

# NeoGCP i7 PLUS+

## 사용설명서

(Rev. G)



## 주 의

1. 두산엔진 적용 시 시동모터 소손을 방지하기 위하여 RPM 계측 방식을 MPU로 사용하도록 추천합니다.
2. RPM 계측 방식을 전압으로 설정하고, 오일압력 스위치를 미사용으로 설정한 상태에서 엔진 시동 시 발전전압이 형성되지 않으면 시동모터가 소손될 수 있습니다.

### ■ MPU 방식 설정 방법

| 내용            | 설정방법   |
|---------------|--|
| 엔진 기어수        | 1. 메뉴선택 화면에서 [발전기 세트 설정]을 선택 후 [ENTER]를 누릅니다.<br>2. 방향버튼을 [▼] 2회, [▶] 2회 눌러, [엔진 기어수]를 선택 후 [ENTER]를 누릅니다.<br>3. 두산엔진 모델명에 맞는 기어의 Teeth수를 입력한 후 [ENTER]를 누릅니다. |
| 오일압력 스위치 사용유무 | 1. 메뉴선택 화면에서 [센서 설정]을 선택 후 [ENTER]를 누릅니다.<br>2. 방향버튼을 [▶] 1회 눌러, [오일압력 센서]를 선택 후 [ENTER]를 누릅니다.<br>3. [사용]을 선택한 후 [ENTER]를 누릅니다.                               |
| 시동완료 조건       | 1. 메뉴선택 화면에서 [제어 시퀀스 설정]을 선택 후 [ENTER]를 누릅니다.<br>2. 방향버튼을 [▼] 3회 누른 후, [▶]를 눌러, [시동완료 RPM], [시동완료 오일압력], [시동완료 오일압력 스위치]를 설정합니다.                               |

※ 6.5 시동 ON/OFF 참고

### ■ 두산엔진 기어수

| 기어수 | 두산엔진 모델명  |
|-----|---|
| 129 | DB33, PO34TI, DB58  |
| 140 | D1146, D1146T   |
| 146 | PO86TI  |
| 152 | P126TI-3, P126TI, P126TI-II   |
| 160 | P158LE-III, P158LE, P158LE-1, P158LE-2, P180LE-II, P158LE, P222LE-1, P222LE, P222LE-II, P222FE-II |

※ 본 사항은 두산커머셜엔진의 요청으로 작성되었으며, ALARM HISTORY에서 시동모터의 ON-OFF 기록확인 가능합니다. 위 주의를 무시한 기동으로 인한 시동모터 소손 시 두산 커머셜 엔진의 무상서비스를 받을 수 없습니다.

- 본 메뉴얼은 NeoGCP i7 PLUS+ Ver. 5.18 이상의 버전에 맞게 적용된 메뉴얼입니다.
- 이전 버전의 메뉴얼은 당사에 문의 바랍니다.

| 펌웨어 버전 | 적용 메뉴얼 버전 | 변경사항   |
|--------|-----------|--|
| 5.09a  | Rev. A    | - NeoGCP i7 PLUS+ 전용 매뉴얼<br>- ECU 알람 항목 추가<br>- 피아트 엔진 대기 상태에서 ECU OFF 기능 추가   |
| 5.10   | Rev. B    | - ECU 관련 Modbus 주소 추가 (69~79)  |
| 5.13   | Rev. C    | - 보두앙 엔진 명에서 CPU 모델명으로 변경  |
| 5.14c  | Rev. D    | - 보두앙 WISE10B Solenoid off 추가  |
| 5.16   | Rev. E    | - 볼보 EDC4 추가, 롤스로이스 ECU8,9 추가  |
| 5.18~  | Rev. F    | - 시동 체크 시간 5초 고정 > 설정 메뉴 추가<br>- 과전압 순시 130% 고정 > 설정 메뉴 추가<br>- 과전압 순시 지연시간 항목 이름 변경(지연시간 > 체크시간) 및 위치 이동(제어 시퀀스 설정 > 보호동작 설정) |
| 5.19   | Rev. G    | - ECU 전원 OFF제어 설정 메뉴추가<br>- ECU 운전 중 속도지령 설정 메뉴 추가   |
| 5.20~  |           | - 확장모듈 1~ 8 릴레이출력 모드버스 주소 추가   |

# 차 례

- 1. NeoGCP i7 PLUS+의 소개..... 10**
  - 1.1. NeoGCP i7 PLUS+이란? .....10
  - 1.2. 제품 특징.....10
  - 1.3. 제품 이미지.....10
  - 1.4. 제품 사양.....10
- 2. 버튼 사용방법 및 LED 점등 상태..... 11**
  - 2.1. 버튼 사용방법.....11
  - 2.2. LED 점등 상태.....11
- 3. LCD 표시 상태..... 12**
  - 3.1. 시작 화면.....12
  - 3.2. 메인 화면.....12
    - 3.2.1. 1 번째줄 ..... 12
    - 3.2.2. 2 번째줄 ..... 13
    - 3.2.3. 3 번째줄 ..... 13
    - 3.2.4. 4 번째줄 ..... 13
  - 3.3. 경고 화면.....14
    - 3.3.1. 경고 확인 ..... 14
    - 3.3.2. 경고 해제 ..... 14
  - 3.4. 메뉴 선택 화면.....14
  - 3.5. 메뉴 설정 화면.....14
- 4. NeoGCP i7 PLUS+의 전선 사양 및 컷팅 사이즈..... 15**
  - 4.1. NeoGCP i7 PLUS+의 전선 사양.....15
  - 4.2. NeoGCP i7 PLUS+의 컷팅 사이즈.....15
- 5. NeoGCP i7 PLUS+의 입력 및 출력단자 ..... 16**
  - 5.1. [1]번, [2]번 Vdc ± ..... 16
  - 5.2. [3]번 ~ [5]번 MAIN R, S, T ..... 17
  - 5.3. [6]번 ~ [9]번 GEN PT U, V, W, N.....17
  - 5.4. [10]번, [11]번 MPU ± .....18

|  |           |
|--|-----------|
| 5.5. [12]번 ~ [14]번 RS485 ± .....                       | 18        |
| 5.6. [15]번 ~ [24]번 접점입력(D/I) .....                     | 18        |
| 5.7. [25]번 ~ [40]번 릴레이 출력(D/O).....                    | 19        |
| 5.8. [43]번 ~ [48]번 센서 입력 .....                         | 19        |
| 5.9. [49]번, [50]번 GEN ZCT K, L.....                    | 19        |
| 5.10. [51]번 ~ [56]번 GEN CT U+, U-, V+, V-,W+, W- ..... | 19        |
| <b>6. 운전 순서.....</b>                                   | <b>21</b> |
| 6.1. 운전 상태 별 제어 기능 .....                               | 21        |
| 6.2. 기동 순서.....  | 21        |
| 6.3. 정상.....   | 21        |
| 6.4. 시동 준비.....  | 22        |
| 6.5. 시동 ON/OFF .....                                   | 22        |
| 6.6. IDLE 운전.....                                      | 22        |
| 6.7. 발전 체크.....  | 23        |
| 6.8. 운전중.....  | 23        |
| 6.9. 엔진냉각 .....  | 23        |
| 6.10. 정지.....  | 23        |
| 6.11. 수동 운전.....                                       | 24        |
| 6.12. 자동 운전.....                                       | 24        |
| 6.13. 비상 기동.....                                       | 24        |
| 6.14. 예약 운전.....                                       | 24        |
| <b>7. 발전기 세트 설정.....</b>                               | <b>26</b> |
| 7.1. 정격 출력 (P) .....                                   | 26        |
| 7.2. 정격 주파수 (F) .....                                  | 26        |
| 7.3. 정격 전압 (V) .....                                   | 27        |
| 7.4. 정격 전류 (I) .....                                   | 27        |
| 7.5. 지락 전류 (GRI).....                                  | 27        |
| 7.6. 동체 결선 (WIRE) .....                                | 27        |
| 7.7. 확장 모듈 (EX) .....                                  | 27        |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| 7.8. ECU TYPE (ECU).....            | 28        |
| 7.8.1. [EDC7C1 피아트 OFF] 설정 시: ..... | 28        |
| 7.9. ....                           | 28        |
| 7.10. PT 비율 (PT) .....              | 28        |
| 7.11. CT 비율 (CT) .....              | 29        |
| 7.12. 지락 CT 비율 (ZCT).....           | 29        |
| 7.13. 정격 회전수 (RPM) .....            | 29        |
| 7.14. 가버너 종류 (GOV) .....            | 29        |
| 7.15. 엔진 기어수 (TEETH) .....          | 29        |
| 7.16. 차단기 종류 (TYPE).....            | 29        |
| 7.16.1. ACB 투입 지연시간(CLOSE) .....    | 30        |
| 7.16.2. ACB 차단 지연시간(OPEN) .....     | 30        |
| 7.16.3. 시동실패시 MCCB 트립설정(TRIP) ..... | 30        |
| 7.17. 차단기 보조점점 체크 (AUX) .....       | 30        |
| 7.18. 버튼음 설정 (BEEP) .....           | 30        |
| 7.19. 경고음 출력시간 (HORN) .....         | 30        |
| 7.20. 백라이트 유지시간 (LIGHT) .....       | 31        |
| 7.21. 날짜 설정 (DATE) .....            | 31        |
| 7.22. 시간 설정 (TIME) .....            | 31        |
| 7.23. 시간 보정 (CLOCK) .....           | 31        |
| 7.24. 패스워드 설정 (PASSWORD) .....      | 31        |
| <b>8. 센서 설정.....</b>                | <b>32</b> |
| 8.1. 센서 사용 유무.....                  | 32        |
| 8.2. RTD 센서 저항값 및 출력 설정 .....       | 32        |
| 8.3. 연료 레벨 게인 및 옵셋 .....            | 32        |
| 8.4. EP20 사용 설정 시 .....             | 32        |
| <b>9. 점점입력(D/I) 설정 .....</b>        | <b>34</b> |
| 9.1. 고장점점 .....                     | 35        |
| 9.2. 고장점점(운전중) .....                | 35        |
| 9.3. 고장점점(정지중) .....                | 35        |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 9.4. 비상정지 스위치.....      | 35 |
| 9.5. 냉각수 스위치.....       | 36 |
| 9.6. 오일 압력 스위치.....     | 36 |
| 9.7. 냉각수레벨 스위치.....     | 36 |
| 9.8. 충전 불능 접점.....      | 36 |
| 9.9. 시동 실패 접점.....      | 36 |
| 9.10. 정지 실패 접점.....     | 36 |
| 9.11. 발전 형성 실패 접점.....  | 37 |
| 9.12. 과속도 접점.....       | 37 |
| 9.13. 지락과전류 접점.....     | 37 |
| 9.14. 차단기 보조접점.....     | 37 |
| 9.15. UVR 접점.....       | 37 |
| 9.16. 비상 기동 접점.....     | 38 |
| 9.17. 블록모드 접점.....      | 38 |
| 9.18. 수동모드 접점.....      | 38 |
| 9.19. 자동모드 접점.....      | 38 |
| 9.20. 발전기 기동 접점.....    | 38 |
| 9.21. 발전기 정지 접점.....    | 38 |
| 9.22. 차단기 투입 접점.....    | 39 |
| 9.23. 차단기 차단 접점.....    | 39 |
| 9.24. 고장 해제 접점.....     | 39 |
| 9.25. IDLE상태 접점.....    | 39 |
| 9.26. 발전전압 변경 접점.....   | 39 |
| 9.27. 부저정지 접점.....      | 40 |
| 9.28. 사용자타이머 입력 접점..... | 40 |
| 9.29. 오일 압력 스위치 좌.....  | 40 |
| 9.30. 오일 압력 스위치 우.....  | 40 |
| 9.31. 냉각수 스위치 좌.....    | 40 |
| 9.32. 냉각수 스위치 우.....    | 40 |

|  |           |
|--|-----------|
| 9.33. 오일온도 스위치.....                                    | 41        |
| <b>10. 릴레이출력(D/O) 설정 .....</b>                         | <b>41</b> |
| 10.1. 신호-시동준비 .....                                    | 42        |
| 10.2. 신호-시동모터 .....                                    | 42        |
| 10.3. 신호-가버너 .....                                     | 42        |
| 10.4. 신호-차단기 투입.....                                   | 43        |
| 10.5. 신호-차단기 차단.....                                   | 43        |
| 10.6. 신호-알람 부저.....                                    | 43        |
| 10.7. 신호-알람 해제.....                                    | 43        |
| 10.8. 신호-IDLE속도 .....                                  | 44        |
| 10.9. 신호-정격속도 .....                                    | 44        |
| 10.10. 신호-에어히터 .....                                   | 44        |
| 10.11. 신호-사용자타이머 출력.....                               | 45        |
| 10.12. 상태-한전.....                                      | 45        |
| 10.13. 상태-정전.....                                      | 45        |
| 10.14. 상태-기동.....                                      | 45        |
| 10.15. 상태-운전중.....                                     | 45        |
| 10.16. 상태-블록모드, 수동운전모드, 자동운전모드, 비상운전모드.....            | 45        |
| 10.17. 상태-모든고장, 경고장, 모든중고장, 차단고장, 후열정지고장, 즉시정지고장 ..... | 46        |
| 10.18. 상태-연료 레벨.....                                   | 46        |
| 10.19. 고장-경고상황 .....                                   | 46        |
| 10.20. 고장접점1~10 .....                                  | 46        |
| <b>11. 제어 시퀀스 설정 .....</b>                             | <b>47</b> |
| <b>12. 보호동작 설정.....</b>                                | <b>48</b> |
| <b>13. 직렬 통신 설정 .....</b>                              | <b>50</b> |
| <b>14. 센싱 게인 설정 .....</b>                              | <b>51</b> |
| <b>15. 보호동작 테스트.....</b>                               | <b>52</b> |
| <b>16. 고장이력 확인.....</b>                                | <b>52</b> |
| <b>17. 고장 항목.....</b>                                  | <b>52</b> |



|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 17.1. 동체 및 차단기 관련 고장 항목 .....     | 52        |
| 17.2. 엔진 관련 고장 항목 .....           | 53        |
| 17.3. 센서 관련 고장 항목 .....           | 54        |
| 17.4. 접점입력 관련 고장 항목 .....         | 55        |
| 17.5. EP20 관련 고장항목 .....          | 56        |
| <b>18. 통신 프로토콜 - MODBUS .....</b> | <b>58</b> |
| 18.1. MODBUS PROTOCOL.....        | 58        |
| 18.1.1. REQUEST (04h) .....       | 58        |
| 18.1.2. CONTROL (05h) .....       | 62        |
| 18.1.3. 통신 예시 .....               | 62        |
| 18.2. GIMAC-II Plus PROTOCOL..... | 633       |
| 18.2.1. REQUEST (04h) .....       | 63        |
| 18.2.2. CONTROL (05h) .....       | 64        |
| <b>19. 반한시 특성 곡선 .....</b>        | <b>65</b> |

## 1. NeoGCP i7 PLUS+의 소개

### 1.1. NeoGCP i7 PLUS+이란?

- Neo Generator Control Panel i7 PLUS+ (NeoGCP i7 PLUS+)는 마이크로 프로세서를 이용한 디지털 제어방식의 발전기 단독 운전용 컨트롤러입니다.

### 1.2. 제품 특징

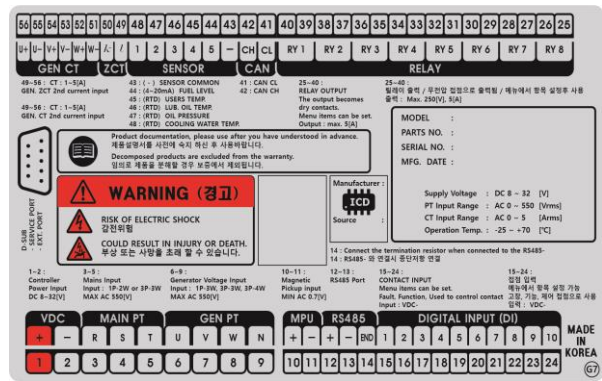
- 192 × 64 그래픽 LCD를 사용한 한글 디스플레이로 발전기 설정을 쉽고 간편하게 할 수 있습니다.
- OVR, UVR, OCR, OCGR 기능이 내장되어 있습니다.
- 1% 오차범위의 빠르고 정확한 전압, 전류 계측이 가능합니다.
- [블록], [수동], [자동], [비상] 운전이 가능하며, REAL-TIME 기능을 탑재하여 [예약운전]도 가능합니다.
- 엔진 및 동체의 보호동작이 7단계로 보호됩니다.
- 최대 30개의 고장이력 및 고장 발생 시의 데이터 열람이 가능합니다.
- RS485 통신포트가 내장되어 있으며, Modbus Protocol 04h, 05h를 지원합니다.
- 디지털입력 10개, 디지털출력 8개의 자유로운 설정이 가능합니다.

### 1.3. 제품 이미지

- 제품의 이미지는 아래와 같습니다.



〈 NeoGCP i7 PLUS+ 전면 이미지 〉



〈 NeoGCP i7 PLUS+ 후면 이미지 〉

### 1.4. 제품 사양

- 제품의 사양은 아래와 같습니다.

|           |                           |         |                   |
|-----------|---------------------------|---------|-------------------|
| 외형크기 (mm) | 240(L) × 178(W) × 53.5(H) | 운전가능 온도 | -20 ~ 70 °C       |
| 중량        | 약 862 g                   | CT 입력범위 | 0 ~ 5 [A]         |
| 컨트롤러 전원   | 8 ~ 32 Vdc                | 발전전원    | Max AC 550 [Vrms] |
| 최대소모 전력   | 4.8 W                     | 상용전원    | 단상, 3상, UVR 점점    |

## 2. 버튼 사용방법 및 LED 점등 상태

### 2.1. 버튼 사용방법

- 전면의 버튼으로 각종 운전정보의 조정 및 설정을 변경할 수 있습니다.

| 구분        | 내용  | 비고 |
|-----------|---|----|
| 방향버튼      | - 메인 화면에서 발전기 주요 정보의 전환할 때 사용합니다.<br>- 메뉴 선택 화면에서 메뉴를 이동할 때 사용합니다.<br>- 메뉴 설정 화면에서 자릿수 이동 및 정보를 변경할 때 사용합니다.                    |    |
| MODE      | - [블록], [수동], [자동] 상태로 변경할 때 사용합니다.   |    |
| MENU      | - 메인 화면에서 메뉴 선택 화면으로 전환할 때 사용합니다.   |    |
| ENTER     | - 메뉴 선택 화면에서 메뉴를 선택할 때 사용합니다.<br>- 메뉴 설정 화면에서 발전기 주요 정보를 입력할 때 사용합니다.   |    |
| ESC       | - 메뉴 선택 화면에서 메인 화면으로 전환할 때 사용합니다.<br>- 메뉴 설정 화면에서 발전기 주요 정보 변경내용을 취소할 때 사용합니다.<br>- 경고 확인 화면에서 경고를 해제하지 않고 메인 화면으로 전환할 때 사용합니다. |    |
| LAMP TEST | - 메인 화면의 LED를 점검할 때 사용합니다.  |    |
| ALARM     | - 경고 발생 시 경고 확인 화면으로 이동할 때 사용합니다.<br>- 다수의 경고 발생 시 경고의 내용을 순차적으로 확인할 때 사용합니다.   |    |
| RESET     | - 경고 발생 시 경고를 해제할 때 사용합니다.<br>- 경고 확인 화면에서 경고를 해제할 때 사용합니다.   |    |
| CLOSE     | - 수동 운전 중 차단기를 투입할 때 사용합니다.   |    |
| OPEN      | - 수동 운전 중 차단기를 차단할 때 사용합니다.   |    |
| 기동        | - 수동 운전 상태에서 발전기의 기동 시에 사용합니다.  |    |
| 정지        | - 수동 운전 상태에서 발전기의 정지 시에 사용합니다.  |    |

### 2.2. LED 점등 상태

- LED는 각종 운전 상태와 고장상황 및 차단기의 투입, 차단 여부에 대한 상태를 표시합니다.

| 항목      | 색상 | 내용                                 |
|---------|----|------------------------------------|
| BLOCK   | 황색 | [블록] 상태에서 점등                       |
| MANUAL  | 황색 | [수동] 상태에서 점등                       |
| AUTO    | 황색 | [자동] 상태에서 점등                       |
| GRID ON | 적색 | 상용전원 On 상태에서 점등, Off 상태에서 소등       |
| ALARM   | 적색 | 고장 상황 발생 시 점등, 고장 상황 해제 시 소등       |
| CLOSE   | 적색 | [차단기 투입] 상태에서 점등, [차단기 차단] 상태에서 소등 |
| OPEN    | 녹색 | [차단기 차단] 상태에서 점등, [차단기 투입] 상태에서 소등 |
| START   | 황색 | [정지] 상태에서 소등                       |

### 3. LCD 표시 상태

#### 3.1. 시작 화면

- 전원이 켜지게 되면 시작 화면이 나타나며, 제품 번호, 프로그램 버전이 표시됩니다.



