



## Alkatrészjegyzék

### Ellenállás:

1 db 47  $\Omega$ /5...10 W  
huzalellenállás (R<sub>9</sub>)

1 db 560  $\Omega$  (R<sub>10</sub>)  
1 db 1 k $\Omega$  (R<sub>7</sub>)  
3 db 2,2 k $\Omega$  (R<sub>4</sub>, 17, 18)  
2 db 10 k $\Omega$  (R<sub>3</sub>, 5)  
1 db R<sub>e</sub> (470...680  $\Omega$ )\*  
R534, RM2, v. hasonló,  
5%-os

1 db 13,3 k $\Omega$ /1% (R<sub>13</sub>)  
1 db R<sub>1'</sub>, v. R<sub>2'</sub>\*  
1 db R<sub>6'</sub>\*  
1 db 17,8 k $\Omega$ /1% (R<sub>8</sub>)  
3 db 19,6 k $\Omega$ /1% (R<sub>1</sub>, 2, 12)  
1 db 36,5 k $\Omega$ /1% (R<sub>14</sub>)  
1 db 39,2 k $\Omega$ /1% (R<sub>11</sub>)  
MF0204 v. hasonló  
típus

1 db 2,2 M $\Omega$  (R<sub>6</sub>)  
2 db 4,7 M $\Omega$  (R<sub>15</sub>, 16)  
pl. RM2

### Kondenzátor:

2 db 33 n/100 V (C<sub>3</sub>, 4)  
2 db 100 nF/250 V (C<sub>1</sub>, 2)  
C2332, PEPT tömbkondenzátor

### Félvezető:

1 db LM723 (IC<sub>1</sub>)  
1 db TL082 (TL072) (IC<sub>2</sub>)  
1 db BC139 (T<sub>1</sub>)  
1 db BD250C (T<sub>2</sub>)  
2 db 2N2905A (T<sub>3</sub>, 4)  
1 db BY399 (D<sub>2</sub>)  
1 db 1N4001 (D<sub>3</sub>)  
1 db ZPD4,7 (D<sub>1</sub>)  
1 db BZX85-C3V9 (D<sub>5</sub>)  
1 db BZX85-C5V6 (D<sub>4</sub>)

### Egyéb:

Ft fojtótekeres \*  
Kijelző LED-(ek), izzó(k) \*  
8 db késes csatlakozó \*

\*: lásd a szövegben

fokozat kivételével mindent tartalmaz, ami ehhez kell. Érthetetlen, hogy néhány kivételtől eltekintve a gyári szabályozókat máig a relatíve drágább és sokkal pontatlanabb, több tranzisztort, Z-diódás referenciát tartalmazó áramkörökkel építik meg!

A rendszer összehasonlítási alapját az IC<sub>1</sub> 6. lábán megjelenő igen stabil, alacsony hőfokfüggésű referenciazfeszültség képezi, amelynek névleges értéke +6,8...7,5 V között lehet, IC-példánytól függően (lásd: *Hobby Elektronika 1993/7.*, a 723-at bemutató sorozat első részében).

A referenciazfeszültség R<sub>5</sub>-ön keresztül a 723 differenciálerősítőjének neminvertáló, míg az R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> osztó által leosztott hálózati feszültség az invertáló bemenetére kerül. Amennyiben a hálózat feszültsége csökken, az invertáló bemenet feszültség szintje is csökken. Ha ez az érték alacsonyabbá válik mint a referenciazfeszültség, az IC kimenete az eredetileg 0 közeli szintre a tápfeszültség közelébe vált. A T<sub>1</sub> tranzisztort a belső szintillesztő Z-diódán és az R<sub>7</sub>-en keresztül telítésbe vezérelve, az R<sub>9</sub>-en át az szintén telítésbe vezérli a T<sub>2</sub> végtranzisztort, amely alkalmas a gépkocsi-generátoroknál szokásos 2...6 A gerjesztőáram kapcsolására. A kapcsolófokozat ilyen kialakítása némileg bonyolultabb ugyan, mint a szokásos Darlingtonpár, de így T<sub>2</sub>-n csak kb. 0,3...0,4 V esik, a Darlington 1,2 V-jával szemben.

A kapcsolási folyamatok meggyorsítása, határozottabbá tétele érdekében a szabályozókörbe pozitív visszacsatolást iktatunk be R<sub>6</sub> révén. Ez mintegy 60 mV hiszterézist eredményez, azaz a bekapcsolási küszöbszint ennyivel lesz alacsonyabb a kikapcsolásánál.

