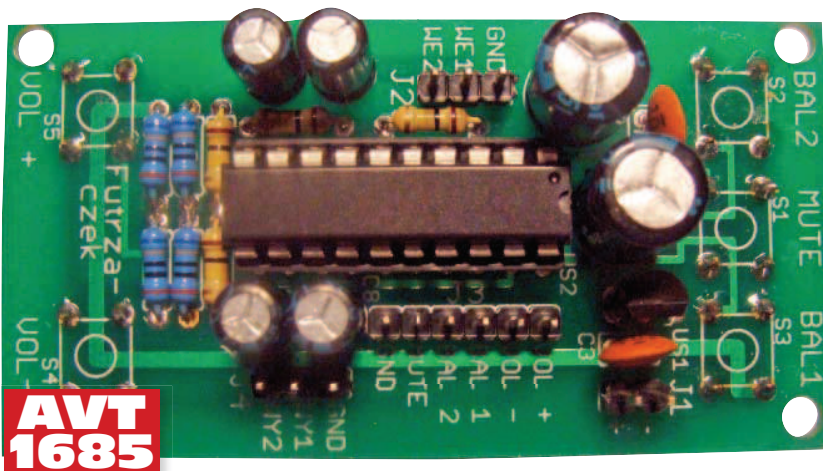


Elektroniczny, stereofoniczny potencjometr audio

Potencjometry mechaniczne mają tę wadę, że zużywają się i zaczynają wywoływać trzaski w czasie regulacji. Ponadto, ich sterowanie przy użyciu np. mikrokontrolera nastręcza wiele trudności i wymaga zastosowania napędu. Prezentowany układ w prosty sposób eliminuje te niedogodności, a dodatkowo umożliwia regulację balansu.

Schemat ideowy potencjometru pokazano na **rysunku 1**. Napięcie zasilające, podawane na złącze J1, jest filtrowane za pomocą kondensatorów C1...C4 i stabilizowane przez układ US1. Ze stereofonicznego sygnału wejściowego doprowadzonego przez złącze J2 jest usuwana składowa stała (kondensatory C1 i C2), natomiast dzielnikami rezystorowymi R1/R2 oraz R3/R4 dodaje się własną o napięciu 2,5 V. Tak przygotowany sygnał wchodzi na wejścia „górných” odczepów potencjometrów znajdujących się wewnątrz układu US2 – nóżki 10 i 13. Ich „dolne” odczepy również umieszczone są na potencjale 2,5 V, dzięki czemu przez ścieżkę oporową nie przepływa prąd. Kondensatory C7 i C8 odcinają



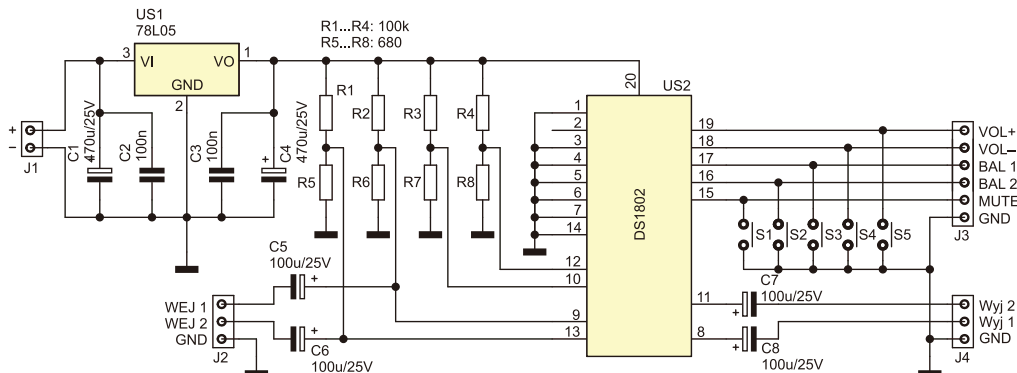
składową stałą kierując sygnał do wyjścia, czyli złącza J4.

Po co takie pozornie niepotrzebne komplikowanie aplikacji? Otóż, na drodze eksperymentalnej zostało potwierdzone, że potencjometry cyfrowe źle radzą sobie z sygnałami, w których prąd nie płynie jedynie od wejścia do wyjścia, a również od wyjścia ku wejściu. Taka sytuacja ma miejsce, kiedy napięcie jest ujemne. Objawia się to zniekształceniami nielinowymi, a przy dużych amplitudach wręcz słyszalnym charczeniem. Najprostszym i zarazem skutecznym lekarstwem, jest „przesunięcie” całego sygnału, tak aby cały „zmieścił

się” w dodatniej połówce. Zostało to zrealizowane poprzez dodanie składowej stałej, która jest „niewidoczna” dla samego potencjometru. „Górny” i „dolny” odczep potencjometru są na tym samym potencjale, więc przez ścieżkę oporową nie płynie żaden prąd.

