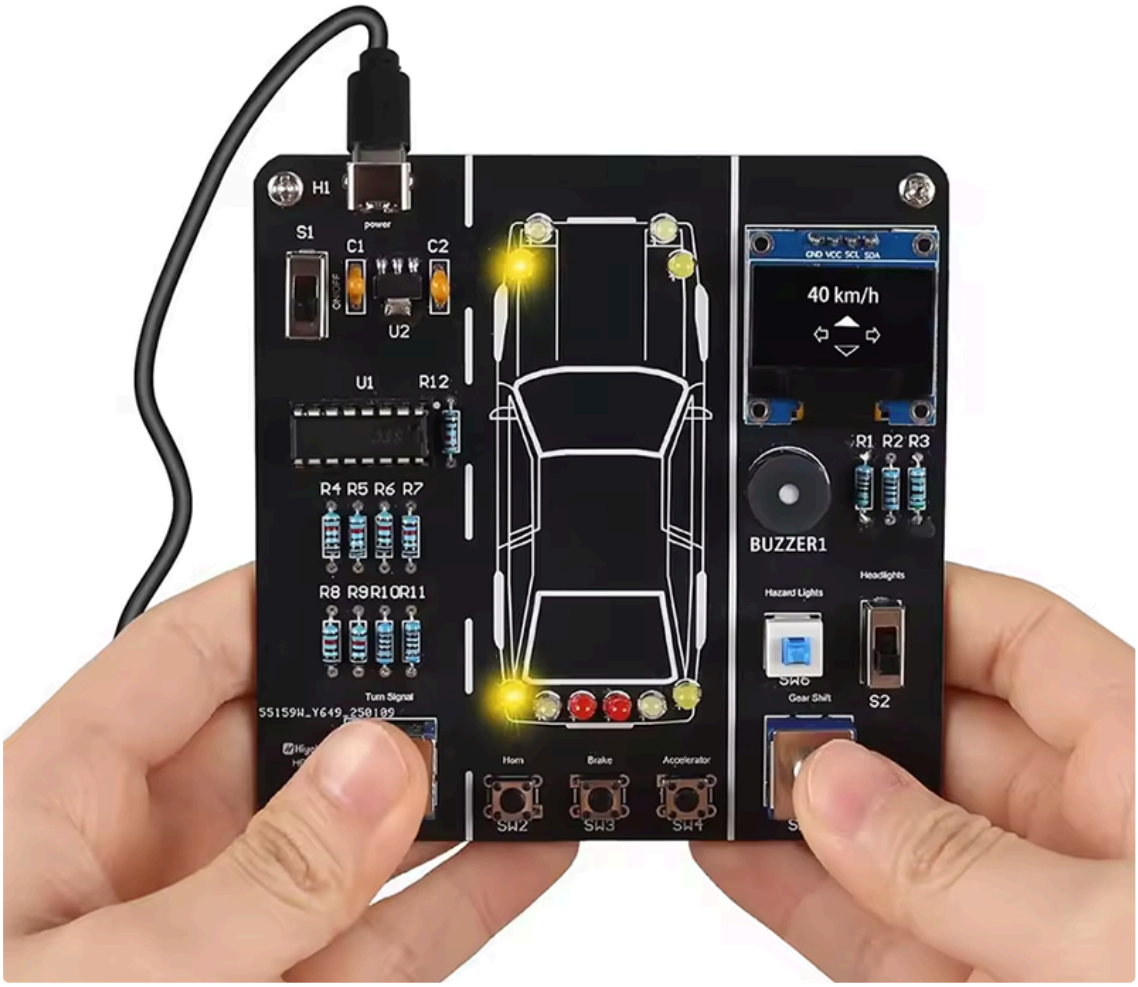
LUTOVO · INSTRUKCJA MONTAŻU

Elektrowóz Symulator kokpitu

Instrukcja krok po kroku — dwadzieścia kroków montażu, opis elementów i pomoc, gdy coś nie działa.



Zanim zaczniesz

Czego potrzebujesz, a nie ma tego w pudełku

W zestawie nie ma lutownicy ani cyny — i jest to świadoma decyzja. Tania lutownica dorzucona do pudełka nie trzyma temperatury i potrafi zepsuć dziecku pierwszy kontakt z elektroniką na dobre.

- **Lutownica** z regulacją temperatury, ustawiona na 320–350 °C, z cienkim grotem
- **Cyna bezołowiowa** 0,6–0,8 mm z topnikiem w rdzeniu
- **Obcinaczki boczne** do skracania nóżek
- **Podstawka na lutownicę** i mata ochronna na stół
- Opcjonalnie: pinceta (bardzo pomaga w kroku 1), multimetr, okulary ochronne

Bezpieczeństwo

- Grot lutownicy ma ponad 300 °C. Odkładaj ją zawsze do metalowej podstawki, nigdy na blat.
- Pracuj przy otwartym oknie — opary topnika drażnią drogi oddechowe.
- Przy obcinaniu nóżek trzymaj rękę nad elementem; odcięty kawałek potrafi odskoczyć.
- Dziecko w wieku 8–13 lat pracuje wyłącznie w obecności dorosłego.
- Po pracy umyj ręce.

Zasada porządkowa

Najpierw elementy najniższe, na końcu najwyższe. Dzięki temu płytka leży płasko na stole i nic nie wypada podczas lutowania. Kolejność kroków w tej instrukcji jest już tak ułożona — trzymaj się jej, a nie będziesz musiał niczego podtrzymywać palcami.

