

Grupa projektowa:

Agnieszka Zwolińska, IBM 1

Andrzej Czepil, IBM 1

Termin zajęć:

czwartek 7:30 – 9:00

Komputerowe wspomaganie projektowania

Układ numer 2 – Generator dwutonowy

Zawartość sprawozdania:

1. Opis realizowanego układu
2. Podsumowanie ćwiczeń wykonanych w laboratorium komputerowym
3. Wydruk schematu ideowego
4. Wydruk pliku tekstowego (*.txt) listy połączeń
5. Wydruk plików tekstowych wykazu elementów (*.txt)
6. Wydruk schematu montażowego (ścieżki i elementy) w skali 2:1 i mozaiki w skali 1:1 (*.pdf)
7. Plan uruchomienia i pomiarów (schemat i opis układu pomiarowego oraz parametrów i charakterystyk do wyznaczenia przy uruchamianiu układu)

Część z uruchomienia i pomiarów wykonywanego układu (Lab 443):

1. Opis montażu i uruchomienia
2. Wyniki pomiarów / opis programu mikroprocesora
3. Wnioski i spostrzeżenia

1. Opis realizowanego układu

W generatorze dwutonowym wykorzystano dwa układy timera 555 pracujące jako generatory astabilne. Każdy z nich generuje inną częstotliwość akustyczną. Generator U1 steruje pracą drugiego generatora, wykonanego na układzie U2. Częstotliwość sygnału na wyjściu pierwszego generatora U1 (sygnał modulujący) powinna być kilkukrotnie niższa od częstotliwości sygnału na wyjściu drugiego generatora U2 (sygnał modulowany). Częstotliwość przebiegu na wyjściu generatora U1 zależy od wartości pojemności C2 i rezystancji R1 i R2. Rezystor R1 włączono pomiędzy wyprowadzenia THRESHOLD a wyprowadzenie DISCHARGE, które dołączono poprzez rezystor R2 do dodatniego bieguna zasilania. Kondensator C2 o pojemności 100nF włączono pomiędzy połączone ze sobą wyprowadzenia układu TRIGGER i THRESHOLD oraz masę układu. Wyjście OUT generatora U1 połączone z wyprowadzeniem DISCHARGE generatora U2 poprzez rezystor R4. Tak rozwiązane sterowanie generatorem U2 wpływa na ładowanie i rozładowanie kondensatora C4, w wyniku czego na wyjściu U2 uzyskiwany jest dwutonowy sygnał akustyczny. Do wyjścia OUT układu U2 dołączono poprzez kondensator C5 i rezystor R6 głośnik. Rezystor R6 jest konieczny w przypadku stosowania głośnika o impedancji 4 lub 8 [Ω], w przypadku użycia zamiast głośnika słuchawki, rezystor R6 można pominąć. Prezentowany generator dwutonowy idealnie nadaje się do wykorzystania jako dzwonek do drzwi. Generator należy zasiląć napięciem w granicach +5 V do +12 V.

2. Podsumowanie ćwiczeń wykonanych w laboratorium komputerowym

- Przygotowanie planu pracy - MS Project

Dzięki temu ćwiczeniu zapoznaliśmy się z programem MS Project oraz wykonaliśmy plan projektu i realizację wybranego układu elektronicznego. Dowiedzieliśmy się, że program uwzględnia przydatne informacje, takie jak: czas projektowania, czas realizacji, zasoby oraz ceny elementów i usług. Nauczyliśmy się wprowadzać informacje o projekcie i dane dotyczące zasobów. Przydatne też jest korzystanie z harmonogramu projektu, który pozwala nam odnaleźć się w szeregu powiązanych zadań. Program MS Project pozwala na uporządkowaną pracę bez chaosu. Można w nim uwzględnić czas wykonywania całego projektu i godziny naszej pracy, co wpływa na efektywność pracy.