〈 시작 화면 〉

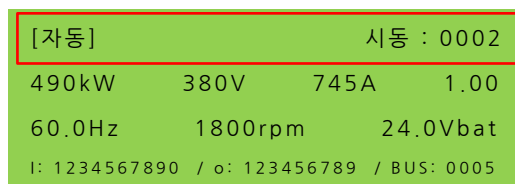
#### 3.2. 메인 화면

- 시작 화면에서 프로그램의 부팅이 완료되면 메인 화면으로 화면이 전환됩니다.
- 메인 화면에서는 발전기의 주요 정보들이 표시됩니다.
- 메인 화면은 총 4줄로 표시되며 각 줄의 표시내용은 아래와 같습니다.

| 순서 | 표시내용  |
|----|---|
| 1줄 | 운전 상태, 시퀀스 상태, 시퀀스 타이머  |
| 2줄 | [◀], [▶] 버튼으로 표시내용 변경 가능<br>- 유효전력(kW), 발전 선간 전압 [V], 발전 전류 [A], 역률<br>- 유효전력(kW, %), 발전 선간 전압 [V], 발전 전류 [A]   |
| 3줄 | [▲], [▼] 버튼으로 표시내용 변경 가능<br>- 주파수 [Hz], 회전수 [rpm], 배터리 전압 [V]<br>- 발전 선간 전압 [V], 발전 상전압 [V], 발전 전류 [A], 지락 전류 [A]<br>- 피상전력 [kVA], 무효전력 [kvar], 역률<br>- 한전 선간전압 [V]<br>- 냉각수 온도 [°C], 오일 압력 [bar], 오일 온도 [°C], 사용자 온도 [°C], 연료 레벨 [%]<br>- 운전 시간 [h], 적산 전력량 [kWh], 무효 전력량 [kvarh]<br>- 현재 날짜, 시간 |
| 4줄 | 점점입력(D/I) 01~10, 릴레이출력(D/O) 1~8, 한전(BUS) 또는 UVR 점점 상태 타이머 (한전(BUS) 또는 UVR 점점 상태 타이머는 [자동] 상태에서만 출력됨)  |

##### 3.2.1. 1번째줄

- 메인 화면의 1번째줄에는 운전 상태, 시퀀스 상태, 시퀀스 타이머가 표시됩니다.



〈 운전 상태, 시퀀스 상태, 시퀀스 타이머 〉

3.2.2. 2번째줄

- 메인 화면에서 [▶], [◀] 버튼을 이용하여, 2번째 줄의 표시내용을 변경할 수 있습니다.
- 표시되는 내용은 아래와 같습니다.

|  |         |          |      |
|--|---------|----------|------|
| [자동]                                     |         |          | 정상   |
| 490kW                                    | 380V    | 745A     | 1.00 |
| 60.0Hz                                   | 1800rpm | 24.0Vbat |      |
| I: 1234567890 / o: 123456789 / BUS: 0005 |         |          |      |

< 유효 전력(kW), 발전 선간 전압, 발전 전류, 역률 >

|  |         |          |      |
|--|---------|----------|------|
| [자동]                                     |         |          | 정상   |
| 490kW(98%)                               | 380V    | 745A     | 1.00 |
| 60.0Hz                                   | 1800rpm | 24.0Vbat |      |
| I: 1234567890 / o: 123456789 / BUS: 0005 |         |          |      |

< 유효 전력(kW, %), 발전 선간 전압, 발전 전류 >

3.2.3. 3번째줄

- 메인 화면에서 [▲], [▼] 버튼을 이용하여, 3번째 줄의 표시내용을 변경할 수 있습니다.
- 표시되는 내용은 아래와 같습니다.

|        |         |          |
|--------|---------|----------|
| 60.0Hz | 1800rpm | 24.0Vbat |
|--------|---------|----------|

< 주파수 [Hz], 회전수 [rpm], 배터리 전압 [V] >

|         |      |      |      |
|---------|------|------|------|
| 발전 L-L: | 220/ | 220/ | 220V |
|---------|------|------|------|

< 발전 상간 전압 [V] >

|        |    |
|--------|----|
| 지락 전류: | 0A |
|--------|----|

< 지락 전류 [A] >

|        |       |
|--------|-------|
| 무효 전력: | 0kvar |
|--------|-------|

< 무효 전력 [kvar] >

|         |      |      |      |
|---------|------|------|------|
| 한전 L-L: | 380/ | 380/ | 380V |
|---------|------|------|------|

< 한전 선간 전압 [V] >

|        |         |
|--------|---------|
| 오일 압력: | *** bar |
|--------|---------|

< 오일 압력 [bar] >

|         |        |
|---------|--------|
| 사용자 온도: | *** °C |
|---------|--------|

< 사용자 온도 [°C] >

|        |      |
|--------|------|
| 운전 시간: | 0.00 |
|--------|------|

< 운전 시간 [h] >

|         |      |
|---------|------|
| 무효 전력량: | 0.00 |
|---------|------|

< 무효 전력량 [kvarh] >

|         |      |      |      |
|---------|------|------|------|
| 발전 L-L: | 380/ | 380/ | 380V |
|---------|------|------|------|

< 발전 선간 전압 [V] >

|        |      |      |      |
|--------|------|------|------|
| 발전 전류: | 745/ | 745/ | 745A |
|--------|------|------|------|

< 발전 전류 [A] >

|        |      |
|--------|------|
| 피상 전력: | 0kVA |
|--------|------|

< 피상 전력 [kVA] >

|     |      |
|-----|------|
| 역률: | 1.00 |
|-----|------|

< 역률 >

|         |        |
|---------|--------|
| 냉각수 온도: | *** °C |
|---------|--------|

< 냉각수 온도 [°C] >

|        |        |
|--------|--------|
| 오일 온도: | *** °C |
|--------|--------|

< 오일 온도 [°C] >

|        |       |
|--------|-------|
| 연료 레벨: | *** % |
|--------|-------|

< 연료 레벨 [%] >

|         |      |
|---------|------|
| 적산 전력량: | 0.00 |
|---------|------|

< 적산 전력량 [kWh] >

|                |          |
|----------------|----------|
| 2022-01-18 (화) | 17:37:28 |
|----------------|----------|

< 현재 날짜, 시간 >

3.2.4. 4번째줄

- 접점입력(D/I) 01~10, 릴레이출력(D/O) 1~8, 상용전원(BUS) 또는 UVR 접점 상태 타이머가 표시됩니다.
- 상용전원(BUS) 또는 UVR 접점은 [자동] 상태에서만 출력됩니다.
- 표시되는 내용은 아래와 같습니다.

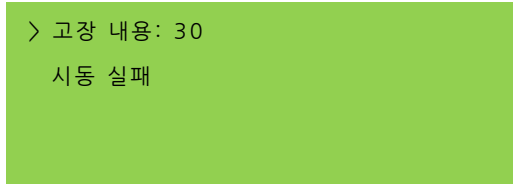
|  |         |          |      |
|--|---------|----------|------|
| [자동]                                     |         |          | 정상   |
| 490kW                                    | 380V    | 745A     | 1.00 |
| 60.0Hz                                   | 1800rpm | 24.0Vbat |      |
| I: 1234567890 / o: 123456789 / BUS: 0005 |         |          |      |

< 접점입력(D/I), 릴레이출력(D/O), 상용전원 타이머 >

### 3.3. 경고 화면

#### 3.3.1. 경고 확인

- 경고 상황이 발생하게 되면 자동으로 경고 화면으로 전환됩니다.



< 경고 화면 >

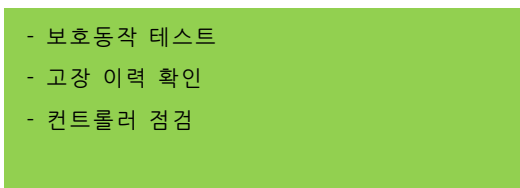
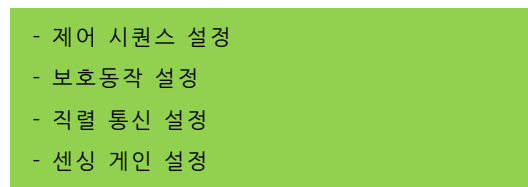
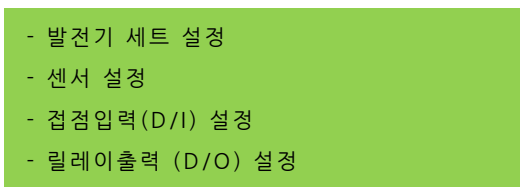
- [고장 내용] 우측의 숫자는 발생한 경고의 개수를 나타내며, 다수의 경고가 발생한 경우 [ALARM] 버튼을 누르면 발생한 경고의 내용을 순차적으로 확인할 수 있습니다.

#### 3.3.2. 경고 해제

- 경고 상황이 해결되었을 경우 [RESET] 버튼을 누르면 발생한 경고의 내용이 해제됩니다.
- 경고 상황을 해결하지 않고 [ALARM] 버튼을 누르면 메인 화면으로 전환됩니다.

### 3.4. 메뉴 선택 화면

- 메인 화면에서 [MENU] 버튼을 누르면, 메뉴 선택 화면으로 전환이 됩니다.
- 메뉴 선택 화면에서 [▲], [▼] 버튼을 사용하여 원하는 항목을 선택 후 [ENTER] 버튼을 누르면 해당 항목으로 이동 후 메뉴 설정 화면으로 이동합니다.



< 메뉴 선택 화면 >

### 3.5. 메뉴 설정 화면

- 메뉴 설정 화면의 밑줄에는 현재 메뉴 설정 화면에서 설정 가능한 메뉴의 영어 약자가 표시되며, 현재 선택한 메뉴의 영어 약자에 느낌표가 표시됩니다.
- 메뉴 설정화면에서 [◀], [▶] 버튼을 사용하여 원하는 항목을 선택 후 [ENTER] 버튼을 누른 후 [▲], [▼] 버튼을 사용하여 발전기의 주요 정보들을 수정할 수 있습니다.

#### 4. NeoGCP i7 PLUS+의 전선 사양 및 커팅 사이즈

##### 4.1. NeoGCP i7 PLUS+의 전선 사양

- NeoGCP i7 PLUS+의 모든 입출력은 플러거블(pluggable) 터미널 블록을 통해 이루어집니다.



〈플러거블 터미널 블록〉

- 결선 사양은 아래와 같으며, 노이즈 방지를 위해 낮은 전류가 흐르는 전선과 높은 전류가 흐르는 전선을 분리하시기를 권장합니다.

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| 전선 굵기    | 0.34 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> |
| 단선 (AWG) | 12 ~ 24                    |
| 연선 (AWG) | 12 ~ 24                    |
| 스크류 크기   | M3                         |
| 핀 터미널 길이 | 6 ~ 7 mm                   |

##### 4.2. NeoGCP i7 PLUS+의 커팅 사이즈



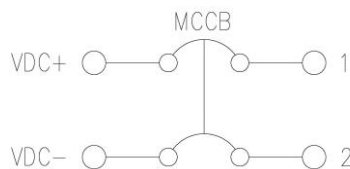
5. NeoGCP i7 PLUS+의 입력 및 출력단자

| No. | 항목        | 설명  |
|-----|-----------|---|
| 1   | VDC+      | 컨트롤러 전원 입력<br>8~32 [Vdc]                                |
| 2   | VDC-      |   |
| 3   | MAIN R    | 상용전원 입력<br>Max 550 [Vac]<br>R,S,T 또는 R,S                |
| 4   | MAIN S    |   |
| 5   | MAIN T    |   |
| 6   | GEN PT U  | 발전전압 입력<br>Max AC 550 [V]<br>1P-2W, 1P-3W, 3P-3W, 3P-4W |
| 7   | GEN PT V  |   |
| 8   | GEN PT W  |   |
| 9   | GEN PT N  |   |
| 10  | MPU+      | 마그네틱 픽업 입력<br>Min 0.7 [Vac]                             |
| 11  | MPU-      |   |
| 12  | RS485+    | RS485 통신 입력   |
| 13  | RS485-    |   |
| 14  | RS485 END | RS485- 와 연결 시 종단저항 120 [Ω]                              |
| 15  | DI 1      | Digital Input 접점 입력 (Vdc-)                              |
| 16  | DI 2      |   |
| 17  | DI 3      |   |
| 18  | DI 4      |   |
| 19  | DI 5      |   |
| 20  | DI 6      |   |
| 21  | DI 7      |   |
| 22  | DI 8      |   |
| 23  | DI 9      |   |
| 24  | DI 10     |   |

| No. | 항목        | 설명  |
|-----|-----------|---|
| 56  | GEN CT U+ | 발전전류 입력 (CT 2차)<br>0.01~10[A], Max 10[A], Peak 1 [s]<br>1P-3W : U(56/55), V(54/53),<br>W(52/51)<br>1P-2W : U(56/55) |
| 55  | GEN CT U- |   |
| 54  | GEN CT V+ |   |
| 53  | GEN CT V- |   |
| 52  | GEN CT W+ |   |
| 51  | GEN CT W- |   |
| 50  | GEN ZCT K | 발전지락전류 입력(CT 2차)<br>0.01~10[A], Max 10[A], Peak 1 [s]   |
| 49  | GEN ZCT L |   |
| 48  | SENSOR 1  | 냉각수 온도 센서 입력 (RTD)  |
| 47  | SENSOR 2  | 오일 압력 센서 입력 (RTD)   |
| 46  | SENSOR 3  | 오일 온도 센서 입력 (RTD)   |
| 45  | SENSOR 4  | 사용자 온도 센서 입력 (RTD)  |
| 44  | SENSOR 5  | 연료 레벨 센서 입력 (4~20mA)  |
| 43  | SENSOR-   | 센서 공통 (Vdc-)  |
| 42  | CH        | 사용안함  |
| 41  | CL        |   |
| 40  | RELAY 1   | RELAY Output 접점 출력<br>Max 250 [Vac], 24 [Vdc], 5 [A]  |
| 39  |           |   |
| 38  | RELAY 2   |   |
| 37  |           |   |
| 36  | RELAY 3   |   |
| 35  |           |   |
| 34  | RELAY 4   |   |
| 33  |           |   |
| 32  | RELAY 5   |   |
| 31  |           |   |
| 30  | RELAY 6   |   |
| 29  |           |   |
| 28  | RELAY 7   |   |
| 27  |           |   |
| 26  | RELAY 8   |   |
| 25  |           |   |

5.1.[1]번, [2]번 Vdc ±

- [1]번, [2]번 단자를 통하여 8~32 [Vdc]의 전원을 공급합니다.
- 전원이 공급될 때 공급전원의 임피던스에 따른 돌입전류가 발생할 가능성이 있습니다.
- 돌입전류에 의한 제품손상을 방지하기 위하여, 퓨즈나 차단기 같은 과전류 보호 장치를 전원선에 직렬로 설치하시기를 권장합니다.



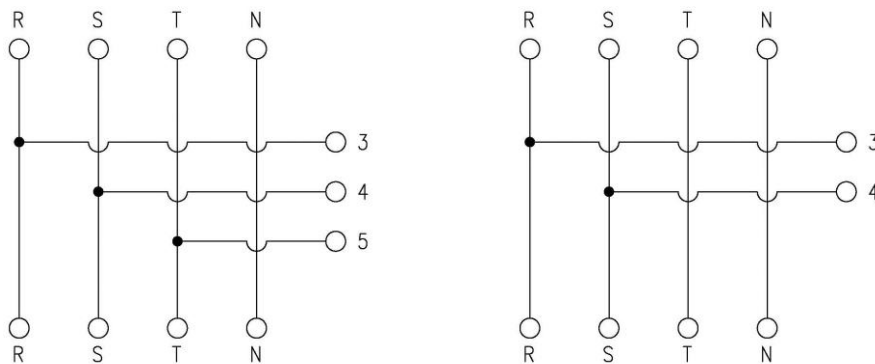
< 전원공급 과전류 보호장치 예시 >



5.2. [3]번 ~ [5]번 MAIN R, S, T

- [3]번 ~ [5]번 단자를 통해 상용전원의 전압상태를 감지합니다.
- [자동] 상태에서 상용전원의 전압상태를 감지 한 후 설정된 지연시간 후 발전기가 기동 또는 정지합니다.
- [메뉴] → [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출]이 [R-S-T 전압] 또는 [R-S 전압]으로 설정되었을 경우에만 사용하며, [UVR 접점]으로 설정되었을 경우에는 사용하지 않습니다.
- [UVR 접점]은 [메뉴] → [접점입력(D/I) 설정]에서 사용하려는 접점의 설정을 [UVR 접점]으로 변경 후 해당 접점에서 사용하실 수 있습니다.

| 영향을 받는 메뉴                         | 설정값            | 내용               |
|-----------------------------------|----------------|------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출]             | [R-S-T 전압]     | [3]번, [4]번, [5]번 |
|                                   | [R-S 전압]       | [3]번, [4]번       |
|                                   | [UVR 접점]       | 사용자가 설정한 D/I 단자  |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [정전 지연시간] | 0 ~ 7200 [초]   | [자동] 상태 기동 지연시간  |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [정전 전압]   | 0 ~ 6600 [Vac] | [자동] 상태 기동 전압    |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [한전 지연시간] | 0 ~ 7200 [초]   | [자동] 상태 정지 지연시간  |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [한전 전압]   | 0 ~ 6600 [Vac] | [자동] 상태 정지 전압    |

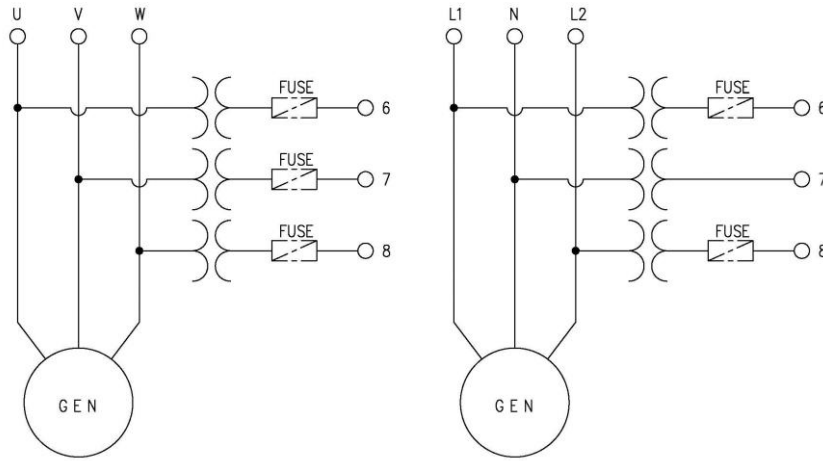


〈 상용전원 상태감지 결선 예시 〉

5.3. [6]번 ~ [9]번 GEN PT U, V, W, N

- [6]번 ~ [9]번 단자를 통해 Max AC 550 [Vrms]의 발전전압을 감지합니다.
- 1P-2W 일 경우 L1-6, N-7, 1P-3W 일 경우 L1-6, N-7, L2-8, 3P-3W 일 경우 U-6, V-7, W-8, 3P-4W 일 경우 U-6, V-7, W-8, N-9 로 결선합니다.
- 발전전압이 AC 550 [Vrms]를 초과한다면 PT(변압기 : Potential Transformer)를 사용해야 하며 PT 2차 전압이 AC 550 [Vrms]를 초과해서는 안됩니다.

| 영향을 받는 메뉴             | 설정값        | 내용              |
|-----------------------|------------|-----------------|
| [발전기 세트 설정] → [정격전압]  | 110 ~ 6600 | PT 1차 전압 입력     |
| [발전기 세트 설정] → [PT 비율] | 1 ~ 99.99  | 사용자가 사용하는 PT 비율 |



〈 GEN PT 결선 예시 〉

5.4. [10]번, [11]번 MPU ±

- [10]번, [11]번 단자를 통해 Min 0.7 [Vac]의 마그네틱 픽업센서 입력을 감지합니다.
- [메뉴]→[발전기 세트 설정]→[정격 회전수]→[엔진 기어수]가 30으로 설정되어 있으면 RPM 계측 방식을 전압으로 하며, MPU를 사용하지 않습니다.