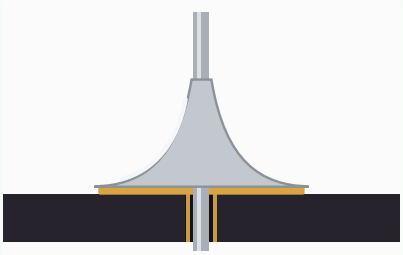
> **JAK LUTOWAĆ**
> Rozgrzej pole i nóżkę jednocześnie przez około sekundę i dopiero wtedy podaj cynę — ma spłynąć od ciepła elementu, a nie kapnąć z grotu. Jak odróżnić dobry lut od złego, pokazujemy na następnej stronie.

Jak ocenić lut

Po przylutowaniu kilku elementów obejrzyj luty z bliska, najlepiej pod światło. Porównaj je z rysunkami poniżej: jeden dobry i pięć najczęstszych błędów — każdy z podpowiedzią, jak go naprawić.

Rysunki pokazują lut w przekroju: ciemna płytka, złote pole lutownicze, srebrna nóżka elementu i szara cyna.

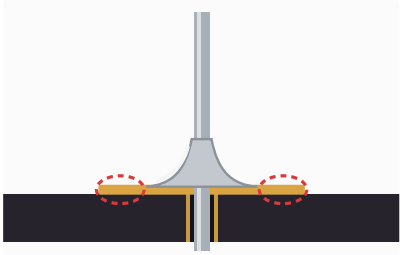
Dobry lut ✓



Gładki, błyszczący stożek. Cyna obejmuje nóżkę dookoła i pokrywa całe pole.

Co zrobić: nic — właśnie tak ma wyglądać.

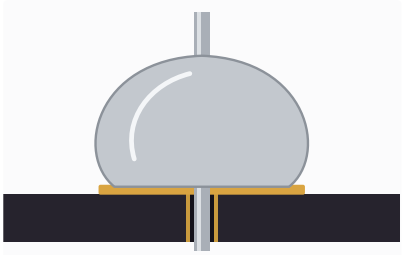
Za mało cyny ✗



Wokół nóżki widać gołe, złote pole. Takie połączenie jest słabe i może się urwać.

Co zrobić: dogrzej lut i dodaj odrobinę cyny, aż pokryje całe pole.

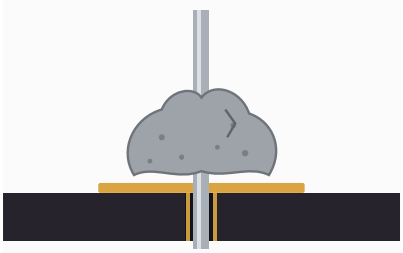
Za dużo cyny ✗



Kulka zamiast stożka. Pod nią może kryć się zimny lut, a nadmiar łatwo połączy się z sąsiednim polem.

Co zrobić: dogrzej lut i zbierz nadmiar czystym grotem albo plecionką do rozlutowywania.

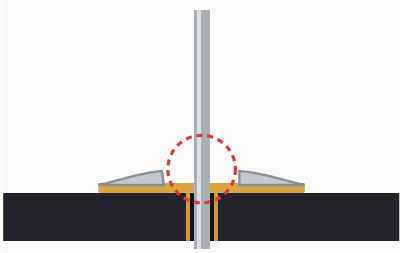
Zimny lut ✗



Matowy, chropowaty, nie rozlał się po polu. Najczęstsza przyczyna tego, że coś nie działa.

Co zrobić: przyłóż grot na około 2 sekundy i dodaj świeżej cyny, aż lut zrobi się gładki i błyszczący.

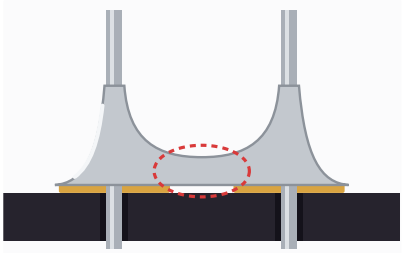
Nóżka bez cyny ✗



Cyna leży na polu, ale nie złapała nóżki — między nimi widać szparę. Prądu tędy nie ma.

Co zrobić: przyłóż grot jednocześnie do nóżki i pola, odczekaj sekundę i dopiero wtedy podaj cynę.

Mostek ✗



Cyna połączyła dwa sąsiednie pola. To zwarcie — układ może nie działać albo się grzać.

Co zrobić: przeciągnij czysty, rozgrzany grot między polami albo zbierz nadmiar plecionką.

Co jest w zestawie

Rozłóż wszystko na jasnym blacie i porównaj z tabelą, zanim weźmiesz lutownicę do ręki. Braki najłatwiej zauważyć teraz, a nie w połowie montażu.