- Wprowadzenie do programu Eagle

Celem tego ćwiczenia było zapoznanie z programem Eagle, który jest wykorzystywany do rysowania schematów i na ich podstawie do projektowania obwodów drukowanych. Naszym zadaniem było utworzenie arkusza schematu, zaprojektowanie brakującego elementu bibliotecznego i płytki obwodu drukowanego.

Na początku utworzyliśmy swoją bibliotekę, następnie zaczęliśmy projektować schemat i obwód drukowany. Naszym zadaniem było też utworzenie własnego elementu bibliotecznego – potencjometru.

Dzięki temu ćwiczeniu poznaliśmy program Eagle, którego znajomość była niezbędna do przygotowania projektu indywidualnego.

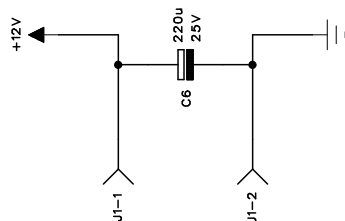
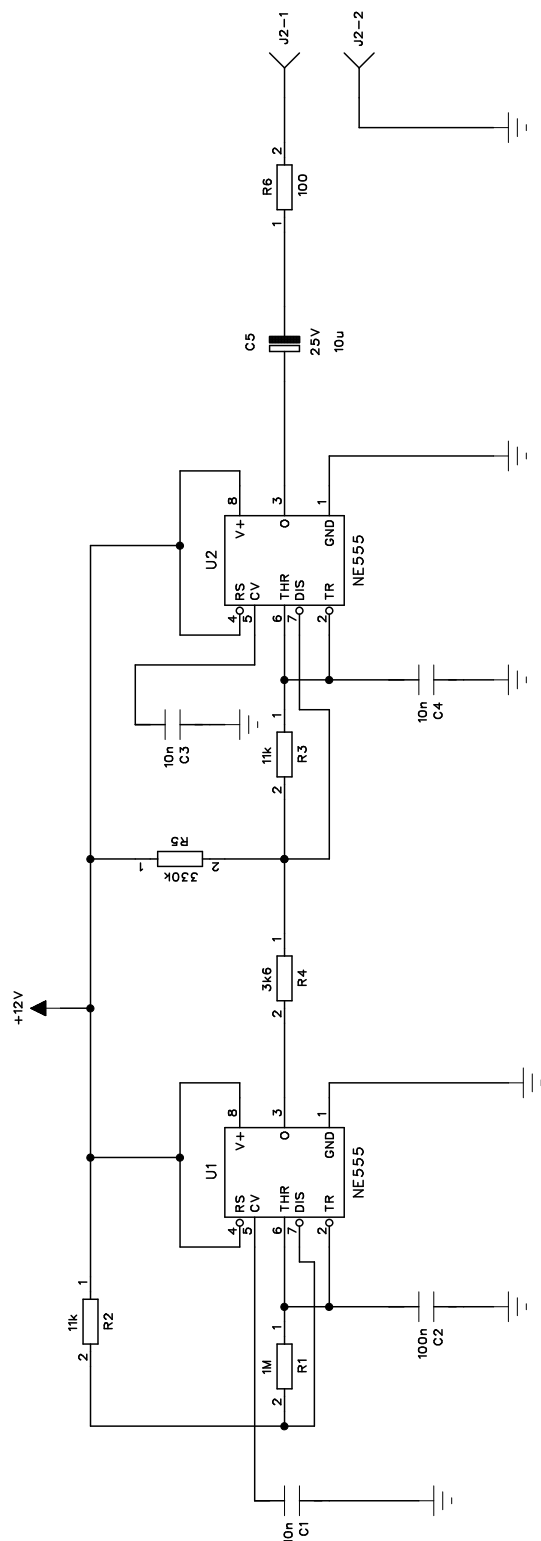
- Projekt indywidualny

Dzięki wiedzy zdobytej na poprzednich laboratoriach byliśmy w stanie przez kolejne kilka tygodni przygotować swój projekt (generator dwutonowy), który na początku projektowaliśmy w programie Eagle, po zakończeniu nasza płytka została wydrukowana i przenieśliśmy się z pracą do laboratorium, gdzie robiliśmy dziurki w płytce, lutowaliśmy do niej elementy. Na końcu mogliśmy sprawdzić efekty naszej pracy – jeśli płytka działała poprawnie to projekt można uznać za udany.

