

Raport z Projektu

Elektronicznych Elementów Automatyki

Tytuł:

Wzmacniacz Audio Klasy A

Wykonali:

Maciej Rożniata 228455

Mateusz Ciszek 222051

Damian Wacławiak 228481

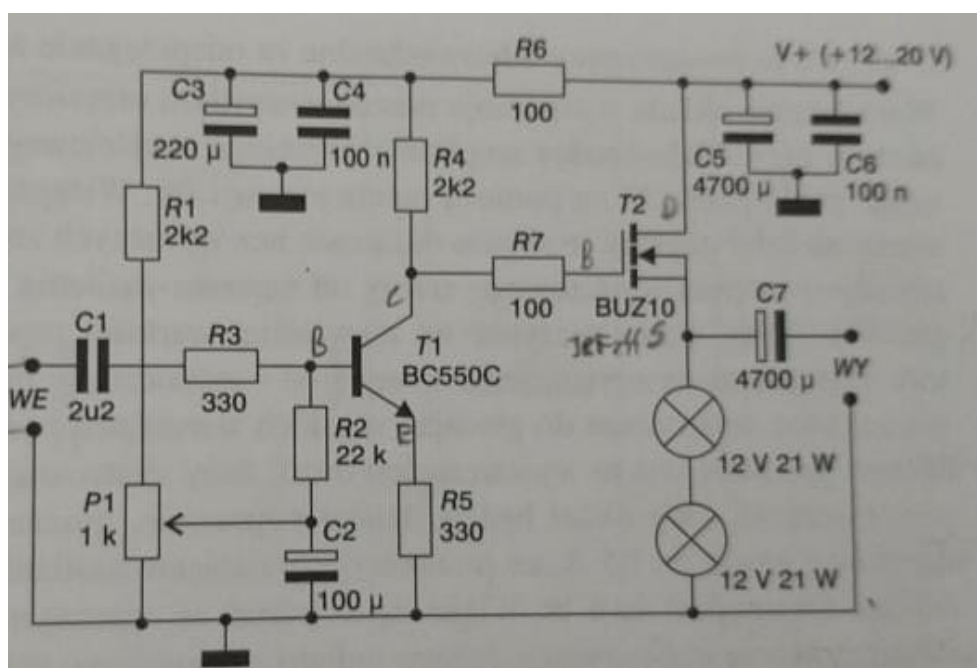
Chronologia raportu:

- 1. Koncepcja**
- 2. Schemat ideowy układu**
 - Zdjęcie schematu układu
- 3. Badania symulacyjne przeprowadzone w programie TinaTi**
- 4. Dokumentacja CAD**
 - Schemat płytki
 - Wizualizacja 3D płytki PCB
- 5. Zdjęcie prototypu**
- 6. Test układu przy użyciu oscyloskopu**
 - Zdjęcia pomiarów z oscyloskopu
- 7. Wykaz materiałów używanych do produkcji układu**
 - Tabela 1
- 8. Mocne i słabe strony układu**
 - Tabela 2
- 9. Oszacowane zużycie energii przez układ w przewidzianym okresie eksploatacji.**
- 10. Oszacowane energetyczne skutki serwisu w okresie eksploatacji**
- 11. Sposób utylizacji**
 - Tabela 3

1. Koncepcja

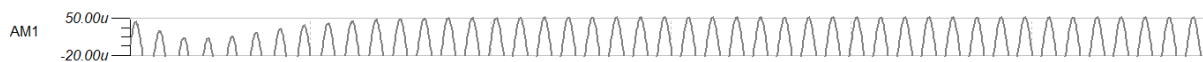
Celem układu jest wzmocnienie sygnału wejściowego i podanie go na wyjście układu, którym w naszym przypadku jest głośnik. Wzmocnienie sygnału ma być ok. 5-krotne.

