SOHO NV-HSIM
INVERTER

안전에 관한 주의

1. 안전을 위하여 사용설명서를 반드시 읽고 SOHO NV-HSIM 인버터를 사용하여 주십시오.
2. 안전을 위해 전기공사, 전기배선등은 전문기술을 보유한 사람이 취급하여 주십시오

서호전기 주식회사
www.seoho.com

Tel)031-463-6710~13(영업)
031-463-6720~23 (기술지원)
Fax)031-468-3311

대리점

센서리스 벡터 인버터 SOHO NV-HSIM 사용설명서 (2018-01-Rev.0)

SEOHO ELECTRIC

본 책의 내용은 사전통보 없이 변경될 수 있습니다.
2018-01-Rev.0

고속 유도 전동기용 V/F 인버터

SOHO NV-HSIM
사 용 설 명 서

◆ 7.5 ~ 200 [kW] / 400[V]

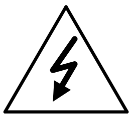
안전에 관한 주의

◆사용전에 "안전상의 주의사항","기본사항" 을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
◆본 설명서는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.

SEOHO ELECTRIC

안전상의 주의사항

- 본 사용설명서의 1장 안전상의 주의 사항은 사고나 위험을 사전에 예방하기 위한 것이므로 반드시 읽고 지켜주시기 바랍니다.
- 본 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 아래와 같습니다.



= 감전의 가능성이 있으므로 주의

= 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의

- 본 사용설명서는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 보관하여 주십시오.

목 차

1. 안전상의 주의사항

1. 안전상의 주의사항

배선작업이나 점검은 반드시 전문기술자가 수행하여야 합니다.

1.1 주의사항

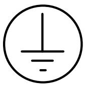
1	**SOHO NV-HSIM 인버터**가 주전원에 연결되어 전원이 투입되어 있는 경우 내부 부품과 회로 기판은 통전 상태입니다. 이 전압은 매우 위험하여 접촉하는 경우 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.
2	주전원에 **SOHO NV-HSIM 인버터**가 연결되어 전원이 투입되어 있는 경우 모터 연결단자(U, V, W), DC-링크(P, N) 및 제동저항 연결 단자(R+, R-)에는 모터가 회전되지 않더라도 전기가 흐르고 있습니다.
3	**SOHO NV-HSIM 인버터**는 주전원이 투입되지 않더라도 Power Bridge Board 또는 기타의 방법으로 제어 전원이(220[Vac]) 공급되고 있으면 모터연결 단자(U, V, W), DC-링크(P, N) 및 제동저항 연결단자(R+, R-)는 통전 상태입니다. 이 전압은 매우 위험하여 접촉하는 경우 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.
4	**SOHO NV-HSIM 인버터**는 정전 누설전류를 갖고 있습니다.
5	콘트롤 I/O 터미널은 입력전원과 절연되지만 릴레이 출력과 기타 I/O 는 **NV-HSIM 인버터**에 투입된 전원이 차단되는 경우에도 높은 전압이 연결되어 있을 수 있습니다.
6	**SOHO NV-HSIM 인버터**를 전장품 판넬의 한 부분으로 사용할 경우에는 인버터 전원투입용 전용 스위치와 전력반도체 Fuse 를 설치하는 것이 바람직합니다.
7	Spare part 는 서호전기㈜에서만 공급합니다.

1.2 안전 지시사항

1	**SOHO NV-HSIM 인버터**가 주전원에 연결되어 전원이 투입되어 있을 때는 어떠한 연결도 하지 마십시오.
2	**SOHO NV-HSIM 인버터**가 주전원에 연결되어 전원이 투입되어 있을 때는 어떠한 측정도 하지 마십시오.
3	입력 전원 차단 후 **SOHO NV-HSIM 인버터**의 팬이 정지하고 키패드의 표시등이 꺼질 때까지 기다려 주십시오. **SOHO NV-HSIM** 에 전원을 차단한 후 적어도 5 분 이내에는 커버를 열지 마십시오.
4	**SOHO NV-HSIM 인버터**의 어떤 부분에서도 내전압 시험을 하지 마십시오.
5	모터 또는 모터케이블을 시험하기 위해서는 인버터를 모터 케이블에서 분리하여야 합니다.
6	회로 기판의 IC 및 회로를 손으로 만지지 않도록 하여주십시오. 정전기로 인해 부품이 파손될 수 있습니다.
7	전원을 연결하기 전에 **SOHO NV-HSIM 인버터**의 커버가 닫혀 있는지 확인하여 주십시오.

접지관계

SOHO NV-HSIM 인버터의 접지터미널

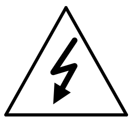


은 접지선으로 접지 되어야 합니다.

SOHO NV-HSIM 인버터의 접지는 스위칭에 의해 발생되는 고전압으로부터 인명 사고를 방지합니다.

경고 기호

사용자의 안전을 위해 다음과 같은 경고 기호에 특별히 주의를 기울여 주십시오.



= 위험 전압

= 일반적인 경고

1.3 배선

⚠	1	**SOHO NV-HSIM 인버터 출력단자(U, V, W)에 입력단자(L1, L2, L3) 전원을 연결하지 마십시오. 인버터 파손의 원인이 됩니다.**
	2	**SOHO NV-HSIM 인버터 입력단자(L1, L2, L3)에 허용된 전압 이상은 인가하지 마십시오. 인버터 파손의 원인이 됩니다.**
	3	**SOHO NV-HSIM 인버터 출력단자(U, V, W)은 정확한 순서로 연결하여 주십시오.**
	4	**SOHO NV-HSIM 인버터의 출력단자(U, V, W)에는 전자접촉기, 진상콘덴서, 써지필터 등을 연결하지 마십시오. 인버터 오동작 및 파손의 원인이 될 수 있습니다.**
	5	**배선작업 및 점검은 전문 기술자가 직접 하십시오.**

1.4 모터의 운전

⚠	1	**SOHO NV-HSIM 인버터**에는 베어링이 특수하게 제작되고 고속 운전으로 설계된 **고속 유도 전동기(High Speed Induction Motor)만을 사용할 수 있습니다.**
	2	모터를 운전하기 전에 안전사고가 발생되지 않도록 주의하여 주십시오. 그리고 **SOHO NV-HSIM 인버터**의 파라미터가 적절하게 설정되어 있는지 확인하여 주십시오.
	3	최고 모터 속도(주파수)는 모터와 모터에 부착된 장치의 사양에 따라 설정되어야 합니다.
	4	모터의 회전 방향을 바꾸기 위해서는 반드시 회전 방향 변경에 따른 안전사고가 발생되지 않도록 주의하여 주십시오.

본 설명서는 **SOHO NV-HSIM 인버터**의 사양, 설치, 운전, 기능, 유지 및 보수에 대하여 설명하고 있으며 인버터를 사용한 경험이 있는 사용자를 위한 설명서입니다.

SOHO NV-HSIM 인버터를 올바르고 정확하게 사용하기 위하여 이 사용설명서를 잘 읽어 보시기 바라며 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하여 주시기 바랍니다.

메 모

2. 기본사항

2. 기 본 사 항

2.1 제품 인수 후의 점검

SOHO NV-HSIM 인버터는 사용자에게 공급되기 전에 공장에서 성능시험을 거친 후 출고됩니다. 포장을 풀기 전 제품에 손상이 있는지 확인하시고 미조립 되어 있는 부품이 있나 점검하여 주십시오. (그림 2.1-1 의 인버터 명판, 그림 2.2-1 인버터 형식 참조).

제품에 손상 있을 경우 관련 공급업체나 서호전기㈜에 연락하여 주십시오.

인도된 제품이 주문과 일치하지 않는 경우 즉시 공급업체에게 연락하여 주십시오.

TYPE	**SOHO200NV4N**	인버터 모델
Serial No.	**1720001D**	시리얼 번호
Power Rating	**200[kW]**	인버터 정격 용량(@IGBT 온도≤80[℃])
Rated Current	**382[A]**	인버터 정격 전류(@IGBT 온도≤80[℃])
Max. Current	**473[A]**	인버터 최대 전류(@IGBT 온도≤80[℃])
Voltage	**380[V]~480[V]**	인버터 입력 전원 범위
SeohoElectric		서호전기 로고

그림 2.1-1 인버터 명판(인버터 좌우측면에 표시되어 있습니다.)

2.2 인버터 형식

SOHO 200 NV 4 N

- **SOHO** : SOHO VECTOR INVERTER
- 인버터의 정격용량(@IGBT 온도≤80[℃])
- **NV** : 모델
- **4**=380[Vac]~480[Vac]
- 브레이크 초퍼 옵션 :
  - **Y** = 브레이크 초퍼 내장
  - **N** = 브레이크 초퍼 없음

그림 2.2-1 인버터 형식

2.3 보관 및 보증

최초 운전을 하기 전에 제품을 보관하여야 하는 경우 보관실의 주변 조건이 적당한지 점검해야 합니다. (주위온도 -25[℃]~+55[℃], 상대습도 5[%]~95[%], 이슬 맺힘은 허용되지 않음). 서호전기㈜는 위 사용법에 따르지 않은 경우, 그 결과에 따른 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다.

제조자 보증 기간은 공장에서 인도한 일자로부터 12 개월입니다.

현지 판매상의 보증 기간은 서로 다를 수 있는데, 그 기간은 판매 조건과 보증 조건에 명시됩니다. 보증에 관한 의문이 있는 경우 공급자에게 연락하기 바랍니다.

2.4 인버터 용량 선정

냉각 방식과 요구되는 스위칭 주파수에 따라 동일 모델의 인버터라도 출력 변동이 있으니 인버터 용량 선정시 주의하여 주십시오. 용량 선정에 관한 의문이 있는 경우 본사에 문의하여 주시기 바랍니다.

2.4.1 400[V] 인버터 모델별 출력정격

I_{CT} = 정격 출력 전류(정 토크부하)

입력전원 380[V] – 480[V], 50/60[Hz] NV-HSIM 시리즈					
SOHO 인버터 모델	정격 출력 및 정격 전류		외함 규격/ IP 등급	치수 W×H×D [mm]	중량 [kg]
	P[kW]	I_{CT}[A]			
SOHO 7.5 NV4N	7.5	16	K3A / IP00	195×368×183	7
SOHO 11 NV4N	11	23.5			
SOHO 15 NV4N	15	31	K3B / IP00	195×368×279	13
SOHO 18.5 NV4N	18.5	38	K3C / IP00	195×460×300	18
SOHO 22 NV4N	22	45			
SOHO 30 NV4N	30	61	K6 / IP00	253×640×300	32
SOHO 37 NV4N	37	72			
SOHO 45 NV4N	45	88			
SOHO 55 NV4N	55	107	K6H / IP00	253×640×300	32
SOHO 75 NV4N	75	146	K7C / IP00	252×830×390	55
SOHO 90 NV4N	90	174			
SOHO 110 NV4N	110	212	M8L / IP00	496×860×435	100
SOHO 132 NV4N	132	252			
SOHO 160 NV4N	160	305			
SOHO 200 NV4N	200	382			

2.5 외함 치수

SOHO NV-HSIM 인버터는 설치면에 고정되어 있어야만 합니다. 인버터는 벽이나 제어반의 면에 수직으로 설치되어야 하고 냉각을 위한 공간 조건을 충족하여야 합니다. 설치 공간 거리에 관해서는 "3.2 장 냉각"편을 참조하여 주십시오.

안전한 설치를 보장하기 위해 설치표면이 평평한지 확인하여 주십시오.
고정은 인버터의 크기에 따라 나사나 볼트로 이루어집니다. 인버터 외함 치수에 관해서는 그림 2.5-1 ~ 2.5-6 을 참조하여 주십시오.

2.5.1 K3A 외함

전압구분	적용모델
400V	7.5 NV 4N
	11 NV 4N

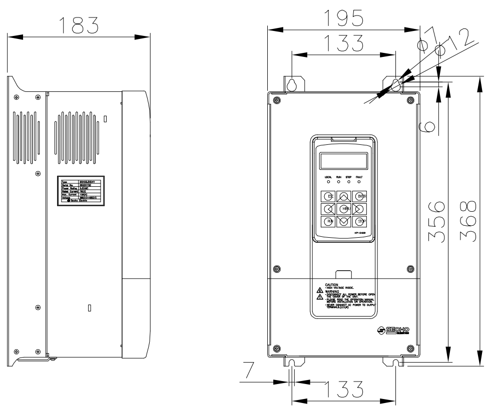


그림 2.5-1 K3A 외함 외형 및 치수

2.5.2 K3B 외함

전압구분	적용모델
400V	15 NV 4N

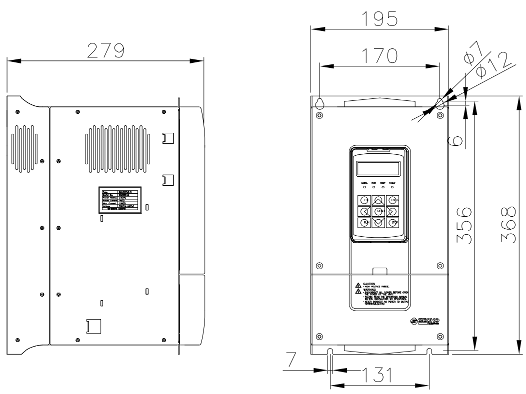


그림 2.5-2 K3B 외함 외형 및 치수

2.5.3 K3C 외함

전압구분	적용모델
400V	18.5 NV 4N
	22 NV 4N

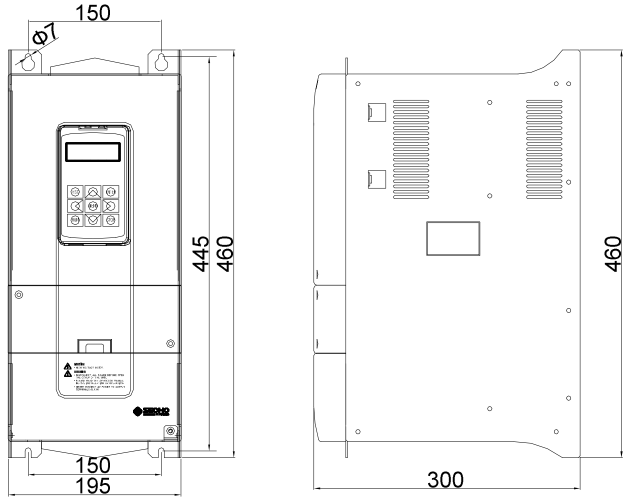


그림 2.5-3 K3C 외함 외형 및 치수

2.5.4 K6(H) 외함

전압구분	적용모델
400V	30 NV 4N(K6)
	37 NV 4N(K6)
	45 NV 4N(K6)
	55 NV 4N(K6H)

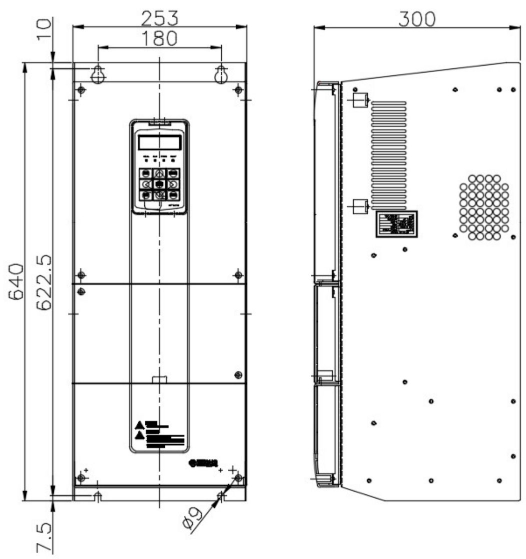


그림 2.5-4 K6(H) 외함 외형 및 치수

2.5.5 K7C 외함

전압구분	적용모델
400V	75 NV 4N
	90 NV 4N

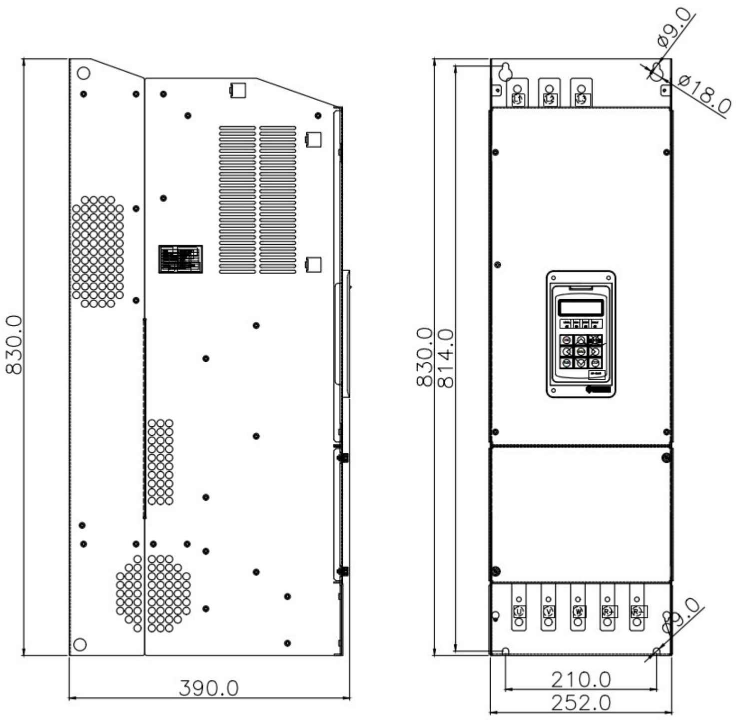


그림 2.5-5 K7C 외함 외형 및 치수

2.5.6 M8L 외함

전압구분	적용모델
400[V]	110 NV 4N
	132 NV 4N
	160 NV 4N
	200 NV 4N

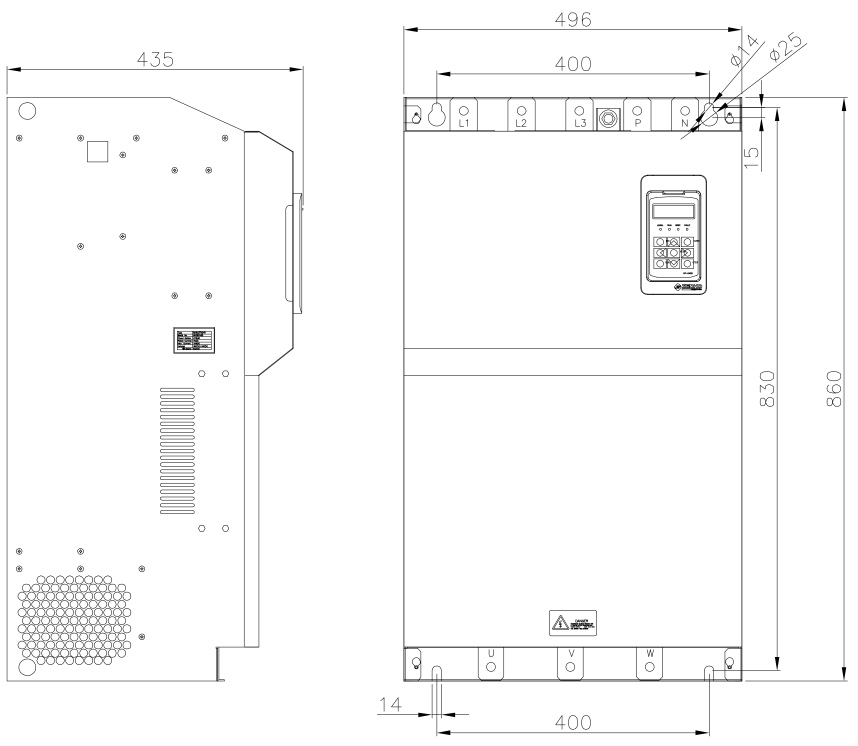


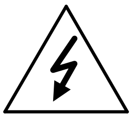
그림 2.5-6 M8L 외함 외형 및 치수

3. 설치

3. 설 치

3.1 설치조건

SOHO NV-HSIM 인버터 설치는 아래와 같은 환경이 충족되는 장소에 설치되어야 합니다.

	1	비 또는 고온, 다습한 장소를 피하여 주십시오.
	2	직사광선으로부터 차단될 수 있는 장소이어야 합니다.
	3	먼지 또는 금속성 티끌, 용접 불꽃 등 이물질로부터 인버터가 보호될 수 있는 장소이어야 합니다.
	4	진동이 적은 곳이어야 합니다.
	5	불완전한 전원은 인버터 소손의 원인이 될 수 있습니다. - 용접기 전원과 동일한 전원을 사용하는 경우 - 발전기를 이용한 전원을 사용하는 경우 - 급격한 전원변화가 있는 경우
	6	가연물을 가까이 설치하지 마십시오.
	7	금속 등 난연성 재질 면에 설치하여 주십시오.

3

3.2 냉 각

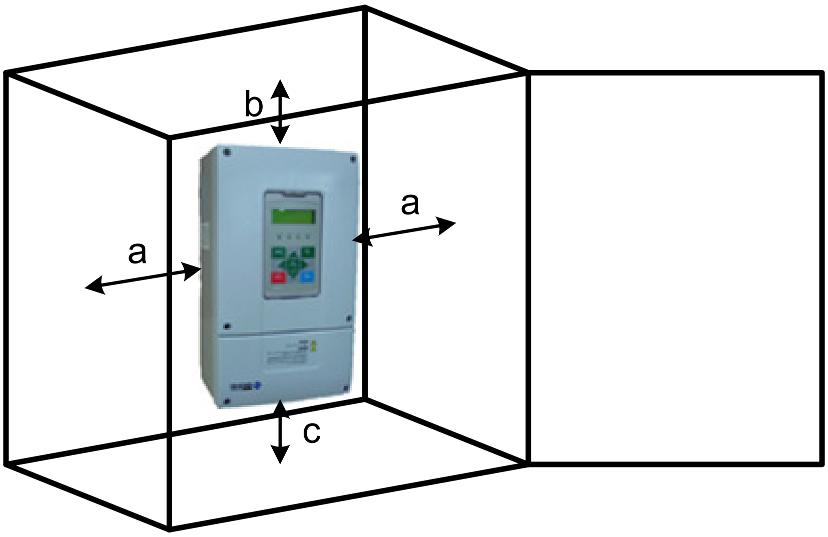


그림 3.2-1 설치 공간

SOHO NV-HSIM 인버터 주변의 필요한 공간은 냉각 공기 순환을 위해 충분히 확보되어야 합니다. 거리에 관해서는 표 3.2-1 을 참조하여 주십시오. 여러 대의 인버터가 상하로 설치되는 경우 거리는 b+c 가 되어야 하고 공기는 하단의 인버터 출구로부터 상단 인버터의 입구에서 바로 입력되어야 합니다.

외함 규격	거리[mm]			
	a	a2	b	c
K3A	20	10	150	50
K3B / K3C	20	10	150	60
K6(H)	30	10	160	80
K7C	75	75	300	100
M8L	250	75	300	-

표 3.2-1 설치 공간 거리　　a2 = 인버터와 다른 인버터까지의 거리

수냉 방식은 냉각수를 충분히 냉각시킬 수 있는 냉각 장치(예 : 라디에이터)를 사용해야 합니다.

