

사 용 자 설 명 서

직류 전동기 속도 제어 장치

DC MOTOR SPEED
CONTROLLER

3 PHASE 4 QUADRANT (회생)

형 식 : HN 3400 SERIES
(Ver:3.0)



HANA CONTROL ENGINEERING CO.,LTD.
HANA POWER ELECTRONICS CO.,LTD.

목 차

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 일반적인 사양 | 1 |
| 2. 장비의 사양 | 2 |
| 3. 설치방법 | 3 |
| 4. 장비의 크기 | 4 |
| 5. 장비의 결선도 | 5 |
| 6. DRIVE 조정에 대한 설명 | 7 |
| 7. 디지털DISPLAY 기능에 대한 설명..... | 12 |
| 8. 고장 점검 및 조치..... | 13 |

1. 일 반 적 인 사 양

본 직류 모터 속도 제어 장비 HN3400 은 전원 전압 AC 220 / 380 / 440 [V]로
구분이 되며, 사용 주파수는 50/60 [HZ]겸용이다.
모터 용량 7.5 ~ 250 [KW]의 범위 내에서 사용되며 직류 모터의 회생 제동에 의한
정·역회전 및 가변 정 속도 및 정 토오크 제어, 정 출력 제어 등에 다양하게 이용된다.

HN 3400 DRIVE UNIT 의 특성은 다음과 같다.

- 1) 3상 전파 타여자 직류 전동기에 대한 THYRISTOR 속도 제어기이며, 속도· 토오크
특성 다이어그램의 제 1 상한부터 제 4상한 사이에서 동작이 이루어지며
계자 제어부 (FIELD CONTROL)가 본 UNIT에 내장된 일체형으로 구성되어 있다.
- 2) SOFT START (ACCEL) / SOFT STOP (DECEL) 및 DIRECT 운전 방식을 채용함으로
부드러운 기동· 정지 및 디지털 신호에 의한 정· 역 절환(CCW)과 급제동(QBR)
기능이 내장되어 고감도의 응답 특성이 보장된다.
- 3) 직류 전동기의 속도 조절에 있어서 속도· 전류 LOOP의 PID 궤환 방식과 EMF 전압 궤환
방식 채택하여 부하에 충분한 제어 전류를 보장한다. 회생 제동에 의한 극히 양호한 가감 특성을
가지고 있으며, 전압의 변동에 대하여 안정된 일정한 속도·토오크 제어를 할 수 있다.
- 4) 본 장비는 운전 조건 설정값 및 실제 운전 상태 값을 디지털로 DISPLAY 한다.

- | | | |
|------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. +VCC / +15[V] | 2. -VCC / -15 [V] | 3. 속도 지령 설정값[V] |
| 4. 모터 회전 속도[RPM] | 5. 모터 부하 전류[A] | 6. 모터 전기자 전압[V] |
| 7. 모터 계자 전류 [A] | 8. DRIVE I _{max} 설정값[A] | 9. DRIVE I _{limit} 설정값[A] |

- 5) 본 장비와 직류 모터의 이상 감지 및 보호에 대한 충분한 배려가 되어 있다.

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| 1. 모터 및 DRIVE 이상 검출 | 2. 모터 회전 검출 |
| 3. 부하 전류 LIMIT 검출 | 4. 계자 회로 단선 및 과전류 검출 |
| 5. DRIVE 250 % 순간 과전류 검출 | 6. DRIVE 제어 전압 이상 검출 |
| 7. DRIVE 방열판 과열 검출 | 8. 모터 과열 검출 |
| 9. 전원의 상회전 방향 | 10. 부족 전압 및 결상 검출 |
| 11. 모터 속도 발전기 (T.G) 소손 및 단선 검출 | |

- 6) 본 장비는 자사에서 생산되는 연동 제어, 전류 제어, 장력 제어, 비례 제어,
기타 주변 제어 UNIT 등과 호환성 있게 구성할 수 있는 응용 입· 출력 단자를 가지고 있다.

- 7) 본 장비는 외부의 전원 충격에 대한 내 노이즈가 강해 신뢰성이 보장된다. 또한
디지털 신호 제어 입력 단자 (ENB, RUN, RESET, JOG, QBR, REV) 들이 시스템을
구성하기에 용이하도록 ISOLATION 구조로 되어 있다.

- 8) 설치 및 점검· 보수에 용이한 구조로 되어 있다.

2. 장비의 사양

2.1 장비의 표준 사양

[표 2-1]

| No. | 장비와 모터의 권장 적용 용량 P _n [KW] 및 전류 I _n [A] | | | | | | | |
|-----|--|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| | DC 220[V] | | | | DC 380[V] | | | |
| | 모터용량 P _n [kW] | 모터전류 I _n [A] | DRIVE 정격전류 I _{dn} [A] | 장비 외형 [그림 4-1] | 모터용량 P _n [kW] | 모터전류 I _n [A] | DRIVE 정격전류 I _{dn} [A] | 장비 외형 [그림 4-1] |
| 1 | 7.5 | 40 | 48 | ST34S | 11.0 | 35 | 42 | ST34S |
| 2 | 11.0 | 60 | 76 | ST34S | 15.0 | 47 | 59 | ST34S |
| 3 | 15.0 | 81 | 110 | ST34S | 18.5 | 56 | 70 | ST34S |
| 4 | 18.5 | 97 | 116 | ST34S | 22.0 | 69 | 83 | ST34S |
| 5 | 22.0 | 120 | 153 | ST34S/F | 30.0 | 92 | 110 | ST34S |
| 6 | 30.0 | 160 | 192 | ST34S/F | 37.0 | 113 | 142 | ST34S/F |
| 7 | 37.0 | 195 | 236 | ST34M/F | 45.0 | 130 | 156 | ST34S/F |
| 8 | 45.0 | 230 | 276 | ST34M/F | 55.0 | 160 | 195 | ST34S/F |
| 9 | 55.0 | 285 | 350 | ST34M/F | 75.0 | 221 | 265 | ST34M/F |
| 10 | 75.0 | 383 | 460 | ST34M/F | 90.9 | 260 | 350 | ST34M/F |
| 11 | 90.0 | 450 | 540 | ST34L/F | 110.0 | 320 | 416 | ST34M/F |
| 12 | 110.0 | 550 | 710 | ST34L/F | 132.0 | 376 | 452 | ST34M/F |
| 13 | 132.0 | 650 | 833 | ST34L/F | 150.0 | 440 | 528 | ST34L/F |
| 14 | 150.0 | 760 | 912 | ST34L/F | 160.0 | 458 | 595 | ST34L/F |
| 15 | | | | | 185.0 | 530 | 665 | ST34L/F |
| 16 | | | | | 200.0 | 573 | 710 | ST34L/F |
| 17 | | | | | 220.0 | 636 | 795 | ST34L/F |
| 18 | | | | | 250.0 | 708 | 850 | ST34L/F |

