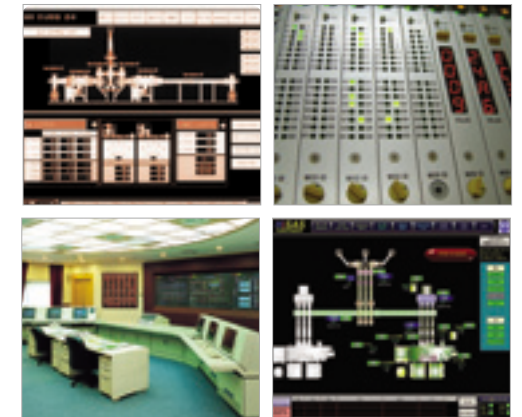




효성 전력설비 예방진단 시스템

HiSAS-D

Hyosung intelligent Substation
Automation System - Diagnostics



www.hyosungpni.com

문의처 중공업PG 전력PU 솔루션사업팀
TEL : 02-3668-5750, 5756

Global Top Energy, Machinery & Plant Solution Provider

HYOSUNG CORPORATION
Power & Industrial Systems Performance Group
본사 (121-720) 서울시 마포구 마포대로 119 (공덕동) TEL : 02-707-7000
창원공장 (641-712) 경남 창원시 성산구 연덕로 171 (내동) TEL : 055-268-8000

A/S 대표번호 1588-6114
전국 어디서나 24시간(연중무휴) 제품문의가 가능하며
고객의 위치에서 가장 가까운 직원과 연결됩니다.



• 본 카탈로그에 기재된 제품은 예고 없이 단종이나, 사양변동이 있을 수 있으므로 구입시 반드시 확인바랍니다.
• 유지 보수 및 점검 시 안전을 위해 임의적으로 분해하거나 수리하지 마시고 전문가에게 연락하시기 바랍니다.



About HYOSUNG



효성은 중공업, 산업자재, 섬유, 화학, 건설, 무역, 정보통신 및 IT 등 7개의 퍼포먼스그룹, 23개 퍼포먼스유니트로 구성되어 있습니다. 세계시장 1위의 타이어코드와 스파넥스를 비롯하여 ATM, 페트병 등 다양한 사업분야에서 뛰어난 기술력과 서비스를 바탕으로 글로벌 기업으로 발돋움하고 있습니다.

01 Our Business

Brief introduction of Hyosung Power & Industrial Systems

효성 중공업PG (Performance Group)

'Global Top Energy, Machinery & Plant Solution Provider'를 지향하는 효성 중공업 퍼포먼스 그룹(PG: Performance Group)은 전세계 중공업을 선도하는 혁신기술을 통해 전력기기와 산업기자재, 펌프, 풍력발전 시스템 분야에서 글로벌 경쟁력을 키워왔습니다.

효성은 미주와 유럽, 중동, 아시아 등 글로벌 시장에서의 적극적인 세계화와 기술력, 제품경쟁력, 브랜드 인지도의 향상을 바탕으로 최근 수 년 간 지속적인 성장을 이어오고 있으며 글로벌 선진업체와 어깨를 나란히 하고 있습니다. 효성 중공업PG는 전력, 기전, 효성굿스프링스 등 3개의 퍼포먼스 유니트(PU: Performance Unit)와 풍력사업단으로 구성되어 있습니다.

전력PU (Performance Unit)

전력 퍼포먼스 유니트(PU: Performance Unit)는 1962년 설립 이래 반세기 동안 변압기와 차단기, 전장품을 주력품목으로 공급하며 국내 송변 전설비 산업을 주도해왔습니다. 최근에는 최첨단 IT 자원을 기반으로 감시제어 시스템과 예방진단 시스템 등 IT 사업을 강화하고 있으며, 송변전 및 발전 분야의 연구개발에도 박차를 가하고 있습니다.

1992년 국내 최초이자 세계에서 6번째로 765kV급 초고압 변압기를 개발했으며, 1999년에는 800kV급 2점절 초고압 차단기를 세계 최초로 개발함으로써 세계 수준의 기술력을 인정받았습니다.

2003년 중국 보정시에 현지시장 점유율 최대를 기록하고 있는 '보정천위집단'과 공동으로 합작법인인 '보정효성천위변압기유한공사'를 설립한 데 이어, 2004년 말부터는 35kV 500kVA 이하 배전 변압기를 연간 11,000대 이상 생산할 수 있는 생산공장을 본격 가동했습니다.

2006년에는 중국정부의 품질공인 취득 5개 기업 중 하나인 강소성 '남통우방변압기유한공사'를 인수하여 대규모 신공장을 건설했으며 향후 중국 내 3대 변압기 제조회사로 성장시켜나갈 계획입니다.

전력PU는 최고 품질의 제품과 서비스를 공급하여 고객감동을 실현하고 영업과 관리 부문의 지속적인 혁신을 통해 글로벌 시장에서의 경쟁력을 확보해나갈 것입니다.



HiSAS-D (Hyosung intelligent Substation Automation System - Diagnostics)

CONTENTS

02 Our Business 03 Sustainability / R&D 04 신개념 전력설비 예방진단 시스템 05 통합감시 시스템 구성도
06 전력설비 예방진단 시스템 구성도 07 구성요소 08 GIS 감시 진단 항목 10 변압기 감시 진단 항목 12 HiSAS-D 시스템 주요기능
14 구성 요소별 사양 15 원격 감시 진단 센터(MCC/RCC) 16 참고자료 18 순회 점검 서비스 19 Global Network

02 Sustainability

Our sustainability principles are the backbone of the way we design and manufacture products

Quality Assurance

효성은 언제나 최고를 추구합니다. 효성 임직원의 모든 활동은 완벽한 품질과 서비스만이 최고를 향한 길이라는 공통된 믿음을 기반으로 신뢰할 수 있는 품질의 제품과 서비스를 공급하는 일에 초점을 맞추고 있습니다. 효성은 품질보증 원칙을 세우고 이를 구체적으로 실현할 수 있는 품질보증 정책 및 프로그램을 구축했습니다.

효성의 품질보증 정책은 정부의 관리정책에 기반하여 수립되었으며 ISO9001의 요구사항을 만족합니다. 글로벌 기업 효성은 품질관리 시스템, 고객중심 관리 시스템, 핵심역량 집중이라는 3가지 품질전략을 통해 포괄적인 품질관리를 실행하고 있습니다. 효성은 포괄적인 품질관리 시스템을 통해 관리자원을 효율적으로 운영하여 불필요한 낭비를 막고 모든 컴플라이언스와 적용 가능한 법률과 규정, 표준을 준수합니다.

고객중심 관리 시스템은 효성의 최우선 원칙인 고객만족을 명확하게 하며 임직원의 모든 활동이 고객의 요구를 뛰어넘어 품질표준, 유연성, 혁신을 통해 고객에게 특별한 가치를 제공합니다. 효성은 기술적 역량과 기술혁신의 개선을 통해 고객에게 뛰어난 품질의 제품과 비용 절감의 혜택을 제공하기 위해 지속적인 발전과 엄격한 품질 제어를 목표로 핵심역량을 집중하고 있습니다.

