

شکل ۹-۱۲۹

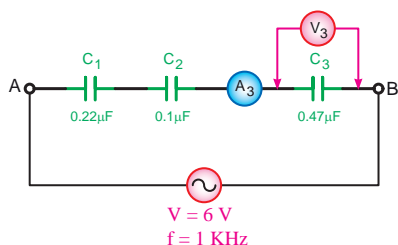
۴- به طور جداگانه جریان و ولتاژ دو سر خازن های C_1 و C_2 را طبق شکل های ۹-۱۲۹ و ۹-۱۳۰ اندازه گیری کنید.

$V_{C_1} =$ V

$V_{C_2} =$ V

$I_{C_1} =$ mA

$I_{C_2} =$ mA



شکل ۹-۱۳۰

۵- آیا آمپرمترها و ولت مترها مقادیر مساوی را نشان می دهند؟ چرا؟

۶- مقدار جریان و ولتاژ هر خازن را با کمک روابط:

$$V_{C_1} = X_{C_1} \cdot I_T \quad \text{و} \quad I_T = \frac{V_T}{X_{C_T}} \quad \text{و} \quad X_{C_T} = \frac{1}{2\pi f \cdot C_T}$$

محاسبه کنید. $V_{C_2} = X_{C_2} \cdot I_T$ ، $V_{C_3} = X_{C_3} \cdot I_T$

$V_{C_1} =$ V

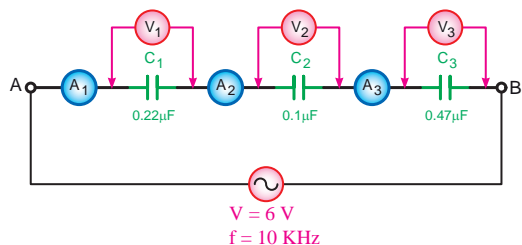
$V_{C_2} =$ V

$V_{C_3} =$ V

$I_{C_1} =$ mA

$I_{C_2} =$ mA

$I_{C_3} =$ mA



شکل ۹-۱۳۱

۷- فرکانس سیگنال ژنراتور را به ۱۰ kHz تغییر دهید

و سپس جریان و ولتاژ هر خازن را به طور جداگانه مطابق مراحل ۳ و ۴ اندازه گیری کنید.

$V_{C_1} =$ V

$V_{C_2} =$ V

$V_{C_3} =$ V

$I_{C_1} =$ mA

$I_{C_2} =$ mA

$I_{C_3} =$ mA

پاسخ سؤال



۱۰-

۸- آیا مقادیر اندازه گیری شده ولتاژ و جریان خازن ها در فرکانس ۱kHz با فرکانس ۱۰kHz مساوی هستند؟ چرا؟

۹- مقادیر جریان و ولتاژ هر خازن را با کمک روابط:

$$V_{C_1} = X_{C_1} \cdot I_T \quad \text{و} \quad I_T = \frac{V_T}{X_{C_T}} \quad \text{و} \quad X_{C_T} = \frac{1}{2\pi f \cdot C_T}$$

محاسبه کنید. $V_{C_r} = X_{C_r} \cdot I_T$ $V_{C_r} = X_{C_r} \cdot I_T$

$$V_{C_1} = \boxed{} \text{ V}$$

$$V_{C_2} = \boxed{} \text{ V}$$

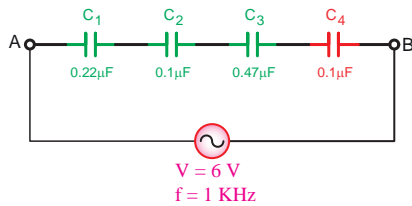
$$V_{C_3} = \boxed{} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \boxed{} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \boxed{} \text{ mA}$$

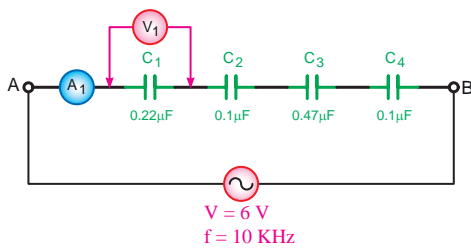
$$I_{C_3} = \boxed{} \text{ mA}$$

۱۰- از مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده برای ولتاژ و جریان هر خازن طی مراحل ۲ تا ۹ چه نتیجه ای می گیرید؟ شرح دهید.



