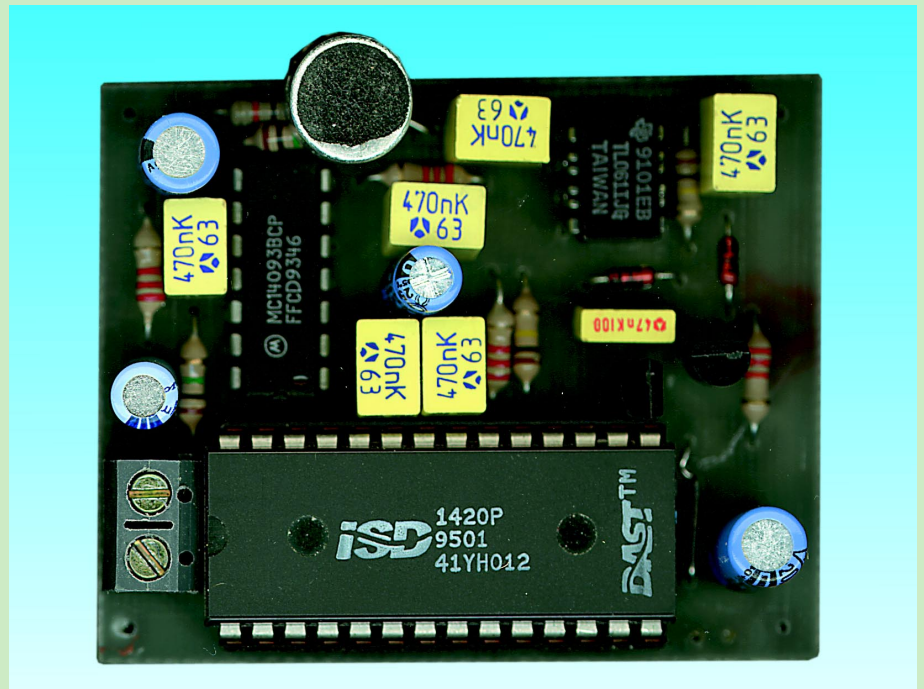


Do czego to służy?

Odpowiedź na to pytanie jest prosta: wyłącznie do zabawy. Zastanowimy się wprawdzie w dalszej części artykułu nad innymi możliwymi zastosowaniami tego zabawnego układu, ale generalnie został on pomyślany jako element przeznaczony do wbudowania w dziecienną zabawkę: lalkę, misia czy też maskotkę. W projekcie wykorzystano dobrze już znany Czytelnikom przebój rynku wyspecjalizowanych układów scalonych: ISD14XX. Układ ten był już wielokrotnie używany w konstrukcjach publikowanych w EP i EdW, jednak proponowaną konstrukcję cechuje jedna, niespotykana dotąd właściwość: brak w nim jakichkolwiek przełączników (poza włącznikiem zasilania) czy elementów regulacyjnych niezbędnych zwykle do sterowania pracą każdego urządzenia elektronicznego. Wszystko zostało całkowicie zautomatyzowane, układ sam przełącza się z zapisu na odczyt i po odtworzeniu zapisanych dźwięków natychmiast jest gotowy do nowego zapisu. Brak jakichkolwiek czynności obsługowych predestynuje układ do zastosowania jako zabawki dla nawet bardzo małych dzieci i być może także dla naszych Pań. Proponowany układ jest, jak sama nazwa wskazuje, magnetofonem działającym na zasadzie echa: natychmiast po zakończeniu samoczynnie uruchomionego nagrywania, rozpoczyna się odtwarzanie. Urządzenie zachowuje się jak papuga powtarzając natychmiast to, co usłyszało. Niestety, próby wbudowania w układ filtru zabezpieczającego przed powtarzaniem głupstw i "wyrzów powszechnie uznanych za obelży-

