

한 전 일 반 구 매 규 격

GS (General Technical Specifications of KEPCO)

작성부서 : 송변전운영처
변전운영실

변전소 종합 예방진단 시스템

(Substation total diagnostic system)

2015. 9. 22 제정

2016. 9. 개정

규격번호 : GS-6110-0269

2018. 3. 개정

품목번호 : 126390

1. 적용범위

본 규격은 변전소 내 GIS와 변압기의 운전 상태를 상시 감시하고 내부의 이상 유무를 분석·진단하기 위하여 설치·운영하는 종합 예방진단 시스템의 구성 및 규격, 기능, 포장, 운반 및 기타사항에 대해 적용하며, 이 규격에 명시되지 않은 기타 사항은 IEC 등 국제규격과 KEPCO 제반 규정에 따라 결정한다.

<인용규격>

- IEC 60270 (2000) High-voltage test techniques - Partial discharge measurement
- IEC 61169-16 Radio-frequency connectors - Part 16 : Sectional specification - RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7mm with screw coupling - Characteristics impedance 50Ω (75Ω) (Type N)
- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 61850 Communication networks and systems in substations
- IEC 61850-90-3 Using IEC 61850 for Condition Monitoring Diagnosis and Analysis
- IEC 60068-2-series Environmental testing(A:Cold, B:Dry heat, Vibration, Damp heat, Cyclic)
- IEC 61000-4-series Electromagnetic compatibility(EMC)
- IEC 60255-1(2009) : Measuring relays and protection equipment - Cyclic temperature with humidity test, Damp heat steady state test
- IEC 60255-5(2000) : Electrical Relays Part5 - Insulation Coordination for measuring relays and protection equipment - Requirement and Test
- IEC 60255-21-1~3(1988, 1988, 1993) : Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment
- IEC 60255-26 (2013) : Measuring relays and protection equipment - Part 26 : Electromagnetic compatibility requirements
- CICRE TF 15/33.03.05 Partial discharge detection system for GIS : Sensitivity verification for the UHF method and the Acoustic method(1999)
- IEC 60947-5-2 Low Voltage Switchgear and Control Gear, Part 5 : Control Circuit Devices and Switching Elements, Section 2 : Proximity Switches (2007)

2. 용어의 정의

2.1 변전소 종합 예방진단 시스템

변전소 내 GIS와 변압기에서 발생하는 신호를 센서를 통해 취득하고, Local Unit를 통해 처리된 디지털 신호를 진단 Unit 로 전송하며, 진단 Unit에서 GIS의 부분방전, 차단기 동작특성, 변압기의 부분방전, 유중가스 검출, OLTC 모니터링, 부싱 누설전류 등에 대한 알고리즘을 활용하여 감시·분석·진단하고, 이상 징후로 판단된 Data와 중요한 감시 Data를 HMI와 중앙분석센터로 전송하는 시스템으로서 센서, Local Unit, 진단 Unit으로 구성된다.

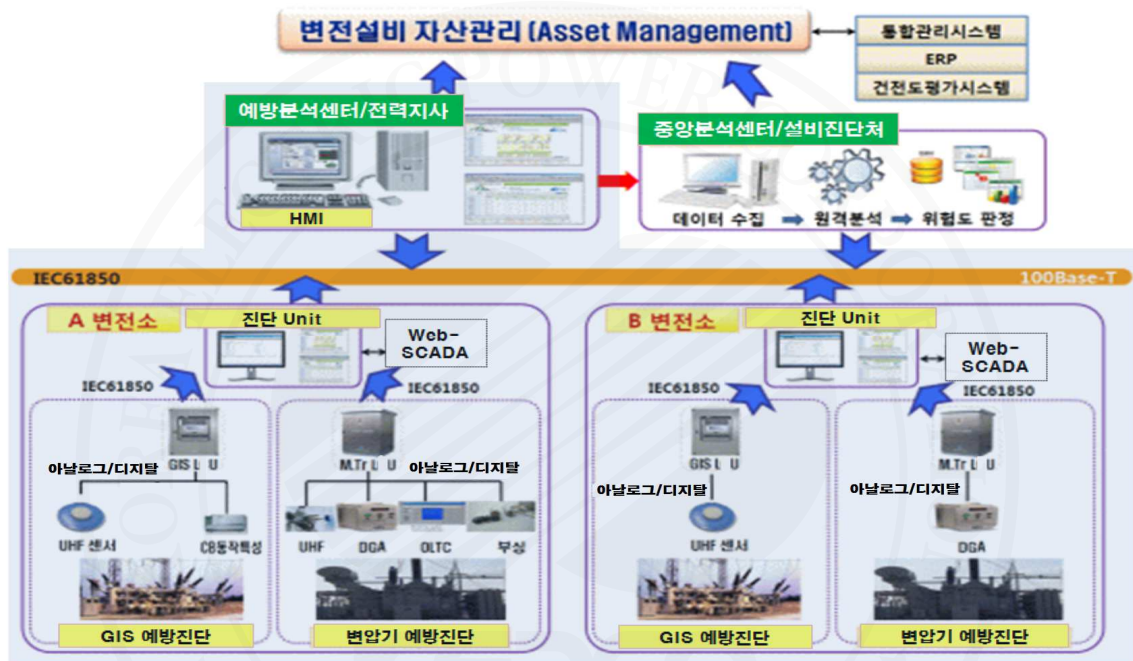


그림1. 변전소 종합예방진단 시스템

2.1.1 GIS 예방진단

GIS 부분방전, 차단기 동작특성 등의 신호를 센서를 통해 취득하여 GIS 상태를 복합적으로 감시·분석·진단한다.

2.1.2 변압기 예방진단

변압기 부분방전, 유중가스 검출, OLTC 모니터링, 부싱 누설전류 등의 신호를 센서를 통해 취득하여 변압기 상태를 복합적으로 감시·분석·진단한다.

2.1.3 HMI

예방분석센터 단위로 설치하며, 각 변전소 단위의 진단 Unit으로 부터 이상 징후 신호와 중요 데이터를 상시로 모니터링하고, 데이터의 절대값이나, 변화경향으로 변전기기의 이상을 검출하여 알람을 발생시키며, 필요시 진단 Unit의 데이터에 접근할 수 있는 Web Link기능을 수행한다.

2.1.4 진단 Unit

GIS와 변압기의 부분방전, 차단기 동작특성, 변압기의 유중가스, OLTC 모니터링, 부상 누설 전류 등을 진단하는 소프트웨어가 탑재되어 있어, GIS와 변압기에 대해 Local Unit에서 디지털 값으로 변환된 취득 데이터와 Web SCADA로부터 받은 정보를 종합 진단 · 분석하여 결과를 도출하고, 상위의 HMI와 중앙분석센터에 정보를 제공하는 역할을 하는 Web 서버 기능의 단위 장비이다.

2.1.5 Local Unit

센서에서 취득된 신호를 표준화된 데이터로 변환하는 역할과 각종 센서에서 취득된 데이터를 진단 Unit으로 보내는 기능을 수행하는 단위장비(Unit)로서, 데이터를 취득·처리하는 DAU(Data Acquisition Unit)와 데이터를 IEC 61850 표준으로 전달하는 CU(Communication Unit)로 구성되고, GIS Local Unit(GLU)와 M.Tr Local Unit(MLU)로 구분한다.

2.1.6 진단 소프트웨어 (Diagnostic Software)

Local Unit를 통해 검출된 데이터와 Web SCADA 데이터를 분석하여 진단하는 소프트웨어로, 변압기와 GIS의 감시 항목별 진단 및 항목간 연계하여 진단하는 알고리즘이 있어, 운전 상태를 상시감시하고 내부의 이상 유무를 판정하는 기능을 수행한다.

2.2 중앙분석센터

전사업소에서 운영중인 예방진단 시스템을 하나의 통합시스템으로 관리가능토록 설비진단처에 설치 · 운영하며, 진단Unit로부터 취득된 이벤트와 중요 데이터를 감시 · 분석하고 진단 Unit의 판정 알고리즘 최적화 관리하는 역할을 수행하며, 향후 설비의 이상 판정, 고장예지 및 자산관리시스템 등을 운용한다.

2.3 예방분석센터

전력지사 또는 급전분소 단위로 설치하며, 진단 Unit로부터 취득된 이벤트와 중요 데이터를 감시 · 분석하고, 이상이 발생한 설비에 대한 유지보수를 관련부서에 요청하는 기능을 수행한다.

3. 성능

3.1 일반사항

3.1.1 이 규격서에 표기된 기자재(품명)는 이 항과 목에서 정한 조건에서 규격서가 요구하는 모든 기능 및 성능을 정상적으로 발휘해야 한다.

3.1.2 본 시스템은 규정된 성능을 충족하는 센서를 GIS와 변압기에 장착하며, 각종 센서로부터 보내오는 신호를 Local Unit를 통해 진단 Unit로 데이터 전송이 가능하며, HMI↔진단 Unit ↔Local Unit 간에 이종(다른 제작사) 제품 간에 상호 호환사용이 가능하고, 기능 및 성능을 정상적으로 발휘해야 한다.

3.2 사용조건

본 시스템은 다음의 사용조건에서 정상 동작하도록 한다.

3.2.1 표고해발 : 1,000M 이하

3.2.2 주위온도

3.2.2.1 연간 최고온도 : 40℃ 이하

3.2.2.2 연간 최저온도 : -25℃ 이상

3.3 변전소 종합예방 진단시스템 설계 시 유의사항

3.3.1 입찰자는 이 규격서에서 정한 종합 예방진단시스템의 요구기능 및 성능에 의거하여, 변전소의 전력설비 및 제반 여건을 충분히 이해하고, 각 기기의 특성과 환경에 적합한 시스템이 되도록 하여야 한다.

3.3.2 본 시스템은 시스템의 신뢰성, 유지보수의 용이성, 안정성, 확장성, 호환성이 고려되어야 한다.

3.3.3 본 장치를 구성하는 모든 전자부품들은 변전소에서 발생하는 과도전압 하에서 손상되지 않고 규정된 성능을 유지하여야 한다.

3.3.4 모든 기자재 및 프로그램의 기능과 성능은 이 규격서에 명시된 것과 동등이상 수준이어야 하고, 시스템 종합성능 발휘와 수행업무 처리가 완전하도록 최신기술이 반영되어야 한다.

4. 시스템 구성 및 규격

4.1 시스템 구성도

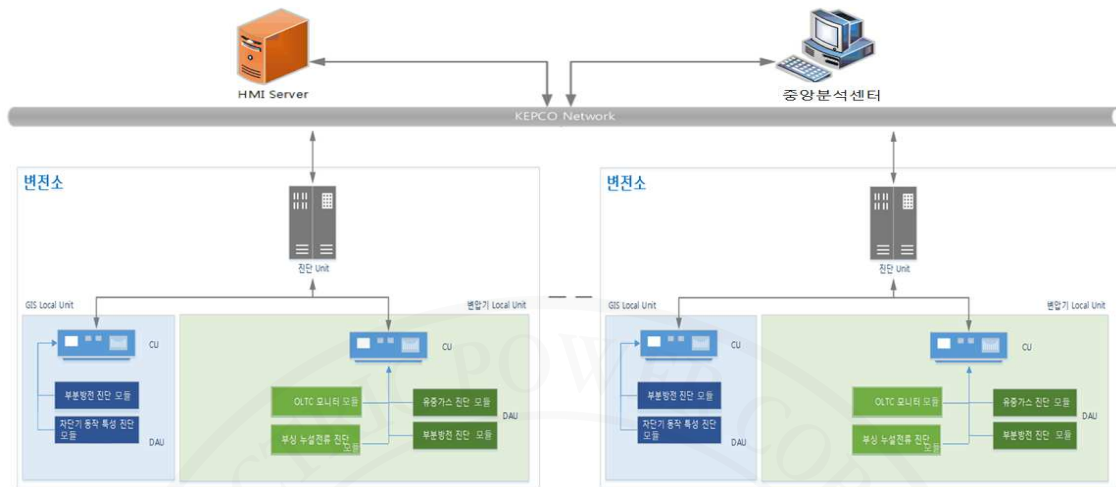


그림2. 변전소 종합예방진단 시스템의 구성

4.2 시스템 규격

No	품 명		규격 및 구성	비 고
1	GIS	UHF 부분방전	- UHF 센서 (500MHz ~ 1,500MHz)	5.2항
		차단기 동작특성	- 차단기 Trip/Close Coil 전류 - 개방/투입 시 접점 (기계적 a, b접점)	
	변압기	UHF 부분방전	- UHF 센서 (300MHz ~ 1,800MHz)	
		유중가스분석	- 가스센서(H ₂ +수분, 다중가스 등)	
		OLTC 모니터링	- UHF (300~1200Mhz) - 모터 구동전류 - 모터구동 접점 (동작시간, 동작회수) - 외기온도	
		부상진단	- 부상 누설전류	
2	Local Unit		- DAU (Data Acquisition Unit) - CU (Communication Unit : IEC 61850 기반) ※ GIS Local Unit과 M.Tr Local Unit으로 구분	5.3항
3	진단 Unit		- Main 서버 OS(windows server 2012 r2 이상) - 감시/분석/진단 소프트웨어 - DBMS - Web 서버 / Web Link	5.4항

- 1) 향후 진단요소 기술개발 및 제품 시범운영결과에 따라 추가 반영할 수 있다.
- 2) 진단 항목 추가 시 수용 가능한 구조이어야 하며, 시스템의 성능에 영향이 없어야 한다.

5. 시스템 세부사항

변전소 종합 예방진단 시스템을 위한 주요 구성품은 아래와 같다.

각 진단 요소기술별 적용센서 규격 및 요구사항, Local Unit, 진단소프트웨어에 관한 규격은 별도의 명시가 없는 경우 각 요소기술별 한전 일반 구매규격서를 따른다.

5.1 적용 센서

GIS, 변압기의 적용센서는 각 요소기술별 한전 일반 구매규격을 따른다.

5.2 적용센서 요구사항

GIS, 변압기의 적용센서 요구사항은 각 요소기술별 한전 일반 구매규격을 따른다.

5.2.1 외기 온도계

5.2.1.1 외기 온도를 측정하여 다른 진단 항목의 온도 보상용으로 사용해야 한다.

5.2.1.2 측정범위는 $-25^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 를 기준으로 한다.

5.2.1.3 온도 데이터는 $4 \sim 20\text{mA}$ 의 아날로그 또는 디지털 신호로 출력한다.

5.3 Local Unit

5.3.1 Local Unit는 센서에서 검출된 신호를 취득 및 처리하는 DAU(Data Acquisition Unit)와 취득된 정보를 상위 진단Unit로 전송하는 CU(Communication Unit)로 구성한다. 다만, CU와 DAU는 통합 또는 개별설치가 가능하다.

5.3.2 Local Unit 구성은 GIS와 변압기의 구성, 센서 수량, 신호감쇠 등을 고려하여 최적으로 구성한다.

5.3.3 Local Unit는 외함 재질은 두께 2.0mm 이상의 SUS 재질을 사용하여야 한다.

5.3.4 DAU의 검출 모듈은 다음의 기능을 구비하여야 한다

5.3.4.1 모듈은 검출결과를 실시간으로 상위에 전송하는 기능을 구비하여야 한다.

5.3.4.2 검출결과 분석 및 유지보수용 Serial 통신 포트를 별도로 구비하여야 한다.

5.3.4.3 센서, 전자부 및 구동 소프트웨어의 자체 테스트 및 자기진단 기능이 있어야 하며, 이상이 발생할 경우 상위 진단 Unit로 정보를 출력하여야 한다.

5.3.4.4 검출장치는 EMI, EMC의 기준에 만족해야 한다.

5.3.4.5 검출장치 제작업체의 자체 정밀 분석 프로그램이 제공되어야 하며, 제공되는 프로그램은 Windows 최신 Version의 O/S에서 운영되어야 한다.

5.3.4.6 DAU의 공급전원은 AC 단상 220V, 60Hz이다.

5.3.4.7 DAU 전면부는 LED 램프 또는 LCD 화면표시로 전원, 통신, Data 취득 기능의 정상동작 유무를 확인할 수 있어야 한다.

5.3.4.8 통신 모듈은 Ethernet, RS-232, RS-485 통신으로 정보를 수신하며, 4 채널 이상의 범용 통신포트를 장착해야 한다.

5.3.4.9 DAU에 연결된 모든 센서로부터의 취득된 신호는 변전소 소내 전원 위상 및 시각 동기 하여 진단 Unit으로 전송한다.

5.3.5 변전소 형태 및 전압 등급에 따라 필요한 센서 모듈을 적절하게 구성하여야 한다.

5.3.6 Local Unit은 GIS용 Local Unit(GLU)과 변압기용 Local Unit(MLU)으로 구분된다.

5.3.6.1 GLU는 차단기 동작특성, UHF 부분방전 측정신호를 취득, 처리하여 진단 Unit로 전송하는 역할을 하며 차단기의 수량, 센서수량, 신호감쇠, 위치 등을 고려하여 최적으로 구성한다.

5.3.6.2 MLU는 부분방전 측정, 유증가스 검출, OLTC 감시, 부상 누설전류 센서의 신호를 취득, 처리하여 진단 Unit로 전송하는 역할을 수행하며 변압기의 수량, 센서수량, 신호감쇠, 위치 등을 고려하여 최적으로 구성한다.

5.3.7 전체 구성의 최적 배치 결과 GLU 및 MLU보다 IED(지능형 전자장치)가 경제적인 경우는 IED로도 적용이 가능하다.

5.3.8 GLU의 DAU 구성은 다음과 같다.

5.3.8.1 GIS 부분방전 진단 모듈은 UHF 센서로부터 부분방전신호를 검출하는 기능을 구비하여야 한다.

5.3.8.2 차단기 동작특성 진단 모듈은 Trip/Close 접점 신호와 Trip/Close Coil 동작 전류를 측정하여 동작특성을 검출하는 기능을 구비한다.

5.3.8.3 각 모듈은 필요시 통합하여 운영할 수 있다.

5.3.8.4 BAY 당 센서의 연결 수량은 아래 표를 기준으로 설치하되 센서의 감도가 저하되지 않도록 최적의 GLU 수량으로 설치하여야 한다.

전압 \ 센서류	부분방전
765kV	24
345kV	8
154kV	2
23kV	-

※ 765kV 및 345kV는 3CB 기준, 154kV 및 23kV는 1CB 기준으로 하며, 상기의 수량에 대한 상세 구성내역은 붙임 1의 GIS Bay별 기본센서 구성안을 참조로 산출하였다.

5.3.9 MLU의 DAU 구성은 다음과 같다.

5.3.9.1 변압기 UHF 부분방전 진단 모듈은 변압기 UHF 센서로부터 부분방전신호를 검출하는 기능을 구비하여야 한다.

5.3.9.2 부상 누설전류 진단 모듈은 부상의 상태(누설전류 등)를 검출하는 기능을 구비하여야 한다.

5.3.9.3 OLTC 모니터링 모듈은 OLTC의 모터구동 전류 및 동작시간을 검출하는 기능을 구비하여야 한다.

5.3.9.4 유증가스 진단 모듈은 변압기 절연유의 용존가스를 검출하는 기능을 구비하여야 한다.

5.3.9.5 Bank 당 센서의 연결 수량은 아래 표를 기준으로 설치하되 센서의 감도가 저하되지 않도록 최적의 MLU 수량으로 설치하여야 한다.

전압 \ 센서류	부분방전	OLTC	부상	절연유 가스
765kV (상 / 2Tank)	6	6	-	6
345kV (상 / 1Tank)	3	3	6	3
154kV (상 / 1Tank)	3	3	3	3

※ 변압기의 MLU는 Bank 단위 기준이며, 상기의 수량에 대한 상세 구성내역은 붙임 1의 변압기 Bank별 기본센서 구성안을 참조로 산출하였다.

5.3.10 GLU의 DAU 상세 구성 및 요구사항

5.3.10.1 DAU는 입력 센서의 특성에 적합하도록 검출영역을 설정할 수 있어야 한다.

5.3.10.2 GIS 부분방전 검출 모듈은 GIS의 UHF 부분방전 검출센서로 부터 부분방전신호를 검출하는 장치이다.

(1) DAU에 Noise Channel을 154kV는 옥외 6Bay, 옥내 12Bay, 345kV 옥외 3Bay, 옥내 6Bay 별로 설치하여야 한다.

(2) DAU와 부분방전 센서간의 신호선 연결은 한전 일반구매규격『GIS 부분방전 진단시스템』을 따른다.

5.3.10.3 차단기 동작특성 진단 모듈 Trip / Close Coil의 전류를 측정하여 동작특성을 검출하는 장치로 한전 일반구매규격『차단기 동작특성 분석장치』를 따른다.

5.3.11 MLU의 DAU 상세 구성 및 요구사항

5.3.11.1 DAU는 입력센서의 특성에 적합하도록 검출영역을 설정할 수 있어야 한다.

5.3.11.2 유증가스 진단 모듈은

(1) 검출가스 농도는 ppm(parts per million)으로 표시되어야 한다.

(2) 분석가스의 종류 및 검출범위는 한전 일반 구매규격 『변압기 유증가스 분석장치』를 따른다.

(3) 검출주기는 1회/2시간 이내 이어야 하며, 사용자 설정으로 분석주기를 시간단위로 조

정할 수 있는 기능이 있어야 한다.

5.3.11.3 변압기 부분방전 진단 모듈에서 DAU와 부분방전 센서간의 신호선 연결은 변압기 부분방전 진단시스템 일반구매규격을 따른다.

5.3.11.4 부상 누설전류 진단 모듈의 입력신호에 관한 요구사항은 변압기 부상 누설전류 감시 장치 일반 구매규격을 따른다.

5.3.11.5 OLTC 모니터링 모듈의 요구사항은 변압기 OLTC 진단시스템의 일반 구매규격을 따른다.

5.3.12 데이터 통신장치 (CU, Communication Unit)

5.3.12.1 현장 센서들과 연결되어 정보를 취득하는 DAU(Data Acquisition Unit)와 통신하여, 진단 Unit으로 취득된 정보를 전송하는 기능을 수행한다.

