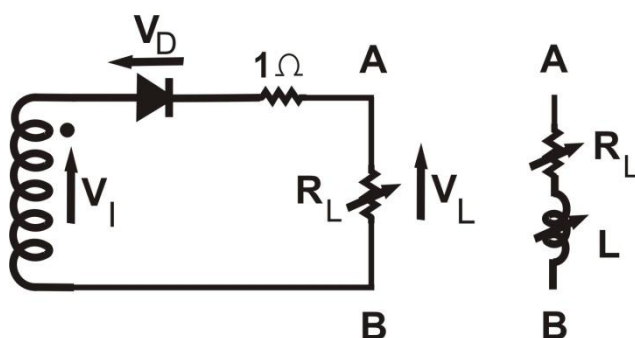


آزمایش ۱ : یکسوساز نیم موج

قسمت اول : یکسوساز نیم موج کنترل نشده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL مراحل زیر را انجام دهید:

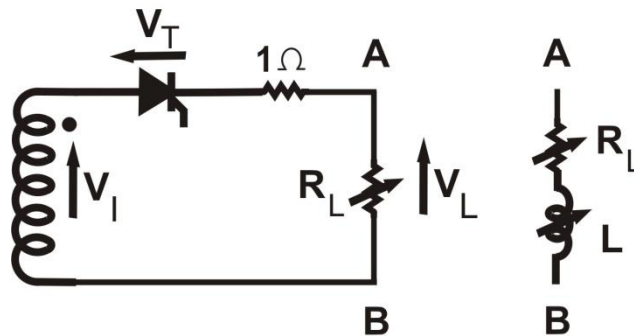


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت دوم : یکسوساز نیم موج کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:



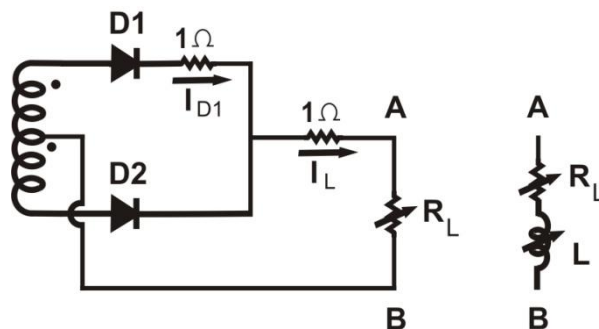
- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ تریستور را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

آزمایش ۲ : یکسوساز تمام موج دو فاز

قسمت اول : یکسوساز تمام موج دو فاز کنترل نشده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL مراحل زیر را انجام دهید:

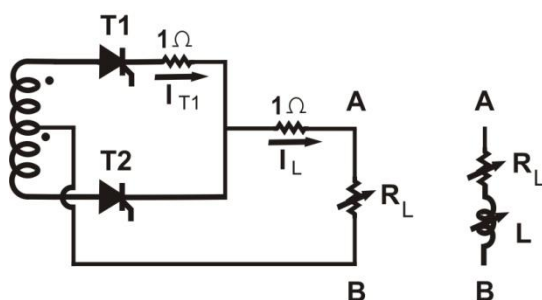


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت دوم : یکسوساز تمام موج دو فاز کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:



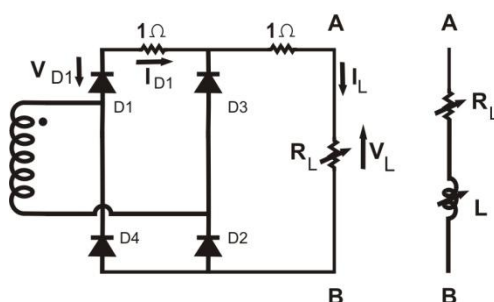
- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک تریستور را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

آزمایش ۳: یکسوساز پل تک فاز

قسمت اول: یکسوساز پل تک فاز کنترل نشده

در مدار زیر با فرض بار اهمی RL مقادیر مختلف RL مراحل زیر را انجام دهید:

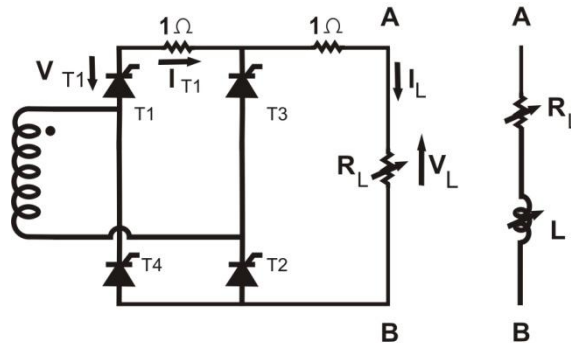


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت دوم : یکسوساز پل تک فاز تمام کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:

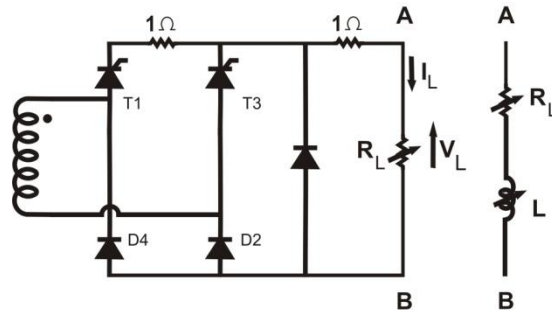


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک تریستور را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت سوم : یکسوساز پل تک فاز نیمه کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:

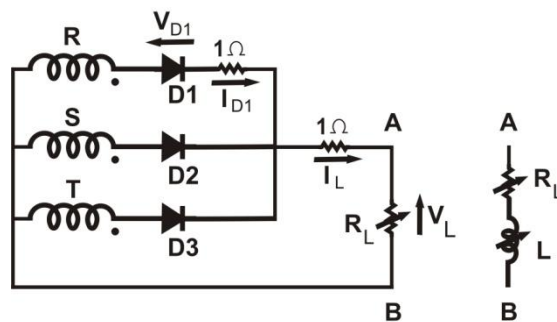


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
 - ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
 - ۳- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.
- آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

آزمایش ۴ : یکسوساز سه فاز نیم موج

قسمت اول : یکسوساز سه فاز نیم موج کنترل نشده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL مراحل زیر را انجام دهید:

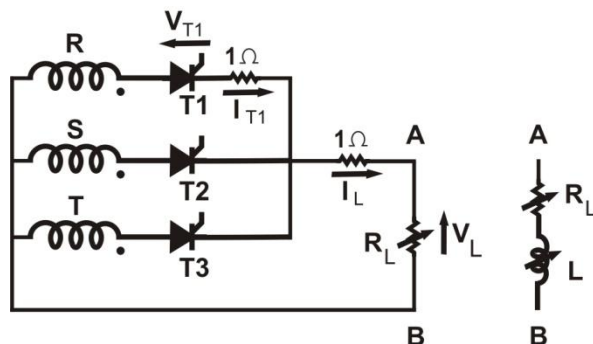


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت دوم: یکسوساز سه فاز نیم موج کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:



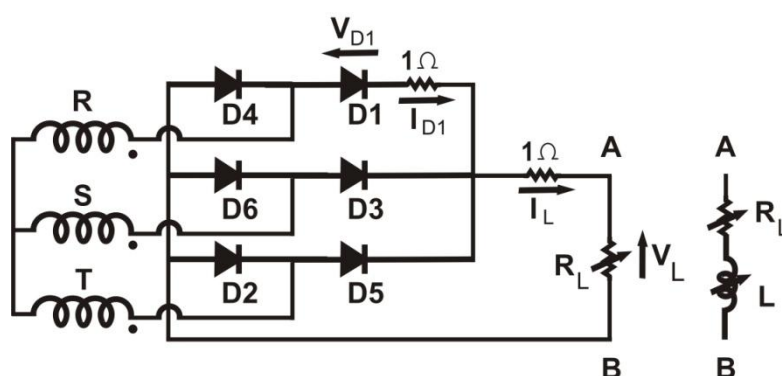
- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک تریستور را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

آزمایش ۵ : یکسوساز پل سه فاز

قسمت اول : یکسوساز پل سه فاز کنترل نشده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL مراحل زیر را انجام دهید:

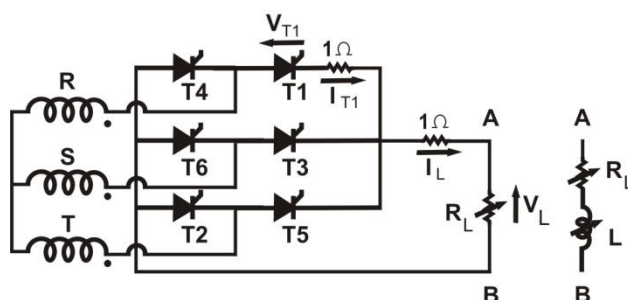


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک دیود را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت دوم : یکسوساز پل سه فاز تمام کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:

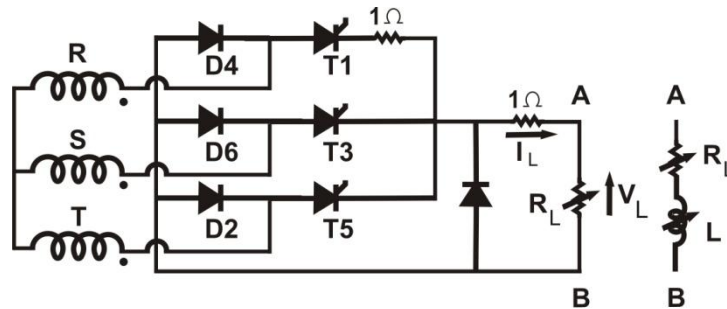


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج ولتاژ یک تریستور را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۵- حداکثر ولتاژ معکوس یک تریستور را اندازه گیری کنید.
- ۶- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت سوم: یکسوساز پل سه فاز نیمه کنترل شده

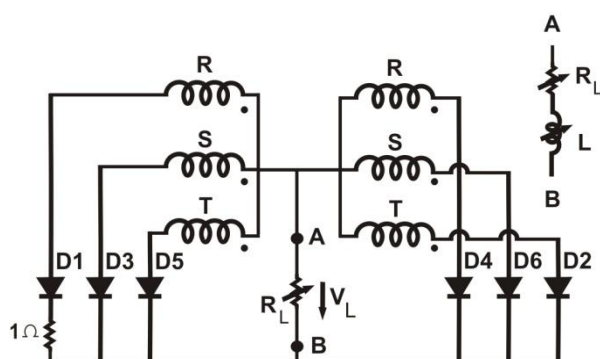
در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:



- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
 - ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
 - ۳- مقدار ولتاژ متوسط بار را محاسبه کنید.
- آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

آزمایش ۶ : یکسوساز شش فاز ساده و ستاره دوپل

قسمت اول : یکسوساز شش فاز ساده کنترل نشده

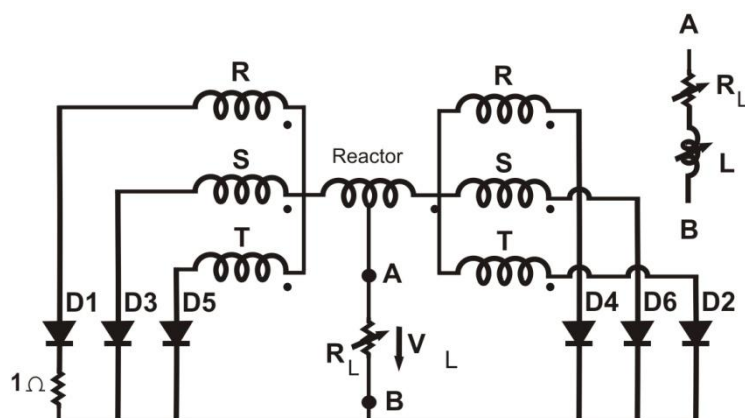
در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج جریان یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

قسمت دوم : یکسوساز شش فاز اتصال ستاره دوپل کنترل نشده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف **RL** مراحل زیر را انجام دهید:

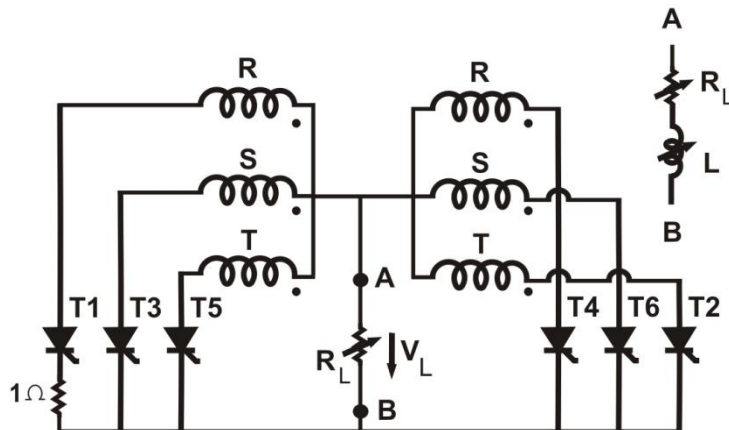


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج جریان یک دیود را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک دیود را اندازه گیری کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف **RL** و **L** تکرار کنید.
نتایج را با نتایج قسمت قبل مقایسه کنید.

