한전KDN(주) 자재규격서

(TECHNICAL SPECIFICATIONS OF KDN CORPORATION)

제정 : 1999.10.10
개정 : 2015.01.12
개정 : 2016.02.15
개정 : 2016.08.01
개정 : 2021.06.07
개정 : 2022.07.06
개정 : 2025.08.06

작성 부서 : 배전사업처 배전자동화부

품　　명 : 배전자동화용 통합형 단말장치 모듈Set

(Integrated Feeder Remote Terminal Unit for Distribution Line Automation)

1. 적용범위

이 규격은 22.9kV-Y 배전선로에 설치하여 사용하는 “25.8kV 부하개폐기(가공용)”로부터 취득, 분석하여 주장치로 전송하거나, 주장치로부터 수신된 명령을 분석하여 이에 상응하는 기능을 수행하는 배전자동화용 통합형 단말장치 모듈Set에 적용한다.

관련 규격

KS C IEC 60068-2-1 (2010) 환경시험-제2-1부: 시험-시험A : 내한성 시험

KS C IEC 60068-2-2 (2014) 환경시험-제2-2부: 시험-시험B : 내열성 시험

KSC IEC 60255-21-1 (2002) 전기계전기 -제21-1부 : 보호계전기와 보호기기의 진동,충격,충돌, 지진시험 - 진동시험

KSC IEC 60255-21-2 (2002) 전기계전기 -제21-2부 : 보호계전기와 보호기기의 진동,충격,충돌, 지진시험 - 충돌시험

ES-5925-0003 25.8kV 폴리머절연부하개폐기 (가공용)

IEC 60255-27 (2013) Product safety requirements

IEEE C37.1(2007) IEEE Standard for SCADA and Automation Systems

IEEE C37.90.2 (2004) IEEE Standard for Withstand Capability of Relay Systems

to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers

IEC 61000-4-4 (2012) Testing and measurement techniques- Electrical fast transient/burst immunity test

IEC 61000-4-5 (2014) Testing and measurement techniques- Surge immunity test

IEC 61000-4-18 (2019) Testing and measurement techniques - Damped oscillatory wave immunity test

---

2. 사용 상태

2.1 정상 사용 상태

주위온도 최고 70℃, 최저 -30℃ 범위 이내로서 표고 1,000m 이하의 장소

2.2 특수 사용 상태

2.1항에 규정한 이외의 환경으로서 필요시 별도로 규정한다.

3. 용어의 정의

3.1 배전자동화용 통합형 단말장치(I-FRTU)

25.8 kV 부하개폐기(Eco, 친환경 공기절연) 및 주장치와 신호를 송수신하여 개폐기 본체를 제어하거나, 계측된 신호를 분석, 계산, 저장, 전송할 수 있도록 변환하는 회로, 전원 공급 회로 등을 포함하는 장치로서 교체가 용이하도록 하나의 함체로 구성하여 제어함 내에 수납된다.

3.2 제어함

단말장치, 통신용 모뎀, 축전지 및 기타 개폐기 운용에 필요한 모듈을 수납하고 있는 함체로 본체와 제어케이블로 연결되며, 외부전원 입력단자, 통신용 케이블 연결 단자 등이 구비될 수 있다.

3.3 중앙제어장치(주장치)

현장에 설치된 단말장치 및 기타 장치와 정보를 주고받으며, 이들을 원격에서 편리하게 감시 제어할 수 있도록 화면을 제공하고, 다양한 응용 프로그램을 탑재하여 선로의 고장구간 자동 검출, 최적 계통 전환, 기기 상태진단 등을 수행할 수 있도록 구성된 시스템이다.

3.4 제어케이블

제어케이블은 기기 본체와 제어함을 연결하여 신호와 전원을 공급하는 선로이며, 외부 노이즈 차폐기능이 있으며, 양단에 본체 및 제어함과 접속하기 위한 커넥터가 구비된 것이다.

3.5 기능스위치

개폐기 본체를 현장에서 제어하기 위한 투입/개방 및 잠금/풀림, 현장/원격 등의 스위치로서 통합 제어단말장치 전면에 부착된다.

3.6 Relay On Time

개폐기를 원격 투입·개방하는 경우 주장치로부터 제공되는 릴레이 접점 유지 시간으로 이 시간 내에 개폐기의 동작 완료 신호가 수신되어야 정상적인 동작 완료로 판단한다.

3.7 유지보수용 에뮬레이터 프로그램

현장에서 단말장치의 유지보수용 포트에 접속하여 단말장치가 저장하고 있는 모든 정보를 확인하는 프로그램으로 단말장치의 설정, 제어, 현재 상태를 모니터링하며, 추가로 주장치와 실시간으로 통신하는 DNP Frame을 모니터링이 가능한 운영 프로그램이다.

4. 종류 및 정격

4.1 종류

종류	적용 개폐기	비고
통합형	25.8kV Eco-부하개폐기(가공용)	
	25.8kV 친환경 공기절연 부하개폐기(가공용)	
	25.8kV Eco-부하개폐기(입상주용)	

4.2 정격

4.2.1 입력 전원

(1) 통합 제어단말장치 및 충전회로 입력 전원 : AC 24V(허용전압 변동범위 : 85~110%)

(2) 개폐기 본체 제어용 입력 전원 : AC 20V (허용전압 변동범위 : 85~110%)

(3) 축전지 입력 전원 : DC 24V (정상사용 범위 : 19V~29V)

4.2.2 단말장치 소비전력 및 출력 전원

(1) 소비전력 : 가공용 30W 이하(본체 구동 및 모뎀 연결 제외)

(2) 본체구동전력 : 240W 이하

(3) 모뎀소비전력 : 36W 이상(모뎀 최대 소비전류 기준), 50W 이하(단말장치 허용 범위)

4.2.3 절연 및 내서어지 강도

4.2.3.1 상용주파 내전압 : 2.0 kV, 1분

4.2.3.2 충격파 내전압

(1) 변류기(C T) : 6 kV(1.2×50 μs), 3 kA(8×20 μs)

(2) 전압(PT신호), 상태접점, 제어접점 : 4 kV(1.2×50 ㎲), 2 kA (8×20 ㎲)

(3) 서어지 시험 : IEEE C37.90.1에 따름

(4) 전자파 장해시험 : IEEE C37.90.2에 의함

5. 구 조

5.1 구조 일반

5.1.1 통합 제어단말장치는 제어부와 단말부, 전원부를 하나의 함체 내에 구성한 것으로 유지보수가 용이한 구조로 제작되어야 한다.

5.1.2 전면에 조작부, 측면에 각종 접속단자를 구비하고 있으며, 가공용 개폐기 제어함 내에 취부하여 사용된다. 단, 구조 및 취부 방법은 부록 A를 참고하되, 최종 설계도면은 별도로 승인을 받아야 한다.

5.1.3 통합 제어단말장치는 과전압 유입방지장치와 과전류 보호장치를 구비하여야 하며, 각종 과전압 보호를 목적으로 사용된 장치나 소자의 불량으로 오동작이나, 오정보가 제공되지 않도록 제어회로를 구성한다.

5.1.4 제어함의 문을 닫았을 때 불필요한 축전지 방전을 최소화되도록 구성한다.

5.1.5 모든 기능은 전면 조작부에서 설정(정정)할 수 있어야 하며, 현장에서 컴퓨터를 연결하여 정정하거나, 배전자동화시스템의 중앙제어장치에서 원격설정이 가능하도록 한다.

(1) 모든 설정 요소는 각 기능 및 설정치를 확실하게 식별할 수 있도록 표시되어야 하며, 조작 및 측정 요소와는 구분 배치한다.

