

Herrmann

***A VC 1541-es
lemezegység
javítása és
karbantartása***

DATA BECKER-NOVOTRADE

Herrmann

***A VC 1541-es
lemezegység
javítása és
karbantartása***

DATA BECKER-NOVOTRADE

A mű eredeti címe: Floppy VC 1541. Pflegen und Reparieren (1985)

Fordította: ILA LÁSZLÓ

Lektorálta: GÁL JÓZSEF

A kiadásért felel RÉNYI GÁBOR, a NOVOTRADE RT. igazgatója

Műszaki szerkesztő: DÉVÉNYI ERIKA

Szedte a Nyomdaipari Fényszedő Üzem, Budapest

Készült a Sylvester János Nyomdában 86/154

Felelős vezető: Hanuszek Béla igazgató

ISBN 963 02 4535 3

Hungarian translation © Ila László

Copyright © 1985 DATA BECKER GmbH – Merowingerstr. 30. 4000 Düsseldorf

Minden jog fenntartva. A DATA BECKER cég írásbeli hozzájárulása nélkül tilos a könyvet vagy annak részeit bármilyen eljárással (nyomtatás, fotókópia vagy egyéb technika), elektronikus rendszerek felhasználásával másolni, sokszorosítani, terjeszteni.

FONTOS TUDNIVALÓ

A jelen könyv keretén belül ismertetett kapcsolások, eljárások és programok nem tekinthetők szabadalmi oltalom alá eső ipari termékeknek. Ezek elsősorban amatőr és oktatási célokat szolgálnak. A szerzők rendkívül nagy gondot fordítottak a kapcsolások, műszaki adatok és programok helyességére, a részletek kidolgozása során többszöri ellenőrzést végeztek. Mindez azonban nem zárja ki az esetleges hibalehetőségeket.

Az előforduló hibákért és az ebből adódó következményekért a DATA BECKER cég sem szavatosságot, sem jogi felelősséget nem vállal. Az esetlegesen előforduló hibák közlését a szerzők hálásan fogadják.

TARTALOMJEGYZEK

ELŐSZÓ	9
1. FEJEZET	
ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK	11
1.1. Bevezetés	11
1.2. Szerszámok és segédeszközök	12
1.3. Garanciális problémák	14
2. FEJEZET	
A LEMEZEGYSÉG KARBANTARTÁSA	15
2.1. Karbantartási előkészületek	16
2.2. Harmadéves karbantartás	18
2.2.1. Az író/olvasó fej tisztítása	18
2.2.2. A mechanika portalanítása	19
2.2.3. A 11 tengelyek kenése	19
2.2.4. A 10 tengely olajozása	19
2.2.5. A készülék melegedésének ellenőrzése	19
2.2.6. A transzformátor zajgerjedésének ellenőrzése	20
2.2.7. A sztroboszkóptárcsa ellenőrzése	20
2.3. Éves karbantartás	21
2.3.1. A hajtósíj lecserélése	21
2.3.2. A lemezzorító nemez kicserélése	21
2.3.3. A készülék mechanikájának kenése	22
2.3.4. A sebesség ellenőrzése	23
2.4. A lemezegység változatai	25
3. FEJEZET	
A LEMEZEGYSÉG BONYOLULTABB BEÁLLÍTÁSAI	33
3.1. A beállítások ellenőrzése programmal	34
3.1.1. DISPLAY T es S	34
3.1.2. PERFORMANCE TEST	36
3.1.3. Könyvünk programjai	36
3.1.4. A programok betöltése és használata	38

3.2. Az 1. sáv ütközőjének beállítása	40
3.3. Az író/olvasó fej beállítása	44
3.3.1. Beállítás oszcilloszkóppal	46
3.3.2. Mérőműszeres beállítás	49
4. FEJEZET	
AZ ELEKTRONIKA BEÁLLÍTÁSA, JAVÍTÁSA	57
4.1. Integrált áramkörök	59
4.2. Funkcionális működés	62
4.2.1. A mikroprocesszor-rendszer	63
4.2.2. A mechanika vezérlése	67
4.2.3. A soros busz vezérlése	67
4.2.4. Tár- és címfelosztás	69
4.3. A digitál/analóg rész ismertetése	86
4.3.1. Hosszú kártya esetén	86
4.3.2. Rövid kártya esetén	91
4.4. Tápellátás	99
4.5. Hibakeresés, javítás	101
5. FEJEZET	
MELLÉKLETEK	107
5.1. Alkatrészlista	107
5.2. Hibaüzenetek	110
5.3. Programlisták	112

ELŐSZÓ

Ez a műszaki kézikönyv a VC 1541-es hajlékonylemezes tároló (floppy) felhasználói számára könnyen érthető fogalmazásban ismerteti a hibaelhárítási lehetőségeket és a meghajtóegység beállításával kapcsolatos teendőket.

Könyvünk nem egy olyan kiadvány, amely hétpecsétetes titkokat tartalmaz, hanem egyszerű szavakkal írja le, mit tehet a lemezegységgel az Olvasó, és mi az amit biztonsági megfontolásból szakemberrel kell csináltatnia. Így aztán a felhasználó saját maga is beszabályozhatja az esetleges pontatlanságokat. A VC 1541-es lemezegységnél ez nem okoz problémát.

Ha a felhasználó nincs kényszerítve idegen erőforrások igénybevételére, vagyis tud segíteni magán, akkor ezzel időt, bosszúságot és rengeteg pénzt takaríthat meg. Azok számára, akiknek nincs elegendő alkalmuk és lehetőségük a lemezegységbe nyúlni, ez a kézikönyv útmutatóként szolgálhat a készülék üzemeltetéséhez, de szakmai vonatkozásban is nagy segítséget nyújt.

A könyvben található ábrák a készülék mechanikus működését is érthetővé teszik, így a felhasználó a felmerülő problémát észreveszi, annak okát is hamar megtalálja. Az Olvasó e könyv alapján nemcsak az egyes szerkezeti elemek, hanem az egész készülék működésével is megismerkedhet. Részletes beállítási utasítás – amelyhez beállítási programok is tartoznak – nyújt segítséget a beszabályozáshoz.

Ezt a lemezegység gyakori Read/Write ERRORS (olvasás/írás hibák) üzenete esetén érdemes elvégezni. Ismertetjük a lemezegység összes beállítását, de ezen túl még a készülék módosítására is adunk ötleteket. Közreadjuk a nyomtatott áramköri hibák javításával kapcsolatos tudnivalókat, nem feledkeztünk meg a lemezegység karbantartásáról, szervizeléséről sem. A kézikönyv ezen kívül azt is leírja, hogy miként lehet eredményt elérni olcsó segédeszközökkel.

Az elmondottak alapján a CBM 64 felhasználói könnyebben megismerkedhetnek a VC 1541-es tároló működésével, saját maguk is részt vehetnek a készülék helyes ápolásában és szervizelésében, ami több esztendőn keresztül biztosítja a használhatóságot.

A kézikönyv gazdag képanyaggal, alkatrészjegyzékkel, valamint ötletekkel és tanácsokkal támogatja az olvasót. Mindehhez csupán alapvető tudnivalókat tételezünk fel (pl. az egyszerűbb elektronikai elemek ismeretét, valamint azt, hogy az elektronikai eszközök érzékenyek az elektrosztatikus feltöltődésre).

A könyvben továbbá még azok az alapvető tudnivalók és ismertek és megtalálhatók, amelyek más gyártók által forgalmazott lemezegységekre vonatkoznak.

1. FEJEZET ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK

1.1. Bevezetés

Önmagáért beszél az a tény, hogy egyre nő azoknak a készülékeknek a száma, amelyek VC 1541-es lemezegységgel működnek. Az egyes felhasználók véleményei igencsak eltérőek abban, hogy mi az ami számukra a közmondás szerinti „vörös posztó”-t jelenti. Bármilyen véleményről is legyen szó, egy biztos: a VC 1541 (CBM 2031) itt van, és az előnyeit nem lehet figyelmen kívül hagyni. Természetesen arról sem szabad elfelejtkezni, hogy nem létezik olyan lemezegység, amely folyamatosan és 100%-osan rendelkezésre áll.

Egy kis meghibásodás, egy nevetséges elállítódás könnyen előfordul olyan helyen, ahol valami mozog, vagy valamit árammal kell ellátni, és ez máris véget vet az örömeinknek. Az ilyen vagy ehhez hasonló bajt azonban saját magunk is kijavíthatjuk. Ebből a könyvből, szakmai tudásunkból és a felmerülő hiba jellegéből nyert ismeretek alapján kell döntenünk arról, hogy magunk állunk-e neki a javításnak vagy szervizbe visszük a készüléket. Tekintettel arra, hogy könyvünk nem regény, nem kell az elejétől a végéig elolvasni, hanem mindig csak azt a fejezetet lapozzuk fel, amely éppen érdekkel minket. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy könyvünknek vannak összefüggő részei, amelyek folyamatos olvasása ajánlott (pl. az elektronika működése). A könyv legnagyobb hasznát akkor látjuk majd, amikor csavarhúzóval a kezünkben a felnyitott készülék előtt ülünk, és olvasás közben ismerkedünk a készülékkel. Az olvasottak és a valóság összehasonlításával már igen közel kerülünk a gyakorlathoz. Mielőtt kicsavarozzuk a készülék házárt rögzítő csavarokat, húzzuk ki a lemezegységből a 220 V-os hálózat vezetékét és a soros busz kábeljét. A készülékhez felnyitásához, illetőleg az ezt rögzítő csavarok megbontásához 2-es méretű csillagcsavarhúzót használjunk, amelyre a továbbiakban is szükségünk lesz.

FIGYELEM!

A VC 1541-es lemezegység nyomtatott áramköri lapján (ezt olykor NYÁK-nak vagy kártyának is nevezik) N-MOS technológiával készült alkatrészek vannak. Ezek rendkívül érzékenyek a statikus feltöltődésre, amelyre az ember is hajlamos, ezért az áramkörökkel rendkívül óvatosan bánjunk. Az ember statikus

töltése könnyen okozhatja egy N-MOS integrált áramkör „halálát” a saját kezünkkel vagy egy kézben tartott szerszámmal az áramkörtön való kisüléskor. Ezt könnyen elkerülhetjük, ha a munka megkezdése előtt a készülék földpontját (házát) egy csavarhúzóval megérintve „töltésmentesítjük” magunkat.

1.2. Szerszámok és segédeszközök

A mechanikához szükséges eszközök:

- csillagcsavarhúzó (2-es méret),
- normál/kis csavarhúzó (2,5 mm széles),
- normál/nagy csavarhúzó (kb. 8 mm széles),
- kisméretű csípőfogó,
- elektronikai mikroolló,
- pillanatragasztó (LOCTITE, IS) vagy körömlakk,
- varrógépolaj,
- savmentes zsír (vazelin),
- denaturált szesz vagy izopropil-alkohol,
- vattacsomók (pl. fültisztító).

Az elektronikához szükséges eszközök:

- Univerzális kéziműszer (feszültség és ellenállás méréséhez).
- Logikai vizsgálókészülék. Megfelelő egy logikai teszter vagy szintkijelző is (N-MOS technológiához), a legjobb azonban egy kétsugaras oszcilloszkóp.
- Mikroelektronikai forrasztópáka. A legmegfelelőbb egy törpefeszültségű hőfokszabályozós forrasztópáka hálózati leválasztó transzformátorral. Ennek hiányában használható 220 V (25 W-os páka is, de ezt a forrasztások időtartamára a hálózati csatlakozóból ki kell húzni, és forrasztás előtt földponthoz (pl. fűtőtestre) kell érinteni.
- Gyantás forrasztóon (1–2 mm átmérőjű)
- Ónszippantyú vagy forrasztólitze az alkatrészek kiforrasztásához. Forrasztólitzeként egy árnyékolt kábel harisnyáját is felhasználhatjuk.

A logikai vizsgálókészülék feladata:

Lemezegységünk digitális jelekkel dolgozik. A tápfeszültség +5 V értékű, az alacsony logikai szinthez 0–0,4 V, a magas logikai szinthez 2,8–5 V feszültség tartozik. Az elektronika legtöbb jele (elsősorban a mikroprocesszor környeze-

te) állandóan változik e két feszültségtartomány között. Ha a váltás másodpercenként 1 milliószor következik be, akkor a jel frekvenciája 1 MHz (ami megfelel a nyomtatott áramkörü kártyán levő 6502-es mikroprocesszor órajelének).

A logikai vizsgálókészülék feladata egy jelvezeték állapotának kijelzése. Ez az állapot logikai 0 (L), logikai 1 (H) vagy a kettő közötti gyors váltakozás lehet. Ennek megfelelően a vizsgálókészülék két fénykibocsátó diódája (LED-ek) az állapotoknak megfelelően külön-külön vagy együtt világít. Ha mindkét dióda sötét, az rossz érintkezést vagy esetleg a vizsgált vezetékhez tartozó áramkör hibáját jelenti. A logikai vizsgálókészülék általában 5 V tápellátást igényel, ami pl. a vizsgált készülékből is nyerhető.

Lemezek és programok:

A mechanika beállításához szükségünk lehet két formált üres lemezre. A formálást egy garantáltan jó állapotban levő lemezegységen kell elvégezni. A VC 1541-es lemezegység vásárlásakor egy lemezt is kapunk, amelynek felirata

Commodore, VIC 1541, Test/Demo.

Ez a lemez többek között a PERFORMANCE TEST és a DISPLAY T et S programot is tartalmazza. A lemezegység vizsgálatát végző PERFORMANCE TEST felszólít, hogy tegyünk be egy új lemezt, és RETURN billentyűvel indítsuk a tesztet. A tesztprogram először formálja a lemezt, majd egy írás/olvasás tesztet hajt végre. A futás befejeztével a Performance Test OK vagy egy hibaüzenet íródik a képernyőre annak a sávnak és szektornak a feltüntetésével, ahol a hiba keletkezett. A hibaüzenetek jelentését összefoglalva a Függelékben találhatják meg könyvünk végén. Az írás/olvasás teszt utolsó lépésként tesztadatot ír az 1. és a 35. sávra. Ha a visszaolvasás során bármelyiknél olvasási hibát (Read Error) tapasztalunk, ez az 1. sáv beállításának hibájára utal. A DISPLAY T et S program segítségével a lemez tetszőleges szektorának tartalmát kiírathatjuk, ezért ha még nem rendelkezünk ezzel a programmal, akkor célszerű megvásárolni vagy lemásolni valamelyik barátunk lemezéről.

Amennyiben VC 1541-es készülékünk már egyáltalán nem tud programot betölteni, kérjünk kölcsön valamelyik ismerősünktől egy VC 1530-as kazettás magnetofont, és játsszuk át kazettára a DISPLAY T et S programot. Még ennél is jobb megoldás egy másik VC 1541-es lemezegység kölcsönkérése, ha van rá módunk. Ha a készülékünk nem tölt, akkor lapozzuk fel a 4. fejezetet.

A készülék ellenőrzésénél hasznos lehet számunkra olyan program is, amelylyel szektorba írni és olvasni is tudunk. Egy ilyen program listáját könyvünk végén is találhat az olvasó. Szükség esetén megfelel egy olyan másolóprogram is, amely kiírja a másolás alatt álló sáv és szektor címét (pl. QUICKCOPY, vagy CRACKER COPY). Ha az Olvasó nem idegenkedik a hexadecimális számrendszertől, akkor igen hasznosnak fogja találni a DISK MONITOR programot, amely a VC 1541-es lemezegység programozása című DATA BECKER-NOVO-TRADE kiadványban megtalálható.

1.3. Garanciális problémák

A VC 1541-es lemezegységet garanciával forgalmazzák, és ezt az a szaküzlet vagy áruház biztosítja, ahol készülékünket megvásároltuk. Ez a szavatosság érvényét veszti, ha a garanciális időn belül bármilyen változtatást vagy javítást végzünk a készülékben. Ez egyébként más berendezéseknél is így van (pl. a Commodore 64-es számítógépnél vagy a nyomtatóknál). Már a készülék címének fizikai megváltoztatása is (amelyet bárki önállóan is meg tud csinálni) hatályon kívül helyez mindennemű garanciális igényt.

Az előzőekben leírtak azonban korántsem akadályozzák meg, hogy a garanciális időn túl ne takarékoskodhassunk az idővel és a pénzzel. Mielőtt szervizhez fordulnánk egy hiba felléptekor, ellenőrizzük saját ismereteinket és a rendelkezésre álló eszközöket. Minden munkánál a legfontosabb követelmény az elővigyázatosság és a finom érzék. Ha úgy érezzük, hogy képességeinket vagy eszközeinket meghaladó feladattal állunk szemben, akkor még mindig felkereshetünk egy szakszervizt problémánk megoldására.

2. FEJEZET

A LEMEZEGYSÉG KARBANTARTÁSA

A VC 1541-es készülék élettartama – hasonlóan a többi műszaki berendezéshez – függ az ápolás, karbantartás minőségétől. A működés ellenőrzéséből és a karbantartási munkákból összetevődő szabályos időközönkénti vizsgálatok ugyanolyan fontosak, mint egy gépkocsinál a rendszeres szervizelés.

Tekintettel arra, hogy a gyártó cég nem szabja meg a karbantartás gyakoriságát, a lemezegység ápolására a következőkben közölt karbantartási gyakoriság és tevékenység betartását javasoljuk. Az összeállítást a gyakorlatban szerzett tapasztalatok alapján szerkesztettük meg. A tennivalókat végigolvasva megállapíthatjuk, hogy sok probléma néhány egyszerű fogással is megoldható, s az egyes műveletek külön idevonatkozó utasítás nélkül is elvégezhetők. A legelső szerviz előtt azonban olvassuk át az egyes karbantartási munkák rövid leírását.

Vannak olyan felhasználók is, akik a készüléket gondatlanul és túlterhelve használják. Nem részesítik megfelelő ápolásban a lemezegységüket, nem végzik el a szükséges tisztításokat, s csak gondolatban merül fel a karbantartás vagy egy utánállítás esedékessége. A szakszervizben történő javítással kapcsolatos költségektől való félelem előbb-utóbb azt eredményezi, hogy a készülék mechanikája beragad, működésképtelenné válik. Az sem célravezető, ha ok nélkül és túl gyakran szedjük szét készülékünket, mert a rögzítésre való csavarok feje elkopik. Itt is a középút választása a legcélszerűbb megoldás. A lemezegység használatánál azonban ne feledjük, hogy folyamatos üzemben (írás/olvasást végezve) a lemezegység nem használható 30 percnél hosszabb ideig.

Az ajánlott karbantartási tevékenységek:

a) harmadéves szervizmunkák

- az író/olvasó fej tisztítása,
- a mechanika portalanítása,
- a 11 tengelyek kenése (1. ábra),
- a 10 tengely olajozása (1. ábra);

b) harmadéves ellenőrzések

- a készülék melegedésének ellenőrzése,
- a transzformátor zajgerjedésének ellenőrzése,
- a sztroboszkóptárcsa ellenőrzése;

c) éves szervizmunkák

- a hajtósíj lecserélése,
- a lemezszorító nemez kicserélése,
- a készülék mechanikájának kenése,
- a sebesség ellenőrzése;

d) másfél éves szervizmunkák

- az író/olvasó fej beállításának ellenőrzése, állítása,
- az 1. sáv beállításának ellenőrzése.

2.1. Karbantartási előkészületek

A VC 1541-es készülék összes csavarja csillagcsavarhúzóval bontható. A lemezegység mechanikusan négy részből tevődik össze. Az egység *doboz*a két részből áll, az alsó részen át négy csavarral összeerősítve. A doboz alsó részében hat csavarral van rögzítve a *szerelvénylap*, amely a lemezegység-*mechanikát*, a nyomtatott áramköri *kártyát*, a hálózati *transzformátort*, csatlakozót, biztosítékot és kapcsolót hordozza. A szerelvénylapról hét csavar oldása és négy csatlakozó bontása után a NYÁK eltávolítható. A mechanikát, azaz magát a lemezolvasó egységet négy csavar rögzíti a szerelvénylapon. Ezek bontása után a mechanika is kivehető. A transzformátor szintén négy csavarral van felerősítve.

A lemezegység mechanikájának felépítését az 1. ábra alapján tárgyaljuk. Lemez olvasásakor a forgásban levő lemezhez nyomódik az író/olvasó fej, amelyet előzőleg a megfelelő lemezfelület fölé kell pozicionálni. A lemez forgatását a 13 egyenáramú motor végzi, a forgatónyomaték lapos szíjjal adódik át a 10 tengelyre. A 9 kúpos tárcsa a lemezen levő központi lyukba szorulva biztosítja a lemez forgatását. A 12 fejegység a 11 vezetőtengelyeken csúszva jut el a kívánt lemezfelület fölé. A pozicionálást az ábrán nem látható léptetőmotor végzi, amelynek tengelyelfordulása a 4 tárcsáról a 3 csavarral rögzített 6 acélszalagon át a fejegység elmozdulását eredményezi. Az acélszalag és a fejegység az 5 ragasztási ponton érintkezik. A fej mozgási tartományát az 1 csavarral rögzített 2 ütköző korlátozza, az 1. ábrán ez a tartomány a 4 tárcsa (STOP-gyűrű) világos felületét jelenti. Az acélszalag feszességét a 8 rugóval megfeszített 7 szerelvényen levő tárcsa biztosítja. Az 1 és 3 csavarokat feleslegesen ne állítsuk el, mert sok hiábavaló munkát okozhatunk ezzel magunknak. A 6 acélszalag is rendkívül finom kezelést igényel, miután vastagsága mindössze 0,1 mm, és így nagyon könnyen megsérülhet.

Az író/olvasó fej hozzányomását a lemezhez, illetve a lemez rögzítését a mechanikában a 6. ábrán látható szerkezeti elem végzi. Az 1. ábra szerinti 14 alkatrész a lemez írás elleni védettségét figyelő fotojeladót jelenti.

Mielőtt a készülék felnyitásához a ház csavarjait megbontanánk, húzzuk ki a készülék hátoldalán levő 220 V hálózati csatlakozót és az IEEE-488 soros busz kábelét (ez utóbbi a számítógéppel köti össze a lemezegységet). Fordítsuk a készüléket a hátoldalára, hogy a házat rögzítő négy csavart oldhassuk. Miután a kis csavarok elveszhetnek, vagy felcserélhetjük őket egymással, célszerű a különböző csavarokat több kisebb dobozban tárolni. Így elkerülhetjük a csavarok felcserélését vagy elvesztését, és a munka befejeztével minden csavar saját helyére kerülhet vissza.

Ezután ismét fordítsuk vissza a készüléket, emeljük le a ház felső részét, és tegyük félre. Most már látható az a hat rögzítőcsavar, amely a lemezből készült szerelvénylapot hozzáerősíti a ház alsó részéhez. Ezeket a csavarokat is távolítsuk el, és őrizzük őket külön helyen, vagy csavarjuk be a ház felső részébe.

Az áramköri kártyán levő 3 pólusú dugasz-sávról húzzuk le annak a kábelnek a csatlakozóját, amely a ház előlapjába épített zöld színű fénykibocsátó diódához vezet. A ház alsó és felső részére a továbbiakban nincs szükségünk, akár össze is csavarozhatjuk őket. A leválasztandó csatlakozókat színes filccel vagy kisméretű öntapadós címkékkel jelöljük meg. Az öntapadós címke jobb módszer, mert erre számokat vagy jeleket is felírhatunk. A dugaszoló csatlakozók jelölésével elkerülhetjük, hogy a munka befejezése utáni összeszereléskor a csatlakozókat hibásan vagy egymással felcserélve helyezzük fel. A csatlakozók hibás feldugása ugyanis a drága integrált áramkörök vagy akár egy teljes szerkezeti egység tönkremeneteléhez vezethet. A NYÁK csatlakozói között csak két egyforma méretű van, de ezek közül az egyiket (zöld LED-hez) már el is távolítottuk. Emiatt a csatlakozótévesztés valószínűsége elég csekély.

Szerelési helyzetek:

1. pozíció:

Az író/olvasó fej beállításához vagy a lemezegység hajtómotorjának sebesség-korrekciójához további csavarokat nem kell eltávolítani, és nincs szükség a dugaszoló csatlakozások megbontására sem. Fordítsuk el a szerelvénylapot úgy, hogy a lemezakna felénk nézzen, és helyezzünk a készülék két vége alá kb. 15 mm vastagságú tárgyat.

2. pozíció:

Kapcsoljuk szét a NYÁK összes dugaszoló csatlakozását, és csavarjuk ki rögzítőcsavarjait is. Az áramköri kártyát tegyük azonnal veszélymentes helyre (elektrosztatikus töltés!!). Most már látjuk a tulajdonképpeni olvasóegységet, azaz a mechanikát. Ez a szerelvénylaphoz oldalról két-két csavarral van rögzít-

ve. A csavarok oldása után húzzuk ki a mechanikát a szerelvénylapból, és helyezzük óvatosan a munkaasztalunkra. Ne feledkezzünk meg arról, hogy a lemezegység mechanikájának egyes részei rendkívül érzékenyek. Az 1. ábra szerinti 4, 5, 7, 12 alkatrészek nagyon óvatos bánásmódot igényelnek. Ha tehetjük, jobb ha ezeket az alkatrészeket nem is érintjük.

3. pozíció:

A 2. pozícióból kiindulva haladunk tovább. Az 1. sáv STOP ütközőjének beállításához (1. ábra 2 alkatrész) működőképes lemezegységre van szükségünk. Ehhez csavarozzuk fel az áramköri kártyát a szerelvénylapra, és csatlakoztassuk a transzformátortól jövő tápegység-csatlakozót. Ezt a mechanika nélküli készüléket állítsuk fel keskenyebbik oldalára, hogy a lemezakna előre nézzen, és helyezzünk a készülék bal oldala mellé egy 10 lemez tárolására alkalmas dobozt, vagy egy hasonló vastagságú könyvet. Tegyük fel a dobozra a mechanikát kb. a készülék közepénél úgy, hogy dugaszai az áramköri kártya felé nézzenek. A mechanikát helyezzük minél közelebb az áramköri kártyához, és dugjuk fel három fehér csatlakozóját a NYÁK megfelelő dugaszaiba. Ha az összetartozó csatlakozókat előzőleg megjelöltük, akkor ez nem okoz gondot. Az író/olvasó fej fekete csatlakozóját utoljára dugjuk fel, mert az áramköri kártya felé ez a leghosszabb kábel. Ügyeljünk a helyes feldugási irányra!

Ezzel elértük azt, hogy a készülék mechanikus és elektronikus része olyan helyzetben áll, hogy beállítható az 1. sáv ütközője.

4. pozíció:

A 3. pozíció szerint előkészített készüléket az író/olvasó fej beállításához le kell fektetni a dobozra, és egyúttal 90°-ban el is kell fordítani úgy, hogy merőlegesen álljon a mechanika a szerelvénylappal. Ebben a helyzetben az egység szilárdan áll az alátéten és alulról rendkívül jól hozzáférhető.

2.2. Harmadéves karbantartás

2.2.1. Az író/olvasó fej tisztítása

Emeljük fel az író/olvasó fejen levő szorítólemezt, és denaturált szeszben vagy izopropil-alkoholban megnedvesített vattacsomóval mossuk le a fej négyszög alakú kerámialemezét.

2.2.2. A mechanika portalanítása

A mechanika tisztításához könnyű ecsetet használjunk. Vigyázzunk a sérülékeny alkatrészekre!

2.2.3. A 11 tengelyek kenése (1. ábra)

Az író/olvasó fej hárompontos ágyazású műanyag tartója két vezetőtengelyen csúszik. A tengelyek kenéséhez savmentes zsírt (pl. vazelint) használjunk, mert ez nem támadja meg a műanyagot. A vazelines vattacsomóval vékony rétegben kenjük le a tengelyeket.

2.2.4. A 10 tengely olajozása (1. ábra)

A tengelyre és az alátétlemez biztosítógyűrűjére vigyünk fel egy csepp varrógépolajat. A tengely a mechanika felső, fej felőli oldaláról hozzáférhető.

2.2.5. A készülék melegedésének ellenőrzése

A VC 1541-es lemezegység integrált áramkörei 5 V, lemezmeghajtó egysége pedig 12 V egyenfeszültséget igényel. Ezeket a feszültségeket a 220 V váltakozóáramú hálózati feszültségből kell előállítanunk. A készülékbe épített T1 transzformátor a 220 V feszültséget kisebb értékre transzformálja. Az így előállított két váltakozófeszültség külön-külön érkezik a P1 csatlakozón keresztül a NYÁK-on levő CR1 és CR3 hídkapcsolású egyenirányítókhoz. Az alkatrészek említett jelölése megfelel az elvi kapcsolási rajznak és az alkatrészjegyzéknek, az áramköri kártyára is rá van nyomtatva. A két egyenirányító egy-egy egyenfeszültséget állít elő, amelyek a C1 és C17 (C51) ill. a C4 és C16 (C52) kondenzátorral megszűrve érkeznek a VR1 12 V-os és a VR2 5 V-os feszültségstabilizátorba. A készülék teljesítményfelvételétől függően ezek a feszültség-szabályozók több-kevesebb hőt adnak le. Folyamatos üzem esetén, amikor nemcsak a lemezmeghajtó motor, hanem a pozicionáló léptetőmotor is működik, nagyobb a teljesítményfelvétel, mint alapállapotban. A keletkező hőt két hűtőborda és a szerelvénylap vezeti el.

Ha valamelyik feszültségstabilizátor tönkremegy vagy valamilyen oknál fogva a készülék a megengedettnél több teljesítményt vesz fel, akkor számolni lehet azzal, hogy a hűtés nem bizonyul elegendőnek. Ennek a veszélye miatt szabályos időközönként ellenőrizzük a VR1 és VR2 stabilizátor melegedését, amihez elegendő, ha az egyik ujjunkkal hozzáérünk a feszültség-szabályozók házához. A 30 °C-tól kb. 55 °C-ig terjedő hőmérséklet még normálisnak tekinthető. Ugyanígy járjunk el a CR1 és CR3 egyenirányítónál is. Ha ezek már annyira

2.3. Éves karbantartás

2.3.1. A hajtósíj lecserélése

A 2. ábrán látható 15 hajtósíj gumiból készül, s így ugyanolyan öregedésnek van kitéve, mint általában a gumitartalmú termékek. A gépkocsiabroncsokhoz hasonlóan ez a hajtósíj is rideg és repedésre hajlamos lesz idővel. Az elhasználódott hajtósíj nagy átviteli veszteségeket okozhat, ami azt eredményezi, hogy a lemez fordulatszáma alacsonyabb lesz a megengedettnél, vagy fokozatosan emelkedik és csökken. A lemez forgásának egyenetlensége gyakori – Read Error? – (olvasási hiba) hibaüzenethez vezet a lemez külső sávjain. A síj öregedése hosszabb programok lemezreírásánál – 21: Synchronisation – hibát eredményezhet. A hibaüzenet magyarázata a következő:

Mint az a 10. ábrán is látható, a lemez minden egyes szektorában két szinkronizáló jelsorozat van, amelyek összes bitje log.1 értékű. A lemez 1-től 17-ig terjedő sávjain sávonként 42 szinkronizálás van (21 sáv, 2 szinkron), míg a 31–35. sáv már csak 34 szinkronizáló jelsorozatot tartalmaz. Aki a szinkronjelekről további információhoz kíván jutni, az lapozza fel a VC 1541-es lemezegység kézikönyvében a 26-tól 28-ig terjedő oldalakat. A külső sávokon levő több szinkronizálás miatt nagyobb a valószínűsége annak, hogy az egyenetlen vagy lassan forgó lemezre íráskor a DOS nem találja meg a szinkronjeleket a lemezen.

A hajtósíj cseréjéhez a 3. szerelési pozíciót kell elérni. A használt hajtósíjat levéve az új síjat fényes oldalával a tárcsák felé fordítva helyezzük fel. A síjat először a motortengely tárcsájára (ez a kisebb tárcsa), majd a nagyobb tárcsára annak forgatása közben helyezzük fel.

2.3.2. A lemezzorító nemez kicserélése

A nemezt tartó szorítóemelő az egységben levő nemezt kb. 5 gramm erővel nyomja az író/olvasó fejhez. A szorítóerőt előállító rugó általában nem okoz hibát, ezért ezen a rugón ne változtassunk semmit. A rugóerő növelésével ugyanis a szorítónemez által a lemez felső oldala nagyobb súrlódásnak lenne kitéve. Ha a lemezeink mindkét oldalát használni kívánjuk (és erről természetesen senki nem akar lemondani), akkor még az alsó lemezoldal is ki van téve a szorítónemez általi súrlódásnak. Ez a szorítónemez ugyanúgy hat a felső lemezoldalra, mint egy polírozókorong, és így a mindkét oldalon használt lemezek élettartama jelentősen lerövidül. A lemez meghajtók szorítónemezén látható barna elszíneződés a lemez mágneses rétegének kopásából származik.

Azoknál a lemezegységeknél, amelyek a kétoldalas lemez olvasásához két fejjel rendelkeznek, a lemez felső oldalának ez a kopása nem jelentkezik, mivel a szorítónemez helyett író/olvasó fej van a lemez felső oldalán. Az író/olvasó fej kerámiabevonatának kisebb érdességmélysége van, és így a fej súrlódása lényegesen kisebb, mint a nemezé.

A hajlékonylemez élettartama hozzávetőlegesen 10 millió fordulat sávonként íráskor vagy olvasáskor. A lemez mágneses rétegének vastagsága kb. 80 mikrométer. A lemez felületén különleges bevonat van, amely a szükséges felületi simaságot és a kiváló csúszási tulajdonságot biztosítja a lemeznek. Könyvünkben nem térünk ki annak megválaszolására, hogy a VC 1541-es lemezegységben mindkét oldalán használt lemezek különleges bevonata ellenáll-e a szorítónemez súrlódásának.

Ha a szorítónemez elkopik, a lemez nem nyomódik eléggé az író/olvasó fejhez, és ennek következtében a fejben nagyon kis feszültség keletkezik olvasáskor. Az író/olvasó fej kis jeléből az áramköri kártya olvasó erősítője nem tud egyértelmű logikai jelet előállítani, ami szintén olvasási és írási hibákhoz vezethet. Ebben az esetben, vagy ha a nemez berezeg (az egység „énekel”), a szorítónemezt ki kell cserélni.

Nyomjuk össze a szorítónemez tartókapcsát egy csípőfogóval (3. ábra, 18), majd húzzuk ki a tartókapcsot lefelé. Ezután távolítsuk el a régi nemezt a tartókapocsból, és tegyünk a helyére újat. A tartókapcsot ezután ismét beugraszthatjuk a leszorítóemeltyűbe. A cserével kapcsolatos előkészületek a 2.1. alfejezet 2. pozíciójában leírtak szerint végzendők.

2.3.3. A készülék mechanikájának kenése

A mechanika kenésénél mindig csak kevés kenőanyagot vigyünk fel, nehogy olaj csepegjen a később behelyezett lemezre. A kenőolaj felviteléhez célszerű egy kisméretű olajozó vagy egy injekciótűs fecskendő használata.

A készülék mechanikus részeinek kenéséhez elegendő, ha csak a készülékház felső részét távolítjuk el, nem szükséges annak a hat csavarnak a kicsavarása, amely a ház alsó részét a szerelvénylappal összefogja. A nyomtatott áramköri lap leszerelésére azonban szükség van, de a csatlakozók bontása előtt ne feledjük el megjelölni őket. A NYÁK rögzítőcsavarjainak kicsavarása és a kártya eltávolítása után máris láthatók az egység mechanikus részei.

A 6. ábra szerinti A lemezzáró szerkezet megvezetéseire egy csepp olajat vigyünk fel. A záróreteszt lefelé tolvá a 6. ábra B rugója lezárja a lemezaknát. Amikor a lemezaknát felnyitjuk, hogy a készülékből a lemezt kivehessük, a 6. ábra szerinti M emeltyű a leszorítónemez tartólapját az emeltyű hosszabbító toldata fölé emeli. A szorítónemez felemelkedik, hogy ne akadjon meg a lemezboríték írás/olvasás kivágásában, mert ez a lemez kivételét megakadályozná.

A 6. ábra *M* emeltyűje és *D* lemeze érintkezési felületére csak kis mennyiségű kenőzsírt vagy olajat szabad felvinni.

Az *M* emeltyű hosszabbító toldatának az a feladata, hogy a lemezreteszelő emeltyű felnyitásakor kioldja a *G* lemezkidobó kart, amelyet az *L* rugó működtet. Ha a rugóerő nem dobja ki a lemezt, akkor hajlítsuk az *M* emeltyű toldatát jobbra felfelé kb. 1 mm-rel. A 6. ábra szerinti *E* csavar lazításával vagy feszítésével (ez mindig az adott esettől függ) is állíthatunk a lemezkidobó szerkezeten. Ha az *F* alumínium szerelvénylap és a *G* kidobókar közé felviszünk egy csepp olajat vagy egy kis zsírt, ezzel kedvezően befolyásolhatjuk a rendszer könnyenjáró tulajdonságát. Annak érdekében, hogy a reteszelőemeltyű zárt állapotában a *H* kúpos leszorítókorong akadálymentesen járjon, vigyünk fel egy csepp olajat az *I*, *C*, *K* jelű alkatrészre, vagyis a biztosítógyűrűre, az alátétre és a tengelyre.

Az acélszalag feszítőkerekét tartó 7 szerelvény (1. ábra) olajozása szintén ajánlott. Ez a feszítőkészülék az 1. ábra szerinti 6 acélszalagot mindig feszes állapotban tartja, és ezzel az író/olvasó fej egyenletes mozgását biztosítja. Az acélszalag esetleges görbülése, deformálódása vagy egyéb meghibásodása ahhoz vezet, hogy a lemezmechanika nem képes az író/olvasó fej pontos pozicionálására. Az 1–35 sávnak a 3.2. alfejezet szerinti beállításával valószínűleg kompenzálhatjuk az acélszalag deformálódását, ha a lemezegységünk az írás/olvasás tesztben hibát jelez.

Az 1. ábra szerinti 11 vezetőtengelyek kenésével kapcsolatban a 2.2.3. pontban leírtak szerint járjunk el.

2.3.4. A sebesség ellenőrzése

VC 1541-es lemezegységünk helyes működése többek között a lemez állandó fordulatszámától függ. Az előzőekben már volt szó arról, hogy a hajtósíj öregedése a lemez fordulatszámának megváltozását okozhatja. A sebesség megváltozása a motorvezérlő elektronika elállítódása miatt is bekövetkezhet. A hosszabb ideje (kb. 1 éve) üzemelő lemezegységnél megállapítható, hogy a lemez sebessége valamelyest csökken (kb. 1 ms-mal, ami 0,5%-nak felel meg). Ez a csökkenés azonban még nem idéz elő olvasási vagy írási hibát.

A sebesség ellenőrzéséhez az 1. pozícióig kell szétszerelnünk a készüléket. A szerelvénylapot a kártyával és a mechanikával együtt állítsuk függőleges helyzetbe, hogy a lemez betolására szolgáló nyílás előre nézzen. Most már láthatjuk a készülék alsó oldalán a 2. ábra szerinti -17- sztroboszkóptárcsát. Neonlámpával világítsuk meg azt a helyiséget, ahol a lemez sebességét ellenőrizzük. Ez a neonlámpa Magyarországon és az európai országokban a hálózati feszültség frekvenciájával, azaz 50 Hz-cel villog. Az emberi szem túl lomha ahhoz, hogy érzékelhesse az 50 Hz-es felvillanásokat. A fénycső előnye szá-

munkra az, hogy a hálózati feszültség ütemében felgyullad és kialszik, amire az izzószálas lámpa tehetetlensége következtében nem képes. Ha forgó tárgyat villogó fénnel világítunk meg, és a forgási és felvillanási idő azonos, akkor a forgó tárgy állónak látszik (sztroboszkóp hatás). Ezt a hatást használjuk fel lemezünk forgássebességének ellenőrzéséhez is. Vigyázzunk azonban arra, hogy a munkahelyek általában háromfázisú hálózatról működő neoncsövekkel vannak megvilágítva a sztroboszkóp hatás, és egy emiatti baleset elkerülése érdekében. Ilyen megvilágításnál a lemezegység sebességellenőrzését sem tudjuk elvégezni.