효성의 품질보증 정책은 제어와 평가의 연속적인 과정입니다. 효성은 최고에 한발 더 다가서기 위해 품질보증 정책을 지속적으로 보완, 개정, 수정하고 있습니다.

Environment Protection Policy

효성은 제조활동이 환경에 미치는 영향을 이해하고 환경을 오염으로부터 보호하기 위해 노력하고 있습니다. 또한 효성의 제품과 기술은 환경에 미치는 영향을 최소화 하기 위해 전과정을 관리하며, 환경친화적인 제품과 솔루션 개발에 투자하여 향후 발생 가능한 환경오염과 환경유해영향을 예방하기 위해 최선의 노력을 기울이고 있습니다.

효성은 자원을 보존하고 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 함께 공유하는 책임에 대한 친환경 철학에 기반해 종합적인 환경보호 프로그램을 구축했습니다. 효성의 환경정책은 ISO14001의 모든 요구사항을 충족합니다.

03 R&D

Inspiring innovation, creation and expertise

중전기기와 산업용 전기, 전자, 에너지 분야에서 세계적인 경쟁력을 입증받은 효성의 기술력의 배경에는 1978년 설립 이래 한국 기술개발 역사와 궤를 함께 해온 중공업연구소가 있습니다. 안양연구소와 창원연구소의 이원화 체제로 운영되어온 효성의 중공업연구소는 중전기기와 에너지 시스템, 전력전자, 전력자동화 시스템 분야에서 핵심기술 개발과 제품일류화에 총력을 다하고 있습니다. 혁신과 창조, 전문성을 핵심가치로 중공업 연구소는 오늘날 고객만족과 품질우선, 성과지향을 행동철학으로 각 연구분야에서 글로벌 탑 역량의 R&D 활동을 지속적으로 펼쳐나가고 있습니다.

연구분야

효성 중공업연구소는 국내 중전기 분야의 기술선도를 통해 국가경쟁력 강화에 기여하고 있으며, 그 핵심기술의 결정체인 원자력발전소용 345kV 변압기와 800kV 2점절 가스 절연 개폐기는 장영실상과 에너지 대상을 수상하는 쾌거를 이룩했습니다. CNG 충전 시스템과 송전급 FACTS, 차세대 SAS 시스템, 원자력발전소용 전동기 등을 개발하며 기술개발 경쟁에서도 우위를 점하고 있는 중공업연구소는 녹색산업으로 각광받는 신재생 에너지 분야에서도 차별화된 'Solution & Technology Leadership'을 통해 'Global No. 1 연구소'로 발돋움하고 있습니다.

스마트 그리드(Smart Grid)를 비롯해 태양광, 풍력, 연료전지 등의 그린 비즈니스에 대한 지속적인 검토와 연구가 활발히 진행되고 있습니다. 스마트 그리드의 경우 정부에서 추진하는 제주 실증과제 3개 분야(Smart Place, Smart Transportation, Smart Renewable)에 참여하고 있으며 충전기 자체개발 등 충전 인프라 사업을 위한 기반 기술과 제품 확보를 위해 노력하고 있습니다. 태양광의 경우 EPC 사업과 발전사업, PCS와 태양전지 양산기술 개발이 진행 중입니다. 풍력은 주요부속품인 증속기와 발전기, PCS의 개발과 신뢰성제고를 위한 신뢰성연구에 집중하고 있습니다. 연료전지는 가정용 1kW급 PEMFC 개발과 정부의 시범보급 사업에 참여하는 한편, 5kW급 SOFC 시스템용 BOP를 연구하고 있습니다.

IEC61850 기반 SA 시스템과 대용량 유연송전기기(FACTS) 등의 전력 시스템 자동화와 IT 기술 융복합 연구에 주력하고 있습니다. 국내 최초로 80MVA급 UPFC를 개발했으며 독자적인 기술력을 바탕으로 100MVA STATCOM을 개발하여 상용운전시험 중에 있습니다.

기존제품의 글로벌 경쟁력 강화를 위해 설비진단, 고장분석, 원격예방진단, 진단용 센서, 설비수명평가 등의 솔루션 분야 연구를 진행 중이며, 신뢰성 평가센터를 구축하여 설계신뢰성 향상, 시험 프로세스 선진화, 시험평가기술 개발, 인증시험 지원 등 기존제품의 품질경쟁력 확보를 위한 연구를 진행하고 있습니다.

구조진동, 열유동, 전자기 응용 분야의 핵심기반기술 연구를 바탕으로 차별화된 지능형 전력기기(GIS, IED, 컨트롤러, 용접기 등)와 고속, 고효율, 경량, 친환경의 산업기기, 특수용기기(FACTS용 변압기와 군수용 전동기 등)의 개발에도 박차를 가하고 있습니다.

신개념 전력설비 예방진단 시스템

통합감시 시스템 구성도

한국의 전력기기 산업을 선도해 온 효성은 전력설비에 대한 설계에서 제작, 설치, 유지보수에 이르기까지 40여년 동안 축적된 기술 Know-How를 기반으로 급변하는 Digital시대에 새로운 미래가치를 창조하기 위해 끊임없는 변화와 혁신으로 최선의 노력을 다하고 있습니다.

이제 HiSAS-D를 통해 Digital 전력시대의 혁명을 느껴보십시오.

