

**UWAGA!**

**W razie uszkodzeń spowodowanych nieprzestrzeganiem instrukcji obsługi następuje ustanie roszczeń z tytułu gwarancji! Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za szkody powstałe w dalszej konsekwencji takiego postępowania!**

**Wskazówka:**

Osoba dokonująca montażu zestawu elektronicznego wzgl. przygotowująca do eksploatacji moduł poprzez jego rozszerzenie lub zabudowę uznawana jest zgodnie z DIN VDE 0869 za producenta, a tym samym zobowiązana jest w razie dalszego przekazywania urządzenia do dostarczenia wszelkich dokumentów towarzyszących z podaniem nazwy i adresu firmy. Urządzenia samodzielnie montowane z zestawów traktowane są z punktu widzenia urządzeń zabezpieczających jako wyrób przemysłowy.

**Warunki pracy urządzenia**

- Należy przestrzegać podanego napięcia zasilania modułu.
- W urządzeniach o napięciu roboczym  $\geq 35$  V montaż końcowy może zostać przeprowadzony wyłącznie przez specjalistę elektryka przy przestrzeganiu odnośnych przepisów dot. urządzeń elektrycznych.
- Urządzenie może pracować w dowolnym położeniu.
- Temperatura otoczenia podczas pracy modułu musi być utrzymywana w zakresie od 0°C do 40°C.
- Urządzenie jest przeznaczone do pracy w suchych i czystych pomieszczeniach.
- W razie osadzenia się skropliny wewnątrz modułu należy odczekać do 2 godzin w celu przystosowania się urządzenia do temperatury pokojowej.
- Eksploatacja urządzenia na wolnym powietrzu wzgl. w pomieszczeniach wilgotnych jest niedozwolona!
- O ile przewidywane jest narażenie modułu na silne wstrząsy lub wibracje, zaleca się zastosowanie odpowiednich materiałów amortyzacyjnych. Należy jednak uwzględnić, że podzespoły na płycie podlegają rozgrzaniu, powodując zagrożenie w przypadku użycia do amortyzacji materiałów łatwopalnych.
- Chronić moduł przed wilgocią, zamoczeniem, rozbryzgami wody oraz przed narażeniem na oddziaływanie wysokich temperatur!
- Nie wolno stosować urządzenia w sąsiedztwie materiałów czy cieczy, gazów, oparów czy pyłów łatwopalnych!
- Moduły i podzespoły przechowywać w miejscach niedostępnych dla dzieci!
- W razie konieczności dokonania naprawy urządzenia mogą być stosowane wyłącznie oryginalne części zamienne. Użycie innych części zamiennych może spowodować poważne konsekwencje (obrażenia osób i szkody materialne).
- Naprawę urządzenia może przeprowadzić wyłącznie specjalista elektryk!
- Po użyciu należy zawsze odłączyć urządzenie od źródła zasilania!
- Przedostanie się jakiegokolwiek cieczy do modułu może go uszkodzić. W razie zaistnienia sytuacji, w której urządzenie zostało narażone na kontakt z cieczą, należy je przekazać do sprawdzenia w punkcie serwisowym.

**Stosowanie zgodne z przeznaczeniem**

Moduł przeznaczony jest do podwajania dostępnego napięcia w zakresie od 6 do 18 V. Zastosowanie odbiegające od podanego jest niedopuszczalne.

## Zasady bezpieczeństwa pracy

W obchodzeniu się z urządzeniami, przez które przepływa prąd elektryczny, należy przestrzegać obowiązujących przepisów VDE, a w szczególności VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 oraz VDE 0860.

