

# Generator dźwięku lokomotyw parowych BS

Instrukcja obsługi

Art. nr 190713



## Uwaga! Proszę koniecznie przeczytać!

**W przypadku szkód powstałych wskutek nieprzestrzegania wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi wygasa prawo do roszczeń z tytułu gwarancji. Za powstałe w ten sposób szkody producent nie ponosi odpowiedzialności.**

## Spis treści

Warunki eksploatacji	2
Przeznaczenie urządzenia	3
Bezpieczeństwo obsługi	3
Opis urządzenia	4
Opis układu połączeń	4
Dane techniczne	6
Montaż układu połączeń - uwagi ogólne	7
Instrukcja lutowania	8
1. Etap I	9
Schemat montażu	15
2. Etap II	16
Lista kontrolna	17
Zakłócenia	18
Gwarancja	18

## Wskazówka

Według normy DIN VDE 0869 za producenta uważa się tego, kto oddaje do użytku dany podzespół lub grupę elementów, wprowadza zmiany konstrukcyjne, względnie montuje obudowę, czyniąc je tym samym zdajnymi do eksploatacji. Producent jednocześnie zobowiązuje się do dostarczenia pełnej dokumentacji dotyczącej urządzenia oraz podania swojego nazwiska i danych adresowych. Urządzenia składające się wyłącznie z podzespołów należy z powodów bezpieczeństwa traktować jako produkt do użytku przemysłowego.

## Warunki eksploatacji

- Podzespołu można używać tylko w połączeniu z przewidzianym napięciem.
- W przypadku urządzeń o napięciu roboczym rzędu  $\geq 35$  V montażu końcowego może dokonać tylko odpowiednio wykwalifikowany specjalista przy zachowaniu przepisów norm dotyczących obsługi urządzeń elektrycznych.
- Urządzenie może znajdować się w dowolnym położeniu roboczym.

- Dopuszczalna temperatura otoczenia (temperatura pomieszczenia) nie może przekraczać 40°C ani schodzić poniżej 0°C.
- Urządzenia można używać wyłącznie w pomieszczeniach suchych i czystych.
- W przypadku tworzenia się wody kondensacyjnej należy przyjąć jako czas aklimatyzacji 2 godziny.
- Urządzenie należy trzymać z dala od wazonów z kwiatami, wanien, umywalek i wszelkich płynów.
- Urządzenie i podzespoły należy zabezpieczyć przed wilgocią, odpryskami wodnymi i działaniem wysokich temperatur!
- Podzespoły i elementy konstrukcyjne należy przechowywać w miejscach niedostępnych dla dzieci!
- Eksploatacja poszczególnych elementów powinna się odbywać pod nadzorem osoby dorosłej lub wykwalifikowanego specjalisty.
- W zakładach przemysłowych należy przestrzegać branżowych i zakładowych przepisów BHP w zakresie eksploatacji urządzeń i narzędzi elektrycznych.
- W szkołach, placówkach oświatowych oraz w warsztatach hobbystycznych eksploatacja urządzeń elektrycznych i ich oprzyrządowania powinna się odbywać pod nadzorem wyszkolonego personelu.
- Podzespoły nie należy użytkować w otoczeniu, w którym są lub mogą wystąpić opary, gazy i kurz.
- Do naprawy urządzenia można używać tylko oryginalnych części zamiennych! Użycie części innych niż oryginalne może prowadzić do poważnych szkód materialnych i uszkodzeń ciała.
- Naprawy urządzenia może się podjąć jedynie odpowiedni specjalista.
- Po zakończeniu eksploatacji urządzenie należy odłączyć od zasilania.
- Jeśli do urządzenia dostanie się płyn, może dojść do jego uszkodzenia. W przypadku powierzchniowego kontaktu podzespołów urządzenia z substancjami płynnymi, urządzenie powinno zostać skontrolowane przez odpowiedniego specjalistę.

## Przeznaczenie urządzenia

Urządzenie jest przeznaczone do wydawania dźwięków charakterystycznych dla lokomotywy parowej i jest przeznaczone do użytku w modelarstwie.

Zabrania się używania urządzenia niezgodnie z opisanym powyżej przeznaczeniem!

## Bezpieczeństwo obsługi

Podczas eksploatacji urządzeń zasilanych napięciem elektrycznym należy przestrzegać obowiązujących przepisów i norm VDE, w szczególności VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 oraz VDE 0860.

- Przed otwarciem urządzenia należy wyciągnąć wtyczkę z gniazdka lub upewnić się, że urządzenie nie jest pod napięciem.
- Elementy konstrukcji, poszczególne podzespoły lub urządzenia mogą być eksploatowane wyłącznie po uprzednim ich zamontowaniu w obudowie. Podczas montażu elementy te nie powinny się znajdować pod napięciem.
- Wszelkich narzędzi używać należy po uprzednim upewnieniu się, że urządzenie i poszczególne jego elementy zostały odłączone od źródła napięcia, a znajdujące się w urządzeniu ładunki elektryczne zostały rozładowane.
- Kable lub przewody doprowadzające napięcie do urządzenia należy poddawać regularnym przeglądom pod kątem występowania wad i pęknięć w warstwie izolacyjnej. W razie wykrycia w przewodach jakichkolwiek wad, urządzenie należy niezwłocznie wycofać z eksploatacji do czasu wymiany wadliwego przewodu.
- Podczas montażu poszczególnych części lub podzespołów należy ściśle przestrzegać określonych w niniejszym opisie parametrów wielkości elektrycznych.
- W przypadku, gdy z niniejszego opisu dla prywatnego użytkownika końcowego nie wynika jednoznacznie, jakie parametry elektryczne obowiązują dla poszczególnych elementów, w jaki

sposób dokonać zewnętrznego okablowania, jakie zewnętrzne części lub dodatkowe urządzenia mogą zostać przyłączone do urządzenia oraz jakie parametry przyłączy powinny posiadać zewnętrzne komponenty, wszelkich informacji należy zasięgnąć u specjalisty.

- Przed przystąpieniem do użytkowania należy sprawdzić, czy przeznaczenie urządzenia lub podzespołu pozostaje w zgodzie z konkretnym przypadkiem zastosowania.  
W przypadkach wątpliwych o poradę należy zwrócić się do specjalistów, rzeczoznawców lub producenta podzespołów.
- Proszę pamiętać, że producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe na skutek błędów w obsłudze urządzenia lub przyłączenia dodatkowych komponentów.
- W razie stwierdzenia niewłaściwego działania podzespół należy odesłać do producenta wraz z dokładnym opisem usterki (tylko precyzyjny opis umożliwi odpowiednią naprawę) oraz instrukcją montażu. Proszę wcześniej usunąć obudowę. W przypadku konieczności przeprowadzenia czasochłonnego montażu i demontażu obudowy do naprawy naliczane będą dodatkowe koszty. Wymiana zamontowanych podzespołów jest wykluczona. Podczas czynności przeprowadzanych na izolacji oraz czynności wykonywanych przy napięciu sieciowym należy bezwarunkowo przestrzegać odpowiednich przepisów w zakresie postępowania z urządzeniami elektrycznymi.
- Urządzenia zasilane napięciem rzędu  $\geq 35$  V mogą być przyłączane wyłącznie przez specjalistów.
- W każdym przypadku należy sprawdzić, czy dany element konstrukcyjny może być stosowany w danej sytuacji i czy może zostać zamontowany.
- Można rozpocząć eksploatację urządzenia jedynie po upewnieniu się, że układ połączeń został zamontowany w obudowie urządzenia w sposób zapewniający absolutne bezpieczeństwo.
- W przypadku konieczności dokonania pomiaru przy otwartej obudowie, ze względów bezpieczeństwa należy włączyć trafo rozdzielające lub, jak już wspomniano, połączyć urządzenie z napięciem za pomocą odpowiedniego zasilacza sieciowego (odpowiadającego obowiązującym przepisom bezpieczeństwa).
- Wszystkie prace związane z zakładaniem kabli należy wykonywać wyłącznie po odłączeniu wszelkich źródeł napięcia.

