

Golden Eye. Doskonały jak natura.



LG

Najważniejsi są ludzie.

IZA – WIELOFUNKCYJNY ZEGAR MIKROPROCESOROWY (2)

Budowa, zasada działania i oprogramowanie

Iza V. 10 jest systemem mikroprocesorowym z jednostką centralną Z80 z zegarem 2 MHz i przerwaniemi NMI 250 Hz. Schemat bloku procesora przedstawiono w części 1. artykułu. Częstotliwości 2 MHz i 250 Hz uzyskuje się przez podzielenie częstotliwości generatora wzorcowego 4 MHz, zbudowanego z bramek układu US7, przez 2 i przez 16 000. W wersji bez odbiornika sygnału radiowego dokładność tego generatora ma decydujący wpływ na dokładność wskazań czasu.

Mikroprocesor współpracuje z pamięcią RAM (8 kB lub 16 kB) i EPROM (8 kB lub 16 kB), która zawiera program obsługi zegara. Układ US6 to dekodery adresów. Dzieli on obszar pamięci w następujący sposób:

#0000 EPROM 8 kB	#2000 ?EPROM 8 kB II
#4000 RAM 8 kB	#6000 ?RAM 8 kB II

#C000 PI/01	#E000 PI/02
-------------	-------------

Jako układ wejścia-wyjścia wykorzystano dwa układy portów równoległych 8255, co daje 6 portów 8-bitowych o następującym przyporządkowaniu i adresach:

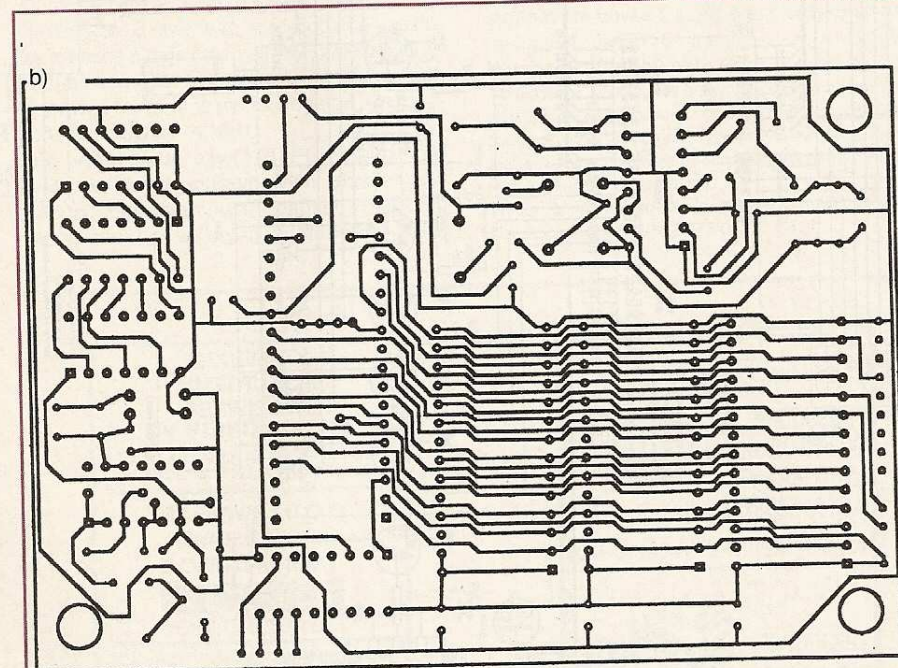
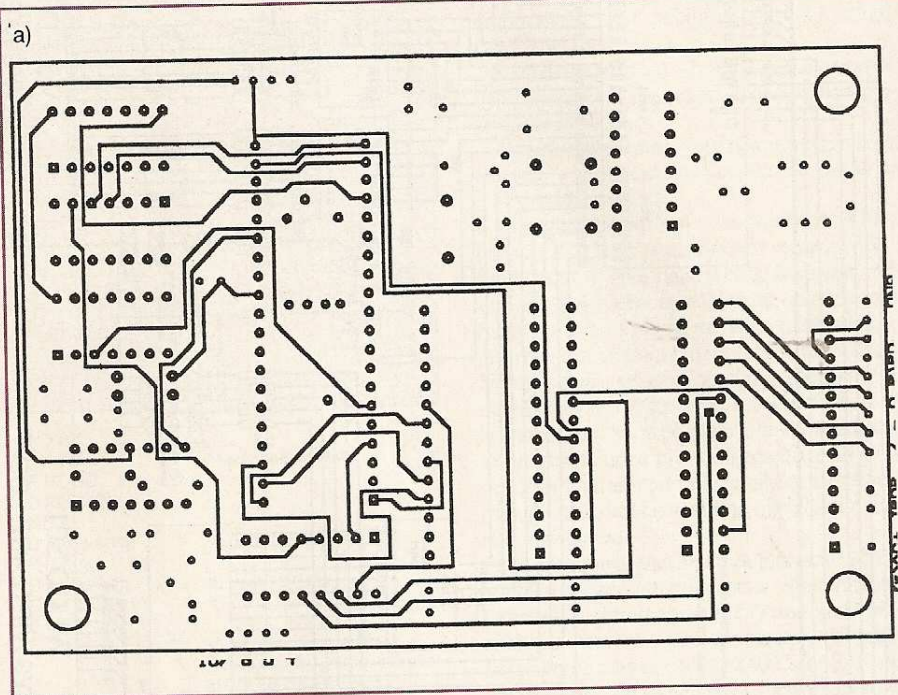
PI/01: #C000 PA-1 :port LCD(IN/OUT),
 #C001 PB-1 :sterowniki urządzeń, zamka, LCD(OUT),
 #C002 PC-1 :odbiornik sygnału czasu, sound (IN&OUT),
 #C003 P@-1 :bajt sterujący portami PA-1...PC-1,
 PI/02: #E000 PA-2 :wyświetlacz LED C3 i C4 (OUT),
 #E001 PB-2 :wyświetlacz LED C1 i C2 (OUT),
 #E002 PC-2 :klawiatura (IN&OUT)
 #E003 P@-1 :bajt sterujący portami PA-2...PC-2.