- Przed otwarciem obudowy konieczne jest wyłączenie urządzenia z sieci wzgl. Odłączenie źródła zasilania.
- Podzespoły, moduły lub urządzenia mogą zostać uruchomione dopiero po ich uprzednim zamontowaniu w obudowie całkowicie zabezpieczonej przed dotykiem. Podczas montażu muszą być one odłączone od źródła zasilania.
- Posługiwanie się narzędziami w obrębie urządzeń, podzespołów czy modułów dozwolone jest jedynie po uprzednim odłączeniu urządzeń od źródła zasilania oraz odprowadzeniu ładunków elektrycznych z podzespołów wewnątrz tych urządzeń.
- Znajdujące się pod napięciem kable i przewody, przy pomocy, których podłączone jest urządzenie, podzespół lub moduł należy poddawać ustawicznej kontroli na występowanie uszkodzeń w obrębie izolacji wzgl. miejsc przerwania. W razie stwierdzenia uszkodzenia przewodu zasilającego, należy bezzwłocznie wycofać urządzenie z eksploatacji do momentu wymiany uszkodzonego przewodu.
- Podczas stosowania podzespołów lub modułów należy ściśle trzymać się nominalnych parametrów elektrycznych, wyszczególnionych w odnośnych danych technicznych.
- Jeżeli z niniejszej instrukcji obsługi nie wynika jednoznacznie, jakie parametry elektryczne obowiązują dla danego podzespołu lub grupy montażowej wzgl. nie jest jasne, jak należy przeprowadzić zewnętrzne okablowanie, wzgl. jakie elementy zewnętrzne lub akcesoria dodatkowe mogą zostać podłączone i jakie są ich parametry podłączeniowe, należy zawsze zwrócić się o informację do fachowca.
- Przed uruchomieniem urządzenia należy generalnie sprawdzić, czy urządzenie to wzgl. zestaw montażowy nadaje się do tego rodzaju aplikacji, w której zamierzają Państwo zastosować urządzenie lub zestaw. W razie wątpliwości konieczne jest zwrócenie się z zapytaniem do ekspertów wzgl. producentów podzespołów.
- Prosimy zwrócić uwagę, że błędy w obsłudze i podłączeniu znajdują się poza zasięgiem naszych wpływów i nie możemy ponosić odpowiedzialności za szkody powstałe z tej przyczyny.
- W razie nie funkcjonowania zestawów montażowych należy je zwrócić (w celu odesłania do producenta) **wraz z dokładnym opisem usterki** (podać, co nie funkcjonuje, gdyż jedynie ścisły opis błędu umożliwi skuteczną naprawę!), **z odnośną instrukcją montażową oraz po wymontowaniu z obudowy.**
- Urządzenia o napięciu roboczym  $\geq 35$  V mogą być podłączane wyłącznie przez specjalistę elektryka.
- Uruchomienie może nastąpić dopiero po uprzednim zamontowaniu układu w obudowie całkowicie zabezpieczonej przed dotykiem.
- W razie konieczności przeprowadzenia pomiarów przy otwartej obudowie należy z przyczyn bezpieczeństwa zainstalować transformator rozdzielczy lub użyć odpowiedniego zasilacza (spełniającego wymogi bezpieczeństwa pracy).
- Wszelkie prace w zakresie okablowania wymagają, by urządzenie nie było obciążone napięciem.

## Opis urządzenia

Układ pozwala na wytworzenie napięcia stałego, podwójnie większego od napięcia zasilającego ( np. napięcie wejściowe wynosi 12 V= $\pm$ , napięcie wyjściowe ok. 24 V= $\pm$ ). Do wszystkich urządzeń wymagających wyższego napięcia niż dostępne napięcie robocze. Inne możliwości zastosowania: podwyższenie napięcia poza ogniwami solarnymi, zasilanie urządzeń 24 V napięciem 12 V.

## Dane techniczne:

Napięcie robocze:

6- 18 V= $\pm$

**Napięcie wyjściowe:** ok. 12-36 V (2 x Ue)  
**Prąd wyjściowy:** maks. 0,5 A  
**Wymiary:** 50 x 40 mm

### **Uwaga!**

Dokładne zapoznanie się z tą instrukcją montażu (szczególnie z punktem na temat ewentualnych usterek i ich usuwania oraz z zasadami bezpieczeństwa pracy) przed przystąpieniem do pracy pozwoli z góry uniknąć błędów, których usunięcie wymaga później w najlepszym wypadku wielu nakładów (długotrwałe diagnozowanie błędu, częstokroć zniszczenie podzespołów, a niekiedy również nawet kompletnego zestawu!).

Należy kontrolować dwukrotnie każdą operację, każdą spoinę lutowniczą zanim przejdzie się do następnego etapu! Postępować dokładnie zgodnie z instrukcją, nie próbować wykonywać w inny sposób opisanych operacji i niczego nie pomijać! Każdą operację „odfajkować” dwukrotnie – raz dla montażu oraz po raz drugi dla sprawdzenia. Montaż nie może być tu pracą na akord – późniejsze wyszukanie błędu wymaga, bowiem później trzykrotnie dłuższego czasu.

Częstą przyczyną braku funkcjonowania jest błąd w zamontowaniu, np. odwrotnie zainstalowane podzespoły, jak układy scalone, czy diody. Szczególną uwagę należy zwrócić na pierścienie barwne rezystorów, gdyż łatwo tu niekiedy pomylić oznakowania.

