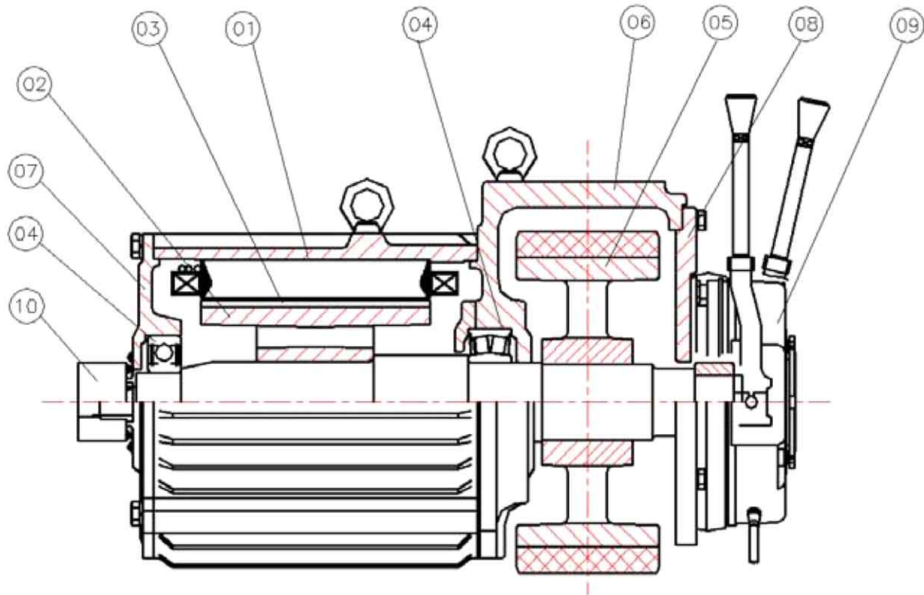


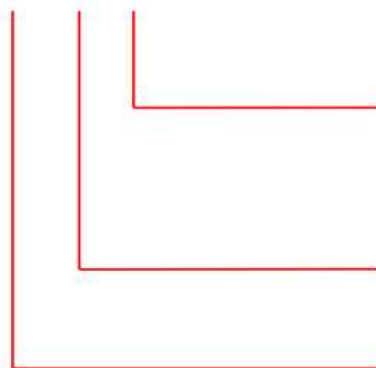
RTV PM Motor 튜닝

1. PM 모터 구조



No.	구성품	기능설명
01	고정자 (STATOR ASSEMBLY)	전동기를 고정, 지지하며 철심과 코일이 감겨져 있어 회전자장을 발생한다.
02	회전자 (ROTOR ASSEMBLY)	영구자석이 부착되고 베어링에 지지되어 고정자의 회전자장과의 전자력에 의해 회전력이 발생한다.
03	영구자석(PERMANENT MAGNET)	회전자에 부착되어 자속을 발생한다.
04	베어링(BEARING)	회전축에 장착되어 회전제를 지지한다.
05	구동바퀴(DRIVE WHEEL)	회전축에 장착되고 레일위에 놓여 대차(DECK)를 이송시킨다.
06	앞 커버(FRONT COVER)	부하측 베어링을 지지하며 전동기를 대차에 고정 시킨다.
07	뒤 커버(REAR COVER)	반부하측 베어링을 지지한다.
08	브레이크 지지대 (BRAKE SUPPORT)	브레이크를 지지한다.
09	전자브레이크 (MAGNETIC BRAKE)	정지시 전동기를 고정시키거나 비상시 전동기를 정지시킨다.
10	엔코더(ENCODER)	전동기의 속도를 감지하여 필요한 신호를 제어기에 보낸다.

RDM 260 A



속도 구분

A : 160 m/min.

B : 300 m/min.

C : 240 m/min.

구동바퀴

260 : 260 mm

전동기 종류 :

RDM : 영구자석형 동기 Gearless Machine

300 m/min.	RDM 260B
240	RDM 260C
160	RDM 260A
속도	적재량
	1000kg

2. PM 모터 사양

일반 사 양	형식		RDM260A	RDM260B	RDM260C	비고
	속도 [m/min.]		160	300	240	
	적재용량 [kg]		1000	1000	1000	
기계 적 사 양	WHEEL DIA. [mm]		Φ260			URETHAN
	GD ² [kg.m ²]		0.495			
	중량 [kg]		125			
	베어링		BS2-2212-2CS/6309zz			
전기 적 사 양	형식		영구자석형 동기전동기			
	상수/극수		3상 / 16 P			
	정격출력	[kW]	3	5.5	4.5	
	정격토크	[Nm]	146	143	146	
	정격회전수	[min ⁻¹]	196	367	294	
	정격주파수	[Hz]	26.1	48.9	39.2	
	기동토크	[Nm]	290	285	270	
	정격전압	[V]	180	180	180	±5%
	정격전류	[A]	13	21.5	17.5	+10%
	정격역률	[%]	95	94.7	94.9	-10%
	효율	[%]	82.7	88.3	86.5	-10%
	선간저항	[Ω]	0.872(±5%)	0.27(±5%)	0.89(±5%)	(at 20℃)
	사용정격		S4-50%ED			
	보호방식		전폐형 (IP 44)			
	절연등급		F 중			
	온도상승	권선	80			
		프레임	40			
	권선온도센서		B접점(120℃) 250V 250mA			
전자 제 동 장 치	형식		BFK454-16E			
			디스크형 브레이크(Disk-Brake)			
	DISK 외경 [mm]		Φ149			
	제동토크 [Nm]		125			
	정격스트로크 [mm]		0.3			
	전압/출력 [V _{DC} /W]		96/55			
	동작확인		B접점 (250V 250mA)			
엔코더 형식		TS5246N480				
극수, 분해능		16 극, 8192 P/R (LINE DRIVER)				

3. PM 모터 - 야스카와 인버터 튜닝

- ※ 설치된 PM모터 모델에 대한 기존 튜닝 데이터가 없으면
정지형 오토튜닝을 수행한후 Z상 펄스 위치 튜닝을 수행하고
설치된 PM모터 모델에 대한 기존 튜닝 데이터가 있으면
기존 튜닝 데이터를 인버터에 세팅하고 Z상 펄스 위치 튜닝만 수행한다.

