

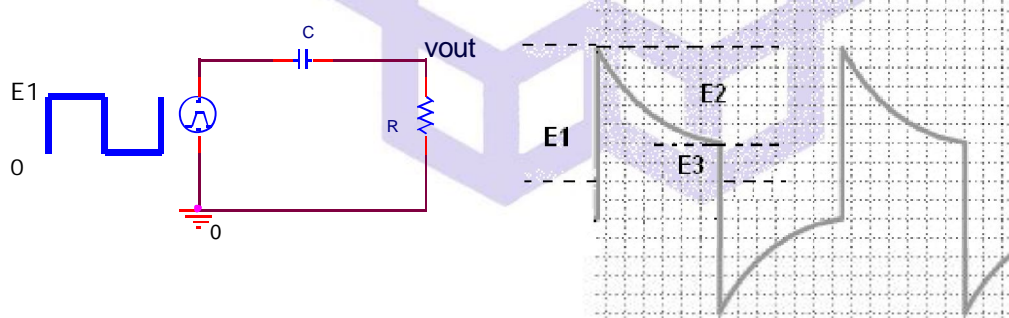
آزمایش شماره ۱

محدودیت استفاده از ترانزیستور به عنوان سوئیچ

یادآوری

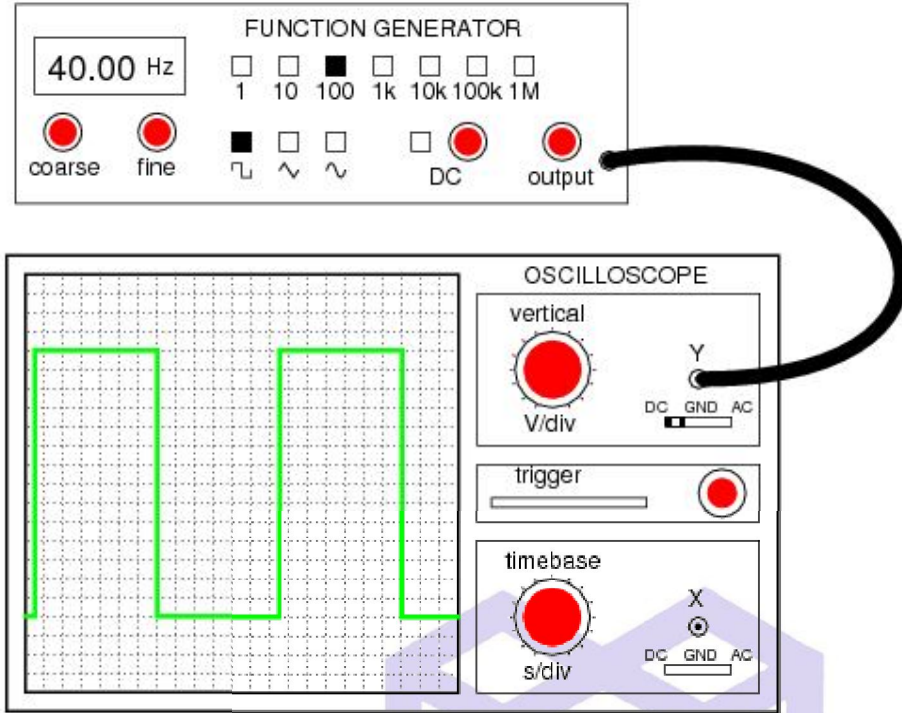
هدف از این آزمایش بررسی عوامل تاثیرگذار در کاربرد ترانزیستور (به عنوان یک کلید قطع و وصل) می باشد. می خواهیم محدوده فرکانسی را که ترانزیستور در آن دارای خروجی بدون اعوجاج می باشد، را بررسی کنیم (توجه: سیگنال ورودی، بصورت پالس یا ضربه، به مدار داده می شود). زمانی که باید یک سیستم دیجیتالی توسط یک رله قطع و وصل شود، این رله هم باید یک سیستم الکترو مکانیکی یا الکتریکی با ولتاژ و جریان بالا را، کنترل کند. در این موارد عموماً از یک ترانزیستور به عنوان مدار واسطه، استفاده می شود.

الف) در صورتیکه پاسخ یک مدار RC به فرکانس های پایین بد باشد، باعث کجی (TILT) در سطح بالا و پایین موج مربعی می شود.



