

Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Odtwarzacz audio do kina domowego

Projekt
193

Chyba nie ma elektronika, który nie interesowałby się techniką audio i nie zbudował choćby najprostszego wzmacniacza akustycznego. Sam zawsze byłem zafascynowany muzyką i urządzeniami, które ją odtwarzały. Choć z biegiem lat moje zainteresowania w zakresie elektroniki zmieniły się, to ostatnio ponownie zainteresowałem się techniką audio.

Postanowiłem zaprojektować i zbudować własny, prawdziwy zestaw HiFi, zawierający wszystko, co potrzebne do słuchania muzyki. Najprościej byłoby zbudować odpowiedni wzmacniacz, dołączyć jakieś źródła sygnału oraz kolumny. Nie byłoby to zbyt trudne, bo końcówki mocy, przedwzmacniacze, procesory dźwięku były już wielokrotnie omawiane na łamach EP i zapewne wielu Czytelników wykonało już niejedną taką konstrukcję. Ja postanowiłem zbudować swój zestaw od A do Z.

Koncepcja

Jak się okazało, nie jest to wcale takie proste. Na początku założyłem, że zestaw musi zawierać źródło, przedwzmacniacz, końcówkę mocy stereo i resztę niezbędnych elementów. Musiałem też zdecydować się na formę zestawu. Pierwsze problemy napotkałem przy wstępnym projektowaniu obudowy: jaki wybrać materiał, gdzie umieścić przyciski, pamiętając przy tym, aby konstrukcja była możliwa do zrealizowania „domowymi” sposobami. Zdecydowałem się rozdzielić funkcje na dwa urządzenia, zamknięte w dwóch obudowach wykonanych w całości z czarnego akrylu o wysokim połysku.

Projekt wszystkich elementów po dokładnym zwymiarowaniu oddałem do firmy zajmującej się obróbką tworzyw sztucznych, chociaż obudowa została zaprojektowana tak, aby można ją było wykonać tylko przez gięcie

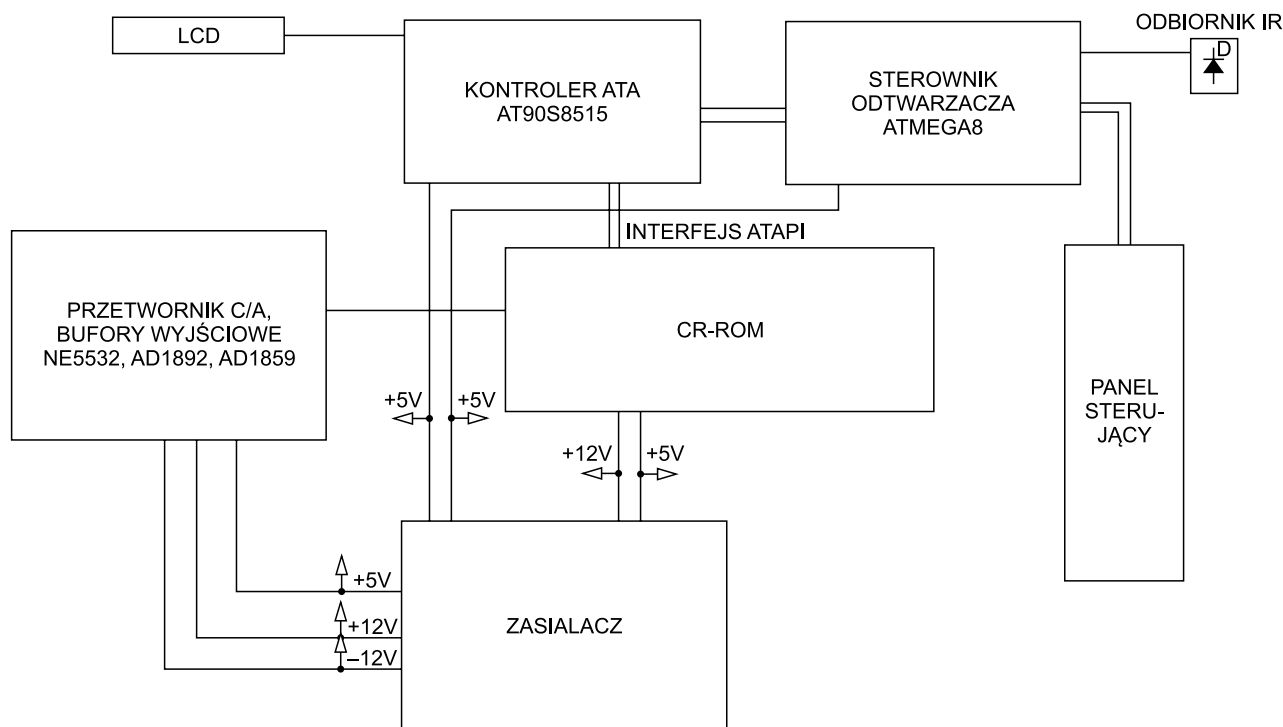


Fotografia 1. Wygląd zestawu

na gorąco. Zleciłem także wycięcie wszystkich otworów prostokątnych, gdyż ich zrobienie w domu byłoby trudne. Resztę, jak np. wszystkie otwory pod śruby, gwinty, przyciemnienie frontów i wykonanie podświetlanego napisu na froncie, można znaleźć bez większego problemu w domu. Mechanizmy odpowiadające za odsuwanie i zasuwanie górnej pokrywy wykonałem, przerabiając mechanizmy poruszające tackami w starych CD-ROM-ach komputerowych. Przeróbka ta polegała na usunięciu obudowy i elektroniki ze środka, następnie rozebranie mechanizmu. Tackę musiałem skrócić do takiego wymiaru, by zmieściła się wewnątrz obudowy podwieszona zaraz za płytką drukowaną panelu kontrolnego, a po pełnym rozsunięciu – przed tylną ścianką. Po ucięciu tacki do odpowiedniej długości pozwalającej na zamocowanie górnej pokrywy oraz dającej planowane 7 cm przesunięcia w obie strony, musiałem wyrzucić mechanizm blokujący szufladę oraz zabezpieczyć ją przed nadmiernym wysunięciem. Dystans, o jaki ma się wy-

sunąć tacka, nie jest przypadkowy. Chodziło głównie o to, by odsunięta pokrywa nie blokowała dostępu do przycisków i pokręteł oraz by dosuwała się równo do końca obudowy i zakrywała w każdym położeniu dość szeroko rozstawione śrubki mocujące.

