

5kw급 지능형 전력관리 시스템

(태양광독립형전력망기반 소형전력망 지능제어 시스템)

(20250410)



(주)이에스에너지
신재생에너지 전문기업



조달청 조달정등록업체 경기도 광명시 아방리1길 14(노온사동 363-1) T: 02) 2614-6448



한국전기공사협회 전기공사업면허보유 대표 이학용 M:010-8941-1426

순서

■ 제품 개발 배경

■ 시스템 / 제어 기구 구성

■ 세부 기능 설명

■ 운용 사례 진

■ 제품 개발 배경

★현재 전력망의 문제점



태양광설치 증가



한전계통변압기



고효율가전기기



인구감소/공가증가

- 태양광보급은 증가하는데 비해 고효율 가전기기보급/인구감소 등으로 전력사용량 계속 감소하여 한전 계통망에 불안정 현상 증가

★문제점:한전전력망(변압기)에 전기사용량에 비해 송전량과다로 계통망에 과전압현상발생, 태양광 인버터 정지현상(가동정지)이 발생하고 송배전전력망에도 나쁜 영향을 미치고 있음.

※상시부하이용률이 낮은 지역은 소형태양광(상계형 10kw미만)도 한전 접속을 제한하거나 별도로 선로연계를 위한 공사비를 부과하고 있으며, 점차 적용지역이 확대되고 있음.

☞수명(충방전횟수 약5000회)이 긴 리튬인산철 배터리의 가격이 점차 하락하고 있으며 태양전지모듈가격, 인버터등의 주변기기가격 하락 등으로 소형자가전력망 설치비용이 점차 하락함.

☞개선방향:태양광시설에 독립적인 소형전력망을 구축하여 상시 사용하고 배터리 저장용량이 부족한 경우에 한해서 한전전력망으로 전환하여 사용하게 하여 부하에 안정적인 전력을 공급함.

※기존 한전 전력망과 병렬로 접속되어 운전하지 않으므로 한전전력망에 아무런 영향을 미치지 않고 한전선로와 분리된 상태에서 생산한 전력을 사용하므로 기존 태양광시설에 서의 한전 전력망 이용 시 13.2%(부가세10%, 전력기반기금 3.2%)의 과세도 미적용됨.

■ 시스템 제원 / 주요기능

▲ 시스템 제원

구 분	제 원	비 고
제 어 기	마이컴 : 아두이노 메가 HMI : 백션 7인치 터치스크린(정전식) 사운드 지원가능, GPS, 조도센서 등	회사개발제품
배 터 리	배터리종류 : 리튬인산철, 용량 : 10.8kwh(3.6kwh×3EA) ★ 24V 시스템 450AH(150AH×3EA) ※납산배터리 사용가능하며 배터리용량은 늘릴 수 있음.	수입제품 납산배터리 사용가능
인 버 터	픽크용량:20kw, 상시안정적인 지속용량:약5kw	수입제품
태양광컨트롤러	60A MPPT컨트롤러 4대(1.44kw×4=5.76kw)	수입제품
태양전지모듈	5.035kwp 현대에너지솔루션 양면형 635W 5장 현대지브이에너지 310W 6장(중고) ☞설치면적(경사미적용):23.875㎡(7.23평) -635W5장:2.795㎡(2.465m×1.134m)×5장 = 13.975㎡ -중고310W6장:1.65㎡(1.65m×1m)×6장 = 9.9㎡	중고모듈의 연차별 저감율 반영 시 실제출력 4.8kw 예상

