

Periodikus időzítő mikrokontrollerrel

König Imre villamosmérnök, im_rex@freemail.hu

Áramkörünk egy jelfogót vezérel ciklikusan ismétlődő aktív (meghúzott) és passzív (ejtett) időtartammal. Az időtartamok programozhatók 0 és 99 egység között. Az egység esetünkben 1 perc, de a program módosításával lehet akár 1 óra vagy 1 másodperc is, és lehet eltérő is az aktív illetve a passzív idő számára. Ha pl. 10 percre növeljük az egységet a programban (a kijelzőn megjelenő szám mögé pedig képzelünk egy nullát), akkor 990 perc, vagyis 16,5 óra lesz a felső határ, de már csak 10 perc felbontással. A határok és a felbontás a kijelző 0-99 tartományából adódnak.

Az eredeti feladat

Amíg az áramkör tápfeszültséget kap, egy jelfogót kell vezérelnie 0 és legalább 60 perc között 1 perc felbontással beállítható, ciklikusan ismétlődő be- és kikapcsolt idővel. Beállításakor az aktív és a passzív idő egyszerre legyen látható egy alkalmas kijelzőn. Az aktív idő legyen elől (a bal oldalon). A beállítás egyszerű legyen. A tápfeszültség megjöttekor az utolsó érvényes időzítés szerint, a passzív szakasz elejével kell indulni. A beállítás utáni újraindulás a passzív szakasz elejével kezdődjön. Ha valamelyik idő nulla, a szakasza maradjon ki. Ha mindkettő nulla, az stabil passzív állapotot jelentsen. Indulás után 1 perccel a kijelző aludjon ki, csak egy 5 másodpercenként 0,5 másodpercre

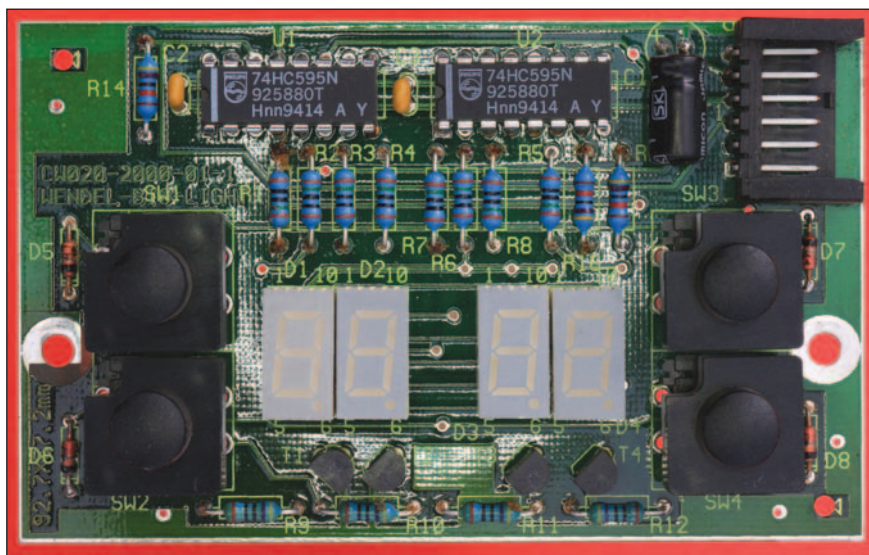
felvillanó tizedespont jelezze, hogy melyik idő fut éppen. Legyen egy nyomógomb, ami a kijelzőt egy újabb percre bekapcsolhatja.

A kezelő felület

A szerző erre a célra olcsósága miatt az **1. ábrán** látható kész egységet használta. A HAM-bazárban még kapható, 2×2 hét-szegmenses kijelzőt és 2×2 nyomógombot tartalmazó szerelt kártya „lelke” két 8 bites léptetőregiszter (74HC595). Ide léptetjük be bitenként a vezérlő információt, majd egy közös adat-érvényesítő jellel, párhuzamosan kitesszük azt az áramkörök kimenetére. Az órajelek felfutó éle aktív. A HC595 kimenetei mindig engedélyezettek. A bit-sorrend a legmagasabbtól a le-

