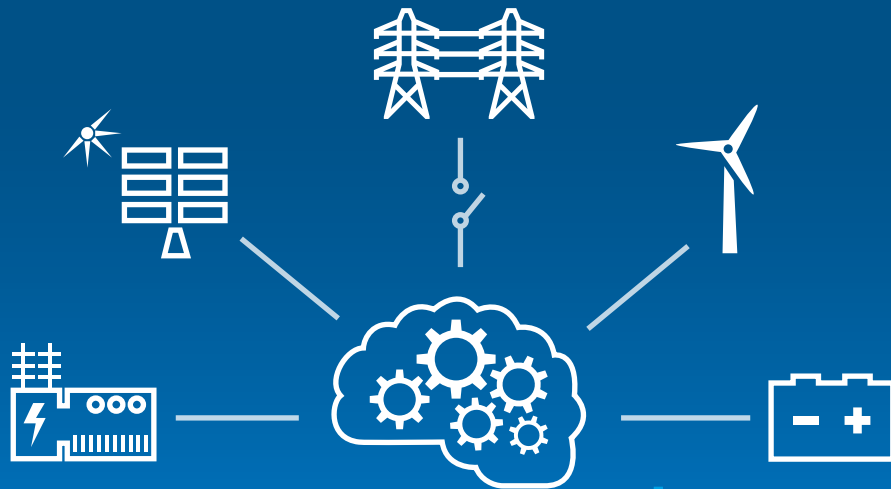


Microgrid Energy System



도전적인 환경



전기의 지속적인 가용성

오늘날의 설비와 지역사회는 성능과 운영의 효율성을 개선하고 비용을 절감해야 하는 극심한 압박을 받고 있습니다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 전기의 지속적인 가용성이 중요합니다.

마이크로그리드 컨셉

지역 그리드

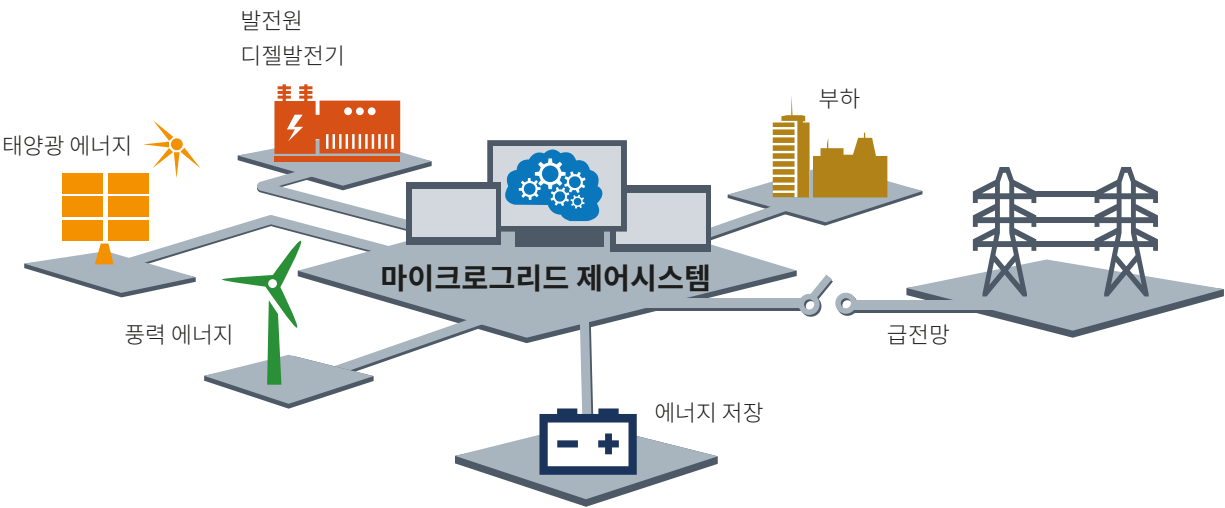
- 자급식 독립 실행형 발전과 공급

분산 에너지원

- 디젤 엔진 발전기
- 태양광 발전 시스템
- 에너지 저장(배터리)

마이크로그리드 적용

- 독립운전
- 블랙 스타트(Black start)
- 발전/부하 균형 제어



마이크로그리드는 작은 면적에서 자급자족할 수 있는 독립형 전력망입니다.