Element	Ilość	Oznaczenie na płytce
Płytka drukowana PCB	1	—
Stabilizator AMS1117 (element SMD)	1	U2
Mikrokontroler STC8G1K08	1	U1
Podstawka pod układ scalony	1	U1
Rezystory metalizowane, 5 pasków	12	R1–R12
Kondensatory 104	2	C1, C2
Gniazdo USB typu C	1	H1
Wyświetlacz OLED i listwa goldpin 4-pin	1 + 1	P1
Diody LED białe	4	LED1, LED2, LED7, LED8
Diody LED pomarańczowe	4	LED3–LED6
Diody LED czerwone	2	LED9, LED10
Mikroprzełączniki	3	SW2, SW3, SW4
Przełącznik samozatrzaskowy	1	SW6
Przełączniki dźwigniowe	2	SW1, SW5
Przełączniki suwakowe	2	S1, S2
Buzzer	1	BUZZER1
Śruby i tulejki dystansowe	4 + 4	rogi płytki
Przewód USB	1	—

CZEGOŚ BRAKUJE?
Napisz do nas. Dosyłamy brakującą albo uszkodzoną część — bez odsyłania całego zestawu.

Jak rozpoznać elementy

Rezystory

Rezystory w tym zestawie mają **pięć kolorowych pasków**. Czytasz je od strony, po której paski leżą bliżej siebie; ostatni, brązowy pasek stoi w większym odstępie. Rezystory nie mają kierunku — każdy możesz wlutować dowolną stroną.

Gdzie	Wartość	Ile sztuk	Paski po kolei
R1	10 Ω	1	brązowy · czarny · czarny · złoty · brązowy
R2, R10, R11	1 kΩ	3	brązowy · czarny · czarny · brązowy · brązowy
R3	5,1 kΩ	1	zielony · brązowy · czarny · brązowy · brązowy
R4–R9, R12	10 kΩ	7	brązowy · czarny · czarny · czerwony · brązowy

> **ZANIM ZACZNIESZ LUTOWAĆ**
> Rozłóż rezystory na cztery kupki według tabeli: jeden, trzy, jeden i siedem. Jeśli liczby się zgadzają, masz komplet i nic nie pomylisz. Najłatwiej pomylić ze sobą rezystor 1 kΩ i 5,1 kΩ — różnią się pierwszymi dwoma paskami. Jeśli masz multimetr, zmierz je dla pewności.

Kondensatory

Dwa małe, żółte kondensatory mają na obudowie nadruk 104. Nie mają kierunku — wchodzą dowolną stroną.

Diody LED i buzzer — tu kierunek ma znaczenie

Dioda i buzzer mają dwie nóżki różnej długości. **Dłuższa nóżka to plus.** Na płytce plus jest po stronie **kwadratowego** pola lutowniczego. Dioda wlutowana odwrotnie nie zaświeci, a odwrócony buzzer nie wyda dźwięku — ale żadnemu z nich nic się nie stanie, można je przelutować.

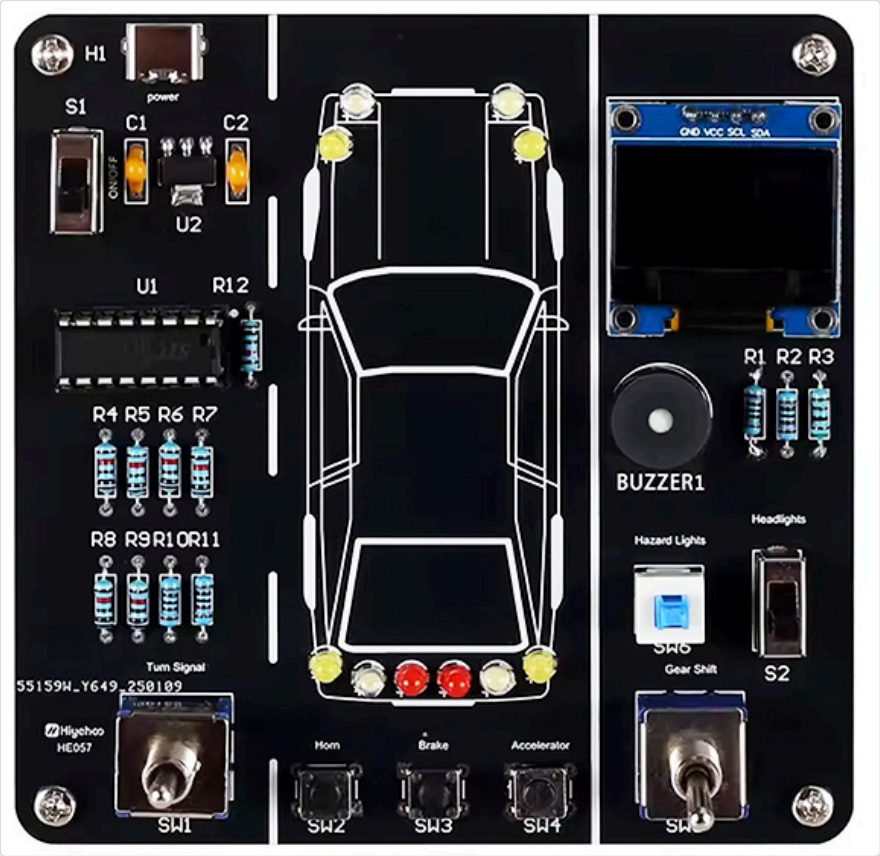
> **GDY NÓŻKI SĄ JUŻ PRZYCIĘTE**
> Obudowa diody ma z jednej strony płaskie ścięcie. Ta strona to minus.

Układ scalony i podstawka — tu też kierunek ma znaczenie

Podstawka i układ scalony mają na jednym końcu małe **półokrągłe wycięcie**. Takie samo wycięcie jest narysowane na płytce. Wszystkie trzy muszą wskazywać tę samą stronę.