## Opis urządzenia

Podzespół daje sygnał lokomotywy parowej, który zależy od napięcia w sieci trakcyjnej. Napięcie robocze wynosi 12 - 18 V ~ lub =. Sygnał lokomotywy parowej (barwę dźwięku) można zmieniać posługując się potencjometrem regulacyjnym. Do odtwarzania wystarczą małe głośniki o impedancji rzędu 8 Ohm.

**Urządzenie odpowiada normom w zakresie działania pola elektromagnetycznego (wytyczna UE 89/336/EWG) i otrzymało odpowiedni znak kontrolny CE.**

**Zmiany w konstrukcji lub działaniu urządzenia i stosowanie elementów innych niż określone w opisie skutkuje utratą atestu.**

## Opis układu połączeń

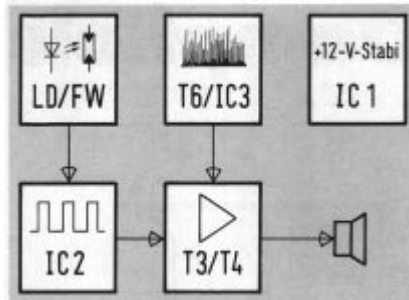
Oglądanie i słuchanie jak układ elektroniczny generuje dźwięki należy do niezapomnianych doświadczeń. Tego typu urządzenia mają szerokie możliwości i są w stanie wprawić obserwatora w osłupienie generując śpiew kanarka, sygnał syreny przeciwmgłowej czy ludzki głos.

Po uruchomieniu generatora odgłosów odnoszą Państwo wrażenie, że dźwięki pochodzą ze świata rzeczywistego. W opisie układu połączeń opisano dwie cechy układu. Pierwszy opis dotyczy powstawanie odpowiedniego efektu, w tym przypadku żywiołowego parskania wielkiej lokomotywy parowej na kółkach.

Drugi opis jest szczegółowy i dotyczy trików, i chwytów, które prowadzą do powstania odpowiedniego efektu. Szczegółowy opis pozwoli Państwu poznać fascynujące zależności rządzące elektroniką układu.

Jakie odgłosy wydaje lokomotywa parowa? Na pierwszym miejscu jest syczenie wydawane przez uchodzącą parę. Syczenie nie jest dźwiękiem ciągłym tylko przerywanym. To podnosząca się i opadająca zasuwa sterowania uwalnia strumień pary (tylko w końcowej pozycji).

Syczenie zależy od prędkości. Im szybsza jazda, tym szybsze wydzielanie pary. Na rysunku poniżej przedstawiono poszczególne etapy. Wyraźne oznakowanie zespołów ma pomóc w orientacji w całości układu.



Za huk pary odpowiedzialny jest generator szumu zbudowany z tranzystora i wzmacniacza operacyjnego (T6/IC3). Wsluchując się w płynący z głośników szum i myśląc o parze, obserwator jest w stanie zobaczyć formujące się obłoki. Do sterowania głośnikami służy "Stopień siły" z dwoma tranzystorami T3 i T4.

Za regularne wyrzucanie kłębow dymu odpowiedzialny jest generator pulsowy (IC2), który wytwarza różnej częstotliwości impulsy kwadratowe. To w tym miejscu efekty akustyczne uzyskują swoją naturalność (zależnie od prędkości).

Kilka słów wyjaśnienia: Jako generator pulsacyjny działa obwód regulacji fazowej (PLL od Phase Locked Loop), którego zadaniem w standardowych zastosowaniach jest rozpoznawanie i powiadamianie o występowaniu konkretnych częstotliwości. Generator obraca się w zdefiniowanym zakresie szukając odpowiednich częstotliwości.

Ruch tam i z powrotem można zaobserwować na wyjściu AC (kwadrat). Zewnętrzny człon RC określa prędkość. Przy zmiennym oporze w członie RC zmienia się prędkość poszukiwania IC (a tym samym pulsowanie).

Z całego IC wykorzystany jest jedynie przewodzący prąd oscylator. Niestety, do tej pory nie udało się znaleźć prostszego rozwiązania.

Całości schematu dopełniają dwa kwadraciki znajdujące się u góry po prawej i lewej stronie. Stabilizator 12 V (po prawej) zasilają cały układ. Jego zadaniem jest zapewnienie pary.

Znajdująca się na górze po lewej stronie dioda z fotorezystorem dodaje całości układu delikatności. Odcinek transferu, który służy do sterowania prędkością wyrzucania pary zostanie omówiony później.

W układzie za odgłos pary odpowiada tranzystor T6. Fragment Baza/Przenośnik z odwrotnymi biegunami wytwarza szum kojarzony zazwyczaj z tranzystorem. IC3 odbiera ten efekt, wzmacnia i przenosi do T5. Punkt R szumi tak długo, dopóki układ jest zasilany.

Szum tranzystora pojawia się również na kolektorze T5 (punkt S). Stamtąd przechodzi przez fazę końcową T3/T4 do głośnika i jest odtwarzany.

Dźwięk ciągle jest przerywany przez IC2, który na złączu 5 (punkt 0) wytwarza sygnał kwadratowy. Podobnie jak szum, sygnał przechodzi do punktu S przez T1 (wyprowadzenie mocy) i T2 (formowanie dźwięku). Obydwa sygnały są dodawane. Szum (szybki) jest uziemiony w przewodnim T2 i nie jest słyszalny w głośniku.

Odpowiedzialny za częstotliwość człon RC na IC2 składa się z fotorezystora FW i kondensatora elektrolitycznego C3. Im więcej światła, tym mniejszy opór i wyższa częstotliwość (większa prędkość). Większa moc oświetlenia pochodzi bezpośrednio z napięcia FS.

FS zasila diodę LD1 za pomocą prostownika mostkowego D3...D6. Dioda promieniuje na opór i zmienia jego przewodność.

Zasilanie: Układ zasilany jest prądem zmiennym za pomocą prostownika mostkowego (D1/D2 & D7/D8). Z tego samego źródła czerpie również regulator napięcia IC1. Generator pulsujący IC2 ma własne zasilanie (R2 plus z diodą Z R10). Generator szumu pracuje samodzielnie, niezależny od intensywnej pracy pozostałych elementów (przez R11/C9).

Przed przystąpieniem do montażu warto uporządkować podzespoły. Należy uważnie rozróżnić tranzystory npn i pnp, inaczej układ będzie wydawał dziwne odgłosy nie mające nic wspólnego z lokomotywą parową.

Diody i fotorezystor należy zamocować w odpowiednim miejscu dopiero po przytwierdzeniu pozostałych komponentów. Poszczególne fazy budowy optycznego odcinka transferu:

Rozpoczynamy od odgięcia złączy LED i FW. Katoda diody LED (krótsza nóżka) musi wskazywać w kierunku krawędzi płytki. Poza tym proszę wyciąć kawałek kanału świetlnego (15 mm, 5 mm izolacji).

