

Ultradźwiękowa Lewitacja - DIY KIT - Lewitacja – Eksperyment



Odkryj magię lewitacji z naszym Zestawem Lewitacji Ultradźwiękowym - DIY KIT. Idealny dla entuzjastów nauki, majsterkowiczów i edukatorów, ten zestaw pozwala na przeprowadzanie fascynujących eksperymentów z lewitacją ultradźwiękową w domowym zaciszu.

1. WSTĘP

Jest to zestaw do samodzielnego montażu. Dzięki niemu doskonalisz umiejętności lutowania i poznasz różne elementy elektroniczne. Jeśli obwód zostanie prawidłowo zmontowany i przylutowany, dioda LED zaświeci się, a cztery kulki uniosą się w powietrze.

2. ZASADA DZIAŁANIA

Lewitacja ultradźwiękowa opiera się na zjawisku **fali stojącej**.

Między nadajnikiem ultradźwięków a powierzchnią odbijającą (lub drugim nadajnikiem) znajduje się określona odległość – tzw. **wnęka rezonansowa**.

W tej przestrzeni fale dźwiękowe emitowane i odbite nakładają się na siebie, tworząc **falę stojącą** – obszar, w którym występują naprzemiennie węzły i strzałki drgań.

W punktach węzłowych powstaje **siła akustyczna**, która jest w stanie zrównoważyć działanie grawitacji na małe, lekkie obiekty. Dzięki temu cząsteczki mogą **pozostawać zawieszone w powietrzu**, tworząc efekt lewitacji.

3. PARAMETRY

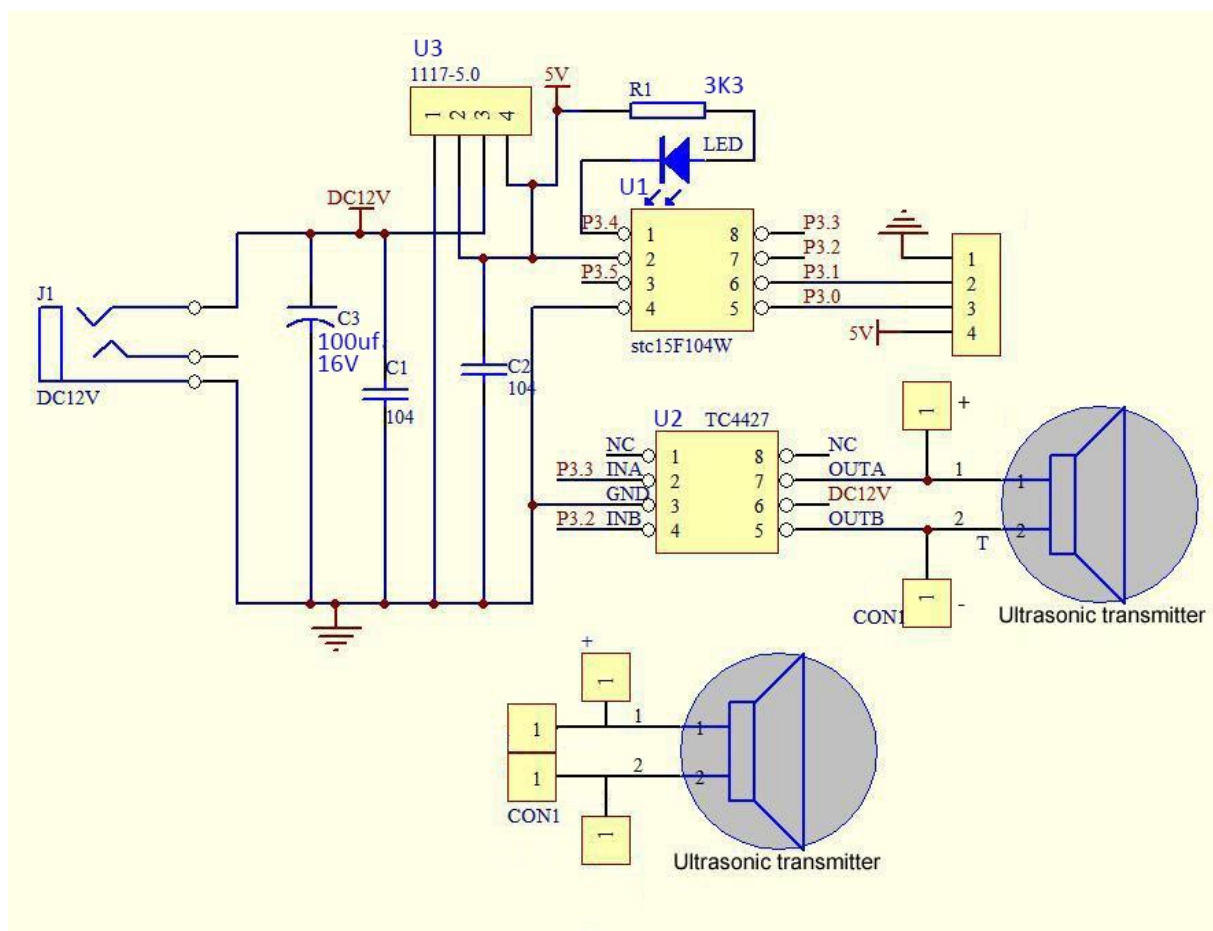
Napięcie robocze: **DC 12V**

- Prąd roboczy: **0,5A-1A**
- Rozmiar: **44*40*66mm**
- Temperatura robocza: **-20°C~85°C**
- Wilgotność robocza: **0%~95%RH**

4. UWAGI

- Do zawieszenia potrzebne są małe i lekkie przedmioty. W przeciwnym razie nie będzie to możliwe.
- Nadajniki ultradźwiękowe są wrażliwe na wibracje, dlatego należy unikać ich upuszczania i uderzeń.
- Zawieszenie jest bardzo delikatne, więc może być wrażliwe na działanie wiatru. Z tego powodu należy umieścić całą jednostkę w miejscu, gdzie nie będzie silnego wiatru.

