

Efekt gitarowy Fazer (Phaser)


**AVT
5344**

Zasada działania efektu polega na sumowaniu dwóch sygnałów: podstawowego z sygnałem przesuniętym w fazie. Proces przesuwania sygnału jest sterowany przez generator. W ten sposób efekt tworzy wrażenie przestrzenności i „wędrowania” dźwięku pomiędzy głośnikami. Próbkę brzmienia można znaleźć w materiałach dodatkowych, dołączanych do artykułu.

Rekomendacje: urządzenie dla muzyków, uatrakcyjni brzmienie instrumentu muzycznego.

Głównym problemem efektów analogowych jest spadek poziomu sygnału. W opisywanym urządzeniu zastosowałem pewne autorskie rozwiązanie, które umożliwiło rozwiązanie tego problemu oraz przyczyniło się do poprawy parametrów efektu.

W przeszłości wykonałem kilka fazerów na podstawie schematów zamieszczonych w Internecie, ale nie byłem zadowolony z rezultatów ich działania. Głównym problemem, o czym wspomniano wcześniej, był spadek poziomu sygnału po włączeniu efektu. Kolejnym było ograniczenie pasma od dołu i uwypuklenie tonów górnych, co podnosiło

poziom szumów własnych efektu. Większość z tych fazerów źle współgrała z efektami *distortion* czy *overdrive* z aktywną korekcją tonów. Ich połączenie dawało kiepski „blaszany” dźwięk słyszany we wzmacniaczu gitarowym, co jeszcze bardziej zniechęcało mnie do korzystania z tych fazerów. Dlatego postanowiłem opracować własny projekt fazera, wolny od wspomnianych wad.



Wykaz elementów

Rezystory:

R1, R2: 47 kΩ
R3, R9...R11, R14, R16...R19, R21...R24,
R26...R29, R31...R34, R36...R40, R44: 10 kΩ
R4, R43: 1 MΩ
R5, R41, R45...R47: 220 kΩ
R6, R12: 22 kΩ
R7: 3,3 kΩ
R8: 6,8 kΩ
R13, R15: 1 kΩ
R20, R25, R30, R35, R42: 470 kΩ
VR1, VR2: 200 kΩ/A (potencjometr)
VR3: 200 kΩ (potencjometr nastawny)
VR4: 1 MΩ/A

Kondensatory:

C1: 220 μF/25 V (elektrolityczny)
C2, C14, C15, C18, C19: 100 nF/50 V (ceramiczny)
C3, C4, C24: 10 μF/25 V (tantalowy)
C8, C12, C25: 1 μF/50 V (ceramiczny)
C7, C16, C17, C20, C21, C23: 10 nF/50 V (ceramiczny)

C5: 220 nF/50 V (ceramiczny)
C8: 470 nF/50 V (ceramiczny)
C9: 47 pF/50 V (ceramiczny)
C6: 22 pF/50 V (ceramiczny)
C11, C13, C26: 100 pF/50 V (ceramiczny)
C22: 47 nF/50 V (ceramiczny)

Półprzewodniki:

D1: 1N4007
D2: Dioda Zenera 5,6 V/1,3 W
D3: dioda LED 5 mm czerwona
US1, US2: TL074

Q1...Q4: BF245B

Inne:

Przełącznik dźwigenkowy (1 obwód, 2 pozycje)
Przełącznik potencjometryczny (1 obwód, 12 pozycji, zredukowany do 4)
Przełącznik nożny, dwuobwodowy, dwupozycyjny
Podstawki pod TL074
Gniazdo jack mono – 2 szt.
Gniazdo zasilające – 1 szt.

W ofercie AVT *

AVT-5344 A: 10 zł
AVT-5344 B: 48 zł

Podstawowe informacje:

- Impedancja wejściowa 1 MΩ.
- Impedancja wyjściowa 10 kΩ.
- Napięcie zasilania: 9 V DC (stabilizowane).
- Przełączniki: True Bypass, Phase Switch, Tremolo, Phaser (3 tryby).
- Regulacje: wzmocnienia (Gain), głębi efektu (Deep), rotacji (Rate).
- Przełącznik czasu modulacji (Speed Rate): 0,8...20 Hz, 0,1...6 Hz.

