

Fuzz w czterech wcieleniach

Sledząc zmiany, jakie dokonują się w środowisku ludzi zajmujących się muzyką i jej nagrywaniem zauważyłem, ku mojej uciesze zresztą, wyraźny powrót do źródeł. Objawia się on między innymi wzrostem zainteresowania syntezatorami analogowymi, starymi wzmacniaczami gitarowymi, analogowymi procesorami sygnałowymi itp. Współczesne prądy muzyczne nie mogą się już obejść bez instrumentów starej generacji, a płyty z samplami syntezatorów analogowych cieszą się olbrzymią popularnością.

Powracają do łask analogowe kostki gitarowe, powszechnie stosowane do ubarwiania brzmienia instrumentów elektronicznych. Ceny oryginalnych urządzeń legendarnej firmy Electro Harmonix - Little Muff Pi, Big Muff Pi, Screaming Bird, Memory Man itp. - dawno już przekroczyły granice zdrowego rozsądku. Podobnie wygląda sytuacja z niesamowicie popularnym, a wyjątkowo cierpko brzmiącym (według współczesnych kanonów) efektem Dallas Arbiter Fuzz Face, którego najciekawszą moim zdaniem właściwością jest... obudowa.

O gustach się jednak nie dyskutuje, zatem przyjrzyjmy się owym cudom od strony nas interesującej. Jest to tym bardziej celowe, że samodzielne zbudowanie układu zbliżonego do słynnych pierwowzorów jest naprawdę proste. Zwróćcie jednak uwagę, że słowa „zbliżonego“ nie użyłem bezpodstawnie. Od dawna bowiem nie produkuje się już półprzewodników wykorzystywanych w tamtych układach, współczesne kondensatory też jakby charakteryzują się innymi parametrami i stąd właśnie nieco inne brzmienie współcześnie konstruowanych urządzeń. Nie bądźmy jednak drobiazgowi, liczy się fakt, że zbudowane przez nas układy przesterowujące - bo takimi zajmiemy się w tym miesiącu - będą brzmiały zdecydowanie inaczej niż wszechobecne cyfrowe procesory. A czy lepiej? To już musicie ocenić sami. Pomogą wam w tym nagrane przeze mnie przykłady brzmień omawia-

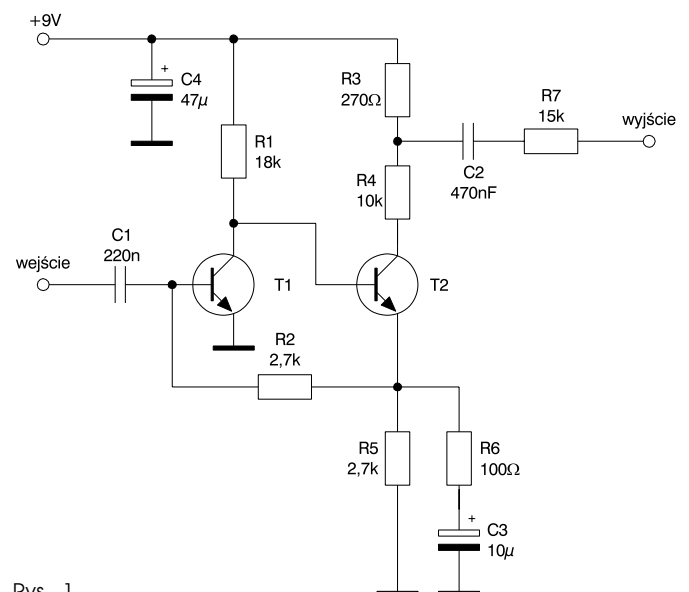
nych efektów, i w postaci plików MP3 zamieszczone na stronie www.ep.com.pl/ftp/others.html.

Opisywane układy bazują na dwóch rodzajach przesterowania sygnału z instrumentu. Jedno uzyskuje się przez wprowadzenie tranzystora w stan nasycenia dużym poziomem sygnału wejściowego, a drugie przez dwustronne obciążenie jego wierzchołków za pomocą przeciwstawnie umieszczonych diod. Jak można się domyśleć, oba rodzaje zniekształcenia charakteryzują się innym brzmieniem, choć ktoś może zapytać - o jakim brzmieniu mowa, skoro w grę wchodzi przesterowanie sygnału?

