

Electrical Power System Analysis & Operation Software

etap 22

Sustainability through Continuous Intelligence



***Integrated Electrical Digital Twin Platform
Enriched with Intelligent Solutions***

0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1
0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1 0

GLOBAL
No.1 SOLUTION

ETAP Base Package

Panel Systems

- Intelligent One-Line Diagram
- Wind Turbine Generator
- PV Array / Solar Panel
- Smart Inverter
- HVDC Transmission Link
- Line Constants
- Cable Constants
- Libraries / Warehouse
- Datahub
- 1- & 3-Phase Panels
- ANSI / NEC / IEC

AC Network Analysis

- Load Flow
- ☐ Load Schedule
- ☐ Short-Circuit ANSI
- Short-Circuit IEC
 - ☐ Short-Circuit GOST
- ☐ Motor Acceleration - Dynamic
- Motor Acceleration - Static
- ☐ Failure Mode Analysis

/ Page 05 ~

Arc Flash

- ☐ AC Arc Flash - IEEE 1584
- AC Arc Flash - NFPA70E
- AC Arc Flash - ENA NENS 09
- AC Arc Flash - DGVU-I 203-077
- ☐ AC ArcFault - High Voltage
- ☐ AC Arc Flash - Auto-Evaluation
- ☐ DC Arc Flash - DGVU-I 203-077
- DC Arc Flash
- ☐ LRA - NFPA 780
- LRA - IEC -62305

/ Page 09 ~

Protective Device

- ☐ Star Coordination & Selectivity
- Star Sequence - of - Operation
- Star Short - Circuit
- ☐ Star Auto - Evaluation
- ☐ Star Z - Impedance Relay, T&D
- Star Z - Sliding Fault & Line Loadability

/ Page 07 ~

Geographic Information System

- ☐ Intelligent Geospatial Diagram
- ☐ ESRI ArcGIS Import + Incremental
- ☐ CIM Import
- ☐ CIM Export
- ☐ KML Import
- ☐ Multispeak Import
- ☐ XML Export
- ☐ OSM Import
- WindMil Import
- NPG Import

/ Page 15 ~

Power Quality

- ☐ Hamonic Load Flow
- Frequency Scan
- Filter Design & Sizing
- ☐ Unbalanced Harmonic Load Flow
- ☐ Unbalanced Frequency Scan
- ☐ Flicker Analysis

/ Page 12 ~

Transformer

- ☐ Transformer Sizing
- ☐ Unit Transformer Tap Optimization

/ Page 17 ~

Transmission

- ☐ Unified Load Flow
- ☐ Time Series Unified Load Flow
- ☐ Quasi-Dynamic Load Flow
- ☐ Contingency Analysis
- ☐ Optimal Power Flow
- ☐ Voltage Stability
- ☐ Line - Ampacity
- ☐ Line - Sag & Tension

/ Page 16 ~

Distribution

- ☐ Unbalanced Load Flow
- ☐ Volt/Var Optimization
- ☐ Load Allocation
- ☐ Fault Management & Service
- ☐ Optimal Capacitor Placement
- ☐ Reliability Assessment
- ☐ Unbalanced Short Circuit - ANSI
- ☐ Unbalanced Short Circuit - IEC
 - ☐ Unbalanced Short Circuit - GOST
- ☐ Unbalanced Short Circuit DC - ANSI
- ☐ Unbalanced Short Circuit DC - IEC 61660
- ☐ Dynamic Short Circuit

/ Page 14 ~

DC Systems

- ☐ DC Load Flow
- ☐ DC Short-Circuit
- ☐ DC Arc Flash
- ☐ Battery Discharge & Sizing
- ☐ DC Short Circuit - GOST

/ Page 05 ~

Control System

- ☐ AC Control System Diagram
- ☐ DC Control System Diagram

/ Page 17 ~

Cable Systems

- ☐ U/G Thermal - Neher-McGrath
- ☐ U/G Thermal - IEC 60287
 - ☐ U/G Cable Magnetic Field
- ☐ Cable Pulling
- ICEA-P54
- NEC
- IEEE 399
- ☐ IEC 60092
- ☐ IEC 60364
- ☐ IEC 60364 - PE Sizing, Electric Shock
- ☐ IEC 60502
- ☐ BS 7671
- ☐ BS 7671 - PE Sizing, Electric Shock
- ☐ NF C15 -100
- ☐ NF C15 -100 - PE Sizing, Electric Shock
- ☐ NF C13 - 200
- ☐ AS/NZS 3008

/ Page 16 ~

SM

- ☐ Switching Sequence Management
- ☐ Switching Optimization

/ Page 15 ~

Dynamics & Transients

- ☐ Transient Stability
- ☐ Generator Start-Up
- ☐ Motor Parameter Estimation
- ☐ User-Defined Dynamic Model
- ☐ Dynamic Parameter Estimation & Tuning

/ Page 13 ~

Ground Grid Systems

- ☐ IEEE 80 & 665 Method
- ☐ Finite Element Method

/ Page 15 ~

ElectroMagnetic Transients

- ☐ EMTP-RV Interface
- ☐ PSCAD Interface
- ☐ OPAL-RT Interface

/ Page 13 ~

Infrastructure Mgmt. Interface

- ☐ Intergraph SmartPlant
- ☐ AVEVA Electrical / Engineering
- ☐ AutoDesk Revit

/ Page 18 ~

Railway - eTraX

- ☐ Train Performance Calculation
- ☐ Train Unified Load Flow
- ☐ Train Unbalanced Short Circuit
- ☐ Excel Import - Track
- LandXML Import

/ Page 21 ~

Grid Code

- ☐ Harmonics
- ☐ PQ Capability
- ☐ Dynamics

/ Page 12 ~

Controller Digital Twin

- Basic
- ☐ Advanced
- ☐ Development

/ Page 11 ~

Control Systems

- ☐ AC Control Systems Diagram
- ☐ DC Control Systems Diagram

/ Page 17 ~

Data Exchange

- | | |
|---|---|
| ☐ NetPM | ☐ GIS Excel - Import |
| ☐ Project Merge | ☐ MS Access - Import |
| ☐ Universal Mapping | ■ SKM - Import |
| ■ Matpower | ■ EasyPower - Import |
| ■ CYME | ■ AutoCAD - DXF - Export |
| ☐ XML - Import | ☐ AutoCAD - DWG - Import |
| ☐ XML - Export | AutoCAD - DWG - Export |
| ■ IEEE Format - Import | ■ Induction Machine Load Ticket |
| ■ PSSE RAW Format - Import | ■ Paladin DesignBase |
| ☐ PSSE RAW Format - Export | ■ ANAFAS |
| ☐ MS Excel - Import | |
| MS Excel - Export | |

/ Page 18 ~

e - Labels

- ☐ Arc Flash
- ☐ Pipemarking
- ☐ Lockout Tagout
- ☐ Equipment Symbols

/ Page 05 ~

Electrical SCADA - eSCADA

- ☐ Virtual Monitoring
- ☐ On-Demand Monitoring
- ☐ OPC-DA Protocol
- ☐ OPC-UA
- ☐ IEC 61850
- ☐ Modbus
- ☐ DNP3
- ☐ Wave Capture(COMTRADE)
- ☐ SCADA Integrator
- ☐ Sequence of Events Playback
- ☐ Sequence of Events Historian
- ☐ Real-Time Historical Trending
- ☐ On-Line / Remote Control
- ☐ IEC 60870-5-104
- ☐ ICCP Server
- ☐ ICCP Client
- ☐ ETAP Online (e-web)
- ☐ PI Interface

/ Page 22 ~

Power System Monitoring & Simulation - PSMS

- ☐ Model-Driven Monitoring & Alarming
- ☐ State Estimation & Load Allocation
- ☐ Real-Time Predictive(What-if) Analysis
- ☐ Historian Predictive(What-if) Analysis
- ☐ Short-Term Load Forecasting
- ☐ Energy Accounting
- ☐ Switching Sequence Management
- ☐ Switching Order Management
- ☐ Alarm Event Link
- ☐ Asset Management
- ☐ Operator Training Simulator

/ Page 22 ~

Advanced Distribution Management System - ADMS

- ☐ GIS(Geographical Information System)
- ☐ FLISR(Fault Location Isolation & System Restoration)
- ☐ Volt-Var Optimization
- ☐ Switching Optimization
- ☐ OMS(Outage Management System) Interface

/ Page 25 ~

Energy Management System - EMS

- ☐ Automatic Generation Control - AGC
- ☐ Load Sharing & Frequency Control
- ☐ Ecomnomic Dispatch
- ☐ Interchange Transaction Scheduling
- ☐ Unit Commitment

/ Page 24 ~

Intelligent Load Shedding - ILS

- ☐ Fast Load Shedding
- ☐ Load Shedding Validation
- ☐ Over-Load Management
- ☐ System Restoration

/ Page 27 ~

* ETAP RealTime은 정확한 필요에 의한 솔루션 도입을 위해 필히 상담 요청하여 주시기 바랍니다.

프로그램 소개 | Program Introduction



Global No.1 Electrical Power System Analysis & Operation Software

GLOBAL
No.1 SOLUTION

Introduction

ETAP(Electrical Transient Analyzer Program)은 전세계 전력분야 엔지니어들이 인정한 가장 우수한 전력계통해석프로그램으로서 전통적인 설계 방안의 한계를 넘어 단선도 작성 및 데이터 표출방식과 효율적인 결과보고서 및 운용 플랫폼을 통해서 유저들에게 빠르게 업데이트되는 규정에 대처할 수 있게 도움을 주며 최적의 설계방안 및 최상의 작업 속도를 가능하게 하는 솔루션입니다.

Application



Oil & Gas



Transportation



Plant



Construction



Nuclear Generation



Renewable Energy

Network Analysis / Panel Systems / Arc Flash / Protection & Coordination / Power Quality / Cable Systems
Cable Sizing / Dynamic & Transients / Renewable Energy / Distribution / Ground Grid Systems / DC Systems
Control System Schematics / Transmission Systems / Geographic Information Systems

QA Standard

Quality Assurance Program은 글로벌 스탠다드를 준수하며 표준 인증을 획득하여 품질보증 프로그램을 운영하고 있습니다.

Registered to ISO 9001:2015



Certification No. 10002889 QM 15

United States Code of Federal Regulation, Title 10 CFR Part 50, Appendix B
Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants and Fuel Reprocessing Plants

United States Code of Federal Regulation, Title 10 CFR Part 21
Reporting of Defects and Noncompliance

United States Code of Federal Regulation, Title 10 CFR Part 50.55
Condition of Construction Permits, Early Site Permits, Combined Licenses and Manufacturing Licenses

ANSI / ASME N45.2 - 1977
Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities

ASME NQA-1 (includes Subpart 2.7) 1994, 2000, 2008, NQA-1a 2009 addenda
Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications

IEEE 730.1 - 1995
IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning

CAN / CSA-Q 396.1.2 - 1989
Quality Assurance Program for Previously Developed Software Used in Critical Applications

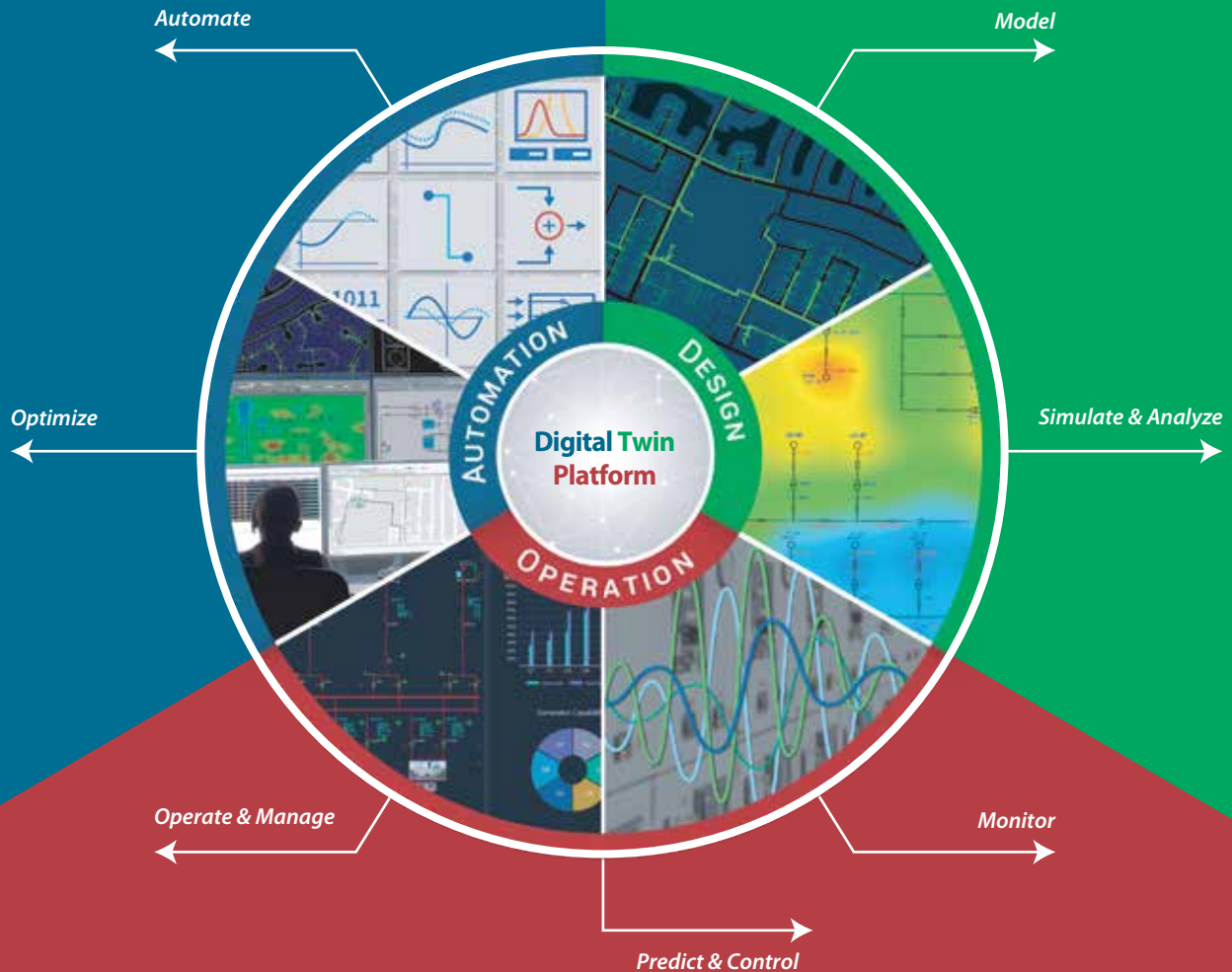
ANSI N45.2.2 - 1972
Packaging, Shipping, Receiving, Storage, and Handling of Items for Nuclear Power Plants

| ETAP Partners |



Digital Twin Platform | Design, Operate, and Automate

ETAP Electrical Digital Twin은 설계부터 구축까지 전력시설 라이프사이클의 모든 단계에 적용되어 생산성을 가속화하고 효율성을 높이며 전력 시스템의 운영 및 유지보수 업무영역까지 디지털화를 가능하게 하는 통합 엔지니어링 및 실시간 플랫폼입니다.



* 자세한 사항은 웹사이트를 참고하여 주시기 바랍니다. | www.etap.co.kr

공식공급사 소개 | Authority Distributor



ETAP 대한민국 공식공급사인 (주)서울데이타시스템은 1994년부터 ETAP을 국내 공급하고 있으며, 전력분야의 필수 솔루션인 ETAP과 ETAP Real-Time을 비롯하여 ROHR2, SINETZ등의 배관산업 솔루션 등을 공급하고 하고 있습니다. 그러한 국내 산업에 이바지한 공로를 인정받아 산업부장관상, 중소기업청장상을 수상하였습니다.



We provide the best SOLUTION for 35 years.



(주)서울데이타시스템 SEOUL DATA SYSTEM CO., LTD.

서울시 강서구 양천로 583 우림블루나인비즈니스센터 A동 910-911호

Tel : 02)2649-9345 / Email : etap@esds.co.kr, sales@esds.co.kr

Data Collection & Synchronization, Network Modeling & Project Management

etapAPP™ | 휴대용 설계정보 수집 및 관리

논리적 및 지리 공간의 설비 위치를 인터페이스 기능을 활용하여 전력 시스템을 모델링, 검토 및 시각화할 뿐만 아니라 필드 데이터 수집을 간소화할 수 있는 태블릿용 응용 프로그램입니다.

Data Collection & Verification

- Collect data, verify existing data & transfer to ETAP
- Add nameplate & rating data
- Capture equipment pictures & link to model
- Tabular data view
- Searchable list of textbox comments
- Validate collected data and graphical load flow results on the app

System Modeling

- Accept / Reject data changes
- Build & modify one-line diagram
- Layered drawings for subsystems
- Geo Tagging - equipment location
- Smart connections including Auto Insert
- Interface layout optimized for tablet usability
- Improved dark mode on the Android platform
- Custom colors for one-line diagram equipment

Synchronization & Security

- Assign project access per substation
- Sync multiple users to 1 master project
- Wireless data exchange between users
- Synchronize with ETAP model using NetPM™
- Windows authentication for security
- Capture information for inverters and smart inverters and synchronize with ETAP.



NetPM™ | 클라우드 기반의 공동 설계 및 관리

Network Modeling & Management

- Accelerate project change manage
- Improve engineering design quality
- Built-in review & approval process
- Joint operation & control
- Simultaneous modeling & analysis
- Single source repository for all changes
- Base & Revision data synchronization
- Collaborative GIS model Management & Synchronization

Accelerate Project Schedules

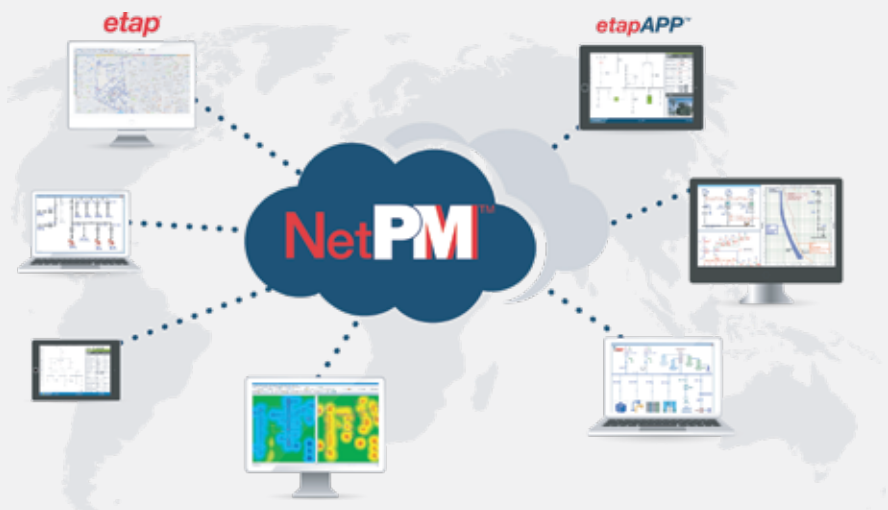
etapAPP, Desk-Top, Mobile, Tablet PC 등 다양한 장치를 활용하여, 자료 수집 및 설계 수검과 같은 작업을 신속하게 진행하고 다수의 전문가가 동시에 분석을 수행하여 전체 작업일정을 효율적으로 단축시킬 수 있습니다. 수집된 모든 정보는 지정된 관리자에 의해 선별되고 하나로 통합되어 관리될 수 있습니다.

Improve Productivity

NetPM은 병렬구조의 사용환경을 제공하여 다수의 전문가가 동시에 분석에 참여하고 결과를 확인할 수 있습니다. 이를 통해 기존의 순차설계에서 나타나는 시간 지연과 분석간의 충돌을 방지하여 더욱 효율적인 설계를 수행할 수 있습니다.

Increase Engineering Design Quality

NetPM은 다양한 전문가들에 의해 제공되는 설계 정보들을 신속하게 식별하고 수정된 사항을 ETAP과 동기화하여, 분석결과와 신뢰성을 더욱 향상시킬 수 있습니다.

