

MINISK-32

1970

A-30918

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL  
Arvutuskeskus

ELEKTRONARVUTI "MINSK-32"

Õppevahend

Tartu 1970

Koostanud Ü. Kaasik, K. Äremaa, A. Jaeger,  
M. Kalberg, J. Ehasalu, S. Ermann

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

## I. ARVUTI "MINSK-32" KIRJELDUS

### § 1. Üldisi andmeid.

Universaalne elektronarvuti "Minsk-32" (konstrueeritud 1968.a.) on sobiv nii teaduslik-tehniliste, majanduslike kui ka statistiliste ülesannete lahendamiseks.

Arvuti on kaheaadressiline ja täidab käske loomulikus järjekorras. Aritmeetilisi tehteid teostab ta nii fikseeritud kui liikuva koma kahendarvudega, samuti aga kümnendüsteemi täis- ja fikseeritud koma arvudega.

Arvutisse saab salvestada ja sealt väljastada nii numbrilist (käsud, kaheksand- ja kümnendarvud) kui ka alfabeetilist informatsiooni (tekst). Teksti salvestamisel asendatakse iga sümbol 7-kohalise kahendkoodiga.

Informatsioonikandjateks arvuti välisseadmetes on perfolindid, perfokaardid ja magnetlindid.

Seadmete intensiivsema koormamise eesmärgil on arvuti "Minsk-32" konstruktsioonis ette nähtud võimalus vaheldumisi täita kuni kahteist erinevat programmi. Mitmeprogrammilise töö organiseerimiseks on arvuti varustatud programmide süsteemiga HALDUR (ДИСПЕТЧЕР), mille vahendusel saab täita ka arvutile "Minsk-22M" koostatud programme.

Arvuti "Minsk-32" põhilised parameetrid on järgmised:

- sõna pikkus 37 kahendkohta;
- sisemälu mahtuvus 16384 - 65536 sõna;
- arvude kujutamise vahemikud:
  - liikuva koma arvud  $0,4033968 \cdot 10^{-27} \leq$   
 $\leq |z| \leq 0,9223372 \cdot 10^{+19},$
  - fikseeritud koma arvud  $0 \leq |x| < 1,$
  - täisarvud  $0 \leq |x| < 10^9.$

Arvuti töökiirust iseloomustavad järgmised näitajad:

- kahe 37-kohalise kahend-  
arvu liitmine 25000 - 65000 tehet/s;
- kahe 37-kohalise kahend-  
arvu korrutamine 8000 - 65000 tehet/s;
- kahe 9-kohalise kümnend-  
arvu liitmine 30000 - 40000 tehet/s;
- kahe 9-kohalise kümnend-  
arvu korrutamine 1500 - 40000 tehet/s;
- sisemälu poole pöördumise tsükkel 5  $\mu$ s;
- informatsiooni vahetamine välistämluga 64000 s'amb./s;
- informatsiooni sisestamise kiirus:
  - perfolindilt 1500 rida/s,
  - perfokaartidelt 600 kaarti/m,
  - kirjutusmasinalt 10 märki/s;
- informatsiooni väljastamise kiirus:
  - perfolindile 30 rida/s,
  - perfokaartidele 100 - 120 kaarti/m,

kirjutusmasinale - 10 märki/s,  
trükkalile 400 - 420 rida/a.

## § 2. Arvuti põhiseadmed.

Arvuti "Minsk-32" koosseisu kuuluvad järgised enam-vähem sõltumatult funktsioneerivad osad: juhtimisseade, sisemälu, aritmeetiline seade, vahetusseade, juhtimispuult (koos kirjutusmasinaga) ja välisseadmed. Arvuti põhikomplekt sisaldab viimastest välismälu (5 magnetlinti), perfokaartsisendi, perfokaartväljundi, perfolintsisendi, perfolintväljundi (2 eks.), trükkali ja aja-anduri.

Juhtimisseade töötab programmi automaatse täitmise ja kooskõlastab sealjuures arvuti kõigi teiste seadmete tööd. Selle seade koosseisu kuuluvad järgmised registrid (lühemalt kirjeldame nende otstarvet hiljem):

- käsuloendaja täitmisele tulevat käsku sisaldava peaaadressi säilitamiseks,
- aadressiregister salvestamis-, seunamis- ja aadresside säilitamiseks ning kaitsepiirkonda kuulumise kontrollimiseks,
- kaitsepiirkonna raja-aadresside registrid,
- indekse baasaadressi ja indeksi numbrite registrid,
- taseko numbrid register,
- baasi numbrite registrid,
- arvuti indikaatorite registrid.

Aritmeetiline seade koosneb summaatorist, kahast registrist (registrid nr. 1 ja 2) ning kohalikest juhtimisseadest,

mis organiseerib informatsiooni vahetamist nende vahel. Aritmeetilises seadmes teostatakse kõik tehted, kusjuures tehte tulemus jääb üldjuhul summaatorisse.

Vahetusseade juhib arvuti sidet välisseadmetega ja organiseerib programmide katkestamisega seotud ümberlülitamisi. Vahetusseadmes on peale juhtõnaregistri veel eraldi register automaat-katkestuse põhjuste salvestamiseks. Nendeks põhjusteks võivad olla: ekstrakoodi ilmumine; arvuti, vahetusseadme või välisseadme viga; välisseadme töö lõpp. Mingi põhjuse esinemine nendest toob endaga kaasa programmi täitmise automaatse katkestamise ja juhtimise üleandmise HALDURI vastavale osale.

Juhtimispuht on ette nähtud sidepidamiseks arvuti ja teada teenindavate inimeste - operaatori ning inseneri vahel. Vastavalt sellele koosneb juhtimispuht operaatoripuldist ja inseneripuldist.

Operaatoripult kujutab endast lauda sellel paikneva elektrilise kirjutusmasina ja spetsiaalse paneeliga, millel asuvad algkäivituse nupp, võtmed ning indikaatorid. Arvuti juhtimine toimub eeskätt kirjutusmasina abil, mille klaviatuurilt operaator annab vajalikud korraldused. Peale selle väljastab arvuti kirjutusmasinal mitmesugust operaatorile vajalikku informatsiooni (teateid korralduste täitmisest ja arvuti ning programmide seisunditest, programmeeriija poolt operaatorile antavaid juhendeid jne.). Sellist kahepoolset sidet arvuti ja operaatori vahel organiseerib HALDUR.

Inseneripulti kasutatakse arvuti tehnilisel kontrollimisel ja korrastamisel ning HALDURI koosseisu kuuluvate prog-

rammide silumisel.

Välisseadmete ühendamiseks arvutiga on olemas kiire ja aeglased kanalid. Kiire kanali kaudu on arvutiga võimalik ühendada kokku kuni 32 välisseadet, mis jaotatakse nelja rühma (numbritega 0, 1, 2 ja 3), igas rühmas kuni 8 seadet. Rühma 0 juurde kuuluvad põhikomplekti viis magnetlindiseadet, kuid nende arvu on võimalik suurendada kaheksani. Rühmade 1, 2 ja 3 arvel saab arvutile lisada veel kuni 24 täiendavat seadet (magnettrumlid, magnetkettad, arvutid), mis aga põhikomplektis puuduvad. Paralleelselt arvutiga ja aeglaste kanalite seadmetega võib korraga töötada ainult üks kiire kanali seade.

Aeglaste kanalite kaudu on võimalik arvutiga ühendada kuni 104 välisseadet, mis jaotatakse samuti nelja rühma (numbritega 4, 5, 6 ja 7). Igale rühmale vastab üks kanal. Neist on põhikomplektis kasutusel vaid rühm 4, millesse kuuluvad järgmised välisseadmed: perfokaartsisend, perfolintsisend, perfokaartväljund, kaks perfolintväljundit, trükkal ja juhtimispuldi kirjutusmasin. Lisaks nendele võib selle rühma juurde lülitada veel ühe täiendava välisseadme. Samuti saab rühmade 5, 6 ja 7 arvel arvutiga ühendada veel kuni 96 mitmesugust välisseadet.

Aeglane kanal võimaldab kõigil selle kanali välisseadmeil paralleelselt töötada. Selleks on aeglase kanali iga välisseade varustatud erilise 8-kohalise sümboliregistriga.

Perfokaartsisend (lühidalt kaartsisend) on ette nähtud informatsiooni sisestamiseks arvutisse, kusjuures võib kasutada nii 45- kui ka 80-veerulisi perfokaarte. Igal perfo-

kaardil on 12 rida, mis on nummerdatud järgmiselt:

12-11-0-1-2-3-4-5-6-7-8-9.

Informatsioon perforeeritakse kaartidele kas koodis IOCT - 10859 - 64 (standardkaardid) või siis suvalises kahendkoodis (topeltkaardid) veergude viisi. Standardkaartide iga veerg teisendatakse sisestamisei 7-kohalisse kahendkoodi. Seega ühelt standardkaardilt saab sisestada kuni 45 (80) sümbolit.

Topeltkaartide iga veerg sisaldab kaks koodi, milledest üks on perforeeritud ridadesse 12-11-0-1-2-3 ja teine ridadesse 4-5-6-7-8-9 ning mis moodustavad vastavalt kahe 7-kohalise kahendkoodi kuus madalamat kohta (kõrgeim koht võetakse võrdseks nulliga). Ühelt topeltkaardilt saab seega sisestada kuni 90 (160) sümbolit.

Vahetuse lõpusignaali ilmumisel viiakse mällu kõik poolleoleva kaardi veerud. Kaardimassiivi korral sisestatakse täiendavalt veel üks kaart siis, kui vahetuse lõpusignaal saabub pärast 40. (70.) veeru sisestamist.

Perfokaartväljund (kaartväljund) võimaldab informatsiooni väljastamist 80-veerulistele perfokaartidele, kusjuures väljastada saab nii standardkaarte kui ka topeltkaarte. Väljastatava informatsiooni liik ja maht antakse ette vastava kassu ning juhtsõna abil. Ühele kaardile perforeeritav informatsioon kantakse esialgu sümbolite kaupa seadme vahemällu, kust see siis korraga välja perforeeritakse. Standardkaartide puhul perforeeritakse üks sümbol iga-se veergu (seega 80 sümbolit kaardile). Topeltkaartide puhul esimese ja teise 7-kohalise koodi kuus madalamat kohta perforeeritakse vastavalt ridadesse 12-11-0-1-2-3 ja 4-5-6-7-8-9 (seega mahub ühe-

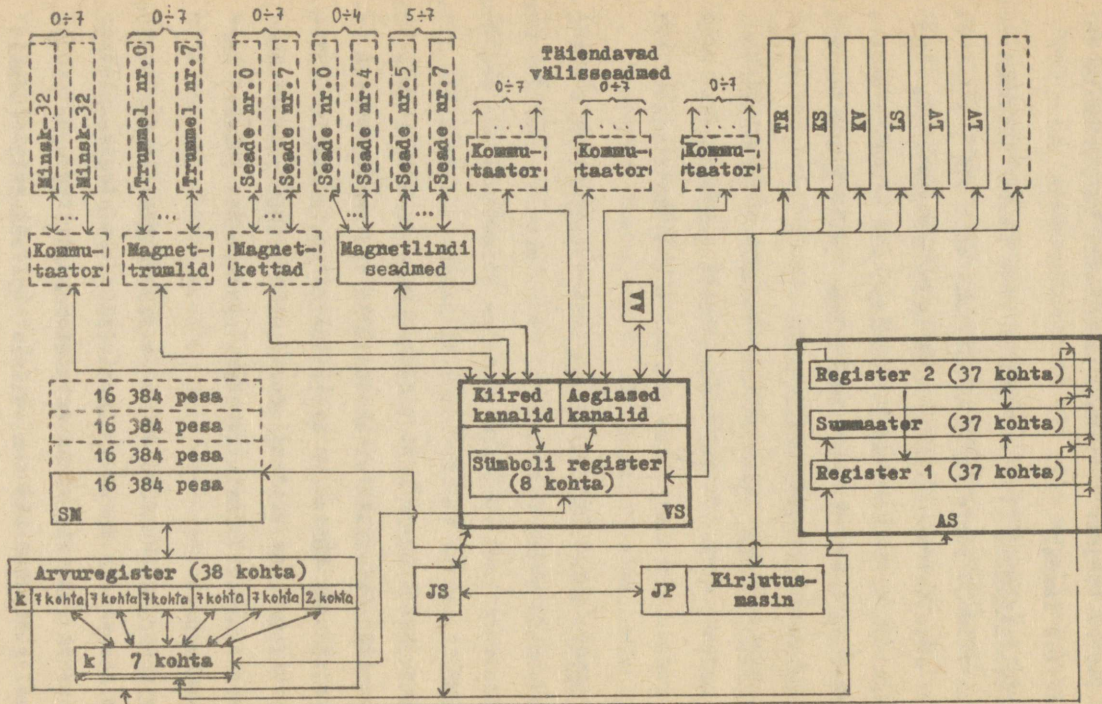
le topeltkaardile 160 sümbolit). Kui vahemõllu pole salvestatud informatsiooni kõigi 80 veeru jaoks, siis viimased veerud jäävad tühjaks. Pikemate massiivide väljastamine toimub kaartide kaupa.

Perfolintsisend (lintsisend) on ette nähtud informatsiooni sisestamiseks perfolindilt. Kasutada võib nii 5-, 6-, 7- kui ka 8-rajalist perfolinti, kuid sümboliregistrisse kantakse igal juhul 8-kohaline kahendkood, mis sisaldab seitset informatsioonikohta ja ühe kontrollkohta (mälu pesa kirjutatakse ainult 7 informatsioonikohta).

Perfolintväljund (lintväljund) võimaldab informatsiooni väljastamist 5-, 6-, 7- või 8-rajalisele perfolindile, kusjuures radade arv määratakse seadmel oleva spetsiaalse lüliti abil.

Trükkalil saab välja trükkida kõiki koodis TOCT - 10859 - 64 leiduvaid märke (vt. lisa 1). Rida mahutab kuni 128 märki. Väljatrükitavad sümbolid kantakse kõigepealt ühe rea kaupa vahemõllu. Alles pärast vahemõllu täitumist trükitakse rida ja nihutatakse paberit tarbe korral etteantud arvu ridade võrra edasi. Kui vahemõllu on kantud alla 128 sümboli, siis vahemõllu ülejäänud kohtadele kirjutatakse automaatselt tühiku koodid. Pikema massiivi väljatrükkimine toimub ridade kaupa, kusjuures iga rea trükkimise järel nihutatakse paberit ühe rea võrra edasi.

Aja-anduri ülesandeks on varustada HALDURit informatsiooniga välisseadmete ja programmide tööaja arvestamiseks. Aja-anduri tööd juhitakse vastava juhtsõna abil ja tema sisse- ning väljalülitamiseks on olemas spetsiaalsed (ainult



Joon. 1. Arvuti "Minsk-32" üldskeem (pideva joonega on märgitud põhikomplekti seadmed, katkendliku joonega aga lisaseadmed).

HALDURI programmides kasutatavad) käsud.

Välismälu magnetlintidel on arvutiga ühendatud kiire kanal kaudu. Informatsioonivahetus arvuti ja välismälu vahel toimub juhtsõna abil tsoonide kaupa erilises nn. seisak-režiimis. Tsooni pikkus peab olema vähemalt 18 sümbolit, kusjuures soovitatavad pole tsoonid pikkusega üle 2048 sümboli. Magnetlinde ühte ritta kirjutatakse üks sümbol koos kontrollkohaga - seega kokku 8 kahendkohta. Vajaliku tsooni otsimine toimub vastavate käskude abil. Kirjutada võib ainult vahe- tult varem kirjutatud tsoonide järele. Korduv kirjutamine on lubatud ainult esimesse tsooni (kirjutatava massiivi pikkus peab võrduma varem kirjutatud tsooni pikkusega) ja viimasena kirjutatud tsooni (kirjutatava massiivi pikkus võib olla suvaline.

Arvuti "Minsk-32" põhioletteline skeem on toodud joonisel 1.

### § 3. Sisemälu.

Arvuti "Minsk-32" põhikomplekti kuuluv sisemälu koosneb ühest ferriitblokkist, mis sisaldab 16384 pesa aadressidega 0-37777. Sisemälu on aga võimalik täiendada veel kolme ferriitblokkiga, millega saadakse kokku 65536 pesa aadressidega 0-177777. Mälu blokk jaotub omakorda kolmekümne kaheks leheks, igaüks pikkusega  $512_{10}(1000_g)$  pesa.

Mälu pesas on 37 kahendkohta informatsiooni jaoks ja lisaks üks täiendav kahendkoht (kontrollkoht), mida kasutatakse vaid pesa salvestatud informatsiooni säilivuse automaatseks kontrollimiseks. Kontrollkohale kirjutatakse informat-



siooni pesa salvestamisel vastavalt 0 või 1 nii, et ühtede koguarv pesas oleks paaritu. Informatsiooni säilivust kontrollitakse igakordsel pesast lugemisel. Paarisarvu ühtede esinemise korral saadakse kontrollimise tulemuseks signaal "vigane paarisus" ja juhtimine läheb erilise vigade analüüsivise programmile. Kontrollkoht ei võta informatsiooni vahetamisest osa, sinna siidagi salvestada ei saa ja seepärast pole tal programmeerimise seisukohalt mingit tähtsust. Pesa struktuur ja mitmesuguse informatsiooni pesa paigutamise näited on toodud joonisel 2.

Arvutil "Minsk-32" on võimalik täita mitut samaaegselt sisemälu paiknevat programmi. Mitme programmi täitmist, välisseadmete jaotamist nende vahel ja muud juurdekuuluvat organiseerib HALDUR.

Programmide ja välisseadmete töö juhtimise tarbeks on sisemälu algusest reserveeritud pesad aadressidega 0-377, mida nimetatakse juhtpesadeks. Sisemälu ülejäänud pesadesse aadressidega 400-37777 saab paigutada kuni 12 programmi. Iga programmi jaoks eraldatakse osa mälust, mida nimetatakse tasemeks. Tasemed on nummerdatud kaheksandnumbritega 0-13, kusjuures tasemetes numbritega 0-6 ja 13 asuvad HALDURI osad. Täitmisele tulevate tööprogrammide jaoks eraldab mälu HALDUR ja paigutab need tasemetesse numbritega 7-12. Tasemete jaotus programmide vahel on toodud joonisel 3.

Juhtpesade hulgast on pesad aadressidega 0-137 ette nähtud kõigi kaheasteitse taseme programmide töö juhtimiseks - iga taseme jaoks kaheksa pesa. Neid pesi nimetatakse taseme juhtpesadeks ja neile on omistatud tasemesisesed järje-

Taseme nr.	Tasemesse kuuluva programmi nimetus
0	Aritmeetilise seadme, sisemälu ja juhtimisseadme vigade analüüsimise programm
1	Vahetusseadme vigade analüüsimise programm
2	Välisseadme vigade analüüsimise programm
3	Operaatori ja arvuti vahelist sidet organiseeriv programm
4	Arvuti vabade seadmete väljaselgitamise programm
5	Välisseadmete poole pöördumise programm
6	Ekstrakoodide töötlemise programm
7, 10, 11, 12	Tööprogrammid
13	Raalimisprogramm (arvuti koormamiseks, kui lahendamiseks pole ülesandeid)

Joon. 3. Tasemete jaotus programmide vahel.

0			
...	Tase nr. 0		
7			
10			
...	Tase nr. 1		
17			
20			
...	Tase nr. 2		
27			
30			
...	Tase nr. 3		
37			
40			
...	Tase nr. 4		
47			
50			
...	Tase nr. 5		
57			
60			
...	Tase nr. 6		
67			
70			
...	Tase nr. 7		
77			
100			
...	Tase nr. 10		
107			
110			
...	Tase nr. 11		
117			
120			
...	Tase nr. 12		
127			
130			
...	Tase nr. 13		
137			
140			
...	Kiire kanali 32 välisseadme juht-		
177	pesad		
200			
...	Põhikomplekti aeglase kanali 8 vä-		
207	lisseadme juhtpesad		
210			
	Aja-anduri loendaja		
211			
...	Vabad pesad		
237			
240			
...	Täiendavate aeglaste kanalite 96		
377	välisseadme juhtpesad		

Tasemete  
juht-  
pesad

Juht-  
pesad

Välis-  
seadmete  
juht-  
pesad

Joon. 4. Juhtpesade jaotus.

korranumbrid (juhtpesa numbrid) 0-7 (juhtpesa aadress =  
= 8 · taseme number + juhtpesa number).

Pesad aadressidega 140-377 on välisseadmete juhtpesadeks, kuhu vastavate seadmete tüütamise ajaks kirjutatakse nn. juhtsõnad. Juhtpesade üksikasjalik jaotus on antud joonisel 4.

Taseme juhtpesad sisaldavad informatsiooni seller tasemes paikneva programmi täitmise alustamiseks või jätkamiseks pärast ringi teise taseme programmi täitmise lõpetamist. Nimelt juhtpesadesse 5 ja 6 salvestatakse informatsioon, mis määrab arvuti seisundi antud taseme programmi täitmise katkestamise momendil. Enne programmi täitmise jätkamist taastatakse selle informatsiooni alusel käsuloendaja, indikaatorite ja summaatori seisundid.

Selle taseme number (t), mille programmi täitmine katkestati antud taseme programmi täitmiseks, asub juhtpesas 7.

Programmeerimisil jaotatakse programm koos tema poolt kasutatavate algandmete ja tüütapesadega piirkondadeks. Programmi asukoht mälu on määratud baasiga, mis koosneb nelja piirkonna ja indeksite baasaadressidest. Baasaadressid määrab kindlaks HALDUR ning paigutab taseme juhtpesadesse 0, 1 ja 4.

Ühe taseme jaoks mälu ettenähtud pesad moodustavad kaitsepiirkonna, mille pikkus peab olema täisarv lehti. Kaitsepiirkonna pesade poole pöördumine teiste tasemete programmidest (salvestamiseks, suunamiseks jne.) on blokeeritud. Kaitsepiirkonna raja-aadressid määrab HALDUR ning kannab nad taseme juhtpesasse 3.

Taseme juhtpesade struktuur on kokkuvõtlikult esitatud joonisel 5.

Juhtpe- sa nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
0					Baas										nr. 1					Baas										nr. 0										
1					Baas										nr. 3					Baas										nr. 2										
2	R i k a s u t a t a																																							
3					Kaitsepiirkonna lõppaadress																		Kaitsepiirkonna algusaadress																	
4																					Indeksite baasaadress																			
5					Indikaatorite											seisundid									Kõsuleendaja seisund															
6	S u m m a a t o r i s e i s u n d																																							
7													t																											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			

Jeon. 5. Faseme juhtpesade struktuur  
(viirutatud kohtadel peavad olema nullid).

#### § 4. Informatsiooni vahetamine välisseadmetega.

Informatsiooni vahetamine sisemälu ja välisseadmete vahel toimub 7-kohaliste sümbolite kaupa iga välisseadme juurde kuuluva sümboliregistri kaudu. Selles registris formeeritakse sümbolile juurde veel kontrollkoht, mis täiendab sümboli kahendkoodis esinevate ühtede arvu paarituks.

Informatsiooni vahetamine toimub seisak-režiimis: välisseade töötab muust arvutist sõltumatult ja katkestab programmi täitmise ainult sümboli mällu kirjutamise või sealt lugemise ajaks. Välisseadme käivitamiseks kasutatavates käskudes on näidatud välisseadme number ja juhtsõna. Juhtsõnas antakse ette andmed ülekantava sümboli või sümbolite massiivi kohta. Üldjuhul sisaldab juhtsõna järgmisi andmeid: esimese sümboli aadress (koosneb pesa aadressist ja sümboli järjekorranumbrist selles pesas), ülekantavate sümbolite arv ja lõputunnus (sümbol, milleni toimub informatsiooni vahetamine). Välisseadmete poole pöördumise käskude täitmisel kirjutatakse juhtsõna kõigepealt vastava seadme juhtpesasse, kuhu ta jääb informatsiooni vahetamise lõpuni. Kiire kanali seadmete korral kirjutatakse juhtsõna ühtlasi ka vahetuseadme vastavasse registrisse. Pärast juhtsõna kirjutamist käivitatakse välisseade ja juhtimine antakse programmi järgmisele käsule. Edasi töötab välisseade autonoomselt ning katkestab programmi täitmise spetsiaalse vahetussignaali abil ainult sisemälu poole pöördumise ajaks. Vahetussignaali ilmumisel täidab arvuti poolelioleva käsu järgmise takti asemel nn. seisakutakti, mille iseloom sõltub sellest, kas toi-

sub pöördumine kiire või aeglase kanali välisseadme poole.

Aeglase kanali seadme korral valitakse vastava seadme juhtpesast kõigepealt juhtsõna, milles näidatud aadressi järgi toimub sümboli ülekanamine mälu pesast sümboliregistrisse või vastupidi (kui tegemist sisendseadmega, siis kantakse sümbol seadme sümboliregistrist pessa, väljundseadme korral aga pesast registrisse). Pärast sümboli ülekanamist suurendatakse sümboli aadressi ühe võrra ja juhtsõna uus väärtus saadetakse tagasi vastava seadme juhtpesasse. Seega toimub aeglase kanali seadme puhul ühe seisakutakti jooksul kolm pöördumist sisemälu poole: juhtsõna lugemine, sümboli ülekanamine ja juhtsõna tagasikirjutamine, mistõttu seisakutakti kestus on  $15 \mu\text{s}$ .

Kiire kanali välisseadme korral asub juhtsõna vahetusseadme vastavas registris, kus toimub ka tema muutmine (selle registri hõivatuse tõttu saabki korraga töötada vaid üks kiire kanali välisseade). Seega jäävad seisakutakti täitmisel ära juhtsõna lugemine ja kirjutamine ning seisakutakti kestus kiire kanali seadmete korral on vaid  $5 \mu\text{s}$ .

Pärast seisakutakti lõppu asub arvuti täitma poolelioleva käsu järgmist takti. Välisseade aga jätkab tööd autonoomselt: toob uue sümboli registrisse (sisendseadme puhul) või väljastab registrist seisakutaktil saadud sümboli (väljundseadme puhul). Sümboli sisestamise või väljastamise lõppedes annab välisseade uue vahetussignaali, mille põhjal arvuti täidab jälle eespool kirjeldatud seisakutakti. Protsess kordub kuni lõputunnuseni, mille saabumisel välisseade annab arvutile informatsioonivahetuse lõpu signaali.

## II. KÄSKUDE SÜSTEEM

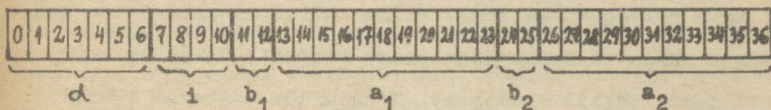
### § 1. Kõnu struktuur.

Arvuti "Minsk-32" käskude süsteem koosneb kahest osast. Ühe osa moodustavad tõõprogrammides (konkreetses ülesande lahendamiseks keostatud programmid, mis täidetakse tasemetel 7, 10, 11 ja 12) kasutatavad käsud, teise aga üksnes HALDURI koosseisu kuuluvates programmid kasutatavad käsud (nende programmide jaoks on reserveeritud tasemed 0 - 6 ja 13). Kõneleavas peatükis vaadeldakse ainult tõõprogrammides kasutatavaid käske.

Tõõprogrammides on võimalik teostada järgmisi operatsioone:

- 1) aritmeetilised tehted fikseeritud koma arvudega;
- 2) aritmeetilised tehted liikuva koma arvudega;
- 3) aritmeetilised tehted kümnendarvudega;
- 4) loogilised tehted;
- 5) ümbersalvestamistehted;
- 6) suunamistehted;
- 7) tehted indeksipesades paiknevate arvudega;
- 8) tehted sümbolitega;
- 9) tehted koos baasaadresside muutmisega;
- 10) tehted juhtpesades paiknevate arvudega;
- 11) abitehted ja ekstrakoodid.

- Arvuti "Minsk-32" käsk kujutab endast 37-kehalist kahend-  
 arvu, mis üldiselt koosneb järgmistest osadest (vt. joon. 6):
- operatsiooni kood  $\alpha$  (7 kahendkohta, salvestatakse pesas kohtadele 0-6);
  - indeksipesa number 1 (4 kahendkohta, salvestatakse pesas kohtadele 7-10);
  - esimene aadress  $b_1 a_1$ , mis koosneb baasi numbrist  $b_1$  (2 kahendkohta, salvestatakse pesas kohtadele 11 ja 12) ning suhtelisest aadressist  $a_1$  (11 kahendkohta, salvestatakse pesas kohtadele 13-23);
  - teine aadress  $b_2 a_2$  (salvestatakse pesas vastavalt kohtadele 24 ja 25 ning 26-36).



Joon. 6. Käsu struktuur.

Mõnede käskude struktuur on küll siin toodust veidi erinev, kuid neid erinevusi vaatleme edaspidi vastavate käskude kirjelduste juures.

Aritmeetilisi ja loogilisi tehteid sooritavatel käskudel on arvutis "Minsk-32" enamasti neli modifikatsioon, mis erinevad üheks operandiks võetava arvu asukoha või salvestamise viisi poolest. Tehte üheks operandiks võetakse nimelt kas summaatoris või siis käsu teise aadressiga määratud pesas paiknev arv, teiseks operandiks on aga igal juhul käsu esimese aadressiga määratud pesas paiknev arv. Tehte tulemus säilib alati summaatoris, kuid käsu kahe modifikatsiooni korral toimub veel tulemuse salvestamine käsu teise aadressiga mää-

ratud pessa.

Sõltuvalt tehte tulemusest võib arvuti välja töötada signaalid "null", "miinus" ja "ületäitumine", mida edaspidises käsitluses lihtsuse mõttes nimetame vastavalt signaalideks  $v$ ,  $w$  ja  $\psi$ . Signaalide olemasolu märgime sealjuures võrdustega  $v=1$ ,  $w=1$  ja  $\psi=1$ , puudumist aga võrdustega  $v=0$ ,  $w=0$  ja  $\psi=0$ . Nende signaalide (mida kasutatakse peamiselt suunamiskäskude täitmisel) tekkimise tingimused esitame vastavate käskude kirjelduste juures.

Mõningaid käske ("salvestamine", "vahetamine" ja "kontroll-liitmine") saab arvutil "Minsk-32" täita tsükliliselt. Selleks tuleb programmis vastava käsu ette kirjutada kordamiste arvu salvestamise käsk, mille täitmisel saadetakse selles käsus näidatud aadressiga pesas kohtadel 24-36 paiknev arv erilisse tsükliloendajasse. Tsüklilise täitmise korral suurendatakse pärast käsu igakordset täitmist selle käsu aadressile ühe võrra (erandina suurendatakse kontroll-liitmise käsu puhul ainult esimest aadressi) ja vähendatakse samaaegselt ühe võrra tsükliloendajas olevat arvu. Käsku korratakse seni, kuni tsükliloendajas oleva arvu vähendamisel saadakse negatiivne tulemus (seega tuleb tsükliloendajasse saata arv  $n-1$ , kus  $n$  on kordamiste arv). Käsu tsüklilise täitmise ajal on blokeeritud kõik katkestused.

## § 2. Adresside moodustamine.

Arvuti "Minsk-32" kÄsu mÕlemad adressid koosnevad kahest osast: baasi numbrist  $b$  ja suhtelisest adressist  $a$ . Suhteline address, mille vÄÄrtus vÕib olla  $0-3777_8$ , mÄÄrab pesa asukohta piirkonna alguse suhtes, baasi number (vÕimalikud vÄÄrtused  $0-3$ ) aga nÄitab, mitmes selle taseme baasaadress tuleb vÕtta vastava piirkonna esimese pesa tÕeliseks adressiks. Baasaadress kujutab endast 16-kehalist kahendarvu ja tema maksimaalne vÄÄrtus saab olla  $177777_8$  (pÕhikomplekti tÕehblekilise sisemÄlu korral  $037777_8$ ). Programmi piirkendade baasaadressid asuvad vastava taseme kahes esimeses juhtpesas (vt. joon. 5, lk. 17).

KÄsuga nÄÄratud tehtest osavÕtva pesa tÕeline address  $A$  moodustatakse alati vÄhemalt kahe komponendi - baasaadressi ja suhtelise adressi liitmise teel:

$$A = (b) + a ,$$

kus  $(b)$  tÄhendab vastava taseme baasaadressi number  $b$ .

Nendele kahele pÕhikomponendile vÕib aga programmeerija soovi kohaselt lisanduda veel kolmas. Nimelt saab kÄsus esinevaid suhtelisi adresse  $a_1$  ja  $a_2$  muuta indekspesade abil. KÄsu kohtadel 7-10 antakse selleks ette indeksi number  $i$ , mille vÕimalikud vÄÄrtused on  $0-17_8$  (ehk  $0000-1111_2$ ). Kui  $i=0$ , siis adresside tÄlendavat muutmist ei toimu ja tÕelised adressid moodustatakse ainult tÄlalnimetatud kahest pÕhikomponendist (baasaadress + suhteline address). Kui aga  $i \neq 0$ , siis moodustatakse kÕigepealt indeksi tÕeline address

$$I = (B) + i ,$$

kus (B) on indekse te baasaaress, mis asub vastava taseme kolmandas juhtpesas (vt. joon. 5).

Adresside muutmine seisneb nüüd selles, et esimesele suhtelisele addressile  $a_1$  liidetakse indeksipesas (indeksi tselise addressiga I määratud pesas) kohtadel 5-20 paiknev arv  $\Delta_1^I$ , ja teisele suhtelisele addressile  $a_2$  indeksipesas kohtadel 21-36 paiknev arv  $\Delta_2^I$ . Indeksipesa kohtadel 0-4 peavad olema nullid (vt. joon. 7).