5.3.12.2 CU 전면부에는 외부에서 데이터 취득 및 통신 상태 등의 확인 가능하여야 한다.

5.3.12.3 CU와 진단 Unit과의 통신

(1) CU와 진단Unit간 통신은 장기간의 축적된 데이터의 연속성을 확보하고, 데이터의 수집과 분석을 분리하며, 또한 측정결과의 원활한 데이터 교환을 위하여 IEC 61850 규격에 적합토록 구성하여야 한다.

(2) 통신 데이터는 붙임 3에서 정의한 IEC 61850 규격에 준하는 표준 데이터 Format을 적용하여 이종(異種) 진단 Unit과 송수신이 원활하여야 한다.

(3) CU와 진단Unit 간 통신은 Radial 광통신으로 구성하여야 한다.

5.4 진단Unit 요구사항

진단 unit은 시스템 통제 및 운전, 장치를 구성하는 개별기기 전원제어, 센서가 설치된 전압과 동기화(Synchronize), 자체 진단기능, Watch-dog, Data Display, 데이터 저장 (최소 1년분), 모든 장치의 각종기록(동작, 제어, remote access logging), 실시간 Alarm 데이터, 이상신호 발생 내역, 검출된 신호 데이터 및 시스템 운영 상태 등의 정보 전송기능이 있어야 한다.

5.4.1 하드웨어 성능

5.4.1.1 CPU : 쿼드코어 이상

5.4.1.2 주메모리 : 64 GByte 이상

5.3.1.3 하드디스크 : 듀얼방식 미러링 구비로 최소 1년분 이상 데이터 저장(Back-Up 시기 고지)

5.4.2 진단Unit에는 안정적으로 전원을 공급할 수 있는 백업시간 30분 이상의 무정전 전원장치(UPS)를 설치하여야 하며, 무정전 전원장치(UPS)와 연결되는 진단서버 각 장치의 소비전력을 명시하여야 한다. 또한 UPS 동작 시 HMI에서 인지할 수 있도록 하여야 하며, 경보를

SCADA로 전송하는 기능을 갖추어야 한다.

5.4.3 진단Unit에는 각종 센서로부터 기기의 이상이 판정되는 경우, 네트워크 이상, 데이터통신 장치 이상, Local unit 이상, watch-dog 구동 등 비정상적 상황이 발생한 경우 진단 Unit이 감지해야 하고, HMI에서 인지할 수 있도록 경보기능을 구현하여야 하며, 이를 저장할 수 있어야 한다.

5.4.4 진단Unit의 운영소프트웨어, 진단소프트웨어, Web Link는 사용자에게 친숙하고 사용에 편리한 최신의 한글 Windows server 2012 r2 이상의 환경이어야 한다.

5.4.5 진단소프트웨어

5.4.5.1 GIS 부분방전 진단

GIS 부분방전 진단시스템 일반 구매규격을 따르며 동등 이상을 구현해야 한다.

5.4.5.2 차단기 동작 특성 진단

차단기 동작특성 분석장치 일반 구매규격을 따르며 동등 이상을 구현해야 한다.

5.4.5.3 유중가스 진단

변압기 유중가스 분석장치는 일반 구매규격을 따르며 동등 이상을 구현해야 한다.

(가) 진단소프트웨어는 유중가스 센서 신호로부터 측정된 변압기 내부에서 발생한 수소 또는 다중가스, 수분 값 등의 취득 데이터를 이용하여 변압기 내부 이상을 감시, 진단하여야 하며, 분석에 따른 결과유형은 납품시 시스템 운영 매뉴얼에 제시되어야 한다.

(나) 절대습도(g/m^3)를 상대습도(%)로 변환하는 기능이 있어야 한다.

(다) 연속된 데이터 취득 정보를 통해 변화경향 분석과 변압기 상별 또는 Bank별 비교 분석이 가능하여야 하고 설정기준치 및 경향기준치에 도달 시 경보를 발생해야 하며 기준 값은 납품 시 시스템 운영 매뉴얼에 제시되어야 한다.

(라) 장치의 출력신호는 Ethernet이나 4~20mA의 아날로그 신호선 통신방식을 이용한다.

5.4.5.4 변압기 부분방전 진단

변압기 부분방전 진단시스템 일반 구매규격을 따르며 동등 이상을 구현해야 한다.

5.4.5.5 부싱 누설전류 진단

변압기 부싱 누설전류 감시장치 일반 구매규격을 따르며 동등 이상을 구현해야 한다.

(1) 각 부싱별 측정된 데이터는 전류의 크기와 위상을 벡터도로 표현해야 하며, 비교 분석하는 알고리즘이 있어야 한다.

5.4.5.6 변압기 OLTC 진단

주변압기 OLTC 진단시스템 일반 구매규격을 따르며 동등 이상을 구현해야 한다.

5.4.6 Web SCADA 정보 연계 및 진단

5.4.6.1 Web SCADA로부터 변전소 운영 정보를 (전압, 부하 전류, 변압기 권선 및 Tap 위치 등) 입력 받을 수 있어야 한다.

5.4.6.2 데이터 취득주기는 1회/5분을 기준으로 한다.

5.4.6.3 변전소 운전 정보를 활용하여 설비 상태를 분석·진단하는 알고리즘이 있어야 한다.

- (1) 변압기 상태분석 알고리즘에는 부하와 온도관계(부하전류, 내부온도, 외부온도 등) 비교 분석 등이 있어야 한다.
- (2) 차단기 상태분석 알고리즘에는 전압, 부하전류, 개폐시간과 온도관계 분석 등이 있어 한다.
- (3) 상태분석 알고리즘의 세부 내용과 분석 사례를 납품 시 시스템 운영 매뉴얼에 제시 되어야 한다.

5.4.7 운영소프트웨어

5.4.7.1 운전시 보유기능 (In-service Operation)

- (1) 진단 Unit에서 변압기와 GIS의 예방진단 요소별 데이터의 감시·분석·진단 및 각 센서별 이벤트 및 알람 설정이 가능하여야 하며, 사용법은 납품 시 시스템 운영 매뉴얼에 제시 되어야 한다. 단, 설정기준치 조절 시 사용자 정보 기록기능 구비 및 원격접속 로그 권한기능을 구비하여야 한다.
- (2) 시스템 자체 진단 결과 통신이상, 시스템 이상과 같은 Fault는 기록되어야 한다.
- (3) 변전소 단선도 상에 Local Unit와 센서 위치를 직관적으로 표시하여, 운영자가 T/L명, 변압기명, Bay명 등 관련설비 및 센서의 위치 파악이 용이하도록 하여야 한다.
- (4) Alarm 데이터는 진단 Unit의 모니터를 이용하여 내역조회가 가능하여야 하며 보고서 출력기능을 구비해야 한다.
- (5) 모든 데이터는 별도의 저장장치에 자동 백업되어야 한다.

5.4.7.2 종합 화면 Display 구성

- (1) 모든 데이터는 변전소, 변압기별, GIS 별, 센서별 구분하여 실시간 데이터 표시가 가능해야 한다.
- (2) 사용자가 키보드 및 마우스를 통해 처리하는 모든 조작내용은 모니터 상에 실시간 표시가 가능해야 한다.
- (3) 모니터에 표시되는 화면은 상위 전체화면에서부터 변전소, 설비별, 센서별로 부분 페이지 형식으로 표현되어 센서별로 감시될 수 있어야 하며, 다음과 같은 내용을 보여줄 수 있어야 한다.

(가) 설비계통도 및 상징화된 주변압기, GIS 그림

- (나) 주변압기, GIS별 센서 위치도 및 센서들의 현재값, 상태정보
 - (다) 데이터베이스에 저장된 이벤트 데이터에 의한 변화경향
 - (라) 최근 발생된 경보, 이벤트
 - (마) 각 페이지에 대한 메뉴 또는 아이콘
- (4) 메인화면은 아래와 같이 구성한다.
- (가) 현재 상태 화면
 - ① 주 모니터링 화면에서 해당 기기를 클릭하면 센서의 위치가 표시되고, 진단 항목별로 구분되어야 한다.
 - ② 경보범위와 기준 값은 보조 데이터로, 센서에서 취득한 현재 값은 테이블(Table) 형태로 보여 줄 수 있어야 한다.
 - ③ 센서로부터 취득한 데이터는 설정된 요주의 레벨의 95~100% 범위에 도달할 경우 “요주의 근접 메시지”, 범위를 초과할 경우 “경보”를 발생하여야 한다.
 - (나) 변화경향 화면
 - ① 현재상태 화면에서 메뉴 또는 아이콘을 클릭하여 동급 레벨의 화면으로 이동 할 수 있어야 한다.
 - ② 각 진단항목별로 센서에서 취득된 최근 변화경향 데이터 조회가 가능하여야 한다.
 - ③ 각 상, 각 탱크, 각 센서별 데이터 등 여러 개의 데이터를 동시에 선택하여 비교가 가능하고 정상, 요주의, 이상을 그래프 상에 나타 낼 수 있어야 한다.
 - ④ 각 분석 값은 필요한 경우 최대값, 평균값으로 보여 줄 수 있어야 한다.
 - ⑤ 분석한 결과는 3차원으로 가시화하여 보여 줄 수 있어야 하고 시각적으로 분석할 수도 있어야 한다.
 - (다) 종합 경향분석 화면
 - ① 종합 경향분석 화면은 변화경향 화면보다 장기적인 기간에서 분석할 수 있어야 하며, 시간별, 일별, 월별 및 기간별로 변화경향을 그래프로 나타낼 수 있어야 한다.
 - ② 장기 분석된 데이터에 근거하여 각 센서 요주의 도달 예측정보를 제공하여야 한다.
 - (라) 시스템 동작상태 화면
 - ① 현장에 설치된 센서에서부터 진단 Unit까지의 시스템 구성요소별 이상여부를 종합적으로 감시하는 화면을 구성하여야 한다.
 - (마) 경보 화면

- ① 설정값 이상의 센서 출력 또는 일정율 이상의 경향 변화 시 경보를 발생하여야 한다.
 - ② 경보는 최근 발생순으로 200개 까지 상시표시하고 스크롤바를 이용하여 조회할 수 있어야 하며 최대 1년간의 정보내용을 저장하여야 한다.
 - ③ 정보내용은 년/월/일/시/분/초의 날짜 정보와 기기별, 센서별 판정 결과 값을 포함한다.
 - ④ 정보알림은 가시적, 가청적으로 제공되어야 한다.
 - ⑤ 경보는 해당기기의 센서 아이콘으로 점멸하여야 하며 사용자가 인지하고 리셋 할 때까지 멈추지 않아야 한다.
- (5) 이상 징후 판단기준을 설정하고 이상징후 판단기준에 따라 판단·분석하여 분석 결과를 보고서로 출력하며 HMI로 경보(Alarm) 및 이벤트 데이터를 송출하는 기능을 구비하여야 하고 기간, 회수 등 설정 값은 사용자가 변경 할 수 있어야 한다.
- (6) 이상 징후의 색상은 다음과 같이 정의한다.

상태별	정상	주의, II	이상	위험
색상	녹색	황색	주황색	적색

- (7) 저장된 이벤트 데이터는 향후 자산관리시스템에 활용할 수 있도록 중앙분석센터 또는 HMI 중에 선택하여 해당 서버에 주 1회 이상 데이터를 송신하여야 한다.

5.4.7.3 진단 항목별 세부 화면 구성 및 기능

- (1) GIS, 변압기 부분방전 Display 및 분석 기능은 각각 요소기술의 일반구매규격을 따른다.
- (2) 변압기 유중가스분석 신호 Display 및 분석 기능
 - (가) 각 탱크별 주 변압기의 H_2 또는 다중가스, 수분 센서 등으로 부터 취득한 현재값, 전일값 및 전일대비 증가량을 표시해야 한다.
 - (나) 변압기 탱크별 유중가스 분석 결과는 단계별 색상으로 표현하여야 한다.
 - (다) 변압기 권선온도 등 관련 자료와 연계되는 구조로 유중가스의 변화경향과 비교하여 발생 원인을 제시하여야 한다.
 - (라) 이상 징후 판단 기준

유중가스분석 결과에 따라 이상징후 판단기준을 설정하고, 이상징후 판단기준에 따라 판단·분석하고 분석결과를 보고서로 출력하며, 중앙분석센터 및 HMI로 경보(Alarm)와 이벤트 데이터를 송출하는 기능을 구비하여야 한다.
- (3) 차단기 동작특성 신호 Display 및 분석 기능은 요소기술의 일반 구매규격을 따른다.

(4) 부상 누설전류 측정신호 Display 및 분석 기능

(가) 변압기 탱크별 부상 누설전류는 숫자와 색상으로 정상, 이상 유무를 표현한다.

(나) 각 변압기별 측정된 데이터는 전류의 크기, 위상을 벡터도로 표현해야 하며, 기준 값에 따라 분석 기능이 있어야 한다.

(다) 정보를 발생하는 신호크기의 수준은 각 부상별로 조정이 가능해야 한다.

(5) OLTC 측정 신호 Display 및 분석 기능은 요소기술의 일반구매규격을 따른다.

5.5 데이터베이스 관리용 프로그램 요구사항

5.5.1 상용 데이터 베이스 관리 시스템(Database Management System) 중 최신 버전을 사용해야 하며, 진단 Unit와 HMI에 구비하여야 한다.

5.5.2 각 센서별로 설정된 저장 주기에 근거하여 데이터를 저장하며, 주기는 수정할 수 있어야 한다.

5.5.3 필요시 지정된 관리자가 Operating System에서 SQL 프로그램으로 DBMS에 직접 접근하여 작업이 가능하도록 해야 한다.

5.5.4 데이터 베이스 편집은 온라인 업무에 지장을 주지 않고 수행할 수 있어야 하며, 데이터 베이스 작업 후 업데이트가 용이해야 한다.

5.5.5 데이터 베이스 편집 작업은 문답식으로 하고, 에러검출 및 처리기능을 구비하여 오조작에 의해 에러가 발생되지 않도록 하여야 한다.

5.5.6 저장된 데이터를 백업할 수 있는 보조 프로그램이 제공되어, 일정 주기별로 백업용 보조 기억장치에 저장할 수 있는 환경이 구축되어야 한다.

5.5.7 DBMS에 저장된 데이터는 IEC 61850의 MMS로 전송되어 타설비 예방진단 시스템과 통합 운영이 가능하도록 해야 한다. 전송되는 데이터 구조는 붙임 3. IEC 61850 기반 표준데이터 Format의 파일 데이터 구조를 참조한다.

5.6 구성요소의 연결단자간 표준화

5.6.1 센서와 Local Unit간 연결

센서와 Local Unit간 연결은 4.2.1항 및 4.3.2항에서 규정한 표준형 동축케이블과 N형 커넥터를 사용하여 이종(異種) 센서와 Local Unit(임피던스 50Ω)간 연결 호환성을 확보한다.

5.6.2 Local Unit와 진단 Unit간 연결

Local Unit과 진단 Unit간 통신연결은 IEC 61850에서 규정한 표준 데이터 Format으로 송수신하여야 하며, 이종(異種) 시스템 간에도 데이터 호환성 및 연속성을 확보하여야 한다.

5.6.3 진단Unit와 HMI 서버간 연결

진단 Unit와 HMI 서버간 통신연결은 우리회사 통신망을 이용하고, IEC 61850 기반의

표준 데이터 Format을 적용한다.

5.7 타 설비 예방진단시스템과의 확장성

진단 Unit 설치 시 향후 Web SCADA 및 중앙분석센터 등 타 시스템과 종합운영이 가능하도록 확장성을 확보하여야 한다.

5.7.1 진단 Unit ↔ Web SCADA : DNP KEPCO 1.0

5.7.2 진단 Unit ↔ HMI, 중앙분석센터 : IEC 61850

5.8 접근권한

5.8.1 이 기능은 시스템 운영자료에 대한 보안을 유지하기 위한 것으로, 각 등급별 운영자 ID 및 암호(한/영숫자 8자 이상)를 받아들여 시스템 사용범위를 제한할 수 있어야 한다.

5.8.2 권한의 범위는 기능별, 사용자별로 설정 가능해야 하고, 운영자 ID 등록 및 편집은 접근권한 설정용 화면을 통하여 시스템 관리자(Super User)만이 수행할 수 있도록 해야 한다.

5.8.3 권한은 4레벨 정도로 나누며, 최상위 레벨은 Super User로 해야 한다.

6. 시험

6.1 시험 일반사항

6.1.1 인정시험은 제품의 품질확인 및 제작자의 품질유지능력을 인정하기 위한 것으로 표1의 규정된 시험 및 검사항목에 대하여 시행하며, 판정은 국제시험기관 인정기구협회의 상호인정협정에 서명한 인정기구로부터 인정받은 공인시험기관 또는 KEPCO 산하기관에서 시행한 시험성적서에 의한다.

6.1.2 검수시험은 구입시 해당물품의 인정시험으로 확인된 성능을 보증하기 위하여나 사용자가 필요로 하는 경우에 한하여 표 1과 같이 시행하며, 시험절차서, 부분방전 기능, 성능 검증 자료, 시험장비, 시험기준 (근거), 시험절차서, 시험방법 등을 구체적으로 명시한 시험 성적서 2부를 검수요청 시 제출한다.

표 1. 시험 및 검사항목

시험 및 검사항목	인정 시험	검수 시험	현장 시험	비 고
1. 구조 외관검사		○		6.2.1항
2. 기능 시험		○		6.2.2항
3. 센서 감도시험	◇※	○※		6.2.3항
4. 시스템 감도 시험	○	○※		6.2.4항
5. 진단성능 검증 시험	○			6.2.5항
6. 이종(異種) 시스템간 호환시험	○			6.2.6항
7. 절연저항 측정		○		6.2.7항
8. 전기적 시험				6.2.8항
가. 상용주파 내전압 시험	○	○※		
9. 환경시험				6.2.9항
가. 진동시험	○	○※		
나. 내한성 시험	○	○※		
다. 내열성 시험	○	○※		
라. 내습 사이클 시험	○	○※		
10. EMC 시험				6.2.10항
가. 전기자기 방전내성시험	○	○※		
나. 전기자기 방사내성시험	○	○※		
다. 전기적 빠른 과도현상 내성시험	○	○※		
라. 서지 내성시험	○	○※		
마. 무선주파 전도내성시험	○	○※		
바. 전원주파수 자계내성시험	○	○※		
사. 제어전원 이상시험	○	○※		
11. 기밀시험	○	○※		6.2.11항
12. 통신 프로토콜 시험	○	○※		6.2.12항
13. 설치후 시험				6.2.13항
가. 구조 및 외관검사			○	
나. 기능시험			○	
다. 동축케이블 및 센서 시험			○	
라. 시스템 감도시험			○	
마. 진단 성능검증 시험			○	
바. 시운전 시험			○	
사. 절연저항 측정			○	

- 센서 감도 시험에 관한 인정시험(◇※표시항목)은 우리 회사 산하기관에서 시행한 시험성적서에 의하며 “※” 표시항목(3, 8, 9, 10, 11, 12항)은 인정시험성적서로 대체한다.

6.1.3 현장시험은 검수시험 필한 제품을 수송 및 현장설치 후 이상발생유무를 확인하는 절차로서 시운전시험을 포함한다.

6.1.4 진단Unit은 전기적시험, 환경시험, EMC시험 항목에서 제외한다.

6.2 시험방법

6.2.1 구조 및 외관검사

각부의 구조 및 외관의 본 규격 각 항목 및 승인도면과 일치여부를 검사한다.

6.2.2 기능시험

전체시스템 및 각 부분의 기능에 대하여 시험하며, 주요시험 항목은 다음과 같다.

(1) 시스템 기동 정지

- (가) 전원On에 의한 OS 부팅과 명령에 의한 시스템 기동
- (나) 명령에 의한 OS 다운과 전원 OFF에 의한 시스템 정지
- (다) 일시적 전원차단에 의한 자동OS 다운과 시스템 정지
- (라) 임의 전원 복귀시 시스템 기동, OS 구동 및 정상운전

(2) 시스템 관리기능

(3) 네트워크 기능

- (가) 사내망을 이용한 원격 감시기능
- (나) HMI 서버에 이벤트 경보 전달 기능

(4) 센서 데이터 취득처리 기능

(5) 센서 데이터 구분표시 기능

(6) 이벤트 및 Trend 표시 기능

(7) 보고서 생성 및 출력기능

6.2.3 센서감도시험 (외장센서 적용시)

센서감도 시험중 부분방전은 KS C 3700의 7.1.1항 (센서특성시험) 또는 CIGRE TF 15/33.03.05를 따르며, 다른 센서들은 규격에 정한 성능 및 오차의 만족여부에 따른다.

6.2.4 시스템 감도시험

시스템 감도시험은 본 규격에 대하여 KS C 3700의 7.1.3항 또는 CIGRE TF 15/33.03.05에 따르며, EMC 시험항목의 공인된 시험기관의 입회시험 성적서로 확인한다.

6.2.5 진단성능 검증시험

진단 Unit의 진단성능 중에 부분방전은 방전셀과 실험 데이터 각각 20개 이상을 블라인드 테스트 방식으로 진단하여 판정정확도가 90%이상이어야 하며, 다른 진단성능은 검증시험 시 별도로 정하여 제시한 성능기준에 만족해야 한다.

6.2.6 이중 시스템간 호환시험

- (1) 이종 시스템간 호환시험은 불임의 「IEC 61850기반 표준 Data Format」에 맞추어 이종(異種)의 Local Unit - 진단 Unit간 및 진단Unit - HMI간 IEC 61850 기반으로 송수신 및 진단 여부를 확인하며, GIS 부분방전 5가지(절연체, 플로팅, 파티클, 코로나, 노이즈)유형별 부분방전 신호와 변압기 부분방전 6가지 유형별 부분방전 신호를 발생하여 판정 정확도가 80%이상이어야 하며, 다른 진단성능의 호환시험은 검증시험 시 별도로 정하여 제시한 성능기준에 만족해야 한다.
- (2) 본 규격에 의해 개발된 시스템의 최초 인정시험시, 선순위 개발업체와 후순위 2개 개발업체간 이종시스템 모두에 대한 호환성이 검증되어야 한다. 단, 이후에는 후순위 개발업체가 선순위 개발업체와의 호환성 검증에 대한 책임을 갖는다.