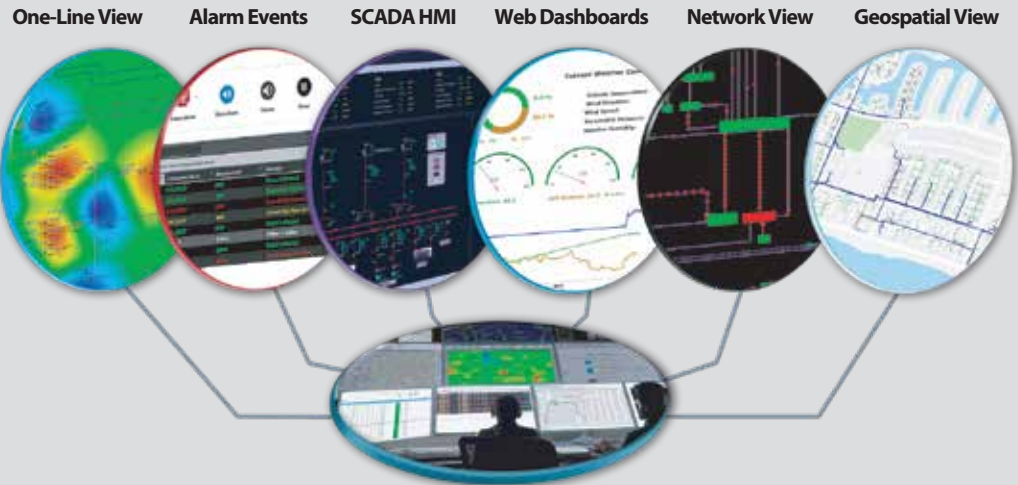


Modeling & Visualization | 전력계통의 설계 및 표현

검증된 계산을 통해 신뢰할 수 있고 입증된 플랫폼 기반으로 교류 및 직류 계통을 위한 시스템 설계 및 분석 솔루션입니다.

Multi-Dimensional Digital Twin

- Intelligent One-Line Diagram
- Multi-dimensional planning using project wizards
- Rule-based data entry & modeling
- Scenario visualization & simulation
- Intelligent data exchange interfaces
- Server-client applications with user access control
- Base & Revision data layers with merge management
- etapPy™-Scripting & Auto-Study using Python™



Feeder Substation & Network Diagram

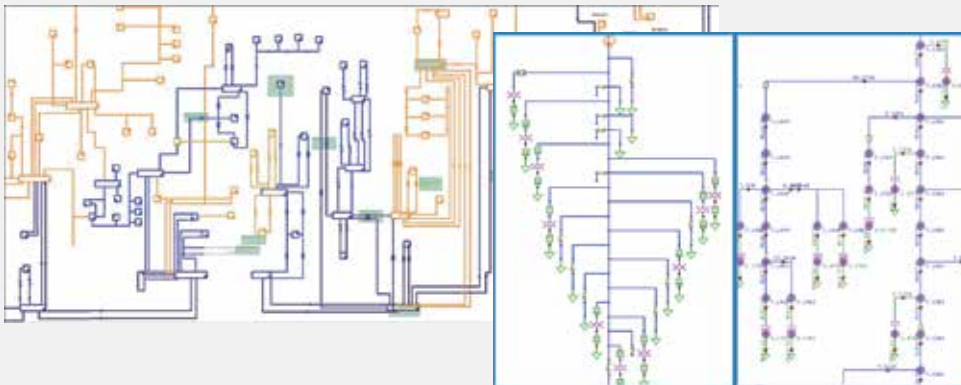
- Synchronized electrical geospatial diagram substation & equivalent circuit views
- Model 1,000s of components as an equivalent feeder
- Generate a logical feeder layout for individual or groups of feeders in single or multiple views
- Show simulation results on geospatial & feeder views

Intelligent One-line View

- One-line diagram & templates
- Auto-Build - Automatic equipment connection mode
- Built-in intelligent graphics
- Network nesting
- Synchronized GIS & one-line views

Geospatial View

- Intelligent electrical GIS view
- Distribution equipment modeling
- Intelligent circuit tracing & loop detect
- Incremental import from ESRI® & CIM



CYBERSECURITY | 사이버보안

Modern Internet Facing Application Security

- ETAP License Manager
- Mobile field data collection & synchronization (etapAPP)
- Network Project Management (NetPM)
- ETAP Real-Time HMI Viewer (eSCADA)
- ETAP Real-Time thin client dashboards (eWeb)

eAPI™

etapAPI는 RESTful Style로 ETAP Software와 Web Service 간의 상호운용성 및 호환성을 제공하는 사용자 운영 환경입니다.

- Connect to ETAP from any device, any platform
- ETAP services over REST API
- Secure connection (https) to DataHub™
- Readily implemented as a Python client in etapPy™
- Run scenarios, studies, get project data, all from your tools

eLabelMaker™

ETAP eLabel Maker를 활용하여 다양한 안전규정, 사용자 요구사항, 현지 언어 등이 반영된 유연한 Arc-Flash Label을 제작할 수 있습니다.

- Graphical tool for creating Arc Flash Label templates
- Create modern Arc Flash Labels
- Include QR codes
- Localized labels

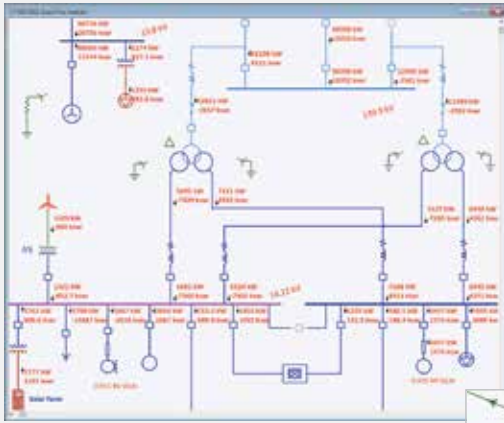
Power Flow Analysis

Power Flow Analysis | 전력조류 분석

Load Flow

수요전력을 확인하고, 조류분석, 전력손실, 역률 보정 및 전압강하 계산 등에 적용되는 ETAP의 핵심적인 분석기능입니다.

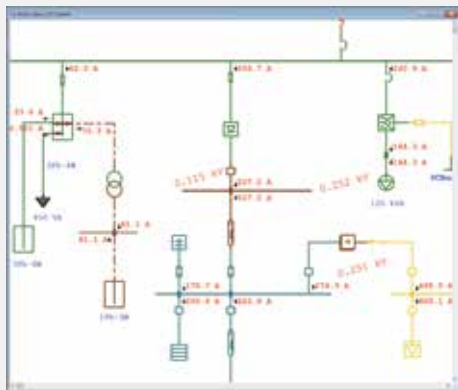
- Automatic equipment evaluation
- Extensive violation alerts & reports
- Load Flow Result Analyzer



DC Load Flow

주요 설비의 예비전력 공급에 적용되는 DC계통을 위한 최적의 조류분석 기능을 제공합니다.

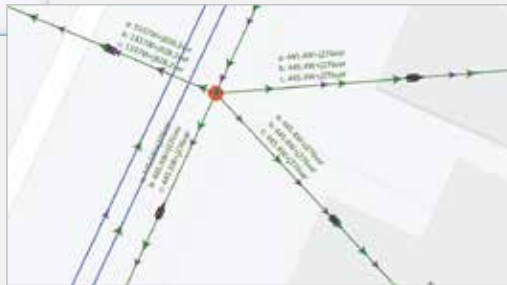
- IEEE 946 Standard
- Battery storage auto-activation
- Rectifier / Charger / UPS actions



Unbalanced Load Flow

불평형 3상 부하와 단상설비가 연결된 방사상식 및 환상식 전력계통에 대한 상세한 조류분석이 가능합니다.

- Result visualization via ETAP GIS map
- Various grounding system types
- Series fault or open-phase modeling
- Auto-Run load flow upon network modification or scenario changes
- Plot Analyzer support for 1-phase systems
- Enhanced GIS calculation and display
- Improved networks under VFD - no-load, parallel and meshed network
- Supports capability curve for renewable sources
- Optimized performance for solar panel and inverter control, converges better and faster
- Supports user-defined Python report in Report Manager



Time Domain Load Flow

시간변화에 따른 발전량과 부하량을 반영하여 분석결과를 확인할 수 있으며, AC 및 DC 계통의 동시분석을 지원합니다.

- Support for Smart Inverter, STATCOM, SVC, VFD
- Graphical results & plots for SVC, STATCOM, VFD induction & synchronous motors
- Expanded AC/DC element plot parameters
- Improved networks under VFD - no-load parallel and meshed network
- User-defined Python report



Solar & Wind Farms / Micro-grids / Distribution /
Railways / Aircraft & Airports / Marine Vessels

Short Circuit Analysis

Short Circuit Analysis | 사고전류 분석

사고전류 분석

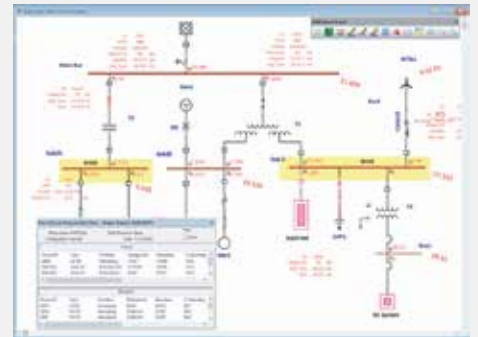
Key Features

- Device duty evaluation
- 3-phase, 1-phase, & panel systems
- Load terminal fault calculation & report
- Short Circuit Result Analyzer
- Display critical & marginal Alerts
- Looped & radial, AC & DC systems

ANSI / IEEE C37 & UL 489

고압 및 저압설비의 동작책무를 검토하기 위해 필요한 모든 요소와 비례계수를 규정에 따라 자동으로 반영하여, 정교한 분석결과를 제공합니다.

- Calculate 1/2 cycle, 1.5-4, & 30 cycle balanced & unbalanced faults (3-phase, L-G, L-L, L-L-G)
- Generator circuit breaker evaluation



Distribution Short Circuit

직렬 및 병렬로 접속된 불평형 계통에서의 사고, 동시 다발적인 고장 및 연속적인 고장상황에 대한 사고전류를 분석합니다.

- Run & evaluate all fault types in 1 study
- Fault current as function of time with AC & DC decay
- Simulate protective device responses to fault currents & configuration changes



Fault Management Service Restoration

단독 및 동시다발적인 사고 또는 유지 보수를 위한 정전계획 등과 같이 계통 단전 상황으로 인한 영향을 분석하고, 전력복구를 위한 최적의 개폐계획을 수립합니다.

- Gain insight to feeder reliability
- Minimize network losses & the number of overloaded elements
- Identify post-fault restoration strategy
- Integral component of ETAP OMS™



IEC 61363

선박 및 해양 구조물을 위한 전력계통을 더욱 안전하게 설계하여 신뢰성을 향상시킵니다.

- Transient fault analysis
- Device duty evaluation
- Consider preload conditions
- Alert visualization, tabulation & reports



GOST R-52735 & R-28249

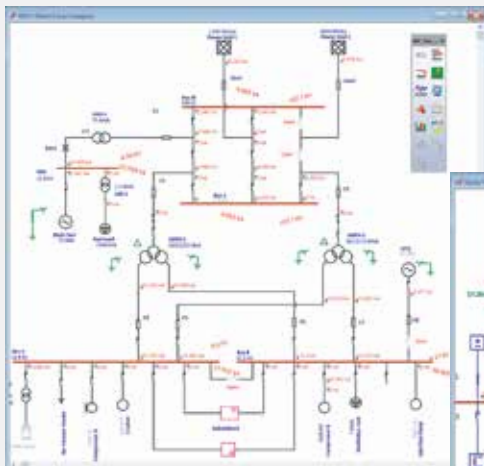
GOST 규정을 기준으로 고압 및 저압 계통에 대한 종합적인 사고전류 분석을 제공합니다.

- Periodic & aperiodic components
- Consider pre-fault loading conditions
- Radial & multi-loop circuit calculations
- Output report in Russian language

IEC 60909

계통에서 문제가 발생한 지점을 식별하여 사고전류의 크기를 결정하고, 자동으로 설비용량과 분석결과를 비교하여 사고에 따른 위험도를 감소시킵니다.

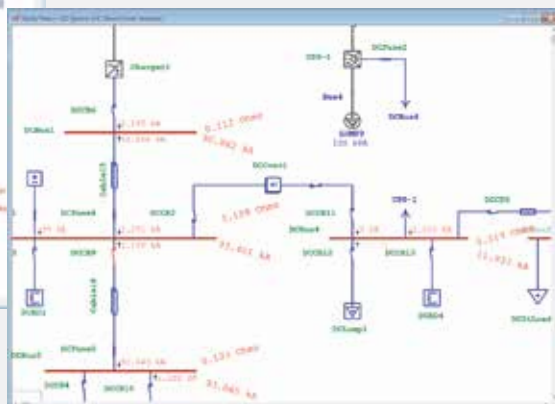
- User-definable voltage C factor
- Z adjustments for max/min I" k & Ik
- Auto-application of K correction factors
- Meshed & non-meshed networks



DC Short Circuit - ANSI & IEC

DC계통에서의 사고전류를 분석하고 보호 설비용량 및 정격을 검토합니다.

- ANSI / IEEE 946 / IEC 61660*
- Fault current rising time
- Peak fault current, time constants, time-to-peak steady-state conditions
- Battery & charger modeling per IEEE standard



Unbalanced Network Short Circuit Analysis

Unbalanced Network Short Circuit Analysis International Standards:

- IEEE Standard – C37 Series
- IEC Standard – IEC-60909, IEC-61660 & IEC/IEEE 62271-37-013
- GOST Standard - GOST R 52735 & GOST 28249

Unsymmetrical 3-phase & 1-phase AC System and unified AC & DC system modeling

- Phase domain representation of 3-phase & 1-phase systems
- Modeling of unsymmetrical 3-phase lines & cables, etc.
- Modeling of coupled 3-phase and 1-phase lines
- Modeling of special distribution transformers (open-delta, Scott-T & booster XFMRs, etc.)
- Unified AC & DC systems combined with rectifiers/converters
- Analysis of a fault in DC system automatically includes effect of AC system components and vice versa

Short Circuit Simulation for Shunt Fault Types

- Fault types - 3Ph, 3PhG, LG, LL, LLG
- Fault phases – ABC, ABCG, AG, BG, CG, AB, BC, CA, ABG, BCG, CAG
- Simultaneous shunt faults of different fault types & phases at different locations

Short Circuit Simulation on GIS System

- Fault calculations on user-specified shared buses
- Fault calculations along user-specified feeders
- Feeder fault calculation on all junction points or multi-connection junction points
- Device evaluation for protective devices in GIS systems including those specified in edge editors

AC & DC Device Duty Evaluation

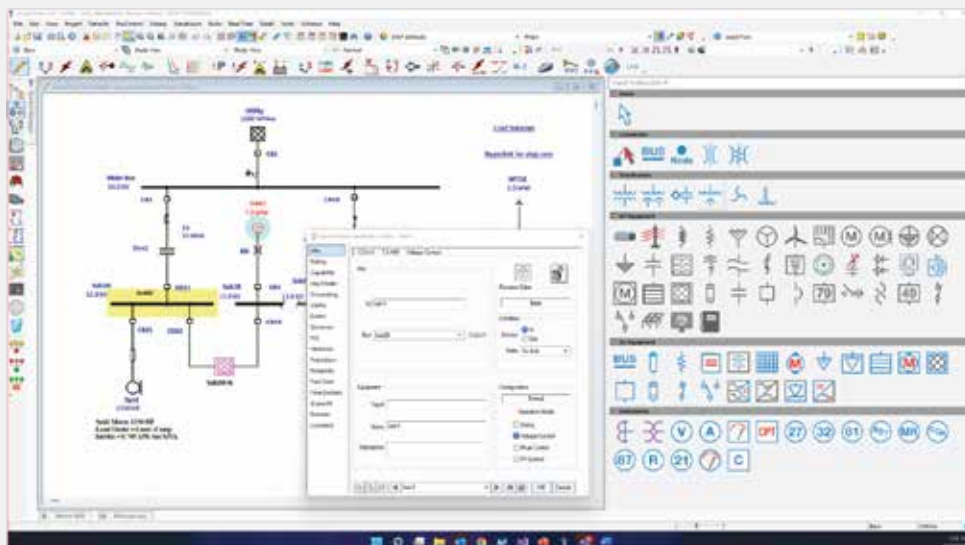
- ANSI/IEC AC device duty evaluation based on all fault types - 3-phase, LG, LL, & LLG
- ANSI/IEC AC device duty evaluation based on all available fault phases
- IEC-61660 DC device duty evaluation considering rise-time constant and peak or quasi steady-state current
- ANSI DC device duty evaluation based on user-specified worst case modeling

ANSI & IEC Standard AC Short Circuit Analysis

- Complying with latest version of ANSI & IEC standards
- Simulation of all possible types and phases shunt faults
- Simulation of single shunt or simultaneous shunt faults of different fault type & phase and at different locations
- Device duty evaluation and alerts based on all fault types and phases

Short Circuit Report & Visualization

- Datablock for rating and results displayed in both OLV & GIS views
- Underrated devices alerted by color in OLV & GIS views
- Current waveforms for GOST AC & IEC 61660 DC system fault calculations
- Detailed reports for short circuit analysis



DC System Short Circuit Analysis per IEC-61660

- Calculate total fault current and individual contributions
- Fault calculations include peak, quasi steady-state current, time to peak and rise-time constant
- Device duty evaluation on rise-time constant and fault current, peak or quasi steady-state current at users' choice
- Radial and looped systems with multiple sources

Generator Circuit Breaker Duty Evaluation

- Duty evaluation per IEC/IEEE 62271-37-013 and IEEE C37.013

GOST Standard AC Short Circuit Analysis

- Complying with GOST R 52735 (AC HV) & GOST 28249 (AC LV)
- Adjust cable resistance due to fault current
- Induce effect of arc resistance at fault location
- Consider contact resistance and relay coil impedance in LV system calculations
- Options for AC decay of synchronous and induction machines
- Generate fault current waveforms with respect to time

STAR™ | 계전기 정정 및 보호협조

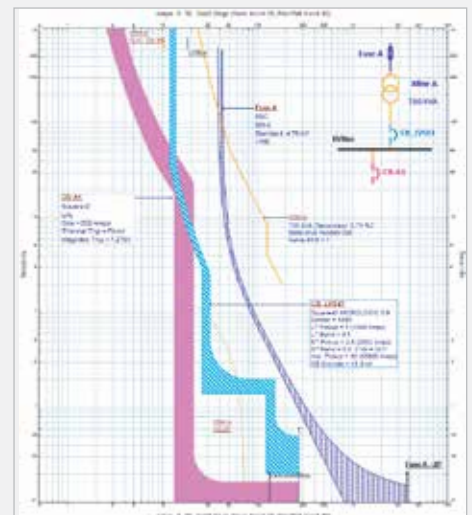
Key Features

- Graphical interface & characteristics plots
- True-to-the-form protective devices
- Rule-based design & assessment
- Animation of sequence-of-operation
- Embedded analysis modules
- Analyze system protection & mis - coordination
- Detailed device settings reports
- Extensive Verified & Validated library

TOC Coordination & Selectivity

시간에 따른 과전류 특성 확인과 보호협조 분석을 위한 다양한 기능을 제공합니다.