3.1 정지형 오토튜닝

- 1) A1-02 : 7
- 2) 튜닝항목 선택
- 3) T2-01 : 1
- 4) T2-03 : 1
- 5) T2-04 : 4.5KW
- 6) T2-05 : 180V
- 7) T2-06 : 17.5A
- 8) T2-08 : 16극
- 9) T2-09 : 294RPM
- 10) T2-15 : 30K
- 11) T2-16 : 8192
- 12) T2-17 : 설정안함
- 13) Turn11에서 RUN

3.2 Z상 튜닝

- 1) c5-01 : 20.0 => 5.0
- 2) T2-01 : 3
- 3) Turn13에서 RUN
- 4) Alarm 발생시
c5-01 : 5.0 => 10.0
c5-02 : 0.5 => 2.0
- 5) 엔코더 동작방향이 틀릴 때 (ER-21 또는 DUP4)
F1-05 : 1 => 2

4. PM 모터 프로젝트 적용

- RDM260A 적용: 애경산업 용인, AJ토탈 베트남
- RDM260C 적용: 애경산업 청양, 영롱타이어

5. PM 모터 RPM <-> Hz 환산식

$$\text{RPM} = (120 * f(\text{주파수})) / P(\text{극수})$$

$$\text{RDM260A} : (120 * 26.1) / 16 = 195.75$$

$$\text{RDM260B} : (120 * 48.9) / 16 = 366.75$$

$$\text{RDM260C} : (120 * 39.2) / 16 = 294.00$$

인버터 셋업시 야스카와 기술지원 내용

1차 TEST

1) 기존에 대리점에서 동일한 부하(RTV)에 Hyundai PM Motor(5.5Kw) & A1000 INV(7.5kW) Z상 튜닝 완료 , 무부하 상태에서 TEST 성공

2) Motor용량만 3kW로 변경 -> 대리점의 자체적 TEST 실패
(대리점의 본사向 TEST 지원 요청)

3) 부하(RTV) 內 Hyundai PM Motor(3kW) & A1000 INV (7.5kW) TEST

- A1-02 : 05(PG미장착 PM 벡터 제어)
- 손으로 모터를 시계 반대방향으로 직접 돌렸을때 U1-05(검출주파수)의 값이 (+)값이 나오도록 F1-05의 값을 설정
- A1-02 : 07(PG장착 PM 벡터 제어) 상태에서 정지형오토튜닝 실행 -> ok

*모터 Data는 첨부파일 참조

- Z상 튜닝 실행 -> 튜닝중 dv4(반전검출) 발생
- C5-01(ASR 속도제어의 비례 게인) : 20(default) -> 5 변경
- Z상 튜닝 OK

2차 TEST

인버터 정지시에 뒤로 밀렸다가 다시 앞으로 가는 현상이 발생함(첨부파일 '감속시 뒤로 밀림')

파라미터 수정 내용

1) C5-01 : 5 -> 10

C5-02 : 0.5 -> 2

(인버터 190RPM -. 5RPM으로 감속할 때 뒤로밀리는 현상을 잡아줌)

2) N5-01 : 0 -> 1

N5-03 : 1 -> 20

(인버터 190RPM -> 5RPM으로 감속할 때 모터가 정지하지 않고 부드럽게 속도가 단속 할 수 있도록)

*오버슈트의 억제

인버터 부하 TEST 완료

야스카와 인버터 오토튜닝

모드	내용	키	LED 표시
드라이브 모드 (모터의 운전/운전 상태의 모니터)	주파수 지령 표시	▲ · ▼	
	정회전 · 역회전 선택	▲ · ▼	
	출력 주파수 표시	▲ · ▼	
	출력전류 표시	▲ · ▼	
	출력전압 표시	▲ · ▼	
	모니터 표시	▲ · ▼	
프로그램 모드 (파라미터의 설정)	베리파이 모드	▲ · ▼	
	셋업 모드	▲ · ▼	
	파라미터 설정 모드	▲ · ▼	
	오토튜닝 모드	▲ · ▼	

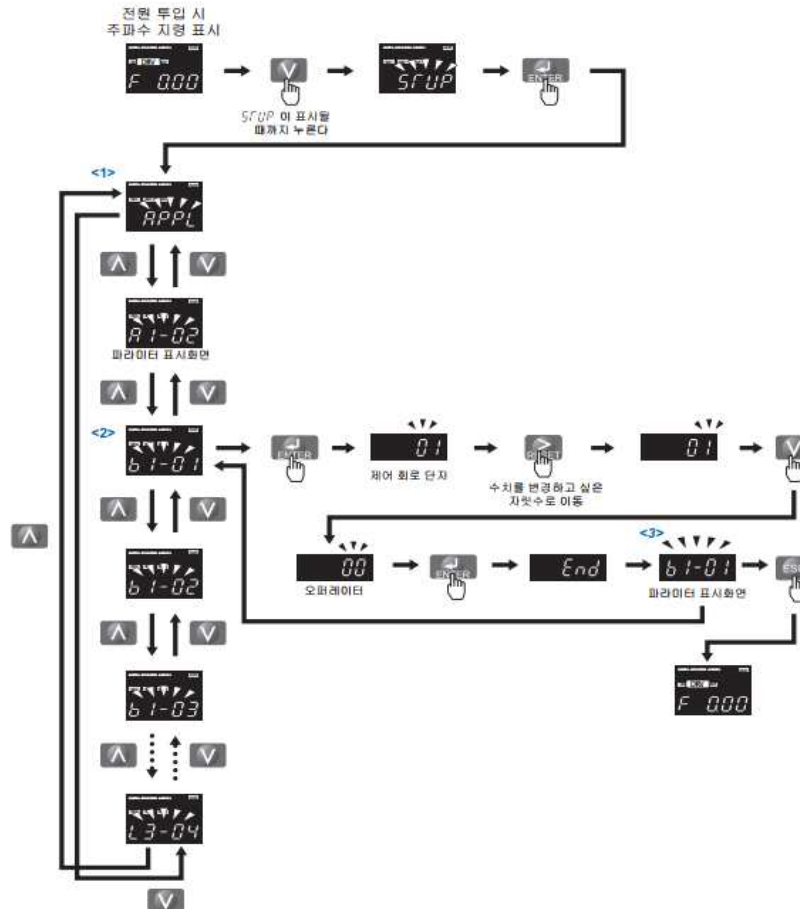
셋업 모드

셋업 모드에서는 인버터 운전에 최소한 필요한 파라미터를 참조 및 설정합니다. **그림 4.6**의 조작 예를 참조하여 주십시오.