LED jest lutowany z odstępem ok. 2 - 3 mm od płytki. Następnie proszę wsadzić fotorezystor z nałożonymi tubusami zabezpieczającymi przed światłem do odpowiednich otworów, ustawić i przylutować nóżki FW (dowolna biegunowość).

Zasilanie (zacisk na USB) za pomocą prądu zmiennego 12 - 20 V lub prądu stałego 15 - 20 V. Napięcie przy najwyższej prędkości wynosi 15 V ~ (mocowanie na FS).

Potencjometr P1 proszę ustawić przy zatrzymanym pociągu (napięcie wynosi zero) tak, żeby para wychodziła rzadko. Napięcie wypuszczania diody Z D9 określa zastosowanie dźwięków. Im niższe napięcie, tym szybsze działanie.

Potencjometr P2 pozwoli Państwu zmieniać barwę dźwięku. Małe lokomotywy mogą wydawać bardziej piszczące dźwięki w porównaniu z majestatycznymi lokomotywami pociągów pospiesznych.

## Dane techniczne:

**Napięcie robocze** - 12 - 18 V ~/=

**Napięcie sterujące** - 0 - 15 V (napięcie w sieci trakcyjnej pociągu)

**Pobór prądu** - maks. 75 mA

**Wyjście** - miniaturowy głośnik (8 Ω)

**Wymiary** - 90 x 60 mm

### Uwaga!

Przed przystąpieniem do montażu i użytkowania poszczególnych podzespołów lub całego urządzenia proszę uważnie przeczytać całą niniejszą instrukcję (szczególnie fragment dotyczący usterek i ich usuwania) oraz zapoznać się z uwagami na temat bezpieczeństwa. Stosując nabytą wiedzę unikną Państwo popełniania trudnych do cofnięcia błędów.

Lutowanie i okablowanie powinno być wykonane czysto i starannie. Nie należy stosować cyny lutowniczej zawierającej kwasy, tłuszczu lutowniczego i innych podobnych substancji. Proszę się upewnić,

że nie ma zimnych lutowin. Niestaranne lutowanie lub nieprawidłowo wykonana spoina lutownicza, chwiejny styk lub nieprawidłowy montaż powodują czasochłonne poszukiwanie błędu, a w niektórych wypadkach zniszczenie poszczególnych elementów konstrukcyjnych, co często prowadzi do zniszczenia całego urządzenia.

Jednostki lutowane cyną lutowniczą zawierającą kwas, tłuszczem lutowniczym etc. nie będą przez producenta naprawiane.

Montaż układów połączeń elektrycznych wymaga od wykonawcy podstawowej wiedzy na temat poszczególnych elementów budowy urządzenia, znajomości zasad lutowania oraz obchodzenia się z podzespołami elektronicznymi lub elektrycznymi.

## Montaż układu łączenia - uwagi ogólne

Podczas montażu poszczególnych elementów należy dwa razy skontrolować każdy etap i każdą spoinę lutowniczą (zmniejszenie prawdopodobieństwa błędu). Proszę podążać za wskazówkami podanymi w instrukcji montażu. Każdy etap powinien być wykonany w opisany sposób. Nie należy omijać żadnego z etapów! Każdy etap należy zaznaczyć dwa razy: po raz pierwszy po zainstalowaniu i po raz drugi po przeprowadzeniu kontroli.

Na montaż należy przeznaczyć dużo czasu, nie powinien być wykonywany z doskoku. Poświęcony na instalację czas jest trzykrotnie krótszy od czasu potrzebnego na znalezienie usterki.

Częstą przyczyną nieprawidłowości w działaniu urządzenia jest błąd montażowy, np. nieprawidłowo założone elementy tj. IC, diody, kondensatory elektrolityczne etc. Należy zwrócić szczególną uwagę na kolor oznakowań na opornikach.

Istotną rolę odgrywają wartości kondensatorów np.  $n10 = 100 \text{ pF}$  (nie zaś  $10 \text{ nF}$ ). Eliminacji błędów służy podwójne i potrójne sprawdzenie wykonania. Proszę zwrócić uwagę, żeby nóżki poszczególnych podzespołów były umieszczone w oprawce. Podczas wkładania łatwo zakrzywić którąś z nóżek. Zazwyczaj wystarczy lekko docisnąć i dany podzespół zostaje dokładnie zamocowany w oprawce. Jeśli tak się nie dzieje, należy sprawdzić, czy jedna z nóżek nie jest zakrzywiona.

Po stwierdzeniu poprawności montażu elementu należy skontrolować sposób wykonania lutowiny (czy nie jest zimna). Zdarza się tak w przypadku, gdy lutowina nie została poprawnie podgrzana, przez co cyna nie ma odpowiedniego kontaktu z połączeniem lub też jeśli podczas stygnięcia połączenie zostało poruszone. Tego typu błędy można rozpoznać najczęściej po matowej powierzchni spoiny lutowniczej. Pomaga jedynie ponowne zlutowanie miejsca.

W 90% przypadków reklamacji główną przyczyną zakłóceń w funkcjonowaniu urządzenia lub podzespołów jest nieprawidłowo wykonane lutowanie, zimna lutowina, niewłaściwy rodzaj cyny lutowniczej etc. Wiele odesłanych do producenta reklamacji miało oznaki nieprofesjonalnego lutowania.

Do lutowania należy używać cyny elektronicznej oznaczone symbolem "SN 60 Pb" (60% cyny i 40% ołowiu). Cyna posiada rdzeń kalafioniowy pełniący funkcję topnika i chroniący lutowinę przed utlenianiem się podczas procesu lutowania. Zabrania się używania innych topników tj. tłuszcz lutowniczy, pasta lutownicza czy woda lutownicza, ponieważ zawierają kwas. Substancje te mogłyby zniszczyć płytkę i elektroniczne elementy składowe, poza tym przewodzą prąd i powodują prądy pełzające i zwarcia.

Jeżeli po sprawdzeniu kolejnych etapów okaże się, że układ nadal nie działa, przyczyną może być wadliwy podzespół. Jeśli nie specjalizują się Państwo w zagadnieniach związanych z elektroniką, to najlepiej będzie zasięgnąć rady u doświadczonego specjalisty posiadającego odpowiednie urządzenia pomiarowe.

W innym wypadku wadliwy element wraz z opakowaniem i dokładnym opisem usterki oraz instrukcją montażu należy odesłać do punktu naprawczego (tylko precyzyjny opis umożliwi odpowiednią naprawę).

wę). Należy zadbać o dokładny opis usterki, ponieważ błąd może tkwić również w samym urządzeniu lub w okablowaniu zewnętrznym.

### Wskazówka

Przed przystąpieniem do produkcji urządzenia jego prototyp był wielokrotnie składany i testowany. Urządzenie zostanie przeznaczone do produkcji seryjnej dopiero w momencie, gdy osiągnie optymalnej jakości działanie zapewniając jednocześnie bezpieczeństwo w czasie obsługi.

W celu uzyskania gwarancji funkcjonowania urządzenia podczas jego montażu proces ten został podzielony na dwa etapy:

- 1. Etap I: Montaż podzespołów na płytce**
- 2. Etap II: Test działania**

Podczas lutowania nie należy zostawiać odstępów między poszczególnymi elementami a płytą (chyba że podano inaczej). Wystające końcówki drucików połączeniowych należy obciąć bezpośrednio nad spoiną lutowniczą.

