

بسم الله الرحمن الرحيم

1 - عنوان آزمایش: مطالعه خازنها

2 - نام و نام خانوادگی:

3 - نام همکاران:

4 - گروه:

5 - استاد:

6 - تاریخ انجام آزمایش:

7 - تاریخ تحویل گزارش کار:

1) هدف آزمایش : اندازه گیری ظرفیت خازن، تحقیق روابط خازن های سری و موازی.

2) وسایل آزمایش: منبع تغذیه مستقیم، مولتی متر، خازن های مختلف، کرنومتر، مقاومت های مختلف و سیم های رابط.

3) مقدمه:

### ظرفیت خازن C

نسبت مقدار باری که روی صفحات انباشته میشود بر اختلاف پتانسیل دو سر باتری را ظرفیت خازن گویند که مقداری ثابت است.

### شارژ یا پر کردن یک خازن

وقتی که یک خازن بی بار را به دو سر یک باتری وصل کنیم الکترونها در مدار جاری میشوند. بدین ترتیب یکی از صفحات بار (+) و صفحه دیگر بار (-) پیدا میکند آن صفحاتی که به قطب مثبت باتری وصل شد بار مثبت و صفحه دیگر بار منفی پیدا میکند خازن پس از ذخیره کردن مقدار معینی از بار الکتریکی پر میشود یعنی با توجه به اینکه کلید همچنان بسته است ولی جریانی از مدار عبور نمیکند و در واقع جریان به صفر میرسد. یعنی به محض اینکه یک خازن خالی بدون بار را در یک مدار به مولد متصل کردیم پس از مدتی کوتاه عقربه گالوانومتر دوباره روی صفر بر میگردد یعنی دیگر جریانی از مدار عبور نمیکند در این حالت میگوییم خازن پر شده است.

### دشارژ یا تخلیه یک خازن

ابتدا خازنی را که پر است در نظر میگیریم دو سر خازن را توسط یک سیم به همدیگر وصل میکنیم در این حالت برای مدت کوتاهی جریانی در مدار برقرار میشود و این جریان تا زمانی که بار روی صفحات خازن وجود دارد برقرار است پس از مدت زمانی جریان صفر خواهد شد یعنی دیگر باری بر روی صفحات خازن وجود ندارد و خازن تخلیه شده است اگر خازن کاملاً پر شود دیگر جریانی برقرار نمیشود و اگر خازن کاملاً تخلیه شود باز هم جریانی برقرار نمیشود.

4) شرح آزمایش و روش انجام :

الف - اندازه گیری ظرفیت با استفاده از شارژ خازن:

مقاومت  $R$  و خازن دلخواهی به ظرفیت  $C$  را انتخاب کردیم، دو سر خازن را با یک سیم اتصال کوتاه دادیم و مدار را طبق شکل بستیم.

برای قرائت ولتاژ خازن ولتمتر را بصورت موازی به دو سر خازن متصل کنید. قبل از بستن کلید ولتاژ دو سر خازن باید صفر باشد  
ولتاژ دو سر خازن را هر ده ثانیه یادداشت کنید.

ب - اندازه گیری ظرفیت با استفاده از دشارژ خازن :

خازن دیگری را انتخاب و دو سر آنرا برای مدت کوتاهی به دو سر منبع تغذیه وصل کردیم تا شارژ شود و مدار را مطابق شکل می بندیم.

