

**사 용 설 명 서**

# **AC SERVO DRIVE**

**FDA-5000 OPERATING MANUAL**

Ver 3.2 (soft ver. 6.02 이상)

**OTIS**

<b>1. 제품의 확인과 취급</b>	<b>1</b>
1.1 취급 안내	1
1.2 사용에 있어서 특히 주의해야 할 사항	2
1.3 설치에 대하여	3
1.4 주문 사양	7
1.5 시동 작업을 용이하게 하는 기능 안내	9
<b>2. 정격 및 사양</b>	<b>10</b>
2.1 AC 서보 드라이버 FDA-5000 시리즈 정격 및 사양	10
2.2 AC 서보 모터 정격 및 사양	11
<b>3. 배선 및 신호 설명</b>	<b>19</b>
3.1 대표적인 배선 예	19
3.2 내부 구성도	20
3.3 주회로 단자대 배선	21
3.4 CN1의 배선 및 신호 설명	27
3.5 CN2의 배선 및 신호 설명	35
<b>4. 디지털 로더의 조작법</b>	<b>44</b>
4.1 전원 투입 후의 표시	46
4.2 하부 메뉴 그룹	48
4.3 동작 상태를 모니터 할 수 있는 메뉴	48
4.4 파라미터 변경	51
4.5 시험 모드(Test Mode: P6--)	52
<b>5. 마운터 로더의 조작법</b>	<b>55</b>
5.1 전원 투입 후 초기 화면 표시	57
5.2 하부 메뉴 그룹	58
5.3 동작 상태를 모니터 할 수 있는 메뉴	59
5.4 파라미터 변경	63
5.5 시험 모드(P6--)	64
<b>6. 파라미터 설정 방법</b>	<b>67</b>
6.1 파라미터 요약	68
6.2 서보 상태 표시 설명(Status Window : St--)	72
6.3 모터 및 시스템 관련 파라미터(Motor Parameter : P1--)	76
6.4 제어 관련 공통 파라미터 (Control Mode : P2--)	79

# 차 례

---

6.5 속도 제어 관련 파라미터 (Speed Mode : P3--)	87
6.6 위치 제어 관련 파라미터 (Position Mode : P4--)	90
6.7 토크 제어 관련 파라미터 (Torque Mode : P5--)	93
6.8 시험 모드 관련 파라미터 (Test Mode : P6--)	94
6.9 알람 상태 표시 설명(Alarm Status : ALS--)	96
6.10 자동 설정(Autotuning) 기능 및 서보 Gain 조정순서	98
6.11 모니터(Monitor) 사용 방법	100
<b>7. 속도 서보의 사용 방법</b>	<b>102</b>
7.1 전원부 배선	102
7.2 CN1 의 배선	102
7.3 CN2 의 배선	104
7.4 모터와 서보에 관련된 파라미터의 설정	105
7.5 출력 토크 제한 방법	107
7.6 속도 지령의 입력	108
7.7 모터의 가감속 특성 설정	111
7.8 모니터(Monitor) 사용 방법	111
7.9 공진 주파수 제거 운전	114
7.10 기타 설정치	114
<b>8. 위치 서보의 사용 방법</b>	<b>115</b>
8.1 전원부 배선	115
8.2 CN1 의 배선	115
8.3 CN2 의 배선	117
8.4 모터와 서보에 관련된 파라미터의 설정	118
8.5 출력 토크 제한 방법	120
8.6 위치 지령의 입력	121
8.7 모니터(Monitor) 사용 방법	123
8.8 공진 주파수 제거 운전	123
8.9 기타 설정치	123
<b>9. 토크 서보의 사용 방법</b>	<b>124</b>
9.1 전원부 배선	124
9.2 CN1 의 배선	124
9.3 CN2 의 배선	126
9.4 모터와 서보에 관련된 파라미터의 설정	127
9.5 속도 제한 방법	127

9.6 토크 지령의 입력	128
9.7 모니터(Monitor) 사용 방법	129
9.8 기타 설정치	129
<b>10. 속도/위치 서보의 사용 방법</b>	<b>130</b>
10.1 전원부 배선	130
10.2 CN1의 배선	130
10.3 CN2의 배선	132
10.4 속도/위치 서보의 사용 방법	133
<b>11. 속도/토크 서보의 사용 방법</b>	<b>134</b>
11.1 전원부 배선	134
11.2 CN1의 배선	134
11.3 CN2의 배선	136
11.4 속도/토크 서보의 사용 방법	137
<b>12. 위치/토크 서보의 사용 방법</b>	<b>138</b>
12.1 전원부 배선	138
12.2 CN1의 배선	138
12.3 CN2의 배선	141
12.4 위치/토크 서보의 사용 방법	141
<b>13. 동작 흐름과 PLC 결선 예</b>	<b>142</b>
13.1 속도 지령 발생(속도 제어시)	142
13.2 속도 지령 발생(위치 제어시)	142
13.3 전류 지령 발생(위치, 속도 제어시)	143
13.4 전류 지령 발생(토크 제어시)	143
13.5 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 PLC MASTER-K의 위치 결정 Uuit K7F-POSP 접속 예	144
13.6 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 PLC GOLDSEC-M의 위치 결정 Uuit MD71 접속 예	145
13.7 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 PLC GLOFAPLC의 위치 결정 Uuit G3F-POAA 접속 예	146
13.8 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 GLOFAPLC의 위치 결정 Uuit G4F-POPA 접속 예	147
13.9 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 GLOFAPLC의 위치 결정 Uuit G3F-POPA 접속 예	148

# 차 례

---

13.10 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Uuit G4F-PP1O/PP2O/PP3O 접속 예(Open Collector).....	149
13.11 OTIS AC 서보 드라이버인 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Uuit G4F-PP1D/PP2D/PP3D 접속 예(Line Driver) .....	149
<b>14. 보수 및 점검 .....</b>	<b>150</b>
14.1 주의 사항 .....	150
14.2 점검 사항 .....	150
14.3 부품 교환 .....	151
14.4 보존 .....	152
<b>15. 이상 진단과 대책 .....</b>	<b>153</b>
15.1 서보 모터 .....	153
15.2 서보 드라이버 .....	154
<b>16. 외형도 .....</b>	<b>156</b>
16.1 AC 서보 드라이버의 외형 치수 .....	156
16.2 AC 서보 모터의 외형 치수 .....	157
<b>17. 옵션 사양 .....</b>	<b>161</b>
17.1 AC 서보 모터용 케이블 사양 .....	161
17.2 AC 서보 드라이버용 옵션 사양 .....	163

[부록 1] 개정 이력

## < 주 의 사 항 >

1. 모터 ID 를 반드시 확인하십시오. ( P1 - 01 )

2. 드라이브 Amp 용량을 반드시 확인하십시오. ( P1 - 10 )

드라이브 용량	5001	5002	5004	5005	5010	5012	5015	5020	5030	5045	5075
Amp Type	0	1	2	5	6	7	11	12	13	14	15

3. 엔코더 Pulse 를 반드시 확인하십시오. ( P1 - 12 )

예) FMA - LN09 - AA00

↑  
엔코더 구분

기 호	Pulse	형 식
A	2000	Incremental 15 선
B	2500	
C	3000	
D	5000	
E	6000	
F	2048	
G	2048	Absolute 11/13 bit

4. 정상운전 시에는 반드시 Autotuning 을 OFF 하여 주십시오. ( P2 - 24 )

Autotuning 설정 후 정상운전이 되면 반드시 OFF 하여 주십시오.

5. 모터 연결 시 충격 금지

특히, 모터 축에 Coupling 접속시나 사용 중에는 엔코더에 충격을 주지 마십시오.

6. 엔코더 배선 권고 사양

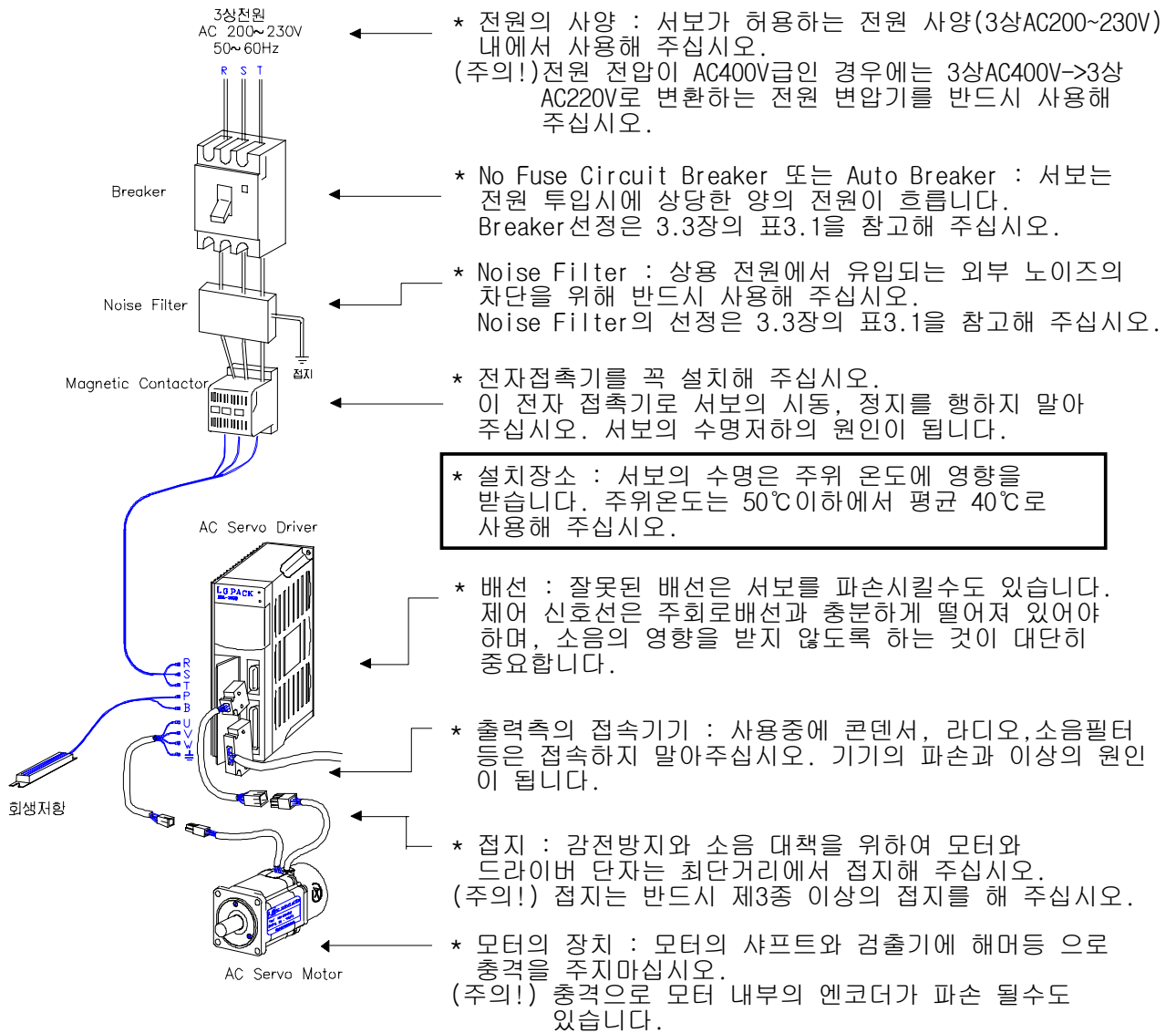
엔코더 Type 을 반드시 확인하시고, 지정된 Shield cable 을 사용하시기 바랍니다.

엔코더 Type	배선 설명 Page
인크리멘탈 엔코더	35
절대치 엔코더	38

## 1. 제품의 확인과 취급

### 1.1 취급 안내 ( 주회로와 모터와의 접속 )

저희 회사의 AC 서보 드라이브를 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.  
 잘못된 취급은 정상적으로 운전을 할 수 없거나 경우에 따라서는 급격한 수명 저하를 초래할 수 있습니다. 최악의 경우 서보 파손에까지 이를 수 있으므로 취급은 본문 각 항의 내용 및 주의 사항에 따라서 바르게 사용해 주십시오.



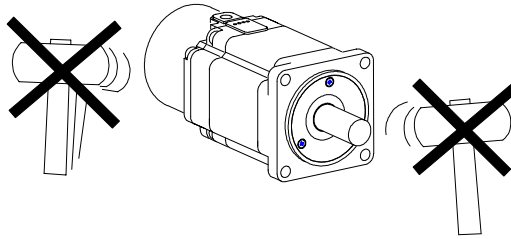
## 1.2 사용에 있어서 특히 주의해야 할 사항

잘못된 취급은 생각지 못한 사고를 일으키거나 파손으로 연결됩니다. 중요 항목을 다음과 같이 열거하오니 관련 사항을 참고로 하여 바르게 사용해 주십시오.

### 1.2.1 취급

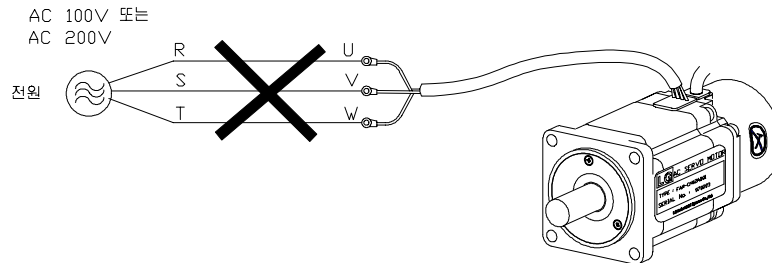
- 모터 검출기인 엔코더에 충격을 주지 마십시오.

샤프트에 해머로 치거나 모터의 낙하로 파손될 경우가 있습니다.



- 모터에 상용 전원( AV220V )을 직접 접속하지 말아 주십시오.

과대 전류가 흘러서 모터의 자석의 효력이 떨어집니다. 반드시 정해진 서보 드라이브와 조합하여 구동해 주십시오.



### 1.2.2 결선

- 드라이브와 모터의 접지 단자는 드라이브쪽으로 접속하고 한꺼번에 최단거리에서 접지해 주십시오.

감전과 잘못된 동작의 방지를 위하여 제 3 종 접지 ( 100 Ω 이하 )로 해 주십시오.

- 드라이브와 모터의 U, V, W, FG 단자는 반드시 일치시켜 주십시오.

널리 쓰이는 범용 모터와 같이 2 선을 교체하여 회전 방향을 변경할 수 없습니다.

- 드라이브의 U, V, W, FG 단자에 상용 전원을 접속하면 파손 될 수 있습니다.

( 200 V 급 전원을 R, S, T 단자에 인가하여 주십시오. )

200V 급 이외의 전원인 경우는 반드시 변압기를 설치해 주십시오.

- 드라이브의 P,B 단자에는 반드시 표준회생 저항을 접속해 주십시오.



### 1.2.3 조작

- 모터의 전자 브레이크는 비상시 및 유지용(보존용)으로만 사용해 주십시오.  
정전시 유지용(보존용)으로 설계되어 있으므로 감속할 때 제동용으로 사용하면 브레이크가 빨리 마모합니다.
- 전원 R, S, T 에는 브레이크와 전자 접촉기(M/C)를 설치해 주십시오.  
알람 발생과 이상 전류가 흘렀을 때, 회로를 차단해서 2차 화재를 방지해 주십시오.

### 1.2.3 보수 및 점검

- 전원을 꺼도 얼마 동안은 드라이브 내에 "고전압"이 남아 있습니다.  
(위험!) 배선작업이나 점검은 전원 OFF 후 10분 이상 경과하고 충전(CHARGE)램프가 소등된 후에 실시해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 전원을 꺼도 얼마동안은 회생저항, 서보모터등은 고온 상태이므로 손을 대지 마십시오.  
화상의 원인이 됩니다.
- 드라이브의 메가 테스트는 드라이브가 파손될 우려가 있습니다. 메가 테스트 실시는 하지 마십시오.
- 모터 검출기는 떼어낼 수 없습니다. 커버등은 절대로 벗기지 마십시오.

## 1.3 설치에 대하여

### 1.3.1 서보 드라이브의 설치

- 사용 환경 조건

주위 온도	0 ~ 50 °C ( 동결이 없을 것 ) <sup>주)</sup>
주위 습도	90 % RH 이하 ( 수증기가 없을 것 )

주) 반내 온도 사양 : 드라이브 수명, 신뢰성 확보를 위해 평균 반내 온도를 40 °C 이하를 목표로 해 주십시오.

- 설치 방향과 간격
  - FDA-5000 이 정면에서 보이도록 설치 합니다.
  - 드라이브를 밀폐된 반내에 설치시는 드라이브 사이를 10mm 이상의 간격으로 상하 방향으로 40 mm 이상의 간격을 두어 주십시오. 특히 복수대를 평행으로 설치할 경우는

## 제 1 장 제품의 확인과 취급

위쪽으로 100mm 정도의 간격이 필요하여 팬등을 설치시는 열을 받지 않도록 해주십시오.

- 회생 저항등의 발열체는 드라이브에서 떨어진 곳에 설치해 주십시오.

- 이물질 침입 방지

- 제어반 조립시 드릴등으로 생긴 가루등이 드라이브에 들어가지 않도록 주의해서 작업해 주십시오.
- 제어반의 틈새와 천정의 팬으로부터 기름, 물, 금속가루 등이 드라이브에 들어가지 않도록 고려해 주십시오.
- 유해가스와 먼지가 많은 장소에서 사용할 경우 에어 퍼지로 드라이브를 보호해 주십시오.

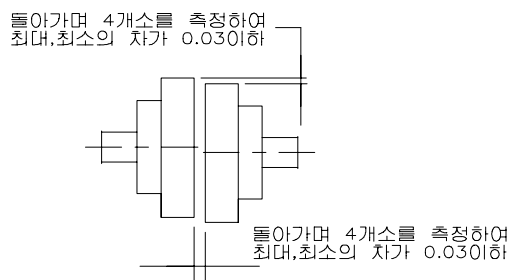
### 1.3.2 서보 모터의 설치

- 사용 환경 조건

주위 온도	0 ~ 40 °C ( 동결이 없을 것 )
주위 습도	80 % RH 이하 ( 수증기가 없을 것 )
외부 진동	X, Y : 19.6 m/s <sup>2</sup> (2G)

- 부하 장치 결합 시의 주의 ( 샤프트의 충격 방지 )

모터축과 상대 기계와의 축 중심을 정확히 일치 시키는 것이 중요합니다.  
 축 중심이 일치하지 않으면 진동을 일으키고, 베어링이 상할 우려가 있습니다.  
 커플링을 설치할 때에는 고무망치 등을 사용하여 축과 베어링에 과도한 힘이 작용하지 않도록 충격을 완화시켜 주십시오



• 축의 허용 하중

- 잘 휘어지는 커플링을 사용하고, 축 중심편차는 허용치 이하로 해 주십시오.
- 폴리과 스프로킷을 사용 시 허용하중에 맞게 사용하여 주십시오.

MOTOR 형식		RADIAL 하중		THRUST 하중		참 고 도
Series	기종	N	Kgf	N	kgf	
CN	CN01~CN05	196	20	68	7	
	CN06~CN08	245	25	98	10	
	CN09~CN15	490	50	196	20	
	CN20~CN30	686	70	343	35	
	CN30A~CN50A	1470	150	490	50	
KN	KN03~KN07	245	25	98	10	
	KF08~KN11	490	50	196	20	
	KF15~KN22	686	70	343	35	
	KN22A~KN55	1470	150	490	50	
TN	TN05~TN09	490	50	196	20	
	TN13~TN17	686	70	343	35	
	TN20~TN75	1470	150	490	50	
LN	LN03~LN06	490	50	196	20	
	LN09~LN12	686	70	343	35	
	LN12A~LN40	1470	150	490	50	
KF	KF08~KF10	490	50	196	20	
	KF15	686	70	343	35	
	KF22~KF50	1470	150	490	50	
TF	TF05~TF09	490	50	196	20	
	TF13	686	70	343	35	
	TF20~TF44	1470	150	490	50	
LF	LF03~LF06	490	50	196	20	
	LF09	686	70	343	35	
	LF12~LF30	1470	150	490	50	

• 취부 부위 정도

AC 서보 모터의 출력 축 및 부착 부위의 정도를 표에 나타내었습니다.

항 목	정도( T.I.R )	참 고 도
Flange 취부면과 출력축의 직각도(A)	0.04mm	
Flange Fitting 외경의 편심(B)	0.04mm	
출력 축단의 흔들림(C)	0.02mm	

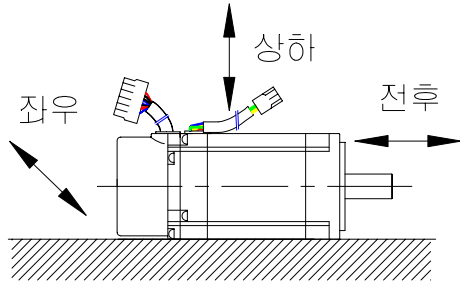
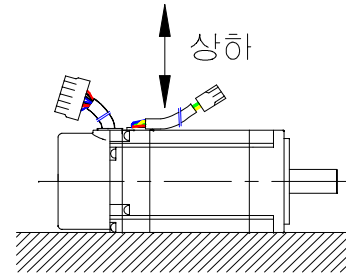
(주) T.I.R : Total Indicator Reading

## 제 1 장 제품의 확인과 취급

### • 내 충격성

모터 축을 수평 방향으로 놓고, 상하 방향에 대하여 충격을 가하였을 때 충격 가속도 10G, 충격 회수 2 회를 견딥니다.

그러나 부하 반대축 축 단에는 정밀한 검출기가 부착되어 있으므로 직접적인 충격이 가해지지 않도록 주의하여 주십시오.



### • 내진성

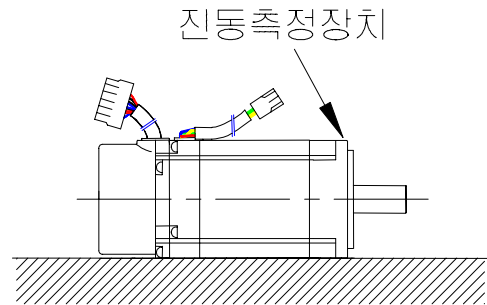
모터축을 수평 방향으로 놓고, 상하· 좌우· 전후의 3 방향에 대하여 진동을 가하였을 때, 진동 가속도 2.0G 를 견딥니다.

### • 진동계급

AC 서보 모터의 진동계급은 정격 회전 수에서 V15 입니다.

### • 설치 방향

- 수평, 축부위 상단 하단으로 설치 가능합니다.
- 모터에서 케이블은 밑으로 향하도록 해 주십시오.
- 수직으로 설치시는 케이블 트랩을 설치해서 기름과 물이 모터에 흘러가지 않도록 해 주십시오.



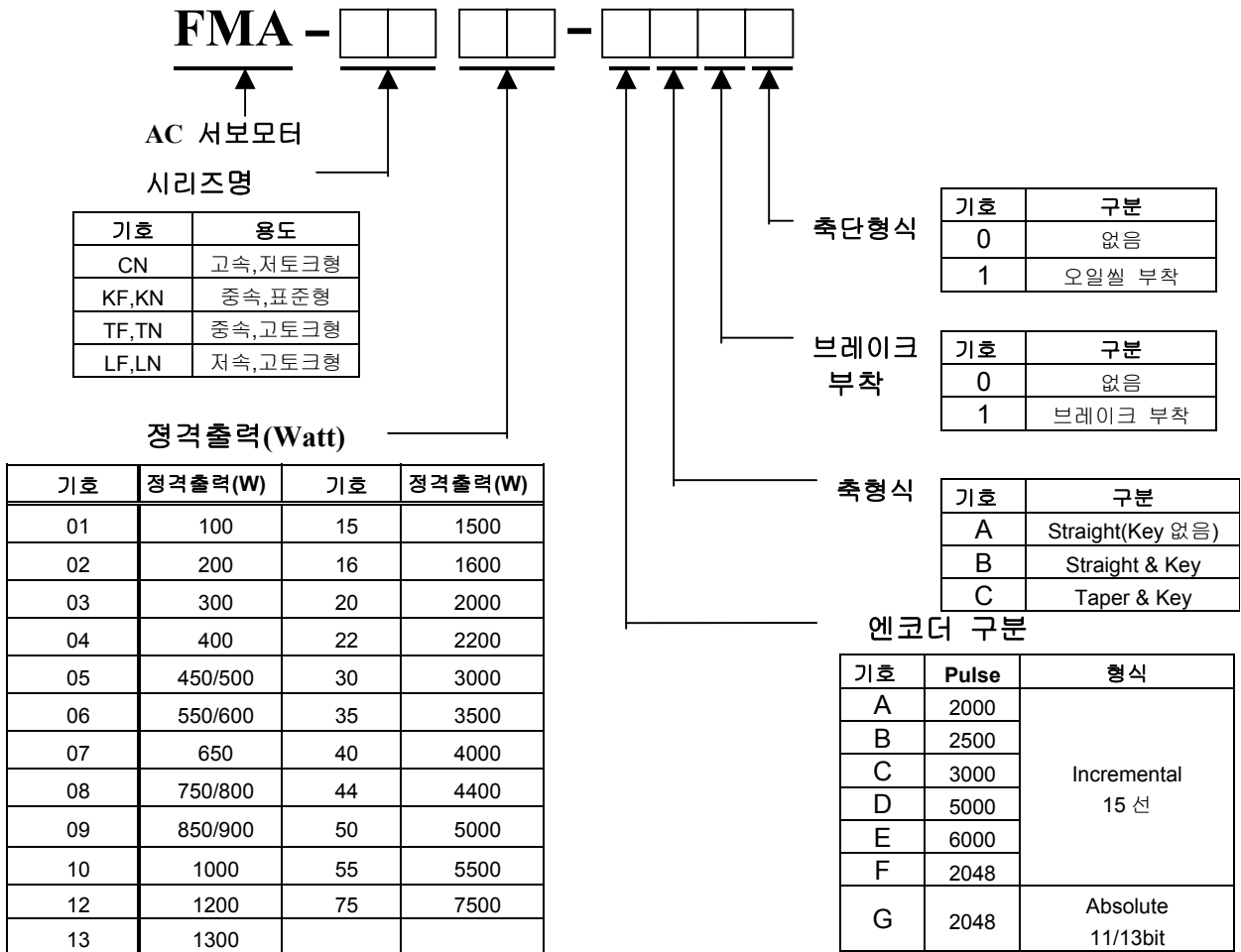
### • 케이블 단선

- 케이블에는 스트레스를 주거나 흠이 나지 않도록 주의해 주십시오.
- 모터가 이동하는 용도로 사용할 경우에는 반드시 가동형 케이블을 사용해 주십시오.

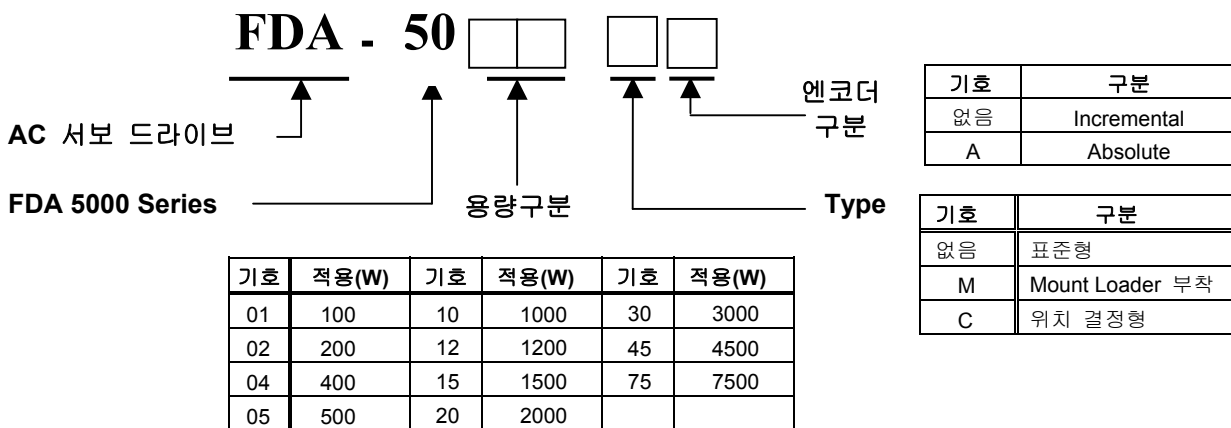
### 1.4 주문 사양 (구입시의 점검)

제품을 취부 하시기 전에 정격 명판을 점검하고 주문과 같은지 확인해 주십시오.

#### 1.4.1 서보모터 형식표기 방법



#### 1.4.2 서보 드라이브 형식표기 방법



제 1 장 제품의 확인과 취급

1.4.3 AC 서보 적용표

모터	드라이브		FDA-5001	FDA-5002	FDA-5004	FDA-5005	FDA-5010	FDA-5012	FDA-5015	FDA-5020	FDA-5030	FDA-5045	FDA-5075
	Flange	형명											
CN 시리즈  3000 /5000 (r/min)	60	CN01	◎										
		CN02		◎									
		CN03			◎								
		CN04			◎								
		CN05			◎								
	80	CN04A			◎								
		CN06				◎							
		CN08				◎							
	130	CN10					◎						
		CN09					◎						
		CN15							◎				
		CN22								◎			
	180	CN30									◎		
		CN30A								◎			
		CN50										◎	
		CN70										◎	
KN 시리즈  2000 /3000 (r/min)	80	KN03			◎								
		KN05			◎								
		KN06				◎							
		KN07					◎						
	130	KN06A				◎							
		KN11					◎						
		KN16							◎				
	180	KN22								◎			
		KN22A								◎			
		KN35									◎	◎	
		KN55									◎		
		KN70											
TN 시리즈  1500 /3000 (r/min)	130	TN05				◎							
		TN09					◎						
		TN13							◎				
		TN17								◎			
	180	TN20								◎			
		TN30									◎	◎	
		TN44											
		TN55											
		TN75										◎	
LN 시리즈  1000 /2000 (r/min)	130	LN03			◎								
		LN06				◎							
		LN09					◎						
		LN12						◎					
	180	LN12A						◎					
		LN20								◎			
		LN30									◎	◎	
		LN40									◎		

모터	드라이브		FDA-5001	FDA-5002	FDA-5004	FDA-5005	FDA-5010	FDA-5012	FDA-5015	FDA-5020	FDA-5030	FDA-5045	FDA-5075	
	Flange	형명												
KF 시리즈 2000 /3000 (r/min)	130	KF08					◎							
		KF10					◎							
		KF15							◎					
	180	KF22								◎				
		KF35									◎			
		KF50										◎		
TF 시리즈 1500 /3000 (r/min)	130	TF05				◎								
		TF09					◎							
		TF13							◎					
	180	TF20								◎				
		TF30									◎			
		TF44										◎		
LF 시리즈 1000 /2000 (r/min)	130	LF03			◎									
		LF06				◎								
		LF09					◎							
	180	LF12						◎						
		LF20								◎				
		LF30									◎			

### 1.5 시동 작업을 용이하게 하는 기능 안내

제어반과 기계의 시동, 진단에 도움이 되는 기능이 기재되어 있습니다.

주요기능	설 명
오토튜닝 기능	시동시의 전류와 속도를 검출하는 것에 의하여 부하의 관성 모멘트를 자동적으로 산출하는 기능입니다. 지금까지 고민스럽게 경험과 감( 육감, 직감 )에 의지해 왔던 조정작업을 간단하게 행할 수 있습니다. <b>[ Control Mode, P2-23,24 참조]</b>
외부지시 없이 하는 테스트 운전 ( 조그 운전 )	서보 드라이브의 로더(Loader)만으로 위치결정 장치또는, 별도의 조작반 없이도 모터를 돌릴 수 있습니다. 회전속도도 임의대로 선택이 가능합니다. 간단하게 기계동작 테스트를 시행할 수 있습니다. <b>[ Test Mode, P6--참조]</b>
모터 없이 운전 (시뮬레이션 운전)	테스트 모드 운전 기능으로써 모터없이 서보 앰프를 동작시킬 수 있습니다. 제어반 단독으로 기능확인, 시퀀스 체크를 행할 수 있습니다. <b>[Test Mode, P6--참조]</b>
풍부한 상태 표시 기능	디지털 서보에서는 지령속도,회전속도, 부하율, 펄스어러,입출력 상태 등의 풍부한 상태 표시로 동작 진단이 간단합니다. <b>[Status Window, St--참조]</b>

2. 정격 및 사양

2.1 AC 서보 드라이브 FDA-5000 시리즈 정격 및 사양

항 목 \ 형 명		FDA - 5001	FDA - 5002	FDA - 5004	FDA - 5005	FDA - 5010	FDA - 5012	FDA - 5015	FDA - 5020	FDA - 5030	FDA - 5045	FDA - 5075
입력 전원	전원전압 *(주 1)	3 상 AC200~230V +10/-15%, 50/60Hz										
	전원용량 [kVA]	0.5	0.8	1.3	1.5	2.1	2.5	3.1	4.1	6.0	8.0	12.0
적용 모터	전압형태	3 상 정현파 구동형 AC 서보 모터										
	연속 정격출력 [A]	1.25	2.1	3.2	4.2	6.9	9.8	11	16	21	32	50
	최대출력전류 [A]	3.8	6.3	9.6	12.6	19.2	29	33	48	63	96	132
적용 검출	검출기형식	표준: 인크리멘탈 2000 [p/rev] 15 선식										
	출력신호형식	Differential Line Driver 출력										
	검출기정도	1000 ~ 10000 [p/rev] (단,400[kp/sec]이하일 것)										
	검출기전원	DC 5[V], 0.3 [A] 이하										
구 동 방 식		3 상 전압형 PWM 구동 (IGBT 사용)										
속도 제어 사양	속도제어범위	1:5000 ( 외부 아날로그 설정시 1:2000 )										
	주파수응답특성	250 Hz										
	속도지령입력	DC -10 ~ + 10 [V], 최대 속도 ( 로더에서 조정 가능 ) 내부 디지털 지령 ( 7 단 운전 설정 가능 )										
	속도변동률	± 0.01 % 이하 ( 정격 부하 : 0 ~ 100 % ) ± 0.01 % 이하 ( 정격 전원 전압 : ± 10 % ) ± 0.1 % 이하 ( 온도 변동 : 25 ± 25 °C )										
	가감속시간	직선, S 자 가감속 가능 ( 0 ~ 100 [sec], 0.01sec 단위 )										
위치 제어 사양	위치입력주파수	300 [kpps]										
	위치입력종류	방향 + 펄스, 정회전 펄스 + 역회전 펄스 2 상 펄스 ( A 상 + B 상 )										
	위치입력형태	Open Collector, Line Driver 방식										
토크 제어 사양	토크지령입력	DC -10 ~ + 10 [V], 최대 지령 ( 로더에서 조정 가능 )										
	토크직선성	4 [%] 이하										
	제한속도지령	DC -10 ~ + 10[V], 최대 속도 ( 로더에서 조정 가능 )										
내장 기능	보호기능	과전류, 회생 과전압, 과부하, 모터 오배선, 드라이브 과열, 엔코더 이상, 부족전압, 과속도, 오차과대 등										
	회생저항	표준 별취형										
	적용부하イナー셔(GD <sup>2</sup> )	모터 사양표 참조										
	모니터출력	속도,토크 ( -4 ~ +4 [V] )										
	다이나믹브레이크	내장										
	부가기능	시험 기능 (조그 및 무모터 운전), 알람 이력 정역회전, 엔코더 신호 분주 출력										
Option		모터 전원 케이블, 엔코더 케이블, CN1 용 커넥터, CN2 용 커넥터, 로더: Mount 로더, Digital 로더										Digital 로더
환경 사양	사용주위온도	0 ~ 50 [°C]										
	사용주위습도	90[%]이하 ( 결로 현상이 없을 것 )										
	보존온도	-20 ~ +80 [°C]										
	절연저항	DC 500[V] 10 [MΩ] 이상										
구 조		Book Type										

(주 1) 절대치 엔코더 적용 서보 드라이브 형명은 FDA-5000A 입니다.

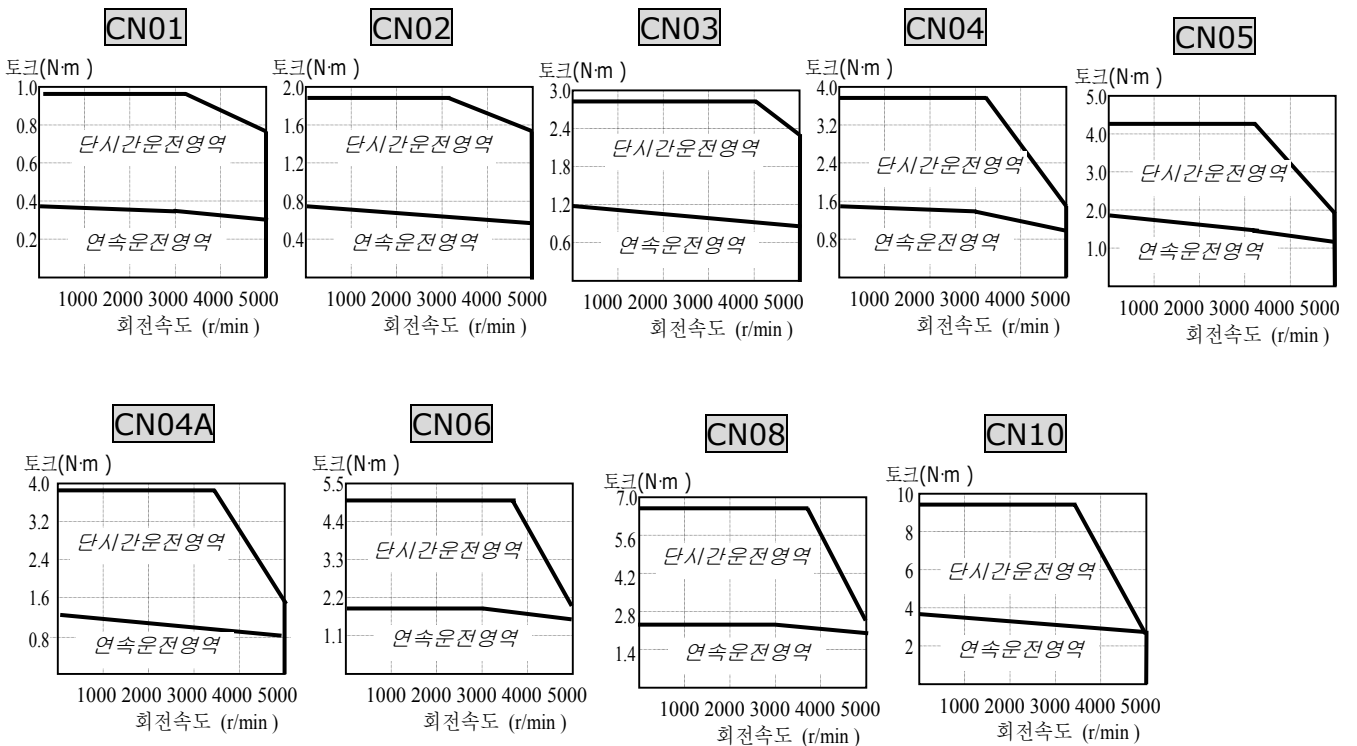
(주 2) 단상 AC220V 입력도 가능하나 출력이 정격보다 낮아질수 있으므로, 가능한 서보 드라이브의 용량을 한단계 UP 하여 사용해 주십시오.



2.2 AC 서보 모터 정격 및 사양

형식 사양	모터	CN01	CN02	CN03	CN04	CN05	CN04A	CN06	CN08	CN10	
	드라이브	5001	5002	5004			5005			5010	
Flange Size ( □ )		60					80				
정격출력 ( W )		100	200	300	400	500	400	600	800	1000	
정격토크	( N·m )	0.32	0.64	0.96	1.27	1.59	1.27	1.91	2.54	3.18	
	( kgf·cm )	3.25	6.5	9.75	13.0	16.2	13.0	19.5	26.0	32.5	
순시최대토크	( N·m )	0.96	1.92	2.88	3.81	4.77	3.81	5.3	6.85	9.53	
	( kgf·cm )	9.75	19.5	29.3	39.0	48.7	39.0	54.5	70.2	97.5	
정격회전속도 ( r/min )		3000									
최대회전속도 ( r/min )		5000									
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	0.061	0.095	0.126	0.160	0.204	1.1	1.5	1.77	2.11	
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	0.06	0.093	0.129	0.163	0.208	1.08	1.47	1.74	2.07	
허용부하관성비(회전자대비)		30 배이하					20 배이하				
정격파워레이트 ( kW/s )		17.0	43.6	73.9	103.5	126.1	15.0	24.8	37.4	49.0	
검출기형식	표준	Incremental 2000									
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev									
중량 ( kg )		0.85	1.14	1.43	1.73	2.03	2.1	2.55	3.1	3.7	

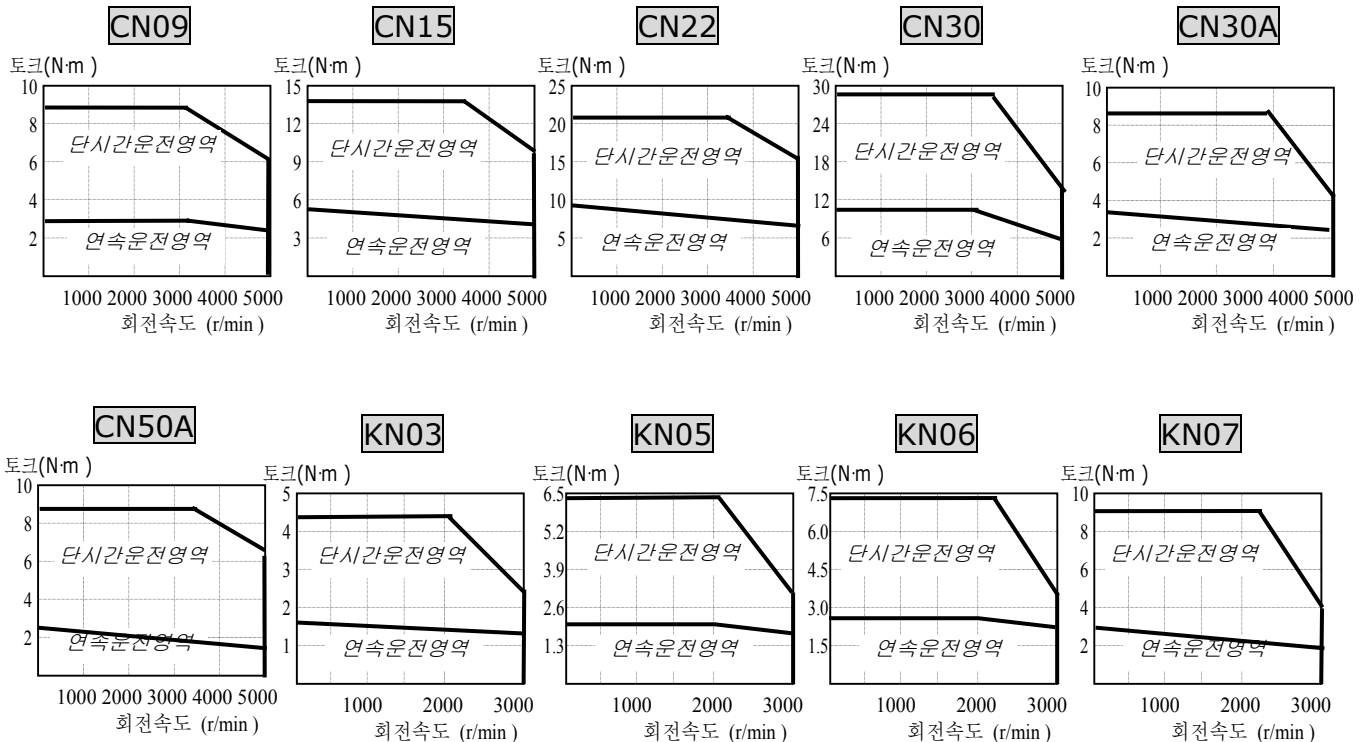
속도·토크특성



## 제 2 장 정격 및 사양

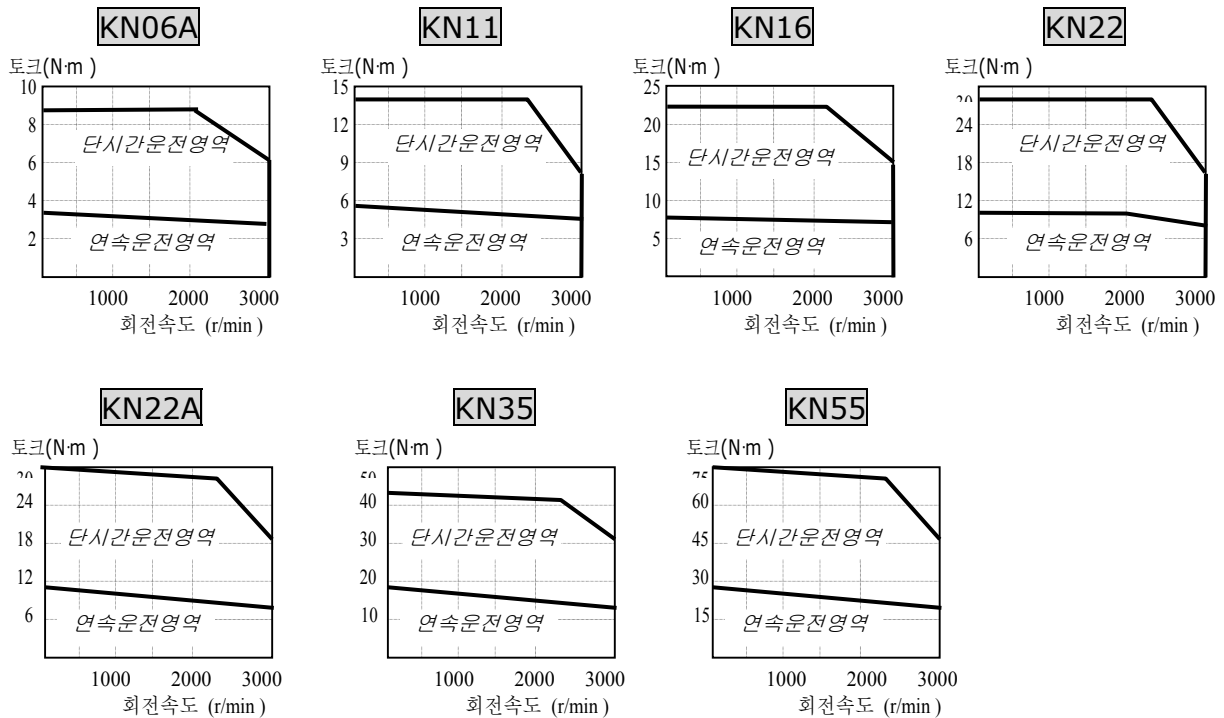
형식 사양	모터	CN09	CN15	CN22	CN30	CN30A	CN50A	KN03	KN05	KN06	KN07
	드라이브	5010	5015	5020	5030	5030	5045	5004	5004	5005	5010
Flange Size ( □ )		130			180			80			
정격출력 ( W )		900	1500	2200	3000	3000	5000	300	450	550	650
정격토크	( N·m )	2.86	4.77	7.0	9.54	9.54	15.9	1.43	2.15	2.57	3.04
	( kgf·cm )	29.2	48.7	71.4	97.4	97.4	162.3	14.6	21.9	26.2	31
순시 최대토크	( N·m )	8.6	14.3	21	28.6	23.9	39.8	4.29	6.45	7.42	9.12
	( kgf·cm )	87.6	146	214	292	243.5	405.8	43.8	65.7	72.7	93
정격회전속도 ( r/min )		3000						2000			
최대회전속도 ( r/min )		5000			4500			3000			
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	4.12	7.63	11.12	14.63	26.1	43.8	1.1	1.5	1.77	2.11
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	4.04	7.48	10.9	14.34	25.6	42.9	1.08	1.47	1.74	2.07
허용부하관성비(회전자대비)		10 배이하						20 배이하			
정격파워레이트 ( kW/s )		20.4	30.6	45.1	63.9	35.7	58.9	18.9	31.3	38.0	44.6
검출기형식	표준	Incremental 2000									
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev									
중량 ( kg )		5.5	7.0	8.5	10.0	12.9	18.2	2.1	2.55	3.1	3.7

### 속도·토크특성



형식 사양	모터	KN06A	KN11	KN16	KN22	KN22A	KN35	KN55
	드라이브	5005	5010	5015	5020	5020	5030	5045
Flane Size ( □ )		130				180		
정격출력 ( W )		600	1100	1600	2200	2200	3500	5500
정격토크	( N·m )	2.86	5.25	7.64	10.5	10.49	16.67	26.18
	( kgf·cm )	29.2	53.6	77.9	107	107	170	267
순시최대토크	( N·m )	8.6	14.2	22.5	28.6	26.2	41.7	65.4
	( kgf·cm )	87.6	145	230	292	267.5	425.0	667.5
정격회전속도 ( r/min )		2000						
최대회전속도 ( r/min )		3000						
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	4.12	7.63	11.12	14.63	26.1	43.8	67.8
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	4.04	7.48	10.9	14.34	25.6	42.9	66.4
허용부하관성비(회전자대비)		10 배 이하						
정격파워레이트 ( kW/s )		20.4	30.6	53.5	76.7	43.0	64.7	103.0
검출기형식	표준	Incremental 2000						
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev						
중량 ( kg )		5.5	7.0	8.5	10.0	12.9	18.2	26.8

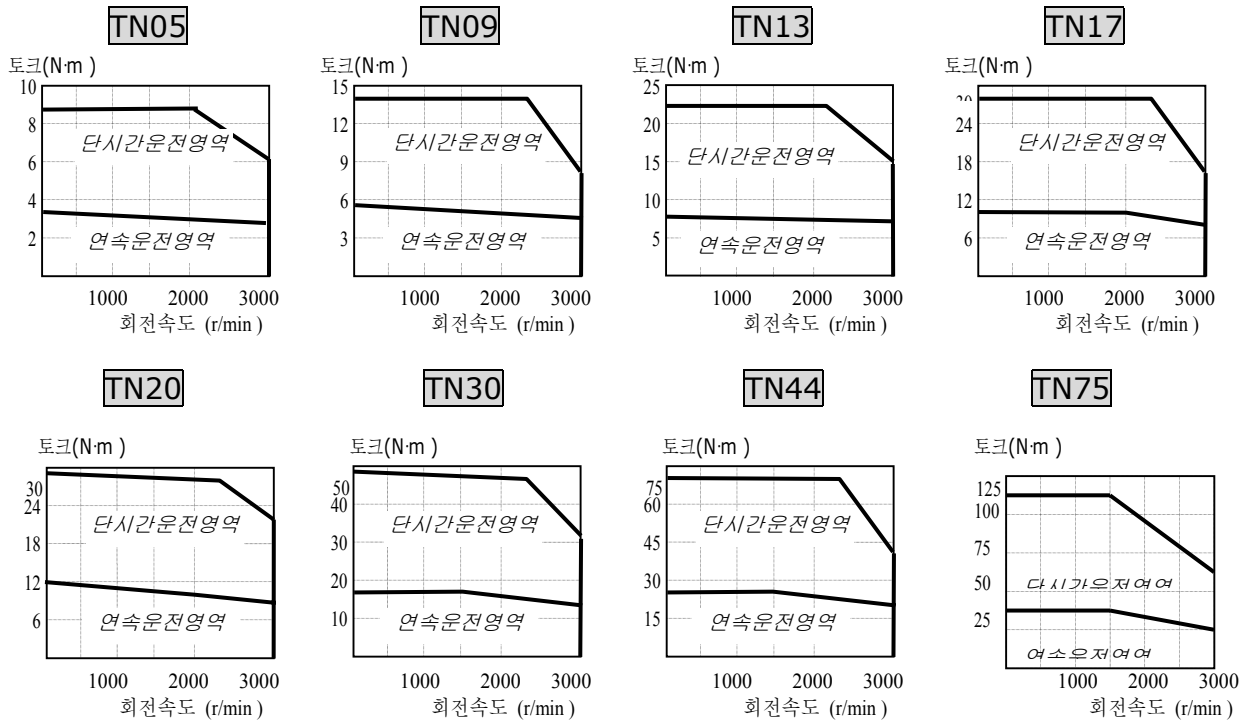
속도·토크특성



## 제 2 장 정격 및 사양

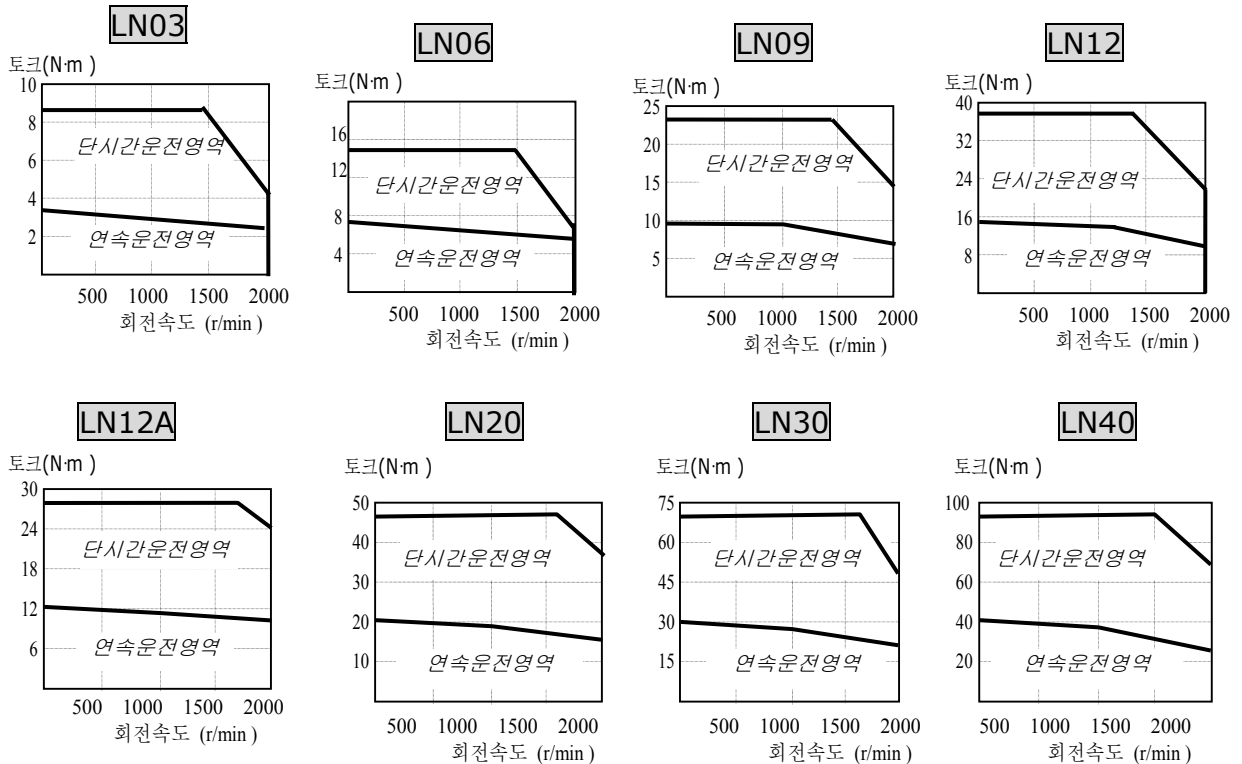
형식 사양	모터	TN05	TN09	TN13	TN17	TN20	TN30	TN44	TN75
	드라이브	5005	5010	5015	5020	5020	5030	5045	5075
Flange Size ( □ )		130				180			
정격출력 ( W )		450	850	1300	1700	1800	2900	4400	7500
정격토크	( N·m )	2.87	5.41	8.27	10.8	11.5	18.6	27.9	47.7
	( kgf·cm )	29.3	55.2	84.4	110	117	190	285	486.9
순시최대토크	( N·m )	8.61	14.2	22.5	29.4	28.7	46.6	69.9	119.3
	( kgf·cm )	89.5	145	230	300	292.5	475	712.5	1217
정격회전속도 ( r/min )		1500							
최대회전속도 ( r/min )		3000							
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	4.12	7.63	11.12	14.63	26.1	43.8	67.8	126.4
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	4.04	7.48	10.9	14.34	25.1	42.9	66.4	123.9
허용부하관성비(회전자대비)		10 배 이하							
정격파워레이트 ( kW/s )		20.5	39.1	62.8	81.1	51.5	80.8	117.4	183.8
검출기형식	표준	Incremental 2000							
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev							
중량 ( kg )		5.5	7.0	8.5	10.0	12.9	18.2	26.8	45.7

### 속도·토크특성



형식 사양	모터	LN03	LN06	LN09	LN12	LN12A	LN20	LN30	LN40
	드라이브	5004	5005	5010	5012	5012	5020	5030	5045
Flange Size ( □ )		130				180			
정격출력 ( W )		300	600	900	1200	1200	2000	3000	4000
정격토크	( N·m )	2.86	5.72	8.6	11.5	11.5	19.1	28.6	38.2
	( kgf·cm )	29.2	58.4	87.7	117	116.9	194.8	292.2	389.6
순시최대토크	( N·m )	8.6	14.3	22.1	34.4	28.7	47.8	71.6	95.5
	( kgf·cm )	87.6	146	226	351	292.3	487	730.5	974
정격회전속도 ( r/min )		1000							
최대회전속도 ( r/min )		2000							
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	4.12	7.63	11.12	14.63	26.1	43.8	67.8	100.1
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	4.04	7.48	10.9	14.34	25.6	42.9	66.4	98.1
허용부하관성비(회전자대비)		10 배 이하							
정격파워레이트 ( kW/s )		20.5	43.3	68.2	91.7	51.4	84.9	123.4	148.6
검출기형식	표준	Incremental 2000							
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev							
중량 ( kg )		5.5	7.0	8.5	10.0	12.9	18.2	26.8	36.1

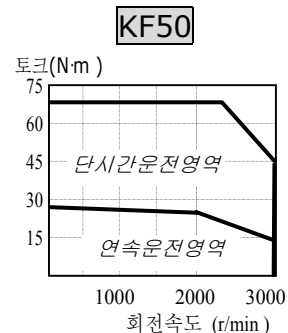
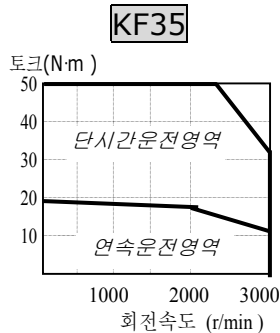
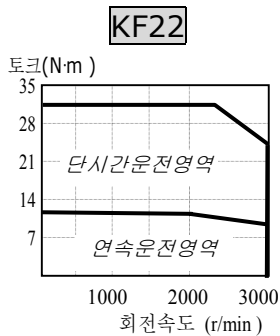
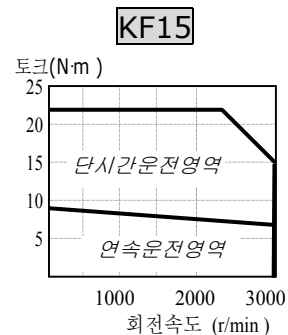
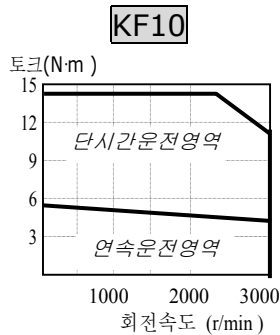
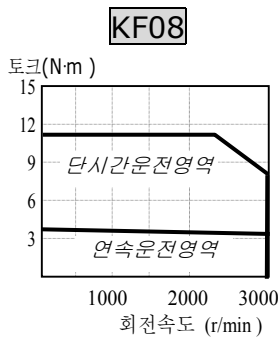
속도·토크특성