Teraz należało zdecydować, co powinien zawierać mój zestaw. Zakładałem, że ma on służyć do odtwarzania muzyki bez zewnętrznych źródeł. Jednak oglądałem też filmy, więc zestaw powinien odtwarzać dźwięk dookólny, najlepiej w kilku trybach. Dla lepszego efektu wprowadziłem możliwość przełączenia w tryb Bi-Amp, w którym głośnik wysokotonowy i niskotonowy mają własne, niezależne wzmacniacze. Do regulacji tonów niskich i wysokich wybrałem niestandardowe rozwiązanie, nieco przypominające koncepcję loudnessu, a polegające na zmianie charakterystyki przedwzmacniacza – w moim wypadku na jedną z dwóch. Inaczej niż w loudnessie, każda z nich nie podbija tylko skrajów pasma, lecz podbija lub tłumi częstotliwości wybra-



Rysunek 2. Schemat blokowy sterownika

ne przez odpowiednie filtry. Każdy z dwóch trybów możemy ustawić ręcznie lub pozwolić, aby ustawiły się automatycznie, zależnie od głośności. Wprowadzono też funkcję *Pure*, w której omija się zestaw filtrów, podając sygnał bezpośrednio na potencjometr cyfrowy i dalej na końcówkę mocy. Ponadto, są możliwe regulacja balansu, wyciszenie i zapamiętanie nastaw (głośność, źródło sygnału audio i wideo). Wyprowadzono na złącze sygnał procesora dźwięku dla opcjonalnej końcówki mocy oraz subwoofera, a także jest dostępny rozbudowany układ obsługi kilku stref – tryb Multizone. Ponieważ nie przepadam za kompresją stratną, odtwarzacz umożliwia wyłącznie odtwarzanie płyt audio.

Dobór elementów

Do budowy zestawu wybierałem te elementy, które bez większych problemów można kupić w prawie każdym sklepie elektronicznym.

W odtwarzaczu użyłem ATmega8, ATmega16 /AT90S8516, natomiast w amplitunerze ATmega128 oraz ATmega8 i ATmega16 dla modułu Multizone. Jako potencjometr cyfrowy w torze audio zastosowałem DS1802 firmy Dallas oraz układ uPC1892 firmy Nec jako dekodery *surround*; jako wzmacniacze operacyjne układy TL072 oraz NE5532 w odtwarzaczu. Końcówkę wzmacniacza mocy zbudowano z użyciem układów hybrydowych firmy Sanyo.

Płytki drukowane (zdj. 13) wykonałem metodą termotransferu. Ponieważ płytki dwustronne były trudne do zrobienia w domu, zdecydowałem się na montaż na płytkach jednostronnych z elementami SMD i przewlekany.

Odtwarzacz

Wygląd odtwarzacza pokazano na (fotografia 1). Schemat blokowy odtwarzacza

przedstawia rysunek (rysunek 2). Odtwarzacz składa się z następujących bloków:

- napęd płyt CD,
- zasilacz,
- kontroler ATA,
- mikrokontroler,
- przetwornik,
- panel sterujący.

Do wykonania odtwarzacza użyłem napędu CD-ROM z komputera. Aby mieć dostęp do wszystkich funkcji napędu, musimy zbudować dla niego sterownik. Aktualnie są dostępne napędy z interfejsem SATA, ale głównym problemem przy zastosowaniu takiego napędu jest obsługa jego magistrali szeregowej.

Jako mikrokontroler obsługujący protokół ATAPI postanowiłem zastosować ATmega16. Wiele przykładów rozwiązań takich kontrolerów można znaleźć w Internecie lub na łamach EP i EdW.

R E K L A M M A

PROFESJONALNA APARATURA POMIAROWA W KORZYSTNYCH CENACH **DW ELECTRONICS**



Oscyloskop Schlumberger 3×250 MHz
895 zł (netto)



**Generator Sygnałowy Adret 100 kHz–560 MHz,
AM-FM-PM – 1300 zł (netto)**



Oscyloskop Serwisowy Metrix 2×50 MHz
300 zł (netto)

Ponad 700 aukcji w stałej ofercie – nasz nick na Allegro: [dw_radio](#) • tel. 227234009, 227230060, 515105400, e-mail: sklep@dw-electronics.com

Ponieważ miałem oprogramowanie do kitu AVT2660, postanowiłem zaprogramować nim AT90S8515. Niestety, najgorsze było to, że nie mogłem niczego zmienić w programie (było ono napisane w Bascomie) i że też miało ono problem z obsługą funkcji *Stop* oraz nie obsługiwało funkcji wysunięcia tacki, ale pozostałe funkcje działały zadowalająco.

Takimi blokami odtwarzacza, jak: odbiornik podczerwieni, sterowanie mechanizmem tacki, zasilaczem oraz obsługą panelu kontrolnego, zajmuje się ATmega8. Sam dobór napędu też nie jest łatwy, bo nie każdy chce współpracować z „dorobionym” później DAC. Problemy te jak sądzę były spowodowane różnicami w nadawaniu sygnału i dekodowaniu go przez układ AD1892. Sekcja odpowiedzialna za przetwarzanie sygnału cyfrowego na analogowy składa się ze wspomnianego odbiornika SPDIF, układu AD1892 oraz przetwornika AD1859 (rysunek 3). Mimo że układy nie są już pierwszej młodości, jeszcze jakiś czas temu były montowane w odtwarzaczach dobrej klasy (np. Cambridge Audio), dlatego postanowiłem sprawdzić, jakie będzie ich brzmienie w porównaniu z DAC wbudowanym w CD-ROM. Jako wzmacniacze wyjściowe zastosowano NE5532. Odtwarzacz ma oprócz wyjścia analogowego, również wyjście cyfrowe. Z panelu głównego można sterować wszystkimi funkcjami za pomocą przycisków i impulsatora. Pokrętło w odtwarzaczu służy do zmiany odtwarzanych ścieżek. Przekręcenie w lewo powoduje powrót do początku utworu lub przejście do poprzedniego, a w prawo odwrotnie. Każda zmiana utworu jest sygnalizowana zaświeceniem się diody po odpowiedniej stronie pokrętła.

Zastosowanie pokrętła „Jog” znacznie ułatwia obsługę. Jest ono dużo wygodniejsze w użyciu niż tradycyjnie stosowane przyciski. Odtwarzacz ma specjalne gniazdo umożliwiające zsynchronizowanie jego uruchamiania z amplitunerem.