5. SCHEMAT



6. LISTA ELEMENTÓW

Nr	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
1	Płytki PCB1 (dolna)	1 szt.	Z układami zasilania i sterowania
2	Płytki PCB2 (górna)	1 szt.	Z nadajnikiem ultradźwięków
3	Generator ultradźwięków (nadajnik)	2 szt.	Oznaczony czarnym polem (biegun dodatni)
4	Układ scalony TC4427	1 szt.	Sterownik sygnału
5	Układ scalony STC15F104	1 szt.	Mikrokontroler
6	Układ scalony AMS1117-5.0	1 szt.	Stabilizator napięcia 5 V
7	Kondensator ceramiczny 100 nF (oznaczenie 104)	2 szt.	Niebiegunowe
8	Kondensator elektrolityczny 47 µF / 25 V	1 szt.	Zwróć uwagę na polaryzację
9	Dioda LED	1 szt.	Dłuższa nóżka = „+”
10	Gniazdo zasilania DC	1 szt.	Standardowe wejście zasilania
11	Rezystor 3.3 kΩ	1 szt.	
12	Śruby M2	4 szt.	Do montażu łączników
13	Śruby M4	4 szt.	Do montażu nóżek
14	Łączniki miedziane (Copper Pillars)	4 szt.	Dystanse między płytkami i przewodnikami
15	Nóżki plastikowe	4 szt.	Podstawa konstrukcji

7. MONTAŻ

Etap 1: Lutowanie układów scalonych (SMD)

1. Rozpocznij od montażu układów:

- **TC4427**
- **STC15F104**
- **AMS1117-5.0**

2. **Zwróć szczególną uwagę na orientację układów!**

Na płytce PCB znajdują się oznaczenia (kropki, wcięcia) wskazujące **pin 1** – dopasuj je do znaczników na obudowie układu.

3. Układ **AMS1117** można zamontować tylko w jeden sposób, zgodnie z kształtem padów.

4. Jeśli nie masz doświadczenia w lutowaniu SMD – obejrzyj krótkie poradniki wideo, np. na YouTube:

 „How to solder SMD components – beginner tutorial”

(warto poćwiczyć przed właściwym montażem).

Etap 2: Montaż elementów przewlekanych (THT)

1. Przylutuj dwa kondensatory ceramiczne **104 (100 nF)** w oznaczone miejsca na PCB.

(Nie mają biegunowości – można je zamontować dowolnie.)

2. Następnie wlutuj **kondensator elektrolityczny 47 μ F / 25 V** – pamiętaj:

- Dłuższa nóżka to „+”,
- Na obudowie zaznaczony jest pasek oznaczający „-”.

3. Wlutuj **rezystor 3.3 k Ω** w odpowiednio opisane miejsce.

4. Zamontuj **gniazdo DC** w miejscu oznaczonym na płytce.

Etap 3: Montaż elementów na stronie górnej

1. Na odwrocie płytki dolnej przylutuj:

- **Diode LED** (dłuższa nóżka = „+”),

- **Generator ultradźwięków** – czarne pole na obudowie oznacza biegun dodatni.
2. Upewnij się, że oba nadajniki są zamontowane prosto i skierowane równolegle.

Etap 4: Montaż drugiej płytki

1. Na drugiej płytce (górnej) zamontuj **drugi generator ultradźwięków** w oznaczonym miejscu – również zgodnie z polaryzacją.
2. Po lutowaniu oczyść płytkę z resztek topnika.

Etap 5: Złożenie konstrukcji

1. Do **czterech większych otworów (M4)** w dolnej płytce przymocuj **plastikowe nóżki** przy użyciu śrub **M4**.
2. Następnie przykręć **miedziane łączniki (Copper Pillars)** do pozostałych czterech otworów – używając **śrub M2**.
3. Delikatnie ustaw **górną płytkę** nad dolną, tak aby nadajniki były naprzeciwko siebie.
4. Przykręć płytkę górną do łączników – pamiętając o **zachowaniu prawidłowej polaryzacji** (zorientuj ją zgodnie z oznaczeniami na PCB).
5. Sprawdź, czy wszystkie elementy są solidnie przymocowane i nic się nie styka przypadkowo.

Etap 6: Uruchomienie

1. Podłącz zasilanie **DC 12V** do gniazda.
 2. Po włączeniu zasilania powinna zaświecić się **dioda LED**.
 3. Między płytkami powstaje **pole ultradźwiękowe**, w którym można delikatnie umieścić małe, lekkie cząsteczki (np. styropianowe kulki) – powinny unosić się w powietrzu.
-

8. WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA I EKSPLOATACJI

- Nie dotykaj przetworników ultradźwiękowych podczas pracy – mogą nagrzewać się.
 - Nie podłączaj wyższego napięcia niż 12 V.
 - Przechowuj zestaw w suchym miejscu, z dala od kurzu i wilgoci.
-

Gratulacje!

Złożyłeś własny zestaw **ultradźwiękowej lewitacji** – teraz możesz eksperymentować z dźwiękiem i fizyką w praktyce!