

**Podstawowe parametry:**

- generowanie ciągu impulsów prostokątnych o krótkim czasie narastania i opadania,
- czas trwania impulsu regulowany w zakresie 0...46 ns (5 V),
- częstotliwość powtarzania impulsów regulowana w zakresie 1...45 kHz (5 V),
- zasilanie napięciem stałym 2...6 V,
- pobór prądu około 10 mA (5 V).

\* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlotowane w płytkę PCB),
  - wersja [A] – płytka drukowana bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A+] – płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja,
  - wersja [UK] – zaprogramowany układ.

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik PDF! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz!  
<http://sklep.avt.pl>

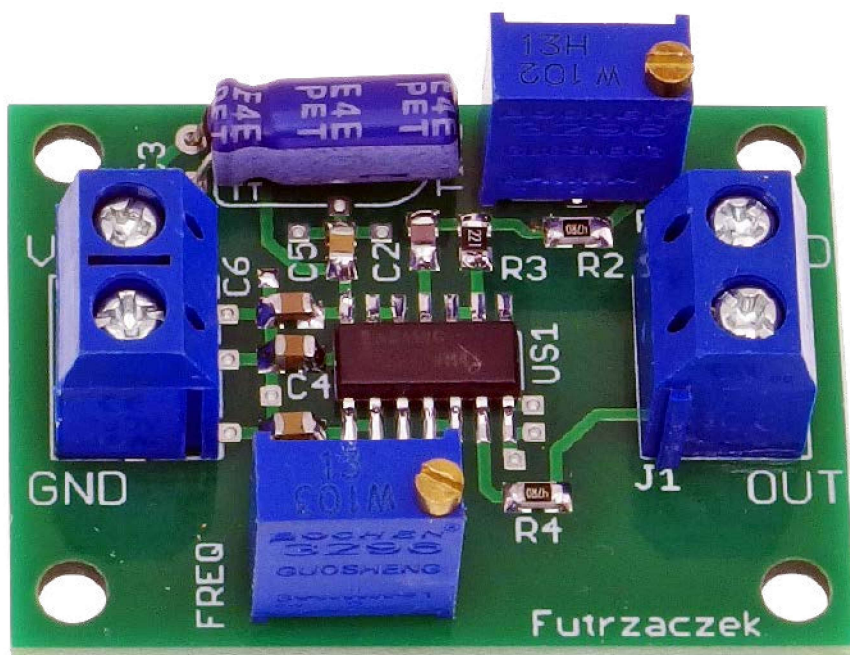
W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl)

W ofercie AVT\*  
**AVT5961**

## Generator impulsów szpilkowych

Sygnaly prostokątne o bardzo krótkim czasie trwania, zwane szpilkami, mają wiele zastosowań w pracowni elektronika. Można ich używać do testowania, na przykład, odporności nowo budowanych urządzeń na zakłócenia. Ten projekt pozwala na generowanie ciągu takich impulsów o płynnie regulowanych parametrach: częstotliwości i czasie trwania.

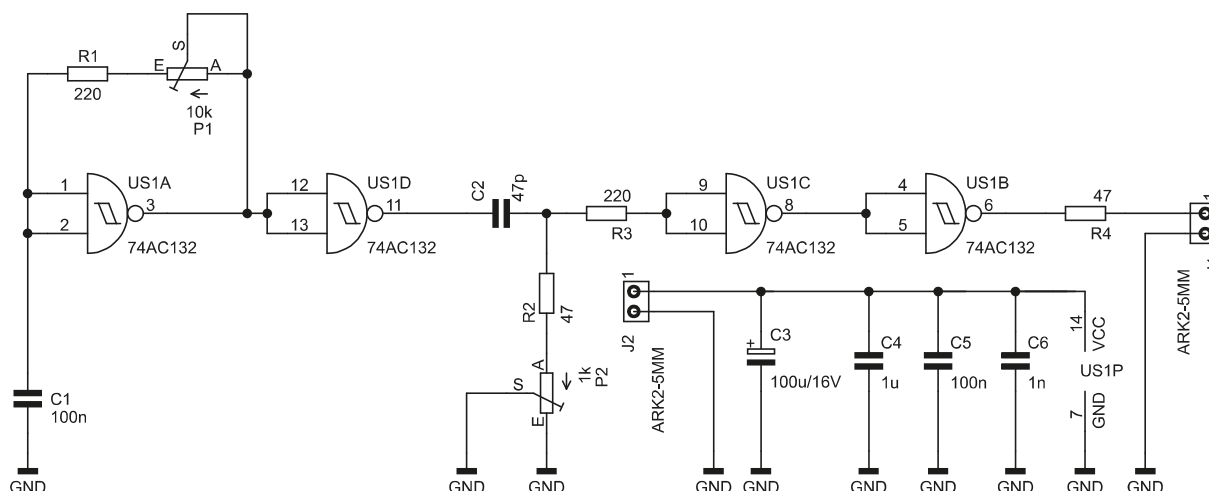
Większość generatorów sygnału prostokątnego ma w swej strukturze relatywnie wolne układy cyfrowe, jak 555 czy z serii CMOS 4000. Za ich pomocą można wygenerować impuls o czasie trwania rzędu setek mikrosekund, ale nanosekundowe odcinki czasu są zdecydowanie poza ich zasięgiem. Tymczasem, takie układy bywają przydatne – na przykład, do symulowania obecności zakłóceń w magistrali. Zaprezentowany prosty układ pozwala na wytwarzanie impulsów o czasie trwania rzędu kilku nanosekund dzięki szybkiemu układowi cyfrowemu.



