



Magnetofon cyfrowy z układem ISDI7xx

Moduł magnetofonu cyfrowego służy do wielokrotnego zapisu i odczytu sygnałów dźwiękowych. Charakteryzuje się wysoką jakością zapisu dźwięku, odznaczając się przy tym prostotą budowy i działania.

W module zastosowano układ z serii ISD17xx, który odznacza się wieloma użytecznymi funkcjami i oferuje między innymi dwa tryby sterowania. Tryb szeregowy wykorzystujący interfejs SPI oraz tryb standardowy wykorzystujący przyciski. W trybie przyciskowym układ pracuje z sekwencyjnym (bezaadresowym) zapisem komunikatów, odtwarzania (PLAY), kasowaniem (ERASE) i przeskokiem przez poszczególne komunikaty (FWD). W trybie SPI sterowanie odbywa się przez 4-przewodowy interfejs szeregowy dołączone do złącza J1. Dokładny opis komunikacji i konfiguracji kostki z wykorzystaniem interfejsu SPI znajduje się na stronie <http://www.nuvoton-usa.com> lub www.sklep.avt.pl.

Najważniejsze cechy układu:

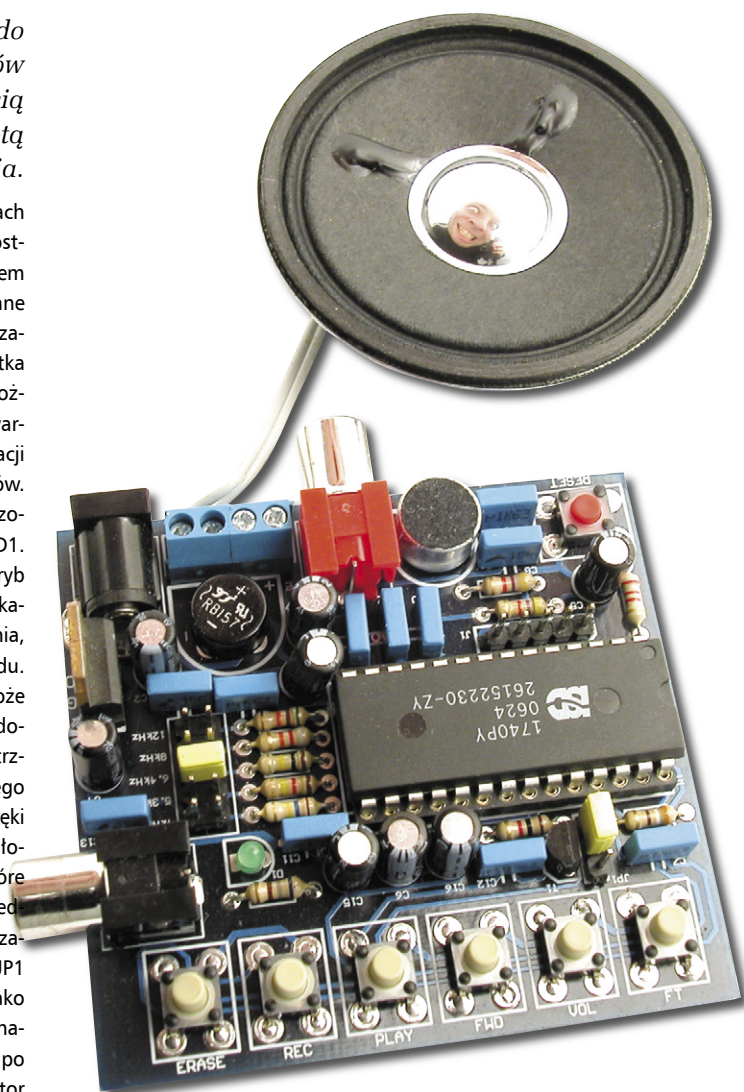
- zapis komunikatów dźwiękowych,
- trwałość zapisu: 100 lat,
- odtwarzanie pojedynczego komunikatu,
- zapętlenie komunikatów,
- przeskok do następnego komunikatu,
- zmiana prędkości odtwarzania komunikatów,
- kasowanie komunikatów,
- 8-stopniowa regulacja głośności,
- możliwość przywrócenia ustawień fabrycznych.

Dodatkowe funkcje takie, jak konfiguracja toru analogowego, czy bezpośrednie sterowanie pamięci układu ISD, dostępne są tylko w trybie sterowania poprzez interfejs SPI.