디젤 발전기, 태양광, 풍력 및 에너지 저장 장치와 같은 다양한 에너지 생산 장치와 결합한 전력 시스템으로 대규모 발전설비와 달리 공급지역과의 근접성으로 인해 별도의 송전설비가 필요하지 않습니다.

마이크로그리드 시스템 가치

별도로 필요없는 송전선로



- 대규모 전력 생산 설비와 달리 발전설비와 공급지역이 서로 인접해 있어 송전설비가 필요 없음

신재생 에너지 저장



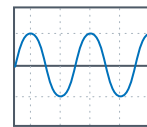
- 재생 가능한 에너지로 발전 비용 절감
- 재생에너지 활용 극대화

독립운전



- 그리드 연결 없이 독립적인 발전원 동작
- 자급자족 독립형 발전 및 공급

주파수 및 전압 조정



- 안정적인 주파수 및 부하 변동에 대한 전압 그리드 형성 제어
- 수요에 맞는 자동 발전 소스 제어

Unbro가 제공할 수 있는 것

Microgrid Energy System

- 1 모듈화 및 컨테이너화 시스템
- 2 프로젝트 주기 단축
- 3 전반적인 비용 효율성 향상
- 4 용이한 문제 해결
- 5 장비 재구성 용이
- 6 토크 및 전체 라이프 사이클 지원
- 7 단일 책임 창구



