

A számítástechnikától a hangtechnikáig – válogatott témák

URBÁN ELEKTRONIKA Kft.

Az idei évkönyvben – hasonlóan a tavalyiéhoz – is válogatás következik az URBÁN ELEKTRONIKA Kft. áramkörkínálatából. A négy teljesen független téma az EPROM-égetőtől a HIFI-erősítőig a digitális és az analóg áramköri technika eléggé széles területét öleli fel. Ismét csak annyi a közös bennük, hogy az URBÁN ELEKTRONIKA Kft. szakszerveletében egységcsomag formájában megvásárolhatók.

Általános utánépítési tudnivalók

A Rádiótechnikában és a Hobby Elektronikában is e rovatban rendszeresen felhívjuk olvasóink figyelmét azon általános építési tanácsokra, amelyek nemcsak könnyítik és gyorsítják a cikkeinkben szereplő készülékek utánépítését, de a betartásuk rengeteg bosszúságtól kímél meg minket és az eredményül kapott szerelt nyák is esztétikus, megbízható lesz.

Az alapszabályok:

- a szerelés megkezdése előtt a nyáklemelt erős fénnel átvilágítva vizsgáljuk meg, hogy nincs e rajta gyártási hibából eredő zárlat vagy szakadás. Ezt mindig érdemes megtenni, mert sokkal rövidebb időt vesz igénybe, mint a szerelt panelel történő hibakeresés;

- a forrasztáshoz pisztolypákát ne használjunk, mert túlhevül és leszdedheti a nyákról a forraszemeket;

- a beültetést lehetőleg az alkatrészek magassági méretének sorrendjében, az alacsonyabbakkal kezdve végezzük! Így először az esetleges huzalátkötéseket forrasztjuk be, aztán a diódákat, az ellenállásokat, az IC-foglalatokat vagy az IC-eket, a kondenzátorokat, az elkókat, végül az álló helyzetű TO-220 tokozású eszközöket;

- a hálózati feszültségű csatlakozópontokba érdemes csavaros nyáksorkapcsot beültetni;

- mindent ütlesünk a panel szintjére, hogy ne legyen azon zárlatot okozó lógó alkatrész.

- az ellenállásokat ne a színcódjuk alapján azonosítsuk, hanem ohmmérővel mérjük meg;

- a diódák és az elkók beforrasztásakor nagyon figyeljünk arra, hogy azok helyes polaritással kerüljenek a panelra!

1. Slotkártyás EPROM-égető IBM PC-hez

EPROM-égetővel gyakran találkozunk a szaklapok hasábjain. Legutóbb a 2002-es évkönyvben, az URBÁN ELEKTRONIKA Kft. kínálatából ismertettünk egy tenyérnyi méretű ügyes égetőt, ami egy PC printerportjáról működik. A téma kimeríthetetlenül jelzi, hogy újra foglalkozunk vele. Persze, ez nem öncélú és nem is arról van szó, hogy ugyanazt az algoritmust most egy másik hardver végzi el, hanem, hogy új követelmények léptek fel, új szempontok vetődtek fel.

Újabbban a játékgépek, a nyerőautomaták, a nyomdagépek és a pénztárgépek tele vannak olyan nagykapacitású EPROM-okkal, melyek az eddig ismertetett égetőkkel nem tölthetők fel. A nagyobb memória párhuzamos címzéséhez több IC-láb szükséges, emiatt nem férnek el a korábbi égetőkben. Gondoljunk meg: korábban az égetők többnyire a 8 bites mikroprocesszoros környezet programmemóriájának programozására készültek. A legnagyobb EPROM-kapacitás a 64 KiB volt (például a 27C512 típusú tok). A 64 KiB elérésére, írására, olvasására 28 láb kellett. Ezért van az, hogy a legtöbb régi égető legfeljebb 28 lábú EPROM-ok égetésére alkalmas.

Felvetődik a kérdés: lehet-e a régi égetőkben nagyobb kapacitású, 32 lábú EPROM-okat égetni? Katalógusokból szerzett ismeretek szerint a 28 lábú EPROM-oknál az égetési algoritmus az azonos gyártóknál általában ugyanaz, így ennek elvileg nincs akadálya. A gyakorlati megvalósítás azonban szoft-

veresen és hardveresen is nehézségekbe ütközik. Konkrétan arról van szó, hogy a nagy programot 64 KiB-es szettekben egy 28–32 lábú adapterrel, kézi vezérléssel kellene a megfelelő című szegmensekbe beégetni. Ez hiba nélkül gyakorlatilag kivitelezhetetlen. Általában ilyenkor szól közbe a technika ördöge is és egy EPROM-csere esetén a továbbra sem működő berendezésnél nem dönthető el egyértelműen, hogy hol lehet a hiba. Ezen megfontolások miatt ismertettünk most egy nagykapacitású EPROM-ok égetésére (is) alkalmas áramkört. Az áramkör nem hazai tervezésű. A kapcsolás rajzát az internetről töltöttük le és némi módosítással hazai forgalmazású alkatrészekből utánépíthetővé tettük. Az égető 2 KiB...8 MiB kapacitású tokok feltöltésére alkalmas!