Schemat elektryczny układu pokazano na rys. 1. Jest to typowa apli-

kacja, z elementami o wartościach zalecanych przez producenta. Kostka ISD17xx jest zasilana napięciem +5 V, które jest stabilizowane przez układ U2 (7805). Dzięki zastosowaniu na jego wejściu mostka Graetza (M1), do złącza ZAS można dołączyć napięcie stałe o wartości 8...12 V dowolnej polaryzacji bez ryzyka uszkodzenia elementów. Aktualny stan układu jest sygnalizowany przy pomocy diody LED D1. Jej ciągłe świecenie sygnalizuje tryb nagrywania komunikatów; błyskanie tryb odtwarzania, kasowania, przeskoku komunikatu oraz błędu. Nagrywanie komunikatów może być realizowane za pomocą wbudowanego mikrofonu lub z zewnętrznego źródła sygnału, dołączonego do złącza IN. Odtwarzane dźwięki są wyprowadzone na wyjście głośnikowe SP+ SP- typu PWM, które jest przystosowane do bezpośredniego dołączenia głośnika. W zależności od położenia zworki JP1 komunikaty są wyprowadzane jako niewzmocnione analogowe sygnały audio na gniazdo OUT, albo po wzmacnieniu poprzez tranzystor T1 na głośnik dołączony do gniazda SPEAKER. Układ ISD, niezależnie od położenia zworki JP1, domyślnie pracuje w trybie AUD (sygnał audio jest kierowany na tranzystor T1). Przełączenie układu w tryb AUX jest możliwe tylko w trybie SPI.

Poszczególne układy z serii ISD17xx posiadają różną wielkość pamięci, a tym samym różny łączny czas nagrań przy określonej częstotliwości próbkowania. Wyboru częstotliwości próbkowania, a tym samym



AVT-1700

W ofercie AVT:
AVT-1700A – płytka drukowana • AVT-17XX – patrz tekst

górnej częstotliwości pasma dla danego układu, dokonujemy przy pomocy zwerek oznaczonych jako JP2...JP6. W tab. 1 przedstawiono przybliżone czasy nagrań, jakie można wykonać w danej wersji

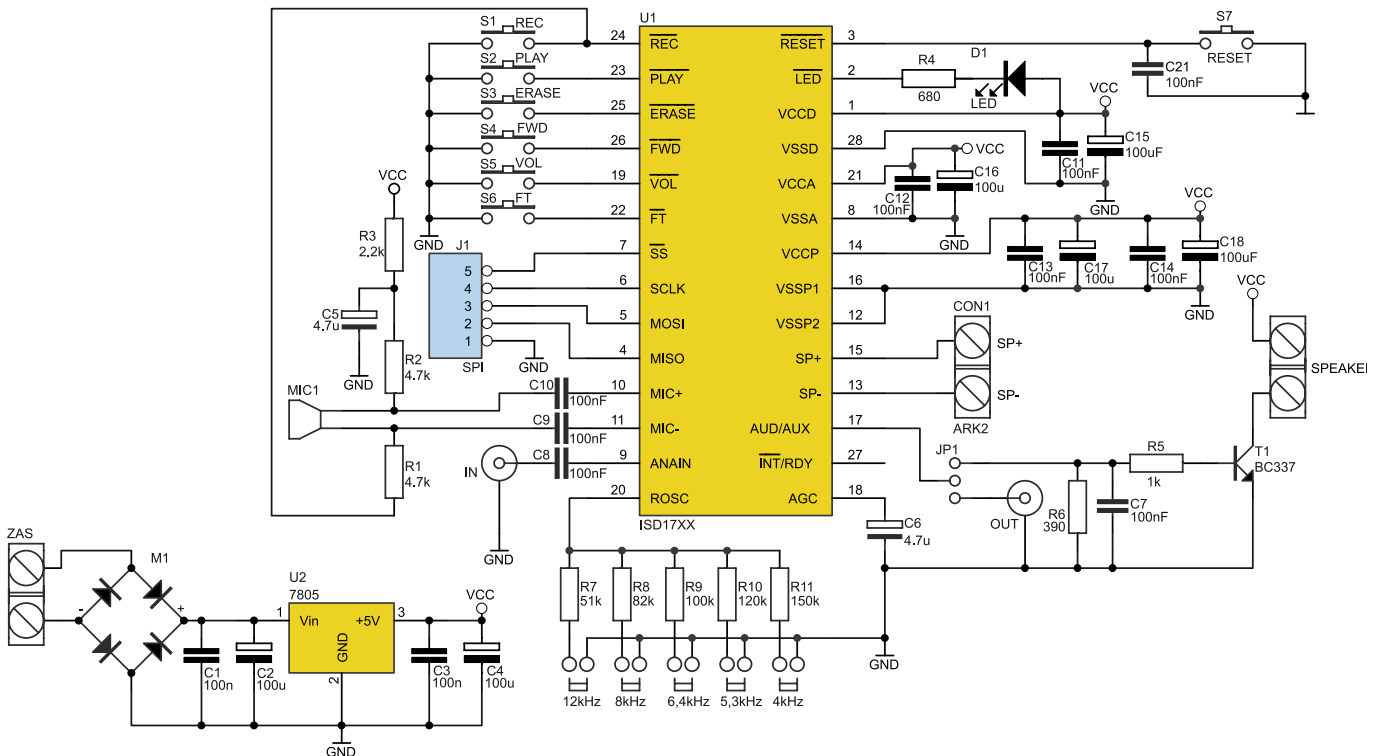
układu w zależności od wybranej częstotliwości próbkowania.