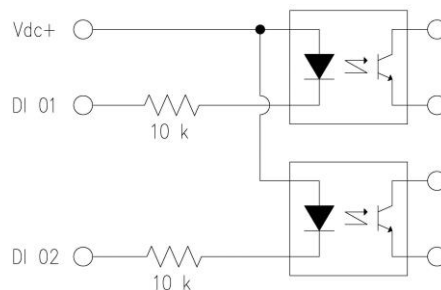
| 영향을 받는 메뉴                         | 설정값       | 내용               |
|-----------------------------------|-----------|------------------|
| [발전기 세트 설정] → [정격 회전수] → [엔진 기어수] | 31 ~ 250  | RPM 계측 방식 MPU 사용 |
|                                   | 30,20(6극) | RPM 계측 방식 전압 사용  |

5.5. [12]번~[14]번 RS485 ±

- [12]번, [13]번 단자를 통해 RS485 ± 입력을 감지합니다.
- [13]번, [14]번 단자를 연결시키면 종단 저항 120 [Ω] 이 연결됩니다.

5.6. [15]번 ~ [24]번 접점입력(D/I)

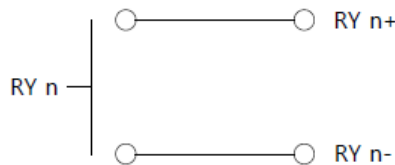
- [15] ~ [24]번 단자를 통해 사용자가 설정한 D/I Vdc - 가 입력되면, <디지털 입력 배선 모식도>와 같이 해당 접점의 신호가 송출됩니다.
- D/I의 자세한 사항은 [9. 접점입력(D/I) 설정]을 참고하시기 바랍니다.



〈 디지털 입력 배선 모식도 〉

5.7. [25] 번 ~ [40] 번 릴레이 출력(D/O)

- [25] 번 ~ [40] 번 단자를 통해 사용자가 설정한 출력신호가 송출됩니다.
- REALY 1 ~ REALY 8의 접점 용량은 250 [Vac], 24 [Vdc], MAX 5 [A] 입니다.
- 외부 RELAY 사용 시 접점용량을 고려하신 후 RELAY를 사용하시기 바랍니다.
- D/O의 자세한 사항은 [10. 릴레이출력(D/O) 설정] 을 참고하시기 바랍니다.



< RELAY 출력 배선 모식도 >

5.8. [43] 번 ~ [48] 번 센서 입력

- [43] 번 단자를 통해 센서 공통 Vdc - 가 입력됩니다.
- [44] 번 단자를 통해 4~20 [mA]의 연료레벨 센서가 입력됩니다.
- [45] 번 단자를 통해 사용자 온도센서가 입력됩니다.
- [46] 번 단자를 통해 RTD 타입의 오일온도 센서가 입력됩니다.
- [47] 번 단자를 통해 RTD 타입의 오일압력 센서가 입력됩니다.
- [48] 번 단자를 통해 RTD 타입의 냉각수 온도 센서가 입력됩니다.

5.9. [49] 번, [50] 번 GEN ZCT K, L

- [49] 번, [50] 번 단자를 통해 발전 지락전류를 감지합니다.
- 계측 가능한 최소전류는 0.01 [Arms]이며, 최대전류는 10 [Arms], 피크타임은 1 [초]입니다.
- 사용하시는 ZCT(영상 변류기 : Zero Current Transformer)에 맞추어 설정을 변경해야 합니다.

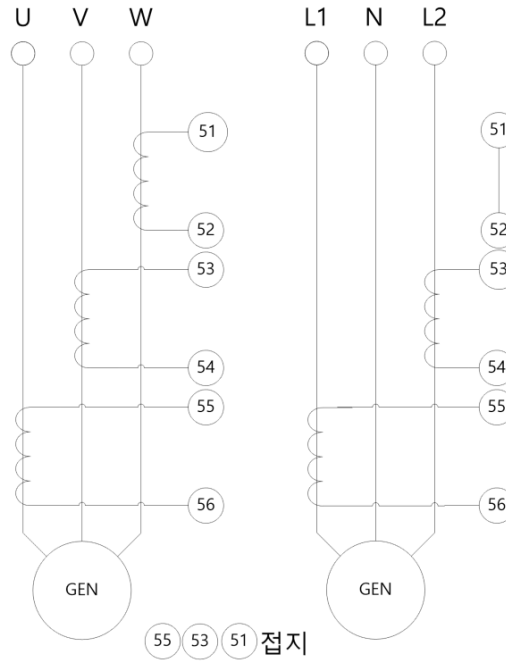
| 메뉴 설정 위치                           | 설정값    | 내용         |
|------------------------------------|--------|------------|
| [발전기 세트 설정] → [PT 비율] → [지락 CT 비율] | 사용자 설정 | 발전 지락전류 감지 |

5.10. [51] 번 ~ [56] 번 GEN CT U+, U-, V+, V-,W+, W-

- [51] ~ [56] 번 단자를 통해 발전전류를 감지합니다.
- 1P-2W : U+(56), U-(55),
- 1P-3W : U+(56), U-(55), V+(54),V-(53),
- 3P-3W 또는 3P-4W : U+(56),U-(55), V+(54), V-(53),W+(52), W-(51)로 결선합니다.
- 계측 가능한 최소전류는 0.01 [Arms]이며, 최대전류는 10 [Arms], 피크타임은 1 [초]입니다.

- 사용하시는 CT(변류기 : Current Transformer)에 맞추어 설정을 변경해야 합니다.

| 메뉴 설정 위치                        | 설정값    | 사용하는 단자  |
|---------------------------------|--------|----------|
| [발전기 세트 설정] → [PT 비율] → [CT 비율] | 사용자 설정 | 발전 전류 감지 |



〈 GEN CT 결선 예시 〉

## 6. 운전 순서

### 6.1. 운전 상태 별 제어 기능

| 기능        | 블록                                       | 수동                                       | 자동                                       | 비상                                      |
|-----------|--|--|--|---|
| LCD 디스플레이 | [블록]                                     | [수동]                                     | [자동]                                     | [비상]                                    |
| LED 표시    | BLOCK : ON<br>MANUAL : OFF<br>AUTO : OFF | BLOCK : OFF<br>MANUAL : ON<br>AUTO : OFF | BLOCK : OFF<br>MANUAL : OFF<br>AUTO : ON | BLOCK : OFF<br>MANUAL : ON<br>AUTO : ON |
| 모드선택      | [MODE] 버튼                                | [MODE] 버튼                                | [MODE] 버튼                                | 임의 설정 불가                                |
| 운전 중 모드변경 | 해당사항 없음                                  | 가능                                       | 가능                                       | 가능                                      |
| 발전기 기동    | 불가                                       | [START] 버튼                               | 정전 감지                                    | 점점 입력                                   |
| 발전기 정지    | 해당사항 없음                                  | [STOP] 버튼                                | 한전 감지                                    | 점점 해제                                   |
| 보호동작      | 일부 가능                                    | 가능                                       | 가능                                       | 가능                                      |
| ACB 제어    | 해당사항 없음                                  | [CLOSE], [OPEN] 버튼                       | 자동                                       | 자동                                      |
| 후열 기능     | 해당사항 없음                                  | 불가                                       | 가능                                       | 가능                                      |
| 운전정보 변경   | 가능                                       | 일부 가능                                    | 일부 가능                                    | 일부 가능                                   |
| 고장이력 삭제   | 가능                                       | 불가                                       | 불가                                       | 불가                                      |
| MODBUS 통신 | 가능                                       | 가능                                       | 가능                                       | 가능                                      |

### 6.2. 기동 순서

- 발전기 기동의 일반적인 순서는 아래와 같습니다.

| 순서 | 항목        | 설명                                      |
|----|-----------|---|
| 1  | [정상]      | 기동 준비 상태                                |
| 2  | [시동 준비]   | [시동 준비 시간] 설정 시 릴레이출력(D/O) [신호-시동준비] 출력 |
| 3  | [시동 ON]   | 시동                                      |
| 4  | [시동 OFF]  | 시동 실패 시 다음 시동까지 대기                      |
| 5  | [IDLE 운전] | 공회전 운전                                  |
| 6  | [발전 체크]   | 전압, 주파수, RPM 형성 대기                      |
| 7  | [운전중]     | 정상 운전 상태, 부하운전 가능                       |
| 8  | [엔진냉각]    | 후열 상태                                   |
| 9  | [정지]      | 정지 상태                                   |

### 6.3. 정상

- 기동을 하기 위한 [정상] 상태가 되기 위해서는 아래 세 가지 조건을 만족해야 합니다.
- 아래 조건을 만족하지 못할 경우 [점검] 상태로 전환되며, [기동] 시 [신호-시동모터]가 출력되지 않습니다.
- [자동] 상태에서 [점검] 상태 일 경우, [정지 실패] 경고상황이 발생합니다.

| 항목       | 영향을 받는 메뉴                   | 내용   |
|----------|-----------------------------|--|
| RPM      | -                           | 0 [rpm] 일 것                                  |
| 오일압력 센서  | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 오일압력]    | [0] 이상일 때 : 설정값보다 낮을 것<br>[0] 일때 : 체크하지 않음   |
| 오일압력 스위치 | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 오일압력스위치] | [사용]일 경우 : 오일 저압상태일 것<br>[미사용]일 경우 : 체크하지 않음 |

### 6.4. 시동 준비

- [정상] 상태에서 발전기 기동신호가 인가되면 [신호-시동준비] 접점이 출력된 후 [시동 ON] 상태로 전환됩니다.
- [시동 준비 시간]이 0으로 설정되어 있다면, 발전기 기동신호 인가 후 [시동 ON] 상태로 전환됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                | 설정         | 내용                   |
|--------------------------|------------|----------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [시동 준비 시간] | 0 ~ 60 [초] | 설정시간 동안 [신호-시동준비] 출력 |

### 6.5. 시동 ON/OFF

- 발전기 기동을 위한 [신호-시동모터] 접점이 출력됩니다.
- [시동완료 RPM], [시동완료 오일압력], [시동완료 오일압력 스위치] 조건이 모두 만족되면, [발전 체크] 상태로 전환됩니다.
- 위 세가지 조건이 만족되지 않으면, [수동] 상태에선 [정지]로 전환되며, [자동], [비상] 상태에선 설정된 횟수만큼 시동 후 [시동실패] 경고상황이 발생합니다.
- [엔진 기어수]가 30일 경우, [시동 ON] 후 별도의 [시동 체크 시간] 동안 지연된 후 시동완료 여부를 체크합니다.

| 항목   | 영향을 받는 메뉴                   | 내용   |
|------|-----------------------------|--|
| 시동완료 | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 RPM]     | 설정값보다 높을 것                                     |
|      | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 오일압력]    | [0] 이상일 때 : 설정값보다 높을 것<br>[0] 일때 : 체크하지 않음     |
|      | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 오일압력스위치] | [사용]일 경우 : 오일 저압상태 아닐 것<br>[미사용]일 경우 : 체크하지 않음 |
| 시동반복 | [제어시퀀스 설정] → [시동 ON 시간]     | 시동모터 출력시간                                      |
|      | [제어시퀀스 설정] → [시동 체크 시간]     | [엔진기어수] 30일 경우 설정 시간 동안 시동 체크                  |
|      | [제어시퀀스 설정] → [시동 OFF 시간]    | 재시동까지 대기시간                                     |
|      | [제어시퀀스 설정] → [시동 횟수]        | [자동] 상태 시동 반복횟수                                |

### 6.6. IDLE 운전

- [IDLE상태 접점]이 입력되고 있거나 [IDLE 시간]이 설정되어 있다면, 시동 완료 후 [IDLE 운전] 상태로 전환됩니다.
- [IDLE 상태 접점]이 입력되지 않고 있거나, [IDLE 시간]이 0이라면, [발전 체크] 상태로 전환됩니다.
- [신호-IDLE속도] 접점은 [시동 ON], [시동 체크] 중에도 출력됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                    | 설정         | 내용                            |
|------------------------------|------------|-------------------------------|
| [접점입력(D/I) 설정] → [IDLE상태 접점] | 사용         | [IDLE상태 접점] 입력되는 동안 [IDLE 운전] |
| [제어 시퀀스 설정] → [IDLE 시간]      | 0 ~ 60 [초] | 설정시간 동안 [IDLE 운전]             |

### 6.7. 발전 체크

- 발전 RPM, 발전 주파수, 발전 전압이 사용자가 설정한 정상범위에 도달했는지 체크합니다.
- 위 세가지 조건이 모두 만족되면 [운전중] 상태로 전환됩니다.
- [발전형성 만료시간] 내에 발전 체크가 완료되지 못하면 [발전 형성 실패] 경고상황이 발생합니다.

| 영향을 받는 메뉴                | 설정          | 내용                |
|--------------------------|-------------|-------------------|
| [제어시퀀스 설정] → [발전형성 만료시간] | 5 ~ 600 [초] | 설정시간 동안 발전형성 체크   |
| [보호동작] → [과속도], [저속도]    | 사용자 설정      | 설정 범위에서 발전 RPM 체크 |
| [보호동작] → [과주파수], [저주파수]  | 사용자 설정      | 설정 범위에서 발전 주파수 체크 |
| [보호동작] → [과전압], [저전압]    | 사용자 설정      | 설정 범위에서 발전 전압 체크  |

### 6.8. 운전중

- 차단기 차단 경고상황이 없다면, 사용자의 설정에 따라 차단기를 수동 또는 자동으로 투입/차단할 수 있습니다.
- [자동] 및 [수동] 상태에서 발전기 정지 신호가 인가되면 [엔진냉각] 상태로 전환됩니다.
- [수동] 운전중 정지하면 엔진 냉각 후 정지되며 즉시 정지하려면 정지버튼을 2번 누릅니다.

### 6.9. 엔진냉각

- [자동] 및 [수동] 상태에서 동작합니다.
- [엔진냉각 시간] 동안 무부하 운전을 한 후, [정지] 상태로 전환됩니다.
- [수동] 상태에서 정지버튼을 2번 누르면 즉시 정지됩니다.
- [차단기 차단] 접점이 출력됩니다.
- 발전기 기동 신호가 인가되면 [운전중] 상태로 전환됩니다.

| 영향을 받는 메뉴               | 설정          | 내용             |
|-------------------------|-------------|----------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [엔진냉각 시간] | 0 ~ 600 [초] | 설정시간 동안 [엔진냉각] |

### 6.10. 정지

- [정지] 후, [정상] 상태로 전환됩니다.
- [보호동작 설정] → [정지실패] 사용 설정 시 정지상태를 체크합니다.
- [정지] 상태에서 RPM, 오일압력 센서, 오일압력 스위치의 상태가 정지상태가 아닐 경우 [정지실패] 경고상황이 발생합니다.

| 항목       | 영향을 받는 메뉴                   | 내용   |
|----------|-----------------------------|--|
| 정지실패     | [보호동작 설정] → [정지실패]          | 사용, 미사용 설정                                   |
| RPM      | -                           | 0 [rpm] 일 것                                  |
| 오일압력 센서  | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 오일압력]    | [0] 이상일 때 : 설정값보다 낮을 것<br>[0] 일때 : 체크하지 않음   |
| 오일압력 스위치 | [제어시퀀스 설정] → [시동완료 오일압력스위치] | [사용]일 경우 : 오일 저압상태일 것<br>[미사용]일 경우 : 체크하지 않음 |

### 6.11. 수동 운전

- [기동], [정지], [차단기 투입], [차단기 차단]을 수동으로 제어할 수 있습니다.
- [엔진 냉각 시간]이 적용됩니다. 냉각도중 정지버튼을 누르면 냉각하지 않고 즉시 정지합니다.
- LCD에 [수동]이 표시되며, [MANUAL] LED가 점등됩니다.
- 차단기 종류가 ACB일 경우, 일반적인 운전 순서는 아래와 같습니다.

| 순서 | 버튼       | 설명             |
|----|----------|----------------|
| 1  | [MODE]   | [수동] 상태로 전환    |
| 2  | [기동]     | 발전기 기동         |
| 3  | [차단기 투입] | 차단기 투입 → 부하운전  |
| 4  | [차단기 차단] | 차단기 차단 → 무부하운전 |
| 5  | [정지]     | 발전기 정지         |

### 6.12. 자동 운전

- 발전기를 자동으로 제어하며, [기동], [정지], [차단기 투입], [차단기 차단] 버튼이 작동하지 않습니다.
- LCD에 [자동]이 표시되며, [AUTO] LED가 점등됩니다.
- 차단기 종류가 ACB일 경우, 일반적인 운전 순서는 다음쪽의 예시를 참고 바랍니다.

### 6.13. 비상 기동

- [비상 기동 접점]이 인가되면 [비상] 상태로 전환되며, 운전 중 동작은 [자동] 상태와 동일합니다.
- LCD에 [비상]이 표시되며, [AUTO], [MANUAL] LED가 점등됩니다.
- [비상 기동 접점]이 해제되거나 [비상 정지] 또는 Shut down 상황에서 정지할 수 있으며, 정지 시 [비상] 이전의 운전 상태로 복귀합니다.

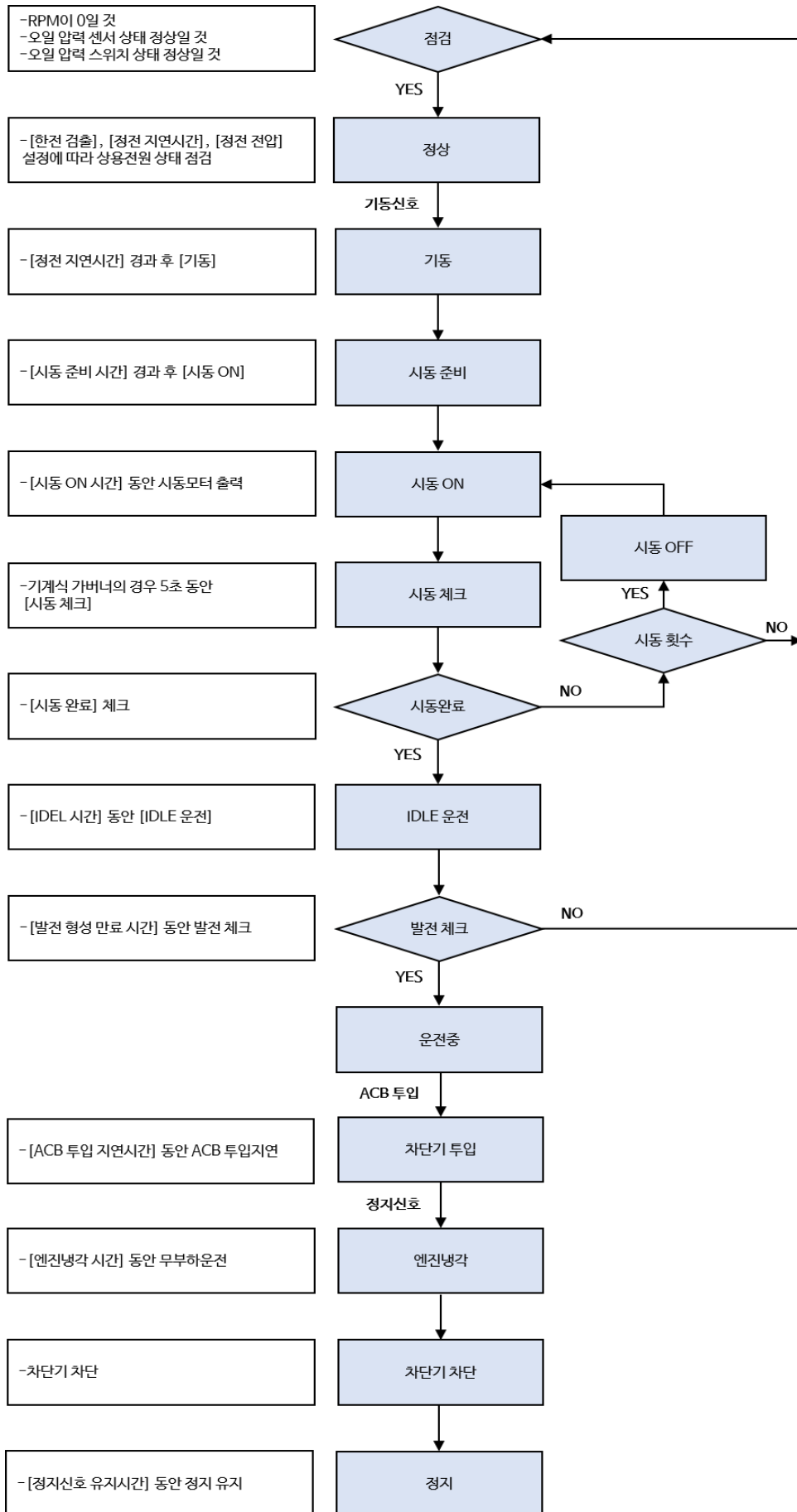
| 영향을 받는 메뉴                   | 설정     | 내용                  |
|-----------------------------|--------|---------------------|
| [접점입력(D/I) 설정] → [비상 기동 접점] | 사용자 설정 | [비상 기동 접점] 접점 입력 설정 |

