

Generator 3-kanalowy

**AVT
5422**

Dla sterowników silników krokowych AVT-1682 i AVT-5358/1

Generatory przebiegów mają wiele zastosowań w różnych dziedzinach nauki, a niekiedy są niezbędnym przyrządem w warsztacie elektronika-konstruktora umożliwiając testowanie i uruchamianie urządzeń elektronicznych. Tym razem prezentowany układ przyda się nie tylko elektronikowi, ale na pewno znajdzie również zastosowanie w warsztacie automatyka.

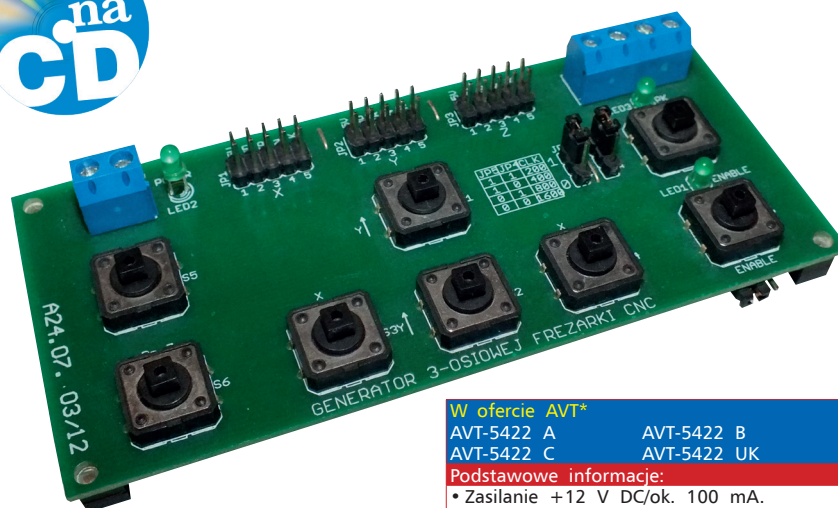
Rekomendacje: generator jest polecany do testowania sterowników AVT-5358/1 oraz AVT-1682.

Opisywane urządzenie jest modulem generatora przebiegów kontrolujących pracę sterowników silników krokowych AVT-1682 i AVT-5358/1. Dzięki niemu można sterować prędkością obrotową trzech bipolarnych silników krokowych bez użycia przystawki AVT-5358/2, wymagającej do poprawnej pracy oprogramowania i komputera PC z interfejsem LPT. W ten sposób można testować pracę wykonanej przez siebie maszyny CNC lub napędu innego urządzenia.

Opisy wymienionych zestawów do budowy sterowników silników krokowych były opublikowane w EP 7/2012 i EP 8/2012 i są dostępne w ofercie AVT. Dla przypomnienia, te sterowniki zaprojektowano w postaci końcówek mocy sterujących bipolarnymi silnikami krokowymi, bez możliwości samodzielnej pracy. Oznacza to, że do poprawnego sterowania dołączonymi silnikami wymagane są zewnętrzne sygnały sterujące: *Enable* – włączenie stopnia mocy, *Dir* – kierunek obrotów, *Clk* – sygnał zegarowy decydujący o prędkości obrotowej silnika, zasilanie +5 V dla obwodów logicznych sterownika.

Budowa i obsługa

Schemat generatora pokazano na **rysunku 1**. Za całą założoną funkcjonalność odpowiada mikrokontroler ATtiny2313 wytwarzający sygnały niezbędne do prawidłowej pracy silników krokowych. Program napisano w Bascom AVR. Na wyjściach mikrokontrolera są



dostępne – w zależności od ustawień zworek JP4 i JP5 – sygnały częstotliwości 200 Hz, 400 Hz, 800 Hz oraz 1600 Hz. Wartości te nie są przypadkowe. Dobrano je z uwzględnieniem funkcjonalności sterownika AVT-5358/1, która umożliwia podział podstawowego kroku silnika na 1, 2, 4 lub 8 części. Dzięki temu przy odpowiednim ustawieniu podziału kroku w sterowniku oraz po wybraniu częstotliwości generatora można uzyskać prędkość wirowania 1 obr./s przy zastosowaniu silnika bipolarnego mającego 200 kroków na obrót.

