

LED-sor kijelzők vezérlése PIC16F sorozatú mikrovezérlővel

König Imre villamosmérnök, im_re@freemail.hu

A LED-sor kijelzőket a mutatós műszerek helyettesítésére használják. Vezérlésüket általában analóg cél-áramkörökre bízzák. Egy részük már nem kapható, így számos, ezekkel tervezett áramkör változatlan formában nem építhető meg. A hiány a meglévő készülékek javításánál is problémát okoz. Ezért indokolt a helyettesítésük, célszerűen mikrovezérlővel. A teljesen kompatibilis helyettesítésnek elháríthatatlan akadálya van, így áramköreinket elsősorban új építéshez ajánljuk. Ennek ellenére a bemutatandó mikrovezérlős áramkörök funkcionális kompatibilitása lehetővé teszi az eredeti környezetben való helyettesítést is néhány további alkatrész beépítése árán.

A LED-sor kijelzők tipikus alkalmazásai

Bár információtartalom szempontjából sem a mutatós műszerekkel, sem a numerikus kijelzőkkel nem versenyezhetnek, a LED-sor kijelzőket előszeretettel használják azokon a helyeken, ahol a mért mennyiség szemléletes megjelenítése fontosabb, mint a pontos érték ismerete. A mutatós műszerekkel szemben árúk, valamint rázás-és ütésállóságuk sem megvetendő szempont. Amikor olyan egyszerű kérdést szeretnénk eldönteni, hogy a jel a kívánt tartományon belül van-e, ill. veszélyesen közel került-e a tarto-

mány valamelyik széléhez, egy numerikus kijelző finom felbontása inkább hátrány, mint előny. A LED-sor kijelzők alkalmazására tipikus példa a hangfrekvenciás erősítők és magnetofonok kivezérlésmérője, de ilyen lehet ipari környezetben akár egy hőmérő, folyadékszintmérő, átfolyásmérő vagy fordulatszám-mérő is. A kijelzés történhet sávszerűen vagy pontszerűen. A sáv kijelzés szemléletesebb, de többet fogyaszt, ráadásul a mért érték szerint változó mértékben.

A kijelzők a feladatukat a vezérlő áramkörök segítségével látják el. Megfelelő vezérlő áramkörrel kiválóan alkalmasak egy

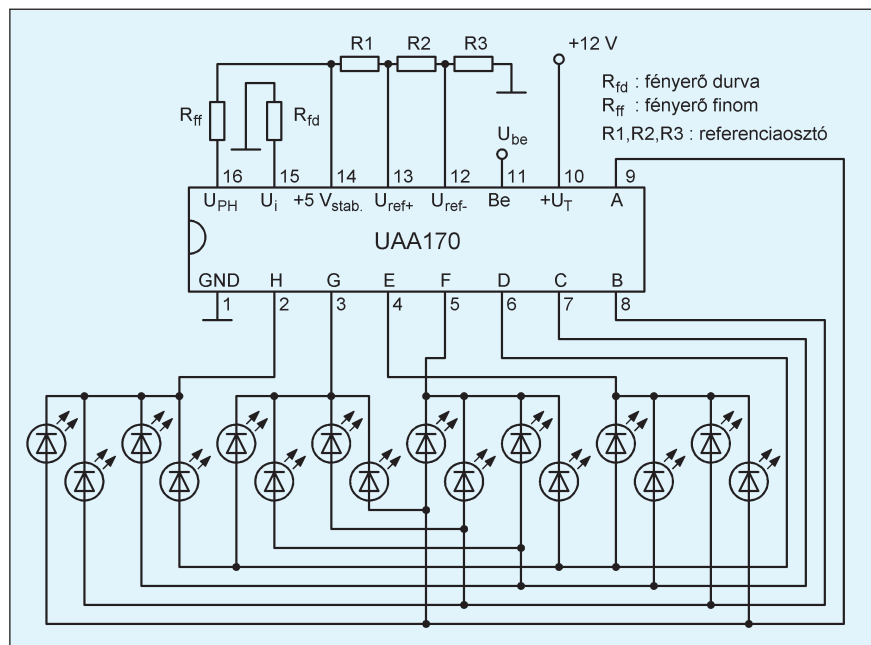
szűkebb feszültségtartomány „nyújtott skálás” megjelenítésére, pl. akkumulátortöltőknél. Egyes esetekben az egy áramkör által vezérelhető LED-mennyiség nem elegendő, ilyenkor több vezérlő egységet kötnek kaszkádba, ami nem is mindig egyszerű feladat.