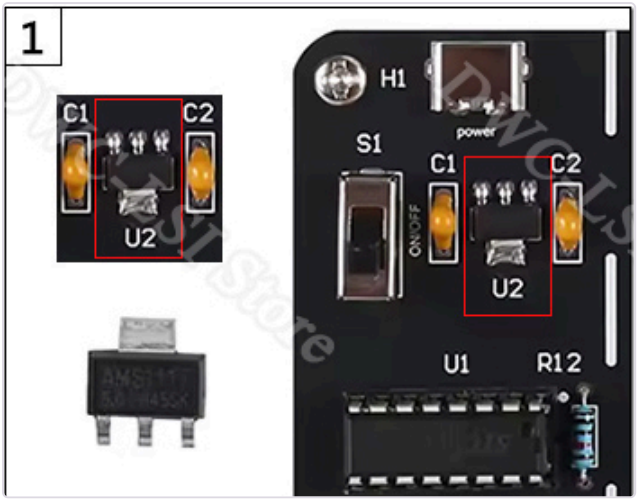
Mapa płytki

Każde miejsce na płytce ma swoje oznaczenie nadrukowane białą farbą. To właśnie ten nadruk pokazuje, gdzie trafia dany element.



Oznaczenie	Element	Co robi w gotowym urządzeniu
H1	Gniazdo USB-C	Zasilanie
S1	Przełącznik suwakowy	Włącznik główny
S2	Przełącznik suwakowy	Reflektory
U1	Mikrokontroler STC8G1K08	Steruje całym układem
U2	Stabilizator AMS1117	Utrzymuje stałe napięcie zasilania
SW1	Przełącznik dźwigniowy	Kierunkowskazy: lewo i prawo
SW2	Mikroprzełącznik	Klakson
SW3	Mikroprzełącznik	Hamulec — zapala światła stopu
SW4	Mikroprzełącznik	Gaz — przyspiesza do 180 km/h
SW5	Przełącznik dźwigniowy	Bieg: przód i wsteczny
SW6	Przełącznik samozatrzaskowy	Światła awaryjne
BUZZER1	Buzzer	Dźwięk klaksonu
P1	Wyświetlacz OLED	Prędkość i kierunek jazdy

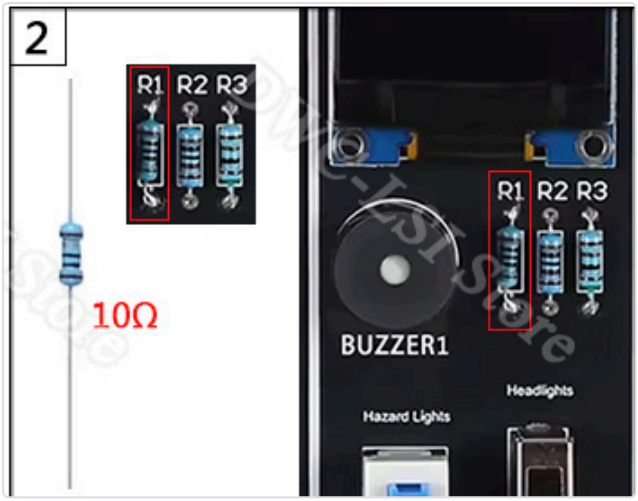
Montaż: kroki 1–4



1 **Stabilizator AMS1117 w U2**

To jedyny element w zestawie bez długich nóżek — przylutowuje się go do pól na wierzchu płytki. Zaczynamy od niego, póki płytka jest pusta i leży płasko.

> **JAK TO ZROBIĆ**
> Pocynuj jedno pole lutownicze. Przytrzymaj element pincetą na miejscu i dogrzej to pole — element sam przylgnie. Dopiero potem przylutuj pozostałe nóżki.



2 **Rezystor 10 Ω w R1**

Paski: brązowy, czarny, czarny, złoty, brązowy. Rezystor układasz płasko przy płytce; kierunek nie ma znaczenia.



3 **Trzy rezystory 1 kΩ w R2, R10 i R11**

Paski: brązowy, czarny, czarny, brązowy, brązowy. Jeden trafia na górę płytki obok R1, dwa pozostałe w dolny rząd.

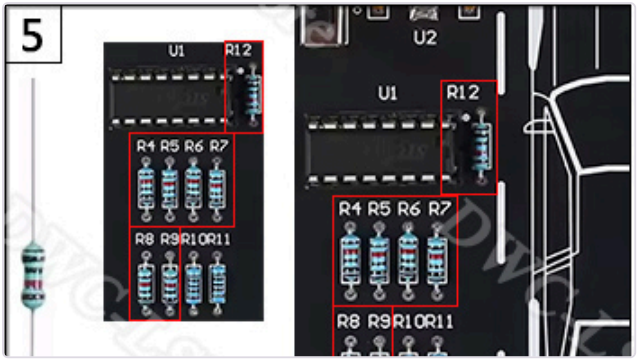


4 **Rezystor 5,1 kΩ w R3**

Paski: zielony, brązowy, czarny, brązowy, brązowy.

> **UWAGA**
> Ten rezystor łatwo pomylić z rezystorem 1 kΩ z poprzedniego kroku. Sprawdź pierwszy pasek — tutaj musi być zielony.

