

태양광 발전 노후 설비 진단 시스템

이성렬*

목포해양대학교

Diagnosis System of Obsolete Sunlight Generation Equipment

Seong-Real Lee*

Mokpo National Maritime University

E-mail : reallee@mmu.ac.kr

요 약

노후된 태양광 발전 설비를 진단하기 위한 센서 노드와 RTU (remote terminal unit)을 제안하였다. 센서 노드는 주위 온도, 인버터의 전류와 전압을 감시하고, RTU와 RS485로 통신한다. RTU는 여러 센서 노드들이 보내는 센싱 데이터를 모아서 에너지 관리 서버와 LTE CAT. M1으로 통신한다.

ABSTRACT

Sensor node and remote terminal unit (RTU) for diagnosis of obsolete sunlight generation equipments is proposed in this research. Sensor node can surveil monitor ambient temperature, current and voltage of inverter, and can communicate with RTU through RS485 channel. RTU can gather sensing data from sensor nodes and can transmit these data to management server through LTE CAT. M1 channel.

키워드

Diagnosis, LTE CAT. M1, Sunlight generation, RTU, Inverter

I. 서 론

태양광 발전소에서는 다양한 데이터(온도, 일사량, 열화상, 전압, 전류, 발전량)가 생성되고 있으며, 태양광 발전설비의 고장률, 고신뢰도의 진단 결과 도출을 위해서는 측정된 값들을 기반으로 현재 설비 상태(손실, 경년열화 등)를 종합적으로 분석할 필요성이 요구되고 있다. 그러나 노후 태양광 설비는 상태 정보(전압, 전류 등)를 분석할 방안이 없는 상황이다. 이에 노후 태양광 설비 진단을 위한 센서 노드 (sensor node)의 개발이 필요하다[1].

에너지관리공단에 규격화된 RTU (remote terminal unit) 장치는 TCP/IP 통신 및 IoT 통신 (LoRa/NB-IoT)으로 되어 있다. 하지만 IoT 통신의 경우 저렴한 통신비용으로 운용이 되지만[2], 통신의 음영지역이 많다는 단점으로 인하여 확산 보급에 문제가 발생할 수 있다.

따라서 본 논문에서는 음영 지역 최소화 및 통신비용 절감을 위해서 LTE CAT. M1 기반의 RTU

를 활용한 태양광 발전 노후 설비를 진단할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다.

II. 태양광 발전 노후 설비 진단 시스템

그림 1은 제안하는 태양광 발전 노후 설비 진단 시스템의 전체적 구성과 개념을 나타낸 것이다. 태양광을 전기 에너지 형태로 저장하기 위해서는 인버터가 필수적이다. 현재 태양광 발전 시스템의 인버터 (그림 1에서 신형 인버터)는 RS485 통신으로 주변 온도, 전류와 전압 등 각종 센싱 정보를 전송할 수 있는 구조로 되어 있다. 하지만 그림 1에 보인 구형 인버터는 별도의 처리를 해야만 필요한 정보를 센싱할 수 있다.

이러한 이유로 그림 1에 나타냈듯이 구형 인버터에 센서 노드를 개발하여 일정한 간격으로 모니터링되는 노후 장비의 주변 온도, 전류와 전압 등을 RS485 통신으로 RTU로 전송시킨다. 또한 센서 노드에 블루투스 통신 모듈을 추가하여 관리자의