A leggyakoribb céláramkörök rövid ismertetése

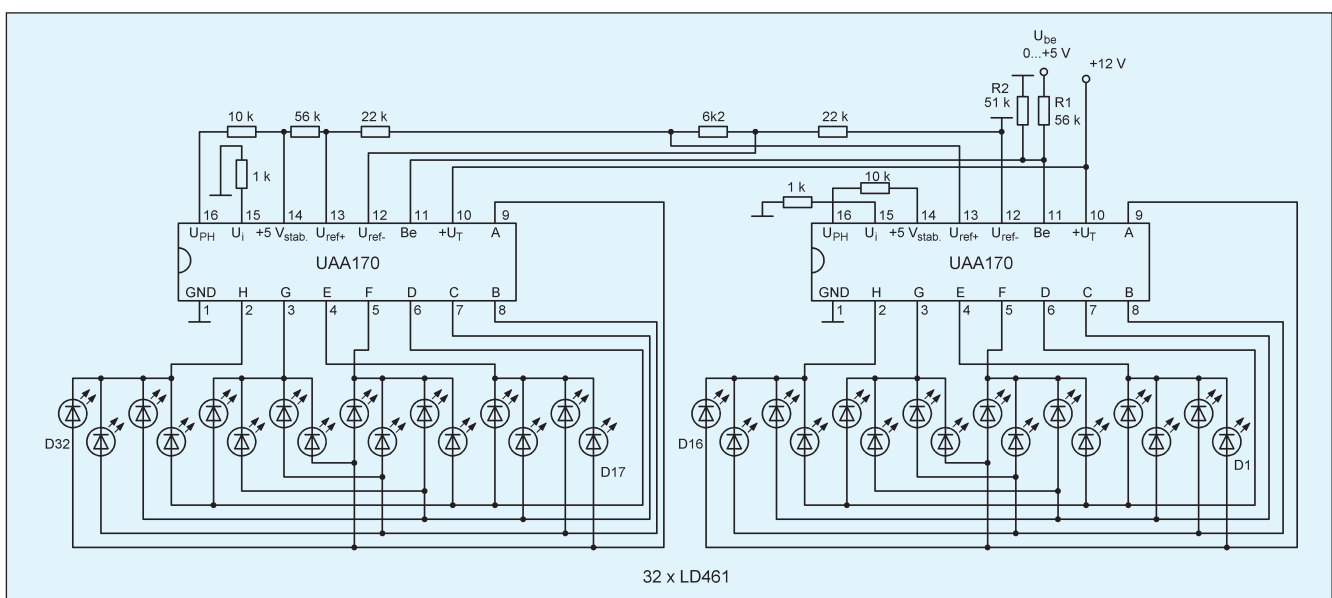
UAA170

Siemens gyártmány, a két egykor gyakori európai típus egyike. Már sok éve nem gyártják, szinte beszerezhetetlen. Orosz (szovjet) megfelelőjével, a K1003PP2-vel sem jobb a helyzet. 16 LED pontszerű vezérlésére alkalmas. Csak 16 lába van; a 16 pont valójában egy „vonalba terített” 4×4-es mátrix (1. ábra; a forásoldali meghajtók sorrendjén látható, hogy a hajtogatás szó szerint értendő). A 16 lábú tok nyelő (alacsony) oldali kivezetései nem teljesen a logikai sorrendjükben követik egymást.

Az áramkör lelke, mint az összes többié is, egy osztólánc, ami a két referenciabemenet közé polaritáshelyesen kötött feszültséget osztja meghatározott arányokban, és egy komparátorsor, melynek ezek az osztáspontok a billenési szintjei. Egyik referencia bemenet sincs közvetlenül a tápfeszültséghez kötve, hacsak mi magunk nem kötjük pl. az alsó referenciát nullára. Az UAA170 osztólánc lineáris. Az áramkörben a LED-ek közötti át-



1. ábra



2. ábra

menet jellege a felső és az alsó referenciaszűrés különbségétől függ. Ha ez kicsi (de minimum 1,4 V), két szomszédos tartomány „összelóg”, átfedi egymást; ilyenkor a feszűltségváltás során átmenetileg két LED világít. Ha nagy a különbség (de maximum 6 V), akkor ugrásszerű az átmenet. A váltás az adatlap szerint kb. 4 V-nál történik.