برای قرائت ولتاژ خازن، ولت متر را به صورت موازی به دو سر خازن متصل کردیم قبل از بستن کلید ولتاژ دو سر خازن باید ولتاژی تقریباً برابر با ولتاژ منبع تغذیه باشد  
کلید را بستیم و زمان سنج را همزمان به کار انداختیم ولتاژ دو سر خازن را هر ده ثانیه یکبار یادداشت کردیم

پ - اندازه گیری ظرفیت با استفاده از شارژ خازن :

دو خازن  $C_1$  و  $C_2$  را به صورت موازی بستیم و به جای خازن  $C$  در مدار شارژ قرار دادیم و مرحله ی الف را تکرار کردیم

(5) محاسبات:

الف - اندازه گیری ظرفیت با استفاده از شارژ خازن:

$$V_o = 9.35v \quad R = 40 K\Omega \quad C = 2200 \mu F$$

حالت سری:

$t(s)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$V_c(v)$	0	0.93	1.24	1.46	1.68	1.86	2.03	2.18	2.30
$V_o - V_c(v)$	9.35	8.42	8.11	7.89	7.67	7.49	7.32	7.17	7.05
$\ln(V_o - V_c)$	2.23	2.13	2.09	2.06	2.03	2.01	1.99	1.96	1.95

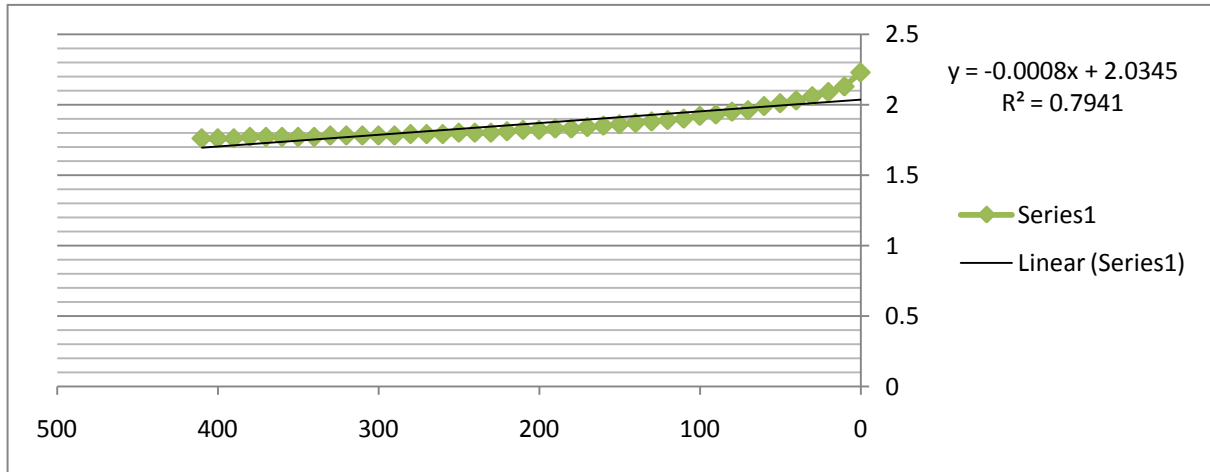
$t(s)$	90	100	110	120	130	140	150	160	170
$V_c(v)$	2.41	2.52	2.62	2.70	2.77	2.84	2.90	2.95	3.00
$V_o - V_c(v)$	6.94	6.83	6.73	6.65	6.58	6.51	6.45	6.4	6.35
$\ln(V_o - V_c)$	1.93	1.92	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84

$t(s)$	180	190	200	210	220	230	240	250	260
$V_c(v)$	3.06	3.09	3.14	3.17	3.21	3.24	3.26	3.29	3.31
$V_o - V_c(v)$	6.29	6.26	6.21	6.18	6.14	6.11	6.09	6.06	6.04
$\ln(V_o - V_c)$	1.83	1.83	1.82	1.82	1.81	1.80	1.80	1.80	1.79

$t(s)$	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$V_c(v)$	3.33	3.35	3.36	3.38	3.39	3.40	3.41	3.42	3.43
$V_o - V_c(v)$	6.02	6	5.99	5.97	5.96	5.95	5.94	5.93	5.92
$\ln(V_o - V_c)$	1.79	1.79	1.79	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.77