2. Schemat ideowy układu



3. Badania symulacyjne przeprowadzone w programie TinaTI:

Prąd źródła sygnału dźwiękowego



Prąd kolektora tranzystora bipolarnego



Prąd bramki tranzystor MOSFET



Prąd drenu tranzystora MOSFET



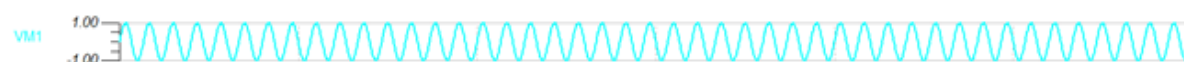
Prąd płynący przez żarówkę



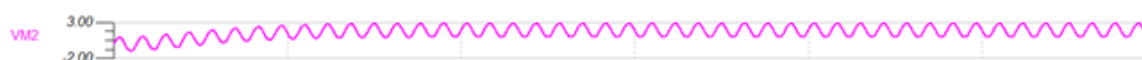
Prąd płynący przez głośnik



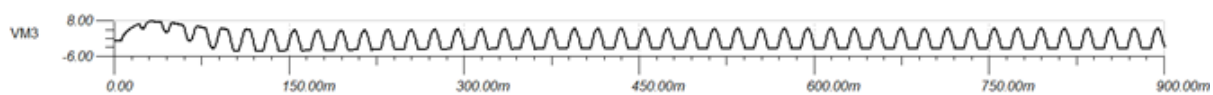
Napięcie źródła sygnału sinusoidalnego



Napięcie na bramce tranzystora bipolarnego

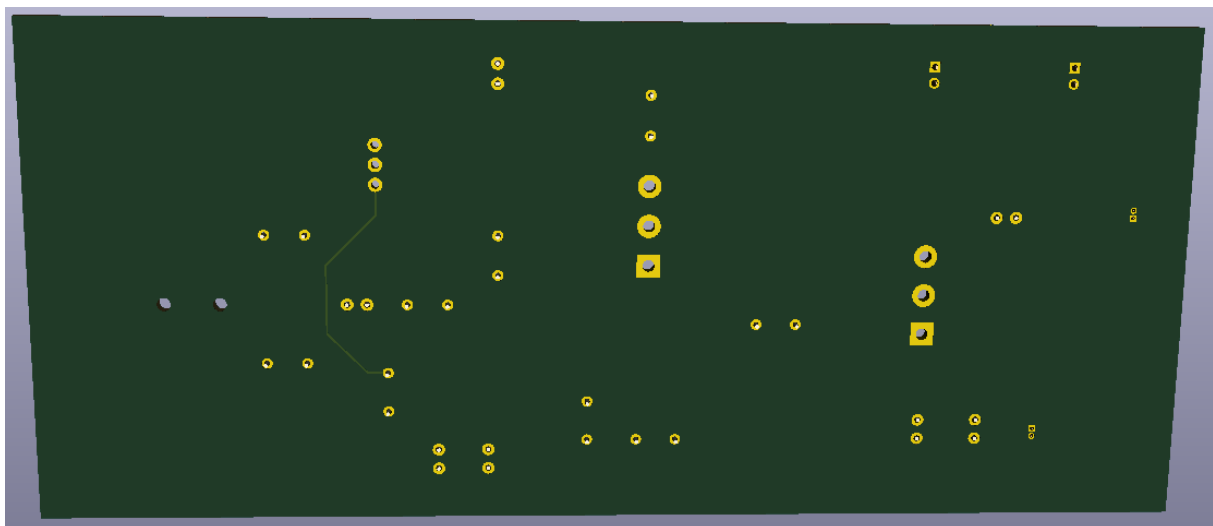
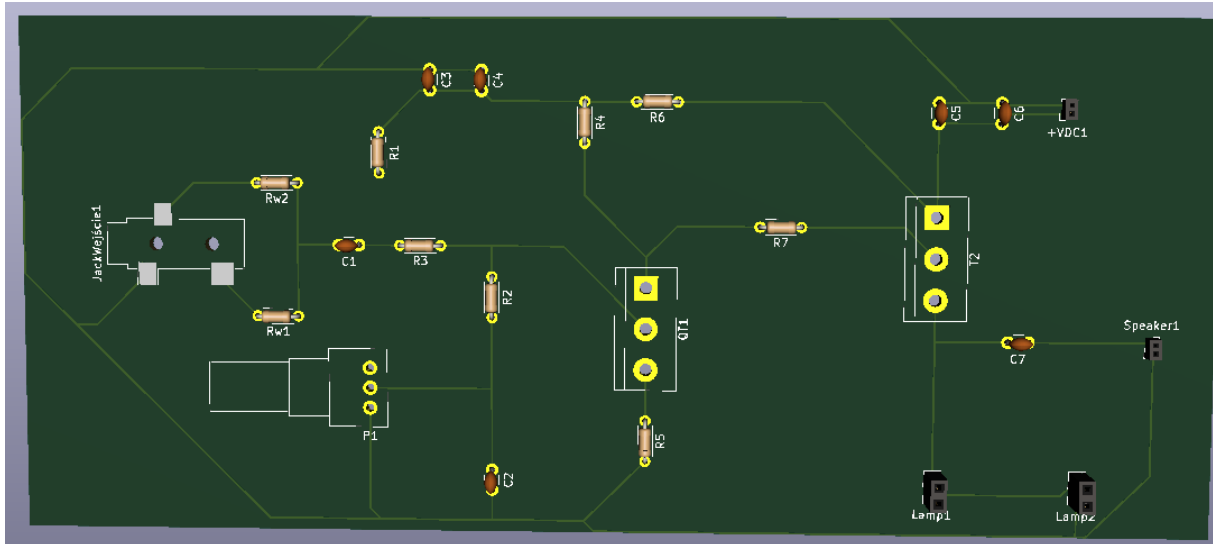