일관된 전력공급

안정적이고 효율적이며,
고품질의 전력을 지속적으로
공급



적응형 인프라

적응 가능하고, 안전하며
응답성이 뛰어난 인프라



향상된 안전성

사람, 재산 및 환경을
보호하기 위한 향상된 안전성



확장가능한 구성

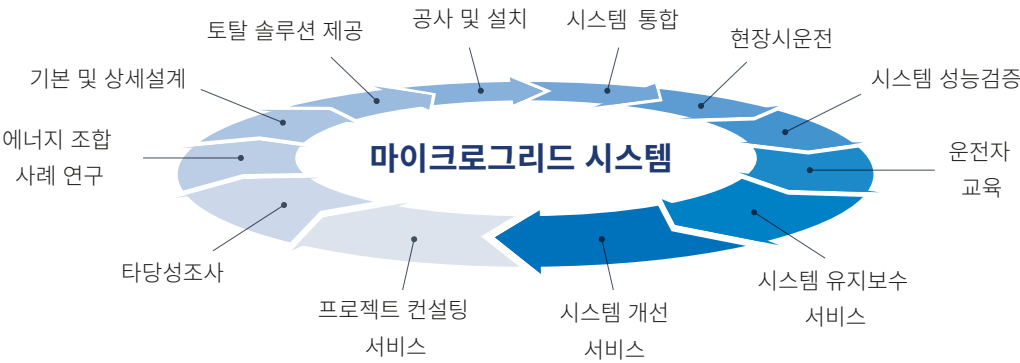
대대적인 재설계 없이 확장 및
수정이 용이한 아키텍처

마이크로그리드 시스템을 위한 통합 솔루션 제공



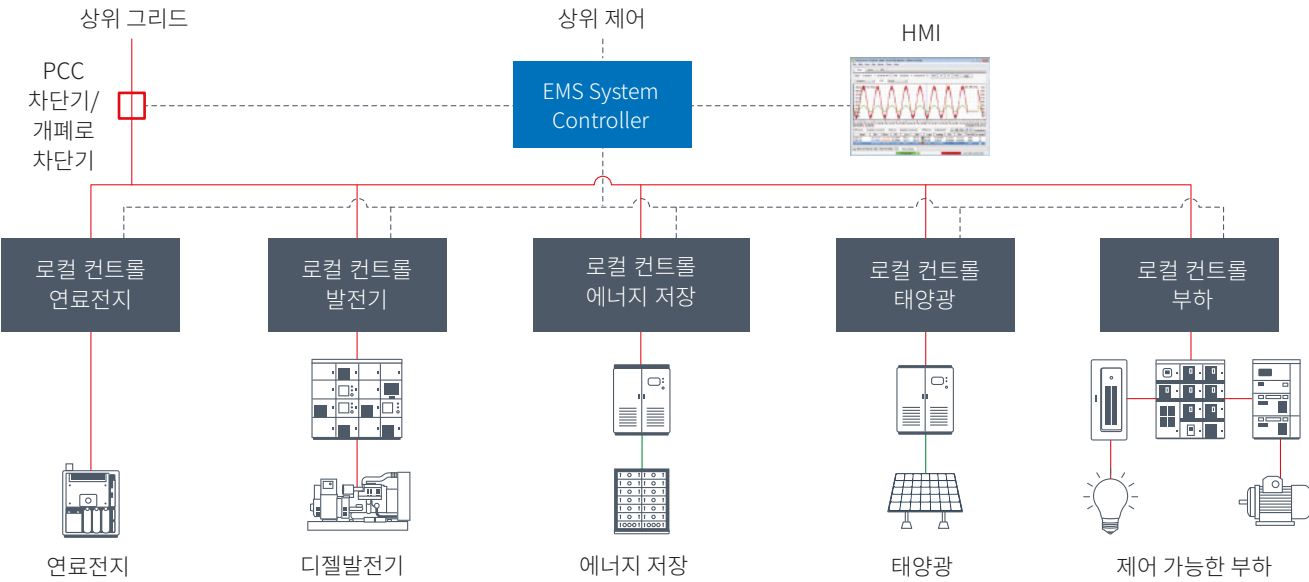
사람들의 삶을 개선하고 보다 향상되고 신뢰할 수 있고 효율적이며 안정적인 전력 관리 기술을 제공합니다.

주식회사 언브로는 기존 및 진행중인 개발기술을 마이크로그리드 시스템에 통합해 왔습니다.



마이크로그리드 EMS 소프트웨어

시스템 아키텍처

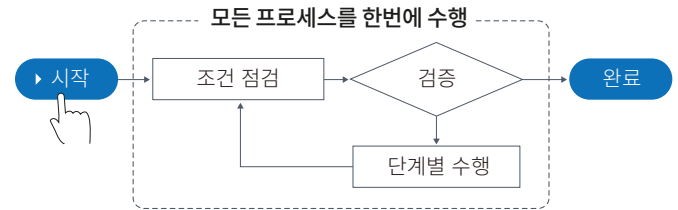


- 모듈식 시스템 설계 활용
- 반복 가능한 발전기 모듈(템플릿)
- 사전에 구성된 부하 옵션
- 사전에 설계된 최적화 전략
- 표준 디스플레이/보고서
- 애플리케이션에 맞게 템플릿 확장
- 개방형 표준 기반 구축

EMS 제어 소프트웨어

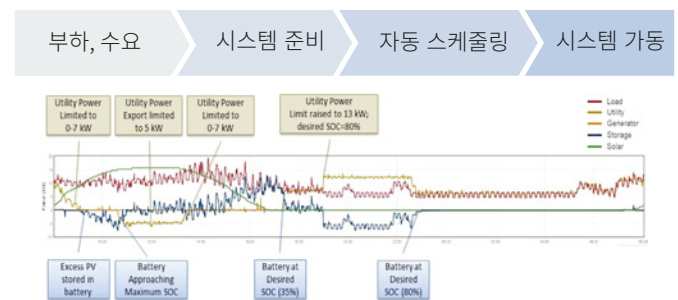
자동화된 마이크로그리드 시스템 가동

이 기능은 복잡한 Black start 프로세스의 실행을 크게 단순화합니다. 각 단계의 상태를 확인하고 다음 단계로 이동하는 모든 프로세스를 자동으로 수행합니다. 버튼 조작 하나로 모든 프로세스를 한 번에 수행할 수 있습니다.



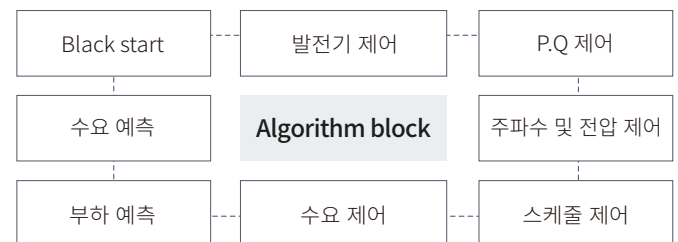
자동 스케줄링 및 시스템 운영

이 기능은 지능형 부하 및 발전 예측 알고리즘을 사용합니다. 자동으로 작업 일정을 생성하며, 자동 스케줄링 기능을 사용하여 운영자는 복잡한 스케줄을 작성하는 부담 없이 전체 플랜트를 관리할 수 있습니다.