(2) 운전상태에서 설정치 변경이 가능하고 정상 운전에 영향을 주지 않아야 한다.

5.1.6 통합 제어단말장치는 요구 기능구현을 위해 충분한 성능의 프로세서 및 메모리를 사용하며, 보호기능 및 통신 기능 상호간 영향을 미쳐서는 안된다. 또한 기능개선에 대비하여 적절한 후비 메모리(Backup Memory) 및 프로그램 영역의 여유를 갖는 구조로 한다.

5.1.7 하드웨어(H/W) 또는 소프트웨어(S/W)적인 이상 동작을 방지하기 위해 워치독 타이머(Watchdog Timer) 및 전원 감시회로를 구비하여 이상 발생시 자동 재설정(Reset) 기능을 수행하며, 재기동시 자기진단 기능을 수행하여야 한다.

5.1.8 모든 전압 및 전류 신호는 필터를 통해 기본파를 취득하여 연산, 보호 및 계측하도록 구현하고, 기준신호와 비교하여 오 신호에 이상 동작하지 않도록 하여야 한다.

5.1.9 통합 제어단말장치는 중앙제어장치와 원활한 통신이 가능하여야 하므로 사용자와 긴밀한 협조 체제가 필요하며, 이에 필요한 관련 기술 자료를 제시하여야 한다.

5.1.10 유지보수 구조

유지보수가 용이하도록 기능별로 분리되고 유지보수시 외부케이블을 분리하지 않고 전면이 개방되어야 하며 개방시 고정되는 구조로 제작되어야 한다.

5.1.11 확장성 구조

향후 기능확장이 가능하도록 설계 및 제작되어야 한다.

5.2 외함 및 재질

5.2.1 통합 제어단말장치는 외부의 영향으로 내부 회로를 보호하고, 별도의 취부용 홀을 갖고 쉽게 교체할 수 있는 외함 구조를 가져야 한다.

5.2.2 함체는 전자파 차폐 및 내부식 재질을 사용하고, 손상되거나 이물질이 쉽게 침입하지 않도록 밀폐되어야 하며, 냉각용 팬이나 통풍구가 없는 구조이어야 한다.

5.3 접속용 단자

통합 제어단말장치는 제어함 내의 각 모듈과 전원 및 신호 연결을 위한 표준 단자(Connector)를 구비하여야 한다. 접속단자는 수단자(male connector)로 하며, 각 단자는 명확히 구분될 수 있도록 표식을 부착하여야 한다.

5.3.1 통합 제어단말장치의 전원 및 신호 접속단자는 가공용의 경우 함체의 우측면에 배치하여 분리와 접속이 용이하도록 하며, 기타의 배치 방법은 사전에 승인을 받아야 한다.

5.3.2 접속단자의 종류는 별도 승인을 받아야 하여, 이 부분으로 이물이 침입하지 않도록 견고하게 취부하여야 한다.

5.4 형상 및 치수

단말장치는 제어함 내에 설치, 교체 및 점검이 용이한 형상이어야 하며, 크기 및 설치 도면은 별도 승인을 받아야 한다.

5.5 전면 조작부 구성

5.5.1 전면 조작부는 기능스위치, 표시등, LCD 등으로 구성되며, 각 부는 사용자가 이해할 수 있는 표시를 하여야 한다.

5.5.2 전면 조작부의 기능스위치 및 표시 장치는 일관성 있게 배열하여 사용자가 쉽게 이해할 수 있어야 하며, 일반적인 배치는 부록 A에 기술하였으며, 도면과 함께 별도 승인을 받아야 한다.

5.5.3 각 기능스위치 및 표시 장치는 수분이나 먼지가 침투되지 않는 완전 밀폐형으로 하며, 조작자가 명확히 인식할 수 있도록 색상을 부여한다.

5.5.4 주회로 조작 스위치는 다른 기능스위치와 비교하여 구분이 되도록 하여, 오조작을 방지할 수 있도록 구성하여야 하며, 닫힘은 적색 계열로, 열림은 청색 계열로

색상을 부여하여 명확히 구분되도록 한다.

5.5.5 LCD 표시 장치

(1) 통합 제어단말장치의 표시장치는 유지보수 및 점검의 편의성 향상을 위하여 적정 크기의 그래픽 LCD를 적용해야 한다.

(2) LCD 창은 전면 조작부의 상부에 위치하며, 운용 시간에 관계없이 창 내의 문자를 명확히 확인할 수 있어야 한다.

(3) LCD와 관련된 기능 조작 스위치는 창의 하부나 우측에 위치한다.

5.6 온도 계측

내부에 온도 계측이 가능하도록 센서를 구비하고 주장치에서 정보를 확인할 수 있는 구조이어야 한다.

5.7 기능스위치 구성

5.7.1 제어단말장치 도면에 의거 전원 스위치, 램프 테스트 스위치, FI(고장표시기) 리셋 스위치, 조작 스위치 (닫힘, 열림), 잠금/풀림 스위치, 현장/원격 스위치, 축전지 시험 스위치 등의 기능을 수행할 수 있는 기능스위치를 구비하여야 하며, 도면은 별도 승인을 받아야 한다.

5.7.2 각 기능스위치와 연접해서 상태표시등이 구비되어야 한다.

5.8 상태표시

5.8.1 상태표시등은 각 기능 선택 상태를 명확히 확인할 수 있도록 배치하고 장수명의 것을 사용한다.

5.8.2 상태표시등은 적색과 청색(또는 녹색) 계열의 발광다이오드(LED)를 사용하며, 낮 시간에도 사용자가 쉽게 식별할 수 있도록 적절한 조도를 가져야 하고, 표시등의 색은 일관성이 있어야 한다.

5.8.3 각 상별 구분을 필요로 하는 활선/결상 및 위상불일치 등은 상태를 용이하게 확인할 수 있도록 도식화한 램프 구성을 권장한다.

5.8.4 상태표시등은 승인된 통합 제어단말장치 제작도면 또는 LCD 화면 표시에 의하여 아래와 같이 구성되어야 한다.

(1) 주접점 상태 : 닫힘(적색), 열림(청색 또는 녹색)

(2) 조작 선택 : 현장 / 원격

(3) 조작 잠금 : 잠금 / 풀림

(4) 고장표시 : A상, B상, C상, N상

(5) 단선/결상 : 전원 및 부하측 각 상

(6) 활선 : 전원측 및 부하측(3상 일괄)

(7) 위상불일치 : A상, B상, C상

(8) 동작상태 : 정상 / 이상

(9) 축전지 및 충전회로 상태 : 정상 / 이상

(10) 본체잠금 : 잠금상태에서 점등

5.9 입력/출력 전원 구성

5.9.1 통합 제어단말장치의 전원은 축전지(DC 24V)와 AC 24V로부터 공급받고, 축전지 충전, 본체 구동 및 모뎀 전원을 제공할 수 있을 정도의 용량이어야 하며, 공급받는 어느 한쪽 전원이 상실되어도 일정 시간 동안 모든 기능 수행에 지장이 없어야한다.

5.9.2 본체 구동 전원(통합 제어단말장치)

본체 구동 전원 출력은 축전지(DC 24V) 또는 AC 20V로 전파 정류된 맥류 전압으로 240W 부하를 5초 이상 사용할 수 있는 용량이어야 한다.

5.9.3 모뎀 전원

(1) 전원 출력은 모뎀 등 기타 부속장치를 위하여 DC 24V(19V～29V)로 하고, 최소 36W 부하를 연속 사용할 수 있는 용량이어야 한다.