Montaż: kroki 5–8

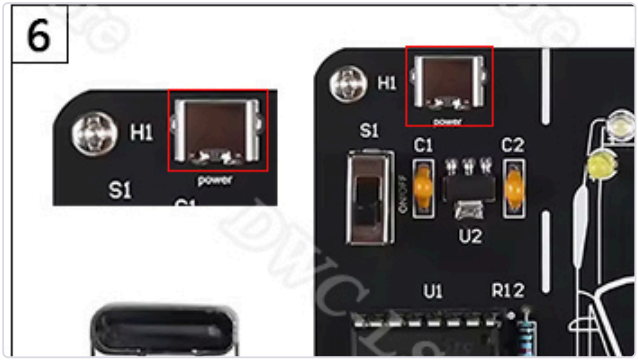


5 **Siedem rezystorów 10 kΩ w R4, R5, R6, R7, R8, R9 i R12**

Paski: brązowy, czarny, czarny, czerwony, brązowy.

SPRAWDŹ

Po tym kroku wszystkie dwanaście miejsc na rezystory, od R1 do R12, jest zajętych. Jeśli któreś zostało puste, wróć do tabeli na stronie „Jak rozpoznać elementy".

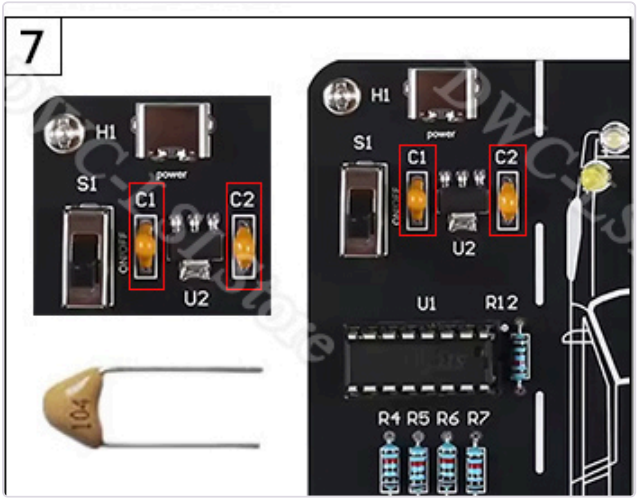


6 **Gniazdo USB-C w H1**

Poza nóżkami gniazdo ma po bokach dwa metalowe zaczepy.

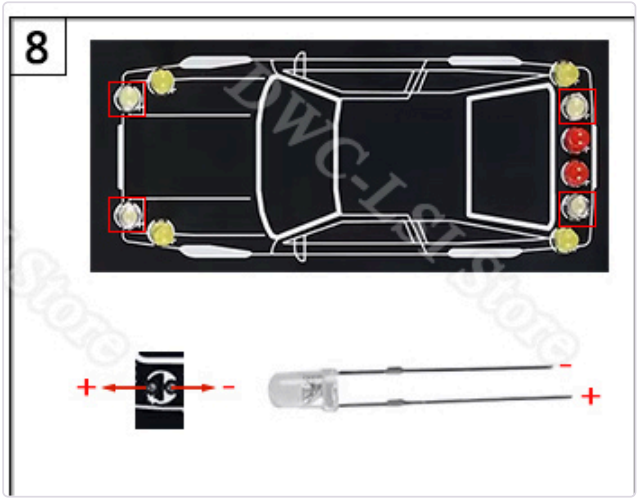
UWAGA

Przylutuj również boczne zaczepy. To one trzymają gniazdo, kiedy wpinasz i wyciągasz kabel. Bez nich gniazdo z czasem się poluzuje.



7 **Dwa kondensatory 104 w C1 i C2**

Małe, żółte kondensatory z nadrukiem „104". Kierunek nie ma znaczenia.



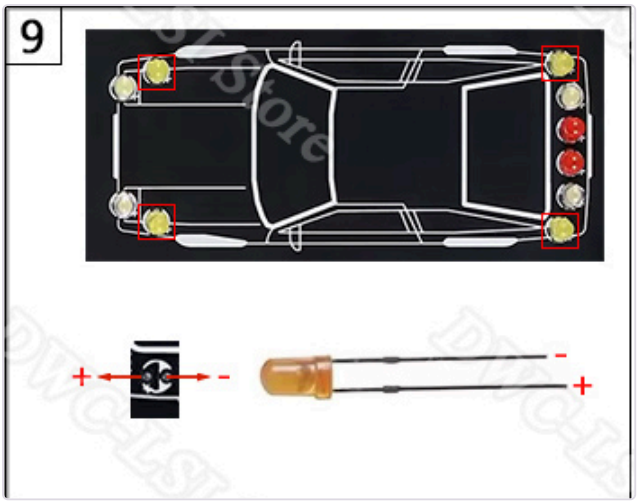
8 **Cztery białe diody w LED1, LED2, LED7 i LED8**

To światła pozycyjne — dwa z przodu i dwa z tyłu samochodu narysowanego na płytce.

UWAGA — KIERUNEK

Dłuższa nóżka to plus. Wchodzi w otwór przy kwadratowym polu lutowniczym.

