

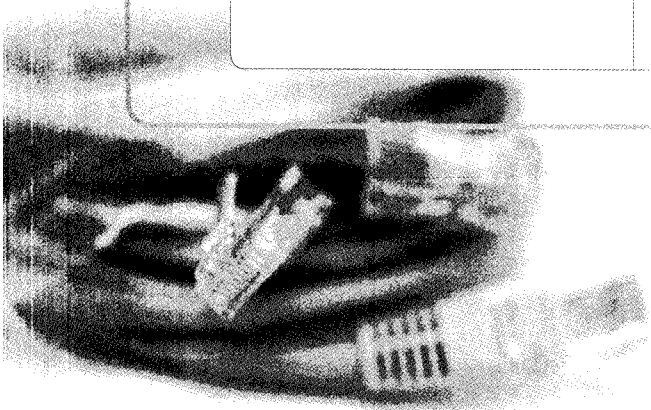
건축전기설비기술사 문.제.해.설.

글 / 김세동 (두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사 e-mail : kmse@doowon.ac.kr)

스마트 그리드(Smart Grid)에 대하여 설명하시오.

본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제생성과 함께 답을 구하는 노력이 필요합니다.
기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록하는 습관 또한 요청됩니다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word는?	Smart Grid
관련 이론 및 실무 사항	1. 스마트 그리드의 개념 2. 스마트그리드의 구성과 특징 3. 스마트 그리드의 기대효과 4. 스마트 그리드를 실현하는데 필요한 기술



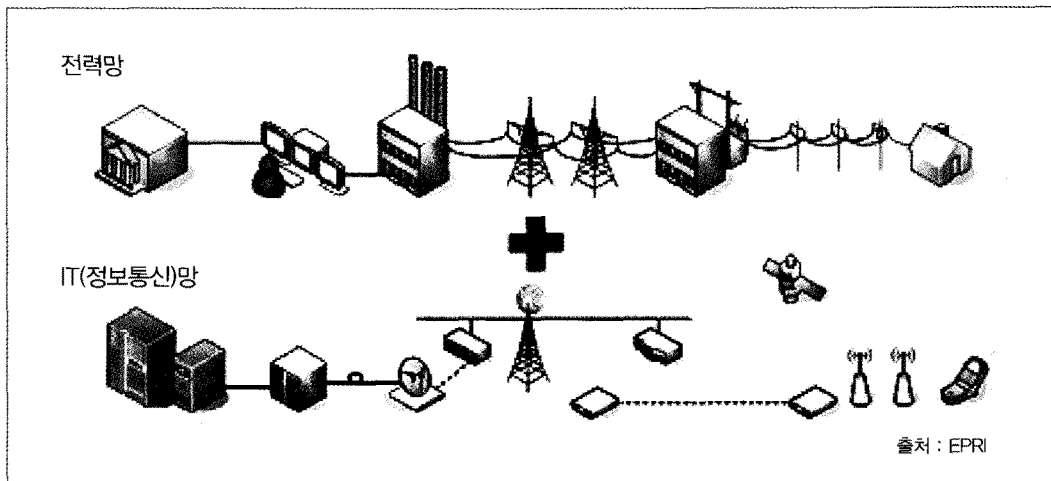
[해설]

1. 스마트그리드의 개요

전력설비와 정보통신설비(IT)를 융합하여 전력계통을 지능화 함으로써 전력공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 전력사용의 효율화와 전력계통의 운영을 최적화할 수 있는 똑똑한 전력망(Smart Grid)라고 한다. 스마트그리드는 뉴욕타임스 칼럼니스트 토머스 프리드먼이 유행시킨 용어이다.

2. 스마트그리드의 구성과 특징

그림 1은 스마트그리드의 구성도를 나타낸 것이며, 주요 특징을 들면 다음과 같다.



[그림 1] 스마트그리드의 구성 개념

- 1) 현재는 소비자가 전력시스템에 참여할 수 없었으나, 소비자의 능동적 참여가 가능하다.
- 2) 현재의 전력망은 중앙집중형 발전 주도이고 분산 에너지원의 상호 연결에 많은 장애가 있었으나, 플러그 앤 플레이(plug-and-play) 편의성을 갖춘 많은 분산 에너지원이 구축될 것이다.
- 3) 제대로 통합되지 않은 제한된 도매시장의 기능을 하고 있으나, 잘 통합된 도매시장 및 소비자를 위한 새로운 전력시장이 성장될 것이다.
- 4) 디지털 경제를 위한 전력품질을 제공할 것이다.
- 5) 자동으로 시스템 장애 및 문제를 감지하고 반응하여 소비자에 대한 영향을 방지하고 최소화하는데 초점이 맞추어져 있다.