Ponieważ w przypadku niniejszego podzespołu mamy do czynienia z obiektami niewielkich rozmiarów, względnie leżącymi ciasno obok siebie miejscami lutowniczymi, podczas lutowania należy posłużyć się lutownicą o małym grocie. Lutowanie i montaż powinny być przeprowadzone starannie i czysto.

## Instrukcja lutowania

Jeśli nie mają Państwo dużego doświadczenia z lutowaniem, proszę zapoznać się z poniższą instrukcją.

1. Do lutowania układów elektronicznych nie należy stosować wody lutowniczej ani tłuszczu lutowniczego. Substancje te zawierają kwas, który prowadzi do zniszczenia podzespołów i ścieżek przewodzących.
2. Jako materiał lutowniczy należy stosować wyłącznie cynę elektroniczną SN 60 Pb (złożoną w 60% z cyny, a w 40% z ołowiu) o rdzeniu kalafoniowym pełniącym jednocześnie funkcję topnika.
3. Należy posługiwać się wyłącznie małą kolbą lutowniczą o maks. mocy grzejnej 30 W. Grot kolby musi być wolny od nalotów, co poprawia odprowadzanie ciepła. Oznacza to konieczność właściwego doprowadzenia ciepła z kolby lutowniczej do miejsca lutowania.
4. Samo lutowanie powinno być wykonywane względnie szybko i bez przerw, gdyż zbyt długie lutowanie niszczy podzespoły i prowadzi do odrywania się oczek lutowniczych lub ścieżek przewodzących.
5. Podczas lutowania należy trzymać dobrze ocynowany grot kolby lutowniczej przytknięty do punktu lutowania w taki sposób, by umożliwiał równoczesne zetknięcie się drucika podzespołu ze ścieżką przewodzącą. Jednocześnie należy doprowadzić cynę (niezbyt dużo), która zostanie podgrzana w tym samym momencie. Wraz z topieniem się cyny należy przystąpić do lutowania. Następnie po chwili, gdy pozostający stop lutowniczy zostanie właściwie wykonany, lutownicę należy zupełnie odsunąć od spoiny.
6. Należy uważać, by zalutowane miejsce nie zostało przypadkowo poruszone (ok. 5 sekund po odjęciu kolby). W efekcie uzyskają Państwo srebrzystą, czysto wykonaną spoinę.
7. Gwarancją poprawnego lutowania i dobrych warunków lutowania jest czysty, nie oksydujący grot kolby lutowniczej. Po każdym lutowaniu należy zwilżoną gąbką lub zbierekiem silikonowym ściągnąć z kolby nadmiar łąu oraz zanieczyszczenia.
8. Po zakończeniu lutowania za pomocą szczypczyków do cięcia drutu należy odciąć wystające końcówki drutów przyłączeniowych bezpośrednio nad zalutowanym miejscem.
9. Podczas lutowania półprzewodników, diod LED i innych podzespołów należy zwrócić szczególną uwagę, by czas lutowania nie przekroczył 5 sekund, gdyż w przeciwnym razie dojdzie do zniszczenia podzespołu. W przypadku tych podzespołów należy również uważać na właściwą biegunowość.
10. Po zakończeniu montażu konieczne jest ponowne skontrolowanie każdego z połączeń i sprawdzenie, czy wszystkie podzespoły zostały zamontowane zgodnie z kierunkiem biegunów. Należy także sprawdzić, czy połączenia lub ścieżki przewodzące nie zostały zmostkowane. Zmostkowanie może



spowodować nie tylko zakłócenia w funkcjonowaniu urządzenia, lecz również zniszczenie niejednokrotnie drogich podzespołów.

11. Za nieprawidłowo wykonane spoiny lutownicze, połączenia, błędy w sztuce oraz w montażu producent nie ponosi odpowiedzialności.

## Etap I: Montaż podzespołów na płycie

### 1.1 Oporniki

Najpierw druty połączeniowe oporników należy odgiąć w prawo zgodnie z rozmiarami rastera i wtknąć w odpowiednie otwory (schemat połączeń). Aby uniknąć wypadania elementów z płytki po jej odwróceniu, druty przyłączeniowe należy rozgiąć pod kątem 45<sup>0</sup>, a następnie starannie przylutować do ścieżek przewodzących po odwrotnej stronie płytki. Należy odciąć wystające końcówki drutów.

W układzie zastosowano oporniki o warstwie węglowej. Oporniki te charakteryzują się tolerancją rzędu 5% i oznaczone są złotą obwódką tzw. "obwódką tolerancji". Oporniki węglowe warstwowe mają zazwyczaj cztery kolorowe obwódki. W celu odczytania kodu opornik należy trzymać w taki sposób, by obwódka tolerancji koloru złotego znajdowała się po prawej stronie korpusu opornika. Kolorowe obwódki odczytuje się od lewej do prawej:

R1 = 470 R	żółty	fioletowy	brązowy
R2 = 270 R	czerwony	fioletowy	brązowy
R3 = 4,7 k	żółty	fioletowy	czerwony
R4 = 56 k	zielony	niebieski	pomarańczowy
R5 = 10 k	brązowy	czarny	pomarańczowy
R6 = 4,7 k	żółty	fioletowy	czerwony
R7 = 1 k	brązowy	czarny	czerwony
R8 = 10 k	brązowy	czarny	pomarańczowy
R9 = 2,2 k	czerwony	czerwony	czerwony
R10 = 1 k	brązowy	czarny	czerwony
R11 = 120 R	brązowy	czerwony	brązowy
R12 = 1 k	brązowy	czarny	czerwony
R13 = 1 M	brązowy	czarny	zielony
R14 = 47 k	żółty	fioletowy	pomarańczowy
R15 = 47 k	żółty	fioletowy	pomarańczowy
R16 = 1 M	brązowy	czarny	zielony

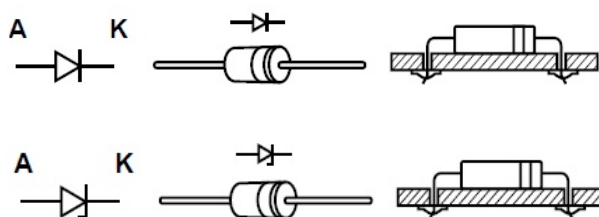


### 1.2 Diody

Druty przyłączeniowe należy odgiąć w prawo zgodnie z wymiarami rastera i wetknąć w odpowiednie otwory w płytce (zgodnie ze schematem montażowym). Diody powinny być odpowiednio umieszczone (położenie kreski katody).