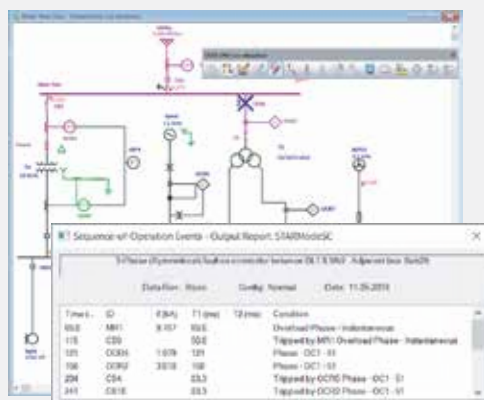
- Time-Current Characteristic Curves
- Protection zone selection & viewer
- Zone Selective Interlock scheme
- Detailed device setting reports
- Automated Coordination Evaluation beyond Min Time
- Star View TCC
 - Motor line & Terminal acceleration curve
 - Minimum Time Area
 - Visible/Invisible Curves from right-click menu
 - Find Min Time Difference in Normalized View
 - Visibility and display enhancements



Sequence-of-Operation - SQOP

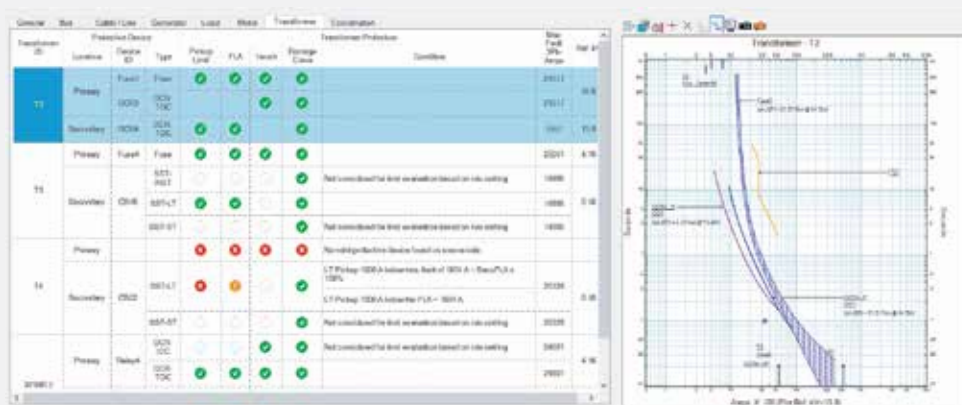
사용자가 지정한 위치에서 다양한 유형의 사고를 분석하고, 그에 따른 보호설비 동작 및 사고회선의 차단을 확인할 수 있습니다.

- Device failure & backup operation
- Normalized (shifted) TCC curves
- Sequence of events viewer
- Star Sequence of Operation Slider
- Ignore Maintenance Switch in Sequence of Operation



Automated Protection & Coordination

- Automated & intelligent detection of protection zones
- Automatic selection of worst-case
- Identify false tripping & mis-coordination
- Support of NEC, IEEE, IEC standards & guidelines
- Automated display of Time Current Curve & Damage Curve
- Graphical criterion violations & alert
- User-Defined Fields for protective devices
- Template editor per equipment type with import & export capability
- Data Manager with editing capability including data revisions
- Report Manager with preview & comparison of UDF values and creation of Excel Report



Boost productivity & save time with automated protection & selectivity

Device Settings Report

- Filtering & sorting based on substation
- Customizable device settings report
- Tabular export to Excel format

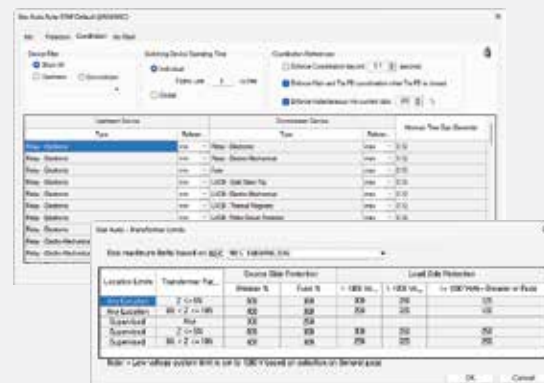
Protective Device

Digital Twin Elements for Modeling Network Protection

- Medium Voltage Circuit Breaker
- Generator Breaker category - IEC/IEEE 62271-37 - 013 Std.
- Quick-Pick with sorting & filtering
- Low Voltage Circuit Breaker
- Expanded short circuit ratings
- Slash Rating for ANSI molded case breakers
- Individual-Pole Interrupting Rating for ANSI & IEC
- Display of ZSI availability in Quick-Pick

Protection & Coordination Rule Book

보호협조 및 계전기 정정 규정집은 산업표준 및 지침에 근거한 일련의 기본규칙들입니다. 산업분야에 필수적으로 적용되는 다양한 평가 기준들을 그대로 반영하거나 사용자가 편집하여 적용할 수 있습니다. 분석을 위한 다양한 기능을 제공합니다.



Protective Device Library

- True-to-form modeling
- Latest & legacy manufacturer models
- Customizable / User-definable libraries
- Verified & Validated protective devices

Fuse / Relay / Recloser / Electronic Controller
 HV Circuit Breaker / LV Circuit Breaker
 Solid State Trip / Electro Mechanical Trip
 Thermal Magnetic Trip / Motor Circuit Protector
 Overload Heater / GFCI / RCD

StarZ™ | 거리계전기 정정 및 보호협조

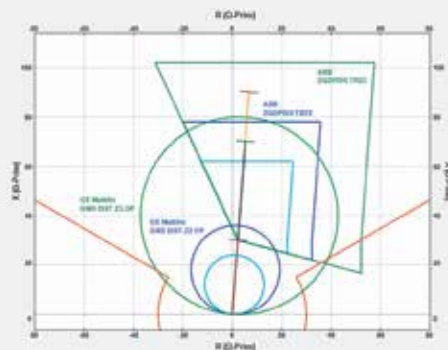
Key Features

- Reduce human error in relay settings
- Simulate model-specific protection
- Advanced power flow & fault analysis
- Unified protection & dynamic stability
- SQOP of protective devices
- Comprehensive relay library models

Characteristic Plot & Coordination

정교하게 거리계전기를 설계하고 기능, 특성 및 정정치를 시각적으로 표현합니다.

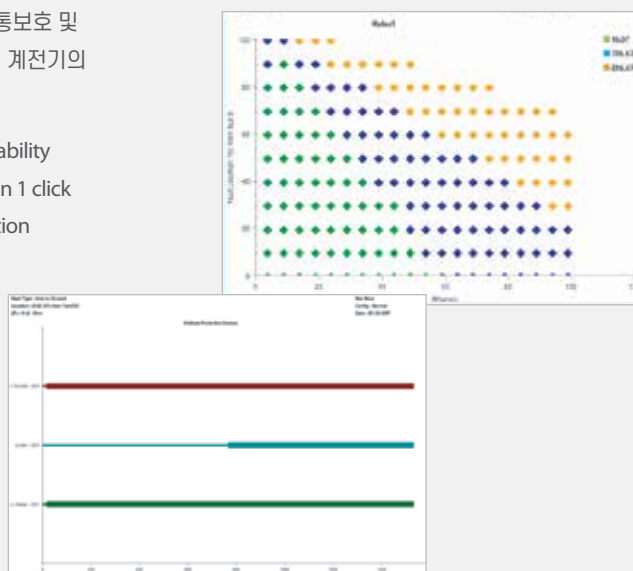
- Distance, Differential, Directional, Overcurrent Load Encroachment
- Plot R-X characteristics & impedances
- User-editable scheme logic



Fault Analysis & Line Load - ability

다양한 운전 및 사고 조건에서 계통보호 및 선로의 부하 수용능력을 분석하고 계전기의 성능을 검토합니다.

- Single & Sliding faults, line load-ability
- Multiple fault locations analysis in 1 click
- Series compensated line evaluation with MOV action



Plots & Settings Reports

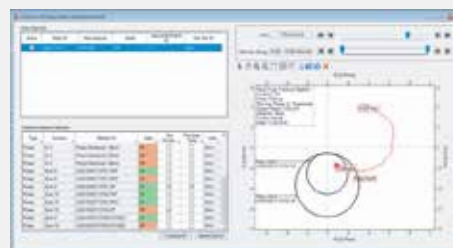
분석결과에 대한 종합적인 평가를 수행할 수 있는 효율적인 도표와 상호 연계 기능을 제공합니다.

- Time State plot
- Detailed device settings reports
- Time Distance Characteristic plot
- Export relay settings to XML & Excel formats
- Time Distance-Resistance Characteristic plot

Unified Protection & Dynamic Stability

계통 안정도 확립을 위해, 보호설비의 정정, 제어 상호연계 등과 같은 동적 응답 특성을 분석할 수 있습니다.

- Out-of-step relay evaluation
- Loss-of-excitation simulation
- Seen impedance vs time & relay characteristic plots



ArcSafety™ |

AC & DC 아크플래시 분석

Key Features

- Calculate I.E. at multiple locations
- Worst-case arc flash scenario evaluation
- Arc labels, study sheets & work permits
- Hazard evaluation for shock protection
- Integrated with Auto Evaluation & TCC
- Identify mis-operation due to arc flash

AC Arc Flash

계통 내에서 사고 위험이 높은 지역을 보다 유연하게 식별하고 사고에너지를 분석하여 다양한 사고경감 대책을 수립할 수 있습니다.

- NFPA 70E & IEEE 1584-2018
- PPE requirements approval
- Customizable electrical work permits
- Safety labels in multiple languages
- Schau. H; Halinka. A
- DGVV-I203-077 (Worst-case)



Lighting Risk Assessment

LRA(Lighting Risk Assessment) Module을 통해 낙뢰에 의한 위험성과 피해를 분석할 수 있습니다.

- Identify & assess risks for a structure due to lightning flashes
- Lightning density / frequency maps
- Comply with NFPA 780-2014 for lightning protection systems
- Occupancy & protection assessment
- Predefined structure

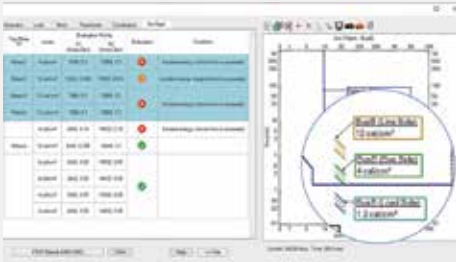
Localized Shock Risk Assessment

각 지역 특성에 따른 Shock Risk Assessment 적용을 위하여 다양한 Safety Standard가 제공됩니다. 이를 통해 최적의 Protection Boundary를 선정하고 분석에 반영할 수 있습니다.

DC Arc Flash

변전소와 같은 주요시설과 태양광, 원자력 발전소 및 항공, 항만, 운송 분야에 적용되는 DC 계통의 사고에너지를 분석합니다.

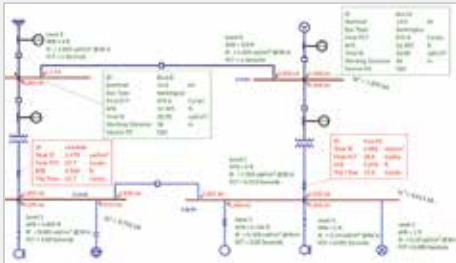
- NFPA 70E 2018 Annex D.5.1 to D.5.3
- I.E. & shock protection calculations
- Max. Power, Stokes & Oppenlander, Paukert methods
- Generation categories
- Single-diode/two-diode I-V, PV systems
- Schau. H; Halinka. A
- DGVU-1203-077 (Worst-case)



Arc Flash Auto-Evaluation

다중 장소에서 사고에너지로 인한 계전기 동작을 자동으로 분석하여 보호협조를 검토하고 상세한 결과보고서를 생성합니다.

- Automated arc flash energy evaluation
- Rule-based I.E. boundary evaluation
- Arc-damage evaluation IEEE C37.20.7
- Graphical evaluation warnings & alerts
- Single pole effect on 3-phase fault transforming to a LL fault
- Global Rulebook option to automatically skip nodes



- Regional Electrical Worker Safety Standards
United States (NFPA) / Canada / Mexico /
Brazil / Russia / China / Australia /
Europe (IEC) / Austria / France / Greece /
Germany / Italy / Spain

ArcFault™ |

고압/특고압/초고압 계통의 아크플래시 분석

Key Features

- Automatic arc fault current & duration
- Verified & Validated industry standards
- Batch analysis & evaluation
- Graphical simulation of arc faults
- Open-air arcing fault evaluation
- Arc-in-a-box for enclosed equipment

Result Analyzer

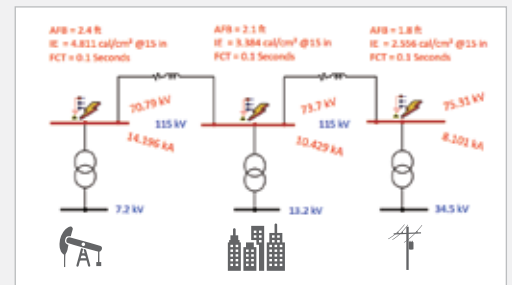
다양한 분석조건에서 수행된 사고 결과를 하나의 화면에서 정렬하여 가장 큰 사고 에너지 발생조건에 대한 정밀한 비교와 간편한 식별이 가능합니다.

- Multi-report result analyzer
- Export customized results to Excel
- Tabular display of arc flash results per energy levels & Color code and filter results by various categories

High Voltage Arc Flash

고압/ 특고압/ 초고압 계통에서 설치고도, 계통 기준전압, 과도 전압 등을 기준으로 작업거리 및 최소 접근경계를 자동으로 결정하고 사고의 위험성을 분석합니다.

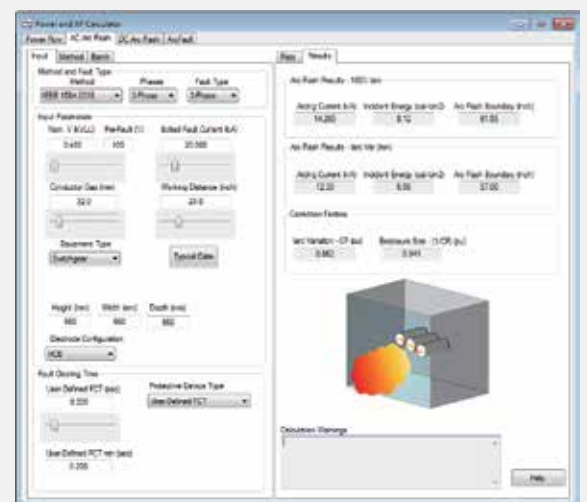
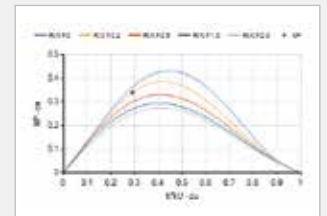
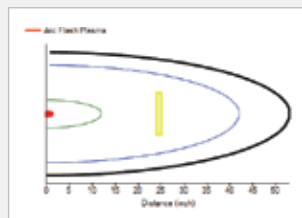
- OSHA 1910.269
- National Electrical Safety Code – NESC
- LG, LL, 3-phase arc faults
- Arc-in-a-box - 15 kV to 36 kV
- Applicable for 1 kV to 800 kV



Arc Flash Calculators

다양한 가상 조건을 통해 신속한 분석을 수행하고 사고의 위험성을 검토할 수 있습니다.

- IEEE 2018 & 2002 (CL Fuse & Breaker)
- HV Arc Flash - OSHA, NESC
- BGI / GUV 5188E - German standard
- DC Arc Flash
 - Arc elongation for PV Systems
 - Arc erosion for various conductor sizes
 - Transient DC Arc Flash Plots
- German Arc Flash
 - Iterative method
 - DGVU-1203-077 (Worst-case)
 - Arc elongation effect for PV systems
 - Arc erosion for various conductor sizes



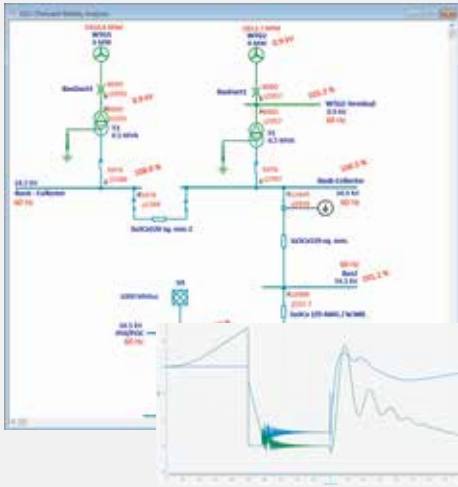
Renewable Energy |

신재생에너지 설비의 설계 및 분석

Wind Turbine Generator

정상 및 과도 상태에서 풍력 발전단지에 대한 설계와 분석을 수행하고, 전력계통에 미치는 영향을 확인할 수 있습니다.

- Element modeling included in core module
- Dynamic models based on IEC 61400-27-1-ed1
- WECC dynamic models & types
- Turbine manufacturer & model library
- Simulate transient wind disturbance



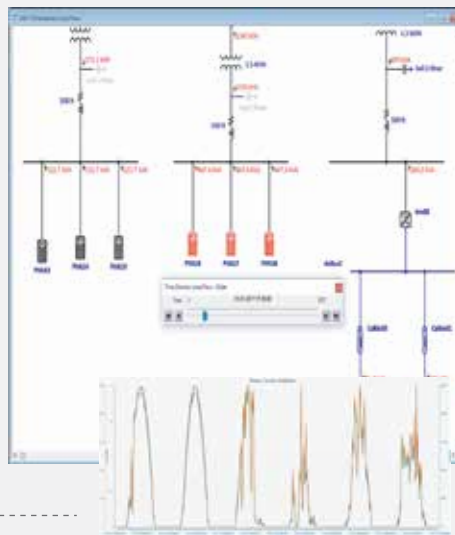
Controller

현장배치의 신속성 및 유효성 검토를 위해 다양한 발전운전과 부하변동에 따른 분산 전원의 특성 및 성능을 검사하고, 제어를 위한 최적화된 설계를 수행할 수 있습니다.

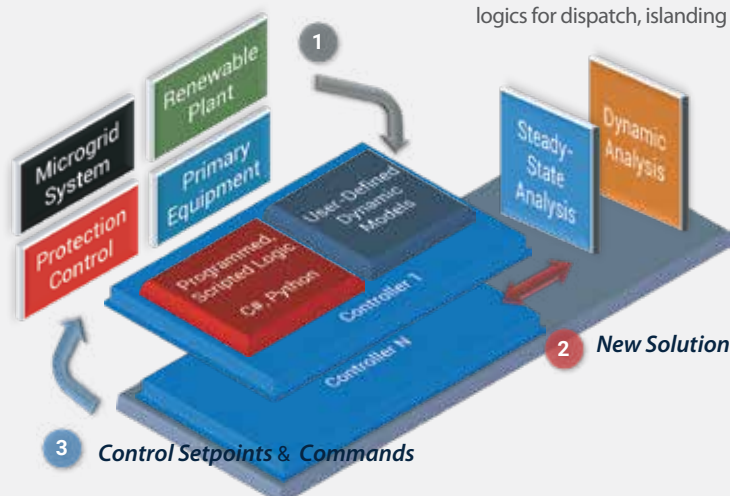
Photovoltaic Array

태양광 발전기의 크기, 용량 및 출력량 등을 설계하고, 분산전원으로서 태양광 단지가 계통에 미치는 영향을 분석합니다.

- Detailed solar panel & farm modeling
- Manufacturer nameplate library data
- Solar irradiance based on location & time
- Inverter current limit modeling & operation modes
- Equivalent PV modeling for grid interconnection studies



Input from Simulation



- Integrated with SCADA, ADMS, DERMS
- Modeling & simulation of Distributed Energy Resources
- Validate controller logic
- Automated predictive simulation and Controller network parameter inputs
- Graphical & scripting tools to develop Built-in logics for dispatch, islanding & load forecasting

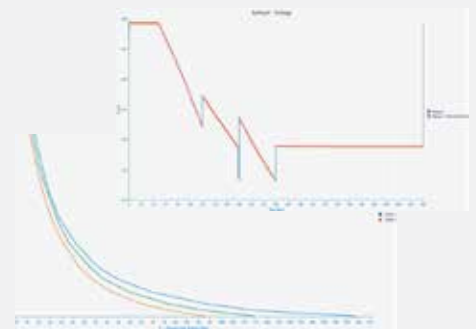
Energy Storage Systems |

에너지저장장치의 설계 및 분석

Battery Sizing

실질적인 운전계수가 반영된 부하책무를 기준으로 배터리의 직-병렬회로 수와 용량을 신속하고 효과적으로 결정할 수 있습니다.

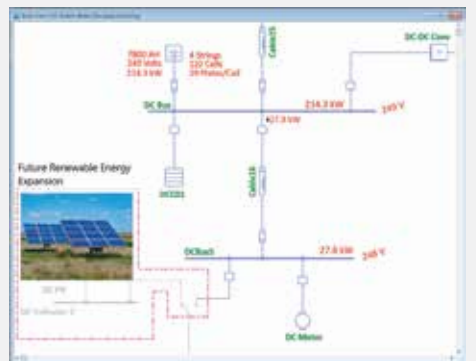
- IEEE 485 standard
- Integrated AC & DC Control Diagrams
- Voltage drop & loss consideration
- Plot bus voltage & load & branch flow
- Battery manufacturer & model library
- Correction factors for temperature, aging & margins



Battery Discharge

계통 단전 및 비상운전과 같은 운전조건을 반영하여 배터리 동작책무 및 용량 등과 같은 상세성능을 검토할 수 있습니다.