Amplituner

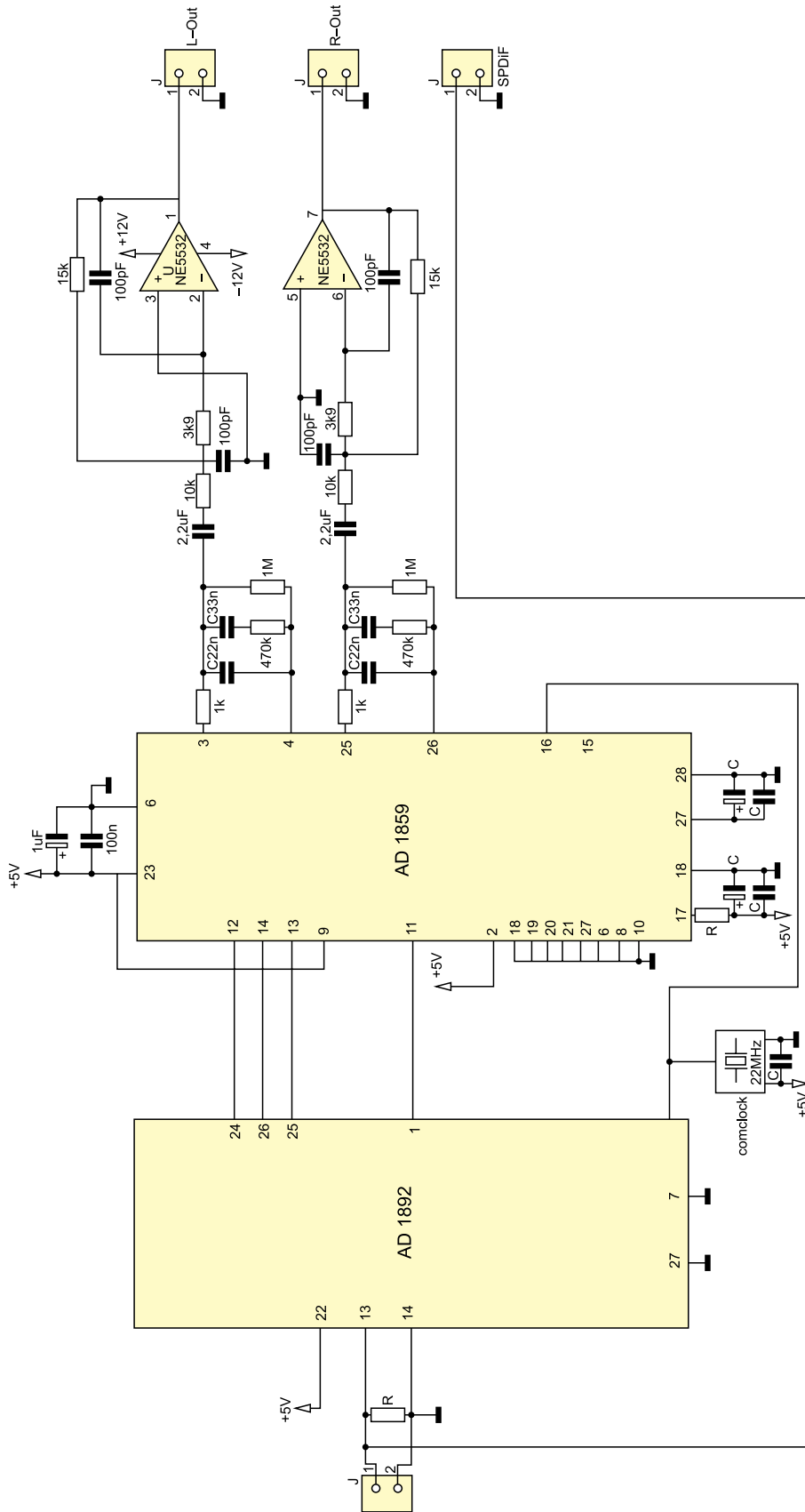
Ważnym blokiem amplitunera jest moduł procesora, za pomocą którego są sterowane pozostałe bloki. Jak wiadomo, kluczowym zagadnieniem w akustycznym wzmacniaczu mocy jest prawidłowe prowadzenie ścieżek mas. Może ono zaoszczędzić nam wielu niemiłych niespodzianek.

Nie zawsze najlepszym rozwiązaniem jest połączenie przewodów masowych w gwiazdę. W rozwiązaniu idealnym wszystkie ścieżki masy powinny być zwarte na zaciskach zasilania. Jak wskazuje praktyka, nie zawsze takie rozwiązanie jest optymalne, szczególnie w urządzeniach z przetwornikami.

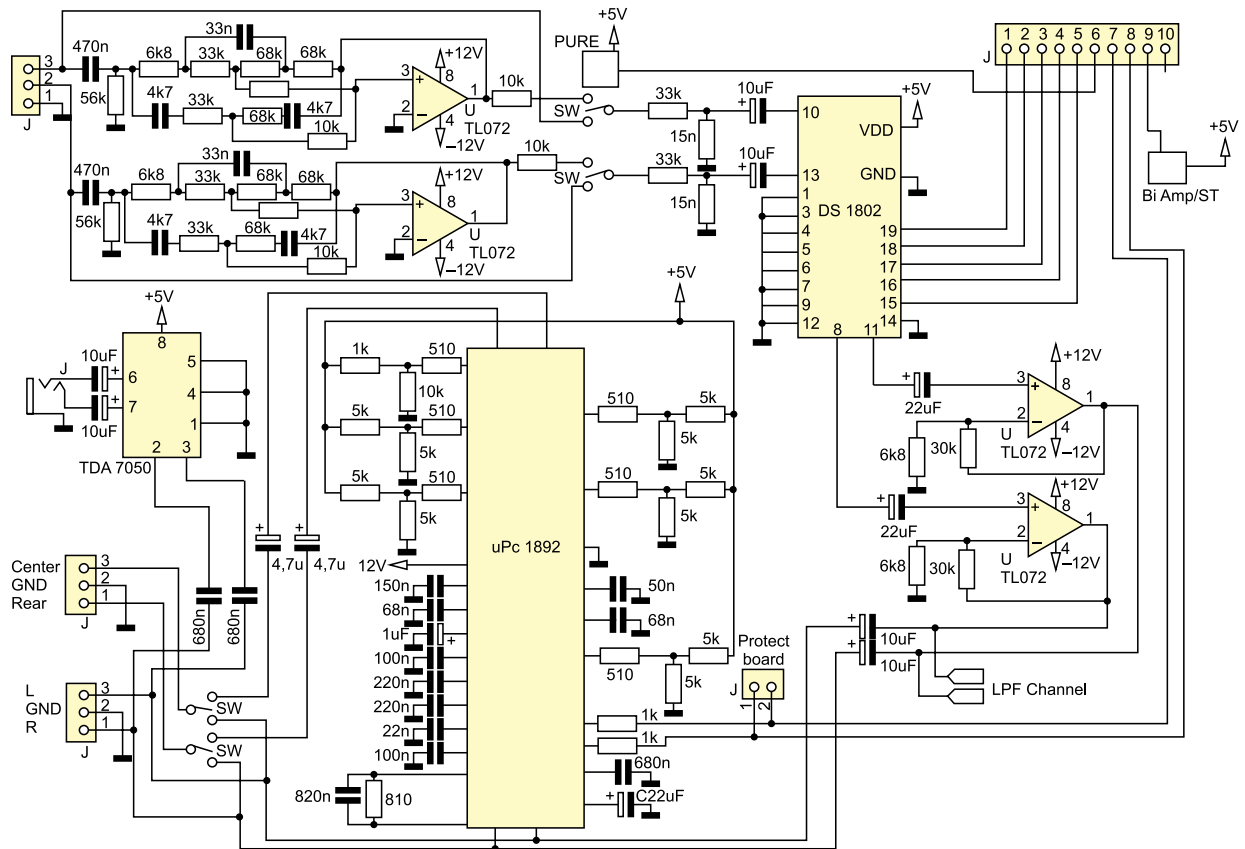
Wróćmy jednak do omawianego procesora. Zapewne ktoś zarzuci mi, że większość funkcji, które wykonuje procesor, można wykonać w oparciu np. o układ TDA7317. Również możemy dokonać nastaw equalizera, do tego

jest w nim cyfrowy potencjometr, a sięgając po inne układy, np. TDA7318, mamy nawet selektor wejść. Zgadza się, jednak equalizery bardziej szkodzą, niż pomagają w uzyskaniu dźwięku o lepszej jakości, a do tego przez większość czasu i tak odsłuchów dokonujemy tylko na jednym, najlepszym naszym zdaniem,

ustawieniu. Więc cały taki „bajer” jest tak naprawdę zbędny i dlatego wolałem znaleźć to jedno odpowiadające mi ustawienie (charakterystykę częstotliwościową). Takie rozwiązanie daje mi też możliwość pominięcia obwodów kształtowania charakterystyki, co jest niemożliwe w przypadku użycia scalonego equalizera.



