

Bessõnaks

Käesolevas töös on kirjeldatud muudetava koosseisuga personaalarvutit ENTTEL koolivariandis. Õpetaja arvuti - ENTTEL meister ja õpilase arvuti ENTTEL sell moodustavad lokealse võrgu - klassivõrgu.

Klassivõrku toetab tarkvara poolelt operatsiooni-süsteem CP/net.

ENTTEL meister on arvestatud tööks võimalike välisseadmetega ja tehniliste õppevahendite juhtimiseks. Videomagnetofoni kasutamine digitaalsalvestuseks annab ühelt poolt suure välismälu (2 Gbaiti), õppetööks uudse suurte võimalustega vahendi. Õpilaste TV vastuvõtjad on ühendatud klassisisesesse kaablivõrku videoprogrammide jälgimiseks.

Arvutustehnika ja videotehnika sünkroonikesutus laiendab arvutustehnika valdkonda liigutuste õpetamise ja analüüsiga seotud aladele. Teiselt poolt arvuti värvigraafika laiendab tehnilisi võimalusi õppefilmide tegemisel. Arvuti ja videotehnika sünkroonikesutusel on videotegelus ajaliselt arvuti kontrolli all, monitor arvutile ja videomagnetofonile ühine, võimalused mitmekesised.

Lõpuks on käsitletud tehnoloogilisi nõudeid tootmisel, hinda, remonditavust ja standardisseadmete kasutust.

Kokkuvõttes on avaldatud arvamus - kuidas kiiresti ENTTELI tootmine käima saada.

Sissejuhatus ja ülesande püstitus

Mikroprotsessoritehnika ilmumine tegi võimalikuks arvutustehnika laia kasutamise. Võib öelda, et rong startis 1974. a. ja iga minut iga rahvusele, kes arenguga samas tempes kaasa ei lähe, tähendab üha süvenevat mahajäämust kõigis valdkondades.

Oskajad tegijad määrvavad ka siin. Nagu vanasti trükkikunsti leiptamine andis võimaluse kultuuri arenguks, teostus aga alles Kreutzwaldi ja tema kaasaegsete käe läbi palju hiljem.

Seega: oskajate koolitamine on alati olnud võtmeülesanne - nüüd lisaks veel kiireloomuline.

Antud valdkonnas tundud lähenemisviis oleks:

1. Subjektis huvi äratamine (mängu abil)
2. Tarkvara vahendite õpetamine
3. Riistvara vahendite õpetamine
4. Tarkvara ja riistvara kasutusoskuse andmine.

Vajalik oskuste ja teadmiste skaala on lai, kuid ei midagi üle inimvõimete piiri. Ilmselt vajab kogu hariduse andmise süsteem ja arusaamine maailma asjadest mikrokiibi ilmumise tõttu põhjalikku ja mitmekordset läbiveatamist. Iga mahamagatud minuti eest maksame lõivu kultuuritasemele tänapäevases mõttes.

Täna on väike spetsialistide meeskond võimaline lahendama eilset suurt probleemi ja kiiresti. Tuleb tunda probleemi, osata ülesannet püstitada, osata jõuda lõpuks praktiliselt

töötava süsteemini. Tuleb osata valida valdkond ja korraldada meeskonna sisest tööd.

Põhiline: "n.n. kooliarvuti" peab võimaldama kaasaminemist, olema dünaamilise konstruktsioniga ja arhitektuuriga. Arhitektuur on ainukest hetkel reaalselt kasutatava mikroprotsessorseeria K 580 prototüübi INTEL 8080 perekonna loojate poolt paika pandud ja õnnestunult. Meie võimalus on leida sobiv konstruktiivne lahendus ja kasutada õra arhitektuuri poolt pakutavad võimalused, lisades juurde omapoolseid lahendusi.

Konstruktiivne lahendus peaks võimaldama:

- tõiustada kompuutrit uute tehniliste lahendustega kasutamise käigus
 - võtta arvuti kasutusele minimaalses konfiguratsionis (neetud vaesus:)
 - tootmise lihtsus, häälestuse lihtsus
 - hoolduse ja remondi lihtsus
 - tegelikult saadeolevate täiendavate välisseadmete, tehniliste õppetahendite, laiatarbeelektroonika (TV vastuvõtja, magnetofon, videomagnetofon, helitehnika, automaatdisaprojektorid jne.) lihtsat juurdelülitamise võimalust.
 - klassisisese arvutivõrgu olemasolu või selle loomise võimalust
 - riistvara vahendite tundmaõppimist, täiendavate õppetstarbeliste (õpperobotid ja muu sarnane) kasutamist.
- ENTEL personaalarvuti ei ole konstrueeritud n.n. "kooliarvutiks", kuid tema konstruktiivne lahendus vastab ülaltoodud nõuetele ning teeb ta kasutatavaks kooliarvutina.

4

ENTEL- arvuti klassivariandis

Klassis on õpetajale vaja arvutit õpetamiseks, , õpilastele õppimiseks.

Järelikult peab tehniline lahendus sellega arvestama.

Õpetajale on vaja õpetaja arvutit, õpilasele õpilase arvutit.

Õpetaja arvuti (meister) on vahendiks, millega õpetaja saab juhtida õppeprotsessi.

Siia kuulub:

- ülesannete jagamine õpilastele
- ülesannete täitmise kontroll
- ülesannete lahendustele kokkuvõtete tegemine
- täiendavate tehniliste õppevalmiste juhtimine.

Meister-arvutiga on ühendatud välisseadmed - trükkal, välimälu.

Meisterarvuti võimaldab koostöös täiendavate tehniliste vahenditega - videotehnika, TV programmidest vastuvõtt ja kommuuterimine õpilastele, raadioleviprogrammidest vastuvõtt ja kommuuterimine, helitehnikavahendite juhtimine (keele-õpetuses), automaatdiaprojektori juhtimine, näidismudelite, õpperobotite, elektroonsete tahvlite j.t. igat sorti tehniliste õppevalmiste.

Õpilase arvutil (sell) on monitor-värvi TV (ühtlasi video ja TV õppessadete jälgimiseks), töövahendiks puutesõrmistik.

Õpilaste arvutid on ühendatud ühtsesse vörku õpetaja arvutiga. Tehnilist lahendust saab toetama operatsiconi-süsteem CP/net.

ENTEL-meister sisaldaab järgmised kaardid:

1. mikroprotsessor P.05 (804)
2. Katkestuste kontroller, järjestikliides voolusilmusega.
klassisisese võrgu tarvis) - KS
3. Püsimälu 4 kbaiti (laiendusvõimalus 16 kbaidi montereerimiseks) - ROM 02
4. Muutmälu 64 kbaiti - RAM 64 K
5. Sümboleagraafika või graafikakuvar (2 kaarti) - CRT 1, CRT 2
6. Sõrmistiku liides, kassettmagnetofoni liides, lissamälu juhtimine (kuni 512 kbaiti) - KMM
7. Puutesõrmistik või liikuvlahvidega sõrmistik Sõltuvalt kasutada olevatest välisseadmetest saab ENTEL-meistriga komplekteerida:

8. Flopi kontroller (2 kaarti)
9. Magnetlindil välismälu kontroller (1 kaart)
10. Trükkelite liidesed
11. Videomagnetofoni kontroller
12. Graafilise sisestuslauga kontroller ERI ERI (CRT 1/2)
13. RIHMVEOGA - tüüpi kassetiga magnetlindimehhanismi kontroller

Üpetajaarvutis on laiendamiseks 10 vaba kaardi kohta. Konkreetse variandi komplekteerimiseks.

