

Derwent
Top 100
Global
Innovator
2020

유연송전시스템

FACTS (Flexible AC Transmission System)

GridSol SVC

GridSol STATCOM

스마트 에너지의 미래를 열어갑니다...

LS ELECTRIC

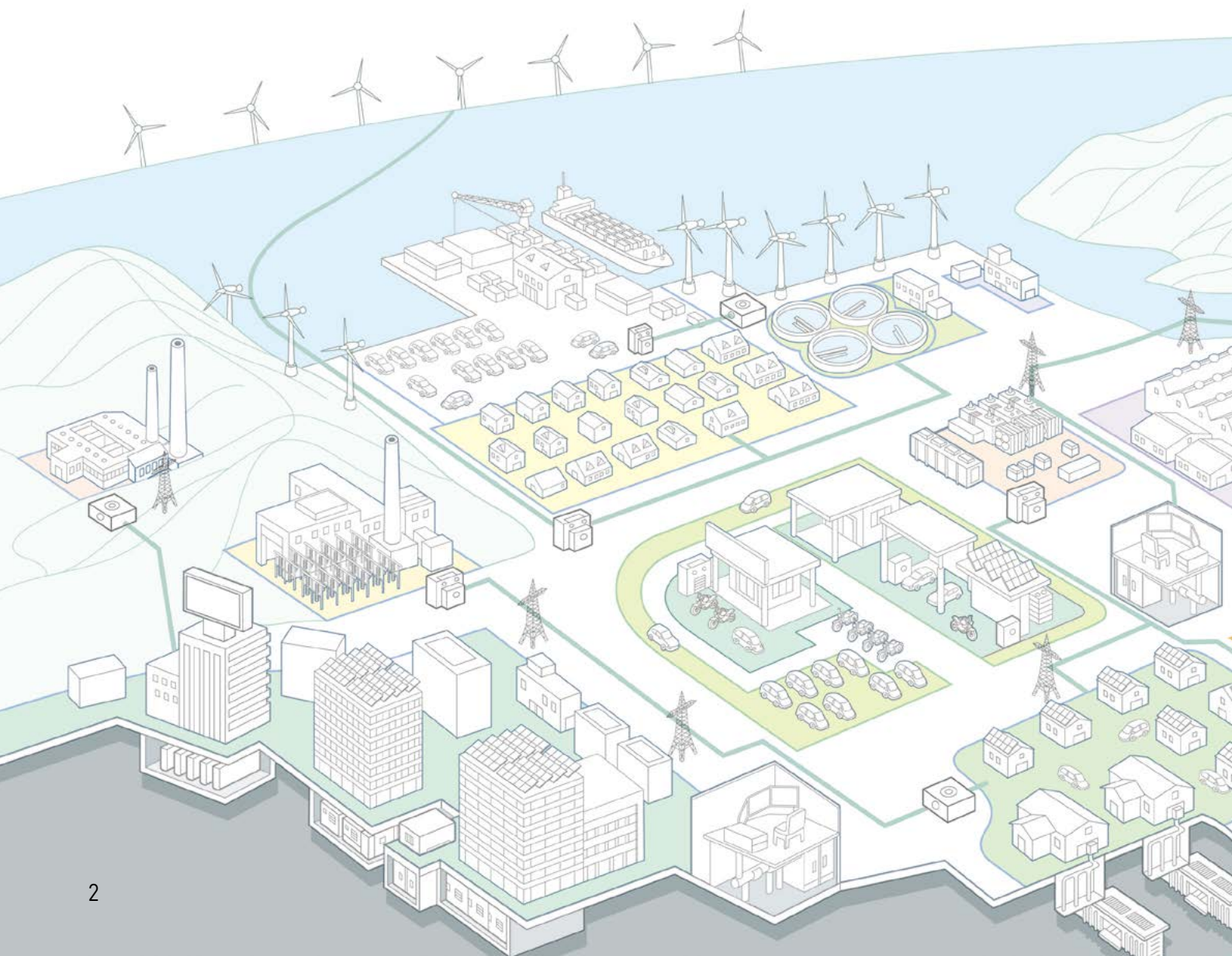
유연송전시스템 (FACTS)