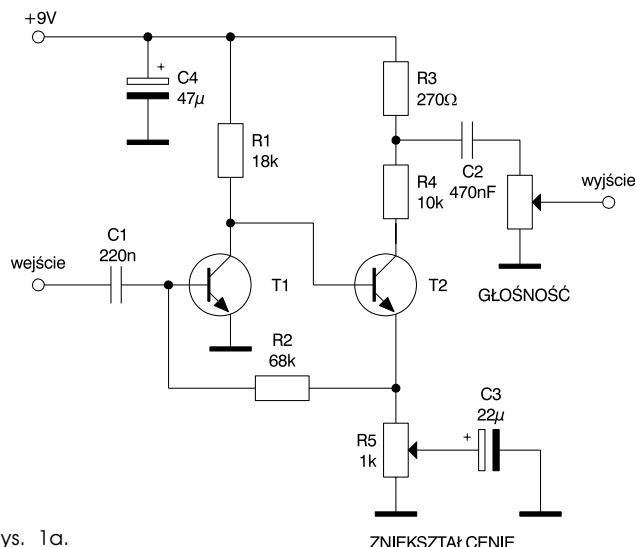
Do brzmienia przesterowanej gitary przywykliśmy już jednak na tyle, że właśnie charcząca i sprzegająca gitara uznawana jest za normalnie brzmiący instrument. Mało

kto zdaje sobie sprawę, że barwa ta uzyskiwana jest za pomocą specjalnych zabiegów, w których przesterowanie sygnału za pomocą zewnętrznych przystawek jest jednym z najczęściej stosowanych. Drugą metodą uzyskania zniekształcenia, również często używaną przez gitarzystów, jest przesterowanie wzmacniacza, do którego gitara jest podłączona. Możemy uzyskać przesterowanie stopnia wejściowego, układu regulacji barwy lub członu wyjściowego - metod jest naprawdę wiele, a każda z nich ma swoich zdeterminowanych zwolenników i zagorzałych przeciwników.

Tyle tytułem niezbędnego wstępu. Przejdźmy do omówienia układów umożliwiających uzyskanie przesterowania. Przypominam jednak, że rozwój technologii zapisu dźwięku i poszukiwanie róż-



Rys. 1.



Rys. 1a.

nych efektów doprowadziły do sytuacji, że przesterowuje się nie tylko gitarę. Sugeruję spróbować tego z basem, instrumentem klawiszowym, wokalem, a nawet gotowym już materiałem muzycznym. Efekty mogą być zaskakujące!

Opracowane przeze mnie układy wykorzystują tranzystory, gdyż jak twierdzi jeden mój znajomy gitarzysta - „scalaki brzmią kiepsko“. Jego sprawa, ma pełne prawo tak sądzić. Cztery poniższe projekty łączy jedno - są banalnie proste, można je wykonać między drugim śniadaniem a obiadem, zaś między podwieczorkiem a kolacją uruchomić i wypróbować w praktyce.

Fuzz Face, czyli Fuzia Twarz

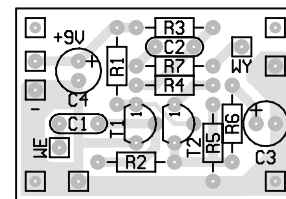
Pierwszy układ (rys. 1), najprostszy z najprostszych a jednocześnie pozwalający uzyskać bardzo satysfakcjonujące brzmienie, oparłem na bazie starego układu Fuzz Face firmy Dallas Arbiter. Mało kto wie, że to właśnie Fuzz Face był używany przez Jimi Hendrixa w wielu jego utworach.

Charakterystyczna okrągła obudowa kryła w sobie jedynie dwa tranzystory germanowe (PNP), kilka rezystorów i kondensatorów oraz dwa potencjometry, gniazda i wyłącznik. Ponieważ tranzysto-

wciąż dostępny w sprzedaży „srebrny kapturek“ - BC107.

W prezentowanej wersji zrezygnowałem z regulatorów zniekształcenia i poziomu sygnału wyjściowego, jednak na rys. 1a znajdziecie modyfikacje pozwalające na ich wykorzystanie. Układ jest tak prosty, że na dobrą sprawę można go zmontować w postaci „pajaka“ z nogami uczepionymi końcówek potencjometrów, stąd też zrezygnowałem z budowania dodatkowego układu.