☞ 이상의 용량은 주문생산

[NOTE]

정·역회전 및 급 가·감속이 빈번하게 발생하는 장비 또는 기동 토크 및 과부하율이 크게 적용되는 모터는 DRIVE 선정시 [표 2-1] 보다 높은 기종으로 선택하여야 한다.

2.2 기술적 표준 사양

[표 2-2]

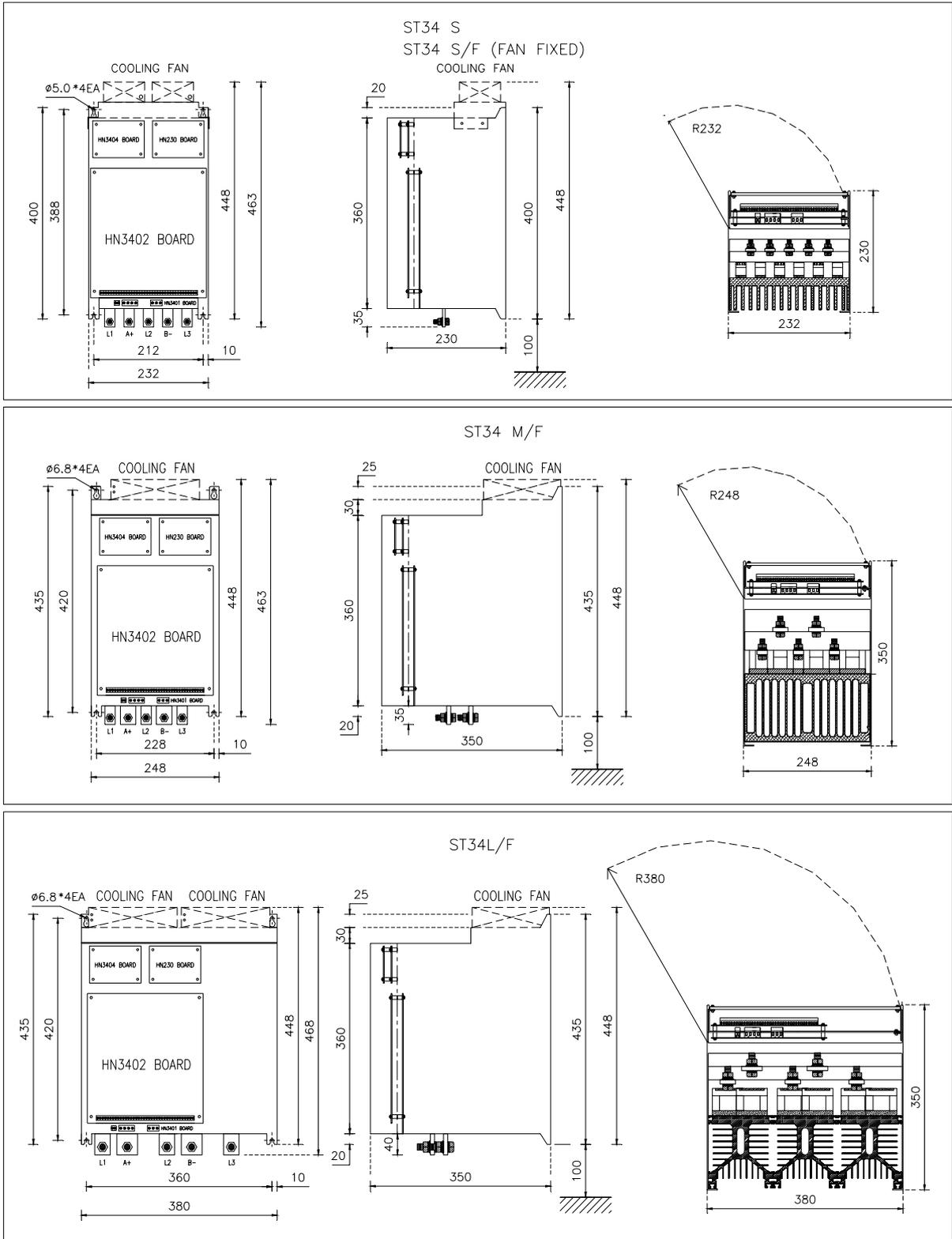
| 특정 Data | 전기 적인 사양 | |
|---|--|--------------------------|
| 3상 공급 전압 및 주파수 | AC 220[V] ± 10% AC 380[V] ± 10% AC 440[V] ± 5% | 50/60[Hz] ± 2% |
| 전원 전압에 의존하여 조정되는 전기자 전압 | 전기자 전압 ≤ 전원 전압 X 0.9 | |
| 최대 계자 전류 | 16[A] | |
| 한계 전기자 전류 | 모터 정격 전류의 20 ~ 120 % , 0 - 60 [SEC] | |
| 속도 변동 범위 - 주 전압 ± 10% - 상온(주위온도)25℃ ± 20℃ | DC ANALOG T.G : ±0.1%, 정격 속도 | |
| 속도 제한 - DC 속도 발전기(T.G) | DC ANALOG T.G (0~280[V]) | |
| 가·감속 기울기 | 0.6~60[sec] | |
| 외부 ENB | DRIVE 운전 준비 입력단자 | all use DC 24[V] |
| 외부 RUN | 모터 운전 신호 입력단자 | |
| 외부 JOG | 촌동(inching)운전단자 | |
| 외부 RESET | FAULT 해제용 외부 입력단자 | |
| 외부 QBR | 모터 급정지 신호 입력단자 | |
| 외부 REV | 모터 역회전 신호 입력단자 | |
| 속도 설정 전압 및 전류 | 전 압 : 0~±10[V], 1~5[V] 전 류 : 0~16[mA], 0~20[mA], 4~20[mA] | |
| torque의 조절 | 0~-10[V]까지의 I-AUX 입력을 이용 정격 전류 내에서 조절 | |
| 2차 속도 기준 | 0~±10[V]까지 N-AUX 입력 사용 | |
| 출력 RELAY | - READY RELAY - MOTOR TURN RELAY - I LIMIT RELAY - FAULT RELAY | 접점 용량 AC 220[V], 3[A] |
| 허용 온도 - 상온 - 보존 온도 | 주위 온도에 대한 전류의 변화 0~40[°C] (60°C 이상의 경우 1°C 상승시 1.2% 씩 허용전류 감소) -25 ~ +75[°C] | |

