

Przystawka do gitary "Distortion"

kit AVT-303

Opisane poniżej urządzenie należy do licznej grupy przystawek modyfikujących brzmienie gitary elektrycznej.

Jest ono powszechnie stosowane przez gitarzystów rockowych (choć nie tylko) i zazwyczaj jest pierwszym efektem jakiego używają początkujący, pragnący nadać dźwiękom swej gitary posmak profesjonalizmu.

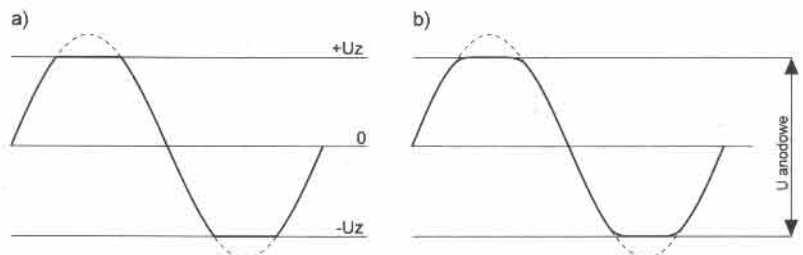


Istnieje wiele typów przystawek mających działanie podobne do niżej opisanej. Noszą one różne nazwy, w zależności od rodzaju wytwarzanego dźwięku. Mamy więc efekty zwane overdrive, drive, fuzz, saturation. Ogólna nazwa tych efektów to distortion (ang. zniekształcenie). Działanie przystawek typu distortion polega na wzbogacaniu dźwięku z gitary o szereg harmonicznym powstających w wyniku obcinania szczytów przebiegu sygnału podstawowego. Podobne zjawisko ma miejsce w tranzystorowych wzmacniaczach mocy przesterowanych zbyt silnym sygnałem. W momencie gdy chwilowa wartość napięcia wyjściowego zbliża się do wartości napięcia zasilania, następuje gwałtowne odcięcie szczytu przebiegu na poziomie linii wyznaczającej poziom napięcia zasilania. Analogiczne zjawisko zachodzące we wzmacniaczu lampowym ma znacznie łagod-

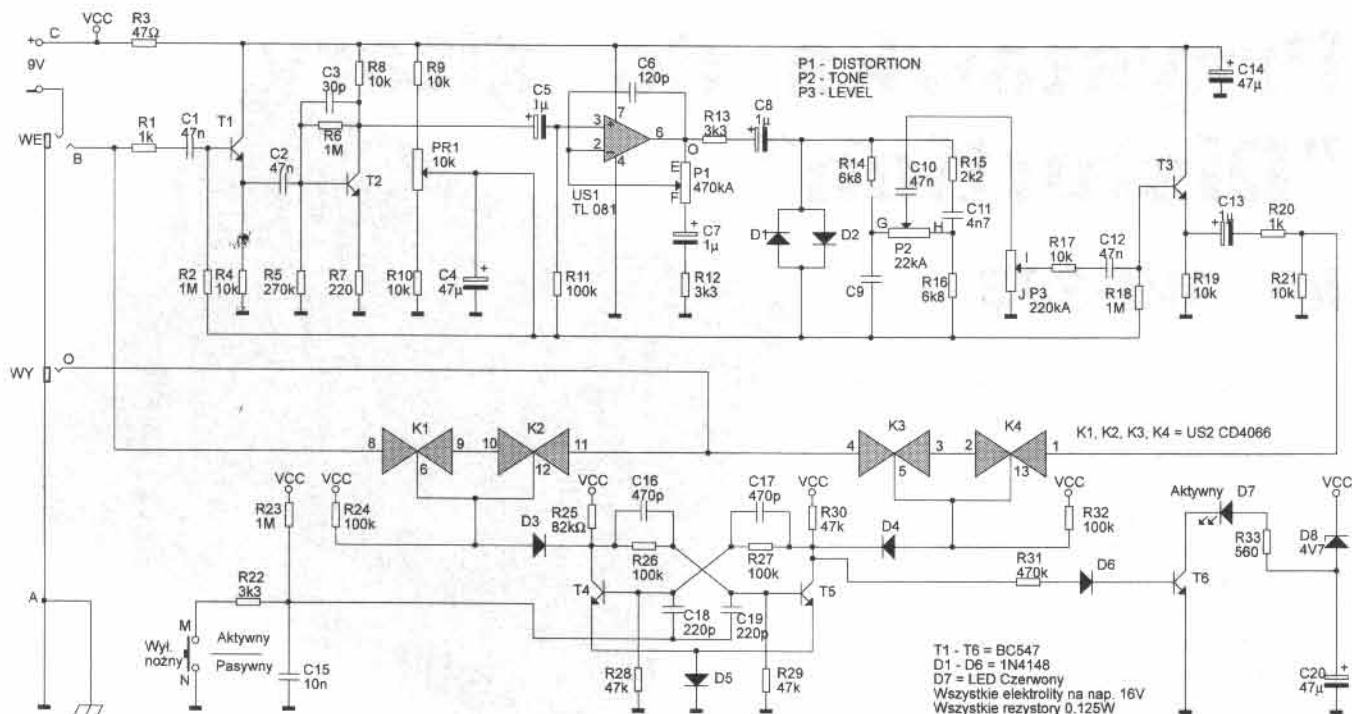
niejszy przebieg na skutek swoistej „elastyczności“ układu transformator-lampa (rys.1). Wspominam o przesterowaniu we wzmacniaczach z tego względu, iż zjawisko to, bardzo niekorzystne dla dźwięku wielu innych instrumentów, daje ciekawy efekt w przypadku gitary elektrycznej i całego szeregu instrumentów strunowych zaopatrzonych w przetworniki elektromagnetyczne, bądź ceramiczne. Jedyną wadą takiego przesterowania wzmacniacza jest konieczność grania na maksymalnej głośności. Distortion służy do uzyskania przesterowanego dźwięku na samym początku ciągu gitara-wzmacniacz, a więc daje możliwość uzyskania w pełni kontrolowanego przesterowania na dowolnej głośności.