شکل ۹-۱۳۲

۱۱- یک خازن $0.1 \mu\text{f}$ را مطابق شکل ۹-۱۳۲ به صورت سری به مدار اضافه کنید.



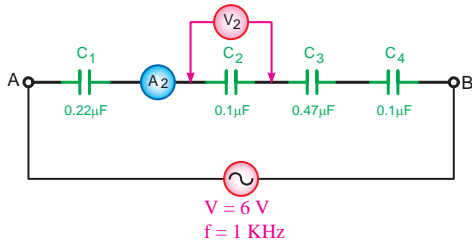
شکل ۹-۱۳۳

۱۲- ولتاژ و فرکانس سیگنال ژنراتور را به ترتیب روی ۶ ولت و ۱ کیلوهرتز (kHz) تنظیم کنید و سپس طبق شکل ۹-۱۳۲ به مدار اتصال دهید.

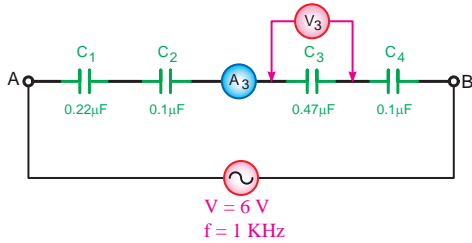
۱۳- با استفاده از یک مولتی متر دیجیتالی و طبق شکل ۹-۱۳۳ ولتاژ و جریان خازن C_1 را اندازه بگیرید.

$$V_{C_1} = \boxed{} \text{ V}$$

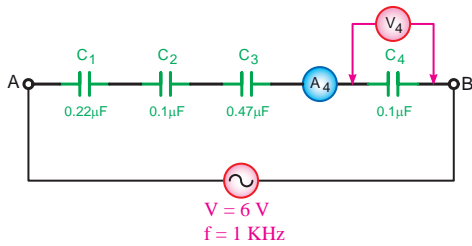
$$I_{C_1} = \boxed{} \text{ mA}$$



شکل ۹-۱۳۴



شکل ۹-۱۳۵



شکل ۹-۱۳۶

۱۴- با تغییر دادن محل قرار گرفتن مولتی متر جریان عبوری و ولتاژ دو سر خازن های C_2 و C_3 و C_4 را مطابق شکل های ۹-۱۳۴ و ۹-۱۳۵ و ۹-۱۳۶ اندازه گیری کنید.

$$V_{C_2} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_3} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_4} = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_2} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_4} = \text{[]} \text{ mA}$$

۱۵- مقدار جریان و ولتاژ هر خازن را با کمک روابط:

$$V_{C_1} = X_{C_1} \cdot I_T \quad \text{و} \quad I_T = \frac{V_T}{X_{C_T}} \quad \text{و} \quad X_{C_T} = \frac{1}{2\pi f \cdot C_T}$$

محاسبه کنید. $V_{C_2} = X_{C_2} \cdot I_T$ ، $V_{C_3} = X_{C_3} \cdot I_T$

$$V_{C_1} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_2} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_3} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_4} = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_4} = \text{[]} \text{ mA}$$

پاسخ سؤال



۱۶-

۱۶- از مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده برای ولتاژ جریان هر خازن طی مراحل ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ چه نتیجه ای می گیرید؟ شرح دهید.

۱۷- براساس مقادیر به دست آمده از آزمایش های انجام شده

ظرفیت واقعی هر یک از خازن های C_1 تا C_4 را به کمک روابط

$$I_T = \frac{V_T}{X_{C_T}}, \quad X_{C_T} = \frac{V}{I}$$

محاسبه کنید.