### 6.14. 예약 운전

- [시작] 시간을 [종료] 시간 이후로 설정하거나, [시작] 시간과 [종료] 시간이 동일할 경우 작동하지 않습니다.
- 예약운전은 [자동] 상태에서에서만 동작합니다.
- 예약운전 중 정전이 발생하면, 예약운전 설정에 관계없이 [자동] 상태로 전환됩니다.

| 영향을 받는 메뉴            | 설정     | 내용             |
|----------------------|--------|----------------|
| [제어 시퀀스] → [예약운전 설정] | 사용자 설정 | 예약운전 관련 사용자 설정 |





〈 [자동] 상태 시퀀스 설정 예시 〉

## 7. 발전기 세트 설정

- 발전기 기동에 필요한 기본적인 정보들을 설정할 수 있습니다.
- 정지상태에서 설정 가능합니다. (일부항목 제외)

| 항목             |       | 설명                       | 설정                       |
|----------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| 정격 출력          | P     | 발전 정격 출력 입력              | 0 ~ 5000 [kW]            |
| 정격 주파수         | F     | 발전 정격 주파수 입력             | 40 ~ 60 [Hz]             |
| 정격 전압          | V     | 발전 정격 전압 입력              | 110 ~ 6600 [V]           |
| 정격 전류          | I     | 발전 정격 전류 입력              | 5 ~ 9999 [A]             |
| 지락 전류          | GRI   | 발전 지락 전류 입력              | 5 ~ 9999 [A]             |
| 동체 결선          | WIRE  | 동체 결선방식 선택               | 1P-2W / 1P-3W / 3PHASE   |
| 확장 모듈          | EX    | 확장모듈 사용 유무               | 미사용 / EM20 / EP20        |
| ECU TYPE       | ECU   | ECU 타입 설정                | [7.8] ECU TYPE (ECU) 참조  |
| PT 비율          | PT    | PT 비 입력                  | 1.00 ~ 99.99             |
| CT 비율          | CT    | CT 비 입력                  | 5/1 ~ 9999/5             |
| 지락 CT 비율       | ZCT   | ZCT 비 입력                 | 5/1 ~ 9999/5             |
| 정격 회전수         | RPM   | 발전 정격 회전수 입력             | 0 ~ 4000                 |
| 가버너 종류         | GOV   | 가버너 종류 입력                | 기계식 / 전기식                |
| 엔진 기어수         | TEETH | 엔진 기어의 Teeth수 입력         | 0 ~ 250                  |
| 차단기 종류         | TYPE  | 차단기 타입 설정                | MCCB / ACB / MC          |
| 차단기 보조점점 체크    | AUX   | 차단기 보조점점 사용설정            | 사용 / 미사용                 |
| ACB 투입 지연시간    | CLOSE | 설정시간 후 투입 점점 출력          | 0 ~ 60 [초]               |
| ACB 차단 지연시간    | OPEN  | 설정시간 후 차단 점점 출력          | 0 ~ 60 [초]               |
| 시동실패시 MCCB트립설정 | TRIP  | 보호동작 '시동실패'시 차단기 신호 사용설정 | 사용 / 미사용                 |
| 버튼음 설정         | BEEP  | 버튼음 사용 설정                | 사용 / 미사용                 |
| 경고음 출력시간       | HORN  | 경고음 출력 시간 설정             | 0 ~ 600 [초]              |
| 백라이트 유지시간      | LIGHT | 백라이트 유지시간 설정             | 0 ~ 600 [초]              |
| 날짜 설정          | DATE  | 현재 날짜 설정                 | -                        |
| 시간 설정          | TIME  | 현재 시간 설정                 | 00:00 ~ 23:59            |
| 시간 보정          | CLOCK | 시간 보정 설정                 | -31 ~ +31                |
| 패스워드 설정        | PASS. | 메뉴 진입 비밀번호 입력            | 0 ~ 9999 (0일 시 패스워드 해제됨) |

### 7.1. 정격 출력 (P)

- 발전기의 정격출력을 설정합니다.
- 설정 : 0 ~ 5000 [kW]

### 7.2. 정격 주파수 (F)

- 발전기의 정격주파수를 설정합니다.
- 설정 : 40 ~ 60 [Hz]

7.3. 정격 전압 (V)

- 발전기의 정격전압(선간전압)을 설정합니다.
- 설정 : 110 ~ 6600 [V]

7.4. 정격 전류 (I)

- 발전기의 정격 전류를 설정합니다.
- 설정 : 5 ~ 9999 [A]

|  |
|--|
| 정격 전류 계산방법   |
| 정격 전류 [A] = 정격출력[kW] × 1000 ÷ {정격전압[V] × 1.732 × 역률(cosθ)} |

7.5. 지락 전류 (GRI)

- 발전기의 지락전류를 설정합니다.
- 설정 : 5 ~ 9999 [A]

7.6. 동체 결선 (WIRE)

- 발전기 동체의 결선 방식을 설정합니다.
- 설정 : 1P-2W, 1P-3W, 3PHASE
- 동체의 결선 방식에 따라 발전전류 입력 단자의 결선 방법이 달라지게 됩니다.

7.7. 확장 모듈 (EX)

- 확장 모듈 사용 유무를 설정합니다.
- 설정 : 미사용, EM20, EP20
- 확장 모듈은 추가적인 입출력 단자가 필요할 경우 자사에서 별도 구매를 하실 수 있습니다.
- 확장 모듈을 사용할 경우 추가적인 접점 설정 개수가 증가합니다.
- 확장모듈의 자세한 내용은 해당 확장 모듈의 메뉴얼을 참고 바랍니다.

| 설정   | 영향을 받는 메뉴       | 내용  |
|------|-----------------|---|
| 미사용  | [접점입력(D/I) 설정]  | [접점01 설정] ~ [접점10 설정]                                       |
|      | [릴레이출력(D/O) 설정] | [릴레이01 출력] ~ [릴레이08 출력]                                     |
| EM20 | [접점입력(D/I) 설정]  | [접점01 설정] ~ [접점18 설정]                                       |
|      | [릴레이출력(D/O) 설정] | [릴레이01 출력] ~ [릴레이16 출력]                                     |
| EP20 | [접점입력(D/I) 설정]  | [접점01 설정] ~ [접점18 설정]                                       |
|      | [릴레이출력(D/O) 설정] | [릴레이01 출력] ~ [릴레이72 출력]                                     |
|      | [센서설정]          | [확장모듈 센서1] ~ [확장모듈 센서8] 사용여부<br>[확장모듈 센서1] ~ [확장모듈 센서8] 데이터 |
|      | [보호동작 설정]       | [확장모듈 센서1] ~ [확장모듈 센서8] 경고설정                                |
|      | EP20-1~8        | 확장모듈 최대 8개 확장   |

7.8. ECU TYPE (ECU)

- CAN통신 내장되어 있는 NeoGCP g7 모델을 추천합니다.
- 설정 : 미사용, EMSS6 스카니아, EDC7C1 피아트, EDC17CV41 피아트, WISE15 보두앙, WISE15 (A/H) 보두앙, WISE10B 보두앙, EMSS2볼보, EDC17C81 FIAT (DN03), EDC4 볼보, ECU8,9 롤스로이스
- ECU TYPE 설정 시 자사에서 판매하는 별도의 CAN 컨버터를 사용하여야 합니다.
- NeoGCP g7 모델을 사용하면 별도의 컨버터 없이 내장되어진 CAN기능을 사용할 수 있습니다.
- ECU TYPE 설정 시 기존 설정 값이 해당 ECU에 맞게 재설정 됩니다.
- 별도의 설정이 필요할 경우 ECU TYPE 우선 설정 후, 사용자 설정을 변경하시기 바랍니다.

| EMSS6 스카니아 선택 시 변경되는 메뉴 |              | 변경 후 내용   |
|-------------------------|--------------|-----------|
| [센서 설정]                 | [냉각수 온도 센서]  | 미사용       |
|                         | [오일 압력 센서]   | 미사용       |
|                         | [오일 온도 센서]   | 미사용       |
|                         | [사용자 온도 센서]  | 미사용       |
|                         | [연료 레벨 센서]   | 미사용       |
|                         | [확장모듈 센서1~8] | 미사용       |
| [제어 시퀀스 설정]             | [IDLE 시간]    | 5[초]      |
|                         | [시동 OFF 시간]  | 15[초]     |
|                         | [시동 ON 시간]   | 15[초]     |
| [보호동작 설정]               | 오일 압력 저압     | 2.7 [bar] |
|                         | 냉각수 온도 과온    | 103 [°C]  |

| EDC7C1 피아트 선택 시 변경되는 메뉴 |              | 변경 후 내용   |
|-------------------------|--------------|-----------|
| [센서 설정]                 | [냉각수 온도 센서]  | 미사용       |
|                         | [오일 압력 센서]   | 미사용       |
|                         | [오일 온도 센서]   | 미사용       |
|                         | [사용자 온도 센서]  | 미사용       |
|                         | [연료 레벨 센서]   | 미사용       |
|                         | [확장모듈 센서1~8] | 미사용       |
| [제어 시퀀스 설정]             | [IDLE 시간]    | 5[초]      |
|                         | [시동 OFF 시간]  | 15[초]     |
|                         | [정지신호 유지시간]  | 10[초]     |
| [보호동작 설정]               | 오일 압력 저압     | 0.5 [bar] |
|                         | 냉각수 온도 과온    | 103 [°C]  |
|                         | 오일온도 과온      | 103 [°C]  |

7.8.1. [ECU 전원 OFF제어]가능 설정 시:

- 기동 준비 상태에서 [신호-가버너]가 출력되지 않으며 ECU 통신 고장도 발생하지 않습니다.
- 발전기 기동 신호가 인가되면 [시동 준비 시간] 동안 [신호-가버너]가 출력되며 ECU 전원이 투입되고 발전기가 기동 준비상태가 됩니다.
- 발전기가 정지되면 [신호-가버너] 출력이 사라지며 다시 시동준비 될때까지 통신 고장이 발생하지 않습니다.

7.9. PT 비율 (PT)

- PT(변압기 : Potential Transformer)의 비율을 설정합니다.
- 설정 : 1 ~ 99.99
- 발전기의 정격전압이 AC 550 [Vrms]를 초과할 경우 PT를 사용해야 합니다.
- 예시) PT 1차 전압 (발전전압)이 6600 [V], PT 2차 전압(입력전압)이 110 [V]일 경우

| 영향을 받는 메뉴                       | 설정                |
|---------------------------------|-------------------|
| [발전기 세트 설정] → [정격 출력] → [정격 전압] | 6600 [V]          |
| [발전기 세트 설정] → [PT 비율]           | 60.0 (= 6600/110) |

### 7.10. CT 비율 (CT)

- CT(변류기 : Current Transformer)의 비율을 설정합니다.
- 설정 : 5/5 ~ 9999/5 [A]

### 7.11. 지락 CT 비율 (ZCT)

- ZCT(영상 변류기 : Zero Current Transformer)의 비율을 설정합니다.
- 설정 : 5/5 ~ 9999/5 [A]

### 7.12. 정격 회전수 (RPM)

- 발전기의 정격 회전수를 설정합니다.
- 설정 : 0 ~ 4000 [RPM]

### 7.13. 가버너 종류 (GOV)

- 가버너의 종류를 설정합니다.
- 설정 : 기계식, 전기식

| 영향을 받는 메뉴       | 설정                   |
|-----------------|----------------------|
| [릴레이출력(D/O) 설정] | 사용자가 설정한 [신호-가버너] 단자 |

### 7.14. 엔진 기어수 (TEETH)

- 엔진 기어의 Teeth수를 설정합니다.
- 설정 : 0 ~ 250

| 설정값      | 내용                      |
|----------|-------------------------|
| 31 ~ 250 | RPM 계측 방식 MPU 사용        |
| 20       | 6극 동체에서 RPM 계측 방식 전압 사용 |
| 30       | 4극 동체에서 RPM 계측 방식 전압 사용 |

### 7.15. 차단기 종류 (TYPE)

- 차단기의 종류를 설정합니다.

- 설정: MCCB, ACB, MC

7.15.1. ACB 투입 지연시간(CLOSE)

- 자동운전에서 발전 형성 후 ACB 투입 전 지연시간을 설정합니다.
- 설정: 0 ~ 60 [초]

7.15.2. ACB 차단 지연시간(OPEN)

- 자동운전에서 한전 형성 후 ACB 차단 전 지연 시간을 설정합니다.
- 설정: 0 ~ 60 [초]

7.15.3. 시동실패시 MCCB트립설정 (TRIP)

- 보호동작 ‘시동실패’시 차단기 신호 사용 유무를 설정합니다.
- 설정: 사용, 미사용

7.16. 차단기 보조점점 체크 (AUX)

- 차단기의 보조점점 사용 유무를 설정합니다.
- 설정 : 사용, 미사용

7.17. 버튼음 설정 (BEEP)

- 버튼을 누를 때 버튼음의 사용 유무를 설정합니다.
- 설정 : 사용, 미사용

7.18. 경고음 출력시간 (HORN)

- 경고상황 발생 시 내부부저 출력시간 및 [신호-알람 부저]의 점점출력 지속시간을 설정합니다.
- 설정 : 0 ~ 600 [초]
- 0으로 설정할 경우 내부부저 출력 및 [신호-알람 부저]의 점점출력이 경고상황의 해제 및 [ALARM] 버튼을 누를 때까지 지속됩니다.

| 영향을 받는 메뉴       | 설정                           |
|-----------------|------------------------------|
| [릴레이출력(D/O) 설정] | [신호-알람 부저]를 사용할 경우 점점출력 지속시간 |

### 7.19. 백라이트 유지시간 (LIGHT)

- LCD의 백라이트 유지시간을 설정합니다.
- 설정 : 0 ~ 600 [초]
- 0 또는 운전중에는 백라이트가 꺼지지 않습니다.

### 7.20. 날짜 설정 (DATE)

- 날짜를 설정합니다.
- 설정 : 년, 월, 일, 요일

### 7.21. 시간 설정 (TIME)

- 시간을 설정합니다.
- 설정 : 00:00 ~ 23:59

### 7.22. 시간 보정 (CLOCK)

- 시간 진행이 빠르거나 늦을 경우 시간을 보정할 때 설정합니다.
- 설정 : -31 ~ +31

### 7.23. 패스워드 설정 (PASSWORD)

- 메뉴 진입 비밀번호를 설정할 수 있습니다. (미사용 및 설정값을 0로 세팅시 비밀번호 없이 진입 가능합니다.)
- 설정 : 0 ~ 9999

## 8. 센서 설정

- 발전기 기동에 필요한 센서 정보들을 설정할 수 있습니다.
- 정지상태에서 설정 가능합니다. (일부항목 제외)

| 항목             |        | 설명                | 설정                                     |
|----------------|--------|-------------------|--|
| 냉각수 온도 센서      | W.T    | 냉각수 온도 센서 사용 유무   | 사용, 미사용                                |
| 오일 압력 센서       | O.P    | 오일 압력 센서 사용 유무    | 사용, 미사용                                |
| 오일 온도 센서       | O.T    | 오일 온도 센서 사용 유무    | 사용, 미사용                                |
| 사용자 온도 센서      | U.T    | 사용자 온도 센서 사용 유무   | 사용, 미사용                                |
| 연료 레벨 센서       | F.L    | 연료 레벨 센서 사용 유무    | 사용, 미사용                                |
| 냉각수 온도 LV1~LV8 | V1~V8  | 센서의 저항값에 따른 온도 설정 | 0~2000 [ $\Omega$ ] / 0~150℃           |
| 오일 압력 LV1~LV8  | V1~V8  | 센서의 저항값에 따른 압력 설정 | 0~2000 [ $\Omega$ ] / 0.0 ~ 16.0 [bar] |
| 오일 온도 LV1~LV8  | V1~V8  | 센서의 저항값에 따른 온도 설정 | 0~2000 [ $\Omega$ ] / 0~150℃           |
| 사용자 온도 LV1~LV8 | V1~V8  | 센서의 저항값에 따른 온도 설정 | 0~2000 [ $\Omega$ ] / 0~150℃           |
| 연료 레벨 게인       | GAIN   | 연료 레벨 센서 게인 설정    | 0.001 ~ 9.999                          |
| 연료 레벨 오프셋      | OFFSET | 연료 레벨 센서 오프셋 설정   | 0 ~ 9999                               |

### 8.1. 센서 사용 유무

- 냉각수 온도, 오일 압력, 오일 온도, 사용자 온도, 연료 레벨의 센서 사용 유무를 설정합니다.
- 설정 : 사용, 미사용

### 8.2. RTD 센서 저항값 및 출력 설정

- RTD 센서의 저항값에 따른 센서의 출력 값을 설정합니다.
- 설정 : V1 ~ V8에 따른 출력 값 설정

### 8.3. 연료 레벨 게인 및 오프셋

- 4~20 [mA] 연료 레벨 센서의 아날로그 입력값에 대한 디지털 출력값을 설정합니다.
- 게인 설정 : 0.001 ~ 9.999
- 오프셋 설정 : 0 ~ 9999

### 8.4. EP20 사용 설정 시

- EP20 사용 설정 시 [▶] 버튼으로 확장모듈 센서 설정 화면으로 전환할 수 있습니다.

| 항목       | 내용   | 출하시 센서 데이터  | 타입   |
|----------|--|---|------|
| 확장모듈 센서1 | 미사용, 냉각수 온도, 냉각수 온도 좌, 냉각수 온도 우, 오일 온도, 사용자 온도 1, 사용자 온도 2 | DAEWOO 온도센서 (온도센서 사용권장)<br>(사용자 온도 설정 시 PT100 권장) | 저항타입 |
| 확장모듈 센서2 |  |   |      |
| 확장모듈 센서3 |  |   |      |
| 확장모듈 센서4 |  |   |      |
| 확장모듈 센서5 | 미사용, 오일 압력, 오일 압력 좌, 오일 압력 우, 사용자 압력 1, 사용자 압력 2           | VDO 압력센서 (압력센서 사용권장)                              |      |
| 확장모듈 센서6 |  |   |      |
| 확장모듈 센서7 | 미사용, 연료레벨, 냉각수레벨   | -   | 전류타입 |
| 확장모듈 센서8 |  |   |      |



- [센서 설정] 화면에서 [▼] 방향을 계속 눌러 확장모듈 센서 데이터 화면으로 전환할 수 있습니다.
- 제품 출하 시 [확장모듈 센서1] ~ [확장모듈 센서4]는 온도센서의 데이터,  
[확장모듈 센서5] ~ [확장모듈 센서6]은 압력센서의 데이터가 설정되어 있습니다.
- 사용하시는 센서의 종류 및 센서의 데이터와 설정값을 확인하신 후 사용하시기 바랍니다.