Uważać, by nie pomylić parametrów kondensatorów. Np. n 10 = 100 pF (a nie 10 nF).

Wyprowadzenia (nóżki) układów scalonych muszą wejść bez trudu w przeznaczone na nie otwory, o ile któreś z nich nie uległo wygięciu.

Kolejną przyczyną usterek należy doszukiwać się w zimnych spoinach lutowniczych.

Zjawisko to występuje zarówno przy niewłaściwym rozgrzaniu lutownicy (cyna nie uzyskuje wtedy odpowiedniego kontaktu z przewodami) jak też przy poruszeniu połączenia podczas schładzania w momencie krzepnięcia. Tego rodzaju błędy rozpoznaje się zazwyczaj po matowym wyglądzie powierzchni spoiny. Jediną receptą jest tu ponowne dodatkowe lutowanie.

W 90% reklamowanych zestawów montażowych w grę wchodzi błąd w lutowaniu, zimne szwy lutownicze, stosowanie niewłaściwego lutu cynowego itd.

Dlatego to lutowania prosimy używać wyłącznie elektronicznej cyny lutowniczej z oznaczeniem „SN 60 Pb” (60% cyny i 40% ołowiu). Lut ten posiada tzw. duszę kalafoniową, spełniającą funkcję topnika, co zapobiega utlenianiu spoiny podczas lutowania. Nie wolno w żadnym wypadku stosować innych topników, jak tłuszcz lutowniczy, pasta lutownicza czy woda lutownicza, gdyż zawierają one kwasy. Środki te mogą uszkodzić płytkę przewodzącą oraz podzespoły elektroniczne, ponadto przewodzą one prąd, powodując tym samym prądy pełzające i zwarcia.

Jeżeli żadna z tych przyczyn nie wystąpiła, a moduł mimo to nie funkcjonuje, prawdopodobnie któryś z podzespołów jest wadliwy. Jeżeli są Państwo początkującymi elektronikami, najlepiej w takim wypadku poradzić się doświadczonego elektronika, który poza odpowiednią wiedzą będzie jeszcze ewentualnie dysponował koniecznymi przyrządami mierniczymi.

W razie nie funkcjonowania zestawu montażowego należy go zwrócić (w celu odesłania do producenta) **w prawidłowym opakowaniu wraz z dokładnym opisem usterki** (podać, co nie funkcjonuje, gdyż jedynie ścisły opis błędu umożliwi skuteczną naprawę!), **z odnośną instrukcją montażową** oraz **po wymontowaniu z obudowy. Dokładny opis usterki jest tu bardzo ważny, bowiem przyczyna błędu może występować przecież również w obrębie Waszego zasilacza sieciowego czy też w okablowaniu zewnętrznym.**

### **Wskazówka!**

Przed uruchomieniem produkcji ten zestaw montażowy został, wielokrotnie zmontowany i przetestowany jako prototyp. Dopiero po uzyskaniu optymalnej jakości w zakresie funkcjonowania i bezpieczeństwa pracy został on dopuszczony do seryjnej produkcji.

Dla zapewnienia funkcjonowania dokonano podziału całości montażu na 2 etapy:

- 1. Etap I: Montaż podzespołów na płycie**
- 2. Etap II: Test funkcjonowania**

Podczas zalutowywania podzespołów należy zwrócić uwagę, że muszą one zostać wlutowane bez żadnego odstępów od płytki (o ile nie zostało podane inaczej w instrukcji). Wszelkie wystające druty przyłączeniowe należy odciąć bezpośrednio nad spoiną lutowniczą.

Z uwagi na to, że w zestawie tym występują po części bardzo małe wzgl. położone bardzo blisko siebie punkty lutowania (ryzyko powstania mostków lutowniczych), lutowanie winno być prowadzone jedynie przy pomocy kolby lutowniczej o małym grocie. Operacje lutowania i montażu prosimy przeprowadzić z maksymalną starannością.

