

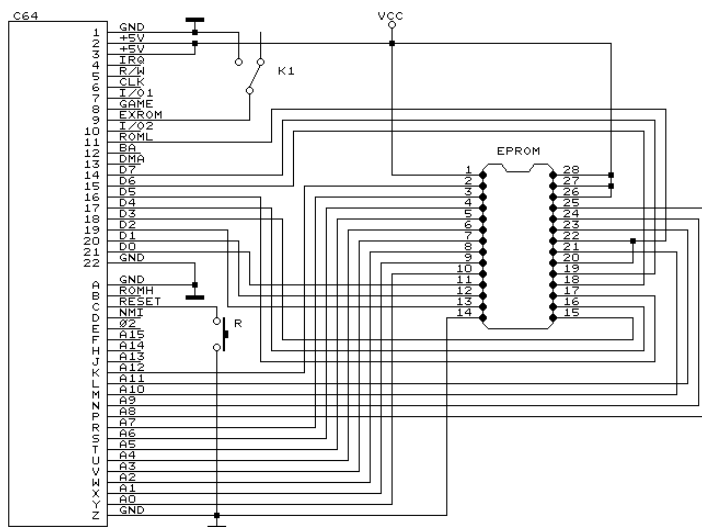
## C-64 kiegészítő áramkörök

A C-64 bővítő portra dugható kártyák megkönnyítik az általunk sokat használt programok betöltését, kezelését.

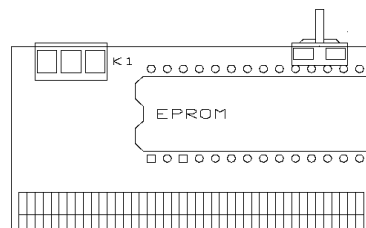
A lehető legegyszerűbb felépítésű cartridge-ok csak a beprogramozott epromot tartalmazzák, míg a 8 Kbájt-nál nagyobb kapacitású EPROM beolvasásához már egy címkezelő áramkörre is szükség van. Az ismertetett két cartridge közül az egyszerűbb felépítésű maximum 8, míg a másik maximum 512 Kbájt (!!!) tárterületet biztosít programjainknak.

### Cartridge 2-8 Kbyte kapacitással:

Nézzük először az egyszerűbb felépítésű kártya működését! A cartridge egy 2716, 2732, vagy 2764-es, 2, 4, illetve 8 Kbájt kapacitású epromot tud fogadni, és a leggyakrabban használt programot, programokat tartalmazza. A 2716-os epromba legfeljebb egy program fér be, pl. a Turbó Tape. A 2732-es már két rövid programot, pl. az ABC Turbót és egy fejbeállítót tud befogadni. Ha az előbbi kettő mellé, pl. a COPY 235-öt is szeretnénk, akkor 2764-es epromot kell használni. (2764 esetében kb.30 blokk terület áll a programok rendelkezésére)