Funkcje przycisków:

ERASE – kasowanie komunikatów, krótkie przyciśnięcie powoduje skasowanie bieżącego komunikatu,

Tab. 1. Zależność czasu nagrania w funkcji częstotliwości próbkowania dla poszczególnych typów układu ISDxxxxx

Zwórka	Częstotliwość próbkowania [kHz]	Górna częstotliwość pasma [kHz]	Maksymalny czas nagrania [sek.]									
			ISD1730	ISD1740	ISD1750	ISD1760	ISD1790	ISD17120	ISD17150	ISD17180	ISD17210	ISD17240
JP2	12	5,1	20	26	33	40	60	80	100	120	140	160
JP3	8	3,4	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240
JP4	6,4	2,7	37	50	62	75	112	150	187	225	262	300
JP5	5,3	2,2	45	60	75	90	135	181	226	271	317	362
JP6	4	1,7	60	80	100	120	180	240	300	360	420	480



Rys. 1. Schemat elektryczny

W ofercie handlowej AVT dostępne są płytki drukowane o oznaczeniu AVT1700 oraz kompletne zestawy, gdzie dwie ostatnie cyfry zastąpiono cyfrą określającą wersję układu ISD, a tym samym maksymalny czas zapisu. Na przykład AVT17120 oznacza zestaw z układem ISD17120 o maksymalnym czasie 120 sek.

natomiast przytrzymanie tego przycisku przez minimum 3 sek. spowoduje wykasowanie całej pamięci komunikatów.

REC – nagrywanie komunikatów sekwencyjnie jeden za drugim, trwające przez cały czas trzymania przycisku lub do osiągnięcia końca pamięci układu. Dioda LED D1 świeci przez cały czas nagrywania komunikatu.

PLAY – odtwarzanie bieżącego komunikatu zapisanego w pamięci

układu. Przyciśnięcie tego przycisku podczas odtwarzania komunikatu spowoduje zatrzymanie odtwarzania. Ponowne krótkie naciśnięcie tego samego przycisku spowoduje rozpoczęcie odtwarzania tego samego komunikatu od początku. W przypadku, gdy przycisk będzie cały czas trzymany, układ będzie odtwarzał kolejne komunikaty. Zwolnienie przycisku **PLAY** spowoduje zatrzymanie odtwarzania komunikatu po napotkaniu jego końca.

FWD – przeskok do kolejnego komunikatu.

VOL – 8-stopniowa regulacja głośności odtwarzanych dźwięków. Po włączeniu zasilania domyślną wartością głośności jest maksymalne wysterowanie, kolejne przyciśnięcia przycisku VOL powodują zmniejszanie głośności, aż do wartości minimalnej, po czym stopniowo o 1 poziom głośność jest zwiększana.

FT – wciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku spowoduje ustawienie toru analogowego jako bezpośredniego wzmacniacza sygnału podanego na wejście IN. Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku REC wraz z przyciskiem FT spowoduje przejście do trybu nagrywania sygnału podanego na wejście IN trwające przez cały czas trzymania przycisków lub do osiągnięcia końca pamięci układu. Dioda LED D1 świeci przez cały czas nagrywania.

RESET – przywrócenie układu do stanu początkowego z wartościami domyślnymi ustawień.