0	1	2	3	4	5	...	20	21	...	36
0	0	0	0	0			$\Delta_1^I$			$\Delta_2^I$

Joon. 7. Indeksipesas I asuva konstandi struktuur.

Kõnuga määratud tehtest osavõtivate pesade tselised addressid  $A_1$  ja  $A_2$  moodustatakse seega üldiselt kolme komponendi summamana järgmiste seoste alusel:

$$A_1 = (b_1) + a_1 + \Delta_1^I ,$$

$$A_2 = (b_2) + a_2 + \Delta_2^I .$$

Adresside liitmine toimub aritmeetilise seadme summaatoris, kusjuures ülekanDED kohtadelt 5 ja 21 on blokeeritud.

Indeksi abil muutmisel saab addressi nii suurendada kui ka vähendada. Addressi suurendamiseks  $\delta$  võrra tuleb addressi muutmise konstandi  $\Delta^I$  väärtuseks võtta  $\Delta^I = \delta$ , addressi vähendamiseks  $\delta$  võrra tuleb aga võtta  $\Delta^I = 200000 - \delta$ .

### § 3. Tehed fikseeritud kema arvudega.

Fikseeritud kema arvudega tehteid sooritavate käskude täielik loetelu on toodud tabelis 1, kus näidatakse nii iga käsu kuju, vastava tehte sisu kui ka signaalide  $\psi$ ,  $w$  ja  $v$  tekkimise tingimused (sümbol S tähendab järgnevates tabelites summaatorit, ( $S_0$ ) aga summaatoris enne tehte sooritamist olevat arvu). Tehete suhtelist lihtsust arvestades piirdume- gi järgnevates selgitustes vaid mõne olulise, kuid tabelis kajastamata jäänud aspekti esiletoomisega.

Kõigepealt märgime, et liitmise, lahutamise või mooduli- te lahutamise tulemuseks saadav null on alati märgiga pluss. Korrutamise ja jagamise korral aga võib tulemuseks saadav null olla nii positiivne kui ka negatiivne.

Korrutamisel ja jagamisel kasutatakse lisaks summaatori esimesele kolmekümne kuuale kahendkehale ka veel kolmekümne seitsmendat. Täpaliselt küll tehte tulemus ümardatakse, mis seisneb selles, et kolmekümne kuendale kahendkehale liide- takse kolmekümne seitsmenda kahendkoha sisu (ümardamist ei teostata vaid sel juhul, kui arvuti töötab nn. ümardamiskee- lu režiimis). Arvude jagamisel tekib ületõikumine ( $\psi = 1$ ) siis, kui jagaja on null või kui jagatava moodul on suurem jagaja moodulist või kui operandide moodulid on võrdsed ja tulemuse ümardamine on lubatud (ümardamiskeelu korral saa- dakse sel juhul jagatiseks  $\pm 777777777777_8$ ).

Aritmeetilisel nihutamisel määrab (sõltuvalt tehte koo- dist kas summaatoris või pesas  $A_2$  oleva) arvu nihutamise suuna ja suuruse pesa  $A_1$  sisu. Kui selle pesa 30. kahendke-

Tabel 1.

Tehte nimetus	Kõsu kuju	Tehte sisu	Signaal $\varphi = 1$
Liitmine	+101 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) + (A_1) \rightarrow A_2; S$	$ (A_2) + (A_1)  \geq 1$
	+111 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) + (A_1) \rightarrow S$	
	+121 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(S_0) + (A_1) \rightarrow A_2; S$	$ (S_0) + (A_1)  \geq 1$
	+131 $b_1 a_1 00$	$(S_0) + (A_1) \rightarrow S$	
Lahutamine	+201 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) - (A_1) \rightarrow A_2; S$	$ (A_2) - (A_1)  \geq 1$
	+211 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) - (A_1) \rightarrow S$	
	+221 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(S_0) - (A_1) \rightarrow A_2; S$	$ (S_0) - (A_1)  \geq 1$
	+231 $b_1 a_1 00$	$(S_0) - (A_1) \rightarrow S$	
Hoodulite lahutamine	+501 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$ (A_2)  -  (A_1)  \rightarrow A_2; S$	_____
	+511 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$ (A_2)  -  (A_1)  \rightarrow S$	_____
	+521 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$ (S_0)  -  (A_1)  \rightarrow A_2; S$	_____
	+531 $b_1 a_1 00$	$ (S_0)  -  (A_1)  \rightarrow S$	_____
Korrutamine	+301 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow A_2; S$	_____
	+311 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow S$	_____
	+321 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow A_2; S$	_____
	+331 $b_1 a_1 00$	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow S$	_____
Jagamine	+401 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) / (A_1) \rightarrow A_2; S$	$ (A_2)  \geq  (A_1) $
	+411 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(A_2) / (A_1) \rightarrow S$	$\forall \delta 1 (A_1) = \pm 0$
	+421 $b_1 a_1 b_2 a_2$	$(S_0) / (A_1) \rightarrow A_2; S$	$ (S_0)  \geq  (A_1) $
	+431 $b_1 a_1 00$	$(S_0) / (A_1) \rightarrow S$	$\forall \delta 1 (A_1) = \pm 0$

Järgneb

Tehte nimetus	Käsu kaju	Tehte sisu	Signaal $\gamma = 1$
Aritmeetiline nihutamine	+64ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatakse (A <sub>2</sub> ) → A <sub>2</sub> ;S	_____
	+65ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatakse (A <sub>2</sub> ) → S	_____
	+66ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatakse (S <sub>0</sub> ) → A <sub>2</sub> ;S	_____
	+67ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	Nihutatakse (S <sub>0</sub> ) → S	_____
Täisarvude korrutamine	-70ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> ) × (A <sub>1</sub> ) → S Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	(A <sub>2</sub> ) × (A <sub>1</sub> )   > >   (S)
Jäägi leidmine	-71ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Jagamise  (A <sub>2</sub> )  /  (A <sub>1</sub> )  jäak R · sign(A <sub>2</sub> ) → S	(A <sub>1</sub> ) = ±0 või  (A <sub>2</sub> )  ≥  (A <sub>1</sub> )
Kontroll- liitmine	-74ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>1</sub> ) + (A <sub>2</sub> ) → A <sub>2</sub> ;S	_____
Ühtede arvu leidmine	-76ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>1</sub> ) ühtede arv r · 2 <sup>-36</sup> → A <sub>2</sub> ;S	_____
Normali- seerimine	-75ib <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Normaliseeritud (A <sub>1</sub> ) → A <sub>2</sub> +1;S	_____

Signaal  $w = 1$  tekib siis, kui  $(S) < 0$  (või  $(S) = -0$ , kui selline tulemus on võimalik. Signaal  $v = 1$  tekib alati vaid  $(S) = \pm 0$  korral.

hal on 1, siis toimub nihutamine paremale, 0 korral aga vasakule; nihutamise suuruse annab selle pesa 31.-36. kahendkehal olev arv. Aritmeetilise nihutamise korral märgikoht tehtest osa ei võta.

Täisarvude korrutamisel sõilib tulemusel vaid kaksteist viimast kaheksandnumbrit. Rakendades seda tehet fikseeritud koma arvude korrutamiseks, saame korrutise kolmkümnend kuus viimast kahendkehta. Seega võib seda tehet tavalise korrutamisega kombineerides kasutada kahekerdise täpsusega arvutamisel.

Järgi leidmiseks jagatakse arv  $|(A_2)|$  arvuga  $|(A_1)|$  ja tehte tulemuseks võetakse jagamisel tekkinud jääk (arvu  $(A_2)$  järgiga). Järgi leidmine on võimalik vaid siis, kui operandide vahel on täidetud tingimus  $|(A_2)| < |(A_1)|$ . Erandjuhul, kui jagaja on null, loetakse järgiks jagatav. Tulemust vaadeldava tehte korral kunagi ei ümardata, mistõttu jääki on võimalik kasutada jagatise järgmist tüvenumbrite leidmiseks.

Kontroll-liitmist kasutatakse massiivi kontrollsumma leidmiseks. Tehte täitmisel liidetakse arv  $(A_1)$  arvuga  $(A_2)$ , kusjuures ülekanne nullindalt kohalt liidetakse juurde tulemuse kolmekümnend kuusendale kohale. Kontroll-liitmise tsüklilisel sooritamisel (vt. § 6) suurendatakse käsu igakordsel täitmisel ühe võrra ainult aadressi  $A_1$  (erinevalt teistest tsükliliselt täidetavatest keskudest).

Ühtede arvu leidmisel loendatakse nende arv pesas  $A_1$  (märgikoht kaasa arvatud) ja saadud täisarv kirjutatakse pesa  $A_2$ .

Normaliseerimise operandiks on pesas  $A_1$  olev arv. Norma-

liseerimise iseloomustus saadakse pesa  $A_2$  järgmiselt: 30. kohale kirjutatakse üks siis, kui  $(A_1)$  eli normaliseerimata ja null normaliseeritud  $(A_1)$  korrall; sama pesa kohtadele 31-36 kirjutatakse nihutatud kohtade arv. Normaliseeritud arve ise jEAb summaatorisse ja salvestatakse ühtlasi ka pesa  $A_2 + 1$ . Arvu null normaliseerimisel saame

$$(S) = (A_2) = (A_2 + 1) = 0$$

ning tekib signaal  $v=1$ . Normaliseerimist (ja loogilisi tehteid) kasutades saame fikseeritud koma arve teisendada liikuva koma arvudeks, sest nihutatud kohtade arv annab parajasti järgu ja nihutatud arv - mantissi.

#### § 4. Tehted liikuva koma arvudega.

Liikuva koma arvudega teostatavad tehted on teodud tabelis 2, kus  $p$  tähendab kEAsu tEitmise tulemusena saadava arvu mantissi ja  $q$  järku (operandide korrall vastavalt  $p_1, p_2$  ja  $q_1, q_2$ ). Rõhutame, et tehteid saab sooritada nii normaliseeritud ( $1/2 \leq |p_1| < 1$ ) kui ka normaliseerimata ( $|p_1| < 1/2$ ) arvudega. Põrast iga tehte teostamist tulemus normaliseeritakse (kui see on lubatud) ja ümardatakse. Kniigi arvu mantiss paikneb vaid pesa esimesel kahekümne kaheksal kahendkohal, kasutatakse tehete sooritamisel ka kahekümne üheksandat kohta - tulemuse ümardamisel liidetakse kahekümne üheksanda kahendkoha sisu kahekümne kaheksandale juurde ja kahekümne üheksandale kohale kirjutatakse null. Tulemust ei ümardata vaid erimärgiliste arvude liitmisel, samamärgiliste lahutamisel ja arvuti tEõstamisel ümardamiskvõelu režiimis. Kahe tehte, jär-

Tabel 2.

Tehte nimetus	Kõsu kuju	Tehte sisu	Signaal $\gamma=1$
Liitmine	$+141b_1a_1b_2a_2$	$(A_2)+(A_1) \rightarrow A_2;S$	$q > 63$
	$+151b_1a_1b_2a_2$	$(A_2)+(A_1) \rightarrow S$	
	$+161b_1a_1b_2a_2$	$(S_0)+(A_1) \rightarrow A_2;S$	
	$+171b_1a_100$	$(S_0)+(A_1) \rightarrow S$	
Lahutamise	$+241b_1a_1b_2a_2$	$(A_2)-(A_1) \rightarrow A_2;S$	$q > 63$
	$+251b_1a_1b_2a_2$	$(A_2)-(A_1) \rightarrow S$	
	$+261b_1a_1b_2a_2$	$(S_0)-(A_1) \rightarrow A_2;S$	
	$+271b_1a_100$	$(S_0)-(A_1) \rightarrow S$	
Moodulite lahutamise	$+541b_1a_1b_2a_2$	$ (A_2)  -  (A_1)  \rightarrow A_2;S$	_____
	$+551b_1a_1b_2a_2$	$ (A_2)  -  (A_1)  \rightarrow S$	
	$+561b_1a_1b_2a_2$	$ (S_0)  -  (A_1)  \rightarrow A_2;S$	
	$+571b_1a_100$	$ (S_0)  -  (A_1)  \rightarrow S$	
Korrutamise	$+341b_1a_1b_2a_2$	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow A_2;S$	$q > 63$
	$+351b_1a_1b_2a_2$	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow S$	
	$+361b_1a_1b_2a_2$	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow A_2;S$	
	$+371b_1a_100$	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow S$	
Jagamise	$+441b_1a_1b_2a_2$	$(A_2)/(A_1) \rightarrow A_2;S$	$q > 63$ $v\delta 1$ $p_2=0$
	$+451b_1a_1b_2a_2$	$(A_2)/(A_1) \rightarrow S$	
	$+461b_1a_1b_2a_2$	$(S_0)/(A_1) \rightarrow A_2;S$	
	$+471b_1a_100$	$(S_0)/(A_1) \rightarrow S$	
Järkude liitmine	$-721b_1a_1b_2a_2$	$\left. \begin{array}{l} p=p_2 \\ q=q_2+q_1 \end{array} \right\} \rightarrow A_2;S$	$ q  > 63$
Järkude lahutamise	$-731b_1a_1b_2a_2$	$\left. \begin{array}{l} p=p_2 \\ q=q_2-q_1 \end{array} \right\} \rightarrow A_2;S$	$ q  > 63$

Signaal  $\omega=1$  tekib juhul  $p < 0$  ( $v\delta 1$   $p=-0$ , kui see on võimalik). Signaal  $v=1$  saadakse siis, kui kas  $p=0$   $v\delta 1$   $q < -63$  (vii-mase kahe tehte puhul siis, kui  $(S)=+0$ ).

kude liitmise ja järkude lahutamise korral tulemust kunagi ei normaliseerita.

Ületõlmutumise tekkimisel on tulemuse mantiss õige, järk aga tšeliseest 64 võrra väiksem ja vastandmärgiga.

#### § 5. Tehted kümnendarvudega, loogilised tehted.

Arvuti "Minsk-32" võimaldab teostada mõningaid tehteid (vt. tabel 3) vahetult kahend-kümnendkoodis antud arvudega (kümnendarvudega). Erinevalt kaheksandarvudega teostatavatest tehetest töötab arvuti sel juhul vaid üheaadressilisena, mistõttu kümnendarvudega tehteid teostavate käskude üldkaju on  $\alpha 1b_1a_100$ .

Kümnendarve võime arvutis kujutada nii täisarvudena kui ka fikseeritud koma arvudena. Et erinevus nende kahe kujutamiskiisi vahel seisneb sisuliselt vaid mastaabikordajas, siis kasutatakse mõlemal juhul liitmiseks ja lahutamiseks samu käske. Fikseeritud koma kümnendarvude korrutamisel säilitatakse tulemuses vaid üheksa kõrgemat kohta, täisarvude korral aga üheksa madalamat kohta.

Opereerimisel kümnendarvudega kontrollitakse ühtlasi, kas arvudes pole kasutatud sellist kahend-kümnendkoodi, millele ei vasta number. Sellise koodi leidumisel antakse signaal "mitte arv" ja tekkinud olukorda käsitletakse arvuti tšrkena: kui programmis on kordamiste aadress, siis jätkatakse ülesande lahendamist sellest kohast alates, vastasel korral aga katkestatakse töö.

Loogiliste tehete (vt. tabel 3) täitmisest võtavad osa

Tabel 3.

Tehte nimetus	Kõsu kuja	Tehte sisu	Signaal $\varphi = 1$
Liitmine	+01b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )+(A <sub>1</sub> )→S	(S <sub>0</sub> )+(A <sub>1</sub> )  ≥ (S)
Lahutamine	+02b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )-(A <sub>1</sub> )→S	(S <sub>0</sub> )-(A <sub>1</sub> )  ≥ (S)
Fikseeritud koma arvude korrutamine	+03b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )×(A <sub>1</sub> )→S	_____
Täisarvude korrutamine	-77b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )×(A <sub>1</sub> )→S	(S <sub>0</sub> )×(A <sub>1</sub> )  >  (S)
Loogiline liitmine	+74b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )∨(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	_____
	+75b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )∨(A <sub>1</sub> )→S	
	+76b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(S <sub>0</sub> )∨(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	
	+77b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )∨(A <sub>1</sub> )→S	
Loogiline korrutamine	+70b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )∧(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	_____
	+71b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )∧(A <sub>1</sub> )→S	
	+72b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(S <sub>0</sub> )∧(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	
	+73b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )∧(A <sub>1</sub> )→S	
Loogiline mittesama- väärsus	+04b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )≡(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	_____
	+05b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )≡(A <sub>1</sub> )→S	
	+06b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	(S <sub>0</sub> )≡(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	
	+07b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> 00	(S <sub>0</sub> )≡(A <sub>1</sub> )→S	
Loogiline nihutamine	+60b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatud (A <sub>2</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	_____
	+61b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatud (A <sub>2</sub> )→S	
	+62b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatud (S <sub>0</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	
	+63b <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	Nihutatud (S <sub>0</sub> )→S	

Signaal  $\omega = 1$  tekib (S) < 0 (või (S) = -0) korral,  $\nu = 1$  aga siis, kui (S) = +0.

pesa kõik 37 kahendkohta. Loogiline liitmine, korrutamine ja mittesamaväärsus vastavad samadele tehetele matemaatilises loogikas (arvutis teostatakse tehe muidugi kahendkohtade kaupa). Neljas tehe - loogiline nihutamine erineb aritmeetilisest nihutamisest vaid selle poolest, et nihutamisele kuulub ka märgikoht.

Peale mitmesuguste vahetult loogiliste operatsioonide kasutatakse loogilisi tehteid sageli just arvude teisendamisel. Nii näiteks teisendab programmilõik

$$\begin{array}{r} \cdot \\ -75 \text{ i } b_1 \text{ a}_1 \text{ b}_2 \text{ a}_2 \\ 73 \text{ i } b \text{ a } 0 \text{ 0} \\ 76 \text{ i } b_2 \text{ a}_2 \text{ b}_2 \text{ a}_2+1 \end{array}$$

(kus on kasutatud abikonstanti (A)=-777777777400) pesas  $A_1$  oleva fikseeritud koma arvu liikuva koma arvuks, salvestades selle pesa  $A_2+1$ .

## § 6. Salvestamiskäskud.

Salvestamiskäskude (vt. tabel 4) täitmisel toimub lihtsalt informatsiooni ülekandmine ühest pesast teise. Ilmselt ületähtsust selliste tehete teostamisel tekkida ei saa, signaalid  $v$  ja  $w$  aga kujundatakse enamasti (peale järgu omistamise tehte) üksnes arvu ( $A_1$ ) põhjal.

Tabelis 4 toodud salvestamistehteist vajab lähemat selgitamist nähtavasti ainult tsükliloendajasse salvestamine. Sellele käsu täitmisel viiakse kaheksand arv pesa  $A_2$  kohtaelt 24 - 36 tsükliloendajasse. Vahetult järgmine käsk peab nüüd tingimata olema tsükliliselt täidetav ja tema igakordsel täitmi-

Tabel 4.

Tehte nimetus	Käsu kuju	Tehte sisu
Salvestamine	$-10ib_1a_1b_2a_2$	$(A_1) \rightarrow A_2; S$
Vastandmärgiga salvestamine	$-11ib_1a_1b_2a_2$	$-(A_1) \rightarrow A_2; S$
Mooduli salvestamine	$-12ib_1a_1b_2a_2$	$ (A_1)  \rightarrow A_2; S$
Märgi omistamine	$-14ib_1a_1b_2a_2$	$(A_2) \cdot \text{sign} [(A_1)] \rightarrow A_2; S$
Vahetamine	$-15ib_1a_1b_2a_2$	$(A_2) \rightarrow A_1;$ $(A_1) \rightarrow A_2; S$
Järgu omistamine	$-16ib_1a_1b_2a_2$	$p_2 \cdot 2^{q_1} \rightarrow A_2; S$
Salvestamine tsükli- loendajasse	$-17100b_2a_2$	$(A_2)_{24-36}$ loendajasse

Signaali  $f=1$  nende tehete puhul ei teki; signaal  $w=1$  saadakse  $(S)<0$  (või  $(S)=-0$ ) korral;  $v=1$  aga siis, kui  $(S)=+0$ .

sel vähendatakse tsüklihoendajat ühe võrra, käsku ennast aga täidetakse kuni tsüklihoendaja tühjenemiseni. Selleks et tähta mingit käsku  $n$  korda ( $n \leq 8192$ ), tuleb eelmise käsuga tsüklihoendajasse viia mitte arv  $n$ , vaid  $n-1$ . Nõitaks kahe 18-aruulise massiivi väärtuste vahetamiseks piisab programmis vaid kahest käsust:

-17 1 00 b a

-15 1  $b_1 a_1 b_2 a_2$ ,

kus  $A_1$  ja  $A_2$  on vaadeldavate massiivide algusaadressid ja pesas  $A$  peab paiknema kaheksand arv  $21 \cdot 2^{-36}$ .

## § 7. Suunamistehted.

Selle rühma käsud on ette nähtud suunamisteks programmi hargnemiskohtades kas tingimusteta või siis vastavalt aritmeetiliste, loogiliste või salvestamiskäskude täitmisel saadud signaalidele  $v$ ,  $w$  ja  $\psi$ . Kui teisiti pole öeldud, siis vaadeldavad käsud ei muuda eelmisel tehtel saadud signaale ja summaatori seisundit.

Suunamine koos salvestamisega (-30).

Käsuga  $-30 1 b_1 a_1 b_2 a_2$  salvestatakse summaatori sisu pesa  $A_2$  ning juhtimine antakse pesas  $A_1$  paiknevale käsule (lühidalt: juhtimine antakse pesa  $A_1$ ).

Suunamine koos lugemisega (-36).

Käsuga  $-36 1 b_1 a_1 b_2 a_2$  loetakse arv pesast  $A_2$  summaatorisse ja juhtimine antakse pesa  $A_1$ . Ühtlasi juhul  $(A_2) = +0$  tekib signaal  $v = 1$  ja juhul  $(A_2) < 0$  signaal  $w = 1$ .

### Märgi järgi suunamine (-32).

Käsu  $-32ib_1a_1b_2a_2$  antakse juhtimine pesa  $A_1$ , kui eelmise tehte tulemus oli positiivne ( $w=0$ ), või pesa  $A_2$ , kui eelmise tehte tulemus oli negatiivne ( $w=1$ ).

### Nulli järgi suunamine (-34).

Käsu  $-34ib_1a_1b_2a_2$  antakse juhtimine pesa  $A_1$ , kui eelmise tehte tulemus oli nullist erinev ( $v=0$ ), või pesa  $A_2$ , kui eelmise tehte tulemus oli võrdne nulliga ( $v=1$ ).

### Mittevõrdumise järgi suunamine (-37).

Käsu  $-37ib_1a_1b_2a_2$  täitmisel võrreldakse pesas  $A_2$  olevat arvu eelmise tehte tulemusega (s.t. summaatoris oleva arvuga). Arvude kokkulangemisel (märgikoht kaasa arvatud) täidetakse järgmine käsk, vastupidisel juhul aga antakse juhtimine pesa  $A_1$ . Summaatorisse jääb arvude võrdlemise (mittesamaväärsuse tehte) tulemus. Signaal  $w=1$  tekib siis, kui märgikohad ei langenud ühte; signaal  $v=1$  aga arvude kokkulangemisel (summaatorisse saadi null).

### Loendaaja järgi suunamine (-22).

Käsu  $-22ib_1a_1b_2a_2$  täitmisel lahutatakse pesas  $A_2$  olevast arvust  $1.2^{-36}$ . Kui tulemus on negatiivne, siis antakse juhtimine järgmisele käsule, kusjuures summaatorisse jääb null ning tulemust nullu ei salvestata. Kui aga lahutamise tulemusena ( $S$ )  $\geq 0$ , siis see arv salvestatakse pesa  $A_2$  ning juhtimine antakse pesa  $A_1$ . Signaalid  $v$  ja  $w$  määratakse tehte tulemusest sõltuvalt.

### Ületäitumise järgi suunamine (-33).

Käsu struktuur on näidatud joonisel 8. Kui  $r=1$  ja eelmise tehtega saadi signaal  $\psi=1$  (või  $r=0$  ja  $\psi=0$ ), siis antakse juh-

0...6	7...10	11	12	13	14	15...22	23	24	25	26...36
-33	1	r	0	1	0	0...0	0	$b_2$	$a_2$	

Joon. 8. Ületäitumise järgi suunamise käsu struktuur.

timine pesse  $A_2$ , vastupidisel juhul (s.t.  $r=1$  ja  $\psi=0$  või  $r=0$  ja  $\psi=1$ ) aga läheb juhtimine järgmisele käsule, kusjuures  $\psi$  kustutatakse (s.t. saadakse  $\psi=0$ ). Seega kui vaadeldav käsk paikneb vahetult peale ületäitumist põhjustanud käsku, siis  $\psi$  kustutatakse ja automaat-katkestust ei teimu.

### § 8. Tehted indekspesades paiknevate arvudega.

Tehteid pesas  $A_2=(b_2)+a_2$  ja indekspesas  $I=(B)+1$  paiknevate arvude vahel teostatakse üheainsa käsu (tehtekoodiga -20) modifikatsioonide abil. Selle käsu struktuur on teatud joonisel 9, kus M kujutab endast modifikatsiooni määrajat. Kõi-

0...6	7...10	11	12...15	16...23	24	25	26...36
-20	1	0	M	0...0	$b_2$	$a_2$	

Joon. 9. Indeks pesadega opereeriva käsu struktuur.

kide modifikatsioonide puhul saadakse  $\psi=1$  siis, kui tehte tulemus on null; signaal  $\omega$  on aga alati null, sest tehte tulemus ei ole kunagi negatiivne. Käsu modifikatsioonid on esitatud tabelis 5 (modifikatsioon määrajaga 0000 on kirjeldatud järgmises paragrahvis). Vaadeldav käsk määrajaga 0100 kutsus esile signaali "ebakood", mis omakorda põhjustab automaat-katkestuse juhtimise üleandmisega HALDURI vastavale osale.

Tabel 5.

Modifikat- siooni nr.	M				Tehte sisu
	12	13	14	15	
1	0	0	0	1	Arvutatakse summad $\Delta_1^I + \Delta_1^{A_2}$ ja $\Delta_2^I + \Delta_2^{A_2}$ (ülekanDED kohtadelt 5 ja 21 on blokeeritud) ning salvestatakse vastavalt pesa I kohtadele 5-20 ja 21-36.
2	0	0	1	0	Arvutatakse vahed $\Delta_1^I - \Delta_1^{A_2}$ ja $\Delta_2^I - \Delta_2^{A_2}$ (positiivne tulemus saadakse otsekoodis, negatiivne tulemus aga pöördkoodis) ning salvestatakse vastavalt pesa I kohtadele 5-20 ja 21-36.
3	0	0	1	1	Arvutatakse korrutiste $\Delta_1^I \times \Delta_2^{A_2}$ ja $\Delta_2^I \times \Delta_2^{A_2}$ kuusteist madalamat kohta (pesa I kohad 0-4 ja pesa $A_2$ kohad 0-20 tehtest osa ei võta) ning salvestatakse vastavalt pesa I kohtadele 5-20 ja 21-36.
4	0	1	0	1	Arvutatakse $(I) \vee (A_2)$ ning salvestatakse pesa I.
5	0	1	1	0	Arvutatakse $(I) \wedge (A_2)$ ning salvestatakse pesa I.
6	0	1	1	1	Arvutatakse $(I) \wedge (A_2)$ ning salvestatakse pesa I.

Järgneb

Modifikat- siooni nr.	M				Tehte sisu
	12	13	14	15	
7	1	0	0	0	Summaatoris olev arv salvestatakse pesa I.
8	1	0	0	1	Pesas $A_2$ olev arv salvestatakse pesa I.
9	1	0	1	0	Pesas I olev arv salvestatakse pesa $A_2$ .
10	1	0	1	1	Pesas I olev arv kantakse summaatorisse.
11	1	1	0	0	$\Delta_1^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 5-20, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata.
12	1	1	0	1	$\Delta_2^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 5-20, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata.
13	1	1	1	0	$\Delta_2^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 21-36, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata.
14	1	1	1	1	$\Delta_1^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 21-36, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata.

### § 9. Tehted sümboolitega.

Selle rühma käsud on määratud 7-kehaliste sümboolite salvestamiseks summaatorist mÄlu pesse (kekku kuni viis sümboolit järjekorranumbritega 0, 1, 2, 3, 4) ja vastupidi ning samuti sümbooli aadressi muutmiseks indekspesas. Nende käskude puhul saadakse signaal  $v=1$  siis, kui summaatori kehtadel 1-36 on nullid; signaal  $w=1$  siis, kui summaatori märgikohal on üks. Sümbooli aadressi muutmisel alati  $w=0$ .

Vaadeldavate käskude struktuur on määratud joonisel 10, kus  $N_S$  tähendab sümbooli järjekorranumbrit pesas  $A_2$ . Seda

0...6 7...10 11 12 13...19 20. 21 22 23 24 25 26...36

Tehte kood	1	0 0 0...0 0	$N_S$	$b_2$	$a_2$
------------	---	-------------	-------	-------	-------

Joon. 10. Sümbooli salvestamise käsu struktuur.

järjekorranumbrit saab muuta indeksi abil, kusjuures aga vastav konstant  $\Delta_1^I$  võib olla vaid ülimalt neli. Kui sümbooli järjekorranumbril muutmisel indeksi abil  $N_S + \Delta_1^I \geq 5$ , siis tekib ülekanne, mis lisatakse aadressile  $A_2$ . Seega tehtest esavõtva sümbooli aadress moodustatakse üldiselt järgmiste seoste alusel:

$$A_2' = \begin{cases} A_2 + \Delta_2^I, & \text{kui } N_S + \Delta_1^I < 5 \\ A_2 + \Delta_2^I + 1, & \text{kui } N_S + \Delta_1^I \geq 5 \end{cases};$$

$$N_S' = \begin{cases} N_S + \Delta_1^I, & \text{kui } N_S + \Delta_1^I < 5 \\ N_S + \Delta_1^I - 5, & \text{kui } N_S + \Delta_1^I \geq 5 \end{cases}.$$

Sümbooli lugemine (-01).

Käsuga -0110 $N_S b_2 a_2$  loetakse sümbool järjekorranumbriga  $N_S$  pe-

sast  $\Delta_2^I$  summaatori kohtadele 0-6, kusjuures ülejäänud kohad (7-36) muudetakse nulliks.

Sümbeli salvestamine (-02).

Käsuga  $-0210N_S b_2 a_2$  salvestatakse sümbel summaatori kohtadelt 0-6 pesa  $\Delta_2^I$  järjekorranumbriga  $N_S^I$  määratud kohtadele, kusjuures selle pesa ülejäänud kohad jäävad muutmata.

Sümboli aadressi muutmine indeksipesas (-20).

See on eelmises paragrahvis vaadeldud käsu modifikatsioon määrajaga M-0000. Käsuga  $-20100b_2 a_2$  liidetakse pesas  $\Delta_2$  olev arv indeksipesas I olevale arvule (ülekanne kohalt 21 on blokeeritud!), kusjuures  $\Delta_1^I$  ei tohi olla suurem kui 4. Tehte tulemus salvestatakse pesa I. Kui liitmisel  $\Delta_1^I + \Delta_1^{A2} \geq 5$ , siis tekib ülekanne, mis lisatakse  $(\Delta_2^I + \Delta_2^{A2})$ -le. Seega saadakse tehte tulemusena pesa I uued arvud  $\Delta_1^{I'}$  ja  $\Delta_2^{I'}$ , mis moodustatakse järgmiste seoste alusel:

$$\Delta_2^{I'} = \begin{cases} \Delta_2^I + \Delta_2^{A2}, & \text{kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A2} < 5 \\ \Delta_2^I + \Delta_2^{A2} + 1, & \text{kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A2} \geq 5, \end{cases}$$

$$\Delta_1^{I'} = \begin{cases} \Delta_1^I + \Delta_1^{A2}, & \text{kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A2} < 5 \\ \Delta_1^I + \Delta_1^{A2} - 5, & \text{kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A2} \geq 5. \end{cases}$$

§ 10. Tehted baasaadressi muutmisega.

Selle rühma käskude täitmisel on võimalik kasutada ajutist baasaadressi või muuta baasaadresse juhtpesades. Eimelt

toimub nende käskude täitmisel teise aadressi moodustamine tavalisest erinevalt: baasaadressiks võetakse pesa  $A_1$  kohal del 21-36 paiknev arv  $\Delta_2^{A_1}$ . Seega moodustatakse teine aadress järgmise seose alusel:

$$\Delta_2' = \Delta_2^{A_1} + \Delta_2^I + a_2,$$

kusjuures on võimalikud kaks juhtu:

- 1)  $\Delta_2^{A_1}$  on ajutine baasaadress, mida kasutatakse ainult selle käsu täitmisel;
- 2)  $\Delta_2^{A_1}$  kirjutatakse juhtpessa baasi numbrile  $b_2$  vastava baasaadressi kohale, jähdes seega baasaadressiks ka järgnevate käskude täitmisel.

Arvu lugemine (-05).

Käsuga  $-051b_1a_10a_2$  loetakse arv pesast  $A_2'$  summaatorisse. Kui arv on negatiivne, siis  $w=1$ ; kui aga arv võrdub nulliga, siis  $v=1$ .

Arvu salvestamine (-06).

Käsuga  $-061b_1a_10a_2$  salvestatakse summaatoris olev arv pesa  $A_2'$ . Signaalid  $w$  ja  $v$  säilivad eelmisest tehtest.

Täita käsk (-25).