- Przygotowanie dokumentacji mechanicznej – A9CAD

Ostatnim elementem pracy było wykonanie rysunków płyty czołowej i obudowy naszego układu elektronicznego – rysunku złożeniowego i wykonawczego w programie A9CAD.

3. Wydruk schematu ideowego



Format	Zastąpiony przez rys.	Katedra Metrologii i Optoelektroniki WETi Politechnika Gdańska		Imię i Nazwisko	Data	Podpis	Arkuszy
			Projektował				
Znak wytw.	Zastępuje rys.		Konsultował				Arkusz nr
			Kreślił				
Podziałka	Nazwa	Numer rysunku					
2. Generator dwutonowy							

4. Wydruk pliku tekstowego (*.txt) listy połączeń

Lista połączeń

Net	Part	Pad	Pin
+12V			
	C6	+	+
	J1	1	KL
	R2	2	2
	R5	2	2
	U1	4	RS
	U1	8	V+
	U2	4	RS
	U2	8	V+
GND			
	C1	2	2
	C2	2	2
	C3	2	2
	C4	2	2
	C6	-	-
	J1	2	KL
	J2	1	KL
	U1	1	GND
	U2	1	GND
N\$1			
	J2	2	KL
	R6	1	1
N\$2			
	C5	-	-
	R6	2	2
N\$3			
	R3	1	1
	R4	2	2
	R5	1	1
	U2	7	DIS
N\$4			
	C1	1	1
	U1	5	CV
N\$5			
	R1	1	1
	R2	1	1
	U1	7	DIS
N\$6			
	C2	1	1
	R1	2	2
	U1	2	TR
	U1	6	THR
N\$8			
	C3	1	1
	U2	5	CV
N\$9			
	C5	+	+
	U2	3	O
N\$10			
	C4	1	1
	R3	2	2
	U2	2	TR
	U2	6	THR
N\$12			
	R4	1	1
	U1	3	O

5. Wydruk plików tekstowych wykazu elementów (*.txt)

Lista elementów

Part	Value	Device	Package	Library
C1	10n	C-EUC1206	C1206	rcl
C2	100n	C-EUC1206	C1206	rcl
C3	10n	C-EUC1206	C1206	rcl
C4	10n	C-EUC1206	C1206	rcl
C5	25V 10u	CPOL-EUE1.8-4	E1,8-4	rcl
C6	220u 25V	CPOL-EUE2-4	E2-4	rcl
J1		W237-102	W237-102	con-wago-500
J2		W237-102	W237-102	con-wago-500
R1	1M	R-EU_0207/10	0207/10	rcl
R2	11k	R-EU_0207/10	0207/10	rcl
R3	11k	R-EU_0207/10	0207/10	rcl
R4	3k6	R-EU_0207/10	0207/10	rcl
R5	330k	R-EU_0207/10	0207/10	rcl
R6	100	R-EU_0207/10	0207/10	rcl
U1	NE555	NE555	DIL-08	Czepil_Zwolinska_biblioteka
U2	NE555	NE555	DIL-08	Czepil_Zwolinska_biblioteka