Annak érdekében, hogy a sztroboszkóptárcsa elég hosszú ideig forogjon, tegyük be egy lemezt az egységbe, és hajtsunk végre formálást vagy egy hosszú program betöltésére vonatkozó parancsot. A sztroboszkóptárcsa forgása közben a neoncsöves megvilágításban állóképet kell látnunk a tárcsa „50”-nel jelölt belső skáláján. Ha a tárcsa 50-es skálája az alumíniumkorong forgásirányával ellenkező irányban látszik elfordulni, akkor a lemezegységünk motorja túl gyorsan jár. A kelleténél lassabban forgó motornál viszont a skála balra fordul el.

Ha a sztroboszkóptárcsán megjelenő kép csak kismértékben mozdul ki stabil állásából, akkor felesleges a sebesség utánállítása. Mint már említettük, a lemezegységek forgása a használati idő során megengedhető mértékben lassul.

A sebesség ellenőrzésének másik módja a könyvünk végén listában közölt Sebességbeállítás program segítségével történhet. A Sebességbeállítás programmal pontosan beállíthatjuk a lemezajtó motor forgássebességét. Miután a programot bebillentyűztük vagy valamilyen adathordozóról betöltöttük a számítógépbe, helyezünk egy formál lemezt a lemezegységbe és indítsuk el a programot RUN-nal. A sebesség eltérésének kijelzése millisecundumban (ms) történik a képernyőre. A lemez percenként 300, vagyis másodpercenként 5 fordulatot tesz. Az egy fordulathoz szükséges idő ennek alapján 200 ms-ra adódik. Ha a lemezegységünk sebességeltérését 2 ms-ban jelzi a program, ez 1% pontatlanságot jelent.

A sebesség pontos beállítására a 7. ábrán látható VR1 potenciométer szolgál, amely egy kisméretű nyomtatott áramköri kártyán kapott helyet. Ez a 3×10 cm méretű kártya a lemezegység két motorjának (meghajtó és léptető) vezérlésére szolgál, és a mechanika alsó részére van felcsavarozva (a 7. ábrán szaggatott vonallal jelölve). A szerelvénylap bal alsó sarkában egy furat található, amelyen át a potenciométer tengelye csavarhúzóval állítható.

Jelképesen egy óra számlapját alapul véve, a VR1 hornya általában 11 óra 30 percen áll (a VR1-nek az az oldala, amely közelebb van a ház külső oldalához 12 órának tekinthető). Állítsuk most be a hajtómotor sebességét egy kis csavarhúzóval a VR1 ellenálláson. Kísérjük figyelemmel a sztroboszkóptárcsa 50 Hz-es skáláját, és a potenciométert kissé forgassuk el 12 óra irányába. A le-

mezhajtó motor ettől gyorsabban fog forogni. Ha viszont 11 óra felé forgatjuk a VR1 potenciómétert, akkor a motor lassabban fog forogni. Túlzott jobbra forgatástól a sztroboszkóptárca 50-es skálája a hajtótárca forgásirányához képest ellenkező irányba fordul el.

Az ellenállást sohase forgassuk feleslegesen negyed fordulattal balra vagy jobbra! Ehhez a beállításhoz finom érzék kell. Semmilyen körülmények között se kísérletezzünk lemezegységünkkel, mert a készülék túlságosan értékes kísérleti eszközként.

A sebesség beállítása során szinte kizárt eset, hogy a sztroboszkóptárca álló képet mutasson. A legnagyobb pontossággal végzett beállítás esetén is látni fogjuk, hogy a kép valamelyik irányban lassan elmozdul. Ez egyrészt a skála leolvasásakor jelentkező parallaxishibára, másrészt pedig a hálózati frekvencia ingadozására vezethető vissza. A hálózati frekvencia sajnos nem pontosan 50 Hz értékű Magyarországon, és nem is tartja értékét állandó szinten (például 49,8 és 50,2 Hz között váltakozik).

Ha a Sebességbeállítás programmal dolgozunk, akkor a VR1 potenciómétert forgatva állítsunk be 0 ms kijelzést. A potenciómétert finom lépésekben változtassuk meg, és mindig hagyjunk elegendő időt arra, hogy a motor felvehesse új fordulatszámát, és a program kiértékelhesse ezt az új sebességet. Miután a sebesség beállításával végeztünk, biztosítsuk a VR1 potenciómétert egy csepp körömlakkal, mert ezzel megakadályozhatjuk az esetleges elállítódást. A VC 1541-es lemezmeghajtójának első beszabályozása után már bizonyára tapasztaljuk, hogy a beállítási műveletek korántsem olyan nehezek, mint ahogy kezdetben gondoltuk.

2.4. A lemezegység változatai

Aki a Commodore cég készülékeit régóta ismeri, nyilván azt is tudja, hogy a VC 1540-es lemezegység már 1980 óta piacon van, a VC 20-as számítógéphez fejlesztették ki. Amikor 1982 végén megjelent az üzletekben a Commodore 64, a VC 1540 lemezegységet módosították a CBM 64-eshez, és a VC 1541 elnevezést kapta. Napjainkig több változtatást is eszközöltek a VC 1541-esben, és így nem véletlen, hogy egyre jobb minőségű készülékek láttak napvilágot. A lemezegységekben levő mechanikát 1980-tól 1984-ig az ALPS Electric Co. Ltd. gyártotta, de 1984 végétől már a Newtronics Co. Ltd. lemezmeghajtói kerültek alkalmazásra, amelyek új lemezreteszelő mechanizmussal is rendelkeznek. Az író/olvasó fej mozgatóját végző léptetőmotort 1983 végén a gyártó módosította. A motor hajtótengelyére két ütközőfelületű gyűrűt sajtoltak fel. Az 1. ábra szerinti 4 STOP-gyűrű egyik ütközőfelülete az író/olvasó fej legszélső állásának a végütközője. A STOP-gyűrűnek az 1. ábra szerinti helyzetében az író/olvasó

fejnek a lemez 1. sávja felett kell állnia. Az 5. ábra a STOP-gyűrű eddigi változatait mutatja (*A*, *B*, *C*, és *ABD*, *ABC*, *ABB* változatok).

Az *A* változatú STOP-gyűrűt 1980-tól kb. az 1982-es esztendő végéig szerelték be a VC 1540-es típusú lemezegységekbe. 1983 elejétől ugyanennek az évnek az őszéig a VC 1541-es lemezegység meghajtóiban a *B* változat került felhasználásra, ettől kezdődően pedig a *C*, *ABB*, *ABC* és az *ABD* változat. Ezen utóbbi változatoknál a STOP-gyűrűben kialakított furatba zöld színű biztosítólakkot töltek, hogy üzem közben vagy felmelegedéskor megakadályozza az 1. ábra 3 csavarának fellazulását és ezzel a STOP-gyűrű elfordulását a léptetőmotor tengelyén.

Egy folyóiratban megjelent cikk alapján több felhasználó házilag barkácsolva próbálta a STOP-gyűrűt kifűzni, és egy csappal biztosítani a gyűrűt az elfordulástól. Óva intünk mindenkit ettől az utólagos átalakítástól, aki nem rendelkezik jól felszerelt műhellyel és ilyen munkákban tapasztalatokkal. Az átalakításhoz ugyanis le kell szerelni az 1. ábra szerinti 6 acélszalagot, ami minden bizonnyal olyan alakváltozást szenved szerelés közben, hogy már nem is érdemes visszaszerelni. Az acélszalag pótalkatrészként történő beszerzése pedig rendkívül körülményes.

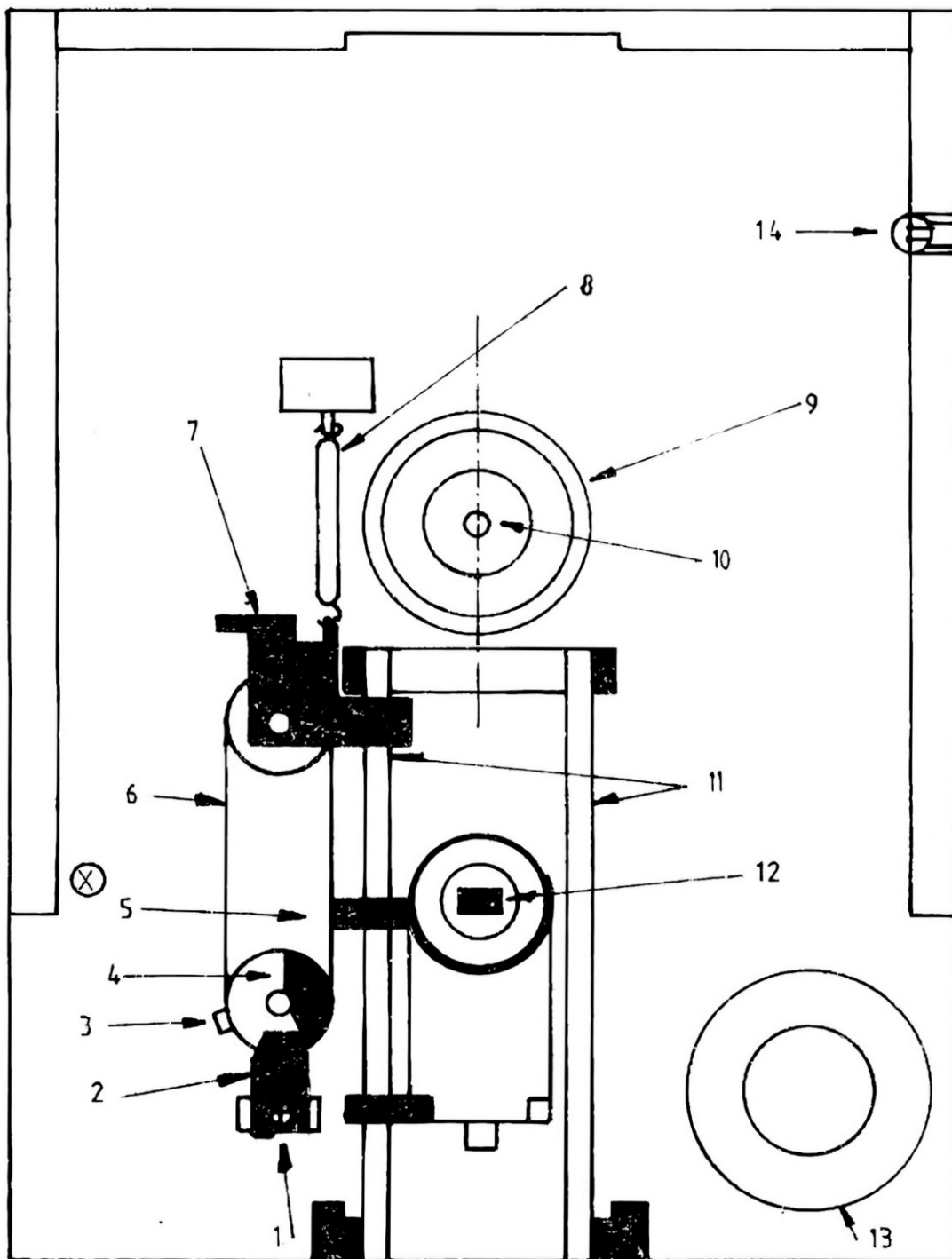
Azon lemezegységeknél, amelyekben a léptetőmotor tengelyén *A* vagy *B* típusú STOP-gyűrű van, ajánlatos a gyűrű leragasztása biztosítólakkal. Ha nincs kéznél biztosítólakk, használhatunk például LOCTITE vagy ehhez hasonló pillanatragasztót is. A tengely és a kerék közötti illesztésre 2–3 cseppbiztosítólakkot vigyünk fel. A biztosítólakk teljes megszáradásához az egységet több órán keresztül pihentessük.

Az 1. ábra 4 STOP-gyűrűje a 6 acélszalaggal és az író/olvasó fejjel van összekapcsolva. A 7 feszítőkészülék tartja feszes állapotban az acélszalagot, mert csak így biztosítható az író/olvasó fej pontos pozicionálása. A Newtronics Co. Ltd. által forgalmazott mechanikákkal működő 85-ös típusú lemezegységekből hiányzik ez a feszítőszerkezet. Ezeknél az új reteszelőmechanizmussal működő lemezmeghajtóknál az 1. ábra szerinti 6 acélszalagba feszítőrugó van beépítve, amely ugyanazt a feladatot látja el, mint a 7 feszítőszerkezet. Az új lemezmeghajtónál az 1. ábra 1 STOP-ütközőjét egy csavar helyett két csavar rögzíti. Az 1. sáv STOP-ütközőjének a 3.2. alfejezet szerinti beállításakor mindkét csavart meg kell lazítani.

A Newtronics mechanika 4 STOP-gyűrűje hozzávetőlegesen azonos az ALPS típus *A* változatával és nincs benne zöld lakkal kitöltött biztosítófurat. A Newtronics motorok megfelelnek az ALPS készülékek motorjainak. Az író/olvasó fej csak abban tér el a két típusnál, hogy a Newtronics fej nem egy, hanem két ütközővel fekszik fel a 6. ábra szerinti *D* kengyelre.

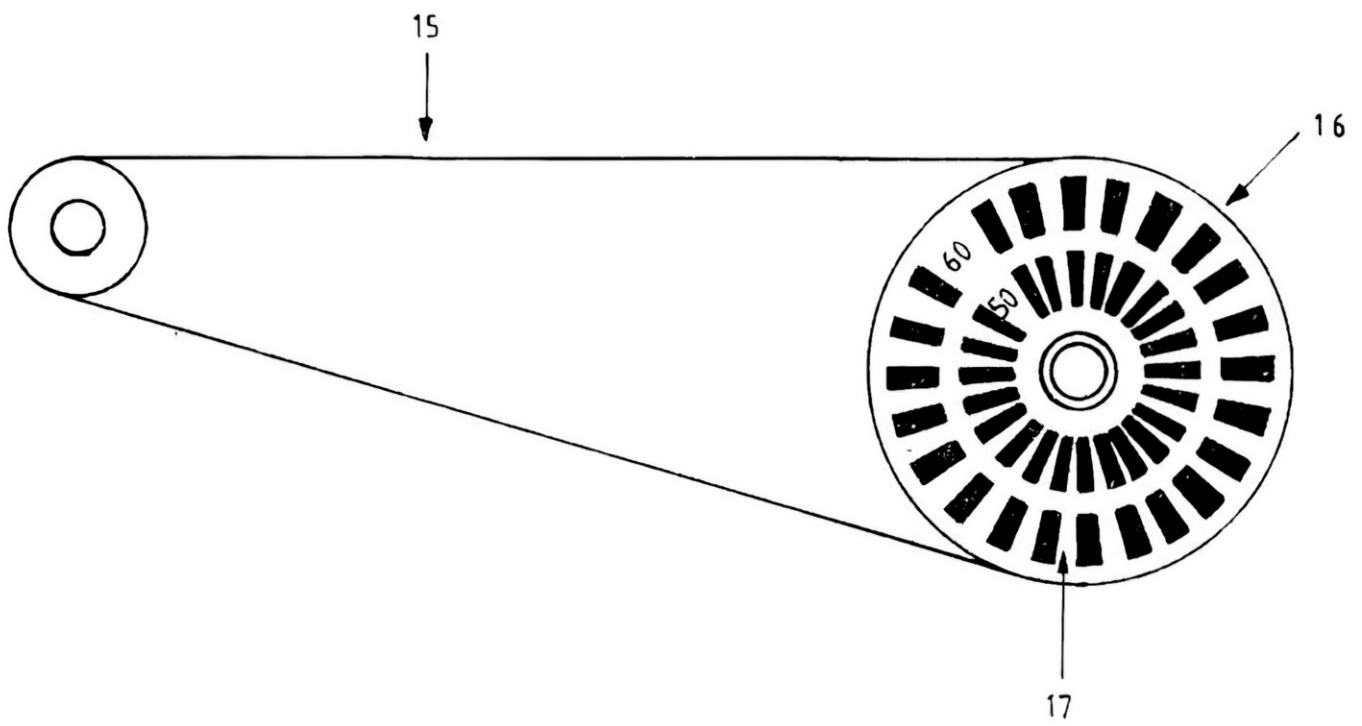
A Newtronics készülékeknél a lemezmeghajtó motor vezérlőkártyája a mechanika felső oldalán helyezkedik el, az ALPS-nél ez az alsó részen van. A motor

sebességbeállítására mindkét típusnál a VR1 potenciométer való. Az ALPS mechanikákhoz hasonlóan a Newtronics-nál is a mechanika alsó részén kapott helyet a léptetőmotor és rögzítőcsavarjai is, amelyekkel az író/olvasó fej finombeállítását lehet elvégezni. Az író/olvasó fej és a sebesség beállítása mindkét típusnál azonosan történik.

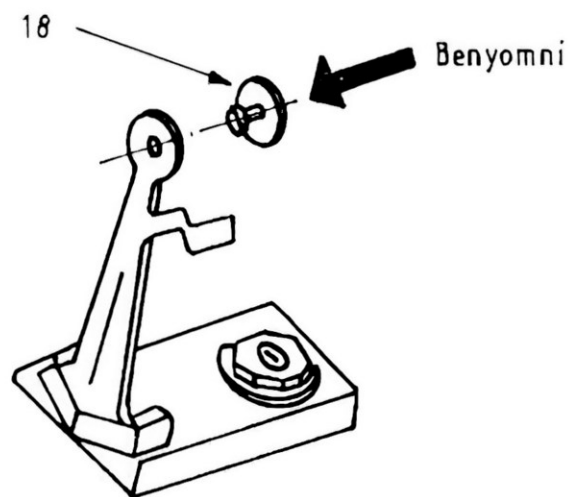


A VC 1541/40 mechanikája felülnézetben.

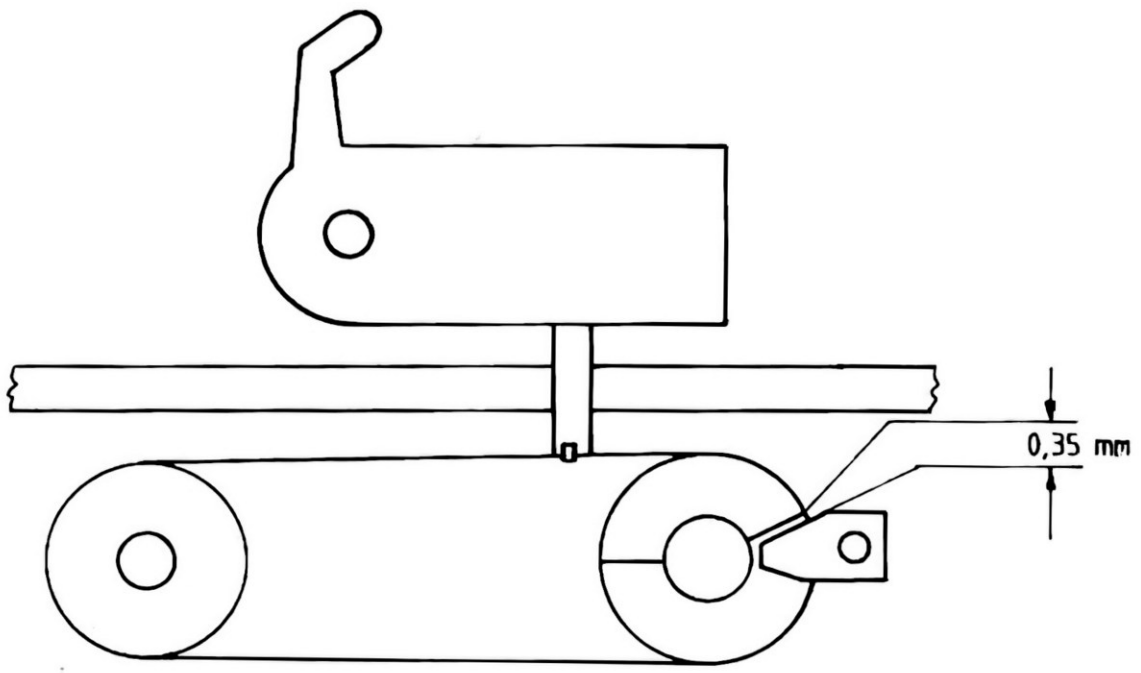
1. ábra



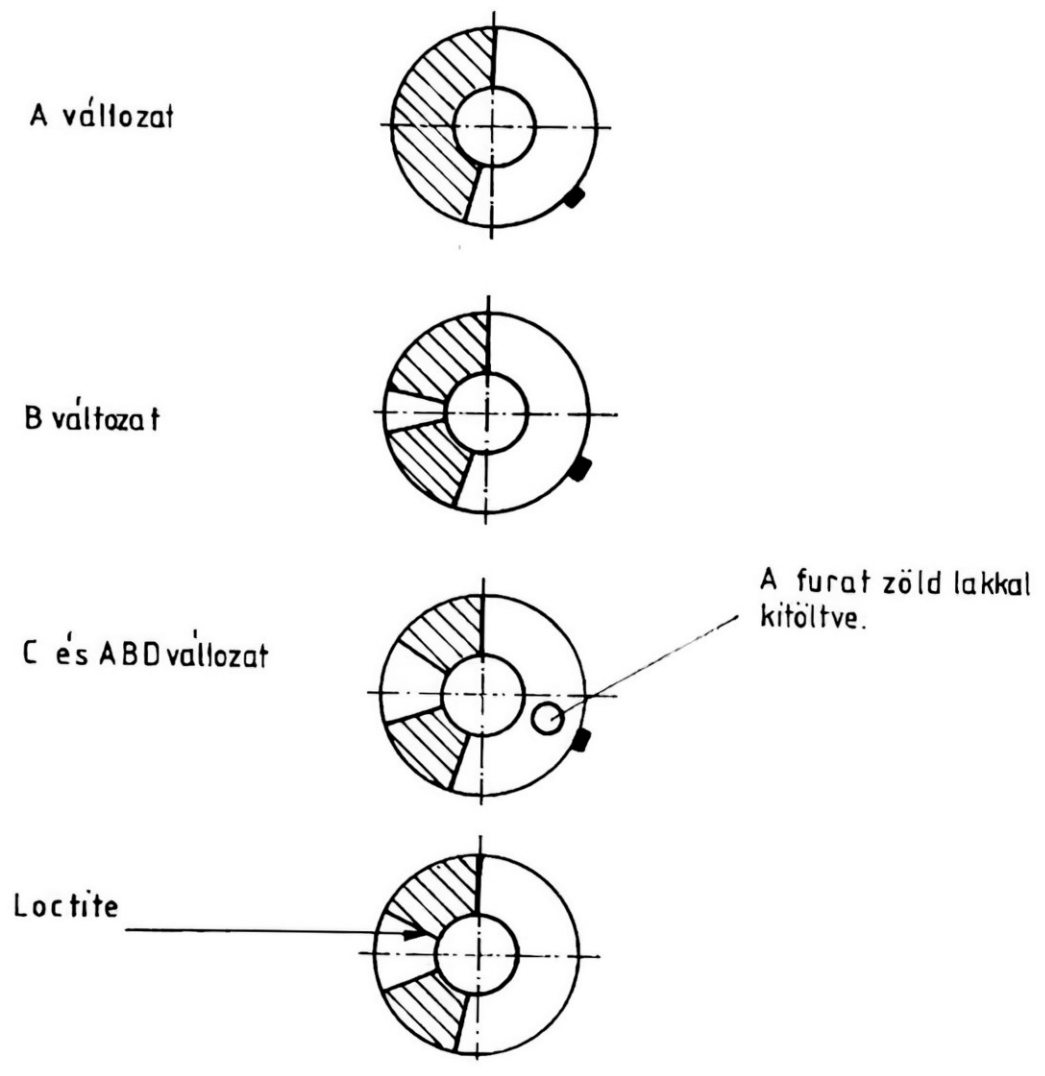
2. ábra



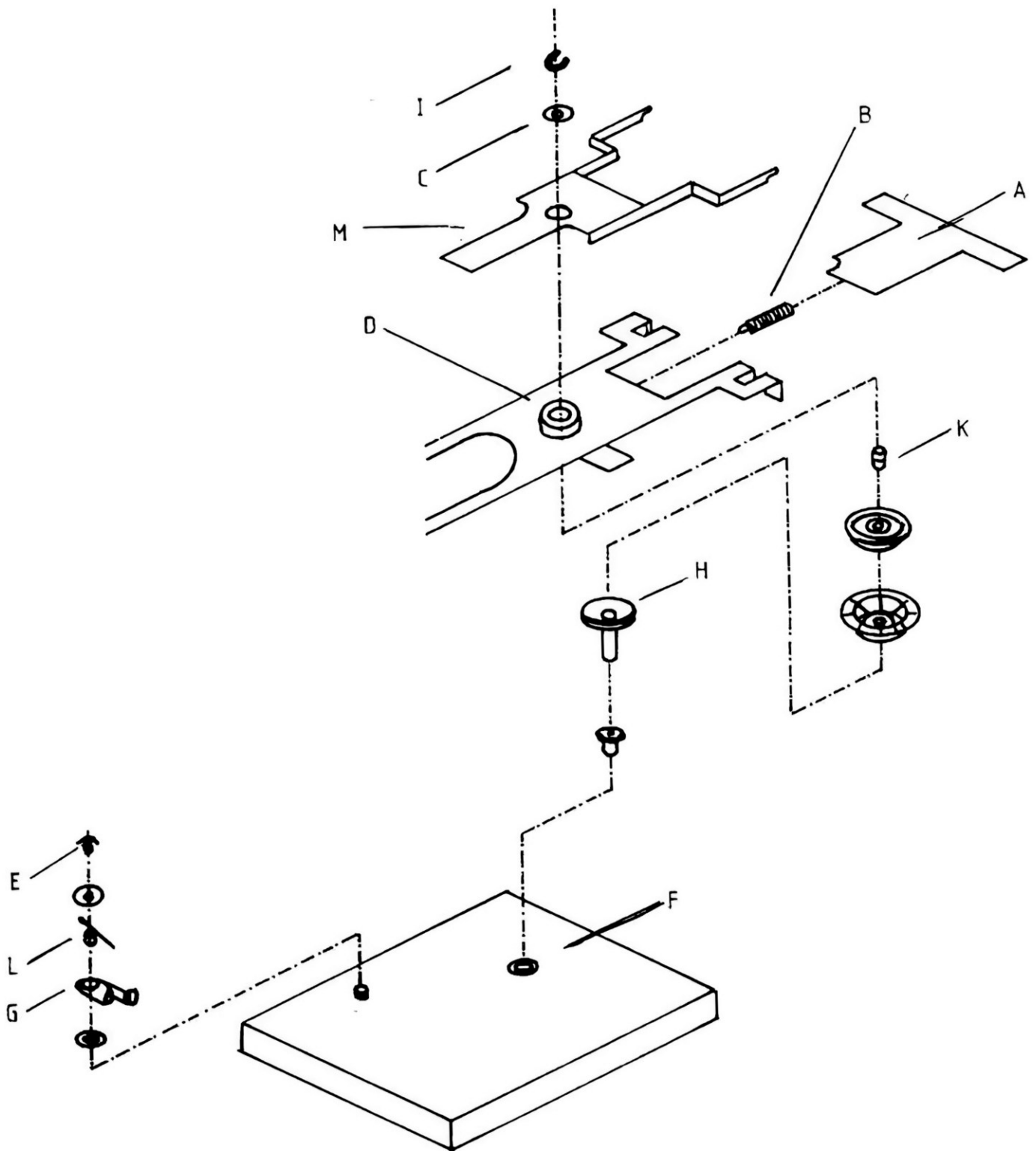
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

3. FEJEZET

A LEMEZEGYSÉG BONYOLULTABB BEÁLLÍTÁSAI

Az eddig ismertetett ellenőrzések és beállítások a lemezegység rendszeres ápolására és egyszerűbb hibáinak korrigálására vonatkoztak. Ezekhez a munkákhoz – mint láttuk – nem kell különleges műszerezettség vagy szerszámkészlet. Jelen fejezetben a lemezegység bonyolultabb beállításával foglalkozunk. Ezekre lényegesen ritkábban (hibátlan esetben másfél évenként) van szükség. Vizsgálódásaink lényegében egyetlen témakört ölelnek át: a lemezegység író/olvasó fejének pontos beállítását járjuk körül.

A lemezen tárolható információ koncentrikus gyűrű alakú felületeken (sávok) található meg. A lemez egy sávja az író/olvasó fej által a forgó lemezen befutott kört jelenti. A VC 1541-es lemezegység 35 sávra osztja a lemezfelületet, az 1. sáv a legnagyobb átmérőjű külső gyűrűt jelenti, a 35. sáv pedig a legkisebb átmérőjű belsőt. A készülék operációs rendszere a sávokat körszeletekre (szektorokra) osztja. A szektor a lemezre egyszerre írható vagy olvasható legkisebb adatmennyiség (256 byte azaz 1 blokk) tárolására való. Az egy szektorba írt összes jel a 10. ábrán látható. A külső gyűrűk nagyobb kerületük miatt több szektort tartalmaznak, mint a belsők:

Sávok száma	Szektorok	
	jelölése	száma
1–17	0–20	21
18–24	0–18	19
25–30	0–17	18
31–35	0–16	17

A lemezegység számára olvasáskor mindig az 1. sáv helyzete jelenti a kiindulópontot. A fej pozicionáláskor addig mozog a lemez fölött kifelé, amíg az 1. ábra 2 STOP-ütközőjét eléri. Ez az állapot a fej alapállapota, és az 1. sávnak felel meg. A léptetőmotort adott számú impulzussal vezérelve a fej ezután a kívánt sávra pozicionálható. A lemezegységek helyes működésének alapfeltétele, hogy az 1. sáv minden egységnél a lemezfelület ugyanazon gyűrűjét jelentse. Ellenkező esetben ugyanis kompatibilitási problémák adódnak, vagyis az egyik egységen felírt lemezt egy másik egység nem tudja elolvasni. Az előbbieken alapján érthető az 1. sáv kitüntetett szerepe a lemezegységnél, és ezért kell az író/olvasó fej pontos helyzetének beállítását az 1. sáv ütközőjének ellenőrzésével, ill. módosításával kezdenünk.

A lemezfelületen az 1. sáv fizikai helyzete egy elméleti pozíció (névleges érték), amelyet a fej tényleges helyzetének minél jobban meg kell közelíteni. Az 1. sáv ütközőjének beállításával az 1. sáv helyzete az adott lemezegységre

csak közelítő pontossággal éri el a névleges értéket. Annak érdekében, hogy a fej pontosan a lemezre írt 1. sáv fölött álljon olvasáskor szükséges az író/olvasó fej finombeállítása (alignment) is. Ez a léptetőmotor helyzetének kismértékű korrekciójával történik.

Ezeknek a műveleteknek az ideális elvégzéséhez sajnos már néhány drága műszerre és segédeszközre is szükség van. Fejezetünkben kitérünk arra is, hogy ezek hiányában hogyan végezhetők el kielégítő pontossággal a beállítások.

3.1. A beállítások ellenőrzése programmal

3.1.1. DISPLAY T et S

A DISPLAY T et S programmal az 1. sáv beállítása ellenőrizhető. Töltsük be a programot a

```
LOAD "DISPLAY T et S",8
```

paranccsal, és indítsuk a végrehajtást RUN-nal. A program első üzenete:

DISPLAY BLOCK CONTENTS	(A blokk tartalmának kiírása)
SCREEN	(képernyőre)
OR	(vagy)
PRINTER	(nyomtatóra)

Helyezzünk a lemezegységbe egy formált üres lemezt, és válasszuk a képernyőre írást az S billentyűvel. Ekkor a következő üzenet jelenik meg a képernyőn:

TRACK SECTOR ?	(Sáv, szektor?)
----------------	-----------------

Az 1. sáv ellenőrzéséhez válaszoljunk 1,1-gyel és a RETURN billentyű megnyomásával. Ennek eredményeképpen az író/olvasó fej a lemez 1. sávjára pozícionálódik, és az 1. sáv 1. szektorának tartalmát a lemezvezérlő beolvassa. A beolvasott 256 byte-os tartalom első 128 byte-ja 16-os számrendszerben a képernyőre kiíródik. A képernyő egy sorában a tartalom relatív címe (00 – FC), 4 adatbyte-ja és ennek a 4 byte-nak megfelelő ASCII karakterek (ha értelmezhető) láthatók. Üres lemez esetén a képernyőn a következő kép jelenik meg:

Track 1 Sector 1

00 : EA 00 00 00

04 : 00 00 00 00

08 : 00 00 00 00

.....

7C : 00 00 00 00

CONTINUE (Y/N)

[Folytatás (Igen/Nem)]

Ezzel a programmal a szektor összes (256) byte-ját megnézhetjük. Egyidejűleg azt is látjuk, vajon az író/olvasó fej pozicionálható-e az 1. sávra, és olvasható-e az 1. sáv adatai. A teljes szektortartalom után kiíródó üzenet:

NEXT TRACK AND SECTOR x y (A következő sáv és szektor)

DO YOU WANT NEXT TRACK AND SECTOR (Akarja ezt?)

A program itt azt tételezi fel, hogy egy adott programhoz tartozó szektorok tartalmát listázzuk ki, ezért a szektor első két byte-ja alapján kiírja, hol folytatódik programunk. Ha válaszul Y-t adunk be, akkor a következő sáv és szektor a kiolvasott érték lesz, míg N válaszra INPUT utasítással kéri be ezeket az adatokat a program.

Próbálkozzunk az 1. sáv többi szektorának olvasásával is. Azt tapasztaljuk, hogy ezek a szektorok is ugyanazokat az adatokat tartalmazzák, mint az 1. szektor, vagyis üresek. Nézzük meg a lemezen levő többi sávot és szektort is, vigyázva arra, hogy ne adjunk meg olyan sávot vagy szektort, amelyik nincs a lemezen. Ha sávként 0-t vagy 35-nél nagyobb számot adunk meg, akkor a program futása végetér.

Különösen érdekes lehet a 18. sáv tartalma, mert mint ismeretes ezt a sávot a VC 1541-es operációs rendszere (DOS) saját céljaira használja. A 18. sáv 0. szektora tartalmazza a BAM-ot (Block Availability Map). A BAM rövidítés magyarul blokkfoglaltsági táblázatot jelent. Ebből megállapíthatjuk, hogy mely szektorok (blokkok) állnak még rendelkezésre, és melyek foglaltak. A BAM a lemez nevét és azonosítóját is tartalmazza.

A lemez katalógusa a 18. sáv 1. szektorában kezdődik. Ezzel kapcsolatban a szerző nem bocsátkozik részletekbe, mert nem tartozik ezen könyv témakörébe. Az érdeklődők A VC 1541-es lemezegység programozása című DATA BECKER–NOVOTRADE kiadványt lapozzák fel.

A VC 1541-es lemezegységnél előfordul, hogy az operációs rendszer az 1-től 33-ig vagy 34-ig terjedő sávokat olvassa, a 35. sávot azonban nem. Ez a hiba visszavezethető az 1. sáv fizikai elállítódására is. A 35. sáv olvasásának ellenőrzéséhez jelenítsük meg ennek a sávnak valamelyik szektorát a képernyőn. Üres lemeznél a szektor tartalma megegyezik az 1. sávról olvasottal. Nem szabad azonban teljesen megnyugodnunk, ha a 35. sáv ellenőrzésekor

nem lépett fel hiba vagy rendellenesség. Tegyük fel, hogy elállítódott az 1. sáv ütközője, és emiatt a lemez formálása eltér a normálistól, mert máshová íródik az 1. és az összes többi sáv a lemezre, mint kellene. Az ily módon formált lemez egy jól beállított egységben nem vagy csak részben olvasható, míg a mi elállított meghajtónk hibátlanul írja és olvassa. Biztonságosabb, ha ezt az ellenőrzést egy olyan lemezzel is végrehajtjuk, amelyet korábban formáltunk és használtunk, vagy amelyet egy megbízhatóan jól beállított egységen írtak fel.

3.1.2 PERFORMANCE TEST

A PERFORMANCE TEST program segítségével lemezegységünk általános ellenőrzését végezhetjük el. A program betöltése és futtatása után a következő üzenet íródik ki:

PERFORMANCE TEST	
INSERT SCRATCH	(Helyezzen be egy új)
DISKETTE IN DRIVE	(lemezt az egységbe)
PRESS RETURN	(nyomjon RETURN-t)
WHEN READY	(ha kész)

Első lépésként a program megformálja az új lemezt, ez kb. 80 másodpercig tart (DISK NEW COMMAND). Sikeres végrehajtás után az egység mechanikájának ellenőrzése következik (DRIVE PASS MECHANICAL TEST). Ennek során a program soros állományt nyit meg a lemezen, és felírja az 1000-tól 2000-ig terjedő számokat. A felírt állományt visszaolvassva ellenőrzi az adatok helyességét, végül törli az állományt a lemezről. Az ellenőrzés utolsó fázisában tesztadatot ír a lemez 1. és 35. sávjára (WRITE TRACK x) és visszaolvassa őket (READ TRACK x). A teszt hibátlan futása esetén kiírt üzenet:

UNIT HAS PASSED	(Az egység végrehajtotta)
PERFORMANCE TEST!	(a PERFORMANCE TEST-et!)

Mint látjuk, ez a program komplex módon ellenőrzi a lemezvezérlő elektronikát és a mechanikát is. Az 1. sáv beállításának ellenőrzéséhez azonban nem használható, mert a fej elállítódása a formálás miatt nem mutatható ki.

3.1.3 Könyvünk programjai

ÍRÁS/OLVASÁS TESZT

A könyvünk végén 3. listaként megadott ÍRÁS/OLVASÁS TESZT a PERFORMANCE TEST hibájától mentes, és alkalmas az 1. sáv helyes beállításának

ellenőrzésére. A program beírása vagy betöltése után tegyünk be egy formált lemezt az egységbe és nyomjuk meg a * billentyűt. A program ezután az 1, 2, 10, 15, 20, 25, 34 és 35-ös sávok 1. szektorába adatot ír fel, és ellenőrzi a felírás helyességét. Futás közben a képernyőre íródik a sáv száma és a végrehajtáshoz tartozó üzenet (OK vagy hiba). A program végén W-t nyomva a teszt megismétlődik, *-ra pedig megáll a program futása.

FONTOS!

Az ellenőrzéshez használt lemez formálását okvetlenül egy jó állapotban levő egységen végezzük el!

Hibaüzenet esetén célszerű a teszt többszöri megisméltése, ill. ismétlés előtt egy másik lemez behelyezése. Ha többször jelenik meg ugyanaz a hibaüzenet, akkor valamilyen elállítódás esete forog fenn. Ha csak az 1. sávon fordul elő hibaüzenet (READ ERROR), minden valószínűség szerint az 1. sáv ütközőjének helyzete állítódott el. Az 5. ábra szerinti C vagy ABD (ABB, ABC) verziójú készülékek STOP-gyűrűjének elállítódásakor is jelenhet meg hibaüzenet az 1. sávnál. Az említett két esetben az 1. sáv fizikai helyzete nem felel meg a névleges értéknek.