3.3 키패드의 외부 판넬 설치방법

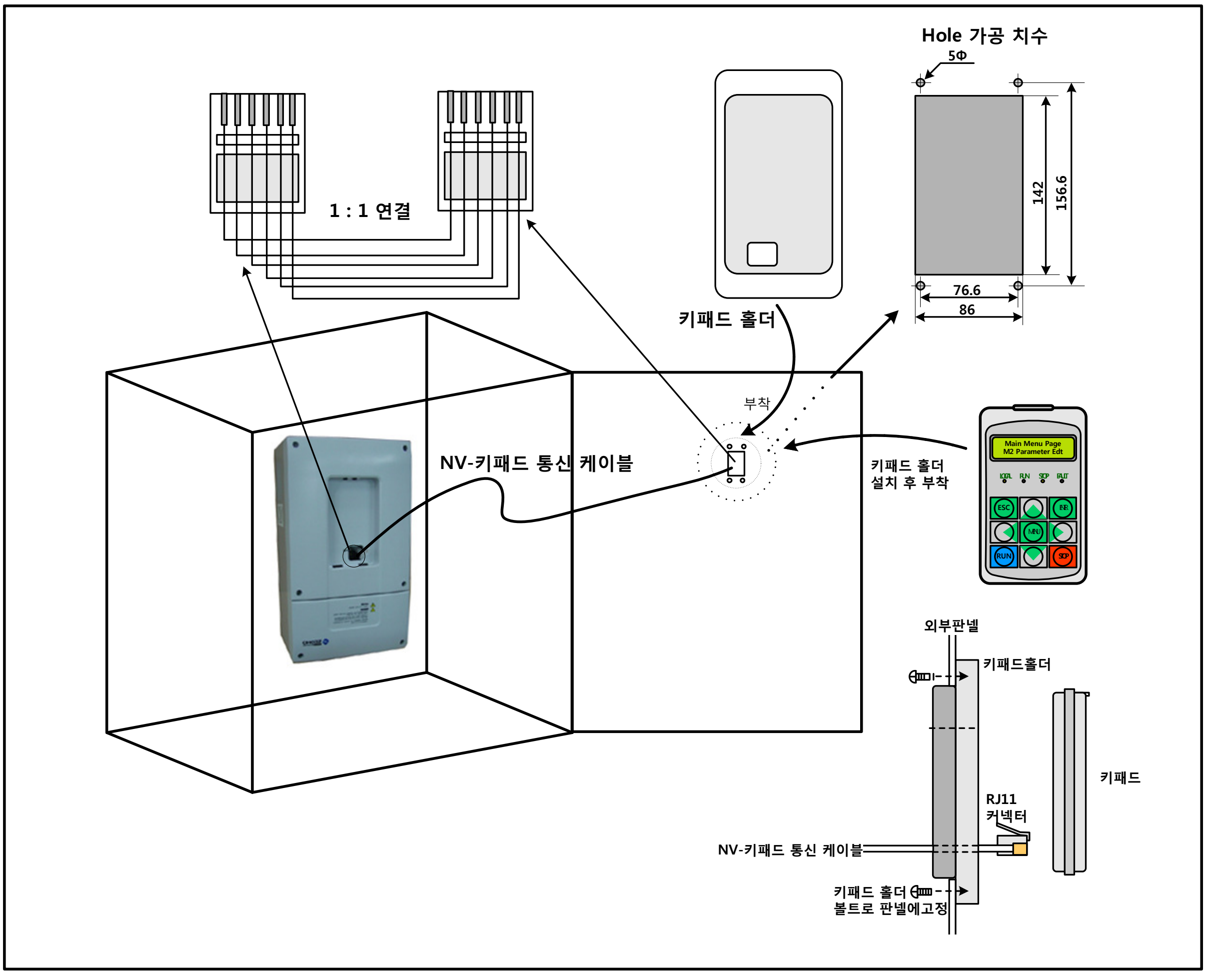


그림 3.3-1 키패드의 외부 판넬에 이동 설치

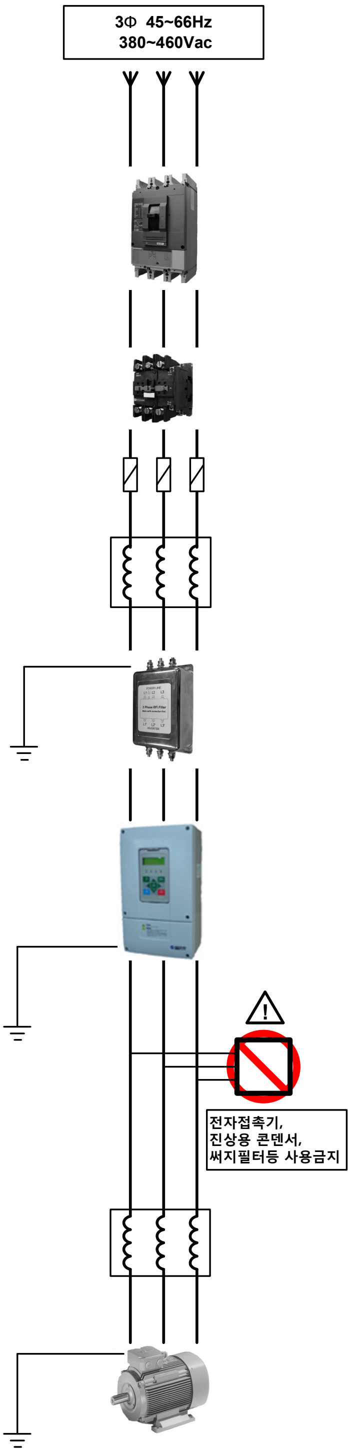
SOHO NV-HSIM 인버터의 키패드를 외부 판넬에 이동 설치시 그림 3.3-1 과 같이 설치 하시면 됩니다. 먼저 키패드를 설치할 판넬의 위치에 그림에서와 같이 Hole 가공을 합니다. 그 후에 키패드 홀더를 볼트를 이용하여 판넬에 고정시키면 됩니다.

SOHO NV-HSIM 인버터와 외부 판넬에 설치한 키패드는 1:1 로 연결된 RJ11 커넥터를 사용한 케이블을 이용하여 연결하시면 됩니다. 그림 3.3-1 을 참조 하십시오.

SOHO NV-HSIM 인버터는 약 50[cm] 정도의 키패드 통신 케이블이 내장되어 있습니다.

3.4 주변장치 사용

SOHO NV-HSIM 인버터 사용시 올바른 주변기기를 선정하여 접속을 하는 것이 좋습니다. 만일 잘못된 시스템 구성 및 접속은 인버터에 손상을 줄 수 있습니다. 따라서 본 사양 및 주의 사항에 따라 올바른 구성 및 접속을 하여 주십시오.



입력전원
본 제품 사양서에 표기한 전원사양내에서 사용하여 주십시오.

배선용 차단기(MCCB) 및 누전차단기기(ELB)
인버터에 전원인가시 큰 돌입전류가
흐르므로 차단기 선정에 유의하여 주십시오.

전자접촉기(Magnetic Contactor)
전자접촉기를 설치하는 경우 이 전자접촉기로
인버터의 운전이나 정지를 하지 마십시오.

Fuse
전력반도체 보호용 Fuse를 사용하기 바랍니다.

AC 입력리액터(AC Input Reactor)
역율을 개선시키고 인버터의 캐패시터의 리플전류의 크기를 감소시켜 줄 수
있습니다.

RFI(Radio Frequency Interference) 필터
입력전원선 으로 복사되는 노이즈를 저감시켜줍니다.
노이즈로 인한 주변기기의 오동작을 방지 할 수 있습니다.

인버터 배선
잘못된 배선은 인버터에 손상을 줄 수 있습니다.
제어회로의 신호전선들은 노이즈의 영향을 최소화하기 위해 전력선과 분리하고,
쉴드선을 사용하여 주시기 바랍니다.

접지
200V급은 3종 접지공사, 400V 이상급은 특3종 접지공사를 하십시오.

인버터 출력측
인버터 출력측에는 전자접촉기, 진상콘덴서, 써지필터 등을 연결하지 마십시오,
인버터 출력측에 이와 같은 장치들을 연결하면 인버터 오작동 또는 파손의 원인이
됩니다.(자세한 내용은 제작업체와 협의하여 주시기 바랍니다.)
만일 출력측에 전자접촉기를 사용하는 경우 인버터 출력이 소멸된 상태에서만 전자접촉
기를 ON, OFF 하여야 합니다.

AC 출력리액터(AC Output Reactor)
인버터와 모터간 케이블 길이가 50m 이상이거나 인버터 한대에 모터 여러대를
병렬로 연결하여 사용할 때 인버터 출력단에 설치 합니다.
필요에 따라 Sine Wave Filter 로 L-C 필터 설치도 가능합니다.

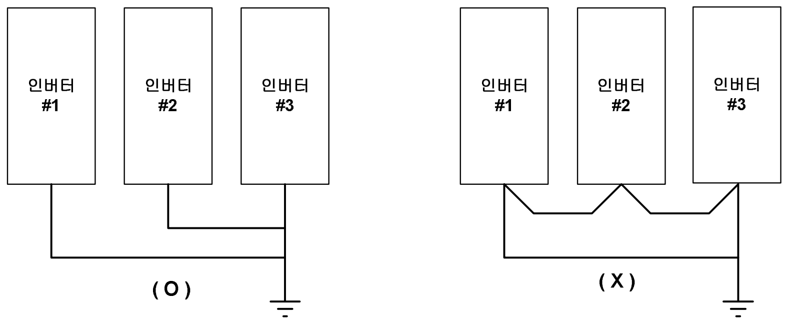
설치장소
인버터 수명은 주위온도에 절대적인 영향을 받습니다.
주위온도가 허용범위를 초과하지 않는 조건에서 사용하십시오.
밀폐된 판넬 내부에 설치하는 경우 특히 주의하십시오.
반드시 환기구 및 냉각장치를 설치해 주십시오.

그림 3.4-1 인버터 주변장치

4. 배선

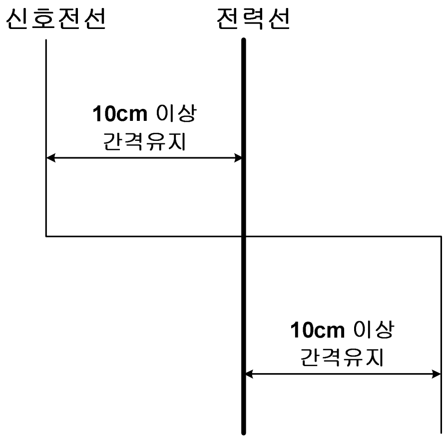
4. 배 선

4.1 배선시 주의사항

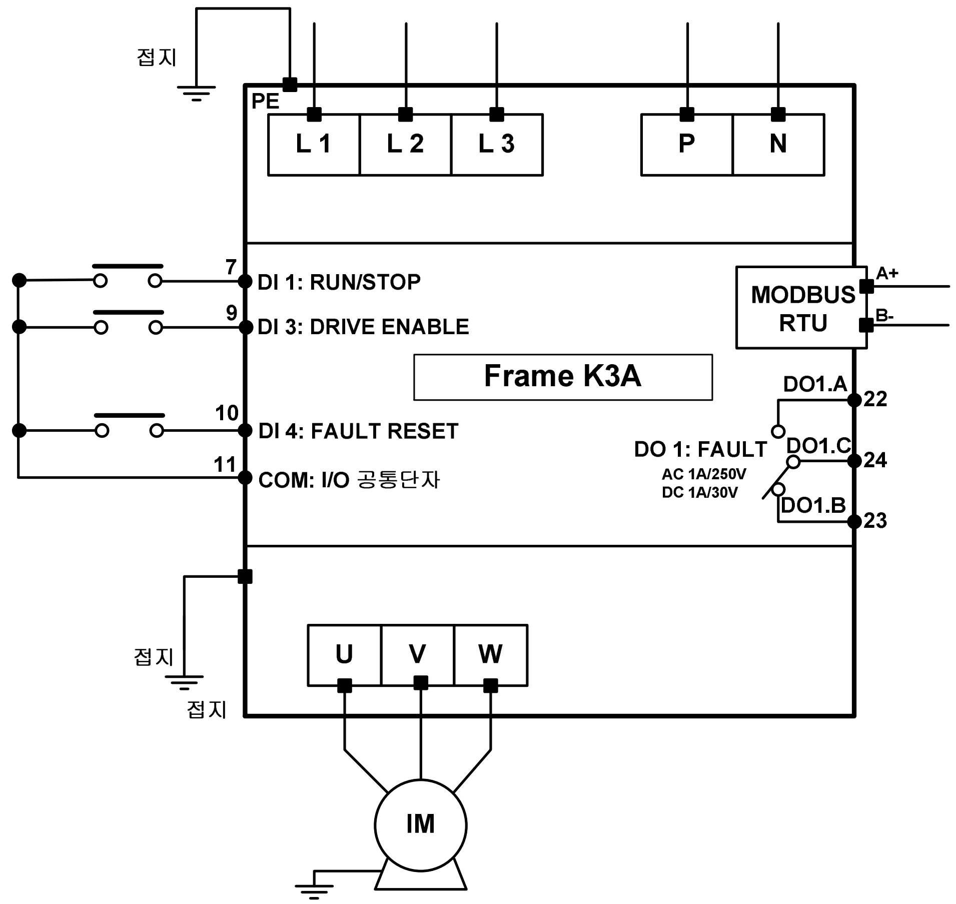
	1	접지선을 반드시 연결하고, **SOHO NV-HSIM 인버터**가 2 대 이상 설치되어 있는 경우 접지가 루프를 형성하지 않도록 해야 합니다. 아래 그림을 참조하십시오.  *(a) 올바른 접지 연결의 예* *(b) 잘못된 접지 연결의 예*
	2	배선작업은 전기공사 전문가에 의해 실시되어야 합니다.
	3	**SOHO NV-HSIM 인버터**에 입력 전원이 차단되어 있는지 확인한 후 배선작업을 하십시오.
	4	**SOHO NV-HSIM 인버터** 출력단자(U, V, W)에 입력 전원을 연결하지 마십시오.
	5	**SOHO NV-HSIM 인버터** 입력단자(L1, L2, L3)에 누전차단기를 설치할 경우 누설전류의 설정은 전문가에게 문의 하십시오.
	6	전력선, 누전차단기, 전자접촉기(Magnetic Contactor)는 정격용량에 적합한 제품을 사용하여 주십시오.
	7	**SOHO NV-HSIM 인버터** 주변에 설치된 전자접촉기(Magnetic Contactor) 에는 써지필터를 부착하여 주십시오.
	8	**SOHO NV-HSIM 인버터** 출력에는 진상콘덴서나 써지킬러 등을 설치하지 마시고 만약 기존에 설치된 경우에는 제거하여 주십시오.
	9	**SOHO NV-HSIM 인버터** 입력단자(L1, L2, L3) 및 출력단자(U, V, W)측에 설치한 전자접촉기(Magnetic Contactor)로 직접 인버터를 운전, 정지하지 마십시오.
	10	느슨하게 연결된 단자가 없도록 하십시오.

<다음 페이지 계속>

<이전 페이지 이어서>

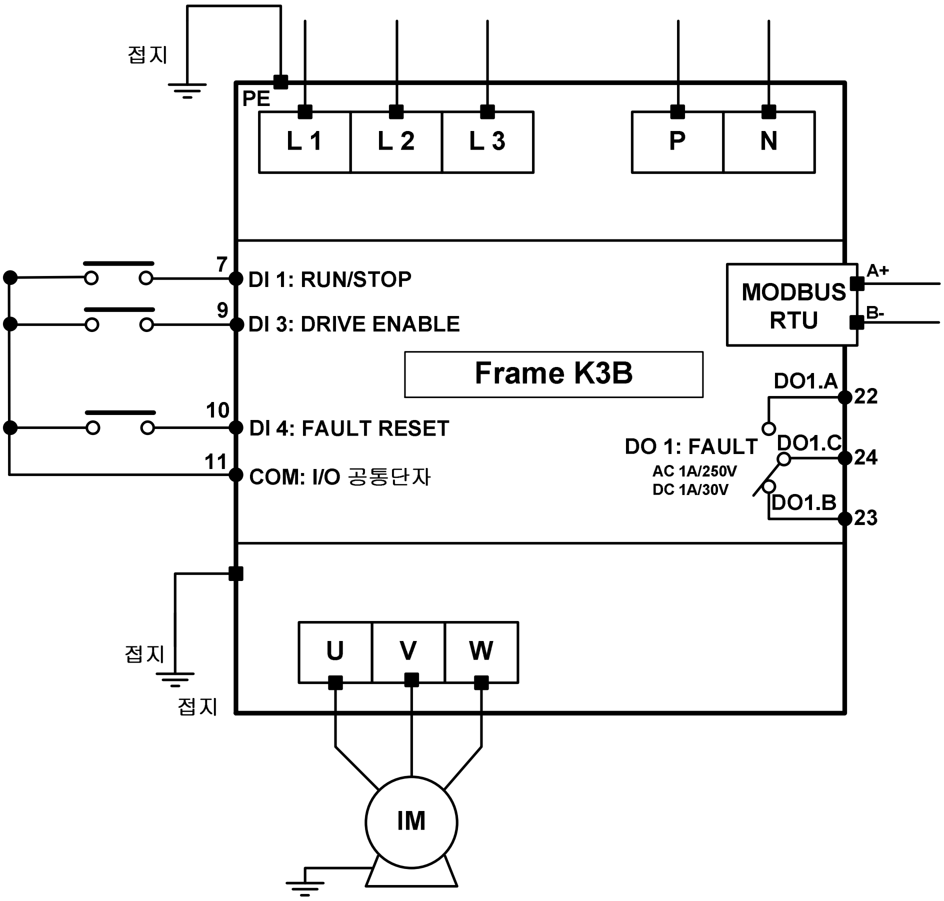
	11	**SOHO NV-HSIM 인버터** 출력과 모터 사이의 배선의 길이는 50m 이내로 하여 주십시오. 만약 **SOHO NV-HSIM 인버터** 1 대로 여러 대의 모터를 연결할 경우에는 인버터와 각 모터의 배선길이의 합이 50[m]를 넘지 않도록 하십시오. 부득이 하게 배선의 길이가 길어질 경우에는 **SOHO NV HSIM 인버터**와 모터 사이에 출력 AC 리액터를 설치 하여 주십시오.
	12	**SOHO NV-HSIM 인버터** 1 대로 여러 대의 모터를 연결하여 사용시 각각의 모터 연결선에 써멀 릴레이를 설치하여 주십시오.
	13	신호전선은 꼬인 쉴드선을 사용하여 주십시오. 특히, 엔코더 전선의 경우 2 가닥씩 꼬인 상태에서 쉴드 처리되고 전체 선이 한번 더 쉴드 처리된 선을 사용하여 주십시오. 엔코더 전선의 경우 좋은 품질의 것을 사용하더라도 전선 포설시 주위 노이즈로 인하여 영향을 받을 수 있으므로 특별한 주의가 필요합니다. 위 사항은 필드버스 통신을 위한 통신선에도 동일하게 해당됩니다.
	14	신호전선은 전력선과 분리하여 포설되어야 합니다. 부득이 교차되는 경우 아래와 같이 직각으로 교차되도록 설치하여 주십시오. 

4.2 외함규격별 배선



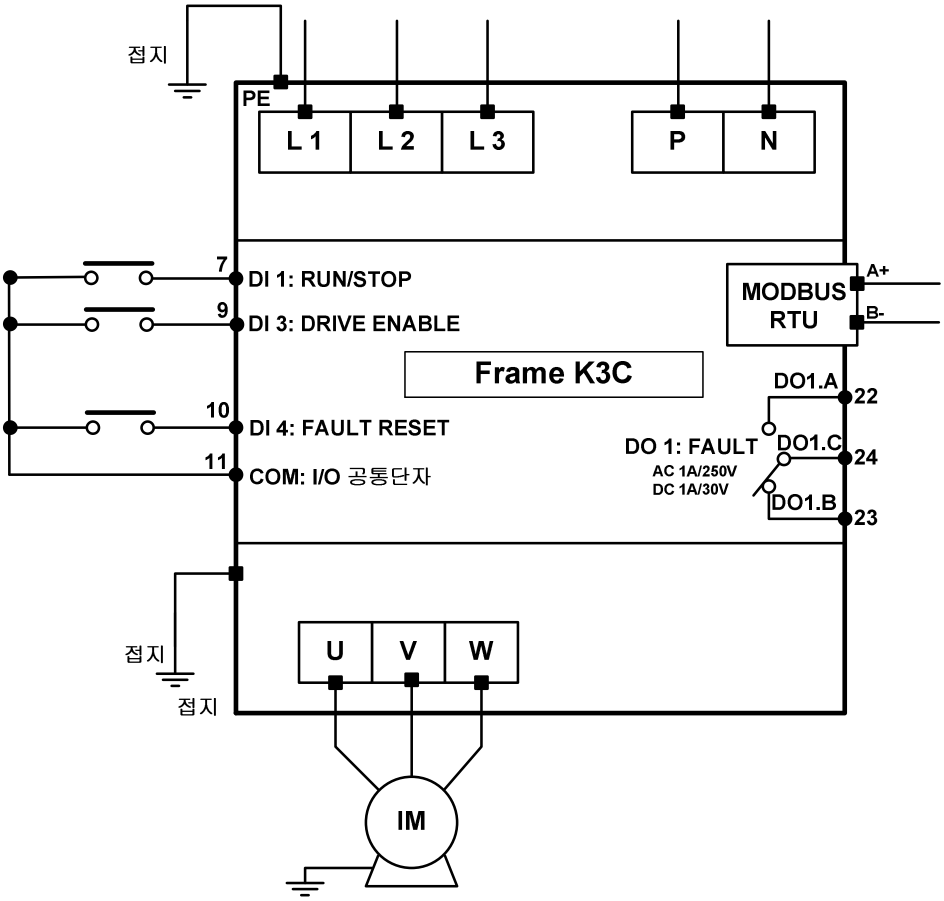
* 인버터 입력전원(L1, L2, L3)에 연결되는 AC 리액터 및 RFI 필터는 옵션 제품 입니다.
* 인버터 출력(U, V, W)의 Choke 필터는 옵션 제품입니다.