A forgórész gerjesztőtekerésén a kikapcsolás pillanatában nagy, a gerjesztőfeszültséggel ellentétes polaritású önindukciós feszültség keletkezik, amelyet D<sub>2</sub> gyors, nagyáramú Shottky-dióda eliminál, megvédve T<sub>2</sub>-t.

Különleges, szokatlan szolgáltatása áramkörünknek a gerjesztés letilthatósága (T bemenet). Ha erre a pontra a gépkocsi hálózati feszültsége kapcsolódik, az IC eredetileg rövidzárvédelmi feladatok ellátására tervezett tranzisztora nyit és lezárja a belső áteresztő tranzisztort. Ezen tranzisztor emittora a CS kivezetésre csatlakozik. (IC<sub>1</sub> 3. láb), ezt a testpontra kötjük. A bázist (CL; 2. láb) az R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> osztó közbeiktatásával vezéreljük.

Ha a T pontot az indítómotor mágneskapcsolójának vezérlő bemenetére (általában 50. jelű pont) kötjük, indításkor letiltódik a gerjesztés. Mivel az indítómotor igen nagy áramot vesz fel, az akkumulátor kapcsolófeszültsége ilyenkor alaposan lecsökken és a feszültség-szabályozó bekapcsolná a gerjesztőáramot. Azonkívül, hogy ez műszakilag teljesen értelmetlen, felesleges többletterhet ró az akkumulátorra. Bár a gerjesztőáram sokkal kisebb, mint az indítómotor árama, a téli hidegben lehet, hogy éppen ez a relatíve kis többletterhelés hiúsítaná meg a motor beindítását!

## Az univerzális feszültségindikátor

Ha menet közben az akkumulátor feszültsége 11 V-ra csökken vagy 15 V-ra nő, az áramellátó rendszer meghibásodott. Az első esetben nincs töltés – szakadt a gerjesztőáramkör valamely eleme, például nem érintkeznek a kefék, esetleg az akkumulátorral van baj. A megengedettnél magasabb érték túltöltésre utal, amit esetünkben T<sub>2</sub> zárlata okozhat (ennek azonban csekély a valószínűsége, mert áramkörünk minden kimeneteli eszköze, így T<sub>2</sub> is alaposan túlméretezett).

A háromkimenetű ablakkomparátor (IC<sub>2</sub> és passzív hálózata, valamint T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> és D<sub>3</sub>...D<sub>5</sub>) feszültséghatárai a fentieknek megfelelően vannak beállítva. A komparátor közös pontjára kapcsolódó R<sub>11</sub>, R<sub>12</sub> osztó a hálózati feszültséget 1:3 arányban osztja le, IC<sub>2a</sub> referenciazfeszültsége pedig +5 V. (IC<sub>1</sub> 6. lábáról, R<sub>8</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub> osztólánc által leosztva). IC<sub>2a</sub> kimenete tehát akkor billen közel földpotenciálra, ha invertáló bemenetének szintje ezt eléri, azaz a hálózati feszültség 15 V-ra szökik fel. IC<sub>2b</sub> IC<sub>2a</sub>-hoz képest ellentétes értelemben működik. Ez akkor billen 0-ra, ha a feszültség 11 V-ra csökkent. (A 11 V-os küszöbszintet R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub> határozza meg.) A komparátorok pozitív visszacsatolással rendelkeznek (R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub>), ezáltal mintegy 100 mV-os hiszterézis mellett az átkapcsolás gyors, határozott.

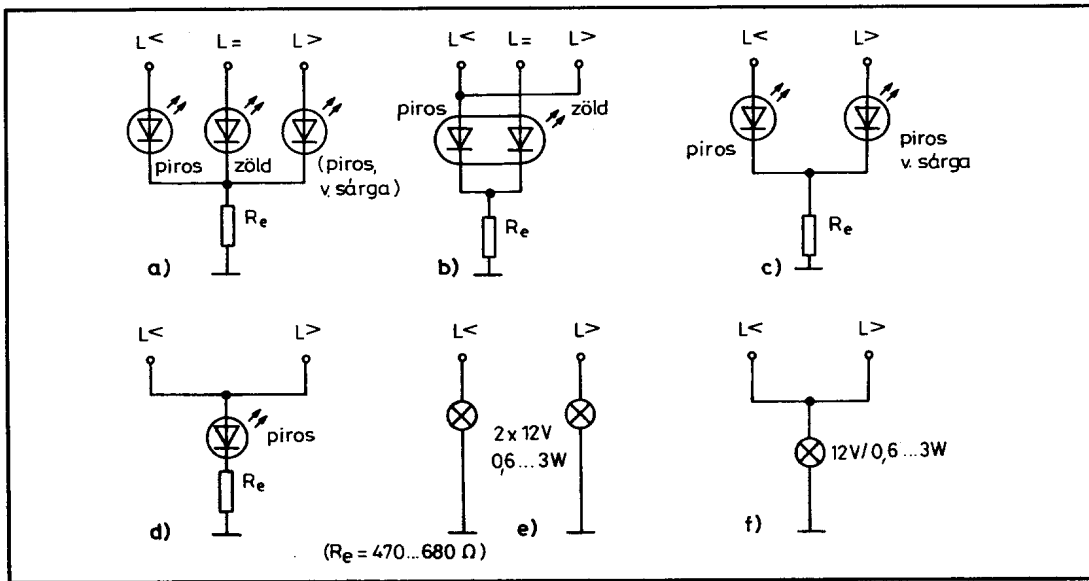
Mindkét komparátor egy-egy soros áramkorlátozó ellenálláson keresztül egy-egy tranzisztort (T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>) vezérel telítésbe. A két kapcsolótranzisztor biztonságos lezárását az emitterkörü dióda (D<sub>3</sub>) 0,7 V-os szinteltolása garantálja.