모듈식 제어 블록

제어 시스템은 모듈화된 알고리즘 블록 아키텍처로 설계되었습니다. 각 알고리즘 블록은 가장 자주 사용되는 기능으로 구성되었습니다. 대부분의 경우 추가적인 작업이 필요하지 않으며, 단지 운영을 위해 각 블록을 결합하기만 하면 됩니다.



마이크로그리드 EMS 소프트웨어 제품별 기능 사양

주요기능	기본	스탠다드	고급
· Grid forming 및 제어 (마이크로그리드 기능)	-	✓	✓
· Black start (마이크로그리드 시스템 자동 시작 및 종료)	-	-	✓
· 수요 예측 (이력 데이터 기반 수요 예측 기능)	-	-	✓
· P.Q 제어 (유효 및 무효 전력 제어)	✓	✓	✓
· 주파수 및 전압 제어	-	✓	✓
· P.F 제어 (역률제어)	-	✓	✓

마이크로그리드 GUI 설계



마이크로그리드 EMS 소프트웨어 GUI

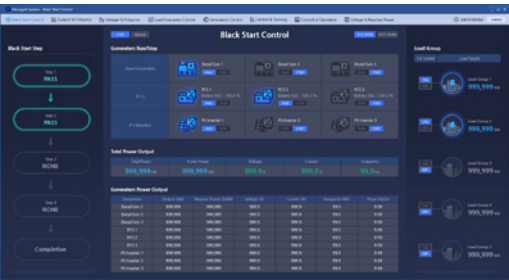
- Black Start 제어
- 운영모드 제어
- 부하예측변수 제어
- 경제적 발전 제어
- 출력 대 주파수
- 전압 및 무효전력 출력

Black Start 제어

마이크로그리드의 자동화된 Black Start 기능을 통해 운영자는 최소한의 인간의 개입으로 마이크로그리드 시스템을 복구할 수 있습니다.

마이크로그리드 제어 시스템에 대한 키 스트로크가 거의 없이 각 개별 장비의 상태를 자동으로 모니터링하여 전체 발전 시스템이 자동화된 Black Start 기능을 실행할 수 있도록 합니다.

자동화된 Black Start 기능은 디젤 발전기, 재생 에너지 및 에너지 저장 시스템과 같은 마이크로 그리드의 발전원을 시작하는 것을 포함합니다. 마이크로그리드의 제어 시스템은 각 발전원의 상태 및 시스템 용량을 모니터링합니다.



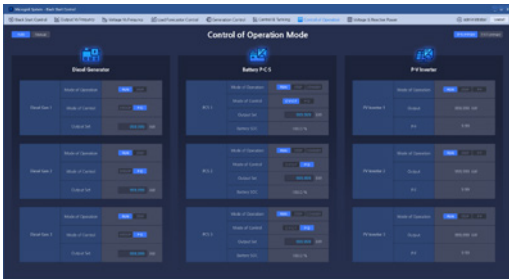
마이크로그리드 제어 시스템이 자동 Black Start 기능을 실행하기로 결정하면, 미리 프로그래밍된 시나리오와 시퀀스를 기반으로 마이크로그리드 시스템이 정상적인 마이크로그리드 기능을 수행하기 위해 복구될 때까지 Black Start 절차의 모든 단계를 제어하고 모니터링합니다. 수동 또는 사람의 개입이 필요하지 않습니다. 전반적으로, 자동화된 Black Start 기능은 마이크로그리드 복원력의 중요한 구성 요소로서, 마이크로그리드가 정전으로부터 신속하게 복구되고 중요한 부하에 지속적으로 전력을 공급할 수 있도록 보장합니다.

운영모드 제어

발전기, PV 인버터, 배터리 PCS와 같은 마이크로그리드에서 장비의 운영 모드를 제어하는 것은 전력 수요(주파수 및 전압)를 충족시키기 위해 각 장치의 출력 모드를 관리하는 것을 포함합니다. 운영 모드는 이 목표를 달성하기 위해 다양한 운영 모드로 구성됩니다.

발전기 제어 : 마이크로 그리드에서 발전기는 기본 전원 또는 예비 전원으로 사용될 수 있습니다. 발전기는 Droop 컨트롤 또는 PQ 컨트롤을 기반으로 할 수 있습니다.