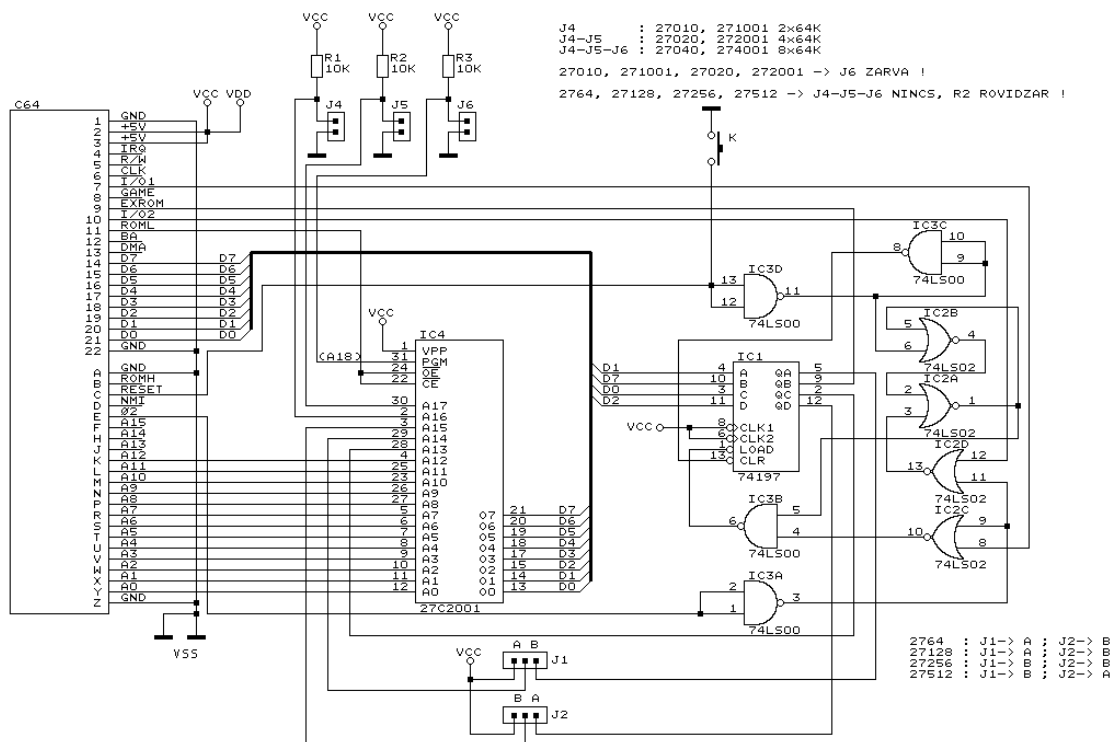
A kapcsolási rajz rendkívül egyszerű, a bővítő port A0-A12 cím és a D0-D7 adatvonalak közvetlenül csatlakoznak az eprom cím és adat vonalaira. Arról hogy a kártyát a bővítő portra dugtuk, valahogy értesítenünk kell a számítógépet. Erre szolgál az EXROM bemenet, amely aktív alacsony szintre húzásával jelezhetjük a számítógépnek, hogy ne a BASIC értelmező jelentkezzen be, hanem az általunk epromba beégetett programot olvassa be. (Az 1991-es RT évkönyv 147-148-as oldalán található egy leírás a C64-es cartridge-ok beolvasásáról.)



### Cartridge 8-512 Kbyte kapacitással:

A másik, nagyobb kapacitású kártyában a programokat egy 2764, 27128, 27256-os, vagy 27512-es 8-16-32-64 Kbyte-os eprom tartalmazza, de a legújabb nagy kapacitású epromokat - 271001, 27010, 272001, 27020, 274001, 27040 - is tudja fogadni. Ez utóbbi esetben az eprom tárterülete 64 Kbyte-os részekre van osztva, az egyes területek egy jumperrel vagy kapcsolóval választhatók ki. A 27010-es eprom 128K, a 27020-as 256K, a 27040-es pedig 512K tárterületet biztosít, tehát 2, 4, illetve 8 db 64 Kbyte-os program-összeállítást képes befogadni. (A 27010 és a 271001 gyakorlatilag azonos típusok, ugyanígy a 27020 és 272001, valamint a 27040 és 274001.)

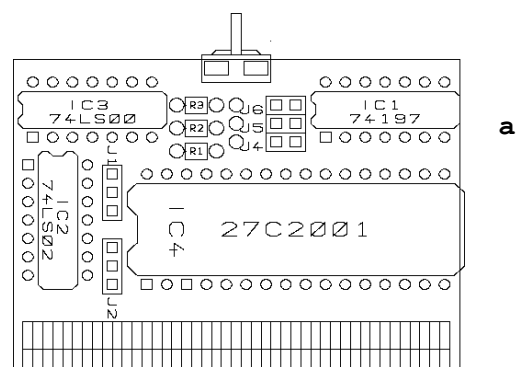
A C64 az epromtartalmat 8 Kbájtos lapokban tudja beolvasni. Erre szolgál az IC1-3 címző áramkör. A 74197-es programozható számláló QA, QD, QC kimenetei vezérlik a beolvasandó eprom A13-15 címvonalait. A kapcsolásban a 74197 tulajdonképpen nem mint számláló, hanem mint egy 4 bites párhuzamosan beírható tároló működik. Attól függően, hogy melyik 8 kbájtos lapot akarjuk kiolvasni, a számláló kimeneteit egy párhuzamos beírással a szerint kell beállítani.