ENTEL-sell sisaldaab:

1. Mikroprotsessor - P.05 (804)
2. Katkestuste juhtimine, järjestikliides voolusilmusega - KS
3. Püsimälu 1 kilobait - andmesideks vajalike programmidega - ROM.01 (laiendusvõimalusega kuni 8 kbaiti) või 4 kbaiti (laiendusvõimalusega kuni

16 kilobaiti) - ROM 02

4. Muutmälu 16 kilobaiti (RAM - 8 K) - 2 tk.

või 16 kilobaiti - 1 tk., (laiendusvõimalusega kuni
64 kbaiti) - RAM 64 K

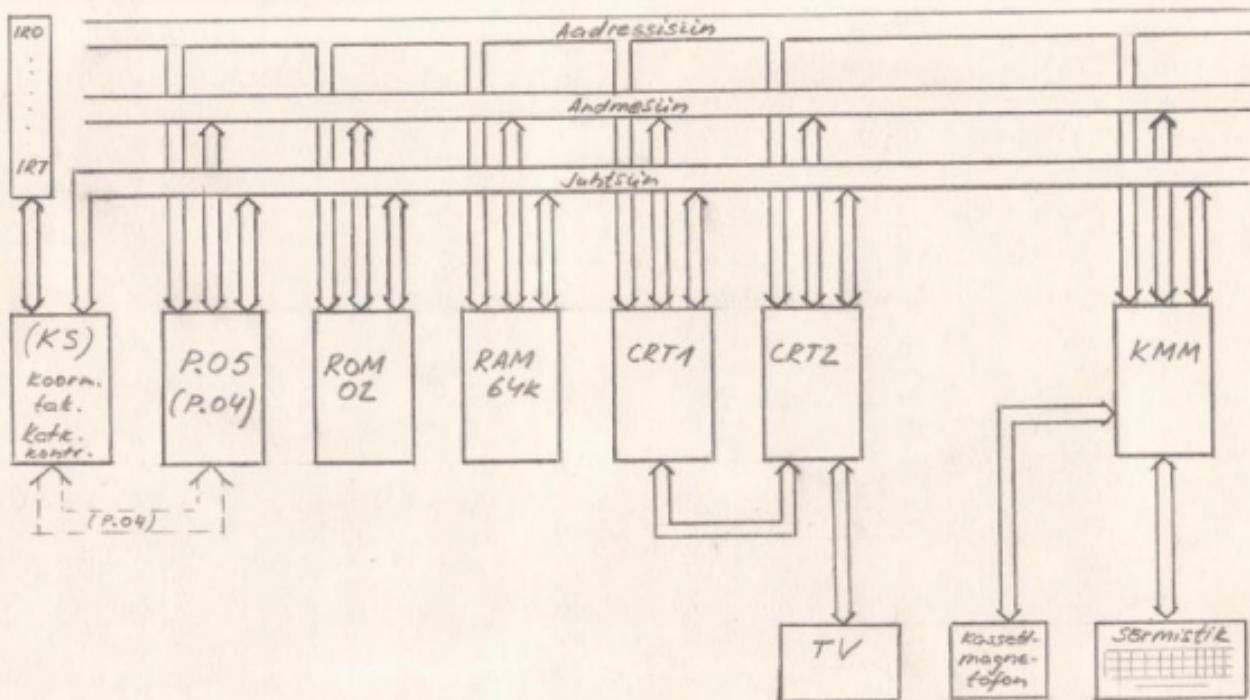
5. Sõrmistiku liides (laiendusvõimalus - monteerida
kassettmagnetofoni liides ja lisamälude juhtimine) -
KMM

6. Sümbolgraafika või graafika värvikuvar (2 kaarti) -
CRT 1, CRT 2

7. Puutesõrmistik

Õpilase arvutis on 5 vaba kaardi kohta.

Graafikakuvari korral on õpilassarvutikomplektis graafika
sisestuslaud (mis on ühtlasi ekraanil markeri juhikuks),
formmadiis 11.



ENTEL - minimum
variant

ENTEL- arvuti konstruktsioon

ENTEL on mitmekäardi arvuti. Väikeseid trükiplaste mõõdus E 1 (100 x 160 mm) on lihtsam toota. Mitmekäardi arvuti oluliseks eeliseks ühekaardise ees on konfiguratsiooni paindlikkus. ENTEL-it võib vaadelda kui pooltoodet, millesle konkreetse rakenduse tarvis kasutaja projekteerib liisakaardid vastavalt oma vajadustele. Väikese kahepoolse trükiplaudi konstruktsioon on lihtsam, võtab vähem aega (aeg:!). Lisavõimaluse realisatsioon maksab minimaalselt - ainult 20 rbl. (lisapistikud, emaplaat pistikutega, kasti-ruum). Kui see täiendav osa jätabki kasutuseta, ei anna see olulist hinnalisse arvuti maksumusele. Kasutatavad pistikupesad PNF - 44 on praktikas ennast töökindluse osas õigus- tanud (15 a. kogemus arvutitega Nairi - 3), nad on kõige kättesaadavad ja odavamad.

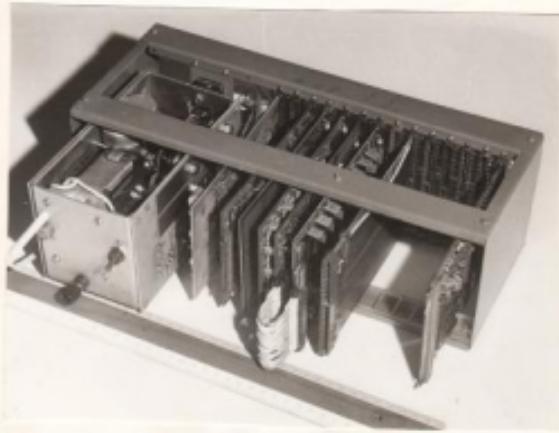
Mitmekäardine arvuti võimaldab täiendavaid välisseadmeid nende olemasolul või hankimisel kiiresti juurde ühen-dada.

ENTEL arvuti standardraami võib paigaldada mitmesuguse disainiga korputesse, vastavalt projekteeritud töölaus korral paigutada arvuti ega töölaua sisse õpilasele kättesaadatul kujul.

Sõltuvalt kasutatud toiteplokist (2 varianti) on vaba ruumi laienduseks 10 või 6 kaardikohta.



ENTEL arvuti



Konstruktsioone lahendus

Kaartide tagaküljel olevad pistikud on valitud eri-tüübilised - kaablite ühendamisel eksituste vältimeks.

- kokkuühendamisel eksituste vältimeks.

Sõrmistik koosneb kahepoolsest trükiplaadist ja juhtplaadist. Puutepool on kulumiskindluse huvides nikeldatud. Puutesõrmistik on ligi 8 a. töö välitel ennast täielikult õigustanud.

ENTEL arvuti klassis

Voimalik disain nii õpetaja kui õpilase arvuti osas on fotol (naturis kutseharidussüsteemi näitusel Kadrioru tennishallis. - kuni 4. 1986 a.)

Tehnoloogilised nõuded ENTEL arvuti tootmiseks

Konstruktivsete elementide tootmisel on vajalik ele-
mentaarse plekitöö tegemise võimalus. Suurema seeria korral
on otstarbekas kasutada plastmass-tehnoloogia võimalusi.