قسمت سوم : یکسوساز شش فاز ساده کنترل شده

در مدار زیر با فرض بار اهمی به ازای مقادیر مختلف RL و زوایای آتش 30° و 45° درجه مراحل زیر را انجام دهید:

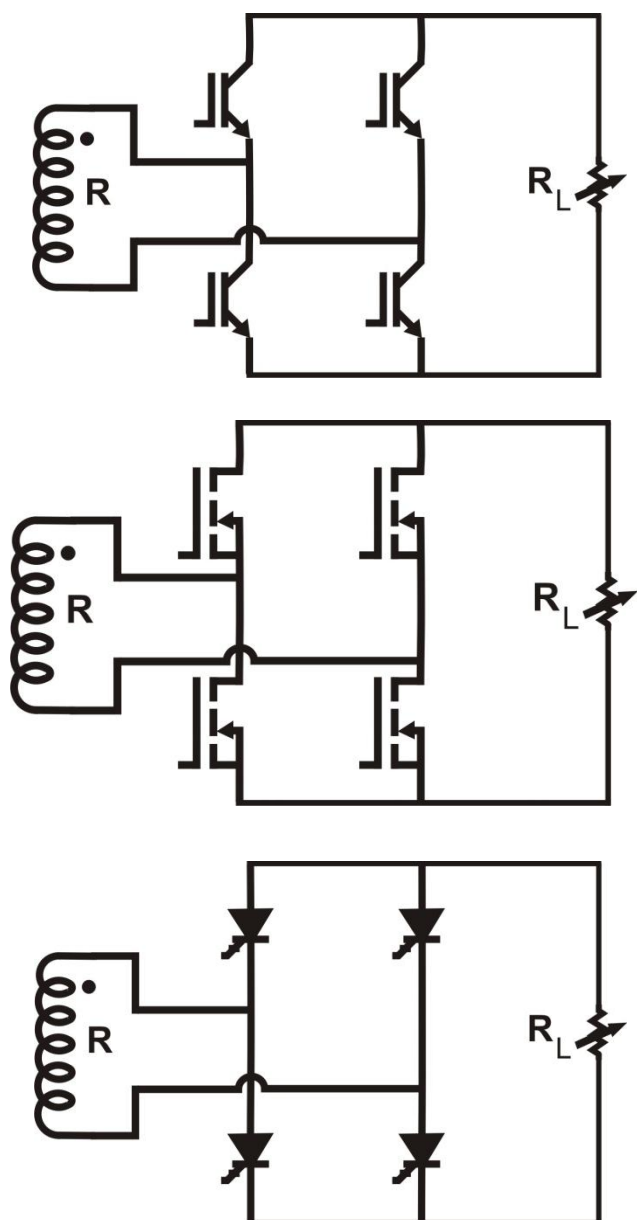


- ۱- شکل موج ولتاژ بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۲- شکل موج جریان بار را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۳- شکل موج جریان یک تریستور را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید.
- ۴- زاویه هدایت یک تریستور را اندازه گیری کنید.

آزمایش را با بار سلفی و به ازای مقادیر مختلف RL و L تکرار کنید.

آزمایش ۷: یکسوساز پل تک فاز با استفاده از IGBT – MOSFET – GTO

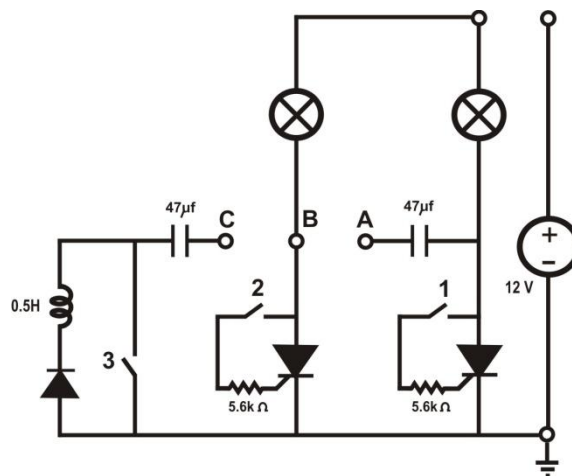
در هر یک از مدارهای زیر با فرض بار اهمی به ازای زوایای آتش ۳۰ و ۴۵ و ۹۰ درجه شکل موج های ولتاژ بار و فرمان های آتش را نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی رسم کنید. نتایج را با هم مقایسه کنید.



آزمایش ۸ : کموتاسیون DC - دایمر - اسیلاتور UJT

قسمت اول : کموتاسیون DC

در مدار شکل زیر ابتدا تغذیه مدار کموتاسیون DC را وصل کنید.



مرحله اول: نقاط **A** و **B** را وصل نمایید و مراحل زیر را انجام دهید:

۱. شاسی ۱ را فشار دهید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

۲. شاسی ۲ را فشار دهید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

نحوه عملکرد مدار را توضیح دهید.

مزایا و معایب این نوع کموتاسیون را شرح دهید.