A C64 bekapcsolásakor vagy RESET esetén az IC3 A-B és IC2C kapukból kialakított hálózat egy clear impulzust ad 74197-nek, ennek következtében mind a négy (QA-D) kimenete alacsony szintet vesz fel. Mivel az IC QB kimenete a C64 EXROM bemenetére van kötve, azt alacsony szintre húzva az eprom 0000 címére égetett program kerül beolvasásra.

Ez egy menüprogram, ami segítségével, a funkció billentyűkkel választhatunk az epromba égetett programok közül. Megnyomva a kívánt programhoz tartozó billentyűt, a menüprogram előállítja azt a címet, amelyen a program az epromba található, majd azt onnan beolvassa. A beolvasás végén a menüprogram a 74197 QB kimenetét (és ezzel együtt az EXROM bemenetet) magas szintre kapcsolja, így a kártya a számítógépről lekapcsolódik, annak memóriájából tovább nem foglal helyet. Ezután a vezérlést átadja a betöltött program kezdetére. A számláló párhuzamos beírása és törlése az IO1, IO2 jelek segítségével történik. A vezérlőjelek a 02 órajellel szinkronizálva vannak.

Összeépítés, tesztelés:



Mindkét cartridge kétoldalas, furatgalvanizált nyákra épül, amit az alkatrészek beforrasztása előtt ellenőrizzünk le, nincs-e rajta rövidzárlat vagy szakadás. Különösen az IC lábak közt elmenő vezetékekre, és a csatlakozó sávra ügyeljünk. (A nyák gyártásakor szükséges vékony keret a méretre vágás után rajt maradhat a csatlakozó sávon, és rövidre zárhatja annak sávjait.) Érdemes egy kis élt kialakítani a nyák végén, hogy könnyebben lehessen a kártyát ki-behúzni.

Ezután forrasszuk be a passzív alkatrészeket, majd az IC-ket, figyelve, nehogy fordítva helyezzük be őket. Az IC-k 1-es lábának forrpontja szögletes. Figyeljünk arra, hogy a kis kártyánál a 24 lábú 2716-os és 2732-es egyes lába a 28 lábú eprom harmadik forrpontjába kerüljön. Hasonlóan a nagy kártya 32 lábú eprom foglalatának harmadik lába lesz a 28 lábúak elsője. (Ezért a nyákon és a beültetési rajzon is az epromnak két lába is elsőként - szögletes forrpont - van jelölve.)

A "kis" kártya összeépítése roppant egyszerű, hiszen az EPROM és a K1 tolókapcsoló beforrasztásával a cartridge máris működőképes. K1 segítségével a kártya lekapcsolható a számítógépről. (Az EXROM bemenet felengedésével) Ha erre a funkcióra nincs szükség, helyettesítsük egy rövidzárral.

#### A 2764, 27128, 27256, 27512 epromok alkalmazása:

A nagyobb kapacitású kártyában hét fajta epromot használhatunk. Kezdjük a 28 lábú 2764/128/256/512 típusokkal! Annak megfelelően hogy milyen epromot akarunk használni, a J1-2 jumpereket be kell állítani. A J1 jumper segítségével az eprom 27 lábára lehet +5 voltot vagy az A14 címvezetékét kötni. A 2764 és 27128 esetében a 27-es az égetésnél használt PGM bemenet, ahová most +5 voltot kell kötni, míg a 27256-nál ez az A14 címbemenet, ahová a 74197-es IC QA kimenetét kell kötni. A 2764-27256 epromok esetében az egyes lábakra +5 volt kerül, - mert ez a Vpp kivezetés - míg a 27512 esetében ez az A15 címvonal, amit a 74197 QD kimenete vezérel. A J2 jumperrel tehát a 2764/128/256 esetében az öt voltos tápfeszültséget, ha 27512-es vagy nagyobb epromot akarunk beolvasni, akkor a 74197 QD kimenetét kapcsoljuk az eprom egyes (32-es foglalat hármasként) lábára.