Ez az égető igen fejlett, jól megírt programmal rendelkezik. Az égetési algoritmusokat a gyártók szerint rendezi. Ennek értelmében nem szükséges katalógus ahhoz, hogy meghatározzuk az égetési paramétereket. Égetéskor a felhasználónak nem kell az EPROM adataival foglalkoznia. Az IC tokján olvasható gyártónév, típus, betű és számkombináció alapján a szoftver egyértelműen meghatározza az égetési algoritmusát. Természetesen a másodgyártók jelölése eltérhet az eredetitől és mit mondjunk, általában el is tér! De nem szabad ezen fennakadni, mert a technológiák biztosította algoritmusok egészen biztosan megegyeznek, hiszen nem lehetnek szélsőségek az égetési

paramétereket illetően. Ilyenkor célszerű valamelyik ismert gyártó hasonló jelű tokjának algoritmusát választani. A gyakorlat azt mutatja, hogy az *Intel* vagy a *Thomson* választása az ilyen esetekben igen nagy valószínűséggel segít.

1.1. Az EPROM-égető áramkörei

Az **1. ábra** a belső slotkártya kapcsolási rajzát mutatja. Az áramkör a működéséhez szükséges címeket, adatokat és feszültségeket a PC-alaplap egyik 8 bites XT-slotjából (vagy a 16 bites ISA-slot 8 bites szegmenséből) kapja. Az adatbusz kétirányú illesztését az IC₂ végzi. Az IC₁ 20V8 típusú GAL a címvonalakat és a vezérlőjeleket fogadja. Ezekből állítja elő a két 6821 PIA (IC₃, IC₄) jeleit. A kártya hardvercíme a Jp₁...Jp₆ jumperrel állítható be. A címezhetőségnek akkor van igazán jelentősége, ha egyszerre többféle áramkört használunk az XT-slotban. Ilyen lehet például az IC-teszter, I/O-kártya stb. Ha ezeket egyszerre alkalmazzuk egy gépben, akkor különböző hardvercímeket kell beállítani, mert különben „összeragadnak”. A Jp₁...Jp₆ jumper sorrendben az A4...A9 címmel van összekötve. Minden aktív jumper L szintet kapcsol. Ennek megfelelően például a H390 cím a Az **1. táblázat** alapján állítható be.

A táblázatban a 0 jelzi azt a helyet, ahová a jumpert fel kell helyezni. Az I/O portok szolgálnak az égetendő IC adat- és címvonalainak, valamint a programozható égetőfeszültségeinek beállítására. Az IC₃ A portja a programozott feszültségeket vezérli. Az égetőfeszültség alapértékét a PC 12 V-os tápfeszültségének sokszorozásával állítjuk elő a T₁, T₂ árambuffer segítségével. Ezek vezérlését a két műveleti erősítőből álló szabadonfutó oszcillátor biztosítja. Ennek a frekvenciája körülbelül 2 kHz. A feszültségsokszorozó kimenőfeszültségét három LM317 stabilizálja. Az IC₁₁, IC₁₂ osztóinak programozásával szoftveresen állítható be a szükséges égetőfeszültség. Az IC₁₀ áramgenerátoros üzemben csak áramkorlátot biztosít. Az IC₃ B portja szolgálja ki az égetendő EPROM adatvonalát. Az IC₄ A portjának első 6 bitje az égetőfeszültségeket kapcsoló tranzisztorokat, a T₃...T₈-at vezérli. Az IC₄ B portja az A port maradék 2 bitjével és az IC₈ számlálóval az égetendő EPROM címének beállítását végzi.

1. táblázat

Címvonal	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Áthidalás	Jp ₆	Jp ₅	Jp ₄	Jp ₃	Jp ₂	Jp ₁	x	x	x	x
Állítandó cím	1	1	1	0	0	1	x	x	x	x
	3H			9H			0H			

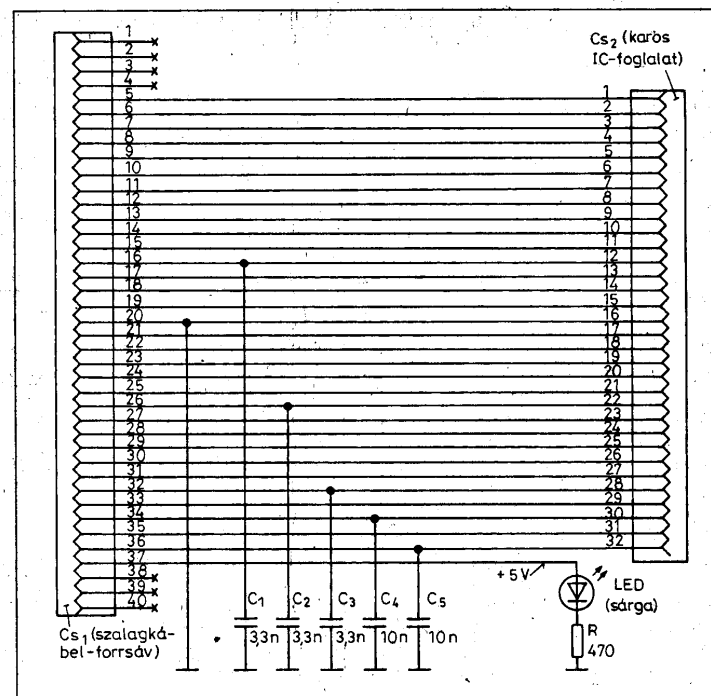
A slotkártyához szalagkábellel csatlakozó, az EPROM-ok befogadására 32 pólusú karos IC-foglalattal felszerelt külső egység, az ún. kártya kapcsolási rajza a **2. ábrán** látható