## 제 2 장 정격 및 사양

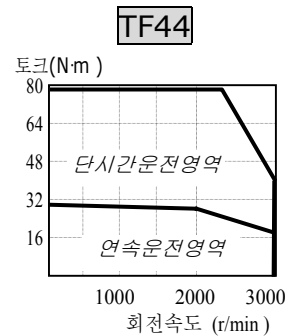
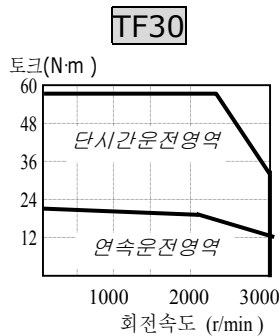
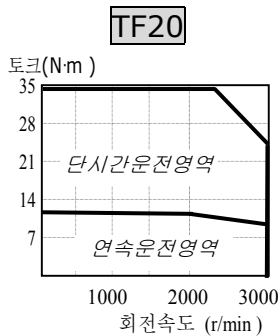
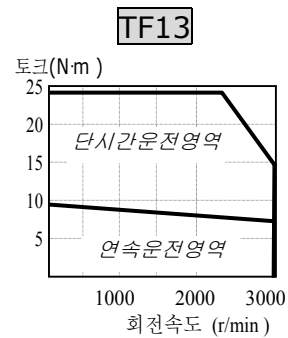
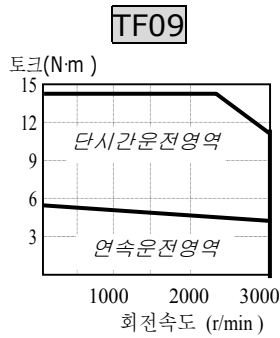
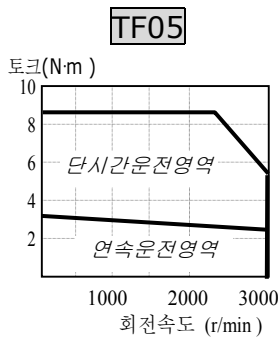
형식 사양	모터	KF08	KF10	KF15	KF22	KF35	KF50
	드라이브	5010		5015	5020	5030	5045
Flange Size ( □ )		130			180		
정격출력 ( W )		750	1000	1500	2200	3500	5000
정격토크	( N·m )	3.58	4.77	7.16	10.5	16.7	23.9
	( kgf·cm )	36.53	48.7	73.1	107	170	244
순시최대토크	( N·m )	10.74	14.31	21.56	31.4	50.0	71.7
	( kgf·cm )	109.5	146.0	220.0	321	510	732
정격회전속도 ( r/min )		2000					
최대회전속도 ( r/min )		3000					
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	10.5	15.5	25.3	65.3	100.5	159.1
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	10.3	15.2	24.8	64.0	98.5	156
허용부하관성비(회전자대비)		10 배이하					
정격파워레이트 ( kW/s )		12.3	15.0	20.7	17.2	28.2	36.4
검출기형식	표준	Incremental 2000					
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev					
중량 ( kg )		8.2	11.6	15.8	17.2	27.4	38.3

### 속도·토크특성



사 양	형 식	모 터	TF05	TF09	TF13	TF20	TF30	TF44
	드라이브		5005	5010	5015	5020	5030	5045
Flange Size ( □ )			130			180		
정격출력 ( W )			450	850	1300	1800	2900	4400
정격토크	( N·m )		2.87	5.41	8.27	11.5	18.6	27.9
	( kgf·cm )		29	55	85	117	190	285
순시최대토크	( N·m )		8.61	14.7	24.5	34.4	55.9	77.5
	( kgf·cm )		89.5	150	250	351	570	790
정격회전속도 ( r/min )			1500					
최대회전속도 ( r/min )			3000					
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )		10.5	15.5	25.3	65.3	100.5	159.1
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )		10.3	15.2	24.8	64.0	98.5	156
허용부하관성비(회전자대비)			10 배이하					
정격파워레이트 ( kW/s )			7.85	19.1	28.0	20.5	35.2	50.0
검출기형식	표준		Incremental 2000					
	옵션		Absolute 11/13bit 2048P/rev					
중량 ( kg )			8.2	11.6	15.8	17.2	27.4	38.3

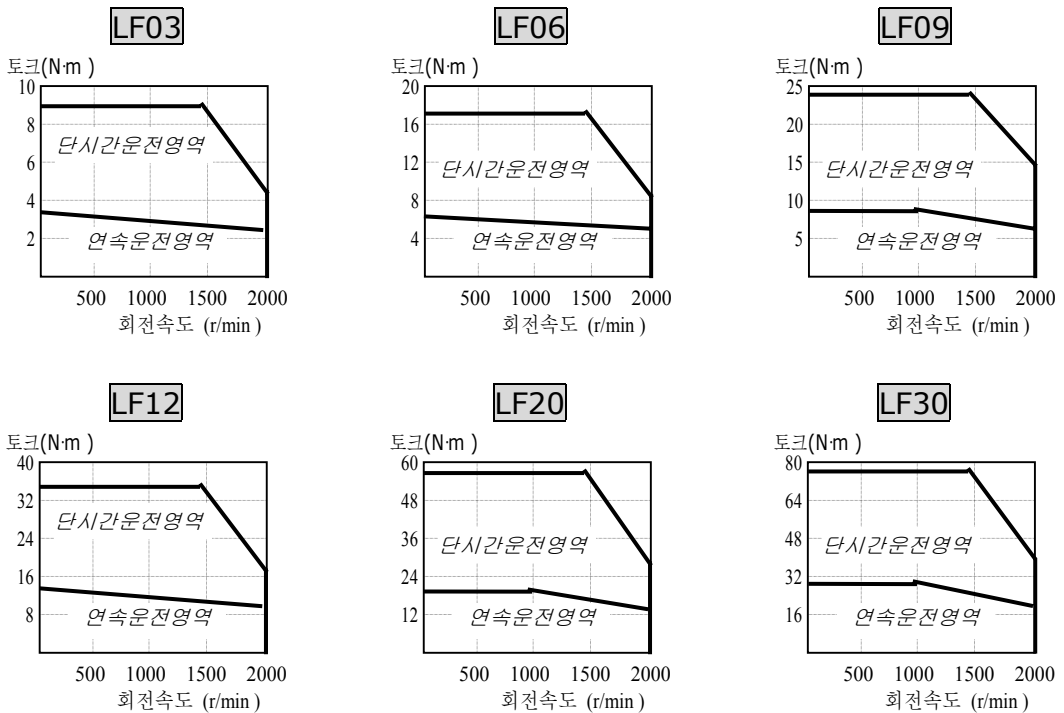
속도·토크특성



## 제 2 장 정격 및 사양

형 식 사 양	모 터	LF03	LF06	LF09	LF12	LF20	LF30
	드라이브	5004	5005	5010	5012	5020	5030
Flange Size ( □ )		130			180		
정격출력 ( W )		300	600	900	1200	2000	3000
정격토크	( N·m )	2.84	5.68	8.62	11.5	19.1	28.4
	( kgf·cm )	29	58	88	117	195	290
순시최대토크	( N·m )	8.7	16.5	23.0	34.4	57.3	78.7
	( kgf·cm )	90	169	235	351	585	803
정격회전속도 ( r/min )		1000					
최대회전속도 ( r/min )		2000					
회전자관성 ( = GD <sup>2</sup> /4 )	( gf·cm·s <sup>2</sup> )	10.5	15.5	25.3	65.3	100.5	159.1
	( kg·m <sup>2</sup> × 10 <sup>-4</sup> )	10.3	15.2	24.8	64.0	98.5	156
허용부하관성비(회전자대비)		10 배이하					
정격파워레이트 ( kW/s )		7.85	21.3	30.0	20.5	37.0	51.8
검출기형식	표준	Incremental 2000					
	옵션	Absolute 11/13bit 2048P/rev					
중량 ( kg )		8.2	11.6	15.8	17.2	27.4	38.3

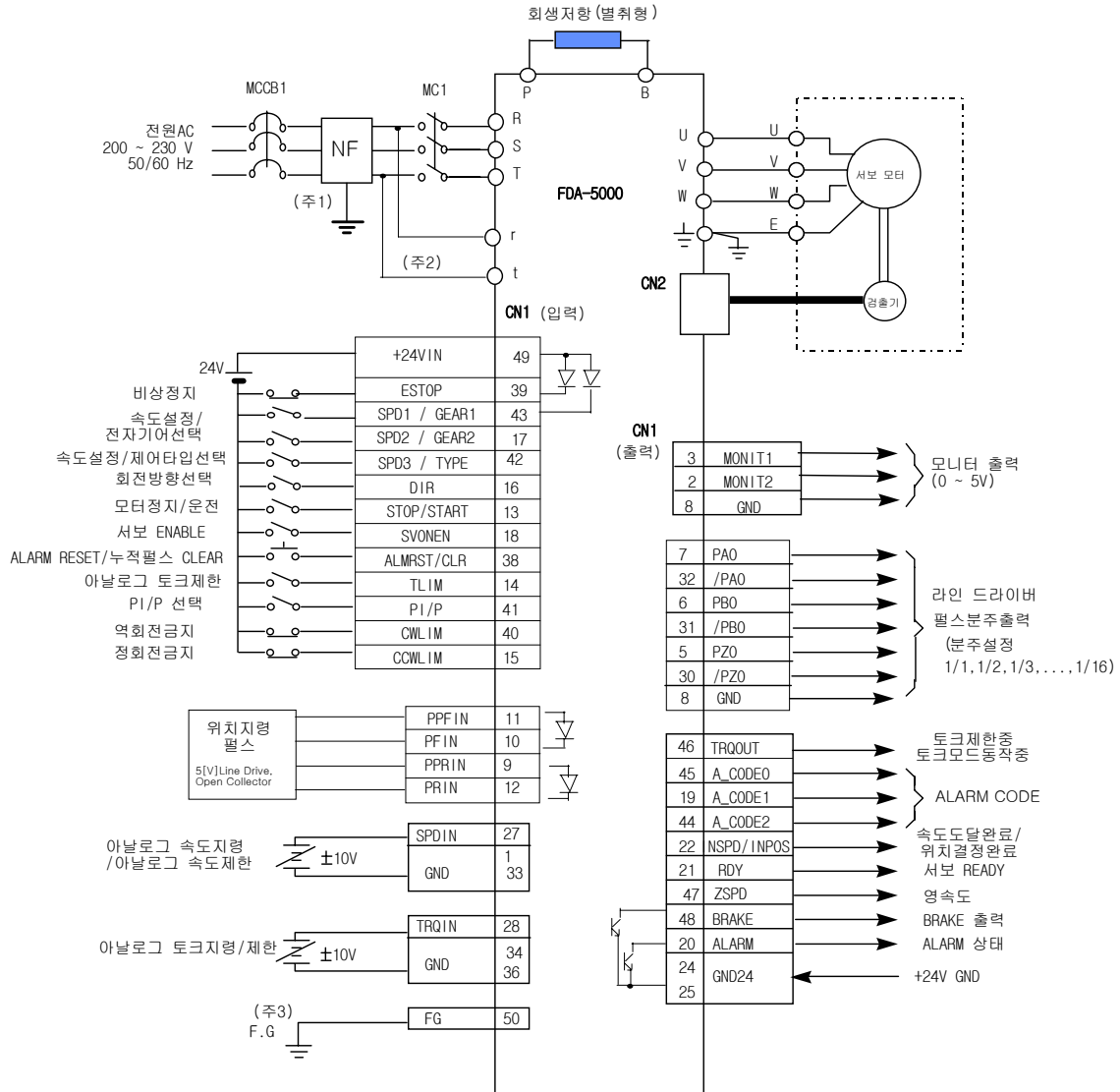
### 속도·토크특성





### 3. 배선 및 신호 설명

#### 3.1 대표적인 배선 예

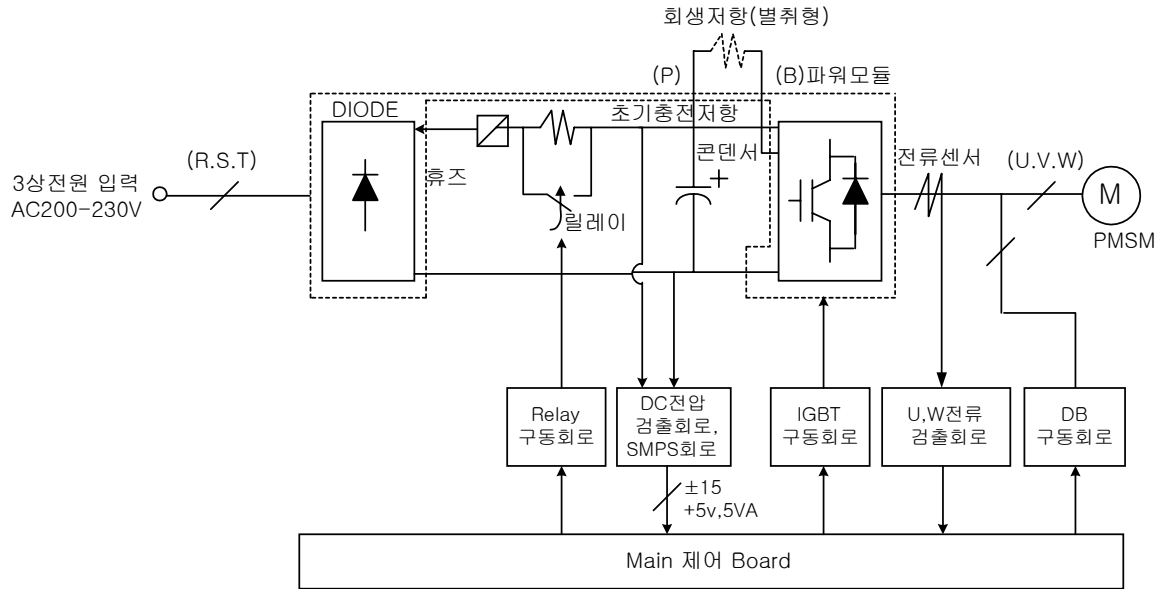


- 주 1 : NF 는 노이즈 필터(Noise Filter)의 약어로 외부로부터의 노이즈 침입을 막기 위하여 반드시 사용해 주십시오.
- 주 2 : FDA5005~75 TYPE 은 보조전원 r,t 단자에 단상 AC220[V]를 연결하여 주십시오.  
FDA5001~04 TYPE 은 보조전원 r,t 단자가 없습니다.
- 주 3 : F.G ( Frame Ground ) 단자에는 반드시 CN1 케이블의 접지선을 접지하여 주십시오.

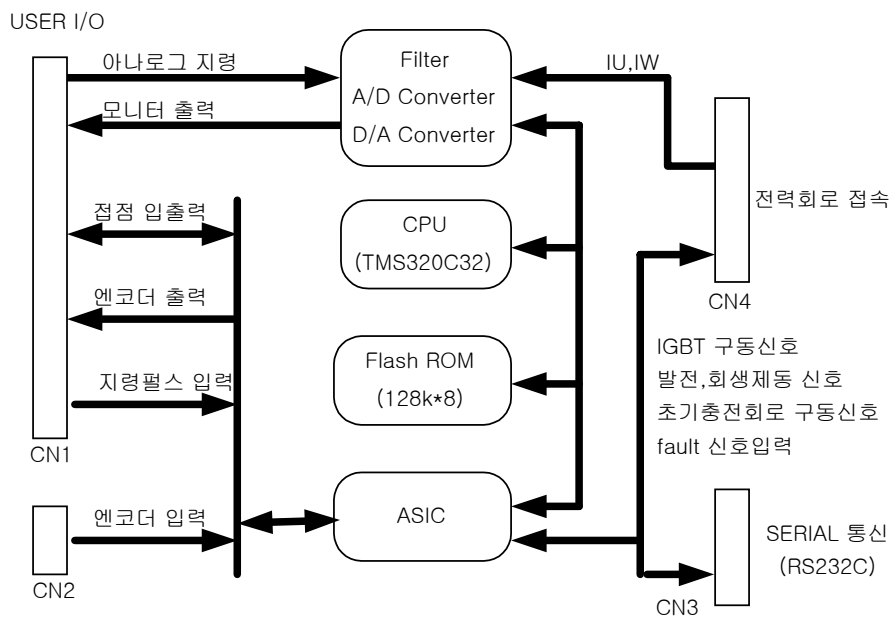
### 제 3 장 배선 및 신호 설명

## 3.2 내부 구성도

### 3.2.1 파워 보드의 구성도



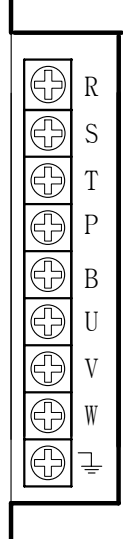
### 3.2.2 제어 보드 구성도



3.3 주회로 단자대 배선

3.3.1 주회로 단자대 배선

주회로 단자대의 커버를 열면 단자대가 설치되어 있고 단자대의 우측면에 각 단자의 이름이 있습니다. (우측 그림 참조)



제품 FDA5001□ ~5004□ 의 각 단자의 용도 및 배선법은 아래와 같습니다.

1) R, S, T 단자는 전력회로의 주전원으로 3 상 AC 200 ~ 230[V]를 연결합니다.

**\*(주) 단상 AC 220V 사용도 가능하지만 출력이 정격보다 낮아질 수 있습니다.**

주전원 입력부에는 과전류 차단기를 설치하십시오. 또, 전원 라인으로부터 들어 오는 노이즈를 차단하기 위해 반드시 전원 입력단에 노이즈 필터를 설치하십시오.

2) P, B 로 표기한 양 단자간에는 회생저항을 연결합니다.

표준 회생저항(표 3.1 참조)은 표준부속품 입니다. (전장반에 취부하여 주십시오.)

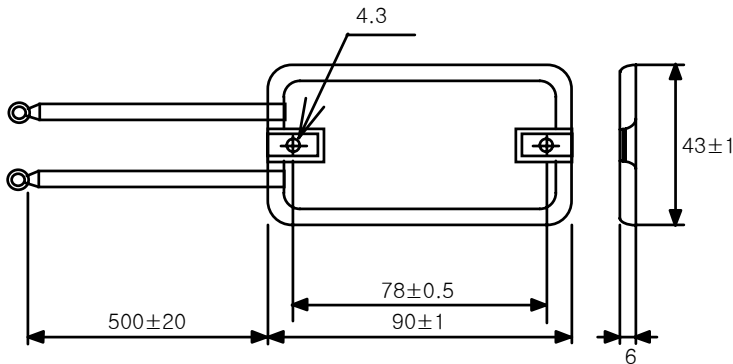
3) U, V, W 단자에는 서보 모터의 U, V, W 상을 각각 연결합니다.

4) ≍, FG 단자는 접지 시킵니다. 서보모터의 접지선도 이 단자로 함께 연결하십시오.

[표 3.1 전장반에 필요한 추천 부품표]

AC SERVO 구동장치	FDA-5001	FDA-5002	FDA-5004
배선굵기	AWG #16 ( 1.25 mm <sup>2</sup> )		
구동장치 측 압착단자	KET GP110012		
개폐기	GMC - 12 ( 13A ) 상당품		
Breaker	ABS 33b ( 5A ) 상당품		
Noise Filter	NFS 305 또는 NFS 310		
표준회생저항(P,B 용)	50W 50Ω ( Size:외형도 1 참조 )		

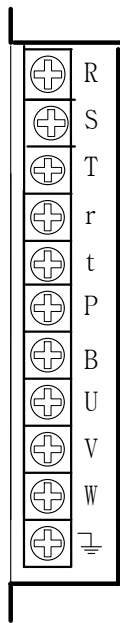
[ 외형도 1 ] 50W 50Ω



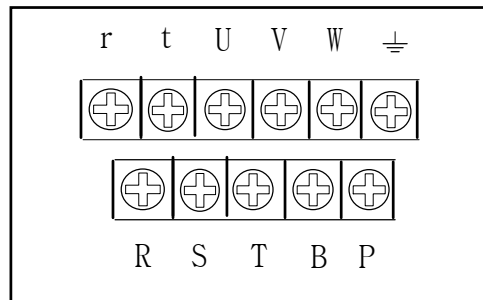
### 제 3 장 배선 및 신호 설명

제품 FDA5005□ ~5075□ 의 각 단자의 용도 및 배선법은 아래와 같습니다.

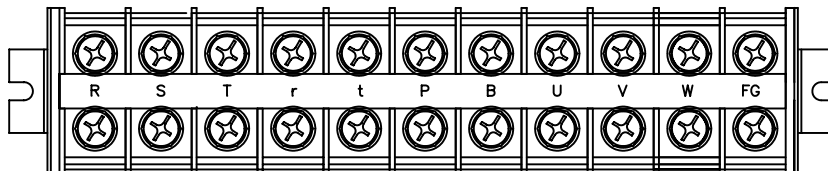
- 1) R, S, T 단자는 전력회로의 주전원으로 3 상 AC 200 ~ 230[V]를 연결합니다.  
 \*(주) 단상 AC 220V 사용도 가능하지만 출력이 정격보다 낮아질 수 있습니다.  
 주전원 입력부에는 과전류 차단기를 설치하십시오. 또, 전원 라인으로부터 들어오는 노이즈를 차단하기 위해 반드시 전원 입력단에 노이즈 필터를 설치하십시오.
- 2) r,t 단자는 전력회로의 보조전원으로 단상 AC 200 ~ 230[V]를 연결합니다.
- 3) P, B 로 표기한 양 단자간에는 회생저항을 연결합니다.  
 표준 회생저항(표 3.2 참조)은 표준부속품 입니다. (전장반에 취부하여 주십시오.)
- 4) U, V, W 단자에는 서보 모터의 U, V, W 상을 각각 연결합니다.
- 5) ≍, FG 단자는 접지 시킵니다. 서보 모터의 접지선도 이 단자로 함께 연결하십시오.



[FDA5005□ ~5012□ 주회로 단자]



[FDA5015□ ~5045□ 주회로 단자]



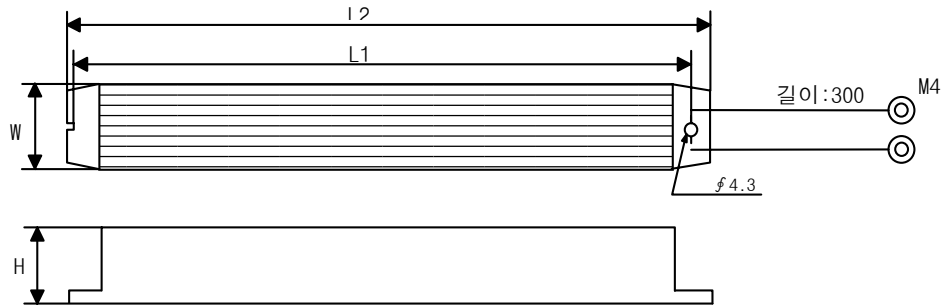
[FDA5075□ 주회로 단자]

[표3.2 전장반에 필요한 추천 부품표]

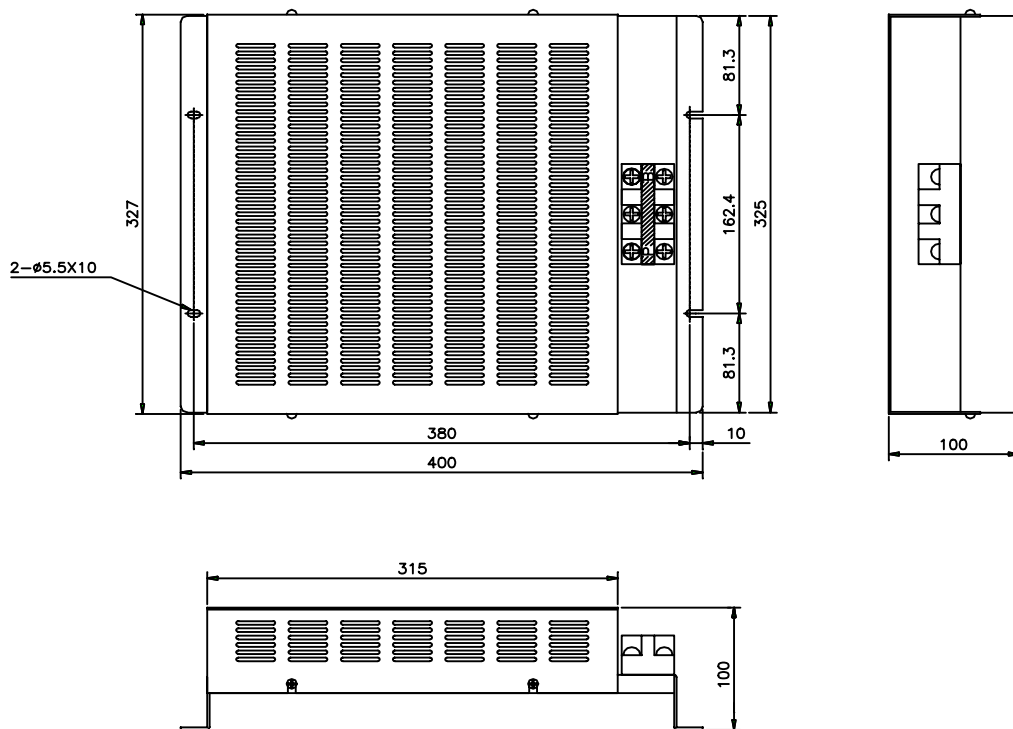
AC SERVO 구동장치	FDA- 5005□	FDA- 5010□	FDA- 5012□	FDA- 5015□	FDA- 5020□	FDA- 5030□	FDA- 5045□	FDA- 5075□
배선굵기	AWG #14 (2.0mm <sup>2</sup> )	AWG #12 (3.5mm <sup>2</sup> )			AWG #10 (5.5mm <sup>2</sup> )		AWG #8 (8.0mm <sup>2</sup> )	
구동장치 측 압착단자	KET GP110012	KET GP110721			KET GP110027		KET GP110733	
개폐기	GMC-40(35A) 상당품				GMC-50(50A) 상당품		GMC- 65(65A) 상당품	
Breaker	ABS33b (5A) 상당품	ABS33b (10A) 상당품		ABS33b (20A) 상당품	ABS33b (30A) 상당품		ABS53b (50A) 상당품	
NOISE FILTER	NFS-310	NFS-315		NFS-320	NFZ- 4030SG	NFZ-4040SG	NFZ-4050SG	
표준회생저항 (P,B단자용) SIZE	150W 50Ω L1=172 L2=188 W=41 H=22		250W 25Ω L1=220 L2=239 W=60 H=30		250W 25Ω 병렬2개 (치수 작동)		250W 25Ω 병렬4개	
	외형도2 참조						외형도3 참조	

제 3 장 배선 및 신호 설명

[외형도 2] 150W / 250W



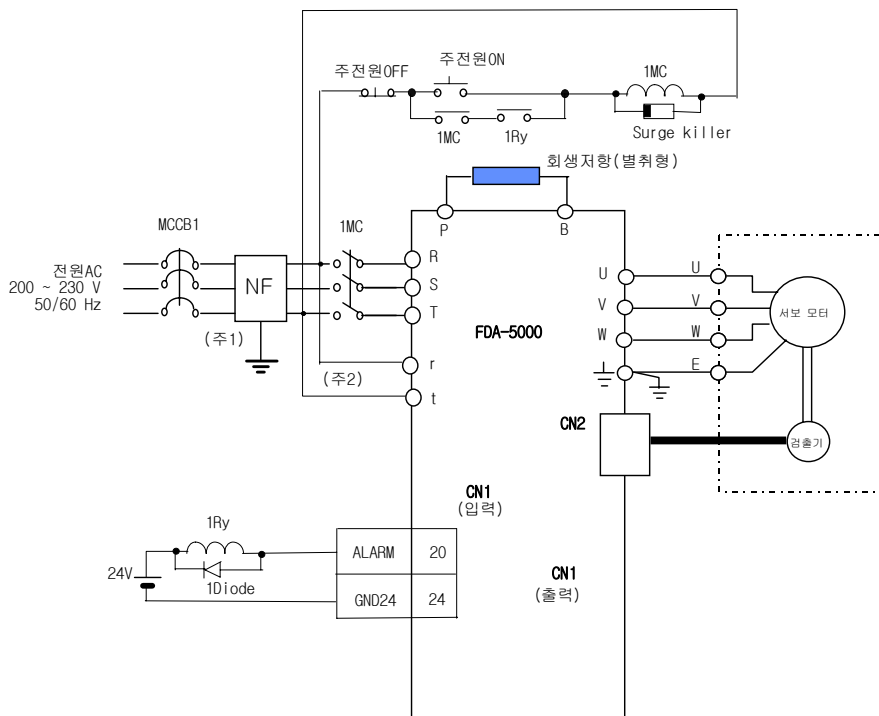
[외형도 3] 250W\*4 (FDA-5075)



### 3.3.2 전원의 투입 및 차단

서보 드라이브는 주회로가 콘덴서 INPUT 형으로 되어 있기 때문에 주전원 ON 시에 큰 충전전류(충전 시간 약 0.3~0.5 초)가 흐릅니다. 그 때문에 주전원의 ON/OFF 빈도가 많게 되면 주회로 소자의 열화로 인해 고장의 원인이 될 수 있습니다. 그러므로 모터 운전 및 정지는 반드시 SVONEN(CN1-18) 단자, STOP(CN1-13) 단자를 사용해 주십시오.

아래 그림은 전원의 투입 및 차단의 배선 예 입니다.



- 주 1 : NF 는 노이즈 필터(Noise Filter)의 약어로 외부로부터의 노이즈 침입을 막기 위하여 반드시 사용해 주십시오.
- 주 2 : FDA5005~75 TYPE 은 보조전원 r,t 단자에 단상 AC220[V]를 연결하여 주십시오.  
FDA5001~04 TYPE 은 보조전원 r,t 단자가 없습니다.

#### (주의 사항)

- 1) 주전원 투입 후 ALARM 신호가 정상동작 되기 까지 약 1~2 초가 소요되므로, 주전원 ON 스위치는 최소한 2 초이상 ON 하여 주십시오.
- 2) 주전원 차단 후 바로 주전원을 투입할 경우, POWER FAIL(AL-04) ALARM 이 발생할 수 있으므로, 최소한 10 초 후에 주전원을 투입하여 주십시오.
- 3) 위 배선 예는 ALARM 발생시 주전원만 OFF 되므로 ALARM 내용을 확인할 수 있습니다.

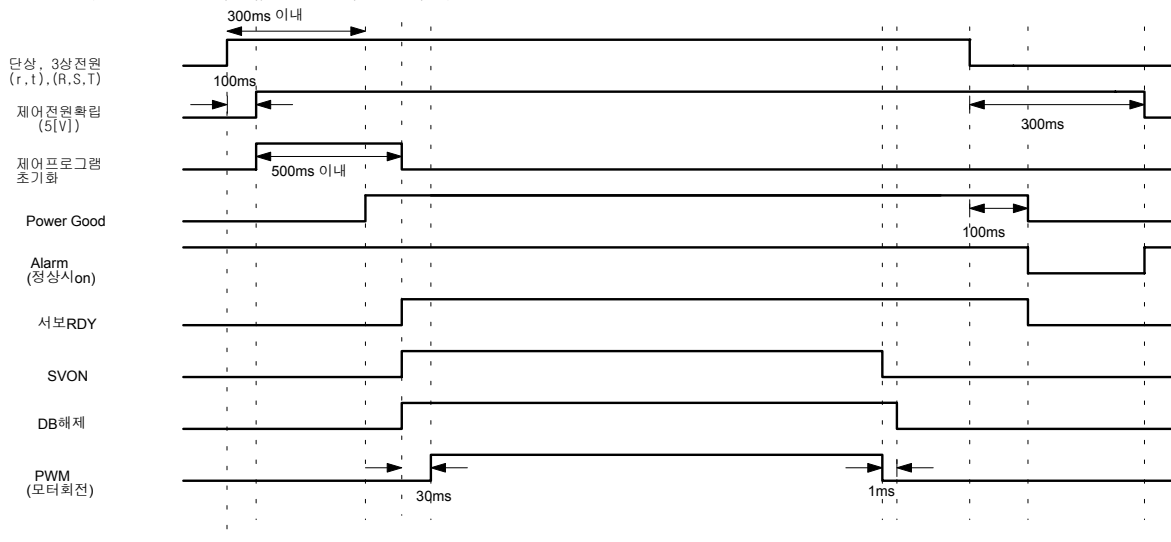
### 제 3 장 배선 및 신호 설명

#### 3.3.3 전원 투입시 타이밍도

FDA5001~4 는 3 상전원을 R,S,T 단자에 연결하면 제어회로에 전원이 공급됩니다.

FDA5005~10 은 단상전원을 r,t 단자에 연결하면 제어회로에 전원이 공급됩니다.

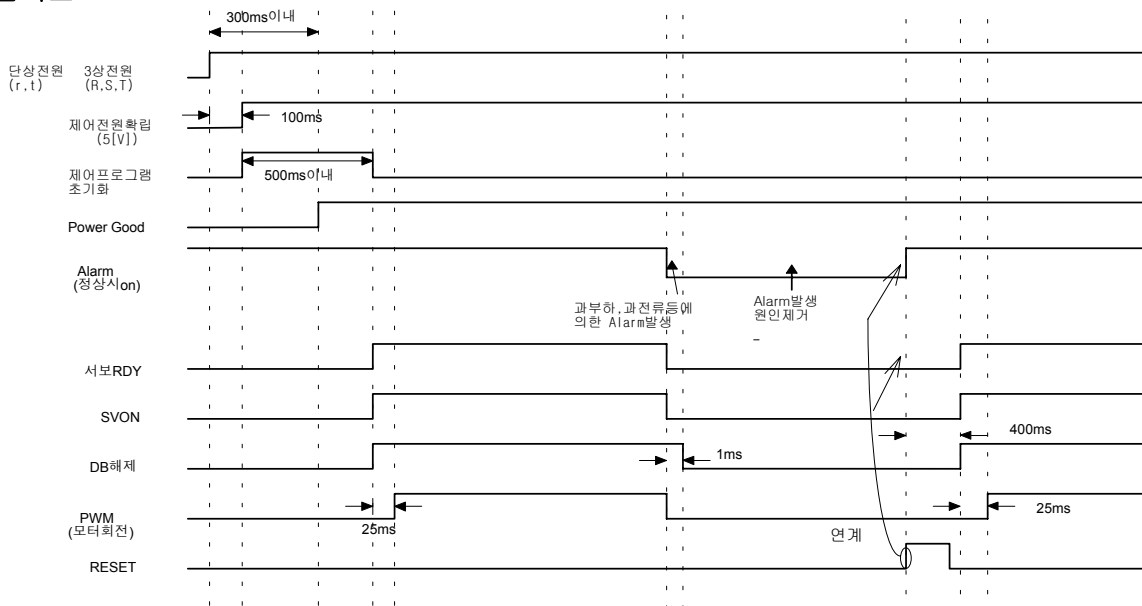
구동장치 내부의 초기화하는데 필요한 시간인 최대 300ms 후 서보 RDY 가 되며, 서보 구동신호를 on 으로 하면 25ms 후에 운전이 됩니다.



#### 3.3.4 Alarm 발생시 타이밍도

구동장치에 알람이 발생하면 PWM 이 차단되고, 모터는 정지합니다.

(주의!) 알람 리셋은 발생 원인을 제거하고, 서보모터 구동명령(SVONEN) 신호를 오프한 후에 행하여 주십시오.





3.4 CN1의 배선 및 신호 설명

CN1은 구동장치 전면의 우측 하부에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동장치와 그 동작을 명령하는 상위 제어장치를 연결하는 용도로 사용됩니다.

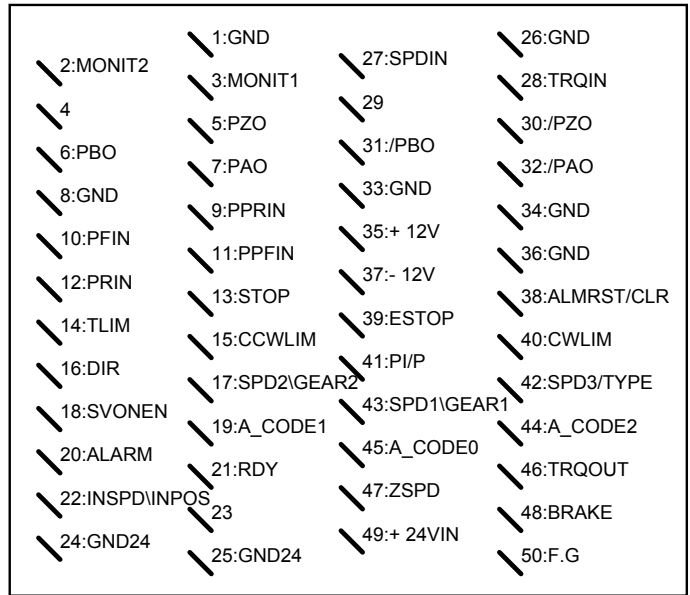
사용자측 커넥터에서 바라본 커넥터 CN1의 핀 배열은 우측 그림과 같습니다.

(주) CN1용 커넥터는 OPTION입니다.

- \* 제작사 : 3M
- \* CASE 품명 : 10350-52F0-008
- \* 커넥터(납땀용) : 10150-3000VE

(주) 장력형/제어형 사용시

- \* 1, 26 pin : 장력제어용 전압지령 입력
- \* 36 pin : 위치지령 pulse clear 신호 입력
- \* 8, 33, 34 pin : GND



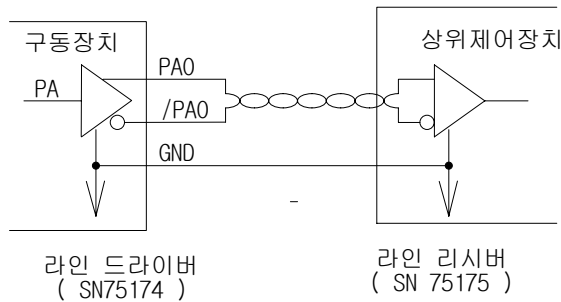
CN1의 PIN 배열

( 사용자 커넥터 납땀측면 기준임 )

3.4.1 엔코더 출력신호

엔코더 신호는 제어전원의 0[V](GND)를 기준으로 출력됩니다. 상위 제어장치에서 이 신호를 받는 회로의 0[V] 단자와 CN1의 GND 단자를 접속하십시오. CN2에서 받은 AC 서보 모터의 엔코더 신호를 주메뉴 [Control Mode (P2-)]의 하부메뉴 [Pulse Out Rate (P2-07)]에 의해 설정된 분주비 만큼 분주한 후 라인 드라이브 방식으로 출력되며 각 신호의 기능은 아래 표와 같습니다.

신호 기능	A 상 출력	B 상 출력	Z 상 출력
PIN 번호(CN1-)	PAO(7)/PAO(32)	PBO(6)/PBO(31)	PZO(5)//PZO(30)



엔코더 신호 배선(예)

### 제3장 배선 및 신호 설명

#### 3.4.2 아날로그 입출력 신호

아날로그 신호는 제어전원의 0[V] (GND 단자)를 기준으로 합니다. 이 신호와 연결되는 회로의 GND 단자와 CN1의 GND 단자를 접속하십시오. 아날로그 속도명령 입력(CN1-27)은 [Speed Mode (P3--)]의 [10V Speed[RPM] (P3-13)] 메뉴에 의해 결정된 속도로 모터를 회전 시킵니다. +10[V]가 입력된 경우에는 정회전 방향으로, -10[V]가 입력된 경우에는 역회전 방향으로 최대속도로 모터를 회전 시킵니다. 아날로그 토크 제한(CN1-28)은 아날로그 토크제한 기능 사용(CN1-14)단자가 ON된 경우에 동작되며, ON 상태에서 아날로그 토크 제한 입력이 0[V]일 때에는 모터 토크는 전혀 발생하지 않습니다.

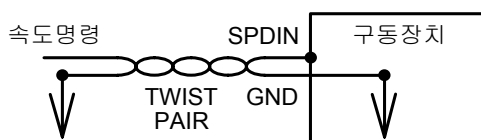
10[V]일 때는 [10V Torque P5-02]에서 설정한 토크까지의 사용이 가능합니다. 토크 제한 명령 입력은 전압의 절대값을 사용하므로 -10[V]에서도 10[V]시의 동작과 같습니다. 아날로그 토크 제한 기능을 선택하지 않은 경우에는 [TRQ LMT(+)] (P2-05), [TRQ LMT(-)] (P2-06)에서 설정한 토크까지의 사용이 가능합니다. 아날로그 신호를 배선할 때에는 트위스트 페어선을 이용하여 GND 선과 신호선을 꼬아서 연결해야 잡음의 영향을 최소화 할 수 있습니다. 각 아날로그 신호의 기능은 아래 표와 같습니다.

PIN 명	SPDIN ( 27 )	TRQIN ( 28 )	MONIT1 ( 3 )	MONIT2 ( 2 )
신호 기능	속도명령*1 속도제한*2 -10 ~ 10[V] 입력	토크제한*1,*3 토크명령*2 -10 ~ 10[V] 입력	모니터 출력 1 -4 ~ +4 [V] 출력	모니터 출력 2 -4 ~ +4 [V] 출력

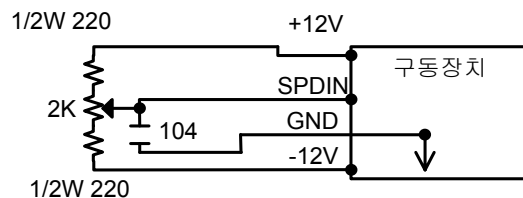
\*1: 속도 제어 모드에서 유효, \*2: 토크 제어 모드에서 유효, \*3: 위치 제어 모드에서 유효

아날로그 신호는 GND 신호를 기준으로 되어 있으며, 가변 저항을 이용하여 간단하게 속도 명령, 속도제한, 토크 제한과 토크명령 등을 인가하는 경우를 위해 ± 12[V] 전원을 출력하고 있습니다. 이 전원의 출력 용량은 최대 30[mA]입니다. 최대 출력 용량을 초과하지 마십시오. 전원의 핀 배열은 아래 표와 같습니다.

PIN 명	+ 12 V ( 35 )	- 12 V ( 37 )	GND ( 1,8,26,33,34,36 )
신호 기능	+ 12 [V]	- 12 [V]	0 [V]



[아날로그 신호 배선]



[아날로그 명령의 내부전원 사용법]

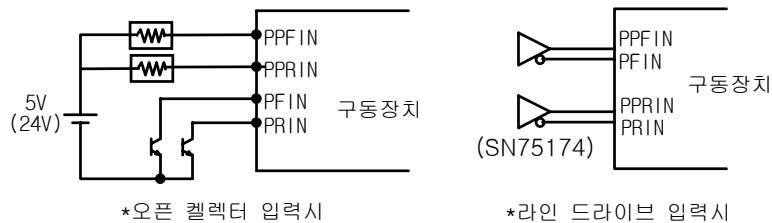
### 3.4.3 위치 명령 펄스 입력 신호

서보 드라이브를 위치 서보 모드로 사용할 때에는 외부의 5[V], 24[V]전원에 의한 오픈 컬렉터 입력, 라인 드라이브 입력, MPG(수동 펄스 발생기) 또는 PLC 위치 제어 카드의 펄스 출력을 이용하여 위치 명령 펄스를 입력합니다. 펄스의 형태로는 방향+펄스, 정펄스+역펄스, LEAD 펄스+LAG 펄스가 사용 가능합니다. 펄스 형태는 전면 조작부의 [Position Mode (P4--)] 메뉴의 [Pulse Logic (P4-14)]메뉴에서 선택합니다.

펄스 입력 회로에서는 포토 커플러를 사용하여 구동 장치 내부의 제어부와 외부 펄스 신호를 절연 하였습니다. 단, 오픈 컬렉터 입력으로 5[V]를 사용할 때는 1/2W 150Ω 저항, 24[V]를 사용할 때는 1/2W 1.5 kΩ 저항을 연결하여 주십시오.

PIN 번호 (CN1-)	PPRIN ( 9 )	PRIN ( 12 )	PPFIN ( 11 )	PFIN ( 10 )
신호기능	+ 5V	R 펄스 입력	+ 5V	F 펄스 입력

\*(주의!)전원24V 사용시 1/2W 1.5kΩ연결

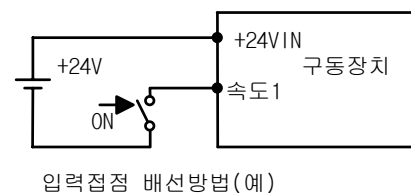


[위치명령펄스 인가회로(예)]

### 3.4.4 입력 접점 신호

구동 장치 제어용 입력 접점 신호는 속도 제어 모드, 위치 제어 모드, 토크 제어 모드에서 부분적으로 기능이 달라집니다.

각 입력 접점 신호의 기능은 다음 표와 같습니다. 입력 접점들은 각 접점의 성격에 따라 A 접점과 B 접점이 있으니 확인하고 사용하십시오. 접점 입력에는 직류 +24[V], 1[A]이상의 외부 전원을 +24[V] 전원 입력 단자(CN1-49)에 연결하여 사용합니다.



입력접점 배선방법(예)

서보 모터 구동 명령 신호(CN1-18)를 ON 하면 IGBT의 베이스 블럭, 발전 제동을 각각 해제시키고, 속도 명령 선택 신호에 따른 속도로 서보 모터를 회전 시킵니다.

### 제 3 장 배선 및 신호 설명

---

속도 지령의 선택은 회전 속도 선택 1(CN1-43), 회전 속도 선택 2(CN1-17), 회전 속도 선택 3(CN1-42)를 조합하여 내부 속도 지령 혹은 아날로그 속도 명령을 선택합니다. 내부 속도 지령[Speed CMD 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (P3-1,2,3,4,5,6,7)]은 [Speed Mode]의 해당 메뉴에서 값을 설정합니다.

회전 방향 선택 신호(CN1-16)는 모터 회전 방향을 바꾸는 기능을 합니다. 외부 아날로그 지령을 사용할 때에도 이 신호를 사용하면, 회전 방향을 반대로 바꿀 수 있습니다. 단, 상위 위치 제어기와 결합하여 사용할 때에는 특별한 경우를 제외하고 OFF 시킵니다.

ALARM RESET/누적 펄스 CLEAR 신호( CN1-38 )는 서보의 알람을 리셋하며, 위치 제어 모드에서는 지령 펄스와 현재 위치간의 오차를 클리어 시킵니다

**( 주의! ) 알람 리셋(ALARM RESET)은 반드시 서보 구동 ENABLE( SVONEN ) 신호를 오픈한 후에 행하여 주십시오.**

정지 신호( CN1-13 )는 속도 명령 값을 강제로 0 으로 하여 모터를 정지시킨 후, 정지 토크를 유지하고 있습니다.

아날로그 토크 제한 기능 사용 선택 신호( CN1-46 )는 아날로그 토크 제한 명령 입력의 전압 값에 따라서 모터 토크를 제한하는 기능의 사용 여부를 결정합니다. 토크 제한 명령 입력이 0 [V] 일 때에는 모터 토크는 전혀 발생하지 않습니다. 10[V]일 때는 [10V Torque P5-02]에서 설정한 토크까지의 사용이 가능합니다. 토크 제한 입력은 전압의 절대값을 사용하므로 -10[V]에서도 10[V]시의 동작과 같습니다. 토크 제한 기능을 선택하지않은 경우에도 모터 최대 토크까지의 사용이 가능합니다.

비상정지 신호( CN1-39 )는 외부의 알람을 구동 장치로 입력하는 신호입니다. 일단 비상 정지가 입력 되면 구동 장치는 모든 입력을 무시하고 정지 상태까지 가장 빠른 방법으로 감속한 후 서보 구동을 차단합니다. ( 정상 운전 시 ON 상태입니다. )

정회전금지 신호(CN1-15)와 역회전금지 신호(CN1-40)는 직선 구동 등의 경우, 리미트 스위치 신호에 접속하여 주십시오. ( 정상 운전시 ON 상태 입니다. )

속도 제어의 P/PI 선택 신호( CN1-41 )는 서보 모터를 0 속도로 장시간 정지시키고 있으면, 드리프트 현상으로 모터가 움직이는 경우가 있습니다. 이러한 경우에 PI/P 선택 신호를 ON 하면 마찰 토크로 서보 모터가 정지합니다.

**( 주의! ) 정상 운전 중에는 반드시 PI/P 선택 신호를 OFF 하여 사용해 주십시오.**

[ CN1 의 입력 접점 신호 종류와 기능 ]

PIN 명 (CN1-)	속도 제어 시 신호 기능	위치 제어 시 신호 기능	토크 제어시 신호 기능	접점 형태
SVONEN ( 18 )	서보구동 ENABLE	서보구동 ENABLE	서보구동 ENABLE	ON = 서보구동 ENABLE
SPD1/GEAR1 ( 43 )	회전속도선택 1	전자기어선택 1	속도제한선택 1	7.7 속도지령의 입력 8.7 위치지령의 입력 9.6 속도 제한방법참고
SPD2/GEAR2 ( 17 )	회전속도선택 2	전자기어선택 2	속도제한선택 2	
SPD3/TYPE ( 42 )	회전속도선택 3			7.7 속도지령의 입력 10 장, 11 장, 12 장 참고
DIR ( 16 )	회전방향선택			ON = 속도지령 반대방향 OFF = 속도지령 동일방향
CCWLIM ( 15 )	정회전 금지	정회전 금지	정회전 금지	OFF = 정회전금지
CWLIM ( 40 )	역회전 금지	역회전 금지	역회전 금지	OFF = 역회전금지
TLIM ( 14 )	아날로그 토크 제한	아날로그 토크 제한		ON = 아날로그 토크제한 OFF = 디지털 토크제한
ALMRST/CLR ( 38 )	ALARM RESET	ALARM RESET/ 누적펄스 CLEAR	ALARM RESET	ON = ALARM RESET ON = 누적펄스 CLEAR
ESTOP ( 39 )	비상 정지	비상 정지	비상 정지	파라미터[P2-30]에서 접점 형태 선택 가능
PI/P ( 41 )	PI/P 선택	PI/P 선택		ON = 속도제어기 P 제어 OFF = 속도제어기 PI 제어
STOP/START ( 13 )	정지/운전			파라미터[P2-29]에서 선택 가능

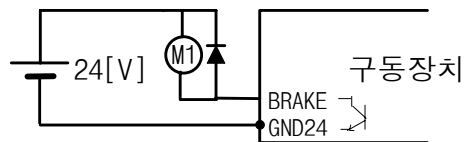
여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

자세한 사항은 7 장~12 장의 내용을 참고하여 주십시오.

3.4.5 출력 접점 신호

출력 접점 신호의 기능은 아래 표와 같습니다. 출력 접점은 내부적으로 트랜지스터 스위치를 사용하고 있습니다. 과전압이나 과전류는 파손의 원인이 되므로 주의하여 주십시오. ( 사용 전원: 직류+24[V]± 10% )



출력접점 배선방법(예)

브레이크 신호는 모터에 내장된 브레이크 구동을 위한 신호입니다. 브레이크를 사용하는 경우에는 이 출력이 ON 되면 브레이크에 전원을 공급하여 브레이크가 풀리도록 시퀀스 구성을 해야 합니다. 그 외의 신호들은 구동 장치 및 모터의 상태를 알리는 출력들입니다. 각각의 기능은 다음 표와 같습니다.

### 제 3 장 배선 및 신호 설명

#### [ CN1 의 출력 접점 신호 종류와 기능 ]

PIN 명	속도 제어시 신호 기능	위치 제어시 신호 기능	토크 제어시 신호 기능	접점 형태
BRAKE (48)	BRAKE 구동	BRAKE 구동	BRAKE 구동	ON= 해제 OFF =구동
INSPD/ INPOS (22)	속도 도달 완료	위치 결정 완료		ON = 완료
ALARM (20)	ALARM 상태	ALARM 상태	ALARM 상태	OFF = 알람
A_CODE0, A_CODE1, A_CODE2 (45,19,44)	ALARM CODE	ALARM CODE	ALARM CODE	아래표 참조
ZSPD (47)	영속도	영속도	영속도	ON = 영속도
RDY (21)	서보 READY	서보 READY	서보 READY	ON = READY
TRQOUT (46)	토크제한중	토크제한중	토크모드 동작중	ON = 토크제한중 ON = 토크모드

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

알람 종류 출력은 알람의 종류에 따라 출력 상태가 달라집니다. 외부의 제어 장치에서 구동 장치의 알람 내용을 판별할 필요가 있을 때에는 이 신호를 사용하십시오. 알람 종류에 대한 출력 상태는 아래 표와 같습니다.

#### [ ALARM CODE 출력 상태 ]

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 이상	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

기타 항목은 오배선, 설정치 이상 등 위 표에서 지정하지 않은 알람 들의 경우입니다.

## 3.4.6 CN1의 입출력 신호 기능 및 용도 테이블

신호 내용	명칭	핀번호	기능 및 용도 설명
엔코더 출력	PAO,/PAO PBO,/PBO PZO,/PZO	7,32 6,31 5,30	CN2에서 받은 모터의 엔코더 신호를 메뉴[Control Mode (P2--)]의 하부 메뉴 [Pulse Out Rate (P2-07)]에서 설정된 분주 비 만큼 분주한 후 라인 드라이브 방식으로 출력합니다.
아날로그 속도명령/ 아날로그 속도제한	SPDIN	27	속도모드로 동작시 아날로그로 속도지령을 입력합니다. '7.6 속도지령의 입력' 참고
아날로그 속도제한			토크모드로 동작시 아날로그로 속도제한 명령을 입력합니다. '9.5 속도 제한방법' 참고
아날로그 토크제한/ 아날로그 토크명령	TRQIN	28	속도, 위치모드로 동작시 아날로그 토크제한을 입력합니다. '7.5 출력토크 제한방법' 혹은 '8.5 출력토크 제한방법' 참고
아날로그 토크명령			토크모드로 동작시 아날로그 토크명령을 입력합니다. '9.6 토크지령의 입력' 참고
모니터 출력 1	MONIT1	3	[Monitor1 Select (P2-11)], [Monitor1 ABS (P2-12)], [Monitor1 Scale (P2-13)], [Monitor1 offset (P2-14)]에 설정된 값에 따라 -5~5[V] 범위로 출력합니다. [Monitor1 Select] - 0:속도, 1: 토크, 2:속도지령 [Monitor1 ABS (P2-12)], [Monitor1 Scale (P2-13)], [Monitor1 offset (P2-14)]은 6.11 절을 참조 하십시오.
모니터 출력 2	MONIT2	2	[Monitor2 Select (P2-15)], [Monitor2 ABS (P2-16)], [Monitor2 Scale (P2-17)], [Monitor2 offset (P2-18)]에 설정된 값에 따라 -5 ~ 5 ( V ) 범위로 출력합니다. [Monitor2 Select] - 0:속도, 1: 토크, 2:속도지령 [Monitor2 ABS (P2-15)], [Monitor2 Scale (P2-16)], [Monitor2 offset (P2-18)]은 6.11 절을 참조 하십시오.
+12(V)출력 -12(V)출력	+12 -12	35 37	간단하게 속도 명령, 토크 제한 명령을 인가하는 경우에 사용하는 ±12(V) 전원을 출력합니다.
0(V)	GND	1,8 26,33 34,36	속도 명령, 토크 제한 명령, 속도, 토크 모니터 출력, 엔코더 출력 단자의 전원 Common Ground 단자입니다.
F 펄스 R 펄스	PPFIN PFIN PPRIN PRIN	11 10 9 12	[Pulse Logic]에 설정된 값에 따라 부논리와 정논리의 일정한 위치지령 형태를 입력 받아 동작합니다. 펄스 형태의 자세한 설명은 제 8 장 위치 서보의 사용 방법의 '8.6 위치 지령의 입력'을 참조 하십시오.
서보 모터 구동 명령	SVONEN	18	서보 모터의 구동 가능 여부를 결정합니다. (ON :구동 가능 OFF:구동불가)
회전속도선택 1 회전속도선택 2 회전속도선택 3	SPD1 SPD2 SPD3	43 17 42	속도 제어시 세 신호의 조합에 의해 내부 지령속도의 선택 '7.6 속도지령의 입력' 참고
전자기어선택 1 전자기어선택 2 제어기선택	GEAR1 GEAR2 TYPE		위치 제어시 두신호의 선택에 의한 전자 기어비의 선택 '8.6 위치지령의 입력' 참고 제어기 타입의 선택 (10 장~12 장 참고)
속도제한선택 1 속도제한선택 2 제어기선택	SPD1 SPD2 TYPE		토크 제어시 두신호의 선택에 의한 속도제한의 선택 '9.5 속도제한방법' 참고 제어기 타입의 선택 (10 장~12 장 참고)

### 제 3 장 배선 및 신호 설명

신호 내용	명칭	핀번호	기능 및 용도 설명
회전방향선택	DIR	16	속도 제어 시에는 서보 회전 방향을 선택함. (OFF: 지령방향 회전 ON: 지령방향 역회전)
PI/P 선택	PI/P	41	속도제어기의 종류를 선택합니다.(OFF : PI 제어 ON : P 제어)
모터 정지/ 운전	STOP/ START	13	속도명령값을 강제로 0(STOP), 또는 운전시작(START) 함. (파라미터 P2-29 에서 선택가능)
정회전금지 역회전금지	CCWLIM CWLIM	15 40	직선 구동 등의 경우 극한 리미트 스위치의 신호를 정 전축, 역 전축에 맞추어 접속하여 주십시오.(ON:회전 가능 OFF:회 전 금지)
아날로그 토크 제한 기능 사용	TLIM	14	아날로그 토크 제한 명령(TRQIN) 단자에 입력된 토크 제한 신호의 사용 유무를 선택합니다. (ON: 아날로그 토크 제한 사용, OFF: 디지털 토크 제한 사용)
알람 리셋 /누적 펄스 클리어 신호	ALMRST/ CLR	38	알람 상태를 해제합니다. 위치 제어 시에는 지령 펄스와 현재 위치간의 오차 펄스를 클리어 합니다.
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입력상태를 무시하고 모터를 급 감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free- Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능))
+24(V) 전원 입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 전원으로 +24(VDC)±10% 1.0[A]이상의 외부 전원을 입력하여 주십시오. ( 사용자 준비 요망 ) * 주) 입출력 접점용 전원으로 동시 사용 시에는 출력 점수 에 따른 전원용량을 재계산 요망
+24(V) GND	GND24	24,25	외부 입출력 접점용 전원 +24(VDC)±10%의 Ground 를 연결 하여 주십시오. (사용자 준비 요망)
BRAKE 구동 출력	BRAKE	48	외부 브레이크 구동을 위한 출력 신호입니다. [Control Mode (P2--)]의 [Break SPD (P2-09)], [Brake time (P2-10)]을 참조하 여 주십시오. (ON 시 브레이크 전원이 공급되어 모터 운전이 가능함)
READY 상태 출력	RDY	21	전원 ON 상태에서 No alarm, Power Good 상태 입니다.
속도 도달 완료/ 위치 결정 완료	INSPD/ INPOS	22	지령된 속도에 도달 했을 때에 ON 됩니다. ([In speed Range (P3-23)]참조) 지령된 위치 펄스에 도달했을 때 ON 됩니다. ([In Position (P4-04)]참조)
알람 상태	ALARM	20	알람이 검출되면 OFF 됩니다. (정상 운전 시 ON 상태임)
ALARM CODE 0	A_CODE0	45	알람 종류에 따라 출력 상태가 달라집니다.
ALARM CODE 1	A_CODE1	19	외부 상위 제어 장치에서 서보의 Alarm 내용을 파악할 필요 가 있을 경우 이 신호를 사용합니다.
ALARM CODE 2	A_CODE2	44	
영속도 상태	ZSPD	47	서보 모터가 정지된 상태를 표시합니다.
토크제한중	TRQOUT	46	위치 제어, 속도 제어로 사용 시에는 서보 모터가 토크 제한 중인 상태를 표시함.토크 제어로 사용시에는 토크모드 동작 중을 표시합니다
FRAME GROUND	FG	50	CN1 의 케이블의 접지선을 접지 연결합니다.

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

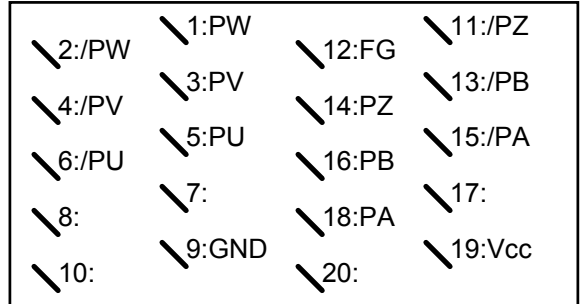


### 3.5 CN2의 배선 및 신호 설명

#### 3.5.1 인크리멘탈 엔코더의 배선과 신호 설명

CN2는 구동 장치 전면의 우측 중앙부에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동 장치와 서보 모터의 엔코더를 연결하는 용도로 사용됩니다.

사용자측 커넥터에서 바라본 PIN 배열은 우측 그림과 같습니다. 엔코더 신호는 엔코더의 종류에 따라 다소의 차이가 있습니다.



CN2의 PIN 배열

[ 사용자 커넥터의 납땜 측면 기준임 ]

(위험!!) CN2 엔코더 배선을 연결하지 않고 서보를 구동할 경우 제품이 소손 될 수도 있습니다.

CN2와 FMA-CN 시리즈 AC 서보 모터의 인크리멘탈 엔코더 배선은 아래 표와 같습니다.

(주의!!) 절대치 엔코더를 사용할 경우에는 제 3.5.2 장 절대치 엔코더의 접속과 사용법을 참조해 주십시오.