6.2.7 절연저항 측정

IEC60255-5에 규정하는 시험방법에 따르며, 직류 500V 절연 저항계로 측정하여 아래 (표6-1)의 값 이상이어야 한다.

(표6-1) 절연 저항

측정 구분	절연 저항 (MΩ)	시험 조건
전기회로 - 대지간	10	○ 주위 상대습도 90% 이하에서 측정 ○ LU의 입출력 단자에서 측정
전기회로 상호간	5	

6.2.8 전기시험

시스템 전체에 대하여 다음의 전기적 시험을 시행한다.

(가) 상용주파 내전압 시험

상용주파내전압 시험은 IEC 60947-5-2의 8.3.3.4항 또는 IEC 60950-1에 규정하는 시험방법에 따르며, (표 6-2)의 상용 주파수 전압을 전기회로-대지간, 전기회로 상호간 및 접점회로 단자 상호간에 인가하여 1분간 견디며 성능에 이상이 없어야 한다.

(표 6-2) 상용 주파 시험 전압

측정 구분	시험 전압(V)	시험 조건
전기회로 - 대지간	2,000	○ LU의 입출력 단자에 인가 ○ 동작치 정정 : 최소치
전기회로 상호간	2,000	
접점 상호간	1,000	

6.2.9 환경시험

LU시스템에 대하여 다음의 환경시험을 시행한다.

(가) 진동 시험

진동시험은 IEC 60068-2-6 (Test Fc: Vibration (sinusoidal))에 따른다.

(나) 내한성시험

내한성 시험은 IEC 60068-2-1 (Test A: Cold)에 따른다.

(다) 내열성시험

내열성 시험은 IEC 60068-2-2 (Test B: Dry heat)에 따른다.

(라) 내습 사이클 시험

내습 사이클 시험은 IEC 60068-2-30 (Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle))에 따른다.

6.2.10 EMC 시험

시스템 전체에 대하여 제어전원을 정격치 인가 조건으로 다음의 EMC 시험을 시행한다.

(가) 전기자기 방전내성시험

전기자기 방전내성시험은 IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge test)에 따르며, 시험은 레벨은 2등급(금속외함, 접촉방전, 시험전압 4kV 등)을 적용한다.

(나) 전기자기 방사내성시험

전기자기 방사내성시험은 IEC 61000-4-3 (Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test)을 따르며, 시험레벨은 2등급 (최소 전자기의 세기는 3V/m)을 적용한다.

(다) 전기적 빠른 과도현상 내성시험

전기적 빠른 과도현상 내성시험은 IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient /burst immunity test)에 따르며, 시험레벨은 2등급 (최소시험전압 1kV) 을 적용하나, 케이블이 2m이상인 경우 3등급 (최소시험전압 2kV)를 적용한다.

(라) 서지 내성시험

서지 내성전압은 IEC 61000-4-5 (Surge immunity test)에 따르며, 시험레벨은 3등급(시험 전압 2kV)을 적용한다.

(마) 무선주파 전도내성시험

무선주파 전도내성시험은 IEC 61000-4-6 (Immunity to conducted disturbans, induced by radio-frequency field)에 따르며, 시험레벨은 2등급(시험전압 130dB μ V)을 적용한다.

(바) 전원주파수 자계내성시험(Power frequency magnetic field immunity test)

전원주파수 자계내성시험은 IEC 61000-4-8에 따르며, 시험레벨은 4등급(자기장세기 300A/m)을 적용한다.

(사) 제어전원 이상(전압강하, 순시정전, 직류전원맥동)시험

제어전원 이상 시험은 IEC 61000-4-11에 따르며, 시험레벨은 2등급을 적용한다.

6.2.11 기밀시험

기밀시험은 Local Unit 외함에 대하여 시행하고, IEC 60529에 따르며 IP54등급 이상이어야 한다.

6.2.12 통신 프로토콜 시험

통신프로토콜 시험은 Local Unit-진단Unit간 및 진단Unit-HMI간 IEC 61850 규격에 따른 프로토콜 적합성 여부를 검증한다. 단 이 시험항목은 공인시험기관과 KEPCO 산하기관(전력연구원) 시험으로 인정할 수 있다.

6.2.13 설치후 시험

(1) 구조 및 외관검사 : 6.2.1항에 따름

(2) 기능시험 : 6.2.3항에 따름

(3) 동축케이블 및 센서시험

동축케이블 시험은 케이블 손실이 1000MHz 기준 4dB 미만인 케이블을 포설하여 안정적으로 신호 측정 가능 여부를 확인하는 시험이며, 케이블 접속 및 포설 시 신호감쇠 방지를 위하여 꺾임 부분이 없도록 한다.

(4) 시스템 감도 시험 : 6.2.4항에 따름

(5) 진단 성능검증 시험 : 6.2.5항에 따름

(6) 시운전시험

(가) 시운전 시험은 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 설치, 센서 설치(외장형일 경우), 진단Unit-원격진단센터, 중앙진단센터와의 시험, 시스템 종합시험 완료 후 시스템이 안정된 상태로 운영자가 시스템의 기능을 적용하는 환경에서 정상운전이 가능한지를 확인하는 시험으로, 시운전시험 기간은 시운전 개시일로 부터 30일간이며, 이 기간에 오류가 발견되었을 때는 수정 보완하고, 설비가 안정된 후 그 시점부터 30일간 다시 시운전을 시행한다.

(나) 시운전 시험 기간 동안의 시스템 가동률은 30일간 99.9%(IEEE Std C37.1-1994) 이상이어야 한다.

(다) 가동률 공식 : $\text{운전시간} / (\text{운전시간} + \text{정지시간}) \times 100(\%)$

1) 운전시간 : 총 시운전 기간에서 정지시간을 제외한 기간

2) 정지시간 : 온라인 실시간 처리에 지장을 주는 고장상태의 지속시간

3) “온라인 처리에 지장을 주지 않는다” 함은 시스템의 일부 장치가 고장이 나더라도 온라인을 중지시키거나 시스템을 정지시키지 않는 범위에서 장애 발생장치를 제거

하거나 보수할 수 있는 경우를 말한다.

- 4) 시운전 시험은 기능 및 종합 조정시험 완료 직후 시작하며, 시운전 개시일 1주일 전에 우리 회사 관련부서에 문서로 제출하여 승인 후 실시하고, 재실시도 여기에 따른다.
- 5) 계약자는 안정적으로 정상운전이 가능하다고 판단되면 우리 회사에 시운전 완료 보고 후, 우리 회사의 확인으로 시운전 시험을 종료한다.

7. 입찰시 제출서류

7.1 입찰자는 입찰 기술규격서를 제출하여 우리 회사의 기술검토에 통과해야 한다.

7.2 입찰시 제출서류

입찰 기술규격서는 붙임4 “변전소 종합 예방진단시스템 규격입찰서 평가기준” 상의 평가항목에 해당하는 서류와 다음의 항목을 포함하여야 한다.

- (1) 공급자재 명세서 및 자재별 규격
- (2) 설계, 제작 및 시험계획을 포함한 종합공정 계획표
- (3) 사용자 및 관련직원의 교육계획서
- (4) 변전소 종합 예방진단시스템 종합규격 및 설명서
 - (변전소 종합 예방진단시스템 종합규격에는 다음을 포함해야 한다)
 - (가) 변전소 종합 예방진단시스템 설명서
 - (나) 시스템 블록 다이어그램
 - (다) 기능별, 블록별로 구분된 기기(시스템) 구조도
 - (라) 소프트웨어 관련사항
 - 응용 프로그램별(자료취득, 정보처리 등) 기능요약
 - 감시, 분석, 진단 프로그램 알고리즘 및 감시, 분석, 진단 방법
 - 상위시스템으로의 데이터 형식 및 전송 규격
 - (마) 운영자 HMI 화면메뉴 및 서브 메뉴별 구성도 (각 메뉴별 샘플 화면 출력물 포함)
 - (바) 운영자료 입력, 설정편집 및 관리방법
 - (사) 시스템 확장성에 대한 기술 자료 (타 변전소 종합 예방진단시스템 포함)
 - (아) 이종 시스템간 호환성에 대한 기술자료
 - (자) 진단성능(정확도) 적합성에 대한 자료
 - (차) 기타 입찰자 시스템 특징에 관한 자료
- (5) 품질보증 계획서
- (6) 데이터 교정과 정밀진단을 위한 측정 장비 리스트
- (7) 변전소 종합 예방진단시스템 기능 및 성능 검증 자료

변전소 종합 예방진단시스템 기능 및 성능 검증 자료는 아래 각 항목에 대하여 시험장비, 시험 기준(근거), 시험절차, 시험방법 등을 구체적으로 명시한 시험 성적서를 제출한다.

(가) 진단Unit

분 야	항 목	세부 제출 항목
진단Unit	진단Unit에 관한 기술검토서	- 진단Unit의 감시·분석·진단 및 종합관리 기능구비 및 요약 설명서
신호 분석	진단소프트웨어에 관한 기술검토서	- 각 진단 항목별 진단소프트웨어에 대한 기술검토서

(나) 변전소

분 야	항 목	세부 제출 항목
센서	센서의 도면 및 시험성적서	<ul style="list-style-type: none"> - 센서의 가상 설치도 - 센서의 검출 주파수 대역 표시한 Data/기설, 신설 포함 (예: 반사손실, GTEM 측정 등) - 5pC 부분방전에 대한 센서의 출력 전력 Data (외장형 센서의 경우 해당 스페이스에 장착하고 근처에서 발생하는 5pC 부분방전에 대한 측정 Data) - 각 센서간의 감도 편차를 주파수 영역과 출력에 대해 표시한 자료 - 각 센서별는 고유번호를 부여하고 제조회사, 제작일자를 센서외면에 견고하게 표시하여야 한다.
	가스분석, 부싱 누설전류, OLTC 구동전류, 차단기 코일전류, 온도 센서	<ul style="list-style-type: none"> - 센서의 가상 설치도, 센서의 검출영역 및 고유 특성 - 센서의 시험성적서 및 성능을 입증할 수 있는 자료 - 각 센서별는 고유번호를 부여하고 제조회사, 제작일자를 센서외면에 견고하게 표시되어 있어야 한다.
	기 타	- 센서의 가상 설치도 및 연결 구성도
Local Unit	Local Unit의 감도 시험 성적서 (검출 대역 및 동시측정기능 포함)	<ul style="list-style-type: none"> - Local Unit의 검출 주파수 영역 데이터 - 최소 검출 가능 전력의 크기와 이때의 SNR (신호대 잡음비) - 동시 측정 기능에 대한 데이터 - 입력 Pulse shape, 측정 조건 등
동축 케이블	동축케이블의 신호 손실 측정표	- 현장 설치용 동축 신호선의 주파수에 대한 단위 길이 당 손실 측정 Data/기설, 신설 포함

8. 기타사항

8.1 표시

8.1.1 각 장치의 바깥쪽 전면 상부중앙에 우리 회사의 로고와 함께 장치 명칭을 표시한다.

8.1.2 각 장치에는 다음 사항을 포함하는 명판을 부착한다.

○ 기기형식, 기기명칭, 기기규격, 제작번호, 제작사 / 제작 년·월·일

8.2 포장 및 운반

8.2.1 포장

각 장치는 보관 및 수송에 따르는 정전기, 진동, 충격, 침습 등으로 부터 보호될 수 있도록 견고하고 안정되게 포장되어야 한다

○ 포장목록 (Packing List)은 4부를 작성하며, 각 기기 포장 시 2부를 포함시키고 나머지 2부는 문서로 제출해야 한다.

8.2.2 운반 : 운반 시 사전에 발송 및 도착 예정일자와 포장목록을 우리 회사에 제출하여 확인을 받은 후 운반해야 한다.

8.3 납품

8.3.1 제작 후 우리 회사 규정에 정하는 검수절차를 필요하고, 지정된 장소에 납품해야 한다.

8.3.2 공급되는 소프트웨어 및 모든 운영자료 (데이터베이스, 현장에 최적화된 초기 설정 값 등)의 입력은 시운전 시 완료되어 있어야 한다.

8.3.3 계약자는 관련도면, 설명서 및 SW CD를 아래와 같이 장치 규격별로 제출해야 한다.

(1) 장치 규격별 도면

(가) 장치별 레이아웃 도면

(나) 장치 간 연결 도면

(2) 조작설명서

(가) 장치별 기동방법 및 조작순서 설명서

(나) 장치별 파라미터 및 입력방법 설명서

(다) 각 측정항목에 대한 측정원리

(3) 운용 및 유지보수 설명서

사용자 및 유지보수 요원을 위한 시스템 운용설명서 (소프트웨어, 하드웨어 구분)

(가) 전체 시스템에 대한 기본 지침서 및 사용자 지침서

(나) 운용 Software 및 세부 설정에 대한 기본 지침서

(다) 원격지 데이터 Display 및 조정용 Software의 기본 지침서

(라) 운용 Software와 원격지에서 데이터 Display와 조정을 위한 Software의 설치 및 복구를 위한 CD

(4) 기타 시스템 운영 및 유지에 필요한 특기사항

8.4 설치

8.4.1 설치는 자재 납품업체가 시행한다.

(자재는 설치비를 포함하여 발주)

8.4.2 **설치** 범위는 시스템 설치부터 종합 조정시험까지를 포함하며, 하드웨어 설치완료 후 온라인 상태에서 변전소 종합 예방진단시스템 전반에 대한 조정시험을 실시하여 오류 수정작업(Debugging) 완료까지 포함한다.

8.4.3 **설치** 완료후 설치된 현장과 일치하는 다음의 준공도면을 제출한다.

- (1) 장치별 설치 레이아웃 도면
- (2) 입력전원 계통도, 각종 입출력 케이블 결선도
- (3) 접지와 서지 보호기기의 시설 및 결선도

8.4.4 시스템 설치전 환경 검토

시스템 설치전 변전소 노이즈 환경을 먼저 진단하고, 측정된 초기 데이터는 향후 노이즈 환경변화 추이 분석과 노이즈 차폐 시에도 활용할 수 있도록 하여야 한다.

8.4.5 **설치**는 예방진단시스템 5.1 “표1. 시험 및 검사항목” 중 설치후 시험대상인 현장시험을 통과하여야 설치가 완료된 것으로 간주한다.

8.5 계약범위 및 하자보증

8.5.1 계약범위

- (1) 계약범위에는 하기 8.6항의 사후관리 (년 1회이상 Upgrade 등)를 포함한다.
- (2) 계약 체결 후 또는 시스템 제작 중 일부 품목이 단종되거나 더 나은 성능을 발휘할 수 있다고 판단되어 기기 모델을 대체할 경우에는 반드시 우리 회사의 기술검토를 받아 설치한다.

8.5.2 하자보증

계약자는 공급된 시스템에 대한 하드웨어는 시스템 준공일로부터 36개월간, 다음 사항에 대한 하자보증을 이행해야 한다(단, 소프트웨어는 1년으로 한다).

- (1) 시스템 설계불량으로 인한 결함
- (2) 제작 불량 및 기술미숙으로 인한 결함
- (3) 원자재 선택불량으로 인한 결함
- (4) KEPCO의 실수가 아닌 결함 및 고장

8.6 사후관리

8.6.1 계약자는 년 1회 시스템이 설치된 변전소와 주변지역의 Noise 특성 및 영향에 대한 현장 조사를 실시하여 시스템 Upgrade 시행 후 보고서를 해당사업소에 제출하여야 한다.

8.6.2 계약자는 하자보증기간 중 예방진단시스템에 대하여 Noise 환경변화 등으로 시스템 판단

오류가 발생하거나 운영시스템(OS)의 Update로 인한 소프트웨어 Upgrade가 필요할 경우 즉시 조치하여야 한다.

8.6.3 하자보증기간 만료 3개월 이전에 시스템 최적화 운전여부 확인을 한전과 합동으로 1회 이상 시행하고 그 결과를 해당사업소에 제출하여야 한다.

9. 교육훈련

9.1 교육내용

계약자는 시스템 운전 및 유지보수를 위해 우리회사 직원에 대하여 다음 교육을 실시해야 하고 교육 자료를 제공하여야 한다.

구 분	대 상	교 육 내 용
시스템 운전	예방진단시스템 운전 및 관련부서 직원	- 시스템 개요 이해 및 조작방법 - 예방진단시스템 구성 및 사용법 - 설정값 변경 및 분석소프트웨어 운영법
시스템 정비	시스템 정비담당 직원	- 시스템 하드웨어 구성 및 동작이론 - 시스템 개요 및 동작이론 이해 - 시스템 S/W 구성 및 동작이론 이해 - 데이터베이스 편집 및 운용능력 확보 - 서버 소손 시 운영시스템 설치 및 소프트웨어 복구방법

9.2 교육비용

교육비용은 전액 계약자 부담으로 하며, 피교육자에 대한 체재비용이나 파견비용은 우리 회사에서 부담한다.

10. 품질보증

10.1 제작사는 자주적인 품질보증 활동으로 기자재에 대한 품질을 보증해야 한다.

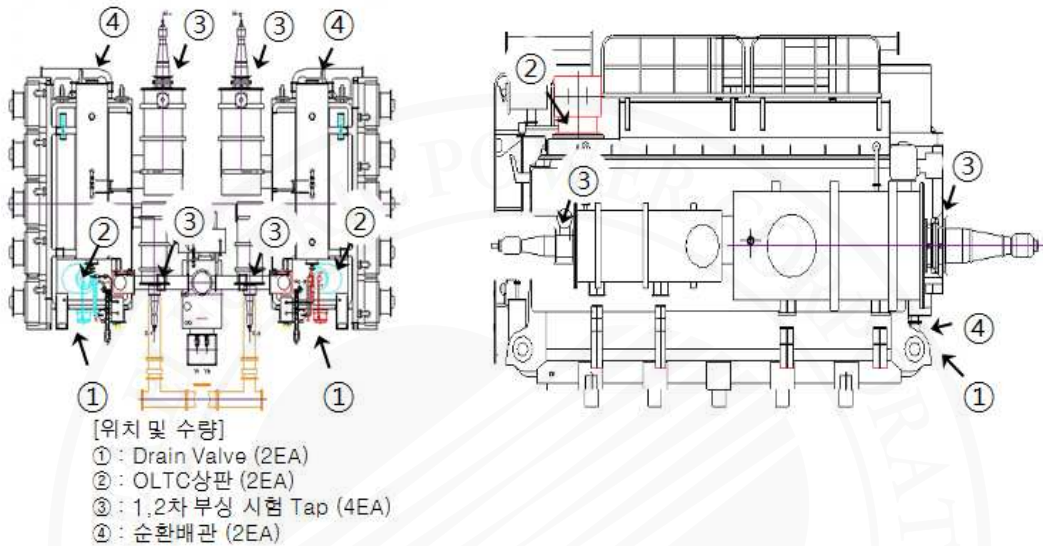
10.2 당사가 요구할 경우 관련 품질보증 표준시방서에 따라야 한다.

붙임 :

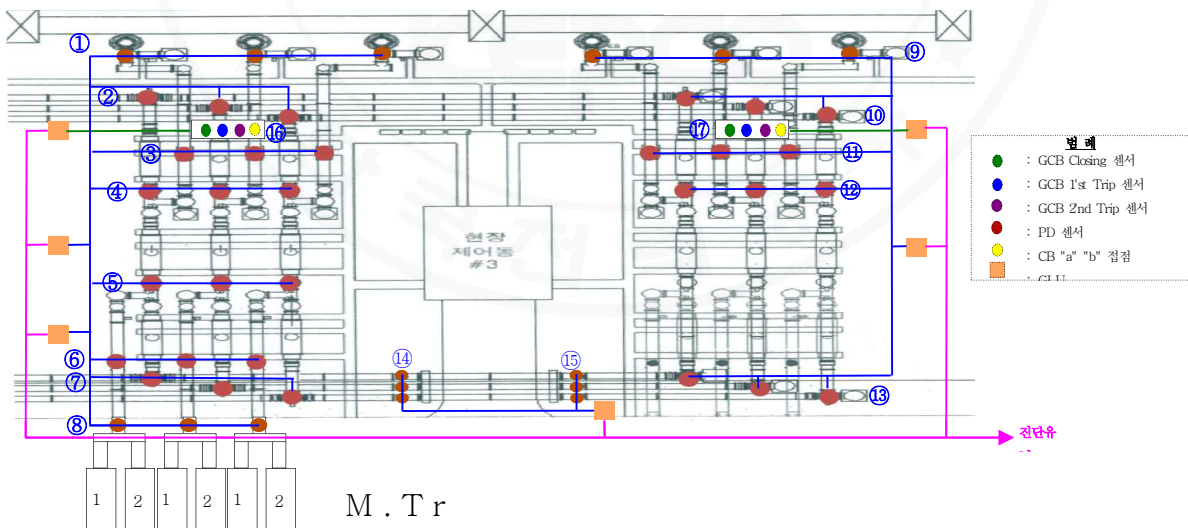
1. 설비별(GIS, M.tr) 기본센서 구성(안) 예시
2. IEC 61850 기반 표준 Data Format
3. 진단 Unit과 HMI간 정보·Data, 소프트웨어 비교
4. 변전소 종합 예방진단시스템 규격 입찰서 평가기준

붙임 1 : 설비별 기본 센서 구성 (안) 예시

1. 765kV 변압기



2. 765kV GIS



□ 위치별 UHF 센서 설치 수량

센서 위치	수량	센서 종류	센서 출력[dBm]	비 고
①	3	UHF 내장/ 외장	-20/-40	3CB
②	3			
③	3			
④	3			
⑤	3			
⑥	3			
⑦	3			
⑧	3			
①-③	-			
⑥-⑧	-			
소계	24 + (T/L, M.Tr측 증가물량)			
⑨	3	UHF 내장/ 외장	-20/-40	2CB
⑩	3			
⑪	3			
⑫	3			
⑬	3			
⑨-⑪	-			
소계	15 + (T/L측 증가물량)			
⑭ / ⑮	6	UHF 내장/ 외장	-20/-40	# 2BUS S

※ ①-③, ⑥-⑧, ⑨-⑪측은 GIB 경간 신호감쇠에 따라 UHF수량을 증가할 수 있다.