$$X_{C_1} = \boxed{} \text{ V} \quad C_1 = \boxed{} \text{ } \mu\text{f}$$

$$X_{C_2} = \boxed{} \text{ V} \quad C_2 = \boxed{} \text{ } \mu\text{f}$$

$$X_{C_3} = \boxed{} \text{ V} \quad C_3 = \boxed{} \text{ } \mu\text{f}$$

$$X_{C_4} = \boxed{} \text{ V} \quad C_4 = \boxed{} \text{ } \mu\text{f}$$

۱۸- با در نظر گرفتن ولتاژ دو سر هر خازن و ظرفیت واقعی

آن ها مقدار انرژی ذخیره شده در هر خازن را طبق رابطه

$$W = \frac{1}{2} CV^2$$

محاسبه کنید.

$$W_{C_1} = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \boxed{}$$

$$W_{C_2} = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \boxed{}$$

$$W_{C_3} = \frac{1}{2} C_3 V_3^2 = \boxed{}$$

$$W_{C_4} = \frac{1}{2} C_4 V_4^2 = \boxed{}$$

پاسخ سؤال 

-۱۹

۱۹- آیا نتایج به دست آمده از آزمایش ، با مطالب محاسباتی

مطابقت دارد؟ چرا؟ شرح دهید.

عملیات کارگاهی (کار عملی ۱۱)



ساعت		
جمع	عملی	نظری
۱	۱	-

هدف: بررسی مدارهای خازنی موازی در جریان متناوب

وسایل و تجهیزات مورد نیاز (برای هر گروه کار)

۱- سیگنال ژنراتور	۱ دستگاه
۲- مولتی متر دیجیتالی	۱ دستگاه
۳- LC متر	۱ دستگاه
۴- بردبرد آزمایشگاهی	۱ عدد
۵- خازن ها	
	۱ عدد $C_1 = 0.22\mu f$ با حداقل ولتاژ کار ۱۰ ولت
	۲ عدد $C_2 = 0.1\mu f$ با حداقل ولتاژ کار ۱۰ ولت
	۱ عدد $C_3 = 0.47\mu f$ با حداقل ولتاژ کار ۱۰ ولت
۶- سیم تلفنی	۰/۵ متر
۷- سیم چین	۱ عدد
۸- سیم لخت کن	۱ عدد

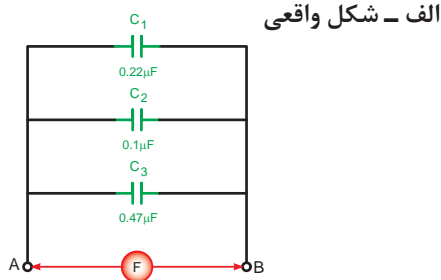


برای اندازه گیری ولتاژ و جریان عناصر مدار می توانید از یک آوومتر دیجیتالی یکبار به صورت ولت متری و بار دیگر به صورت آمپر متری بطور جداگانه استفاده کنید.



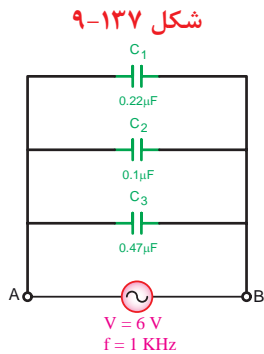
مراحل اجرای آزمایش

۱- سه خازن C_1 و C_2 و C_3 را مطابق شکل ۹-۱۳۷ روی بردبرد اتصال دهید و با استفاده از دستگاه LC متر ظرفیت خازن معادل در نقطه A و B را اندازه گیری کنید.



$$C_{AB} = \boxed{} \mu f$$

ب - شکل مداری

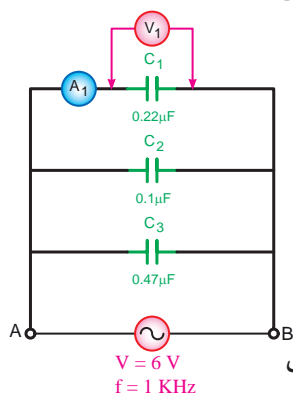


۲- سیگنال ژنراتور را روی ولتاژ ۶ ولت سینوسی با فرکانس ۱ کیلوهرتز (kHz) تنظیم کنید و طبق شکل ۹-۱۳۸ به دو نقطه A و B مدار وصل کنید.