Az is előfordulhat, hogy nem sikerül elérni a munkalemez legbelső sávját, s ekkor az ÍRÁS/OLVASÁS TESZT-ben hibaüzenet jelenik meg a 35. sávon. További lehetséges eset, hogy az 1. és 35. sáv nem írható/olvasható, de az összes közbenső sáv hibamentes. Ekkor az 1. és 35. sávnál jelenik meg hibaüzenet, a többi sávnál pedig OK üzenetet kapunk. Ilyenkor is elengedhetetlen az 1. sáv helyzetének beállítása a 3.2. alfejezetben leírtak szerint.

Ha az ÍRÁS/OLVASÁS TESZT-ben csak a 10-től 25-ig terjedő sávoknál kapunk hibaüzenetet (nem feltétlenül mindegyiken), akkor igen valószínű, hogy az író/olvasó fej elállítódásáról van szó. Az író/olvasó fej sugárirányú beállításával kapcsolatos tudnivalókat a 3.3. alfejezet tartalmazza.

SEBESSÉGELLENŐRZÉS

A SEBESSÉGELLENŐRZÉS (4. lista) program a lemezvezérlő tájában levő gépi kódú rutin segítségével ellenőrzi a lemez forgásának idejét, és a névleges értéktől való eltérést ms-ban írja ki. A program indítása után beolvasódik a gépi kódú program, majd egy formátatlan lemezt kell betennünk. A szóköz billentyű lenyomása után kezdődik a sebesség mérése és kijelzése. A folyamatnak az F7 gombbal vethetünk véget. A program használatát a 2.3.4. pontban írtuk le.

BEÁLLÍTÓLEMEZ

Az 1. listában megadott BEÁLLÍTÓLEMEZ program az író/olvasó fej beállításához szükséges alignmentlemez előállítására szolgál. A beállítólemez elkészítéséhez ezen kívül egy jó állapotban levő VC 1541-es lemezegységre és egy új, nem formált jó minőségű lemezre van szükségünk. Tekintettel arra, hogy a lemezegységünk feltehetően elállítódott, ezt a lemezt nem szabad saját készülékünkkel elkészíteni. Keressük fel tehát e célból valamelyik ismerősünket, barátunkat vagy a legközelebbi Commodore szaküzletet. Semmire sem használhatunk egy olyan mérőlemezt, amit egy elállítódott lemezegységen készítettünk.

Billentyűzzük be, vagy töltsük be a BEÁLLÍTÓLEMEZ programot, és indítsuk el RUN-nal. Helyezzük be az új lemezt a lemezegységbe. A program működése a szóköz billentyűre kezdődik. Ekkor az író/olvasó fej végigmegy a behelyezett lemezen, és felír egy mérőjelet. Mintegy 60 másodperc elteltével kivehetjük a lemezegységből a lemezt. Az így elkészített beállítólemeznek a 17. sávján most már egy mérősáv van az író/olvasó fej beállításához. A lemezegységet végül kapcsoljuk ki.

SÁVBEÁLLÍTÁS

Az író/olvasó fej beállítására való SÁVBEÁLLÍTÁS programot a könyv végén levő 2. lista tartalmazza. Töltsük be vagy billentyűzzük be ezt a programot a C 64-esbe, és indítsuk el RUN-nal. Tegyük be a beállítólemezt az elállítódott egységbe. A SÁVBEÁLLÍTÁS programot a szóköz billentyűvel indíthatjuk el. Az író/olvasó fej ekkor a 17. sávra pozicionálódik és olvasásra kapcsol át. A SÁVBEÁLLÍTÁS program használatát könyvünk 3.3. alfejezete írja le. A beállítás befejeztével az F7 billentyű megnyomása állítja le a program futását.

3.1.4. A programok betöltése és használata

A fejezetben leírt programokat célszerű lemezre felvenni, és szükség esetén lemezről betölteni a számítógépbe. Az összes program tárolásához és végrehajtásához négy lemezre van szükségünk: egy lemez a programok tárolásához, egy beállítólemez, egy formálatlan és egy formált munkalemez.

Ha lemezegységünk annyira elállítódott, hogy még betölteni sem képes, akkor három megoldás közül választhatunk:

- a kiválasztott tesztprogramot bebillentyűzzük a gépbe;
- egy kölcsönkért jó állapotú VC 1541-essel töltjük be a programot, és utána visszacsereéljük a lemezegységeket;
- VC 1530-as magnetofonra átvesszük a felvételeket, és onnan töltjük be a kívánt tesztprogramot.

Ha az említett tesztprogramokat be tudjuk tölteni VC 1541-es készülékünkkel, akkor a következő sorok nem bírnak különösebb fontossággal számunkra. Viszont jobban oda kell figyelni, ha a tesztprogram betöltéséhez egy másik készülék szükséges (VC 1541/1530). A hiba ugyanis nem feltétlenül mechanikai elállítódásból származik. Ha a mindenkori tesztprogram indítása után VC 1541-es készülékünk nem reagál előfordulhat, hogy elektronikai hibával van dolgunk.

Győződjünk meg Commodore 64-es számítógépünk hibamentességéről. Lehetőséges, hogy az IEEE-488 soros interfész vagy az összekötő kábel romlott el. C 64-es számítógépünket úgy ellenőrizhetjük, hogy összekapcsoljuk egy hibátlan lemezegységgel. Amennyiben a C 64-eset ez a készülék sem tölti, minden bizonnyal a számítógép felőli oldalon kell a hiba okát keresni. A katalógus betöltésekor ilyen esetekben általában a következő üzeneteket kapjuk:

LOAD "\$",8	(A \$ betöltése)
SEARCHING FOR \$	(A \$ keresése)
READY	(Kész)

Ha viszont a

```
LOAD "$",8
SEARCHING FOR $
```

üzenetet követően a Commodore 64 számítógépünk működésképtelenné válik (a kurzor nem jelenik meg a képernyőn és a gép nem fogad el semmilyen billentyűt sem), akkor a hiba a VC 1541-es elektronikájában keresendő. Ilyen esetben lapozzuk fel a 4.5. alfejezetet.

Arra is ügyeljünk, hogy bekapcsolás után a fénykibocsátó didódák (LED-ek) a szokásos sorrendben gyulladjanak fel. Ha nem ez történik, és a lemezegység motorja a bekapcsolás óta folyamatosan jár, a lemezegységünk állandó RESET (törlés) jelet kap, ami szintén elektronikai hibát jelent.

Egy esetleges elállítódással kapcsolatos értékes információval az összes teszt-lehetőségek kombinációja szolgál. A teszt tárgyilagossága nagymértékben függ az ellenőrzések végrehajtásakor tanúsított pontosságtól és gondosságtól. Végül is saját magunknak kell eldönteni, hogy melyik ellenőrzést hajtsuk végre a rendelkezésre álló tesztek közül. A DISPLAY T et S program pontos futtatása gyakran elegendő lehet a VC 1541-es lemezegység megítéléséhez. Ez a program csak olvasás tesztet hajt végre, az ÍRÁS/OLVASÁS TESZT viszont írás és olvasás céljából is eléri a lemezt.

Ritka esetnek tekinthetők azok a hibák, amelyek csak a lemezegységre íráskor fordulnak elő. Ezek általában nem az 1. sáv elállítódására vagy az író/olvasó fej hibájára vezethetők vissza. Amennyiben az említett két beszabályozás

egyike vagy mindkettő elállítódik, nemcsak WRITE ERRORS, hanem READ ERRORS üzenetet is kapunk. VC 1541-es készülékünk íráshiba (WRITE ERRORS) üzenete többnyire áramköri hibára vezethető vissza, főként abban az esetben, ha egyetlen sávon sincs olvasási probléma és hosszú programok vagy játékok kifogástalanul olvashatók.

Mint már említettük, az író/olvasó fej és az 1. sáv ütközője is elállítódhat. Logikusan merül fel a kérdés, hogy melyik a fontosabb a két beállítás közül. Erre a kérdésre egyszerű a válasz: mindkét beállítás azonos fontosságú, de az író/olvasó fej beállítása az 1. sáv STOP-ütközőjének pontos helyzetétől függ. Ez a gyakorlatban annyit jelent, hogy először az 1. sáv STOP-ütközőjét kell beállítanunk, s szükség esetén a 3.2. alfejezetben leírt korrekciót elvégezni.

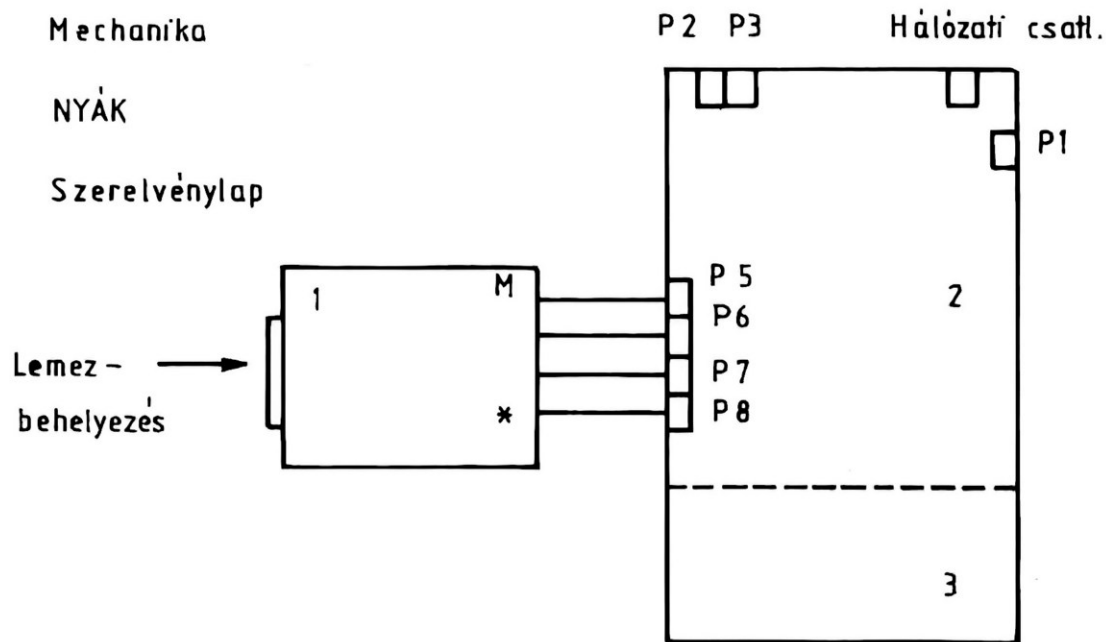
Az 1. sáv STOP-ütközőjének utánállítása az író/olvasó fej beállításának szükségességét is maga után vonja. Az író/olvasó fej beállítása viszont nem igényli az 1. sáv STOP-ütközőjének korrekcióját, de azért itt sem árt a megfelelő odafigyelés. A leírtaknak megfelelően tehát pontosan futtassuk a rendelkezésre álló összes tesztet mielőtt valamelyik beállítás mellett döntenénk.

3.2. Az 1. sáv ütközőjének beállítása

A lemezen levő 1. sáv STOP-ütközőjének beállítását a garanciális idő letelte után saját magunk is elvégezhetjük. Az ütköző esetleges elállítódása alig állapítható meg egyik percről a másikra, azt azonban azonnal észrevesszük, hogy egyik vagy másik program nem tölthető be. Ilyen esetben a 3.1. alfejezetben leírtak szerint a tesztprogramok segítségével ellenőrizzük lemezegységünket. Csak akkor kell csavarhúzóhoz nyúlnunk, ha a rendelkezésre álló tesztprogramok alapján már megállapítottuk az 1. sáv ütközőjének elállítódását. Nem különösebben fontos követelmény, hogy jól tudjunk bánni a csavarhúzóval: ennél a beállításnál ugyanis legfontosabb a figyelem és az érzék.

Szereljük le a VC 1541-es házát, majd a 2.1. alfejezetben leírt 3. és 4. pozíció szerint végezzük el a szükséges előkészítő műveleteket. Ehhez elengedhetetlen a készülék előzetes áramtalanítása, mert így elkerülhetjük az apró figyelmetlenségből származó rövidzárlatokat. A nyomtatott áramköri lap rövidzárlat általi sérülése nehezebben javítható, mint a lemezegység elállítódása. Az előkészületek után a következő vázlatnak megfelelő elrendezésben láthatjuk lemezegységünket:

Az (1) mechanikán csillaggal jelölt pozíció jelzi az 1. sáv beállításához az 1. ábra szerinti 1 csavar és 2 STOP-ütköző helyzetét. Az *M* pozícióban a mechanika felső oldalán elhelyezkedő motor található. A mechanika hátoldala, ahová



a P5, P6 és P7 csatlakozó kábelei futnak be, lehetőleg minél közelebb legyen a (2) áramköri kártya csatlakozóihoz. A P5–P8 dugaszoló csatlakozók összekapcsolásakor ügyeljünk a helyes póluselrendezésre.

Ha lemezegységünket az

OPEN 15,8,15,,1"

paranccsal inicializáljuk, akkor az író/olvasó fej kifelé tartó irányban mozog, amíg a STOP-gyűrű eléri a 2 végütközőt. Innen kezdődően VC 1541-es készülékünk 17 sávval lépteti a fejet befelé, amíg az író/olvasó fej el nem éri a lemez 18. sávját, hogy beolvassa a BAM-ot. A folyamatot megfigyelhetjük, ha a parancsot lemez nélküli készülékre adjuk ki. Az inicializálás elállítódott egység esetén is lehetséges, és nem függ a 2 STOP-ütköző helyes beállításától.

Tegyük fel, hogy a STOP-ütköző elállítódott és az elülső éle túl közel kerül a léptetőmotor tengelyéhez, amelyhez a STOP-gyűrű fel van erősítve. A 4 STOP-gyűrűt acélszalag kapcsolja össze az író/olvasó fejjel, és így valósul meg a lemezegység író/olvasó fejének mozgatása. Ha most egy hibátlan lemezegységben formált és felírt lemezről adatokat akarunk betölteni, ez nem fog sikerülni, mert a lemezvezérlő képtelen megtalálni az adatblokk fejlécét (header-t). A sikertelen betöltési kísérlet eredményeképp villog a VC 1541-es piros fényki-bocsátó diódája, és a lemezvezérlő hibaüzenetet állít össze. A hibaüzenet lekérdezéséhez a következő programrészletet használhatjuk:

```
10 OPEN 1,8,15
20 INPUT #1,A,B$,C,D
30 PRINT A,B$,C,D
```

A kiírt hibaüzenet

20 READ ERROR x y

alakú lesz, ahol x jelenti a sáv, y pedig a szektor címét, ahol a hiba előfordult. A 20-as hibakód pontos jelentését a könyvünk végén levő táblázatból lehet kiolvasni.

Ha a 4 STOP-gyűrű túlságosan közel áll a 2 STOP-ütközőhöz, az író/olvasó fej nem érheti el az 1. sávot, mert a fejet az ütköző nem engedi a névleges 1. sáv fölé lépni. Ha a tesztprogrammal jó állapotban levő készülékben formált vagy felírt lemez 1. sávja nem olvasható, akkor a következőképpen járjunk el:

Csillagcsavarhúzóval bontsuk az 1. ábra szerinti 1 csillagcsavart. Ezután egy közönséges csavarhúzóval növeljük a 2 STOP-ütköző és az író/olvasó fej pozicionáló motorjának tengelye közötti távolságot oly módon, hogy a csavarhúzót a tengely és az ütközőlemez közé helyezzük, és a STOP-ütközőlemez a tengelytől kb. 0,5 mm-rel kifelé nyomjuk. Ezután húzzuk meg feszesen az 1 csavart és ismételjük meg a beállítás ellenőrzését.

A lemez 1. sávjának olvasásakor a 2 STOP-ütköző és 4 STOP-gyűrű közötti távolság névleges értéke kb. 0,35 mm (ld. a 4. ábrát). A 0,35 mm-es távolság betartása nem kötelező. Ennél sokkal fontosabb a lemezegység működőképessége. Szükség esetén korrigáljuk a STOP-ütköző beállítását, amíg a munkalemez 1. sávja hibátlanul olvasható.

Miután a STOP-ütköző és STOP-gyűrű közötti távolságot helyesen beállítottuk és az 1 csavart meghúztuk, rögzítsük a STOP-ütközőt és a csavart egy-egy csepp LOCTITE vagy hasonló pillanatragasztóval, vagy körömlakkal. Ezzel egyidejűleg a STOP-ütközőre felerősített négyszög alakú alumíniumcsap be-
marására is vigyünk fel egy csepp ragasztót. Ezt a kötést a gyártó cég is ragasztóval rögzíti.

Első sikeres beavatkozásunk után bizonyára tapasztalni fogjuk, hogy a feladat nem volt különösen nehéz. Akkor se adjuk fel a reményt, ha a VC 1541-es lemezegységünk nem működne még tökéletesen. Nem minden esetben szükséges a VC 1541-es készülék író/olvasó fejének utánállítása. Így tehát mindenképp ellenőrizzük lemezegységünket, és több hosszú programot is töltsünk be. Ha a készülék ismét helyesen működik, akkor eltekinthetünk a fejbeállítás korrekciójától, és hozzáfoghatunk a készülék összeszereléséhez. Itt is óvatosan és gondosan járjunk el. Egyszerűbbé válik feladatunk, ha a dugaszoló csatlakozókat szétszedés előtt megjelöltük.

Ha lemezegységünkben az 1. ábra szerinti 2 STOP-ütköző 0,5–1 mm-nél távolabb áll a STOP-gyűrűtől alaphelyzetben, akkor előfordulhat, hogy a 32-től 35-ig terjedő sávok nem olvashatók. Ennek oka, hogy az 1. sáv tényleges helyzete annyira eltolódik a névlegestől kifelé, hogy ehhez képest a fej nem tud annyit

lépni ami a 35. sáv névleges értékéhez szükséges. Ebben az esetben a következő teendők vannak:

Pozicionáljuk az író/olvasó fejet a DISPLAY T et S programmal az 1. sávra. Bontsuk meg az 1. ábra szerinti 1 csavart, és a 2 STOP-ütköző és 4 STOP-gyűrű közötti távolságot csökkentsük (4. ábra). Tesztprogramjaink segítségével ellenőrizzük a beállítást, és töltsünk be több, a 30-tól 35-ig terjedő sávokon tárolt hosszú programot vagy játékot. Az előzőekben már leírt eljárás figyelembevételével biztosítsuk az 1 csavart és a STOP-ütközőt LOCTITE-tal vagy körömlakkal. Itt sem a 4. ábra szerinti 0,35 mm távolság a döntő, hanem a lemezegység helyes működése.

A gyártó cég eredetileg 0,35 mm távolságot állít be a STOP-gyűrű és STOP-ütköző között amikor az író/olvasó fej az 1. sávon van. VC 1541-es készülékünk hosszabb idejű üzemelése után előfordulhat, hogy lemezegységünk néhány alkatrésze elhasználódik, vagy a készülék eredeti beállításai megváltoznak. Így aztán lemezegységünk esetlegesen szükségessé váló utánállításkor nem biztos, hogy a 0,35 mm-es távolságot kell betartanunk. Olyan eset is előfordulhat, hogy a STOP-ütköző utánállításkor a távolság már csak 0,1 mm lesz.

Az 1. sáv beállításkor van olyan eset, amikor a lehetséges beállítási tartomány már nem elegendő. Ilyenkor az író/olvasó fej abban az esetben sem éri el a munkalemez 1. sávját, ha a STOP-ütközőt már teljesen kifelé toltuk. Ebben az esetben megengedett a beállítási tartomány növelése a következők szerint:

Távolítsuk el az 1 csavart, majd szereljük ki a mechanikából a meghajlított 2 STOP-ütközőt. Hosszirányban növeljük az ütközőlemezben levő furatot. Ehhez a munkához a legalkalmasabb szerszám egy gömbölyű tűreszelő. Az ütközőfelület felé úgy hosszabbítsuk meg a furatot 0,5 mm-rel, hogy ezzel biztosítva legyen a STOP-ütköző további, kifelé tartó állításának lehetősége. A furatot legfeljebb csak 0,5 mm-rel szabad meghosszabbítani. Ezután szereljük vissza a STOP-ütközőt maximális távolságot hagyva a 4 STOP-gyűrű és 2 STOP-ütköző között. A furat ellenkező irányban is meghosszabbítható, hogy a STOP-ütközőt tovább állíthassuk befelé a STOP-gyűrű irányában.

Ha növelnünk kellett a 2 STOP-ütköző beállítási tartományát, a lemezegységben minden valószínűség szerint A vagy B változatú STOP-gyűrű van (5. ábra). Ezeket a gyűrűket a gyártó egy csavar segítségével (1. ábra, 3 csavar) rögzíti a léptetőmotor tengelyén. A C és ABD (ABB, ABC) változatú STOP-gyűrűnél viszont a 3 csavarban egy furat van, és a csavar lakkal van biztosítva. Ez a kötés a lemezegység felmelegedésekor sem állítódik el.

Az A vagy B változatú STOP-gyűrűs készülékek melegedésekor a gyűrű kissé elfordulhat a tengelyen. Emiatt előbb-utóbb szükségessé válik a beállítási tartomány növelése. A VC 1541-es hirtelen inicializálása elősegíti a STOP-gyűrű elfordulását. Amennyiben a készüléken belüli hőfejlődés és a hirtelen inicializálás miatt a STOP-gyűrű elállítódik, akkor a 2 STOP-ütköző furatát

kifelé, hosszirányban kell meghosszabbítani. Így az ütközőt a STOP-gyűrű irányában állíthatjuk csökkentve a 4. ábra szerinti távolságot. A STOP-ütköző beállításánál egyedül lényeges feltétel, hogy az író/olvasó fej a munkalemez 1. sávján álljon alaphelyzetben és azt megbízhatóan olvassa.

Egyelőre nem ismeretes olyan eset, hogy a gyűrű teljesen levált volna a léptetőmotor tengelyéről. Sőt még az is valószínűtlen, hogy a gyűrű kiszabadulhasson a tengely sajtoló illesztéséből.

Általában az író/olvasó fej utánállítása akkor szükséges, ha valamelyik sáv olvasásának biztosítása miatt a STOP-ütközőt nagyobb mértékben kellett állítani.

3.3. Az író/olvasó fej beállítása

Az író/olvasó fej sugárirányú beállítása a szakmai zsargon nyelvben alignment néven ismeretes. A fejet sugárirányú állítással pozicionáljuk pontosan a névleges sávértékre. Ez a beállítás szervizműhelyben oszcilloszkóppal és különleges hajlékonylemezzel történik. Ezen a lemezen (alignmentlemez néven is ismeretes) a 17. sávon olyan bitminta van, amely az író/olvasó fej pontos beállítására való. Az alignmentlemez nem másolható, és a VC 1541-es lemezegységhez hozzávetőlegesen 200 NSZK márkáért szerezhető be. Ez a lemez nem programlemez, hanem mérőlemez.

A lemezegység olvasóerősítőjén oszcilloszkóppal mérve az oszcilloszkóp képernyőjén kettős amplitúdójú rezgés jelenik meg, amelynek formája hasonlít két macskaszemre, ezért a szakirodalomban Cats Eyes néven is említik ezt a jelet. Az oszcilloszkóp 20 ms/osztás eltérítési idejénél a képernyőn két egyforma amplitúdójú (nagyságú) rezgés látható, amely pontos beállítás esetén az alignmentlemez egy teljes fordulatát ábrázolja. A 20 ms/osztás azt jelenti, hogy a képernyőn egy kocka 20 ms időt ábrázol. Az oszcilloszkóp képernyője általában 10 kockára van vízszintes irányban felosztva, ebből a teljes képernyőre $10 \times 20 = 200$ ms, azaz 0,2 másodperc adódik. Mint már tudjuk, a lemezek percenként 300 fordulattal forognak, egy körülforduláshoz tehát pontosan 0,2 másodpercet igényelnek. Így lehetséges az alignmentlemez teljes 17. sávjának ábrázolása az oszcilloszkóp képernyőjén. A 8. ábrán egy pontosan beállított lemezegység macskaszemeit ábrázolja az oszcilloszkóp képernyője.

Az író/olvasó fej pontos kiegyenlítése esetén mindkét macskaszem egyforma nagyságú. Ha a képernyőn az első macskaszem 25%-kal kisebb a másodiknál, ez 0,05 mm-es elállítódást jelent a 16. sáv irányában. Ha viszont az oszcilloszkóp képernyőjén a második macskaszem nagyobb 25%-kal az elsőnél, akkor ez a 18. sáv irányában jelent 0,05 mm-es fejelállítódást. A 0,05 mm-es hiba olvasásnál még nem észlelhető. Abban az esetben viszont, ha az egyik macs-

kaszem több mint 25%-kal kisebb, mint a másik, akkor READ/WRITE ERRORS (olvasás/írás hibák) üzenet utal az elállítódásra.

Ha lemezegységünkkel már csak rövidebb programokat tudunk beolvasni, akkor általában az író/olvasó fej nagyobb mértékben elállítódott, és a képernyőn nem látható macskaszem alakú ábra. A rendszer ilyenkor 20-tól 24-ig terjedő hibakódokat üzen (ld. a hibaüzeneteket tartalmazó mellékletben). Az ilyen nagymértékű elállítódást külső behatások is előidézhetik, például a lemezegység szállítás közbeni leejtése vagy hozzáütése valamilyen kemény tárgyhoz. Az A vagy B változatú STOP-gyűrűvel rendelkező lemezegységeknél még az is előfordulhat, hogy a STOP-gyűrű elfordul a léptetőmotor tengelyén. Ilyen esetben az író/olvasó fej nem az alignmentlemez 17. sávján áll, hanem a 16. vagy 18. sávon. Feltételezhető, hogy az író/olvasó fej léptetőmotorja néhány mm-rel elállítódott és korrigálásra szorul. Az író/olvasó fej utánállítását úgy végezzük el, hogy először megbontjuk a 7. ábra szerinti 1 és 2 csavart, majd a léptetőmotort valamelyik irányban elforgatva végezzük el az író/olvasó fej finomkiegyenlítését.

A 3.1. alfejezetben már részletesen olvashattunk a lemezegység ellenőrzésével kapcsolatos lehetőségekről. Ajánlatos újra elolvasni a 3.1.4. pontot, ha nem vagyunk bizonyosak, vajon tényleg az író/olvasó fej elállítódása következett-e be. Annak megállapítására, hogy az író/olvasó fej elállítódásáról van-e szó, egyértelmű válasszal az szolgál, ha a VC 1541-es olvasóerősítőjén megmérjük az olvasott jelet.

Ha az író/olvasó fej beszabályozását az 1. sáv beállítása után végezzük, nincs szükség további előkészítő műveletekre vagy szerelésre. Ilyenkor csak a lemezegységet kell felállítani az egyik oldalfelületére, hogy függőlegesen álljon az alátéten. Ebben a helyzetben az író/olvasó fej mozgását végző léptetőmotor rögzítőcsavarjai könnyen elérhetők. Ha csak az író/olvasó fej beállítása miatt szedjük szét készülékünket, akkor a 2.1. alfejezet 4. pozíciójában leírtak szerint járjunk el.

A léptetőmotort két lemezheveder és a 7. ábra szerinti 1 és 2 csavar rögzíti. Amikor a léptetőmotor négy tekercsében folyó áramok megváltoznak, a tengely és a vele összekötött STOP-gyűrű $1,8^\circ$ -kal elfordul, és ezáltal valósul meg az acélszalaghoz kapcsolt író/olvasó fej mozgása. Az író/olvasó motort pozicionáló motor elforgatásával végezhető a fej sugárirányú beállítása.

Tekintettel arra, hogy az előzőekben a fej beállítással kapcsolatos elvi tudnivalókkal megismerkedtünk, mindezt természetesen a gyakorlatban is szeretnénk felhasználni. Bizonyára már az a kérdés is felmerült Önökben, hogy lehetséges-e az író/olvasó fej beállítása oszcilloszkóp nélkül is. A kérdésre a válasz: igen, és emiatt a továbbiakban külön tárgyaljuk a beállítást oszcilloszkóppal rendelkezők és azzal nem rendelkezők számára. Az ismeretek elmélyítése érdekében azonban azt javasoljuk, hogy mindkét fejezetpontot olvassák el.

A VC 1541-es lemezegység olvasóerősítője a nyomtatott áramköri kártyán (NYÁK) található és több áramkörből tevődik össze. Az író/olvasó fej beállításánál a lemezegység olvasott jelének mérése szükséges az olvasóerősítőről. Az olvasóerősítő az író/olvasó fej analóg jelét felerősíti, digitális jellé alakítja és így adja át a 6522-es integrált áramkör bemenetére. Az elektronikával a 4. fejezetben részletesen foglalkozunk. A lemezegység áramköri kártyája oszlopokra és sorokra van felosztva az egyes digitális alkatrészek pozíciójának megjelölésére. Az első oszlop jelölése UA, amelyet egy sort azonosító szám követ az adott alkatrész helyének megfelelően. A nyomtatott áramköri kártyából több változat is van, amelyek többek között a kártya hosszát tekintve is eltérnek egymástól. A rövid kártya hossza kb. 23,5 cm, és UA-tól UF-ig terjedő oszlopokat tartalmaz. A hosszú kártya kb. 32 cm hosszú, az oszlopszámozása UH-ig tart. A kártyák beültetési rajzát a 24. és 25. ábra mutatja, ugyanitt láthatók az író/olvasó fej beállításánál szükséges mérőpontok is. Az 1984-es gyártási évtől kezdődően a készülékekben már a rövid NYÁK található meg.

A lemezegység olvasóerősítője mindig a kártya utolsó oszlopában található. Rövid kártyánál az olvasott jelet az UF 3, hosszú kártyánál az UH 7 integrált áramkör 7. és 8. kivezetésén mérhetjük. Az oszcilloszkóp mérővezetékeit közvetlenül nem tudjuk rákötni az integrált áramkörök lábaira. Ezért az UF 3 vagy UH 7 áramkör 7. és 8. lábára forrasztófület, vagy egy kb. 2 cm hosszú, 0,5–1 mm átmérőjű, mindkét végén letisztított vezetékot forrasztunk fel. A forrasztáshoz törpefeszültségű pákát használunk, a közvetlenül hálózatra kapcsolt egyszerű forrasztópáka erre a célra veszélyessége miatt nem alkalmas.

3.3.1. Beállítás oszcilloszkóppal

Ez a pont azokhoz szól, akik megfelelő oszcilloszkóppal rendelkeznek. Az oszcilloszkóp kiválasztásánál lényeges feltétel, hogy kétsugaras vagy elektronkapcsolós legyen kétcsatornás bemenettel. Az egyik csatorna jelét invertálnunk kell, és szükséges a két csatorna összegzésének lehetősége, valamint a külső indítás (triggerelés) biztosítása. (Akkor se hagyjuk abba az olvasást, ha ezeket a fogalmakat nem ismerjük.) A fejezet részletes leírást tartalmaz arra nézve, miként történik oszcilloszkóppal és alignmentlemezrel az író/olvasó fej beállítása szervizműhelyben.

Az író/olvasó fej beállítása előtt a mérési elrendezést és üzemmódokat állítsuk össze. Az oszcilloszkóp 1. csatornáját kössük össze az olvasóerősítő IC 7. lábával, a 2. csatornáját pedig a 8. lábbal. A mérőkábel földpontját a C17 (C52) elektrolitkondenzátor negatív pólusára kössük.

A kártya szinkronjelét az oszcilloszkóp külső triggerelési bemenetére kell kötni. A külső indítás nem okvetlenül szükséges, mivel az a feladata, hogy az oszcilloszkóp képernyőjén álló képet biztosítson, és egyáltalán nem befolyá-

solja a mért jel alakját. Ha nincs az oszcilloszkópon külső triggerbemenet, akkor az oszcilloszkópunk AC (váltóáramú) indítási módját válasszuk. A szinkronjelet a rövid kártyánál az UC 1 integrált áramkör 37. lábáról vehetjük le. Az UC1-gyel óvatosan bánjunk, mert N-MOS technológiával készül, és az elektrosztatikus kisülés által megsérülhet! Hosszú kártya esetén az UC2 IC 9. lábáról vehető le a szinkronjel. Az integrált áramkör kivezetésére itt is forrasszunk fület vagy szigetelt vezetékot. Ezután kössük össze a szinkronjelkimenetet az oszcilloszkóp külső triggerbemenetével (EXT. TRIG.).

Az 1. és 2. csatorna bemeneti választókapcsolóját kapcsoljuk AC állásba. Az egyik csatorna bemenetét invertáló kapcsolót tegyük INVERT ON állásba. Ezután a csatornaüzemmód választókapcsolóval az 1 + 2 vagy ADD üzemmódot válasszuk ki. Ezzel azt értük el, hogy a képernyőn megjelenő jel a két bemenőjel különbségével lesz egyenlő. Azok az oszcilloszkópok, amelyeken nem lehet invertálni az egyik csatorna jelét erre a mérésre nem alkalmasak. A triggerelési mód választókapcsolójával állítsuk be az oszcilloszkóp külső indítását. Ha ez nem lehetséges – mint erről már volt szó –, az AC triggerelési módot válasszuk.

Az oszcilloszkóp időalapját kockánként 20 ms-ra állítsuk a vízszintes eltérítéshez. Végül be kell állítani a függőleges erősítők érzékenységet is. Az oszcilloszkóp mindkét függőleges erősítőjét kockánként 50 vagy 100 mV-ra állítsuk be. Az olvasott jel nagysága kb. 200 mV csúcstól-csúcsig. 50 mV/osztás érzékenységet választva az oszcilloszkóp képernyőjén kb. 4 kocka nagyságú ábrát kapunk, amely elegendő a mérés kiértékeléséhez.

Ezzel a mérési elrendezés összeállítását befejeztük, az oszcilloszkóp kész az olvasóerősítőtől jövő jelek megjelenítésére. Most már hozzáfoghatunk a tulajdonképpeni fejbeállításához. Az IEEE-busz kábelével kössük össze C 64-es gépünket a lemezegységgel. Ellenőrizzük még egyszer az előkészítő műveleteket, és dugaszoljuk be a hálózati csatlakozót lemezegységünkbe. Kapcsoljuk be Commodore 64-es számítógépünket és VC 1541-es készülékünket.

Az összes előkészítő műveletek elvégzésével töltsük be a SÁVBEÁLLÍTÁS programot és indítsuk el a RUN billentyű megnyomásával. A program először kéri, hogy tegyük be az alignmentlemezt. Ez lehet a BEÁLLÍTÓLEMEZ programmal készített mérőlemez is (ld. a 3.1.3. pontot). Az író/olvasó fej az alignmentlemez 17. sávjára pozicionálódik, és a helyesen beállított oszcilloszkóp képernyőjén láthatjuk az olvasott jel képét. Hibátlanul beállított fej esetén két egyforma nagyságú ábrát látunk a képernyőn (macskaszemek). Az alkalmazott triggerelési módból eredően a macskaszemek jobbra-balra tartó irányban átfuthatnak az oszcilloszkóp képernyőjén. Ha az időalapot 20 ms/osztásra állítottuk, akkor a két macskaszem a képernyő teljes szélességét kitölti.

A 9. ábrán a helyesen és hibásan beállított író/olvasó fejek jeleit láthatjuk. A 9. ábra A képe a szabályosan beállított író/olvasó fej macskaszemeit mutatja, a

B kép pedig olyan író/olvasó fej macskaszemeit ábrázolja, amely 0,05 mm-rel állítódott el a 16. sáv irányában. Az *ábra C* képen egy másik író/olvasó fej macskaszemei láthatók, ahol a fej 0,05 mm-rel a 18. sáv irányában állítódott el. Ha méréseink alkalmával az *A*, *B* vagy *C* szerinti macskaszemek jelennek meg a képernyőn, akkor az író/olvasó fej beállítása nem szükséges, mert lehet, hogy csak rontunk a helyzeten. A macskaszemek amplitúdói csak minimális mértékben térhetnek el egymástól, ez az eltérés nem haladhatja meg a 20%-ot. Ha oszcilloszkópunk képernyőjén nem jelenik meg macskaszem alakú ábra, hanem a 9. *ábra D* képei közül látjuk valamelyiket, akkor ez nagymértékű elállítódásra utal. Ilyen esetben elengedhetetlen az író/olvasó fej beállítása.

Ehhez legelőször oldjuk csillagcsavarhúzóval a léptetőmotor 7. *ábra* szerinti 1 és 2 rögzítőcsavarját. Az író/olvasó fej nagyobb elállítódása esetén az 1 és 2 csavart kb. fél fordulattal lazítsuk fel. Ha viszont a készülékünk író/olvasó feje csak kismértékben állítódott el, elegendő az említett csavarok mintegy negyed fordulattal való fellazítása. Ezután forgassuk el a léptetőmotort valamelyik irányba. A motort általában egy hirtelen rántással kell leválasztani a csavarok zöld színű biztosítóakkjáról.

A kiegyenlítéshez fokozatosan fordítsuk el az író/olvasó fejet valamelyik irányba (ld. a 7. *ábrán* levő nyilat), amíg mind a két macskaszem meg nem jelenik az oszcilloszkóp képernyőjén. Ezután csavarjuk vissza negyed fordulattal az 1 és 2 rögzítőcsavarokat. Most következik a fej finombeállítása, ami úgy végzendő el, hogy a lemezegység alsó részén nagyméretű csavarhúzóval (kb. 9 mm szélességű) az alumínium szerelvénylap és a motor külső rögzítőpereme közé nyúlunk. A motort 0,1 mm-enként fokozatosan elforgatjuk a csavarhúzóval valamelyik irányba, amíg a jelek eltérése a tűrés tartományon belülre nem kerül.

Kivételes esetben előfordulhat, hogy az író/olvasó fej lehető legjobb beállítása is csak a macskaszemek 30%-os eltérését eredményezi. Ha ennél jobb alignmentbeállítás nem lehetséges, maradjunk ennél, mert az író/olvasó fej még ekkora eltéréssel is hibátlanul dolgozik.

Nyomjuk meg az F7 billentyűt. A SÁVBEÁLLÍTÁS program ennek hatására az író/olvasó fejet az 1. sávra pozicionálja, miközben a STOP-gyűrű többször nekiütközik a STOP-ütközőnek. Ezután az író/olvasó fej ismét a 17. sávra pozicionálódik. Az ismételt beállítási ellenőrzést követően a macskaszemek különbsége most sem haladhatja meg a 20%-ot. Ha nem így van, változtassuk meg a léptetőmotor beállítását.

Az író/olvasó fej sugárirányú beállításának befejeztével húzzuk meg feszesen az 1 és 2 csavart. Óvakodjunk azonban a csavarok túlhúzásától, mert előfordulhat, hogy az alumínium szerelvénylap meneteinek valamelyike megszakad. Ezután ellenőrizzük még egyszer az író/olvasó fej beállítását, és ha szükséges korrigáljuk a beállítást.

Ha az író/olvasó fej beállítása rendben van, akkor vegyük ki a beállítólemezt az egységből és kapcsoljuk ki az egységet. Vegyük le az oszcilloszkóp vezetékeit és távolítsuk el az olvasóerősítőről és a szinkronjelkimenetről a forrasztófüleket. A léptetőmotor 1 és 2 csavarját LOCTITE, körömlakk vagy hasonló pillanatragasztó segítségével biztosítsuk. Ehhez egy nagy csepp ragasztót cseppentsünk a csavarok feje és a léptetőmotor felerősítő karimája közé. Az A és B változatú STOP-gyűrűs lemezegységeknél biztosítsuk ragasztóval a STOP-gyűrűt is.