Flexible

AC

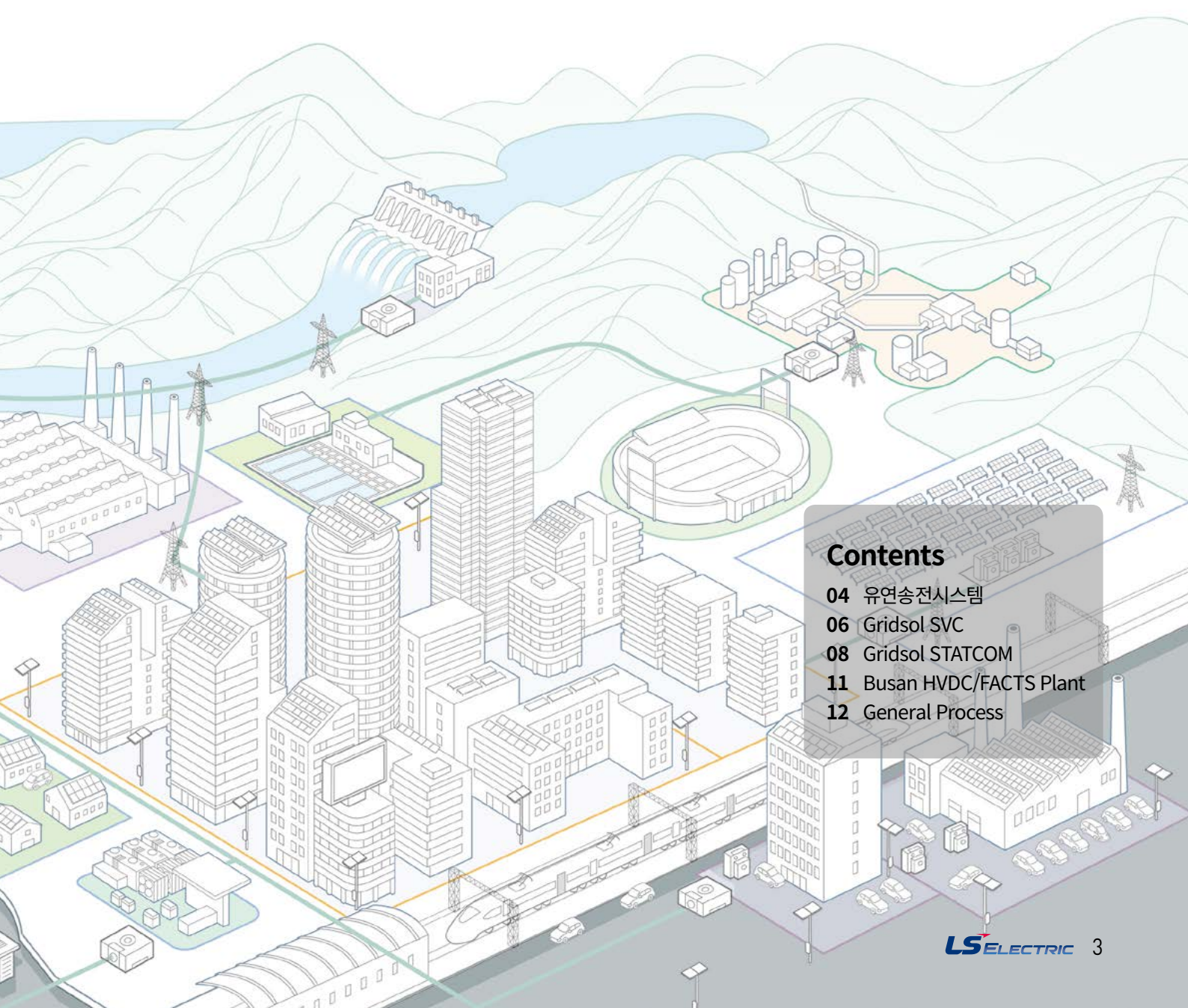
Transmission

System



Closer Than You Imagine

세상을 밝히는 빛이 있는 곳, 세상을 움직이는 빛이 있는 곳,
가정에서 사무실에 이르기까지 공장에서 공항에 이르기까지
전력공급이 이루어지는 모든 곳, 그 뒤에 LS가 있습니다.
당신의 생각보다 더 가까이에서 LS가 함께 합니다.