### Budowa i działanie

Schemat ideowy omawianego układu znajduje się na **rysunku 1**. Zawiera cztery bramki NAND typu 74AC132. Podzespoły te mają wejścia wyposażone w przerzutniki

Schmitta. Pierwsza taka bramka, US1A, wytwarza sygnał prostokątny o wypełnieniu około 50% i częstotliwości regulowanej przy pomocy potencjometru P1. Z uwagi na wysoki stosunek rezystancji R1 do P1, możliwe jest



Rysunek 1. Schemat ideowy sygnalizatora biegunowości zasilania

**Wykaz elementów**, kupuj na stronie sklep.avt.pl (Warszawa, ul. Leszczyńska 11, tel. +48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl)

**Rezystory:**

R1, R3: 220 Ω (SMD0805)  
 R2, R4: 47 Ω (SMD0805)  
 P1: 10 kΩ montażowy pionowy 3296W  
 P2: 1 kΩ montażowy pionowy 3296W

**Kondensatory:**

C1, C5: 100 nF (SMD0805)  
 C2: 47 pF (SMD0805)  
 C3: 100 μF 25 V raster 2,5 mm  
 C4: 1 μF (SMD0805)  
 C6: 1 nF (SMD0805)

**Półprzewodniki:**

US1: 74AC132 (SO14)

**Pozostałe:**

J1, J2: ARK2/500

przeobrażanie tego parametru w bardzo szerokich granicach. Uzyskany sygnał prostokątny jest buforowany przez bramkę US1D. Przy okazji odwraca jego fazę o 180°, co jednak nie ma najmniejszego znaczenia w tym układzie. Chodziło o to, aby wyjście generatora sygnału prostokątnego miało możliwie krótkie czasy przełączania, a obciążenie obwodem R1 + P1 może wpływać na ten parametr niekorzystnie.

Kolejny obwód to układ różniczkujący, zbudowany z użyciem kondensatora C2 oraz wypadkowej rezystancji R2 i potencjometru P2. Reaguje na zbocze narastające sygnału prostokątnego, dając na wyjściu tego bloku krótkotrwały impuls o polaryzacji dodatniej. Jego długość jest ustalana przez położenie ślizgacza P2. Zapewnia to niezależną regulację czasu trwania wygenerowanych impulsów szpilkowych i częstotliwości ich pojawiania się. Rezystor R3 ogranicza prąd diod zabezpieczających wejście następnego bloku, które otwierają się podczas nadejścia zbocza opadającego na wejście obwodu różniczkującego.

Bramka US1C formuje finalny sygnał prostokątny, lecz jest on zanegowany. Dlatego za nią znajduje się następna bramka, która odwraca ten sygnał, dając na swoim wyjściu oczekiwane impulsy napięcia dodatniego o bardzo krótkim czasie trwania. Rezystor R4 umożliwia dopasowanie wyjścia do kabla koncentrycznego o impedancji 50 Ω.