Rysunek 3. Przetwornik DAC



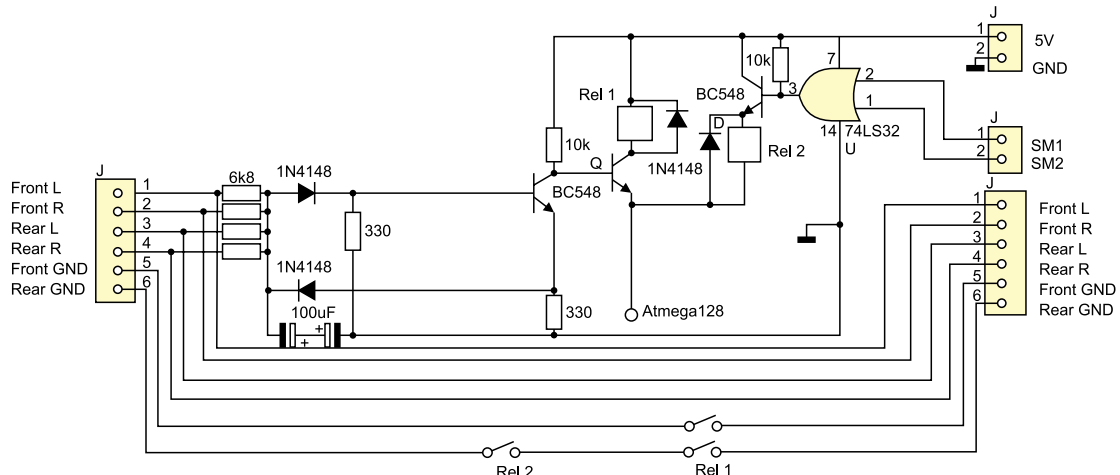
Rysunek 4. Schemat ideowy procesora dźwięku

Na rysunku 4 pokazano schemat ideowy procesora. Sygnał z modułu selektora wejść trafia bezpośrednio na zestaw filtrów odpowiedzialnych za kształtowanie charakterystyki częstotliwościowej sygnału. Ten filtr został zbudowany w oparciu o elementy dyskretnie oraz bufor wyjściowy z układem TL072. Sam układ jest filtrem trójpasowym pozwalającym stłumić albo podbić każdą z częstotliwości. Różnica między equalizerem jest taka, że wyeliminowane są tu układy regulacji wprowadzające wiele zniekształceń, a zastąpiono je zwykłymi dzielnikami napięcia. Rozwiązania takie, lecz bardziej rozbudowane (z większą liczbą filtrów), mimo swej prostoty były stosowane w urządzeniach wysokiej klasy, wypierając tradycyjne equalizery. Podobnym

rozwiązaniem w zakresie regulacji jest zastępowanie w wielu konstrukcjach tradycyjnego potencjometru potencjometrem drabinkowym, w którym w dzielnikach są rezystory. Jak wcześniej wspomniałem, założyłem możliwość całkowitego pominięcia filtrów, a nie tylko ich ustawienia na 0 dB. Odpowiednik funkcji „Direct” zrealizowano w oparciu o przełącznik firmy Omron. Początkowo zamierzałem użyć układu TDA1029, jednak denerwowujące były stuki w głośnikach przy każdym przełączaniu, dlatego ostatecznie zdecydowałem się na użyć przełącznika. Dzięki niemu sygnał „przefiltrowany” lub wprost z odtwarzacza trafia do układu potencjometrycznego.

W roli potencjometru zastosowałem układ DS1802 firmy Dallas. Ma on jedną dość istotną

wadę, a mianowicie jest zasilany stosunkowo niskim napięciem (5 V). Gdybyśmy chcieli zasilic go symetrycznie, to maksymalne napięcie ma wartość $\pm 2,5$ V, prawie równe amplitudzie sygnału audio np. z odtwarzacza, co może powodować zniekształcenia w zakresie niskich częstotliwości. Aby tego uniknąć, zastosowałem przed potencjometrem dzielnik tłumiący sygnał np. 2 V do 0,6 V, czyli około trzykrotnie. Taka amplituda sygnału nie stanowi już dla układu DS1802 problemu. Na tym etapie mamy jednak pełną regulację tylko w zakresie 0...0,6 V, co jest wartością za małą do pełnegoysterowania wzmacniacza mocy, więc za potencjometrem zastosowałem wzmacniacz nieodwracający o wzmacnieniu 3, co przywraca amplitudę sygnału.



Rysunek 5. Schemat ideowy obwodów zabezpieczeń

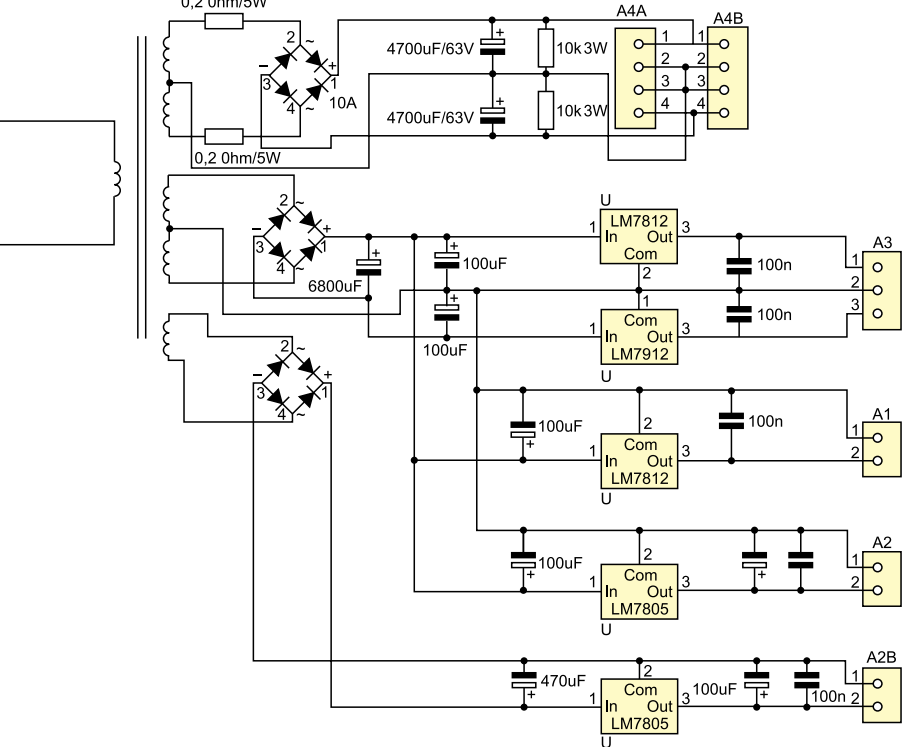
W bloku dekodera zastosowano układ scalony uPC1892. Oprócz czterokanałowego, matrycowego dekodera ma on przedwzmacniacz z możliwością regulacji barwy dźwięku. Mnie jednak interesował wyłącznie dekodery, więc inne funkcje pominąłem. Zaletą dekodera jest możliwość cyfrowego wyboru trybu pracy. Układu użyłem do zdekodowania kanału centralnego oraz tylnego (jak w systemie *ProLogic* kanały tylne są kanałami mono, bez rozróżnienia lewego i prawego). Dla uzyskania dodatkowego kanału niskotonowego (dla subwoofera) musiałem wykonać oddzielny filtr LPF. Dzięki temu uzyskałem niepełny tryb *ProLogic 2* z kanałem dla subwoofera z sygnałem monofonicznym dla obu głośników tylnych.

