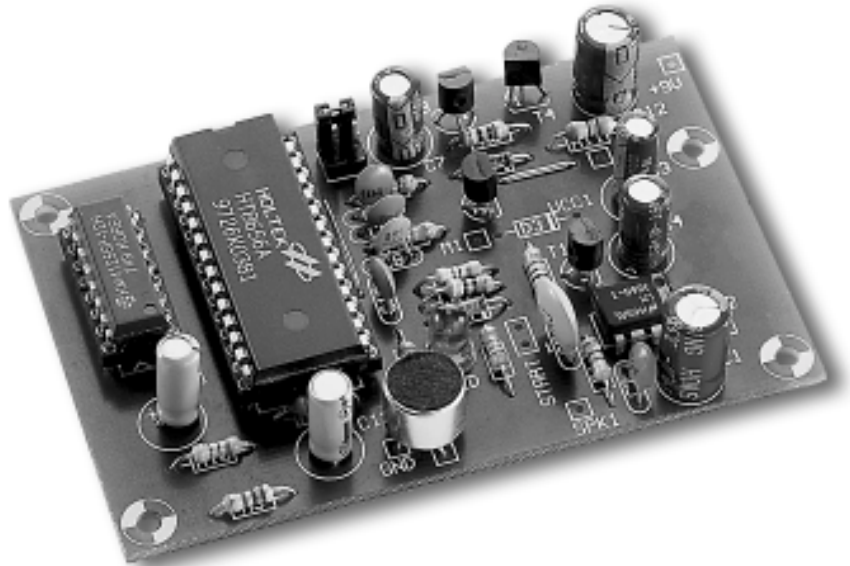


# Elektroniczna papuga

## kit AVT-813

*Pomysłowość konstruktorów firmy Holtek sięgnęła zenitu. Opracowali oni bowiem układ scalony, realizujący bardzo ważną funkcję papugi. O tym, jak zmajstrować urządzenie, za pomocą którego można zrobić znajomym szereg dowcipów, traktuje ten artykuł.*



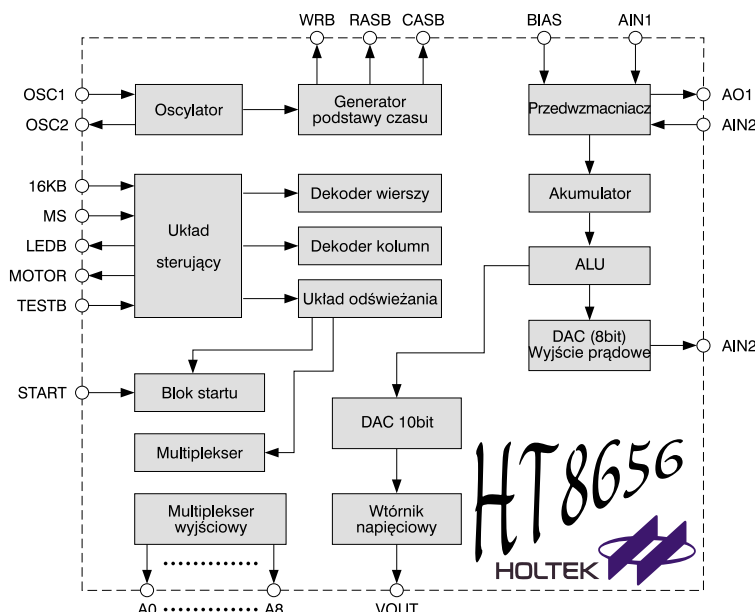
Zastosowanie specjalizowanego (w papugowaniu) układu scalonego spowodowało, że konstrukcja urządzenia jest nadzwyczaj prosta. We wnętrzu układu HT8656A znajduje się szereg stosunkowo skomplikowanych i trudnych do wykonania w technice dyskretniej modułów (rys. 1).

Najciekawszym z punktu widzenia użytkownika - a to dlatego, że znacznie obniża koszt wykonania „papugi” - jest wbudowany w strukturę automatyczny odświeżacz zawartości pamięci DRAM. Układy pamięciowe o organizacji

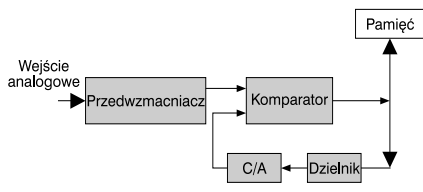
1x256kb są bardzo tanie, łatwe do kupienia i - co jest także istotne - wymagają niewiele połączeń z układem adresującym. Wynika to z faktu, że szyna adresowa jest multipleksowana, czyli adres wynikowy składa się z dwóch kawałków przesyłanych kolejno do rejestrów pamięci.