- DAEWOO 온도센서 설정

|    |      |     |     |    |    |     |     |     |
|----|------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 저항 | 1440 | 154 | 104 | 73 | 52 | 28  | 16  | 12  |
| 온도 | 10   | 50  | 60  | 70 | 80 | 100 | 120 | 130 |

- VDO 온도센서 설정

|    |     |     |    |    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 저항 | 292 | 134 | 70 | 51 | 39  | 29  | 22  | 0   |
| 온도 | 40  | 60  | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |

- PT 100 온도센서 설정

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 저항 | 100 | 108 | 116 | 123 | 131 | 139 | 147 | 155 |
| 온도 | 0   | 20  | 40  | 60  | 80  | 100 | 120 | 140 |

- PT 1000 온도센서 설정

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 저항 | 1000 | 1078 | 1156 | 1234 | 1312 | 1391 | 1469 | 1547 |
| 온도 | 0    | 20   | 40   | 60   | 80   | 100  | 120  | 140  |

- VDO 압력센서 설정

|    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 저항 | 10 | 31 | 52 | 71 | 88 | 107 | 140 | 184 |
| 온도 | 0  | 10 | 20 | 30 | 40 | 50  | 70  | 100 |

### 9. 점점입력(D/I) 설정

- 발전기 운전엔 필요한 디지털 입력점점(D/I)을 설정할 수 있습니다.
- 사용자가 설정한 타입(N/O, N/C)의 신호가 입력되면 설정된 지연시간(0.0 ~ 25.0) 후 설정된 메시지(TEXT)가 출력되며 설정된 고장등급(7단계)에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 정지상태에서 설정 가능합니다. (일부항목 제외)

| 구분    | D/I 목록 (SET) | 설명                       | 종류 (TYPE)      | 지연시간 (DELAY) | 고장등급 (ALARM) |
|-------|--------------|--------------------------|----------------|--------------|--------------|
| 고장 점점 | 고장점점         | 사용자 고장점점                 | [N/O]<br>[N/C] | 0.0~25.0 [초] | 총 7단계        |
|       | 고장점점 (운전중)   | 사용자 고장점점(운전중)            |                |              |              |
|       | 고장점점 (정지중)   | 사용자 고장점점(정지중)            |                |              |              |
|       | 비상정지 스위치     | 비상정지                     |                |              |              |
|       | 냉각수과온 스위치    | 냉각수 온도 스위치               |                |              |              |
|       | 오일저압 스위치     | 오일 저압 스위치                |                |              |              |
|       | 냉각수레벨 스위치    | 냉각수 레벨 스위치               |                |              |              |
|       | 충전 불능 점점     | 충전 불능                    |                |              |              |
|       | 시동 실패 점점     | 시동 실패                    |                |              |              |
|       | 정지 실패 점점     | 정지 실패                    |                |              |              |
|       | 발전 형성 실패 점점  | 발전 형성 실패                 |                |              |              |
|       | 과속도 점점       | 과속도                      |                |              |              |
|       | 지락과전류 점점     | 지락과전류                    |                |              |              |
| 상태 점점 | 차단기 보조점점     | 차단기 보조점점                 | [N/O]<br>[N/C] | 설정불가         | 설정불가         |
|       | UVR 점점       | UVR 기동                   |                |              |              |
|       | 비상 기동 점점     | 비상 기동                    |                |              |              |
|       | 블록모드 점점      | 블록 상태                    |                |              |              |
|       | 수동모드 점점      | 수동 상태                    |                |              |              |
|       | 자동모드 점점      | 자동 상태                    |                |              |              |
|       | 발전기 기동 점점    | 발전기 기동                   |                |              |              |
|       | 발전기 정지 점점    | 발전기 정지                   |                |              |              |
|       | 차단기 투입 점점    | 차단기 투입                   |                |              |              |
|       | 차단기 차단 점점    | 차단기 차단                   |                |              |              |
|       | 고장 해제 점점     | 경고 상태 해제                 |                |              |              |
|       | IDLE상태 점점    | IDLE 상태                  |                |              |              |
|       | 발전전압 변경 점점   | 동체결선에 따른 전압변경            |                |              |              |
|       | 부저 정지        | 부저 동작 즉시 정지              |                |              |              |
|       | 사용자 타이머 입력   | 사용자 타이머 ON /OFF<br>지연 신호 |                | 0~999.9 [초]  |              |

- EP20 사용 설정 시 아래표와 같은 추가적인 접점입력 설정이 가능합니다.

| 영향을 받는 메뉴                     | 설정    | 내용         |
|-------------------------------|-------|------------|
| [발전기 세트 설정] → [확장 모듈]         | EP20  | EP20 사용 설정 |
| [접점입력(D/I) 설정] → [접점11 설정] 부터 | 해당 접점 | 오일압력 스위치 좌 |
|                               |       | 오일압력 스위치 우 |
|                               |       | 냉각수 스위치 좌  |
|                               |       | 냉각수 스위치 우  |
|                               |       | 오일온도 스위치   |

※ EP20 에서만 사용가능

### 9.1. 고장접점

- 사용자의 고장접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 경고 메시지를 수정할 수 있습니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계), 메시지(TEXT)

### 9.2. 고장접점(운전중)

- [운전] 상태에서 사용자의 고장접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 경고 메시지를 수정할 수 있습니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계), 메시지(TEXT)

### 9.3. 고장접점(정지중)

- [준비] 상태에서 사용자의 고장접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 경고 메시지를 수정할 수 있습니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계), 메시지(TEXT)

### 9.4. 비상정지 스위치

- 비상정지 스위치 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 발전기의 운전이 즉시 정지됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.5. 냉각수 스위치

- 냉각수 스위치 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- [발전 체크], [운전중], [엔진냉각] 상태에서 접점 냉각수 과온 발생 시 [고장-냉각수 과온] 고장이 발생합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.6. 오일 압력 스위치

- 오일 압력 스위치 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- [발전 체크], [운전중], [엔진냉각] 상태에서 접점 오일 저압 발생 시 [고장-오일 저압] 고장이 발생합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.7. 냉각수레벨 스위치

- 냉각수 레벨 스위치 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.8. 충전 불능 접점

- Alternator에 의한 배터리 충전불능 접점으로 사용합니다
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- [운전중] 상태에서만 감지합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.9. 시동 실패 접점

- 시동실패 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.10. 정지 실패 접점

- 정지실패 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

9.11. 발전 형성 실패 접점

- 발전 형성 실패 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

9.12. 과속도 접점

- 과속도 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

9.13. 지락과전류 접점

- 지락과전류 계전기의 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 지연시간 후 경고등급에 따라 발전기의 운전상태가 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

9.14. 차단기 보조접점

- 차단기 보조접점으로 사용합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

| 영향을 받는 메뉴                  | 설정   | 내용          |
|----------------------------|------|-------------|
| [발전기 세트 설정] → [차단기 보조접점체크] | [사용] | 차단기 보조접점 사용 |

9.15. UVR 접점

- [자동] 상태에서 기동 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 발전기가 기동하고, 접점 차단 시 발전기가 정지합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

| 영향을 받는 메뉴                         | 설정           | 내용                |
|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출]             | [UVR 접점]     | 사용자가 설정한 D/I 단자   |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [정전 지연시간] | 0~7200 [초]   | [자동] 상태에서 기동 지연시간 |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [정전 전압]   | 0~6600 [Vac] | [자동] 상태에서 기동 전압   |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [한전 지연시간] | 0~7200 [초]   | [자동] 상태에서 정지 지연시간 |
| [제어 시퀀스 설정] → [한전 검출] → [한전 전압]   | 0~6600 [Vac] | [자동] 상태에서 정지 전압   |

### 9.16. 비상 기동 접점

- 비상 기동 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 [비상] 상태로 전환되며, 5초의 [시동준비] 지연시간 후, 발전기가 기동합니다.
- 운전 중 동작은 [자동] 상태와 동일합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.17. 블록모드 접점

- 블록모드 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 [블록] 상태로 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.18. 수동모드 접점

- 수동모드 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 [수동] 상태로 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.19. 자동모드 접점

- 자동모드 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 [자동] 상태로 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.20. 발전기 기동 접점

- 발전기 기동 접점으로 사용합니다.
- [수동], [정상] 상태에서 접점 인가 시 발전기가 기동되며, 기동 후 접점이 차단되어도 발전기가 정지하지 않습니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.21. 발전기 정지 접점

- 발전기 정지 접점으로 사용합니다.
- [수동] 상태에서 접점 인가 시 발전기가 정지됩니다. 정지 후 접점이 차단되어도 발전기가 기동하지 않습니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

9.22. 차단기 투입 접점

- 차단기 투입 접점으로 사용합니다.
- [수동], [운전중] 상태에서 차단기 차단 경고상황이 아닐 경우, 접점 인가 시 차단기가 투입됩니다.
- [자동], [예약운전], [예약운전 ACB제어-수동] 상태에서, 접점 인가 시 차단기가 투입됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

| 영향을 받는 메뉴                   | 설정   | 내용               |
|-----------------------------|------|------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [예약운전 ACB 제어] | [수동] | 예약운전 시 ACB 수동 제어 |

9.23. 차단기 차단 접점

- 차단기 차단 접점으로 사용합니다.
- [수동], [운전중], [엔진냉각], [정지] 상태에서 접점 인가 시 차단기가 차단 됩니다.
- [자동], [예약운전], [예약운전 ACB제어-수동] 상태에서, 접점 인가 시 차단기가 차단됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

| 영향을 받는 메뉴                   | 설정   | 내용               |
|-----------------------------|------|------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [예약운전 ACB 제어] | [수동] | 예약운전 시 ACB 수동 제어 |

9.24. 고장 해제 접점

- 고장 해제 접점으로 사용합니다.
- 경고상황 발생 후 해제되었을 경우, 접점 인가 시 경고상황이 초기화됩니다.
- 경고상황 발생 후 해제되지 않았을 경우, 접점 인가 시 부저만 초기화됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

9.25. IDLE상태 접점

- IDLE상태 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 [IDLE 운전] 상태로 전환됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

9.26. 발전전압 변경 접점

- 발전전압 변경 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 동체결선 변경시 전압상태로 변경됩니다. (예) 380V-→220V / 440V-→380V
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.27. 부저정지 접점

- 부저정지 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 부저 울림상태가 즉시 정지합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.28. 사용자타이머 입력 접점

- 사용자 타이머 시작 접점으로 사용합니다.
- 접점 인가 시 설정된 사용자 타이머가 동작되며 동작완료시 설정된 릴레이로 출력됩니다.
- 사용자타이머 ON 딜레이 설정 (0.0~999.0초) 설정시간 후 사용자타이머 릴레이로 ON 됩니다.
- 사용자타이머 OFF 딜레이 설정 (0.0~999.0초) 설정시간 후 사용자타이머 릴레이로 OFF 됩니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

### 9.29. 오일 압력 스위치 좌

- EP20 사용 설정 시 오일 압력 스위치 좌 접점으로 사용합니다.
- [발전 체크], [운전중], [엔진냉각] 상태에서 접점 오일 저압 발생 시 [고장-오일 저압] 고장이 발생합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.30. 오일 압력 스위치 우

- EP20 사용 설정 시 오일 압력 스위치 우 접점으로 사용합니다.
- [발전 체크], [운전중], [엔진냉각] 상태에서 접점 오일 저압 발생 시 [고장-오일 저압] 고장이 발생합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.31. 냉각수 스위치 좌

- EP20 사용 설정 시 냉각수 스위치 좌 접점으로 사용합니다.
- [발전 체크], [운전중], [엔진냉각] 상태에서 접점 냉각수 과온 발생 시 [고장-냉각수 과온] 고장이 발생합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)

### 9.32. 냉각수 스위치 우

- EP20 사용 설정 시 냉각수 스위치 우 접점으로 사용합니다.
- [발전 체크], [운전중], [엔진냉각] 상태에서 접점 냉각수 과온 발생 시 [고장-냉각수 과온] 고장이 발생합니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C), 지연시간(0.0 ~ 25.0 [초]), 고장등급(7단계)



9.33. 오일온도 스위치

- EP20 사용 설정 시 [신호-에어히터]의 출력 접점으로 사용합니다.
- EP20 사용 설정 후, EP20에서만 해당 접점을 사용할 수 있습니다.
- 설정 : 타입(N/O, N/C)

10. 릴레이출력(D/O) 설정

- 발전기 운전에 필요한 디지털 출력접점(D/O)을 설정할 수 있습니다.
- 정지상태에서 설정 가능합니다. (일부항목 제외)

| D/O 목록       | 내용        | D/O 목록       | 내용        |
|--------------|-----------|--------------|-----------|
| 신호-시동준비      | 예열        | 고장-과전압       | 과전압       |
| 신호-시동모터      | 시동 모터     | 고장-저전압       | 저전압       |
| 신호-가버너       | 솔레노이드     | 고장-과전류       | 과전류       |
| 신호-차단기 투입    | 차단기 투입    | 고장-지락과전류     | 지락과전류     |
| 신호-차단기 차단    | 차단기 차단    | 고장-과주파수      | 과주파수      |
| 신호-알람 부저     | 알람        | 고장-저주파수      | 저주파수      |
| 신호-알람 해제     | 알람 해제     | 고장-과속도       | 과속도       |
| 신호-IDLE속도    | IDLE 속도   | 고장-저속도       | 저속도       |
| 신호-정격속도      | 정격속도      | 고장-시동실패      | 시동실패      |
| 신호-에어히터      | 에어히터출력    | 고장-정지실패      | 정지실패      |
| 신호-사용자타이머 출력 | 사용자타이머 출력 | 고장-발전형성실패    | 발전형성실패    |
|              |           | 고장-냉각수 과온    | 냉각수 과온    |
| 상태-한전        | 상용전원 상태   | 고장-냉각수 저온    | 냉각수 저온    |
| 상태-정전        | 발전전원 상태   | 고장-오일 과압     | 오일 과압     |
| 상태-기동        | 발전기 기동중   | 고장-오일 저압     | 오일 저압     |
| 상태-운전중       | 발전기 운전중   | 고장-오일 과온     | 오일 과온     |
| 상태-블록모드      | [블록] 상태   | 고장-오일 저온     | 오일 저온     |
| 상태-수동운전모드    | [수동] 상태   | 고장-사용자 온도 과온 | 사용자 온도 과온 |
| 상태-자동운전모드    | [자동] 상태   | 고장-사용자 온도 저온 | 사용자 온도 저온 |
| 상태-비상운전모드    | [비상] 상태   | 고장-연료 상한     | 연료 상한     |
| 상태-모든고장      | 모든 고장     | 고장-연료 하한     | 연료 하한     |
| 상태-경고장       | 경고장       | 고장-배터리 과전압   | 배터리 과전압   |
| 상태-모든중고장     | 모든 중고장    | 고장-배터리 저전압   | 배터리 저전압   |
| 상태-차단고장      | 차단 고장     | 고장-사용자 압력 과압 | 사용자 압력 과압 |
| 상태-후열정지고장    | 엔진냉각 고장   | 고장-사용자 압력 저압 | 사용자 압력 저압 |
| 상태-즉시정지고장    | 즉시정지 고장   | 고장-냉각수 레벨 하한 | 냉각수 레벨 하한 |
| 상태-연료 레벨     | 연료 레벨 상태  | 고장-고장접점1~10  | 사용자 고장접점  |

- EP20 사용 설정 시 아래표와 같은 추가적인 접점입력 설정이 가능합니다.

| 영향을 받는 메뉴                       | 설정     | 내용           |
|---------------------------------|--------|--------------|
| [발전기 세트 설정] → [확장 모듈]           | EP20-1 | EP20-1 사용 설정 |
| [릴레이출력(D/O) 설정] → [릴레이09 출력] 부터 | 해당 접점  | 신호-에어히터      |

※ EP20 에서만 사용가능

10.1. 신호-시동준비

- [시동준비] 상태에서 예열이 필요할 때 예열 출력접점으로 사용합니다.
- [정상] 상태에서 발전기 기동 신호가 인가되면 [시동 준비 시간] 동안 [신호-시동준비] 접점이 출력된 후 [시동 ON] 상태로 전환됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                | 설정         | 내용                   |
|--------------------------|------------|----------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [시동 준비 시간] | 0 ~ 60 [초] | 설정시간 동안 [신호-시동준비] 출력 |

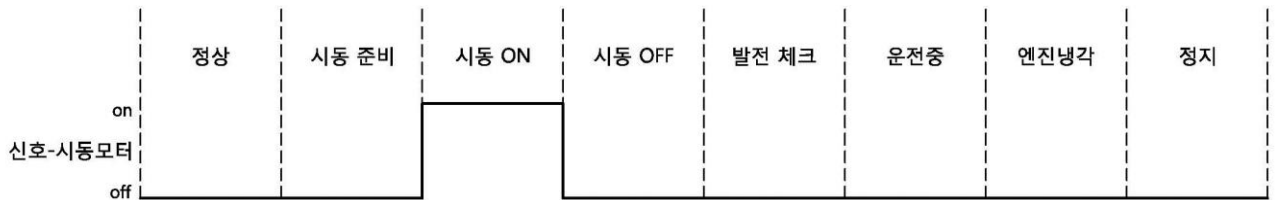


〈발전기 운전상태에 따른 [신호-시동준비] 출력〉

10.2. 신호-시동모터

- [시동 ON] 상태에서 시동모터 출력접점으로 사용합니다.

| 영향을 받는 메뉴               | 설정        | 내용                   |
|-------------------------|-----------|----------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [시동 준비시간] | 1 ~ 9 [초] | 설정시간 동안 [신호-시동모터] 출력 |



〈발전기 운전상태에 따른 [신호-시동모터] 출력〉

10.3. 신호-가버너

- 가버너 출력접점으로 사용합니다.

| 영향을 받는 메뉴                        | 설정       | 내용       |
|----------------------------------|----------|----------|
| [발전기 세트 설정] → [정격회전수] → [가버너 종류] | 기계식, 전기식 | 아래 그림 참고 |



〈발전기 운전상태에 따른 [신호-가버너] 출력〉

### 10.4. 신호-차단기 투입

- [운전중] 상태에서 차단기 차단 경고상황이 아닐 경우 차단기 투입 출력 점점으로 사용합니다.
- [수동] 상태에서 [차단기 종류]가 ACB일 경우, [차단기 투입] 버튼을 눌러 동작시킬 수 있습니다.
- [자동], [비상] 상태에서 [차단기 종류]가 ACB일 경우, 설정된 지연시간 후 자동으로 차단기 투입 점점이 출력됩니다.
- [예약운전] 상태에서 [예약운전 ACB제어]의 설정에 따라 출력을 수동 또는 자동으로 설정할 수 있습니다.

| 영향을 받는 메뉴                           | 설정       | 내용                |
|-------------------------------------|----------|-------------------|
| [발전기 세트 설정] → [차단기 종류]              | ACB      | ACB 투입 점점 출력      |
| [제어 시퀀스 설정] → [ACB 투입 지연시간]         | 0~60 [초] | 설정시간 후 투입 점점 출력   |
| [제어 시퀀스 설정] → [예약운전]                | 사용       | 예약운전 사용 설정        |
| [제어 시퀀스 설정] → [예약운전] → [예약운전 ACB제어] | 수동, 자동   | 예약운전 ACB 제어 방법 설정 |

### 10.5. 신호-차단기 차단

- [운전중], [엔진냉각], [정지] 상태에서 차단기 차단 출력 점점으로 사용합니다. (5초간 출력 유지)
- [수동] 상태에서 [차단기 차단] 버튼을 눌러 동작시킬 수 있습니다.
- [자동], [비상] 상태에서 자동으로 차단기 차단 점점이 출력됩니다.
- [예약운전] 상태에서 [예약운전 ACB제어]의 설정에 따라 출력을 수동 또는 자동으로 설정할 수 있습니다.
- 차단기 종류가 MCCB일 경우, 차단기 차단 이상의 경고상황 발생 시에만 차단기 차단 점점이 출력됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                           | 설정       | 내용                |
|-------------------------------------|----------|-------------------|
| [제어 시퀀스 설정] → [예약운전]                | 사용       | 예약운전 사용 설정        |
| [제어 시퀀스 설정] → [예약운전] → [예약운전 ACB제어] | 수동, 자동   | 예약운전 ACB 제어 방법 설정 |
| [발전기 세트 설정] → [차단기 종류]              | MCCB     | MCCB 사용           |
| MCCB일 경우 설정된 경고등급                   | 차단 고장 이상 | 사용자 경고 등급 설정      |

### 10.6. 신호-알람 부저

- Warning, Trip, Shut down 의 상황 발생 시 알람부저 출력 점점으로 사용합니다.
- 경고 상황 발생 시 [경고음 출력시간] 동안 점점이 출력되며, 0으로 설정 시 수동으로만 알람 리셋이 가능하게 됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                           | 설정          | 내용            |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| [발전기 세트 설정] → [버튼음 설정] → [경고음 출력시간] | 0 ~ 600 [초] | 설정시간 동안 점점 출력 |

### 10.7. 신호-알람 해제

- 알람해제 출력 점점으로 사용합니다.
- [고장 해제 점점]이 입력되거나, [RESET] 버튼이 작동하는 동안 출력됩니다.

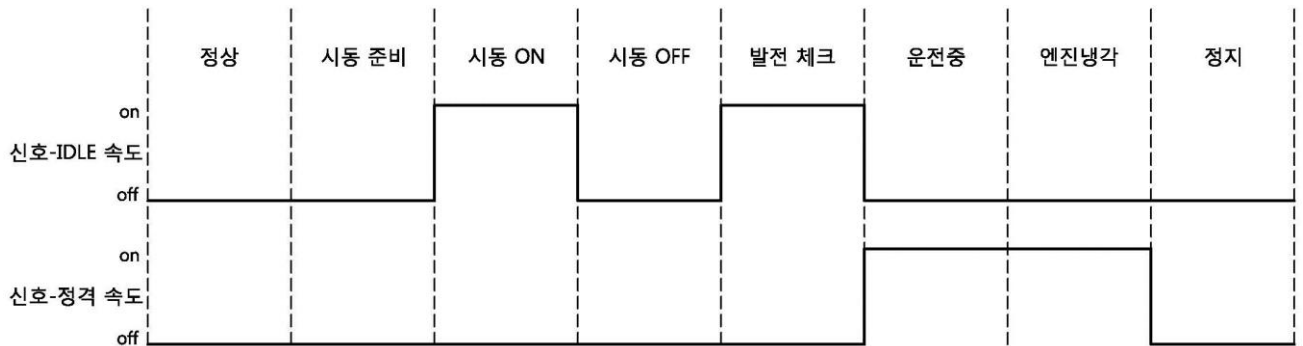
10.8. 신호-IDLE속도

- IDLE 속도 출력 접점으로 사용합니다.
- [IDLE상태 접점]이 입력되는 경우, 운전상태와 상관없이 입력되는 동안 접점 출력이 지속됩니다.
- [IDLE상태 접점]이 입력되지 않는 경우, 설정된 [IDLE 시간] 동안 접점 출력이 지속됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                    | 설정         | 내용                        |
|------------------------------|------------|---------------------------|
| [접점입력(D/I) 설정] → [IDLE상태 접점] | 사용         | [IDLE상태 접점] 입력되는 동안 접점 출력 |
| [제어 시퀀스 설정] → [IDLE 시간]      | 0 ~ 60 [초] | 설정시간 동안 접점 출력             |

10.9. 신호-정격속도

- 정격 속도 출력 접점으로 사용합니다.
- [발전 체크] 상태에서 [IDLE 시간]이 0이 아닐 경우, [신호-IDLE속도]가 출력되며, [IDLE 시간]이 0일 경우, [신호-정격속도]가 출력됩니다.