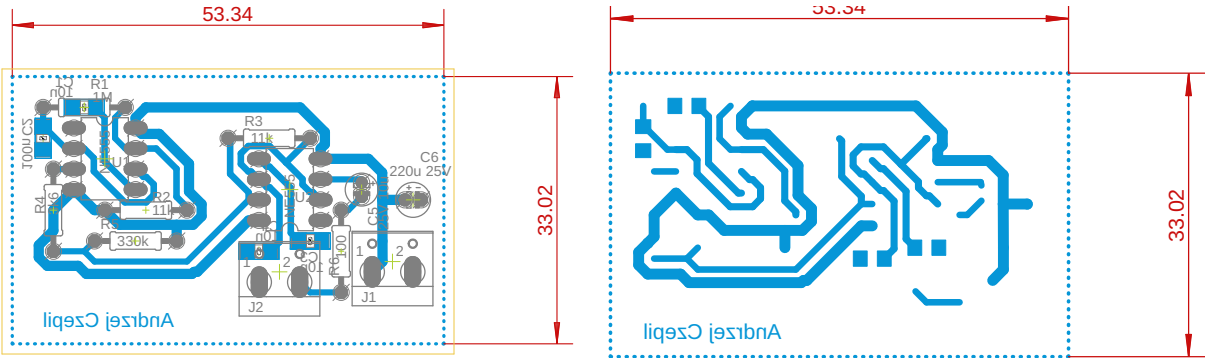
Lista pinów

Part	Pad	Net
C1	1	N\$4
	2	GND
C2	1	N\$6
	2	GND
C3	1	N\$8
	2	GND
C4	1	N\$10
	2	GND
C5	+	N\$9
	-	N\$2
C6	+	+12V
	-	GND
J1	1	+12V
	2	GND
J2	1	GND
	2	N\$1
R1	1	N\$5
	2	N\$6
R2	1	N\$5
	2	+12V

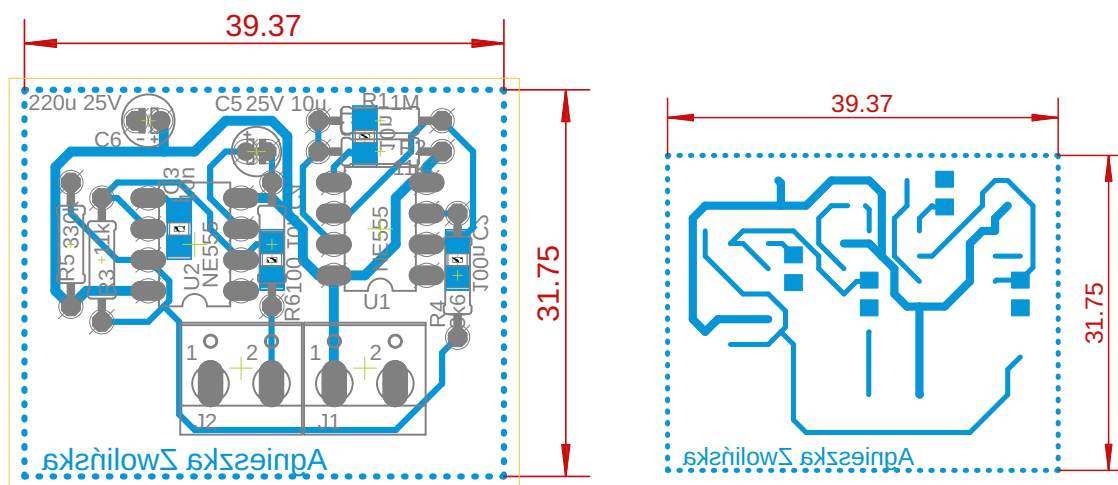
R3	1	N\$3
	2	N\$10
R4	1	N\$12
	2	N\$3
R5	1	N\$3
	2	+12V
R6	1	N\$1
	2	N\$2
U1	1	GND
	2	N\$6
	3	N\$12
	4	+12V
	5	N\$4
	6	N\$6
	7	N\$5
	8	+12V
U2	1	GND
	2	N\$10
	3	N\$9
	4	+12V
	5	N\$8
	6	N\$10
	7	N\$3
	8	+12V