Käsuga  $-251b_1a_10a_2$  täidetakse käsk pesast  $A_2'$ . Kui see ei ole suunamiskäsk, siis tuleb juhtimine tagasi järgmisele käsule; suunamiskäsu korral aga läheb juhtimine selles näidatud aadressi järgi. Tehte tulemuse ja signaalid  $v$  ning  $w$  määrab täidetav käsk.

Suunamine baasaadressi muutmisega (-26).

Käsuga  $-261b_1a_1b_2a_2$  antakse juhtimine pesa  $A_2'$ , kusjuures uus

baasaadress  $\Delta_2^{A_1}$  kirjutatakse baasi numbriga  $b_2$  määratud kohale juhtpesas. Summaatori seis ja signaalid  $v$  ning  $w$  säilivad.

Järgnevaid käske kasutatakse siseprogrammide poole pöördumiseks. Üldiselt siseprogrammi baasaadressid erinevad välisprogrammi omadest, mistõttu tuleb ajutiselt üle minna uutele baasaadressidele. Samal ajal tuleb aga välisprogrammi töö hilisemaks jätkamiseks salvestada (ja hiljem siseprogrammist väljumisel taastada) nii tema baasaadressid kui ka käsuloendaja ja indikaatorite seisundid siseprogrammi poole pöördumise momendil. Tarbe korral peab veel olema võimalik anda siseprogrammile üle vajalikud parameetrid. Kõike seda võimaldavadki järgmised siseprogrammi poole pöördumise käsud.

Suunamine siseprogrammi (-31).

Käsu  $-311b_1a_101$  (kus 1 on ülekantavate parameetrite arv) täitmine toimub järgmiste etappidena:

- 1) moodustatakse aadress  $A = \Delta_2^{A_1}$  ;
- 2) kui  $(A) \neq + 0$ , siis väljastatakse signaal "siseprogramm" ja toimub automaat-katkestus tasemele 0, kusjuures baasaadress ( $b_1$ ) säilib ning käsuloendaja sisu suurendatakse kahe võrra (sinna kantakse  $k+2$ , kus  $k$  on vaadeldavat käsku sisaldava pesa aadress); kui  $(A) = + 0$ , siis käsu täitmine jätkub;
- 3) indikaatorite seisundid ja käsuloendaja ühe võrra suurendatud sisu kantakse vastavalt pesa  $A$  kohtadele 13-17 ja 21-36;
- 4) välisprogrammi baasaadressid salvestatakse juhtpesa-

dest 0 ja 1 vastavalt pesadesse A+1 ja A+2;

5) siseprogrammi baasaadressid kantakse pesadest  $A_1$  ja  $A_{1+1}$  vastavalt juhtpesadesse 0 ja 1;

6) ülekantavad parameetrid kirjutatakse pesadest k+1, k+2, ..., k+1 vastavalt pesadesse A+3, A+4, ..., A+1+2;

7) juhtimine antakse pesa A+1+3.

Väljumine siseprogrammist (-21).

Käsu  $-21b_1a_10l$  (siin pesa  $A_1$  vastab pesale A eelmises käsus) täitmine toimub järgmiselt:

1) kõigepealt taastatakse pesa  $A_1$  kohtadel 13-17 oleva informatsiooni alusel indikaatorite seisundid ning moodustatakse aadress  $A_2' = \Delta_2^{A_1} + 1$ ;

2) välisprogrammi baasaadressid kantakse pesadest  $A_{1+1}$  ja  $A_{1+2}$  vastavalt juhtpesadesse 0 ja 1 ning pesa  $A_1$  saadetakse null;

3) juhtimine antakse pesa  $A_2'$ .

Kirjelatud käskudest järeldub, et iga siseprogrammi alguses peab olema 3+1 vaba pesa, milledest esimeses on esialgselt null. Siseprogrammi suunamisel täidetakse need pesad nullist erineva informatsiooniga, kuid väljumisel kantakse esimesse uuesti null. Seega võimaldab siseprogrammi suunamise käsus esinev kontroll (kas (A) = + 0 ?) vältida teistkordset pöördumist veel töötava siseprogrammi poole.

Aadresside moodustamine (-07).

Käsuga  $-071b_1a_10a_2$  võetakse pesast  $A_2'$  seal paiknev käsk  $\alpha^0i^0b_1^0a_1^0b_2^0a_2^0$  ja moodustatakse summaatori kohtadele 5-20 ning 21-36 selle käsuga määratud tehtest osavõtvate pesade täeli-

sed aadressid järgaiste seoste alusel:

$$A_1^0 = a_1^0 + (b_1^0) + \Delta_1^{I^0} \quad \text{ja}$$

$$A_2^0 = a_2^0 + (b_2^0) + \Delta_2^{I^0} \quad ,$$

kusjuures summaatori kohtadele 0-4 kantakse nullid.

Kui summaatorisse saadakse null, siis  $v=1$ ; et summaatorisse negatiivset arvu tekkida ei saa, siis alati  $w=0$ .

### § 11. Tehted juhtpesades paiknevate arvudega.

Tehteid käsilolevale tööprogrammile vastava taseme juhtpesades paiknevate arvudega on võimalik teostada üheainsa käsu (tehte kood -17) erinevate modifikatsioonide abil, kusjuures tehtest võtavad osa 37-kohalised kahendarvud. Selle käsu struktuur on näidatud joonisel 11,

0...6   7...10   11   12...15   16...20   21   22   23   24   25   26...36

-17	1	0	M	0...0	n	$b_2$	$a_2$
-----	---	---	---	-------	---	-------	-------

Joon. 11. Juhtpesadega opereeriva käsu struktuur.

kus M tähendab modifikatsiooni määrajat ning n juhtpesa numbrit.

Juhtpesa tõeline aadress N saadakse vastava taseme numbrist t ja käsus antud juhtpesa numbrist n valemiga  $N=10t+n$ .

Vaadeldava käsu modifikatsioonid on toodud tabelis 6, kusjuures kõikide modifikatsioonide puhul  $v=1$  siis, kui tehte tulemus on null, ja  $w=1$  siis, kui tehte tulemus on negatiivne.

Tabel 6.

Modifikatsiooni nr.	N				Tehte sisu
	12	13	14	15	
1	0	0	0	1	$(N) + (A_2) \rightarrow N$
2	0	0	1	0	$(N) - (A_2) \rightarrow N$
3	0	1	0	1	$(N) \vee (A_2) \rightarrow N$
4	0	1	1	0	$(N) \simeq (A_2) \rightarrow N$
5	0	1	1	1	$(N) \wedge (A_2) \rightarrow N$
6	1	0	0	0	$(S) \rightarrow N$
7	1	0	0	1	$(A_2) \rightarrow N$
8	1	0	1	0	$(N) \rightarrow A_2$
9	1	0	1	1	$(N) \rightarrow S$

Tabelis antutest erineva määrajaga käsk kutsub esile signaali "ebakood" ning automaat-katkestuse.

Kui modifikatsioonides 1-7 juhtpesa number  $n=4$ , siis muudetakse vastavalt tehtele nii juhtpesa kui ka indeksite baasaadressi registri sisu. Juhtpesa  $n=3$  kasutamine modifikatsioonides 1-7 pole lubatud ja selle esinemisel antakse signaal "ebakood", kusjuures juhtpesa ning kaitsepiirkonna raja-aadresside registri sisu jäävad muutmata.

Kui modifikatsioonide 1 ja 2 täitmisel tulemuse moodul on suurem ühest, siis tekib signaal  $\psi=1$ .

§ 12. Abitehted ja ekstrakoodid.

Indikaatorite seisude määramine toimub käsuga, mille struktuur on näidatud joonisel 12, kusjuures vastavus kohtade 13-15

0...6	7...10	11	12	13...15	16	17	18	...	34	35	36
-04	1	r	0	Indikaatorid	0	0	0	...	0	0	0

Joon. 12. Indikaatorite seisude määramise käsu struktuur.

ja indikaatorite vahel on selline:

- 13 - ümardamise blokeerimine;
- 14 - normaliseerimise blokeerimine;
- 15 - null.

Käsu täitmisel antakse väärtus  $r$  (1 või 0) nendele indikaatoritele, millele vastavatel kohtadel käsus on ühed. Ülejäänud indikaatorite seisundid jäävad muutmata.

Tühikäsk (+00).

Käsuga  $+001b_1a_1b_2a_2$  ei teostata mingit tehet. Rehmise tehte tulemus ja signaalid säilivad.

Välisseadmete ekstrakoodid on -65 ja -67. Nende koodide ilmumise korral tasemetel 6-13 toimub automaat-katkestus välisseadmete poole pöördumise tasemele 5, kusjuures katkestatud programmi taseme juhtpessa 5 kohtadele 21-36 salvestatakse ekstrakoodi aadress ning juhtpessa 6 ekstrakood. Kui katkestus tasemele 5 on blokeeritud vastava tumbleri sisselülitamisega inseneripuldil või selleks ettenähtud käsuga HALDURis, siis arvuti peatub vastava tunnusega.

Ülejäänud ekstrakoodide -00, -03, -24 ja -40 ÷ -64 esinemine tasemetel 7-13 põhjustab automaat-katkestuse ekstrakoodide töötlemise tasemele 6.

Katkestatud programmi taseme juhtpessa 5 kohtadele 21-36 salvestatakse ekstrakoodi aadress ning juhtpessa 6 eelmise tehte tulemus. Kui katkestus tasemele 6 on inseneripuldilt blokeeritud, siis arvuti peatub vastava tunnusega.

### III. HALDURSÜSTEEM

#### § 1. Süsteemi struktuur.

Mitme programmi paralleelset täitmist pole operaatoril võimalik käsitsi juhtida. Seetõttu on suurem osa arvuti "Minsk-32" juhtimisega seotud operatsioonidest automatiseeritud. Neid operatsioone teostab arvutiga lahutamatu seotud programmide süsteem, mida nimetame HALDURSÜSTEEMiks ehk lihtsalt HALDURIks. Nii näiteks määrab HALDUR ülesannete lahendamisejärjekorra, rakendab sobivatel hetkedel tööle nende programmid, kinnistab ülesannetele välisseadmeid, peab lahendamisaaja arvestust, analüüsib esinevaid tõrkeid jne. Sealjuures on aga operaatorile jätud võimalus igal ajal HALDURI töösse vahele segada. Viimane omakorda teatab operaatorile kõikidest oma tähtsamatest otsustest.

Õigemini ongi side operaatori ja HALDURI vahel kahepoolne: nii üks kui teine võib anda ning mõningatel juhtudel peab andma vastaspoolele teateid ja korraldusi (teade ei nõua vastaspoolelt mingit tegutsemist, korraldus aga küll). Näiteks võib operaator töö käigus lasta kontrollida HALDURI üksikute programmide säilimist, anda HALDURile tellimusi ülesannete lahendamiseks, kustutada järjekorrast tellimusi, keelata teatud ajaks mingite ülesannete lahendamise, jätkata katkestatud ülesannete lahendamist alates etteantavast ko-

hast, teatada välisseadmete eemaldamisest või lisamisest arvuti komplekti, teatada kellaaega, vastata HALDURI korraldustele jne.

HALDURilt operaatorile antavaks korralduseks on tavaliselt nõue mingi magnetlindi asetamiseks seadmele, järjekordeste ülesande andmiseks, mingi parameetri teatamiseks jne. Teateks võib olla näiteks ülesande lõppemine, lahendamise alustamine, vea avastamine jne. HALDURilt operaatorile antav korraldus erineb teatest kirjapildilt selle poolest, et peale täрни trükitakse korralduse number (üheksast väiksem arv), mis lõpeb punktiga. Korralduse numbrit kasutab operaator oma vastuses HALDURile, näidates sellega, milline korraldus on täidetud.

HALDURI programme (koos nn. välisseadmete tabeliga, mis sisaldab arvuti komplekti iseloomustuse ja mida HALDUR kasutab välisseadmete kinnistamiseks tööprogrammidele) hoitakse spetsiaalsel nn. süsteemi lindil ja tuuakse sisemällu kas operaatori või HALDURI enese korraldusel.

HALDUR koosneb viiest suhteliselt iseseisvast osast, mille nimetused on: INTRODUKTOR, RESIDENT, KOORDINAATOR, EKSPEDIITOR ja INTERPRETAATOR. Kaks osa nendest (RESIDENT ja kas KOORDINAATOR või INTERPRETAATOR) asuvad pidevalt sisemällus, teised tuuakse sinna vastavalt vajadusele. HALDURI põhifunktsioonid jaotuvad tema üksikute osade vahel järgmiselt.

HALDURI töölerakendaja - INTRODUKTOR tuuakse sisemällu juhtimispuuldilt antava korralduse põhjal ning tema peamiseks ülesandeks on RESIDENTI, KOORDINAATORI ja välisseadmete tabeli sisemällu toomine. Seejärel loeb INTRODUKTOR juhtimispuul-

dilt kuupäeva ja kellaaja ning annab juhtimise edasi KOORDINAATORile, mis jääb ootama operaatori edasisi korraldusi. Hilisemat HALDURI osade sisemällu toomist organiseerib juba RESIDENT.

HALDURI kõige keerulisema osa - KOORDINAATORI ülesandeks on arvuti neljaprogrammilise töö organiseerimine. Saanud operaatorilt tellimuse mingi probleemi lahendamiseks, paigutab KOORDINAATOR selle tellimuste järjekorda (eraldi järjekordadesse kogutakse "Minsk-32" ja "Minsk-22M" probleeme), analüüsisides enne tellimuse korrektsust. Niipea kui vabaneb mõni tase, võtab KOORDINAATOR lahendamisele järjekordise ülesande, lastes ühtlasi kirjutusmasinal trükkida vastava teate, milles on näidatud ülesande nimi ja lahendamise alguse kellaag. Arvuti katkestab ülesande lahendamise ja annab juhtimise KOORDINAATORile vaid järgmistel juhtudel:

- 1) programmis esines kas KOORDINAATORI või välisseadme poole pöördumise ekstrakood;
- 2) mingi välisseade lõpetas töö;
- 3) operaator nõudis teate või korralduse andmise luba;
- 4) tekkis arvuti või välisseadme töö tõrge;
- 5) lõppes teatud ajavahemik.

KOORDINAATORI poole pöördumise ekstrakoodid kooskõlastavad programmi ja HALDURI omavahelist tööd. Need ekstrakoodid nõuavad välisseadmete kinnistamist programmile või lubavad nende vabastamist või teatavad, kas programm jääb ootama välisseadme töö lõppu, või küsivad kuupäeva ja kellaega või välisseadme juhtsõna või nõuavad programmi järgmise segmen- di mällutoomist või teatavad, et programmi töö on lõppenud.

Välisseadme ekstrakoodi esinemise korral tööprogrammis pöör-  
dub KOORDINAATOR vastava välisseadme poole kas tema kasuta-  
miseks või siis ainult mingi indikaatori seisu küsimiseks.

Mitme programmi paralleelse täitmise korral tekib sageli  
olukord, et üks ülesanne soovib kasutada välisseadet, mis on  
parajasti kinnistatud mingile teisele, samuti lahendamisel  
olevale ülesandele. Üldiselt jääb esimese ülesande programm  
sel juhul ootama seadme vabanemist, kuid kahe seadme - trük-  
kali ja kaartväljundi korral võib HALDUR pärast loa küsimist  
operaatorilt kanda väljastatava informatsiooni spetsiaal-  
sele magnetlindile, mida nimetame väljundlindiks. Kui mingil  
programmil on lubatud trükkali või kaartväljundi asemel kasu-  
tada väljundlinti, siis tõlgendatakse edaspidi kõiki selle  
seadme poole pöördumisi väljundlindi poole pöördumistena.  
Väljundlindile kantud informatsiooni väljastamiseks (tegeli-  
kult nõutud väljundseadmetel) on HALDURil spetsiaalne osa -  
- EKSPEDIITOR, mida täidetakse tavalise tööprogrammina, s.t.  
ta paigutatakse ühele tööprogrammi jaoks määratud tasemeist  
ja tema sisemällu toomiseks ning töölerakendamiseks peab ope-  
raator esitama tellimuse tavalises korras.

HALDURI viies osa - INTERPRETAATOR on määratud "Minsk-22M"  
ülesannete lahendamise juhtimiseks. RESIDENT toob ta sisemäl-  
lu (KOORDINAATORI asemele) siis, kui kõik "Minsk-32" ülesan-  
ded on lahendatud või kui operaator oma korraldusega keelas  
uute "Minsk-32" ülesannete lahendamisele võtmise ja selle  
korralduse saabumise momendil käsil olnud ülesannete lahenda-  
mine on lõppenud. Kõigi ülesannete lõppemist tuleb viimasel  
juhul oodata sellepärast, et "Minsk-22M" ülesandeid lahendab

arvuti mitte paralleelselt nagu "Minsk-32" omi, vaid järjestikku, kasutades ühe ülesande lahendamisel tarbekorral kogu vaba mälu.

INTERPRETAATOR vahetatakse KOORDINAATORI vastu välja siis, kui järjekorras ei ole enam tellimusi "Minsk-22M" ülesannete lahendamiseks või saabus kiirtellimus "Minsk-32" ülesandele või operaator andis vastava korralduse. Viimasel kahel juhul lõpetatakse lahendatav "Minsk-22M" ülesanne ja alles seejärel antakse juhtimine RESIDEJDile KOORDINAATORI sissetoomiseks.

## § 2. Probleem, ülesanne, tellimus.

Probleem on sama nimetusega ühendatud ülesannete hulk, ta algab päisega ja lõpeb lõputunnusega. Igal probleemi alla kuuluval ülesandel on samuti päis, peale selle veel tingimata sisu ja tarbe korral algandmed. Ülesannete ühendamine probleemiks on tarvilik vaid nende lahendamisjärjekorda panemise hõlbustamiseks, mingit otsest seost sama probleemi ülesannete vahel olla ei tarvitse.

Probleemi esitamisel arvutile tuleb anda tellimus. "Minsk-32" programmide korral (nende vaatlemisega me järgnevas piirdumegi) koosneb tellimus päisest ja sisust, kusjuures tellimuse päis omakorda sisaldab vaid probleemi ja ülesande päised. Et korraga võetakse järjekorda vaid üks sama probleemi ülesanne, siis tuleb probleemi võtmiseks lahendamisjärjekorda esitada arvutile tellimuse päis, mis koosneb probleemi päisest ja esimese ülesande päisest.

Tellimuse sisu näitab, millist programmi kasutatakse ülesande lahendamiseks ning millisel viisil tuleb ülesanne lahendada. Tellimuse sisu ei pea sealjuures olema antud pideva massiivina, vaid ta võib näiteks vahelduda algandmetega, ülesande tekstiga jne. Seega määrab tellimuse sisu ülesande lahendamise etappide kaupa (nendeks võivad olla näiteks transleerimine, komplekteerimine ja lahendamine). Tellimuse sisu esitatakse arvutile alles ülesande täitmisele võtmisel, pärast KOORDINAATORI vastavat korraldust. Ülesande lahendamise lõputunnuseks on kas probleemi lõputunnuse või siis probleemi järgmise ülesande päise lugemine sisendseadmelt.

Probleemi päis sisaldab kuus sümbolit, millest esimene on tärn ja viis järgmist probleemi nimi. Ülesande päises on peale nime veel andmed tarviliku sisemälu ja magnetlintide arvu kohta. Samuti määrab päis ülesande (maksimaalse) lahendamisaja ning informatsioonikandja, millel asub tema sisu. Kokku jaotuvad ülesande päise kaheksateist sümbolit tabelis 7 näidatud viisil.

Tabel 7.

Tunnus	Ülesande nimi						A e g					Sisendi nimi	Sisemälu		Magnet-		
							tunnid			min			maht		lintide arv		
*																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Ülesande nimi on viie suvalise sümboli kombinatsioon (vliekohaline literaal), välja arvatud viis täрни. Ülesande

lahendamiseks eraldatud aeg peab tingimata olema nullist erinev, muidu ei loe HALDUR tellimust korrektseks. Seadme nimi näitab, millist tüüpi seadmelt tuleb lugeda selle tellimuse ja ülesande sisu: tüüp antakse tema mnemoonilise koodiga ning võib olla kas **MI** (magnetlint), **IK** (kaartsisend) või **PI** (perfolintsisend). Sisemälu maht (lehtedes) ja magnetlintide arv iseloomustavad ülesande mälu vajadust - neid andmeid kasutab HALDUR ülesande lahendamiselevõtmise võimalikkuse selgitamisel ja ülesandele mälu eraldamisel.

Tellimuse võib arvutisse sisestada kas perfolintsisendilt, kaartsisendilt, kirjutusmasinalt või magnetlindilt. Mõutav on ainult see, et ülesannete päised sisestataks probleemi päisega samalt informatsioonikandjalt. Kui kirjutusmasinalt, perfolint- või perfokaartsisendilt antava tellimuse korral võivad ülesande sisu ja algandmed paikneda suvalistel (sealhulgas ka erinevatel) informatsioonikandjatel, siis magnetlindilt antava tellimuse korral peavad algandmed, kui neid vaja on, olema ainult kas perfolindil või perfokaartidel.

Tellimuse kandmisel perfokaartidele peab esimese kaardi esimesse kuude veergu perforerima probleemi päise, teise kaardi esimesse kaheksateistkümmesse veergu aga ülesande päise. Perfolindi kasutamisel peavad esimesed kuus sümbolit andma probleemi päise, järgmised üheksateist, millest viimane on  $\diamond$ , ülesande päise. Probleemi lõputunnuseks on kuus täрни, mis sisestatakse järjekordse ülesande päise asemel.

Tellimuse esitamiseks peab operaator kõigepealt trükkima kirjutusmasinal kas korralduse

**MI**(полнить задание) - <probleemi nimi>; <seade>  $\diamond$

või korralduse

CP (ОЧНО ВЫПОЛНИТЬ ЗАДАНИЕ) - <probleemi nimi>; <seade> o

Seadme, millelt soovime sisestada tellimust, võime korralduses anda kas ainult seadme tüübina: ИЛ (lintsisend), ИК (kaartsisend), МЛ (magnetlint), ИМ (kirjutusmasin) või siis seadme numbrina. Esimesel juhul otsib HALDUR vastavat tüüpi vaba seadme, annab operaatorile korralduse tellimuse päise asetamiseks sellele seadmele ja kinnistab seadme probleemile vaid päise sisestamise ajaks (kirjutusmasinalt tellimuse andmist võib alustada pärast lambi ВВОД ПАЗПЕМЕИ süttimist). Kui HALDURil ei ole tellimuse andmise korralduse saamisel nõutavat tüüpi vaba seadet, siis korraldust lihtsalt ignoreeritakse, teatades sellest operaatorile punase täрни trükkimisega (vahetult vastava korralduse järel). Kui aga operaator teatab korralduses seadme numbril, siis peab vastava seadme kasutamise lubatavuse üle otsustama operaator ise ja asetama tellimuse sellele seadmele juba enne korralduse andmist (KOORDINAATOR sisestab tellimuse vahetult pärast vastava korralduse saamist). Selliselt määratud seadmele omistatakse seda tüüpi seadmete hulgas programmis sisene järjekorranumber 1 ja ta kinnistatakse probleemile kogu lahendamise ajaks. Korraldust, milles on näidatud vaid seadme tüüp, võib anda nii KOORDINAATORI kui ka INTERPRETAATORI töötamise ajal, fikseeritud seadmega korraldust võib aga anda vaid KOORDINAATORILE.

Erinevus tellimuse esitamise kahe kuju (ИЛ ja CP) vahel seisneb selles, et esimesel juhul pannakse tellimus järjekorra lõppu, teisel juhul (nn. kiirtellimuse korral) aga alguses-

se. Siinjuures võtab KOORDINAATOR kiirtellimuse järjekorda vaid sel juhul, kui järjekorras ei ole eelnevalt ühtegi kiirtellimust.

Probleemi iga järgneva ülesande põhise (või lõputunnuse) sisestab KOORDINAATOR kohe pärast eelmise ülesande lõppemist. Ühtlasi hakkab KOORDINAATOR vabanenud taseme jaoks valida järjekorrast uut ülesannet. Kui osutub, et järjekorras on kiirtellimust, siis enne selle lahendamiselevõtmist teisi järjekorras olevaid ülesandeid ei vaadelda. Kui järjekorras pole kiirtellimust (peale lahendamiselolevate), siis kontrollitakse, kas vabanenud tasemel on võimalik alustada sama probleemi järgmise ülesande lahendamist. Kui see pole võimalik, valitakse järjekorrast esimene ülesanne, mida olemasoleva vaba sisemälu ja magnetlintide arvu juures on võimalik lahendada. Lahendamiselevõetavatele ülesannetele eraldatakse töö algul vaid sisemälu ja nõutav arv magnetlinte, kõik teised seadmed kinnistatakse vastavalt programmi enda nõudmistele.

### § 3. Ülesande lahendusetapid.

HALDUR esitab terve rea nõudeid nii programmide vormistamise kui ka nende kandmise suhtes informatsioonikandjatele. Tõsi küll, mõningad käesolevas ja järgmistes paragrahvides esitatavatest nõuetest ei tulene otseselt HALDURI struktuurist, vaid on sisse toodud programmeerimise täielikuma automatiseerimise saavutamiseks.

Iga lahendatava ülesande programm peab olema kirjutatud

mingis sisendkeeles, millest ta vastava keele translaatori abil kõigepealt tõlgitakse arvuti vahekeelde ja kantakse (programme)teeki. Kui koostatav programm sisaldab pöördumisi teegi teiste programmide poole, siis on järgmiseks etapiks nende ühendamine üheks tervikuks. Niisugust ühendamist nimetame komplekteerimiseks ja seda teostavat standardset programmi - KOMPLEKTEERIJaks. Komplekteeritud programm on endiselt vahekeeles ja teda säilitatakse teegis.

Ülesande lahendamise järgmiseks etapiks on saadud programmi tõlkimine arvuti käskude keelde ja paigutamine sisemällu. Tegelikult on kasutatav vahekeel niivõrd lähedane arvuti käskude keelele, et tõlkimisest kui sellisest polegi mõtet rääkida. Seetõttu nimetamegi vaadeldavat protsessi programmi paigaldamiseks (arvuti sisemällu) ja vastavat programmi - PAIGALDAJaks. Ülesande programmi komplekteeritakse tavaliselt vaid üks kord, kuid paigaldada tuleb teda igakordsel kasutamisel uuesti, sest arvuti käskudes programme HALDUR üldse ei säilita.

Ülesande lahendamine jaguneb seega üldjuhul nelja etapipi: transleerimine, komplekteerimine, paigaldamine ja saadud programmi täitmine. Tegelikult võib aga kõik need etapid ühendada üheks - ülesande lahendamiseks. Millise etapiga mingil ajamomendil just tegemist on, selle määrab tellimuse sisu.

#### § 4. Informatsioonimassiivid.

Kogu töödeldava (informatsiooni)massiivi üheaegne paiknemine arvuti sisemälus pole alati tarvilik, sageli on see aga koguni võimatu. Seetõttu jagatakse massiivid osadeks - - kirjutisteks, kus iga kirjutis kujutab endast mingis mõttes loogiliselt terviklikku järjestikuste sõnade (sümbolite) jada. Kirjutise pikkus võib olla kas fikseeritud, muutuv või määramata, kuid ühes ja samas massiivis võivad esineda vaid üht liiki kirjutised.

Massiivi kandmisel kaartidele peab iga kirjutis algama uuel kaardilt; perfolintide korral eraldab kirjutisi omavahel eraldaja (suvaline sümbol, mida kirjutis ei sisalda); magnetlintidele kandmisel võib mitu kirjutist ühendada üheks tsooniks. Fikseeritud pikkusega kirjutise korral võtab iga kirjutis enda alla kindla arvu perfokaarte, magnetlindile kantakse sellistest kirjutistest koosnev massiiv kindla pikkusega tsoonidena.

Muutuva pikkusega kirjutiste kasutamisel peab kirjutisele arvuti mälus eelnema pesa, mille kohtadel 5-20 olev kaheksand arv näitab kirjutise pikkust pesades (seda arvu sisaldav pesa kaasa arvatud). Magnetlintidele kantakse selline massiiv muutuvate pikkustega tsoonidena (iga tsoon sisaldab ühe või mitu kirjutist), kaartidel võib iga kirjutis võtta enda alla erineva arvu kaarte, perfolindil erineva arvu sümboleid.

Määramata pikkusega kirjutised lahutatakse massiivis eraldajatega. Selliseid massiive on lubatud perforeerida vaid

viieüheliste sõnadena, kusjuures niisugust esitamismoodust kasutatakse kõige enam algandmete ettevalmistamisel (arvutiselt tavaliselt mitte). Tuleb veel arvestada, et määrata pikkusega kirjutiste töötlemine on tunduvalt aeglasem kui teiste mooduste korral.

Massiivi kasutamiseks arvutis tuleb ta varustada nn. kontrollblokkidega, mille arv ja konkreetne kuju sõltub kasutatavast informatsioonikandjast (informatsioonikandjateks võivad olla magnetlint, perfolint, kaardid või trükkali leht). Vaid kaks blokki - alg- ja lõppblokk - peavad olema igal massiivil.

Algbloki pikkus on 80 sümbolit, mis jagunevad järgmiselt:

- 1 - 5 - algbloki tunnus ~~==~~H5;
- 6 - 10 - massiivi nimi (suvaline viiekohaline literaal);
- 11 - 12 - nullid;
- 13 - 20 - massiivi kehtivusaeg (aeg, milleni seda massiivi on lubatud kasutada: aasta, kuu ja päev);
- 21 - 28 - massiivi moodustamise aeg;
- 29 - sõna pikkust näitav tunnus (kuueüheliste sõnade korral 1);
- 30 - kirjutise kuju näitav tunnus (fikseeritud pikkusega kirjutise korral 0);
- 31 - kirjutise eraldaja (sümbol);
- 32 - 35 - nullid, kui kasutatakse muutuva pikkusega kirjutisi ja kirjutiste pikkust sõnades näitav kaheksandary fikseeritud pikkuse korral;
- 36 - 80 - nullid.

Massiivi algbloki paiknemisel sisemõlus (viis sümbolit ühes pesas) jagunevad need 80 sümbolit kuuteistkümmne pesa vahel tabelis 8 näidatud viisil

Tabel 8.

ж	ж	ж	Н	Б		
< massiivi		nimi >				
0	0	< massiiv -				
vi		kehtivusaeg >				
< massiivi		keestamis -				
aeg >		<tunnus>	<tunnus>			
<tunnus>	< kirjutise pikkus >					
0	0	0	0	0		

Massiivi lõppbloki kaheksakümnest sümbolist leiavad kasutamist vaid esimesed kaheksateist:

- 1 - 5 - lõppbloki tunnus ~~жж~~КБ;
- 6 - 10 - massiivi nimi;
- 11 - 18 - massiivi pikkus.

Siinjuures massiivi pikkus väljendatakse kas tsoonides, kaartides, sümbolites või lehekülgedes sõltuvalt informatsiooni kandjast.

Massiivide kandmisel magnetlintidele lubab HALDUR kasutada vaid markeeritud (nime omavaid) linte. Nime andmine toimub spetsiaalse tsooni - lindi algbloki - kirjutamisega markeeritava lindi algusesse. Lindi algbloki pikkus on samuti

80 sümbelit, millest esimesed viis annavad tunnuse ~~XXXX~~HK ja järgised viis - lindi nime. Lindi nimeks võib olla suvaline viiekohaline literaal, kokkuleppeliselt loeb aga HALDUR oma tšümlintideks kõiki neid linte, mille nimed algavad numbriga üks.

Lindi täitumise lõpu määramiseks tuleb viimase kasutatud tsooni järel kirjutada lindi lõppblokk. Lõppbloki kuju sõltub sellest, kas lindile on lubatud (võimalik) kirjutada rohkem informatsiooni või mitte. Esimesel juhul algab lindi lõppblokk tunnusega ~~XXXX~~KK ja ülejäänud kohad on nullid, teisel juhul aga kordub sama tunnus veel lõppbloki järgise viie sümboli kohal.

Massiivi kirjutamine magnetlindile toimub tsoonide kaupa ja algab massiivi algbloki tsooni kirjutamisega. Vahetult sellele järgneb kogu massiiv kas ühe või mitme tsoonina ja lõpuks massiivi lõppbloki tsoon. Kirjutatava tsooni pikkus võib üldiselt olla suvaline (võib muutuda ka ühe massiivi piires), kuid olemasolevate standardprogrammide kasutamisel ei tohi tsoon sisaldada vähem kui 5 ja enam kui 1920 sümbolit.

Üksühest vastavust magnetlintide ja massiivide vahel ei ole: ühele lindile võib kirjutada mitu massiivi, samal ajal võib aga üks massiiv võtta enda alla ka mitu linti. Viimasel juhul lõpeb massiiv lindil lisa-lõppblokiga (vahetult enne lindi lõppblokki), mis erineb massiivi lõppblokist vaid tunnuse poolest: ~~XXXX~~KB asemel nüüd ~~XXXX~~KB. Järgmine lint massiivi ülejäänud osaga algab sel juhul lisa-algblokiga (lindi algbloki järel), mis erineb massiivi algblokist vaid tunnuse

==ИБ poolest. Et suurte massiivide korral võib selliseid lisa-algblokke olla mitu, siis nummerdatakse nad järjest (alates ühest) ja kirjutatakse need numbrid lisa-algblokkide 11. - 12. sümboliks.

Magnetlintidele kirjutatavates massiivides on võimalik moodustada veel nn. täiendblokke, mis on alati standardse pikkusega - 80 sümbolit. Täiendblokke võib kirjutada ainult vahetult pärast alg- ja lõppblokki, nende arv pole piiratud. Täiendblokk algab tunnusega ==ИБ, millele järgnevad seitsekümmend viis sümbolit on kasutatavad suvalise informatsiooni andmiseks.