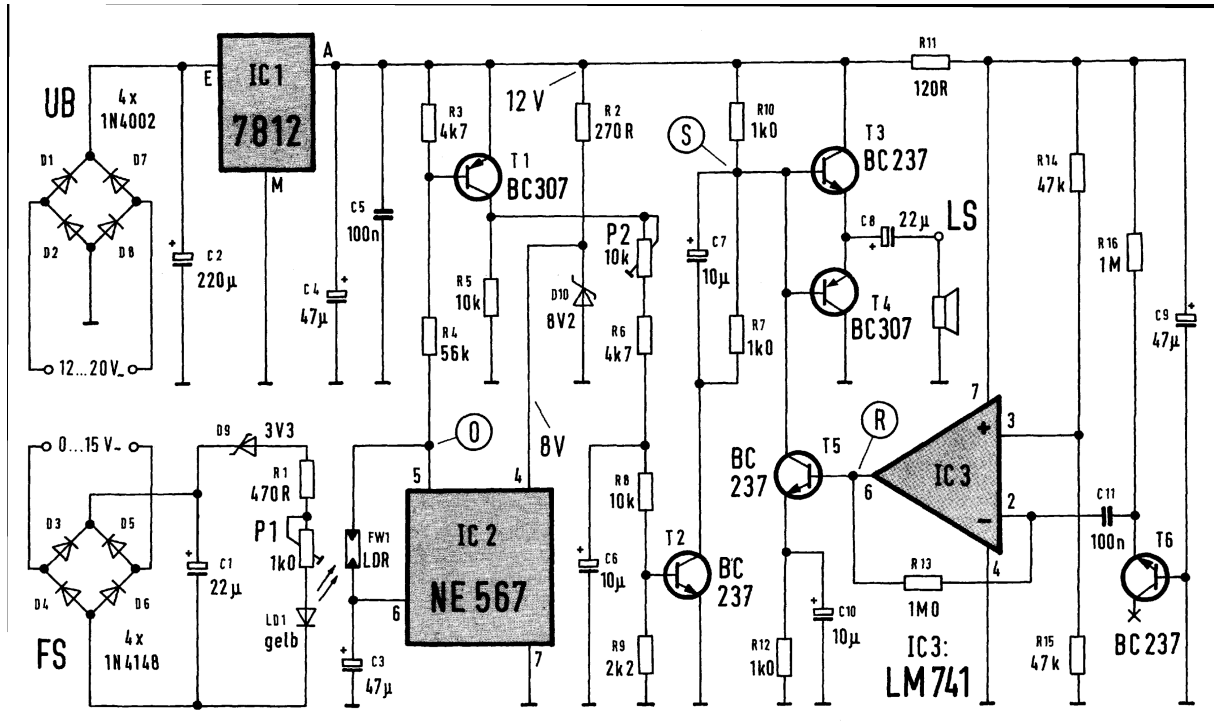
Aby uniemożliwić wypadania elementów z płytki po jej odwróceniu, druty przyłączeniowe należy rozgiąć pod kątem około 45°, a następnie, zachowując krótki czas lutowania, starannie przylutować do ścieżek przewodzących po odwrotnej stronie płytki. Należy odciąć wystające końcówki.

D1 = 1 N 4002	krzemowa dioda uniwersalna
D2 = 1 N 4002	krzemowa dioda uniwersalna
D3 = 1 N 4148	krzemowa dioda uniwersalna
D4 = 1 N 4148	krzemowa dioda uniwersalna
D5 = 1 N 4148	krzemowa dioda uniwersalna
D6 = 1 N 4148	krzemowa dioda uniwersalna
D7 = 1 N 4002	krzemowa dioda uniwersalna
D8 = 1 N 4002	krzemowa dioda uniwersalna
D9 = ZPD 3V3	dioda Zenera 3,3 V
D10 = ZPD 8V2	dioda Zenera 8,2 V



### 1.3 Kondensatory

Kondensatory należy założyć do odpowiednio oznaczonych otworów, druciki odgiąć nieco na zewnątrz i przylutować do ścieżek przewodzących na płytce. W przypadku kondensatorów elektrolitycznych należy uwzględnić właściwą biegunowość (+ -).

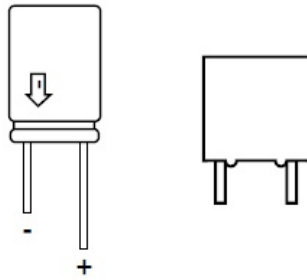


**Uwaga!**

Kondensatory elektrolityczne posiadają różne oznaczenia biegunowości (w zależności od producenta). Niektórzy producenci podają w oznaczeniu "+", inni zaś "-". Miarodajny jest tu umieszczony przez producenta na kondensatorze elektrolitycznym nadruk biegunowości.

C1 =	22 µF	35/40 V	kondensator elektrolityczny
C2 =	220 µF	35/40 V	kondensator elektrolityczny
C3 =	47 µF		kondensator elektrolityczny
C4 =	47 µF		kondensator elektrolityczny
C5 =	0,1 µF	= 100 nF	kondensator foliowy
C6 =	10 µF		kondensator elektrolityczny
C7 =	10 µF		kondensator elektrolityczny
C8 =	22 µF		kondensator elektrolityczny
C9 =	47 µF		kondensator elektrolityczny
C10 =	10 µF		kondensator elektrolityczny
C11 =	0,1 µF	= 100 nF	kondensator foliowy

\* z powodu sterowania fotorezystora może dojść do sytuacji, w której odgłos lokomotywy nie osiąga pełnej prędkości. W takim wypadku należy zmniejszyć wartość C3 (22 µF lub 10 µF).



#### 1.4 Obsadki IC

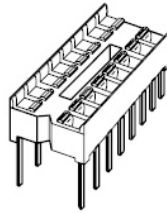
Proszę odpowiednio ustawić na płytce montażowej obsadkę dla zintegrowanych układów połączeń IC oraz wskaźników diodowych LED.

##### Uwaga!

Należy uwzględnić karbowanie bądź inny rodzaj oznaczenia na przedniej ściance obsadki. Oznaczenie to (przyłącze 1) odnosi się do podzespołów typu IC, które następnie należy zamontować. Obsadki należy osadzić w taki sposób, by opisane oznaczenie było zgodne z oznaczeniem na płytce z układem drukowanym.

Aby zapobiec wypadaniu elementów z płytki przy jej odwróceniu (lutowanie), każdy z bolców ułożonych w równoległych rzędach naprzeciwko siebie należy najpierw zagiąć. Następnie należy zalutować nóżki przyłączeniowe.

2 x obsadka 8-biegunowa



#### 1.5 Tranzystory

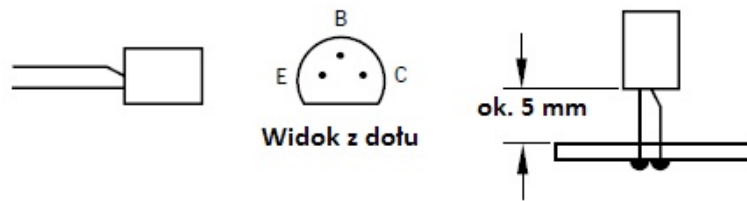
Tranzystory są nanoszone zgodnie z oznaczeniami schematu montażowego i przylutowywane do ścieżki przewodzącej.

Proszę zwrócić uwagę na położenie:

Krawędzie obudowy tranzystorów powinny być zgodne z oznaczeniami schematu montażowego. Proszę się orientować według płaskiej strony obudowy tranzystora. Nóżki przyłączeniowe nie mogą się krzyżować, poza tym podzespoły powinny być przylutowywane do płytki w odstępach co 5 mm.

Proszę pamiętać o krótkim czasie lutowania, inaczej tranzystory mogą się przegrzać i zostać uszkodzone.

T1 = BC 307, 308, 309, 557, 558, 559	A, B lub C Tranzystor niskiej mocy
T2 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B lub C Tranzystor niskiej mocy
T3 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B lub C Tranzystor niskiej mocy
T4 = BC 307, 308, 309, 557, 558, 559	A, B lub C Tranzystor niskiej mocy
T5 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B lub C Tranzystor niskiej mocy
T6 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B lub C Tranzystor niskiej mocy



### 1.6 Potencjometr regulacyjny

Do układu należy przylutować obydwie potencjometry.

