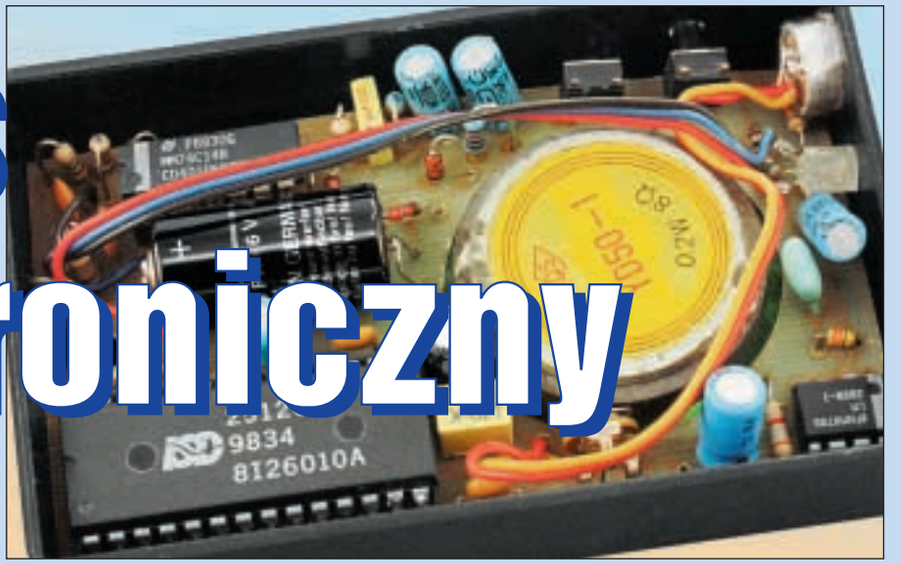
Notes elektroniczny



Do czego to służy?

Notes elektroniczny jest to swego rodzaju podręczna pamięć cyfrowa służąca roztargnionemu właścicielowi do przechowywania w swojej krzemowej strukturze cennych informacji. Może to być lista zakupów, spis czynności do wykonania i inne mniej lub bardziej ważne wiadomości. Urządzenie to jest szczególnie polecane osobom mającym kłopoty z pamięcią.

Założeniem konstruktora było zbudowanie urządzenia maksymalnie przyjaznego użytkownikowi. Aby uprościć sterowanie, do komunikacji służą jedynie dwa przyciski pełniące jednocześnie funkcję PLAY, PAUSE, RECORD, "szybko wstecz", "szybko naprzód", w zależności od czasu ich przytrzymania (**rysunek 1**).

Rys. 1

Przycisk / Funkcja	S1	S2
Play	–	⎍
Record	⎍	–
Pause	–	⎍
Szybko naprzód	⎍	–
Szybko do początku	–	⎍

⎍ – krótkie naciśnięcie
⎍ – dłuższe naciśnięcie

Następną funkcją urządzenia jest automatyczne przechodzenie w stan uśpienia czyli takiego w którym praktycznie nie pobiera prądu (kilka uA) dzięki czemu urządzenie nie potrzebuje wyłącznika zasilania. Odtwarzanie i nagrywanie sygnalizowane jest świeceniem dwubarwnej diody LED. Wbudowany wzmacniacz umożliwia uzyskanie wystarczająco głośnego dźwięku wyjściowego, którego poziom można regulować. Dzięki zoptymalizowaniu elementów do niezbędnego minimum i zastosowaniu niewielkiej baterii zasilającej 6V urządzenie nie waży zbyt wiele i mieści się w obudowie KM26N, która z łatwością mieści się w dłoni.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu pokazany został na **rysunku 2**. Już na pierwszy rzut oka widać, że sercem urządzenia jest kostka ISD25120. Jest to układ dość dobrze znany Czytelnikom EdW z wcześniejszych urządzeń gdzie był zastosowany.

Opis działania rozpocznę od paru zdań na temat serca urządzenia. W naszym cyfrowym notesiku kostka ISD pracuje w najprostszym z wielu trybów jej pracy: w tzw. trybie PBM. W tym trybie układ jest wprowadzany w stan obniżonego poboru prądu po zakończeniu każdego cyklu odtwarzania/zapisu.

W trybie PBM sygnał CE jest traktowany jako sygnał Start/Pause (wyzwalanie opadającym zboczem). Jeżeli nie jest wykonywana żadna operacja, impuls o niskim poziomie rozpoczyna zapis(P/R- stan niski)/odczyt

(P/R-stan wysoki) zależnie od stanu na wejściu P/R. Kolejne impulsy na CE pojawiające się przed osiągnięciem znacznika EOM lub przepełnienia powodują zatrzymanie cyklu (pauzę). Wskaźnik adresowy nie jest kasowany i kolejny opadający impuls na CE powoduje kontynuację przerwanej akcji. W tym trybie wyprowadzenie PD pełni rolę wejścia Stop/Reset. Gdy wykonywany jest cykl zapisu lub odczytu, narastające zbocze na tym wejściu powoduje przerwanie aktualnie wykonywanej operacji i ustawienie wskaźnika adresowego na początek obszaru pamięci. Dla tych, którzy by chcieli bardziej zagłębić się we właściwościach układów serii ISD wspomnę o artykule w 2/99 i 3/99 numerze EP, gdzie szczegółowo opisano cechy układów ISD.