- (주) 1. 셋업 모드의 파라미터에 대해서는 「**범용 셋업 모드에서 설정 가능한 파라미터 일람**」(113 페이지), 「**용도 선택**」(119 페이지)를 참조하여 주십시오.
2. **RPPL**에서 **STOP**를 누르면 용도 선택의 설정 화면으로 진행합니다. 설정치를 변경하면 파라미터가 용도별 최적치로 변경되므로 주의하여 주십시오. 출하 시 설정에서는 0(범용)으로 설정되어 있습니다.

셋업 모드에서의 키 조작 예는 다음과 같습니다.

예 : **b1-01**(주파수 지령의 선택 1)을 1(제어회로 단자)에서 0(오퍼레이터)으로 변경



◆ 파라미터 설정치의 변경

가속시간 1(C1-01)을 예로 들어 조작방법을 아래에 설명합니다.



예 : C1-01(가속시간 1)의 설정을 10.0 s(출하 시 설정)에서 20.0 s로 변경

조작 순서			표시
1	전원을 투입합니다. 초기 화면이 표시됩니다.	→	F 000
2	셋업 모드 화면이 표시될 때까지 ▲ 또는 ▼ 를 누릅니다.	→	STOP
3	ENTER 를 눌러 파라미터 설정 화면을 표시합니다.	→	RPPL
4	C1-01이 표시될 때까지 ▲ 또는 ▼ 를 누릅니다.	→	C1-01
5	ENTER 를 누르면 현재의 설정치 (10.0 s)가 표시됩니다. (최상위 자릿수가 점멸)	→	00 100
6	→ 를 눌러 점멸 자릿수를 변경할 자릿수로 이동시킵니다. (1이 점멸)	→	00 100
7	▲ 를 누르고 0020.0을 입력합니다.	→	00200
8	ENTER 를 눌러 확정합니다.	→	End
9	자동으로 파라미터 설정 화면 (순서 4)으로 되돌아갑니다.	→	C1-01
10	초기 화면으로 되돌아갈 때까지 ESC 를 길게 누릅니다.	→	F 000

◆ 범용 셋업 모드에서 설정 가능한 파라미터 일람

■ 셋업 모드 (STUP)

본 인버터에서 취급하는 파라미터는 A ~ U로 분류됩니다. 인버터의 셋업을 간략화하기 위해 자주 사용되는 파라미터만을 선정하여 셋업 모드에 마련하였습니다.

1. 파라미터 설정 시에는 맨 처음 「셋업 모드」를 표시하여 주십시오. *Setup*가 표시될 때까지  /  키를 눌러 주십시오.
2. 파라미터를 선택하고 설정을 변경하여 주십시오. 표 4.5에 셋업 모드에서 설정 가능한 파라미터를 나타냅니다. 원하는 파라미터가 셋업 모드에 없는 경우에는 「파라미터 설정 모드」를 사용하여 주십시오.

- (주) 1. 파라미터 A1-02(제어 모드 선택)를 변경하면 자동으로 일부 파라미터의 설정치가 바뀝니다.
2. 본서에서는 셋업 모드에서 표시되지 않는 파라미터에 대해서도 설명합니다. 프로그램 모드의 「Par」 메뉴는 셋업 모드에서는 표시되지 않는 파라미터를 설정할 때에 이용하여 주십시오.
3. A1-06(용도 선택)의 설정에 따라 표시되는 파라미터가 다릅니다. 자세한 내용은 「용도 선택」(119 페이지)을 참조하여 주십시오.

표 4.5 범용 셋업 모드의 파라미터 일람표

No.	명칭	No.	명칭
A1-02	제어 모드 선택	E1-01	입력 전압 설정
b1-01	주파수 지령 선택 1	E1-03	V/f 패턴 선택
b1-02	운전 지령 선택 1	E1-04	최고 출력 주파수
b1-03	정지방법의 선택	E1-05	최대 전압
C1-01	가속시간 1	E1-06	베이스 주파수
C1-02	감속 시간 1	E1-09	최저 출력 주파수
C6-01	ND/HD 선택	E1-13	베이스 전압
C6-02	캐리어 주파수 선택	E2-01	모터 정격 전류
d1-01	주파수 지령 1	E2-04	모터 극 수
d1-02	주파수 지령 2	E2-11	모터 정격 용량
d1-03	주파수 지령 3	H4-02	다기능 아날로그 출력 1 단자 AM 출력 게인
d1-04	주파수 지령 4	L1-01	모터 보호 기능 선택
d1-17	흔들 주파수 지령	L3-04	감속 중 스톱 방지 기능 선택

■ PM 모터의 오토튜닝

PM 모터의 다음과 같은 내용을 자동으로 설정합니다 .

