

정보응용실습

실험명: 커패시터의 충전 및 방전 실험

담당교수:	
학 과:	
학 번:	
이 름:	
실험일자:	2009. 00. 00
제출일자:	2009. 11. 11

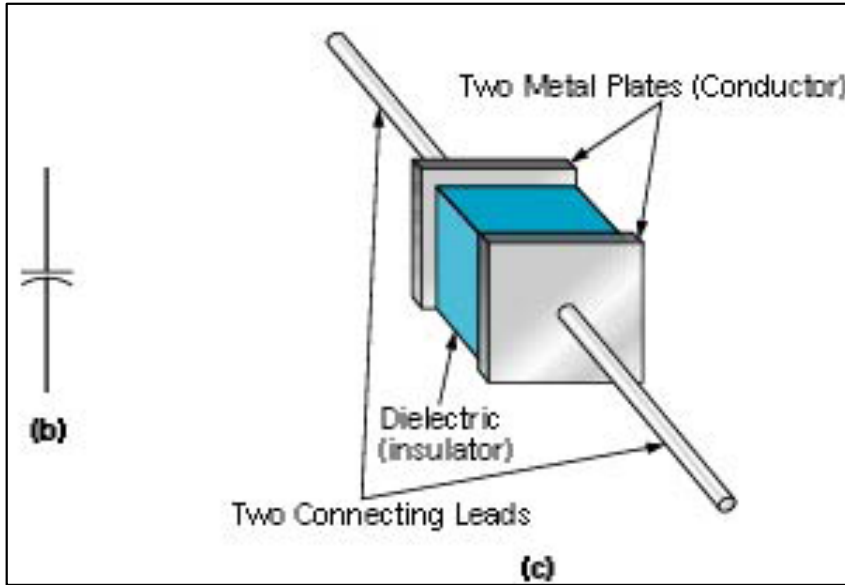
한국기술교육대학교

○실험목적

- 캐패시터를 이용, 응용하여 회로를 구성 해봄으로써 특성을 파악한다.
- 캐패시터의 시정수를 측정 해본다.

○이론적 배경

- 캐패시터



캐패시터 (Capacitor) : 전기에너지를 저장하기 위한 장치

- 캐패시터 내부의 전기장에 에너지 저장
- 평행한 전도체 평판으로 이루어져 있다.
- 콘덴서 사용 : 노이즈 방지
- 캐패시터의 정격전압 보다 큰전압을 가해주면 캐패시터는 파괴됨
'절연파괴 전압'

$$Q = C \times V$$

Q	C	V
---	---	---

$$C = (8.85 \times 10^{12} \times K \times A) / D$$

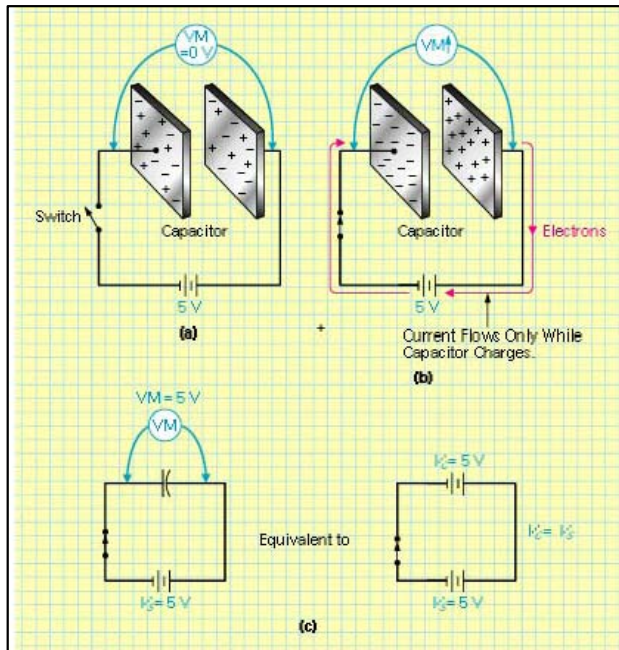
K : 유전율 (유전체의 종류별로 상이)