Przyjrzyjmy się teraz schematowi z rys. 1. Mamy do czynienia z prostym wzmacniaczem umożliwiającym uzyskanie dużego wzmocnienia dzięki wykorzystaniu sprzężenia napięciowego, dość charakterystycznego dla wczesnych układów tranzystorowych. Swe specyficzne brzmienie zawdzięcza on niesymetrycznemu cięciu wierzchołków sygnału w momencie wprowadzenia układu w stan przesterowania. Wprawdzie układ montuje się w pięć minut, jednak przed tym radziłbym pomierzyć współczynniki wzmocnienia tranzystorów, które w nim zamontujemy. Jeśli preferujesz delikatniejsze przesterowania wykorzystaj tranzystory ze współczynnikiem wzmocnienia 70-100. Gdy zależy ci na ostrych, ro-



Rys. 2.

niem, z pewnością stwierdzisz, że warto by było przy nim nieco pomajsterkować. Układ jest pod tym względem wyjątkowo wdzięczny, gdyż z podziwu godną cierpliwością znosi wszelkie, najdłuzsze nawet pomysły budowniczego (wyjątkiem jest zamiana wejścia z wyjściem i odwrócenie biegunów zasilania...). Aby zwiększyć stopień wysterowania tranzystora T2 warto poeksperymentować z proporcjami w dzielniku R3/R4 i wielkością rezystancji R5. Zmiana pojemności C1 i C2 ma znaczący wpływ na najniższą częstotliwość przenoszoną przez układ - czym większa, tym lepszych basów możemy spodziewać się na wyjściu. Oczywiście bez przesady, pojemność 1μF uważam za praktycznie największą, jaką można wykorzystać dla gitary, a 4,7μF dla gitary basowej.

Na rys. 2 przedstawiono schemat montażowy najprostszej wersji fuzza.

Diody do boju!

Drugi projekt (rys. 3) wzorowałem na jednym z pierwszych efektów firmy Electro Harmonix, a mianowicie Muff Fuzz. Jak większość urządzeń tego typu powstających w latach sześćdziesiątych, tak i Muff Fuzz wykorzystywał podobne rozwiązanie układowe jak Fuzz Face, czyli dwustopniowy wzmacniacz ze sprzężeniem napięciowym. Tu jednak zdecydowano się na dodatkowe obcinanie syg-

WYKAZ ELEMENTÓW

Fuzz Face

Rezystory

- R1, R7: 15kΩ
- R2: 68kΩ
- R3: 270Ω
- R4: 10kΩ
- R5: 2,7kΩ
- R6: 100Ω

Kondensatory

- C1: 220nF
- C2: 470nF
- C3: 10μF/16V
- C4: 47μF/25V

Półprzewodniki

- T1: BC239C
- T2: BC107B

Różne

- bateria 9V 6F22
- dwa gniazda jack 1/4"
- przełącznik bistabilny typu isostat

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1245.

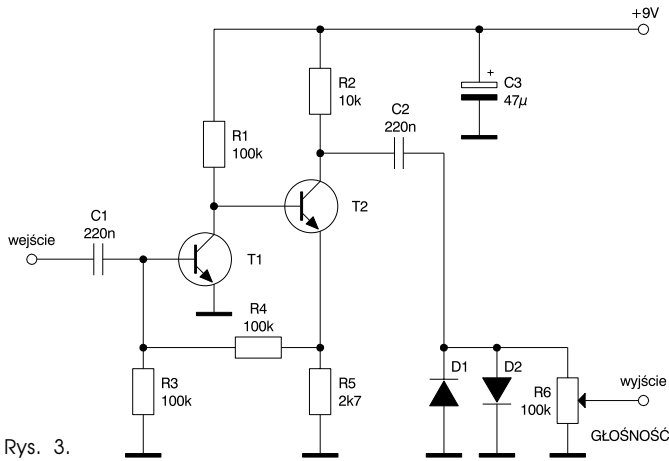


ry germanowe są obecnie nieosiągalne w sprzedaży, zdecydowałem się wykonać współczesną wersję FF w oparciu o tranzystory krzemowe NPN. Z teoretycznego punktu widzenia zamiana ta nie powinna mieć wpływu na brzmienie, jednak w praktyce objawia się to większym eksponowaniem częstotliwości z zakresu wyższego środka. Aby zachować choć pozory „starożytnego“ pochodzenia układu, na wyjściu umieściłem starutki, ale

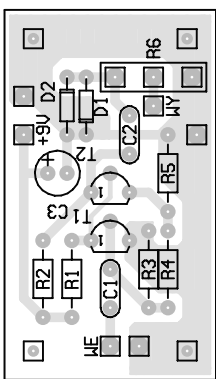
ckowych riffach nie wahaj się wlotować tranzystorów ze współczynnikiem przekraczającym 500.