1.2. Az áramkör szerelése, élesztése

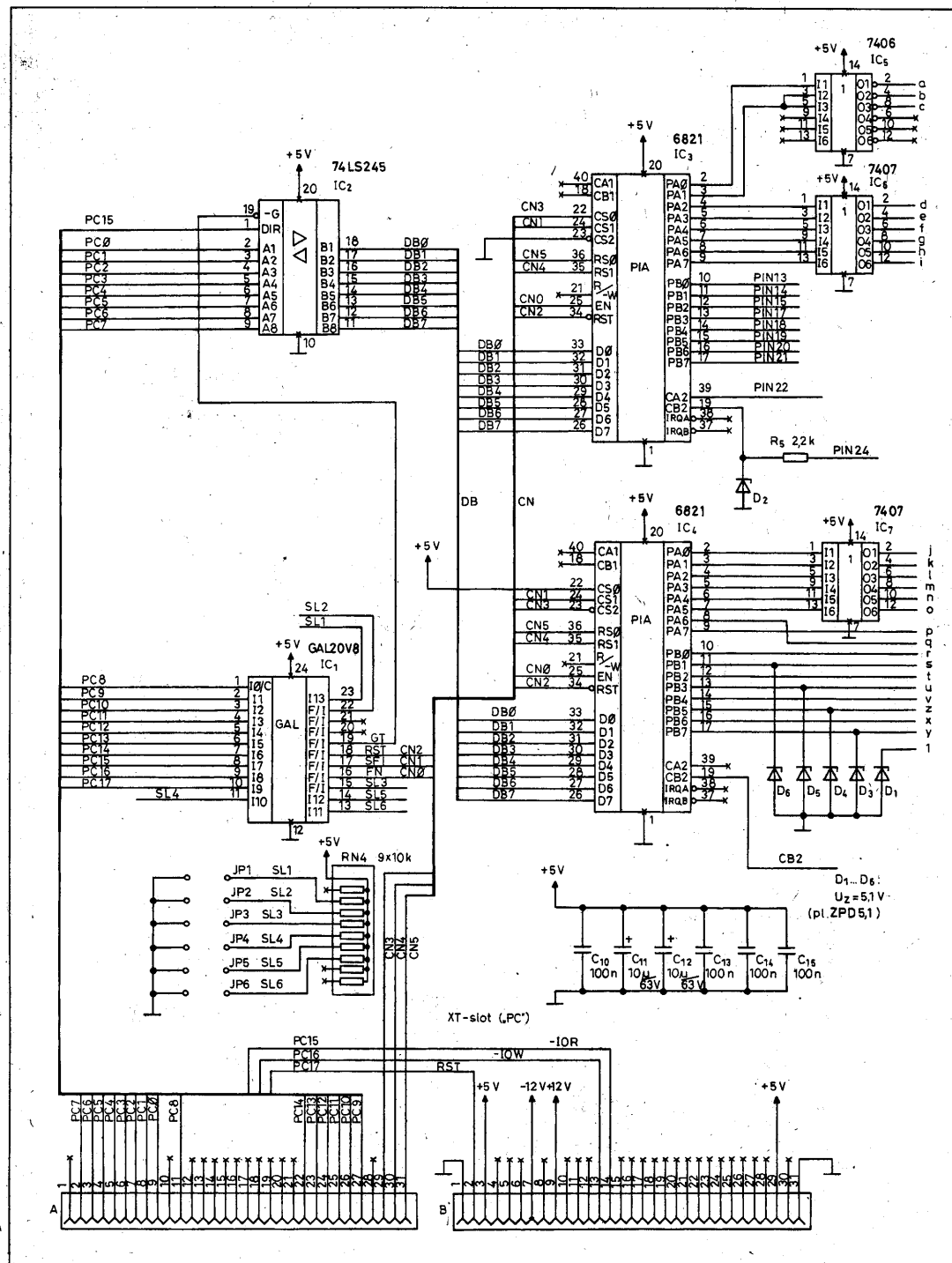
A bevezetőben elmondottak szerint ez egy belső kártyás égető, ezért az 1. ábra kapcsolási rajza alapján elkészült rendszer két nyákra épül fel. Az egyik, ami az elektronikát hordozza és a PC-n belül helyezkedik el, a másik pedig a kártya, ami az EPROM gyorscsatlakozóját tartalmazza. A kettő közül az első a lényeges, mivel ezen helyezkedik el az elektronika nagy része. A nyák beültetési és forrasztási oldal felőli rajzolata a **3. és 4. ábrán** látható. Ez a finomrajzolatú, nagyméretű panel

amatőr eszközökkel nem készíthető el. Minden érdeklődőnek célszerű ezt készíteni, furatgalvanizálva, felületkezelve és az ábrán jelölt kontúr mentén méretre vágva, egyszerűen beültetésre készen az URBÁN ELEKTRONIKA szaküzletben megvásárolni.