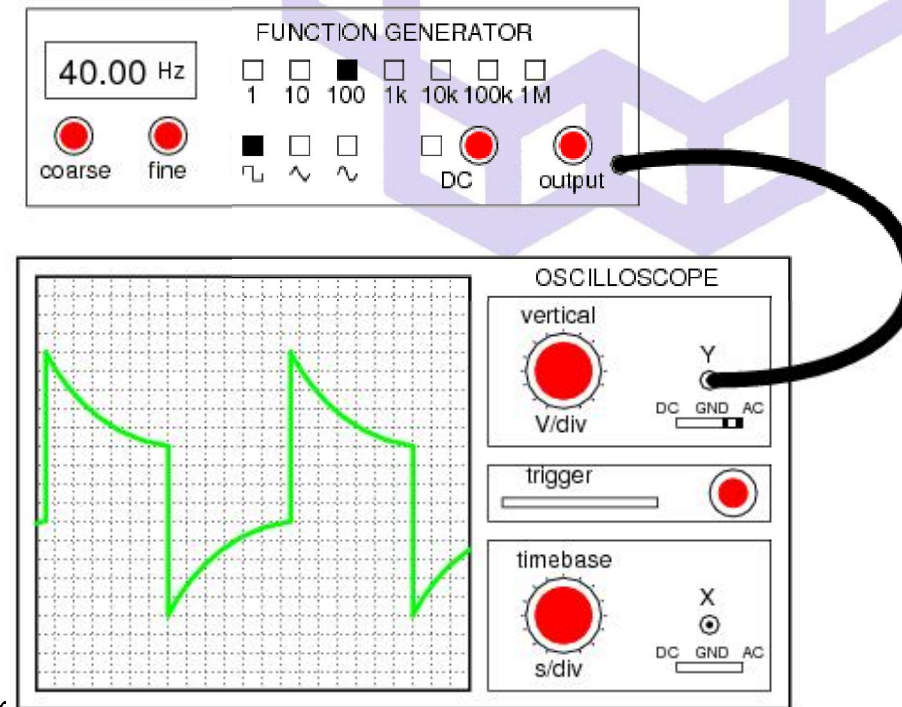
$$E_2 = \frac{E_1 - E_3}{2}, \tau = RC$$

(توجه: در هنگام استفاده از سیگنال موج مربعی در فرکانس پایین، در صفحه نمایش اسیلوسکوپ، شکل موج دقیق نخواهد بود. شکل صفحه بعد، سیگنال موج مربعی در فرکانسهای پایین، هنگام تنظیم اسیلوسکوپ در حالتی که کلید کوپلینگ روی DC می باشد را نشان می دهد.)

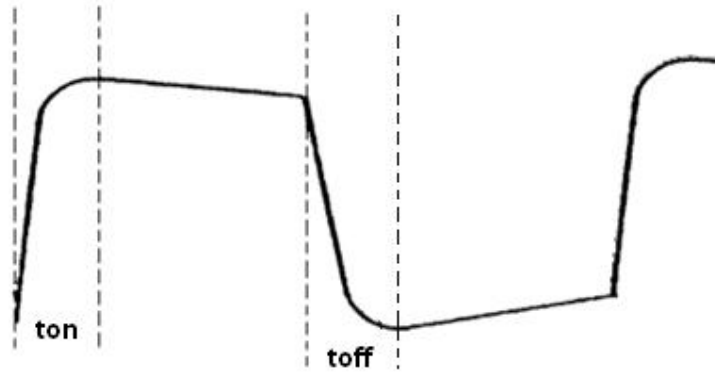


با اتصال کاپلینگ به حالت AC، به علت وجود فیلتر بالا گذر در مسیر پروب، شکل موج مربعی به صورت زیر دیده

می شود و این شکل موج، سیگنال واقعی نمی باشد.

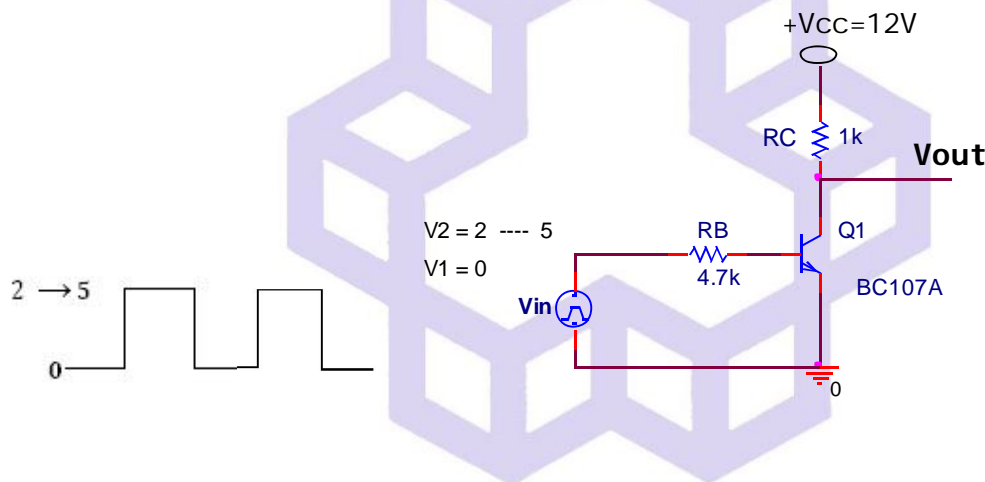


ب) در صورتیکه پاسخ یک مدار RC به فرکانس های بالا بد باشد، باعث طولانی بودن زمانهای صعود و نزول موج مربعی می شود.