Sõrmistik on paigaldatud puitraami. (vt. fotod)

Trükkplaatide valmistamiseks on vajalik 2 poolse trüki-
plaadi tegemise tehnoloogia, mis kindlustab III täpsuskla-
sinõuete täitmise (negatiiv- või positiivprotsess). Puurite-
ved augud 0,8 mm (0,75; 0,7), 1,0 ja 1,1 mm.

Soovitav on trükiplaasid puurida programmpingis - kä-
sitsipuurimisel tekivad ebätäpsused ja üksikud ekslikud augud
raskendavad hilismaid häällestustöid.

Kõikide pleatide puurimiseks on väljatöötajal olemas
perfolindid programmpingi tarvis.

Montaažtöödele peab eelnema trükiplaatide visuaalne
kontroll võrdlevmeetodil. Suurematele integraalskeemidele
tuleb teostada eelkontroll stendarvutis.

Monteerijate kvalifikatsioon peab võimaldama teostada
III kl. nõuetele vastavat montaaži. Korrektne trükiplaat,
skeemide eelkontroll ja korralikult tehtud montaaž vähendab
häällestustööde mahu. Häällestustööde teostamiseks on
vaja tunda ENTEL arvuti ehitust, osata kasutada diagnostika-
tarkvara ja vajalikke mööteriistu (loogikeanalüüsator j.t.).
Soovitav on elektronikaalane kõrgem haridus.

Valitud trükiplaadi mõõt B 1 (160 x 100 mm) võimaldab
tootmisel kasutada tööstuses tekkivad tootmisjätki.

ENTEL - arvuti hooldetööd

ENTEL arvuti hooldamist ei vaja. Hooldamist vajavad lisaseadmed (videomagneteofon, kassettmagnetofon, trükkal jt. võimalikud lisaseadmed).

ENTEL arvuti rikkimineku korral on võimalik remont kohapeal spetsialisti poolt ~~asendus~~ kaartide abil või mitte-töötava arvuti väljavahetamine ja remont remondikeskuses.

ENTEL arvuti tarkvara

ENTEL arvutil on kasutatav operatsioonisüsteem CP/M, võrgus CP/net. Kasutada on võimalik standard-kõrgkeeli BASIC-80, MACRO 80 (olemas eestikeelsed kirjeldused), PASCAL MT+, LISP 80, FORTRAN 80, tekstitöötatlussüsteeme EDIT-80, WORDSTAR jt. CP/M operatsioonisüsteemi kasutuse kohta on olemas eestikeelsed juhendid.

Kui välismälukas on magnetlint, videomagnetofon või suur kettamehhanism, tuleb kasutada vastavalt ümbertoötatud operatsioonisüsteemi CP/M variante.

ENTEL- arvuti elementbaas

ENTEL- arvuti elementbaas on suurte integraalskeemide seeriatest KP 580, KP 556, K 565, K 573 ja keskmise integraatsiooniastmega integraalskeemid K 555, K 531, K 155, K 131, K 176, K 561.

ENTEL-meistri maksumus

Elementbaasi maksumus 594.- rbl. 1000 vahende

ENTEL-selli maksumus

Elementbaasi maksumus. 420.- rbl

ENTEL-meistri monitorprogramm

Monitorprogramm võimaldab

1. Salvestada ja lugeda infot muutmällu
 - sõrmistikult
 - kassettmagnetofonilt
2. Silutavat programmi käivitada, lugeda ja salvestada protsessori registreid, täita mälupiirkonda konstantidega, võrrelda mälupiirkondasid omavahel
3. S/V aadressidelt lugeda ja sinna salvestada
4. CP/M operatsioonisüsteemi alglaadimist
5. E (ekraani) režiimiskuvaril teksti ettevalmistada ja korrigeerida

Monitori koosseisus on kuvari juhtprogrammid.

Monitor võtab enda alla püsimälus 4 kilobaiti, paikneb mälus alguses paralleelselt muutmäluga.

ENTEL-selli monitor

laetakse 1 kbaidise püsimälu korral ENTEL-meistri poolt muutmällu.

ENTEL-ärvutiga kasutatavad
standardsed lisaseadmed

ENTEL-iga koostöös soovitame järgmisi lisaseadmeid:

- TV vastuvõtjad - värvi TV "Siljalis" S 410 D"

Rahulda vate tulemustega saab töötada värvi TV-ga "Elektron - 432"

"Siljalis" - S 410 D võimaldab rahulda kvaliteediga töötada 64 sümboleit reas, 24 rida ekraanil, hea kvaliteediga 40 sümboleit reas, 24 rida.

Elektron - 432 rahulda kvaliteediga 40 sümboleit reas; hea kvaliteediga 32 sümboleit reas.

Elektron - 380 kasutamisel - hea 64 sümboleit, 24 rida.

Klassile demonstratsioon TV-ks sobived Elektron - 4280, 4265 ja kõik 4202, 4208 tüüpil unifitseeritud TV-d.

Antud hetkel parim variant:

Demonstratsiooniks - Elektron 4265, töövahendiks Siljalis S 410 D.

- videomagnetofon BM-12, BM-15

Videomagnetofoni kasutamise korral kassettmagnetofoni kasutusvajadus puudub.

- kassettmagnetofonidest sobiv näit. Весма 205-1, või analoogne

- hea on, kui magnetofonil on mehaaniline lindilugeja ja sisseehitatud mikrofon.



Nöeltrükkal ROBOTRON 1156



Valismälu EC 9002

ENTEL-ärvutiga on võimalik kasutada järgmisi II ja III põlvkonna arvutustehnika välisseadmeid, millised arvutuskeskuses ^tmahe kantakse mõraalse vananemise tõttu, füüsiline tööresurss aga veel ammendamata :

- trükkalid CONSUL-254, 256
- nõeltrükkalid-igat liiki (D Z M -180, ROBOTRON 1156 jt.)
- teletäip E-63 jt.
- trummeltrükkal AUP Y - 128 - 2 M, DW - 21 jt.
- välisemälu magnetlindil EC-9002, HMI - 67, M3OT 5012 M ja analoogaed.
- ketasmälu EC-5052 (5056) (7.25 Mbaiti)

Defiteiitsetest seadmetest saab ENTEL-ärvuti külge ühendada flopikettaid EC-5074, ROBOTRON 5600 jt., plottereid. **AP7252** jt.

Kui on vaja veel mingeid seadmeid külge ühendada, mida ülalpool ei ole nimetatud, on see võimalik peale vastava liidese või kontrolleri tegemist.

Ohutus

ENTEL arvuti koolis paigaldatud arvutiklassis sel-
leks otstarbeks projekteeritud laua sisesse või vastava puu-
dumisel laua alla, kus ümbrustetakse kaitsva kattega. Arvu-
ti sisse ja väljalülitamine toimub õpetaja lauas vastavalt
puldilt. 220 V-le pingehahalale õpilasel juurdepääs puudub.

Vastupanuvõime välisteguritele

Kõige ohtlikum välistegur on arvutile vandaalsete
kalduvustega õpilane. ENTELI puutesõrmistik on suhteli-
selt vandaalikindlam kui liikuvsõrmistik. Ainukene võimalus
laste vandaalsust vähendada on teostada arvuti ja sõrmis-
tik esteetiliselt nii hästi, et uus nähtus lausa kutsub
teda ilusessti hoidma.