$t(s)$	360	370	380	390	400	410	420	430
$V_c(v)$	3.44	3.45	3.46	3.47	3.47	3.49	3.50	3.52
$V_o - V_c(v)$	5.91	5.9	5.89	5.88	5.88	5.86	5.85	5.83
$\ln(V_o - V_c)$	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.76	1.76	1.76

منحنی  $\ln(V_o - V_c)$  بر حسب زمان:



$$\ln(V_0 - V_c) = -t/RC + \ln V_0$$

$$y = -0.0008x$$

$$-\frac{1}{RC} = -0.0008$$

ب - اندازه گیری ظرفیت با استفاده از دشارژ خازن:

$$R=40\text{ K}\Omega, V_c=V_0=9.35\text{ v}, C=3300\text{ }\mu\text{F}$$

$t(s)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$V_c(v)$	3.10	2.93	2.90	2.88	2.75	2.59	2.50	2.38	2.13
$\ln V_c$	1.13	1.07	1.06	1.05	1.01	0.95	0.91	0.86	0.75

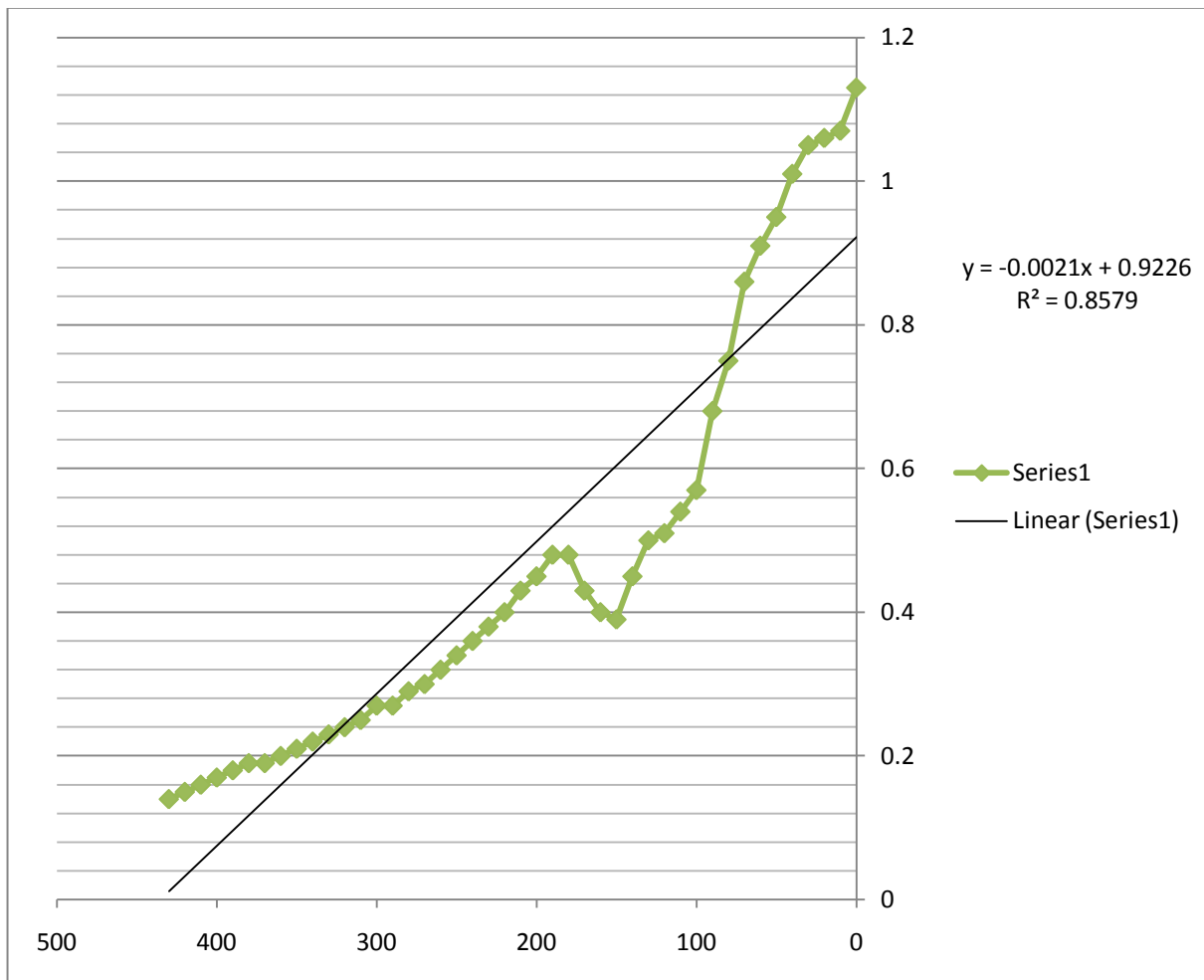
$t(s)$	90	100	110	120	130	140	150	160	170
$V_c(v)$	1.98	1.77	1.72	1.67	1.66	1.58	1.49	1.50	1.55
$\ln V_c$	0.68	0.57	0.54	0.51	0.50	0.45	0.39	0.40	0.43