### **Instrukcja lutowania**

Przed przystąpieniem do lutowania radzimy zapoznać się z poniższymi punktami:

1. Podczas lutowania układów elektronicznych generalnie nigdy nie należy stosować wody lutowniczej, ani tłuszczu lutowniczego. Zawierają one, bowiem kwas, niszczący podzespoły i ścieżki przewodzące.
2. Materiałem lutowniczym dopuszczonym do stosowania jest wyłącznie cyna elektroniczna SN 60 Pb (złożona w 60% z cyny, a w 40% z ołowiu) z duszą kalafoniową, która służy jako topnik.
3. Należy posługiwać się wyłącznie małą kolbą lutowniczą o mocy grzejnej maksymalnie 30 W. Grot kolby musi być pozbawiony zgorzeliny dla umożliwienia właściwego odprowadzania ciepła. Oznacza to, że ciepło wytwarzane przez kolbę musi zostać należycie doprowadzone do lutowanego punktu.
4. Samo lutowanie powinno być wykonywane w szybkim tempie, gdyż zbyt długie lutowanie niszczy podzespoły, doprowadzając ponadto do odrywania się oczek lutowniczych lub ścieżek miedzianych.
5. Podczas lutowania należy trzymać dobrze ocynowany grot kolby lutowniczej przytknięty do punktu lutowania w taki sposób, by dotykał on równocześnie wyprowadzenia podzespołu oraz ścieżki przewodzącej. Równocześnie doprowadzany jest lut cynowy (nie w nadmiarze), który również ulega nagraniu. W momencie, gdy lut zaczyna płynąć, należy zdjąć go z punktu lutowania. Następnie odczekać jeszcze chwilę, by pozostały lut jeszcze dobrze się rozszedł, po czym odjąć kolbę od lutowanego miejsca.
6. Należy uważać, by przylutowany właśnie podzespół nie został przypadkowo poruszony przez około 5 sekund po odjęciu kolby. W efekcie uzyska się prawidłową spoinę lutowniczą o srebrzystym połysku.
7. Warunkiem uzyskania prawidłowej spoiny oraz dobrego lutowania jest czysty, nie utleniony grot kolby. Brudny grot kolby absolutnie uniemożliwia czyste lutowanie. Dlatego po każdym lutowaniu należy ściągnąć nadmiar lutu oraz zanieczyszczenia zwilżoną gąbką lub zbierrakiem silikonowym.
8. Po przylutowaniu odstające końcówki drutów przyłączeniowych odcinane są bezpośrednio nad punktem lutowania szczypcami do cięcia drutu.
9. Podczas lutowania półprzewodników, diod LED i układów scalonych 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 zamontowaniu podzespołów na płytce konieczne jest jeszcze ponowne skontrolowanie każdego z układów w zakresie prawidłowego zainstalowania podzespołów oraz zachowania właściwej biegunowości. Należy również sprawdzić, czy nie doszło do omyłkowego zmostkowania lutem wyprowadzeń i ścieżek przewodzących. Może to, bowiem spowodować nie tylko brak funkcjonowania, lecz również doprowadzić do zniszczenia cennych podzespołów.
11. Prosimy uwzględnić, że nie możemy mieć wpływu na źle wykonane spoiny lutownicze, nieprawidłowe połączenia, błędy w obsłudze oraz błędy w zamontowaniu.

### **1. Etap I:**

#### **Montaż podzespołów na płytce drukowanej**

## 1.1 Rezystory

Należy rozpocząć od zagięcia pod kątem prostym – odpowiednio do wymiaru rastra - wyprowadzeń rezystorów, a następnie wetknąć wyprowadzenia w przewidziane otwory na płytce (zgodnie ze schematem montażowym). Aby uniemożliwić wypadnięcie podzespołów w razie odwrócenia płytki, należy teraz wygiąć na zewnątrz pod kątem około 45% końcówki wyprowadzeń rezystorów wystające z tyłu płytki oraz przylutować je starannie do ścieżek przewodzących na tylnej stronie płytki. Następnie odciąć wystające po lutowaniu końcówki wyprowadzeń.

Rezystory zastosowane w tym zestawie montażowym to oporniki węglowe. Ich tolerancja wynosi 5% i są one oznakowane złotym „pierścieniem tolerancji”. Rezystory węglowe oznakowane są zazwyczaj czterema pierścieniami barwnymi. W celu odczytania kodu barwnego należy trzymać rezystor w taki sposób, by złoty pierścień znajdował się z prawej strony rezystora. Pierścienie barwne odczytuje się teraz od lewej strony ku prawej!