Opis układu

Schemat elektryczny układu przedstawiono na rys.2. Stopień wejściowy zbudowany jest na



Rys. 1. Przebiegi wyjściowe dla typowych układów "distortion".



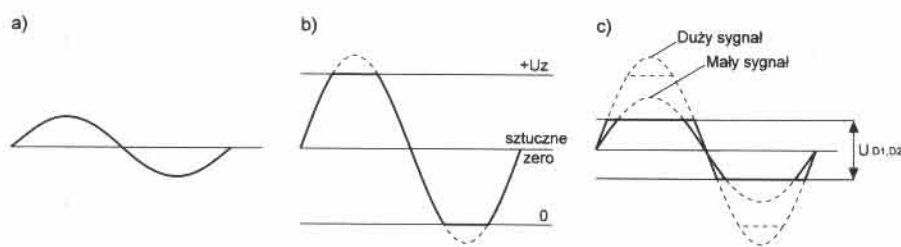
Rys. 2. Schemat elektryczny przystawki.

dwóch tranzystorach, z których pierwszy jest wtórnikiem emiterowym, a drugi stanowi pierwszy stopień wzmocnienia o współczynniku wzmocnienia napięciowego równym 10. Zasadniczy stopień wzmocnienia stanowi scalony układ operacyjny z regulowanym płynnie wzmocnieniem. Regulacja ta odbywa się za pomocą potencjometru P1 (distortion). Ponieważ wzmacniacz operacyjny pracujący w takim układzie wymaga zasilania symetrycznego, a ze względu na budowę i wygodę użytkownika niewskazane jest stosowanie dwóch baterii, zastosowano układ tzw. „sztucznego zera”. Układ ten zbudowany na elementach R9, R10, PR1, C4 jest niczym innym jak dzielnikiem rezystorowym mającym na celu wytworzenie w jego środku potencjału równego połowie napięcia zasilania. Napięcie „sztucznego zera” nie wymaga stabilizacji, gdyż podczas pracy urządzenia nie zachodzą znaczące zmiany poboru

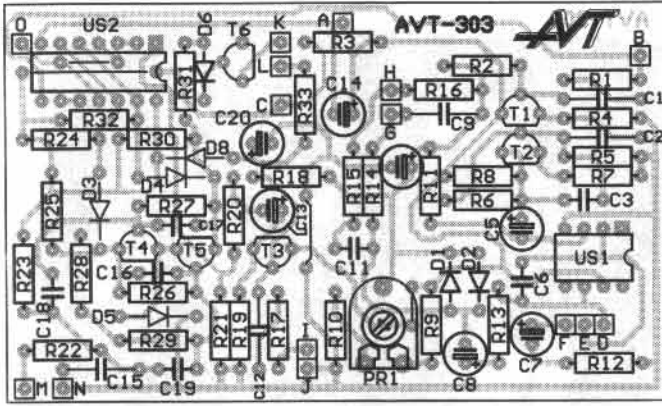
prądu w obwodzie. Stabilność tego napięcia jest utrzymywana dzięki ładunkowi zgromadzonemu w kondensatorze C4.