< 발전기 상태에 따른 [신호-IDLE속도], [신호-정격속도] 출력 >

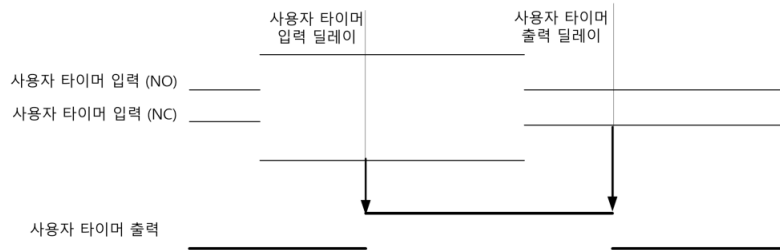
10.10. 신호-에어히터

- [발전체크] 상태에서 에어히터를 사용할 경우 출력접점으로 사용합니다.
- EP20 사용 설정 후, EP20에서만 해당 출력을 사용할 수 있습니다.
- [제어시퀀스 설정]에서 에어히터의 동작 설정 후, 접점출력(D/O) 설정에서 해당 출력접점을 설정합니다.
- [오일온도 스위치]의 입력상태 또는 설정된 [에어 히터 동작온도]보다 오일온도가 낮을 경우 [발전체크] 상태에서 해당 접점이 출력되며, 한번 출력되면 [에어 히터 동작 시간]동안 출력을 유지합니다.
- 발전기 운전 중 최초 1회만 출력되며, 발전기 정지 후 재기동 할 경우에만 다시 출력됩니다.

| 영향을 받는 메뉴                      | 설정    | 내용                   |
|--------------------------------|-------|----------------------|
| [발전기 세트 설정] → [확장 모듈]          | EP20  | EP20 사용 설정           |
| [접점출력(D/O) 설정] → [릴레이09 출력] 부터 | 해당 접점 | EP20 에서만 사용가능        |
| [제어시퀀스 설정] → [에어 히터 동작 설정]     | 사용 여부 | 미사용, 스위치, 센서, 스위치+센서 |
| [제어시퀀스 설정] → [에어 히터 동작 온도]     | 동작 온도 | 설정 온도 미만에서 접점 출력     |
| [제어시퀀스 설정] → [에어 히터 동작 시간]     | 동작 시간 | 출력유지 시간              |

10.11. 신호-사용자타이머 출력

- 사용자 타이머 입력 ON 신호에 의하여 설정된 ON딜레이 시간만큼 경과 후 ON됩니다.
- 사용자 타이머 입력 OFF신호에 의하여 설정된 OFF딜레이 시간만큼 경과 후 OFF됩니다.



10.12. 상태-한전

- 상용전원 상태 출력 접점으로 사용합니다.

10.13. 상태-정전

- 발전전원 상태 출력 접점으로 사용합니다.

10.14. 상태-기동

- 발전기 기동 상태 출력 접점으로 사용합니다.



〈 발전기 상태에 따른 [상태-기동] 출력 〉

10.15. 상태-운전중

- 발전기 운전중 상태 출력 접점으로 사용합니다.



〈 발전기 상태에 따른 [상태-운전중] 출력 〉

10.16. 상태-블록모드, 수동운전모드, 자동운전모드, 비상운전모드

- 각 운전 상태 별 출력 접점으로 사용합니다.

#### 10.17. 상태-모든고장, 경고장, 모든중고장, 차단고장, 후열정지고장, 즉시정지고장

- 각 경고상황 별 출력 접점으로 사용합니다.
- 경고상황이 해제되었을 경우 출력이 차단됩니다.

#### 10.18. 상태-연료 레벨

- 발전기 연료량 상태 출력 접점으로 사용합니다.

#### 10.19. 고장-경고상황

- 각 경고상황 별 출력 접점으로 사용합니다.
- 경고상황이 해제되었을 경우 출력이 차단됩니다.
- 과전압, 저전압, 과전류, 지락과전류, 과주파수, 저주파수, 과속도, 저속도, 시동실패, 정지실패, 발전형성실패, 냉각수 과온, 냉각수 저온, 오일 과압, 오일 저압, 오일 과온, 오일 저온, 사용자 온도 과온, 사용자 온도 저온, 연료 상한, 연료 하한, 배터리 과전압, 배터리 저전압, 사용자 압력 과압, 사용자 압력 저압, 냉각수 레벨 하한을 설정할 수 있습니다.

#### 10.20. 고장접점1~10

- 사용자의 고장접점으로 사용합니다.
- 사용자의 경고상황이 해제되었을 경우 출력이 차단됩니다.

### 11. 제어 시퀀스 설정

- 발전기 운전조건에 대한 정보들을 설정할 수 있습니다.

| 항목            |          | 설명   | 설정                         |
|---------------|----------|--|----------------------------|
| 정전 감지 방법      | TYPE     | 정전 검출 방식 설정  | UVR 점점, R-S, R-S-T 전압      |
| 정전 지연시간       | T1       | 정전 발생시 자동기동 지연시간                                     | 0 ~ 7200 [초]               |
| 한전 지연시간       | T2       | 한전 발생시 자동정지 지연시간                                     | 0 ~ 7200 [초]               |
| 정전 전압         | V1       | 정전 검출이 'R-S 전압' 또는 'R-S-T 전압' 인 경우 정전으로 인식할 전압 레벨 설정 | 0 ~ 6600 [V]               |
| 복전 전압         | V2       | 정전 검출이 'R-S 전압' 또는 'R-S-T 전압' 인 경우 한전으로 인식할 전압 레벨 설정 | 0 ~ 6600 [V]               |
| 예약운전          | TYPE     | 예약운전 사용유무 및 사용방법 설정                                  | 미사용, 일시, 요일                |
| 예약운전 설정       | SETUP    | 예약운전 모드가 [일시]인 경우 날짜 설정<br>예약운전 모드가 [요일]인 경우 요일 설정   | 1 ~ 31<br>월~일              |
| 예약운전 ACB제어    | CB       | 예약운전 시 ACB 제어 방식 설정                                  | 수동, 자동                     |
| 예약운전 시작       | ON       | 예약운전 시작 시간 설정  | 00:00 ~ 23:59              |
| 예약운전 종료       | OFF      | 예약운전 종료 시간 설정  | 00:00 ~ 23:59              |
| 시동 준비 시간      | PRE      | 시동 전 시동 준비 릴레이 출력 시간                                 | 0 ~ 60 [초]                 |
| 시동 ON 시간      | ON       | 시동모터 최대 출력 시간  | 1 ~ 99 [초]                 |
| 시동 OFF 시간     | OFF      | 시동반복 시 다음 시동까지 지연시간                                  | 5 ~ 60 [초]                 |
| 시동 횟수(자동)     | REPEAT   | 자동운전에서 시동반복 횟수                                       | 1 ~ 9                      |
| 가버너 출력지연시간    | GOV      | [신호-시동모터] 출력 후 [신호-가버너] 출력 지연                        | -60 ~ +60 [초]              |
| 시동 체크 시간      | CHECK    | 시동완료 여부 체크 시간  | 1 ~ 99 [초]                 |
| 시동완료 RPM      | RPM      | 시동여부를 체크하기 위한 기준 RPM<br>0으로 설정 시 체크하지 않음 (초기치400)    | 100 ~ 1200<br>[rpm]        |
| 시동완료 오일압력     | OPG      | 시동여부를 체크하기 위한 기준 오일압력<br>0으로 설정 시 체크하지 않음            | 0.0 ~ 16.0<br>[bar]        |
| 시동완료 오일압력 스위치 | OPS      | 시동여부를 체크하기 위한 오일압력스위치 사용유무                           | 사용, 미사용                    |
| 오일압력 보호동작 지연  | OPDT     | 엔진 기동 후 오일압력 보호동작 지연시간                               | 0 ~ 30 [초]                 |
| IDLE 시간       | IDLE     | 시동 후 IDLE운전 시간 설정<br>설정된 시간 동안 IDLE릴레이가 출력됨          | 0 ~ 600 [초]                |
| 발전 형성 만료시간    | BUILD-UP | 시동 후 설정된 시간 동안 전압, 주파수, RPM이 형성되지 않으면 발전 형성 실패 고장 발생 | 5 ~ 600 [초]                |
| ACB 투입 지연시간   | CLOSE    | 자동운전에서 발전 형성 후 ACB 투입 전 지연시간                         | 0 ~ 60 [초]                 |
| 엔진냉각 시간       | COOLDOWN | 자동운전에서 운전 중 정지 시 후열시간 설정                             | 0 ~ 600 [초]                |
| 정지신호 유지시간     | STOP     | 기계식 가버너 : 정지신호 유지시간<br>전자식 가버너 : 재기동 방지시간            | 0 ~ 600 [초]                |
| 에어히터 동작설정     | TYPE     | [신호-에어히터] 사용여부 및 동작방법 설정                             | 미사용,<br>스위치, 센서,<br>센서+스위치 |
| 에어히터 동작온도     | TEMP     | 설정 오일온도 이하에서 [신호-에어히터] 출력                            | 0 ~ 99 [°C]                |
| 에어히터 동작시간     | TIME     | [신호-에어히터] 출력 유지시간                                    | 0 ~ 180 [초]                |

## 12. 보호동작 설정

- 발전기 정지 중 또는 운전 중의 보호동작에 대한 설정할 수 있습니다.
- 운전상태에서 설정 가능합니다.
- 과전압, 과전류, 지락과전류의 경우 정한시와 반한시가 같이 동작하며, 순시 사용 설정시 중복동작합니다.

| 항목    |     | 설명                | 설정                             |
|-------|-----|-------------------|--------------------------------|
| 과전압   | 정한시 | 과전압 레벨부터 동작       | 0.5 ~ 20.0 [초]                 |
|       | 반한시 | 과전압 레벨부터 동작       | 반한시 특성곡선 참고                    |
|       | 순시  | 과전압 레벨부터 동작       | 200ms 이내<br>(입력 전압이 클수록 시간 감소) |
| 과전류   | 정한시 | 과전류 레벨부터 동작       | 0.5 ~ 20.0 [초]                 |
|       | 반한시 | 정격 전류의 100% 부터 동작 | 반한시 특성곡선 참고                    |
|       | 순시  | 정격 전류의 200% 부터 동작 | 200ms 이내<br>(입력 전류가 클수록 시간 감소) |
| 지락과전류 | 정한시 | 지락과전류 레벨부터 동작     | 0.5 ~ 20.0 [초]                 |
|       | 반한시 | 지락과전류의 100% 부터 동작 | 반한시 특성곡선 참고                    |
|       | 순시  | 지락과전류의 200% 부터 동작 | 200ms 이내<br>(입력 전류가 클수록 시간 감소) |

| 항목    |       | 설명                                       | 설정             |
|-------|-------|--|----------------|
| 과전압   | SET   | 과전압 정한시 레벨 설정                            | 100 ~ 150 [%]  |
|       | DLY   | 과전압 정한시 지연시간 설정                          | 0.5 ~ 20.0 [초] |
|       | LVR   | 과전압 반한시 레버 설정                            | 0.05 ~ 1.0     |
|       | ARM   | 과전압 보호등급                                 | 아래 표 참고        |
|       | INST  | 과전압 순시 사용 설정                             | 사용, 미사용        |
|       | I.SET | 과전압 순시 레벨 설정                             | 100 ~ 150 [%]  |
|       | SVR   | 과전압 순시 체크 설정 (운전중 이후 과전압 순시 동작 체크 지연 시간) | 0 ~ 60 [초]     |
| 저전압   | SET   | 저전압 레벨 설정                                | 50 ~ 100 [%]   |
|       | DELAY | 저전압 지연시간 설정                              | 0.5 ~ 20.0 [초] |
|       | ALARM | 저전압 보호등급                                 | 아래 표 참고        |
| 과전류   | SET   | 과전류 레벨 설정                                | 101 ~ 200 [%]  |
|       | DELAY | 과전류 지연시간 설정                              | 0.5 ~ 20.0 [초] |
|       | LEVER | 과전류 동작특성 레버 설정                           | 0.05 ~ 1.0     |
|       | CONST | 과전류 순시 사용 설정                             | 사용, 미사용        |
|       | ALARM | 과전류 보호등급                                 | 아래 표 참고        |
| 지락과전류 | SET   | 지락과전류 레벨 설정                              | 101 ~ 200 [%]  |
|       | DELAY | 지락과전류 지연시간 설정                            | 0.5 ~ 20.0 [초] |
|       | LEVER | 지락과전류 동작특성 레버 설정                         | 0.05 ~ 1.0     |
|       | CONST | 지락과전류 순시 사용 설정                           | 사용, 미사용        |
|       | ALARM | 지락과전류 보호등급                               | 아래 표 참고        |
| 과주파수  | SET   | 과주파수 레벨 설정                               | 100 ~ 150 [%]  |
|       | DELAY | 과주파수 지연시간 설정                             | 0.5 ~ 20.0 [초] |
|       | ALARM | 과주파수 보호등급                                | 아래 표 참고        |



| 항목        |       | 설명                | 설정               |
|-----------|-------|-------------------|------------------|
| 저주파수      | SET   | 저주파수 레벨 설정        | 50 ~ 100 [%]     |
|           | DELAY | 저주파수 지연시간 설정      | 0.5 ~ 20.0 [초]   |
|           | ALARM | 저주파수 보호등급         | 아래 표 참고          |
| 과속도       | SET   | 과속도 레벨 설정         | 100 ~ 150 [%]    |
|           | DELAY | 과속도 지연시간 설정       | 0.1 ~ 1.0        |
|           | ALARM | 과속도 보호등급          | 아래 표 참고          |
| 저속도       | SET   | 저속도 레벨 설정         | 50 ~ 100 [%]     |
|           | DELAY | 저속도 지연시간 설정       | 0.5 ~ 20.0 [초]   |
|           | ALARM | 저속도 보호등급          | 아래 표 참고          |
| 냉각수 온도 과온 | HIGH  | 냉각수 과온 레벨 설정      | 0 ~ 150 [°C]     |
|           | ALARM | 냉각수 과온 보호등급       | 아래 표 참고          |
| 냉각수 온도 저온 | LOW   | 냉각수 저온 레벨 설정      | 0 ~ 150 [°C]     |
|           | ALARM | 냉각수 저온 보호등급       | 아래 표 참고          |
| 오일 압력 과압  | HIGH  | 오일 과압 레벨 설정       | 0.0 ~ 16.0 [bar] |
|           | ALARM | 오일 과압 보호등급        | 아래 표 참고          |
| 오일 압력 저압  | LOW   | 오일 저압 레벨 설정       | 0.0 ~ 16.0 [bar] |
|           | ALARM | 오일 저압 보호등급        | 아래 표 참고          |
| 오일 온도 과온  | HIGH  | 오일 과온 레벨 설정       | 0 ~ 150 [°C]     |
|           | ALARM | 오일 과온 보호등급        | 아래 표 참고          |
| 오일 온도 저온  | LOW   | 오일 저온 레벨 설정       | 0 ~ 150 [°C]     |
|           | ALARM | 오일 저온 보호등급        | 아래 표 참고          |
| 사용자 온도 과온 | HIGH  | 사용자 온도센서 과온 레벨 설정 | 0 ~ 150 [°C]     |
|           | ALARM | 사용자 온도센서 과온 보호등급  | 아래 표 참고          |
| 사용자 온도 저온 | LOW   | 사용자 온도센서 저온 레벨 설정 | 0 ~ 150 [°C]     |
|           | ALARM | 사용자 온도센서 저온 보호등급  | 아래 표 참고          |
| 연료 레벨 상한  | HIGH  | 연료 레벨 상한 설정       | 0 ~ 100 [%]      |
|           | ALARM | 연료 레벨 상한 보호등급     | 아래 표 참고          |
| 연료 레벨 하한  | LOW   | 연료 레벨 하한 설정       | 0 ~ 100 [%]      |
|           | ALARM | 연료 레벨 하한 보호등급     | 아래 표 참고          |
| 배터리 과전압   | HIGH  | 배터리 과전압 레벨 설정     | 8 ~ 35 [V]       |
|           | ALARM | 배터리 과전압 보호등급      | 아래 표 참고          |
| 배터리 저전압   | LOW   | 배터리 저전압 레벨 설정     | 8 ~ 35 [V]       |
|           | ALARM | 배터리 저전압 보호등급      | 아래 표 참고          |
| 정지실패      | SET   | 정지실패 사용 설정        | 사용, 미사용          |

- 설정 가능한 경고등급은 아래와 같습니다.

| 경고등급 구분 | 경고 발생 | 차단기 차단 | 엔진냉각 | 정지 |
|---------|-------|--------|------|----|
| 미사용     | -     | -      | -    | -  |
| 경고      | ○     | -      | -    | -  |
| 차단      | ○     | ○      | -    | -  |
| 후열정지    | ○     | -      | ○    | ○  |
| 즉시정지    | ○     | -      | -    | ○  |
| 차단+후열정지 | ○     | ○      | ○    | ○  |
| 차단+즉시정지 | ○     | ○      | -    | ○  |

### 13. 직렬 통신 설정

- NeoGCP i7 PLUS+은 두개의 통신 포트를 가지고 있습니다.
- D-SUB 9핀은 UART 통신 포트로서 설정이 고정되어 있습니다.

| 항목            |        | 설명              | 설정   |
|---------------|--------|-----------------|------|
| UART ID       | ID     | UART 포트 국번 설정   | 002  |
| UART BAUDRATE | BAUD   | UART 포트 통신속도 설정 | 9600 |
| UART PARITY   | PARITY | UART 포트 패리티 설정  | EVEN |

- [12]번, [13]번 단자를 통한 RS485 ± 설정은 아래와 같습니다.

| 항목              |          | 설명   | 설정                    |
|-----------------|----------|--|-----------------------|
| RS485 ID        | ID       | RS485 포트 국번 설정                               | 0 ~ 255               |
| RS485 BAUDRATE  | BAUD     | RS485 포트 통신속도 설정                             | 9600, 19200, 38400    |
| RS485 PARITY    | PARITY   | RS485 포트 패리티 설정                              | NONE, EVEN, ODD       |
| RS485 PROTOCOL  | PROTOCOL | RS485 프로토콜 설정                                | MODBUS, GIMAC-II Plus |
| RS485 WORD SWAP | SWAP     | RS485 프로토콜이 GIMAC-II Plus인 경우 WORD SWAP 사용유무 | 사용, 미사용               |

### 14. 센싱 게인 설정

- 실제 전압, 전류값과 디스플레이 되는 전압, 전류값이 다를 경우 게인 설정을 변경하여 값을 변경할 수 있습니다.

| 항목           |         | 설명               | 설정            |
|--------------|---------|------------------|---------------|
| U-V 전압 게인    | PT-UV   | 발전 U-V 전압 게인 설정  | 0.001 ~ 9.999 |
| V-W 전압 게인    | PT-VW   | 발전 V-W 전압 게인 설정  | 0.001 ~ 9.999 |
| W-U 전압 게인    | PT-WU   | 발전 W-U 전압 게인 설정  | 0.001 ~ 9.999 |
| U 전류 게인      | CT-U    | 발전 U 전류 게인 설정    | 0.001 ~ 9.999 |
| V 전류 게인      | CT-V    | 발전 V 전류 게인 설정    | 0.001 ~ 9.999 |
| W 전류 게인      | CT-W    | 발전 W 전류 게인 설정    | 0.001 ~ 9.999 |
| 지락 전류 게인     | CT-GR   | 지락 전류 게인 설정      | 0.001 ~ 9.999 |
| 한전 R-S 전압 게인 | MAIN-RS | 한전 R-S 전압 게인 설정  | 0.001 ~ 9.999 |
| 한전 S-T 전압 게인 | MAIN-ST | 한전 S-T 전압 게인 설정  | 0.001 ~ 9.999 |
| 배터리 전압 게인    | BAT-V   | 배터리 전압 게인 설정     | 0.001 ~ 9.999 |
| U 전류 오프셋     | CT-U    | U 전류 오프셋 설정      | 0 ~ 100       |
| V 전류 오프셋     | CT-V    | V 전류 오프셋 설정      | 0 ~ 100       |
| W 전류 오프셋     | CT-W    | W 전류 오프셋 설정      | 0 ~ 100       |
| 지락 전류 오프셋    | CT-GR   | GR 전류 오프셋 설정     | 0 ~ 100       |
| 필터링          | F       | 발전 전류 변동성 필터링 설정 | 0 ~ 100       |
| U 전류 서브게인※   | CT-U    | U 전류 서브게인 설정     | -200 ~ +200   |
| V 전류 서브게인※   | CT-V    | V 전류 서브게인 설정     | -200 ~ +200   |
| W 전류 서브게인※   | CT-W    | W 전류 서브게인 설정     | -200 ~ +200   |
| 지락 전류 서브게인※  | CT-GR   | 지락 전류 서브게인 설정    | -200 ~ +200   |

※ 부하 크기에 따른 발전전류오차 보정 방법: NeoGCP i7 PLUS+에서 발전 전류게인이 부하 30%에서 설정되어 있으며 부하 전류 크기에 따라 오차가 발생할 경우는 서브게인을 조정하면 됩니다. 공장 출하시 서브게인이 0 입니다.