P1 = 2,5 k

P2 = 10 k



### 1.7 Szytyfy lutownicze

Za pomocą kombinerek należy umieścić szytyfy lutownicze po stronie płytki, na której znajduje się układ drukowany. Następnie należy zalutować szytyfy płytki, na której znajdują się ścieżki przewodzące.

8 x szytyft lutowniczy



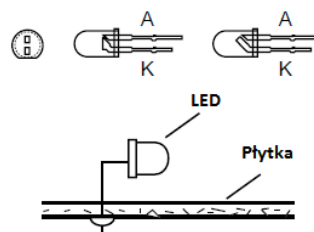
### 1.8 Dioda LED

Proszę przylutować diodę LED zgodnie z biegunami (wcześniej proszę odwinąć rysunek). Krótsza nóżka oznacza katodę. Katodę można rozpoznać po większej elektrodzie wewnątrz diody LED (patrząc na diodę pod światło). Na oznaczeniu schematu montażowego za pomocą litery A przedstawiono położenie anody.

Proszę przylutować jedną nóżkę do diody tak, żeby można ją było jeszcze ewentualnie dopasować. Następnie proszę przylutować drugą nóżkę.

Po przylutowaniu diody LED proszę odciąć 15 mm węża izolacyjnego i wsunąć nad diodę LED.

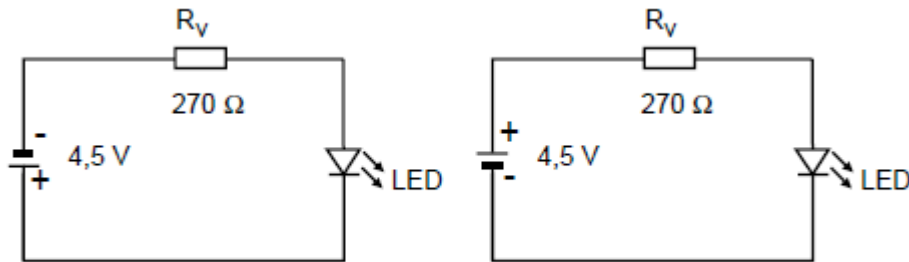
LD1=czerwona



Jeśli brakuje oznakowania diody LED lub mają Państwo wątpliwości przy określaniu biegunowości (producenci używają różnych oznakowań), diodę należy wypróbować.

Proszę podłączyć diodę LED z oporem rzędu ok. 270 R (przy diodzie Low-Current 4 k 7) do napięcia ok. 5 V (bateria 4,5 V lub 9 V).

Jeśli dioda LED się świeci, to znaczy, że **katoda** LED jest odpowiednio podłączona do **minusa**. Jeśli dioda LED się nie świeci, to znaczy, że została podpięta odwrotnie (katoda do plusa) i musi zostać odwrócona.



*Dioda LED nie świeci się, ponieważ jest podpięta odwrotnie (katoda do +).*

*Dioda LED świeci się, ponieważ jest odpowiednio podpięta z oporem (katoda do -).*

### 1.9 Regulator napięcia

Zintegrowany regulator napięcia został wsadzony umieszczony w odpowiednim otworze, a nóżki przyłączeniowe są lutowane do odpowiedniej stronie.

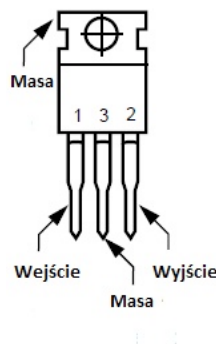
Należy zwrócić uwagę na położenie IC1!

Proszę się orientować według metalowego odwrotu IC1.

Metalowa strona została oznaczona podwójną kreską. Nóżki nie mogą się krzyżować, poza tym podzespoły powinny być lutowane w odległości 5 mm od płytki.

Proszę pamiętać, że lutowanie nie powinno trwać długo. Zachodzi niebezpieczeństwo przegrzania i zniszczenia regulatora.

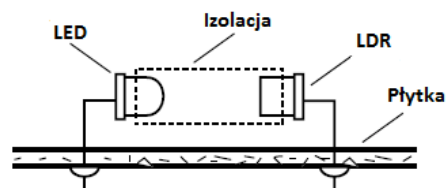
IC1 = 7812     regulator napięcia stałego 12 V (napięcie powinno pozostać czytelne)



### 1.10 Fotorezystor

Proszę przylutować fotorezystor do układu (wcześniej proszę odwinąć druty i rysunek).

FW1 = fotorezystor



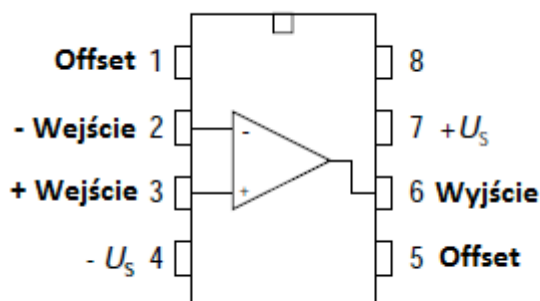
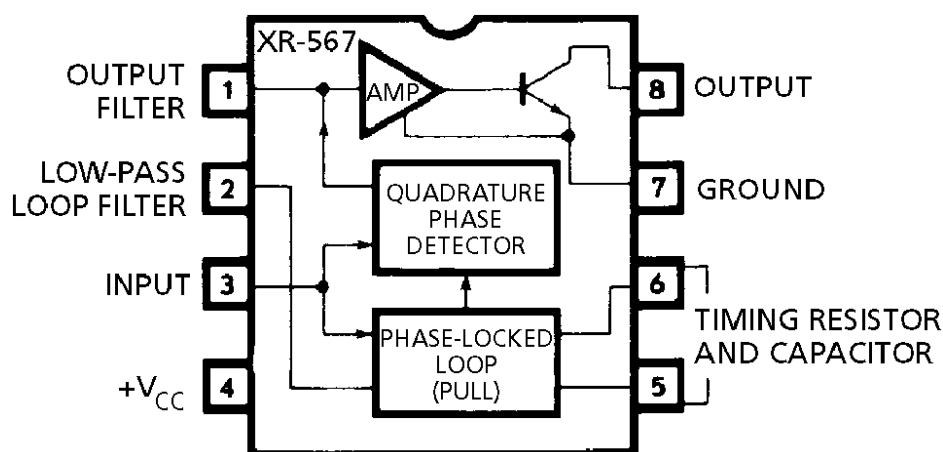
### 1.11 Zintegrowane układy połączeń (IC)

Na końcu w przeznaczonych do tego celu obsadkach montowane są zintegrowane układy połączeń (zgodnie z kierunkiem biegunów).

### Uwaga!

Zintegrowane układy połączeń są wrażliwe na nieprawidłową polaryzację! Należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie oznaczenia podzespołów typu IC (karbowanie lub kropki). Zasadniczo zintegrowane układy połączeń nie powinny być wymieniane lub montowane do obsadek przy działającym napięciu roboczym.

IC2 = NE 567 lub XR 567                      dekodery PLL  
 (karbowanie lub kropka na IC2 musi pokazywać C3).  
 IC3 = LM 741, CA 741 lub UA 741          wzmacniacz  
 (karbowanie lub kropka IC3 musi pokazywać R15).