A : 금속판의 면적 D: 금속판간의 거리

단위 : μF , pF

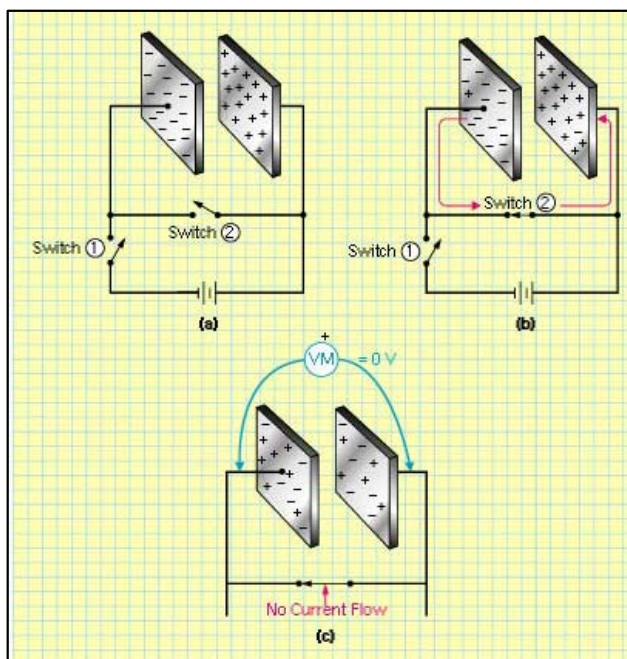
$$\mu = 10^{-6}, p = 10^{-9}$$

-캐패시터의 충전



(a)	switch open	캐패시터 동작하지 않는다
(b)	switch off	캐패시터에 전류인가 되어 충전
(c)	충전 완료	캐패시터의 전압= 외부로부터 인가된 전압

-캐패시터의 방전



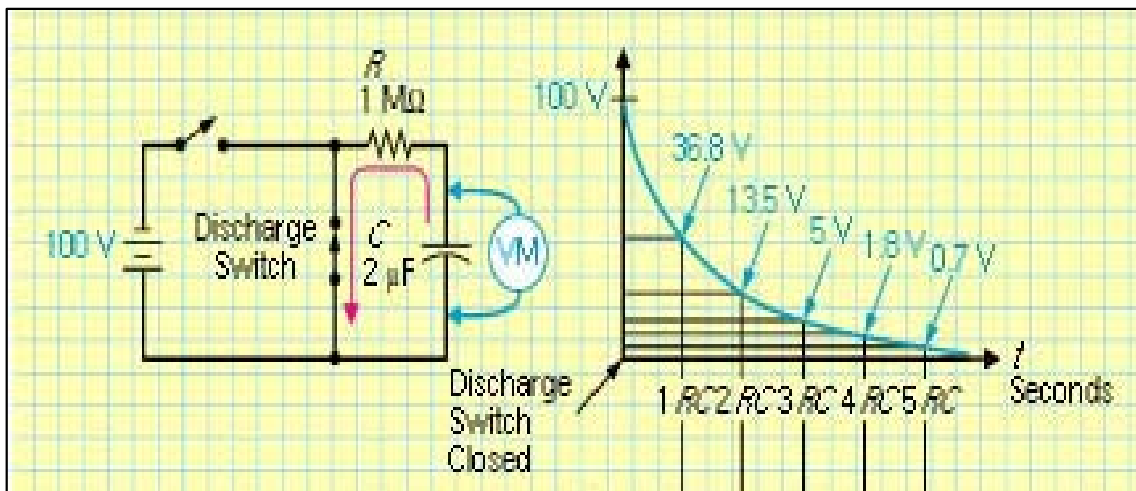
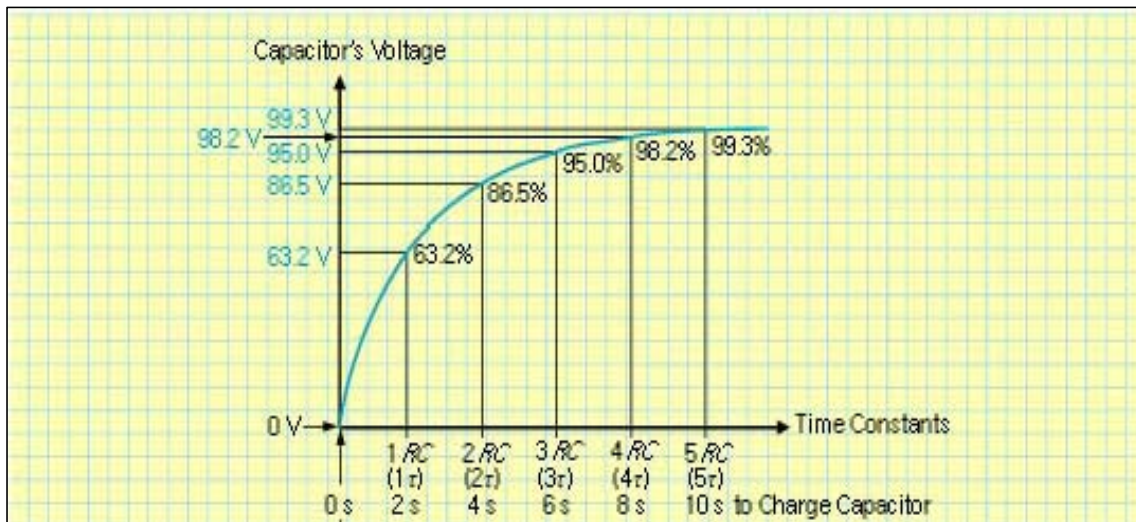
(a)	switch 1 and 2 open	개회로 일때는 방전되지 않음
(b)	switch 1 open 2 close	하나의 폐회로 구성 전류의 소비
(c)	방전완료	VM의 전압이 0V 일때 우리는 모두 방전되었다고 한다.