3. 현재의 전력망과 미래의 전력망과의 특징 비교

현재의 전력망	필요 기술	미래의 전력망
집적화 및 대용량화	소형발전기 효율 개선 및 신재생 에너지원 개발	분산화(소용량)+집적화(대용량)
교류(AC) 송전방식	전력변환기술 및 케이블 기술개발	교류(AC)+직류(DC) 송전방식
공급자 위주 공급	전력시장 도입 및 수요자 참여 확대	수요자 위주 공급
아날로그 Off-line 방식	전력 IT기술 개발	디지털 On-line 방식
단일 전력품질	소비자의 요구 변화	차별화된 품질의 전력공급

4. 스마트그리드의 기대 효과

- 1) 현재 사용하고 있는 에너지의 효율을 극대화할 수 있다.
- 2) 지구 온난화의 주범인 CO₂를 크게 줄일 수 있으며, 화석연료 사용을 최대한 억제 가능하다.
- 3) 전력의 생산자와 소비자 간에 양방향 통신이 가능하여 실시간 전력가격 등의 정보가 소비자에게 전달 되어 소비자가 다양한 전기요금제도를 활용하여 저렴한 시간대에 전기를 사용할 수 있다.
- 4) 스마트그리드 내에는 양질의 전력을 안정적으로 공급하기 위한 여러 가지 전기품질 보상장치가 설치 될 것이다.
- 5) 풍력이나 태양광과 같은 신재생에너지를 이용하는데 가장 어려운 점은 출력의 변동이 심하고 출력의 예측이나 조정이 어려워 발전계획을 수립하는 것이 어렵다. 표준화된 전력과 통신 인터페이스를 통해 스마트그리드를 적용하면 불안정하게 공급되는 저품질의 전기를 양질의 신뢰성 높은 전기로 변환 하는 것이 가능하므로 신재생에너지의 확대가 가능하다.

5. 스마트그리드를 실현하는데 필요한 기술

스마트그리드는 발전 및 송배전설비는 물론 일반 가정, 사무실, 공장 등에 설치된 각종 감시/제어설비, 스마트미터, 소프트웨어, 네트워킹, 통신 인프라 등을 포함한다. 이들을 통해 전력의 생산과 공급, 소비를 최적화하고 에너지 효율을 최대화할 수 있다. 최근 급격하게 도입이 늘어나고 있는 풍력, 태양광발전과 같은 분산형, 신재생에너지원과 전기자동차의 운영에도 스마트그리드가 최적의 환경을 제공하게 된다. 소비자는 품질별 전력을 선택하여 공급받을 수 있고, 전력의 가격을 고려하여 소비시간을 결정할 수도 있다. 스

마트그리드는 전통적인 전력산업의 근간을 바꾸는 새로운 산업의 등장을 의미하는 것이다.

추가 검토 사항

☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 합니다. 본 문제를 정확하게 이해하지 못할 경우 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 완벽한 이해의 토대가 됩니다. 상기의 문제를 이해하기 위해서는 다음의 사항을 확인바랍니다.

1. AMI와 AMR의 차이점

- 1) AMI(Advanced Metering Infrastructure : 첨단 검침인프라) : 최소 한 시간 단위로 사용량을 측정하고 기록하여 적어도 하루에 한 차례 소비자와 전력사업자에게 사용 자료를 제공하는 전기 검침기를 말한다.
- 2) AMR(Automated Meter Reading : 자동검침시스템) : 요금 부과 목적으로 데이터를 읽고 그 자료를 한 방향으로, 보통 소비자에게서 배전 전력사업자로 보내는 전기 검침기를 말한다.

2. 온실가스의 개념을 정확히 파악한다.

수증기, 이산화탄소, 산화질소, 메탄, 수소화불화탄소(HFC), 과불화탄소(PFC)와 육불화황과 같은 가스로 햇빛(단파)은 통과시키지만 장파(적외선)는 통과시키지 않아 파장이 긴 복사 에너지가 지구 대기를 벗어나지 못하게 한다. 결과적으로 그러한 복사 에너지를 가두어 지구 표면의 온도를 상승시키는 경향을 가진다. KEA

[참고문헌]

1. The U.S. Department of Energy, 'The Smart Grid : an Introduction', www.energy.gov
2. Thomas L. Friedman, "CODE GREEN", 2009
3. 문승일 외, '스마트그리드(Smart Grid)', 전기의 세계, 대한전기학회, 2009.8
4. 장문중 외, '스마트그리드의 발전방향 특징', 전기저널, 대한전기협회, 2009.9