بسم الله الرحمن الرحیم

گزارش کار شارژ و دشارژ خازن

نام و نام خانوادگی:

کد دانشجویی:

آزمایشگاه فیزیک2 گروه:

استاد:

تاریخ آزمایش:

نام و نام خانوادگی دیگر اعضای گروه:

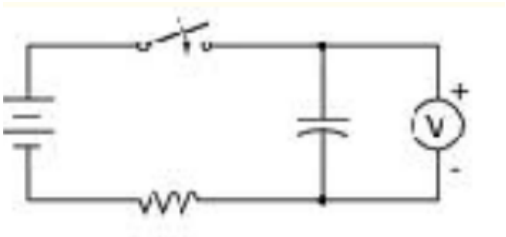
- **هدف آزمایش:**

بررسی چگونگی شارژ و دشارژ خازن و اندازه گیری ظرفیت

- **وسایل مورد نیاز:**

❖ منبع تغذیه
❖ خازن
❖ مقاومت
❖ کرونومتر
❖ ولت متر
❖ سیم رابط

- **تئوری آزمایش:**



صفحات یک خازن را به ولتاژ ثابت یک باتری وصل

میکنیم،

تحت این اختلاف پتانسیل بر روی صفحات

خازن مقداری بار با علامت مخالف ذخیره میشود.

بار ذخیره شده در خازن با ولتاژ اعمال شده متناسب بوده و از رابطه زیر بدست می آید (C ظرفیت خازن نامیده میشود)

$$q=CV$$

ظرفیت خازن به جنس عایق بین صفحات، مساحت صفحات و فاصله آنها بستگی دارد. واحد ظرفیت کولن بر ولت یا فاراد است.

وقتی که خازنی در مدار قرار گیرد، با بستن کلید جریانی در در مدار برقرار گردیده و بارهای الکتریکی تحت اختلاف پتانسیل خازن از طریق مدار بین صفحات خازن جابه جا میشوند.

این جریان تا وقتی که ولتاژ خازن برابر با ولتاژ باتری برابر گردد برقرار است.

بنابراین با بستن کلید اختلاف پتانسیل دوسرخازن پس از مدتی از صفر به مقدار ماکزیمم میرسد.

طبق قانون کیرشهوف میدانیم که افزایش تدریجی ولتاژ دو سر خازن حین شارژ شدن، از رابطه مقابل پیروی میکند.

$$V_c = V_0(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

در این رابطه C ظرفیت خازن و R مقاومت مدار است.

بنا به تعریف زمان رسیدن ولتاژ دوسر خازن به 0.63 ولتاژ اعمال شده را ثابت زمانی گفته و با τ نمایش میدهند.طبق رابطه بالا مقدار ثابت زمانی برابر $\tau = RC$ میباشد. چنانچه بعد از پرشدن کامل خازن باتری را از مدار حذف کنیم ،با بستن کلید خازن به تدریج تخلیه میشود.در این صورت تغییرات ولتاژ میشود:

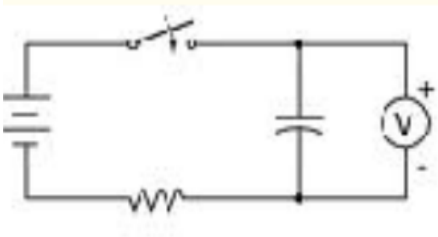
$$V_c = V_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

با توجه به این رابطه مشخص است که با گذشت یک ثابت زمانی،ولتاژ دوسر خازن به 0.37 ولتاژ اولیه کاهش میابد.

- **روش کار آزمایش:**

الف) <u>شارژ خازن:</u>

1-ابتدا خازنی را که دراختیار داریم کاملا تخلیه میکنیم (برای اینکار دوسرخازن را با سیمی به هم وصل میکنیم.)



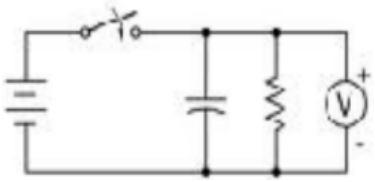
2-مداری مطابق مقابل درست میکنیم

3-کلید را بسته و همزمان با آن کرنومتر را به کار

می اندازیم. زمانی که ولت سنج 0.5 را نشان میدهد

کرنومتر را متوقف میکنیم.به همین ترتیب هربار 0.5ولت جلوتر رفته و بنابراین بار دوم زمان 0-1ولت را اندازه میگیریم و آن را یادداشت میکنیم. در ادامه طبق تئوری آزمایش عمل میکنیم.