그림 4.2-1 SOHO NV-HSIM 인버터 Frame K3A 의 일반적인 배선도



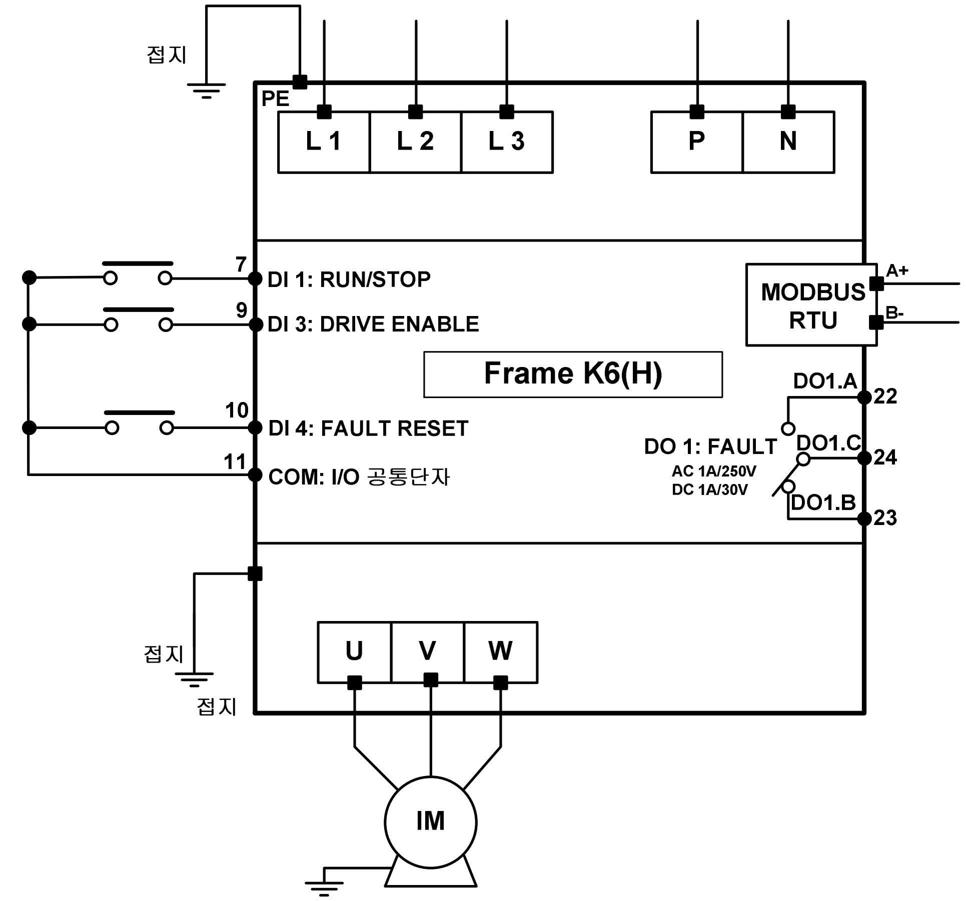
* 인버터 입력전원(L1, L2, L3)에 연결되는 AC 리액터 및 RFI 필터는 옵션 제품 입니다.
* 인버터 출력(U, V, W)의 Choke 필터는 옵션 제품입니다.

그림 4.2-2 SOHO NV-HSIM 인버터 Frame K3B 의 일반적인 배선도



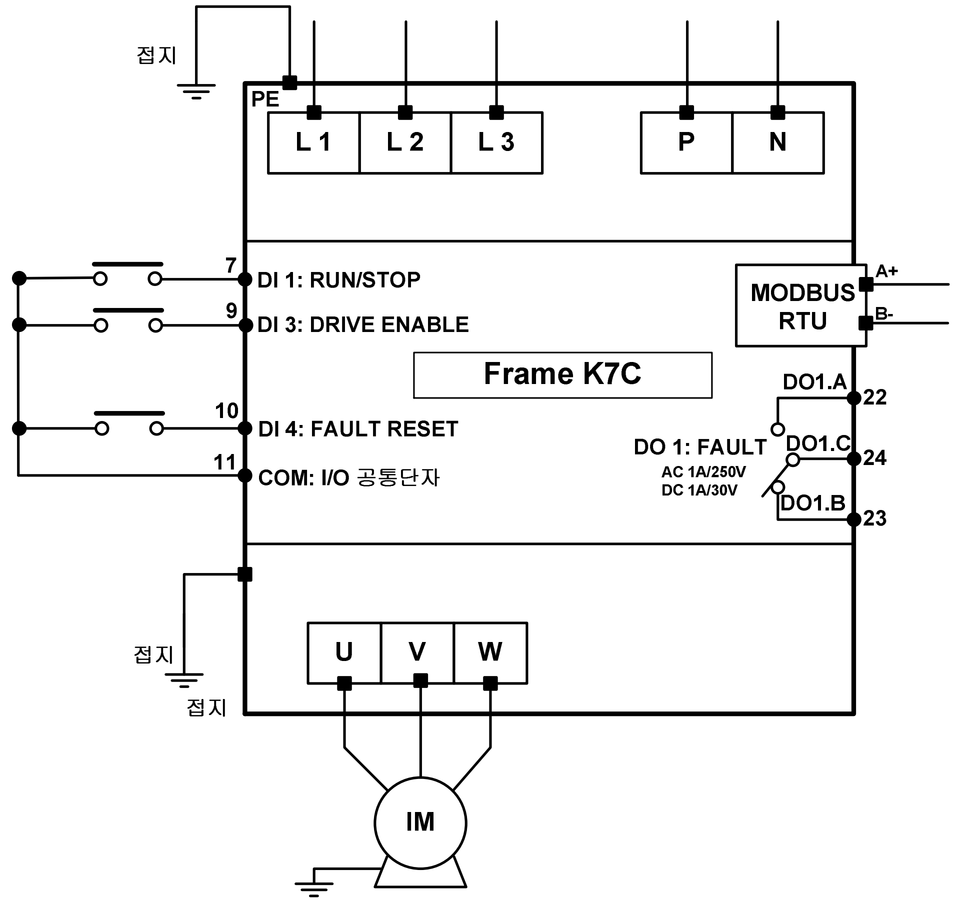
* 인버터 입력전원(L1, L2, L3)에 연결되는 AC 리액터 및 RFI 필터는 옵션 제품 입니다.
* 인버터 출력(U, V, W)의 Choke 필터는 옵션 제품입니다.

그림 4.2-3 SOHO NV-HSIM 인버터 Frame K3C 의 일반적인 배선도



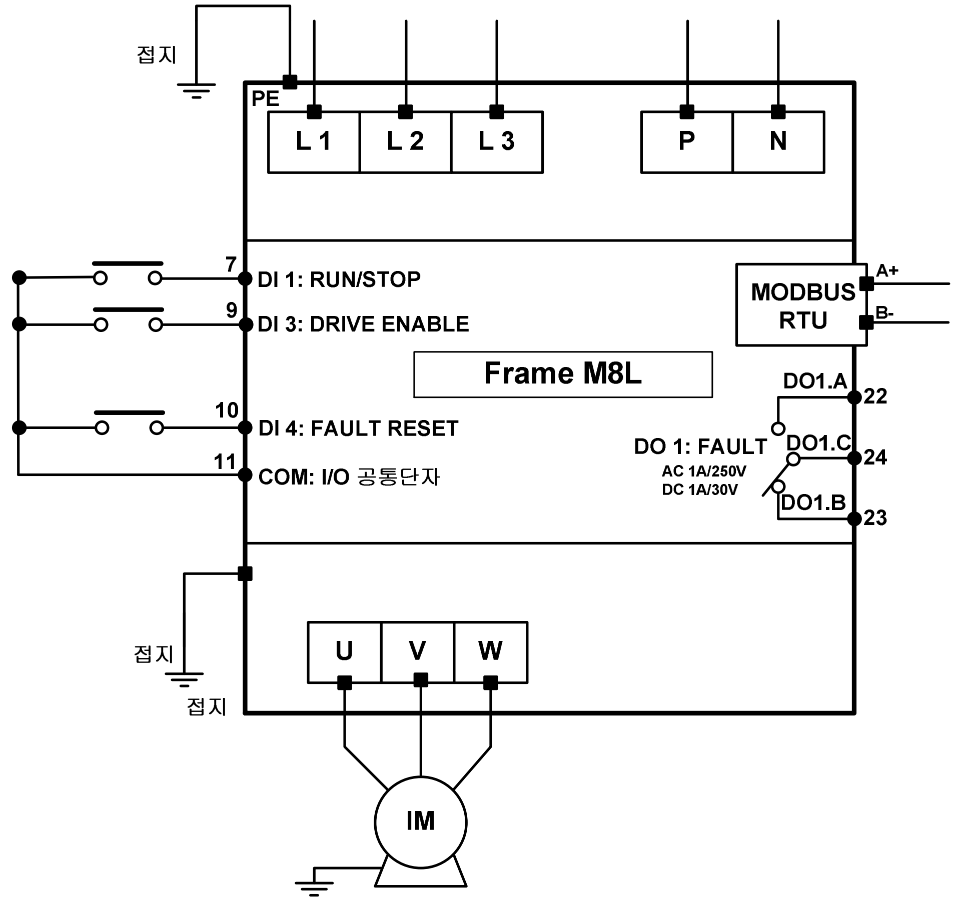
* 인버터 입력전원(L1, L2, L3)에 연결되는 AC 리액터 및 RFI 필터는 옵션 제품 입니다.
* 인버터 출력(U, V, W)의 Choke 필터는 옵션 제품입니다.

그림 4.2-4 SOHO NV-HSIM 인버터 Frame K6(H)의 일반적인 배선도



* 인버터 입력전원(L1, L2, L3)에 연결되는 AC 리액터 및 RFI 필터는 옵션 제품 입니다.
* 인버터 출력(U, V, W)의 Choke 필터는 옵션 제품입니다.

그림 4.2-5 SOHO NV-HSIM 인버터 Frame K7C의 일반적인 배선도



* 인버터 입력전원(L1, L2, L3)에 연결되는 AC 리액터 및 RFI 필터는 옵션 제품 입니다.
* 인버터 출력(U, V, W)의 Choke 필터는 옵션 제품입니다.

그림 4.2-6 SOHO NV-HSIM 인버터 Frame M8L 의 일반적인 배선도

4.3 외함규격별 단자대 및 나사종류

4.3.1 입출력 전원 연결

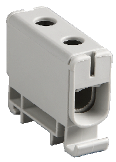
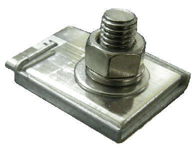
전압	외함	입-출력 배선				접지 배선		
구분	규격	단자대 종류	단자대 (내부)폭	나사 규격	체결토크 (N•m)	나사 규격	체결위치	체결토크 (N•m)
400[V]	K3A	고정식 	10[mm]	M4	1.5~2	M4	외함	1.5~2
	K3B K3C	고정식 	12[mm]	M5	3	M5	단자대	3
	K6(H)	개별식 	10[mm]	무두 나사 (5[mm] 육각 렌치 사용)	10~11	M6	외함	4~5
	K7C	버스바 	20[mm]	M10	10~11	M6	외함	4~5
	M8L	버스바 	40[mm]	M12	32~40	M12	외함	32~40

표 4.3-1(1) 400[V] 모델 단자대 및 나사 종류

4.4 전력선 및 Fuse 의 연결

전력선은 600[V], +75[℃]이상의 사양을 사용하십시오. 그리고 전력선(동선)과 그에 따른 Fuse 용량은 인버터의 정격 출력 전류 및 동선의 크기에 따라 결정되어야 합니다.

전력(동선)선의 최소 크기와 그에 따른 휴즈 용량은 표 4.4-1 을 참조하여 주십시오.

3 개 이상의 전선을 병렬로 사용할 경우에는 각 전선의 과부하 방지에 주의하여 주십시오 본 설명서는 한 대의 모터와 인버터가 연결되는 경우를 설명하고 있습니다. 이외의 경우의 연결을 하실 경우에는 본사에 문의 하여 주십시오.

4.4.1 전력선 설치 안내

	1	**모터 전선을 다른 전선과 멀리하여 배선 하여주십시오.** -모터 전선이 기타 신호전선과 나란히 배열되는 것을 피해 주십시오. **-모터 전선의 최장 길이는 50[m]입니다.** -기타 신호전선과 직각으로 교차하여야 합니다.
	2	전력선의 절연 점검이 필요한 경우 4.4.3장을 참조하여 주십시오.
	3	**전력선을 연결하여 주십시오.** -모터와 전력선을 피복을 제거하여 주십시오. -인버터의 커버를 열어 주십시오. -모터와 신호전선을 정확한 단자에 연결하여 주십시오. (그림 4.2-1 ~ 4.2.6 참조) -신호전선들이 장치의 전기 부품과 접촉하지 않는지 점검하여 주십시오. -제동 저항기 전선을 연결하여 주십시오(옵션). -접지선이 인버터의 접지단자에 제대로 연결되어 있는지 확인하여 주십시오. -모터와 전원공급부, 인버터의 보호접지에 전력전선의 분리형 쉴드선을 연결하여 주십시오. -외부 제어 신호 전선이나 내부 배선이 장치의 커버와 본체 사이에 끼여 있지 않는지 점검하여 주십시오.

4.4.2 전선 및 FUSE 사양

전압	400V		
용량 [kW]	입•출력 케이블 [mm^2]	접지 케이블 [mm^2]	FUSE (500V) [A]
7.5	6	6	25
11	16	10	40
15	16	10	50
18.5	16	10	63
22	16	10	80
30	25	16	100
37	25	16	125
45	35	25	160
55	50	50	200
75	50	50	250
90	70	50	315
110	70	70	350
132	95	70	450
160	120	95	500
200	150	95	630

표 4.4-1 용량별 전선과 FUSE 추천표

주의사항

1) 600[V], 75[℃] 이상의 동전선을 사용하여주십시오.
2) High Speed (속단) Fuse 사용을 추천합니다

4.4.3 전력선과 모터 절연 점검

순 서	점 검 사 항
점검 1	**모터 전선 절연 점검** **SOHO NV-HSIM** 의 출력단자(U, V, W)과 모터 전선을 분리하여 주십시오. 모터 각 상의 전선, 모터 전선 및 접지 전선의 절연 저항을 측정하여 주십시오. 절연 저항은 1[MΩ]이상 되어야 합니다.
점검 2	**전원선 절연 점검** 입력 전력선을 **SOHO NV-HSIM 인버터**의 입력 단자(L1, L2, L3)과 전원공급부에서 분리하여 주십시오. 전력선의 각 상과 접지선의 절연 저항을 측정하여 주십시오. 절연 저항은 1[MΩ]이상 되어야 합니다.
점검 3	**모터 절연 점검** 모터로부터 모터 전선을 분리하여 주십시오. 각 모터 권선의 절연 저항을 측정하여 주십시오. 측정 전압은 전원 전압과 같아야 되며, 1000[V]를 초과해서는 안됩니다. 절연 저항은 1[MΩ]이상이 되어야 합니다.

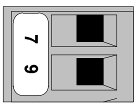
4.5 신호전선(콘트롤 전선) 연결

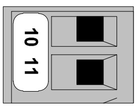
기본연결은 그림 4.2-1 ~ 4.2-6 를 참조하십시오.

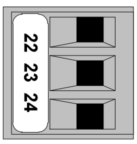
4.5.1 콘트롤 전선

콘트롤 전선은 최소 0.5[mm^2] 이상의 쉴드 처리된 케이블을 사용하여 주시기 바랍니다. 단자에 고정시킬 수 있는 최대 전선 굵기는 2.5[mm^2]입니다.

4.5.2 콘트롤 단자 설명







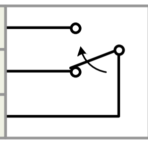
No	단자	신호	내용
7	DI. 01	접점 입력 1	RUN/STOP
9	DI. 03	접점 입력 2	DRIVE/ENABLE
10	DI. 04	접점 입력 4	FAULT RESET
11	DI. COM	접점 입력 공통단자	
22	DO1. A	접점 출력 1 (a-접점)	 릴레이 출력 1 (FAULT OUTPUT) 250[Vac] - 1[A] / 30[Vdc] - 1[A]
23	DO1. B	접점 출력 1 (b-접점)	
24	DO1. C	접점 출력 1 (공통단자)	

그림 4.5-2 콘트롤 단자 설명

5. 운영 메인 메뉴(Main Menu)구성표

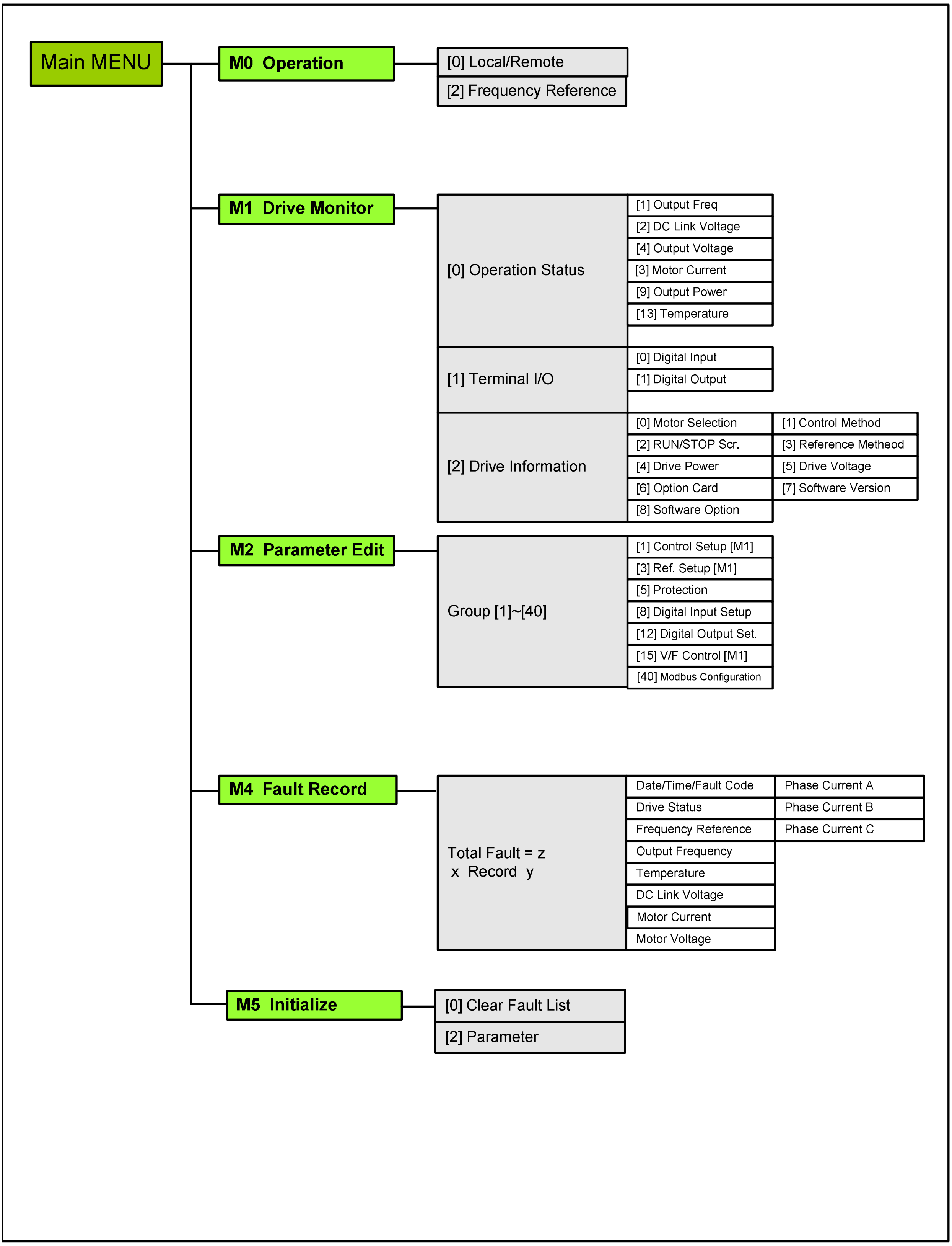


그림 5-1 인버터 메인 메뉴(Main Menu) 구성

메 모

6. 키패드 사용방법

6. 키패드 사용 방법

6.1 키패드 설명

SOHO NV-HSIM 인버터의 키패드는 그림 6.1-1과 같이 9개의 버튼(ESC, ENTER, RUN, STOP, MENU, 상하좌우 스크롤키)으로 구성이 되며, 이를 이용하여 인버터의 파라미터 설정, 운전상태 감시, 운전/정지 등을 할 수 있습니다.

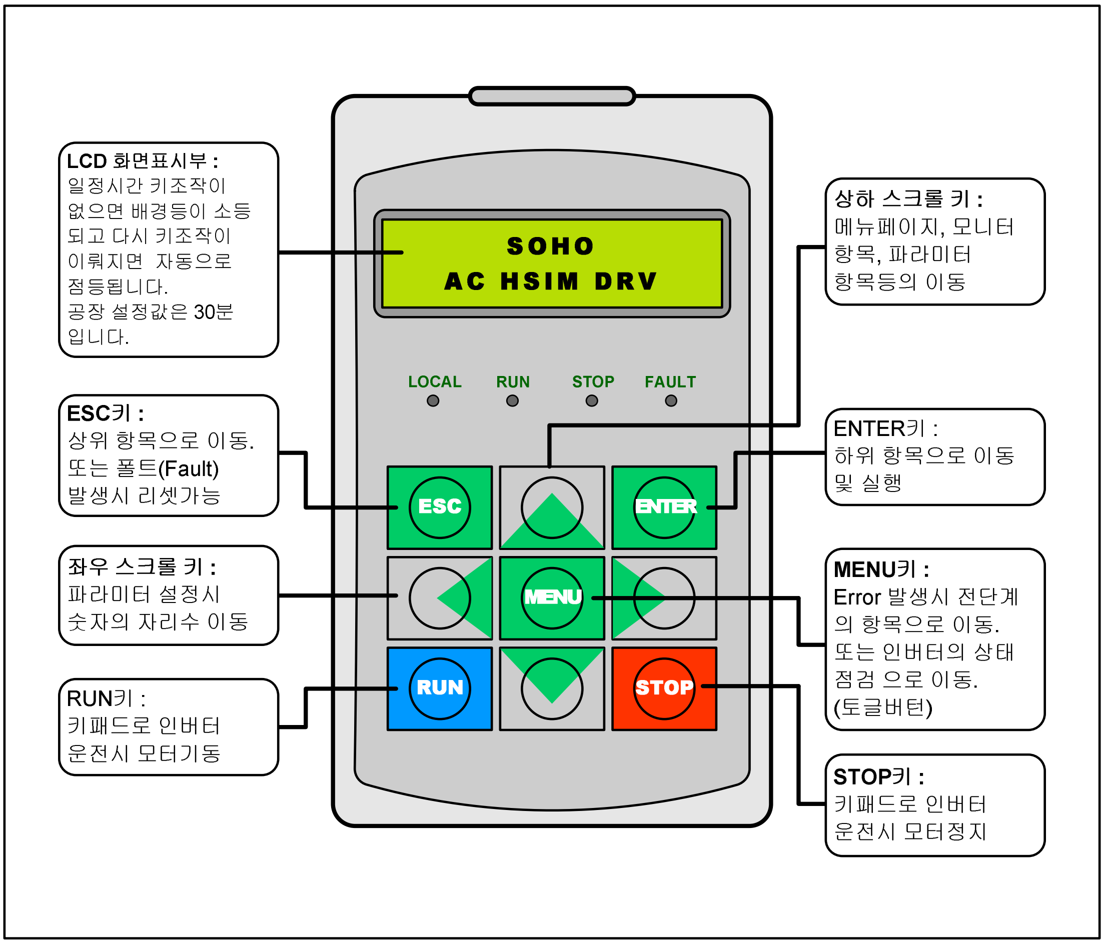


그림 6.1-1 키패드

6.2 키패드 조작

키패드의 데이터 값들은 그림 6.2-1과 같이 메인 메뉴(Main Menu)와 그 하위의 Sub Menu로 구성되어 있습니다. 상위 메뉴에서 하위(Sub) 메뉴로 이동을 하기 위해서는 ENTER를 누릅니다. 하위(Sub) 메뉴에서 상위 메뉴로 빠져 나올 경우에는 ESC를 사용하면 됩니다. 데이터 값들의 증가 및 감소는 를 사용합니다. 는 파라미터 설정 시 숫자의 자리 이동을 할 때 사용합니다. 인버터의 운전상태 점검, 경고(Warning) 및 결함(Fault) 발생 조회시에는 MENU를 이용합니다. 키패드로 인버터 운전을 할 경우 RUN과 STOP을 이용하여 모터의 기동·정지를 합니다. 자세한 사용법은 6.2.1 ~ 6.2.6장을 참조하십시오.