A készülék összeszerelése előtt az ÍRÁS/OLVASÁS TESZT vagy a PERFORMANCE TESZT programmal ellenőrizzük utoljára lemezegységünk működését. Ha nem állnak ezek a programok éppen rendelkezésre, akkor legalább egy teljes lemezt másoljunk át ellenőrzés céljából egy megfelelő másolóprogrammal. Miután meggyőződünk lemezegységünk szabályos működéséről, hozzáfoghatunk a készülék összeszereléséhez. Kapcsoljuk ki a lemezegységet, és húzzuk ki a hálózati és a soros IEEE busz kábeleinek csatlakozóját. A szétszereléssel ellenkező sorrendben szereljük össze a lemezegységet ügyelve arra, hogy a NYÁK csatlakozói helyesen legyenek feldugva. A kártyacsatlakozók (P4, P5, P6, P7 és P8) függőleges állásában a sima csatlakozófelület a nyomtatott áramköri lap külső oldalán van.

3.3.2. Mérőműszeres beállítás

Ez a pont részletesen leírja, miként érhető el más segédeszközökkel az író/olvasó fej megközelítően pontos beállítása, ha nem áll rendelkezésünkre az előző pontban leírt tulajdonságú oszcilloszkóp. Az író/olvasó fej alkalmi beállításához nem érdemes egy kb. 300 Eft értékű oszcilloszkóp beszerzése. Nyilván azt sem kell hangsúlyozni, hogy ezt a részt csak azoknak érdemes elolvasni, akik tudják, hogy egy forrasztópáka melyik vége forró. Ha véletlenül a közmondás szerinti „kétbalkezes” kategóriába tartoznánk, ajánlatos inkább egy Commodore szervizműhelyt felkeresni. Ez az előzetes figyelmeztetés azonban ne tartson vissza senkit a lemezegység önerőből történő beállításától, mert ez teljesen problémamentes, ha van érzékünk hozzá és a munkát megfelelő odafigyeléssel végezzük.

Az író/olvasó fej mérőműszeres beállítása az oszcilloszkóppal végzett beállításához viszonyítva csak az eszközök és a mérőpontok tekintetében tér el, ezért mindenféleképp ajánlatos a 3.3. alfejezet eddigi részeinek alapos áttanulmányozása, hogy ne kelljen felesleges ismétlésekbe bocsátkoznunk.

Fejezetünknek ez a része a fejbeállításnak univerzális kéziműszerrel és egy egyszerű oszcilloszkóppal történő beállítását tartalmazza. A kéziműszerrel szemben támasztott követelmények a következők:

- analóg kijelzésű műszer legyen;
- egyenfeszültség (DC) mérésénél 0,15–1000 V méréshatárt fogja át, minimum 20 kOhm/V bemenőellenállással;

- váltófeszültség (AC) mérésénél 1,5–500 V méréshatárt fogja át minimum 4 kOhm/V bemenőellenállás mellett;
- egyen- és váltóáram-méréshatár és ellenállás tetszőleges;
- ellenálásmérésnél kb. 10 ω -ig tudjon mérni.

Mint látjuk, ezek a megkötések nem túl szigorúak, tulajdonképpen a legtöbb közép kategóriájú kéziműszer megfelel céljainkra. Ezek a műszerek általában forgókapcsolóval választják ki az üzemmódot és a méréshatárt. Feszültség- és árammérésnél ügyeljünk arra, hogy a mérendő értéket a műszer legmagasabb méréshatára felől a méréshatár fokozatos átkapcsolásával közelítsük meg. A műszerek többnyire négy csatlakozóhüvellyel rendelkeznek:

1. hüvely: közös földpont,
2. hüvely: ellenállás mérése,
3. hüvely: egyenfeszültség mérése 1000 V-ig,
4. hüvely: az összes feszültség- és árammérés csatlakozása (1000 V DC kivételével)

Az író/olvasó fej beállításához a kéziműszer 1,5 V váltóáramú üzemmódját használjuk, ennek megfelelően a mérőszinórokat az 1. és 4. hüvelybe kell bedugnunk. A méréshez két olyan vezetékre van szükségünk, amelynek végén krokodilcsipeszek vannak. Az összes előkészületi művelet elvégzése után kössük össze a kéziműszer földpontját legelőször a lemezegység földpontjával (ld. a 24. és 25. ábrát), és kapcsoljuk a műszert a már említett állásba. A lemezegység földpontjaként a tápegységben levő C17 (C52) szűrőkondenzátorok negatív kivezetéseit használjuk.

Az olvasólogika a VC 1541-es áramköri kártyáján helyezkedik el, és több integrált áramkörből, egyéb alkatrészből áll. Az író/olvasó fej beállításához az olvasott jelet az olvasólogikában kell mérni kéziműszerrel. Az áramköri kártya beültetési rajza a 24. és 25. ábrán látható az író/olvasó fej beállításvághoz szükséges mérőpontokkal együtt. A fej beállításához szükséges jelet a rövid kártyát tartalmazó készülékeknél az UD3 integrált áramkör 8. lábán mérjük. Hosszú kártya esetén ez a mérőpont az UG2 áramkör 11. lábán van.

A kéziműszer mérővezetékeit szinte lehetetlen megbízhatóan összekötni az integrált áramkörök kivezetéseivel. Ezért az UD3 áramkör 8. lábára vagy az UG2 IC 11. lábára forrasztófület vagy huzalt kell forrasztani ugyanúgy, mint az oszcilloszkópos mérésnél. Most már összeköthetjük a mérőműszer AC bemenetét az áramköri kártya olvasott jel kimenetével. Ügyeljünk arra, hogy a mérőszinórok ne csússzanak le helyükről, mert egy nehezen javítható rövidzárlati hibát okozhatnak!

Az összes előkészületi művelet befejeztével töltsük be a SÁVBEÁLLÍTÁS programot a számítógépbe, majd helyezzük be a beállítólemezt (alignmentlemez). A program futását RUN-nal indítsuk, mire az író/olvasó fej a 17. sávra pozicionál és átkapcsol olvasásra. Az olvasott jel nagyságának megfelelő mértékben

a kéziműszer mutatója kilendül. A fej beállításához bontsuk csillagcsavarhúzóval a 7. ábra szerinti 1 és 2 csavarokat, amelyek a fejet mozgató léptetőmotort rögzítik. A csavarokat kb. félfordulattal lazítsuk csak meg. Ezután forgassuk el a léptetőmotort valamelyik irányba hirtelen rántással, hogy a motort rögzítő zöld színű lakk elengedjen.

Az író/olvasó fej kiegyenlítése céljából úgy forgassuk el a léptetőmotort, hogy a mérőműszer mutatója maximális kitérést jelezzon. A mért érték kb. 0,7 V lesz. A csavarok negyedfordulatnyi zárása után végezzük el a fejkiegyenlítést oly módon, hogy a műszer maximális kitérést mutasson. A léptetőmotor ezen helyzetében húzzuk meg az 1 és 2 csavarokat vigyázva arra, nehogy az alumínium szerelvényház valamelyik menete megszakadjon.

A beállítás befejeztével kapcsoljuk a lemezegységünket ki, és néhány másodperc múlva ismét be. Az ellenőrzést a SÁVBEÁLLÍTÁS programmal meg kell ismételni. Amennyiben a másodszor mért érték kisebb, mint az első mérés kapott feszültség, ismételjük meg a beállítást és korrigáljuk az író/olvasó fej beállítását. Ha a két mérés eredménye jó közelítéssel azonos, akkor a beállítást befejezhetjük.

Kapcsoljuk ki a lemezegységet, távolítsuk el a mérőzsinórokat és a forrasztófület és rögzítsük a léptetőmotor rögzítőcsavarjait egy csepp pillanatragasztóval.

Az A vagy B változatú STOP-gyűrűvel rendelkező lemezegységeknél – mint erről az előző fejezetben is szó volt – az 1. ábra szerinti 4 STOP-gyűrűt pillanatragasztóval (LOCTITE vagy körömlakk) kell biztosítani elfordulás ellen. A készülék összeszerelése előtt az ÍRÁS/OLVASÁS TESZT vagy PERFORMANCE TESZT programmal ellenőrizzük még egyszer a helyes működést.

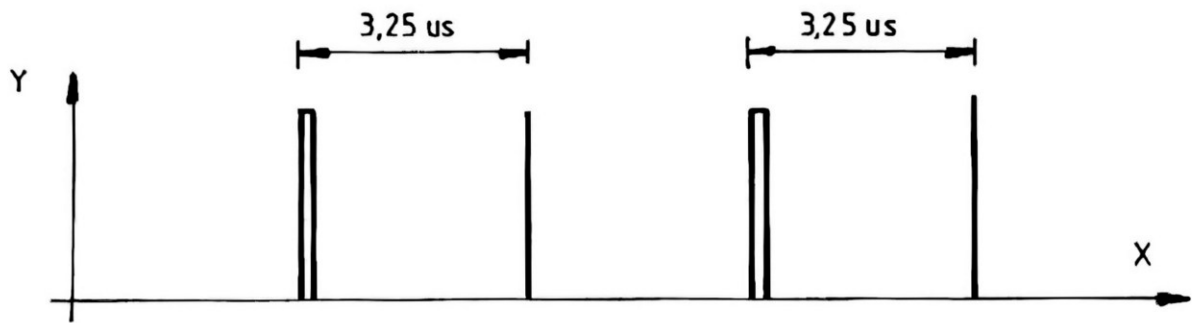
Fontos kérdésről lévén szó, a szerző még egyszer megemlíti, hogy az író/olvasó fej beállítása összefügg az 1. sáv ütközőjének beállításával. A lemezegység pontos beállítása csak akkor sikerülhet, ha a fej beállítása előtt az 1. sáv pontos beállítását már előzőleg elvégeztük.

Az író/olvasó fej beállításának harmadik módja csak egy egyszerű oszcilloszkópot igényel. Az előkészítő műveletek és a mérőpontok ugyanazok, mint a műszeres beállításnál. Állítsuk be az oszcilloszkópot a következő mérési tartományokra:

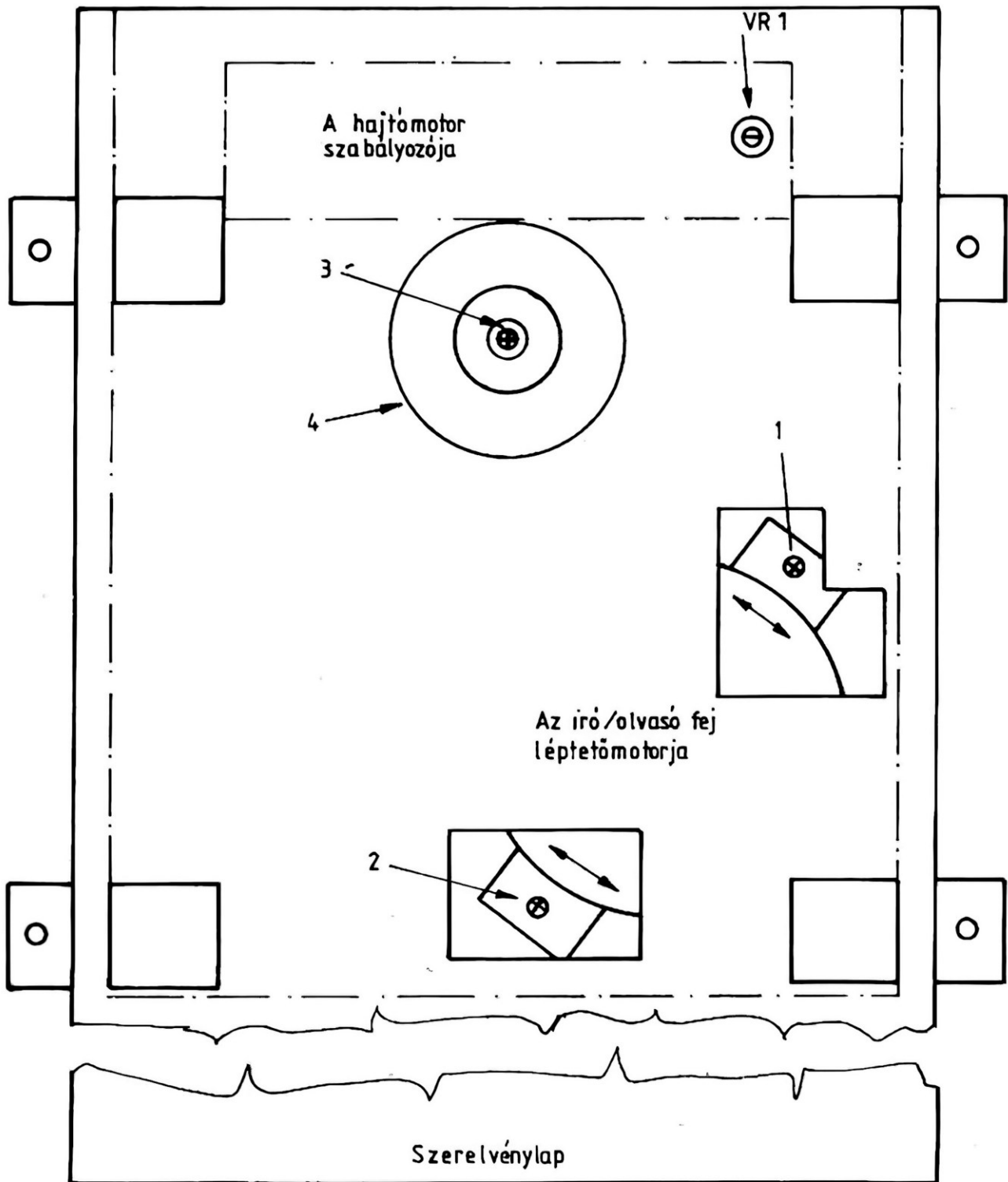
- vízszintes eltérítés: 2 μ s/osztás,
- függőleges eltérítés: 2 V/osztás,
- bemenet: egyenáramu (DC).

A mikro jelölésére szolgáló görög μ betű helyett gyakran az u betűt használják. Könyvünkben mi is így teszünk.

Az előkészületi műveletek végrehajtása után a kéziműszer helyett az oszcilloszkóp mérővezetékét csatlakoztassuk. A beállítóprogram futtatása és a beállítólemez olvasása során a helyesen beállított író/olvasó fej a következő képet adja az oszcilloszkóp képernyőjén:

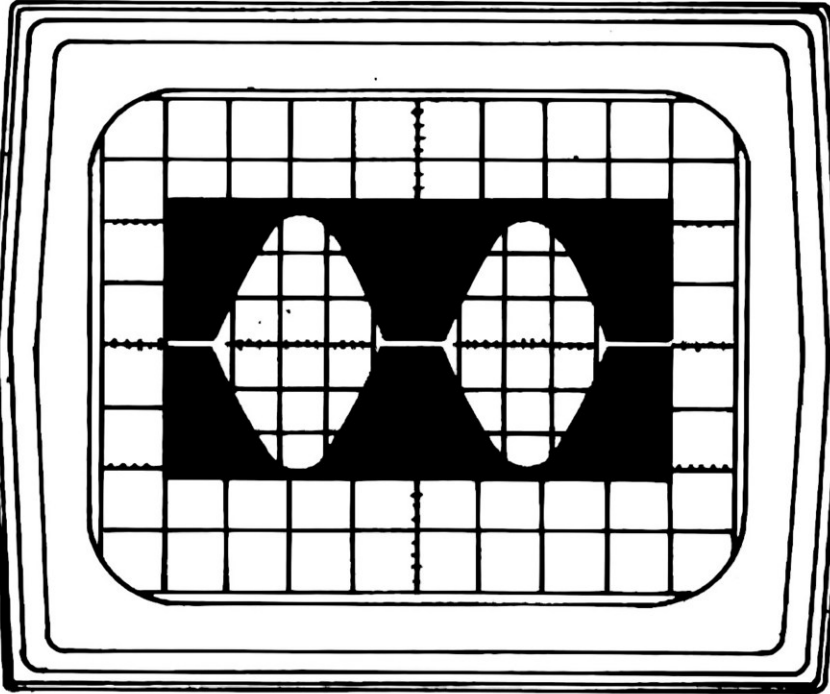


Úgy állítsuk be az író/olvasó fej léptetőmotorját, hogy pontosan és élesen rajzolódjanak ki a tűimpulzusok a képernyőn. Elállítódott fejnél az impulzusok állandóan változnak, villognak. Állítsuk fokozatosan a léptetőmotort, míg ezek az impulzusok nem láthatók. Szabályosan beállított fejnél az impulzusok egyáltalán nem, vagy csak kismértékben változnak. A beállításra vonatkozó többi rész megegyezik a műszeres beállításnál leírtakkal.



7. ábra

DUAL TRACE OSCILLOSCOPE



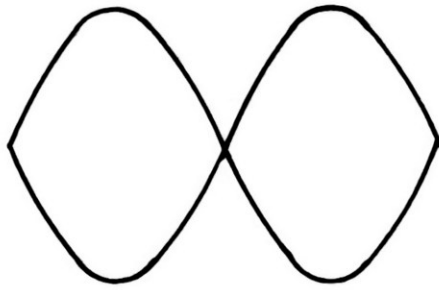
X POS INTENS
 X MAGN x 5: pull TR
 0ff Min Max ILLUM FOCUS
 POWER ~ Off/on 0,2V

DELAY 0.1μS 1μS 10μS 100μS 1ms 10ms 100ms
 Norm Search Delay VARIABLE x1 — x10

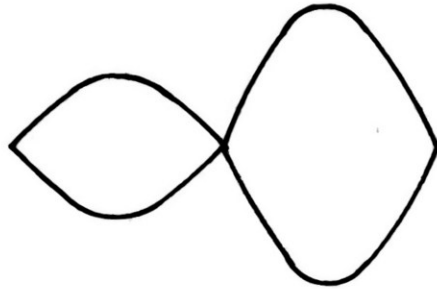
Y POS I Normal Invert. I. CH I Mono Dual Alt Chop I-II Y POS II
 Bal AMPL I. Over scan AMPL II. Bal
 1 0.5 0.2 0.1 1 0.5 0.2 0.1
 2 2 50 50
 6 c 50 20 20
 10 10 10 10
 20 5 10 20 5 10 mV/cm mV/cm
 DC AC GD VERT INPUT 1MΩ 25pF DC AC GD
 I II Hor. Inp

Ready Reset Single Hor. ext. Trg LEVEL
 Trigger Selektor AC DC LF Line
 TIME BASE 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1 Norm
 20 ms 50 20 5 7
 0.1 0.2 0.5 s 1 μS 1
 1 2 Time/cm VAR
 EXT TRIG x1 HOLD x10 OFF Cal

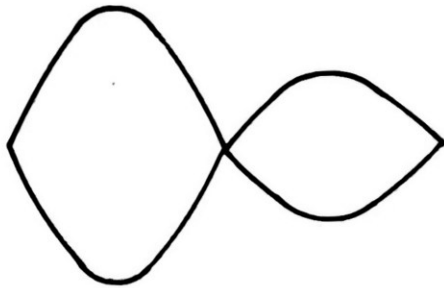
8. ábra



A kép



B kép

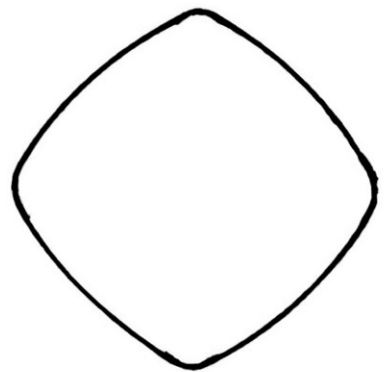
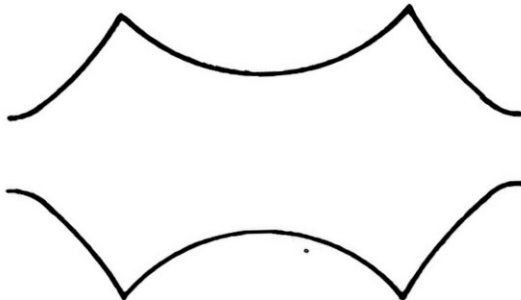


C kép

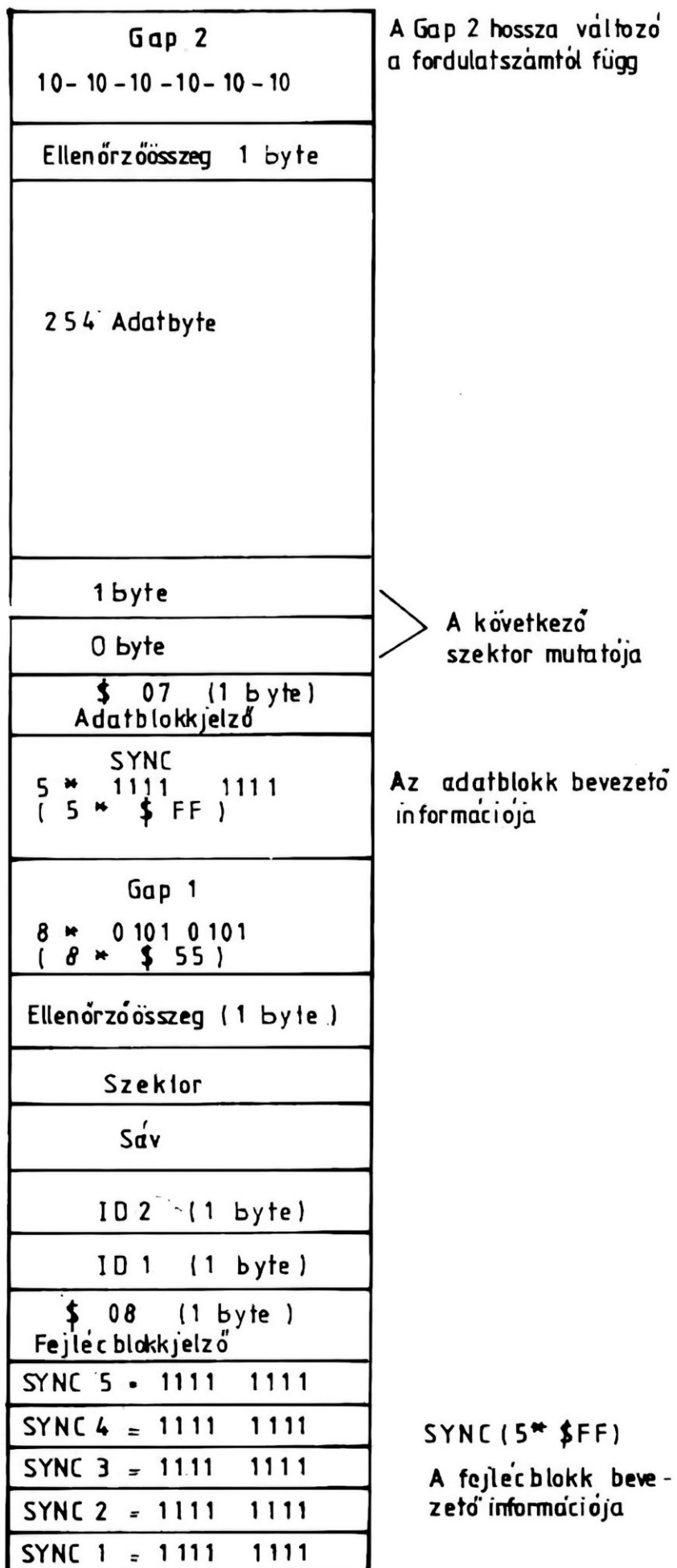
D kép

vagy

D kép



9. ábra



10. ábra

4. FEJEZET AZ ELEKTRONIKA BEÁLLÍTÁSA, JAVÍTÁSA

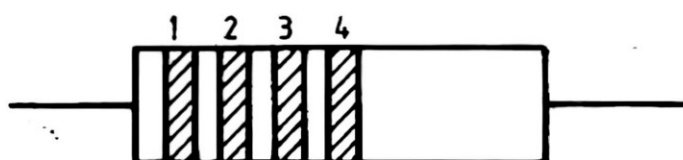
A VC 1541-es lemezegység áramköri kártyájának javításához elektronikai és digitális technikai ismeretek szükségesek. Könyvünkben feltételezzük, hogy az olvasó ismeri az ellenállás, kondenzátor, dióda és tranzisztor fogalmát, valamint az ezen elemekből felépíthető alkapcsolásokat. A továbbiak megértéséhez még az alapvető logikai függvények (AND, OR, NOT, NAND, NOR), valamint a kettes és tizenhatos számrendszerek ismeretére is szükség van. Az integrált áramkörökre vonatkozó lényeges ismereteket jelen fejezetünkben röviden összefoglaljuk.

Tekintettel a korszerű szerkezeti elemek rendkívül kis méretére, az ellenállások értékét és tűrését színes gyűrűvel adják meg. A színgyűrűk betű-szám kombinációt jelölnek a következő, nemzetközileg elfogadott színkódtáblázatnak megfelelően:

Szín	1. gyűrű 1. számjegy	2. gyűrű 2. számjegy	3. gyűrű Szorzó
Fekete	0	0	10
Barna	1	1	10
Vörös	2	2	10 ²
Narancs	3	3	10 ³
Sárga	4	4	10 ⁴
Zöld	5	5	10 ⁵
Kék	6	6	10 ⁶
Lila	7	7	10 ⁷
Szürke	8	8	10 ⁸
Fehér	9	9	10 ⁹

Az ellenállás negyedik színgyűrűje adja meg az ellenállás tűrését.

Két példa a táblázat használatához:



1. gyűrű: piros = 2
2. gyűrű: piros = 2
3. gyűrű: piros = 100
4. gyűrű: ezüst = ± 10%

barna = 1
piros = 2
fekete = 1
arany = ± 5%

Érték: 2200 Ω ± 10% 12 Ω ± 5%

Nagyobb pontosságú ellenállásoknál öt színgyűrűt használnak. A jelölés ebben az esetben a következőképpen alakul)

1. gyűrű = 1. számjegy
2. gyűrű = 2. számjegy
3. gyűrű = 3. számjegy
4. gyűrű = szorzó
5. gyűrű = tűrés

A 4. gyűrű színe a táblázatban felsoroltakon kívül arany (0,1-es szorzó) és ezüst (0,01-es szorzó) is lehet. További két példa az öt színgyűrűs ellenállás-jelöléshez:

1. gyűrű: barna = 1
2. gyűrű: piros = 2
3. gyűrű: fekete = 0
4. gyűrű: ezüst = 0,01
5. gyűrű: arany = $\pm 5\%$

- lila = 7
 barna = 1
 zöld = 5
 narancs = 1000
 barna = $\pm 1\%$

Érték: $1,2 \Omega \pm 5\%$

$715\,000 \Omega \pm 1\%$

Az elektrotechnikában és az elektronikában az alapmennyiségeket nagyobb vagy kisebb származtatott mennyiségekkel szokás jelölni. Az egységek törtrészeként vagy többszörösekként általában az 1000-es váltószámot használják. A legfontosabb származtatott egységek a következők:

Prefixum	Prefixum jele	Szorzó
Tera	T	$= 10^{12}$
Giga	G	$1\,000\,000\,000 = 10^9$
Mega	M	$1\,000\,000 = 10^6$
Kilo	k	$1\,000 = 10^3$
Milli	m	$0,001 = 10^{-3}$
Mikro	u	$0,000\,001 = 10^{-6}$
Nano	n	$0,000\,000\,001 = 10^{-9}$
Piko	p	$= 10^{-12}$

Az előző példa ellenállását ($715\,000 \Omega$) tehát $715 \text{ k}\Omega$ vagy $0,715 \text{ M}\Omega$ formában is írhatjuk.

4.1. Integrált áramkörök

A monolitikus integrált áramkörök szilícium félvezetőkristályból készülnek, a kapcsolási funkció szempontjából fontos szerepet játszó összes elem egy félvezetőkristály lapkán helyezkedik el. A diódákat, tranzisztorokat, kondenzátorokat és az összekötéseket több gyártási szakaszban állítják elő. A digitális technikában alkalmazott áramköröket a mindenkori integráltsági fokuktól függően SSI, MSI, LSI vagy VLSI áramkörnek nevezik.

Az SSI (kis integráltsági fokú) áramkörök legfeljebb 30 tranzisztort vagy diódát tartalmaznak. Ide tartoznak például a NAND, NOR, NOT és teljesítményfokozatok, vagy a flip-flop áramkörök.

Az MSI (közepes integráltságú) áramkörökben legfeljebb 1000 tranzisztor vagy dióda van, míg az LSI (nagy integráltsági fokú) elemekbe 1000-nél több ilyen elemet integrálnak. Az MSI és LSI csoportba a következő funkcionális áramkörök tartoznak:

- címzésre alkalmas multiplexerek,
- léptetőregiszterek,
- ROM táruk (Read-Only Memories),
- RAM táruk (Random Access Memories),
- összeadók.

A lemezegység elektronikájában levő 6502-es mikroprocesszor és 6522-es I/O áramkör a rendkívül nagy bonyolultságú elemek közé tartozik (VLSI: Very Large Scale Integrated Circuits). Ezek az elemek több mint 10 000 tranzisztor- vagy diódafunkciót foglalnak magukba. A VLSI áramkörök többnyire MOS (Metal Oxide Semiconductor = fénoxid félvezető) technológiával készülnek. Ha a hordozóanyag negatív (N) vezetőségű félvezető, akkor N-MOS áramkörökről beszélünk.

A bináris jelfeldolgozás csak két feszültségszintet ismer. Az egyik feszültségszint hozzávetőlegesen a +5 V tápfeszültség értéke körül van, a másik pedig 0 V körüli értéknek felel meg. A bináris szó arra utal, hogy itt két feszültségről van szó. A bináris digitális rendszerek kétértékű vagy kétszámjegyes (0 és 1) rendszerek. A VC 1541-es lemezegység elektronikájában pozitív logikát használnak. Ez azt jelenti, hogy az 1-es értéknek a van feszültség, a logikai 0 értéknek a nincs feszültség állapot felel meg:

magas feszültségszint (H) = 1,
alacsony feszültségszint (L) = 0.

A számítógép legkisebb információs egysége a bit, amely a 0 vagy 1 informá-

ciót hordozza. A számítógép adatfeldolgozása 8 bittel azaz 1 byte-tal történik. A VC 1541-es lemezegység 6502-es mikroprocesszor adatbusza 8 bit széles, s így 256 különböző információ átvitelére képes ($2^8 = 256$). 16 bittel, azaz két byte-tal a mikroprocesszor címbuszán $2^{16} = 65\,536$ különböző cím adható ki.

Az integrált logikai áramkörök bemenetén és kimenetén csak digitális jelek fordulnak elő. Ezeket az elektronikai kapcsolásokat az jellemzi, hogy digitális mennyiségként a feszültséget használják. A logikai áramkörök tranzisztorok, diódák és ellenállások alkalmazásával kapcsolók feladatát látják el. A kapcsoló olyan szerkezeti elem, amelynek ellenállása két szélsőséges állapotban lehet. Ezekben a kapcsolásokban a kapcsolóval sorbakapcsolt terhelő-ellenállás fogyasztóként funkcionál, amelyen keresztül a mindenkori kapcsolóállástól függően áram folyik át vagy árammentes állapotban van. A jó minőségű elektronikai kapcsoló átteresztő-ellenállása kicsi, záróellenállása pedig nagy a terhelő-ellenálláshoz képest. A zárt tranzisztort nagy záróellenállás jellemzi.

A kapcsoló működtetésének legnagyobb frekvenciája (gyakorisága) abból a periódusidőből számítható, amely a be- és kikapcsolási idő összegéből adódik. A rendkívül nagy frekvenciájú kapcsolások realizálásához rendkívül rövid kapcsolási idők szükségesek. A számítógép működési sebességét végső fokon az alkatlemeiben levő kapcsolók működési sebessége határozza meg.

Az integrált áramkörök a bennük levő alkatelemektől függően több logikai családba sorolhatók. Egy logikai család legfontosabb jellemzői a következők:

- teljesítményfelvétel,
- jelfutási idő (egy kapu általi késleltetés),
- kimenetterhelési tényező (Fan-Out).

A VC 1541-es lemezegységben alkalmazott megoldások a következők:

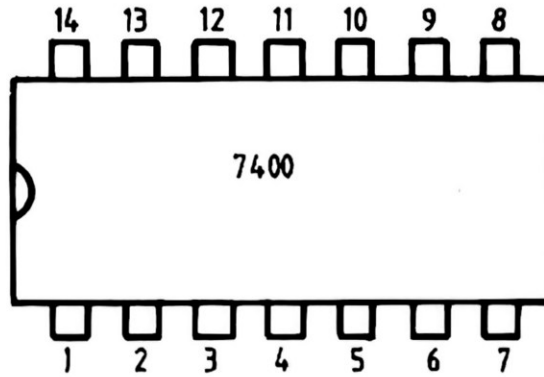
- TTL (Transistor-Transistor-Logic),
- TTL-S (Schottky TTL),
- TTL-LS (Low Power Schottky TTL),
- N-MOS (Metall Oxyd Semiconductor).

Az egyes típushoz tartozó alkatrészecskék összehasonlítása érdekében a szerző négy, egyenként kétbemenetű NAND kaput tartalmazó integrált áramkört (IC) választott.

TTL, tranzisztor-tranzisztor logika

A digitális technikában a TTL család a logikai kapcsolások standard technikáját képviseli. A példának választott integrált áramkör típuszáma: 7400. A toknak 14 kivezetése van, amelyek közül a 14. láb a +5 V tápfeszültség, a 7. láb pedig a földpont csatlakoztatására való. Ha egy TTL IC-t felülről nézünk és az olvasási irányban olvassuk a feliratozást, akkor az integrált áramkör tokján levő bema-rásnak balra kell lennie. Ebben az esetben az áramkör 1. lába a bema-rás alatt

balra helyezkedik el. A kivezetéseket alul balról jobbra (1-től 7-ig), felül jobbról balra (8-tól 14-ig) számozzák.



A TTL technikánál kompromisszum szükséges a nagy kapcsolási sebesség és a még elfogadható zavarvédelem között.

A 7400 műszaki adatai a következők:

Tipikus teljesítményfelvétel:	40 mW,
Tipikus jelfutási idő:	10 ns,
Kimenerterhelési tényező:	10.

TTL–L, kis teljesítményigényű TTL

A TTL–L technikát nagy ellenállás és így kis teljesítményfelvétel jellemzi. Ezzel azonban nő az áramkör késleltetése, azaz csökken a maximális működési sebessége.

A 74L00 műszaki adatai:

Tipikus teljesítményfelvétel:	16 mW,
Tipikus jelfutási idő:	33 ns,
Kimenerterhelési tényező:	20.

TTL–S, Schottky TTL

A TTL–S technológia lerövidíti a tranzisztorok kapcsolási idejét, és ezáltal rendkívül rövid jelfutási idők érhetőek el. A 74S00 műszaki adatai:

Tipikus teljesítményfelvétel:	76 mW,
Tipikus jelfutási idő:	3 ns,
Kimenerterhelési tényező:	20.

TTL–LS, kis teljesítményigényű Schottky TTL

A TTL–LS áramkörök a Schottky–TTL továbbfejlesztéseként jöttek létre. Tekintettel az LS technikával készült integrált áramkörök kis teljesítményfelvételére

és rövid jelfutási idejére, nagyon gyakori az előfordulásuk mikroszámítógépekben.

A 74LS00 műszaki adatai:

Tipikus teljesítményfelvétel	8 mW,
Tipikus jelfutási idő:	9,5 ns,
Kimenerhelési tényező:	20.

Más TTL változatokkal ellentétben az LS technika nagyobb integráltsági fokú alkatrészek gyártásához is kiválóan használható.

4.2. Funkcionális működés

A VC 1541-es lemezegység elektronikája három részre tagolható.

A *mikroprocesszor-rendszer* tartalmazza a 6502 mikroprocesszort, a 6522 sokoldalú interfész illesztőt (VIA) és a tárelemeket (ROM és RAM). A *digitál/analóg* rész a lemezre írás/olvasás műveleteket hajtja végre, míg a *soros busz* rész a számítógéppel való kapcsolattartás kiegészítő áramköreit foglalja magában. A teljes elektronika elvi kapcsolási rajzait könyvünk 11–22. ábrája tartalmazza az előbbieket szerinti tagolásban.

Mint már említettük, az áramköri kártyából kétféle kivitel található meg a gépekben. Kezdetben hosszú kártyával szerelték a lemezegységeket, majd 1983 közepétől rövid kártyával kerültek piacra. A kártya rövidülését a magasabb integráltsági fokú alkatrészek alkalmazásával elért helymegtakarítás tette lehetővé. Az elektronika elvi rajzain csak a digitál/analóg részben tér el a két kártya jelentősen egymástól, ezért erről a részről külön rajzot közlünk. A 11–22. ábrák az elvi kapcsolási rajzokon kívül az elemek beültetési pozícióját tartalmazó rajzokat is magukba foglalnak a két kártyaméret minden fő részéhez külön-külön. A zárójelozott pozíciójelöléseknél az első pozíció a hosszú, a második pedig a rövid kártyára vonatkozik.

A teljes elektronika tehát a két méretű kártyához a következő ábrákból áll:

Hosszú kártya	Rövid kártya
11. ábra: mikroprocesszor-rendszer	11. ábra: mikroprocesszor-rendszer
12. ábra: digitál/analóg rész (1/2)	14. ábra: digitál/analóg rész
13. ábra: digitál/analóg rész (2/2)	
15. ábra: soros IEEE-488 busz	15. ábra: soros IEEE-488 busz
16. ábra: pozíciórajz (11. ábra)	17. ábra: pozíciórajz (11. ábra)
18. ábra: pozíciórajz (12. ábra)	20. ábra: pozíciórajz (14. ábra)
19. ábra: pozíciórajz (13. ábra)	
21. ábra: pozíciórajz (15. ábra)	22. ábra: pozíciórajz (15. ábra)

Az egyszerűbb hibák megkereséséhez többnyire elegendő az elvi kapcsolási rajz. A vezeték-összeköttetéseknél az egyes integrált áramkörök közötti ferde egyenessel jelölt vonal a jelvezetékek számát jelöli (pl. az egyenes mellé írt 8 azt jelenti, hogy ez a vonal 8 egyedi vezetékből áll). A csak egy ferdevonallal jelölt összeköttetés arra utal, hogy csak egy vezeték van a két áramköri elem között.

4.2.1. A mikroprocesszor-rendszer (11. ábra)

A VC 1541-es intelligens lemezegység. Ez azt jelenti, hogy a lemezegység saját mikroprocesszorral rendelkezik. A tárban operációs rendszer (DOS) van, amely lehetővé teszi, hogy a lemezegység önállóan működjön. A működés során a lemezegység nem igényel tárhelyet a C 64-es számítógép központi tárából, és csak nagyon rövid időre foglalja le a C 64-es saját mikroprocesszorát. A DOS bonyolítja a soros IEEE-488 busz kétirányú adatforgalmát, valamint kezeli a mechanikát is.

A DOS főprogramja a lemezegység bekapcsolása után inicializálódik és beállítja a rendszerváltozók kezdeti értékeit. Ezután a DOS főprogramja egészen addig várakozó ciklusban marad, amíg egy hardver megszakításon keresztül az IEEE-488 busz vezérlője vagy a mechanika vezérlője meg nem szakítja. Ha a megszakítás a busz vezérlőjétől ered, akkor a főprogram elágazik a soros buszt kezelő alprogramra, ahol a parancsok vétele történik. Ezt a parancsot a DOS értelmezi. Ha pl. csak adatolvasás szükséges (LOAD), a DOS elágazik a lemezkezelő alprogramra. Az adatok olvasása 256 byte-os blokkokban történik a RAM-ba a lemezről. Az egyes programszegmensek adatátvitel akkor történik meg, ha azok már a RAM-ban vannak. Az átvitel IEEE busz rutinok segítségével történik. A lemezegységet vagy az IEEE buszt kezelő program szubrutinban van megírva, és az összes kért adat átvitel után befejeződik. Ezzel a vezérlés ismét a DOS főprogramjára adódik vissza, és a program várakozó hurokba kerül.

