

LED-kijelzős „analóg” óra

Pálfi Adorján híradásipari technikus, palfiadorjan@gmail.com

Felépítés

Időmérőnk a hagyományos órákhoz hasonlóan analóg módon mutatja az idő múlását. A számlapot és a mutatókat különböző színű LED-ek fénye helyettesíti. (Ezért inkább „kvázianalóg” kijelzésről beszélhetünk. *A szerk.*) A számlap 2×6 db sorba kapcsolt Ø5 mm-es piros LED. Ezen belül helyezkedik el a mutatók hegyét megjelenítő 60 db közös katódos, Ø5 mm-es kettős (piros-zöld) LED-ből álló kör. A piros fény az órákat (kismutató), a zöld a percek (nagy mutató), a sárga – amikor a LED-ekben mindkét csip világít – a másodperceket jeleníti meg. A középponti (szintén Ø5 mm-es kettős) LED a mutatók leolvasását egyértelműsíti, könynyíti meg. A LED-ek vezérlés szempontjából 6×10-es mátrixba vannak rendezve. (Kettős LED-ekről lévén szó, villamosan 12×10-es mátrixról beszélünk: a portok 6 zöld és 6 piros oszlop anódját hajtják meg az R12...R23-on keresztül.) Az órák, percek illetve a másodpercek számára a kiinduló pozíció a „00:00” A kijelzőt egy PIC16F877 működteti (**1. ábra**).

A LED-ek katódjait soronként tranzistorok kapcsolják, a tranzistorokat a 4017-es számláló kimenetei vezérlik úgy, hogy mindig csak az egyikük van nyitva („10-ből 1” kódolású kimenetek). A számláló IC a vezérlését a mikrokontrollertől kapja. (*portC 6, 7*) A *portC (0-5)* a LED-ek zöld, a *portD (0-5)* a piros anódját kapcsolja. A *portA 0* és *1* a középponti LED-et, a *portA 2* a piezozümmert vezérli. A *portB*-re csatlakoznak a kezelőszervek. A T1 tranzistor áramszünet esetén telepes üzemmódba kapcsolja a készüléket. A trimmerpotméterrel precízen beállítható a tranzistor nyitása, ezért ha a külső táp megszűnik, akkor már egy-két tized volt feszültségeseznél lezár, tehát nem



kell kivárni, amíg a szűrőkondenzátoron a nyitási szint alá csökken a feszültség. Így telepes üzemre való átkapcsoláskor sem áll le a program. A szünetmentes áramforrás egy 9 V/220 mAh-s akkumulátor.

Az egyszerű felépítésű tápegység (IC1 és áramköri környezete) 12 V-os stabilizált feszültséget állít elő a számlap LED-jei számára, valamint az R1 ellenálláson keresztül kb. 1 mA-rel állandóan cseppöntésen tartja az akkut. A 12 V-ból az IC2 stabilizált +5 V-os tápfeszültséget biztosít a mikrokontrollernek. Az óra felügyelet nélkül állandóan működik, ezért a biztonság érdekében a hálózat- és a tápellátásra is célszerűnek látszott beépíteni egy-egy olvadóbiztosítót.

Működés

Az órának két üzemmódja van:

– a „Kijelzés” kapcsoló *bekapcsolt* állásában a középponti LED piros színű, de minden ötödik másodpercben zöld színre vált. Ezen kívül negyedóránként hangjelzést is ad az óra. Negyedkor egy, félkor kettő, háromnegyedkor három sípolás (mind a sípszó-, mind a szünetidő 1 s). Az egész óra jelzése két (1 + 4 s-os) sípolás, 1 s-os szü-