A kapcsolási rajzon és a panelon is egy "A" és "B" betű van a J1-2 jumper mellett, a helyes összeköttetés megkönnyítése érdekében. Az előbb leírtak szerint tehát:

2764: J1 -> A, J2 -> B  
 27128: J1 -> A, J2 -> B  
 27256: J1 -> B, J2 -> B  
 27512: J1 -> B, J2 -> A (27010/020/040-nél szintén)

Az előbbi négy eprom a tápfeszültséget a 28 lábán kapja, - ez a 32 lábú foglalat 30-as kivezetése - ahová közvetlenül az 5 voltos tápfeszültséget kell kapcsolni. Ennek érdekében az R2 ellenállást helyettesítsük egy rövidzárral. A J4-5-6 jumper beültetése most felesleges. (Sőt tilos, hiszen a J5 zárásával a rövidre zárnánk a tápfeszültséget!)

#### A 27010/1001, 27020/2001, 27040/4001 epromok alkalmazása:

A 64 Kbyte-nál nagyobb kapacitású epromok harmadik lába az A15-ös, a 29.láb az A14-es címvonal. Ezeknél az epromoknál tehát a J1 és J2 állása azonos:

J1 -> B, J2 -> A

A J4, J5, J6 az A16, A17, A18 címvonalakra csatlakoznak, illetve ez így csak akkor igaz, ha 27040/4001 epromot alkalmazunk. Tehát a legnagyobb kapacitású eprom esetében a J4-5-6 jumper vagy kapcsoló segítségével nyolc 64 Kbyte-os memória tartományból választhatunk egyet.

A 27020/2001 esetében nincs A18-as címvonal a 31-es lábra (PGM) magas szintet kell kapcsolni, J6 tehát felesleges, és az R3 akár egy rövidzárral is helyettesíthető. A J4-5 állításával négy 64 Kbyte-os memória tartományból választhatunk egyet.

A 27010/1001 esetében, mint a 27020/2001-nél a 31-es lábra (PGM) magas szintet kell kapcsolni, a 30-as kivezetés pedig nincs bekötve (NC) J5-J6 tehát felesleges, és az R3 rövidzárral is helyettesíthető. A J4 állításával a két 64 Kbyte-os memória tartományból választhatunk.

A panelokon elhelyezhető egy RESET nyomógomb is. (R)

#### A cartridge használata:

A kártya üzembe helyezése: A kártyát csak a számítógép kikapcsolt állapotában szabad behelyezni, és onnan kihúzni, ugyanis a helytelen használat a számítógép vagy a kártya tönkremeneteléhez vezethet, amit persze szeretnénk elkerülni. A kártya bedugása és a számítógép bekapcsolása után automatikusan bejelentkezik a főmenü, ahonnan a funkcióbillentyűkkel választhatunk a beégetett programok közül. Az F8-as billentyűvel a kártyát ki tudjuk kapcsolni, és a számítógép BASIC üzemmódba kerül. Ha az eprom foglalatban van, akkor lehetőség van a különböző programokat tartalmazó tokok cseréjére. Cserekor figyeljünk, hogy az epromot véletlenül se dugjuk fordítva a tokba.

### A „modulgenerátor” programok:

A cartridge-ok tartalmának valamint a bejelentkező kép megszerkesztése az úgynevezett "modulgenerátor" programok segítségével könnyedén elvégezhető. Két „mikroklubbos” modulgenerátor program is készült, egy C64-es, és egy PC-n futó verzió.