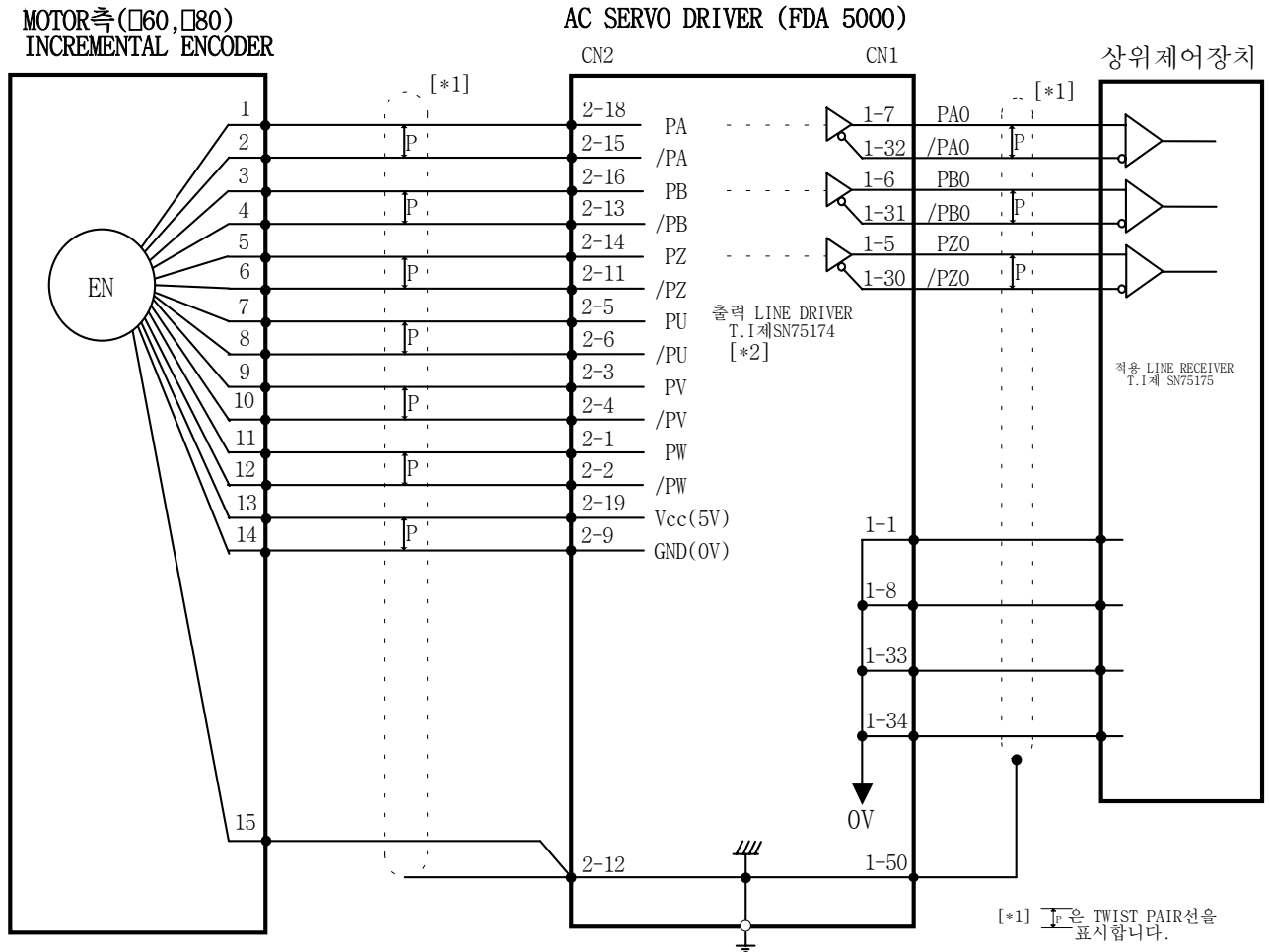
CN2 PIN No.	신호명	MOTOR(□ 60,80 시리즈)측 엔코더용 커넥터 PIN No.	MOTOR(□ 130,180 시리즈)측 엔코더용 커넥터 PIN No.
1	PW	11	P
2	/PW	12	R
3	PV	9	M
4	/PV	10	N
5	PU	7	K
6	/PU	8	L
7			
8			
9	GND	14	G
10			
11	/PZ	6	F
12	F.G.	15	J
13	/PB	4	D
14	PZ	5	E
15	/PA	2	B
16	PB	3	C
17			
18	PA	1	A
19	Vcc( DC 5V )	13	H
20			

(주의!) F.G.에는 엔코더 배선 케이블의 접지선을 접속하여 주십시오

(주의!) 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

### 제 3 장 배선 및 신호 설명

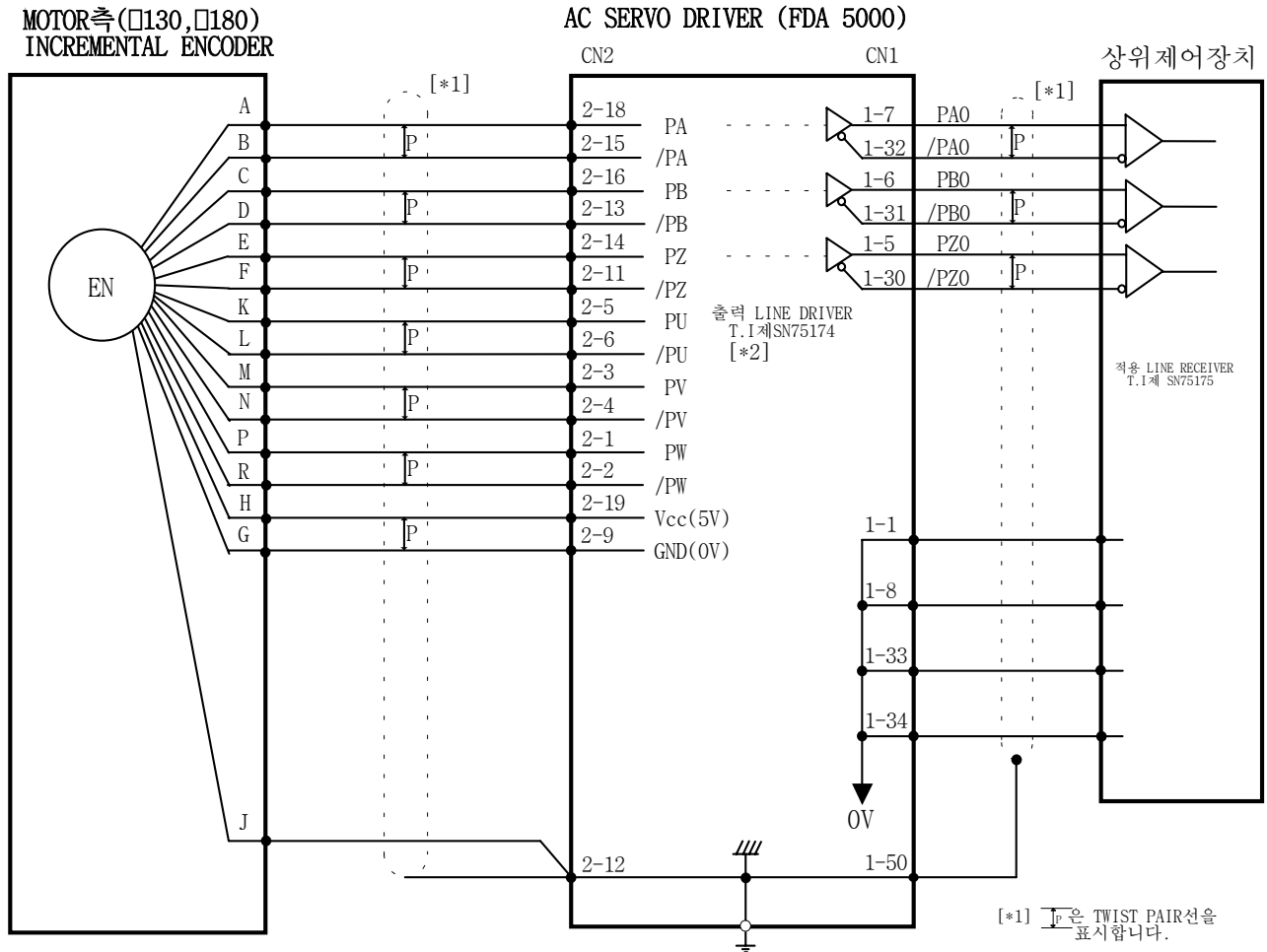
[인크리멘탈 엔코더 적용시 MOTOR 측(□ 60,80)과 FDA 5000 의 CN2 와의 배선 예]



[CN2 배선도]

(주의!) 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

[인크리멘탈 엔코더 적용시 MOTOR 측(□ 130,180)과 FDA 5000 의 CN2 와의 배선 예]



[CN2 배선도]

(주의!) 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

### 제 3 장 배선 및 신호 설명

#### 3.5.2 절대치 엔코더의 배선과 신호설명

CN2 는 구동 장치 전면의 우측 중앙부에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동 장치와 서보 모터의 엔코더를 연결하는 용도로 사용됩니다.

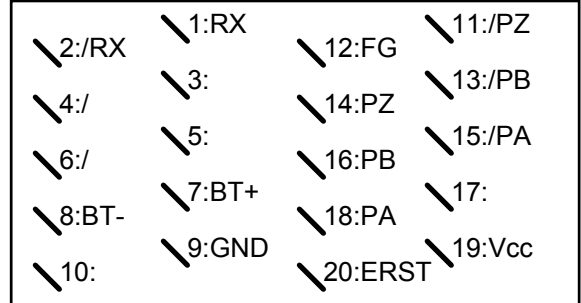
사용자측 커넥터에서 바라본 PIN 배열은 우측 그림과 같습니다. 엔코더 신호는 엔코더의 종류에 따라 다소의 차이가 있습니다.

(주) CN2 용 커넥터는 **OPTION** 입니다.

\* 제작사 : **3M**

\* CASE 품명 : **10320-52F0-008**

\*커넥터(납땜용) : **10120-3000VE**



CN2의 PIN 배열

[ 사용자 커넥터의 납땜측면 기준임 ]

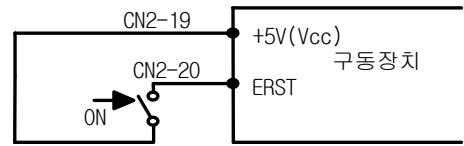
CN2 와 FMA-시리즈 AC 서보 모터의 절대치 엔코더 배선은 아래 표와 같습니다.

CN2 PIN No.	신호명	MOTOR(□ 60,80 시리즈)측 엔코더용 커넥터 PIN No.	MOTOR(□ 130,180 시리즈)측 엔코더용 커넥터 PIN No.
1	RX	11	P
2	/RX	12	R
3			
4			
5			
6			
7	BAT+	9	K
8	BAT-	10	L
9	GND	14	G
10			
11	/PZ	6	F
12	F.G.	8	N
13	/PB	4	D
14	PZ	5	E
15	/PA	2	B
16	PB	3	C
17			
18	PA	1	A
19	Vcc( DC 5V )	13	H
20	ERST	7	M

\* F.G.에는 엔코더 배선 케이블의 접지선을 접속하여 주십시오

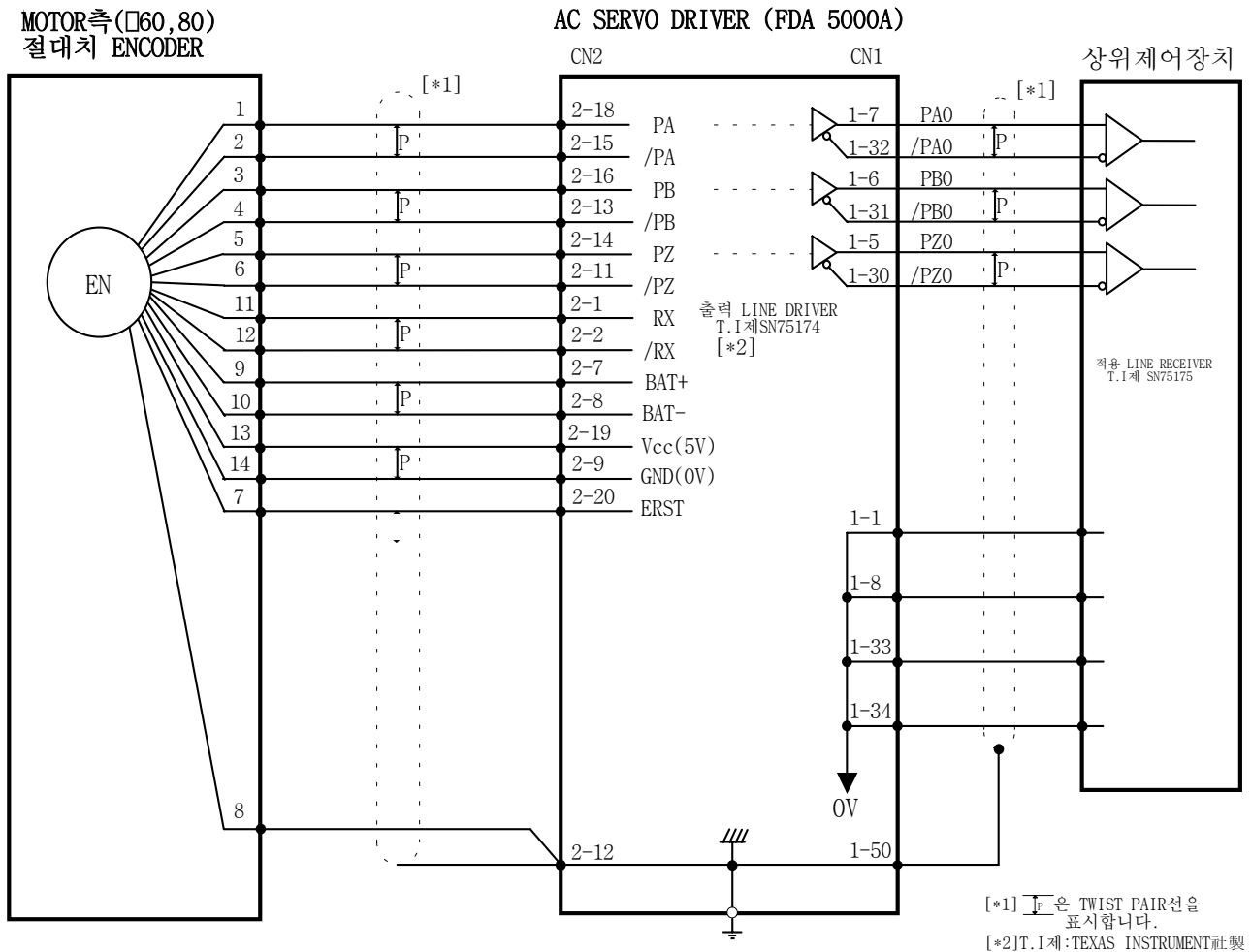
\* 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

절대치 엔코더자체의 원점을 잡거나, 알람 발생시에는  
 엔코더 RESET 단자인 ERST(CN2-20)와  
 Vcc 단자(CN2-19) 사이에 연결된 엔코더 RESET 스위치를  
 4 초이상 ON 시키면 됩니다.



[엔코더 RESET스위치 배선 방법]

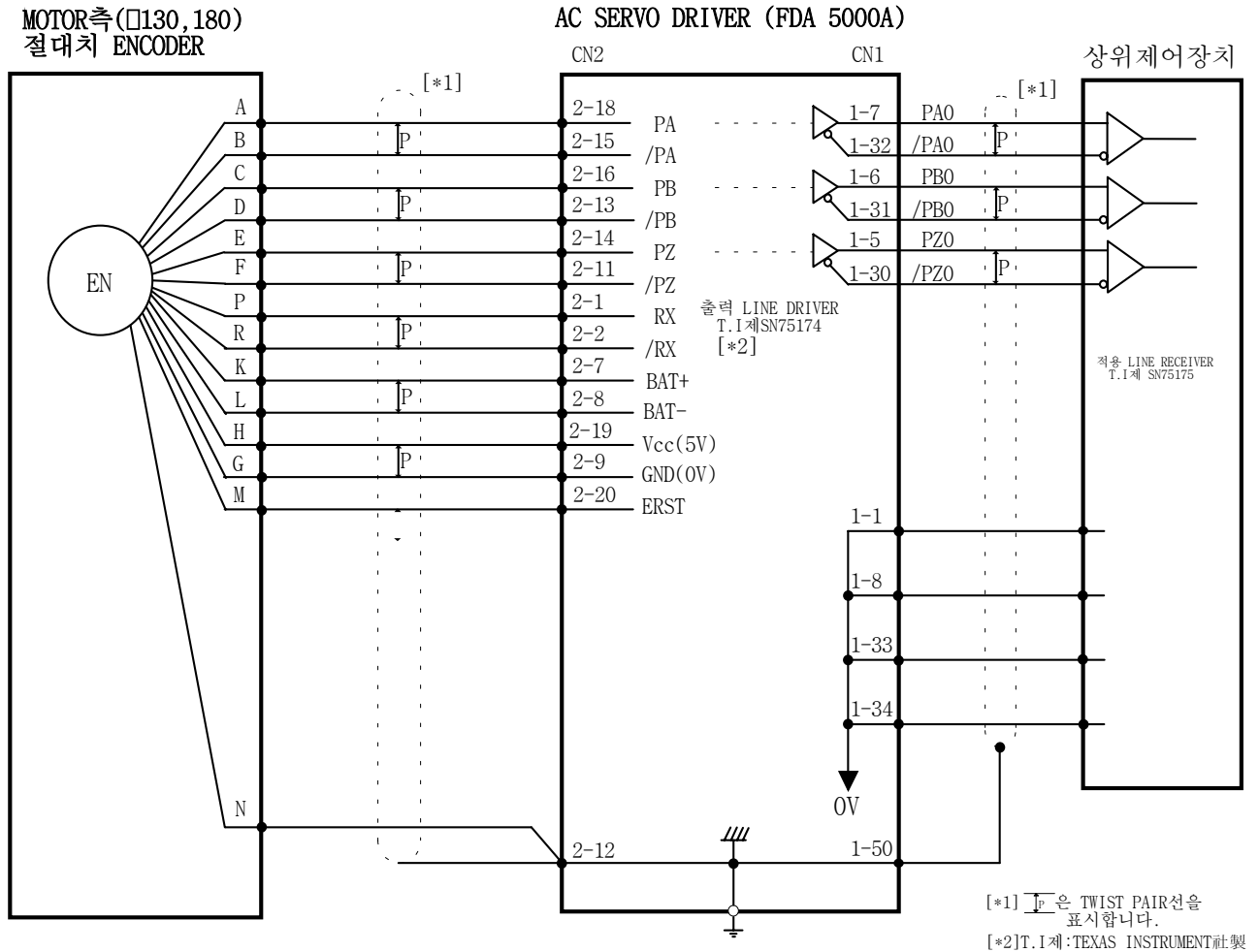
[절대치 엔코더 적용시 MOTOR 측(□ 60,80)과 FDA 5000A 의 CN2 와의 배선 예]



[CN2 배선도]

### 제 3 장 배선 및 신호 설명

[절대치 엔코더 적용시 M.OTOR 측(□130,180)과 FDA 5000A 의 CN2 와의 배선 예]



[CN2 배선도]

■ 절대치 엔코더 사용시 주의 사항

절대치 엔코더를 사용할 경우에는 [Encoder Type (P1-11)]을 “6”으로 설정하여 주십시오.

[Encoder Type (P1-11)]=6 으로 설정되면 입력접점 (SPD3/TYPE)이 자동으로 절대위치요청 (ABSREQ)로 재설정됩니다.

[ 서보 형식의 선택 ]

[Controller Type (P2-01)]의 설정값	서보 형식	
	증분형 엔코더 사용시	절대치 엔코더 사용시
0	토크 서보	토크 서보
1	속도 서보	속도 서보
2	위치 서보	위치 서보
3	속도/위치 서보	위치 서보
4	속도/토크 서보	토크 서보
5	위치/토크 서보	토크 서보

[ 속도지령의 선택 ](속도 서보로 사용시)

절대치 엔코더를 사용하여 속도 서보를 구성하는 경우 입력접점 (SPD3)가 (ABSREQ)로 재설정되기 때문에 (SPD3)를 이용하여 속도지령을 선택할 수 없습니다.

속도지령은

- ①. 3 개의 디지털속도지령 ([Speed CMD1 (P3-01)] ~ [Speed CMD3 (P3-03)] )에 의한 방법
- ②. 외부 아날로그 속도지령에 의한 방법
- ③. ①항과 ②항의 합에 의한 Override 운전에 의한 방법

의 3 가지 방법으로 자유롭게 입력할 수 있습니다. 이 3 가지 방법에 의한 내부 속도지령의 선택은 CN1 의 회전속도선택( (SPD1), (SPD2) )접점과 [Override ON/OFF (P3-18)]의 설정값에 따라 다음과 같이 결정됩니다.

[P3-18]	속도 선택 2	속도 선택 1	속도지령
0	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
0	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도
0	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도
0	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도
1	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
1	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도

여기서 ON : 해당접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당접점이 연결되지 않은 상태

■ 절대 위치 DATA 전송

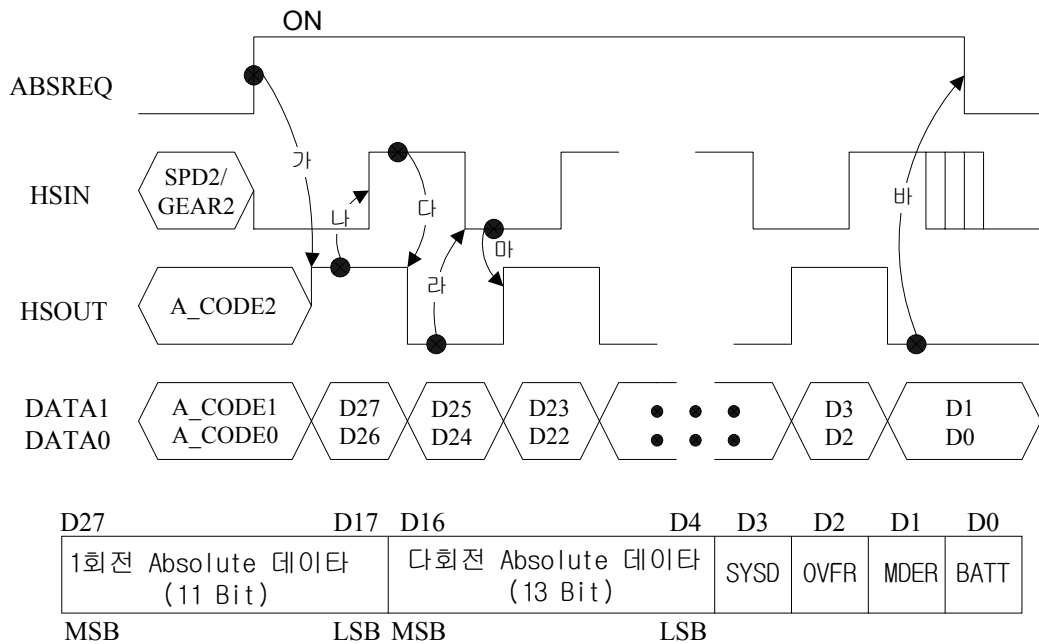
절대위치 전송 요청은 서보 OFF 상태에서 절대위치요청 (ABSREQ) 신호를 “OFF”에서 “ON”으로 변경하면 됩니다.

절대위치 전송 요청 시점부터 전송완료까지 절대위치요청 (ABSREQ)은 “ON”을 유지해야 하며 전송중에 절대위치요청 (ABSREQ)이 “OFF”가 되면 전송은 중지되며 초기 상태가 됩니다.

절대위치요청 (ABSREQ)이 “ON”된 상태에서는 서보구동 Enable 신호 (SVONEN)는 무시되며, 서보구동 Enable 신호가 “ON”된 상태에서는 절대위치요청 (ABSREQ)는 무시됩니다.

절대위치요청 (ABSREQ)에 의해 절대위치 전송상태가 되면 다음 입출력 신호들의 기능이 전송을 위한 기능핀으로 재설정됩니다.

ABSREQ 신호 OFF 시	ABSREQ 신호 ON 시
회전속도선택 2/전자기어선택 2 (SPD2/GEAR2)	Handshake 입력 (HSIN)
ALARM CODE 0 (A_CODE0) ALARM CODE 1 (A_CODE1)	전송 데이터 0 (DATA0) 전송 데이터 1 (DATA1)
ALARM CODE 2 (A_CODE2)	Handshake 출력 (HSOUT)



1. 초기에, 서보 “Off”상태이며 A\_CODE0, A\_CODE1, A\_CODE2 는 ALARM Code 출력상태(정상이면 모두 “Off”)에 있다. 서보 “On”상태면 이하의 진행은 시작되지 않는다.
2. PLC 와 같은 외부 제어기에서 ABSREQ 를 “On” 하면 서보 드라이브는 이 때의 절대위치를 읽고, HSOUT 을 “On”하며 동시에 DATA1, DATA0 에 절대위치의 두 MSB(D27, D26)를 출력한다. 이후 전송종료까지는 서보 “On”이 무시된다.(가)



3. 외부제어기(PLC)는 HSOUT 이 “On” 된 상태를 확인하고 D27,D26 을 읽고 HSIN 을 “On”한다. (나)
4. 서보 드라이브는 HSIN 이 “On”된 상태를 확인하고, HSOUT 을 “Off”하며 DATA1, DATA0 에 D25, D24 를 출력한다. (다)
5. 외부제어기(PLC)는 HSOUT 이 “Off”된 상태를 확인하고 D24,D25 를 읽고 HSIN 을 “Off”한다. (라)
6. 서보 드라이브는 HSIN 이 “Off”된 것을 확인하고, HSOUT 을 “On”하며 DATA1, DATA0 에 D23, D22 를 출력한다. (마)
7. 앞의 3.부터 6.까지의 과정을 반복하여 외부제어기(PLC)는 절대위치를 읽고 ABSREQ 를 “Off”하여 절대위치 전송을 끝낸다. (바)
8. HSIN, HSOUT, DATA1, DATA0 핀은 각각 원래의 SPD2/GEAR2, A\_CODE2, A\_CODE1, A\_CODE0 핀으로 기능이 자동으로 재설정되고 서보 “On”이 가능해 진다.

주 1) 절대위치 전송을 시도할 경우, 알람이 발생되어 있는 상태이면 **알람을 리셋(Reset)한 후 ABSREQ 를 “On”하십시오.**

주 2) ABSREQ 를 “On” 하게 되면 동시에 SPD2/GEAR2 핀이 HSIN 으로 자동으로 기능이 재설정됩니다. 이 때 SPD2/GEAR2 핀이 “On” 되어 있는 상태이면 HSIN 핀이 “On”되어 있는 것으로 인식되어 전송에 오류를 발생할 수도 있습니다. 그러므로 **ABSREQ 를 “On”함과 동시에 SPD2/GEAR2 (HSIN) 핀을 “Off”하여 주십시오.**

## 4. 디지털 로더의 조작법

전원을 넣고 서보 ON 을 하기 전에 디지털 로더에서 기본적으로 모터 관련 파라미터[Motor Parameters(P1--)]를 확인해야 합니다. 그것은 서보에 연결 되어 있는 모터에 대한 정보로서 서보 시스템이 정상 동작하기 위해서는 반드시 정확한 값이 설정 되어 있어야 합니다.

다음으로 상태 창[Status Window(St--)]을 모니터하여 각종 지령이나 제한치가 제대로 설정되어 있는지를 반드시 확인 하십시오.

그리고 만일 최초 운전이라면 오토 튜닝( Autotuning ), 시험 운전( Jog, Simulation )등을 통해 안정성을 어느 정도 검증 하십시오. 오토 튜닝 운전은 온 라인 동작이 가능하나 오프 라인으로 안정된 제어계의 이득( Gain )이 확보된 경우에는 사용하지 않습니다.

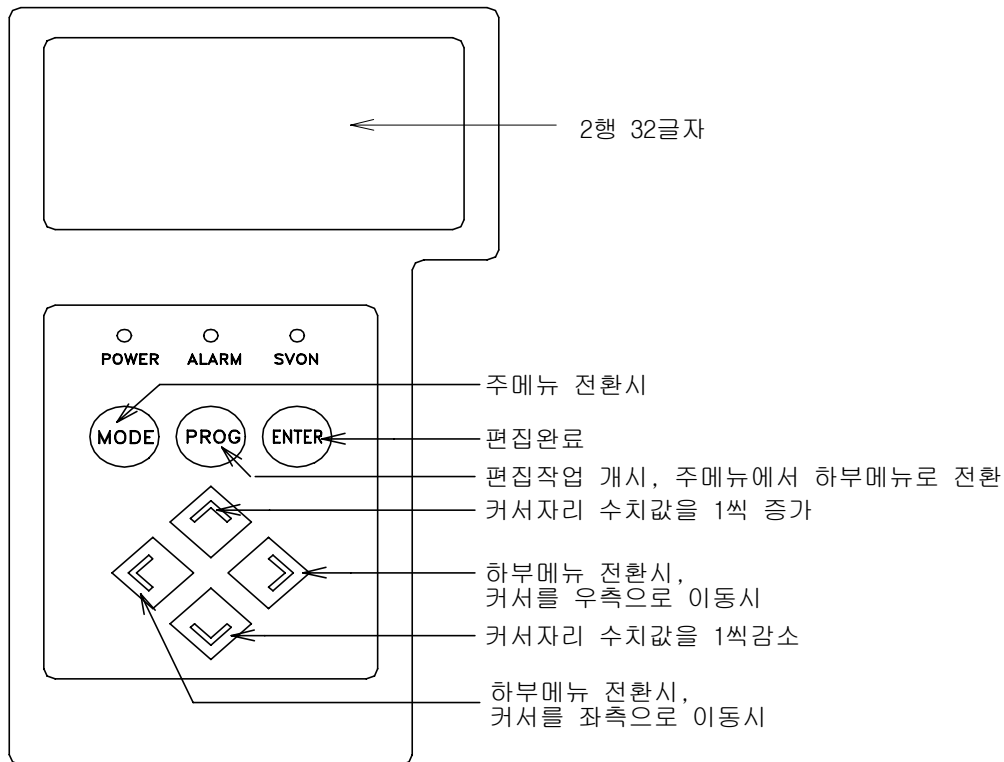


그림 4.1 디지털 로더 외형도

- PROG 주메뉴에서 하부메뉴로의 이동, 편집작업 개시
- MODE 주메뉴에서 주메뉴, 하부메뉴에서 주메뉴로의 이동.
- ◀ ▶ 하부메뉴간의 이동.

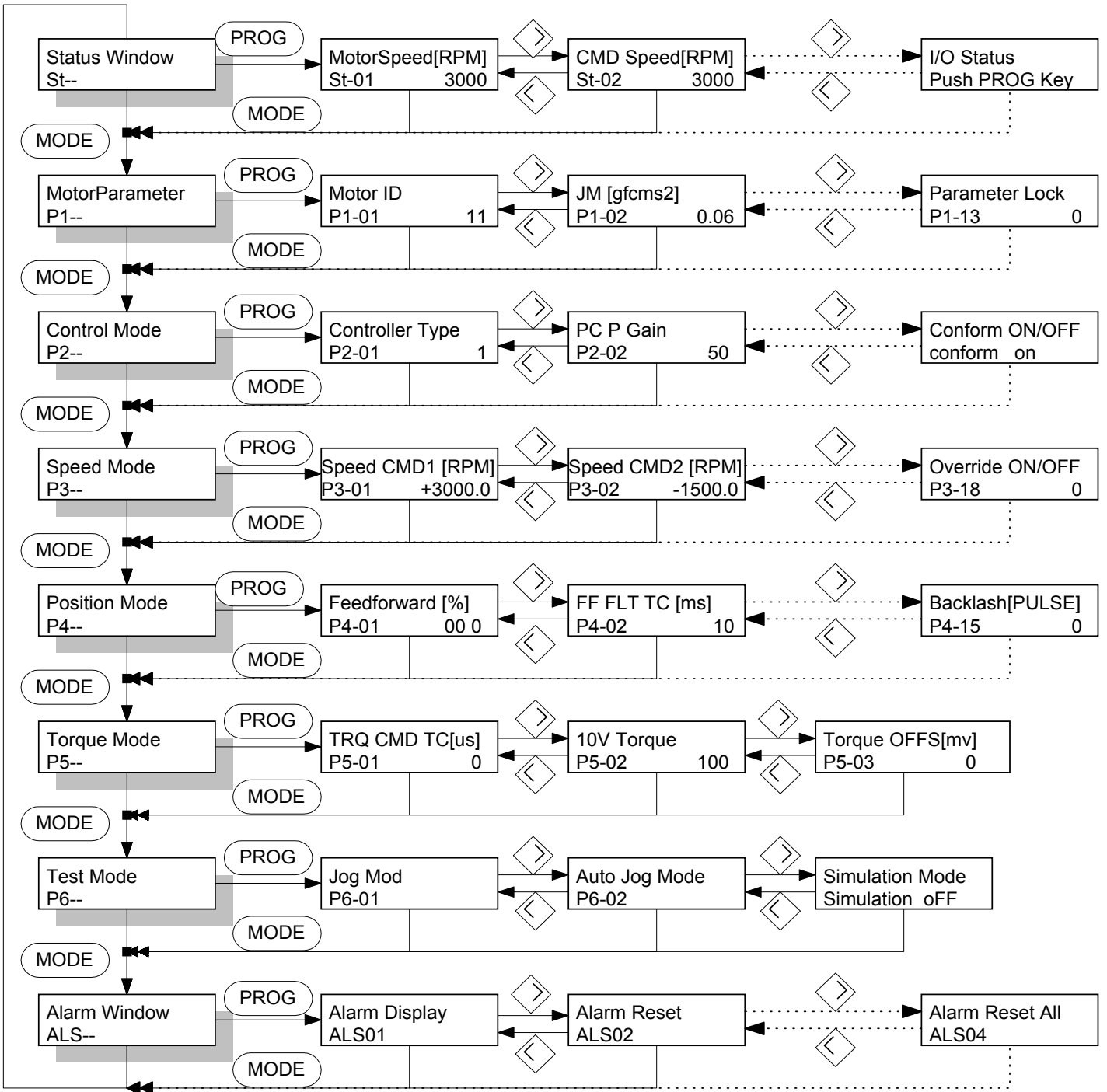
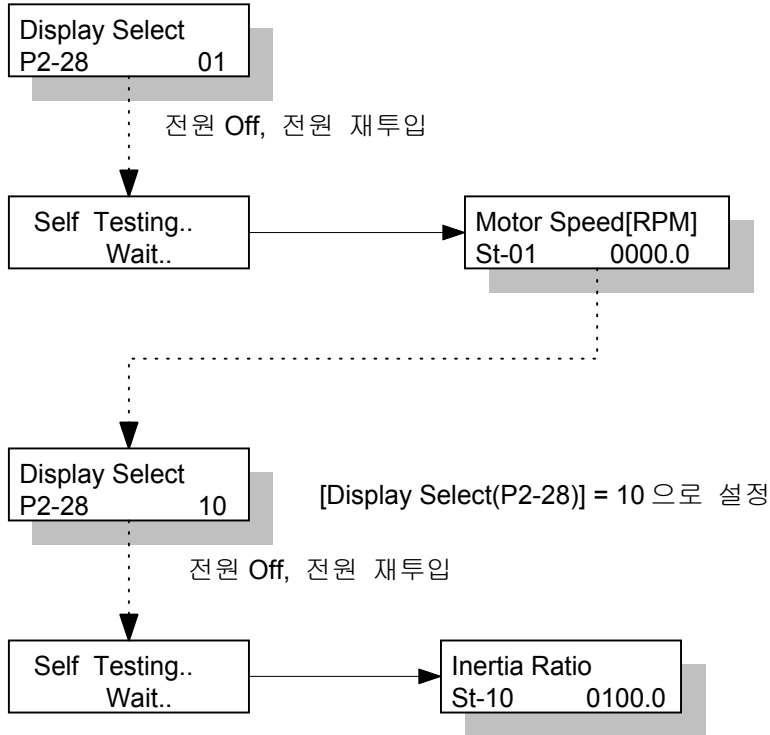


그림 4.2 조작 방법 블록도

4.1 전원 투입후의 표시

4.1.1 전원 투입후 초기 메뉴 설정 방법

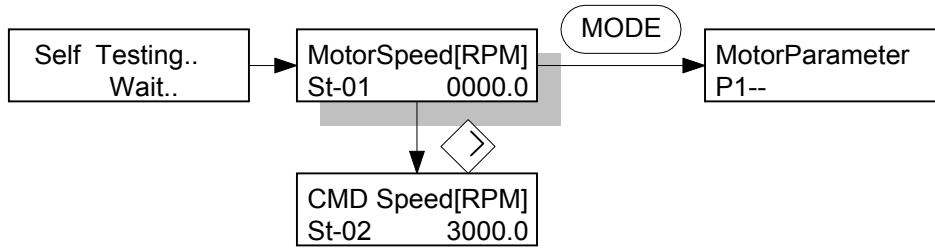


[Display Select(P2-28)]의 설정치에 따라 전원 투입후 표시 하는 메뉴를 설정 가능합니다.

[Display Select(P2-28)]	전원 투입시 초기 메뉴
1	Motor Speed[RPM],(St-01)
2	CMD Speed[RPM] ,(St-02)
3	CMD Pulse,(St-03)
4	Feedback Pulse,(St-04)
5	Pulse ERR,(St-05)
6	Speed Limit[RPM] ,(St-06)
7	Torque Limit[%],(St-07)
8	Load Rate[%],(St-08)
9	Max Load Rate[%],(St-09)
10	Inertia Ratio,(St-10)

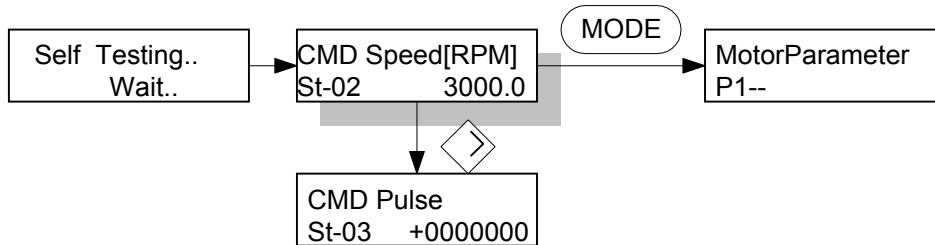
[Display Select(P2-28)] 초기 설정치 : 1

**4.1.2 전원 투입, No alarm 상태에서 초기 메뉴를 모터 속도로 설정시**



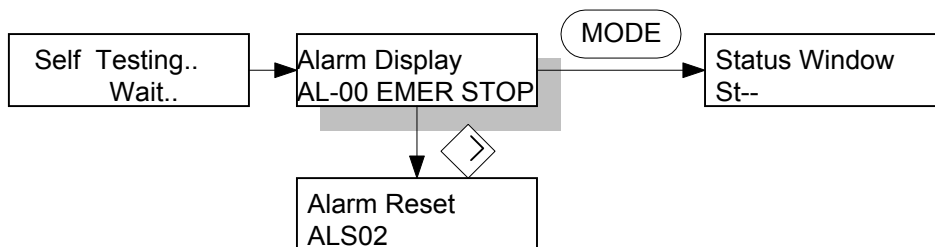
초기에 전원을 투입한 상태에서 알람이 없고, 초기 메뉴 설정치가 모터 속도로 설정되어 있다면 위와 같이 [Motor Speed[RPM](St-01)]를 표시합니다.  
[Motor Speed[RPM](St-01)] 에서 “MODE”, “PROG”, “RIGHT”키로 다른 메뉴로 이동합니다.

**4.1.3 전원 투입, No alarm 상태에서 초기 메뉴를 지령 속도로 설정시**



초기에 전원을 투입한 상태에서 알람이 없고, 초기 메뉴 설정치가 지령 속도로 설정되어 있다면 위와 같이 [CMD Speed[RPM](St-02)]를 표시합니다.  
“MODE”, “PROG”, “RIGHT”키로 다른 메뉴로 이동합니다.

**4.1.4 Emergency 알람 상태에서 전원 투입시**



초기에 Emergency 알람 상태에서 전원을 투입하면 위와 같이 [Alarm Display]를 표시합니다.  
“MODE”, “PROG”, “RIGHT”키로 다른 메뉴로 이동합니다.

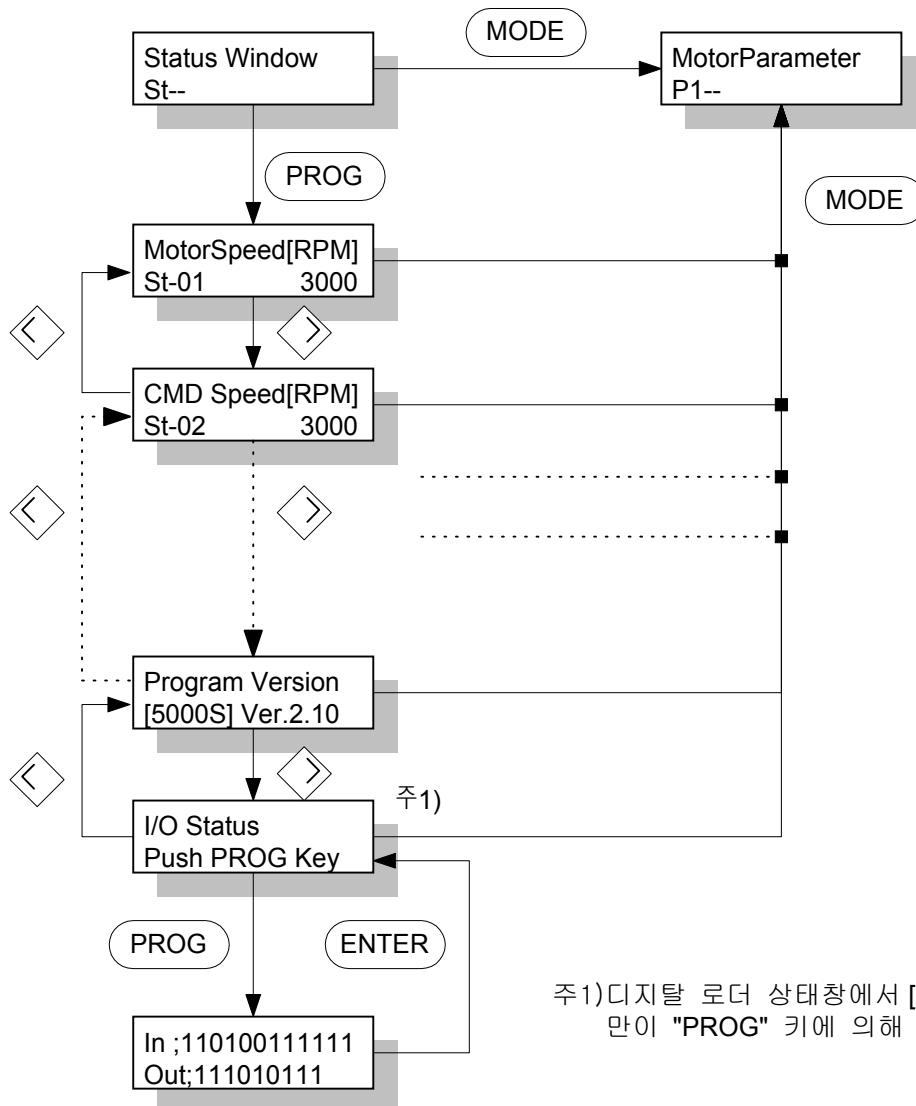
## 4.2 하부 메뉴 그룹

메뉴는 크게 3 가지 정도의 그룹으로 나눌 수 있는데, 동작에 필요한 각종 정보를 편집하거나 입력 가능한 메뉴 그룹, 동작 상태를 모니터 할 수 있는 그룹, 시험 기능을 가진 부분으로 나눌 수 있습니다.

- 동작 상태를 모니터 할 수 있는 메뉴 : Status Window, Alarm Status
- 편집 메뉴 : Motor Parameter, Control Mode, Speed Mode, Position Mode, Torque Mode
- 시험 메뉴 : Test Mode

## 4.3 동작 상태를 모니터 할 수 있는 메뉴

### 4.3.1 동작 상태 표시 메뉴



동작 상태 표시 메뉴에서 “MODE”, “PROG”, “LEFT”, “RIGHT”키에 의해 다른 메뉴로의 이동이 가능합니다.

디지털 로더는 동작 상태 표시 메뉴에서 각 메뉴의 의미와 값을 함께 표시합니다.

그러나 점점 입출력 상태를 모니터 하는 [I/O Status] 메뉴는 “PROG”키를 한번 더 조작해야만 모니터가 가능합니다.

[Program Version] 메뉴는 다음과 같이 동작 프로그램의 버전(version)을 표시합니다.

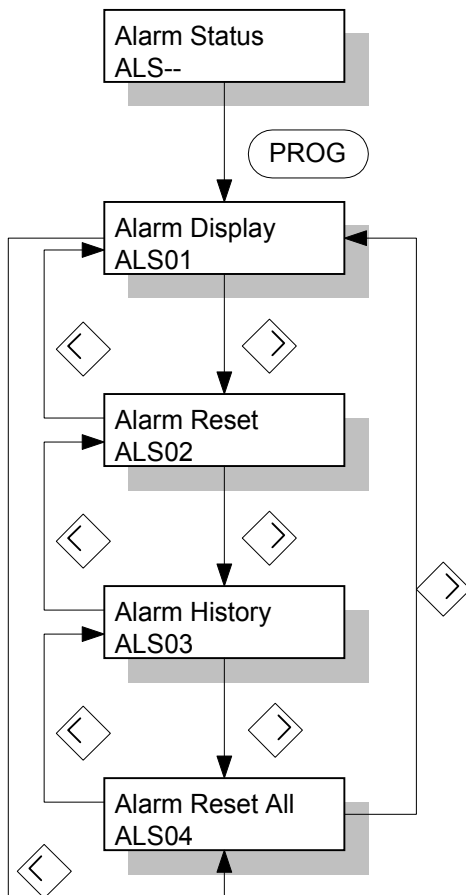
(표시 예)

[5000S] Ver. 5.32 : 소용량(FDA-5001~04 급) 5.32 버전

[5000M] Ver. 5.32 : 중용량(FDA-5005~10 급) 5.32 버전

[5000H] Ver. 5.32 : 대용량(FDA-5015~75 급) 5.32 버전

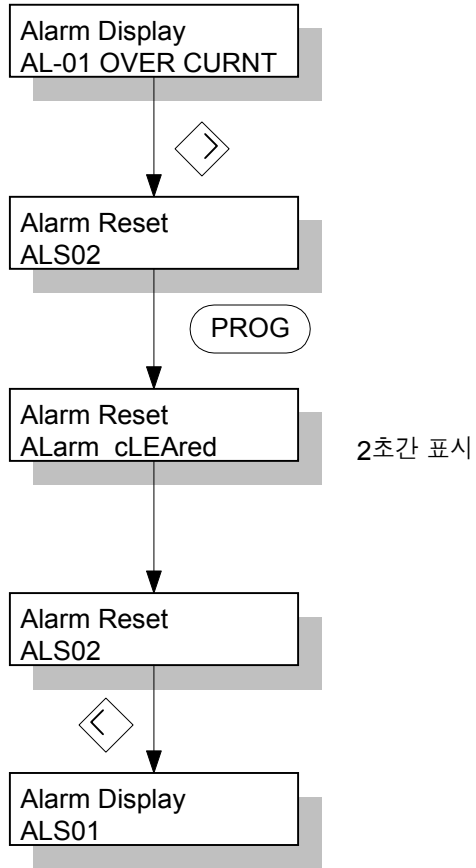
### 4.3.2 알람(Alarm) 메뉴



알람 그룹은 4 개의 하부 메뉴로 구성되어 있다.

알람 그룹의 주메뉴 이름은 [Alarm Status(ALS--)]이고, 개개의 메뉴에 대한 설명은 다음을 참조 하십시오.

(1) 현재 알람 리셋, [Alarm Reset(ALS02)]



현재 알람 리셋[Alarm Reset(ALS-02)] 메뉴는 현재 시스템에 발생한 알람을 리셋(Reset)하는 것으로 외부 입력 리셋과 동일한 기능입니다.



### 4.4 파라미터 변경

파라미터 값을 변경하는 것은 동일한 방법으로 가능합니다.

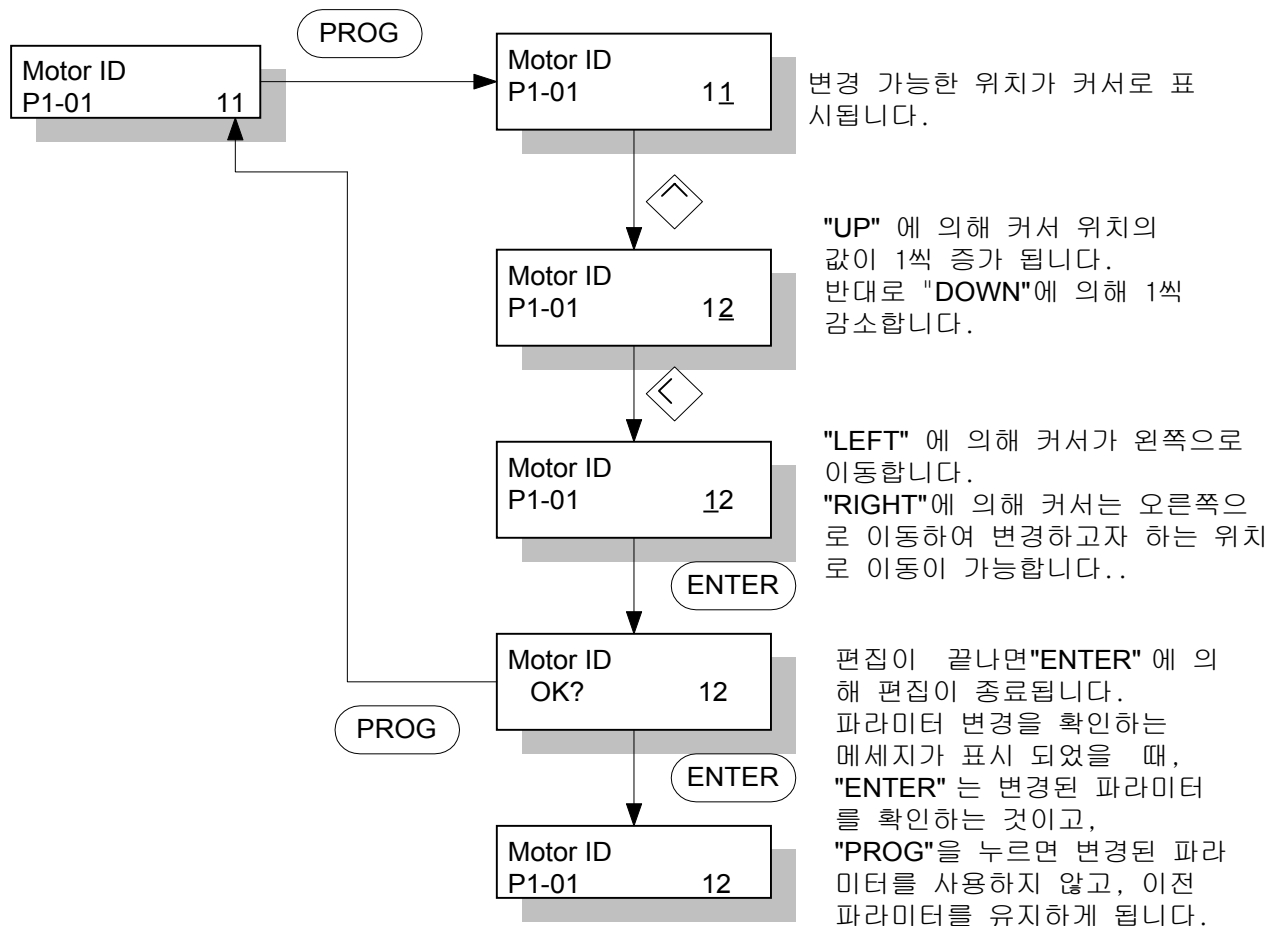
메뉴마다 변경 가능한 범위 등은 다르지만 조작 방법은 동일 하므로 여기서는 대표적으로 [Motor ID(P1-01)]을 예제로 설명합니다

**PROG** 파라미터 편집 개시 및 변경 파라미터 취소

**ENTER** 변경 파라미터 확인

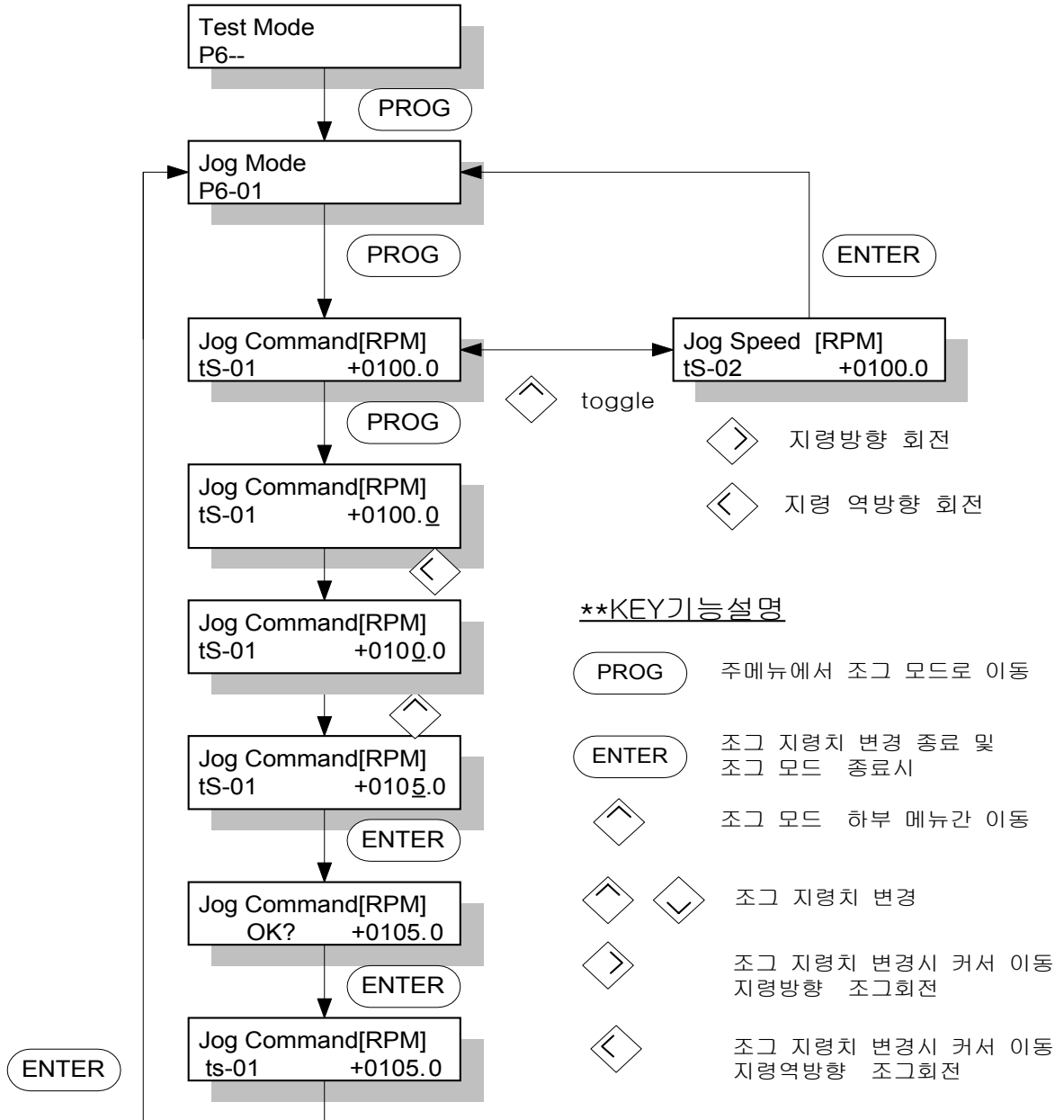
⏶ ⏵ 커서가 위치한 값의 증가, 감소

⏪ ⏩ 커서의 위치를 왼쪽, 오른쪽으로 이동



### 4.5 시험 모드(Test Mode: P6--)

#### 4.5.1 조그 모드(P6-01) : 상위 제어기 없이 단독 운전 가능



조그 모드는 서보에 접점 입력을 위한 별도의 장치 없이 서보만으로 모터를 간단하게 회전 시켜 볼 수 있습니다. 즉 커넥터 CN1 을 접속하지 않고, 동작이 가능한 메뉴입니다. 단, 모터 파라미터 메뉴의 설정치는 입력해야 합니다. “LEFT”, “RIGHT”키가 조그지령치 변경시에는 커서의 이동에 사용되나, 각각의 하부 메뉴 (tS-01, tS-02)상에서는 조그 회전 기능으로 사용됩니다.

특히 [Jog Speed[RPM](tS-02)]에서는 조그 모드로 회전시 모터의 회전 속도를 표시합니다.

조그 모드는 하부 메뉴안에 별도의 하부 메뉴를 다시 가지고 동작하고, 조그 모드의 초기 화면으로 가면, 다시 통상의 서보 기능으로 돌아 가게 됩니다.

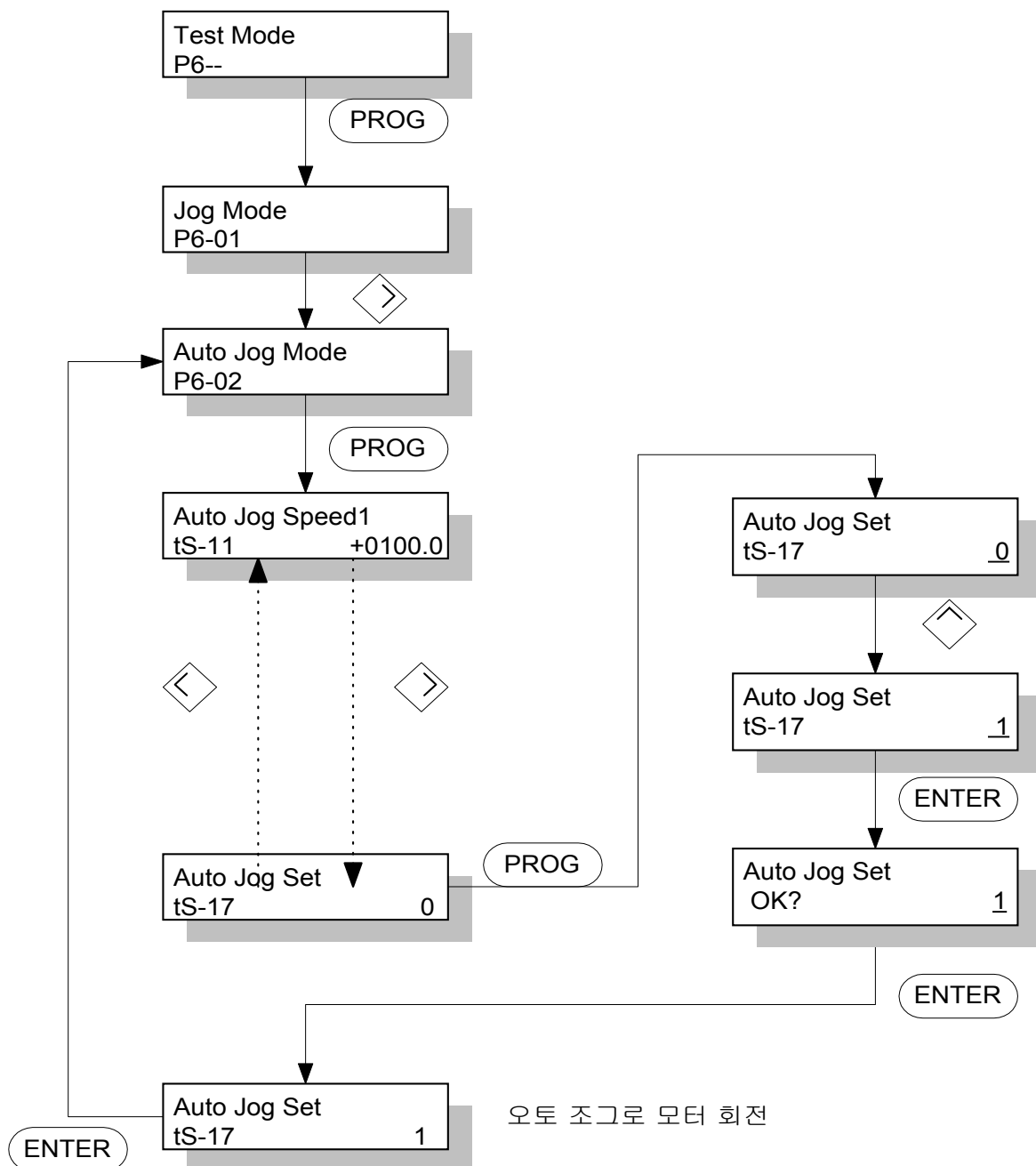
**4.5.2 오토 조그 모드(P6-02) : 상위 제어기 없이 단독 운전 가능**

오토 조그 모드는 조그 모드와 마찬가지로 점접 입력 커넥터 CN1 을 접속하지 않고 동작합니다.