Keskprotsessori kaart P.04

Keskprotsessori kaart koosneb järgmisteest osadest:

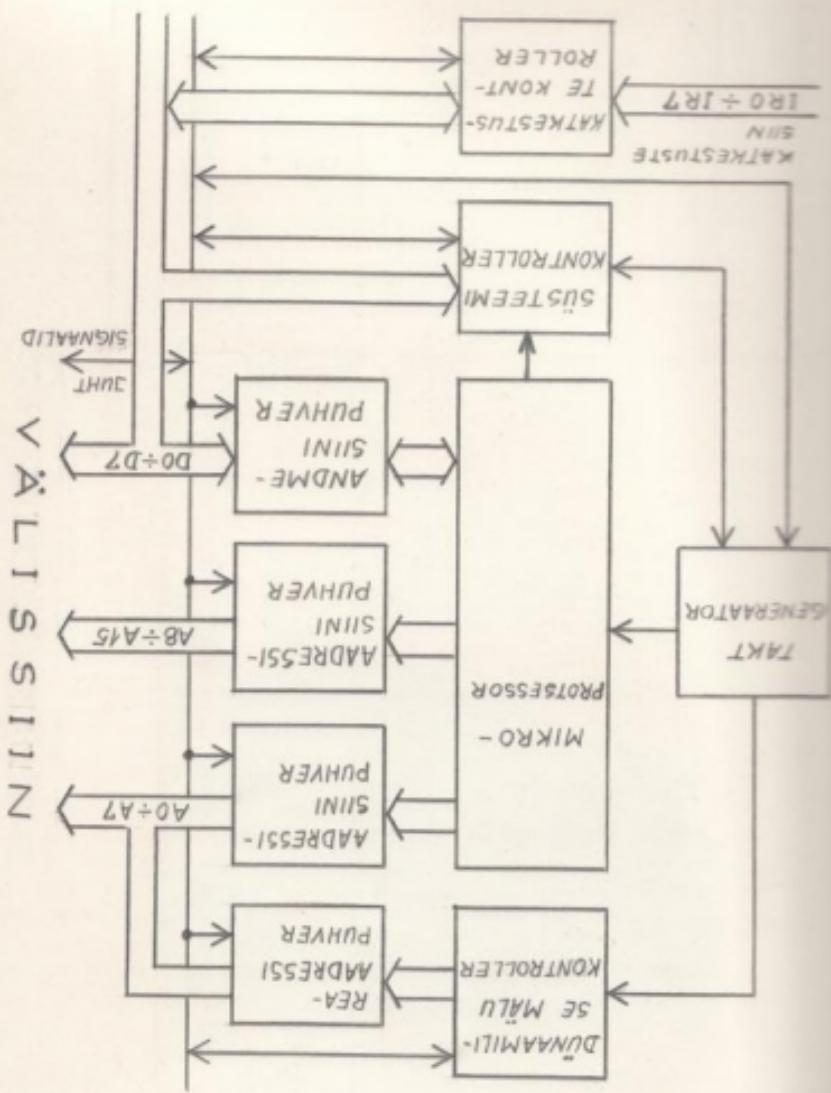
- 1) mikroprotsessor;
- 2) juhtgeneraator;
- 3) süsteemi kontroller;
- 4) dünaamilise muutmälu kontroller;
- 5) katkestuste kontroller;
- 6) puhverelementid.

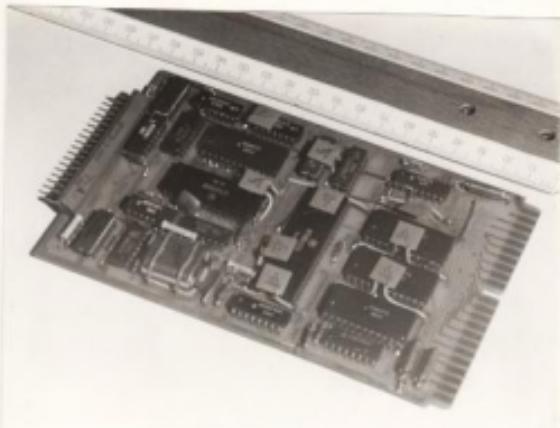
Joonisel 2 on kujutatud keskprotsessori kaardi struktuurskeem. Mooduli südaseadmeiks on 8-bitine mikroprotsessor KP 580 MK 80 A, mille vastav välismaine analog on "INTEL 8080 A".

Juhtgeneraatori funktsioone täidab spetsiaalne tekt-generaator-dreiver KP 580 TΦ 24 mikroprotsessorile KP 580 MK 80 A. Juhtsiini koosseisu on võetud järgmised juhtgeneraatori signaalid: 2(TTL), RESET ja RDYIN. Tektgeneraatori osaallikatorosaks kasutatakse kvartsi.

Süsteemi kontroller on realiseeritud K 589, K 155 ja K 555 seeria integrasillülitustel (edaspidi IL). Kontrolleri printsiipskeemi väljatöötamisel on eeskujuks võetud firma "Intel" IL 8228.

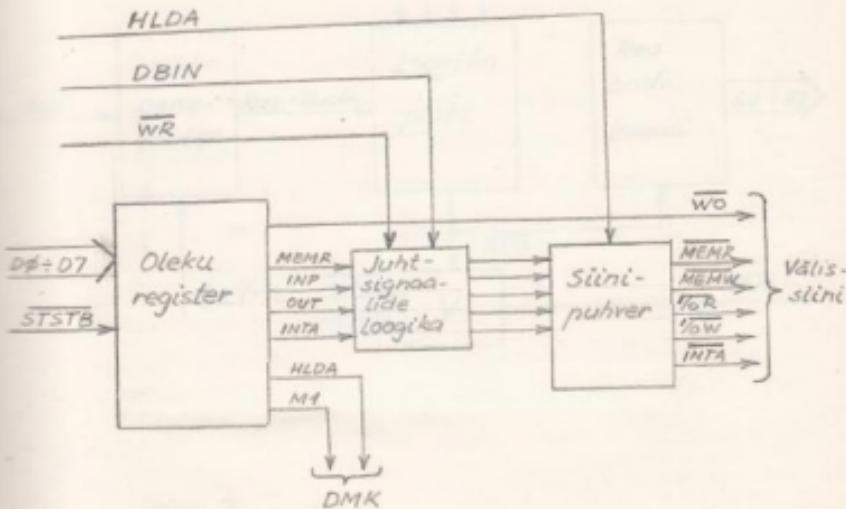
Kontrolleri struktuurskeem on joonisel 3. Selle põhiosadeks on olekuregister, juhtsignaalse loogika ja juhtsiini puhver. Olekuregistriks on valitud 8-bitine





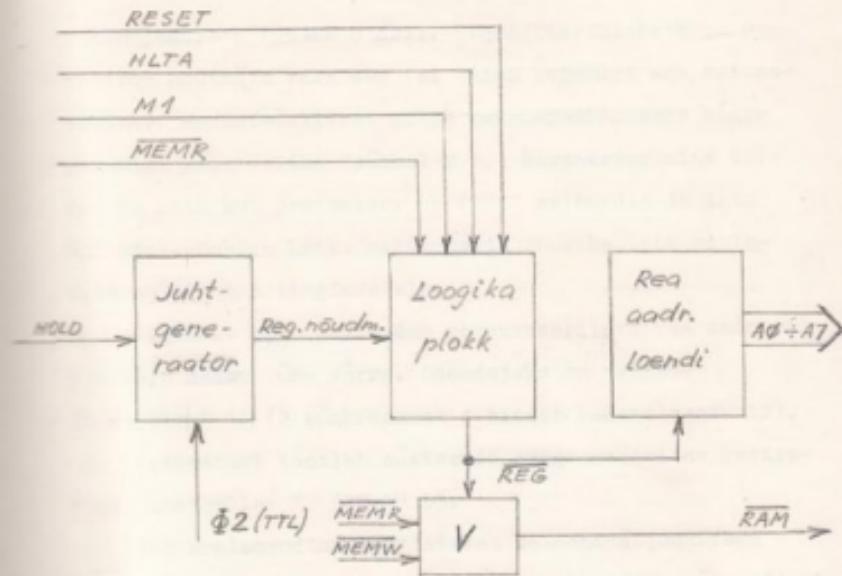
P.04

lukkregister K 589 MP 12. Juhtsignaalide loogika on resisteeritud K 555 seeris kiipidel. Siini puhverelemendina kasutatakse kolmendväljundiga draiverit K 155 LP 11.