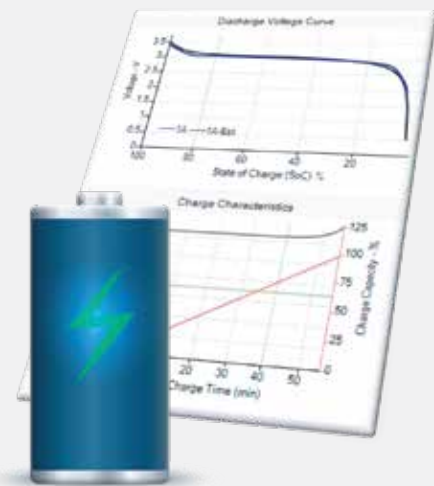
- IEEE 308 & 946 standards
- Simulation of control system
- Class 1E power & control system models
- Discharge via DC load flow & duty-cycle simulation
- Load type per operating characteristics
- Plot battery capacity, voltage & current
- Battery characteristic curves



Energy Storage Devices

현대 전력망의 요구에 맞춰 충-방전 제어의 최적화, 계통효율 향상을 위한 전력수급 등에 적용되는 최신 에너지 저장장치를 설계하고 분석에 반영할 수 있습니다.

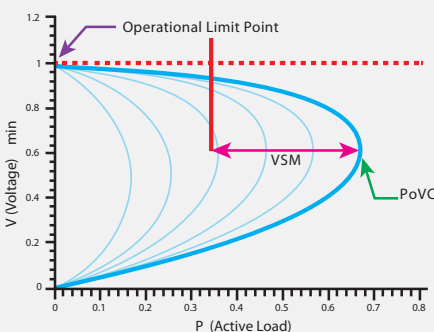
- Intelligent battery parameter estimation
- Lithium-Ion & Lead-Acid battery types
- Battery Management System - BMS
- Optimal charging, discharging & arbitrage
- Behind-the-meter and front-of-meter
- Frequency, voltage, ramp & demand responses



Voltage Stability

계통의 안전성 및 부하 수용능력 향상을 위해, 부하 증설계획을 자동으로 확인하고 전체 계통의 전압안정 여유를 분석합니다.

- Sensitivity analysis
- Continuation load flow analysis
- Graphical result evaluation & plots
- VP & QV curves, dV/dQ self-sensitivities



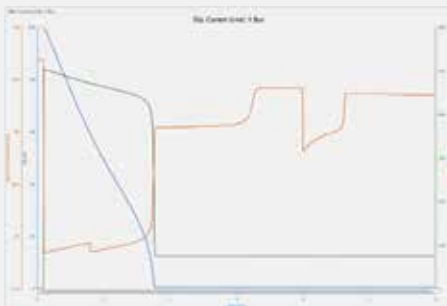
Network Analysis |

전력계통을 위한 다양한 분석

Motor Acceleration

기동설비, 축부하 등과 같이 전동기에 적용되는 다양한 요소를 정교하게 반영하여, 기동 시간, 타부하 설비에 미치는 영향, 전력조류를 확인할 수 있습니다.

- Multiple motor / load acceleration, stop & sequencing
- Load & generation transitioning
- Comprehensive graphical & tabular alert
- Include transformer LTC / Regulator
- Reporting & result validation



Load Allocation

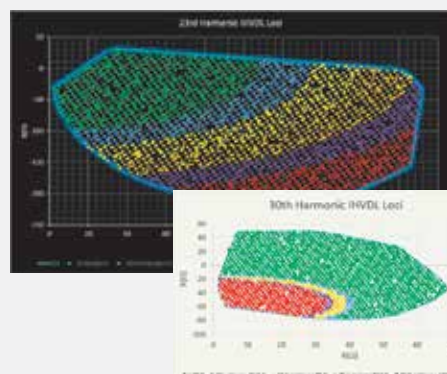
향상된 연산방식과 최대 수요전력 검침을 자동으로 적용하여, 계통 전반에 나타나는 손실과 미확인된 손실을 분석합니다.

- Real consumption - REA method
- Transformer kVA
- Monthly kWh
- Daily kWh

Grid Code Compliance

산업분야별 또는 지역별 기준을 준수하는 Grid Code를 검토하고 유효성을 판단합니다.

- Grid Impedance Locus
- Frequency Ride-Through Compliance
- Perform LFRT & HFRT Dynamic Studies



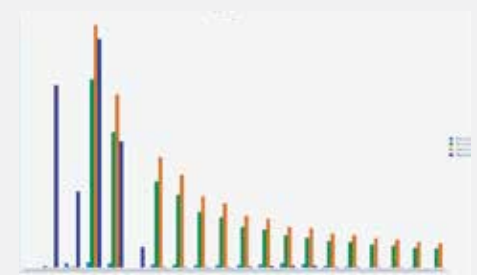
Integrated Simulations |

통합적인 분석 및 검토

Harmonics

고조파 전압과 전류를 확인하여 불필요한 개폐동작, 필터의 설계 및 검토, 총 고조파 왜형을 규정의 위반 점검 등과 같은 사항들을 판별할 수 있습니다.

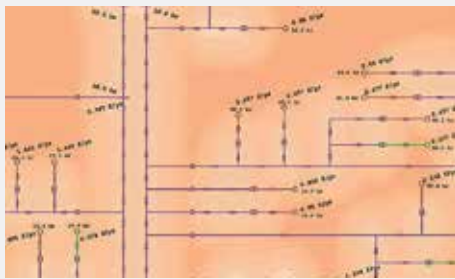
- Harmonic load flow & Frequency scan
- Voltage flicker limitation studies
- Frequency dependent modeling
- Resonance identification & alerting
- Harmonic filter design & sizing
- Automatic distortion evaluation
- Inter-harmonic simulation
- Distortion indices calculation
- Harmonics plots & report
- IEEE 519-2014, IEC 61000-3-6 & 3-14
- Total and displacement power factor
- Transformer derating based on ANSI/IEEE C57.110-1986 considering eddy current losses
- Cable derating based on Harmonic Distribution Factor
- Capacitor overload alerts based on IEEE 18-2002
- Enhanced harmonic library editing functions
- Zero sequence Harmonic Frequency Scan
- Harmonic Emission Limits:
 - AS61000: National Electricity Rules
 - AS61000: Victorian Electricity Distribution Code
 - ENA EREC G5/5 2020: British Harmonic (updated)
 - ENA EREC G5/5 2020: British Harmonic: Compatibility Levels (updated)



Reliability Assessment

계통 전반의 전력 품질 및 가용률에 대한 실질적인 신뢰성과 지속가능성을 효율적으로 평가합니다.

- Unbalanced system reliability calculation
- Customer-oriented indices
- Energy (cost) indices
- Sensitivity analysis
- Single & double contingency
- Looped & radial systems



Contingency Analysis

전력공급 차단 및 설비 고장과 같은 다양한 상정사고 예상조건을 신속하게 분석하여 위험순위 결정합니다.

- N-1 & N-2 contingency assessment
- Fast screening method to scan outage
- Multiple graphical outage lists
- Auto-performance indices calculation
- Summary report analyzer



Dynamics & Transient

과도안정도 및 동적 응답 분석

Generator Start-Up

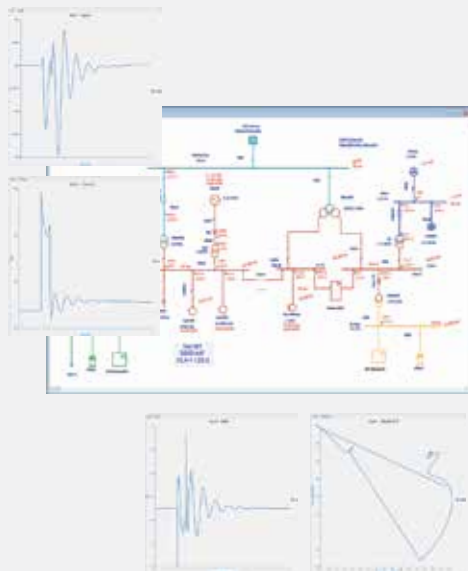
모든 주파수 종속형 제어 설비를 반영하여 일반 및 비상 조건에서 한랭-상태 발전기의 시동 현상을 분석합니다.

- Cold-state generator starting
- Load generators prior to synch. speed
- Frequency-dependent machine

Transient Stability

고속 모션 절체, 전동기 기동 및 재가속에 대한 동적 분석, 임계 사고 제거시간, 부하 차단 연구 등과 같은 다양한 분석을 수행할 수 있습니다.

- Transient simulation for various fault
- Typical & common disturbances & operations actions
- Simulate split system & combine multiple subsystems
- Auto-relay actions & Auto-sync check
- Transformer inrush simulation
- Unbalanced faults (LG, LL, & LLG) for branches
- Fault impedance for Bus and Branch faults
- Utility new voltage actions for Voltage Ride Through – LVRT & HVRT
- Generator frequency action
- Frequency estimation method with voltage blocking for Hz relay action
- Improved convergence speed
- Inverter charging/discharging state



Electromagnetic Transient

전기-자기 과도현상 분석

eMTP™

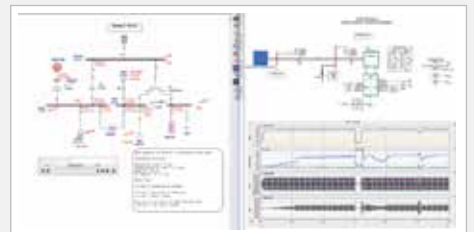
전력계통의 안정도 및 과도현상 해석을 위한 전자기 영역 전용의 분석도구입니다.

- Switching transients & surges
- Insulation coordination
- Lightning surges & protection/ Torsional stress & sub-synchronous oscillations
- Transient Recovery Voltage studies
- FACTS & electronic converters

eMTCosim™

위상 변동 범위 및 전자기적 현상에 대한 동시-분석을 수행할 수 있습니다.

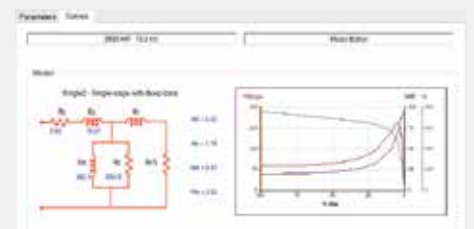
- Hybrid simulation of Transient Stability
- Simulation large network sections
- Co-simulate at m-sec & μ-sec time steps
- Analyze coupling between phasor & EMT
- Live Plots for Transient Stability & EMT
- Automatic Network & Components Mapping to e-MTP™



Machine Parameter Estimation

향상된 수학적 예측기법과 변환율 조정 기술을 활용하여 전동기 기동분석에 필요한 등가 회로를 결정합니다.

- Estimate induction machine equivalent circuit models
- Parameters based on MFR data & curve
- Single-cage models with deep-bar effect



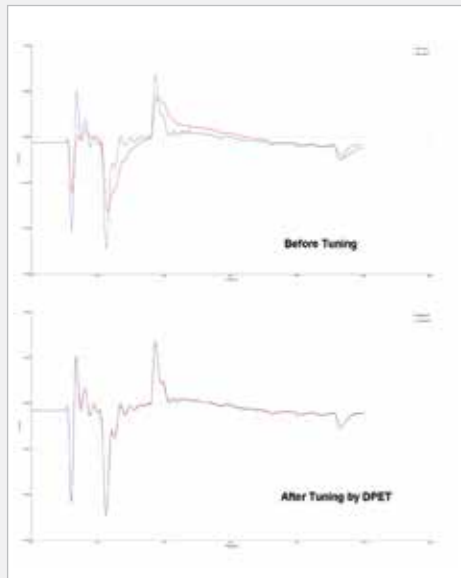
Dynamic Model & Tuning |

제어설비의 동적 특성 설계 및 조정

Dynamic Parameter Estimation & Tuning

현장 측정 값과 제어계통 매개변수 간의 오차를 감소시키기 위하여 조정 및 보정 기능을 제공합니다.

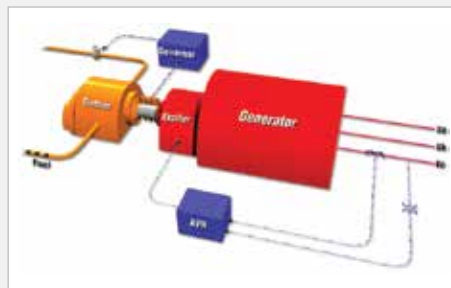
- Compliance with NERC MOD-026 & 027
- Obtain best-fit model parameters to measured data
- Sensitivity, measured & calculated value
- Result analyzer & input / output data comparator



UDM: User-Defined Dynamic Modeling

설비 및 부하의 동적 응답 분석에 적용되는 제어특성 및 전달함수를 설계합니다.

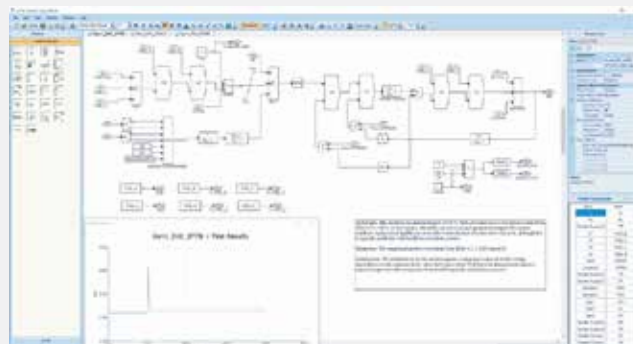
- Graphical model builder
- Variety of blocks for building models
- Fast & accurate initialization & testing
- Plant level control system simulation
- Hardware-in-the-Loop testing
- Self-testing for model validation
- DYN. responses to system disturbance
- Library of verified & validated models
- UDM for Inverter with Norton / Thevenin network interface
- Renewable Energy and Grid Forming Inverter models
- User-Defined Dynamic Model library with Renewables



Dynamic Modeling

UDM 또는 제조사에서 제공되는 제어장치 (DLL)를 활용하여 설비의 동적 응답특성을 설계합니다.

- Frequency-dependent models
- Generator, WTG, Motor, Load
- Governor, Exciter, PSS
- HVDC, SVC, FACTS
- Converters
- Energy Storage Devices
- DLL-based dynamic models



System Optimization |

전력계통 운전 및 운영 최적화

Optimal Power Flow

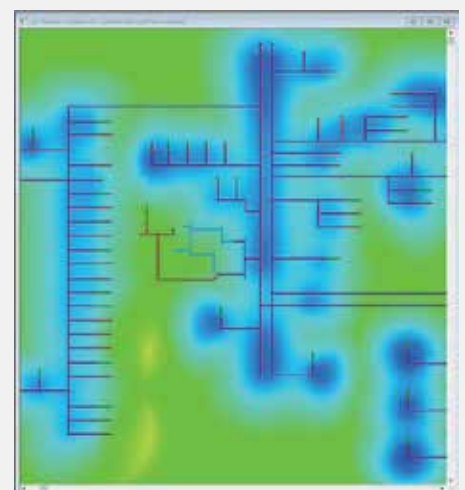
지정된 제한규정 범위 내에서 다양한 제어 회로의 설정을 조정하고 계통 운영 조건을 최적화할 수 있습니다.

- Reduce energy costs
- Minimize generation fuel costs
- Minimize system real & reactive losses
- Maximize system performance
- Optimize system security indices
- Streamline power exchange

Volt / Var Optimization

안정적인 전압 및 무효전력 운전을 위한 Control Setting을 지정하고, 운전제한 조건을 준수하는 최적의 운영방안을 검토할 수 있습니다.

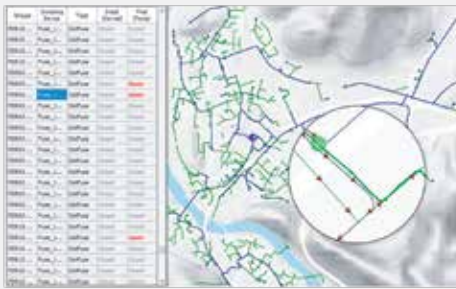
- Optimize distribution voltage regulator, inverter & switched capacitor set points
- Conservative Voltage Reduction – CVR
- Optimal V regulation placement result
- Looped & Radial systems
- Optimize voltage profile
- Reduce energy costs
- Minimize losses



Switching Optimization

전력수급의 균일화 및 손실 최소화화를 위한 최적의 운전조건을 자동으로 결정하고, 이를 통한 개폐운전 계획을 수행합니다.

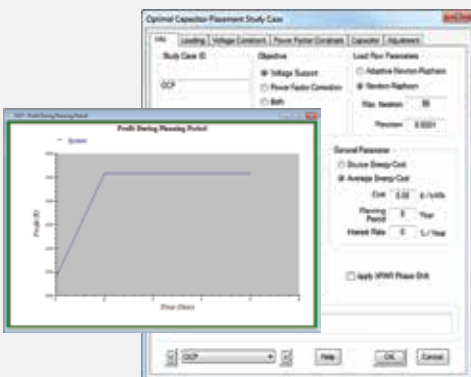
- Improve system losses
- Minimize overload & voltage violations
- Balance feeder loads
- Summary before & after optimization
- Optimal switch placement result
- Alert & visual display on One-line & GIS diagram
- Enhanced modeling for switched capacitor banks
- Enhanced Feeder Balancing & Optimize Voltage objectives
- New Phase Load Balancing objective



Optimal Capacitor Placement

전반적인 운영계획과 설비의 설치 또는 운용에 소요되는 비용을 고려하여 최적의 보상 용량과 배치를 결정하고, 안정적인 전압유지 및 역률 보상을 수행합니다.

- Optimal location & capacitor bank size
- Minimize installation & operation costs
- Individual source or average energy cost
- Branch capacity release & cost savings



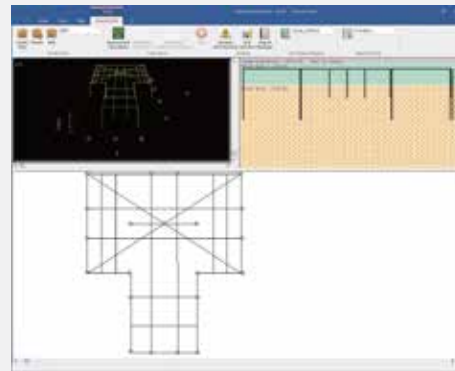
Ground Grid Systems |

접지계통의 설계

Conductor & Rod Optimization

경제성을 고려하여, 보폭 및 접촉 허용 한계전압의 설계 제한치를 충족하는 최적의 접지도체 수량 및 계통구조를 결정합니다.

- Designs based on safety and cost
- 3-D graphical interface views
- Generate & compare uniform or two-layer soil model
- IEEE 80 & 665 standards



Finite Element Analysis

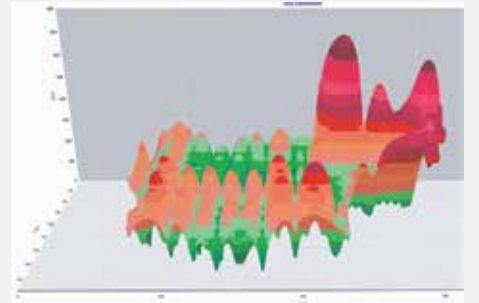
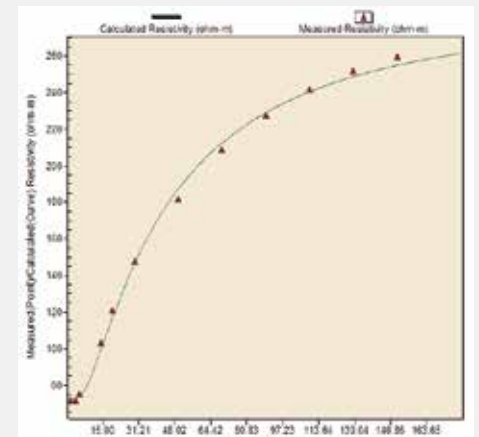
다중 중앙 처리장치와 병렬연산 방식을 통해 불규칙한 구조를 포함한 다양한 접지계통의 보폭 및 접촉 허용전압의 안전성을 분석하고 3D 입체모형으로 출력할 수 있습니다.

- Plots for step, touch & absolute potentials
- Analysis of fragmented earthing mats
- Handling of large complex systems
- Graphical display of over-limits
- Irregular configurations

Soil Resistivity Calculator

대지저항 분석도구를 통해 현장 실측정보를 최적의 토양모형으로 변환하여 접지계통의 안정성에 대한 통합적인 검토를 수행할 수 있습니다.