3. 설 치 방 법

- 공기가 방열판 구멍을 통해서 하부에서 상부 측으로 순환(대류) 되도록 수직으로 설치한다.
- 주위에 열이 발생하는 요소로부터 충분히 이격 한다.
- 외부 공기가 내부로 순환되도록 만들어져야 하며 만약, 캐비닛에 설치된다면 보호 덮개는 맨 위에서 OPEN 되어야 한다.
- DRIVE의 상 하 좌 우로 10 [Cm] 이상의 OPEN 된 공간이 필요하다.

4. 장비의 크기

[그림 4-1]

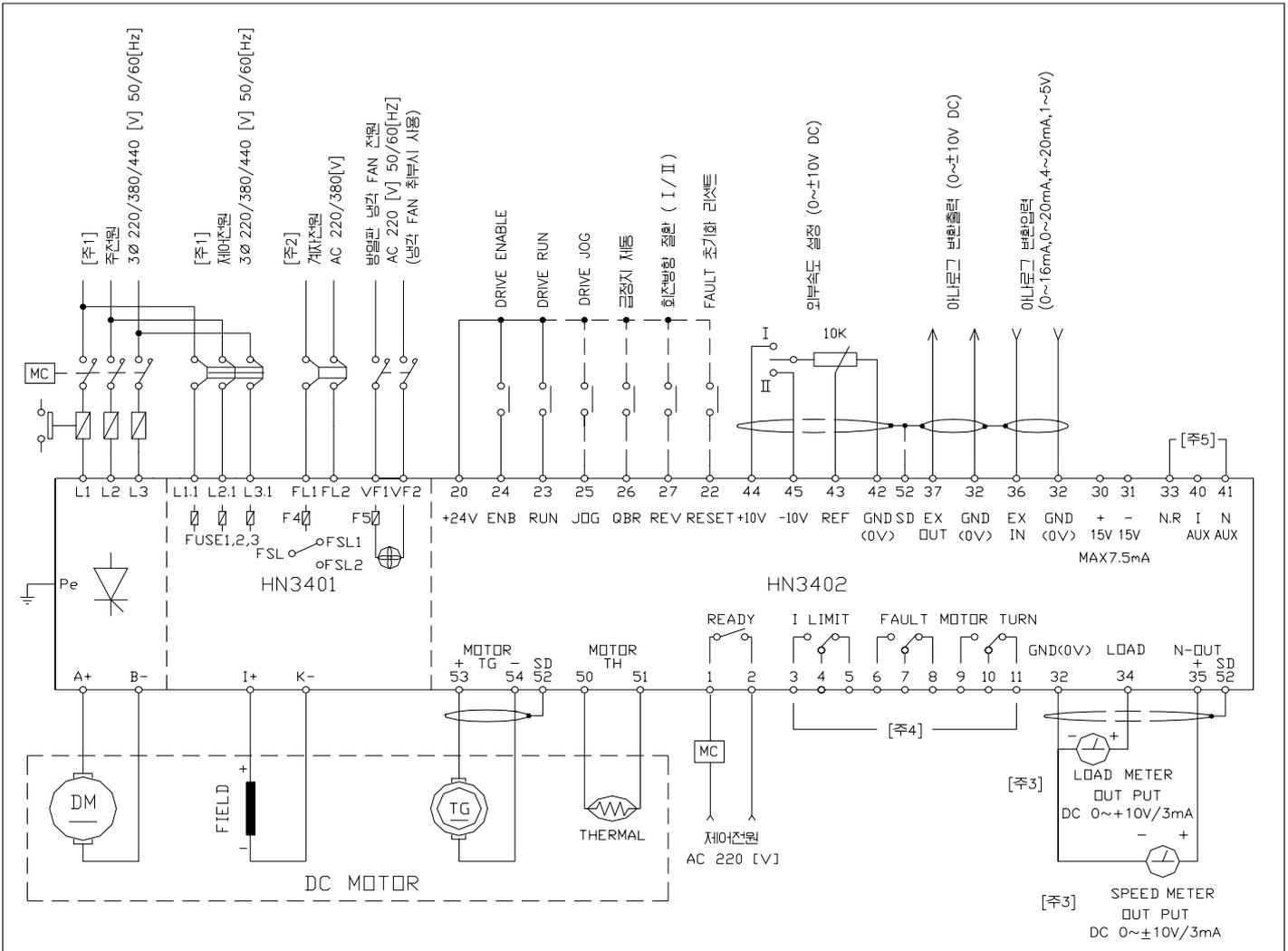


☞ 제품 향상을 위해 일부 규격이 변경될 수 있음.