Różne kombinacje ustawienia stopnia podziału w sterowniku oraz wybór generowanej częstotliwości za pomocą zworek JP5 i JP4 umożliwiają uzyskanie różnych prędkości obrotowych silnika. W tabeli 1 umieszczono wykaz częstotliwości wybieranych za pomocą zworek JP4 i JP5. Przebiegi wyjściowe wyprowadzone są za pomocą linii PB1, PB2 oraz PB3 mikrokontrolera. Do linii PB0, PD1...PD5 dołączono przyciski serowania osiami X, Y i Z. Do wyprowadzeń PB6 i PB7 dołączono wyprowadzenia zworek umożliwiających wybranie częstotliwości, natomiast do linii PD0 dołączone wejście krańcówki osi.

Mikrokontroler jest taktowany rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 10,240 MHz. Układy U1 i U2 oraz logika sterowników silników jest zasilana przez układ stabilizatora 78M05 (U3).

Płytkę generatora umożliwia sterowanie zewnętrznym przełącznikiem, który

W ofercie AVT*

AVT-5422 A	AVT-5422 B
AVT-5422 C	AVT-5422 UK

Podstawowe informacje:

- Zasilanie +12 V DC/ok. 100 mA.
- Jednostronna płytka drukowana.
- Przystosowany do współpracy z AVT-1682 i AVT-5358/1.
- Generowanie przebiegów sterujących silnikiem krokowym.
- Sterowanie przełącznikiem załączającym zasilanie wrzeciona.
- Możliwość wyboru CLK=200 Hz, 400 Hz, 800 Hz lub 1600 Hz.
- Obsługa za pomocą przycisków.

Dodatkowe materiały na CD lub FTP:

<http://ep.com.pl>, user: 28585, pass: 410ugxs3

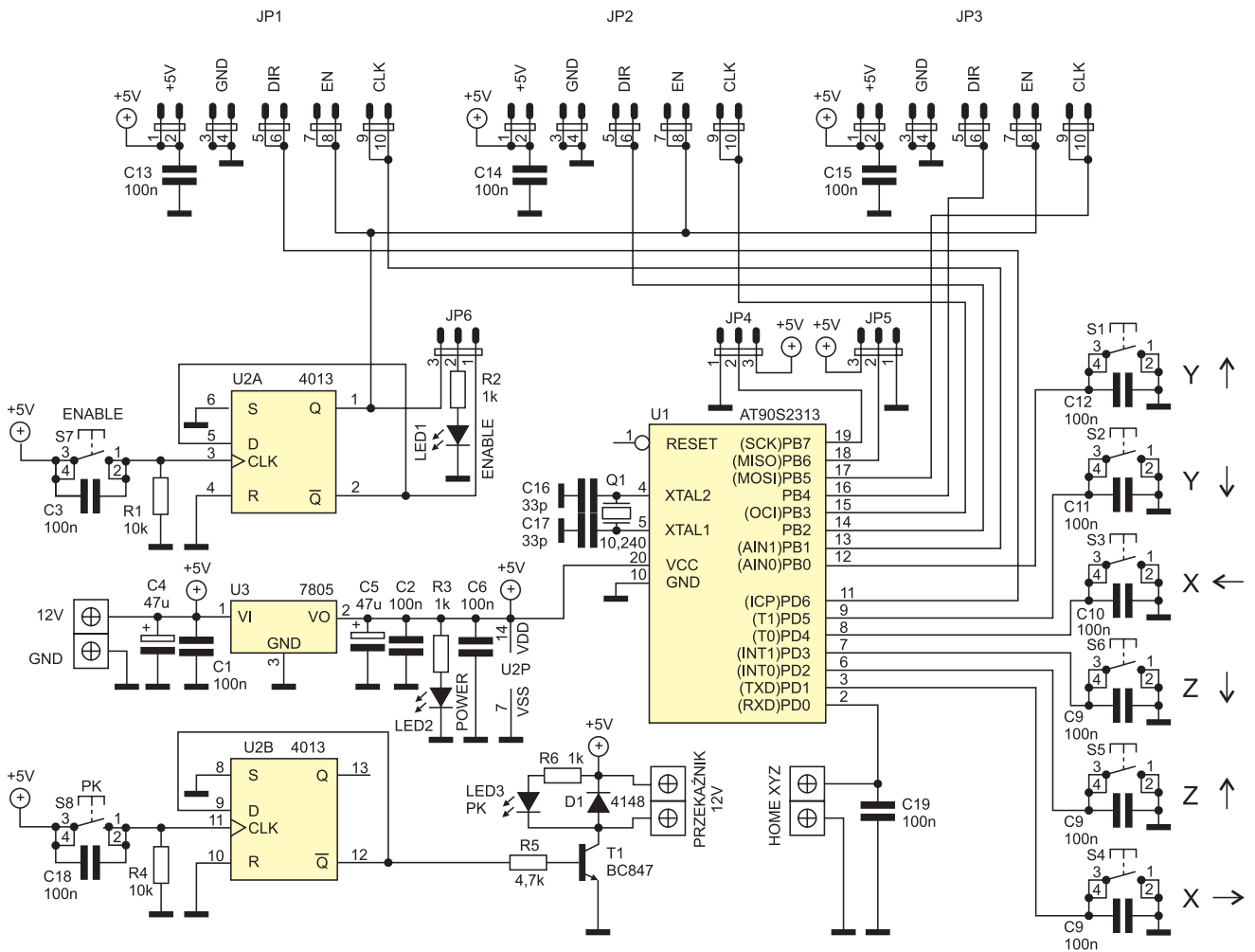
- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