A mikroprocesszor-rendszer részei:

Adatbusz

Az adatbuszhoz általában annyi vezeték tartozik, amennyi bit van egy szóban. A 6502-es mikroprocesszor 8 bites adatbusszal rendelkezik. Ezen a nyolc vezetéken keresztül zajlik a processzor és a táruk vagy a perifériák közötti összes parancs- és adatátvitel. Az adatbusz kétirányú átvitelre szolgál. A kis terhelés miatt meghajtó-áramkörök nem szükségesek az adatbuszon.

Címbusz

A mikroprocesszor az általa előállított címeket a címbuszra teszi ki. Ez egy egyirányú busz, ami azt jelenti, hogy a mikroprocesszor a címeket csak adni tudja, venni nem. Egy meghatározott cím mindig egy meghatározott tárhelyre vonatkozik. Ebbe a rekeszbe a mikroprocesszor írhat vagy innen olvashat adatot. A címbusz 16 címvezetékéből áll, ezzel 64 kbyte-os tárterület címezhető.

Vezérlőbusz

Vezérlőbusznak nevezzük a mikroprocesszor vezérlővonalait. A vezérlőjelek egy része a processzorból az I/O eszközökre vagy a tárhoz jut. Más részüket a mikroprocesszor a külvilágtól fogadja, ezért a vezérlőbuszt kétirányú busznak is szokták nevezni.

A vezérlőbusz fontosabb jelei a következők:

- megszakítás (IRQ),
- byte készen (Byte Ready),
- törlés (Reset),
- írás/olvasás (W/R).

A 6502-es két megszakítási vonallal rendelkezik. Az első vonal a 4. lábra érkező IRQ (Interrupt Request), amelyet a 6522-es áramkörök állítanak elő (buszvezérlő és mechanikavezérlő). Ezek az IC-k az UAB1/UC3 és UCD4/UC2 pozícióban találhatóak. Az IRQ vonalat a program lekérdezheti vagy figyelmen kívül hagyhatja (maszkolja). A VC 1541-es lemezegységben a mikroprocesszor az IRQ vonalat a DOS segítségével kérdezi le, s a mindenkori kérésnek megfelelően az IEEE busz- vagy a mechanikavezérlő alprogramjára tér át. Az IRQ vonal logikai 0 szintje jelzi a felmerülő megszakítás igényét (a megszakítás 0 szinttel aktív).

A másik megszakítási vonalat a VC 1541-es nem használja (6502-es 6. láb), ezért a +5 V tápfeszültségre van kötve. Ez az NMI (Non Maskable Interrupt) nem maszkolható, a megszakítás erről a bemenetről mindig érvényre jutna.

A Ready vonalat szintén a tápfeszültségre kötik, mert a rendszerben ez sincs használva (6502-es 2. láb). A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy a Ready vonal lassú perifériáknál lehetővé teszi a 6502-es leállítását, amíg az adatok az adatbuszon rendelkezésre nem állnak.

A Reset vonal biztosítja az összes csatlakoztatott áramkör számára a mikroprocesszor-rendszer alapállapotba helyezését, ami megfelel a tápfeszültség bekapcsolását követő állapotnak.

Az olvasás/írás (R/W) vonal vezérli az adatbuszon keresztüli adattovábbítás irányát. A rendszer az adatokat a RAM/ROM tárból vagy a 6522-es VIA-ból olvassa (Read = High), vagy pedig a RAM táriba, ill. a 6522-be írja (Read = Low).

A Byte Ready jel a VC 1541-es lemezegységben a teljesen beolvasott byte jelzésére való. Ez a jel a 6502-es 38. lábára érkezik, amely Set Overflow Flag néven ismeretes. A gépi nyelven programozók bizonyára tudják, hogy mit jelent az Overflow flag. Egy negatív él, vagyis amikor a High (2,8–5 V) Low-ra vált át (0–0,4 V) beállítja az Overflow (túlcsordulás) bitet a 6502-es állapotregiszterében. Ezt az Overflow bitet a DOS programja lekérdezi és az eredménytől függ a program folytatása.

Órajelek

A rendszer buszain órajel vezérli az adatátvitel és a címzés időbeli lefolyását. Az órajel forrása egy 16 MHz-es kvarcoszcillátor, amelynek jelét frekvenciaosztó (UC6/UD5) 16-tal osztja, előállítva a $\Phi_0 = 1$ MHz rendszeróra jelét. Ez a 6502-es óragenerátorát hajtja meg, amely aztán ebből még egy órajelet állít elő. Ez a $\Phi_2 = 1$ MHz órajel a 6502-es 39. lábára van kivezetve, és a két I/O egységet (VIA), valamint a RAM tár írás/olvasás elérését ütemezi. A mikroprocesszor egy másik 1 MHz-es belső órajele (Φ_1) 180° -os fázisban el van tolva a Φ_2 -höz képest. A Φ_1 és Φ_2 ütemezi a 6502-es összes funkcionális folyamatát. A mikroprocesszor minden óraütemben egy írás vagy olvasás elérést vagy egy belső műveletet végez (1 mikrosecundum alatt). Az utasítások dekódolása a 6502-esben valósul meg, itt történik az utasításregiszterben tárolt byte dekódolása, és a különböző műveleti ciklusok végrehajtása a mindenkori kódnak megfelelően. A leghosszabb utasítás végrehajtási ideje 7 usecundum (7 óraütem), a legrövidebbé pedig 2 usecundum.

RAM

A digitális áramköri kártyán 2 kbyte-os RAM tár van (írható/olvasható tár). A VC 1541-es lemezegység hosszú kártyáján négy darab egyenként $1\text{ k} \times 4$ bit tárolókapacitású áramkör helyezkedik el. Ez a 4 IC (UA2, UA3, UB2, UB3) összesen $2\text{ k} \times 8$ bites RAM tárat képez. A rövid kártyán egyetlen integrált áramkör tartalmazza a 2 kbyte kapacitású tárat. A felhasznált RAM áramkörök sztatikus felépítésűek, ezért nem szükséges a tárrekeszek tartalmának folyamatos felfrissítése, mint az a dinamikus tárrekeszekre jellemző.

RAM címzés hosszú kártyán

Az A0-tól A9-ig terjedő címbitek a hosszú kártya $2 \times 1\text{ k} \times 4$ bites RAM-jaiba érkeznek. 1 k címzéséhez 10 címbit szükséges ($2^{10} = 1024$). Az UB8 (74LS42) dekóder 1. és 2. lábával választható ki az első és második kbyte-os RAM blokk. Az UB8 dekóder 1. lába szolgál az UA2 és UB2 RAM-ok kiválasztására a 8.

lábakon levő CS (Chip Select) bemeneteken keresztül. A kiválasztott áramkörök CS bemenetére logikai 0 szint jut. A dekóder 2. lába hasonló módon választja ki az UA3 és UB3 áramköröket. Az adatok félbyte-okban tárolódnak a 2114-es típusú $1k \times 4$ bites RAM áramkörökben. A D0, D1, D2 és D3 adatvonalat az UB2 és az UB3 RAM, a D4, D5, D6 és D7 vonalat pedig az UA2 és UA3 RAM kapja meg. A közös CS vonal és az adatvonalak alapján látható, hogy az UB2 és UA2, valamint az UB3 és UA3 RAM összetartozik, egy-egy $1k \times 8$ bites tárat alkotnak.

RAM címzés rövid kártyán

A VC 1541-es lemezegység rövid kártyáján a RAM kapacitást 2016-os (esetenként 6116) típusú 2 kbyte-os áramkör szolgáltatja. Az A0-tól A10-ig terjedő címbitek közvetlenül a RAM IC-be jutnak. 2 kbyte címzéséhez 11 címbit szükséges ($2^{11} = 2048$). A RAM áramkör kiválasztására itt is 74LS42 IC-t használnak (UC7). A dekóder 1. és 2. lábáról érkező jeleket VAGY kapu közösi egy jellé. Az UC6 VAGY kapu kimenete az UC5 (74LS04) inverter 11. lábához csatlakozik. Az UC5 kimenőjele az UB2 RAM 18. (CS) és 20. (OE) lábára kerül. Mindkét bemenet logikai 0 szinttel aktív.

ROM

A lemezegység operációs rendszere (DOS) 16 kbyte kapacitású ROM tárban van tárolva (Read Only Memory = csak olvasható tár). Az egyik 2364 típusú ROM a hexa E000-tól FFFF-ig terjedő tárterületet foglalja le, pozíciója a hosszú kártyán UA5, a röviden UB4. A másik 8k ROM a C000-tól DFFF-ig terjedő tárterületet fedi le, pozíciója UAB4, ill. UB3.

A ROM tárok olvasásakor az egyes tárhelyek megválasztására a címbusz vonalai szolgálnak. Az A0-tól A12-ig terjedő címbitek a mikroprocesszortól közvetlenül a ROM tárokhoz kerülnek. 8 kbyte címzéséhez 13 címbit kell ($2^{13} = 8192$).

Az adatbusz (D0–D7) mindkét ROM-tól kaphat adatokat. Az első ROM-ot választó jelet (CS) az A13 és A15 címbit állítja elő egy NAND kapu (74LS00) segítségével (UB7/UC6). A CS bemenet a ROM 20. lábán található. Ennek alapján tehát megállapítható, hogy egy egyszerű NAND kapuval is megvalósítható dekódolás ($A13 = H$ és $A15 = H \rightarrow CS = L$). Az A13 és A15 címbitekből előállítható a második ROM (C000–DFFF) CS jele is. Ehhez az A13 bitet invertálni kell egy NAND kapun keresztül, és egy másik kapun az A15-tel előállítható a CS jel ($A13 = L$ és $A15 = H \rightarrow CS = L$).

4.2.2. A mechanika vezérlése

A lemezegység két 6522-es VIA áramkört (Versatile Interface Adapter = sokoldalú interfész illesztő) tartalmaz. Az egyik IC a mechanika, a másik a soros busz vezérlését látja el.

A 6522 VIA mechanika vezérlő a hosszú kártyán az UCD4, a röviden pedig az UC2 pozíciót foglalja el. Az elvi kapcsolási rajzon (14. ábra) a 6522-es A kapuja (PORT A) VB0-tól VB7-ig terjedő Drive Data Bus-ként szerepel. Az A' kapun keresztül történik az olvasott vagy írt adatok soros/párhuzamos átalakítása. Az olvasott adatok sorosan érkeznek az áramköri kártyára, s itt párhuzamos TTL szintű jelekké kell átalakítani őket. Fordított esetben az írt adatokat párhuzamosból soros adatokká kell konvertálni. Az A kapu tulajdonképpen a párhuzamos adatok interfésze. Az A0–A3 címbitek közvetlenül a címbuszról vannak a 38–RS0, 37–RS1, 36–RS2 és 35–RS3 lábakra kötve. Ez a négy címvonal szolgál a 6522-es 16 regiszteréből egynek a kiválasztására. Az adatbusz nyolc bitje a 6522-es 26–33. lábaira csatlakozik.

A 6522-es és a mikroprocesszor szinkronizálását a 25. lábra érkező $\Phi 2$ órajel biztosítja. A megszakításkéréshez a 6502-es IRQ vonala a 6522-es 21. lábával van összekötve.

A 6502-es R/W vonala a 6522-es 22. lábára kapcsolódik, s a VIA-tól vagy a VIA-hoz irányuló adatátvitel irányát határozza meg. A 6522-es a CS2 bemene-ten keresztül lehet kiválasztani, a 24. láb CS1 vonala +5 V feszültségre van kötve.

A 74LS42 dekóder (UB8/UC7) mind a két VIA áramkör kiválasztójelét előállítja. A kiválasztáshoz az A10, A11, A12 és A13 címvonalak vannak felhasználva. A dekóder 9. lába a 6522-es 23. lábához (CS2) csatlakozik, és a mechanikavezérlő VIA-t választja a megfelelő címtartományban.

A B kapu csatlakozásait (PB0, PB1, PB2, PB3, PB4 és PB7, valamint CB2, CA2 és CA1) az elvi kapcsolási rajz Drive Control Bus-ként jelöli. Ezek a lemezmeghajtót szinkronizálják a mikroprocesszor-rendszerhez, részletes ismertetésük az elvi kapcsolási rajz taglalásánál kerül sorra. A PB5 és PB6 különleges funkciót lát el: az írássűrűség megválasztására szolgál (Density Select). A jelek magyarázatára szintén később térünk ki. A rendszer RES vonala a 6522-es 34. lábára csatlakozik.

4.2.3. A soros busz vezérlése

A 6522-es VIA soros busz vezérlő kezeli az IEEE-488 buszt, pozíciója a hosszú kártyán UAB1, a röviden UC3. A DO–D7 adatbitek, valamint az A0–A3 címbitek csatlakoztatása ugyanolyan, mint a mechanikavezérlőnél. A vezérlőbusz (R/W,

RES és IRQ) bekötése szintén megegyezik a mechanikavezérlővel. A 74LS42 dekóder 7. lába a buszvezérlő VIA CS2 kivezetésével van összekapcsolva a 6522-es kiválasztására. A VIA CS1 24. lába szintén +5 V-ot kap, vagyis ez a kiválasztóvonal állandóan engedélyezett állapotban van. A B kapu PBO, PB1, PB2, PB3, PB4 és PB7, valamint a CA1 csatlakozásai az IEEE buszt vezérlik, leírásukra később visszatérünk.

A PB5 (15. láb) és PB6 (16. láb) a készülék címének beállítására szolgál. A készülékcím módosításához el kell távolítani a lemezegység házának felső részét, ha a hardvermegoldást választjuk. Rövid kártyánál a 6522-es IC az UC3, hosszúnál az UAB1 pozícióban van. A 40 pólusú integrált áramkör foglalatban van. A készülék címének megváltoztatásához a 15. és 16. láb felhajlítható. Ehhez az integrált áramkört balra-jobbra mozgatva ki kell emelnünk foglalatából. A 15. vagy 16. lábat, vagy esetleg mindkettőt hajlítsuk fel 90°-kal, majd helyezzük vissza az IC-t foglalatába. A lábak kihajlításával a következő címek érhetők el:

Felhajlított láb	Új készülékcím
15	9
16	10
15 és 16	11

A lábak felhajlítása helyett jobb, ha a NYÁK panelon levő forrasztott áthidalásokat módosítjuk. Ha a későbbiekben a készülékcímet ismét 8-ra akarjuk megváltoztatni, zárjuk rövidre az említett áthidalásokat. Az áthidalások ki- vagy beforrasztásához feltétlenül törpefeszültségű forrasztópákát használjunk, mert eddig a forrasztópáka már számos integrált áramkört „megölt”.

A készülékcím ideiglenes megváltoztatásához szoftvermegoldás használata ajánlatos. Ebben az esetben a címmódosítást minden egyes bekapcsolás után meg kell ismételni. A szoftver címmódosításhoz használhatjuk a TEST/DEMO lemez DISK ADDR CHANGE programját, vagy a következő háromsoros programot is:

```
10 OPEN 15,8,15
20 PRINT # 15,"M-W"CHR$(119)CHR$(0)CHR$(2)CHR$(x + 32)CHR$(x + 64)
30 CLOSE 15
```

(x-szel az egység új számát jelöljük)

Megjegyzés:

Vannak olyan programok, amelyek mindenféleképpen a hardver címmódosítást igénylik.

4.2.4. Tár- és címfelosztás

A mikroprocesszor-rendszer tárfelosztása

Hexadecimális		Decimális
FFFF		65535
E000	8k ROM Operációs rendszer	
DFFF		
C000	8k ROM Operációs rendszer	49152
	Szabad tárterület	
1C0F	6522-es Lemezegység Vezérlő	7183
1C00	Mechanikavezérlés	7168
	Szabad tárterület	
180F	6522-es IEEE Busz Vezérlő	6159
1800	Buszvezérlés	6144
	Szabad tárterület	
07FF	2k RAM munka- és rendszer-	2047
0000	terület	0

Szabad tárterület alatt azt értjük, hogy ezeken a címeken semmilyen tár nincs (se ROM, se RAM).

A RAM tárfelosztása

Hexadecimális		Decimális
07FF		2047
0700	4. puffer BAM	1792
0600	3. puffer Katalógus	1536
0500	2. puffer Felhasználói terület	1280
0400	1. puffer Lemez katalógus	1024
0300	0. puffer Fő munkaterület	768
0228	2. lap	
0200	Parancspuffer	512
0145	1. lap	
0100	Veremtár	256
0000	0. lap DOS munkaterület	0

A 6522-es mechanikavezérlő címfelosztása

1CO0 B kapu I/O regiszter – Lemez Vezérlő Busz

- PB0 STPI Író/olvasó fej pozicionálása
- PB1 STPO Író/olvasó fej pozicionál
- PB2 MTR Motor forog
- PB3 ACT PB3 ACT Piros LED az előlapon
- PB4 WPS Írásvédelem
- PB5 DSO A 17., 18., 19. és 21. szektor által lefoglalt
- PB6 DS1 négy sáv sűrűségkiválasztása (0 és 1)
- PB7 SYNC Szinkronizációs jel

1CO1 A kapu I/O regiszter – Lemez Adat Busz

- Író/olvasó fej adatai
- PA0 VB0 R/W adatok
- PA1 VB1 R/W adatok
- PA2 VB2 R/W adatok
- PA3 VB3 R/W adatok
- PA4 VB4 R/W adatok
- PA5 VB5 R/W adatok
- PA6 VB6 R/W adatok
- PA7 VB7 R/W adatok

1CO2 Adatirány regiszter, B kapu

1CO3 Adatirány regiszter, A kapu

- 1CO4 T1 időzítő 2×8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1C–L
- 1CO5 T1 időzítő 2×8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1C–H
- 1CO6 T1 időzítő 2×8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1L–L
- 1CO7 T1 időzítő 2×8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1L–H
- 1CO8 T2 időzítő 16 bites számlálóval T2C–L
- 1CO9 T2 időzítő 16 bites számlálóval T2C–H

1COA Léptetőregiszter

1COB Segéd vezérlőregiszter (ACR)

- 0. bit: PA (Latch Enable/Disable)
- 1. bit: PB (0 = Disable/1 = Enable Latching)
- 2. bit: léptetővezérlő regiszter
- 3. bit: léptetővezérlő regiszter
- 4. bit: léptetővezérlő regiszter.
- 5. bit: T2 időzítővezérlés (0 = időbeli megszakítás, 1 = visszafelé számlálás a PB6 jelével)
- 6. bit: T1 időzítővezérlés (a pontos adatokat ld. a 6522-es VIA adatlapján)
- 7. bit: T1 időzítővezérlés (a pontos adatokat ld. a 6522-es VIA adatlapján)

1COC Perifériavezérlő regiszter (PCR)

- 0. bit: megszakításvezérlés (0 = negatív élre/1 = pozitív élre) CA1
- 1. bit: vezérlés CA2
- 2. bit: vezérlés CA2

- 3. bit: vezérlés CA2
- 4. bit: megszakításvezérlés (0 = negatív élre/1 = pozitív élre) CB1
- 5. bit: vezérlés CB2
- 6. bit: vezérlés CB2
- 7. bit: vezérlés CB2

1COD Megszakítás Kapcsoló Regiszter (Interrupt Flag Register)

1 COE Megszakítás Törlő Regiszter (Interrupt Enable Register)

1COF Ld. az 1COO-t handshake nélkül

A 6522-es soros busz vezérlő címfelosztása

1800 B kapu IEEE busz I/O regisztere

PB0 DATA IN (soros adatok)

PB1 DATA OUT (soros adatok)

PB2 CLK IN

PB3 CLK OUT

PB4 ATN A

PB5 Készülékcím beállítása

PB6 Készülékcím beállítása

PB7 * ATN IN * CA1 ATN IN)

1801 A kapu I/O regiszter: szabad, vagyis nem használt

1802 Adatirány regiszter, B kapu

1803 Adatirány regiszter, A kapu

1804 T1 időzítő 2 × 8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1C-L

1805 T1 időzítő 2 × 8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1C-H

1806 T1 időzítő 2 × 8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1L-L

1807 T1 időzítő 2 × 8 bites tárolóval és egy 16 bites számlálóval T1L-H

1808 T2 időzítő 16 bites számlálóval T2C-L

1809 T2 időzítő 16 bites számlálóval T2C-H

180A Léptetőregiszter

180B ACR : Id. 1COB (6522-es mechanikavezérlő) * az ACR 6. és 7. bitjét a PB7 ATN IN vezérli

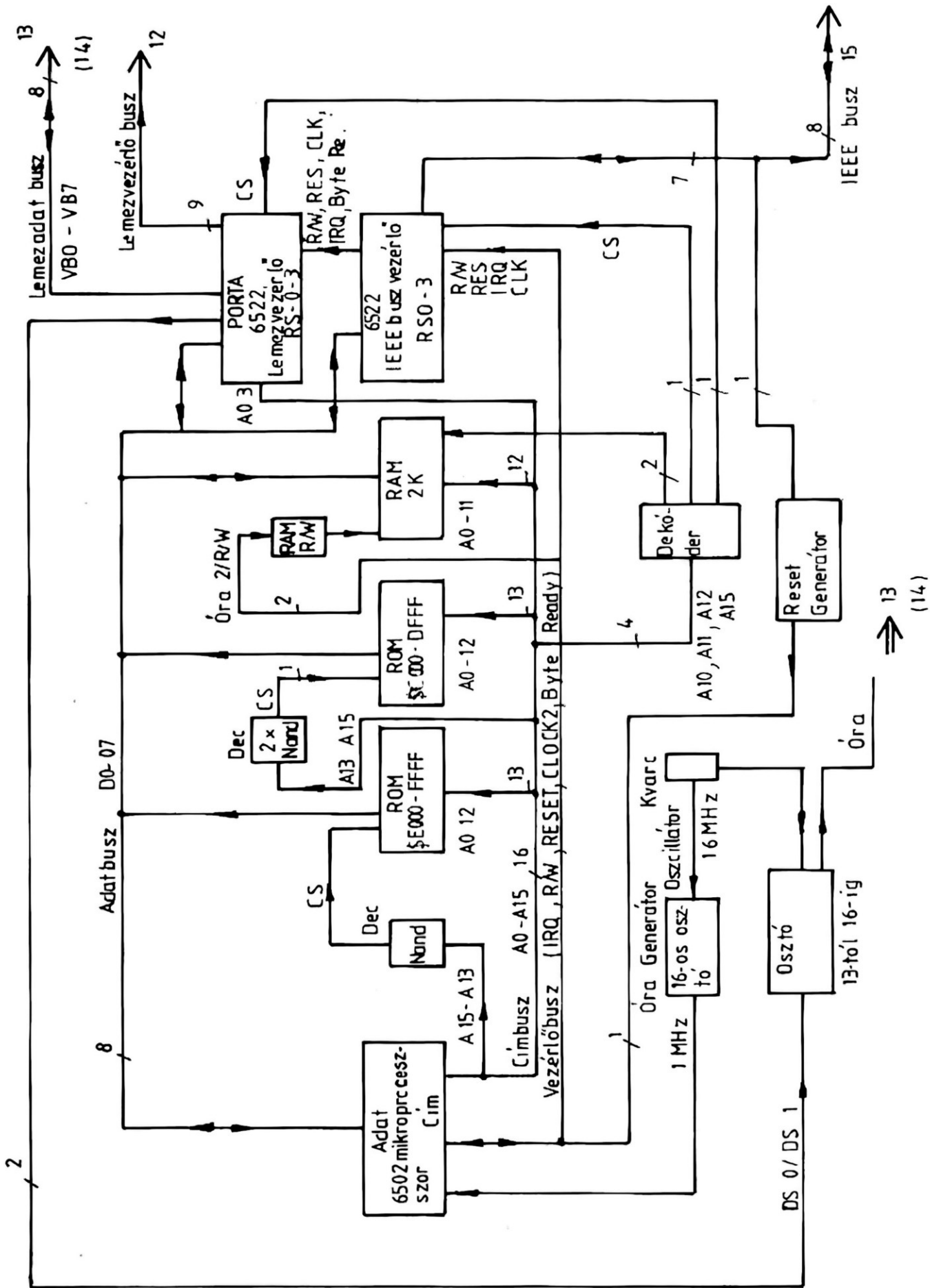
180C PCR : Id. 1COC (6522-es mechanikavezérlő)