Zasilanie dla tego prostego układu podaje się na złącze J2. Kondensatory C3...C6 zmniejszają impedancję wewnętrzną źródła zasilania, umożliwiając uzyskanie bardzo krótkich czasów przełączania wyjść bramek

logicznych. Na **rysunku 2** został pokazany oscylogram pojedynczego impulsu przy ustawionym maksymalnym czasie jego trwania oraz napięciu zasilania wynoszącym 5 V. Widać monotoniczne i gładkie zbocza, lecz czasy narastania i opadania są znacząco wydłużone przez sam oscyloskop, którego pasmo wynosi 60 MHz. Według noty katalogowej użytego układu scalonego, czas przełączania może wynosić nawet 1,5 ns!

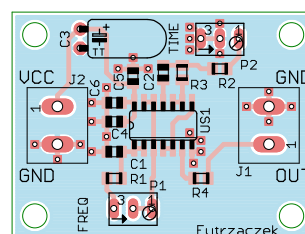


**Rysunek 2.** Oscylogram impulsu napięcia wyjściowego

**Montaż i uruchomienie**

Układ został zmontowany na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 30×40 mm, której schemat został pokazany na rysunku 3. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazły się cztery otwory montażowe, każdy o średnicy 3,2 mm. Lutowanie proponuję rozpocząć od elementów montowanych powierzchniowo. Ta technologia montażu dominuje w tym układzie, bowiem zapewnia ona znacznie mniejsze indukcyjności pasożytnicze niż przewlekany sposób montażu podzespołów. Na koniec trzeba wlutować złącza, potencjometry i kondensator elektrolityczny (można go położyć na powierzchni laminatu).

Poprawnie zmontowany układ jest gotowy do działania i nie wymaga dodatkowych

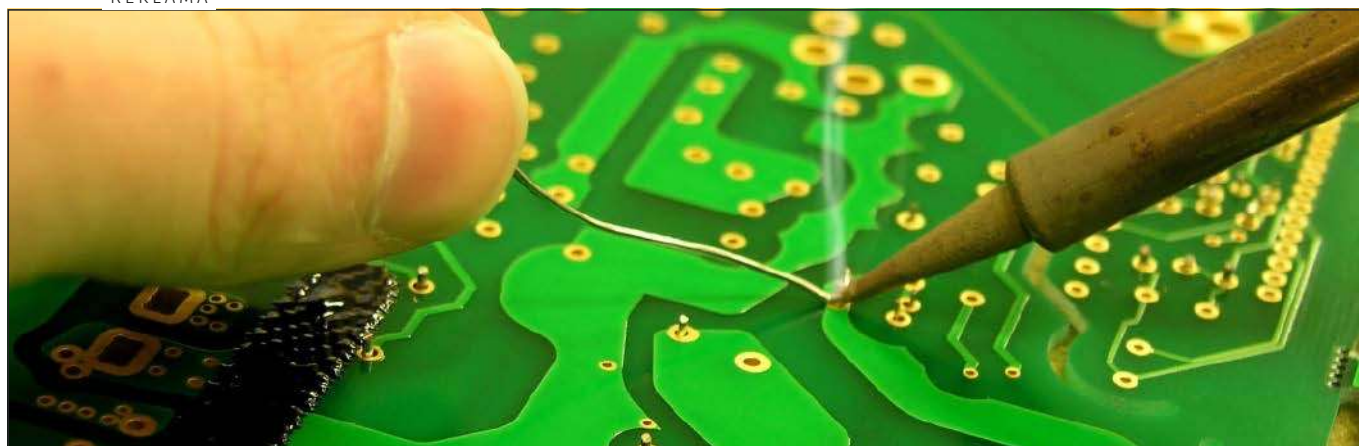


**Rysunek 3.** Schemat płytki PCB

czynności uruchomieniowych. Potencjometr P1 służy do ustawienia częstotliwości w zakresie 1...45 kHz, a za pomocą P2 ustawiany jest czas trwania impulsów w zakresie 0...46 ns – są to wartości zmierzone w układzie prototypowym, przy zasilaniu napięciem 5 V. Wartości te mogą ulec zmianie przy innym napięciu zasilającym. Pobór prądu wynosi około 10 mA przy braku obciążenia wyjścia, napięciu zasilającym równym 5 V i minimalnej częstotliwości.

**Michał Kurzela, EP**

REKLAMA



**KITY AVT**

@KITyAVT • Elektronika • <http://bit.ly/2BjVMN7>