Az adatlap kiemeli, hogy az első LED a rá vonatkozó alsó határérték alatt, az utolsó LED a rá vonatkozó felső határérték felett is aktív marad. Ez kellemes, amikor 16 LED elegendő, mert így egy LED mindig világít, vagyis állandó visszajelzésünk van a működésről. Kaszkád elrendezésnél azonban káros, hogy a második (és minden további magasabb) fokozat alsó LED-je, amíg a feszűltség kisebb az alsó határánál, az alsó fokozat felső LED-je pedig egy magasabb fokozat működése közben mindig világít. Az UAA170-nél ezt csak a két LED eltakarásával lehet megoldani, de ettől a két LED feszűlsgtartománya használhatatlanná válik. (Az utolsó LED-et három sorba kötött diódával helyettesítve egy takarással kevesebb, de a lényegen ez nem változtat). Emiatt a referenciaszűrészeket úgy kell beállítani, hogy a felső fokozat második LED-je az alsó fokozat tizenötödik LED-jének kialakul-

sakor aktiválódjon. További minimális átfedés indokolt annak érdekében, hogy ne alakuljon ki sötét lyuk a két tartomány között.

Erre szolgál a külső referenciaszűrészt speciális, keresztbe kötött középső tagos kialakítása az adatlapján. (2. ábra). A LED-ek áramtartományát egy ellenállással, a tartományon belül a pontos értéket egy másikkal lehet beállítani. A külső beállító áramkör az 1. ábra szerinti tipikus kapcsolásunkban a tok által stabilizált 5 V-ról működik. Bár ez nem túl pontos, egy átlagos alkalmazás pontosságigényét figyelembe véve akár a referencia forrása is lehet. Legrosszabb esetben az elméletihez képest kissé módosított valamelyik feszűlsgosztót. A maximális megengedett LED-áram 25 mA. A meghajtó fokozatok vezérelt áramgenerátorok, így áramkorlátozó ellenállásokra nincs szükség. Cserében az egyébként ezeket az ellenállásokat melegítő hő is a tokban termelődik. Ez a 18 V maximális tápfeszűlsgét figyelembe véve akár meg is haladhatja a 400 mW-ot. Az 1. ábrán már láttuk, hogy négyes LED csoportként az anódmeghajtók csoporton belüli logikai sorrendje megfordul. Ez azért jó, mert így a nyák egyoldalas kivitelben is elkészíthető, ha a LED-ek anódja és katódja közötti távolság meg-

engedi három vezetékűs átfűrészt. Hogy a katódmeghajtók megkeverésének mi volt az értelme, azt az olvasó fantáziájára bízunk. (Csiptopológiai szempontok persze indokolhatják.)

UAA180

Siemens (és egykor A277D néven NDK és Tesla (?)) gyártmány, orosz megfelelője a K1003PP1. Egyesek tudni vélik, hogy további szocialista klónok is léteztek. Sávkielzésre való alkalmassága miatt jóval elterjedtebb az UAA170-nél. Már egyik változatban sem gyártják, de nagyobb elterjedtsége és több egykori gyártója folytán egészen a közelmúltig valamivel könnyebben beszerezhető volt, mint az UAA170. 12 LED meghajtására alkalmas, 18 lábú tok. A sávkielzéses üzemmódhoz trükkös, de legalább a felső tartományban energiatakarékos LED-bekötés tartozik (3. ábra). A LED-eket ebben az üzemmódban négyes, sorbákötött csoportokban vezérli, a megcsapolásokra csatlakozó áramgenerátoros meghajtó lábakon keresztül, melyek közül egy csoportban egyszerre egy aktív. Így érték el, hogy a 12 világító LED-hez tartozó LED áram csupán háromszorosa az egyhez tartozónak, holott egyszerű bekötésnél 12-szerese lenne. Érdeklőség, hogy így 9 világító LED-nél adódik a maximális tokon belüli disszipáció. Ebben az