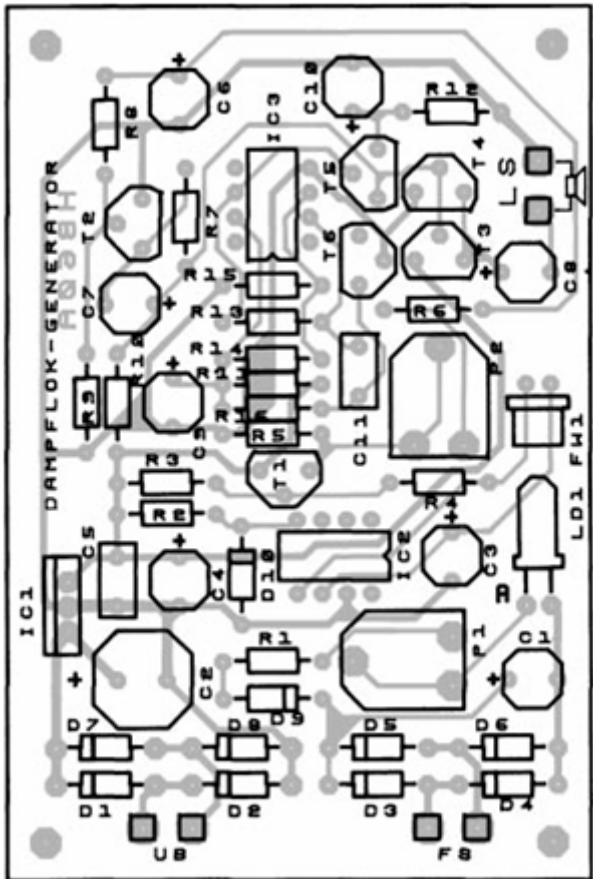
### 1.12 Kontrola końcowa

Przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia należy raz jeszcze skontrolować płytkę połączeń i sprawdzić, czy wszystkie podzespoły zostały zainstalowane z zachowaniem prawidłowej biegunowości. Prosimy sprawdzić również po stronie lutowania (strona ścieżek przewodzących), czy pozostałości cyny lutowniczej nie doprowadziły do zmostkowania ścieżek przewodzących, gdyż może to doprowadzić do zwarcia i uszkodzenia poszczególnych elementów urządzenia.

Proszę sprawdzić, czy na którejś ze stron płytki nie ma odciętych końcówek drutów (zwarcie).

Większość odesłanych do reklamacji podzespołów wykazuje usterki wynikające z nieprawidłowo wykonanego lutowania (zimne lutowniny, mostkowanie lutownicze, niewłaściwa lub nienadająca się do lutowania cyna itd.).

## Schemat montażu



## Etap II: Podłączanie / Uruchamianie

2.1 Pierwszy test funkcjonowania można przeprowadzić dopiero po zamontowaniu podzespołów na płytce oraz zbadaniu jej na występowanie ewentualnych błędów (złe spoiny lutownicze, mostki cynowe).

### Zagrożenie życia

**Jako źródła napięcia proszę użyć zasilacza. Obowiązuje zachowanie przepisów norm dotyczących obsługi urządzeń elektrycznych.**

2.2 Posługując się małym śrubokrętem proszę przekręcić pętlę potencjometru na pozycję środkową.

2.3 Do sztyftu lutowniczego oznakowanego LS (głośnik) proszę podłączyć miniaturowy głośnik o impedancji rzędu 8  $\Omega$ .

2.4 Do sztyftów oznakowanych UB proszę podłączyć napięcie robocze (zmienne lub stałe) rzędu ok. 15 V. Przy podłączaniu napięcia stałego nie trzeba zwracać uwagi na biegunowość.

2.5 Do sztyftów oznakowanych FS (napięcie w trakcji) podpięte zostaje regulowane napięcie stałe lub zmienne rzędu 0 do 15 V (ustawione na pozycji 0).

2.6 Proszę powoli zwiększyć napięcie zasilacza. Z głośnika wydobędzie się syczenie. Syczenie zwiększa się, jeśli podwyższymy napięcie.

2.7 Jeśli wszystko poprawnie działa, można pominąć następne punkty kontroli.



2.8 Jeśli mimo oczekiwań z głośników nie dobiega żaden dźwięk albo występuje inny błąd, należy odłączyć napięcie zasilające i sprawdzić całą płytkę posługując się listą kontrolną.

## Lista kontrolna

Proszę odhaczyć kolejne etapy kontroli każdego elementu.

- Przed przystąpieniem do kontroli układu połączeń proszę odłączyć zasilanie.
  - Sprawdzić, czy na wyjściu są regulatory napięcia 12 V.
  - Sprawdzić, czy do Pin 4 na IC 2 dociera 8 V.
  - Sprawdzić, czy przy wzroście napięcia w trakcji świeci się dioda LED.
  - Sprawdzić, czy głośnik działa bez zarzutu.
  - Sprawdzić, czy po włączeniu urządzenia napięcie robocze wynosi 15 V.
  - Proszę ponownie wyłączyć napięcie robocze.
  - Sprawdzić, czy oporniki są odpowiednio przyłutowane.
  - Sprawdzić wartości (rozdział 1.1).
  - Upewnić się, czy diody zostały zalutowane zgodnie z kierunkiem biegunów. Skontrolować, czy obwódka katodowa umieszczona na diodzie zgadza się z nadrukiem montażowym na płycie z układem drukowanym.
- Obwódka katodowa diody D1 do D8 muszą wskazywać ten sam kierunek.  
Obwódka katodowa diody D9 musi wskazywać P1.  
Obwódka katodowa diody D10 musi wskazywać T1.
- Sprawdzić, czy odpowiednio przyłutowano potencjometry. Proszę raz jeszcze sprawdzić listę z wartościami.
  - Sprawdzić, czy odpowiednio przyłutowano tranzystory. Sprawdzić, czy nóżki przyłączeniowe się krzyżują.
- Sprawdzić, czy oznakowanie schematu montażowego jest zgodne z obrysem tranzystorów.
- Sprawdzić, czy przyłutowano odpowiednie tranzystory i nie doszło do ich wymieszania. Sprawdzić, czy oznakowanie typów jest zgodne z punktem 1.5.
  - Sprawdzić, czy kondensatory elektrolityczne mają odpowiednie bieguny. Proszę porównać nadrukowane na kondensatorach wartości biegunowości z oznakowaniami na schemacie montażowym lub schematem w instrukcji obsługi. Proszę wziąć pod uwagę, że zależnie od producenta kondensatory + i - na podzespołach mogą być różnie oznakowane.
  - Sprawdzić, czy dioda LED jest przyłutowana z zachowaniem odpowiedniej biegunowości. Patrząc na diodę LED pod światło można na większej elektrodzie rozpoznać katodę. Na oznakowaniu na schemacie montażowym położenie anody zaznaczono literą A.
- Katoda musi być zwrócona do krawędzi płytki.
- Sprawdzić, czy zintegrowany regulator napięcia został odpowiednio przyłutowany. Proszę posłużyć się metalowym odwrotem IC1. Na nadruku został oznaczony podwójną kreską.
  - Upewnić się, czy zintegrowane układy połączeń zamontowane zostały do obsadki w sposób zgodny z kierunkiem biegunów.
- Karbowanie lub kropka elementu IC2 powinny wskazywać w kierunku C3.  
Oznaczenie elementu IC3 powinno wskazywać w kierunku C15.
- Sprawdzić, czy przyłutowano odpowiednie układy połączeń (IC 2 oraz IC 3).
  - Upewnić się, czy wszystkie nóżki elementu IC umieszczone zostały w obsadce. Może się zdarzyć, że podczas montażu jedna z nóżek zagnie się lub nie zostanie włożona dokładnie do obsadki.
  - Upewnić się, czy na stronie lutowania nie ma mostków lutowniczych lub zwarc. Połączenia ścieżek przyłączeniowych przypominające wyglądem niepożądane mostki lutownicze porównać można z układem ścieżek przewodzących (raster) schematu montażowego oraz z planem połączeń w niniejszej instrukcji. Następnie dokonać przerywania mostków lutowniczych.
- W celu łatwiejszego określenia połączeń ścieżek lutowniczych lub ich przerywań zalutowaną płytkę należy trzymać pod światło, a następnie od strony lutowania poszukać wszystkich wadliwie wykonanych lutowań.
- Upewnić się, czy nie występują żadne zimne miejsca. Za pomocą pincety sprawdzić, czy elementy się nie chwieją. Każde podejrzanе miejsce należy dla pewności raz jeszcze zalutować.