Joon. 3

Düsemamilise muutmälu kontrolleri ülesandeks on kindlustada informatsiooni uuendamine ehk regenerereerimine düsemamilises muutmälus. Kontrolleri struktuurkeem on düsemamilisel 4. See koosneb juhtgeneratörist, loogikaplokist ja regenerereeritava rea



Joon. 4

adressi loendist.

Tavaliselt toimub dünaamilise muutmälju regenererimise ridade kaupa perioodiga 2 ms. Selleks tuleb aadressiinile anda rea aadress ja juhtsiinile signaal $\overline{\text{RAM}}$.

Selleks, et süsteemis oleks võimalik kasutada erineva mahuga dünaamilisi muutmälude kiipe, peab regenererimissignaali sagedus olema muudetav. Regenererimise nõudmine töötatakse välja signaalist 2(TTL) programmeeritava

kehendjaguri K 155 ME 8 abil. Regenereerimishetkeks on valitud muutmälu vaba aeg (ei toimu lugemist ega salvestamist). Masintükklitest sobib regenereerimiseks kõige paremini käsu valiku tsükkeli M 1. Regenereerimine toimub ka siis kui protsessor on RESET seisundis ja käsu HLT ajel. Sobiva hetke valib välja loogikaplokk vastavalt selgitatud tingimustele.

Signaal REG suurendab regenereeritava rea aadressilõendaja seisut ühe võrra. Loendajaks on valitud IL K 561 ME 10 (2 sünkkroonset 4-bitist kahendloendurit).

Katkestusi töötlev süsteemis programmeeritav katkestustete kontroller KP 580 BH 59.

Puhverelemendina kasutatakse kolmendväljunditega kiipe. Protsessori aadressisiini sidestamiseks välissiiniga kasutatakse 8-bitiseid lukkregistreid K 589 MP 12. Sama kiipi kasutatakse ka regenereeritava rea aadressi puhverelemendina. Aadressisiini nooremate järkude puhverelemendi ja regenereeritava rea aadressi puhverelemendi vastavad väljundid on omavahel kokku ühendatud ja moodustavad multipleksori.

Andmesiini sidestamiseks välissiiniga kasutatakse spetsiaalseid 4-bitiseid kahestunulisi draivereid K 589 AM 16.

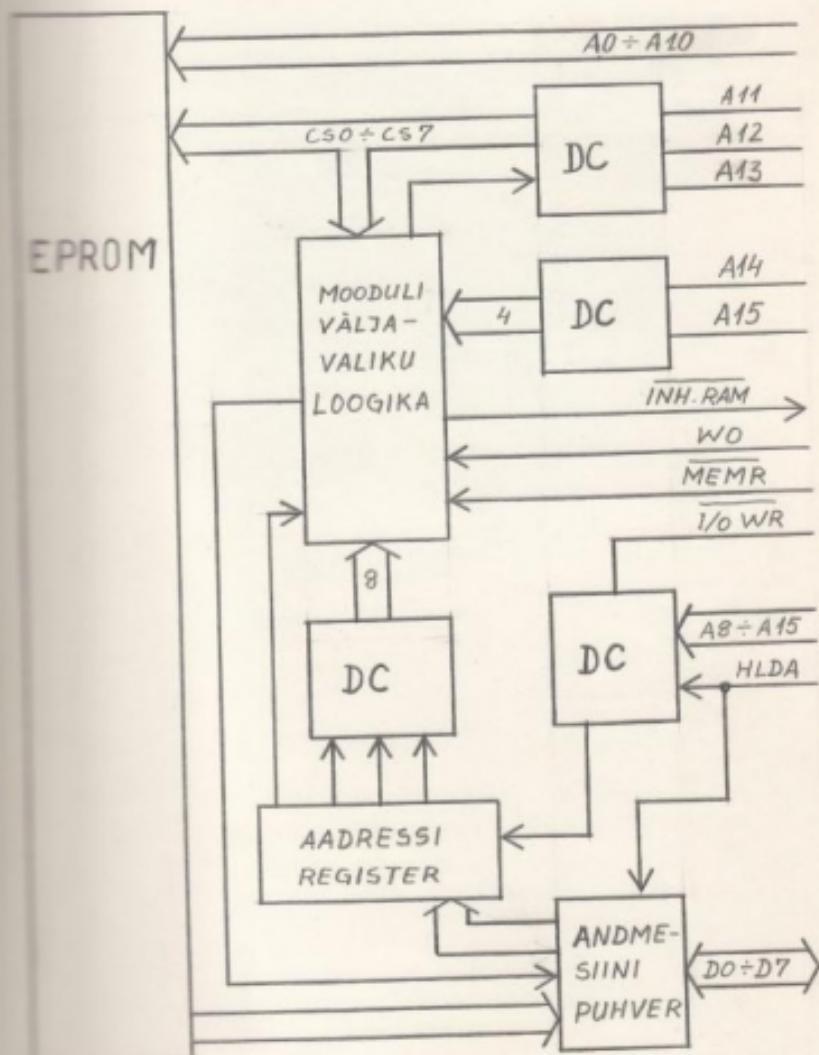
Püsimalu kaart ROM 02

Mäludena kasutatakse kiipe INTEL 2716, K 573 P_Φ 2 või P_Φ 5. ROM 02 maht on kuni 16 kbsiti.

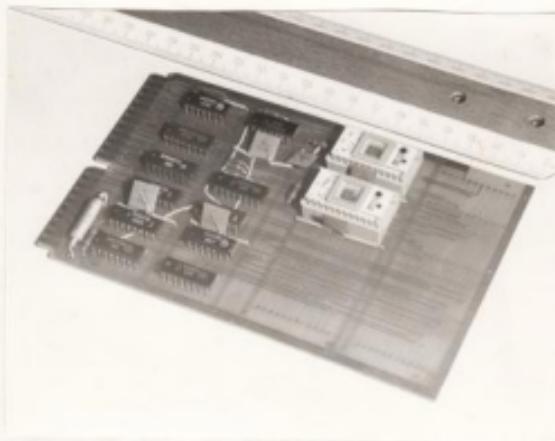
Mälu struktuur/skeem on toodud joonisel 5.

Aadressregistri na vanematele jätkudele A 11 + A 13 teimib IL K 155 MA 4. A 14 ja A 15 määrvad mälu veerandi. Väljundkäsga määratakse aadress (A 8 + A 15), mis kirjutatakse aadressiregistrisse (K 155 TM 8). Aadressiregistri dešifraator K 155 MA 4 võimaldab kasutada kui 8-t ROM 02 kaarti. Aadressiregistri sisenddešifraatorina on kasutusel IL KP 556 PT 4. Mälust loetud andmed läbivad andmesiini puhvri IL K 589 A_Μ 16. ROM 02 väljalülitamine toimub I/O WR abil kaardi aadressiregistri vanema järguga.