Kiedy już zmontujesz układ i nasycisz się uzyskanym brzmie-





Rys. 3.



Rys. 4.

nału za pomocą dwóch diod włączonych przeciwnie na wyjściu układu. Brak dzielnika w kolektorze T2 oraz układu bootstrap w emiterze tegoż tranzystora spowodowały, że sam stopień wzmacnienia pracuje „czystiej” niż w Fuzz Face, większość pracy nad zmniejszaniem sygnału powierzając diodom D1 i D2. Dzięki temu brzmienie układu bardziej przypomina efekt overdrive niż typowy fuzz. Wierzchołki są mocniej obcinane przy silniejszym uderzeniu w struny (przesterowanie członu wzmacniacza plus efekt działania obu diod), a znacznie słabiej przy delikatnym graniu (tylko przesterowanie wzmacniacza). Na moje ucho, układ ten swoim działaniem bardzo dobrze symuluje przesterowanie wzmacniacza lampowego, i choć nie oddaje w pełni jego możliwości dynamicznych, to z powodzeniem może służyć do wzbogacenia brzmienia „zimnego” wzmacniacza tranzystorowego.

Ten i poprzedni układ charakteryzują się bardzo małą impedancją wejściową sprawiającą, że obciąża on wyjście z gitary (wyposażonej

WYKAZ ELEMENTÓW

Diody

- Rezystory**
 R1, R3, R4: 100kΩ
 R2: 10kΩ
 R5: 2,7kΩ
 R6: potencjometr obrotowy 100kΩ/A

Kondensatory

- C1: 220nF
 C2: 100nF
 C3: 47µF/25V

Półprzewodniki

- T1, T2: BC239C
 D1, D2: 1N4148

Różne

- bateria 9V 6F22
 dwa gniazda jack 1/4”
 przełącznik bistabilny typu isostat

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1246.

najczęściej w przetworniki elektromagnetyczne o znacznie wyższej impedancji), powodując w efekcie uzyskanie nieco stłumionego, plastikowego brzmienia. Nie należy

się tym jednak przejmować, gdyż jest to wpisane w specyfikę tego typu efektów i jest częścią składową ich charakterystycznej barwy.

Schemat montażowy tej wersji fuzza znajduje się na rys. 4.

Fuzia Twarz z udoskonaleniami

Trzeci projekt to dość daleko posunięte, jak na tego typu urządzenie, rozwinięcie wzorcowego układu Fuzz Face (rys. 5).

Rezystor R1 włączony szeregowo z wejściem niweluje w znacznym stopniu efekt obciążania przystawek gitarowych niską impedancją wejściową układu. Włączony równolegle z R3 kondensator C8 zabezpiecza przed pojawieniem się na wyjściu szkodliwych oscylacji i zbyt wysokich częstotliwości. Rewolucyjną zmianą w stosunku do pierwowzoru jest jednak do-

WYKAZ ELEMENTÓW

Fuzz Face +

Rezystory

- R1, R2: 10kΩ
 R3: 100kΩ
 R4: 33kΩ
 R5: 1kΩ
 R6: 1MΩ
 R7: potencjometr obrotowy 1kΩ/A
 R8, R9: potencjometr obrotowy 10kΩ/A

