



INSTRUKCJA OBSŁUGI

GENERATORÓW IMPULSÓW

ZK-PP1K oraz ZK-PP2K

Spis treści

1. Opis ogólny
2. Parametry techniczne
3. Tryby pracy
4. Jak używać generatora?
5. Przykłady zastosowań
6. Uwagi końcowe

1. Opis ogólny

Generator impulsów ZK-PP1K lub ZK-PP2K to proste w obsłudze urządzenie, które pozwala na generowanie sygnałów prostokątnych i impulsowych. Jest to narzędzie idealne dla osób zajmujących się elektroniką, automatyką czy robotyką. Może być używane do sterowania silnikami, testowania obwodów czy kontroli zaworów elektromagnetycznych. Jednak pamiętaj, że generator nie może bezpośrednio sterować dużymi obciążeniami, jak silniki czy lampy, bez użycia dodatkowych sterowników!

2. Parametry techniczne

- **Napięcie zasilania:** 3,3V – 30V DC

- **Częstotliwość:** 1Hz – 150kHz (dokładność 1%)
- **Wypełnienie sygnału (PWM):** 0% – 100% (krok co 1%)
- **Liczba impulsów:** 1 – 99999 lub nieskończoność (symbol ----)
- **Opóźnienie startu:** 0,000s – 9999s (dokładność 1ms)
- **Szerokość impulsów:** 0,000s – 9999s (dokładność 1ms)
- **Maksymalny prąd wyjściowy:** do 30mA
- **Wymiary urządzenia:** 79mm x 43mm x 30mm

Dodatkowo model **ZK-PP2K** jest wyposażony w końcówkę mocy, która umożliwia **bezpośrednie sterowanie obciążeniem do max 8A - 150W**.

Nigdy nie podłączaj bezpośrednio obciążenia do modelu ZK-PP1K! ZK-PP1K służy tylko do generowania sygnału PWM.

3. Tryby pracy

3.1 Tryb PWM

Tryb **PWM** (ang. *Pulse Width Modulation* – modulacja szerokości impulsów) to technika sterowania sygnałem cyfrowym, w której zmienia się proporcja czasu włączenia (stan wysoki) do czasu wyłączenia (stan niski) w stałym okresie. PWM jest szeroko stosowany w elektronice do sterowania urządzeniami, takimi jak silniki, oświetlenie LED, czy wytwarzanie dźwięku.

Podstawowe elementy trybu PWM:

1. Okres sygnału:

- To czas trwania jednego pełnego cyklu sygnału, mierzony w sekundach.
- Jest odwrotnością częstotliwości: $T = \frac{1}{f}$ gdzie T to okres, a f to częstotliwość w Hz.

2. Częstotliwość sygnału:

1. Określa, ile cykli sygnału występuje w ciągu jednej sekundy, mierzona w hercach (Hz).

3. Cykl pracy (ang. Duty Cycle):

- Jest to procentowy czas, w którym sygnał jest w stanie wysokim (aktywnym) w trakcie

jednego cyklu.

- Wyrażany wzorem: $Duty\ Cycle = (\text{Okres sygnału} \times \text{Czas stanu wysokiego}) \times 100\%$
- Przykład:
 - Cykl pracy 50% oznacza, że sygnał przez połowę okresu jest w stanie wysokim, a przez drugą połowę w stanie niskim.
 - Cykl pracy 25% oznacza, że sygnał jest w stanie wysokim przez 25% okresu, a przez 75% w stanie niskim.

Jak działa PWM:

- W trybie PWM generowany jest ciągły przebieg prostokątny, który może być używany do sterowania mocą dostarczaną do urządzenia.
- Sygnał PWM nie zmienia napięcia wyjściowego, ale zmienia jego czas trwania w stanie aktywnym.
- Ostateczny efekt zależy od urządzenia odbiorczego:
 - **Silniki:** Średnie napięcie sterujące zależy od cyklu pracy. Dla cyklu 50% silnik będzie działał na połowie swojej mocy maksymalnej.
 - **Oświetlenie LED:** Cykl pracy wpływa na jasność diody LED – dłuższy czas w stanie wysokim daje jaśniejsze światło.