AVT-1725	Mikrokrokowy sterownik silnika krokowego (EP 8/2013)
AVT-1726	Generator dla sterownika silnika krokowego (EP 2/2013)
AVT-1724	Uniwersalny sterownik silników DC (EP 2/2013)
AVT-5358	Sterownik frezarki CNC (EP 8/2012)
AVT-1682	Sterownik bipolarnego silnika krokowego (EP 7/2012)
AVT-1618	AVTduino JOY – manipulator dla Arduino (EP 6/2011)
AVT-1585	Sterownik bipolarnego silnika krokowego (EP 8/2010)
AVT-1525	Sterownik unipolarnego silnika krokowego (EP 6/2009)
AVT-1314	Najprostszy sterownik silnika krokowego (EP 8/2001)

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.
AVT xxxx C oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu).
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



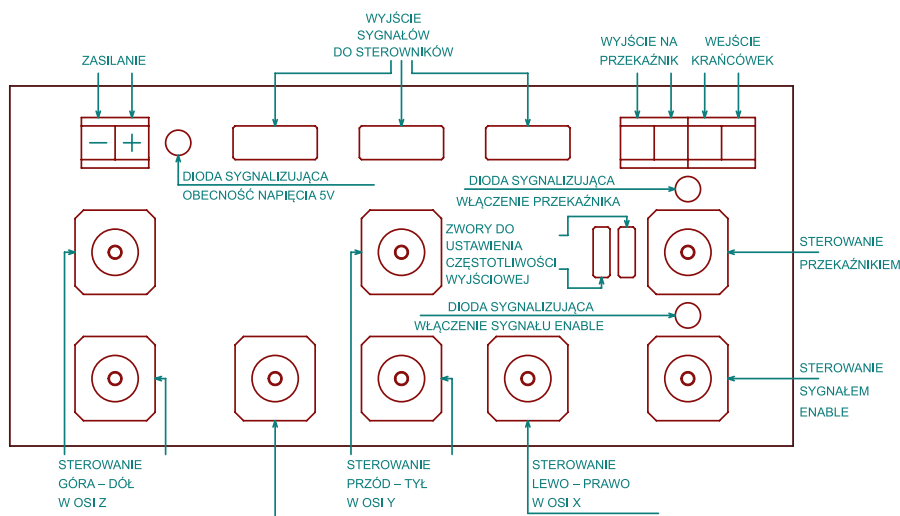
Rysunek 1. Schemat ideowy generatora

może załączać np. zasilanie silnika wrzeciona. Cewkę przekaźnika należy dołączyć do złącza „PK 12V”. Cewka zastosowanego przekaźnika powinna być przystosowana do zasilania napięciem +12 V DC, natomiast prąd przewodzenia styków powinien być dopasowany do sterowanego obciążenia. Sterowanie przekaźnikiem odbywa się za pomocą przycisku S8. Każde jego wciśnięcie zmienia stan przekaźnika na przeciwny – otwarty/zamknięty.