Contents

- 04 유연송전시스템
- 06 Gridsol SVC
- 08 Gridsol STATCOM
- 11 Busan HVDC/FACTS Plant
- 12 General Process

유연송전시스템



- ① Thyristor Valve
- ② Valve Cooling System
- ③ Control & Protection System
- ④ SVC Substation
- ⑤ SVC Transformer(1Ph. 250MVA)
- ⑥ Harmonic Filter
- ⑦ Reactor Bank
- ⑧ Capacitor Bank

유연송전시스템

Flexible AC Transmission System

유연송전시스템은 전력계통에 직·병렬로 연결되어 교류전력 계통의 단점을 보완하여 설비 사용의 유연성과 효율성을 개선시키는 전력시스템 기술입니다. 기계적 차단기와 커패시터, 리액터 등의 수동소자를 사용한 1세대에서 전력반도체 소자와 신기술을 접목하여 진 일보된 SVC와 STATCOM시스템이 널리 사용되고 있습니다.

GridSol SVC

싸이리스터 반도체 소자를 사용한 병렬 정지형 무효전력 보상설비로 기존에 사용되던 역률 보상용 커패시터 뱅크를 TSC(Thyristor Switched Capacitor)로, 리액터 뱅크를 TCR(Thyristor Controlled Reactor)로 대체하여 전력품질 및 계통 안정도를 향상시키는 병렬 유연송전시스템의 대표 시스템입니다.

GridSol STATCOM

최신의 고전압, 대전력 IGBT를 적용한 전압형 MMC(Modular Multi-level Converter) 기술을 사용하여 SVC 시스템 대비 빠른 응답속도를 보장합니다. 또한 축소된 부지면적과 고조파 발생량이 적은 장점을 가지고 전세계적으로 다양한 분야에 적용되고 있습니다.

FACTS 적용 및 효과



전력 및 신재생

- 전압 제어
- 안전도 향상
- 무효전력 제어



철강 및 대규모 공장

- 플리커 저감
- 역률 보상
- 전압 제어



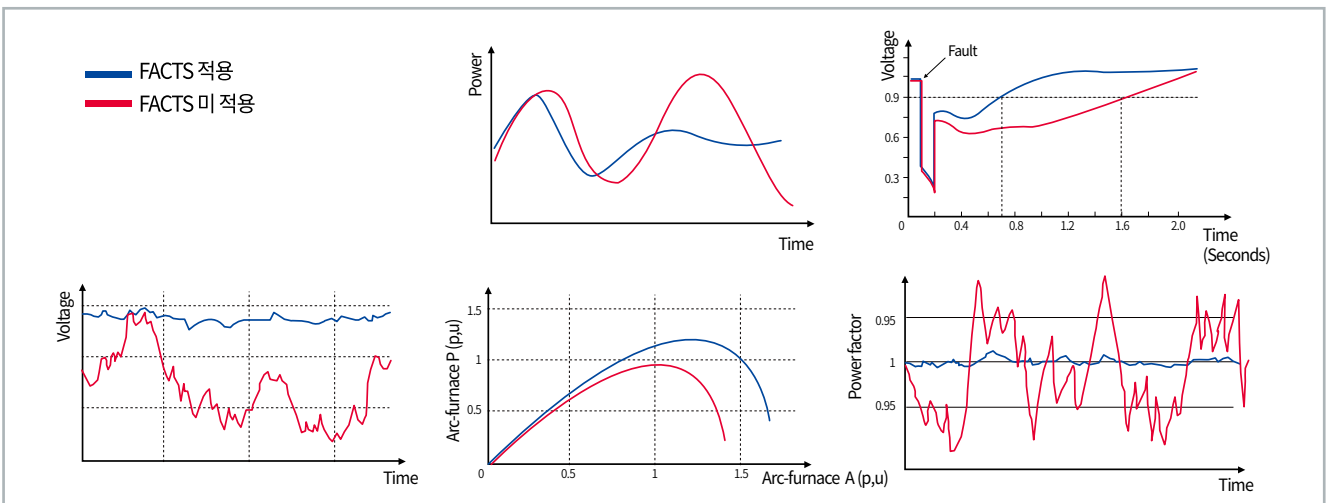
SVC, Korea(in KEPCO 345kV substation)
 TCR, TSC, AC Harmonic Filter (지상용량225 Mvar/ 진상용량675 Mvar) SVC 변전소