* a PCR 0. bitjét a soros busz CA1 ATN IN-je vezérli

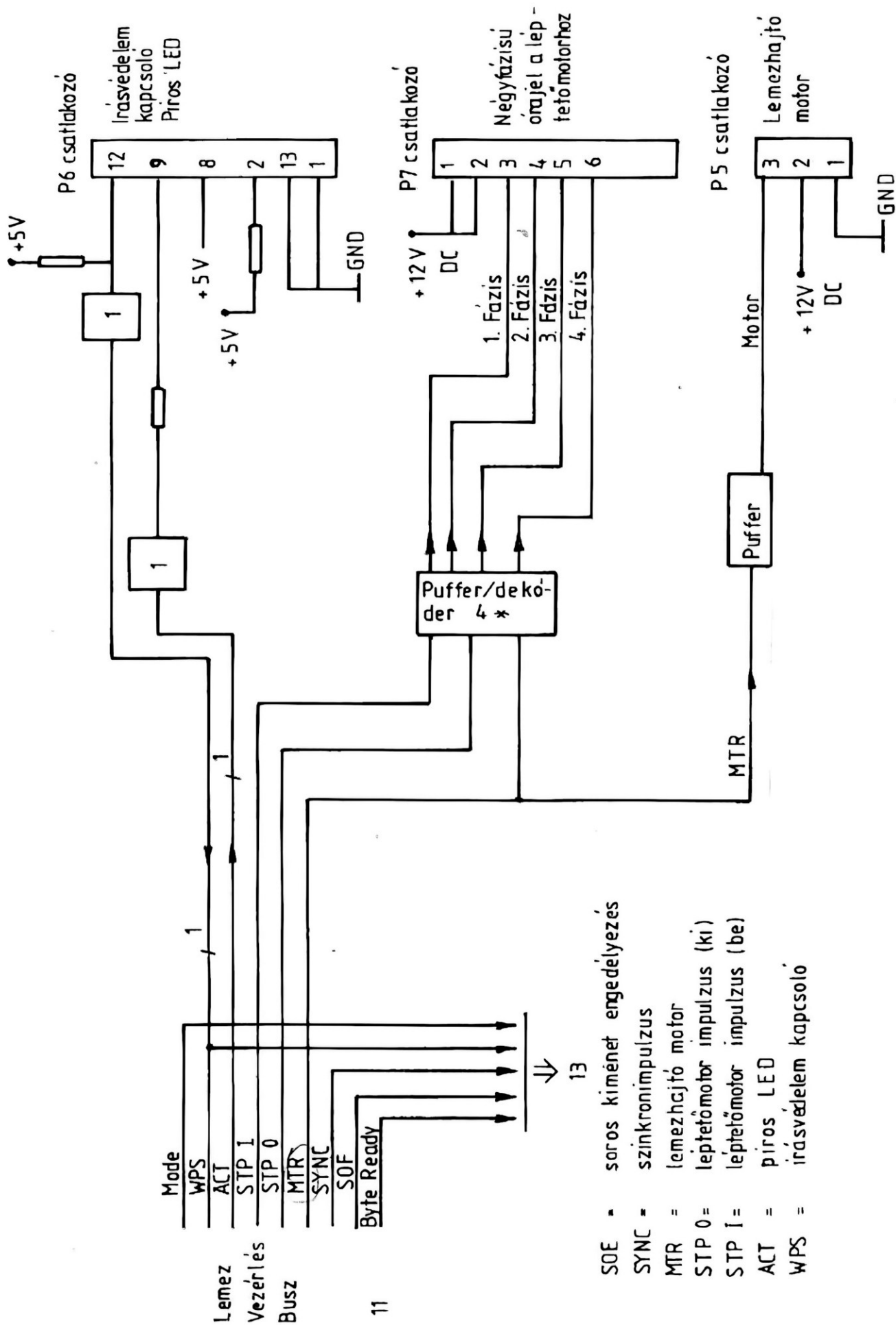
180D Megszakítás Kapcsoló Regiszter

180E Megszakítás Törlő Regiszter

180F Ld. a 1800 -t handshake nélkül

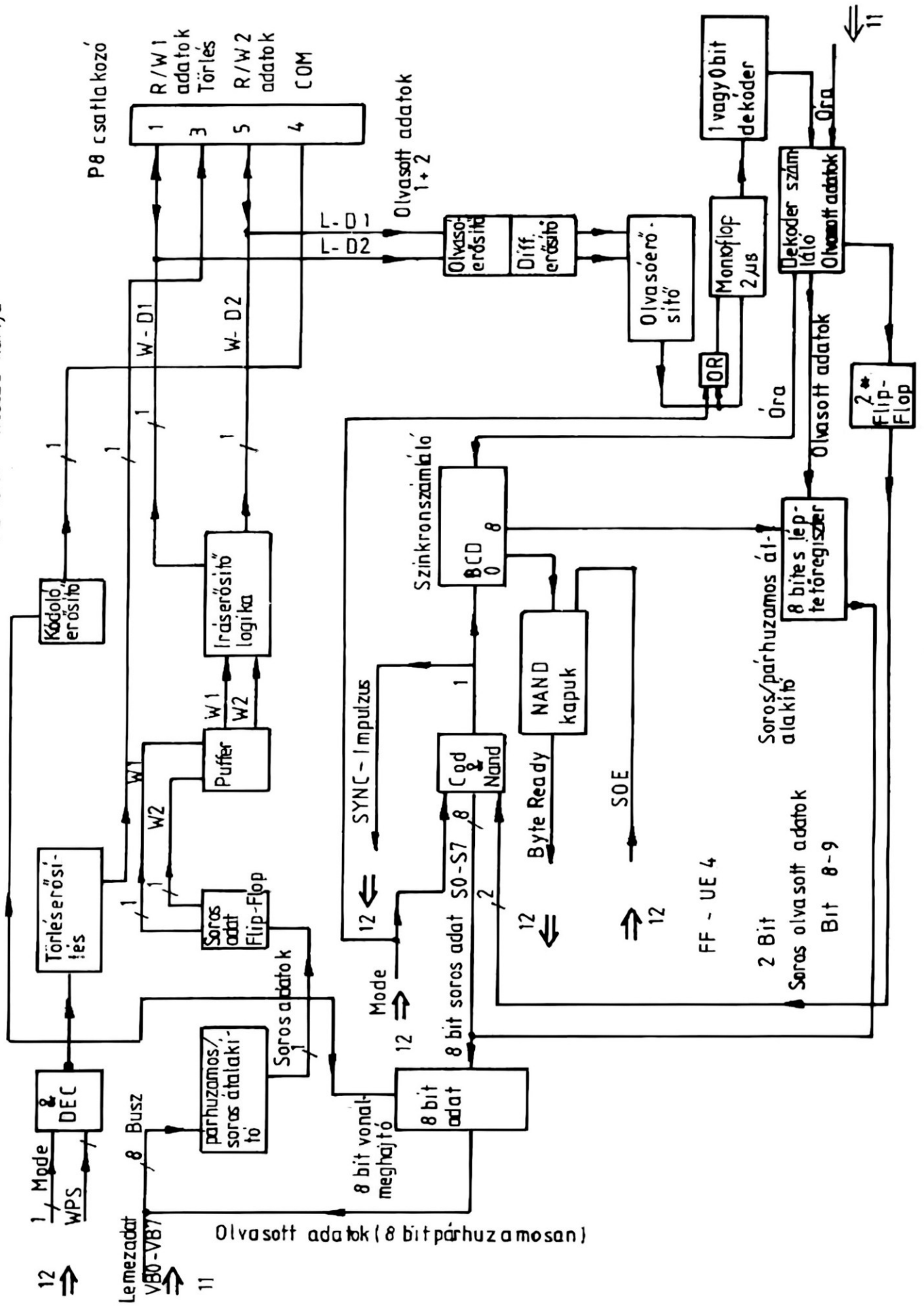


11. ábra



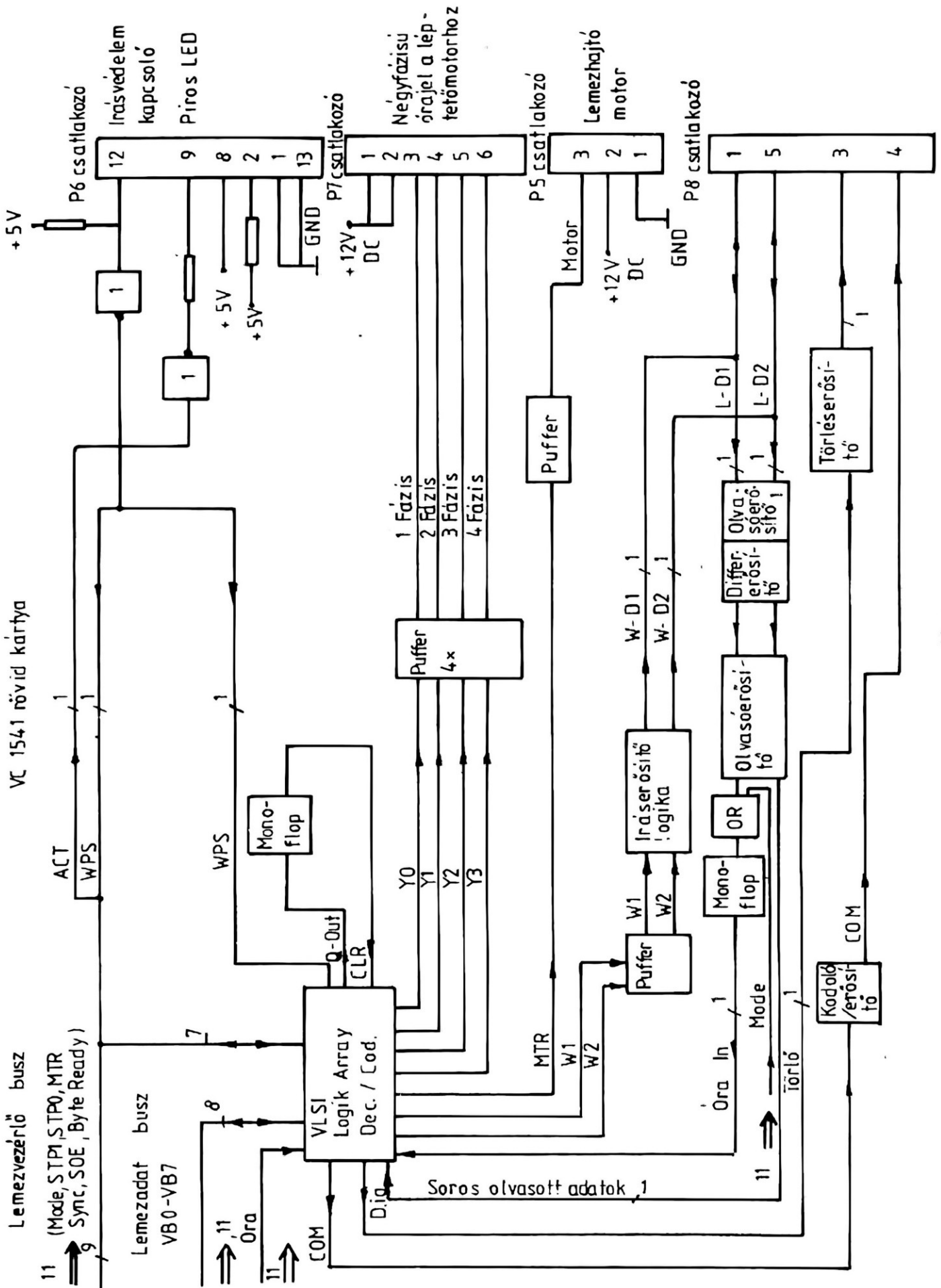
12. ábra

VC 1541 hosszú kártya

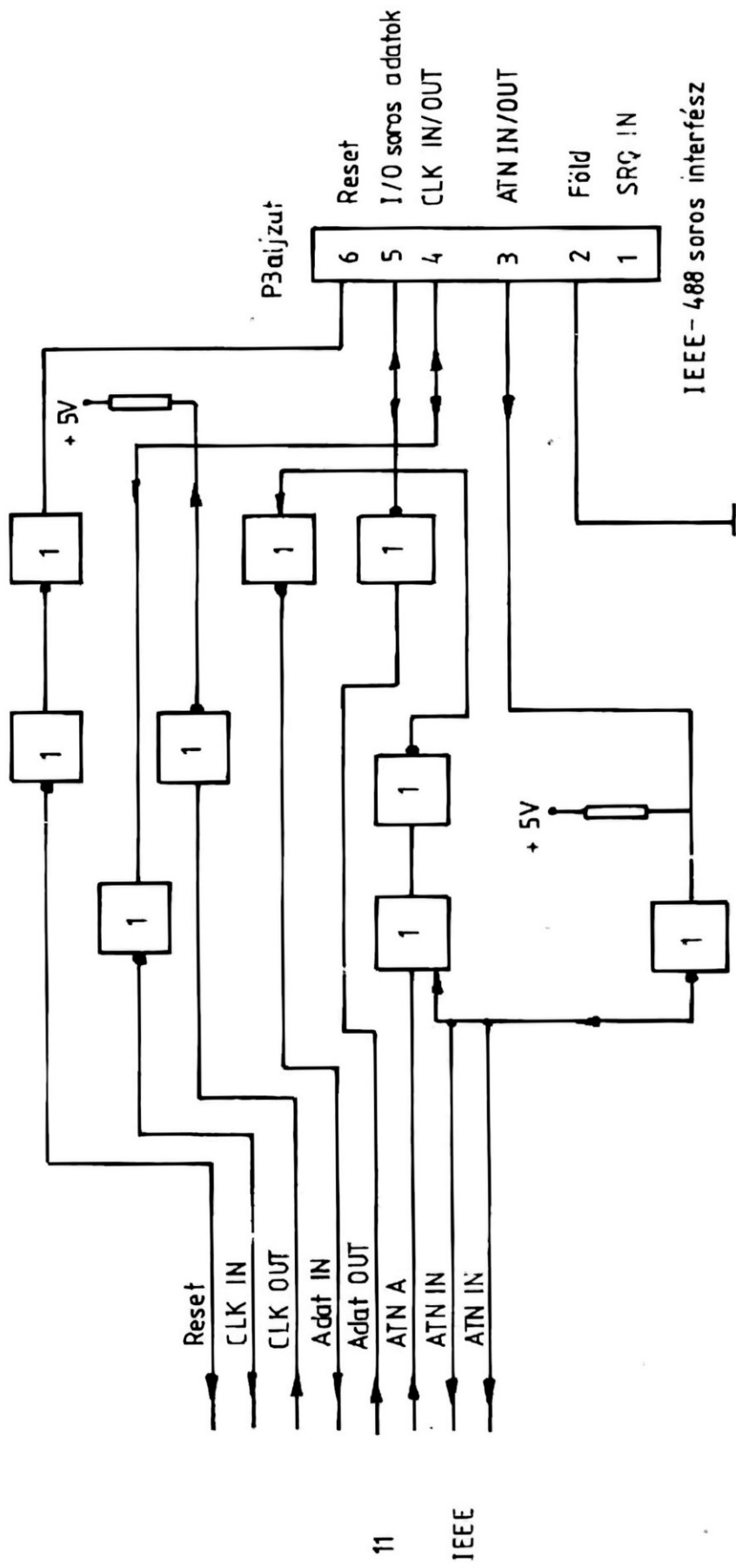


13. ábra

VC 1541 rövid kártya



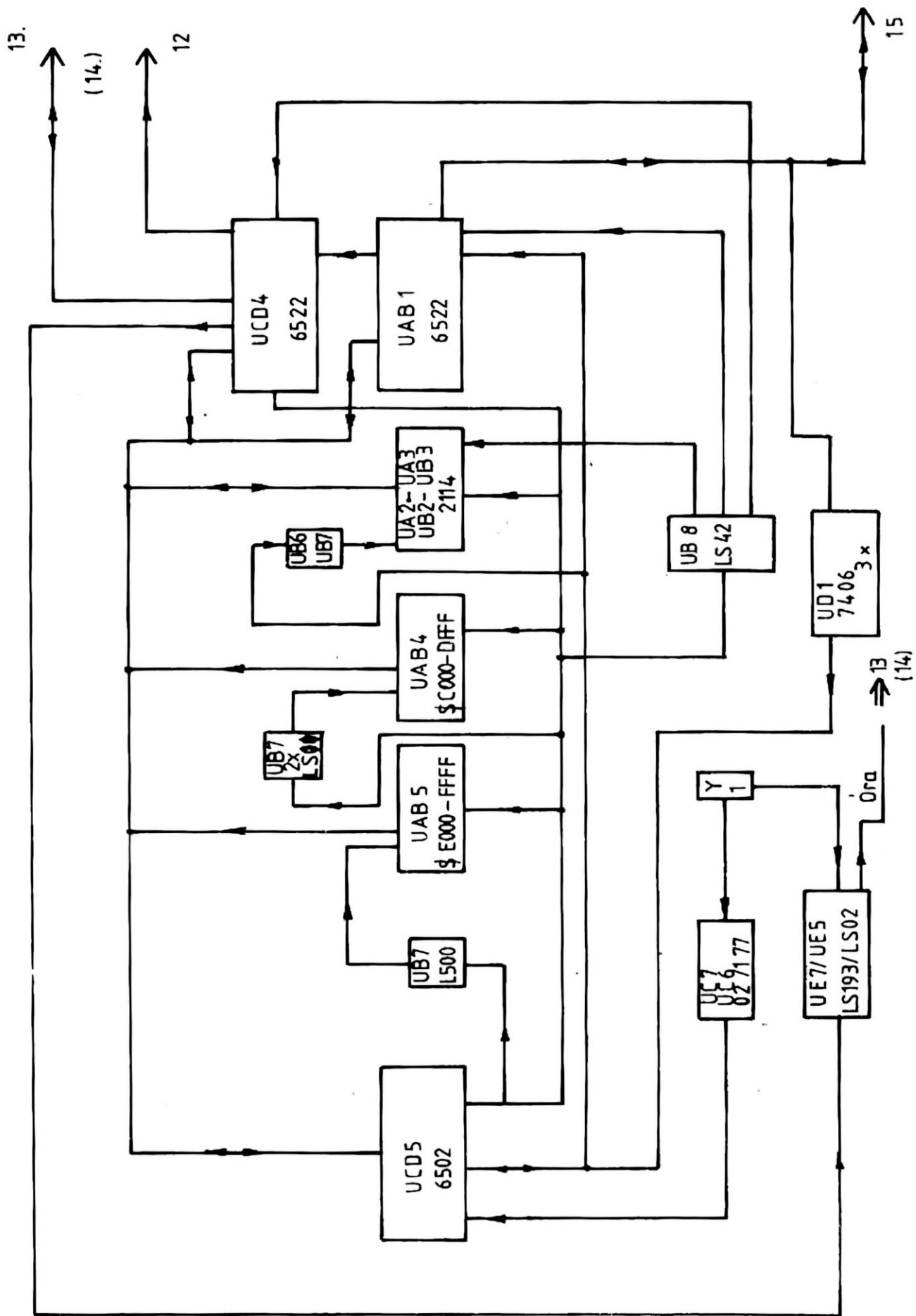
14. ábra



11
IEEE

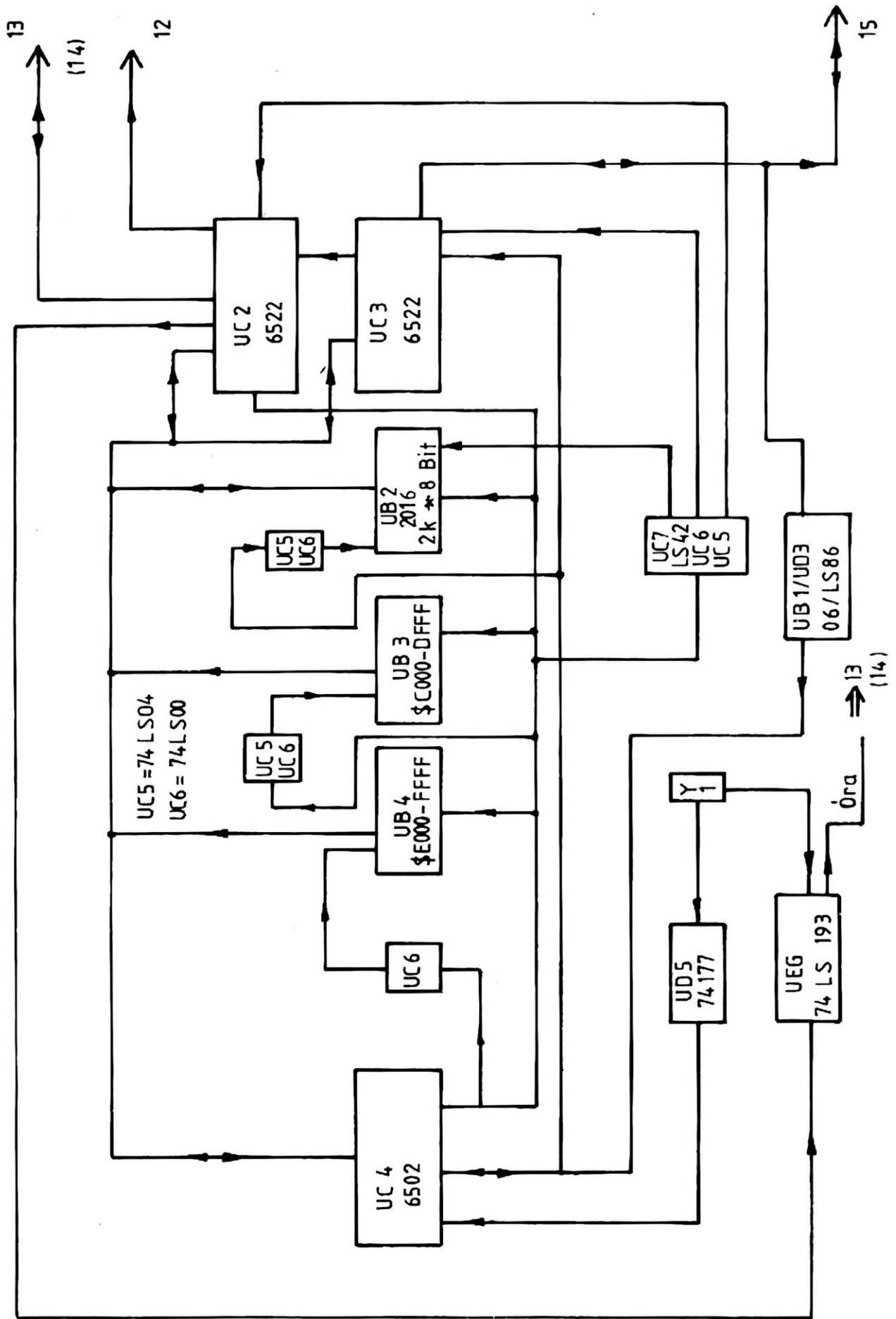
IEEE-488 soros interfész

15. ábra

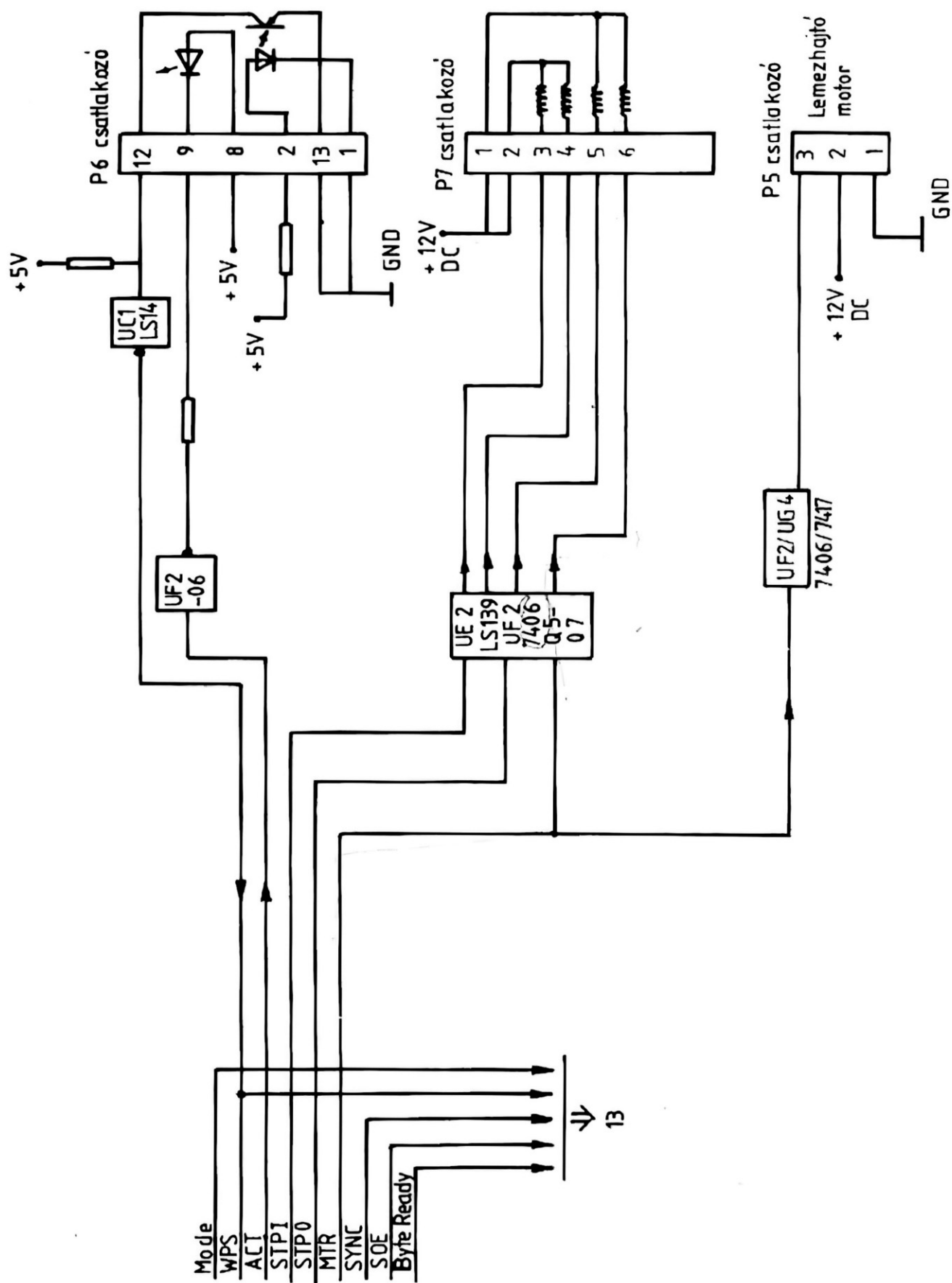


16. ábra

VC 1541 rövid kártya



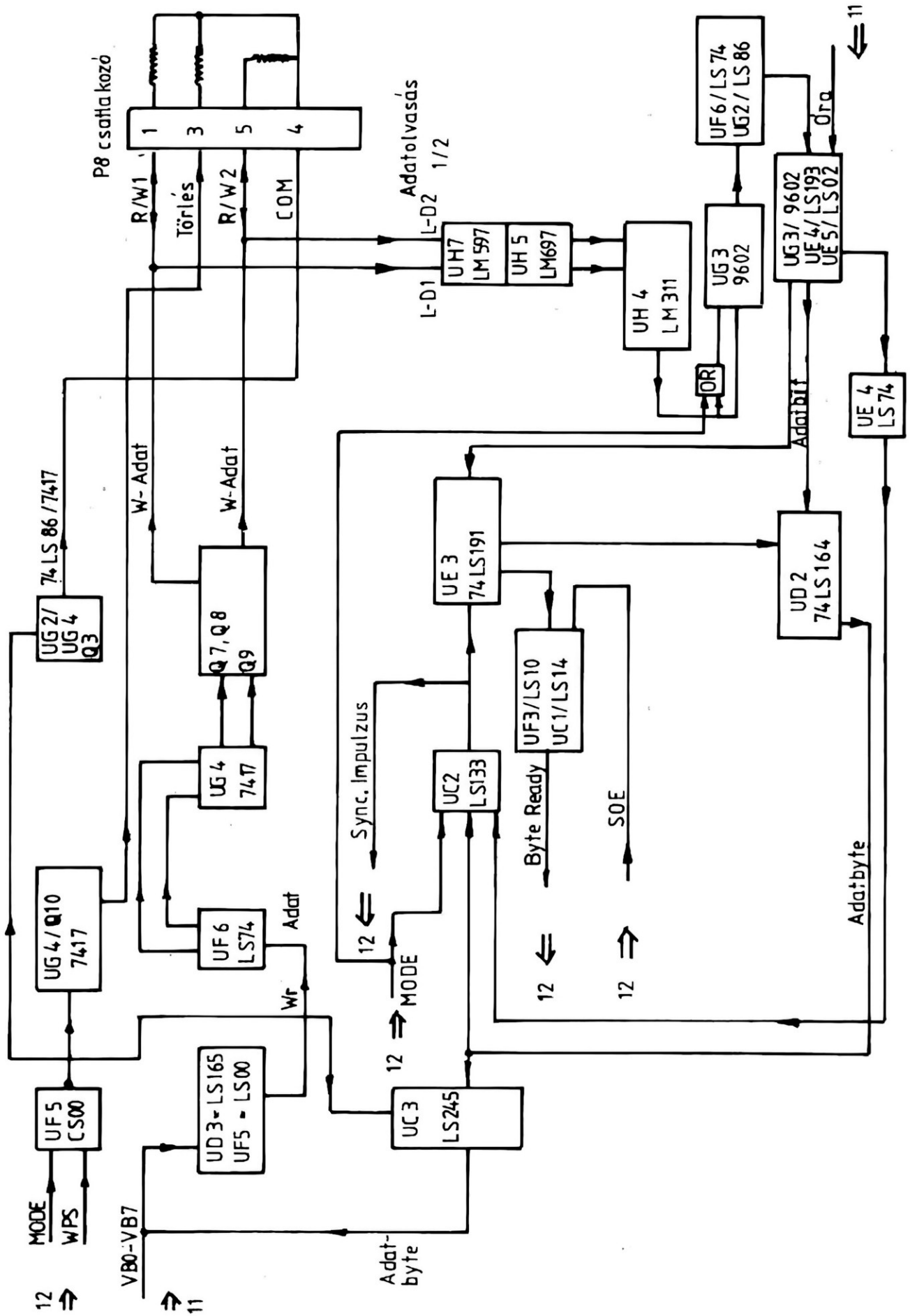
17. ábra



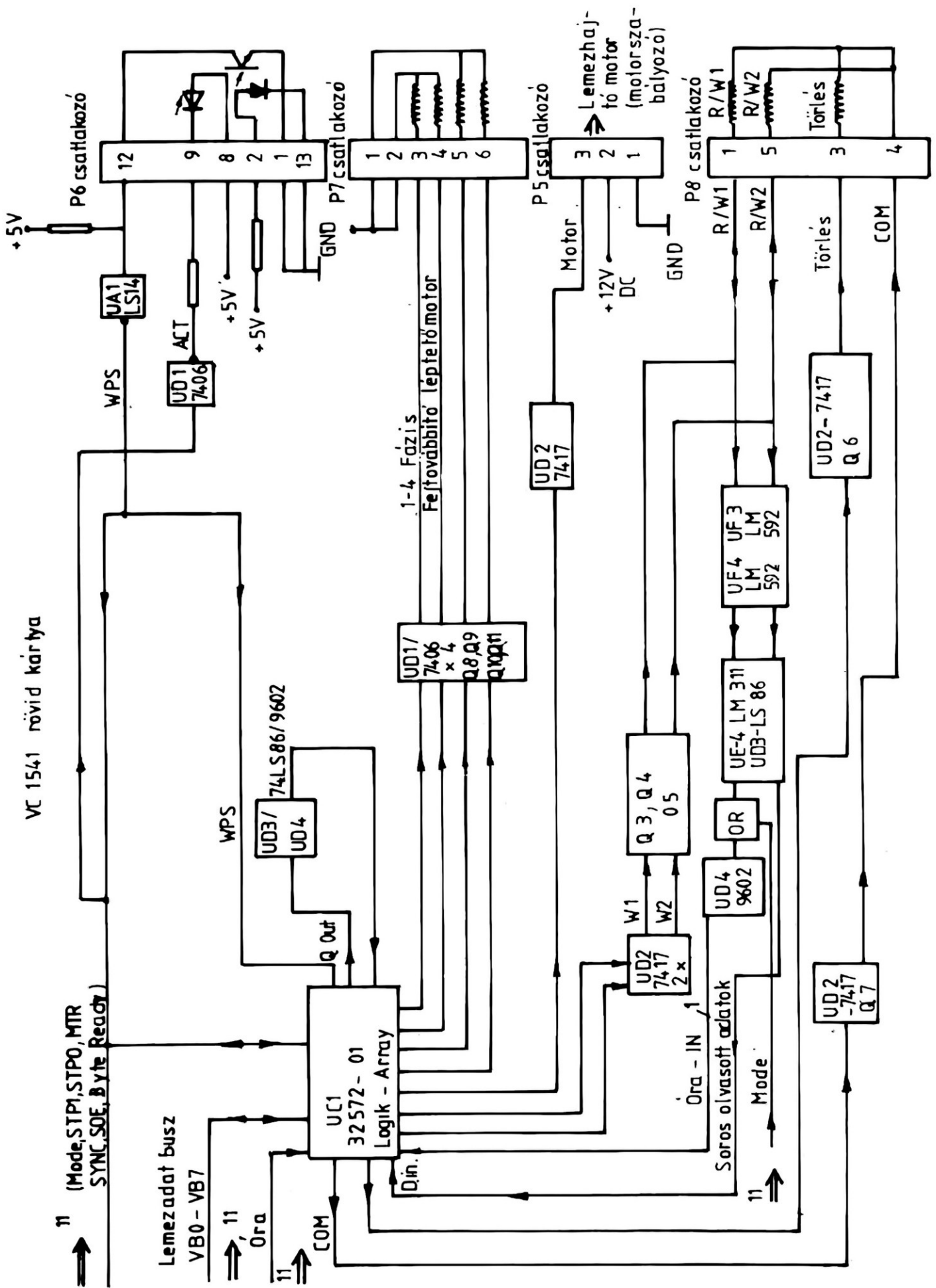
11

18. ábra

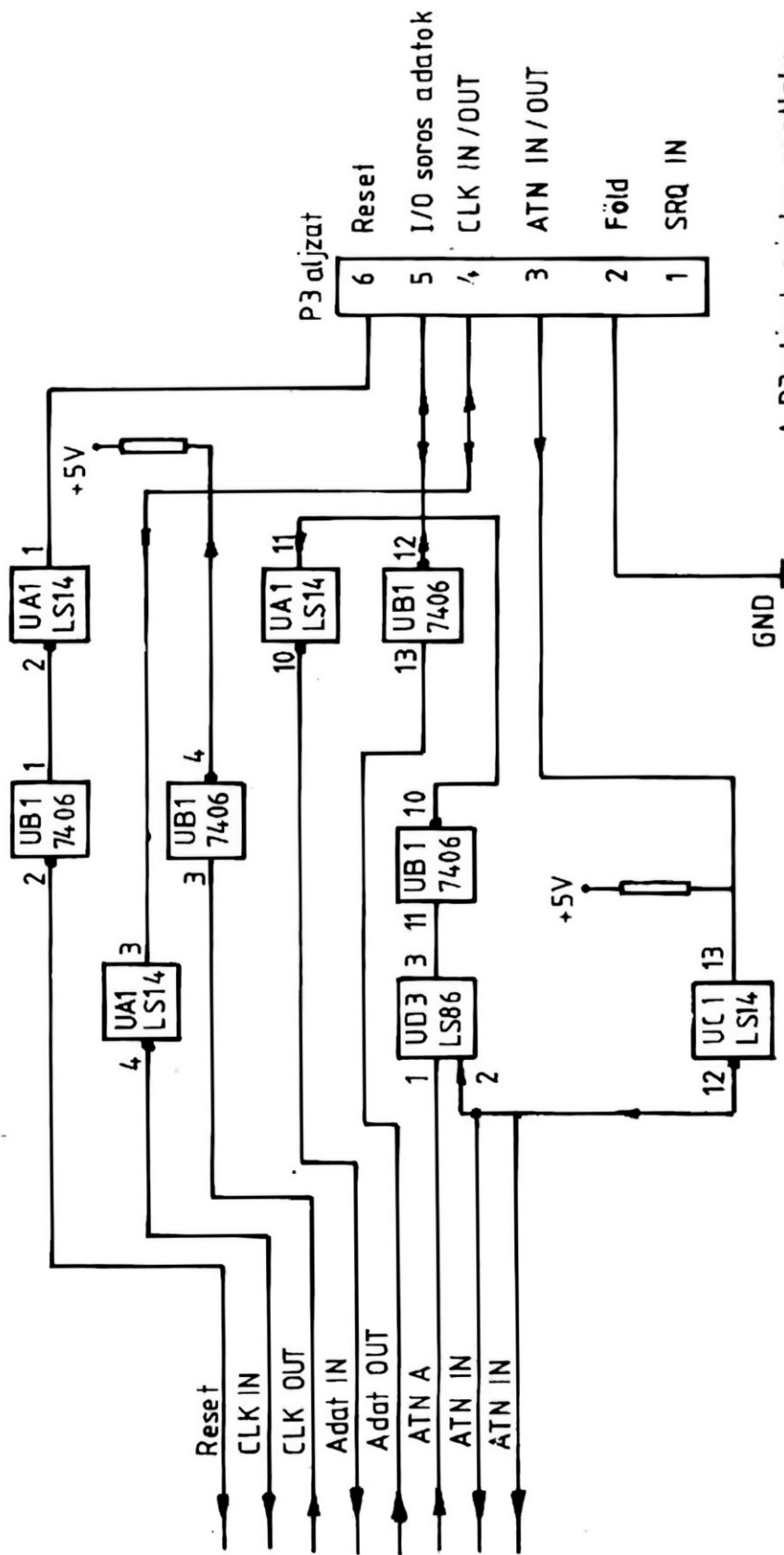
VC 1541/40 hosszú kártya



19. ábra

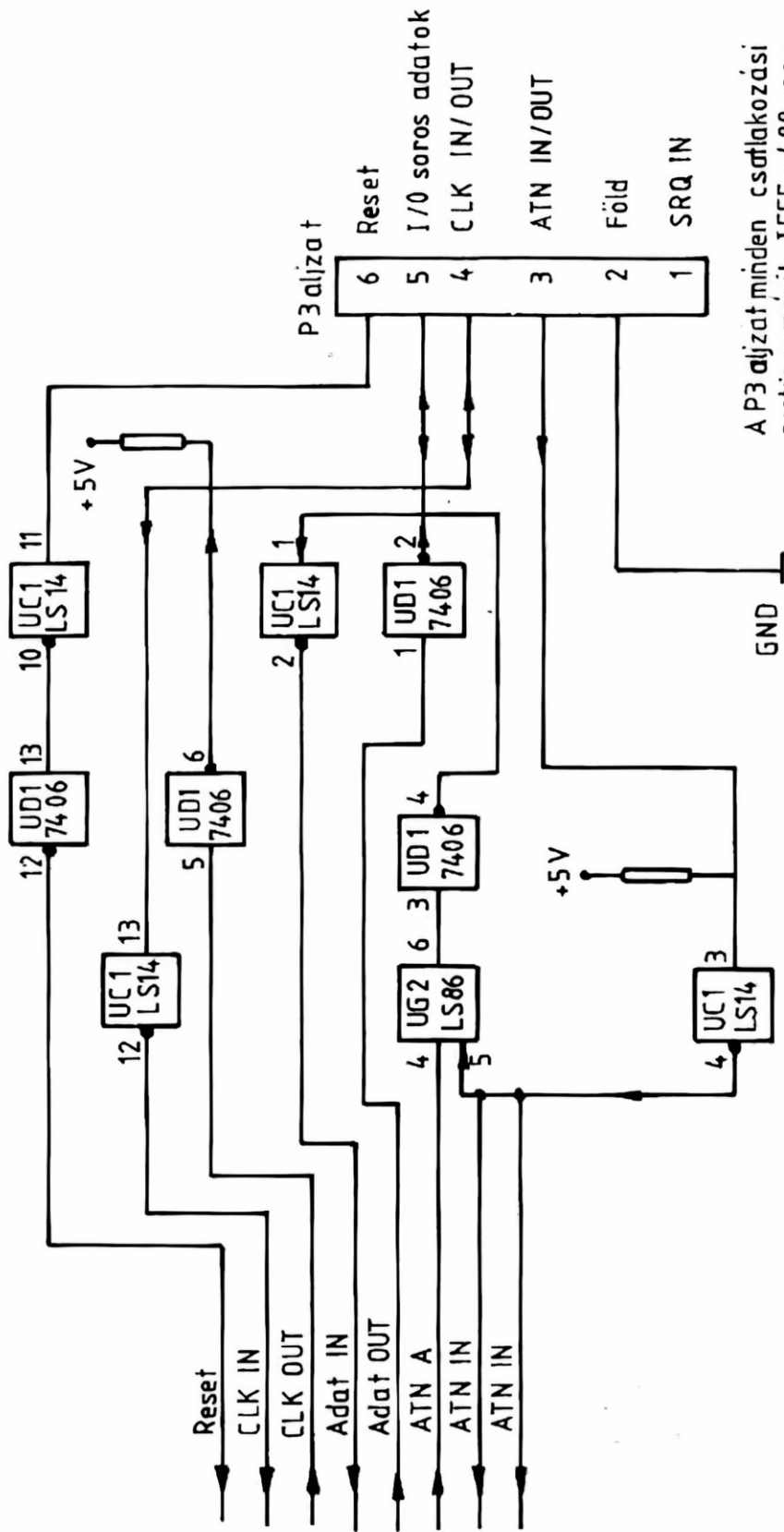


20. ábra



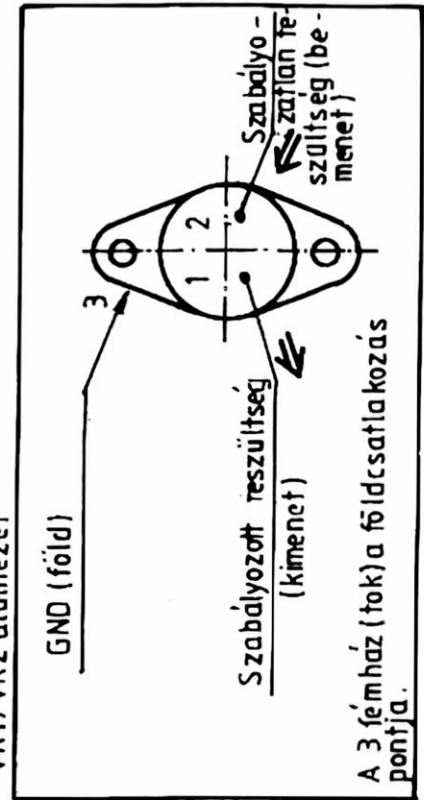
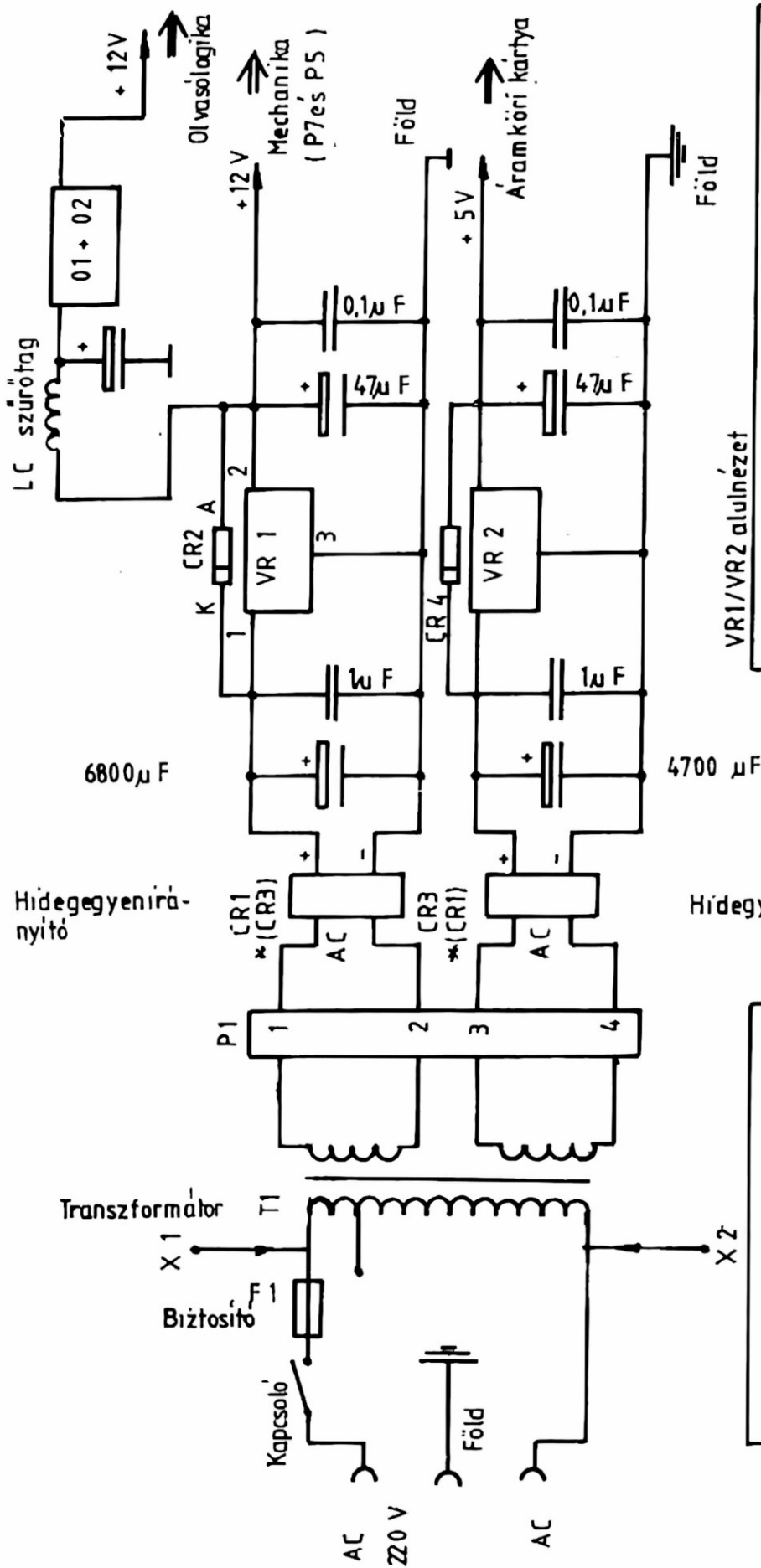
A P3 aljzat minden csatlakozó -
 zási pontja a másik IEEE-488
 soros busz csatlakozóval
 párhuzamosan kötve.

21. ábra



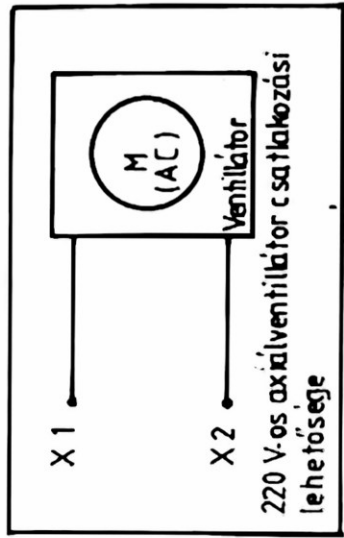
A P3 aljzat minden csatlakozási pontja a másik IEEE-488 soros busz csatlakozóval párhuzamosan kötve.

22. ábra



Hideggyenirányító

Hideggyenirányító



* ASSY 250442 váltózatú rövid kártya

23. ábra

4.3. A digitál/analóg rész ismertetése

4.3.1. Hosszú kártya esetén (12. és 13. ábra)

A 6522-es VIA mechanikavezérlőből a Drive Controll Bus kilenc vonala a 11. ábráról a 12. ábrára kerül át. Innen a Byte Ready, a SOE, a SYNC, a Mode és a WPS jelek tovább mennek a 13. ábrára. Az írásvédelem (WPS), a piros LED (ACT), az író/olvasó fej pozicionáló léptetőmotor (STPI, STPO) és a lemezajtó motor (MTR) vezérlése a kapcsolási rajznak ezen a részén valósul meg.

A léptetőmotor vezérlése (12. és 18. ábra)

A STPI és STPO jel az UE2 (74LS139) integrált áramkör 3. és 2. lábához érkezik. A lemezajtó motor MTR jele ezt az IC-t engedélyezi, vagyis az író/olvasó fej léptetésére csak akkor kerülhet sor, ha a lemezmotor forog.

A 74LS139 áramkör két dekóder-demultiplexert foglal magában. Ezzel a multiplexerrel állítható elő a STPI és STPO jelből a léptetőmotor vezérléséhez szükséges négyfázisú órajel (Phase 1–Phase 4), amelyek a léptetőmotor tekercseinek adnak áramot (18. ábra). A tekercsáramokat kapcsoló Q4, Q5, Q6 és Q7 tranzisztorok vezérlése 4 db 7406-os típusú nyitott kollektoros inverteren keresztül valósul meg. A tekercsek +12 V feszültségből kapnak áramot. A P7 csatlakozó közvetlenül kapcsolódik az író/olvasó fej léptetőmotorjához.

A hajtómotor vezérlése (12. és 18. ábra)

Az MTR jel a 6522-es VIA mechanikavezérlőből az UF2 (7406) inverter 9. lábához érkezik, a 8. láb vonala az UG4 (7417) puffer 5. lábával van összekapcsolva. A puffer 6. lábáról a vezérlőjel a P5 csatlakozó 3. lábára kerül. Innen a jel a motorszabályzó áramköri kártyára jut a mechanikában. A P5 csatlakozó 1. és 2. lába szintén össze van kapcsolva a kis kártyával, a motor szabályzórendszerének tápellátását végzi. A motorszabályzó feladata, hogy a behelyezett lemez fordulatszámát állandó értéken tartsa. A fordulatszám stabilizálására a hajtómotorba tachogenerátort építettek. Így tehát a hajtómotor négy kivezetéssel rendelkezik, amelyek közül kettő a motortekercs táplálására, kettő pedig a tachojel visszavezetésére szolgál.

Az írásvédelem ellenőrzése (12. és 18. ábra)

Az írásvédelem kapcsoló (WPS = Write Protect Switch) nem mechanikus felépítésű, hanem optikai csatolóból, vagyis fototranzisztorból és fénykibocsátó diódából (LED) áll. A 18. ábrán látható az optikai csatoló bekötése.

Ha írásvédelem nélküli lemez van a készülékben, a fénykibocsátó dióda fénye eléri a fototranzisztort. A fototranzisztor vezető állapotba kerül, és ez alacsony szintet eredményez (kb. 0,2 V) a 74LS14 inverter 9. lábán (P6 csatlakozó 12. láb). Az inverter kimenetének (8. láb) magas szintje a 6522-es mechanikavezérlőbe kerül. Írás ellen védett lemeznél a LED fénye nem éri el a fototranzisztort, így ez zárt állapotú lesz. Emiatt a WPS jel alacsony szinttel kerül a 6522-esbe. A P6 csatlakozó kivezetései közvetlenül az optikai csatolóval vannak összekötve. A WPS jel ezen kívül az írás/olvasás logika vezérlésére is szolgál.

A piros LED vezérlése (12. és 18. ábra)

Amikor a VC 1541-es lemezegység ír vagy olvas, világít a rajta levő piros fénykibocsátó dióda. Írás vagy olvasás közben a 6522-es mechanikavezérlő 13. lába (ACT) magas szintű. Ez a jel a 7406-os inverteren (UF2) át a LED meghajtását végzi (11. és 10. lábak). Ha a lemezegységen nem történik írás/olvasás, akkor az ACT jel logikai 0 szintű, és a piros LED nem világít.

Az olvasóelektronika működése (13. és 19. ábra)

A lemezegység író/olvasó feje az áramköri kártya P8 csatlakozójával van összekötve (19. ábra). Az R/W1 olvasott jel a P8 csatlakozó 1. lábáról a CR7 diódán keresztül jut az UH7 1. lábához. Az R/W2 jel a P8 5. lábáról szintén diódán keresztül érkezik az UH7 14. lábára. Az UH7 (NE 592) integrált áramkör erősítőként működik, s az író/olvasó fej olvasott jelét erősíti fel. Az UH7 7. és 8. kimenetéről a jelek az UH5 1. és 14. lábára érkeznek. Az UH5 (NE 592) differenciálerősítőként üzemel. Az UH5 erősítő 7. és 8. kimenetéről az olvasott jel az UH4 (LM 311) olvasóerősítő 2. és 3. lábához kerül.

Az író/olvasó fejről szinuszos jellegű váltófeszültség kerül az erősítőfokozatokhoz. Az UH4 erősítő a két jelből egy TTL szintű jelet képez (7. láb). Az LM 311 7. lábáról a jel az UG2 kizáró VAGY kapura kerül, majd egy NOR kapun az üzemmód jellel (Mode) összekapcsolva érkezik az UG3 (9602) monostabil multivibrátorba (monoflopba). Ez a monoflop digitális szűrőként dolgozik, kvázistabil állapota fél bithosszúságúra (2 us) van beállítva. Az UG3 7. kimeneti lábán az olvasott sávnak megfelelő hosszúságú bitjeleket kapunk a következők szerint:

31–35 sáv	1 bit = 4,00 us	1 byte = 32 us
25–30 sáv	= 3,75 us	= 30 us
18–24 sáv	= 3,50 us	= 28 us
1–17 sáv	= 3,25 us	= 26 us

Az olvasott jel az UG3 7. lábáról az UF6 (74LS74) flip-flop 3. lábához érkezik. Ha van impulzusél a 3. lábon, akkor a bit logikai 1, ha nincs logikai 0 értékű. Az UF6 5. kimenetéről egy másik monoflopba (UG3) érkezik a jel, amelynek 10. kimenete az olvasott jelet az UF4 programozható osztó (74LS192) 14. lábára továbbítja.

Az UF4 5. lába a négybites szinkronszámláló órabemenete.

