LABORATORIUM
PODSTAW ELEKTRONIKI

MATERIAŁY POMOCNICZE 2025 v2

Literatura:

P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki,

A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski, Elektronika

P. Górecki, Wzmacniacze operacyjne,

P.Górecki, Układy cyfrowe, pierwsze kroki,

LAB 1. Lutowanie

Przygotowanie teoretyczne:

- lutowania ołowiowe i bezołowiowe,
- techniki lutowania: lutowanie ręczne, lutowanie automatyczne w piecu rozpływowym i na fali
- nośniki ciepła w lutowaniu (grot, gorące powietrze, podczerwień)
- przebieg lutowania automatycznego (strefy grzania i przebiegi temperatur),
- narzędzia i odczynniki pomocne w lutowaniu ręcznym.

Zadanie:

Przy pomocy lutownicy ręcznej wykonać lutowanie zgodne z wytycznymi prowadzącego zajęcia. Wykonać zdjęcia lutowanych elementów.

Sprawozdawczość:

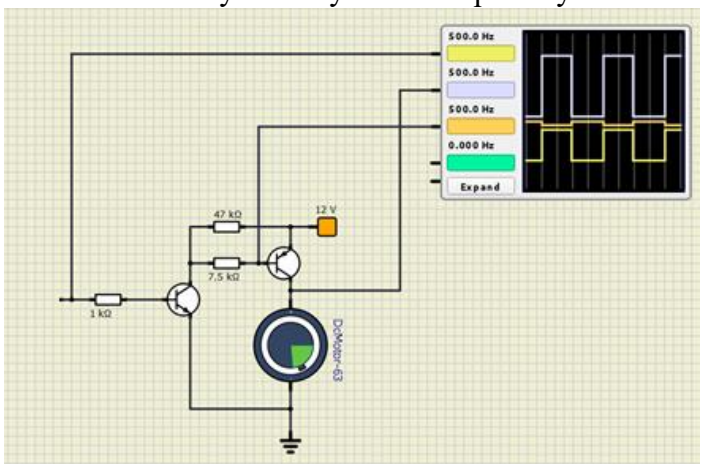
- fotografie wykonane w trakcie wykonywania ćwiczenia,
- obserwacje i wnioski
- przebiegi i strefy temperatur podczas lutowania automatycznego.

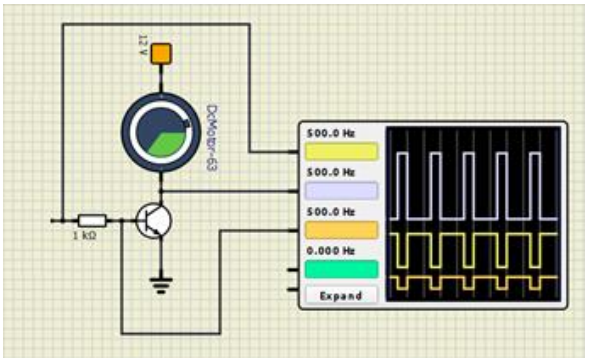
Dodatki:
Odnośniki do filmów na YT
https://www.youtube.com/watch?v=zd2dwTrN6NY - lutowanie smd1
https://www.youtube.com/watch?v=75Ghxo7Vfb0 - lutowanie smd2
https://www.youtube.com/watch?v=Y3YF-0IBdVs - lutowanie smd3 + hotair
https://www.youtube.com/watch?v=xJrlVFLV5gQ - lutowanie rozpływowe
https://www.youtube.com/watch?v=klpFkdbI5IU - produkcje pcb
https://www.youtube.com/watch?v=cnAFTMaS5R0 - gigabyte1
https://www.youtube.com/watch?v=YoFX-qBhfS8 - gigabyte2
https://www.youtube.com/channel/UC8q23MpiyWjv9vd4r85oj1A - kanał Daniela Rakowieckiego