$t(s)$	180	190	200	210	220	230	240	250	260
$V_c(v)$	1.62	1.58	1.54	1.50	1.47	1.44	1.41	1.39	1.36
$\ln V_c$	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30

$t(s)$	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$V_c(v)$	1.34	1.32	1.31	1.29	1.28	1.26	1.25	1.24	1.23
$\ln V_c$	0.29	0.27	0.27	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20

$t(s)$	360	370	380	390	400	410	420	430	
$V_c(v)$	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.16	
$\ln V_c$	0.19	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	

منحنی  $\ln V_C$  بر حسب زمان :



$$y = -0.0021x$$

$$\ln V_C = -t/RC + \ln V_0$$

$$-\frac{1}{RC} = -0.0021 \rightarrow$$

پ - اندازه گیری ظرفیت با استفاده از شارژ خازن :

حالت موازی :

$$R=40\text{ K}\Omega, V_0=9.35\text{ v و } V_{C1}=V_{C2}=0 \text{ و } C_2=3300\ \mu\text{F و } C_1=2200\ \mu\text{F}$$

$t(s)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$V_C(v)$	0	0.48	0.68	0.90	1	1.07	1.25	1.41	1.56
$V_0-V_C(v)$	9.35	8.87	8.67	8.45	8.35	8.28	8.1	7.94	7.79
$\ln(V_0-V_C)$	2.23	2.18	2.15	2.13	2.12	2.11	2.09	2.07	2.05

$t(s)$	90	100	110	120	130	140	150	160	170
$V_C(v)$	1.68	1.81	1.93	2.04	2.14	2.22	2.30	2.39	2.45
$V_0-V_C(v)$	7.67	7.54	7.42	7.31	7.21	7.13	7.05	6.96	6.9
$\ln(V_0-V_C)$	2.03	2.02	2.004	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93