(2) 모뎀 전원 공급

통합 단말장치는 외부전원이 상실되고 배터리 전압이 일정 전압[21V](오차율 ±10% 허용) 이하가 되면 단말장치 전원은 상실되고 축전지 전압이 모뎀에 직접 인가될 수 있도록 절체 기능이 있어야 한다. 단, 축전지로 전원 절체시 모뎀이 재부팅되지 않도록 하여야 한다.

(3) 모뎀전원 복구

외부전원 복구 및 축전지 전압이 정상적으로 인가되면 단말장치의 모뎀전원 출력으로 절체되어야 한다.

5.9.4 축전지 충전 전원(통합 제어단말장치)

(1) 통합 단말장치는 리튬인산철 축전지(25.6V/10Ah)를 충전한다. 과방전 방지 및 정전압 [28V](오차율±4% 허용) 출력이 가능하고 리플을 제거 후 충전하는 기능 또는 장치를 구비하여야 한다. 또한 축전지 상태를 판단하기 위해 8개의 Cell 전압을 주기적으로 측정 및 모니터링하는 기능을 구비해야 한다.

(2) 외부전원이 장시간 공급되지 않을 때에는 축전지의 전압을 수시로 측정하여 일정 전압 이하로 저하되었을 경우 통합 단말장치 공급전원을 자동 차단하는 구조이어야 한다. 전원 차단은 축전지 방전을 감지한 후 30초 후에 차단하고 외부 전원이 공급되면 재기동하여야 한다.

(3) 축전지(Battery) 시험기능을 가져야 하며, 충전회로와 축전지 상태표시등 또는 LCD에 표시할 수 있도록 하여야 한다.

5.9.5 제어 전원의 순시정전 및 전압변동(100 ms 이내)에 의해 통합 단말장치가 재시작하지 않도록 하여야 한다.

5.10 모뎀과 신호케이블 접속

모뎀과 접속되는 포트는 RS-232C와 Ethernet(통합 제어단말장치) 연결이 가능하도록 구비하여야 하며, 외부서지 등으로 인하여 통합 단말장치 기능에 이상이 없도록 제작하여야 한다.

5.11 접지

외함과 회로 접지 단자가 외부에 노출되어 접지단자에 접속이 가능하도록 제작하여야 한다.

6. 기 능

6.1 공통 기능

6.1.1 자기진단 기능

H/W 또는 S/W적인 이상 동작을 방지하기 위해 감시 타이머(Watchdog Timer) 및 전원 감시회로를 구비하여 이상 발생시 자동 리셋(Reset)기능을 수행하여야 하며, 재기동시 자기진단 기능을 수행하여야 한다.

6.1.2 사용 프로토콜

주장치와의 통신은 DNP 3.0을 기본으로 하며, 부록 B에 정의된 표준 인덱스를 따르되, 당사의 운영 경험에 따라 변경될 수 있으므로 사전에 승인을 받아야 한다.

6.1.3 통신용 이벤트 데이터 용량

주장치로 보고하는 이벤트 데이터의 경우 255개 이상 관리가 가능하여야 한다.

6.1.4 성능 보장

(1) 모든 기능은 사용온도 최고 70℃, 최저 -25℃ 범위내에서 이상이 없어야한다.

(2) 본 규격상에서 정의된 기능구현을 위해 충분한 성능의 프로세서 및 메모리를 사용하여야 하며, 예비포트로 작업시에도 데이터 처리 지연이 발생되지 않아야 한다. 또한, 향후 간단한 기능개선에 대비하여 적절한 후비메모리(Backup Memory) 및 프로그램 영역의 여유가 있어야 한다.

6.1.5 펌웨어(Firmware)

향후 S/W변경 및 성능 개선에 대비하여 현장 및 원격에서 용이하게 Update가 가능한 구조로 제작되어야 한다.

6.1.6 재기동(Restart)

(1) Warm Restart : 주장치에서 Warm Restart 명령을 수신하면 모든 Event(자기이력 정보 제외) Buffer를 지우는 기능을 수행하여야 한다.

(2) Cold Restart : 주장치에서 Cold Restart 명령을 수신하거나 단말장치에서 Reset 스위치를 누르면 프로세서 및 메모리의 동작 조건을 초기화하여야 하며, 사용하는 프로세서의 수에 관계없이 동시에 초기화되는 구조이어야 한다. 단, Cold Restart시에도 이전에 전송하지 못한 통신용 Event 데이터는 삭제되어서는 안된다.

6.2 상태감시

6.2.1 감시용량 (물리적 포인트 기준)

(1) 외부 7 포인트 이상, 내부 1포인트 이상

6.2.2 세부기능

(1) 물리적(H/W) 포인트

(a) 닫힘, 열림, 가스 압력 저하(가스 절연일경우), 본체 잠금, 제어함 문열림, 외부전원 상실, 예비1, 예비2

(2) 논리적(S/W) 포인트

(a) 단선/결상(전원, 부하측 3상), FI(A, B, C, N), 위상불일치(3상 일괄), 자기진단 이상, FI유형(일시, 순간), 활선(전원측, 부하측), 잠금/풀림, 원격/현장, 충전부 및 축전지 불량, 축전지 과방전, HIF 경고

6.2.3 단말장치의 재기동시 Unsolicited Responses 전송기능을 활성/비활성화할 수 있는 설정 기능을 구비하여야 한다.

6.2.4 Event 데이터의 시각 정보는 10 ms 이내의 정밀도를 가져야 한다.

6.2.5 포인트 설정 시 개별 포인트에 대하여 하나의 Event Type 만을 지원하여야 한다.

6.2.6 오정보를 발생시키지 않도록 충분한 대책을 갖는 구조이어야 한다.

6.2.7 모든 접점은 지정 상태에서 Close 상태로 판단하는 것을 기준으로 한다.

6.2.8 주장치의 명령 또는 운영자가 조작하는 경우를 제외하고는 Event 데이터가 상실되지 않는 구조이어야 한다.

6.2.9 접점에서 발생하는 채터링에 대비하여 Debounce Time 정정기능을 구비하여 불필요한 정보가 발생되지 않아야 한다. 단, 문열림 접점은 별도의 Debounce Time을 적용하여야 한다.

6.2.10 외부전원 상실, 단선/결상, 위상불일치 등은 설정된 지연시간 (Delay Time)동안 변경된 상태로 지속되는 경우에 한하여 유효한 정보로 처리하는 기능이 있어야 한다. 단, 외부전원 상실의 자기이력 정보는 Debounce Time을 적용하여야 한다.

6.2.11 Unsolicited Response Class(1, 2, 3)은 재기동(Initial) Unsolicited Response 전송기능의 억제/활성화와 관계없이 해당 Class(1, 2, 3) Event전송 기능(활성/비활성)을 현장 및 원격에서 설정 가능하여야 하며 전원 상실 시에도 이전 설정값을 유지하여야 한다.

6.2.12 자발적인 Unsolicited Response Class(1, 2, 3) Event 보고시 최종 Event 발생으로부터 일정시간 지연후에 전송하는 구조이어야 하며 전송지연 시간은 지정된 범위내에서 임의설정이 가능하여야 한다.

6.2.13 통합 제어단말장치는 일정 시간 동안 단말장치와 주장치간의 데이터 송수신이 없을 시 단말장치가 모뎀 전원을 Reset 할 수 있는 기능이 있어야 한다.

6.2.14 통합 제어단말장치는 개폐기 종류 선택 시 예비 포인트를 활용하여 본체 별 상태 감시가 가능하여야 한다.