Zalety PWM:

1. **Efektywność:** Minimalne straty mocy, ponieważ sygnał jest albo w pełni włączony, albo w pełni wyłączony.
2. **Precyzja:** Możliwość precyzyjnej kontroli parametrów wyjściowych.
3. **Uniwersalność:** Stosowany w wielu aplikacjach, od sterowania mocą po generowanie sygnałów audio.

Zastosowanie PWM w generatorze ZK-PP1K:

W generatorze ZK-PP1K tryb PWM pozwala na ustawienie:

- **Częstotliwości sygnału** (np. 1 kHz, 10 kHz, do 150 kHz).

- **Cyklu pracy** w zakresie 0-100%, co pozwala precyzyjnie kontrolować stosunek czasu włączenia do wyłączenia sygnału.

Przykładowo:

- Jeśli ustawisz częstotliwość na 1 kHz i cykl pracy na 50%, sygnał będzie w stanie wysokim przez 0,5 ms i w stanie niskim przez 0,5 ms w każdym cyklu.

Przyciski **FREQ+** i **FREQ-** w generatorze impulsów ZK-PP1K służą do zwiększania i zmniejszania częstotliwości sygnału w trybie PWM.

Co daje zmiana częstotliwości?

1. Większa częstotliwość:

- **Częstotliwość wzrasta** oznacza, że przebieg sygnału zmienia się szybciej – więcej cykli przypada na sekundę.
- **Efekty zwiększenia częstotliwości:**
- **Szybsza reakcja urządzeń:**
 - Dla urządzeń takich jak silniki, wyższa częstotliwość może oznaczać bardziej płynną pracę (mniejsze wibracje).
- **Lepsza jakość sygnału:**
 - W przypadku sterowania LED wyższa częstotliwość może zredukować migotanie, które może być widoczne przy niższych częstotliwościach.
- **Zastosowanie w układach wysokoczęstotliwościowych:**
 - Przydatne w aplikacjach wymagających precyzyjnych sygnałów, np. w komunikacji czy układach cyfrowych.
- **Skrócenie okresu:**
 - Okres cyklu sygnału (czas jednego pełnego cyklu) staje się krótszy, co oznacza mniej czasu na "widoczne efekty" jednego impulsu.

2. Mniejsza częstotliwość:

- **Częstotliwość maleje** oznacza, że przebieg zmienia się wolniej – mniej cykli przypada na sekundę.

- **Efekty zmniejszenia częstotliwości:**
 - **Dłuższy czas trwania każdego impulsu:**
 - Przydaje się, gdy impulsy muszą trwać dłużej, np. do testowania urządzeń reagujących wolniej.
- **Widoczne efekty impulsów:**
 - Przy niskich częstotliwościach (np. poniżej 10 Hz) sygnały prostokątne mogą być "widoczne" lub "słyszalne", np. migotanie LED czy klikanie przekaźnika.
- **Większa precyzja w aplikacjach czasowych:**
 - W przypadku testowania obwodów czasowych lub innych urządzeń, które muszą działać w określonych interwałach czasowych.

Przykłady zastosowań zmiany częstotliwości:

1. Sterowanie LED:

- Niska częstotliwość (np. 100 Hz): Możesz zauważyć migotanie.
- Wysoka częstotliwość (np. 20 kHz): Migotanie staje się niewidoczne.

2. Sterowanie silnikiem DC:

- Niska częstotliwość: Silnik może działać mniej płynnie i powodować drgania.
- Wyższa częstotliwość: Praca staje się bardziej stabilna i cicha.

3. Generowanie sygnałów testowych:

- Niska częstotliwość: Testowanie urządzeń, które reagują powoli.
- Wysoka częstotliwość: Symulacja sygnałów do szybkich układów cyfrowych.

Podsumowanie:

- **FREQ+** zwiększa częstotliwość → sygnał szybszy, bardziej płynny, mniejsze widoczne efekty.
- **FREQ-** zmniejsza częstotliwość → sygnał wolniejszy, bardziej "namacalny", np. widoczne impulsy.
- Optymalna częstotliwość zależy od konkretnego zastosowania i wymagań urządzenia

sterowanego przez generator.