Układ HT8656 występuje w dwóch wersjach różniących się ostatnimi literami w nazwie. Wersja HT8656A jest wyposażona w przetwornik C/A z wyjściem napięciowym, natomiast wyjście przetwornika w wersji HT8656B jest prądowe. Prezentowany w artykule układ elektroniczny został zoptymalizowany pod kątem wersji „A”.

Przetworzony sygnał audio jest zapisywany (i później odczytywany) „szeregowo” w pamięci o organizacji 1-bitowej. Tak znaczne uproszczenie sposobu przechowywania danych jest możliwe dzięki zastosowaniu 1-bitowego przetwornika różnicowego A/C (rys. 2). Jego działanie polega na zapamiętywaniu różnic amplitudy kolejnych próbek, a nie ich bezwzględnej wartości. Ze względu na prostotę przyjętej metody przetwarzania odtwarzany później dźwięk nie jest najwyższej jakości, ale jest w pełni zrozumiały i - zapewniam - wprawia w osłupienie „papugowanych” znajomych.



Rys. 1. Schemat blokowy układu HT8656.



Rys. 2. Uproszczony schemat blokowy przetwornika A/C zastosowanego w układzie HT8656.

**Opis układu**

Już po pierwszym „rzucie oka“ na schemat elektryczny „papugi“ (rys. 3) można łatwo stwierdzić mistrzowskie podejście projektantów firmy Holtek do rozrywkowych układów scalonych. Najbardziej skomplikowanie wygląda magistrala łącząca pamięć DRAM o pojemności 256kb (U2) z papugującym układem U3. W praktyce można zastosować dwa rodzaje pamięci: o maksymalnej pojemności 256kb (rozwiązanie lepsze) lub 64kb (rozwiązanie gorsze). W zależności od rozmiaru pamięci różne są maksymalne czasy zapamiętywania sygnału (w przedziale 2..16 sekund). Pewnemu pogorszeniu może także ulec jakość odtwarzania, a to ze względu na ograniczenie maksymalnej częstotliwości próbkowania. Do skonfigurowania układu U3 w zależności od rodzaju pamięci i wymagań użytkownika służą dwa jumpery: SW1 i SW2.

Zestawienie zależności od wykonanych nastaw znajduje się w tab. 1.

Fala dźwiękowa jest przetwarzana przez mikrofon M1 do postaci sygnału elektrycznego, wzmacnianego w dwustopniowym,

wewnętrznym wzmacniaczu U3. Po przetworzeniu wartość cyfrowa jest zapisywana do pamięci DRAM (U2). Rezystory R9, R10 polaryzują mikrofon M1 napięciem stałym, które jest niezbędne do jego poprawnej pracy. Kondensator C8 ogranicza górną częstotliwość wzmacniacza mikrofonowego, dzięki czemu nie występuje niebezpieczeństwo jego wzbudzenia.

Sygnal wyjściowy pojawia się na wyjściu VOUT i następnie (po prostej filtracji w filtrze R3, C5) jest wzmacniany przez układ U1. Wzmacniacz LM386 umożliwia sterowanie głośników o impedancji w przedziale 4..40Ω.

Tranzystor T2 umożliwia sterowanie dowolnego urządzenia współpracującego z „papugą“. Producent przewidział np. możliwość poruszania głowy misia-papugi. Wykorzystanie tego wyjścia pozostawiamy fantazji Czytelników. Należy tylko pamiętać, że do wyprowadzenia Vcc1 należy dołączyć plus zasilania dodatkowego obwodu sterowanego przez „papugę“, a wyjście M1 spełnia rolę wyjścia sterującego. Dioda D3 zabezpiecza złącze B-C tranzystora T2 przed uszkodzeniem wywołanym przepięciem, które może powstać, jeżeli tranzystor będzie sterował cewkę silnika lub przekładnika.