HiSAS-D의 필요성

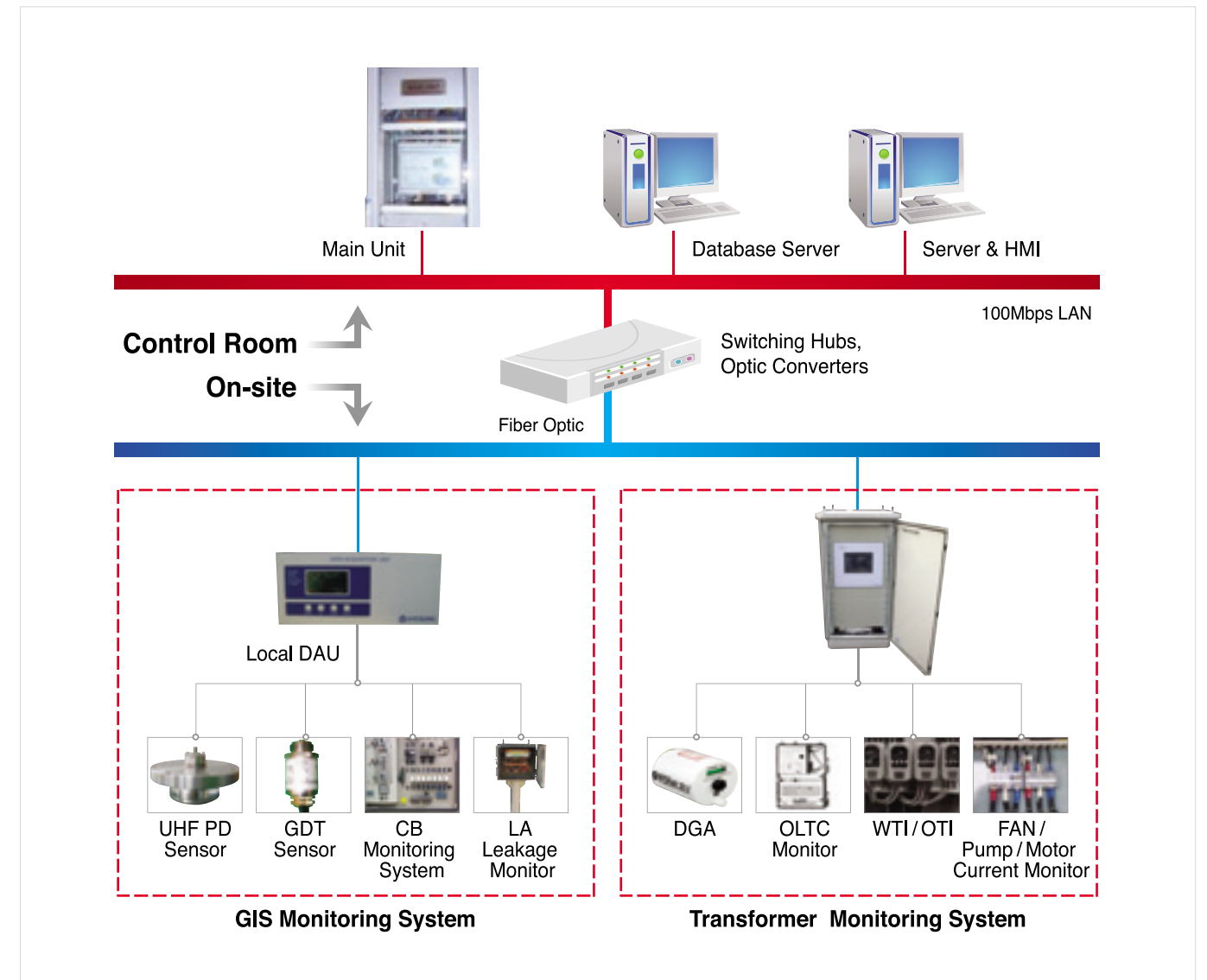
- 전력설비의 실시간 감시를 통한 설비 이상 조기진단으로 사고예방
- 축적된 Data값의 분석을 통한 효율적인 유지보수 계획을 수립
- 주요 설비의 Database화에 따른 체계적 설비이력관리 시스템으로 수요자의 Total-Operating Cost 감소
- 이상 Data의 분석 및 설비 이상 예측으로 사고의 근원을 원천적으로 제거하여 사고시 발생할 수 있는 막대한 손실을 미연에 방지

HiSAS-D의 기능

- 기기 상태정보의 Digital화
- 기기운전 상태의 감시
- 기기 상태 진단 (예방진단 전문가시스템 구동)
- 점검시기 제언
- 진단 Data의 Library화
- 기기의 수명 예측

HiSAS-D의 특징

- 확장성
Web Browser를 통한 광역의 접속을 위해 국제표준 Protocol을 채택하여 이기종간의 개방성, 확장성이 풍부
- 신뢰성
수 많은 현장의 적용경험을 토대로 한 정확한 분석 Data의 산출로 높은 신뢰성 보장
- 효율성
편리한 사용 환경과 자동운전 지원을 통해 적은 노력으로도 효율적인 시스템 운영이 가능하며 전력 SCADA, 예방진단, 보안방재 등의 변전소 종합보호시스템이 하나로 통합된 Total 전력설비 진단시스템