5. 장비의 결선도

5.1 표준 결선도

[그림 5-1]



- [주1] DRIVE 명판에 표기된 정격 전압과 일치하는 전원을 공급하고, 주 전원과 제어전원은 동일 전압, 동일 상순으로 이루어져야 합니다.
- [주2] 계자 공급 전압은 AC 220 / 380 [V] 겸용이나 HN3401 BOARD 계자 전압 선택 탭과 일치시켜야 합니다. (FSL1 : AC 220[V], FSL2 : AC 380 [V])
- [주3] 부하 전류 및 속도계 출력은 디지털 메타용입니다.
- [주4] 외부 전기 회로 구성시 사용하십시오. (접점 용량 AC 250[V] 3 [A])
- [주5] 아날로그 신호 응용 입·출력 단자입니다. ([표 5-2] 참조)

[NOTE]

제어용 신호 전선은 차폐용 실드선을 사용하여야 하며 한쪽 단말만 차폐 실드 처리한다.

5.2 단자대 기능에 대한 설명

[표 5-2]

| 단 자 번 호 | 단 자 명 칭 | 기능 및 전기적 사양 |
|------------------------|------------|---|
| BUS-BAR | | |
| L1 L2 L3 | 3 상 주 전원 | 3상 주 공급 AC 전압 입력 단자 |
| A+ B- | 전기자 전압 | 모터 전기자 DC 전압 출력 단자 |
| POWER BOARD [HN3201] | | |
| L1.1 L2.1 L3.1 (TB1) | 제어용 전원 | 3상 제어용 전압 입력 단자 |
| FL1 FL2 (TB2) | 계자 전원 | 계자 공급 AC 입력 단자 |
| I+ K- (TB2) | 계자 전압 | 모터 계자 DC 전압 출력 단자 |
| VF1 VF2 (TB3) | 방열판 헨 전원 | 방열판 냉각 헨 입력 단자 AC 220 [V] (AC 220[V]) |
| CONTROL BOARD [HN3202] | | |
| 1 2 | READY | DRIVE 정상운전 릴레이 접점 단자 (NO) |
| 3 4 5 | I-LIMIT | 모터 한계 전류 검출 릴레이 접점 단자 (NO,NC) |
| 6 7 8 | FAULT | 모터 및 DRIVE 이상 검출 릴레이 접점 단자 (NO,NC) |
| 9 10 11 | M-TURN | 모터 회전 검출 릴레이 접점 단자 (NO,NC) |
| 20 | +24[V] | +24[V]용 제어 신호 전원 |
| 21 | GND (0[V]) | GND 단자 |
| 22 | RESET | FAULT 해제용 외부 RESET 단자 |
| 23 | RUN | 모터 운전 신호 입력 단자 |
| 24 | ENB | DRIVE 운전 준비 입력 단자 |
| 25 | JOG | 촌동(inching) 운전 단자 |
| 26 | QBR | 운전중 급정지 신호 입력 단자 |
| 27 | REV | 정·역회전 절환 신호 입력 단자 |
| 30 | +15[V] | +15 [V] 단자 (+VCC) 7.5 [mA] |
| 31 | -15[V] | -15 [V] 단자 (-VCC) 7.5 [mA] |
| 32 | GND (0[V]) | GND 단자 |
| 33 | N.R | 속도 조절기 출력 단자 (0~-10[V]) |
| 34 | LOAD | 부하 전류 출력 단자 (0~+10[V], 3[mA]) |
| 35 | N-OUT | 회전 속도 출력 단자 (0~+10[V], 3[mA]) |
| 36 | EX_IN | 아날로그 변환 입력 단자 (0~16, 0~20, 4~20[mA], 0~5[V]) |
| 37 | EX_OUT | 아날로그 변환 출력 단자 (0~+10[V]) |
| 40 | I-AUX | 외부 보조 전류 조절용 단자 (0~-10[V]) |
| 41 | N-AUX | 외부 보조 속도 조절용 단자 (0~±10[V]) |
| 42 | GND (0[V]) | GND 단자 |
| 43 | REF | 주 속도 지령 전압 입력 단자 (0~+10[V]) |
| 44 | +10[V] | 주 속도 지령용 + 기준 전압 |
| 45 | -10[V] | 주 속도 지령용 - 기준 전압 |
| 50 51 | MOTOR TH | 모터 과열 센서 입력 단자 |
| 52 | SD | 외부 신호선 실드 단자 |
| 53(+) | 54(0[V]) | MOTOR T.G |
| | | 속도 궤환용 (T.G) 입력 단자 |

6. DRIVE 조정에 대한 설명

6.1 사전 점검

1) 본 DRIVE는 가장 일반적인 동작 조건을 만족하는 제품이다. 장비의 명판 사양을 점검함으로써 공급 전원과 DRIVE 그리고 모터 사이의 적합성을 확인한다.

[주의] 직류 모터를 정·역회전으로 구동할 때는 모터 권선 중에 안정용 직권 권선을 용하지 마시오.