-시정수

회로내에서 있을 때 전압원으로부터 일정전압의 직류 전류를 인가 할 경우 : 캐패시터의 전압이 지수함수적(exponential)으로 상승

시정수의 의미:

인가된 직류전압의 약 63% 정도에 이르게 되는 시간



DC 100V인가 될 때의 시정수 : 1RC
63%까지 충전 또는 방전

○실험준비물

4.7 μ F 콘덴서, 1M Ω 저항, 브레드 보드, 파워 서플라이,
디지털 멀티 미터, stop-watch, 리드선

○실험과정

-실험 1

- ① 4.7 μ F 콘덴서를 이용해 회로를 구성한다.
- ② 회로의 스위치를 연 상태로 한다.
- ③ 파워서플라이의 전압을 12V로 조정
- ④ 스위치를 닫은 후 콘덴서간의 인가전압이 12V가 되도록 충전한다.
- ⑤ 스위치를 열어 콘덴서의 인가전압을 확인한다.
- ⑥ 5초 간격으로 콘덴서의 방전 상태를 확인한다.

-실험 2 (충전 실험)

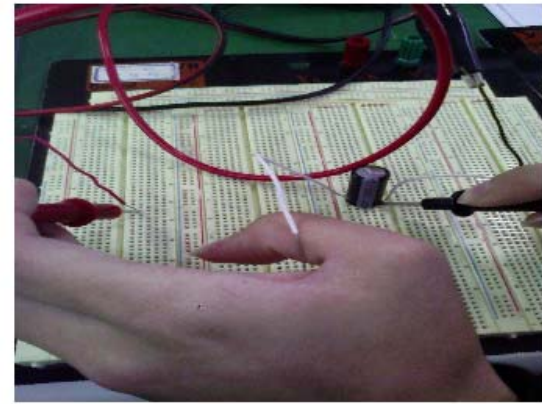
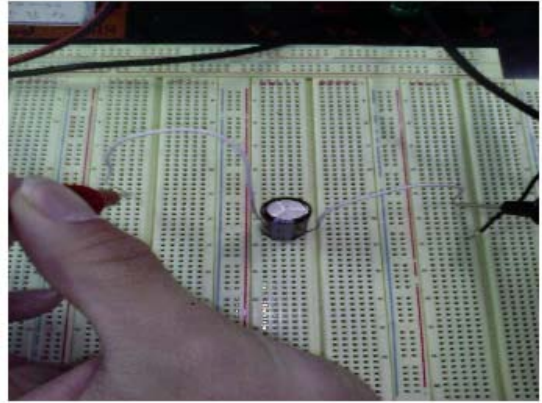
- ① 4.7 μ F와 1M Ω 저항을 이용해 직렬 회로를 구성함.
- ② 콘덴서가 완전 방전 되도록 한다.
- ③ 회로의 스위치를 연 상태로 한다.
- ④ 인가전압을 12V로 하고 스위치를 닫으면서 동시에
초시계를 이용해 시간을 측정한다.
- ⑤ 4.7초, 9.4초, 13.2초, 18.8초, 23.5초 의 시각에서 콘덴서의 인가전압을 측정한다.