Wyświetlacz LCD jest sterowany własnym procesorem, który otrzymuje od jednostki centralnej zegara IZA (Z80 CPU) jednobajtowe rozkazy lub kody znaków (ASCII) przez port PA-1. Z portu PB-1 są wydzielone 3 bity: E, R/W i R/D decydujące kolejno o kontakcie z LCD, zapisie lub odczycie i o tym, czy bajt jest rozkazem, czy daną. Każdy ze sterowników i zamek jest sterowany jednym bitem z portu PB-1. Aktywny jest tutaj stan wysoki. Bit steruje tranzystorem, który zasila żółtą LED (nad wyświetlaczami cyfrowymi) i przekaźnik kontaktronowy, który może zamykać obwód zasilania urządzenia o małym poborze prądu lub obwód tyrystorowy włączający urządzenie o większej mocy.

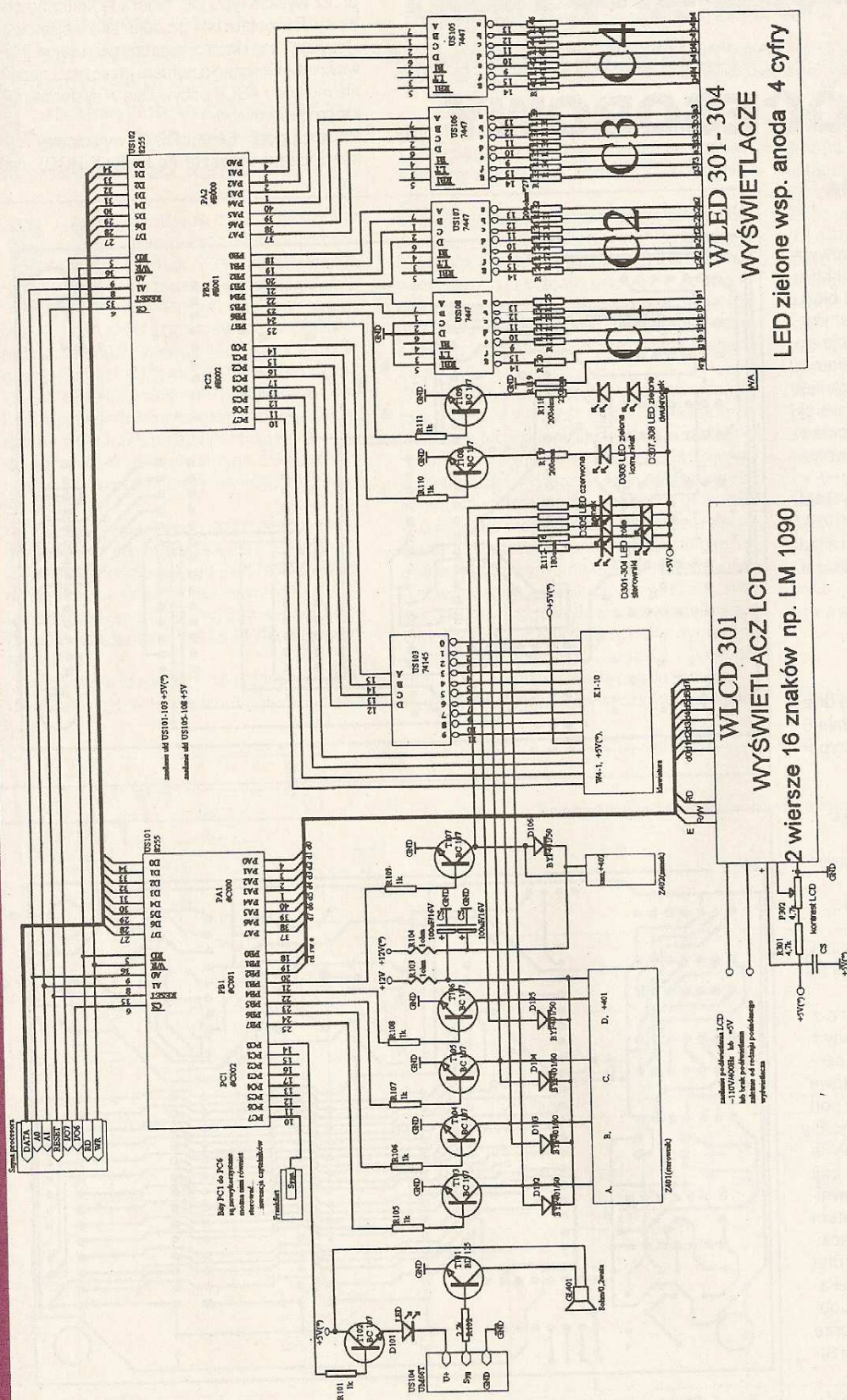