شکل ۹-۱۳۸



الف - شکل واقعی



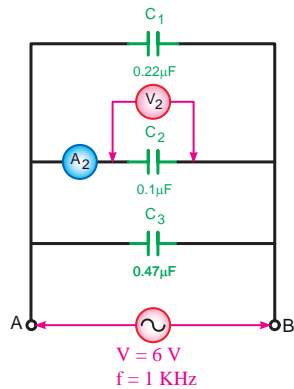
ب - شکل مداری

۳- با استفاده از یک مولتی متر دیجیتالی جریان عبوری و ولتاژ دو سر خازن C_1 را اندازه گیری کنید. (شکل ۹-۱۳۹)

$$V_{C_1} = \boxed{} V$$

$$I_{C_1} = \boxed{} mA$$

شکل ۹-۱۳۹



شکل ۹-۱۴۰

۴- به طور جداگانه جریان و ولتاژ دو سر خازن های C_1 و C_2 را طبق شکل های ۹-۱۴۰، ۹-۱۴۱، و ۹-۱۴۲ اندازه گیری کنید.

$$V_{C_1} = \text{[]} \text{ V}$$

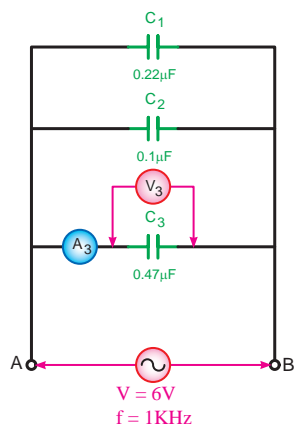
$$V_{C_2} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_T = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_T = \text{[]} \text{ mA}$$



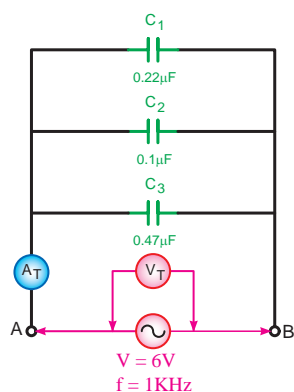
شکل ۹-۱۴۱

۵- آیا آمپرمترها و ولت مترها مقادیر مساوی را نشان می دهند؟ چرا؟

۶- مقدار جریان و ولتاژ هر خازن را با کمک روابط:

$$I_{C_1} = \frac{V_{C_1}}{X_{C_1}} \quad \text{و} \quad V_C = X_C \cdot I_C \quad \text{و} \quad X_{C_T} = \frac{1}{2\pi f \cdot C_T}$$

$$I_{C_T} = \frac{V_{C_T}}{X_{C_T}} \text{ محاسبه کنید.}$$



شکل ۹-۱۴۲

$$V_{C_1} = \text{[]} \text{ V}$$

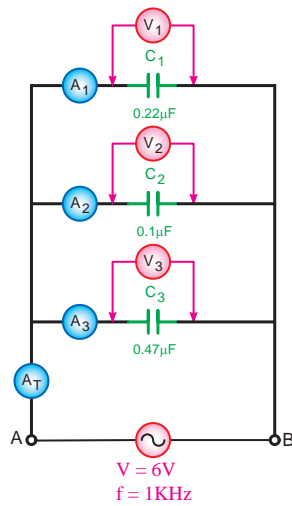
$$V_{C_2} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_3} = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \text{[]} \text{ mA}$$



شکل ۹-۱۴۳

۷- فرکانس سیگنال ژنراتور را مطابق شکل ۹-۱۴۳ به 10 kHz تغییر دهید و سپس جریان و ولتاژ هر خازن را به طور جداگانه مطابق مراحل ۳ و ۴ اندازه گیری کنید.

$$V_{C_1} = \boxed{} \text{ V}$$

$$V_{C_2} = \boxed{} \text{ V}$$

$$V_{C_3} = \boxed{} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \boxed{} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \boxed{} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \boxed{} \text{ mA}$$

۸- آیا مقادیر اندازه گیری شده ولتاژ و جریان خازن ها در فرکانس 1 kHz با فرکانس 10 kHz مساوی هستند؟ چرا؟

۹- مقادیر جریان و ولتاژ هر خازن را با کمک روابط:

$$V_{C_1} = X_{C_1} \cdot I_T \quad \text{و} \quad I_T = \frac{V_T}{X_{C_T}} \quad \text{و} \quad X_{C_T} = \frac{1}{2\pi f \cdot C_T}$$