Kondensatory

- C1, C2, C3: 2,2µF/25V
 C4, C5: 22µF/25V
 C6: 100nF
 C7: 100pF
 C8: 47nF

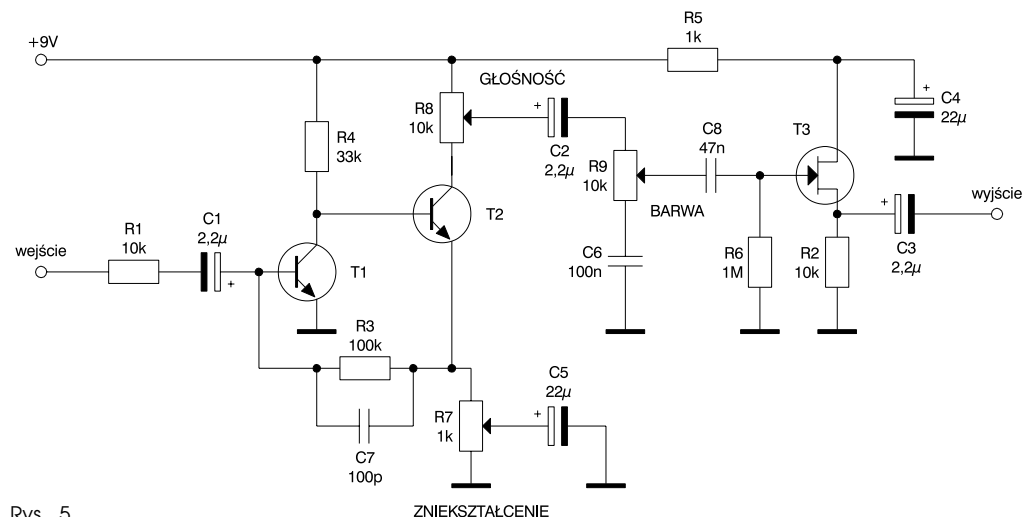
Półprzewodniki

- T1, T2: BC546B
 T3: BF245C

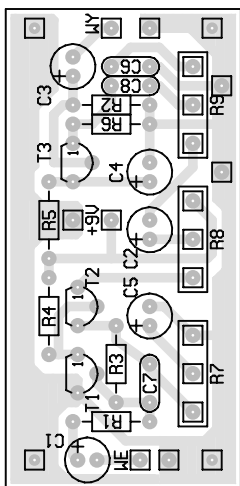
Różne

- bateria 9V 6F22
 dwa gniazda jack 1/4”
 przełącznik bistabilny typu isostat

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1247.



Rys. 5.



Rys. 6.

danie regulatora barwy dźwięku i bufora, którego zadaniem jest zapewnienie poprawnej pracy układowi regulującemu barwę i jednocześnie niskiej impedancji wyjściowej całego urządzenia. Zadanie to perfekcyjnie wykonuje tranzystor FET, którego wielka impedancja wejściowa (bramka/źródło) nie obciąża dość wrażliwego układu regulatora barwy (R9, C7) a impedancja wy-

układ R7 i C6 pozwala na zmianę głębokości sprzężenia zwrotnego, a tym samym na zmianę stopnia wzmocnienia wzmacniacza, co w praktyce oznacza większy lub mniejszy *drive*. Ustawianie barwy dźwięku sprowadza się do płynnie regulowanego potencjometrem R9 włączania równolegle z sygnałem kondensatora C7, który obcina wysokiej częstotliwości.

Opisywany układ brzmi doskonale, łącząc w sobie wszelkie zalety barwy Fuzz Face z „nowoczesnymi” rozwiązaniami, jak FET czy regulacja barwy dźwięku. Gorąco polecam jego budowę muzykom, którzy poszukują własnego oryginalnego brzmienia. Konstrukcja ta doskonale sprawdza się także jako przystawka włączana między gitarę, a gitarowy wzmocniacz lampowy.

Na rys. 6 znajduje się schemat montażowy tej wersji fuzza.