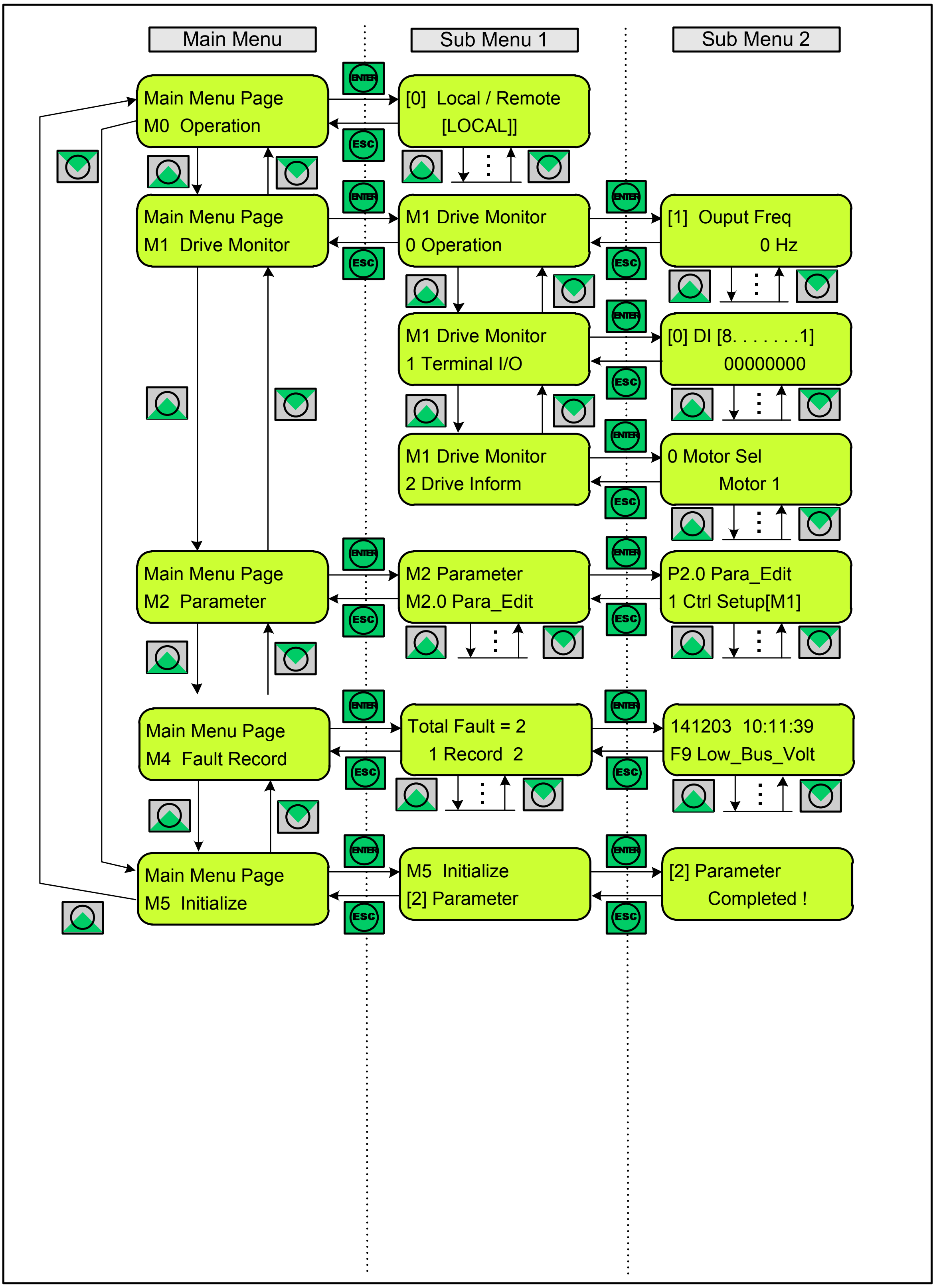


그림 6.2-1 키패드 조작법

6.2.1 Main Menu Page[0] Operation

"M0 Operation page"에서는 별도 입출력 단자의 연결 없이 키패드로 인버터에 연결된 모터를 운전 할 경우 운전 속도를 설정할 수 있습니다. 키패드 조작법 및 설정방법은 그림 6.2-2를 참조 하십시오.

키패드로 모터를 운전/정지할 경우 RUN / STOP 버튼을 이용하며, "[0] Local/Remote"가 "[LOCAL]"인 경우 사용이 가능합니다. 설정방법은 파라미터 설명 및 아래의 그림을 참조하십시오.

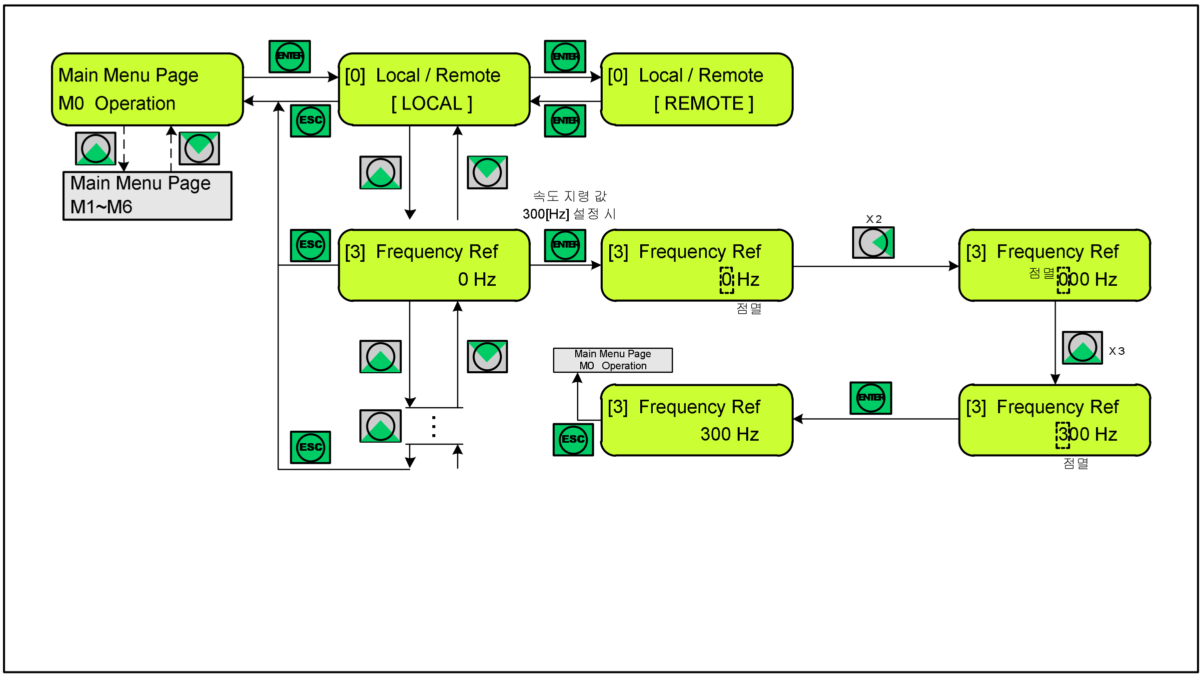


그림 6.2-2 "M0 Operation" Menu Page 조작법

No	M0 Operation		단위	설 명
[0]	Local / Remote			"RUN/STOP" 및 운전 속도 인가 경로를 키패드 이외의 방법 (단자, 통신, 기타)에서 키패드로 변경.
	LOCAL	REMOTE		
[3]	Frequency Reference		[Hz]	운전 주파수를 설정.

※ 키패드로 인버터 운전을 한번 또는 잠시만 사용할 경우

	단 계	설 명
1	인버터 전원투입	주의! 인버터 전원투입과 동시에 인버터 운전(RUN)신호가 입력되면 안됩니다.
2	[1] Output Freq 0 Hz	인버터에 전원 투입 후 운전준비가 완료 되었을 때의 초기화면입니다. (M1 Drive Monitor Page)
3	Main Menu Page M0 Operation	M0 -Operation Menu Page로 이동합니다.
4	[0] Local / Remote [REMOTE] → ENTER → [0] Local / Remote [LOCAL]	인버터의 운전을 **키패드로 하기 위해서는 [Local]로 설정**하여야 합니다. **[REMOTE]인 경우**에는 키패드로 인버터 운전을 할 수 없고 인버터의 **I/O 터미널 및 통신에 의해 인버터 운전**이 이뤄집니다.
5	[3] Frequency Ref 0 Hz → [3] Frequency Ref 300 Hz 원하는 운전 주파수 운전 속도로 설정 후 ENTER 버튼을 누른다.	키패드 운전시 운전 주파수를 설정할 수 있는 항목으로 이동한 후에 원하는 **운전 주파수로 설정 후 ENTER 버턴을 누릅니다.**
6	RUN STOP	RUN / STOP 을 이용하여 인버터 운전 / 정지를 할 수 있습니다.
7	인버터 전원차단	주의! 반드시 **인버터 운전을 정지(STOP)한 후에 전원을 차단** 하여야 합니다.
8	인버터 전원 재투입	주의! 인버터 전원투입과 동시에 인버터 운전(RUN)신호가 입력되면 안됩니다.
9	[0] Local / Remote [REMOTE] → ENTER → [0] Local / Remote [LOCAL]	M0-[0]Local/Remote 항목은 인버터 전원이 차단된 후 다시 투입되면 다시 초기값인 [Remote]로 되기 때문에 **키패드 운전을 다시 할 경우에는 [LOCAL]로 재설정해 주어야 합니다. 그리고 5번 항목을 다시 수행합니다.**
10	RUN STOP	9단계 에서 M0-[0]Local/Remote 항목을 [Local] 로 설정 하였으면 RUN / STOP 을 이용하여 운전/정지를 할 수 있습니다.

6.2.2 Main Menu Page[1] Drive Monitor

"M1 Drive Monitor Page"에서는 인버터의 운전 및 입출력(I/O) 터미널 상태와 인버터의 설정 정보를 모니터 할 수 있습니다. 키패드 조작법 및 설정방법은 그림 6.2-3을 참조하십시오

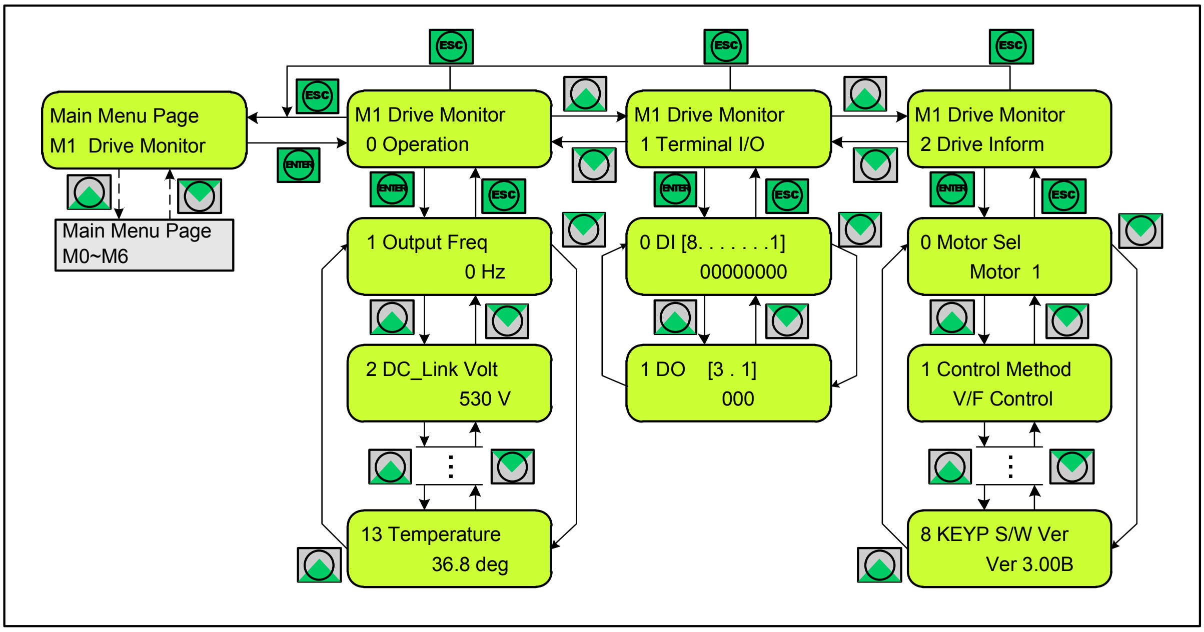


그림 6.2-3 "M1 Drive Monitor" Menu Page 조작법

M1 Drive Monitor Menu Page			
하위메뉴	**항 목**	**단위**	**설 명**
[0] Operation Status	[1] Output Frequency	[Hz]	인버터에서 출력되는 주파수 표시
	[2] DC Link Voltage	[V]	인버터의 DC Link 전압 표시
	[3] Motor Current	[Arms]	인버터에서 모터로 출력되는 전류 표시
	[4] Output Voltage	[Vrms]	인버터에서 모터로 출력되는 전압 표시
	[9] Output Power	[kW]	모터의 출력 표시
	[13] Temperature	[℃]	인버터 내부의 파워소자 또는 방열판의 온도
	[15] Date & Time		인버터에 설정된 시간을 표시

<다음 페이지 계속>

<이전 페이지 이어서>

M1 Drive Monitor Menu Page			
하위메뉴	**항목**	**단위**	**설 명**
[1] Terminal	[0] Digital Input		접점 입력 상태를 표시. 그림 6.2-3(a) 참조
	[1] Digital Output		접점 출력 상태를 표시. 그림 6.2-3(b) 참조
[2] Drive Information	[0] Motor Sel		다중 모터제어의 경우 선택된 모터
	[1] Control Method		모터 제어 방법(Control Method) 표시
	[2] RUN/STOP Source		모터의 기동/정지를 어떤 곳에서 제어하는가를 표시(I/O Terminal, 통신 등)
	[3] Reference Method		운전 속도가 어떤 곳에서 설정되는지를 표시(I/O Terminal, 통신 등)
	[4] Drive Power	[kW]	인버터의 정격용량 표시
	[5] Drive Voltage	[V]	인버터의 전압 등급 표시 예) 400 : 400[V]급 인버터
	[6] Option Card		인버터에 설치된 옵션카드 번호 표시 (0:미설치 / 1 이상:설치된 옵션카드 번호)
	[7] Software Version		인버터 프로그램 S/W 버전표시
	[8] KEYP S/W Ver		인버터 키패드 프로그램 S/W 버전 표시
	[11] Power On Time		인버터가 전원이 투입된 총 시간을 표시 (10분 단위)
	[12] Running Time		인버터가 운전을 한 총 시간을 표시 (10분 단위)

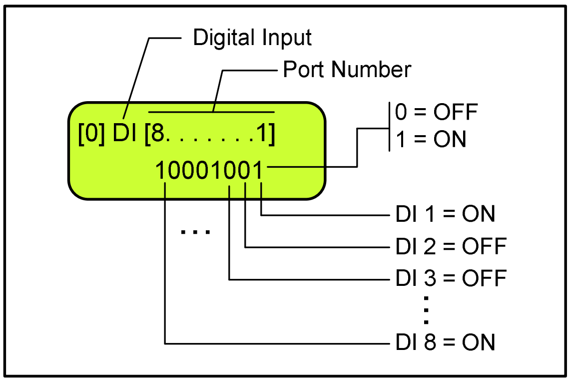


그림 6.2-3(a) 접점 입력 상태 표시

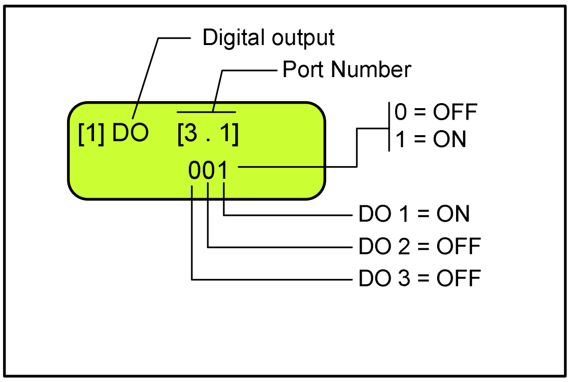


그림 6.2-3(b) 접점 출력 상태 표시

6.2.3 Main Menu Page[2] Parameter Edit

"M2 Parameter Edit Page"에서는 인버터의 파라미터를 사용될 모터의 사양 및 제어방법 및 외부 입출력(I/O) 방법 등 인버터의 사용 용도에 따라 설정할 수 있습니다. 그리고 사용자 설정 금지 파라미터 그룹이나 항목들은 표시가 되지 않고 다음 것으로 넘어갑니다.

파라미터 설정을 다 끝마친 다음에는 Main Menu Page 표시 상태로 이동해야만 파라미터 값이 저장이 되며 인버터 전원을 차단한 후에도 그 값이 유지됩니다. 만약 파라미터 항목이 표시되어 있는 상태에서 인버터 전원을 차단하게 되면 다시 전원을 인가 하였을 때 파라미터 값들은 모두 설정 전의 값들로 복귀되어 있게 됩니다.

"M2 Parameter Edit" 에서의 키패드 조작법 및 설정방법은 그림 6.2-4를 참조하십시오.

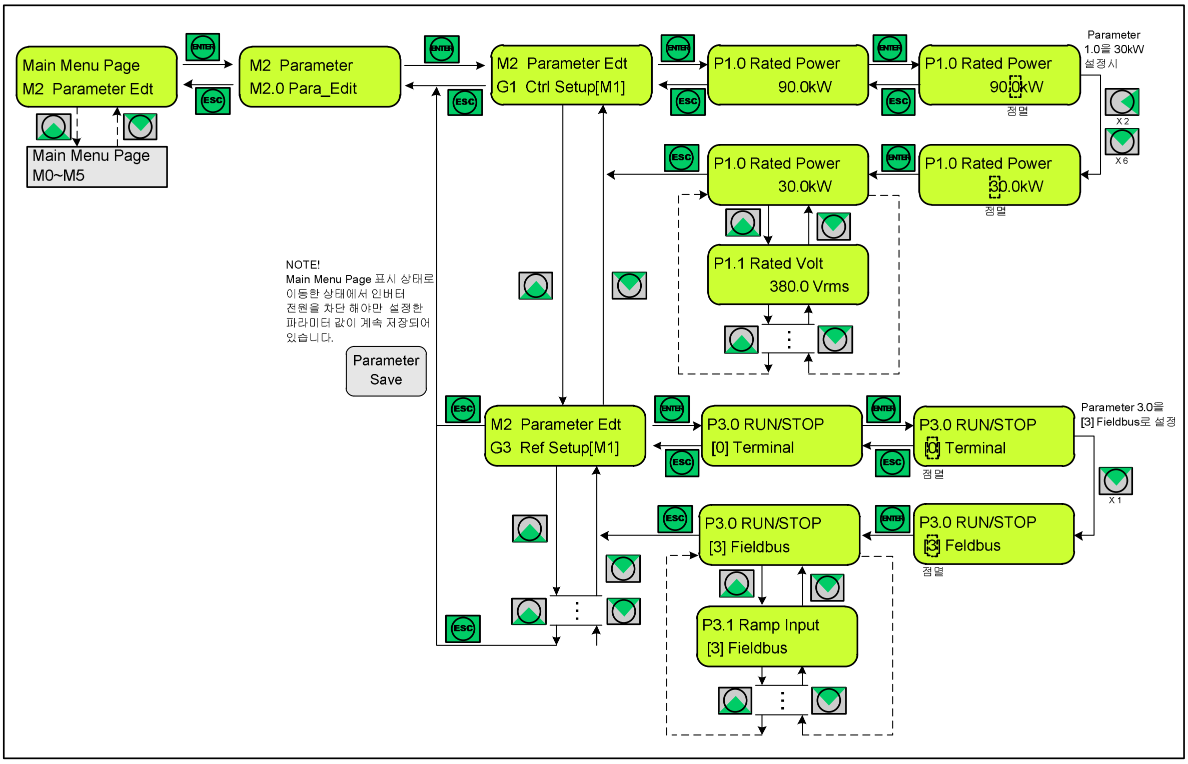


그림 6.2-4 "M2 Parameter" Menu Page 조작법

6.2.4 Main Menu Page[4] Fault Record

“M4 Fault Record Page”에서는 폴트(Fault)가 발생된 횟수와 폴트가 발생되었을 때의 폴트 코드(Fault Code) 및 운전상태를 볼 수 있습니다. 폴트 기록은 1 Record부터 최근에 발생된 폴트로 저장되며 총 255개까지 저장 가능합니다. 255개 이상의 폴트가 발생되어 저장될 경우 가장 오래된 폴트 기록이 밀려나게 됩니다. 키패드 조작법 및 설정방법은 그림 6.2-5를 참조 하십시오.