(1) 물리적(H/W) 포인트

(a) 25.8kV Eco 부하개폐기(Eco) : 예비1, 예비2

(b) 25.8kV 친환경 공기절연 부하개폐기(Dry Air) : DS 열림, DS 닫힘

(c) 25.8kV Eco 부하개폐기(입상주용, Earth) : 접지

6.3 제어기능

6.3.1 제어 용량 (물리적 포인트 기준) : 2포인트 이상

6.3.2 세부기능

(1) 물리적(H/W) 포인트 : 닫힘/열림, 축전지 시험

(2) 논리적(S/W) 포인트 : 잠금/풀림, FI 해제, 섹션 락아웃 해제, 고장파형 삭제

6.3.3 모든 제어 포인트는 SBO(Select Before Operate)와 DO(Direct Operate) 기능을 구비하여 주장치에 의해 선택적으로 사용할 수 있어야 하고 제어 신호 유지시간(Relay On Time)동안 제어출력을 유지하여야 하며, SBO 시간 간격을 설정할 수 있어야 한다.

6.3.4 제어 포인트에 대해 제어 신호를 입력받아 오동작 및 정상 출력 여부를 판단할 수 있는 CBO(Checkback Before Operate) 기능을 수행하여야 하며, 오출력 발생 시 출력을 차단할 수 있어야 한다. 또한 모든 출력 신호는 이력 정보로서 본체 조작 정보(본체, 현장/원격 등) 파악이 가능토록 구분하여 저장되어야 한다.

6.3.5 하드웨어 및 소프트웨어의 이상 등으로 인한 제어 오동작이 발생되지 않도록 충분한 대책을 구비하여야 한다.

6.3.6 FI정보는 S/W적으로 해당 정보를 해제할 수 있는 기능을 구비하여야 한다.

6.3.7 통합 제어단말장치는 다음의 사항을 직접제어할 수 있어야 한다.

(1) 개폐 조작 : 닫힘(Close), 열림(Open)

(2) 조작 선택 : 현장/원격

(3) 조작 잠금 : 잠금/풀림

6.3.8 통합 제어단말장치의 출력 접점 용량은 정격 DC 30V에 16A 까지 가능하여야 한다.

6.4 계측 기능

6.4.1 계측 용량 (물리적 포인트 기준) : 외부 13포인트 이상, 내부 3포인트 이상

6.4.2 세부 기능

(1) 물리적(H/W) 포인트 : 전류(A, B, C, N), 3상 전압(전원, 부하), 온도

(2) 논리적(S/W) 포인트 : 일일 최대 부하전류(A, B, C, N), 15분 평균 부하전류(A, B, C, N), 역률(A, B, C, 3상), 피상전력(A, B, C, 3상), 고장전류(A, B, C, N), HIF(고장 전 전류불평형률, 고장 후 전류불평형률)

6.4.3 계측 분해능력은 16bit(sign bit 포함) 이상이어야 하며, Sampling Rate는 1 Cycle당 32회 이상이어야 한다.

6.4.4 계측시 Noise를 제거할 수 있도록 Noise 제거 회로 및 Digital filter를 구비하여야 한다.

6.4.5 제어함에서 공급하는 전압 및 전류 신호원은, 단말장치로 인하여 영향이 없도록 하여야 한다.

(1) 전류 계측 부담은 0.5VA이하

(2) 전압 계측은 개폐기에서 공급되는 전압변성기의 부담을 고려하여 통합 제어단말장치 연결 시 입력전압을 AC 13200V/AC 4V(RMS)가 되는 부담으로 한다.

6.4.6 본체 센서로부터 입력되는 전류, 전압 신호에 대해 ±3% 또는 ±1A오차 이내로 계측이 가능하여야 한다.(센서의 전류비 : 1000/1A, 센서의 전압 : 13200/4V(AC RMS))

6.4.7 전류 계측시 3A~1000A의 범위에서는 최소 1A 이하의 해상도를 가져야 하며, 1000A이상 에는 최소 10A 이하의 해상도를 가져야 한다. 최소전류 계측범위 이하 전류값은 0A로 표시할 수 있으나, 설명서에 명시하여야 한다.

6.4.8 고장전류 발생시 발생 시각, 모든 상의 전류값 등을 정보화하여 내부이력으로 저장하여야 하며, Event 발생 여부를 선택적으로 운영할 수 있어야 한다.

6.4.9 통신용 데이터 Format

(1) 전압 : 1V/1Count

(2) 전류 : 1A/1Count

(3) 역률 : 0.001/1Count

(4) 피상전력(VA) : 1KVA/1Count

(5) 온도 : 1℃/1Count

(6) 고장 전 · 후 전류 불평형률 : 1%/1Count

6.4.10 각 상별 부하전류(A, B, C, N)를 15분 단위로 평균치로 계산하여 저장한 후 1일 최대부하전류와 발생 시각을 Backup Memory에 7일분을 저장할 수 있어야 하며, 또한 현장 확인용 통신 Port를 통하여 현장에서 확인할 수 있어야 한다. (단, 최대부하전류 계산시 고장전류는 제외)

6.4.11 1일 최대부하전류는 Event 발생 여부를 선택적으로 활성/비활성화할 수 있는 기능을 구비하여야 한다.

6.4.12 단말장치 내부온도를 참조하기 위해 온도를 계측하여 LCD에 표시하고 주장치로 전송하는 기능이 있어야 한다.

6.4.13 VOC(Value Of Change) 처리시 기준값을 순시전류 또는 평균 부하전류 등으로 선택 운용할 수 있는 기능이 있어야 한다.

6.5 동작 횟수 감시 기능

6.5.1 단말장치의 재기동(Cold Restart) 횟수를 저장하여야 한다.

6.5.2 개폐기 동작 횟수는 열림시 1회 증가시켜 저장하여야 한다.

6.5.3 고장 횟수는 일시/순간 고장 발생 횟수 및 각 상별(A, B, C, N) 고장 횟수를 구분하여 저장하여야 한다.

6.5.4 모든 동작 횟수는 최댓값 이후 0부터 재시작(16bit Count)하여야 한다.

6.6 선로정보 검출 기능

6.6.1 단선/결상의 판정은 3상중 1상 또는 2상의 전압이 단선/결상 정정치의 Off Level 이하인 경우에 단선/결상으로 판정하며 On Level 이상인 경우에 해제된다.

6.6.2 3상중 어느 1상 이상의 전압이 단선/결상 정정치의 Of Level 이상인 경우를 활선으로 하며, 3상이 모두 Off Level 전압 이하이며 3상의 전류가 정격전류(40A 기준)의 1% 이하인 경우를 사선으로 판단한다.

6.6.3 선로의 역송조작을 위해 필요한 위상정보를 표시하여야 하며, 각 상의 위상차가 정정치 이내이면 상 일치로 판단한다.

6.7 고장검출(FI : Fault Indicator) 기능

6.7.1 선로에 고장이 발생하였을 경우 각 상(A, B, C, N)별로 고장상태를 검출하며, 돌입전류에 오동작하지 않는 고장검출 기능을 내장하여야 한다.

6.7.2 고장검출은 일시, 순간 고장으로 구분되며, 각각 독립된 정보를 제공하여야 한다.

일시 모드는 일시 고장을 판단하는데 사용되고, 순간 모드는 순간 고장 발생을 판단하는데 적용된다.

(1) 일시 모드 발생 조건 : 활선 상태에서 정정치 이상의 고장전류가 지속되다가 FI Reset Time (5~300 Cycle, Step 1, Default 60Cycle : 설정변경 가능) 이내에 사선 상태로 되면 FI정보를 발생하고, 설정된 일정시간(일시 FI Set Time, 1초~180초 가변가능, Default 20초)동안 사선 상태로 유지되면 고장유형을 일시 FI로 발생시켜야 한다. 단, 일시 FI Set Time이 경과하기 전 재폐로되어 활선 상태로 되면 일시 FI Set Time은 초기화되어야 한다.