R1 = 2,2 M czerwony, czerwony, zielony

R2 = 390 k pomarańczowy, biały, zielony



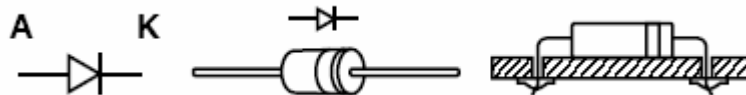
## 1.2 Diody

Należy teraz odciąć pod kątem prostym – odpowiednio do wymiaru rastra – wyprowadzenia diod, a następnie wetknąć je w przewidziane otwory w płytce (zgodnie ze schematem montażowym). Konieczne jest przy tym uwzględnienie właściwej biegunowości diod (położenie kreski oznakowania katody)

Aby uniemożliwić wypadnięcie podzespołów w razie odwrócenia płytki, należy teraz wygiąć na zewnątrz pod kątem około 45% końcówki wyprowadzeń diody, wystające z tyłu płytki, oraz przylutować je (stosując krótki czas lutowania) do ścieżek przewodzących na tylnej stronie płytki. Odciąć wystające po lutowaniu końcówki wyprowadzeń.

D1 = dioda mocy Schottky`ego SB 530 o. a.

D2 = dioda mocy Schottky`ego SB 530 o. a.



## 1.3 Kondensatory

Wetknąć kondensatory w odpowiednio oznaczone otwory, odciąć nieco na zewnątrz wyprowadzenia drutowe i przylutować je czysto do ścieżek przewodzących. 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 „-”.**

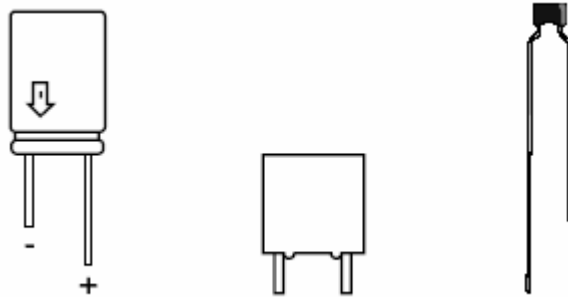
**Miarodajny jest tu umieszczony przez producenta nadruk biegunowości na kondensatorze elektrolitycznym.**

C1 = 0,47  $\mu$ F = 470 nF = 474 kondensator ceramiczny

C2 = 0,047  $\mu$ F = 47 nF = kondensator foliowy

C3 = 1000  $\mu$ F kondensator elektrolityczny

C4 = 1000  $\mu$ F kondensator elektrolityczny



#### 1.4 Zaciski przyłączeniowe

Prosimy włożyć teraz zaciski śrubowe w odpowiednie pozycje płytki drukowanej oraz zalutować czysto wyprowadzenia po stronie ścieżek przewodzących. 4-biegunowy zacisk zostanie połączony z drugim zaciskiem 2-biegunowym.

Także tu, z uwagi na większą powierzchnię masy ścieżki przewodzącej i zacisku przyłączeniowego, konieczne jest nieco dłuższe niż zazwyczaj nagrzewanie lutowanej spoiny, tzn. należy rozgrzewać dotąd aż cyna dobrze się stopi, tworząc czystą spoinę.

2 x zacisk przyłączeniowy 2-biegunowy



#### 1.5 Układ scalony (IC)

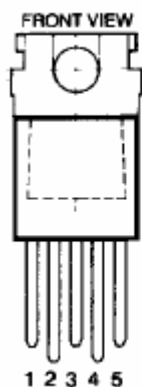
W ostatniej kolejności należy zamontować zintegrowany układ scalony. Skręcić najpierw IC1 z dołączonym elementem chłodzącym. Przestrzegając nadruku na płytce układu drukowanego.

Umieścić cały moduł na płytce i przylutować wyprowadzenia po stronie ścieżek przewodzących.

Zwrócić szczególną uwagę na czas lutowania, w celu uniknięcia uszkodzenia układu na skutek przegrzania.

IC1 = TDA 2003 Wzmacniacz NF 6/10 W

(oznaczenie IC1 powinno być skierowane na kondensator elektrolityczny)