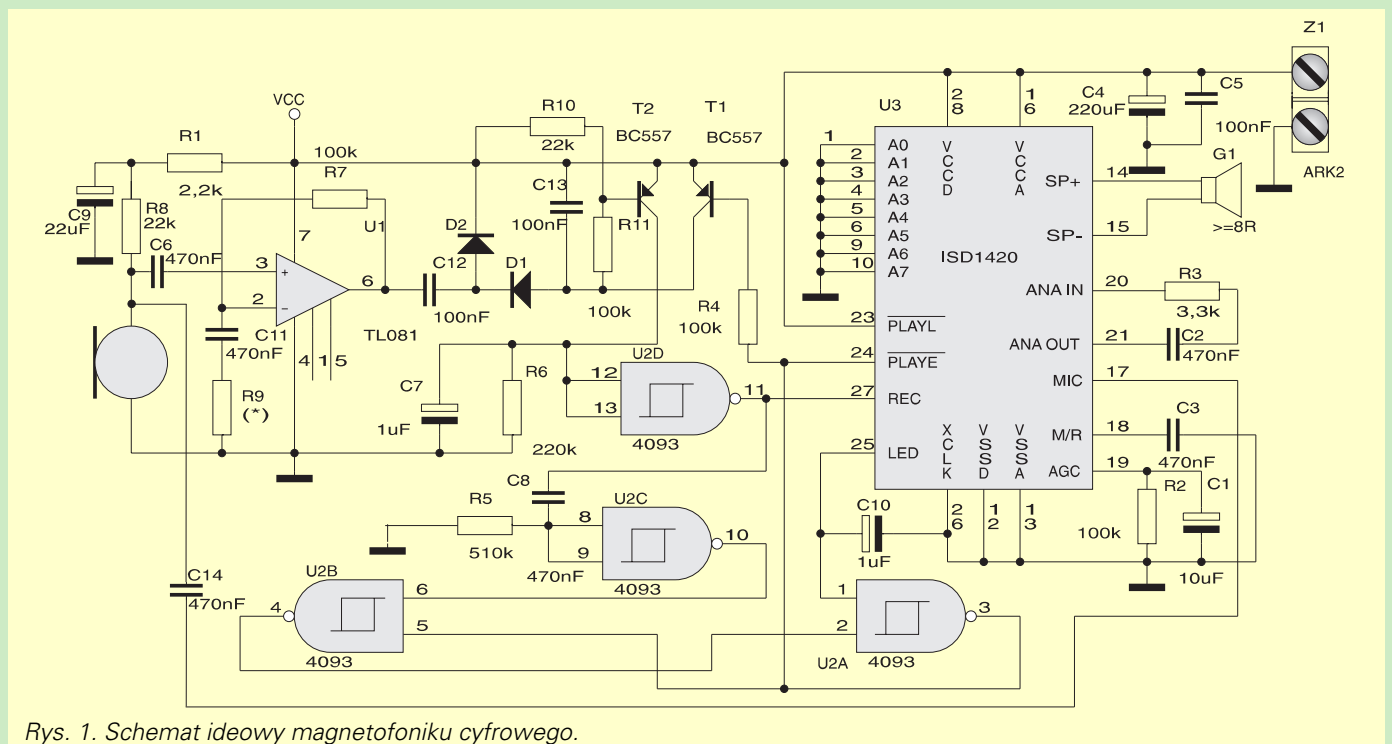
"Papuga" - magnetofonik cyfrowy



we", zostały zakończone niepowodzeniem.

Należy sądzić, że taka elektroniczna papużka będzie wspaniałą zabawką dla

naszych milusińskich, a my przy jej konstruowaniu nauczymy się czegoś nowego. Jest jeszcze jedna możliwość zastosowania proponowanego urządzenia.



Rys. 1. Schemat ideowy magnetofoniku cyfrowego.