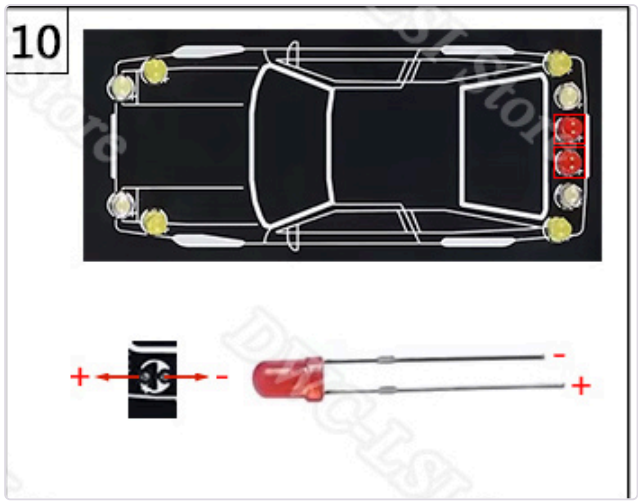
Montaż: kroki 9–12



9 Cztery pomarańczowe diody w LED3, LED4, LED5 i LED6

To kierunkowskazy.

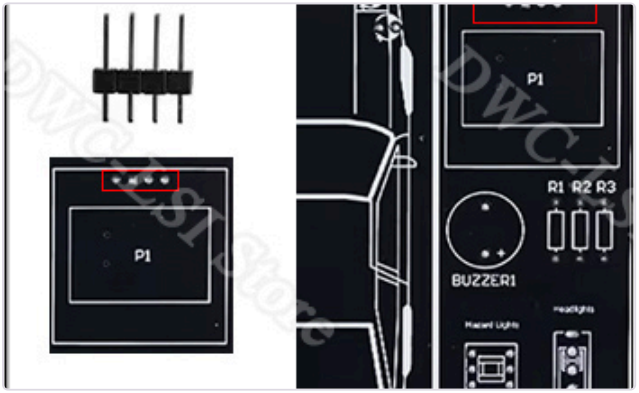
> **UWAGA — KIERUNEK**
> Dłuższa nóżka to plus, tak jak w poprzednim kroku.



10 Dwie czerwone diody w LED9 i LED10

To światła stopu. Dłuższa nóżka to plus.

> **WSKAZÓWKA**
> Zanim przylutujesz diody, spójrz na płytkę z góry i wyrównaj je. Krzywo wlutowana dioda na gotowym panelu rzuca się w oczy bardziej niż cokolwiek innego.



11 Listwa z czterema pinami w P1

Na tej listwie osadzisz w następnym kroku wyświetlacz.

> **UWAGA — KIERUNEK**
> Piny mają dłuższą i krótszą stronę. **Dłuższą stronę wkładasz w płytkę**, krótsza zostaje na wierzchu. Odwrotnie wlutowana listwa nie pozwoli założyć wyświetlacza.



12 Wyświetlacz OLED na listwę

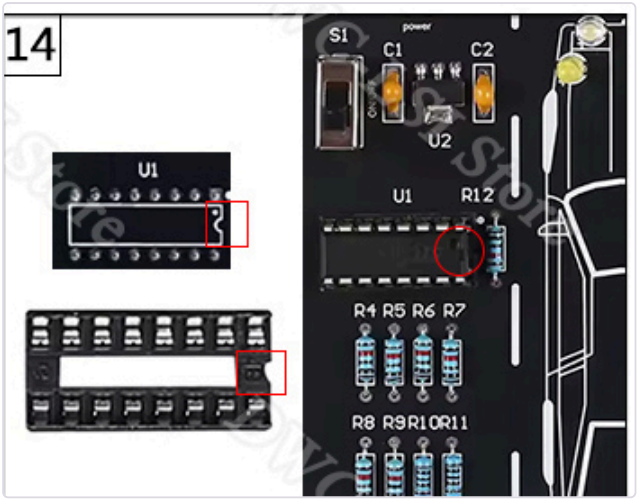
Nasuń wyświetlacz na piny i przylutuj go od góry modułu. Opisy na wyświetlaczu — GND, VCC, SCL, SDA — muszą leżeć nad tymi samymi opisami na płytce.

Montaż: kroki 13–16



13 **Trzy przyciski w SW2, SW3 i SW4**

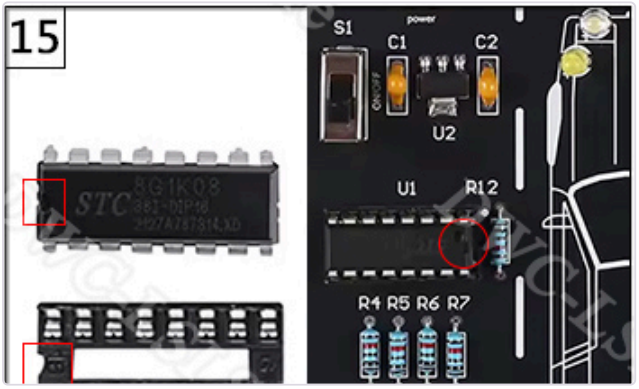
Po złożeniu to będą kolejno: klakson, hamulec i gaz. Wciśnij każdy do oporu, aż przylgnie do płytki — inaczej będzie się chybotał przy naciskaniu.



14 **Podstawka pod układ scalony w U1**

Przylutuj najpierw dwie nóżki w przeciwległych rogach, sprawdź, czy podstawka leży płasko, i dopiero wtedy resztę.