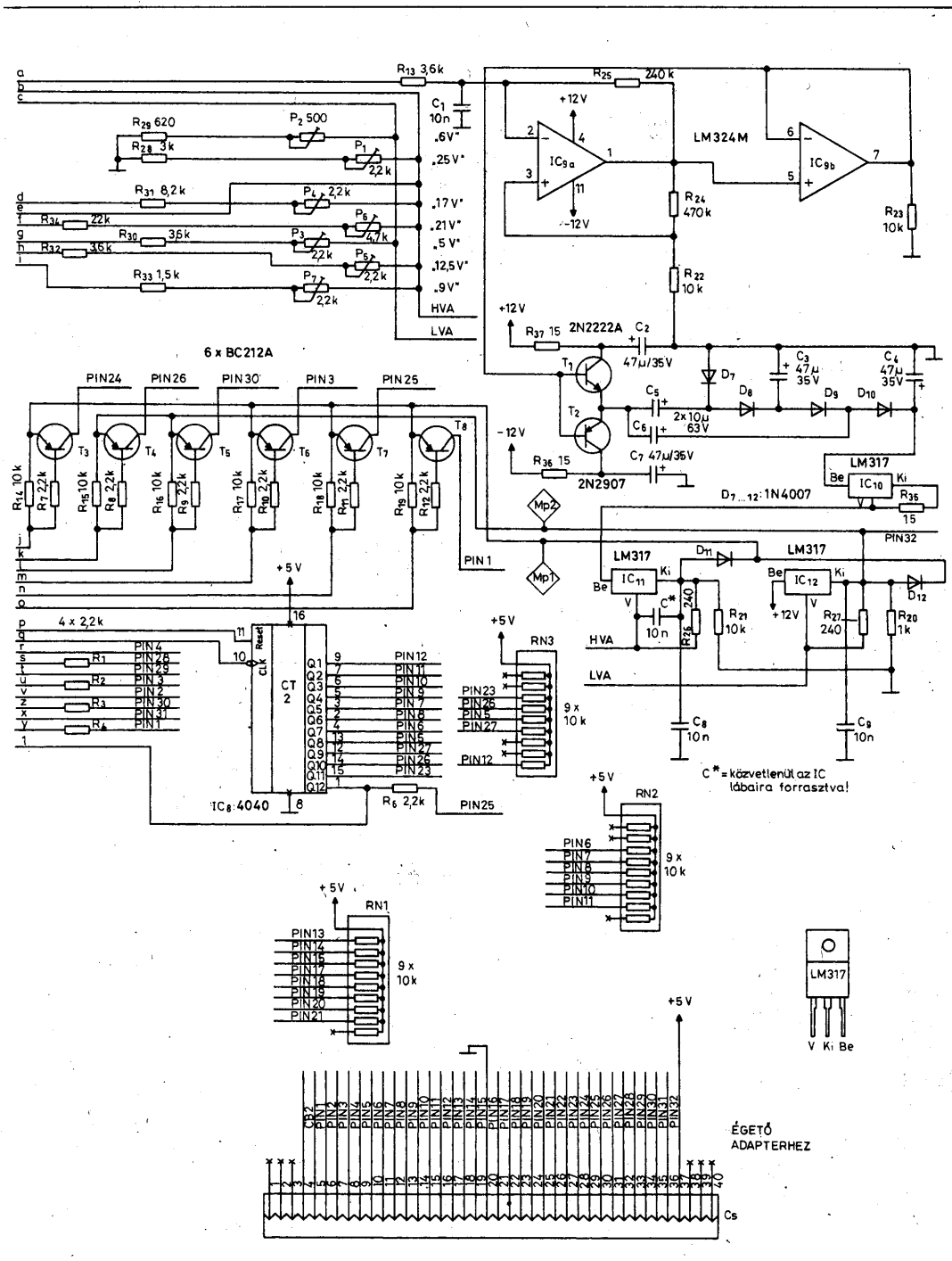
A nyák ellenőrzésekor a finom rajzolat miatt célszerű nagyítót is használni és a gyanús pontokat zárlatkeresővel „kicsengetni”. Azért hangsúlyozom ezt, mert az égetővel kapcsolatos hibák 90%-a a nyákon levő, ill. az azon végzett forrasztásokból eredő technológiai hibákra vezethető vissza. Figyelembe kell venni még azt is, hogy a PC-ben bent levő kártyán igen körülményes érdemi méréseket végezni. Ha erre szükség lenne, akkor feltétlen kiemelő kártyát kell használni!



