

۹۹۳۱۰۳۰

اشکل شبکه

آزمایش ۵ آزمایشگاه فیزیک ۲

عنوان آزمایش: خازن

هدف از انجام آزمایش: بررسی شارژ شدن و تخلیه شدن خازن

تئوری آزمایش: با اتصال خازن به منبع تغذیه، پس از مدتی خازن شارژ می شود.

اختلاف پتانسیل دوسر خازن از رابطه زیر به دست می آید:

$$V_C(t) = \mathcal{E} (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad (\tau = RC : ثابت زمانی)$$

شرح آزمایش:

ابتدا دوسر خازن را بجمع اتصال کوتاه می کنیم:

$$\mathcal{E} \pm \Delta \mathcal{E} = 4 \pm 0.01 \text{ V}$$

سپس دوسر خازن را باز و همزمان کرنومتر را برای اندازه گیری زمان فصل می کنیم.

بابت اطلاعات زمان و ولتاژ منبع و استفاده از رابطه $V_C = \mathcal{E} - V_R$ ، می توان

ولتاژ خازن را محاسبه کرد.

$t(s)$	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
$V_R(V)$	۴.۰۰	۳.۱۰۲	۲.۲۸	۱.۵۳	۱.۲۹	۱.۰۳	۰.۸۰	۰.۶۵	۰.۵۲	۰.۴۳	۰.۳۷
$V_C(V)$	۰.۰۰	۰.۹۸	۱.۷۲	۲.۴۷	۲.۷۱	۲.۹۷	۳.۲۰	۳.۳۵	۳.۴۷	۳.۵۷	۳.۶۳
$t(s)$	۵۵	۶۰	۶۵	۷۰							
$V_R(V)$	۰.۳۱	۰.۲۷	۰.۲۳	۰.۲۰							
$V_C(V)$	۳.۶۹	۳.۷۳	۳.۷۷	۳.۸۰							

ادامه جدول:

در ادامه آزمایش، روند تحلیله فازن را بررسی می‌کنیم؛ می‌دانیم که هنگام تخلیه، فازن

$$V_C(t) = E e^{-\frac{t}{RC}}$$

از رابطه

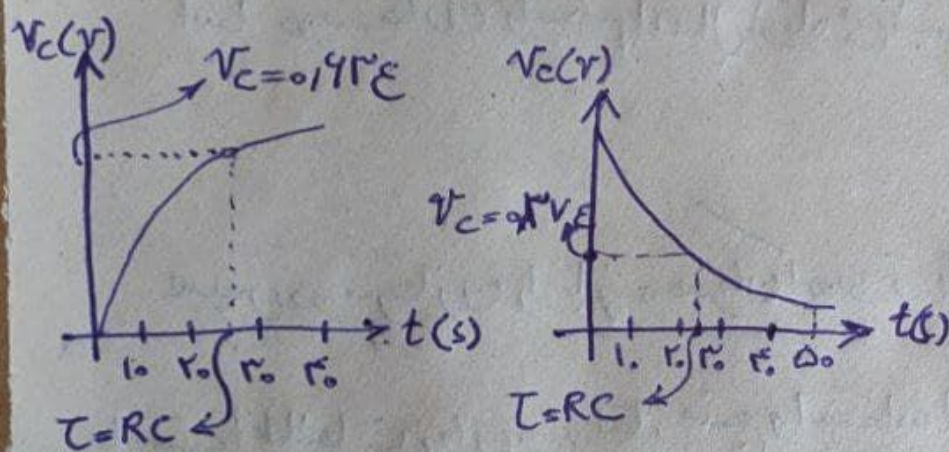
همچنین می‌توان از نتایج قبل استفاده کرد و با جایگذاری $t = \tau$ به مقدار

$$V = 0.37 E \text{ رسید.}$$

$t(s)$	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰
$V_C = V_R(V)$	۴.۱۰۰	۳.۱۴۱	۲.۹۶	۲.۵۸	۲.۲۶	۱.۹۸	۱.۷۶	۱.۵۸	۱.۴۴

$t(s)$	۴۵	۵۰	۵۵	۶۰	۶۵	۷۰
$V_C = V_R(V)$	۱.۳۰	۱.۱۹	۱.۰۹	۱.۰۰	۰.۹۲	۰.۸۴

حاصل جدول:



نمودار نتایج به دست آمده:

نتیجه گیری:

$$R_V = 71.5 \text{ M}\Omega, I_{\text{شارژ}} = 47.5 \text{ s}, I_{\text{تخلیه}} = 28.5 \text{ s}$$

می‌دانیم:

$$C_1 = \frac{I_{\text{شارژ}}}{R_V} = 5.15 \text{ mF}, C_2 = \frac{I_{\text{تخلیه}}}{R_V} = 5.1 \text{ mF}$$

خطای محاسبه را با میانگین گیری محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{C} = \frac{5.15 + 5.1}{2} = 5.13 \Rightarrow \Delta C_1 = \Delta C_2 = 0.12 \text{ mF}$$

$$\Rightarrow \bar{C} \pm \Delta C = 5.13 \pm 0.12 \text{ mF}$$