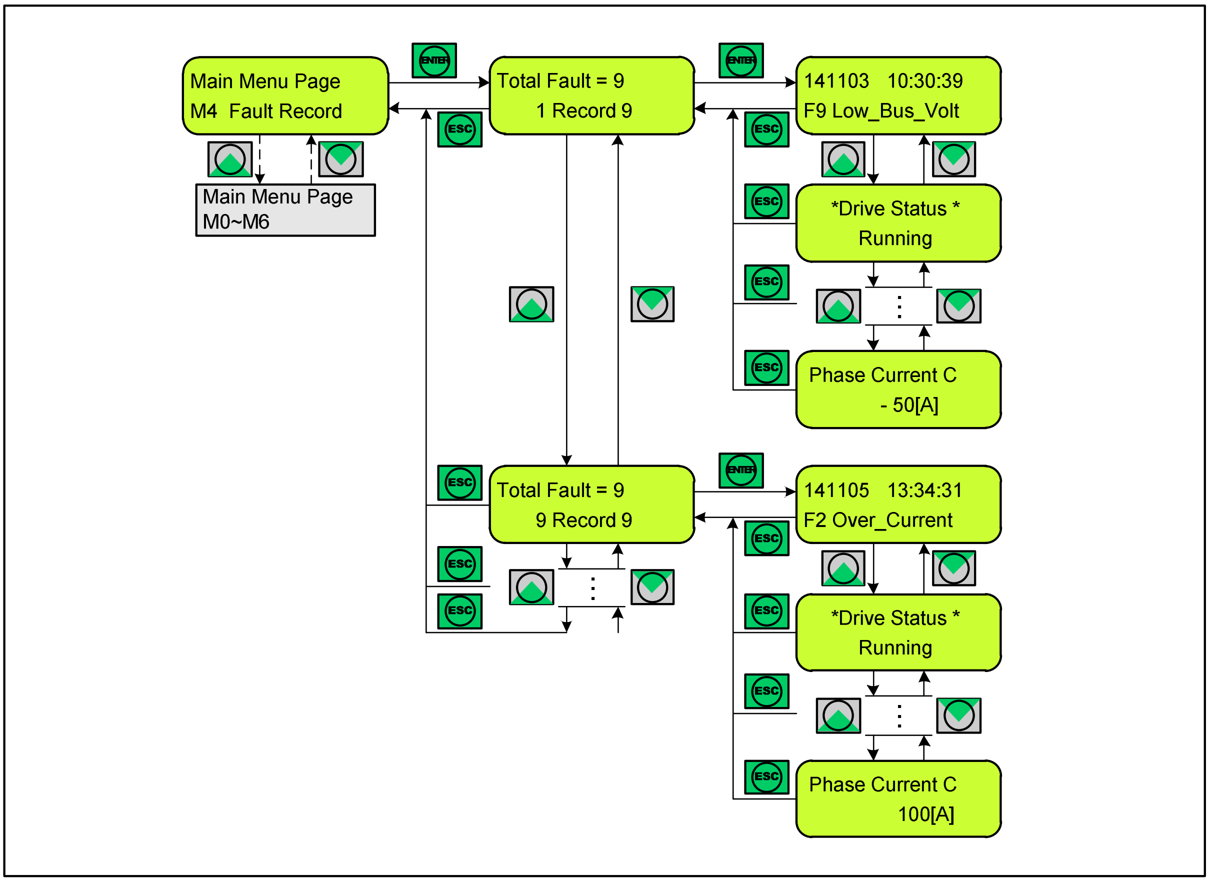


그림 6.2-5 “M4 Fault Record” Menu Page 조작법

M4 Fault Record	No	단위	설 명
Total = x (x : 총 Fault 발생횟수, 최대 999개) **y Record z** y : 현재 읽고 있는 Fault 내역 번호 z : 범위 1~255 255 = 가장 최근에 발생한 Fault 내역	Date/Time/Fault No		발생 날짜, 시간, 폴트(Fault) 번호 표시
	Drive Status		폴트 발생시의 인버터 상태
	Frequency Reference	[Hz]	폴트 발생시의 지령 주파수
	Output Frequency	[Hz]	폴트 발생시의 현재 주파수
	Temperature	[℃]	폴트 발생시의 전력소자 및 방열판 온도
	DC_Link Volt	[Vdc]	폴트 발생시의 인버터 DC Link 전압
	Motor Current	[Arms]	폴트 발생시의 모터 전류 표시
	Motor Voltage	[Vrms]	폴트 발생시의 모터 전압 표시
	Phase Current A ~ C	[A]	폴트 발생시의 모터 A, B, C상 전류 표시

6.2.5 Main Menu Page[5] Initialize

"M5 Initialize Page"에서는 Parameter를 인버터가 공장에서 출고된 상태로 다시 되돌릴 수 있습니다.

키패드 조작법 및 설정방법은 그림 6.2-6을 참조하십시오.

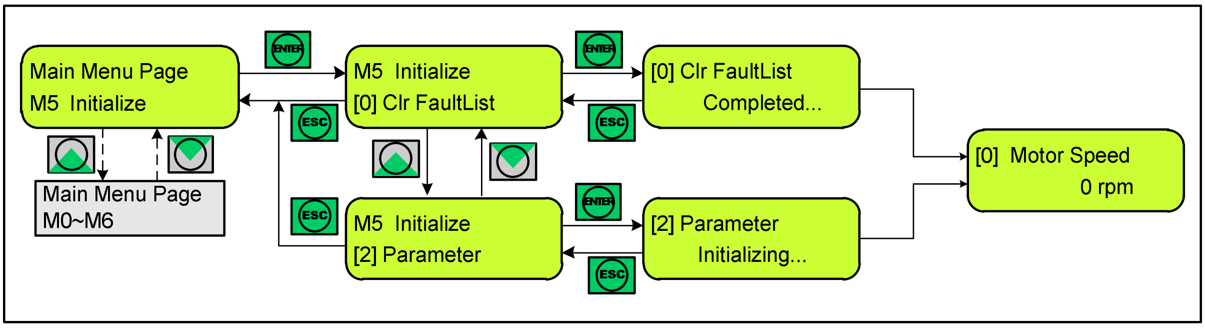


그림 6.2-6 "M5 Initialize" Menu Page 조작법

No	M5 Initialize	설 명
[0]	**ClrFaultList**	인버터에 저장되어있는 폴트 내역을 삭제시킴.
[2]	**Parameter**	인버터의 파라미터를 공장 설정값(default value)으로 되돌릴 때 사용.

6.2.6 MENU KEY의 이용 (결함 : Fault, 경고:Warning 발생, 인버터 상태점검)

MENU KEY는 결함(Fault)이나 경고(Warning) 발생시에 원래의 화면으로 돌아가거나, 인버터의 현재 상태를 표시하고자 할 때 사용합니다. 그림 6.2-6을 참조하십시오.

오류나 경고의 경우 원인이 표시되므로 MENU를 누르고 원래의 화면으로 복귀한 다음 해당 되는 파라미터로 이동하여 설정 값을 올바르게 설정하거나 인버터의 상태를 점검하여 문제 발생원인을 제거하면 됩니다.

결함이나 경고 표시는 문제 원인이 제거되지 않으면 키패드 조작 중에도 10초 간격으로 다시 나타납니다. 이때도 마찬가지로 MENU를 누르면 마지막 설정중인 화면으로 복귀 됩니다.

키패드 조작방법은 그림 6.2-7을 참조하십시오.

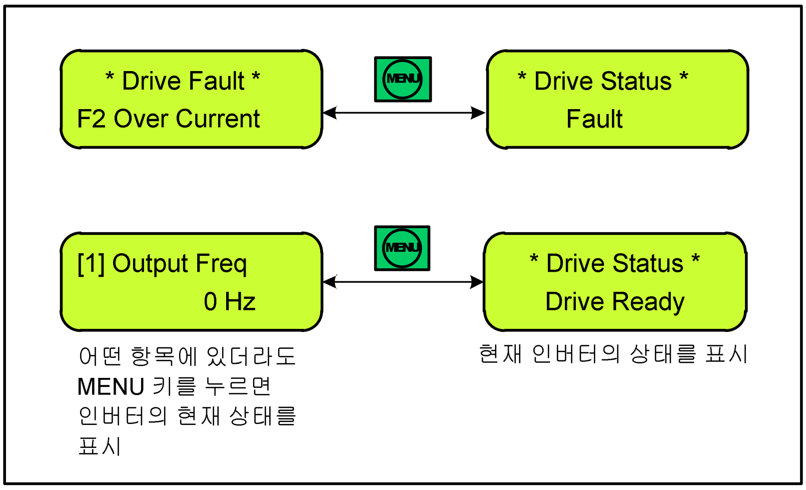


그림 6.2-7 메뉴(Menu) 키를 이용한 결함(Fault) 발생시 인버터 상태 점검

7. 운전

7. 운 전

7.1 인버터 전원 투입 및 운전 절차

NV-HSIM 인버터에 전원을 투입하기 위해서는 그림 7.1-1과 같이 절차도에 따라 전원 및 모터, 컨트롤선(통신선 포함)등을 확인합니다.

NV-HSIM 인버터는 RUN/STOP 및 DRIVE ENABLE 신호를 DI(Digital Input) 또는 필드버스(MODBUS) 방식를 사용하여 설정합니다(P3. 0 Run/Stop Method 항목으로 설정). 또한, 운전 속도는 필드버스 방식을 이용하여 설정하므로, 운전 전에 통신선 및 컨트롤선의 확인이 필요합니다.

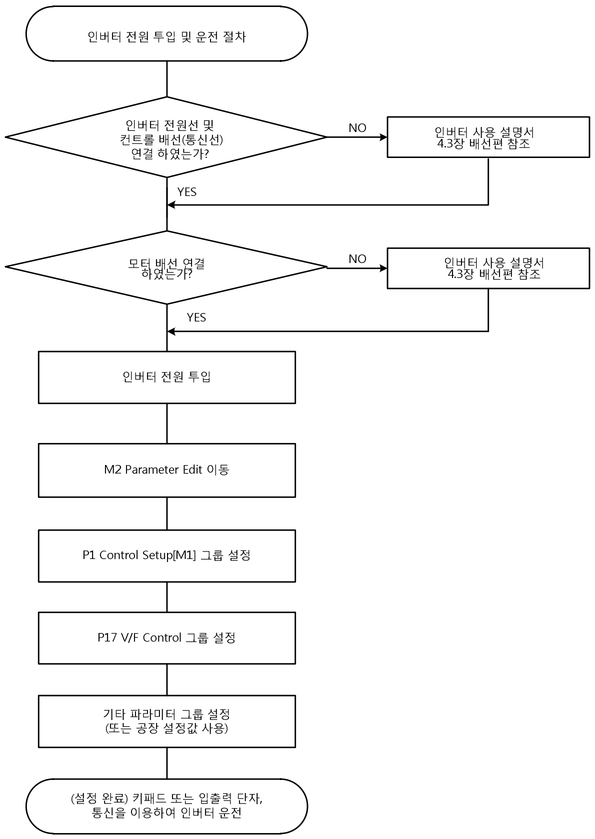


그림 7.1-1 인버터 투입 및 운전 절차도

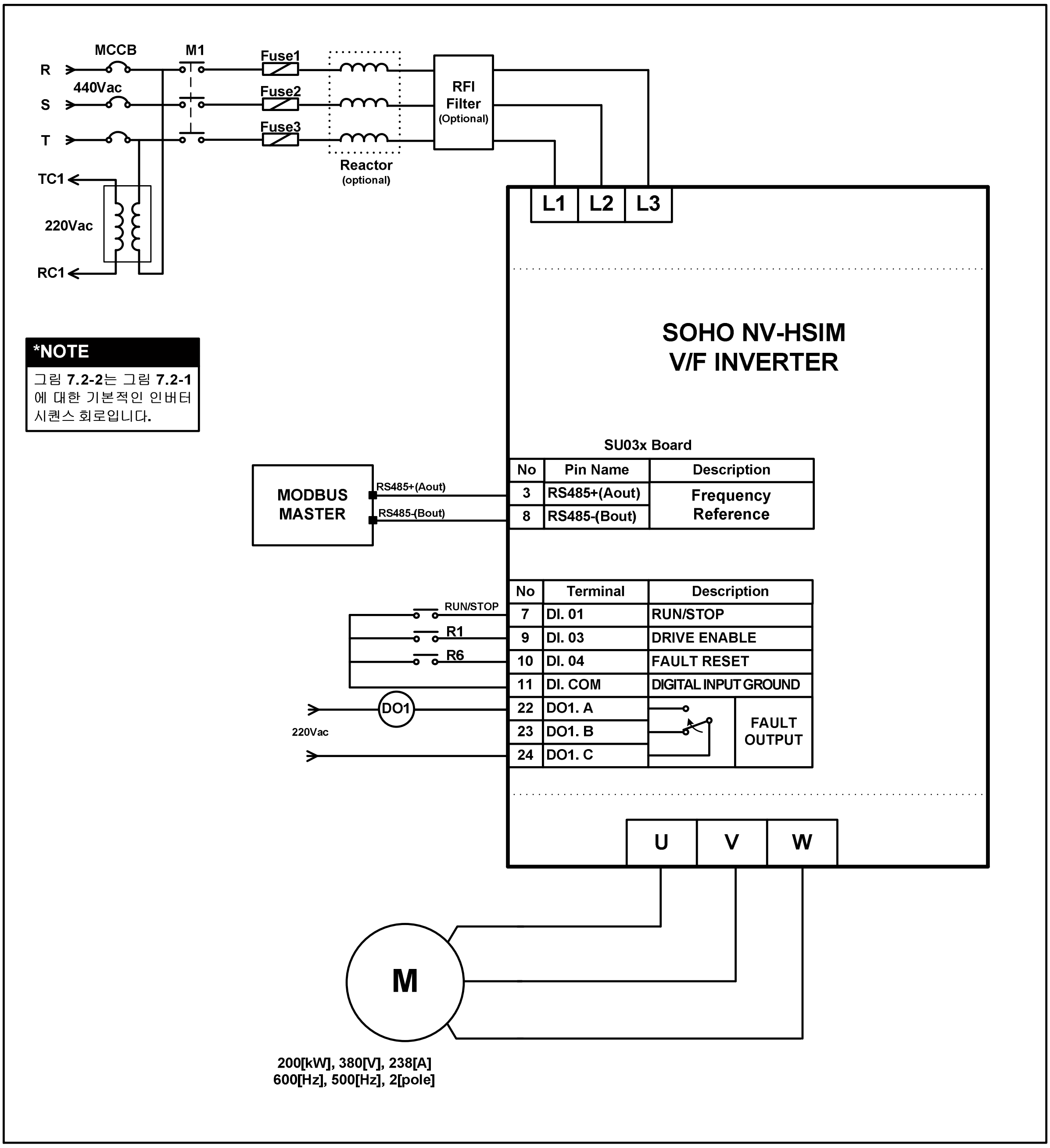
인버터 전원 투입 준비가 완료되면, 그림 7.1-1과 같은 운전 절차로 인버터 컨트롤 방법을 설정한 후에 모터를 운전시킬 수 있습니다. NV-HSIM 인버터에서는 V/F 제어를 사용합니다. 고속 유도전동기의 정확한 설계(명판) 데이타를 입력해야 원활한 운전이 가능합니다.

7.2 기본적인 운전 절차

7.2장에서는 인버터를 사용할 때 가장 기본적인 응용방법으로 운전할 경우를 예로 들어 설명합니다.

7.2.1 기본 설계도 및 시퀀스 회로도

아래의 설계도는 SOHO NV-HSIM 인버터를 사용할 경우 기본적인 입출력 기능 및 통신 기능을 사용한 예입니다. 현장에서는 사용조건에 맞게 수정 및 변경하면 됩니다.



No	Pin Name	Description
3	RS485+(Aout)	Frequency Reference
8	RS485-(Bout)	

No	Terminal	Description
7	DI. 01	RUN/STOP
9	DI. 03	DRIVE ENABLE
10	DI. 04	FAULT RESET
11	DI. COM	DIGITAL INPUT GROUND
22	DO1. A	FAULT OUTPUT
23	DO1. B	
24	DO1. C	

그림 7.2-1 기본적인 SOHO NV-HSIM 인버터 사용 설계도

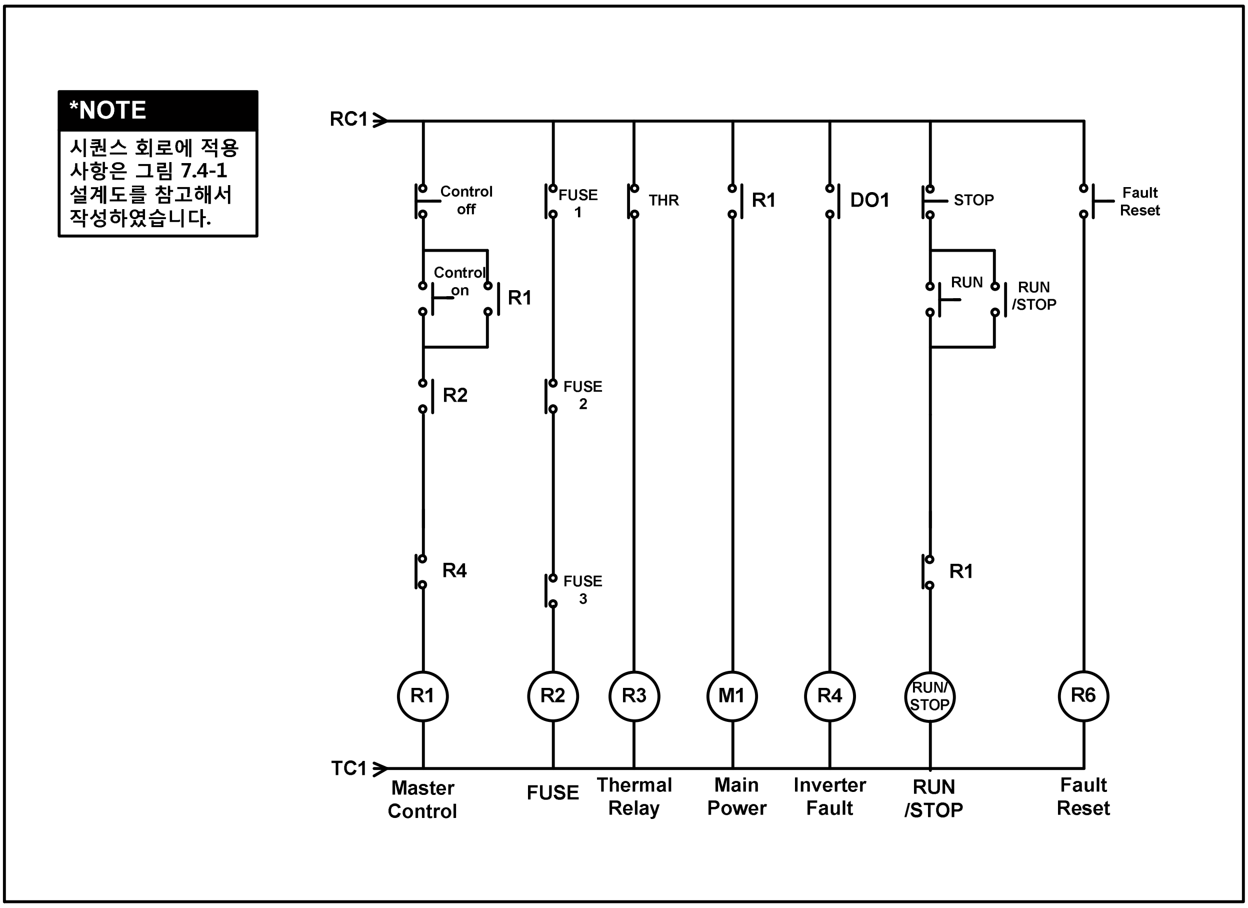


그림 7.2-2 기본적인 SOHO NV-HSIM 인버터 제어 시퀀스 회로도

7.2.2 기본적인 파라미터 설정

표 7.2.2-1는 기본적인 NV-HSIM 인버터의 모터 사양 및 각종 파라미터 설정값들을 나타내고 있습니다. 현장에서는 사용조건에 맞게 수정 및 변경하면 됩니다.

표 7.2.2-1 기본적인 파라미터 설정표

Par. 번호	파라미터 명칭	설정값	설 명
P1. 0	Rated Power	200[kW]	모터의 정격 용량
P1. 1	Rated Voltage	380[V]	모터의 정격 전압
P1. 2	Rated Current	238[A]	모터의 정격 전류
P1. 3	Rated Frequency	400[Hz]	모터의 정격 주파수
P1. 4	Number of Poles	2[Pole]	모터의 극수
P1. 6	Control Method	[0] V/F_Ctrl	V/F 제어 사용
P1. 7	PWM Frequency	8[kHz]	인버터의 스위칭 주파수
P1. 9	Supply voltage	380[V]	공급 전압
P3. 0	RUN/STOP Method	[0] Terminal	터미널 단자를 이용하여 RUN/STOP 설정
P3. 1	RampFunc_Input_Src	[2] Fieldbus	MODBUS를 이용하여 운전 속도 설정
P3. 3	STOP Mode	[2] Free-Run STOP	정지와 동시에 출력전압 차단
P3. 9	Acc Switching Ref 1-2	100[%]	정격 속도까지를 가속 구간으로 설정

Par. 번호	파라미터 명칭	설정값	설 명
P3. 16	Acc Time I.1	6[s]	가속 시간 6[s]로 설정
P3. 26	Dec Switching Ref 1-2	100[%]	정격 속도까지를 감속 구간으로 설정
P3. 33	Decel Time I.1	40[s]	감속 시간 40[s]로 설정
P3. 53	S-Curve Enable	[1] ENABLE	S-커브 기능을 켭니다.
P3. 54	S-Curve Order	4	S-커브 동작 방식을 정합니다. 특별한 이유가 없는 한 4번으로 고정하고 사용 하십시오.
P5. 8	Over-Load current	120.0[%]	* P5. 0 ~ P5. 12는 모터의 정격 전류를 100[%]를 기준으로 합니다.
P5. 9	Over-Load Time	60[s]	
P5. 11	Over-Current Trip	145.0[%]	
P5. 12	Zero-sequence Current Trip	25.0[%]	
P5. 15	Over Voltage trip	780[V]	
P5. 18	Under Voltage Trip	360[V]	
P5. 40	Over Temperature	75.0[℃]	
P8. 0	Run/Stop Control	[1] 1.RUN/STOP	
P8. 1	DI 3 Function	[1] Drive ENABLE.	
P8. 2	DI 4 Function	[6] Fault Reset	
P12. 0	DO 1 Function	[2] Fault Out [A]	
P15. 2	Max Output Frequency	600[Hz]	
P15. 35	Base Frequency	300[Hz]	
P15. 37	Slop Value	0.60	
P15. 38	Slop Value Direction	0 : [Negative]	
P15. 39	Slop Frequency	250[Hz[	
P15. 42	K_Id	0.8	
P40. 0	MODBUS Connect	[1] Enabled	
P40. 1	MODBUS Station Number	10	
P40. 2	MDOBUS Baudrate	[1] 19.2[kbps]	
P40. 3	MODBUS Paritybit	[1] Odd	
P40. 6	MODBUS Master Check	[1] Enabled	

7.3 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 통신

NV-HSIM 인버터의 MODBUS 통신 방식의 사양은 표 7.3-1과 같습니다.