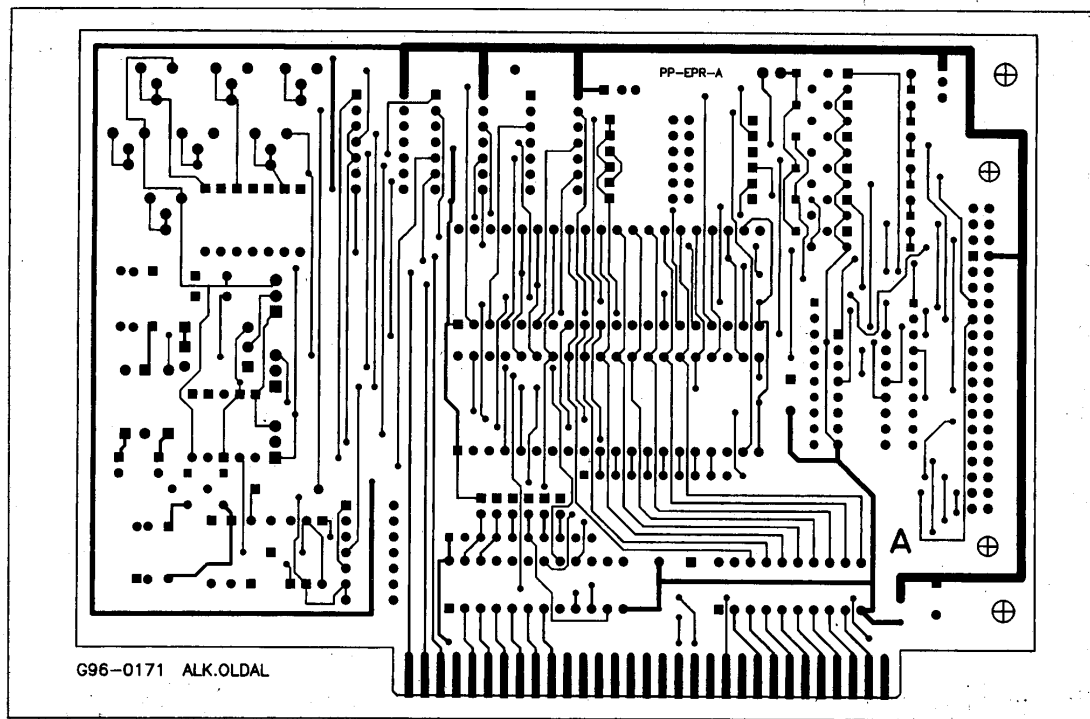
2. ábra



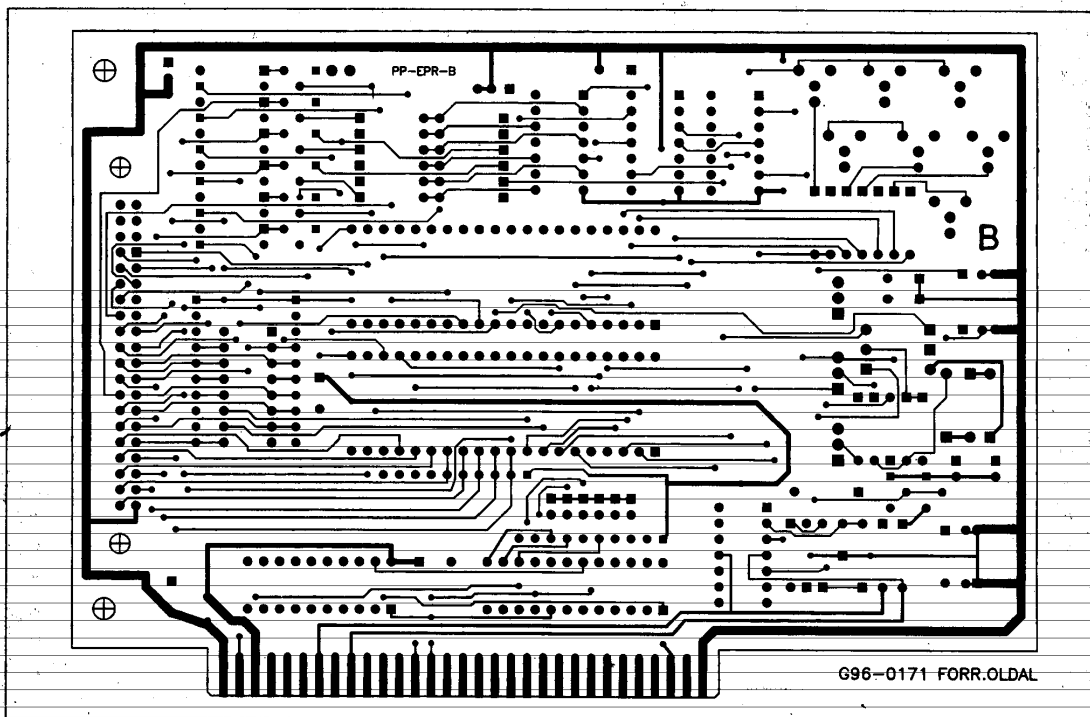
1. ábra



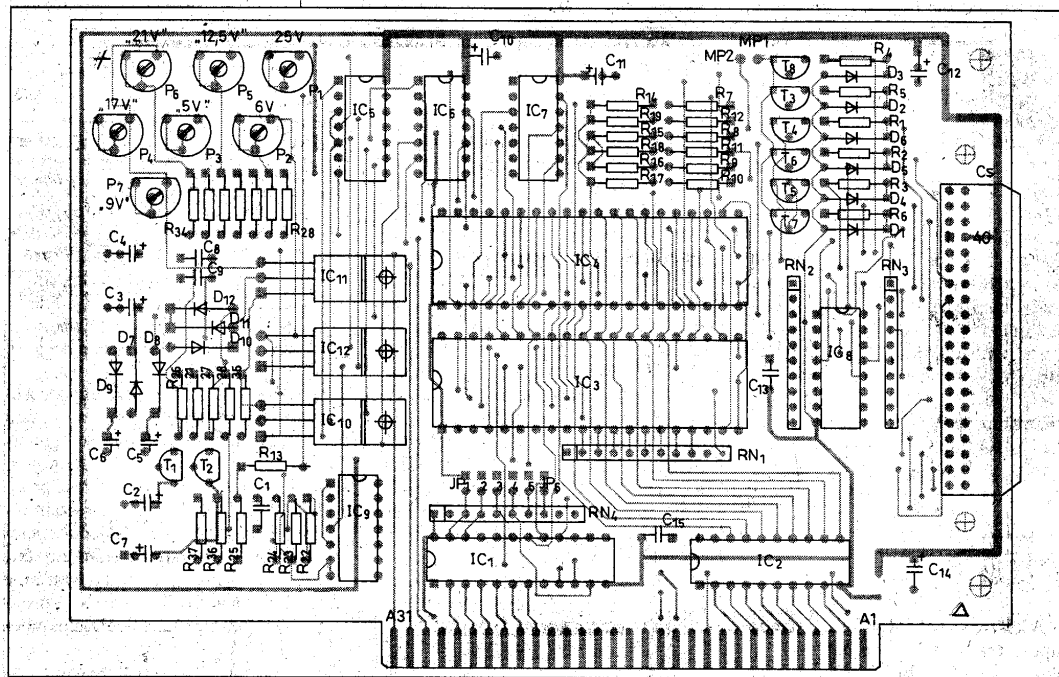
1. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