Tryby odtwarzania Stereo/Bi-amp

Zanim sygnał stereo trafi do dekodera, jest wcześniej podawany na układ pozwalający wybrać między trybami *Stereo* a *Bi-amp*. Umożliwia to użycie wszystkich czterech kanałów amplitunera do odsłuchu dźwięku stereofonicznego. Dzięki takiemu rozwiązaniu jest możliwe oddzielne zasilenie głośników niskotonowych i wysokotonowych w każdym z kanałów. Oprócz zwiększenia mocy, zauważalnie poprawia się wówczas jakość i dynamika sygnału akustycznego. Jest to funkcja raczej niespotykana w amplitunerach, a także jest rzadkością we wzmacniaczach.

Moduł zabezpieczeń

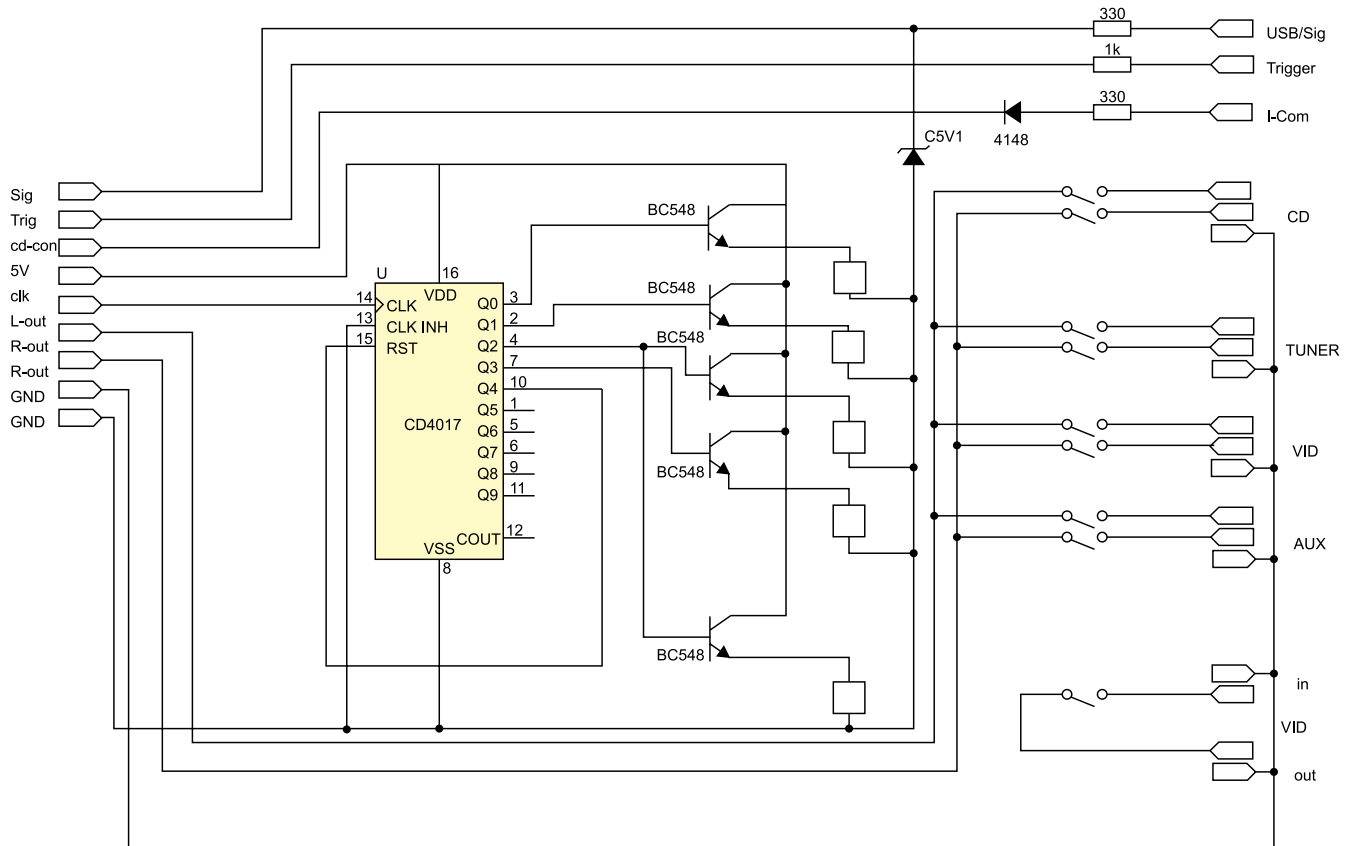
Każdy wzmacniacz mocy powinien mieć jakieś zabezpieczenia kolumn głośnikowych.