Lindi alg- ja lõppblokid ning massiivi alg- ja lisa-algblokid kirjutatakse magnetlindile alati viietäheliste sõnadena, kõik ülejäänud kontrollblokid aga samuti nagu massiivgi.

Perfolindile kantavate massiivide korral on lubatud jätta perforatsioonita kontrollblokkide tühjad sümbolid, lõpetades bloki perforatsiooniga tärniga (\*). Vahetult algbloki järele perforatsioonitakse massiiv kirjutiste kaupa. Erinevalt magnetlindist võib ühel perfolindil olla vaid üks massiiv. Massiivi jätkumisel teisele lindile lõpetatakse lint lisa-lõppblokkiga ja alustatakse järgmist lisa-algblokkiga, mille struktuur on sama nagu magnetlindi korralgi. Massiivi alg- ja lisa-algblokk perforatsioonitakse alati viietäheliste sõnadena, lõppblokk ja lisa-lõppblokk samuti nagu massiivgi. Kasutatavaid perfolinte ei markeerita.

Perfokaartidele kantavates massiivides on kontrollblokkidest lubatud kasutada vaid alg- ja lõppblokki, ning kumbki kantakse ühele perfokaardile. Algblokkiga kaardile järgneb ko-

he massiiv, kusjuures massiivi pikkus ei ole piiratud. Algblokk perforeeritakse viietäheliste sõnadena, lõppblokk aga samuti nagu massiivgi.

Trükkalil väljastatav tekst (massiiv) trükitakse lehekülgedele kaupa, kusjuures tekstile eelneb tiitelleht. Iga lehekülge nummerdatakse ja pealkirjastatakse, lehekülje lõppu trükitakse lõpplause. Trükitava rea pikkus ei tohi olla suurem kui 128 sümbolit, lehekülje pikkus aga ei ole piiratud. Kuidgi ka trükkalil väljastatavatel massiividel on ülalkirjeldatud struktuur (s.t. iga massiiv algab algblokiga ja lõpeb lõppblokiga), sõltub alg- ja lõppblokki kirjutatav informatsioon nüüd kasutuselolevast väljastusprogrammist.

Nüüetekohaselt vormistatud massiivid (programmid, alganded, tellimused jne.) salvestatakse tavaliselt teegi magnetlintidel. Teek jaguneb sealjuures üld- ja erateegiks. Üldteek asub süsteemi lindil ning sisaldab peale HALDURI veel sagedastikasutatavaid programme. Ülesande programmist on küll lubatud pöördumine üldteegi poole mingi programmi toomiseks sisemällu, keelatud on aga kirjutada oma programmi või üldse mingit massiivi üldteeki. Erateek asub kasutaja magnetlintidel ja võib kocsneda suvalisest arvust lintidest. Erateegi kasutamist juhib täielikult tema koostaja, informatsiooni kirjutamist sinna ja sealt lugemist millegagi ei piirata.

## § 5. Programm, piirkond, segment.

Kõik mingis sisendkeeles kirjutatud programmid peavad rahuldama HALDURI poolt esitatavaid nõudeid, millest üheks põhiliseks on see, et igal programmil peab olema alamprogrammi struktuur. Kõllalt suure programmide kogu olemasolu korral taandub paljude ülesannete lahendamine nüüd vaid juhtiva programmi (põhiprogrammi) kirjutamisele, millega ühendatakse tarvilikud siseprogrammid. Ühe ja sama programmiga võib ühendada suvalise arvu siseprogramme, milledest igaüks võib omakorda olla välisprogrammiks terve rea teiste programmide suhtes. Kahte ühe ja sama programmi siseprogrammi nimetatakse sõltumatuteks, kui kumbki neist ei ole teise siseprogrammiks.

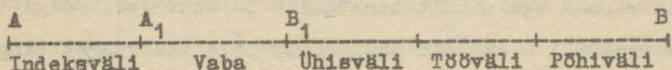
Programmi kirjutamisel jaotatakse kogu programm vastava sisendkeele direktiivide (operaatorite) abil osadeks, kusjuures iga osa peab kuuluma teatavasse põhi-, töö- või ühispiirkonda. Selline programmi jaotamine osadeks on tarvilik eeskätt just sisemälu ratsionaalsema kasutamise huvides.

Piirkondade moodustamisel tuleb arvestada, et põhipiirkonda võivad kuuluda käsud, konstandid ja muutujad, töö- ja ühispiirkonda aga ainult konstandid ja muutujad. Kõigi kolme piirkonnatüüpi olemasolu programmis pole sealjuures tingimata tarvilik, küll aga peab iga programm sisaldama vähemalt ühe põhipiirkonna, sest see on ainus piirkonnatüüp, mis võib sisaldada käske. Ühte ja sama tüüpi piirkondi võib programmis olla mitu, kusjuures igal sellisel piirkonnal peab olema oma nimi ja määratud baas, mille juurde ta kuulub. Kõiku ei tohi aga programmis olla üle kolmekümne ühe piirkonna.

Üldiselt võib piirkonna avamisel kinnistada temale suvalise baasi, nõutav on ainult, et programmi tähtmine algaks programmis esimesena kirjutatud nullinda baasi põhipiirkonnast.

Sisendkeeles kirjutatud programmis võivad eri tüüpi piirkonnad paikneda läbisegi, kuid sisemälu eraldamisel programmile paigutatakse sama tüüpi piirkonnad järjestikku. Seejuures põhipiirkondadele eraldatud mälu osa nimetame edaspidises põhiväljaks, tööpriirkondadele eraldatud osa tööväljaks ja ühispiirkondadele eraldatud osa ühisväljaks. Põhiväljale paigutatakse kõikide programmide (nii põhi- kui ka siseprogrammide) põhipiirkonnad järjestikku, töövälja eraldatakse aga programmidele selliselt, et sõltumatute siseprogrammide töövälja oleks ühine. Ühisväljal eraldatakse sama mäluosa samanimelistele ühispiirkondadele, mis võimaldab kasutada üht informatsioonimassilivi mitmes programmiosas.

Peale põhi-, töö- ja ühisvälja eraldatakse programmile veel indeksvälja, kuhu paigutatakse programmi indeksvahemikud. Kõik need neli väljatüüpi paigutatakse programmile sisemälu eraldatud ossa [A,B] joonisel 13 näidatud viisil. Iga välja



Joon. 13. Programmi väljade paiknemisjärjekord.

pikkus sõltub vastavat tüüpi piirkondade pikkustest ja määratakse komplekteerimisel. Mäluosa [A,B] on programmi nn. kaitsepiirkond, mis eraldatakse programmile ülesande võtmisel lahendamisele ning mille pikkus on määratud tellimuses.

Peale põhi-, töö- ja ühisvälja eraldamist võib kaitse-

piirkonnas jääda vaba mäluosa, mida programmeerija kasutab tarbe korral era äranägemise järele. Kasutamise hõlbustamiseks kirjutab PAIGALDAJA vaba osa suuruse (aadressid  $A_1$  ja  $B_1$ ) pesa A. Täiendavat mälu on programmile võimalik reserveerida alates aadressist  $B_1$  (aadresside vähenemise suunas). Selleks tuleb muuta vastavalt pesa A sisu, kirjutades eelnevalt A em-dise sisu esimesse vabasse pesa enne reserveeritavat osa (jällegi aadresside vähenemise suunas).

Senises kirjelduses me eeldasime, et kogu programm koosneb vaid ühest osast (ühest segmendist), mille PAIGALDAJA toob sisemällu lahendamise alguses. Pikemate ülesannete korral on aga mälu paremaks kasutamiseks otstarbekohane jaotada programm nn. segmentideks, mis transleeritakse ja komplekteeritakse iseseisvate programmidenä ning tuuakse sisemällu vastavalt vajadusele. Sellisel juhul asub sisemälus pidevalt vaid üks segment (põhisegment), mis pöörduv PAIGALDAJA poole tarvilike siseselementide mällu toomiseks.

Siseselementide paigaldamisel eraldatakse neile kaitsepiirkonna vabast väljast mälu selliselt, et sõltumatud siseselementid saaksid sama mäluosa. Segment paigaldatakse vabale mäluosale sama skeemi järgi nagu põhiselement kaitsepiirkonda. Erinevalt põhiselementist eraldatakse aga siseselementi kaitsepiirkonnale mälu vaid siis, kui sellenimelist piirkonda mälu varem veel ei olnud. Pesa A sisu muutmist organiseerib sealjuures PAIGALDAJA.

Programmi segmenteerimise sügavus ei ole piiratud, s.t. igal siseselementil võib olla omakorda kuitahes palju siseselemente. Enne segmendist väljumist tuleb vabastada mälu kõikide tema poolt paigaldatud siseselementide alt.

#### IV. SÜMBOL-SISENDKEEL

##### § 1. SSK-programm.

Arvutile "Minsk-32" esitatavate ülesannete lahendamise programmid (välja arvatud "Minsk-22M" programmid) peavad olema kirjutatud mitte käskudes, vaid mingis sellele arvutile kohandatud sisendkeeles. Kõige lihtsamaks niisugustest keeltest on nn. sümbol-sisendkeel (lühidalt SSK), mis oma struktuurilt osutub üsna lähedaseks arvuti käskude süsteemile. Sümbol-sisendkeeles kirjutatud programme nimetame edaspidi lühidalt SSK-programmideks.

SSK-programm kujutab endast nn. direktiivide jada, kusjuures enamik direktiive on üksüheses vastavuses arvuti käskudega. Samuti nagu käsud jagunevad ka direktiivid üksnes HALDURI jaoks reserveerituteks ning üldkasutatavateks. Käesolevas kirjelduses piirdume vaid viimaste vaatlemisega.

Direktiivide jada sisestamisel arvutisse tõlgib vastav SSK-translaator programmi vahekeelde, trükkides ühtlasi teated tõlkimisel avastatud süntaktiliste vigade kohta ja soovi korral ka programmi enda nii sümbol-sisendkeeles kui vahekeeles. Iga direktiivi transleerimise tulemus võtab enda alla reeglina ühe pesa.

Direktiivide kirjutamisel kasutatava alfabeedi võib jagada nelja ossa:

1) vene tähestiku suured tähed: |А|Б|В|Г|Д|Е|Ж|З|И|  
Й|К|Л|М|Н|О|П|Р|С|Т|У|Ф|Х|Ц|Ч|Ш|Щ|Ъ|Ь|  
Э|Ю|Я;

2) ladina tähestiku suured tähed, mille kirjapilt erineb vene tähtedest: |D|F|G|I|J|L|N|Q|R|S|U|V|W|Z;

3) numbrid: 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9;

4) märgid: +|-|x|:|/|,|<sub>10</sub>|↑|=(|)|;|[|]||=|. |  
'|'|≠|>|<|␣(=tühik).

Numbri "0" ja tähe "O" paremaks eraldamiseks tekstis tõmmatakse viimasest joon läbi (kirjutades näiteks: BLØKK-0).

Iga direktiiv koosneb tehte koodist ja aadressosast. Peale selle võib direktiivi varustada etiketiga ning kirjutada aadressosa järele veel märkuse, mis transleerimisele ei kuulu, olles määratud vaid programmi loetavuse lihtsustamiseks. Kui tehte kood on direktiivis jätetud kirjutamata, siis loeb SSK-translaator selleks eelmise või üldse viimaticirjutatud direktiivi tehte koodi.

SSK-programm kirjutatakse spetsiaalsetele blankettidele (vt. joon. 14). Iga blanketileht varustatakse programmi nime-tuse ja koostaja nimega, kuid seda informatsiooni ei perfor-eerita. Järgnev informatsioon (blanketi positsioonid 1-60, mis vastavad perfokaardi sama numbriga veergudele) kuulub aga perforeerimisele ja selle kirjutamisel tuleb silmas pidada järgmist.

Programmi šiffer (tähega algav tähtedest ja numbritest koosnev mitte üle viie sümboli sisaldav sõna) ja lehe järjekorranumber (lehtede vahelepaneku lihtsustamiseks on algul soovitatav kasutada sammu 10, nummerdades lehti 010, 020, 030

SSK		PROGRAMM										KOOSTAS									
MINISK-32												SIFTER									
RIDA	ETIKETT	TEHTE	NOOD	A	D	R	E	S	S	I	D	J	A	M	N	R	K	U	S	E	D
9,	11	16	47,	18	21	24	28	31	34	38	41	45	48	52	55	58	62	65	68	71	74
0 1 0																					
0 2 0																					
0 3 0																					
0 4 0																					
0 5 0																					
0 6 0																					
0 7 0																					
0 8 0																					
0 9 0																					
1 0 0																					
1 1 0																					
1 2 0																					
1 3 0																					
1 4 0																					
1 5 0																					
1 6 0																					
1 7 0																					
1 8 0																					
1 9 0																					
2 0 0																					

Joon. 14. SSK-programmi blankett.

jne.) kirjutatakse vastavalt blanketi positsioonidesse 1-5 ja 6-8 (ülal paremal).

Ridadesse numbritega 010, 020, ..., 200 kirjutatakse SSK-programmi direktiivid. Paranduste lülitamiseks direktiivide vahele on blanketil veel viis täiendavat nummerdamata rida. Kui direktiiv on varustatud etiketiga, siis kirjutatakse see blanketile alates positsioonist 12, tehte koodi kirjutamist alustatakse aga positsioonist 17. Koodina kasutatakse tavaliselt vastava tehte nn. mnemoonilist koodi, mis on moodustatud tähtedest ja numbritest (näiteks: СФЗ - Сложение с фиксированной Запятой). Ainult aritmeetiliste ja loogiliste tehet korral võib kasutada ka arvkoodi (tingimata koos märgiga!). Kui kood algab sümboliga #, siis arvestatakse kogu seda rida märkusena.

Direktiivi aadressosa kirjutatakse blanketile alates positsioonist 22, kusjuures ta ei tohi sisaldada tühikuid - tühiku esinemisel loeb translaator järgneva informatsiooni märkuseks.

Mitmesuguste objektide (muutujad, konstandid, aadressid jne.) tähistamiseks kasutatakse SSK-programmis etikette. Etikett on tähega algav tähtedest ja numbritest koosnev sõna, mis võib sisaldada kuni 5 sümbolit. Etikettideks võivad olla näiteks sõnad: A1, GAMMA, ALFA3, ПП12.

Tähistatavate objektide iseloomust sõltuvalt jagunevad etiketid suhtelisteks ja absoluutseteks. Programmi asukohast mälus sõltuvate objektide (lihtmuutujad, konstandid, direktiivid, millele antakse juhtimine jm.) tähistamiseks kasuta-

tavaid etikette nimetatakse suhtelisteks.

Kindlaid väärtusi omandavate objektide (sümboli number pesas, piirkonna baasi number, indeksi number, juhtpesa aadress jne.) tähistamiseks kasutatavaid etikette nimetatakse absoluutseteks.

Ühe etiketiga võib tähistada vaid üht kindlat programmi objekti. Etiketi korduv kasutamine sama programmi eri objektide tähistamiseks on lubatud ainult pärast vastavat direktiivi, mille abil antakse vabanenud etikettide loetelu.

Kõik SSK-programmis esinevad etiketid säilitatakse translatsiooniprogrammi nn. tähistuste sõnastikus. Säilitamiseks mittevajalike etikettide ette tuleb programmis kirjutada sümbol  $\alpha$ . Selline etikett võib nüüd sisaldada kuni 4 sümbolit (esimene peab olema täht!). Niimoodi toimides saab vähendada tähistuste sõnastiku mahtu.

SSK direktiivi aadressosa võib üldjuhul sisaldada kuni kolm aadressi (indeksipesa number ja kahe operandi aadressid). Nende väljendamiseks sisaldab SSK järgmised võimalused.

1. Kõige lihtsamaks võimaluseks on vahetu suhteline aadress, mis määrab pesa asukoha piirkonna alguse suhtes ja tuleb kirjutada märgita täisarvuna vahemikust 0 kuni 2047<sub>10</sub>. Translaator arvestab suhtelist aadressi selles piirkonnas, milles ta esineb.

2. Aadressi väljendamiseks võib kasutada nii absoluutse kui ka suhtelist etiketti. Translaator teisendab suhtelise etiketi selle piirkonna suhteliseks aadressiks, milles vastav etikett on määratud. Absoluutne etikett asendatakse translatsioonil tema arvulise väärtusega.

3. Aadressiks võib kirjutada baasi numbri koos suhtelise aadressi või etiketiga. Baasi number kirjutatakse sealjuures absoluutse etiketina või arvuna (0, 1, 2, 3) ning eraldatakse temale järgnevast suhtelisest aadressist või etiketist koma. Niisugusteks aadressideks on näiteks 2,SE1; BA3,1428; B2,CD; 3,106B.

4. Aadressi väljendamiseks võib SSK-programmis kasutada veel nn. liitetiketti, mis kujutab endast avaldist kujul

$$A_1 \pm A_2 \pm A_3 \pm \dots ,$$

kus  $A_1$  peab olema etikett,  $A_2$ ,  $A_3$ , ... aga etiketid või märgita täisarvud. Liitetiketi pikkus on piiratud vaid positsioonide arvuga SSK-programmi blanketi vastavas veerus. Aadressi moodustamisel teostab translaator etikettidele vastavate aadresside ja märgita täisarvudega liitetiketis näidatud tehete (liitmine ja lahutamine).

5. Aadresside asemel võib direktiivi aadressossa kirjutada vahetult operandid (arvud, alfabeetiline informatsioon), kasutades nende kirjeldamiseks nn. literaale. Literaalidena saab esitada kõiki arvutüüpe, kusjuures arvud teisendab ja kannab konstantidena mälu pesadesse translaator.

Literaalina esitamisel tuleb arvud kirjutada märgiga arvudena. Nii liikuva kui ka fikseeritud koma arve võib kirjutada kas kasutades täis- ja murdosa eraldamiseks punkti või siis poollogaritmilisel kujul. Täiendavalt peab arvestama järgmisi reegleid.

Fikseeritud koma arvude lõppu lisatakse tunnus  $\Phi$ .

Fikseeritud koma arvud mastaabis  $2^{-36}$  kirjutatakse märgi-

ga täisarvudena.

Juhul, kui arvu on tarvis mälus säilitada kümnendüsteemis, varustatakse ta tunnusega Д.

Kaheksandsüsteemi arvudele lisatakse tunnus B.

Näiteid arvude kirjeldamisest literaalidena:

-391.563	}	liikuva koma arvud
+3.7		
-2.9 <sub>10</sub> <sup>-3</sup>		
-0.876Φ	}	fikseeritud koma arvud
-0.99 <sub>10</sub> <sup>-3Φ</sup>		
+0.78ΦД		
-0.59 <sub>10</sub> <sup>-2ΦД</sup>		
-5879	}	täisarvud
+3698Д		
+12377B	}	kaheksandsüsteemi arvud
-27B		

Alfabeetilise informatsiooni kirjutamisel literaalidena tuleb silmas pidada, et vastav literaal võib sisaldada kuni viis märgist ' erinevat sümbolit ning ta tuleb paigutada märkide ' ja ' vahele. Neid nõudeid rahuldavad näiteks järgmised kirjutised: '3.834', 'A-34', 'МИНСК', 'TARTU', 'UFO'.

Translaator kannab literaalina esitatud alfabeetilise informatsiooni 7-kohalises koodis mälu ühte pessa. Juhul kui literaal sisaldab alla viie sümboli, loetakse puuduvad sümbolid tühikuteks.

SSK direktiivide üksikasjaline loetelu on toodud lisas 2. Järgnevates paragrahvides kirjeldame seetõttu vaid komplitseeritumaid neist, jaotades direktiivid ühtlasi nende ülesannete järgi kolme rühma:

1) mälu kirjeldamise ja jaotamise direktiivid, mis võimaldavad määrata programmi piirkondi, reserveerida mäluosinendes ja anda ette konstante;

2) direktiiv-käskud, mis on vastavuses arvuti käskude ja ekstrakoodidega;

3) programmi täitmist juhtivad direktiivid, mis on ette nähtud eri programmisegmentide sisemällu paigaldamiseks ja välisseadmete töö organiseerimiseks; siia kuuluvad ka direktiivid, mille abil saab lehekülgedeks kujundada ning pealkirjadega varustada translaatori poolt väljatrükitavaid programme.

Et käesolev väljaanne on mõeldud käsiraamatuks laiemale kasutajate ringile, siis seatakse järgneva käsitleuse eesmärgiks just võimalikult tervikliku ja ülevaatliku pildi andmine SSK-direktiividest ning nende kasutamisevõimalustest. Seda eesmärki silmas pidades on direktiivide kirjeldamisel püütud välja tuua vaid kõige olulisem, vältides praktikas vähem kasutamist leidvate peensuste käsitlemist. Koostajad arvestavad, et üksikud asjast huvitatud pöörduvad lisainformatsiooni saamiseks tarbe korral arvuti "Minsk-32" matemaatilise varustuse süsteemi üksikasjaliku kirjelduse (СМО "МИНСК-32") poole.



teatab, et SSK-programmi sellest kohast algab (uus) põhipiirkond, mis on mälus seotud baasiga nr. 0.

Avades samas baasis mitu piirkonda, tuleb arvestada, et PAIGALDAJA määrab baasaadressi vaid esimesele nendest (kirjutab vastava baasaadressi taseme jähtpessa). Kõikide ülejäänud sama baasi piirkondade kasutamiseks tuleb vastav baasaadress leida juba programmis. Juhul kui programmi paigaldamisel müllu ei ole mingi baasiga seostatud ühtegi piirkonda, võetakse vastav baasaadress võrdseks nulliga.

Mõnikord võib osutada vajalikuks suhtelise aadressi muutmine piirkonna sees - näiteks siis, kui programmi järjekordne lüük on eraldi koostatud ning kõik aadressid algavad seal uuesti nullist või kui vahepeal avati uus piirkond, programmi kirjutamist soovime aga jätkata vanas piirkonnas. Niiisugusel juhul tuleb kasutada direktiivi HAP (Algas), kus aadressosas antakse konstant (aadress), mille võrra tuleb suurendada kõikide järgnevate direktiivide suhtelisi aadresse. Sellise konstandi võib ette anda mitte otseselt arvuna, vaid ka etiketina mis peab tingimata olema kirjeldatud varem, kusjuures alati tuleb jälgida, et lisatav väärtus ei oleks suurem kui 2047. Näiteks direktiiv

	HAP	3008
--	-----	------

suurendab kõiki järgnevaid suhtelisi aadresse 300<sub>8</sub> võrra.

Vaatamata sellele, et SSK-programmis leiavad enamasti kasutamist just direktiivide, muutujate ja konstantide asukohade suhtelised aadressid, lihtsustab mõnikord programmeeri-

mist võimalus saada teada ka nende objektide tõeselisi adresse. Selleks tuleb direktiivi KA (Aadress-konstant) aadress-ossa kirjutada need kaks etiketti (puuduv aseendatakse nulliga), millele vastavaid absoluutseid aadresse soovitakse teada saada. Programmi transleerimisel kirjutab translaator direktiivile eraldatud pesa aadressosas olnud etikettide kuuestistkohalised tõeselised aadressid. Saadava aadressidepaari mugavamaks kasutamiseks võib direktiivile omistada etiketi, mis jääb programmi täitmisel vastava pesa nimeks. Näiteks määravad direktiivid

MUUT	KA	X; Y
DIR	KA	0; Z

muutujate X, Y ja Z tõeselise asukoha arvuti mälus programmi täitmise käigus ja salvestavad need pesadesse nimedega MUUT ja DIR.

Kui suhtelise etiketi väärtus on määratud tema asukohaga programmis, siis absoluutsele etiketile tuleb anda väärtus direktiivi ЗНАЧ (Etiketi väärtus) abil. Absoluutsele etiketile võime omistada sama piirkonna (milles on kirjutatud direktiiv ЗНАЧ) baasi ja mingi suhtelise aadressi väärtuse või siis lihtsalt mingi täisarvulise väärtuse. Selleks tuleb kirjutada etiketiossa etikett ja aadressossa vastavalt kas baas ja aadress või arv. Nii näiteks annavad direktiivid

A	ЗНАЧ	+3
B	ЗНАЧ	-17B
C	ЗНАЧ	4
E	ЗНАЧ	1,11
F	ЗНАЧ	2,0005B

arvulised väärtused etikettidele A, B ja C ning adressilised etikettidele E ja F. Peamiselt kasutatakse absoluutseid etikette sõna sümboli numbrilise, indeksi numbrilise, trükkimisel tühjaksjätavate ridade arvu jne. näitamiseks.

Üldiselt võib etiketti kasutada vaid programmi ühe ja sama objekti tähistamiseks. Kord juba kirjeldatud etiketile võime anda uue tähenduse alles pärast tema eelmise tähenduse kustutamist direktiiviga ПØЭТ (Etiketi vabastamine). Ühe direktiiviga vabastatud etiketid kirjutatakse (semikooloniga eraldatult) selle rea ja tarbe korral ka järgnevate ridade adressossas, arvestades, et etiketti ei tohi poolitada ja et ühele reale võime kirjutada maksimaalselt kolakümmend üheksa sümbolit. Näiteks vabastab direktiiv

	ПØЭТ	PR6; PR7;
		ALFA

etiketid PR6, PR7 ja ALFA ning neid võib järgnevas programmis kasutada uues tähenduses.

Programmi eri segmentides (või osades) kasutatud etikette võib paarikaupa kooskõlastada direktiiviga ЭКВ (Ekvivalentsed), kirjutades vastavad etiketid aadress- ja etiketi-ossa. Seejuures tuleb alati aadressossa kirjutada juba väärtust omav etikett. Näiteks pärast direktiivi

X1	ЭКВ	X10
----	-----	-----

täitmist on etiketil X1 sama väärtus mis etiketil X10.

Igas programmis tuleb reserveerida ja märgendada kõik algandmete, vahetulemuste jne. salvestamiseks vajalikud pesad. Selleks kasutatakse direktiivi P3B (Reserveerida), mille aadressoses antakse reserveeritavate pesade arv, etiketi-osas aga esimese pesa märgend. Näiteks direktiivid

РАБ	P3B	12
RUUM	P3B	10B

reserveerivad selles piirkonnas, milles nad on kirjutatud, kaksteist pesa märgenditega РАБ, РАБ+1, ..., РАБ+11 ning kaheksa pesa märgenditega RUUM, RUUM+1, ..., RUUM+7. Seejuures on lubatud reserveerida pesad ühes, kasutada neid aga teises piirkonnas.

Sellisel reserveeritud muutujatele ja nende massiividele võib anda arvilise väärtuse direktiiviga КЧ (Arv-konstant), kirjutades etiketi-osas muutuja nimetuse (massiivi korral vaid esimese elemendi ette), aadressossa tema väärtuse. Üldiselt

teisendatakse murdarvud (tunnuseks punkti olemasolu arvus) direktiivi tähtsisel liikuva koma kaheksandarvudeks ja täisarvud kaheksandsüsteemi täisarvudeks. Nende teisendususeks kujutamiseks arvuti mälu (kas fikseeritud koma kaheksandarvudena, kümnend-täisarvudena või fikseeritud koma kümnendarvudena) tuleb nad varustada vastavalt tunnusega  $\Phi$ ,  $\Pi$  või  $\Phi\Pi$ . Näiteks antakse direktiividega

A	KЧ	10.20
B	KЧ	734
C	KЧ	-0.9 $\Phi\Pi$
	KЧ	+29.1
	KЧ	-357.7B

muutujatele A, C+1 ja C+2 väärtused liikuva koma kaheksandarvudena, muutujale B - kaheksandsüsteemi täisarvuna ja muutujale C - fikseeritud koma kümnendarvuna. Erinevalt arvulistest literaalidest on direktiivis KЧ lubatud ära jätta märk positiivsete arvude ees.

Enamikku SSE-direktiividest võib indekseerida, s.t. liita tema tähtsisel aadressosale peale baasaadressi juurde ka veel indeksipesa sisu. Kuigi indeksipesade koguarv programmis ei ole piiratud, on neist samaaegselt kasutatavad vaid viisteist (üks indeksvahemik). Tarvisminevate indeksipesade hulk tuleb reserveerida kas ühe või mitme direktiiviga РИИ (Reser-

veerida indeksväli), kirjutades selle aadressossa nõutava indeksipesade arvu, mis peab tingimata olema kuuteistkümmne kordne. Tuleb aga arvestada, et indeksipesade reserveerimise direktiiv annab ette vaid nende koguarvu. Millist vahemikku mingis programmi osas parajasti kasutatakse, selle määrab indeksite baasaadress. Minnes ühelt indeksvahemikult üle teisele, tuleb vastavalt muuta (alati vaid kuuteistkümnega jaguva arvu võrra!) ka indeksite baasaadressi. Juhtpesade muutmine on kirjeldatud paragrahvis 3.

Programmi toomisel sisemällu võtab PAIGALDAJA indeksite baasaadressiks indeksvälja tegelikust algusaadressist kuuteistkümmne võrra väiksema aadressi. Seetõttu tuleb taseme neljandat juhtpasa vastavalt suurendada juba esimese indeksvahemiku avamisel. Nii näiteks reserveerib programmilõik

	PMII	+32
	CY	4;16

kahe indeksvahemiku suuruse indeksvälja ja teeb neist programmile kättesaadavaks esimese (teine direktiiv suurendab juhtpasa sisu 16 võrra; lähemalt on direktiivi CY ja rea teiste lihtsamate direktiivide tähendust selgitatud lisas 2 esitatud tabelis). Et iga SSK-programmi peab olema võimalik kasutada ka alamprogrammina, siis programmist väljumisel (s.t. programmi töö lõpul) tuleb loomulikult vähendada indeksite baasaadressi tema esialgse väärtuseni.

Indeksipesade väärtustamiseks kasutatakse enamasti erilisi

indekspeša direktiive (vt. § 3). Arvestades aga indekspeša erilist struktuuri, on indekspeša sisu (indeksite paari) moodustamiseks otstarbekohane kasutada direktiivi KM (Indeks-paar), mille aadressossa kirjutatud kahest etiketist või arvust moodustatakse indeksite paar juba indekspeša saatmiseks sobival kujul. Näiteks direktiivi

KONST	KM	-3;A
-------	----	------

tähtsuse saame pesas KONST kahe indeksi (-3 ja A) väärtused, kusjuures negatiivne indeks on antud täiendkoodis.

Arvutustulemuste vormistamiseks, aga samuti ka mitmesuguste teadete väljastamiseks operaatorile tuleb väljastatav tekst (pealkiri, teade jne.) eelnevalt kirjutada programmi. Seda on võimalik teha direktiivi KT (Tekstikonstant) abil, mille aadressossa kirjutatakse soovitud teksti viis esimest sümbolit. Teksti ülejäänud sümbolid kirjutatakse viiekaupa järgmiste ridade aadressosadesse. Teksti pikkus pole sealjuures piiratud, küll aga tuleb viimane sümbolite rühm tarbimiskorral täiendada tühikutega viieni. Näiteks direktiividega

PEALK	KT	VAHE=
TEADE	KT	ULESA
		NNE _ Ø
		N _ VAL
		MIS _ _

antakse ette kaks tekstiõiku nimetustega PEALK ja TRADE.

SSK-programmis ei kasutata välisseadmete konkreetseid numbreid, vaid üksnes nende mnemoonilisi nimetusi koos vastavat tüüpi seadme järjekorranumbriga programmis (viimast sel juhul, kui programm kasutab mitut sama tüüpi seadet). Seadme konkreetse numbril fikseerib direktiiv KHBV (välisseadme number), kusjuures selle direktiivi abil saadud number tuleb raata indekspeassa, millega hiljem indekseeritakse välisseadme direktiivi. Direktiivi KHBV aadressossa kirjutatava välisseadme tüüpi nimetuseks võib olla BK (Kaartsisend), BJ (Lintsisend), ПМ (Kirjutusmasin), BK (Kaartväljund), БЛ (Lintväljund), ПЧ (Laitrükikal), ЛС (Süsteemilint) või МЛ (Magnetlint). Seadme järjekorranumber kirjutatakse tüüpi nimetuse järele pärast koma. Näiteks direktiiviga

	KHBV	МЛ,1
--	------	------

teatatakse vajadusest kasutada magnetlintseadet programmisisese numbriga üks.

Üldiselt võib programmis kasutada nii mitut üht tüüpi seadet, kui palju neid on arvuti komplektis. Ainult magnetlindi korral on lubatud kasutada olemasolevast komplektist ühe võrra vähem seadmeid, sest ühes seisab alaliselt süsteemi lint (näiteks põhikomplekti korral võib lindi programmisisene number omandada väärtusi 1, 2, 3 ja 4). Kui operaator kinnistab programmile sisendseadme, siis omandab see automaatselt programmisisese numbril üks.

Erilise liigi SSE-programmis vajalikest konstantidest moodustavad juhtsõnad, mille koostamiseks ja kirjutamiseks juhtsõna registrisse kasutatakse erilisi juhtsõna direktiive. Et neid direktiive on võimalik kasutada vaid koos sõnaste, näiteks välisseadme direktiividega, siis pole neis vaja näidata välisseadme numbrit. Sõltuvalt sellest, kas informatsioonivahetus toimub sõnade või sümbolite kaupa, tuleb juhtsõna andmiseks kasutada vastavalt direktiivi RØCJ (Juhtsõna sõnale) või RØC (Juhtsõna sümbolile).

Esimesel juhul peab direktiivi koodile lisama täiendavalt veel arvu 5 või 6, mis näitab sümbolite arvu mahu pesas; direktiivi aadressossa kirjutatakse esimese sümboli asukoht (arvuna 0÷5 või absoluutse etiketina), esimese sõna alguse aadress ja vahetuselekuuluvate pesade arv. Näiteks moodustab direktiiv

	RØCJ5	3;ALPHA;D
--	-------	-----------

juhtsõna massiivi ALPHA esimese D sõna vahetamiseks, kusjuures esimene sõna algab kolmandast sümbolist.