> **UWAGA — KIERUNEK**
> Półokrągłe wycięcie na podstawce musi być po tej samej stronie co wycięcie narysowane na płytce.

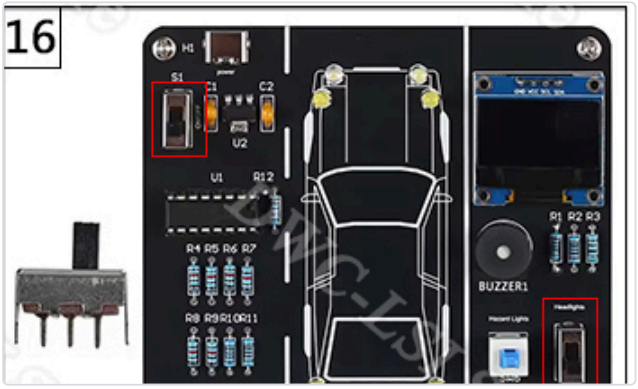


15 **Układ scalony STC8G1K08 w podstawkę**

Tego elementu nie lutujesz — wciskasz go w podstawkę.

> **UWAGA — KIERUNEK**
> Wycięcie na układzie musi być po tej samej stronie co wycięcie podstawki. Odwrotnie włożony układ po włączeniu zasilania się nagrzewa i nie działa.

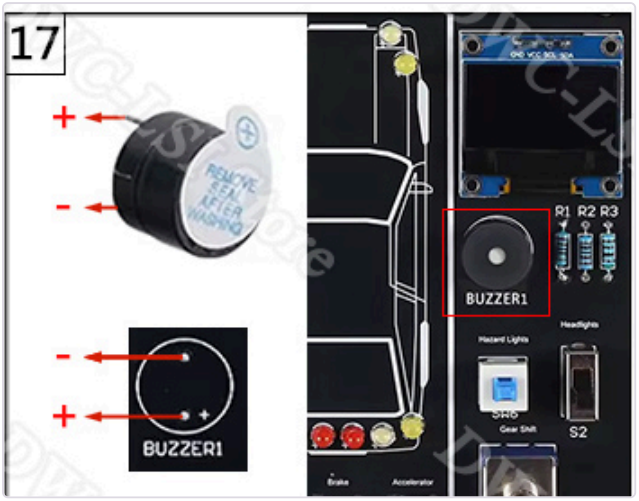
> **WSKAZÓWKA**
> Nóżki nowego układu bywają lekko rozchylone. Dociśnij je delikatnie z obu stron o płaski blat, aż staną prosto — wtedy wejdą bez siłowania.



16 **Dwa przełączniki suwakowe w S1 i S2**

S1 to włącznik główny, S2 włącza reflektory. Wciśnij oba do oporu, aż przylgną do płytki.

Montaż: kroki 17–20



17 **Buzzer w BUZZER1**

Buzzer wydaje dźwięk klaksonu.

> **UWAGA — KIERUNEK**
> Dłuższa nóżka to plus i wchodzi w kwadratowe pole. Na obudowie buzzera przy tej nóżce jest też znak plus.



18 **Przycisk samozatrzaskowy w SW6**

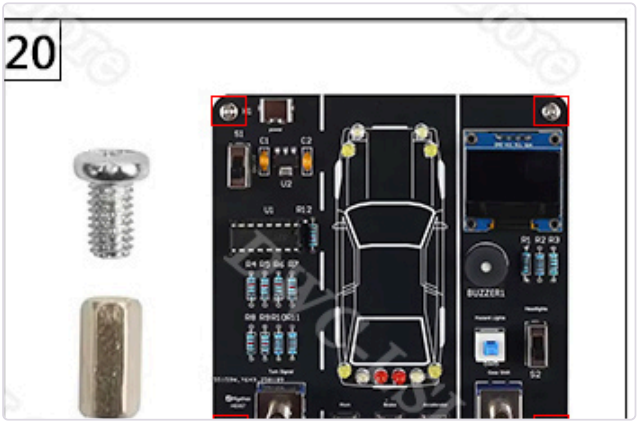
Ten przycisk po wciśnięciu zostaje w dole, a zwalnia się dopiero przy kolejnym naciśnięciu. Dlatego obsługuje światła awaryjne, które migają aż do wyłączenia.



19 **Dwa przełączniki dźwigniowe w SW1 i SW5**

SW1 obsługuje kierunkowskazy, SW5 zmianę biegu. To najwyższe elementy w zestawie, dlatego montujemy je na końcu.

> **UWAGA**
> Oba przełączniki wyglądają podobnie, ale się różnią. Porównaj je ze zdjęciem, zanim je wlutujesz.