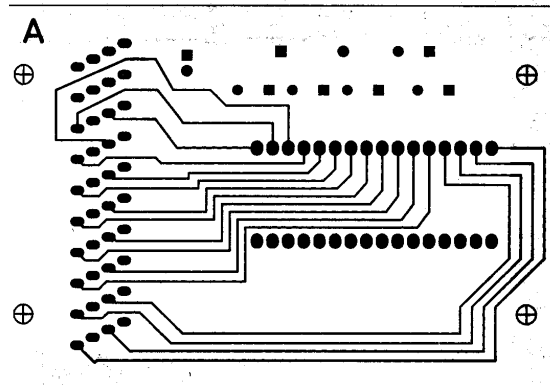
Először az üres panelt helyezük be a PC egyik üres slotjába! Ellenőrizzük, hogy a jól illeszkedik-e a kártya a PC csatlakozójába! A szükséges igazítást egy tűreszelő segítségével végezzük el! Ekkor érdemes megoldani a nyák és a PC-ház egymáshoz rögzítését, egy kis méretű, hajlítható alumínium fül vagy egy megfelelően kimunkált PC-s „vak-hátlap” és két rögzítőszeglet segítségével, hogy a szerelt panel ne terhelje a csatlakozót. A beültetés az 5. ábra alapján történik. Az ellenállásokat a

kétoldalas panel miatt itt azonban célszerű 1 mm-re megemelni, hogy az alattuk elmenő vezetékkel még véletlenül se kerülhessenek zárlatba! Az IC-k számára érdemes foglatokat beforrasztani, amelyeket az egységcsomag is tartalmazza. Az 1. ábrán csillaggal jelzett 10 nF-os kondenzátor közvetlenül az IC₁₁ lábaira forrasztandó.

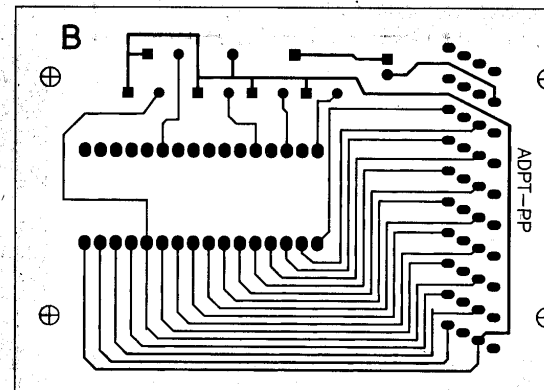
Ezután a kártya beültetése és dobozolósa következik. A kártya paneljének beültetési és forrasztási oldal felőli nyákrája a 6. és a 7. ábrán

látható. A furatgalvanizált, forrasztás-gátló lakkal védett és beültetési szita-maszkkal ellátott panel beültetését a 8. ábra alapján végezzük!

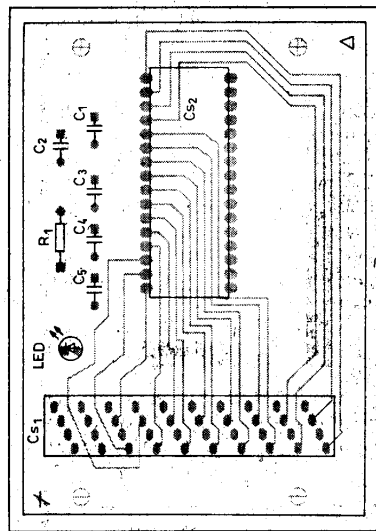
A diódák, a kondenzátorok és a LED beültetése után következnek a szalagkábel. A Cs₁ szalagkábel-forrsávra először a kábelt préseljük fel, s csak ezután forrasztjuk be! Utoljára következnek a karos IC-foglatok. A szerelt panel dobozolását a műanyag dobozra szitázott felirat segíti. A doboz külső képét a 9. ábra fotója mutatja.



6. ábra



7. ábra



8. ábra

A készre szerelt áramkört egy újabb alapos ellenőrzés után szabad csak feszültség alatt tesztelni! A PC alaplapjának kímélése érdekében javasolt a „hideg élesztés”. Ehhez külső tápról csatlakoztassunk feszültségforrást a megfelelő pontokra! A tápvezetékeket ne a csatlakozósávokra forrasszuk, hanem valamely azokkal azonos potenciálú alkatrészláb-forrszemhez, hogy a mérés befejeztével, az eltávolításuk után a műveletnek ne legyen nyoma! Állítsuk be a megadott tápfeszültség-értékeket, majd a tápokat bekapcsolva ellenőrizzük az áramfelvételt!