-실험 3 (방전 실험)

- ① 4.7 μ F와 1M Ω 저항을 이용해 직렬 회로를 구성함.
- ② 콘덴서간의 인가전압이 12V가 되도록 한다.(충전)
- ③ 회로의 스위치를 연 상태로 한다.
- ④ 스위치를 닫으면서 동시에 초시계를 이용해 시간을 측정한다.
- ⑤ 4.7초, 9.4초, 13.1초, 18.8초, 23.5초 의 시각에서 콘덴서의 인가전압을 측정한다.

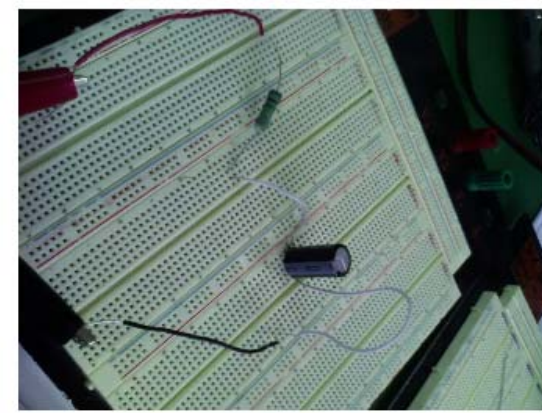
○실험결과

-실험 1



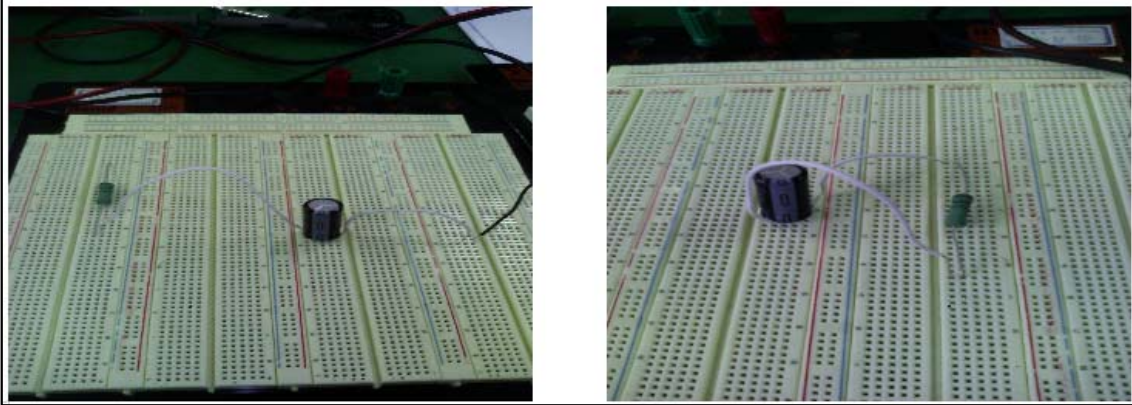
시간(Sec)	0	5	10	15	20	25	30
콘덴서 전압(Volt)	12	10.22	9.32	8.425	7.7	7.0	6.375

-실험 2



시간(Sec)	0	4.7	9.4	13.1	18.8	23.5
콘덴서 전압(Volt)	0	7.532	9.564	10.238	10.544	10.702

-실험 3



시간(Sec)	0	4.7	9.4	13.1	18.8	23.5
콘덴서 전압(Volt)	12	2.680	1.058	0.540	0.209	0.107

○고찰

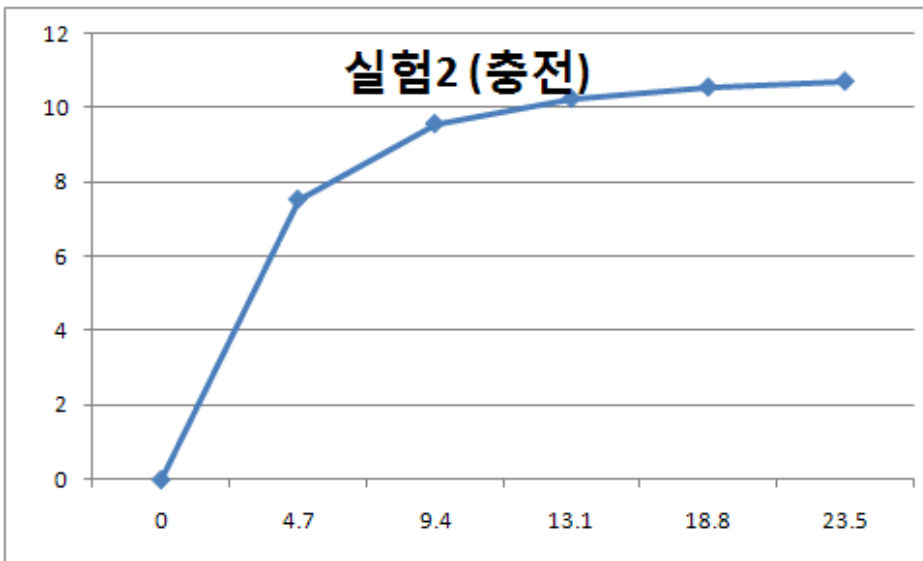
캐패시터의 시정수라는 개념을 처음으로 접해 보았는데, 배터리 충전이 일정 시간동안 자연로그와 비례하여 증가한다는 사실을 처음 알게 되었다.