그러나 조그 모드가 모터의 회전을 위해 계속 “LEFT”, “RIGHT” 키를 누르고 있어야 하는 것과 달리 [Auto Jog Set(tS-17)]를 1로 설정하면 주어진 시간과 속도로 연속적으로 회전하게 됩니다.

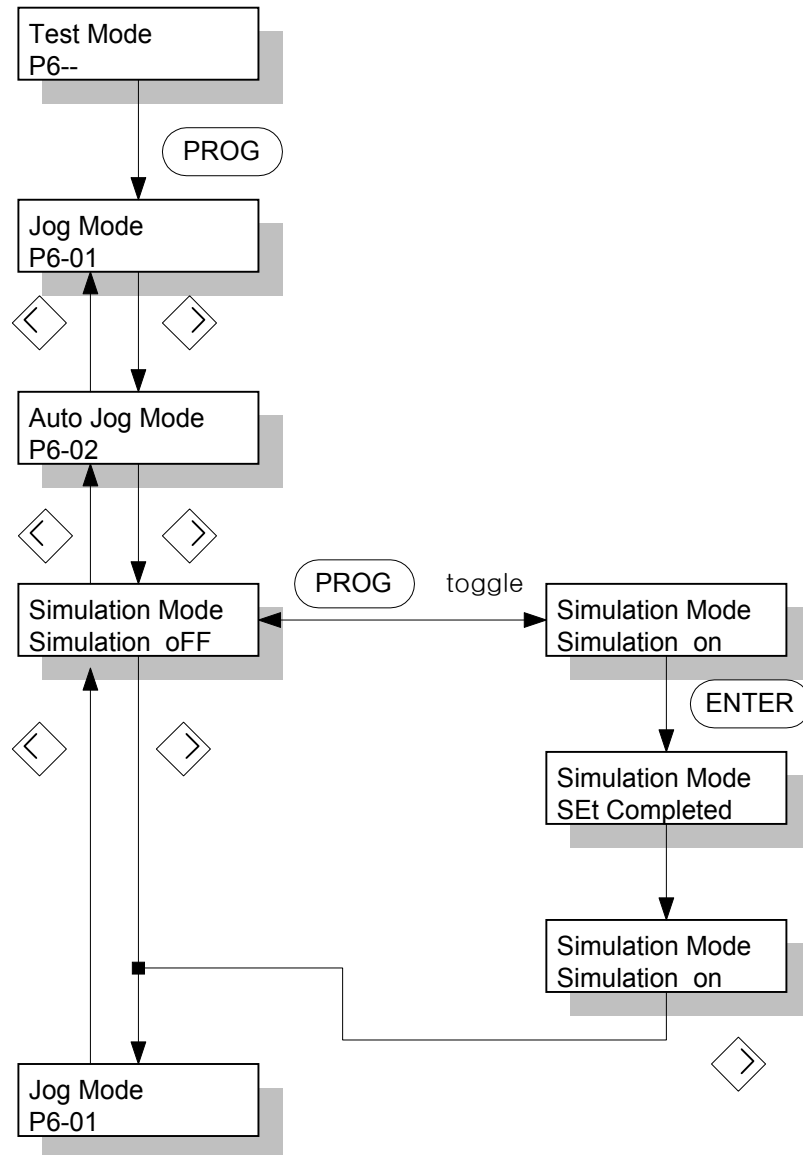
(6.6.2 Auto Jog 참조)

오토 조그를 위해 [Auto Jog Set(tS-17)]를 1로 설정하고 동작하다가, 오토 조그 모드의 하부 메뉴에서 오토 조그 모드로 나오든지, [Auto Jog Set(tS-17)]를 0으로 설정하든지, 주전원 OFF 한후 ON 하든지, 어느 경우나 오토 조그 기능은 해제되며 다시 통상의 서보 기능으로 돌아가게 됩니다.



4.5.3 무모터 운전, [Simulation Mode(P6-03)]

조그, 오토 조그가 모터를 연결하고 접점 입력없이 하는 운전이라면, 무모터 운전은 커넥터 CN1 은 정상적으로 연결하고, 모터선과 엔코더를 분리한 상태에서 모터가 회전하는 것과 마찬가지로 상태를 표시를 하게 하는 메뉴입니다.



한번 무모터 운전을 설정하면, 해제 하든지, 주전원을 OFF 하든지 어느 경우나 무모터 운전 모드는 해제 됩니다.

## 5. 마운트 로더의 조작법

전원을 넣고 서보 ON을 하기 전에 조작반에서 기본적으로 모터 파라미터(P1--)를 확인해야 합니다. 그것은 서보에 연결 되어 있는 모터에 대한 정보로써 서보 시스템이 정상 동작하기 위해서는 반드시 정확한 값이 설정 되어 있어야 합니다.

다음으로 모터 상태를 표시하는 (St--) 그룹을 모니터하여 각종 지령이나 제한치가 제대로 설정 되어 있는 지를 반드시 확인 하십시오.

그리고 만일 최초 운전이라면 오토 튜닝(Autotuning), 시험 운전(Jog, Auto Jog, Simulation)등을 통해 안정성을 어느 정도 검증 하십시오. 오토 튜닝 운전은 온 라인 동작이 가능하나 오프 라인으로 안정된 제어계의 이득(Gain)이 확보된 경우에는 사용하지 않습니다.

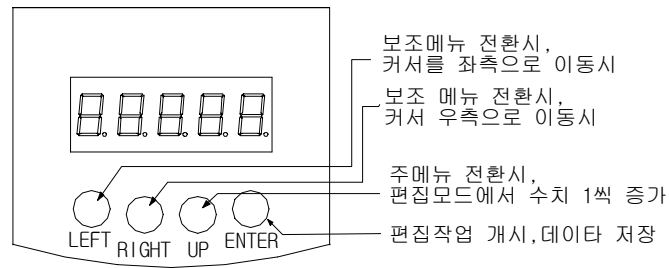


그림 5.1 마운트 로더 개략도

## 제 5 장 마운트 로더의 조작법

St-01, ..., ALS04 : 하부메뉴      UP : 주메뉴에서 주메뉴, 하부메뉴에서 주 메뉴로 이동시  
 St--, P1--, ..., ALS-- : 주메뉴      ENTER : 주메뉴에서 하부메뉴로 이동시  
 RIGHT, LEFT : 하부메뉴간의 이동시

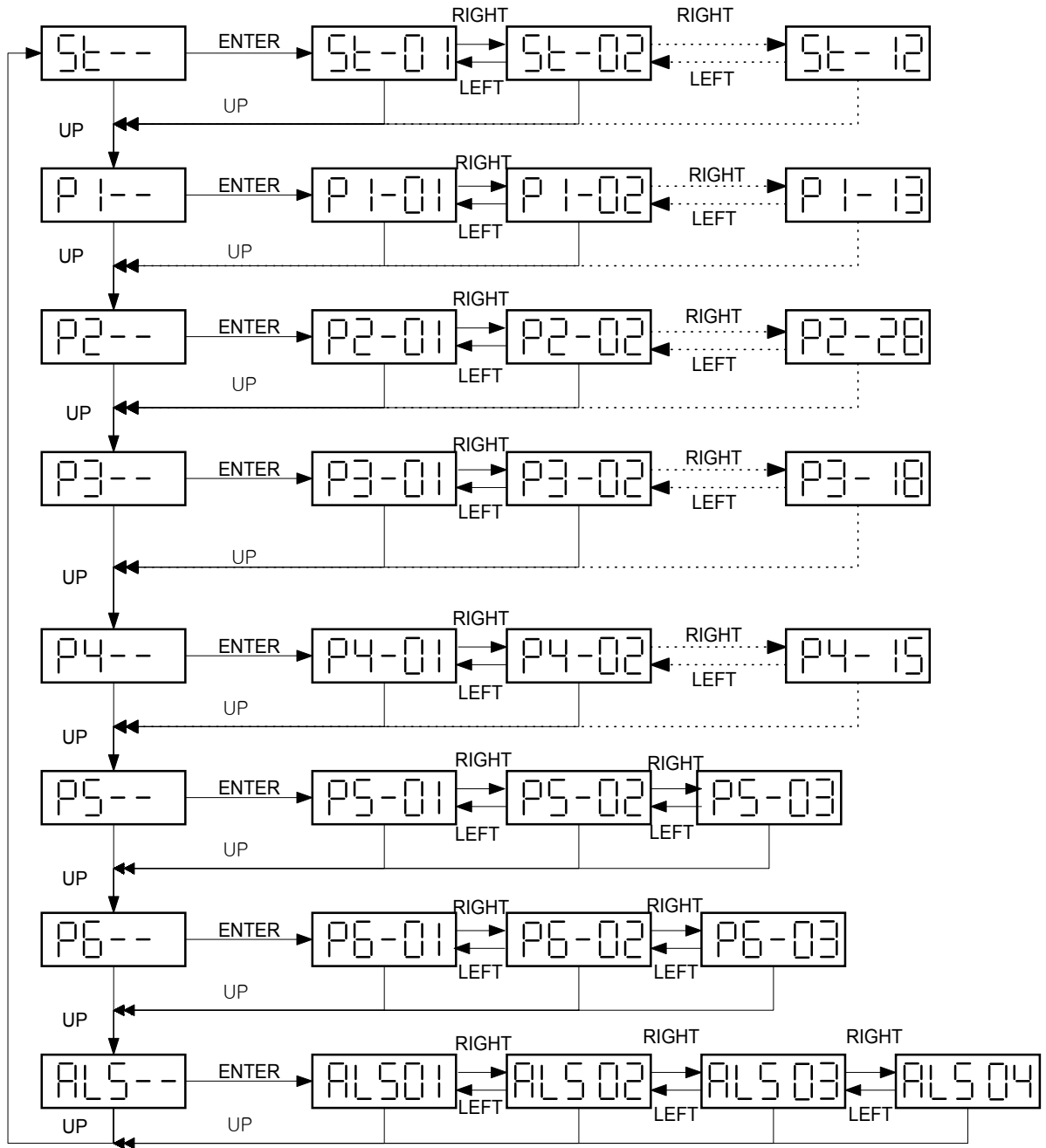


그림 5.2 조작 방법 전체 블록도

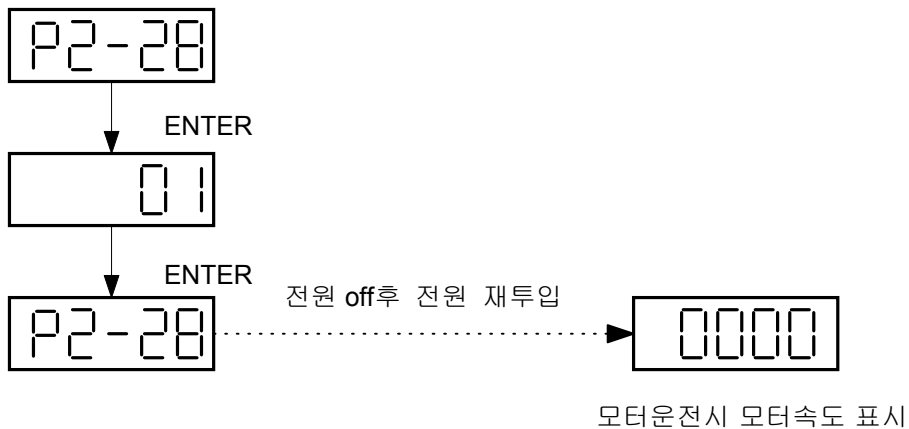
### 5.1 전원 투입후 초기 화면 표시

[Display Select(P2-28)]의 설정치에 따라 전원 투입후 표시 하는 메뉴를 설정할 수 있습니다.

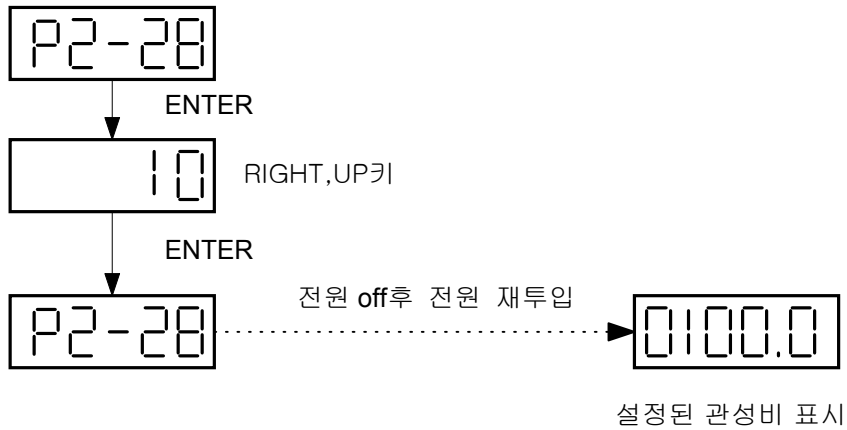
[Display Select(P2-28)]	전원 투입시 초기 메뉴
1	Motor Speed[RPM], (St-01)
2	CMD Speed[RPM] , (St-02)
3	CMD Pulse, (St-03)
4	Feedback Pulse, (St-04)
5	Pulse ERR, (St-05)
6	Speed Limit[RPM] , (St-06)
7	Torque Limit[%], (St-07)
8	Load Rate[%], (St-08)
9	Max Load Rate[%], (St-09)
10	Inertia Ratio, (St-10)

[Display Select(P2-28)] 초기 설정치 : 1

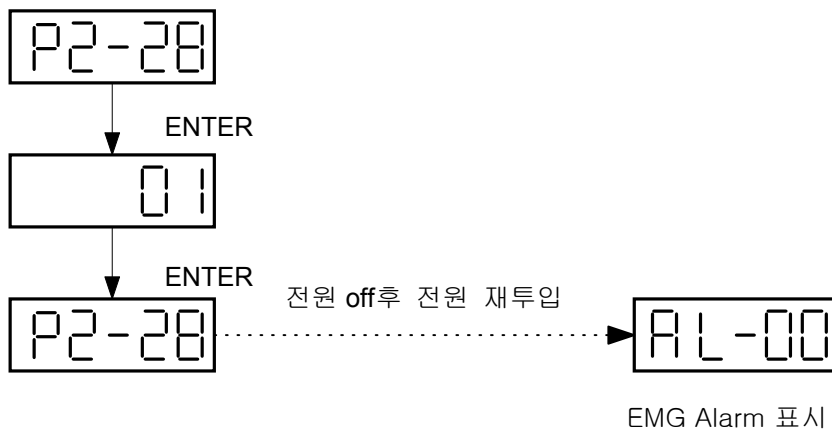
#### 5.1.1 No alarm, 초기 메뉴를 모터 속도로 설정한 상태에서 전원 투입



5.1.2 No alarm, 초기 메뉴를 관성비로 설정한 상태에서 전원투입



5.1.3 초기 메뉴를 모터 속도로 설정, Emergency alarm 상태에서 전원 투입



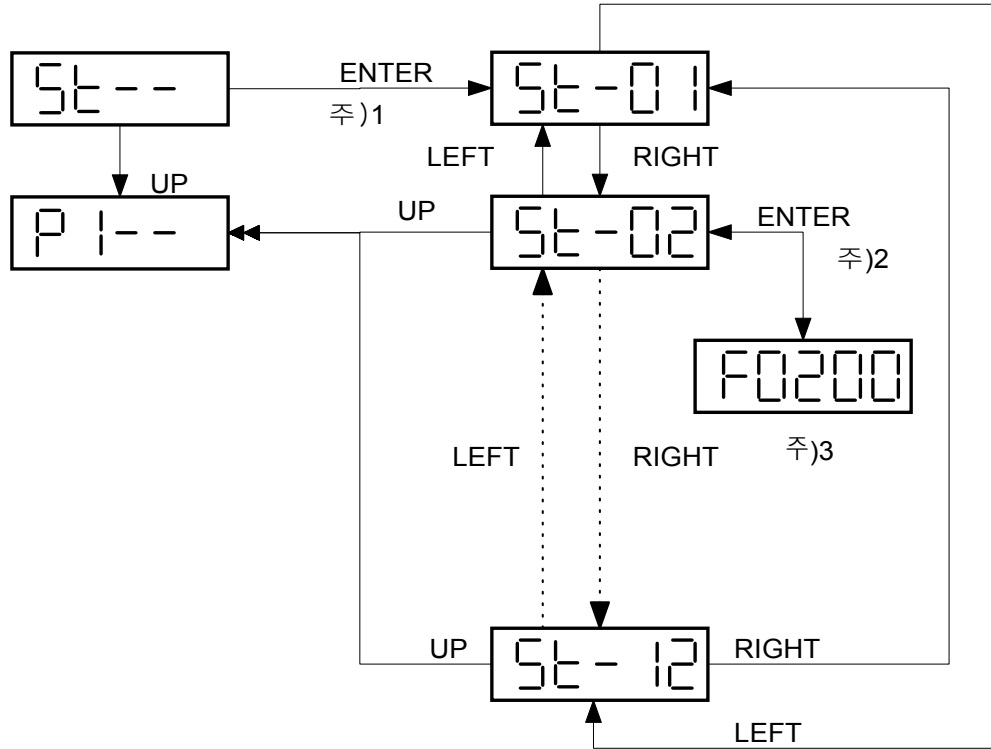
5.2 하부 메뉴 그룹

메뉴는 크게 3 가지 정도의 그룹으로 나눌 수 있는데, 동작에 필요한 각종 정보를 편집하거나 입력 가능한 메뉴 그룹, 동작 상태를 모니터 할 수 있는 그룹, 시험 기능을 가진 부분으로 나눌 수 있습니다.



5.3 동작 상태를 모니터 할 수 있는 메뉴

5.3.1 모터의 동작 상태를 표시하는 창



주)1 주메뉴에서 하부 메뉴로 이동시 ENTER

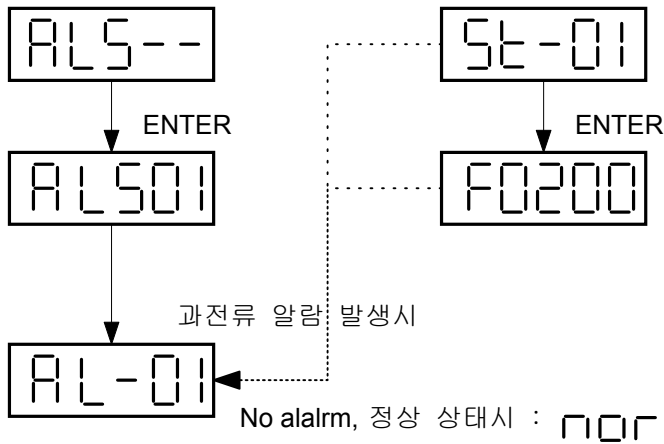
주)2 하부 메뉴에서 실제 해당 값을 모니터 하기 위해서도 ENTER

주)3 모터 속도, 지령속도의 경우 "F"가 "+", "r"가 "-"를 표시  
그림에서 모터 지령 속도(St-02)는 +200[RPM]

### 5.3.2 알람( Alarm ) 처리 창

#### (1) 현재 발생한 알람 상태 표시(ALS01) 메뉴

ENTER : 하부 메뉴로의 이동



알람 상태 표시 메뉴는 현재 발생한 알람을 표시합니다.

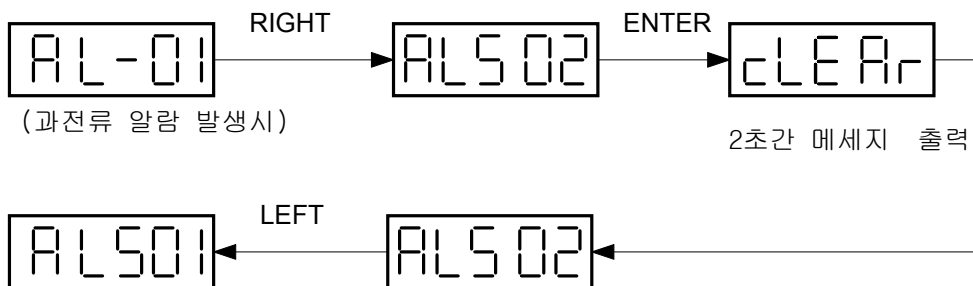
알람이 발생하면 어떤 메뉴에서든지 알람 표시 메뉴로 와서 알람을 표시합니다.

그리고, 다른 메뉴로의 이동은 자유로우나 알람이 리셋(Reset)되지 않으면, 모터의 동작은 불가능합니다.

#### (2) 현재 알람 리셋(ALS02) 메뉴

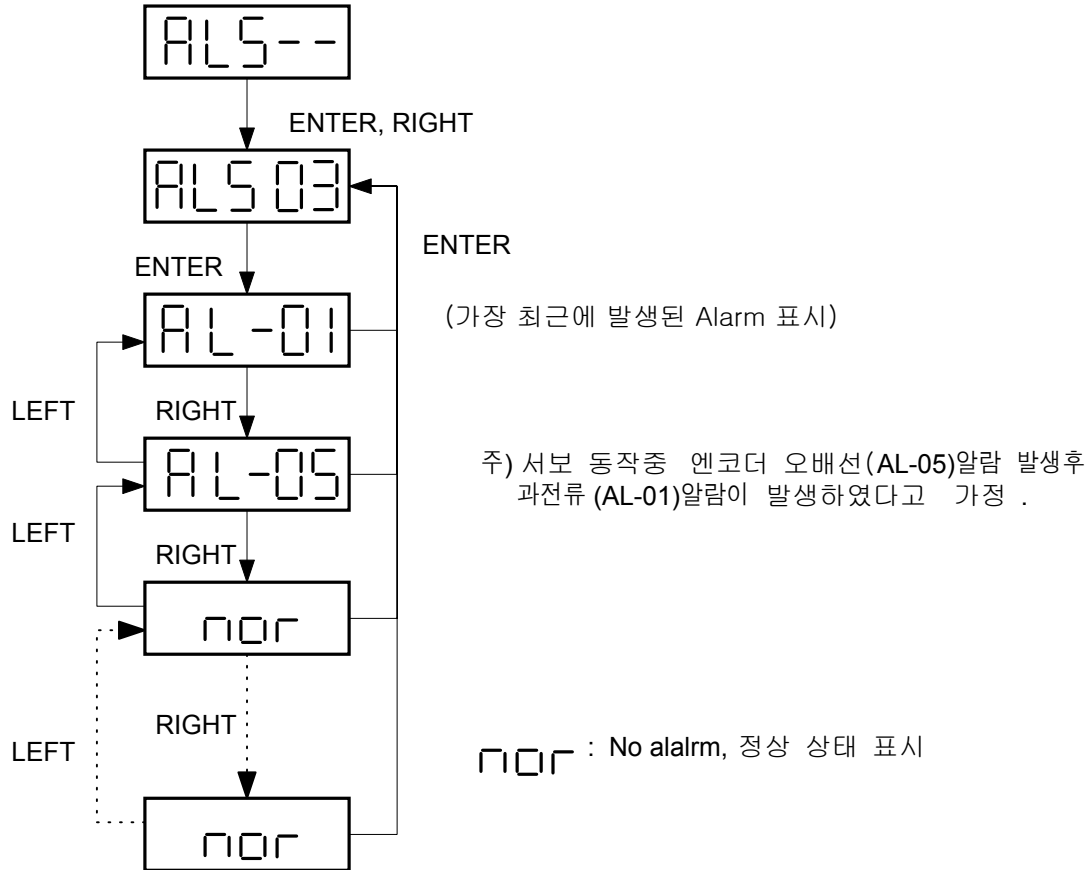
ENTER : 현재 알람 해제 기능 동작

LEFT, RIGHT : 하부 메뉴간 이동



현재 알람 리셋 (ALS-02) 메뉴는 현재 시스템에 발생한 알람을 리셋(Reset)하는 것으로 외부 입력 리셋과 동일한 기능이다.

(3) 알람 이력(ALS03) 표시 메뉴



알람 이력 메뉴에서는 가장 최근에 발생한 알람을 10 개까지 표시합니다.

위 그림에서는 서보 동작상태에서 엔코더 오배선(AL-05)알람이 발생된후 과전류(AL-01)알람이 발생하였다고 가정한 경우입니다.

알람이 없는 경우 “nor”로 표시합니다.

단, EMER STOP 알람(AL-00)은 알람이력(ALS03)에 저장되지 않습니다.



### 5.4 파라메터 변경

마운트 로더와 디지털 로더의 편집 과정에서의 차이는 마운트 로더의 경우는 메뉴 항목의 실제 값을 보기 위해서는 "ENTER"키를 한번 더 조작해야 한다는 것입니다.

그리고 편집 과정에서 "UP" 키만을 사용해서 수치를 변경해야 한다는 점이 다릅니다.

[Motor Parameter( P1-- )], [Control Mode( P2-- )], [Speed Mode( P3--)], [Position Mode( P4--)], [Torque Mode( P5--)] 등의 대부분의 메뉴는 아래에서 설명한 파라메터 변경 방법에 의거 동일한 방법으로 원하는 값을 입력하면 됩니다.

한편 (P2--) 메뉴중의 두가지 오토튜닝(P2-24), 파라메터 초기화(P2-25) 메뉴는 별도로(5.2.4 참조) 설명합니다.

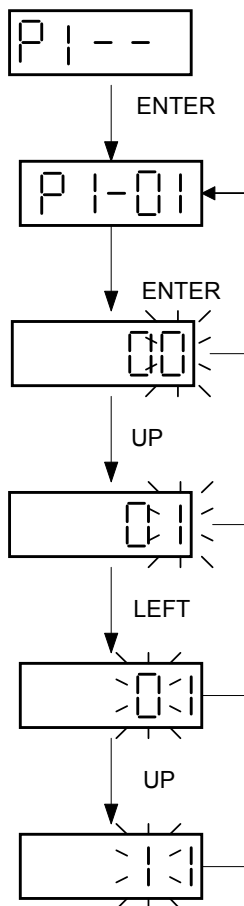
#### 5.4.1 파라메타 변경 방법

ENTER : 파라미터 변경 시작 및 종료

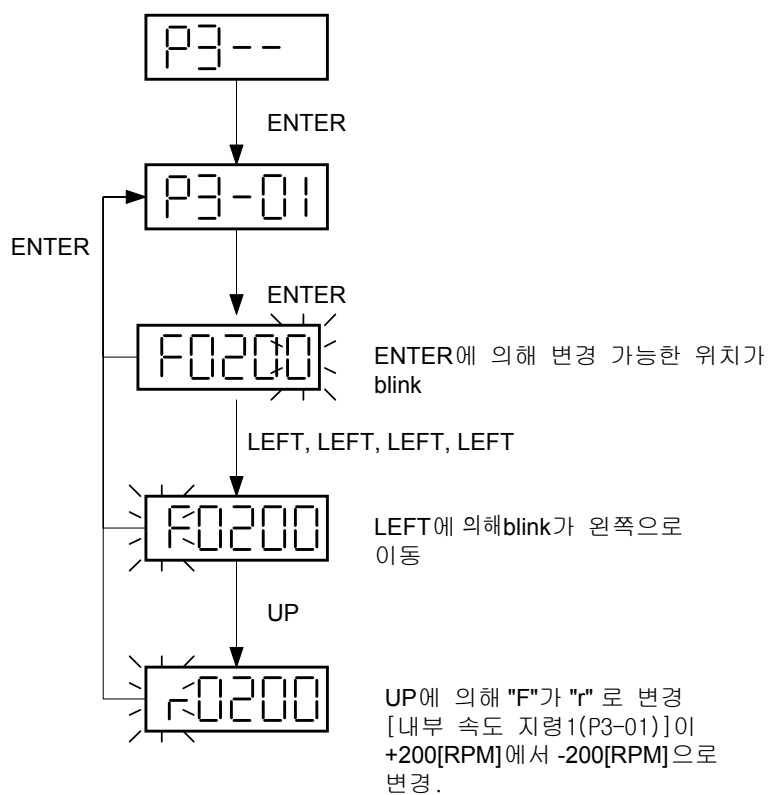
UP : blink가 위치한 값의 증가.

LEFT, RIGHT : blink가 왼쪽, 오른쪽으로 이동

예1) 모터ID 입력 (00->11)



예2) 내부 속도 지령 1입력



## 5.5 시험 모드(P6--)

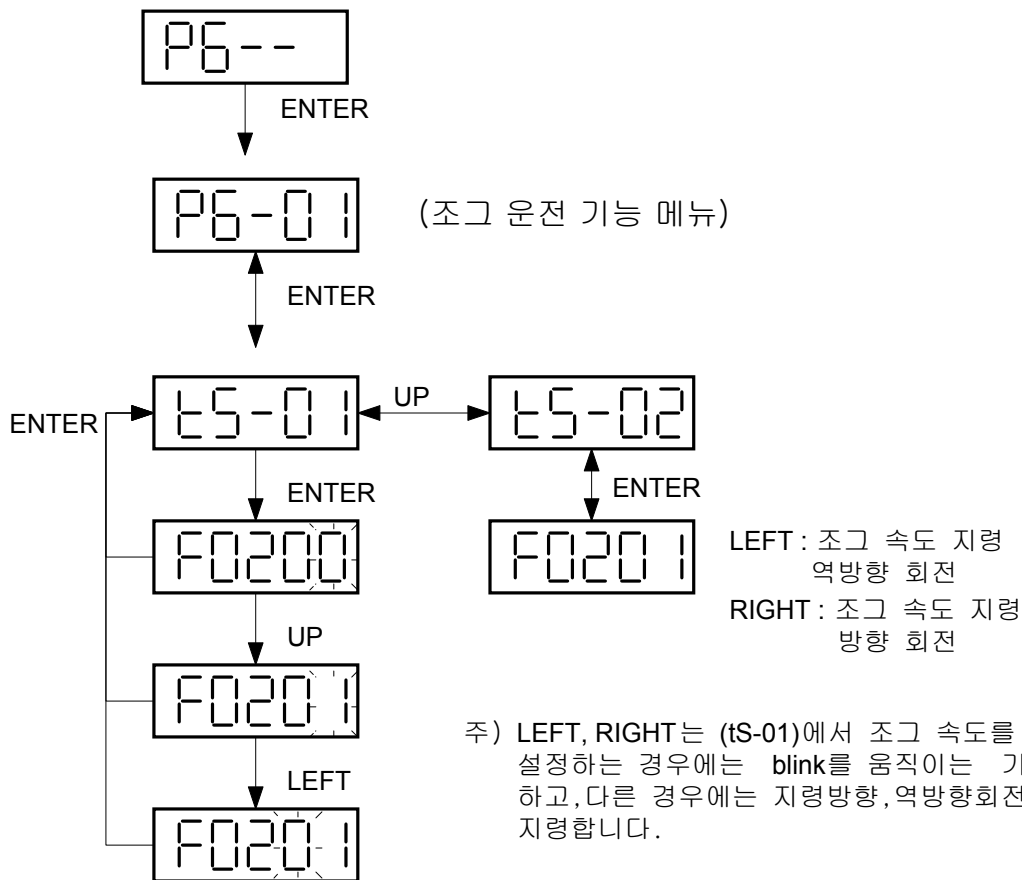
### 5.5.1 조그 운전 기능(P6-01)

ENTER : 조그모드 시작, 종료. 조그속도 입력 시작, 종료.  
조그속도 모니터 시작, 종료.

LEFT : 지령 역방향 회전, 조그속도 입력시. blink 왼쪽으로 이동

RIGHT : 지령방향 회전, 조그속도 입력시. blink 오른쪽으로 이동

UP : 조그모드 상의 메뉴 변경. 조그속도 입력시 1씩 증가.



조그 모드는 서보에 점점 입력을 위한 별도의 장치 없이 서보만으로 모터를 간단하게 회전 시켜 볼 수 있습니다. 즉 커넥터 CN1을 접속하지 않고, 동작이 가능한 메뉴입니다.

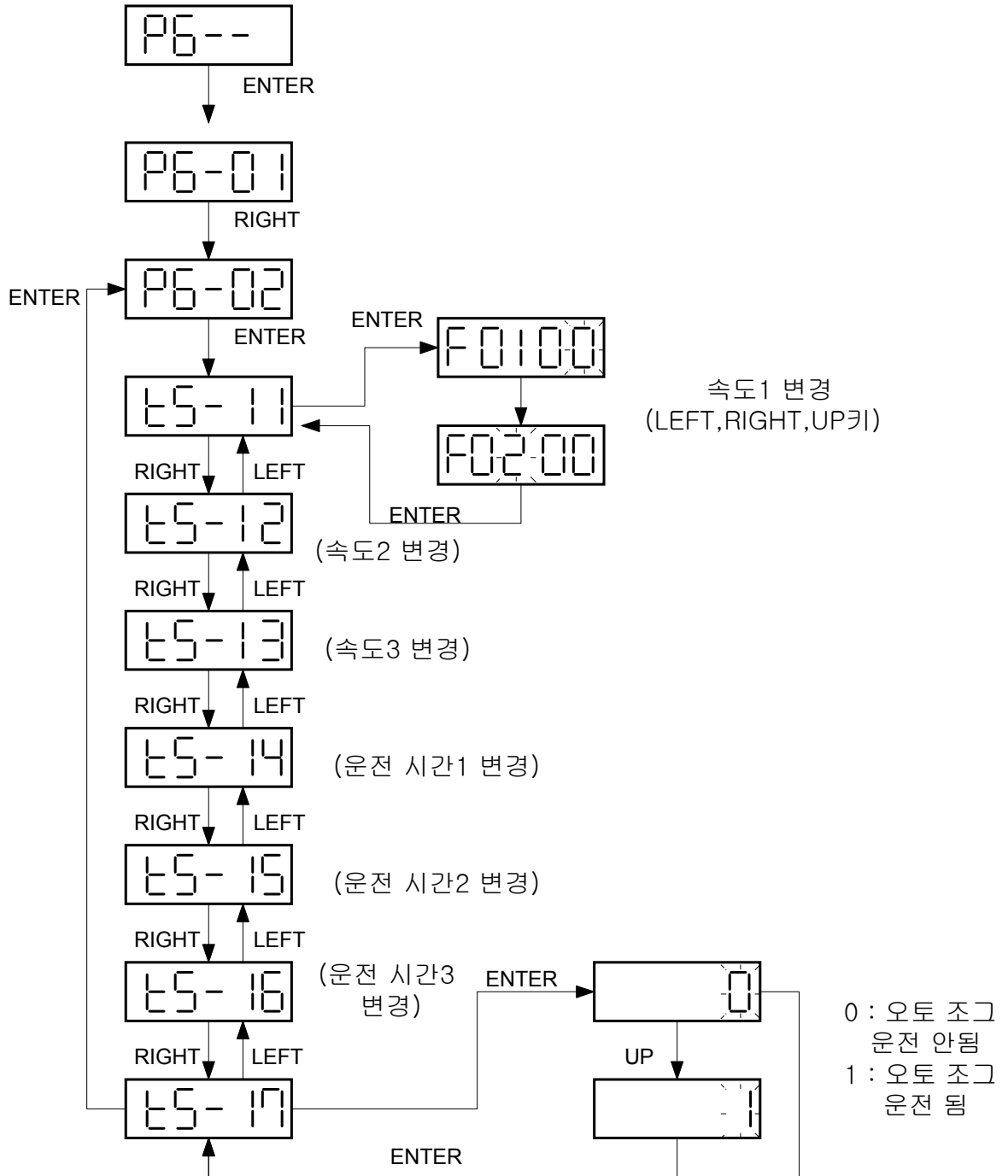
단, 모터 파라미터 메뉴의 설정치는 입력해야 합니다.

“LEFT”, “RIGHT”키가 조그 지령치 변경시에는 커서의 이동에 사용되나, 각각의 하부 메뉴 상에서는 조그 회전 기능으로 사용됩니다.

특히 (tS-02)에서는 조그 운전 기능으로 회전시 모터의 회전 속도를 표시합니다.

조그 모드는 하부 메뉴안에 별도의 하부 메뉴를 다시 가지고 동작하고, 조그 운전 기능(P6-01)의 초기 화면으로 가면, 다시 통상의 서보 기능으로 돌아 가게 됩니다.

5.5.2 오토 조그 운전 기능(P6-02)



## 제 5 장 마운트 로더의 조작법

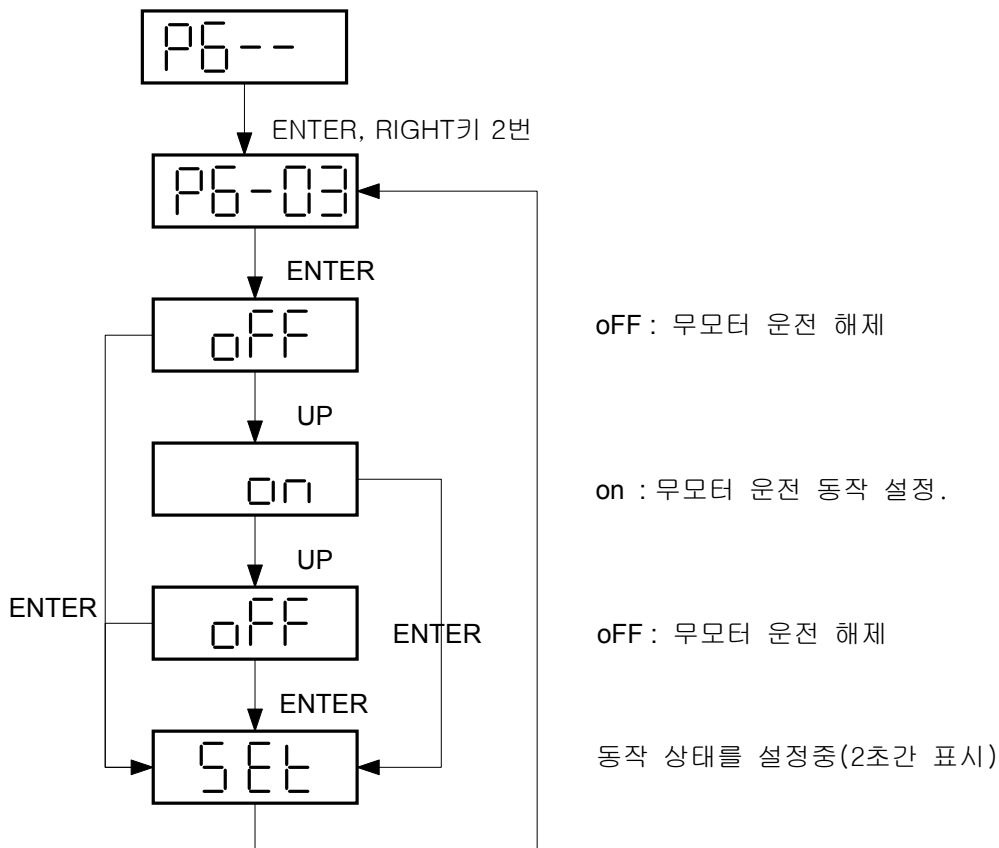
조그 운전 Mode에서는 “LEFT”, “RIGHT”에 의해 모터가 회전하게 되고, [오토 조그 운전 Mode]에서는 [tS-11] ~[tS-16]에서 속도와 시간을 설정하고, [tS-17]에서 “1”을 입력하면, 반복적으로 모터가 회전하게 된다.

각각의 하부메뉴 [tS-11]~[tS-17]에서 설정치의 변경은 이전의 모터 파라메타, 제어 관련 등의 파라메타 변경과 동일한 방법으로 가능하고, 각 하부메뉴의 설정치 변경후 “LEFT”, “RIGHT”에 의해 다른 하부 메뉴로의 이동없이 다시 한번 “ENTER”를 누르면 [오토 조그 운전 Mode]의 초기 화면인 [P6-02]로 전환되면서 오토 오토 조그 운전 Mode는 자동 해제 상태가 되고, 다시 통상의 서보 기능으로 돌아 가게 됩니다.

( 6.8.2 Auto Jog 참조).

### 5.5.3 무모터 운전 기능, (P6-03)

조그, 오토 조그가 모터를 연결하고 CN1의 접점 입력없이 하는 운전이라면, 무모터 운전은 커넥터 CN1은 정상적으로 연결하고, 모터선과 엔코더를 분리한 상태에서 모터가 회전하는 것과 마찬가지로 상태 표시를 하게 하는 메뉴이다.





## 6. 파라미터 설정 방법

메뉴의 설정은 디지털 로더와 마운트 로더로 행할 수 있습니다. 디지털 로더와 마운트 로더의 사용 방법은 4 장과 5 장을 참고하여 주십시오.

먼저 본 매뉴얼에서 사용되는 약어와 그 의미는 다음과 같습니다.

약어	의미		약어	의미	
PC	Position Controller	위치제어기	ACCEL	Acceleration	가속
SC	Speed Controlller	속도제어기	DECEL	Deceleration	감속
LMT	Limit	제한	VOLT	Voltage	전압
RPM	r/min	분당 회전수	SPD	Speed	속도
ms	msec	1/1000 초	OFFS	Offset	오프셋
μs	μsec	1/1000000 초	TC	Time Constant	시정수
FRQ	Frequency	주파수	FF	Feedforward	전향보상
FLT	Filter	필터	FB	Feedback	궤환
ENB	Enable	구동허용	ERR	Error	오차
INIT	Initialize	초기화	FLLW	Follow	추종
DFLT	Default	기본값	ELCTR	Electric	전기
PROG	Program	프로그램	NUM	Numerator	분자
CMD	Command	지령치	DEN	Denominator	분모

다음의 파라메타 요약에서 모드의 의미는 다음과 같습니다.

모드	의미
S	속도 제어모드에서 유효
P	위치 제어모드에서 유효
T	토크 제어모드에서 유효

## 제 6 장 파라메터 설정 방법

### 6.1 파라메타 요약

Digital Loader 는 메뉴와 메뉴 명이 같이 표시되고, Mount Loader 는 메뉴만 표시 됩니다.

#### (1) 상태 화면 (Status Window : St--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	표시범위	초기치	모드
St-01	Motor Speed[RPM]	속도	RPM	-9999.9~9999.9	0	SPT
St-02	CMD Speed[RPM]	속도지령	RPM	-9999.9~9999.9	0	SP
St-03	CMD Pulse	지령 펄스	Pulse	-9999999 ~ 9999999	0	P
St-04	Feedback Pulse	궤환 펄스	Pulse	-9999999 ~ 9999999	0	P
St-05	Pulse ERR	오차 펄스	Pulse	0 ~ 99999	0	P
St-06	Speed Limit[RPM]	속도제한	RPM	0 ~ 9999.9	0	T
St-07	Torque Limit[%]	토크제한	%	0 ~ 999	0	SPT
St-08	Load Rate[%]	부하율	%	-99999 ~ 99999	0	SPT
St-09	Max Load Rate[%]	최대부하율	%	-99999 ~ 99999	0	SPT
St-10	Inertia Ratio	관성비	배	0~500.0	1.0	SPT
St-11	Program Version	프로그램버전			버전	SPT
St-12	I/O Status	입출력상태				SPT

#### (2) 모터 및 시스템 관련 메뉴 (Motor Parameters : P1--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
* P1-01	Motor ID	모터 ID		0 ~ 99		SPT
* P1-02	JM [gfcms <sup>2</sup> ]	관성모멘트	gf-cm-sec <sup>2</sup>	0.01 ~ 999.99		SPT
* P1-03	KT [kgfcm/A]	토크상수	kgf-cm/A	0.01 ~ 999.99		SPT
* P1-04	Ls(Phase)[mH]	인덕턴스	mH	0.01 ~ 999.99		SPT
* P1-05	Rs(Phase)[ohm]	저항	Ohm	0.01 ~ 999.99		SPT
* P1-06	Is(Rated)[Arms]	정격전류	A (rms)	0.01 ~ 999.99		SPT
* P1-07	SPD(Max)[RPM]	최대속도	RPM	0.1 ~ 9999.9		SPT
* P1-08	SPD(Rated)[RPM]	정격속도	RPM	0.1 ~ 9999.9		SPT
* P1-09	Pole Number	극수	극	2 ~ 98	8	SPT
* P1-10	Power Amp Type	구동장치구분		0 ~ 20	용량별	SPT
* P1-11	Encoder Type	엔코더구분		0 ~ 9	0	SPT
* P1-12	Encoder PLS[PPR]	엔코더펄스수	PPR	1 ~ 10000	2000	SPT
*P1-13	Parameter Lock	파라메터 Locking		0/1	0	SPT

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가능합니다.

## (3) 제어 관련 공통 메뉴 (Control Mode : P2--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
* P2-01	Controller Type	제어기형식		0 ~ 5	1	SPT
P2-02	PC P Gain	위치비레이득	rad/sec	0 ~ 500	50	P
P2-03	SC LOOP Gain	속도루프이득	rad/sec	0 ~ 5000	(주 1) 용량별	SPT
P2-04	SC I TC [msec]	속도적분시정수	msec	1 ~ 10000	20	SPT
P2-05	TRQ LMT(+) [%]	정방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP
P2-06	TRQ LMT(-) [%]	역방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP
P2-07	Pulse Out Rate	출력펄스분주율	분주	1 ~ 16	1	SPT
P2-08	Current Offset	전류오프셋보정기능		0, 1	0	SP
P2-09	Brake SPD[RPM]	브레이크 동작속도	RPM	0.0 ~ 9999.9	50.0	SPT
P2-10	Brake Time[ms]	브레이크 동작시간	msec	0 ~ 10000	10	SPT
P2-11	Monitor1 Select	모니터 1 설정		0 ~ 2	0	SPT
P2-12	Monitor1 ABS	모니터 1 모드		0,1	0	SPT
P2-13	Monitor1 Scale	모니터 1 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-14	Monitor1 offset	모니터 1 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0	SPT
P2-15	Monitor2 Select	모니터 2 설정		0 ~ 2	1	SPT
P2-16	Monitor2 ABS	모니터 2 모드		0,1	0	SPT
P2-17	Monitor2 Scale	모니터 2 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-18	Monitor2 offset	모니터 2 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0	SPT
P2-19	Resonant FRQ[Hz]	공진주파수	Hz	0 ~ 1000	300	SP
P2-20	Resonant BW[Hz]	공진주파수 대역폭	Hz	0 ~ 1000	100	SP
P2-21	De-Resonant ENB	공진제거운전		0,1	0	SP
P2-22	Inertia Ratio	관성비	배	1.0~500.0	(주 2) 1.0	SPT
P2-23	Autotune Range	자동설정영역		0~9	0	SP
P2-24	Autotune ON/OFF	자동설정 ON/OFF		ON/OFF	OFF	SP
* P2-25	Parameter Init	기본파라메타복구		currt/dFLT	currt	SPT
P2-26	SPDIN Delay	아날로그 속도지령 지연	msec	0~100	0	S
P2-27	DB Control	발전제동 동작제어		0,1	1	SPT
P2-28	Display Select	표시 선택		1~10	1	SPT
P2-29	Start/Stop	STOP 접점 선택		0,1	0	SPT
P2-30	Emergency Type	ESTOP 접점 선택		0,1	0	SPT
P2-31	Power fail Mode	주전원 이상시 복귀 모드 선택		0,1	1	SPT
P2-32	Zero SPD VIB RJT	영속도 진동억제	rpm	0.0~100.0	0.0	SP
	Conform ON/OFF	확인 ON/OFF		ON/OFF	ON	SPT

(주 1) 용량별 SC LOOP Gain : FDA5001~04 : 500    FDA5005~75 : 200

(주 2) Inertia Ratio [P2-22]는 Soft Ver4.23 이상: 배수를 입력 하고 ,

Soft Ver4.22 이하: % 즉 배수\*100 을 입력합니다.

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가능 합니다.

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### (4) 속도 관련 메뉴 (Speed Mode : P3--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-01	Speed CMD1[RPM]	디지털 속도 1	RPM	-최대속도~최대속도	10	ST
P3-02	Speed CMD2[RPM]	디지털 속도 2	RPM	-최대속도~최대속도	200	ST
P3-03	Speed CMD3[RPM]	디지털 속도 3	RPM	-최대속도~최대속도	500	ST
P3-04	Speed CMD4[RPM]	디지털 속도 4	RPM	-최대속도~최대속도	1000	S
P3-05	Speed CMD5[RPM]	디지털 속도 5	RPM	-최대속도~최대속도	1500	S
P3-06	Speed CMD6[RPM]	디지털 속도 6	RPM	-최대속도~최대속도	2000	S
P3-07	Speed CMD7[RPM]	디지털 속도 7	RPM	-최대속도~최대속도	3000	S
P3-08	Accel Time[ms]	가속시간	msec	0 ~ 100000	0	S
P3-09	Decel Time[ms]	감속시간	msec	0 ~ 100000	0	S
* P3-10	S TYPE ENB	S 자 운전		0, 1	0	S
P3-11	Zero Speed[RPM]	영속도범위	RPM	0 ~ 9999.9	100	SPT
P3-12	Inspeed Range	속도도달범위	RPM	0 ~ 9999.9	100	S
* P3-13	10V Speed[RPM]	10V 속도	RPM	0 ~ 9999.9	3000	ST
P3-14	SPD CMD OFFS[mV]	속도오프셋	mV	-1000.0~1000.0	0.0	ST
P3-15	Zero Clamp Mode	영클램프모드		0 ~ 2	0	S
P3-16	Clamp VOLT[mV]	클램프 전압	mV	-1000 ~ 1000	0	S
* P3-17	FDELAY	속도제한지연	msec	0.0 ~ 100.0	0	SPT
* P3-18	Override ON/OFF	Override 기능선택		0,1	0	S

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

### (5) 위치 관련 메뉴 (Position Mode : P4--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-01	Feedforward[%]	전향보상이득	%	0 ~ 100	0	P
P4-02	FF FLT TC[ms]	전향보상필터시정수	msec	0 ~ 10000	0	P
P4-03	CMD FLT TC[ms]	위치지령필터시정수	msec	0 ~ 10000	0	P
P4-04	In Position[PLS]	위치결정범위	Pulse	0 ~ 99999	100	P
P4-05	FLLW ERR [Pulse]	오차과대범위	Pulse	0 ~ 99999	20000	P
* P4-06	ELCTR Gear1 NUM	전자기어 1 분자		1 ~ 99999	1	P
* P4-07	ELCTR Gear1 DEN	전자기어 1 분모		1 ~ 99999	1	P
* P4-08	ELCTR Gear2 NUM	전자기어 2 분자		1 ~ 99999	1	P
* P4-09	ELCTR Gear2 DEN	전자기어 2 분모		1 ~ 99999	2	P
* P4-10	ELCTR Gear3 NUM	전자기어 3 분자		1 ~ 99999	1	P
* P4-11	ELCTR Gear3 DEN	전자기어 3 분모		1 ~ 99999	3	P
* P4-12	ELCTR Gear4 NUM	전자기어 4 분자		1 ~ 99999	1	P
* P4-13	ELCTR Gear4 DEN	전자기어 4 분모		1 ~ 99999	4	P
* P4-14	Pulse Logic	지령펄스형태선택		0 ~ 5	1	P
* P4-15	Backlash[Pulse]	백러쉬보상	Pulse	0 ~ 10000	0	P

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

## (6) 토크 관련 메뉴 (Torque Mode : P5--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P5-01	TRQ CMD TC[msec]	토크지령필터시정수	msec	0.0 ~ 1000.0	0.0	SPT
* P5-02	10V Torque	10V 토크	%	0 ~ 300	100	SPT
P5-03	Torque OFFS	토크지령오프셋	mV	-1000.0 ~ 1000.0	0.0	T

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

## (7) 시험 모드 (Test Mode : P6--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P6-01 (tS-01)	Jog Command[RPM]	조그 속도지령	RPM	-5000.0~5000.0	100	
(tS-02)	Jog Speed[RPM]	속도	RPM	-5000.0~5000.0	0	
P6-02 (tS-11)	Auto Jog Speed1	오토조그설정속도 1	RPM	-5000.0~5000.0	100	
(tS-12)	Auto Jog Speed2	오토조그 설정속도 2	RPM	-5000.0~5000.0	-200	
(tS-13)	Auto Jog Speed3	오토조그 설정속도 3	RPM	-5000.0~5000.0	300	
(tS-14)	Auto Jog Time1	오토조그 설정시간 1	초(sec)	1 ~ 50000	1	
(tS-15)	Auto Jog Time2	오토조그 설정시간 2	초(sec)	1 ~ 50000	2	
(tS-16)	Auto Jog Time3	오토조그 설정시간 3	초(sec)	1 ~ 50000	3	
(tS-17)	Auto Jog Set	오토조그 선택		0, 1	0	
* P6-03	Simulation Mode	시뮬레이션 모드선택		on/off	off	

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

## (8) 알람 상태 (Alarm Status : ALS--)

메뉴	메뉴명	설명	단위	범위	초기치	모드
ALS0 1	Alarm Display	현재 발생한 알람				SPT
ALS0 2	Alarm Reset	현재 알람 리셋				SPT
ALS0 3	Alarm History	알람 이력				SPT
ALS0 4	Alarm Reset All	알람 이력 리셋				SPT

**6.2 서보 상태 표시 설명(Status Window : St--)**

화면 표시	내용
Motor Speed[RPM] St-01	현재 모터의 회전 속도를 [RPM] 단위로 표시
CMD Speed[RPM] St-02	서보 모터의 속도 지령을 [RPM] 단위로 표시
CMD Pulse St-03	위치 제어 시 현재의 지령 펄스를 표시
Feedback Pulse St-04	위치 제어 시 피드백 펄스를 표시
Pulse ERR St-05	위치 제어 시 현재의 지령 펄스와 피드백 펄스의 차이를 표시
Speed Limit[RPM] St-06	토크 제어시 현재 속도 제한치
Torque Limit[%] St-07	현재의 토크 제한치를 [%]단위로 표시
Load Rate [%] St-08	현재의 모터 부하를 토크 기준으로 [%] 단위로 표시
Max Load Rate[%] St-09	서보의 최대 토크 표시
Inertia Ratio St-10	관성비( 시스템 관성 / 모터 관성 )를 [배수] 로 표시.
Program Version St-11	현재 프로그램의 버전 표시
I/O CON. STATUS	접점 입출력 상태를 표시

주) 접점 입출력 상태의 경우 ( 각각의 접점의 의미는 제어 모드에 따라 달라질 수 있으나  
여기서는 속도 제어 모드를 기준으로 표시한 것입니다.)

## 6.2.1 디지털 로더 신호 표시

## (1) 입력신호 표시

입력점점의 상태를 시스템 내에서 인식하고 있는 상태를 '0', '1'의 하나를 가지고 표시합니다. 따라서 외부에서 입력한 상태와 표시된 내용이 다른 경우 입력 계통에 문제가 있는 것입니다. 각 신호에 따라 갖는 의미가 다르므로 아래에 예제를 통해 설명합니다.

( 표시 예 )

신호 명칭	ALM RST	STOP	ESTOP	TLIM	CW LIM	CCW LIM	P/PI	DIR	SPD3	SPD2	SPD1	SVON EN
표시예	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1

1: 입력 신호 동작 상태

0: 입력 신호 비동작 상태

신호 명칭	표시상태	동작내용
ALMRST	0	알람리셋 해제 기능 사용 안함
STOP	0	모터 정지 사용 안함
ESTOP	1	비상 정지 사용 안함
TLIM	0	아날로그 토크 제한 사용 안함
CWLIM	0	CW 방향 회전 불가능
CCWLIM	1	CCW 방향 회전 가능
P/PI	0	PI 제어로 동작함
DIR	0	지령 방향 회전
SPD1	1	내부 지령 속도 1 사용
SPD2	0	
SPD3	0	
SVONEN	1	서보 모터 구동 명령중

위 예제는 각 신호의 현재 상태를 기준으로 설명한 것으로 반대 상태의 신호에서는 반대로 동작하게 됩니다.

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### (2) 출력신호 표시

출력점점의 상태를 ‘0’, ‘1’의 하나를 가지고 표시합니다.

따라서 외부에서 실제로 출력되는 상태와 표시된 내용이 다른 경우 출력 계통에 문제가 있는 것입니다.

각 신호에 따라 갖는 의미가 다르므로 아래에 예제를 통해 설명합니다.

( 표시 예 )

신호 명칭	ALARM3	ALARM2	ALARM1	ALARM	TRQOUT	RDY	ZSPD	INSPD/ INPOS	BRK
표시에	0	0	0	1	0	1	0	1	1

1: 출력 신호 동작 상태

0: 출력 신호 비동작 상태

신호 명칭	표시신호	동작내용
ALARM 3	0	No Alarm Code 정상상태임
ALARM 2	0	
ALARM 1	0	
ALARM	1	No Alarm, 정상상태임
TRQOUT	0	토크 제한중이 아님
RDY	1	No Alarm, Power Good, 서보 Ready 상태임
ZSPD	0	모터 정지 상태가 아님
INSPD/INPOS	1	지령 속도 또는, 지령 위치 도달 상태임
BRK	1	모터 Brake 해제 신호 출력 상태임

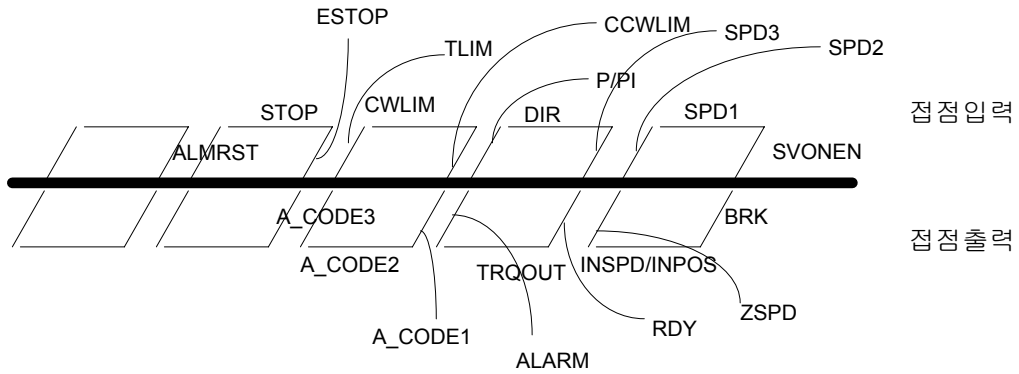


6.2.2 마운터 로더 신호 표시

아래 그림은 마운터 로더의 7segment 를 확대하여 그린 것입니다.

마운터 로더에서는 7segment 의 각 segment 가 의미를 가지도록 하였습니다.

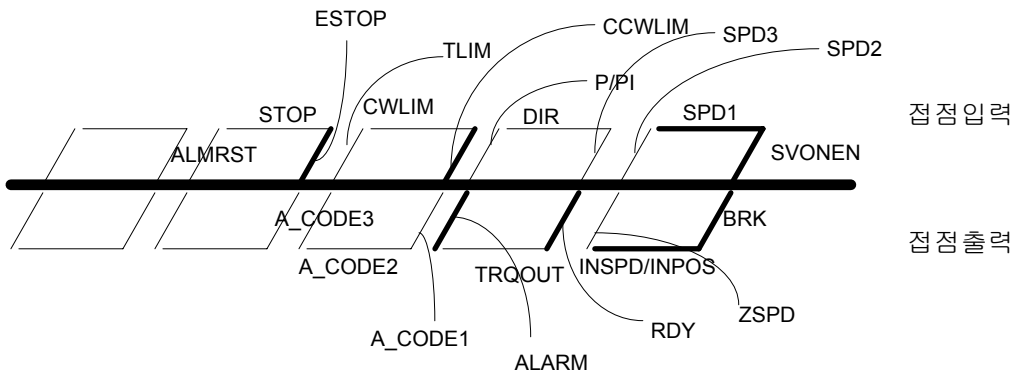
굵게 표시한 부분을 기준으로 윗 부분은 접점 입력 상태, 아래 부분은 접점 출력 상태를 표시합니다. 그리고 각 segment 의 점등, 점멸로 현재 상태를 표시합니다.



아래 그림에서 굵게 표시된 segment 가 점등된 것입니다.

6.8.1 에서 설명한 것과 동일한 입출력 상태라고 가정하면 아래 그림과 같이 표시할 수 있습니다.

즉, 다시 말하면, 디지털 로더에서 '1'로 표시했던 상태를 마운터 로더에서는 segment 를 점등하게 됩니다.



## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### 6.3 모터 및 시스템 관련 파라미터 (Motor Parameters : P1--)

이 파라미터들은 모터 및 시스템의 설정에 관련된 것으로 사용하시기 전에 반드시 모터와 시스템에 맞게 사용자가 설정해야 합니다.

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-01	Motor ID	모터 ID		0 ~ 99	0	SPT

ID	형명	ID	형명	ID	형명	ID	형명	ID	형명
0	개별입력	20	TF05	40	LF03	60	KN03	80	LN03
1		21	TF09	41	LF06	61	KN05	81	LN06
2		22	TF13	42	LF09	62	KN06	82	LN09
3		23	TF20	43	LF12	63	KN07	83	LN12
4		24	TF30	44	LF20	64	KN06A	84	LN12A
5		25	TF44	45	LF30	65	KN11	85	LN20
6		26	TF09-05	46		66	KN16	86	LN30
7		27		47		67	KN22	87	LN40
8		28		48		68	KN22A	88	
9		29		49		69	KN35	89	
10	CN01	30	KF08	50	CN04A	70	TN05	90	
11	CN01	31	KF10	51	CN06	71	TN09	91	
12	CN02	32	KF15	52	CN08	72	TN13	92	
13	CN03	33	KF20	53	CN10	73	TN17	93	
14	CN04	34	KF35	54	CN09	74	TN20	94	
15	CN05	35	KF50	55	CN15	75	TN30	95	
16		36		56	CN22	76	TN44	96	
17		37		57	CN30	77	TN75	97	
18		38		58	CN30A	78		98	
19		39		59	CN50A	79	KN55	99	

사용하는 모터가 위 표에 있는 경우 [Motor ID (P1-01)]에 모터의 ID 번호를 입력하십시오.

이 경우 설정치중 [JM (P1-02)], [KT (P1-03)], [Ls(Phase) (P1-04)], [Rs(Phase) (P1-05)], [Is(Rated) (P1-06)], [SPD(Max) (P1-07)], [SPD(Rated) (P1-08)], [Pole Number (P1-09)]는 자동으로 설정되고 개별적으로 편집하는 것은 허용되지 않습니다.

위 표에 없는 모터를 사용하거나 모터 관련 설정치중 하나 이상을 임의로 변경하고자 할 때는 [Motor ID (P1-01)]에 "0"을 입력하십시오.

제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-02	JM [gfcms2]	관성모멘트	gf-cm-sec <sup>2</sup>	0.01 ~ 999.99		SPT
<p>모터의 관성 모멘트를 [gf-cm-sec<sup>2</sup>] 단위로 환산하여 입력하십시오.</p> <p>이 항목에서는 부하관성을 포함하지 않은 모터만의 관성을 입력하십시오.</p> <p>부하관성을 입력하는 방법은 [Inertia Ratio (P2-22)]을 참조하여 주십시오.</p> <p>일반적인 다른 단위에서 [gf-cm-sec<sup>2</sup>] 단위로 환산하는 방법은 다음과 같습니다.</p> <p>1[kg-cm<sup>2</sup>] → 1.02 [gf-cm-sec<sup>2</sup>]                      1[kg-m<sup>2</sup>] → 1.02 × 10<sup>4</sup>[gf-cm-sec<sup>2</sup>]</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-03	KT [kgfcm/A]	토크상수	kgf-cm/A	0.01 ~ 999.99		SPT
<p>모터의 토크 상수를 [kgf-cm/A]의 단위로 환산하여 입력합니다.</p> <p>토크 상수는 1[A,rms]에 해당하는 토크의 양으로 정의됩니다.</p> <p>MKS 단위에서 [kgf-cm/A] 단위로 환산하는 방법은 다음과 같습니다.</p> <p>1[N-m/A] → 10.2[kgf-cm/A]</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-04	Ls(Phase)[mH]	인덕턴스	mH	0.01 ~ 999.99		SPT
*P1-05	Rs(Phase)[ohm]	저항	Ohm	0.01 ~ 999.99		SPT
<p>모터의 상 인덕턴스를 [mH] 단위로 환산하여 입력합니다.</p> <p>모터의 상 저항을 [<math>\Omega</math>] 단위로 환산하여 입력합니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-06	Is(Rated)[Arms]	정격전류	A (rms)	0.01 ~ 999.99		SPT
<p>모터의 정격 전류를 [A] 단위로 환산하여 입력합니다</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-07	SPD(Max)[RPM]	최대속도	RPM	0.1 ~ 9999.9	5000.0	SPT
*P1-08	SPD(Rated)[RPM]	정격속도	RPM	0.1 ~ 9999.9	3000.0	SPT
<p>모터의 최대속도와 정격속도를 RPM(r/min) 단위로 입력합니다.</p>						

**제 6 장 파라미터 설정 방법**

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-09	Pole Number	극수	극	2 ~ 98	8	SPT
<p>모터의 극(Pole)수를 입력합니다.</p> <p>모터의 극수는 항상 짝수이므로 홀수를 입력하지 않도록 주의하십시오.</p> <p>자사 서보모터는 모두 8 극(Pole)입니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드				
*P1-10	Power Amp Type	구동장치구분		0 ~ 20	용량별	SPT				
서보 드라이브의 용량에 따라 다음과 같은 설정값을 입력하십시오.										
5001	5002	5004	5005	5010	5012	5015	5020	5030	5045	5075
0	1	2	5	6	7	11	12	13	14	15

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드															
*P1-11	Encoder Type	엔코더구분		0 ~ 9	0	SPT															
<p>출하시에는 일반 증분형 엔코더(정회전시 A Lead)를 기준으로 "0"로 설정되어 있습니다.</p> <p>(자사 표준 MOTOR 사용 기준)</p> <p>다른 엔코더 사용시에는 아래와 같은 분류에 따라 설정해 주십시오.</p>																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>엔코더 종류</th> <th>설정치</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>일반 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)</td> <td>0</td> <td>정회전시 A Lead</td> </tr> <tr> <td>일반 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)</td> <td>1</td> <td>정회전시 B Lead</td> </tr> <tr> <td>Sumtak 9선 인크리멘탈 엔코더</td> <td>5</td> <td>Option 사양임</td> </tr> <tr> <td>Sumtak 절대치 엔코더 (2048p/r)</td> <td>6</td> <td>Option 사양임</td> </tr> </tbody> </table>							엔코더 종류	설정치	비고	일반 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)	0	정회전시 A Lead	일반 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)	1	정회전시 B Lead	Sumtak 9선 인크리멘탈 엔코더	5	Option 사양임	Sumtak 절대치 엔코더 (2048p/r)	6	Option 사양임
엔코더 종류	설정치	비고																			
일반 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)	0	정회전시 A Lead																			
일반 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)	1	정회전시 B Lead																			
Sumtak 9선 인크리멘탈 엔코더	5	Option 사양임																			
Sumtak 절대치 엔코더 (2048p/r)	6	Option 사양임																			

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-12	Encoder PLS[PPR]	엔코더펄스수	PPR	1 ~ 10000	2000	SPT
엔코더 A,B 상의 펄스수를 입력합니다.						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P1-13	Parameter Lock	파라미터 Locking		0/1	0	SPT
<p>파라미터 Locking 여부를 설정합니다.</p> <p>0 : 파라미터 수정 가능</p> <p>1 : 파라미터 수정 불가능</p>						

## 6.4 제어 관련 공통 파라미터 (Control Mode : P2--)

이 그룹에서는 제어와 관련된 공통적인 파라미터와 몇가지 부가적인 기능에 관련된 조작이 가능합니다.

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P2-01	Controller Type	제어기형식		0 ~ 5	1	SPT
서보의 제어기 형식을 다음과 같이 지정하여 주십시오.						
	서보 형식	설정값	비고			
	토크 서보	0				
	속도 서보	1	기본 설정치			
	위치 서보	2				
	속도/위치 서보	3	접점(TYPE)이 ON이면 속도서보, OFF이면 위치서보			
	속도/토크 서보	4	접점(TYPE)이 ON이면 속도서보, OFF이면 토크서보			
	위치/토크 서보	5	접점(TYPE)이 ON이면 위치서보, OFF이면 토크서보			

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-02	PC P Gain	위치비례이득	rad/sec	0 ~ 500	50	P
비례이득이 커지면 지령 위치 도달 시간이 줄게 되나 너무 크게 되면 정지상태에서 진동이 발생하거나 과도상태에서 오버슈트(Overshoot)가 발생하게 됩니다.						
권장 설정치 = $\frac{[\text{SC LOOP Gain (P2-03)}]}{10}$ [rad/sec]						
권장 최대 설정치 = $\frac{[\text{SC LOOP Gain (P2-03)}]}{4}$ [rad/sec]						
최대 설정치를 초과하여 설정할 경우 위치에 오버-슈트가 발생할 수 있습니다.						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-03	SC LOOP Gain	속도루프이득	rad/sec	0 ~ 5000	용량별	SPT
속도 루프이득이 커지면 빠른 속도 응답특성을 얻을 수 있으나 정상상태 특성이 나빠지게 됩니다. 그러므로, 원하는 성능을 위하여 적절한 루프이득을 설정하십시오.						
서보의 속도 응답은 시스템의 관성과 밀접하게 관련되어 있습니다. 정확한 모터 자체 관성을 [JM (P1-02)]에 설정하고, 시스템 전체의 관성(모터 자체 관성과 부하의 관성의 합) 대 모터 자체 관성의 비를 [Inertia Ratio (P2-22)]에서 설정하여 주십시오. 정확한 시스템의 관성을 모르는 경우에는 본 서보에서 제공하는 자동설정(Autotuning) 기능을 이용하십시오.						
(주의!)용량별 초기치 : FDA5001~04 : 500      FDA5005~75 : 200						

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-03	SC LOOP Gain	속도루프이득	rad/sec	0 ~ 5000	용량별	SPT
<p>(설명 계속)</p> <p>시스템 전체의 관성(모터 자체 관성과 부하의 관성의 합) 대 모터 자체 관성의 비를 [Inertia Ratio (P2-22)]에서 설정하였거나, 본 서보에서 제공하는 자동설정[Autotuning(P2-24)] 기능을 이용하여 설정 된 값이 아래와 같은 경우 [SC LOOP Gain(P2-03)]의 서보 용량별 권장 설정치는 아래표와 같습니다.</p>						

[아래표]

서보 드라이브 용량	FDA5001~04	FDA5005~5075
Inertia Ratio (P2-22) 설정치	SC LOOP Gain(P2-03) 권장치	SC LOOP Gain(P2-03)권장치
1.0	500 ~ 1000	100 ~ 200
2.0	350 ~ 500	70 ~ 200
3.0	300 ~ 500	50 ~ 150
5.0	200 ~ 300	40 ~ 100
10.0	150 ~ 250	30 ~ 80
20.0	100 ~ 150	20 ~ 60
30.0	60 ~ 100	-

(주의!!) 단, 부하 상태에 따라 SC LOOP Gain(P2-03)권장치를 벗어 날 수도 있습니다.

또한, 서보 FDA5004 로 □ 80, □ 130 모터를 제어하는 경우는 FDA5005 의 SC LOOP Gain(P2-03)권장치를 적용 해 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-04	SC ITC [msec]	속도적분시정수	msec	1 ~ 10000	20	SPT
<p>속도적분 시정수를 줄이면 속도 제어기의 과도 응답 특성 및 정상상태 특성을 향상시킬 수 있습니다. 그러나 너무 줄이면 속도에 오버슈터가 발생하므로 적절한 값으로 선택하여 주십시오. '10000'을 입력한 경우는 속도 적분 시정수를 무한대로 간주하여 속도 제어기는 P 제어 형태가 됩니다.</p> <p>권장 설정치 = <math>\frac{10000}{[\text{SC LOOP Gain (P2 - 03)}]} [\text{msec}]</math></p> <p>권장 최소 설정치 = <math>\frac{3000}{[\text{SC LOOP Gain (P2 - 03)}]} [\text{msec}]</math></p>						

제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-05	TRQ LMT(+) [%]	정방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP
P2-06	TRQ LMT(-) [%]	역방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP

정방향 최대토크 =  $\frac{[\text{TRQ LMT}(+) (\text{P2-05})]}{100} \times \text{정격토크}$

역방향 최대토크 =  $\frac{[\text{TRQ LMT}(-) (\text{P2-06})]}{100} \times \text{정격토크}$

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-07	Pulse Out Rate	출력펄스 분주율	분주	1 ~ 16	1	SPT

모터에서 궤환(Feedback)되는 A, B 상 엔코더 펄스를 분주하여 line drive 방식으로 출력할 때의 엔코더 펄스 분주비를 설정합니다. 허용되는 분주비는 1 분주부터 16 분주까지이며 이 항목에 원하는 분주비를 입력하면 됩니다. 분주의 정의는 아래 그림과 같습니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-08	Currnet Offset	전류오프셋 보정기능		0, 1	0	SP

서보의 전류 오프셋(Offset)의 영향으로 모터의 속도가 주기적인 리플을 가질 수도 있습니다. 이 경우 전류오프셋 보정기능을 선택하십시오.

“1” : Servo On 시에 전류 오프셋을 자동으로 보정

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-09	Brake SPD[RPM]	브레이크 동작속도	RPM	0.0 ~ 9999.9	50.0	SPT

서보로 모터를 운전중 Servo Off 시 감속하다가 외부 기계 브레이크가 동작하도록 하는 속도를 RPM(r/min) 단위로 설정합니다. 이 때 출력점점 (BRAKE)가 OFF 됩니다.

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-10	Brake Time[ms]	브레이크 동작시간	msec	0 ~ 10000	10	SPT
<p>서보로 모터를 운전중 Servo Off 시 감속하다가 [Brake SPD (P2-09)]와 상관없이 일정 시간이 경과하면 기계 브레이크가 동작하도록 하는 시간을 [msec]단위로 설정합니다. 이 때 출력점점 (BRAKE)가 OFF 됩니다.</p> <p>“0” 입력시 : 기계 브레이크는 오직 [Brake SPD (P2-09)]에 의해서만 동작하고 시간에 따라서는 동작하지 않습니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-11	Monitor1 Select	모니터 1 설정		0 ~ 2	0	SPT
P2-15	Monitor2 Select	모니터 2 설정		0 ~ 2	1	SPT
<p>모니터에 출력할 변수를 설정합니다. ( 0 : 속도, 1 : 토크, 2 : 속도 지령 )</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-12	Monitor1 ABS	모니터 1 모드		0,1	0	SPT
P2-16	Monitor2 ABS	모니터 2 모드		0,1	0	SPT
<p>0 : 부호를 구분하여 출력 1 : 부호 구분 없이 절대치 개념으로 출력</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-13	Monitor1 Scale	모니터 1 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-17	Monitor2 Scale	모니터 2 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
<p>아날로그 출력 값이 작아서 관측이 어려운 경우 변수에 적절한 배수를 곱해서 볼 수 있도록 하기 위한 것입니다. 예를 들면 3 을 입력할 경우 변수의 크기가 3 배로 확대됩니다.</p> <p>기본배율 : 속도, 속도지령 (최대속도/4[V]) 토크 (3×정격토크)/4[V])</p>						

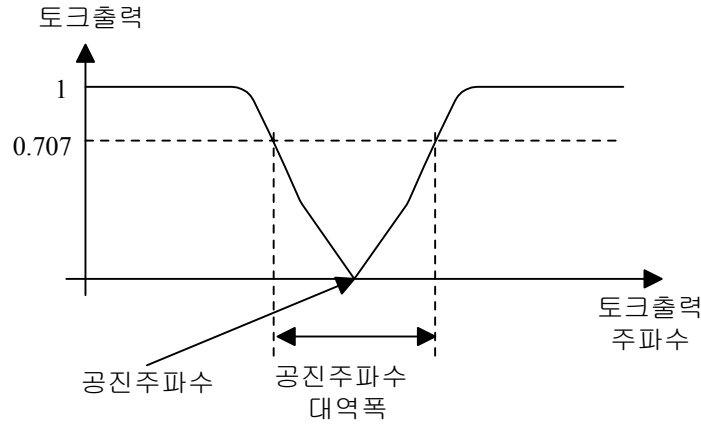
메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-14	Monitor1 offset	모니터 1 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT
P2-18	Monitor2 offset	모니터 2 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT
<p>아날로그 출력 값에 적당한 오프셋을 주어서 출력하도록 하는 것입니다. 이것은 모니터 출력에 오프셋을 주어서, 0[V] 전위에 출력되는 값을 조정할 수 있도록 하기 위한 것입니다. 단위는 [%]이고 최대값은 100[%]로 설정하여 사용하게 됩니다. 만일 최대 속도가 5000[RPM]이라 하고 속도를 출력할 때, 오프셋 20 을 입력하면 0[V]에는 5000 의 20[%]인 1000[RPM]이 출력됩니다.</p>						



제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-19	Resonant FRQ[Hz]	공진주파수	Hz	0 ~ 1000	300	SP
P2-20	Resonant BW[Hz]	공진주파수 대역폭	Hz	0 ~ 1000	100	SP

공진 주파수와 공진 주파수의 대역폭을 [Hz]단위로 입력하십시오.



공진 주파수는  $\frac{[SC\ LO\ 0\ P\ Gain\ (P2-03)]}{6}$  [Hz] 이상의 값을 사용하여 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-21	De-Resonant ENB	공진제거운전		0,1	0	SP

0 : 공진 제거 동작 중지  
1 : 공진 제거 동작

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-22	Inertia Ratio	관성비	배	1.0 ~ 500.0	1.0	SPT

시스템의 관성은 모터 자체의 관성과 부하의 관성의 합으로 구성됩니다. 이 항목에서는 시스템의 관성대 모터 자체의 관성비를 [배]단위로 설정합니다.

즉  $\frac{\text{시스템관성(모터자체의 관성 + 부하관성)}}{\text{모터자체의 관성}}$  의 값을 입력하여 주십시오. 예를 들면, 무부하인

경우에는 “1.0”을 입력하고, 모터관성대 부하관성의 비가 1:1 인 경우에는 “2.0”을 입력하십시오. 정확한 시스템관성 대 모터 자체의 관성 비를 얻기 어려우면 6.10 절에 있는 자동설정 (Autotuning) 기능을 이용하여 주십시오.

(주의!) Inertia Ratio [P2-22]는 Soft Ver4.23 이상: 배수를 입력 하고 ,  
Soft Ver4.22 이하: % 즉 배수\*100 을 입력합니다.

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드																						
P2-23	Autotune Range	자동설정영역		0 ~ 9	0	SP																						
<p>자동 설정 기능을 이용하기 전에 대략적인 시스템의 관성대 모터 자체의 관성비 (<math>\frac{\text{시스템관성(모터관성 + 부하관성)}}{\text{모터관성}}</math>)를 입력하여 범위를 한정하고 자동 설정 기능의 동작을 이용하십시오. 시스템관성대 모터관성비를 잘 모르는 경우에는 “0”을 입력하여 주십시오.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>시스템 관성 대 모터 자체 관성의 배수</th> <th>입력값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 ~ 500</td><td>0</td></tr> <tr><td>1 ~ 3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2 ~ 10</td><td>2</td></tr> <tr><td>3 ~ 15</td><td>3</td></tr> <tr><td>10 ~ 25</td><td>4</td></tr> <tr><td>15 ~ 100</td><td>5</td></tr> <tr><td>25 ~ 200</td><td>6</td></tr> <tr><td>100 ~ 300</td><td>7</td></tr> <tr><td>200 ~ 400</td><td>8</td></tr> <tr><td>300 ~ 500</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>							시스템 관성 대 모터 자체 관성의 배수	입력값	1 ~ 500	0	1 ~ 3	1	2 ~ 10	2	3 ~ 15	3	10 ~ 25	4	15 ~ 100	5	25 ~ 200	6	100 ~ 300	7	200 ~ 400	8	300 ~ 500	9
시스템 관성 대 모터 자체 관성의 배수	입력값																											
1 ~ 500	0																											
1 ~ 3	1																											
2 ~ 10	2																											
3 ~ 15	3																											
10 ~ 25	4																											
15 ~ 100	5																											
25 ~ 200	6																											
100 ~ 300	7																											
200 ~ 400	8																											
300 ~ 500	9																											

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-24	Autotune ON/OFF	자동설정 ON/OFF		ON/OFF	OFF	SP
<p>“ON” : 자동설정 기능이 동작하며 결과는 [SC LOOP Gain(P2-03)],[Inertia Ratio (P2-22)]에 자동으로 저장됩니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P2-25	Parameter Init	기본파라메타복구		curr/dFLT	curr	SPT
<p>서보를 사용하다 보면 파라메타를 여러가지 다른 값으로 설정시켜 동작하게 됩니다. 그러나 운전중 파라메타를 서보의 초기값(기본설정치)으로 복구하고자 하면 Prog Key 를 눌러 “PARAMETER dFLT”상태가 화면에 나타나면 enter Key 를 눌러주십시오. 모터 관련 파라메타 ([P1-01]~[P1-09])를 제외한 모든 파라메타가 초기치로 복구됩니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-26	SPDIN Delay	아날로그 속도지령 지연	msec	0~100	0	S
<p>아날로그 속도 지령(SPDIIN)에 대한 지연을[MSEC]단위로 설정합니다.                      권장 설정치 범위 : 0~ SC ITC(P2-04)/20                      (예) 만약, SC ITC(P2-04)가 50[msec]인 경우 설정 범위는 0~2.5[msec]입니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-27	DB Control	발전제동 동작제어		0,1	1	SPT
<p>서보 운전시 SVONEN 단자를 OFF 하여 모터 정지시에 게이팅 동작을 OFF 한 상태에서 발전 제동 회로를 구성함으로써 모터의 신속한 제동을 가능하게 합니다. 그러나 정지 상태에서 발전 제동 회로 상태를 계속 유지하면 사용자가 모터의 free-run 을 원하는 경우에는 용이하지 않습니다. 따라서 SVONEN 단자를 OFF 하여 모터의 제동시에는 발전 제동 회로를 구성하고, 모터가 정지 상태에 도달하면, 발전 제동 회로를 open 함으로써 사용자가 자유로이 모터의 free-run 을 가능하게 하고자 하는 메뉴입니다.</p> <p><b>(주의!) 단, FDA5005~75 는 이 기능이 동작 되지 않습니다.</b></p> <p>0 : 모터의 SVONEN 단자를 OFF 하여 제동시에만 발전 제동 회로가 동작되고 정지후에는 (P3-11) Zero Speed 설정치 이하에서만 free-run 동작</p> <p>1 : 모터의 서보 오프 정지 상태에서도 항상 발전 제동 회로가 동작</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드																						
P2-28	Display Select	표시 선택		1~10	1	SPT																						
<p>[Display Select(P2-28)]의 설정치에 따라 전원 투입후 처음 표시 하는 메뉴의 설정이 가능합니다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>[Display Select(P2-28)]</th> <th>전원 투입시 초기 메뉴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Motor Speed[RPM],(St-01)</td></tr> <tr><td>2</td><td>CMD Speed[RPM],(St-02)</td></tr> <tr><td>3</td><td>CMD Pulse,(St-03)</td></tr> <tr><td>4</td><td>Feedback Pulse,(St-04)</td></tr> <tr><td>5</td><td>Pulse ERR,(St-05)</td></tr> <tr><td>6</td><td>Speed Limit[RPM],(St-06)</td></tr> <tr><td>7</td><td>Torque Limit[%],(St-07)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Load Rate[%],(St-08)</td></tr> <tr><td>9</td><td>Max Load Rate[%],(St-09)</td></tr> <tr><td>10</td><td>Inertia Ratio,(St-10)</td></tr> </tbody> </table>							[Display Select(P2-28)]	전원 투입시 초기 메뉴	1	Motor Speed[RPM],(St-01)	2	CMD Speed[RPM],(St-02)	3	CMD Pulse,(St-03)	4	Feedback Pulse,(St-04)	5	Pulse ERR,(St-05)	6	Speed Limit[RPM],(St-06)	7	Torque Limit[%],(St-07)	8	Load Rate[%],(St-08)	9	Max Load Rate[%],(St-09)	10	Inertia Ratio,(St-10)
[Display Select(P2-28)]	전원 투입시 초기 메뉴																											
1	Motor Speed[RPM],(St-01)																											
2	CMD Speed[RPM],(St-02)																											
3	CMD Pulse,(St-03)																											
4	Feedback Pulse,(St-04)																											
5	Pulse ERR,(St-05)																											
6	Speed Limit[RPM],(St-06)																											
7	Torque Limit[%],(St-07)																											
8	Load Rate[%],(St-08)																											
9	Max Load Rate[%],(St-09)																											
10	Inertia Ratio,(St-10)																											

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-29	Start/Stop	STOP 접점 선택		0,1	0	SPT
<p>입력 접점 STOP(CN1-13 번)단자의 기능을 선택합니다.</p> <p>0 선택시 : STOP 접점 ON 시 모터 정지</p> <p>1 선택시 : STOP 접점 OFF 시 모터 정지 (즉, START 신호로 사용 가능)</p>						

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-30	Emergency Type	ESTOP 접점 선택		0,1	0	SPT
<p>입력 접점 ESTOP(CN1-39 번)단자의 기능을 선택합니다.</p> <p>0 선택시 : ESTOP 접점 OFF 시 비상정지 ( Normal B 접점)</p> <p>1 선택시 : ESTOP 접점 ON 시 비상정지 ( Normal A 접점)</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-31	Power fail Mode	주전원 이상시 모드선택		0,1	1	SPT
<p>주전원(R,S,T 단자)을 OFF 하여 Power Fail Alarm 이 발생한 경우, 다시 주전원을 재 입력시 Alarm 자동 Reset 여부를 선택합니다.</p> <p>0 선택시 : Reset 단자가 입력 되기 전까지 Alarm 상태를 유지함.</p> <p>1 선택시 : 주전원 재 입력시 자동으로 Reset 됨.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-32	Zero SPD VIB RJT	영속도 진동억제	[rpm]	0.0 ~ 100.0	ON	SP
<p>영속도를 포함한 저속에서 모터에 진동이 발생할 경우, 진동을 제거 하고 싶은 속도 영역을 [rpm]단위로 입력합니다.</p> <p>이 경우 설정값은 진동이 줄어들 때까지 조금씩 높여 주십시오.</p> <p>단, 0.0 을 설정한 경우에는 영속도 진동억제 기능이 동작하지 않습니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
	Conform ON/OFF	확인 ON/OFF		ON/OFF	ON	SPT
<p>각종 파라미터를 입력할 때 확인 작업에 대한 유무를 제어할 수 있습니다. “ON”을 선택하면 파라미터 변경시 서보가 “OK?” 메시지를 통해 다시 한번 확인 후 파라미터를 변경합니다. “OFF”를 선택하면 서보가 확인작업 없이 파라미터를 변경합니다.</p> <p>이 메뉴는 디지털 로더에서만 지원되는 메뉴입니다. 마운터 로더에서는 확인 작업없이 파라미터가 변경됩니다.</p>						

6.5 속도제어 관련 파라미터 (Speed Mode : P3-- )

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-01	Speed CMD1[RPM]	디지털 속도 1	RPM	-최대속도~최대속도	10	ST
P3-02	Speed CMD2[RPM]	디지털 속도 2	RPM	-최대속도~최대속도	200	ST
P3-03	Speed CMD3[RPM]	디지털 속도 3	RPM	-최대속도~최대속도	500	ST

속도 제어시 : 디지털 속도지령을 [rpm]단위로 입력합니다.  
토크 제어시 : 디지털 속도제한을 [rpm]단위로 입력합니다.

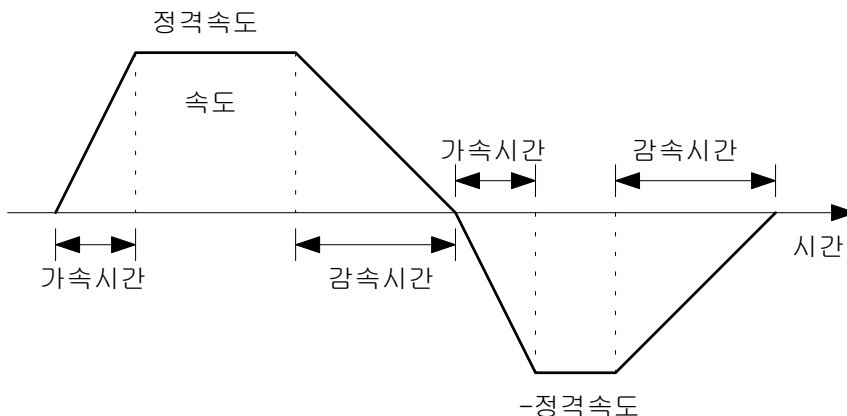
메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-04	Speed CMD4[RPM]	디지털 속도 4	RPM	-최대속도~최대속도	1000	S
P3-05	Speed CMD5[RPM]	디지털 속도 5	RPM	-최대속도~최대속도	1500	S
P3-06	Speed CMD6[RPM]	디지털 속도 6	RPM	-최대속도~최대속도	2000	S
P3-07	Speed CMD7[RPM]	디지털 속도 7	RPM	-최대속도~최대속도	3000	S

디지털 속도지령을 [rpm]단위로 입력합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-08	Accel Time[msec]	가속시간	msec	0 ~ 100000	0	S
P3-09	Decel Time[msec]	감속시간	msec	0 ~ 100000	0	S

[Accel Time]은 정지 상태에서 정격 속도 까지의 가속 시간을 1[ms] 단위로 입력합니다., 즉 10을 입력하면 정지 상태에서 정격 속도까지 10[ms]의 가속 시간을 가지고 동작합니다. 가속 시간을 최대한 빨리 하고자 한다면 "0"을 입력하여 주십시오.

[Decel Time]은 정격 속도에서 정지 상태까지의 감속 시간을 1[ms] 단위로 입력합니다., 즉 10을 입력하면 정격 속도에서 정지 상태까지 10[ms]의 감속 시간을 가지고 동작합니다. 감속 시간을 최대한 빨리 하고자 한다면 "0"을 입력하여 주십시오.



## 제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-10	S TYPE ENB	S 자 운전		0, 1	0	S
<p>이 항목을 1로 선택하면, 부하 관성이 큰 경우에 모터가 가감속 시에 가감속 형태를 S 자 형태로 동작하게 하여 부드러운 운전이 가능합니다.</p> <p>0 : 직선 가감속 운전 1 : S 자 가감속 운전</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-11	Zero Speed[RPM]	영속도범위	RPM	0 ~ 9999.9	100	SPT
<p>영속도로 인정되어 외부로 (ZSPD) 접점이 ON 되는 속도범위를 [RPM]단위로 설정합니다. 예를 들어 이 항목의 값을 100으로 설정하면 모터의 속도가 -100[RPM]과 100[RPM] 사이에서 (ZSPD)가 ON 되어 외부에 영속도 임을 출력합니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-12	Inspeed Range	속도도달범위	RPM	0 ~ 9999.9	100	S
<p>(INSPD) 접점이 ON 되는 회전 속도의 오차 범위를 [RPM] 단위로 입력합니다. 즉, 모터 속도와 지령 속도와 차이가 [Inspeed Range (P3-12)]에서 설정한 범위 내에 있으면 (INSPD)가 ON 됩니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-13	10V Speed[RPM]	10V 속도	RPM	0 ~ 9999.9	3000	ST
<p>속도 제어시 : 아날로그 속도 지령 10[V] 입력 시의 회전 속도를 [RPM] 단위로 입력합니다. 토크 제어시 : 아날로그 속도 제한 10[V] 입력 시의 제한 속도를 [RPM] 단위로 입력합니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-14	SPD CMD OFFS[mV]	속도오프셋	mV	-1000.0~1000.0	0.0	ST
<p>속도 제어시 : 아날로그 속도지령의 오프셋을 [mV]단위로 입력합니다. 토크 제어시 : 아날로그 속도제한의 오프셋을 [mV]단위로 입력합니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-15	Zero Clamp Mode	영클램프모드		0 ~ 2	0	S
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>0 : Zero Clamp Mode0</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1 : Zero Clamp Mode1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 : Zero Clamp Mode2</p> </div> </div>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-16	Clamp VOLT[mV]	클램프 전압	mV	-1000 ~ 1000	0	S
Zero Clamp 전압을 [mV] 단위로 입력한다.						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-17	FDELAY	속도제한지연	msec	0.0 ~ 100.0	0.0	SPT
<p>모터 속도 검출치에 1 차 지연 필터를 거친 후 필터의 출력을 속도 검출치로 사용하고자 하는 경우에 지연 시정수를 [msec] 단위로 입력합니다. 이송 시 모터 회전축에 진동에 의한 소음 발생시 지연 시정수값을 조정하면 소음이 줄어듭니다. 너무 크게 하면 속도 제어에 문제가 발생할 수 있으니 [FDELAY (P3-17)]의 설정값을 0 에서부터 조금씩 증가시키면서 설정하십시오.</p> <p><b>권장 최대 설정치 = [SC I TC (P2-04)설정치]</b></p> <p><b>(예) P2-04 가 20[msec]인 경우 FDELAY 의 최대 설정치= 20 이고, 이때 속도 제한 지연 시간은 20[msec] 입니다.</b></p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-18	Override ON/OFF	Override 기능선택		0,1	0	S
<p>이 메뉴의 값을 1 로 설정하면 내부 디지털 속도 지령에 아날로그 속도 지령이 더해져서 속도 지령이 됩니다. 특정 속도 부근에서 미세 조정이 필요한 경우, 내부 디지털 속도 지령을 특정 속도로 설정하고, 미세 조정이 필요한 범위를 [10V Speed(P3-13)]에서 선택하여 아날로그 전압을 조금씩 조정하면 됩니다. 단, 속도 선택 스위치가 아날로그 속도 지령으로 선택되어 있는 경우에는 <b>Override</b> 운전을 하지 않으므로 반드시 속도 선택 스위치를 디지털 속도 지령 중 하나를 선택하여 주십시오.</p> <p>1 : Override 기능 선택      0: Override 기능 해제</p>						

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### 6.6 위치제어 관련 파라미터 (Position Mode : P4--)

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-01	Feedforward[%]	전향보상이득	%	0 ~ 100	0	P

위치 지령의 속도에 대한 피드 포워드(Feedforward)율을 [%] 단위로 입력합니다. 이 항목의 값이 커지면 위치 제어기의 지연요소를 줄일 수 있지만 너무 크게 설정하면 위치계에 Overshoot가 발생되거나, 위치 제어기의 성능이 오히려 저하되므로 적절한 값을 선택하여 주십시오. 이 값이 0 이면 위치 제어기는 단순히 위치 비례 제어 형태가 됩니다.

아래  $K = [\text{SC LOOP Gain}] / [\text{PC P Gain}]$  값에 따른 MAX[Feedforward] 값을 참고 해 주십시오.

$K = [\text{SC LOOP Gain}] / [\text{PC P Gain}]$	MAX[Feedforward]
5	70 이하
7	80 이하
10	85 이하
20	90 이하

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-02	FF FLT TC[ms]	전향보상필터시정수	msec	0 ~ 10000	0	P

위치 지령의 속도에 대한 전향보상(Feedforward) 입력의 1 차 필터 시정수를 [msec] 단위로 입력합니다. 입력된 위치 지령을 미분하여 전향보상 입력으로 사용하기 전에 1 차 필터를 거치게 되는데, 이 필터의 시정수를 조정할 수 있습니다. 위치 지령이 급격하게 바뀌는 응용 분야에서는 이 값을 크게 사용하고, 위치 지령이 완만하게 바뀌는 응용 분야에서는 이 값을 작게 사용하여 주십시오. 이 필터를 사용하고 싶지 않은 경우에는 "0"을 입력하십시오.

(권장 설정 조건)

$$[\text{FF FLT TC}] \leq 1000 \times (\text{MAX}[\text{Feedforward}] - [\text{Feedforward}]) / 100 / [\text{PC P Gain}]$$



제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-03	CMD FLT TC[ms]	위치지령필터시정수	msec	0 ~ 10000	0	P
<p>위치 지령 입력에 대한 필터의 시정수를 [ms]단위로 입력합니다.</p> <p>입력된 위치 지령에 대해 1 차의 필터를 거친 출력을 실제 위치 지령으로 사용하게 되는데 이 필터의 시정수를 설정합니다. 이 필터를 사용하고 싶지 않은 경우에는 “0”을 입력하십시오.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-04	In Position[PLS]	위치결정범위	Pulse	0 ~ 99999	100	P
<p>(INPOS) 접점이 ON 되는 위치 오차 범위를 펄스 갯수의 단위 (4 체배후) 입력합니다. 즉, 위치 펄스와 지령 펄스와의 차이가 [In Position (P4-04)]에서 설정한 범위 내에 있으면 (INPOS)가 ON 됩니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-05	FLLW ERR [PULSE]	오차과대범위	Pulse	0 ~ 99999	20000	P
<p>위치오차 과대에러 검출의 범위를 궤환펄스 갯수의 단위(4 체배후)로 설정합니다.</p> <p>정상상태에서 펄스오차는 <math>\frac{1 - 0.01 \times [\text{Feedforward (P4-01)}]}{[\text{PC P Gain (P2-02)}]} \times (\text{입력 지령펄스의 주파수 [Hz]})</math>입니다.</p> <p>( [Pulse Logic (P4-14)]가 0 또는 3 일 경우에는 <math>\times 4</math> ) 값보다는 큰 값으로 설정하여 주십시오.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P4-06	ELCTR Gear1 NUM	전자기어 1 분자		1 ~ 99999	1	P
*P4-07	ELCTR Gear1 DEN	전자기어 1 분모		1 ~ 99999	1	P
<p>전자기어 1 의 분자와 분모를 정수값으로 설정합니다.</p> <p><b>(주의!) ELCTR Gear NUM/ DEN 의 계산 결과가 0.05~20 사이에 있어야 합니다.</b></p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P4-08	ELCTR Gear2 NUM	전자기어 2 분자		1 ~ 99999	1	P
*P4-09	ELCTR Gear2 DEN	전자기어 2 분모		1 ~ 99999	2	P
<p>전자기어 2 의 분자와 분모를 정수값으로 설정합니다.</p> <p><b>(주의!) ELCTR Gear NUM/ DEN 의 계산 결과가 0.05~20 사이에 있어야 합니다.</b></p>						

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P4-10	ELCTR Gear3 NUM	전자기어 3 분자		1 ~ 99999	1	P
*P4-11	ELCTR Gear3 DEN	전자기어 3 분모		1 ~ 99999	3	P

전자기어 3 의 분자와 분모를 정수값으로 설정합니다.

**(주의!) ELCTR Gear NUM/ DEN 의 계산 결과가 0.05~20 사이에 있어야 합니다.**

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P4-12	ELCTR Gear4 NUM	전자기어 4 분자		1 ~ 99999	1	P
*P4-13	ELCTR Gear4 DEN	전자기어 4 분모		1 ~ 99999	4	P

전자기어 4 의 분자와 분모를 정수값으로 설정합니다.

**(주의!) ELCTR Gear NUM/ DEN 의 계산 결과가 0.05~20 사이에 있어야 합니다.**

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P4-14	Pulse Logic	지령펄스형태선택		0 ~ 5	1	P

	[Pulse Logic]	지령펄스열 형태		비고
		정회전시	역회전시	
부	0	PF		A상+B상
		PR		
논	1	PF		정회전펄스 역회전펄스
		PR		
리	2	PF		방향 + 펄스
		PR		
정	3	PF		A상+B상
		PR		
논	4	PF		정회전펄스 역회전펄스
		PR		
리	5	PF		방향 + 펄스
		PR		

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P4-15	Backlash [PULSE]	백러쉬보상	Pulse	0 ~ 10000	0	P

위치의 방향이 바뀔 경우 기계적인 백러쉬에 의해 실제 위치가 지령위치보다 적게 이송될 경우가 있습니다. 이 경우 엔코더 궤환 펄스 갯수의 단위(4 체배후)로 설정하면, 기계적인 백러쉬 현상을 보상 해 줍니다.

## 6.7 토크 제어 관련 파라미터 (Torque Mode : P5-- )

(주의!) \* 표시된 메뉴는 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P5-01	TRQ CMD TC[msec]	토크지령필터시정수	msec	0.0 ~ 1000.0	0.0	SPT
<p>토크 제어시 : 토크 지령 입력 단의 필터 시정수를 설정 합니다.</p> <p>속도 또는 위치 제어시 : 토크제한 입력단의 필터 시정수를 설정합니다.</p> <p>토크 지령(제한)을 아날로그 입력 단으로 입력하기 때문에 잡음( Noise )가 존재하는 데 이 잡음을 없애기 위해서 사용합니다. 큰 값을 선택하면 잡음은 상당히 감소하나 입력되는 토크 지령(제한)의 과도 특성은 저하됩니다. 필터를 사용하고 싶지 않은 경우에는 "0"을 입력하여 주십시오.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P5-02	10V Torque	10V 토크	%	0 ~ 300	100	SPT
<p>토크 제어시 : 아날로그 토크지령 10[V] 입력 시의 출력 토크를 정격 토크의 [%] 단위로 입력하십시오. 즉 100 이면 10[V] 인가 시 서보는 정격 토크의 100[%]의 토크를 출력합니다.</p> <p>속도, 위치 제어시 : 아날로그 토크제한 10[V] 입력시의 출력토크 제한치를 정격토크의 [%] 단위로 입력하십시오. 즉 100 이면 10[V] 인가 시 서보는 정격 토크의 100[%]의 토크에서 제한합니다.</p>						

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P5-03	Torque OFFS	토크지령오프셋	mV	-1000.0 ~ 1000.0	0.0	T
<p>토크 지령은 아날로그량이므로 지령 값에 오프셋이 존재합니다. 이 경우 이 항목의 값을 [mV]단위로 입력하면 지령의 오프셋을 상쇄할 수 있습니다.</p>						

## 6.8 시험 모드 관련 파라미터 ( Test Mode : P6-- )

### 6.8.1 Jog Mode ( P6 - 01 )

Jog Mode 는 조그( Jog ) 와 관련된 하부 메뉴를 가지고 있습니다.

조그 모드는 외부 접점 신호 없는 상태에서도 동작합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
tS-01	Jog Command[RPM]	조그 속도지령	RPM	-5000.0~5000.0	100	

조그운전 지령 속도를 [rpm] 단위로 설정합니다.

↓  
UP -Key

메뉴	메뉴명	설명	단위	표시범위	초기치	모드
tS-02	Jog Speed[RPM]	조그 회전속도	RPM	-5000.0~5000.0	0	

조그운전 실제 속도를 [rpm] 단위로 표시합니다.

>(right) 키를 누르면 모터가 정회전 하고,<(left) 키를 누르면 모터가 역회전 합니다.

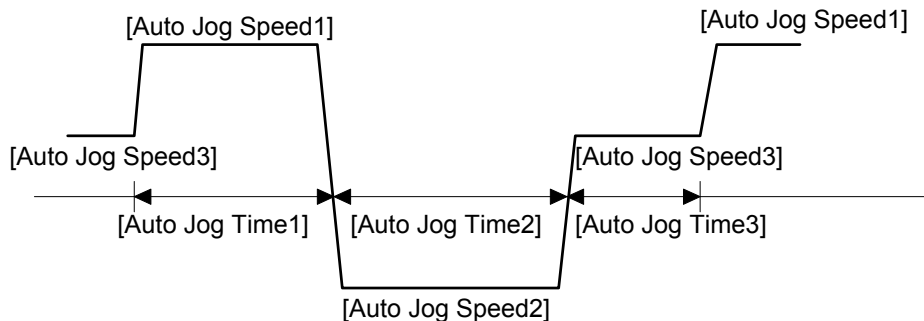
### 6.8.2 Auto Jog ( P6 - 02 )

조그 모드의 특수한 형태로 >(right), <(left)키를 누르지 않아도 일정 속도와 시간을 가지고 정역 회전하도록 설정할 수 있습니다.

Auto Jog 는 Jog Mode 처럼 외부 접점 신호가 없는 상태에서 모터와 엔코더만 접속하면 동작합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
tS-11	Auto Jog Speed1	오토조그설정속도 1	RPM	-5000.0~5000.0	100	
tS-12	Auto Jog Speed2	오토조그설정속도 2	RPM	-5000.0~5000.0	-200	
tS-13	Auto Jog Speed3	오토조그설정속도 3	RPM	-5000.0~5000.0	300	

오토 조그 모드의 설정 속도를 [rpm] 단위로 입력합니다.



메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
tS-14	Auto Jog Time1	오토조그설정시간 1	초(sec)	1 ~ 50000	1	
tS-15	Auto Jog Time2	오토조그설정시간 2	초(sec)	1 ~ 50000	2	
tS-16	Auto Jog Time3	오토조그설정시간 3	초(sec)	1 ~ 50000	3	

오토 조그 모드의 설정 시간을 [sec] 단위로 입력합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
tS-17	Auto Jog Set	오토조그 선택		0, 1	0	

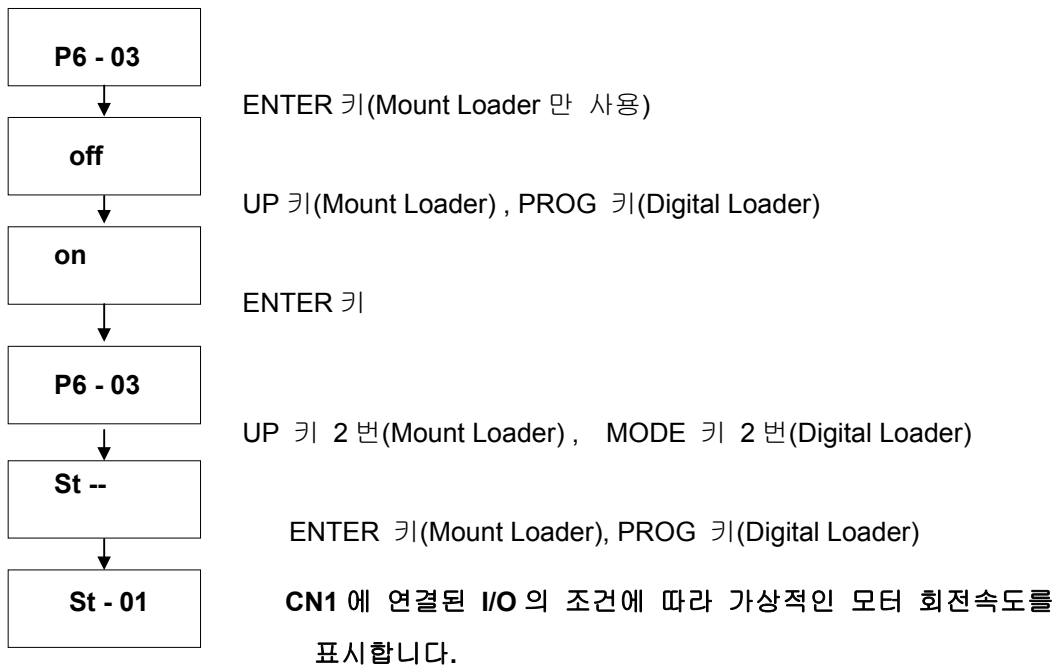
Auto Jog 모드 동작 설정  
 0 : Auto Jog 모드 동작 안함.  
 1 : Auto Jog 모드 동작 즉, 모터가 회전합니다.

### 6.8.3 Simulation Mode ( P6 - 03 ) : 무모터 운전

모터가 없는 상태에서 마치 모터가 연결된 것처럼 동작합니다.

이때 상태 창을 모니터 하면 지령 속도로 돌고 있는 것처럼 모터 회전 속도가 표시 됩니다.

이것은 현재 서보 드라이브와 상위 제어기와의 배선 연결 상태를 간접적으로 시험 해보고 나서 모터를 연결할 수 있게 하는 기능입니다. (주의!) 서보-온(Servo-ON)시 수정이 불가합니다.



## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### 6.9 알람 상태 표시 설명(Alarm Status : ALS--)

메뉴	메뉴명	설명	모드
ALS01	Alarm Display	현재 발생된 알람을 표시합니다.(정상 상태시: normal 표시)	SPT
ALS02	Alarm Reset	현재 발생된 알람을 리셋(Reset) 합니다.	SPT
ALS03	Alarm History	가장 최근에 발생된 알람을 10 개 까지 표시 합니다.	SPT
ALS04	Alarm Reset All	Alarm History 에 저장된 알람 이력(History)을 전부 리셋(Reset) 합니다.	SPT

만약, ALARM 이 발생되면 고장신호 출력점점(ALARM)이 OFF 되고, 모터는 Dynamic Brake(발전 제동)에 의해 정지합니다 .

#### [ALARM Display 의 상세 상태표시 항목(하부메뉴)]

메뉴	메뉴명	발 생 원 인
Normal		정상운전 상태
AL-00	EMER STOP	외부의 ESTOP 점점 입력 OFF
AL-01	OVER CURNT	드라이브 출력단자(U,V,W)단락, 출력 과전류
AL-02	OVER VOLT	입력전압과대(280V 이상), 회생 제동 저항 소손, 부하 GD <sup>2</sup> 과대
AL-03	OVER LOAD	기계적 과부하, 모터 오배선
AL-04	POWER FAIL	SERVO ON 상태에서 주전원 차단
AL-05	LINE FAIL	모터 및 엔코더관련 설정치이상, 모터 오배선, 기계적 과부하
AL-06	OVER HEAT	방열 판 온도 상승
AL-07	OVER SPEED	계인과다, 메뉴 설정치의 이상, 과다 중력부하
AL-08	FOLLOW ERR	급가감속, 계인 설정치이상, 지령펄스 주파수 과대(300kpps 이상), 오배선, 기계적 과부하
AL-09	Output NC	출력(U,V,W) 결상
AL-10	PPR ERROR	엔코더 펄스수 설정 오류
AL-11	ABS DATA	절대치 엔코더 Data 전송 Error
AL-12	ABS BATT	Battery 전압이 2.8V 이하로 낮아짐
AL-13	ABS MDER	절대치엔코더 다회전 DATA 전송 Error
Parameter Err 1		서보 ON 중 파라메타 변경이 불가능한 변수 입력 시도, 파라메타 Locking 상태
Parameter Err 2		설정치의 입력 오류

알람 종류 출력은 알람의 종류에 따라 출력 상태가 달라집니다. 외부의 제어 장치에서 구동 장치의 알람 내용을 판별할 필요가 있을 때에는 이 신호를 사용하십시오. 알람 종류에 대한 출력 상태는 아래 표와 같습니다.

**[ALARM CODE 출력 상태]**

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 오배선	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

기타 항목은 과열,과속도, 설정치 이상 등 위 표에서 지정하지 않은 알람 들의 경우입니다.

현재 발생된 Alarm 내용을 Reset 시킬 경우에는 Alarm Reset (ALS02) 메뉴를 사용하거나, 입력 접점 ALMRST(CN1-38)단자를 사용합니다.

Alarm History(ALS03)의 하부 메뉴 Alarm 1, Alarm 2, Alarm 3, Alarm 4, Alarm 5, Alarm 6, Alarm 7, Alarm 8, Alarm 9, Alarm 10 은 과거에 발생한 10 개의 알람 상태를 표시하여 Alarm 1 이 가장 최근에 발생한 알람 내용을, 나머지는 각각 그 전에 발생한 알람 내용을 나타냅니다.

과거의 Alarm History 내용 전부를 Reset 시킬 경우에는 메뉴 Alarm Reset All(ALS04)를 사용합니다. 단, EMER STOP(AL-00)은 Alarm History(ALS03)에 저장 되지 않습니다.

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### 6.10 자동 설정(Autotuning) 기능 및 서보 Gain 조정순서

자동설정 기능은 서보가 전류와 속도의 정보로부터 모터관성과 부하관성의 합을 추정하는 기능입니다. 이 기능을 사용하면 좀 더 부드러운 속도 제어를 행할 수 있습니다. 이 기능은 속도 변동이 일정량 이상 있는 경우에만 동작하며 정속도 운전영역 이거나 느린 속도 변동이 있는 구간에서는 동작하지 않습니다.

자동설정 기능을 사용하기 전에 다음 사항을 확인하여 주십시오. **다음 사항을 만족하지 않으면 자동 설정 기능을 적용할 수 없습니다.**

- (1) 가감속 시간을 “0”으로 설정 할 것
- (2) 모터 회전 속도가 1000[r/min] 이상 일 것
- (3) 부하 관성이 모터관성의 30 배 이하에서 크게 변동하지 않을 것
- (4) 모터의 커플링을 포함한 시스템의 강성이 높을 것 (벨트 구동 등은 불가)
- (5) 기어 등에 백-래쉬가 없을 것
- (6) 자동 설정 기능이 발진 상태가 되어도 안전면에 문제가 없고, 시스템에 손상이 없을 것
- (7) 부하 토크가 일정하거나 크게 변동하지 않을 것

1) 시스템의 대략적인 관성비로부터 ‘자동 설정 영역’을 설정하여 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-23	Autotune Range	자동설정영역		0 ~ 9	0	SP

자동 설정 기능을 이용하기 전에 대략적인 시스템관성 대 모터 자체의 관성 배수 ( $\frac{\text{시스템관성(모터관성 + 부하관성)}}{\text{모터관성}}$ )를 입력하여 범위를 한정하고 자동 설정 기능의 동작을 이용하십시오. 시스템관성 대 모터관성 배수를 잘 모르는 경우에는 “0”을 입력하여 주십시오.

시스템 관성 대 모터 자체 관성의 배수	입력값
1 ~ 500	0
1 ~ 3	1
2 ~ 10	2
3 ~ 15	3
10 ~ 25	4
15 ~ 100	5
25 ~ 200	6
100 ~ 300	7
200 ~ 400	8
300 ~ 500	9



2) 자동 설정 기능을 ON 하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-24	Autotune ON/OFF	자동설정 ON/OFF		ON/OFF	OFF	SP

3) 5 회 이상 가감속 운전을 하십시오.

가감속 시간 = 0, 모터 속도=1000[r/min] 이상

4) 계산된 결과가 [SC LOOP Gain(P2-03)], [Inertia Ratio (P2-22)]에 저장됩니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-22	Inertia Ratio	관성비	배	1.0 ~ 500.0	1.0	SPT

(주) 자동 설정 기능이 수행되는 동안 [SC LOOP Gain (P2-03)]도 다음과 같이 변경됩니다.

$$[\text{SC LOOP Gain}] \text{의 현재값} = \frac{[\text{SC LOOP Gain}] \text{의 초기값} \times [\text{Inertia Ratio}] \text{의 초기값}}{[\text{Inertia Ratio}] \text{의 현재값}}$$

5) 자동 설정 기능을 OFF 하십시오.

6) SC LOOP Gain 을 조정 하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-03	SC LOOP Gain	속도루프이득	rad/sec	0 ~ 5000	용량별	SPT

이 값을 너무 낮으면 모터가 진동 할 수 있고, 반대로 너무 크게 하면 모터에 소음이 발생 될 수도 있으므로 모터 제어가 원활히 되게 설정 해 주십시오.

7) SC ITC 를 조정 하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-04	SC ITC [msec]	속도적분 시정수	msec	1 ~ 10000	20	SPT

8) PC P Gain 을 조정 하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-02	PC P Gain	위치비례이득	rad/sec	0 ~ 500	50	P

9) 모터에 소음이 발생 될 경우 FDELAY 를 조정 하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-17	FDELAY	속도제한지연	[msec}	0.0 ~ 100.0	0	SPT

10) 끝으로, 위치 제어계의 보다 빠른 응답을 원하면 P4-01(전향 보상 이득[ Feedforward]),

P4-02(전향보상 필터 시정수[FF FLT TC])를 조정 하십시오.

## 제 6 장 파라미터 설정 방법

### 6.11 모니터(Monitor) 사용방법

서보 내부의 속도지령, 토크와 제한된 모터 속도는 아날로그 출력(MONIT1)과 (MONIT2)를 통하여 외부에서 관측할 수 있습니다. 출력전압의 범위는 -5[V]~5[V]입니다. 다음은 모니터 사용과 관련된 파라미터들 입니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-11	Monitor1 Select	모니터 1 설정		0 ~ 2	0	SPT
P2-15	Monitor2 Select	모니터 2 설정		0 ~ 2	1	SPT

모니터에 출력할 변수를 설정합니다.  
( 0 : 속도,     1 : 토크,     2 : 속도 지령 )

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-12	Monitor1 ABS	모니터 1 모드		0,1	0	SPT
P2-16	Monitor2 ABS	모니터 2 모드		0,1	0	SPT

0 : 부호를 구분하여 출력  
1 : 부호 구분 없이 절대치 개념으로 출력

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-13	Monitor1 Scale	모니터 1 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-17	Monitor2 Scale	모니터 2 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT

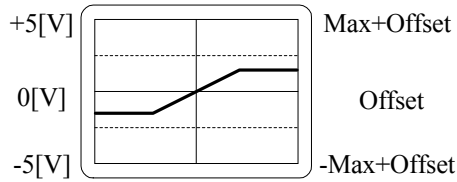
아날로그 출력 값이 작아서 관측이 어려운 경우 변수에 적절한 배수를 곱해서 볼 수 있도록 하기 위한 것입니다. 예를 들면 3을 입력할 경우 변수의 크기가 3 배로 확대됩니다.  
기본배율 : 속도, 속도지령 (최대속도/4[V])  
              토크 (3×정격토크)/4[V])

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-14	Monitor1 offset	모니터 1 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT
P2-18	Monitor2 offset	모니터 2 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT

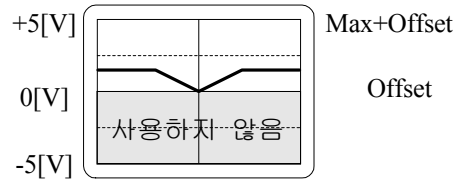
아날로그 출력 값에 적당한 오프셋을 주어서 출력하도록 하는 것입니다. 이것은 모니터 출력에 오프셋을 주어서, 0[V] 전위에 출력되는 값을 조정할 수 있도록 하기 위한 것입니다. 단위는 [%]이고 최대값은 100[%]로 설정하여 사용하게 됩니다. 만일 최대 속도가 5000[RPM]이라 하고 속도를 출력할 때, 오프셋 20을 입력하면 0[V]에는 5000의 20[%]인 1000[RPM]이 출력됩니다.

파라미터 설정값에 따른 모니터의 출력은 다음과 같습니다. 모니터 1 과 모니터 2 의 사용법은 동일하므로 그림은 모니터 1 에 한정합니다.