* corresponding author

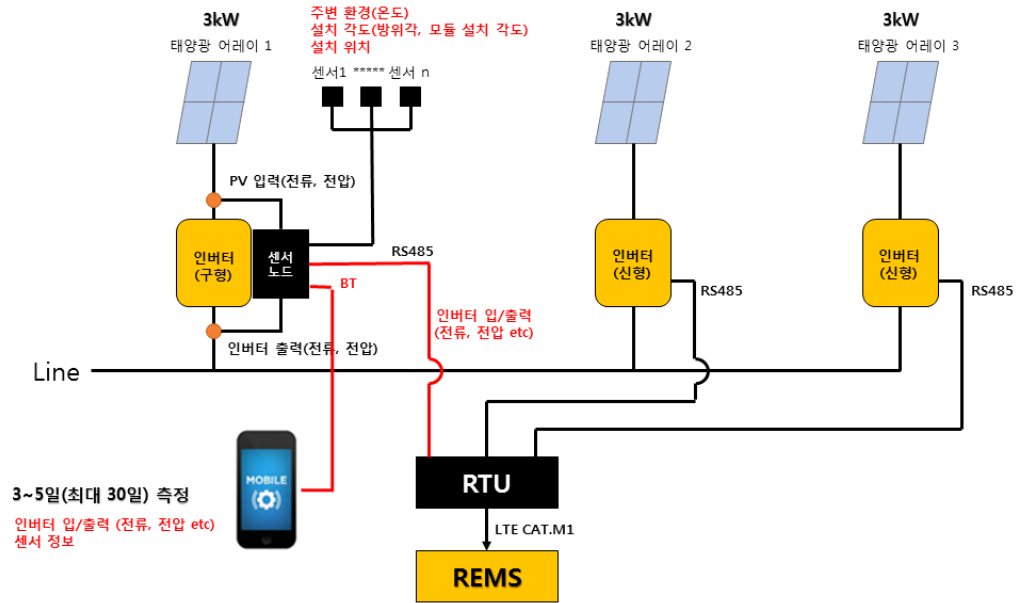


그림 1. LTE CAT. M1 기반 태양광 발전 노후 장비 진단 시스템의 개념도

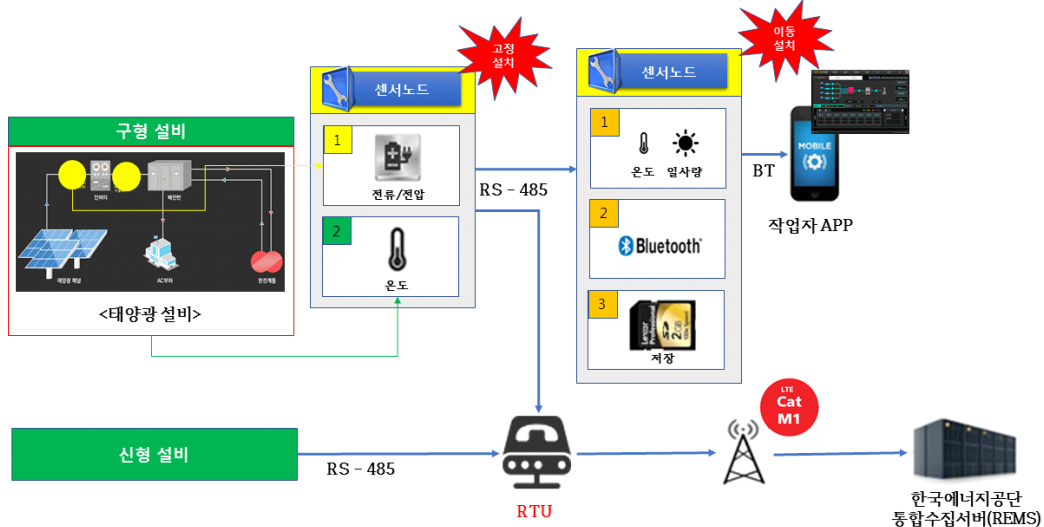


그림 2. LTE CAT. M1 기반 태양광 발전 노후 장비 진단 시스템의 개발 내용

스마트폰으로 센싱된 정보를 보내주는 기능도 가능하다.

RTU는 여러 센서 노드로부터 수집된 데이터를 LTE CAT. M1 통신으로 에너지관리공단 관리 서버에 보낸다 (그림 2).

수가 쉬운 구조로 설계되어야 하며, 저장 데이터를 스마트폰 APP로 전송 할 수 있는 블루투스 통신 기능 내장되어야 한다.

그림 4는 RTU의 하드웨어 구조를 나타낸 것으로 센서 노드와의 RS485 통신과 관리 서버와의 LTE CAT. M1 통신 기능 외 특별한 기능이 필요 없다는 장점을 가진다.

III. 센서 노드와 RTU의 하드웨어 설계

그림 3은 센서 노드의 하드웨어 구조를 나타낸 것이다. 주요 기능 및 고려 사항은 우선 전류/전압 등 고장 진단 센서 측정 기능을 제공해야 하고, 센싱 데이터 저장도 가능해야 한다. 설치 및 유지보

IV. 검토 및 향후 연구 방향

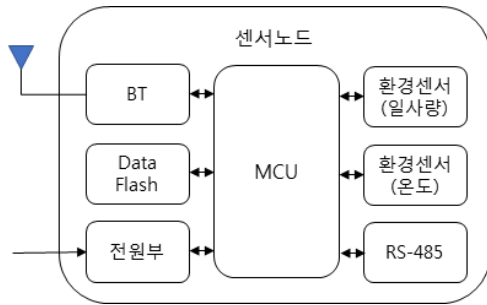


그림 3. 센서 노드의 하드웨어 구조

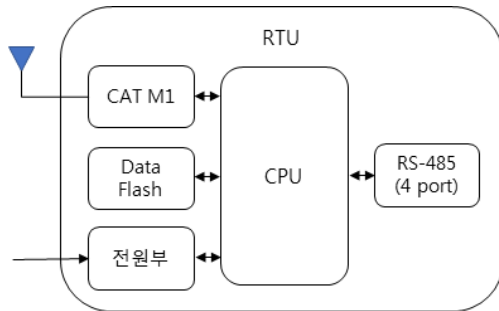


그림 4. RTU의 하드웨어 구조

제안된 LTE CAT. M1 기반 태양광 발전 노후 설비 진단 시스템을 위한 센서 노드와 RTU의 하드웨어 및 소프트웨어를 향후 R&D 과제를 통해 개발하고 현재 운용 중인 태양광 발전 시스템에 적용할 예정이다.

References

- [1] <https://www.todayenergy.kr/news/articleView.html?idxno=222607>
- [2] S. J. Lee and B.-Jun Jang, "TMA Direction Finding of a LoRa Device Using Chirp Characteristics," *Journal of . Korean Institute of Electromagnetic Engineering Science*, Vol. 30, No. 8, pp. 618-624, 2019.