특히, GIB-M.Tr / T/L이 장경간 경우는 PD신호를 충분히 검출할 수 있도록 설계하며,
#2BUS는 상부 모선을 중심으로 좌우에 센서를 설치하며, 이를 기준으로 감쇠율을 계산하여
추가로 설치할 수 있으며, #1BUS는 T/L-T/L간 감쇠율을 계산하여 추가로 설치할 수 있다.

□ UHF 센서 설치 시 고려사항

- (1) 센서 위치 설계 시 UHF 내장센서 출력은 -20dBm, 외장센서 출력은 -40dBm을 기준으로 설계한다.
- (2) 센서의 Margin은 내·외장센서 모두 최소검출신호는 -55dBm을 기준으로 설계한다.
- (3) 센서는 검출구간을 중복하여 모니터링 할 수 있도록 설치하여 미 검출 구간이 없도록 한다.

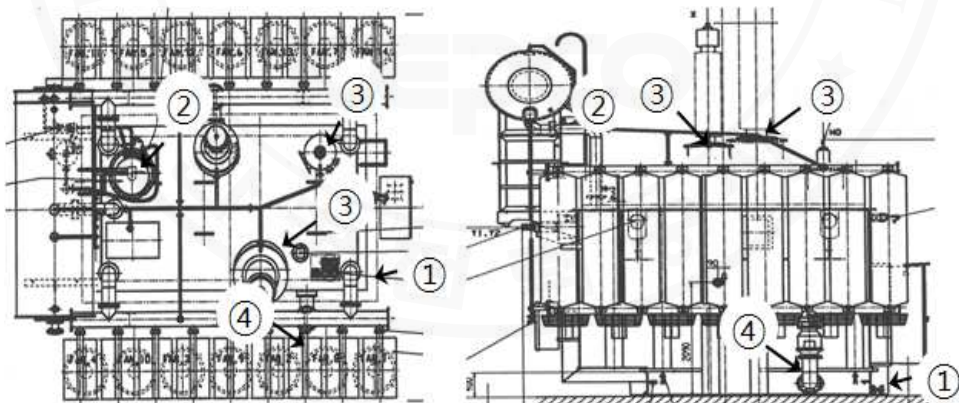
□ 위치별 GCB 감시센서 설치 수량

센서 위치	수량	센서 종류	센서 출력[A]	비 고
①⑥	9	Closing 센서	0 ~ 10	3CB
	9	1'st Trip 센서	0 ~ 10	
	9	2'nd Trip 센서	0 ~ 10	
	9	Closing 접점	-	
	9	Trip 접점	-	
소계	27			
①⑦	6	Closing 센서	0 ~ 10	2CB
	6	1'st Trip 센서	0 ~ 10	
	6	2'nd Trip 센서	0 ~ 10	
	6	Closing 접점	-	
	6	Trip 접점	-	
소계	18			

※ GCB의 차단기 동작특성감시 신호중 Closing/Trip접점 입력수에 따라 GLU수량을 추가로 설치할 수 있다.

□ 1GLU당 수용 Ch수 : 부분방전센서 18Ch, 차단기 감시 : 3Ch

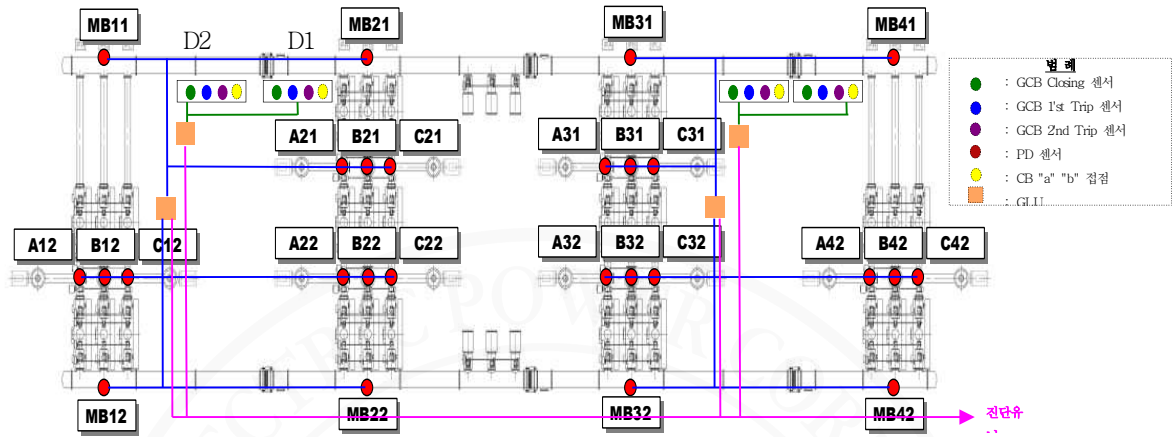
3. 345kV 변압기



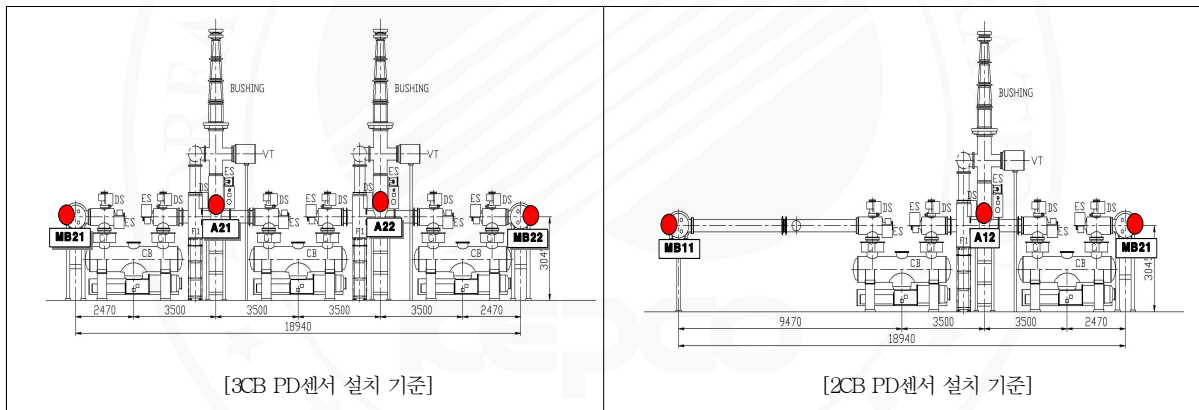
[위치 및 수량]

- ① : Drain Valve (1EA)
- ② : OLTC상판 (1EA)
- ③ : 1,2차 부상 시험 Tap (2EA)
- ④ : 순환배관 (1EA)

4. 345kV 3상 일괄형 GIS



[3상 일괄형 GIS]



□ 위치별 UHF 센서 설치 수량

센서 위치	수량	센서 종류	센서 출력[dBm]	비 고
# 1BUS	1	UHF 내장/ 외장	-20/-40	3CB
1-0 CB	3			
0-2 CB	3			
# 2BUS	1			
소계	8 + 2(3상분리형)			
# 1BUS	1	UHF 내장/ 외장	-20/-40	2CB
0-2 CB	3			
# 2BUS	1			
소계	5 + 2(3상분리형)			

※ BUS가 장경간 경우(T/L, M.Tr측 GIB)는 PD신호를 충분히 검출할 수 있도록 UHF 내장센서를 설계

하며 설치수량은 증가할 수 있다.

3상 분리형은 #1,2BUS측에 A, B, C상에서 PD신호를 검출 할 수 있도록 A, C상에 추가로 센서를 설치한다.

☐ UHF 센서 설치 시 고려사항

1. 센서위치 설계 시 UHF 내장센서 출력은 -20dBm, 외장센서 출력은 -40dBm을 기준으로 산출한다.
2. 센서의 Margin은 내·외장센서 모두 최소검출신호는 -55dBm을 기준으로 설계한다.
3. 센서는 검출구간을 중복하여 모니터링 할 수 있도록 설치하여 미 검출 구간이 없도록 한다.

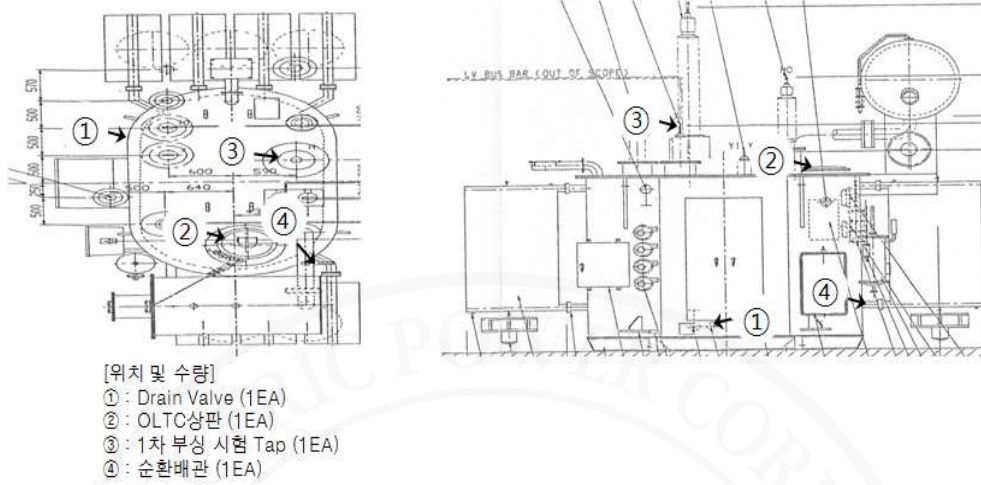
☐ 위치별 GCB 감시 센서 설치 수량

센서 위치	수량	센서 종류	센서 출력[A]	비 고
D1	9	Closing센서	0 ~ 10	3CB
	9	1'st Trip 센서	0 ~ 10	
	9	2'nd Trip 센서	0 ~ 10	
	9	Closing 접점	-	
	9	Trip 접점	-	
소계	27			
D2	6	Closing 센서	0 ~ 10	2CB
	6	1'st Trip 센서	0 ~ 10	
	6	2'nd Trip 센서	0 ~ 10	
	6	Closing 접점	-	
	6	Trip 접점	-	
소계	18			

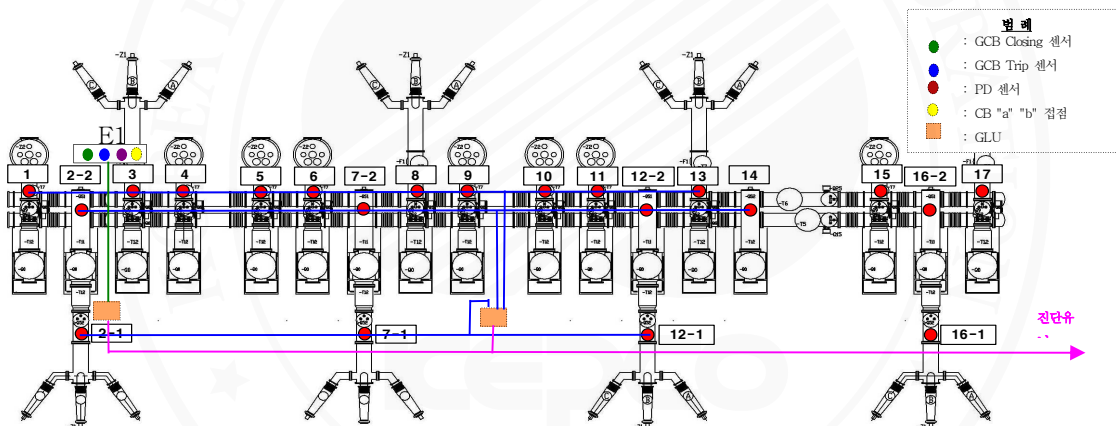
※ GCB의 차단기 동작특성감시 신호중 Closing/Trip접점 입력수에 따라 GLU수량을 추가로 설치할 수 있다.

☐ 1GLU당 수용 Ch수 : 부분방전센서 18Ch, 차단기 감시 : 3Ch

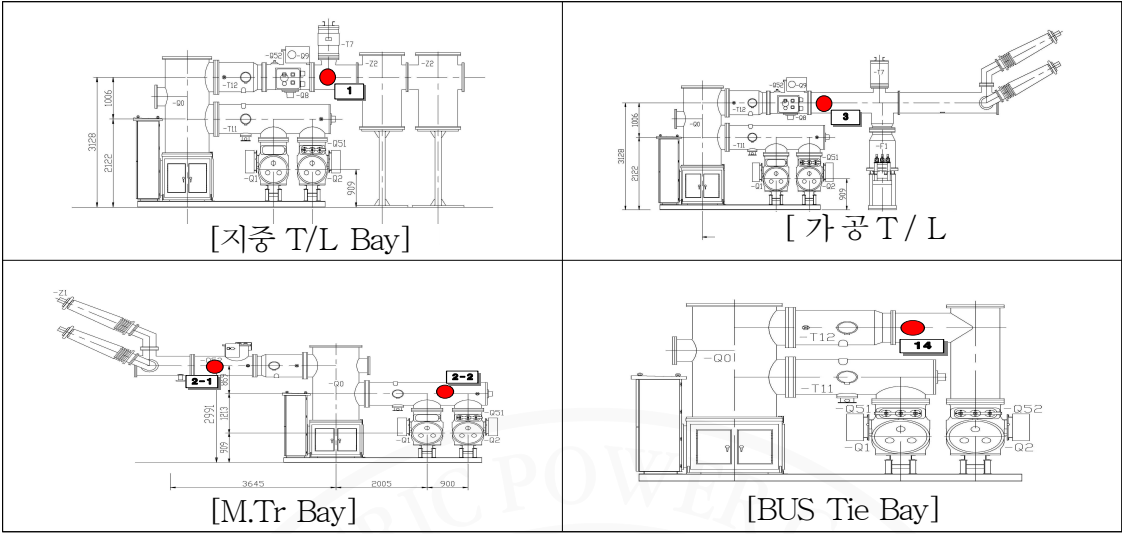
5. 154kV 변압기



6. 154kV 3상 일괄형 GIS

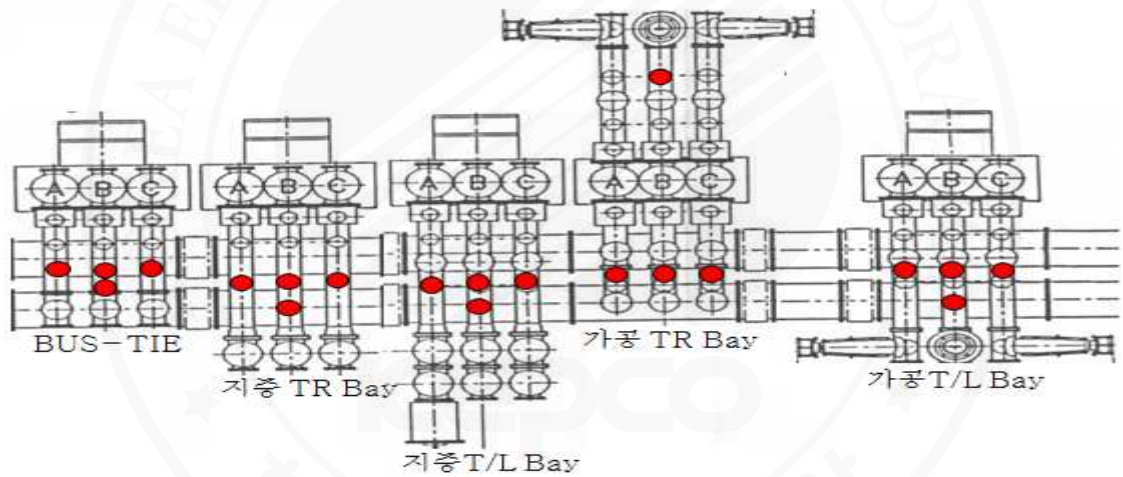


[평면도]

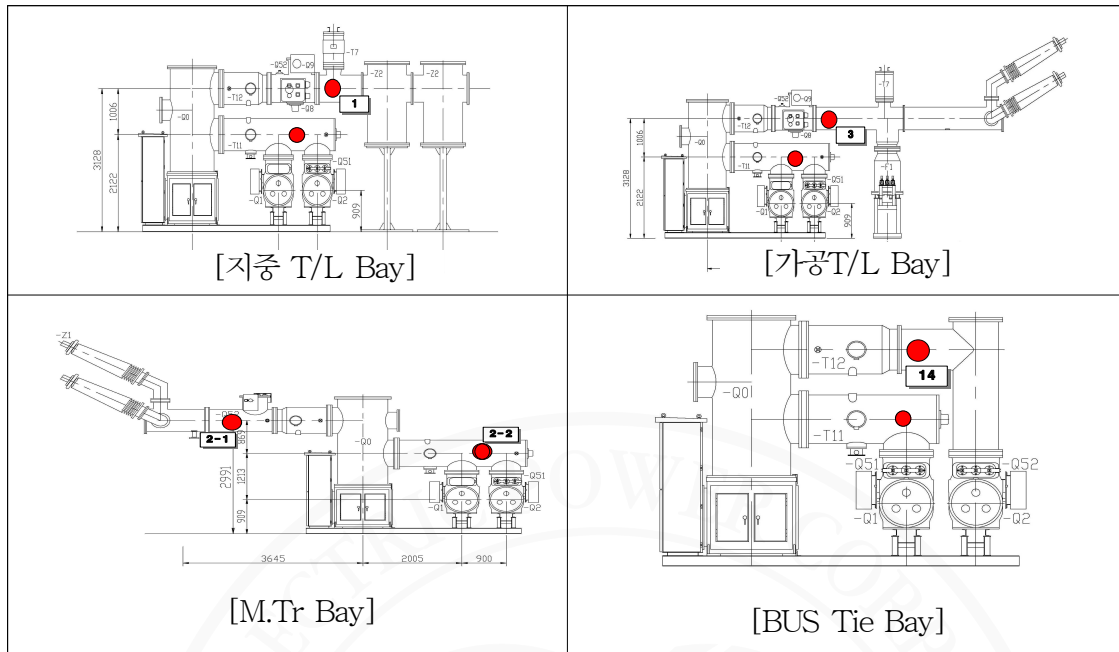


[측면도]

7. 154kV 3상 분리형 GIS



[평면도]



[측면도]

※ P.D 센서 이외의 센서류는 3상 일괄형 참조

□ 위치별 UHF 센서 설치 수량

센서 위치	GIS형태별	UHF 센서 적용수량		비 고
		내장형 적용시	외장형 적용시	
1	3상 일괄형	1	2	
	3상 분리형	1	4	
2-2/1	3상 일괄형	2	2	
	3상 분리형	2	4	
3	3상 일괄형	1	2	
	3상 분리형	1	4	
14	3상 일괄형	1	2	
	3상 분리형	1	4	

※ #1,2BUS는 20M 간격으로 PD신호를 충분히 검출할 수 있도록 UHF 내·외장센서를 적용 한다.

□ UHF 센서 설치 시 고려사항

- (1) 설계 시 내장센서 출력은 -20dBm, 외장센서 출력은 -40dBm을 기준으로 산출한다.
- (2) 센서의 Margin은 내·외장센서 모두 최소검출신호는 -55dBm을 기준으로 설계한다.
- (3) 센서는 검출구간을 중복하여 모니터링 할 수 있도록 설치하여 미 검출 구간이 없도록 한다.

□ 위치별 GCB 감시 센서 설치 수량

센서 위치	수량	센서 종류	센서 출력[A]	비 고
E1	1	Closing센서	0 ~ 10	1CB
	1	Trip 센서	0 ~ 10	
	1	Closing 접점	-	
	1	Trip 접점	-	
소계	2			

※ GCB의 차단기 동작특성감시 신호중 Closing/Trip접점 입력수에 따라 GLU수량을 추가로 설치할 수 있다.