Ez a bemenet a 16 MHz-es oszcillátor frekvenciájából leosztott jelet kap. A leosztást végző UE7 programozható osztó az elvi kapcsolási rajzok 11. ábráján látható (74LS193). Az UE7 vezérlését a 6522-es mechanikavezérlő PB5 és PB6 (Density Select) jelei biztosítják (15. és 16. láb). A DSO és DS1 jel közvetlenül érkezik az UE7 1. és 15. lábához. A DSO és DS1 jel az olvasott sávnak megfelelően a 16 MHz-es órajelet 13-tól 16-ig terjedő értékkel osztja le. Az UE7 a 16 MHz-es órajelet 5. lábán kapja meg, és az osztásviszonynak megfelelően a következők szerint osztja le:

1–17 sáv	$16/13 \text{ MHz} = 1,230769 \text{ MHz}$	(0,8125 us)
18–24 sáv	$16/14 \text{ MHz} = 1,142857 \text{ MHz}$	(0,8750 us)
25–30 sáv	$16/15 \text{ MHz} = 1,066666 \text{ MHz}$	(0,9375 us)
31–35 sáv	$16/16 \text{ MHz} = 1 \text{ MHz}$	(1 us)

A leosztott órajel (Clock) az UE7 (74LS193) 12. kimenetéről a 19. ábrán levő UF4 5. lábához érkezik, és az UF4 (74LS193) 14. bemenetére jövő olvasott adatok különböző hosszúságú bit rekeszeinek szinkronizálására (3,25–4 us) szolgál. A négybites UF4 számláló úgy értékeli ki az adatbitekét, hogy az egyidejű 1-es és a késleltetett 0-ás bitet a 6. és 6. lábról az UE5 NOR kapuval közösi, és az UE5 1. lábáról kerül a jel az UD2 (74LS164) léptetőregiszter 2. lábára. A léptetőregiszter a soros adatokat párhuzamossá alakítja át. Minden nyolcadik adatbit után a Byte Ready jellel kísérvé kerül át a byte a mikroprocesszor-rendszerbe. A Byte Ready jelet az UE3 (74LS191) szinkronszámláló állítja elő. Az UE3 1-től 8-ig számlálja az órabemenetére érkező olvasott biteket, és a 8. állapotba érve képi a Byte Ready jelet. Ez a jel az UF3 (74LS10) 8. lábáról a 6522-es mechanikavezérlő 40. lábára kerül, majd innen a 6502-es mikroprocesszor 38. lábára jut. Az olvasott byte-ot igen rövid idő alatt át kell vinni a mikroprocesszor-rendszerbe (a RAM-ba), mert a lemezről jövő következő byte egyébként elveszne. A gyors átvitel a 6502-es Overflow Flag bitjének segítségével történik, amelyet a 38. lábra jövő Byte Ready negatív éle állít be. A sávoknak és a bitek hosszának megfelelően a mikroprocesszor-rendszer 26, 28, 30 vagy 32 us elteltével veszi át a byte-ot. A Byte Ready jel a DOS-t a lemezegység olvasott adataival szinkronizálja.

A nyolcbites párhuzamos adatok az UD2 léptetőregiszterből az UC3 (74LS245) nyolcbites vonalmeghajtóba kerülnek, majd innen a 6522-es mechanikavezérlő A kapujához. Mint már tudjuk, a 6522-es I/O regiszteréből az olvasott adatokat a mikroprocesszor-rendszer veszi át.

A SYNC jel képzése (13. és 19. ábra)

Mint már említettük, a lemez minden szektorában minden fejléc és adatblokk előtt egy szinkronkarakter van, amely az írt/olvasott adatokat szinkronizálja. A lemezen a szinkronkarakter egymás utáni tíz egyes bitből áll. A SYNC impulzust az UC2 (74LS133) NAND kapu képezi. Ez a kapu 13 bemenettel rendelkezik, amelyek közül az 1. és 2. láb tápfeszültségre van kötve, a 10. láb pedig a Mode jelet kapja meg. A SYNC jelet tíz egyes állítja elő a fennmaradó tíz bemeneten. A tíz bemenetből nyolcat az olvasott adatbyte-ból veszünk, a 9. és 10. bitet pedig az UE4 (74LS74) két flip-flopja tárolja. Az UE4 flip-flopokba az UF4 szinkronszámláló 2. lábáról érkezik jel.

Ha szinkronkaraktert olvasott az író/olvasó fej a lemezeiről, akkor az UE4 5. és 9. kimenete magas szintű, valamint az UD2-ben tárolt byte minden bitje is logikai 1 értékű lesz. Az UC2 9. kimenetén (SYNC) ennek megfelelően alacsony szint áll elő, amely a 6522-es mechanikavezérlő 17. lábára (PB7) érkezik, és első ízben a fejléc kezdetét jelenti a DOS számára. A DOS tehát ezáltal ismeri fel a fejlécblokk kezdetét, a második SYNC impulzussal pedig az adatblokk kezdetét.

Az íróelektronika működése (13. és 19. ábra).

Az írás adatok a Drive Data Bus 8 vonalán (VBO-tól VB7-ig) a 19. ábrán levő UD3 (74LS165) léptetőregiszter 3., 4., 5., 6., 11., 12., 13. és 14. lábához érkeznek. Ennek az integrált áramkörnek a 2. lába az UF4 számláló 2. lábáról kap órajelet, és az olvasási folyamathoz hasonlóan itt is megvalósul a sávtól függő szinkronizálás. Minden nyolcadik írásbit után a Byte Ready jel jelzi, hogy megtörtént egy byte átvitele. A Byte Ready jel kialakulásáról az olvasóelektronika működésénél szoltunk. A különbség annyi, hogy most a soros írásbitek kerülnek számlálásra. Az olvasóelektronika áramkörei íráskor is működnek.

A DOS az író/olvasó fejet egy szabadnak minősített szektor fölé pozicionálja. A SYNC jel jelzi a DOS-nak a fejléc kezdetét. A szabad szektor fejlécblokkjának észlelése után a második SYNC impulzus jelenti az adatblokk kezdetét. Ezt észlelve a DOS elindítja az írást.

Az írási folyamatot az UE3 (74LS191) számláló indítja, amelynek A, B és C kimenete az UF3 NAND kapura jut. A NAND kapu kimenete egy másik NAND kapun keresztül az UF4 (74LS193) számláló 2. és 3. kimenetével kerül kapcsolatba. Ennek az UF3 NAND kapunak a 6. kimenete engedélyezi a párhuzamos/soros átalakítást az UD3-ban. A soros írásadatok az UD3 9. lábáról egy NAND kapun keresztül érkeznek az UF6 (74LS74) flip-flop 11. lábához.

Az UF6 kimenetének minden negatív vagy pozitív éle megváltoztatja az író/olvasó fej mágneses fluxusát. Ez a következő úton megy végbe:

Az UF6 flip-flop 9. lábáról az UG4 puffer 11. és 10. lábán keresztül az íráserősítő Q8 tranzisztorába jut el a jel. Ez az erősítő a Q9, Q8 és Q7 tranzisztorokból áll, és differenciálerősítőként dolgozik. Az íráserősítő a Q7 tranzisztoron át kapja meg a +12 V tápfeszültséget. A Q8 tranzisztor kollektorától a jel a CR6 diódán áthaladva érkezik a P8 csatlakozó 1. lábához (R/W1). Az UF6 flip-flop másik írásjele az UG4 puffer 9. és 8. lábán keresztül az íráserősítő Q9 tranzisztorába jut, ahonnan a CR11 diódán át a P8 5. lábához (R/W2) kerül. Az UF6 két kimenőjele egymás invertáltja (Q és \bar{Q}).

Az üzemmód (Mode) jel kapcsolja át az elektronikát olvasásról írásra és viszont. Az íráserősítőt a Mode és WPS jel vezérli. A Mode jel a 6522-es mechanikavezérlő 19. lábáról érkező UF5 1. és 3. lábán át invertálódik, és a 13. bemenetre kerül. Az UF5 12. lábára jövő WPS jel NAND kapcsolatba kerül a Mode jellel, a kapu kimenete a 11. lábon van. Ez a kimenőjel az UG4 (7417) pufferen (13. és 12. láb) megy keresztül. Az UG4 12. lába ad jelet az íráserősítő Q9 tranzisztorába a következő hatással:

UG4 12. láb = 0 \Rightarrow az írás engedélyezett,

UG4 12. láb = 1 \Rightarrow az írás tiltott.

Az olvasás/írás átkapcsolása (13. és 19. ábra)

A COM jel kapcsolja az író/olvasó fej három tekercsének közös pontját. Amikor az író/olvasó fej P8 csatlakozójának 4. lába kb. 0,8 V feszültséget kap, az író/olvasó fej írásüzemben (Write) van. Ha viszont a P8 4. lábára kb. 5 V feszültség kerül, akkor az író/olvasó fej olvasásállapotba kerül (Read). Az olvasás/írás közötti átkapcsolást az UF5 NAND kapu 11. lába végzi. Mint már tudjuk, ez a jel az íráserősítő be- és kikapcsolására is szolgál. Az UF5 11. lábáról az UG2 (74LS86) 9. lábára érkezik jel. A kizáró VAGY kapu invertként van bekötve, így ha az UG2 9. lábán alacsony szint van (írás), akkor a 8. kimeneten magas szint áll elő. A COM jel az UG2 8. lábáról az UG4 puffer (7417) 3. és 4. lábán át kapcsolja a Q3 tranzisztort. Így a P8 csatlakozó 4. lába íráshoz alacsony szintet kap.

Olvasás üzemmódban az UG2 8. lábán alacsony szint alakul ki, és a Q3 tranzisztor lezár. Emiatt a P8 csatlakozó 4. lába 5 V feszültséget kap, amelyet a CR12 Zener-dióda stabilizál.

A törlés vezérlése (13. és 19. ábra)

Írás esetén az író/olvasó fej harmadik tekercse is működik. A 19. ábrán látható, hogy a P8 csatlakozó 1. (R/W1) és 5. (R/W2) lábára kötött tekercs írásra és olvasásra szolgál. A 3. lábra kapcsolt harmadik tekercs (Erase) csak írás

üzem módban aktív. Ez a tekercs a lemez forgásirányában helyezkedik el az írást és olvasást végző két tekercs előtt. A tekercsen átfolyó árammal a lemez mindenkor i sávjának mágnesezett rétege meghatározott állapotba hozható, ami azt jelenti, hogy a mágnesezés egyirányban valósul meg, letörölve ezzel minden tárolt információt erről a sávról.

Írás során az Erase tekercs által valamelyik irányban felmágnesezett sávot az R/W1 és R/W2 tekercs a mindenkor i adatbiteknek megfelelően átmágnesezi. A törléstekercs erősítőjét az üzemmód/WPS jel (UF5/11. láb) vezérli. Ez a jel kapcsolja az íráserősítőt, a COM jellel pedig olvasásra vagy írásra kapcsol át és engedélyezi a törléstekercs erősítőjének működését.

Az UF5 NAND kapu 11. lábán írás esetén logikai 0 szint van. Ez a jel az UG4 (7417) puffer 1. és 2. lábán keresztül a Q10 tranzisztort bekapcsolja. A Q10 tranzisztor a CR8 diódán át a P8 csatlakozó 3. lábára kb. 3 V feszültséget kapcsol. Tekintve, hogy íráskor a P8 4. lábán alacsony szint van, a törlőtekercsen áram fog folyni, amelynek mágneses tere a fej alatt levő sáv információját törli.

4.3.2. Rövid kártya esetén (14. ábra)

A 6522-es VIA mechanika vezérlőből a Drive Control Bus kilenc vonala a 11. ábráról a 14. ábrára kerül át. Ugyanide kerül a Drive Data Bus 8 vonala is. A 6522-es A kapujáról jövő VB0–VB7 adatvonalak az UC1 logikai tömbbe jutnak. A rövid kártyás lemezegegségnél egy célorientált integrált áramkört használnak a digitál/analóg rész vezérlésére. Ez az UC1 logikai tömb a következő funkciókat látja el:

- az olvasott adatok soros-párhuzamos átalakítása,
- az írásadatok párhuzamos-soros átalakítása,
- a SYNC jel előállítása,
- a Byte Ready jel előállítása.

Ezeket a funkciókat a VC 1541-es lemezegegség hosszú kártyáján léptetőregiszterek, számlálók, flip-flopok és dekóderek végzik. Bár ebben a fejezetpontban a 4.3.1. pont jelentős része megismétlődik, az összehasonlítás és a jobb megértés érdekében ajánlatos átolvasni a 4.3.1. pontot is.

A mechanikavezérlő VB0–VB7 adatbusza közvetlenül csatlakozik a logikai tömb 26., 27., 29., 30., 31., 32., 34. és 35. lábához. A Mode, STPI, STPO, MTR, SYNC, SOE és Byte Ready jel is közvetlenül az UC1 logikai tömbre jut. Ezek a jelek vezérlik a lemezegegséget, valamint az írás/olvasás adatokat. A WPS jel az írásvédelem kapcsoló állapotát hordozza, az ACT jel pedig a piros LED-et vezérli.

A léptetőmotor vezérlése

A STPI és STPO jel az UC1 logikai tömbbe érkezik. A logikai tömb az STPI és STPO jelből négy jelet állít elő. Ez a folyamat kettőről négyre dekódolás néven ismeretes.

A motort vezérlő négy jel Y0, Y1, Y2 és Y3 néven található a 14. ábrán. Az író/olvasó fejet pozicionáló léptetőmotor azonban csak akkor vezérelhető, ha a lemezajtó motor forog. A lemezajtó motor MTR jelét és az Y0–Y3 négy léptetőjelet az UC1 logikai tömb kapcsolja össze. Ez a négyfázisú órajel látja el árammal a négy léptetőmotor-tekercset (20. ábra). A tekercsek áramát kapcsoló Q8, Q9, Q10 és Q11 tranzisztorokat az UD1 (7406) nyitott kollektoros inverterek vezérlik. Ezek a tranzisztorok táplálják +12 V egyenárammal a tekercseket (20. ábra). A P7 csatlakozó közvetlenül kapcsolódik az író/olvasó fejet pozicionáló léptetőmotorhoz.

A hajtómotor vezérlése

Az MTR jel a 6522-es mechanikavezérlőtől az UC1 logikai tömb 8. lábához érkezik. A logikai tömb 5. kimenetéről az MTR jel az UD2 (7417) puffer 1. és 2. lábán keresztül a P5 csatlakozó 3. lábára kerül. Innen az MTR jel a motorszabályzó áramköri kártyára jut a mechanikában. A P5 csatlakozó 1. és 2. lába szintén össze van kapcsolva a kis kártyával, és a motor szabályozórendszerének tápellátását végzi.

A motorszabályzó feladata, hogy a behelyezett lemez fordulatszámát állandó értéken tartsa. A fordulatszám stabilizálására a hajtómotorba tachogenerátort építettek. Így tehát a hajtómotor négy kivezetéssel rendelkezik, amelyek közül kettő a motortekercs táplálására, kettő pedig a tachojel visszavezetésére való.

Az írásvédelem ellenőrzése

Az írásvédelem kapcsoló (WPS = Write Protect Switch) nem mechanikus felépítésű, hanem optikai csatolóból, vagyis fototranzisztorból és fénykibocsátó diódából (LED) áll. A 20. ábrán látható az optikai csatoló bekötése.

Ha írásvédelem nélküli lemez van a készülékben, a fénykibocsátó dióda fénye eléri a fototranzisztor. A fototranzisztor vezető állapotba kerül, és ez alacsony szintet eredményez az UA1 inverter 5. bemenetén (kb. 0,2 V a P6 csatlakozó 12. lábán). Az inverter kimenetének (6. láb) magas szintje a 6522-es mechanikavezérlő 14. lábához és az UC1 logikai tömb 6. lábához kerül. A WPS jel rá van kötve az UC1 logikai tömbre, és a lemez állapotától függően ezen keresztül tiltja vagy engedélyezi az írás végrehajtását. Írás ellen védett lemeznél a LED

fénye nem éri el a fototranzisztort, így ez zárt állapotú lesz, és emiatt a WPS jel alacsony szinttel kerül a 6522-esbe és a logikai tömbbe. A P6 csatlakozó kivezetései közvetlenül az optikai csatolóval vannak összekötve.

A piros LED vezérlése

Amikor a VC 1541-es lemezegység ír vagy olvas, világít a rajta levő piros fénykibocsátó dióda. Írás vagy olvasás közben a 6522-es mechanikavezérlő 13. lába (ACT) magas szintű. Ez a jel az UD1 (7406) inverteren át a LED meghajtását végzi (13. és 12. lábak). Ha a lemezegységen nem történik olvasás vagy írás, akkor az ACT jel logikai 0 szintű, és a piros LED nem világít.

Az olvasóelektronika működése

A lemezegység író/olvasó feje az áramköri kártya P8 csatlakozójával van összekötve (20. ábra). Az R/W1 olvasott jel a P8 csatlakozó 1. lábáról a CR16 diódán keresztül jut az UF3 (NE 592) 1. lábához. Az R/W2 jel a P8 5. lábáról a CR17 diódán keresztül érkezik az UF3 14. lábára. Az NE 592 integrált áramkör erősítőként működik, s az író/olvasó fej jelét erősíti fel. Az UF3 7. és 8. kimenetéről a jelek az UF4 1. és 14. lábára érkeznek. Az UF4 (NE 592) differenciálerősítőként üzemel. Az UF4 7. és 8. kimenetéről az olvasott jel az UE4 (LM 311) olvasóerősítő 2. és 3. lábához kerül.

Az író/olvasó fejről szinuszos jellegű váltófeszültség kerül az erősítőfokozatokhoz. Az UE4 erősítő a két jelből egy TTL szintű jelet képez (7. láb). Az LM 311 7. lábáról a jel az UC1 logikai tömb 24. lábához (Data In) és az UD3 (74LS86) egyik kizáró VAGY kapujához kerül. Az UD3 8. kimenetéről egy OR kapun az üzemmód jellel (Mode) összekapcsolva érkezik az UD4 (9602) monostabil multivibrátorba (monoflopba) az olvasott jel. Ez a monoflop digitális szűrőként dolgozik, kvázistabil állapota fél bithosszúságúra (2 us) van beállítva. Az UD4 7. kimenetén az olvasott sávnak megfelelő hosszúságú biteleket kapunk a következők szerint:

31–35 sáv	1 bit = 4,00 us	1 byte = 32 us
25–30 sáv	= 3,75 us	= 30 us
18–24 sáv	= 3,50 us	= 28 us
1–17 sáv	= 3,25 us	= 26 us.

Az UD4 7. lábáról az UC1 logikai tömb 23. lábára (Clock In) jut a jel, és az UC1 24. lábára jövő Data In adatokat ütemezi. A bitek különböző hosszát a DOS-hoz kell szinkronizálni. Erre a célra az UC1 19. lábára jövő Clock jel való.

Ez a bemenet a 16 MHz-es oszcillátor frekvenciájából leosztott jelet kap. A leosztást végző UE6 programozható osztó az elvi kapcsolási rajzok 11. és 17. ábráján látható (74LS193). Az UE6 vezérlését a 6522-es mechanikavezérlő PB5 és PB6 (Density Select) jelei biztosítják (15. és 16. láb). A DS0 és DS1 jel közvetlenül érkezik az UE6 1. és 15. lábához. A DS0 és DS1 jel az olvasott sávnak megfelelően a 16 MHz-es órajelet 13-tól 16-ig terjedő értékkel osztatja le. Az UE6 a 16 MHz-es jelet az 5. lábán kapja meg, és az osztásviszonynak megfelelően a következők szerint osztja le:

1–17 sáv	$16/13 \text{ MHz} = 1,230769 \text{ MHz}$	(0,8125 us),
18–24 sáv	$16/14 \text{ MHz} = 1,142857 \text{ MHz}$	(0,8750 us),
25–30 sáv	$16/15 \text{ MHz} = 1,066666 \text{ MHz}$	(0,9375 us),
31–35 sáv	$16/16 \text{ MHz} = 1 \text{ MHz}$	(1 us).

A 24. láb Data In és a 23. láb Clock In jele az UC1 logikai tömb egy belső flip-flopjába érkezik.

A PCB – ASSY 250422 sz. lemezegységekben az UD4 pozíción 9602-es típusú monoflop van, míg a PCB – ASSY 250446 sz. áramköri kártyán az UD4 pozíció 74LS123 típusú monoflopot tartalmaz. A két típus közötti váltás 1984-ben volt. Az 1985-ben és azóta történt gyártásnál rendszerint már az 74LS123 monoflop van beszerelve. A 74LS123 monoflopot tartalmazó kártyákon az UD4 12. lába az UC1 23. lábával (Clock In) van összekötve. Az UD3 (74LS86) 8. kimenete az UD4 10. bemenetére csatlakozik. Ezen kívül a Mode jel az UC2 19. lábáról rá van kötve az UD4 1. lábára is.

A logikai tömb említett belső flip-flopjának órabemenetét a Clock In jel ütemezi. A flip-flop kimenete az UC1 25. lábáról az UD3 (74LS86) kizáró VAGY tok 12. és 13. lábára kerül. Az UD3 11. kimenete az UD4 (9602) monoflop 12. bemenetét hajtja meg. (74LS123-mal szerelt kártyákon az UD3 11. kimenete az UD4 2. bemenetére jut.) Az UD4 második monoflopjának 10. kimenete az UC1 21. lábához (CLEAR) viszi a sorosan olvasott jelet. (74LS123 esetén az UC1 21. lábára az UD4 13. kimenete ad jelet.)

Az UC1 logikai tömb a sorosan olvasott adatokat párhuzamossá alakítja. Az egyes olvasott biteket az UE6 programozható osztó órajele veszi be az UC1 logikai tömbbe (minden órajellel egy olvasott bitet vesz be). Nyolc adatbit bevétele után a Byte Ready jellel kísérve kerül át a byte a mikroprocesszor-rendszerbe. Ezt a Byte Ready jelet az UC1 logikai tömb állítja elő a soros adatbitek számlálásával. A Byte Ready jel az UC1 39. lábáról a 6522-es mechanikavezérlő 40. lábára jut, innen pedig a 6502-es mikroprocesszor 38. (Set Overflow) bemenetére kerül. Az olvasott byte-ot igen rövid idő alatt át kell vinni a mikroprocesszor-rendszerbe (a RAM-ba), mert a lemezről jövő következő byte egyébként elveszne. A gyors átvitel az Overflow flag segítségével történik, amelyet a Byte Ready negatív éle állít be.

A sávoknak és bitek hosszának megfelelően a mikroprocesszor-rendszer 26, 28, 30 vagy 32 us elteltével veszi át a byte-ot. A Byte Ready jel a DOS-t a lemezegység olvasott adataival szinkronizálja.

A nyolcbites párhuzamos adatokat az UC1 logikai tömbből közvetlenül a 6522-es adatbuszán visszük el a mechanikavezérlő A kapujához. Mint már tudjuk, a 6522 I/O regiszteréből az olvasott adatok a mikroprocesszor-rendszerhez kerülnek át.

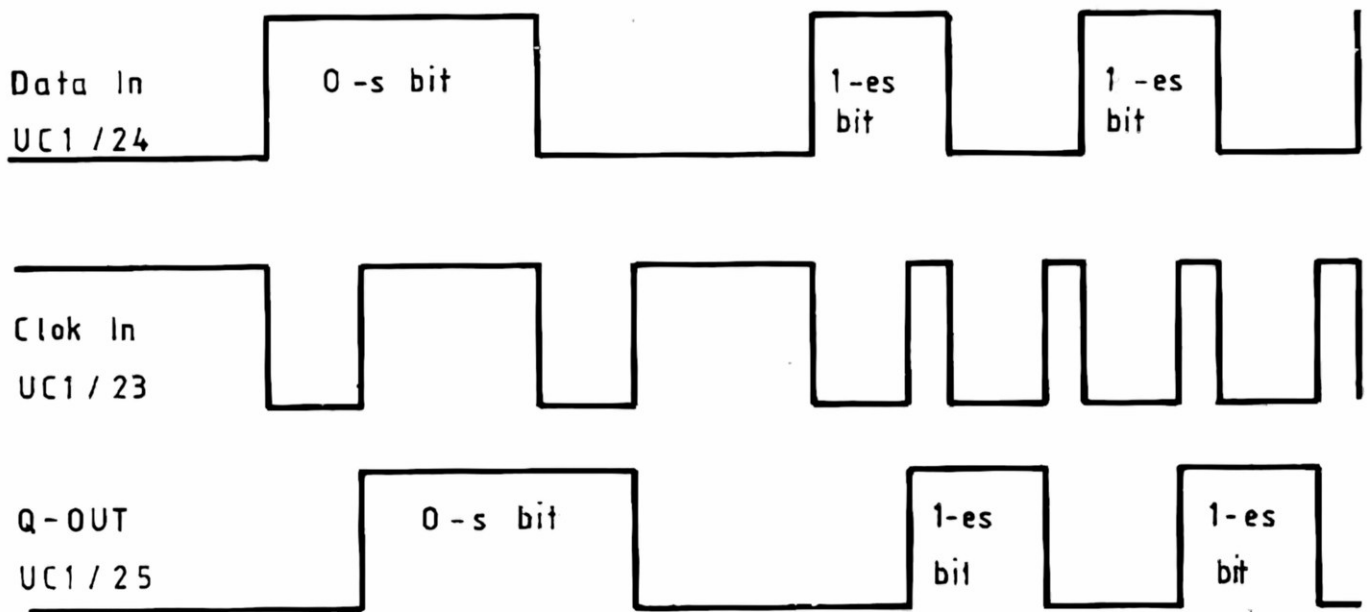
A most következő részt azoknak ajánljuk, akik alaposabban is szeretnének megismerkedni az olvasólogikával vagy valamilyen hibát gyanítanak az olvasási folyamatban. Lemezre íráskor a 0-s bit kétszer olyan hosszú ideig tart, mint az 1-es bit. A mindenkori sávtartománytól függően tehát egy szektor rövidebb vagy hosszabb lehet. A következőkben közölt leírás az 1-től 17-ig terjedő sávokra érvényes, ahol az 1-es bitinformáció jel és szünetidejének hossza 3,25 us. A 0-s bitinformáció kétszeres hosszúságú, tehát az impulzus és a szünet hossza egyaránt 6,5 us. A 31-től 35-ig terjedő sávokon ez az idő 1-es bitnél 4 us, 0-s bitnél pedig 8 us. Ciklusidő alatt az impulzus és a szünet hosszának összegét értjük.

6,5 us ciklusidő esetén az UE4 (LM 311) 7. kimenetén levő impulzus 1-es bitnél 3,25 us időtartamú. 0-s bit olvasásakor viszont az UE4 7. lábán 13 us ciklusidő esetén 6,5 us hosszú az impulzus. Mivel az UD3 kizáró VAGY 10. bemenetére a C34 kondenzátorral csatolunk, az olvasott jel minden éle (pozitív és negatív is) egy-egy tűimpulzust hoz létre az UD3 kimenetén. A tűimpulzusok közötti ciklusidő az impulzusidő fele. Az UD3 8. lábáról minden tűimpulzus indítja az UD4 első monoflopját, amelynek monostabil ideje kb. 2 us. A monoflop negált kimenetén az impulzus időtartama:

ciklusidő – 2 us.

Az UD4 monoflop monostabil idejével és az UD3 tűimpulzusaival az olvasott jel frekvenciája megkétszereződik oly módon, hogy az UD4 \bar{Q} kimenetén 1-s bit olvasásakor a jel rövidebb a szünetidőnél, míg 0-s bit olvasásakor a jel hosszabb, mint a szünet. Az 1-s bit ciklusideje 6,5 us. Az UD4 \bar{Q} kimenetén ezalatt két periódus játszódik le, amelyben 1,25 us jel és 2 us szünetidők vannak. 0-s bit olvasásakor a 13 us ciklusidő alatt is két periódus játszódik le az UD4 \bar{Q} kimenetén, de a jel hossza ilyenkor 4,5 us, a szüneté pedig 2 us.

Az UD4 \bar{Q} kimenete az UC1 belső flip-flopjának ad órajelet (Clock In). Az UE4 erősítő 7. kimenetéről az UC1 belső flip-flopja adatinformációt kap (Data In). Mivel az első monoflop az adatinformációt megduplázta, a Clock In első felfutó élénél a belső flip-flop beíródik, a második élre pedig törlődik a következők szerint:

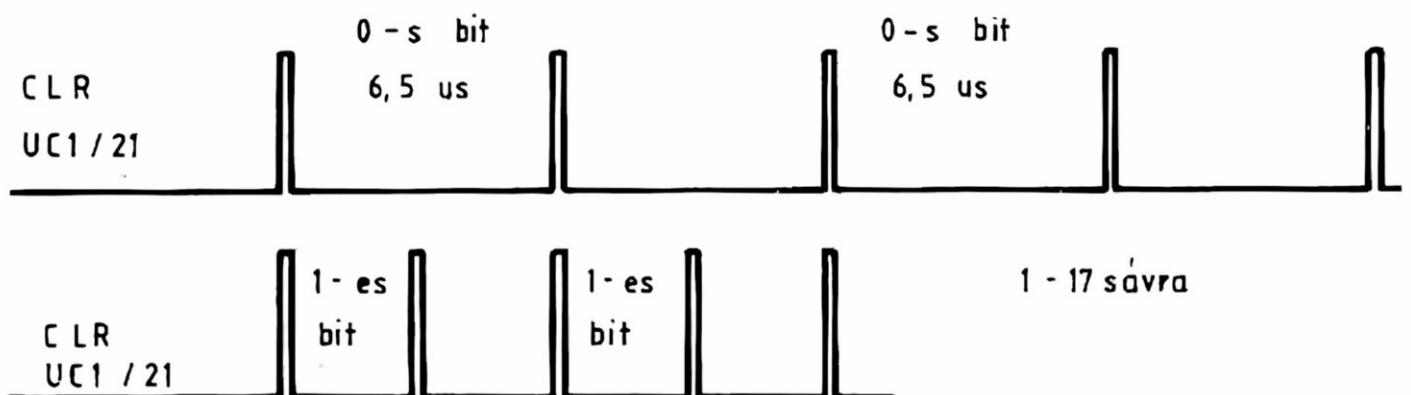


A belső flip-flop kimenetén mérhető jelek tehát:

0-s bit ciklusa = 6,5 us magas + 6,5 us alacsony,
 1-s bit ciklusa = 3,25 us magas + 3,25 us alacsony.

Ezen jelek kialakulásához a Mode jel engedélyezése is szükséges. A belső flip-flop kimenőjele kizáró VAGY kapun jut az UD4 második monoflopjába. Az UD3 kizáró VAGY kapu itt is kondenzátoros csatolású, így a kimenet két rövid impulzust állít elő egy bemeneti jelből. A második monostabil fokozat kvázi-stabil ideje 0,05 us-ra van beállítva.

A két rövid impulzus mindegyike beindítja a második monoflopot, így ennek Q kimenetén minden olvasott bithez két keskeny túimpulzus tartozik 0-s bit esetén 0,05 us hosszú jel és 6,45 us hosszú szünetidővel. 1-es bitnél a jel hossza szintén 0,05 us, a szüneté viszont 3,2 us. A 0-s és 1-es bit tehát két túimpulzusból áll, és a szünetidőben térnek el egymástól:



A második monoflop Q kimenetéről a sorosan olvasott jel az UC1 logikai tömb 21. bemenetére (CLR) kerül. A soros bitek kiértékelésére az UC1 számlálja a második monoflop túimpulzusait.

Az UC1 19. bemenetére az UE6 osztóval, valamint a DS0 és DS1 által előállított órajel (Clock = 0,8125-től 1 us-ig) szinkronizálja a különböző sávtartományokat. Az UC1 logikai tömb belső számlálója ezzel az órajellel (Clock) számlál. Ha négy órajel alatt két tűimpulzus érkezik, akkor 1-es bit olvasása történt, és a belső soros/párhuzamos léptetőregiszterbe 1-es íródik. A számláló ezután törlődik.

Ha a két tűimpulzus beérkezéséhez nyolc Clock jel szükséges, akkor 0-s bitet olvasott az író/olvasó fej. A belső léptetőregiszterbe 0 íródik, és a számláló törlődik. A hosszú kártya olvasóelektronikája ehhez hasonlóan működik, az eltérés főképp a felhasznált integrált áramkörök típusában van.

A SYNC jel képzése

Mint már említettük, a lemez minden szektorában minden fejléc és adatblokk előtt egy szinkronkarakter van, amely az írt/olvasott adatokat szinkronizálja. A lemezen a szinkronkarakter egymás utáni tíz egyes bitet jelent.

A SYNC impulzust az UC1 logikai tömb képezi. Ehhez az UC1-ben olyan kapcsolás van, amely nyolc adatbitet és két segédbitet állít elő. Ha mind a tíz bit logikai 1 értékű, akkor megtörtént a szinkronkarakter felismerése, és az UC1 37. kimenetéről a SYNC alacsony szinttel adódik át a 6522-es mechanikavezérlő 17. bemenetére (PB7). Az első SYNC impulzussal a DOS a fejléc kezdetét, a másodikkal az adatblokk kezdetét észleli.

Az íróelektronika működése

Az írásadatok a Drive Data Bus nyolc vonalán (VB0-tól VB7-ig) az UC1 logikai tömbbe kerülnek. Az olvasóelektronikához hasonlóan itt is a DS0 és DS1 jelekkel szinkronizáljuk az írandó sávtartományt. Ezt a szinkronizálást az UC1 logikai tömb 19. lábára érkező órajel biztosítja. Az UE6 programozható osztó (74LS193) és a DS0 és DS1 jeleknek megfelelően osztja le a 16 MHz frekvenciát a 19. láb számára. Az UC1 logikai tömb a nyolcbites párhuzamos adatokat soros írásadatokká alakítja át. A Clock jellel ütemezve történik a soros bitek kiküldése lemezre íráshoz, minden Clock periódus alatt egy írásbit kerül kiküldésre. Minden nyolcadik írásbit után a Byte Ready hozza a rendszer tudomására, hogy egy teljes byte átvitele megtörtént. A Byte Ready jelet is a logikai tömb állítja elő egy belső számláló nyolcadik állapotából.

A DOS az író/olvasó fejet egy szabadnak minősített szektor fölé pozicionálja. S SYNC jelzo a DOS-nak a fejléc elejét. A szabad szektor fejlécblokkjának észlelése után a második SYNC impulzus jelenti az adatblokk kezdetét. Ezt észlelve a DOS elindítja a felírást.

Az UC1 4. lábáról az egyik írásvonal az UD2 (7417) puffer 5. és 6. lábán keresztül W1 jelként az íróerősítő Q5 tranzisztorának bázisára kerül. A Q5 kollektoráról a CR15 diódán át jut a jel a P8 csatlakozó 1. lábára (R/W1 jel). Az íráserősítő a Q3, Q4 és Q5 tranzisztorokból áll, és differenciálerősítőként dolgozik. Az íráserősítő a Q3 tranzisztron keresztül kapja meg a + 12 V tápfeszültséget. Az UC1 3. lábáról a másik írásvonal az UD2 (7417) puffer 9. és 8. lábán át W2 jelként jut az íráserősítő Q4 tranzisztorának bázisára. A Q4 kollektoráról a CR18 diódán át kerül a jel a P8 csatlakozó 5. lábára (R/W2 jel). A Q4 és Q5 kapcsolja a különbségi írásadatokat az író/olvasó fej két tekercsére kb. 10 V feszültséggel. A Q4 és Q5 kollektorain ellentétes fázisú jel van. A tranzisztorok ellenütemű nyitása/zárása azt eredményezi, hogy az író/olvasó fejben megváltozik a mágneses fluxus.

A P8 csatlakozó közvetlenül kapcsolódik a lemezegység író/olvasó fejére.

Az üzemmód (Mode) jel kapcsolja át az elektronikát olvasásról írásra és megfordítva. Az UC2 19. lábának alacsony szintje írás, magas szintje pedig olvasás üzemmódot jelent. Az üzemmód jel az UC2 19. lábáról az UC1 36. lábára jut. Az íráserősítőt a Mode és a WPS jel vezérli. A WPS jel az UA1 (74LS14) inverter 6. kimenetéről kerül az UC1 logikai tömb 6. bemenetére. Az UC1 egyesíti a Mode és WPS jeleket. Az egyesített üzemmód/WPS jel vezérli az íráserősítőt és a törlőtekercs erősítőjét. Ez a jel az UC1 2. kiementéről íráskor alacsony szinttel kerül az UD2 (7417) puffer 3. bemenetére. A puffer IC 4. kimenete az íráserősítő Q3 tranzisztorát kapcsolja. Amikor a Q3 nyitott állapotban van, akkor a Q4 és Q5 tranzisztorok áramot kapnak, és írás történik:

UD2 4. láb = 0

➡ az írás engedélyezett,

UD2 4. láb = 1

➡ az írás tiltott.

Az olvasás/írás átkapcsolása

A COM jel kapcsolja az író/olvasó fej három tekercsének közös pontját. Amikor az író/olvasó fej P8 csatlakozójának 4. lába kb. 0,8 V feszültséget kap, az író/olvasó fej írás üzemben van. Ha viszont a P8 4. lábára kb. 5 V feszültség kerül, akkor az író/olvasó fej olvasás állapotba jut. Az olvasás/írás közötti átkapcsolást az UC1 logikai tömb 40. kimenete végzi. Az UC1 40. lábáról az UD2 puffer 11. és 10. lábán keresztül bekapcsolódik a Q7 tranzisztor, és ezáltal a P8 4. lába alacsony szintű lesz (írás). Olvasás üzemmódban az UD2 10. lábán alacsony szint alakul ki, és a Q7 tranzisztor lezár. Emiatt a P8 csatlakozó 4. lába 5 V feszültséget kap, amelyet a CR13 Zener-dióda stabilizál.

Írás esetén az író/olvasó fej harmadik tekercse is működik. A 20. ábrán látható, hogy a P8 csatlakozó 1. és 5. lábára kötött tekercsek írás vagy olvasásra szolgálnak. A 3. lábra kapcsolt harmadik tekercs (Erase) csak írás üzemmódban aktív. Ez a tekercs a lemez forgásirányában helyezkedik el az írást és olvasást végző tekercsek előtt.

Az Erase tekercsen átfolyó árammal a lemez aktuális sávjának mágnesezett rétege azonos állapotba hozható, letörölve ezzel minden tárolt információt erről a sávról.

Írás során az Erase tekercs által valamelyik irányban felmágnesezett sávot az R/W1 és R/W2 tekercs a mindenkori adatbitnek megfelelően átmágnesezi. A törléstekercs erősítőjét az üzemmód/WPS jel vezérli. Ez a jel kapcsolja az íráserősítőt, a COM jellel pedig olvasásra vagy írásra kapcsol át és engedélyezi a törléstekercs erősítőjének működését is.

Az UC1 logikai tömb 2. kimenetéről az üzemmód/WPS jel az UD2 puffer 13. és 12. lábain keresztül a Q6 tranzisztorra jut. Amikor az UD2/12 alacsony szintű (0–0,4 V), a Q6 tranzisztor a + 5 V-ot átkapcsolja az R51–R52 ellenállásból álló feszültségosztóra. A leosztott feszültség a CR12 diódán keresztül jut a P8 csatlakozó 3. lábához. Íráskor itt kb. 1,7 V egyenfeszültség mérhető, amely elegendő ahhoz, hogy a törlőtekercsben kellő mágneses tér jöjjön létre.

4.4. Tápellátás

A lemezegység üzemeléséhez két egyenfeszültség szükséges. A mikroprocesszor-rendszer integrált áramkörei +5 V egyenfeszültségről működnek. A motorok és olvasólogika +12 V egyenfeszültségről üzemel. A hajtómotor motorszabályozó rendszerét szintén +12 V egyenfeszültség táplálja a külön kis kártyán. Maga a hajtómotor azonban a mindenkori fordulatszámától függően ennél alacsonyabb feszültségről dolgozik (+5–+8 V).