Sterowanie zrealizowane jest pięcioma przyciskami S1...S5:

- S1 (MUTE): tłumienie sygnału wyjściowego,
- S2 (BAL2): zmniejszanie tłumienia WEJ2 i zwiększanie na wejściu WEJ1,
- S3 (BAL1): zmniejszanie tłumienia WEJ1 i zwiększanie na wejściu WEJ2,



Rysunek 1. Schemat ideowy potencjometru elektronicznego

W ofercie AVT*

AVT-1685 A
AVT-1685 B
AVT-1685 C

Wykaz elementów:

Rezystory: (wszystkie o mocy 0,25 W)

R1..R4: 100 k Ω

R5..R8: 680 Ω

Kondensatory:

C1, C4: 470 μ F/25 V

C2, C3: 100 nF/50 V

C5..C8: 100 μ F/25V

Półprzewodniki:

US1: LM78L05

US2: DS1802

Inne:

J1: goldpin 2 pin

J2, J4: goldpin 3 pin

J3: goldpin 6 pin

S1..S5: przycisk 6 mm \times 6 mm

Podstawka DIP20

Dodatkowe materiały na CD/FTP:

<http://ep.com.pl>, user: 19891, pass: 428jbr30

• 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-1678 Elektroniczny potencjometr stereofoniczny z balansem

(EP 6/2012)

AVT-1662 32-pozycyjny potencjometr cyfrowy do „wszystkiego”

(EP 1/2012)

AVT-5283 Potencjometr audio z układem MAX5440

(EP 3/2011)

AVT-5237 Potencjometr z impulsatorem

(EP 6/2010)

AVT-5206 Cyfrowy potencjometr audio

(EP 10/2009)

AVT-5185 Volumer - Elektroniczny potencjometr audio (EP 5/2009)

AVT-945 Audiofilski potencjometr i regulator balansu (EP 8/2006)

AVT-5027 Audiofilski potencjometr elektroniczny (EP 9/2001)

AVT-369 Audiofilski potencjometr stereofoniczny (EP 2/1998)

AVT-2338 Potencjometr cyfrowy (EdW 1/1999)

* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach: Zestaw AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko 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 nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten posiada obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf

AVT xxxx CD oprogramowanie (nie czyste 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 posiada załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C)

<http://sklep.avt.pl>

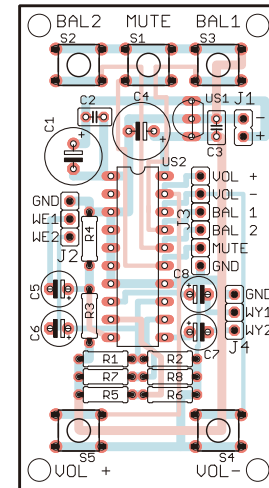
- S4 (VOL -): równomierne tłumienie obydwu wejść,
- S5 (VOL +): równomierne zmniejszanie tłumienia obydwu wejść.

Układ DS1802 ma w swojej strukturze odpowiednie rezystory podciągające oraz obwody eliminujące drganie styków. Wyprowadzenia umożliwiające sterowanie potencjometrem zostały przyłączone do złącza J3 i umożliwiają użycie klawiatury lub mikrokontrolera – podanie poziomu niskiego jest równoważne naciśnięciu przycisku. Przy omawianiu sterowania trzeba dodać, że opcję MUTE załącza się jedynie klawiszem S1, lecz wyłącza naciśnięciem któregośkolwiek.

Potencjometr, jak jego odpowiednik mechaniczny, jedynie wprowadza tłumienie. Sterowanie głośnością odbywa się w 65 krokach; każdy z nich dodaje tłumienie na poziomie 1 dB, a ostatni wycisza. MUTE nie wyłącza sygnału całkowicie (tłumienie musiałby dążyć do nieskończoności) – w głośnikach podłączonych do czulego wzmacniacza można usłyszeć dźwięk, lecz jest on na tyle wyciszony, że z pewnością nie będzie stanowił przeszkody w np. prowadzeniu rozmowy telefonicznej.

Jako pojedynczy impuls traktowane jest zwarcie styków na czas do 1 s, ale nie krótszy niż 1 ms. Każdy kolejny impuls musi nastąpić z interwałem nie mniejszym niż 1 ms, w przeciwnym razie impulsy mogą zostać odebrane jako pojedynczy. Wciśnięcie i przytrzymanie przycisku na dłużej niż sekundę spowoduje „przeskok” o jedną pozycję co każde 100 ms.

Potencjometr nie ma pamięci nieulotnej i po wyłączeniu oraz ponownym włączeniu zasilania uruchamia się z ustawieniami domyślnymi. Zmontowany go na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach



Rysunek 2. Schemat montażowy potencjometru elektronicznego

37 mm \times 70 mm. Schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**.

Montaż jest wykonywany typowo: od elementów najniższych do najwyższych. Pod układ scalony US2 warto zastosować podstawkę. W potencjometrze modelowym, pięć przycisków zostało przyłutowanych od spodu, co zapewnia dobry dostęp do złącz, które są wówczas wyprowadzone do wnętrza obudowy. Poprawnie zmontowane urządzenie nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych. Zasilane jest napięciem nie mniejszym niż 8 V, ze względu na znajdujący się na płytce stabilizator. Można również usunąć układ US1, a otwarki po skrajnych nóżkach zewrzeć zworą i zasilic potencjometr z zewnętrznego źródła napięcia +5 V. Pobór prądu wynosi ok. 10 mA.

Michał Kurzela, EP