

# REPORT

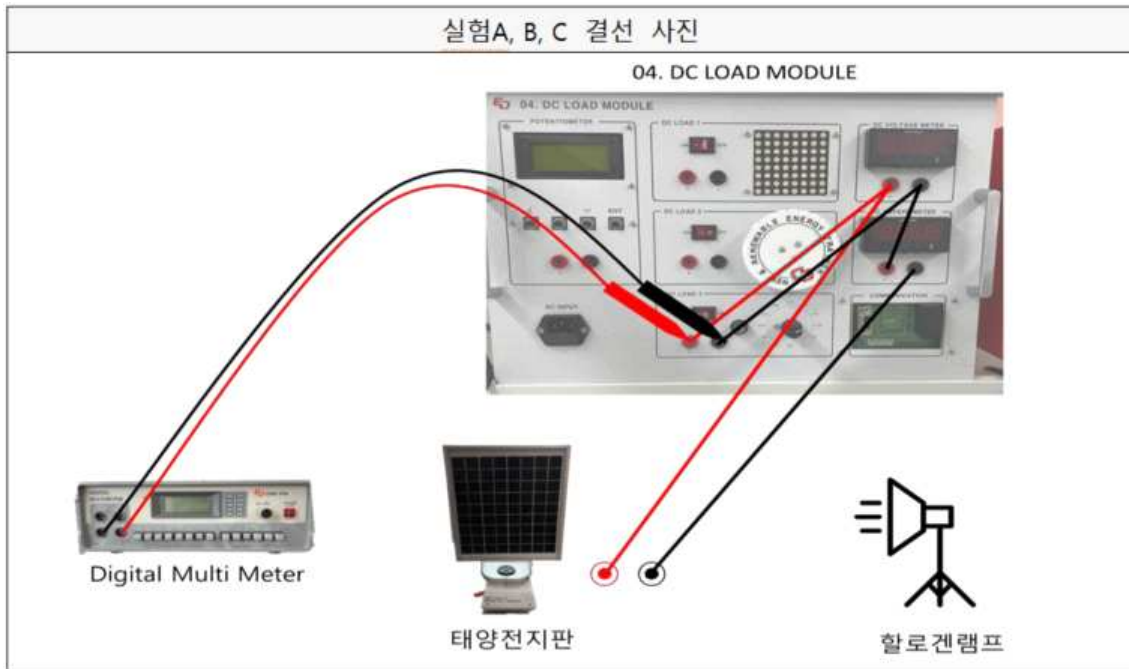
## 2주차 결과보고서



과목명	신재생에너지실험
담당교수	이순명 교수님
학과	융합전자공학과
학년	4학년
학번	201910906
이름	이학민
제출일	2024.09.14.

## 실험 01 태양광에너지

태양전지의 일사량 및 입사각에 따른 발전량 실험	
실험 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 태양광의 일사량 변화에 따른 전압과 전류의 변화 및 발전량을 알아본다.</li> <li>- 태양광의 입사각 변화에 따른 전압과 전류의 변화 및 발전량을 알아본다.</li> <li>- 태양광의 일사량 및 입사각의 변화(증감)에 따른 전력의 영향을 알아본다.</li> </ul>
준비물	태양전지판, 할로겐 램프, 저항기 (100Ω), 일사량계, DMM(Digital Multi Meter), 04. DC LOAD MODULE
실험 과정	<p style="text-align: center;">실험 A. 태양전지의 일사량에 따른 발전량</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 태양전지판과 할로겐램프를 수평(0°)으로 맞춘다.</li> <li>② 태양전지판과 할로겐램프 사이의 거리를 일정(20~25cm)하게 조정한다.</li> <li>③ 태양전지판과 부하저항을 연결하고 부하저항을 100Ω 으로 조정한다. (DMM 사용)</li> <li>④ 회로에 전류계를 직렬, 전압계를 병렬로 연결한다. 실험 A, B, C 결선 사진 참고</li> <li>⑤ 할로겐램프의 조광기(광도조절기, Dimmer)를 최대로 하고 태양전지판에서의 조도를 측정한다. 할로겐램프가 매우 뜨거우므로 화상에 유의한다.</li> <li>⑥ 측정한 조도가 1000w/m<sup>2</sup>(MAX)가 되도록 태양전지판의 거리를 고정한다.</li> <li>⑦ 이 때 전압과 전류를 측정하여 기록한다.</li> <li>⑧ 조도가 [표 1-1]에서의 조건이 되도록 할로겐램프(디머)를 조절한다.</li> <li>⑨ 해당 조도에서의 전압과 전류를 측정하여 기록한다.</li> <li>⑩ 측정한 값을 이용하여 전압 전류 그래프를 작성하고, 이를 이용해 일사량의 변화에 따라 생성되는 전력을 계산하여 [표 1-1]에 기록하고 그래프를 작성한다.</li> </ol>
	<p style="text-align: center;">실험 B. 태양전지의 입사각에 따른 발전량</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 실험 A 와 같은 조건에서 실험을 진행한다.</li> <li>② 입사각을 15°씩 변경하며 입사각의 변화에 따라 태양전지판에 걸리는 전압과 전류를 측정하여 [표 1-2]에 기록한다.</li> <li>③ 측정한 값을 이용하여 전압 전류 그래프를 작성하고, 이를 이용해 입사각의 변화에 따라 생성되는 전력을 계산하여 [표 1-2]에 기록하고 그래프를 작성한다.</li> </ol>
	<p style="text-align: center;">실험 C. 입사각과 일사량에 변화에 따른 발전량</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 할로겐램프의 조광기의 조도를 200w/m<sup>2</sup> 씩 조절하고 입사각을 15° 증가 감소시키며 전류와 전압을 측정하고 측정한 전압과 전류를 전력을 바탕으로 전력을 계산하여 표로 정리한다. (아래 4 가지 항목을 모두 수행하여 기록) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 입사각 증가, 일사량 증가, 표 9-3 기록(초기값 = 조도: 200w/m<sup>2</sup>, 입사각: 0°)</li> <li>• 입사각 증가, 일사량 감소, 표 9-4 기록(초기값 = 조도: 1000w/m<sup>2</sup>, 입사각: 0°)</li> <li>• 입사각 감소, 일사량 증가, 표 9-5 기록(초기값 = 조도: 200w/m<sup>2</sup>, 입사각: 60°)</li> <li>• 입사각 감소, 일사량 감소, 표 9-6 기록(초기값 = 조도: 1000w/m<sup>2</sup>, 입사각: 60°)</li> </ul> </li> </ol>