Włączenie/wyłączenie przekaźnika oraz generowanie sygnału *Enable* rozwiązano stosując układ 4013, w którego strukturze znajdują się dwa przerzutniki typu D. Każde naciśnięcie odpowiedniego przycisku monostabilnego zmienia stan wyjścia Q odpowiedniego przerzutnika na przeciwny. Wyjścia Q oraz NQ układu U2A są doprowadzone do zworki JP6, dzięki której jest możliwe wybranie poziomu logicznego, przy którym sterownik będzie załączony. Do sygnaliza-

cji poziomu występującego na wyjściu służy dioda LED1 - Enable. Sygnał wyjściowy NQ z układu U2B steruje tranzystorem T1, który steruje cewką przekaźnika zewnętrznego. Dioda LED3 sygnalizuje załączenie lub wyłączenie napięcia zasilania cewki. Dioda D1 zabezpiecza tranzystor T1 przed przepięciem indukowanym w cewce przekaźnika w momencie załączenia/wyłączenia.

Układ wyposażono w wejście, do którego należy dołączyć zwierne przyciski krańcowe osi X, Y i Z. Krańcówki należy połączyć ze sobą równolegle i doprowadzić do złącza „HOME XYZ” zamontowanego na płytce.



Rysunek 2. Opis przycisków oraz złącz płytki generatora

REKLAMA

Projekty na... **STM32**

www.stm32.eu

ST **KAMAMI**
life.augmented

Jest to zabezpieczenie przed uderzeniem wózka w korpus maszyny. Uaktywnia się ono po wykryciu zwarcia krańcówki, a wyłącza rozwarciu zestyków krańcówki.

Przyciski rozmieszczono w przejrzysty sposób, tak aby sterowanie było intuicyjne. Prawą ręką można sterować w płaszczyźnie X i Y oraz przekaźnikiem i sygnałem *Enable* a lewą w płaszczyźnie Z. Przyjęto następujące kierunki:

- przesuwanie wózka w prawo/lewo odbywa się po przyciśnięciu S4 i S3,
- przesuwanie wózka w przód/tył – S2 i S1,
- przesuwanie wrzeciona góra/dół – S5 i S6,
- sterowanie przekaźnikiem za pomocą S8,

Wykaz elementów

Rezystory (SMD 0805):

- R1, R4: 10 kΩ
- R2, R3, R6: 1 kΩ
- R5: 4,7 kΩ

Kondensatory SMD 0805:

- C1...C3, C6...C15, C18, C19: 100 nF
- C4, C5: 47 μF/16 V
- C16, C17: 33 pF

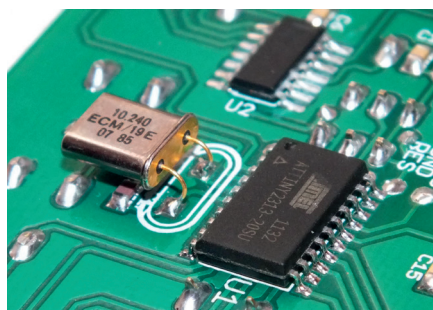
Półprzewodniki:

- U1: ATtiny2313 (SMD)
- U2: 4013 (SO-16)
- U3: 78M05
- T1: BC847 (SOT-23)
- D1: LL4148

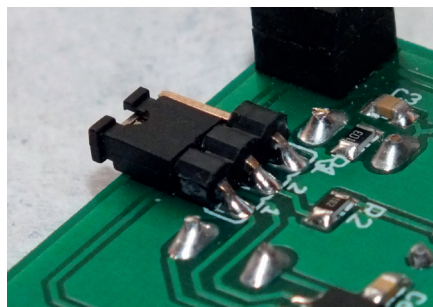
LED1...LED3: dioda LED (3 mm, zielona)

Inne:

- ZAS, PK12V, HOMEXYZ: ARK2 5 mm
- JP1...JP3: goldpin prosty 2×5
- JP4, JP5: goldpin prosty 1×3 + jumper
- JP6: goldpin kątowy 1×3 + jumper
- S1...S8: przycisk miniaturowy
- Q1: rezonator kwarcowy 10.240



Fotografia 4. Sposób montażu rezonatora kwarcowego.



Fotografia 5. Sposób montażu zworki JP6.

- sterowanie sygnałem *Enable* za pomocą S7.

Na rysunku 2 przedstawiono rozmieszczenie przycisków na płycie drukowanej. Zwora JP6 służy do ustawienia sygnału włączającego sterowniki silników. W zależności od typu sterownika, sygnał *Enable* załączający stopień mocy może mieć poziom niski lub wysoki. Odpowiednie ustawienie tej zwory powoduje zaświecenie się diody LED1 przy wyzerowaniu lub ustawieniu wyjścia, co może służyć do sygnalizacji aktywności sterowników.