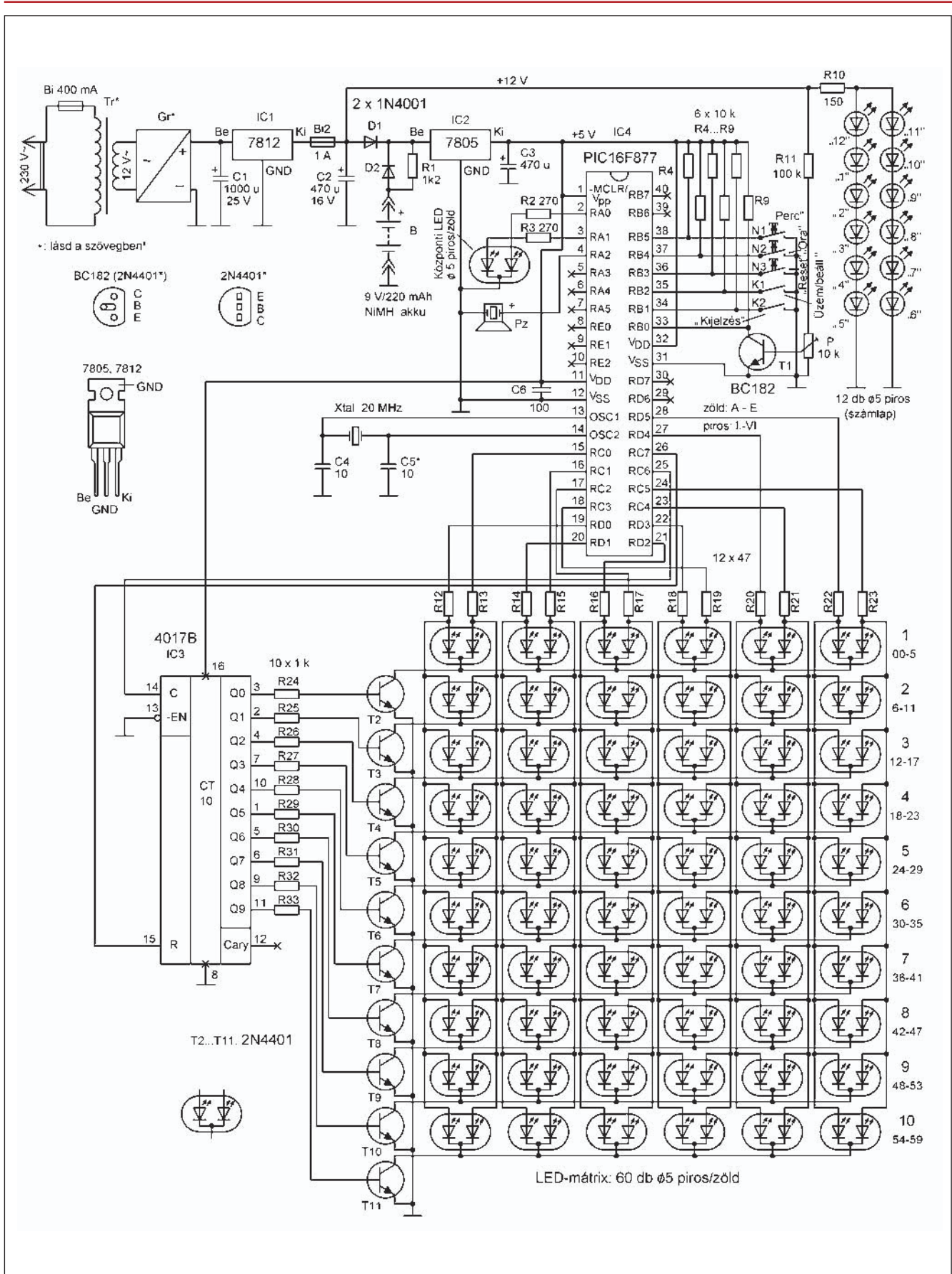
nettel. A hangjelzés alatt a középponti LED másodpercenként változtatja a színét majd egy percig zöld színű, – a „Kijelzés” kapcsoló *kikapcsolt* állásában a középponti LED zöld színű, de minden ötödik másodpercben egy másodpercre piros színűre vált. Negyedóránként a középponti LED színe a fentiek szerint változik, de hangjelzés nélkül, majd egy percig piros színű marad.

A másodperceket a 60 LED-en egy perc alatt körbefutó sárga fény („másodpercmutató”) mutatja, úgy, hogy „00” pozícióban az ugyanezen a körön levő zöld perc kijelzést („nagy mutató”) egygel tovább lépteti. Minden 12. percben a két egész óra között az órákat jelző piros fény („kismutató”) is egygel tovább lép, tehát 00 perckor fog a következő egész órához érni. Az előlapot a LED-es számlappal és a mutatómátrix-szal a **2. ábrán** láthatjuk. Az aktuális kijelzés: 1 óra 37 perc 5 mp.

Az óra beállítása

Az üzem/beállítás kapcsoló zárásakor lehet az órát beállítani. Ha a Kijelzés kapcsoló *zárt* állásban van, akkor a pontos idő állítható be. Az óra megáll és a középponti LED nem világít. Az óra, illetve perc beállítás gombokkal előre léptethetjük a mutatókat. Két egész óra között a kismutató piros fénye minden 12. percben egygel tovább lép, beállításkor is. Ezért először a reset gombbal alaphelyzetbe (00:00:00) állítjuk a mutatókat. Ezután először az egész órát, majd a percet állítjuk be. Ezzel az órát jelző piros fény a megfelelő pozícióba kerül.

Az üzem/beállítás kapcsoló nyitásakor a beállított időponttól indul az óra úgy, hogy a másodperc mutató (sárga) a 00:00 helyzetből kezdi a számlálást.



1. ábra