- RMS error reporting & comparison
- Soil resistivity interpretation
- Soil model estimation based on field measurements



Geospatial Electrical Diagram

- Substation Diagram
- Relay & Instrumentation with One-Line synchronization
- Hide & Show Elements



Transmission Line / HVDC

Transmission Line / HVDC |

송전선로 및 고압직류송전 설계

Overhead Line Impedance Calculation

송전 및 배전 계통의 다양한 회로정수를 반영하여 효율적으로 송전선로의 크기와 용량을 설계할 수 있습니다.

- Calculated or user-defined impedances
- Built-in config.: horizontal, vertical, etc
- General config.: X, Y & Z coordinates
- Conductor & ground wire libraries
- Transposed & un-transposed lines
- Multi-line mutual coupling
- Short & long line models

Line Ampacity

전류-온도 변화를 기준으로 다양한 운전 조건에 따른 선로의 허용전류 및 감쇠분을 결정할 수 있습니다.

- Conductor Ampacity vs. temperature
- Determine maximum operating Temp. for various Loading conditions
- Consider weather, solar heat & geographical location
- De-rated Ampacity based on temperature limit
- IEEE 738 standard

Sag & Tension

송배전선로의 최적 운전조건을 검토하기 위하여, 이도 및 장력에 대한 정보를 반영하고 분석할 수 있습니다.

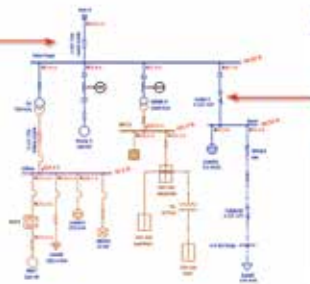
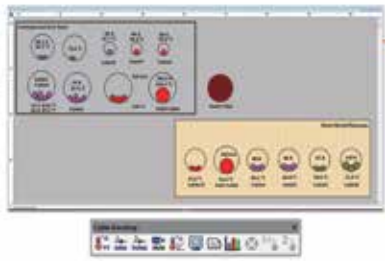
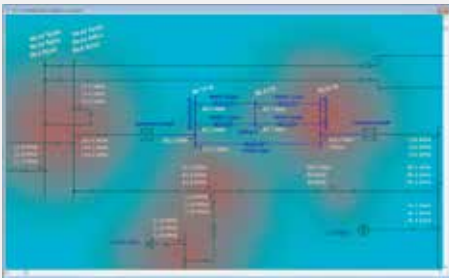
- Solve spans on different horizon planes
- Include wind, temperature & k factor
- Multiple spans dead-end structures
- Sag / tension vs. temperature
- Level spans of unequal length



HVDC Transmission Link

AC-DC 연계에 대한 정상상태 및 과도상태 해석을 위한 HVDC 및 전력변환 기술을 분석에 반영할 수 있습니다.

- Detailed rectifier & converter modeling
- Composite AC / DC, DC / AC systems
- Automatic harmonic spectrum
- Easy-to-use integrated model
- Inclusive transformer model
- Built-in control schemes



Cable Systems

Cable Systems |

전력 케이블의 설계 및 검토

Cable Ampacity & Sizing

산업표준을 기준으로 저압 및 고압케이블의 규격과 용량을 정교하게 분석합니다.

IEEE 399	IEC 60502	NF C 13-200
ICEA P-54-440	IEC 60092	NF C 15-100
NFPA 70 - NEC	IEC 60364	BS 7671
BS 7671:2018+A2:2022		

Underground Thermal Analysis

지중선로의 최대 운전용량 결정을 위해 내-외부 열원 및 케이블을 지정하고 이를 통한 열적 해석을 수행할 수 있습니다.

- IEC 60287 / Neher-McGrath
- Steady-state temperature
- Transient temperature calculation

Cable Pulling

케이블에 적용되는 장력을 분석하고, 3차원 도표를 통해 결과를 확인할 수 있습니다.

- Sidewall pressure & tension evaluation
- Completely flexible pull geometry
- 3-Dimensional conduit layout
- Graphical pulling path



PE Conductor Sizing

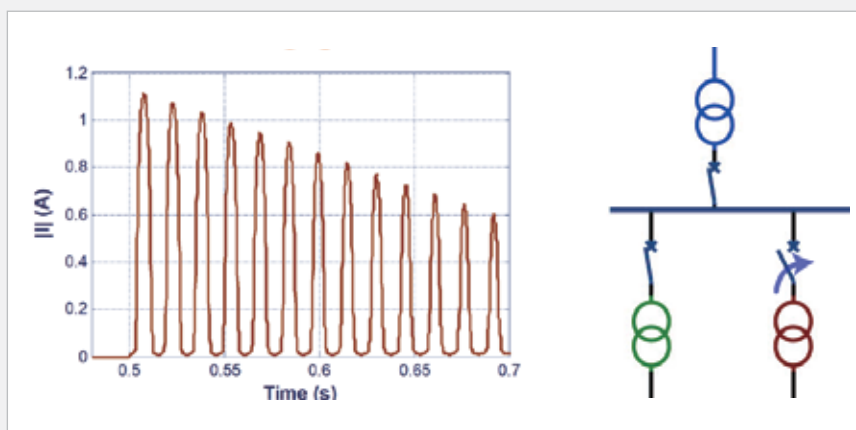
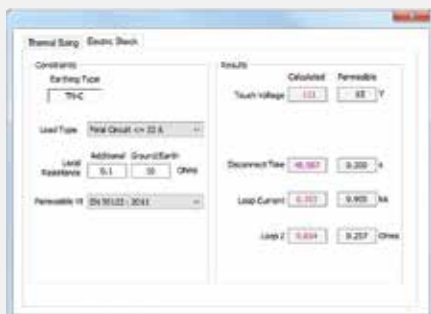
산업표준을 기준으로 보호접지 도체에 대한 최적의 규격을 선정할 수 있습니다.

- PE thermal requirements & sizing
- User-defined fault current & clearing time
- Consider leakage current

Electric Shock Protection

전력케이블의 송전 용량, 규격 및 감전 보호능력을 결정할 수 있습니다.

- TN-C, TN-S, TN-C-S, TT & IT Earthing
- Loop impedance & current calculation
- Touch voltage calculation & evaluation
- Consider resistance to ground / earth



Sympathetic inrush for single & multi-transformer

Energization Study & Impact Analysis

보호협조 검토 및 변압기 돌입 여자전류에 대한 통합 분석을 바탕으로 계전기 오동작을 방지하고 계통의 안전성을 향상시킬 수 있습니다. 또한, 위상 변화의 확인이 가능한 ETAP 과도안정도 분석을 활용하여 변압기 돌입 여자전류에 대한 신뢰성 있는 분석이 가능합니다.

Power Transformer |

산업용 변압기의 상세설계 및 검토

Transformer Sizing

변압기의 설치고도, 운전온도, 절연특성 및 냉각장치를 기준으로 적합한 용량과 임피던스의 크기를 결정합니다.

- ANSI & IEC types, classes & ratings
- MVA sizing based on cooling stages

Transformer Tap Optimization

최대 무효전력 전달을 위한 최적의 변압기 권수비를 결정합니다.

- ANSI / IEEE C57.116 standard
- Optimize unit transformer turns ratio
- Considers system voltage variation
- Considers generation station aux. load
- Generator reactive capacity vs. voltage

Transformer Inrush

변압기 돌입 여자전류의 크기와 계통에 미치는 영향을 분석합니다.

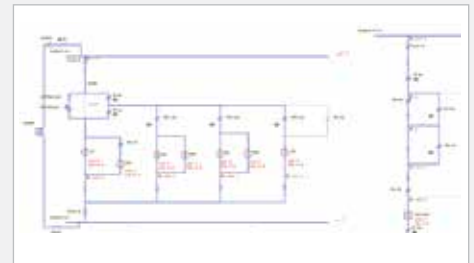
- Magnetization characteristics simulation
- Sympathetic inrush multi-transformer
- Verified & Validated calculations

Control Schematics |

순차 제어회로의 설계 및 분석

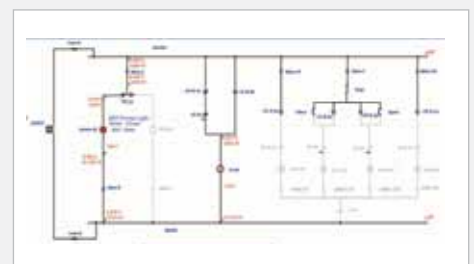
DC Control System

- Automatic alerts
- Burden, inrush mode
- Simulation of operation sequence-of-control devices
- Integrated with battery discharge
- Pickup & dropout voltage calculation



AC Control System

- Sequence-of-operation of controls & switching actions
- State engine with automatic step-by-step simulation
- Interfaces with AC control power transformer
- Voltage drop calculation for each time step
- Controlled contacts with interlock logics



eXCAD™

eXCAD™는 AutoCAD® 도면의 블록과 특성을 활용하여 ETAP에서 전기 모델을 자동으로 생성하여 계산 및 검사를 수행할 수 있습니다.

- Avoid duplicate / incorrect data entry
- Boost Workflow efficiency
- Direct communication with AutoCAD
- Flexibility to use all ETAP modules for analysis
- Improve engineering design quality
- Work faster and more precisely
- Validate the CAD designs with ETAP

DataX™ |

설계정보 동기화 및 상호 변환

Autodesk Revit®

향상된 Data Exchange 기능을 활용하여 ETAP과 Autodesk Revit의 설계정보를 간편하게 변환하고 분석을 수행할 수 있습니다. 이를 통해 설계 간소화, 비용절감, 분석 소요 시간 단축 등의 효과를 확인할 수 있습니다.

- Validate Revit Electrical BIM with ETAP
- Smart Connect: Revit plug-in to ETAP
- Intelligent auto mapping & interface
- Direct two-way communication
- Export simulation results

**AVEVA Engineering™
SmartPlant® Electrical**

양방향 동기화를 통해 ETAP, AVEVA, SPEL의 설계정보 및 계통구조를 간편하게 변환하여, 분석 효율성을 향상시킬 수 있습니다.

- Map attributes with ETAP elements & properties
- Bi-directional data exchange & synchronizations
- Auto-creation of one-line diagram
- Quickly identify the changes & merge
- Globally accept or reject synchronization
- Data exchange with AVEVA Engineering 15.1

etapPy™

etapPy™는 Python™을 활용하여 명령어 작성 및 ETAP 분석의 자동화를 수행할 수 있는 통합 API입니다.

- Integration of ETAP & Python scripting
- API to batch run studies & generate output data reports
- Run studies remotely & in parallel across machines
- Built-in Python Script IDE or Editor
- Integration of ETAP and Python scripting language
- Run ETAP studies remotely and in parallel across machines
- API expansion, including automation of:
 - Switching Optimization
 - Unbalanced Short Circuit
 - Contingency Analysis
 - Detailed reference documentation (descriptions, example code)

Universal Mapping

- Pre-defined math & power functions
- Customizable logics & functions for electrical attributes
- Element & property mapping to Third party software
- Supports CIM, ESRI ArcGIS, Multi-Speak, Excel

Microsoft® Excel

- Bi-directional Excel data exchange
- Substitute incomplete data with defaults & library data
- Perform consistency checks during data exchange
- Map Excel worksheets to ETAP elements

**Common Information Model
- CIM**

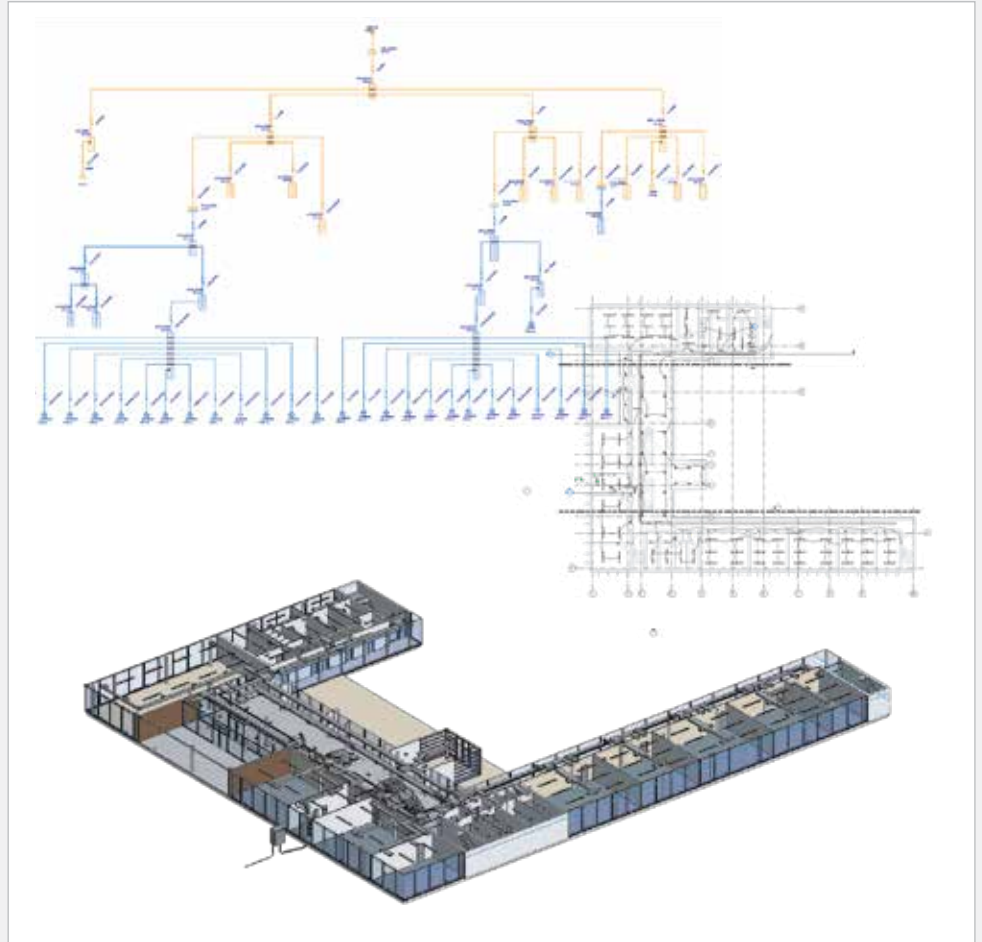
- IEC 61970 & IEC 61968 standards
- Import & export data using CIM XML
- User-defined mapping of elements & properties

Multi-Speak™

- Import & export power system data
- Supports Multi-Speak v3.0 & v4.0
- User-defined mapping of elements & properties

Import from Legacy Software

전력계통 보호협조 연구가 가능하고 설비 속성이 포함된 계층적 도면을 작성할 수 있는 다양한 분석 프로그램들에 대하여, ETAP은 설계정보를 간편하게 변환하고 분석을 수행할 수 있는 유용한 도구 및 기능들을 제공하고 있습니다.



Real-Time Modules | 전력 시스템의 지속적인 모니터링, 예측 시뮬레이션의 최적화 및 자동화를 포괄하는 통합 전력 관리 솔루션입니다



Energy
Accounting

Data
Trending

SCADA
Integrator

Preventive
Simulation

Event
Playback

Load
Forecasting

Operator
Training
Simulator

Unit
Commitment

Supervisory
Control

Interchange
Scheduling

Reserve
Management

DMS

OMS

DERMS

Load
Shedding

Load
Shedding
Controller

Energy
Storage

Load
Forecasting

Microgrid
Controller

Nanogrid
Controller

Reserve
Balancing

Stability
Support

Ramp Rate

Compliance
Assessment

Gateway

ETAP Real-Time Application Field



eTraX™ | 철도 급전계통 설계

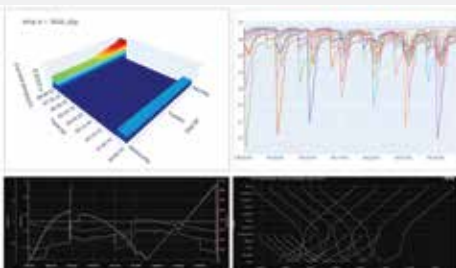
Key Features

- Design & study system behavior & operation
- Determine energy consumption of train services
- Analyze capacity of traction power supply
- Simulate contingencies & evaluate mitigations
- Rolling stock evaluation & comparison
- Effect of energy storage & regenerative braking
- Improve reliability of traction power systems
- Model unplanned events & future growth
- Verified & Validated against industry benchmarks
- eSCADA for real-time simulation

Train Performance Calculations

열차궤도의 굴곡반경, 철도차량 이용시설, 선구고도 등을 고려하여, 일반 또는 임시 속도제한에 따른 차량 운행시간을 정밀하게 연산합니다.

- Determine tractive effort based on trainperformance
- Track profile: grade, curvature, speed limits
- Identify power supply inadequacies & pinch points
- Train power consumption & demand
- Simulate rolling stock retrofits & upgrade
- Analyze train trip times
- Rolling, acceleration & drag resistance
- Trip stops & stopping patterns
- Impact of regenerative braking
- Voltage dependent locomotive modeling



AC & DC Railway Simulation

AC 및 DC 를 동시에 공급하는 급전계통을 설계하고, 열차운전을 분석할 수 있습니다.

- Traction SCADA for railways
- Monitor train speed, tractive effort, position & power consumption
- Multiple train type categories & speed limits
- Lock track length in a geospatial view
- Speed limit error check for multiple train types

Traction Equipment Modeling

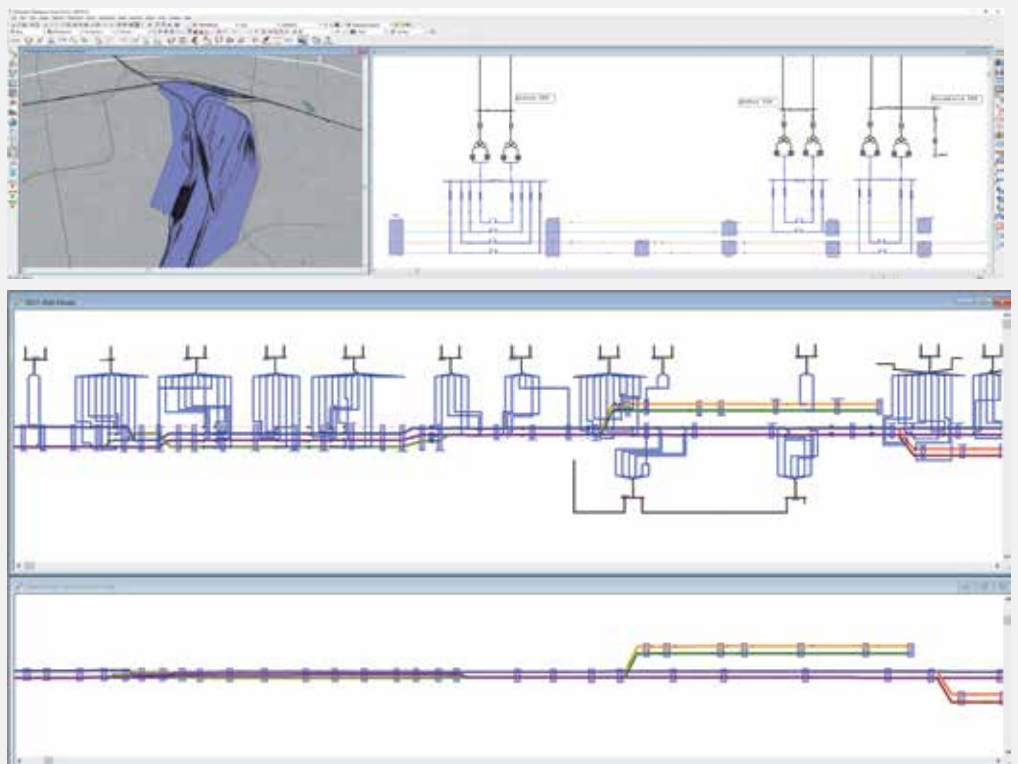
지리 공간 및 구조 도면과의 동기화를 통해 철도 급전계통의 상세설계를 수행합니다.

Equipment & Libraries

차량용 정류기, 철도차량 및 구동전력 설비 등을 포함한 다수의 라이브러리와 다양한 열차 설비를 제공합니다.

Geospatial Track Modeling

궤도, 전차선로 및 변전소 등의 급전요소를 지리 공간적으로 표현하고 검토합니다.



Train Configuration & Time Schedule

열차 시간표 유형으로 차량의 지정, 편성 및 배차 등을 분석에 반영할 수 있습니다.