- 모터 파라미터 E1-□□, E5-□□
- 속도 피드백 검출용 F1-<□□ 파라미터 (PM 용 PG 장착 벡터 제어 설정시에만 해당)

표 4.25 PM 모터용 오토튜닝의 종류

종류	파라미터의 설정	적용조건과 장점	적용되는 제어 모드
PM 모터 정수 설정	T2-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> • 사용하는 PM 모터에 대하여 모터의 테스트 리포트 또는 모터의 명판 값으로 아래의 정보가 확인 가능한 경우 ⇒튜닝 실행에 의해 정도가 높은 최적치를 모터 파라미터로 설정합니다 . - 정격 주파수 또는 정격 속도 - 정격 전류 (E5-03) - 모터 극 수 (E5-04) - 전기자 저항 (E5-05) - d 축 인덕턴스 (E5-06) - q 축 인덕턴스 (E5-07) - 유기전압 계수 (E5-09 또는 E5-24) 	PM 용 PG 미장착 벡터 제어 PM 용 PG 미장착 어드밴스드 벡터 제어 PM 용 PG 장착 벡터 제어
PM 의 정지형 오토튜닝	T2-01 = 1	<ul style="list-style-type: none"> • PM 모터의 테스트 리포트가 없는 경우 ⇒튜닝 실행에 의해 계산한 값을 모터 파라미터에 설정합니다 . 	PM 용 PG 미장착 벡터 제어 PM 용 PG 미장착 어드밴스드 벡터 제어 PM 용 PG 장착 벡터 제어
전기자 저항 (정지형) 오토튜닝	T2-01 = 2	<ul style="list-style-type: none"> • 오토튜닝 실시 후 현지 설치시에 모터 케이블의 길이가 50 m 이상으로 바뀐 경우 • 모터 용량과 인버터의 용량이 다른 경우 	PM 용 PG 미장착 벡터 제어 PM 용 PG 미장착 어드밴스드 벡터 제어 PM 용 PG 장착 벡터 제어
Z 상 펄스 위치의 튜닝	T2-01 = 3	<ul style="list-style-type: none"> • PG 를 교환한 경우 ⇒ Z 상에서의 어긋남 ($\Delta\theta$) 을 보정합니다 . 	PM 용 PG 장착 벡터 제어
회전형 유기전압 튜닝	T2-01 = 11	<ul style="list-style-type: none"> • PM 모터의 테스트 리포트가 없는 경우 ⇒튜닝 실행에 의해 계산한 값을 모터 파라미터로 설정합니다 . 	PM 용 PG 장착 벡터 제어

표 4.26 PM 모터용 오토튜닝을 위한 입력 데이터

입력 데이터	파라미터	단위	PM 튜닝 모드 (T2-01 의 설정치)							
			0 (PM 모터 정수 설정)			1 (PM 의 정지형 오토튜닝)		2 (전기자 저항 (정지형) 오토튜닝)	3 (Z 상 펄스위치의 튜닝)	11 (회전형 유기전압 튜닝)
제어 모드	A1-02	-	5, 6, 7	5	6, 7	5	6, 7	5, 6, 7	7	7
PM 모터 코드	T2-02	-	<1>	FFFF	FFFF	-	-	-	-	-
PM 모터 종별 선택	T2-03	-	-	-	-	O	O	-	-	-
PM 모터 출력 전력	T2-04	kW	-	O	O	O	O	-	-	-
PM 모터 정격 전압	T2-05	V	-	O	O	O	O	-	-	-
PM 모터 정격 전류	T2-06	A	-	O	O	O	O	O	-	-
PM 모터의 베이스 주파수	T2-07	Hz	-	O	-	O	-	-	-	-
PM 모터의 극 (pole) 수	T2-08	-	-	O	O	O	O	-	-	-
PM 모터의 베이스 회전수	T2-09	min ⁻¹	-	-	O	-	O	-	-	-
PM 모터의 전기자 저항	T2-10	Ω	O	O	O	-	-	-	-	-
PM 모터의 d 축 인덕턴스	T2-11	mH	O	O	O	-	-	-	-	-
PM 모터의 q 축 인덕턴스	T2-12	mH	O	O	O	-	-	-	-	-
PM 모터의 유기전압 단위 선택	T2-13	-	O	O	O	-	-	-	-	-
PM 모터의 유기전압 계수 (Ke)	T2-14	<3>	O	O	O	-	-	-	-	-
PM 모터 튜닝 시의 인입전류 레벨	T2-15	A	-	-	-	O	O	-	-	-
PM 모터 튜닝 시의 PG 펄스	T2-16	-	<2>	-	<2>	-	<2>	-	-	-
PM 모터에 대한 PG 의 원점 펄스 보정량	T2-17	도	<2>	-	<2>	-	<2>	-	-	-

◆ 오토튜닝 중단 시의 에러 표시에 대하여


오토튜닝 중에  을 누르거나 측정 이상이 검출된 경우에는 에러가 표시되고 오토튜닝이 중단됩니다 . 아래에 그 예를 나타냅니다 .



그림 4.18 오토튜닝 중단 시의 에러 표시

■ 오토튜닝 모드의 선택

조작 순서			LED 표시
1	전원을 투입합니다. 초기 화면이 표시됩니다.	→	
2	오토튜닝 화면이 표시될 때까지 또는 을 눌러 주십시오.	→	
3	키를 눌러 파라미터 설정 화면을 표시합니다.	→	
4	를 누르면 T1-01의 현재 설정치가 표시됩니다. <1>	→	
5	를 눌러 확정합니다.	→	
6	자동으로 파라미터 설정 화면 (순서 3) 으로 되돌아갑니다.		

■ 모터 명판의 데이터 입력

오토튜닝의 모드를 선택하면 모터 명판의 데이터를 바탕으로 모터 정보를 입력하여 주십시오.

(주) 「오토튜닝 모드의 선택」 (134 페이지) 의 순서 6 부터 조작을 계속합니다.