계통 운영 향상(Electrical grid management)

계통 전압 변동을 억제하여 안정적인 계통 운영이 가능하게 하며 계통 사고 후 신속하게 계통 전압을 보상하여 안정적인 전력공급을 유지할 수 있도록 합니다.

전기 품질 안정화(Power quality stabilization)

아크로를 사용하는 공장의 플리커 성분을 저감시키고 대용량 부하 사용으로 인한 전압 변동을 억제, 역률 제어를 통한 전력품질을 유지하여 생산성을 향상 시킵니다.

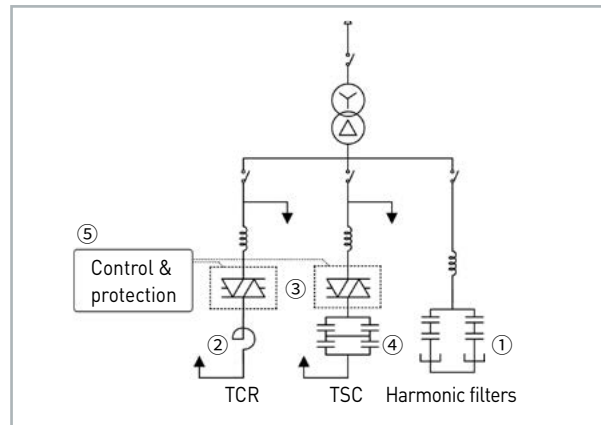




- ① 고조파 필터
- ② TCR 리액터
- ③ SVC Thyristor Valve
- ④ 커패시터 뱅크
- ⑤ SVC 제어 및 보호 시스템

SVC Main Components

- SVC 연계용 변압기
- 차단기 설비
- SVC Thyristor Valve
 - Thyristor Controlled Reactors (TCR)
 - Thyristor Switched Capacitors (TSC)
- Valve 냉각 시스템
- 고조파필터
- 제어 및 보호시스템



SVC Control & Protection System

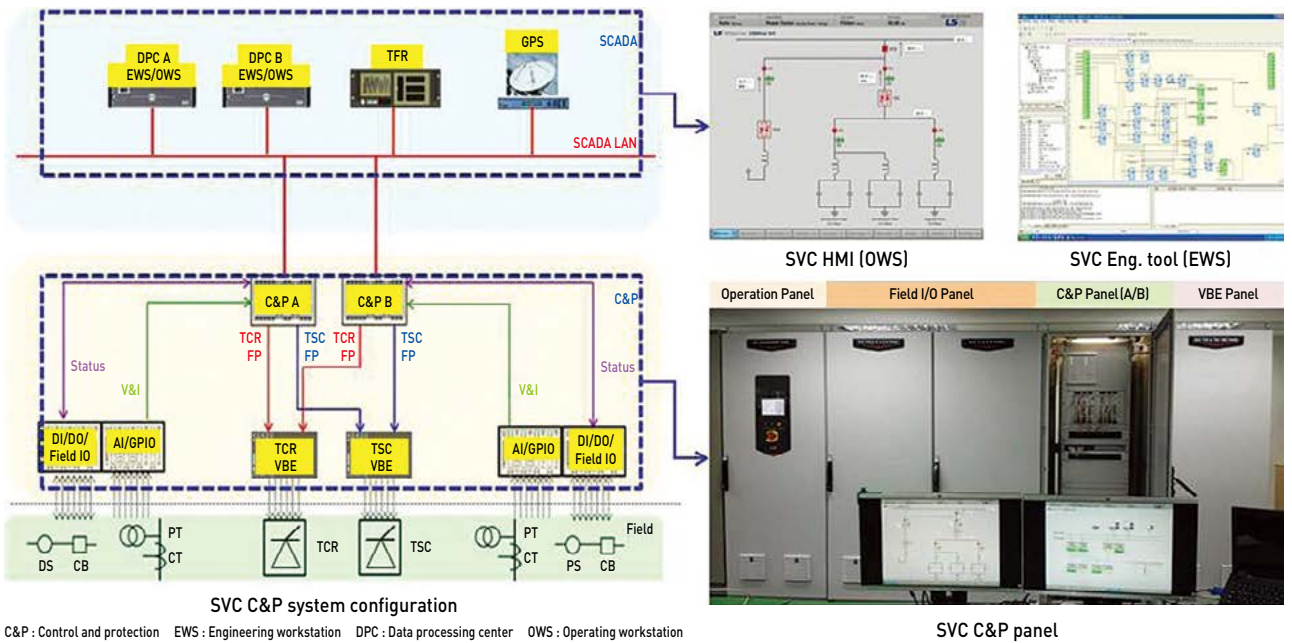
고성능 SVC 전용 하드웨어 및 소프트웨어를 사용한 제어 및 보호 시스템을 구현하여 운영자의 편리하고 직관적인 사용과 장기 사용에도 문제가 없도록 관련된 일체의 서비스를 제공합니다.