20 **Śruby i tulejki w rogach płytki**

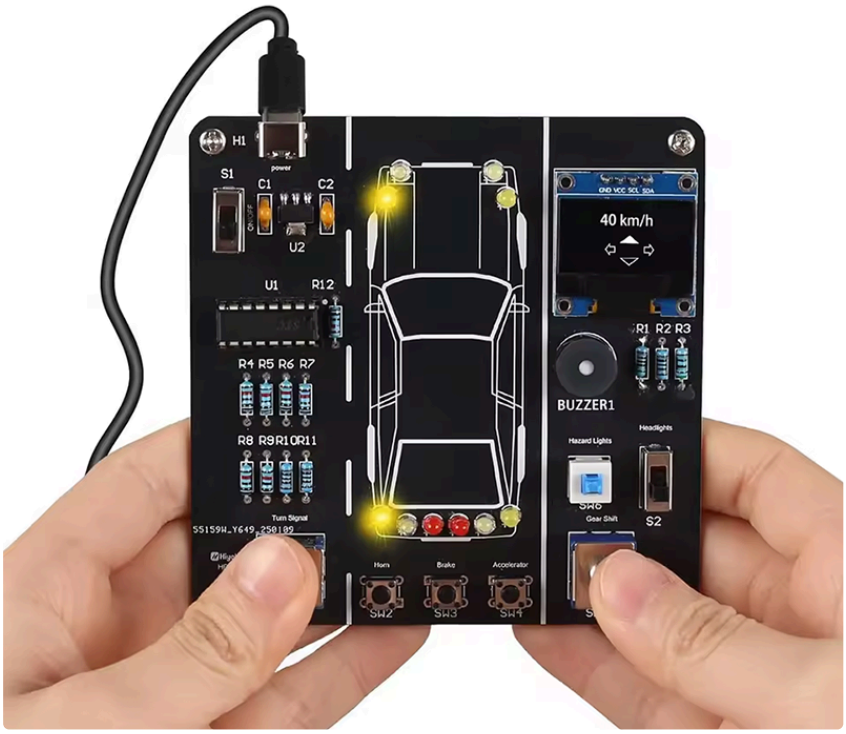
Przykręć cztery tulejki śrubami w rogach. Tulejki działają jak nóżki: trzymają płytkę nad stołem, żeby luty od spodu nie rysowały blatu.

Zanim pierwszy raz włączysz

- Obejrzyj spód płytki pod światło: czy cyna nigdzie nie łączy dwóch sąsiednich pól
- Obetnij wystające nóżki tuż nad lutem
- Sprawdź, czy układ scalony siedzi równo i żadna nóżka nie podwinęła się pod spód
- Sprawdź kierunek wszystkich dziesięciu diod, buzzera i układu scalonego

Pierwsze uruchomienie i obsługa

Podłącz przewód USB do gniazda H1 i przesuń przełącznik S1. Na wyświetlaczu pojawi się prędkość i strzałki kierunku jazdy.



Element	Co robi
S1	Włącza i wyłącza zasilanie
SW1	Kierunkowskazy — dźwignia w lewo włącza lewy kierunkowskaz, w prawo prawy
SW2	Klakson
SW3	Hamulec — zapalają się czerwone światła stopu
SW4	Gaz — samochód przyspiesza, maksymalnie do 180 km/h
SW5	Bieg — dźwignia w górę to jazda do przodu, w dół wsteczny
SW6	Światła awaryjne
S2	Reflektory
P1	Wyświetlacz pokazuje aktualną prędkość i kierunek jazdy

Co zrobić, kiedy nie działa

Prawie każdy problem przy pierwszym uruchomieniu to jedna z sześciu rzeczy poniżej. Zanim uznasz, że zestaw jest zepsuty, przejdź tę listę po kolei.

Co widzisz	Najczęstsza przyczyna	Co zrobić
Nic się nie świeci, wyświetlacz jest ciemny	Brak zasilania	Sprawdź pozycję przełącznika S1. Sprawdź luty gniazda USB-C, także boczne zaczepy. Spróbuj innego kabla i innej ładowarki.
Wyświetlacz działa, ale któraś dioda nie świeci	Dioda wlutowana odwrotnie	Dłuższa nóżka to plus. Sprawdź kierunek tej diody i w razie potrzeby przelutuj ją.
Diody świecą, ale wyświetlacz jest ciemny	Listwa pinów lub wyświetlacz	Sprawdź, czy listwa jest wlutowana dłuższą stroną w płytkę i czy opisy GND, VCC, SCL, SDA leżą nad tymi samymi opisami na płytce.
Układ scalony się nagrzewa, nic nie działa	Układ scalony odwrotnie w podstawce	**Od razu odłącz zasilanie.** Wyjmij układ i włóż go tak, żeby wycięcie było po stronie wycięcia podstawki.
Jeden przycisk nie reaguje	Zimny lut	Dogrzej wszystkie nóżki tego przycisku i dodaj odrobinę świeżej cyny.
Klakson milczy	Buzzer odwrotnie	Dłuższa nóżka buzzera musi być w kwadratowym polu.

> **ZIMNY LUT — PRZYCZYNA NUMER JEDEN**
> Wygląda jak matowa kulka, która tylko dotyka nóżki, zamiast ją obejmować. Przyłóż do niego grot na dwie sekundy z odrobiną świeżej cyny. W większości przypadków to wystarcza. Wzór dobrego lutu i typowych błędów znajdziesz na stronie „Jak ocenić lut".

Dalej nie działa?

Napisz do nas i opisz, co się dzieje: po którym kroku, co świeci, a co nie. Najlepiej dołącz zdjęcie płytki z obu stron. Przejdziemy przez to razem. Jeśli któryś element okaże się uszkodzony, wyślemy nowy — bez odsyłania całego zestawu.

Elektrowóz — symulator kokpitu
Wymiary płytki: 100 × 100 × 41,6 mm · Zasilanie: USB-C
Wiek: 8+ pod opieką dorosłego · 14+ samodzielnie
Lutovo.pl · zestawy elektroniczne do samodzielnego montażu · wydanie: wrzesień 2026