Teisel juhul, s.t. informatsiooni vahetamisel sümbolite kaupa, peab vahetatav informatsioon lõppema lõputunnusega. Direktiivi koodiosale (RØC) lisatakse kõigepealt täht B või H, mis näitab, kas lõputunnus kuulub ülekanalisele või mitte, ja pesas oleva sümbolite arvu näitamiseks number 5 või 6 (numbri 5 võib jätta ka kirjutamata). Direktiivi aadressosas määratakse jällegi kõigepealt ära esimese sümboli järjekorranumber, algusaadress ja vahetatavate sümbolite maksimaalne

arv ning seejärel ümarsulgudes vahetatava informatsiooni lõ-  
putunnus. Näiteks moodustab direktiiv

	KÕCH6	2;ALG;400;(K)
--	-------	---------------

juhtsõna informatsiooni vahetamiseks alates massiivi ALG tei-  
sest sümbolist kuni lõputunnuseni K (välja arvatult), kusjuu-  
res vahetamisele ei saa kuuluda rohkem kui 400 sümbolit.

SSK-programmide kirjutamisel võib programmi teatud osi  
vormistada alamprogrammidenä, aga samuti ka kasutada alampro-  
grammina teegi suvalist programmi. Teegi mingi programmi ka-  
sutamiseks tuleb ta eelnevalt kirjeldada direktiiviga ØIIP  
(Kirjeldada programm), mis kirjutatakse blanketi kahele rea-  
le, kusjuures teisel real täidetakse vaid koodiosa, kirjuta-  
des sinna HØII (Tühidirektiiv). Esimese rea aadressossa tuleb  
kirjutada alamprogrammi nimetus ja etiketiossa pöördumise  
märgend, mille järgi hiljem sisenetakse alamprogrammi. Näi-  
teks direktiiv

ALAM1	ØIIP	COSIN
	HØII	

kirjeldab teegi programmi COSIN, andes talle programmisese  
nime ALAM1.

Kirjeldamisdirektiiviga varutud kahte pesa kirjutatakse

programmi paigaldamisel alamprogrammi baasaadressid ja neid pesi nimetame järgnevas käsitluses programmi kirjeldajateks.

Mõnikord võib osutada vajalikuks pöörduda mingi alamprogrammi poole mitte vahetult antud programmist vaid selle mõningatest teistest alamprogrammidest. Niisugusel juhul tuleb programmi kirjeldus või kirjelduse aadress antud programmi siseprogrammidele parameetrina edasi anda.

Sellise alamprogrammi kirjeldamiseks kasutame direktiivi ØIPC (Programmi kaudne kirjeldamine), mille aadressossa kirjutatakse edasiantava programmi nimi, etiketiossa aga pöördumise märgend. Blanketi teisele reale kirjutame jälle koodi HØII ilma aadressosata. Näiteks kirjeldab direktiiv

PR2	ØIPC	SUMMA
	HØII	

programmi SUMMA ja võimaldab pöörduda tema poole märgendi PR2 järgi ka niisugustest alamprogrammidest, kus programmi SUMMA vahetu kirjeldus puudub.

Segmentideks jaotatud programmi korral kirjeldatakse põhisegmendis ka kõik tema sisesegmentid. Segmenti kirjeldamiseks kirjutatakse direktiivi ØIIP3 (Kirjeldada segment) etiketiossa kirjelduse nimetus, aadressossa aga segmenti nimi. Di-

rektiivile järgneval kahel real täidetakse vaid koodiosa, ku-  
hu kirjutatakse HØII. Näiteks kirjeldab direktiiv

OSA3	ØIIP3	PRO63
	HØII	
	HØII	

segmendi PRO63, omistades kirjeldusele nime OSA3. Pärast seg-  
mendi toomist sisemällu säilitatakse nendes kolmes pesas seg-  
mendi nimetus ja baasaadressid.

Programmi või tema järjekordse segmendi paigaldamisel  
sisemällu salvestatakse programmile eraldatud kaitsepiirkon-  
na esimesse pesa A (vt. lk. 66) adressidepaar  $A_1, B_1$ , mis  
näitavad vaba mällu suurus kaitsepiirkonnas. See võimal-  
dab programmides iseseisvalt reserveerida ja vabastada mälu  
dünaamiliselt paigaldatavate massiivide jaoks. Mälu dünaami-  
lisel reserveerimisel tuleb (programmisiselt) suurus  $B_1$   
vähendada  $N+1$  võrra, kus  $N$  on reserveeritavate pesade arv. Pe-  
sa A adressi võime teada saada direktiiviga: ПAVII (Mällu jao-  
tuse adressi lugemine), mille transleerimisel vastava pesa  
kohtadele 21-36 kirjutatakse pesa A absoluutne address. Sel-  
le direktiivi adressosa ei täideta. Täiendava  $N$  pesa reser-  
veerimisel tuleb seega pesa A kirjutada adresside paar  $A_1,$

$B_1-(N+1)$ , kusjuures pesa A endine väärtus tuleb salvestada pesa aadressiga  $B_1-(N+1)$ . Selliselt reserveeritud mäluosa esimese pesa aadress on  $B_1-N$ . Mälu reserveerimisel tuleb hoolikalt kontrollida, et  $A_1$  väärtus oleks väiksem kui  $B_1-(N+1)$ . Mälu vabastamiseks kantakse eelmine mälujaotus pesast  $B_1-(N+1)$  tagasi pesa A.

### § 3. Tehete sooritamise direktiivid.

Suur osa SSK-direktiividest on üksüheses vastavuses arvuti "Minsk-32" käskudega. Eeskätt kuuluvad siia just mitmesuguseid tehteid sooritavad direktiivid, mis isegi oma struktuurilt meenutavad vastavaid käske: nende aadressosa sisaldab reeglina kaks aadressi ning tarbe korral veel indeksipesa numbrit, mis kirjutatakse aadresside ette ja eraldatakse neist kooloniga. Direktiivi mnemoonilise koodi asemel võib neil juhtudel kasutada ka vastava käsu arvulist tehtekoodi (koos märgiga).

Aritmeetilisi või loogilisi tehteid sooritavate direktiivide korral on samuti nagu vastavates käskudes enamasti võimalikud neli erinevat modifikatsiooni, mille mnemoonilised koodid erinevad vaid viimase tähe poolest. Modifikatsioonide sisuliseks eristamiseks täpsustame, kust võetakse tehte operandid ja kas tehte tulemus salvestatakse operatiivmällu (summaatoris säilib tulemus iga modifikatsiooni korral):

1) Tehte operandideks on direktiivi esimese ja teise aadressiga määratud pesade sisu (lühidalt: esimese ja teise aadressi sisu), tulemus salvestatakse teise aadressiga mää-

ratud pessa. Direktiiv sisaldab selle modifikatsiooni korral alati kaks aadressi ja tema mnemooniline kood lõpeb tähega 3 (vastavate tehtekoodide viimaseks numbriks on kas 0 või 4).

2) Tehte operandideks on esimese ja teise aadressi sisu, tulemust ei salvestata. Direktiiv sisaldab kaks aadressi, modifikatsiooni tunnuseks on lisatähe puudumine mnemoonilises koodis (tehtekoodides on viimaseks numbriks kas 1 või 5).

3) Tehte operandideks on esimese aadressi ja summaatori sisu, tulemus salvestatakse teise aadressiga määratud pessa. Direktiiv sisaldab kaks aadressi, tema mnemooniline kood lõpeb tähega B (tehtekood lõpeb kas numbriga 2 või 6).

4) Tehte operandideks on esimese aadressi ja summaatori sisu, tulemust ei salvestata. Direktiiv sisaldab vaid ühe aadressi, tema mnemooniline kood lõpeb tähega P (tehtekood numbriga 3 või 7).

Näiteks fikseeritud koma arvude liitmise direktiivi mnemoonilise koodi tüveks on võetud CΦ (= СЛОЖИТЬ С ФИКСИРОВАННОЙ ЗАПЯТОЙ), millega nelja modifikatsiooni koodideks saame: CΦ3 (tehtekood +10), CΦ (tehtekood +11), CΦB (tehtekood +12) ja CΦP (tehtekood +13).

Niisugust lihtsat vastavust direktiivide ja käskude vahel arvestades jätkub aritmeetilisi ja loogilisi tehteid sooritavate direktiivide tundmaõppimiseks lisas 2 toodud tabelist (vt. lk.151-154). Seetõttu peatume järgnevalt vaid mõne veidi keerulisemaid tehteid sooritava direktiivi juures.

Tehtekoodide ja SSK-direktiivide üksühese vastavuse nõudest pole kinni peetud mõningate juhtimistehete korral, kus ühele ja samale tehtekoodile võib vastata mitu direktiivi.

Tavaliselt vastab sealjuures üks nendest direktiividest (kõige üldisem) tehtekoodile täpselt, ülejäänud on ainult selle erandjuhtudeks. Oma kujult erinevad sellised "täiendavad" juhtimisdirektiivid "põhilisest" selle poolest, et nende aadressossa tuleb põhidirektiivi kahe asemel kirjutada vaid üks aadress. Kui põhidirektiivi täitmisel antakse juhtimine (sõltuvalt mingist signaalist) kas esimese või teise aadressi järgi, siis lisadirektiivi täitmisel valitakse aadressosas toodud aadressi ja programmi järgmise direktiivi vahel. SSK selline laiendamine ei avarda sisuliselt arvuti kasutamise võimalusi, vaid ainult lihtsustab programmeerimist. Näiteks vastavad tehtekoodile -32 direktiivid МЗН (Minna märgi järgi), ИИЛ (Minna plussi korral) ja ИМН (Minna miinuse korral). Nendest esimest täidetakse täpselt samuti nagu arvuti käsku -32 (summaatoris oleva positiivse arvu korral antakse juhtimine esimese, negatiivse korral teise aadressi järgi - vt. lisa 2), ülejäänud kahe korral antakse aga juhtimine aadressi järgi vastavalt summaatori positiivse või negatiivse sisu korral.

Juhtimisdirektiivide hulka võime lugeda ka direktiivi ГРУИ (Tsükkel), mis organiseerib temale järgneva direktiivi (selleks tohib olla vaid kas СЛКЛ, И või Ø) tsüklilise täitmise. Täitmiste arv (ühe võrra vähendatult!) antakse kas etiketiga või arvulise literaaliga direktiivi aadressosas. Näiteks teostatakse direktiividega

	ГРУИ	+12
	СЛКЛ	ARV;K

ruutujate ARV, ARV+1...., ARV+12 kontroll-liitmine ja salvestatakse tulemus pesa K.

Suur hulk direktiive on ette nähtud tehete teostamiseks indeksitega. Spetsiaalsete direktiivide vajadus on tingitud eeskätt just indeksipesa erilisest struktuurist: ühes ja samas pesas kujutatakse kaht arvu (indeksit), mis tehete täitmisel esinevad teineteisest sõltumatute operandidena. Indeksipesa direktiivides on operandideks ühelt poolt mingi parajas-ti avatud indeksvahemiku pesa sisu ja teiselt poolt kas summaatori või mingi mälu pesa sisu. Aritmeetiliste ja loogiliste tehete täitmisel (peale korrutamise) teostatakse tehe vastavate pesade esimeste ja teiste poolte (esimeste ja teiste indeksite) vahel, korrutamisel korrutatakse aga indeksipesa mõlemat indeksit teise operandi teise indeksiga (esimese väärtus tehete tulemust ei mõjuta).

Ainult ühe indeksi saatmiseks indeksipesa kasutatakse direktiive ПA1И1, ПA1И2, ПA2И1 ja ПA2И2 (Saata aadressist indeksipesa), kusjuures esimene number tehete koodis näitab, milline indeks valitakse aadressist, ja teine, milliseks indeksiks ta indeksipesa saadetakse. Nii näiteks saadetakse direktiiviga

	ПA2И1	:7;L
--	-------	------

pesas L olev teine indeks seitsmenda indeksipesa esimeseks indeksiks.

Indeksite kirjutamisel indeksipesa tuleb arvestada, kas seda indeksipesa kasutatakse programmis ühe- või kaheaadressi-

liste direktiivide indekseerimiseks. Kui kaheaadressilisi direktiive indekseerivas pesas kasutatakse mõlemat indeksit, siis üheaadressiliste direktiivide 3, 4, MMH ja MPH korral vaid teist (esimene peab võrduma nulliga) ja kõikide ülejäänute korral vaid esimest (teine peab võrduma nulliga).

Indekspeša direktiivide hulka võime lugeda veel direktiivi MAC (Modifitseerida sümboli aadress), ehkki tema tähtmine erineb teistest indekspešadega teostatavatest tehetest. See direktiiv on ette nähtud eeskätt just mälu pesades järjestiku või teatud sammuga paiknevate sümbolite valimise hõlbustamiseks. Tema aadressosas toodud indekspeša ja aadressi sisu liidetakse selliselt, et kui esimeste indeksite summa saab neljast suuremaks, siis vähendatakse teda viie võrra ja liidetakse üks teiste indeksite summale (tulemus salvestatakse indekspešas). Tõlgendades nüüd aadressi sisu sümboli valiku sammuna, indekspeša sisu aga sümboli aadressina (number ja pesa aadress) on selliselt saadud indekspeša hea kasutada direktiivide 4C (Lugeda sümbol) ja 3C (Kirjutada sümbol) indekseerimiseks - indekseeritakse nii aadressosas antud sümboli numbrit kui ka pesa aadressi. Kui indekseerimisel indeksi ja sümboli numbriga summa saab neljast suuremaks, siis vähendatakse teda kaksu täitmisel viie võrra ning liidetakse ülekanne pesa aadressile.

Programmi töö juhtimiseks on mõnikord tarvis muuta juhtpešade sisu (näiteks soovides muuta baasaadressi sama baasi teise piirkonda sisenemisel, muuta indeksite baasi uue indeksvahemiku valikul jne.). Seda saab sooritada eriliste juhtpeša

direktiividega, mis võimaldavad muuta kõiki sama taseme juht-  
pesi, välja arvatud kolmandat. Kolmanda juhtpesa muutmise  
keeld ütleb, et programm ei saa oma töö käigus ei suurendada  
ega vähendada temale eraldatud kaitsepiirkonda. Igal selli-  
sel katsel tekib signaal "ebakood" ja juhtimine antakse  
KOORDINAATORile.

Juhtpesa direktiivide aadressossas tuleb kirjutada teh-  
test esavõtva juhtpesa number ja mälu pesa aadress (viimane  
puudub vaid summaatori ja juhtpesa vahel tehteid sooritava-  
tes direktiivides). Tehte sooritamisel käsitletakse mõlemat  
operandi kolmekümnese seitsme kohalise kahendarvuna ning liit-  
misel ja lahutamisel võib seega tekkida ületäitumine. Nende  
direktiivide indekseerimine käib nii juhtpesa numbriga kui ka  
teise operandi aadressi kohta.

Baasaadresside muutmiseks programmis võib peale juhtpesa-  
de direktiivide kasutada ka veel spetsiaalseid nn. eribasee-  
rimise direktiive. Nende direktiivide abil on võimalik muuta  
baasi kas ainult ühe käsu, mingi alamprogrammi või siis kogu  
järgneva programmi (kuni järgmise muutmiseni) täitmise ajaks.

Muutes baasi vaid ühe käsu täitmiseks, on võimalik teosta-  
da lugemis- ja kirjutamistehteid, täita mingi käsk (peale  
ekstrakoodi) uue baasiga piirkonnast või moodustada teatud  
kujuga aadressidepaar. Kõigi nende nelja direktiivi korral  
kirjutatakse aadressossas kaks aadressi, milledest esimene  
(esimese aadressi sisu teine pool) on baasaadressiks teisele  
aadressile. Kolm esimest nimetatud direktiividest - ЧСII  
(Lugeda eribaasiga), ЗСII (Kirjutada eribaasiga) ja БКОМ (Täi-  
ta käsk eribaasiga) peaksid olema pikemata arusaadavad, kuid

neljas - ФА (Formeerida aadress) vajab nähtavasti lähemat selgitamist. Selle direktiivi täitmisel valitakse esimese aadressi sisuga kui baasiga ja teise aadressiga kui suhtelise aadressiga määratud pesast käsk ja leitakse tema kahe aadressi tõelised väärtused (indekseeritult). Selliselt moodustatud kaks kuuneteistkümnekohalist aadressi jäävad pärast direktiivi täitmist summaatorisse. Üldiselt erineb see direktiiv aadress-konstandi moodustumise direktiivist (KA) vaid selle poolest, et nüüd ei leita aadresspaari väärtust mitte programmi paigaldamise, vaid tema täitmise ajal.

Eribaseerimise direktiiviga ИЗБ (Minna baasi muutmise) asendatakse juhtpesas teise aadressi baas esimese aadressi sisuga ja, kasutades nüüd juba uut baasi, määratakse teise aadressi järgi järgmisena täitmisele tulev käsk.

Alamprogrammi sisenemise direktiivi ИИ (Minna alamprogrammi) võib kasutada nii teegis olevate kui ka sama programmi osadena kirjutatud alamprogrammide poole pöördumiseks. Seejuures peab iga kasutatav teegi programm olema selles programmis varem kirjeldatud direktiivi ИИП abil; sama programmi alamprogrammi korral tuleb kirjeldajate jaoks varuda kaks pesa, kuhu direktiivi KA abil kantakse alamprogrammi baaside väärtused. Alamprogrammi sisenemise direktiivi aadressossa kirjutatakse A;L, kus A on alamprogrammi kirjeldajate asukoht (aadress) ja L alamprogrammi kantavate parameetrite arv. Ülekantavate parameetrite väärtused määratakse kas direktiivi КЧ, КТ või KA abil ja kantakse direktiivile järgnevasse L pessa. Seejuures peab kirjutamisjärjekord ühtima

nende järjestusega alamprogrammi päises. Näiteks direktiividega

	III	ALGUS;1
	KA	0; X1

toimub pöörduv teegis oleva siinuse leidmise alamprogrammi poolt, eeldusel, et viimane on vaadeldavas programmis kirjeldatud direktiiviga

ALGUS	ØII	SIN
	HØII	

Alamprogrammi sisenedes asendatakse juhtpesades olevad baasaadressid kogu programmi täitmise ajaks alamprogrammi baasaadressidega. Põhiprogrammi baasid ja käsuloendaja seis säilitatakse alamprogrammi päises ning kirjutatakse sealt juhtpesadesse ja käsuregistrisse tagasi direktiiviga BHX (Väljuda alamprogrammist), millega peab lõppema iga alamprogrammi töö. Selle direktiivi aadressossa kirjutatakse alamprogrammi nimi ja parameetrite arv L mis peab ühtima siseneisparameetrite arvuga. Parameetrite arvu näitamine on siinjuures tarvilik vaid põhiprogrammi käsuregistri korrigeerimiseks; parameetrite tagasikandmist põhiprogrammi ei teostata.

Informatsiooni vahetust arvuti sisemälu ja välisseadmete vahel organiseerivad erilised välisseadme direktiivid. Nende täitmisel antakse juhtimine HALDURile, mis kontrollib, kas

soovitatav seade on üldse kinnistatud sellele programmile ja kas seade on momendil vaba, ning rakendab välisseadme võimaluse korral tööle. Välisseadme töötamise ajal ja töö lõpul võivad tekkida mitmesugused signaalid (näiteks kaardid otsas, tõrge, jne.), millele HALDUR vastab tavaliselt rea standardsete operatsioonidega. Samaaegselt on ka programmeerijale jäetud võimalus otsustada, kuidas jätkata programmi täitmist mingi indikaatori seisu korral.

Välisseadme direktiiv võtab SSK-programmis enda alla kuni kolm rida. Nendest esimesse kirjutatakse direktiivi kood ning aadressossa vahetusoperatsiooni liik ja pärast semikooloni välisseadme nimetus.

Välisseadme direktiivi kood sisaldab alati operatsiooni tüüpi määrava tüve, millele võib lisanduda täpsustav prefiks või sufiks (või mõlemad). Erinevaid tüvesid on kokku kuus: B (Informatsiooni sisestamine), H (Informatsiooni väljastamine), HP (Magnetlindi tsooni vahelejätmine), BP (Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra), HP (Magnetlindi algseisu viimine) ja CH (Magnetlindi lõpetamine). Neist viimased neli on magnetlindi kasutamise abiooperatsioonid ning informatsiooni vahetust ei teosta.

Vahetusoperatsiooni liik näitab, kas on tarvis sisestada (väljastada) üks sümbol (liigi tunnus C), sümbolite massiiv (MC), üks kaart (K), kaartide massiiv (MK), üks topeltkaart (DK), topeltkaartide massiiv (MDK), rida (CT), ridade massiiv (MCT), massiivi element (E), massiiv (M), intervall (H), tsoon (S) või tsoon vahelejätmisega (SC). Laitrukikalile väljastamisel võib tunnusele (H või CT) pärast koma järgneda

veel kahe trükitava rea vahele jätavate tühjade ridade arv (0 kuni 7).

Välisseadme direktiivi teisele reale kirjutatakse juhtsõna direktiiv, mis määrab kindlaks vahetatava informatsiooni asukoha ja kuju. Kui aga varemkasutatud juhtsõna muuta ei soovita, siis tuleb sellesse ritta kirjutada direktiiv  $\overline{EE3YC}$  (Juhtsõna muutmise keelamine), mille aadressosa ei täideta. Kaartväljundi või laitrukali poole pöörduvates direktiivides pole see lihtsustus lubatud. Magnetlinde abioperatsioonel sooritavates direktiivides jääb vaadeldav teine rida üldse kirjutamata.

Välisseadme direktiivi kolmas (magnetlinde abioperatsioonide korral teine) rida täidetakse vaid juhul, kui programmi edasine tähtmine sõltub välisseadme indikaatoritest. Selle rea koodiossa kirjutatakse ПСК (Pseudokood) ja aadressosa kontrollitavate indikaatorite mnemoonilised nimetused koos kontrollitava seisuga (0 või 1 vahetult nimetuse järel). Kontrollitavate indikaatorite loetelu on toodud tabelis 9, kus ühtlasi antakse nende kahendkohtade järjekorranumbrid, kuhu vastava indikaatori seis peesalvestamisel kirjutatakse. Indikaatori mnemoonilise nimetuse asemel võib direktiivis kasutada ka vastavat kahendkohta numbrit (sulgudes); sel juhul kirjutatakse aga kontrollitav seis indikaatori numbriga ette. Mitme indikaatori kontrollimiseks kirjutatakse nad aadressosa üksteisest pluss-märgiga eraldatult. Indikaatorite järel (pärast semikoolonit) võib selles direktiivis paikneda veel üks aadress.

Tabel 9.

Kahend- koha nr.	Mnemoonili- ne nimetus	Indikaatori nimetus
12	Г	Valmis
13	ЗПЗ	Salvestamiskaitse
14	СБ	Tõrge
15	В	Sisestamine kirjutusmasinalt
15	HEBCЯ	Lõpetamata tsoon
16	ИУС ТØ	Tühi perfokaartide tasku
16	КØНЕН	Magnetlindi lõpp
16	HB	Sisestamise algus
17	З	Hõivatud
18	ЗЕК	Kiire kanal hõivatud
19	ЗУС	Juhtsõna kaitse tõrge
20	НУС	Juhtsõna vale paarisus
21	НУС	Informatsioonisõna vale paarisus

Välisseadme poole pöördumine saab toimuda kas põhiprog-  
rammi täitmise samaaegse jätkamisega või selle katkestamise-  
ga informatsiooni vahetuse ajaks. Viimasel juhul tuleb vas-  
tava direktiivi koodi lõppu lisada sufiks X.

Kui programmi edasist täitmist pärast informatsiooni va-  
hetuse lõppu soovitakse seostada välisseadme indikaatorite  
seisuga, siis tuleb vastava direktiivi koodi tüvele lisada  
sufiks NY. Sel juhul kontrollib HALDUR pärast välisseadme  
tõõ lõppu kõigi direktiivis loetletud indikaatorite seisun-  
deid. Kui vähemalt üks neist langeb nõutuga kokku, siis an-  
takse juhtimine direktiivis indikaatorite järel toodud aad-  
ressil; vastasel juhul jätkub direktiivide täitmine loomuli-  
kus järjekorras. Et vaadeldaval juhul põhiprogrammi tõõ vä-

lisseadme poole pöördumise ajaks igal juhul katkestatakse, siis pole sufiksit X enam koodile tarvis lisada.

Indikaatorite järgi võib seoses välisseadme poole pöördumisega toimuda veel erilise programmilõigu - haru (vt. lk.105) läbimine koos indikaatorite seisuga salvestamisega mälu mingisse pesa. Haru algusaadress A1 ja indikaatorite salvestamiseks määratud pesa A2 peavad sealjuures olema teatatud HALDUR-ile juba vastava välisseadme kinnistamisel (vt. lk.112). Indikaatorite seisuga kontrollimine võib toimuda kas enne või pärast või nii enne kui ka pärast välisseadme poole pöördumist. Kõigil nendel juhtudel võib direktiivis piirduda vaid nende indikaatorite loetlemisega, mille seisund peab olema 1 (kusjuures seisundi võib jätta kirjutamata).

Indikaatorite seisuga kontrollimiseks enne välisseadme poole pöördumist tuleb vastava koodi tüvele lisada prefiks Y3 (ja tarbe korral sufiks X). Enne välisseadme poole pöördumist kontrollib HALDUR nüüd indikaatorite Γ, 3 ja (kiire kanali seadme korral) 3EK seisundeid. Kui need ei vasta nõutule, siis pöördumine jääb ära, juhtimine antakse harule (pesa A1+5) ja pesa A2 kirjutatakse indikaatorite seisundid (tabeliga 9 määratud kohtadele). Lisaks kirjutatakse pesa A2 kohale 10 veel tunnus 1. Kui indikaatorite seisundid ühtisid nõututega, siis toimub välisseadme poole pöördumine ja alles pärast seda antakse juhtimine harule koos indikaatorite seisuga kirjutamisega pesa A2. Olukorra tunnuseks on nüüd 1 pesa A2 kohal 11.

Indikaatorite seisuga kontrollimiseks pärast välisseadme poole pöördumist tuleb vastava koodi tüvele lisada sufiks Y3

(tarbe korral selle järele veel sufiks K, seega kokku Y3K).  
 Nõutud indikaatorite kontrollimine toimub nüüd pärast välisseadme poole pöördumist. Kui vähemalt ühe indikaatori seis erineb nõutust, siis antakse juhtimine harule ja pessa A2 kirjutatakse indikaatorite seisundid koos tunnusega 1 kohal 11.

Mõlema vaadeldud kontrollimisviisi ühendamiseks tuleb vastava koodi tüvele lisada sufiks 3Y (või tarbe korral 3YK).  
 Näiteks direktiivide

	B3YK	C;BK
	K0CB5	4;JUTT;200;(M)
	ПСК	ИУСТ0+Г

täitmisel kontrollitakse kõigepealt indikaatoreid Г ja 3. Kui esimene neist pole seisus 1 ja teine seisus 0, siis antakse juhtimine vastavat kaartsisendit kinnistatud direktiiviga määratud harule koos indikaatorite seisundite salvestamisega. Vastasel juhul toimub sisestamine perfokaartidelt (kuni sümbolini M või kahesaja sümboli sisestamiseni), kusjuures programmi töö katkestatakse. Seejärel kontrollitakse jälle indikaatoreid ning sõltuvalt kontrolli tulemusest kas antakse juhtimine harule (näiteks kui perfokaardid pole otsas) või programmi järgmisele direktiivile.

Välisseadme indikaatorite seisu on võimalik küsida ja sellele vastavalt näha ette teatud tegevus ka ilma välisseadet seejuures kasutamata. Selleks kirjutatakse direktiivi NYBY (Minna välisseadme indikaatori järgi) aadressossa vaja-

liku välisseadme number. Indikaatorite nimed ja aadress, kuhu anda juhtimine, esitatakse direktiivile järgneval real koodiga ПСК samuti nagu välisseadme direktiivideski.

Mõningate operatsioonide täitmine sõltub arvuti indikaatorite seisust. Indikaatorite viimiseks mingisse seisu kasutatakse spetsiaalseid indikaatorite fikseerimise direktiive. Nendest neli direktiivi ПӨКР (Ümardamisluba), ЗӨКР (Ümardamiskeeld), ПНӨРМ (Normaliseerimisluba) ja ЗНӨРМ (Normaliseerimiskeeld) on määratud vaid oma koodiosaga ning direktiivi mõjupiirkond ulatub kuni järgmise sama tegevust lubava või keelava direktiivini. Viienda direktiivi УИ (Fikseerida indikaator) koodiossa lisatakse veel arv 0 või 1 sõltuvalt sellest, millisesse seisu tuleb viia aadressiosas näidatud indikaator(id). Direktiivi võib kasutada vaid indikaatorite БЛӨКР (Ümardamisblokeering), БЛНӨРМ (Normaliseerimisblokeering) ja НУЛЬ (Null) fikseerimiseks, kusjuures fikseeritav indikaator kirjutatakse direktiivi aadressossa. Ühe direktiivi mitme indikaatori fikseerimisel tuleb nende nimetused eraldada üksteisest plussidega. Nii näiteks direktiiv

УИ0	БЛӨКР+НУЛЬ
-----	------------

viib indikaatorid "Null" ja "Ümardamisblokeering" seisu null.

Viimaseks vaadeldavasse rühma kuuluvaks direktiiviks on НОП (Tuhidirektiiv), mis ei kutsu programmi täitmisel esile mingit tegevust. Direktiivi aadressosa võib jääda täitmata või sisaldada ühte või kahte aadressi. Kasutatakse seda direktiivi peasjalikult vaid koos teiste direktiividega.

#### § 4. Programmide täitmise ja väljastamise direktiivid.

Terve rida direktiive on ette nähtud programmi ja välisseadmete töö organiseerimiseks ning side pidamiseks operaatore ja HALDURiga. Sellistele direktiividele vastavad ekstrakoodid ja nende täitmiseks antakse juhtimine HALDURile.

Side operaatore ja arvuti (programmi) vahel toimub juhtimispuhli kirjutusmasina abil. Teadete andmine operaatorele toimub direktiiviga IIIIM (Trükkida kirjutusmasinal), mille aadressosa võib kas jätta täitmata või kirjutada sinna selle välisseadme tüübi ja numbrile, mille arvutisest numbrit soovitakse teatada operaatorele. Blanketi järgmisele reale kirjutatakse juhtsõna direktiiv, mis määrab ära väljastatava teksti asukohta ja pikkuse. Direktiiviga IIIIM väljastatav teade ei nõua reeglina operaatorelt mingit omapoolset tegevust ja arvuti jätkab programmi täitmist ilma operaatore vastust ootamata.

Sageli on aga tarvis väljastada mingi korraldus (näiteks käsk vahetada magnetlindid, asetada sisendile kaardipakk, jne.), kusjuures töö jätkamine on võimalik alles pärast antud korralduse täitmist. Selleks kasutatakse direktiivi ~~IIIIM~~ (Oodata operaatore vastust), mis katkestab programmi töö, väljastab korralduse ja jätkab programmi täitmist alles pärast operaatore vastust HALDURile. Direktiivi aadressosa täidetakse samuti nagu eelmiselgi direktiivil; juhtsõna direktiiviga (järgmisel real) antakse aga väljastatava korralduse teksti asukoht ja pikkus. Näiteks katkestab direktiiv

K000	BK,1
K0015	0;K0R;4

programmi täitmise ja trüüb neljast sõnast koosneva korralduse.

Korralduse täitmisest, s.t. kaardipaki asetamisest sisendile, lintide vahetamisest jms. teatab operaator tegelikult vaid HALDURile, mis pärast vastuse saamist otsustab, kas jätkata ülesande lahendamist või mitte.

Vaadeldud direktiivi modifikatsiooniks on direktiiv K00C (Erijuhul oodata operaatori vastust), mis kirjutatakse samuti kahele reale. Esimese rea aadressosas antakse nüüd ootamist põhjustada võiva välisseadme tüüp ja selle programmiisene number (mis peab tingimata olema 1), teine rida aga täidetakse täpselt samuti nagu eelmisena vaadeldud direktiivi korral.

Kui ülesandele pole kinnistatud aadressosas näidatud välisseadet, siis töötab vaadeldav direktiiv samuti nagu K000. Kui aga seade on kinnistatud, siis korraldust operaatorile ei väljastata ja operaatori vastust ei oodata. Sel juhul peab kogu sisestatav informatsioon nõutavale sisendile juba eelnevalt olema valmis pandud, mistõttu operaatori täiendav tegevus pole vajalik.

SSK-programmide töös võib ette näha katkestust koos spetsiaalse programmi lõigu - haru läbimisega. Katkestuse võivad põhjustada:

- 1) informatsiooni vastuvõtmine kirjutusmasinalt;
- 2) teatud ajavahemiku mõõdumine;
- 3) informatsiooni vahetamine välisseadmetega.

Haru (milles võib toimuda näiteks kirjutusmasinalt saadud informatsiooni töötlemine) on kindlal viisil vormistatud programmilõik. Ta kirjutatakse alati baasis nr. 0 alates aadressist 0, kusjuures alguses reserveeritakse viis pesa, kuhu HALDUR katkestuse momendil kannab tagasipöördumiseks vajaliku informatsiooni põhiprogrammi kohta joonisel 15 näidatud skeemi kohaselt.

	Baas nr. 1	Baas nr. 0
	Baas nr. 3	Baas nr. 2
		Indeksite baas-aadress
	Indikaatorite seisundid	Käsulcoendaja seisund
Summaatori seisund		

Joon. 15. Haru esimese viie pesa sisu.