ROM 02



JOONIS 5



ROM 02

Dünaamilise muutmälu kaart RAM 64 K

Dünaamilise muutmälu kaardi struktuuriskeem on joonisel 6. Kaardil on 32 mälukiipi K 565 PY 3, andressi multipleksor, vanemate aadressijärkude dekooder, andmesiini puhver ja juhtloogika.

RAM-i kaardi peale pöördutakse signaaliga RAM, mis on puhverelemendi abil sidestatud kõigi muutmälu kiipide sisenditega RAS. Signaal sisendil RAS laadib vastavalt multipleksori seisundile välise aadressisiini nooremad järgud A1 - A6.

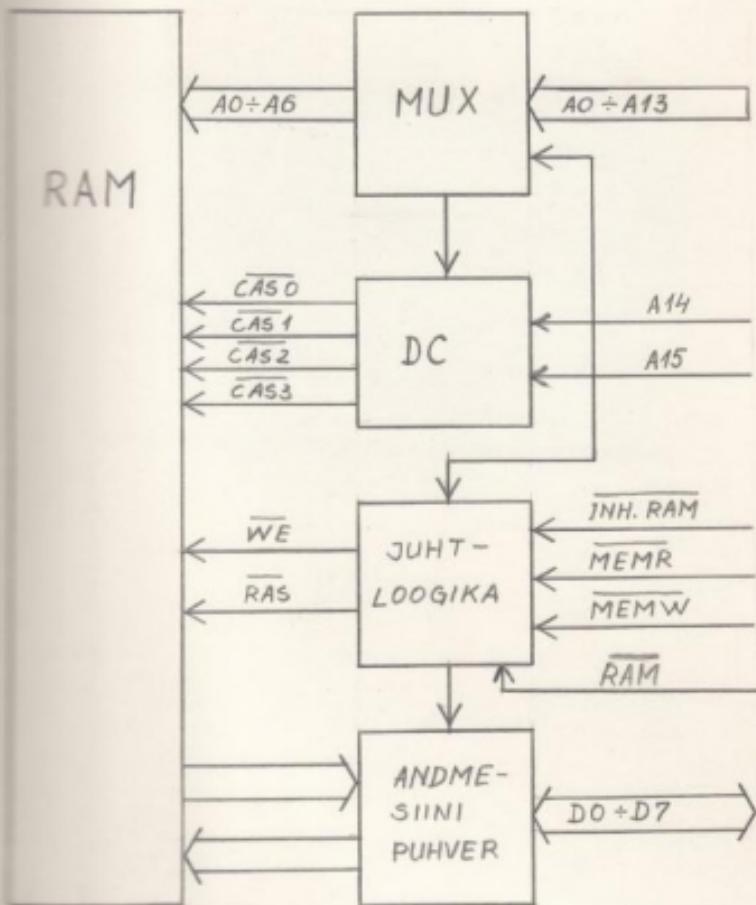
Juhloogikas viivitatud signaal RAM juhib aadressi multipleksorit ja kommuteerib aadressisiini järgud A7 - A13 mälü kiipidele ning dekodeerimise lubemise signaali vanemate järkude dekooderile.

Dünaamilise muutmälu kaardi maht on 64Kbaiti. Kiibi K 565 PY 3 struktuuri tõttu on mälü jactatud neljaks 16 K baidiseks grupiks. Grupp valitakse välja dekodeerimise lubamise signaali olemasolul vastavalt välise aadressisiini vanematele järkudele A14 ja A15. Kiipide gruvi väljavalliku signaal CAS laadib välise aadressisiini järgud A7 - A13.

Muutmälu kaart on sidestatud välise andmesiiniga kahe-suunaliste draiverite K 589 AII 16 abil. Andmete liikumise suunda juhitakse signaaliga MEMR.

Signaal/INH.RAM (RAM-i blokeerimine) keelab aadressisiini vanemate järkude dekodeerimise ja lülitab andmesiini puhvri kolmandasse olekusse.

RAM 64 K



Joonis 6



RAM 64K

Kuvari juhtkaart CRT 1

Joonisel 7 on kujutatud kuvari juhtkaardi CRT 1 struktuuriskeem. See koosneb andmesiini puhvrist, juhtsõna registrist koos juhtseadmiga, taksagedustele plokist, ekraani RAM-iist väljalugemise ja paralleelinfo järjestik-infoks muutmise juhtloogikast, juhtmekoodide äretundmisse ja dekodeerimise loogikast ning režiimide trigeritest.

Juhtseadme registri sisuga määratakse kindlaks märkide laius kuvari ekraanil (4 laiust), sünkroniseerimise suund (CRT 1 või TV), lülitatakse sisse/välja ekraan RAM-i ning fikseeritakse juhtkoodide toimimisaja režiim.

Juhtseade formeerib kuvari ekraanil kujutise välja. Juhtseadme koosseisu kuuluved 3 taimerit KP 580 BM 53. Juhtseadmes on taimerite programmeerimise abil defineeritavad:

reasagedus;

reasünkroimpulsi pikkus;

kaadrisagedus;

kaadrisünkroimpulsi pikkus;

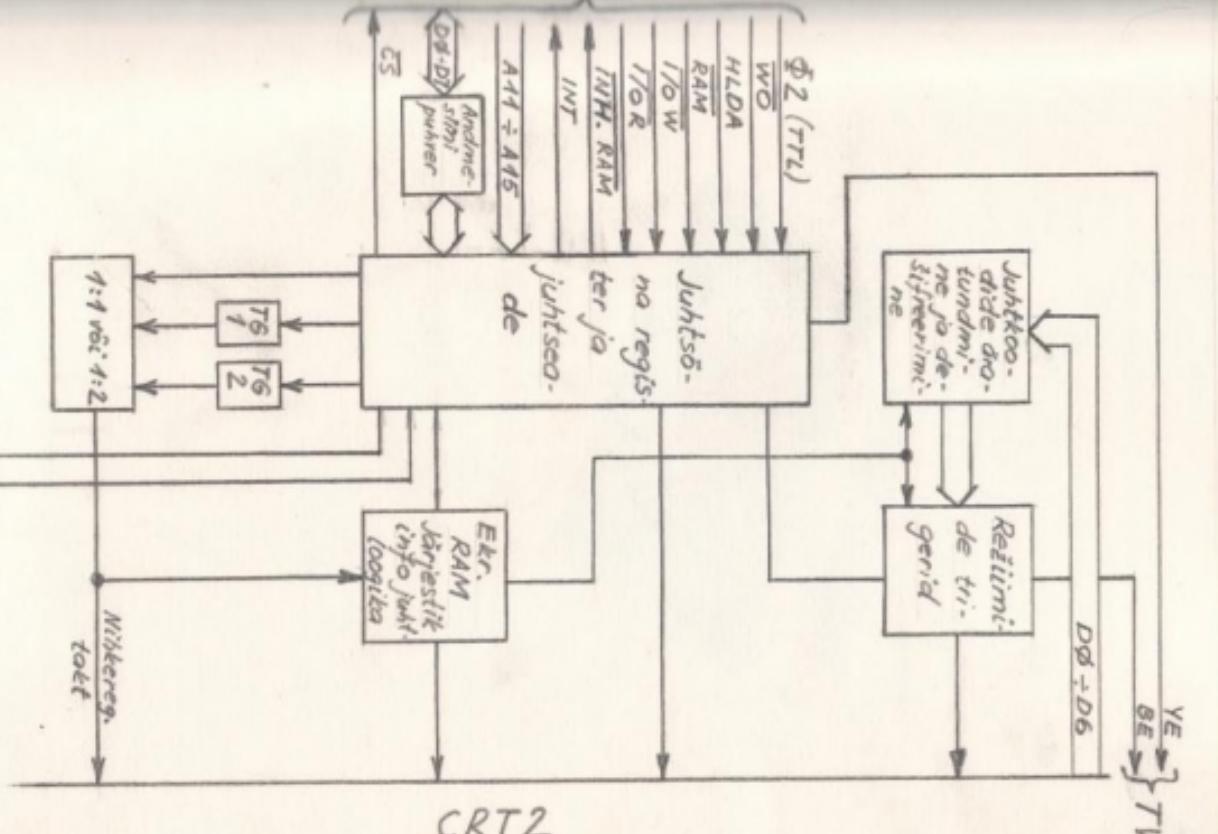
kujutise asetus ekraanil horisontaalsuunes;