Klawiatura to matryca mikrowyłączników 4x10. Jest ona sterowana i czytana przez port PC-2, w którym bity 0÷3 pracują jako wyjściowe. Bity te podają w kodzie BCD numer kolum-

ny klawiatury do dekodera US108, który poprzez wyjścia typu OC zwierną tę kolumnę do masy. Pozostałe bity pracują jako wejściowe i "czytają", czy i który z kolumny przycisków jest wciśnięty. Obliczenie numeru przycisku i nadanie mu kodu ASCII odbywa się w systemie mikroprocesorowym.

Poprzez porty PA-2 i PB-2 (wyjściowe) mikroprocesor przesyła (w kodach BCD), na



Rys. 5. Płytki drukowane (dwustronne) z procesorem, pamięciami RAM i EPROM, generatorem wzorcowym, układami pomocniczymi oraz odbiornikiem sygnału czasu z U2775B (skala 1:1)
 a – od strony druku, b – od strony elementów



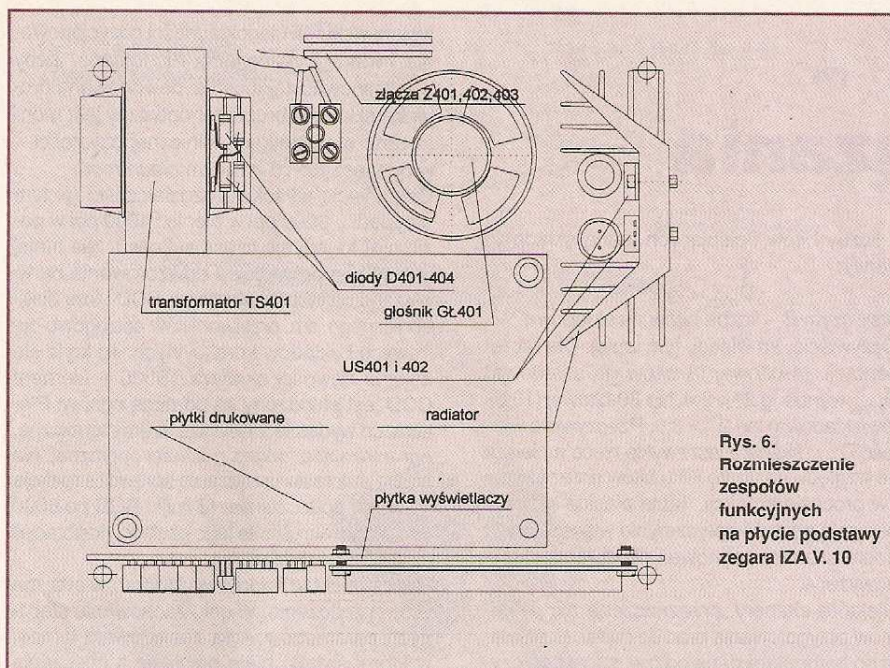
Rys. 4. Schemat elektryczny bloku wyświetlaczy oraz części portów I/O