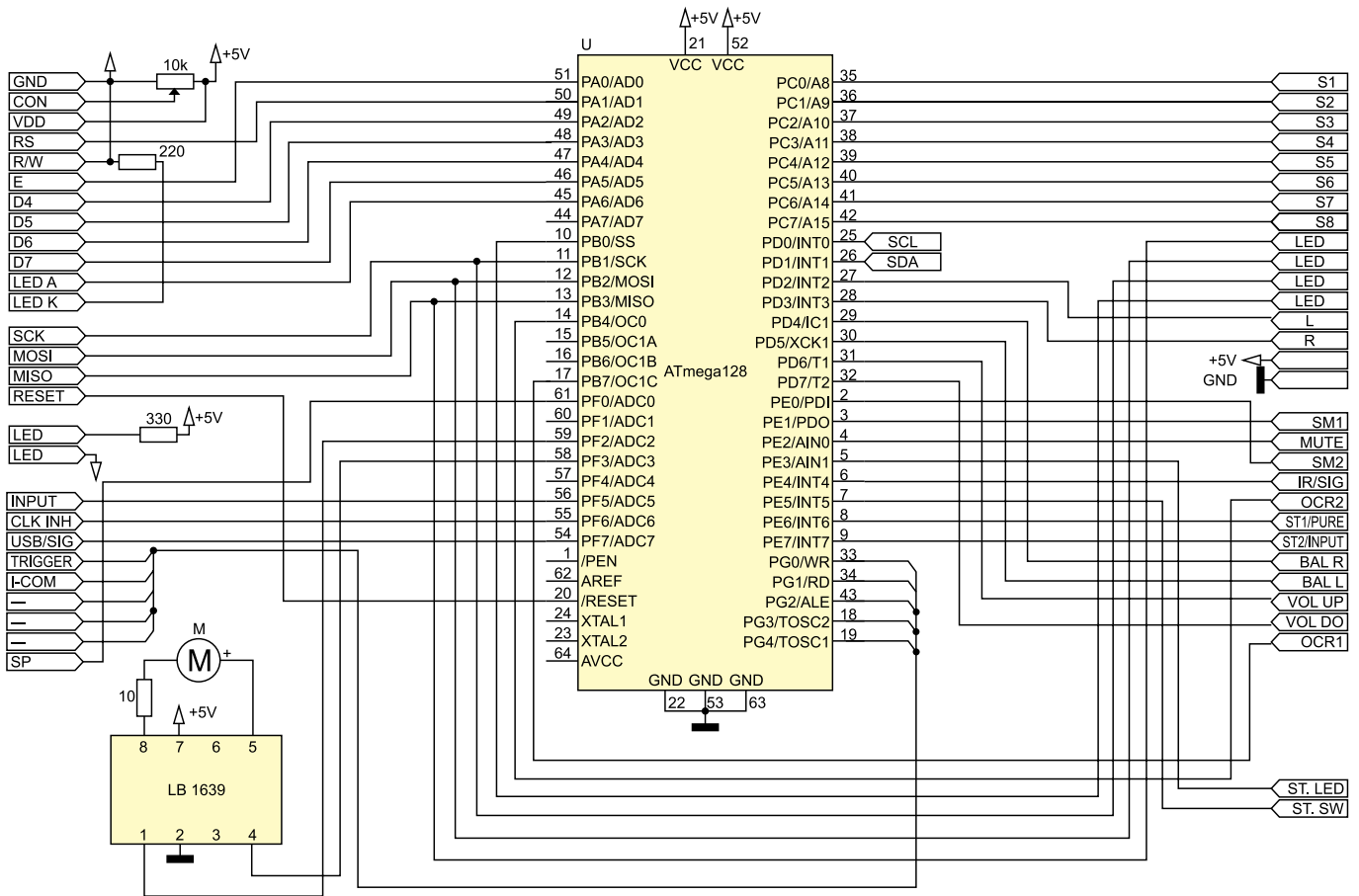
Rysunek 6. Schemat ideowy zasilacza

O ile zabezpieczenie przeciwzwarciowe wydało mi się zbędne, tyle ochrona przed DC na wyjściu jest niezbędna. Nie warto ryzykować, że gdy coś stanie się ze wzmacniaczem, wtedy na wyjściu może wystąpić napięcie stałe i zostaną uszkodzone kolumny. Dlatego zastosowałem moduł zabezpieczający wszystkie cztery kanały wraz z układem odłączającym głośniki

tylne i centralny, gdy dźwięk dookólny nie jest używany. Układ przedstawiono na **rysunku 5**. Włączanie i wyłączanie głośników tylnych i centralnego jest zależne od trybu pracy układu uPC1892 i jest realizowane za pomocą bramki OR (74LS32). Gdy poziomy obu nóżek, SM1 i SM2 układu uPC, są równe 0 (czyli tryb OFF), wtedy tranzystor złączający przełącznik jest



Rysunek 7. Schemat ideowy selektora wejść



Rysunek 8. Schemat ideowy sterownika z mikrokontrolerem ATmega128

zatkany. Każda inna kombinacja poziomów (01, 11, 10) ustawia na wyjściu bramki logiczną „1”, co powoduje nasycenie tranzystora i włączenie przełącznika. Drugi przełącznik, będący zarazem zabezpieczającym przed DC, jest wyłączany tyl-

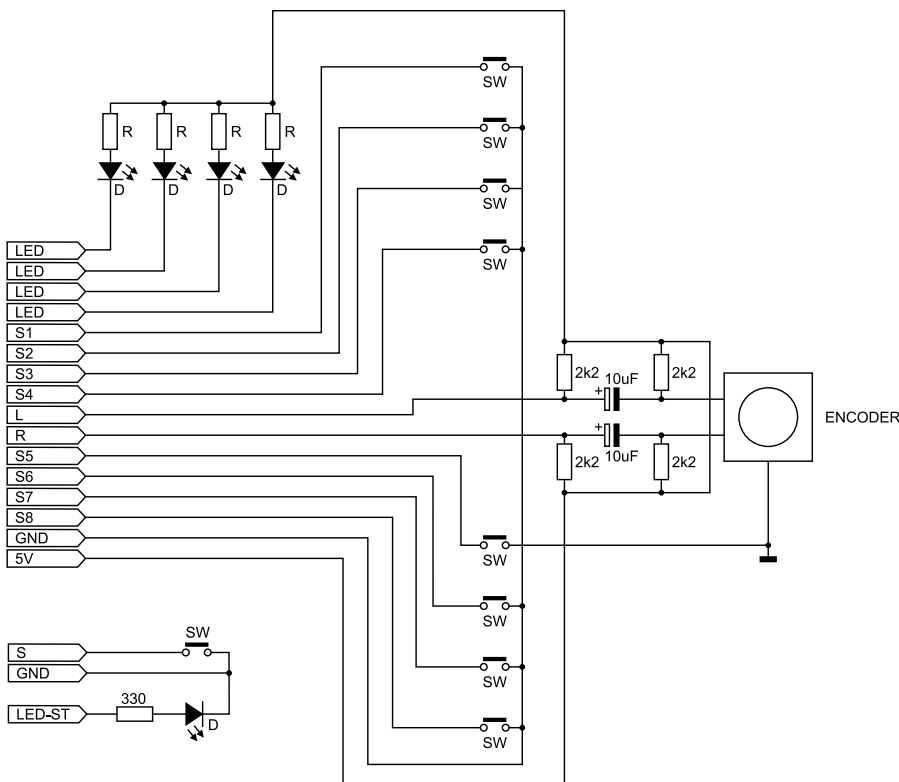
ko w stanie czuwania przez mikrokontroler lub po wykryciu napięcia stałego (wtedy nie działają też głośniki tylne i centralny).

Przed omówieniem głównego sterownika urządzenia i wzmacniacza jeszcze parę słów

o zasilaczu i selektorze wejść. Schemat zasilacza pokazano na **rysunku 6**. Zasilacz jest podzielony na dwa niezależne moduły korzystające z oddzielnych uzwojeń transformatora. Układ zasilający wzmacniacz mocy jest typowym układem niestabilizowanego zasilacza symetrycznego o napięciu ± 52 V. Do filtrowania napięcia zastosowano kondensatory firmy Nichicon. Układ nie ma tzw. *soft startu*, jednak na wszelki wypadek dla ochrony diod mostka podczas ładowania „pustych” kondensatorów zastosowałem dwa rezystory $0,22 \Omega$ o mocy 5 W. Spadek napięcia na nich jest pomijalny, a mamy pewność, że nic się nie stanie przy włączeniu zasilacza do sieci.

Drugi zasilacz służy do zasilania pozostałych bloków elektroniki i dostarcza napięcie: 5 V (układ DS oraz ATmega), 12 V (uPC) oraz ± 12 V (wzmacniacze operacyjne). Selektor wejść audio i wideo zbudowano przy użyciu licznika 4017 oraz przełączników (**rysunek 7**). Sygnał zegarowy licznika jest generowany przez mikrokontroler.