Oznaczenie: Pin 1 – nie odwracalne wejście

Pin 2 – odwracalne wejście

Pin 3- masa

Pin 4 – wyjście

Pin 5- napięcie zasilające

#### 1.6 Kontrola końcowa

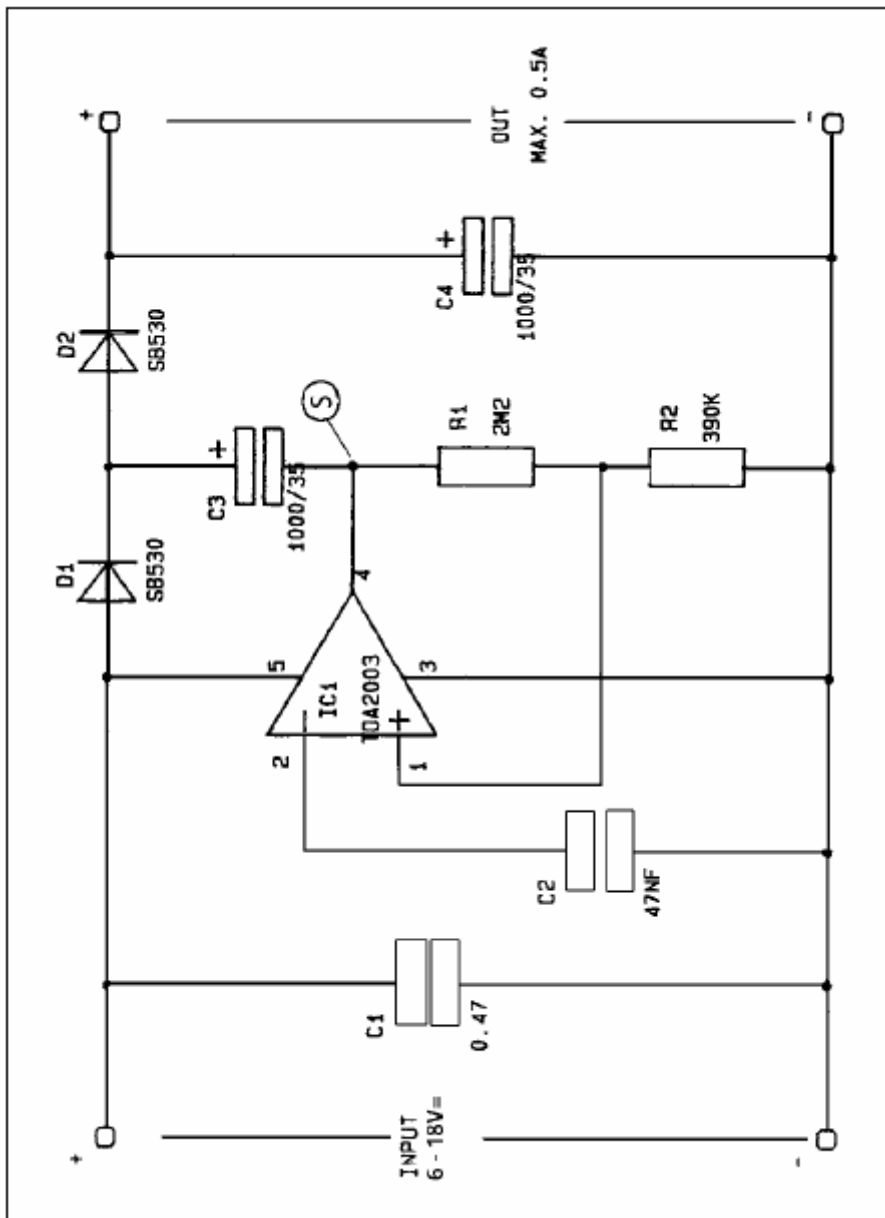
Przed uruchomieniem całego układu należy ponownie sprawdzić, czy wszystkie podzespoły zostały zainstalowane prawidłowo z zachowaniem właściwej biegunowości. Prosimy

sprawdzić również po stronie lutowania (strona ścieżek przewodzących), czy przypadkiem nie doszło do zmostkowania ścieżek przewodzących pozostałościami lutu, gdyż może to doprowadzić do zwarcia i uszkodzenia podzespołów.