Działanie obwodu R13, C8, D1, D2 jest dwojakiem. W pierwszym rzędzie ma on za zadanie złagodzenie „rogów” przebiegu prostokątnego uzyskanego z wyjścia wzmacniacza operacyjnego przy dużym poziomie jego wzmocnienia. Dzięki temu dźwięk jest bardziej zbliżony do brzmienia przesterowanego wzmacniacza lampowego, a więc z dominującymi parzystymi harmonicznymi sygnału podstawowego. Diody D1 i D2 zapewniają również wyrównanie w pewnych granicach poziom sygnału. Różnica pomiędzy dźwiękiem uderzonym słabo a uderzonym mocno, będzie dzięki nim objawiać się nie w poziomie otrzymanego na wyjściu sygnału, lecz w jego kształcie, a więc ilości harmonicznymi i co za tym idzie - barwie (rys. 3). Ponieważ diody krzemowe powodują spa-

dek napięcia rzędu 0,7V, to takie napięcie będzie występowało na wyjściu ogranicznika. Przy poziomie napięcia sygnału z gitary (ok. 100mV) jest to na tyle dużo, iż można pozwolić sobie na zastosowanie korekcji barwy dźwięku bez dodatkowego stopnia wzmocnienia. Regulacja barwy jest o tyle wskazana, iż dźwięk przesterowany, bogaty w harmoniczne daje lepszy efekt przy uwypuklaniu średnich i wyższych częstotliwości niż dźwięk czysty. Pasywny układ regulacji barwy dźwięku zbudowany został na zasadzie mostka, w którego przekątnej znajduje się potencjometr P2 (TONE). W jednym skrajnym położeniu potencjometru układ zachowuje się jak filtr górnoprzepustowy, a w drugim jak dolnoprzepustowy. W położeniu środkowym zachowuje neutralność. Kondensator C10 połączony szeregowo z suwakiem P2 zapobiega występowaniu na potencjometrze napięcia stałego, co objawiać się może trzeszczeniem podczas kręcenia. Za kondensatorem znajduje się potencjometr P3 (LEVEL) mający za zadanie ustawienie pożądanej przez gitarzystę proporcji między głośnością gitary czystej a przesterowanej. Układ distortion ma na wyjściu wtórnik emiterowy z tranzystorem T3. W miejsce tradycyjnego (i zawodnego) przełącznika



Rys. 3. Kształt sygnału wyjściowego dla sygnałów o różnych amplitudach.