표 7.3-1 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 통신 사양

항 목	설 명	비 고
Physical layer	RS485, Half duplex	
Driving power	Built-in isolated +5[V]	
Protocol	MODBUS(RTU : BINARY)	
Paritybit check	None/Even/Odd	
Baudrate	9600[bps] ~ 115,200[bps]	
Slave address	0 ~ 99	
Function code	Read holding register(03) Read input register(04)	Read Read/Write

NV-HSIM 인버터의 운전 및 모니터링을 위해 MODBUS 통신을 사용하려면, 그림 7.3-1과 그림 7.3-2와 같이 MODBUS 옵션카드와 9핀 커넥터 보드를 컨트롤 보드에 설치해야 합니다. (MODBUS 통신은 RTU모드만 지원)

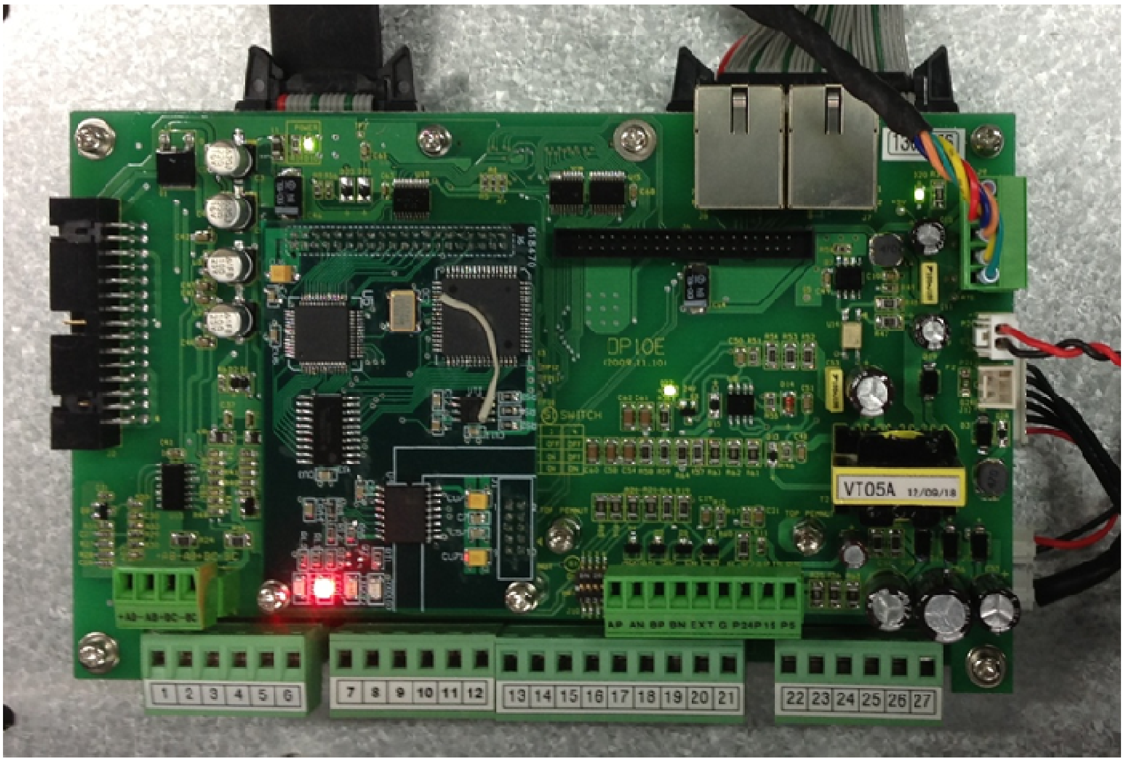


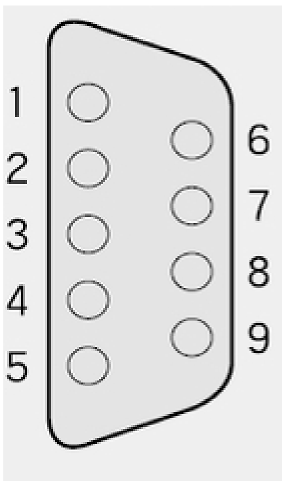
그림 7.3-1 옵션보드와 MODBUS 옵션카드 설치

그림 7.3-2 MODBUS 마스터와의 연결을 위한 9핀 커넥터 보드

그림 7.3-2에서 J1 커넥터(9핀 Female)의 3번핀은 RS485+(Aout), 8번핀은 RS485-(Bout)으로 사용됩니다. 용도에 맞게 MODBUS 마스터 장치에 연결하면 됩니다. 외부 통신선 제작은 그림 7.3-3(b)에서 나타내고 있으면, 그림 7.3-3(a)는 제작된 외부 통신선과 연결된 9핀 커넥터 보드를 나타내고 있습니다.

(a) 외부 통신선과 연결된 9핀 커넥터 보드

9Pin male connector

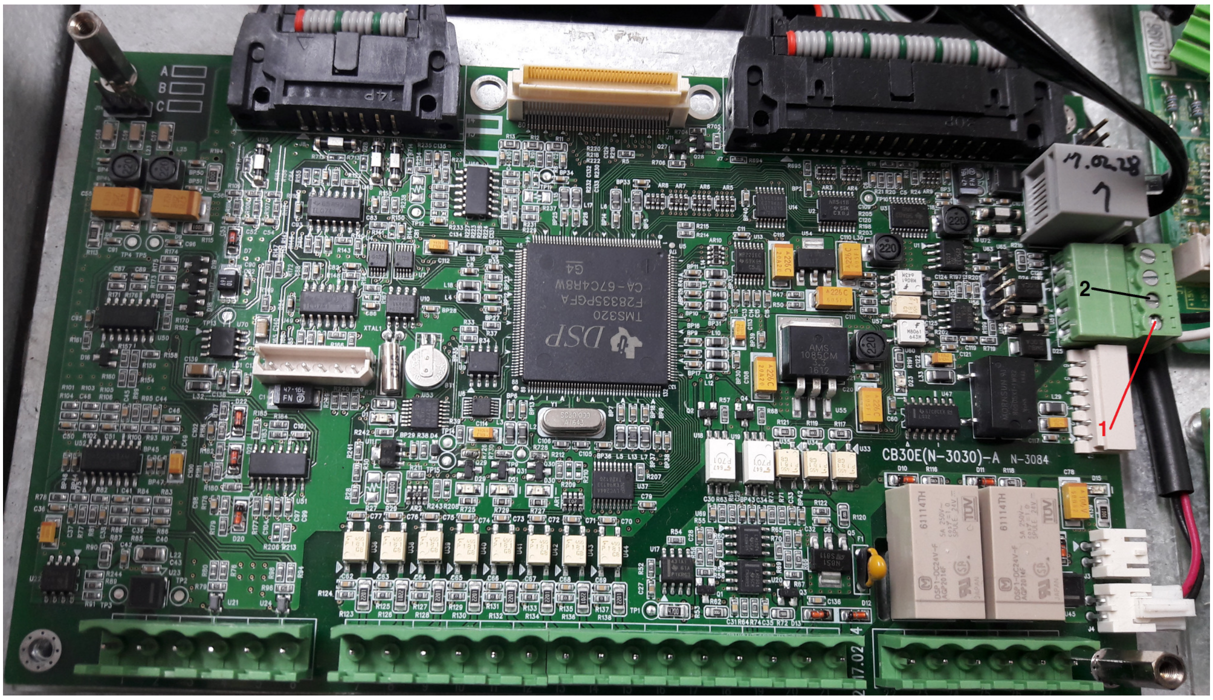


3 : RS485+(Aout)
8 : RS485-(Bout)
Case : Shield

(b) 외부 통신선 커넥터 결선도

그림 7.3-3 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 통신을 위한 외부 통신선 연결도

NV-HSIM 인버터 S/W H버전이후에는 옵션카드와 9핀 컨넥터 보드를 사용하지 않는 온보드 모드버스 방식을 채택하였으며 아래의 그림 7.3-4를 참고하여 용도에 맞게 MODBUS 마스터 장치에 연결하면 됩니다.



1: RS485+ 2: RS485-

그림 7.3-4 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 통신을 위한 통신선 연결

MODBUS MASTER(PLC, Touch Screen)와 여러 대의 MODBUS SLAVE(NV-HSIM 인버터)로 구성된 네트워크를 그림 7.3-4에서 보여주고 있습니다. MODBUS MASTER와는 최대 16대까지 연결 가능합니다(*본 사항은 통신 거리와 환경에 따라 달라질 수 있습니다). MODBUS Network의 시작 지점과 끝 지점에는 120[Ω] ~ 150[Ω]사이의 종단 저항을 설치하여 줍니다. 이 때, 통신 선로의 길이가 짧거나, MODBUS MASTER와 MODBUS SLAVE 간에 1 대 1 통신인 경우에는 설치하지 않아도 됩니다.

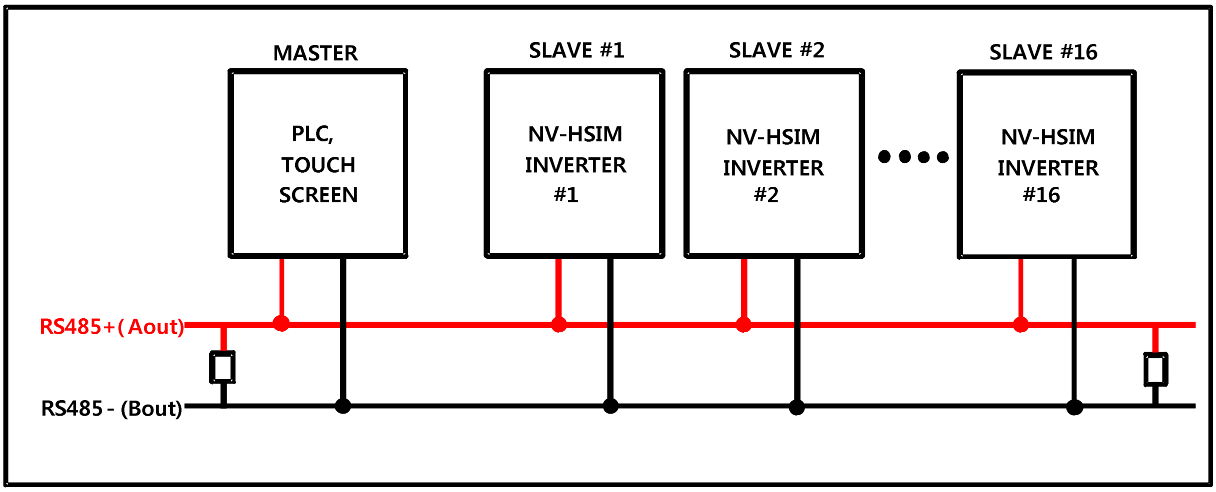


그림 7.3-5 MASTER(PLC, Touch Screen)과 NV-HSIM 인버터의 MODBUS Network 구성

7.4 Read Only Memory(Drive Monitoring)

표 7.4-1은 MODBUS MASTER 측에서 NV-HSIM 인버터의 운전 상태를 모니터링하기 위한 읽기 전용 영역의 주소를 나타내고 있고, 표 7.3-2는 읽기 전용 영역 중 인버터의 상태를 나타내는 MODBUS 상태 워드 1(30026)번지의 각 비트별 기능에 대하여 나타내고 있습니다.

표 7.4-1 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 읽기 전용 영역

PLC Address	DIGIT	Name	Unit	Default	Description
30001	0	Motor Speed	[rpm]		모터의 현재속도
30003	2	DC Link Voltage	[Vdc]		현재의 DC Link 전압
30004	3	Output Current	[Arms]		출력 전류
30005	4	Output Voltage	[Vrms]		출력 전압
30009	8	Output Power	[kW]		출력 전력
30010	9	Speed Reference	[rpm]		운전 속도
30013	12	Temperature	[°C]		인버터 IGBT 온도 x10 : 273 = 27.3[°C]
30019	18	Control Method		1	[1] Sensorless Vector
30022	21	Drive Power	[kW]	250[kW]	인버터의 정격출력
30023	22	Drive Voltage Class	[Vrms]	380[Vrms]	인버터의 정격전압
30025	24	Software Version		‘D’	S/W 버전
30026	25	Status Word 1			인버터의 운전상태를 나타냄 (1) Status Word 1 참조
30033	32	Warning Number		0	경고번호 표시
30034	33	Fault Number		0	결함번호 표시
30051	50	Slave Write		ffffh 1111h	0.1[sec] 간격으로 16진수 ffffh, 1111h이 출력

* MODBUS MASTER 측에서 인버터와 통신 상태를 확인하려면, Slave Write(30051) 번지를 지속적으로 읽습니다. 0.5[s] 이상 일정한 상수값이 유지되는 경우에 인버터와 통신 불능 상태라는 것을 확인할 수 있습니다.

표 7.4-2 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 상태워드 1

30026	Status Word 1		
BIT	**Description**	**0**	**1**
0	Fault Status	None	Fault
1	Modbus Initialize	None	Initialized
2	Ready	None	Ready
3	Run/Stop	Stop	Run
4	Fault Reset	None	Complete
5	Parameter Reset	None	Complete
6	Reach Speed	None	Reach
7 ~ 15	Reserved		

* Reach Speed는 현재 속도가 지령 속도에 도달했을 때 set(1)이 됩니다.

7.5 Write/Read Memory(Operating)

표 7.5-1은 MODBUS MASTER 측에서 NV-HSIM 인버터를 운전하기 위한 쓰기 전용 영역의 주소를 나타내고 있습니다.

표 7.5-1 NV-HSIM 인버터의 MODBUS 쓰기 전용 영역

PLC Address	DIGIT	Name	UNIT	Default	Description
40001	0	Drive Enable		0x0000	Enabled : ffffh Disabled : 0000h
40002	1	Run/Stop		0x0000	Run : ffffh Stop : 0000h
40004	3	Parameter Reset		0x0000	Parameter Reset : ffffh None : 0000h
40005	4	Fault Reset		0x0000	Fault Reset : ffffh None : 0000h
40006	5	Speed Reference	[rpm]		0 ~ 65535
40010	9	Master Write			Master Power On : ffffh Master Power Off : 0000h

P40. 6 MODBUS Master Check 항목이 활성화(Enabled)시키면 MODBUS MASTER 측에서 Master Write(40010)번지에 1[s] 간격으로 ffffh(16진수)를 써줘야 합니다. Drive Enable이 된 후 3[s] 이상 Master Write(40010)번지의 값이 0000h일 경우 인버터 측에서는 MODBUS MASTER와의 통신 불능 상태로 인식하여 결함(Fault)를 발생하게 됩니다.

경고 : 노이즈가 많은 환경, 장거리의 통신 선로 이용, 통신선의 단선 등으로 위험한 상황이 발생될 수 있으므로, P40. 6 MODBUS Master Check 항목 및 Master Write(40010), Slave Write(30051)을 꼭 이용하기 바랍니다.

메 모

8. 파라미터 설명

8. 파라미터 설명

8.1 파라미터 표

Parameter Group 1: Control Setup *) 인버터 모델 및 용량에 의해 Default 값 다름

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P1. 0	Rated Power Rated_Pwr	[kW]	132	0 ~ 1000		
P1. 1	Rated Voltage Rated_Volt	[Vrms]	370	0 ~ 1500		
P1. 2	Rated Current Rated_Curr	[Arms]	252	0 ~ 2000		
P1. 3	Rated Frequency Rated_Frq	[Hz]	350	0 ~ 1000		
P1. 4	Number of Poles Pole	[Pole]	2	0 ~ 24		
P1. 6	Control Method Control Method		0	[0] V/F Control		
P1. 7	PWM Frequency PWM_Freq	[kHz]	8.0	5.0 ~ 10.0		
P1. 9	Supply voltage Supply_Volt	[Vrms]	380	0 ~ 1000		

Parameter Group 3: Reference Setup

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P3. 0	RUN/STOP Method RUN/STOP		3	[0] Terminal [3] Fieldbus(Modbus)		
P3. 1	RampFunc_Input_Src Ramp_Input		3	[3] Fieldbus(Modbus)		
P3. 3	STOP Mode STOP Mode		0	[1] Free-Run STOP		
P3. 9	Acc Switching Ref 1-2 AccSw 1-2	[%]	100.0	0 ~ 300		
P3. 10	Acc Switching Ref 2-3 AccSw 2-3	[%]	200.0	0 ~ 300		
P3. 16	Acc Time I.1 AccTm I.1	[s]	6	0.01 ~ 300		
P3. 17	Acc Time I.2 AccTm I.2	[s]	6	0.01 ~ 300		
P3. 26	Dec Switching Ref 1-2 DecSw 1-2	[%]	100	0 ~ 300		
P3. 27	Dec Switching Ref 2-3 DecSw 2-3	[%]	200	0 ~ 300		

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P3. 33	Decel Time I.1 DecTm I.1	[s]	40	0 ~ 300		
P3. 34	Decel Time I.2 DecTm I.2	[s]	40	0 ~ 300		
P3. 53	S-Curve Enable S-Crv Ena		[1]	[0] Disabled [1] Enabled		
P3. 54	S-Curve Order S-Crv Ord		4	2 ~ 4		
P3. 55	S-Curve F delta S-Crv Fdel	[Hz]	60	1 ~ 100		

Parameter Group 5: Protection

*) 인버터 모델 및 용량에 의해 Default 값 다름

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P5. 8	Over-Load current Over_Load	[%]	150.0	0 ~ 250		
P5. 9	Over-Load Time OL_TimeOver	[s]	60.00	0 ~ 300		
P5. 11	Over-Current Trip OC_Trip	[%]	170.0	0 ~ 350		
P5. 12	Zero-sequence Current Trip ZC_Trip	[%]	35.0	0 ~ 100		
P5. 15	Over Voltage trip OV Trip	[V]	780	0 ~ 900		
P5. 18	Under Voltage Trip UV_Trip	[V]	360	0 ~ 1000		
P5. 40	Over Temperature Over_Temp	[deg]	95.0	10 ~ 115		

Parameter Group 8: Digital Input Setup

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P8. 0	Run/Stop Control RUN/STOP		1	[1] 1.RUN/STOP	설정값 고정	
P8. 1	DI 3 Function DI.3 Func.		1	[1] Drive ENABLE.		
P8. 2	DI 4 Function DI.4 Func.		6	[6] Fault Reset		

Parameter Group 12: Digital Output Setup

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P12. 0	DO 1 Function DO.1 Func.		2	[2] Fault Out [A]	설정값 고정	
P12. 2	DO 3 Function DO.3 Func		11	[11] Fan Control	설정값 고정	
P12. 8	Fan Work Condition FanWorkCnd		1	[0] Power On [1] Run [2] Temperature		
P12. 9	Fan On Temperature FanOnTemp	[deg]	50.0	0 ~ 100.0		
P12. 10	Fan Off Delay Time FanOffDly	[s]	30.0	0 ~ 300.0		
P12. 11	Fan off Temperature FanOfTemp	[deg]	47.0	0 ~ 100.0		

Parameter Group 15: V/F Control

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P15. 2	Max output Frequency Max_Freq	[Hz]	450	0 ~ 1000		
P15. 7	Zero Frequency Voltage Zr_Freq_Vt	[Vrms]	0	0 ~ 1000		
P15. 8	Mid Frequency Mid_Freq	[Hz]	0	0 ~ 1000		
P15. 9	Mid Frequency Voltage Mid_Freq_Vt	[Vrms]	0	0 ~ 1000		
P15. 22	Current Ctrl Propotional-Gain CC P-Gain	[%]	100	0 ~ 1000		
P15. 23	Current Ctrl Integral-Gain CC I-Gain	[%]	100	0 ~ 1000		
P15. 35	Base Frequency Base_Freq	[Hz]	250	0 ~ 1000		
P15. 36	Start Frequency Start_Freq	[Hz]	0	0 ~ 1000		
P15. 37	Slop Value RatioSlop		0.24	0.00 ~ 2.00		

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P15. 38	Slop Value Direction SlopDir		0	0 : [Negative] ; (-) 1 : [Positive] ; (+)		
P15. 39	Slop Frequency Slop_Freq	[Hz]	250			
P15. 40	Anti Oscillation Gain AntiOscI	[%]	100	0 ~ 999.9		
P15. 41	Anti Oscillation Enable AntiOscEn		1	[0] Disabled [1] Enabled		
P15. 42	k_Id k_Id		0.7	0.7 ~ 1.2		
P15. 43	K_Id_min K_Id_min		0.6	0.3 ~ 0.7		
P15. 47	Current Ctrl Bandwidth CurCtl_B		600	1 ~ 1000		

Parameter Group 40: MODBUS Configuration

Par. 번호	파라미터 명칭 LCD 화면표시	단위	Default	설 정 범 위	비 고	참 고 페이지
P40. 0	MODBUS Connect MB_Connect		1	[0] Disabled [1] Enabled		
P40. 1	MODBUS Station Number Station_No		1	1 ~ 99		
P40. 2	MOFBUS Baudrate Baudrate		1	[0] 9.6[kbps] [1] 19.2[kbps] [2] 38.2[kbps] [3] 57.6[kbps] [4] 78.7[kbps] [5] 115.2[kbps]		
P40. 3	MODBUS Paritybit Paritybit		0	[0] None [1] Odd [2] Even		
P40. 6	MODBUS Master Check MasterChk		1	[0] Disabled [1] Enabled		

8.2. 파라미터 설명

8.2.1 Parameter Group 1 : Control Setup

P1. 0 Rated Power

모터 정격 용량을 설정합니다. 모터 명판 사양 또는 모터 설계 데이타를 참조합니다.

P1. 1 Rated Voltage

모터 정격 전압을 설정합니다. 모터 명판 사양 또는 모터 설계 데이타를 참조합니다.

P1. 2 Rated Current

모터 정격 전류를 설정합니다. 모터 명판 사양 또는 모터 설계 데이타를 참조합니다.
(정격 전류를 기준으로 Protection 그룹의 설정값들의 기준값(100[%])이 됩니다.)

P1. 3 Rated Frequency

모터의 정격 주파수를 설정합니다. 모터 명판 사양 또는 모터 설계 데이터를 참조합니다.
(운전 속도를 Rated Freq 이하로 설정하여도 Rated Freq로 운전하게 됩니다.)

P1. 4 Number of Poles

모터 극수를 설정합니다. 모터 명판 사양 또는 모터 설계 데이타를 참조합니다.

P1. 6 Control Method

[1] V/F Control

: 모터 제어 방식을 V/F 제어로 설정합니다.

P1. 7 PWM Frequency

인버터 내부 스위칭 소자의 스위칭 주파수를 설정합니다.

P1. 9 Supply Voltage

인버터에 연결한 3상 전압의 크기를 설정합니다.

8.2.3 Parameter Group 3 : Reference Setup

P3. 0 RUN/STOP Method

인버터에 운전 신호와 정지 신호를 인가하는 방법을 선택합니다.

[0] Terminal

인버터 운전/정지 신호의 인가 방법을 접점 입력 단자(DI1)를 사용합니다.

[3] Fieldbus(Modbus)

인버터 운전/정지 신호의 인가 방법을 Modbus 등을 사용한 통신 방법을 사용합니다.

P3. 1 Ramp Function Input Mode

[3] Fieldbus (Modbus)

운전 주파수 인가 방법을 Modbus 등을 사용한 Fieldbus 통신 방법을 사용합니다.

P3. 3 STOP Mode

[1] Free-Run STOP

정지 모드가 실행하는 즉시 모터에 인가되는 인버터 출력 전압을 차단합니다.

P3. 9 Acceleration Switch Ref 1-2

가속 구간 1을 정하는 운전 주파수입니다. P15. 2를 기준으로 [%]단위로 설정합니다.