PV 인버터 제어 : PV 인버터는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 모드와 같은 모드에서 작동할 수 있으며, 출력 전압과 전류를 조정하여 태양 전지판에서 최대 전력을 생성합니다. 또는 인버터가 PF 제어모드로 동작하여 마이크로그리드의 전압을 조절하고 시스템 안정성을 유지할 수도 있습니다.



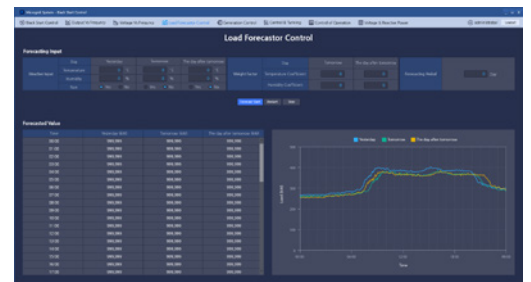
배터리 PCS 제어 : 배터리 PCS는 배터리의 충전 및 방전을 관리합니다. 또한 배터리 시스템의 PCS 중 하나는 CVCF(정전압 및 일정 주파수) 모드에서 작동하고 다른 것들은 PQ 모드에서 작동합니다.

각 장비의 작동 모드는 마이크로 그리드 제어 소프트웨어에 의해 자동 또는 수동으로 정의됩니다.

부하예측변수 제어

부하 예측은 "유사한 날 예측" 예측 기법을 사용하여 수행됩니다. '유사일 예보 기법'은 기온, 바람의 세기, 습도 등 요일, 계절, 시간대와 날씨조건의 영향을 받아 전력 소비량(부하)이 일정한 패턴을 보인다는 이론에 따른 것입니다. 예측을 위해서는 과거의 기상정보가 포함된 과거부하 데이터가 필요하지만, 이용할 수 없는 경우에는 전주 또는 전일의 데이터를 기반으로 예측이 수행됩니다.

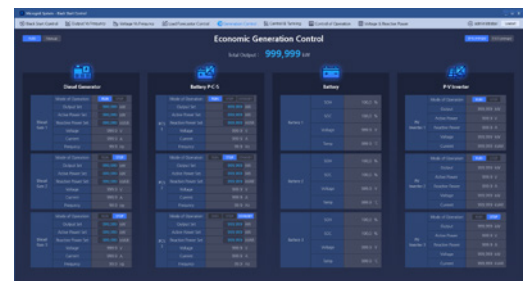
과거 기상 데이터와 연계된 이용 데이터가 있을 경우 예측일의 온도, 습도 등의 기상 요인을 먼저 입력하고 시스템은 예측일(토요일,일요일,평범한날,크리스마스,추수감사절,새해 첫날)의 특징적인 조건을 설정합니다. 이를 바탕으로 온도와 습도가 가장 유사한 데이터 30개를 낚아 유형별, 계절별, 온도와 습도별로 추출하고, 각 온도와 습도에 대한 가중치를 할당하여 부하를 예측합니다. 자연스러운 사용량 증가를 고려하여 소프트웨어는 총 수요를 추정합니다.



경제적 발전 제어

마이크로그리드 시스템은 일반적으로 태양광(PV) 패널, 배터리 시스템 및 발전기와 같은 여러 분산형 에너지 자원을 포함합니다. 마이크로 그리드의 경제적인 발전과 전기의 공급은 디젤 발전기의 사용을 최적화하는 것을 포함합니다. 마이크로그리드의 경제적 송전은 "발전기를 기반으로한 연료엔진가동을 어떻게 최소화할 수 있는지의 방법"과 "재생 에너지 사용을 어떻게 최대화할 수 있는 방법"에 초점이 맞춰져 있습니다.

이 목표를 달성하기 위해서는 미래 수요 예측, 최적 에너지 저장 수준, 연료 엔진 기반 시스템 작동의 최적 필요 작동을 고려하고 자동 운전에 반영해야 합니다.