조작 순서			LED 표시
1	를 눌러 T1-02(모터 출력 전력) 을 표시합니다.	→	
2	를 누르면 전원 투입 시에 E2-11(모터 정격 용량) 에 설정되어 있던 값이 표시됩니다.	→	
3	를 눌러 정렬 자릿수를 이동시킵니다.	→	
4	를 눌러 모터 명판 데이터를 바탕으로 설정치를 변경하여 주십시오. (예 : 0.75 kW → 0.4 kW)	→	
5	를 눌러 확정합니다.	→	
6	자동으로 파라미터 설정 화면 (순서 1) 으로 되돌아갑니다.	→	
7	순서 1 ~ 5 를 반복하여 아래의 파라미터도 설정치를 입력하여 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> • T1-03(모터 정격 전압) • T1-04(모터 정격 전류) • T1-05(모터의 베이스 주파수) • T1-06(모터의 극 수) • T1-07(모터의 베이스 회전수) • T1-09(모터의 무부하 전류 : 정지형 오토튜닝 1, 2 만 해당) • T1-10(모터의 정격 슬립 : 정지형 오토튜닝 2 만 해당) 	→	

조작 순서			LED 표시
1	모터 명판의 입력이 끝나면 를 누릅니다.	→	
2	를 눌러 오토튜닝을 시작합니다. 가 점등합니다. 회전하지 않는 상태에서 약 1 분 동안 통전한 후에 모터가 회전하기 시작합니다. <1> (주) TUn 10 에서 10 의 자리는 T1-00(모터 1/2 의 선택) 의 설정치를 나타냅니다. 1 의 자리는 T1-01(튜닝 모드 선택) 의 설정치를 나타냅니다.	→	
3	약 1 ~ 2 분 후에 오토튜닝이 완료됩니다.	→	

PM모터의 오토튜닝 조작시에 설정할 파라미터

■ T2-01 PM 튜닝 모드 선택

PM 모터의 오토튜닝 모드를 선택합니다. 자세한 내용은 「오토튜닝의 종류」(130 페이지)를 참조하여 주십시오.

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-01	PM 튜닝 모드 선택	0 ~ 2(PM 용 PG 미장착 벡터 제어, PM 용 PG 미장착 어드밴스드 벡터 제어) 0 ~ 3, 8, 9, 11(PM 용 PG 장착 벡터 제어)	0

0: PM 모터 정수 설정

1: PM 의 정지형 튜닝

2: PM 전기자 저항 (정지형) 튜닝

3: Z 상 펄스 위치의 튜닝

8: 관성 튜닝

9: ASR 게인 자동조정

11: 회전형 유기전압 정수 튜닝

(주) 특수 모터를 사용할 경우에는 정지형 튜닝 실시 후에 유기전압 정수 튜닝을 하는 것이 좋습니다.
회전형 유기전압 정수 튜닝은 실제로 모터를 회전시켜 유기전압 정수를 측정하므로, 정지형 튜닝만 실시한 경우에 비해 보다
정도 높은 튜닝 결과를 얻을 수 있습니다.

■ T2-02 PM 모터 코드 선택

당사 표준의 PM 모터 (SMRA 시리즈, SSR1 시리즈, SST4 시리즈)를 사용할 경우에는 회전수나 모터 용량에 따른 PM 모터 코드를 설정하여 주십시오. 이 경우, T2-03 ~ T2-14 는 자동으로 설정됩니다. 특수 회전수 모터나 타사의 모터를 사용할 경우에는 FFFF 로 설정하고, 모터 명판 값 또는 모터 테스트 리포트를 통해 모터 파라미터를 설정하여 주십시오.

등록되지 않은 PM 모터 코드는 설정할 수 없습니다. 또한 제어 모드에 따라 선택 가능한 PM 모터 코드가 달라집니다. 모터 코드에 대해서는 「E5 PM 모터의 파라미터」(230 페이지)를 참조하여 주십시오.

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-02	PM 모터 코드 선택	0000 ~ FFFF	A1-02, o2-04 의존

■ T2-03 PM 모터 종별 선택

PM 모터 종별을 선택합니다.

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-03	PM 모터 종별 선택	0, 1	1

0: IPM 모터

1: SPM 모터

■ T2-04 PM 모터 출력 전력

PM 모터의 정격 출력 전력 (kW) 을 설정합니다.

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-04	PM 모터 출력 전력	0.00 ~ 650.00 kW	o2-04, C6-01 의존

(주) 최대 적용 모터 용량이 300 kW 이하인 경우에는 0.01 kW 단위, 300 kW 보다 큰 용량인 경우에는 0.1 kW 단위로 표시됩니다.
최대 적용 모터 용량은 C6-01(경부하 (ND)/ 중부하 (HD) 선택) 의 설정에 따라 다릅니다. 자세한 사항은 「형식 보기」(32 페이지)를 참조하여 주십시오.

■ T2-05 PM 모터 정격 전압

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 베이스 전압 (V) 을 설정합니다.

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-05	PM 모터 정격 전압	0.0 ~ 255.0 V	200.0 V

<1> 200 V 급 인버터에서의 값입니다. 400 V 급 인버터의 경우에는 이 값의 2 배가 됩니다.

■ T2-06 PM 모터 정격 전류

PM 모터의 명판값을 통해 모터의 정격 전류 (A) 를 설정합니다.

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-06	PM 모터 정격 전류	인버터 정격 전류의 10 ~ 200%	o2-04 의존

■ T2-07 PM 모터의 베이스 주파수

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 베이스 주파수 (Hz) 를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-07	PM 모터의 베이스 주파수	0.0 ~ 400.0 Hz	87.5 Hz

(주) PM 용 PG 미장착 벡터 제어만 표시됩니다 .

■ T2-08 PM 모터의 극 (pole) 수

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 극 수를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-08	PM 모터의 극 (pole) 수	2 ~ 48	6

■ T2-09 PM 모터의 베이스 회전수

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 베이스 회전수 (min⁻¹) 를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-09	PM 모터의 베이스 회전수	0 ~ 24000 min ⁻¹	1750 min ⁻¹

(주) PM 용 PG 장착 벡터 제어 , PM 용 PG 미장착 어드밴스드 벡터 제어일 때에 표시됩니다 .