P3. 10 Acceleration Switch Ref 2-3

가속 구간 2를 정하는 운전 주파수입니다. P15. 2를 기준으로 [%]단위로 설정합니다.

P3. 16 Acceleration Time 1.1

0에서 P3. 9까지 도달하는 가속 시간입니다.

(가속 시간을 과도하게 짧게 한 경우는 F2 Over Current, F16 OC A, F17 OC B, F18 OC C 폴트(Fault)가 발생할 수 있습니다.)

P3. 17 Acceleration Time 1.2

P3. 9에서 P3. 10까지 도달하는 가속 시간입니다.

P3. 26 Deceleration Switch Ref 1-2

감속 구간 2에서 감속 구간 1로 변하는 운전 주파수입니다. P15. 2를 기준으로 [%] 단위로 설정합니다.

P3. 27 Deceleration Switch Ref 2-3

감속 구간 3에서 감속 구간 2로 변하는 운전 주파수입니다.

P3. 33 Deceleration Time Ⅰ.1

P3. 26에서 0[Hz]까지 도달하는 감속 시간입니다.

(감속 시간을 과도하게 짧게한 경우에는 모터의 회생 에너지에 의하여 F8 Under Voltage 폴트(Fault)가 발생할 수 있습니다.)

P3. 34 Deceleration Time Ⅰ.2

P3. 27에서 P3. 26까지 도달하는 감속 시간입니다.

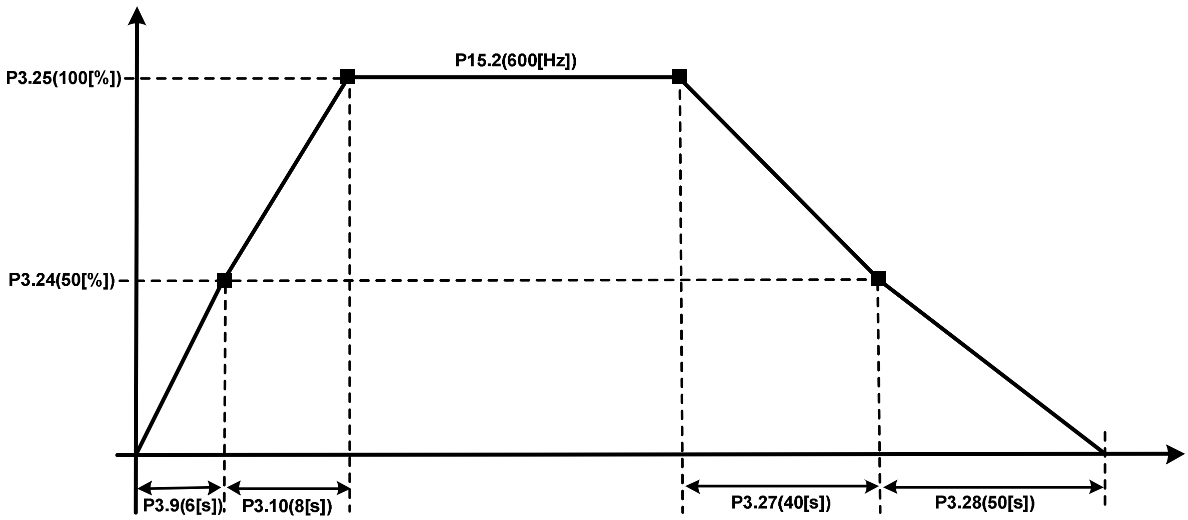


그림 8.2.3-1 가감속 패턴 설정

위 그림은 8가지 파라미터를 사용하여, P15. 2 최대 주파수를 기준으로 기본값(default)을 이용하여 가감속 패턴을 설정한 것을 나타내고 있습니다.

P3. 53 S-Curve Enable

가감속시에 S-Curve의 사용여부를 선택합니다.

P3. 54 S-Curve Order

S-Curve 적용시에 지령을 계산하는 함수의 차수(order)를 설정합니다.

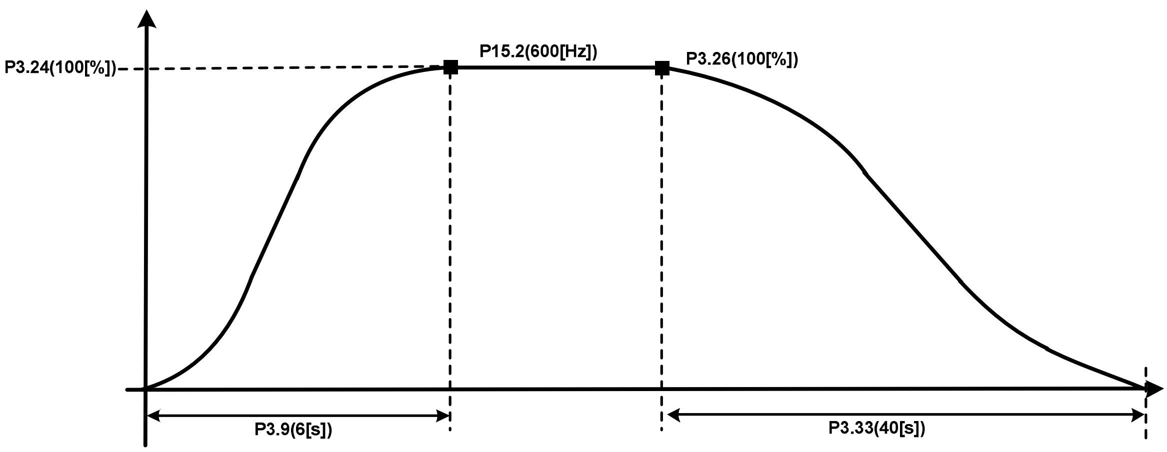


그림 8.2.3-2 S-Curve를 적용한 가감속 패턴

P3. 55 S-Curve F_delta

최종속도에서 설정값(P3. 55)을 뺀 속도부터 S커브를 적용합니다.

8.2.5 Parameter Group 5 : Protection

P5. 8 Over-Load Current

P5. 9 Over-Load Time-over

인버터의 출력 전류가 P5. 8에서 설정한 전류 값으로 P5. 9에서 설정한 시간을 초과시 보호기능이 동작합니다.

P5. 11 Over Current Trip

출력전류가 설정값을 초과하면 과전류 보호기능이 동작하여 F2 Over Current, F16 OC A, F17 OC B, F18 OC C 과전류 폴트(Fault)가 발생됩니다. (100[%]=P1. 2 모터 정격전류 설정값)

P5. 12 Zero-sequence Current trip

인버터 3상 출력 전류의 합이 설정된 값을 초과하면 보호 기능이 동작하여 F4 Zero Sequence Current 폴트(Fault)가 발생됩니다.

P5. 15 Over Voltage Trip

설정된 값 이상으로 인버터의 DC 링크 전압이 상승하면 보호 기능이 동작하여 과전압 폴트(Fault)가 발생됩니다.

(P3. 33 Deceleration Time을 매우 짧게 설정한 경우에는 모터의 회생 에너지에 의해 발생할 수 있습니다.)

P5. 18 Under Voltage trip

인버터의 DC 링크 전압이 설정된 값 이하로 되면 보호 기능이 동작하여 저전압 폴트(Fault)가 발생 됩니다.

(인버터의 입력 전압이 낮거나, 결상인 경우에 발생할 수 있습니다.)

P5. 40 Over Temperature Trip

방열판의 온도가 P5. 40에서 설정한 값 이상으로 측정되면 인버터 과열 폴트(fault)가 발생됩니다.

8.2.8 Parameter Group 8 : Digital Input (접점 입력 단자 기능)

P8. 0 Run/Stop Control(단자 번호 7)

[1] 1.RUN/STOP

DI 1에 입력이 1인 경우 RUN, 0인 경우 STOP으로 사용됩니다.

P8. 1 DI 3 Function (단자 번호 9)

[1] Drive En. (Drive Enable)

인버터 운전 준비 신호로 사용합니다.

P8. 2 DI 4 Function (단자 번호 10)

[6] Fault Reset

인버터 폴트(Fault) 리셋 신호로 사용합니다.

8.2.12 Parameter Group 12 : Digital Output

P12. 0 DO 1 Function

P12. 1 DO 2 Function

P12. 2 DO 3 Function

[0] Disable

접점 단자의 출력 기능을 사용하지 않거나 금지합니다.

[1] Drive Ready

인버터 운전 준비(Ready)시에 활성화됩니다.

[2] Fault Out [A]

인버터 폴트(Fault) 발생시 활성화됩니다.(A접점)

[5] Run/Stop Status

인버터 동작(Run)시에 활성화되고 인버터 정지(Stop)시에 비활성화됩니다.

[11] Fan Control

인버터의 냉각팬을 제어하는데 사용됩니다.

P12. 8 Fan Work Condition

인버터의 냉각팬에 대한 동작 조건을 설정합니다.

[0]Power On

인버터에 전원을 투입하면 냉각팬이 동작합니다.

[1]Run

인버터가 동작 [run]시에 냉각팬이 동작 합니다. 그러나 방열판의 온도가 P12. 9에 설정한 온도보다 높은 경우에 인버터가 정지(stop)시에 냉각팬이 동작하게 되고, 방열판 온도가 P12. 9에 설정한 온도보다 낮은 경우에 냉각팬이 정지합니다.

[2]Temperature

방열판의 온도가 P12. 9에 설정한 온도보다 높은 경우에 냉각팬이 동작하게 됩니다.

P12. 9 Fan On Temperature

P12. 8을[1]Run 또는 [2] Temperature로 설정하는 경우에 냉각팬이 동작하는 온도를 설정합니다.

P12. 10 Fan Off Delay Time

P12. 8을 [1]Run으로 설정하는 경우에 인버터가 정지하여 출력이 차단되면 설정한 시간 후 냉각팬이 정지합니다.

P12. 11 Fan Off Temperature

P12. 8을 [2]Temperature로 설정하는 경우 냉각팬이 정지하는 온도를 설정합니다.

8.2.15 Parameter Group 15 : V/F Control

P15. 2 Max Output Frequency

최대 운전 주파수를 설정합니다.

P15. 7 Zero Frequency Voltage

0[Hz]일 때의 출력 전압을 설정합니다.

P15. 8 Mid Frequency

임의 V/F 패턴 사용시 중간 주파수를 설정합니다.

P15. 9 Mid Frequency Voltage

임의 V/F 패턴 사용시 중간 주파수의 출력 전압을 설정합니다.

P15. 22 Current Ctrl Propotional-Gain

전류 제어기의 P게인을 설정 합니다.

P15. 23 Current Ctrl Integral-Gain

전류 제어기의 I게인을 설정 합니다.

P15. 35 Base Frequency

기저 운전 주파수를 설정합니다. 운전 주파수를 P15. 35보다 작게 설정하여도, Base Frequency 미만으로는 운전되지 않습니다.

P15. 36 Start Frequency

기동시의 시작 주파수를 설정합니다.

P15. 37 Slop Value

P15. 39에 설정된 주파수까지 출력 전압의 증가 기울기를 설정합니다.

P15. 38 Slop Value Direction

P15. 39에 설정된 주파수까지 출력 전압의 증가 기울기의 방향을 설정합니다.

P15. 39 Slop Frequency

P15. 37의 증가 기울기가 적용되는 주파수를 설정합니다.

P15. 40 Anti Oscillation Gain

전류 맥동을 방지하기 위한 기능의 제어기 이득(Gain)을 설정합니다.

P15. 41 Anti Oscillation Enable

전류 맥동을 방지하기 위한 기능의 사용 여부를 설정합니다.

그림 8.2.3-3은 Parameter Group 1과 Parameter Group 15를 이용한 V/F 패턴 설정을 나타내고 있습니다. 파라미터 설정시 참고하시기 바랍니다.

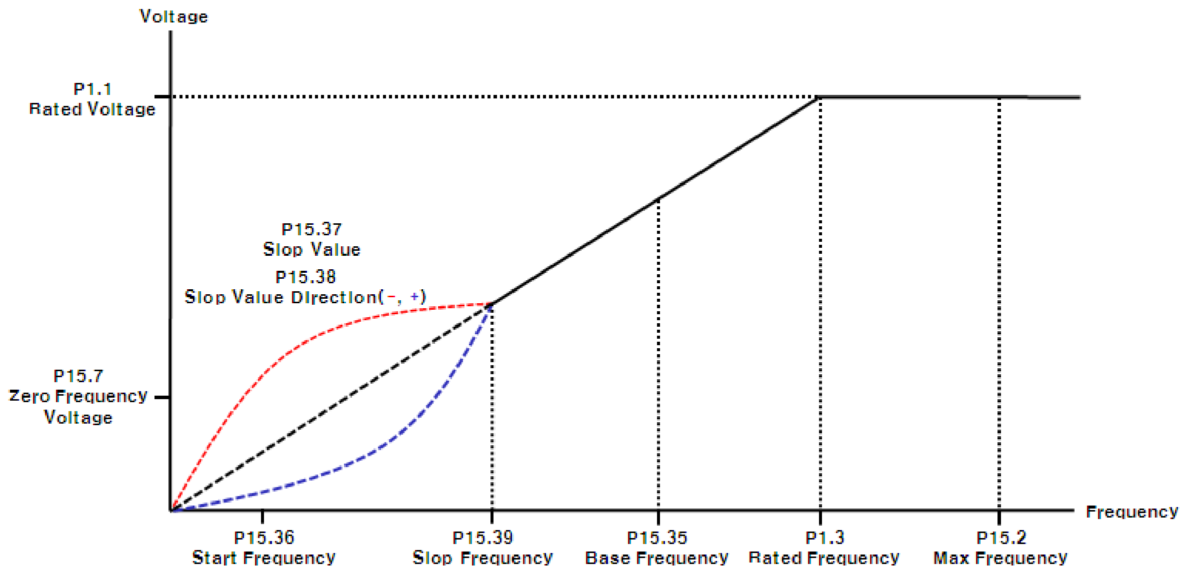


그림 8.2.3-3 NV-HSIM의 V/F 패턴 설정

P15. 42 K_Id

기동 시 기준 전류 상수를 설정 합니다.
성공적인 초기기동의 위하여 자속이 충분히 확보 되도록 여유 있게 기동전류를 설정 하십시오.
(기동 중 OC 발생시 해당 파라미터를 상향조정 하십시오)

P15. 43 K_Id_min

개발자용 파라미터입니다. 설정값을 바꾸지 마십시오.

P15. 47　Current Ctrl Bandwidth

전류제어기의 대역폭을 설정 합니다.

8.2.40　Parameter Group 40 : MODBUS Configuration

P40. 0　MODBUS Connect

MODBUS 통신 사용 여부를 설정합니다.

P40. 1　MODBUS Station Number

MODBUS 통신 네트워크 상에서 국번을 설정합니다.

P40. 2　MODBUS Baudrate

MODBUS 통신의 속도를 설정합니다.

P40. 3　MODBUS Paritybit

MODBUS 통신의 패리티 비트를 설정합니다.

P40. 6　MODBUS Master Check

이 기능을 활성화(Enabled)시키면 MODBUS MASTER 측에서 40010번지에 1[s] 간격으로 ffffh(16진수)를 써줘야 합니다. Drive Enable이 된 후 3[s] 이상 40010번지의 값이 0000h일 경우 MODBUS 마스터와 통신이 Disconnect된 상태로 인식합니다.

*** Modbus Master와의 통신 설정을 동일하게 맞춰줘야 정상적인 통신이 이루어집니다.**

*** 통신 설정을 변경 후에는 인버터의 전원을 다시 껐다 킨(on/off) 후에 적용됩니다.**

9. 보호기능

9. 보호 기능

9.1 경고(Warning)

상 태	키 패 드 표 시	명 칭	내 용
경 고	W40 OutOfRange	설정범위 초과	파라미터 설정값이 정해진 범위를 초과
	W41 OutOfCond.	동작 조건 아님	Fault Clear 실행시 인버터가 미정지 상태

9.2 결함(Fault)

상 태	키 패 드 표 시	명 칭	내 용
제어결함	F1 Over Load	과부하	인버터 출력 전류가 과부하 조건 P5. 8, P5. 9 충족시 발생
	F2 Over Curr.	과전류	인버터 출력 전류가 설정 된 P5. 11을 초과하여 과전류 발생
	F4 ZeroSeq Curr.	영상전류	영상전류가 P5. 12의 설정치를 초과
	F7 Over_Volt	과전압	인버터 내부 DC 링크 전압이 P5. 15에 설정한 값을 초과할 경우 발생
	F9 Under_Volt	저전압	인버터 내부 DC 링크 전압이 P5. 18에 설정한 값보다 낮을 경우 발생
	F10 Over Speed	모터 과속	모터 운전 주파수가 P15. 2의 105[%]를 초과시 발생함.
	F16 OC_A	A상 과전류	인버터 A상 출력 전류가 설정된 P5. 11을 초과하여 과전류 발생
	F17 OC_B	B상 과전류	인버터 B상 출력 전류가 설정된 P5. 11을 초과하여 과전류 발생
	F18 OC_C	C상 과전류	인버터 C상 출력 전류가 설정된 P5. 11을 초과하여 과전류 발생
	F21 Over_Temp	인버터 과열	인버터 방열판 온도가 P5. 40에 설정한 값을 초과 할 경우 발생
드라이브 결함	F22 Device_Short	IGBT/MOTOR 단락검출	인버터 스위칭 소자(IGBT) / MOTOR 단락 검출 시 발생

키패드 결함	Comm Connecting Tx/Rx Failed	키패드 연결 이상	인버터 부팅시에 키패드와 인버터 컨트롤 보드간에 연결이 이상이 있는 경우에 발생
통신 결함	F71 MBCard Err	MODBUS 옵션카드 이상 발생	옵션보드 위에 설치된 MODBUS 옵션카드 이상 발생
	F72 MBDisconnect	MODBUS MASTER와 통신불능	인버터와 MODBUS MASTER 간에 통신불능(MODBUS Disconnect Check를 활성화(Enable)시켰을 경우에만 발생)

9.3 결함(Fault)에 따른 조치 방법

상 태	키패드 표시	명 칭	내 용	조치 방법
제어결함	F1 Over_Load	과부하	인버터 출력 전류가 과부하 조건 P5.8, P5.9 충족시 발생	1) 전동기의 베어링 손상 여부 점검 및 배관 상태 확인 (과도한 부하가 인가되고 있는 상태)
	F2 Over_Current	과전류	인버터 출력 전류가 설정된 P5.11을 초과하여 과전류 발생	1) 전동기의 베어링 손상 여부 점검
	F4 Zero_Seq_I	영상전류	영상전류가 P5.12의 설정치를 초과	1) 전동기가 절연 상태나 지락이 되었는지 점검 (전동기와 인버터의 접지 상태를 확인)
	F7 Over_Bus_Volt	과전압	인버터 내부 DC 링크 전압이 P5.15에 설정한 값을 초과할 경우 발생	1) 인버터의 3상 입력 전압(L1, L2, L3)이 550[Vac] 이상인지 점검 2) P3.33 Decel Time 1.1이 40[s]인지 확인(작은 경우 운전 중 발생)
	F9 Low_Bus_Volt	저전압	인버터 내부 DC 링크 전압이 P5.18에 설정한 값보다 낮을 경우 발생	1) 인버터의 3상 입력 라인의 전압(L1, L2, L3)이 254[Vac] 이하인지 점검 2) 3상 입력 전압이 단선되었는지 점검 (인버터의 입력 라인의 한 상만 단선된 경우에는 큰 부하가 걸리는 운전 지점에서 F9가 발생할 수 있음)
	F16 OC_A	A상 과전류	인버터 A상 출력 전류가 설정된 P5.11을 초과하여 과전류 발생	1) 전동기의 베어링 손상 여부 점검
	F17 OC_B	B상 과전류	인버터 B상 출력 전류가 설정된 P5.11을 초과하여 과전류 발생	
	F18 OC_C	C상 과전류	인버터 C상 출력 전류가 설정된 P5.11을 초과하여 과전류 발생	
	F21 Over_Temp	인버터 과열	인버터 방열판 또는 IGBT의 온도가 P5.40에 설정한 값을 초과할 경우 발생	1) 주변 온도가 과도하게 높은지 확인 2) 인버터의 냉각용 팬이 동작되는지 확인 (팬이 동작하지 않는 경우 수리 요청) 3) 수냉 방식인 경우에는 라디에이터 및 펌프를 확인

9

상 태	키패드 표시	명 칭	내 용	조치 방법
제어 결함	F73 OT_Rectifier	정류기 과열	정류기에서 과열(K10B 프레임에서만 적용)	1) 주변 온도가 과도하게 높은지 확인 2) 정류기의 냉각용 팬이 동작되는 확인 (팬이 동작하지 않는 경우 수리 요청)
드라이브 결함	F22 Device_Short	IGBT/MOTOR 단락검출	인버터 스위칭 소자(IGBT)/MOTOR 단락 검출시 발생	1) 인버터의 출력 측에서 전동기와 연결된 선을 제거한 후 인버터를 런(run)시킨 후 F22가 발생되는지 확인하고, 발생이 안되면 전동기의 절연을 점검하고, 인버터에 F22가 발생시에는 인버터 수리요청을 해야 함 2) 3상 입력 라인과 전동기 라인을 바꿔서 인버터에 연결한 경우에도 발생(매우 주의해야 함)
키패드 결함	Comm Connecting	키패드 연결 이상	인버터 부팅시에 키패드와 인버터 컨트롤 보드간에 연결이 이상이 있는 경우에 발생	1) 키패드와 인버터 간에 연결용 케이블이나 키패드를 교체하여 확인 2) 위 두 가지 이외에는 컨트롤 보드의 이상이므로 수리요청 3) 키패드나 연결용 케이블이 문제가 있는 경우에는 Modbus Master에서 조작시 인버터가 정상적으로 동작하고 인버터의 상태를 확인할 수 있음
	Tx/Rx Failed	키패드 연결 이상	키패드와 인버터 컨트롤 보드간에 연결이 이상이 있는 경우에 발생	
통신 결함	F71 MBCard Err	Modbus option card 이상 발생	Option board 위에 설치된 Modbus option card이상 발생	1) F71이 발생된 경우 Modbus Master와의 통신이 불가능함 2) 인버터 내부에 Modbus option card가 설치되어있는지 확인 3) 설치되어있는 경우에는 다시 옵션보드에서 분리 후 재조립 4) 위 사항들 이외에는 수리 요청
	F72 MBDisconnect	ModbusMaster 와의 통신불능	인버터와 ModbusMaster 간에 통신불능(P40.6 Modbus Disconnect Check를 활성화(Enable)시켰을 경우에만 발생)	1) Modbus Master가 정상적으로 동작하는지 확인 (전원 확인 및 통신 설정) 2) 인버터의 통신 설정을 확인 (Group 40. Modbus Configuration의 세부 파라미터들을 확인) 3) 인버터와 Modbus Master 간의 통신선이 정상적으로 연결되었는지 확인

10. 고장 대책 및 보수 점검

10. 고장 대책 및 보수점검

10.1 고장대책

상 태		점 검 사 항	조 치
모터 회전이 안될 경우	인버터 출력 발생 안됨	인버터 1차 전원이 정상적으로 인가 되는가?	인버터 1차측(L1, L2, L3) 전원을 측정 한다.
		인버터 키패드는 점등 되었는가?	키패드 접촉이 양호한 상태에서 점등 되지 않을 경우 본사에 문의
		인버터의 운전 모드 및 지령값 설정이 올바르게 설정 되었는가?	파라미터 설정값을 확인한다.
		인버터에 운전 신호는 입력되었는가?	인버터에 운전 신호가 제대로 인력 되었는지 확인한다.
		속도 신호가 0은 아닌가?	속도 신호 선 결선 상태 및 속도 신호가 가변 되는지 인버터 단자대에서 확인한다.
		각종 경고 또는 폴트가 발생하였는가?	경고 및 폴트 리셋 후 재운전
	인버터 출력 발생함	모터가 정상적으로 연결되어 있는가?	인버터 출력 U, V, W와 모터 입력선 U, V, W가 1 : 1로 연결 한다.
		모터가 구속되거나 부하가 크지 않은가?	부하를 해제 또는 경감한다.
모터 회전이 안될 경우	인버터 출력 발생함	모터에 결상이 발생하였는지 확인 한다.	인버터 출력 U, V, W와 모터 입력선 U, V, W가 1 : 1로 연결 한다.
		인버터 출력 전류가 설정된 전류 리미트 값과 같거나 크지 않은가?	파라미터 설정이 올바른지 확인하고 가속 시간을 늘려 속도를 천천히 증가한다.
모터 회전 방향이 반대로 회전할 경우		인버터 출력 U, V, W상이 올바른가?	V, W상의 단자 위치를 바꾼다.
속도 증가가 안됨		부하가 크지 않은가?	부하를 해제 또는 경감한다.
모터 전류가 클 경우		부하가 크지는 않은가?	부하를 해제 또는 경감한다.
		부하가 큰 경우 입력 전원이 떨어지지 않은가?	인버터 1차 전원을 점검한다.
		모터 정수가 올바르게 입력되었는가?	모터 정수를 정확히 입력한다
		모터 구속 요인은 없는가?	구속 요인을 제거한다.
		모터 전류가 공진하는가?	파라미터를 재설정한다.
		부하가 유동적인가?	용량 계산을 다시 한다.
		속도 신호가 변하지 않은가?	속도 신호를 안정화시킨다.