### A C64-es MODULGEN64 program:

Ez a program C64-en fut! Tehát a szerkesztést a C64-en kell elvégezni, és a kész tartalmat vagy egy C64-es égetővel kiégetni egy EPROM-ba, vagy átvinni egy PC-re, és ott elvégezni az EPROM égetést.

Az egyszerűbb, csak az EPROM-ot tartalmazó a cartridge-nak a tartalmát, pl. C64-es a Tiny epromer EPROM égető software csomagjába tartozó modulgenerátorral is megtervezhetjük. (Aki nem rendelkezik EPROMégetővel, az a már kész összeállításokból választhat, de attól eltérő tartalmú, beégetett EPROM-ok is megrendelhetők.)

A címző áramkört is tartalmazó kártyák modulgenerátor programja az adott kártya hardverére vannak igazítva. Az ismerttetett kártyákra kifejlesztett BASIC nyelvű, gépi kódú rutinokat is hívó program MODULGEN64 néven indítható. A program kezelése egyszerű, magától értetődő.

A MODULGEN64 program indítása után a kurzor billentyűkkel először azt választhatjuk ki, hogy milyen eprom tartalmát akarjuk megszerkeszteni. Ez lehet 2716, 2732, 2764, 27128, vagy 27256-os, 2, 4, 8, 16, vagy 32 Kbájt kapacitású eprom. Ezt követően szintén a kurzor billentyűkkel adjuk meg, hogy hány programot akarunk a cartridge-ba elhelyezni.

Miután az előző beállításokat elvégeztük, helyezzük a floppymeghajtóba azt a lemezt, amelyen a kívánt programok valamelyike található.

A lemezről egy directory-t kapunk, ahonnan szintén a kurzorral lehet kiválasztani az első programot, amit aztán a RETURN leütése után betölthetünk a modulunkba. A betöltés után a modulgenerátor program kiírja a még szabad bájtok és blokkok számát, és megkérdezi hogy a betöltött program BASIC vagy gépi kódú.

Ha gépi kódú programot akarunk a cartridge-ba helyezni, akkor azt is meg kell adni, hogy a program a C64 mely memóriacímére töltődjön. (És persze erről a címről fog a program indulni.) Ezután azt a nevet kell beírni, amivel a kiválasztott program a bejelentkező képen szerepelni fog. (Ez más is lehet, mint a program eredeti neve.)

Ezzel megtörtént az első program modulba szerkesztése, kezdi a következőt. A többi program bevitele a modulba hasonló az előbbiekhez.

Ha végeztünk, a megszerkesztett modul tartalmának adjunk nevet és mentsük lemezre! Akkor sincs gond, ha a floppy drive-ba helyezett lemezen nincs elég hely, a generátor program hibajelzést ad, és lemezcseré után újból megkísérli a mentést. Az elmentett modul tartalma ezután epromba égethető. A beforrasztás előtt célszerű az EPROM-ot egy 28 lábú IC foglalattal is ellátott cartridge-ba helyezve kipróbálni munkánk eredményét.

Az EPROM-ba égetett programokból az F1-F7 funkcióbillentyűkkel lehet választani, az tizedmásodpercnyi időn belül a gép memóriájába kerül, és lehet vele dolgozni. A kártyát az F8 billentyűvel lehet kikapcsolni. Az epromba tehát maximum 7 program égethető be, (a funkcióbillentyűk miatt), összesen 125 blokk terjedelemben, ha 27256-os epromot használunk.

A MODULGEN program maximum 32 Kbyte-os tartalmat tud szerkeszteni, a 64 Kbyte-os összeállítások egy IBM PC-s program segítségével készülnek.

