

Rys. 2. Schemat elektryczny układu.

wejścia adresowe pamięci dołączymy za pomocą jumperów JP1 do przełącznika S1, to możemy za pomocą tego przełącznika ręcznie ustawić stan tych wejść i tym samym wybrać odpowiadający nam w danej chwili zestaw efektów świetlnych.

Po włączeniu zasilania, układ z rezystorem R23 i kondensatorem C6 powoduje chwilowe wyzerowanie obydwóch (IC1 i IC3A) liczników, co daje gwarancję rozpoczęcia wyświetlania pierwszego

efektu od początku. Do adresowania pierwszych dziesięciu wejść pamięci wykorzystano dziesięciostopniowy licznik binarny z wbudowanym generatorem RC - 4060. Częstotliwość pracy generatora możemy regulować w szerokich granicach za pomocą potencjometru P1. Najbardziej znaczące wyjście licznika IC1 zostało połączone z wejściem drugiego licznika, którym jest układ 4520 - czterostopniowy licznik binarny. Może on służyć do automatycznego

zmieniania banków pamięci, a także umożliwia tworzenie efektów wymagających więcej pamięci niż 1kB. Za pomocą jumpera JP1 możemy wyjścia tego licznika dołączyć do trzech bardziej znaczących wejść adresowych pamięci, co spowoduje kolejne uaktywnianie banków pamięci i cykliczne wyświetlania zapisanych w nich efektów świetlnych. Możemy także stosować połączenia mieszane: np. dołączyć do wejść adresowych pamięci tylko dwa młodsze

Adres początkowy	Bank pamięci	Ustawienie przełączników
000H	Bank 1	000
400H	Bank 2	001
800H	Bank 3	010
C00H	Bank 4	011
1000H	Bank 5	100
1400H	Bank 6	101
1800H	Bank 7	110
1C00H	Bank 8	111

Rys. 3. Podział pamięci na banki.

wyjścia licznika IC3A, a na wejściu A12 ustawiać za pomocą przełącznika S1 stan wysoki lub niski. Takie skonfigurowanie układu pozwoli na utworzenie dwóch efektów zajmujących po 4kB każdy.

Wyjścia danych pamięci EPROM dołączone są do wejść układu IC2, który zawiera osiem tranzystorów Darlingtona, wraz z rezystorami ograniczającymi prąd bazy. Tranzystory te wysterowują bezpośrednio osiem diod kontrolnych LED, które pozwalają na obserwację aktualnie realizowanego efektu świetlnego. Może to być użyteczne w przypadku, gdy rampa świetlna nie jest widoczna z miejsca zainstalowania sterownika.

Do naszego układu możemy dołączyć różne układy wykonawcze. Podstawowym jest moduł wykonawczy AVT-110 zawierający dziesięć triaków, co pozwala

na sterowanie girlandami żarówek o mocy zależnej tylko od dopuszczalnego prądu triaków zastosowanych w module AVT-110. W wersji podstawowej tego układu stosowane są triaki o dopuszczalnym prądzie 6A, co daje maksymalną moc do ok. 1200W na kanał! Moduł AVT-110 posiada wbudowany zasilacz przeznaczony także do zasilania układów sterujących. Jeżeli więc będziemy wykorzystywać ten układ, to montowanie stabilizatora napięcia IC5 i kondensatorów C2 i C3 w układzie sterownika nie jest potrzebne. Przy zasilaniu układu z modułu AVT-110 jumper JP2 musi być ustawiony w pozycji odwrotnej niż na schemacie. Połączenie obydwóch układów wykonujemy za pomocą 14-żyłowego przewodu taśmowego zakończonych dwoma wtykami, wykorzystując złącze Z1.

Jeżeli jednak zadowolimy się mniejszą mocą światła emitowanego przez naszego węża, to możemy wykorzystać drugie złącze Z3. Możemy do niego dołączyć np. girlandy zbudowane z diod LED. Diody możemy łączyć ze sobą równolegle i szeregowo-równolegle. Przykład: dołączenie do naszego układu girlandy z LED-ów pokazany jest na **rys. 4**. Musimy pamiętać, aby maksymalny prąd przypadający na jeden kanał nie przekroczył 500mA. W przypadku rezygnacji ze stosowania modułu AVT-110, do naszego sterownika musimy dołączyć zasilacz prądu stałego (niekoniecznie stabilizowany) o napięciu maksymalnie 18V i prądzie

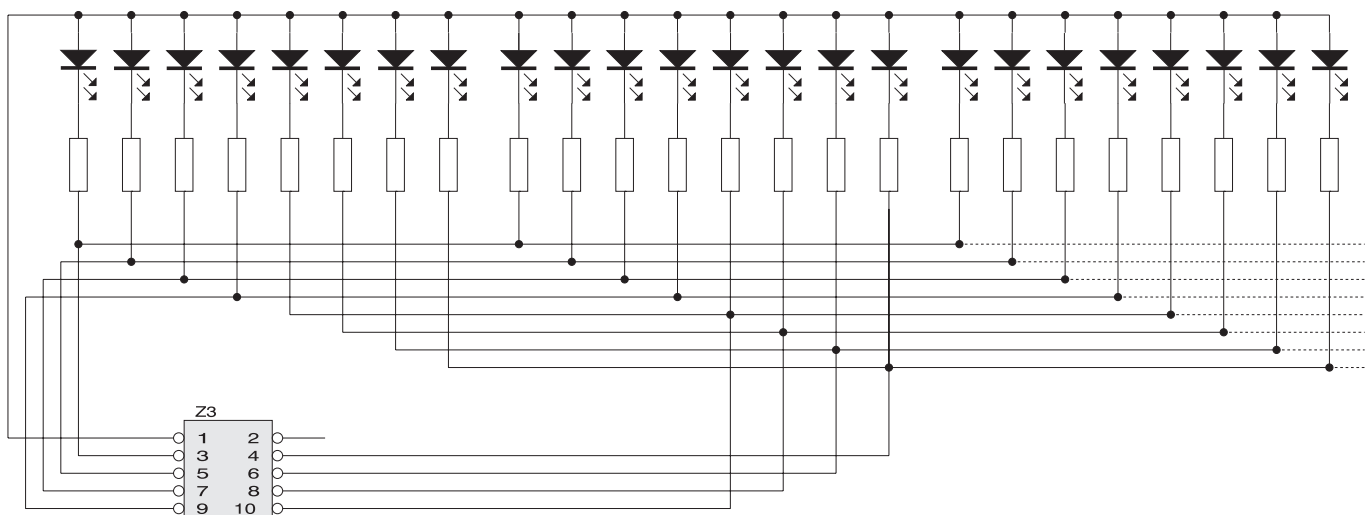
odpowiednim dla liczby zastosowanych diod LED.

W układzie modelowym zastosowano pamięć EPROM typu 2764 i taka będzie dostarczana w kicie. Istnieje możliwość zastosowania pamięci o dwukrotnie większej pojemności, np. 27128. Nie potrzeba w tym celu dokonywać żadnych przeróbek w układzie, ponieważ zastosowano w nim „na zapas” począwszy przełącznik S1, którego jedna sekcja nie była w układzie modelowym wykorzystywana.

Dostarczana w zestawie pamięć będzie zaprogramowana efektami świetlnymi takimi, jakie podobały się autorowi. Nie ma jednak żadnego powodu, aby posiadacze programatorów EPROM musieli koniecznie podzielać gust niżej podpisanego. Tym Czytelnikom autor pragnie polecić własną, sprawdzoną metodę obliczania liczb, które należy umieścić w kolejnych komórkach pamięci, polegającą na wykorzystaniu jakiegokolwiek arkusza kalkulacyjnego. Autor posługiwał się arkuszem MS EXCEL, ale można zastosować dowolny inny arkusz kalkulacyjny, np. LOTUS.

Kolejność postępowania jest następująca:

1. W pierwszej kolumnę arkusza wpisujemy formułę przeliczającą zapis binarny na dziesiętny, tak jak pokazano na **rys. 5**. Komórkę z formułą musimy następnie przekopiować w dół, do kolejnych 8191 komórek.
2. Cały obszar roboczy: kolumny B, C, D, E, F, G, H i I zapeł-



Rys. 4. Sposób podłączenia diod LED do sterownika.

Microsoft Excel - EPROM3.XLS:2 16:37

Plik Edycja Widok Wstaw Format Narzędzia Dane Okno Pomoc

Arial CE 10 B I U

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		A	B	C	D	E	F	G	H
2	=I2*1+H2*2+G2*4+F2*8+E2*16+D2*32+C2*64+B2*128	1	0	0	0	0	0	0	0
3	=I3*1+H3*2+G3*4+F3*8+E3*16+D3*32+C3*64+B3*128	0	1	0	0	0	0	0	0
4	=I4*1+H4*2+G4*4+F4*8+E4*16+D4*32+C4*64+B4*128	0	0	1	0	0	0	0	0
5	=I5*1+H5*2+G5*4+F5*8+E5*16+D5*32+C5*64+B5*128	0	0	0	1	0	0	0	0
6	=I6*1+H6*2+G6*4+F6*8+E6*16+D6*32+C6*64+B6*128	0	0	0	0	1	0	0	0

Rys. 5. Zapis formuły konwersji BIN -> DEC w arkuszu Excel.

Microsoft Excel - EPROM3.XLS:2 16:37

Plik Edycja Widok Wstaw

Arial CE 10 B

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		A	B	C	D	E	F	G	H
2	128	1	0	0	0	0	0	0	0
3	64	0	1	0	0	0	0	0	0
4	32	0	0	1	0	0	0	0	0
5	16	0	0	0	1	0	0	0	0
6	8	0	0	0	0	1	0	0	0
7	4	0	0	0	0	0	1	0	0
8	2	0	0	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	1
10	2	0	0	0	0	0	0	1	0
11	4	0	0	0	0	0	1	0	0
12	8	0	0	0	0	1	0	0	0
13	16	0	0	0	1	0	0	0	0
14	32	0	0	1	0	0	0	0	0
15	64	0	1	0	0	0	0	0	0
16	128	1	0	0	0	0	0	0	0
17	64	0	1	0	0	0	0	0	0
18	32	0	0	1	0	0	0	0	0

Arkusz1 Arkusz2 Arkusz3

Gotowy

Rys. 6. Przykładowy wzór działania sterownika ("1" oznacza zapaloną diodę).

niamy zerami. Przy odrobinie wprawy w posługiwaniu się arkuszem kalkulacyjnym opisane czynności nie zajmą nam więcej niż minutę. Uwaga: wpisywanie zer w przypadku korzystania z EXCEL-a nie jest konieczne, można pozostawić puste komórki.

3. W kolumnach obszaru roboczego 1 reprezentuje zapaloną diodę, a 0 zgaszoną. Chyba teraz każdy może ocenić, jak wygodna jest proponowana metoda tworzenia programu do EPROM-u: po prostu graficznie przedstawiamy w arkuszu to, co zostanie wyświetlone przez ste-

rownik! Na rys. 6 podano najprostszy przykład: przesunięcie zapalonego punktu w prawo, a potem w lewo oraz wyniki konwersji kodu binarnego na dziesiętny w kolumnie A. Oczywiście, podczas tworzenia programu można, a nawet należy posługiwać się metodą kopiowania bloków obszaru roboczego.

4. Pozostaje już tylko zapisać liczby znajdujące się w kolumnie A w postaci pliku ASCII. Najwygodniej jest zaznaczyć potrzebny obszar, skopiować go i następnie „wkleić jako” w inne miejsce arkusza, zaznaczając, że kopiujemy wartości, a nie formuły. Skopiowany obszar z danymi zapisujemy w pliku ASCII i pozostaje tylko dokonać konwersji tego pliku do postaci binarnej, czytelnej dla programatora EPROM.

Montaż i uruchomienie

Na rys. 7 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej, której widok przedstawiono na wkladce wewnątrz numeru. Montaż wykonujemy w sposób typowy, rozpoczynając od wlotowania rezystorów, a kończąc na elementach o największych gabarytach. Pod układy scalone warto zastosować podstawki (podstawka pod pamięć EPROM jest absolutnie niezbędna).

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

P1: potencjometr obrotowy 100kΩ/B
 R1..R8, R15..R22: 560Ω
 R9, R10, R11, R12, R14: 10kΩ
 R13: 33kΩ

Kondensatory

C1: 22nF
 C2: 470μF/16V
 C5, C3: 100nF
 C4: 220μF/6,3V

Półprzewodniki

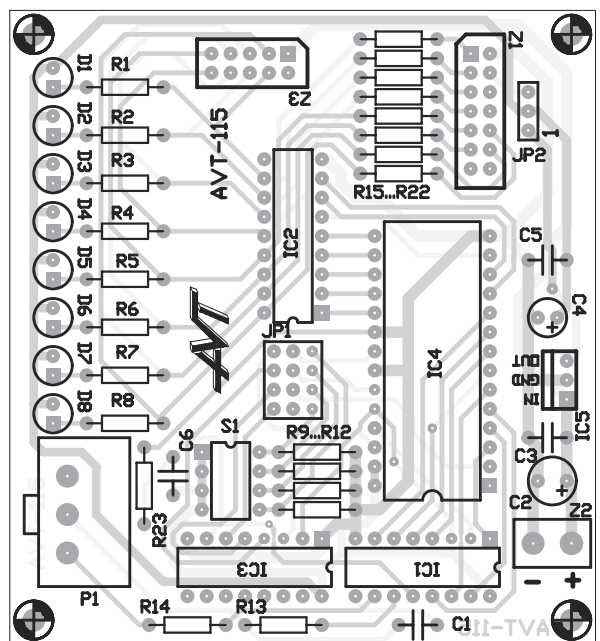
D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8: LED φ5 w dowolnym kolorze
 IC1: 4060
 IC2: ULN2803
 IC3: 4520
 IC4: 2764 zaprogramowany EPROM
 IC5: 7805

Różne

JP1: 3x4 goldpin + 4 jumpery
 JP2: 3 goldpin + jumper
 S1: SWDIP-4
 Z1: 2x7 goldpin
 Z2: ARK2
 Z3: 2x5 goldpin
 Przewód taśmowy 14-żyłowy + 2 wtyki zaciskane FC-14

oczywiście żadnego uruchamiania. Zmontowaną płytkę łączymy z modułem AVT-110 za pomocą dostarczonego w kicie odcinka przewodu taśmowego.

Zbigniew Raabe, AVT



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce sterownika girlandy.