Płytkę procesora głównego jest zamontowana bezpośrednio za szybką, na panelu przednim urządzenia. Umieszczono na niej mikrokontroler ATmega128, negatywny wyświetlacz 2×16 znaków, odbiornik podczewieni oraz układ LB1639 (**rysunek 8**), który jest driverem silników DC sterowanym cyfrowo. Jego zadaniem jest sterowanie ruchem taczki podczas włączania i wyłączania urządzenia. Urządzenie ma też wyzwalacz uruchamiany



Rysunek 9. Schemat ideowy panelu kontrolnego

w zależności od trybu odtwarzania (czy jest to tryb *Music*, czy *Movie*). Jego zadaniem jest wysyłanie impulsu podczas przełączenia na i z trybu oglądania filmów. Takie rozwiązanie pozwala połączyć nasz system np. z roletami elektrycznymi (lub ściemniaczem światła), które przy oglądaniu filmu będą się zasuwawały, a rozsuwały po jego zakończeniu.

Schemat panelu kontrolnego pokazano na **rysunku 9**. Oprócz ustawiania głośności, możemy za jego pomocą wybierać: źródło dźwięku, tryb odtwarzania (Stereo, Bi-amp), tryb muzyczny lub kinowy, jeden z trybów dźwięku dokólnego oraz aktywować filtr procesora audio. Można też aktywować funkcje: MUTE, PURE (DIRECT) oraz klawisz dostępu do menu. Amplituner podczas wyłączenia płynnie zmniejsza głośność do początku skali i od niej zaczyna po ponownym uruchomieniu. Możemy również zapamiętywać ostatnią wartość, którą ustawią płynnie po włączeniu. W menu są też takie opcje, jak: dwustopniowe ustawienie poziomu głośności kanału centralnego i tylnych, ustawienie balansu, automatyczne załączenie amplitunera i ustawienie źródła dźwięku na wejście PC po podaniu napięcia na gniazdo opisane USB, jednak z powodu braku czasu funkcje te nie zostały do końca zaimplementowane programowo. Urządzenie ma cztery wejścia, trzy dla źródeł zewnętrznych (opisane jako CD, AUX, PC) oraz wewnętrzne, zarezerwowane dla odbiornika radiowego (TUNER). Ponieważ ma on wyjście słuchawkowe (duży jack), jest też możliwość wyłączenia głośników.

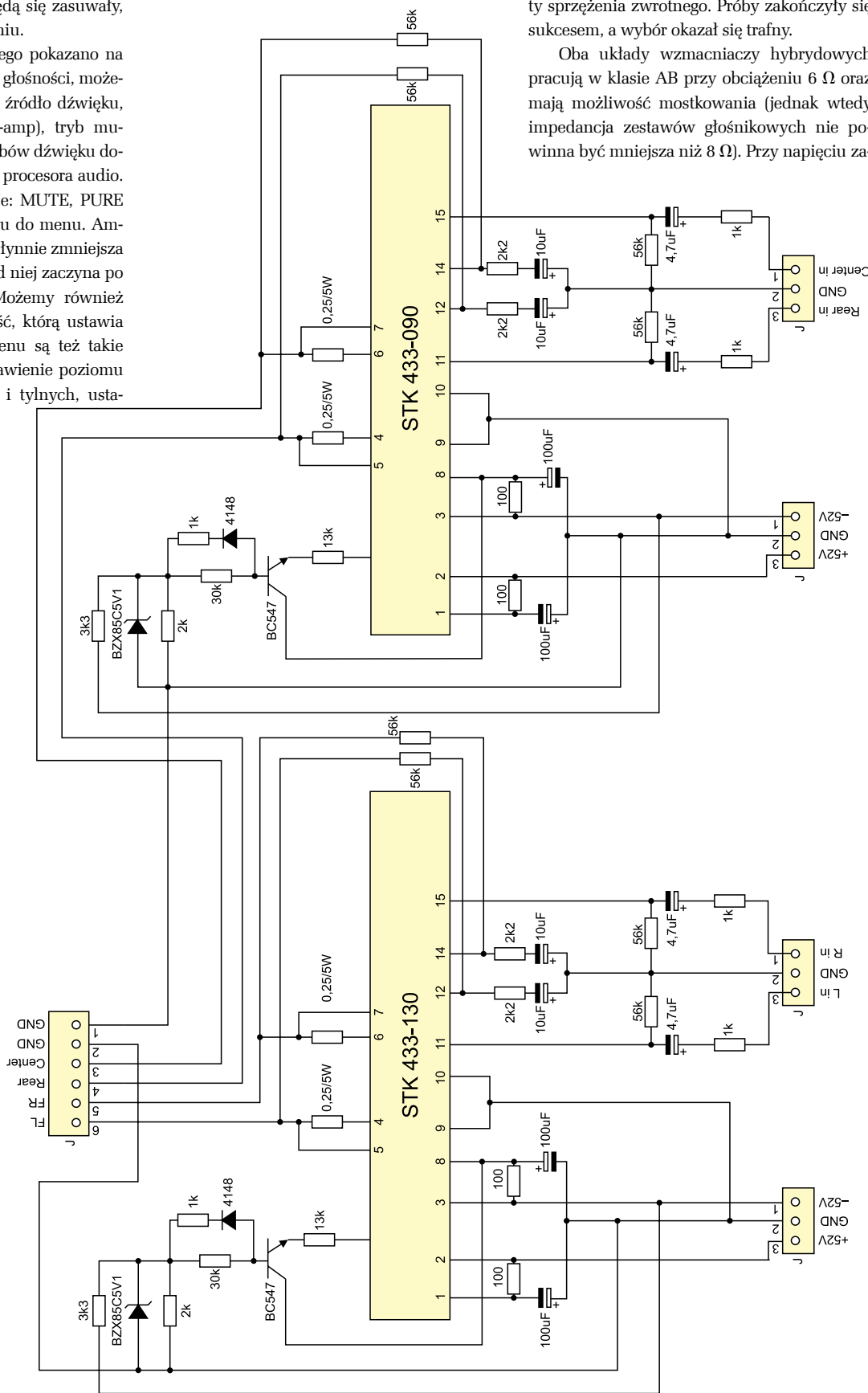
Wzmacniacz mocy

Przyjąłem, że wzmacniacz mocy musi być dobrej jakości, mieć 4 kanały i nie zajmować dużo miejsca. Postanowiłem zbudować wzmacniacz tranzystorowy, ponieważ parametry układów LM3886 mnie nie zadowalały. Wzmacniacz mocy został zbudowany z elementów dyskretnych, a w stopniu końcowym w układzie Darlingtona znalazła się para tranzystorów firmy Sanken. Problemem było jednak umieszczenie czterech wzmacniaczy w amplitunerze. Wpadłem na pomysł, że dobrym kompromisem pomiędzy jakością wzmacniacza z elementów dyskretnych a rozmiarami

zbudowanego z układów scalonych będzie układ hybrydowy. Schemat wzmacniacza mocy umieszczono na **rysunku 10**. Wybrałem układy Sanyo typu STK433-130 dla głośników głównych oraz STK433-090 dla głośnika centralnego i surround. Wzmacniacz mocy okazał

się jednak dość kapryśny, co przejawiało się jego silnym wzbudzeniem – zmusiło mnie to do wykonania kilku prototypów różniących się między sobą sposobem prowadzenia ścieżek mas oraz nieznacznie schematem połączeń. Zmieniłem też układ wyciszania oraz elementy sprzężenia zwrotnego. Próby zakończyły się sukcesem, a wybór okazał się trafny.