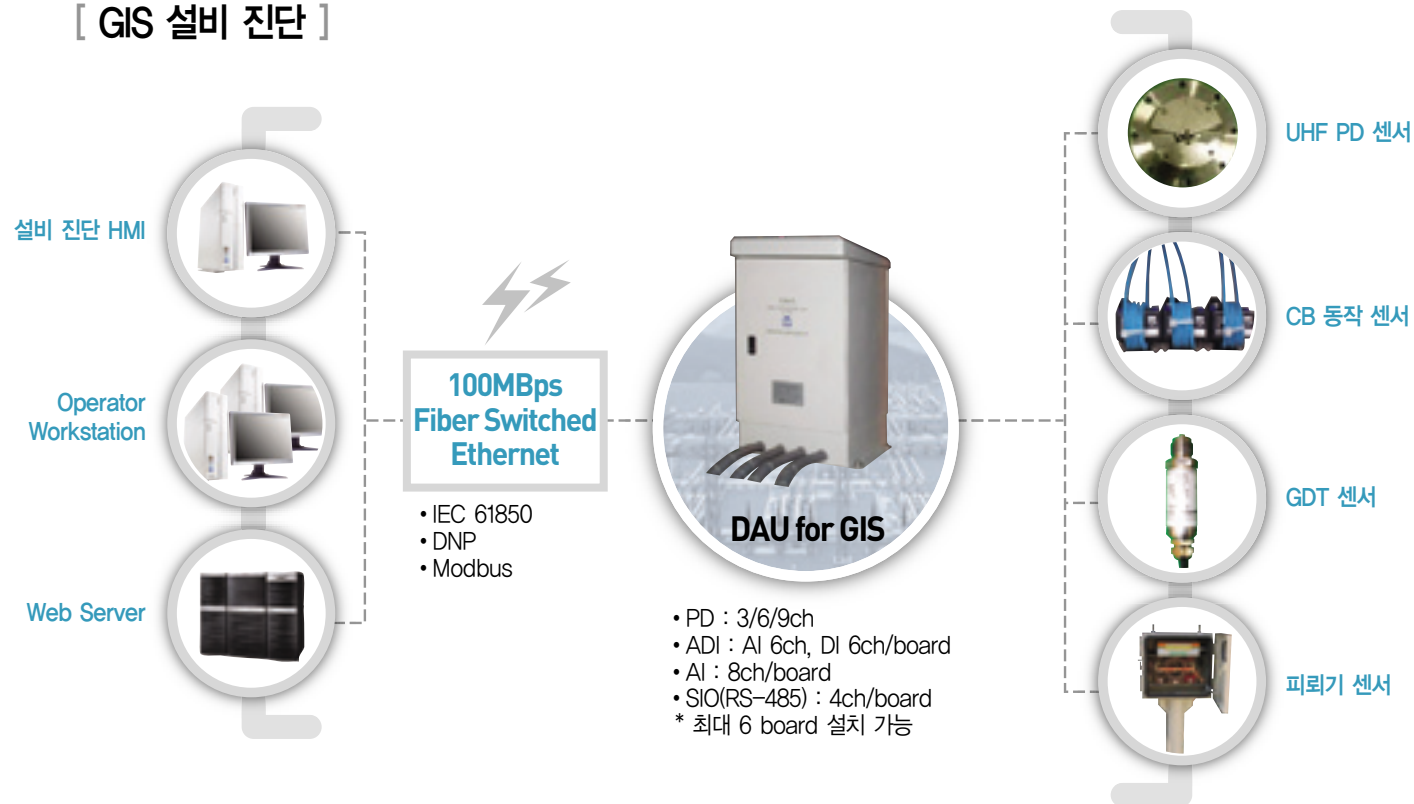
GIS/변압기 관련 정확한 운영 및 유지보수 정보 제공

다양한 진단 알고리즘 탑재

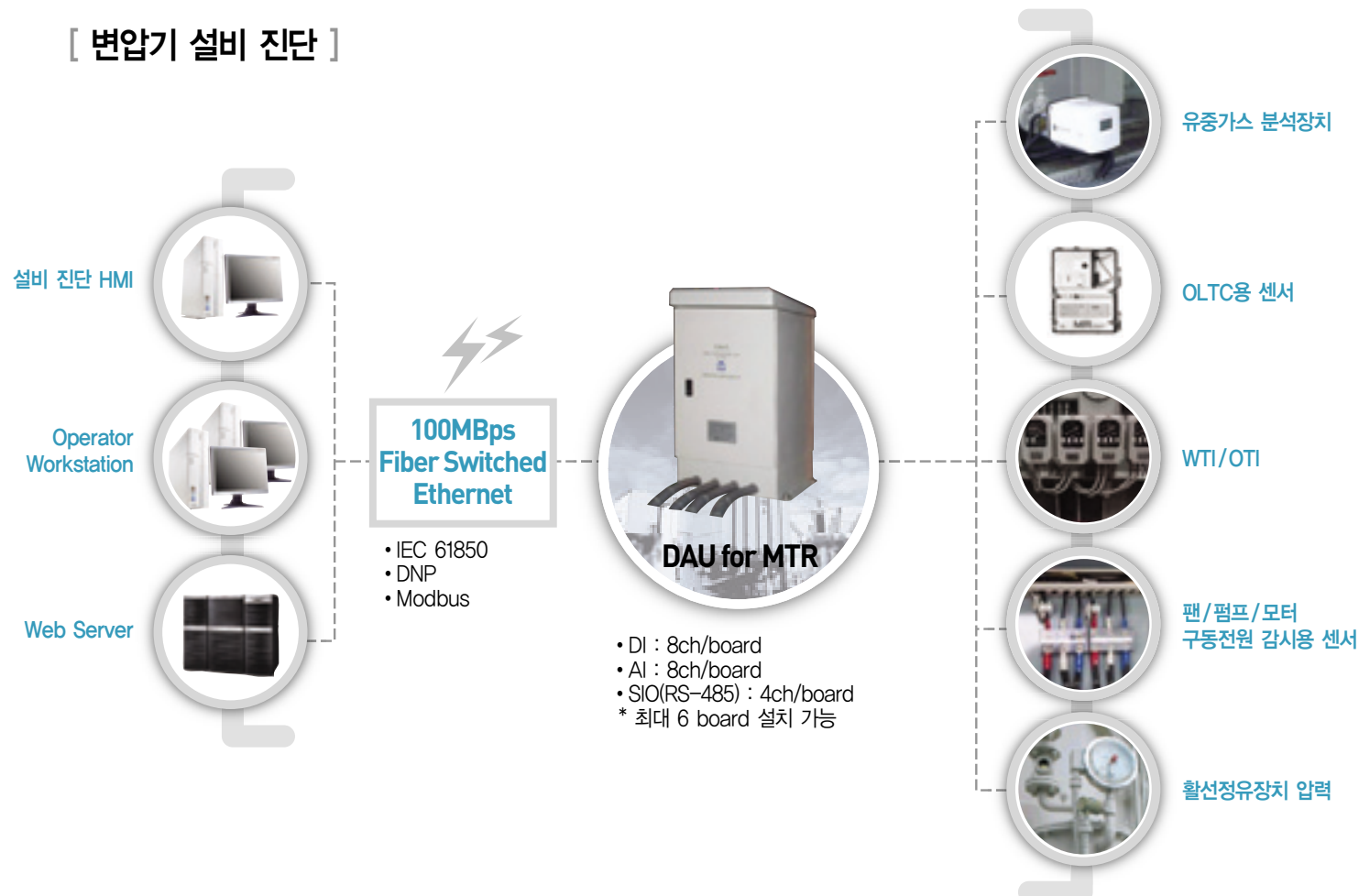
실시간 감시진단 데이터 표시(IEC 61850)

유지보수 비용 절감

[GIS 설비 진단]



[변압기 설비 진단]



HMI



- 현장에서 취득한 각종 정보를 Station Controller로부터 통신을 통하여 전송받아 각종 Data의 Display, Trend Display, 취득 Data의 Database 분류작업, 진단 알고리즘에 의한 기기상태 진단, Data 분석에 의한 수명예측 및 점검주기 제시, 사고시 고장부위 지적 및 고장제거 방안을 제시하는 표시부로서 최신의 컴퓨터 기술과 Digital 기술을 융합한 최강의 진단 Solution입니다.