2. Sterowanie silnikiem z wykorzystaniem PWM

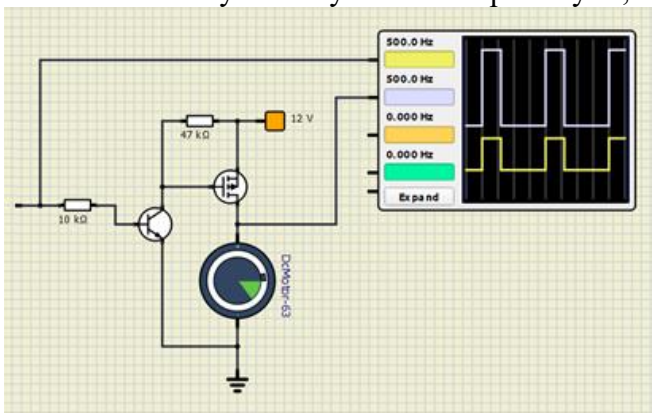
Przygotowanie teoretyczne:

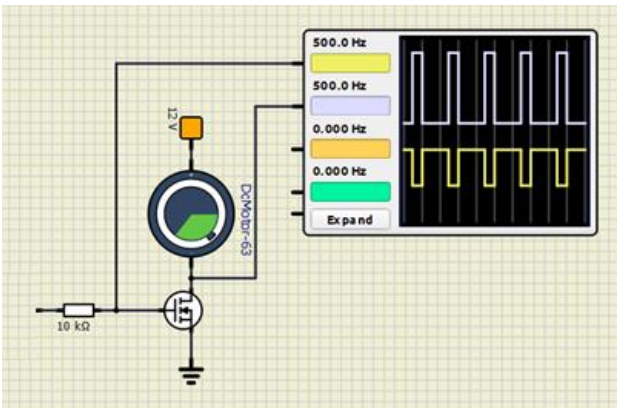
- zalety i wady sterowania silnikiem napięciowo,
- zalety i wady sterowania silnikiem przy pomocy sygnału PWM,
- metody kształtowania sygnału PWM,
- kluczowanie napięcia:
  - układy z tranzystorami bipolarnym



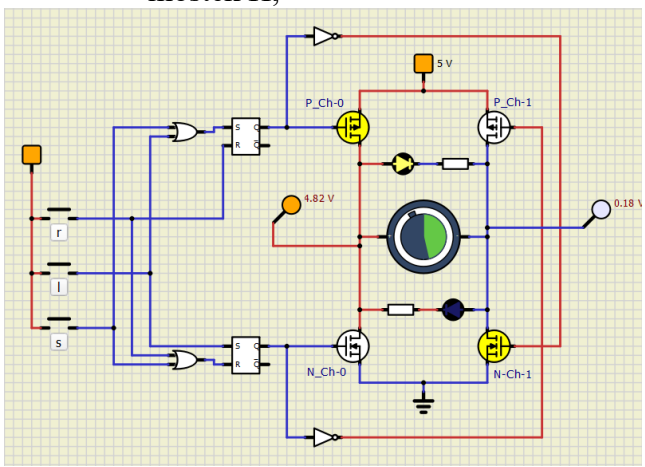


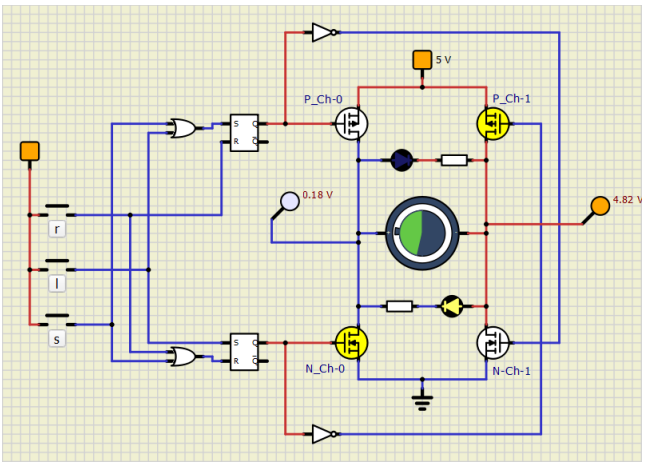
  - układy z tranzystorami unipolarnymi,