□ 1GLU당 수용 Ch수 : 부분방전센서 18Ch, 차단기 감시 : 3Ch

□ 22.9kV GIS 위치별 센서 설치(안)

- (1) UHF 센서 설치 수량 : 1개
- (2) GCB 감시 센서 설치 수량 : Closing 1개 or Trip 1개

붙임 2 : 진단 Unit과 HMI간 정보.Data, 소프트웨어 비교

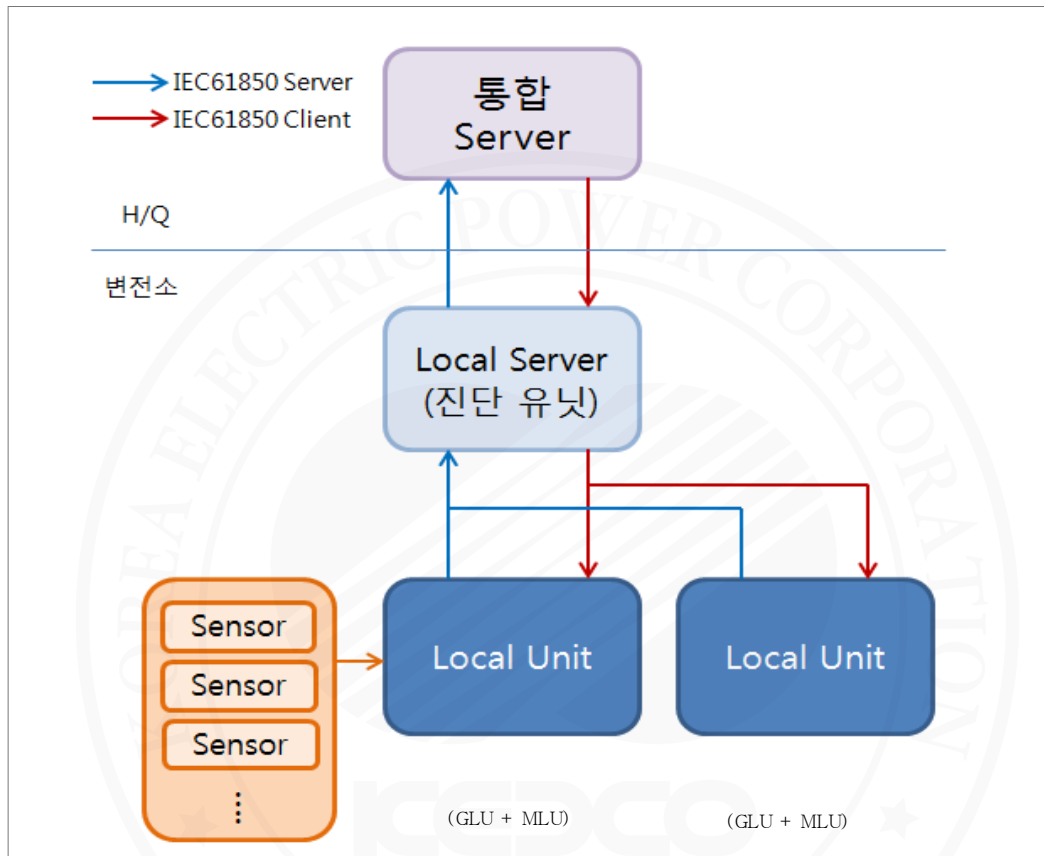
구 분		진단 Unit (감시/운영/진단 소프트웨어, DBMS)	HMI (감시/운영 소프트웨어, DBMS, 비교분석용 알고리즘)
GIS	UHF 부분방전	<ul style="list-style-type: none"> - UHF 센서(500MHz ~ 1,500MHz) - 부분방전 이벤트 Data - 진단 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> - 부분방전 이벤트 Data+ 이벤트 RawData - 외기 온습도 - 비교분석 알고리즘
	차단기 동작특성	<ul style="list-style-type: none"> - 차단기 Trip/Close Coil 전류(0 ~ 10A) - 부하전류 - 개방/투입 시 접점 (기계적 a, b 접점) - 진단 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> - 차단기 Trip/Close Coil 전류 - 부하전류 - 개방/투입시 접점 - 비교분석 알고리즘
변압기	UHF 부분방전	<ul style="list-style-type: none"> - UHF 센서(300MHz ~ 1,800MHz) - 부분방전 이벤트 Data - 진단 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> - 부분방전 이벤트 Data+ 이벤트 RawData - 비교분석 알고리즘
	유중 가스분석	<ul style="list-style-type: none"> - 가스센서(H₂+수분, 다중가스 등) - 진단 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> - 유중가스분석 값 - 비교분석 알고리즘
	OLTC 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> - 모터 구동전류 - 모터구동 접점 (동작시간, 동작회수) - 부분방전 이벤트 Data - 외기온도, 절연유 온도, 압력 - 진단 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> - 모터 구동전류 - 모터구동 접점(동작시간, 동작회수) - 부분방전 이벤트 Data + 이벤트 Rawdata (추가), 절연유온도, 압력 - 외기온도 - 비교분석 알고리즘
	부상진단	<ul style="list-style-type: none"> - 부상 누설전류 (위상, 캐패시턴스) - 진단 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> - 부상 누설전류 (위상, 캐패시턴스) - 비교분석 알고리즘
	Web SCADA	<ul style="list-style-type: none"> - 상별 부하전류, 전압, 권선온도, 탭 위치 	<ul style="list-style-type: none"> - 상별 부하전류, 전압, 권선온도, 탭위치 - 분석알고리즘(온도비교)
기타	설비 및 주 변 환 경	-	<ul style="list-style-type: none"> - 변전소 통합관리시스템 정보 설비정보, 점검이력, 정비이력, 유사고장, 설비보수정보

※ 정보 및 Data는 시스템 진단요소 및 기능 변동에 따라 추가가 가능해야 한다.

붙임 3 : IEC 61850기반 표준 Data Format

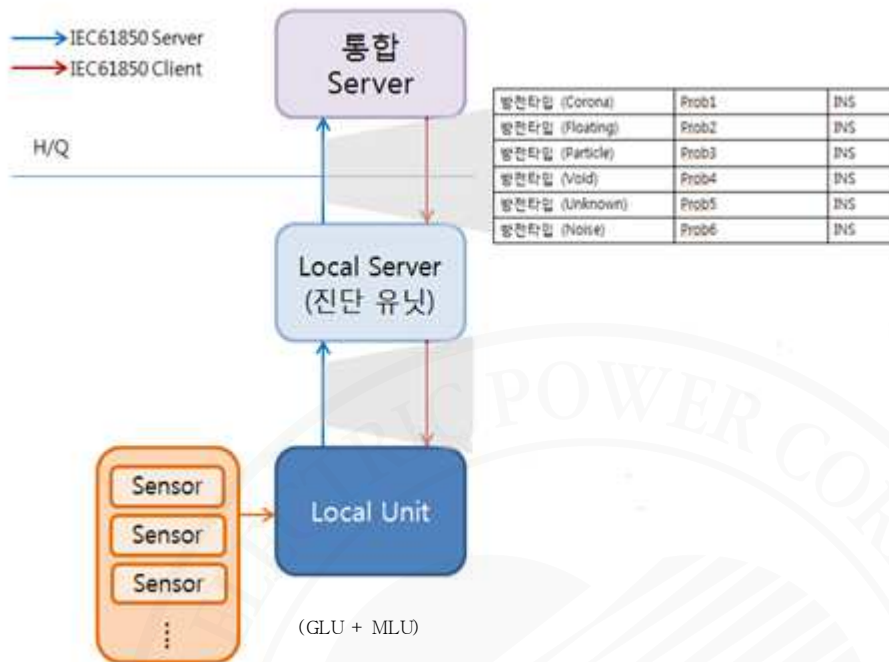
1. 변전소 종합 예방진단 시스템 구성

1.1. 시스템 구성도



- (1) 진단 Unit은 Local Unit에서 측정, 분석된 데이터를 수신, 저장, 감시를 수행하고, 통합서버의 요청에 의해 수신 및 저장된 데이터를 한전에서 제시하는 모델에 따라 IEC 61850 통신 프로토콜을 이용하여 전송할 수 있어야 한다.
- (2) Local Unit는 MMS와 File Transfer 기능을 통하여 진단Unit으로 실시간 데이터를 전송한다.

1.2. 데이터 모델



- (1) 진단 위치와 관계 없이 Local Unit와 진단 Unit의 데이터 모델을 일치시킴으로서 시스템의 확장이 용이하도록 한다.
- (2) 데이터 모델(첨부2)에서 진단값을 제외한 기본적인 분석 데이터들은 IEC 61850의 MMS를 이용하고, 실시간, 트렌드, 이벤트 데이터는 File transfer기능을 이용하여 Local 서버로 전송한다.
- (3) Local Unit에서는 진단을 하지 않기 때문에 진단값 관련 dataset은 Local Unit에는 존재하지 않고, Local 서버에만 존재한다.

2. IEC 61850 데이터 모델, Dataset 및 파일데이터 구조

- (1) 1개 부분방전센서의 정보를 1개 LN(Logical Node)으로 정의하여 사용한다. (8개 센서를 가진 L/U의 경우 1개 Physical Device 내에 1개 Logical Device가 존재하고, 1개 Logical Device 내에 8개의 Logical Node가 존재)
- (2) 변압기 가스센서의 정보를 1개의 LN(Logical Node)으로 정의하여 사용한다.
- (3) 차단기 동작특성 코일의 전류 정보를 1개의 LN(Logical Node)으로 정의하여 사용한다.
- (4) 1개 L/U를 1개 LD(Logical Device)로 정의하여 사용한다. (10대의 L/U를 하위에 연결하고 있는 진단Unit의 경우 1개 Physical Device 내에 10개의 Logical Device가 존재)

(5) LLN0와 LPHD는 IEC 61850 규격 상 각 LD에 1개씩 존재하여야 한다.

(6) Local Unit과 진단 Unit의 데이터 모델은 동일하게 설정하도록 하지만, 2.1.3의 LU/진단Unit 항목에 따라 LU에서 생성되지 않거나 변경되어야 하는 값(Flag 등)은 진단Unit에서 생성하여 사용

2.1. IEC 61850 모델

2.1.1. LPHD (Local Unit)

설명	이름	CDC	M/O	단위	비고		
Data					DA 이름	DA 설명	추가 변경 여부
Physical device 명판	PhyNam	DPL	M		vendor swRev model	제조사 장비버전 장비이름	
Physical device health	PhyHealth	INS	M		stVal q t	1 : ok 2 : warning 3 : alarm	
Indicates if this LN is a proxy	Proxy	SPS	M		stVal q t	0 : False 1 : True	
현재 장비 시간	DevTime	INS	O		stVal q t dataNs	UTC+9	
M : Mandatory, O : Optional, C : conditional							

2.1.2. LLN0 (Local Unit)

설명	이름	CDC	M/O	단위	비고	
Data					DA 이름	DA 설명
Mode	Mod	INC	M		stVal q t ctlModel	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off 0: status-only
Behaviour	Beh	INS	M		stVal q t	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off
Health	Health	INS	M		stVal q t	1 : ok 2 : warning 3 : alarm
명판	NamPlt	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름
M : Mandatory, O : Optional, C : conditional						

2.1.3. SPDC (부분방전 진단) : Monitoring and diagnostics for partial discharges

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Mode	Mod	INC	M		stVal q t ctlModel	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off 0 : status-only	O	O	
Behaviour	Beh	INS	M		stVal q t	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off	O	O	
Health	Health	INS	M		stVal q t	1 : ok 2 : warning 3 : alarm	O	O	
명판	NamPlt	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름	O	O	
확장명판: 센 서정보 (External Equipment name plate)	EEName	DPL	O		vendor location	제조사 위치정보	X	O	주1) 참조
상태 정보									
측정 대상	DevType	INS	O		stVal q t dataNs	1 : GIS 2 : 변압기 3 : Cable 999 : Noise	X	O	
							O	O	
부분방전	PaDschAl	SPS	O		stVal	0 False	X	O	Ed 20

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
경보	m				q t	1: True			
Event Level State	EvtLvlSt	INS	O		stVal q t dataNs	0: normal 1: Level1 2: Level2	O	O	이벤트 발생시 레벨표시를 위해 추가
작동 회수	OpCnt	INS	M		stVal q t		O	O	Ed 20 누적Event회수
방전타입 (GIS: Corona) (Mr: 돌출전극)	Prob0	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	- GIS PD일 경우 Corona 등 현재 방전타입 사용, 변압기/Cable 등에서는 해당 타입에 맞는 타입으로 사용 - Array 형태 등으로 구성 관련 논의 필요
방전타입 (GIS: Floating) (Mr: 부유전극)	Prob1	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입 (GIS: Partide) (Mr: 절연자공)	Prob2	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입 (GIS: Void) (Mr: 표면방전)	Prob3	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입 (GIS: Unknown) (Mr: 관측불가방전)	Prob4	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입 (GIS: Noise) (Mr: 잡음신호)	Prob5	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입	Prob6	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입	Prob7	INS	O	%	stVal q		X	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
					t dataNs				
방전타입	Prob8	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입	Prob9	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입	Prob10	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
방전타입	Prob11	INS	O	%	stVal q t dataNs		X	O	
통신상태	MoDevCo mF	SPS	O	T/F	stVal q t dataNs	0: False(이상) 1: True(정상)	O	O	
하드웨어폴트	MoDevFlt	SPS	O	T/F	stVal q t dataNs	0: False(이상) 1: True(정상)	O	O	
Trend File Ready Flag	TrendTransF	INS	O	UTC +9	stVal q t dataNs	최종 생성된 파일의 생성시 각	O	O	
Event File Ready Flag	EvtTransF	INS	O	UTC +9	stVal q t dataNs	최종 생성된 파일의 생성시 각	O	O	
RealTime File Flag	RTTransF	INS	O	UTC +9	stVal q t dataNs	매초 증가	O	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Measurands									
음향 신호 크기	AcuPaDsch	MV	C	?	mag q t	(추후 사용)	X	X	Ed 20
최대 신호 크기	AppPaDsch	MV	C	dbm	mag q t	1초내 최대 신호 크기	O	O	Ed 20
최대 신호 크기 위상	MaxPaDschPh	MV	O	deg	mag q t dataNs	1초내 최대 신호 크기 위치 (0~360도)	O	O	
평균 방전 전류	NQS	MV	C	pC	mag q t	(추후 사용)	X	X	Ed 20
UHF 신호 크기	UhfPaDsch	MV	C	dbm	mag q t	1초간 신호 크기 평균	O	O	Ed 20
60Hz 상관성	PriHarRte	INS	O	%	stVal q t dataNs	별첨 참조	O	O	
120Hz 상관성	SecHarRte	INS	O	%	stVal q t dataNs	별첨 참조	O	O	
신호 발생 회수	DschCnt	INS	O	pps	stVal q t dataNs	1초간 신호 발생 회수 (0~7680)	O	O	
위상별 최대 신호 발생 회수	DschCntPhRs	INS	O	pps	stVal q t dataNs	1초간 위상별 최대 (0~60)	O	O	
Settings									
Event Amplitude Level Threshold	EvtAmpThre1	AS G	O	dBm	setMag dataNs	Level1	O	O	OR 조건
Event pps Threshold	EvtPpsThre1	AS G	O	pps	setMag dataNs	Level1	O	O	
Event Amplitude	EvtAmpThre2	AS G	O	dBm	setMag dataNs	Level2	O	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Level Threshold									
Event pps Threshold	EvtPpsThre2	AS G	O	pps	setMag dataNs	Level2	O	O	
Pulse Level Threshold	PlsLvlThre	AS G	O	dBm	setMag dataNs		O	O	
Attenuation Setting	AttSet	AS G	O	dB	setMag dataNs		O	O	감쇄 제어 설정
Phase Shift	PhShift	AS G	O	deg	setMag dataNs		O	O	
측정장치의 중심 주파수	CtrHz	AS G	O		setMag		O	O	Ed 2.0
측정장치의 Bandwidth	BndWid	AS G	O		setMag		O	O	Ed 2.0
대상전압	DevVoltage	ING	O		setVal dataNs	(345,000V 등)	X	O	상태정보에서 이동
이벤트 연속발생 시간(초)	RsOpCnt	ING	O		setVal dataNs		O	X	상태정보에서 이동

M : Mandatory, O : Optional, C : conditional

주1) 확장명판(EENName)은 센서의 설치 위치를 표기한 것으로, Location 항목은 다음의 포맷에 따른다.

- Location 포맷 : [변전소명]_[전압]kV_GIS/MTr [BAY/Tank번호]_[LU/CH번호]

('_'(under bar)를 delimiter로 사용)

ex) "Yousung_154kV_GIS/MTr_D01_1A" : 유성변전소 154kV GIS/MTr의 D01베이에 설치된 D01번 LU의 첫번째 (A) 채널

※ 현재 데이터 모델은 IEC 61850 Ed.2.0에서 정의된 SPDC 모델을 적용하여 확장시킨 모델(첨부 1 참조)

※ 실시간 데이터(PRPS), 이벤트 데이터(PRPS), Trend 데이터(PRPD)는 File Transfer 기능을 이용하여 전송하도록 한다.

※ 실제 인증은 적합성 테스트이기 때문에 인증받은 데이터 모델 외에 더 필요한 내용이 있을 경우 제작사와 한전의 합의하에 변경이 가능하다.

※ dataNs(data namespace) : 규격서 상에 표시되어있는 DO이외에 새로운 데이터를 추가하였을 경우 해당 데이터에 대한 간략한 근거사항에 대해 표시 ex)"KEPCO PDDiag spec 1.0"

2.1.4. SCBR (차단기 동작 특성) : Monitoring and diagnostics for circuit breaker

SCBR class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22.		
Data objects				
<i>Status information</i>				
ColOpn	SPS	Open command of trip coil		M
AbrAlm	SPS	Contact abrasion alarm		O
AbrWrn	SPS	Contact abrasion warning		O
MechHealth	ENS	Mechanical behavior alarm		O
OpTmAlm	SPS	Switch operating time exceeded		O
ColAlm	SPS	Coil alarm		O
OpCntAlm	SPS	Number of operations (modelled in the XCBR) has exceeded the alarm level for number of operations		O
OpCntWrn	SPS	Number of operations (modelled in the XCBR) exceeds the warning limit		O
OpTmWrn	SPS	Warning when operation time reaches the warning level		O
OpTmh	INS	Time since installation or last maintenance in hours		O
<i>Measured and metered values</i>				
AccAbr	MV	Cumulated abrasion		O
SwA	MV	Current that was interrupted during last open operation		O
ActAbr	MV	Abrasion of last open operation		O
AuxSwTmOpn	MV	Auxiliary switches timing Open		O
AuxSwTmCls	MV	Auxiliary switches timing Close		O
RctTmOpn	MV	Reaction time measurement Open		O
RctTmCls	MV	Reaction time measurement		O
OpSpdOpn	MV	Operation speed Open		O
OpSpdCls	MV	Operation speed Close		O
OpTmOpn	MV	Operation time Open		O
OpTmCls	MV	Operation time Close		O
Stk	MV	Contact Stroke		O
OvStkOpn	MV	Overstroke Open		O
OvStkCls	MV	Overstroke Close		O
CoIA	MV	Coil current		O
Tmp	MV	Temperature e.g. inside drive mechanism		O
CoIV	MV	Control voltage of coil		O
<i>Controls</i>				
OpCntRs	INC	Resettable Operation Counter		O
<i>Settings</i>				
AbrAlmLev	ASG	Abrasion sum threshold for alarm state		O
AbrWrnLev	ASG	Abrasion sum threshold for warning state		O
OpAlmTmh	ING	Alarm level for operation time in hours		O
OpWrnTmh	ING	Warning level for operation time in hours		O
OpAlmNum	ING	Alarm level for number of operations		O
OpWrnNum	ING	Warning level for number of operations		O

☐ SCBR (차단기 동작특성 감시장치)

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Mode	Mod	INC	M		stVal q t	1: on 2: blocked 3: test 4: test/block 5: off	O	O	
Behaviour	Beh	INS	M		stVal q t	1: on 2: blocked 3: test 4: test/block 5: off	O	O	
Health	Health	INS	M		stVal q t	1: ok 2: warning 3: alarm	O	O	
명판	NamPit	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름	O	O	
확장명판 : 센서정보 (External Equipment name plate)	EEName	DPL	O		vendor location	제조사 위치정보	X	O	
Status Information									
트립코 일개방 명령	ColOp n	SP S	M		stV al q t	0:False 1:True			
점점마 모알람	Abral m	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			
점점마모 경고	AbrWrn	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
스위치동작 시간초과	OpTmAIm	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			
코일알람	ColAlm	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			
알람레벨초 과동작횟수	OpCntAIm	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			
경고레벨초 과동작횟수	OpCntWr n	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			
경고레벨 동작시간	OpTmWr n	SP S	O		stV al q t	0:False 1:True			
설치시간 설정시간	OpTmh	IN S	O		stV al q t				
이벤트파일 전송	EvtTrans F	IN S	O	UTC+ 9	stV al q t	UTC+9시 간정보			
Measured Values									
누적 마모량	AccAbr	M V	O		mag q t				
최근차단 전류량	SwA	M V	O		mag q t				
최근마모량	ActAbr	M V	O		mag q t				
개통보조스 위치타이밍	AuxSwT mOpn	M V	O		mag q t				
폐쇄보조스 위치타이밍	AuxSwT mCls	M V	O		mag q t				
개통측정 반응시간	RctTmOp n	M V	O		mag q t				
폐쇄측정 반응시간	RctTmCl s	M V	O		mag q t				
개통 동작속도	OpSpdOp n	M V	O		mag q t				

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
폐쇄 동작속도	OpSpdCls	M V	O		mag q t				
개통 동작시간	OpTmOp n	M V	O		mag q t				
폐쇄 동작시간	OpTmCls	M V	O		mag q t				
점점 접촉	Stk	M V	O		mag q t				
개방 과접촉	OvStkOp n	M V	O		mag q t				
폐쇄 과접촉	OvStkCls	M V	O		mag q t				
코일 전류	ColA	M V	O		mag q t				
온도	Tmp	M V	O		mag q t				
코일 제어전압	ColV	M V	O		mag q t				
Settings									
누적마모알 람한계치	AbrAlmL ev	ASG	O		set Ma g				
누적마모경 고한계치	AbrWrnL ev	ASG	O		set Ma g				
동작시간 알람레벨	OpAlmT mh	ING	O		set Val				
동작시간 경고레벨	OpWrnT mh	ING	O		set Val				
동작횟수 알람레벨	OpAlmN um	ING	O		set Val				
동작횟수 경고레벨	OpWrnN um	ING	O		set Val				

2.1.5. SIMG (SF6 밀도) : Insulation medium supervision (gas)

SIMG class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22.		
Data objects				
Status information				
InsAlm	SPS	Insulation gas critical (refill insulation medium)		M
InsBlk	SPS	Insulation gas not safe (block device operation)		O
InsTr	SPS	Insulation gas dangerous (trip for device isolation)		O
PresAlm	SPS	Insulation gas pressure alarm		C
DenAlm	SPS	Insulation gas density alarm		C
TmpAlm	SPS	Insulation gas temperature alarm		O
InsLevMax	SPS	Insulation gas level maximum (relates to predefined filling value)		O
InsLevMin	SPS	Insulation gas level minimum (relates to predefined filling value)		O
Measured values				
Pres	MV	Insulation gas pressure		C
Den	MV	Insulation gas density		C
Tmp	MV	MV Insulation gas temperature		C
InsBlkTmh	INS	Calculated time till blocking level is reached, corresponds to leakage of gas compartment		O
Condition C: depending on the supervised properties of the gas, at least one status information shall be used				

☐ SIMG (SF6 밀도)