Dodatkowe materiały na CD/FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 16344, pass: 52qof741

- 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-5320 Piecyk gitarowy (EP 12/2011)
AVT-5215 Cyfrowy efekt gitarowy (EP 12/2009)
AVT-2772 Lampowy wzmacniacz gitarowy (EdW 12/2005)
AVT-435 Prosty wzmacniacz do ćwiczeń gry na gitarze (EP 7/2005)
AVT-314 Efekt tremolo - vibrato (EP 12/1996)
AVT-313 Gitarowa kaczka (EP 11/1996)
AVT-306 Chorus gitarowy (EP 10/1996)
AVT-304 Gitarowa bramka szumów (EP 7/1996)
AVT-303 Przystawka do gitary „Distortion” (EP 6/1996)

* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tyko i wyłącznie. 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 wymienionych w załączniku pdf.
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie posiada obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.
AVT xxxx CD oprogramowanie (nie często spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja posiada załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C)
<http://sklep.avt.pl>



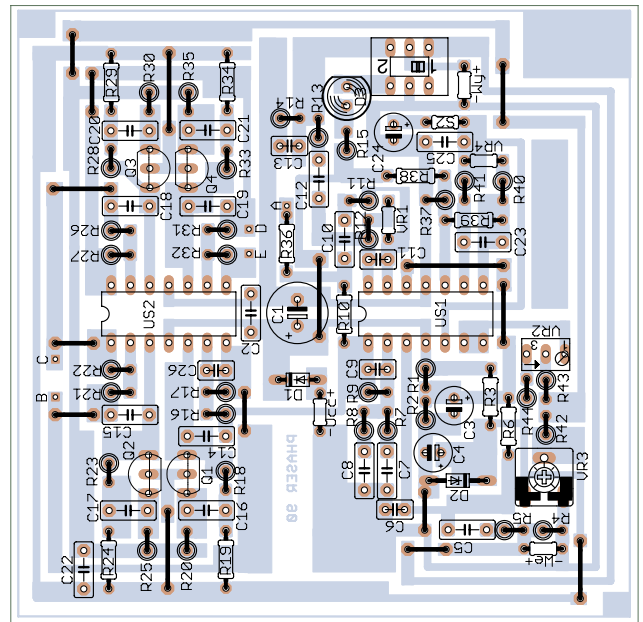
Schemat ideowy efektu pokazano na **rysunku 1**. Na pierwszy rzut oka nie różni się on aż tak bardzo od innych, podobnych urządzeń, jednak można dostrzec inny sposób zasilania poszczególnych bloków, znacznie inny stopień wejściowy, dodatkowy stopień wyjściowy z regulacją wzmocnienia, przełącznik fazy i przełącznik zmiany czasu modulacji.

Wszystkie wzmacniacze operacyjne zasilane są z pojedynczego napięcia zasilania uzyskiwanego z baterii lub zasilacza stabilizowanego 9 V DC. Poziom odniesienia jest przesuwany poprzez utworzenie „sztucznej masy” sygnałowej. W układzie występują dwa poziomy odniesienia: „Bias A” oraz „Bias B”. Pierwszy z nich, mierzony w odniesieniu do ujemnego bieguna napięcia zasilania, ustalono na poziomie 4,2 V co jest połową napięcia zasilającego (ok. 8,4 V po uwzględnieniu spadku napięcia na diodzie D1). Ten poziom odniesienia jest wykorzystywany przez obwody wejściowe. Drugi poziom odniesienia o nazwie „Bias B” jest uzyskiwany dzięki diodzie Zenera D2 (5,6 V) i ze względu na tolerancję wykonania diody wynosi ok. 5,4...5,6 V. To napięcie jest niezbędne do poprawnej pracy przesuwnika fazy. Zastosowane rozwiązanie z różnymi poziomami odniesienia pozwoliło na pozbycie się problemu ze spadkiem poziomu sygnału wyjściowego. W moim układzie postanowiłem ograniczyć poziom sygnału

wejściowego, następnie nie wzmacniać go zbyt mocno w stopniu wejściowym, a dopiero po zsumowaniu z sygnałem przesuniętym w fazie wzmacnić sygnał wynikowy w stopniu wzmacniacza sumującego.