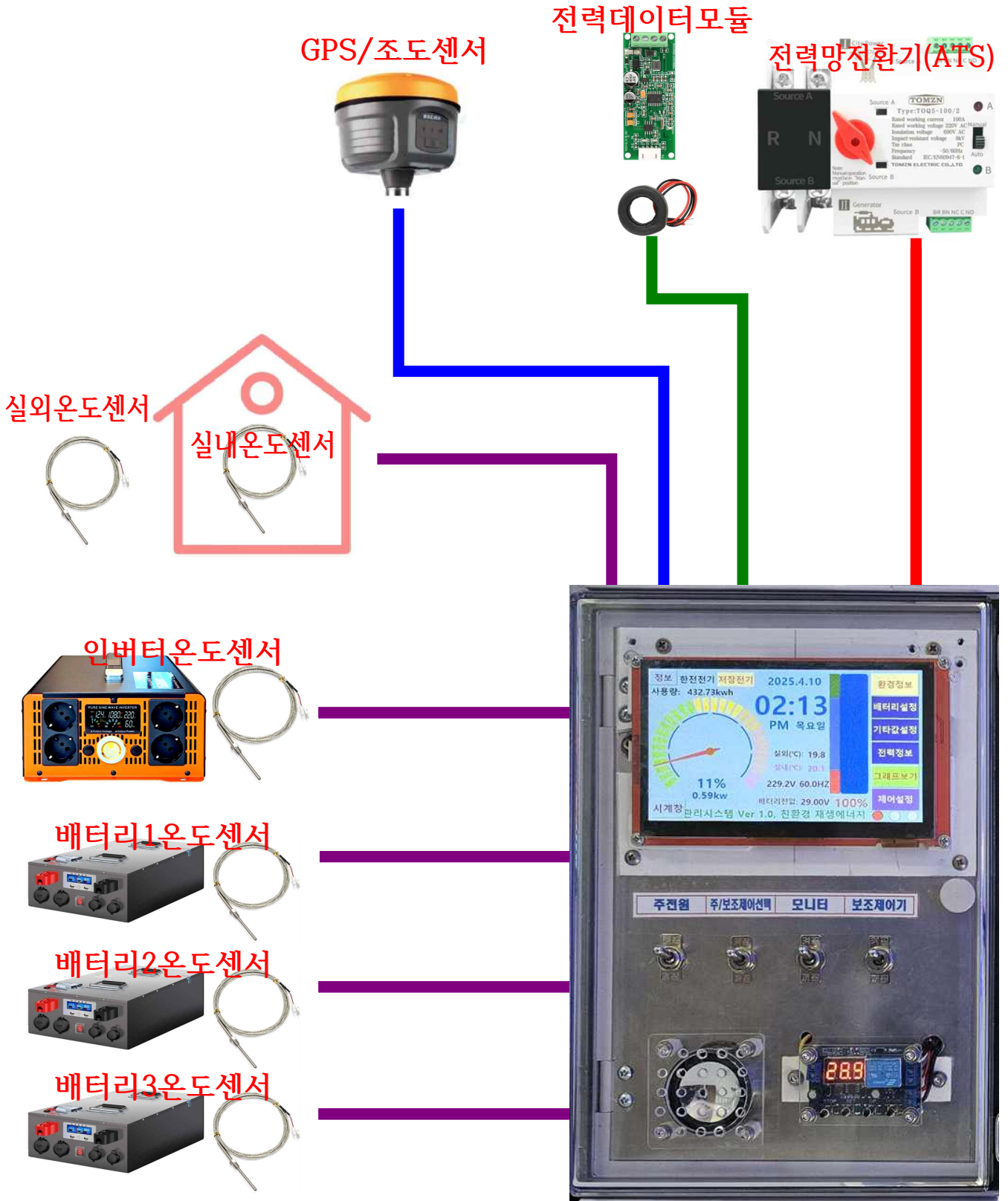
▲ 주요기능

구 분	확인 / 측정내용	제어 / 동작
시스템온도감시 / 제어	인버터, 배터리 3개소, 실내온도, 실외온도 실시간 확인	배터리 / 인버터 설정온도 초과 시 음성안내 및 한전전기로 자동전환기능
배터리 전압확인	실시간 배터리의 전압 측정 / 제어	배터리의 전압 범위 벗어나는 경우 음성안내 / 한전전기로 자동전환기능
배터리 종류별 충전률 변환/출력	리튬인산철배터리와 납산배터리의 성능곡선자료를 내장하여 충전용량 확인	실시간 충전용량 출력 / 제어시 기준자료로 활용
부하사용량	실시간 부하 사용량 출력 및 설정값이내여부 확인	설정값범위를 넘어서는 경우 음성안내 / 한전전기로 자동전환기능
제어 기능-3개 (30A 2EA, 10A 1EA)	각포트마다 각각 조도, 시간, 온도에 대해 제어 설정 가능 ☞GPS를 통한 정확한 시간 정보 제공	설정값에 따른 제어포트(릴레이) 자동 동작 ☞A점점과 B점점 활용 가능
UPS (Uninterruptible Power Supply system)	시스템을 구성하여 한전계통과 연결이 완료되면 UPS기본기능이 제공됨.	한전선로 공급중단확인 시 즉시 저장 전력을 자동 투입 ※가전기기별 정류회로에 내장된 커패시터 등으로 전력 끊김 없이 공급됨

■ 시스템구성



■제어기구성



■세부기능설명

☞메인화면



중요한 거의 모든 정보를 모니터링하는 창으로 전력망선택현황, 부하이용률, 배터리저장용량 등 각종 정보를 모니터링하는 창.

▲부하사용량 출력:우측의 게이지형상으로 출력

▲배터리 저장량 출력:우측의 바형상으로 출력

▲하단 중앙은 아래와 같은 시스템에 문제가 발생하는 경우 적색 글씨로 문자출력, 음성안내, 한전전기로 전환 등이 이뤄짐.