مرحله دوم: تغذیه مدار کموتاسیون DC را قطع و وصل کنید. سپس نقاط **B** و **C** را وصل نمایید و مراحل زیر را

انجام دهید:

۱. ابتدا شاسی ۲ و سپس شاسی ۳ را فشار دهید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

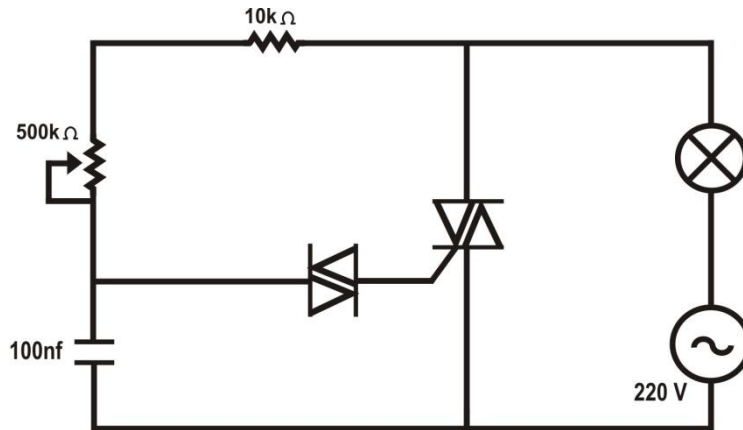
۲. تغذیه مدار کموتاسیون DC را قطع و وصل کنید.

۳. ابتدا شاسی ۳ و سپس شاسی ۲ را فشار دهید. این کار را چند بار تکرار کنید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

نحوه عملکرد مدار را توضیح دهید.

قسمت دوم : دیمر

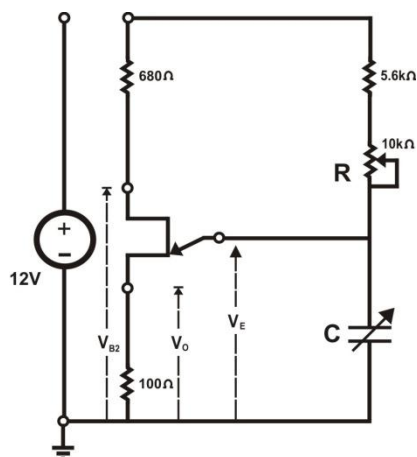
در مدار شکل زیر



- تغییر ولوم ۵۰۰ کیلو اهم چه تاثیری در روشنایی لامپ دارد؟
- طرز کار مدار را به طور کامل شرح دهید.
- مشخصه دایاک و تریاک را رسم کنید.
- دایاک چه عملی را در این مدار انجام می دهد؟
- مقاومت ۱۰ کیلو اهم برای چه منظوری استفاده شده است؟

قسمت سوم: اسیلاتور UJT

در مدار شکل زیر ابتدا تغذیه مدار UJT را وصل کنید.



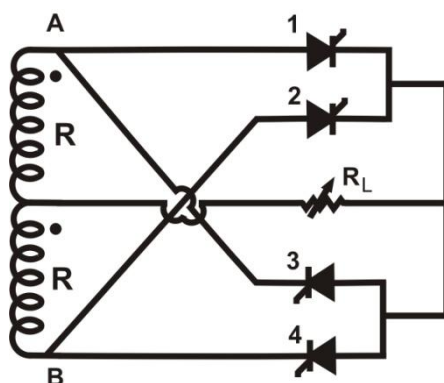
سپس با ازای مقادیر مختلف **R** و **C** مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- شکل موج های **VE** و **VO** و **VB2** را رسم کنید.
- ۲- فرکانس نوسان را اندازه گیری کنید و با مقدار تئوری مقایسه کنید.

مقاومت ۶۸۰ اهم برای چه منظوری استفاده شده است؟
از این مدار چگونه برای تریگر تریستور استفاده می شود؟

آزمایش ۹ : سیکلوانورت تک فاز ($f/5 - f/3 - f/2$)

در مدار زیر با فرض بار اهمی و با قرار دادن کلید سیکلوانورت در وضعیت های $f/2$ و $f/3$ و $f/5$ شکل موج ولتاژ بار را رسم کنید. در هر مرحله بهترین زاویه تریگر را برای تریستورها انتخاب کنید.



آزمایش ۱۰: اینورتر تک فاز با استفاده از

IGBT – MOSFET – GTO

در هر یک از مدارهای زیر با فرض بار اهمی شکل موج های ولتاژ بار و فرمان های آتش را نسبت به هم رسم کنید. نتایج را با هم مقایسه کنید.