A 220 V hálózati feszültség az SW1 kapcsolón és F1 biztosítón keresztül a T1 transzformátor primer tekercsére érkezik. A transzformátor szekunder oldalán két, egymástól elválasztott tekercs van, amelyről az áttételi viszonynak megfelelő alacsonyabb váltakozó feszültség vehető le. Az első szekunder tekercs a P1 csatlakozó 1. és 4. lábára kb. 15 V váltófeszültséget ad, amely univerzális mérőműszerrel ezeken a pontokon mérhető. Ezt a váltófeszültséget hídkapcsolású egyenirányító lüktető egyenfeszültséggé alakítja. Az egyenirányító kimenetét a C17 (C51) kondenzátor simítja, amellyel a C1 1 uF-os kondenzátor párhuzamosan van kötve. A C17 (C51) kondenzátor kapacitása 6800 uF, a

zárójelbe tett pozíciószám a hosszú kártyás lemezegységre vonatkozik. A C17 (C51) elektrolitkondenzátor két kivezetésén kb. 20 V egyenfeszültség mérhető. Az alkatrészek pozícióit a 24. és 25. ábra beültetési vázolata szemlélteti. A C17 (C51) pozitív pólusáról a szabályozatlan egyenfeszültség a VR1 (LM 340–12) feszültségszabályozó bemenetére kerül.

Ez a feszültségszabályozó +12 V stabil egyenfeszültséget állít elő, amelyet még a C3 (0,1 uF) és C2 (47 uF) kondenzátorok megszüntetnek. A kiskapacitású kondenzátorok (C1 és C3) a nagyfrekvenciás zavarok kiszűrésére szolgálnak. A VR1 feszültsége a hajtómotorok P5 és P7 csatlakozójához, valamint egy LC szűrőtagon és a Q1–Q2 kapcsolótranszisztorokon keresztül az olvasóerősítőbe jut.

A transzformátor második szekunder tekercse a P1 csatlakozó 2. és 3. lábára kb. 8 V váltófeszültséget ad. Ebből a váltófeszültségből hídkapcsolású egyenirányító egyenfeszültséget állít elő, amelyet a C16 (C52) 4700 uF-os és C4 1 uF-os kondenzátor szűr meg. Az egyenirányított feszültség értéke kb. 10 V szabályozatlan feszültség. A VR2 (LM 340–5) feszültségszabályozó ebből állít elő stabil 5 V-os tápfeszültséget. A VR2 kimenetét a C6 (0,1 uF) és C5 (47 uF) kondenzátorok szűrik.

Az 5 V stabil egyenfeszültség biztosítja az áramköri kártya összes digitális integrált áramkörének tápellátását. Az R55 (R45) előtét-ellenálláson és a P4 csatlakozó 2. és 3. lábán keresztül a készülékház előlapján levő zöld színű fénykibocsátó dióda is +5 V-ról kap áramot. Ez a LED jelzi a lemezegység bekapcsolt állapotát és egyúttal a +5 V meglétét is.

A VR1 és VR2 feszültségszabályozó a keletkező hő elvezetése miatt a lemezből készült szerelvénylappal összecsavarozott hűtőbordára van szerelve. A hővezető képesség javítására a két lemezkötés között fehér hővezető paszta van. Bármelyik feszültségszabályozó meghibásodásakor a feszültségszabályozó kimenetén túl alacsony lesz a feszültség, és az is előfordulhat, hogy a kimeneten egyáltalán nem mérhető feszültség (rövidzárlat). A két feszültségszabályozó helyes működése úgy állapítható meg, hogy kéziműszerrel megmérjük a feszültségeket. Ehhez nemcsak a bemenő hanem a kimenőfeszültségeket is mérjük meg a feszültségszabályozón. A lemezegység túlzott melegezése jelzés lehet a feszültségszabályozók esetleges hibájára.

Ha a lemezegység valamelyik feszültségszabályozója felmondja a szolgálatot, akkor ki kell cserélni. Ehhez csavarozzuk le az áramköri kártyát a szerelvénylapról és bontjuk a csatlakozókat. Távolítsuk el a hibás feszültségszabályozó két rögzítőcsavarját. A NYÁK forrasztási oldalán (alsó oldalon) távolítsuk el a feszültségszabályozó két forrasztási pontjáról a forrasztóönt. Ehhez a felmelegített forrasztóönt ónszippantyúval vagy forrasztólitzével szippantsuk fel. A feszültségszabályozó tok alulnézeti rajzát a 23. ábra mutatja be. Az új feszültségszabályozót beforrasztás előtt csavarozzuk fel a helyére.

Ha valamelyik feszültségszabályozó nem kap feszültséget, akkor a hozzátartozó egyenirányító bemenőfeszültségét mérjük le a P1 csatlakozó megfelelő lábain kéziműszerrel vagy oszcilloszkóppal. Amennyiben a hídkapcsolású egyenirányító bemenetén van feszültség, de a kimenetén nincs, vagy túl kis feszültség van, akkor az egyenirányító hibás és ki kell cserélni. Ha nincs bemenőfeszültség az egyenirányítón, akkor az SW1 kapcsoló F1 biztosító és T1 transzformátor ellenőrzését végezzük el. A kéziműszerrel pontról pontra haladva keressük meg hol szűnik meg a feszültség. Ilyen esetben sohase feledkezzünk meg a biztonsági előírások betartásáról!

4.5. Hibakeresés, javítás

A következőkben néhány olyan hibáról lesz szó, amely a mindennapi gyakorlatban is előfordulhat. A hibás integrált áramkörök megnevezése mellett az egyes hibák felismerési módját is közöljük.

Ha az 1983-as gyártású lemezegységénél nem tartjuk be az előírt bekapcsolási sorrendet (először a számítógépet és utána a lemezegységet), akkor a következő integrált áramkörök hibásodhatnak meg:

- Az UA1 pozíciójú (74LS14) inverter.
Ebben az esetben a készülék hajtómotorja folyamatosan jár.
- A C 64-es számítógép 6526-os CIA áramköre.
Ilyenkor a katalógus betöltésénél a következő üzenetek íródnak ki a képernyőre:

```
LOAD "$",8  
SEARCHING FOR $
```

A LOADING üzenet nem jelenik meg a képernyőn, és a lemezegység nem reagál a betöltési kísérletre.

Ez a két hiba bekapcsolt készüléknél a soros busz csatlakozójának bedugása és kihúzása miatt is előfordulhat. Elképzelhető az az eset is, hogy a VR1 +12 V-os feszültségszabályozót a mechanika túlterheli. Ilyenkor a két motor egyike sem jár, és a VR1 szabályozó ellenőrzésével kezdjük a hiba okának keresését. A tápellátásra vonatkozó egyéb hibák és azok javítása a 4.4. alfejezetben megtalálható.

A lemezegység hajlamos a túlmelegedésre, ezért üzem közben ne takarjuk le a készülék dobozát, és ha hosszabb ideig nem használjuk a lemezegységet, akkor kapcsoljuk ki. Ha van rá lehetőségünk, szerezzünk be egy kis axiálventillátort, és szereljük be a lemezegységbe. A 23. ábra a tápegység hűtésére szolgáló ventillátor csatlakozásának lehetőségét is bemutatja.

Végül is a rendelkezésre álló ismeretek és a hiba nehézségi fokának alapján kell eldöntenünk, hogy a javítást magunk végezzük-e el, vagy pedig a készüléket szervizműhelybe visszük.

A VC 1541-es lemezegység áramköri kártyáján végzendő hibakeresésre nincs általános érvényű műveleti sorrend. Minden esetben a hiba megjelenési formájától függően kell döntenünk, hogy egy IC tönkremeneteléről vagy csak egy részleges meghibásodásról van-e szó. Ezért tehát mindenek előtt figyeljük meg, hogy bekapcsoláskor forog-e a hajtómotor és világít-e a zöld színű LED. Ha nem így lenne, a 4.4. Tápellátás alfejezetben leírtak szerint ellenőrizzük az 5 V és 12 V feszültséget. Ha mind a két tápfeszültség rendben van, akkor a mikroprocesszor-rendszert ellenőrizzük (cím-, adat-, vezérlőbusz). Ha logikai teszterrel dolgozunk és teszterünk 5 V feszültséget igényel, a teszter negatív pontját a C15 (C52) kondenzátor mínuszpólusára, a pozitív csatlakozóját pedig a CR4 dióda anódjára kössük rá (ld. a 23. ábrát).

Az integrált áramkörökön végzendő összes mérésnél minden esetben legyünk rendkívül elővigyázatosak. Ha például a teszter mérőhegye az egyik integrált áramköri lábról átcsúszik a mellette levőre, ez rövidzárlatot okozhat, és így még egy hiba keletkezik.

A mikroprocesszor-rendszer cím- és adatbuszának vonalain nem periodikus impulzusok vannak. A 6502 mikroprocesszoron ellenőrizzük a jelvezetékeket a címbusz A0–A15 és az adatbusz D0–D7 vonalain. Ha ezen vezetékek valamelyike folyamatosan alacsony (0) vagy magas (1) szinten van, akkor feltehetően rövidzárlattal vagy szakadással van dolgunk. Az A0–A11 címvonalakat a 6502-es 9.–20., az A12–A15 jeleket pedig a 22.–25. lábain mérjük. A D0–D7 adatvonalak mérése a 6502-es 33.–26. lábán végzendő. A 6502-es 34. lábára kötött $\Phi 0$ – $\Phi 2$ órajelek periodikus impulzusokból állnak (1 MHz). A 6502-es 34. lábáról jövő R/W jel nem periodikus. A készülék bekapcsolását követő kb. 0,4 másodperc alatt a RES jel alacsony szintű a rendszer törlésére, majd utána magas szintre vált. A mikroprocesszor 4. és 38. lábán mérhető IRQ és SO (Byte Ready) jelek szintén nem periodikusak.

Az IEEE busz működését szintén logikai teszterrel vagy oszcilloszkóppal követhetjük. A 6522 busz vezérlőn a következő jelek ellenőrzése szükséges: CLK IN, CLK OUT, DATA IN, DATA OUT, ATN A és ATN IN. Programbetöltésnél (LOAD) a CLK OUT (6522/13. láb) és a DATA OUT (6522/11. láb) az adatátvitel közben nem periodikus jelet mutat. Az adatátvitel indításakor az ATN IN és ATN A jel rövid ideig magas szintű, adatátvitel közben pedig átvált alacsony szintre. Az adatátvitel befejeztével a két jelvezetéken ismét egy rövid idejű magas impulzus mérhető.

Az IEEE busz vezérlő jelei invertereken keresztül a soros busz két hátoldali csatlakozójához jutnak. Az IEEE busz Reset vonala két sorbakapcsolt inverteren keresztül van rákötve a mikroprocesszor-rendszer Reset generátorára.

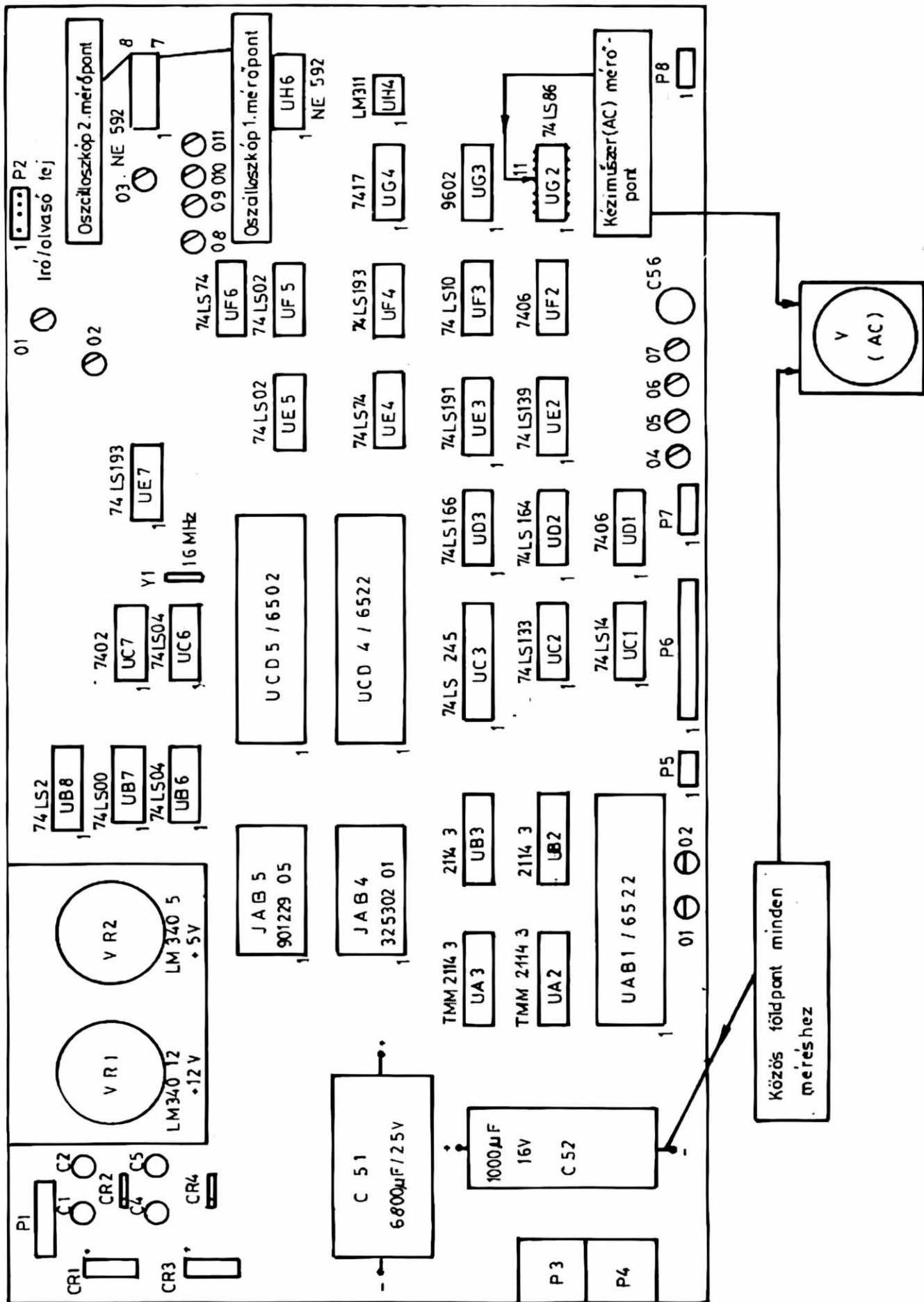
Az író/olvasó fejét pozicionáló motor vagy a meghajtómotor vezérlő logikájában végzendő hibakereséskor az egyes jelek időbeli lefolyását a megfelelő működési leírás tartalmazza.

Ha az a véleményünk, hogy a 6502-es mikroprocesszor vagy egy másik tokozott integrált áramkör romlott el, ezek könnyen kicserélhetők. Ilyenkor célszerű egy másik lemezegységből kivett integrált áramkörrel ellenőriznünk, hogy valóban a feltételezett áramkör romlott-e el. A tokozott IC-t óvatosan jobbra-balra mozgatva vagy egy kis csavarhúzóval, esetleg szikével alányúlva vegyük ki foglalatából. Amikor az integrált áramkört visszahelyezzük tokjába, ügyeljünk arra, hogy egyetlen láb se törjön le vagy görbüljön meg.

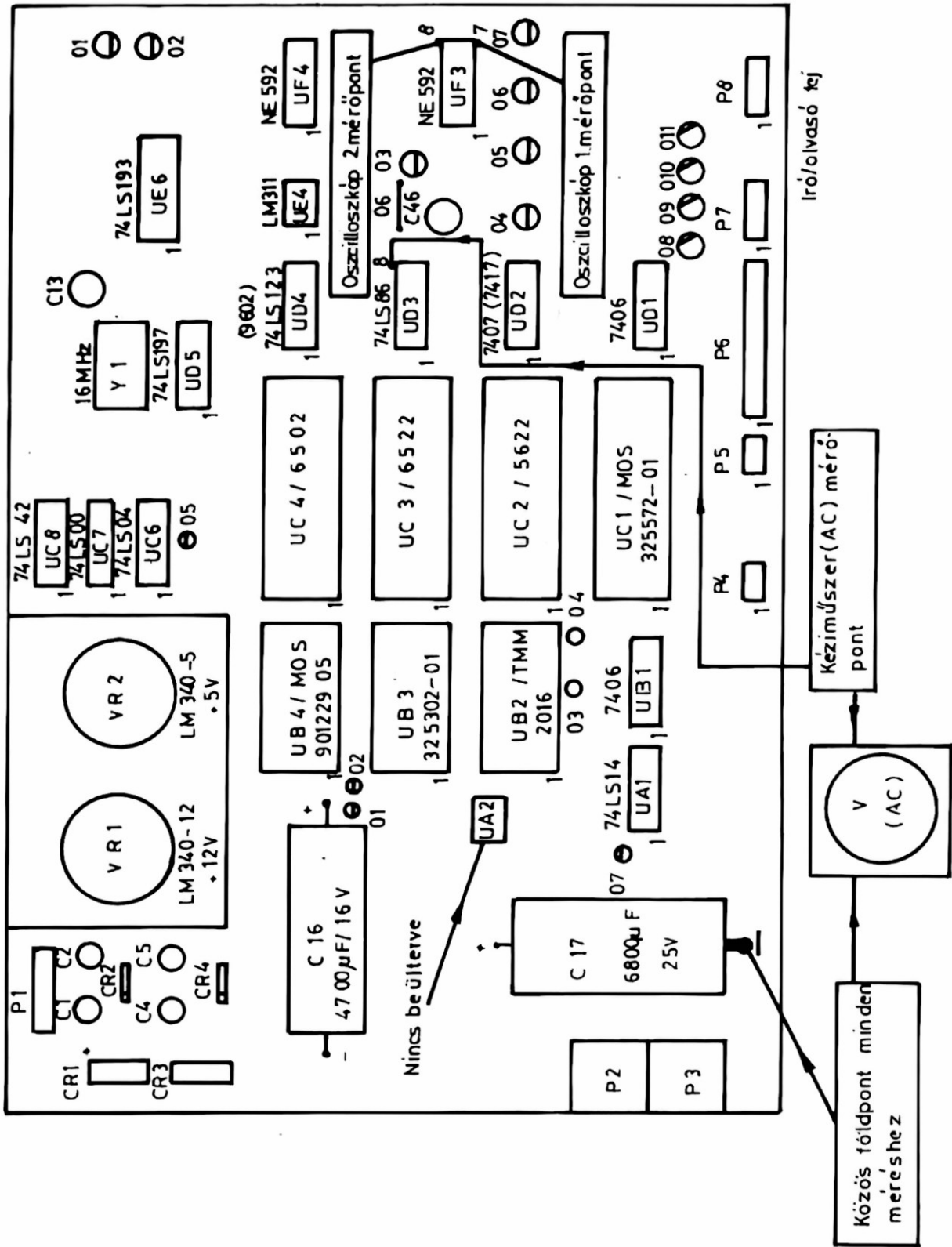
Ha biztosak vagyunk abban, hogy egy beforrasztott integrált áramkör hibásodott meg, akkor a következő sorrendben járjunk el. Az áramkör lábait elektronikai mikroollóval vagy kis csípőfogóval vágjuk le. Az áramkör lábainak forrasztási pontjait egyenként melegítsük fel egy pákával rövid ideig, majd vegyük ki az IC lábakat. Ezután a forrasztási pontokon maradt forrasztóónt ónszippantyúval vagy sodrott kábeldarabkával (forrasztólitze) távolítsuk el. Kiváló forrasztólitze-t készíthetünk egy árnyékolt kábel árnyékolóharisnyájából. Az előbbi műveletek után a NYÁK panelon az integrált áramkör helyén ónmentes lyukakat kell látnunk. Ennek az eljárásnak az a hátránya, hogy az eltávolított áramkör többé már nem használható. Így azonban elkerülhetjük a kártya nyomtatott fóliájának esetleges sérülését. A nagy kezűgyességgel rendelkezők a beforrasztott IC lábokról is eltávolíthatják a forrasztóónt ónszippantyúval. A teljesen felszabadított integrált áramkör enyhe feszítéssel így roncsolásmentesen is kiforrasztható.

Miután az IC összes forrasztási pontját megtisztítottuk, a forrasztási helyeket denaturált szeszben nedvesített ruhával vagy bronzkefével tisztítsuk meg. Ezzel megakadályozhatjuk, hogy a kártyán maradt szennyeződések rövidzárlatot idézzenek elő. Ezután az IC helyére foglalatot tegyünk be és forrasszuk be lábait. Az IC tok forrasztási helyein a forrasztást követően csak a kártya többi forrasztási helyére tartozó forrasztóónt lehet. Dugaszoljuk be az új integrált áramkört a tokba, és ellenőrizzük a lemezegység helyes működését.

Könyvünk végén szeretnénk azt a reményünket kifejezni, hogy az Olvasónak nem ment el a kedve a lemezegység önálló javításától, sőt sikerült néhány új és hasznos ismeretet közölnünk. Aki behatóbban akar foglalkozni a lemezegység működésével, annak ajánljuk a VC 1541-es lemezegység programozása (A nagy floppy könyv) című DATA BECKER–NOVOTRADE magyar nyelvű kiadványt. Ebben a 16 k DOS megjegyzésekkel ellátott részletes ismertetése mellett hasznos ismereteket találunk a lemezegység programozásához, sőt a könyv tartalmazza a DEMO lemez programjainak leírását és néhány praktikus gépi kódú program leírását is.



24. ábra



25. ábra

5. FEJEZET

Mellékletek

5.1. Alkatrészlista

A lemezegység integrált áramkörei (hosszú kártya)

Megnevezés	Darab	Megjegyzés
6502	1	Mikroprocesszor
6522	2	VIA
2114	4	1k*4 bites RAM
74LS245	1	Vonalmeghajtó
74LS193	2	Négybites számláló
74LS191	1	Négybites számláló
74LS165	1	Nyolcbites léptetőregiszter
74LS164	1	Nyolcbites léptetőregiszter
74LS139	1	Dekóder
74LS133	1	NAND kapu
74LS86	1	Kizáró VAGY kapu
74LS74	2	D típusú flip-flop
74LS42	1	Dekóder
74LS14	1	Schmitt-triggeres inverter
74LS10	1	NAND kapu
74LS04	1	Inverter
74LS02	1	NOR kapu
74LS00	2	NAND kapu
74177	1	Bináris számláló (74LS197)
7417	1	Puffer (7407)
7406	2	Inverter
7402	1	NOR kapu
9602	1	Monoflop
LM 311	1	Erősítő
NE 592	2	Erősítő
LM 340–12	1	12 V feszültségszabályozó (UA7812KC)
LM 340–5	1	5 V feszültségszabályozó (UA7805KC)
2364	1	ROM (\$C000–\$DFFF) 325302–01 (UAB4)
2364	1	ROM (\$E000–\$FFFF) 901229–01 (UAB5)
2364	1	ROM (\$E000–\$FFFF) 901229–02 (UAB5)
2364	1	ROM (\$E000–\$FFFF) 901229–03 (UAB5)

A lemezegység integrált áramkörei (rövid kártya)

Megnevezés		Darab	Megjegyzés
6502	Mikroprocesszor	1	
6522	VIA	2	
TMM 2016P	2k × 8 bites RAM	1	(M58725P)
74LS193	Négybites számláló	1	
74LS86	Kizáró VAGY kapu	1	
74LS42	Dekóder	1	
74LS14	Schmitt-triggeres inverter	1	(7414)
74LS04	Inverter	1	
74LS00	NAND kapu	2	
74177	Bináris számláló	1	(74LS197)
7417	Puffer	1	(7407)
7406	Inverter	2	
7404	Inverter	1	(74LS14)
9602	Monoflop	1	(74LS123)
LM 311	Erősítő	1	
NE 592	Erősítő	2	
LM 340–12	12 V feszültségszabályozó	1	(UA7812KC)
LM 340–5	5 V feszültségszabályozó	1	(UA7805KC)
	Logikai tömb	1	325572–01 (UC1)
2364	ROM (\$C000–\$DFFF)	1	325302–01 (UB3)
2364	ROM (\$000–\$FFFF)	1	901229–03 (UB4)
2364	ROM (\$E000–\$FFFF)	1	901229–05 (UB4)
2564	EPROM (\$E000–\$FFFF)	1	901229–05AE (UB4)

A lemezegység elektromechanikus alkatrészei

Megnevezés	Darab	Megjegyzés
220/240 V hálózati transzformátor	1	1540009
220 V hálózati transzformátor	1	1540009-03
Fejléptető motor	1	QY 145 A
Hajtómotor	1	QY 112
A típusú író/olvasó fej	1	QY 124 A
C típusú író/olvasó fej	1	QY 124 C
Optikai csatoló (WPS)	1	BG 243 B
Optikai csatoló (WPS)	1	BG 244 A
Kvarckristály (16 MHz) (rövid kártya)	1	325566-01
Kvarckristály (16 MHz) (hosszú kártya)	1	900556-02
VC 1541/40 hajtósíj	1	GR 111
Leszorító lemez (benyomható)	1	GW 114
Leszorító lemez (öntapadós)	1	54145-0

5.2. Hibaüzenetek

- 00: OK,00,00**
Nincs hiba. Az utolsó lemezművelet szabályosan véget ért.
- 01: Files Scratched**
Nincs hiba. Az üzenet visszajelzést ad a Scratch paranccsal törölt állományok számáról.
- 02–19:** Ilyen kódok hibaüzenetként nem íródnak ki.
- 20: Read Error, sáv, szektor**
A DOS A megadott szektor elején levő információt (Header) nem találta meg (lemezfelület-hiba).
- 21: Read Error, sáv, szektor**
A DOS nem találta meg a megadott szektor szinkronkarakterét. A hibajelzés oka sérült lemezfelület vagy hardverhiba lehet. A hardverhibát okozhatja az 1. sáv ütközőjének elállítódása vagy az író/olvasó fej rossz beállítása.
- 22: Read Error, sáv, szektor**
A lemezvezérlő rossz adatblokkot olvasott vagy ellenőrzött. Előfordulhat a hiba téves DOS parancs esetén is.
- 23: Read Error, sáv, szektor**
Ellenőrzőösszeg hiba. A DOS be tudta olvasni a szektort a tárba, de az ellenőrzőösszeg nem egyezik meg a szektorban tárolttal. Az ilyen lemez általában sikerült, ha még lehetséges, le kell másolni.
- 24: Read Error, sáv, szektor**
A szektort vagy az előtte álló bevezető információt sikerült a DOS-nak beolvasnia a tárba, de az ellenőrzőösszegek nem egyeznek. A hibát okozhatja még az olvasóelektronikában fellépett dekódolási hiba is. (Ld. még a 23. hibát)
- 25: Write Error, sáv, szektor**
Az adatblokk írása után a DOS visszaolvassa az adatokat és összehasonlítja a RAM pufferben tárolt adatokat a visszaolvasottakkal. Ez a hibaüzenet az íróelektronika áramköri hibájára utal. Hibaforrás lehet még a lemezfordulat ingadozása is.

26: Write Protect On

Írás ellen védett lemezre történt íráskísérlet. A hibát okozhatja a WPS (írásvédelem-jeladó) meghibásodása is.

27: Read Error, sáv, szektor

A hibaüzenet a szektor bevezető információjának hibájára utal, amelyet a mechanika vezérlője állapított meg. Az üzenetet lemezhiba vagy hardverhiba válthatja ki.

28: Write Error, sáv, szektor

Az adatblokk felírása után a DOS nem találta meg a következő blokk szinkronkarakterét. A hibát okozhatja a lemezfordulat ingadozása vagy helytelen értéke.

29: Disk ID Mismatch, sáv, szektor

A lemez ID-je (két alfanumerikus azonosítója) nem egyezik a DOS által őrzött ID-vel. A szektor bevezető információjában hiba keletkezett vagy a lemezt nem inicializáltuk csere után.

A hibaüzenetek nyugtázásra (0 és 1), olvasási hibákra, írási hibákra, szintaxis-hibákra és kezelési hibákra oszthatók fel. A szintaxis- és kezelési hibákat a VC 1541-es készülék kézikönyve tartalmazza. A 30-tól 74-ig terjedő hibaüzenetek nem áramköri hibára vonatkoznak, ezért leírásukra itt nem térünk ki. Az érdeklődők a lemezegység kézikönyvében nézzenek utána a hibakódok jelentésének.

5.3. Programlisták

Könyvünk programmellékletében négy BASIC program listáját közöljük. Az 1. LISTA egy sávbeállító (Alignment) lemez készítésének programját tartalmazza, amelyet az író/olvasó fej helyes beállításának ellenőrzésére a 2. LISTA programja használ fel.

A 3. LISTA a lemez gyors ellenőrzésére szolgáló ÍRÁS/OLVASÁS programot tartalmazza, míg a 4. LISTA sebességellenőrzés programjával a lemez fordulatszámának ellenőrzését végezhetjük el.

Az 1., 2. és 4. LISTA gépi kódú programokat is használ működése során. A gépi kódú program DATA sorokban van tárolva a programokban, és futtatás során a lemezegység RAM tárába beolvasva kerül végrehajtásra.

1. LISTA

```
10 REM SAVBEALLITO LEMEZ KESZITES
20 POKE 53281,1:POKE 53280,1:PRINTCHR$(30)CHR$(147)
30 PRINTTAB(6)CHR$(18)" SAVBEALLITO LEMEZ KESZITese "
40 PRINT:PRINT:PRINT
50 PRINT" TEGYEN BE EGY FORMATIZALATLAN LEMEZT":PRINT
60 PRINT" ES NYOMJON "CHR$(18)"SPACE";
70 PRINTCHR$(146)"-T,HA KESZ!"
80 GET A$:IF A$<>" " GOTO 80
90 PRINT:PRINT:PRINT" O.K."
100 OPEN1,8,15
110 FOR I=0 TO 114:READ A:S=S+A
120 PRINT#1,"M-W"CHR$(I)CHR$(4)CHR$(1)CHR$(A)
130 NEXT
140 IF S<>11557 THEN PRINT "ADATHIBA!!!":GOTO 160
150 PRINT#1,"M-E"CHR$(28)CHR$(4)
160 CLOSE1
170 END
190 :
250 DATA 169,1,133,74,169,64,133,32
260 DATA 120,32,14,254,206,0,5,240
270 DATA 1,96,169,0,133,1,169,1
280 DATA 68,76,143,249,169,70,141,0
290 DATA 5,169,169,141,0,3,169,0
300 DATA 141,1,3,169,133,141,2,3
310 DATA 169,0,141,3,3,169,96,141
320 DATA 4,3,169,192,133,0,165,0
330 DATA 48,252,169,1,133,8,169,224
340 DATA 133,1,165,1,48,252,169,1
350 DATA 133,6,169,192,133,0,165,0
360 DATA 48,252,169,17,133,6,169,224
370 DATA 133,0,165,0,48,252,120,32
380 DATA 163,253,169,1,68,32,0,254
390 DATA 76,143,249
READY.
```

2. LISTA

```
10 REM SAVBEALLITAS
20 POKE 53281,1:POKE 53280,1:PRINTCHR$(30)CHR$(147)
30 PRINTTAB(12)CHR$(18)" SAVBEALLITAS "
40 PRINT:PRINT
50 PRINT" TEGYE BE A SAVBEALLITO LEMEZT AZ":PRINT
60 PRINT" ES NYOMJON "CHR$(18)"SPACE";
70 PRINTCHR$(146)"-T,HA KESZ!"
80 GET A$:IF A$(">") " GOTO 80
90 PRINT:PRINT:PRINT" O.K.":PRINT
100 OPEN1,8,15
110 FOR I=0 TO 37:READ A:S=S+A
120 PRINT#1,"M-W"CHR$(I)CHR$(4)CHR$(1)CHR$(A)
130 NEXT
140 IF S(">4121") THEN PRINT "ADATHIBA!!!":GOTO 220
150 PRINT#1,"M-E"CHR$(0)CHR$(4)
160 PRINT:PRINT" NYOMJON "CHR$(18)"'F7'";
170 PRINTCHR$(146)"-T,HA BEFEJEZTE!"
180 GET A$:IF A$(">CHR$(136)") GOTO 180
190 PRINT:PRINT:PRINT" O.K."
200 PRINT#1,"UJ"
210 FORI=0TO3E3:NEXT
220 CLOSE1
230 END
240 :
300 DATA 165,1,201,224,208,5,169,0
310 DATA 133,1,96,169,1,133,6,169
320 DATA 192,133,0,165,0,48,252,169
330 DATA 17,133,8,169,224,133,1,165
340 DATA 1,48,252,76,0,254
READY.
```

3. LISTA

```
10 REM IRAS/OLVASAS TESZT
20 POKE 53281,1:POKE 53280,1:PRINTCHR$(30)CHR$(147)
30 PRINTTAB(10)CHR$(18)" IRAS/OLVASAS TESZT "
40 PRINT:PRINT
50 PRINT"      TEGYEN BE EGY FORMATIZALT LEMEZT":PRINT
60 PRINT"      ES NYOMJON "CHR$(18)". * ";
65 PRINTCHR$(146)"-T,HA KESZ!"
70 GET A$:IF A$<>"*" GOTO 70
100 OPEN 1,8,15:OPEN 7,8,7,"#"
110 RESTORE:PRINTCHR$(147):PRINT
115 PRINTCHR$(18)" IRAS/OLVASAS TESZT:  ":PRINT
120 READ T:IF T=0 GOTO 190
130 PRINT#1,"U2";7;0;T;1
140 IF T<10 THEN PRINT" ";
150 PRINT T;CHR$(157)". SAV: ";
160 INPUT#1,B,C$
170 IF B THEN PRINTCHR$(18);
180 PRINT B;CHR$(157)", "C$:PRINT:GOTO 120
190 CLOSE7:CLOSE1
200 PRINT:PRINT"      NYOMJON "CHR$(18)" I ";
210 PRINTCHR$(146)"-T AZ ISMETLESHEZ!"
220 PRINT:PRINT"      NYOMJON "CHR$(18)" * ";
230 PRINTCHR$(146)"-T ,HA VEGE"
240 GET A$:IF A$="I" GOTO 100
250 IF A$="*" THEN END
260 GOTO 240
270 :
300 REM SAVCIMEK
310 DATA 1,2,10,15,20,25,34,35,0
READY.
```

4. LISTA

```

10 REM SEBESSEGELLENORZES
20 POKE 53281,1:POKE 53280,1:PRINTCHR$(30)CHR$(147)
30 PRINTTAB(10)CHR$(18)"SEBESSEGELLENORZES"TAB(92)"KIS TURELMET!"
40 OPEN 1,8,15
50 FOR I=0 TO 161:READ A:S=S+A
60 PRINT#1,"M-W";CHR$(I)CHR$(3)CHR$(1)CHR$(A)
70 NEXT
80 IF S<>15669 THEN PRINT "ADATHIBA!!!":GOTO 420
100 PRINT:PRINT:PRINT" TEGYEN BE EGY ";
110 PRINT"FORMATIZALATLAN LEMEZT!":PRINT
120 GOSUB 500
130 PRINT" NYOMJON "CHR$(18)"SPACE"CHR$(146)"-T,HA KESZ!"
140 GETA$:IF A$<>" " GOTO 140
150 PRINTCHR$(19):FORI=1TO12:PRINT:NEXT
160 PRINT " NYOMJON "CHR$(18)" F7 "CHR$(146)"-T,HA O.K.!"
170 FORI=1TO3:PRINTCHR$(145);:NEXT
180 PRINT#1,"M-W"CHR$(5)CHR$(3)CHR$(1)CHR$(11)
190 T=36:J=14:GOSUB 510
200 FOR I=1 TO 4
210 PRINT#1,"M-R"CHR$(6+I)CHR$(3):GET#1,B$
220 S(I)=ASC(B$+CHR$(0))
230 NEXT
240 IF S(3)=0 OR S(4)=0 GOTO 450
250 C=256*(S(4)+S(3))+S(2)+S(1)-3996
260 C=INT(C/20+.5)
270 PRINTCHR$(145)" A SEBESSEG ELTERESE"C;CHR$(157)" MSEC "
280 GETA$:IF A$=CHR$(136) GOTO 400
290 IF ABS(C)>5 GOTO 180
300 PRINT#1,"M-W"CHR$(5)CHR$(3)CHR$(1)CHR$(78)
310 GOTO 190
400 GOSUB 500
420 CLOSE1:PRINT:PRINT:PRINT
430 END
450 PRINT:PRINTCHR$(18)"HIBA!! ";
460 PRINT"-> VIZSGALJA AT KESZULEKET!"
470 FORI=1TO3E3:NEXT
480 GOTO 400
500 T=1:J=12
510 PRINT#1,"M-W"CHR$(6)CHR$(0)CHR$(2)CHR$(T)CHR$(0)
520 PRINT#1,"M-W"CHR$(0)CHR$(0)CHR$(1)CHR$(J*16)
530 PRINT#1,"M-R"CHR$(0)CHR$(0)
540 GET#1,L$:L=ASC(L$+CHR$(0)):IF L>127 GOTO 530
550 IF J=12 THEN FORI=1TO2500:NEXT
560 RETURN
570 :
600 DATA 169,0,133,0,76,11,3,0
610 DATA 0,0,0,120,173,12,28,41
620 DATA 31,3,192,141,12,28,169,255
630 DATA 141,3,28,162,85,142,1,28
640 DATA 162,50,160,0,80,254,184,136

```

650 DATA 208,250,202,208,247,80,254,164
660 DATA 141,1,28,169,224,13,12,28
670 DATA 162,4,60,254,164,202,208,250
680 DATA 141,12,28,142,3,28,162,3
690 DATA 80,254,164,202,208,250,120,173
700 DATA 11,24,3,64,141,11,24,162
710 DATA 1,169,96,141,4,24,160,0
720 DATA 140,3,3,140,10,3,140,7
730 DATA 3,140,9,3,44,0,28,48
740 DATA 251,140,5,24,44,0,28,16
750 DATA 251,44,0,28,16,19,173,13
760 DATA 24,10,16,245,173,4,24,254
770 DATA 7,3,208,237,254,9,3,208
780 DATA 232,202,240,224,169,191,45,11
790 DATA 24,141,11,24,169,1,68,108

JEGYZETEK

JEGYZETEK

JEGYZETEK

ÁRA: 300,- Ft

SZÁMÍTÁSTECHNIKA A KÖNYVESBOLTOKBAN



NOVOTRADE – 2C ÁRUHÁZ

1136 Bp., Balzac u. 35. Tel.: 402-954

Az alább felsorolt üzletekben már az Önök rendelkezésére állunk:

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ V. – NOVOTRADE 2C

BUDAPEST

Táncsics Könyvesbolt
1073 Lenin krt. 17.
Telefon: 422-178

Műszaki Könyvárház
1061 Liszt Ferenc tér 9.
Telefon: 420-353

MŰVELT NÉP KÖNYVTERJESZTŐ V. – NOVOTRADE 2C

PÉCS

Zrínyi Miklós Könyvesbolt
7621 Jókai u. 25.
Telefon: 72-12835

VESZPRÉM

Kölcsey Ferenc Könyvesbolt
8200 Cserhát u. 7.

SZEGED

Tömörkény Könyvesbolt
6720 Lenin krt. 48.
Telefon: 62-21453

DEBRECEN

Szak- és Ismeretterjesztő
Könyvárház
4024 Hunyadi u. 8.
Telefon: 52-23237

SZOMBATHELY

Savaria Könyvesbolt
9700 Mártírok tere 1.
Telefon: 94-12341

SZOLNOK

Szigligeti Könyvesbolt
5000 Ságvári krt. 35.
Telefon: 56-11133

Minden érdeklődőt szeretettel vár
az ÁKV, a Művelt Nép és a NOVOTRADE RT.!