Station Controller

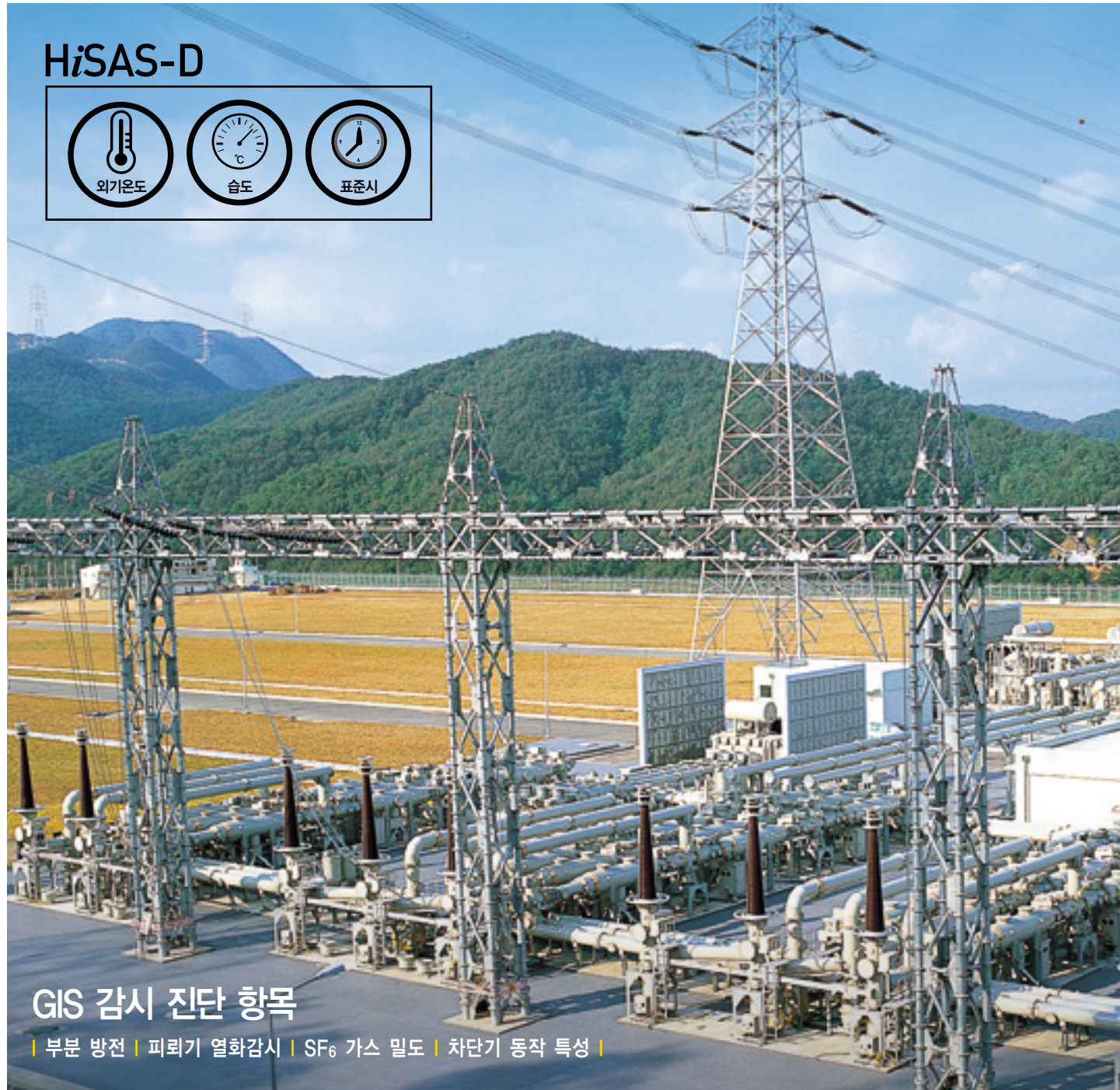


- 현장에 설치된 각종 센서의 Raw Data를 취합하는 DAU(Diagnostic Analysis Unit)로부터 기기의 상태 감시 Data를 취득하여 내부 통신제어 장치를 통해 상위 HMI로 전송하는 역할을 수행합니다.
 - System 이중화 구성 제공
 - Multi-protocol을 통한 타 설비와의 손쉬운 Interface제공
 - 최대 80개 IED와 개별통신
- 통신제어 장치를 통해 수집된 Data를 변환 및 가공하여 상위 HMI로 전송해 주는 역할을 합니다. 또한 상위로부터 전달된 제어명령을 해석하여 하위의 DAU로 전달하는 기능을 담당합니다.
 - 각 하위 기기간 개별 통신채널 구성(IED, Map Board 등)
 - 각 상,하위 기기간 Peer-to-Peer 통신 및 자체진단
 - 통신 Error제어 : 주요 Data의 백업 및 복구
 - Ethernet(10/100Mbps) 및 Serial(RS-232/422/485) 접속
 - Multi-protocol 지원(DNP3.0, Modbus, Modbus Tcp 등)
 - 상위 호스트로부터의 System Database Downloading
 - 이중화 구성을 통한 시스템 안정성 제공
 - IEC 61850 프로토콜 적용 가능

DAU



- 변압기/GIS에 최적화된 진단 알고리즘을 기반으로 각종 센서를 통해 Data를 취득하고, 경보 및 진단에 필요한 Data 전송을 담당합니다.
 - 고성능 DSP칩을 채용하여 고속의 실시간 A/D변환
 - 변압기/GIS 감시진단 알고리즘에 따른 Data 취득
 - 통신 장애시 24시간의 Data 보관 가능
 - 광통신 및 Serial(RS-232/422/485)통신 가능
 - 자체 알고리즘에 따른 이상상태 진단 경보발생
 - 다양한 센서로부터의 입력 신호에 대한 통합 감시가 가능함



GIS 감시 진단 항목

| 부분 방전 | 피뢰기 열화감시 | SF₆ 가스 밀도 | 차단기 동작 특성 |

시스템 주요화면



GIS 가스밀도 측정화면

- 가스 구획별 기준 가스밀도 표시
- 실시간 감시기능



GIS 부분방전 측정화면

- 실시간 부분 방전량(pC) 표시
- 부분방전 발생원인 표시
- 측정부위별 경향 그래프 표시
- 부분방전 발생 부위 표시
- 위험도 및 복구방안 제시
- PRPD/PRPS 분석기능



CB 동작특성 화면

- CB 차단/투입관련 이벤트 표시
- 차단 및 투입전류 경보치 설정
- Tank별 동작전류 그래프 출력



피뢰기 열화 감시 화면

- Surge Count 감시
- 전 누설전류, 제3고조파분 누설 전류 감시
- CCTV 연계시 현장 모니터링 가능

감시 진단 항목

GIS 감시 진단 항목

| 부분 방전 |

- 현장에 설치된 분석장치를 통하여 GIS 내부에서 부분방전이 일어날때 발생하는 UHF 신호를 포착하여 방전량(pC), 부분방전 원인, 발생위치, 경향, 위험도를 해석한 후 운전상태에 대한 합리적인 정보를 제공합니다.
- 점검시기, 수명예측이 가능하며 설정된 허용치에 도달시에는 경보 Message를 발생하고 점검지침을 제공합니다.
- PRPD($\Phi-q-n$), PRPS($\Phi-q-t$), Noise Gating, Noise Masking 기능을 선택적으로 제공합니다.
- 외부 노이즈 제거를 위한 외장형 노이즈 센서 설치(옵션사항)



| 피뢰기 열화감시 |

- 피뢰기의 전 누설전류, 제3고조파분 누설전류를 상시 감시함과 동시에 경향을 파악할 수 있습니다.
- 설정된 허용치에 도달시에는 경보 Message를 발생하고 점검시기, 잔여수명을 제공합니다.



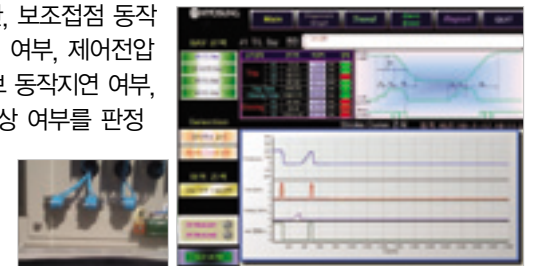
| SF₆ 가스 밀도 |

- 가스밀도센서를 이용하여 GIS의 절연 매체인 SF₆ 가스의 충전 상태를 감시하며, 가스 구획별로 1개의 센서를 취부하여 기밀을 감시합니다.
- 매우 드물게 발생하는 내부 지락사고시의 순간 압력상승을 포착하여, 고장점 표정을 통해 신속한 사고 복구를 가능하게 합니다.



| 차단기 동작 특성 |

Closing Coil/Trip Coil 제어전류의 크기/통전시간, 보조접점 동작 시간 및 CB Travelling을 측정하여 제어회로 단선 여부, 제어전압 이상 여부, 차단부 고장, Hook/Pilot 밸브/Main 밸브 동작지연 여부, 차단부 마모/변형에 동작 이상 여부, 유압 S/W 이상 여부를 판정합니다.