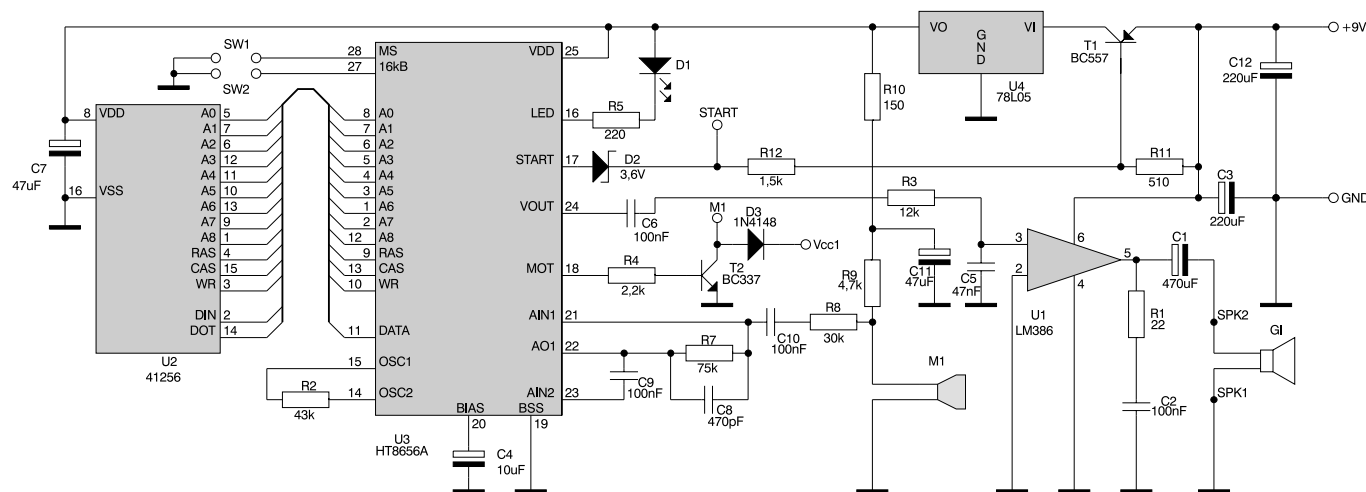
Dość nietypowo rozwiązano obwód zasilania „papugi“. Praca urządzenia jest inicjowana przez użytkownika włącznikiem, który należy włączyć pomiędzy zacisk START, a masę zasilania. Zwarcie jego styków spowoduje spolaryzowanie w kierunku przewo-

dzenia tranzystora T1, a napięcie z jego kolektora zasili stabilizator U4. W ten sposób napięcie z baterii lub zasilacza zostanie podane na układ U3 i pozostałe obwody „papugi“. Przewidziany przez producenta algorytm pracy układu HT8656 spowoduje pojawienie się niskiego stanu logicznego na wyjściu START U3 (pin 17). Tym samym przewodzenie tranzystora T1 będzie podtrzymane, a „papuga“ rozpocznie czyhanie na najbliższe wypowiedziane zdanie.

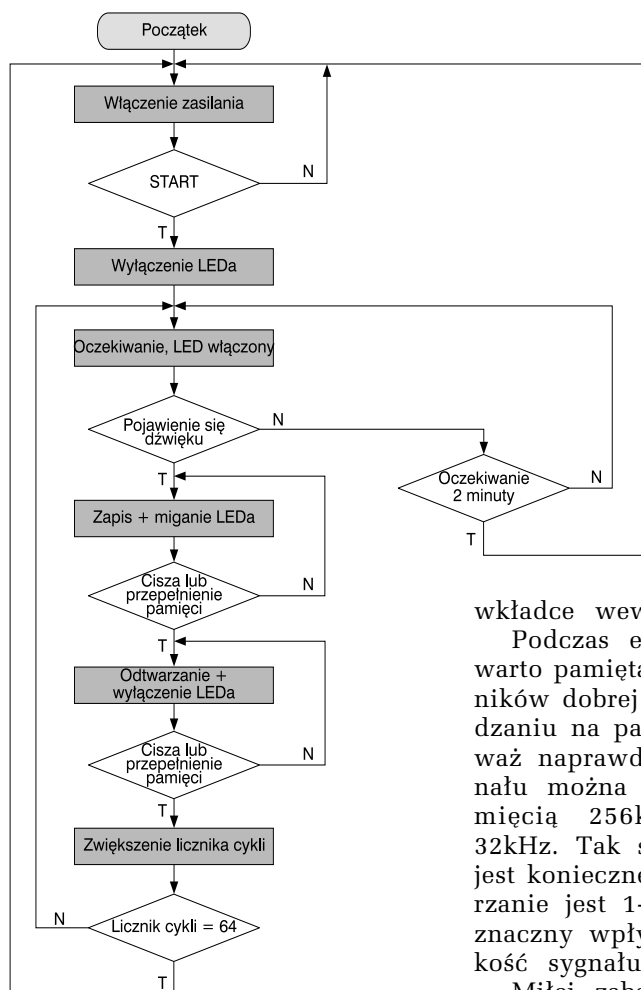
„Papugę“ wyposażono w optyczny wskaźnik poziomu sygnału audio oraz trybu pracy - świecąca diodę D1. Sygnalizacja przebiega w sposób przedstawiony na grafie z rys. 4. Na podstawie tego rysunku można także przeanalizować krok po kroku sposób działania urządzenia. Urządzenie pracuje w sposób mocno zautomatyzowany i w pewnym stopniu interaktywny z otoczeniem. Odpowiedni algorytm oraz samoczynne sterowanie włączaniem zasilania ułatwia zasilanie „papugi“ ze zwykłej baterii 9V, ponieważ średni pobór prądu jest niewielki (do kilkunastu mA).