■ T2-10 PM 모터의 전기자 저항

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 1 상당 전기자 저항을 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-10	PM 모터의 전기자 저항	0.000 ~ 65.000 Ω	T2-02 의존

■ T2-11 PM 모터의 d 축 인덕턴스

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 1 상당 d 축 인덕턴스를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-11	PM 모터의 d 축 인덕턴스	0.00 ~ 600.00 mH	T2-02 의존

■ T2-12 PM 모터의 q 축 인덕턴스

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 1 상당 q 축 인덕턴스를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-12	PM 모터의 q 축 인덕턴스	0.00 ~ 600.00 mH	T2-02 의존

■ T2-13 PM 모터의 유기전압 단위 선택

PM 모터 유기전압 계수의 설정 단위를 선택합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-13	PM 모터의 유기전압 단위 선택	0, 1	1

0: mV/min⁻¹

1: mV/(rad/s)

(주) 0을 선택하면 E5-24(모터의 유기전압 계수 2(PM 용))를 사용하여 E5-09(모터의 유기전압 계수 1(PM 용))는 0.0 이 됩니다 .
1을 선택하면 E5-09(모터의 유기전압 계수 1(PM 용))를 사용하여 E5-24(모터의 유기전압 계수 2(PM 용))는 0.0 이 됩니다 .

■ T2-14 PM 모터의 유기전압 계수 (Ke)

PM 모터의 명판 값을 통해 모터의 유기전압 계수 (Ke) 를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-14	PM 모터의 유기전압 계수	0.1 ~ 2000.0	T2-02 의존

■ T2-15 PM 모터 튜닝 시의 인입전류 레벨

PM 모터를 튜닝할 때에 흘릴 인입전류의 레벨에 대하여 모터 정격 전류를 100% 로 하여 % 단위로 설정합니다 .(통상적으로 변경할 필요가 없음) 관성이 큰 경우에 크게 설정하여 주십시오 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-15	PM 모터 튜닝 시의 인입전류 레벨	0 ~ 120%	30%

■ T2-16 PM 모터 튜닝 시의 PG 펄스

PM 모터의 튜닝 시에 사용할 PG(펄스 제너레이터 , 엔코더) 의 펄스 수를 설정합니다 .
모터 1 회전당 펄스 수를 설정합니다 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-16	PM 모터 튜닝 시의 PG 펄스	0 ~ 15000 ppr	1024 ppr

■ T2-17 PM 모터에 대한 PG 의 원점 펄스 보정량 (Δθ)

모터의 명판 값에 PG 의 원점 펄스 보정량 (Δθ) 이 기입되어 있는 경우에는 0.1 도 단위로 설정하여 주십시오 . PG 의 원점 펄스 보정량을 알 수 없는 경우 또는 PG 를 교환한 경우에는 Z 상 튜닝을 사용하여 PG 의 원점 펄스 보정량을 오토튜닝하여 주십시오 .

No.	명칭	설정 범위	출하 시 설정
T2-17	PM 모터에 대한 PG 의 원점 펄스 보정량	-180.0 ~ 180.0 도	0.0 도

튜닝 에러

오퍼레이터 표시		명칭	페이지
E_{nd1}	End1	V/f 설정과대	370
E_{nd2}	End2	모터 절심 포화계수 이상	370
E_{nd3}	End3	정격전류 설정 경고	370
E_{nd4}	End4	정격 슬립 경고	370
E_{nd5}	End5	선간 저항 경고	370
E_{nd6}	End6	누설 인덕턴스 경고	370
E_{nd7}	End7	무부하 전류 경고	370
E_r-01	Er-01	모터 데이터 이상	371
E_r-02	Er-02	경고장 발생	371
E_r-03	Er-03	STOP 키 입력	371
E_r-04	Er-04	선간 저항 이상	371
E_r-05	Er-05	무부하 전류 이상	371
E_r-08	Er-08	정격 슬립 이상	371

오퍼레이터 표시		명칭	페이지
E_r-09	Er-09	가속 이상	371
E_r-10	Er-10	모터 회전방향 이상	371
E_r-11	Er-11	모터속도 이상	371
E_r-12	Er-12	전류 검출이상	372
E_r-13	Er-13	누설 인덕턴스 이상	372
E_r-14	Er-14	모터속도 이상 2	372
E_r-15	Er-15	토크 포화 이상	372
E_r-16	Er-16	관성 동정치 이상	372
E_r-17	Er-17	역회전 금지 이상	372
E_r-18	Er-18	유기전압 이상	372
E_r-19	Er-19	PM 인덕턴스 이상	372
E_r-20	Er-20	전기자 저항 이상	372
E_r-21	Er-21	Z 상 펄스 보정량 이상	372

LED 오퍼레이터 파라미터 복사

■ 복사 기능의 조작 순서 (LED 오퍼레이터)

오퍼레이터는 인버터의 파라미터 o3-01(복사 동작 선택) 을 변경함으로써 아래와 같은 동작이 가능합니다 .

읽기 (o3-01 = 1)

인버터에서 파라미터의 설정을 읽고 오퍼레이터에 기억합니다 . 오퍼레이터는 인버터 1 대 분량의 파라미터를 기억할 수 있습니다 .

(주) 오퍼레이터의 읽기 동작 횟수에는 상한이 있습니다 . 읽기 동작은 10 만 회를 기준으로 사용하여 주십시오 .

복사 (o3-01 = 2)



















오퍼레이터에 기억된 파라미터의 설정을 다른 인버터에 써넣습니다 .

베리파이 (o3-01 = 3)

인버터의 파라미터와 오퍼레이터에 기억된 파라미터가 일치하는지 대조합니다 .

여기서는 읽기 순서를 설명합니다 .

(주) 읽기를 실행할 경우에는 o3-02(읽기 동작 허가) 를 1(유효) 로 설정해야 합니다 . o3-02 = 0 으로 오퍼레이터에 기억하고 있는 파라미터를 보호할 수 있습니다 .