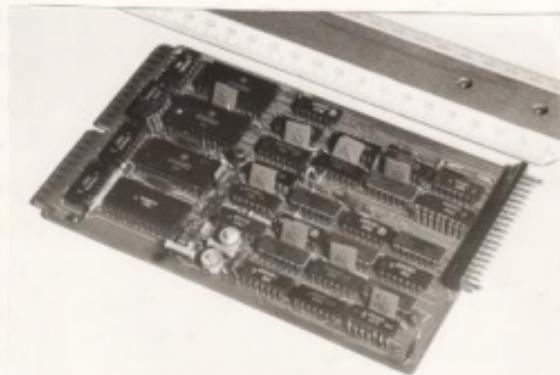
kujutise asetus ekraanil vertikaalsuunes;

sümbolite arv reas;

TV ridade arv teksti reas.

Erineva leiuusega märkide saamiseks on kaks taktgeneraatorit T61 ja T62. Taktgeneraatoreid lülitatakse juhtregistri järguga. Mõlemas taktgeneraatori sagedust saab jagada





CRT1

kahega ja ka seda juhitakse juhtregistri järguga.

Ekraani RAM-ist väljalostetud juhtkaardidega määretakse kindlaks tausta värv, kujutise värv, märkide kõrgus, tekst või graafika ja muud režiimid. Režiimide trigerid on juhtkoodide mäluelementideks. Trigeritelt läheved signaalid juhtseadmesse ja kuvari juhtkaardile CRT 2.

Ekraani RAM-ist väljalugemise ja paralleelinfo järjestik-infoks muutumise juhtloogika plokk sisaldab 4-astmelist Johnsoni loendurit, mis jagab nihkeregistri taktisegetuse kuuega. (sümboli sagedus). Loenduri jätkudele lülitatud loogika töötab välja signaalid ekraani RAM-ist lugemiseks; salvestab loetud info puhverregistrisse ning kannab sealt üle nihkeregistrisse. Juhtloogika sünkroniseerib veel juhtkoodide dekodeerimist ja režiimi trigerite lülimist. Osa juhtseadme taimereid kasutavad sümboli sagedust mis saadakse Johnsoni loenduri järgult.

Kuvari juhtkaart CRT 2

Kuvari juhtkaardi CRT 2 struktuuriskeem on kujutatud joonisel 8. See koosneb ekraani RAM-ist, aadressiloenduritest, puhverregistritest, sümboleigeneraatorist (EPROM), nihkeregistrist ja värvide registermälust. Kõiki selpool nimetatud struktuuriosasid juhib kontrolleri CRT 1.

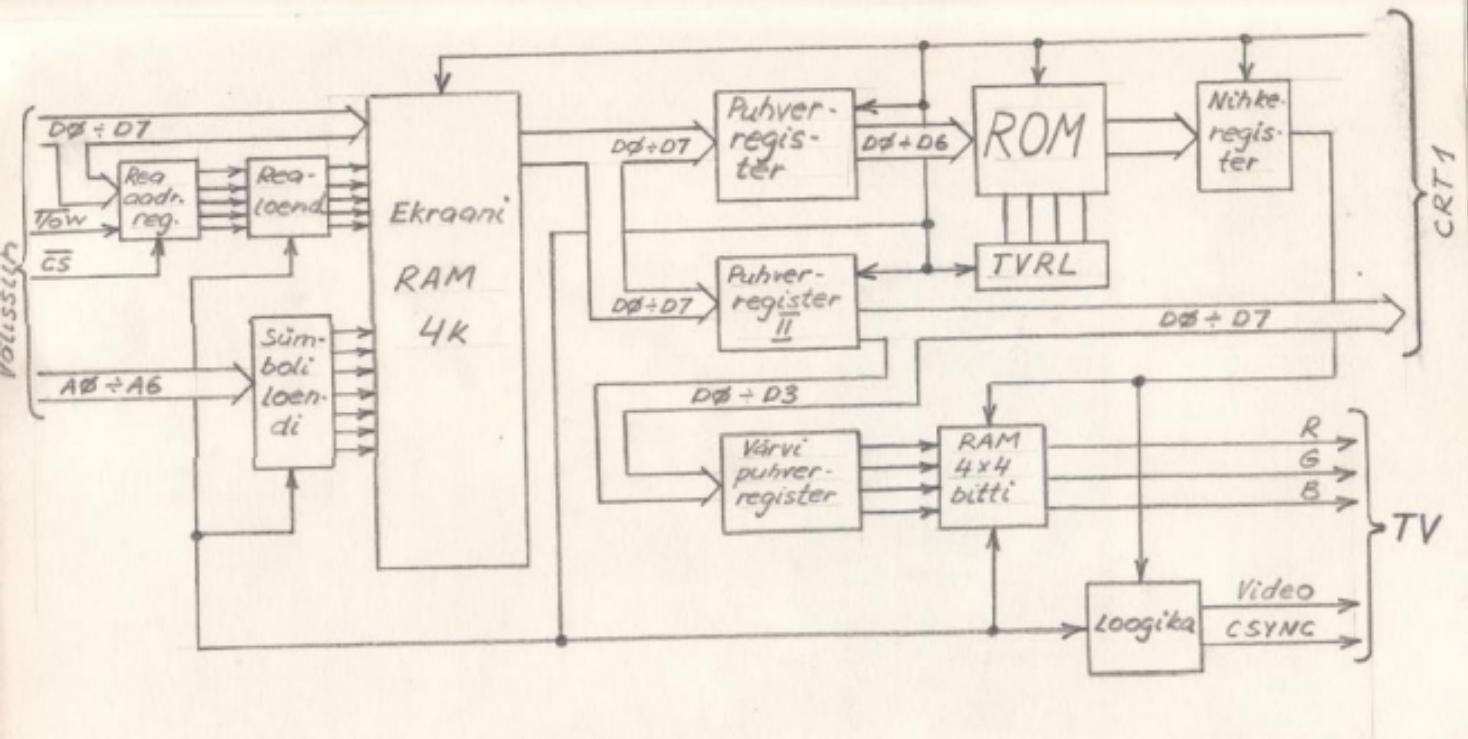
Teksti rea aadressiregister ja - loendur on 5-järgulised. Sellega on määratud, et ekraani RAM-is võib olla kuni 32 rida teksti või sümboleegraafikat. Rea aadressiregister laaditakse väljundkässuga. Kujutise näitamine ekraanil algab reast mille aadress on aadressiregistris.