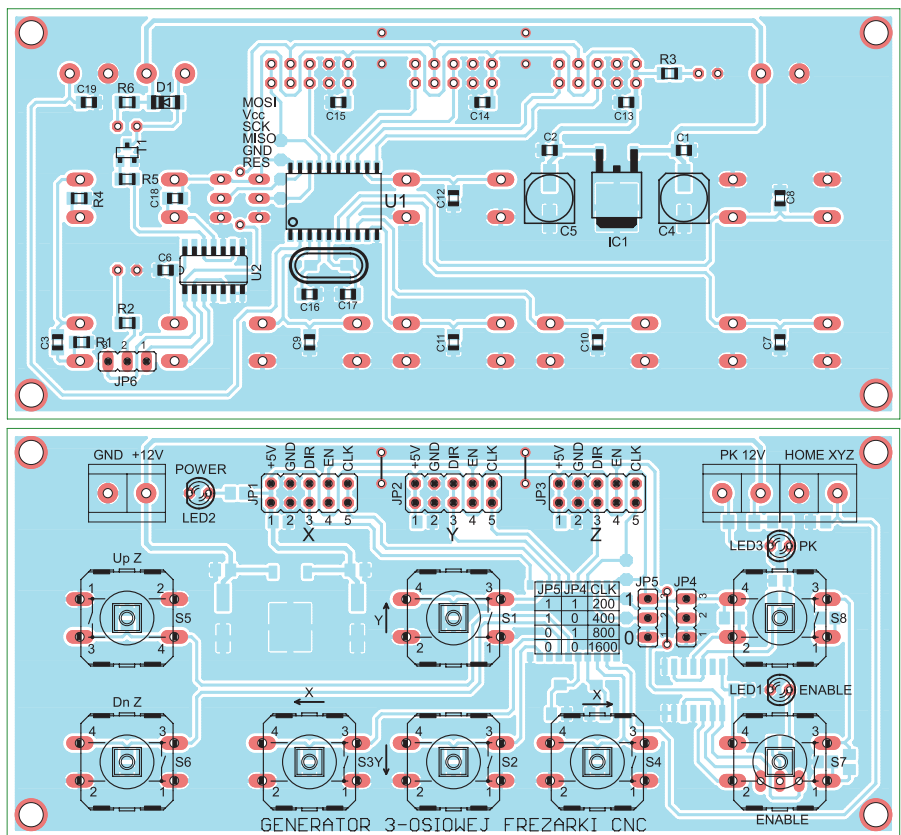
Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy pokazano na rysunku 3. Generator wykonano na laminacie jednostronnym – na płycie było konieczne

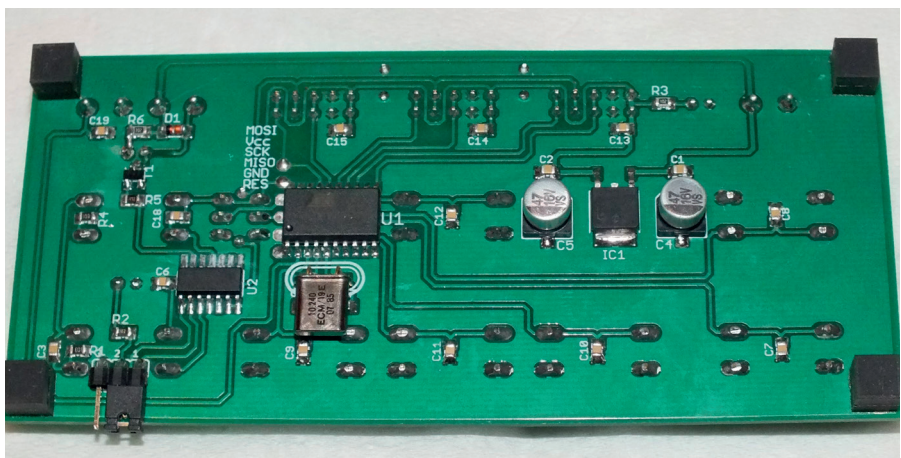
wykonanie trzech mostków z drutu. Elementy SMD montujemy po stronie ścieżek, natomiast THT po przeciwnej. Wyjątkami są rezonator kwarcowy i listwa goldpin 1×3, które należy przylutować po stronie elementów SMD, jak pokazano na fotografiach 4 i 5. Zalecana kolejność montażu to elementy SMD, układy scalone, a następnie elementy