trzech szynach 4-bitowych i jednej 2-bitowej wartości cyfr C1-C4. Wartości te są dekodowane w układach US105+108 i sterują wyświetlaczami 7-segmentowymi LED. Bity 6 i 7. portu PB-2 sterują odpowiednio dwukropkiem i zieloną LED (nad wyświetlaczem). Port PC-1 (bity 0+3 wyjściowe, 4+7 wejściowe) nie jest w pełni wykorzystany. Jeden z bitów (0) steruje układem generatora dźwięku opartego na US104 – włączając lub wyłączając jego napięcie zasilania. Układ US104 jest scalonym generatorem melodyki; jeśli dotychczas do niego zasilanie, to (poprzez wzmacniacz – T101) generuje przez głośnik kilka dźwięków układających się w melodię. Tak więc krótkie uaktywnienie bitu 0 powoduje krótki dźwięk (początek melodyki), dłuższe zaś to cała melodia. Bit 7 czyta sygnał z układu odbiornika sygnału czasu (U2775B). Bity 4, 5, 6 (wejściowe) można dotaczyć do różnych czujników. Pojawienie się stanu niskiego na którymkolwiek z nich powoduje mruganie cyfr wyświetlacza LED. Bity 1, 2, 3 (wyjściowe) nie są wykorzystane.

Zawartość pamięci EPROM

W wersji najprostszej pamięć 2764 (8 kB EPROM) zawiera wszystkie niezbędne dane i procedury do pracy układu jako: zegar, sterowniki, zamek. Ma 50 alarmów i kalendarz-terminarz oraz stopery. Ambitnym i cierpliwym polecam napisanie własnej wersji programu obsługi, zainteresowanym chętnie prześlę zaprogramowany zgodnie z opisem chip 2764. Przed zaprogramowaniem należy zdecydować, jakie dni umieścimy w terminarzu stałym oraz, kto będzie właścicielem zegara (co będzie do sprawdzenia po komendzie LORD). Pod adresem #0066 znajduje się procedura przerwania NMI, podczas których jest wykonywanych 95% funkcji zegara. Przerwania są wykonywane 250 razy na sekundę, na początku każdego przerwania wykonywana jest procedura IncCik – zwiększenie stanu zegara:

INC (IY+F1)	zwiększ wartość licznika
RET NZ	ułamka sekund
LD A,(IY+F2)	zwiększ wartość
INC A	licznika
CP 3C =#60	sekund, gdy przekroczył
JR C,02	zakres to zero i ...



Rys. 6.
Rozmieszczenie
zespołów
funkcyjnych
na płycie podstawy
zegara IZA V. 10

LD A,00
LD (IY+F2),A
RET C
LD A,(IY+F3)
INC A
CP 3C =&60
JR C,02
LD A,00
LD (IY+F3),A
RET C
LD A,(IY+F4)
INC A
CP 18 =&24
JR C,02
LD A,00
LD (IY+F4),A
RET C
LD A,(IY+F5)
INC A
CP 08 =&08
JR C,02
LD A,01
LD (IY+F5),A
LD B,(IY+F7)
LD C,(IY+F8)
CALL LiDni
LD B,A
LD A,(IY+F6)
CP B
JR C,02
LD A,00
INC A
LD (IY+F6),A
RET C
LD A,(IY+F7)
INC A
CP OD =&13
JR C,02
LD A,01
LD (IY+F7),A
RET C
INC (IY+F8)
RET

zwiększ wartość
licznika
minut, gdy przekroczył
zakres to zeruj i ...

zwiększ wartość
licznika
godzin, gdy przekroczył
zakres to zeruj i ...

zwiększ wartość
licznika
dni tygodnia

oblicz do rej B ile dni jest
w tym miesiącu (IY+F7)
w tym
roku (IY+F8) → proc. LiDni

zwiększ licznik
dni miesiąca
gdy przekroczył
zakres to ...

zwiększ licznik
miesiący...

zwiększ licznik lat.