Napięcie na głośniku

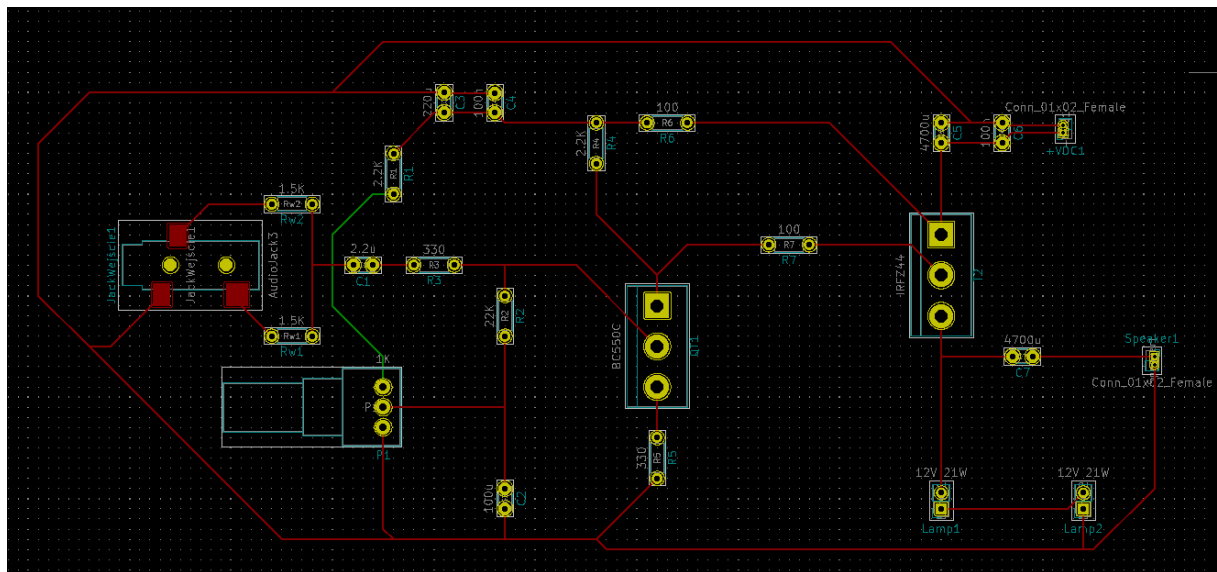


4. Dokumentacja CAD:

Schemat płytki:



Wizualizacja 3D płytki PCB:

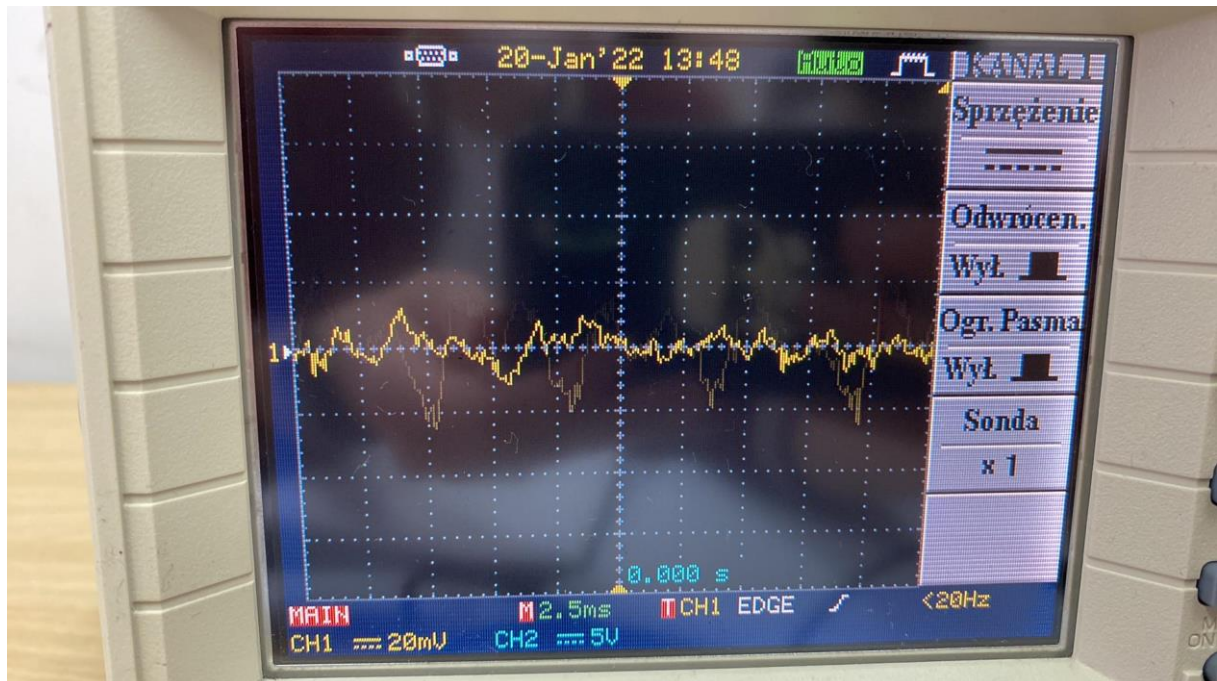


5. Zdjęcie prototypu:



6. Test układu przy użyciu oscyloskopu:

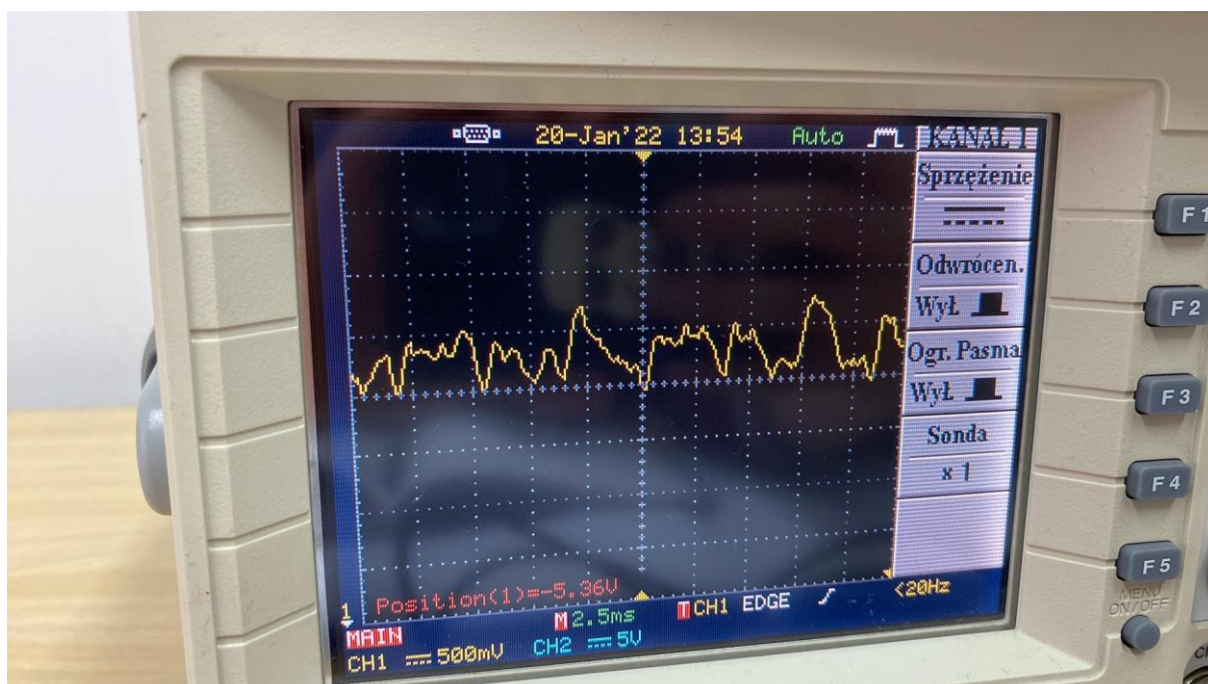
Pomiar napięcia pomiędzy kondensatorem C1 a masą układu (sygnał wejściowy dźwięku):