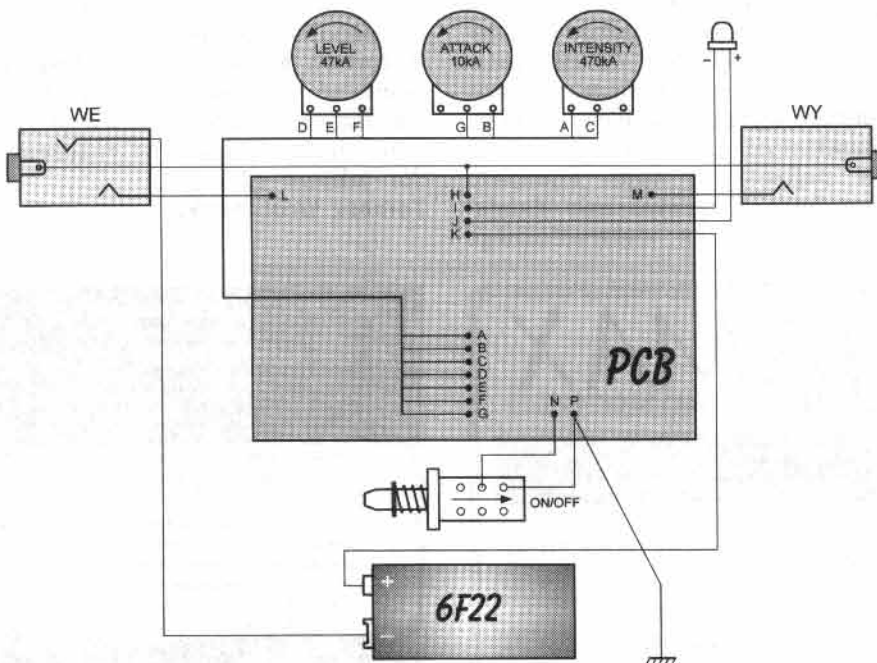


Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

mechanicznego przełączającego przystawkę ze stanu neutralności w stan aktywności zastosowano przełącznik elektroniczny. Jego część wykonawcza oparta została na popularnym, poczwórnym kluczu analogowym typu 4066. Szeregowe połączenie dwóch kluczy zapewnia maksymalną separację sygnałów względem siebie. Diody D3, D4 i rezystory R24, R32 polaryzujące wejścia sterujące kluczy zastosowano w celu wyeliminowania stuku towarzyszącego zmianie stanu ich przewodzenia. Częścią sterującą przełącznika elektronicznego jest przerzutnik monostabilny oparty na tranzystorach T4 i T5. Każdorazowe wciśnięcie przycisku nożnego zmienia stany panujące na wyjściach przerzutnika a tym samym uaktywnia

badź wyłącza przystawkę za pomocą kluczy analogowych.

Sygnalizacja działania układu możliwa jest dzięki diodzie LED sterowanej tranzystorem T6. Połączona szeregowo z diodą LED dioda Zenera ma za zadanie odcięcie dopływu prądu do D7 w momencie, gdy napięcie baterii zasilającej spadnie poniżej 6,5V. Zastosowanie w kolektorze T4 większego rezystora niż w kolektorze T5 ma na celu wymuszenie na przerzutniku stanu powodującego wyłączenie przystawki w momencie włączenia zasilania. Zastosowanie na wejściu przystawki gniazda jack-stereo wydłuża znacznie żywotność baterii dzięki temu, iż przystawka pracuje tylko wtedy, gdy do wejścia włączona jest wtyczka. Zresztą pobór prądu



Rys. 5. Sposób dołączenia elementów zewnętrznych.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R20: 1kΩ
R2, R6, R18, R23: 1MΩ
R3: 47Ω
R4, R8, R9, R10, R17, R19, R21: 10kΩ
R5: 270kΩ
R7: 220Ω
R11, R24, R26, R27, R32: 100kΩ
R12, R13, R22: 3,3kΩ
R14, R16: 6,8kΩ
R15: 2,2kΩ
R25: 82kΩ
R28, R29, R30: 47kΩ
R31: 470kΩ
R33: 560Ω

Kondensatory

C1, C2, C10, C12: 47nF
C3: 30pF
C4, C14, C20: 47μF/16V
C5, C7, C8, C13: 1μF/16
C6: 120pF
C9, C15: 10nF
C11: 4,7nF
C16, C17: 470pF
C18, C19: 220pF

Półprzewodniki

T1-T6: BC547
D1-D6: 1N4148
D7: dioda LED (czerwona)
D8: dioda Zenera 4,7V
US1: TL081
US2: CD4066

Różne

P1: 470kΩ/A
P2: 22kΩ/A
P3: 220kΩ/A
PR1: 10kΩ montażowy miniaturowy
Isostat 6-cio nóżkowy monostabilny
Gniazdo jack stereo
Gniazdo jack mono
Złączka do baterii 6F22

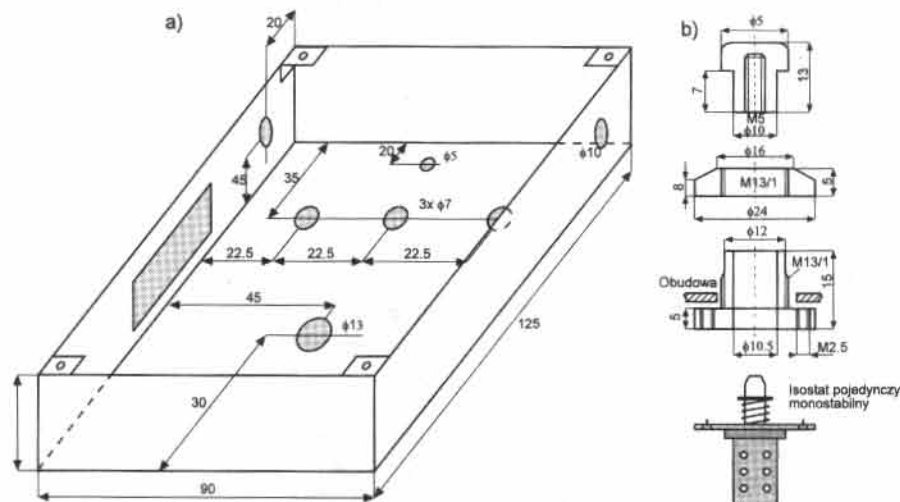
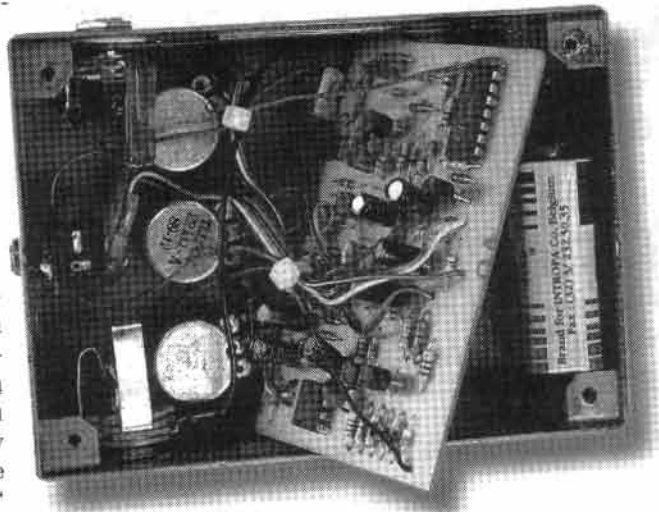
w czasie pracy (ok. 6mA) nie jest na tyle duży by obciążać naszą kieszeń wydatkami na częste zakupy nie najtańszych, bądź co bądź, baterii.