Przyciski **DUTY+** i **DUTY-** w trybie PWM odpowiadają za zmianę **cyklu pracy** (*duty cycle*), który wpływa na czas trwania sygnału w stanie wysokim (ON) w stosunku do stanu niskiego (OFF) w każdym cyklu. W praktyce oznacza to kontrolę nad **średnią mocą** lub **średnim napięciem wyjściowym**.

Jak działa cykl pracy?

Cykl pracy to procentowy czas w stanie wysokim w jednym okresie sygnału.

Przykład:

- **DUTY = 50%:** Sygnał jest w stanie wysokim przez połowę czasu, a przez drugą połowę w stanie niskim.
- **DUTY = 25%:** Sygnał jest w stanie wysokim przez 25% czasu, a w niskim przez 75%.
- **DUTY = 100%:** Sygnał jest stale w stanie wysokim (brak modulacji, "pełna moc").

Co daje zmiana cyklu pracy?

1. Wpływ na średnie napięcie wyjściowe:

- Średnie napięcie zależy od cyklu pracy i napięcia zasilającego: $V_{s' \text{rednie}} = V_{\text{zasilania}} \times 100 \text{Cykl pracy (\%)}$
- Przykład przy napięciu zasilania 12 V:
 - **DUTY = 50%** → $V_{s' \text{rednie}} = 12V \times 0.5 = 6V$
 - **DUTY = 25%** → $V_{s' \text{rednie}} = 12V \times 0.25 = 3V$

2. Wpływ na "moc" dostarczaną do urządzenia:

- Większy cykl pracy dostarcza więcej energii do urządzenia, co może zwiększyć np. jasność diody LED lub prędkość obrotową silnika.
- Przykład:
 - **DUTY = 20%** → LED świeci słabiej.
 - **DUTY = 80%** → LED świeci jaśniej.

3. Sterowanie urządzeniami analogowymi przez PWM:

Urządzenia takie jak diody LED czy silniki DC "reagują" na średnią moc, więc regulacja cyklu pracy w PWM jest efektywnym sposobem kontroli mocy bez strat energii (jak w przypadku rezystorów).

Kiedy zmniejszać lub zwiększać cykl pracy?

- **Większy cykl pracy (DUTY+):**
 - Daje większe średnie napięcie, wyższe natężenie, większą moc dostarczoną do urządzenia.
 - Przykłady:
 - Silnik obraca się szybciej.
 - LED świeci jaśniej.
- **Mniejszy cykl pracy (DUTY-):**
 - Zmniejsza średnie napięcie i dostarczaną moc.
 - Przykłady:
 - Silnik obraca się wolniej.
 - LED świeci słabiej lub tylko delikatnie się żarzy.

Podsumowanie:

- **DUTY+ i DUTY- kontrolują cykl pracy**, co wpływa bezpośrednio na:
 - **"Moc"** dostarczaną do urządzenia.
 - **Średnie napięcie wyjściowe.**
- Większy cykl pracy → większa moc/jaśniejsza LED/szybszy silnik.
- Mniejszy cykl pracy → mniejsza moc/ciemniejsza LED/wolniejszy silnik.

3.2 Tryb impulsowy (PULSE)

Tryb **PULSE** w generatorze ZK-PP1K umożliwia precyzyjne generowanie impulsów o określonych parametrach czasowych i ilości. W przeciwieństwie do trybu PWM, w którym sygnał jest ciągły, w trybie PULSE możesz ustawić pojedyncze impulsy z dodatkowymi

opcjami, jak liczba impulsów, czas ich trwania i opóźnienie.

Kluczowe ustawienia w trybie PULSE:

1. Czas szerokości impulsu dodatniego (P+):

- To czas, przez który sygnał wyjściowy pozostaje w stanie wysokim (ON) w pojedynczym impulsie.
- Przykład: Jeśli ustawisz **P+ = 1,000 s**, sygnał będzie aktywny (stan wysoki) przez 1 sekundę.