- Upewnić się, czy każde miejsce lutowania rzeczywiście zostało zalutowane. Często zdarza się, że jakieś miejsce lutowania zostało przeoczone.
- Proszę pamiętać, że płyta zalutowana przy użyciu wody lutowniczej, tłuszczu lutowniczego lub podobnego topnika albo innego nieodpowiedniego rodzaju cyny lutowniczej nie będzie działać właściwie. Substancje te przewodzą prąd i stają się przyczyną powstania prądów pełzających oraz zwarc. Ponadto w przypadku podzespołów, co do których stwierdzono, że były lutowane przy pomocy cyny lutowniczej zawierającej kwas, tłuszczu lutowniczego lub innych podobnych środków wygasa prawo do roszczeń z tytułu gwarancji. Takie podzespoły mogą nie zostać przyjęte przez producenta do ewentualnej naprawy.

2.9 Po zakończeniu kontroli poszczególnych punktów i skorygowaniu ewentualnych błędów należy ponownie przeprowadzić szczegółowe oględziny układu według pkt. 2.3. Dopiero potem można rozpocząć eksploatację urządzenia. W przypadku gdy w wyniku stwierdzonego i usuniętego błędu lub wady żaden z elementów nie został uszkodzony, układ powinien działać bez zakłóceń.

Tylko po pomyślnie zakończonym teście działania cały układ można umieścić w odpowiedniej obudowie i rozpocząć eksploatację zgodnie z przeznaczeniem urządzenia.

## Podłączenie

- Napięcie w trakcji Państwa modelu kolejki jest podłączane do obydwu sztyftów lutowniczych oznakowanych FS.
- Do sztyftów oznakowanych UB jest podłączane napięcie stałe rzędu 15 - 20 V = lub 12 - 20 V ~.
- Przy pełnym napięciu stałym P1 pozwala ustawić dźwięk prędkości maks.
- Potencjometr P2 pozwala ustawić barwę dźwięku w czasie jazdy.
- Spadające napięcie w trakcji powoduje spowolnienie dźwięku. Stojąca lokomotywa wydaje dźwięki bardzo rzadko.
- Dioda D9 określa napięcie ruszania z miejsca (odgłos ruszania z miejsca). Im mniejsze napięcie na diodzie Z, tym szybciej włączy się odgłos ruszania.
- Aby uniknąć wpływu światła otoczenia na odgłosy lokomotywy parowej proszę zainstalować płytkę w światłoszczelnej obudowie.
- Jeśli po zainstalowaniu obudowy wciąż słychać szum, należy równolegle przez LDR (FW1) podłączyć opór 100 k Ohm (brązowy, czarny, zielony).

## Zakłócenia

Jeżeli bezpieczna praca urządzenia przestaje być możliwa, konieczne jest wycofanie go z eksploatacji i zabezpieczenie przed przypadkowym włączeniem.

Należy przyjąć, że bezpieczna eksploatacja nie jest możliwa, gdy:

- urządzenie wykazuje widoczne uszkodzenia,
- urządzenie nie działa,
- podzespoły urządzenia są luźne lub poluzowane,
- przewody łączące wykazują widoczne uszkodzenia.

## Gwarancja

Producent udziela rocznej gwarancji. Gwarancja producenta obejmuje bezpłatne usunięcie wad, które w sposób dowiedzony dają się sprowadzić do zastosowania (w produkcji) wadliwego materiału lub błędów w procesie produkcji.

Ponieważ producent nie ma wpływu na poprawne i fachowe wykonanie montażu, ponosi on odpowiedzialność jedynie za kompletność oraz prawidłowość wykonania dostarczonych podzespołów.

Gwarantowana jest funkcja podzespołów odpowiadająca wartościom nominalnym w stanie przed montażem oraz zachowanie danych technicznych układu połączeń pod warunkiem fachowego lutowania, obróbki, przepisowego uruchomienia i właściwej eksploatacji.

Pozostałe roszczenia należy uznać za wykluczone.

Producent nie wyklucza możliwości powstawania szkód. Producent nie ponosi odpowiedzialności za związane z niniejszym produktem szkody lub wynikające z nich dalsze uszkodzenia. Producent zastrzega sobie prawo do naprawy, ulepszeń, dostarczenia części zamiennych lub zwrotu ceny zakupu.

Następujące kryteria stanowią podstawę do wygaśnięcia wszelkich roszczeń z tytułu gwarancji:


- zastosowanie do lutowania lutu cynowego z zawartością kwasu, tłuszczu lutowniczego, czy topnika z zawartością kwasów;
- niekompetentne lutowanie lub montaż.

Obowiązuje również w przypadku:

- przeróbki lub próby naprawiania urządzenia;
- samowolnej zmiany układu połączeń;
- nieprzewidzianego dla konstrukcji, niekompetentnego obchodzenie się z podzespołami, dowolnego okablowania podzespołów, przełączników, potencjometrów, gniazd itp.
- zastosowania obcych podzespołów, nie należących do zestawu montażowego;
- zniszczenia ścieżek lub oczek lutowniczych;
- złego montażu i stąd wynikłych szkód;
- przeciążenia modułu;
- szkód spowodowanych ingerencją osób trzecich;
- szkód spowodowanych nieprzestrzeganiem instrukcji obsługi i schematu połączeń;
- podłączenia nieprawidłowego napięcia lub prądu;
- odwrócenia biegunowości modułu;
- nieprawidłowej obsługi lub szkód spowodowanych niedbałym obchodzeniem się z wyrobem;
- uszkodzeń powstałych wskutek zmostkowania bezpieczników lub zastosowania niewłaściwych bezpieczników.

We wszystkich powyższych przypadkach koszty odesłania modułu ponosi Nabywcy.

Conrad w Internecie: <http://www.conrad.pl>

 <p>Papier nadaje się w 100% do recyklingu. Bielony bezchlorowo.</p>	<p>Impressum Niniejsza instrukcja obsługi jest publikacją Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com). Wszelkie prawa, również te dotyczące tłumaczeń, zastrzeżone. Wszelkiego rodzaju reprodukcja instrukcji poprzez kopiowanie, utrwalanie na nośnikach filmowych czy włączanie do elektronicznej bazy danych wymagają pisemnej zgody wydawcy. Dodruk instrukcji zabroniony, także w przypadku dodruku częściowego.</p> <p>W momencie składu instrukcja jest zgodna z technicznym stanem urządzenia. Producent zastrzega sobie prawo do zmian w technologii i wyposażeniu.</p> <p>Dodruk za zezwoleniem magazynu ELECTRONIC ACTUELL.</p> <p>© Copyright 1998 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. 221-07-98/05-M</p>
---	---