(2) 순간 모드 발생 조건 : 활선 상태에서 정정치 이상의 고장전류가 지속되다가 FI Reset Time (5~300 Cycle, Step 1, Default 60Cycle : 설정변경 가능) 이내에 사선상태로 되면 FI정보를 발생하고, 전원측에서 재폐로되어 활선 상태에서 정상전류로 복귀한 후 설정된 일정 시간(순간 FI Set Time, 1초~180초 가변 가능, Default 2초)이 경과되면 고장유형을 순간FI로 발생시켜야 한다.

(3) 고장표시기 해제조건 : 현장에서 고장표시기 복귀버튼을 누르거나 원격에서 FI Reset 제어시 FI관련 정보는 모두 해제되어야 한다.

(4) 자동모드 해제조건(FI TYPE OLD 선택시) : 자동 FI 발생된 후 활선 상태로 되어 정상전류가 검출되면 설정된 일정 시간(수동 FI Set Time)이 경과되는 시점에 자동 FI는 해제되어야 한다.

6.7.3 각 상별로 별도의 돌입 대비 특성을 구비하여 고장 발생 후 재폐로로 인한 돌입 전류 및 무전원 상태에서 전원측의 기기(CB, 보호기기, 개폐기)의 투입으로 인한 돌입전류 등에 대해서는 돌입 억제 기능을 구비하여야 한다.

6.7.4 통합 단말장치의 돌입 억제 기능은 돌입 대비시간과 돌입 배수 설정 기능을 구비하여 돌입 대비 시간내 계측전류가 돌입 배수 이하이면 돌입 대비 하고, 돌입 배수 이상이면 고장검출 모드로 전환되며, 돌입 대비시간 이후에는 돌입 억제 기능이 해지되어야 한다.

6.7.5 각 Sequence의 고장전류 발생 시각은 고장전류를 경험하고 무전압(사선)이 된 시점으로 FI발생 처리를 하여야 하며, FI 발생 시점에서 FI 발생 사실과 고장전류 Event를 전송해야 하며, 일시/순간 판단은 설정값의 시간 경과 후 FI종류를 판단하여 Event를 발생한다.

6.7.6 이전 고장표시기(FI)가 해제되지 않은 상태에서 추가 선로 고장이 발생 할 경우에도 정상적으로 고장 검출하여 FI정보를 주장치에 전송하여야 한다.

6.7.7 각 상별로 1 사이클 이내 단위로 고장 판단이 가능해야 한다.

6.8 고장 유형 정밀 판단 기능

6.8.1 통합 제어단말장치

단선 사고(HIF)에 대비하여 유형 판단 시 선로의 부하 변화를 활용한 계통 사고의 유형을 정밀하게 파악하고 운영자가 이를 활용할 수 있는 정보를 제공한다.

(1) 고장검출 정보 : HIF 경고, 고장 전 전류불평형률, 고장 후 전류불평형률

(2) 고장파형 정보 : HIF 경고 파형 저장

6.9 표시 및 설정 기능

표시 및 설정 기능은 아래와 같으며, 원격 또는 현장에서 정정이 가능하여야 하고, 전원 상실시에도 최종 설정값이 유지되어야 한다. 또한 표시용 LCD는 4Line 20 Character 이상의 규격을 사용하여야 한다. 표시 및 설정 항목은 당사의 표준 용어 및 표준 사용 방법을 구현하여야 하며, 상세 사용 방법은 승인에 의한다.

6.9.1 선로 운전용 설정 정보

선로 운전용 설정 정보는 원격 및 현장에서 설정이 가능하여야 한다.

(1) 최소 동작전류 설정 기능

(a) Phase : 50A ~ 840A(단계 : 5A, Default : 400A)

(b) Ground : 25A ~ 420A(단계 : 5A, Default : 70A)

(2) 돌입 전류 대비 시간 및 배수

(a) 돌입 대비시간(Phase/Ground) : 0.1s ~ 180s(단계 : 0.1s, Default : 0.2s)

(b) 돌입 배수(Phase/Ground) : 1 ~ 20(단계 : 1, Default : 4)

(3) 위상불일치 정정

(a) 위상불일치 레벨 : 0° ~ 80°(단계 : 1°, Default : 30°), 0으로 설정된 경우 기능 미사용

(b) 위상불일치 검출시간 : 0.0s ~ 180.0s(단계 : 0.1s, Default : 4.0s)

(4) 단선/결상 정정

(a) On Level : 상전압의 0.7PU ~ 0.85PU (단계 : 0.05PU, Default : 0.8PU)

(b) Off Level : 상전압의 0.3PU ~ 0.75PU (단계 : 0.05PU, Default : 0.5PU)

(5) FI Set Time 정정

(a) 순간 FI Set Time : 1s ~ 180s(단계 : 1s, Default: 2s)

(b) 일시 FI Set Time : 1s ~ 180s(단계 : 1s, Default: 20s)

(6) 평균부하 VOC값 정정

(a) VOC 설정값 : 0% ~ 50%(단계 : 1%, 0%로 설정된 경우 기능 미사용)

(b) VOC 하한값 : 0 ~ 400A (단계: 1A, Default: 100A)

(7) 개폐기 동작 Counter 설정 : 0 ~ 65535(단계 : 1)

(단, 개폐기 동작 Counter는 현장 설정만 가능)

6.9.2 운용 설정 정보

운용 설정 정보는 현장에서 설정이 가능하여야 하며, 설정 범위, 단계, Default값은 당사 DNP 표준안에 따르고 설정 항목은 다음과 같다.

6.9.2.1 통합 제어단말장치

(1) 통신 파라미터

(a) 통신속도 : 1,200 bps ~ 38,400 bps

(b) 회선종류 : 2선식, 4선식

(c) 각종 모뎀 제어 신호 등

(2) 데이터 Link Confirm 사용 여부

(3) 데이터 Link Layer

(a) 재시도 횟수

(b) 타임아웃 시간

(4) Application Layer

(a) 재시도 횟수

(b) 타임아웃 시간

(5) 재기동시 Initial Unsolicited Response 전송

(6) 자발적 데이터 전송시간

(7) 고장전류 Event 전송기능

(8) 주장치 번지

(9) SBO 시간 간격

(10) Debounce time

(11) 1일 최대부하전류 Event 전송 여부

(12) Delay Time

(13) Unsolicited Response Class 1, 2, 3 전송기능

(14) VOC 기준값 선택 기능

(15) 모뎀 전원 리셋 설정 기능

(16) 고장 유형 정밀 판단 설정 기능

(17) 개폐기 종류 (Eco, Dry, Air, Earth) 설정 기능

6.9.3 이력 정보 저장 기능

이력 저장 정보의 경우 항목별 20개 이상 저장되어야 하고 시간별로 Index되어 표시되어야 한다.