Tabela 1. Zależność częstotliwości CLK od ustawień zwork JP4 i JP5

Częstotliwość CLK [Hz]	Zwora JP5	Zwora JP4
200	1	1
400	1	0
800	0	1
1600	0	0
1 – zwora założona, 0 – zwora zdjęta		



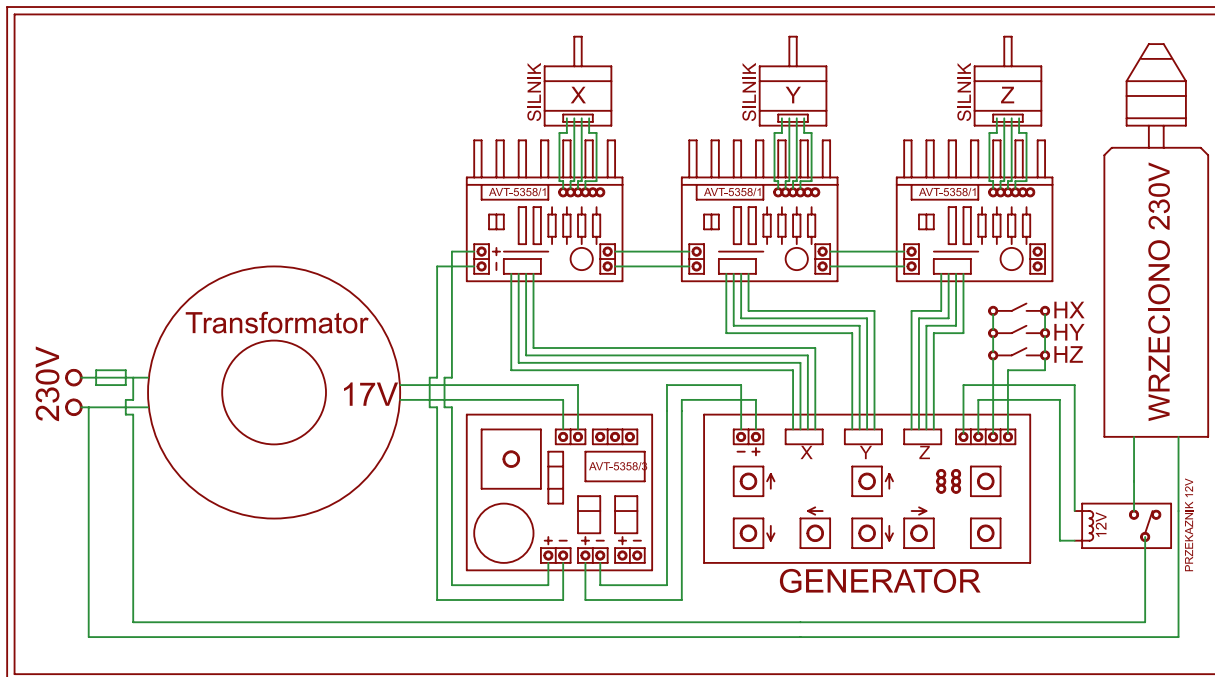
Rysunek 3. Schemat montażowy generatora



Fotografia 6. Widok zmontowanej płytki od strony elementów SMD.