Pärast sellist salvestamist läheb juhtimine direktiivile pesas A+5, kus A on haru esimese direktiivi ees olev etikett (s.o. haru algusaadress). Põhiprogrammi tagasipöördumine toimubki aadressile, mis on salvestatud pesa A+3 kohtadele 21-36. Soovides jätkata programmi täitmist mujalt, peame muutama selle pesa sisu.

Et haru töötamise ajal ei toimuks teistkordset pöördumist tema poole, tuleb haru algusesse kirjutada direktiiv ЗВП (Keelata haru poole pöördumine). Selle mõju kaotab direktiiv ПВП (Lubada haru poole pöördumine), mis kirjutatakse haru viimaseks direktiiviks. Adressosa jäetakse nendel direktiividel täitmata.

Kokkuvõttes tuleb haru seega vormistada järgmise skeemi kohaselt:

	БАЗ	0	
A	РЗВ	5	
	ЗВП		
			} haru sisu
	ПВП		

Kui katkestuse korral soovitakse pöörduda haru poole, siis peab HALDURile olema eelnevalt teatatud haru algusaadress. Välisseadmetega informatsiooni vahetamise puhul teeb seda direktiiv ЗАКР (vt. lk. 112), ulejäänud juhtudel aga üks kahest järgnevast direktiivist.

Direktiiv ØBPM (Haru poole pöördumise aja määramine) võimaldab etteantud ajavahemiku möödumise järel katkestada programmi täitmise ja anda juhtimine harule. Haru töö lõppedes jätkub programmi täitmine, korduvat katkestust see direktiiv

esile ei kutsu. ØBPM aadressossa kirjutatakse aeg minutites (kümneendüsteemi täisarvuna) ning teisele reale direktiiv KA, mille esimeseks aadressiks peab olema haru algusaadress ja teiseks aadressiks 0. Näiteks 4 minutit pärast direktiivide

	ØBPM	4
	KA	TEST;0

täitmist katkestab HALDUR programmi töö ja annab juhtimise harule TEST.

Selleks, et vastu võtta ja programmi harus töödelda kirjutusmasinalt antavat informatsiooni, kasutatakse direktiivi ØBPM (Haru poole pöördumine kirjutusmasina kaudu). Selle kahe reaalse direktiivi esimese rea aadressosa jääb täitmata, teisel real aga peab paiknema direktiiv KA, mille esimeseks aadressiks on haru algus ja teiseks aadressiks kirjutusmasinalt sisestatava informatsiooni algus mälus. ØBPM täitmisel peab HALDUR meeles haru ja sisestatava massiivi algusaadressid ning programmi töö jätkub seni, kuni kirjutusmasinalt on kogu informatsioon sisestatud.

See informatsioon peab olema esitatud kujul

- YYYYY; XX ... X ◊

kus - (tیره) on alguse tunnus, YYYYY vaadeldava probleemi nimi, XX ... X sisestatava massiivi sümboolid (nende hulgas ei tohi esineda sümboleid ◊ või →) ja ◊ on lõputunnus.

Kirjutusmasinal valesti perforeeritud sümboli (välja arvatud sümboli  $\diamond$ ) kustutab talle järgnev sümbol  $\rightarrow$  ja kogu massiivi kustutab sümbolite jada  $\rightarrow, \rightarrow, \diamond$ . Perforeeritud sümbolite koguarv koos vigade ning nende parandustega ei tohi olla suurem kui 100.

Pärast informatsiooni sisestamist katkestab HALDUR programmi täitmise, paigutab sisestatud massiivi (parandatud kujul) mällu ja annab juhtimise harule. Haru töö lõppedes jätkub põhiprogrammi täitmine. Näiteks määrab direktiiv

	ØBITM	
	KA	HARU;M1

haru algusaadressiks HARU ja sisestatava massiivi algusaadressiks M1, ning lubab operaatoril kasutada kirjutusmasinat andmete sisseviimiseks (kui programmis puudub direktiiv ØBITM, siis HALDUR kirjutusmasinalt informatsiooni vastu ei võta).

Kui programmis ettenähtud töö on lõpetatud, kuid pärast mingi ajavahemiku möödumist või operaatorilt saadavat täiendavat informatsiooni osutub vajalikuks lahendamise jätkamine, siis kasutatakse direktiivi БЛВЫП (Blokkeerimine). See direktiiv blokeerib programmi töö ning täitmine jätkub vaid katkestuse esinemisel.

Programmi täitmisel võivad tekkida nii arvuti kui ka välisseadmete tõrked, mis võivad rikkuda (või teha mitteusalda-

tavaiks) osa juba leitud tulemustest. Selleks et pärast töö-  
 get mitte alustada kogu tööd algusest peale, võime jagada  
 programmi direktiividega ПӨBT (Korrata) osadeks, näidates  
 ühtlasi aadressi, millest alates tuleb arvutamist korrata.  
 Direktiivi aadressosa jääb täitmata, kuid järgmisel real  
 kirjutatakse direktiivi KA aadressossa kaks etiketti, mil-  
 lest esimene näitab korratava programmi lõigu algusaadressi  
 (mis peab kuuluma baasi nr. 0), teine aga määrab baasi nr. 0  
 väärtuse selle lõigu jaoks. Näiteks direktiiv

	ПӨBT	
	KA	JATK;B

teatab jätkamisaadressi JATK ja annab baasaadressile väärtu-  
 se B.

Programmi uute segmentide toomiseks sisemällu pöördutak-  
 se PAIGALDAJA poole direktiiviga ЗГР (Paigaldada segment),  
 kirjutades aadressossa selle välisseadme tüübi ja numbriga, kus  
 asub segment. Paigaldatava segmenti kirjeldajate asukoht pro-  
 grammis määratakse sealjuures direktiivi KA teise aadressiga  
 (esimene on null) blanketi järgneval real. Näiteks paigalda-  
 takse direktiividega

	ЗГР	МЛ
	KA	0;ØMP2

segment, mis peab varem olema kirjeldatud direktiividega

ØPP2	ØPP3	ØPP2
	HØII	
	HØII	

Direktiivi 3TP aadressosa võib puududa. Välisseadmeid kasutatakse sel korral järgmise skeemi kohaselt:

Seadme tüüp, millelt sisestati põhiprogramm	Seadme tüüp, millelt paigaldatakse siseselement	Välisseadme vabanemine pärast segmendi paigaldamist
BJI	JIC	vabaneb
BK	JIC	vabaneb
MJI	MJI	ei vabane
JIC	JIC	vabaneb

Iga segment võib sisaldada kuitahes palju pöördumisi uute siseselementide paigaldamiseks. Nõutav on aga, et segmendi töö lõpul vabastatakse mälu kõikide selle segmendi poolt paigaldatud siseselementide alt. Mälu vabastamine ühe (viimastipaigaldatud) segmendi alt toimub direktiiviga ØCBIIIC (Vabastada mälu), mille aadressosa ei täideta. Direktiivi täitmisel taastatakse kaitsepiirkonna esimeses pesas A selle väärtus enne kustutatava segmendi paigaldamist.

Kogu programmi t88 lõpetab direktiiv ØCT (Lõpp), millega antakse juhtimine HALDURile programmi jaoks eraldatud taseme vabastamiseks.

Soovides programmis teada saada kellaaega, võib seda HALDURilt küsida direktiiviga BPM (Kellaaeg). Direktiivi täitmisel tunakse kellaaeg summaatorisse viiekohalise lite-raalina, milles punkt eraldab tunde (esimesed kaks sümbolit) minutitest. Kasutades direktiivi JATA (Daatum) saame summaatori esimesele kolmekümnene kahele kohale (1-32) arvu, mis neljakaupa rühmitades annab vastavalt aasta, kuu ja kuupäeva. Mingi seadme juhtsõna summaatorisse toomiseks kasutatakse direktiivi ЧУС (Lugeda juhtsõna), kusjuures välisseadme nimetus kirjutatakse direktiivi aadressossa.

Juhtsõna muutmiseks kasutatakse direktiivi ИУС (Juhtsõna muutmine), mille aadressossa kirjutatakse vastava välisseadme tüüp ja number. Järgmisele reale kirjutatava direktiivi КА teise aadressiga määratakse uue juhtsõna asukoht mälus (esimene aadress on null). Selline muutmine toimub seega näiteks direktiividega

	ИУС	БИ,1
	КА	0;А

Iga programmis kasutatav välisseade peab olema enne esimest tema poole pöördumist kinnistatud programmile direktiiviga ЗАКР (Kinnistada seade), mille aadressosas näidatakse seadme tüüp ja number.

Peale selle on sama direktiiviga võimalik ette näha mingi haru kasutamine kas enne või pärast informatsioonivahestust ning indikaatorite seis salvestamine mälu. Selleks kirjutatakse 3AKP järele direktiiv KA, milles esimene aadress annab haru alguse ja teine indikaatorite säilitamiseks kasutatava pesa aadressi. Näiteks direktiividega

	3AKP	BJ, 1
	KA	A1; A2

kinnistatakse programmile telegraafisisend (numbriga 1) ning peetakse meeles haru algusaadress A1 ja indikaatorite säilitamise pesa aadress A2. Kui aadressi A2 asemel oleks kirjutatud null, siis indikaatorite seisundid salvestataks summaatorisse.

Direktiivi täitmisel kinnistab HALDUR programmile esimese nõutud tüüpi vaba seadme, selle puudumisest aga teatab operaatorile ja jääb ootama seadme vabanemist. Trükkali või kaartväljundi puudumisel teeb HALDUR ühtlasi ettepaneku asendada hõivatud seade väljundlindiga.

Soovides kasutada mingi kindla arvutisisesese numbriga välisseadet, tuleb see number lisada direktiivi 3AKP aadressossa (kolmekohaline kaheksandarv vahemikust 0 kuni 237). Eri-näevus eelnevast seisneb siin vaid selles, et nüüd kinnistab HALDUR programmile välisseadme, mille number on antud direktiivi aadressosas, selle hõivatuse korral aga jääb ootama tema vabanemist.

Peale välisseadmete kinnistamise soovi peab programm (välisseadmete ratsionaalsema kasutamise huvides) HALDURile direktiiviga ØCB (Vabastada seade) teatama ka nende välisseadmete nimed, mida ta enam ei kasuta kas üldse või küllalt pika aja jooksul. Näiteks vabastatakse direktiiviga

ØCB	III
-----	-----

laitrükikal ja seda võib programmis uuesti kasutada alles pärast uut kinnistamist. Samuti nagu seadme kinnistamisest, nii teatab HALDUR operaatorile ka igast seadme vabastamisest.

Välisseadme direktiivid võimaldavad üldiselt jätkata programmi täitmist kas vahetult pärast välisseadme töölerakendamist või siis alles pärast tema töö lõppu. Mõnikord on aga hoopis kasulikum jätkata programmi täitmist paralleelselt välisseadme tööga nii kaua, kui see on võimalik, ja alles seejärel oodata direktiiviga K (Oodata välisseadet) vastava välisseadme töö lõppu. Direktiivi aadressossa kirjutatakse jällegi välisseadme tüüp ja number.

Magnetlintide äravahetamise vältimiseks võime enne iga uue lindi kasutamist kontrollida ta nime direktiiviga IIIK (Kontrollida lindi nime), kirjutades aadressossa välisseadme (magnetlinde) tüübi ja numbril. Blanketi järgnevale reale kirjutatava direktiivi KA esimene aadress näitab nüüd, kuhu anda juhtimine nime erinevuse korral (võrdsuse korral läheb juhtimine järgmisele käsule), teine aadress aga määrab kontrollitava lindi nime asukoha mälus. Näiteks kui eeldada, et programmis esineb direktiiv

NIMI	KT	ML101
------	----	-------

siis direktiividega

	IIHK	ML,2
	KA	JATE3;NIMI

kontrollime, kas lindi nimi on ML101. Nimede kokkulangemise korral läheb juhtimine järgmisele käsule, vastasel juhul aga aadressile JATE3.

Direktiivi KA esimeseks aadressiks võib olla ka 0. Kui nüüd kontrollitava lindi nimi ühtib tarvilikuga, siis jätkatakse tööd järgmisest direktiivist, vastasel juhul trükitakse kirjutusmasinal korraldus õige lindi paigaldamiseks.

SSK-programmides võib veel kasutada kolme (transleerimisele mittekuuluvat) direktiivi, mis aitavad kujundada ja varustada selgitustega väljatrükitavat SSK ning vahekeele programmi. Need programmid trükitakse laitrükkalil lehekülgede kaupa, kusjuures lehekülgede varustamiseks pealkirjadega kirjutatakse programmi direktiiv ЗАГЛ (Pealkiri) ja tema aadress-ossa soovitatav pealkiri. Kui kogu pealkiri ei mahu ära esimese rea aadressossa, siis jätkatakse teda järgmistel ridadel. Pealkirjastamisdirektiivi mõjupiirkond on alates oma esinemiskohast kuni kas programmi lõpuni või uue sellise direktiivini, s.t. iga uue lehe alguses on tarvis seda direktiivi korrata vaid pealkirja muutmiseks. Kui uus direktiiv leitak-

se programmis väljatrükitava lehekülje keskel, siis lõpetatakse see lehekülg tühikutega ja jätkatakse trükkimist juba uue pealkirjaga järgmiselt lehelt. Kui programmis ei ole kasutatud direktiivi ЗАГН, siis trükitakse pealkirja asemele tühikud.

Tühje ridu parajasti trükitavale programmileheküljele saab jätta direktiiviga ПРØИ (Jätta tühi rida), mille aadressossa kirjutatakse tarvilike tühjade ridade arv. Kui näidatav arv ületab veel trükkimata ridade arvu leheküljel, siis jätetakse tühjad read vaid kuni lehekülje lõpuni.

Selgitavate märkuste viimiseks SSK-programmi kasutatakse direktiivi КОММ (Kommentaar), kirjutades märkuse direktiivi aadressossa ja tarbe korral ka järgnevatele ridadele. Kommentaariks loetakse ka SSK-programmi rida, mille koodiosa algab tärniga (\*), samuti suvalise direktiivi aadressossa tühiku järele kirjutatud tekst.

## V. SSK-TRANSLAATORI JA HALDURSÜSTEEMI KASUTAMINE

### § 1. Translaator.

Teatavasti pole SSK-programm (nagu üldse mingis sisendkeeles kirjutatud programm) arvutis vahetult kasutatav ja ta tuleb kõigepealt transleerida. SSK-programmi transleerimine toimub teegi programmina vormistatud SSK-translaatori abil, kusjuures tulemusena saadakse programm vahekeeles.

SSK-translaator koosneb jaotusprogrammist ja kolmest funktsionaalsest osast, millest esimeses toimub direktiivide vahetu asendamine käskudega, teises transleerimine ja kolmandas tulemuste väljastamine.

Jaotusprogramm, mis organiseerib kogu translaatori tööd, koosneb omakorda SISESTAJAST ja JAOTAJAST (venekeelsed nimetused vastavalt ТСК ja ПАЧИР).

Transleerimine algab SISESTAJA toomisega süsteemi lindi sisemällu. Seejärel loeb SISESTAJA sisse tellimuse, kontrollib selle õigsust, kinnistab tööks vajalikud välisseadmed ning pöördub siis JAOTAJA poole, andes talle ühtlasi ette tööks vajalikud andmed. JAOTAJA organiseerib tööd translaatori funktsionaalsete osade vahel, teatab transleerimise lõppedes magnetlindi numbri, millel asub tulemusprogramm,

ning annab juhtimise tagasi SISESTAJALE järgmise programmi transleerimiseks.

SSK-translaatori kasutamiseks on vajalikud kaks magnetlinti, trükkal ning kaart- või lintsisend. Et JAOTAJA võib paikneda kas üldteegis või erateegis, siis viimasel juhul on tarvis veel ühte magnetlinti.

SSK-translaatorit on võimalik kasutada kahel erineval viisil - kas omaette ülesandena või tööprogrammi osana.

Transleerimisülesande vormistamine. Transleerimisülesanne tuleb vormistada tellimusena, kusjuures tellimuse päis on standardne, tellimuse sisu kujutab endast aga tavalist massiivi (nimi on suvaline) ja võib paikneda kas perfokaartidel või -lindil. Transleeritav SSK-programm peab eelnevalt olema kirjutatud magnetlindile.

Tellimuse sisu kirjutatakse SSK blanketile tabelis 10. toodud direktiivide abil ja perforatsioonitakse tavalises korras.

Tabel 10.

Kood	Informatsiooniosa (kuni 5 sümbolit)
ИМИТ	SSK-programmi nimi
ИМЛИТ	SSK-programmi jaoks eraldatud magnetlinde nimi
ИМПП	Tulemusprogrammi nimi
ИМППР	Tulemusprogrammi nimi, kusjuures kirjutamine olemasoleva samanimelise massiivi asemele on lubatud
ИМЛРП	Tulemusprogrammi jaoks eraldatud magnetlinde nimi
ИРСПЧ	Tulemusprogrammi trükitud eksemplaride arv (kaheksandsüsteemis)
ИТЭПЧ	Etikettide tabeli trükitud eksemplaride arv (kaheksandsüsteemis)

Erinevalt teistest SSK-direktiividest alustatakse nende direktiivide kirjutamist blanketi etiketilahtrist, kusjuures kood kirjutatakse positsioonidesse 12-16 ja informatsiooniosa positsioonidesse 17-21. Vajalike seletuste kirjutamist alustatakse positsioonist 23. Näiteks võib tellimuse sisu olla kirjutatud järgmiselt:

ИМИТ	ПӨЛЛ1	
ИМЛИТ	МЛ510	
ИМРП	ПӨЛЛ2	
ИМЛРП	МЛ510	
НРСПЧ	5	
НТЭПЧ	1	

Puudulikult vormistatud tellimuse puhul pöördub SISESTAJA täiendava informatsiooni saamiseks operaatori poole.

Translaatori kasutamine tööprogrammis. Vaadeldavas komplektis on põhiliseks translaatori poole pöörduvaks programmis SISESTAJA, kuid selleks võib olla ka mistahes tööprogramm. Sellisel juhul tuleb kõik translaatori tööks vajalikud ettevalmistused (tellimuse lugemine, selle õigsuse kontroll, välisseadmete kinnistamine jm.) organiseerida tööprogrammis. Transleerimiseks tuleb nüüd JAOTAJA poole pöörduda joonisel 16 näidatud viisil, kus A on JAOTAJA kirjelduse asukoht; B - SSK-programmi jaoks eraldatud magnetlinti näitava direktiivi (КНВУ) asukoht; C - töölinde kasutatavat magnetlinti näitava direktiivi asukoht; D - trükkalit näitava

	III	A;3
	KA	B;C
	KA	D;E
	KA	O;M
-----		
A	ØIIP3	PACHP
	HØII	
	HØII	
B	KHEBY	MJ,n
C	KHEBY	MJ,m
D	KHEBY	IIY,t

Joon. 16. JAOTAJA poole pöördumise tööprogrammist.

direktiivi asukoht; E - tellimuse asukoht mälu; M - sise-mälu pesa aadress, mille järgi translaator kirjutab tulemusprogrammi asukohta näitava magnetlindi numbril.

Transleerimise lõppedes asub teegi programmina vormistatud tulemusprogramm vastavalt tellimusele kas töölinnil või erateegis. Tulemusprogrammi töölinnile kandmise korral väljastab translaator kirjutusmasinal teste vastava magnetlindi numbril kohta. Trükkalil trükituna väljastab translaator SSK-programmi, tulemusprogrammi, etikettide tabeli ning SSK-programmi vigade tabeli.

SSK-programm trükitakse direktiivide kaupa paralleelselt tulemusprogrammiga lehtedele, millest igaüks varustatakse

vastava pealdisega. Pealdis sisaldab transleerimise kuupäeva, programmi šifri ja pealkirja (antakse ette direktiiviga ЗАГА) ning lehe numbril. Vigased SSK-programmi direktiivid varustatakse tärniga (vea iseloomustus antakse vigade tabelis). Programmi lõppu trükitakse eraldi lehele direktiivide, etikettide, literaalide ja lehtede arv SSK-programmis.

Etikettide tabelis näidatakse etikett ja temale vastav suhteline aadress koos baasi numbriga. Iga piirkonna etiketid trükitakse eraldi, kusjuures nende ette pannakse vastava piirkonna nimi.

Vigade kohta SSK-programmis trükitakse eraldi tabel, milles näidatakse vea šiffer koos lühiseloomustusega ning vigane direktiiv. Vigade loetelu koos translaatori reageeringutega nendele on esitatud tabelis 11.

Tabel 11.

Vea šiffer	Vea iseloomustus	Translaatori reageerimine
НЕТ ОПЕРАТОРА БАЗ	SSK-programmi alguses puudub direktiiv БАЗ	Translaator formeerib direktiivi БАЗ 0 (baasinumber loetakse võrdseks nulliga ja piirkond põhipiirkonnaks)
НЕТ ОПЕРАТОРА РИП	SSK-programm kasutab reserveerimata indekspeši	Translaator viib programmi indeksvälja 16 pesaga
ДЛИНА ОБЛАСТИ	Põhipiirkonna pikkus on suurem kui 3777 <sub>8</sub> ; ühis- või t88piirkonna pikkus on suurem kui 17777 <sub>8</sub>	Käsuloodajal alustatakse nullist
ОПЕРАТОР НЕ СО- ОТВЕТСТВУЕТ ТИ- ПУ ОБЛАСТИ	Tehete direktiiv leiti väljastpoolt põhipiirkonda	Translaator ei moodusta arvkoodi, mälust ei eraldata pesi

Järgneb

ОТСУТСТВУЕТ ОПЕРАТОР НӨП	Direktiivi ÆПР või ÆПРЗ järel puudub direktiiv НӨП	Translaator formeerib nõutava direktiivi НӨП
КОЛИЧЕСТВО ЛИТЕРАЛОВ ПРЕВЫСИЛО ДОПУСТИМОЕ	Esineb enam kui 1000 literaali või antud piirkonna literaalide tabel sai täis	Seda ja järgmisi literaale ei kanta tabelisse; literaali aadressiks loetakse aadress 0
КОЛИЧЕСТВО ЭТИКЕТОК ПРЕВЫСИЛО ДОПУСТИМОЕ	Kasutatud etikettide arv ületas lubatava	Etiketti ei kanta etikettide tabelisse; tema aadressiks loetakse aadress 0
ОТСУТСТВУЕТ ЭТИКЕТКА ХХХХХ	Programmis on kasutatud määramata etiketti	Etiketi xxxxx aadressiks loetakse aadress 0
ОТСУТСТВУЕТ ЭТИКЕТКА	Direktiividel ЗНАЧ või ЖВ puudub etiketteerus märgend	Direktiiv jääb töötlemata
ПОВТОРЕНИЕ ЭТИКЕТКИ ХХХХХ	Märgitud etikett on juba esinenud etiketteerus	Etiketti xxxxx uuesti tabelisse ei kanta
ЭТИКЕТКА	Etikett on valesti kirjutatud	Etiketti ei kanta etikettide tabelisse
ЭТИКЕТКА	Etiketis on rohkem kui 5 sümbolit	Etiketi aadressiks loetakse aadress 0
КОД ОПЕРАЦИИ	Vale kood	Direktiiv asendatakse direktiiviga НӨП
ЭКСТРАКОД	SSK-programmis on kasutatud süsteemi direktiivi	Direktiiv asendatakse direktiiviga НӨП
ИНДЕКС	Индекс valesti kirjutatud või puudub	Индекси suuruseks loetakse 0
ЛИТЕРАЛ	Tekstilises literaalis puudub ülakoma	Direktiivi töödeldakse kuni veani
КОЛИЧЕСТВО СИМВОЛОВ	Tekstikonstandis on enam kui 5 sümbolit	Töödeldakse vaid 5 esimest sümbolit
ЧИСЛО	Arvus leidub keelatud sümbol	Arv loetakse võrdseks nulliga

Järgneb

ЧИСЛО	Arv on suurem lubatust	Arv loetakse võrdseks nulliga
ЧИСЛО	Numbrikohti on arvus rohkem kui lubatud	
НЕТ АДРЕСНОЙ ЧАСТИ	Direktiivis puudub aadressosa	Direktiiv asendatakse direkttiiviga HØΠ
КОЛИЧЕСТВО АДРЕСОВ	Direktiivi aadressosas on vähem aadresse	Direktiiv tõõdeldakse veani
КОЛИЧЕСТВО АДРЕСОВ	Direktiivi aadressosas on rohkem aadresse	Direktiiv tõõdeldakse veani
БАЗИС	Бааõige baasi number	
БАЗИС	Baasi number on antud suhtelise etiketiga	Translaator loeb baasi numbriks nulli
АДРЕСНАЯ ЧАСТЬ	Direktiivi aadressosa on vale	
СЛОЖНЫЙ АДРЕС	Direktiivi aadressosas on liitetikett, mille baasi numbrid on erinevad	
СЛОЖНЫЙ АДРЕС	Liitetiketi komponendid on erinevatest piirkondadest	Vastav aadress loetakse võrdseks nulliga
ВЕЛИЧИНА АДРЕСА	Direktiivi aadress on kas väiksem nullist või suurem lubatust	
ИНТЕРВАЛ	Trükkalile väljastatav tühjade ridade arv on kas suurem kui 7 või näitamata	Intervallide arv loetakse võrdseks 7-ga või 0-ga
ПРИЗНАК КОНЦА ОБМЕНА	Juhtsõna direkttiivis on valesti antud neljas operand	Direktiiv tõõdeldakse veani
ТИП ВЫУ	Sisestamis- ja väljastamisdirektiivides pundub või on antud valesti välisseadme tüüp	Direktiiv tõõdeldakse ilma välisseadme tüübi kirjeldusest
НОМЕР В ТИПЕ	Välisseadme number on suurem kui 177	Välisseadme number võetakse võrdseks ühega

Järgneb

НОМЕР	Sümboli, taseme või tase- me juhtpesa number on suurem lubatust	Vastav number lee- takre võrdseks kül- liga
ПРИЗНАК ОПЕРАЦИИ	Sisestamis- ja väljasta- misdirektiivis on eba- õige lõputunnus	Direktiiv töödeldak- se ilma lõputunnuse- ta
УКАЗАТЕЛЬ	Direktiivi aadressossa on kirjutatud vale näi- taja	Direktiiv töödeldak- se ilma näitajata
ЗАПРЕЩЕННЫЙ ОПЕРАТОР	SSK-programmis on kasu- tatud tööprogrammides keelatud direktiivi	Direktiiv töödeldak- se tavalises korras

## § 2. Korrektor.

Programm KORREKTOR on mõeldud paranduste viimiseks SSK-programmi, mis on juba vormistatud massiivina ja asub kas magnetlindil, perfolindil või perfokaartidel. Magnetlindil peab SSK-programm sealjuures paiknema tsoonidena, igas tsoonis täisarv ridu (rida vastab ühele direktiivile). Paranduste sisseviimiseks tuuakse SSK-programm kõigepealt sisemällu, kus iga tema rida võtab enda alla kuusteist pesa, s.t. 80 sümbolit. Neist esimest pesa (sisaldab šifri) parandamisel ei arvestata. Kaks järgmist määravad direktiivi järjekorra-  
numbri (lehenumbri ja reanumbri) ning ülejäänud pesades asub direktiiv koos seletustega.

Pärast paranduste sisseviimist kirjutab KORREKTOR programmi magnetlindile. Parandatud SSK-programmi väljastamiseks perfolindile või perfokaartidele tuleb kasutada spetsiaalseid väljastamisprogramme (vt. § 4). Parandamisega seotud viigade kohta väljastab KORREKTOR teated trükkalil.

KORREKTORI kasutamiseks on tarvis 2 kuni 3 magnetlinti, kaart- või lintsisend (või mõlemad) ning trükkal. Korrigeerimisülesanne vormistatakse tellimusena, mille päis on standardne, sisu aga kujutab endast tavalist massiivi ja võib olla kas perfokaartidel või -lindil. Tellimuse sisu kirjutamiseks blanketile kasutatakse tabelis 12 toodud direktiive.

Tabel 12.

Kood	Informatsiooniosa
ИМИТ	Lähteprogrammi nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМЛИТ	Lähteprogrammi jaoks eraldatud magnetlinde nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМСТ	Parandatud programmi nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМСТР	Parandatud programmi nimi, kusjuures kirjutamine olemasoleva samanimelise massiivi asemele on lubatud
ИМЛИСТ	Parandatud programmi jaoks eraldatud magnetlinde nimi (kuni 5 sümbolit)
ВИТ	Välisseadme tüüp, millelt toimub lähteprogrammi sisestamine (kaks sümbolit, kas ПР, ПЛ või МЛ)
КОЛИЧ	Paranduste koguarv (kuni 8) ühel tellimusel (üks sümbol)
ИЗМН	Paranduse number N nimi (viis sümbolit) ja vahetult selle järel välisseadme tüüp, millelt ta sisestatakse (kaks sümbolit)

Nende direktiivide kirjutamist alustatakse etiketilahtrist: kood kirjutatakse blanketi positsioonidesse 12-16 ja informatsiooniosa alates positsioonist 17. Kui paranduste arv ületab kaheksa, siis tuleb moodustada mitu tellimust.

Parandused ise kirjutatakse blanketile järgmiste nn. korrigeerimisdirektiivide abil.

Täiendamisdirektiivi (↑B) kasutatakse uute direktiivide lisamisel SSK-programmi. Informatsiooniosas näidatakse SSK-programmi selle direktiivi järjekorranumber, mille järele tuleb paigutada täiendavad direktiivid (nende arv võib olla suvaline).

Asendamisdirektiivi (↑3) kasutatakse SSK-programmi direktiivide asendamisel uutega. Informatsiooniosas näidatakse asendatavate direktiivide järjekorranumbrite rajad, mis eraldatakse sidekriipsuga. Ühe direktiivi asendamisel piisab ühest järjekorranumbriest. Asendatavate direktiivide arv võib olla nii suurem kui ka väiksem uute direktiivide arvust.

Emaldamisdirektiivi (↑Y) kasutatakse direktiivide väljajätmisel SSK-programmist. Informatsiooniosas näidatakse väljajätavate direktiivide järjekorranumbrite rajad (ühe direktiivi väljajätmisel piisab ühest järjekorranumbriest).

Korrigeerimisdirektiivide kirjutamisel tuleb silmas pida, et kood kirjutatakse blanketi positsioonidesse 12 ja 13, direktiivide järjekorranumbrite rajad vastavalt positsioonidesse 15-20 ja 22-27 ning sidekriips positsiooni 21 (positsioon 14 jääb tühjaks!). Parandused (SSK-direktiivid) kirjutatakse blanketile vahetult nende paigutamist määravate korrigeerimisdirektiivide järele.

### § 3. Komplekteerija.

KOMPLEKTEERIJJA tšštab ühel tššprogramide tasemeist ning vajab oma tššks kahte magnetlintseadet (üht erateegiks, teist tššlindiks), süsteemi linti, kirjutusmasinat, laitrükkalit ja kas kaart- või lintsisendit. Komplekteeritava programmi üksikud siseprogrammid võivad asuda maksimaalselt neljal erateegi lindil. Sel juhul pannakse seadmesse kõigepealt lint, millel asub põhiprogramm, ja asendatakse ta pärast KOMPLEKTEERIJJA vastavat korraldust järgmisega. On lubatud ka nn. osaline komplekteerimine, mille käigus programmiga ühendatakse kõikidest tarvilikest siseprogrammidest vaid teegis olemasolevad. Ülejäänud programmide ühendamiseks tuleb teha täiendav komplekteerimine.

Komplekteerimisülesande paigutamiseks lahendamisjärjekorras tuleb arvutile esitada tellimuse päis (s.t. probleemi ja ülesande päis, vt. III § 2), milles probleemi nimi on suvaline, ülesande (s.t. kasutatava programmi) nimeks peab aga olema СЕРИЯ ning kus nõutakse vähemalt nelja lehte sisemälu ja kahte magnetlintseadet. Tellimuse sisu kirjutatakse tellimusdirektiividega SSK-blanketile, kust ta perforeeritakse tavalistele perforeerimisreeglite järgi ja vormistatakse iseseisva informatsioonimassiivina.

Tellimusdirektiiv koosneb koodiosast ja informatiivsest osast. Koodiosa antakse maksimaalselt viiekohalise koodiga ning kirjutatakse blanketi etiketiveergu. Informatiivne osa kirjutatakse viiekohaliste literaalidena (tarviduse korral täiendades tühikutega), alates seitsmeteistkümnendast posit-

sioonist, ning ta määrab kasutatavate programmide ja magnet-  
lindide nimed.

Järgnevalt on toodud kõigi tellimusdirektiivide loetelu,  
kus peale direktiivi üldkuju andmise selgitatakse ka infor-  
matiivse osa sisu. Kahe direktiivi koodi korral võib viimast  
sümbolit modifitseerida (loetelus on sellised modifikatsioo-  
nid võetud loogelistesse sulgudesse), milledest igal konk-  
reetsel juhul tuleb valida üks.