Przesuwnik fazy jest zbudowany z wykorzystaniem układu scalonego TL074 (US2A – US2D) tj. poczwórnego wzmacniacza operacyjnego oraz tranzystorów BF245B. Przesuwnik jest wyposażony w przełącznik fazy, który pozwala na uzyskanie czterech efektów brzmieniowych. W pierwszym ustawieniu (przesunięcie fazy o $22,5^\circ$) uzyskuje się efekt tremolo. Kolejne ustawienie (przesunięcie o 45° , $67,5^\circ$, 90°) dają efekt fazer o różnej „sile” efektu.

Wzmocnienie sygnału w stopniu wejściowym (TL074 US1A) jest niewielkie, ponieważ większy sygnał spowodowałby przesterowanie przesuwnika fazy. Dlatego stopień wejściowy opracowano w taki sposób, aby



Rysunek 2. Schemat montażowy efektu gitarowego fazer

nie powodował przesterowania pozostałych stopni. Czulość wejściowa efektu to 100 mV ($R6/R5=0,1$ V). W pętli sprzężenia zwrotnego stopnia wejściowego jest podnoszony poziom tonów niskich o ok. 1,5 dB i tonów wysokich o ok. 3 dB. Ma to na celu poprawienie brzmienia efektu, który jest najlepiej słyszalny w zakresie tonów średnich.

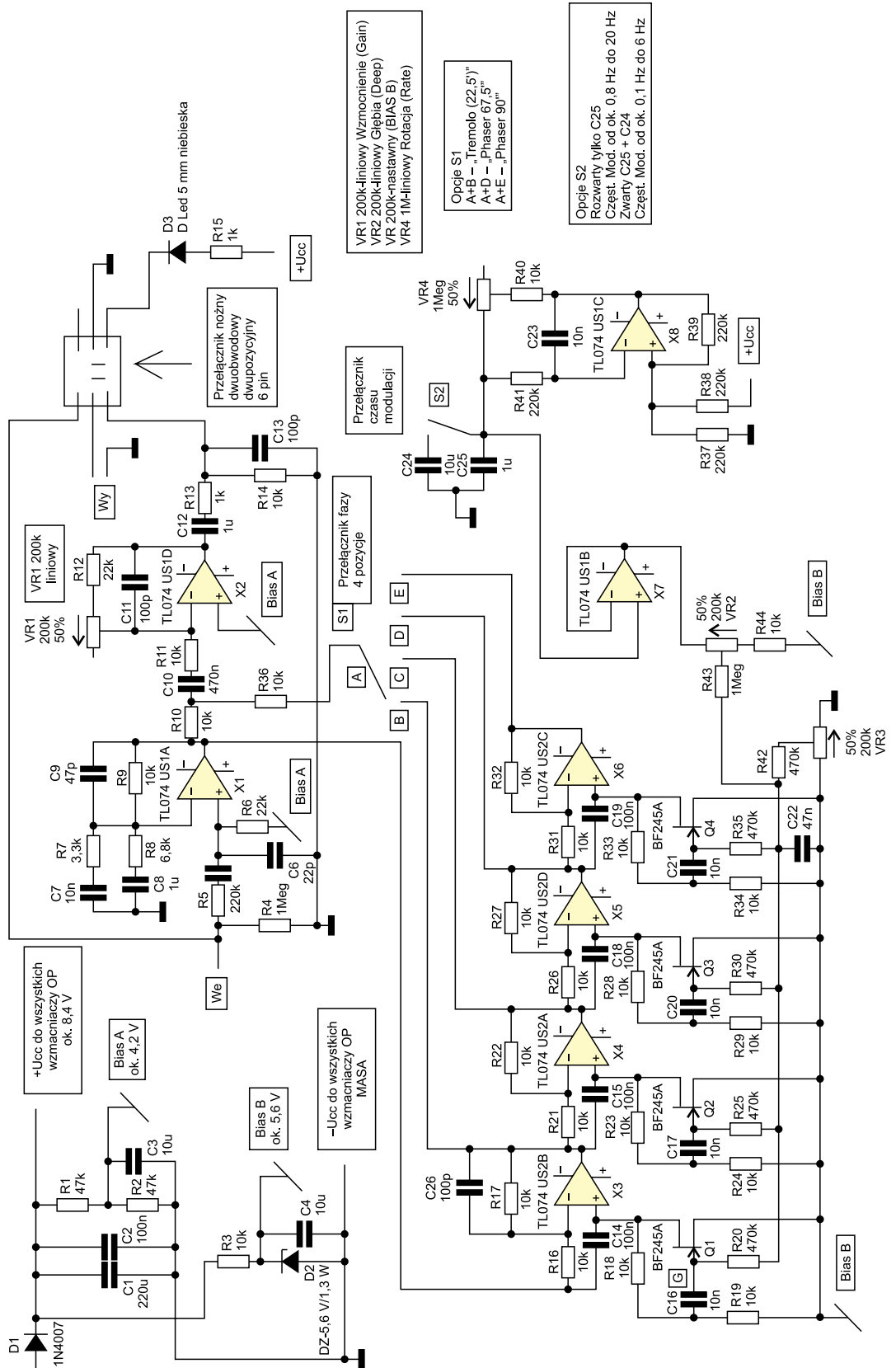
Stopień wzmacniacza sumującego sygnał przesunięty w fazie z wejściowym zbudowano z użyciem wzmacniacza operacyjnego TL074 (US1D). W tym stopniu następuje regulacja wzmacnienia za pomocą potencjometru liniowego VR1 (200 kΩ).