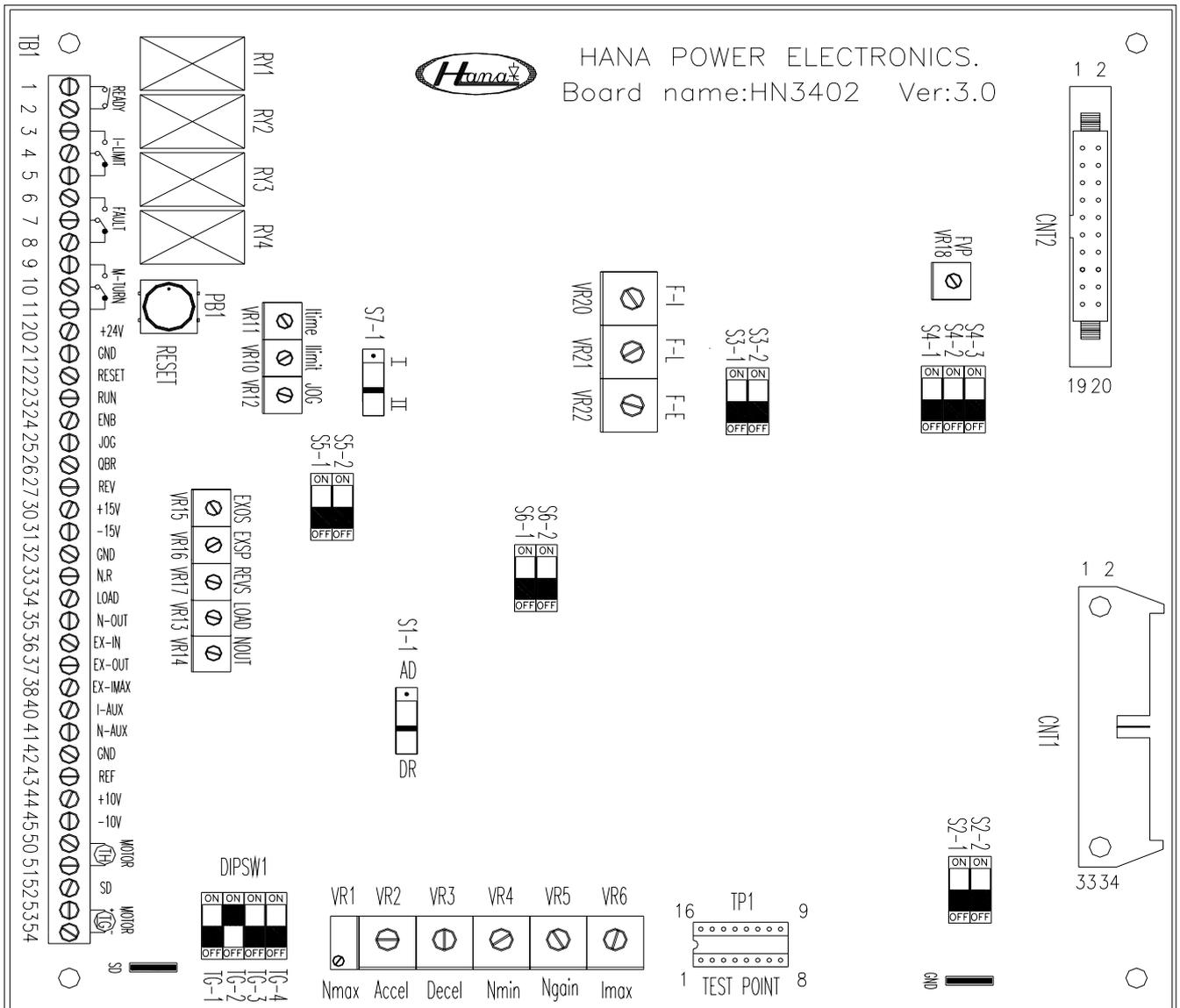
2) 결선이 장비 결선도에 맞게 결선 되어 있는가를 확인한다. 또한, 단자의 접속 상태와 연결부의 결합 상태가 양호한지를 확인한다.

3) 주 전원과 제어용 전원의 위상이 동상(L1=L1.1, L2=L2.1, L3=L3.1)으로 일치하는가를 확인한다.

4) 계자 전원 전압(FL1, FL2) 과 계자 선택 전압 탭 (FSL1,FSL2)이 일치하는가 확인한다.

6.2 선택 스위치 및 반고정 볼륨의 참조 위치도

[그림 6-2]



6.3 선택 스위치의 기능

[주의] 주 전원 및 제어전원이 공급되지 않은 상태에서 선택 스위치를 선택한다.

[표6-3]

| 스위치 | 스위치 기능 | 선택 스위치 기능에 대한 설명 | | | | |
|--------|---------------------------------------|---|-------------|---------------------------------|--------------|------|
| | | AD | | DR | | |
| S1-1 | 속도 상승 하강 기울기 선택 | 속도 지령값에 의한 상승·하강기울기를 가지고 운전시 선택 (ACCEL,DECEL 기능 참조) | | 외부 속도 지령값에 상승·하강 속도기울기 없이 고감도동작 | | |
| S2-1 | 모터 속도발전기(T.G)이상 (CUT T.G)보호 협조 선택 | ON | | OFF | | |
| | | 사용 | | 사용하지 않음 | | |
| S2-2 | 테스트용 스위치 | 상시 ON | | | | |
| S3-1 | 모터 계자 이상 보호 협조 선택 (FIELD-LOSS) | ON | | OFF | | |
| | | 모터에 타여자 계자가 있는 경우 선택 (분권 및 복권 전동기) | | 모터에 타여자 계자가 없는 경우선택 (직권 전동기) | | |
| S3-2 | 모터 정출력 제어시 선택 | ON | | OFF | | |
| | | 정 출력 제어 | | 정 토크 제어 | | |
| S4 | 모터 계자 전류 범위 설정 | 계자 최대 정격 전류 | | S4-1 | S4-2 | S4-3 |
| | | 2[A] | | OFF | OFF | OFF |
| | | 4[A] | | ON | OFF | OFF |
| | | 8[A] | | ON | ON | OFF |
| | | 16[A] | | ON | ON | ON |
| S5-1 | 아날로그 변환 입력 선택 (EX-IN/TB1No.36,37) | ON | | OFF | | |
| | | 전류 입력 0~16/0~20/4~20[mA] | | 전압 입력 1~5[V] | | |
| S5-2 | 변환 입력 OFF SET 스위치 (EX-IN/TB1No.36,37) | ON | | OFF | | |
| | | 4~20[mA]/1~5[V] | | 0~16[mA]/0~20[mA] | | |
| S6-1 | 급제동 (QBR) 정지시 구속 토크 유 무 선택 | ON | | OFF | | |
| | | 구속 토크 없음 | | 구속 토크 있음 | | |
| S7-1 | 촌동(inching) 운전 방향 설정 선택 | I | | II | | |
| | | I 방향 회전 선택 | | II 방향 회전 선택 | | |
| DIPSW1 | 속도 발전기 (T.G)의 최대 궤환 전압 범위 | TG-1 | TG-2 | TG-3 | TG-4 | |
| | | DC 0~20[V] | DC 10~33[V] | DC 30~95[V] | DC 90~280[V] | |