조작 순서		LED 표시
1	전원을 투입합니다 .	→  초기 화면
2	 ·  를 눌러 파라미터 설정 모드 화면을 표시하고  를 누릅니다 .	→ 
3	 ·  ·  로 o3-01(복사 동작 선택) 을 선택하고  를 누릅니다 .	→ 
4	 ·  를 눌러 동작을 선택합니다 . 여기서는 「01」 (읽기) 를 선택합니다 .	→ 
5	 를 누르면 동작을 시작합니다 .	→ 
6	종료 후에는 자동으로 복사 동작 선택 화면으로 되돌아갑니다 .	→ 
7	초기 화면으로 되돌아갈 때까지  를 누릅니다 .	→  초기 화면

오퍼레이터 표시		예리명	페이지
<i>CoPy</i>	CoPy	파라미터 쓰기 중 (정렬)	373
<i>CPeR</i>	CPEr	제어 모드의 불일치	373
<i>CPyE</i>	CPyE	쓰기 예러	373
<i>CSEr</i>	CSEr	복사 기능 사용 시의 하드웨어 불량	373
<i>dFpS</i>	dFpS	기종 불일치	373
<i>End</i>	End	Read/Copy/Verify 동작 종료	373
<i>iFEr</i>	iFEr	통신예러	373
<i>ndAT</i>	ndAT	기종 , 전원 사양 , 용량 , 제어 모드의 불일치	373
<i>rdEr</i>	rdEr	읽기 예러	373
<i>rERd</i>	rEAd	파라미터 읽기 중 (정렬)	374
<i>vAEr</i>	vAEr	전원 사양 또는 용량 불일치	374
<i>vFyE</i>	vFyE	파라미터 불일치	374
<i>vrFy</i>	vrFy	파라미터 대조 중 (정렬)	374

인버터 이상표시

오퍼레이터 표시	영칭	페이지
boL	boL	제동 트랜지스터 과부하 이상
bUS	bUS	응선 통신 이상
CE	CE	MEMOBUS 통신 이상
CF	CF	제어 이상
CPF00 , CPF01 <1> <4>	CPF00, CPF01	제어회로 불량
CPF02	CPF02	A/D 변환기 불량
CPF03	CPF03	컨트롤 기판 연결 불량
CPF06 <4>	CPF06	EEPROM 기억 데이터 이상
CPF07 , CPF08	CPF07, CPF08	단자기판 연결 불량
CPF20 , CPF21 <1>	CPF20, CPF21	제어회로 불량
CPF22	CPF22	하이브리드 IC 불량
CPF23	CPF23	컨트롤 기판의 연결 불량
CPF24 <4>	CPF24	인버터 유닛 신호이상
CPF25	CPF25	단자기판 미연결
CPF26 ~ CPF35	CPF26 ~ CPF35	제어회로 불량
CPF40 ~ CPF45 <2>	CPF40 ~ CPF45	
dEv	dEv	속도 편차 과대 (PG 장착제어 모드)
dv1	dv1	Z 상 플스 누락 검출
dv2	dv2	Z 상 노이즈 이상 검출
dv3	dv3	반전 검출
dv4	dv4	반전 방지 검출
dv7 <2>	dv7	초기 자크 추정 타당 오버
dWFL	dWFL	DriveWorksEZ 이상
E5	E5	SI-T3 위치도그 에러
EF0	EF0	통신 옵션카드에서의 외부 이상 입력
EF1 ~ EF8	EF1 ~ EF8	외부이상 (입력단자 S1 ~ S8)
Err	Err	EEPROM 의 쓰기 불량
FAn	FAn	내부 교환 팬 이상
FbH	FbH	PID 피드백 초과

오퍼레이터 표시	영칭	페이지
FbL	FbL	PID 피드백 상실
GF	GF	지락
LF	LF	출력 결상
LF2	LF2	출력 전류 불균형
LF3 <2>	LF3	출력 결상 3
LSO	LSO	저속 탈조 이상 <3>
nSE	nSE	Node Setup 이상
oC	oC	과전류
oFA00 <4>	oFA00	미대용 옵션 연결
oFA01	oFA01	옵션카드 연결 불량
oFA02	oFA02	동종 옵션 이상
oFA03 ~ oFA06	oFA03 ~ oFA06	옵션카드 불량 (CN5-A)
oFA10 , oFA11	oFA10, oFA11	옵션카드 불량 (CN5-A)
oFA12 ~ oFA17	oFA12 ~ oFA17	옵션카드 연결 불량 (CN5-A)
oFA30 ~ oFA43	oFA30 ~ oFA43	통신 옵션카드 연결 불량 (CN5-A)
oFb00 <4>	oFb00	미대용 옵션 연결
oFb01	oFb01	옵션카드 연결 불량
oFb02	oFb02	동종 옵션 연결
oFb03 ~ oFb11	oFb03 ~ oFb11	옵션카드 불량 (CN5-B)
oFb12 ~ oFb17	oFb12 ~ oFb17	옵션카드 연결 불량 (CN5-B)
oFC00 <4>	oFC00	미대용 옵션 연결
oFC01	oFC01	옵션카드 연결 불량
oFC02	oFC02	동종 옵션 연결
oFC03 ~ oFC11	oFC03 ~ oFC11	옵션카드 불량 (CN5-C)
oFC12 ~ oFC17	oFC12 ~ oFC17	옵션카드 연결 불량 (CN5-C)

오퍼레이터 표시		영향	페이지
$oFC50$ ~ $oFC55$	$oFC50$ ~ $oFC55$	몸선카드 불량 (CN5-C)	352
oH	oH	히트 싱크 과열	352
$oH1$	$oH1$	히트 싱크 과열	352
$oH3$	$oH3$	모터 과열 알람 (PTC 입력)	352
$oH4$	$oH4$	모터 과열 고장 (PTC 입력)	353
$oH5$ <2>	$oH5$	모터 과열 (NTC 입력)	353
$oL1$	$oL1$	모터 과부하	353
$oL2$	$oL2$	인버터 과부하	353
$oL3$	$oL3$	과토크 경훈 1	354
$oL4$	$oL4$	과토크 경훈 2	354
$oL5$	$oL5$	기계 열화 경훈 1	354
$oL7$	$oL7$	하이슬립 제동 oL	354
oPr	oPr	오퍼레이터 연결 불량	354
oS	oS	과속도	354
ov	ov	주회로 과전압	354
PF	PF	주회로 전압 이상	355
PGo	PGo	PG 단선 경훈 (PG 장착제어 모드)	355

