

Wydział Fizyki
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego
Pracownia Elektroniczna

7.Przerzutnik astabilny



1. Cel ćwiczenia

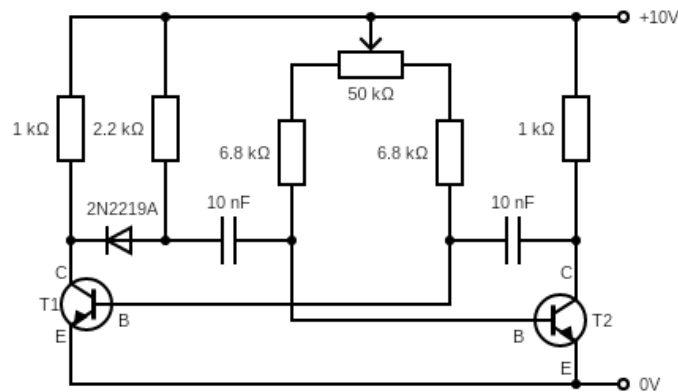
Celem ćwiczenia związanego z przerzutnikiem astabilnym jest poznanie zasady działania oraz praktycznego zastosowanie przerzutnika w elektronice cyfrowej. Ćwiczenie ma na celu umożliwienie zrozumienia budowy oraz charakterystyk czasowych tego układu a także badanie wpływu wartości elementów na parametry sygnałów wyjściowych. Skupia się tutaj uwagę na pomiarze charakterystyk czasowych przerzutnika astabilnego, takich jak: okres sygnału wyjściowego, czas trwania stanów wysokich i niskich oraz stosunku czasu trwania impulsu do okresu.

2. Zagadnienia do przygotowania

- symbole graficzne elementów elektronicznych użytych na schemacie ideowym
- zasadę działania multiwibratora astabilnego
- pojęcia takie jak (wypełnienie, czas narastania i opadania)

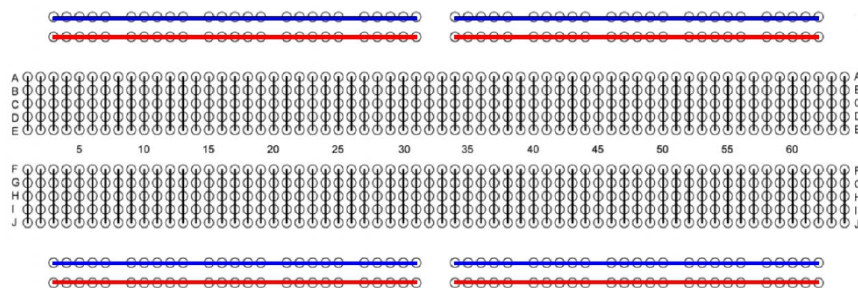
3. Wykonanie ćwiczenia

Schemat układu pomiarowego – Zestaw VI

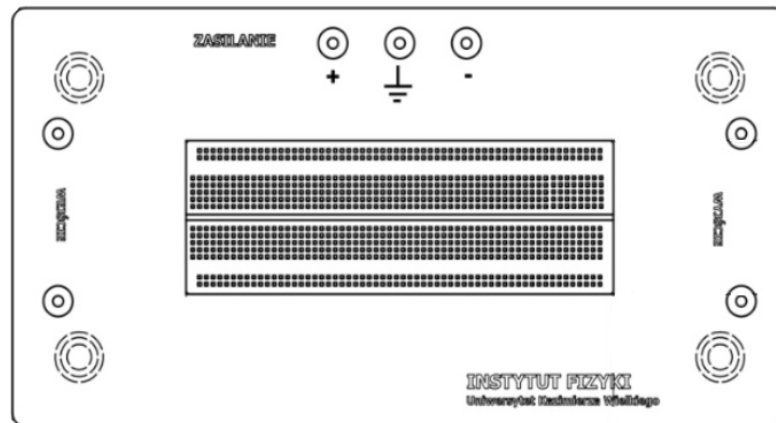


Rys.1.Przerzutnik astabilny

Uwagi montażowe: Dla doprowadzenia napięcia zasilania oraz masy przyrządów pomiarowych przewidziane są górne i dolne szyny z symbolami (+) i (-) umieszczone na płytce stykowej:

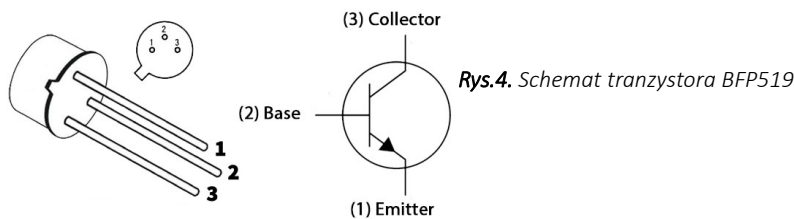


Rys.2.Schemat płytki stykowej



Rys.3.. Prototypowa płytki stykowa

Zwrócić szczególną uwagę na poprawne podłączenie tranzystora typu NPN (BFP519), doprowadzając do kolektora tranzystora napięcie, w przeciwnym wypadku grozi to uszkodzeniem tranzystora.