Uruchomienie

Po zmontowaniu płytki (jej widok znajduje się na wkładce, a rozmieszczenie elementów przedstawia rys.4) i podłączeniu jej z gniazdami, potencjometrami i wyłącznikiem wg rys.5 przystępujemy do uruchomienia układu. Podajemy na wejście sygnał sinu-

soidalny 1 kHz 50mV za pomocą wtyczki jack-mono, włączając tym samym napięcie zasilania w układzie. Dobrze jest zasilac układ na tym etapie ze stabilizowanego zasilacza o regulowanym napięciu wyjściowym. Zwierając chwilowo styki przełącznika kontrolujemy działanie przerzutnika, który zmianą swojego stanu powinien spowodować zaświecenie się diody D7. Następne zwarcie styków gasi diodę. Przy zapalanej diodzie D7 zmniejszamy napięcie zasilające układ. Przy napięciu około 6,5V dioda powinna zgasnąć. Jeżeli montaż był poprawny, układ przerzutnika nie wymaga doboru ele-

go i regulując potencjometrem P1 ustawiamy takie wzmocnienie, aby uzyskać niewielkie ścięcie wierzchołków sinusoidy. W razie potrzeby należy skorygować wielkość sygnału z generatora. Teraz za pomocą potencjometru PR1 ustawiamy napięcie „sztucznego zera“



Rys. 6. Widok modelowej obudowy i konstrukcja przelacznika noznego.

mentów. Kolejną czynnością jest sprawdzenie przebiegu na emiterze T1 i kolektorze T2. W pierwszym przypadku na ekranie oscyloskopu powinien być widoczny sygnał o amplitudzie takiej jak z generatora a w drugim kilkakrotnie wzmocniony bez zniekształceń. Następnie końcówką pomiarową oscyloskopu dotykamy do nóżki 6 wzmacniacza operacyjnego

tak, aby ścięcie wierzchołków sinusoidy odbywało się idealnie symetrycznie. Regulacja ta ma olbrzymi wpływ na jakość brzmienia przystawki. Przy dobrym ustawieniu PR1 otrzymujemy mocny, dobrze wybrzmiewający dźwięk, charakterystyczny dla distortionów najlepszych firm. Pozostało nam jeszcze sprawdzenie działania przelacznika elektronicznego

O r a z
 sygnału na wyjściu. Teraz można cały układ umieścić w obudowie wykonanej z blachy stalowej wg rys. 6 pamiętając o dobrym kontakcie masy elektrycznej urządzenia z obudową. Najlepiej dokonać tego łącząc przewodem minus baterii z jedną ze śrub mocujących pokrywę obudowy. Dzięki temu unikniemy przykrych przydźwięków wynikających z dużej czułości układu. Warto poprawnie i solidnie wykonać przelacznik nożny, co zagwarantuje nam długą i bezawaryjną pracę urządzenia. Rozwiązanie pokazane na rys. 6b jest jedynie przykładem, jednak spełnia swoją funkcję od wielu lat i nigdy nie stwarzało problemów. Od zewnętrznej strony pokrywy przystawki dobrze jest dokleić kawałki mikrogumy co zapobiegnie przesuwaniu się distortion a na podłodze. Należy pamiętać o stosowaniu dobrych jakościowo przewodów i wtyków, które mają niebagatelne znaczenie dla jakości dźwięku.

Tomasz Wróblewski