Duuuuży fuzz

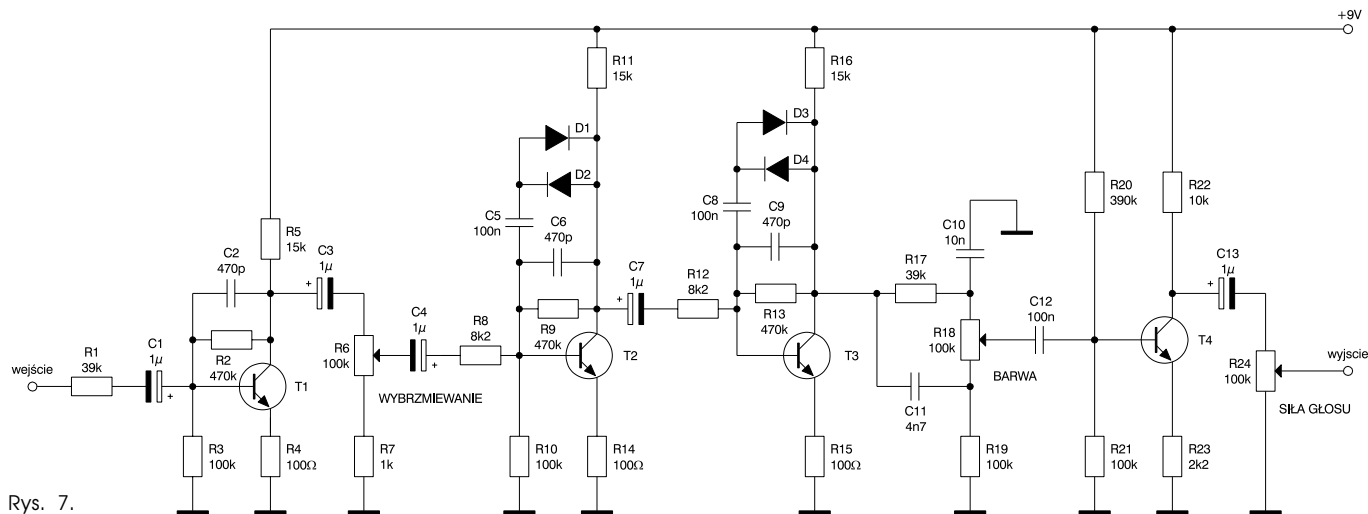
Na koniec zostawiłem prawdziwą gratkę - niemal wierną kopię słynnego Big



T2 i diodami D1/D2 w roli głównej. Jeśli potencjometrem R6 ustawimy na tyle mały sygnał, że diody D1 i D2 nie spowodują obciążenia jego wierzchołków, wykona to trzeci blok, czyli tranzystor T3 wraz z elementami mu towarzyszącymi. Jeśli jednak

W efekcie uzyskamy masywne przesterowanie - niemal wzorzec brzmienia typu fuzz. Rezystor łączący jeden koniec potencjometru R6 z masą ma za zadanie wyeliminowanie możliwości całkowitego wyciszenia sygnału przez ustawienie potencjometru na minimum.

Czwarty człon układu to regulator barwy dźwięku



Rys. 7.

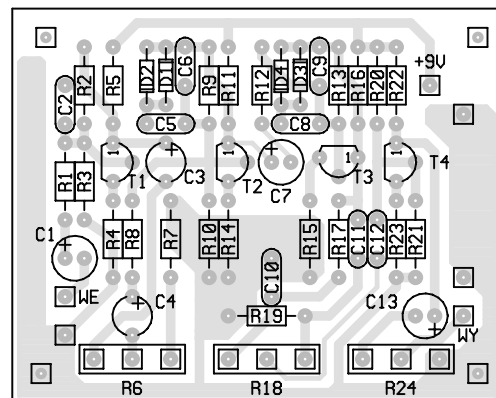
ściowa (dren/źródło) pozwala na bezstratne przyłączenie układu do każdego wzmacniacza czy kolejnego członu w łańcuchu urządzeń.

Za regulację siły głosu odpowiedzialny jest włączony w kolektor T2 potencjometr R8. To nietypowe rozwiązanie pozwoliło na spolaryzowanie tranzystora T2 i jednocześnie na uzyskanie dużego sygnału niezbędnego do odpowiedniegoysterowania układu regulacji barwy dźwięku. W tym samym czasie