- Zmontować układ według schematu z rys. 1.
- Stwierdzić działanie przerzutnika obserwując przy pomocy oscyloskopu przebiegi napięciowe na **bazach i kolektorach** tranzystorów T_1 i T_2 . W celu uwzględnienia składowych stałych napięcia, oscyloskop przełączyć na pomiar napięć stałych (**Conf - DC**). Zarejestrować otrzymane oscylogramy.
- Zastosować zewnętrzną synchronizację generatora podstawy czasu stromym zboczem sygnału wziętego z **bazy lub kolektora jednego z tranzystorów**, aby uwzględnić zależności fazowe pomiędzy obserwowanymi sygnałami. Zarejestrować otrzymane zależności.
- Na kolektorze dowolnego tranzystora zaobserwować impulsy prostokątne generowane przez przerzutnik. Zaobserwować wpływ położenia potencjometru na czas trwania impulsu. Tak dobrać położenie potencjometru, by przerwa pomiędzy kolejnymi impulsami była dwukrotnie dłuższa od czasu trwania impulsu (wypełnienie 33 %). Zarejestrować przebiegi napięciowe na **bazach i kolektorach obydwu tranzystorów** (uwzględniając składowe stałe i zależności fazowe sygnałów).
- Zmierzyć czasy narastania i opadania impulsów prostokątnych na kolektorach tranzystorów T_1 i T_2 . Porównując ze sobą otrzymane wyniki stwierdzić efekt zastosowania diodowego układu korekcyjnego. Czas narastania, względnie opadania impulsu, jest to czas, w którym napięcie zmienia się od 10% do 90% napięcia maksymalnego.
- Obrócić potencjometr w skrajne położenie i zmierzyć czasy trwania impulsów na kolektorach tranzystorów T_1 i T_2 .

4. Opracowanie

Opracowanie powinno zawierać wyniki pomiarów i obserwacji oraz ich porównanie z przewidywaniami, w szczególności:

- 4 oscylogramy sygnałów na bazach i kolektorach tranzystorów T_1 i T_2 z uwzględnieniem wartości napięć stałych i zależności fazowych między nimi
- 2 oscylogramy otrzymane w wyniku synchronizacji generatora podstawy czasu stromym zboczem sygnału wziętego z bazy lub kolektora jednego z tranzystorów
- Wartości czasów narastania i opadania impulsów na kolektorach obu tranzystorów wraz z porównaniem ich z wartościami teoretycznymi, wnioski wynikające z porównania tych czasów i budowy przerzutnika
- Wartości czasów trwania impulsów, porównanie tych wartości z wartościami teoretycznymi czasu trwania impulsu, wyliczonymi ze wzoru $T = R \cdot C \cdot \ln 2$ (gdzie: R jest opornością opornika bazowego wynoszącego $6,8k\Omega$ lub opornością sumaryczną opornika bazowego i potencjometru $50k\Omega$, natomiast C jest pojemnością kondensatora sprzęgającego) wraz z komentarzem dotyczącym porównania obydwu wartości.

Każdy z punktów opracowania powinien zawierać komentarz na temat zgodności z teorią wraz z wyjaśnieniem zaistniałych ewentualnych niezgodności.

5. Literatura

1. P.Horowitz, W.Hill „Sztuka elektroniki” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2006
2. U.Tietze, C.Schenk „ Układy półprzewodnikowe” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2009
3. J.Watson „Elektronika” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2002
4. R.Śledziwski „Elektronika dla fizyków” PWN 1984
5. T.Stacewicz, A.Kotlicki „Elektronika w laboratorium naukowym” Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1994
6. M.Nadachowski, Z. Kulka „Analogowe układy scalone” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 1985
7. T.Szczurek „Ćwiczenia pracowni elektronicznej II” Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 1994
8. M.Niedźwiecki, M.Rasiukiewicz „Nieliniowe elektroniczne układy analogowe” Wydawnictwa Naukowo – Techniczne 1994