6.4 반고정 볼륨 기능에 대한 설명

| | | |
|------|-----------|--|
| VR1 | : N max | - 모터 최대 회전 속도의 설정 |
| VR2 | : Accel | - 상승 속도 기울기 설정 (S1-2 AD 선택시) |
| VR3 | : Decel | - 하강 속도 기울기 설정 (S1-2 AD 선택시) |
| VR4 | : N min | - 모터 최저 회전 속도의 설정 |
| VR5 | : N gain | - 속도 조절기 증폭비의 이득 설정 |
| VR6 | : I max | - 장비 최대 운전 전류의 설정 |
| VR10 | : I limit | - 모터 부하 전류의 한계값 설정 |
| VR11 | : I time | - I limit 한계값 지연 시간 범위 설정 |
| VR12 | : JOG | - 손동 운전 회전 속도 설정 |
| VR15 | : EX-OS | - 아날로그 변환 입력 OFF SET 설정 |
| VR16 | : EX-SP | - 아날로그 변환 출력 값 설정 |
| VR17 | : REVS | - 단자 REV를 사용하여 정·역회전 운전시 정·역 회전속도의 편차 보정 |
| VR13 | : LOAD | - 부하 메타 (34번) 용 출력전압 (0~10[V]) 설정 |
| VR14 | : NOUT | - 속도 메타 (35번) 용 출력전압 (0~10[V]) 설정 |
| VR18 | : FVP | - 계자 전류 증폭비의 이득 설정 |
| VR20 | : F-I | - 계자 정격 전류의 설정 |
| VR21 | : F-L | - 계자 최소 자화 전류 (FIELD LOSS)의 설정 |
| VR22 | : F-E | - 정 출력형으로 운전할 때 전기자 전압의 범위 설정 |

6.5 장비의 조정에 대한 설명

본 장비는 출하시 기본적인 조정이 되어 있으나 현장에서 재조정을 요구할 때 다음의 내용을 참조하여 설정한다.

[주의]

모터에 부하를 연결한 상태에서는 위험하므로 무 부하 상태에서 조정하는 것을 권장한다.

6.5.1 계자 정격 전류(F-I) 및 계자 최소 자화 전류(F-L)의 설정

모터에 타여자 계자가 있는 경우에 적용

◆ 계자 정격 전류의 설정 (F-I)

- 모터 계자 DC 전류를 측정할 수 있는 직류 전류계와 전압계를 모터의 계자 회로에 설치한다.
- 제어 전원 (L1.1 / L2.1 / L3.1)과 계자 전원 (FL1 / FL2)을 투입한다.
- DRIVE 운전 준비 ENB 단자 (TB 24 번)를 ON 한다.
- DRIVE에 내장된 디지털 DISPLAY 메타 (HN230)를 이용하여 설정할 경우, HN230의 셀렉터 스위치 (SW1) 7번을 선택한 후 모터 계자 정격 전류값에 DISPLAY 메타의 표시 값이 도달하도록 반고정 볼륨 F-I (VR11)를 조정하여 설정한다.
- 외부 측정 계기를 이용하여 설정 할 경우에는 모터의 계자 DC 전류를 측정할 수 있는 직류 전류계와 전압계를 모터의 계자 회로에 설치하여 계자 출력 단자 I+, K- 의 전압 및 전류를 측정하면서 모터의 계자 정격 전류에 일치하도록 반고정 볼륨 F-I (VR20)를 조정하여 설정한다.

◆ 계자 최소 자화 전류 (FIELD LOSS)의 설정 (F-L)

계자 회로에 정상적으로 전류가 흐르는가를 감시하기 위한 기능이다.

- 반고정 볼륨 F-L (VR21)을 반 시계 방향으로 서서히 돌리면 LED BOARD (HN3404)에 FIELD LOSS (LD11)이 점등된다. 이때, 초기에 점등되는 점에서 다시 시계 방향으로 약 20 % 정도 되돌리어 설정한다.

[주의]

정 출력 제어시의 F-L (FIELD LOSS) 설정값은 정 출력 운전 조건 최소값에 의존하여 설정한다.