شرح آزمایش

۱- مدار شکل زیر را بسته و به ورودی آن موج مربعی با دامنه 0-5V اعمال کنید.



الف) فرکانس را افزایش دهید تا شکل موج خروجی دارای اعوجاج باشد. مقدار فرکانس مشاهده شده را یادداشت کرده و شکل موج خروجی را رسم کنید.

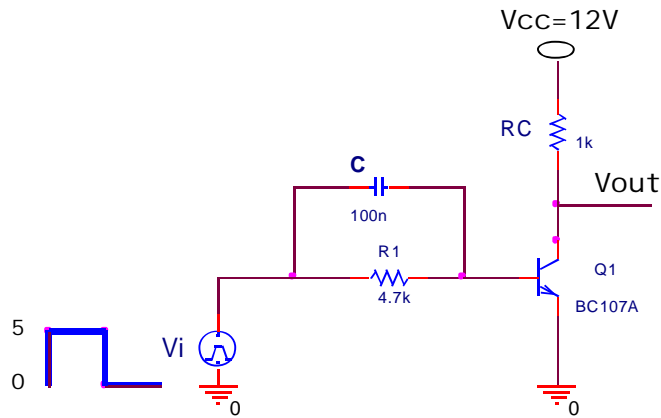
ب) در این فرکانس، مقدار t_{on} ، t_{off} را از روی شکل بدست آورید؟

$$(t_{on} = t_r + t_d, t_{off} = t_f + t_s)$$

(t_r = زمان صعود، t_f = زمان نزول، t_d = زمان تاخیر، t_s = زمان ذخیره)

ج) علت اینکه در فرکانسهای بالا، لبه های شکل موج خروجی کاملاً تیز نیست را توضیح دهید.

۲- مدار را به صورت شکل زیر تغییر دهید.



الف) فرکانس را افزایش دهید تا شکل موج خروجی دارای اعوجاج باشد. مقدار فرکانس مشاهده شده را یادداشت کرده

و شکل موج خروجی را رسم کنید.

ب) در این فرکانس، مقدار t_{on} ، t_{off} را از روی شکل بدست آورید؟

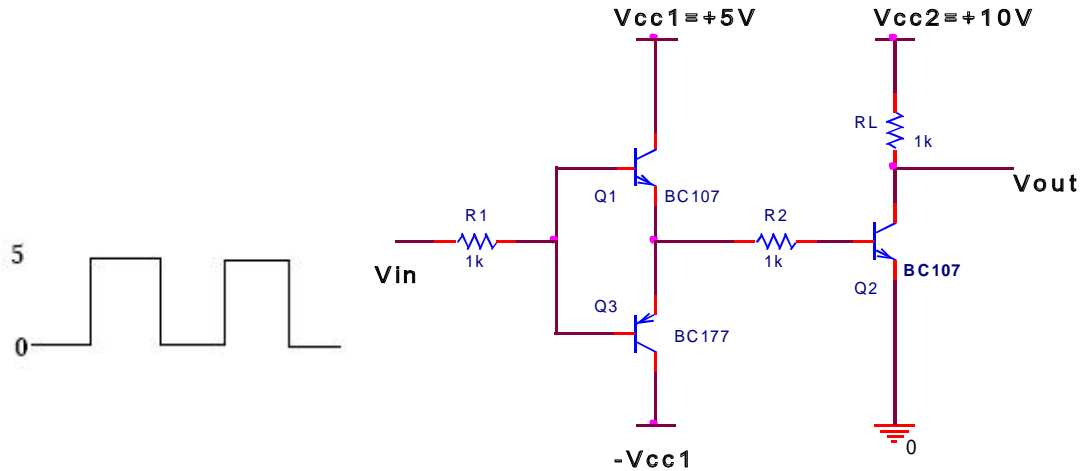
$$(t_{on} = t_r + t_d, t_{off} = t_f + t_s)$$

(t_r = زمان صعود، t_f = زمان نزول، t_d = زمان تاخیر، t_s = زمان ذخیره)

ج) در این فرکانس، مقدار t_{on} ، t_{off} را از روی شکل بدست آورید و با مدار اول مقایسه کنید.

د) خازن C1 چگونه روی عملکرد مدار تاثیر می گذارد؟ توضیح دهید.

۳- مدار شکل مدار صفحه بعدی را بسته و به ورودی آن موج مربعی با دامنه 5V-0 اعمال کنید.



الف) فرکانس را افزایش دهید تا شکل موج خروجی دارای اعوجاج باشد. مقدار فرکانس مشاهده شده را یادداشت کرده و شکل موج خروجی را رسم کنید.

ب) در این فرکانس، مقدار t_{on} ، t_{off} را از روی شکل بدست آورید و با مدار اول مقایسه کنید.

ج) عملکرد این مدار را در فرکانسهای بالا چگونه است؟ نسبت به مدار قسمت اول از چه لحاظ بهتر است؟