(1) 개폐기 동작 정보 : 발생 시각, 제어 신호 발생원(원격/현장/본체), 개폐기 변화상태

(2) 고장 정보 : 발생 시각, 발생된 상, 고장전류(10,000 A까지), 고장 구분 정보(일시/순간)

(3) 평균 부하전류 : 발생 시각, 각 상(A, B, C, N)별 15분 평균부하 전류를 1 A 단위로 1일간 저장

(4) 1일 최대 부하전류 : 발생 시각, 각 상(A, B, C, N)별 1일 최대부하전류를 1 A 단위로 7일 이상 저장

(5) 자기이력 정보 : 자기진단 결과 표시

(6) 시간대별 최대부하전류 : 발생 시각, 각 상(A, B, C, N)별 1일 최대부하전류를 1 A 단위로 4일 이상 저장

6.9.4 동작 횟수 저장 기능

(1) 단말장치 재기동(Cold Restart) 횟수(공통)

(2) 개폐기 동작 횟수

(3) 총 고장 발생(일시/순간) 횟수

(4) 각 상별(A, B, C, N) 고장 발생 횟수 및 돌입 횟수

6.9.5 시각 확인 및 정정 기능 : YYYY/MM/DD/hh/mm/ss

6.9.6 상태 표시 기능 : 단말장치 및 주장치 번지(Decimal), 개폐기 및 제어함 상태, FRTU Version, 온도, AC전원

6.9.7 표시 램프

6.9.7.1 통합 제어단말장치(램프 또는 LCD 표시)

(1) 고장표시기 정보 : FI(A, B, C, N)

(2) 단선/결상 정보 : 전원 및 부하측 각 상

(3) 위상불일치 : A, B, C

(4) 전원 및 통합 단말장치 상태, 통신상태

(5) 활선(전원측, 부하측)

(6) 주접점 상태 : 닫힘(Close), 열림(Open)

(7) 조작 선택 : 현장/원격

(8) 개폐조작 잠금 : 잠금/풀림

6.9.8 번지설정 : Software적으로 단말장치 번지(Address)를 설정 기능 구비 하여야 한다.

6.9.9 표시용 LCD 초기화면

(1) 전압(전원/부하측 3상 동시 표시) : 표시 단위는 100 V 이하

(2) 전류(A, B, C, N) : 표시 단위는 1 A 이하

6.9.10 조작 스위치

6.9.10.1 통합 제어단말장치

(1) 동작 스위치 : 닫힘(Close), 열림(Open)

(2) 조작선택 스위치 : 현장/원격

(3) 조작잠금 스위치 : 잠금/풀림

(4) 램프시험 스위치

(5) FI RESET 스위치

(6) 축전지 시험 스위치

(7) 전원 스위치

(8) 기타

6.10 고장(F.I)시험 기능

각 상별 고장 발생에 대한 검출 여부를 모의할 수 있도록 시험기능을 구비하여야 한다.

6.11 파일 전송기능

파일 전송기능은 파일 전송 형식에 따르고 저장 및 전송항목은 다음과 같다.

(1) 파형 저장 및 전송

모든 파형은 1 Cycle당 32 Sampling 이상으로 하되, 파형 데이터 저장 및 전송은 설정에 따라 최대 160 Cycle까지 선택적으로 조정 가능하여야 한다.

(a) 고장전류 및 전압 파형

고장 발생시 각 Sequence별 20 Cycle 이상의 고장전류 및 전압 파형을 8회 이상 저장하고 주장치 요청시 전송하여야 한다.

(b) 돌입전류 및 전압 파형

돌입 대비 조건에서의 돌입전류 유입 여부, 오동작 여부 등을 판정하기 위하여 20 Cycle 이상의 돌입전류 및 전압 파형을 1회 이상 저장하고 주장치 요청시 전송하여야 한다.

(2) 평균 부하전류 전송

각 상(A, B, C, N)별 부하전류를 15분 평균치를 계측하여 시간대별로 평균부하전류값 및 발생 시각을 4일분 이상 저장하고 파일 전송기능을 이용하여 주장치로 전송할 수 있어야 한다.

(3) 시간대별 최대부하전류 전송

각 상(A, B, C, N)별 15분 평균 부하전류를 계측하여 시간대별로 최대부하 전류값 및 발생 시각을 4일분 이상 저장하고 파일 전송기능을 이용하여 주장치로 전송할 수 있어야 한다.

6.11 통신 포트

2개 이상의 통신용 Port를 구비하여야 하며, Port 1은 주장치와의 통신용으로, Console Port는 컴퓨터와 직접 연결하여 유지보수를 위한 통신용이다. 통합 제어 단말장치는 추가로 3개 이상의 예비용 포트를 구비하여야 한다. Console Port로부터 데이터 입출력 시에도 주장치와 통신에 이상이 없는 구조이어야 한다.

6.11.1 주장치 통신 포트(Port 1)

Port 1은 4선식 및 2선식(반이중 방식)을 지원할 수 있어야 하고 Pin 배열은 아래와 같으며, 모뎀과의 접속을 위하여 DB9 Connector(Male Type)를 사용하여야 한다.

신호명	핀번호	신호방향
수신케리어 검출(DCD)	1	입력
수신 데이터(RD)	2	입력
송신 데이터(TD)	3	출력
터미널장치 준비(DTR)	4	출력
GND	5	
모뎀장치 준비(DSR)	6	입력
송신요청(RTS)	7	출력
송신확인(CTS)	8	입력
(확인)	9	

(1) 통신속도는 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps 등을 지원할 수 있어야 하며, 속도 변경은 S/W적으로 가능하여야 한다.

(2) 모뎀과의 통신방식 : 직렬 데이터에 의한 비동기식

(3) DCE측 Interface : RS-232C

(4) 모뎀 장치의 교체만으로 H/W적인 변경 없이 통신방식을 지원할 수 있는 구조이어야 한다.

(5) 향후 Protocol 기능 확충 및 변경에 대비할 수 있는 구조이어야 한다.

6.11.2 유지보수용 포트(Consol Port)

(1) 통합 제어단말장치는 115,200 bps의 범위를 지원 가능하고, USB Type으로 사용하여야 하며 보안용 Lock 장치를 구비해야 한다.

(2) 이 Port를 통해 현장 데이터 확인 및 설정이 가능하도록 별도의 유지보수용 Emulator 프로그램을 제공하여야 하며, 이 기능 수행시 주장치와의 통신이 이상 없어야 한다.

(3) 단말장치가 저장하고 있는 아래 항목의 데이터나 설정치 등을 메뉴를 통하여 확인하거나 변경할 수 있어야 한다.

(a) 선로 운전용 설정 정보

(b) 단말장치 운용 설정 정보

(c) 이력 정보

(d) 통합 제어단말장치 종합이력 정보(100개 이상)

상태감시 정보 및 제어출력 정보 등 모든 이력을 시간순으로 기록된 저장정보를 확인할 수 있어야 한다.

(e) 고장전류 및 전압 파형 정보

(4) 단말장치가 실시간으로 처리하고 있는 계측 데이터를 모니터링할 수 있는 기능이 있어야 한다.

(a) 전원측/부하측 전압 및 위상

(b) 전류, 피상전력, 무효/유효 전력, 역률

(5) 주장치와 송신 및 수신중인 DNP Frame을 모니터링할 수 있는 기능이 있어야 한다.

(6) DCE를 부가한 통신 기능 활용시에는 별도의 규격에 따른다.

6.11.3 예비통신용 포트(통합 제어단말장치)

(1) RS232C, RS485, Ethernet을 지원하는 포트를 각 1개를 구비하여야 한다.

(2) Ethernet을 지원하는 포트는 10 Mbps 이상으로 하여야 한다.

6.12 유지보수용 조명

통합 제어단말장치는 야간 작업시 유지보수 용이성을 위해 조명등이 설치되어야 한다.

7. 시험 및 검사

7.1 시험은 인정시험과 검수시험으로 구분하며, 인정시험은 우리 회사 또는 국제 시험기관 인정기구 협의회의 상호인정협정에 서명한 인정기구로부터 인정받은 공인 시험기관에서 시행한 시험성적서에 의한다.

7.1.1 인정시험

피시품은 신품으로 양호한 제품을 사용하며 본 규격에 규정된 사용상태에서 시험한다.

7.1.2 검수시험

완전히 조립 제작된 상태로 시행한다. 단, 검수 시험시 구조 및 외관검사는 완성품 상태로 육안 또는 측정 도구를 이용하여 검사 가능한 부분에 대하여 실시한다.

7.2 시험 항목은 다음과 같다.