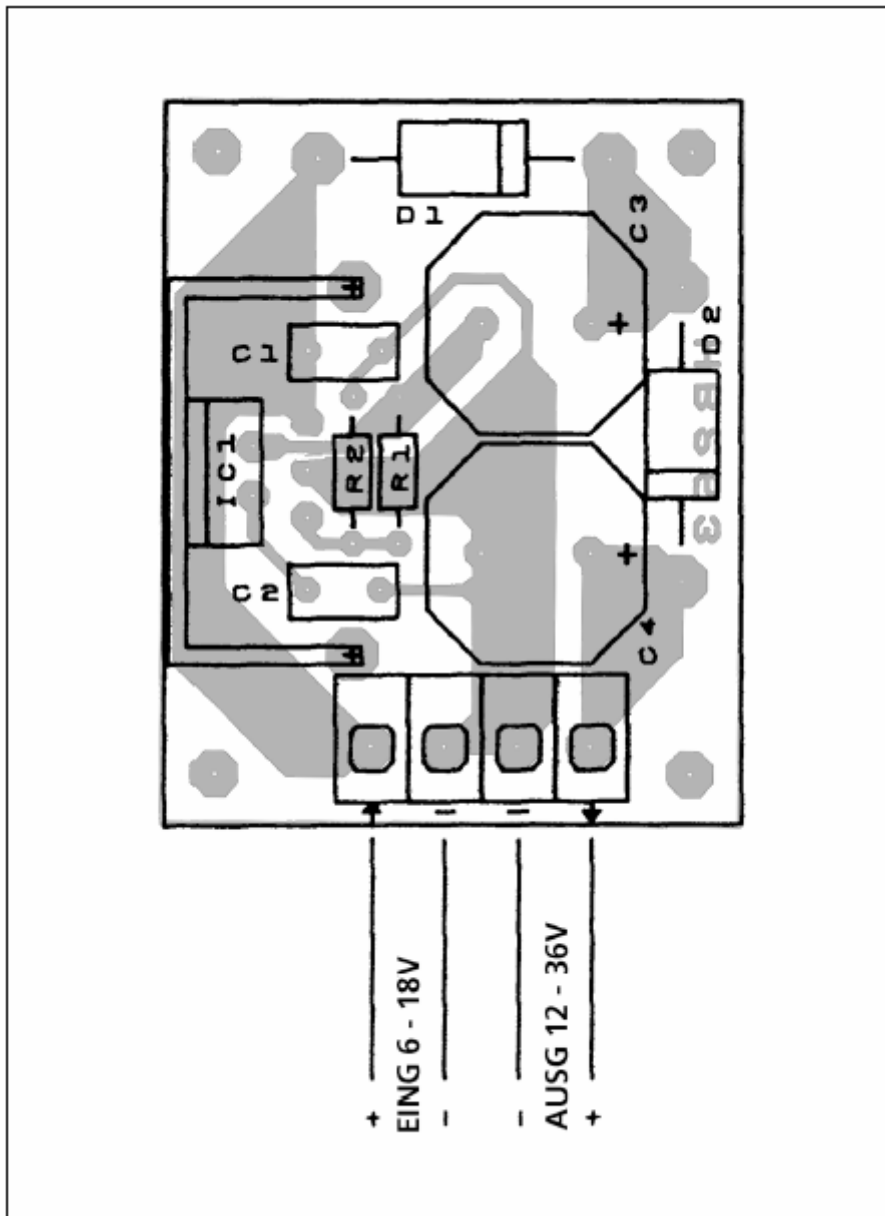
Następnie skontrolować, czy odcięte końcówki drutów nie pozostają na którejś ze stron płytki, gdyż to również może być przyczyną zwarcia.

W większości odesłanych w ramach reklamacji zestawów montażowych brak funkcjonowania spowodowany jest błędami w lutowaniu (zimne szwy lutownicze, mostki lutowe, zła lub nieodpowiednia cyna lutownicza itd.).

### Schemat ideowy



## Schemat montażowy



### 2. Etap II:

#### Podłączenie / Uruchomienie

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

Należy uwzględnić, iż ten zestaw montażowy może być zasilany jedynie napięciem stałym z zasilacza sieciowego lub przy pomocy baterii / akumulatora. To źródło zasilania musi jednak być w stanie dostarczać wymagany prąd.

Akumulatory samochodowe oraz transformatory do modeli kolejek elektrycznych nie nadają się w tym celu (uszkodzenie podzespołów lub brak funkcjonowania modułu).

#### Uwaga! Zagrożenie życia!

**W razie stosowania zasilacza sieciowego konieczne jest, by spełniał on wymogi przepisów VDE.**

2.2 Uwzględniając właściwą biegunowość, podłączyć do zacisków, oznakowanych jako „+” i „-”, napięcie robocze (stałe) w zakresie 6 – 18 V.

Uważać na biegunowość, gdyż w razie jej odwrócenia dojdzie do uszkodzenia podzespołów.



**2.3** Zmierzyć napięcie dostępne na zaciskach wyjścia, powinno on być dwa razy wyższe od napięcia wejściowego

**2.4** Jeżeli w tym momencie wszystko jest w porządku, mogą Państwo pominąć zamieszczoną poniżej listę kontrolną diagnozowania błędów.

**2.5** Gdyby jednak, wbrew oczekiwaniom, brak napięcia lub zmierzone napięcie nie jest dwa razy większe od napięcia wejściowego należy natychmiast odłączyć zasilanie i sprawdzić kompletną płytkę zgodnie z zamieszczoną poniżej listą kontrolną.