변압기 감시 진단 항목

| 절연유 열화(유중가스) | OLTC 모니터링 | 절연유/권선 온도 | 냉각팬/펌프모터 운전상태 | 활선정유장치 압력 |

시스템 주요화면



변압기 유중가스 측정화면

- 가스별 이력 경향 화면제공
- 현장 설치 화면 제공
- 유중가스 알람/이벤트 표시



변압기 절연유 온도 측정화면

- 변압기 절연유 온도 상시 측정
- 외부 온도와 절연유 온도 비교 감시
- 일/주/월별 온도 변화 추이 감시



냉각팬/펌프모터 전류 측정화면

- 팬 모터 동작전류 및 동작 시간 표시
- 팬 모터 동작상태 표시
- 모터전류 관련 이벤트 표시



Web기반 변압기 상태 측정화면

- 절연유 온도/유중가스 등을 원격에서 인터넷 브라우저를 이용하여 감시
- 실시간 경향/이력 상태의 전반적 분석 가능

감시 진단 항목

변압기 감시 진단 항목

| 절연유 열화(유중가스) |

- 변압기 Tank에서 발생하는 수소(H_2), 일산화탄소(CO), 아세틸렌(C_2H_2) 및 에틸렌(C_2H_4)등의 양을 실시간 측정
- 유중가스량이 기준치를 초과하거나, 급격한 변화량을 보일 경우 경보 발생
- 분석장치의 이상시 시스템 자기진단 및 경보 발생



| OLTC 모니터링 |

- 각 Tank별 접점마모량, 토오크, OLTC온도, 동작횟수의 현재값과 경향을 나타냅니다.
- 설정된 허용치 초과시에는 경보를 발생하여 점검 메시지를 제시합니다.



| 절연유/권선 온도 |

각 Tank별로 상부 절연유 온도, 주위 온도, 부하전류, 평균 절연유 상승온도 및 권선 최고점 온도의 현재 값과 경향을 나타냅니다.



| 냉각팬/펌프모터 운전상태 |

변압기 팬 및 펌프의 점점상태와 전류 팬 및 펌프의 가동여부를 진단하며 전류가 기준치를 벗어나면 경보를 발생시키며 전문가 시스템을 구동하여 전원이상, 모터파손, 과부하 등의 원인을 운영자에게 제시합니다.



| 활선정유장치 압력 |

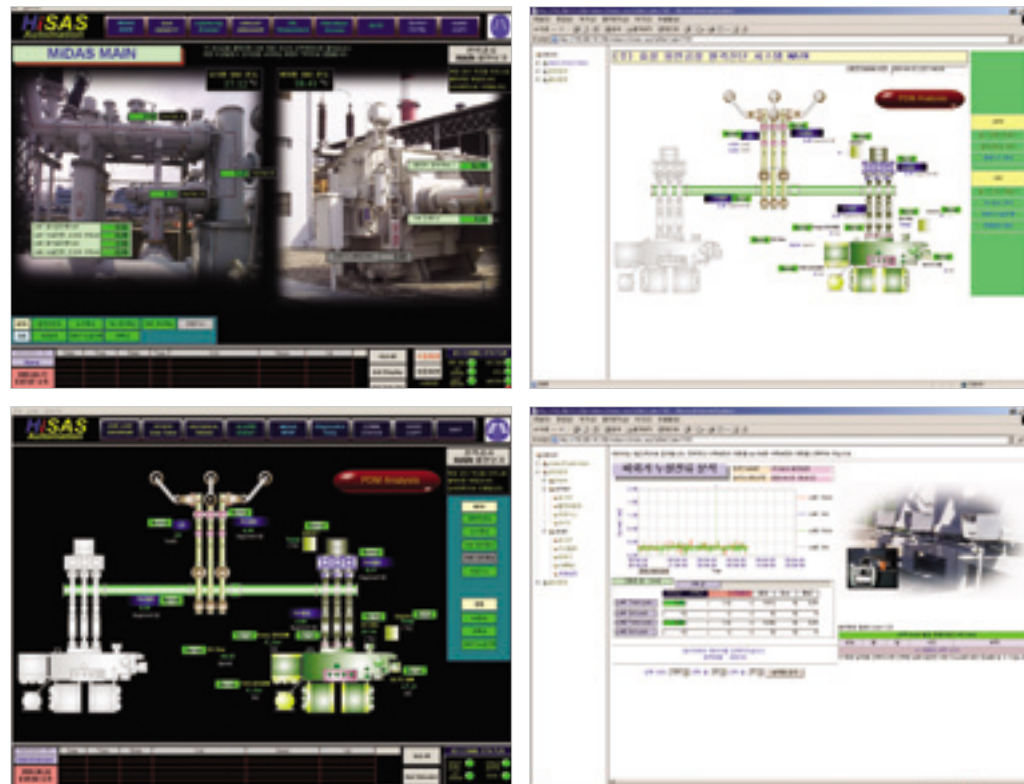
각 Tank별 활선정유장치의 오일 압력을 진단 및 검출하는 장치로, Filter의 교환시기 등을 파악하는 기능을 합니다. 기존의 현장 배관 압력계를 대체하여 각 Tank의 압력을 감시합니다.





- 설비 상태 Data Display, Trend Display
- 취득 Data의 Database 분류 작업
- 진단 알고리즘에 의한 기기상태 진단
- Data 분석을 통한 수명예측 및 점검주기 제시
- 사고시 고장부위 지적 및 고장제거방안 제시
- 신뢰성 기반의 설비 진단 알고리즘 탑재
- Local Control Room 및 원격 Web 감시 기능

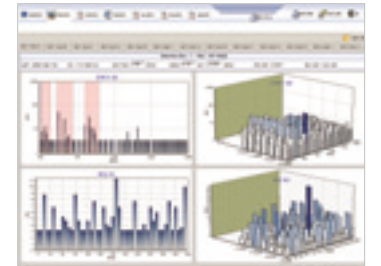
System Software



일반 감시화면

| Real Time Trend |

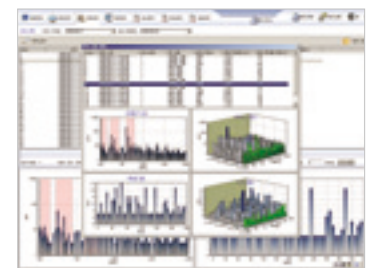
실시간으로 Data가 변화하는 경향을 그래프로 나타내며 센서 Tag의 개별 Trend 및 Group Trend기능을 수행하며 X,Y축의 비율 조정에 따라 최적의 스케일을 자동 설정합니다.



| Historical Trend |

시간별, 일별, 월별, 연도별 또는 임의의 시간별 센서 Data의 Trend를 그래프로 나타내며 장기적인 추이변화를 파악할 수 있습니다.

(Calendar기능으로 Trend의 검색을 용이하게 합니다)



| Alarm/Event 분석 |

- 당일 Alarm정보 Display
- Alarm Group별 Display
- Summary/ Historical 선택
- Alarm Priority별 Display
- 분산 알람시스템 적용가능