시험 항목	인정시험	검수시험	비 고
(1) 구조 및 외관검사	○	○	
(2) 내진동시험 (3) 충격시험	○ ○		
(4) 상용주파 내전압시험 (5) 충격 내전압시험 (6) SWC 시험 (7) 절연저항 시험 (8) 전자파 방사내력시험 (9) 내환경시험	○ ○ ○ ○ ○ ○		
(10) 전류 계측 정밀도 시험 (11) 전압 계측 정밀도 시험 (12) 시스템 연결 동작 시험	○ ○ ○	○ ○ ○	

※ 검수 시험시 구조 및 외관검사는 전량 시행하고, 기타 시험 항목의 발취수량은 피시품 매 50대 또는 그 단수마다 1대씩 추가

7.3 시험 특성 및 시험방법

7.3.1 통합 제어단말장치

시험 항목	특 성	시험방법 적용
구조 및 외관검사	5.2.4항, 8항	
내진동, 충격 시험	KS C IEC 60255-21-1, KS C IEC 60255-21-2	
상용주파 내전압시험	2 kV 1분간	IEC 60255-27
충격 내전압 시험	Combination Wave -전류(CT신호) : 6kV/3kA -전압(PT신호), 상태 접점, -제어접점, 주전원 : 4kV/2kA	IEC 61000-4-5
SWC 시험	Slow Damped oscillatory wave 시험 - Level 3, 1MHz Fast Transient 시험 - Level 4, 5kHz *모뎀 접속포트 포함	IEC61000-4-4 EC61000-4-18 적용
절연저항 시험	500MΩ 이상	IEC 60255-27
전자파 방사내력시험	IEEE C37.90.2	
내환경 시험	방치시간 : 16시간 최저온도 : -25°C±3°C 최고온도 : +70°C±2°C *1회 싸이클로 시험 *저온 시험시 Cold Restart 조건	KS C IEC 60068-2-1, KS C IEC 60068-2-2 시험온도에서 습도를 변동시킬수 있는 항온항습조에서 시험
전류계측 정밀도 시험	정격전류 : AC 0.4A(RMS) 오차 : ±(3%+1A)이내	입력단자에 정격전류의 5~200%를 인가하여 오차산출
전압계측 정밀도 시험	정격전압 : AC 4V(RMS) 오차 : ±3% 이내	입력단자에 정격전압의 50~150%를 인가하여 오차 산출
시스템연결 동작 시험	6.2.1항, 6.3.1항, 6.9.1항	당사에서 제공한 S/W가 설치된 모의시험장치와 연결하여 동작 및 신호전송 시험

7.3.1.1 시험대상 포트

주전원, 주통신(RS-232C, 이더넷), 전압, 전류, 상태입력, 제어출력, RS-485포트

※ 충격 내전압시험은 '7.3.1 통합 제어단말장치' 표에 명시된 포트를 대상으로 함

8. 표시 및 명판

통합 단말장치의 전면(또는 측면)에 다음 사항을 기재한 명판을 부착하여야 한다. 명판은 내부식성 재질로 장기 사용에도 지워지지 않는 방법으로 견고히 부착하여야 한다.

8.1 명판 표시 사항

(1) 명칭

(2) 제조년월

(3) 형식

(4) 제조자명

(5) 제조번호

(6) 정격

8.2 Connector의 오결선을 방지하기 위해 Connector 명칭을 표시하여야 한다.

9. 포 장

9.1 운반중에 손상이나 부식이 발생되지 않도록 견고히 포장하여야 한다.

9.2 포장 외면에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

(1) 명칭 및 정격

(2) 제조자명 또는 약호

(3) 제조년월

10. 납품

10.1 검수에 합격하고, 납품 장소에 인도 완료하였을 때를 납품으로 한다.

10.2 납품 장소 : 당사 지정장소

11. 하자보증

계약자는 다음 사항에 대하여 납품일 기준 48개월 동안 하자보증을 하여야 한다.

(1) 설계 불량으로 인한 결함

(2) 제작 불량 및 기술 부족에 의한 결함

(3) 부품이나 원자재 선택 불량에 의한 결함

12. 도면승인

계약자는 제작 전까지 다음 사항을 포함한 제작규격서를 작성, 제출하여 당사의 승인을 받아야 한다.

(1) 치수를 명시한 외관도면

(2) 정격 및 성능 설명서

(3) 조작 설명서

(4) 부품명세 및 수량

(5) 제어회로 관련 기술자료

(6) 프로토콜 관련 자료

13. 운용 설명서

13.1 간이설명서

계약자는 기기 납품 시 포장 Box 내에 다음 사항을 포함한 간이설명서를 수분이 침투되지 않도록 별도 포장하여 납품하여야 한다.

(1) 설치 및 운전 방법

(2) 기본 설정값 및 설정값 변경 방법

13.2 상세 설명서

계약자는 기기 납품 후 운용 교육 및 유지보수 교육 시 다음 사항을 포함한 설명서를 제공하여야 한다.

(1) 기기 제작도면 및 설명서

(2) 조작 설명서

(3) 유지보수 설명서

14. 품질 보증

제조업체는 자주적인 품질 보증 활동으로 기자재에 대한 품질을 보증하여야 하며, 당사가 요구할 경우 관련 품질 보증 규격에 따라야 한다.

15. 기타

15.1 교육훈련

계약자는 당사 직원에 대하여 운용교육과 유지보수 교육을 실시하여야 한다.

15.2 프로그램 개발 언어

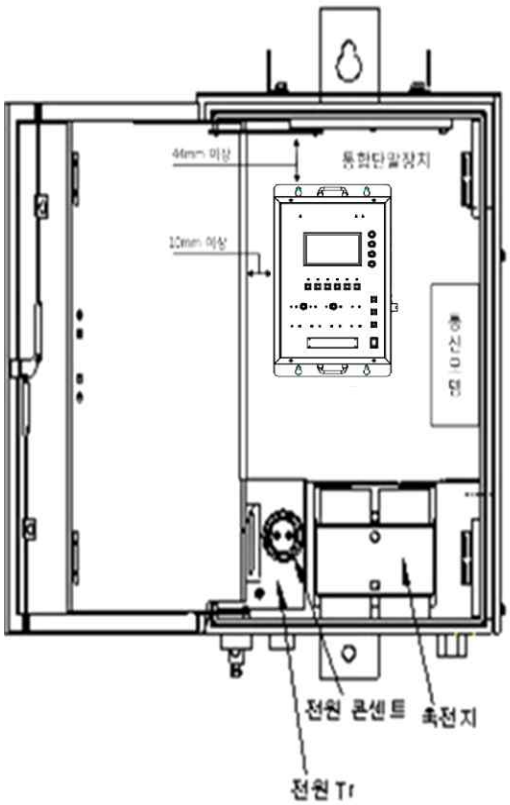
자체 개발이 필요한 소프트웨어는 C 계통의 언어를 사용하여 개발하여야 한다.