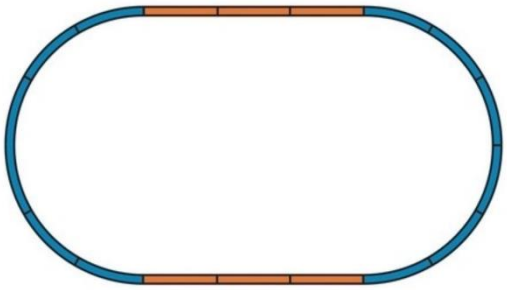
  - mostek H,





Zadanie:

Wykonać pomiary czasu przejazdu kolejki (z rozdzielczością 0,1 sekundy).
Czas mierzyć z wykorzystaniem stopera, wyniki pomiarów zamieścić w karcie pomiarowej do laboratorium #2.
W części pierwszej ćwiczenia podłączyć zasilanie bezpośrednio pod zaciski zasilacza laboratoryjnego, zmieniać napięcie w zakresie od 0 do 15V zgodnie z załączoną tabelą.
W drugiej części ćwiczenia podłączyć zasilanie z wykorzystaniem klucza tranzystorowego. Sygnał PWM podłączony ma być z generatora i odczytywany (wypełnienie) przy pomocy oscyloskopu cyfrowego. Należy ustawić oscyloskop tak aby poprawnie wskazywał wartość wypełnienia.
Wyznaczyć napięcie średnie dla sterowania PWM.
Wyznaczyć długość toru.



- 12x tor łukowy R2 (promień 422 mm)
- 6x Tor prosty G231(długość 231 mm)

Wyznaczyć prędkość kolejki.
Porównać na wykresie prędkości kolejki w funkcji napięcia zasilania i napięcia średniego.

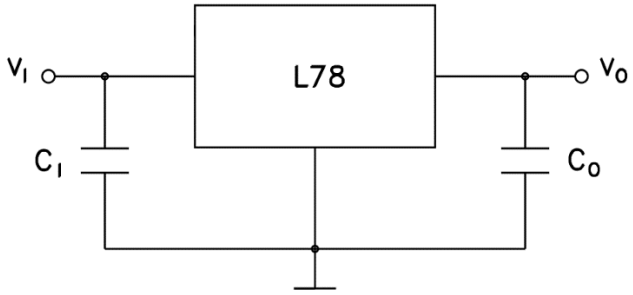
Sprawozdawczość:

- karta pomiarowa,
- wzory i zależności,
- wyniki pomiarów i obliczeń,
- wykresy,
- wnioski,
- tabela pomiarowa (patrz – Dodatek A).

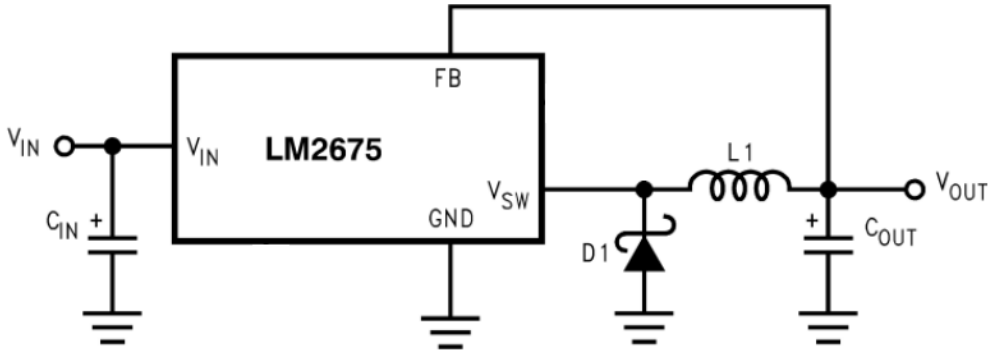
3. Zasilacze

Przygotowanie teoretyczne:

- budowa (komponenty) i zasada działanie zasilacza transformatorowego,
- budowa i zasada działania zasilacza impulsowego,
- układ stabilizacji ze stabilizatorem liniowym:
  - typowa aplikacja i wyprowadzenia stabilizatora liniowego,