Umieszczenie takiej wrednej papugi w miejscu, z którego w żadnym wypadku nie można jej usunąć i która będzie powtarzała wszystkie usłyszane dźwięki, nie jest wprawdzie perwersją na miarę zastosowania pipka dręczyciela, ale trochę krwi można komuś w ten sposób napsuć! Idealnym miejscem na ulokowanie narzędzia tortur jest odbiornik telewizyjny lub radiowy - miejsce, o którego otwieraniu nawet nie pomyśli osoba kompletnie nie obeznana z elektroniką. A jaką satysfakcję i ubaw będą mieli pracownicy serwisu, do których zgłosi się nieszczęśnik z opowieścią, że jego telewizor zwarłował i nasładuje odgłosy z otoczenia!

Jak to działa?

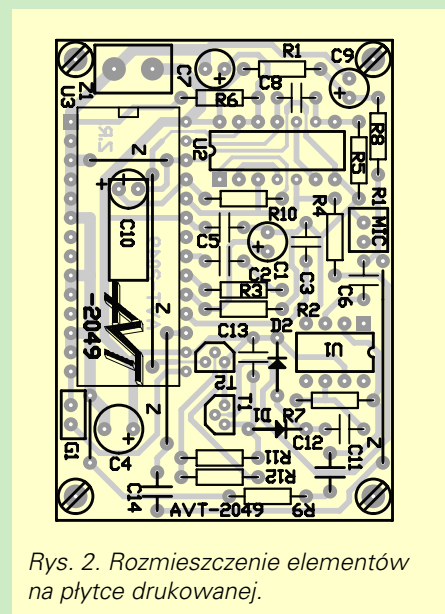
Schemat elektryczny układu magnetofoniku przedstawiony został na **rysunku 1**. Nic specjalnie skomplikowanego, trzy układy scalone i trochę elementów dyskretnych.

Sercem urządzenia jest oczywiście rewelacyjny ISD1420 (lub inny układ z serii ISD14XX). Został on szczegółowo opisany w EP 5/93, EP 1 i 3/94, w wydawanym przez AVT biuletynie USKA (9 i 10/93) oraz na łamach EdW przy okazji prezentacji układu automatycznej sekretarki do drzwi (4/96). Wspomnimy więc tylko, że ISD1420 pracuje w najprostszej, typowej dla siebie aplikacji, umożliwiającej nagrywanie i odtwarzanie komunikatów o długości trwania do 20s. Zapisu dokonujemy przy pomocy mikrofonu elektretowego, a odczyt realizowany jest bezpośrednio przez głośnik. Ze względu na chęć maksymalnego uproszczenia i potanienia konstrukcji nie zastosowano wzmacniacza dodatkowego.

Do dokonania zapisu potrzebne jest podanie na wejście REC układu ISD stanu niskiego, trwającego tak długo, jak długa jest rejestrowana informacja. W naszym układzie rejestracja nagrania ma się rozpoczynać automatycznie, po "usłyszeniu" przez urządzenie sygnału dźwiękowego o sile nadającej się do nagrania. Układ ISD posiada wprawdzie wewnętrzny przedwzmacniacz mikrofonowy, ale jest on automatycznie wyłączany w momencie, kiedy układ po dokonaniu zapisu lub odczytu przechodzi w stan "power down". Tak więc konieczne było skonstruowanie dodatkowego wzmacniacza mikrofonowego zasilanego ze wspólnego z układem głównym mikrofonu. Wzmacniacz ten został zrealizowany z wykorzystaniem popularnego wzmacniacza operacyjnego typu TL081. Pracuje on w typowej konfiguracji wzmacniacza nieodwracającego ze sprzężeniem zwrotnym na rezystorze R2. Na wejście nieodwracające TL081 podawany jest sygnał wprost z mikrofo-