Oba układy wzmacniaczy hybrydowych pracują w klasie AB przy obciążeniu 6 Ω oraz mają możliwość mostkowania (jednak wtedy impedancja zestawów głośnikowych nie powinna być mniejsza niż 8 Ω). Przy napięciu za-



Rysunek 10. Schemat ideowy wzmacniacza mocy

silania ± 52 V układy oddają 50 W na kanał przy zniekształceniach 0,4%. Układ STK433-130 może oddać 100 W na kanał przy zasilaniu napięciem ± 71 V. Jest to jednak wartość maksymalna dla obciążenia 8 Ω , a przy obciążeniu 6 Ω maksymalna wartość napięcia to ± 62 V.

Zdalne sterowanie

Nie chciałem do mojego systemu zastosować jakiegoś firmowego pilota, więc postanowiłem go zbudować. Generator sygnału częstotliwości nośnej 36 kHz nie został w nim zbudowany w oparciu o wbudowany w ATmega8 oscylator, lecz w oparciu o układ CD4060. Jego zaletą jest możliwość zasilania napięciem 3 V oraz bardzo mały pobór prądu. Układ nadawczy został zbudowany tak, że ramka danych jest negowana już w pilocie, a nie za odbiornikiem. Bity startu i stopu mają poziomy wysoki, co bez żadnych zabiegów programowych zapobiega błędnemu odczytaniu ramki przez odbiornik. Jednak aby dioda IR nie pobierała niepotrzebnie prądu, jest ona załączana tylko na czas transmisji przez uPC. Dzięki temu oraz użyciu trybu *sleep* mikrokontrolera ATmega uzyskuje się duży zasięg i znikomy pobór prądu. Odbiornik GP1U90XB firmy Sony ma dużą czułość, dzięki czemu jest odbierany nawet sygnał odbity od ścian. Pilot nie nadaje w żadnym ze znanych formatów, jest to bowiem mój autorski protokół. Każda ramka składa się z 10 bitów (4 adresu, 4 danych i po jednym wydłużonym startu i stopu). Czas nadawania ramki wynosi 54 ms, jest to stosunkowo długo (dla RC5 wynosi on 24,8 ms), jednak eliminuje reakcję na sygnały innych pilotów. Pilot ma 5 przycisków i każdemu jest przypisana odpowiednia funkcja. Na razie pilot obsługuje jedynie amplituner.

Tryb Multizone

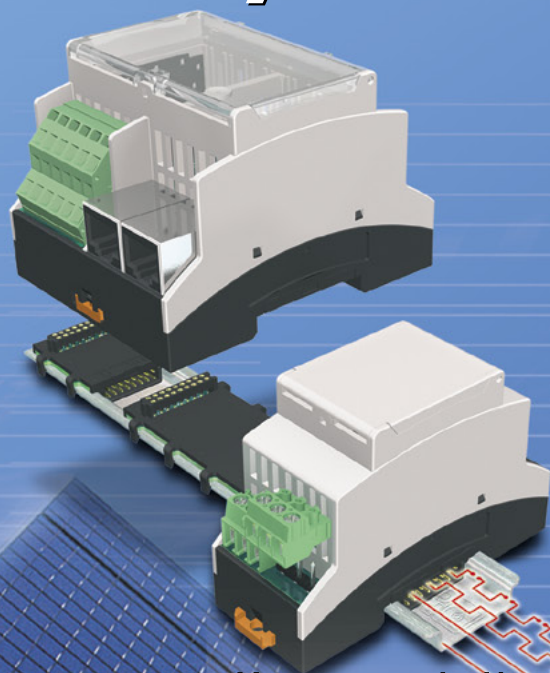
System ten był w pierwotnej wersji amplitunera. Sterował nim główny mikrokontroler ATmega16 zajmujący się dekodowaniem i układami wykonawczymi na przekaźnikach. Miał on 3 wejścia dla czujników, których sygnały były dekodowane przez układ ATmega8. System reagował na impulsy z poszczególnych czujników ruchu. Czujniki znajdowały się w futrynach drzwiowych i przerwanie bariery podczerwieni sprawiło, że układ „wiedział”, że ktoś wszedł do pomieszczenia. Układ zliczał też kolejne impulsy, więc strefa aktywna była tam, gdzie wszedł pierwszy użytkownik. Oba czujniki dzieliło 10 cm, a więc można było określić kierunek przemieszczania się osoby (czy wchodziła, czy opuszczała pokój). Celem było, aby muzyka przekazywana była za pomocą tych samych końcówek mocy do pomieszczeń, w których aktualnie przebywa słuchacz. Na przykład podczas uruchamiania muzyki w pokoju i przechodzenia przez przedpokój do kuchni, muzyka była obecna w każdym z pomieszczeń. Dzięki układowi zliczania wejść i wyjść osób, wejście oraz wyjście do tego samego pomieszczenia nie powodowało zakończenia odtwarzania. Dźwięk był odtwarzany tylko za pomocą jednego głośnika (tryb mono), dzięki czemu można było włączyć drugie źródło (np. radio) w innym pokoju, korzystając z kanału drugiego wzmacniacza mocy. Nie zastosowano instalacji 100 V znanej np. z nagłaśniania hoteli, dlatego testy nie wykroczyły poza mieszkanie. Strefy pojedynczo lub wszystkie można było wyłączyć lub włączyć za pomocą pokręteł (diody wskazywały aktywne pokoje). Po powrocie do głównego pomieszczenia, system automatycznie wyłączał się i było wznowiane odtwarzanie w normalnym trybie stereo.

Podsumowanie

Niektórzy Czytelnicy zapewne zastanawiają się, dlaczego użyto nazwy „amplituner”, a w artykule nie ma wzmianki o odbiorniku? Otóż w pierwszej wersji urządzenia był odbiornik zbudowany na układzie TDA7088 oraz sterodekoderze TDA7040, jednak nie spełniał on moich oczekiwań odnośnie do jakości. Teraz, dzięki zastosowaniu mikrokontrolera ATmega128, mam wolny jeden kanał PWM, więc pewnie pokuszę się o użycie jakiejś fabrycznej, przestrajanej napięciowo głowicy do zbudowania toru odbiornika.

Dariusz Adamczyk
cersunited@yahoo.de

Bezprzerwowa instalacja w budynkach



Nowy system obudów typu BC do urządzeń elektronicznych

Obudowa BC to przyszłościowe rozwiązanie przeznaczone głównie dla producentów urządzeń elektronicznych. Teraz większość rozwiązań w obudowach elektronicznych można zamknąć w nowej uniwersalnej obudowie typu BC, łączy ona w sobie wszystkie zalety dotychczas wprowadzanych przez Phoenix Contact na rynek obudów. Między innymi największy na rynku wybór obudów z mocowaniem na szynie DIN wraz ze złączami do przewodów. Dodatkowo obudowa zapewnia podłączenie zasilania wewnątrz szyny DIN co sprawia, że urządzenie staje się modułowe i łatwo serwisowalne.

Dodatkowe informacje dostępne pod numerem: 071 39 80 400 lub na stronie: www.phoenixcontact.pl