A következő mérési utasítás szerint, egy közönséges kéziműszerrel az áramkör minden olyan pontja letesztelhető, beállítható, ami az égetőfeszültségekkel kapcsolatos. Mivel a bemenést szoftver nélkül, kézi vezérléssel végezzük, nekünk kell a 6821-ek megfelelő lábainak helyére a szükséges logikai szinteket rákényszeríteni. Nem elegáns ez a módszer, mondhatnám úgy is, hogy „fapados”, de az alaplap kímélése érdekében célravezető.

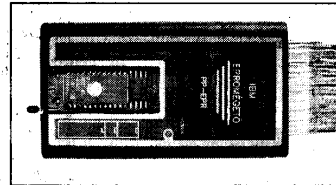
A továbbiakban a két 6821-et vegyük ki a foglalatukból! A működésből fakadóan az IC₃ A portján a programozó feszültségek értékeit tudjuk beállítani, az IC₄ A portján pedig ezeket a feszültségeket tudjuk a megfelelő kimenetre kapcsolni.

A szinteket egy merev huzaldarabbal célszerű a lábakra adni. Egy szigetelt huzaldarab egyik végét forrasszuk

egy GND pontra, a másik végére pedig forrasszuk egy ellenállás lábát! Ez be dugható a megfelelő IC-láb helyére. Mivel alaphelyzetben minden TTL-bemenet H szintűnek tekinthető, csak az L szinteket kell kapcsolni. A 2. táblázat a programozó feszültségek beállítását mutatja.

A feszültségek beállítása után ellenőrizni kell a kapcsolótranszisztorokat. Ezekkel az előbb beállított, MP1, illetve MP2 ponton megjelenő feszültségeket kapcsoljuk a kimenetekre! A mérés mindig a gyorscsatlakozó megfelelő lábain történjék (3. táblázat)!

A táblázatból látható, hogy a kiválasztott MP1-től, illetve MP2-től függően olyan kombinációk is kiküldhetők, melyek a valóságban sohasem fordulnak elő. Ez itt megengedett, hiszen nincs EPROM a foglalatban. A lényeg azon van, hogy a kiküldött érték megjelenjen a gyorscsatlakozón.



9. ábra

Ha minden korrektül működik, akkor az IC-k visszahelyezése után az égető a PC-ben használható.

Ez a hosszadalmas élesztési eljárás megkerülhető, ha az URBÁN ELEKT-

2. táblázat. IC₃ beállítása

IC-láb	Szint	Megjegyzés
PA0/2	L	A DC/DC konverter indul, 35 V mérhető az IC ₁₀ bemenetén
	H	A DC/DC konverter leáll
PA1/3	L	Az MP ₁ mérőponton P ₁ -gyel 25,3 V beállítása Az MP ₂ -n P ₂ -vel 6,3 V beállítása Szint, programozófeszültség-letiltás. Ezt a lábat a továbbiakhoz L szinten kell tartani
PA2/4	L	MP ₁ -en P ₄ -gyel 17,4 V beállítása
PA3/5	L	MP ₁ -en 5,9 V mérése
PA4/6	L	MP ₁ -en P ₆ -tal 21,2 V beállítása
PA5/7	L	MP ₂ -n P ₃ -mal 5,1 V beállítása
PA6/8	L	MP ₁ -en P ₅ -tel 12,8 V beállítása
PA7/9	L	MP ₁ -en P ₇ -tel 9,2 V beállítása

3. táblázat. IC₄ beállítása

IC láb	Szint	Mérőpont	Hova
PA0	L	MP ₁	PIN24-re
PA1	L	MP ₂	PIN26-ra
PA2	L	MP ₂	PIN30-ra
PA3	L	MP ₁	PIN3-ra
PA4	L	MP ₁	PIN25-re
PA5	L	MP ₁	PIN1-re

RONIKA-nál vásárolunk egységcsomagot. Mi írunk egy programot, ami az égető élesztését támogatja, ugyanis az internetről letölthető program nem tartalmaz tesztfájlt. Ezzel a tesztprogrammal a kapcsolgatások a számítógépre bízhatók és csak a potenciométerekkel kell beállítani az előírt feszültségeket. A program segít tesztelni a cím- és az adatbusz vonalait is. A program menüje mindenről részletes tájékoztatást ad.

1.3. Üzembe helyezés

A kikapcsolt PC-be helyezzük be a kész kártyát és csatlakoztassuk hozzá az adaptert! A PC bekapcsolása után, az adapteren egy sárga LED jelzi az üzemi állapotot. A szoftver az EMP.EXE programmal indítható. A program angol nyelvű, a helpje mindenben eligazít. A program paramétereinek beállítását az EMP.INI fájl végzi. Ez egy szövegfájl, ami valamilyen

egyszerű DOS: szövegszerkesztővel editálható. Nézzük a főbb paramétereiket!

DMEM: ez a parancs állítja be a virtuális buffer méretét a HDD-n. A méretek a következők:

0: 64 KiB, 1: 128 KiB, 2: 256 KiB, 3: 512 KiB, 4: 1 MiB, 5: 2 MiB, 6: 4 MiB, 7: 8 MiB, 8: 16 MiB.

MEM: Ez a parancs állítja be a buffer méretét a memóriában:

0: 64 KiB, 1: 128 KiB, 2: 256 KiB, 3: 512 KiB.

DFILE: A megadott fájlt fogja a program virtuális buffernak használni.

PORT: A kártya címének beállítása.

Több *.INI fájl használható. A program indítása ebben az esetben: EMP file.ini.