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Mode	Mod	INC	M		stVal	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off	O	O	
					q t ctlModel	0: status-only			
Behaviour	Beh	INS	M		stVal	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off	O	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
					q t				
Health	Health	INS	M		stVal q t	1 : ok 2 : warning 3 : alarm	O	O	
명판	NamPlt	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름	O	O	
확장명판: 센 서정보 (External Equipment name plate)	EEName	DPL	O		vendor location	제조사 위치정보	X	O	
Status Information									
절연가 스 임계	InsAl m	SP S	M		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
불안전 한 절연가 스	InsBlk	SP S	O		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
절연가 스 위험	InsTr	SP S	O		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
절연가 스 압력 정보	PresAl m	SP S	O		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
절연가 스 농도 정보	DenAl m	SP S	O		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
절연가 스 온도	TmpA lm	SP S	O		stV al	0:False 1:False	X	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
경보					q t				
절연가 스 레벨 최대치	InsLe vMax	SP S	O		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
절연가 스 레벨 최소치	InsLe vMin	SP S	O		stV al q t	0:False 1:False	X	O	
Event File Ready Flag	EvtTr ansF	IN S	O	UTC +9	stV al q t data Ns	최종 생성된 파일의 생성시각	X	O	
Measured and metered values									
절연 가스 압력	Pres	M V	O	bar	mag q t		O	O	
절연가 스 농도	Den	M V	O	pp m	mag q t		O	O	
절연가 스 온도	Tmp	M V	O	℃	mag q t		O	O	
M : Mandatory, O : Optional, C : condition									

2.1.6. SIML (유중가스 검출장치) : Insulation medium supervision (liquid)

SIML class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22.		
Data objects				
Status information				
InsAlm	SPS	Insulation liquid critical (refill insulation medium)		M
InsBlk	SPS	Insulation liquid not safe (block device operation)		O
InsTr	SPS	Insulation liquid dangerous (trip for device isolation)		O
TmpAlm	SPS	Insulation liquid temperature alarm		O
GasInsAlm	SPS	Gas in insulation liquid alarm (may be used for Buchholz alarm)		O
GasInsTr	SPS	Gas in insulation liquid trip (may be used for Buchholz trip)		O
GasFlwTr	SPS	Insulation liquid flow trip because of gas (may be used for Buchholz trip)		O
InsLevMax	SPS	Insulation liquid level maximum		O
InsLevMin	SPS	Insulation liquid level minimum		O
H2Alm	SPS	H ₂ alarm		O
H2Wrn	SPS	H ₂ warning level		O
N2Alm	SPS	N ₂ alarm		O
TDCGAlm	SPS	Total dissolved combustible gases (TDCG) alarm		O
O2Alm	SPS	O ₂ alarm		O
C2H2Alm	SPS	C ₂ H ₂ alarm		O
CH4Alm	SPS	CH ₄ alarm		O
C2H6Alm	SPS	C ₂ H ₆ alarm		O

SIML class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
C2H4Alm	SPS	C ₂ H ₄ alarm		O
COAlm	SPS	CO alarm		O
CO2Alm	SPS	CO ₂ alarm		O
H2ROCAIm	SPS	H ₂ ROC alarm		O
N2ROCAIm	SPS	N ₂ ROC alarm		O
TDCGROCAIm	SPS	Total dissolved combustible gases (TDCG) ROC alarm		O
O2ROCAIm	SPS	O ₂ ROC alarm		O
C2H2ROCAIm	SPS	C ₂ H ₂ ROC alarm		O
CH4ROCAIm	SPS	CH ₄ ROC alarm		O
C2H6ROCAIm	SPS	C ₂ H ₆ ROC alarm		O
C2H4ROCAIm	SPS	C ₂ H ₄ ROC alarm		O
COROCAIm	SPS	CO ROC alarm		O
CO2ROCAIm	SPS	CO ₂ ROC alarm		O
H2OROCAIm	SPS	H ₂ O ROC alarm		O
MstAlm	SPS	Moisture alarm		O
MstWrn	SPS	Moisture warning		O
Measured and metered values				
Tmp	MV	Insulation liquid temperature		O
Lev	MV	Insulation liquid level (usually in m)		O
Pres	MV	Insulation liquid pressure		O
H2O	MV	Relative saturation of moisture in insulating liquid (in %)		O
H2Oppm	MV	Measurement of moisture in insulating liquid (in ppm)		O
H2OPap	MV	Relative saturation of moisture in insulating paper (in %)		O
H2OAir	MV	Relative saturation of moisture in air in expansion volume (in %)		O
H2OTmp	MV	Temperature of insulating liquid at point of H ₂ O measurement		O
H2ppm	MV	Measurement of Hydrogen (H ₂ in ppm)		O
N2ppm	MV	Measurement of N ₂ in ppm		O
COppm	MV	Measurement of CO in ppm		O
CO2ppm	MV	Measurement of CO ₂ in ppm		O
CH4ppm	MV	Measurement of CH ₄ in ppm		O
C2H2ppm	MV	Measurement of C ₂ H ₂ in ppm		O
C2H4ppm	MV	Measurement of C ₂ H ₄ in ppm		O
C2H6ppm	MV	Measurement of C ₂ H ₆ in ppm		O
O2ppm	MV	Measurement of O ₂ in ppm		O
CmbuGas	MV	Measurement of total dissolved combustible gases (TDCG)		O
FltGas	MV	Fault gas volume in Buchholz relay		O

SIML class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
Controls				
OpCntRs	INC	Resettable Operation Counter		O
Settings				
H2AlmSpt	ASG	H ₂ alarm set-point		O
N2AlmSpt	ASG	N ₂ alarm set-point		O
TDCGAlmSpt	ASG	Total dissolved combustible gases (TDCG) alarm set-point		O
O2AlmSpt	ASG	O ₂ alarm set-point		O
C2H2AlmSpt	ASG	C ₂ H ₂ alarm set-point		O
CH4AlmSpt	ASG	CH ₄ alarm set-point		O
C2H6AlmSpt	ASG	C ₂ H ₆ alarm set-point		O
C2H4AlmSpt	ASG	C ₂ H ₄ alarm set-point		O
COAlmSpt	ASG	CO alarm set-point		O
CO2AlmSpt	ASG	CO ₂ alarm set-point		O
MstAlmSpt	ASG	Moisture alarm set-point		O
H2ROCAImSpt	ASG	H ₂ ROC alarm set-point		O
N2ROCAImSpt	ASG	N ₂ ROC alarm set-point		O
CGROCAImSpt	ASG	Total dissolved combustible gases (TDCG) ROC alarm set-point		O
O2ROCAImSpt	ASG	O ₂ ROC alarm set-point		O
C2H2ROCAImSp	ASG	C ₂ H ₂ ROC alarm set-point		O
CH4ROCAImSpt	ASG	CH ₄ ROC alarm set-point		O
C2H6ROCAImSp	ASG	C ₂ H ₆ ROC alarm set-point		O
C2H4ROCAImSp	ASG	C ₂ H ₄ ROC alarm set-point		O
COROCAImSpt	ASG	CO ROC alarm set-point		O
CO2ROCAImSpt	ASG	CO ₂ ROC alarm set-point		O
MstROCAImSpt	ASG	Moisture ROC alarm set-point		O

□ SIML (유증가스 검출장치)

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Mode	Mod	INC	M		stVal	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block	O	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
					q t ctlModel	5 : off 0: status-only			
Behaviour	Beh	INS	M		stVal q t	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off	O	O	
Health	Health	INS	M		stVal q t	1 : ok 2 : warning 3 : alarm	O	O	
명판	NamPlt	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름	O	O	
확장명판: 센 서정보 (External Equipment name plate)	EEName	DPL	O		vendor location	제조사 위치정보	X	O	
Status Information									
절연유 알람	InsAlm	SPS	M		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
H2 알람	H2Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
N2 알람	N2Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
O2 알람	O2Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
C2H2 알람	C2H2Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
CH4 알람	CH4Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
C2H6 알람	C2H6Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
C2H4 알람	C2H4Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
CO 알람	COAlm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
CO2 알람	CO2Alm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
수분 알람	MstAlm	SPS	O		stVal q t	0: 복귀 1: 발생	X	O	
Measured and metered values									
절연유 온도	Tmp	MV	O	℃	mag q t	계측값	O	O	RTU/LU
절연유 레벨	Lev	MV	O	??	mag q t	계측값	O	O	RTU/LU
절연유 압력	Pres	MV	O	??	mag q t	계측값	O	O	RTU/LU
수분 계측량	H2Oppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
H2 계측량	H2ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
N2 계측량	N2ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
CO 계측량	COppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
CO2 계측량	CO2ppm	MV	O	ppm	mag q	계측값	O	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
					t				
CH4 계측량	CH4ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
C2H2 계측량	C2H2ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
C2H4 계측량	C2H4ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
C2H6 계측량	C2H6ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
O2 계측량	O2ppm	MV	O	ppm	mag q t	계측값	O	O	
Settings									
H2 알람 임계치	H2AlmSpt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
N2 알람 임계치	N2AlmSpt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
O2 알람 임계치	O2AlmSpt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
C2H2 알람 임계치	C2H2AlmS pt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
CH4 알람 임계치	CH4AlmSp t	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
C2H6 알람 임계치	C2H6AlmS pt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
C2H4 알람 임계치	C2H4AlmS pt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
CO 알람 임계치	COAlmSpt	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
CO2 알람 임계치	CO2AlmSp t	ASG	O	ppm	setMag		X	O	
M : Mandatory, O : Optional, C : condition									

2.1.7. SLTC (OLTC 모니터, 구동부 센서) : Tap changer supervision

SLTC Class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22		
Data objects				
<i>Status information</i>				
OilFil	SPS	Oil filtration running		O
MotDrvBlk	SPS	Motor drive overcurrent blocking		O
VacCelAlm	SPS	Circuit status of vacuum cell (ANSI)		O
OilFilTr	SPS	Oil filter unit trip		O
MotDrvAAIm	SPS	Motor drive current alarm		O
MotDrvAWrn	SPS	Motor drive current warning		O
TorqAlm	SPS	Drive torque alarm		O
TorqWrn	SPS	Drive torque warning		O
OpDurAlm	SPS	LTC operation duration alarm		O
OpDurWrn	SPS	LTC operation duration warning		O
OpCntAlm	SPS	LTC Operation counts Alarm		O
OpCntWrn	SPS	LTC Operation counts Warning		O
ArbPrtAlm	SPS	Abrasion alarm Prt		O
ArbPrtWrn	SPS	Abrasion warning Prt		O
OilTmpDifAlm	SPS	Oil Temperature Difference Alarm		O
OilTmpDifWrn	SPS	Oil Temperature Difference Warning		O
OilFilCnt	INS	Oil Filtration counter		O
OilFilCntAlm	SPS	Oil Filter Counts Alarm		O
OilFilCntWrn	SPS	Oil Filter Counts Warning		O
<i>Measured and metered values</i>				
Torq	MV	Drive torque		O
MotDrvA	MV	Motor drive current		O
AbrPrt	MV	Abrasion (in %) of parts subject to wear		O
OpDur	MV	LTC operation duration		O
OilTmpDif	MV	Oil Temperature Difference between LTC oil and Transformer oil		O
<i>Controls</i>				
OpCntRs	INC	Resettable operation counter		O
<i>Settings</i>				
MDAWrnLev	ASG	Motor drive current threshold for warning		O
TorqAlmLev	ASG	Drive torque threshold for alarm		O
TorqWrnLev	ASG	Drive torque threshold for warning		O
OpDurAlmLev	ASG	LTC operation duration threshold for alarm		O
OpDurWrnLev	ASG	LTC operation duration threshold for warning		O

SLTC Class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
OpCntAlmLev	ING	LTC Operation Counts Threshold for Alarm		O
OpCntWrnLev	ING	LTC Operation Counts Threshold for Warning		O
AbrPrtAlmLev	ASG	Abrasion threshold for alarm Prt		O
AbrPrtWrnLev	ASG	Abrasion threshold for warning Prt		O
OTDifAlmLev	ASG	Oil Temperature difference threshold for Alarm		O
OTDifWrnLev	ASG	Oil Temperature difference threshold for Warning		O
OFCntAlmLev	ING	Oil Filter counts threshold for Alarm		O
OFCntWrnLev	ING	Oil Filter counts threshold for Alarm		O

□ SLTC (OLTC)

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Mode	Mod	INC	M		stVal ctlModel	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off 0: status-only	O	O	
Behaviour	Beh	INS	M		stVal ctlModel	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off	O	O	
Health	Health	INS	M		stVal ctlModel	1 : ok 2 : warning 3 : alarm	O	O	
명판	NamPlt	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름	O	O	
확장명판: 센서정보	EENam	DPL	O		vendor location	제조사 위치정보	X	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
(External Equipment name plate)									
Status Information									
[오일 필터] 동작 상태	OilFil	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2
[구동모터] 과전류 차단중	MotDrvBlk	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2
[감압 셀] 회로 상태	VacCelAl m	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2
[오일 필터] Trip	OilFilTr	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2
[구동모터] 전류 알람	MotDrvA Alm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True		O	Ed2d
[구동모터] 전류 경고	MotDrvA Wm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True		O	Ed2d
[구동모터] 토크 알람	TorqAlm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
[구동모터] 토크 경고	TorqWm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
[LTC] 동작 시간 알람	OpDurAlm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
[LTC] 동작 시간 경고	OpDurWm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True		O	Ed2d
[LTC] 동작 횟수 알람	OpCntAlm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True		O	Ed2d
[LTC] 동작 횟수 경고	OpCntWm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True		O	Ed2d
[LTC] 마모 알람	ArbPrtAl m	SPS	O		stVal q	0: False 1: True			Ed2d

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
					t				
[LTC] 마모 경보	ArbPrtWr n	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
[LTC/변압 기 오일] 온도차이 알람	OilTmpDif Alm	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
[오일 필터] 여과 횟수	OilFilCnt	INS	O	횟수	stVal q t	오일 필터 여과 횟수			Ed2d
[오일 필터] 오일 여과 횟수 알람	OilFilCntAl m	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
[오일 필터] 오일 여과 횟수 경고	OilFilCntW m	SPS	O		stVal q t	0: False 1: True			Ed2d
Measured and metered values									
[구동모터] 토크	Torq	MV	O	torque(T)	mag q t	구동모터 토크			Ed2
[구동모터] 전류	MotDrvA	MV	O	A	mag q t	구동모터 전류	O	O	Ed2
[LTC] 마모 정도	AbrPrt	MV	O	%	mag q t	얼마나 마모가 진행되었는지			Ed2
[LTC] 동작 시간	OpDur	MV	O	초	mag q t	동작부터 현재까지 시간	O	O	Ed2d
[LTC/변압 기 오일] 온도차이	OilTmpDif	MV	O	°C	mag q t	[LTC/변압기 오일] 온도차이			Ed2d
외기온도	OutTmp	MV	O	°C	mag q t dataNs	측정된 외기온도		O	추가
Controls									
[LTC] 동작 횟수	OpCntRs	INC	O	횟수	stVal q t	LTC 동작 횟수	O	O	Ed2
Settings									

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
[구동모터] 전류 알람 임계값	MDAAlm Lev	ASG	O	A	setMag dataNs			O	추가
[구동모터] 전류 경고 임계값	MDAWm Lev	ASG	O	A	setMag			O	Ed2d
[구동모터] 토크 알람 임계값	TorqAlmL ev	ASG	O	torq ue(T)	setMag				Ed2d
[구동모터] 토크 경고 임계값	TorqWmL ev	ASG	O	torq ue(T)	setMag				Ed2d
[LTC] 동작 시간 알람 임계값	OpDurAlm Lev	ASG	O	횟수	setMag			O	Ed2d
[LTC] 동작 시간 알람 임계값	OpDurWm Lev	ASG	O	횟수	setMag			O	Ed2d

2.1.8. SBSH (BUSHING) : Bushing supervision

SBSH class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22.		
Data objects				
Status information				
BAIm	SPS	Bushing alarm		O
OpCnt	INS	Operation counter		O
Measured and metered values				
React	MV	Relative capacitance of bushing related to the data object RefReact		M
AbsReact	MV	Online capacitance, absolute value		O

SBSH class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LosFact	MV	Loss Factor (tan delta)		O
Vol	MV	Voltage of bushing measuring tap		O
DspA	MV	Displacement current: apparent current at measuring tap		O
LeakA	MV	Leakage current: active current at measuring tap		O
Settings				
RefReact	ASG	Reference capacitance for bushing at commissioning		O
RefPF	ASG	Reference power factor for bushing at commissioning		O
RefV	ASG	Reference voltage for bushing at commissioning		O

☐ SBSH (BUSHING)

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Mode	Mod	INC	M		stVal q t ctlModel	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off 0 : status-only	O	O	
Behaviour	Beh	INS	M		stVal q t	1 : on 2 : blocked 3 : test 4 : test/block 5 : off	O	O	
Health	Health	INS	M		stVal q t	1 : ok 2 : warning 3 : alarm	O	O	
명판	NamPlt	LPL	M		vendor swRev d	제조사 장비버전 장비이름	O	O	
확장명판: 센 서정보 (External Equipment name plate)	EEName	DPL	O		vendor location	제조사 위치정보	X	O	
Status Information									
부싱경 보	BshAl m	IN S	O		stV al q t data Ns	1:양호 2:관찰 3:요주의 4:불량	X	O	
Event File	EvtTr ansF	IN S	O	U TC	stV al	최종	O	O	

설명	이름	CDC	M/O	단위	DA 이름	DA 설명	LU	MU	변경사항
Ready Flag				URC +9	q t data Ns	생성된 파일의 생성시각			
Measured and metered values									
부싱 용량	React	M V	M		mag q t		O	O	
Online 용량	AbsReact	M V	O		mag q t		O	O	
손실 계수	LosFact	M V	O		mag q t		O	O	
부싱 측 전압	Vol	M V	O		mag q t		O	O	
변위 전류	DisplA	M V	O		mag q t data Ns		O	O	Ed2. 0
누설 전류	LeakA	M V	O		mag q t data Ns		O	O	Ed2. 0
Settings									
기준 용량	RefReact	ASG	O		set Ma g data Ns		X	O	
기준 역률	RefPF	ASG	O		set Ma g data Ns		X	O	
기준 전압	RefV	ASG	O		set Ma g data Ns		X	O	

2.2 Dataset 구성

LU → 진단유닛, 진단유닛 → HMI 서버의 데이터 모델은 동일하게 구성하고, 시스템 내에서의 필요도에 따라서 DataSet을 구성하여 상위의 IEC 61850 Client가 리포트를 받을 수 있도록 구성한다. (DataSet에 포함되지 않은 데이터는 일반 Read service를 이용하여 읽어감)

2.2.1. SPDC

	LU → 진단유닛	진단유닛 → HMI 서버
Status Values	OpCnt (작동 횟수) MoDevComF (통신상태이상) MoDevFlt (하드웨어폴트) TrendTransF (Trend file ready flag) RTTransF (Realtime file read flag)	OpCnt (작동 횟수) MoDevComF (통신상태이상) MoDevFlt (하드웨어폴트) TrendTransF (Trend file ready flag) RTTransF (Realtime file read flag)
Measurand	PriHarRte (60Hz 상관성) SecHarRte (120Hz 상관성) DschCnt (신호발생 횟수) DschCntPhRs (위상별 최대 신호발생 횟수) AppPaDsch (최대신호크기) MaxPaDschPh (최대 신호 크기 위상) UhfPaDsch (UHF신호크기)	PriHarRte (60Hz 상관성) SecHarRte (120Hz 상관성) DschCnt (신호발생 횟수) DschCntPhRs (위상별 최대 신호발생 횟수) AppPaDsch (최대신호크기) MaxPaDschPh (최대 신호 크기 위상) UhfPaDsch (UHF신호크기)
Setting Values	EvtAmpThre1 (Event Amplitude Level Threshold) EvtAmpThre2 (Event Amplitude Level Threshold) EvtPpsThre1 (Event pps Threshold) EvtPpsThre2 (Event pps Threshold) PlsLvlThre (Pulse Level Threshold) AttSet (Attenuation Setting) PhShift (Phase shift) CtrHz (측정장치의 중심 주파수) BndWid (측정장치의 Bandwidth) RsOpCnt(이벤트 연속발생 시간(초))	EvtAmpThre1 (Event Amplitude Level Threshold) EvtAmpThre2 (Event Amplitude Level Threshold) EvtPpsThre1 (Event pps Threshold) EvtPpsThre2 (Event pps Threshold) PlsLvlThre (Pulse Level Threshold) AttSet (Attenuation Setting) PhShift (Phase shift) CtrHz (측정장치의 중심 주파수) BndWid (측정장치의 Bandwidth) RsOpCnt(이벤트 연속발생 시간(초))
진단값	EvtLvlSt (Event Level State) EvtTransF (Event file read flag)	PaDschAlm (부분방전경보) EvtLvlSt (Event Level State) Prob0~ 11 (진단값) EvtTransF (Event file read flag)
(제외 항목)	DevType (측정 대상) DevV (대상 전압) SensorType (센서 타입) MeasureUnit (측정값단위) PaDschAlm (부분 방전 정보) Prob0~ 11 (진단값)	DevType (측정 대상) DevV (대상 전압) SensorType (센서 타입) MeasureUnit (측정값단위)

2.2.2. SCBR

	LU → 진단유닛	진단유닛 → HMI 서버
Status Values	EvtTransF(이벤트파일 전송)	EvtTransF(이벤트파일 전송)

2.2.3. SIMG

	LU → 진단유닛	진단유닛 → HMI 서버
Status Values	EvtTransF (Event file read flag)	InsAlm (절연가스 임계) InsBlk (불안정한 절연가스) InsTr (절연가스 위험) PresAlm (절연가스 압력 경보) DenAlm (절연가스 농도 경보) TmpAlm (절연가스 온도 경보) InsLevMax (절연가스 레벨최대치) InsLevMin (절연가스 레벨 최소치)
Measurand	Pres (절연가스 압력) Den (절연가스 농도) Tmp (절연가스 온도)	Pres (절연가스 압력) Den (절연가스 농도) Tmp (절연가스 온도)
Setting Values		

2.2.4. SIML

	LU → 진단유닛	진단유닛 → HMI 서버
Status Values		InsAlm (절연유 알람) H2Alm (H2 알람) N2Alm (N2 알람) O2Alm (O2 알람) C2H2Alm (C2H2 알람) CH4Alm (CH4 알람) C2H6Alm (C2H6 알람) C2H4Alm (C2H4 알람) COAlm (CO 알람) CO2Alm (CO2 알람) MstAlm (수분 알람)
Measurand	Tmp (절연유 온도) Lev (절연유 레벨) Pres (절연유 압력) H2Oppm (H2O 계측량)	Tmp (절연유 온도) Lev (절연유 레벨) Pres (절연유 압력) H2Oppm (수분 계측량)