6.5.2 속도 발전기(T.G) 궤환에 의한 최대 회전 속도(Nmax) 및 최저 회전 속도의 설정 (Nmin)

- 장비 결선도에 따라 속도 발전기(T.G) 극성이 정확하게 결선 되었는가를 확인한다.
(단자대 TB1 의 53번은 + 극성 54번은 - 극성)
- 직류 모터 정격 최대 속도시 속도 발전기(T.G) 전압 범위를 선택한다.([표 6-3] 참조)
- 외부 속도 지령용 설정값을 최소값 (0[V])에 설정한 후,
반고정 볼륨 O-SET (VR4)을 조정하여 모터가 정지하도록 설정한다.
- 외부 속도 지령 값을 서서히 올리면서 최대값 (± 10 [V])으로 설정한 후,
반고정 볼륨 Nmax (VR1)을 조정하여 직류 모터의 정격 최대 속도에 설정한다.
(시계 방향 : 회전 속도 증가, 반 시계 방향 : 회전 속도 감소)
- DRIVE에 내장된 디지털 DISPLAY (HN230)을 이용하여 설정할 경우
HN230의 셀렉터 스위치 (SW1) 4번을 선택한 후 DISPLAY 메타의 표시 값이
모터 최대 정격 속도 값에 도달하도록 반고정 볼륨 Nmax (VR1)을 조정하여 설정한다.
단. 모터의 속도 발전기 (T.G) 사양에 맞도록 HN230의 반고정 볼륨 SPEED (VR24)가
CALIBRATION 되어 있어야 한다.
- ※ 출하 시에 HN230 의 반고정 볼륨 SPEED (VR24)는 속도 발전기 (T.G)
사양이 DC30[V]/1000[RPM]에 설정되어 있다.
- ※ 최대 회전 속도 설정시 모터의 회전 상태가 불안정할 경우에는 Ngain (VR5)을 조정하여
속도를 안정시킨 후 Nmax(VR1)을 설정한다.

[주의] 최대 속도 설정시 DRIVE 출력 전압 (A+,B-)은 직류 모터의 전기자
정격 전압을 초과해서는 않된다.

6.5.3 장비의 최대 운전 전류값 설정 (Imax)

- DRIVE 최대 운전 전류의 설정은 실제 부하 전류에 의존하여 결정이 되며,
반고정 볼륨 Imax (VR6)에 의해 설정된다.
(시계 방향 : 설정 전류의 증가, 반 시계 방향 : 설정 전류의 감소)
- 최대 운전 전류값 Imax (VR6)를 재조정 할 경우에는
DRIVE에 내장된 디지털 DISPLAY 메타(HN230)의 셀렉터 스위치 (SW1) 8번을 선택한 후,
DISPLAY 메타에 최대 운전 전류값이 표시되도록 반고정 볼륨 Imax (VR6)을 조정하여
설정한다.
장비의 정격 전류는 실제 모터의 부하 전류 보다 커야 한다.
- ※ Imax 는 제작 시에 장비 정격 전류 (Idn)로 설정되어 있음.

6.5.4 부하 정격 전류의 한계값(Ilimit) 및 지연 시간의 설정 (Itime)

모터 한계 전류 설정용 반고정 볼륨 Ilimit (VR10)는 모터의 정격에 의존하여 결정이 되며, 시계 방향으로 완전히 돌리면 장비의 정격 전류의 120 % 에 해당되는 값에 설정된다. 모터 한계 전류 동작 지연 시간 설정용 반고정 볼륨 Itime (VR11)은 0 - 60 초의 범위 안에서 시간 설정이 가능하다. (시계 방향으로 완전히 돌리면 지연 동작 시간은 60초에 설정된다.) Ilimit (VR10)의 설정값보다 많은 전류가 Itime (VR11) 설정된 시간 이상 연속적으로 흐를 경우에 릴레이(RY3)가 동작한다.

※ Ilimit는 제작 시에 장비 정격 전류 (I_{dn})로 설정되어 있고,Itime 은 10 초에 설정되어 있다.

6.5.5 가속과 감속의 기울기 설정 (Accel, Decel)

가·감속 기울기를 선택하지 않을 때에는 선택 스위치 S1-1을 DR로 선택하고 가·감속 기울기를 사용할 때에는 선택 스위치 S1-1을 AD로 선택하면 필요에 따라 0.6 [SEC] 에서 60 [SEC] 까지 가속 및 감속의 기울기 조정이 가능하다. (Accel (VR2) : 가속 기울기 Decel (VR3) : 감속 기울기) 가속 시간과 감속 시간을 증가시키려면 각각 시계 방향으로 돌리면 된다.

6.5.6 속도 LOOP GAIN의 설정 (Ngain)

모터의 회전 속도가 불안정하게 회전할 경우에 아래와 같이 조정한다. 먼저 선택스위치 S5-1을 DR 위치에 놓는다. 장비 운전 상태에서 외부 속도 지령 값을 5[V]에 고정시킨 후 지령 값을 ON/OFF 하면서 오실로스코프를 이용하여 테스트 포인트 TP 7번의 속도 궤환 값을 관찰한다. 과도한 지연 없이 최대한 빠른 시간 내에 설정된 속도에 도달 할 수 있도록 반고정 볼륨 Ngain (VR5)을 조정한다. 조정이 완료되면 선택스위치 S5-1을 AD 위치에 복귀시킨다.

※ Ngain 의 시정수 조절 범위는 모터의 종류와 리액턴스 값에 따라 여러 종류가 있으므로 조절이 되지 않을 경우에는 C36 (기본값 4.7uF) 콘덴서의 값을 바꿔야 한다.

6.5.7 디지털 신호에 의한 모터 회전 방향의 절환 (REV)

외부 속도 설정값에 의하여 모터의 회전 방향을 결정하지 않고 디지털 신호 REV (TB1:27)로 회전 방향을 절환 하고자 할 경우에는 회전 방향 I ,II 사이의 속도 편차를 반고정 볼륨 REVS (VR17)로 설정한다.