#### A PC-s modulgenerátor program:

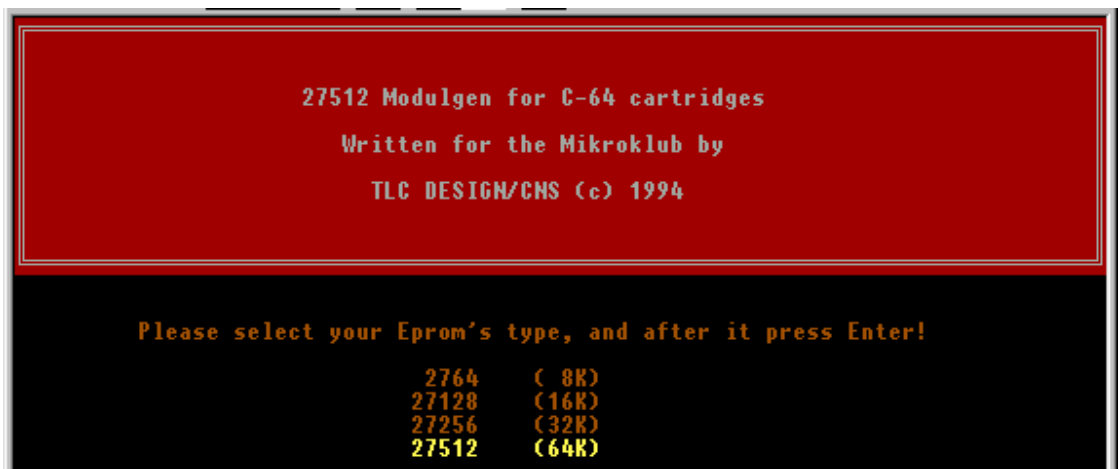
Ez a program PC-en fut! Tehát a szerkesztést a PC-n fogjuk elvégezni, és a kész tartalmat egy PC-s égetővel kiégetni egy EPROM-ba. A C64 programokat persze először át kell vinni a PC-re. (Kell egy kábel, amivel a PC párhuzamos portján keresztül kapcsolatba kerülhetünk a C64 floppyegységgel, és egy program, pl. az SC.EXE, ami segítségével file-okat másolhatunk a PC winsire a C64 floppyról.

Az átmásolt program file-okból tudjuk aztán megszerkeszteni a C64 cartridge-unk tartalmát.

A MODULGEN.EXE program DOS program, XP alól nem tudtam működésre bírni, csak DOS, vagy win98 alatt.

És akkor a szerkesztés menete:

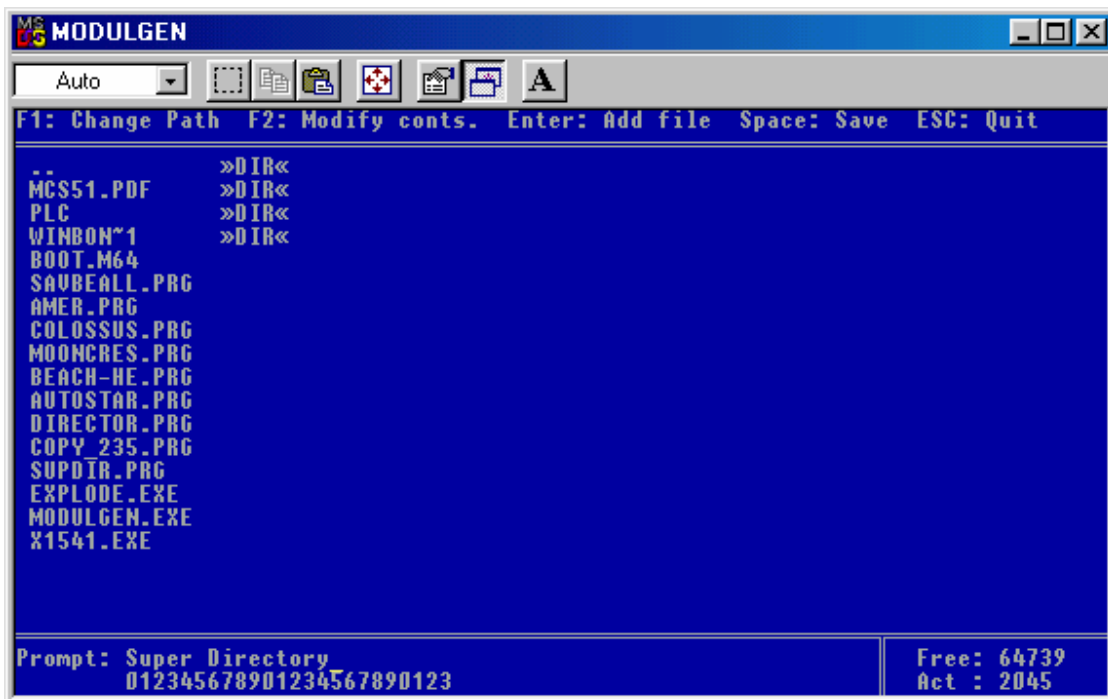
- A program indítása után, válasszuk ki, milyen EPROM tartalmát akarjuk megszerkeszteni.