	H2ppm (H2 계측량) N2ppm (N2 계측량) COppm (CO 계측량) CO2ppm (CO2 계측량) CH4ppm (CH4 계측량) C2H2ppm (C2H2 계측량) C2H4ppm (C2H4 계측량) C2H6ppm (C2H6 계측량) O2ppm (O2 계측량)	H2ppm (H2 계측량) N2ppm (N2 계측량) COppm (CO 계측량) CO2ppm (CO2 계측량) CH4ppm (CH4 계측량) C2H2ppm (C2H2 계측량) C2H4ppm (C2H4 계측량) C2H6ppm (C2H6 계측량) O2ppm (O2 계측량)
Setting Values		H2AlmSpt (H2 알람 임계치) N2AlmSpt (N2 알람 임계치) O2AlmSpt (O2알람 임계치) C2H2AlmSpt (C2H2 알람 임계치) CH4AlmSpt (CH4 알람 임계치) C2H6AlmSpt (C2H6 알람 임계치) C2H4AlmSpt (C2H4 알람 임계치) COAlmSpt (CO 알람 임계치) CO2AlmSpt (CO2 알람 임계치)

2.2.5. SLTC

	LU → 진단유닛	진단유닛 → HMI 서버
Status Values	MotDrvATransF ([구동모터] 전류 File Ready Flag)	MotDrvAAIm([구동모터] 전류 알람) MotDrvAWm([구동모터] 전류 경고) OpDurWm ([LTC] 동작 시간 경고) OpCntAlm ([LTC] 동작 횟수 알람) OpCntWm ([LTC] 동작 횟수 경고) MotDrvATransF ([구동모터] 전류 File Ready Flag)
Measurand	MotDrvA ([구동모터] 전류) OpDur ([LTC] 동작 시간)	MotDrvA ([구동모터] 전류) OpDur ([LTC] 동작 시간) OutTmp (외기온도)
Controls	OpCntRs ([LTC] 동작 횟수)	OpCntRs ([LTC] 동작 횟수)
Settings		MDAAImLev ([구동모터] 전류 알람 임계값) MDAWmLev ([구동모터] 전류 경고 임계값) OpDurAlmLev ([LTC] 동작 시간 알람 임계값) OpDurWmLev ([LTC] 동작 시간 알람 임계값)

2.2.6. SBSH

	LU → 진단유닛	진단유닛 → HMI 서버
Status Values	EvtTransF (Event file read flag)	EvtTransF (Event file read flag) BshAlm (부싱경보)
Measurand	Pres (절연가스 압력) Den (절연가스 농도) Tmp (절연가스 온도) React (부싱 용량) AbsReact (Online 용량) LosFact (손실계수) Vol (부싱 측정 탭의 전압) DisplA (변위 전류) LeakA (누설 전류)	React (부싱 용량) AbsReact (Online 용량) LosFact (손실계수) Vol (부싱 측정 탭의 전압) DisplA (변위 전류) LeakA (누설 전류)
Setting Values		RefReact (기준용량) RefPF (기준 역률) RefV (기준 전압)

2.3. 데이터 교환용 파일 Files for data exchange

2.3.1. 파일 저장 및 이름 작성 규칙 Rules for storing and naming files

파일 이름은 다음과 같이 작성 하되, 총 길이가 128byte이하로 되도록 한다.
Write the file name as follows, but make sure that the total length is less than 128 bytes.

2.3.1.1 로컬유닛 → 진단유닛 : [/채널_파형코드_생성날짜.dat]

2.3.1.1 Local Unit → Diagnosis unit : [/channel_waveform code_creation date.dat]

- 채널 : 2자리의 숫자로 표시한다. (Zero-based Index)
- Channel: Indicated by a two-digit number. (Zero-based Index)
- 파형코드 : 파형코드는 아래와 같이 표기한다.
- Waveform code: The waveform code is indicated as follows

진단종류 (LN Type)	파형코드	비고
GIS부분방전 (SPDC)	Realtime : 00 Trend : 01 Event : 02	
MTR부분방전 (SPDC)	Realtime :10 Trend : 11 Event : 12	
차단기동작특성 (SCBR)	Realtime :20 Trend : 21 Event : 22	
유증가스 진단 (SIML)	Realtime :30 Trend : 31 Event : 32	
OLTC 진단 (SLTC)	Realtime :40 Trend : 41 Event : 42	
부싱 누설전류 (SBSH)	Realtime :50 Trend : 51 Event : 52	

- 생성날짜 : 14자리의 숫자로 YYYYMMDDhhmmss의 형태를 가진다.
- Creation date: It is a 14-digit number and has the form of YYYYMMDDhhmmss

ex) /01_02_20120302203359.dat (두번째 채널 GISPD 이벤트 파일)
Second Channel GISPD Event File

2.3.1.2 진단유닛 → HMI : [/LU번호_CH번호/확장명판이름_파형코드_생성날짜.dat]

- LU번호_CH번호 : LN의 확장명판(EENamE) 중 LU번호와 CH번호를 사용
- 확장명판이름 : LN의 EENamE항목을 그대로 사용
- 파형코드 : 로컬유닛 → 진단유닛과 같은 파형코드 사용
- 생성날짜 : 14자리의 숫자로 YYYYMMDDhhmmss의 형태를 가진다.

ex) 01A/YOUSUNG_154Kv_GIS_D01_01A_01_20130302203359.dat

※ REALTIME 파일 데이터는 최종 1분 데이터만 유효함

REALTIME file data is only valid for the last 1 minute

2.3.2 데이터를 제공하는 서버는 파일이 새로이 생성될 경우 LN Data 중 TrendTransF,

EvtTransF, RTTransF를 생성된 파일의 시각에 맞추어 변경하여 파일의 생성을 상위로 알

리고, 상위에서는 Directory Service 및 File Transfer Service 등을 사용하여 새로이 생성

된 파일을 확인, 전송받음.

When a file is newly created, the server providing the data includes TrendTransF among LN Data, By changing EvtTransF and RTTransF according to the time of the created file, the file creation is notified to the parent, and, at the upper level, create a new one using Directory Service and File Transfer Service, etc. Check the file and send it.

2.3.3. SPDC

- (1) 데이터 파일은 IEC 61850의 File Service를 사용하여 전송한다.
- (2) Trend 파일은 15분마다 생성하며, 0 ~ -55dBm의 부분방전 신호 크기를 진폭수 128로 나누어 [128위상x128레벨의 PRPD] 데이터로 한다.
- (3) Event 파일은 설정된 문턱값에 따라 발생한 이벤트에 따라 생성하며, [128위상x60주기x60초의 PRPS] 데이터로 한다.
- (4) Realtime 파일은 매초 생성하며, [128위상x60주기x1초의 PRPS] 데이터로 한다. 단, 생성 3분 이내의 데이터만 유효하다. (3분 이상의 데이터는 파일 없음 처리)
- (5) 데이터를 제공하는 서버는 파일이 새로이 생성될 경우 LN Data 중 TrendTransF, EvtTransF, RTTransF를 생성된 파일의 시각에 맞추어 변경하여 파일의 생성을 상위로 알리고, 상위에서는 Directory Service 및 File Transfer Service 등을 사용하여 새로이 생성된 파일을 확인, 전송받음.

2.3.3.1 파일 헤더 내용

센서 정보, 측정 대상, 진단결과 등 L/U에서 채우지 못한 정보는 진단유닛에서 채워 넣어 저장함

항목	타입	크기	설명	L/U
파일 버전	float	4byte	1.000부터 시작	O
생성 시간	int	4byte	UTC+9 time	O
센서 정보	char	50byte	IEC 61850 LN의 확장 명판의 데이터. 50byte에서	X

항목	타입	크기	설명	L/U
			자르기 : (파일만으로 측정 장소를 알기 위함)	
장비 주소	int	4byte	(IP Address 4byte)	O
측정 대상	char	1byte	0 : GIS 1 : 변압기 2 : Cable	X
측정대상전압	float	4byte	(ex:154,000.0V 등)	X
센서종류	char	1byte	UHF/HFCT/TEV 등 (협의 필요)	O
중심주파수	int	4byte	GIS PD에서는 1,000,000kHz	O
bandwidth	int	4byte	GIS PD에서는 1,000,000kHz	O
채널 코드	int	4byte	채널 코드 (협의 필요)	O
장비 상태	char	1byte	0 : good (all data valid) 이외 : 유의한 데이터가 아님(장비 이상상태, 자체 테스트로 발생한 데이터일 경우 등)	O
데이터 상태	char	1byte	0 : 채널데이터 유효 이외 : 해당 채널의 데이터가 유의한 데이터가 아님	O
방전 타입	Char	1byte	0 : normal 1 : Corona 2 : Floating 3 : Particle 4 : Void 5 : Noise 가장 큰 확률을 가진 값을 표시 (GIS PD일 경우 위의 타입 사용)	X
경보레벨	char	1byte	0 : Normal 최대 2까지 값을 가지며 숫자가 올라갈수록 더 큰 경보를 의미함	O
방전 타입 확률 플래그	char	1byte	0 : 방전타입확률값 무효 1 : 방전타입확률값 유효	O
방전 타입 확률	Float[12]	48byte	각각의 방전 타입 확률 표시 (GIS PD일 경우 0~6 사용)	X
위상 수	int	4byte	파일 데이터 길이 관련 - PRPD/PRPS: 1주기 위상 수(m)	O
진폭 수/주기 수	int	4byte	파일 데이터 길이 관련 - PRPD:진폭(n), / PRPS:주기(L)	O
측정값단위	char	1byte	0:dbm / 1:pc	O
방전 세기	float	4byte	방전 신호의 최대값	O
평균 방전 세기	float	4byte		O
60hz 상관성	float	4byte	Unit %	O
120hz 상관성	float	4byte	Unit %	O
파형 타입	char	1byte	0 : PRPD spectrum / 1 : PRPS spectrum	O
진폭 측정 범위	float	4byte	진폭 측정 범위의 최소값(-55.0dbm 등)	O

항목	타입	크기	설명	L/U
(최소)				
진폭 측정 범위 (최대)	float	4byte	진폭 측정 범위의 최대값(0dbm 등)	O

※ LU의 경우 X표시가 되어있는 항목에 0x00을 채워 넣어 보내도록 한다. (진단유닛에서 해당 값 처리 후 저장)

2.3.3.2 파일 데이터 내용

2.3.3.2.1 PRPS Data

PRPS Data는 헤더에서 지정한 진폭 측정 범위(최소, 최대)를 0~255로 mapping하여 1byte/샘플로 저장한다.

이름	타입	크기	설명
파형정보	Unsigned char[L][m]	L*m byte	m은 위상수, L은 주기

ex) PRPS 파형정보 (m:128, L:60)

위상0 주기0	위상1 주기0	위상2 주기0	...	...	위상125 주기0	위상126 주기0	위상127 주기0
위상0 주기1	위상1 주기1	...	...		
...							
위상0 주기58							
위상0 주기59							위상127 주기59

2.3.3.2.2. PRPD Data

PRPD Data는 헤더에서 지정한 진폭 측정 범위(최소, 최대)를 헤더에서 지정한 진폭 수 (n) slice로 나누어 해당 count를 저장한다.

이름	타입	크기	설명
파형정보	Unsigned short[L][m]	2*n*m byte	m은 위상 수, n은 진폭 수

ex) PRPD 파형정보 (m:128, n:128)

위상0 크기0	위상1 크기0	위상2 크기0	...	...	위상125 크기0	위상126 크기0	위상127 크기0
위상0 크기1	위상1 크기1	...	...		
...	...						
위상0 크기126							
위상0 크기127							위상127 크기127

2.3.4. SCBR (차단기 동작 특성) (breaker operation characteristics)

파일 서비스 : 데이터를 제공하는 서버는 이벤트가 발생할 경우 파일을 생성하고 LN Data 중 File service: The server that provides data creates a file when an event occurs and among LN data EvtTransF를 생성된 파일의 시각에 맞추어 변경한다. 해당 플래그 값의 변화를 통해 상위는 파 Charge EvtTransF according to the time of the created file. Through the change of the corresponding flag value, the parent is 일 생성을 인지하고 File Transfer Service를 사용해 새롭게 생성된 파일을 전송받는다. Recognizes job creation and receives newly created files using File Transfer Service

2.3.4.1 파일 헤더

항목	타입	크기	설명	LU	MU
Event Type	char	1byte	Trip 혹은 Close 이벤트에 대한 정보		
Event Time	int	4byte	UTC + 9 생성시간 변환		
Contact Duty A	short	2byte	A상 차단전류 Phase A breaking current		
Contact Duty B	short	2byte	B상 차단전류		
Contact Duty C	short	2byte	C상 차단전류		
AccumContactDuty A	int	4byte	A상 누적차단전류 Phase A cumulative breaking current		
AccumContactDuty B	int	4byte	B상 누적차단전류		
AccumContactDuty C	int	4byte	C상 누적차단전류		
TripCoilProfileArea	short	2byte	Trip Coil 전류 흐름 정도		
TripCoilCurrFlow	short	2byte	Trip Coil 전류 흐름 시간		
TripCoilPeakCurr	short	2byte	Trip Coil 최대 전류		
CloseCoilProfileArea	short	2byte	Close Coil 전류 흐름 정도 Close coil current flow rate		
CloseCoilCurrFlow	short	2byte	Close Coil 전류 흐름 시간		
CloseCoilPeakCurr	short	2byte	Close Coil 최대 전류		
GapTime	short	2byte	개리차		
OprTime	short	2byte	동작시간		

2.3.4.2 파일 데이터 file data

항목	타입	크기	설명	LU	MU
EventRecPos	short	2byte	이벤트 RAW 데이터의 Sequence		
BatVoltage	short	2byte	배터리 전압		
TripCoilCurrent	short	2byte	Trip Coil 전류		
CloseCoilCurrent	short	2byte	Close Coil 전류		
PhaseCurrent A	short	2byte	A상 전류		
PhaseCurrent B	short	2byte	B상 전류		
PhaseCurrent C	short	2byte	C상 전류		
InitiateAndContact	char	1byte	개시신호 및 접점신호		

Initiation signal and contact signal

2.3.4.3 파일 데이터 크기 연산 file data size calculation

- Cycle 횟수 : 15회 (250ms) Number of cycles: 15 times (250ms)
- Sampling 횟수 : 128 Sampling Sampling Count : 128 Sampling
- 파일 데이터 항목 합산 크기 : 15 byte Total size of file data items: 15 bytes
- 파일 데이터 크기 : 파일헤더(39byte) + (Cycle횟수(15) * 샘플링횟수(128) * 파일데이터항목(15))
 = 28839 Byte File data size: file header (39 bytes) + (cycle count (15) * sampling count (128) * file data item (15))
 = 28839 bytes

2.3.5. SLTC (OLTC)

전류 데이터 교환을 위한 데이터 파일입니다.

2.3.5.1 파일 헤더

항목	타입	크기	설명	LU	MU
생성시간	int	4 byte	UTC+9 time	O	O
경보레벨	char	1 byte	0: Normal 1: 경보 2: 알람	X	O
동작시간	int	4 byte	파일생성당시 구동모터 동작시간	O	O
동작횟수	int	4 byte	파일생성당시 구동모터 동작횟수	O	O
최대 전류	float	4 byte	최대 전류값	X	O
평균 전류	float	4 byte	평균 전류값(0포함)	X	O
전류 데이터길이	int	4 byte	전류 데이터의 전체 크기	O	O

2.3.5.2 파일 데이터

항목	타입	크기	설명	LU	MU
전류 데이터	Unsigned char	L*m byte	m은 위상수, L은 주기	O	O

2.3.6. SBSH

2.3.6.1 파일 헤더

항목	타입	크기	설명	LU	MU
생성시간	int	4 byte	UTC+9 time	O	O
경보레벨	char	1 byte	1:양호 2:관찰 3:요주의 4:불량	X	O
데이터길이	int	4 byte	데이터의 전체 크기	O	O

2.3.6.2 파일 데이터

항목	타입	크기	설명	LU	MU
데이터	Unsigned char	L*m byte	m은 위상수, L은 주기	O	O

2.4. 확장성 관련 검토(변압기 등)

- (1) 데이터 모델과 파일 헤더에 [측정대상(GIS/변압기 등)]과 [대상전압(345kV 등)], [센서종류(UHF, HFCT 등)], **[측정 단위(dBm/pC)] 필드를 추가**하고, ED2.0의 SPDC에 추가되어 있는 측정 주파수 관련 항목(중심주파수, 대역폭)을 사용하여, 추후 Phi-Q-n 형태의 측정이 이루어지는 모든 종류의 센서에 대응토록 함. 해당 데이터는 이번 GIS PD에서는 일정한 값으로 고정되어 올라오게 되며, 이후 다른 종류의 센서를 사용할 경우 상위의 통합 HMI 등에서 해당 값들을 확인하여 분석/표시 등을 구분하여 처리토록 함.
- (2) Phi-Q-n 데이터가 아닌 일반 데이터일 경우, 1센서 1LN의 형태를 유지, 센서 종류에 맞게 Logical Node의 데이터 모델을 새로이 디자인, 추가하여 사용함으로써 현재 디자인된 데이터 모델의 수정을 피하고 추후의 확장성을 계속 유지

3. IEC 61850 기능항목 (Conformance Block)

3.1. Conformance Test Procedures for Server Devices with IEC 61850-8-1

interface v2.3

Conformance Block		Mandatory	Optional
1 : Basic Exchange		Associate, Abort, Release GetServerDirectory, GetLogicalDeviceDirectory GetLogicalNodeDirectory (DATA) GetDataValues, GetDataDirectory, GetDataDefinition	GetDataValues SetDataValues
Test cases	시험	Ass1, Ass2, Ass3, AssN2, AssN3, AssN4, AssN5 Srv1, Srv2, Srv3, Srv4, Srv5, SrvN1abcde, SrvN4	Srv6, SrvN2, SrvN3, Srv9, Srv10
	제외	Srv7 : SetDataValues with multiple data objects Srv8 : GetAllDataValues(+) SrvN1f : GetAllDataValues(-)	
2 : Data Set		GetLogicalNodeDirectory (DATA-SET) GetDataSetValues GetDataSetDirectory	DataSetValues
Test cases	시험	Dset1, Dset10a, DsetN1ae	
	제외	Dset10b : DataSetValues(+) DsetN1b, DsetN16 : DataSetValues(-)	
2+: Data Set Definition		CreateDataSet, DeleteDataSet	
3 : Substitution		SetDataValues, GetDataValues	
4 : Setting Group		SelectActiveSG, GetSGCBValues	GetSGValues
4+: Setting Group Definition		SelectEditSG GetSGValues, SetSGValues ConfirmEditSGValues	
5 : Unbuffered Reporting		Report, GetURCBValues, SetURCBValues	
6 : Buffered Reporting		Report, GetBRCBValues, SetBRCBValues	
Test cases	시험	Br1, Br2, Br3, Br4, Br7, Br8, Br9, Br12, Br14 BrN1, BrN2, BrN3, BrN4, BrN5	Br5, Br6, Br10, Br11, BrN6, BrN7
	제외	Br13 : Mod 값(off, on, blocked) 설정(operate control)에 따른 report 발생 여부	
6+: Enhanced buffered reporting		When tissue # 453 is implemented	

Conformance Block		Mandatory	Optional
7 : Logging		GetLCBValues, GetLogicalNodeDirectory(LOG) QueryLogByTime or QueryLogAfter, GetLogStatusValues	SetLCBValues
8a: GSSE publish		SendGSSEMessage (publish)	GetGsCBValues SetGsCBValues
8b: GSSE subscribe		SendGSSEMessage (subscribe)	
8c: GSSE mngt		GetGsReference, GetGSSEDataOffset	
9a: GOOSE publish		SendGOOSEMessage (publish)	GetGoCBValues SetGoCBValues
9b: GOOSE subscribe		SendGOOSEMessage (subscribe)	
9c: GOOSE mngt		GetGoReference, GetGOOSEElementNumber	
10: Sampled values part 9-1 pub/sub		<no ACSI service associated>	
11: Sampled values part 9-2 pub/sub		SendUSVMessage or SendMSVMessage	GetxSVCBValues SetxSVCBValues
12a: Direct control		Operate	TimeActivatedOperate
12b: SBO control		Select, Cancel, Operate	TimeActivatedOperate
12c: Enhanced Direct Control		Operate CommandTermination	TimeActivatedOperate
12d: Enhanced SBO control		SelectWithValue, Cancel, Operate CommandTermination	TimeActivatedOperate
13: Time sync		SNTP Time Synchronization	
14: File transfer		GetFile GetFileAttributeValues	SetFile DeleteFile
Test cases	시험	Ft1, Ft2ab, Ft4, FtN1ab	
	제외	Ft2c : DeleteFile(+) FtN1c : DeleteFile(-) Ft3 : SetFile	

3.2. Conformance Test Procedures for Client System with IEC 61850-8-1

interface v1.1

Conformance Block		Mandatory	Optional
1 : Basic Exchange		Associate Abort and/or Release GetDataValues	GetAllDataValues SetDataValues GetServerDirectory, GetLogicalDeviceDirectory GetLogicalNodeDirectory (DATA) GetDataDirectory GetDataDefinition
Test cases	시험	cAss1, cAss2, cAss3, cAss4, cAssN1, cAssN4, cAssN5, cAssN6, cSrv5, cSrvN3 cAssN7 : Power supply interrupt cSrvN5 : Quality cSrvN6 : TimeQuality cSrv6 : SteDataValues(+) cSrvN4 : SteDataValues(-)	cSrv1, cSrv2, cSrv3, cSrv4, cSrvN1
	제외	cSrv7 : GetAllDataValues(+) cSrvN2 : GetAllDataValues(-)	
2 : Data Set		GetLogicalNodeDirectory (DATA-SET) GetDataSetDirectory	GetDataSetValues SetDataSetValues
Test cases	시험	cDs1, cDs2, cDs5, cDsN1	
	제외	cDs3 : GetDataSetValues(+) cDsN2 : GetDataSetValues(-) cDs4 : SetDataSetValues(+) cDsN3 : SetDataSetValues(-)	
2+: Data Set Definition		CreateDataSet, DeleteDataSet	
3 : Substitution		SetDataValues	
4 : Setting Group		SelectActiveSG, GetSGCBValues	GetLogicalNodeDirectory(SGCB)
4+: Setting Group Definition		SelectEditSG GetSGValues, SetSGValues ConfirmEditSGValues	
5 : Unbuffered Reporting		Receive Report, GetURCBValues, SetURCBValues	GetLogicalNodeDirectory (URCB)
6 : Buffered		Receive Report, GetBRCBValues,	GetLogicalNodeDirectory (BRCB)

Reporting		SetBRCBValues	
Test cases	시험	cBr2, cBr3, cBr4, cRp5, cBr8, cBr9, cBr10, cBr11, cBr12, cBrN2, cBrN3, cBrN7, cBrN8, cBrN9	cBr1, cBrN1, cBr6, cBr7, cBr13, cBrN4
	제외	cBrN5 : handle reports with unsupported optional fields cBrN6 : handle reports with unsupported trigger1 conditions	
7 : Logging		GetLCBValues, GetLogicalNodeDirectory(LOG) QueryLogByTime or QueryLogAfter, GetLogStatusValues	GetLogicalNodeDirectory(LCB) SetLCBValues
12a: Direct control		Operate	TimeActivatedOperate
12b: SBO control		Select, Operate	Cancel TimeActivatedOperate
12c: Enhanced Direct Control		Operate Receive CommandTermination	TimeActivatedOperate
12d: Enhanced SBO control		SelectWithValue, Operate Receive CommandTermination	Cancel TimeActivatedOperate
13: Time sync		TimeSynchronization	
14: File transfer		GetServerDirectory (FILE) GetFile GetFileAttributeValues	SetFile DeleteFile
Test cases	시험	cFt1, cFt2, cFt3, cFtN1, cFtN2	
	제외	cFt4 : SetFile(+) cFtN3 : SetFile(-) cFt5 : DeleteFile	

※ Time sync : 시각 동기는 SNTP를 이용하며, IEC 61850 Conformance Test Procedure의 Conformance Block 13(Time sync)을 준수한다.