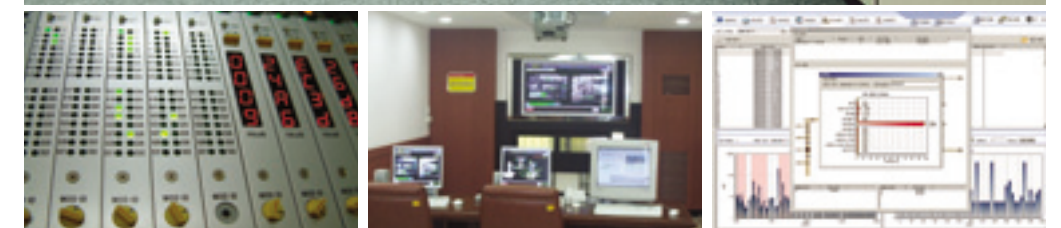
| Report |

- 일보/주보/월보 선택 자동 출력 기능
- 주기적으로 Data 저장 후 최대, 평균값 산출
- Excel Format으로 변환 가능

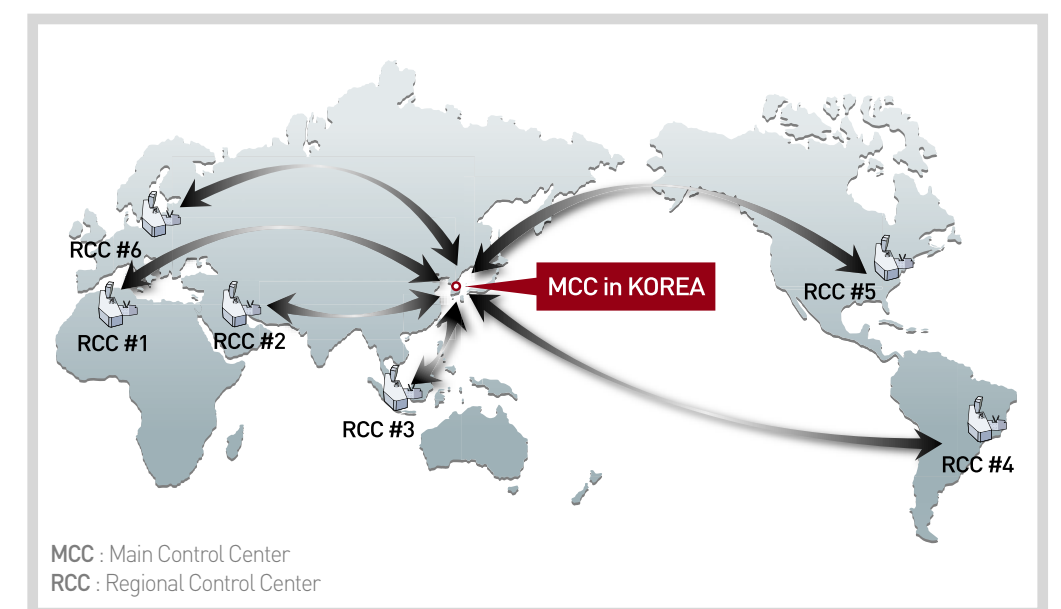


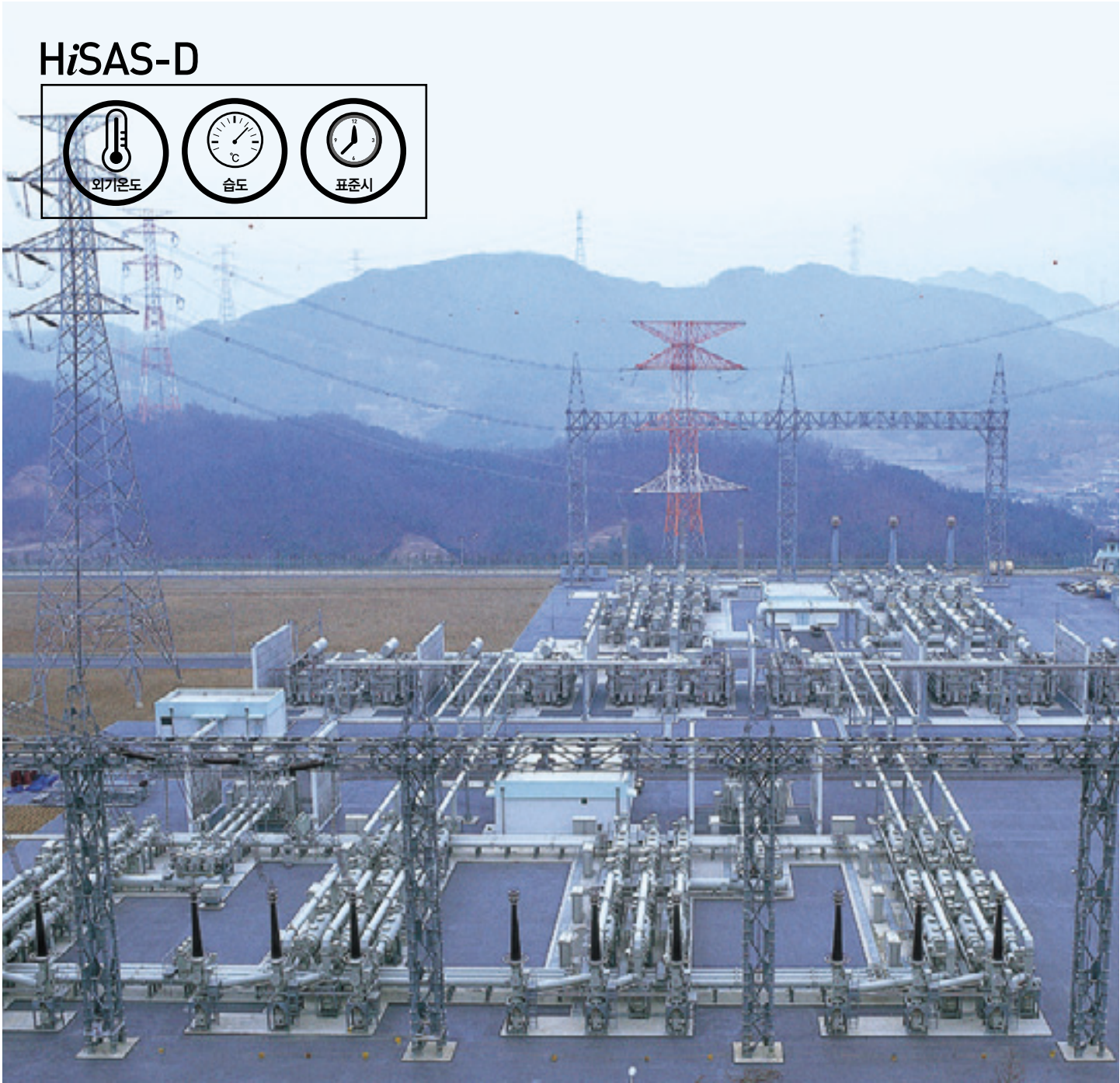
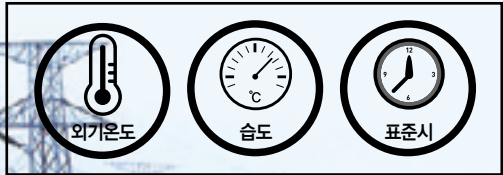
Sensor 구성요소별 사양

항목	센서	사양
GIS	내장형 UHF PD 센서	100~1800MHz
	외장형 UHF PD 센서	
	노이즈 센서(옵션사항)	
	피뢰기 열화감시	전누설전류 제3고조파분 누설전류측정 Surge Counter 기능
	SF ₆ 가스밀도 (고장점 표정)	Gas Density Transmitter DC 4~20mA/24V, 온도보상기능 탑재
MTR	차단기 동작특성	DC CT + 보조접점 보조접점 : ON/OFF DC CT : 20A/4V
	절연유 열화(유중가스)	DGA(보급형) 0~2,000ppm, 유중 가스 총합 (H ₂ , CO, C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄) 및 수분 함유량 측정
		DGA(고급형) 8종 가스(H ₂ , O ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₂) 성분 분석
	OLTC 모니터링	TM100 접점마모, 토오크, 과부하, 탭위치/동작횟수
	권선 및 오일 온도 감시	Temperature Transducer DC 4~20mA/24V, Power Supply, 측정범위 : 0~160℃
	냉각팬/펌프 모터 운전상태	AC CT 출력신호 AC 0~4V
	활선정유장치 압력	PT-3300 (압력센서) 출력신호 DC 4~20mA