2. Czas szerokości impulsu ujemnego (N-):

- To czas, przez który sygnał wyjściowy pozostaje w stanie niskim (OFF) po stanie wysokim w pojedynczym impulsie.
- Przykład: Jeśli ustawisz **N- = 0,500 s**, sygnał będzie nieaktywny (stan niski) przez 0,5 sekundy po stanie wysokim.

3. Czas opóźnienia startu:

- To czas, jaki generator czeka przed rozpoczęciem generowania impulsów po naciśnięciu przycisku **ON**.
- Przykład: Jeśli ustawisz opóźnienie na **5,000 s**, generator zacznie wysyłać impulsy dopiero po upływie 5 sekund.

4. Liczba impulsów:

1. Określa, ile impulsów generator wygeneruje przed automatycznym zatrzymaniem.
2. Możliwe wartości:
 - **1-9999**: Liczba impulsów, które mają zostać wygenerowane.
 - **----**: Oznacza nieskończoną liczbę impulsów (sygnał będzie generowany do momentu ręcznego zatrzymania).

Jak działa tryb PULSE?

- W tym trybie możesz dokładnie określić charakterystykę każdego impulsu, a następnie ustalić, ile impulsów ma zostać wygenerowanych i po jakim czasie ma się to rozpocząć.

- Sygnał wyjściowy przyjmuje postać **stanu wysokiego i niskiego**, przy czym czasy trwania tych stanów są regulowane oddzielnie.
-

Przykłady ustawień:

1. Impuls dodatni 1 s, ujemny 0,5 s, nieskończona pętla:

Ustawienia:

P+ = 1,000 s

N- = 0,500 s

Opóźnienie = 0,000 s

Liczba impulsów = ----

Działanie:

Generator wysyła sygnał aktywny przez 1 sekundę, potem nieaktywny przez 0,5 sekundy i powtarza ten cykl w nieskończoność.

2. Impulsy o szerokości 10 ms, opóźnienie 5 sekund, 100 impulsów:

- Ustawienia:

- **P+ = 0,010 s**

- **N- = 0,010 s**

- **Opóźnienie = 5,000 s**

- **Liczba impulsów = 100**

- Działanie:

- Po 5 sekundach generator wyśle 100 impulsów, gdzie każdy impuls ma 10 ms stanu wysokiego i 10 ms stanu niskiego.

3. Opóźniony start 10 s, pojedynczy impuls dodatni o szerokości 2 s:

- Ustawienia:

- **P+ = 2,000 s**

- **N- = 0,000 s**

- **Opóźnienie = 10,000 s**

- **Liczba impulsów = 1**
- Działanie:
 - Po 10 sekundach od naciśnięcia przycisku **ON** generator wygeneruje pojedynczy impuls o stanie wysokim trwającym 2 sekundy.

Podsumowanie:

Tryb PULSE daje większą kontrolę nad generowaniem sygnałów, umożliwiając:

1. Precyzyjne ustawienie czasu trwania stanu wysokiego i niskiego.
2. Ustawienie liczby impulsów (od pojedynczego do nieskończonej pętli).
3. Możliwość opóźnienia startu generowania impulsów.

Tryb ten jest idealny do aplikacji wymagających specyficznej sekwencji impulsów, takich jak testowanie urządzeń, synchronizacja zewnętrznych systemów czy wyzwalanie czujników.

4. Jak używać generatora?

4.1 Uruchamianie trybu PWM

1. Podłącz urządzenie do zasilania (3,3V–30V DC).
2. Domyślnie generator działa w trybie PWM. Jeśli nie, przytrzymaj przycisk **SET** przez 6 sekund.
3. Użyj przycisków **FREQ+** i **FREQ-**, aby ustawić częstotliwość sygnału.
4. Za pomocą przycisków **DUTY+** i **DUTY-** ustaw wypełnienie sygnału (np. 50% oznacza, że sygnał jest włączony przez połowę czasu).
5. Naciśnij **ON**, aby rozpocząć generowanie sygnału. Na ekranie pojawi się symbol „OUT”.

4.2 Uruchamianie trybu impulsowego

1. Przytrzymaj przycisk **SET** przez 6 sekund, aby przełączyć urządzenie na tryb impulsowy (zniknie symbol „%”).
2. Ustaw czas trwania impulsu dodatniego za pomocą **P+** i **P-**.
3. Ustaw czas trwania impulsu ujemnego za pomocą **N+** i **N-**.