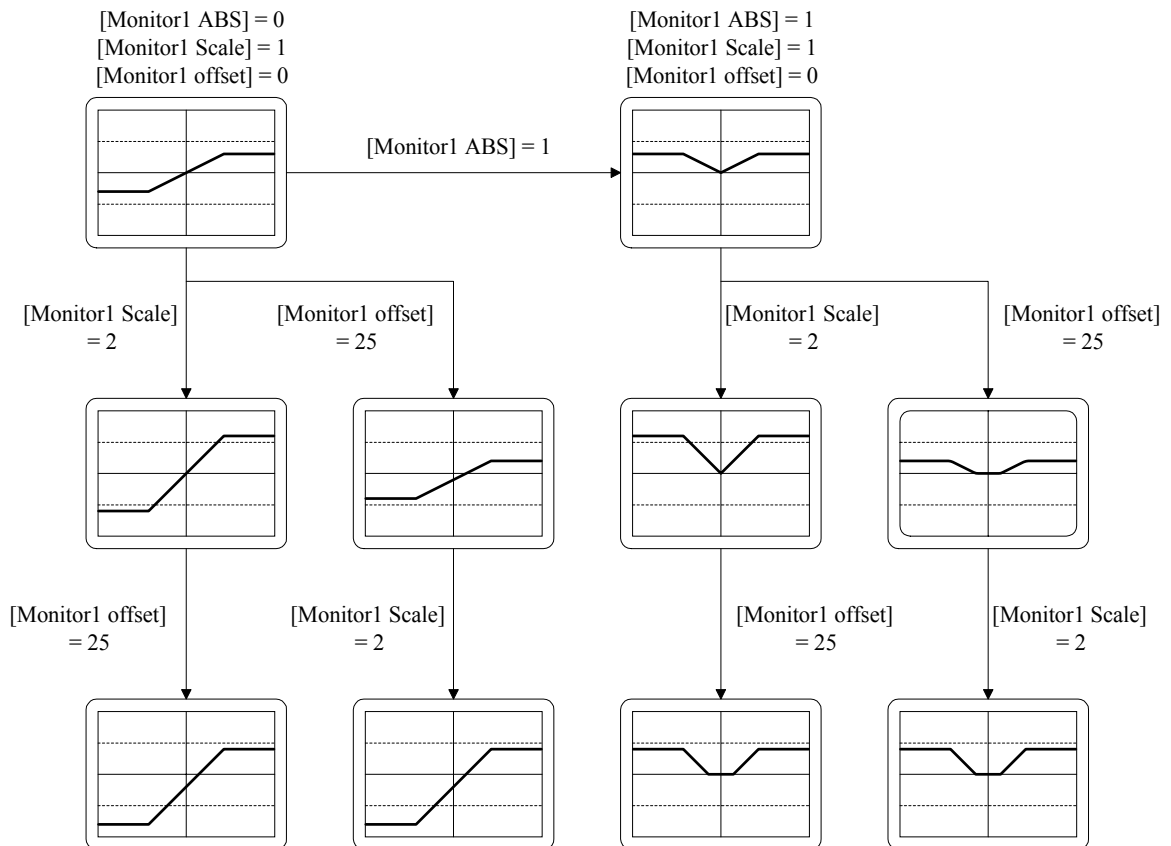
(1) [Monitor1 ABS (P2-12)]=0 인 경우



(2) [Monitor1 ABS (P2-12)]=1 인 경우



	속도, 속도지령	토크
Max	$\frac{1.25 \times \text{최대속도}}{[\text{Monitor1 Scale (P2-13)}]}$	$\frac{1.25 \times 3\text{배의 정격토크}}{[\text{Monitor1 Scale (P2-13)}]}$
Offset	$\text{최대속도} \times \frac{[\text{Monitor1 offset (P2-14)}]}{100}$	$(3\text{배의 정격토크}) \times \frac{[\text{Monitor1 offset (P2-14)}]}{100}$

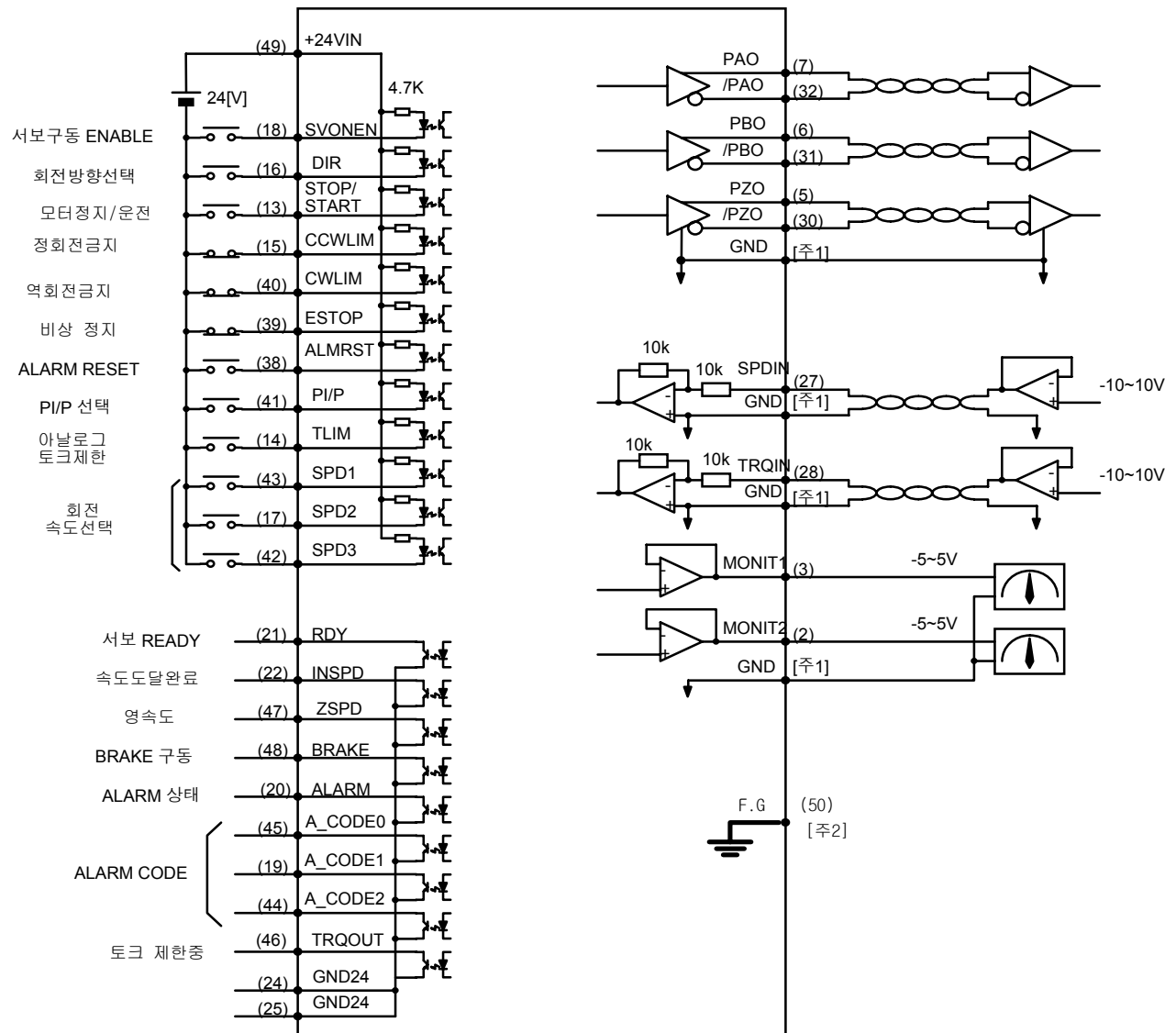


## 7. 속도 서보의 사용방법

### 7.1 전원부 배선

전원부 배선은 “3.3 주회로 단자대 배선”을 참조하여 결선하여 주십시오.

### 7.2 CN1 의 배선



주1 : GND 단자는1,8,26,33,34,36 중 사용해주시시오.

주2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

7.2.1 입력 접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보구동 ENABLE	SVONEN	18	ON : 서보 구동 명령, OFF : 서보 구동 명령 해제
회전방향선택	DIR	16	서보의 회전방향선택 (OFF : 지령방향 회전, ON: 지령방향 역회전)
모터 정지/ 운전	STOP/ START	13	속도명령값을 강제로 0(STOP), 또는 운전시작 (START) 함. (파라미터 P2-29 에서 선택가능)
정회전금지	CCWLIM	15	OFF : 모터의 정방향 회전금지 ON : 모터의 정방향 회전허용
역회전금지	CWLIM	40	OFF : 모터의 역방향 회전금지 ON : 모터의 역방향 회전허용
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입력상태를 무시하고 모터를 급 감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free-Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능))
ALARM RESET	ALMRST	38	ON 시에 알람 상태를 해제합니다
PI/P 선택	PI/P	41	속도제어기 모드 선택(정상운전시 OFF 상태임) ON : 비례(P)제어, OFF : 비례적분(PI) 제어
아날로그 토크제한	TLIM	14	ON : 아날로그 토크제한, OFF : 디지털 토크제한 7.5 절을 참고하십시오.
회전 속도선택	SPD1 SPD2 SPD3	43 17 42	SPD1,2,3 신호의 조합에 의한 회전속도 지령 선택 7.6 절을 참고하십시오.

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

7.2.2 출력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보 READY	RDY	21	ON : 서보에 주전원, 보조전원이 투입되어 있고 Alarm 이 없는 상태
속도도달완료	INSPD	22	ON : 모터의 속도가 지령속도에 도달한 상태
영속도	ZSPD	47	ON : 모터의 속도가 영인 상태
BRAKE 구동	BRAKE	48	외부 기계 Brake 구동을 위한 출력신호 ON: Brake 해제, OFF : Brake 구동
ALARM 상태	ALARM	20	ON : 정상상태, OFF : Alarm 검출
ALARM CODE	A_CODE0 A_CODE1 A_CODE2	45 19 44	Alarm 의 종류 출력 아래표[ Alarm Code 출력상태]를 참고하십시오.
토크 제한중	TRQOUT	46	ON : 서보가 토크제한중에 있는 경우 출력토크의 제한에 관해서는 7.5 절을 참고하십시오.

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 제 7 장 속도 서보의 사용방법

### [ Alarm Code 출력상태]

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 오배선	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

### 7.2.3 아날로그 입력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
속도 명령	SPDIN	27	외부 아날로그 속도 입력 (-10V~10V).
토크제한 명령	TRQIN	28	외부 토크제한 명령 입력 (-10V~10V).

### 7.2.4 아날로그 출력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
모니터 출력	MONIT1	3	모니터 출력 1 (-4V~4V)
모니터 출력	MONIT2	2	모니터 출력 2 (-4V~4V)
엔코더 출력	PAO, /PAO	7, 32	A 상, /A 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PBO, /PBO	6, 31	B 상, /B 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PZO, /PZO	5, 30	Z 상, /Z 상 엔코더 신호 출력

### 7.2.5 입출력 접점용 전원

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
GROUND	GND	1, 8, 26 33, 34, 36	속도명령, 토크제한 명령, 모니터 출력, 엔코더 출력 등 아날로그 입출력의 전원 Ground
+24V 전원입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 DC 24V 전원
+24V GROUND	GND24	24, 25	외부 입출력 접점용 DC 24V Ground

(주) +24V 전원의 용량에 관해서는 3.4.6 절을 참고하십시오.

## 7.3 CN2의 배선

CN2의 배선은 "3.5 CN2의 배선 및 신호 설명"을 참조하여 배선하여 주십시오.

## 7.4 모터와 서보에 관련된 파라메타의 설정

전원을 투입하고 서보구동 ENABLE 접점 (SVONEN)이 OFF 된 상태에서 다음의 파라메타를 필히 설정하여 주십시오.

### 7.4.1 모터 및 형식 설정

항목	파라메타		설정내용
	번호	명칭	
서보모터형식	P1-01	Motor ID	서보모터 기종에 따른 ID 번호 설정
드라이브형식	P1-10	Amp Type	드라이브 기종에 따른 ID 번호 설정
엔코더형식	P1-11	Encoder Type	엔코더 신호방식에 따른 번호 설정
엔코더펄스수	P1-12	Encoder Pulse	엔코더 펄스수를 설정
제어기형식	P2-01	Controller Type	속도제어 모드번호 "1"로 설정

※ 제 6 장의 피라미드 설정방법 참조

### 7.4.2 내장브레이크 사용시 설정

항목	파라메타		설정내용
	번호	명칭	
브레이크 동작속도	P2-09	Brake SPD	정지시 Brake 동작개시 속도를 설정
브레이크 동작시간	P2-10	Brake Time	정지시 설정시간 경과후 Brake

예) [Brake SPD(P2-09)=30, [Brake Time(P2-10)]=10 인 경우

서보로 모터를 구동중 Servo OFF 시 감속하다가 모터의 속도가 30[RPM]이하가 되거나 Servo OFF 후 10[msec]가 경과하면 출력 접점(BRAKE)이 OFF 됩니다.

### 7.4.3 부하에 맞는 제어계 이득 설정

항목	파라메타		설정내용
	번호	명칭	
속도루프 비계게인	P2-03	SC LOOP Gain	아래참조
속도적분 시정수	P2-04	SC ITC	아래참조
관성비	P2-22	Inertia Ratio	아래참조
자동설정 영역	P2-23	Autotune Range	아래참조
자동설정 ON/OFF	P2-24	Autotune ON/OFF	아래참조

#### 가) 자동설정(Autotuning) 방법

자동설정은 모터가 정격속도의 1/5 배이상 회전하는 경우에만 사용하여 주십시오.

또한 설정후 정상운전시는 OFF 하여 주십시오.

## 제 7 장 속도 서보의 사용방법

☞ 대략적인 관성비에 따른 RANGE 를 설정(P2-P23)하여 주십시오.

관성비	설정치	관성비	설정치	관성비	설정치
1 ~ 3	1	10 ~ 25	4	100 ~ 300	7
2 ~ 10	2	15 ~ 100	5	200 ~ 400	8
3 ~ 15	3	25 ~ 200	6	300 ~ 500	9

※ 관성비 = (모터관성 + 부하관성)/모터관성

☞ 자동설정(P2-24)을 ON 하고, 5 회정도 가감속 운전을 하면 관성값이 (P2-22)에 저장 됩니다.

☞ 자동설정(P2-24)을 OFF 하여 주십시오.

### 나) 제어계 이득조정 방법

☞ 관성비를 아는 경우에는(P2-22)를 수동 입력하여 주십시오.

☞ 관성비에 따라 아래값을 조정하여 주십시오.

관성비		설정치		
적용모터 □ 60,80	적용모터 □ 130 이상	SC LOOP Gain (P2-03)	SCITC(P2-04)	
			권장	최소
1		500	20	6
2		350	30	9
3		290	35	11
5	1	220	45	14
10	2	160	60	19
20	3	110	90	27
50	5	70	140	42
100	10	50	200	60
	20	30	300	100

※ SC LOOP Gain 이 너무 낮으면 진동이 발생하고 높이면 응답이 빨라지나, 너무 높이면 진동이 발생합니다. SC ITC 를 줄이면 응답이 빨라지나, 너무 줄이면 오버슈트가 발생합니다.

### 7.4.4 속도제한 지연 설정

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-17	FDELAY	속도제한지연	msec	0.0 ~ 100.0	0.0	SPT

모터에서 진동에 의한 소음이 발생시에는 FDELAY(P3-17)을 조정하여 주십시오.  
 FDELAY 값은 반드시 속도적분시정수[SCITC](P2-04)값 이내에서 사용하여 주십시오.  
 권장값 = [ SCITC ] / 5 ~ [ SCITC ] / 2



### 7.5 출력토크 제한방법

출력토크는 정격토크의 300%이내에서 제한할 수 있습니다. 출력토크의 제한은 디지털에 의해서도 행할 수 있고 아날로그 신호에 의해서도 행할 수 있습니다. 우선 디지털에 의한 출력토크 제한을 원하면 접점입력 (TLIM)을 OFF 상태로 하고, 아날로그 출력토크 제한을 원하면 접점입력 (TLIM)을 ON 상태로 놓아주십시오. 출력토크의 지령치가 출력토크 제한치보다 커지게 되면 출력토크는 출력토크 제한치로 제한되며 (TRQOUT)출력접점이 ON 됩니다.

#### 7.5.1 디지털 출력토크 제한 (TLIM) = OFF 시

디지털 출력토크 제한은 정방향 토크제한과 역방향 토크제한을 각각 설정할 수 있습니다. 주메뉴의 [Controller Type (P2--)]의 보조메뉴 [TRQ LMT(+)(P2-05)]와 [TRQ LMT(-)(P2-06)]를 다음과 같이 설정하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-05	TRQ LMT(+)[%]	정방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP
P2-06	TRQ LMT(-)[%]	역방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP

#### 7.5.2 아날로그 출력토크 제한 (TLIM) = ON 시

아날로그 출력토크 제한을 위해서 아날로그 입력 (TRQIN)에 -10[V]에서 10[V]사이의 전압을 인가하여 주십시오. 아날로그 출력토크 제한 명령 입력은 전압의 절대값을 사용하므로 동일크기의 부호가 다른 전압은 같은 입력으로 취급됩니다. 예를 들면 +5[V]입력과 -5[V]입력은 동일한 입력으로 취급됩니다. 내부에서 사용되는 출력토크는 (TRQIN)의 전압의 크기와 [10V Torque (P5-02)]의 설정치에 따라 다음과 같이 제한됩니다.

$$\text{정방향 최대토크} = \text{LPF} \left( \frac{(\text{TRQIN})}{10} \times \frac{[10\text{V Torque (P5-02)]}}{100} \right) \times \text{정격토크}$$

$$\text{역방향 최대토크} = -\text{LPF} \left( \frac{(\text{TRQIN})}{10} \times \frac{[10\text{V Torque (P5-02)]}}{100} \right) \times \text{정격토크}$$

LPF : Low Pass Filter (저역통과 1 차 필터)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
						T
P5-01	TRQ CMD TC[msec]	토크지령필터시정수	msec	0.0 ~ 1000.0	0.0	SPT
*P5-02	10V Torque	10V 토크	%	0 ~ 300	100	SPT

## 7.6 속도지령의 입력

속도지령은

- ①. 7 개의 디지털 속도지령( [Speed CMD1 (P3-01)] ~ [Speed CMD7 (P3-07)] )에 의한 방법
- ②. 외부 아날로그 속도지령에 의한 방법
- ③. ①항과 ②항의 합에 의한 **Override** 운전에 의한 방법

의 3 가지 방법으로 자유롭게 입력할 수 있습니다. 이 3 가지 방법에 의한 내부 속도지령의 선택은 CN1의 회전 속도선택( (SPD1), (SPD2), (SPD3) )접점과 [Override ON/OFF (P3-18)]의 설정값에 따라 다음과 같이 결정됩니다.

[P3-18]	속도 선택 3	속도 선택 2	속도 선택 1	속도지령
0	OFF	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
0	OFF	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도
0	OFF	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도
0	OFF	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도
0	ON	OFF	OFF	[Speed CMD4 (P3-04)] 설정 속도
0	ON	OFF	ON	[Speed CMD5 (P3-05)] 설정 속도
0	ON	ON	OFF	[Speed CMD6 (P3-06)] 설정 속도
0	ON	ON	ON	[Speed CMD7 (P3-07)] 설정 속도
1	OFF	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
1	OFF	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	OFF	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	OFF	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	OFF	OFF	[Speed CMD4 (P3-04)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	OFF	ON	[Speed CMD5 (P3-05)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	ON	OFF	[Speed CMD6 (P3-06)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	ON	ON	[Speed CMD7 (P3-07)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도

### 7.6.1 디지털 속도지령의 입력

7 개의 디지털 속도지령을 입력하는 방법은 다음과 같습니다. 우선 주메뉴상에서 속도 관련 파라메타 그룹인 [Speed Mode (P3--)]로 이동하십시오. 그리고 원하는 디지털 속도지령을 [RPM]단위로 입력하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-01	Speed CMD1[RPM]	디지털 속도 1	RPM	-최대속도~최대속도	10	ST
P3-02	Speed CMD2[RPM]	디지털 속도 2	RPM	-최대속도~최대속도	200	ST
P3-03	Speed CMD3[RPM]	디지털 속도 3	RPM	-최대속도~최대속도	500	ST
P3-04	Speed CMD4[RPM]	디지털 속도 4	RPM	-최대속도~최대속도	1000	S
P3-05	Speed CMD5[RPM]	디지털 속도 5	RPM	-최대속도~최대속도	1500	S
P3-06	Speed CMD6[RPM]	디지털 속도 6	RPM	-최대속도~최대속도	2000	S
P3-07	Speed CMD7[RPM]	디지털 속도 7	RPM	-최대속도~최대속도	3000	S

### 7.6.2 아날로그 속도지령의 입력

아날로그 속도지령을 입력하려면 아날로그 입력 (SPDIN)에 -10[V]에서 10[V]사이의 전압을 인가하여 주십시오. 서보 내부에서 사용되는 속도지령은 아날로그 입력 (SPDIN)의 전압의 크기와 [10V Speed (P3-13)], [SPD CMD OFFS (P3-14)], [Zero Clamp Mode (P3-15)]와 [Clamp VOLT (P3-16)]의 설정치에 따라 조정할 수 있습니다. 다음은 아날로그 속도지령의 설정을 위하여 필요한 메뉴들의 설정방법입니다. 이들 메뉴는 주메뉴의 [Speed Mode (P3--)]의 보조메뉴에 위치하고 있습니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-13	10V Speed[RPM]	10V 속도	RPM	0 ~ 9999.9	3000	ST
P3-14	SPD CMD OFFS[mV]	속도오프셋	mV	-1000.0~1000.0	0	ST
P3-15	Zero Clamp Mode	영클램프모드		0 ~ 2	0	S
P3-16	Clamp VOLT[mV]	클램프 전압	mV	-1000 ~ 1000	0	S

서보 내부로 입력되는 속도지령과 아날로그 입력 (SPDIN)과는 다음과 같은 관계가 있습니다.

(1) Zero Clamp Mode = 0 인 경우

$$\text{내부속도지령[rpm]} = \frac{[10V \text{ Speed (P3-13)}]}{10} \times \left( (\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3-14)}]}{1000} \right)$$

(2) Zero Clamp Mode = 1 인 경우

$$(\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3-14)}]}{1000} < \frac{[\text{Clamp VOLT (P3-16)}]}{1000} \text{ 이면 내부속도지령[rpm]} = 0$$

$$(\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3-14)}]}{1000} \geq \frac{[\text{Clamp VOLT (P3-16)}]}{1000} \text{ 이면}$$

$$\text{내부속도지령[rpm]} = \frac{[10V \text{ Speed (P3-13)}]}{10} \times \left( (\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3-14)}]}{1000} \right)$$

## 제 7 장 속도 서보의 사용방법

(3) Zero Clamp Mode = 2 인 경우

$$(\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3 - 14)}]}{1000} < \frac{[\text{Clamp VOLT (P3 - 16)}]}{1000} \text{ 이면 내부속도지령[rpm]=0}$$

$$(\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3 - 14)}]}{1000} \geq \frac{[\text{Clamp VOLT (P3 - 16)}]}{1000} \text{ 이면}$$

내부속도지령[rpm] =

$$\frac{[\text{10V Speed (P3 - 13)}]}{10} \times \left( (\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3 - 14)}]}{1000} - \frac{[\text{Clamp VOLT (P3 - 16)}]}{1000} \right)$$

### 7.6.3 Override 기능

Override 기능을 사용하면 내부 디지털 속도지령에 아날로그 속도지령을 더하여 속도지령을 생성할 수 있습니다. 특정 속도 부근에서 미세조정이 필요한 경우, 내부 디지털 속도지령을 특정속도로 설정하고, 미세조정이 필요한 범위를 [10V Speed (P3-13)]에서 선택하고 아날로그 전압을 조금씩 조정하면 됩니다. 속도지령 스위치가 아날로그 지령속도로 선택되어있는 경우에는 Override 운전을 하지 않으므로, 반드시 속도지령 스위치로 디지털 속도지령중 하나를 선택하여 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-18	Override ON/OFF	Override 기능선택		0,1	0	S

#### 예를 들면

[Override ON/OFF (P3-18)]=1, ( (SPD1), (SPD2), (SPD3) ) = (ON, OFF, OFF),

[Speed CMD1 (P3-01)]=1000, [Zero Clamp Mode (P3-15)]=0, [SPD CMD OFFS (P3-14)]=0,

[10V Speed (P3-13)]=20 이고 아날로그 속도입력 (SPDIN)이 5V 인 경우

내부 속도지령은 1010[RPM]으로 설정됩니다.

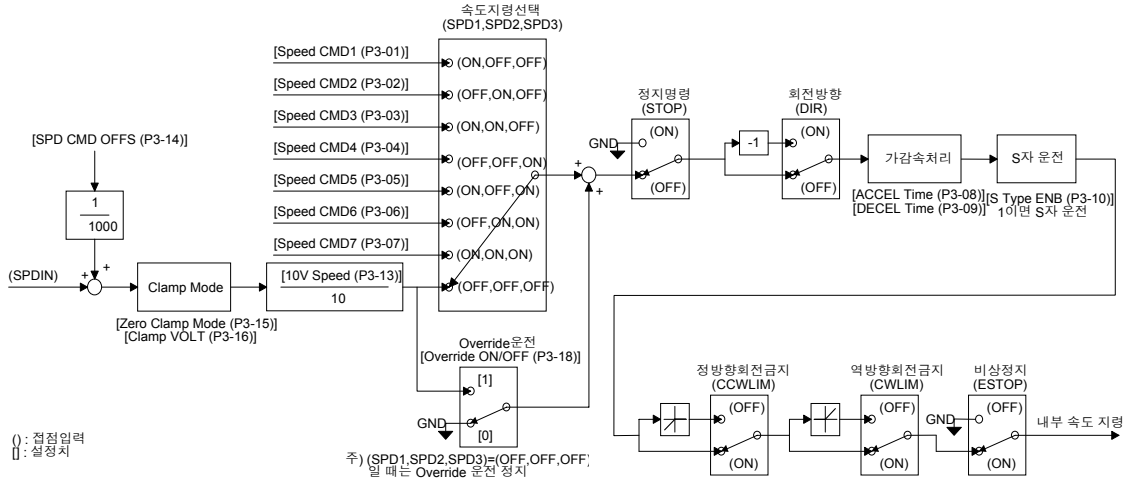
### 7.6.4 속도도달 범위설정

속도도달 완료 이전에 도달완료신호(INSPD)의 출력할 수 있는 옴셋값을 설정할 수 있습니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
*P3-12	Inspeed Range	속도도달범위	RPM	0 ~ 9999.9	100	S

### 7.7 모터의 가감속 특성 설정

서보 내부의 속도 지령 발생은 다음 그림과 같습니다.



다음은 위 그림의 가감속 처리와 S 자운전에 관한 설정내용 입니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-08	Accel Time[msec]	가속시간	msec	0 ~ 100000	0	S
P3-09	Decel Time[msec]	감속시간	msec	0 ~ 100000	0	S
*P3-10	S TYPE ENB	S 자 운전		0, 1	0	S

### 7.8 모니터(Monitor) 사용방법

서보 내부의 속도지령, 토크와 제한된 모터 속도는 아날로그 출력(MONIT1)과 (MONIT2)를 통하여 외부에서 관측할 수 있습니다. 출력전압의 범위는 -5[V]~5[V]입니다. 다음은 모니터 사용과 관련된 파라메타들 입니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-11	Monitor1 Select	모니터 1 설정		0 ~ 2	0	SPT
P2-15	Monitor2 Select	모니터 2 설정		0 ~ 2	1	SPT

모니터에 출력할 변수를 설정합니다.  
 ( 0 : 속도, 1 : 토크, 2 : 속도 지령 )

## 제 7 장 속도 서보의 사용방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-12	Monitor1 ABS	모니터 1 모드		0,1	0	SPT
P2-16	Monitor2 ABS	모니터 2 모드		0,1	0	SPT

0 : 부호를 구분하여 출력  
1 : 부호 구분 없이 절대치 개념으로 출력

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-13	Monitor1 Scale	모니터 1 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-17	Monitor2 Scale	모니터 2 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT

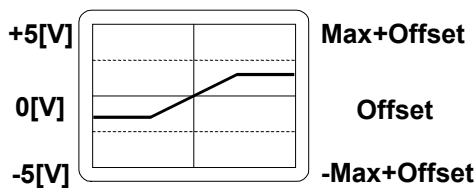
아날로그 출력 값이 작아서 관측이 어려운 경우 변수에 적절한 배수를 곱해서 볼 수 있도록 하기 위한 것이다. 예를 들면 3을 입력할 경우 변수의 크기가 3 배로 확대됩니다.  
기본배율 : 속도, 속도지령 (최대속도/4[V])  
토크 (3x 정격토크)/4[V]

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-14	Monitor1 offset	모니터 1 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT
P2-18	Monitor2 offset	모니터 2 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT

아날로그 출력 값에 적당한 오프셋을 주어서 출력하도록 하는 것입니다. 이것은 모니터 출력에 오프셋을 주어서, 0[V] 전위에 출력되는 값을 조정할 수 있도록 하기 위한 것이다. 단위는 [%]이고 최대값은 100[%]로 설정하여 사용하게 됩니다. 만일 최대 속도가 5000[RPM]이라 하고 속도를 출력할 때, 오프셋 20을 입력하면 0[V]에는 5000의 20[%]인 1000[RPM]이 출력됩니다.

파라메타 설정값에 따른 모니터의 출력은 다음과 같습니다. 모니터 1 과 모니터 2 의 사용법은 동일하므로 그림은 모니터 1 에 한정합니다.

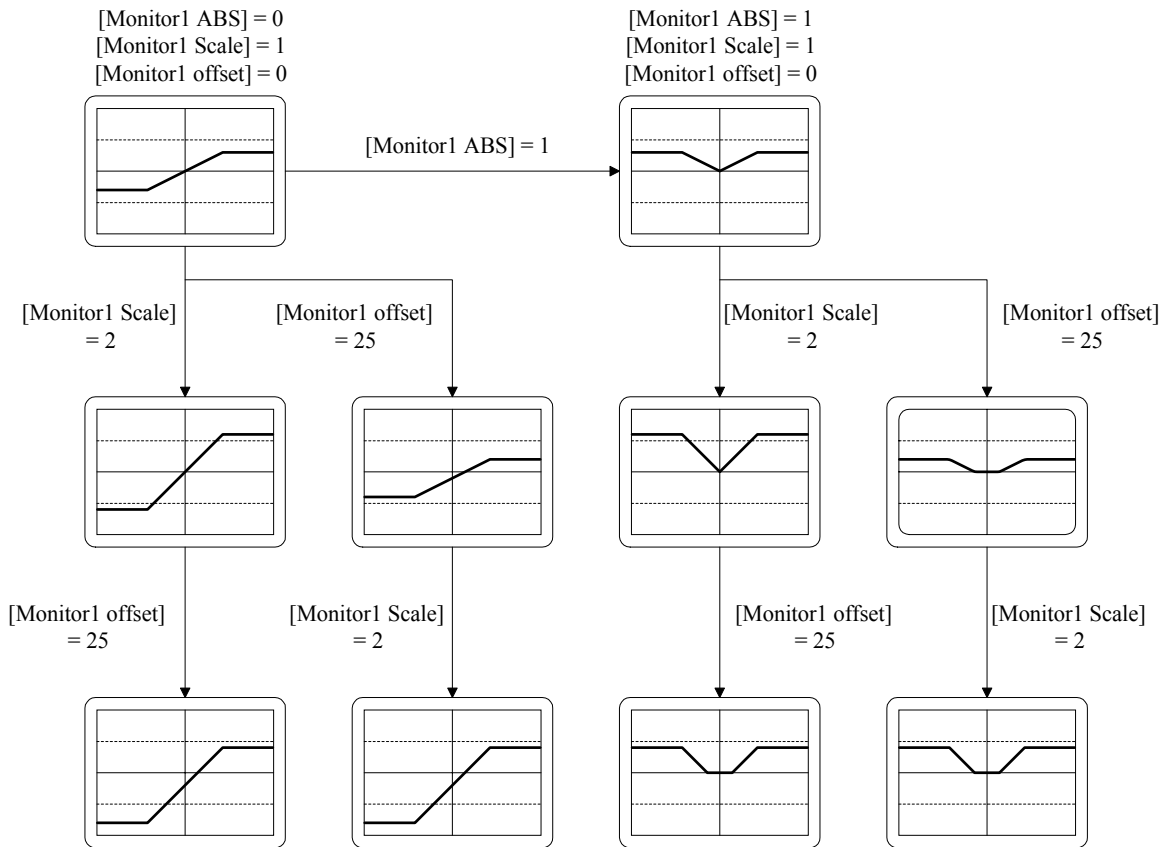
(1) [Monitor 1 ABS (P2-12)] = 0 인 경우



(2) [Monitor 1 ABS (P2-12)] = 1 인 경우



	속도, 속도지령	토크
Max	$\frac{1.25 \times \text{최대속도}}{[\text{Monitor1 Scale (P2-13) ]}}$	$\frac{1.25 \times 3 \text{ 배의 정격토크}}{[\text{Monitor1 Scale (P2-13) ]}}$
Offset	$\text{최대속도} \times \frac{[\text{Monitor1 offset (P2-14) ]}}{100}$	$(3 \text{ 배의 정격토크}) \times \frac{[\text{Monitor1 offset (P2-14) ]}}{100}$



### 7.9 공진 주파수 제거 운전

서보를 사용하여 하나의 시스템을 구성할 때 특정 주파수의 기계적 공진이 발생할 수도 있습니다. 이 경우에 시스템에서 발생하는 공진 주파수를 [Hz]단위로 [Resonant FRQ (P2-19)] 항목에 입력하고, 제거하고자 하는 공진 주파수의 대역폭을 [Hz]단위로 [Resonant BW (P2-20)] 항목에 입력하고 [De-Resonance ENB (P2-21)]을 1로 선택하면 이러한 공진 현상을 제거할 수 있습니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-19	Resonant FRQ[Hz]	공진주파수	Hz	0 ~ 1000	300	SP
P2-20	Resonant BW[Hz]	공진주파수 대역폭	Hz	0 ~ 1000	100	SP
P2-21	De-Resonant ENB	공진제거운전		0,1	0	SP

### 7.10 기타 설정치

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-08	Current Offset	전류오프셋보정기능		0, 1	0	SP
*P2-25	Parameter Init	기본파라메타복구		currt/dFLT	currt	SPT
P2-26	SPDIN Delay	아날로그 속도지령 지연	msec	0~100	0	S
P2-27	DB Control	발전제동 동작제어		0,1	1	SPT
P2-28	Display Select	표시 선택		1~10	1	SPT
P2-29	Start/Stop	STOP 접점 선택		0,1	0	SPT
P2-30	Emergency Type	ESTOP 접점 선택		0,1	0	SPT
P2-31	Power fail Mode	주전원 이상시 모드선택		0,1	1	SPT
P2-32	Zero SPD VIB RJT	영속도 진동억제	[rpm]	0.0 ~ 100.0	ON	SP



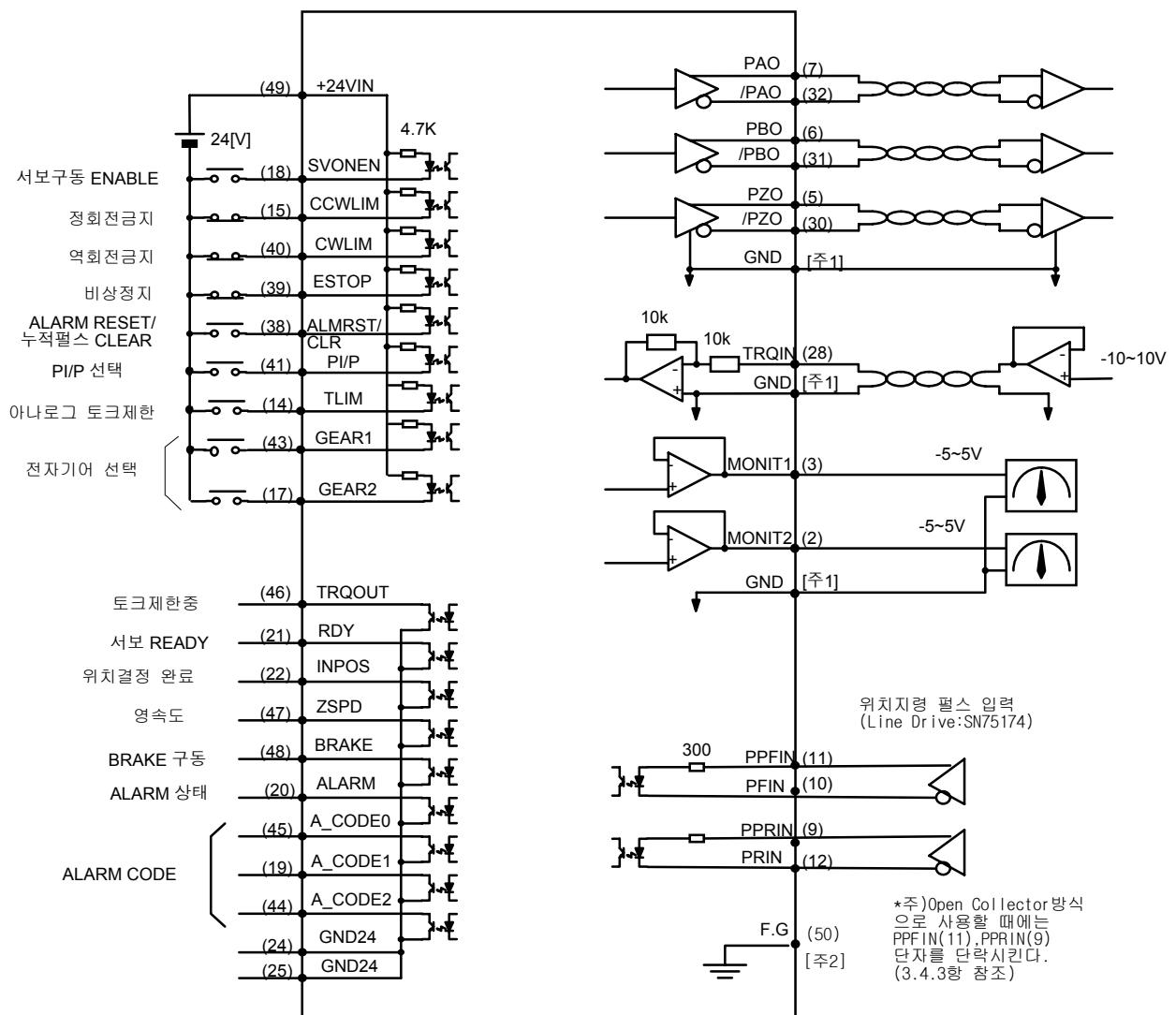
## 8. 위치 서보의 사용방법

### 8.1 전원부 배선

전원부 배선은 “3.3 주회로 단자대 배선”을 참조하여 결선하여 주십시오.

### 8.2 CN1 의 배선

FDA5000 을 위치 제어모드로 사용하기 위하여 아래와 같이 배선하여 주십시오.



주 1 : GND 단자는 1, 8, 26, 33, 34, 36 중 사용해 주십시오.

주 2 : F.G(FRAME GROUND) 단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

## 제 8 장 위치 서보의 사용방법

### 8.2.1 입력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보구동 ENABLE	SVONEN	18	ON : 서보 구동 명령, OFF : 서보 구동 명령 해제
정회전금지	CCWLIM	15	OFF : 모터의 정방향 회전금지 ON : 모터의 정방향 회전허용
역회전금지	CWLIM	40	OFF : 모터의 역방향 회전금지 ON : 모터의 역방향 회전허용
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입력상태를 무시하고 모터를 급 감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free-Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능))
ALARM RESET 누적 펄스 CLEAR	ALMRST CLR	38	ON 시에 알람 상태를 해제하고 지령펄스와 현재 위치사이의 오차 펄스를 Clear 합니다.
PI/P 선택	PI/P	41	속도제어기 모드 선택(정상운전시 OFF 상태임) ON : 비례(P)제어, OFF : 비례적분(PI) 제어
아날로그 토크제한	TLIM	14	ON : 아날로그 토크제한, OFF : 디지털 토크제한 8.6 절을 참고하십시오.
전자기어 선택	GEAR1 GEAR2	43 17	두 신호의 조합에 의한 전자기어 선택 8.7 절을 참고하십시오.

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

### 8.2.2 출력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보 READY	RDY	21	ON : 서보에 전원이 투입되어 있고 Alarm 이 없는 상태
위치결정완료	INPOS	22	ON : 지령된 펄스의 위치에 도달한 상태
영속도	ZSPD	47	ON : 모터의 속도가 영인 상태
BRAKE 구동	BRAKE	48	외부 기계 Brake 구동을 위한 출력신호 ON : Brake 해제, OFF : Brake 구동
ALARM 상태	ALARM	20	ON : 정상상태, OFF : Alarm 검출
ALARM CODE	A_CODE0 A_CODE1 A_CODE2	45 19 44	Alarm 의 종류 출력 아래를 참조하십시오.
토크 제한중	TRQOUT	46	ON : 서보가 최대 토크를 사용하고 있는 경우 출력토크의 제한에 관해서는 8.6 절을 참고하십시오.

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 이상	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

### 8.2.3 아날로그 입력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
토크제한 명령	TRQIN	28	외부 토크제한 명령 입력 (-10V~10V).
F 펄스 R 펄스	PPFIN, PFIN PPRIN, PRIN	11, 10 9, 12	위치지령 펄스입력

### 8.2.4 아날로그 출력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
모니터 출력	MONIT1	3	모니터 출력 1 (-4V~4V),
모니터 출력	MONIT2	2	모니터 출력 2 (-4V~4V),
엔코더 출력	PAO, /PAO	7, 32	A 상, /A 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PBO, /PBO	6, 31	B 상, /B 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PZO, /PZO	5, 30	Z 상, /Z 상 엔코더 신호 출력

### 8.2.5 입출력 접점용 전원

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
GROUND	GND	1, 8, 26 33, 34, 36	토크제한 명령, 모니터 출력, 엔코더 출력등 아날로그 입출력의 전원 Ground
+24V 전원입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 DC 24V 전원
+24V GROUND	GND24	24, 25	외부 입출력 접점용 DC 24V Ground

(주) +24V 전원의 용량에 관해서는 3.4.6 절을 참고하십시오.

## 8.3 CN2의 배선

CN2의 배선은 “3.5 CN2의 배선 및 신호 설명”을 참조하여 배선하여 주십시오.

## 제 8 장 위치 서보의 사용방법

### 8.4 모터와 서보에 관련된 파라메타의 설정

전원을 투입하고 서보구동 ENABLE 접점 (SVONEN)이 OFF 된 상태에서 대상 모터의 파라메타를 필히 설정하여 주십시오.

#### 8.4.1 모터 및 형식 설정

항목	피라미드		설정내용
	번호	명칭	
서보모터형식	P1-01	Motor ID	서보모터 기종에 따른 ID 번호 설정
드라이브형식	P1-10	Amp Type	드라이브 기종에 따른 ID 번호 설정
엔코더형식	P1-11	Encoder Type	엔코더 신호방식에 따른 번호 설정
엔코더펄스수	P1-12	Encoder Pulse	엔코더 펄스수를 설정
제어기형식	P2-01	Controller Type	위치제어번호 "2"로 설정

※ 제 6 장의 피라미드 설정방법 참조

#### 8.4.2 내장브레이크 사용시 설정

항목	피라미드		설정내용
	번호	명칭	
브레이크 동작속도	P2-09	Brake SPD	정지시 Brake 동작개시 속도를 설정
브레이크 동작시간	P2-10	Brake Time	정지시 설정시간 경과후 Brake

예) [Brake SPD(P2-09)=30, [Brake Time(P2-10)]=10 인 경우

서보로 모터를 구동중 Servo OFF 시 감속하다가 모터의 속도가 30[RPM]이하가 되거나 Servo OFF 후 10[msec]가 경과하면 출력 접점(BRAKE)이 OFF 됩니다.

#### 8.4.3 부하에 맞는 제어계 이득 설정

항목	피라미드		설정내용
	번호	명칭	
위치 비례게인	P2-02	PC P Gain	아래참조
속도루프 비례게인	P2-03	SC LOOP Gain	아래참조
속도적분 시정수	P2-04	SC ITC	아래참조
관성비	P2-22	Inertia Ratio	아래참조
자동설정 영역	P2-23	Autotune Range	아래참조
자동설정 ON/OFF	P2-24	Autotune ON/OFF	아래참조

##### 가) 자동설정(Autotuning) 방법

자동설정은 모터가 정격속도의 1/5 배이상 회전하는 경우에만 사용하여 주십시오.  
또한 설정후 정상운전시는 OFF 하여 주십시오.

☞ 대략적인 관성비에 따른 RANGE 를 설정(P2-P23)하여 주십시오.

관성비	설정치	관성비	설정치	관성비	설정치
1 ~ 3	1	10 ~ 25	4	100 ~ 300	7
2 ~ 10	2	15 ~ 100	5	200 ~ 400	8
3 ~ 15	3	25 ~ 200	6	300 ~ 500	9

※ 관성비 = (모터관성 + 부하관성)/모터관성

☞ 자동설정(P2-24)을 ON 하고, 5 회정도 가감속 운전을 하면 관성값이 (P2-22)에 저장 됩니다.

☞ 관성값이 설정되면 자동설정(P2-24)을 OFF 하여 주십시오.

나) 제어계 게인조정 방법

☞ 관성비를 아는 경우에는 관성비(P2-22)를 수동 입력하여 주십시오.

☞ 관성비에 따라 아래값을 조정하여 주십시오.

관성비		설정치				
적용모터 □ 60,80	적용모터 □ 130 이상	SC LOOP Gain (P2-03)	SCITC(P2-04)		PC P Gain(P2-02)	
			권장	최소	권장	최대
1		500	20	6	50	125
2		350	30	9	35	85
3		290	35	11	29	70
5	1	220	45	14	22	55
10	2	160	60	19	16	40
20	3	110	90	27	11	27
50	5	70	140	42	7	18
100	10	50	200	60	5	13
	20	30	300	100	3	8

※ SC LOOP Gain 이 너무 낮으면 진동이 발생하고 높이면 응답이 빨라지나, 너무 높이면 진동이 발생합니다. SC ITC 를 줄이면 응답이 빨라지나, 너무 줄이면 오버슈트가 발생합니다. PC P Gain 을 높이면 위치도달시간이 빨라지나, 너무 크면 진동 및 오버 슈트가 발생합니다.

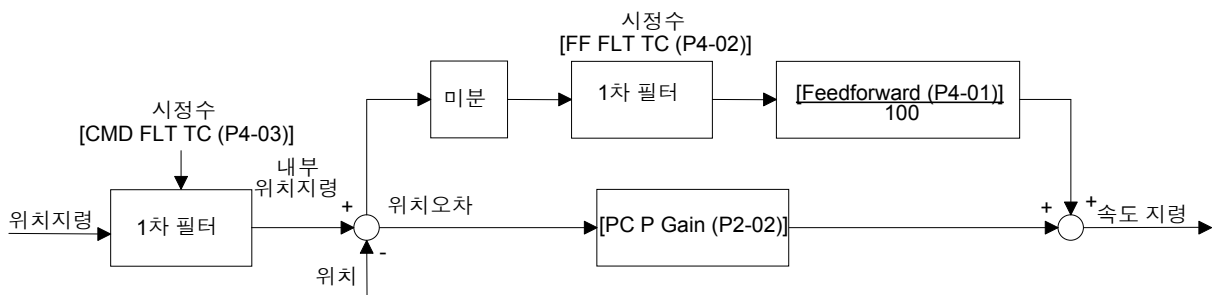
## 제 8 장 위치 서보의 사용방법

### 8.4.4 위치제어 게인 설정

다음은 위치제어기 관련 파라메타를 설정하여 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-01	Feedforward[%]	전향보상이득	%	0 ~ 100	0	P
P4-02	FF FLT TC[ms]	전향보상필터시정수	msec	0 ~ 10000	0	P
P4-03	CMD FLT TC[ms]	위치지령필터시정수	msec	0 ~ 10000	0	P
P4-05	FLLW ERR [PULSE]	오차과대범위	Pulse	0 ~ 99999	20000	P

### 위치제어기관련 제어 Block 도



## 8.5 출력 토크 제한 방법

출력토크는 정격토크의 300%이내에서 제한할 수 있습니다. 출력토크의 제한은 디지털에 의해서도 행할 수 있고 아날로그 신호에 의해서도 행할 수 있습니다. 우선 디지털에 의한 출력토크 제한을 원하면 접점입력 (TLIM)을 OFF 상태로 하고, 아날로그 출력토크 제한을 원하면 접점입력 (TLIM)을 ON 상태로 놓아주십시오. 출력토크의 지령치가 출력토크 제한치보다 커지게 되면 출력토크는 출력토크 제한치로 제한되며 (TRQOUT)출력접점이 ON 됩니다.

### 8.5.1 디지털 출력토크 제한 (TLIM) = OFF 시

디지털 출력토크 제한은 정방향 토크제한과 역방향 토크제한을 각각 설정할 수 있습니다. 주메뉴의 [Controller Type (P2--)]의 보조메뉴 [TRQ LMT(+)(P2-05)]와 [TRQ LMT(-)(P2-06)]를 다음과 같이 설정하십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-05	TRQ LMT(+)[%]	정방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP
P2-06	TRQ LMT(-)[%]	역방향토크제한	%	0 ~ 300	300	SP

### 8.5.2 아날로그 출력토크 제한 (TLIM) = ON 시

아날로그 출력토크 제한을 위해서 아날로그 입력 (TRQIN)에 -10[V]에서 10[V]사이의 전압을 인가하여 주십시오. 아날로그 출력토크 제한 명령 입력은 전압의 절대값을 사용하므로 동일크기의 부호가 다른 전압은 같은 입력으로 취급됩니다. 예를 들면 +5[V]입력과 -5[V]입력은 동일한 입력으로 취급됩니다. 내부에서 사용되는 출력토크는 (TRQIN)의 전압의 크기와 [10V Torque (P5-02)]의 설정치에 따라 다음과 같이 제한됩니다.

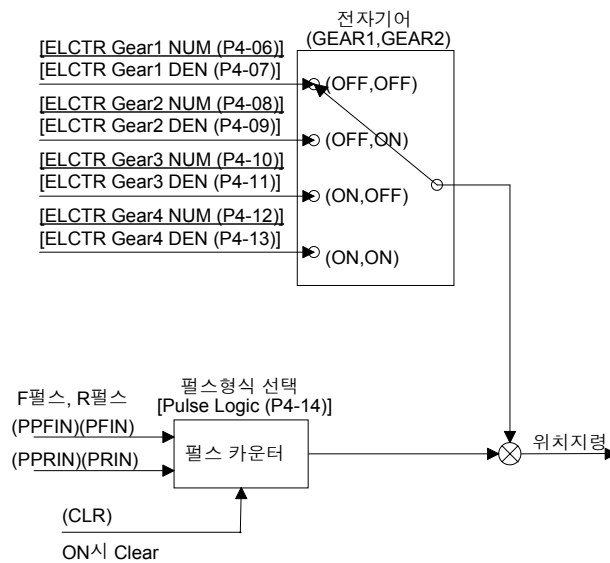
$$\text{정방향 최대토크} = \text{LPF}\left(\frac{(\text{TRQIN})}{10} \times \frac{[10\text{V Torque (P5-02)]}}{100}\right) \times \text{정격토크}$$

$$\text{역방향 최대토크} = -\text{LPF}\left(\frac{(\text{TRQIN})}{10} \times \frac{[10\text{V Torque (P5-02)]}}{100}\right) \times \text{정격토크}$$

LPF : Low Pass Filter (저역 통과 1 차 필터)

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P5-01	TRQ CMD TC[100us]	토크지령필터시정수	msec	0.0 ~ 1000.0	0.0	SPT
P5-02	10V Torque	10V 토크	%	0 ~ 300	100	SPT

### 8.6 위치 지령의 입력



## 제 8 장 위치 서보의 사용방법

### 8.6.1 위치 지령 펄스의 입력

허용되는 지령 펄스 형태는 ① A 상 B+상, ② 정회전 Pulse + 역회전 Pulse, ③ 방향 + Pulse 의 3 가지가 선택 가능하고 [Pulse Logic(P4-14)]에 해당 번호를 입력하여 주십시오. 지령펄스에 의한 운전은 엔코더 펄스의 4 체배 된 값을 기준으로 운전합니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P4-14	Pulse Logic	지령펄스형태선택		0 ~ 5	1	P

### 8.6.2 전자 기어

전자기어의 기능은 입력 지령펄스당 모터 이송량을 임의의 값으로 설정할 수 있는 기능입니다. 전자기어는 지령펄스의 갯수와 곱하여져서 전자적으로 기어의 역할을 담당합니다. FDA5000 시리즈는 4 가지의 전자 기어비를 입력할 수 있고 전자기어의 선택은 입력점점 (GEAR1)과 (GEAR2)로 결정됩니다.

Gear 1	Gear 2	메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
OFF	OFF	P4-06	ELCTR Gear1 NUM	전자기어 1 분자		1 ~ 99999	1	P
		P4-07	ELCTR Gear1 DEN	전자기어 1 분모		1 ~ 99999	1	P
ON	OFF	P4-08	ELCTR Gear2 NUM	전자기어 2 분자		1 ~ 99999	1	P
		P4-09	ELCTR Gear2 DEN	전자기어 2 분모		1 ~ 99999	2	P
OFF	ON	P4-10	ELCTR Gear3 NUM	전자기어 3 분자		1 ~ 99999	1	P
		P4-11	ELCTR Gear3 DEN	전자기어 3 분모		1 ~ 99999	3	P
ON	ON	P4-12	ELCTR Gear4 NUM	전자기어 4 분자		1 ~ 99999	1	P
		P4-13	ELCTR Gear4 DEN	전자기어 4 분모		1 ~ 99999	4	P

#### [ 전자 기어 설정 방법]

- 1) 1 펄스당 부하를 이송 시키는 위치 데이터의 최소 단위(지령단위)를 결정합니다.

지령 단위 = 0.001[mm]/Pulse 로 가정

- 2) 부하축 1 회전당 부하 이송량을 지령 단위로 구합니다.

예) 볼 스크류 피치= 5[mm], 지령 단위 = 0.001[mm]/Pulse 인 경우

부하축 1 회전당 부하 이송량 = 5/0.001 = 5000

- 3) 감속비(n/m)인 경우의 전자 기어비를 구합니다.

$$\text{전자기어비(분자)} = \frac{(\text{모터 엔코더 펄스수} \times 4)}{\text{부하축 1 회전당 부하 이송량}} \times \text{감속비} \left( \frac{\text{모터축속도}}{\text{부하축속도}} \right) = \frac{\text{전자기어비(분모)}}{\text{전자기어비(분자)}}$$

모)

- 4) 전자 기어비의 계산 결과는 0.05~20 사이에 있어야 합니다.



### 8.7 모니터(Monitor) 사용 방법

서보 내부의 속도지령, 토크와 제한된 모터 속도는 아날로그 출력(MONIT1)과 (MONIT2)를 통하여 외부에서 관측할 수 있습니다. 출력전압의 범위는 -4[V]~4[V]입니다. 자세한 사용 방법은 7.8 절의 ‘모니터 사용 방법’을 참조하여 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-11	Monitor1 Select	모니터 1 설정		0 ~ 2	0	SPT
P2-12	Monitor1 ABS	모니터 1 모드		0,1	0	SPT
P2-13	Monitor1 Scale	모니터 1 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-14	Monitor1 offset	모니터 1 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT
P2-15	Monitor2 Select	모니터 2 설정		0 ~ 2	1	SPT
P2-16	Monitor2 ABS	모니터 2 모드		0,1	0	SPT
P2-17	Monitor2 Scale	모니터 2 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-18	Monitor2 offset	모니터 2 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT

### 8.8 공진 주파수 제거 운전

서보를 사용하여 하나의 시스템을 구성할 때 특정 주파수의 기계적 공진이 발생할 수도 있습니다. 이 경우에 시스템에서 발생하는 공진 주파수를 [Hz]단위로 [Resonant FRQ (P2-19)] 항목에 입력하고, 제거하고자 하는 공진 주파수의 대역폭을 [Hz]단위로 [Resonant BW (P2-20)] 항목에 입력하고 [De-Resonance ENB (P2-21)]을 1로 선택하면 이러한 공진 현상을 제거할 수 있습니다.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-19	Resonant FRQ[Hz]	공진주파수	Hz	0 ~ 1000	300	SP
P2-20	Resonant BW[Hz]	공진주파수 대역폭	Hz	0 ~ 1000	100	SP
P2-21	De-Resonant ENB	공진제거운전		0,1	0	SP

### 8.9 기타 설정치

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-07	Pulse Out Rate	출력펄스분주율	분주	1~16	1	SPT
P2-08	Current Offset	전류오프셋보정기능		0, 1	0	SP
P2-25	Parameter Init	기본파라메타복구		currt/dFLT	currt	SPT
P2-27	DB Control	발전제동 동작제어		0,1	1	SPT
P2-28	Display Select	표시 선택		1~10	1	SPT
P2-30	Emergency Type	ESTOP 점점 선택		0,1	0	SPT
P2-31	Power fail Mode	주전원 이상시 모드선택		0,1	1	SPT

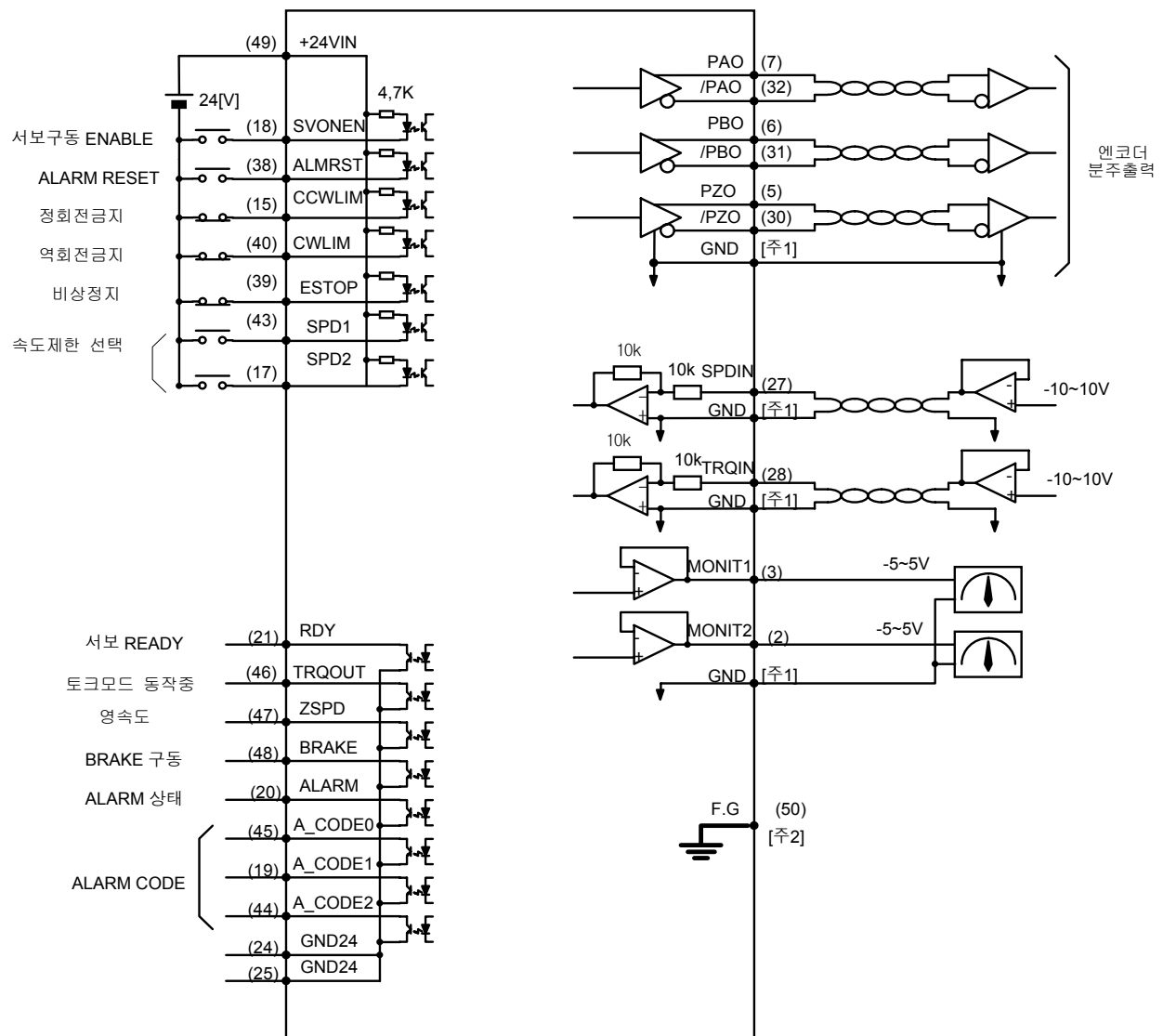
## 9. 토크 서보의 사용방법

### 9.1 전원부 배선

전원부 배선은 “3.3 주회로 단자대 배선”을 참조하여 결선하여 주십시오.

### 9.2 CN1 의 배선

FDA5000 을 토크 제어모드로 사용하기 위하여 아래와 같이 배선하여 주십시오.



주1 : GND 단자는1,8,26,33,34,36 중 사용해주시요.

주2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

9.2.1 입력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보구동 ENABLE	SVONEN	18	ON : 서보 구동 명령, OFF : 서보 구동 명령 해제
정회전금지	CCWLIM	15	OFF : 모터의 정방향 회전금지 ON : 모터의 정방향 회전허용
역회전금지	CWLIM	40	OFF : 모터의 역방향 회전금지 ON : 모터의 역방향 회전허용
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입력상태를 무시하고 모터를 급 감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free-Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능))
ALARM RESET	ALMRST	38	ON 시에 알람 상태를 해제합니다
속도 제한선택	SPD1 SPD2	43 17	두신호의 조합에 의한 속도 제한 선택 9.5 절을 참고하십시오.

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

9.2.2 출력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보 READY	RDY	21	ON : 서보에 전원이 투입되어 있고 Alarm 이 없는 상태
영속도	ZSPD	47	ON : 모터의 속도가 영인 상태
BRAKE 구동	BRAKE	48	외부 기계 Brake 구동을 위한 출력신호 ON: Brake 해제, OFF : Brake 구동
ALARM 상태	ALARM	20	ON : 정상상태, OFF : Alarm 검출
ALARM CODE	A_CODE0 A_CODE1 A_CODE2	45 19 44	Alarm 의 종류 출력 아래를 참고하십시오.
토크모드 동작중	TRQOUT	46	ON : 서보가 토크모드로 동작하고 있음을 표시합니다. 속도 제한에 도달하면 OFF 됩니다.