Traction SCADA & Power Management

ETAP 설계도면을 기준으로 Real-Time과 연동하여 실시간 분석을 수행할 수 있습니다.



DC metros, AC suburban, high-speed rail, freight/mining, inter-city, light rail, automated people movers

Multi-physics simulation of train mechanical energy & electrical demand in a single unified solution



Visualize & analyze distribution systems

Geospatial, schematic & web views

Visualization & Dashboards

전기신호 처리 및 상황인식이 시각적으로 표현되는 최신식의 계기화면을 제공합니다. 예측 분석이 포함된 혁신적인 통계화면을 통해 계통의 주요성능지표를 효과적으로 검토하고 분석을 수행할 수 있습니다.

Web & Mobile Views

시간 및 장소와 무관하게 계통에 접속하여 점검 및 분석을 수행할 수 있도록, 인터넷 기반의 HMI를 제공합니다. 이를 통해 휴대기기로 다수의 ETAP 서버 및 작업환경에 접속하고 주요 성능지표를 실시간으로 확인할 수 있습니다.

Alarming & Notification

사고규모가 확대되기 전에 신속하게 사고 원인을 감지하고, 자동으로 우선 순위에 따른 경보를 전달하여, 설비 정격 및 용량을 기준으로 계측 정보와 기타 주요 알람을 실시간으로 확인할 수 있습니다.

- Email and SMS notification & acknowledgment
- HTML5 interface

Event Logging

계측설비를 통해 수집된 정보를 운영자의 요구에 따라 사고 발생 순으로 탐색되거나 재생될 수 있도록 완벽하게 기록하고 보관합니다.

SCADA Integrator

재사용이 가능한 표준양식을 고속으로 생성하고, 운영조직 전체에 신속하게 배포하여 통합적인 전력계통 관리를 수행할 수 있습니다.

Data Trending

보관된 정보 뿐만 아니라 전력 계통의 실시간 변동 추이를 간편하게 검토할 수 있는 유용한 분석도구입니다.

State Estimation & Load Allocation

계통에서 관측이 어려운 정보를 포함하여 모선전압의 크기 및 위상 예측 등과 같이 원격측정 정보의 추정치를 관리하고, 이를 실측치와 비교하여 계통의 유효성을 실시간으로 검토할 수 있습니다.

Energy Accounting

지정된 발전차액, 전기요금 및 전력거래 정보를 기준으로 에너지소비와 생산비용에 대한 상세한 분석보고서를 출력합니다.

System level / Shift change / Alarm reasons
Outage summary

Native Communication Protocols

설비 및 제조사와 무관하게 표준 통신 규약이 탑재되는 정보 수집 장치, 외부설비, DCS 등과 통신이 가능합니다.

※ DCS: Distributed Control System

IEC 61850 MMS - client & server
IEC 61850 GOOSE - subscriber & publisher
IEC 60870-5 - 101 / 102 / 103 / 104
IEC 60870-6 / TASE.2 / IEC - client & server
Modbus RTU / TCP
DNP3 - serial & TCP
OLE for Process Control - OPC DA
OLE for Process Control - OPC DA
Common Information Model - CIM
MultiSpeak
DLMS
IEC 62056
Procome
Profibus DP

Cyber-Security

e-SCADA를 구성하고, 사용자 접속관리 및 책임 한계를 증명하는 ADA 실행을 위하여 기입, 서명, 인증, X.509 전자식 인증서의 사용을 핵심가치로 삼고 있습니다.

※ ADA: Active Directory Authentication

Human machine interface

PSMS™ | 전력계통 관리 및 분석

Key Features

- Identify causes of operational problems
- Accurate analysis with actual operating values
- Improve system planning & Design
- Prevent system interruption
- Determine under-utilization of system resources
- Recognize & correct potential hidden problems
- Explore alternative actions & 'what if' scenarios
- Validate system settings

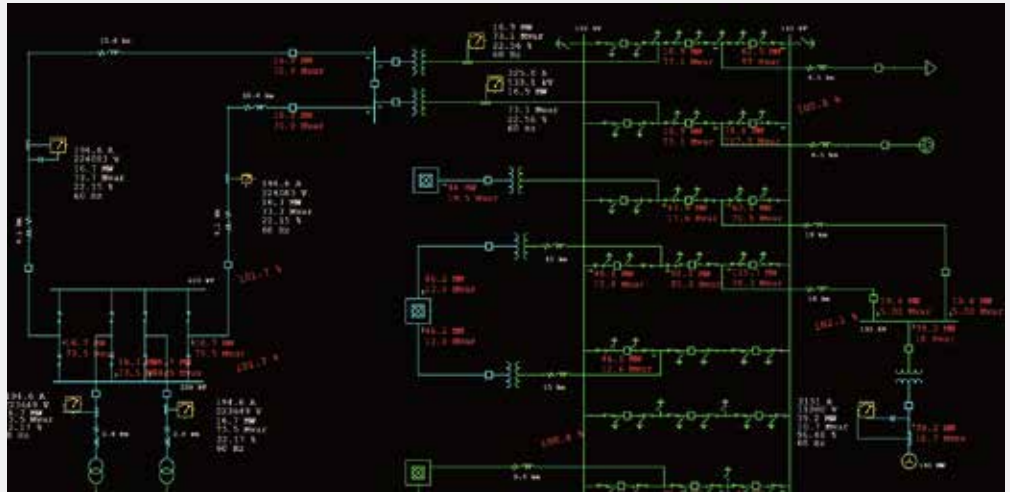


Predictive Simulation

실시간 또는 보관된 정보를 활용하여, 가상분석이나 운영자의 조치에 따른 실제 계통의 응답 및 운전변화를 확인할 수 있는 예측결과를 제공합니다.

Event Playback

기록된 운영정보를 다시 재생하여 개선이 가능한 사항을 검토하고 대처방안을 확인할 수 있으며, 그에 따른 영향과 근본적인 원인을 분석할 수 있습니다.



Predict system behavior & prevent inadvertent outages

eOTS™ | 운영자 교육용 가상분석 도구

Key Features

- Accelerate operator & engineering training
- Virtual test of operator & controller actions
- Simulate & track the sequence-of-operation
- Ad hoc & pre-defined evaluation scenarios
- Improve & develop operator competency
- Trainer-to-Trainees learning environment
- Software-in-the-Loop system simulation
- Avoid inadvertent outages caused by human error

Preventive Simulation

발전기 가동 중단, 상정사고 등과 같은 발생 우려가 있는 사고 대하여, 운영자에게 자동으로 알림 및 경보를 전달하고, 시정조치를 제안합니다.

Operator Training Simulator

계통간 동기화, 부하 차단, 개폐운전 구성, 전동기 기동 등과 같은 일련의 작업수행 및 유효성 검토를 위하여, 실시간 정보를 바탕으로 계통의 순차제어 운전과 유사한 환경을 조성하고 정밀한 분석을 수행할 수 있는 전력모형 기반의 가상분석 도구입니다.

- Ensure operator readiness & foreplan contingencies
- Increase operator competency & audit productivity
- Improve system safety & security through real - world simulations
- Validate design using steady-state & dynamic simulation
- Faster startup & shutdown times
- Reduce planned turnaround time
- Minimize outages due to operator errors



etap SIL™ – Software-in-the-Loop technologies for dispatcher training & system commissioning

Generation Management System | 발전계통 관리 및 제어

Automatic Generation Control - AGC

다중 개소에 대한 감시 및 제어를 통해 실시간으로 발전량을 조절하여, 연계 계통과의 전력 운용계획을 원활하게 시행하고 기준 주파수를 안정적으로 유지합니다.

Reserve Management

우발적인 손실로부터 계통을 보호할 수 있도록 지속적으로 운전상황을 감시하고 발전량과 예상 부하량을 비교·분석하여 전력 균형을 유지합니다.

Unit Commitment

최소 운전한계, 부하 변화율, 설비 유지보수 주기, 정전계획 및 사고정지 등과 같은 제한 조건을 기준으로, 지정된 부하량에 따른 최적 발전량과 최소 급전비용을 검토합니다.

Energy Management System | 전력에너지 관리 및 분석

Network Security Analysis

실시간 보안검토, 운전상황 인식 지원, 운영 계획 및 계통설계에 대한 연구를 위한 가장 이상적인 분석도구입니다.

Equipment Outage Scheduling

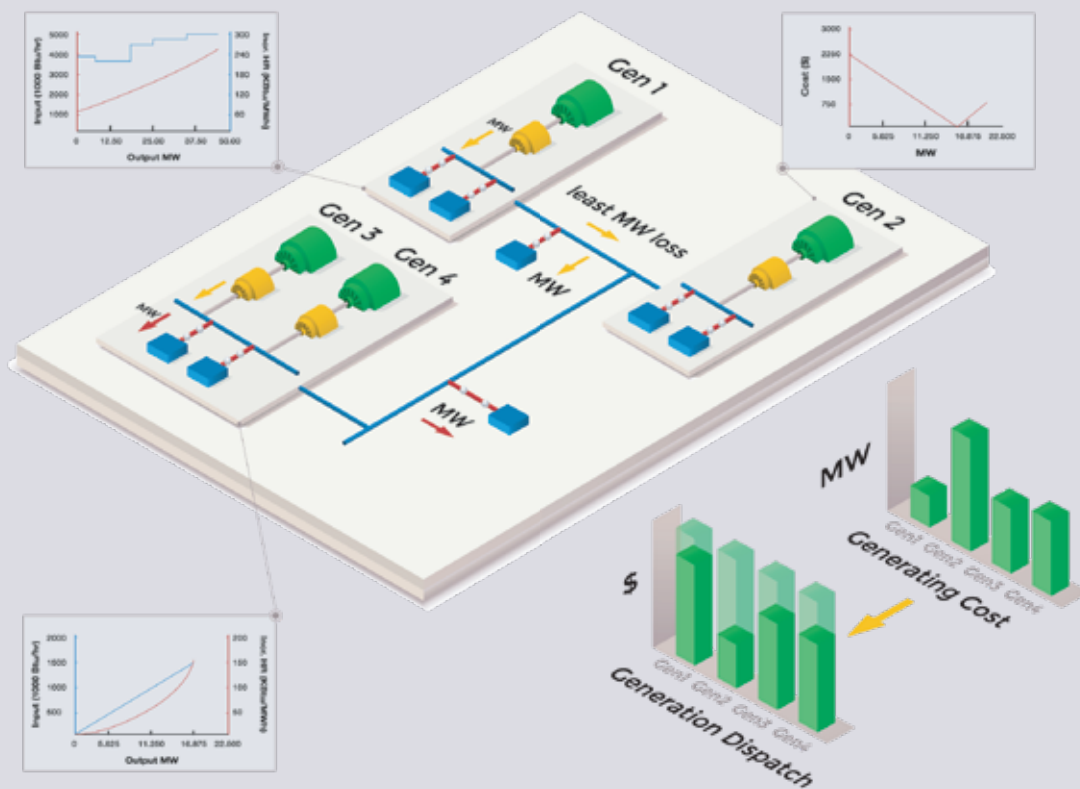
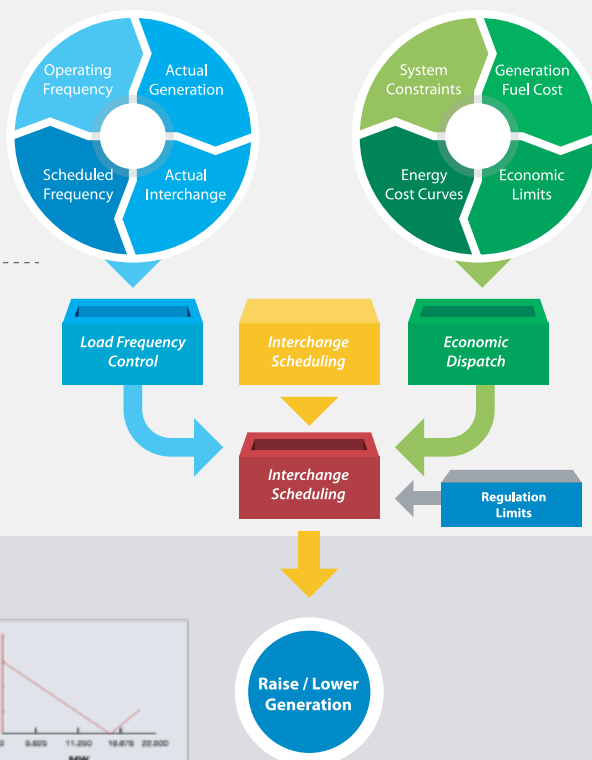
가동중단 계획 및 설비 용량제한으로 인하여 이용이 불가능한 송전선로, 발전기, 변압기, 차단기, 개폐기, 부하 및 조상설비가 반영된 정밀한 정전계획을 수립할 수 있습니다.

Interchange Scheduling

전력 수급 및 운영, 제반 업무의 일정관리, 전력거래 관리, 에너지 사용량 조사 및 비용 분석 등을 고려하여, 제어범위 내의 지역간 에너지 전송계획을 관리합니다.

Economic Dispatch

계통에 연결된 다수의 발전기와 제어설비를 통제하여 발전수요의 변동을 관리할 수 있습니다. 이를 통해 전력운용 효율을 향상시키고 안전성을 극대화하여 경제급전 및 전력수급 현황을 최적화할 수 있습니다.



Optimize energy usage to reduce cost

Reduce energy consumption



eProtect™ | 보호설비 관리 및 제어

Key Features

- Increased data quality & access management
- Automatic processing & setting file generation
- Multi-user environment for relay management
- Relay setting change management
- Protection system maintenance plan
- NERC compliance summary reporting
- Relay settings tracking dashboard & notification
- Protection visualization & evaluation
- Health monitoring & maintenance
- Integrated with Advanced Fault Analysis

Data Exchange & Synchronization

- Download settings via FTP/SFTP/IEC 61850
- Data collection via etapAPP
- Upload settings to devices remotely
- Automatically import the PD settings
- Import manually collected setting files
- Web interface accessible mobile devices
- Interface with vendor-provided software

Relay Settings Change Management

- Automatic notification of settings changes
- Compare As-Found to As-Designed settings
- Auditing of studies & implementations
- Make data commonly available from all sites to users
- Flexible and secured architecture

AFAS™

- Operational and decision-support analysis software to analyze and locate the source of power disturbances and faults.
- Automatic fault information retrieval – COMTRADE
- Enhanced COMTRADE handling: variable sample rate, a secondary factor of zero
- Fault type, impedance & location identification for branches
- Discriminate between permanent or temporary faults
- Compare sequence of operation – “as designed” & “as operated” cases
- Double-ended fault location for AC traction system, single circuit and double circuit lines
- Line positive and zero sequence estimation
- Phasor, RMS, harmonics, power & frequency estimation
- Considers CVT transient filter for different fault location techniques
- Relay setting assistance via Python Scripting
- Automatic event reports with model-based & rule-based root cause analyses
- Integrates with ETAP eProtect™, eAPM™ & Outage

eAPM™

- Access Asset information via Mobile devices
- Manage maintenance
- Create and manage work orders
- Integrated with ETAP Model
- Include procedures, test, and maintenance documentation records

ADMS™ |

전문적인 배전계통 관리 및 제어

Intelligent Geospatial Diagram

GIS 저장소에서 직접적으로 계통 도면의 정보를 수신하고 관리할 수 있으며, 시각적 표현이 가능한 지리공간망으로 자동 변환하여 전력계통을 위한 가장 완벽한 분석화면을 사용자에게 제공합니다.

Distribution Network Applications

실시간 또는 보관된 계측 정보를 활용하여 운영자와 설계자의 조치 및 사고 내역에 따른 전력계통의 불평형 상태를 예측할 수 있는 고성능 분석기능입니다.

Distribution State Estimation

Load Allocation과 연계하여 계통 전반적인 손실, 미확인된 손실 등을 계산하고, 관측이 어려운 하부계통의 조류를 예측하여 불평형 계통에 대한 직관적이고 종합적인 실시간 감시 기능을 제공합니다.



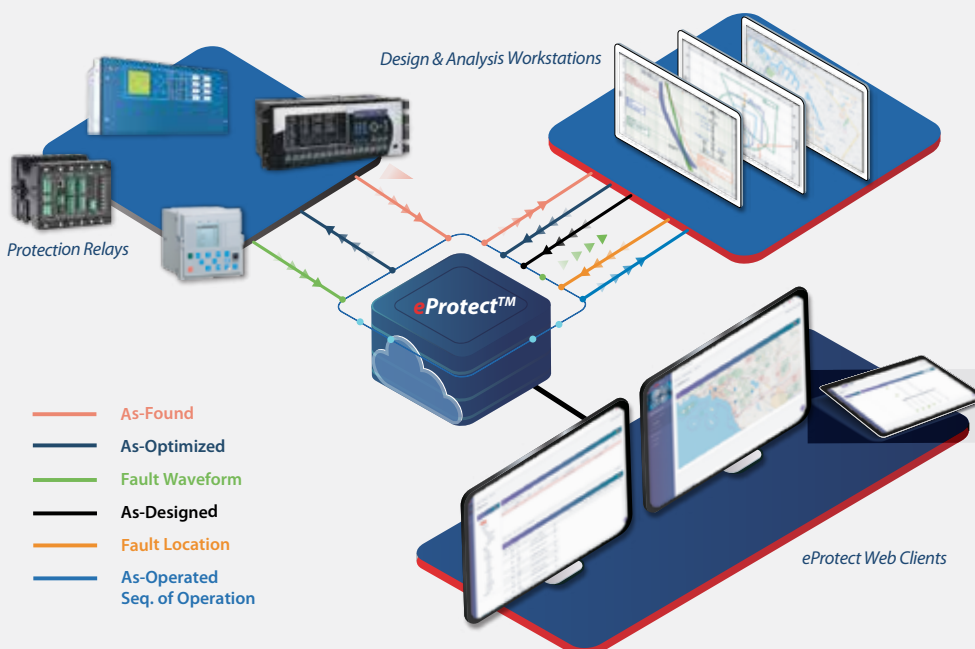
Visualize & analyze distribution systems

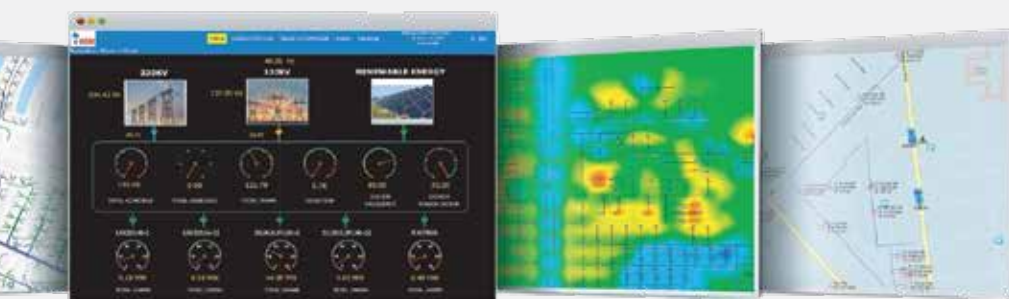
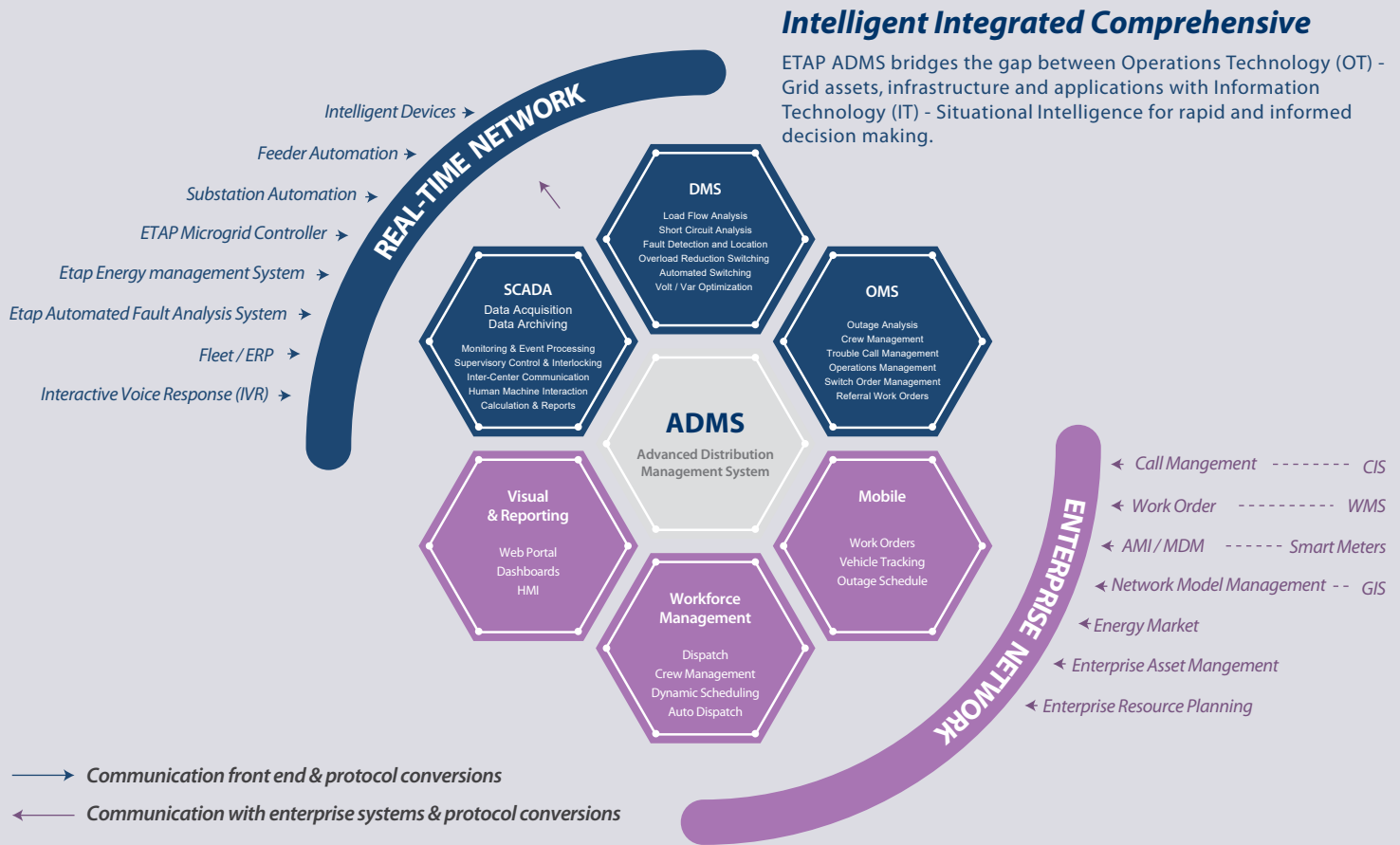
Load Forecasting

기상조건과 같은 다중 입력 변수에 대응하는 연산기법을 적용하여, 부하 예측에 대한 정확도와 신뢰성을 향상시키고 계통 부하의 변동추이를 더욱 정교하게 예측할 수 있습니다.