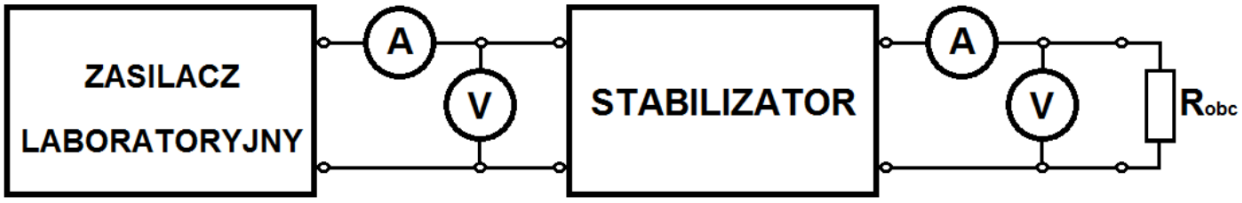
  - komponenty w otoczeniu stabilizatora i ich rola,
  - właściwości, cechy i zastosowania układów ze stabilizatorem liniowym (https://www.st.com/resource/en/datasheet/l78.pdf) (https://www.st.com/resource/en/datasheet/l79.pdf)
- układ stabilizacji ze stabilizatorem impulsowym:
  - typowa aplikacja i wyprowadzenia stabilizatora impulsowego,



  - komponenty w otoczeniu stabilizatora i ich rola,
  - właściwości, cechy i zastosowania układów ze stabilizatorem impulsowym (https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2675.pdf)
- pomiar w układzie poprawnie mierzonego napięcia i poprawnie mierzonego prądu:
  - podłączenie mierników pomiarowych,
  - kiedy stosujemy daną metodę.

Zadanie:

Podłączyć układ pomiarowy wg poniższego schematu.



Dla płytek stabilizatora liniowego i impulsowego wykonać pomiary napięcia i natężenia w zależności od rezystancji obciążenia (zakres zmian rezystancji 100 – 1000 Ohm), zgodnie z poniższą tabelą. Pomiary wykonać przy stałym napięciu zasilania (przynajmniej 2 wartości napięcia).
Wyniki pomiarów zamieścić w karcie pomiarowej do laboratorium #3.
Wyznaczyć moc wejściową i wyjściową oraz sprawność zasilacza.

LP	U_{we} [V]	I_{we} [mA]	U_{wy} [V]	I_{wy} [mA]	R [Ohm]	P_{we} [W]	P_{wy} [W]	η [%]

Sprawozdawczość:

- schemat układu pomiarowego,
- wyniki pomiarów i obliczeń,
- wykresy,
- wnioski,
- tabela pomiarowa (patrz – Dodatek A).

4. Komponenty elektroniczne

Przygotowanie teoretyczne:

Zapoznać się z symbolami na schematach ideowych oraz podstawowymi właściwościami następujących elementów:

- rezystory i potencjometry,
- kondensatory (ceramiczne, elektrolityczne: aluminiowe, tantalowe, polimerowe),
- cewki,
- termistory,
- warystory,
- diody,
- tranzystory bipolarne i unipolarne,
- optoelementy.

Zadanie:

Rozpoznać elementy wytypowane przez prowadzącego, zmierzyć ich podstawowe parametry.

Sprawozdawczość:

- fotografia wytypowanych elementów,
- opis poszczególnych elementów z uwzględnieniem wartości zmierzonych i porównanie z wartościami katalogowymi.

5. Sterownik ZEN część 1.

Przygotowanie teoretyczne:

- zaznajomić się z instrukcją sterownika ZEN:
- parametry sterownika,
- wejścia i wyjścia sterownika,
- tworzenie i edycja programu,
- flagi, timery i liczniki,

Zadanie:

Przećwiczyć praktycznie tworzenie kodu drabinkowego na sterowniku ZEN (wejścia/wyjścia, liczniki, timery), jego modyfikacje, uruchamianie i monitorowanie.

Sprawozdawczość:

- brak

6. Sterownik ZEN część 2.

Przygotowanie teoretyczne:

- przygotować opis aplikacji wykorzystującej sterownik ZEN.