Kolejnym blokiem jest generator przebiegu пилоkształtnego wykonany z użyciem wzmacniacza operacyjnego TL074 (US1C). Generator umożliwia uzyskanie wrażenia zmiany „głębi” regulowanej za pomocą potencjometru VR2. Napięcie z potencjometru jest podawane na wejście wtórnika ze wzmacniaczem operacyjnym US1B (TL074). Generator ma płynną regulację szybkości modulacji (potencjometr VR4 „Rotacja”) oraz dwupozycyjny przełącznik częstotliwości modulacji. Pierwszy zakres częstotliwości mieści się w przedziale 0,8...20 Hz, natomiast 0,1...6 Hz. Tolerancja wielkości tych zakresów jest zależna od tolerancji wykonania kondensatorów ($\pm 20\%$).

Wtórnik napięciowy z z potencjometrem VR2 pełni rolę regulatora głębokości modulacji („siły” efektu fazy). Potencjometr nastawny VR3 służy do ustalenia napięcia sterującego tranzystory BF245B.

Montaż

Schemat montażowy efektu fazy zamieszczono na rysunku 2. Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić wszystkie elementy. W pierwszej kolejności należy wzlutować zworki, rezystory, diody i kondensatory. Efekt zmontowany ze sprawdzonych elementów działa od razu po włączeniu zasilania. Wymagana jest jedynie wstępna regulacja. Uwaga: jeśli napięcie „Bias B” mierzone w stosunku do ujemnego bieguna zasilania baterii będzie miał mniejszą wartość niż 5 V, to należy zmienić diodę Zenera lub dołączyć do niej szeregowo krzemową diodę prostowniczą 1N4001-07 (spolaryzowaną odwrotnie w stosunku do diody Zenera).



Rysunek 1. Schemat ideowy efektu gitarowego fazy

Regulacja efektu nie powinna sprawiać problemów. Należy ustawić potencjometry VR1, VR4 na połowę zakresu regulacji, potencjometr VR2 na maksimum, a VR3 jednym

ze skrajnych położen. Następnie dołączyć napięcie zasilania, do wejścia doprowadzić sygnał dźwiękowy z dowolnego źródła. Wyjście efektu należy dołączyć do wzmacniacza małej częstotliwości. Powolnym ruchem wkręta ustawiamy potencjometr VR3 w takim położeniu, aż usłyszymy modulowany sygnał. Ten potencjometr należy ustawić w taki sposób, aby usłyszeć najlepszą słyszalność efektu.

Dariusz Luciuk