Switching Management

운영자 및 작업자를 위한 편의성이 뛰어난 사용환경과 시각적인 화면을 제공하여 지정된 안전규정 및 보안지침을 기준으로 운전, 분석, 검토 등을 포함한 일련의 개폐 운전 승인절차를 안전하게 시행합니다.





Geospatial, schematic & web views

Planned Outage & Optimization

전력계통의 신뢰성과 개폐운전 전략의 효율성 향상을 위하여 정전계획 실행 및 일정 관리에 대한 최적화를 진행하고 부하의 단축운전을 수행하는 유용한 기능입니다.

- Advisory / supervisory modes
- HTML5 visualization dashboard
- Reporting and validation charts

Volt / Var Optimization & Control

전압조정기, 커패시터, 전압 감지기, 수용가 계량기 등과 같은 다양한 설비들로부터 단자전압, 유효전력, 무효전력 등과 같은 정보를 실시간으로 수신하여 지정된 역률과 전압에 따른 제어 및 최적화를 수행합니다.

Feeder Balancing & Loss Minimization

향상된 최적화 연산기법을 통해 운영자와 운전 설계자에게 새로운 연계 및 개방 동작 위치를 제안하고, 지정된 운전목표에 도달할 수 있는 최적의 운전구성을 결정하여 계통 유효손실을 최소화할 수 있습니다.

Fault Location, Isolation, Service Restoration

계통에 사고가 발생하였을 때, 고장구간으로 의심되는 위치를 식별하고 사고 제거를 위해 권장되는 개폐운전 방안을 운영자에게 전달하여 안정적으로 고장 구간을 격리할 수 있습니다. 또한 고장구간의 영향을 받지 않는 지역의 신속한 복전에 필요한 조치를 함께 제공합니다.

Outage Management System - OMS

보호설비의 운전실패에 대한 예측과 정전범위 및 피해 고객에 대한 정보를 제공하여 신속한 복전이 이루어지도록 지원합니다. 또한 작업자 관리, 긴급상황 조치, 예상 복구 시간 확인 등을 위한 별도의 사용 환경을 함께 활용할 수 있습니다.

- Crew Management
- Dispatch App
- CIS Integration
- SOM Integration
- Reclosure support

iDLS™ | 지능형 배전부하 차단 및 관리

Key Features

- Load curtailment logging & auditing
- Demand side management
- Optimal load preservation
- Time-of-Use load shifting
- Load shedding validation
- Optimized reliability
- Service restoration
- Rotating outages

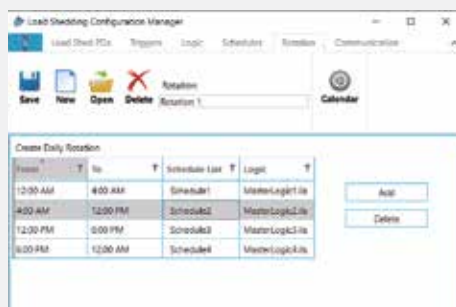


Optimized Reliability

차단되는 부하들의 정보, 주요부하 순위, 정전 횟수 및 정전복구 시간 등과 같은 계통의 지표들을 활용하여 고객 만족도 지수와 신뢰성에 크게 영향을 미치지 않는 최상의 부하차단 조합을 결정합니다. 또한, 이를 바탕으로 최적화된 전력수요감축이 적용되는 하부계통 또는 부하를 선정할 수 있습니다.

Load Curtailment Logging & Auditing

모든 부하차단, 전력감축 사유, 보호 설비 경보, 피해설비 및 고객 정보를 기록합니다. 저장된 정보를 통해 전반적인 전력 계통의 신뢰성, 공급품질 및 보안 등의 향상을 위한 부하운전 감축요청을 최소화하고, 설계자 및 운영자가 요청사항에 대하여 정확하게 판단할 수 있도록 상정사고 및 영향을 시간순으로 정리한 요약 자료를 제공합니다.



Protection

정상상태 및 과도상태로부터 계통을 보호하기 위하여, 연결된 모든 전력 설비의 용량을 검토하고 운전제한 조건을 결정할 수 있습니다.

- Transformer overloads
- Under voltage
- Under frequency
- System overload
- Power transfer limits

Rotating Outages

상세분류, 사용 시간대, 부하 우선순위, 최대 수요전력 등의 조건을 기준으로 부하 감축을 위한 수동제어 또는 자동 제어를 수행할 수 있습니다.

iLS™ | 지능형 부하차단 및 관리

Key Features

- Reduce spinning reserve requirements
- Eliminate unnecessary load shedding
- Reduce downtime for critical loads
- Reliable load preservation system
- Integrate with SCADA systems
- Fast response to disturbances
- Scalable, interoperable & redundant platform
- Accurate validation of shedding schemes

Load Preservation

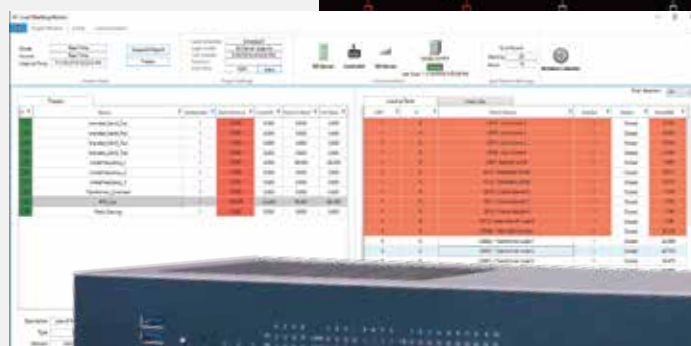
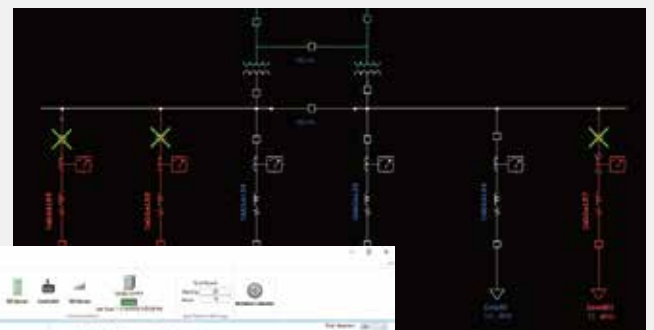
각 하부계통에 필요한 최소 전력소요를 연산하여 부하 보존을 위해 필요한 최적의 운전 조합을 선정합니다.

Load Restoration

부하 차단이 수행된 후 계통의 안정성과 신뢰성을 유지하며 지정된 규칙에 따라 순차적으로 부하 복구 작업을 진행합니다.

Load Shedding Validation

부하 차단 제어와 안정도 분석의 통합된 기능을 활용하여, 실시간으로 부하 차단 요청과 결정, 논리구조 적용 등을 확인하고 신속하게 검토와 확정 절차를 진행할 수 있습니다.



Controller logic is validated using ETAP Software-in-the-Loop technology

Grid Compliance System |

Grid Code의 준수 및 적용

Key Features

- Conform to grid requirements
- Ensure resiliency & reliability of power supply
- Reduce risk throughout planning and operations
- Full dynamic control for enhanced stability
- Power conditioning & improved power quality
- Enhance reliability by utilizing dynamic models
- Meet investor expectations of energy yield
- Accurate forecast of yield & transfer capability
- Operation, maintenance & compliance auditing
- Greater transparency & investment security

Country & Utility Grid Code Rulebooks

- User-Definable
- P-Q, V-Q Capability
- Equipment voltage-dependent P-Q Capability
- Equipment control including voltage & frequency drop
- Ride-through curves
- Country Codes - Built-in

Intelligent Design & Engineering

가능한 모든 상황을 고려하여 계통 최적화 조건을 시험하는 PPC의 설계 및 제어시험을 수행하고, 정상상태 및 과도상태에 대한 자동화된 분석 기능을 제공합니다.

※ PPC: Power Plant Controller

eTESLA™ |

전력계통 과도응답 관측 및 기록

Grid Compliance Monitoring & Reporting

예측되는 계통응답에 대한 실제 운전결과를 연속적으로 비교하고 확인할 수 있으며, 지정된 Grid Code와 계통 운전조건을 비교하여, 규정준수 여부에 관한 검토결과를 사용자에게 제공합니다.

Performance Testing & Validation

전력계통 연계시 요구되는 각종 승인절차와 원활한 시운전을 위한 ETAP SIL 기술을 반영하여 PPC 논리구조를 검사하고 유효성을 검토합니다.

- Real & reactive power capability
- LV & HV ride-through
- Frequency ride-through
- Dynamic voltage & frequency support

ePPC™ |

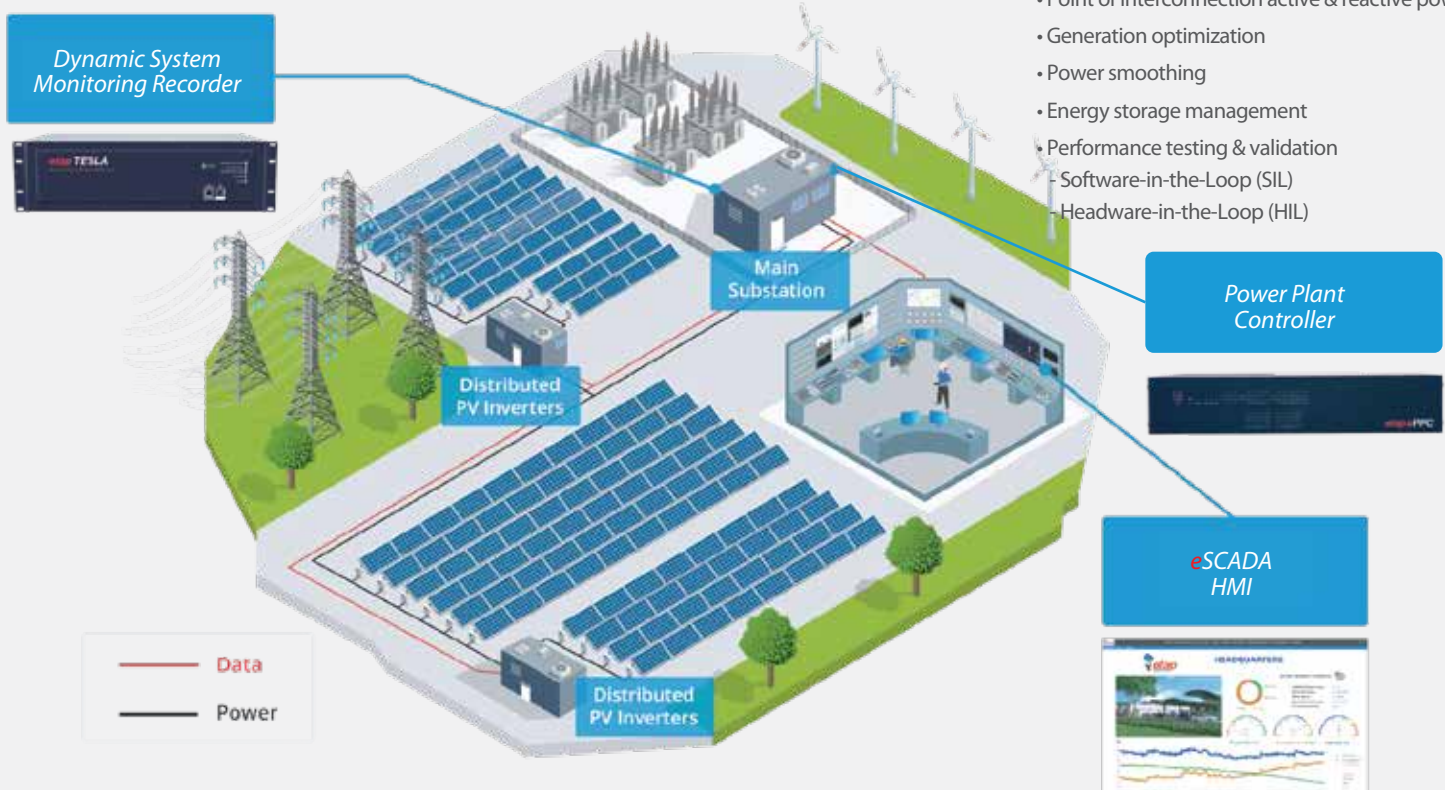
전력설비 감시 및 제어

Integrated Plant Controller & SCADA

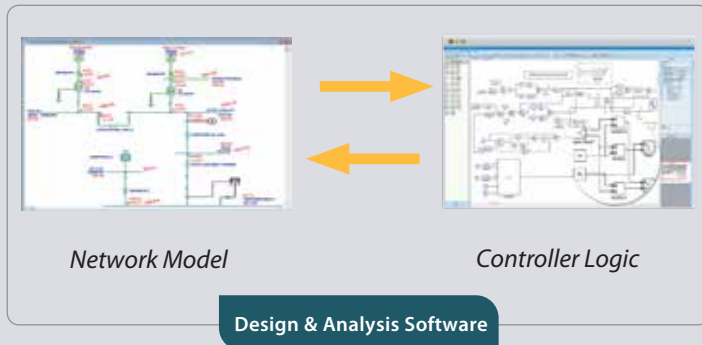
전용 HMI 및 예측분석을 보유한 SCADA와 PPC 제어를 결합하여, 적용된 운전조건과 예상 변화를 고려한 정밀한 예방점검이 가능하며, 전력설비 건전성에 대한 관측 및 감시를 수행할 수 있습니다.

※ HMI: Human Machine Interface

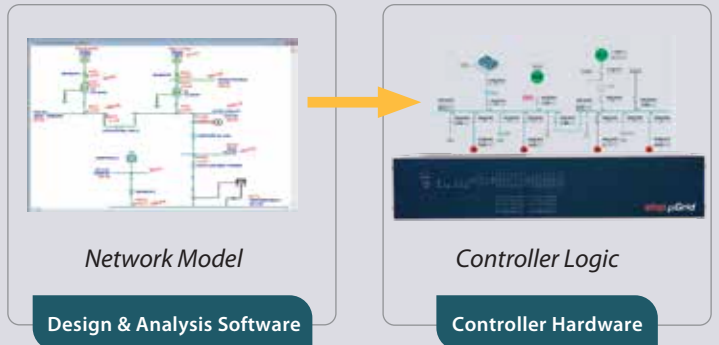
- Renewable Power Plant SCADA & Controller
- Control & manage hybrid power plants
- Point of interconnection active & reactive power control
- Generation optimization
- Power smoothing
- Energy storage management
- Performance testing & validation
 - Software-in-the-Loop (SIL)
 - Hardware-in-the-Loop (HIL)



Controller Design & Logic Parameterization



Deploy, Tune & Validate Logic



Controller logic is validated using ETAP Software-in-the-Loop (SIL) technology

Generation Optimization

인접 지역간 전력 수급을 지정된 수치로 유지하기 위하여 실시간으로 발전량을 조정하며, 최적화 연산기법을 통해 운전제한 조건, 에너지 생산비용, 신재생에너지 이용률, 발전 연료비 등과 같은 다양한 변수를 고려하여 이상적인 계통운영을 수행합니다.

- Grid-tied, off-grid & networked microgrids

Black Start

단전 및 가동중단 상태에서 전력계통을 복구하기 위하여 수동으로 자체기동 운전을 수행할 수 있습니다. 부하가 다시 가동되면, 총 수요전력에 따라 자동으로 공급전력을 증가시켜 안정적인 전력운영이 가능합니다.

- Black start & reconnect

Model-Driven Micro-grid

정상 또는 과도상태 분석 및 SIL 시험평가를 통해 입-출력 장치와 연동된 제어회로의 유효성을 간편하게 검토할 수 있으며, 실시간으로 제어회로를 수정하여 마이크로 그리드 시스템을 최적화할 수 있습니다.

- Optimal & rule-based dispatch of microgrid resources

Generation & Load Forecasting

풍력 및 태양광과 같은 가변 전력공급원의 단기간 발전 및 부하 변화에도 적용할 수 있도록, 정교하고 신뢰성 있는 실시간 상황 인식 기능과 예측모형 기반의 가상분석 기술이 제공됩니다.

- Generation & load forecasting

Demand Side Management

에너지 사용량 최적화 및 비용절감을 위하여, 부하운용 계획 변경과 최대부하 이동을 통해 효율적인 에너지 저감정책을 수립하고 상세한 검토를 수행할 수 있습니다.

- Performance testing & validation

Master Controller

감시 및 통제기능을 포함하여 원격 구성이 가능한 Linux 기반의 주 제어장치를 통해, 동기발전기, 태양광 발전설비 및 에너지 저장장치 등과 같은 전력 공급원을 통합 관리하여, 신재생에너지 공급망의 이용률과 계통 신뢰성을 극대화할 수 있습니다.