Zadanie:

- przygotować i zaprezentować program wykonujący zadania jak w przygotowanej aplikacji wykorzystującej sterownik ZEN, wymagany komputer z symulatorem sterownika ZEN, symulator do pobrania z https://lwalek.v.prz.edu.pl/materialy-do-pobrania/podstawy-elektroniki/seria1

Sprawozdawczość:

- schematy i opis zrealizowanych na zajęciach programów
- opis przygotowanej aplikacji
- program w języku drabinkowym przeznaczony dla aplikacji

7. Cyfrowe magistrale transmisji danych.

Przygotowanie teoretyczne:

- brak

Zadanie:

- zapoznać się z ogólnym opisem cyfrowych magistral transmisji danych;
- zaobserwaować przebiegi napięcia podczas przesyłania danych na magistrali RS232 i CAN.

Sprawozdawczość:

- ogólny opis cyfrowych magistral transmisji danych,
- opis warstwy sprzętowej wybranej magistrali transmisji danych

8. Układy logiczne (LAB#8, LAB #9)

Przygotowanie teoretyczne (waga oceny z wejściówki: 2)

- definicje układów kombinacyjnych;
- bramki (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR):
  - symbole,
  - tablice prawd,
  - realizacja poszczególnych bramek za pomocą bramki NAND oraz NOR;
- definicje układów sekwencyjnych;
- przerzutniki RS, JK, D, T, zatrzask, liczniki
- algebra Boole'a, prawa de'Morgana
- hazard

Zadanie 1 – układy kombinacyjne (LAB#8):

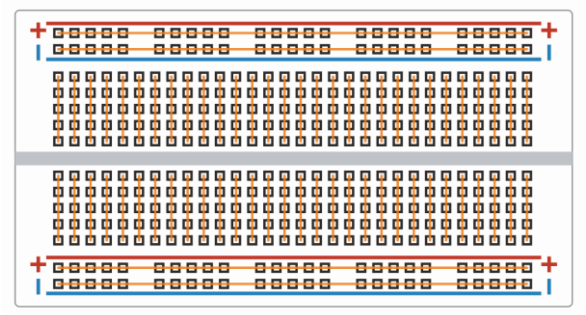
Na płytce stykowej zrealizować układ kombinacyjny zgodnie z zaleceniami prowadzącego, sprawdzić tablicę prawdy zaprojektowanego układu i porównać z tablicą z obliczeń

Sprawozdawczość:

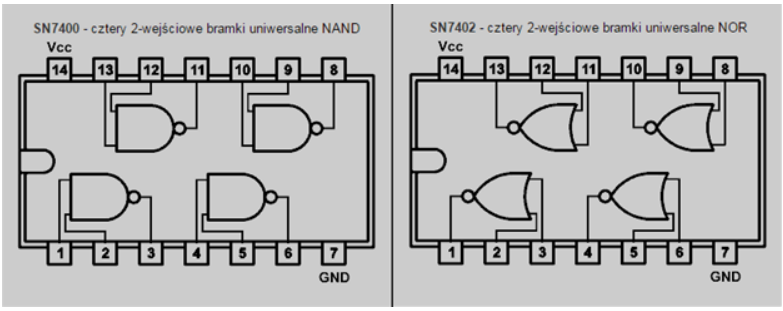
- fotografia zadanego wyrażenia
- tablica prawdy zadanego wyrażenia,
- schemat zaprojektowanego układu, jego fotografia oraz jego tablica prawdy,
- propozycja rozwiązania układu za pomocą tylko jednego rodzaju bramek (NAND lub NOR).

Dodatki:

Schemat połączeń płytki stykowej:
https://forbot.pl/blog/jak-dziala-plytka-stykowa-zdjecia-budowa-przyklady-id21978



Układ SN7400 i SN7402



Zadanie 2 – układy sekwencyjne (LAB #9):

- (opcja 1) na płytce prototypowej zrealizować układ sekwencyjny zgodnie z zaleceniami prowadzącego (generator → licznik → dekoder → wyświetlacz 8-segmentowy).
- (opcja 2) w symulatorze (SimulIDE) zrealizować układ sekwencyjny jak w opcji 1

Sprawozdawczość:

- schemat zaprojektowanego układu, fotografia,
- opis działania układu.