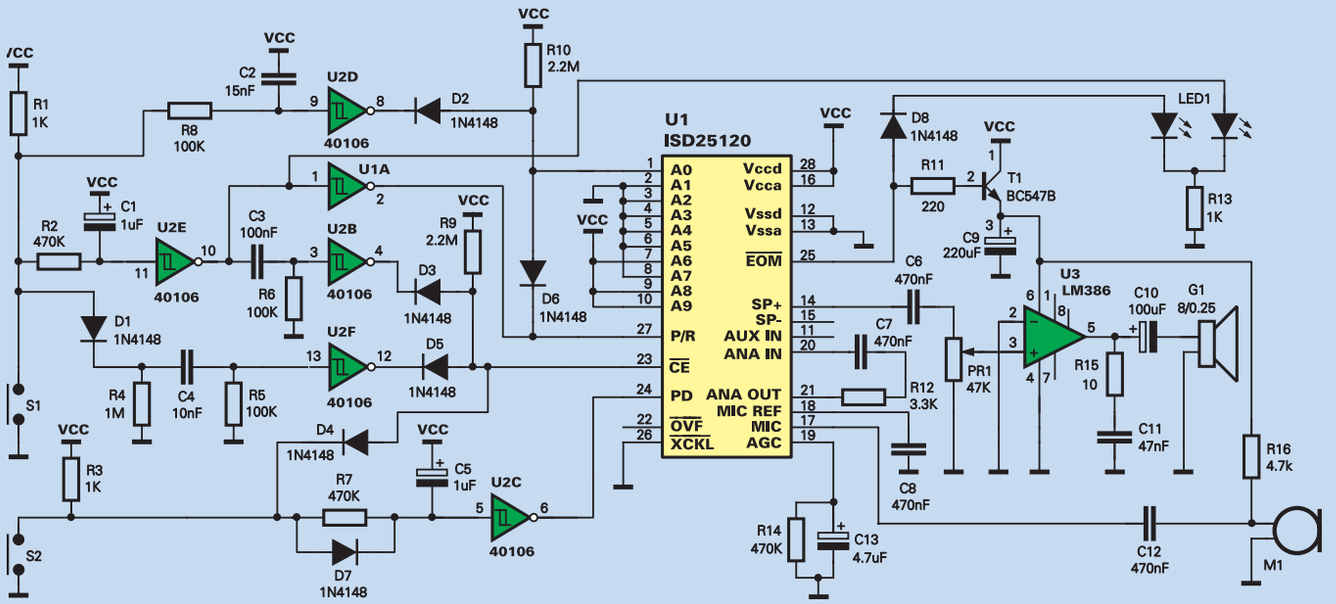
Po tym krótkim wstępie teoretycznym możemy przystąpić do opisania części sterującej pamięcią. W roli tej pracuje układ 40106, zawierający sześć negatorów Schmitta, które w odpowiedni sposób sterują czterema wejściami A0, P/R, CE, PD. To właśnie dzięki niemu do obsługi całego "przypominadła" wystarczą dwa mikrostyki.

W stanie spoczynku na wejściu A0 i PD panuje stan niski a na P/R i CE wysoki.

Jeżeli teraz naciśniemy na krótko S2 to ujemny impuls poprzez diodę D4 podany na wejście CE uruchomi odtwarzanie pamięci. Podczas odtwarzania komunikatu powinna świecić się zielona część dwukolorowej diody LED1. Ponowny impuls spowoduje zatrzymanie komunikatu (Pause) oraz zgaśnięcie diody. Jeżeli teraz ten sam mikrostyk S2 przytrzymamy przez dłuższy czas ok. 2s (wyznaczony przez stałą R7, C5) wyjście negatora U2C zmieni stan na wysoki, który spowoduje przerwanie aktualnie wykonywanej operacji zapisu lub odczytu i ustawienie wskaźnika adresowego na początek obszaru pamięci, co jest jednoznaczne z "przewinięciem" pamięci do samego początku. Przycisk S1 pełni funkcję szybkiego przeskakiwania komunikatów, jak również nagrywania.

Krótkie jego naciśnięcie S1 (w czasie gdy nie wykonywany jest odczyt lub zapis) spowoduje przeskoczenie do następnego komunikatu zapisanego w pamięci kostki. Dłuższe przytrzymanie, na czas rozładowanie się kondensatora C1 (ok.2s) spowoduje zmianę stanu negatora U2E na wysoki, co spowoduje zapalenie czerwonej części diody LED1, przejście wejścia P/R w stan niski oraz wyzwolenie układu opadającym zboczem na wejściu CE. Od tego momentu trwa zapis do pamięci. Puszczenie przycisku S1 spowoduje wygenerowanie dodatniego impulsu na wejściu U2F, który po zanegowaniu jako ujemne zbocze zatrzyma zapis. Urządzenie pozostanie w stanie uśpienia. Warto tutaj zaznaczyć, że zapis do pamięci będzie trwał przez cały czas trzymania S1.Własność ta uniemożliwia przypadkowe skasowanie zawartości pamięci kostki.