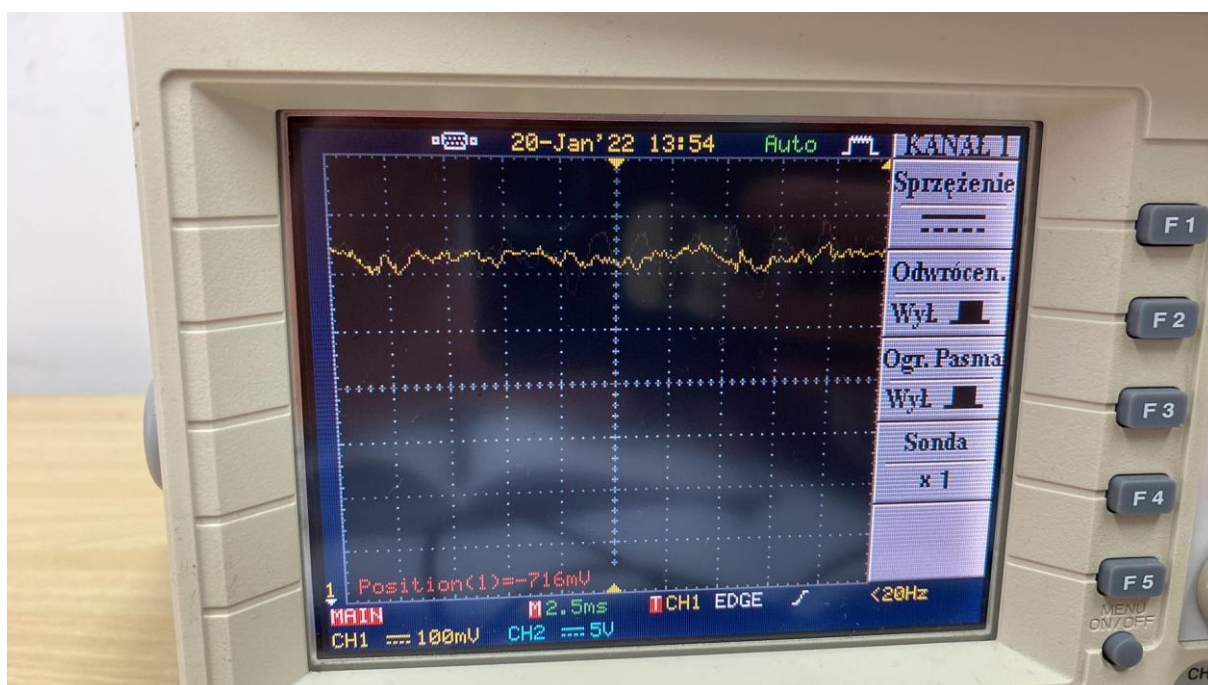
Pomiar napięcia między masą układu a bazą tranzystora bipolarnego:



Pomiar napięcia między kolektorem a masą układu tranzystora bipolarnego:



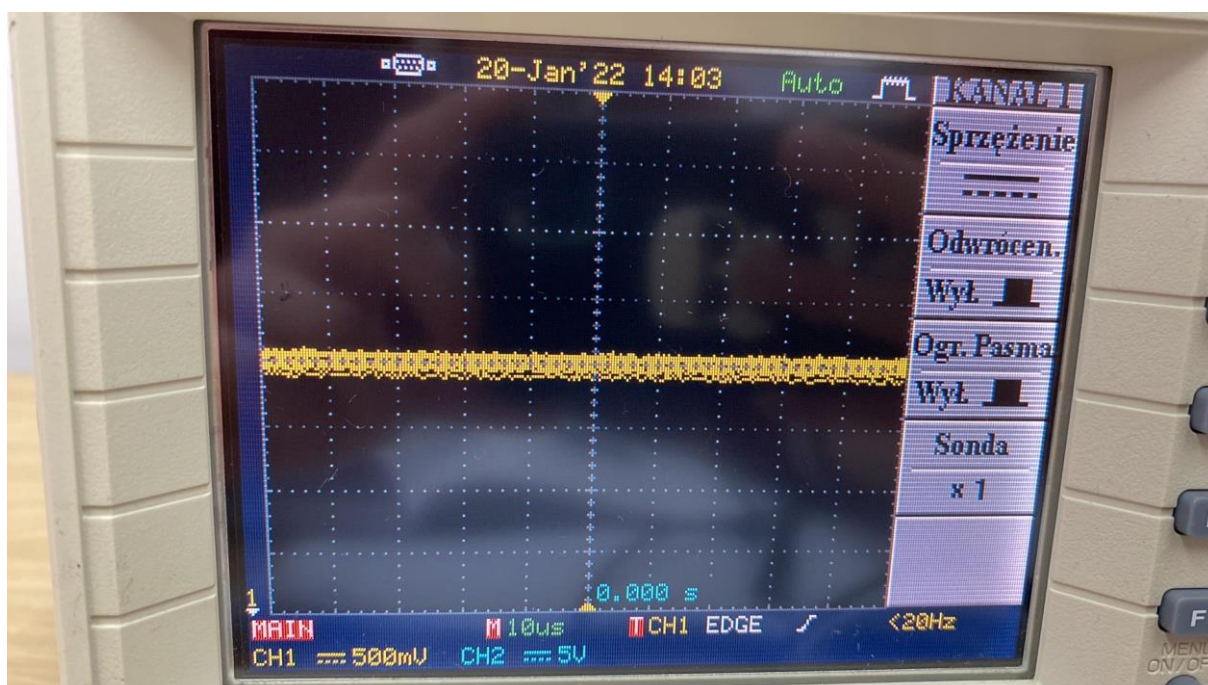
Pomiar napięcia między emiterem a masą układu tranzystora bipolarnego:



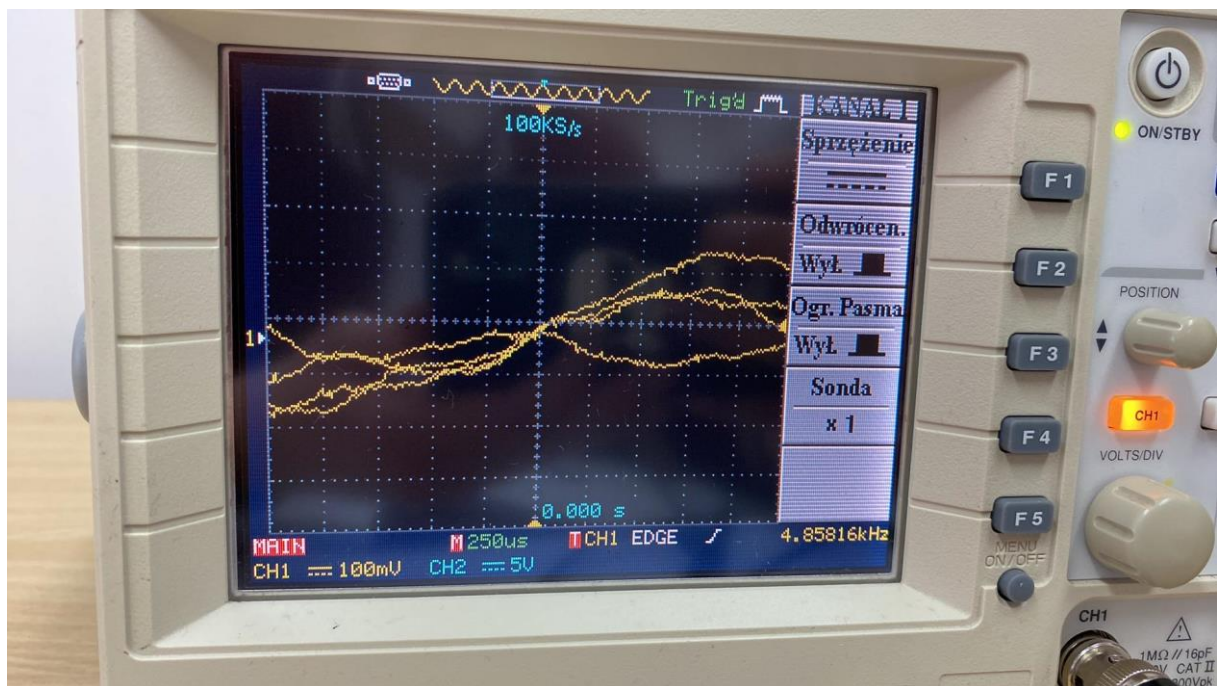
Pomiar napięcia między bazą a masą układu tranzystora MOSFET IRFZ44:



Pomiar napięcia między drenem a masą układu tranzystora IRFZ44:



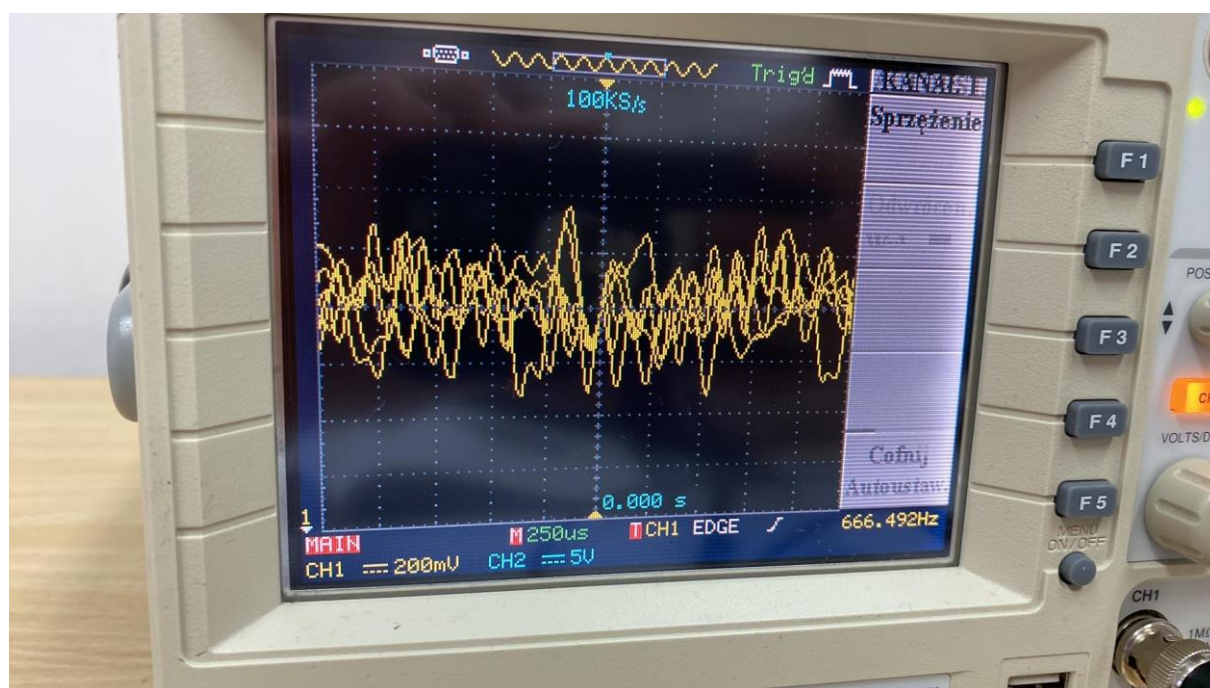
Pomiar napięcia VM3 na schemacie układu (pomiar sygnału wyjściowego z układu):



Drugi pomiar napięcia na głośniku analogicznie do VM3 na schemacie:



Pomiar napięcia między zasilaniem żarówki a masą układu:



7. Wykaz materiałów używanych do produkcji układu:

Element	Kategoria	Wejścia/Wyjścia	Ilość	Materiał
Radiator 20W	Metal/ Odprowadzanie ciepła	I	1	Aluminium
Żarówka 12V	Elektronika	I	2	Wolfram
Rezystor 2,2kΩ	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Rezystor 22kΩ	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Rezystor 330Ω	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Rezystor 2,2kΩ	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Rezystor 330Ω	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Rezystor 100Ω	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Rezystor 100Ω	Elektronika	I	1	Manganian, nikielina
Potencjometr	Elektronika	I	1	Grafit, cermet
Kondensator 2,2μF	Elektronika	I	1	Aluminium, tantal
Kondensator 100μF	Elektronika	I	1	Aluminium, tantal
Kondensator 220μF	Elektronika	I	1	Aluminium, tantal
Kondensator 100nF	Elektronika	I	1	Aluminium, tantal
Kondensator 4700μF	Elektronika	I	1	Ceramika
Kondensator 100nF	Elektronika	I	1	Aluminium, tantal
Kondensator 4700μF	Elektronika	I	1	Ceramika
Tranzystor bipolarny BC550C	Elektronika	I	1	Krzem, arsenek galu
Tranzystor Mosfet IRFZ44	Elektronika	I	1	Krzem, german, dیتlenek krzemu
Wej. Mini - Jack	Elektronika	I	1	Miedź beztlenowa OFC, złoto
Głośnik 6W+	Elektro- akustyczna	O	1	Żelazo, kobalt, polipropylen

Tabela 1

Pozyskanie takich elementów jak w tabeli i przetworzenie ich materiałów ma naprawdę duży wpływ na środowisko w którym żyjemy. Elektrośmieci przybywa z roku na rok, a producenci chcąc dostarczać ich coraz więcej dla społeczeństwa powiększają ten problem. Głównym czynnikiem wpływającym niekorzystnie są substancje niebezpieczne trujące naszą atmosferę np. nikielina. Takie substancje zanieczyszczają wodę, powietrze czy też glebę i powodują liczne dolegliwości zdrowotne czy zmiany nowotworowe. Kolejnym czynnikiem jest degradacja środowiska poprzez wyrzucane elektrośmieci do np. lasu, co może spowodować, że gleba przestanie rodzić plony lub zabraknie wody zdatnej do picia. Następnym czynnikiem jest obieg zamknięty metali szlachetnych. Z elektroniki odzyskuje się wiele metali przede wszystkim miedź czy aluminium. Jest to bardziej korzystne dla środowiska niż eksploatowanie złóż pierwotnych, dla przykładu: uzyskanie 1kg platyny wymaga

wydobycia 150 ton rudy z głębokości 1000m lub wydobyć 1g złota z ziemi wymaga usunięcia 2 ton skał przy czym muszą one zostać zmielone, przefiltrowane i poddane dalszej obróbce przez co cały ten proces ma bardzo negatywny wpływ na nasze środowisko. Dla przykładu recykling takich metali z około 5 komputerów pozwala na odzyskanie wystarczającej ilości złota do wykonania obrączek, zakupionych w Szwecji w ciągu roku.