ب)<u>دشارژ خازن:</u>

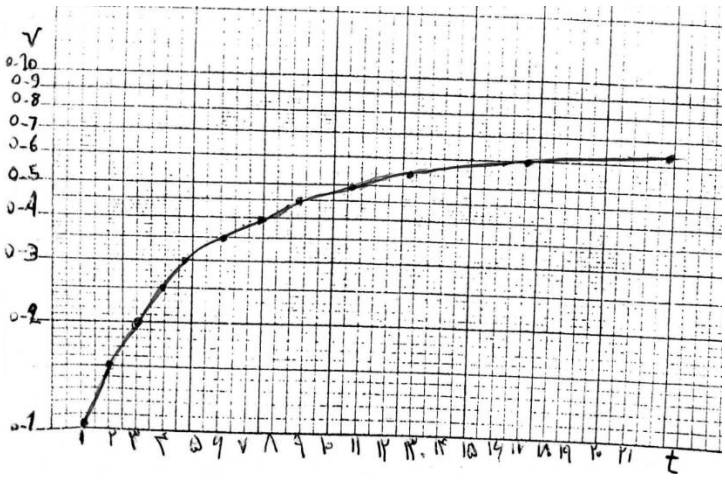


1-بعد از شارژ خازن آن را در مداری مطابق روبرو قرار میدهیم.

2-کلید را بسته و زمان خالی شدن را به ازای هر 0.5ولت در جدولی یادداشت میکنیم.

- **محاسبات:**

الف)شارژ خازن:



$V_s(v)$	t(s)
0-0.5	0.67
0-1	1.13
0-1.5	1.99
0-2	2.88
0-2.5	3.91
0-3	4.72
0-3.5	6.05
0-4	7.42
0-4.5	8.89
0-5	10.69
0-5.5	12.97
0-6	16.86
0-6.5	21.20

می دانیم که برای شیب نمودار لگاریتمی رابطه زیر را خواهیم داشت:

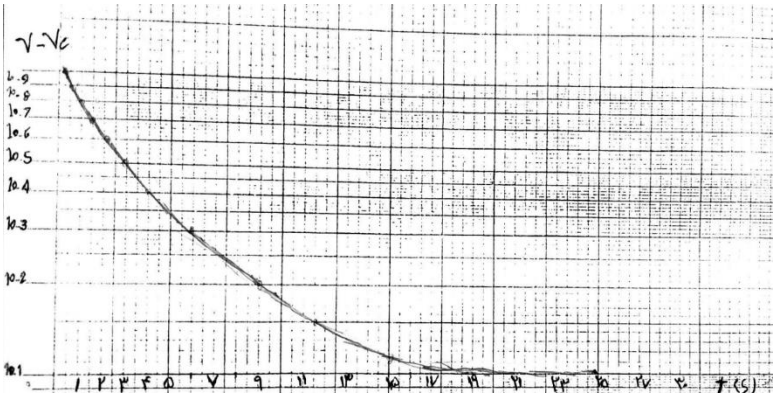
$$m=\frac{logB-logA}{t_2-t_1}$$

حال دو نقطه را در نمودار فرض گرفته و با بدست آوردن شیب و برابر قرار دادن آن با $\frac{0.434}{RC}$ ،مقدار C را بدست می آوریم.

$$\frac{log5-log2}{10.69-2.88}=\frac{0.434}{10\times10^{3}C}$$

$$C=2.2\times10^{-6}F=2.2\mu F$$

ب)دشارژ خازن:



V-V_s	t(s)
10-9.5	0.3
10-9	0.7
10-8.5	1.1
10-8	1.6
10-7.5	2.1
10-7	2.6
10-6.5	3.2
10-6	3.8
10-5.5	4.4
10-5	5.16
10-4.5	5.9
10-4	6.8
10-3.5	7.8
10-3	8.8
10-2.5	10.2
10-2	11.7
10-1.5	14
10-1	17.1
10-0.5	22.5
10-0	33

- **نتیجه گیری:**

با گذر زمان ،ولتاژ خازن رفته رفته افزایش میابد و از سوی دیگر جریان عبوری از آنها رفته رفته کاهش میابد.

این عمل تا زمانی انجام میشود که ولتاژ شارژ شده خازن به ولتاژ منبع تغذیه برسد.

همچنین برای تخلیه آن دوسرخازن را با سیمی به هم وصل میکنیم.