Ha tehát az akkumulátorfeszültség a megadott határok között van, mindkét tranzisztor zár, a kollektorkörükbe iktatott LED, vagy izzó nem világít. Mihelyt valamelyik komparátor átbillen, a hozzá tartozó tranzisztort telítésbe vezérli. A T<sub>4</sub> kollektorával sorba kapcsolt 3,9 V-os Z-dióda a két kimenet aktiválódási szintje közötti 4 V feszültségkülönbséget hivatott kiegyenlíteni, biztosítva a két kijelzőeszköz (LED, izzó) közel azonos fényerejét.

Ha kijelzésre LED-eket használunk, és azokat a föld felé közös áramkorlátozó ellenállással látjuk el, a „jó” tartomány kijelzésére nyílik lehetőség az „L = ” pontra kapcsolt 3. LED-del. Ha T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> közül egyik sem nyit, ez utóbbi LED D<sub>4</sub>-en keresztül nyitóáramot kap és világít. Amint akár a  $\leq 11$  V-ot jelző LED („L < b”) kimenet aktiválódik, a működő LED zöldre zárja a D<sub>4</sub>, „L = ”-LED komplexumot, így ez a „középső” világító dióda kialszik.

A fentiek könnyebben érthetővé válnak, ha megtekintjük a 2. ábrát, ahol a kijelzési lehetőségeket tüntettük fel. Az előbb tárgyalt, legszembetűnőbb indikációt biztosító elrendezést a 2. a-n láthatjuk. Ennek némileg egyszerűsített, de igen elegáns változata a b. ábra sze-

2. ábra



rinti kétszínű LED-es indikátor. Aki megelégszik a két határérték jelzésével, a c. vagy d. bekötést válassza. Utóbbiak izzólámpás megfelelői az e., illetve f. változatok. (A d. és f. szerinti megoldás használati értéke megegyezik a szokásos töltésellenőrző izzóéval, de a be/kikapcsolás határozottabb.)

A LED-es változatoknál az  $R_e$  javasolt értéke 470...680  $\Omega$ . Mivel az a. szerint kapcsolt „jó” feszültséget jelző LED kisebb áramot kap, mint a társai, erre a helyre érdemes extrafényű típust beépíteni.

Tudvalevő, hogy a gépkocsi villamos hálózatán a normális esetben kb. 14,4 V-os hálózati feszültségre a gyújtórendszer „jóvóltából” keskeny feszültségcsúcsok superponálódnak, amelyek amplitúdója elérheti a 100–200 V-ot is. Hogy a félvezetős áramkört ezek káros hatásától megvédjük, az IC-k tápfeszültségét a  $C_1$ ,  $F_t$ ,  $C_2$  szűrőtagon keresztül vezetjük a tokok táppontjaira. A bemeneti pontok védelmét  $D_1$ , illetve  $C_3$ ,  $C_4$  látja el.



*rendelje meg!*

## ÉVKÖNYVEINK

közül a szerkesztőségben még megvásárolhatók a

'88, '89, '90, '91, '92 és '93-as kötetek, illetve azokat postán is elküldjük kedves megrendelőinknek.

**RÁDIÓTECHNIKA**

Régebbi

hobby  
**elektronika**

lappéldányok, illetve a HE '91, '92 és '93-as számainak *nyák-filmjei* is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay (Szamuely) u. 44. V. em. 54.

Személyesen hétköznap 9-14 óra között.

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége

1374 Budapest, Pf. 603.

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-0262!