첨부 1. IEC 61850 SPDC 모델(IEC 61850 7-4 5.11.5)

SPDC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22		
Data objects				
Status information				
PaDschAlm	SPS	Partial discharge alarm		C
OpCnt	INS	Operation counter		M
Measured and metered values				
AcuPaDsch	MV	Acoustic level of partial discharge		C
AppPaDsch	MV	Apparent charge of partial discharge, peak level(PD)		C
NQS	MV	Average discharge current		C
UhfPaDsch	MV	UHF level of partial discharge		C
Controls				
OpCntRs	INC	Resettable operation counter		O
Settings				
CtrHz	ASG	Center frequency of measurement unit according to IEC 60270		O
BndWid	ASG	Bandwidth of measurement unit according to IEC 60270		O
Condition C: depending on the functionality, at least one of the data objects AcuPaDsch, UHFPaDsch, NQS, AppPaDsch or PaDschAlm shall be used.				

첨부 2. IEC 61850 퀄리티 모델 (IEC 61850-7-3 6.2.1)

표 1 퀄리티

Quality Type Definition			
Attribute Name	Attribute Type	Value/Value Range	M/O/C
	PACKED LIST		
validity	CODED ENUM	good | invalid | reserved | questionable	M
detailQual	PACKED LIST		M
overflow	BOOLEAN		M
outOfRange	BOOLEAN		M
badReference	BOOLEAN		M
oscillatory	BOOLEAN		M
failure	BOOLEAN		M
oldData	BOOLEAN		M
inconsistent	BOOLEAN		M
inaccurate	BOOLEAN		M
source	CODED ENUM	process | substituted DEFAULT process	M
test	BOOLEAN	DEFAULT FALSE	M
operatorBlocked	BOOLEAN	DEFAULT FALSE	M

※ validity 비트를 통하여 현재 나타나고 있는 진단 데이터의 사용여부를 표현한다.

첨부 3. 공통 데이터 클래스(CDC) - IEC 61850-7-3

1.INC (IEC 61850-7-3 7.5.4)

표 34 제어가능 정수 상태

INC class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
control and status					
ctlVal	INT32	CO			AC_CO_M
operTm	TimeStamp	CO			AC_CO_O
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O
stVal	INT32	ST	dchg		M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg		AC_CO_O
substitution					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	INT32	SV			PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
configuration, description and extension					
ctlModel	CtlModels	CF			M
sboTimeout	INT32U	CF			AC_CO_O
sboClass	SboClasses	CF			AC_CO_O
minVal	INT32	CF			O
maxVal	INT32	CF			O
stepSize	INT32U	CF		1 ... (maxVal – minVal)	O
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
Services					
As defined in Table 31					

2. INS (IEC 61850-7-3 7.3.4)

표 16 정수 상태 공통 데이터 클래스 명세

INS class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataSetName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
status					
stVal	INT32	ST	dchg		M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
substitution					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	INT32	SV			PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
configuration, description and extension					
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
Services					
As defined in Table 13					

3. LPL (IEC 61850-7-3 7.9.3)

표 47 논리 노드 명판 공통 데이터 클래스 명세

LPL class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataSetName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
configuration, description and extension					
vendor	VISIBLE STRING255	DC			M
swRev	VISIBLE STRING255	DC			M
d	VISIBLE STRING255	DC			M
dU	UNICODE STRING255	DC			O
configRev	VISIBLE STRING255	DC			AC_LNO_M
ldNs	VISIBLE STRING255	EX		shall be included in LLNO only; for example "IEC 61850-7-4:2003"	AC_LNO_EX
lnNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLD_M
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
Services					
As defined in Table 45					

4. SPS (IEC 61850-7-3 7.3.2)

표 14 단일점 상태 공통 데이터 클래스 정의

SPS class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
status					
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	TRUE | FALSE	M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
substitution					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	BOOLEAN	SV		TRUE | FALSE	PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
configuration, description and extension					
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
Services					
As defined in Table 13					

5. MV (IEC 61850-7-3 7.4.2)

표 22 측정값

MV class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
measured attributes					
instMag	AnalogueValue	MX			O
mag	AnalogueValue	MX	dchg		M
range	ENUMERATED	MX	dchg	normal|high|low|high-high|low-low|...	O
q	Quality	MX	qchg		M
t	TimeStamp	MX			M
substitution					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subMag	AnalogueValue	SV			PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
configuration, description and extension					
units	Unit	CF		see Annex A	O
db	INT32U	CF		0 ... 100 000	O
zeroDb	INT32U	CF		0 ... 100 000	O
sVC	ScaledValueConfig	CF			AC_SCAV
rangeC	RangeConfig	CF			GC_CON
smpRate	INT32U	CF			O
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
Services					
As defined in Table 21					

6. ASG (IEC 61850-7-3 7.8.2)

표 43 아날로그 설정

ASG class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
setting					
setMag	AnalogueValue	SP			AC_NSG_M
setMag	AnalogueValue	SG, SE			AC_SG_M
configuration, description and extension					
units	Unit	CF		see Annex A	O
sVC	ScaledValueConfig	CF			AC_SCAV
minVal	AnalogueValue	CF			O
maxVal	AnalogueValue	CF			O
stepSize	AnalogueValue	CF		1 ... (maxVal – minVal)	O
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
Services					
As defined in Table 42					

첨부 4. 데이터 속성의 의미 (IEC 61850-7-3 8.)

전체 데이터 속성 중 사용되고 있는 것들만 발췌

q	<p>데이터값을 나타내는 속성의 유효치. 각 CDC q에 다음의 데이터 속성을 적용한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDC</th><th>data attribute q applies to</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>SPS</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>DPS</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>INS</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>ACT</td><td>general, phsA, phsB, phsC, neut</td></tr> <tr><td>ACD</td><td>general, dirGeneral, phsA, dirPhsA, phsB, dirPhsB, phsC, dirPhsC, neut, dirNeut</td></tr> <tr><td>BCR</td><td>actVal, frVal</td></tr> <tr><td>MV</td><td>instMag, Mag, range</td></tr> <tr><td>CMV</td><td>instCMag, cMag, range</td></tr> <tr><td>SAV</td><td>instMag</td></tr> <tr><td>HMV</td><td>Har</td></tr> <tr><td>HWYE</td><td>phsAHar, phsBHar, phsCHar, neutHar, netHar, resHar</td></tr> <tr><td>HDEL</td><td>phsABHar, phsBCHar, phsCAHar</td></tr> <tr><td>SPC</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>DPC</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>INC</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>BSC</td><td>valWTr</td></tr> <tr><td>ISC</td><td>valWTr</td></tr> <tr><td>APC</td><td>setMag</td></tr> </tbody> </table>	CDC	data attribute q applies to	SPS	stVal	DPS	stVal	INS	stVal	ACT	general, phsA, phsB, phsC, neut	ACD	general, dirGeneral, phsA, dirPhsA, phsB, dirPhsB, phsC, dirPhsC, neut, dirNeut	BCR	actVal, frVal	MV	instMag, Mag, range	CMV	instCMag, cMag, range	SAV	instMag	HMV	Har	HWYE	phsAHar, phsBHar, phsCHar, neutHar, netHar, resHar	HDEL	phsABHar, phsBCHar, phsCAHar	SPC	stVal	DPC	stVal	INC	stVal	BSC	valWTr	ISC	valWTr	APC	setMag		
CDC	data attribute q applies to																																								
SPS	stVal																																								
DPS	stVal																																								
INS	stVal																																								
ACT	general, phsA, phsB, phsC, neut																																								
ACD	general, dirGeneral, phsA, dirPhsA, phsB, dirPhsB, phsC, dirPhsC, neut, dirNeut																																								
BCR	actVal, frVal																																								
MV	instMag, Mag, range																																								
CMV	instCMag, cMag, range																																								
SAV	instMag																																								
HMV	Har																																								
HWYE	phsAHar, phsBHar, phsCHar, neutHar, netHar, resHar																																								
HDEL	phsABHar, phsBCHar, phsCAHar																																								
SPC	stVal																																								
DPC	stVal																																								
INC	stVal																																								
BSC	valWTr																																								
ISC	valWTr																																								
APC	setMag																																								
setMag	아날로그 설정값 또는 설정점																																								
stVal	데이터의 상태값																																								
t	<p>데이터값을 나타내는 속성 중 하나의 또는 속성 q의 마지막 변경의 타임스탬프. 각 CDC의 경우, t를 다음의 데이터 속성에 적용한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDC</th><th>data attribute t applies to</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>SPS</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>DPS</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>INS</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>ACT</td><td>general, phsA, phsB, phsC, neut</td></tr> <tr><td>ACD</td><td>general, dirGeneral, phsA, dirPhsA, phsB, dirPhsB, phsC, dirPhsC, neut, dirNeut</td></tr> <tr><td>SEC</td><td>cnt</td></tr> <tr><td>BCR</td><td>actVal</td></tr> <tr><td>MV</td><td>mag, range</td></tr> <tr><td>CMV</td><td>cVal, range</td></tr> <tr><td>SAV</td><td>instMag</td></tr> <tr><td>HMV</td><td>Har</td></tr> <tr><td>HWYE</td><td>phsAHar, phsBHar, phsCHar, neutHar, netHar, resHar</td></tr> <tr><td>HDEL</td><td>phsABHar, phsBCHar, phsCAHar</td></tr> <tr><td>SPC</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>DPC</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>INC</td><td>stVal</td></tr> <tr><td>BSC</td><td>valWTr</td></tr> <tr><td>ISC</td><td>valWTr</td></tr> <tr><td>APC</td><td>setMag</td></tr> </tbody> </table>	CDC	data attribute t applies to	SPS	stVal	DPS	stVal	INS	stVal	ACT	general, phsA, phsB, phsC, neut	ACD	general, dirGeneral, phsA, dirPhsA, phsB, dirPhsB, phsC, dirPhsC, neut, dirNeut	SEC	cnt	BCR	actVal	MV	mag, range	CMV	cVal, range	SAV	instMag	HMV	Har	HWYE	phsAHar, phsBHar, phsCHar, neutHar, netHar, resHar	HDEL	phsABHar, phsBCHar, phsCAHar	SPC	stVal	DPC	stVal	INC	stVal	BSC	valWTr	ISC	valWTr	APC	setMag
CDC	data attribute t applies to																																								
SPS	stVal																																								
DPS	stVal																																								
INS	stVal																																								
ACT	general, phsA, phsB, phsC, neut																																								
ACD	general, dirGeneral, phsA, dirPhsA, phsB, dirPhsB, phsC, dirPhsC, neut, dirNeut																																								
SEC	cnt																																								
BCR	actVal																																								
MV	mag, range																																								
CMV	cVal, range																																								
SAV	instMag																																								
HMV	Har																																								
HWYE	phsAHar, phsBHar, phsCHar, neutHar, netHar, resHar																																								
HDEL	phsABHar, phsBCHar, phsCAHar																																								
SPC	stVal																																								
DPC	stVal																																								
INC	stVal																																								
BSC	valWTr																																								
ISC	valWTr																																								
APC	setMag																																								
mag	<p>데드밴드된 값. 아래 그림과 같이 instMag의 데드밴드 계산에 의한 값이다. mag값은 이 값이 구성 파라미터 db에 따라 변환 때 instMag의 현재값으로 갱신되어야 한다.</p> <p>비고 7. 위의 그림은 하나의 예이다. 비교 가능한 결과를 제공하는 다른 알고리즘이 있을 수 있다. 예를 들어, 대안으로 데드밴드 산출은 instMag의 변화 적분을 사용할 수 있다. 사용된 알고리즘은 토벌 문제다.</p> <p>8. 값 mag는 대개 아날로그값 리포트를 생성하는 데 사용된다. “by exception”으로 전송된 이 리포트는 CDC SAV가 지원한 샘플 측정값의 전송과 비교할 수 없다.</p>																																								

첨부 5. 기능적 제약(FC) (IEC 61850-7-3 appendix B)

표 B.1 기능적 제약

기능적 제약(FC)					
	의 미	허용된 서비스	초기값/저장/설명	D ⁽¹⁾	CB ⁽²⁾
ST	상태 정보	DataAttribute는 값을 읽고, 대체하고, 보고하고 기록할 수 있지만 쓸 수 없는 상태 정보를 나타내어야 한다.	DataAttribute의 초기값은 해당 프로세스에서 취해야 한다.	X	
MX	측정량(아날로그값)	DataAttribute는 값을 읽고, 대체하고, 보고하고 기록할 수 있지만 쓸 수 없는 측정량 정보를 나타낸다.	DataAttribute의 초기값은 해당 프로세스에서 취해야 한다.	X	
CO	제 어	DataAttribute는 값을 운영(제어 모델)할 수 있고 읽을 수 있는 제어 정보를 나타낸다.	해당 사항 없음.	X	
SP	설 정 점	DataAttribute는 값을 제어(제어 모델)할 수 있고 읽을 수 있는 설정점 정보를 나타낸다. 제어된 값은 즉시 유효하다.	DataAttribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.	X	X
SV	대 체	DataAttribute는 값 속성을 대체하고 읽을 수 있도록 값을 쓸 수 있는 대체 정보를 나타낸다.	DataAttribute의 값이 휘발성이라면 초기값은 FALSE이어야 하며 그 값은 설정되거나 구성된 것이어야 한다.	X	
CF	구 설	DataAttribute는 값을 쓸 수 있고 읽을 수 있는 구성 정보를 나타낸다. 쓰여진 값은 즉시 유효하거나, 이 규격의 적용 범위를 벗어난 이유로 유예될 수 있다.	DataAttribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.	X	
DC	설 명	DataAttribute는 값을 쓸 수 있고 읽을 수 있는 설명 정보를 나타낸다.	DataAttribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.	X	
SG	그룹 설정	SGCB 클래스를 구현한 논리 장치는 기능적 제약 SG를 갖는 DataAttributes의 다중 그룹화된 모든 인스턴스값을 관리한다. 각 그룹에는 현재 활성값이 되어야 하는 기능적 제약 SG를 갖는 각 DataAttribute에 대한 값이 포함된다(자세한 내용은 13. 참조). FC = SG인 DataAttributes 값은 쓸 수 없어야 한다.	DataAttribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.	X	
SE	그룹 설정 편집 가능	DataAttribute는 SGCB 서비스로 편집할 수 있다.	DataAttribute값은 SelectEditSG 서비스가 처리된 후 사용할 수 있는 것이어야 한다.	X	
EX	확장된 정의	DataAttribute는 이름 공간에 대한 참조를 제공하는 확장 정보를 나타낸다. 확장은 KS C IEC 61850-7-3과 KS C IEC 61850-7-4에 있는 LNs, 데이터 및 DataAttribute의 확장된 정의와 관련하여 사용해야 한다. FC=EX를 갖는 DataAttribute의 값은 쓸 수 없어야 한다.	DataAttribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.	X	

표 B.1 기능적 제약(계속)

기능적 제약(FC)					
	의 미	허용된 서비스	초기값/저장/설명	D ⁽¹⁾	CB ⁽²⁾
BR	버퍼링된 리포트 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 BRCB의 리포트 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
RP	버퍼링되지 않은 리포트 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 URCB의 리포트 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
LG	기 록 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 LCB의 로그 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
GO	Goose 제어 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 GoCB의 goose 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
GS	Gsse 제어 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 GsCB의 goose 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
MS	멀티캐스트 샘플값 제어 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 MSVCB의 샘플값 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
US	유니캐스트 샘플값 제어 ⁽³⁾	Attribute는 값을 쓰고 읽을 수 있는 UNICAST-SVC의 인스턴스의 샘플값 제어 정보를 나타낸다.	Attribute의 초기값은 구성된 것이어야 한다. 값은 비휘발성이어야 한다.		X
XX	모든 DataAttributes를 서비스 파라미터로 나타냄.	접근하고, 쓰고, 읽어야 할 (어떤 FC의) 데이터의 모든 DataAttributes를 나타낸다. FC값 "xx"는 기능적으로 제약된 데이터(FCD)에만 사용해야 하며, "XX"는 DataAttribute에서 FC값으로 사용하지 않아야 한다.	"XX"는 서비스에서만 와일드카드로 사용해야 한다.		

주⁽¹⁾ D열은 데이터 정의에서 FC의 사용을 나타낸다(즉, KS C IEC 61850-7-3의 공통 데이터 클래스).

⁽²⁾ CB열은 이 규격의 제어 블록 정의에서 FC의 사용을 나타낸다.

⁽³⁾ 이 규격에 있는 제어 클래스를 위해 남겨둠.

비 고 Attribute 또는 DataAttribute값에 대한 쓰기 가능여부는 규 또는 구현에 따라서 더 제한될 수 있다.

붙임 4 : 변전소 종합 예방진단시스템 규격입찰서 평가기준**변전소 종합 예방진단시스템 규격입찰서 평가기준****제1조 (목적)**

이 기준은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제18조 (2단계경쟁 등의 입찰)의 규정에 의한 규격·가격 2단계경쟁 입찰의 투명성과 공정성 확보를 위하여 규격입찰서의 적정성 평가에 적용하는 세부평가기준(이하“세부기준”이라 한다)을 정함에 그 목적이 있다.

제2조 (평가기준) 이 기준의 세부기준 및 평가절차는 다음 각호와 같다.

- ① 규격입찰서 평가표 : 별도 규정 (변전소 종합 예방진단시스템)
- ② 규격입찰서 세부평가절차 : 별표 1

제3조 (평가기준의 공람·배부 등)

- ① 발주자는 해당 자재의 입찰공고 기간중 입찰희망자가 제2조 각 호의 세부기준 및 평가절차를 공람할 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.
- ② 발주자는 입찰희망자가 요청시 세부기준 및 평가절차를 배부하여야 한다.

제4조 (평가방법)

- ① 규격입찰서 평가는 규격입찰서가 자재청구 사업소에 접수된 날로부터 1개월 이내에 시행하여야 한다. 다만, 불가피한 경우 15일 이내의 범위내에서 그 기한을 연장할 수 있다.
- ② 규격입찰서에 제시한 자재가 한전 설계기준, 자재 구매규격 등에서 정한 기준 이상의 과도한 규격, 성능을 가지는 자재라고 판단될 경우, 평가자는 평가서 비교란에 그 내용을 명시하거나 별도 내역을 작성하여 평가서 제출시 첨부하여야 한다.

제5조 (승인여부 판정)

- ① 발주자는 별도 규정의 평가항목 및 평가기준에 따라 평가한 평가점수의 합계가 90점 이상인 경우에 ‘승인’으로 판정하여야 하며, 평가점수 합계가 90 점 미만이거나 ‘하’의 항목이 2개 이상 있는 경우에는 ‘승인불가’ 판정을 하여야 한다.
- ② 평가결과가 ‘승인’일 경우 세부 평가점수 ‘상’이외의 항목에 대하여 발주자 요구사항을 제시할 수 있으며, 이 때 입찰자는 그 요구사항을 수용한 경우에 한하여 가격 입찰에 참가할 수 있다.

제6조 (기 타)

- ① 발주자는 이 기준에서 정하지 아니한 사항 또는 이 기준을 당해 사업의 특성상 적용하기 곤란하다고 인정되는 사항에 대하여는 당해 사업의 특성에 맞도록 세부 평가항목·평가기준·평가절차·평가방법 등을 보완·적용할 수 있다. 이 때 변경된 내용은 제3조의 규정에 따라 공람·배부 등의 조치를 취하여야 한다.
- ② 발주자는 제1항의 규정에 의하여 기준을 보완·적용함에 있어서 과도하게 기술 및 규격 등을 제한하는 기준을 정하여서는 아니된다.

부 칙

- ① 이 기준은 2015년 8월 일부터 시행한다.
- ② 이 기준은 시행일 이후 청구한 변전소 종합 예방진단시스템에 대하여 적용한다.

규격입찰서 세부평가절차