4. Aby dodać opóźnienie startu, użyj przycisków **Delay+** i **Delay-**.
5. Ustaw liczbę impulsów przy użyciu **Pulse Number+** i **Pulse Number-**. Jeśli chcesz generować impulsy bez końca, wybierz symbol „----”.
6. Naciśnij **ON**, aby rozpocząć. Symbol „OUT” pojawi się na ekranie.

5. Przykłady zastosowań

- **Sterowanie silnikiem:** W trybie PWM ustaw częstotliwość na 20kHz i wypełnienie na 60%, aby kontrolować prędkość obrotową silnika.
- **Testowanie obwodów:** W trybie impulsowym ustaw dodatni impuls na 0,6 sekundy, ujemny na 0,2 sekundy i wybierz nieskończoną liczbę impulsów.
- **Kontrola zaworu elektromagnetycznego:** W trybie impulsowym ustaw opóźnienie startu na 5 sekund i czas trwania impulsów na 10ms, aby precyzyjnie sterować zaworem.

6. Uwagi końcowe

Uwaga! Nigdy nie podłączaj urządzenia do obciążeń, takich jak silniki czy lampy, bezpośrednio bez odpowiedniego elementu wykonawczego.

Wszystkie ustawienia są zapisywane automatycznie i nie zostaną utracone po wyłączeniu zasilania.

Bezpieczeństwo: Podczas korzystania z urządzenia upewnij się, że nie jest ono narażone na działanie ekstremalnych warunków środowiskowych, takich jak wilgoć czy wysokie temperatury. Unikaj podłączania urządzenia do niestabilnych źródeł zasilania, aby zapobiec uszkodzeniom.

Dodatkowe Zasoby: W przypadku pytań dotyczących programowania lub problemów technicznych, odwiedź fora dyskusyjne. Społeczność wokół jest bardzo aktywna i można w niej znaleźć wiele cennych informacji.

7. Kontakt i wsparcie techniczne

Jeśli masz pytania lub potrzebujesz wsparcia technicznego, skontaktuj się z nami:

- Telefon: +48 884 919 680

- E-mail: support@imz.com.pl
- Godziny pracy: Pon.–Pt. 8:00–16:00

Odwiedź naszą stronę internetową: www.imz.com.pl lub imzstore.pl

8. Gwarancja i zwroty

Produkt objęty jest gwarancją na okres 12 miesięcy od daty zakupu. Gwarancja obejmuje wady produkcyjne i materiałowe.

Aby zgłosić reklamację lub dokonać zwrotu, skontaktuj się z naszym działem obsługi klienta. Szczegóły znajdziesz na stronie: imzstore.pl.

9. Wymogi GPSR

Ten produkt jest komponentem i jako taki nie jest przeznaczony do samodzielnego użytkowania. Używaj go wyłącznie jako część większego systemu zgodnie z jego przeznaczeniem.

- Produkt został zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa.
- Należy upewnić się, że produkt został poprawnie zintegrowany z systemem.
- Nieprzestrzeganie zaleceń może prowadzić do awarii systemu lub zagrożenia bezpieczeństwa.
- Produkt spełnia wymogi odpowiednich norm (np. CE, RoHS).

Po zakończeniu użytkowania produkt należy utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi odpadów elektronicznych.

10. Zakończenie

Dziękujemy za wybór naszego produktu! Mamy nadzieję, że spełni on Twoje oczekiwania i będzie świetnym narzędziem do realizacji Twoich projektów. Zachęcamy do odwiedzenia naszego sklepu imzstore.pl oraz na nasze aukcje Allegro, gdzie znajdziesz szeroki wybór akcesoriów, od źródeł zasilania po różne inne elementy do Twoich projektów.

Zastrzeżenie: Instrukcja została przygotowana z należytą starannością, jednak autor nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy ani za szkody wynikłe z jej wykorzystania. Użytkownik korzysta z

niej na własną odpowiedzialność, a wszelkie modyfikacje i prace z urządzeniami elektrycznymi powinny być wykonywane z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa