

## NE 206 OVLÁDAČ EPROM PRE LED OBRÁZKY

V stavebniciach vyrábaných firmou AV-Elmak / Nord Elektronik je séria zostáv, ktoré sú osadené svetlými diódami LED. Preto Vám predstavujeme obvod univerzálneho ovládača EPROM umožňujúceho spoluprácu s nasledujúcimi obvodmi:

- NE 102 - Dve srdcia
- NE 202 - Betlehemská hviezda
- NE 203 - Vianočný svetelný stromček
- NE 205 - Veľkonočné vajčičko

Do každej z hore uvedených zostáv je naprogramovaná EPROM, ktorá je určená k osadeniu do riadiaceho obvodu NE 206. Programové riadenie reťazce svetlých diód umožňuje využívať rôzne optické efekty (premenná doba svietenia, nepravidelný režim prepínania) a relatívne dlhý čas opakovania uloženej sekvenec (približne 10 až 90 sekúnd podľa pamäteového obsahu EPROM a podľa použitia taktovacieho kmitočtu) a umožňuje tiež tvorbu vlastných efektových sekvenec (vlastné naprogramovanie obsahu pamäte EPROM). Obvod je pripravený k pripojeniu napájacieho napätia zo sieťového transformátora, ktorý nie je súčasťou stavebnice (je však možné ho napájať aj jednosmerným napätím).

### POPIS ZAPOJENIA

Obvod je určený pre riadenie ôsmich nezávislých kanálov, t.j. reťazec svetlých diód, ktoré sú v každom reťazci na jednotlivých efektových doskách zapojené v sérii. Reťazce sú spínané jednotlivými tranzistorami T101 až T108, ktoré pracujú v spínanom režime s uzemneným emitorom. Bázy týchto tranzistorov sú riadené cez rezistory R105 až R112 osembytovým výstupom pamäte EPROM. Pretože úlohou obvodu je riadiť plynulo jas svetlých diód, bolo nutné použiť impulzný režim ich riadenia, pretože binárna (dvojstavová) logika inú možnosť neponúka. Intenzita svietenia (čiže jas) ôsmich reťazcov diód je preto v každom okamihu riadená 16 slovami, čítanými z pamäte cyklicky dostatočne veľkou rýchlosťou. Bázy jednotlivých tranzistorov sú v tomto režime riadené prúdovými impulzmi s rôznym pomerom impulzov k medzere (rôznym činiteľom plnenia stáleho opakovacieho rámca), od 0/16, 1/16, 2/16, ..., až k 15/16 a 16/16 a umožňuje riadiť jas diód v 16 stupňoch. Neustálo "rotujúci" impulzný priebeh zaisťuje 4-bitový čítač US102 (7493), ktorý je riadený impulzmi z neustále bežiaceho (astabilného) multivibrátora US101 (555). Kmitočť tohto multivibrátora je volený dostatočne vysoký, aby ľudské oko nevnímal impulzný priebeh svietenia diód, ale len strednú hodnotu ich svitu ako kludné svetlo s rôznou intenzitou (jednou zo 16 možných). O časovú zmenu svietenia reťazcov (zdanlivý pohyb obrázkov, kmitanie obrázkov, otáčanie hviezd, atď.) sa stará 12-bitový čítač, tvorený tromi 4-bitovými čítačmi US103 (555). Kmitočť tohto multivibrátora (ktorý môže byť zmenený voľbou hodnoty C104) určuje dynamiku prepínania jednotlivých reťazcov diód. Obvod môže byť osadený jedným zo štyroch typov pamäte EPROM s rôznou kapacitou: 8kB (2764, 27C64), 16kB (27128, 27C128), 32kB (27256, 27C256), alebo 64kB (27512, 27C512). Podľa toho, ktorá z týchto pamätí je použitá, je potrebné prepojiť jednu z prepojok J1 až J3 (tab.3) a tým upraviť adresovanie pamäte v rozsahu 9, 10, 11, alebo 12 bitov z 12-bitového čítača US104 - US106. Tab.1 uvádza celkovú dobu pracovného cyklu (v sek.) v závislosti od hodnoty kondenzátora C104 a jednotlivých typov pamäte EPROM.

Tabuľka 1 - Čas celého cyklu (v sek.)

	C104=4,7n	C104=10nF	C104=22nF	C104=47nF	C104=100nF
27(C)64	2,0	4,3	9,3	20,5	42,5
27(C)128	4,1	8,6	18,6	41,0	85,0
27(C)256	8,2	17,1	37,2	82,0	170,0
27(C)512	16,4	34,2	74,4	164,0	341,0

Obvod je napájaný z vonkajšieho zdroja striedavým napätím 12V. Napájacie napätie je dvojcestne usmerené diódami D101 až D104, filtrované kondenzátorom C111 a stabilizované stabilizátorom 5V pre napájanie integrovaných obvodov. Napätia z usmerovacieho mostíka (okolo 15V) napája diódy LED cez pin č. 9 dosky ovládača.

## POZNAMKY TÝKAJÚCE SA MONTÁŽE

Montáž zvládne aj menej skúsená osoba. Doska plošných spojov je jednostranná, takže je pochopiteľné, že obsahuje 6 drôtených prepojok. Prepojky sú zreteľne označené na doske a sú prevedené z kúskov pocinovaného drôtu (napr. z odstříhnutých vývodov súčiastok). Označenie zo strany súčiastok veľmi uľahčuje osadzovanie dosky. Naviac je nutné prepojiť vývody č.1 a č.12 obvodu US102. Táto prepojka nie je na označení znázornená. Správu polohu vývodov súčiastok je nutné dodržať u diód, tranzistorov, integrovaných obvodov a elektrolytických kondenzátorov. Hodnota kondenzátora C104 sa dá zvoliť podľa tab.1, prípadne podľa tab.2.

Tabuľka 2 - Hodnoty kondenzátora C104 a tempo činnosti riadiaceho obvodu

C104	4,7nF	10nF	22nF	47nF	100nF
Taktovací kmitočť	250Hz	120Hz	55Hz	25Hz	12Hz
Tempo činnosti	veľmi rýchle	rýchle	stredné	pomalé	veľmi pomalé

Tento kondenzátor je možné zvoliť v rozmedzí od 4,7nF do 100nF. Stavebnica obsahuje kondenzátor s hodnotou 10nF. Stabilizátor (US108) je nutné opatrit' chladičom z hliníkového plechu o ploche 15 až 20 cm<sup>2</sup> pri hrúbke 2mm, alebo ekvivalentným chladičom, dostupným na trhu. Dôležitou etapou je konfigurácia prepojok J1A až J3B, ktoré zaisťujú spoluprácu s daným typom pamäte EPROM. Prepojky je nutné preleťovať na sirane spojov, na ktorých nie je príslušné označenie. Preto je nutné sa riadiť tab.3 a obr.1, z ktorých je jasné, aké prepojky je potrebné pre konkrétny typ pamäte prepojiť. Prepojok je celkom 6 (J1A až J3B).

Tabuľka 3 - Konfigurácia prepojok

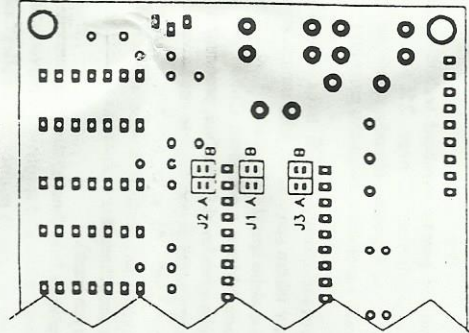
2764, 27C64	J1A	J1B	J2A	J2B	J3A	J3B
27128, 27C128	J1A	J1B	J2A	J2B	J3A	J3B
27256, 27C256	J1A	J1B	J2A	J2B	J3A	J3B
27512, 27C512	J1A	J1B	J2A	J2B	J3A	J3B

X - prepojené

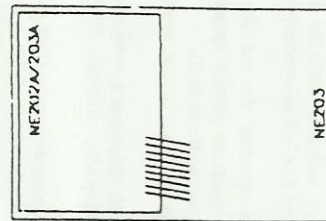
X - rozpojené

Najskôr je potrebné zistiť aký typ pamäte EPROM sa nachádza v stavebnici, potom nastavíme len rozsah podľa tab.3, ktorý jej odpovedá. Potom je potrebné zleťovať (vodivo spojiť) zodpovedajúce pole, alebo nezaletovať (nechať rozpojené) podľa znázornenia v riadku. Body, ktoré sú označené symbolmi v tabuľke 3 je potrebné zrealizovať podľa obr.1.

Obr.1.



Obr.2.





Keď sú použité pamäte vyrobené technológiou C-MOS (komplementárne hradla MOS - po prvých dvoch dvoch cifrách je písmeno C, napr. 27C64), je nutné s týmito súčiastkami zaobchádzať s príslušnou opatnosťou (nedotýkať sa vývodov, obvody skladovať zasunuté vo vodivom podklade, atď.). Pri akomkoľvek zaobchádzaní s nimi (až k momentu celkového zmontovaniu sústavy) je potrebné dbať nižšie uvedených zásad:

- 1). Integrované obvody CMOS treba uskladňovať so spojenými vývodmi. Ak má obvod spojené vývody, necháme ho v takom stave až do jeho umiestňovania do objímky. V opačnom prípade spojenie urobíme pomocou vodivej fólie alebo špeciálneho drôtu. Túto činnosť je potrebné vykonať podľa bodu 2).
  - 2). Pri zaobchádzaní s obvodom CMOS, ktorý nemá spojené vývody (napr. počas osadzovania) sa nesmieme dotýkať jeho vývodov akýmkoľvek predmetmi ani prstami.
  - 3). Obvody CMOS doporučujeme osadzovať do objímok. Počas ich vkladania a vyberania musí byť napájacie napätie odpojené. Ak je potrebné ich pájkovať, treba hrot pájkovačky uzemniť. Obvody CMOS umiestňujeme do obvodov ako posledné a vyberáme ich ako prvé.
  - 4). Počas zaobchádzania s obvody CMOS je potrebné zabrániť zhromažďovaniu elektrického náboja (vzniknutého z umelých látok).
  - 5). Najlepšie by bolo (hoci to nie je najnutnejšie), keby mal pracovný stôl pri práci s CMOS uzemnenú kovovú podložku (napr. elektrické spojenie s vodovodnou inštaláciou).
- Vyššie uvedené zásady už nebudú popisované v ďalšej časti opisu.

Jednou z ďalších činností montáže je elektrické prepojenie dosky ovládača s vybranou doskou (NE102, NE202, NE203, NE205).

● V prípade zapojenia dosiek NE102, NE202 a NE205 z ovládačom spojime body P201.....209 dosky NE102 alebo NE202 alebo NE205 so zodpovedajúcimi bodmi OUTPUT 1.....9 dosky ovládača s označením NE206. Spojenie vykonáme pomocou 9-žilového kábla, ktorého dĺžka by nemala presiahnuť 2m.

● V prípade spolupráce ovládača s doskou NE203, je možné priame prepojenie medzi doskami, lebo obe sú navzájom prispôsobené tiež mechanicky. Pre tento prípad je prepojenie znázornené na obr.2. Elektrické spojenie vykonáme pomocou krátkych kúskov pocínovaného drôtu a celé zariadenie sa stane jedným celkom.

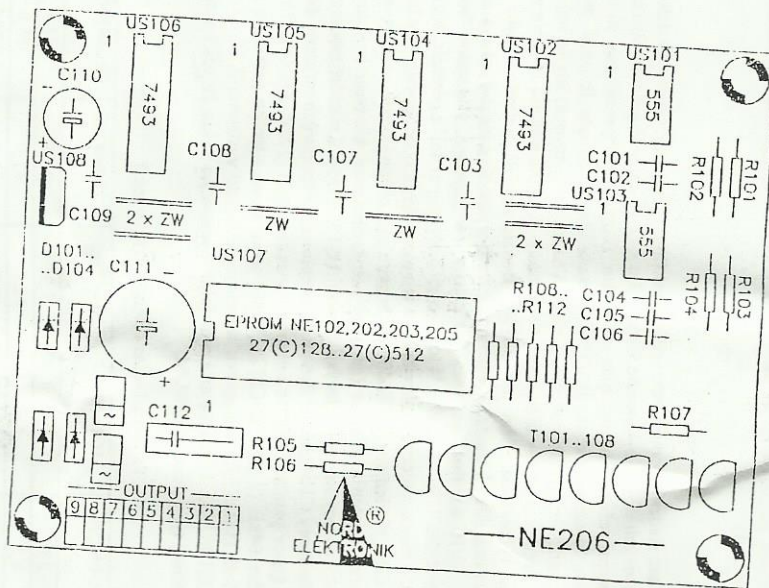
Transformátor nie je súčasťou zostavy a na napájanie použijeme napr. sieťový napájač v krabičke. Jednoznačne by nebolo prekázkou, spojenie vykonať 9-žilovým káblom o väčšej dĺžke: súčasne by obe dosky mohli byť vzdialené od seba - karta "diódová" by bola oddelená časť, a doska ovládača by mohla byť spolu so sieťovým transformátorom umiestnená v jednej krabičke. Nedoporučuje sa použiť spojenie medzi obidvoma doskami dlhšie ako 2m. Ďalšou činnosťou je pripojenie napájania. Môže pochádzať buď zo sieťového transformátora, alebo napájacia dodávajúceho striedavé napätie - ktoré obvod vyžaduje, aby malo -12V (skutočnej hodnoty) / 300mA. Tiež to môže byť jednosmerné napätie (15....16V / 300mA) pochádzajúce z drobného napájača. V oboch prípadoch je napájanie privádzané do bodov [ - ]; podľa označenie na doske.

Po správnom zmontovaní je zariadenie povinné pracovať ihneď po pripojení napájacieho napätia.

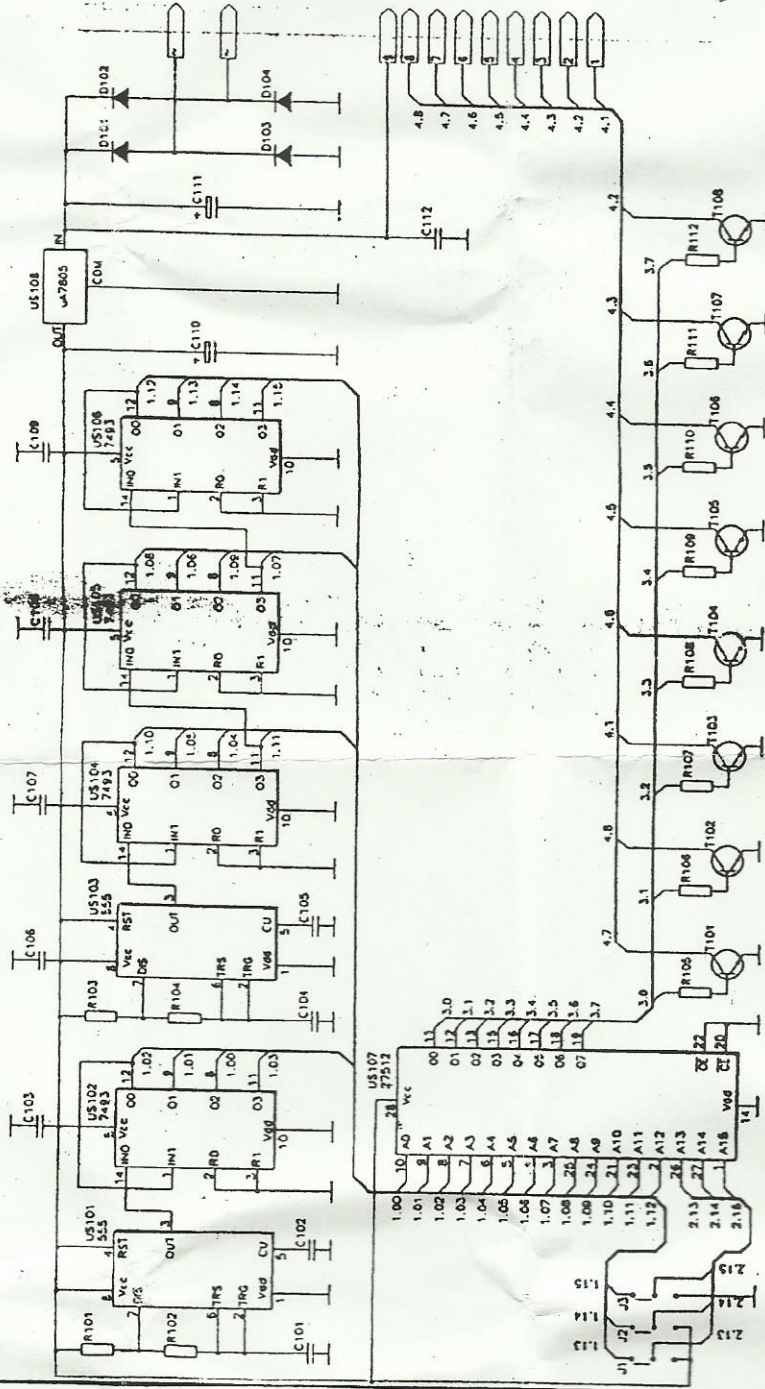
- Napájanie: -12V / 300mA alebo: -15....16V / 300mA
- Rozmery: 165 x 110 mm

**Zoznam súčiastok:**

US101, 103	NE555	C112	470nF/MKT
US102, 104....106	UCY7493	C110	100µF/6,3V
US108	µA7805	DIL8	2ks
T101....108	BC337	DIL14	4ks
D101....104	IN4001	DIL28	1ks
R101, 103	82k		
R102, 104	560k		
R105....112	5k1		
C101	2n2/TK		
C102, 105	15nF/TK		
C103, 106....109	47nF/TK		
C104	10nF/TK (je možné použiť inú hodnotu, podľa opisu)		
C111	470µF/25V		
		Plošný spoj	NE206







UWAGA: DOPUSZCZALNE SA NASTĘPUJĄCE TYPY EPROM-ów (US107): 2764, 27C64, 27128, 27C128, 27256, 27C256, 27512, 27C512.  
 ZWORY J1, J2, J3 USTAWIĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJĄ W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU PAMIĘCI. NA SCHEMACIE PODANO NUMERACJĘ WYPROWADZEN US107 DLA UKŁADU 27512.

**UPOZORNENIE:** Dovolené sú nasledujúce typy EPROM - ov (US107): 2764, 27C64, 27128, 27C128, 27256, 27512, 27C512.  
 Spojé J1, J2, J3 nastaviť zhodne z návodom v závislosti od typu pamäti. Na schéme je znázornená kombinácia vývodov US107 pre obvod 27512.