Sümbooli aadressiloendi on 7-järguline ja see laaditakse väliselt aadressisiinilt. RAM-i mahu jõrgi võiks rea pikkuseks olla kuni 128 märki. Tegelikult kasutatakse tiheust kuni 80 märki reas.

Ekraani RAM on lülitatav aadressidele 000 - 07 FF H ja infot saab salvestada kujutise näitamisest vabal ajal. Kujutise näitamise lõpp ekraanil kutsub esile katkestuse ja katkestusprogramm selvestab info ekraani RAM-i.

Ekraani RAM-i väljunditele on ühendatud 2 puhverregistrit. Esimene register on RAM-i ja sümboleigeneraatori ROM-i puhvriks. Teine register on RAM-i ja kontrolleri CRT 1 puhvriks.

Tausta ja sümbooli värvide koodid on salvestatud 4 x 4 bitise mahuga RAM-i (K 155 P 11). RAM on pidevalt lugemise



and the two main modules. This is a photograph of the second module, which is the main control module. It contains a microcontroller, memory, and various other electronic components. The module is mounted on a printed circuit board (PCB) and is shown next to a ruler for scale.



CRT2

režiimis. Lügemise aadressi (taust või sümbol) määrab nihke-registri järjestikinfo. Tausta ja sümboli värvि koodid sal-vestatakse RAM-i teisest puhverregistrist läbi värvि puh-verregistri. Värvि puhverregister on vajalik tausta värvि koodi salvestamiseks. Juhtkood "uus taust" salvestab värvि puhverregistri sisu RAM-i.

Loogikaplokis moodustatakse nihkeregistri järjestikkoost, horisontaalsünkroimpulssidest ja vertikalsünkroimpulssidest täielik videosignaal ja sünkroimpulsside segu.

Kaart KMM

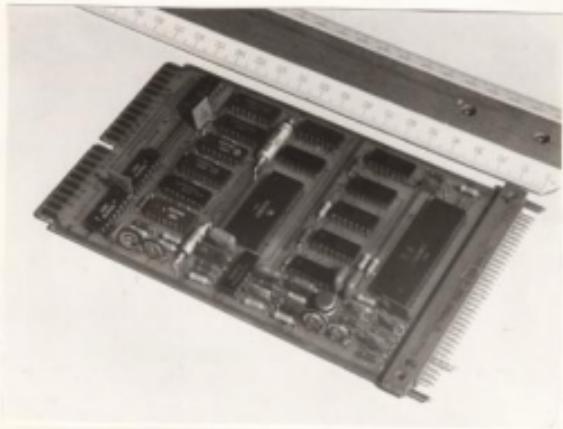
Sellel kaardil on kassettmagnetofoni ja klahvistiku liidesed ning skeem mälu laiendamiseks ja triger helisignaalide tekitmiseks.

Kassettmagnetofon on seotud arvuti siiniga jadavärti KR 580 BB 51 kaudu. Taktistõual saadakse lugemisel fasesijärelhäälestus-skeemi abil. Järjestik-informatsiooni kodeerimiseks kasutatakse kahte meetodit. Sagelusmodulatsiooni (FM), või kolmeintervallilist gruppkodeerimist neli viieks bitiks (GCR 4/5), (võib ka 5/8 või 6/8). Viimase meetodi idea seisneb selles, et informatsioon grupeeritakse salvestamisel 4-bitisteks gruppideks ja igale sellele gruppile seatakse vastavusse uus 5-bitine grupp nii, et nendesse puuduvad ühtede jadad, milles on rohkem kui kolm ühte järjest. Salvestamisel iga null põhjustab salvestusvoolu polaarsuse muutmisse vastupidiseks.

Nii FM kui ka GCR korral võib kasutada ühe ja kahekordset kiirust. FM korral on informatsiooni ülekandekiirus 2,4 või 4,8 kboodi, GCR 4/5 korral 3,84 või 7,68 kboodi.

Kassettmagnetofoni kontrolliks on olemas ka aparatuurseid vahendid kassettmagnetofoni signaali programmiseks kodeerimiseks ja dekodeerimiseks, mis loob võimaluse informatsiooni vahetamiseks teiste arvutite vahel, kus informatsiooni kodeeritakse teisiti.

Skeem lisamälu juhtimiseks võimaldab arvuti mälu



KMM

mahtu laiendada 512 kB-ni. Lissmälu väljavalik võib toimuda baasregistri (K 155 P#1) kaudu või piinutunnuse (STACK) ja väljundpordi sisu järgi. Baasregistri sisu saab muuta OUT käskudega.

Laiendusmälu kooskassettmagnetofoniga võimaldab emuleerida välismälu ümbrikketasel.

Sensorklahvistik on seotud arvutiga läbi rööpvärti KP 580 BB 55.

Sensorid koosnevad kahest kontaktist, mis on lülitatud maatriksisse 6×16 . Sensorid skaneeritakse aparatuur-selt 1,5 kHz sagedusega 36 v impulss-signaaliga. Napp sensoril teimib komplekstakistina, milles oluline osa on mahtuvuslikul komponendil. Klahvistik annab välja klahvi koordinaadi koodi. Ümberkodeerimine ASC II koodi teostatakse programmiliselt.

Sensori paremaks tunnetamiseks kutsub sensori puudutamine esile lühikese helisignaali klahvistikku paigutatud sumneris või televiisori valjuhääldis.

Toiteplotk - var. 1



Juhtplaat toiteplotkile

Kokkuvõte

Käesolevat tööd tegema ajendas suur mure meie ruma-laks jäavate laste pärast.

ENTEL on lisaks kõigile konstrueeritud selliselt, et seda on võimalik kohe toota realselt olemasolevates tingimustes (kolhooside abitootmiste vahendusel). Defitsitseid nimetusi komplektatsioon ei sisalda - baseeruda on võimalik mittelikviitsetele detailidele). Trükiplaatide tootmine on kolhoosides lahendatud. Peale kõige muu on selline tegevus lubatud (ei ole otseselt keelatud). Televiisoreid ja kassettmagnetofone leidub igas kodus, koolidel on lubatud neid ostas ka kaubandusvõrgust. Tuleb võtta eeskuju "UKU"-st. Kõik huvilised kaasa tömmata.

Lõpetuseks: kõige mõistlikum tegevus arvutustehnika saabumise ootel on ise arvuteid kokku panna! (Hands on režiim!).

ENTEL-i meeskond oma abi ei keele ja ideid ei varja, meie juhendamisel tegelevad edukalt 7-klassi pojaid.

ENTEL personaalarvuti
õpetajale ja õpilastele

Autorid:

J. MALSUB

Ü. RÄTSEP

R. TORN

A. VIIDING

R. BÖTCHER

H. KROSTING

T. KIRSS

A. KORJAS

A. KARU

R. MALSUB

Sisukord.

1. Sissejuhatus ja ülesande püstitus
2. klassivariant
3. konstruktsioon
4. Tehnoloogilised nõuded tootmiseks
5. Hooldustööd
6. Tarkvara
7. Monitorprogramm
8. Standardsed lisaseadmed
9. Ohutus
10. Vastupanuvõime rõlisteguritele
11. ENTEL - aruti kaartide lühitürijeldused, struktuursteeemid ja fotod.
P.04; ROM02; RAM64K; CRTA; CRTZ, KMM
Torteplokk
12. kokkuvõte