galacsonyabbig (az először kivitt a legmagasabb): 4 nem használt bit, az aktuális számjegy szegmensei A-tól G-ig (az adatlapok szokásos jelöléseivel), tizedespont, 4 számjegykijelző (multiplexer) bit. Ezek egyben a gombokat is multiplexelik. Így egy közös bemenet elegendő a négy gomb számára, de a teljes beolvasáshoz a multiplexer négy ütemére van szükség. A használaton kívüli bitek esetleges hasznosításra a felső léptető regiszter 4-7. kivezetésein érhetők el. Az egység hatpólusú csatlakozójának bekötése: (a 6-os láb van a kártya szélén): 1. +5 V, 2. multiplex (gomb) kimenet, 3. adat bemenet, 4. GND, 5. bit (léptető) órajel-bemenet, 6. átíró órajel-bemenet. A két HC595 kimenetei bekapcsolás után általában mind magasak, az összes számjegy összes szegmense és az összes tizedespont világít. Ezt az állapotot a 140 mA körüli áramfelvétele miatt (kb. 16,6 mA/szegmens, a többi szinthe elhanyagolható), mielőbb meg kell szüntetni. Ugyanebből az okból nem elegendő stabilizátorként a 78L05. Mivel a kezelő egység kijelzője a 0-99 tartományban működik, a beállítható időtartományt is ehhez igazítjuk.

Az egység négy nyomógombja 8 mm átmérőjű kör keresztmetszettel indul, ami 6 mm után 14,5×14,5 mm-es négyzet keresztmetszetben folytatódik. A gombok lökete rövid (ütközésig kb. 1,5 mm), ezért a négyzetes részt az előlap semmiképp sem nyomhatja, vagyis a precíz

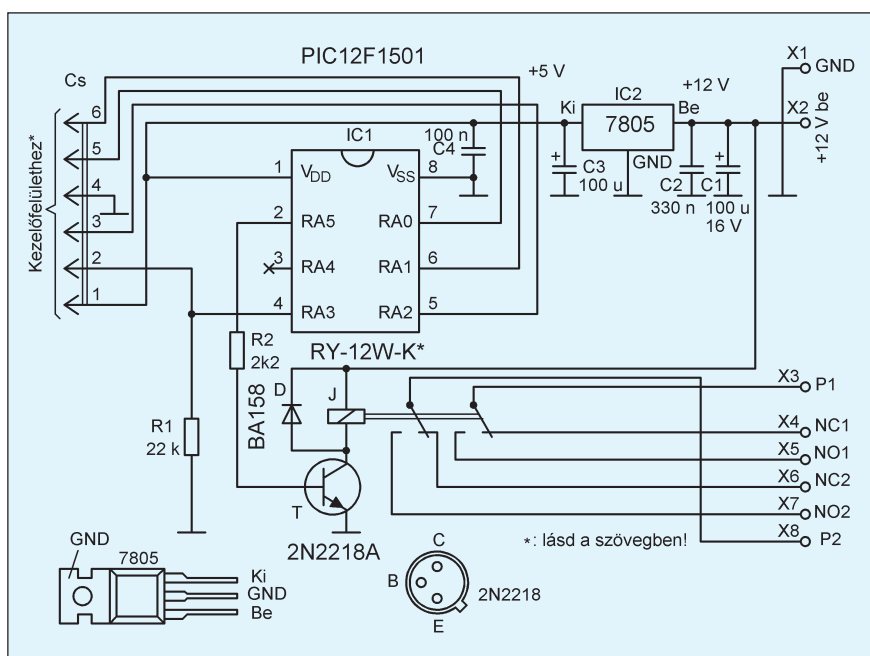


1. ábra

távolságtartás érdekében a panelt a gombok vízszintes középvonalában található furatokon keresztül két jól méretezett (12,5...13 mm hosszúságú), lehetőleg műanyag távtartóval az időzítő előlapjához célszerű rögzíteni.