붙임 : 배전자동화용 통합형 단말장치 외형 및 커넥터

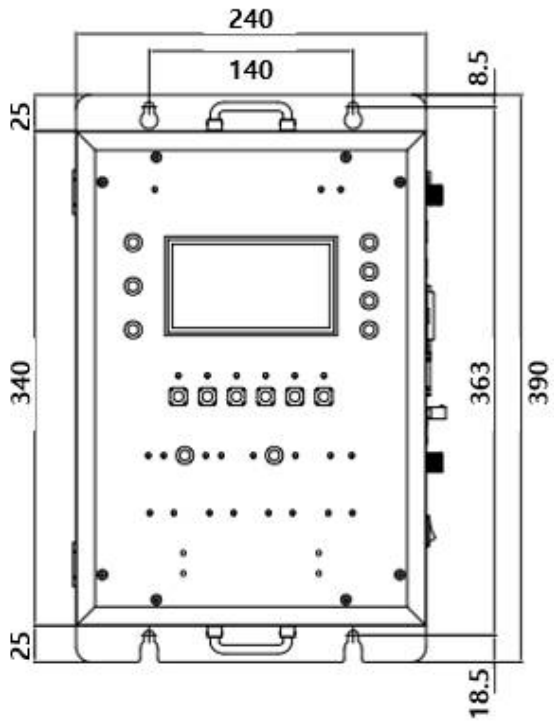
붙임. 배전자동화용 통합형 단말장치 외형 및 커넥터

1. 설치도

제어함 내에 취부하는 구조로, 유지보수를 위해 모든 접속단자는 통합형 단말장치의 일측에 두는 것을 원칙으로 하며 제어함에 설치 방법은 아래 도면과 같다.



설치도



모듈외함

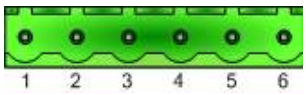
2. 통합형 단말장치 외형



3. 접속단자의 구성

(1) 전류 입력 (CT)

■ 커넥터 : STLZ960/6-7.62-H(V), Maker: Phoenix mecano

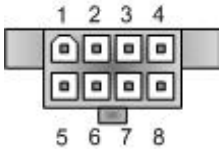


6핀	1	2	3	4	5	6
설명	IA	IB	IC	ICOM	IN+	IN-
	CT 입력비(1000:1A), 입력범위(Range : 0 ~ 12.5A RMS)					

※ IN+ / IN- 는 비접지계통 영상전류 입력용 예비Pin(200:1.5mA)

(2) 전압 입력 (PT)

■ 커넥터 :MOLEX 5569-08A , Maker: MOLEX



8핀	1	2	3	4	5	6	7	8
설명	VA	VB	VC	VCOM	VR	VS	VT	VCOM
	정격전압 AC4V(13.2kV), 입력범위(Range : 0 ~ 8V RMS)							

(3) 디지털 입력 (DI)

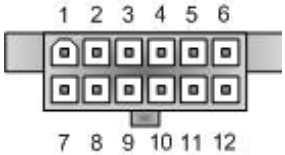
■ 커넥터 : STLZ950/8-5.08-H(V), Maker: Phoenix mecano



8핀		1	2	3	4	5	6	7	8
설명	ECO	열림	닫힘	본체 잠금	가스 압력 저하	문열림	예비1	예비2	공통
	Dry Air						DS 열림	DS 닫힘	
	Earth						접지		
	내부전원 방식: +5VDC								

(4) 디지털 출력 (DO), 제어출력용

■ 커넥터 : MOLEX 5569-12A , Maker: MOLEX

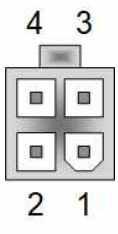


12핀	명칭 / 제어	1	2	7	8	3	4	9	10	5	6	11	12
		열림				닫힘				공통			
설명	평상시	N.C				N.C				N.C			
	열림제어	+28V				N.C				GND			
	닫힘제어	N.C				GND				+28V			
	내부전원 방식 : +28V DC (85% ~ 110%)												
	접점용량 : DC30V/16A(최대)												

※ N.C : No Connection

(5) 디지털 출력 (DO) 예비출력용

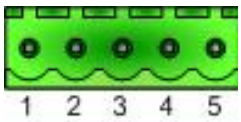
■ 커넥터 : MOLEX 5569-04A , Maker: Molex



핀	1	2	3	4
설명	예비1	예비2	예비1 COM	예비2 COM
	접점용량 : DC30V/5A(최대)			

(6) AC전원입력(Power Input)

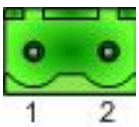
■ 커넥터 : STLZ950/5-5.08-H, Maker: Phoenix mecano



핀	1	2	3	4	5
설명	FG	AC24V	AC24V	AC20V	AC20V
	Frame Ground	+24V (85%~110%)		+20V (85%~110%)	
		내부 전원용 및 축전지 충전용		개폐기 구동용	

(7) 축전지 입력

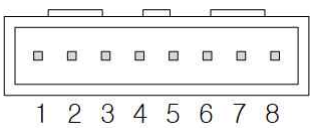
■ 커넥터 : STLZ960/2-7.62-H, Maker: Phoenix mecano



핀	1	2
설명	DC+	DC-
	+24V	

(8) 축전지 감시 입력

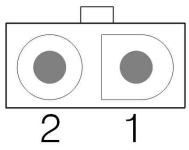
■ 커넥터 : SMAW250-08P, Maker: YEONHO



핀	1	2	3	4	5	6	7	8
설명	셀8	셀7	셀6	셀5	셀4	셀3	셀2	셀1
	25.6V	22.4V	19.2V	16V	12.8V	9.6V	6.4V	3.2V
	DC 2.5 V ~ 3.65 V							

(9) 모뎀전원 출력

■ 커넥터 : MOLEX 3191-02P, Maker: Molex

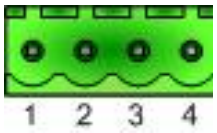


핀	1	2
설명	DC+	DC-
	+24V (85%~120%) /1.5A	

※ D-TRS 고려시 24V기준 상시 예비Pin

(10) 전원예비 1

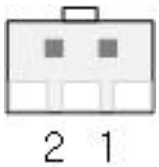
■ 커넥터 : STLZ950/4-5.08-H, Maker: Phoenix mecano



핀	1	2	3	4
설명	DC+		DC-	
	+24V (85%~120%)			

(11) 전원예비 2

■ 커넥터 : LAB1143-02 Maker: HANLIM

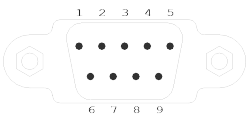


핀	2(+)	1(-)
설명	DC24V	GND
	DC24V (21V~29V)	

(12) 통신 포트 (COM PORT)

(가) 주장치통신용포트(Port1)

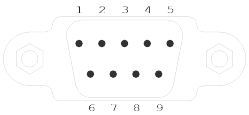
■ 커넥터 : DSUB 9P, MALE



핀	1	2	3	4	5	6	7	8	9
설명	DCD	RXD	TXD	DTR	GND	DSR	RTS	CTS	-
	PORT 1 (RS232)								
	주 통신으로 DNP3.0 프로토콜 사용								

(나) 예비통신용 포트(Port2)

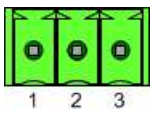
■ 커넥터 : DSUB 9P, MALE



핀	1	2	3	4	5	6	7	8	9
설명	-	RXD	TXD	-	GND	-	RTS	CTS	-
	PORT 2 (RS232)								
	예비용								

(다) 예비통신용 포트(Port3)

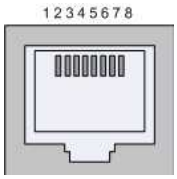
■ 커넥터 : STLZ1550/3G-3.81-H, Maker: Phoenix mecano



핀	1	2	3
설명	F.G.	A	B
	(RS485)		
	예비용		

(라) 예비통신용 포트(Port4:Ethernet)

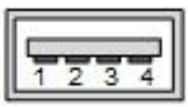
■ 커넥터 : RJ45



핀	1	2	3	4	5	6	7	8
설명	TX+	TX-	RX+	-	-	RX-	-	-
	Ethernet							
	Ethernet(TCP/IP) 통신용							

(마) Console Port(유지보수용)

■ 커넥터 : USB-A



핀	1	2	3	4
설명	DC 5 V	DATA-	DATA+	GND
	Console (USB to RS232)			
	유지보수용			