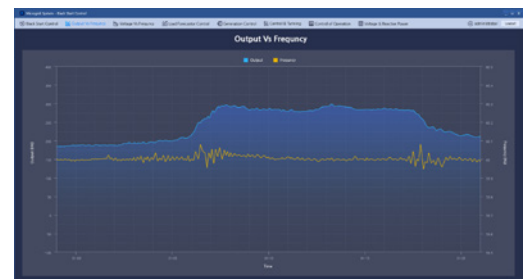


출력 대 주파수

주파수 제어 기능은 적절한 양의 전기를 제공하고 마이크로 그리드 시스템에 대한 기준 주파수를 유지하기 위해 필요합니다. 전력 시스템의 주파수는 수요 측에 공급하는 전기의 양이 얼마나 충분하거나 부족한지를 측정하는 것입니다. 따라서 전원 공급 장치가 안정적이고 신뢰할 수 있도록 주파수를 일정한 수준으로 유지해야 합니다

마이크로 그리드에서 마이크로 그리드 시스템의 주파수 제어 기능은 안정적인 주파수를 유지하기 위해 발전원의 출력을 조정하여 전력 시스템의 주파수, 활성 전력의 양 및 수요 변동의 크기를 지속적으로 모니터링 합니다.

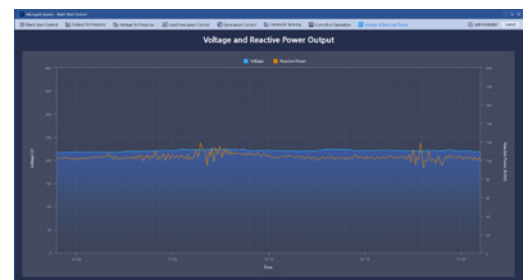
주파수가 설정 지점에서 벗어나면 주파수 제어 시스템이 발전원에서 필요한 조정을 트리거하여 주파수를 원하는 수준까지 복원합니다.



전압 및 무효전력 출력

마이크로그리드의 전압 제어 기능은 기본적으로 마이크로그리드 시스템에 무효 전력을 추가하거나 빼는 것입니다. 무효 전력 흐름이 너무 많으면 전압이 증가할 수 있습니다. 특히 마이크로그리드 시스템일 경우, 재생 가능한 에너지원에서 마이크로그리드로 잉여 전력 흐름이 발생할 경우 이러한 전압 상승 현상이 발생할 수 있습니다.

마이크로그리드에서 전압 제어 시스템은 전력 시스템의 전압을 지속적으로 모니터링하고 무효발전 출력을 제어하여 목표 전압을 유지합니다.



PCS 인버터 (Realtech)

- 20년 이상의 PCS 분야의 경험과 노하우
- 열 흐름 해석을 통한 최적의 냉각 구조, 최적의 내부 온도로 제품의 서비스 수명을 증가

- Active FRT(Fault Ride Through) 기능
- 정격에서 고효율 전력 조절(97.8%이상)
- 낮은 출력 변동 및 저조파



Model		RTESS-30	RTESS-50	RTESS-75-OD	RTESS-95-OD	RTESS-250-OD	RTESS-500-OD	RTESS-1000-OD	RTESS-2000	
AC	Rated Power [kW]	30	50	75	95	250	500	1000	2000	
	Rated Voltage [V]	380	380	380	380	380	380	440	660	
	Frequency [Hz]	60	60	60	60	60	60	60	60	
	Power Factor(@Full load)	> 0.95	> 0.95	> 0.95	> 0.95	> 0.95	> 0.95	> 0.95	> 0.95	
	Phase	3phase 3Wire, PE, Transformer			3phase 3Wire, PE, Transformer-less(Option : Transformer)					
	THD(@Full load)	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	
	Max. Efficiency [%]	>97.0%	>97.0%	>97.0%	>97.0%	>97.0%	>97.0%	>97.0%	>97.0%	
DC	Nominal Voltage [V]	725	725	725	725	725	725	860	860	
	Voltage range [V]	600~950	600~950	600~950	570~840	600~950	600~1100	650~1100	650~1100	
환경	Cooling Method	Forced Air Cooling								
	Op. Ambient temperature range [°C]	-20 ~ 40								
	Op. Humidity [%]	0 ~ 90, Non condensation								
	OP. Altitude [m]	0 ~ 2,000								
터치 패널	Display	TFT Color LCD								
	Size	10.2"			17.7cm (7")				10.2"	
	Back light				Auto On/Off					
Communication		MODBUS RTU RS-485								
Safety and EMC Standards		-	-	-	SGSF-025-04, KC62477-1	-	SGSF-025-04	SGSF-025-04	SGSF-025-04	
IP Grade		IP20	IP20	IP44	IP44	IP44	IP44	IP44	IP20	
Dimension [W×D×H] [mm]		-	700x750x1,520	800x750x1,800	1,220x780x1,283	800x950x2,050	2,150x1,050x2,086	2,890x1,100x2,200	3,600x1,000x2,200	
Weight [kg]		-	550kg	450kg	480kg	500kg	1600kg	2500kg	3500kg	
보호기능		DC GFD(Ground Fault Detector), DC&AC SPD(Surge Protection Device), Option : FRT(Fault Ride Through)								-