[주의] 전류게인을 바꾸고 싶으면 서브게인을 0 으로 해야합니다.

### 15. 보호동작 테스트

- 테스트의 설정은 [보호동작 설정]에서 변경할 수 있습니다.

| 항목           | 설명                  | 설정             |
|--------------|---------------------|----------------|
| 과전압 테스트      | 시작 시 정격전압의 200% 인가  | [보호동작 설정]에서 변경 |
| 저전압 테스트      | -                   |                |
| 과전류 테스트      | 시작 시 정격 전류의 200% 인가 |                |
| 지락과전류 테스트    | 시작 시 지락 전류의 200% 인가 |                |
| 과속도 테스트      | -                   |                |
| 오일압력 스위치 테스트 | 실제 결선 여부 확인 권장      |                |
| 냉각수 스위치 테스트  | 실제 결선 여부 확인 권장      |                |
| 냉각수 과온 테스트   | -                   |                |
| 오일 저압 테스트    | -                   |                |

### 16. 고장이력 확인

- [블록] 상태에서만 고장이력 확인이 가능합니다.
- 고장이력, 시동모터 출력이력 및 고장 발생시 발전기 운전정보를 시간순에 따라 30개까지 확인할 수 있습니다.
- 시동모터 출력이력은 1/10 [초] 단위로 On, Off 시간 확인이 가능합니다.

### 17. 고장 항목

#### 17.1. 동체 및 차단기 관련 고장 항목

| 항목       | 경고 레벨   |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스 |
|----------|---|----|----|------|------|------|--------|
|          | 미사용   | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |        |
| 과전압      | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시     |
|          | 발전전압이 과전압 설정치 이상으로 검출됨                              |    |    |      |      |      |        |
| 저전압      | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 운전중    |
|          | 발전전압이 저전압 설정치 이하로 검출됨                               |    |    |      |      |      |        |
| 과전류      | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시     |
|          | 발전전류가 과전류 설정치 이상으로 검출됨                              |    |    |      |      |      |        |
| 지락과전류    | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시     |
|          | 지락전류가 지락과전류 설정치 이상으로 검출됨 또는 지락과전류로 설정된 점접 입력됨       |    |    |      |      |      |        |
| 과주파수     | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시     |
|          | 발전주파수가 과주파수 설정치 이상으로 검출됨                            |    |    |      |      |      |        |
| 저주파수     | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 운전중    |
|          | 발전주파수가 저주파수 설정치 이하로 검출됨                             |    |    |      |      |      |        |
| 발전 형성 실패 |   |    | ◎  |      | ◎    | 즉시   | 발전체크   |
|          | 시동 완료 후 발전형성지연시간 동안 전압, 주파수, 회전수가 정상범위로 형성되지 못함     |    |    |      |      |      |        |
| 차단기 오작동  |   | ◎  |    |      |      | 즉시   | 상시     |
|          | 정지 중 ACB 투입됨 또는 ACB 조작 시 ACB 보조점접이 정상적으로 입력되지 않는 경우 |    |    |      |      |      |        |
| 단락차단     |   |    |    |      | ◎    | 즉시   | 상시     |
|          | 발전전류가 단락차단 레벨 설정치 이상 검출됨                            |    |    |      |      |      |        |

※ ◎ : 고정항목 ○ : 선택 가능항목

17.2. 엔진 관련 고장 항목

| 항목           | 경고 레벨   |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스      |
|--------------|---|----|----|------|------|------|-------------|
|              | 미사용   | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |             |
| 과속도          | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시          |
|              | 회전수가 과속도 설정치 이상으로 검출됨   |    |    |      |      |      |             |
| 저속도          | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 운전 중        |
|              | 회전수가 저속도 설정치 이하로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 비상정지         |   |    | ◎  |      | ◎    | 즉시   | 상시          |
|              | 비상정지로 설정된 점점 입력됨  |    |    |      |      |      |             |
| 시동실패         |   |    | ◎  |      | ◎    | 즉시   | 시동 중        |
|              | 자동운전, 강제기동에서 지정 횟수만큼 시동 반복 후에도 시동이 걸리지 않음                     |    |    |      |      |      |             |
| 정지실패         |   |    | ◎  |      | ◎    | 2초   | 시동 준비       |
|              | 정지실패로 설정된 DI 포트에 신호 입력됨                                       |    |    |      |      |      |             |
| 정지실패 (회전수)   | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 시동 준비       |
|              | 자동운전, 강제기동에서 시동 전 회전상태가 검출됨<br>- 엔진회전수가 시동완료 RPM 이상으로 검출됨     |    |    |      |      |      |             |
| 정지실패 (압력센서)  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 시동 준비       |
|              | 자동운전, 강제기동에서 시동 전 회전상태가 검출됨<br>- 오일압력 센서값이 시동완료 오일압력 이상으로 검출됨 |    |    |      |      |      |             |
| 정지실패 (압력스위치) | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 시동 준비       |
|              | 자동운전, 강제기동에서 시동 전 회전상태가 검출됨<br>- 오일압력 스위치 신호가 입력되지 않음         |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 과온 S/W   | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|              | 운전 중 냉각수 과온 스위치로 설정된 점점 입력됨                                   |    |    |      |      |      |             |
| 오일 저압 S/W    | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|              | 운전 중 오일 저압 스위치로 설정된 점점 입력됨                                    |    |    |      |      |      |             |
| 충전 불능 S/W    | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 운전 중        |
|              | 충전불능 스위치로 설정된 점점 입력됨  |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 레벨 S/W   | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시          |
|              | 냉각수 레벨 스위치로 설정된 점점 입력됨  |    |    |      |      |      |             |
| 배터리 과전압      | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 10초  | 상시          |
|              | 배터리 전압이 배터리 과전압 설정치 이상으로 검출됨                                  |    |    |      |      |      |             |
| 배터리 저전압      | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 10초  | 상시          |
|              | 배터리 전압이 배터리 저전압 설정치 이하로 검출됨                                   |    |    |      |      |      |             |
| MPU 고장       |   | ◎  |    |      |      | 5초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|              | 엔진 회전 중 회전수가 0으로 검출됨. MPU를 사용하여 회전수 검출 시에만 적용됨                |    |    |      |      |      |             |

※ ◎ : 고정항목 ○ : 선택 가능항목

17.3. 센서 관련 고장 항목

| 항목          | 경고 레벨                         |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스      |
|-------------|-------------------------------|----|----|------|------|------|-------------|
|             | 미사용                           | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |             |
| 냉각수 온도 과온   | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 운전 중 ~ 엔진냉각 |
|             | 냉각수 온도값이 과온 설정치 이상으로 검출됨      |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 저온   | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 운전 중 ~ 엔진냉각 |
|             | 냉각수 온도값이 저온 설정치 이하로 검출됨       |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 과압    | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 압력값이 과압 설정치 이상으로 검출됨       |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 저압    | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 압력값이 저압 설정치 이하로 검출됨        |    |    |      |      |      |             |
| 오일 온도 과온    | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 운전 중 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 온도값이 고온 설정치 이상으로 검출됨       |    |    |      |      |      |             |
| 오일 온도 저온    | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 운전 중 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 온도값이 저온 설정치 이하로 검출됨        |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 온도 과온   | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 운전 중 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 온도센서 온도값이 과온 설정치 이상으로 검출됨 |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 온도 저온   | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 1초   | 운전 중 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 온도센서 온도값이 저온 설정치 이하로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 연료 레벨 상한    | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 10초  | 상시          |
|             | 연료 레벨값이 상한 설정치 이상으로 검출됨       |    |    |      |      |      |             |
| 연료 레벨 하한    | ○                             | ○  | ○  | ○    | ○    | 10초  | 상시          |
|             | 연료 레벨값이 하한 설정치 이하로 검출됨        |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도센서 고장 |                               | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 냉각수 온도센서가 연결되지 않음             |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력센서 고장  |                               | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 오일 압력센서가 연결되지 않음              |    |    |      |      |      |             |
| 오일 온도센서 고장  |                               | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 오일 온도센서가 연결되지 않음              |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 온도센서 고장 |                               | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 사용자 온도센서가 연결되지 않음             |    |    |      |      |      |             |
| 연료 레벨센서 고장  |                               | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 연료 레벨센서가 연결되지 않음              |    |    |      |      |      |             |

※ ◎ : 고정항목 ○ : 선택 가능항목

17.4. 점점입력 관련 고장 항목

| 항목        | 경고 레벨   |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스       |
|-----------|---|----|----|------|------|------|--------------|
|           | 미사용   | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |              |
| 점점1 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점1번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점2 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점2번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점3 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점3번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점4 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점4번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점5 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점5번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점6 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점6번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점7 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점7번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점8 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점8번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점9 고장입력  | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점9번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨  |    |    |      |      |      |              |
| 점점10 고장입력 | ○   | ○  | ○  | ○    | ○    | 설정   | 상시, 정지중, 운전중 |
|           | 점점10번이 고장점점, 고장점점(운전중), 고장점점(정지중)으로 설정, 점점 입력됨<br>사용자가 입력한 메시지가 표시됨 |    |    |      |      |      |              |

※ ○ : 고정항목    ○ : 선택 가능항목

17.5. EP20 관련 고장항목

- 2초간 EP20과 통신이 이루어지지 않을 경우, EP20 통신 고장이 발생합니다.
- EP20 통신 고장이 발생할 경우, [신호-시동모터]의 출력은 차단됩니다.

| 항목         | 경고 레벨  |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스 |
|------------|--|----|----|------|------|------|--------|
|            | 미사용  | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |        |
| EP20 통신 고장 |  | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시     |
|            | EP20 사용 설정이 되어 있는 상태에서 EP20과의 통신이 5초간 이루어지지 않음 |    |    |      |      |      |        |

※ ◎ : 고정항목 ○ : 선택 가능항목

- [보호동작 설정]에서 확장모듈 센서의 고장등급 및 상한, 하한값을 설정할 수 있습니다.

| 항목          | 경고 레벨                                    |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스      |
|-------------|--|----|----|------|------|------|-------------|
|             | 미사용                                      | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |             |
| 사용자 온도 2 과온 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 온도 2 센서에 사용중인 센서 값이 과온 설정치 이상으로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 온도 2 저온 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 온도 2 센서에 사용중인 센서 값이 저온 설정치 이하로 검출됨   |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 온도 2 고장 |  | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 사용자 온도 2 센서가 연결되지 않음                     |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 좌 과온 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 냉각수 온도 좌 센서에 사용중인 센서 값이 과온 설정치 이상으로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 좌 저온 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 냉각수 온도 좌 센서에 사용중인 센서 값이 저온 설정치 이하로 검출됨   |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 좌 고장 |  | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 냉각수 온도 좌 센서가 연결되지 않음                     |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 우 과온 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 냉각수 온도 우 센서에 사용중인 센서 값이 과온 설정치 이상으로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 우 저온 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 냉각수 온도 우 센서에 사용중인 센서 값이 저온 설정치 이하로 검출됨   |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 온도 우 고장 |  | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 냉각수 온도 우 센서가 연결되지 않음                     |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 좌 과압  | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 압력 좌 좌 센서에 사용중인 센서 값이 과압 설정치 이상으로 검출됨 |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 좌 저압  | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 압력 좌 좌 센서에 사용중인 센서 값이 저압 설정치 이하로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 좌 고장  |  | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 오일 압력 좌 센서가 연결되지 않음                      |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 우 과압  | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 압력 우 좌 센서에 사용중인 센서 값이 과압 설정치 이상으로 검출됨 |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 우 저압  | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 오일 압력 우 센서에 사용중인 센서 값이 저압 설정치 이하로 검출됨    |    |    |      |      |      |             |
| 오일 압력 우 고장  |  | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 오일 압력 우 센서가 연결되지 않음                      |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 압력 1 과압 | ○  | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 압력 1 센서에 사용중인 센서 값이 과압 설정치 이상으로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |



| 항목          | 경고 레벨                                   |    |    |      |      | 지연시간 | 적용 시퀀스      |
|-------------|---|----|----|------|------|------|-------------|
|             | 미사용                                     | 경고 | 차단 | 후열정지 | 즉시정지 |      |             |
| 사용자 압력 1 저압 | ○                                       | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 압력 1 센서에 사용중인 센서 값이 저압 설정치 이하로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 압력 1 고장 |   | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 사용자 압력 1 센서가 연결되지 않음                    |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 압력 2 과압 | ○                                       | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 압력 2 센서에 사용중인 센서 값이 과압 설정치 이상으로 검출됨 |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 압력 2 저압 | ○                                       | ○  | ○  | ○    | ○    | 2초   | 발전체크 ~ 엔진냉각 |
|             | 사용자 압력 2 센서에 사용중인 센서 값이 저압 설정치 이하로 검출됨  |    |    |      |      |      |             |
| 사용자 압력 2 고장 |   | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 사용자 압력 2 센서가 연결되지 않음                    |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 레벨 상한   | ○                                       | ○  | ○  | ○    | ○    | 10초  | 상시          |
|             | 냉각수 레벨 센서에 사용중인 센서 값이 상한 설정치 이상으로 검출됨   |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 레벨 하한   | ○                                       | ○  | ○  | ○    | ○    | 10초  | 상시          |
|             | 냉각수 레벨 센서에 사용중인 센서 값이 하한 설정치 이하로 검출됨    |    |    |      |      |      |             |
| 냉각수 레벨 고장   |   | ◎  |    |      |      | 5초   | 상시          |
|             | 냉각수 레벨 센서가 연결되지 않음                      |    |    |      |      |      |             |

※ ◎ : 고정항목 ○ : 선택 가능항목

## 18. 통신 프로토콜 - MODBUS

### 18.1. MODBUS PROTOCOL

| 구분                     | 설정  |
|------------------------|---|
| 프로토콜 종류                | MODBUS RTU                                    |
| 통신 구성                  | RS485 Half Duplex                             |
| 국번 설정                  | 0 ~ 255                                       |
| Baudrate               | 9600, 19200, 38400 [bps]                      |
| Parity                 | Even, Odd, None                               |
| Data Bit               | 8 [bit]                                       |
| Stop Bit               | 1 [bit]                                       |
| 지원 Function Code       | Request(04h), Command(05h)                    |
| 프레임 종료 Silent Interval | 펌웨어 V2.66 이하 : 50 [ms], 펌웨어 V2.67 이상 : 5 [ms] |

#### 18.1.1. REQUEST (04h)

| ADDRESS | DATA          | TYPE               | SCALE |
|---------|---------------|--------------------|-------|
| 01      | 시리얼 번호        | 16bit UNSIGNED INT | 1     |
| 02      | 프로그램 버전       | 16bit UNSIGNED INT | /100  |
| 03      | 발전 L-L 전압 평균  | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 04      | 발전 L-N 전압 평균  | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 05      | 발전 전류 평균      | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 06      | 발전 U-V 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 07      | 발전 V-W 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 08      | 발전 W-U 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 09      | 발전 U-N 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 10      | 발전 V-N 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 11      | 발전 W-N 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 12      | 발전 U 전류 [A]   | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 13      | 발전 V 전류 [A]   | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 14      | 발전 W 전류 [A]   | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 15      | 지락 전류 [A]     | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 16      | 한전 R-S 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 17      | 한전 S-T 전압 [V] | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 18      | 회전수 [RPM]     | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 19      | 주파수 [Hz]      | 16bit SIGNED INT   | /10   |
| 20      | 유효전력 [KW]     | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 21      | 피상전력 [KVA]    | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 22      | 무효전력 [Kvar]   | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 23      | 역율 [P.F]      | 16bit SIGNED INT   | /100  |
| 24      | 냉각수 온도 [°C]   | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 25      | 오일 압력 [Bar]   | 16bit SIGNED INT   | /10   |
| 26      | 오일 온도 [°C]    | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 27      | 사용자 온도 [°C]   | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 28      | 연료 레벨 [%]     | 16bit SIGNED INT   | 1     |
| 29      | 배터리 전압 [V]    | 16bit SIGNED INT   | /10   |

| ADDRESS | DATA                         | TYPE               | SCALE                               |
|---------|------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 30      | 운전시간 [Hour] 상위               | 16bit SIGNED INT   | 주1)                                 |
| 31      | 운전시간 [Hour] 하위               | 16bit SIGNED INT   | 주1)                                 |
| 32      | 적산전력량계 [KWH] 상위              | 16bit SIGNED INT   | 주2)                                 |
| 33      | 적산전력량계 [KWH] 하위              | 16bit SIGNED INT   | 주2)                                 |
| 34      | 무효전력량계 [KvarH] 상위            | 16bit SIGNED INT   | 주3)                                 |
| 35      | 무효전력량계 [KvarH] 하위            | 16bit SIGNED INT   | 주3)                                 |
| 36      | LED 점등 상태                    | 16bit UNSIGNED INT | 주4)                                 |
| 37      | 현재 시퀀스                       | 16bit UNSIGNED INT | 주4)                                 |
| 38      | 고장 상태                        | 16bit UNSIGNED INT | 주4)                                 |
| 39      | 상세 고장 항목1                    | 16bit UNSIGNED INT | 주5)                                 |
| 40      | 상세 고장 항목2                    | 16bit UNSIGNED INT | 주5)                                 |
| 41      | 상세 고장 항목3                    | 16bit UNSIGNED INT | 주5)                                 |
| 42      | 상세 고장 항목4                    | 16bit UNSIGNED INT | 주5)                                 |
| 43      | 상세 고장 항목5                    | 16bit UNSIGNED INT | 주5)                                 |
| 46      | DI status                    | 16bit UNSIGNED INT | 주6)                                 |
| 47      | DI (EP20 연동시) status         | 16bit UNSIGNED INT | 주6)                                 |
| 48      | DO status                    | 16bit UNSIGNED INT | 주6)                                 |
| 59      | 사용자 온도 2 센서 [°C]             | 16bit SIGNED INT   | 온도: 1<br>압력: /100<br>(사용자설정에 따라 바뀜) |
| 60      | 사용자 압력 1 센서 [bar]            | 16bit SIGNED INT   | 주5)                                 |
| 61      | 사용자 압력 2 센서 [bar]            | 16bit SIGNED INT   | 주5)                                 |
| 62      | 냉각수 레벨 센서 [%]                | 16bit SIGNED INT   | 주5)                                 |
| 63      | 냉각수 온도 좌 센서 [°C]             | 16bit SIGNED INT   | 주5)                                 |
| 64      | 냉각수 온도 우 센서 [°C]             | 16bit SIGNED INT   | 주5)                                 |
| 65      | 오일 압력 좌 센서 [bar]             | 16bit SIGNED INT   |                                     |
| 66      | 오일 압력 우 센서 [bar]             | 16bit SIGNED INT   |                                     |
| 67      | 확장모듈 센서 상세고장1                | 16bit UNSIGNED INT | 주7)                                 |
| 68      | 확장모듈 센서 상세고장2                | 16bit UNSIGNED INT | 주7)                                 |
| 69      | ECU 센서 상세고장                  | 16bit UNSIGNED INT | 주7)                                 |
| 70      | ECU 냉각수 온도 [°C]              | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 71      | ECU 오일 온도 [°C]               | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 72      | ECU 오일 압력 [kPa]              | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 73      | ECU 연료 레벨 [%]                | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 74      | ECU 오일 레벨 [%]                | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 75      | ECU 냉각수 레벨 [%]               | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 76      | ECU 회전수 [RPM]                | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 77      | ECU 부스트압력(Boost Press) [kPa] | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 78      | ECU 흡기온도(Intake Temp) [°C]   | 16bit UNSIGNED INT | 1                                   |
| 79      | ECU 연료소비율(Fuel Rate) [L/hr]  | 16bit SIGNED INT   | 1                                   |
| 81      | 확장모듈(EP20) 1~ 2 릴레이 출력       | 16bit UNSIGNED INT | 주8)                                 |
| 82      | 확장모듈(EP20) 3~ 4 릴레이 출력       | 16bit UNSIGNED INT | 주8)                                 |
| 83      | 확장모듈(EP20) 5~ 6 릴레이 출력       | 16bit UNSIGNED INT | 주8)                                 |
| 84      | 확장모듈(EP20) 7~ 8 릴레이 출력       | 16bit UNSIGNED INT | 주8)                                 |