10.2 보수점검

점검 부분	점검 항목	점검 사항	점검 주기		점검 방법	판정 기준
			일상	정기		
전반	주변환경	주변온도, 습도, 먼지, 유해가스, 기름 찌거기 등 확인	○		시각, 미각 온도계 습도계	주위온도 –10~40[℃]에서 동결 없을 것 주위습도 20~90[%] RH 에서 결로 없을 것
	장치 전반	이상진동, 이상음	○		시각, 청각	이상 없을 것
	전원 전압	전압 변동 및 전압저하	○		인버터 1차 전원측정	정격 전압의 ±10[%] 이내
주 회로	전반	절연 저항		○	주회로 단자와 접지 단자간 500[V] 메가 사용	이상 없을 것
		나사 풀림		○	시각	
		과열 흔적		○	시각	
	단자대	파손		○	시각	파손 없을 것
	평활 콘덴서	누액, 변형	○		시각, 청각	
	릴레이	떨림 현상		○	청각	
	저항기	균열, 변색		○	시각	
	냉각팬	진동, 이상음	○		청각	
	냉각 계통	먼지, 오물		○	시각	
	전선	변형, 벗겨짐		○	시각	
	인버터 출력	3상 출력		○	테스터기 전압계	3상 출력 균일
	모터	진동	○		조임 상태	양호 할 것
					인버터 출력 전류	3상 출력 균일
		과열	○		냉각 팬 상태	고장 없을 것
제어 회로	동작	보호 회로		○	임의로 동작	이상 없을 것
	연결	조임 상태		○	시각, 촉각	이상 없을 것
	KEYPAD	표시,동작 상태		○	시각, 촉각	이상 없을 것

10.3 인버터의 제어용 보드 및 통신용 보드 구성

인버터의 전면 커버를 열면 여러 가지의 보드들을 볼 수 있습니다. 인버터의 내부에는 많은 종류들의 보드들이 있지만, 본 매뉴얼에서는 제어용 보드 및 통신용 보드들에 대해서만 설명합니다.

그림 10.3-1은 SOHO 인버터용 보드를 나타내고 있습니다.

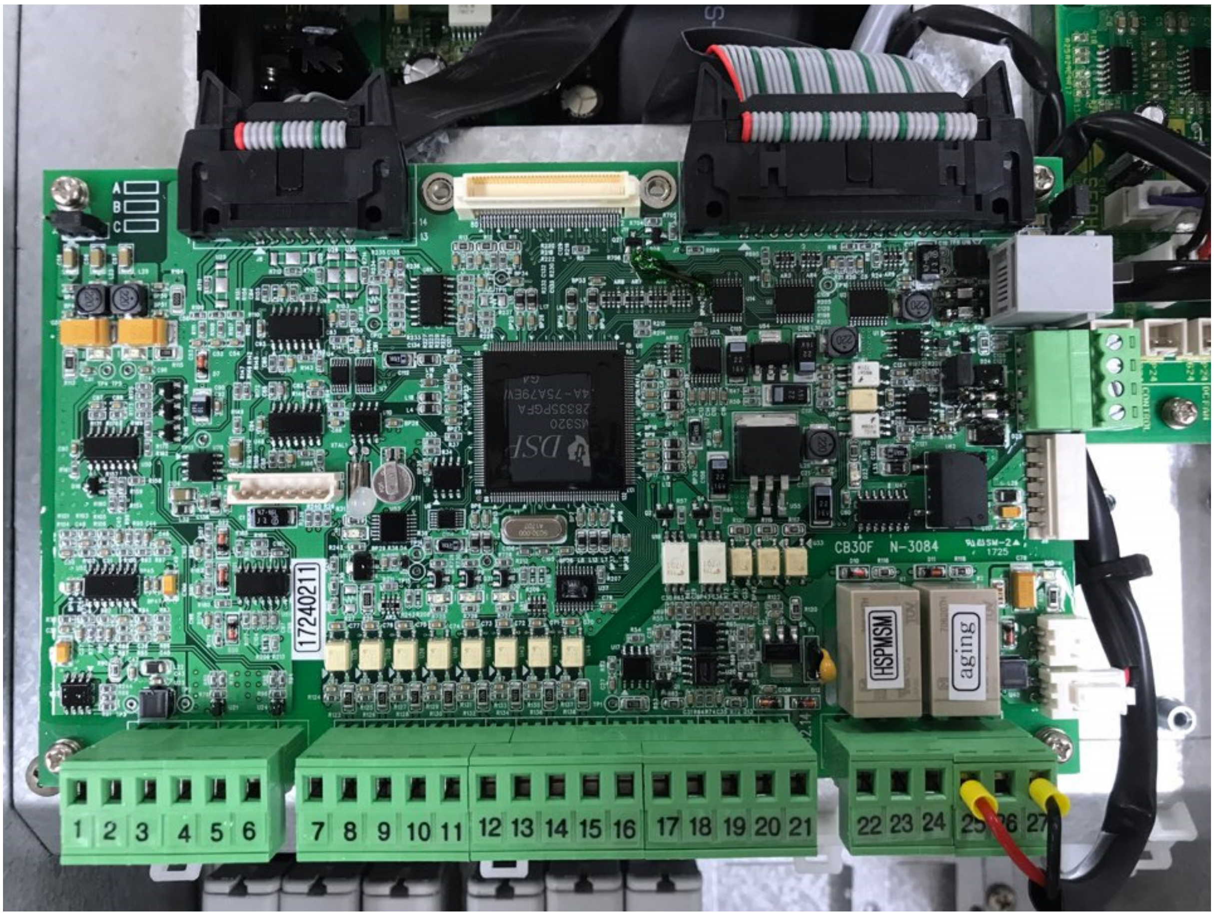


그림 10.3-1 인버터의 제어용 보드

그림 10.3-2는 인버터의 조작용 키패드를 나타내고 있습니다. 인버터의 각종 상태를 표시하고 파라미터를 설정하는데 사용합니다.

그림 10.3-2 키패드 전면

제어용 보드의 키패드 연결단자는 그림 10.3-3와 같습니다. 6핀 모듈러 잭(RJ11)을 꽂을 수 있도록 구성되어 있습니다.

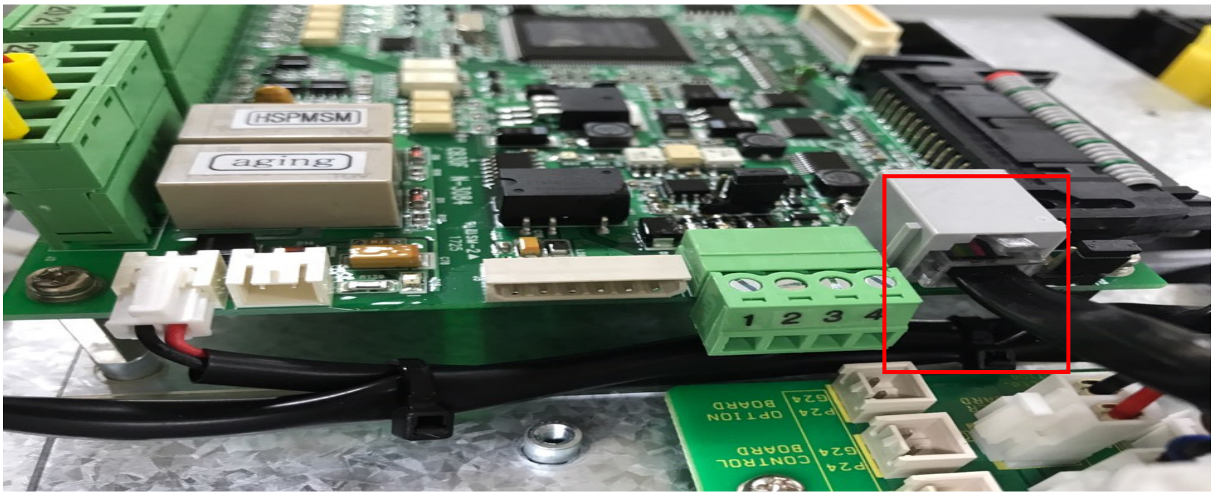


그림 10.3-3 제어용 보드의 키패드 연결 단자

그림 10.3-4는 제어용 보드와 키패드 간의 연결용 케이블을 나타내고 있다. 그림 10.3-3와 같이 제어용 보드와 연결 후 그림 10.3-6과 같이 키패드 뒷면에 케이블을 결합하여 준다.

그림 10.3-4 제어용 보드와 키패드 간의 연결용 케이블

연결용 케이블은 6핀 모듈러 잭(RJ11)과 6가닥의 소선을 갖고 있는 전선으로 구성되며, 그림 10.3-5와 같이 양 쪽의 6핀 모듈러 잭(RJ11)의 핀간에 소선을 1:1로 연결해주어야 한다.

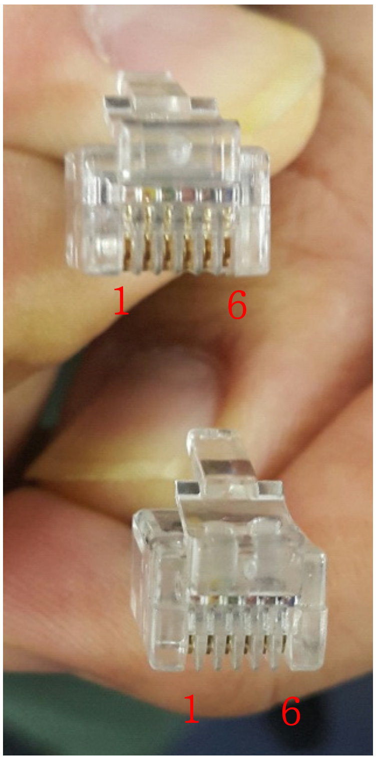


그림 10.3-5 제어용 보드와 키패드 간의 연결용 케이블의 결선

그림 10.3-6 키패드(뒷면)와 연결용 케이블의 결합

그림 10.3-5는 제어용 보드와 키패드 간의 연결용 케이블을 나타내고 있다. 그림 10.3-4와 같이 제어용 보드와 연결 후 그림 10.3-6과 같이 키패드 뒷면에 케이블을 결합하여 준다.

10.4 과전류 결함(Fault) 발생시의 V/f 재설정

고속 유도 전동기는 큰 기동 토크를 요구한다. 이에 따라 토크 부족으로 인한 인버터 측에서는 과전류 결함(결함 번호 : F2, F16, F17, F18)이 발생할 수 있습니다..

과전류 결함을 해결하기 위한 인버터의 설정용 파라미터는 아래의 표와 같습니다. 표에 나타난 권장 설정 범위로 설정하는 것이 바람직하며, **설정을 변경한 후에는 전동기가 냉각 상태에서도 정상적으로 기동되는지 확인하여야 합니다.**

표. V/f 기동 관련 설정용 파라미터

Par. 번호	파라미터 명칭 Keypad 화면표시	단위	키패드의 설정범위	권장 설정 범위	설 명
P15. 7	Zero Frequency Voltage Zr_Freq_Vt	[Vrms]	0.0 ~ 1000.0	0.0 ~ 15.0	0[Hz]일 때의 출력 전압을 설정
P15. 36	Start Frequency Start_Freq	[Hz]	0.0 ~ 1000.0	0.0 ~ 5.0	기동시 시작 주파수를 설정
P15. 42	K_id K_id		0.6 ~ 1.2	0.7~1.2	기동시 기준전류 설정 상수

아래의 그림은 V/f 기동 관련 설정 파라미터의 변화에 따른 인버터의 주파수와 출력 전압의 변화를 나타내고 있습니다. 이 파라미터의 변화에 따라 기동 토크를 상승시키는 효과를 얻을 수 있습니다. 또한 과도하게 P15. 7과 P15. 36을 상승시키는 경우에 전동기의 포화나 권선 인덕턴스에 의한 과전류 결함이 발생할 수 있습니다.

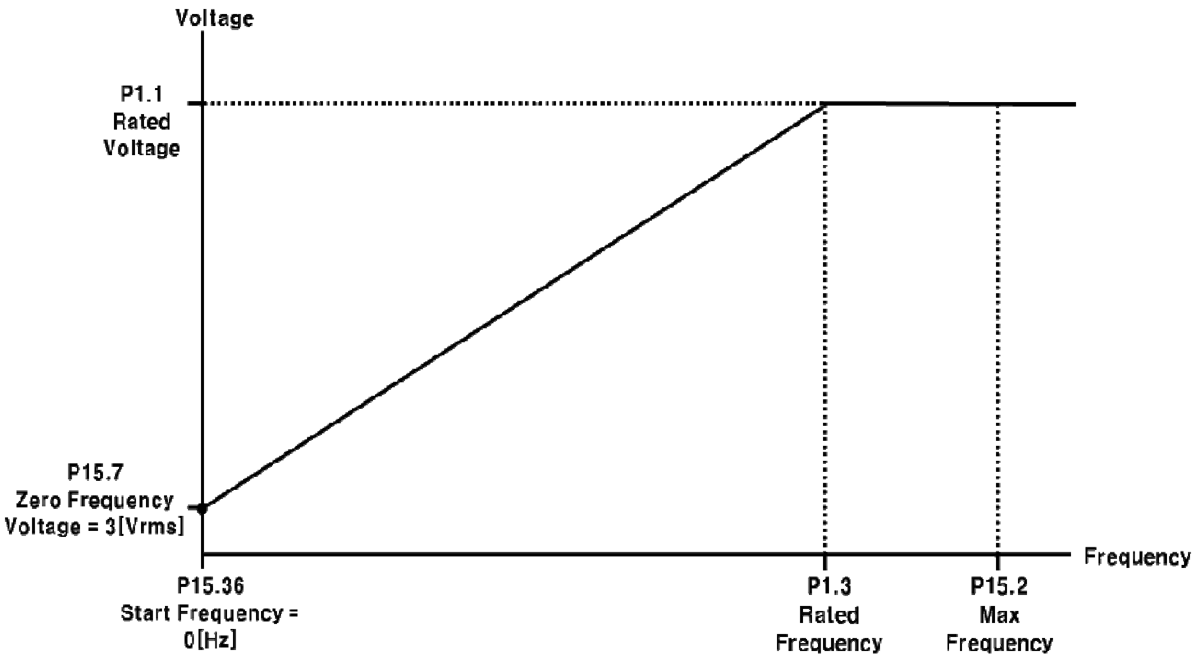


그림 9. V/f 기동 관련 설정 파라미터의 변화에 따른 인버터의 주파수와 출력 전압의 변화(1)

(P15. 7 Zero Frequency Voltage = 3[Vrms], P15. 36 Start Frequency = 0[Hz])

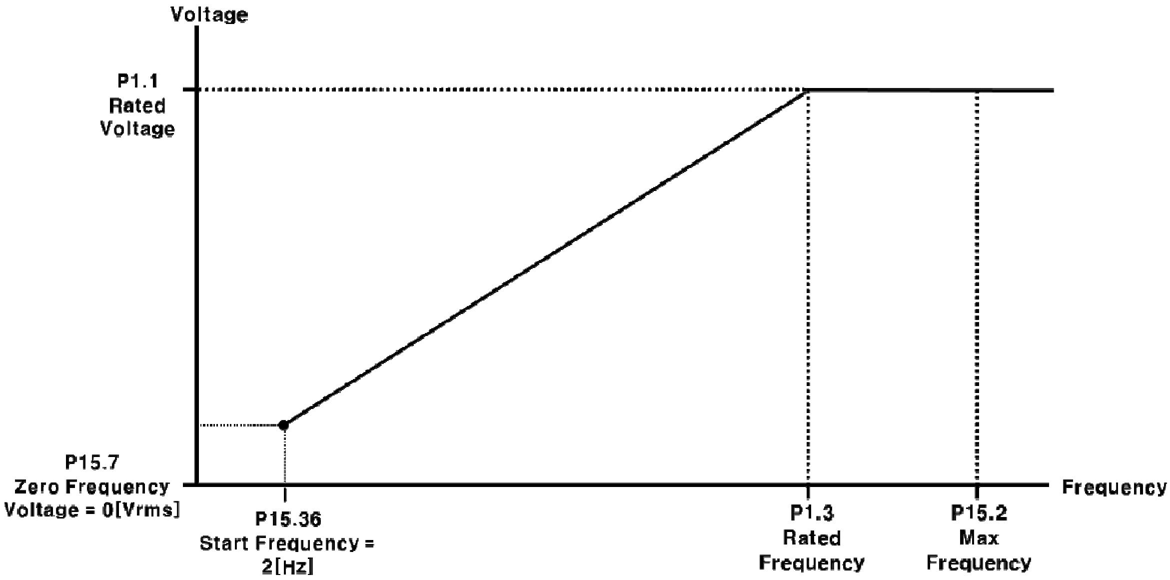


그림 10. V/f 기동 관련 설정 파라미터의 변화에 따른 인버터의 주파수와 출력 전압의 변화(2)

(P15. 7 Zero Frequency Voltage = 0[Vrms], P15. 36 Start Frequency = 2[Hz])

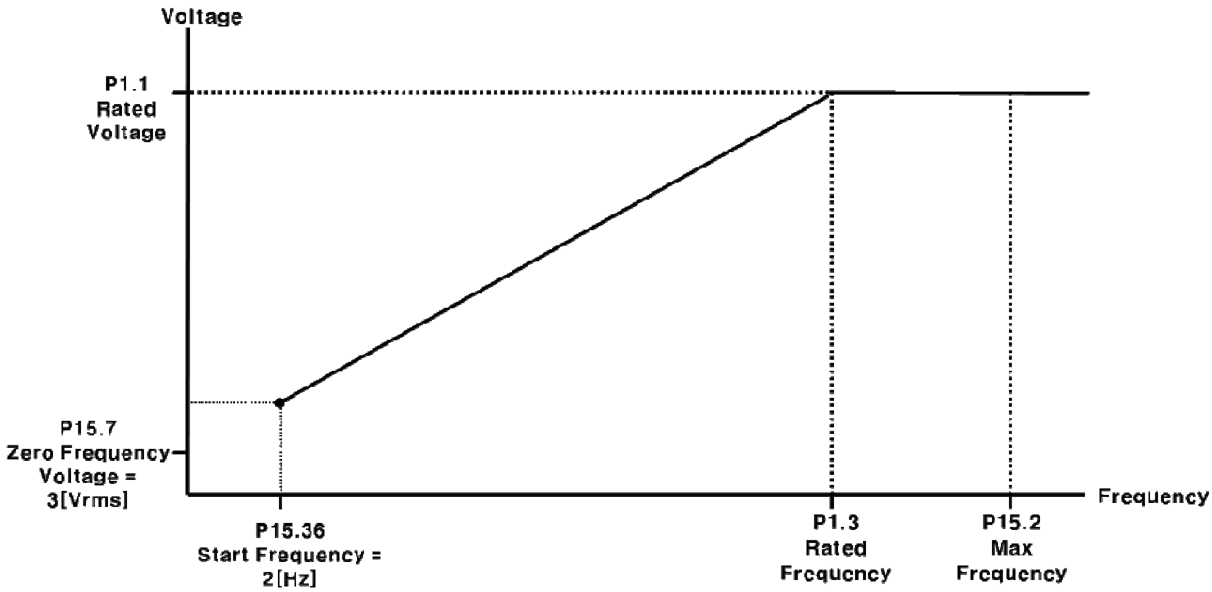


그림 11. V/f 기동 관련 설정 파라미터의 변화에 따른 인버터의 주파수와 출력 전압의 변화(3)

(P15. 7 Zero Frequency Voltage = 3[Vrms], P15. 36 Start Frequency = 2[Hz])

V/f 기동 관련 설정 파라미터의 변화를 시켜도 지속적으로 과전류 결함이 발생하는 경우에는 고속 유도 전동기의 베어링 상태를 점검해야 합니다.

10.5 인버터의 부품 교체 주기

인버터 프레임	인버터 용량	교체 부품	교체 주기
K3A, K3B, K3C	7.5[kW] ~ 22[kW]	DC FAN(냉각용 팬)	3년
K6(H)	30[kW] ~ 55[kW]		5년
K7C, M8L	110[kW] ~ 200[kW]	AC FAN(냉각용 팬)	4.5년
K6(H), K7C, M8L,	30[kW] ~ 200[kW]	DC Link Capacitor	4년
K6(H), K7C, M8L	30[kW] ~ 200[kW]	DC Contactor	5000회 (Overhaul시 점검 후 결정)

- 부품 교체 주기는 현장 상황에 따라 변동 될 수 있습니다.
- 가스 및 분진 또는 수분(습도)가 높은 현장의 경우 주기적으로 보드 및 케이블(또는 부스바) 관련 점검 및 교체 필요합니다.

메 모