- 고객의 전력설비 운영 상태 원격 Monitoring
- 설비 상태 진단 및 위험도 평가
- 최적의 유지보수 Guide 제공





전력설비 점검기준

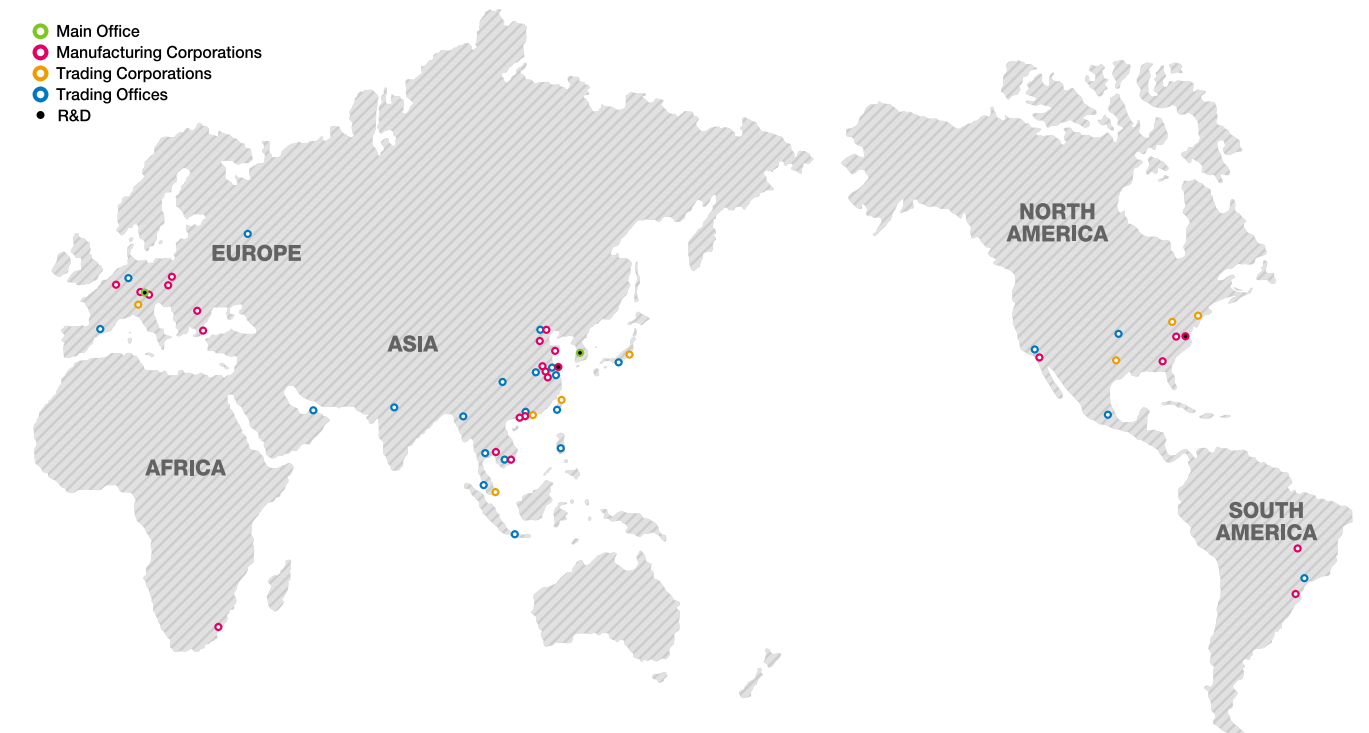
항목 \ 년수		준공 후 경과 년수														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	~	20	30
초기점검	변압기 / 차단기	●														
보통점검				●						●				→		
정밀점검							●						●	5~6년마다		
		기기이상 발견시 / 예방진단 결과 이상징후 발견시														

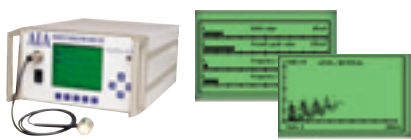
전력설비 진단항목

구분		변압기	GIS	비고
보통 점검	주기	1회/3년(민수평균)	1회/3년(민수평균)	권장주기
	시간	1일(8HR)/대		
	주요 점검 항목	1. 절연유 여과 2. Motor 구동상태 3. 외관점검 4. 보호계전기 상태 5. OLTC 정밀점검 - 절연유 교체 - Filter 교체 - Diverter 점검 - 실린더 점검 6. 각종 Test	1. CB 동작특성 2. 압력점검 3. Gas 검사 4. 기밀시험 5. 메커니즘 점검 - 전자변 교체 포함 (운전년수에 따른 검토) 6. 외관점검	
정밀 점검	주기	1회/4~5년(민수평균)	1회/4~5년(민수평균)	권장주기
	시간	2.5일/대		
	주요 점검 항목	1. 절연유 여과 2. 본체 내부 육안점검 3. OLTC 분해점검 - 절연유 교체 - Filter 교체 - Diverter 점검 - 실린더 점검	1. 기기 내부점검 (내시경 사용) 2. Gas 여과 3. 메커니즘 분해점검 - 전자변교체(필요) 4. 소모품 All 교체	
	시험 항목	1. 절연저항 2. 단락, 여자전류 3. 전압비, OT내압 4. AC절연열화시험	1. 접촉저항 2. 동작 Time 측정 3. 절연저항 4. SF ₆ Gas 시험	



LA	GIS, GCB	TR	MCS	VCB
· 누설전류	· 동작특성 · SF ₆ 가스성분 · 부분방전 · 국부과열	· 유증가스분석 · 부분방전 · OLTC토오크확인 · 국부과열	· 국부과열 · 부분방전	· 개폐성능 · 밸브진공도



X-Ray 내부상태 진단 	온도이상검출 	내부이음측정 
변압기 부분방전 측정 		CB, DS 동작시험 
유증가스분석 		SF₆ 가스성분 
LA누설전류측정 	UHF 부분방전 측정 	가스누기체크 



창립 이래 반세기 가까운 동안 한국 경제성장의 견인차 역할을 담당해 온 효성은 도전과 성취의 역사를 이어오면서 섬유, 산업자재, 화학, 중공업, 건설, 무역, 정보통신 등 다양한 분야에서 고객 여러분께 최고의 가치를 전달하기 위해 최선을 다해 왔습니다.

최근에는 글로벌경영에 적극 나서 아시아와 미주, 유럽 등 세계 각지에 47개 현지 법인 및 지점을 통해 최고의 제품과 서비스를 전 세계 고객들에게 제공하고 있습니다. 또한 미래 유망사업에 대한 전략적 투자와 끊임없는 기술혁신을 통해 글로벌 초일류기업으로 도약하고 있습니다.