nu elektretowego. Opcjonalny rezystor R9 wyznacza wartość wzmocnienia układu U1. W układzie prototypowym nie stosowano rezystora R9 zastępując go zworą. Gdyby jednak okazało się, że czułość wzmacniacza jest zbyt wielka i układ reaguje na dźwięki o zbyt małym natężeniu, nie nadające się do rejestracji, to należy zastosować rezystor R9 o wartości dobranej eksperymentalnie (100W ...1k Ω). Do wyjścia wzmacniacza dołączony jest prosty układ detekcyjny zrealizowany na diodach D1 i D2 oraz kondensatorze C13. Pojawienie się na wyjściu układu U1 impulsów o wystarczającej amplitudzie spowoduje szybkie naładowanie się kondensatora C13 i w konsekwencji wysterowanie tranzystora T2. Z kolei tranzystor ten, przewodząc, ładuje kondensator C7 i kiedy napięcie na wejściu bramki U2D przekroczy wartość napięcia progowego wbudowanego w nią przerzutnika Schmitta, stan na wyjściu bramki zmieni się z wysokiego na niski. Docieklivy Czytelnik z pewnością spyta, po co ta cała kombinacja z dwoma kondensatorami? Jest ona niezbędna dla prawidłowej pracy układu i niedopuszczenia do "obcinania" pierwszych dźwięków, które mają być zarejestrowane oraz do uniknięcia przejścia urządzenia w tryb odtwarzania podczas krótkich przerw pomiędzy dźwiękami (np. przerw pomiędzy słowami). Kondensator C13 o małej pojemności musi naładować się jak najszybciej, natychmiast po usłyszeniu pierwszego dźwięku, natomiast C7 rozładowuje się powoli, podtrzymując układ w trybie zapisu podczas przerw w nagraniu.

Stan niski z wyjścia bramki U2D doprowadzony jest do wejścia REC układu ISD rozpoczynając nagrywanie. Nagranie trwa do momentu, kiedy w nagraniu wystąpi przerwa o czasie wystarczającym do rozładowania kondensatora C7 poniżej progu przełączania bramki U2D. Stan na wyjściu tej bramki zmienia się wtedy na wysoki, kończąc nagrywanie. Jednocześnie wstępujące z tego wyjścia, po zróżniczkowaniu przez kondensator C8 i inwersji przez bramkę U2C, zostaje jako krótki impuls ujemny doprowadzone do wejścia przerzutnika R-S zbudowanego na brankach U2A i U2B. Przerzutnik ten zostaje włączony i stan niski z wyjścia U2B zostaje doprowadzony do wejścia PLAYE\ powodując natychmiastowe rozpoczęcie odtwarzania. Cechą charakterystyczną tego wejścia jest to, że po wystąpieniu na nim opadającego zbrocza sygnału odtwarzanie nagrania kontynuowane jest do napotkania najbliższego znacznika EOM (End Of Message), bez względu na dalszy stan tego wejścia. Tak więc po zmianie stanu przerzutnika R-S odtworzony zostanie do



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

końca cały nagrany komunikat. Drugie wejście przerzutnika dołączone jest za pośrednictwem rezystora R12 do wyjścia LED układu ISD. Wyjście to pełni podwójną rolę: zasadniczo przeznaczone jest do zasilania diody LED, sygnalizującej trwający zapis informacji. Jednak w naszym układzie ta funkcja nie jest używana, natomiast wykorzystano inną cechę tego wyjścia: fakt występowania na nim krótkich impulsów ujemnych po zakończeniu odtwarzania komunikatu. Taki właśnie impuls kasuje po odtworzeniu zarejestrowanych dźwięków przerzutnik R-S i układ powraca do stanu oczekiwania na kolejną rejestrację nagrania.

Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 2** przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Płytkę została wykonana na laminacie jednostronnym, co spowodowało konieczność zastosowania kilku zworek.