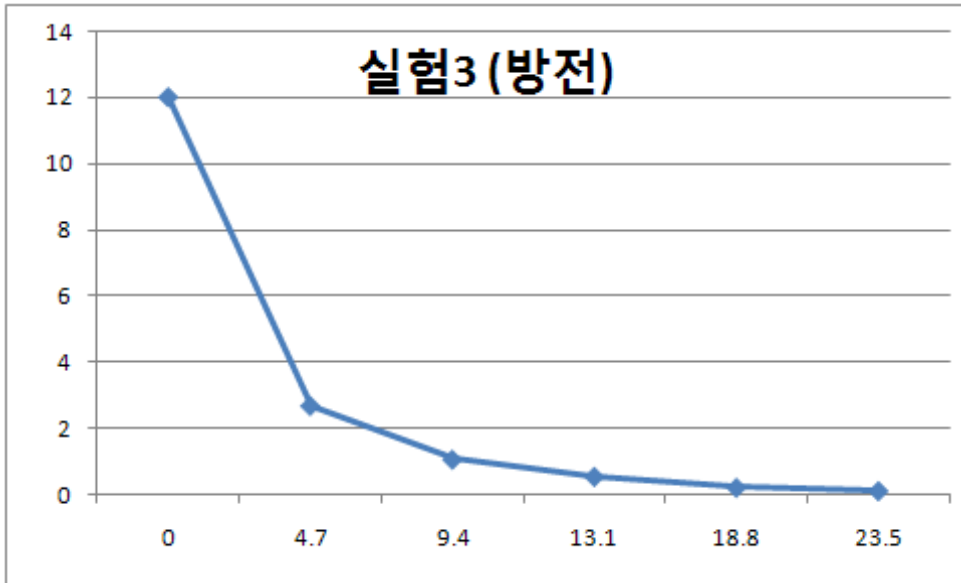
실험 1의 결과를 통해 방전이 어떻게 이루어지는지 알수 있다.

실험결과를 통해 시정수를 추정해 보면 DC12V에서의 시정수는 약 4.7초인것을 알수 있다.

$12 \times 0.632 = 7.58V$ 일때는 약 4.7sec이다.

실험 2,3 은 저항을 이용하여 조금더 빠른 충전과 방전을 해보았다.





그래프에서도 확인할 수 있듯이 그래프의 형태는 지수함수 그래프의 형태를 띤다. 실험 2 에서의 시정수는 $12V \times 0.368 = 4.424V$ 일때를 생각해 볼수 있는데 이는 캐패시터가 충전을 진행하기 때문이다. 4.424일때의 시간은 정확하지는 않지만 약 3.8초 근처인 것으로 추정이 가능하다. 따라서 실험2는 실험1의 회로에 $1M\Omega$ 의 저항을 연결하여 빠르게 충전하고 방전하는 것을 알 수 있다.(실험2와 실험3의 시정수 동일) 실험3 또한 시정수는 약 3.8초 근처 인 것으로 추정할 수 있는데, 이를 실험 1과 비교해보았을 때.

<실험1>

시간(Sec)	0	5	10	15	20	25	30
콘덴서 전압(Volt)	12	10.22	9.32	8.425	7.7	7.0	6.375

<실험3>

시간(Sec)	0	4.7	9.4	13.1	18.8	23.5
콘덴서 전압(Volt)	12	2.680	1.058	0.540	0.209	0.107

방전시간이 확실히 빨라진 것을 확인 할수 있다. 이러한 원리는 핸드폰 급속충전& 각종가종기기 충전에 이용되고 있다.