- POI active & reactive power control

Islanding Management

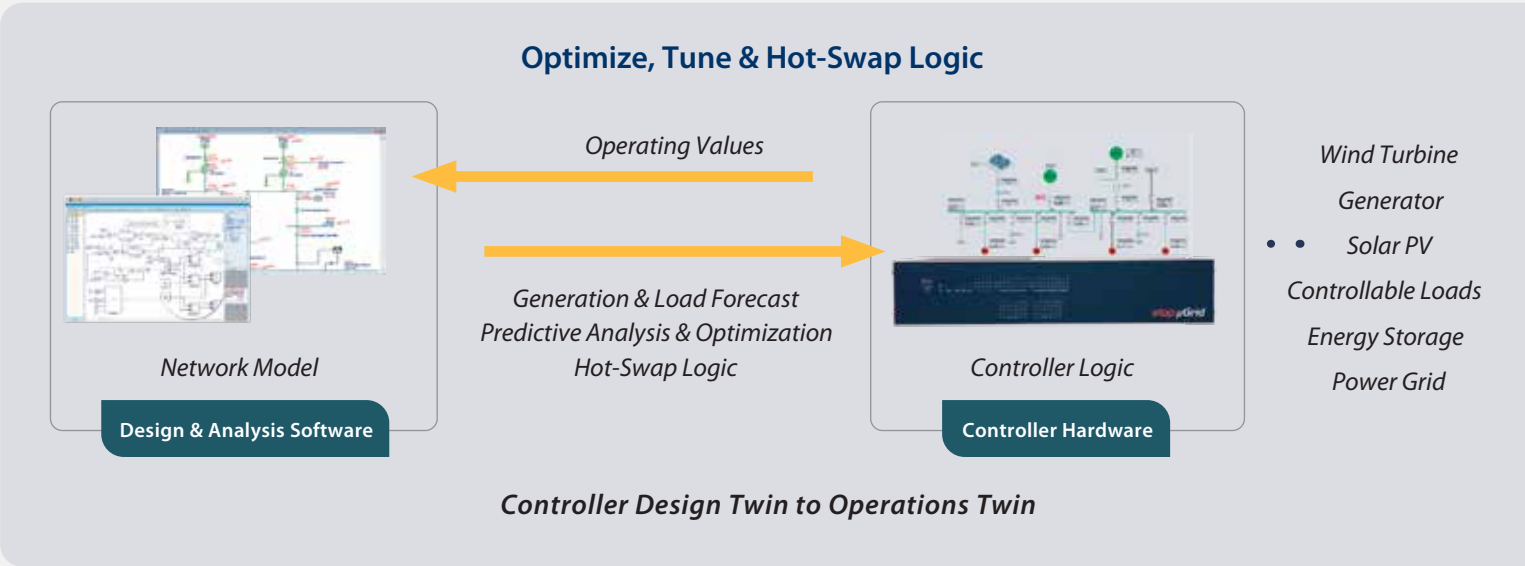
구간격리의 이행 및 완료상태에서 계통운전을 유지하기 위하여, 적극적인 발전 운전, 개폐설비 제어 등을 통한 전압 및 주파수 제어를 수행합니다.

- Grid-connected and islanding control & management
- Planned & unplanned islanding



etap DERMS

- Wind, Solar & Energy Storage
- Grid Code Compliance
- Integrated Hosting Capacity Analysis
- Grid Operation & Optimization
- DER Forecasting



Energy Storage Management

배터리, 초전도 자기에너지 저장, STATCOM 및 기타 에너지 저장설비들을 통해 유효전력과 무효전력을 제어하여 신재생에너지 발전량을 균일하게 유지하고, 이를 바탕으로 전력 생산 및 소비품질을 향상시키기 위한 전략적인 에너지 관리를 수행합니다.

Grid Power Interchange Control

운영자에 의해 지정된 운전점을 기준으로 배전망과 급전망 간의 유-무효 출력에 대한 상호변동을 제어할 수 있습니다. 전력 수급 또는 공급 수준은 운영자나 전력사업자에 의해 조정되고 관리될 수 있습니다.

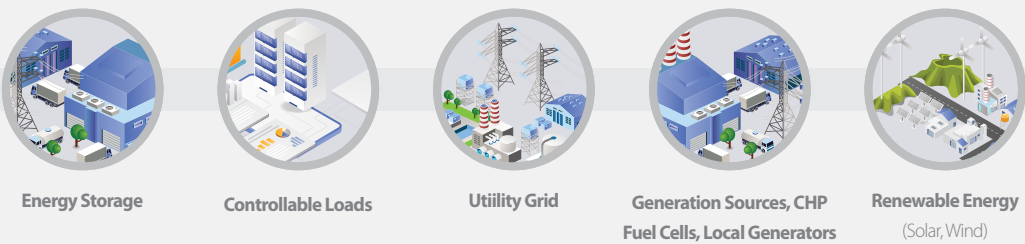
Remote e-SCADA Interface

ETAP eSCADA와 통합하여 더욱 원활하게 전력계통의 감시, 분석, 주요성능지표 검토 등을 수행할 수 있습니다.

- Renewable smoothing
- Generator transient assist
- Grid firming / grid stabilization
- Facility backup
- Grid forming
- Spinning reserve
- Time shifting of renewable energy
- Peak shaving

Intelligent Controllers

- Short, medium to long-term planning and assessment
- Primary, secondary and tertiary controls
- Dynamic modeling of equipment controllers
- Vendor Black-Box (DLL) Dynamic link library interface
- Ready-to-use with configurable parameterization
- Wind Turbine, Solar Inverters, Energy Storage Systems, STATCOM
- Hybrid Power Plant / Station Controller for secondary control
- Grid Following & Grid Forming Inverters
- Microgrid Controller, Gateway, Synch Check Relay
- Operator Training Simulator
- Grid Code Analyzer



Controller logic is validated using ETAP Software-in-the-Loop technology

nanoGrid | 에너지 사용 관리 및 제어

Key Features

- Remote management of decentralized nanoGrids
- Reduce power consumption with automated, intelligent controls
- Improve reliability & operation of backup
- Reduce maintenance & replacement visits
- Extend equipment lifetime by maintaining stable environmental conditions
- Minimize transportation & onsite fuel loss
- Consolidate data from multiple sites via vendor-agnostic platform
- Immediate return-on-investment through easy configuration & quick deployment

Remote Multi-Site Monitoring & Data Analytics

표준 통신규약 및 NoSQL이 적용되어 원활한 상호 운용성과 뛰어난 확장성을 갖춘 클라우드 형태의 웹기반 사용자 운영환경을 바탕으로 다중 작업현장에 안전하게 접속하여 계통정보를 관리할 수 있습니다.

※ SQL: Structured Query Language

Automatic Islanding Detection & nanoGrid Control

최소 비용으로 계통의 안전성과 신뢰성을 확보하기 위해, 신재생에너지에서 생산된 전력을 먼저 활용하고 다음에 ESS에 저장된 에너지를 계통에 공급하는 것과 같이, 전력 공급원의 우선 순위를 결정하고 이를 통해 효율적으로 계통운영 및 설비제어를 수행할 수 있습니다.

※ ESS: Energy Storage System

IoT Aggregation & Integration Platform

정보수집 장치, 저장소, 연산처리, 향상된 분석기능, 시각적인 출력화면, 다중 작업의 병렬 처리를 위한 대용량 응용도구 등 다양한 정보들을 연결하고 관리하기 위한 개방성과 확장성을 갖춘 분산형 구조의 통합된 사용환경을 지원합니다.

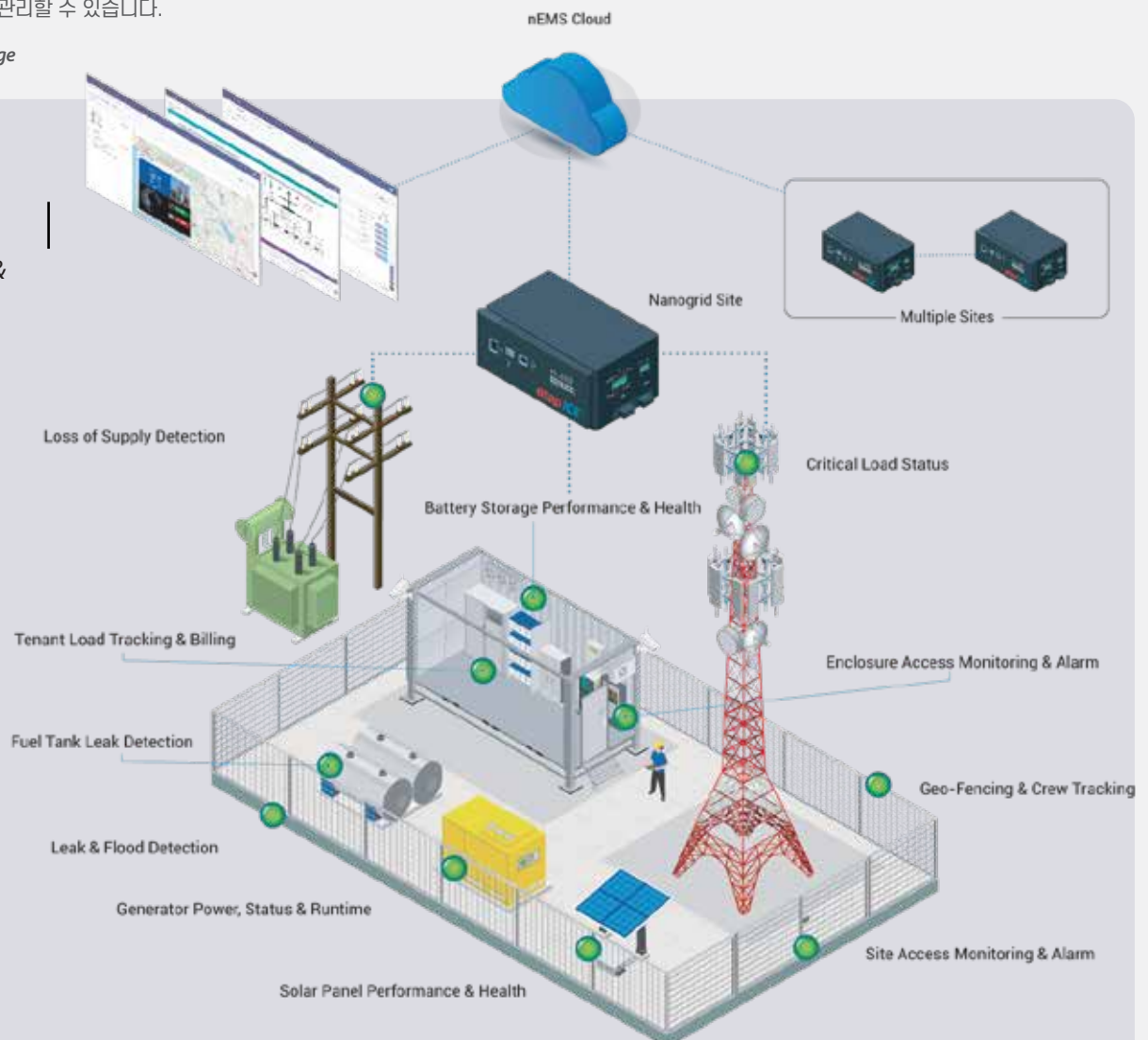
Equipment Condition Monitoring & Health Estimation

다양한 현장 정보를 수집하여 설비의 운전 방식을 확인하고 성능저하를 식별할 수 있으며, 자가학습 및 대규모 정보처리기술을 활용하여 성능이 저하된 설비의 향후 상태를 예측하고 신속하게 유지보수 일정을 계획할 수 있습니다.

Energy Accounting

전체계통, 지역별 및 각 발전설비별 에너지 사용량을 분석하고 발전 비용분담을 확인할 수 있으며, 사용자가 지정한 비용함수 및 사용요금제를 기반으로 청구고지서를 생성하고 에너지 사용현황을 검토할 수 있습니다.

nEMS
with etap iCE for
Monitoring, Alarming &
Automated Control



iSUB™ | 변전소 자동화 제어 및 관리

Key Features

- Flexible automation & built-in controls
- Predictive & preventive maintenance
- Integration of protection systems
- Switching management system
- Sequence-of-event recorder
- Load management system

Switching Management

안전규정 및 보안절차를 준수하여 단계적 또는 연속적인 개폐설비 운전을 수행할 수 있으며, 시각적인 사용자 환경을 활용하여 개폐 운전계획에 대한 수립, 분석 및 검토 과정을 완벽하게 수행할 수 있습니다.

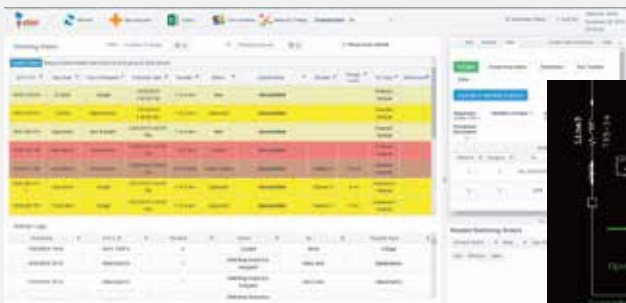
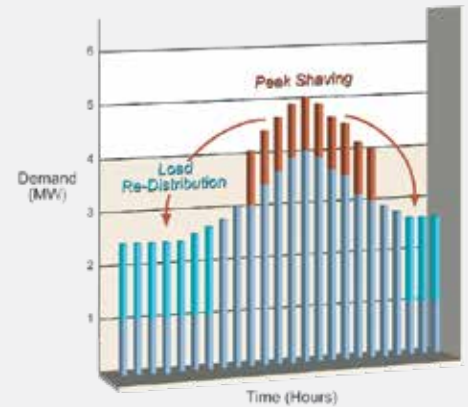
Substation Automation

지능형 분석을 통해 변전소 및 중앙 제어설비의 상태를 능동적으로 감시하고, 계측정보를 안전하게 처리합니다.

Automatic voltage control
Synchronism
Tap position monitoring
Load & bus transfer
Load curtailment
Capacitor control algorithm
Substation maintenance mode
Fault detection

Load Management

에너지 비용의 절감을 위하여 최대 부하의 이동, 중요도가 낮은 부하의 차단, 불필요한 부하 기동의 억제 등과 같은 에너지 저감정책의 효과를 검토하고 효율적으로 시행할 수 있습니다.



iCE™ | 지능형 종합제어 및 관리장치

Key Features

- Standardized with Real-Time application
- Compliant with international standards
- High performance & availability
- Cost effective & affordable
- Modular & flexible design
- Built-in redundancy

Data Acquisition Devices

- Grid compliance monitoring & recording
- Remote Terminal Units H&MV facilities
- Substation data acquisition
- Communication gateway

Intelligent Controllers

- Substation Automation Controller
- Load shedding Controller
- Power Plant Controller
- Micro-grid Controller



Quality Assurance Program

ETAP Quality Assurance Program

The ETAP Quality Assurance (QA) program ensures that our power engineering software meets the highest standards and regulations. Whether it's our arc flash software, short circuit software, or energy management system, ETAP is thoroughly Verified & Validated.

QA Standards

Quality Assurance Standards

The ETAP Quality Assurance Program is specifically dedicated to meeting the requirements of the following standards:

United States Code of Federal Regulation, Title 10 CFR Part 50, Appendix B

Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants and Fuel Reprocessing Plants

United States Code of Federal Regulation, Title 10 CFR Part 21

Reporting of Defects and Noncompliance

United States Code of Federal Regulation, Title 10 CFR Part 50.55

Condition of Construction Permits, Early Site Permits, Combined Licenses and Manufacturing Licenses

ANSI / ASME N45.2 - 1977

Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities

ASME NQA-1 (includes Subpart 2.7) 1994, 2000, 2008, NQA-1a 2009 addenda

Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications

IEEE 730.1 - 1995

IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning

CAN / CSA-Q 396.1.2 - 1989

Quality Assurance Program for Previously Developed Software Used in Critical Applications

ANSI N45.2.2 - 1972

Packaging, Shipping, Receiving, Storage, and Handling of Items for Nuclear Power Plants

ISO 9001:2015

Registered to ISO 9001:2015



Certification No. 10002889 QM 15

QA Audits

ETAP Quality Assurance Audits

ETAP is on the supplier list of many nuclear facilities and NUPIC members. The purchase of a nuclear package allows our users to periodically assess our quality system. The ETAP Quality Assurance Program has undergone 100+ successful audits since 1991.

ETAP Nuclear Power Generation

Established Power System Software for Nuclear Power Generation

ETAP software meets the rigid standards for quality and safety established by U.S. and international standards bodies for nuclear facilities. Some of the largest firms in the industry – AECOM Power E&C Inc., Bechtel Corp., Black & Veatch, Fluor, Framatome, Jacobs, Sargent & Lundy, Westinghouse, and many others – rely on ETAP to ensure the highest possible project quality and manageability.

Verification and Validation

Verification & Validation Process

ETAP products comply with U.S. Code of Federal Regulations as well as other quality assurance standards.

전세계 엔지니어가 선택한 전력분야 최고의 소프트웨어, ETAP

GLOBAL No.1 SOLUTION : etap®

CSE(Consulting-Specifying Engineer) Magazine이 주관하는 Product of the Year(POY) Award에서 ETAP과 ETAP Real-Time이 2018, 2020, 2021년 최고의 제품으로 선정되었습니다.

POY Award는 전세계 엔지니어를 대상으로 매년 총 12개의 부문에서 각 부문 별 투표를 시행하여 가장 많은 득표를 얻은 최고의 제품을 선정하는 행사로서 ETAP과 ETAP Real - Time이 최고의 상인 Gold Award와 Bronze Award를 수상해오고 있습니다. 또한, CIO Application과 Frost & Sullivan에서 선정하는 2021년, 이 해의 기업으로 ETAP Automation이 선정되었습니다.

CIO APPLICATION



: Top Data Center Service Provider, ETAP Automation

Frost & Sullivan 2021

ETAP Automation Recognized as the
2021
Company of the Year
GCC Electrical Power System Analysis and Optimization Industry Excellence in Best Practices

: GCC Electrical Power System Analysis and Optimization Industry Excellence in Best Practices, ETAP Automation

CSE(Consulting-Specifying Engineer) Magazine's Product of the Year(POY)

CONSULTING - SPECIFYING
engineer

—2018
PRODUCT OF THE YEAR | Gold

: Electrical Power System Analysis & Operation Software, ETAP

CONSULTING - SPECIFYING
engineer

—2020
PRODUCT OF THE YEAR | Gold

: Microgrid Controller, ETAP
: ETAP Real-Time Power Management System, ETAP

CONSULTING - SPECIFYING
engineer

—2021
PRODUCT OF THE YEAR | Bronze

: eProtect Enterprise Protection Asset Management Solution, ETAP

ETAP 트레이닝 : Regular Training & Advanced Training

(주)서울데이터시스템은 ETAP을 처음 접하시는 유저부터 현장에서 실사용중인 유저까지 역량강화를 위한 교육프로그램을 운영하고 있습니다. Regular Training Course는 Industrial Power System와 Low Voltage System으로 세분화하여 연 6 회 진행하고, Advanced Training Course는 연 1 회(수요파악 후 진행) 진행하고 있습니다.

* 자세한 교육프로그램 및 일정에 대한 세부사항은 당사로 문의하시기 바랍니다.



ETAP 컨퍼런스 : ETAP User Group Meeting

ETAP UG Korea는 매년 ETAP을 도입하신 국내유저들 대상으로 솔루션 활용에 도움을 드리기 위한 컨퍼런스 형식의 사용자 맞춤형 행사를 진행하고 있습니다. 이 행사를 통해 유저들간의 네트워크 형성을 비롯하여 솔루션 운영에 있어서의 노하우를 공유하실 수 있습니다.

* 자세한 세부사항 및 일정은 당사로 문의하시기 바랍니다.



Thinking Power at Your Fingertips™

ETAP 22 offers an impressive new set of integrated power analysis modules electrical dimensioning capabilities, automation, and operations solutions. Aside from significant updates to existing modules, ETAP 22 now comes with a newly designed user interface, and as a fully verified & validated high impact application, it is ready for use across the entire energy landscape.

Quality Assurance Commitment

ETAP is Verified and Validated (V&V) against field results, real system measurements, established programs, and hand calculations to ensure its technical accuracy. Each release of ETAP undergoes a complete V&V process using thousands of test cases for each and every calculation module. ETAP Quality Assurance program is specifically dedicated to meeting the requirements of:

Registered to ISO 9001:2015



ISO 9001:2015
ASME NQA-1

10 CFR 50 Appendix B
CAN / CSA-Q396.1.2

10 CFR Part 21
ANSI / IEEE 730.1

10 CFR Part 50.55
ANSI N45.2.2

ANSI/ASME N45.2

A3147

Certification No. 10002889 QM08

© 2022 ETAP / Operation Technology, Inc. All rights reserved. Certain names and/or logos used in this document may constitute trademarks, service marks, or trade names of Operation Technology, Inc. Other brand and product names are trademarks of their respective holders.

www.etap.co.kr



(주)서울데이타시스템
SEOUL DATA SYSTEM CO., LTD.

Provide the Best SOLUTION!

서울시 강서구 양천로 583 우림블루나인비즈니스센터 A동 910-911호

Tel : 02)2649-9345 / Email : etap@esds.co.kr, sales@esds.co.kr

www.etap.co.kr