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 이상	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 제 9 장 토크 서보의 사용방법

### 9.2.3 아날로그 입력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
속도제한 명령	SPDIN	27	외부 아날로그 속도제한 입력 (-10V~10V).
토크 명령	TRQIN	28	외부 토크 명령 입력 (-10V~10V).

### 9.2.4 아날로그 출력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
모니터 출력	MONIT1	3	모니터 출력 1 (-4V~4V),
모니터 출력	MONIT2	2	모니터 출력 2 (-4V~4V),
엔코더 출력	PAO, /PAO	7, 32	A 상, /A 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PBO, /PBO	6, 31	B 상, /B 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PZO, /PZO	5, 30	Z 상, /Z 상 엔코더 신호 출력

### 9.2.5 입출력 접점용 전원

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
GROUND	GND	1, 8, 26 33, 34, 36	속도명령, 토크제한 명령, 모니터 출력, 엔코더 출력 등 아날로그 입출력의 전원 Ground
+24V 전원입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 DC 24V 전원
+24V GROUND	GND24	24, 25	외부 입출력 접점용 DC 24V Ground

(주) +24V 전원의 용량에 관해서는 3.4.6 절을 참고하십시오.

## 9.3 CN2의 배선

CN2의 배선은 “3.5 CN2의 배선 및 신호 설명”을 참조하여 배선하여 주십시오.

## 9.4 모터와 제어에 관련된 파라메타의 설정

항목	피라미드		설정내용
	번호	명칭	
서보모터형식	P1-01	Motor ID	서보모터 기종에 따른 ID 번호 설정
드라이브형식	P1-10	Amp Type	드라이브 기종에 따른 ID 번호 설정
엔코더형식	P1-11	Encoder Type	엔코더 신호방식에 따른 번호 설정
엔코더펄스수	P1-12	Encoder Pulse	엔코더 펄스수를 설정
제어기형식	P2-01	Controller Type	토크제어 모드번호 "0"로 설정

※ 제 6 장의 피라미드 설정방법 참조

이하 모터 및 제어관련 파라메타 설정은 7.4 절을 참조하여 설정하여 주십시오.

## 9.5 속도 제한방법

토크 서보로 구동할 경우, 부하의 상태에 따라 전동기의 속도가 계속 가속 혹은 감속하여 전동기의 속도가 과대해 질 수 있습니다. 그러므로 토크 서보가 동작하는 최대 속도를 정하여 그 이상의 속도에서 운전하는 것을 방지할 필요가 있습니다. 토크 서보로 구동시 제한할 수 있는 속도는 모터 최대속도 이내에서 설정할 수 있습니다.

속도제한은

①. 3 개의 디지털 속도지령( [Speed CMD1 (P3-01)] ~ [Speed CMD3 (P3-03)] )에 의한 방법

②. 외부 아날로그 속도제한 신호에 의한 방법(절대치 입력)

의 2 가지 방법으로 자유롭게 입력할 수 있습니다. 이 2 가지 방법에 의한 내부 속도지령의 선택은 CN1의 속도제한선택( (SPD1), (SPD2) )접점에 따라 다음과 같이 결정됩니다.

속도선택 2	속도선택 1	속도제한
OFF	OFF	아날로그 지령 속도의 절대값
OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도의 절대값
ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도의 절대값
ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도의 절대값

### 9.5.1 디지털 속도제한의 입력

3 개의 디지털 속도제한을 입력하는 방법은 다음과 같습니다. 우선 주메뉴상에서 속도 관련 파라메타 그룹인 [Speed Mode (P3--)]로 이동하십시오. 그리고 원하는 디지털 속도지령을 [RPM]단위로 입력하십시오. 속도제한은 부호와 관계가 없습니다. 양의 값이나 음의 값이나 그 절대값을 사용하므로 혼돈을 피하기 위하여 항상 양의 값을 입력하여 주십시오.

## 제 9 장 토크 서보의 사용방법

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-01	Speed CMD1[RPM]	디지털 속도 1	RPM	-최대속도~최대속도	100	ST
P3-02	Speed CMD2[RPM]	디지털 속도 2	RPM	-최대속도~최대속도	200	ST
P3-03	Speed CMD3[RPM]	디지털 속도 3	RPM	-최대속도~최대속도	500	ST

### 9.5.2 아날로그 속도제한의 입력

아날로그 속도제한을 입력하려면 아날로그 입력단자 (SPDIN)에 -10[V]에서 10[V]사이의 전압을 인가하여 주십시오. 서보 내부에서 사용되는 속도제한은 아날로그 입력 (SPDIN)의 전압의 절대치와 [10V Speed (P3-13)], [SPD CMD OFFS (P3-14)]의 설정치에 따라 다음과 같이 조정할 수 있습니다.

$$\text{속도제한[rpm]} = \frac{[10V \text{ Speed (P3-13)}]}{10} \times \left( (\text{SPDIN}) + \frac{[\text{SPD CMD OFFS (P3-14)}]}{1000} \right)$$

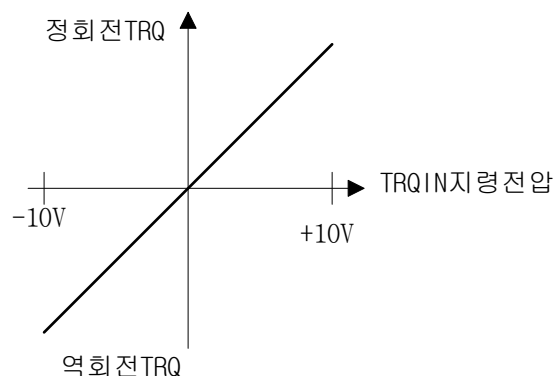
메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P3-13	10V Speed[RPM]	10V 속도	RPM	0 ~ 9999.9	3000	ST
P3-14	SPD CMD OFFS[mV]	속도오프셋	mV	-1000.0~1000.0	0.0	ST

### 9.6 토크 지령의 입력

토크 지령은 아날로그 입력단자 (TRQIN)으로 입력할 수 있습니다. (TRQIN)으로 -10[V]~10[V] 사이의 전압을 인가하여 주십시오. 토크지령과 (TRQIN)의 전압과는 다음과 같은 관계가 있습니다.

$$\text{토크지령} = \text{LPF} \left( \frac{[10V \text{ Torque (P5-02)}]}{10} \times \left( (\text{TRQIN}) + \frac{[\text{Torque OFFS (P5-03)}]}{1000} \right) \right) \times \frac{\text{정격토크}}{100}$$

LPF : Low Pass Filter (저역통과 1 차 필터)



메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P5-01	TRQ CMD TC[msec]	토크지령필터시정수	msec	0.0 ~ 1000.0	0.0	SPT
P5-02	10V Torque	10V 토크	%	0 ~ 300	100	SPT
P5-03	Torque OFFS	토크지령오프셋	mV	-1000.0 ~ 1000.0	0.0	T

### 9.7 모니터(Monitor) 사용방법

서보 내부의 속도지령, 토크와 제한된 모터 속도는 아날로그 출력단자(MONIT1)과 (MONIT2)를 통하여 외부에서 관측할 수 있습니다. 출력전압의 범위는 -4[V]~4[V]입니다. 자세한 사용방법은 6.11 절의 ‘모니터 사용방법’을 참조하여 주십시오.

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-11	Monitor1 Select	모니터 1 설정		0 ~ 2	0	SPT
P2-12	Monitor1 ABS	모니터 1 모드		0,1	0	SPT
P2-13	Monitor1 Scale	모니터 1 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-14	Monitor1 offset	모니터 1 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT
P2-15	Monitor2 Select	모니터 2 설정		0 ~ 2	1	SPT
P2-16	Monitor2 ABS	모니터 2 모드		0,1	0	SPT
P2-17	Monitor2 Scale	모니터 2 배율	배	1.00 ~ 20.00	1.00	SPT
P2-18	Monitor2 offset	모니터 2 오프셋	%	-100.0 ~ 100.0	0.0	SPT

### 9.8 기타 설정치

메뉴	메뉴명	설명	단위	설정범위	초기치	모드
P2-08	Current Offset	전류오프셋보정기능		0, 1	0	SP
P2-25	Parameter Init	기본파라메타복구		currt/dFLT	currt	SPT
P2-27	DB Control	발전제동 동작제어		0,1	1	SPT
P2-28	Display Select	표시 선택		1~10	1	SPT
P2-30	Emergency Type	ESTOP 점점 선택		0,1	0	SPT
P2-31	Power fail Mode	주전원 이상시 모드선택		0,1	1	SPT

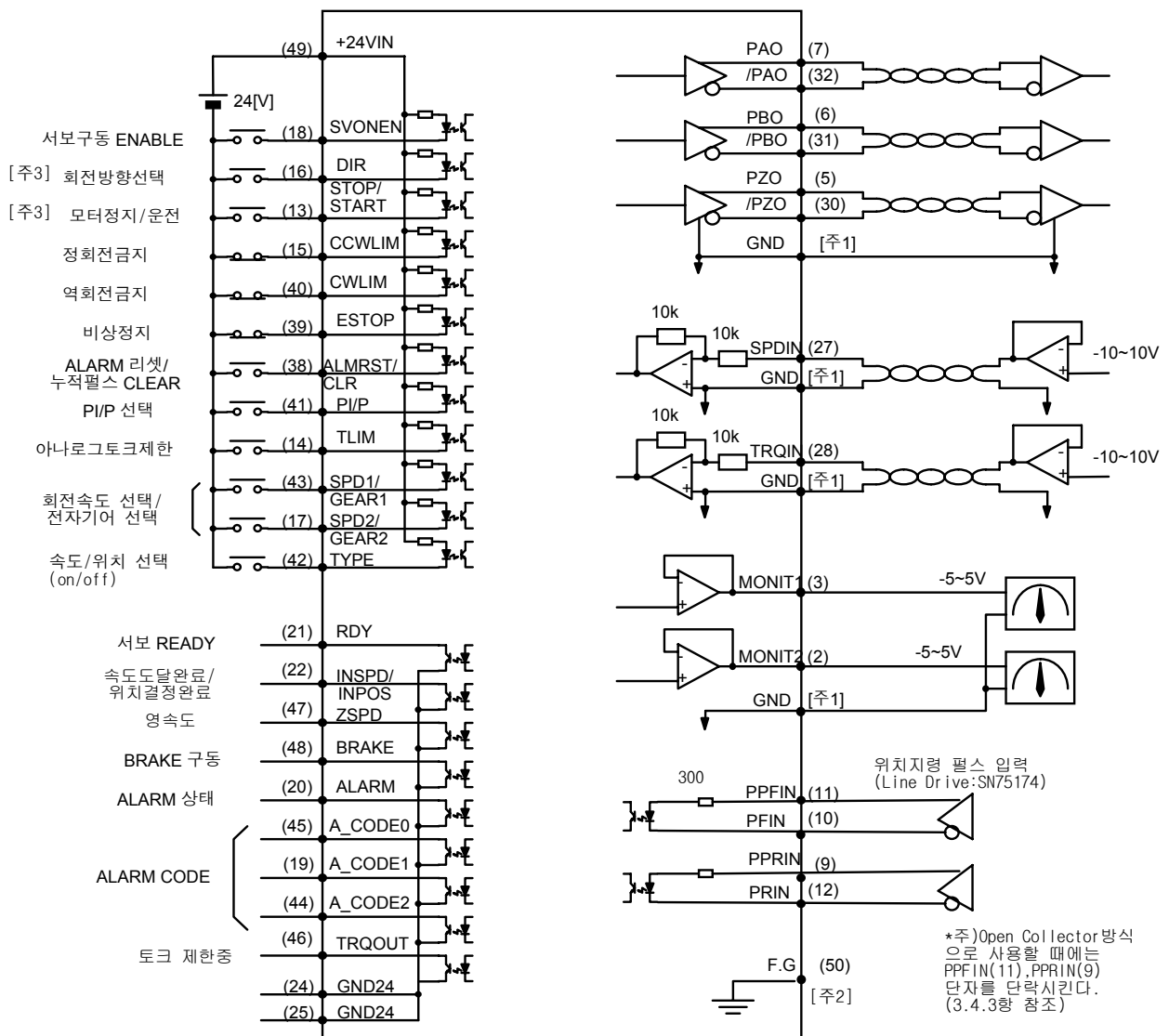
## 10. 속도/위치 서보의 사용 방법

### 10.1 전원부 배선

전원부 배선은 “3.3 주회로 단자대 배선”을 참조하여 결선하여 주십시오.

### 10.2 CN1 의 배선

FDA5000 을 속도/위치 제어 모드로 사용하기 위하여 아래와 같이 배선하여 주십시오.



- 주1 : GND 단자는1,8,26,33,34,36 중 사용해주십시오.
- 주2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.
- 주3 : 속도 모드에서만 유효합니다.



## 10.2.1 입력 접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보구동 ENABLE	SVONEN	18	ON : 서보 구동 명령, OFF : 서보 구동 명령 해제
회전방향선택	DIR	16	서보의 회전방향선택 [속도제어모드에서만 유효] (OFF : 지령방향회전, ON: 지령방향 역회전)
모터 정지/ 운전	STOP/ START	13	속도명령값을 강제로 0(STOP), 또는 운전시작 (START) 함. (파라미터 P2-29 에서 선택가능)
정회전금지	CCWLIM	15	OFF : 모터의 정방향 회전금지 ON : 모터의 정방향 회전허용
역회전금지	CWLIM	40	OFF : 모터의 역방향 회전금지 ON : 모터의 역방향 회전허용
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입력 상태를 무시하고 모터를 급감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free-Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능))
ALARM RESET 누적펄스 CLEAR	ALMRST CLR	38	ON 시에 알람 상태를 해제합니다. (속도제어시) ON 시에 알람 상태를 해제하고 지령펄스와 현재 위치 사이의 오차 펄스를 Clear 합니다. (위치 제어모드시)
PI/P 선택	PI/P	41	속도제어기 모드 선택(정상운전시 OFF 상태임) ON : 비례(P)제어, OFF : 비례적분(PI) 제어
아날로그 토크제한	TLIM	14	ON : 아날로그 토크제한, OFF : 디지털 토크제한
회전 속도선택	SPD1 SPD2	43	두 신호의 조합에 의한 회전 속도 지령 선택 (속도제어모드시)
전자기어 선택	GEAR1 GEAR2	17	두 신호의 조합에 의한 전자기어 선택 (위치제어모드시)
속도/위치 선택	TYPE	42	ON 시 속도서보로 동작 OFF 시 위치서보로 동작

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 10.2.2 출력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보 READY	RDY	21	ON : 서보에 전원이 투입되어 있고 Alarm 이 없는 상태
속도도달완료	INSPD	22	ON : 모터의 속도가 지령속도에 도달한 상태(속도제어시)
위치결정완료	INPOS		ON : 지령된 펄스의 위치에 도달한 상태(위치제어시)
영속도	ZSPD	47	ON : 모터의 속도가 영인 상태
BRAKE 구동	BRAKE	48	외부 기계 Brake 구동을 위한 출력신호 ON: Brake 해제, OFF : Brake 구동
ALARM 상태	ALARM	20	ON : 정상상태, OFF : Alarm 검출
ALARM CODE	A_CODE0	45	Alarm 의 종류 출력 아래를 참고하십시오.
	A_CODE1	19	
	A_CODE2	44	
토크 제한중	TRQOUT	46	ON : 서보가 제한된 토크를 사용하고 있는 경우

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 제 10 장 속도/위치 서보의 사용방법

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 이상	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

### 10.2.3 아날로그 입력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
속도 명령	SPDIN	27	외부 아날로그 속도 입력 (-10V~10V).
토크제한 명령	TRQIN	28	외부 토크제한 명령 입력 (-10V~10V).
F 펄스 지령 R 펄스 지령	PPFIN, PFIN PPRIN, PRIN	11, 10 9, 12	위치지령 펄스입력 위치제어 모드시에만 유효

### 10.2.4 아날로그 출력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
모니터 출력	MONIT1	3	모니터 출력 1 (-4V~4V)
모니터 출력	MONIT2	2	모니터 출력 2 (-4V~4V)
엔코더 출력	PAO, /PAO	7, 32	A 상, /A 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PBO, /PBO	6, 31	B 상, /B 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PZO, /PZO	5, 30	Z 상, /Z 상 엔코더 신호 출력

### 10.2.5 입출력 접점용 전원

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
GROUND	GND	1, 8, 26 33, 34, 36	속도명령, 토크제한 명령, 모니터 출력, 엔코더 출력 등 아날로그 입출력의 전원 Ground
+24V 전원입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 DC 24V 전원
+24V GROUND	GND24	24, 25	외부 입출력 접점용 DC 24V Ground

(주) +24V 전원의 용량에 관해서는 3.4.6 절을 참고하십시오.

## 10.3 CN2의 배선

CN2의 배선은 "3.5 CN2의 배선 및 신호 설명"을 참조하여 배선해 주십시오.

### 10.4 속도/위치 서보의 사용방법

속도/위치 서보로 구동하기 위해서는 먼저 서보의 제어기 형식을 **“3”**으로 설정하여 주십시오.

#### 10.4.1 제어모드의 절환

TYPE	ON	OFF
ON	속도서보	위치서보

(주의!) 속도 서보/위치 서보 절환시에는 반드시 모터가 정지한 상태에서 행하여 주십시오.

#### 10.4.2 제어모드별 사용방법

제어모드별 상세 사용방법은 7 장과 8 장을 참고하여 주십시오.

단 속도운전의 속도지령의 선택은

- ①. 3 개의 디지털 속도지령( [Speed CMD1 (P3-01)] ~ [Speed CMD3 (P3-03)] )에 의한 방법
- ②. 외부 아날로그 속도지령에 의한 방법
- ③. ①항과 ②항의 합에 의한 **Override** 운전에 의한 방법

의 3 가지 방법으로 자유롭게 입력할 수 있습니다. 이 3 가지 방법에 의한 내부 속도지령의 선택은 CN1의 회전 속도선택( (SPD1), (SPD2) )접점과 [Override ON/OFF (P3-18)]의 설정값에 따라 다음과 같이 결정됩니다.

[P3-18]	속도 선택 2	속도 선택 1	속도지령
0	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
0	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도
0	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도
0	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도
1	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
1	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도

여기서 ON : 해당 접점이 “GND24”에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 “+24V”에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

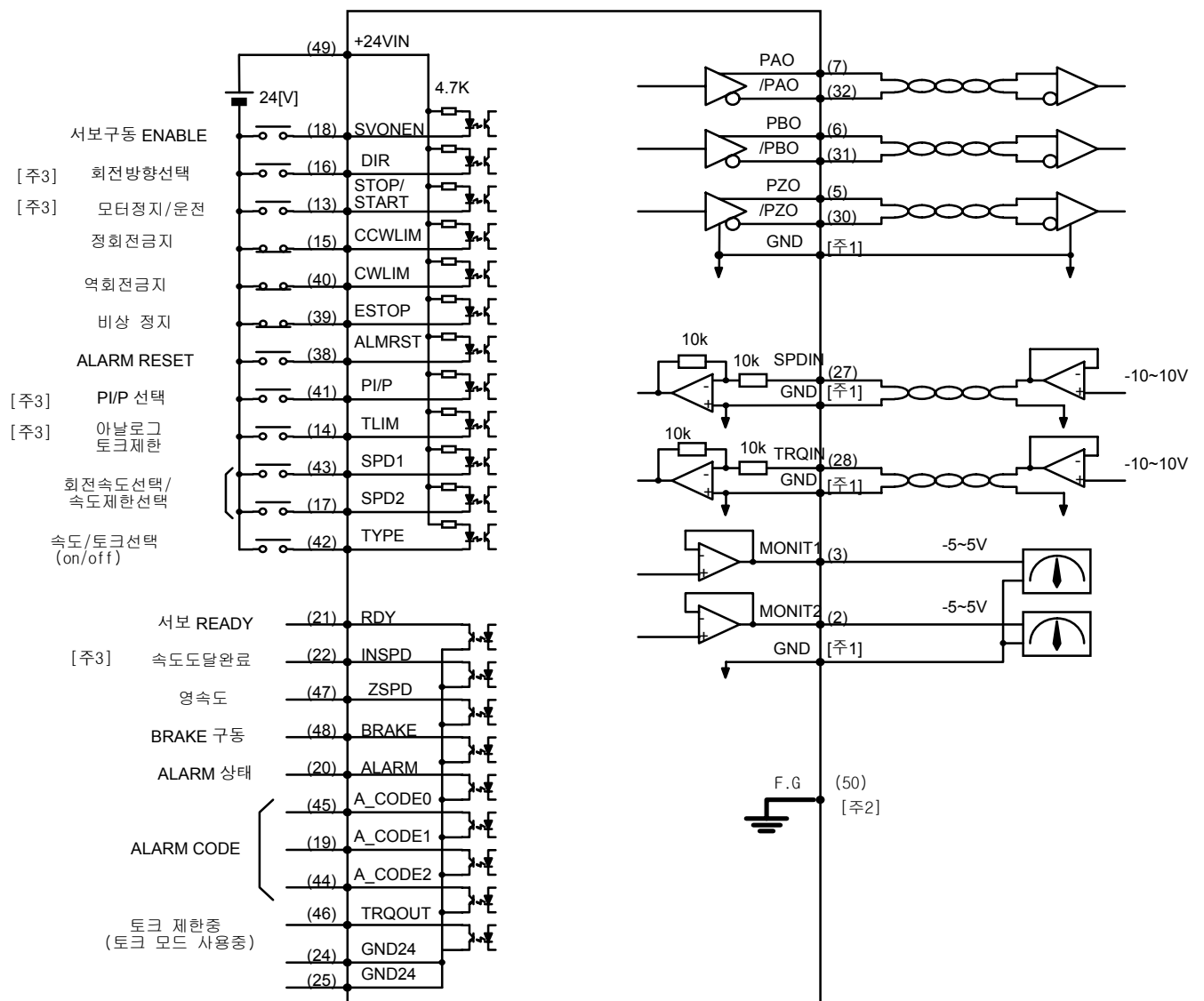
## 11. 속도/토크 서보의 사용 방법

### 11.1 전원부 배선

전원부 배선은 “3.3 주회로 단자대 배선”을 참조하여 결선하여 주십시오.

### 11.2 CN1 의 배선

FDA5000 을 속도/토크 제어 모드로 사용하기 위하여 아래와 같이 배선하여 주십시오.



- 주1 : GND 단자는1,8,26,33,34,36 중 사용해주십시오.
- 주2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.
- 주3 : 속도 모드에서만 유효합니다.

## 11.2.1 입력 접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보구동 ENABLE	SVONEN	18	ON : 서보 구동 명령, OFF : 서보 구동 명령 해제
회전방향선택	DIR	16	서보의 회전방향선택 [속도제어 모드에서만 유효] (OFF : 지령방향 회전, ON: 지령방향 역회전)
모터 정지/ 운전	STOP/ START	13	속도명령값을 강제로 0(STOP), 또는 운전시작 (START) 함. (파라미터 P2-29 에서 선택가능)
정회전금지	CCWLIM	15	OFF : 모터의 정방향 회전금지 ON : 모터의 정방향 회전허용
역회전금지	CWLIM	40	OFF : 모터의 역방향 회전금지 ON : 모터의 역방향 회전허용
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입 력상태를 무시하고 모터를 급 감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free-Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능)
ALARM RESET	ALMRST	38	ON 시에 알람 상태를 해제합니다.
PI/P 선택	PI/P	41	속도제어기 모드 선택(정상운전시 OFF 상태임) ON : 비례(P)제어, OFF : 비례적분(PI) 제어 속도제어 모드에서만 유효
아날로그 토크제한	TLIM	14	ON : 아날로그 토크제한, OFF : 디지털 토크제한 속도제어 모드에서만 유효
회전 속도선택	SPD1 SPD2	43	두 신호의 조합에 의한 회전 속도 지령 선택 (속도제어 모드시)
속도 제한 선택		17	
속도/토크 선택	TYPE	42	ON 시 속도서보로 동작 OFF 시 토크서보로 동작

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 11.2.2 출력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보 READY	RDY	21	ON : 서보에 전원이 투입되어 있고 Alarm 이 없는 상태
속도도달완료	INSPD	22	ON : 모터의 속도가 지령속도에 도달한 상태 속도제어 모드시에만 유효
영속도	ZSPD	47	ON : 모터의 속도가 영인 상태
BRAKE 구동	BRAKE	48	외부 기계 Brake 구동을 위한 출력신호 ON: Brake 해제, OFF : Brake 구동
ALARM 상태	ALARM	20	ON : 정상상태, OFF : Alarm 검출
ALARM CODE	A_CODE0	45	Alarm 의 종류 출력 아래를 참고하십시오.
	A_CODE1	19	
	A_CODE2	44	
토크 제한중	TRQOUT	46	ON : 서보가 제한된 토크를 사용하고 있는 경우

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 제 11 장 속도/토크 서보의 사용방법

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 이상	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

### 11.2.3 아날로그 입력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
속도 명령	SPDIN	27 28	속도제어모드시 : 외부 아날로그 속도 입력 (-10V~10V).
토크제한명령	SPDIN		외부 아날로그 토크제한 입력(-10V~10V).
속도제한 명령	TRQIN	27 28	토크제어모드시 : 외부 속도제한 명령 입력 (-10V~10V).
토크 명령	TRQIN		외부 토크 명령 입력 (-10V~10V).

### 11.2.4 아날로그 출력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
모니터 출력	MONIT1	3	모니터 출력 1 (-4V~4V)
모니터 출력	MONIT2	2	모니터 출력 2 (-4V~4V)
엔코더 출력	PAO, /PAO	7, 32	A 상, /A 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PBO, /PBO	6, 31	B 상, /B 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PZO, /PZO	5, 30	Z 상, /Z 상 엔코더 신호 출력

### 11.2.5 입출력 접점용 전원

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
GROUND	GND	1, 8, 26 33, 34, 36	속도명령, 토크제한 명령, 모니터 출력, 엔코더 출력 등 아날로그 입출력의 전원 Ground
+24V 전원입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 DC 24V 전원
+24V GROUND	GND24	24, 25	외부 입출력 접점용 DC 24V Ground

(주) +24V 전원의 용량에 관해서는 3.4.6 절을 참고하십시오.

## 11.3 CN2 의 배선

CN2 의 배선은 "3.5 CN2 의 배선 및 신호 설명"을 참조하여 배선해 주십시오.

## 11.4 속도/토크 서보의 사용 방법

속도/토크 서보로 구동시키기 위해서 먼저 서보의 제어기 형식을 **“4”**으로 설정하여 주십시오.

### 11.4.1 제어모드의 절환

TYPE	ON	OFF
ON	속도제어	위치제어

(주의!) 속도/토크제어 절환시에는 반드시 모터가 정지한 상태에서 행하여 주십시오.

### 11.4.2 제어모드별 사용방법

제어모드별 상세 사용방법은 7 장과 9 장을 참고하여 주십시오.

단 속도운전의 속도지령의 선택은

①. 3 개의 디지털 속도 지령( [Speed CMD1 (P3-01)] ~ [Speed CMD3 (P3-03)] )에 의한 방법

②. 외부 아날로그 속도 지령에 의한 방법

③. ①항과 ②항의 합에 의한 **Override** 운전에 의한 방법

의 3 가지 방법으로 자유롭게 입력할 수 있습니다. 이 3 가지 방법에 의한 내부 속도 지령의 선택은 CN1의 회전 속도선택( (SPD1), (SPD2) )접점과 [Override ON/OFF (P3-18)]의 설정값에 따라 다음과 같이 결정됩니다.

[P3-18]	속도 선택 2	속도 선택 1	속도 지령
0	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
0	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도
0	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도
0	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도
1	OFF	OFF	아날로그 지령 속도
1	OFF	ON	[Speed CMD1 (P3-01)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	OFF	[Speed CMD2 (P3-02)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도
1	ON	ON	[Speed CMD3 (P3-03)] 설정 속도 + 아날로그 지령 속도

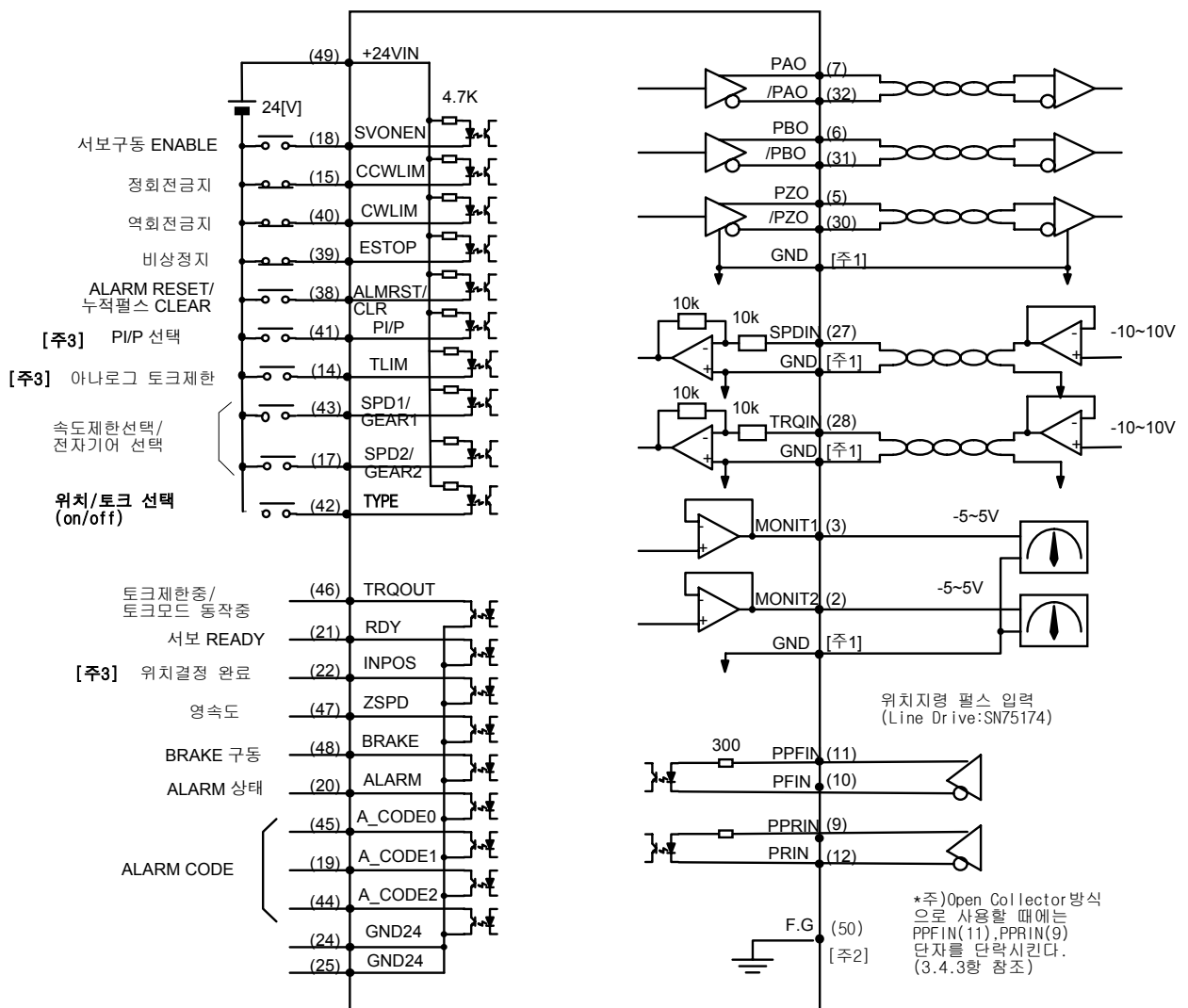
## 12. 위치/토크 서보의 사용 방법

### 12.1 전원부 배선

전원부 배선은 “3.3 주회로 단자대 배선”을 참조하여 결선하여 주십시오.

### 12.2 CN1 의 배선

FDA5000 을 위치/토크 제어 모드로 사용하기 위하여 아래와 같이 배선하여 주십시오.



주1 : GND 단자는 1, 8, 26, 33, 34, 36 중 사용해 주십시오.

주2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

주3 : 위치 모드에서만 유효합니다.



## 12.2.1 입력 접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보구동 ENABLE	SVONEN	18	ON : 서보 구동 명령, OFF : 서보 구동 명령 해제
정회전금지	CCWLIM	15	OFF : 모터의 정방향 회전금지 ON : 모터의 정방향 회전허용
역회전금지	CWLIM	40	OFF : 모터의 역방향 회전금지 ON : 모터의 역방향 회전허용
비상정지	ESTOP	39	외부 비상 발생시 강제로 서보 드라이브의 모든 입력상태를 무시하고 모터를 급 감속 시킨 후 모터 구동을 차단(Free-Run)합니다. (파라미터 P2-30 에서 접점 형태 선택 가능))
ALARM RESET 누적 펄스 CLEAR	ALMRST CLR	38	ON 시에 알람 상태를 해제합니다. (토크제어시) ON 시에 알람 상태를 해제하고 지령펄스와 현재 위치사이의 오차 펄스를 Clear 합니다. (위치제어시)
PI/P 선택	PI/P	41	속도제어기 모드 선택(정상운전시 OFF 상태임) ON : 비례(P)제어, OFF : 비례적분(PI) 제어
아날로그 토크제한	TLIM	14	ON : 아날로그 토크제한, OFF : 디지털 토크제한 위치제어 모드에서만 유효
전자기어 선택	GEAR1 GEAR2	43	두 신호의 조합에 의한 전자기어 선택(위치제어 시) 두 신호의 조합에 의한 속도제한 선택(토크제어 시)
속도 제한 선택	SPD1 SPD2	17	
위치/토크 선택	TYPE	42	ON 시 위치서보로 동작 OFF 시 토크서보로 동작

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 12.2.2 출력접점 신호기능 및 용도 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
서보 READY	RDY	21	ON: 서보에 전원이 투입되어 있고 Alarm 이 없는 상태
위치결정완료	INPOS	22	ON : 지령된 펄스의 위치에 도달한 상태 위치제어 모드시에만 유효
영속도	ZSPD	47	ON : 모터의 속도가 영인 상태
BRAKE 구동	BRAKE	48	외부 기계 Brake 구동을 위한 출력신호 ON: Brake 해제, OFF : Brake 구동
ALARM 상태	ALARM	20	ON : 정상상태, OFF : Alarm 검출
ALARM CODE	A_CODE0	45	Alarm 의 종류 출력 아래를 참고하십시오.
	A_CODE1	19	
	A_CODE2	44	
토크 제한중	TRQOUT	46	ON : 서보가 제한된 토크를 사용하고 있는 경우 (위치제어 모드시) ON : 서보가 토크제어 모드로 동작중 (토크제어 모드시)

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

## 제 12 장 위치/토크 서보의 사용방법

알람의 종류	비상 정지	과전류	과전압	과부하	전원 이상	엔코더 이상	기타	정상
A_CODE0	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
A_CODE1	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
A_CODE2	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

여기서 ON : 해당 접점이 "GND24"에 연결된 상태

OFF : 해당 접점이 "+24V"에 연결된 상태 또는 해당 접점이 연결되지 않은 상태

### 12.2.3 아날로그 입력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
속도제한명령	SPDIN	27	외부 아날로그 속도 제한 입력 (-10V~10V). 토크제어 모드시에만 유효
토크제한명령	TRQIN	28	위치제어 모드시 : 외부 토크제한 명령 입력 (-10V~10V).
토크 명령			토크제어 모드시 : 외부 토크 명령 입력 (-10V~10V).
F 펄스 지령	PPFIN, PFIN	11, 10	위치지령 펄스입력 용으로 위치제어 모드시에만 유효
R 펄스 지령	PPRIN, PRIN	9, 12	

### 12.2.4 아날로그 출력의 용도 및 기능 테이블

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
모니터 출력	MONIT1	3	모니터 출력 1 (-4V~4V)
모니터 출력	MONIT2	2	모니터 출력 2 (-4V~4V)
엔코더 출력	PAO, /PAO	7, 32	A 상, /A 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PBO, /PBO	6, 31	B 상, /B 상 엔코더 신호 출력,
엔코더 출력	PZO, /PZO	5, 30	Z 상, /Z 상 엔코더 신호 출력

### 12.2.5 입출력 접점용 전원

신호내용	명칭	핀번호	기능 및 용도
GROUND	GND	1, 8, 26 33, 34, 36	속도명령, 토크제한 명령, 모니터 출력, 엔코더 출력 등 아날로그 입출력의 전원 Ground
+24V 전원입력	+24VIN	49	외부 입출력 접점용 DC 24V 전원
+24V GROUND	GND24	24, 25	외부 입출력 접점용 DC 24V Ground

(주) +24V 전원의 용량에 관해서는 3.4.6 절을 참고하십시오.

### 12.3 CN2 의 배선

CN2 의 배선은 “3.5 CN2 의 배선 및 신호 설명”을 참조하여 배선해 주십시오.

### 12.4 위치/토크 서보의 사용 방법

위치/토크 서보로 구동시키기 위해서 먼저 서보의 제어기 형식을 **“5”**으로 설정하여 주십시오.

#### 12.4.1 제어모드의 절환

TYPE	ON	OFF
ON	위치제어	토크제어

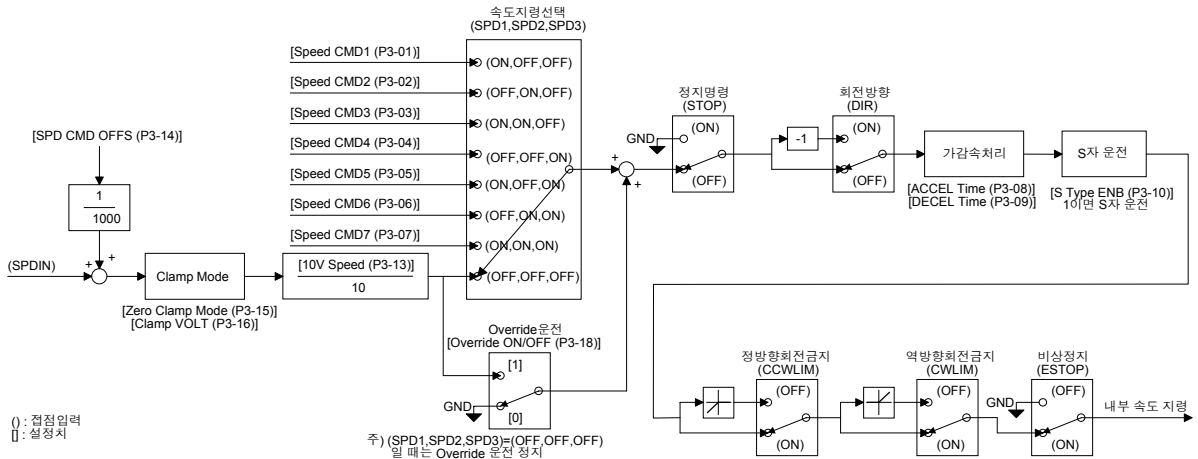
(주의!) 속도/토크제어 절환시에는 반드시 모터가 정지한 상태에서 행하여 주십시오.

#### 12.4.2 제어모드별 사용방법

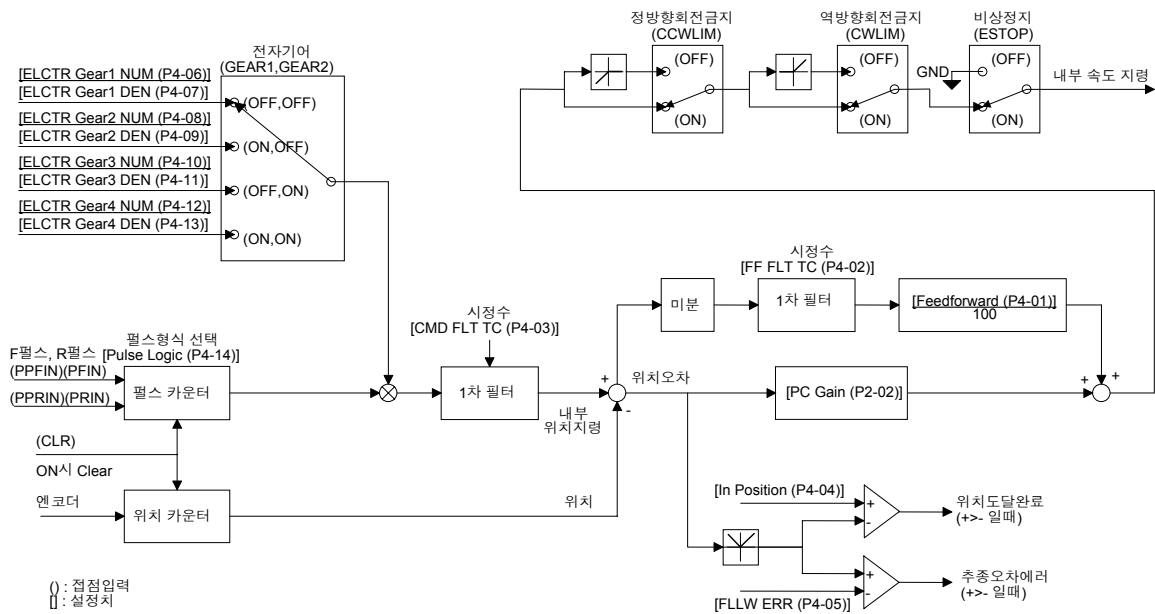
제어모드별 상세 사용방법은 8 장과 9 장을 참고하여 주십시오.

### 13. 동작 흐름과 PLC 결선 예

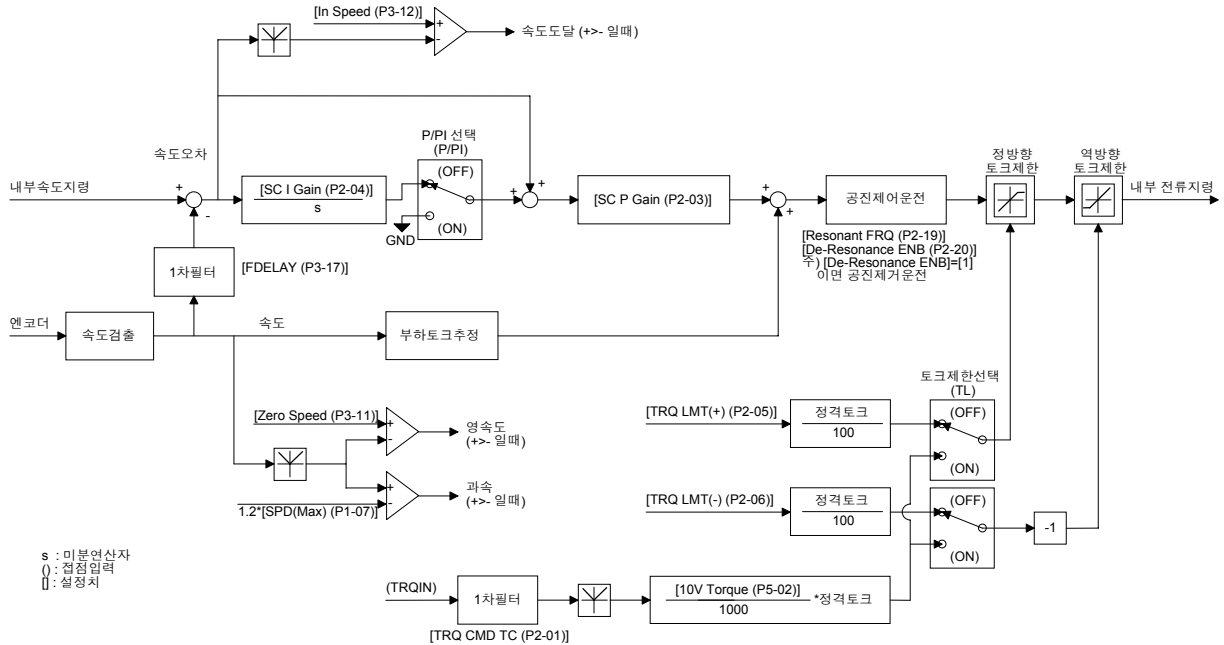
#### 13.1 속도 지령 발생 ( 속도 제어시 )



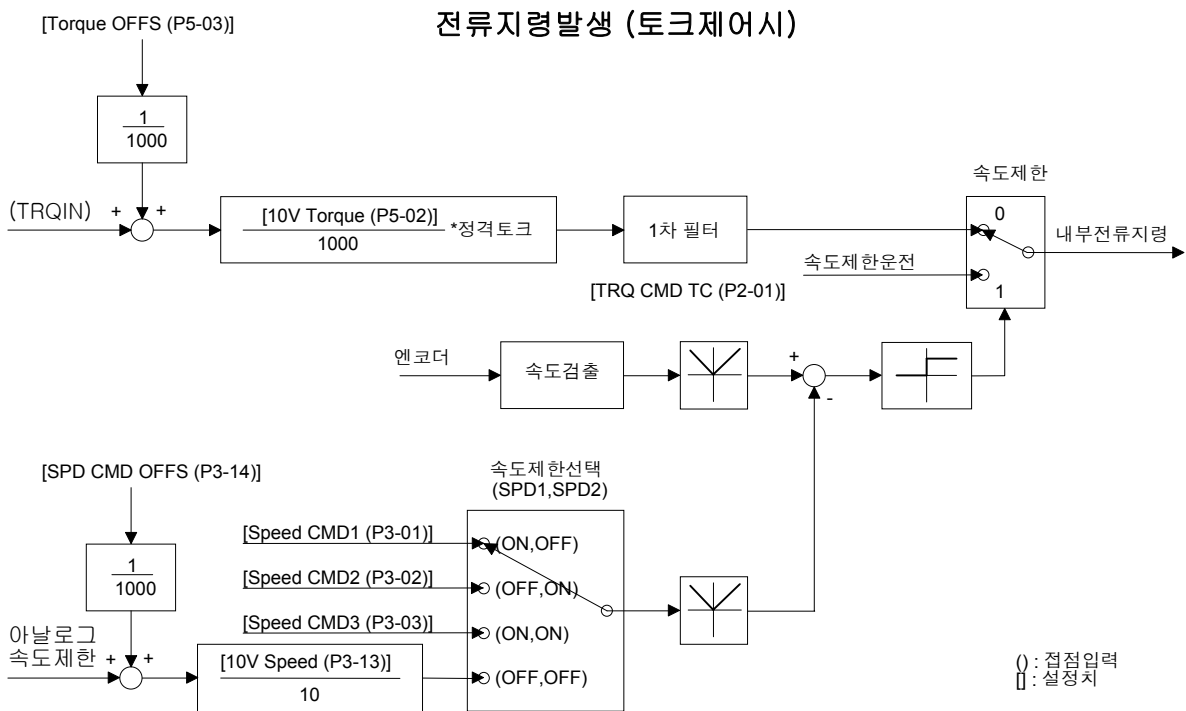
#### 13.2 속도 지령 발생 ( 위치 제어시 )



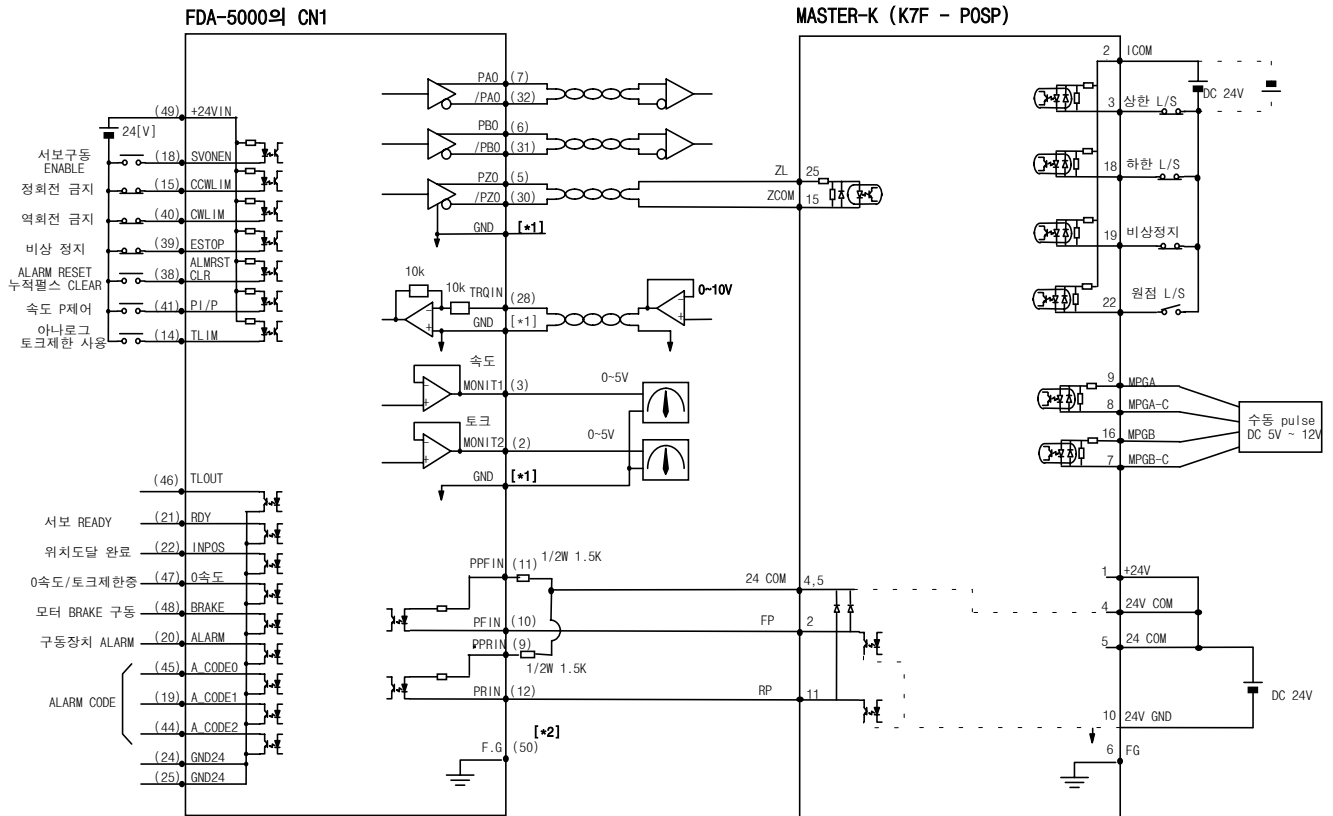
13.3 전류 지령 발생 ( 위치, 속도 제어시 )



13.4 전류 지령 발생 ( 토크 제어시 )



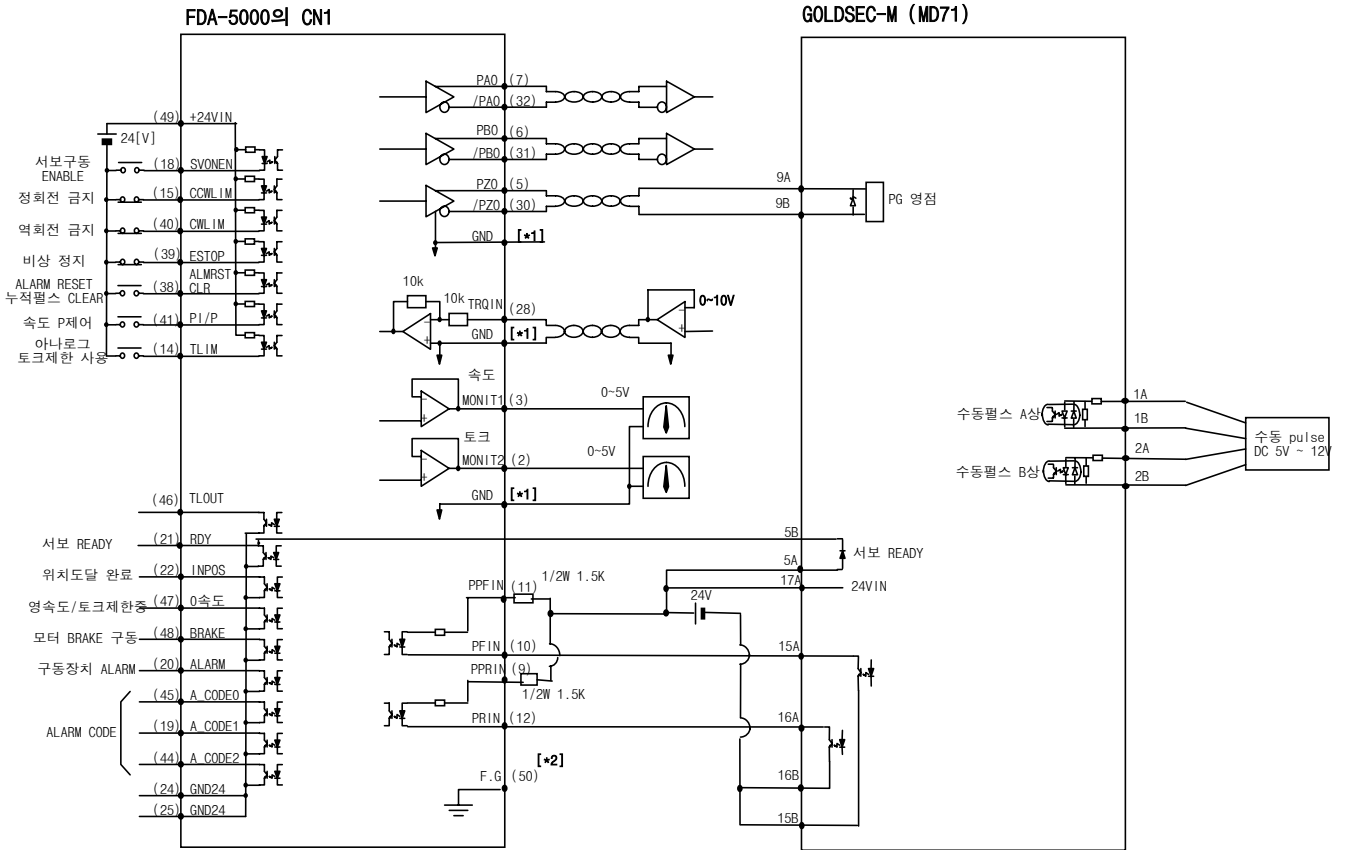
### 13.5 OTIS AC 서보 드라이브인 FDA-5000 과 PLC MASTER-K 의 위치 결정 Unit K7F-POSP 접속 예



\*1 : GND 단자는 1,8,26,33,34,36 중 사용해 주십시오.