오퍼레이터 표시		영향	페이지
$PGoH$	$PGoH$	PG 단선 하드웨어 경훈 (PG-X3 장착 시에 경훈)	355
rF	rF	제동 저항기 저항치이상	356
rH	rH	설치형 제동 저항기의 과열	356
rr	rr	내장 제동 트랜지스터 이상	356
SC	SC	출력 단락 또는 IGBT 고장	356
SEr	SEr	속도 검색 재시도 이상	356
STo	STo	탈조 경훈	356
SvE	SvE	제로 서보 이상	357
THo <2>	THo	서미스터 단선	357
$UL3$	$UL3$	언더토크 경훈 1	357
$UL4$	$UL4$	언더토크 경훈 2	357
$UL5$	$UL5$	기계 열화 경훈 2	357
$UnbC$ <2>	$UnbC$	전류 불균형	357
$Uv1$ <4>	$Uv1$	주회로 저전압	357
$Uv2$ <4>	$Uv2$	제어 전원 이상	358
$Uv3$ <4>	$Uv3$	돌입 방지 회로 이상	358
$Uv4$ <2>	$Uv4$	게이트 드라이브 기판의 전원 저전압	358
voF	voF	출력전압 경훈 이상	358

인버터 경고표시

오퍼레이터 표시		영역	경고장 출력 (H2-OUT = 10)	페이지
<i>AEr</i>	AEr	국번 설정 에러 (CC-Link, CANopen, MECHATROLINK-II)	있음	359
<i>bb</i>	bb	인버터 베이스 블록	없음	359
<i>boL</i>	boL	제동 트랜지스터 과부하	있음	359
<i>bUS</i>	bUS	음선 통신 에러	있음	359
<i>CALL</i>	CALL	통신 대기 중	있음	359
<i>CE</i>	CE	MEMOBUS 통신 에러	있음	360
<i>CrST</i>	CrST	문전 지령 입력 중 리셋	있음	360
<i>dEv</i>	dEv	속도 편차 과대 (PG 장착제어 모드)	있음	360
<i>dnE</i>	dnE	Drive disable 중	있음	360
<i>dWAL</i>	dWAL	DriveWorksEZ 알람	있음	348
<i>E5</i>	E5	SI-T3 위치도그 에러	있음	348
<i>EF</i>	EF	정회전 및 역회전 지령 동시 입력	있음	360
<i>EF0</i>	EF0	통신카드의 외부 이상 경솔 중	있음	360
<i>EF1 ~ EF8</i>	EF1 ~ EF8	외부이상 (입력단자 S1 ~ S8)	있음	361
<i>FbH</i>	FbH	PID 피드백 초과	있음	361
<i>FbL</i>	FbL	PID 피드백 상실	있음	361
<i>Hbb</i>	Hbb	안전 신호 입력 중	있음	361
<i>HbbF</i>	HbbF	안전 신호 입력 중	있음	361
<i>HCA</i>	HCA	전류 경고	있음	362
<i>LT-1</i>	LT-1	냉각 팬 유지관리 시기	없음 <1>	362
<i>LT-2</i>	LT-2	콘덴서 유지관리 시기	없음 <1>	362
<i>LT-3</i>	LT-3	돌입 방지 릴레이 유지관리 시기	없음 <1>	362
<i>LT-4</i>	LT-4	IGBT 유지관리 시기 (50%)	없음 <1>	362
<i>oH</i>	oH	히트 싱크 과열	있음	362
<i>oH2</i>	oH2	인버터 과열 예고	있음	363
<i>oH3</i>	oH3	모터 과열	있음	363
<i>oH5 <2></i>	oH5	모터 과열 (NTC 입력)	있음	363
<i>oL3</i>	oL3	과토크 1	있음	363
<i>oL4</i>	oL4	과토크 2	있음	363
<i>oL5</i>	oL5	기계 열화 경솔 1	있음	354
<i>oS</i>	oS	과속도	있음	363
<i>ov</i>	ov	주회로 과전압	있음	364

<i>PASS</i>	PASS	MEMOBUS 통신 테스트 모드 정상 종료	없음	364
<i>PGo</i>	PGo	PG 단선 경솔 (PG 장착제어 모드)	있음	364
<i>PGoH</i>	PGoH	PG 단선 하드웨어 경솔 (PG-X3 장착 시에 경솔)	있음	364
<i>rUn</i>	rUn	문전 중 2 모터 전환 지령 입력	있음	364
<i>SE</i>	SE	MEMOBUS 통신 테스트 모드 이상	있음	364
<i>THo <2></i>	THo	서미스터 단선	있음	364
<i>TrPC</i>	TrPC	IGBT 유지관리 시기 (90%)	있음	365
<i>UL3</i>	UL3	언더토크 1	있음	365
<i>UL4</i>	UL4	언더토크 2	있음	365
<i>UL5</i>	UL5	기계 열화 경솔 2	있음	357
<i>Uv</i>	Uv	주회로 저전압	있음	365
<i>voF</i>	voF	출력전압 경솔 이상	있음	365

오퍼레이션 에러표시

오퍼레이터 표시		명칭	페이지
oPE01	oPE01	인버터 용량의 설정 이상	366
oPE02	oPE02	파라미터의 설정 범위 불량	366
oPE03	oPE03	다기능 입력의 선택 불량	366
oPE04	oPE04	단자기판 교환 검출	367
oPE05	oPE05	지령의 선택 불량	367
oPE06	oPE06	제어 모드선택 불량	367
oPE07	oPE07	다기능 아날로그 입력의 선택 불량	368
oPE08	oPE08	파라미터선택 불량	368

오퍼레이터 표시		명칭	페이지
oPE09	oPE09	PID 제어의 선택 불량	368
oPE10	oPE10	V/f 데이터의 설정 불량	368
oPE11	oPE11	캐리어 주파수의 설정 불량	369
oPE13	oPE13	펄스열 모니터 선택 불량	369
oPE15	oPE15	토크 제어 설정 불량	369
oPE16	oPE16	에너지 절약 제어 정수의 설정 불량	369
oPE18	oPE18	온라인 튜닝 정수의 설정 불량	369