Warto tutaj zauważyć, że zarówno podczas odtwarzania jak i zapisu na wyjściu EOM układu ISD25120 występuje stan wysoki. Fakt ten został wykorzystany



Rys 2. Schemat ideowy

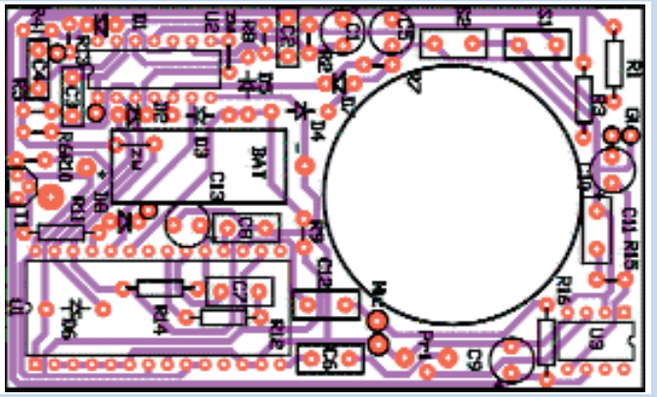
do załączania wzmacniacza akustycznego, który nie pobiera niepotrzebnie prądu podczas spoczynku układu.

Fragment układu ze wzmacniaczem U3 jest typowo skonstruowanym wzmacniaczem mocy małej częstotliwości. Tranzystor T1 odpowiedzialny jest za włączenie wzmacniacza podczas odtwarzania. Potencjometrem P1 możemy regulować siłę głosu, dostosowując ją do własnych potrzeb.

Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 3** przedstawiono mozaikę ścieżek płytki drukowanej i rozmieszczenie na niej elementów. Pierwszą czynnością którą musimy wykonać jest wycięcie w płytce otworu, w którym będzie znajdował się magnes miniaturowego głośniczka o średnicy 5cm. Płytka została zaprojektowana na laminacie jednostronnym, co spowodowało konieczność zastosowania dwóch zwór. Od tych właśnie zworek, oznaczonych na płytce symbolem ZW rozpoczniemy montaż układu. Pod kosztowny układ ISD koniecznie musimy zastosować podstawkę, także z innego powodu: wewnątrz podstawki umieszczone są cztery elementy. W roli U1 mogą służyć również inne układy serii ISD25XX np. ISD2545, -60, -90. Mikrostyki S1 i S2 lutujemy "na boku", tak żeby niewielka ich część wystawała poza płytkę. Po złożeniu elektronicznej części urządzenia możemy przejść do przygotowania obudowy dla naszego urządzenia. Jak już było pisane, całość została przystosowana do włożenia w standardową obudowę KM26N. W pierwszej kolejności musimy wywiercić otwory, którymi będzie się mógł wydobywać dźwięk z głośnika. Następnie w górnej części obudowy musimy wykonać dwa otwory pod mikrofon oraz dwubarwną diodę LED. Pozostały nam jeszcze do zrobienia dwie dziurki pod mikrostyki S1 i S2. Otwory te należy poprawić od zewnątrz wiertłem o większej średnicy np. 7mm (nie przewiercając na wylot). W ten sposób ośki mikrostyków nie będą wystawać poza obudowę. Zapewni to wygodną obsługę i pewność, że urządzenie nie załączy się przypadkowo, będąc np. w kieszeni. Zmontowany starannie i ze sprawdzonych elementów układ nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych ani regulacyjnych i działa natychmiast po włączeniu zasilania. Notes został przystosowany do współpracy z małą bateryjką alkaliczną 6V, stosowaną w aparatach fotograficznych.

Rys 3. Schemat montażowy



Po włożeniu całości do obudowy pozostaje jeszcze przylutować wyprowadzenia bateryjki do płytki drukowanej za pomocą odcinka obciętej nóżki np. rezystora. Prawidłowo zmontowany układ pobiera w spoczynku ok. 5µA a w trakcie pracy prąd rzędu 30µA (wartość ta zależy od poziomu głośności wzmacniacza ustawionego na P1).

Grzegorz Bednarz

Wykaz elementów

Rezystory:

R1, R3, R13	1k
R4	1M
R9,R10	2.2M
R12	3.3k
R15	10
R16	4.7k
R5,R6, R8	100k
R11	220
R2,R7,R14	470k
PR1	potencjometr 47k

Kondensatory

C1,C5	1uF
C2	15nF
C3	100nF
C4	10nF
C9	220uF
C6,C7,C8,C12	470nF
C10	100uF
C11	47nF
C13	4.7uF

Półprzewodniki

D1 - D8	1N4148
T1	BC547B
U1	ISD25120
U2	40106
U3	LM386

Inne

Gł	głośniczek 8Ω/ 0.25W
LED1	dwubarwna dioda LED
S1,S2	mikrostyk dł. 5mm
M1	mikrofon elektretowy
Obudowa	KM26N