마이크로그리드 컨트롤러



독립형 발전, 배전 및 저장 시스템을 구현하여 주된 유틸리티 그리드에서 자체적으로 분리가 가능하고 예기치 않은 전력 손실에 대한 안정적이고 효율적인 솔루션을 제공하는 로직 기능과 IEC 61131-3 Soft PLC 사용.

컨트롤러는 업계에서 가장 앞선 자동화 플랫폼 중 하나이며 모든 최신 자동화 시스템에 필요한 기능을 매우 안정적이고 강력한 단일 패키지로 제공합니다.

데이터 집중 외에도 프로토콜 변환, 로직 처리, 내장형 HMI 및 변전소에 대한 안전한 원격의 유지 관리 액세스와 현장 장치, 운영 비용 절감 및 다양한 응용 분야의 생산성 향상을 제공합니다.

배터리 시스템



안정성

- C-rate를 고려해 각각의 배터리 브랜드별로 적용한 효율적이고 최적의 충방전 제어 로직

적용가능한 배터리 타입

- Li-ion 배터리
- LiFePO4 배터리
- Vanadium Redox Flow 배터리

용량

- 적용분야 및 현장 별 맞춤형 설계

안전성

- 자체 화재 감지기 및 화재 소화 시스템을 가진 랙 설계
- SOC 90% 작동(목위)
- 운영 데이터는 ESS 외부에 백업

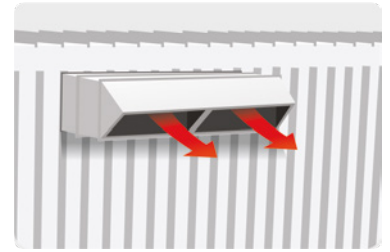
배터리 브랜드

- 삼성SDI
- LG화학
- SK이노베이션

컨테이너형 마이크로그리드 에너지 시스템



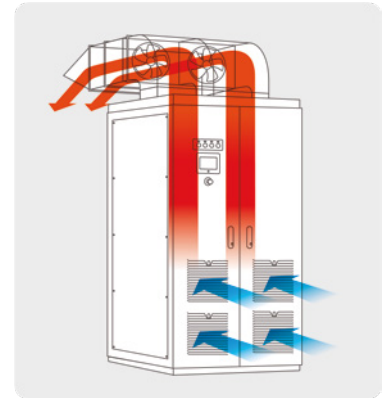
외부 1



외부 환기창



내부 1



PCS용 공기순환

컨테이너형 마이크로그리드 에너지 시스템의 특징

하드웨어	제어 및 운영
• IP 등급: IP55 • 포함사항: 배터리, PCS, 공조시스템, 화재 소화기, Bus bar 및 케이블, Panel 결선, 변압기, EMS 시스템 • 컨테이너 크기: 20ft ~ 40ft. • 배터리 표준 용량: 2MWH(필요에 따라 확장 가능) • PCS 용량: 30kW ~ 2MW • 유지보수: 유지보수를 위한 넓은 공간 • PCS를 위해 특별히 설계된 공기순환 • 정밀하게 계산된 방열 시스템 • 모든 장비를 완벽히 테스트 후 컨테이너에 통합 • 변형에 강한 크로스바 유형 H 빔으로 제작된 컨테이너	• 자동화된 마이크로그리드 시스템 가동 • 자동 스케줄링 기능 • 특별히 설계되고 입증된 마이크로그리드 제어 기능 • 모듈화된 마이크로그리드 알고리즘 블록 • 원격 진단이 가능한 웹 연결 • 사람 개입 최소화 • 시스템 아키텍처 달성 75% 사전 설계 15% 응용프로그램 구성 10% 커스터마이징 • 원하는 대로 맞춤형 시스템 제공 • 전체 시스템 시뮬레이션 테스트

Megatrends, Microgrids