**Montaż i uruchomienie**

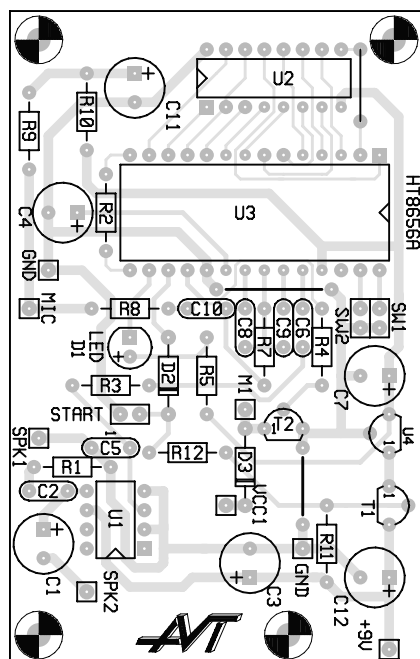
Zarówno montaż jak i uruchomienie „papugi“ nie przekracza możliwości przeciętnie uzdolnionego i wyposażonego w odpowiedni sprzęt elektronika. Jak zresztą pokazała praktyka - podobnie zresztą, jak w przypadku innych urządzeń wykonanych w oparciu o układy Holteka - pojęcie „uruchamiania“ sprowadza się do...



Rys. 3. Schemat elektryczny układu elektronicznej papugi.



Rys. 4. Algorytm pracy układu HT8656.



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

włączenia zasilania i sprawdzenia, czy układ pracuje poprawnie. Dzieje się tak pod warunkiem poprawnego i starannie wykonanego montażu oraz zastosowania sprawdzonych podzespołów.

Na rys. 5 przedstawiono schemat montażowy płytki drukowanej, a jej mozaika ścieżek - jak zazwyczaj w EP - znajduje się na wkładce wewnątrz numeru.

Podczas eksploatacji „papugi” warto pamiętać o stosowaniu głośników dobrej jakości i nie oszczędzaniu na pamięci DRAM, ponieważ naprawdę niezłą jakość sygnału można uzyskać tylko z pamięcią 256kb i próbkowaniem 32kHz. Tak szybkie próbkowanie jest konieczne, ponieważ przetwarzanie jest 1-bitowe, co ma dość znaczny wpływ na wynikową jakość sygnału.

Miłej zabawy życzy autor!

**Andrzej Gawryluk**

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1: 22Ω  
R2: 43kΩ  
R3: 12kΩ  
R4: 2,2kΩ  
R5: 220Ω  
R7: 75kΩ  
R8: 30kΩ  
R9: 4,7kΩ  
R10: 150Ω  
R11: 510Ω  
R12: 1,5kΩ

### Kondensatory

C1: 470μF/16V  
C2, C6, C9, C10: 100nF  
C3, C12: 220μF/25V  
C4: 10μF/16V  
C5: 47nF  
C7, C11: 47μF/16V  
C8: 470pF

### Półprzewodniki

D1: LED  
D2: dioda Zenera 3,6V  
D3: 1N4148 lub podobna  
T1: BC557 lub podobny  
T2: BC337 lub podobny  
U1: LM386  
U2: 41256  
U3: HT8656A  
U4: 78L05

### Różne

G1: głośnik 4..40Ω  
SW1, SW2: goldpiny 1x3 2 szt. z jumperami  
M1: mikrofon pojemnościowy

Tab. 1.

SW1 styki	SW2 styki	Częstotliwość próbkowania [kHz]	Czas zapisu [s]	Wymagana pojemność pamięci [kb]
Rozwarte	Rozwarte	32	2	64
Rozwarte	Zwarte	16	4	64
Zwarte	Rozwarte	32	8	256
Zwarte	Zwarte	16	16	256