و $V_{C_2} = X_{C_2} \cdot I_T$ و $V_{C_3} = X_{C_3} \cdot I_T$ محاسبه کنید.

$$V_{C_1} = \boxed{} \text{ V}$$

$$V_{C_2} = \boxed{} \text{ V}$$

$$V_{C_3} = \boxed{} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \boxed{} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \boxed{} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \boxed{} \text{ mA}$$

۱۰- از مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده برای ولتاژ و جریان هر خازن طی مراحل ۲ تا ۹ چه نتیجه ای می گیرید؟ شرح دهید.

۱۱- یک خازن $0.1\mu\text{F}$ را مطابق شکل ۹-۱۴۴ به صورت

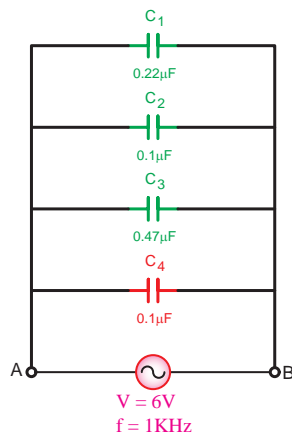
موازی به مدار اضافه کنید.

پاسخ سؤال



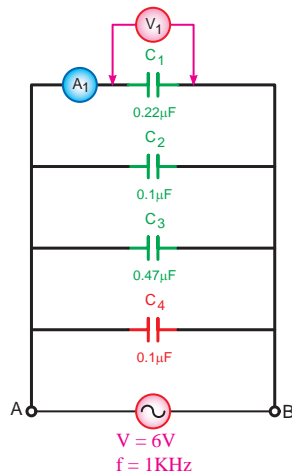
۸-

۱۰-



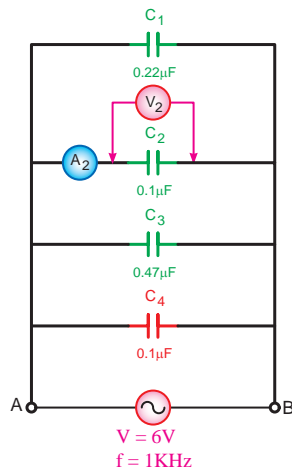
۹-۱۴۴

۱۲- ولتاژ و فرکانس سیگنال ژنراتور را به ترتیب روی ۶ ولت و ۱ کیلوهرتز تنظیم کنید و سپس طبق شکل ۹-۱۴۴ به مدار اتصال دهید.



شکل ۹-۱۴۴

۱۳- با استفاده از یک مولتی متر دیجیتالی و طبق شکل ۹-۱۴۵ ولتاژ و جریان خازن C_1 را اندازه بگیرید.



شکل ۹-۱۴۵

$$V_{C_1} = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \text{[]} \text{ mA}$$

۱۴- با تغییر دادن محل قرار گرفتن مولتی متر جریان عبوری و ولتاژ دو سر خازن های C_2 و C_3 و C_4 را مطابق شکل های ۹-۱۴۶ و ۹-۱۴۷ و ۹-۱۴۸ اندازه گیری کنید.

$$V_{C_1} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_2} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_3} = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \text{[]} \text{ mA}$$

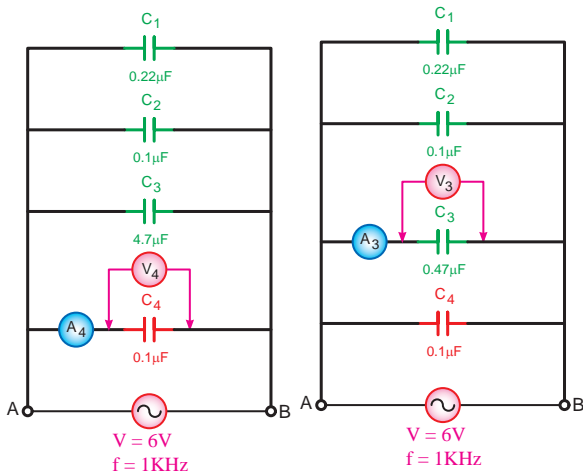
$$I_{C_2} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \text{[]} \text{ mA}$$