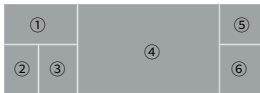
- 적용 계통 및 사용 목적에 따른 다양한 제어 기능 구비
 - 플리커 저감 제어
 - 역률 제어
 - 전압 제어
 - 불평형 제어
 - 무효전력 제어
 - 역상분 제어
- 전력반도체 소자 정밀 제어를 통한 출력량 조절 가능
- 이중화 시스템 적용으로 안정적 운용 가능
- Dynamic Coloring 기법을 적용한 고객 맞춤형 HMI(Human Man Interface)
- 계통 조건에 따른 신뢰성 있는 보호알고리즘 및 보호 정정 제공
- 기존 기계적 설비 대비 빠른 응답 속도(32ms 이내)
- 쉽고 간편한 유지보수 및 높은 가동률 제공



스마트 SVC 센터 - 울산 철강회사 변전소내

Configuration of C&P system

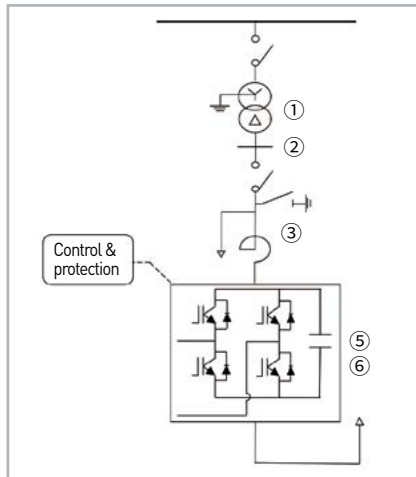




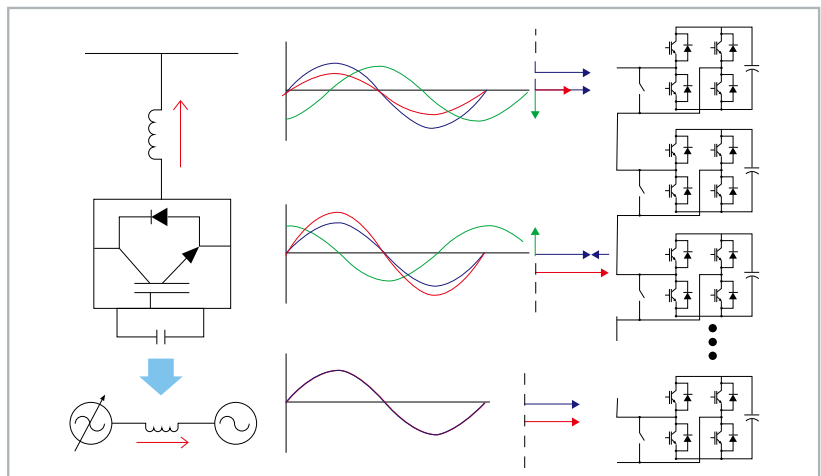
- ① STATCOM Transformer(1Ph, 100MVA)
- ② Disconnecter Switch
- ③ Phase Reactor
- ④ STATCOM Substation
- ⑤ MMC Valve
- ⑥ Valve Cooling System