10. Układy analogowe (LAB#10, LAB#11)

Przygotowanie teoretyczne (waga oceny z wejściówki: 2)

- co to jest wzmacniacz operacyjny, jakie są jego podstawowe parametry
- aplikacje wzmacniacza operacyjnego (schemat, opis działania, przeznaczenie, kształtowanie parametrów układów):
  - wtórnik napięciowy,
  - wzmacniacz nieodwracający i odwracający,
  - wzmacniacz sumujący i odejmujący (różnicowy);
  - filtry aktywne (dolno-, górno-, pasmowo-przepustowy, pasmowo-zaporowy)
  - generatory

Zadanie 1 – podstawowe aplikacje WO (LAB #10)

- zapoznanie ze stanowiskiem do badania WO,
- przebadanie wzmacniaczy operacyjnych w następujących aplikacjach:
  - wtórnik napięciowy
  - wzmacniacz nieodwracający
  - wzmacniacz odwracający

Sprawozdawczość:

- schematy badanych układów, wykonane pomiary, przykładowe zrzuty ekranów
- wnioski
- tabela pomiarowa (patrz – Dodatek A)

Zadanie 2 – aplikacje WO (LAB #11)

Zadanie:

- przebadanie wzmacniaczy operacyjnych w następujących aplikacjach:
  - wtórnik wzmacniacz sumujący i/lub różnicowy
  - filtr aktywny
  - generator.

Sprawozdawczość:

- schematy badanych układów, wykonane pomiary, przykładowe zrzuty ekranów
- projekt układu wzmacniacza zgodnie z zaleceniami prowadzącego
- wnioski
- tabela pomiarowa (patrz – Dodatek A)

DODATEK A

Karty pomiarowe wykorzystywane na zajęciach z laboratorium Podstaw elektroniki.
Posiadanie karty jest konieczne aby uczestniczyć w zajęciach laboratoryjnych.

Laboratorium #2.

NR	Wartość zadana	Wartość Zmierzona	Czas	Wartość zadana	Wartość zmierzona	Czas
	V	V	sek	%	%	sek
1	min			min		
2	1			5		
3	2			10		
4	3			15		
5	4			20		
6	5			25		
7	6			30		
8	7			35		
9	8			40		
10	9			45		
11	10			50		
12	11			55		
13	12			60		
14	13			65		
15	14			70		
16	15			75		
17				80		
18				85		
19				90		
20				95		
21				100		

Zatwierdził (data, podpis):

……

Laboratorium #3.

Nr	U_{we}	I_{we}	U_{wy}	I_{wy}	R_{pom}	R_{dek}
	[V]	[mA]	[V]	[mA]	[ohm]	[ohm]
1						100
2						88
3						75
4						60
5						45
6						35
7						28
8						24
9						20
10						17

Nr	Uwe	Iwe	Uwy	Iwy	R	R
	[V]	[mA]	[V]	[mA]	[ohm]	[ohm]
1						100
2						88
3						75
4						60
5						45
6						35
7						28
8						24
9						20
10						17

Zatwierdził (data, podpis):

……

LABORATORIUM #10

Amplituda zadana	Wtórnik napięciowy		Amplituda zadana	Wzmacniacz nie-odwracający		Wzmacniacz od-wracający	
A [V]	Uwe [V]	Uwy[V]	A [V]	Uwe [V]	Uwy[V]	Uwe [V]	Uwy[V]
0,01			0,01				
0,25			0,025				
0,50			0,050				
0,75			0,075				
1,00			0,100				
1,25			0,125				
1,50			0,150				
1,75			0,175				
2,00			0,200				
2,25			0,225				
2,50			0,250				
2,75			0,275				
3,00			0,300				
3,25			0,325				
3,50			0,350				
3,75			0,375				
4,00			0,400				
4,25			0,425				
4,50			0,450				
4,75			0,475				
5,00			0,500				

Zatwierdził (data, podpis):

……

LABORATORIUM #11

Częstotliwość zadana	Częstotliwość	Uwe	Uwy
[kHz]	[kHz]	[V]	[V]
0,001			
0,0021			
0,0045			
0,01			
0,021			
0,045			
0,1			
0,21			
0,45			
1			
2,1			
4,5			
10			
21			
45			
100			
210			
450			

Zatwierdził (data, podpis):

…….