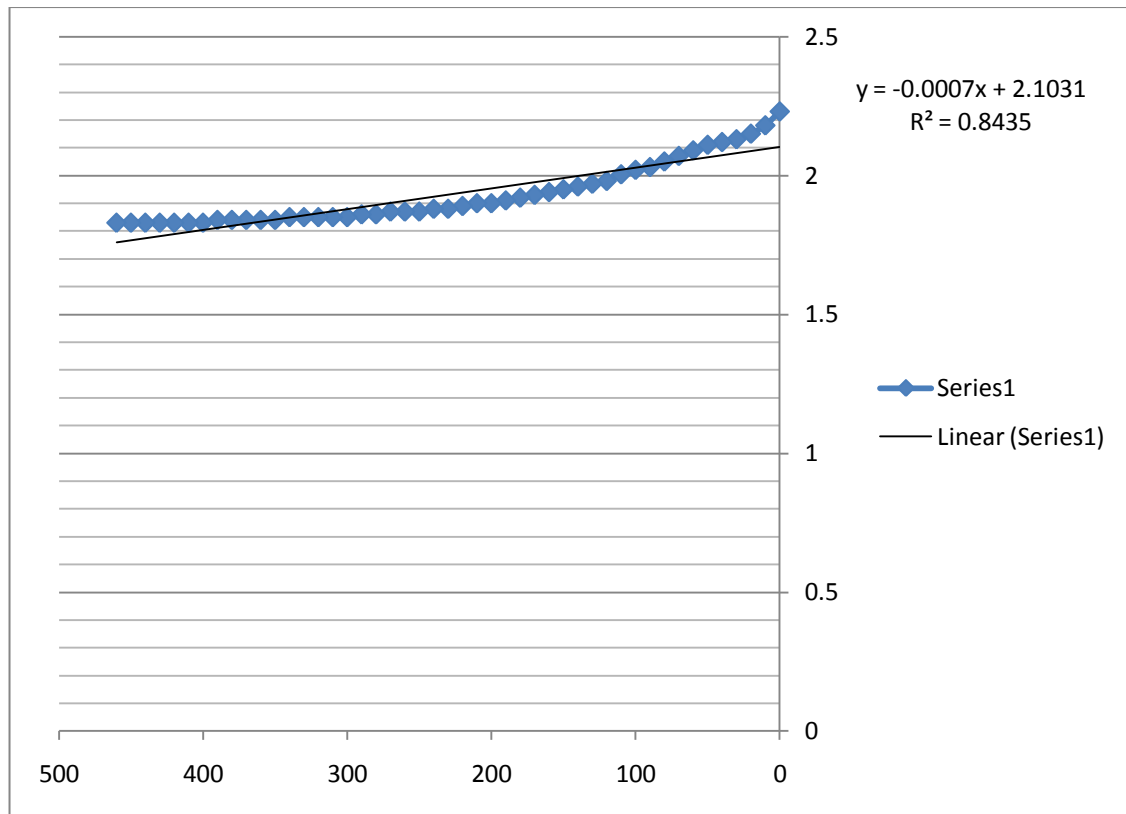
$t(s)$	180	190	200	210	220	230	240	250	260
$V_C(v)$	2.51	2.57	2.62	2.66	2.71	2.75	2.78	2.81	2.84
$V_0-V_C(v)$	6.84	6.78	6.73	6.69	6.64	6.6	6.57	6.54	6.51
$\ln(V_0-V_C)$	1.92	1.91	1.90	1.90	1.89	1.88	1.88	1.87	1.87

$t(s)$	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$V_C(v)$	2.86	2.89	2.90	2.92	2.94	2.95	2.96	2.98	2.99
$V_0-V_C(v)$	6.49	6.46	6.45	6.43	6.41	6.4	6.39	6.37	6.36
$\ln(V_0-V_C)$	1.87	1.86	1.86	1.86	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85

$t(s)$	360	370	380	390	400	410	420	430	440
$V_C(v)$	3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.08
$V_0-V_C(v)$	6.34	6.33	6.32	6.31	6.3	6.29	6.28	6.27	6.27
$\ln(V_0-V_C)$	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.83	1.83	1.83	1.83

$t(s)$	450	460	470			
$V_C(v)$	3.09	3.10	3.10			
$V_0-V_C(v)$	6.26	6.25	6.25			
$\ln(V_0-V_C)$	1.83	1.83	1.83			

منحنی  $\ln(V_0-V_C)$  بر حسب زمان:



$$y = -0.0007x$$

$$\ln(V_o - V_c) = -t/RC + \ln V_o$$

$$-\frac{1}{RC} = -0.0007 \rightarrow 0.0007 \times 40 \times 1000 = 28$$

- (6) علل وجود خطا :  
 (1) تغییرات ولتاژ و جریان برق شهری  
 (2) خطا در دستگاه اندازه گیری

(6) منابع :  
 دستور کار  
 ویکی پدیا