STATCOM Main Components

- STATCOM 연계용 변압기
- 차단기 Phase Reactor
- MMC valve
- Valve용 냉각시스템
- 제어 및 보호시스템



최신 MMC(Modular Multilevel Converter) 기술이 적용된 STATCOM 시스템은 전압의 제어를 통하여 진상, 지상분 무효 전류를 출력하여 가변전압 소스와 같이 동작하며, 고객 맞춤 조건의 시험을 거쳐 최상의 성능을 제공합니다.





STATCOM 적용 및 Line Up

LS의 독자기술이 적용된 MMC STATCOM 설비는 적용 계통의 특성에 따라서 고전압 대용량 보상이 가능한 빌딩 타입과 부지면적 최소화의 장점을 보유한 컨테이너 타입, 배전계통의 전력 안정화를 위한 패널 타입으로 구성되어 전력회사, 신재생 발전설비, 철강, 일반 공장까지 최적의 솔루션을 제공합니다.



Building Type

연계지점(PCC:Point of common coupling) 기준으로 345kV 까지 연계 실적을 보유하고 있으며 1 Bank 기준 최대 150Mvar까지 출력이 가능하여 고전압, 대용량 시스템 적용이 요구되는 계통보상 및 플리커 저감에 적합합니다.



Container Type

45ft Container 기준으로 1 Bank 최대 50Mvar 출력 가능하며 구성 설비인 Phase Reactor를 Container 내부에 설치하여 트레일러를 사용한 모바일 솔루션 적용이 가능합니다. 내진 설계와 소화 설비가 포함된 E-house 솔루션이 적용 가능하여 신재생 에너지 연계나 부지면적이 협소한 환경에 적합합니다.



Panel Type

380V, 440V에서는 직접 연결이 가능하고 변압기 사용시 12kV까지 연계가 가능합니다. 단위 시스템당 최소 용량인 90kVar에서 2Mvar까지 구성이 가능하며 시스템 병렬 연결 시 최대 12대의 사용이 가능하여 24Mvar까지 출력이 가능합니다.

Busan HVDC/FACTS Plant



2011년 준공된 부산 HVDC 공장은 국내 최초의 HVDC/FACTS 전용 공장으로 HVDC 및 FACTS Valve의 개발과 생산, 제어 및 보호시스템 (C&P : Control & Protection) 종합 시험에 필요한 모든 설비를 갖추고 있습니다.

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

- ① DC 절연시험설비
- ② 임펄스 시험설비
- ③ C&P 시험설비
- ④ 합성 시험설비
- ⑤ AC 절연시험설비



주요 시험장면

- ①
- ②

- ① Valve 절연 시험
- ② Valve 합성 시험





Total Solution Provider

고객의 사용조건과 설치목적, 위치에 따른 전력품질 측정 및 시뮬레이션을 기반으로 시스템 및 구성기기의 상세 설계부터 제조, 시험, 설치, 시운전, 유지보수까지 고객 맞춤의 토털 솔루션을 제공합니다.



The map shows the following locations: Gyeonggi-do (Seoul, Anyang), Chungcheongbuk-do (Godeok, Shinjaechun), Cheonan, Cheongju, Gyeongsangnam-do (Ulsan, Busan), and Jeju-do (Jeju). Additional locations shown are Ulleungdo and Dokdo.



안양 LSE타워
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 LSE타워



울산 스마트 SVC센터
울산광역시 울주군 온산읍 산암로 148 LS-Nikko동제련 154kV 변전소



안양 R&D CAMPUS
경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40



제주 HVDC 실증단지
제주시 한림읍 누운오름로 305



부산 초고압변압기 공장
부산광역시 강서구 화전산단 5로 117번길 35



부산 HVDC 공장
부산광역시 강서구 화전산단 2로 9



고덕 변전소 STATCOM(300Mvar)



신제전 변전소 SVC (675Mvar)