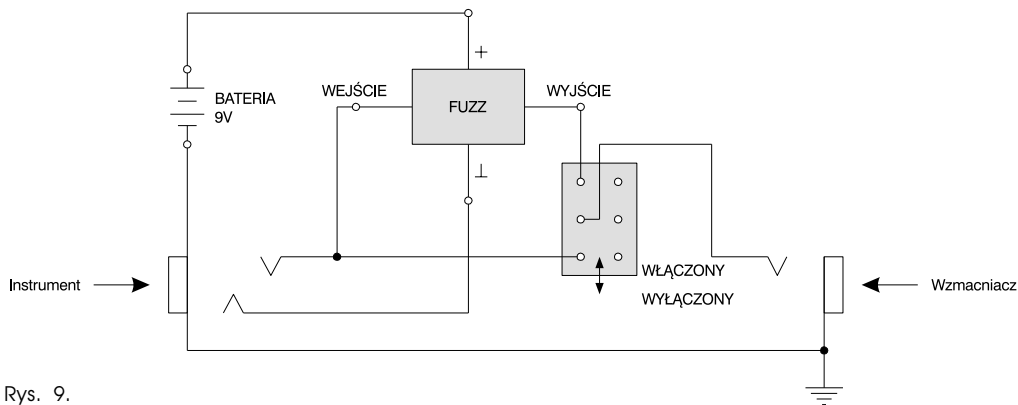
Muff Pi firmy Electro Harmonix, czyli jednego z najbardziej znanych efektów typu fuzz (nie należy mylić ich z efektami typu distortion, ale to już zupełnie inna bajka).

Patrząc na schemat z rys. 7 można zauważyć cztery wyraźne bloki. Stopień wejściowy oparty na T1 wzmacnia sygnał, lecz jeszcze go nie przesterowuje. Sygnał z suwaka R6 podawany jest na pierwszy układ zniekształcający z tranzystorem

R6 ustawiony zostanie na poziom maksymalny, to nie dość, że przesteruje stopień z T2, to jeszcze tak zniekształcony sygnał zostanie dodatkowo zdeformowany w a n y przez stopień z tranzystorem T3.



Rys. 8.



Rys. 9.

i stopień wyjściowy z regulatorem poziomu sygnału. Barwa dźwięku, w uproszczonym układzie mostkowym łączonym w szereg z sygnałem, działa na zasadzie „więcej basu lub więcej góry“, i jest to rozwiązanie obecnie najczęściej stosowane we współczesnych efektach zniekształcających.

Jak już wspomniałem na wstępie artykułu, brzmienie zniekształcone uzyskane za pomocą „normalnego“ przesterowania z udziałem tranzystorów nieco różni się od brzmienia z wykorzystaniem diod włączonych równolegle z sygnałem (patrz konstruk-

cja numer dwa). Tutaj jednak nastąpiło połączenie obu technik uzyskiwania zniekształcenia, w efekcie czego konstrukcja ta charakteryzuje się najbardziej uniwersalnym brzmieniem spośród wszystkich opisywanych. Można eksperymentować z doborem pojemności łączonych szeregowo z diodami D1, D2, D3 i D4. W celu dobrania innego zakresu regulacji barwy dźwięku można w szerokim zakresie zmieniać elementy mostka. Sugeruję wykorzystanie tranzystorów z grupy C, a w przypadku tranzystora T1 dobranie najmniej szumiącego egzemplarza.

Aby wszystkie opisane układy można było wykorzystywać w praktyce należy do nich dołączyć gniazda wejściowe i wyjściowe, baterię 9-woltową i przełącznik tzw. sztywnego ominięcia układu (*hard bypass*). Sposób wzajemnego połączenia wszystkich tych elementów znajduje się na rys. 9. Miłego fuzowania!

Tomasz Wróblewski, AVT

Uwaga! Pliki z próbnymi nagraniami wszystkich wersji prezentowanych fuzzów dostępne są w postaci plików MP3 w Internecie, pod adresem: www.ep.com.pl/ftp/others.html.

WYKAZ ELEMENTÓW

Duży fuzz

Rezystory

- R1, R17: 39kΩ
- R2, R9, R13: 470kΩ
- R3, R10, R18, R20: 100kΩ
- R4, R14, R15: 100Ω
- R5, R11, R16: 15kΩ
- R7: 1kΩ
- R8, R12: 8,2kΩ
- R20: 390kΩ
- R22: 10kΩ
- R23: 2,2kΩ
- R6, R18, R24: potencjometr obrotowy 100kΩ/A

Kondensatory

- C1, C3, C4, C7, C13: 1μF/50V
- C2, C6, C9: 470pF
- C5, C8, C12: 100nF
- C10: 10nF
- C11: 4,7nF

Półprzewodniki

- T1, T2, T3, T4: BC239C
- D1, D2, D3, D4: 1N4148

Różne

- bateria 9V 6F22
- dwa gniazda jack 1/4"
- przełącznik bistabilny typu isostat

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1248.