A vezérlő egység

Ez az egység a kezelő felülettel egy (ugyanott kapható) hateres szalagkábelen keresztül tartja a kapcsolatot. A **2. ábra** kapcsolási rajza nagyjából az alkatrészek elrendezését követi. Hatlábú mikrovezérlő is elegendő lenne, ha nem kellene az időzítővel egy relét működtetni. Bár elvileg felhasználhatnánk a vezérlésre a kezelő egység egyik szabad bitjét is, ezt két okból nem tesszük. A súlyosabb az, hogy a 74HC595 kimenetei, ha a kikapcsolás óta elegendő idő telt el, mindig magas szinttel indulnak, ami legkorábban a program indulása után két megszakítással múlhat el. Valamivel gyengébb az, hogy IC lábára forrasztott elemző vezetékre lenne szükség. Így marad a nyolclábú. Ez még mindig csak a belső RC oszcillátor használatához elegendő. Ha kvarcpontosságra van igény, akkor sajnos mégis a HC595 szabad bitjeit kell kimenetként használni. Az időzítőt 12 V tápfeszültségről működtetjük, a relé is 12 V-os, típusát az alkalmazás jellege határozza meg. Kell tehát még egy 5 V-os stabilizátor (pl. a HAM-bazárban is kapható 7805CT), két 100 μF -os elkó, két 100 nF-os kondenzátor, egy tranzisztor (pl. a HAM-bazárban is kapható 2N2218A) a bázisellenállásával, a relé tekercsével párhuzamosan a szokásos védődióda és a gomb bemenetre egy lehúzó ellenállás. Az ilyen jellegű időzítők általában hálózati fogyasztókat kapcsolnak (lámpákat, fűtőtesteket, szivattyúkat, mágnesselepeket). Kimenetükön erre alkalmas jelfogó található. A konkrét eset annyiban volt kivétel, hogy a 230 V-os fogyasztót kapcsoló jelfogó egy távoli helyiségben műkö-



2. ábra

dött, egy átalakított kínai rádiós „hálózobai világításkapcsoló” vevőegységében, így az adóoldalon törpefeszültséget kellett kapcsolni, szerény áramerővel mellette. Így került az áramkörbe a Takamisawa RY12W-K típusú jelfogó, ami a HAM-bazárban kapható KY12WK-val helyettesíthető. 230 V kapcsolására pl. a HAM-bazárban szintén kapható OMRON G5LE-1 jöhet számításba, de ehhez a nyáktervet módosítani kell.

A vezérlő egység – bár pazarlás – a kezelő egységgel megegyező méretben készült, és rögzítése is ahhoz történt. A két nyáklemez között 5 mm magasságú, 3,5 mm furatátmérőjű műanyag távtartó helyezkedik el. Az átmenő csavart a kezelő egység menetes távtartójába csavarjuk be. A kb. 57x93 méretű, egyoldalas nyomtatott áramkör följarajzát a **3.**, beültetését a **4. ábra** mutatja. A T tranzisztor és a D védődióda kellő tartalékkal rendelkezik nagyobb áramot igénylő jelfogók számára is. Ez az elrendezés nem kötelező, a vezérlő egység jóval kisebb méretben is elkészíthető, és kábelcsatlakozása révén a kezelő egység dobozában, vagy akár egy szomszédos másikban bárhol elhelyezhető.

A mikrovezérlő és programja

A feladat könnyen megoldható bármelyik nyolclábú PIC mikrovezérlővel, aminek van timer2 perifériája, a feladatokat ugyanis legegyszerűbben a timer2 megszakításával ütemezhetjük. Válasszuk közülük az egyik legolcsóbbat, a PIC12F1501-et! Ennek az 1 Kszó program- és 64 bájt adatmemóriája bőven elegendő.

A multiplex kijelzés miatt a perces időtartamokhoz képest feltűnően gyors, 4 MHz-es oszcillátorfrekvenciát választunk, ami 1 MHz-es utasításfrekvenciát eredményez. A belső oszcillátort használjuk. Nincs szükség különleges pontosságra, az ilyen alkalmazásokban elsősorban az arány megtartása a fontos, bár általában az időtartamokra is vannak korlátozó feltételek. Például egy nagy tehetetlenségű rendszernél egy rövid, néhány perces bekapcsolt időtartam értelmetlen lehet. A timer2 megszakítás a 4 MHz-et 500 Hz-re osztja le, ez lesz a multiplexer ütemfrekvenciája. A teljes multiplexer periódus így 125 Hz frekvenciával zajlik le. Ebből következik az is, hogy 8 ms alatt tudjuk beolvasni a négy gomb állapotát. Két megszakítás közé 2000 utasítás végrehajtása