람 클리어	Servo-ON

bit15	14	13	12	11	10	9	8
제조사 사용	제조사 사용	내부 속도 지령 선택 2	내부 속도 지령 선택 1	제조사 사용	카운터 클리어	게인 전환	지령 펄스 입력 금지

bit23	22	21	20	19	18	17	16
지령 분주 체배 전환 2	제진 제어 전환 2	토크 리미트 전환	내부 속도 지령 선택 3	제진 제어 전환 1	제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용

bit31	30	29	28	27	26	25	24
제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용	안전 입력 2	안전 입력 1	제조사 사용	토크 부호 지정	속도 부호 지정

- 각 입력 신호의 논리는 파라미터의 할당 설정에 따릅니다.
- 입력 변환 후의 내부 논리 데이터이므로, 커넥터 X 5로부터의 입력 신호를 1:1로는 대응하지 않습니다.
- 파라미터에 의해 구동 금지 입력이 무효가 되어 있어도, 정방향 구동 금지 입력, 부방향 구동 금지 입력은 입력 논리에 맞춰서 변화합니다.

[출력 신호 읽기]

command	mode
2	8

수신 데이터

0	
axis	
8	2
checksum	

송신 데이터

7	
axis	
8	2
데이터 L	
데이터 H	
경고 데이터 L	
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

데이터

bit7	6	5	4	3	2	1	0
제조사 사용	속도 일치	토크 제한 중	제로 속도 검출	기계식 브레이크 해제	위치 결정 완료	서보 알람	서보 레디

bit15	14	13	12	11	10	9	8
모터 여자(力磁)	파워 래치 제어	다이내믹 브레이크 동작	돌입 억제 릴레이 제어	회생 브레이크 제어	제조사 사용	도달 속도	제조사 사용

bit23	22	21	20	19	18	17	16
세이프티 EDM	속도 지령 유무 출력	알람 속성 출력	속도 제한 중 출력	제 2 위치 결정 완료	위치 지령 유무 입력	경고 출력 2	경고 출력 1

bit31	30	29	28	27	26	25	24
제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용

경고 데이터

bit7	6	5	4	3	2	1	0
과부하 경고	팬 경고	과회생 경고	엔코더 통신 경고	엔코더 과열 경고	수명 경고	제조사 사용	배터리 경고

bit15	14	13	12	11	10	9	8
제조사 사용	제조사 사용	제조사 사용			외부 스케일 통신 경고	발진 검출 경고	외부 스케일 이상 경고

■ 신호와 동작의 관계는 아래 표와 같습니다.

신호명	0	1
서보 레디	not 레디	레디 상태
서보 알람	정상 시	이상 시
위치 결정 완료	위치 결정 미완료	위치 결정 완료
기계식 브레이크 해제	기계식 브레이크 동작	기계식 브레이크 해제
제로 속도 검출	제로 속도 미검출	제로 속도 검출
토크 제한 중	토크 미제한	토크 제한
도달 속도	속도 미도달	속도 도달
속도 일치	속도 미일치	속도 일치
회생 브레이크 제어	회생 T r OFF	회생 T r ON
돌입 억제 릴레이 제어	돌입 억제 릴레이 해제	돌입 억제 릴레이 동작
다이나믹 브레이크 동작	다이나믹 브레이크 해제	다이나믹 브레이크 동작 중
파워 래치 제어	파워 래치 해제	파워 이상 래치 중
모터 여자(力磁)	모터 통전	서보 프리

■ 출력 변환 전의 내부 논리 데이터이므로, 커넥터 X 5 로의 출력 신호와 1:1 로는 대응하지 않습니다.

[현재의 속도·토크·위치 지령 편차의 읽기]

command	mode
2	9

수신 데이터

0	
axis	
9	2
checksum	

송신 데이터

9	
axis	
9	2
데이터 L	
(속도) H	
데이터 L	
(토크) H	
데이터 L	
(위치 지령 편차)	
H	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 출력값은 속도, 토크는 16bit, 편차는 32bit 입니다.
- 출력 데이터의 단위·부호는 커맨드 № 24, 25, 26 과 동일합니다.

[상태·입력 신호·출력 신호의 읽기]

command	mode
2	A

수신 데이터

0
axis
A 2
Checksum

송신 데이터

0Dh
axis
A 2
제어 모드
상태
입력 신호 L
.....
입력 신호 H
출력 신호 L
.....
출력 신호 H
경고 데이터 L
H
에러 코드
checksum

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 제어 모드, 상태, 입력 신호, 출력 신호, 경고 데이터의 각 비트의 의미는 커맨드 No. 20 (commando=2, mode=0), 27 (mode=7), 28 (mode=8) 과 동일합니다.

[과부하 부하율 읽기]

command	mode
2	B

수신 데이터

0
axis
B 2
Checksum

송신 데이터

9
axis
B 2
제조사 사용 L
H
제조사 사용 L
H
과부하 부하치 L
H
제조사 사용 L
H
에러 코드
checksum

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러			RS485 에러				

■ 과부하 부하율 = 0.2% 단위(500=100%)로 과부하 부하율을 반환합니다.