ИМП <põhiprogrammi nimi>

ИМЛП <põhiprogrammi sisaldava magnetlinde nimi>

ИМЛД1 <erateegi magnetlinde nimi>

ИМЛД2 <erateegi magnetlinde nimi>

ИМЛД3 <erateegi magnetlinde nimi>

ИМЛСП <magnetlinde nimi komplekteeritud programmi jaoks>

selle direktiivi puudumisel salvestatakse komplekteeritud  
programm tšõlindile;

ИМСП  $\left\{ \begin{array}{l} \text{—} \\ \text{P} \\ \text{H} \end{array} \right\}$  <komplekteeritud programmile antav nimi>

modifikatsiooni tühik (—) korral trükitakse komplekteeri-  
tud programmi lindil asuvate programmide nimed, leides seal  
komplekteeritud programmiga samanimelise programmi, küsib  
HALDUR operaatorilt edasist tegutsemisjuhendit;

modifikatsiooni P korral trükitakse samuti kõikide program-  
mide nimed, leides aga samanimelise, asendatakse see komp-  
lekteeritud programmiga ja kirjutatakse selle järele lindi  
lõppblokk (tunnusega ~~KK~~KK);

modifikatsiooni H korral teegi nimekirja ei trükita, keelatud on samanimeliste massiivide asendamine;

ЗАМНИМ <nimi 1> <nimi 2>

nimi 1 on siseprogrammi, segmendi või ühispiirkonna nimi, mis tuleb enne vastava massiivi otsimist asendada nimega 2; selliseid asendamisi ei tohi olla üle seitsme, kusjuures järgmised asendatavad nimed kirjutatakse koodi kordamata blanketi järgmistele ridadele;

HEILI  $\left\{ \begin{array}{l} C \\ \_ \end{array} \right\}$  <tühi>

modifikatsiooni C korral pole osalisel komplekteerimisel lubatud kasutada süsteemi lindi programme; modifikatsiooni  $\_$  korral aga on lubatud;

ИСЛОБ <suvaline informatsioon>

komplekteeritud programmi ei ole tarvis lülitada tähistuste sõnastikku.

Tellimuses ei pea esinema kõik loetletud direktiivid, tingimata peavad seal aga olema ИМП и ИМЛ. Kui puuduvate direktiivide tõttu tekib olukord, et KOMPLEKTEERIJA ei tea, kuidas tööd jätkata, siis pöördub ta operaatore poole. Tellimusdirektiivide järjekord blanketil ei ole oluline.

KOMPLEKTEERIJA poole võib pöörduda ka vahetult mingist tööprogrammist. Sellisel juhul tellimust ei vormistata ja kogu tarvilik informatsioon antakse programmiga. SSK-programmis toimub niisugune pöördumine direktiivide

	VII	A;2
	KA	C;B
	KA	O;D

abil, kus A on KOMPLEKTEERIJA kirjeldajate etikett ja D välisseadmeid määrava programmiosa etikett, s.t. programmis peavad leiduma direktiivid

A	ØΠΠ	CEΠTK
	HØΠ	

ja

D	KHBY	MJ,N
		MJ,K
		IIY,M

Siinjuures välisseadmete loetelus toodud tinglikud nimetused näitavad vastavalt magnetlintseadmeid, millel asuvad erateek ja töölint, ning programmile eraldatud trükkalit (mitme trükkali olemasolu korral). Nende seadmete kinnistamist peab organiseerima KOMPLEKTEERIJA poole pöörduv programm ja enne pöördumist peavad magnetlintseadmetes olema vastavad lindid. Lintide üigsust KOMPLEKTEERIJA ei kontrolli.

Aadress C pöördumises määrab koha programmis, kuhu anda juhtimine sellisel juhul, kui komplekteerimine tuleb mingil

põhjused katkestada. Aadress B määrab sellise tabeli asukoha määrlus, kuhu on salvestatud põhimõtteliselt sama informatsioon, mis varem vaadeldud põrdumisviisi korral esitatakse tellimuses. Selle tabeli pikkus on 23 pesa, mis peavad olema täidetud järgmiselt:

1. - põhiprogrammi nimi;
2. - põhiprogrammi sisaldava magnetlindi nimi;
3. - 5. - erateegi esimese (teise, kolmanda) lindi nimed; kui neid linti ei kasutata, siis peavad vasta-va pesa kohtadel 0-35 olema nullid ja kohal 36 üks;
6. - komplekteeritud programmi nimi; kui on lubatud programmi kirjutamine samanimelise massiivi asemele, siis selle pesa kohal 36 peab olema üks; kui on tarvis trükkida erateegi program- mide nimed, siis peab kohal 35 olema üks;
7. - magnetlindi nimi, millele tuleb salvestada komplekteeritud programm; kui programmi võib jätta tüülindile, siis kohal 36 peab olema üks;
8. - kui osaline komplekteerimine on lubatud, siis selle pesa kohal 36 peab olema üks; kui on kee- latud kasutada süsteemi linti, siis peab kohal 0 olema üks (ülejäädud kohtadel on alati nul- lid);
9. - kui tähistuste sõnastikku komplekteeritud pro- grammis ei tule säilitada, siis peab kohal 36 olema null (ülejäädud kohtadel alati nullid);
10. - 23. - paarisarvulise järjekorranumbriga pesa kirju-

tatakse programmi (ühispiirkonna, segaendi) vana nimi temale järgnevasse paaritu numbriarviga aga uus nimi; kui asendavaid nimesid ei ole, siis neid pesi ei kasutata ja viimase kasutatud pesa järele kirjutatakse viis täppi.

KOMPLEKTEERIJAJA kasutamisel tuleb arvestada, et tema poole pöörduvates programmides ei tohi olla ühispiirkondi nimega *SECRET*.

Kompleteerimine algab põhiprogrammi otsimisega teegist. Leidnud põhiprogrammi, määrab KOMPLEKTEERIJAJA temas kasutatud siseprogrammide nimed ning asub neid otsima (leitud siseprogrammid võivad muidugi omakorda sisaldada siseprogramme). Programme otsitakse kõigepealt erateegis ja seejärel üldteegis. Kui osutub, et mingit programmi teekides ei leitud, siis jätkatakse kompleteerimist vaid juhul, kui see on tellimusega lubatud.

Pärast kõikide tarvilike (osalise kompleteerimise korral kõikide olemasolevate) programmide leidmist jaotab KOMPLEKTEERIJAJA sisemälu osaprogrammide vahel. Selleks ühendatakse kõigepealt programmide põhipiirkonnad üheks pidevaks osaks mälu - põhiväljaks. Seejuures esimesena paigutatakse põhiprogrammi põhipiirkonnad ning nende järele siseprogrammide põhipiirkonnad selles järjekorras, nagu programmid teegist leiti.

Samuti nagu põhiväljal algab ka tööväljal (tööpiirkondadele eraldatud mäluosa) põhiprogrammi tööpiirkondadega. Siseprogrammide tööpiirkonnad paigutatakse vahetult nende poole pöörduva välisprogrammi tööpiirkondade järele, millega sõltumatu-

tele siseprogrammidele eraldatakse sama töövälgi. Kui mitu sõltumatut programmi (siseprogrammi) pöörduvad ühe ja sama siseprogrammi poole, siis eraldatakse sellele siseprogrammile töövälgi kõige suurema tööväljaga programmi järel.

Mälujaotuse suhtes erandi moodustavad vaid need programmid, mille kirjeldajad (või kirjeldajate aadressid) kantakse teistesse programmidesse faktiliste parameetritena. Iga sellise programmi ja kõigi tema siseprogrammide tööpiirkondade jaoks eraldatakse töövälja eraldi osa, kuhu see programm paigutatakse samade reeglite järgi.

Indeksvälja jaotamine toimub analoogiliselt töövälja jaotamisega.

Mälu jaotamine ühispiirkondade vahel toimub mitte komplekteerimisel, vaid paigaldamisel. Küll aga kontrollitakse samanimeliste ühispiirkondade pikkusi ja valitakse erinevuse korral pikkuseks suurim neist.

Komplekteeritud programmi vormistab KOMPLEKTEERIJA muutuva pikkusega kirjutistest koosneva massiivina, täiendades iga osaprogrammi päist informatsiooniga mälujaotusest ja osaprogrammide omavahelistest seostest. Põhiprogrammi päisesse kirjutatakse programmi põhi-, töö-, ühis- ja indeksvälja pikkused, iga siseprogrammi päisesse aga tema töö- ja indeksvälja asukoha näitajad (kaugus vastava välja algusest) ning kirjeldajate asukohad selle siseprogrammi poole pöörduvates välisprogrammides.

Komplekteerimise tulemuseks on komplekteeritud programm, komplekteerimisprotokoll ja teated vigadest. Komplekteeritud

programm kirjutatakse magnetlindile, mis võib olla kas üks nendest, millelt otsiti programme, või siis mingi teine erateegi lint. Vastav lint asetatakse pärast KOMPLEKTEERIJJA korraldust samale seadmele, millel asus erateek.

Komplekteerimisprotokoll trükitakse laitrükkalil ja ta koosneb järgmistest osadest:

- 1) komplekteerimise daatum ja aeg;
- 2) tellimuse sisu;
- 3) massiivide nimetused, mis asuvad magnetlindil, millele kirjutati komplekteeritud programm (trükitakse vaid vastava nõude korral tellimuses);
- 4) põhi-, töö- ja indeksvälja pikkused;
- 5) ühispiirkondade nimed ja pikkused;
- 6) informatsioon siseprogrammidest.

Informatsioonis siseprogrammidest trükitakse programmi nimi, põhi-, töö- ja indekspiirkondade kaugused vastava välja algusest, magnetlinde nimi, millelt leiti see programm, ja selles programmis kasutatud ühispiirkondade, siseprogrammide ja -segmentide nimed.

Komplekteerimisprotokolli näide on toodud joonisel 17.

Komplekteerimisel väljastatakse operaatorile teated leitud vigadest; nende avastamisel kas katkestatakse edasine töö või siis jätkatakse alles pärast operaatori luba. Järgnevalt ongi toodud kõigi selliste teadete üldkujud koos lühikeste selgitustega:

ПРОГРАММЫ <programmi nimi> ИЕТ НА МЛ <magnetlinde nimi>  
magnetlindil ei ole põhiprogrammi; töö jätkamine sõltub operaatori tegevusest;

СБОРЩИК

24.11.69

12,40

ЗАКАЗ НА СБОРКУ:

ИМП РАСП

ИМЛП МЛ64

ИЭСП ТСК32

ИМЛСП БИБЛ

ЗАММ ЧП ВМЛ

СПИСОК МАССИВОВ НА МЛ БИБЛ

ФАЛИТ

ЭТАП

СБОРКА ПРОГРАММЫ ТСК32

ПРОГРАММА	ОСНОВНОЕ ПОЛЕ	РАБОЧЕЕ ПОЛЕ	ИНДЕКСНОЕ ПОЛЕ	ИМЯ МЛ	ОБЩИЕ ОБЛ.	ВНУТРЕННИЕ ПРОГРАММЫ	СЕКМЕНТЫ
РАСП	00000В	00000В		МЛ64	ОБМ	БМЛ	ФАЛИТ
						БМЛ	ЭТАП
БМЛ	001140В	000020В	000010В	МЛ64			
БМЛ	001277В	000010В	000020В	МЛ64			

ДЛИНА ОСНОВНОГО ПОЛЯ 001350В

ДЛИНА РАБОЧЕГО ПОЛЯ 000076В

ДЛИНА ИНДЕКСНОГО ПОЛЯ 000040В

МЕТКИ И ДЛИНЫ ОБЩИХ ОБЛАСТЕЙ

ОБЩ 00100В

000375В

ПРОГРАММА ТСК32 ПОМЕЩЕНА НА МЛ БИБЛ

БЕИ НЕТ <siseprogrammide nimed>

teegis ei ole kõiki tarvilikke siseprogramme; tööd jätkatakse vaid juhul, kui on lubatud osaline komplekteerimine;

ПОВТОРЕНИЕ <programmi nimi> НА МЛ <magnetlindi nimi>  
magnetlindil, millele tuleb paigutada komplekteeritud programm, leidub juba sellenimeline massiiv; kui tellimuses on lubatud vana massiivi asendamine uuega, siis jätkatakse tööd; vastasel juhul sõltub töö jätkamine või katkestamine operaatori otsusest;

РЕК <programmi nimi>

rekursiivne pöördumine siseprogrammi poole; komplekteerimine katkestatakse;

НЕПР ОФОРМ ПР

valesti vormistatud programm; komplekteerimine katkestatakse;

ПЕРЕП ТАБЛИЦЫ ПР

KOMPLEKTEERIJA vajab oma tööks rohkem sisemälu, kui talle on eraldatud; komplekteerimine katkestatakse;

НЕВЕРЕН ЗАКАЗ

valesti koostatud tellimus (tellimusel ei ole massiivi algblokki, või on kasutatud vale koodi, või koodidele ИМПИ või ИМЛПИ ei vasta informatiivset osa, või mingile koodile vastavate informatiivsete osade hulk ületab lubatava; komplekteerimine katkestatakse.

#### § 4. Vahetusprogrammid.

Vahetusprogramme kasutatakse tööprogrammi alamprogrammidenä. Nende ülesanneteks on: massiivi kontrollblokkide moodustamine ja kontrollimine, massiivide sisestamine ja väljastamine, kirjutiste ühendamine tsoonideks, tarviliku kirjutise eraldamine tsoonist, vahetusel tekkivate tõrgete analüüs jne. Olemasolevatest vahetusprogrammidest anname järgnevas vaid põgusa ülevaate, arvestades, et nende kasutamiseks tuleb ikkagi täiendavalt tutvuda vastavate juhenditega.

Vahetusprogrammi lähteandmeteks on vahetatava massiivi kirjeldus, vigu analüüsiva programmiosa algusaadress ja programmi tööks vajalike mäluväljade aadressid. Kogu see informatsioon antakse vahetusprogrammi poole pöördavas programmis kahe programmiõiguga (kirjeldus ja aadressid).

Aadresse määrav programmiosa antakse kolme direktiiviga:

A	KA	$A_1; B_1$
	KA	B;C
	KA	$A_2; B_2$

kus A on vastava osa etikett.

Oma tööks vajaliku mälu vahetusprogramm ise ei reserveeri - see tuleb teostada välisprogrammis. Vahetusprogrammile määratud mälu jaotatakse vahetusväljaks (aadressid  $A_1$  ja  $B_1$ ) ja töötlusväljaks (aadressid  $A_2$  ja  $B_2$ ). Nende suurus ja omavaheline seos kirjeldatakse vastava vahetusprogrammi

kasutamisesjuhendis.

Informatsiooni sisestamisel või väljastamisel tekkida võivate tõrgete puhul organiseerivad vahetusprogrammid üle kantud informatsiooni õigsuse kontrolli ning jätkavad võimaluse korral tööd. Paljudel juhtudel ei piisa aga standardsest vahetusprogrammides ettenähtud tegevusest, mistõttu programmeerijale on jätud võimalus koostada ise programmis tõrget analüüsiv lõik, mille algusaadress C teatatakse aadresside tabelis. Aadressi C järgi antakse juhtimine alles pärast standardset analüüsi, mistõttu selles programmilõigus ei ole mõtet korrata informatsiooni lugemist või kirjutamist, küll aga tuleb püüda viga lokaliseerida. Aadressi C mitte näitamisel (C=0) katkestab HALDUR pärast standardanalüüsi läbiviimist vahetusprogrammi töö.

Mittestandardseks loetakse muuhulgas tegevus, mis on seotud magnetlinde lõppemise ja vahetamisega - see tuleb määrata välisprogrammis. Vastava osa algusaadress B teatatakse vahetusprogrammile samuti aadresside tabeliga.

Vahetatava massiivi kirjelduses määratakse vahetuse liik, tarviliku vahetusvälja pikkus, välisseadme number, kirjutiste liik ja massiivi kehtivusaeg. Vahetuse käigus täiendatakse kirjeldust jooksa informatsiooniga: vahetatava tseoni või lehe number, järgmise kirjutise aadress jne. Selleks, et vältida ühe ja sama kirjelduse samaaegset kasutamist mitme standardprogrammi poolt, suletakse massiiv (tegelikult vaid tema kirjeldus) spetsiaalse tunnusega kirjelduses. Massiivi avamiseks, s.t. kirjelduse esialgse kuju taastamiseks võib

kasutada spetsiaalset standardprogrammi.

Massiivi kirjeldus antakse programmiosaga

A	RT	<massiivi nimi>
	HØΠ	
	KY	<märk + või -> <kehtivusaeg>
	HØΠ	
	KHBY	<väliseadme tüüp ja number>
	KY	<märk + või -> p,n,l,L
	HØΠ	
	HØΠ	

millele pärast transleerimist vastab kaheksa pesa sisemälu aadressidega A,...,A+7. Sealjuures pesa A esimesed viis sümbolit moodustavad massiivi nime, selle pesa kohta 35 kasutavad vahetusprogrammid täiendava lõppbloki väljastamisel ja kohta 36 massiivi avamiseks ning sulgemiseks.

Pesad A+1, A+6 ja A+7 on tööpesad.

Pesas A+2 märk näitab vahetuse liiki (plussi korral viie-täheliste sõnadena), kohtadele 5-36 kirjutatakse aga massiivi kehtivusaeg. Kehtivusaja võib anda kas konkreetse kuupäevana, milleni seda massiivi tohib kasutada, või siis ajavahe- mikuna päevades. Viimasel juhul tuleb kehtivusaeg vastava standardprogrammiga eelnevalt teisendada konkreetseks kuupäevaks.

Pesa A+3 on tööpesa, mille kohtadel 5-36 säilitatakse

(sõltuvalt informatsioonikandjast) kas tsooni, kaardi, sümboli või lehekülje järjekorranumbrit.

Pessa A+4 salvestatakse informatsioonivahetust teostava välisseadme number.

Pesas A+5 olevatest parameetritest määrab p (pesa esimesel kohal) kirjutise liigi - null fikseeritud pikkuse korral; parameetri n (pesa teine koht) väärtus üks nõuab kirjutise väljastamist selliselt, et iga kirjutis moodustaks ühe tsooni; parameeter l (kohad 14-18) omandab nullist erineva väärtuse vaid fikseeritud kirjutiste korral ja näitab kirjutise pikkust kaheksandarvuna. Pesa A+5 märgi kohal on miinus vaid määramata pikkusega kirjutiste korral, kusjuures kirjutiste eraldaja tuleb üle kanda koos kirjutisega. Parameetri L (kohad 19-36) tähendus sõltub kasutatavast informatsioonikandjast järgmiselt. Magnetlintide korral näitab L tsooni pikkust pesades. Standardsete tsoonide (1920 sümbolit) korral  $L=0$ . Kaartide korral näitab L töövälja pesade arvu. Standardse pikkusega välja (1920 sümbolit) korral  $L=0$ . Trükitavate massiivide korral näitab L ridade arvu lehel (L kirjutatakse kaheksandarvuna kohtadele 28-36).

Laitrükikalil on lubatud trükkida ainult fikseeritud või määramata pikkusega kirjutiste massiive, kusjuures iga kirjutis trükitakse eri reana. Sel juhul paikneb pesas A+5 trükitava lehe karakteristik: kohtadel 4-12 trükitava rea pikkus, kohtadel 28-36 ridade arv ja kohtadel 21-27 paralleelselt trükitavate lehtede arv. Kirjutist iseloomustavad sel juhul kas kohad 13-20, mis annavad kirjutise pikkuse, või kohad 14-20, mis määravad eraldaja koodi. Kirjelduse tüüpi määrab

parameeter p samuti nagu teiste informatsioonikandjate korral.

Olemasolevad vahetusprogrammid võib jagada järgmiseks kuueks rühmaks.

1. Massiivide ettevalmistamise programmid. Siia kuuluvad:

ØTBNLI - avada sisendmassiiv magnetlintidel;

ØTEKLI - avada sisendmassiiv perfokaartidel või -lindil;

ØTYNLI - avada väljundmassiiv magnetlindil;

ØTH - avada väljundmassiiv perfokaartidel, -lindil või trükkali lehel.

Nende programmide ülesanneteks on massiivi kirjelduse korrastamine, tarviliku massiivi või vaba koha leidmine magnetlindilt, algblokkide toomine, kontroll, formeerimine ja väljastamine.

2. Sisestamisprogrammid, mille hulka kuuluvad:

BMLI - sisestada magnetlindilt;

BILI - sisestada perfolindilt;

BIIK - sisestada perfokaartidelt.

Need programmid sisestavad massiivi või selle osa, teostades tarviduse korral ka tõrgete analüüsi. Magnetlindilt võib sisestada nii ühe kui ka mitme tsooni kaupa, täites täielikult kogu vahetusvälja. Perfokaartidelt ja -lindilt loetakse samuti kas kirjutiste kaupa või kuni eraldatud mäluosa täitumiseni.

### 3. Väljastamisprogrammide hulka kuuluvad:

- HMII - väljastada magnetlindile;
- HIII - väljastada perfolindile;
- HIIR - väljastada perfokaartidele;
- HIIC - väljastada trükkalil.

Magnetlindile võib massiivi väljastada ühe või mitme tsoonina, kusjuures viimasel juhul võivad tsoonid olla kas fikseeritud või muutuva pikkusega. Fikseeritud pikkusega tsoone on võimalik moodustada vaid fikseeritud pikkusega kirjutistest või organiseerimata (kirjutisteks ühendamata) andmetest. Perfokaartidele ja -lindile väljastatakse kas kirjutistest koosneva massiivina või siis informatsioonina antud mäluosast.

Trükkalil väljastatava massiivi korral moodustab iga kirjutis ühe rea trükitaval leheküljel. Väljastatavad leheküljed pealkirjastatakse ja varustatakse lehekülje lõpuga. On võimalik organiseerida trükkimist ka selliselt, et trükkali paberile trükitakse paralleelselt mitu järjestikust lehte.

4. Kirjutiste paigutamine operatiivmälu toimub programmidega:

- IT3 - lugeda kirjutis;
- III3 - kirjutada kirjutis.

Programmid on ette nähtud peaasjalikult kirjutiste ülekandmiseks tööväljalt vahetusväljale ja nende ümbertöötamiseks. Programmid võivad sisaldada pöördumisi sisestamis- ja väljastamisprogrammide poole.

### 5. Massiivide sulgemise programmid:

- 3AB - sulgeda sisendmassiiv;

3AH - sulgeda väljundmassiiv.

Programmid lõpetavad massiivi vahetuse: kustutavad tunnused kirjelduses, sisestavad ja kontrollivad sisendmassiivide lõppblokke, moodustavad ja väljastavad väljundmassiivide kontrollblokke, kerivad magnetlindil tsooni tagasi, väljastavad kaks tühja perfokaarti massiivi lõpul jne.

6. Abiprogrammid:

CPØK - moodustada kehtivusaeg;

BEIØK - sisestada kontrollblokk;

HEIØK - väljastada kontrollblokk;

ØØØPM - kujundada trükitav tekst.

## ГОСТ-10859-64 märkide koodide tabel

Jrk. nr.	7-kohaline kood		Mär- gid	Perfokaardi kood	Trük- kali märgid	Kirju- tusma- sina ja perfo- raator- rite märgid
	2-nd süsteem	8-nd süsteem				
1	2	3	4	5	6	7
1	0 000 000	000	0	0	0	0
2	0 000 001	001	1	1	1	1
3	0 000 010	002	2	2	2	2
4	0 000 011	003	3	3	3	3
5	0 000 100	004	4	4	4	4
6	0 000 101	005	5	5	5	5
7	0 000 110	006	6	6	6	6
8	0 000 111	007	7	7	7	7
9	0 001 000	010	8	8	8	8
10	0 001 001	011	9	9	9	9
11	0 001 010	012	+	0-2-8	+	+
12	0 001 011	013	-	0-3-8	-	-
13	0 001 100	014	/	0-4-8	/	/
14	0 001 101	015	,	0-5-8	,	,
15	0 001 110	016	.	0-6-8	.	.
16	0 001 111	017	┌	0-7-8	Tühik	Tühik
17	0 010 000	020	∞	12	∞	∞
18	0 010 001	021	↑	12-0-1	↑	↑
19	0 010 010	022	(	12-0-2	(	(
20	0 010 011	023	)	12-0-3	)	)
21	0 010 100	024	x	12-0-4	x	x
22	0 010 101	025	=	12-0-5	=	=
23	0 010 110	026	;	12-0-6	;	;
24	0 010 111	027	[	12-0-7	[	[
25	0 011 000	030	]	12-0-8	]	]
26	0 011 001	031	⊗	12-0-9	⊗	⊗
27	0 011 010	032	‘	12-2-8	‘	‘

1	2	3	4	5	6	7
28	0 011 011	033	'	12-3-8	'	'
29	0 011 100	034	≠	12-4-8	≠	≠
30	0 011 101	035	<	12-5-8	<	<
31	0 011 110	036	>	12-6-8	>	>
32	0 011 111	037	:	12-7-8	:	:
33	0 100 000	040	А	11	А	А
34	0 100 001	041	Б	11-0-1	Б	Б
35	0 100 010	042	В	11-0-2	В	В
36	0 100 011	043	Г	11-0-3	Г	Г
37	0 100 100	044	Д	11-0-4	Д	Д
38	0 100 101	045	Е	11-0-5	Е	Е
39	0 100 110	046	Ж	11-0-6	Ж	Ж
40	0 100 111	047	З	11-0-7	З	З
41	0 101 000	050	И	11-0-8	И	И
42	0 101 001	051	Й	11-0-9	Й	Й
43	0 101 010	052	К	11-2-8	К	К
44	0 101 011	053	Л	11-3-8	Л	Л
45	0 101 100	054	М	11-4-8	М	М
46	0 101 101	055	Н	11-5-8	Н	Н
47	0 011 110	056	О	11-6-8	О	О
48	0 101 111	057	П	11-7-8	П	П
49	0 110 000	060	Р	12-11-0	Р	Р
50	0 110 001	061	С	12-11-1	С	С
51	0 110 010	062	Т	12-11-2	Т	Т
52	0 110 011	063	У	12-11-3	У	У
53	0 110 100	064	Ф	12-11-4	Ф	Ф
54	0 110 101	065	Х	12-11-5	Х	Х
55	0 110 110	066	Ц	12-11-6	Ц	Ц
56	0 110 111	067	Ч	12-11-7	Ч	Ч
57	0 111 000	070	Ш	12-11-8	Ш	Ш
58	0 111 001	071	Щ	12-11-9	Щ	Щ
59	0 111 010	072	Ъ	12-11-0-2-8	Ъ	Ъ
60	0 111 011	073	Ь	12-11-0-3-8	Ь	Ь
61	0 111 100	074	Э	12-11-0-4-8	Э	Э
62	0 111 101	075	Ю	12-11-0-5-8	Ю	Ю

1	2	3	4	5	6	7
63	0 111 110	076	Я	12-11-0-6-8	Я	Я
64	1 111 111	177	.	12-11-0-3-7-8-9		
65	0 111 111	077	D	12-11-0-7-8	D	D
66	1 000 000	100	F	0-3-9	F	F
67	1 000 001	101	G	1-3-9	G	G
68	1 000 010	102	I	2-3-9	I	I
69	1 000 011	103	J	0-1-2-3-9	J	J
70	1 000 100	104	L	3-4-9	L	L
71	1 000 101	105	N	3-5-9	N	N
72	1 000 110	106	Q	3-6-9	Q	Q
73	1 000 111	107	R	3-7-9	R	R
74	1 001 000	110	S	3-8-9	S	S
75	1 001 001	111	U	0-1-3-8-9	U	U
76	1 001 010	112	V	0-2-3-8-9	V	V
77	1 001 011	113	W	1-2-3-8-9	W	W
78	1 001 100	114	Z	0-3-4-8-9	Z	Z
79	1 001 101	115	-	0-3-5-8-9		-
80	1 001 110	116	≤	0-3-6-8-9		≤
81	1 001 111	117	≥	0-3-7-8-9		≥
82	1 010 000	120	v	12-3-9		v
83	1 010 001	121	^	12-0-1-3-9		^
84	1 010 010	122	∪	12-0-2-3-9		∪
85	1 010 011	123	∩	12-1-2-3-9		∩
86	1 010 100	124	÷	12-0-3-4-9		÷
87	1 010 101	125	≡	12-0-3-5-9		≡
88	1 010 110	126	‰	12-0-3-6-9		‰
89	1 010 111	127	◇	12-0-3-7-9		◇
90	1 011 000	130		12-0-3-8-9		
91	1 011 001	131	-	12-1-3-8-9		-
92	1 011 010	132	_	12-2-3-8-9		_
93	1 011 011	133	!	12-0-1-2-3-8-9		!
94	1 011 100	134	"	12-3-4-8-9		"
95	1 011 101	135	б	12-3-5-8-9		б
96	1 011 110	136	о	12-3-6-8-9		о
97	1 011 111	137	’	12-3-7-8-9		’

1	2	3	4	5	6	7
98	1 100 000	140	←	11-3-9		
99	1 100 001	141	→	11-0-1-3-9		
100	1 100 010	142	?	11-0-2-3-9		
101	1 100 011	143	↓	11-1-2-3-9		
102	1 100 100	144	∅	11-0-3-4-9		
103	1 100 101	145	±	11-0-3-5-9		
104	1 100 110	146	▽	11-0-3-6-9		
105	1 100 111	147		11-0-3-7-9		
106	1 101 000	150		11-0-3-8-9		
107	1 101 001	151		11-1-3-8-9		
108	1 101 010	152		11-2-3-8-9		
109	1 101 011	153		11-0-1-2-3-8-9		
110	1 101 100	154		11-3-4-8-9		
111	1 101 101	155		11-3-5-8-9		
112	1 101 110	156		11-3-6-8-9		
113	1 101 111	157		11-3-7-8-9		
114	1 110 000	160		12-11-0-3-9		
115	1 110 001	161		12-11-1-3-9		
116	1 110 010	162		12-11-2-3-9		
117	1 110 011	163		12-11-0-1-2-3-9		
118	1 110 100	164		12-11-3-4-9		
119	1 110 101	165		12-11-3-5-9		
120	1 110 110	166		12-11-3-6-9		
121	1 110 111	167		12-11-3-7-9		
122	1 111 000	170		12-11-3-8-9		
123	1 111 001	171		12-11-0-1-3-8-9		
124	1 111 010	172		12-11-0-2-3-8-9		Must värv
125	1 111 011	173		12-11-1-2-3-8-9		Punane värv
126	1 111 100	174		12-11-0-3-4-8-9		Kelgu algseis- su vii- mine
127	1 111 101	175		12-11-0-3-5-8-9		Rea ni- huta- mine
128	1 111 110	176		12-11-0-3-6-8-9		--

## SSK direktiivide tabelid.

## Kasutatavad tähistused:

- A - aadress (etikett, arv või literaal)
- I - indekspea aadress
- N - number (arv või absoluutne etikett)
- PK - piirkonna kirjeldus (ПБМ või ПАБ)
- M - arv
- T - suvalise pikkusega tekst
- T-5 - tekst pikkusega kuni 5 sümbolit
- V,K - välisseadme tüüp ja järjekorranumber
- X - suvaline ГОСТ-10859-64 sümbol
- - salvestamine
- (A) - arv aadressiga A määratud pesast
- S - summaator
- (S<sub>0</sub>) - summaatori algseis
- p - arvu mantiss
- q - arvu järk
- ω - märgi signaal
- ν - nulli signaal
- φ - ületäitumise signaal
- $\Delta_1^A$  - arv aadressiga A määratud pesa kahendkohtadelt 5-20
- $\Delta_2^A$  - arv aadressiga A määratud pesa kahendkohtadelt 21-36
- A<sub>5-20</sub> - aadressiga A määratud pesa kahendkohad 5-20
- A<sub>21-36</sub> - aadressiga A määratud pesa kahendkohad 21-36

- VI - vahetusoperatsiooni liik (С, МС, К, МК, КД,  
МКД, СТ, МСТ, И, З, ЗС, Э v81 И)
- INI - indikaator (kas СБ, В, НЕВСЯ, ПУСТЮ, КӨНЕЦ,  
НВ, Г, З, ЗЕК, НУС, ЗУС v81 НИС)
- ИИИ - indikaator (kas БЛОКР, БЛЦОР v81 НУЛЬ).