Ponieważ ta procedura jest wywoływana w każdym przerwaniu, czyli 250 razy na sekundę, a 8 bitów to 256 możliwości, jedna sekunda będzie trwała o 24 ms (6+4 ms) dłużej, co w rezultacie daje ponad pół godziny spóźnienia na dobę! Aby temu zaradzić, w połowie każdej sekundy, wywoływana jest procedura korekty czasu PkoCz:

LD A,(IY+F3)

AND A
LD A,06
JR NZ,OC
LD A,(IY+F4)
AND A

co sekundę korekta

LD A,(AdKoG)
JR NZ,03
LD A,(AdKoD)
ADD A,(IY+F1)
LD (IY+F1),A
...

co godzinę korekta

co dobę korekta

{dalej procedura ta
sprawdza, czy jest to moment
(dzień i godzina) zmiany
czasu na letni lub zimowy}

Korekta PkoCz w każdej sekundzie dodaje "brakujące" 6 przerwań, a co godzinę i co dobę zamiast 6 daje inną wartość, zależną indywidualnie od każdego zegara i w ten sposób poprawia minimalne niedoskonałości rezonatora kwarcowego 4 MHz.

Aby wykorzystać bity (1+6) PC-2 należy napisać w języku maszynowym własne procedury, zaprogramować pamięć EPROM, którą można wstawić w miejsce US3,

a w EPROM'ie autora zamienić wartość bajtu o adr. #1EBF (zwiększyć o 1) oraz w #1ECD umieścić adres nowej procedury. Będzie ona wykonywana 8 razy na sekundę. Trzeba pamiętać, że nie może ona trwać dłużej niż 3,0 ms, tj. 6000 taktów.

Zegar został wykonany na czterech płytkach drukowanych zawierających między innymi:

- **Pł 1 (dwustronna)** – procesor, pamięci RAM i EPROM, generator wzorcowy, układy pomocnicze oraz odbiornik sygnału czasu z U2775B (rys. 5),

- **Pł 2 (dwustronna)** – porty 8255, sterownik LED, sterownik urządzeń, układ melodyjki, dekodery klawiatury,

- **Pł 3 (dwustronna)** – 40 mikrowyłączników klawiatury i elektroniczny przełącznik zasilania – 220 V/akumulator,

- **Pł 4 (jednostronna)** – wyświetlacz LED, LCD i LEDy oraz potencjometr regulacji kontrastu LCD. Płytę należy zaprojektować po nabyciu wyświetlaczy, mając na uwadze rozmiary i typy dostępnych na rynku wyświetlaczy, jak również rozmieszczenie wyprowadzeń tychże i swoje własne pomysły. Z płytki Pł 4 można nawet zrezygnować, montując wskaźniki bezpośrednio na płycie czołowej obudowy. W obudowie poza płytkami znajdują się między innymi: transformator, zasilacz z radiatorem, głośnik, trochę wolnego miejsca (na wersję rozwojową).

Poza obudową jest akumulator, przełączniki kontaktowe, (stopnie mocy sterowników) i zaczep elektromagnetyczny zamka. Połączenia z elementami zewnętrznymi dokonuje się poprzez złącza (Z401, Z402, Z403) z tyłu obudowy zegara i wtyczkę do zasilania 220 V. Urządzenie umieszczono w popularnej i dostępnej obudowie z czarnego plastiku o wymiarach 170x171x61 mm.

Wiktor Szymanowski

Od Redakcji. Z uwagi na brak miejsca nie możemy wydrukować szczegółowego opisu procedury montażu i uruchamiania ani kompletu płytek drukowanych. Zainteresowanym proponujemy skontaktowanie się z Autorem artykułu. Oto jego adres:

Wiktor Szymanowski, ul. Sportowa 112 m. 24, 42-200 Częstochowa, tel. 0-602-373-072.

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok.35.000) SCHEMATÓW
PO NADEŚLANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY

**KUNIG
ELECTRONIC**

KLAR PSP

74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974,
7462-696, 7463-977

15 lat firm Super CENY!
MATT PRODUCENT
GNIAZD RTV DO
TV KABLOWEJ
(homolog. 357, 358/94)
Łódź, ul. Wigury 15, tel. (0-42) 365924

15 lat firm Super CENY!
MATT PRODUCENT
JOYSTICKÓW
I JOYPADÓW
DO KOMPUTERÓW I KONSOL
P.T.H. MATT Łódź, ul. Wigury 15, tel. 365924