[외부 스케일의 읽기]

command	mode
2	C

수신 데이터	
0	
axis	
C	2
checksum	

송신 데이터	
0Bh	
axis	
C	2
외부 스케일 ID (L)	
(H)	
상태 (L)	
(H)	
(L)	
절대 위치 데이터	
(48bit)	
(H)	
에러 코드	
checksum	

외부 스케일 ID

외부 스케일 ID의 상세에 관해서는 외부 스케일의 사양서를 참조해 주십시오.

상태

외부 스케일 상태의 상세에 관해서는 외부 스케일의 사양서를 참조해 주십시오.

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

■풀 클로즈 제어 이외의 제어 모드에서 세미 클로즈 제어 시 외부 스케일 위치 정보 모니터 기능이 무효인 경우는 커맨드 에러가 발생합니다.

■절대 위치 데이터 = 48bit (800000000000h ~ 7FFFFFFFFFh)

[앱솔루트 엔코더의 읽기]

command	mode
2	D

수신 데이터

0	
axis	
D	2
checksum	

송신 데이터

0Bh	
axis	
D	2
엔코더 ID (L)	
(H)	
상태 (L)	
(H)	
(L)	
1 회전 데이터	
(H)	
다회전 데이터(L)	
(H)	
0	
에러 코드	
checksum	

엔코더 ID

	엔코더 ID (L)	엔코더 ID (H)
23bit 앱소	0Bh	A7h

상태 (L)

bit7	6	5	4	3	2	1	0
배터리 알람	시스템 다운	다회전 에러	0	카운터 오버플로	카운트 에러	풀 앱소 상태	과속도

상태 (H)

- bit4 : 시스템 다운
- bit5 : 배터리 알람, 다회전 에러, 카운터 오버플로, 카운트 에러,
풀 앱소 상태, 과속도의 논리합

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 앱소 이외의 엔코더인 경우는 커맨드 에러가 발생합니다.
- 1 회전 데이터 = 23bit (000000h ~ 7FFFFFFh)
- 다회전 데이터 = 16bit (0000h ~ FFFFh)

[외부 스케일 편차·펄스 합계 읽기]

command	mode
2	E

수신 데이터	
0	
axis	
E	2
checksum	

송신 데이터	
9	
axis	
E	2
(L)	
외부 스케일	
FB 펄스 합계	
(H)	
(L)	
외부 스케일 편차	
(H)	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 외부 스케일 피드백 펄스 합계는 외부 스케일 카운터의 현재 위치를 기동 시점으로부터의 절대 좌표로 반환합니다.
- 외부 스케일 피드백 펄스 합계는 부방향이 -, 정방향에 +의 값이 됩니다.
- 외부 스케일 편차는 위치 지령에 대해 외부 스케일 위치가 부방향에 있을 때 +, 정방향에 있을 때 -가 됩니다.

[유저 파라미터의 개별 읽기]

command	mode
7	0

수신 데이터

2	
axis	
0	7
파라미터 분류	
파라미터 No.	
checksum	

송신 데이터

5	
axis	
0	7
(L)	
파라미터 값	
(H)	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러	No. 에러			

- 파라미터 분류, 파라미터 No. 가 범위 외의 경우에는 No. 에러를 반환합니다.
- 파라미터 값은 3 2bit 로 부호 확장한 값으로 반환합니다.

[유저 파라미터의 개별 입력]

command	mode
7	1

수신 데이터	
6	
axis	
7	1
파라미터 분류	
파라미터 No.	
(L)	
파라미터 값	
(H)	
checksum	

송신 데이터	
1	
axis	
1	7
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러	데이터 에러	커맨드 에러	RS485 에러	No. 에러			

- 파라미터 분류. 파라미터 No. 가 범위 외의 경우에는 No. 에러를 반환합니다.
- 본 커맨드는 파라미터를 일시적으로만 변경할 뿐입니다. EEPROM 에 입력할 경우에는 파라미터의 EEPROM 으로의 입력 (m o d e = 2) 을 실행해 주십시오.
- 미사용인 파라미터는 반드시 0 을 설정해 주십시오. 데이터 에러가 됩니다. 설정 범위 외의 파라미터 값을 송신한 경우에도 데이터 에러가 됩니다.
- 파라미터 값은 3 2 bit 로 부호 확장해서 송신해 주십시오.

[유저 파라미터의 EEPROM 으로의 입력]

command	mode
7	2

수신 데이터

0	
axis	
2	7
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
2	7
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러	No. 에러			

- 설정되어 있는 파라미터를 EEPROM 에 입력합니다.
- 송신 데이터는 EEPROM 입력 완료 후에 회신됩니다.
EEPROM 입력에는 최대 5 초 정도 걸리는 경우가 있습니다. (모든 파라미터가 변경된 경우)
- 입력 실패 시는 데이터 에러가 됩니다.
- 제어 전원의 L V 발생 시에는 에러 코드의 제어 L V를 반환하고, 입력을 하지 않습니다.