۱۵- مقدار جریان و ولتاژ هر خازن را با کمک روابط

$$I_{C_i} = \frac{V_{C_i}}{X_{C_i}} \text{ و } V_C = X_C \cdot I_C \text{ و } X_{C_T} = \frac{1}{\sum \frac{1}{X_{C_i}}}$$

$$I_{C_T} = \frac{V_{C_T}}{X_{C_T}} \text{ محاسبه کنید.}$$



شکل ۹-۱۴۶

شکل ۹-۱۴۷

$$V_{C_1} = \text{[]} \text{ V}$$

$$V_{C_2} = \text{[]} \text{ V}$$


$$V_{C_3} = \text{[]} \text{ V}$$

$$I_{C_1} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_2} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_3} = \text{[]} \text{ mA}$$

$$I_{C_4} = \text{[]} \text{ mA}$$

پاسخ سؤال 

۱۶- از مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده برای ولتاژ و جریان هر خازن طی مراحل ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ چه نتیجه ای می گیرید؟ شرح دهید.

۱۷- براساس مقادیر بدست آمده از آزمایش های انجام شده، ظرفیت واقعی هر یک از خازن های C_1 تا C_4 را به کمک روابط $X_C = \frac{V}{I}$ و $C = \frac{1}{2\pi f X_C}$ محاسبه کنید.

$$V_{C_1} = \boxed{} \Omega$$

$$V_{C_2} = \boxed{} \Omega$$

$$V_{C_3} = \boxed{} \Omega$$


$$V_{C_4} = \boxed{} \Omega$$

$$C_1 = \boxed{} \mu f$$

$$C_2 = \boxed{} \mu f$$

$$C_3 = \boxed{} \mu f$$

$$C_4 = \boxed{} \mu f$$

پاسخ سؤال 

-۱۹

۱۸- با در نظر گرفتن ولتاژ دو سر هر خازن و ظرفیت واقعی آن ها مقدار انرژی ذخیره شده در هر خازن را طبق رابطه $W = \frac{1}{2} CV^2$ محاسبه کنید.

$$W_{C_1} = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \boxed{}$$

$$W_{C_2} = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \boxed{}$$

$$W_{C_3} = \frac{1}{2} C_3 V_3^2 = \boxed{}$$

$$W_{C_4} = \frac{1}{2} C_4 V_4^2 = \boxed{}$$

۱۹- آیا نتایج به دست آمده از آزمایش ها با مطالب محاسباتی مطابقت دارد؟ چرا؟ شرح دهید.

عملیات کارگاهی (کار عملی ۱۲)



ساعت		
نظری	عملی	جمع
-	۱/۵	۱/۵

هدف: بررسی مدارهای خازنی سری - موازی در جریان متناوب

وسایل و تجهیزات مورد نیاز (برای هر گروه کار)

۱- سیگنال ژنراتور	۱ دستگاه
۲- مولتی متر دیجیتالی	۱ دستگاه
۳- L.C متر	۱ دستگاه
۴- بردبرد آزمایشگاهی	۱ عدد
۵- خازن ها	
$C_1 = 0.22\mu f$ با حداقل ولتاژ کار ۱۰ ولت	۱ عدد
$C_2 = 0.1\mu f$ با حداقل ولتاژ کار ۱۰ ولت	۲ عدد
$C_3 = 0.47\mu f$ با حداقل ولتاژ کار ۱۰ ولت	۱ عدد
۶- سیم تلفنی	۰/۵ متر
۷- سیم چین	۱ عدد
۸- سیم لخت کن	۱ عدد

تذکر مهم: در صورت کم بودن زمان اجرای آزمایش و یا تجهیزات آزمایشگاهی از انجام مراحل که با علامت (*) مشخص شده‌اند خودداری کنید.



توجه



برای اندازه‌گیری ولتاژ و جریان عناصر مدار می‌توانید از یک آوومتر دیجیتالی یکبار به صورت ولتمتری و بار دیگر به صورت آمپرمتری بطور جداگانه استفاده کنید.