Układy serii ISD17xx posiadają możliwość nagrania i odtwarzania czterech efektów dźwiękowych, które służą do sygnalizacji statusu niektórych funkcji układu. Pierwszy nagrany efekt dźwiękowy będzie sygnalizował rozpoczęcie nagrywania, przeskok do następnego komunikatu oraz operację wykasowania całej pamięci komunikatów. Pomyślnie zakończone

nie czyszczenia całej pamięci układu zostanie uwieńczony czwartym nagrany komunikatem. Drugi efekt dźwiękowy będzie sygnalizował zakończenie operacji nagrywania, kasowanie bieżącego komunikatu oraz przeskok z ostatniego komunikatu do pierwszego. Trzeci efekt zasygnalizuje nieprawidłową operację kasowania. Aby wejść w tryb edycji efektów dźwiękowych, należy jednocześnie z przyciskiem **FWD** wcisnąć przycisk **REC** do momentu pojedynczego bly-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

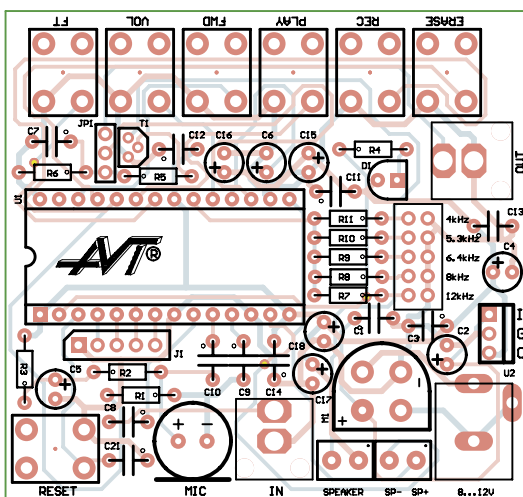
- R1, R2: 4,7 kΩ
- R3: 2,2 kΩ
- R4: 680 Ω
- R5: 1 kΩ
- R6: 390 Ω
- R7: 51 kΩ
- R8: 82 kΩ
- R9: 100 kΩ
- R10: 120 kΩ
- R11: 150 kΩ

Kondensatory

- C1...C3, C7...C14, C21: 100 nF
- C2, C4, C15...C18: 100 μF/25 V
- C5: 4,7 μF/25 V

Półprzewodniki

- U1: ISD17xx
- U2: 7805
- D1: LED
- T1: BC337
- Inne
- MIC: mikrofon
- S1...S7: mikroprzyciski
- głośnik: 8 Ω/1 W
- M1: mostek prostowniczy



Rys. 2. Schemat montażowy

Na CD karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na Wykazie Elementów kolorem czerwonym



MINIPROJEKTY

Tab. 2. Przybliżone czasy nagrań efektów dźwiękowych zależne od ustawionej częstotliwości próbkowania

Częstotliwość próbkowania [kHz]	12	8	6,4	5,3	4
Maksymalny czas trwania [sek.]	0,33	0,5	0,625	0,75	1

sku diody LED1. Każde kolejne krótkie uruchomienie przycisku *FWD* spowoduje przejście do następnego efektu dźwiękowego wraz z możliwością jego edycji. Zakończenie przejścia do kolejnego efektu jest sygnalizowane odpowiednią liczbą błysków (1...4) diody LED1. W celu nagrania efektu należy wcisnąć i przytrzymać przycisk *REC*. Nagranie trwa przez cały czas wciśnięcia przycisku. Do nagrania może być wykorzystany sygnał

z wbudowanego mikrofonu M1, albo sygnał z zewnętrznego źródła podany na wejście IN. Przycisk *PLAY* umożliwia odtworzenie nagranych efektów dźwiękowych, natomiast przycisk *ERASE* jego wykasowanie. W **tab. 2** przedstawiono przybliżone czasy nagrań efektów dźwiękowych zależne od ustawionej częstotliwości próbkowania.

Aby wyjść z edycji efektów dźwiękowych należy wcisnąć i przytrzy-

mać przycisk *FWD* do momentu, aż dioda LED1 przestanie błyskać. Następnie należy wcisnąć i przytrzymać przycisk *REC*, aż dioda LED1 błysnie 2 razy.

Może się zdarzyć, że układ przestanie realizować jakiejkolwiek funkcje. Sytuacja taka może mieć miejsce w przypadku wykrycia przez układ ISD wewnętrznego błędu. Będzie to zasygnalizowane siedmiokrotnym błysnięciem diody LED D1. Należy wtedy nacisnąć i przytrzymać przycisk *ERASE*, aż do ponownego siedmiokrotnego mignięcia diody LED D1. Niestety, w konsekwencji wszystkie komunikaty z pamięci

układu ISD zostaną wykasowane. Na **rys. 2** pokazano mozaikę ścieżek obwodu drukowanego i rozmieszczenie na niej elementów. Układ zmontowany starannie i ze sprawnych elementów nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych ani regulacyjnych i działa natychmiast po dołączeniu zasilania. Magnetofon powinien być zasilany napięciem 8...12 V, a do wyjścia oznaczonego jako SP+ i SP- należy dołączyć głośnik 8 Ω /1 W, ewentualnie można wykorzystać wyjście SPEAKER dołączając do niego głośnik 16 Ω /0,5 W.