Odpowiednio pozyskując materiały z recyklingu elektroniki walczymy również z ilością emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla CO₂. Rocznie jesteśmy w stanie zredukować ją o średnio 1,3 mln. ton, co odpowiada aż 200 000 lotów na świecie. Naszym zdaniem odpowiednie pozyskanie i przetworzenie elektroniki ma ogromny wpływ na nasze środowisko i to w jakiej kondycji będzie przez najbliższe lata.

8. Mocne i słabe strony układu

Mocne strony	Słabe strony
Niski koszt produkcji	Szybkie grzanie (problemem jest użycie zbyt małego radiatora)
Łatwość zamodelowania	Duża ilość elementów
Szeroka dostępność wykorzystywanych elementów	Możliwy krótki czas pracy, ze względu na temperaturę układu
Łatwość naprawy oraz niskie koszty	
Mały wpływ na środowisko	

Tabela 2

9. Oszacowane zużycie energii przez układ w przewidzianym okresie eksploatacji:

$\sim 9,6\text{W/h} * 8\text{h} * 30\text{dni} = 76,8 * 30 = \mathbf{2304\text{ W} = 2,30\text{ kW}}$
W ciągu 1 msc. Nasz układ zużyje 2,30 kW energii.

Do obliczeń wzięliśmy pod uwagę:

- Dzienny czas użytkowania układu wynoszący: 8h.
- Przewidziany okres eksploatacji układu: 1msc (30 dni).

10.Oszacowane energetyczne skutki serwisu w okresie eksploatacji:

Jeśli sami będziemy w stanie naprawić nasz układ w przypadku awarii, to znajdując miejsce problemu i naprawiając lub wymieniając niesprawny element, oszczędzamy na serwisie takiego układu.

Jedynym wydatkiem jest wtedy zakupiona część do wymiany oraz czas i energia włożona w trakcie naprawy. Innym skutkiem byłby również dojazd do serwisu czy dodatkowa opłata wiążąca się np. z brakiem elementu na serwisie i potrzeba zamówienia go przez Internet.

11.Sposób utylizacji:

Perspektywa nadchodzących lat i problem w zanieczyszczeniu środowiska dał nam wiele do myślenia. Układy, takie jak nasz, powinny być utylizowane w odpowiedni sposób, aby zapobiec większej degradacji środowiska, która ma bardzo duży wpływ zarówno na nas, jak i na przyszłe pokolenia. Aby w należyty sposób zadbać o kondycję światowej ekologii i gospodarki ważnym elementem jest recykling. W ten sposób zużyty element elektroniczny musi zostać oddany w ręce firm specjalizujących się w utylizacji takich odpadów. Dobrym przykładem są lokalne punkty selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (PSZOK). Pamiętajmy jednak, aby upewnić się czy zapewniają oni utylizację wszystkich elementów naszego układu. Odniesienie ma to także do innych firm zapewniających usługi utylizacyjne. Wtedy będziemy mieli pewność, że elementy sprawne zostaną poddane recyklingowi a te niebezpieczne, nienadające się do ponownego wykorzystania właściwie zutylizowane. Odzyskanie możliwie jak największej ilości takich części pozwala nie tylko na sprawną redukcję elektronicznych śmieci, lecz również dzięki temu jesteśmy w stanie chronić środowisko w którym żyjemy. Dodatkowo sami mamy możliwość sprawdzenia, które elementy naszego układu są dalej sprawne. Taką część wystarczy odpowiednio wylutować i zachować do następnego wykorzystania.

Sposób utylizacji elementów naszego układu:

Elementy możliwe do wykorzystanie wielokrotnie	Elementy konieczne do sprawdzenia przed ponownym wykorzystaniem	Elementy szczególnie niebezpieczne
Płytki uniwersalne (możliwość wylutowania elementów i zastosowania ponownie)	Tranzystor bipolarny	Kondensatory elektrolityczne (ze względu na swoją zawartość)
Przewody (w przypadku konieczności utylizacji możliwość pozyskania miedzi)	Tranzystor mosfet	
Radiator	Rezystory	
Żarówki	Kondensatory (zwracając szczególną uwagę na szczelność kondensatorów elektrolitycznych)	
Głośnik (możliwość ponownego wykorzystania. W przypadku awarii możliwość pozyskania wewnętrznych elementów lub naprawienia)		

Tabela 3