Jak widać, płytkę została maksymalnie "opakowana", do tego stopnia, że jeden z kondensatorów został umieszczony... wewnątrz podstawki pod układ scalony. Nie jest to bynajmniej złośliwy podstęp Autora, mający na celu zmuszenie Czytelników do używania podstawek. Stosowanie ich w wypadku układu tak kosztownego jak ISD1420 nakazuje nam zdrowy rozsądek. Natomiast płytkę układu przeznaczonego do umieszczenia np. w lalce musi być jak najmniejsza i cel ten uświęcił stosowane środki. Montaż układu przeprowadzamy według ogólnie znanych i wielokrotnie opisywanych w EdW zasad. Zamiast rezystora R9 tymczasowo wlotowujemy zworę. Po wizualnym sprawdzeniu poprawności połączeń umieszczamy układy scalone w podstawkach i dołączamy zasilanie. Wartość

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 2,2k Ω
 R2, R4, R7, R11: 100k Ω
 R3: 3,3k Ω
 R5: 510k Ω
 R6: 220k Ω
 R8, R10: 22k Ω
 R9: patrz tekst

Kondensatory

C1: 10 μ F/16V
 C2, C3, C6, C8, C11, C14: 470nF
 C4: 220 μ F/16V
 C5, C12, C13: 100nF
 C7, C10: 1 μ F/16V
 C9: 22 μ F/16V

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4148 lub odpowiednik
 T1, T2: BC557 lub odpowiednik
 U1: TL081
 U2: CMOS 4093
 U3: ISD1420

Różne

Z1: ARK2
 G1: głośnik o impedancji \approx 8 Ω
 MIC: mikrofon elektretowy 2-końcówkowy

napięcia zasilającego musi, ze względu na parametry kostki ISD, mieścić się w granicach 5...6VDC. Idealnym źródłem zasilania wydają się być cztery baterijki 1,5V typu R6, umieszczone w "koszyczku". Takie rozwiązanie ułatwi umieszczenie całego urządzenia w zabawce i wymianę baterii. Pobór energii podczas czuwania jest minimalny, praktycznie prąd pobiera tylko wzmacniacz operacyjny i wynosi on ok. 1mA. Podczas odtwarzania prąd maksymalny może wzrosnąć do ok. 20mA. Zastosowany głośnik musi mieć oporność 8 Ω lub większą i jak największe wymiary, od których ściśle uzależniona jest jakość odtwarzania. Trzeba więc będzie znaleźć rozsądny kompromis pomiędzy chęcią maksymalnego zminiaturyzowania układu, a jakością dźwięku.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga uruchamiania ani żadnej regulacji. Jedynie w wypadku gdyby czułość urządzenia okazała się zbyt duża i układ reagował na niepożądane dźwięki, możemy zastosować rezystor R10. Jego oporność możemy dobrać doświadczalnie, ale z pewnością będzie to wartość z przedziału 100 Ω ...1k Ω .

Wspomniano wyżej o innych niż zabawa możliwościach zastosowania wykonanego urządzenia. Autor absolutnie nie

czuje się kompetentny do wypowiedzania się w sprawach medycznych, ale ciekawa byłaby opinia fachowca - lekarza o możliwości zastosowania naszego magnetofonu w leczeniu wad wymowy.

Zbigniew Raabe

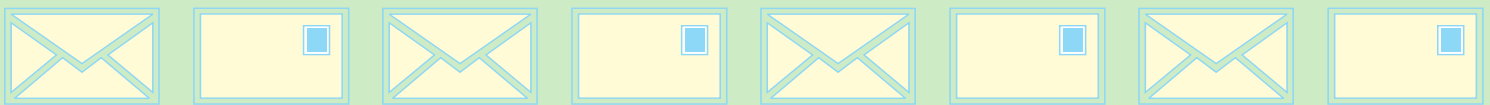
Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2049.

REKLAMA REKLAMA

Technologia
CHIPCORDER
 firmy
ISD INFORMATION STORAGE DEVICES

Wszystkie serie i typy układów scalonych ISD oferuje wyłączny dystrybutor PHU MARTA s.c.

ul. Sanocka 1 p.31, 53-304 Wrocław
 tel./fax: (0-71) 677171, e-mail: marta@zalbix.wroc.pl



Cd. ze str. 36

Paweł Trzópek ze Skrzydłnej pisze:

Jestem początkującym elektronikiem i problem z jakim się do Was zwracam może się wydać prozaiczny. Mianowicie chodzi o tranzystor. Zgodnie z jednym z praw fizyki coś nie może wziąć się z niczego, i wiem, że to także dotyczy tranzystorów. Tranzystor może dać tyle mocy, ile sam pobierze i wszystko było pięknie do czasu gdy przeżyłem szok. Mianowicie chodziło o podniesienie mocy radia CB, którego praca przewidziana była w samochodzie. Moc maksymalna przydzielona przez PAR mogła być większa niż 10W. Zaczęłem próby i po kilku zabiegach otrzymałem 8W. W stopniu końcowym pracował driver BO137 i C2078. Sięgnęłem do katalogu i tu kolejny szok: końcówka C2078 potocznie nazywana dziwięciową, moc katalogową miała 4,5W, skąd więc to 9W uzyskane? Kupiłem tranzystor C1969 o mocy 16W, wluutowałem do układu i tu zdumienie moje osiągnęło zenit. Moc wyjściowa wynosiła 7,5-8W! Nie rozumiem tego zjawiska. Mam gorącą prośbę, aby ktoś z Redakcji wytłumaczył to zjawisko. Mamy tu do czynienia z trzema sprawami.

1. Moc prądu stałego zasilająca stopień

końcowy (jest to iloczyn napięcia i prądu zasilającego) - o taką moc (10W) chodzi w zezwoleniu PAR.

2. Moc wyjściowa w.cz. (tak zwana moc w antenie) - zawsze jest ona mniejsza od mocy prądu stałego, zasilającej stopień końcowy o moc strat w tranzystorze i innych elementach układu. Jest to zmierzona przez Autora moc około 8W.

2. Katalogowa moc strat tranzystora - nie jest to wcale maksymalna moc wyjściowa w.cz. tylko właśnie maksymalna moc strat cieplnych. Ponieważ stopnie końcowe nadajników pracują zwykle w klasie C lub B, uzyskuje się stosunkowo wysoką sprawność rzędu kilkudziesięciu procent. Dlatego tranzystor o katalogowej mocy strat 4,5W, bez obaw może pracować w stopniu końcowym nadajnika pobierającego, powiedzmy 10W mocy zasilania, a oddającego 8W mocy w.cz do anteny. Tu nie ma żadnych czarów - w tym stopniu (głównie w tranzystorze) wydzieli się w postaci ciepła tylko 2W mocy strat. Natomiast jeśli chodzi o wzmocnienie mocy, to niewiele zależy ono od tranzystora - głównie biernie LC i wartość napięcia zasilającego. Chodzi o tak zwane dopasowanie impedancji wejściowej i wyjściowej. Przecież obwód kolektorowy tranzystor jest swego rodzaju źródłem prądowym i o oddawanej mocy decyduje rezystan-

cja obciążenia, widziana od strony kolektora tranzystora. A trzeba wiedzieć, że obwód dopasowujący (zwykle obwód typu π) musi być dostrojony do rezonansu i jednocześnie transformować impedancję anteny na odpowiednią rezystancję obciążenia kolektora. Przy stałym napięciu zasilania i z tym samym wyjściowym obwodem dopasowującym, zmiana tranzystora nic nie da, bo rezystancja obciążenia kolektora nie zmienia się.

Ponadto, jeśli nawet dany stopień mógłby pracować z mocą oddawaną do anteny, powiedzmy 20W, to nie można uzyskać tej mocy, jeśli na wejście poda się sygnał w.cz. o mocy powiedzmy 50mW. Trzeba tu wziąć pod uwagę wzmocnienie mocy. Gdy jest ono równe, na przykład 10dB (czyli 10 razy), to dla uzyskania w antenie 20W, trzeba podać na wejście tego stopnia sygnał o mocy 2W.

Uczulamy jednak naszych Czytelników na sprawę tzw. "dopatek". Zgodnie z przepisami wszystkie takie urządzenia muszą mieć homologację PAR. Nie chodzi tylko o suchy przepis, ale i o fakt, że często takie niedopracowane dopłatki naprawdę zaturują życie współużytkownikom eteru.

Cd. na str. 57