- A szerkesztő program ezután megjeleníti a „directory” tartalmát, hogy ki tudjuk választani a kívánt programot.

A példa kedvéért válasszuk ki a SUPDIR.PRG programot.

- Adjuk meg azt a nevet, amilyen néven majd látni akarjuk a kártyánk menüjében a programot.



- Most rákérdez a program, hogy a futás egy adott memóriacímről történjen, vagy a normál „RUN” parancs fogja indítani. Általában ez utóbbit kell választanunk. Ha azonban egy speci memóriahelyre töltődő programot akarunk indítani, akkor a „HEX” vagy „DEC” opciót válasszuk, és persze akkor majd meg kell adnunk a memóriacímet is, ahonnan a futtatást indítani akarjuk.



- Ezután a program rákérdez, hogy minden rendben van-e, és ha az Y billentyűt nyomjuk meg, akkor a programot beszerkeszti a modulunkba.



- A program figyel, hogy mennyi helyünk van még az EPROM-ban, és már csak azokat a file-okat jeleníti meg, amelyek még beleférnének:

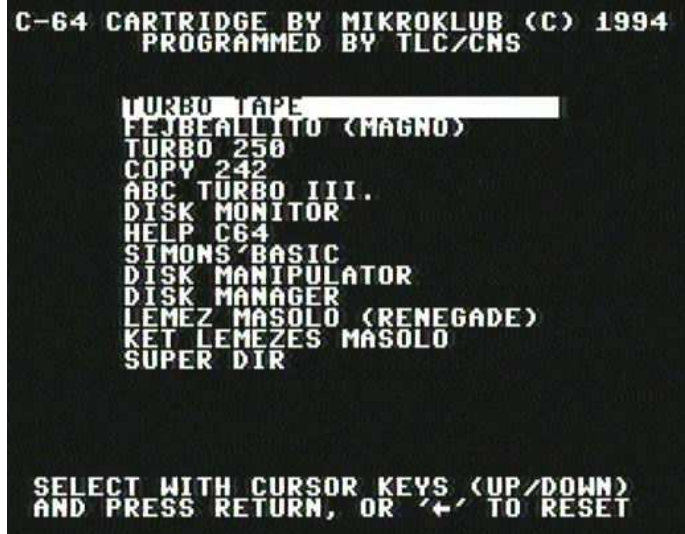
- Ismételjük meg az előbbieket, amíg be nem tellik az EPROM-unk tartalma.

- Végül mentsük el a tartalmat, és égessük bele a tartalmat az EPROM-ba.



Ha az EPROM-ot kiégettük, és a cartridge-ba helyeztük, akkor majd valami hasonlót fogunk látni a C64 bekapcsolása után:

A programok közül a kurzorral választhatunk.



Végül nincs más hátra mint hogy sok sikert kívánjak az építéshez, használathoz. Viszontlátásra : Torkos Csaba 8100 Várpalota Táncsics u. 7.  
 Telefon: 06/30/9472-294, 88/473-784, email: mikroklub@vnet.hu internet:  
<http://www.eprom.hu> , <http://www.mikroklub.hu> .