



건축전기설비기술사 문제해설

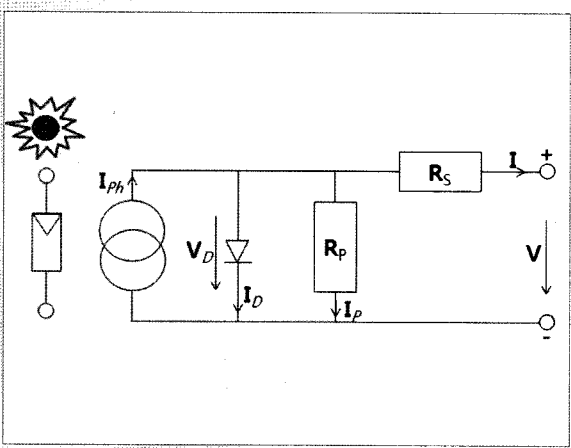
- ▣ 출수달은 “건축전기설비”
- ▣ 작수달은 “발송배전”



글 _ 김 세 동 (No. 22607)
두원공과대학 교수/공학박사/기술사

Q 태양전지 모듈의 특성에 대해서 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 그림이나 삽화 등을 생각한다.



【그림 1】 태양전지의 등가회로

[해설]

1. 태양전지 모듈의 개념

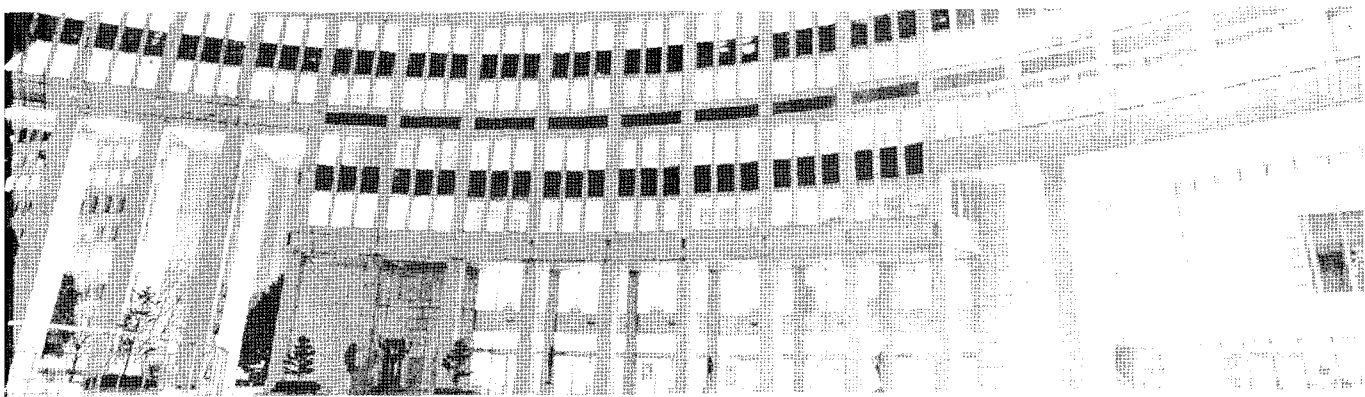
태양전지는 태양의 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 기능을 가진 최소 단위로서 ‘태양전지셀’이 그 기본이 된다. 태양전지셀은 10~15cm 각 판상의 실리콘에 pn 접합을 한 반도체의 일종이다. 태양전지셀은 본래 발생전압이 0.5~0.6V 정도로 낮기 때문에 여러 장을 직렬로 접속하여 만든 모듈로서 이용된다.

태양전지 모듈은 수십 장의 태양전지 셀을 일정한 틀에 고정하여 구성되는 것으로 태양전지 모듈 속에 태양전지 셀을 연결하여 소정의 전압, 출력을 얻을 수 있게 되어 있다.

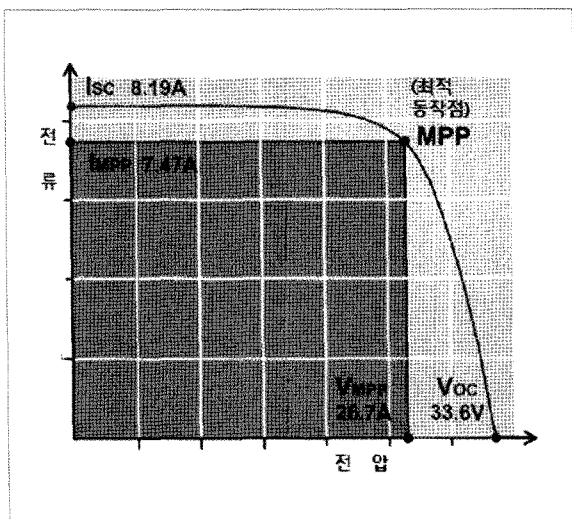
2. 태양전지 모듈의 특성

2.1 전류 - 전압 특성

태양전지 모듈에 입사된 빛 에너지가 변환되어 발생하는 전기적 출력의 특성을 전류-전압 특성이라고 하며, 그림 1과 같다. 여기에서, 최적 동작점이란 최대출력을 얻을 수 있는 동작점을 의미하며, 용어의 정의는 다음과 같다.



- 최대출력(Pmpp) : 최대출력 동작전류(Imp) × 최대출력 동작전압(Vmpp)
- 개방전압(Voc) : 정부 극간을 개방한 상태의 전압
- 단락전류(Isc) : 정부 극간을 단락한 상태에서 흐르는 전류
- 최대출력동작전류(Imp) : 출력 최대시의 동작전류
- 최대출력동작전압(Vmpp) : 출력 최대시의 동작전압



[그림 1] 태양전지 모듈의 전류-전압 특성

모듈의 출력은 태양의 방사조도, 광원의 종류 및 온도 등 여러 가지 자연조건에 의해 좌우된다.

2.2 Fill Factor(곡선인자)

최대출력을 개방전압과 단락전류의 곱으로 나눈 값으로 다음과 같이 나타낸다.

$$FF = \frac{P_{mpp}}{V_{oc} \times I_{sc}}$$

여기에서, FF : Fill Factor를 의미한다. 태양전지의 특성을 나타내는 파라미터로서 내부 직렬저항, 병렬저항 및 다이오드 인자에 좌우된다.

다시 말해서, 태양전지의 등가회로를 그리면, 직렬저항(R_s)과 병렬저항(R_p)으로 구성되며, 직렬저항이 커지면 단자전압이 적어지고, 병렬저항이 적어지면 누설전류가 증가하여 출력전류가 감소한다. 일반적으로 직렬저항은 전기적 접촉으로 발생하고 수 $m\Omega$ 정도이고, 병렬저항은 10Ω 이상이다. 태양전지의 직렬 및 병렬저항은 셀의 성능을 결정하며, 태양전지의 실리콘 순도와 직렬 및 병렬 저항에 의해 태양전지의 등급은 1~15 등급으로 나누어진다. ❖

참고문헌

1. 유권중 역, 태양광발전시스템 설계 및 시공, 인포더북스, 2009
2. 이지용, Photo-Voltaic Systems, R&D Center of Hex Power System Co., Ltd. 한국초명전기설비학회 전문워크샵, 2009.4