주1) 운전시간 : {(운전시간[h] 상위 X 65536) + (운전시간[h] 하위)} / 100

주2) 적산전력량계 : {(적산전력량계[kWh] 상위 X 65536) + (적산전력량계[kWh] 하위)} / 100

주3) 무효전력량계 : {(무효전력량계[kvarh] 상위 X 65536) + (무효전력량계[kvarh] 하위)} / 100

주4) BIT FIELD

| BIT | 36       | 37       | 38       |
|-----|----------|----------|----------|
| 0   | 고장       | 준비       | RESERVED |
| 1   | 차단기 투입   | 시동 준비    | 경고       |
| 2   | 차단기 차단   | 시동 ON    | 차단       |
| 3   | 운전 중     | 시동 OFF   | 후열정지     |
| 4   | RESERVED | 발전 체크    | 즉시정지     |
| 5   | RESERVED | 운전중      | 차단+후열정지  |
| 6   | RESERVED | 엔진 냉각    | 차단+즉시정지  |
| 7   | RESERVED | 정지       | RESERVED |
| 8   | BLOCK 모드 | RESERVED | RESERVED |
| 9   | 수동운전     | RESERVED | RESERVED |
| 10  | 자동운전     | RESERVED | RESERVED |
| 11  | 한전상태     | RESERVED | RESERVED |
| 12  | RESERVED | RESERVED | RESERVED |
| 13  | RESERVED | RESERVED | RESERVED |
| 14  | RESERVED | RESERVED | RESERVED |
| 15  | RESERVED | RESERVED | RESERVED |

주5) BIT FIELD

| BIT | 39         | 40           | 41        | 42        | 43        |
|-----|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | 과전압        | 과속도          | 냉각수 과온    | 접점1 고장입력  | 접점11 고장입력 |
| 1   | 저전압        | 저속도          | 냉각수 저온    | 접점2 고장입력  | 접점12 고장입력 |
| 2   | 과전류(순시)    | 비상 정지        | 오일 과압     | 접점3 고장입력  | 접점13 고장입력 |
| 3   | 과전류(정한시)   | 시동 실패        | 오일 저압     | 접점4 고장입력  | 접점14 고장입력 |
| 4   | 과전류(반한시)   | 정지 실패        | 오일 과온     | 접점5 고장입력  | 접점15 고장입력 |
| 5   | 지락과전류(D/I) | 정지 실패(회전수)   | 오일 저온     | 접점6 고장입력  | 접점16 고장입력 |
| 6   | 자락과전류(순시)  | 정지 실패(압력센서)  | 사용자 온도 과온 | 접점7 고장입력  | 접점17 고장입력 |
| 7   | 자락과전류(정한시) | 정지 실패(압력S/W) | 사용자 온도 저온 | 접점8 고장입력  | 접점18 고장입력 |
| 8   | 자락과전류(반한시) | 냉각수 온도 스위치   | 연료레벨 상한   | 접점9 고장입력  | -         |
| 9   | 과주파수       | 오일압력 스위치     | 연료레벨 하한   | 접점10 고장입력 | -         |
| 10  | 저주파수       | 충전 불능 스위치    | 센서1 고장    | -         | -         |
| 11  | 발전형성 실패    | 냉각수 레벨 스위치   | 센서2 고장    | -         | -         |
| 12  | 차단기 오작동    | 배터리 과전압      | 센서3 고장    | -         | -         |
| 13  | -          | 배터리 저전압      | 센서4 고장    | -         | -         |
| 14  | -          | 속도센서 고장      | 센서5 고장    | -         | -         |
| 15  | -          | -            | -         | -         | -         |

주6) BIT FIELD

| BIT | 46       | 47                       | 48              |
|-----|----------|--------------------------|-----------------|
| 0   | 접점01 설정  | 접점11 설정 (EP20-1 접점01 설정) | 릴레이 01 출력       |
| 1   | 접점02 설정  | 접점12 설정 (EP20-1 접점02 설정) | 릴레이 02 출력       |
| 2   | 접점03 설정  | 접점13 설정 (EP20-1 접점03 설정) | 릴레이 03 출력       |
| 3   | 접점04 설정  | 접점14 설정 (EP20-1 접점04 설정) | 릴레이 04 출력       |
| 4   | 접점05 설정  | 접점15 설정 (EP20-1 접점05 설정) | 릴레이 05 출력       |
| 5   | 접점06 설정  | 접점16 설정 (EP20-1 접점06 설정) | 릴레이 06 출력       |
| 6   | 접점07 설정  | 접점17 설정 (EP20-1 접점07 설정) | 릴레이 07 출력       |
| 7   | 접점08 설정  | 접점18 설정 (EP20-1 접점08 설정) | 릴레이 08 출력       |
| 8   | 접점09 설정  | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 01 |
| 9   | 접점10 설정  | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 02 |
| 10  | RESERVED | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 03 |
| 11  | RESERVED | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 04 |
| 12  | RESERVED | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 05 |
| 13  | RESERVED | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 06 |
| 14  | RESERVED | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 07 |
| 15  | RESERVED | RESERVED                 | EP20-1 릴레이출력 08 |

주7) BIT FIELD

| BIT | 67             | 68                | 69             |
|-----|----------------|-------------------|----------------|
| 0   | 사용자 온도 센서 2 과온 | 사용자 온도2 센서 고장     | ECU 냉각수온도센서고장  |
| 1   | 사용자 온도 센서 2 저온 | 냉각수 온도 좌 센서 고장    | ECU 오일 압력센서 고장 |
| 2   | 냉각수 온도 좌 과온    | 냉각수 온도 우 센서 고장    | ECU 오일 온도센서 고장 |
| 3   | 냉각수 온도 좌 저온    | 오일 압력 좌 센서 고장     | ECU 흡기 압력센서 고장 |
| 4   | 냉각수 온도 우 과온    | 오일 압력 우 센서 고장     | ECU 흡기 온도센서 고장 |
| 5   | 냉각수 온도 우 저온    | 사용자 압력 1 센서 고장    | RESERVED       |
| 6   | 오일 압력 좌 과압     | 사용자 압력 2 센서 고장    | RESERVED       |
| 7   | 오일 압력 좌 저압     | 냉각수 레벨 센서 고장      | RESERVED       |
| 8   | 오일 압력 우 과압     | 냉각수 온도 스위치 좌      | RESERVED       |
| 9   | 오일 압력 우 저압     | 냉각수 온도 스위치 우      | RESERVED       |
| 10  | 사용자 압력 1 과압    | 오일 압력 스위치 좌       | RESERVED       |
| 11  | 사용자 압력 1 저압    | 오일 압력 스위치 우       | RESERVED       |
| 12  | 사용자 압력 2 과압    | 확장모듈 통신 고장        | RESERVED       |
| 13  | 사용자 압력 2 저압    | ECU 통신 고장         | RESERVED       |
| 14  | 냉각수 레벨 상한      | ECU 오일압력 스위치 고장   | RESERVED       |
| 15  | 냉각수 레벨 하한      | ECU 냉각수 과온 스위치 고장 | RESERVED       |

주8) BIT FIELD

| BIT | 81              | 82              | 83              | 84              |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0   | EP20-1 릴레이출력 01 | EP20-3 릴레이출력 01 | EP20-5 릴레이출력 01 | EP20-7 릴레이출력 01 |
| 1   | EP20-1 릴레이출력 02 | EP20-3 릴레이출력 02 | EP20-5 릴레이출력 02 | EP20-7 릴레이출력 02 |
| 2   | EP20-1 릴레이출력 03 | EP20-3 릴레이출력 03 | EP20-5 릴레이출력 03 | EP20-7 릴레이출력 03 |
| 3   | EP20-1 릴레이출력 04 | EP20-3 릴레이출력 04 | EP20-5 릴레이출력 04 | EP20-7 릴레이출력 04 |
| 4   | EP20-1 릴레이출력 05 | EP20-3 릴레이출력 05 | EP20-5 릴레이출력 05 | EP20-7 릴레이출력 05 |
| 5   | EP20-1 릴레이출력 06 | EP20-3 릴레이출력 06 | EP20-5 릴레이출력 06 | EP20-7 릴레이출력 06 |
| 6   | EP20-1 릴레이출력 07 | EP20-3 릴레이출력 07 | EP20-5 릴레이출력 07 | EP20-7 릴레이출력 07 |
| 7   | EP20-1 릴레이출력 08 | EP20-3 릴레이출력 08 | EP20-5 릴레이출력 08 | EP20-7 릴레이출력 08 |
| 8   | EP20-2 릴레이출력 01 | EP20-4 릴레이출력 01 | EP20-6 릴레이출력 01 | EP20-8 릴레이출력 01 |
| 9   | EP20-2 릴레이출력 02 | EP20-4 릴레이출력 02 | EP20-6 릴레이출력 02 | EP20-8 릴레이출력 02 |
| 10  | EP20-2 릴레이출력 03 | EP20-4 릴레이출력 03 | EP20-6 릴레이출력 03 | EP20-8 릴레이출력 03 |
| 11  | EP20-2 릴레이출력 04 | EP20-4 릴레이출력 04 | EP20-6 릴레이출력 04 | EP20-8 릴레이출력 04 |
| 12  | EP20-2 릴레이출력 05 | EP20-4 릴레이출력 05 | EP20-6 릴레이출력 05 | EP20-8 릴레이출력 05 |
| 13  | EP20-2 릴레이출력 06 | EP20-4 릴레이출력 06 | EP20-6 릴레이출력 06 | EP20-8 릴레이출력 06 |
| 14  | EP20-2 릴레이출력 07 | EP20-4 릴레이출력 07 | EP20-6 릴레이출력 07 | EP20-8 릴레이출력 07 |
| 15  | EP20-2 릴레이출력 08 | EP20-4 릴레이출력 08 | EP20-6 릴레이출력 08 | EP20-8 릴레이출력 08 |

18.1.2. CONTROL (05h)

| ADDRESS | DATA    | VALUE  |
|---------|---------|--------|
| 0001    | 발전기 정지  | 0xFF00 |
| 0002    | 발전기 기동  |        |
| 0003    | 고장 해제   |        |
| 0005    | 운전모드 변경 |        |
| 0006    | 블록모드    |        |
| 0007    | 수동운전모드  |        |
| 0008    | 자동운전모드  |        |
| 0009    | 차단기 투입  |        |
| 0010    | 차단기 차단  |        |

주) 발전기 기동, 정지, 차단기 투입, 차단기 차단은 수동모드에서만 작동

18.1.3. 통신 예시

- Request(04h) : 02국번의 01번지부터 10개를 요청할 경우

| 요청      |              | 응답      |              |
|---------|--------------|---------|--------------|
| DATA(h) | 내용           | DATA(h) | 내용           |
| 02      | 설정된 국번       | 02      | 설정된 국번       |
| 04      | Command code | 04      | Command code |
| 00      | 시작주소 hi      | 14      | 데이터 Byte 갯수  |
| 00      | 시작주소 Low -1  | 00      | 01번지 데이터 hi  |
| 00      | 데이터 요청갯수 hi  | 00      | 01번지 데이터 low |
| 0A      | 데이터 요청갯수 low | -       | 나머지 데이터 전송   |
| XX      | CRC          | XX      | CRC          |

|    |  |    |
|----|--|----|
| XX |  | XX |
|----|--|----|

18.2. GIMAC-II Plus PROTOCOL

| 구분                     | 설정   |
|------------------------|--|
| 프로토콜 종류                | MODBUS RTU   |
| 통신 구성                  | RS485 Half Duplex  |
| 국번 설정                  | 0 ~ 255  |
| Baudrate               | 9600, 19200, 38400 [bps]   |
| Parity                 | Even, Odd, None  |
| Data Bit               | 8 [bit]  |
| Stop Bit               | 1 [bit]  |
| 지원 Function Code       | Request(04h)   |
| 지원 Exception Code      | Illegal Function(01h), Illegal Address(02h), Illegal Data Value(03h) |
| 프레임 종료 Silent Interval | 펌웨어 V2.66 이하 : 50 [ms], 펌웨어 V2.67 이상 : 5 [ms]                        |
| 지원 Address             | 30001 ~ 30035  |

18.2.1. REQUEST (04h)

| ADDRESS | DATA                 | TYPE               | SCALE |
|---------|----------------------|--------------------|-------|
| 01      | DI상태                 | 16Bit UNSIGNED INT | 주6)   |
| 02      | DO상태                 | 16Bit UNSIGNED INT | 주6)   |
| 03      | 기기 status            | 16Bit UNSIGNED INT | 주6)   |
| 04      | Reserved             | 16Bit UNSIGNED INT |       |
| 05      | 발전 U 전류 [A]          | 32Bit FLOAT        |       |
| 07      | 발전 V 전류 [A]          | 32Bit FLOAT        |       |
| 09      | 발전 W 전류 [A]          | 32Bit FLOAT        |       |
| 11      | 발전 U-N 전압 [V] (상전압)  | 32Bit FLOAT        |       |
| 13      | 발전 V-N 전압 [V] (상전압)  | 32Bit FLOAT        |       |
| 15      | 발전 W-N 전압 [V] (상전압)  | 32Bit FLOAT        |       |
| 17      | 발전 U-V 전압 [V] (선간전압) | 32Bit FLOAT        |       |
| 19      | 발전 V-W 전압 [V] (선간전압) | 32Bit FLOAT        |       |
| 21      | 발전 W-U 전압 [V] (선간전압) | 32Bit FLOAT        |       |
| 23      | 역율 [P.F]             | 32Bit FLOAT        |       |
| 25      | 유효전력 [KW]            | 32Bit FLOAT        |       |
| 27      | 무효전력 [Kvar]          | 32Bit FLOAT        |       |
| 29      | 피상전력 [KVA]           | 32Bit FLOAT        |       |
| 31      | 주파수 [Hz]             | 32Bit FLOAT        |       |
| 33      | 유효전력량 [KWH]          | 32Bit FLOAT        |       |
| 35      | 무효전력량 [KvarH]        | 32Bit FLOAT        |       |

주6) BIT FIELD

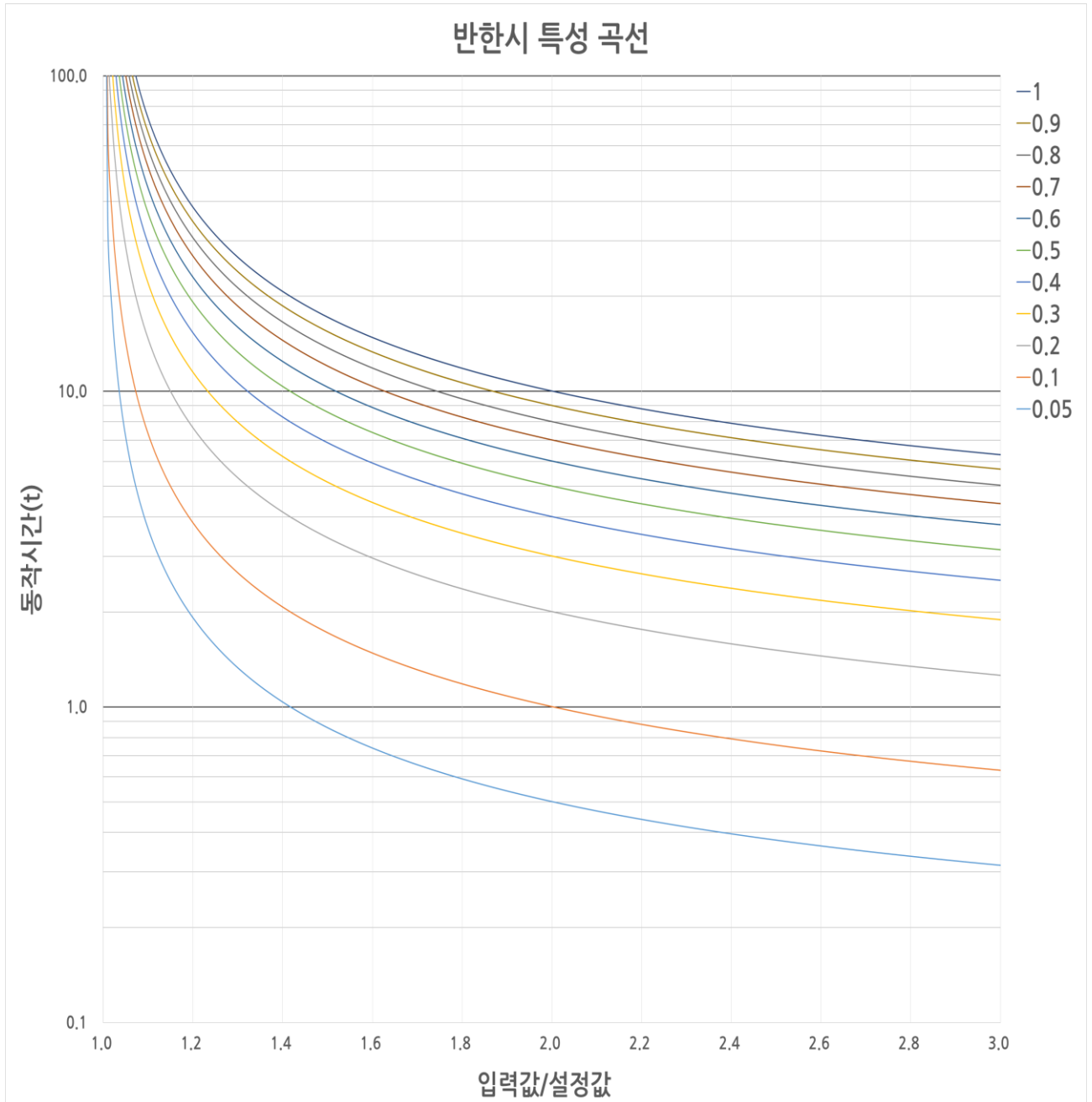
| BIT | 01            | 02               | 03                                   |
|-----|---------------|------------------|--------------------------------------|
| 0   | 과전압 발생        | 발전기 기동           | -                                    |
| 1   | 저전압 발생        | 자동운전 모드          | -                                    |
| 2   | 과전류 발생        | -                | -                                    |
| 3   | 지락과전류 발생      | -                | -                                    |
| 4   | 과속도 발생        | 차단기 차단 신호 출력     | -                                    |
| 5   | 냉각수 과온 발생     | 차단기 투입 신호 출력     | -                                    |
| 6   | 오일압력 저하 발생    | 차단기 차단 접점 입력     | -                                    |
| 7   | 기동실패, 정지실패 발생 | 차단기 투입 접점 입력     | -                                    |
| 8   | 접점3 고장입력      | DIGITAL OUT 1 출력 | Sys Error - 차단기 오동작, 배터리 저전압 발생시 Set |
| 9   | 접점4 고장입력      | DIGITAL OUT 2 출력 | Alarm - 발전기 고장 발생시 Set               |
| 10  | 접점5 고장입력      | DIGITAL OUT 3 출력 | Event - 사용하지 않음                      |
| 11  | 접점6 고장입력      | DIGITAL OUT 4 출력 | -                                    |
| 12  | 접점7 고장입력      | DIGITAL OUT 5 출력 | Remote / Local - 사용하지 않음             |
| 13  | 접점8 고장입력      | DIGITAL OUT 6 출력 | -                                    |
| 14  | 접점9 고장입력      | DIGITAL OUT 7 출력 | -                                    |
| 15  | 접점10 고장입력     | DIGITAL OUT 8 출력 | SWAP SET - WORD SWAP 사용시 Set         |

18.2.2. CONTROL (05h)

| ADDRESS | DATA    | VALUE  |
|---------|---------|--------|
| 0002    | 차단기 투입  | 0xFF00 |
| 0004    | 차단기 차단  |        |
| 0006    | 발전기 기동  |        |
| 0010    | 발전기 정지  |        |
| 0014    | 차단기 투입  |        |
| 0018    | 차단기 차단  |        |
| 0022    | 블록모드    |        |
| 0026    | 수동운전 모드 |        |
| 0030    | 자동운전 모드 |        |
| 0034    | 고장 해제   |        |



19. 반한시 특성 곡선



- 적용범위 : 과전압, 과전류, 지락과전류 반한시
- X축 : 입력값/설정값
- Y축 : 동작시간(초)
- 레버 설정값 : 0.05~1.00
- 동작 공식

$$\text{동작시간}(t) = \frac{0.14}{(\text{입력값}/\text{설정값})^{0.02} - 1} \times \text{레버값}$$