[표 1-1] 일사측정 및 생성 전압, 전류, 전력 기록표

디머제어 [%]	일사량 [W/m <sup>2</sup> ]	전압 [V]	전류 [A]	전력 [W]
MAX	1015	20.8	0.121	2.5168
90	990.2	20.4	0.114	2.3256
80	914.5	20.2	0.112	2.2624
70	718.6	19.6	0.11	2.156
60	501.8	18.2	0.107	1.9474
50	280.9	5.6	0.08	0.448

[표 1-2] 입사각에 따른 전압, 전류, 전력 기록표

입사각 [°]	전압 [V]	전류 [A]	전력 [W]
-60	11.6	0.093	1.0788
-45	19.3	0.111	2.1423
-30	20.3	0.114	2.3142
-15	20.5	0.115	2.3575
0	20.6	0.116	2.3896
15	20.5	0.113	2.3165
30	20.3	0.112	2.2736
45	19.6	0.111	2.1756
60	18	0.106	1.908

[표 1-3] 입사각과 일사량 증가에 대한 변화

입사각 [°]	일사량 [W/m <sup>2</sup> ]	전압 [V]	전류 [A]	전력 [W]
0	200	0	0	0
15	400	13.5	0.097	1.3095
30	600	15.7	0.103	1.6171
45	800	17	0.105	1.785
60	1000	12	0.095	1.14

[표 1-4] 입사각 증가와 일사량 감소에 대한 변화

입사각 [°]	일사량 [W/m <sup>2</sup> ]	전압 [V]	전류 [A]	전력 [W]
0	1000	20.6	0.117	2.4102
15	800	19.5	0.116	2.262
30	600	16	0.102	1.632
45	400	3.3	0.074	0.2442
60	200	0	0	0

[표 1-5] 입사각 감소와 일사량 증가에 대한 변화

입사각 [°]	일사량 [W/m <sup>2</sup> ]	전압 [V]	전류 [A]	전력 [W]
60	200	0	0	0
45	400	3.1	0.072	0.2232
30	600	15.8	0.104	1.6432
15	800	19.5	0.115	2.2425
0	1000	20.6	0.117	2.4102

[표 1-6] 입사각과 일사량 감소에 대한 변화

입사각 [°]	일사량 [W/m <sup>2</sup> ]	전압 [V]	전류 [A]	전력 [W]
60	1000	12	0.094	1.128
45	800	17	0.105	1.785
30	600	15.7	0.102	1.6014
15	400	13.6	0.096	1.3056
0	200	0	0	0

## 실험결과 분석 및 시사점 작성

※ 태양광 발전 출력을 최대로 하기 위한 조건은 무엇인지 필수로 포함하여 작성하시오.

우선, 2주차 태양광 실험에서 DC LOAD MODULE 장비의 DC LOAD 3이 정상 작동하지 않아 DC LOAD 2를 사용하여 실험을 진행하였다. 저항을  $100\Omega$ 으로 조절할 수 없어 발생하는 환경적 한계를 극복하기 위하여 할로겐 램프의 디머제어(일사량) 값을 일부 수정하였다.

대체적으로 일사량이 높을수록, 입사각이  $0^\circ$ 에 가까울수록 태양광 발전 출력이 높아졌다. 따라서 태양광 발전 출력을 최대로 하기 위해서 일사량이 높은 지역에 태양광 발전 설비를 설치해야 하고, 발전 효율을 더 개선하기 위해서 태양광 발전 패널이 태양의 움직임을 추종하도록 설계해야 할 것이다.

특히, 일사량이 높더라도 입사각이  $50^\circ$ 가 넘어가게 되면 태양광 발전 출력이 떨어지는 결과를 통해 입사각의 중요성을 입증할 수 있었다.