### **Lista kontrolna diagnozowania błędów**

**Zaznaczać na liście każdą przeprowadzoną operację kontrolną.**

- Zanim przystąpią Państwo do sprawdzania całości układu, należy koniecznie odłączyć go od napięcia zasilania.

- Czy zasilanie podłączone jest do właściwych zacisków.

- Czy rezystory zostały przylutowane prawidłowo (pod względem parametrów)?

Ponownie sprawdzić wartości parametrów zgodnie z punktem 1.1 niniejszej instrukcji.

- Czy diody zostały przylutowane z uwzględnieniem właściwej biegunowości?

Czy pierścienie katody naniesione na diody są zgodne z nadrukami montażowymi na płytce?

Pierścień katody diody D 1 musi być zwrócony w kierunku C 3.

Pierścień katody diody D 2 musi być zwrócony w kierunku kondensatora C 4.

- Czy nie doszło do odwrócenia biegunowości kondensatorów elektrolitycznych?

Jeszcze raz porównać znaki na kondensatorach z oznaczeniami na nadruku montażowym

płytki wzgl. ze schematem montażowym w instrukcji obsługi. Prosimy zwrócić uwagę, że w zależności od producenta kondensatory elektrolityczne mogą być opatrzone znakiem „+” lub

“-”

- Czy IC1 został prawidłowo przylutowany

Oznakowana strona IC1 powinna być skierowana w stronę kondensatora elektrolitycznego.

- Czy wszystkie „nóżki” układu scalonego rzeczywiście znalazły się w oprawce?

Bardzo łatwo dochodzi do wygięcia jednego z wyprowadzeń podczas wkładania lub do wyslizgnięcia się z oprawki

- Czy po stronie lutowania nie ma przypadkiem mostka lutowego wzgl. zwarcia?

Porównać ewentualne połączenia ścieżek przewodzących o wyglądzie niepożądanych mostków lutowniczych z postacią ścieżek przewodzących (raster) nadruku montażowego oraz ze schematem ideowym niniejszej instrukcji, zanim przystąpi się do przerywania połączenia ścieżek przewodzących (jako domniemanego mostka)!

Dla łatwiejszego stwierdzenia połączeń lub przerywania połączeń ścieżek przewodzących należy oglądać płytkę drukowaną pod światło, szukając tych negatywnych zjawisk ubocznych od strony lutowania.

- Czy nie występują zimne spoiny lutownicze?

Prosimy dokładnie sprawdzić każde miejsce lutowania! Przy pomocy pęsety skontrolować, czy podzespoły nie chwieją się! Jeżeli któraś ze spoin wydaje się podejrzana, należy ponownie wykonać jej lutowanie.

- Należy sprawdzić, czy któryś z punktów lutowniczych nie został pominięty przez przeoczenie.

- Prosimy uwzględnić fakt, że płytka obwodu drukowanego lutowana przy użyciu wody lutowniczej, tłuszczu lutowniczego lub podobnych topników wzgl. przy pomocy nieodpowiedniego lutu cynowego nie może funkcjonować. Są to środki przewodzące i przez to są przyczyną prądów pełzających oraz zwarc.

Ponadto w przypadku zestawów montażowych, w których do lutowania zastosowano lut cynowy z zawartością kwasu, tłuszcz lutowniczy, czy podobne topniki, wygasają roszczenia z tytułu gwarancji - zestawy te nie podlegają naprawie, ani wymianie.

**2.6** Po sprawdzeniu tych punktów i skorygowaniu ewentualnych błędów ponownie podłączyć płytkę zgodnie z punktem 2.2. Jeżeli żaden z podzespołów nie uległ uszkodzeniu wskutek popełnionych błędów, układ musi funkcjonować.

Po pomyślnie przeprowadzonym teście funkcjonowania można teraz zamknąć układ w odpowiedniej obudowie i uruchomić go zgodnie z przepisami w przewidzianym celu.

Układ podwojonego napięcia jest w stanie dostarczyć prąd do 2 A. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że w tej sytuacji wymagany jest większy element chłodzący.

### **Wycofanie z eksploatacji**

- Jeżeli należy liczyć się z tym, że bezpieczna praca urządzenia nie będzie już możliwa, konieczne jest wycofanie go z eksploatacji i zabezpieczenie przed przypadkowym włączeniem. Należy przyjąć, że bezpieczna eksploatacja nie będzie już możliwa, o ile
- urządzenie wykazuje widoczne uszkodzenia,
  - urządzenie już nie działa,
  - podzespoły urządzenia są luźne lub poluzowane,
  - przewody łączące wykazują widoczne uszkodzenia.