6.5.8 디지털 신호에 의한 모터의 급정지 (QBR)

디지털 신호 QBR (TB1:26)로 회전중인 모터를 급제동 정지 하고자 할 경우에 사용되며, 선택 스위치 S2-1의 선택에 따라 정지시 구속 토크 유·무가 결정된다.([표 6-3] 참조)

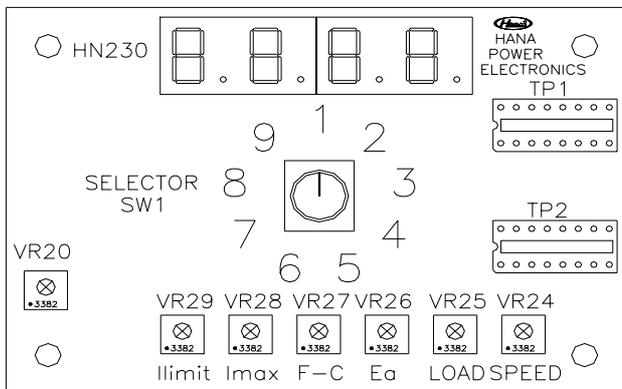
7. 디지털 DISPLAY 기능에 대한 설명 [HN230]

[표 7-1]

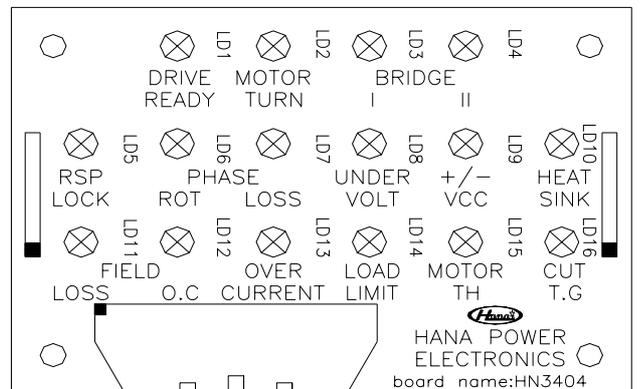
| SW1 | 표시 | 내용 |
|-----|---------------------|---|
| 1 | +15.0[V] (+VCC) ±5% | 정전압 전원회로 + 전압 |
| 2 | -15.0[V] (-VCC) ±5% | 정전압 전원회로 - 전압 |
| 3 | 0 ~ ±10.0[V] | DRIVE 외부 속도 지령 설정값 |
| 4 | 0 ~ 1999[rpm] | 모터 회전속도 (T.G) |
| 5 | 0 ~ 1999[A] | 모터 실 부하 전류 |
| 6 | 0 ~ 600[V] | 모터 전기자 전압 |
| 7 | 0 ~ 99.9[A] | 모터 계자 실 전류 |
| 8 | 0 ~ 1999[A] | DRIVE 최대 운전 전류 설정값 (I _{max} : VR6) |
| 9 | 0 ~ 1999[A] | 모터 한계 전류 설정값 (I _{limit} : VR10) |

* 참조 : [그림 7-1]

[그림 7-1]



[그림 8-1]



8.고장 점검 및 조치

[주 의]

본 장비 안에 어떠한 종류의 점검 및 조치를 행 할 때는 장치의 전원을 끄시오.

8.1 LED DISPLAY 기능에 대한 설명 [HN3404]

[표 8-1]

| LED NO, | 명 칭 | 기 능 에 대 한 설 명 | 점 검 및 조 치 |
|---------|--------------|------------------------------|---|
| LD1 | DRIVE READY | MOTOR 와 DRIVE 정상상태, 운전 준비 | 정상시 점등 |
| LD2 | MOTOR TURN | MOTOR 회전 | 모터 회전시 점등 |
| LD3 | BRIDGE I | MOTOR 회전 방향이 I방향 (CW) | I 방향 회전시 점등(FOR) |
| LD4 | BRIDGE II | MOTOR 회전 방향이 II방향(CCW) | II방향 회전시 점등(REV) |
| LD5 | RSP LOCK | DRIVE 정지 HOLD 상태 | DRIVE 운전시 소등 |
| LD6 | PHASE ROT | 전원 전압의 상회전 방향 반대 | L1,L2,L3 및 L1.1,L2.1,L3.1 전원측 3선중,2선을 바꾼다. |
| LD7 | PHASE LOSS | 3상 전원의 결상 | 전원 회로 및 FUSE1,2,3 점검 |
| LD8 | UNDER VOLT | 정격 전압의 15% 이하의 전압 강하 | 전원 전압 확인 |
| LD9 | +/- VCC | DRIVE 전원 회로 이상 | +15,-15 [V] 전압 점검 |
| LD10 | HEAT SINK | DRIVE의 방열판 과열 | 방열판 냉각팬 점검 |
| LD11 | FIELD LOSS | 정격 계자 전류가 인가되지 않을 때 | 계자 회로 및 FUSE4 점검 |
| LD12 | FIELD O.C | 계자 과전류 | 계자 회로 점검 |
| LD13 | OVER CURRENT | DRIVE정격 전류의 2.5배 순간 초과 | 부하 상태 및 외부 속도 설정값 점검 |
| LD14 | LOAD LIMIT | llimit 설정 부하 전류 초과 | 부하상태 및 llimit 설정값 점검 |
| LD15 | MOTOR TH | MOTOR 과열 | 모터 냉각팬 및 필터 점검 |
| LD16 | CUT T.G | MOTOR의 T.G가 소손 | 모터 T.G 및 배선 점검 |

* 참 조 : [그림 8-1]

☞ 점검 및 조치를 할 때에는 (주) 하나 제어 엔지니어링 DRIVE 담당자와 상의 하시오.

☞ Home_Page : <http://www.hanaeng.co.kr/>

☞ E - Mail : hanaeng@hanaeng.co.kr

☞ 주 소 : 서울시 금천구 가산동 481-11번지 대륭테크노타운 8차 1207호

☞ 전 화 : 02) 2163-6720

☞ 팩 스 : 02) 2163-6725