Mälu jaotamise ja kirjeldamise direktiivid

Tehe	SSK direktiiv		SSK koodi nimetus
	Kood	Aadressosa	
Piirkonna avamine	БАЗ	В;РК	БАЗис
Algusaadressi määramine	НАЧ	A <sub>1</sub>	НАЧало
Aadresskonstandi määramine	КА	A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	Константа Адресная
Etiketi väärtuse määramine	ЗНАЧ	М	ЗНАЧение
Etikettide vabastamine	Ц/ЭТ	A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> ;...	Перечень Освободившихся ЭТикеток
Ekvivalentseks võtmine	ЭКВ	A <sub>1</sub>	ЭКВивалент
Sisemälu reserveerimine	РЗВ	М	РеЗерВирование
Arv-konstandi määramine	КЧ	М	Константа Числовая
Indeksvälja reserveerimine	РИП	М	Резервирование Индексного Поля
Индекс-konstandi moodustamine	КИ	A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	Константа Индексная
Tekstikonstandi moodustamine	КТ	Т-5	Константа Текстовая
Välisseadme numbrimoodustamine	КНВУ	V, K	Константа Номера Внешнего Устройства

Järgneb

Juhtsnade moodustamine informatsiooni vahetamiseks sõnani	K0C16 K0C15	N;A <sub>1</sub> ;M N;A <sub>1</sub> ;M	Константа Обмена до Слова
Juhtsnade moodustamine informatsiooni vahetamiseks etteantud sümbolini (sümbol välja arvatud)	K0C11 K0C15 K0C16	N;A <sub>1</sub> ;M;(X) N;A <sub>1</sub> ;M;(X) N;A <sub>1</sub> ;M;(X)	Константа Обмена до Символа X, Исключая данный символ
Juhtsnade moodustamine informatsiooni vahetamiseks etteantud sümbolini (sümbol kaasa arvatud)	K0C1B K0C15 K0C16	N;A <sub>1</sub> ;M;(X) N;A <sub>1</sub> ;M;(X) N;A <sub>1</sub> ;M;(X)	Константа Обмена до Символа X, Включая данный символ
Programmi kirjeldamine	01P	T-5	Описание Программы
Programmi kaudne kirjeldamine	01PC	T-5	Описание Программы Специальное
Segmendi kirjeldamine	01P3	T-5	Описание Программы для оператора Загрузить
Mälu jaotuse aadressi lugemine	ПАУП	---	Передать Адрес Указателя заполнения Памяти

Järgneb

Tehete sooritamise direktiivid

Tehete	SSK direktiiv		Tehete kirjeldus	SSK koodi nimetus
	Kood	Adressosa		
Fikseeritud koma arvude liitmine	СФЗ СФ СФВ СФР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )+(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )+(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )+(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )+(A <sub>1</sub> )→S	Сложить с фиксированной запятой
Fikseeritud koma arvude lahutamine	ВФЗ ВФ ВФВ ВФР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )-(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )-(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )-(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )-(A <sub>1</sub> )→S	Вычитать с фиксированной запятой
Fikseeritud koma arvude moodulite lahutamine	МФЗ МФ МФВ МФР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>  - A <sub>1</sub>  ->A <sub>2</sub> ;S  A <sub>2</sub>  - A <sub>1</sub>  ->S  S <sub>0</sub>  - A <sub>1</sub>  ->A <sub>2</sub> ;S  S <sub>0</sub>  - A <sub>1</sub>  ->S	Вычитать Модули с фиксированной запятой
Fikseeritud koma arvude korrutamine	УФЗ УФ УФВ УФР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )x(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )x(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )x(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )x(A <sub>1</sub> )→S	Умножить с фиксированной запятой
Fikseeritud koma arvude jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )/(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )/(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )/(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )/(A <sub>1</sub> )→S	Делить с фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	Nihutatakse (A <sub>2</sub> )→A <sub>2</sub> ;S Nihutatakse (A <sub>2</sub> )→S Nihutatakse (S <sub>0</sub> )→A <sub>2</sub> ;S Nihutatakse (S <sub>0</sub> )→S	Арифметически Сдвинуть

Järgneb

Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )×(A <sub>1</sub> )→S Tulemuses säilib 36 viimast kahendkohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФФ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	Jagamise  A <sub>2</sub>   /  A <sub>1</sub>   jäak R×sign(A <sub>2</sub> )→S	Деление с фиксированной запятой для получения остатка
Kontrollliitmine	СЦКЛ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	(A <sub>1</sub> )+(A <sub>2</sub> )→A <sub>2</sub> ;S	Сложить Циклически
Ühtede arvu leidmine	СБ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	(A <sub>1</sub> ) ühtede arv (kaasa arvatud märkekoht) →A <sub>2</sub> ;S	Суммировать количество единиц в ячейке
Normaliseerimine	НОРМ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	Normaliseeritud (A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> +1;S	Нормализовать
Liikva koma arvude liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )+(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )+(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )+(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )+(A <sub>1</sub> )→S	Сложить с плавающей запятой
Liikva koma arvude lahutamine	ВБЗ ВБ ВБВ ВБР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )-(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )-(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )-(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )-(A <sub>1</sub> )→S	Вычитать с плавающей запятой
Liikva koma arvude moodulite lahutamine	ВМБЗ ВМБ ВМПВ ВМБР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>   -  A <sub>1</sub>   →A <sub>2</sub> ;S  A <sub>2</sub>   -  A <sub>1</sub>   →S  (S <sub>0</sub> )  -  A <sub>1</sub>   →A <sub>2</sub> ;S  (S <sub>0</sub> )  -  A <sub>1</sub>   →S	Вычитать модули с плавающей запятой
Liikva koma arvude korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub> :I;A <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> )×(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (A <sub>2</sub> )×(A <sub>1</sub> )→S (S <sub>0</sub> )×(A <sub>1</sub> )→A <sub>2</sub> ;S (S <sub>0</sub> )×(A <sub>1</sub> )→S	Умножить с плавающей запятой

Liikuva koma arvude jagamine	ДПЗ ДП ДПВ ДПР	:I; A <sub>1</sub> ; A <sub>2</sub> :I; A <sub>1</sub> ; A <sub>2</sub> :I; A <sub>1</sub> ; A <sub>2</sub> :I; A <sub>1</sub>	$(A_2)/(A_1) \rightarrow A_2; S$ $(A_2)/(A_1) \rightarrow S$ $(S_0)/(A_1) \rightarrow A_2; S$ $(S_0)/(A_1) \rightarrow S$	Делить с Плавачей запятой
Järkude liitmine	СПОР	:I; A <sub>1</sub> ; A <sub>2</sub>	$p=p_2$ $q=q_2+q_1$	$\rightarrow A_2; S$ Сложить ПРЯДКИ
Järkude lahutamine	ВПОР	:I; A <sub>1</sub> ; A <sub>2</sub>	$p=p_2$ $q=q_2-q_1$	$\rightarrow A_2; S$ Вычитать ПРЯДКИ
Fikseeritud koma küm-nendarvude liitmine	СФДР	:I; A <sub>1</sub>	$(S_0)+(A_1) \rightarrow S$	Сложить с Фиксированной запятой в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия
Fikseeritud koma küm-nendarvude lahutamine	ВФДР	:I; A <sub>1</sub>	$(S_0)-(A_1) \rightarrow S$	Вычитать с Фиксированной запятой в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия
Fikseeritud koma küm-nendarvude korrutamise	УФДР	:I; A <sub>1</sub>	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow S$	Умножить с Фиксированной запятой в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия
Täisarvude korrutamise	УЦР	:I; A <sub>1</sub>	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow S$	Умножить Целое число в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия

Järgneb

Loogiline liitmine	ЛСЗ	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \vee (A_1) \rightarrow A_2; S$	Логически Сложить
	ЛС	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \vee (A_1) \rightarrow S$	
	ЛСВ	$:I; A_1; A_2$	$(S_0) \vee (A_1) \rightarrow A_2; S$	
	ЛСП	$:I; A_1$	$(S_0) \vee (A_1) \rightarrow S$	
Loogiline korrutamine	ЛУЗ	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \wedge (A_1) \rightarrow A_2; S$	Логически Умножить
	ЛУ	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \wedge (A_1) \rightarrow S$	
	ЛУВ	$:I; A_1; A_2$	$(S_0) \wedge (A_1) \rightarrow A_2; S$	
	ЛУР	$:I; A_1$	$(S_0) \wedge (A_1) \rightarrow S$	
Loogiline mittesama- väärsus	ПСЗ	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \approx (A_1) \rightarrow A_2; S$	Поразрядно Сложить
	ПС	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \approx (A_1) \rightarrow S$	
	ПСВ	$:I; A_1; A_2$	$(S_0) \approx (A_1) \rightarrow A_2; S$	
	ПСР	$:I; A_1$	$(S_0) \approx (A_1) \rightarrow S$	
Loogiline nihutamine	ЛСДЗ	$:I; A_1; A_2$	Nihutatud $(A_2) \rightarrow A_2; S$	Логически Сдвинуть
	ЛСД	$:I; A_1; A_2$	Nihutatud $(A_2) \rightarrow S$	
	ЛСДВ	$:I; A_1; A_2$	Nihutatud $(S_0) \rightarrow A_2; S$	
	ЛСДР	$:I; A_1$	Nihutatud $(S_0) \rightarrow S$	
Salvestamine	П	$:I; A_1; A_2$	$(A_1) \rightarrow A_2; S$	Переслать
Vastandmärgiga salvestamine	П <del>З</del> Н	$:I; A_1; A_2$	$-(A_1) \rightarrow A_2; S$	Переслать с обратным знаком
Mooduli salvestamine	ПМ <del>Д</del>	$:I; A_1; A_2$	$ (A_1)  \rightarrow A_2; S$	Переслать модуль
Märgi omistamine	ПЗН	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \times \text{sign} [(A_1)] \rightarrow A_2; S$	Переслать знак
Vahetamine	$\emptyset$	$:I; A_1; A_2$	$(A_2) \rightarrow A_1$ $(A_1) \rightarrow A_2; S$	Обменять

Järgneb

Järgu omistamine	ШОП	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$p_2 \cdot 2^{q_1} \rightarrow A_2; S$	Переслать ПОРядок
Tsükli loendajasse salvestamine	ГРУП	:I;A <sub>1</sub>	$(A_2)_{24-36} \rightarrow$ loendajasse	ГРУПовой режим
Suunamine koos salvestamisega	ИЗ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$(S_0) \rightarrow A_2$ Juhtimine pessa A <sub>1</sub>	Идти и Записать
Summaatori salvestamine	З	:I;A <sub>1</sub>	$(S_0) \rightarrow A_1$	Записать
Suunamine koos lugemisega	ИЧ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$(A_2) \rightarrow S$ Juhtimine pessa A <sub>1</sub>	Идти и Читать
Lugemine	Ч	:I;A <sub>1</sub>	$(A_1) \rightarrow S$	Читать
Märgi järgi suunamine	ИЗН	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$\omega=0$ korral juhtimine pessa A <sub>1</sub> , $\omega=1$ korral juhtimine pessa A <sub>2</sub>	Идти по ЗНАку
Plussi järgi suunamine	ИПЛ	:I;A <sub>1</sub>	$\omega=0$ korral antakse juhtimine pessa A <sub>1</sub> , vastasel korral järgmisele käsule	Идти по ПЛусу
Miinuse järgi suunamine	ИМН	:I;A <sub>1</sub>	$\omega=1$ korral antakse juhtimine pessa A <sub>1</sub> , vastasel korral järgmisele käsule	Идти по МиНусу
Nulli järgi suunamine	ИН	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$\nu=0$ korral juhtimine pessa A <sub>1</sub> , $\nu=1$ korral juhtimine pessa A <sub>2</sub>	Идти по Нулю

Nulliga võr- dumise järgi suunamine	MPH	:I;A <sub>1</sub>	↓=1 korral antakse juhtimine pessa A <sub>1</sub> , vastasel korral järgmisele käsule	Идти по Равенству Нулю
Nulliga mit- tevõrdumise järgi suuna- mine	MPH	:I;A <sub>1</sub>	↓=0 korral antakse juhtimine pessa A <sub>1</sub> , vastasel korral järgmisele käsule	Идти по Неравенству Нулю
Mittevõrdu- mise järgi suunamine	ИНС	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	(S <sub>0</sub> ) ≈ (A <sub>2</sub> ) → S. S ≠ 0 korral antakse juh- timine pessa A <sub>1</sub> , vastasel korral järgmisele käsule	Идти по Несовпаде- нию
Loendaja järgi suunamine	ИС	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> ) - 1 · 2 <sup>-36</sup> → A <sub>2</sub> ; S Kui (A <sub>2</sub> ) - 1 · 2 <sup>-36</sup> ≥ 0, siis antakse juhti- mine pessa A <sub>1</sub> , vas- tasel korral järg- misele käsule, kus- juures (S) = +0	Идти по Счетчику
Ületäitumise järgi suunamine	ИПЕР0		φ=0 korral juhtimi- ne pessa A <sub>2</sub> , vastu- pidisel juhul täi- detakse järgmine käsk	Идти по ука- зателю "ПЕРЕ- полнение", установленно- му в 0
	ИПЕР1		φ=1 korral juhtimi- ne pessa A <sub>2</sub> , vastu- pidisel juhul täi- detakse järgmine käsk	Идти по ука- зателю "ПЕРЕ- полнение", установленно- му в 1

Järgneb

<p>Suunamine sise- programmi</p>	<p>III</p>	<p>:I;A<sub>1</sub>;A<sub>2</sub></p>	<p>Moodustatakse <math>A = \Delta_2^{A_1}</math>          Kui (A) <math>\neq 0</math>, siis tekib signaal "siseprogramm"          Kui (A) <math>= 0</math>, siis indikaatorite seisundid ja käsuloendaja ühe võrra suurendatud sisu kantakse vastavalt pesa A kohtadele 13-17 ja 21-36. Välisprogrammi baasadressid salvestatakse pesadesse A+1 ja A+2. Siseprogrammi baasadressid kantakse pesadest A<sub>1</sub> ja A<sub>1</sub>+1 vastavalt juhtpesadesse 0 ja 1 ning l üle kantavat parameetrit pesadest k+1, k+2, ..., k+l vastavalt pesadesse A+3, A+4, ..., A+l+2. Juhtimine antakse pesa A+l+3</p>	<p>Идти к Программе</p>
<p>Väljumine sise- programmist</p>	<p>ВЫХ</p>	<p>:I;A<sub>1</sub>;A<sub>2</sub></p>	<p>Pesa A<sub>1</sub> kohtadel 13-17 oleva informatsiooni alusel taastatakse indikaatorite seisundid ning moodustatakse aadress <math>A_2' = \Delta_2^{A_1} + l</math>. Välisprogrammi baasadressid kantakse pesadest A<sub>1</sub>+1 ja A<sub>1</sub>+2 vastavalt juhtpesadesse 0 ja 1. <math>0 \rightarrow A_1</math> ja juhtimine antakse pesa A<sub>2</sub><sup>s</sup></p>	<p>ВЫХОД из программы</p>

Indekspesaga liitmine	СИ	:I;A <sub>1</sub>	$\Delta_1^I + \Delta_1^A \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^I + \Delta_2^A \rightarrow I_{21-36}$	Сложить с Индексом
Indekspesast lahutamine	ВИ	:I;A <sub>1</sub>	$\Delta_1^I - \Delta_1^A \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^I - \Delta_2^A \rightarrow I_{21-36}$	Вычесть из Индекса
Indekspesaga korrutamine	УИ	:I;A <sub>1</sub>	$\Delta_1^I \times \Delta_1^A \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^I \times \Delta_2^A \rightarrow I_{21-36}$	Умножить на Индекс
Indekspesaga loogiline liitmine	ЛСИ	:I;A <sub>1</sub>	$(I) \vee (A_2) \rightarrow I$	Логически Сложить с Индексом
Indekspesaga loogiline korrutamine	ЛУИ	:I;A <sub>1</sub>	$(I) \wedge (A_2) \rightarrow I$	Логически Умножить на Индекс
Indekspesaga võrdlemine	ПСИ	:I;A <sub>1</sub>	$(I) \approx (A_2) \rightarrow I$	Поразрядно Сложить с Индексом
Summaatori salvestamine indekspeassa	ЗИ	:I	$(S_0) \rightarrow I$	Запись в Индексе
Salvestamine indekspeassa	ПАИ	:I;A <sub>1</sub>	$(A_2) \rightarrow I$	Переслать из Адреса в Индекс
Indekspesast salvestamine	ПИА	:I;A <sub>1</sub>	$(I) \rightarrow A_2$	Переслать из Индекса в Адрес
Indekspesast lugemine	ЧИ	:I	$(I) \rightarrow S$	Читать Индекс

Järgneb

Aadressosa salvestamine indekspessa	ПА1И1	:I;A <sub>1</sub>	$\Delta_1^{A_1} \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^{A_1} \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^{A_1} \rightarrow I_{21-36}$ $\Delta_1^{A_1} \rightarrow I_{21-36}$	Pesa I ülejääd- nud ko- had skilli- vad	Переслать часть Адреса в Индекс
Sümboli lugemine	ЧС	:I;N;A <sub>2</sub>	<p>Sümbol järjekorra- numbriga N' pesast A<sub>2</sub>' loetakse summaa- tori kohtadele 0-6 ning summaatori ko- had 7-36 muudetakse nulliks, kusjuures</p> $A_2 = \begin{cases} A_2 + \Delta_2^I, & \text{kui } N + \Delta_1^I < 5 \\ A_2 + \Delta_2^I + 1, & \text{kui } N + \Delta_1^I \geq 5 \end{cases}$ <p>ja</p> $N = \begin{cases} N + \Delta_1^I, & \text{kui } N + \Delta_1^I < 5 \\ N + \Delta_1^I - 5, & \text{kui } N + \Delta_1^I \geq 5 \end{cases}$		Читаетъ Символ
Sümboli salvestamine	ЗС	:I;N;A <sub>2</sub>	Sümbol summaatori koh- tadelt 0-6 salvesta- takse pesa A <sub>2</sub> ' järje- korranumbriga N' mää- ratud kohtadele, kus- juures selle pesa üle- jäänud kohad jäävad muutmata		Записать Символ

Järgneb

Sümboli aadressi muutmine indeks- pesas	MAC	:I;A <sub>1</sub>	$\Delta_1^I \rightarrow I_{5-20}; \Delta_2^I \rightarrow I_{21-36},$ kus $\Delta_1^I = \begin{cases} \Delta_1^I + \Delta_1^{A_1}, \text{ kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A_1} < 5 \\ \Delta_1^I + \Delta_1^{A_1} - 5, \text{ kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A_1} \geq 5 \end{cases}$ $\Delta_2^I = \begin{cases} \Delta_2^I + \Delta_2^{A_1}, \text{ kui } \Delta_2^I + \Delta_2^{A_1} < 5 \\ \Delta_2^I + \Delta_2^{A_1} + 1, \text{ kui } \Delta_2^I + \Delta_2^{A_1} \geq 5 \end{cases}$	Модифи- циро- вать Адрес Символа
Lugemine ajutise baasaad- ressiga	ЧСН	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$(A_2^I) \rightarrow S, \text{ kus } A_2^I = \Delta_2^I + \Delta_2^I + a_2$	Читать со Спе- циаль- ным ба- зирова- нием
Salvesta- mine ajuti- se baas- aadres- siga	ЗСН	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	$(S_0) \rightarrow A_2^I, \text{ kus } A_2^I = \Delta_2^I + \Delta_2^I + a_2;$ $(S) = (S_0)$	Записать со Спе- циаль- ным ба- зирова- нием
Käsu täit- mine ajuti- se baasaad- ressiga	КЗСН	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	Täidetakse käsk pesast $A_2^I = \Delta_2^I + \Delta_2^I + a_2$	Выпол- нить опе- ратор- Команду
Suunamine baas- aadressi muutmi- sega	ИЗБ	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	Juhtimine antakse pesa $A_2^I = \Delta_2^I + \Delta_2^I + a_2,$ kusjuures uus baasaadress $\Delta_2^{A_1}$ kir- jutatakse baasinumbriga $b_2$ määratud kohale juht- pesas	Идти с Заменой Базиса

Järgneb

Adresside moodustamine	ΦA	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>	<p>           Pesas <math>A_2^I = A_2^I + \Delta_2^I + a_2</math>            paikneb käsk  <math>\alpha^0 i^0 b_1^0 a_1^0 b_2^0 a_2^0</math>, millest            moodustatakse summaatori kohtadele 5-20 ja 21-36 järgmised aadressid:  <math>A_1^0 = a_1^0 + (b_1^0) + \Delta_1^I</math> ja  <math>A_2^0 = a_2^0 + (b_2^0) + \Delta_2^I</math> </p>	Формировать Адреса
Juhtpesaga liitmine	СУ	:I;N;A <sub>2</sub>	$(N) + (A_2) \rightarrow N$	Сложить с ячейкой Уровня
Juhtpesast lahutamine	ВУ	:I;N;A <sub>2</sub>	$(N) - (A_2) \rightarrow N$	Вычитать из ячейки Уровня
Juhtpesaga loogiline liitmine	ЛСУ	:I;N;A <sub>2</sub>	$(N) \vee (A_2) \rightarrow N$	Логически сложить с ячейкой Уровня
Juhtpesaga loogiline korrutamise	ЛУУ	:I;N;A <sub>2</sub>	$(N) \wedge (A_2) \rightarrow N$	Логически умножить на ячейку Уровня
Juhtpesaga võrdlemine	ПСУ	:I;N;A <sub>2</sub>	$(N) \approx (A_2) \rightarrow N$	Поразрядно сложить с ячейкой Уровня
Summaatori salvestamine juhtpessa	ЗУ	:I;N	$(S) \rightarrow N$	Записать в ячейку Уровня

Järgneb

Salvestamine juhtpessa	ПАУ	:I;N;A <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> )→N	Переслать Адрес в ячейку Уровня
Juhtpessa salvestamine	ПУА	:I;N;A <sub>2</sub>	(N)→A <sub>2</sub>	Переслать из ячейки Уровня в Адрес
Juhtpessa lugemine	ЧУ	:I;N	(N)→S	Чтение из ячейки Уровня
Tuhikäsk	НØП	:I;A <sub>1</sub> ;A <sub>2</sub>		Нет ØПера- ции
Sisestamine	В	:I;VL;V,K		Ввести
Sisestamine koos ootamisega	ВЖ	:I;VL;V,K		Ввести с ожиданием
Sisestamine koos suuna- misega indi- kaatori järgi	ВИУ	:I;VL;V,K		Ввести и Идти по Указателю
Sisestamine koos eelneva indikaatori- te küsimise ja kirjuta- misega	УЗВ	:I;VL;V,K		опросить Указатели, Записать их и Ввести

Järgneb

Sisestamine ootamisega koos eelneva indikaatorite küsümise ja kirjutami- misega	УЗВЖ	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и Ввести с ожиданием
Sisestamine koos järgne- va indikaato- rite küsimise ja kirjutami- sega	ВУЗ	:I;VL;V,K	Ввести, опросить Указатели и Записать их
Sisestamine ootamisega koos järgne- va indikaato- rite küsi- mise ja kir- jutamisega	ВУЗЖ	:I;VL;V,K	Ввести, опросить Указатели и Записать их с ожиданием
Sisestamine koos eelneva ning järgne- va indikaato- rite küsimise ja kirjutami- sega	ВЗУ	:I;VL;V,K	Ввести, Записать и опросить Указатели до и после обмена
Sisestamine ootamisega koos eelneva ning järgne- va indikaato- rite küsimise ja kirjutami- sega	ВЗУЖ	:I;VL;V,K	Ввести, Записать и опросить Указатели до и после обмена с ожиданием

Väljastamine	И	:I;VL;V,K	вывести
Väljastamine koos ootamisega	ИИ	:I;VL;V,K	вывести с ожиданием
Väljastamine koos suunamisega indikaatori järgi	ИИУ	:I;VL;V,K	вывести и Идти по Указателю
Väljastamine koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamise	УЗИ	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и вывести
Väljastamine ootamisega koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamise	УЗИИ	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и вывести с ожиданием
Väljastamine koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamise	ИУЗ	:I;VL;V,K	вывести, опросить Указатели и Записать их

Järgneb

Väljastamine ootamisega koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ЫУЗК	:I;VL;V,K		вывести, опросить Указатели и Записать их с ожиданием
Väljastamine koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ЫЗУ	:I;VL;V,K		вывести, Записать и опросить Указатели до и после обмена
Väljastamine ootamisega koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ЫЗУК	:I;VL;V,K		вывести, Записать и опросить Указатели до и после обмена с ожиданием
Magnetlinditsooni vahetamine	ПР	:I;VL;V,K		Пропустить зону на МЛ
Magnetlinditsooni vahetamine koos ootamisega	ПРК	:I;VL;V,K		Пропустить зону на МЛ с ожиданием

Järgneb

Magnetlindi tsooni vahelejätmine koos suunamisega indikaatori järgi	ПРИУ	:I;VL;V,K	Пропустить зону на МЛ и Идти по Указателю
Magnetlindi tsooni vahelejätmine koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗПР	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их, Пропустить зону на МЛ
Magnetlindi tsooni vahelejätmine ootamisega koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗПРЖ	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их, Пропустить зону на МЛ с ожиданием
Magnetlindi tsooni vahelejätmine koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ПРУЗ	:I;VL;V,K	Пропустить зону на МЛ, опросить Указатели и Записать их

Järgneb

Magnetlindi tsooni vahelejätmine ootamisega koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ПРУЗЖ	:I;VL;V,K		Пропустить зону на МЛ с ожиданием, опросить Указатели и Записать их
Magnetlindi tsooni vahelejätmine koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ПРЗУ	:I;VL;V,K		Пропустить зону на МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена
Magnetlindi tsooni vahelejätmine ootamisega koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ПРУЗЖ	:I;VL;V,K		Пропустить зону на МЛ Записать и опросить Указатели до и после обмена с ожиданием
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra	BP	:I;VL;V,K		Вернуться на зону МЛ

Järgneb

Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra koos ootamisega	ВРЭ	:I;VL;V,K	Вернуться на зону МЛ с ожиданием
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra koos suunamisega indikaatori järgi	ВРИУ	:I;VL;V,K	Вернуться на зону МЛ и Идти по Указателю
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗВР	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и Вернуться на зону МЛ
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra ootamisega koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗВРЭ	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и Вернуться на зону МЛ с ожиданием

Järgneb

Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	BPY3	:I;VL;W,K		ВЕРНУТЬСЯ на зону, опросить Указатели и Записать их
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra ootamisega koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	BPY3K	:I;VL;V,K		ВЕРНУТЬСЯ на зону, опросить Указатели и Записать их с указанием
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	BP3Y	:I;VL;V,K		ВЕРНУТЬСЯ на зону МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена

Järgneb

Magnetlindi tagasikerimine tseeni võrra eotamisega koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ВРЗУК	:I;VL;V,K	Вернуться на зону, Записать и опросить Указатели до и после обмена с ожиданием
Magnetlindi algseisu viimine	ВНН	:I;VL;V,K	Подвести Начало МЛ
Magnetlindi algseisu viimine koos eotamisega	ВНН	:I;VL;V,K	Подвести Начало МЛ с ожиданием
Magnetlindi algseisu viimine koos suunamisega indikaatori järgi	ВННУ	:I;VL;V,K	Подвести Начало МЛ и Идти по Указателю
Magnetlindi algseisu viimine koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗНН	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и Подвести Начало МЛ

Järgneb

Magnetlindi algseisu viimine ootamisega koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗНИК	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и Подвести Начало ИИ с Общанием
Magnetlindi algseisu viimine koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ИИУЗ	:I;VL;V,K	Подвести Начало ИИ, опросить Указатели и Записать их
Magnetlindi algseisu viimine ootamisega koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ИИУЗК	:I;VL;V,K	Подвести Начало ИИ, опросить Указатели и Записать их с Общанием
Magnetlindi algseisu viimine koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ИИЗУ	:I;VL;V,K	Подвести Начало ИИ, Записать и опросить Указатели до и после обмена

Magnetlindi algseisu viimine ootamisega koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	ИИЗУК	:I;VL;V,K		Подвести Начало МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена с Общанием
Magnetlindi lõpetamine	СН	:I;VL;V,K		Снять МЛ
Magnetlindi lõpetamine koos ootamisega	СНЕ	:I;VL;V,K		Снять МЛ с Общанием
Magnetlindi lõpetamine koos suunamisega indikaatori järgi	СНИУ	:I;VL;V,K		Снять МЛ и Идти по Указателю
Magnetlindi lõpetamine koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗСН	:I;VL;V,K		опросить Указатели, Записать их и Снять МЛ

Järgneb

Magnetlindi lõpetamine ootamisega koos eelneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	УЗСХИ	:I;VL;V,K	опросить Указатели, Записать их и Снять МЛ с обиданием
Magnetlindi lõpetamine koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	СНУЗ	:I;VL;V,K	Снять МЛ, опросить Указатели и Записать их
Magnetlindi lõpetamine ootamisega koos järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	СНУЗЕ	:I;VL;V,K	Снять МЛ, опросить Указатели и Записать их с обиданием
Magnetlindi lõpetamine koos eelneva ning järgneva indikaatorite küsimise ja kirjutamisega	СНЗУ	:I;VL;V,K	Снять МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена

Järgneb

Magnetlindi lõpetarine ootamisega koos eelneva ning järgne- va indikaato- rite küsimise ja kirjutami- sega	СНЗУЖ	:I;VL;V,K		Снять МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена с Ожиданием
Suunamine välisseadme indikaatori- te järgi	ИУВУ	:I;V,K		Идти по Указателю Внешних Устройств
Pseudokons- tandi moodus- tamine	ПСК	$INI_1 + INI_2 +$ $+ \dots; A_1$		Псевдо- Константа
Indikaatori- te seisu määramine	УИО УИ1	:I; $INI_1 +$ $+ INI_2 + \dots$ :I; $INI_1 +$ $+ INI_2 + \dots$		Установить Индикатор
Ümardamise lubamine	Р <del>О</del> КР			Разрешить <del>О</del> Кругление
Ümardamise keelamine	З <del>О</del> КР			Запретить <del>О</del> Кругление
Norm-liseeri- mis. lubamine	Н <del>О</del> РМ			Разрешить Н <del>О</del> РМализа <del>ци</del>
Normaliseeri- mise keela- mine	З <del>Н</del> РМ			Запретить Н <del>О</del> РМализа <del>цию</del>

Programmide täitmise ja väljastamise direktiivid

Tehe	SSK direktiiv		SSK koodi nimetus
	Kood	Adressosa	
Trükkimine kirjutusmasinal	ППМ	:I;V,K	Печатать на Пишущей Машинке
Oodata operaatore vastust	ЖОЖ	:I;V,K	Ждать Ответа Оператора
Erijuhul oodata operaatore vastust	ЖОЖС	:I;V,K	Ждать Ответа Оператора Специальный
Haru poole pöördumise aja määramine	ВВРМ	:I;Э	Вписание Входа по ВРЕМЕНИ
Haru poole pöördumine kirjutusmasina kaudu	ВВМ		Вписание Входа для ввода с Пишущей Машинки
Keelata haru poole pöördumine	ЗВП		Запретить Вход по Прерыванию
Lubada haru poole pöördumine	РВП		Разрешить Вход по Прерыванию
Blokeerimine	БЛВЫП		Блокировать Выполнение программы
Kordamine	ПОВТ		ПОВторить
Segmendi paigaldamine	ЗГР	:I;V,K	ЗаГрузить
Mälu vabastamine	ВВПС		ВСвободить Память Сегмента

Järgneb

Lõpetamine	ØСТ		ØСтановить выполнение программы
Kellaaja lugemine	ВРМ		ВРемЯ
Kuupäeva lugemine	ДАТА		ДАТА
Juhtõna lugemine	ЧУС		Читать Управляющее Слово
Juhtõna muutmise	ПУС	:I;V,K	Писать Управляющее Слово
Juhtõna muutmise keelamine	БЕЗУС		БЕЗ записи Управляющего Слова
Seadme kinnistamine	ЗАКР	:I;V,K	ЗАКРепить
Seadme vabastamine	ØСВ	:I;V,K	ØСВободить
Võlisseadme tõõ lõõru ootamine	Ж	:I;V,K	Ждать
Magnetlindi nime kontrollimine	ПНК	:I;V,K	Проверить Начало Катушки на магнитной ленте
Pealkirja trükkimine	ЗАГЛ	Т	ЗАГЛавие
Rea vahelejätmine	ПРОП	М	ПРОПустить
Kommenteerimine	КОММ	Т	КОММентарий

## S I S U K O R D

### Arvuti "Minsk-32" kirjeldus

§ 1	Üldisi andmeid . . . . .	lk. 3
§ 2	Arvuti põhiseadmed . . . . .	lk. 5
§ 3	Sisemälu . . . . .	lk. 11
§ 4	Informatsiooni vahetamine välisseadmetega	lk. 18

### I Käskude süsteem

§ 1	Käsu struktuur . . . . .	lk. 20
§ 2	Aadresside moodustamine . . . . .	lk. 23
§ 3	Tehted fikseeritud koma arvudega . . . . .	lk. 25
§ 4	Tehted liikuva koma arvudega . . . . .	lk. 29
§ 5	Tehted kümnendarvudega, loogilised tehted	lk. 31
§ 6	Salvestamiskäsud . . . . .	lk. 33
§ 7	Suunamistehted . . . . .	lk. 35
§ 8	Tehted indeksipesades paiknevate arvudega	lk. 37
§ 9	Tehted sümbolitiga . . . . .	lk. 40
§ 10	Tehted baasaadressi muutmisega . . . . .	lk. 41
§ 11	Tehted juhtpesades paiknevate arvudega . .	lk. 45
§ 12	Abitehted ja ekstrakoodid . . . . .	lk. 47

### II Haldursüsteem

§ 1	Süsteemi struktuur . . . . .	lk. 49
§ 2	Probleem, ülesanne, tellimus . . . . .	lk. 53
§ 3	Ülesande lahendusetaapid . . . . .	lk. 57
§ 4	Informatsioonimassiivid . . . . .	lk. 59
§ 5	Programm, piirkond, segment . . . . .	lk. 65

### Sümbol-sisendkeel

§ 1	SSK-programm . . . . .	lk. 68
§ 2	Mälu jaotamise ja kirjeldamise direktiivid	lk. 76
§ 3	Tehete sooritamise direktiivid . . . . .	lk. 89
§ 4	Programmide täitmise ja väljastamise direktiivid . . . . .	lk. 103

V SSK-translaatori ja haldursüsteemi kasutamine

§ 1	Translaator . . . . .	lk.116
§ 2	Korrektor . . . . .	lk.123
§ 3	Komplekteeriija . . . . .	lk.126
§ 4	Vahetusprogrammid . . . . .	lk.136
Lisa I	. . . . .	lk.143
Lisa II	. . . . .	lk.147

ЭЛЕКТРОННО-ЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

"МИНСК-32"

Учебное пособие

Тартуский государственный университет

СССР, г. Тарту, ул. Вилкожи, 18

---

Vastutav toimetaja V. Timm

Korrektor M. Raissa

=====

TRÜ rotaprint 1970. Paljandamisele antud 10.IX  
1970. Trükipõhjalaid 11,25. Tingtrükipõhjalaid  
10,46. Arvestuspõhjalaid 7,9. Trükiarv 1300.  
Paber 30x42.1/4. MB 06968. Tell. nr. 660.

Hind 40 kop.

Hind 40 kop.

A  
30918

4989630

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00498963 0