6. Wydruk schematu montażowego i mozaiki

Pierwszy układ



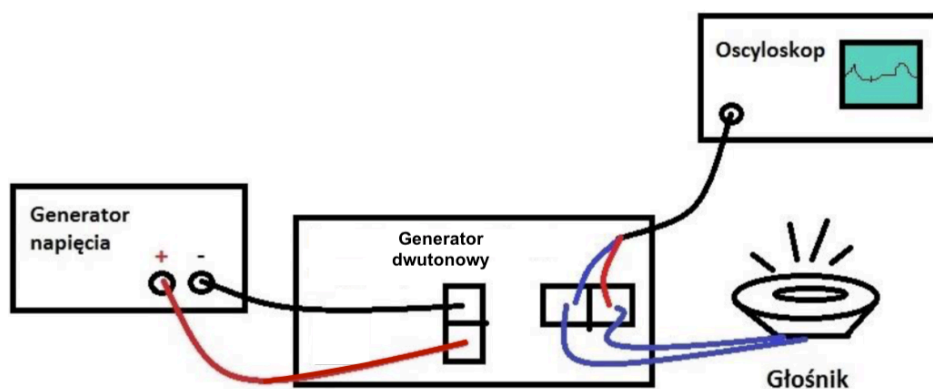
Drugi układ



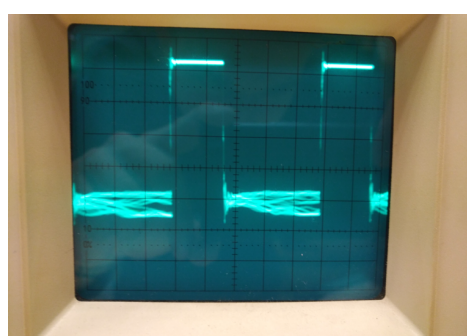
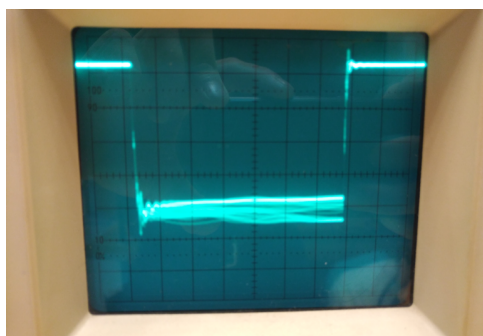
7. Plan uruchomienia i pomiarów

Do wejścia J1 układu podłączyliśmy zasilanie o wartości 9V, natomiast do wejścia J2 układu podłączyliśmy głośnik o wartości impedancji około 4Ω . W efekcie słyszalny był dźwięk, którego natężenie zmniejszało się lub zwiększało w zależności od wartości napięcia.

Schemat montażu:



Po sprawdzeniu poprawności działania układu podłączyliśmy do niego oscyloskop, dzięki któremu byliśmy w stanie zaobserwować narastanie napięcia w czasie.



Część z uruchomienia i pomiarów wykonywanego układu (Lab 443)

1. Opis montażu i uruchomienia

Po przygotowaniu i wydrukowaniu naszej płytki przenieśliśmy się z pracą do laboratorium. Na początku przycięliśmy płytkę gilotyną, aby zmniejszyć jej rozmiar i odrzucić zbędny nadmiar. Następnie przystąpiliśmy do robienia w niej dziurek w wyznaczonych miejscach. Kolejnym krokiem było lutowanie elementów przy pomocy cyny i lutownicy. W razie krzywego przylutowania dowiedzieliśmy się jak naprawić błąd. Należało rozgrzać cynę i szybko zassać ją strzykawką zasysającą, wtedy element „odpadał” od płytki i można go było ponownie poprawnie przylutować. Na koniec użyliśmy kalafonii aby zabezpieczyć dokonane połączenia i zapobiec przeskakiwaniu ładunków elektrycznych między ścieżkami.

2. Wyniki pomiarów

Sygnał trwał około $180\ \mu\text{s}$ i był generowany co mniej więcej $320\ \mu\text{s}$. Jego wartość wynosiła około 9V.

3. Wnioski i spostrzeżenia

Układ działał w pełni poprawnie. Napięcie generowane było w zakresie zgodnym z projektowym oraz występował odstęp czasu w emisji sygnału. Głośnik po podłączeniu zależnie od jego impedancji z różną głośnością emitował sygnał dźwiękowy.