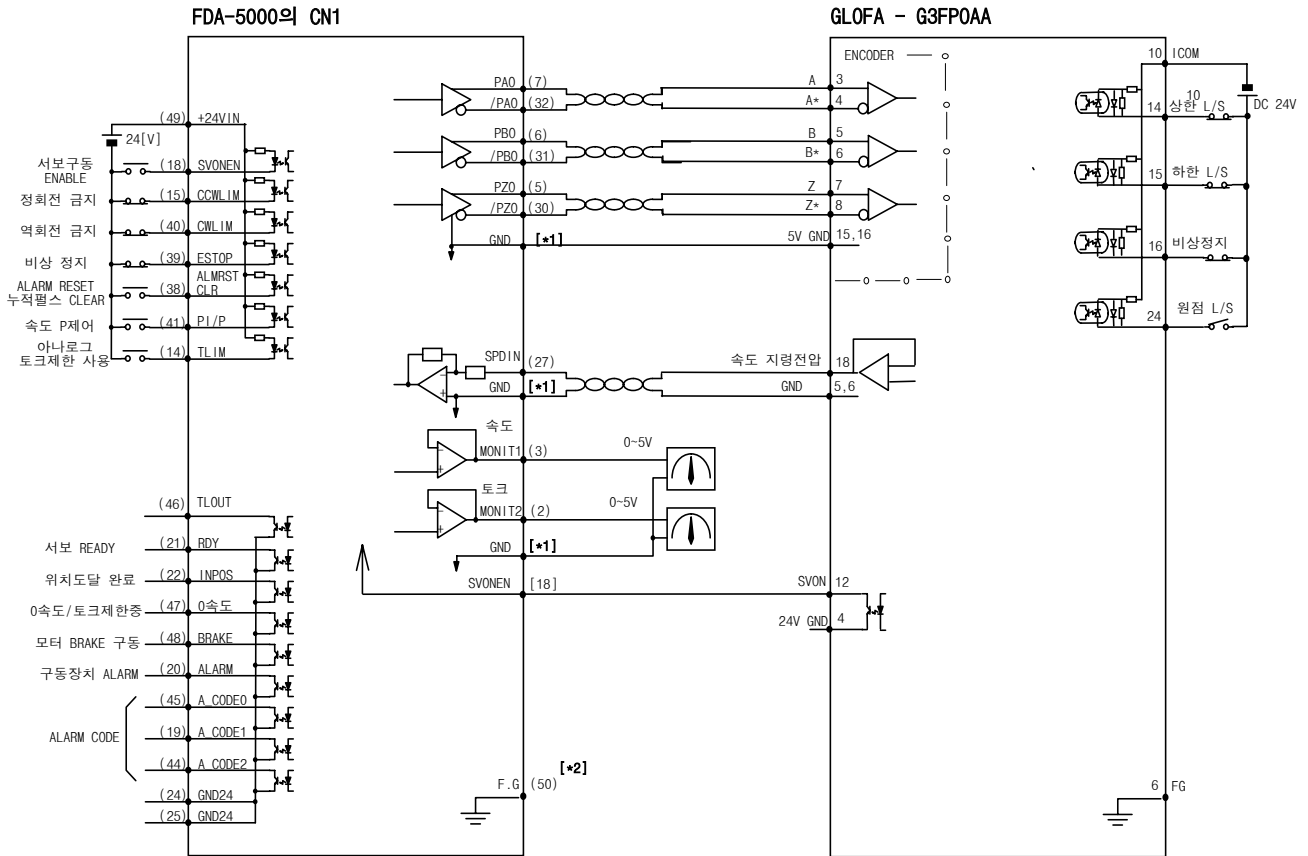
\*2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

### 13.6 OTIS AC 서보 드라이브인 FDA-5000 과 PLC GOLDSEC-M 의 위치 결정 Unit MD71 접속 예



- \*1 : GND 단자는 1,8,26,33,34,36 중 사용해 주십시오.
- \*2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

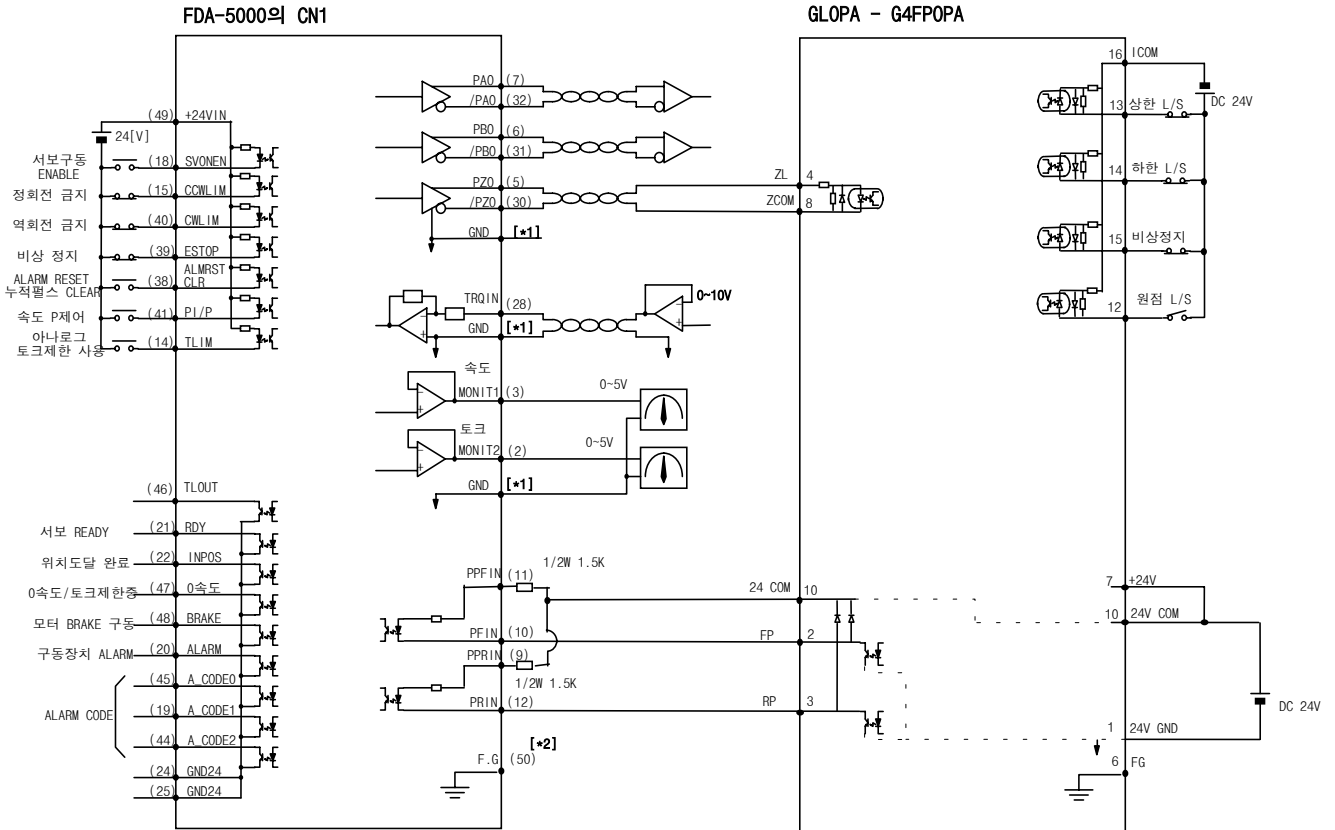
### 13.7 OTIS AC 서보 드라이브인 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Unit G3F-P0AA 접속 예



- \*1 : GND 단자는 1, 8, 26, 33, 34, 36 중 사용해 주십시오.
- \*2 : F.G(FRAME GROUND) 단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

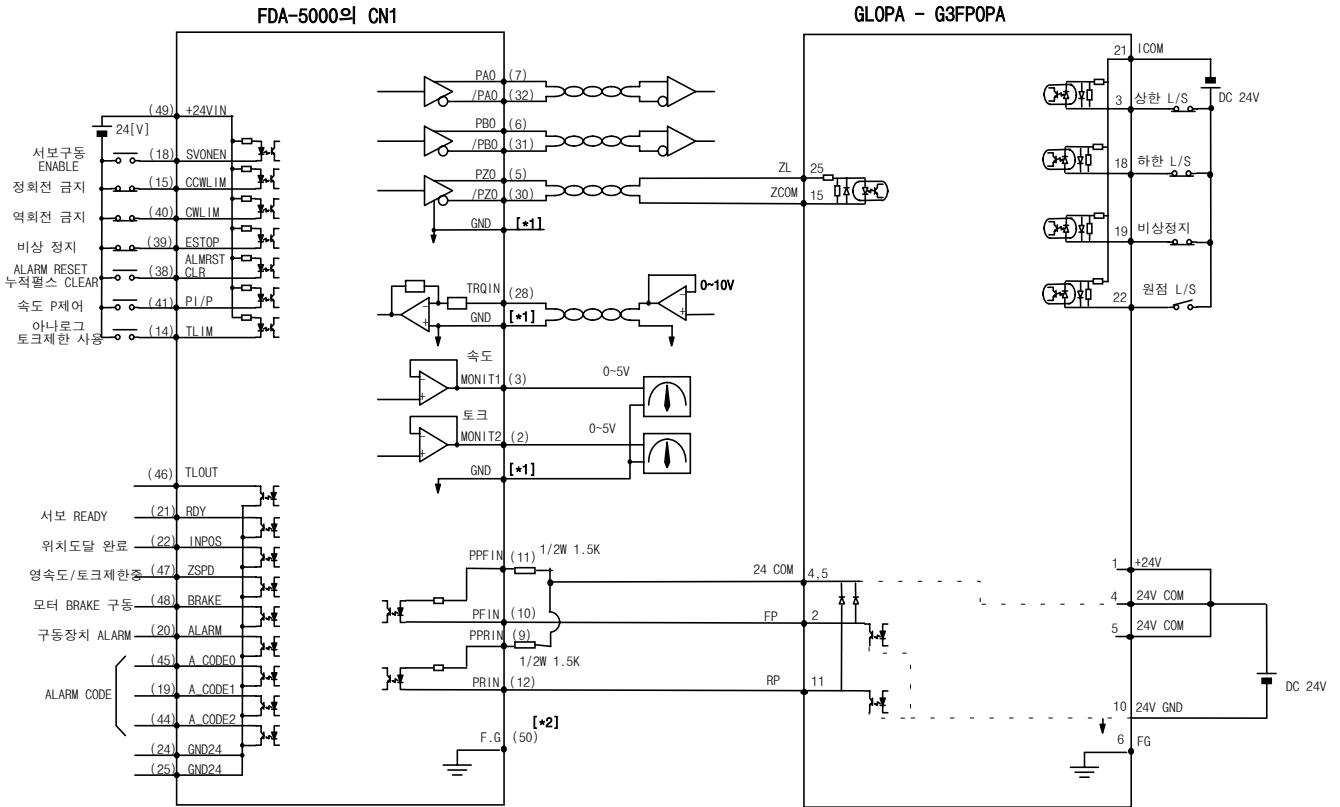


### 13.8 OTIS AC 서보 드라이브인 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Unit G4F-POPA 접속 예



- \*1 : GND 단자는 1,8,26,33,34,36 중 사용해 주십시오.
- \*2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

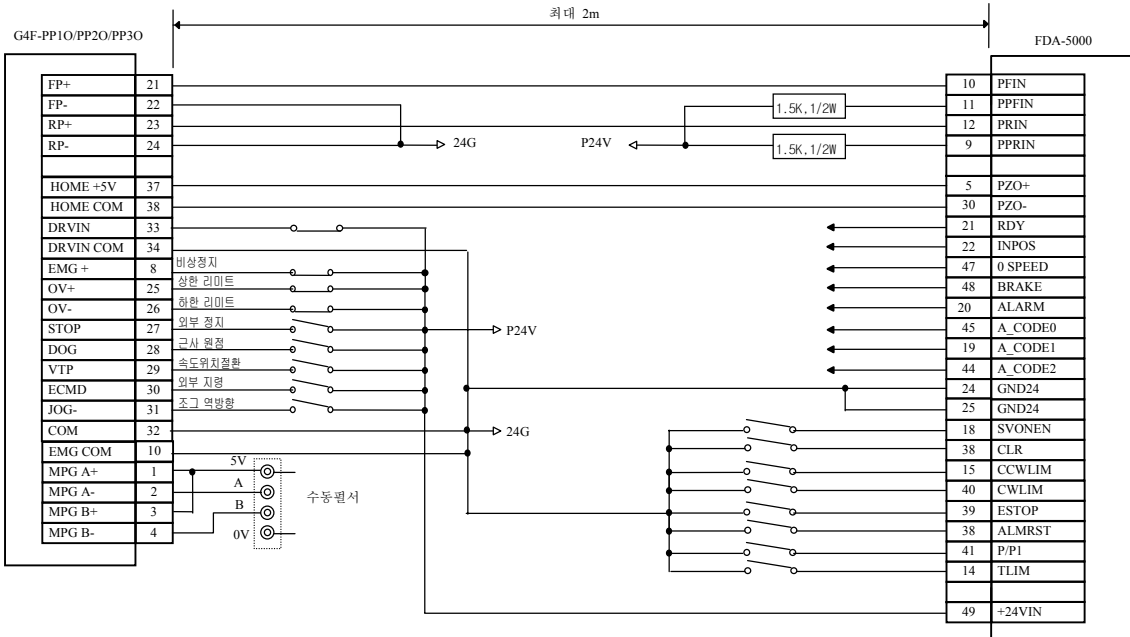
### 13.9 OTIS AC 서보 드라이브인 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Unit G3F-POPA 접속 예



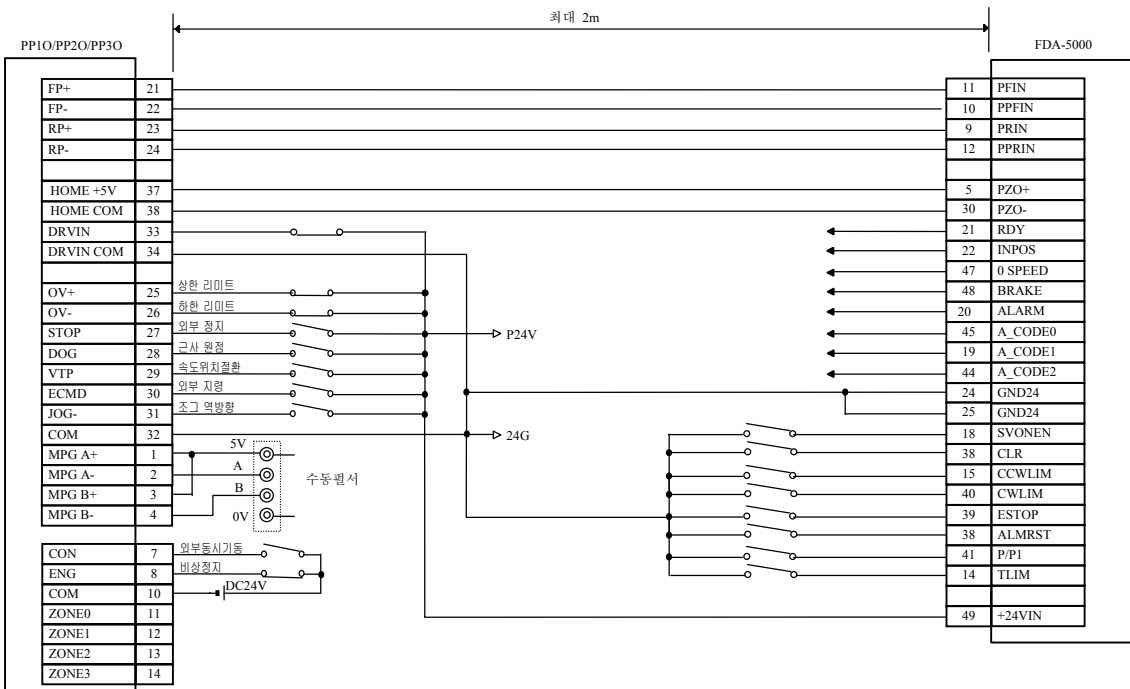
\*1 : GND 단자는 1,8,26,33,34,36 중 사용해 주십시오.

\*2 : F.G(FRAME GROUND)단자에는 반드시 CN1용 CABLE의 SHIELD선을 접지하여 주십시오.

### 13.10 OTIS AC 서보 드라이브 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Unit G4F-PP10/PP20/PP30 접속 예 (Open Collector)



### 13.11 OTIS AC 서보 드라이브 FDA-5000 과 GLOFAPLC 의 위치 결정 Unit G4F-PP1D/PP2D/PP3D 접속 예 (Line Driver)



## 14. 보수 및 점검

서보 드라이브는 신뢰성이 높은 부품을 사용하기 때문에 일상 점검 및 손질할 필요는 없으나, 최저 연 1 회의 점검을 실시해 주십시오. 서보 모터는 브러쉬리스로 반영구적이지만 이상음 또는 이상 진동이 없는지 정기적으로 점검을 실시해 주십시오.

### 14.1 주의 사항

- 1) **모터 전압 측정 시** : 서보 앰프에서 모터에 출력되는 전압은 PWM 제어되고 있으므로 펄스상의 파형이 출력되고 있습니다. 계기의 종류에 의해 지시치가 큰 차이가 생길수 있으므로, 정확한 측정을 위해서는 반드시 정류형 전압계를 사용해 주십시오.
- 2) **모터의 전류 측정 시** : 모터의 리액턴스에 의해 펄스 파형이 어느 정도의 정현파로 평활되므로 가동철편형 전류계를 직접 접속하여 사용해 주십시오.
- 3) **전력의 측정시** : 전류력계 형으로 3 전력계 법에 의해서 측정해 주십시오.
- 4) **그 외의 계기** : 오실로 스코프, 디지털 볼트 메타를 사용할 때는 땅에 대지 않고 사용해 주십시오. 계기 입력 전류는 1mA 이하의 것을 사용해 주십시오.

### 14.2 점검 사항

**(주의!!)** 점검을 하는 경우에는 내부 평활 콘덴서에 충전된 전압이 남아있어 사고의 위험이 있을 수 있으므로, 반드시 전원을 **OFF** 한 후 약 **10 분** 경과 후 점검해 주십시오.

- 1) 내부에 전선 부스러기, 먼지, 티끌이 쌓여있지 않은가 점검하고 청소해 주십시오.
- 2) 단자대의 나사 풀림 점검과 조임을 점검해 주십시오.
- 3) 부품의 이상( 발열에 의한 변색, 파손, 단선 )이 없는지를 점검해 주십시오.  
제어 회로의 도통 테스트에는 테스터기의 고 저항 레인지를 사용하고 메거( Megger )나 부저( Buzzer )는 사용하지 않도록 해 주십시오.
- 5) 냉각 팬이 정상적으로 움직이는지 점검해 주십시오.
- 6) 이상음( 모터의 베어링, 브레이크 부 )이 없는지 점검해 주십시오.
- 7) 케이블류( 특히 검출기 케이블 )에 상처, 부서짐 등은 없는가, 특히 가동할 경우는 사용 조건에 맞게 정기 점검을 실시해 주십시오.
- 8) 부하 연결축의 중심의 엇갈림을 점검, 수정해 주십시오.

### 14.3 부품 교환

다음의 부품은 기계적 마찰 혹은 물체의 성질상 시간이 지나면서 노화가 발생되어, 기기의 성능 저하, 고장으로 파급되는 일이 있으므로 예방 보존을 위해, 정기 점검을 실시함과 함께 정기 교환을 실시할 필요가 있습니다.

- 1) **평활 콘덴서** : 리플전류 등의 영향에 의해 특성이 노화합니다. 콘덴서의 수명은 주위 온도와 사용 조건에 크게 좌우 되지만 공조된 통상의 환경 조건에서 연속 운전된 경우 10년이 기준입니다. 콘덴서의 노화는 일정 기간에 급속히 진행되므로 점검 기간은 최저 1년(수명에 가까운 시기에는 반년 이하가 바람직하다.)에 한 번 점검을 행합니다.

점검 사항의 외관적인 판단기준으로써

- 케이스의 상태 : 케이스의 측면, 밑면 확장
- 뚜껑판의 상태 : 두드러진 확장, 극심한 금, 깨어짐
- 방폭변의 상태 : 변의 확장이 현저한 것, 작동한 것
- 그 외 외관, 외장금, 깨어짐, 변색, 물이 새지 않은가 등 정기적으로 콘덴서의 정격 용량이 85%이하가 된 시점을 수명으로 판단합니다.

- 2) **릴레이 류** : 개폐 전류에 의한 점점 마모로 접촉 불량 발생함. 전원 용량에 의해 좌우되므로 누적 개폐 횟수(개폐 수명) 10만회를 수명의 기준으로 함이다.

- 3) **모터 베어링** : 정격 속도, 정격 부하 운전에서 2 ~ 3 만 시간을 기준으로 교환해 주십시오. 모터의 베어링은 운전 조건에 좌우되므로 점검시 이상음, 이상 진동을 발견한 경우도 교환해 주십시오.

#### [부품의 표준 교환 연수]

부 품 명	표준 교환 연수	교환 방법, 그 외
평활 콘덴서	7 ~ 8 년	신품과 교환( 조사 후 결정 )
릴레이 류	-	조사 후 결정
휴즈	10 년	신품과 교환
모터 베어링	-	조사 후 결정
프린트 기관상의 알미늄 전해 콘덴서	5 년	신품 기관과 교환( 조사 후 결정 )

## 14.4 보존

### 14.4.1 모터

바로 사용하지 않을 경우에는 다음 사항을 주의하여 보관해 주십시오.

- 1) 청결하고 건조한 장소에 보관해 주십시오.

보존 온도	보존 습도
-15 °C ~ +70 °C	90 % RH 이하

(주의!) 결로, 동결이 없는 것

- 2) 옥외나 습기가 있는 장소에 보관할 경우는 커버로 덮고 우수, 먼지의 침투를 방지해 주십시오.
- 3) 일단 사용 후 장기 보존할 경우는 축 등 기계 가동면에는 녹방지를 위해 방청제를 뿌려 주십시오.

### 14.4.2 서보 드라이브

장기간 사용하지 않고 보관해 놓은 것은 바람직하지 않으므로 바로 사용하지 않을 경우에는 다음에 주의하여 보관해 주십시오.

- 1) 청결하고 건조한 장소에 보관해 주십시오.

보존 온도	보존 습도
-15 °C ~ +65 °C	90 % RH 이하

(주의!) 결로, 동결이 없는 것.

보존 온도는 수송 등과 같은 단기간의 경우입니다.

- 2) 개방 구조로 되어 있으므로 먼지가 끼지 않도록 주의해 주십시오.

## 15. 이상 진단과 대책

운전 중 이상이 발생할 경우에는 다음의 요령으로 적절한 처리를 하여 주십시오.

이러한 조치로써도 이상 상태가 수정되지 않는 경우에는 당사로 연락하여 주십시오.

### 15.1 서보 모터

#### 이상 원인과 점검 요령 및 조치

현상	원인	점검 요령	조치 방법
모터가 시동되지 않는다	파라메타 오설정	모터,엔코더,엔코더형식 제어모드 등의 파라메타를 점검한다.	파라메타 재설정 (제 5,6 장 참조)
	과부하가 걸린다	기계의 회전상태를 점검한다.	기계장치를 재조정한다.
	모터의 불량	모터 리드 단자를 테스트로 측정	정상 전압의 경우 모터를 교환한다
	체결 나사의 풀림	드라이브로 체결부 점검	풀린 부분을 조여 준다
	외부 오배선 케이블 단선	모터 및 엔코더배선을 점검한다	배선을 재작업한다. 케이블을 교체한다.
	엔코더 불량	출력파형을 체크한다.	엔코더를 교체한다 (A/S 를 이용하십시오)
모터 회전이 불안정 하다	접속 불량	모터 리드 단자의 접속을 확인한다	틀린 부분을 수리한다
	입력전압이 낮다	드라이브 입력전압을 점검한다.	전원을 변경한다.
	과부하가 걸린다	기계상태를 점검한다.	회전부 이물질제거 및 윤활유 (또는 그리스) 공급
모터가 과열한다	주위 온도가 높다	모터설치부의 주위온도를 체크한다.(40℃이하)	방열구조를 변경한다.
	모터 표면의 오염	모터 표면에 이물질의 부착 여부를 확인한다	모터 표면을 청소한다
	과부하가 걸린다	드라이브의 부하율을 점검한다. 가감속주기를 점검한다.	부하를 줄인다. 가감속시간을 늘린다.
	자석의 자력이 저하됨	역기전압 및 전압파형을 체크한다.	모터를 교체한다.
이상음이 발생한다	커플링 불량	커플링의 나사 조임상태 및 연결부의 동심도 등을 점검한다	커플링을 재 조정한다.
	베어링의 이상	베어링의 진동, 이상음을 체크한다.	당사로 연락하여 주십시오
	파라메타 오설정 (관성비,게인,시정수)	제어 파라메타를 확인한다.	제 6 장의 파라메타 설정방법을 참조.

## 15.2 서보 드라이브

ALARM 이 발생되면 고장신호 출력점점(ALARM)이 OFF 되고, 모터는 Dynamic Brake(발전 제동)에 의해 정지합니다 .

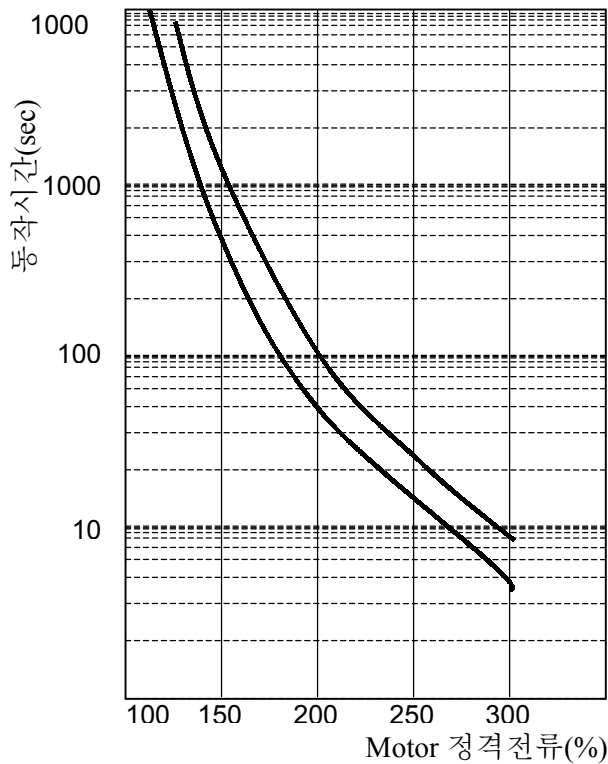
**Alarm 원인과 점검 요령 및 조치**

화면 표시	내 용	발 생 원 인	점검 및 조치사항
Normal	정상상태		
AL-00 EMER STOP	비상정지	외부의 ESTOP 접점입력 OFF	외부 DC 24V 전원 점검 ESTOP 정점 ON 상태점검
AL-01 OVER CURNT	과전류	서보 드라이브 출력단자 (U,V,W)단락, 출력 과전류	출력단자 배선 점검, 알람 리셋후 재시동, O.C.계속시 드라이브 교환
AL-02 OVER VOLT	직류링크 과전압	입력전압과대(280V 이상) 회생 제동 저항 소손, 부하 GD <sup>2</sup> 과대	입력전압 230V 이하 사용 제동저항교체,가감속시간증가, 서보 드라이브 교환
AL-03 OVER LOAD	과부하	기계적 과부하 모터 오배선	부하상태 점검, 모터및 엔코더배선 점검
AL-04 POWER FAIL	주전원 이상	SERVO ON 상태에서 주전원 차단	3 상 주전원(R,S,T) 입력상태 점검
AL-05 LINE FAIL	모터 및 엔코더 오배선	모터 및 엔코더관련 설정치 이상, 모터 및 엔코더 오배선, 엔코더불량, 기계적 과부하	모터,엔코더 배선 및 설정치 점검 과다부하 제거
AL-06 OVER HEAT	과열	설치부위의 주위온도 상승 연속적 과부하운전	설치방열조건 개선 (주위온도 50 ℃이하) 부하상태 점검
AL-07 OVER SPEED	과속도	계인과다, 파라메타 설정치의 이상, 과다 중력부하	계인 조정 파라메타(P3-14)확인 과다 중력 부하 제거
AL-08 FOLLOW ERR	위치추종 오차과대	급가감속, 계인 설정치이상, 지령펄스 주파수 과대 (300kpps 이상) 오배선, 기계적 과부하	위치 계인 조정, 메뉴(P4-03)설정치 증가, 지령 펄스 주파수 조정, 모터및 엔코더 배선 점검
AL-09 Output NC	출력(U,V,W) 결상	출력(U,V,W) 결상	모터 배선 점검 서보 드라이브 교환



화면 표시	내 용	발 생 원 인	대 책
AL-10 PPR ERROR	엔코더 펄스수 설정 오류	엔코더 펄스수 설정 오류	엔코더 펄스수(P1-12)를 정확히 설정
AL-11 ABS DATA	절대치 엔코더 Data 전송 Error	절대치 엔코더 Data 전송 Error	Reset 한후 절대치 엔코더 Data 를 다시 전송함.
AL-12 ABS BATT	Battery Alarm	Battery 전압이 2.8V 이하로 낮아짐	Battery(3.6V) 교체
AL-13 ABS MDER	ABS 엔코더 다회전 Data 전송 Error	ABS 엔코더 다회전 DATA 전송 Error	Reset 한후 절대치 엔코더 Data 를 다시 전송함
Parameter Err 1	설정치 입력오류	서보 ON 중 파라메타 변경이 불가능한 변수 입력 시도, 파라메타 Locking 상태	서보 OFF 후 설정치변경, 파라메타 Locking 메뉴 (P1-13) 해제
Parameter Err 2	설정치의 값 이상	설정치의 입력 오류	설정범위내의 값을 입력

[서보 드라이브 과부하 특성 곡선]

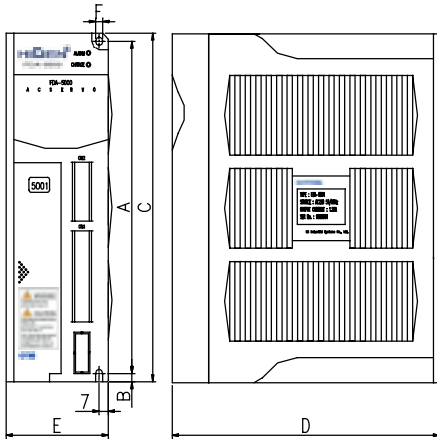


정격 전류 (%)	Over Load 동작시간		
	Min.	Max.	설정치
100	∞		
120	∞		
150	300	1500	760
200	60	150	107
250	20	40	30
300	6	15	7

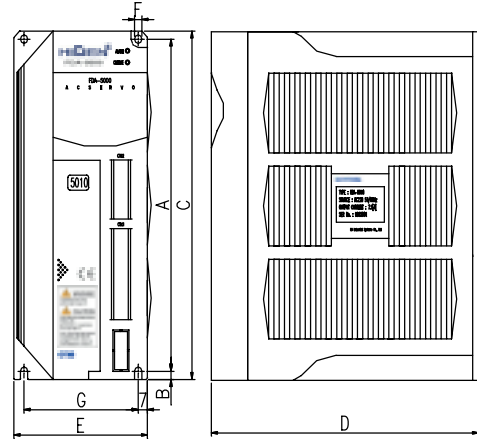
16. 외형도

16.1 AC 서보 드라이브의 외형 치수

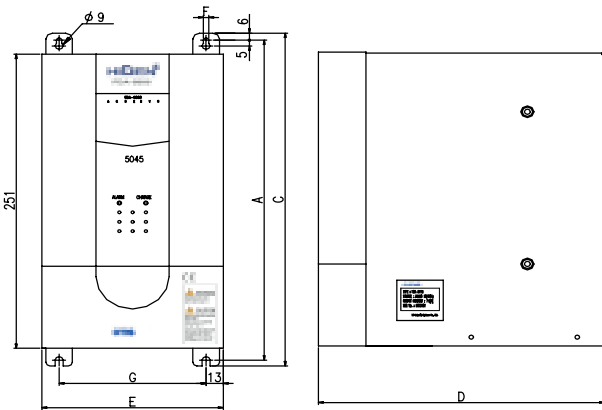
<외형도 A>



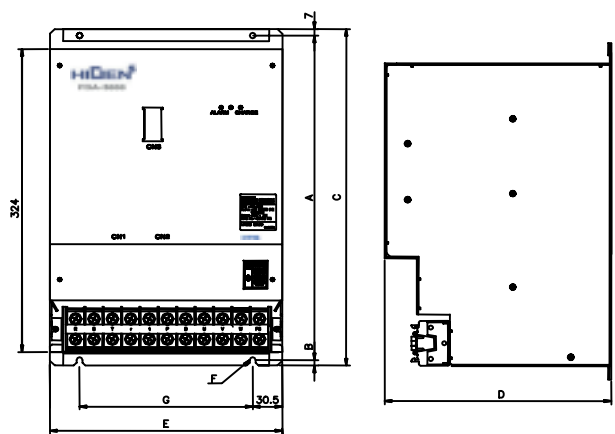
<외형도 B>



<외형도 C>



<외형도 D>

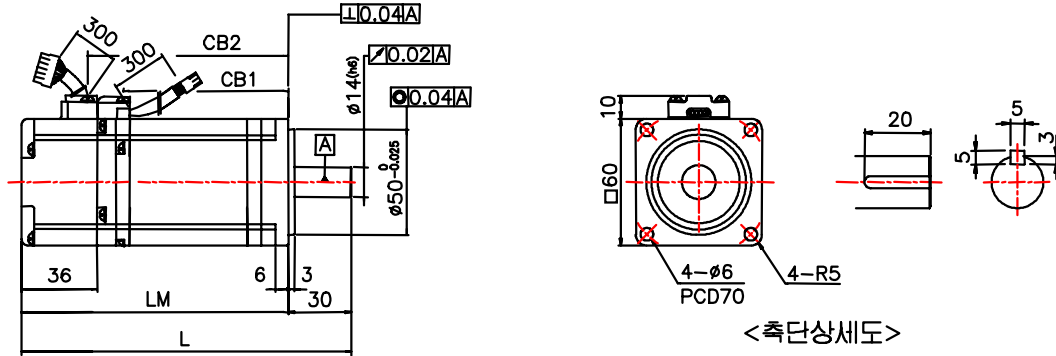


제품명	A	B	C	D	E	F	G	중량 [Kg]	냉각 방식	비고
FDA5001	164	5	175	130	60	5.5	-	1.0	자냉	외형도 A
FDA5002	164	5	175	130	60	5.5	-	1.0		
FDA5004	164	5	175	130	77	5.5	63	1.3		
FDA5005	200	5	210	184	94	5.5	80	2.0		
FDA5010	200	5	210	184	94	5.5	80	2.0	강냉 (FAN)	외형도 B
FDA5012	200	5	210	184	103	5.5	80	2.3		
FDA5015	272	6	284	218	135	6.0	111	4.5	강냉 (FAN)	외형도 C
FDA5020	272	6	284	218	135	6.0	111	4.8		
FDA5030	272	6	284	218	135	6.0	111	4.9		
FDA5045	272	6	284	218	135	6.0	111	5.0		
FDA5075	347	6	360	234	240	6.0	179	15		

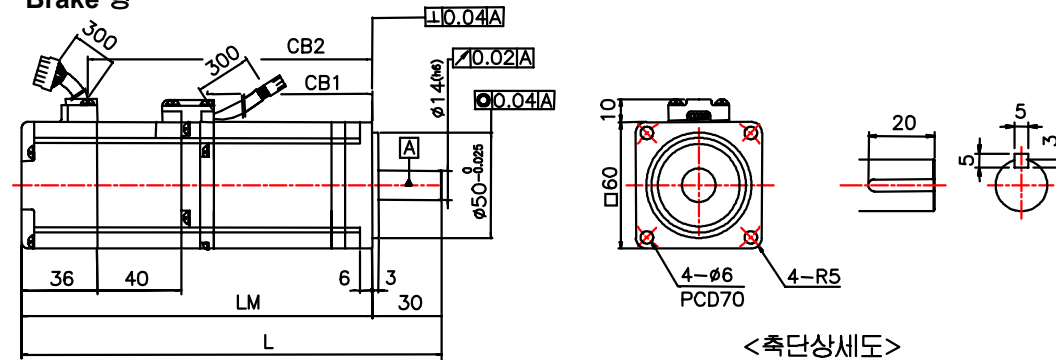
16.2 AC 서보 모터의 외형 치수

16.2.1 Flange 60 Series

표준형

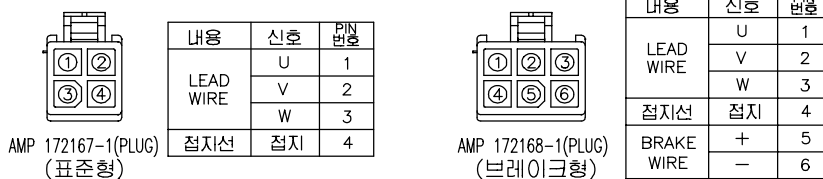


Brake 형

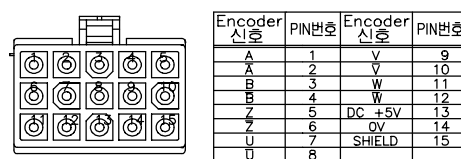


형 명	L	LM	CB1	CB2	중량(kg)
FMA-CN01(B)	115(155)	85(125)	44(44)	57(97)	0.85(1.4)
FMA-CN02(B)	129(169)	99(139)	58(58)	71(111)	1.14(1.7)
FMA-CN03(B)	143(183)	113(153)	72(72)	85(125)	1.43(2.0)
FMA-CN04(B)	157(197)	127(167)	86(86)	99(139)	1.73(2.3)
FMA-CN05(B)	171(211)	141(181)	100(100)	113(153)	2.03(2.6)

\*( ) 치수는 Brake 부착형을 나타냅니다.



MOTOR CONNECTOR 접속도



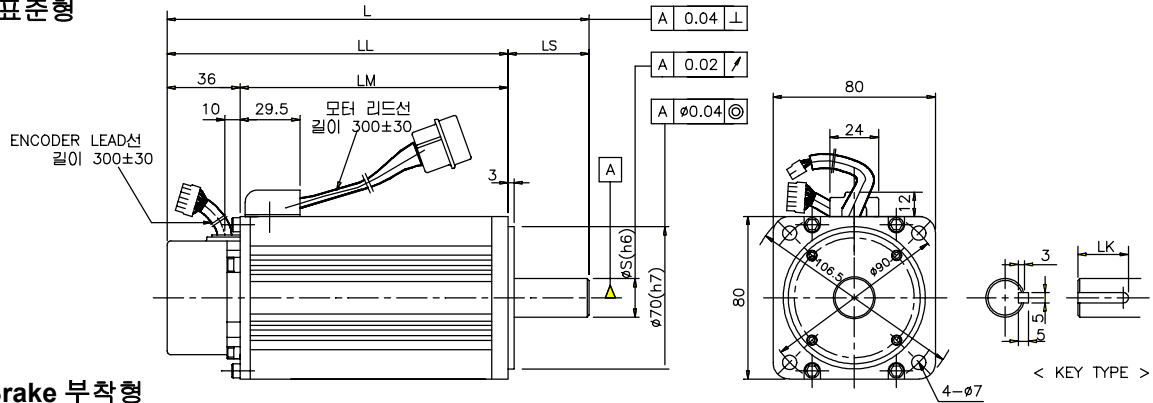
AMP 172171-1 PLUG (15Circuits)

ENCODER CONNECTOR 접속도

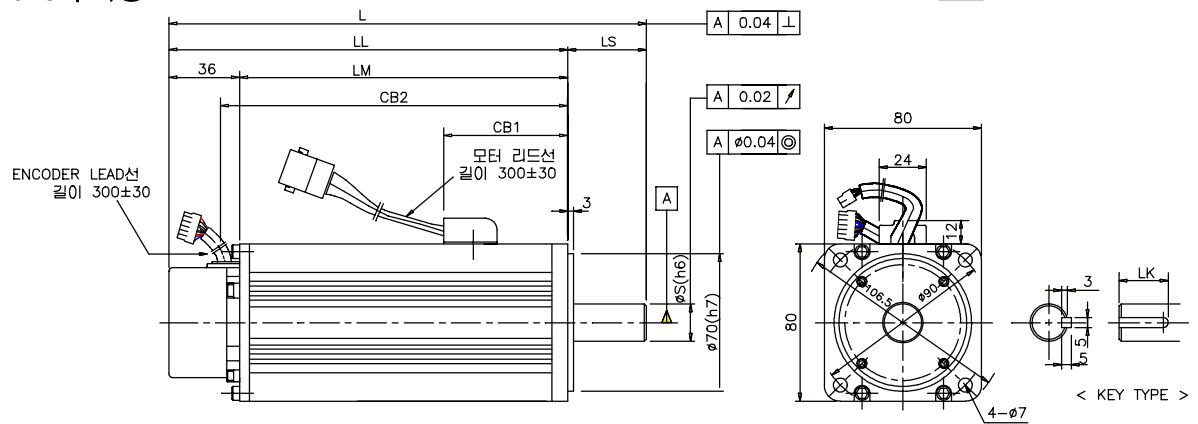
# 제 16 장 외형도

## 16.2.2 Flange 80 Series

표준형

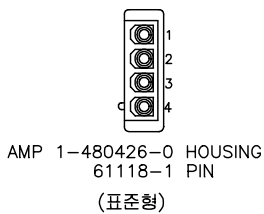


Brake 부착형

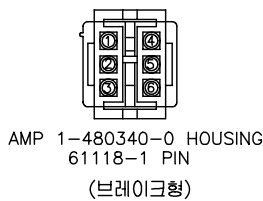


형명	외형 치수					KEY 치수			중량
	L	LL	LM	CB1	CB2	S	LS	LK	
CN04A, KN03	152(179)	112(139)	76(103)	(43)	(10)	14	35	20	2.1(2.9)
CN06, KN05	171(198)	131(158)	95(122)	(62)	(10)	16	40	25	2.6(3.3)
CN08, KN06	193(219)	153(179)	117(143)	(83)	(10)	16	40	25	3.1(3.9)
CN10, KN07	213(246)	173(206)	137(170)	(103)	(10)	16	40	25	3.7(4.6)

\* ( )는 Brake 부착형의 치수를 나타냅니다.

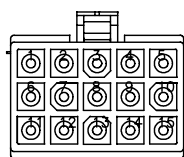


내용	선색	PIN 번호
LEAD WIRE	U 적	1
	V 백	2
	W 흑	3
접지선	흑	4



내용	선색	PIN 번호
LEAD WIRE	U 적	1
	V 백	2
	W 흑	3
접지선	흑	4
BRAKE WIRE	+	5
	-	6

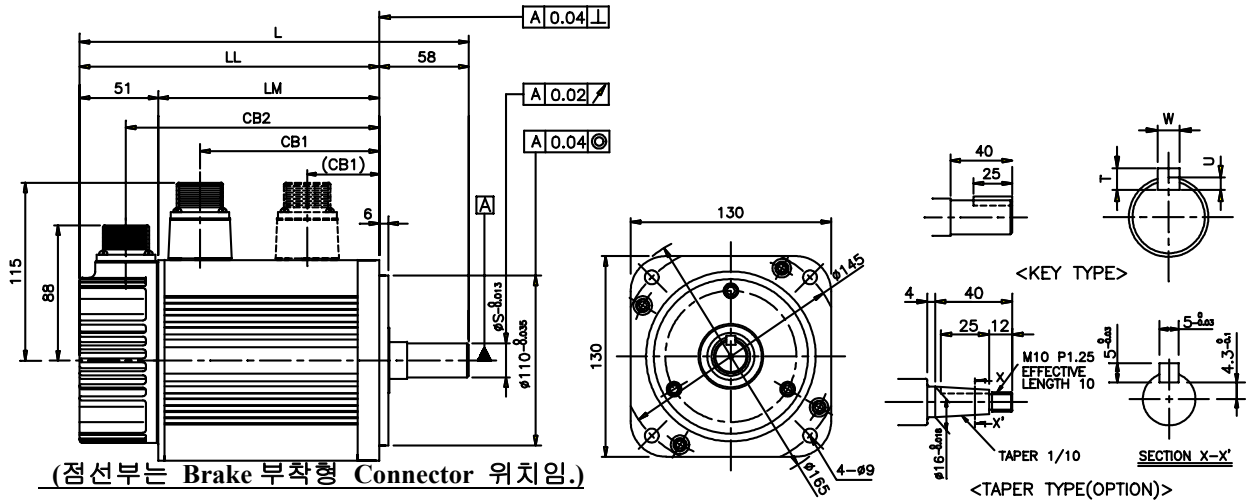
MOTOR CONNECTOR 접속도



TYPE	Encoder신호	PIN번호	Encoder신호	PIN번호
Increme-ntal	A	1	V	9
	A	2	V	10
	B	3	W	11
	B	4	W	12
	Z	5	DC +5V	13
	Z	6	0V	14
	U	7	SHIELD	15
	U	8		

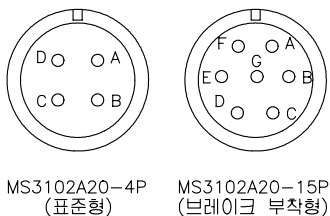
ENCODER CONNECTOR 접속도

16.2.3 Flange 130 Series



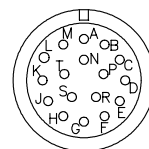
형명				외형치수					KEY 치수				중량
				L	LL	LM	CB1	CB2	S	T	U	W	
		TF05	LF03	269 (315)	211 (257)	160 (206)	132 (53)	180 (226)	19	5	3	5	8.2 (10.4)
	KF08			285 (325)	227 (267)	176 (216)	148 (53)	196 (236)	19	5	3	5	8.8 (11.0)
	KF10	TF09	LF06	325 (365)	267 (307)	216 (256)	188 (53)	236 (276)	19	5	3	5	11.6 (13.8)
	KF15	TF13	LF09	385 (425)	327 (367)	276 (316)	248 (53)	296 (336)	22	6	3.5	6	15.8 (18.0)
CN09	KN06A	TN05	LN03	207 (250)	149 (192)	98 (141)	70 (71)	118 (161)	19	5	3	5	5.5 (7.7)
CN15	KN11	TN09	LN06	231 (274)	173 (216)	122 (165)	94 (71)	142 (185)	19	5	3	5	7.0 (9.2)
CN22	KN16	TN13	LN09	255 (298)	197 (240)	146 (189)	118 (71)	166 (209)	22	6	3.5	6	8.5 (10.7)
CN30	KN22	TN17	LN12	279 (322)	221 (264)	170 (213)	142 (71)	190 (233)	22	6	3.5	6	10.0 (12.2)

\* ( )는 Brake 부착형의 치수를 나타냅니다.



Motor Cable Connector 접속도

항목	Lead Wire 상표시	PIN 번호
Motor 결선	U	A
	V	B
	W	C
	Ground	D
Brake 결선	+	E
	-	F



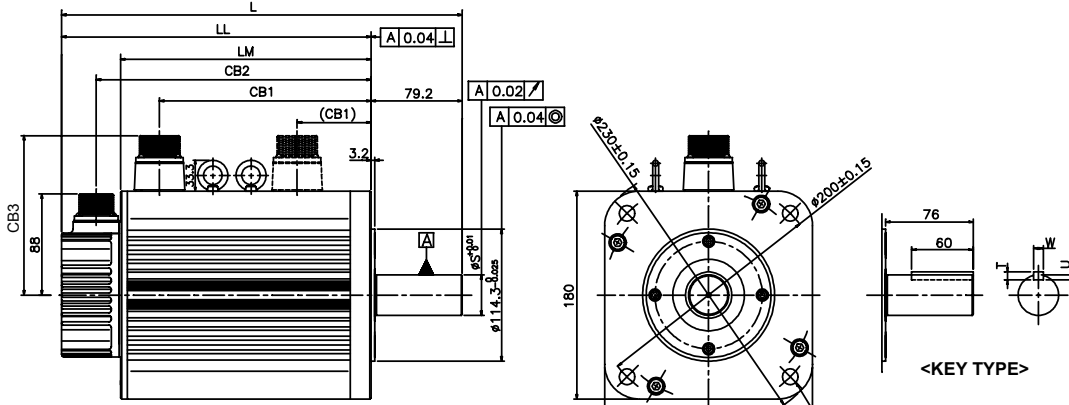
Encoder Cable Connector 접속도

Encoder 신호	PIN 번호	Encoder 신호	PIN 번호
A	A	U	K
$\bar{A}$	B	$\bar{U}$	L
B	C	V	M
$\bar{B}$	D	$\bar{V}$	N
Z	E	W	P
$\bar{Z}$	F	$\bar{W}$	R
0V	G	SHIELD	J
+5V	H		

제 16 장 외형도

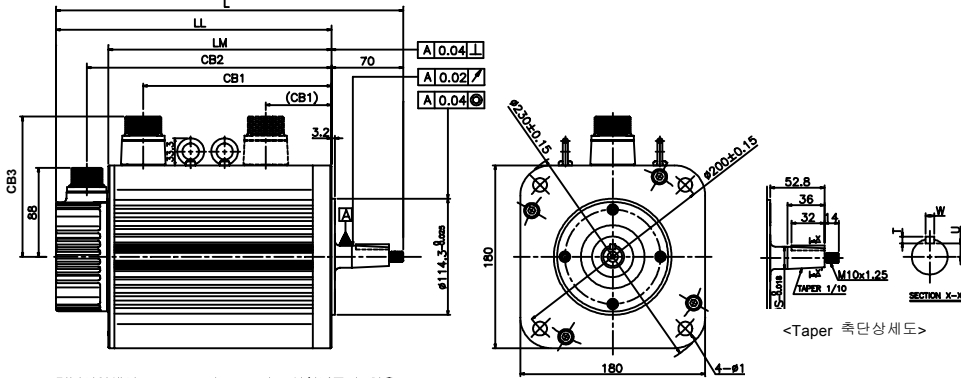
16.2.4 Flange 180 Series

Straight Shaft(표준형) (점선부는 Brake 부착형 Connector 위치임.)



\*기본사양에서 1.2,1.8 및 2.2kW는 아이볼트가 없음

Taper Shaft(늘선형) (점선부는 Brake 부착형 Connector 위치임.)

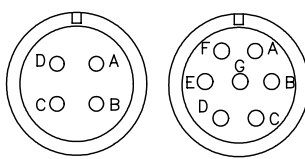


\*기본사양에서 1.2,1.8 및 2.2kW는 아이볼트가 없음

\*테이퍼축 사양은 1.2,1.8 및 2.2kW에서만 적용함

형명	외형치수									Key 치수				중량
	L	LL	LM	CB1	CB2	CB3	S	T	U	W				
CN30A	KN22A	TN20	LN12A	265 (332)	186 (253)	135 (202)	102 (96)	156 (223)	138	24	5	3	5	12.9 (18.5)
	KN35	TN30	LN20	300 (367)	221 (288)	170 (237)	137 (96)	191 (258)	138	35	8	5	10	18.2 (24.0)
CN50A				310 (377)	231 (298)	180 (247)	147 (96)	201 (268)	138	35	8	5	10	19.9 (25.7)
	KN55	TN44	LN30	350 (417)	271 (338)	220 (287)	187 (96)	241 (308)	138	35	8	5	10	26.8 (32.5)
			LN40	410 (477)	331 (398)	280 (347)	247 (96)	301 (368)	138	35	8	5	10	36.1 (41.8)
		TN75		461 (527)	382 (448)	331 (397)	298 (96)	352 (418)	147	35	8	5	10	45.7 (51.4)
	KF22	TF20	LF12	347 (421)	268 (342)	217 (291)	181 (96)	238 (312)	138	35	8	5	10	17.2 (24.7)
	KF35	TF30	LF20	407 (476)	328 (397)	277 (346)	241 (96)	298 (367)	138	35	8	5	10	27.4 (34.9)
	KF50	TF44	LF30	507 (571)	428 (492)	377 (441)	341 (96)	398 (462)	138	35	8	5	10	38.3 (45.8)

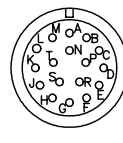
\* ( ) 는 Brake 부착형의 치수를 나타냅니다.



MS3102A22-22P (Standard Type) MS3102A24-10P (Brake Type)

Motor Cable Connector Diagram

Item	Lead Wire Marking	PIN No.
Motor	U	A
	V	B
	W	C
	Ground	D
Brake	+	E
	-	F



MS3102A20-29P

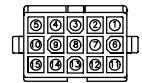
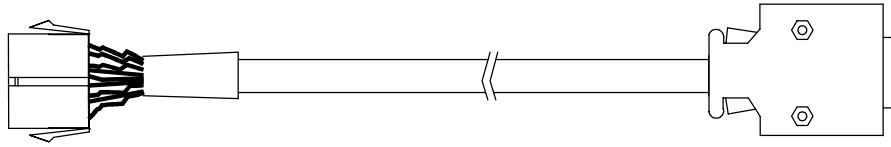
Encoder Cable Connector Diagram

Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal	PIN No.
A	A	U	K
$\bar{A}$	B	$\bar{U}$	L
B	C	V	M
$\bar{B}$	D	$\bar{V}$	N
Z	E	W	P
$\bar{Z}$	F	$\bar{W}$	R
OV	G	SHIELD	J
+5V	H		

## 17. 옵션 사양

### 17.1 AC 서보 모터용 케이블 사양

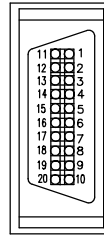
#### 17.1.1 ENCODER 신호 CABLE(Flange N60, N80 시리즈)



AMP 172163-1 CAP  
(15Circuits)

PIN 번호	Encoder 신호	PIN 번호	Encoder 신호
1	A	9	V
2	A̅	10	V̅
3	B	11	W
4	B̅	12	W̅
5	Z	13	+5V
6	Z̅	14	0V
7	U	15	SHIELD
8	U̅		

<Motor측 Connector>



PIN 번호	Encoder 신호	PIN 번호	Encoder 신호
1	W	11	Z̅
2	W̅	12	SHIELD
3	V	13	B̅
4	V̅	14	Z
5	U	15	A̅
6	U̅	16	B
7	-	17	-
8	-	18	A
9	0V	19	+5V
10	-	20	-

<Driver측 Connector>

주문코드( FCA\_□ □ □ □ □ )

Flange	가동형				비가동형			
	3m	5m	10m	20m	3m	5m	10	20m
60,80	EA03F	EA05F	EA10F	EA20F	EA03N	EA05N	EA10N	EA20N

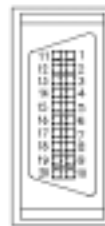
#### 17.1.2 ENCODER 신호 CABLE(Flange 130, 180 시리즈)



MS3108B20-295

PIN 번호	Encoder 신호	PIN 번호	Encoder 신호
A	A	M	V
B	A̅	N	V̅
C	B	P	W
D	B̅	R	W̅
E	Z	H	+5V
F	Z̅	G	0V
K	U	J	SHIELD
L	U̅		

<Motor측 Connector>



PIN 번호	Encoder 신호	PIN 번호	Encoder 신호
1	W	11	Z̅
2	W̅	12	SHIELD
3	V	13	B̅
4	V̅	14	Z
5	U	15	A̅
6	U̅	16	B
7	-	17	-
8	-	18	A
9	0V	19	+5V
10	-	20	-

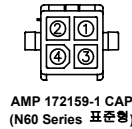
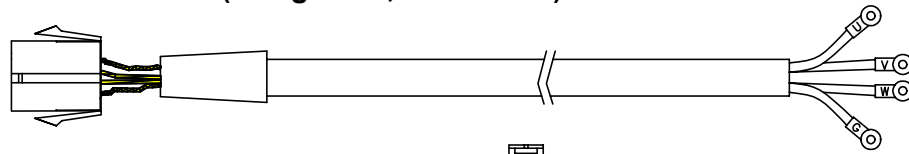
<Driver측 Connector>

주문코드 ( FCA\_□ □ □ □ □ )

Flange	가동형				비가동형			
	3m	5m	10m	20m	3m	5m	10	20m
130,180	FC03F	FC05F	FC10F	FC20F	FC03N	FC05N	FC10N	FC20N

## 제 17 장 옵션 사양

### 17.1.3 모터 전원 CABLE(Flange N60,N80 시리즈)

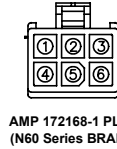


AMP 172159-1 CAP  
(N60 Series 표준형)



AMP 1-480426-0 HOUSING  
61118-1 PIN  
(N80 Series 표준형)

내용	선색	PIN 번호
LEAD WIRE U	적	1
LEAD WIRE V	백	2
LEAD WIRE W	흑	3
접지선	녹	4



AMP 172168-1 PLUG  
(N60 Series BRAKE)



AMP 1-480340-0 HOUSING  
61118-1 PIN  
(N80 Series BRAKE)

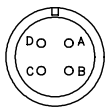
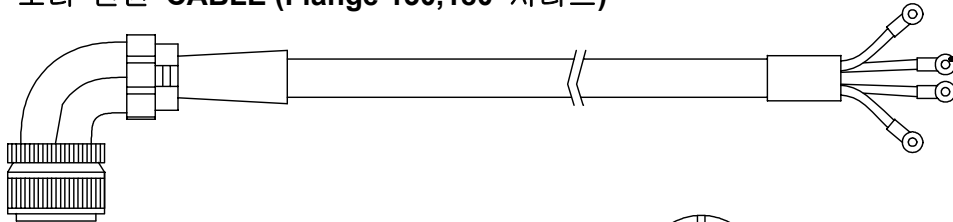
내용	신호	PIN 번호
LEAD WIRE U	U	1
LEAD WIRE V	V	2
LEAD WIRE W	W	3
접지선	접지	4
BRAKE WIRE +	+	5
BRAKE WIRE -	-	6

주문코드 ( FCA-□□□□□ )

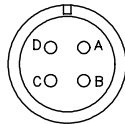
MOTOR CONNECTOR 접속도

Flange	구분	가동형				비가동형			
		3m	5m	10m	20m	3m	5m	10m	20m
60	표준	SA03F	SA05F	SA10F	SA20F	SA03N	SA05N	SA10N	SA20N
	브레이크	BA03F	BA05F	BA10F	BA20F	BA03N	BA05N	BA10N	BA20N
80	표준	SB03F	SB05F	SB10F	SB20F	SB03N	SB05N	SB10N	SB20N
	브레이크	BB03F	BB05F	BB10F	BB20F	BB03N	BB05N	BB10N	BB20N

### 17.1.4 모터 전원 CABLE (Flange 130,180 시리즈)



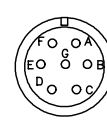
MS3108B20-4S  
(N/F130 Series)



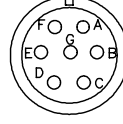
MS3108B22-22S  
(N/F180 Series)

(표준형)

항목	Lead Wire 상표시	PIN 번호
Motor 결선	U	A
	V	B
	W	C
	Ground	D



MS3108B20-15S  
(N/F130 Series)



MS3108B24-10S  
(N/F180 Series)

(브레이크 부착형)

항목	Lead Wire 상표시	PIN 번호
Motor 결선	U	A
	V	B
	W	C
	Ground	D
Brake 결선	Brake +	E
	Brake -	F

MOTOR CABLE CONNECTOR 접속도

주문코드 ( FCA-□□□□□ )

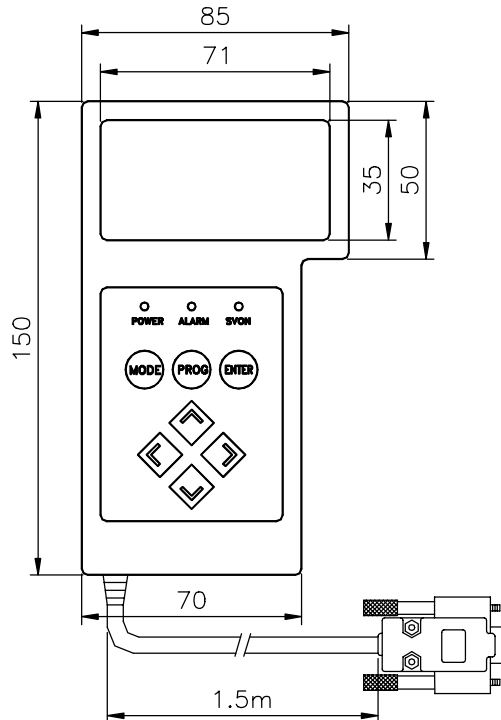
Flange	구분	가동형				비가동형				
		3m	5m	10m	20m	3m	5m	10m	20m	
130	표준	SC03F	SC05F	SC10F	SC20F	SC03N	SC05N	SC10N	SC20N	
	브레이크	BC03F	BC05F	BC10F	BC20F	BC03N	BC05N	BC10N	BC20N	
180 (5.5Kw)	Standard	①	SD03F	SD05F	SD10F	SD20F	SD03N	SD05N	SD10N	SD20N
		②	SE03F	SE05F	SE10F	SE20F	SE03N	SE05N	SE10N	SE20N
180 (7Kw~)	표준	③	SF03F	SF05F	SF10F	SF20F	SF03N	SF05N	SF10N	SF20N
180	브레이크	①	BD03F	BD05F	BD10F	BD20F	BD03N	BD05N	BD10N	BD20N
		②	BE03F	BE05F	BE10F	BE20F	BE03N	BE05N	BE10N	BE20N

주) ①:1.2~3.5kW, ②:4.4~5.5Kw, ③:7Kw~에 적용



17.2 AC 서보 드라이버용 옵션 사양

17.2.1 Digital Loader (주문 코드 No:FDA500004S)



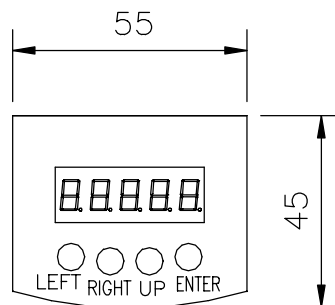
17.2.2 Mount Loader

(주문 코드 No : FDA500005S)

17.2.3

CN1

주문 코드

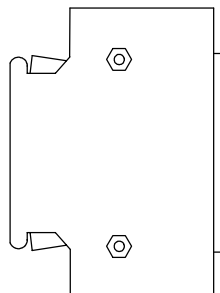


Connector< 제작사 : 3M >

No : FDYCN50P-3M 품명 :10150-

3000VE , 10350-52A0-008

2	□	□27	□26
4	□	□28	□28
6	□	□29	□30
8	□	□31	□30
10	□	□32	□32
12	□	□33	□32
14	□	□34	□34
16	□	□35	□36
18	□	□36	□36
20	□	□37	□36
22	□	□38	□38
24	□	□39	□38
26	□	□40	□40
28	□	□41	□40
30	□	□42	□42
32	□	□43	□42
34	□	□44	□44
36	□	□45	□44
38	□	□46	□46
40	□	□47	□46
42	□	□48	□48
44	□	□49	□48
46	□	□50	□50



17.2.4 Noise Filter

AC SERVO DRIVE	FDA-5001~5005	FDA-5010	FDA-5015	FDA-5020	FDA-5030	FDA-5045	FDA-5075
NOISE FILTER	NFS-310	NFS-315		NFS-320	NFZ-4030SG	NFS-4040SG	NFZ-4050SG

17.2.5 Brake 용 전원 UNIT

- 품명 : BPU-109A
- 입력 : 단상 AC200~220[V]
- 출력 : DC 24[V](60,80 Flange), DC 90[V](130,180 Flange)

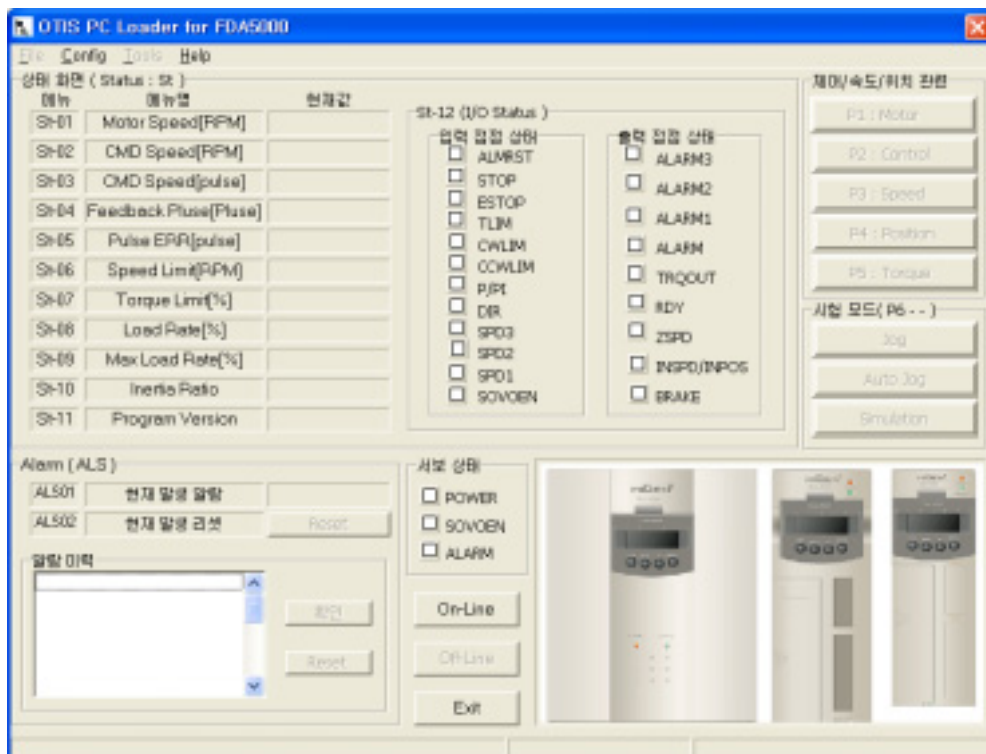
17.2.6 PC Loader(RS232C PC Communication Software)

(주문 코드 No : FDA500007S)

☞ 특징

- 현재 상태 정보 Display ( Motor Speed, Load rate, I/O 접점 상태 등등)
- 파라미터 일괄 저장 및 다운로드 기능
- 모터 속도 및 토크의 그래프 표시 기능
- 편리한 Mode 변경 및 파라미터 수정
- Alarm 상태 Display
- Auto Jog 운전 테스트 기능
- 윈도우 95, 98, 2000 대응

☞ Display Window



# OTIS

본 사(경인영업) : TEL ▶ 02-6090-5004~8  
경북영업 : TEL ▶ 053-740-8890~92  
경남영업 : TEL ▶ 051-922-6040~43  
창원공장 : TEL ▶ 055-269-4187,4207

## 서비스 연락

경인 TEL ▶ 032-570-0833  
공장 TEL ▶ 055-269-4178,4199

**Order NO. :702003109**

※ 본 제품의 사양은 품질개선을 위하여 예고없이 변경될 수 있으므로  
제품 구입시 전화문의 바랍니다.