A működésre kész égetőbe az EPROM-ot úgy helyezük be, ahogy azt az adapteren az EPROM sziluettje mutatja!

A programban is találunk hivatkozást az IC behelyezésére, ami nem egyezik ezzel, mert mint ahogy fent hivatkoztunk rá, átterveztük a nyákot.

Figyelmesen áttanulmányozva az adatokat szembetűnik, hogy a gyártó itt a minőség érdekében maximálisan kihasználta a monolit technológia adta lehetőségeket. Ez az IC nagyon jó bizonyítéka annak, hogy ma már az igényes felhasználó is felszámolhatja az első generációs monolitikus teljesítményerősítők keltette előítéleteket. A nagyáramú végfok terhelőimpedanciája 2 vagy 4 Ω lehet. Természetesen 4 Ω-os terhelésen csak a fenti adatok között szereplő teljesítményértékeknek kb. a felével számolhatunk! A gerjedésmérséklés belső kompenzációval van megoldva.

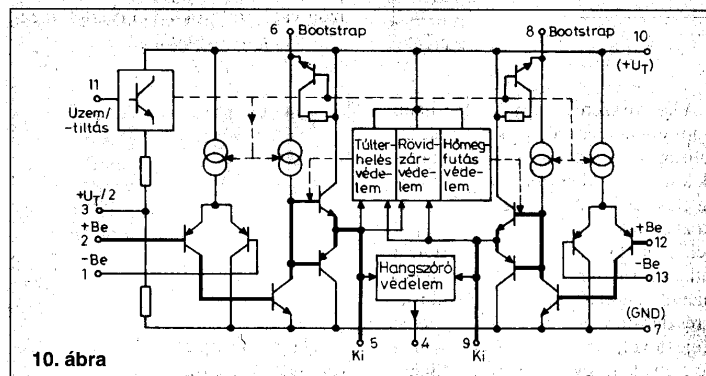
Az IC-vel igen egyszerű felépítésű erősítőt lehet készíteni. Az erősítő aszimmetrikus tápról üzemel, mert ez

2. 2 × 12 W-os sztereó HIFI-erősítő gépkocsiba

Ez a fejezet egy olyan egyszerű, első-sorban gépkocsiban használható HIFI-minőségű hangfrekvenciás erősítő építését ismerteti, ami sok amatőr és műkedvelő igényének megfelel. A kapcsolás egyszerűsége folytán könnyen kivitelezhető, a termikus túlterhelés és a kimeneti rövidzár elleni védelme pedig gyakorlatilag tönkrethatatlanná teszi. A gyakorlat igazolja ezt, mert az erősítőt többen megépítették olyan személyek is, akik először vettek forrasztópákát a kezükbe. Ha az áramkör nem kapott fordított tápfeszültséget, a szakzsargonnal élve, minden esetben „biztonságosan” bizonyult.

Az URBÁN ELEKTRONIKA kínálatában, ami az 59. oldal hirdetésében megtalálható, több ehhez hasonló paraméterrel rendelkező erősítő is szerepel, melyek első pillantásra csak az árukban különböznek egymástól. Tüzetesebb vizsgálat alá vetve azonban lényeges különbségeket találunk közöttük, amelyek a tápfeszültség-tartomány, a terhelés értéke és a kivethető teljesítmény közötti összefüggésben mutatkoznak meg.

A most bemutatott erősítő lelke egy 13 lábú SIL tokozású IC, melynek típusa TDA1510 vagy TDA1515. A két IC paramétereit és lábkiosztását tekintve szinte azonos. Egy apró eltérés azért van: a TDA1515 integrált hangszóróvédelemmel rendelkezik, ami akkor működik, ha a 4. lábat földre kötjük. A nyákon ez nincs megoldva, ezért utólag egy rövid huzaldarabkával kell pótolni. Mind a két IC két azonos felépítésű, de egymástól független erősítőt tartalmaz. A monolit technológiával készült B-

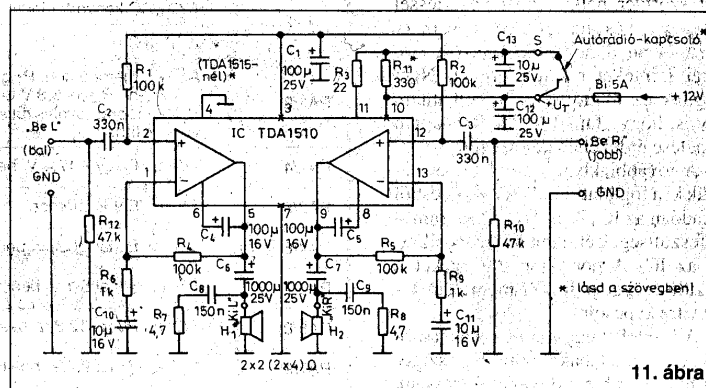


10. ábra

osztályú erősítők igen kedvező paraméterekkel rendelkeznek, a belső tömbvázlatuk a 10. ábrán látható. A rajzon a vastagon kihúzott vonal a jel útját mutatja. A TDA1515BQ lényegesebb paramétereit a 4. táblázatban találjuk meg.

illeszkedik a gépkocsiban történő felhasználáshoz, az akkumulátoros tápláláshoz.

A 11. ábrán mutatjuk be a végerősítő kapcsolási rajzát. A szerény alkatrészigényű erősítő működése igen egyszerű. A DC munkapontját a műveleti



11. ábra