[유저 파라미터·속성의 개별 읽기]

command	mode
7	6

수신 데이터

2	
axis	
6	7
파라미터 분류	
파라미터 No.	
checksum	

송신 데이터

17 (11h)	
axis	
6	7
파라미터 분류	
파라미터 No.	
(L)	
파라미터 값	

(H)	
(L)	
MIN 값	

(H)	
(L)	
MAX 값	

(H)	
속성 L	
H	
에러 코드	
checksum	

속성

bit7	6	5	4	3	2	1	0
미사용 파라미터	표시 금지		초기화 시 변경				

에러 코드

Bit15	14	13	13	12	11	9	8
							Read only

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러	No. 에러			

- 파라미터 분류, 파라미터 No. 가 범위 외의 경우에는 No. 에러를 반환합니다.
- 파라미터 값은 MIN 값, MAX 값은 3 2bit 로 부호 확장한 값으로 반환합니다.

[유저 파라미터·속성의 복수 읽기]

command	mode
7	7

수신 데이터

10h (16)	
axis	
7	7
①파라미터 분류	
①파라미터 No.	
②파라미터 분류	
②파라미터 No.	
...	
⑧파라미터 분류	
⑧파라미터 No.	
checksum	

송신 데이터

129 (81h)	
axis	
6	7
①파라미터 분류	
①파라미터 No.	
(L)	
①파라미터 값	
(H)	
(L)	
①	MIN 값
(H)	
(L)	
①	MAX 값
(H)	
①	속성 (L)
(H)	
⋮	
⑧파라미터 분류	
⑧파라미터 No.	
⋮	
⑧	속성 (L)
(H)	
에러 코드	
checksum	

속성

bit7	6	5	4	3	2	1	0
미사용 파라미터	표시 금지		초기화 시 변경				

에러 코드

Bit15	14	13	13	12	11	9	8
							Read only

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러	No. 에러			

- 파라미터 분류, 파라미터 No. 가 범위 외의 경우에는 No. 에러를 반환합니다.
- 파라미터 값은 MIN 값, MAX 값은 3 2 bit 로 부호 확장한 값으로 반환합니다.

[유저 파라미터의 복수 입력]

command	mode
7	8

수신 데이터	
30h(48)	
axis	
8	7
①파라미터 분류	
①파라미터 No.	
(L)	
①파라미터 값	
(H)	
≈	
⑧파라미터 분류	
⑧파라미터 No.	
(L)	
⑧파라미터 값	
(H)	
checksum	

송신 데이터	
17 (11h)	
axis	
8	7
①파라미터 분류	
①파라미터 No.	
②파라미터 분류	
②파라미터 No.	
≈	
⑧파라미터 분류	
⑧파라미터 No.	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러	데이터 에러	커맨드 에러	RS485 에러	No. 에러			

- 미사용인 파라미터는 반드시 0을 설정해 주십시오. 데이터 에러가 됩니다. 설정 범위 외의 파라미터 값을 송신한 경우에도 데이터 에러가 됩니다.
- 파라미터 분류, 파라미터 No.가 범위 외의 경우에는 No. 에러를 반환합니다.

[현재 알람 데이터의 읽기]

command	mode
9	0

수신 데이터

0	
axis	
0	9
checksum	

송신 데이터

2	
axis	
0	9
알람 №	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

■알람이 발생하고 있지 않으면 알람 №는 0 이 됩니다.

[알람 이력의 일괄 읽기]

command	mode
9	2

수신 데이터

0	
axis	
2	9
checksum	

송신 데이터

29 (1Dh)	
axis	
2	9
알람 №(메인)	
알람 № 서브	
1 회 전	
알람 №(메인)	
알람 № 서브	
2 회 전	
≈	
≈	
알람 №(메인)	
알람 №(서브)	
1 4 회 전	
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

■알람을 과거 14 회분 읽습니다.

[알람 이력의 클리어]

command	mode
9	3

수신 데이터

0	
axis	
3	9
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
3	9
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러	데이터 에러	커맨드 에러	RS485 에러			제어 L V	

- 알람 데이터의 이력을 클리어합니다.
- 클리어 실패 시는 데이터 에러가 됩니다.
- 제어 전원의 L V 발생 시에는 에러 코드의 제어 L V를 반환하고, 입력을 하지 않습니다.

[알람 클리어]

command	mode
9	4

수신 데이터

0	
axis	
4	9
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
4	9
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 현재 발생 중인 알람을 클리어합니다. (단, 클리어 가능한 알람일 때)
- 앱소 배터리 경고도 클리어합니다.

[앱소 클리어]

command	mode
9	B

수신 데이터

0	
axis	
B	9
checksum	

송신 데이터

1	
axis	
B	9
에러 코드	
checksum	

에러 코드

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:정상 1:에러		커맨드 에러	RS485 에러				

- 앱솔루트 엔코더의 에러 및 다회전 데이터를 클리어합니다.
- 앱솔루트 엔코더 사용 시 이외에서는 엔코더 에러를 반환합니다.