구 분	점검내용	제어 / 동작
인버터/배터리온도	인버터와 배터리3개의 온도가 설정온도 범위를 벗어나는 감시	음성안내 / 메시지출력 / 한전전력망전환
부하사용량	부하사용량(이용율)이 설정값을 초과하는지 확인	음성안내 / 메시지출력 / 한전전력망전환
배터리 전압	배터리 전압이 20V~29.5V범위를 벗어나는지 확인	20V~29.5V범위를 벗어나는 경우 음성안내 / 메시지출력 / 한전전력망으로 전환
전력망 전압	전압이 190V이하 이거나 250V이상인지 확인	190V이하 이거나 250V이상인 경우 음성안내 / 메시지출력 / 한전전력망전환(저장전력망인 경우)
시스템정지 / 메인보드와 연결안됨.	메시지출력	-

☞ 설정창

배터리사용설정 메인화면

설정값 => 배터리종류: 리튬이산철 납산배터리

사용중단값(%이하): 55 사용시작값(%이상): 90

배터리사용온도(°C이하): 50

0% 사용중단값(%): 30 50% 사용시작값(%): 70 100%

사용온도(°C이하): 45

리튬이산철 납산배터리

설정

기타값설정 메인화면

설정값 => 인버터용량(KW): 5.0 인버터사용최대온도(°C): 60

인버터사용 시 부하사용율최대값(%): 70

인버터용량(kw): 5.0 소리크기(0~30)/재생여부: 15 ON

인버터사용온도(°C): 60

부하사용제한설정값: 70

소리 0

소리크기설정값: 15

재생 중지

저장전력 사용시점, 저장전력 사용제한 설정값 등을 상세하게 설정하여 저장전력을 효율적으로 사용하도록 할 수 있음.

☞ 전력정보 / 환경정보창

전력정보 메인화면

전압: 223.1V 한전전기 저장전기 역률: 0.67

전류: 2.2A 출력: 0.34kw 주파수: 59.9HZ

발전/저장전력사용량: 235.2kwh

한전전력사용량: 5.2kwh

총전력사용량: 225.2kwh

총누적전력사용량: 1234.1kwh

값초기화

환경정보 메인화면

위도: 37.123456

경도: 125.125354

조도(lux): 4358

배터리1(°C): 23.1 인버터온도(°C): 31.5

배터리2(°C): 24.1 실외(°C): 23.5

배터리3(°C): 23.5 실내(°C): 11.3

전력관련 각종 정보를 실시간으로 확인할 수 있고 제어시 기준자료로 반영됨.

☞ 제어포트설정기능

제어설정 메인화면

시간: 09:01

실내온도(°C): 20.0 조도(lux): 1250

현재제어상태: ON

1번제어기준:실내온도, ON/OFF설정값->23.0°C

현재제어상태: OFF

2번설정값없음

현재제어상태: OFF

3번설정값없음

수정

1번제어설정 제어메인

없음

시간 ON시점 6 시 59 분 OFF시점 6 시 6 분

실내온도(°C): 24.0

외부밝기(lux): 900

배터리저장량(%): 80

반영

총3개 (30A2개와 10A1개)로 사용자가 원하는 형태로 설정하여 전력을 효율적으로 사용가능함.

구 분	제어적용대상	제어범위 / 제어단위
시 간	보일러, 실외조명, 어항등	24시간 / 분단위
조도(lux)	실외조명, 어항등	0~2500 / 10단위
온 도	보일러, 온풍기 등 난방기기	10~35도 / 0.1도단위
배터리충전량	특정 충전량 기준 기기 가동제어 ※전기차 충전 또는 예비배터리충전 등	2~100% / 1%단위

☞ 그래프창



1초~30초단위로 실시간 전력사용량과 배터리 저장량을 그래프로 확인할 수 있음.

☞ 시계창

The clock display shows the date **2025.4.10 목요일** in green. The time is **AM 11.58** in blue and yellow. To the right, it indicates **한전전기** (Korea Electric Power Corporation) and **저장전기** (Storage Power) in blue and yellow boxes. Below the time, it shows **실외(°C): 18.9** (Outdoor Temp) in cyan and **실내(°C): 19.8** (Indoor Temp) in magenta. Further down, it displays **전력사용: 2.9kw** (Power Usage) in red and **전력충전율: 99%** (Power Charge Rate) in green. At the bottom, there is a status bar with **<메인** (Main) in a box, the text **현재시스템은 정상입니다.** (Current system is normal), and three indicator lights (red, grey, grey).

화면을 시간정보를 위주로 출력하여 GPS시계로 활용 가능함.

■ 운영사진