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym





Rysunek 7. Schemat połączeniowy generatora

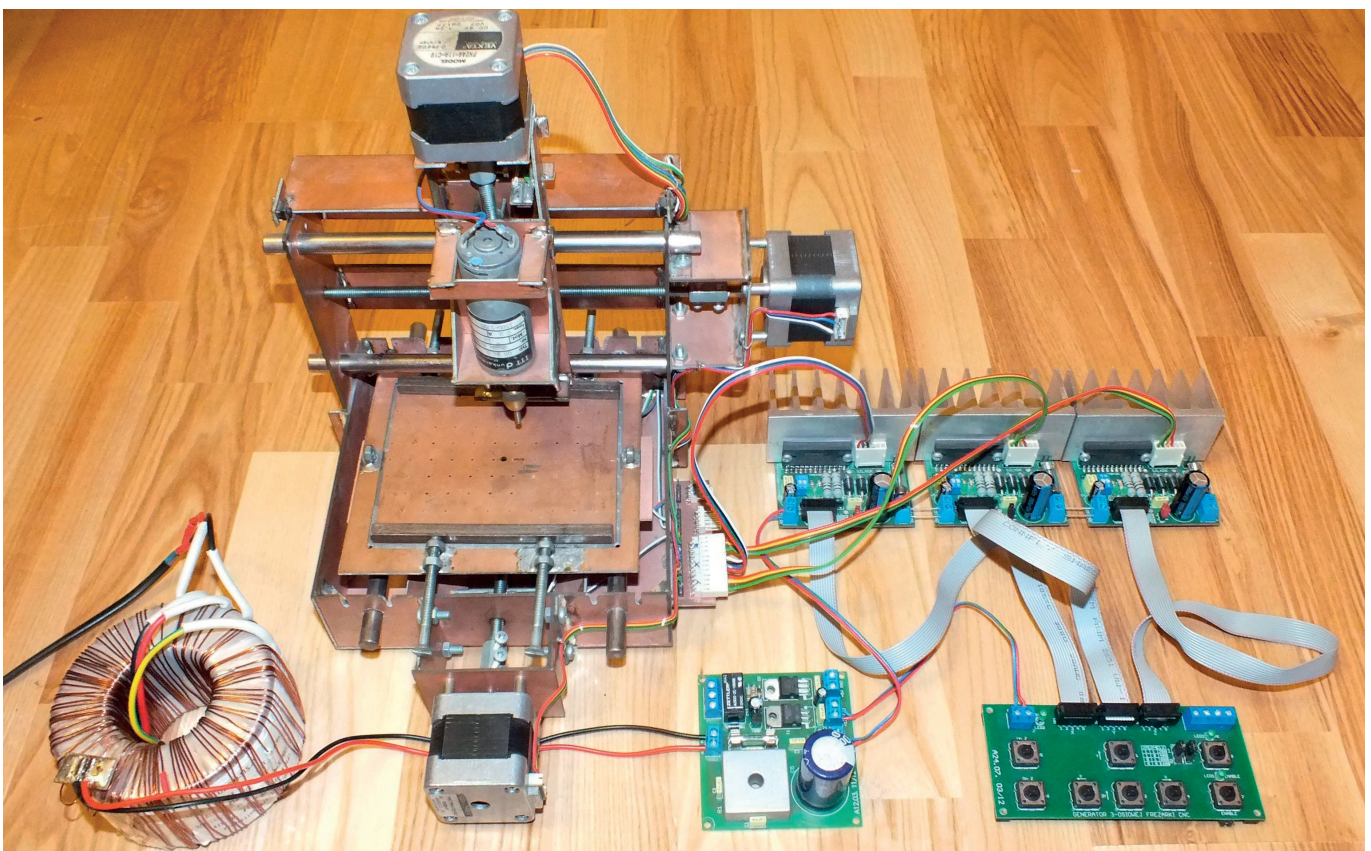
biernie, takie jak kondensatory i rezystory. Na końcu montujemy elementy największe, czyli przyciski i złącza. Widok zmontowanej płytki od strony elementów SMD przedstawiono na **fotografii 6**.

Układ po zmontowaniu nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych. Należy jedynie ustawić odpowiednią kombinację zworek JP4 i JP5 wybierającą generowaną częstotliwość oraz ustawić zworkę JP6 i do-

łączyć zasilanie +12 V DC do złącza ZAS. Opcjonalnie, w celu przetestowania generatora można doprowadzić krańcówki oraz przełącznik sterujący wrzecionem. Przed dołączeniem sterowników silników krokowych zalecane jest zmierzenie napięć występujących na doprowadzeniach 1-2 złączy sygnałowych JP1...JP3 oraz wartość napięcia sygnału *Enable* pomiędzy doprowadzeniami 4 i 2. Napięcia te powinny być zbliżone do +5 V.

Generator należy połączyć ze sterownikiem za pomocą taśmy 10-żyłowej z zaciśniętymi na jej końcach gniazdami, zgodnie ze schematem połączeniowym przedstawionym na **rysunku 7**. Na **fotografii 8** pokazano połączenie generatora ze sterownikami AVT-5358/1, AVT-5358/3 oraz frezarką CNC.

AW



Fotografia 8. Widok podłączonego generatora z zestawami AVT-5358/1 i AVT-5358/3 oraz mini-frezarką CNC