PROGRAM MEERIMINE ARVUTILE MINSK 32

TARTU 3665B

A-33420

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Arvutuskeskus

PROGRAMMEERIMINE ARVUTILE "MINSK-32"

Õppevahend

Koostanud: A. Jaeger

Ü. Kaasik

K. Ääremaa

Tartu 1973.

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 ka liikuva koma kahendarvudega, samuti aga ka kümnendsüsteemi 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 täita kuni kahtteist samaaegselt sisemälus paiknevat programmi (neli tööprogrammi ja kaheksa teenindavat programmi). Mitmeprogrammilise töö organiseerimiseks on arvuti varustatud prog-

rammide süsteemiga HALDUR (ДИСПЕТЧЕР), mille vahendusel saab täita ka arvutitele "Minsk-22" ja "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	-	$0{,}4038968 \cdot 10^{-27} \leq \lvert x \rvert \leq \leq 0{,}9223372 \cdot 10^{+19}$,
fikseeritud koma arvud	-	$0 \leq \lvert x \rvert < 1$,
täisarvud	-	$0 \leq \lvert x \rvert < 10^{9}$.

Arvuti töökiirust iseloomustavad järgmised näitajad:

kahe 37-kohalise kahendarvu liitmine	-	25000 - 65000 tehet/sek.;
kahe 37-kohalise kahendarvu korrutamine	-	8000 - 65000 tehet/sek.;
kahe 9-kohalise kümnendarvu liitmine	-	30000 - 40000 tehet/sek.;
kahe 9-kohalise kümnendarvu korrutamine	-	1500 - 40000 tehet/sek.;
sisemälu poole pöördumise tsükkel	-	5 μsek.;
informatsiooni vahetamine magnetlintseadmega	-	6400 sümb./sek.;

informatsiooni sisestamise kiirus:

perfolindilt	-	1500 sümb./sek.,
perfokaartidelt	-	600 kaarti/min.,
kirjutusmasinalt	-	kuni 10 märki/sek.;

informatsiooni väljastamise kiirus:

perfolindile	-	80 sümb./sek.,
perfokaartidele	-	100 - 120 kaarti/min.,
kirjutusmasinale	-	10 märki/sek.,
trükkalile	-	400 - 420 rida/min.

§ 2. Arvuti põhiseadmed

Arvuti "Minsk-32" koosseisu kuuluvad järgmised enamvähem sõltumatult funktsioneerivad põhiseadmed: sisemälu, juhtseade, aritmeetikaseade, vahetusseade (koos aja-anduriga) ja juhtpult (koos kirjutusmasinaga). Järgnevas kirjeldatakse neid veidi lähemalt, kusjuures peamine tähelepanu pööratakse just sisemälule, mille struktuur tunduvalt erineb näiteks arvutite "Minsk-22" ja "Minsk-22M" omast.

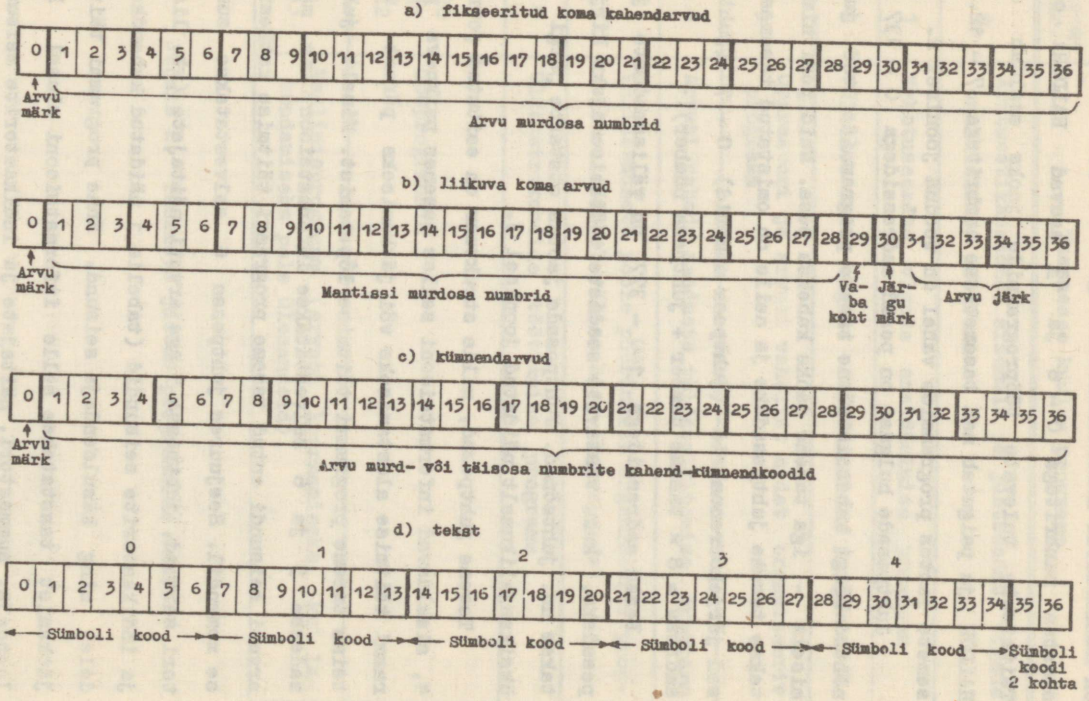
Sisemälu (SM) võib sõltuvalt arvuti "Minsk-32" komplekteeritusest koosneda ühest kuni neljast ferriitblokist, millest igaüks sisaldab 16K = 16384 pesa (arvuti põhikomplektis on tavaliselt üks või kaks ferriitblokki).

Sisemälu maksimaalne maht nelja ferriitbloki korral on seega 64K = 65536 pesa, kaheksandaadressidega 0 - 177777. Peale selle kasutatakse vahel veel mälu bloki jaotamist kolmekümne kaheks leheks, igaüks pikkusega 512_{10} pesa.

Mälu pesas on 37 kahendkohta informatsiooni jaoks ja lisaks üks täiendav kahendkoht (kontrollkoht), mida kasutatakse vaid pessa salvestatud informatsiooni säilivuse automaatseks kontrollimiseks. Kontrollkohale kirjutatakse informatsiooni pessa 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 vigade analüüsimise programmile. Kontrollkoht ei võta informatsiooni vahetamisest osa, sinna midagi salvestada ei saa ja seepärast pole tal programmeerija seisukohalt mingit tähtsust. Pesa struktuur ja mitmesuguse informatsiooni pessa paigutamise näited on toodud joonisel 1.

Arvutil "Minsk-32" on võimalik täita mitut samaaegselt sisemälus 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, neid nimetatakse juhtpesadeks. Sisemälu ülejäänud pesadesse saab paigutada kuni 12 programmi. Iga programmi jaoks eraldatakse osa mälust, mida nimetatakse tasemeks. Tasemed



Joonis 1. Pesa struktuur.

on nummerdatud kaheksandnumbritega 0 - 13, kusjuures tasemetes numbritega 0 - 6 ja 13 asuvad HALDURi osad. Täitmisele tulevate tööprogrammide jaoks eraldab mälu HALDUR ja paigutab nad tasemetesse numbritega 7 - 12. Tasemete jaotus programmide vahel on toodud joonisel 2.

Juhtpesade hulgast on pesad aadressidega 0 - 137 ette nähtud kõigi kaheteistkümne taseme programmide töö juhtimiseks - iga taseme jaoks kaheksa pesa. Neid pesi nimetatakse taseme juhtpesadeks ja neile on omistatud tasemesisesed järjekorranumbrid (juhtpesa numbrid) 0 - 7 (juhtpesa aadress = 8 × taseme number + juhtpesa number).

Pesad aadressidega 140 - 377 on välisseadmete juhtpesadeks, kuhu vastavate seadmete töötamise ajaks kirjutatakse nn. juhtsõnad. Juhtpesade jaotus otstarbe järgi on üksikasjalikumalt näidatud joonisel 3.

Taseme juhtpesad, mille struktuur on esitatud joonisel 4, sisaldavad informatsiooni selles tasemes paikneva programmi täitmise alustamiseks või jätkamiseks pärast mingi teise taseme programmi täitmise lõpetamist. Nimelt juhtpesadesse 5 ja 6 salvestatakse informatsioon, mis määrab arvuti seisundi antud taseme programmi täitmise katkestamise momendil. Seejuures juhtpessa 6 salvestatakse summaatori seisund, juhtpessa 5 aga arvuti näitajate (vt. lisa 3) ja indikaatorite seisundid (tabelis 1 näidatud kahendkohtadele) ning käsuloendaja seisund. Enne programmi täitmise jätkamist taastatakse selle informatsiooni alusel käsuloendaja, summaatori, näitajate ja indikaatorite seisundid.

Taseme nr.	Tasemesse kuuluv programm
0	Aritmeetikaseadme, sisemälu ja juhtseadme vigade analüüsimise programm
1	Vahetusseadme vigade analüüsimise programm
2	Välisseadmete vigade analüüsimise programm
3	Operaatori ja arvuti vahelist sidet organiseeriv programm
4	Arvuti vabade seadmete väljaselgitamise programm
5	Välisseadmete poole pöördumist organiseeriv programm (töötleb välisseadme ekstrakoode)
6	Üldekstrakoodide töötlemise programm
7 10 11 12	Tööprogrammid
13	Raalimisprogramm (arvuti koormamiseks, kui lahendamiseks pole ülesandeid)

Joonis 2. Tasemete jaotus programmide vahel.

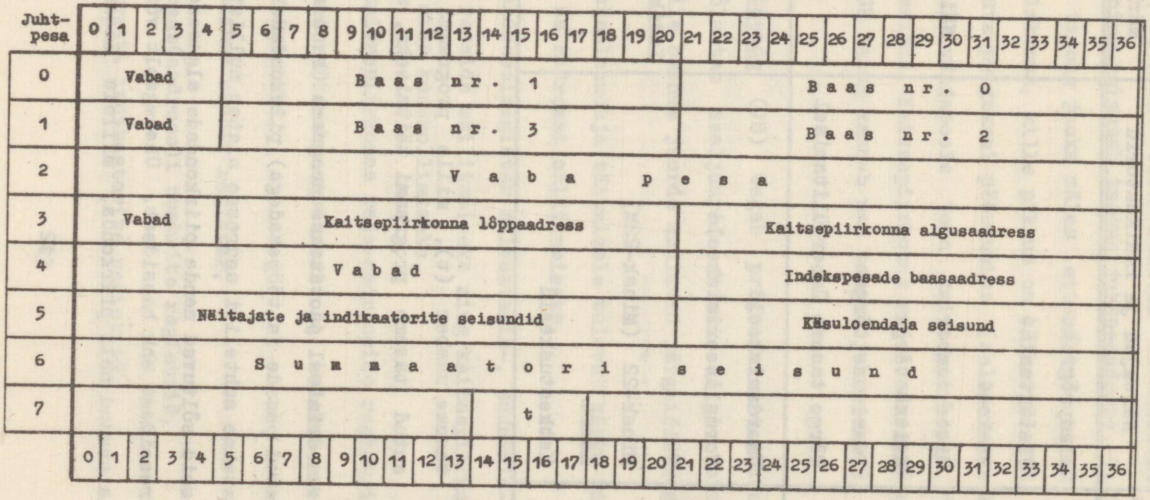
0 ... 7	Tase nr. 0
10 ... 17	Tase nr. 1
20 ... 27	Tase nr. 2
30 ... 37	Tase nr. 3
40 ... 47	Tase nr. 4
50 ... 57	Tase nr. 5
60 ... 67	Tase nr. 6
70 ... 77	Tase nr. 7
100 ... 107	Tase nr. 10
110 ... 117	Tase nr. 11
120 ... 127	Tase nr. 12
130 ... 137	Tase nr. 13
140 ... 177	Kiire kanali välisseadmete juhtpesad
200 ... 207	Aeglase kanali (põhikomplekti kuuluva) kaheksa välisseadme juhtpesad
210	Aja-anduri loendaja
211 ... 237	Vabad pesad
240 ... 377	Aeglase kanali täiendavate välisseadmete juhtpesad

Tasemete juhtpesad

Välisseadmete juhtpesad

Juhtpesad

Joonis 3. Juhtpesade jaotus.



Joonis 4. Taseme juhtpesade struktuur.

Tabel 1.

Kahendkoha nr.	Näitajad ja indikaatorid	Märkused
5	Alamprogramm	Näitajad
6	Ületäitumine	
7	Ebakood	
8	Mitte number	
9	Kaitse tõrge	
10	Paarisuse tõrge	
11	Tõrge taseme ümberlülitamisel	
13	Ümardamiskeeld	Indikaatorid
14	Normaliseerimiskeeld	
15	Null	
16	Minsk-22 (Minsk-22M)	
17	Kaart	
18	Katkestuskeeld	

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

Programmeerimisel jaotatakse programm (koos algandmete jaoks määratud pesade ja tööpesadega) piirkondadeks, mille sees kasutatakse suhtelisi aadresse alates nullist: tõelised aadressid sõltuvad nende piirkondade algusaadressidest - baasaadressidest ehk baasidest. Üheaegselt võib programmis olla avatud neli piirkonda, millele lisandub veel

indekspesadele eraldatud mäluosa. Vastavad baasaadressid määrab (sõltuvalt vaba mäluosa olemasolust) kindlaks HALDUR ning paigutab taseme juhtpesadesse 0, 1 ja 4.

Ühe taseme jaoks mälus ettenähtud pesad moodustavad kaitsepiirkonna, mille pikkus on täisarv lehti. Mingis tasemes asuva programmi pöördumine (salvestamiseks, suunamiseks jne.) väljapoole tema kaitsepiirkonda või juhtpesi on blokeeritud. Kaitsepiirkonna raja-aadressid määrab samuti HALDUR ning kannab nad taseme juhtpessa 3.

Juhtseade (JS) tagab programmi automaatse täitmise ja kooskõlastab sealjuures arvuti kõigi teiste seadmete tööd. Selle seadme juurde kuuluvad järgmised registrid:

- käsuloendaja täitmisele tulevat käsku sisaldava pesa aadressi säilitamiseks,
- aadressiregister salvestamis-, suunamis- jm. aadresside säilitamiseks ning kaitsepiirkonda kuulumise kontrollimiseks,
- kaitsepiirkonna raja-aadresside registrid,
- indeksite baasaadressi ja indeksi numbrite registrid,
- taseme numbri register,
- baas(aadress)i numbrite registrid,
- arvuti indikaatorite registrid.

Aritmeetikaseade (AS) koosneb summaatorist, kahest registrist (registrid nr. 1 ja 2) ning kohalikust juhtseadmest, mis organiseerib informatsiooni vahetamist nende vahel. Aritmeetikaseadmes teostataks kõik tehted, kusjuures tehte tulemus jääb üldjuhul summaatorisse.

Vahetusseade (VS) juhib arvuti sidet välisseadmetega ja organiseerib programmide katkestamisega seotud ümberlülitamisi. Vahetusseadmes on peale juhtsõnaregistri 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. Vahetusseadme koosseisu kuulub ka aja-andur (AA), mis varustab HALDURit programmide tööaja arvestamiseks vajaliku informatsiooniga. Aja-anduri tööd juhitakse vastava juhtsõna abil ja tema sisse- ning väljalülitamiseks on olemas spetsiaalsed (ainult HALDURi programmides kasutatavad) käsud.

Juhtpult (JP) on ette nähtud sidepidamiseks arvuti ning teda teenindavate inimeste - operaatori ja inseneri vahel. Vastavalt sellele koosneb juhtpult operaatoripuldist ja inseneripuldist.

Operaatoripuldi põhiosadeks on kirjutusmasin ja spet-

siaalne paneel, 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, programmeerija poolt operaatorile antavaid juhendeid jne.). Sellist kahepoolset sidet arvuti ja operaatori vahel organiseerib HALDUR.

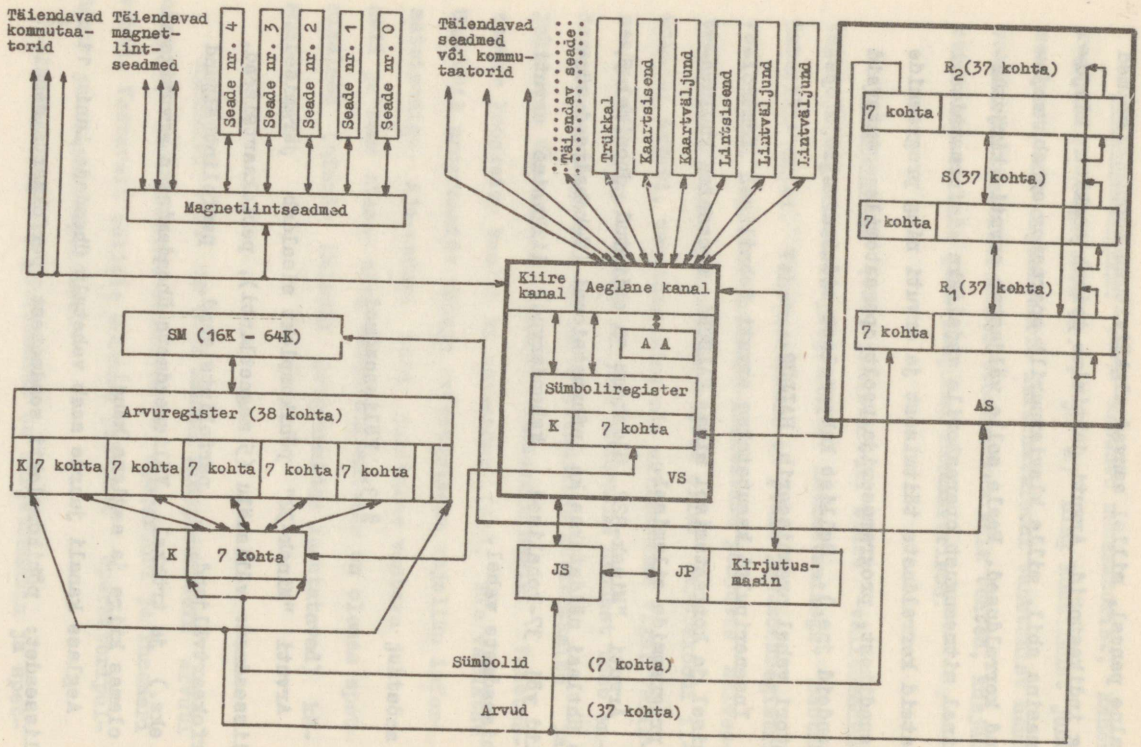
Inseneripulti kasutatakse arvuti tehnilisel kontrollimisel ja korrastamisel ning HALDURi koosseisu kuuluvate programmide silumisel.

Arvuti "Minsk-32" üldskeem on esitatud joonisel 5, kus ühtlasi näidatakse ka informatsiooni (7-kohalised sümbolid või 37-kohalised kahendarvud) liikumine arvuti põhiseadmete vahel.

§ 3. Välisseadmed

Arvuti "Minsk-32" põhikomplekt sisaldab järgmised välisseadmed: välismälu (5 magnetlinti), perfokaartsisend, perfokaartväljund, perfolintsisend, perfolintväljund (2 eks.) ja trükkal. Välisseadmete ühendamiseks arvutiga on olemas kiire ja aeglane kanal.

Aeglase kanali juurde saab vahetult ühendada kuni 11 välisseadet: põhikomplekti seadmetest perfokaartsisendi,



Joonis 5. Arvuti "Minsk-32" üldskeem (S - summaator, R_1 - register nr. 1, R_2 - register nr. 2).

perfolintsisendi, perfokaartväljundi, kaks perfolintväljundit, trükkali ja juhtpuldi kirjutusmasina ning lisaks veel neli täiendavat seadet. Kommutaatorite vahendusel saab aga aeglase kanali juurde lülitada kokku kuni 104 välisseadet: põhikomplekti seadmete rühma juurde vahetult ühe täiendava seadme ning kolme kommutaatori abil, millest igaüks võimaldab kuni 32 seadme lülitamist, täiendavalt veel kuni 96 seadet. Aeglane kanal võimaldab kõigil selle kanali välisseadmeil paralleelselt töötada. Selleks on aeglase kanali iga välisseade varustatud erilise 8-kohalise sümboliregistriga.

Kiire kanali juurde on põhikomplekti välisseadmetest ühendatud viis magnetlintseadet, kuid nende arvu on võimalik suurendada kaheksani. Kolme kommutaatori vahendusel, millest igaüks võimaldab kuni kaheksa seadme lülitamist, saab aga kiire kanali juurde ühendada veel kuni 24 täiendavat välisseadet (magnetlintseadmed, magnettrumlid, arvutid), mis aga põhikomplektis puuduvad. Paralleelselt arvutiga ja aeglase kanali seadmetega võib korraga töötada vaid üks kiire kanali seade.

Arvuti põhikomplekti täiendamisel uute välisseadmetega (või ferriitblokkidega), tuleb sellest HALDURile tingimata teatada vastavate paranduste tegemise teel välisseadmete tabelis (vt. CMO "M-32", E14·069·001TO, IV).

Perfokaartsisend (lühidalt kaartsisend) on ette nähtud informatsiooni sisestamiseks arvutisse, kusjuures võib

kasutada nii 45- kui ka 80-veerulisi perfokaarte. Igal perfokaardil on 12 rida, mis on nummerdatud järgmiselt:

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

Informatsioon perforeeritakse kas nn. standardkaartidena koodis ГОСТ - 10859 - 64 (vt. lisa 2), või siis suvalises kahendkoodis (topeltkaardid) veergude viisi. Standardkaartide iga veerg teisendatakse sisestamisel 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.

Perfokaartväljund (kaartväljund) võimaldab informatsiooni väljastamist 80-veerulistele perfokaartidele, kusjuures väljastada saab nii standardkaarte kui ka topeltkaarte. Väljastatava informatsiooni liik ja maht antakse ette vastava käsu ning juhtsõna abil. Ühele kaardile perforeeritav informatsioon kantakse esialgu sümbolite kaupa seadme vahemällu, kust see siis korraga välja perforeeritakse. Standardkaartide korral perforeeritakse üks sümbol igasse veergu (seega 80 sümbolit kaardile). Topeltkaartide korral 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 ühele topelt-kaardile 160 sümbolit). Kui vahemällu 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 seitse informatsioonikohta ja ühe kontrollkoha (mälu pessa 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 koodi ГОСТ - 10859 - 64 kõiki märke (vt. lisa 2). Rida mahutab kuni 128 märki. Väljatrükitavad sümbolid kantakse kõigepealt ühe rea kaupa vahemällu. Alles pärast vahemälu täitmist trükitakse rida ja tarbe korral nihutatakse paberit etteantud arvu ridade võrra edasi. Kui vahemällu on kantud alla 128 sümboli, siis vahemälu ülejäänud kohtadele kirjutatakse automaatselt tühiku koodid (0001111). Pikema massiivi väljatrükkimine

toimub ridade kaupa, kusjuures iga rea trükkimise järel nihutatakse paberit ühe rea võrra edasi.

Välismälu magnetlintidel on arvutiga ühendatud kiire kanali kaudu. Informatsiooni vahetamine arvuti ja välismälu vahel toimub juhtsõna alusel tsoonide kaupa. Magnetlindi ühte ritta kirjutatakse üks sümbol koos kontrollkohaga - seega kokku 8 kahendkohta. Vajaliku tsooni otsimine toimub vastavate käskude abil. Tsoonide vahel paiknevasse tsooni uut informatsiooni kirjutada ei saa, sest pärast seda pole enam võimalik järgnevatesse tsoonidesse varem kirjutatud informatsiooni lugeda. Korduv kirjutamine on lubatud vaid esimesse tsooni (kirjutatava massiivi pikkus peab võrduma varem kirjutatud tsooni pikkusega ja teine tsoon peab olema kirjutatud nn. "hüppega", vt. II ptk. § 6) ja viimasena kirjutatud tsooni (kirjutatava masiivi pikkus võib olla suvaline).

Välisseadmete ühendamine põhiseadmetega on näidatud arvuti üldskeemil (vt. joon. 5, lk. 16).

§ 4. Informatsiooni vahetamine välisseadmetega

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

Informatsiooni vahetamine toimub seisakute põhimõttel: 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 pesade arv ja tarbekorral ka lõputunnus (sümbol, milleni toimub informatsiooni vahetamine). Välisseadmete poole pöördumise käskude täitmisel kirjutatakse juhtsõna kõigepealt vastava seadme juhtpesasse, kuhu see jääb informatsiooni vahetamise lõpuni. Kiire kanali seadmete korral kirjutatakse juhtsõna ühtlasi ka vahetusseadme vastavasse registrisse. Pärast juhtsõna kirjutamist käivitatakse välisseade ja juhtimine antakse programmi järgmisele käsule (või mingi teise taseme programmile - näiteks sel juhul kui täidetav programm peaks vahetult alustama saadava informatsiooni töötlemist). 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 toimub pöördumine kiire või aeglase kanali välisseadme poole.

Aeglase kanali seadme korral loetakse vastava seadme

juhtpesast kõigepealt juhtsõna, milles näidatud aadressi järgi toimub sümboli ülekandmine mälu pesast sümboliregistrisse või vastupidi (kui tegemist on sisendseadmega, siis kantakse sümbol registrist pessa, väljundseadme korral aga pesast registrisse). Pärast sümboli ülekandmist suurendatakse sümboli aadressi ühe võrra ning juhtsõna uus väärtus saadetakse tagasi vastava seadme juhtpessa. Seega toimub aeglase kanali seadme puhul ühe seisakutakti jooksul kolm pöördumist sisemälu poole: juhtsõna lugemine, sümboli ülekandmine ja juhtsõna tagasikirjutamine, mistõttu seisakutakti kestus on 15 μsek.

Kiire kanali välisseadme korral asub juhtsõna vahetusseadme vastavas registris, kus toimub ka juhtsõna 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 korral on vaid 5 μsek.

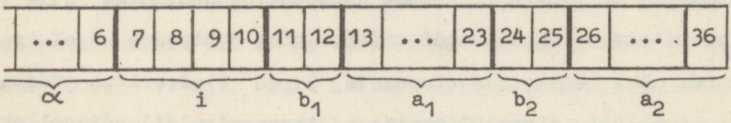
Pärast seisakutakti lõppu asub arvuti täitma poolelioleva käsu järgmist takti, välisseade aga jätkab tööd autonoomselt: toob uue sümboli registrisse (sisendseadme puhul) või väljastab seisakutaktil registrisse toodud sümboli (väljundseadme puhul). Sümboli sisestamise või väljastamise lõppedes annab välisseade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

§ 5. Käsu struktuur ja aadresside moodustamine

Arvuti "Minsk-32" käskude süsteem koosneb kahest ıast. Ühe osa moodustavad tööprogrammides (konkreetse .esande lahendamiseks koostatud programmid, mis täidetakse ısemetel 7, 10, 11 ja 12) kasutatavad käsud, teise aga :snes HALDURi koosseisu kuuluvates programmides kasuta-ıvad käsud (nende programmide jaoks on reserveeritud ta-ımed 0 - 6 ja 13).

Käsk kujutab endast 37-kohalist kahendarvu, mis üldi-ılt koosneb järgmistest osadest (vt. joon. 6):

- operatsiooni kood α (7 kahendkohta, salvestatakse pesas kohtadele 0 - 6);
- indekspesa number i (4 kahendkohta, salvestatakse pesas kohtadele 7 - 10);
- esimene aadress b_1a_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_2a_2 (salvestatakse pesas vastavalt kohtadele 24 ja 25 ning 26 - 36).



Joonis 6. Käsu struktuur.

Mõnede käskude struktuur on küll siin toodust veidi erinev, kuid neid erinevusi vaadeldakse lähemalt teises peatükis.

Käsu struktuurist näeme, et operatsiooni koodiks võivad olla kaheksandtäisarvud vahemikust -77 kuni +77. Tegelikult kasutab olemasolev käskude süsteem vaid osa nendest koodidest. Ülejäänud nn. ekstrakoodidele on arvutis "Minsk-32" antud erifunktsioon, mis (nagu järgmises peatükis näeme) annab näiteks võimaluse käskude süsteemi täiendamiseks mitmesuguste programmiliselt realiseeritavate operatsioonidega.

Nn. üldekstrakoodide -00, -03, -24 ja -40 ÷ -64 esinemine tasemete 7 - 13 programmides põhjustab automaat-katkestuse ekstrakoodide töötlemise tasemele 6 (kus siis võib toimuda näiteks mingi operatsiooni programmiline realiseerimine). Katkestatud programmi taseme juhtpesa 5 kohtadele 21 - 36 salvestatakse seejuures ekstrakoodi aadress ning juhtpessa 6 eelmise tehte tulemus. Kui katkestus tasemele 6 on insneripuldilt blokeeritud, siis arvuti peatub vastava tunnusega.

Välisseadmete ekstrakoodide -65 või -67 ilmumise korral tasemete 6 - 13 programmides toimub automaat-katkestus välisseadmete poole pöördumise tasemele 5, kusjuures katkestatud programmi taseme juhtpesa 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.

Käsu mõlemad aadressid koosnevad teatavasti kahest osast: baasi numbrist b ja suhtelisest aadressist a. Suhteline aadress, mille väärtus võib olla 0 - 3777_8 , määrab pesa kauguse piirkonna algusest, baasi number (võimalikud väärtused 0 - 3) aga näitab, mitmes selle taseme baasaadress tuleb võtta vastava piirkonna esimese pesa tõeliseks aadressiks. Baasaadress kujutab endast 16-kohalist kahendarvu ja tema maksimaalne väärtus saab olla 177777_8 (üheblokilise sisemälu korral 037777_8 , kaheblokilise korral 077777_8). Programmi piirkondade baasaadressid asuvad vastava taseme kahes esimeses juhtpesas (vt. joon. 4, lk. 11).

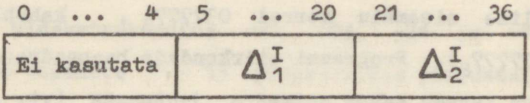
Käsuga määratud tehtest osa võtva pesa tõeline aadress A moodustatakse alati vähemalt kahe komponendi - baasaadressi ja suhtelise aadressi liitmise teel:

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

kus (b) tähendab vastava taseme baasaadressi numbriga b.

Nendele kahele põhikomponendile võib aga programmeerija soovi kohaselt lisanduda veel kolmas. Nimelt saab käsus esinevaid suhtelisi aadresse a_1 ja a_2 muuta indekspesade abil. Käsu kohtadel 7 - 10 antakse selleks ette indekspesa number i, mille võimalikud väärtused on 0 - 17_8 (ehk 0000 - 1111_2). Kui i = 0, siis aadresside täiendavat muutmist ei toimu ja tõelised aadressid moodustatakse ainult ülalnimetatud kahest põhikomponendist (baasaadress +

+ suhteline aadress). Kui aga $i \neq 0$, siis moodustatakse kõigepealt indekspesa tõeline aadress $I = (B) + i$, kus (B) on indekspesade baasaadress, mis asub vastava taseme kolmandas juhtpesas (vt. joon. 4). Käsu aadresside muutmine seisneb nüüd selles, et esimesele suhtelisele aadressile a_1 liidetakse indekspesas I kohtadel 5 - 20 paiknev arv Δ_1^I (esimene indeks) ja teisele suhtelisele aadressile a_2 indekspesas I kohtadel 21 - 36 paiknev arv Δ_2^I (teine indeks). Indekspesa struktuur on toodud joonisel 7.



Joonis 7. Indekspesas I asuva indekskonstandi struktuur.

Käsuga määratud tehtest osa võtvate pesade tõelised aadressid A_1 ja A_2 moodustatakse seega üldiselt kolme komponendi summana järgmiste seoste alusel:

$$A_1 = (b_1) + a_1 + \Delta_1^I ,$$
$$A_2 = (b_2) + a_2 + \Delta_2^I .$$

Aadresside liitmine toimub aritmeetikaseadme summaatoris (ülekanded kohtadelt 5 ja 21 on blokeeritud). Indeksi abil saab aadresse nii suurendada kui ka vähendada. Aadressi suurendamiseks δ võrra tuleb vastava konstandi Δ^I väärtuseks võtta $\Delta^I = \delta$, aadressi vähendamiseks δ võrra tuleb aga võtta $\Delta^I = 200000_8 - \delta$.

II. SÜMBOL-SISENDKEEL

§ 1. Programmeerimise süsteem

Arvutile "Minsk-32" esitatavate ülesannete lahendamise programmid (välja arvatud "Minsk-22" ja "Minsk-22M" programmid, mida käesolevas peatükis ei vaadelda) peavad olema kirjutatud mitte käskudes, vaid mingis sellele arvutile kohandatud sisendkeeles. Kõige lihtsamaks niisugustest keeltest on nn. sümbol-sisendkeel (SSK), millest lähemalt tuleb juttu järgnevates paragrahvides.

Sisendkeeles kirjutatud programmist saadakse transleerimise tulemusena programm nn. vahekeeles (ehk lihtsamalt: (programmo)teegiprogramm), mis koosneb programmi päisest, programmi sisust ja tähistuste sõnastikust. Programmi päis sisaldab peale programmi nime veel piirkondade tabeli ja mitmesugust muud informatsiooni, mis on vajalik programmide komplekteerimisel ja paigaldamisel.

Programmi sisu kujutab endast alamprogrammi nõuetele vastavalt vormistatud käskude jada, kusjuures määramata jäävad veel baasaadressid (käskudes teatavasti kasutatakse suhtelisi aadresse), samuti kõik programmi asukohast mälus

sõltuvad suurused (aadresse sisaldavad konstandid jms.). Viimaste ette paneb translaator nn. paigaldamisdirektiivid, mille alusel nende tõelised väärtused määrab vastava programmi sisemällu paigaldamisel spetsiaalne teenindusprogramm PAIGALDAJA (ЗАГРУЗЧИК).

Tähistuste sõnastik sisaldab kõik sisendkeelses programmis esinevad tähistused, kusjuures igale tähistusele on vastavusse seatud piirkonna number (järjekorranumber programmi päises paiknevast piirkondade tabelist) ja piirkonnasisene suhteline aadress. Tähistuste sõnastikku kasutatakse näiteks programmide silumisel sisendkeele tasemel.

Kõik transleeritud programmid säilitatakse teegis kas püsivalt (koos HALDURiga süsteemi (magnet)lindil nn. üldteegis, või programmeerija kasutuses oleval lindil nn. erateegis) või siis ajutiselt (töölindil) ning täitmiseks tuleb nad vaid PAIGALDAJA abil sisemällu tuua (paigaldamisele kuulub vaid programmi sisu). Peale selle saab teegiprogramme lülitada alamprogrammidena mistahes teise programmi koosseisu. Niisuguseid alamprogramme kasutav programm tuleb eelnevalt komplekteerida spetsiaalse programmi KOMPLEKTEERIJA (СБОРЩИК) abil. Komplekteerimise tulemuseks on kõiki vajalikke alamprogramme sisaldav teegiprogramm, mille võib kas täitmiseks sisemällu paigaldada või siis omakorda alamprogrammina mingi teise programmi juurde komplekteerida.

Selline süsteem koos täiusliku teegiga võimaldab sobiva sisendkeele kasutamisel taandada paljude programmide

koostamise vaid vajalikke alamprogramme kasutava juhtprogrammi (põhiprogrammi) kirjutamisele. Küllaltki mugavat alamprogrammide kasutamist võimaldab ka käesolevas peatükis vaadeldav sümbol-sisendkeel.

§ 2. SSK-programm

Sümbol-sisendkeeles kirjutatud programm (edaspidi lühidalt 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 piirdutakse vaid viimaste vaatlemisega.

Direktiivide jada sisestamisel arvutisse tõlgib SSK-translaator programmi vahekeelde, trükkides ühtlasi teated tõlkimisel avastatud süntaktiliste vigade kohta ja soovi korral ka programmi enda nii sümbol-sisendkeeles kui vahekeeles.

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	Ы	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:

+ | - | × | : | / | , | 10 | ↑ | = | (|) | ; | * | . | ‘ |
’ | ≠ | > | < | [|] | ␣ (=tühik).

Sarnase kirjapildiga sümbolite (nagu näiteks numbrid "0", "3", "4" ja "6" ning vastavalt tähed "O", "З", "Ч" ja "Ь") paremaks eraldamiseks tekstis ning perfo-reerimisvigade vältimiseks on SSK-programmi kirjutamisel soovitada silmas pidada tabelis 2 toodud näidiseid.

Tabel 2.

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	Ы	Ь	Э	Ю	Я	
D	F	G	I	J	L	N	Q	R	S	U	V	W	Z		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
+	-	×	:	/	,	10	↑	=	(	)	;	*	.	‘	
’	≠	>	<	[	]	␣									

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

SSK-programm kirjutatakse spetsiaalsetele blankettidele (vt. joon. 8). Iga blanketileht varustatakse programmi nime ja koostaja nimega, kuid seda informatsiooni ei perforeerita. Ülejäänud 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 ning numbritest koosnev mitte üle viie sümboli sisaldav sõna) ja lehe järjekorranumber (lehtede vahelepaneku lihtsustamiseks on algul soovitav kasutada sammu 10, nummerdades lehti 010, 020, 030 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.

SSK
MINSK-32

PROGRAMM

KOOSTAS

ŠIFER

LEHT

RIDA	ETIKETT	TEHTE KOOD	AADRESSSIDJAMNRKUSED
010			
020			
030			
040			
050			
060			
070			
080			
090			
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			

Joonis 8. SSK-programmi blankett.

Koodina kasutatakse tavaliselt vastava tehte nn. mnemoonilist koodi, mis on moodustatud tähtedest ja numbritest (näiteks: СФЗ - Сложение с Фиксированной Запятой). Ainult aritmeetiliste ja loogiliste tehete korral võib kasutada ka arvkoodi (tingimata koos märgiga!). Kui koodiosa algab sümboliga «, siis arvestatakse kogu seda rida märkusena.

Direktiivi aadressosa, mis üldjuhul sisaldab kuni kolm aadressi (indekspesa number ja kahe operandi aadressid), kirjutatakse blanketile alates positsioonist 22, kusjuures ta ei tohi sisaldada tühikuid - tühiku esinemisel loeb translaator kogu järgneva informatsiooni märkuseks. Kõik aadressid eraldatakse üksteisest semikooloniga, kusjuures indekspesa numbrit sisaldava aadressosa kirjutamist tuleb alustada kooloniga. Aadressosa täitmine iga konkreetse direktiivi korral selgub järgnevates paragrahvides.

Mitmesuguste objektide (konstandid, aadressid jne.) tähistamiseks kasutatakse SSK-programmis etikette. Etikett on tähega algav tähtedest ja numbritest koosnev sõna, mis võib sisaldada kuni viis sümbolit. Etikettideks võivad olla näiteks sõnad: B1, ALFA1, BLØKK, ПГ102.

Tähistatavate objektide iseloomust sõltuvalt jagunevad etiketid suhtelisteks ja absoluutseteks. Programmi asukohast mälus sõltuvate objektide (lihtmuutujad, konstandid, direktiivid, millele soovitakse anda juhtimist jne.) tähistamiseks kasutatavaid etikette nimetatakse suh-

telisteks. Kindlaid väärtusi omandavate objektide (sümboli number pesas, piirkonna baasi number, indekspesa number jne.) tähistamiseks kasutatavaid etikette nimetatakse absoluutseteks.

Kõik SSK-programmis esinevad etiketid peavad olema üksüheses vastavuses selle programmi mingi kindla objektiga. Seda üksühest vastavust tohib vajaduse korral rikkuda vaid spetsiaalsete direktiivide ЭКВ (Võtta ekvivalentseks) ja ПØЭТ (Vabastada etiketid) abil (lähemalt vt. § 3).

Programmi mingi objekti tähistamiseks tuleb vastava etiketiga märgendada seda objekti kirjeldav direktiiv. Mitmesuguste objektide kirjeldamiseks sisaldab SSK terve rea spetsiaalseid direktiive, nagu näiteks konstantide moodustamise direktiivid ja mälu reserveerimise direktiiv, mille ette kirjutatud etikett tähistab vastavalt kas konstanti või siis pesa aadressi (reserveeritud mäluosa korral selle esimese pesa aadressi). Samuti võib aga märgendada ka SSK-programmi mistahes teisi direktiive (näiteks kasutamiseks aadressidena juhtimisdirektiivides). Üldiselt peavad kõik SSK-programmi direktiivide aadressosades kasutatavad etiketid esinema mingi direktiivi märgendina. Märgendina esinenud etiketid säilitatakse üldjuhul transleeritud programmi tähistuste sõnastikus. Kui programmeerija mingil põhjusel ei soovi etiketi säilitamist, siis peab ta märgendi kirjutamist alustama sümboliga * (aadressosas kasutamisel jäetakse tärn kirjutamata). Selline etikett võib nüüd sisaldada vaid kuni neli sümbolit

(esimene neist peab olema täht!). Niimoodi toimides saab vähendada tähistuste sõnastiku mahtu.

Aadresside väljendamiseks pakub SSK kuus erinevat võimalust. Nende võimaluste järgnevas loetelus tuleb arvestada veel seda, et eeskätt just sisemälu ratsionaalsema kasutamise huvides jaotatakse SSK-programm vastavate direktiivide abil nn. piirkondadeks (lähemalt vt. § 3).

1. Kõige lihtsamaks aadressi väljendamise võimaluseks on vahetu suhteline aadress, mis määrab pesa asukoha piirkonna alguse suhtes ja tuleb kirjutada märgita täisarvuna vahemikust 0 - 2047_{10}. Translaator arvestab suhtelist aadressi selles piirkonnas, milles ta esineb.

2. Kõige enam kasutatakse aadressi väljendamiseks etiketti (nii absoluutset kui ka suhtelist). Translaator teisendab suhtelise etiketi selle piirkonna suhteliseks aadressiks, milles vastav etikett esineb märgendina. Absoluutne etikett asendatakse transleerimisel arvulise väärtusega, mille määrab programmeerija spetsiaalse direktiivi ЗНАЧ (Määrata etiketi väärtus) abil (vt. § 3).

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 komaga. Niisugusteks aadressideks on näiteks 2,SE1 ; BAAS,329 ; B,ABC ; 0,307 .

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

$$A_1 \pm A_2 \pm A_3 \pm \ldots,$$

kus A_1 peab olema etikett, A_2, A_3, ... aga etiketid või märgita täisarvud (nii kümnend- kui ka kaheksandsüsteemis). Kõik liitetiketi koosseisu kuuluvad etiketid peavad olema kirjeldatud ühes ja samas piirkonnas. Liitetiketi pikkus on piiratud vaid positsioonide arvuga SSK-programmi blanketi vastavas osas. Aadressi moodustamisel teostab translaator etikettidele vastavate aadresside ja märgita täisarvudega liitetiketis näidatud tehted (liitmine ja lahutamine).

5. Aadressi väljendab ka sümbol * , mis tähistab sellesama direktiivi aadressi, mille aadressosas ta esineb. Seejuures on lubatud ka aadressid kujul

$$* \pm n \quad ,$$

kus n on märgita kümnend- või kaheksandtäisarv.

6. Aadresside asemel võib direktiivi aadressossa kirjutada vahetult operandid (arvud, alfabeetiline informatsioon), kasutades nende esitamiseks nn. literaale. Literaalidena saab esitada kõiki arvutüüpe, kusjuures arvud teisendab ja kannab konstantidena mälu pesadesse (selles piirkonnas, milles nad esinevad) translaator. Literaalina esitamisel tuleb arvud kirjutada märgiga arvudena.

Nii liikuva koma 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 Ф .

Fikseeritud koma arvud mastaabis 2^{-36} kirjutatakse märgiga täisarvudena.

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

Kaheksandsüsteemi täisarvudele lisatakse tunnus B.

Näiteid arvude kirjutamisest literaalidena:

-391·563 +3·7 $-2\cdot 9_{10}-3$	liikuva koma arvud
-0.876Ф $+0.99_{10}-3$Ф +0.78ФД $-0.59_{10}-2$ФД	fikseeritud koma arvud
-5879 +3698Д	täisarvud
+12377B -27B	kaheksandsüsteemi arvud

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' , 'B-A-1' , 'ØRU' , 'МИНСК' , 'UFØ' .

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

Järgnevates paragrahvides toodud SSK-direktiivide üksikasjalikumas käsitluses on püütud peatähelepanu pöörata just nendele võimalustele, mida SSK pakub alamprogrammide kasutamise, välisseadmete töö korraldamise, programmide segmenteerimise ning täitmise organiseerimise valdkonnas. Üldiselt on direktiivid nende ülesannete järgi jaotatud kuude rühma:

1) mälu jaotamise ja kirjeldamise direktiivid, mis võimaldavad avada programmi piirkondi, reserveerida mäluosi nendes ja anda ette konstante;

2) alamprogrammide poole pöördumise direktiivid, mille juurde kuuluvad ka teised alamprogrammide kasutamisega seotud direktiivid;

3) tehete sooritamise direktiivid, mis on vastavuses arvuti käskudega;

4) välisseadmete tööd juhtivad direktiivid;

5) programmi täitmist juhtivad direktiivid; siia kuu-

luvad ka direktiivid, mille abil saab lehekülgedeks kujundada ning pealkirjadega varustada translaatori poolt väljatrükitavaid programme;

6) programmi segmenteerimise direktiivid, mis on ette nähtud segmenteeritud programmi täitmise organiseerimiseks.

Kõik kolmandasse rühma kuuluvad direktiivid ning lisaks veel kaks direktiivi (ИП ja ВНХ) teisest rühmast asendatakse transleerimisel vastavate käskudega (nende direktiivide korral võib tehte koodidena kasutada ka vastavaid arvkoode). Enamik neljanda, viienda ja kuuenda rühma direktiividest aga asendatakse ekstrakoodidega, mis programmi täitmisel annavad automaat-katkestuse HALDURi vastavale osale, kus toimub direktiiviga määratud tegevuse programmiline realiseerimine. Seejuures vastavad välisseadme direktiivide В, Н, ПР, ВР ja ПН kõikidele variantidele ekstrakoodi -67 modifikatsioonid, direktiivile ИУВУ ekstrakood -65 ning direktiividele ЗВП, РВП, ВЛВЫП, ЗАКР, ØСВ, Ж, ЧУС, ПУС, ППМ, ЖØØ, ЖØØС, ØВРМ, ØВПМ, ПØВТ, ВРМ, ДАТА, ØСТ, ЗГР, ППМП ja ØСВПС ekstrakoodi -60 modifikatsioonid. Ülejäänud direktiividest on üks osa vaid tegevusjuhendiks translaatorile ja transleerimisele ei kuulu (ПØЗТ, НАЧ, Ф, НАЧЛ, ПРØП, РИП, ЗАГЛ, ЭКВ ja КØММ); teine osa on aga mitmesuguste programmiobjektide kirjeldamiseks (näiteks direktiivid КТ, КИ, КНВУ, ØПР jt.), mis pärast transleerimist võtavad enda alla reeglina ühe pesa. Seejuures asendab translaator

direktiividega КЧ, КТ, КИ, КФ, КРН, КРЕ ja КНВУ kirjeldatud konstandid nende väärtustega. Programmi asukohast sisemälus sõltuvaid objekte kirjeldavad direktiivid (БАЗ, КФ, КА, РЗВ, ØПР, ØПРС, ØПРЗ, ПАУП, ЗГР ning direktiivide КØСЛ ja КØС kõik variandid) töödeldakse aga transleerimisel vaid osaliselt ja varustatakse nn. paigaldamisdirektiividega, mille alusel PAIGALDAJA programmi sisemällu toomisel määrab nad juba lõplikult (paigaldamisdirektiive sisemällu ei tooda).

§ 3. Mälu jaotamise ja kirjeldamise direktiivid

Iga SSK-programm tuleb vastavate direktiivide abil jaotada piirkondadeks (põhi-, töö- ja ühispiirkonnad), kusjuures põhi- ja ühispiirkondades võivad esineda kõik SSK-direktiivid (peale alamprogrammi kirjeldamise direktiivide ØПР ja ØПРС, mis võivad esineda vaid põhipiirkonnas), tööpiirkondades seevastu on lubatud kasutada vaid reserveerimisdirektiivi РЗВ . Seega pärast SSK-programmi transleerimist ja sisemällu paigaldamist sisaldab põhi- või ühispiirkonna alla minev mäluosa üldjuhul nii käske, konstante kui ka tööpesi, tööpiirkonnaga hõivatud mäluosa aga ainult tööpesi. Kõigi kolme piirkonnatüübi olemasolu programmis pole tingimata tarvilik, kuid alati peab programm sisaldama vähemalt ühe põhipiirkonna. Üldiselt on aga sisemälu rat-

sionaalsema kasutamise huvides otstarbekohane piirkondade arvu suurendada (vt. ka mälu jaotamist piirkondade vahel, §§ 4 ja 8).

Programmi igale piirkonnale peab omistama baasi numbri, mis määrab, kust (s.t. millise juhtpesa millisest poolest) tuleb võtta vastava piirkonna baasaadress e. baas. Seejuures võib erinevatel piirkondadel olla üks ja seesama baasi number. Nõutav on ainult, et programmi täitmine algaks SSK-programmis esimesena avatud põhipiirkonna algusest; kusjuures selle piirkonna baasi number peab tingimata olema null. Ühte ja sama tüüpi piirkondi võib programmis olla mitu, kuid kokku ei tohi programm sisaldada üle kolmekümne ühe piirkonna.

Käesolevas paragrahvis vaadeldava reserveerimisdirektiivi (РЗВ) ja konstantide moodustamise direktiivide (КЧ, КТ, КА, КИ, КРН, КРЕ, КФ) kasutamisel koos tehteid teostavate direktiividega tuleb arvestada, et translaator reserveerib pesad ja moodustab konstandid piirkonna sees vastava direktiivi esinemise kohas. Seega nendele pesadele ei tohi programmi täitmisel anda juhtimist. Selleks kirjutatakse kõik loetletud direktiivid SSK-programmis tavaliselt kas programmist väljumise direktiivi (ВЫХ) või siis mingi suunamisdirektiivi (vt. § 5) järele, organiseerides vastavate pesade vahelejätmise viimasel juhul programmiliselt. Mistahes kohta SSK-programmis võib kirjutada vaid selliseid konstantide moodustamise direktiive, mille kohta on teada, et pärast teisendamist vastava pesa kahendkohtadel 0 - 6

saadakse nullid (s.o. tühidirektiivile НØП vastava käsu kood).

БАЗ Piirkonna avamiseks ja temale baasi numbri omistamiseks tuleb kasutada direktiivi mnemoonilise koodiga БАЗ (Avada piirkond), ehk lühidalt direktiivi БАЗ, mis määrab selle piirkonna tüübi ja vastava baasi numbri. Direktiivi aadressosa kirjutataksegi kõigepealt baasi number - kas vahetult arvuna või absoluutse etiketi abil (kõikjal, kus edaspidi räägitakse, et mingi konstant antakse arvuna, on lubatud kasutada ka absoluutset etiketti). Kui tegemist on töö- või ühispiirkonnaga, siis tuleb baasi numbri järele, pärast semikoolonit, kirjutada veel tüübi määramiseks vastavalt kas РАБ või ØБЩ. Peale selle võib piirkonda tarbe korral märgendada, kirjutades märgendi etiketilahtrisse.

Kõik direktiivile БАЗ järgnevad direktiivid ja nendega defineeritud objektid (konstandid, reserveeritud pesad jne.) loeb translaator avatud piirkonda kuuluvaks (kas SSK-programmi lõpuni või siis järgmise direktiivini БАЗ), määrates vastavate pesade suhtelised aadressid alates nullist. Nii näiteks jaguneb direktiive

	БАЗ	0
	БАЗ	2;РАБ
ABC	БАЗ	3;ØБЩ

sisaldav SSK-programm järgmisteks piirkondadeks: põhipiirkond baasi numbriga null, tööpiirkond baasi numbriga kaks ja etiketiga ABC märgendatud ühispiirkond baasi numbriga kolm. Mingis (põhi-, töö või ühis-) piirkonnas märgendina esinenud etiketti võib kasutada sama (korraga transleeritava) SSK-programmi mistahes teise põhi- või ühispiirkonda kuuluva direktiivi aadressosas. Tuleb aga arvestada, et käsu struktuurist tingituna (suhtelise aadressi jaoks on ette nähtud üksteist kahendkohta) pole aadressosas võimalik kujutada suuremaid suhtelisi aadresse kui 2047.

Avades mitu sama baasi numbriga piirkonda, tuleb arvestada, et PAIGALDAJA määrab baasaadressi vaid esimesele nendest, kirjutades vastava baasaadressi taseme juhtpessa. Sama baasi kõikide ülejäänud piirkondade kasutamiseks tuleb vastav baasaadress leida ja juhtpessa kirjutada juba programmi töö käigus. Baasaadressi määramiseks võib seejuures kasutada piirkonna esimese direktiivi etiketile vastavat absoluutset aadressi, mis saadakse tema aadress-konstandi moodustamise direktiivi KA (vt. lk. 52) abil. Sama baasi numbriga piirkondade kasutamist ilma baasaadressi muutmata võimaldavad vaid nn. eribaseerimisega direktiivid (vt. § 4).

Mitme iseseisvalt transleeritava programmi ühine ühispiirkond tuleb avada ja tingimata sama märgendiga varustada kõikides teda kasutavates programmides. Sealjuures peab ühispiirkonna struktuur (massiivide järjekord ja pikkused, kuid mitte tingimata nende nimed) olema igal juhul ühesugune. Märgendamata ühispiirkonnad loetakse samanimelisteks.

Kui mingit baasi numbrit pole üldse kasutatud, võtab PAIGALDAJA vastava baasaadressi võrdseks nulliga. Seda asjaolu saab programmides kasutada absoluutsete aadressidega opereerimiseks. Soovides näiteks leheküljel 42 toodud piirkondade jaotusega programmis lugeda (direktiiv Ч) arvu mingist pesast summaatorisse, võime seda teha direktiiviga

	Ч	:5;1,0

,

kusjuures vastava pesa absoluutne aadress peab eelnevalt olema kantud viienda indekspesa kahendkohtadele 21 - 36. Arvumassiivide töötlemisel peame muidugi vastavate direktiivide abil organiseerima tsükli, milles toimub massiivi absoluutse algusaadressi muutmine indekspesas. Massiivi üksikuid elemente saame aga sama võtet kasutades tähistada suhteliste aadressidega (massiivisisesed järjekorranumbrid alates nullist). Seega loevad näiteks direktiivid

	Ч	:5;1,2
	Ч	:5;1,9

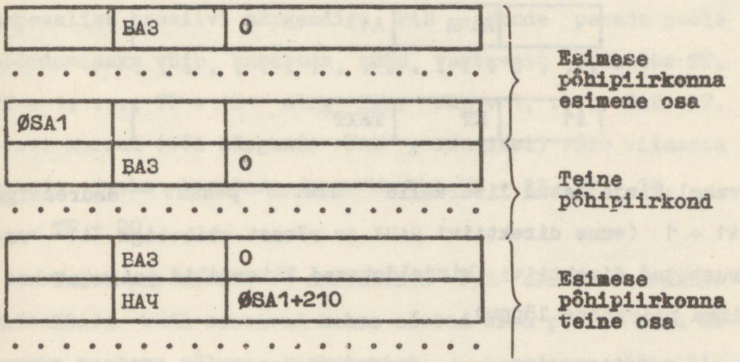
summaatorisse vastavalt massiivi kolmanda ja kümnenda elemendi.

НАЧ

Mõnikord võib osutuda vajalikuks suhtelise aadressi muutmine piirkonna sees - näiteks siis, kui vahepeal avati uus sama tüüpi piirkond, programmi kirjutamist soovime aga jätkata vanas piirkonnas. Niisugusel juhul tuleb

kasutada direktiivi НАЧ (Määrata algusaadress), kus aadressosas antakse konstant (aadress), mille võrra tuleb suurendada kõikide järgnevate direktiivide suhtelisi aadresse. Sellise konstandi võib ette anda mitte üksnes arvuna (vahemikust 0 - 2047), vaid ka etiketina, mis peab eespool olema esinenud märgendina.

Näiteks jaotavad direktiivid



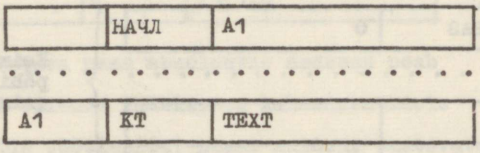
programmi kaheks põhipiirkonnaks. Esimene nendest koosneb kahest osast (esimese osa viimane direktiiv on märgendatud etiketiga ØSA1), kusjuures vahepeal avatud teise põhipiirkonna pikkus on 209 pesa.

НАЧЛ

SSK-programmis esinevad literaalid paigutab translaator üldiselt vastava piirkonna lõppu. Direktiivi НАЧЛ (Määrata literaalide algusaadress) abil saab aga programmeerija ette anda temale sobivama literaalide asu-

koha. Selleks tuleb direktiivi НАЧЛ aadressossa kirjutada selle SSK-direktiivi märgend (etikett), mille järele programmeerija soovib lasta paigutada järgnevas programmiosas leiduvad literaalid. Seejuures peab vastav märgend asuma programmis literaale sisaldavatest direktiividest tagapool.

Nii näiteks paigutab translaator kõik direktiivide



vahel kirjeldatud literaalid alates pesast aadressiga A1 + 1 (enne direktiivi НАЧЛ ja pärast etiketiga A1 varustatud direktiivi kirjeldatavad literaalid paigutatakse ikka piirkonna lõppu).

Kui literaalid paigutatakse piirkonna lõppu, siis kontrollib translaator alati, kas samasugune literaal on juba esinenud ja asendab korduvad literaalid varem saadud aadressiga. Direktiivi НАЧЛ mõjupiirkonnas sellist kontrolli ei toimu.

РЗВ

Igas programmis tuleb reserveerida kõik algandmete, vahetulemuste jne. salvestamiseks vajalikud pesad. Selleks kasutatakse direktiivi РЗВ (Reserveerida mälu), mille aadressosas antakse reserveeritavate pesade arv, eti-

ketiosas aga esimese pesa märgend (kui see on vajalik). Näiteks direktiivid

TP	P3B	13
PAB	P3B	10B

reserveerivad (selles piirkonnas, milles nad on kirjutatud) kolmeteistpesalise massiivi märgendiga TP ja kaheksapesalise massiivi märgendiga PAB . Nende pesade poole pöördumiseks võib kasutada nüüd vastavalt etikette TP, TP + 1, ..., TP + 12 ning PAB, PAB + 1, ..., PAB + 7. Soovi korral (või märgendi PAB puudumisel) võib viimaste pesade jaoks kasutada ka etikette TP + 13, TP + 14, ..., TP + 20.

Tuleb arvestada, et direktiivi P3B alusel eraldab PAIGALDAJA küll soovitud kohas nõutud arvu pesi, kuid ei teosta vastava mäluosa kustutamist - pesadesse jääb üldiselt nullist erinev informatsioon (enamasti on seal arv -667776070776).

Teatavasti pole käsu struktuurist tingituna aadressosas võimalik kujutada suuremaid suhtelisi aadresse kui 2047. Seetõttu on soovitav reserveerida kõigepealt lübemad massiivid. Nimelt kui viimasena reserveeritud pika massiivi esimese pesa suhteline aadress pole veel suurem kui 2047, siis saab vastavat etiketti ikkagi kasutada kõikide direktiivide aadressosades (ettevaatlik tuleb aga

olla liitetikettide kasutamisel!). Suurema suhtelise algusaadressiga massiivi etiketti võib aga kasutada direktiivide KA ja KФ aadressosas massiivi absoluutse algusaadressi määramiseks. Selliselt moodustatud absoluutset aadressi saab edaspidi kasutada kas indekspesas või siis baasaadressina eribaseerimisega direktiivides (vt. § 4).

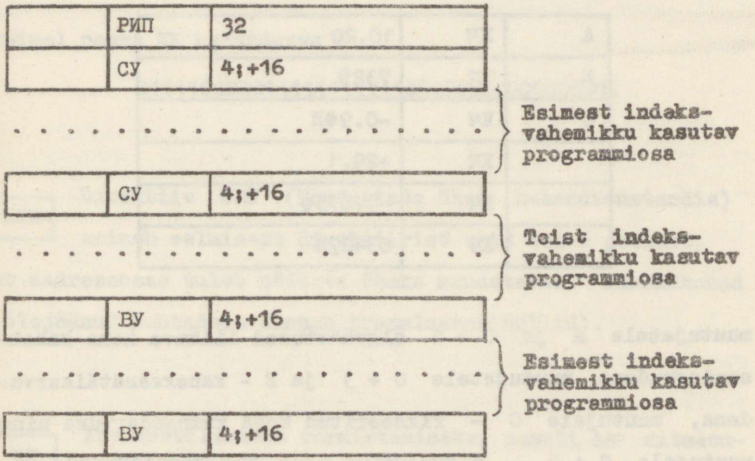
РИП

Kui SSK-programmis kasutatakse indekspesi, siis tuleb ka need reserveerida. Kuigi indekspesade koguarv programmis ei ole piiratud, on neist samaaegselt kasutatavad vaid viisteist (üks indeksvahemik). Vajalike indekspesade hulk tuleb reserveerida kas ühe või mitme direktiiviga РИП (Reserveerida indekspiirkond), kirjutades selle aadressossa indekspesade nõutava arvu, mis peab tingimata olema arvu kuusteist kordne. Tuleb aga arvestada, et indekspesade reserveerimine annab ette vaid nende koguarvu - millist vahemikku neist mingis programmiosas parajasti kasutatakse, selle määrab indeksite baasaadress. Minnes ühelt indeksvahemikult üle teisele, tuleb vastavalt muuta (alati vaid kuueteistkümnega jaguneva arvu võrra!) ka indeksite baasaadressi, mis teatavasti asub taseme neljandas juhtpesas (juhtpesade sisu muutmist kirjeldatakse paragrahvis 5, lk. 98).

Programmi toomisel sisemällu võtab PAIGALDAJA indeksite baasaadressiks indekspiirkonna tegelikust algusaadressist kuueteistkümne võrra väiksema aadressi. Seetõttu tuleb taseme neljandat juhtpesa vastavalt suurendada juba esimese

indeksvahemiku avamisel. Et iga SSK-programmi peab olema võimalik kasutada ka alamprogrammina, siis programmist väljumisel (s.t. programmi töö lõpul) tuleb indeksite baasaadress vähendada tema esialgse väärtuseni.

Näiteks järgmisi direktiive sisaldav programm reserveerib indekspiirkonna pikkusega 32 pesa, kasutab vaheldumisi esimest, teist ja jälle esimest indeksvahemikku ning taastab lõpuks indeksite baasaadressi esialgse väärtuse (direktiiv СУ suurendab, direktiiv ВУ aga vähendab vastava juhtpesa sisu teise aadressiga määratud arvu võrra):



Segmenteeritud programmide (vt. § 7) korral tuleb veel tingimata silmas pidada, et indekspesade reserveerimine toimuks juba põhisegmendis (isegi sel juhul, kui põhisegmendis indekspesi üldse ei kasutata!).

КЧ Direktiivi КЧ (Moodustada arvkonstant) kasutatakse programmis vajalike arvuliste konstantide moodustamiseks ja märgendamiseks (massiivi korral märgendatakse tavaliselt vaid esimene element), või siis muutujate salvestamiseks määratud pesade reserveerimiseks koos algväärtuse omistamisega. Direktiivi КЧ aadressossa kirjutatud arvulise literaali (ainsa erinevusena on direktiivis КЧ lubatud ära jätta märk positiivsete arvude ees) teisendab ja kannab vastavasse pessa translaator.

Näiteks antakse direktiividega

A	КЧ	10.20
B	КЧ	7329
C	КЧ	-0.9ФД
	КЧ	+29.1
	КЧ	-0.875Ф
	КЧ	63427В

muutujatele A ja C + 1 algväärtused liikuva koma kaheksandarvudena, muutujatele C + 3 ja B - kaheksandtäisarvudena, muutujale C - fikseeritud koma kümnendarvuna ning muutujale C + 2 - fikseeritud koma kaheksandarvuna.

KPH Direktiivi KPH (Moodustada nullid kahendkonstandis) abil saab moodustada ja tarbe korral märgendada kolmekümneseitsmekohalisi kahendarvusid, näidates aadress-

osas ära pesa need kahendkohad, kuhu transleerimisel tuleb kanda nullid (ülejäänud kohtadele kannab translaator ühed). Nulliks muudetavate kohtade loetelu esitatakse direktiivi KPH aadressosas, kusjuures järjestikuste kohtade korral võib kasutada lühendit $K_1 - K_2$ (K_1 ja K_2 on kümnendtäisarvud nullist kuni kolmekümne kuueni ning K_1 väiksem kui K_2). Loetelu elemendid eraldatakse üksteisest semikoolonitega. Nii näiteks moodustab translaator direktiivi

KK	KPH	0;5-9;21-35

toimel pessa KK kahendarvu

01111000001111111111100000000000000001.

KPE Direktiiv KPE (Moodustada ühed kahendkonstandis) erineb eelmisest direktiivist vaid selle poolest, et aadressosas tuleb näidata üheks muudetavad kahendkohad (ülejäänud kohtadele kannab translaator nullid).

KT Arvutustulemuste vormistamiseks, samuti ka mitmesuguste teadete ja korralduste väljastamiseks operaatorile tuleb väljastatav tekst (pealkiri, teade jne.) eelnevalt kirjutada programmi. Seda on võimalik teha direktiivi KT (Moodustada tekstkonstant) abil, mille aadressossa kirjutatakse soovitud teksti viis esimest sümbolit. Teksti ülejäänud sümbolid kirjutatakse viiekaupa järgmiste ridade

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU

aadressosadesse, kusjuures teksti pikkus pole piiratud. Nii näiteks antakse direktiividega

PEALK	KT	ULESA
		NNE␣N
		R.12␣
		ON␣LA
		HENDA
		TUD

ette tekst, mis sisaldab endas nii teate (kõik viis rida) kui ka pealkirja (kolm esimest rida).

KA

Kuigi SSK-programmis leiavad enamasti kasutamist just direktiivide, muutujate ja konstantide asukohtade suhtelised aadressid, läheb programmeerimisel siiski sageli vaja ka selliste objektide absoluutseid aadresse, s.t. täpseid asukohti, kus nad paiknevad programmi täitmisel. Nende määramiseks tuleb kasutada direktiivi KA (Moodustada aadresskonstant), mille aadressossa kirjutatakse need kaks etiketti (puuduv asendatakse nulliga), millele vastavaid absoluutseid aadresse soovitakse teada saada. Programmi paigaldamisel moodustatakse direktiivile eraldatud pessa aadressosas olnud etikettide kuueteistkohalised absoluutsed aadressid (esimene kahendkohtadele 5 - 20, teine kahendkohtadele 21 - 36). Direktiivi aadressossa võib kirjutada ka positiivse täisarvu (kas kümnend- või

kaheksandarvuna), kuid tuleb arvestada, et see arv töödeldakse (s.t. teisendatakse kahendsüsteemi ja kirjutatakse pessa vastavatele kahendkohtadele) juba transleerimisel - paigaldamisel jääb see muutmata (s.t. seda ei vaadelda vastava piirkonna suhtelise aadressina).

Saadava aadresskonstandi mugavamaks kasutamiseks võib direktiivi KA märgendada etiketiga, mis jääb programmis vastava pesa nimeks. Nii näiteks saame programmi paigaldamisel direktiivide

A	KA	0;y
B	KA	24B;Z

abil pesade A ja B kahendkohtadele 21 - 36 vastavalt etikettidega y ja Z märgendatud objektide absoluutsed aadressid, samade pesade kahendkohtadele 5 - 20 aga vastavalt arvud 0 ja 24_8 (kohtadele 0 - 4 saame nullid).

КИ

Teatavasti võib enamikku SSK-direktiividest indekseerida. Selle toimel liidetakse direktiivi täitmisel suhtelistele aadressidele peale baasaadresside veel indekspesa sisu - indekskonstant, mille struktuur on toodud joonisel 7 (vt. lk. 26). Vajalike konstantide moodustamiseks kasutatakse direktiivi КИ (Moodustada indekskonstant), mille aadressossa tuleb kirjutada kaks arvu või etiketti (puuduvad asendatakse nulliga; arvud kirjutatakse kas kümnend- või kaheksandtäisarvudena, kusjuures plussmär-

gi võib ära jätta). Programmi transleerimisel moodustatakse direktiivile КИ eraldatud pessa indekskonstant (negatiivne indeks täiendkoodis), kusjuures etiketi asemele saame vaid tema suhtelise aadressi (moodustatud konstant jääb paigaldamisel muutmata).

Näiteks direktiivi

INDEX	КИ	-4;AB

transleerimisel saame pessa INDEX indekskonstandi, milles esimese indeksi kohal paikneb arv 177774_8, teise indeksi kohal aga etiketile AB vastav suhteline aadress (kohtadel 0 - 4 on pesas INDEX nullid).

Indekskonstandi kirjutamiseks indekspessa, samuti ka mitmesuguste teiste tehete teostamiseks temaga kasutatakse enamasti erilisi indekspesadirektiive (vt. § 5).

ЗНАЧ

Suhtelise etiketi väärtus on määratud tema asukohaga programmis, kuid absoluutsele etiketile tuleb anda väärtus direktiivi ЗНАЧ (Määrata etiketi väärtus) abil. Absoluutsele etiketile võime omistada kas baasi ja mingi suhtelise aadressi väärtuse, või siis lihtsalt mingi täisarvulise väärtuse. Selleks tuleb direktiivi aadressossa kirjutada vastavalt kas baas ja aadress või arv (omistatavat väärtust arvestab vaid translaator - eraldi pesa see direktiiv enda alla ei võta). Nii näiteks annavad direktiivid

A	ЗНАЧ	+32
B	ЗНАЧ	17B
C	ЗНАЧ	4
D	ЗНАЧ	1,11
E	ЗНАЧ	2,0005B
F	ЗНАЧ	3,A

arvulised väärtused etikettidele A, B ja C ning aadressilised väärtused etikettidele D, E ja F. Absoluutseid etikette kasutatakse peamiselt sõna sümboli numbri, indeksi numbri jms. tähistamiseks.

Φn

Seni vaadeldud konstantide moodustamise direktiivid võimaldavad moodustada pessa korraga vaid ühe kindlat tüüpi konstandi. Direktiiv Φn (Formaat) koos järgmisena vaadeldava direktiiviga KΦn võimaldab aga mõnede erinevat tüüpi konstantide ühendamist ühte pessa nn. formaadikonstandiks. Selleks tuleb kõigepealt direktiivi Φn (kus n on nn. formaadinumber, võimalike väärtustega 0, 1, 2, ..., 9) abil kirjeldada konstandi formaat, näidates direktiivi aadressosas need kahendkohad, kuhu translaator peab paigutama hiljem esinevate sama formaadinumbriga direktiivide KΦn aadressosas antud konstandid. Kahendkohtade loetelu kirjutatakse direktiivi Φn aadressossa samuti, nagu direktiivide KPH ja KPE korral (ainult loetelu ei tohi sisaldada rohkem kui kaksteist elementi).

KΦn

Varemkirjeldatud formaadiga konstantide etteandmiseks tuleb kasutada direktiivi KΦn (Moodustada formaadikonstant), mille aadressossa kirjutatakse semikoolonitega eraldatud operandid (nende arv peab vastama sama formaadinumbriga direktiivi Φn aadressosas esinenud komponentide arvule). Operandiks võib olla kas kaheksand- või kümnendtäisarv, ümarsulgudesse paigutatud sümbolite jada (mis ise ei tohi sisaldada ümarsulge) või etikett (lubatud on ka liitetiketid).

Konstandi moodustamisel direktiivile KΦn vastavasse pessa teisendatakse täisarvud kahendsüsteemi, sümbolid asendatakse nende seitsmekohaliste koodidega ja absoluutsed etiketid neile omistatud väärtustega. Suhtelise etiketi asemele võib saada kas vastava suhtelise aadressi (selleks tuleb etiketi ette kirjutada sümbol =) või kuueteistkohalise absoluutse aadressi (neid on lubatud moodustada vaid kohtadele 5 - 20 või 21 - 36). Iga elemendi paigutamist määratud kohtadele alustatakse paremalt - üle jäävatele (või formaadi kirjelduses näitamata) kohtadele kantakse nullid.

Näiteks kannab translaator direktiivide

	Φ1	0-13;14-20;21-36
FK1	KΦ1	(B);10;L
	Φ8	0-16;21-36
FK2	KΦ8	=L;(**)

toimel kahendarvu 00000000100010000010 pesa FK1 kohtadele 0 - 20, etiketile L vastava suhtelise aadressi kohtadele 21 - 36 ning paneb konstandi ette paigaldamisdirektiivi. Pesa FK2 kohtadele 0 - 16 kannab translaator etiketile L vastava suhtelise aadressi, kohtadele 17 - 36 aga kahendarvu 00000000110010011001. Paigaldamisdirektiivi translaator FK2 ette ei pane, sest etiketi L ees on suhtelise aadressi tunnus = (tunnuse = puudumise loeks translaator antud juhul muide veaks, sest absoluutset aadressi kohtadele 0 - 16 teatavasti paigutada ei tohi).

ЭКВ

Korraga transleeritava SSK-programmi eri osades kasutatud etikette võib paarikaupa kooskõlastada direktiiviga ЭКВ (Võtta ekvivalentseks), kirjutades vastavad etiketid aadress- ja etiketiossa. Seejuures tuleb aadressossa alati kirjutada märgendina juba esinenud etikett. Vaadeldava direktiivi kasutamine on vajalik näiteks siis, kui SSK-programm on koostatud erinevate programmeerijate poolt, kusjuures eelnevalt on jäänud kooskõlastamata (kogu programmis kasutatavate) objektide tähistused. Enne sellise SSK-programmi transleerimist tuleb eraldi koostatud osade vahel direktiivide ЭКВ abil tingimata kooskõlastada etiketid. Näiteks pärast direktiivi

X	ЭКВ	y

transleerimist vastab etiketile X sama aadress, mis siiani vastas etiketile Y (s.t. mõlemad etiketid tähistavad nüüd üht ja sama objekti).

ПØЭТ

Teatavasti võib etiketti kasutada vaid programmi ühe ja sama objekti tähistamiseks. Direktiiv ПØЭТ (vabastada etiketid) muudab aga võimalikuks etiketi kasutamise sama programmi eri osades asuvate erinevate objektide tähistamiseks. See on eriti vajalik näiteks siis, kui programmi koostamisest võtab osa mitu programmeerijat. Kirjutades oma osa lõppu direktiivi ПØЭТ, mille aadressosas antakse vabastatavate etikettide loetelu, annab programmeerija võimaluse neid etikette järgmises programmiosas kasutada juba mingis teises tähenduses. Vabastatavad etiketid kirjutatakse (semikooloniga eraldatult) direktiivi aadressossa) arvestades ainult, et ühele reale võime kirjutada maksimaalselt kolmkümmend üheksa sümbolit. Näiteks vabastavad direktiivid

	ПØЭТ	SUMMA;A;C3
.		ALGUS;SP1

etiketid SUMMA, A, C3, ALGUS ja SP1 ning neid võib järgnevas programmiosas kasutada uues tähenduses.

§ 4. Alamprogrammid ja nende kasutamisega seotud direktiivid

Alamprogrammidena saab kasutada nii teegiprogramme kui ka vahetult põhiprogrammiga koos transleeritavaid alamprogramme. Et üldse iga SSK-programm tuleb teatavasti samuti vormistada alamprogrammina, siis peab programmide kirjutamisel pidevalt arvestama programmi (või selle mingi iseseisva osa - segmendi) üldstruktuuri ja mälu jaotamist kasutamisele tulevate alamprogrammide piirkondade vahel.

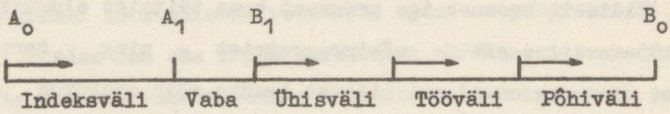
Üldiselt koosneb iga programm tema täitmist alustavast ja lõpetavast osast - põhiprogrammist - ning tervest reast siseprogrammidest, millest igaüks võib omakorda olla välisprogrammiks suvalise arvu teiste siseprogrammide suhtes (iga alamprogramm võib seega olla nii sise- kui ka välisprogrammiks). Ühe ja sama programmi kahte alamprogrammi nimetatakse sõltumatuteks, kui kumbki neist ei ole teise siseprogrammiks. Alamprogrammide omavahelised seosed etendavad olulist osa mälu jaotamisel piirkondade vahel, mida teegiprogrammide korral teostab KØMPLEKTEERIJA . Nimelt võetakse komplekteerimisel eraldi kokku nii põhi-, töö- kui ka indekspiirkonnad (alates põhiprogrammist ja lõpetades viimasena juurde lülitatava alamprogrammiga) ning moodustatakse neist vastavalt põhi-, töö- ja indeksväli, kusjuures sõltumatute siseprogrammide tööpiirkondadele eraldatakse tööväljas sama osa.

Andmed väljade kohta kirjutab KØMPLEKTEERIJA põhiprog-

rammi päisesse, kust neid programmi sisemällu toomisel kasutab PAIGALDAJA . Komplekteerimist mitte vajavate programmide väljad moodustab transleeritud programmi päises asuva piirkondade tabeli alusel PAIGALDAJA .

Ühisvälja moodustamine toimub samuti paigaldamisel, kusjuures ühesuguse märgendiga ühispiirkonnad paigutatakse mälus samale kohale.

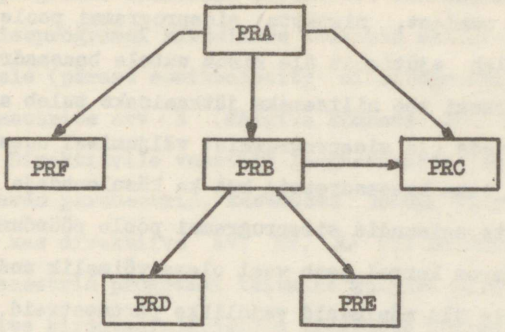
Kõik neli väljatüüpi paigutatakse programmile sisemälus kinnistatud ossa $[A_0 , B_0]$ joonisel 9 näidatud vii-



Joonis 9. Programmi väljade paiknemisjärjekord.

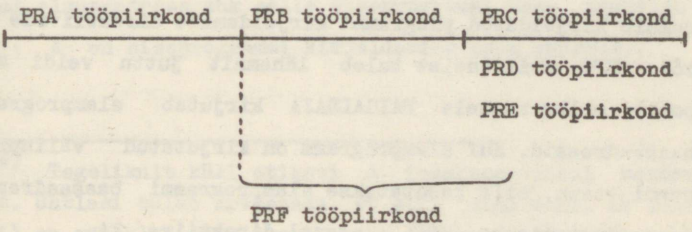
sil (nooled näitavad vastavate väljade täitmise suunda). Mäluosa $[A_0 , B_0]$ on programmile ülesande lahendamisele võtmisel HALDURi poolt eraldatav nn. kaitsepiirkond, mille pikkus määratakse tellimuses (tellimustest ja teistest ülesannete lahendamisega seotud küsimustest tuleb juttu kolmandas peatükis).

Koosnegu joonisel 10 näidatud juhtimisseostega programm näiteks põhiprogrammist PRA ning alamprogrammidest PRB, PRC, PRD, PRE ja PRF . Nendest omavahel sõltumatuteks osutuvad põhiprogrammi PRA siseprogrammid PRB ja PRF ning alamprogrammi PRB siseprogrammid PRC, PRD ja



Joonis 10. Viit alamprogrammi sisaldava programmi PRA juhtimiste skeem.

PRE . Eeldusel, et nii põhiprogramm kui ka kõik alamprogrammid sisaldavad tööpiirkondi, omandab selle programmi tööväli joonisel 11 näidatud struktuuri. Vastava programmi komplekteerimisprotokoll (vt. ka pt. III, § 5) on esitatud lisas 8.



Joonis 11. Programmi PRA töövälja struktuur.

Üldiselt siseprogrammi baasaadressid erinevad välisprogrammi omadest, mistõttu siseprogrammi poole pöördumisel tuleb ajutiselt üle minna uutele baasaadressidele. Välisprogrammi töö hilisemaks jätkamiseks tuleb aga ühtlasi salvestada (ja siseprogrammist väljumisel uuesti taastada) nii tema baasaadressid kui ka käsuloendaja ning indikaatorite seisundid siseprogrammi poole pöördumise momendil. Tarbe korral peab veel olema võimalik anda siseprogrammile üle mõningaid vajalikke parameetreid. Kõike seda võimaldavadki organiseerida siseprogrammi poole pöördumise direktiivid, mis oma täitmisviisi poolest kuuluvad eribaseerimisega direktiivide hulka. Vaadeldavate direktiivide otstarbekohasema kasutamise huvides on nende järgnevates kirjeldustes ühtlasi näidatud ka direktiividele vastavate käskude täitmine etappide kaupa.

ИП

Direktiivi ИП (Minna siseprogrammi) võib kasutada nii teegiprogrammide kui ka SSK-programmi osadena kirjutatud alamprogrammide poole pöördumiseks. Seejuures peab iga kasutatav teegiprogramm olema välisprogrammis kirjeldatud programmi kirjeldamise direktiivide ØПР või ØПРС abil (neist tuleb lähemalt juttu veidi allpool), mille asemele PAIGALDAJA kirjutab alamprogrammi baasaadressid. Kui alamprogramm on kirjutatud välisprogrammi osana, siis kasutatakse alamprogrammi baasaadressside moodustamiseks ØПР asemel direktiive KA .

Siseprogrammi suunamise direktiivi aadressossa kirjutatakse siseprogrammi kirjelduse asukohta määrav etikett ja selle järele (pärast semikoolonit) siseprogrammi üle antavate parameetrite arv N (märgita kümnend- või kaheksanditäisarv). Direktiivile vahetult järgnevasse N pessa kantakse üleantavad parameetrid, kasutades nende väärtuste määramiseks kas direktiive КЧ, КТ, КА või moodustades vastavad parameetrid programmi täitmise käigus. Seejuures peab parameetrite kirjutamisjärjekord tingimata ühtima nende kasutamisjärjekorraga siseprogrammis.

Direktiivi МП võib tarbe korral indekseerida. Selle direktiivi täitmisel eelmise tehte tulemus summaatoris säilib. Direktiivile

	МП	:I;A;N

vastava käsu täitmine toimub järgmiste etappidena:

1) moodustatakse aadress $B = \Delta_2^A$, kus Δ_2^A on etiketiga A määratud pesa *) (ehk lihtsalt: pesa A) kahendkohtadel 21 - 36 paiknev arv (sisuliselt B on alamprogrammi algusaadress ehk selle siseprogrammi baas numbriga null; A on siseprogrammi kirjeldamise koha aadress);

---

*) Tegelikult küll etiketi A indekseerimisel saadava pesa. Ühtlasi tuleb arvestada, et siin (ning vahel ka edaspidi) on sümbolil samaaegselt kaks erinevat tähendust: A on etikett ja ka vastava pesa aadress.

2) kui pesas B pole null, s.t. (B) ≠ +0, siis toimub katkestus HALDURile tõrke analüüsimiseks ja vastava teate (vt. lisa 7) väljastamiseks operaatoripuldi kirjutusmasinal; kui aga (B) = +0, siis käsu täitmine jätkub;

3) indikaatorite seisundid ja käsuloendaja (ühe võrra suurendatud) sisu kantakse vastavalt pesa B kohtadele 13 - 17 ja 21 - 36;

4) välisprogrammi baasaadressid salvestatakse taseme juhtpesadest 0 ja 1 vastavalt pesadesse B + 1 ja B + 2;

5) siseprogrammi baasaadressid kantakse pesadest A ja A + 1 vastavalt taseme juhtpesadesse 0 ja 1;

6) siseprogrammi üleantavad parameetrid kirjutatakse pesadest * + 1, * + 2, ..., * + N vastavalt pesadesse B + 3, B + 4, ..., B + N + 2;

7) juhtimine antakse pessa B + N + 3.

BWX

Siseprogrammist väljumiseks tuleb kasutada direktiivi BWX (Väljuda siseprogrammist), mille aadressossa kirjutatakse siseprogrammi esimese direktiivi aadress B (etikett või aadress null) ja parameetrite arv N, mis tavaliselt ühtib sisenemisparameetrite arvuga (selle abil toimub käsuregistri sisu korrigeerimine välisprogrammi töö jätkamisel). Direktiivi võib indekseerida ja tema täitmine ei muuda eelmise tehte tulemust.

Direktiivile

	BWX	:I;B;N

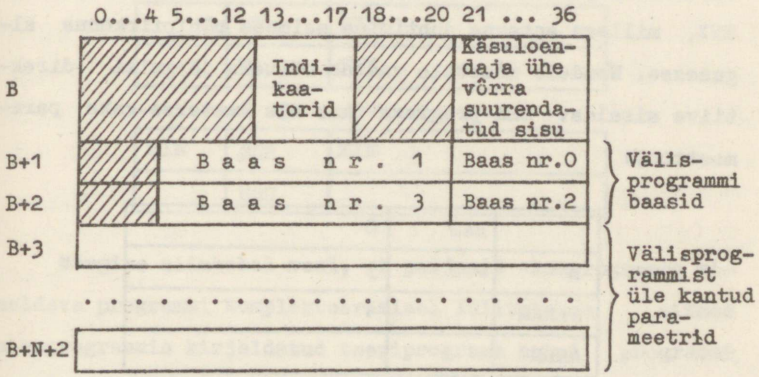
vastava käsu täitmine toimub järgmiselt:

1) kõigepealt taastatakse pesa B kahendkohtadel 13 - 17 oleva informatsiooni alusel indikaatorite seisundid ning moodustatakse aadress $C = \Delta_2^B + N$;

2) välisprogrammi baasaadressid kantakse pesadest B + 1 ja B + 2 vastavalt taseme juhtpesadesse 0 ja 1 ning pessa B saadetakse null;

3) juhtimine antakse pessa aadressiga C.

Äsjavaadeldud direktiividest järeldub, et iga siseprogrammi alguses peab olema 3 + N vaba pesa (vt. joon.12),



Joonis 12. Töötava siseprogrammi esimeste pesade sisu (viirutatud kahendkohtadel on nullid).

milledest esimeses on esialgselt null (teegiprogrammide korral hoolitseb selle eest PAIGALDAJA). Siseprogrammi suunamisel täidetakse need pesad nullist erineva informatsiooniga, kuid väljumisel kantakse esimesse uuesti null. Seega võimaldab siseprogrammi suunamise direktiivi täitmisel teostatav kontroll (kas (B) = +0 ?) vältida teistkordset pöördumist veel töötava siseprogrammi poole. Pesades A ja A + 1 (programmi kirjeldus) peavad eelnevalt olema siseprogrammi baasaadressid vastavalt nende paigutusele taseme juhtpesades 0 ja 1.

Eeltoodust järeldub, et alamprogrammide vormistamisel tuleb arvestada järgmisi nõudeid: programmi täitmine peab algama temas esimesena avatud põhipiirkonna algusest, kusjuures baasi number peab olema null ja esimesed direktiivid reserveerivad N + 3 pesa; viimasena täidetavaks direktiiviks peab olema alamprogrammist väljumise direktiiv ВЫХ, millega antakse juhtimine esimese põhipiirkonna algusesse. Nendele nõuetele vastab näiteks järgmisi direktiive sisaldav SSK-programm (kus üle kantakse kaks parameetrit):

	БАЗ	0
B	РЗВ	3
PARAM		1
AADR		1
. . . . .		
	ВЫХ	0;2

ØПР

Teegiprogrammide kirjeldamiseks kasutatava direktiivi ØПР (Programmi kirjeldamine) aadressossa tuleb kirjutada (tähega algav ning tähtedest ja numbritest koosnev) programmi nimi, blanketi järgmisele reale aga tühidirektiiv НØП. Direktiivi ØПР alusel ühendab KØMPLEKTEERIJA (seda direktiivi sisaldava) programmi juurde vajaliku teegiprogrammi. Baasaadressid kirjutab programmi sisemällu toomisel vastavatesse pesadesse nüüd juba PAIGALDAJA . Direktiiv ØПР märgendatakse etiketiga (lk. 63 oli selleks A), mida läheb vaja siseprogrammi poole pöördumise direktiivis.

Seega näiteks pöördumine teegiprogrammi SIN poole võib toimuda järgmiste direktiivide abil (parameetrina antakse ühes pesas ette argumendi (X) ja tulemuse (Y) aadressid):

	ИП	SIN;1
	КА	X;Y

. . . . . .

SIN	ØПР	SIN
	НØП	

Märgime siinkohal veel, et paljusid alamprogramme sisaldava programmi komplekteerimisel lülitatakse mitmes alamprogrammis kirjeldatud teegiprogramm antud programmi juurde ikkagi vaid üks kord, kuid baasaadressid (kirjeldus) viiakse paigaldamisel kõikidesse välisprogrammidesse.

ØПРС

Direktiivi ØПРС (Programmi kaudne kirjeldamine), mille kirjutamine ja täitmine on täiesti analoogilised äsja kirjeldatud direktiivile, kasutatakse siis, kui osutub vajalikuks pöörduda mingi siseprogrammi poole mitte vahetult antud programmist, vaid selle mõningatest teistest siseprogrammidest. Niisugusel juhul tuleb programmi kirjeldus või kirjelduse aadress siseprogrammile parameetrina edasi anda. Et aga nüüd pole KØMPLEKTEERIJAl võimalik kindlaks määrata siseprogrammide omavahelisi seoseid, siis eraldab ta kaudselt kirjeldatud programmi (ja selle siseprogrammide) tööpiirkondadele tööväljas eraldi osa. Sellise siseprogrammi poole on võimalik pöörduda mistahes teisest siseprogrammist, millele tema kirjeldus (või kirjelduse aadress) parameetrina ette antakse, kusjuures on tagatud ülejäänud siseprogrammide tööpiirkondade puutumatus.

Programmide kaudset kirjeldamist läheb vaja ka mõnede üldteeki kuuluvate standardprogrammide korral, kui nende poolt kasutatava siseprogrammi peab määrama (ja välisprogrammis kirjeldama) programmeerija. Sellised on näiteks vahetusprogrammid ЗПЗ ja ЧТЗ .

Rõhutame veel kord, et teegiprogramme kasutav programm tuleb enne täitmist tingimata komplekteerida.

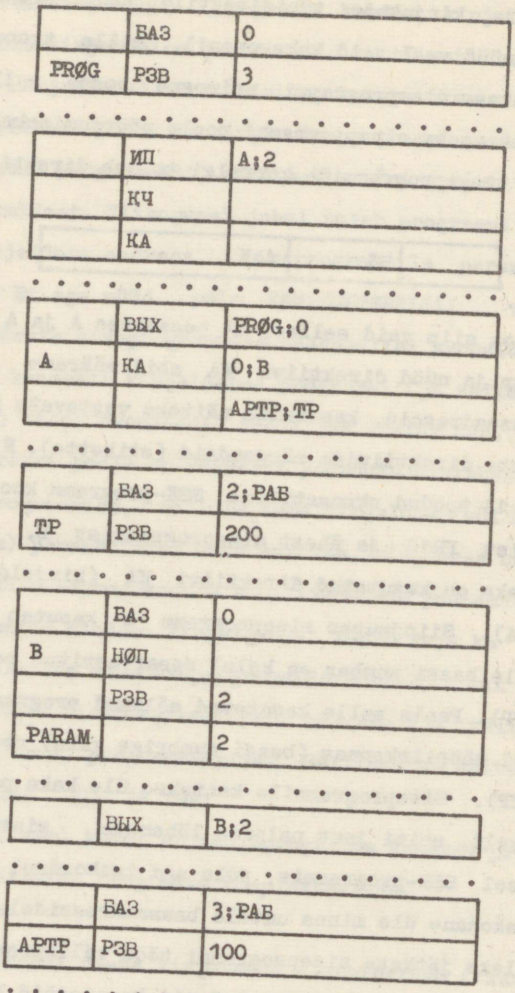
SSK-programmi osana kirjutatud alamprogramm (transleeritakse koos välisprogrammiga ja ei vaja seepärast komplekteerimist) peab samuti vastama programmi vormistamise üldistele nõuetele. Lisanõudena tuleb alamprogrammi esimeseks

direktiiviks kirjutada tühidirektiiv HØП , (reserveerida on tarvis nüüd veel vaid kaks pesa!), mille transleerimisel saadakse alamprogrammi esimesse pessa null. See on vajalik esmaseks alamprogrammi poole pöördumiseks, mis samuti nagu teegiprogrammide korralgi toimub direktiiviga

	ИП	A;N

Erinevus on siin vaid selles, et pesadesse A ja A + 1 peab programmerija nüüd direktiivi KA abil määrama alamprogrammi baasaadressid, kasutades näiteks vastavate piirkondade esimeste direktiivide märgendeid (etikette). Nii näiteks joonisel 13 toodud skemaatiline SSK-programm koosneb põhiprogrammist FRØG ja ühest siseprogrammist B, mille kirjeldamiseks on kasutatud direktiivi KA (kirjelduse märgend on A). Siinjuures siseprogramm B kasutab tööpiirkonnas (mille baasi number on kolm) reserveeritud pesi (märgend APTP). Peale selle kasutavad mõlemad programmid ühiselt veel tööpiirkonnas (baasi numbriga kaks) reserveeritud pesi (TP). Siseprogrammile kantakse üle kaks parameetrit.

Sageli, eriti just paljude lühemate siseprogrammide esinemisel SSK-programmis, pole aga igakordsel pöördumisel otstarbekohane üle minna uutele baasaadressidele, vaid sobivam oleks jätkata siseprogrammi tööd välisprogrammi baasaadressidega. Et sellisel juhul nii konstandid kui ka tööpesad on ühiselt kasutatavad, saab üpris lihtsalt lahendada ka parameetrite etteandmise. Järgnevalt vaatlemegi üht si-



Joonis 13. Näide alamprogrammi moodustamisest.

seprogrammi poole pöördumise kunstlikku võtet, mille juures pole kasutatud eribaseerimisega direktiive. Siseprogrammi vormistamise ainsaks nõudeks siin on tühidirektiivi НØП esinemine viimasena täidetava direktiivina. Sellise siseprogrammi poole pöördumine toimub nüüd direktiivide

	ВФ	*;-150000040000B
	ИЗ	F;L

abil, kus F on siseprogrammis esimesena, L aga viimasena täidetava direktiivi märgend (konstandi -150000040000B võib kirjutada ka direktiivi КЧ abil ja kasutada aadressosas vastavat etiketti). Nende direktiivide täitmisel moodustatakse pessa L tagasipöördumiskäsk (suunamine pessa * + 2), juhtimine aga antakse pessa F . Kirjeldatud võtte kasutamisel tuleb arvestada seda, et summaatori sisu (s.t. eelmise tehte tulemus) nii siseprogrammi sisenemisel kui ka sealt väljumisel rikutakse. Kui äsjavaadeldud tüüpi siseprogramm annab tulemuse vaid ühes pesas (näiteks mitmesugused teisendusprogrammid jms.), siis võib pöördumise organiseerida direktiivide

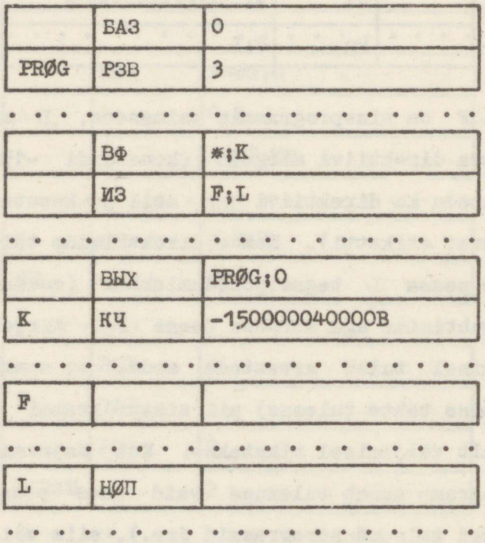
	ВФ	*;K
	ИЗ	F;L

. . . . . .

K	КЧ	-150000040001B
	РЗВ	1

abil, mille toimel siseprogrammist väljumisel loetakse summaatorisse siseprogrammis pessa K + 1 salvestatud tulemus (üldiselt, kui (K) = -150000040000B + i , siis väljumisel (S) = (K + i)).

Üht kirjeldatud võtetest kasutatakse näiteks direktiive



sisaldavas SSK-programmis, kus põhiprogrammist PRØG pöördutakse siseprogrammi F poole (pöördumiseks vajalik konstant on kirjutatud direktiivi КЧ abil pessa K).

§ 5. Tehete sooritamise direktiivid

Valdav enamus järgnevalt vaatlusele tulevatest direktiividest on üksüheses vastavuses arvuti käskudega. Üksühese vastavuse nõudest pole kinni peetud vaid mõnede juhtimis- ja salvestamisdirektiivide korral, kus ühele ja samale tehtekoodile võib vastata mitu direktiivi. Sellest tingitud (peamiselt indekseerimisega seotud) erinõuded on ära toodud nende direktiivide kirjeldustes.

Sõltuvalt tehte tulemusest võib arvuti välja töötada juhtimissignaalid "null", "miinus" ja "ületäitumine", mida edaspidises käsitluses lihtsuse mõttes nimetame vastavalt signaalideks ν , ω ja φ . Signaalide olemasolu märgime sealjuures võrdustega $\nu = 1$, $\omega = 1$ ja $\varphi = 1$, puudumist aga võrdustega $\nu = 0$, $\omega = 0$ ja $\varphi = 0$. Nende signaalide (mida kasutatakse peamiselt juhtimisdirektiivide täitmisel) tekkimise tingimused on toodud vastavate direktiivide kirjelduste juures.

Tehete suhtelist lihtsust arvestades on suurem osa käsitletavatest direktiividest esitatud tabelites, milles peale direktiivide mnemooniliste koodide ning vastavate tehete sisu selgituste on toodud ka signaalide ν , ω ja φ tekkimise tingimused. Tekstis on selliste direktiivide korral lisatud täiendavad selgitused vaid tabelis kajastamata jäänud aspektide kohta (kui neid leidub). Peale selle on eri direktiividerühmi käsitlevate osade alguses toodud kõik vastavate direktiivide kasutamiseks vajalikud üldandmed.

Enamikul aritmeetilisi või loogilisi tehteid sooritavatel direktiividel on (vastavalt sellele, kust võetakse tehte operandid ja kas tehte tulemus salvestatakse sisemällu või säilib ta ainult summaatoris) võimalikud järgmised neli erinevat modifikatsiooni, mille mnemoonilised koodid erinevad vaid viimase tähe poolest.

1) Tehte operandideks on direktiivi esimese ja teise aadressiga määratud pesade sisu (lühidalt: esimese ja teise aadressi sisu), tulemus salvestatakse teise aadressiga määratud pessa. Direktiiv sisaldab selle modifikatsiooni korral alati kaks aadressi ja tema mnemooniline kood lõpeb tähega 3.

2) Tehte operandideks on esimese ja teise aadressi sisu, tulemust sisemällu ei salvestata. Direktiiv sisaldab kaks aadressi, modifikatsiooni tunnuseks on lisatähe puudumine mnemoonilises koodis.

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.

4) Tehte operandideks on esimese aadressi ja summaatori sisu, tulemust sisemällu ei salvestata. Direktiiv sisaldab vaid ühe aadressi, tema mnemooniline kood lõpeb tähega P.

Näiteks fikseeritud koma arvude liitmise direktiivi mnemoonilise koodi tüvi on СФ (= Сложить с фиксированной

запятой); nelja modifikatsiooni koodideks saame seega: СФЗ, СФ, СФВ ja СФР .

Kõik käesolevas paragrahvis käsitletavad direktiivid (peale indekspesa direktiivide, mille korral üks operandidest asub indekspesas) on indekseeritavad, mistõttu seda edaspidi eraldi ei rõhutata. Küll on aga üheaadressiliste direktiivide juures alati märgitud, kumba indeksit tuleb kasutada antud direktiivi indekseerimisel.

Direktiivide kirjeldamisel toodavates tabelites on kasutatud järgmisi tähistusi:

S - summaator;

(S_0) - summaatoris enne tehte sooritamist olev arv;

A - pesa aadress;

(A) - aadressiga A määratud pesa sisu;

→ - salvestamine

q - arvu mantiss;

p - arvu järk.

1. Tehted fikseeritud koma arvudega.

Fikseeritud koma arvudega (vt. joon. 1a, lk. 7) tehteid sooritavate direktiivide mnemoonilised koodid koos vastavate tehete sisu selgitustega on toodud tabelis 3, kus (nii nagu ka käesoleva paragrahvi kõikides järgnevates tabelites) ühtlasi näidatakse signaalide ν , ω ja φ tekkimise tingimused. Enamikul nendest direktiividest (direk-

tiivid 1 - 6 tabelis 3) on võimalikud neli modifikatsiooni, millest kolme esimese korral aadressosa sisaldab kaks aadressi, viimase korral aga vaid ühe aadressi (indekseerimisel tuleb sel juhul kasutada esimest indeksit!). Vaadeldava rühma kõikide ülejäänud direktiivide (7 - 11 tabelis 3) aadressosas on alati kaks aadressi.

Täiendavalt tuleb tabelis 3 esitatud direktiivide täitmise kohta märkida, et liitmise, lahutamise või moodulite lahutamise tulemuseks saadav null on alati plussmärgiga; korrutamise ja jagamise korral võib aga tulemuseks saadav null olla nii positiivne kui ka negatiivne.

Korrutamisel ja jagamisel kasutatakse lisaks summaatori esimesele kolmekümnele kuuele kahendkohale ka veel kolmekümne seitsmendat, mille sisu tehte tulemuse ümardamisel liidetakse kolmekümne kuuendale kahendkohale (ümardamine jääb ära vaid arvuti töötamisel nn. ümardamiskeelu režiimis). Arvude jagamisel tekib ületäitumine ($\varphi = 1$) 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 saadakse sel juhul jagatiseks $\pm 777777777777_8$).

Aritmeetilisel nihutamisel määrab summaatoris paikneva arvu (sõltuvalt modifikatsioonist kas eelmise tehte tulemus või pesa A_2 sisu) nihutamise suuna ja ulatuse pesa A_1 sisu. Kui selle pesa kolmekümnendal kahendkohal on 1, siis toimub nihutamine paremale, kui aga 0, siis vasakule; nihutamise suuruse annab kahendkohtadel 31 - 36 olev arv. Arit-

meetilisel nihutamisel märgikoht tehtest osa ei võta. Nihutuskonstandi kirjutamiseks on mugav kasutada literaali. Nii näiteks pesas A oleva arvu nihutamiseks üheksa koha võrra paremale võib kasutada direktiivi

	АСДЗ	+111B;A

ehk

	АСДЗ	+73;A

nihutamiseks kaheteist koha võrra vasakule aga direktiivi

	АСДЗ	+14B;A

ehk

	АСДЗ	+12;A

Täisarvude korrutamisel säilib tulemuses vaid kolmkümmend kuus viimast kahendnumbrit. Rakendades seda tehet fikseeritud koma arvude korrutamiseks, saame korrutise kolmkümmend kuus viimast kahendkohta (tavalise korrutamisega kombineerides võib niimoodi teostada kahekordse täpsusega arvutusi).

Jäägi leidmisel jagatakse arv $|(A_2)|$ arvuga $|(A_1)|$ ja tehte tulemuseks võetakse tekkiv jääk (arvu (A_2) märgiga). Jäägi leidmine on võimalik vaid siis, kui operandid rahul-

davad tingimust $|(A_2)| < |(A_1)|$. Erandjuhul, kui jagaja on null, loetakse jäägiks jagatav. Tulemust vaadeldava tehte korral kunagi ei ümardata, mistõttu jääki on võimalik kasutada jagatise järgmiste tüvenumbrite leidmiseks.

Kontroll-liitmist kasutatakse massiivi kontrollsumma leidmiseks. Tehte täitmisel liidetakse arv (A_1) arvuga (A_2), kusjuures ülekanne nullindalt kohalt liidetakse juurde tulemuse kolmekümne kuuendale kohale. Kontroll-liitmise tsüklilisel sooritamisel (vt. p. 4) suurendatakse käsu igakordsel täitmisel ühe võrra vaid aadressi A_1.

Ühtede arvu leidmisel loendatakse nende arv pesas A_1 (märgikoht kaasa arvatud) ja saadud täisarv salvestatakse pessa A_2.

Normaliseerimise operandiks on pesas A_1 olev arv. Normaliseerimise iseloomustus saadakse pessa A_2 järgmiselt: kohale 30 kirjutatakse üks siis, kui (A_1) oli normaliseerimata (s.t. tema absoluutväärtus väiksem kui 1/2) ja null normaliseeritud (A_1) korral; sama pesa kohtadele 31 - 36 kirjutatakse nihutatud kohtade arv. Nihutatud arv jääb summaatorisse ja salvestatakse ka pessa $A_2 + 1$. Arvu null normaliseerimisel saadakse

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

ning tekib signaal $\nu = 1$. Normaliseerimist (ja loogilisi tehteid) kasutades saab fikseeritud koma arve teisendada liikuva koma arvudeks, sest pessa A_2 saadaksegi järk, nihutatud arvust pole aga raske moodustada mantissi.

Tabel 3.

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu	Signaal $\varphi = 1$
1	Liitmine	СФЗ СФ	$(A_2)+(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)+(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(A_2)+(A_1)\rvert \geq 1$
		СФВ СФР	$(S_o)+(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_o)+(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(S_o)+(A_1)\rvert \geq 1$
2	Lahuta-mine	СФЗ ВФ	$(A_2)-(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)-(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(A_2)-(A_1)\rvert \geq 1$
		ВФВ ВФР	$(S_o)-(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_o)-(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(A_2)-(A_1)\rvert \geq 1$
3	Moodulite lahuta-mine	ВМФЗ ВМФ ВМФВ ВМФР	$\lvert(A_2)\rvert - \lvert(A_1)\rvert \rightarrow A_2;S$ $\lvert(A_2)\rvert - \lvert(A_1)\rvert \rightarrow S$ $\lvert(S_o)\rvert - \lvert(A_1)\rvert \rightarrow A_2;S$ $\lvert(S_o)\rvert - \lvert(A_1)\rvert \rightarrow S$	——
4	Korruta-mine	УФЗ УФ УФВ УФР	$(A_2)\times(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)\times(A_1) \rightarrow S$ $(S_o)\times(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_o)\times(A_1) \rightarrow S$	——
5	Jagamine	ДФЗ ДФ	$(A_2)/(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)/(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(A_2)\rvert \geq \lvert(A_1)\rvert$ või $(A_1) = \pm 0$
		ДФВ ДФР	$(S_o)/(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_o)/(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(S_o)\rvert \geq \lvert(A_1)\rvert$ või $(A_1) = \pm 0$

Tabel 3 (järg).

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu	Signaal $\varphi = 1$
6	Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	Nihutatud $(A_2) \rightarrow A_2;S$ Nihutatud $(A_2) \rightarrow S$ Nihutatud $(S_o) \rightarrow A_2;S$ Nihutatud $(S_o) \rightarrow S$	——
7	Täisarvude korrutamine	УЦ	$(A_2)\times(A_1) \rightarrow S$. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	$\|(A_2)\times(A_1)\| > \|(S)\|$
8	Jäägi leidmine	ДФØ	Jagamise $\|(A_2)\| / \|(A_1)\|$ jääk $R \times sign(A_2) \rightarrow S$	$\|(A_2)\| \geq \|(A_1)\|$ või $(A_1) = \pm 0$
9	Kontrolliitmine	СЦКЛ	$(A_1)+(A_2) \rightarrow A_2;S$	——
10	Ühtede arvu leidmine	СЕ	(A_1) ühtede arv $r \cdot 2^{-36} \rightarrow A_2;S$	——
11	Normaliseerimine	НØРМ	Nihutatud $(A_1) \rightarrow A_2+1;S$ Normaliseerimisel saadud järk $\rightarrow A_2$	——

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

2. Tehted liikuva koma arvudega.

Liikuva koma arvudega (vt. joon. 1b) tehteid sooritavate direktiivide mnemoonilised koodid koos vastavate tehete sisu selgitustega on toodud tabelis 4, kus q tähendab tehte tulemusena saadava arvu mantissi ja p järku (operandide korral vastavalt q_1 , q_2 ja p_1 , p_2). Enamikul nendest direktiividest (direktiivid 1 - 5 tabelis 4) on võimalikud neli modifikatsiooni, millest kolme esimese korral direktiivi aadressosa sisaldab kaks aadressi, viimase korral aga vaid ühe aadressi (indekseerimisel kasutada esimest indeksit!). Direktiivide СПØР ja ВПØР aadressosad sisaldavad aga alati kaks aadressi.

Vaadeldavate direktiivide abil saab tehteid sooritada nii normaliseeritud ($1/2 \leq |q_1| < 1$) kui ka normaliseerimata ($|q_1| < 1/2$) arvudega. Pärast iga tehet tulemus normaliseeritakse (kui see on lubatud) ja ümardatakse. Kuigi arvu mantiss paikneb vaid pesa esimesel kahekümne kaheksal kahendkohal, kasutatakse tehte sooritamisel ka kahekümne üheksandat kohta. Nimelt 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 töötamisel ümardamiskeelu režiimis. Kahe tehte - järkude liitmise ja järkude lahutamise korral tulemust kunagi ei normaliseerita.

Ületäitumise tekkimisel on tulemuse mantiss õige, järk aga tõelisest 64 võrra väiksem ja vastandmärgiga.

Tabel 4.

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu	Signaal $\varphi = 1$
1	Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	$(A_2)+(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(A_2)+(A_1)\rightarrow S$ $(S_o)+(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(S_o)+(A_1)\rightarrow S$	$p > 63$
2	Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	$(A_2)-(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(A_2)-(A_1)\rightarrow S$ $(S_o)-(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(S_o)-(A_1)\rightarrow S$	$p > 63$
3	Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	$\|(A_2)\| - \|(A_1)\| \rightarrow A_2;S$ $\|(A_2)\| - \|(A_1)\| \rightarrow S$ $\|(S_o)\| - \|(A_1)\| \rightarrow A_2;S$ $\|(S_o)\| - \|(A_1)\| \rightarrow S$	——
4	Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	$(A_2)\times(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(A_2)\times(A_1)\rightarrow S$ $(S_o)\times(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(S_o)\times(A_1)\rightarrow S$	$p > 63$
5	Jagamine	ДПЗ ДП ДПВ ДПР	$(A_2)/(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(A_2)/(A_1)\rightarrow S$ $(S_o)/(A_1)\rightarrow A_2;S$ $(S_o)/(A_1)\rightarrow S$	$p > 63$ või $q_1 = 0$
6	Järkude liitmine	СПØР	$q=q_2$ $p=p_2+p_1$ $\rightarrow A_2;S$	$\|p\| > 63$
7	Järkude lahutamine	ВПØР	$q=q_2$ $p=p_2-p_1$ $\rightarrow A_2;S$	$\|p\| > 63$

Signaal $\omega = 1$ tekib juhul $q < 0$ (või $q = -0$, kui see on võimalik). Signaal $\nu = 1$ saadakse siis, kui kas $q = 0$ või $p < -63$ (viimase kahe tehte puhul siis, kui $(S) = \pm 0$).

3. Tehted kümnendarvudega. Loogilised tehted.

Arvuti "Minsk-32" võimaldab teostada mõningaid tehteid kümnendarvudega, s.t. vahetult kahend-kümnendkoodis antud arvudega (vt. joon. 1c). Kümnendarvudega tehteid sooritavate direktiivide mnemoonilised koodid koos vastavate tehete sisu selgitusetega on toodud tabelis 5 (direktiivid 1 - 4). Kõigil nendel direktiividel sisaldab aadressosa vaid ühe aadressi, kusjuures indekseerimisel tuleb kindlasti kasutada esimest indeksit.

Kümnendarve võib arvutis tõlgendada nii täisarvudena kui ka fikseeritud koma arvudena, mis rahuldavad vastavalt tingimusi

$$0 \leq |x| \leq 1 \cdot 10^{9} - 1 \qquad \text{(täisarvud)}$$

ja

$$0 \leq |x| \leq 1 - 1 \cdot 10^{-9} \qquad \text{(fikseeritud koma arvud).}$$

Et erinevus nende kahe tõlgendamisviisi vahel seisneb sisuliselt vaid mastaabikordajates, siis kasutatakse mõlemal juhul liitmiseks ja lahutamiseks samu direktiive (СФДР ja ВФДР). Fikseeritud koma kümnendarvude korrutamisel (direktiiv УФДР) säilitatakse tulemuses vaid üheksa kõrgemat numbrikohta. Seejuures lisatakse ümardamisel (kui see on lubatud) viimasele säilitatavale kohale üks siis, kui kümnes number pole väiksem viiest. Täisarvude korrutamisel (direktiiv УЦДР) säilitatakse tulemuses üheksa madalamat numbrikohta.

Tabel 5.

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu	Signaal $\varphi = 1$
1	Liitmine	СФДР	$(S_0)+(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(S_0)+(A_1)\rvert > \lvert(S)\rvert$
2	Lahutamine	ВФДР	$(S_0)-(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(S_0)-(A_1)\rvert > \lvert(S)\rvert$
3	Korrutamine	УФДР	$(S_0)\times(A_1) \rightarrow S$	——
4	Täisarvude korrutamine	УЦДР	$(S_0)\times(A_1) \rightarrow S$	$\lvert(S_0)\times(A_1)\rvert > \lvert(S)\rvert$
5	Loogiline liitmine	ЛСЗ ЛС ЛСВ ЛСР	$(A_2)\vee(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)\vee(A_1) \rightarrow S$ $(S_0)\vee(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_0)\vee(A_1) \rightarrow S$	——
6	Loogiline korrutamine	ЛУЗ ЛУ ЛУВ ЛУР	$(A_2)\wedge(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)\wedge(A_1) \rightarrow S$ $(S_0)\wedge(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_0)\wedge(A_1) \rightarrow S$	——
7	Loogiline mittesama-väärsus	ПСЗ ПС ПСВ ПСР	$(A_2)\not\simeq(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2)\not\simeq(A_1) \rightarrow S$ $(S_0)\not\simeq(A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_0)\not\simeq(A_1) \rightarrow S$	——
8	Loogiline nihutamine	ЛСДЗ ЛСД ЛСДВ ЛСДР	Nihutatud $(A_2) \rightarrow A_2;S$ Nihutatud $(A_2) \rightarrow S$ Nihutatud $(S_0) \rightarrow A_2;S$ Nihutatud $(S_0) \rightarrow S$	——

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

Loogiliste tehete (vt. tabel 5, direktiivid 5 - 8) täitmisest võtavad osa pesa kõik 37 kahendkohta. Kõikidel loogilisi tehteid sooritavatel direktiividel on neli modifikatsiooni, millest kolme esimese korral direktiivi aadressosa sisaldab kaks aadressi, viimase korral aga vaid ühe aadressi (indekseerimisel sel juhul kasutada esimest indeksit!). Loogiline nihutamine erineb aritmeetilisest vaid selle poolest, et nihutamisele kuulub ka märgikoht.

4. Salvestamisdirektiivid.

Salvestamisdirektiivide mnemoonilised koodid koos vastavate tehete sisu selgitustega on toodud tabelis 6. Sealjuures vaid direktiivide 1 - 6 aadressosa sisaldab alati kaks aadressi, direktiivide 7 - 9 aadressosa aga ainult ühe aadressi. Lähemat selgitamist vajavad tabelis 6 toodutest nähtavasti vaid kolm viimast direktiivi. Kaks nendest, nimelt direktiivid Ч ja З kujutavad endast vastavalt juhtimisdirektiivide ИЧ ja ИЗ üheaadressilisi erijuhte (see üks aadress vastab direktiivide ИЧ ja ИЗ teisele aadressile, esimene asendatakse transleerimisel aadressiga * + 1), mistõttu nende indekseerimisel peab esimene indeks võrduma nulliga - seda on rõhutatud ka tabelis 6, kus ainsat aadressi tähistatakse sümboliga A_2 .

Direktiivi ГРУП täitmisel viiakse kaheksandarv aadressosas etiketiga või arvulise literaaliga määratud pesa kahendkohtadelt 24 - 36 tsükliloendajasse. Vahetult järg-

Tabel 6.

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu
1	Salvestamine	П	$(A_1) \rightarrow A_2;S$
2	Vastandarvu salvestamine	ПØЗН	$-(A_1) \rightarrow A_2;S$
3	Mooduli salvestamine	ПМØД	$\|(A_1)\| \rightarrow A_2;S$
4	Märgi omistamine	ПЗН	$sign(A_1) \cdot \|(A_2)\| \rightarrow A_2;S$
5	Vahetamine	Ø	$(A_1) \rightarrow A_2;S$ ja $(A_2) \rightarrow A_1$
6	Järgu omistamine	ППØР	$\left.\begin{matrix} q_2 \\ p_1 \end{matrix}\right\} \rightarrow A_2;S$
7	Lugemine	Ч	$(A_2) \rightarrow S$
8	Kirjutamine	З	$(S_o) \rightarrow A_2$
9	Salvestamine tsükliloendajasse	ГРУП	Pesa A_2 kohtadel 24 - 36 olev arv saadetakse juht-seadmes paiknevasse tsükliloendajasse

Signaali $\varphi = 1$ nende tehete puhul ei teki; signaal $\omega = 1$ saadakse $(S) < 0$ (või $(S) = -0$) korral; $\nu = 1$ aga siis, kui $(S) = \pm 0$.

mine direktiiv peab nüüd tingimata olema tsükliliselt täidetav (s.t. kas СЦКЛ, П või Ø) ja tema igakordsel täitmisel vähendatakse tsükliloendajat ühe võrra, samaaegselt suurendades direktiivi СЦКЛ korral esimest, direktiivide П ja Ø korral mõlemat aadressi ühe võrra. Direktiivi täidetakse kuni tsükliloendaja tühjenemiseni. Selleks, et täita direktiivi tsükliliselt n korda ($n \leq 8192$), tuleb tsükliloendajasse eelnevalt viia mitte n, vaid n - 1. Näiteks kahe kümnearvulise massiivi väärtuste vahetamine on teostatav direktiividega

	ГРУП	+9
	Ø	MASS1;MASS2

kus MASS1 ja MASS2 tähendavad vastavate massiivide algusaadresse. Direktiivi ГРУП indekseerimisel tuleb kasutada teist indeksit.

5. Juhtimisdirektiivid.

Selle rühma direktiivid on ette nähtud suunamisteks programmi hargnemiskohtades kas siis tingimusteta või vastavalt teiste direktiivide täitmisel saadud signaalidele φ , ω ja ν . Kui teisiti pole öeldud, siis vaadeldavad direktiivid ei muuda eelmisel tehtel saadud signaale ega summaatori seisundit.

Juhtimisdirektiivide korral ei ole üldiselt kinni peetud arvuti käskude ja SSK-direktiivide üksühese vastavuse nõudest, mistõttu ühele ja samale tehtekoodile võib vastata mitu direktiivi. Tavaliselt vastab seejuures üks nendest direktiividest (kõige üldisem) tehtekoodile täpselt (aadressosa sisaldab kaks aadressi), ülejäänud on ainult selle erijuhtudeks (aadressosas vaid üks aadress, teine asendatakse transleerimisel aadressiga $\varkappa + 1$). Selliste "täiendavate" direktiivide indekseerimisel tuleb rangelt kinni pidada indekskonstandile esitatavatest nõuetest, mis on toodud vastavate direktiivide kirjeldustes (ka direktiivi üldkujus on ainsat aadressi sel juhul vastavalt tähistatud kas A_1 või A_2). Tuleks veel märkida, et ületäitumise tekkimisel ($\varphi = 1$) arvuti peatub, kui ületäitumist põhjustanud direktiivile ei järgne juhtimisdirektiivi ИПЕР1 (ИПЕР0).

ИЗ

Direktiiviga ИЗ:I;A_1;A_2 (Minna koos salvestamisega) salvestatakse summaatori sisu pessa A_2 ning antakse seejärel juhtimine direktiivile etiketiga A_1 (lühidalt: juhtimine antakse direktiivile A_1).

ИЧ

Direktiiviga ИЧ:I;A_1;A_2 (Minna koos lugemisega) loetakse arv pesast A_2 summaatorisse ja juhtimine antakse direktiivile A_1. Ühtlasi juhul $(A_2) = \pm 0$ tekib signaal $\nu = 1$ ja juhul $(A_2) < 0$ signaal $\omega = 1$.

ИЗН

Direktiiviga ИЗН:I;A_1;A_2 (Minna märgi järgi) antakse juhtimine direktiivile A_1, kui eelmise tehte tulemus oli positiivne ($\omega = 0$), või direktiivile A_2, kui eelmise tehte tulemus oli negatiivne ($\omega = 1$).

И

Tingimusteta suunamiseks saab kasutada direktiivi И:I;A_1 (Minna). Erinevalt kõikidest teistest direktiividest peavad siin indekseerimisel mõlemad indeksid olema võrdsed, s.t. $\Delta_1^I = \Delta_2^I$, sest antud direktiiv transleeritakse direktiivina ИЗН:I;A_1;A_1.

ИПЛ

Direktiiviga ИПЛ:I;A_1 (Minna plussi järgi) antakse juhtimine direktiivile A_1, kui eelmise tehte tulemus oli positiivne ($\omega = 0$), või järgmisele direktiivile, kui eelmise tehte tulemus oli negatiivne ($\omega = 1$). Direktiivi indekseerimisel peab teine indeks võrduma nulliga.

ИМН

Direktiiviga ИМН:I;A_2 (Minna miinuse järgi) antakse juhtimine direktiivile A_2, kui eelmise tehte tulemus oli negatiivne ($\omega = 1$), või järgmisele direktiivile, kui eelmise tehte tulemus oli positiivne ($\omega = 0$). Direktiivi indekseerimisel peab esimene indeks võrduma nulliga.

ИН

Direktiiviga ИН:I;A_1;A_2 (Minna nulli järgi) antakse juhtimine direktiivile A_1, kui eelmise tehte tulemus oli nullist erinev ($\nu = 0$), või direktiivile A_2, kui eelmise tehte tulemus oli võrdne nulliga ($\nu = 1$).

ИРН

Direktiiviga ИРН:I;A_2 (Minna nulliga võrdumisel) antakse juhtimine direktiivile A_2, kui eelmise tehte tulemus oli null ($\nu = 1$), või järgmisele direktiivile, kui eelmise tehte tulemus oli nullist erinev ($\nu = 0$). Direktiivi indekseerimisel peab esimene indeks võrduma nulliga.

ИНРН

Direktiiviga ИНРН:I;A_1 (Minna nulliga mittevõrdumisel) antakse juhtimine direktiivile A_1, kui eelmise tehte tulemus oli nullist erinev ($\nu = 0$), või järgmisele direktiivile, kui eelmise tehte tulemus oli null ($\nu = 1$). Direktiivi indekseerimisel peab teine indeks võrduma nulliga.

ИНС

Direktiivi ИНС:I;A_1;A_2 (Minna mittevõrdumisel) täitmisel võrreldakse pesas A_2 olevat arvu eelmise tehte tulemusega (s.t. summaatoris oleva arvuga). Nende arvude kokkulangemisel (märgikoht kaasa arvatud) täidetakse järgmine direktiiv, vastasel korral aga antakse juhtimine

direktiivile A_1 . Summaatorisse jääb arvude võrdlemise (mittesamaväärsuse tehte) tulemus. Signaal $\omega = 1$ tekib siis, kui märgikohad ei lange ühte; signaal $\nu = 1$ tekib aga arvude moodulite kokkulangemisel (summaatorisse saadi null).

ИС

Direktiivi ИС:I;A_1;A_2 (Minna loendaja järgi) täitmisel lahutatakse pesas A_2 olevast arvust $1 \cdot 2^{-36}$. Kui tulemus on negatiivne, siis antakse juhtimine järgmisele direktiivile, kusjuures summaatorisse jääb null ning lahutamise tulemust mällu ei salvestata. Kui aga lahutamisel saadi (S) ≥ 0, siis see arv kirjutatakse pessa A_2 ning juhtimine antakse direktiivile A_1 . Signaalid ν ja ω määratakse summaatorisse jääva arvu järgi.

ИПЕРО

Direktiiviga ИПЕРО:I;A_2 (Minna $\varphi = 0$ järgi) antakse juhtimine direktiivile A_2 , kui eelmise tehtega ei saadud ületäitumist ($\varphi = 0$), või järgmisele direktiivile, kui eelmise tehtega saadi ületäitumine ($\varphi = 1$), kusjuures φ ühtlasi kustutatakse (s.t. saadakse $\varphi = 0$). Direktiivi indekseerimisel peab esimene indeks võrduma nulliga.

ИПЕР1 Direktiiviga ИПЕР1:I;A_2 (Minna $\varphi = 1$) järgi) antakse juhtimine direktiivile A_2, kui eelmise tehtega saadi ületäitumine ($\varphi = 1$), kusjuures φ kustutatakse, vastupidisel juhul aga (s.t. kui eelmisel tehtel ületäitumist ei tekkinud) läheb juhtimine järgmisele direktiivile. Direktiivi indekseerimisel peab esimene indeks võrduma nulliga.

6. Indekspesa direktiivid.

Tehete sooritamiseks suvalises pesas ning indekspesas paiknevate arvude vahel on ette nähtud erilised indekspesa direktiivid, mille mnemoonilised koodid koos vastavate tehete sisu selgitustega on toodud tabelis 7. Indekspesa direktiivi aadressossa kirjutatakse üldjuhul :I;A_2, kus I on indekspesa number (absoluutne etikett või arv vahemikust 1 - 15) ning A_2 tehtest osa võtva pesa aadress (direktiivide ЗИ ja ЧИ korral A_2 puudub!).

Kõikide indekspesa direktiivide täitmisel saadakse $\nu = 1$ siis, kui tehte tulemus on null; signaal ω on alati null, sest tehte tulemus ei ole kunagi negatiivne.

Tabel 7.

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu
1	Liitmine	СИ	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	Lahutamine	ВИ	Arvutatakse vahed $\Delta_1^I - \Delta_1^{A_2}$ ja $\Delta_2^I - \Delta_2^{A_2}$ (positiivne tulemus saadakse otsekoodis, negatiivne tulemus pöördkoodis) ning salvestatakse vastavalt pesa I kohtadele 5 - 20 ja 21 - 36
3	Korrutamine	УИ	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 peavad olema nullid) ning salvestatakse vastavalt pesa I kohtadele 5 - 20 ja 21 - 36
4	Loogiline liitmine	ЛСИ	Arvutatakse $(I) \vee (A_2)$ ning salvestatakse pessa I
5	Võrdlemine	ПСИ	Arvutatakse $(I) \simeq (A_2)$ ning salvestatakse pessa I
6	Loogiline korrutamine	ЛУИ	Arvutatakse $(I) \wedge (A_2)$ ning salvestatakse pessa I

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu
7	Indekspessa kirjutamine	ЗИ	Summaatoris olev arv salvestatakse pessa I
8	Pesa salvestamine indekspessa	ПАИ	Pesas A_2 olev arv salvestatakse pessa I
9	Indekspesa salvestamine pessa	ПИА	Pesas I olev arv salvestatakse pessa A_2
10	Indekspesast lugemine	ЧИ	Pesas I olev arv kantakse summaatorisse
11	Pesast esimese (või teise) aadressi kirjutamine esimeseks (või teiseks) indeksiks	ПА1И1	$\Delta_1^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 5 - 20, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata
12		ПА2И1	$\Delta_2^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 5 - 20, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata
13		ПА2И2	$\Delta_2^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 21 - 36, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata
14		ПА1И2	$\Delta_1^{A_2}$ kirjutatakse pesa I kohtadele 21 - 36, kusjuures I ülejäänud kohad jäävad muutmata

7. Sümboli direktiivid.

Sümboli direktiivid on määratud 7-kohaliste sümbolite (s.t. 7-kohalises koodis antud sümbolite) salvestamiseks summaatorist mälu pessa ja vastupidi ning samuti sümboli aadressi muutmiseks indekspesas. Seejuures võetakse aluseks joonisel 1d toodud sümbolite paigutus sisemälu pesas. Sisemälu pessa salvestatud sõna võib üldiselt sisaldada kas viis või kuus sümbolit, kusjuures viimasel juhul lähevad arvesse vaid 7-kohalise sümboli kaks kõrgemat kohta (informatsiooni vahetamisel välisseadmetega asendatakse viis madalamat kohta nullidega). Sümboli direktiivid võimaldavad aga opereerida vaid sõna esimese viie sümboliga (järjekorranumbrid 0, 1, 2, 3, 4).

Sümboli direktiivide aadressossa tuleb kirjutada $N;A_2$, kus N on sümboli järjekorranumber (absoluutne etikett või arv vahemikust 0 - 4) pesas aadressiga A_2 . Seda järjekorranumbrit saab muuta indekspesa abil (aadressosa sel juhul kujul $:I;N;A_2$), kusjuures esimene indeks (Δ_1^I) tohib olla vaid ülimalt neli. Kui sümboli järjekorranumbri muutmisel indeksi abil $N + \Delta_1^I \geq 5$, siis tekib ülekanne, mis lisatakse aadressile A_2 . Seega tehtest osa võtva sümboli aadress moodustatakse üldiselt järgmiste seoste alusel:

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

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

ЧС Direktiiviga ЧС:I;N;A_2 (Lugeda sümbol) loetakse sümbol järjekorranumbriga N' pesast A_2' summaatori kohtadele 0 - 6, kusjuures summaatori ülejäänud kohad (7 - 36) muudetakse nulliks. Signaal $\omega = 1$ tekib siis, kui summaatori märgikohal on 1; signaal $\nu = 1$ siis, kui summaatori kohtadel 1 - 36 on nullid.

ЗС Direktiiviga ЗС:I;N;A_2 (Kirjutada sümbol) salvestatakse sümbol summaatori kohtadelt 0 - 6 pessa A_2' järjekorranumbriga N' määratud kohale, kusjuures pesa A_2' ülejäänud kohad jäävad muutmata. Direktiivi täitmise tulemusena saadakse summaatorisse pesa A_2' uus sisu - seega summaatori kohtadel 0 - 6 varem olnud sümbol säilib seal vaid siis, kui N' = 0. Signaalide $\omega = 1$ ja $\nu = 1$ tekkimise tingimused on samad, mis eelmisel direktiivil.

MAC Direktiiviga MAC:I;A_2 (Muuta sümboli aadress indekspesas) liidetakse pesas A_2 olev arv indekspesas I olevale arvule (ülekanne kohalt 21 on blokeeritud!), kusjuures Δ_1^I ja $\Delta_1^{A_2}$ ei tohi olla suuremad

kui 4. Tehte tulemus salvestatakse pessa I. Kui liitmisel $\Delta_1^I + \Delta_1^{A_2} \geq 5$, siis tekib ülekanne, mis lisatakse $(\Delta_2^I + \Delta_2^{A_2})$-le. Seega tehte tulemusena saadakse pessa I uued arvud $\Delta_1^{I'}$ ja $\Delta_2^{I'}$, mis moodustatakse järgmiste seoste alusel:

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

$$\Delta_1^{I'} = \begin{cases} \Delta_1^I + \Delta_1^{A_2} & , \text{ kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A_2} < 5 \\ \Delta_1^I + \Delta_1^{A_2} - 5 & , \text{ kui } \Delta_1^I + \Delta_1^{A_2} \geq 5 \end{cases}.$$

Signaali $\nu = 1$ tekkimise tingimus on sama, mis direktiivil ЧС ; signaal ω on aga alati null, sest tehte tulemus ei ole kunagi negatiivne.

8. Juhtpesa direktiivid.

Programmi töö juhtimiseks on mõnikord tarvis muuta käsilolevale programmile vastava taseme juhtpesade sisu (näiteks soovides muuta baasaadressi, avada uut indeksvahemikku vms.). Seda võimaldavad juhtpesa direktiivid, mille mnemoonilised koodid koos vastavate tehete sisu selgitustega on toodud tabelis 8. Juhtpesa direktiivi aadressossa

Tabel 8.

Jrk. nr.	Tehte nimetus	Mnemoo-niline kood	Tehte sisu
1	Liitmine	СУ	$(N) + (A_2) \rightarrow N$
2	Lahutamine	ВУ	$(N) - (A_2) \rightarrow N$
3	Loogiline liitmine	ЛСУ	$(N) \vee (A_2) \rightarrow N$
4	Võrdlemine	ПСУ	$(N) \simeq (A_2) \rightarrow N$
5	Loogiline korrutamine	ЛУУ	$(N) \wedge (A_2) \rightarrow N$
6	Juhtpessa kirjutamine	ЗУ	$(S) \rightarrow N$
7	Pesa salvestamine juhtpessa	ПАУ	$(A_2) \rightarrow N$
8	Juhtpesa salvestamine pessa	ПУА	$(N) \rightarrow A_2$
9	Juhtpesast lugemine	ЧУ	$(N) \rightarrow S$

kirjutatakse üldjuhul $N;A_2$, kus N on juhtpesa number (kas absoluutne etikett või arv) ning A_2 teise tehtest osa võtva pesa aadress (direktiivide ЗУ ja ЧУ korral A_2 puudub!). Kõiki juhtpesa direktiive võib indekseerida, kasutades ainult teist indeksit (juhtpesa absoluutne aadress N' moodustatakse käsu täitmisel vastava taseme numbrist t ja käsus antud juhtpesa numbrist N valemiga $N' = 10_8 t + N$).

Kõikide juhtpesa direktiivide täitmisel $\nu = 1$ siis,

kui tehte tulemus on null; $\omega = 1$ siis, kui tehte tulemus on negatiivne.

Kui direktiivides 1 - 7 juhtpesa number $N \neq 4$, siis muudetakse vastavalt tehtele nii juhtpesa kui ka indeksite baasaadressi registri sisu. Juhtpesa $N = 3$ kasutamine direktiivides 1 - 7 pole lubatud ja selle esinemine viib seisundisse üks näitaja "ebakood", kusjuures juhtpesa ning kaitsepiirkonna raja-aadresside registri sisu jäävad muutmata.

Kui direktiivide CY või BY täitmisel tulemuse moodul on suurem ühest, siis tekib signaal $\varphi = 1$.

9. Eribaseerimise direktiivid.

Baasaadresside muutmiseks programmis on peale juhtpesa direktiivide ette nähtud veel spetsiaalsed nn. eribaseerimise direktiivid, mille täitmisel saab kasutada ajutist baasaadressi või muuta baasaadresse juhtpesades (eribaseerimise direktiivide hulka võib lugeda ka alamprogrammi poole pöördumise direktiivid - vt. § 4). Peale selle võimaldavad eribaseerimise direktiivid kasutada piirkonna algusest enam kui 2048 pesa kaugusel asuvaid absoluutsete aadressidega määratud objekte. Nimelt toimub direktiivide teise aadressi moodustamine nende direktiivide täitmisel tavalisest erinevalt - baasaadressiks võetakse pesa A_1 kahendkohtadel 21 - 36 paiknev arv $\Delta_2^{A_1}$. Seega saa-

dakse siin teine tõeline aadress järgmise seose alusel (vrdl. lk. 26):

$$A_2' = \Delta_2^{A_1} + a_2 + \Delta_2^{I} \quad ,$$

kusjuures on võimalikud veel kaks juhtu:

1) $\Delta_2^{A_1}$ on eribaas, mida kasutatakse ainult käsiloleva direktiivi täitmisel (sellesse tüüpi kuuluvad direktiivid ЧСП , ЗСП , ВКØМ , ja ФА);

2) $\Delta_2^{A_1}$ kirjutatakse teise aadressiga määratud juhtpessa baasaadressi asemele, jäädes seega baasaadressiks ka järgnevate direktiivide täitmisel (seda tüüpi on direktiiv (ИЗВ) .

ЧСП

Direktiiviga ЧСП:I;A_1;A_2 (Lugeda eribaasiga) loetakse pesa A_2' sisu summaatorisse. Kui loetav arv on negatiivne, siis $\omega = 1$; kui see arv võrdub nulliga, siis $\nu = 1$.

ЗСП

Direktiiviga ЗСП:I;A_1;A_2 (Kirjutada eribaasiga) kirjutatakse summaatori sisu pessa A_2' . Signaalid ω ja ν säilivad eelmisest tehtest.

ВКØМ

Direktiiviga ВКØМ:I;A_1;A_2 (Täita käsk eribaasiga) täidetakse direktiiv pesast A_2' . Kui see ei

ole juhtimisdirektiiv, siis tuleb juhtimine tagasi järgmisele direktiivile; juhtimisdirektiivi korral aga läheb juhtimine seal näidatud aadressi järgi. Tehte tulemuse ja signaalid ν ning ω määrab täidetav direktiiv.

ИЗВ

Direktiiviga ИЗВ :I;A_1;A_2 (Minna baasi muutmisega) antakse juhtimine pessa A_2', kusjuures uus baasaadress $\Delta_2^{A_1}$ kirjutatakse juhtpessa aadressis A_2 määratud numbriga baasaadressi asemele.

ФА

Direktiiviga ФА :I;A_1;A_2 (Moodustada aadressid) võetakse pesast A_2' seal paiknev käsk $\alpha^o i^o b_1^o a_1^o b_2^o a_2^o$ ja moodustatakse summaatori kohtadele 5 - 20 ning 21 - 36 selle käsuga määratud tehtest osa võtvate pesade tõelised aadressid järgmiste seoste alusel:

$$A_1^o = a_1^o + (b_1^o) + \Delta_1^{I^o} \quad ,$$

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

kusjuures summaatori kohtadele 0 - 4 kantakse nullid.

Kui summaatorisse saadakse null, siis $\nu = 1$; et summaatorisse negatiivset arvu tekkida ei saa, siis alati $\omega = 0$.

Aadress-konstandi moodustamise direktiivist KA erineb direktiiv ФА selle poolest, et nüüd ei leita aadresside väärtused mitte programmi paigaldamise, vaid täitmise ajal.

10. Abidirektiivid.

Mõningate operatsioonide täitmine sõltub arvuti indikaatorite seisust. Indikaatorite viimiseks mingisse seisu kasutatakse spetsiaalseid indikaatorite fikseerimise direktiive.

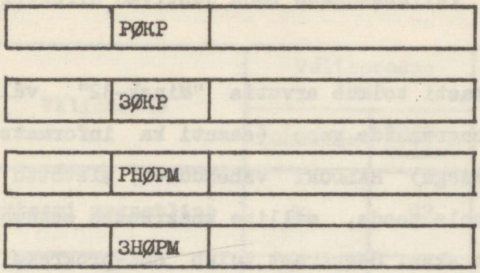
УИ

Direktiivi УИ (Fikseerida indikaator) abil saab fikseerida indikaatorite БЛØКР (Ümardamiskeeld), БЛНØР (Normaliseerimiskeeld) ja НУЛЬ (Null) seisu. Koodiosse tuleb kirjutada kas УИ0 (indikaatori fikseerimiseks seisu 0) või siis УИ1 (indikaatori fikseerimiseks seisu 1), aadressossa aga fikseeritava indikaatori nimi. Mitme indikaatori fikseerimisel ühe direktiiviga tuleb nende nimed eraldada üksteisest plussmärgiga. Nii näiteks viib direktiiv

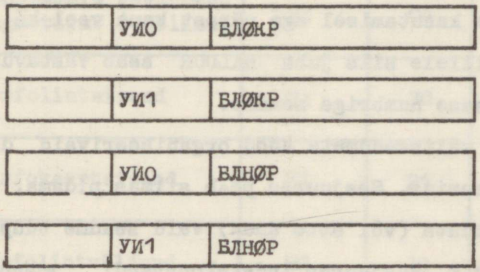
	УИ0	БЛØКР+БЛНØР

indikaatorid "Ümardamiskeeld" ja "Normaliseerimiskeeld" seisu null.

Juhul, kui on tarvis mingisse kindlasse seisu viia vaid üks indikaatoreist БЛØКР või БЛНØР, saab kasutada direktiivi УИ lihtsustatud variante РØКР (Ümardamisluba), ЗØКР (Ümardamiskeeld), РНØРМ (Normaliseerimisluba) ja ЗНØРМ (Normaliseerimiskeeld), mis koosnevad ainult tehtekoodist. Nimelt on direktiivid



täpselt sama tähendusega, nagu vastavalt direktiivid



Direktiivi УИ ja tema lihtsustatud variantide mõjupiirkond ulatub kuni järgmise sama tegevust lubava või keelava direktiivini.

НØП

Direktiiv НØП (Tühidirektiiv), mille aadressosa võib jääda täitmata või sisaldada üks kuni kaks aadressi, ei kutsu programmi täitmisel esile mingit tegevust (aadressosa puudumise korral saadakse direktiivi transleerimisel vastavasse pessa null). Kasutatakse seda direktiivi peaasjalikult vaid koos teiste direktiividega.

1) kirjutusmasinalt informatsiooni vastuvõtmise lõpp;

2) etteantud ajavahemiku möödumine;

3) mingi välisseadmega informatsiooni vahetamise algus või lõpp.

Käesolevas paragrahvis vaatleme katkestuse nendest põhjustest aga vaid viimast, sest kaks esimest kuuluvad rohkem programmi täitmise organiseerimise valdkonda (vt. § 8).

Haru on kindlal viisil vormistatud programmilõik, mis tuleb alati kirjutada baasis nr. 0 alates aadressist 0 ja mille alguses peab kindlasti olema reserveeritud viis pesa, kuhu HALDUR katkestuse momendil kannab tagasipöördumiseks vajaliku informatsiooni põhiprogrammi kohta joonisel 14 näidatud skeemi kohaselt (esimene nendest pesadest olgu märgendatud mingi etiketiga A, mis on ühtlasi haru nimi).

	0 ... 4	5 ... 20	21 ... 36
A		Baas nr. 1	Baas nr. 0
A+1		Baas nr. 3	Baas nr. 2
A+2			Indekspesade baasaadress
A+3	Indikaatorite ja näitajate seisundid		Käsuloendaja seisund
A+4	Summaatori seisund		

Joonis 14. Haru viie esimese pesa sisu.

Peale selle asendab HALDUR katkestuse momendil veel nullinda baasaadressi taseme juhtpesas haru algusaadressiga (teised baasaadressid jäävad muutmata) ning annab seejärel juhtimise direktiivile pesas A + 5 .

Et haru töötamise ajal ei toimuks teistkordset pöördumist tema poole, tuleb harus esimesena täidetavaks direktiiviks kirjutada direktiiv ЗВП (Keelata haru poole pöördumine). Pärast direktiivi ЗВП täitmist ei sega mitte ükski ülalloetletud põhjustest selle haru tööd. Kui haru töötamise ajal siiski ilmub mingi teise haru poole pöördumise põhjus, siis jätab HALDUR selle meelde ning annab alles direktiivi РВП (Lubada haru poole pöördumine), mis tuleb kirjutada haru viimasena täidetavaks direktiiviks, esinemisel juhtimise uuele harule. Uue katkestuse põhjuse mitteilmumisel organiseerib HALDUR direktiivi РВП alusel tagasipöördumise pesa A + 3 kohtadele 21 - 36 salvestatud aadressil, taastades eelnevalt põhiprogrammi seisundi katkestuse momendil (soovides jätkata programmi täitmist mujalt, tuleb muuta pesa A + 3 sisu).

Kokkuvõttes tuleb haru seega vormistada järgmise skeemi kohaselt:

	БАЗ	0
A	РЗВ	5
	ЗВП	
. . . . .		Haru sisu
	РВП	

Katkestuse korral haru poole pöördumise organiseerimiseks tuleb HALDURile eelnevalt teatada haru algusaadress, kasutades selleks direktiivi ØBPM (Haru poole pöördumise aja määramine), ØBIM (Haru poole pöördumine kirjutusmasina kaudu) või ЗАКР (Kinnistada välisseade). Nendest vaid viimane võimaldab haru kasutamist välisseadmetega töötamisel ning leiab seetõttu käsitlemist käesolevas paragrahvis (ülejäänud võimaluste kohta vt. § 8).

Junul, kui põhiprogrammi töö võib jätkuda alles pärast katkestuse põhjuse ilmumist (kui näiteks vajatakse operaatorilt täiendavat informatsiooni, soovitakse enne või pärast informatsiooni vahetamist analüüsida mingi välisseadme näitajaid või püstitatakse nõue oodata etteantud ajavahemiku möödumist), siis tuleb programmi täitmine vastavas kohas ajutiselt keelata direktiivi БЛВЫП (Blokeerimine) abil, mille aadressosa ei täideta. See direktiiv keelab antud tasemel oleva programmi täitmise kuni mingi eespoolloetletud põhjuse ilmumiseni. Kui põhjuse jaoks on eelnevalt teatatud haru algusaadress, siis jätkatakse programmi täitmist alles pärast selle haru läbimist; vastasel korral aga jätkub programmi täitmine vahetult katkestuse põhjuse ilmumisel.

ЗАКР

Direktiivi ЗАКР (Kinnistada välisseade), mille aadressosa kirjutatakse välisseadme tüüp ja number, toimel kinnistab HALDUR programmile esimese nõutud tüüpi vaba seadme, selle puudumisest aga teatab operaatorile ja

jääb ootama seadme vabanemist. Erandi moodustavad siin trükkal ja kaartväljund, mille puudumisel HALDUR teeb ühtlasi ettepaneku asendada hõivatud seade nn. väljundlindiga (eriotstarbeline magnetlint). Operaatori jaatava vastuse korral kantakse vastavale seadmele väljastatav informatsioon väljundlindile, kust see hiljem spetsiaalse programmi abil väljastatakse soovitud seadmele.

Vajaduse korral saab programmile kinnistada ka konkreetse seadme, lisades direktiivi aadressosa semikooloni järel veel vastava arvutisisese numbri (vt. tabel 9; seadme tüüp ja järjekorranumber peavad vaadeldavas direktiivis aga igal juhul esinema, sest kõikides teistes selle välisseadme tööd organiseerivates direktiividés tuleb kasutada ainult neid). Näiteks järgmiste direktiividega kinnistatakse programmile kaks magnetlinti (järjekorranumbritega 1 ja 2), lintsisend arvutisisese numbriga 043, trükkal ning seade, mille tüüp ja number on antud indekspesas number 1:

	ЗАКР	МЛ,1
	ЗАКР	МЛ,2
	ЗАКР	ВЛ,2;043В
	ЗАКР	ПЧ
	ЗАКР	;1

Juhul, kui kinnistatava seadme töö tahetakse seostada mingi haru läbimisega, peab SSK-programmis direktiivile ЗАКР vahetult järgnema direktiiv KA, milles esimene aad-

ress annab haru alguse ja teine näitajate seisu säilitamiseks kasutatava pesa aadressi (erijuhtudel, millest tuleb juttu allpool, võivad need aadressid olla ka nullid). Näiteks direktiividega

	ЗАКР	ВЛ
	КА	A1;A2

kinnistab HALDUR programmile lintsisendi (kui see on vaba) ning peab meeles haru algusaadressi A1 ja indikaatorite säilitamise pesa aadressi A2 .

ØCB

Välisseadmete ratsionaalsema kasutamise huvides peab programmeerija HALDURile direktiivi ØCB (Vabastada seade) abil teatama ka nende välisseadmete nimed, mida ta enam kas üldse või pikema aja jooksul ei kasuta. Näiteks vabastatakse direktiividega

	ØCB	МЛ
	ØCB	30,2
B	ØCB	:5

magnetlintseade, lintväljund järjekorranumbriga 2 ning indekspesas number 5 paikneva konstandiga määratud välisseade ja neid seadmeid saab programmis uuesti kasutada alles pärast uut kinnistamist.

Ж

Välisseadmete direktiivid võimaldavad üldiselt jätkata programmi täitmist kas vahetult pärast välisseadme töölerakendamist (s.t. paralleelselt informatsiooni vahetamisega), või siis alles pärast selle seadme töö lõppu. Mõnikord on aga kasulikum jätkata programmi täitmist paralleelselt välisseadme tööga nii kaua kui võimalik, ja alles seejärel lasta direktiiviga Ж (Oodata välisseadet) oodata vastava välisseadme töö lõppu. Nii näiteks katkestab direktiiv

	Ж	ВК

seni kaartsisendiga paralleelselt töötanud programmi täitmise (seda on tarvis juhul, kui järgmise direktiiviga algab sisestatava informatsiooni töötlemine).

Informatsiooni vahetamiseks sisemälu ja mistahes välisseadme vahel on võimalik kasutada kaht operatsiooni - sisestamine ja väljastamine. Lisaks nendele on aga magnetlintide korral veel neli abioperatsiooni, mis informatsiooni vahetamist otseselt ei teosta: tsooni vahelejätmine, tsooni võrra tagasikerimine, lindi viimine algseisu (keritakse ette esimene tsoon) ja lõpetamine (lint keritakse tagasi kassetile). Kõiki operatsioone on omakorda võimalik täita viies erinevas režiimis. Nende režiimide erinevused, samuti aga üldse nn. välisseadme direktiivide moodustamine on üksikasjalikult kirjeldatud tabelis 10.

Tabel 10.

Rea nr.	Operatsiooni nimi (sulgudes koodi tüvi)	Operatsiooni kood (alumine - koos välisseadme töö lõpu ootamisega)					Aadressosa
		Režiim I	Režiim II	Režiim III	Režiim IV	Režiim V	
		Täitmine	Täitmine koos järgneva suunamisega näitaja järgi	Täitmine koos näitajate eelneva kontrollimise ja salvestamisega	Täitmine koos näitajate järgneva kontrollimise ja salvestamisega	Täitmine koos näitajate eelneva ning järgneva kontrollimise ja salvestamisega	
1	Sisestamine (B)	B BЖ	BИУ	УЗВ УЗВЖ	ВУЗ ВУЗЖ	ВЗУ ВЗУЖ	:I;VL;V,K
	Väljastamine (Ы)	Ы ЫЖ	ЫИУ	УЗЫ УЗЫЖ	ЫУЗ ЫУЗЖ	ЫЗУ ЫЗУЖ	
	Tsooni vahelejätmine (ПР)	ПР ПРЖ	ПРИУ	УЗПР УЗПРЖ	ПРУЗ ПРУЗЖ	ПРЗУ ПРЗУЖ	
	Tagasikerimine (ПР)	ПР ПРЖ	ПРИУ	УЗВР УЗВРЖ	ВРУЗ ВРУЗЖ	РРЗУ ВРЗУЖ	
	Algseisu viimine (ПН)	ПН ПНЖ	ПНИУ	УЗПН УЗПНЖ	ПНУЗ ПНУЗЖ	ПНЗУ ПНЗУЖ	
	Lõpetamine (СН)	СН СНЖ	СНИУ	УЗСН УЗСНЖ	СНУЗ СНУЗЖ	СНЗУ СНЗУЖ	

Tabel 10 (järg).

		Juhtsõnad		Viis sümbolit pesas	Kuus sümbolit pesas	
2	Informatsiooni vahetamine uue juhtsõna järgi	Juhtsõna informatsiooni vahetamiseks sõnani		КØСЛ5	КØСЛ6	$N;A;N_1$
		Juhtsõna informatsiooni vahetamiseks lõputunnuseni	Lõputunnus välja arvatud	КØСИ КØСИ5	КØСИ6	$N;A;N_1;(X)$
			Lõputunnus kaasa arvatud	КØСВ КØСВ5	КØСВ6	
	Informatsiooni vahetamine juhtsõna muutmiseta	ВЕЗУС				Ei täideta
2 või 3	Pseudokood	Režiimi II korral	ПСК			$:I;NN_1B_1+\ldots;A_2$
		Režiimi III, IV või V korral	ПСК			$NN_1+NN_2+\ldots$

Välisseadme direktiiv võtab programmis enda alla kuni kolm rida. Esimesse ritta kirjutatav kood sisaldab alati operatsiooni määrava tüve, millele võib lisanduda täitmise režiimi täpsustav prefiks või sufiks (või mõlemad). Erinevaid tüvesid on kokku kuus (neist viimased neli on magnetlindi abioperatsioonid) ja tabelis 10 on nad toodud koos režiimi täpsustavate prefiksite ja sufiksitega. Välisseadme poole pöördumine saab toimuda kas programmi täitmise samaaegse jätkamisega või selle katkestamisega informatsiooni vahetamise ajaks. Viimasel juhul esineb vastava koodi lõpus veel sufiks K (erandi moodustab siin vaid režiim II, mille korral programmi täitmine igal juhul katkestatakse). Direktiivi esimese rea aadressossa kirjutatakse :I;VL;V,K , kus VL määrab operatsiooni liigi ja V,K välisseadme tüübi ning numbri (samuti nagu direktiivi ЗАКР korral). Operatsiooni liik tuleb anda ühega järgmistest koodidest:

С	- sümbol,	МС	- sümbolite massiiv,
К	- kaart,	МК	- kaartide massiiv,
ДК	- topeltkaart,	МДК	- topeltkaartide massiiv,
СТ	- rida,	МСТ	- ridade massiiv,
М	- massiiv,	Э	- massiivi element,
И	- intervall,	З	- tsoon,

ЗС - tsoon vahelejätmisega (leiab kasutamist vaid HALDURi programmides).

Indeksi I abil saab muuta või ette anda ainult välisseadme tüüpi ja numbrit.

Informatsiooni vahetamisel perfolindi või perfokaartidega võib operatsiooni liigi tunnuse C (massiivi korral MC) või K(MK) asemel kasutada ka tunnust Э(М). Et informatsiooni vahetamine magnetlindiga toimub alati tsoonide kaupa, siis operatsiooni liigi tunnuseks võib selle seadme korral olla ainult З . Trükkalile väljastamisel tuleb tunnusele (СТ või И) pärast koma lisada veel paberi edasinihutamiste arv (arv vahemikust 0 kuni 7 või absoluutne etikett).

Välisseadme direktiivi teise ritta (mis magnetlindi abioperatsioonide ja trükkalile intervalli väljastamise korral puudub) tuleb üldjuhul kirjutada nn. juhtsõna direktiiv, mille alusel koostatakse ja kirjutatakse välisseadme juhtpessa vahetatava informatsiooni asukohta ja kuju kindlaks määrav juhtsõna. Sõltuvalt sellest, kas informatsiooni vahetamine toimub sõnade arvu järgi või etteantud sümbolini (lõputunnuseni), tuleb juhtsõna andmiseks kasutada kas direktiivi КØСЛ (Juhtsõna informatsiooni vahetamiseks sõnade arvu järgi) või КØС (Juhtsõna informatsiooni vahetamiseks lõputunnuseni). Viimasel juhul tuleb koodis vastava sufiksi В või И lisamisega veel ära näidata, kas etteantud sümbol (lõputunnus) kuulub ülekandmisele või mitte. Number 5 või 6 koodi lõpus määrab kindlaks ülekandmisele kuuluvate sümbolite arvu pesas. Informatsiooni vahetamine lõputunnuseni pole teostatav kiire kanali seadmete korral.

Juhtsõna direktiivi КØСЛ aadressossa kirjutatakse $N;A;N_1$, kus N;A on esimese sümboli aadress (sümboli

järjekorranumber pesas ja pesa aadress) ning N_1 vahetatavate sõnade arv. Direktiivi KØC aadressossa kirjutatakse $N;A;N_1';(X)$, kus N_1' on vahetatavate sõnade maksimaalarv (mis juhtsõnas arvestatakse lehe täpsusega) ning X lõputunnus (sümbol või vastav kaheksandarv lisas 2 toodud tabelist).

Kui varemkirjutatud juhtsõna muuta ei soovita, siis tuleb teise ritta kirjutada direktiiv БЕЗУС (Juhtsõna muutmise keelamine), mille aadressosa ei täideta (see lihtsustus pole lubatud kaartväljundi või trükkali poole pöörduvates direktiivides).

Välisseadme direktiivi kolmas (magnetlindi abioperatsioonide ja intervalli väljastamise korral teine) rida täidetakse juhul, kui programmi edasine täitmine sõltub välisseadme näitajatest (jääb seega täitmata vaid režiimi I korral). Selle rea koodiosse kirjutatakse ПСК (Pseudokood) ja aadressossa režiimi II korral

$$:I;NN_1B_1+NN_2B_2+\ldots;A_2 \quad ,$$

režiimi III, IV või V korral aga

$$NN_1+NN_2+\ldots \quad ,$$

kus NN_i on kontrollitavate näitajate mnemoonilised nimed tabelist 11 (režiimi II korral on lubatud kontrollida vaid kaheksat esimest näitajat sellest tabelist), B_1 kontrollitav seis (0 või 1) ja A_2 suunamisaadress. Indeksiga I saab muuta vaid suunamisaadressi. Režiimide III - V korral kirjutatakse vaid nende näitajate nimed, mille kontrollitav seis on 1.

Tabel 11.

Kahendkoha nr.	Mnemooniline nimi	Näitajad (vt. ka lisa 3, 4 ja 5)
12	Г	Valmis
13	ЗЩЗ	Salvestamiskaitse
14	СБ	Tõrge
15	В	Sisestamine kirjutusmasinalt
15	НЕВСЯ	Lõpetamata tsoon
16	ПУСТØ	Tühi perfokaartide tasku
16	КØНЕЦ	Magnetlindi lõpp
16	НВ	Sisestamise algus
17	З	Hõivatud
18	ЗНК	Kiire kanal hõivatud
19	ЗУС	Juhtsõna kaitse tõrge
20	НУС	Juhtsõna vale paarisus
21	НИС	Informatsioonisõna vale paarisus

Tabelis 11 on ühtlasi toodud ka nende kahendkohtade järjekorranumbrid, kuhu vastava näitaja seis pessa salvestamisel kirjutatakse. Näitaja mnemoonilise nime asemel võib direktiivis kasutada ka vastavat kahendkoha numbrit sulgudes; sel juhul kirjutatakse aga kontrollitav seis näitaja numbri ette.

Välisseadme direktiivi täitmisel kontrollib HALDUR alati välisseadme näitajaid ja tegutseb nende seisunditest sõltuvalt, väljastades samaaegselt kirjutusmasinal operaatorile vajalikke teateid ja korraldusi. Sageli aga nendest standardsetest reageeringutest ei piisa - tuleb ka programmis kontrollida välisseadmete näitajate seisundeid ja tegutseda nendele vastavalt, kasutades välisseadmetega töötamisel režiime II - V. Välisseadme direktiivide täitmine erinevates režiimides on ülevaatlikult esitatud tabelis 12, kus HALDURi standardne tegevus tähendab seadme tööks valmisoleku kontrollimist (kas seade on sisse lülitatud, informatsioonikandja(d) seadmel jne.) ning sellega seoses vajalike korralduste väljastamist operaatorile (vt. ka lisa 10). Kogu muu tabelis näidatud tegevus toimub lisaks standardsele.

Välisseadme direktiivi täitmine režiimides III - V on üldjuhul seotud haru läbimisega. Vaid nende režiimide kasutamisel välisseadme töö lõpu ootamisega (operatsiooni koodi lõpus sufiks M) võib haru moodustamisest loobuda. Sel korral tuleb aga seadme kinnistamisel haru algusaadressiks kirjutada null. Välisseadme direktiivi täitmisel asendatakse harusse suunamine nüüd juhtimise andmisega välisseadme direktiivile vahetult järgnevale direktiivile. Välisseadme näitajate seisundite pessa salvestamise asemel võib programmeerija ette näha nende salvestamise summaatoris. Selleks tuleb näitajate salvestamiseks ette nähtud pesa aadress seadme kinnistamisel võtta võrdseks nulliga.

Tabel 12.

Režiim	Tegevus enne informatsiooni vahetamist	Tegevus pärast informatsiooni vahetamist
I	HALDURi standardne tegevus	HALDURi standardne tegevus
II	HALDURi standardne tegevus	Kui vähemalt ühe pseudokoodiga antud näitaja seis vastab küsitule, siis juhtimine antakse pseudokoodis näidatud aadressi järgi (ja näitajate seisundid summaatorisse), vastasel juhul järgmine direktiiv.
III	Kui vähemalt üks näitajaist 3 või Г (kiire kanali korral ka ЗЕК) vastab küsitule, siis juhtimine antakse harule ja näitajate seisundid koos tunnusega üks kohal 10 salvestatakse vastavasse pessa. Pärast haru läbimist algab informatsiooni vahetamine (kui haru mujale ei suuna).	Juhtimine antakse harule ja näitajate seisundid koos tunnusega üks kohal 11 kantakse vastavasse pessa. Pärast haru läbimist jätkub programmi täitmine.
IV	HALDURi standardne tegevus	Vähemalt ühe näitaja erinemise korral küsitust antakse juhtimine harule ja näitajate seisundid koos tunnusega üks kohal 11 salvestatakse vastavasse pessa. Vastasel korral jääb haru läbimata.
V	Sama, mis režiimis III	Sama, mis režiimis IV

Näiteks kaartsisendi kasutamiseks režiimis V võib programmi lülitada direktiivi

	ВЗУМ	МК;ВК
	КØСЛ5	0;ALGUS;160
	ПСК	ПУСТØ+Г

Selle täitmisel kontrollitakse kõigepealt näitajaid Г ja 3 : kui esimene neist pole seisus 1 ja teine seisus 0, siis antakse juhtimine kaartsisendit kinnistanud direktiivis määratud harule koos näitajate seisundite salvestamisega. Kui näitajad Г ja 3 on vastavalt seisus 1 ja 0, siis toimub sisestamine kuni saja kuuekümne pesa täitumiseni (s.t. loetakse kümme perfokaarti), kusjuures programmi töö ühtlasi katkestatakse. Sisestamise lõppedes kontrollitakse jälle näitajaid ning sõltuvalt kontrolli tulemusest antakse juhtimine kas harule (näiteks kui perfokaardid pole otsas) või programmi järgmisele direktiivile.

МУВУ

Välisseadme näitajate seisu küsida ja sellele vastavalt tegutseda on võimalik ka ilma välisseadet seejuures kasutamata. Selleks tuleb direktiivi МУВУ (Minna välisseadme näitaja järgi) aadressossa kirjutada vastava välisseadme tüüp ja number. Näitaja nimi koos kontrollitava seisuga ning suunamisaadress antakse SSK-programmi järgmisele reale kirjutatava direktiivi ПСК aadressosas. Direktiivi МУВУ täitmisel antakse juhtimine

suunamisaadressi järgi siis, kui vastava näitaja seis ühtib kontrollitavaga; vastasel korral täidetakse järgmine direktiiv. Nii näiteks direktiivide

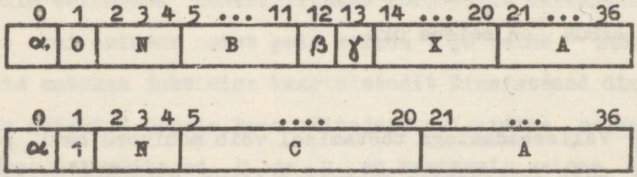
	ИУВУ	МЛ,1
	ПСК	НЕВСЯ1;ВЛØКК

täitmisel antakse juhtimine pessa ВЛØКК siis, kui näitaja НЕВСЯ on seisus üks.

ЧУС Välisseadmetega töötamisel võib mõnikord huvi pakkuda välisseadme juhtpesas oleva juhtsõna seisund teatud momendil (näiteks informatsiooni vahetamise katkemisel mingi tõrke tõttu). Juhtsõna lugemist välisseadme juhtpesast summaatorisse võimaldab direktiiv ЧУС (Lugeda juhtsõna), mille aadressossa tuleb kirjutada vastava välisseadme tüüp ja number (trükkali ja kaartväljundi korral seda direktiivi kasutada ei tohi, sest väljastamise nendele seadmetele võib HALDUR asendada väljastamisega väljundlindile). Direktiivi ЧУС toimel summaatorisse kantud juhtsõna kasutamisel tuleb juhinduda lisas 6 toodud juhtsõna seisundite tabelist.

Juhtsõna struktuur on näidatud joonisel 15, kus A (pesa absoluutne aadress) ja N (sümboli number pesas A) koos annavad vahetamisele kuuluva sümboli aadressi; B on viimase informatsiooni vahetamisest veel osa võtva pesa aadress (täpsusega 512 pesa); X on lõputunnus (seitsme-

kohalisee koodis); α näitab, kas vahetamisest võtavad osa pesa viis ($\alpha = 0$) või kuus ($\alpha = 1$) sümbolit; β näitab, kas lõputunnus kuulub ülekandmisele ($\beta = 1$) või mitte ($\beta = 0$); C on massiivi viimase pesa ühe võrra suurendatud aadress; γ on tunnus, mis informatsiooni vahetamise alguses peab tingimata võrduma nulliga.



Joonis 15. Juhtsõna struktuur
(ülal informatsiooni vahetamiseks etteantud sümbolini, all informatsiooni vahetamiseks sõnani).

ПУС Juhtsõna kandmiseks välisseadme juhtpessa võib peale eespoolkirjeldatud mooduse (välisseadme direktiivi koosseisus) kasutada ka direktiivi ПУС (Kirjutada juhtsõna), mille aadressosse tuleb kirjutada vastava seadme tüüp ja number. SSK-programmi järgmisse ritta kirjutatakse direktiiv KA, mille teine aadress (esimene peab olema null) määrab ülekantava juhtsõna asukoha. Nii näiteks direktiivide

	ПУС	ВЛ,1
	КА	0;JS

toimel kirjutatakse juhtsõna pesast JS vastava lintsisendi juhtpessa.

Direktiivi ПУС on mõtet kasutada vaid siis, kui vastava välisseadme direktiiviga on ette nähtud informatsiooni vahetamine ilma juhtsõna muutmiseta (teises reas ВЕЗУС). Trükkali või kaartväljundi korral seda direktiivi kasutada ei tohi (eelmise direktiivi kirjelduses mainitud põhjusel).

Direktiivide ЧУС ja ПУС kasutamise hõlbustamise huvides on lisas 6 toodud juhtsõnade tabel, milles on näidatud juhtsõna seisund pärast välisseadme töö lõppemist.

ПНК

Magnetlintide äravahetamise vältimiseks võib enne uue lindi kasutamist kontrollida selle nime direktiiviga ПНК (Kontrollida lindi nime), kirjutades aadressossa välisseadme tüübi (МЛ) ja numbri. Programmi järgnevale reale kirjutatava direktiivi КА esimene aadress näitab nüüd, kuhu anda juhtimine nimede erinemise korral (võrdsuse korral läheb juhtimine järgmisele käsule), teine aadress aga määrab kontrollitava lindi nime asukoha mälus. Näiteks kui programmis esineb direktiiv

NIMI	КТ	МЛ101

siis direktiividega

	ПНК	MJ1,2
	KA	JATK3;NIMI

kontrollime, kas teise kasutatava lindi nimi on ML101. Nimede kokkulangemise korral läheb juhtimine järgmisele direktiivile, vastasel juhul aga aadressil JATK3 .

Direktiivi KA esimeseks aadressiks võib olla ka 0 - nimede erinevuse korral väljastab HALDUR siis kirjutusmasinal korralduse õige lindi paigaldamiseks.

§ 7. Programmi segmenteerimine, mälu dünaamiline reserveerimine

Suuremate ülesannete lahendamise arvutil võib tavaliselt jaotada mitmeks osaks (näiteks: algandmete sisestamine ja teisendamine, informatsiooni töötlemine, vastuste väljastamine nõutud vormis jne.), mistõttu kõikide vastavate programmiosade samaaegne sisemälus paiknemine pole sugugi vajalik - sisemälu piiratud mahtu arvestades oleks see isegi ebaratsionaalne. Seepärast ongi ette nähtud võimalus SSK-programmi jaotamiseks suhteliselt iseseisvateks osadeks - segmentideks, mille sisemällu paigaldamist programmi täitmise ajal saab vastavate direktiivide abil organiseerida programmeerija. Segmendi sisestruktuurist oli

juttu juba paragrahvis 4, kus tegelikult vaadeldi ühest segmendist koosnevat programmi.

Programmi kõik segmendid tuleb eelnevalt eraldi transleerida ja vajaduse korral ka komplekteerida (kui nad juba varem pole teeki lülitatud). Segmendi võib soovi korral teegiprogrammina perforeerida perfolindile või perfokaartidele ja paigaldada siis juba vastavalt kas lint- või kaartsisendilt. Segmenteeritud programmi täitmine algab ja lõpeb nn. põhisegmendis, mille sisemällu paigaldamise organiseerib HALDUR ülesande lahendamiseks antud tellimuse alusel. Põhisegment, mis jääb sisemällu kogu programmi täitmise ajaks, organiseerib vajalike sisesegmentide paigaldamise, aga samuti ka mälu vabastamise töö lõpetanud ja edaspidi mittevajalike segmentide alt. Iga sisesegment võib samal ajal olla välissegmendiks suvalise arvu teiste sisesegmentide suhtes. Kaht ühe ja sama programmi sisesegmenti loetakse sõltumatuteks, kui kumbki neist ei ole teise sisesegmendiks.

Nagu näeme on segmentide omavahelised seosed programmi piires analoogilised alamprogrammide seostega segmendi piires. Oluline erinevus on siin aga selles, et kui mälu jaotamine segmendi koosseisu kuuluvate programmide vahel toimub ilma programmeerija otsese osavõtuta (seda organiseerivad TRANSLAATOR, KOMPLEKTEERIJA ja PAIGALDAJA), siis mälu jaotamine segmentide vahel (s.t. nende paigaldamine ja mälu vabastamine nende alt) jääb täielikult programmeerija hooleks. Sõltumatud segmendid võib programmeerija paigaldada

sisemällu ühele ja samale kohale, kuid sõltuvad segmendid tuleb tingimata paigaldada eraldi mäluosadesse.

Pöördumine sisesegmendi (mis tegelikult on programmi täitmise ajal paigaldatav siseprogramm) poole toimub samuti nagu siseprogrammide korralgi direktiiviga ИП.

ЗГР

Segmendi sisemällu paigaldamiseks tuleb kasutada direktiivi ЗГР (Segmendi paigaldamine), mille aadressosa kirjutatakse selle välisseadme tüüp ja number, millelt segment paigaldatakse (välisseadme tüübi ja numbri võib ette anda ka indekspesas). Paigaldatava segmendi kirjelduse (s.t. direktiivi ØПР3) asukoht programmis määratakse seejuures direktiivi КА teise aadressiga (esimene peab olema null) blanketi järgneval real. Direktiivi täitmisel HALDUR kinnistab programmile aadressosas näidatud seadme, väljastab operaatorile vastavasisulise korralduse ja pärast operaatori vastust paigaldab sisesegmendi ning vabastab seejärel seadme (et magnetlintseade on programmile kinnistatud juba varem, siis selle kinnistamist ja vabastamist HALDUR direktiivi ЗГР täitmisel ei teosta). Direktiivi ЗГР aadressosa võib ka puududa. Sellisel juhul paigaldatakse sisesegment sellelt samalt magnetlindilt, millelt paigaldati tema välissegment (kui välissegment paigaldati perfokaartidelt või lindilt, siis toimub sisesegmendi paigaldamine süsteemi magnetlindilt. Seejuures toimub sisesegmendi paigaldamine automaatselt (s.t. HALDUR operaatorile korraldust ei väljasta).

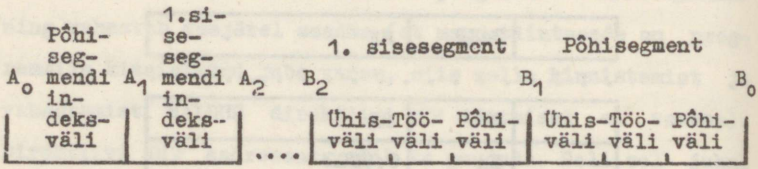
Tuleb veel märkida, et juba sisemälus paiknevat sisesegmenti tema mingis välissegmendis täidetava direktiivi ЗГР alusel teistkordselt ei paigaldata. Selle asemel kirjutatakse vaid baasaadressid vastavas välissegmendis leiduvasse kirjeldusse.

ØПРЗ

Segmendi kirjeldamiseks kasutatakse direktiivi ØПРЗ (Segmendi kirjeldamine), mille aadressossa tuleb kirjutada paigaldatava segmendi (tähega algav tähtedest ja numbritest koosnev) nimi. Direktiiviga ØПРЗ, millele SSK-programmis tingimata peab järgnema kaks tühidirektiivi НØП, määratakse paigaldatava segmendi nimi ja need pesad, kuhu PAIGALDAJA kirjutab segmendi baasaadressid. Direktiiv märgendatakse etiketiga, mida kasutab nii direktiiv ЗГР, kui ka pöördumisdirektiiv ИП. Seega näiteks sisesegmendi SEG1 paigaldamine magnetlindilt (koos ümbernimetamisega) ja tema poole pöördumine on teostatav järgmiselt:

	ЗАКР	МЛ
. . . . .		
	ЗГР	МЛ
	КА	0;SEG2
. . . . .		
	ИП	SEG2;0
. . . . .		
SEG2	ØПРЗ	SEG1
	НØП	
	НØП	

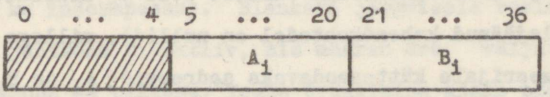
Mälu jaotamine segmenteeritud programmi korral toimub järgmiselt. Ülesande lahendamisele andmisel märgib programmeerija tellimuses sisemälu vajaliku mahu, mille alusel HALDUR eraldab programmile kaitsepiirkonna $[A_0 , B_0]$. Nagu paragrahvis 4 nimetatud, paigutatakse segmendi indeksväli kaitsepiirkonna algusest tahapoole, teised väljad (põhi-, töö- ja ühisväli) aga kaitsepiirkonna lõpust ettepoole. Samuti jätkub kaitsepiirkonna täitmine ka järgmiste segmentide paigaldamisel (vt. joon. 16), kusjuures igale ühispiirkonnale eraldatakse paigaldatava segmendi ühisväljas koht vaid siis, kui sama märgendiga ühispiirkonda ei esine mõne varem paigaldatud segmendi ühisväljas. Seega eri segmentide samanimelised ühispiirkonnad asuvad sisemälus samal kohal (esimesena selle piirkonna avanud segmendi ühisväljas), mis võimaldab informatsiooni ülekandmist segmentide vahel.



Joonis 16. Segmentide paigutus kaitsepiirkonnas.

Pärast iga segmendi paigaldamist kirjutab PAIGALDAJA kaitsepiirkonna esimesse pessa A_0 (vt. joon. 17) kaitse-

piirkonna täitumist iseloomustavad (äärmiste hõivatud pesade) aadressid A_i ja B_i ($i = 1, 2, 3, \ldots$ näitab segmentide paigaldamise järjekorda), salvestades ühtlasi seal varem olnud aadressid A_{i-1} ja B_{i-1}, et neid saaks kasutada mälu vabastamisel.



Joonis 17. Kaitsepiirkonna esimese pesa A_0 struktuur.

ØCBПC Direktiiviga ØCBПC (Mälu vabastamine), mille aadressosa ei täideta, vabastatakse mälu viimasena paigaldatud segmendi alt (s.t. taastatakse kaitsepiirkonna esimeses pesas A_0 seal enne kustutatava segmendi paigaldamist olnud aadressid).

Seni vaadeldud viisil toimub mälu jaotamine siis, kui piirkonnad on määratud juba SSK-programmis. Sageli tuleb aga lahendada näiteks ülesandeid, kus algandmete (ja seetõttu ka vajalike tööpesade) massiivide pikkused on muutuvad. Maksimaalse pikkusega massiivide kasutamine tähendaks sellistel juhtudel sisemälu niigi napi mahu raiskamist, pealegi võib esineda ülesandeid, kus täiendava mälu vajadus ja maht määratakse alles programmi täitmisel. Seetõttu paragrahvis 3 kirjeldatud viise mälu reserveerimiseks niisugustel juhtudel kasutada ei saa.

ПАУП Täiendava mälu reserveerimise programmi täitmise ajal (ehk: mälu dünaamilise reserveerimise) teeb võimalikuks direktiiv ПАУП (Määrata mälujaotuse aadress), mille aadressosa ei täideta. Direktiivi ПАУП alusel kirjutatakse programmi paigaldamisel vastava pesa kahendkohtadele 21 - 36 kaitsepiirkonna esimese pesa A_0 absoluutne aadress (ülejäänud kahendkohtadel on nullid), millega tehakse programmeerijale kättesaadavaks aadressid A_i ja B_i. Täiendava N pesa reserveerimiseks mälus tuleb nüüd pessa A_0 kirjutada aadressid A_i ja $B_i - (N + 1)$, salvestades pesas A_0 varem olnud aadressid A_i ja B_i pessa $B_i - (N + 1)$. Ühtlasi tuleb kontrollida, et A_i väärtus oleks väiksem kui $B_i - (N + 1)$. Dünaamiliselt reserveeritud mäluosa esimese pesa aadress on nüüd $B_i - N$. Mälu vabastamisel kantakse eelmine mälujaotus pesast $B_i - (N + 1)$ tagasi pessa A_0.

§ 8. Programmi täitmise ja väljastamise direktiivid

Kuigi iga SSK-programm tuleb täitmiseks arvutis varustada juhendiga (lähemalt vt. ptk. III), tekib sageli vajadus täpsustavate teadete ja korralduste väljastamiseks operaatorile ka programmi täitmise ajal (erinevalt teadetest nõuavad korraldused tingimata ka operaatori vastust). Selline kahepoolne side opetaatori ja programmi vahel toimub juhtpuldi kirjutusmasina abil.

ПТМ

Teadete andmine operaatorile toimub direktiiviga ПТМ (Trükkida kirjutusmasinal), mille aadressosa võib kas jätta täitmata või kirjutada sinna selle välisseadme tüübi ja numbri, mille arvutisisest numbrit soovitakse teatada operaatorile (välisseadme tüübi ja numbri võib anda ka indekspesas). Blanketi järgmisele reale kirjutatakse juhtsõna direktiiv, mis määrab ära väljastatava teksti asukoha ja pikkuse. Teate trükkimise ajaks programmi täitmine katkestatakse. Nii näiteks väljastatakse direktiivide

	ПТМ	ВК
	КØСЛ5	0;TEADE;3

täitmisel juhtpuldi kirjutusmasinal kaartsisendit puudutav kolmest sõnast koosnev teade. Direktiiviga ПТМ väljastatav teade ei nõua reeglina operaatorilt mingit tegevust (ka vastust mitte) ja pärast teate trükkimist programmi täitmine jätkub.

ПТМП

Direktiivi ПТМП (Trükkida kirjutusmasinal paralleelselt programmi täitmisega) kirjutamine on analoogiline direktiivi ПТМ kirjutamisega ning ta erineb viimasest vaid selle poolest, et teate trükkimise ajaks programmi täitmist ei katkestata.

ЖØØ Kui on tarvis väljastada operaatorile mingi korraldus (näiteks käsk vahetada magnetlindid, asetada sisendile kaardipakk vms.), kusjuures tööd tohib jätkata alles pärast selle korralduse täitmist, siis kasutatakse direktiivi ЖØØ (Oodata operaatori vastust), mis katkestab programmi töö, väljastab korralduse ja jätkab programmi täitmist alles pärast operaatori vastust. Direktiivi aadressosa täidetakse samuti nagu eelmise direktiivi korral; juhtsõna direktiiviga järgmisel real määratakse ka siin väljastatava korralduse teksti asukoht ja pikkus. Operaatori poolt antava vastuse tekst (mille määrab programmeerija) võib sisaldada kuni viis sümbolit ning ta asub programmi jätkamisel summaatoris (seitsmekohalises koodis). Vähem kui viis sümbolit sisaldav tekst täiendatakse summaatoris vasakult nullidega. Näiteks katkestatakse direktiivide

	ЖØØ	ВЛ
	КØСЛ5	0;КØR;5
	ИРН	HARU3

alusel programmi täitmine ning väljastatakse kirjutusmasinal lintsisendi kohta käiv viiest sõnast koosnev korraldus. Operaatori vastust analüüsitakse direktiiviga ИРН (Minna nulli järgi), mis annab juhtimise kas märgendile HARU3 (kui summaatoris on null) või järgmisele direktiivile (kui summaatoris on nullist erinev informatsioon).

ЖØØС

Eelmise direktiivi modifikatsiooniks on direktiiv ЖØØС (Erijuhul oodata operaatori vastust), mille aadressosas antakse nüüd ootamist põhjustada võiva välisseadme tüüp ja järjekorranumber (mis peab tingimata olema 1). Järgmine rida täidetakse täpselt samuti nagu eelmisena vaadeldud direktiivi korral. Kui aadressosas näidatud välisseade on kinnistatud probleemile tellimuste pakettöötlemiseks (vt. ptk. III § 3), siis programmi töö jätkub ja korraldust operaatorile ei väljastata (sel juhul peab kogu sisestatav informatsioon nõutavale sisendile juba eelnevalt olema valmis pandud, mistõttu operaatori täiendav tegevus pole vajalik). Vastasel korral töötab vaadeldav direktiiv samuti nagu direktiiv ЖØØ.

ØBПМ

Ulatuslikuma informatsiooni vastuvõtmiseks juhtpuldi kirjutusmasinalt ja selle operatiivseks töötlemiseks tuleb programmis moodustada haru, mille poole pöördumine organiseeritakse direktiivi ØBПМ (Haru poole pöördumine kirjutusmasina kaudu) abil, kus aadressosa jääb täitmata. Programmi järgmisele reale tuleb kirjutada direktiiv KA, mille esimene aadress määrab haru alguse, teine aadress aga kirjutusmasinalt sisestatava informatsiooni salvestamiseks määratud massiivi alguse mälus. Direktiivi ØBПМ täitmisel peab HALDUR meeles need algusaadressid ning programmi töö jätkub. Niisuguse direktiivi esinemise korral programmis võib operaator igal ajal anda

sellele programmile mingit informatsiooni, mis kantakse määratud väljale. Sisestatav informatsioon peab olema esitatud kujul

-YYYYY;XX...X◊ ,

kus tiree on alguse tunnus, YYYYY vaadeldava probleemi nimi, XX...X sisestatava massiivi sümbolid (nende hulgas ei tohi esineda sümboleid ◊ või ¬) ja ◊ on lõputunnus. Kirjutusmasinal valitud ebaõige sümboli (välja arvatud sümboli ◊) kustutab talle järgnev sümbol ¬, terve massiivi saab kustutada sümbolitega ¬¬◊ . Kogu informatsioon koos vigade ning nende parandustega ei tohi ületada sada sümbolit.

Pärast informatsiooni sisestamist katkestab HALDUR programmi täitmise, paigutab sisestatud massiivi (parandatud kujul) mällu ja annab juhtimise harule. Haru töö lõppedes jätkub programmi täitmine. Kui programmis puudub direktiiv ØBTM (või pole veel jõutud töödelda eelmist informatsiooni), siis HALDUR kirjutusmasinalt sellele programmile informatsiooni vastu ei võta, teatades olukorrast operaatorile informatsiooni järele punase tärni trükkimisega.

ØBPM Harule võib juhtimise anda ka ettemääratud ajavahemiku möödumisel, kasutades selleks direktiivi ØBPM (Haru poole pöördumise aja määramine), mille aadressossa kirjutatakse aeg minutites (kümnend- või kaheksand-

täisarv, kuid selle võib ette anda ka indekspesas) ning järgmisele reale direktiiv KA, kus esimeseks aadressiks peab olema haru algusaadress, teiseks aadressiks aga 0. HALDUR alustab ajavahemiku arvestamist direktiivi ØBPM täitmise momendil. Seega näiteks kaks minutit pärast direktiivide

	ØBPM	2
	KA	TEST;0

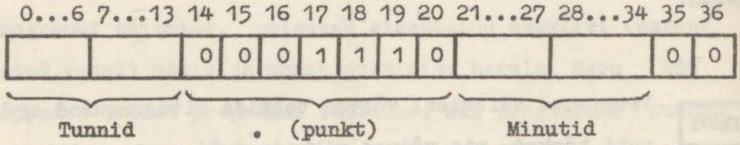
täitmist katkestab HALDUR programmi töö ja annab juhtimise harule TEST. Haru töö lõppedes jätkub programmi täitmine, korduvat katkestust vaadeldav direktiiv esile ei kutsu.

ПØBT Programmi täitmisel võivad tekkida mitmesugused arvuti tõrked, mis võivad rikkuda (või muuta mitteusaldatavaiks) osa juba leitud tulemustest. Selleks, et pärast tõrget mitte alustada kogu tööd algusest peale, võime programmi direktiividega ПØBT (Korrata) jagada osadeks, näidates ühtlasi aadressi, millest alates tuleb arvutamist korrata. Direktiivi ПØBT aadressosa jääb täitmata, kuid järgmisel real kirjutatakse direktiivi KA aadressossa kaks etiketti, millest esimene näitab korratava programmilõigu algusaadressi (mis peab kuuluma baasi nr. 0), teine aga määrab nullinda baasaadressi selle lõigu jaoks. HALDUR salvestab direktiivi ПØBT täitmisel lisaks nendele andme-

tele spetsiaalsesse tabelisse veel ka kõik ülejäänud baasaadressid. Tõrke korral taastab HALDUR selle informatsiooni alusel baasaadressid ning annab juhtimise korratava programmilõigu algusesse. Mitme direktiivi ПØВТ esinemisel programmis arvestatakse neist ajaliselt viimasena täidetut.

BPM

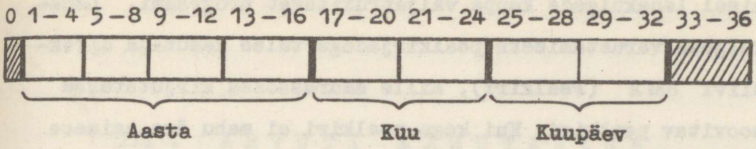
Soovides programmis teada saada kellaaega, võib seda HALDURilt küsida direktiiviga BPM (Kellaaeg), mille aadressosa jääb täitmata. Kellaaeg kantakse summaatorisse (kümnendsüsteemi arvudena) seitsmekohalises koodis joonisel 18 näidatud skeemi kohaselt.



Joonis 18. Kellaaeg summaatoris.

ДАТА

Kuupäeva küsimiseks tuleb kasutada direktiivi ДАТА (Kuupäev), mille aadressosa ei täideta. Selle direktiivi toimel kannab HALDUR kuupäeva summaatorisse kümnendnumbrite jadana joonisel 19 näidatud viisil.



Joonis 19. Kuupäev summaatoris.

ØCT Teatavasti peab iga SSK-programmi viimasena täidetavaks direktiiviks olema alamprogrammist väljumise direktiiv BHX, mis põhiprogrammi korral annab juhtimise tagasi HALDURile (see tähendab ühtlasi programmi täitmise lõpetamist). Erandjuhtudel aga (kui näiteks mingis siseprogrammis tekib olukord, mille tõttu kogu programmi edasine täitmine osutub võimatuks) pole siseprogrammis otstarbekohane kasutada direktiivi BHX, mis annaks juhtimise tagasi välisprogrammile. Kogu programmi töö lõpetamiseks mingis siseprogrammis on seepärast parem kasutada direktiivi ØCT (Peatus), mille aadressosa ei täideta. See direktiiv annab juhtimise siseprogrammist otse HALDURile. Seejuures on sellise lõpetamise eristamiseks programmi "normaalsest" lõpetamisest soovitav eelnevas programmilõigus kuidagi teatada lõpetamise põhjus (näiteks väljastada vastav teade kirjutusmasinal või trükkalil).

ЗАГЛ SSK-programmides võib kasutada veel kolme (transleerimisele mittekuuluvat) direktiivi, mis aitavad kujundada ja varustada selgitavate märkustega transleeri-

misel lehekülgede kaupa väljatrükitavat programmi. Lehekülgede varustamiseks pealkirjadega tuleb kasutada direktiivi ЗАГЛ (Pealkiri), mille aadressossa kirjutatakse soovitav pealkiri. Kui kogu pealkiri ei mahu ära esimese rea aadressossa, siis jätkatakse kirjutamist järgmistel ridadel. Pealkirjastamisdirektiivi mõjupiirkond on alates tema esinemiskohast (selleks, et pealkirjaga varustataks kõik programmilehed alates esimesest, tuleb SSK-programmi kirjutamist alustada direktiiviga ЗАГЛ) kuni kas programmi lõpuni või siis uue sellise direktiivini. Kui uus direktiiv ЗАГЛ leitakse programmis väljatrükitava lehekülje keskel, siis lõpetatakse see lehekülg tühjade ridadega ja jätkatakse trükkimist juba uue pealkirjaga järgmiselt leheküljelt. Kui programmis ei ole kasutatud direktiivi ЗАГЛ, siis jäetakse pealkirja asemele tühikud.

ПРØП

Tühje ridu parajasti trükitavale programmilehekülje saab jätta direktiiviga ПРØП (Jätta rida vahele), mille aadressossa kirjutatakse vajalike tühjade ridade arv. Kui see arv ületab veel trükkimata ridade arvu leheküljel, siis jäetakse tühjad read vaid leheküle lõpuni.

KØMM

Selgitavate märkuste viimiseks SSK-programmi kasutatakse direktiivi KØMM (Kommentaar), kirjutades märkuse direktiivi aadressossa ja tarbekorral ka järgnevatele ridadele. Meenutame, et kommentaariks loetakse ka SSK-programmi rida, kus kood algab tärniga (*), samuti mingi direktiivi aadressossa tühiku järele kirjutatud tekst.

III. ARVUTI KASUTAMINE

§ 1. Haldursüsteem

Teatavasti saab arvuti "Minsk-32" täita kuni nelja samaaegselt sisemälus paiknevat tööprogrammi. Lisaks seda võimaldavatele tehnilistele täiustustele on arvuti varustatud veel spetsiaalse programmiga HALDUR , mille üheks põhiülesandeks ongi arvuti programmeerimis-tehniliste võimaluste laiendamine (näiteks toimub mitmete SSK-direktiivide täitmine HALDURis ekstrakoodide vahendusel programmiliselt). HALDURi teiseks, mitte vähem oluliseks ülesandeks on aga suurema osa arvuti juhtimisega seotud operatsioonide täitmine, sest mitme programmi paralleelset tööd pole operaatoril võimalik käsitsi juhtida. HALDURi ülesannete hulka kuulub samuti arvuti "Minsk-22" programmide täitmise organiseerimine arvutis "Minsk-32", arvuti ning tema välisseadmete tõrgete analüüsimine jms.

HALDUR koosneb viiest suhteliselt iseseisvast osast: INTRODUKTOR (НАЧАЛЬНЫЙ ВЫЗОВ), RESIDENT (РЕЗИДЕНТ), KOORDINAATOR (КООРДИНАТОР), EKSPEDIITOR (РАЗГРУЗКА ЛЕНТЫ ВЫВОДА) ja INTERPRETAATOR (СОВМЕСТИМОСТЬ). Kõik need osad (koos nn. välisseadmete tabeliga, mis sisaldab arvuti

seadmetekomplekti iseloomustuse ja mida HALDUR kasutab välisseadme kinnistamiseks tööprogrammidele) asuvad spetsiaalsel nn. süsteemi magnetlindil ja tuuakse sisemällu kas operaatori või HALDURi enese korraldusel. Ülesannete lahendamise ajal asuvad pidevalt sisemälus vaid kaks osa (RESIDENT ja kas KOORDINAATOR või INTERPRETAATOR), teised tuuakse sinna vastavalt vajadusele. HALDURi põhifunktsioonid jaotuvad tema üksikute osade vahel järgmiselt.

HALDURi töölerakendaja - INTRODUKTOR tuuakse sisemällu juhtimispuldilt antava korralduse põhjal ning tema peamiseks ülesandeks on RESIDENDi, KOORDINAATORi ja välisseadmete tabeli toomine sisemällu. Seejärel loeb INTRODUKTOR juhtimispuldilt 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 mitmeprogrammilise töö organiseerimine. Saanud operaatorilt tellimuse mingi ülesande lahendamiseks, paigutab KOORDINAATOR selle tellimuste järjekorda (eraldi järjekordadesse kogutakse "Minsk-32" ja "Minsk-22" tellimused), analüüsides enne tellimuse korrektsust. Niipea kui vabaneb mõni tase, võtab KOORDINAATOR lahendamisele järjekordse ülesande. Täitmisel olevate programmide kohta peab KOORDINAATOR lahendamisaja arvestust, jaotab nende vahel välisseadmeid, analüüsib esinevaid tõrkeid jne. See-

juures väljastab KOORDINAATOR operaatorile informatsiooni täitmisel olevate programmide kohta teadete ja korralduste näol.

Korralduseks on tavaliselt nõue mingi magnetlindi asetamiseks seadmele, järjekordse ülesande tellimuse esitamiseks, mingi parameetri teatamiseks jne. Teateks võib olla näiteks ülesande lõppemine, lahendamise alustamine, vea avastamine jne. KOORDINAATORilt operaatorile antav korraldus erineb teatest kirjapildilt selle poolest, et tärni järel trükitakse korralduse number, mis lõpeb punktiga. Korralduse numbrit kasutab operaator oma vastuses KOORDINAATORile, näidates sellega, milline korraldus on täidetud. Operaator omalt poolt võib vajaduse korral igal ajal KOORDINAATORi töösse vahele segada. Näiteks võib ta töö käigus lasta kontrollida HALDURi üksikute osade säilimist, anda tellimusi ülesannete lahendamiseks, kustutada järjekorrast tellimusi, keelata teatud ajaks mingite ülesannete lahendamise, jätkata katkestatud ülesannete lahendamist alates etteantavast kohast, vastata korraldustele jne. Sellise kahepoolse sideme ühelt poolt operaatori ja KOORDINAATORi ning teiselt poolt tööprogrammide ja KOORDINAATORi (viimase vahendusel aga ka tööprogrammide ja operaatori) vahel teeb võimalikuks arvuti konstruktsioonis ette nähtud automaat-katkestuse süsteem. Nimelt katkestab arvuti programmi täitmise ja annab juhtimise KOORDINAATORile (täpsemalt: ühele tema eri tasemeil töötavatest blokkidest) iga kord, kui

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

Mitme programmi paralleelsel täitmisel tekib sageli olukord, kus üks programm soovib kasutada välisseadet, mis on parajasti kinnistatud mingile teisele, samuti lahendamisel olevale programmile. Üldiselt jääb esimene programm sel juhul ootama seadme vabanemist. Kahe seadme - trükkali ja kaartväljundi korral aga võib HALDUR pärast loa küsimist operaatorilt kanda väljastatava informatsiooni spetsiaalsele magnetlindile - nn. väljundlindile. Kui mingil programmil on lubatud trükkali või kaartväljundi asemel kasutada väljundlinti, siis kantakse vastavale seadmele väljastatav informatsioon edaspidi sellele lindile. Väljundlindile kantud informatsiooni väljastamine nõutud seadmetel toimub hiljem HALDURi spetsiaalse osa - EKSPEDIITORi abil. EKSPEDIITOR kuulub täitmisele tavalise tööprogrammina, s.t. ta töötab ühel tööprogrammide jaoks määratud tasemeist ja tema paigaldamiseks ning töölerakendamiseks tuleb operaatoril esitada tellimus tavalises korras.

HALDURi viies osa - INTERPRETAATOR on määratud "Minsk-22" programmide täitmise juhtimiseks. RESIDENT toob

ta sisemällu (KOORDINAATORi asemele) siis, kui kõik "Minsk-32" ülesanded on lahendatud või kui operaator oma korraldusega keelas uute "Minsk-32" ülesannete lahendamisele võtmise ja selle korralduse saabumise momendil käsil olnud ülesannete lahendamine on lõppenud. Kõigi ülesannete lõppemist tuleb viimasel juhul oodata sellepärast, et "Minsk-22" programme täidab arvuti mitte paralleelselt vaid järjestikku, kasutades ühe ülesande lahendamisel tarbekorral kogu vaba mälu.

INTERPRETAATORi põhifunktsioonid seisnevad arvutite "Minsk-32" ja "Minsk-22" nii tehniliste kui ka käskude süsteemi erinevuste programmilises ületamises. Nendeks funktsioonideks on: "Minsk-22" programmi sisestamine ja täitmine kooskõlas lahendamisjuhendiga; arvuti "Minsk-22" katkestussüsteemi ja "Minsk-32" käskude süsteemi mitte kuuluvate käskude interpreteerimine; "Minsk-22" juhtpuldi võimaluste realiseerimine (kirjutusmasina vahendusel) operaatori ning INTERPRETAATORi vaheliste vastastikuste teadete ja korralduste abil ning lõpuks välisseadmetega informatsiooni vahetamise interpreteerimine "Minsk-32" seadmetekomplekti alusel.

INTERPRETAATOR vahetatakse KOORDINAATORi vastu välja siis, kui kas järjekorras ei ole enam tellimusi "Minsk-22" ülesannete lahendamiseks või saabus kiirtellimus "Minsk-32" ülesandele või operaator andis vastava korralduse. Viimasel kahel juhul lõpetatakse lahendatav "Minsk-22" ülesanne ja alles seejärel antakse juhtimine RESIDENDile, mis toob taas sisse KOORDINAATORi.

§ 2. Informatsioonimassiivid

Arvuti "Minsk-32" programmeerimissüsteem näeb ette ka kõikide programmeerimisel tarvisminevate informatsioonimassiivide standardse vormistamise. Standardsete informatsioonimassiividena vormistatakse transleerimisele kuuluvad SSK-programmid, tellimused ülesannete lahendamiseks (vt. § 3), parandused tekstide korrigeerimisel (vt. § 6), silumisdirektiivid programmide silumisel (vt. § 7) jne. - seega kogu informatsioon, mille töötlemine toimub arvuti üldisesse programmvarustusse kuuluvate programmide (TRANSLAATOR, KORREKTOR, SILUJA jt.) abil. Nende massiivide vormistamine toimub tavaliselt perforeerimisel. Programmeerija peab aga omalt poolt standardsete massiividena vormistama kindlasti kogu selle informatsiooni (algandmed, vahetulemused, lõpptulemused), mille vahetamiseks välisseadmetega ta kasutab informatsiooni vahetamise standardprogramme.

Informatsioonimassiiv kujutab endast nn. informatsioonibloki (perfokaartidel - kaart, perfolindil - sümbol, magnetlindil - tsoon) kogumit. Massiivide üksteisest eraldamiseks varustatakse nad veel nn. kontrollblokkidega, mis sisaldavad andmeid massiivi kohta (nimi, kehtivusaeg, moodustamise aeg, massiivi sisestruktuuri iseloomustus jms.). Iga massiiv peab algama alg(kontroll)blokiga ja lõppema lõpp(kontroll)blokiga, kusjuures mõlemad kontrollblokid sisaldavad 80 sümbolit.

Terve töödeldava massiivi sisemällu paigutamine pole alati vajalik (ega sageli võimalikki), mistõttu vaadeldavas süsteemis eeldataksegi, et iga massiiv jaguneb veel osadeks, nn. kirjutisteks. Tavaliselt saab massiivi jaotada loogiliselt terviklikeks osadeks, mille sisu ja omadused peegeldavad kogu massiivi omadusi (näiteks SSK-programmi sisaldava massiivi kirjutiseks võib olla direktiiv jne.). Kirjutis on aga igal juhul töödeldava informatsiooni põhiühik, mille võib tarbekorral aluseks võtta suuremate ühikute moodustamisel. Muidugi võib ka kirjutisel vastavalt programmeerija vajadustele või kasutatavate standardprogrammide nõuetele olla mingi sisestruktuur (SSK-programmi direktiiv koosneb näiteks etiketi-, koodi- ja aadressosast), kuid informatsioonimassiivide moodustamise seisukohalt pole see oluline.

Kirjutises sisalduvate sõnade arvu (s.t. pikkuse) järgi eristatakse fikseeritud, muutuva ja määramata pikkusega kirjutisi. Ühes ja samas massiivis võivad aga esineda vaid üht liiki kirjutised.

Fikseeritud pikkusega kirjutistes on sõnade arv (mis näidatakse massiivi algblokis) ühesugune kogu massiivi ulatuses, seetõttu toimub nende töötlemine ning ülekandmine teiste liikidega võrreldes kõige kiiremini. Fikseeritud pikkusega kirjutistest koosnevaid massiive kasutatakse peamiselt magnetlindi ja perfokaartide korral.

Muutuva pikkusega kirjutistest koosnevas massiivis sisaldab iga kirjutis üldiselt erineva arvu sõnu, kusjuures sõnade arv antakse kaheksandarvuna iga kirjutise esimese

pesa kahendkohtadel 5 - 20 (see pesa on pikkusesse kaasa arvatud). Sellised kirjutised on mugavad töötlemiseks ning kasutatavad kõikide informatsioonikandjate korral, kuid moodustada saab neid ainult programmiliselt.

Määramata pikkusega kirjutistest koosneva massiivi iga kirjutise lõpus peab esinema nn. eraldaja (mingi kindel sümbol), mida vastava massiivi sees ei tohi kasutada muuks otstarbeks. Selliste kirjutiste töötlemine on eelmiste liikidega võrreldes kõige töömahukam. Sellele vaatamata leiavad määramata pikkusega kirjutised laialdast kasutamist just massiivide ettevalmistamisel perfolindil (teiste informatsioonikandjate korral kasutatakse seda liiki kirjutisi harva). Määramata pikkusega kirjutiste sisestamine ja väljastamine toimub ainult viie sümboli kaupa sõnas.

Informatsioonikandjast ja kasutatavate kirjutiste liigist sõltumata peab igal massiivil olema kaks 80-sümbolilist kontrollblokki. Need blokid võimaldavad sisestada, väljastada, säilitada, ümber paigutada, dubleerida ja annulleerida massiive tervikuna.

Algbloki 80 sümbolit jagunevad järgmiselt:

1 - 5 - algbloki tunnus ***HB ;

6 - 10 - massiivi nimi (5 suvalist sümbolit);

11 - 12 - nullid;

13 - 20 - massiivi kehtivusaeg, milleni seda massiivi on lubatud kasutada: aasta (sümbolid 13 - 16), kuu (sümbolid 17 - 18) ja päev;

21 - 28 - massiivi moodustamise aeg: aasta (sümbolid 21 - 24), kuu (sümbolid 25 - 26) ja päev;

29 - informatsiooni vahetamisel sõna pikkust näitav tunnus: kuuetäheliste sõnade (s.t. 37 kahendkohta pesas) korral 1;

30 - kirjutise liiki näitav tunnus: fikseeritud pikkuse korral 0, muutuva ja määramata pikkuse korral 1;

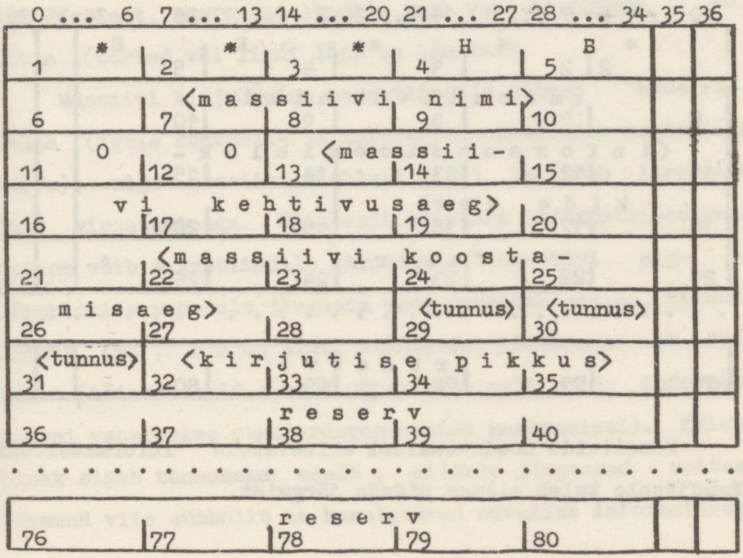
31 - määramata pikkusega kirjutise korral eraldaja (nullist erinev sümbol);

32 - 35 - muutuva ja määramata pikkusega kirjutiste korral nullid, fikseeritud pikkuse korral sõnade arv kirjutises;

36 - 80 - ei kasutata.

Massiivi algbloki paiknemisel sisemälus (viis sümbolit pesas) jagunevad need sümbolid tabelis 13 näidatud viisil.

Tabel 13.



Massiivi lõppbloki kaheksakümnest sümbolist leiavad kasutamist vaid esimesed kaheksateist:

1 - 5 - lõppbloki tunnus ***KB ;

6 - 10 - massiivi nimi;

11 - 18 - informatsiooniblokkide arv e. massiivi pikkus (sõltuvalt informatsioonikandjast kas tsoonide, kaartide, sümbolite või lehtede arv);

19 - 80 - ei kasutata.

Sisemälus võtab massiivi lõppblokk enda alla kuusteist pesa (viis sümbolit pesas), kusjuures sümbolid jaotuvad tabelis 14 näidatud viisil.

Tabel 14.

0 ... 6	7 ... 13	14 ... 20	21 ... 27	28 ... 34	35	36
* * * K B						
1 2	2	3	4	5		
<m a s s i i v i n i m i>						
6	7	8	9	10		
<i n f o r m a t s i o o n i b l o k -						
11	12	13	14	15		
k i d e a r v>						
16	17	18	19	20		
r e s e r v						
21	22	23	24	25		
. . . . .						
r e s e r v						
76	77	78	79	80		

Massiivide moodustamisel erinevatele informatsioonikandjatele tuleb silmas pidada järgmist.

Massiivid magnetlintidel. Massiivide kandmisel magnetlindile on lubatud kasutada vaid markeeritud (nimega varustatud) linte. Nime andmine toimub spetsiaalse tsooni - lindi algbloki (LA) - kirjutamisega markeeritava lindi algusesse. Lindi algbloki pikkus on samuti 80 sümbolit, millest esimesed viis annavad tunnuse ***HK , järgmised viis lindi (suvalistest sümbolitest koosneva) nime ning ülejäänud sümbolid jäävad kasutamata.

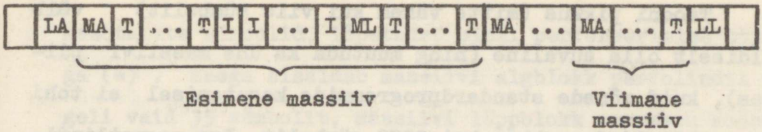
Lindi täitumise lõpu määramiseks tuleb viimase kasutatud tsooni järele kirjutada lindi lõppblokk (LL), mille kaheksakümnest sümbolist leiavad samuti kasutamist vaid kümme esimest. Viieks esimeseks sümboliks on seejuures tunnus ***KK , viieks järgmiseks sümboliks aga kas tühikud (␣ ␣ ␣ ␣ ␣) või veel kord tunnus ***KK sõltuvalt sellest, kas antud lindile saab veel kirjutada või mitte (tõrked või lindi lõpp on lähedal).

Massiivi kirjutamine magnetlindile toimub tsoonide kaupa (igale kontroll- ja informatsiooniblokile vastab üks tsoon), algab massiivi algbloki (MA) ja lõpeb lõppbloki (ML) kirjutamisega. Erinevalt teistest informatsioonikandjatest võib magnetlindile kirjutamisel massiivi alg- ja lõppblokile vahetult järgneda veel suvaline arv nn. täiendblokke (T) , mis on alati standardse pikkusega 80 sümbolit (täiendblokid omavad mõtet peamiselt vaid informatsiooni vahetamise standardprogrammide kasutamisel). Täiendblokk algab tunnusega ***ДБ , millele järgnevad seitsekümmend viis sümbolit on kasutatavad suvalise informatsioo-

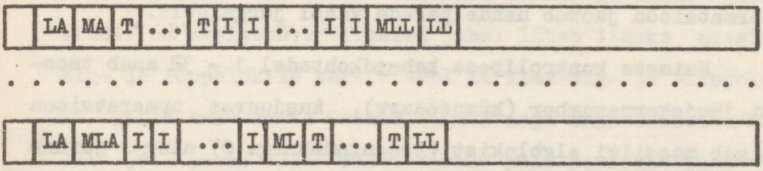
ni andmiseks. Sõltuvalt sellest, kas massiivi algblokile järgneb täiendblokkidega tsoone või mitte, kirjutatakse massiivi informatsiooniblokid kas viimase täiendbloki või siis vahetult algbloki järele.

Üksühest vastavust magnetlintide ja massiivide vahel ei tarvitse olla: ühele lindile võib kirjutada mitu massiivi, kuid ka üks massiiv võib võtta enda alla mitu linti (pole ainult lubatud paigutada massiivi ühe magnetlindi lõppu üleminekuga teisele lindile). Viimasel juhul lõpeb massiiv lindil nn. lisa-lõppblokiga, mis vahetult eelneb lindi lõppblokile. Massiivi lisa-lõppblokk (MLL) erineb massiivi lõppblokist vaid viie esimese sümboli poolest: tunnuse ***КБ asemel on nüüd tunnus **ПКБ. Järgmine lint massiivi ülejäänud osaga algab sel juhul massiivi lisa-algblokiga (MLA), mis kirjutatakse vahetult lindi algbloki järele ja mis erineb massiivi algblokist vaid tunnuse **ПНБ poolest. Et suurte massiivide korral võib selliseid lisa-algblokke olla mitu, siis nummerdatakse nad järjest (alates ühest) ja kirjutatakse need numbrid lisa-algblokkide 1. - 12. sümboliks. Tuleb veel arvestada, et täiendblokkide kirjutamine lisa-algbloki või lisa-lõppbloki järele pole lubatud.

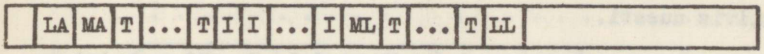
Joonistel 20 - 22 on skemaatiliselt näidatud kontroll- ja informatsiooniblokkide (I) asetus magnetlindil mitmesuguse pikkusega massiivide korral.



Joonis 20. Mitu massiivi ühel magnetlindil.



Joonis 21. Üks massiiv mitmel magnetlindil.



Joonis 22. Üks massiiv ühel magnetlindil.

Kokkuvõttes kujutab massiiv endast magnetlindil seega tsoonide kogu. Seejuures lindi alg- ja lõppblokid, samuti massiivi alg- ja lisa-algblokid kirjutatakse ning loetakse alati viiesümboliliste sõnadena, kõik ülejäänud kontrollblokid aga nii nagu informatsiooniblokidki (sümbolite arvu sõnas määrab teatavasti massiivi algbloki 29. sümbol).

Tsooni pikkus (mitte vähem kui viis sümbolit) võib üldiselt olla suvaline (ning muutuda ka ühe massiivi piires), kuid mõnede standardprogrammide kasutamisel ei tohi tsoon sisaldada rohkem kui 1920 sümbolit. Iga magnetlindile kantava (nii kontroll- kui ka informatsiooniblokki sisaldava) tsooni alguses on teatud hulk kontrollsümboleid, mis sisemälus võtavad enda alla kolm nn. kontrollpesa. Informatsioon jaotub nende pesade vahel järgmiselt.

Esimese kontrollpesa kahendkohtadel 1 - 32 asub tsooni järjekorranumber (kümnendarv), kusjuures numeratsioon algab massiivi algblokist (tsooninumbriga 0) ning jätkub pidevalt kuni massiivi lõppblokini või viimase täiendblokini. Massiivi poolt hõivatavate magnetlintide arv tsooninumbritele mingit mõju ei avalda. Kui ühel magnetlindil on mitu massiivi, siis algab tsoonide numeratsioon igas massiivis uuesti.

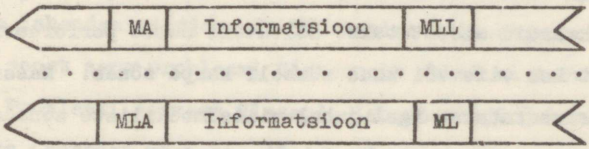
Teise kontrollpesa kahendkohtadel 5 - 20 asuv kaheksandarv näitab tsoonis sisalduvate pesade arvu (ilma kontrollpesadeta). See arv peab kõikide informatsiooniblokkide korral nullist erinema, kontrollblokkide korral aga võrduma nulliga (mis on kontrollbloki tunnuseks).

Kolmandasse kontrollpessa kirjutatakse salvestamisel tsooni kontrollsumma pöördkood (kontrollpesad kaasa arvatud).

Massiivid perfolindil. Perfolindile kantavate massiivide korral võib jätta perforeerimata kontrollblokkide

kasutamata sümbolid, lõpetades bloki perforeerimise tärniga (*) . Seega sisaldab massiivi algblokk perfolindil sageli vaid 35 sümbolit, massiivi lõppblokk seevastu koosneb alati ainult kaheksateistkümnest sümbolist.

Massiivid võivad perfolintidel paikneda vaid kahel viisil: kas üks massiiv ühel perfolindil või üks massiiv mitmel perfolindil (mitme massiivi esinemine ühel perfolindil on keelatud). Viimasel juhul läheb lisaks massiivi alg- ja lõppblokile tarvis veel ka lisa-alg- ja -lõppblokki, mille kasutamine toimub samuti nagu magnetlintide korral (vt. joon. 23). Täiendblokke pole perfolintidel lubatud kasutada.



Joonis 23. Üks massiiv mitmel perfolindil.

Perfolindile võib massiivid perforeerida kas algandmete perforaatoril käsitsi või siis mingi programmi töö käigus arvuti perfolintväljundil. Informatsiooni sisestamine käsitsi perforeeritud perfolindilt toimub alati ainult viie sümboli kaupa sõnas. Arvuti lintväljundil seevastu võime aga (programmis antud juhtsõnast sõltuvalt) saada kas viie või kuue sümboli kaupa sõnas sisestatava

perfolindi. Sõltumatult perfolindi saamise viisist sisestatakse ning väljastatakse massiivi alg- ja lisa-algblokk alati viiesümboliliste sõnadena, massiivi lõppblokk ja lisa-lõppblokk aga samuti nagu kogu massiiv. Kasutatavaid perfolinte ei markeerita.

Massiivid perfokaartidel on ülalvaadeldud informatsioonikandjatega võrreldes kõige lihtsama struktuuriga. Kontrollblokkidest tuleb nüüd kasutada vaid massiivi alg- ja lõppblokki, millest kumbki kantakse ühele perfokaardile. Ka perfokaartidele võib massiivi perforeerida kas käsitsi või siis mingi programmi töö tulemusena kaartväljundil, kusjuures käsitsi perforeeritud kaardid sisestatakse arvutisse alati viie sümboli kaupa sõnas. Kaartväljundil perforeeritud kaardid sisestatakse sõltuvalt nende perforeerimise viisist kas viie või kuue sümboli kaupa sõnas. Massiivi algblokk sisestatakse igal juhul viiesümboliliste sõnadena, lõppblokk aga nii nagu kogu massiiv.

§ 3. Ülesannete lahendamine

Töökorras programmi koostamise käik sisaldab alati vähemalt kolm etappi: programmi kirjutamine mingis sisendkeeles, selle transleerimine vastava translaatori abil ja vajalike alamprogrammide komplekteerimine saadud programmi juurde. Tavaliselt tuleb aga programmi veel siluda, paran-

dada silumisel sisendkeelses programmis avastatud vead, uuesti transleerida jne. Käesoleva peatüki järgnevates paragrahvides vaadeldaksegi neid etappe realiseerivate standardprogrammide (TRANSLAATOR , KOMPLEKTEERIJA , KORREKTOR ja SILUJA) kasutamist. Kõigepealt aga mõni sõna ülesande vormistamisest selle lahendamiseks arvutil "Minsk-32".

Et sageli tuleb koos lahendada terve rida erinevaid ülesandeid (näiteks SSK-programmi silumisel tuleb enamasti järjestikku lahendada korrigeerimis-, transleerimis-, komplekteerimis- ning silumisülesanne), siis on "Minsk-32" süsteemis ette nähtud ülesannete ühendamine nn. probleemideks. Probleem on sama nimega varustatud ülesannete hulk, kusjuures ülesannete ühendamine probleemiks on vajalik vaid nende lahendamisjärjekorda lülitamise hõlbustamiseks - otsest seost sama probleemi ülesannete vahel ei tarvitse olla.

Probleemi esimese ülesande lahendamisjärjekorda võtmiseks (korraga võetakse järjekorda vaid üks sama probleemi ülesanne) tuleb HALDURile esitada probleemi päis ja tellimus ülesande lahendamiseks (ehk lihtsalt: ülesande tellimus). Probleemi päis sisaldab kuus sümbolit, millest esimene on tärn ja viis järgmist probleemi nimi. Ülesande tellimus sisaldab kindlasti nn. tellimuse päise, millele mõnede ülesannete (näiteks transleerimise, korrigeerimise jne.) korral võib lisanduda veel tellimuse sisu.

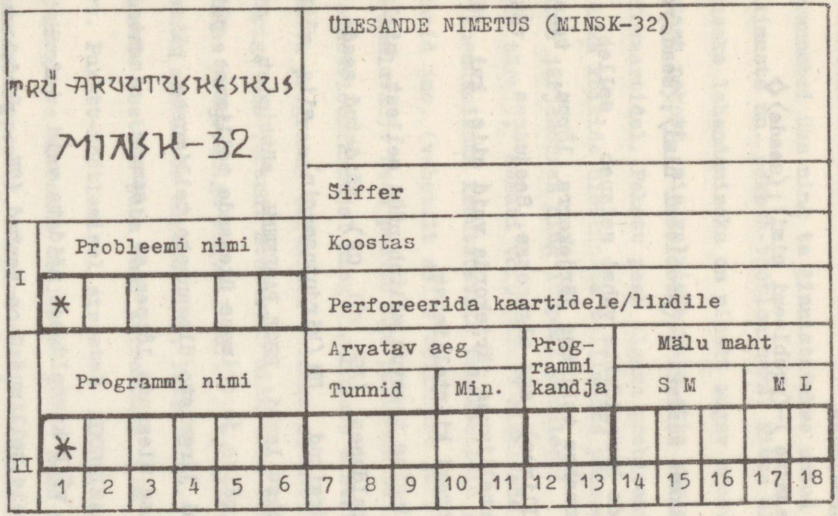
Tellimuse päises näidatakse ülesande lahendamisel kasutatava programmi nimi, maksimaalne lahendamisaeg, informatsioonikandja, millelt tuleb sisestada programm ning and-

med sise- ja välismälu vajaduste kohta. Tellimuse sisus antakse (vastavate eeskirjade kohaselt vormistatuna, vt. näiteks paragrahvid 5, 6, 7) ülesande lahendamisel kasutatava programmi tööks vajalik informatsioon.

Nii probleemi päis kui ka tellimuse päis kirjutatakse joonisel 24 näidatud blanketile, mille täitmisel tuleb silmas pidada järgmist. Blanketi esimesse ossa (I) kirjutatav probleemi nimi on viie suvalise sümboli kombinatsioon, kuid ei tohi sisaldada miinust ega koosneda viiest tärnist (mis moodustavad probleemi lõputunnuse). Tellimuse päis kirjutatakse blanketi teise ossa (II), kusjuures lahendamisaeg antakse kümnendarvudena, mälu maht (nii sisemälu lehtede arv kui ka magnetlint-seadmete arv) aga kaheksandarvudena. Programmi kandjaks võib olla kas magnetlint (МЛ) , perfokaardid (ПК) või perfolint (ПЛ) . Tellimuse päises näidatud andmeid kasutab HALDUR ülesande lahendamiselevõtmise võimalikkuse selgitamisel ja ülesandele mälu eraldamisel.

Tellimuse päis sisestatakse kas lintsisendilt, kaartsisendilt, magnetlindilt või kirjutusmasinalt. Tellimuse sisu valmistatakse ette vastava programmi kasutamise juhendis näidatud informatsioonikandjal (tavaliselt perfolint või -kaardid). See sisestatakse alles pärast ülesande lahendamisele võtmist juba programmi enda poolt, kusjuures eelnevalt küsib programm operaatorilt, millisel informatsioonikandjal asub tellimuse sisu, ning väljastab saadud vastuse alusel korralduse kaartide või lindi asetamiseks seadmele.

TRÜ ARVUTUSKESKUS MINSK-32							ÜLESANDE NIMETUS (MINSK-32)											
							Siffer											
I	Probleemi nimi						Koostas											
	*						Perforeerida kaartidele/lindile											
II	Programmi nimi						Arvatav aeg					Programmi kandja		Mälu maht				
							Tunnid			Min.				S M			M L	
	*																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18



Joonis 24. Tellimusblankett ülesande lahendamiseks arvutil "Minsk-32".

Probleemi (ja seega tema esimese ülesande) lahendamisjärjekorda võtmiseks peab operaator kõigepealt andma kirjutusmasinal kas korralduse

ВЫ(полнить задание)-⟨probleemi nimi⟩;⟨seade⟩◊

või korralduse

СР(очно выполнить задание)-⟨probleemi nimi⟩;⟨seade⟩◊

Erinevus neude korralduste vahel seisneb selles, et esimesel juhul pannakse tellimus järjekorra lõppu, teisel juhul (nn. kiirtellimus) aga algusesse. Seejuures võtab KOORDINAATOR kiirtellimuse järjekorda vaid siis, kui järjekorras ei ole ühtegi kiirtellimust.

Operaatori edasine tegevus sõltub nüüd sellest, millisel viisil on korralduses (ВЫ või СР) näidatud seade. Kui seadmena on märgitud ПМ (kirjutusmasin), siis võib operaator kohe pärast lambi ВВОД РАЗРЕШЕН süttimist sisestada probleemi päise ja esimese ülesande tellimuse päise. Sama probleemi järgmiste ülesannete tellimuste päised tuleb pärast eelmise ülesande lõppemist samuti sisestada kirjutusmasinalt.

Seadme asemel võib korralduses näidata vaid informatsioonikandja, millele tellimused on kantud (ПК - perfokaardid, ПЛ - perfolint, МЛ - magnetlint). Sellisel juhul otsib HALDUR nii esimese kui ka sama probleemi kõigi järgmiste ülesannete tellimuste sisestamiseks kõigepealt vastavat tüüpi vaba seadme ning väljastab operaatorile korralduse tellimuse päise asetamiseks sellele seadmele (seade kin-

nistatakse probleemile vaid päise sisestamise ajaks).

Korralduses võib näidata ka seadme arvutisisese numbri. Sellele seadmele omistab HALDUR tüübisisese järjekorranumbri üks ning ta kinnistatakse antud probleemile tellimuste nn. pakett-töötlemiseks. Mitme ülesande järjestikuseks lahendamiseks on nimelt mugav moodustada tellimustest pakett, mis valmistatakse ette kas perfolindil või perfokaartidel. Pakett peab algama probleemi päisega, sisaldama kõikide ülesannete tellimuste päised nende lahendamise järjekorras ning lõppema probleemi lõputunnusega (kuus tärni). Samuti võib pakett sisaldada veel ülesannete lahendamiseks kasutatavaid vahekeelseid programme, algandmeid jms. (vahetult selle tellimuse järel, mille juurde nad kuuluvad). Need peavad aga paiknema tellimustega samal informatsioonikandjal ning algandmete sisestamine peab vastava programmi täitmisel toimuma seadmelt järjekorranumbriga üks (erandi moodustab siin enne töötlemist spetsiaalse programmiga magnetlindile kirjutatav pakett, mis ei tohi sisaldada algandmeid). Pakett tuleb vastavale seadmele asetada juba enne korralduse (BH või CP) andmist. Pakett-töötlemisel sisestab KOORDINAATOR probleemi iga järgneva ülesande tellimuse päise kohe pärast eelmise ülesande lõppemist. Märgime veel, et sellist fikseeritud seadmega korraldust võib anda vaid KOORDINAATORile, ülejäänuid aga nii KOORDINAATORile kui ka INTERPRETAATORile.

Pärast mingi ülesande lõppemist hakkab KOORDINAATOR vabanenud taseme jaoks valima järjekorrast uut ülesannet.

Kui osutub, et järjekorras on kiirtellimus, siis enne selle lahendamiselevõtmist teisi järjekorras olevaid ülesandeid ei vaadelda. Kui järjekorras pole kiirtellimust (peale lahendamiseloleva), siis kontrollitakse, kas vabanenud tasemel on võimalik alustada sama probleemi järgmise ülesande lahendamist. Kui see pole võimalik, siis 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 (kinnistada tuleb muidugi ka magnetlindid).

§ 4. Translaator

SSK-translaator koosneb nn. jaotusprogrammist ja kolmest funktsionaalsest osast, millest esimeses toimub SSK-programmi teisendamine, teises transleerimine ja kolmandas tulemuste väljastamine. Jaotusprogramm, mis organiseerib kogu translaatori tööd, koosneb omakorda SISESTAJAst (TCKMJI) ja JAOTAJAst (PACIJI).

Transleerimine algab SISESTAJA toomisega süsteemi lindilt sisemällu. Seejärel loeb SISESTAJA sisse tellimuse, kontrollib selle õigsust, kinnistab tööks vajalikud välisseadmed ning pöördub JAOTAJA poole, andes ühtlasi ette tööks vajalikud andmed. JAOTAJA organiseerib tööd translaatori funktsionaalsete osade vahel, mis tegelikult ku-

jutavad endast translaatori sõltumatuid segmente.

Teisendamisel asendatakse direktiivide mnemoonilised koodid vastavate arvkoodide või ekstrakoodidega ning töödeldakse arv- ja tekstkonstandid. Direktiivides esinevad literaalid asendatakse abietikettidega, mida omakorda kasutatakse vastavate literaalide väärtuse määramiseks moodustatavate täiendavate direktiivide (KЧ või KT) märgendamiseks.

Transleerimine koosneb kahest etapist, millest esimesel määratakse programmi aadresside loendaja alusel etikettide väärtused, koostatakse etikettide tabel, programmi piirkondade tabel ning moodustatakse programmi päis. Teisel etapil formeeritakse käskude aadressosad ning trükitakse tabel transleerimise käigus SSK-programmis avastatud vigade kohta.

Väljastamisel koostatakse teegiprogramm (päis, sisu vahekeeles ja tähistuste sõnastik) ning kirjutatakse see magnetlindile. Üheaegselt sellega trükitakse välja ka transleeritud programm (paralleelselt SSK-programmiga) ja etikettide tabel.

Pärast transleerimise lõppemist teatab JAOTAJA magnetlindi numbri, millel asub transleeritud programm ning annab juhtimise tagasi SISESTAJAle järgmise programmi transleerimiseks.

SSK-translaatori kasutamisel on vajalikud kaks magnetlintseadet, trükkal ning kaart- või lintsisend (tellimuse sisestamiseks). Et JAOTAJA võib paikneda kas

üldteegis või erateegis, siis viimasel juhul on tarvis veel ühte magnetlintseadet.

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

Tellimuse sisu kirjutatakse SSK-blankettidele tabelis 15 toodud tellimusdirektiivide abil. Erinevalt SSK-direktiividest alustatakse nende direktiivide kirjutamist blan-

Tabel 15.

Kood	Informatsiooniosa
ИМИТ	SSK-programmi nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМЛИТ	Magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit), millel asub SSK-programm
ИМРП	Transleeritud programmi nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМРПР	Transleeritud programmi nimi (kasutatakse direktiivi ИМРП asemel siis, kui programmeerija lubab transleeritud programmi kirjutada samanimelise massiivi asemele isiklikule magnetlindile)
ИМЛРП	Magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit), millele (programmeerija soovil) kirjutatakse transleeritud programm
ЫРСПЧ	Transleeritud programmi trükitavate eksemplaride arv (kaheksandsüsteemis)
ЫТЭПЧ	Etikettide tabeli trükitavate eksemplaride arv (kaheksandsüsteemis)

keti etiketilahtrist, kusjuures kood kirjutatakse positsioonidesse 12 - 16 ja informatsiooniosa positsioonidesse 17 - 21. Kõiki tabelis 15 toodud direktiive tellimus sisaldama ei pea. Kindlasti tuleb aga tellimuses ära näidata nii SSK-programmi nimi kui ka transleeritud programmi nimi. Tellimuses näitamata jäetud magnetlintide asemel kasutab translaator töölinti.

Transleerimise lõppedes asub teegiprogrammina vormistatud transleeritud programm vastavalt tellimusele kas töölindil või erateegis. Transleeritud programmi töölindile kandmise korral väljastab translaator kirjutusmasinal teate vastava magnetlintseadme numbri kohta.

Trükkalil väljastab translaator vigade tabeli (kui vigu transleerimisel leiti), transleeritud programmi (koos SSK-programmiga) ja etikettide tabeli, kusjuures kaks viimast trükitakse vaid vastavate direktiivide (ЫРСПЧ, ЫТЭПЧ) esinemisel tellimuses.

Vigade tabelis näidatakse vea šiffer koos lühiiseloomustusega ning vigane direktiiv. Vigade loetelu koos translaatori reageeringutega nendele on esitatud tabelis 16.

Transleeritud programmi trükkimist alustatakse tiitellehega, millele peale programmi nime trükitakse veel transleerimise kuupäev ja kellaaeg. Järgnevatele lehtedele trükitakse transleeritud programm, kusjuures iga leht varustatakse programmi nime, lehe järjekorranumbri, kuupäeva ning programmeerija soovi kohaselt (direktiivi ЗАГЛ alusel) ka

Tabel 16.

Vea šiffer	Vea iseloomustus	Translaatori reageerimine
1 НЕТ ОПЕРАТОРА БАЗ	SSK-programmi alguses puudub direktiiv БАЗ	Moodustatakse direktiiv БАЗ 0 (s.t.baasi number loetakse võrdseks nulliga ja piirkond põhipiirkonnaks)
2 НЕТ ОПЕРАТОРА РИП	Kasutatakse reserveerimata indekspesi	Tuuakse sisse 16-pesaline indeksväli
3 ДЛИНА ОБЛАСТИ	Piirkonna suhteliste aadresside loendaja ületas arvu 177777_8	Aadresside loendajat alustatakse nullist
4 ОПЕРАТОР НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ТИПУ ОБЛАСТИ	Tehte direktiiv tööpiirkonnas või direktiiv ØПР (ØПРС) mitte põhipiirkonnas	Direktiiv töödeldakse
5 ОТСУТСТВУЕТ ОПЕРАТОР КОП	Pärast direktiivi ØПР, ØПРС või ØПРЗ puudub tühidirektiiv	Lisatakse puuduvad tühidirektiivid
6 ЗАПРЕЩЕННЫЙ ОПЕРАТОР	SSK-programmis on kasutatud tööprogrammide jaoks keelatud direktiivi *)	Direktiiv töödeldakse
7 ОТСУТСТВУЕТ ЭТИКЕТКА XXXXX	Aadressosas on kasutatud etiketti, mis ei esine märgendina	Etiketi XXXXX aadressiks võetakse 0,0
10 ОТСУТСТВУЕТ ЭТИКЕТКА	Direktiivil ЗНАЧ või ЭКВ puudub märgend	Direktiivi ei töödelda
11 ПОВТОРЕНИЕ ЭТИКЕТКИ XXXXX	Märgitud etikett on juba esinenud märgendite seas	Etiketti XXXXX uuesti tabelisse ei kanta

Tabel 16 (järg).

Vea šiffer	Vea iseloomustus	Translaatori reageerimine
I2 ЭТИКЕТКА	Märgendina esinev etikett on valesti kirjutatud	Etiketti tabelisse ei kanta
I3 ЭТИКЕТКА	Aadressosas valesti kirjutatud etikett	Etiketi aadressiks võetakse 0,0
I4 КОД ОПЕРАЦИИ	Vale kood	Direktiiv asendatakse direktiiviga HØП
I5 ЭКСТРАКОД	Direktiivi arvkood vastab ekstrakoodile	Direktiiv töödeldakse
I6 ИНДЕКС	Indeksi number valesti kirjutatud või puudub	Indeksi numbriks võetakse 0
I7 ЛИТЕРАЛ	Tekstliteraali lõpus puudub ülakoma	Direktiivi töödeldakse kuni veani
20 КОЛИЧЕСТВО СИМВОЛОВ	Tekstkonstandis on enam kui 5 sümbolit	Töödeldakse vaid 5 esimest sümbolit
21 ЧИСЛО	Arvus leidub keelatud sümbol	Arv võetakse võrdseks nulliga
22 ЧИСЛО	Arv liiga suur	
23 ЧИСЛО	Arvus liiga palju sümboleid	
24 НЕТ АДРЕСНОЙ ЧАСТИ	Direktiivis puudub aadressosa	Direktiiv asendatakse direktiiviga HØП
25 КОЛИЧЕСТВО АДРЕСОВ	Adressosas aadresse lubatust vähem	Direktiivi töödeldakse kuni veani
26 КОЛИЧЕСТВО АДРЕСОВ	Aadressosas aadresse lubatust rohkem	

Tabel 16 (järg).

Vea šiffer	Vea iseloomustus	Translaatori reageerimine
27 БАЗИС	Ebaõige baasi number	Baasi numbriks võetakse 0
30 БАЗИС	Baasi numbriks on suhteline etikett	
31 АДРЕСНАЯ ЧАСТЬ	Direktiivi aadressosa vale või hoopis ülearune	Direktiivi töödeldakse kuni veani
32 СЛОЖНЫЙ АДРЕС	Liitetiketi komponentide baaside numbrid on erinevad	Aadressiks võetakse 0,0
33 СЛОЖНЫЙ АДРЕС	Liitetiketi komponendid on erinevatest piirkondadest	
34 ВЕЛИЧИНА АДРЕСА	Aadress on kas väiksem nullist või suurem lubatust	
35 ИНТЕРВАЛ	Trükkalile väljastamise direktiivis kas reavahede arv puudub või suurem kui 7	Reavahede arvuks võetakse vastavalt kas 0 või 7
36 ПРИЗНАК КОНЦА ОБМЕНА	Juhtsõna direktiivis (informatsiooni vahetamiseks sümbolini) on valesti antud neljas operand	Direktiivi töödeldakse kuni veani
37 ТИП ВНУ	Sisestamis- või väljastamisdirektiivis puudub (või valesti) välisseadme tüüp	Direktiivi töödeldakse ilma välisseadme tüübi kirjelduseta

Tabel 16 (järg).

Vea šiffer	Vea iseloomustus	Translaatori reageerimine
40 НОМЕР В ТИПЕ ВНУ	Välisseadme järjekorranumber on suurem kui 177	Välisseadme numbriks võetakse 1
41 НОМЕР	Sümboli, taseme või tasemepesa number on lubatust suurem	Vastavaks numbriks võetakse 0
42 ПРИЗНАК ОПЕРАЦИИ	Sisestamis- või väljastamisdirektiivis on ebaõige operatsiooni liigi tunnus	Direktiiv töödeldakse ilma operatsiooni liigi tunnuseta
43 УКАЗАТЕЛЬ	Direktiivi aadressosas on näitaja valesti kirjutatud	Direktiiv töödeldakse ilma näitajata
44 НЕ УКАЗАН ФОРМАТ	SSK-programmis pole direktiivile КФn eelnenud sama formaadinumbriga direktiivi Фn	Direktiivi tööldakse nagu aadressosata tühidirektiivi (s.t. vastavasse pessa kantakse null)
45 ПОВТОРЕНИЕ ФОРМАТА	SSK-programmis esines juba sama formaadinumbriga direktiiv Фn *)	Antud direktiiv Фn võetakse aluseks kõikide järgmiste sama numbriga direktiivide КФn töötlemisel
46 КОЛИЧЕСТВО ОБЛАСТЕЙ	SSK-programmis on avatud rohkem kui 31 piirkonda (s.t. esinenud rohkem kui 31 direktiivi ВАЗ	Transleerimisel saadav tööprogramm on vale

*) Selliste direktiivide esinemist ei loeta tegelikult veaks, kuigi transleerimisel väljastatakse vea kirjeldus.

programmi pealkirjaga (direktiivi ЗАГЛ puudumisel jääb vastav rida tühjaks).

Transleeritud programm vahekeeles trükitakse paralleelselt SSK-programmiga: igas reas trükitakse kõigepealt vastava piirkonna suhteline aadress koos baasi numbriga ja direktiivi transleerimisel saadud käsk, seejärel direktiivi järjekorranumber ning direktiiv koos märgendiga. Teatavasti paneb translaator mõnede SSK-direktiivide ette nn. paigaldamisdirektiivid. Väljatrükkimisel varustatakse vastav rida eritunnusega (kaks tärni rea alguses). Paigaldamisdirektiivid pannakse järgmiste SSK-direktiivide ette:

ВАЗ	КØСВ5	КØСИ	КА
НАЧ	КØСВ6	КØСЛ5	ЗГР
РЗВ	КØСВ	КØСЛ6	ØПРЗ
ØПР	КØСИ5	КФ (suh-	ПАУП
ØПРС	КØСИ6	telise aadressiga)	

Translaatori poolt moodustatud täiendavad direktiivid (s.t. literaale sisaldavad direktiivid ja literaalide väärtuse määramise direktiivid) varustatakse tärniga, mis trükitakse direktiivi ette. Vigase direktiivi tunnuseks on tärn rea parempoolsel äärel. Iga lehe alla trükitakse sellel lehel esinenud vigade arv - kui vigu ei olnud, siis jääb vastav rida tühjaks. Programmi trükkimine lõpeb eraldi lehega, millel näidatakse trükitud lehtede ja direktiivide koguarv ning eraldi veel translaatori poolt moodustatud direktiivide arv ja literaalide arv.

Etikettide tabelis näidatakse iga etiketi jaoks temale vastav suhteline aadress koos baasi numbriga. Tabel trükitakse ridade kaupa (viis etiketti reas), kusjuures programmi iga piirkonna ettikettide ette trükitakse selle piirkonna järjekorranumber.

Ülalvaadeldud variandis oli translaatori poole pöörduvaks programmiks 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 25 näidatud viisil, kus A

	ИП	A;3
	КА	B;C
		D;E
		O;M

. . . . . .

A	ØПРЗ	РАСПЛ
	НØП	
	НØП	
B	КНВУ	МЛ, n
C	КНВУ	МЛ, m
D	КНВУ	ПЧ, 1

Joonis 25. JAOTAJA poole pöördumine tööprogrammist.

on JAOTAJA kirjelduse asukoht; B - transleeritava programmi jaoks eraldatud magnetlintseadet näitava direktiivi (KHBV) asukoht; C - töölindi jaoks ettenähtud magnetlintseadet näitava direktiivi asukoht; D - trükkalit näitava direktiivi asukoht; E - tellimuse asukoht mälus; M - sisemälu pesa aadress, mille järgi translaator kirjutab transleeritud programmi asukohta näitava magnetlintseadme numbri.

§ 5. KOMPLEKTEERIJA

Programmi KOMPLEKTEERIJA funktsioonidest oli juttu juba eelmises peatükis, mistõttu käesolevas paragrahvis käsitletakse vaid selle programmi kasutamisega seotud küsimusi.

KOMPLEKTEERIJA vajab oma tööks kahte magnetlintseadet (üht erateegi, teist töölindi jaoks), süsteemi linti, trükkalit ja kas kaart- või lintsisendit (tellimuse sisestamiseks). Komplekteeritava programmi või segmendi üksikud alamprogrammid võivad asuda maksimaalselt neljal erateegi lindil. Mitme lindi korral pannakse seadmele kõigepealt lint, millel asub põhiprogramm, asendades selle pärast KOMPLEKTEERIJA vastavat korraldust järgmisega. On lubatud ka nn. osaline komplekteerimine, mille käigus programmiga ühendatakse kõikidest tarvilikest alamprogrammidest vaid teegis leiduvad. Puuduvate programmide ühendamiseks tuleb hiljem (pärast nende teeki lülitamist) sooritada täiendav komplekteerimine.

Komplekteerimine algab põhiprogrammi otsimisega teegist. Leidnud põhiprogrammi, määrab KOMPLEKTEERIJA tema 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 leidu, siis jätkatakse komplekteerimist vaid juhul, kui osaline komplekteerimine on lubatud.

Pärast kõikide tarvilike (osalise komplekteerimise korral kõikide olemasolevate) programmide leidmist jaotab KOMPLEKTEERIJA sisemälu alamprogrammide piirkondade vahel nii, nagu see on kirjeldatud eelmise peatüki neljandas paragrahvis.

Komplekteerimise tulemuseks on komplekteeritud programm ja komplekteerimisprotokoll (koos teadetega avastatud vigadest). Teegiprogrammina vormistatud komplekteeritud programm kirjutatakse magnetlindile, mis võib olla kas üks nendest, millelt otsiti programme, või siis mingi teine erateegi lint. Vastav lint asetatakse pärast KOMPLEKTEERIJA korraldust samale seadmele, kus asus erateek.

Trükkalil väljastatav komplekteerimisprotokoll koosneb järgmistest osadest:

1) komplekteerimise kuupäev ja kellaaeg;

2) tellimuse sisu;

3) sellel magnetlindil asuvate massiivide nimed, kuhu kirjutati komplekteeritud programm (trükitakse vaid vastava nõude korral tellimuses);

4) informatsioon siseprogrammidest;

5) põhi-, töö- ja indeksvälja pikkused;

6) ühispiirkondade nimed ja pikkused.

Informatsioonis siseprogrammidest trükitakse iga programmi nimi, põhi-, töö- ja indekspiirkondade kaugused vastava välja algusest, magnetlindi nimi, kust leiti see programm, ning programmis kasutatud ühispiirkondade, siseprogrammide ja -segmentide nimed.

Trükkalil väljastatakse samuti teated komplekteerimisel avastatud vigade kohta. Teadete loetelu koos KOMPLEKTEERIJA reageeringutega nendele on esitatud tabelis 17. Komplekteerimisprotokolli näide on toodud lisas 8.

Komplekteerimisülesanne tuleb vormistada tellimusena, mille päis on standardne (programmi nimeks СБРЩК). Tellimuse sisu, mille moodustavad SSK-programmi blanketile suvalises järjekorras kirjutatud tellimusdirektiivid, perforeeritakse perfokaartidele või -lindile. Tellimusdirektiivide loetelu on toodud tabelis 18, kusjuures nende blanketile kirjutamisel tuleb arvestada, et kood kirjutatakse positsioonidesse 12 - 16, informatsiooniosa aga alates positsioonist 17.

Näide komplekteerimistellimuse koostamisest on esitatud joonisel 26, kus eeldatakse, et põhiprogramm nimega РАСПР asub magnetlindil МЛ61, põhiprogrammi juurde komplekteeritavad siseprogrammid (või vähemalt osa neist) aga erateegi magnetlindil МЛ62. Komplekteeritud programmile omistatakse nimi ТСК32 ja kirjutatakse magnetlindile ВИВЛ1.

Tabel 17.

Teade	Vea iseloomustus	KOMPLEKTEERIJA reageerimine
ПРОГРАММЫ XXXXX НЕТ НА МЛ УУУУУ	Magnetlindil YYYYY ei ole põhiprogrammi XXXXX	Sõltuvalt operaatori vastusest kas katkestatakse komplekteerimine, vahetatakse magnetlindi nimi (pärast uue lindi asetamist seadmele) või vahetatakse põhiprogrammi nimi
В БП НЕТ: XXXXX XXXXX	Teegis puuduvad teates loetletud programmid	Komplekteerimine jätkub vaid siis, kui osaline komplekteerimine on lubatud
ПОВТОРЕНИЕ НАИМЕНОВАНИЯ XXXXX НА МЛ УУУУУ	Magnetlindil YYYYY, millele tuleb kirjutada komplekteeritud programm XXXXX, esineb juba samanimeline massiiv	Komplekteerimine jätkub, kui kirjutamine samanimelise massiivi asemele on lubatud. Muidu sõltuvalt operaatori vastusest kas katkestatakse komplekteerimine, väljastatakse programm töölindile või vahetatakse programmi nimi
РЕКУРСИВНОЕ ОБРАЩЕНИЕ К ПРОГРАММЕ XXXXX	Pöördumine programmi XXXXX poole temast enesest või mingist tema siseprogrammist	Komplekteerimine katkestatakse
НЕВЕРНО ОФОРМЛЕНА ПРОГРАММА XXXXX	Programm XXXXX on valesti vormistatud	
ПЕРЕПОЛНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ ПРОГРАММ	KOMPLEKTEERIJA vajab rohkem sisemälu, kui talle on eraldatud	
НЕВЕРЕН ЗАКАЗ	Tellimuses kas pole massiivi algblokki, esineb vale kood, puudub direktiiv ИМП või ИМЛП, või sama koodiga direktiivide arv üle normi	

SSK MINSK-32 | PROGRAMM | KOOSTAS | ŠIFFER KØMPL | LEHT 010

RIDA	ETIKETT	TEHTE KOOD	ADRESSIDJA MINRUUSED
010	И.М.П.	Р.А.С.П.Р	
020	И.М.Л.П.	М.Л.61.	
030	И.М.Л.Д1	М.Л.62	
040	И.М.С.П.	Т.С.К.32	
050	И.М.Л.С.П	Б.И.Б.Л.1	
060	З.А.М.И.М	Ч.П.	В.М.Л.
070			
080			
090			
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			

Joonis 26. Komplekteerimistellimuse sisu SSK-blanketil.

Tabel 18.

Kood	Informatsiooniosa ja selle tähendus
ИМП	Põhiprogrammi nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМЛП	Magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit), kus asub põhiprogramm
ИМЛД1 ИМЛД2 ИМЛД3	Erateegi vastava magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit). Lubatud on kuni kolm linti, kusjuures koodiosa lõpus olev number näitab nende seadmele asetamise järjekorda
ИМЛСП	Magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit), kuhu kirjutatakse komplekteeritud programm. Selle direktiivi puudumisel kirjutatakse komplekteeritud programm töölindile
ИМСП{Р, Н}	Komplekteeritud programmile antav nimi (kuni 5 sümbolit). Kui vastaval magnetlindil ei esine samanimelist programmi (massiivi), siis komplekteeritud programm kirjutatakse alati lindi lõppu; modifikatsiooni tühik (␣) korral trükitakse lindil juba leiduvate programmide nimed komplekteerimisprotokolli, kusjuures samanimelise programmi esinemisel nende seas väljastab KOMPLEKTEERIJA nii teate vea kohta (trükkalil) kui ka korralduse (kirjutusmasinal) ning tegutseb edasi kooskõlas operaatori vastusega; modifikatsiooni P korral trükitakse samuti programmide nimed, kuid samanimelise programmi leidmisel asendatakse see komplekteeritud programmiga ja kirjutatakse selle järele lindi lõppblokk; modifikatsiooni H korral programmide nimekirja ei trükita, keelatud on komplekteeritud programmi kirjutamine samanimelise programmi asemele

Tabel 18 (järg).

Kood	Informatsiooniosa ja selle tähendus
ЗАМИМ	Siseprogrammi, ühispiirkonna või segmendi nimi (5 sümbolit), mis komplekteerimise käigus tuleb asendada uuega, ja vahetult selle järel uus nimi (samuti 5 sümbolit). Siseprogrammi otsimine teegist toimub sellisel juhul juba uue nime järgi. Direktiivide ЗАМИМ koguarv tellimuses ei tohi olla suurem kui kaheksa
НЕПЛ {С, ␣}	Suvaline informatsioon. Selle direktiivi esinemisel on lubatud osaline komplekteerimine, kusjuures modifikatsiooni С korral pole lubatud kasutada süsteemi lindi programme, modifikatsiooni ␣ korral on see aga lubatud
ИСЛØВ	Suvaline informatsioon. Selle direktiivi esinemisel ei lülitata komplekteeritud programmi tähistuste sõnastikke

Tellimuses ei pea esinema kõik tabelis 18 loetletud direktiivid, kuid tingimata peavad seal olema ИМП ja ИМЛП. Kui puuduvate direktiivide tõttu tekib olukord, et KOMPLEKTEERIJA ei tea, kuidas tööd jätkata, siis pöördub ta operaatori poole, väljastades kirjutusmasinal vastava koralduse (töö edasine kulg sõltub operaatori vastusest).

KOMPLEKTEERIJA poole võib pöörduda ka vahetult mingist tööprogrammist. Sellisel juhul tellimust ei vormistata ja kogu tarvilik informatsioon antakse välisprogrammiga. Pöördumine KOMPLEKTEERIJA poole toimub direktiivide

	ИП	A;2
	КА	C;B
	КА	O;D

abil, kus A on KOMPLEKTEERIJA kirjelduse etikett ja D välisseadmeid määrava programmiosa etikett. Seega peavad programmis leiduma veel direktiivid

A	ØПР	СВРЩК
	НØП	

ja

D	КНВУ	МЛ, n
		МЛ, k
		ПЧ, m

,

.

kus viimased määravad järjekorras vastavalt magnetlintseadmed, millel asuvad erateek ja töölint, ning trükkali. Nende seadmete kinnistamine tuleb organiseerida välisprogrammis, kusjuures enne KOMPLEKTEERIJA poole pöördumist peavad vastavad magnetlindid olema seadmetel. Arvestada tuleb ka veel seda, et KOMPLEKTEERIJA ei teosta magnetlintide algseisu kerimist ega nende nime kontrollimist.

Aadress C ülaltoodud pöördumises määrab koha programmis, kuhu anda juhtimine sellisel juhul, kui komplekteerimine tuleb mingil põhjusel katkestada. Alates pesast aadressiga B peab aga mälus paiknema tabel KOMPLEKTEERIJA

tööks vajaliku informatsiooniga (vastab sisuliselt tellimusele). Selle tabeli 25 pesa peavad olema täidetud järgmiselt:

1. - põhiprogrammi nimi;

2. - magnetlindi nimi, kus asub põhiprogramm;

3. - 5. - erateegi esimese, teise ja kolmanda magnetlindi nimed; kui neid linte ei ole, siis peavad vastava pesa kohtadel 0 - 35 olema nullid ja kohal 36 üks;

6. - komplekteeritud programmile antav nimi; kui on lubatud programmi kirjutamine magnetlindile samanimelise massiivi asemele, siis selle pesa kahendkohal 36 peab olema üks, kui aga selline kirjutamine on keelatud, siis 0; kui on tarvis trükkida vastaval magnetlindil olevate massiivide nimed, siis kohal 35 peab olema üks;

7. - magnetlindi nimi, kuhu kirjutatakse komplekteeritud programm; kui programm tuleb väljastada töölindile, siis kahendkohal 36 peab olema üks, ülejäänud kohtadel aga nullid;

8. - selle pesa kahendkohtadel 1 - 35 peavad alati olema nullid; kui osaline komplekteerimine on keelatud, siis kohal 36 peab olema üks, kui lubatud, siis null (kui seejuures pole lubatud kasutada süsteemi linti, siis peab kohal 0 olema üks);

9. - kahendkohtadel 0 - 35 peavad alati olema nullid; kui kõikidest ühendatavatest programmidest tuleb välja jätta tähistuste sõnastik, siis kohal 36 peab samuti olema null, vastasel korral aga üks;

10. - 25. - paarisarvulise järjekorranumbriga pessa kirjutatakse programmi (ühispiirkonna, segmendi) vana nimi, temale järgnevasse paaritu numbriga pessa aga uus nimi; kui asendatavaid nimesid ei ole, siis neid pesi ei kasutata. Tabeli viimasele kasutatud pesale järgnevasse pessa tuleb alati kirjutada viis tärni.

KOMPLEKTEERIJA kasutamisel tuleb veel arvestada, et tema poole pöörduvates programmides ei tohi olla ühispiirkondi nimega ØBЩC .

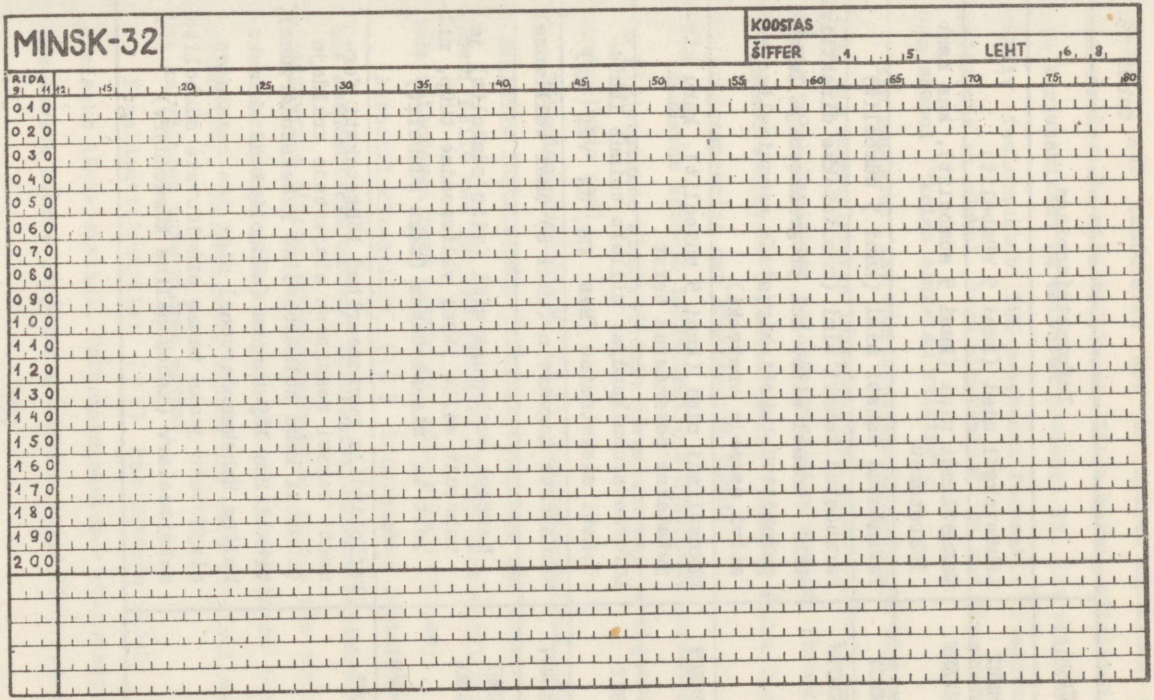
§ 6. KORREKTOR

Programm KORREKTOR on ette nähtud paranduste viimiseks suvalise sisuga teksti, mis esialgselt võib asuda kas magnetlindil, perfokaartidel või perfolindil. Enne parandamist sisestab KORREKTOR parandatava teksti (lähteteksti) vastavalt informatsioonikandjalt, moodustab standardse struktuuriga massiivi ning kannab selle tsoonidena magnetlindile. Iga tsoon sisaldab seejuures täisarvu kindla struktuuriga ridu. Paranduste sisseviimiseks tuuakse lähtetekst sisemällu, kus iga tema rida võtab enda alla kuusteist pesa, s.t. 80 sümbolit. Nendest esimesed viis sümbolit kujutavad endast šifrit ja jäävad parandamisel arvestamata. Järgmised kuus sümbolit moodustavad teksti rea järjekorranumbri, mis koosneb lehe numbrist (kolm esimest

sümbolit) ja rea järjekorranumbrist lehel (kolm viimast sümbolit), ning on aluseks nn. korrigeerimisdirektiivide koostamisel. Järgnevad sümbolid (alates kaheteistkümnendast) moodustavad vastava rea informatsiooni - näiteks SSK-direktiiv või mingi suvalise struktuuriga tekst.

Seega esitab KORREKTOR teatavad nõuded ka lähteteksti kirjutamisele ja perforeerimisele. SSK-programmide kirjutamine vastavatele blankettidele toimub ikka eelmises peatükis kirjeldatud viisil. Muu teksti kirjutamiseks võib kasutada nii SSK-programmi blankette (teksti pikkus reas kuni 49 sümbolit) kui ka joonisel 27 toodud blankette (teksti pikkus reas kuni 69 sümbolit). Teksti perforeerimisel perfokaartidele tuleb iga rida perforeerida eraldi kaardile; perfolindi korral peab aga iga rea lõppu perforeerima vastava eraldaja, mille alusel sisestamisel saab moodustada ülalkirjeldatud standardsed read.

Korrigeerimisülesanne vormistatakse tellimusena, mille päis on standardne (programmi nimi BKØP). Tellimuse sisu kujutab endast tavalist massiivi ja võib olla kas perfokaartidel või -lindil. Tellimuse sisu kirjutamiseks SSK-programmi blanketile kasutatakse tabelis 19 toodud direktiive (direktiivide blanketile kirjutamise järjekord pole oluline). Nende direktiivide kood kirjutatakse positsioonidesse 12 - 16 ja informatsiooniosa alates positsioonist 17. Kui tellimuses puuduvad direktiivid ИМЛИТ ja ИМЛСТ, siis kasutab KORREKTOR ainult töölinte, kusjuures lähtetekst peab sel juhul asuma kas perfokaartidel või per-



Joonis. 27. Blankett suvalise teksti kirjutamiseks.

Tabel 19.

Kood	Informatsiooniosa
ИМИТ	Lähteteksti nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМЛИТ	Magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit), kus asub lähtetekst
ИМСТ	Parandatud teksti nimi (kuni 5 sümbolit)
ИМСТР	Parandatud teksti nimi (kasutatakse direktiivi ИМСТ asemel siis, kui programmeerija lubab parandatud teksti kirjutada samanimelise massiivi asemele erateeki)
ИМЛСТ	Magnetlindi nimi (kuni 5 sümbolit), kuhu kirjutatakse parandatud tekst
ВИТ	Informatsioonikandja, millelt toimub lähteteksti sisestamine (kas ПК, ПЛ või МЛ)
КØЛИЧ	Muudatuste koguarv n (kuni 8) ühel tellimusel
ИЗМ1 ИЗМ2 .... ИЗМn	Vastava muudatuse nimi (viis sümbolit) ja vahetult selle järel välisseadme tüüp, millelt ta sisestatakse (kaks sümbolit)
ХИТ	Perfolindile perforeeritud lähteteksti formaat: teksti reasisese alajaotuse eraldaja (sümboli kood kolmekohalise kaheksandarvuna), teksti rea lõputunnus (sümboli kood kolmekohalise kaheksandarvuna) ning iga reasisese alajaotuse jaoks temas sisalduvate sümbolite maksimaalarv (kahekohaline kümnendarv)

folindil. Kui muudatuste arv on suurem kaheksast, siis tuleb moodustada mitu tellimust. Näide korrigeerimistellimuse kirjutamisest on esitatud joonisel 28, kus viimane direktiiv iseloomustab SSK-programmi formaati: reasiseseks eraldajaks on sümbol "rea nihutamine" ja rea lõputunnuseks sümbol "kelgu algseisu viimine".

Iga muudatus ise vormistatakse lähteteksti blankettidele, mis nummerdatakse lähtetekstist sõltumatult ja mille päises tuleb kindlasti näidata muudatuse number (kooskõlas tellimuses esinevate direktiividega ИЗМn). Šifri kirjutab programmeerija oma äranägemise järgi.

Muudatus koosneb lähtetekstis tehtavatest parandustest, mis kirjutatakse blankettidele järgmiste nn. korrigeerimisdirektiivide abil.

Täiendamisdirektiivi (↑ B) kasutatakse uute ridade lisamiseks lähteteksti. Informatsiooniosas näidatakse lähteteksti selle rea järjekorranumber, mille järele tuleb paigutada täiendavad read (nende arv võib olla suvaline).

Asendamisdirektiivi (↑3) kasutatakse lähteteksti ridade asendamiseks uutega. Informatsiooniosas näidatakse asendatavate ridade järjekorranumbrite rajad, mis eraldatakse sidekriipsuga (ühe rea asendamisel piisab ühest järjekorranumbrist). Asendatavate ridade arv võib olla nii suurem kui ka väiksem uute ridade arvust.

Eemaldamisdirektiivi (↑ У) kasutatakse ridade väljajätmiseks lähtetekstist. Informatsiooniosas näidatakse väljajäetavate ridade järjekorranumbrite rajad (ühe rea välja-

SSK MINSK-32 | PROGRAMM | KOOSTAS ŠIFFER KØRRI LEHT 010

RIDA	ETIKETT	TEMTE KOOD	ADRESSIDA JA MÄRKUSED
010	ИМИТ.	PRØG1	
020	ИМ.ЛИТ	M.L.1.	
030	И.М.СТ.	PRØG2	
040	ИМ.ЛСТ	ML2	
050	В.ИТ.	П.К	
060	КØЛИЧ	3	
070	И.ЗМ1.	A.1.	П.К
080	И.ЗМ2	B.34	П.Л
090	И.ЗМ3	A.11	М.Л
100	Х.ИТ.	1.7.5.1.7	40.5.0.539
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			

Joonis 28. Näide korrigeerimistellimuse kirjutamisest.

jätmisel piisab jällegi vaid ühest järjekorranumbrist).

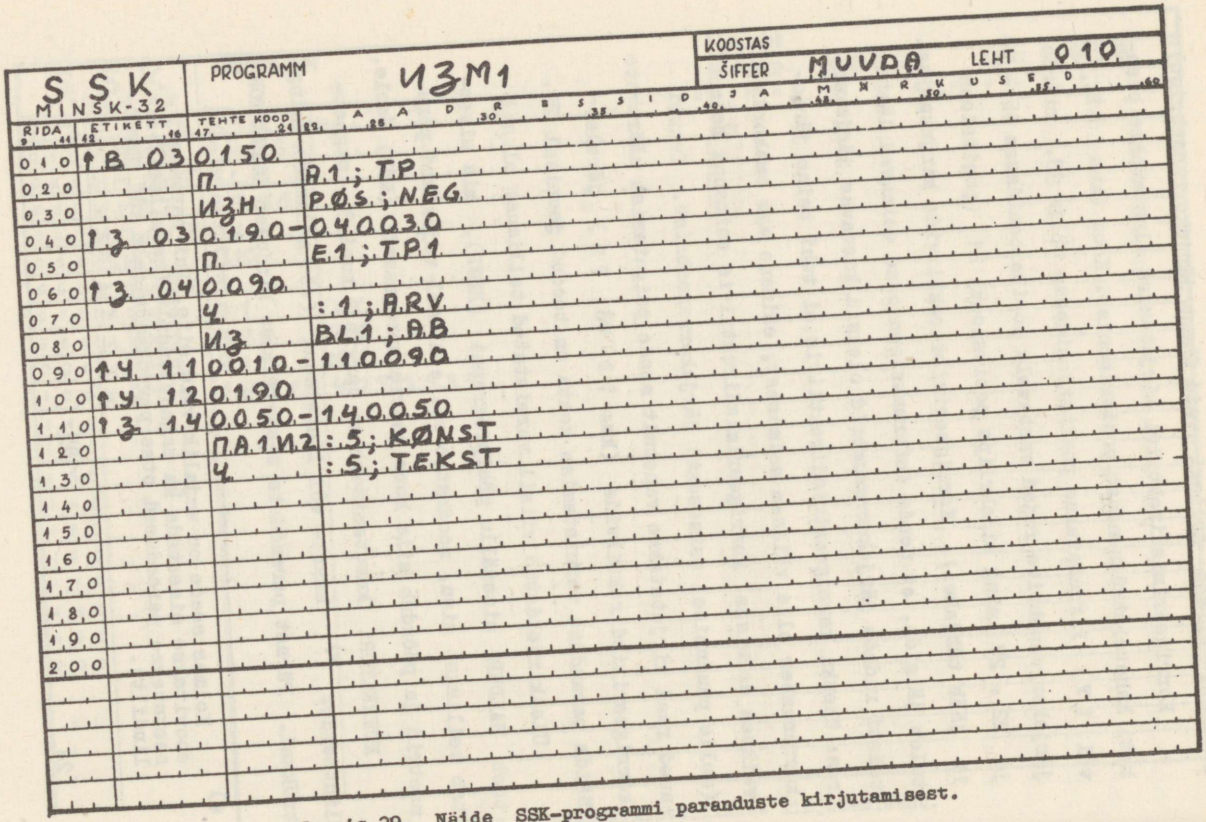
Korrigeerimisdirektiivi kirjutamist alustatakse blanketi kaheteistkümnendast positsioonist. Kood (kas ↑B, ↑3 või ↑Y) kirjutatakse positsioonidesse 12 ja 13, ridade järjekorranumbrite rajad vastavalt positsioonidesse 15 - 20 ja 22 - 27 ning sidekriips positsiooni 21 (positsioon 14 jääb tühjaks!). Korrigeerimisdirektiivide kirjutamisel tuleb jälgida, et nende informatsiooniosas esinevad lähteteksti ridade järjekorranumbrid oleksid kasvavas järjekorras: üheski korrigeerimisdirektiivis ei tohi teine järjekorranumber olla väiksem esimesest, esimene aga omakorda väiksem eelmises korrigeerimisdirektiivis esinenud teisest (selle puudumisel esimesest) järjekorranumbrist. Teksti uued read kirjutatakse vahetult nende paigutamist määravate korrigeerimisdirektiivide (kas ↑B või ↑3) järele. Näide paranduse vormistamise kohta on toodud joonisel 29.

Ülalkirjeldatud viisil vormistatud tellimuse alusel toob HALDUR sisemällu põhiprogrammi (BKØP), mis sisestab tellimuse sisu, moodustab selle alusel vajalikud parameetrid ja pöördub siis korrigeerimisprogrammi (KØP) poole.

KORREKTORi kasutamiseks on tarvis 2 kuni 3 magnetlintseadet *), kaart- või lintsisend (või mõlemad) ning trükkal. Pärast paranduste sisseviimist kirjutab KORREKTOR

---

*) Kolmas seade on vajalik vaid siis, kui parandusi soovitakse sisestada ka magnetlindilt (tavaliselt sisestatakse parandused otse perfokaartidelt või perfolindilt).



Joonis 29. Näide SSK-programmi paranduste kirjutamisest.

teksti magnetlindile. Parandatud teksti väljastamiseks perfolindile või perfokaartidele tuleb kasutada spetsiaalseid väljastamisprogramme.

Parandamisega seotud vigade kohta väljastab KORREKTOR teated trükkalil. Teadete loetelu koos KORREKTORi reageeringutega nendele on toodud tabelis 20. Nii lähtetekst kui ka sisseviidud parandused jäävad pärast KORREKTORi tööd muutmata. KORREKTOR võimaldab ühe ja sama teksti korduvat parandamist, ainult järgmise parandamise jaoks peavad teada olema eelmise parandamise järel saadud reanumbrid. Pöördumine KORREKTORi poole tööprogrammist toimub direktiivide

	ИП	A;3
	KA	TABEL;FØRM
		ML1;ML2
		0;TR

abil, kus

A	ØПР	KØP
	HØП	

või (KORREKTORi segmendina kasutamise korral)

A	ØПР	KØP
	HØП	
	HØП	

Tabel 20.

Väljastatav teade (korrigeerimisdirektiiv Nr.XXXXXX)	Vea iseloomustus	KØRREKTØRi reageerimine
XXX XXX ПЕРВЫЙ НОМЕР НЕ ВОЗРАСТАЕТ	Korrigeerimisdirektiivis esimene järjekorranumber väiksem kui eelmise korrigeerimisdirektiivi teine järjekorranumber	Korrigeerimisdirektiivi ei täideta; programm jätkab tööd
XXX XXX ЧТО ПОСЛЕ ОПЕРАТОРА ↑B (↑3)	Korrigeerimisdirektiivi ↑B (või ↑3) järel puuduvad read parandustega	
XXX XXX ВТОРОЙ НОМЕР МЕНЬШЕ ПЕРВОГО	Korrigeerimisdirektiivis on teine järjekorranumber väiksem esimesest	
XXX XXX НЕТ НОМЕРА	Korrigeerimisdirektiivi esimene järjekorranumber puudub lähtetekstis	
	Korrigeerimisdirektiivi teine järjekorranumber puudub lähtetekstis	Täidetakse lõpuni või esimese näidatust suurema järjekorranumbrini (kaasa arvatud)
ИЗМЕНЕНИЯ НАЧИНАЮТСЯ НЕ ОПЕРАТОРОМ КОРРЕКТИРОВКИ	Paranduste alguses puudub korrigeerimisdirektiiv	Programmi töö jätkub
НОМЕР РАВЕН 999 999	Viimane järjekorranumber lähtetekstis on 999 999	
	Paranduse järjekorranumbriks oli 999 999	Korrigeerimine lõpetatakse

Etikettidega ML1, ML2 ja TR on siin märgendatud vastavalt kahe magnetlindi ning trükkali tüüpi ja järjekorranumbrit määravad direktiivid KHBV. Etiketiga TABEL märgendatud pesast alates peab mälus paiknema põhimõtteliselt sama informatsioon, mis varem vaadeldud juhul esitatakse tellimuses (välja arvatud lähteteksti formaat). Selle tabeli pesad (nende hulk sõltub muudatuste arvust) peavad olema täidetud järgmiselt:

1. - lähteteksti nimi;
2. - magnetlindi nimi, kus asub lähtetekst (kui lähtetekst perfokaartidel või -lindil, siis peab magnetlindi nime asemel olema viis tühikut);
3. - parandatud teksti nimi;
4. - magnetlindi nimi, kuhu tuleb kirjutada parandatud tekst (teksti jätmiseks töölindile peab magnetlindi nime asemel olema viis tühikut);
5. - arv, mis näitab, milliselt informatsioonikandjalt toimub lähteteksti sisestamine (0 - magnetlindilt, 1 - perfokaartidelt, 2 - perfolindilt);
6. - muudatuste arv n (kaheksandsüsteemis);
7. ja järgnevad (kokku n pesa) - iga paranduse jaoks tema nimi kahendkohtadel 0 - 35 (viis sümbolit) ning vastav informatsioonikandja kohtadel 36 ja 37 (00 - magnetlint, 01 - perfokaardid, 10 - perfolint).

Lähteteksti formaat tuleb mällu paigutada alates pesast FØRM (pesade hulk sõltub teksti reasiseste alajaotuste arvust m) järgmiselt:

1. - teksti reasisese alajaotuse eraldaja (esimene sümbol) ning teksti rea lõpu tunnus (teine sümbol), kusjuures ülejäänud kolm sümbolit peavad olema nullid;

2. ja järgnevad (kokku m pesa) - iga reasisese alajaotuse jaoks temas sisalduvate sümbolite hulk kaheksandarvuna.

Järgnevas näites on kõik vajalikud andmed esitatud konstantidena vastavate direktiivide abil. Seejuures eeldatakse, et perfokaartidelt sisestatavaks lähtetekstiks on SSK-programm, perfokaartidel asuva muudatuse nimeks aga MUUDA:

TABEL	KT	PRØG1
		␣ ␣ ␣ ␣ ␣
		PRØG2
		␣ ␣ ␣ ␣ ␣
	KЧ	1
		1
		544462277201B
FØRM	KЧ	-757600000000B
		5
		5
		39
ML1	KHBУ	MJ1, 1
ML2		MJ1, 2
TR		ПЧ

§ 7. SILUJA

Programm SILUJA võimaldab siluda vahekeelseid programme, kusjuures silutavad programmid valmistatakse ette täpselt nii nagu nende tavaliseks täitmiseks HALDURi vahendusel. Seejuures SSK-programmide transleerimisel saadavaid vahekeelseid programme saab siluda sisendkeele tähistuste tasemel (teistest sisendkeeltest transleeritud programmide silumine toimub arvuliste aadresside tasemel).

SILUJA ei esita mingisuguseid nõudeid SSK-programmi struktuurile, s.t. programm võib olla segmenteeritud ja iga segment võib sisaldada suvalise arvu alamprogramme.

Mingi programmi silumiseks tuleb koostada tellimus nn. silumisülesande lahendamiseks (mitte silutava ülesande lahendamiseks!). Silutav programm koos oma algandmetega on seejuures vaid üheks osaks SILUJAle etteantavast informatsioonist - lisanduvad veel silumise tegelikku käiku määravad silumisdirektiivid.

Silumisülesande vormistamiseks koostatakse tellimus, mille päis on standardne (programmi nimeks ØП2). Tellimuse sisu, mis eraldi massiivina perforeeritakse perfokaartidele, kirjutatakse SSK-programmi blanketile tabelis 21 toodud direktiivide abil, kusjuures puududa võivad vaid direktiivid ПАМД ja ПЧ (kui direktiiv ПАМД tellimuses puudub, siis SILUJA võtab T = M; kui puudub direktiiv ПЧ, siis kasutatakse seadet järjekorranumbriga 1). Etikettide tabeli alla mineva sisemälu lehtede arvu T võib

Tabel 21.

Kood	Informatsiooniosa
ИМП	Silutava programmi või tema põhisegmendi nimi (kuni 5 sümbolit)
НП	Informatsioonikandja, millelt sisestatakse silutav programm või tema põhisegment: kas ПК (perfokaardid), ПЛ (perfolint), МЛ (magnetlint) või ЛС (süsteemi lint)
ПАМ	Silutava programmi jaoks vajalike sisemälu lehtede arv M (kaheksandsüsteemis)
ИМАС	Silumisdirektiivide massiivi nimi (kuni 5 sümbolit)
ПАМД	Kaheksandarv T , mis näitab silumisdirektiivide ja silutavate programmide etikettide tabelite alla minevat sisemälu lehtede arvu $(1 \leq T \leq 20_8)$
ПЧ	Silumisinformatsiooni väljastava trükkali järjekorranumber.

ligikaudselt määrata valemist

$$T = 5 \cdot K + 2 \cdot \sum E \quad ,$$

kus K on silumisdirektiivide arv ja $\sum E$ silutavate (alam)programmide tähistuste sõnastikku lülitatud etikettide koguarv.

Silumisdirektiivid määravad tegevuse kas silutava programmi mingis punktis või vahemikus. Seejuures punkt tähendab silutava programmi kindlat käsku, mille täitmise eel tuleb täita vastav silumisdirektiiv; kahe punkti abil etteantava vahemiku korral alustatakse silumisdirektiivi täitmist esimese punktiga määratud käsu täitmise eel ja lõpetatakse teise punktiga määratud käsu täitmise eel. Punktiks ei tohi valida grupirežiimis täidetavat käsku, sest SILUJA ei suuda fikseerida selle täitmise momente.

Silumisdirektiivi üldkuju on

⟨punkt⟩ ⟨kood⟩ ⟨informatsioon⟩ ,

kusjuures informatsiooniosa võib mõnedes direktiivides ka puududa. Punkt antakse alati ette kas etiketina või suhtelise aadressina (ülimalt viiekohaline kaheksandarv), teiste osade kuju sõltub aga konkreetsest direktiivist.

Silumisdirektiivi informatsiooniosas esinevate aadresside märkimiseks kasutatakse kas etikette või suhtelisi aadresse koos baasi numbriga (eraldatakse suhtelisest aadressist komaga). Kui tegemist on indekspesa aadressiga (absoluutne etikett või kaheksandarv vahemikust 1 - 17), siis selle ette tuleb panna koolon. Silumisdirektiivides võib kasutada veel nn. kaudset aadressi, millele vastava pesa kahendkohad 21 - 36 määravad programmeerijat huvitava objekti absoluutse aadressi. Kaudse aadressi tunnuseks on kaldjoon aadressi ees. Nii näiteks kaudne aadress

/:15

teatab SILUJAle, et programmeerijat huvitava pesa aadress tuleb võtta viieteistkümnenda indekspesa kohtadelt 21 - 36. Aadresside kirjutamisel ei tohi kasutada liitetikette, tärniga algavaid etikette ega direktiivi ПØЭТ aadressosas esinenud etikette.

Silumisdirektiivid kirjutatakse SSK-programmi blankettidele, kusjuures lahtrisse "Šiffer" kantakse silutava programmi (või selle mingi alamprogrammi) nimi. Blankettide numeratsioon on suvaline, sest SILUJA numbri olemasolu üldse ei kontrolli. Mitme alamprogrammi silumisel tuleb silumisdirektiivide kirjutamist igaühe jaoks alustada uuelt blanketilt, mis varustatakse vastava alamprogrammi nimega. Kõik ühe (alam)programmi silumisdirektiivid kantakse blankettidele järjestikku.

Silumisdirektiivi koosseisu kuuluv punkt kirjutatakse lahtrisse "Etikett", kood lahtrisse "Tehte kood" ning informatsiooniosa kirjutamist alustatakse positsioonist 22, kusjuures märkusi võib lisada pärast tühikut. Informatsiooniosata silumisdirektiivi korral võib blanketi aadressosa täita suvalisel viisil. Sama koodiga silumisdirektiivide kirjutamisel järjestikustesse ridadesse võib sellc ühise koodi märkida vaid esimeses reas. Kui ühes punktis tuleb täita mitu silumisdirektiivi ja nad kirjutatakse üksteise järele (järjestikustesse ridadesse), siis punkt märgitakse vaid esimeses nendest. Pole aga nõutav, et kõik ühes punktis täidetavad silumisdirektiivid oleksid kirjutatud korraga, või et üldse silumisdirektiivid kirjutataks nende täitmise järjekorras.

Silumisdirektiivid perforeeritakse eraldi massiivina perfokaartidele, kusjuures massiivi nimeks peab tingimata olema tellimuses direktiiviga MMAC määratud nimi.

Vaatleme nüüd üksikasjalikumalt kõiki silumisdirektiive.

Trükkimisdirektiivid (П, КП, НПЗ, КПЗ, НПР, КПР, ПР, ПТ, НПЭТ, КПЭТ, НПП, КПП, ПНП ja ПУР) võimaldavad mitmesuguse programmeerijat huvitava informatsiooni (pesade sisu, läbitud etiketid, juhtimise üleandmine jms.) trükkimist. Enamiku nende direktiivide korral tuleb informatsiooniosas ära näidata ka trükkimisviis: kas B (kaheksandarvud), Д (kümnendarvud), K (käsk), T (tekst - viis sümbolit pesast) või T6 (tekst - kuus sümbolit pesast).

Plussmärgi ja arvule eelnevad nullid jätab SILUJA trükkimata. Kaheksandarvude lõppu trükitakse tunnusena B, kümnendarvude lõppu Д, kuid arvusid vastavasse arvusüsteemi SILUJA ei teisenda. Käsk trükitakse neljateistkohalise kaheksandarvuna, mis on rühmitatud vastavalt käsu üldstruktuurile. Üksiku pesa sisu trükitakse kujul

< aadress >) < pesa sisu > .

Pesade massiivist trükitakse arvud ridade kaupa (kolm arvu reas), kusjuures esimese arvu ette trükitakse massiivi algusaadress. Aadressid trükitakse lähtekujul, s.t. kaudse aadressi ette kaldjoon ning indekspesa aadressi ette koolon. Tekst trükitakse sümbol sümboli järel ridadesse, kusjuures ühe rea moodustavad kuueteistkümnes järjestikuses pesas paiknevad sümbolid.

П Direktiivi П (Trükkida) toimel trükitakse kas ühe pesa või pesade massiivi sisu. Selle direktiivi üldkuju on

⟨punkt⟩ П ⟨trükkimisviis⟩ - ⟨aadress⟩ (⟨pesade arv⟩)

kus väljatrükitavate pesade arv (ühe pesa korral võib see puududa!) tuleb anda kaheksandarvuna. Näiteks võib direktiive П kirjutada kujul

A1	П	K-/ABC
		Д-MASD(10)
25	П	T-TEXT
		T6-0,723(200)
		B-:11
726	П	B-/:INDEX
		T-/A12(4)
		Д-3,41(73)
		K-/0,521(10)

КП Direktiiv КП (Trükkida avarii korral) töötab samuti nagu eelmine, kuid kuulub realiseerimisele vaid silutava programmi täitmisel tekkivate avariiolukordade puhul. Selliste olukordade esinemisel trükib SILUJA igal juhul nn. standardse avarii-informatsiooni: tõrke tunnuse, täitmisel olnud (alam)programmi nime, käsu (mille täitmisel katkes programmi töö) koos aadressiga (kui aadress ei

kuulu kaitsepiirkonda, siis trükitakse absoluutne aadress, mille tunnuseks on punkt aadressi ees), selle käsu aadressosaga määratud operandid ((A1) ning (A2)) ja indekspesa sisu, programmi tasemepesade sisu kujul

$$(u_0)\quad (u_1)\quad (u_2)$$
$$(u_3)\quad (u_4)\quad (u_5)$$
$$(u_6)\quad (u_7)$$

kus u_i on tasemepesa numbriga i, ning avariimomendil täitmisel olnud alamprogrammide nimed alates põhiprogrammist. Alles seejärel trükitakse direktiividega KII määratud informatsioon.

Ühe direktiiviga KII saab kirjeldada vaid ühe objekti, mitme objekti jaoks tuleb samas punktis kirjutada mitu direktiivi KII . Oluline on aga, et see punkt asuks programmi alguses, sest kui punkt on veel läbimata, siis lisainformatsiooni trükkimist avarii korral ei toimu (direktiiv KII pole veel fikseeritud).

Kui kontrolltrükkimine on direktiividega KII kirjeldatud silutava programmi mitmes alamprogrammis, siis avarii tekkimisel trükitakse lisainformatsioon kõikide antud momendil täitmisel olevates alamprogrammides fikseeritud direktiivide alusel. Nii näiteks on joonisel 30 esitatud alamprogramme CK3 ja CK7 sisaldava programmi CK2 silumisel saadud avarii-trükis, mis koosneb standardsest avarii-informatsioonist (osa II, joonisel 30) ning direktiivide KII (osa I) toimel väljastatud lisainformatsioo-

```
      ОТЛАДОЧНЫЕ ОПЕРАТОРЫ
  СК2  0I0030 6     КП   К-0,3(3)
  СК2  0I0040       КП   В-Д
  СК7  0I0200 0003  КП   К-0,3(I0)
  СК7  0I020I       КП   В-:I(5)
** СБОЙ ВЧ  ЗАЩ
 *   ПРОГРАММА СК7
 *                .025505)  45 0I 2 I463 0 3006
 *                    (AI)  32 00 2 2I53 0 0656
 *                    (A2)  00 I6 3 2326 I I000
 *                    :0I)  0
 *        ЯЧЕЙКИ УРОВНЯ
 *                          5305440445B                0                    0
 *                          I0777624000B               24040B               25505B
 *                          444772224I62B              0
 *        ВЫПОЛНЯЮЩИЕСЯ ПРОГРАММЫ:
 *        СК2
 *        СК3
 *        СК7
 *        КОНТРОЛЬНАЯ ПЕЧАТЬ  СК2
 *              0 000003) -60 00 0 I000 I 240I      -60 00 0 I000 0 I00I      -I7 00 0 0404 0 I442
 *                  Д    )  4040000000I0B
 *        КОНТРОЛЬНАЯ ПЕЧАТЬ  СК7
 *              0 000003) -I7 00 0 0404 0 0244      -20 02 I 0400 0 0245      -I0 00 I 0225 0 0207
 *                        -36 00 0 0007 I 0230       66 00 0 0223 0 020I       65 00 0 0240 0 020I
 *                         76 00 0 020I 0 020I      -20 00 I 0050 0 020I
 *                    :0I)  0                         25734B                    35025B
 *                        -667777607077B              350I5B
 *  ИСПОЛЬЗОВАНО ЯЧЕЕК
 *                  ПАИД-  4047B
 ОТЛАДКА СК2   ПРЕКРАЩЕНА    00.2I
```

I

II

III

IV

Joonis 30. Tõrke korral trükitud informatsioon.

nist (osad III ja IV). Standardsest avarii-informatsioonist selgub, et tõrkeks (*СБОЙ ВЧ ЗАЩ) oli kaitsepiirkonda mitte kuuluva käsu esinemine programmis (see käsk paikneb pesas absoluutse aadressiga 025505).

ПНП

Direktiiviga ПНП (Trükkida täidetavate programmide nimed) määratud punktis trükitakse välja silutava alamprogrammi kõikide tööd alustanud välisprogrammide nimed pöördumiste järjekorras (samal kujul nagu joonisel 30 osa II lõpus; ainult teksti ВЫПОЛНЯЮЩИЕСЯ ПРОГРАММЫ ette trükitakse veel määratud punkt).

ПУР

Direktiiv ПУР (Trükkida taseme juhtpesad) võimaldab etteantud punktis kaheksandarvudena välja trükkida taseme juhtpesade sisu (samuti nagu joonisel 30, ainult lisaks trükitakse veel punkt). Nii sellel kui ka eelmisel silumisdirektiivil puudub informatsiooniosa.

ПР

Direktiivi ПР (Trükkida tulemus) toimel trükitakse enne vastavas punktis asuva käsu täitmist eelmise tehte tulemus. Direktiivi üldkuju on

⟨punkt⟩ ПР ⟨trükkimisviis⟩

ning nõutud informatsioon trükitakse kujul

⟨aadress⟩ ↑ ⟨tulemus⟩ ⟨aadress⟩) ⟨käsk⟩ ⟨indeks⟩ ,

kus indeks (indeksi number ja vastava indekspesa sisu) kuulub trükkimisele vaid indekseeritud käsu korral. Täidetavat käsku sisaldava pesa aadress trükitakse kahel kohal silumisprotokolli lugemise lihtsustamiseks. Direktiivis ПР näidatav trükkimisviis käib muidugi vaid tulemuse kohta.

НПР ja КПР

Direktiivid НПР (Alustada tulemuste trükkimist) ja КПР (Lõpetada tulemuste trükkimine), mille üldkujud on vastavalt

⟨punkt 1⟩ НПР ⟨trükkimisviis⟩

ja

⟨punkt 2⟩ КПР

määravad vahemiku (punkt 2 välja arvatud), kus iga täidetava käsu puhul trükitakse eelmise tehte tulemus (samal kujul nagu direktiivi ПР toimel). Punkti 1 läbimisel trükitakse ühtlasi teade direktiivi НПР täitmiselevõtmise kohta.

НПЗ ja КПЗ

Direktiivid НПЗ (Alustada salvestuste trükkimist) ja КПЗ (Lõpetada salvestuste trükkimine), mille üldkujud on

⟨punkt 1⟩ НПЗ ⟨trükkimisviis⟩ - ⟨pesa aadress⟩

ja

⟨punkt 2⟩ КПЗ

määravad vahemiku, kus iga kord kui toimub salvestamine di-

rektiivi НП3 informatsiooniosas näidatud aadressiga pesa, trükitakse välja informatsioon kujul

⟨pesa aadress⟩ ⟨salvestatav väärtus⟩ ⟨käsu aadress⟩⟩⟨käsk⟩

Direktiiviga НП3 määratud punkti 1 läbimisel trükitakse veel välja kõigi näidatud pesade sisu sel momendil. Mitme kontrollitava pesa näitamiseks tuleb kasutada mitut direktiivi НП3. Näiteks kolme sellise pesa korral tuleb kasutada direktiive

P1	НП3	B-A
		T-/2,111
		B-:7
P2	КП3	

Direktiividega НП3 ja КП3 määratud kontrollitavaid lõike võib programmis olla mistahes arv, kuid nad ei tohi kattuda.

НПЭТ ja КПЭТ

Alates direktiiviga НПЭТ (Alustada etikettide trükkimist) määratud punktist trükitakse kõikide täidetavate käskude etiketid, et nende järgi oleks võimalik jälgida programmi täitmist. Trükkimine kestab direktiiviga КПЭТ (Lõpetada etikettide trükkimine) määratud punktini (etiketti selles punktis ei trükita!). Direktiividel informatsiooniosa puudub. Etiketid trükitakse järgmise skeemi kohaselt:

⟨punkt⟩ : ⟨etikett⟩ :

⟨etikett⟩ :

⟨etikett⟩ :

. . . . . .

НПП ja КПП

Alates direktiiviga НПП (Alustada suunamiste trükkimist) määratud punktist trükitakse suunamised järgmise skeemi kohaselt:

⟨punkt⟩ : $a_1 \rightarrow b_1$

$a_2 \rightarrow b_2$

. . . . . .

$a_i \rightarrow b_i$,

kus a_i on seda käsku sisaldava pesa suhteline aadress, mis annab juhtimise pessa suhtelise aadressiga b_i. Trükkimine kestab direktiiviga КПП (Lõpetada suunamiste trükkimine) määratud punktini (suunamist sellest punktist enam ei trükita!). Suunamist järgmisele käsule välja ei trükita, samuti ei trükita esimest punkti, kui juhtimine sellele tuli eelnevalt käsult. Direktiividel informatsiooniosa puudub.

ПТ

Direktiivi ПТ (Trükkida punkt) abil saab fikseerida etteantud punkti läbimise programmis, kusjuures informatsioon sellest trükitakse lihtsalt kujul

⟨punkt⟩ :

Direktiivil informatsiooniosa puudub. Kui samas punktis on antud mingi trükkimisdirektiiv, siis direktiivil ПТ pole muidugi mõtet, sest punkti läbimine fikseeritakse mistahes trükkimisdirektiivi täitmisel.

Kui lõigul täidetavate direktiivide korral lõpetavat direktiivi (КПП , КПЭТ , КПР või КПЗ) pole antud, siis kestab määratud tegevus vastavast (alam)programmist väljumiseni. Kui sellisel programmilõigul esineb pöördumine mingi alamprogrammi poole, siis trükitakse silumisprotokolli

- - - - - ВХОД В ⟨alamprogrammi nimi⟩ ,

vastav tegevus katkeb ning taastub alles pärast tagasipöördumist välisprogrammi. Kui lõigul täidetakse direktiivi НПЗ ja kontrollitava pesa sisu muutus alamprogrammi täitmisel, siis kohe pärast alamprogrammist väljumist trükitakse uus väärtus, kuid ilma muudatusi teostanud käskudeta. Kui lõigul täidetava direktiivi ajal toimub katkestus harru, siis trükitakse

- - - - - ВХОД В ВЕТВЬ ,

direktiivi tegevus jätkub ka harus ja harust väljumisel trükitakse

- - - - - ВЫХОД ИЗ ВЕТВИ .

Seejuures direktiivide НПР ja НПП korral harus ja pärast harust väljumist ei trükita täidetud käsu aadressi.

Kirjutamisdirektiiv võimaldab programmi mistahes objekti(de)le omistada mitmesuguseid silumiseks vajalikke väärtusi, teha ajutisi muudatusi sisemälus paiknevas programmis (muudatuste püsivaks fikseerimiseks tuleb kasutada KORREKTORi abi) jms.

3 Direktiivi 3 (Kirjutada) üldkuju on

⟨punkt⟩ 3 ⟨tunnus⟩ - ⟨aadress⟩ (⟨pesade arv⟩) ⟨väärtus⟩

kus pesade arv võib ka puududa (selle asemele kirjutatakse siis vaid lõpetav sulg).

Tunnus määrab pessa kantava informatsiooni liigi ja vastava väärtuse kirjutamise viisi järgmiselt: B või Д tähistavad vastavalt kaheksand- või kümnendtäisarve, kusjuures väärtuste eneste kirjutamisel jäetakse ära tunnused (B või Д) arvu lõpus; K tähistab käsku, mis tuleb kirjutada vastavalt käsu üldstruktuurile

$$(\pm K_1 K_2\ i_1 i_2\ b_1\ a_1^1 a_2^1 a_3^1 a_4^1\ b_2\ a_1^2 a_2^2 a_3^2 a_4^2);$$

T tähistab teksti (mitte üle viie sümboli sõnas!); KA tähendab aadresskonstanti, mille väärtus kirjutatakse kujul A_1;A_2 (nii A_1 kui ka A_2 võivad olla kas märgita täisarvud, lihtetiketid või siis aadressid kujul b,a , kus b on baasi number $0 \le b \le 3$, a aga suhteline aadress $0 \le a \le 177777_8$); KØCЛ5, KØCЛ6, KØCИ5, KØCИ6, KØCB5 ning KØCB6 tähistavad vastavaid juhtsõnu, mille

kirjutamisel sümboli number ja pesade arv tuleb anda kaheksandarvuna, pesa aadress aga lihtetiketina või siis kujul b,a (muus osas ühtib juhtsõna kirjutamisega SSK-s). Pesade arv (kaheksandsüsteemis) näidatakse informatsiooniosas vaid siis, kui üht ja sama väärtust soovitakse kanda mitmesse järjestikusesse pesasse (tunnusena võib sellel juhul esineda vaid kas K, B, Д või T).

Vaadeldav silumisdirektiiv täidetakse alati enne punktiga määratud käsu täitmist, kuid ainult esimesel selle punkti läbimisel trükitakse vastav informatsioon kujul:

⟨punkt⟩ : ⟨aadress⟩) ⟨väärtus⟩

Näiteks võib silumisdirektiive 3 kirjutada kujul:

BLØKK	3	B-LØKND(20)0
		K-A)-10000002600312
		T-0,671)␣ARV
		KA-/:13)0;C
		KA-KØNST)B1;B12
		KØCИ5-/BL2)3;TSØØN;20;(*)
		KØCЛ6-3,251)0;TEXT1;3

Juhtimisdirektiivide (И, KØHEЦ, CTØП, PЗP, KØMM ja ПPØП) abil saab programmeerija suunata programmi silumise käiku (jätta vahele programmiosi, minna üle silumise juhtimisele puldi kirjutusmasina vahendusel jms.) aga sa-

muti lülitada omapoolseid selgitusi väljatrükitavasse silumisprotokolli. Juhtimisdirektiivide kasutamisel tuleb silmas pidada, et ühes ja samas punktis võib kõrvuti teiste silumisdirektiividega anda ainult ühe direktiividest И , КØНЕЦ, СТОП või РЗР .

И Direktiivi И (Minna) abil saab silumisel muuta käskude täitmise järjekorda. Direktiivi üldkuju on

⟨punkt⟩ И ⟨aadress⟩ ,

kus aadressiks võib olla etikett või suhteline aadress. Enne direktiiviga И määratud punktis asuva käsu täitmist annab SILUJA juhtimise direktiivi informatsiooniosas näidatud aadressile. Direktiivi И võib kirjutada näiteks kujul

PUNKT	И	BLØKK
BL2	И	0,310

.

КØНЕЦ Direktiiv КØНЕЦ (Lõpetada), millel informatsiooniosa puudub, võimaldab etteantud punktis lõpetada silutava programmi täitmise ja SILUJAst väljuda. Silumisprotokolli trükitakse selle direktiivi toimel

⟨punkt⟩ : ОПЕРАТОР КОНЕЦ .

СТØП

Direktiiv СТØП (Peatada), millel informatsiooniosa puudub, võimaldab määratud punktis peatada silutava programmi täitmise, selleks et puldi kirjutusmasinalt antavate spetsiaalsete nn. silumiskorralduste abil analüüsida saadud tulemusi, tarviduse korral muuta silumisrežiimi jne. Selle direktiivi kasutamisel tuleb programmeerijal operaatori jaoks koostada täpne silumisjuhend.

Direktiivi СТØП täitmisel trükitakse silumisprotokolli

<punkt> : ОПЕРАТОР СТОП ,

puldi kirjutusmasinal aga väljastatakse teade

ОТЛ: <programmi nimi> СТОП <punkt> .

РЗР

Direktiiv РЗР (Lubada) on vajalik vaid aktiivseid välisseadmeid kasutavate programmide silumisel. Selle direktiiviga, mille üldkuju on

<punkt> РЗР ТТ,NNN ,

määratakse programmi täitmise moment, millest alates võib saabuda kutsung (запрос) informatsiooniosas näidatud aktiivselt välisseadmelt (ТТ,NNN annab välisseadme tüübi ning järjekorranumbri).

Direktiivi РЗР täitmisel trükitakse silumisprotokolli

<punkt> : ОПЕРАТОР РЗР ,

puldi kirjutusmasinal aga väljastatakse korraldus

* N. <probleemi nimi> ОШ2 ТТННН-ZZZ ОТЛ: РАЗРЕШЕНО

kus ZZZ on vastava seadme arvutisisene number. Selle korralduse järgi peab operaator täitma silumisjuhendis määratud tegevuse ning seejärel jätkama silumist.

Kõik kutsungid aktiivsetelt välisseadmetelt, mis saabuvad vaadeldava direktiivi täitmise momendist alates kuni järgmise direktiivini РЗР, kutsuvad esile katkestuse vastava välisseadmega seostatud harule. Enne direktiivi РЗР täitmist saabuvad kutsungid ignoreeritakse, ainult puldi kirjutusmasinal väljastatakse teade

ОТЛ :*

Näiteks silumisdirektiivide

ALG1	РЗР	ТГ, 1
ALG2	РЗР	АВ

alusel on silutava programmi täitmisel punktist ALG1 kuni punktini ALG2 lubatud kutsungi saabumine välisseadmelt ТГ, 1. Pärast punkti ALG2 läbimist on aga kutsungi saabumine lubatud seadmelt АВ, kusjuures kutsung seadmelt ТГ,1 põhjustab katkestuse seadmega АВ seostatud harule.

Direktiivi РЗР kasutamisel tuleb veel silmas pidada, et kui programm töötab ühe aktiivse välisseadmega, kusjuures kutsungid sellelt saabuvad korduvalt, siis piisab ühest direktiivist РЗР enne esimest kutsungit. Sama kehtib ka mi-

tut aktiivset välisseadet kasutava programmi kohta siis, kui nendelt saadav informatsioon töödeldakse ühes harus (kutsungid nendelt seadmetelt põhjustavad katkestuse samasse programmiharusse). Erinevates harudes töötlemise korral tuleb vastavatelt seadmetelt kutsungite vastuvõtmise lubamise algusmoment iga uue seadme jaoks fikseerida uue direktiiviga P3P. Kokkuvõttes saab seega siluda vaid selliseid programme, kus etteantud lõikudel võib korraga saabuda kutsung ainult ühelt aktiivselt välisseadmelt.

KØMM

Direktiiv KØMM (Kommentaar), võimaldab laitrükkalil mitmesuguste (näiteks silumiskäiku selgitavate) kommentaaride trükkimist. Vastav tekst (kuni 59 sümbolit) kirjutatakse informatsiooniossa. Nii näiteks trükitakse direktiivi

ETAPP	KØMM	ETAPP␣NR.3

alusel punktis ETAPP välja tekst:

ETAPP NR.3

IIPØII

Direktiiv IIPØII (Intervall) on määratud reavahede jätkamiseks trükkalil. Reavahede arv (kaheksandarv vahemikust 1 - 77_8) näidatakse direktiivi informatsiooniosas.

Silumisdirektiivi täitmine tingimuse järgi on vajalik siis, kui vastav punkt asub tsüklis. Niisugusel juhul pole silumisdirektiivi täitmine selle punkti igal läbimisel üldiselt vajalik, piisab ainult mõnedest etteantavatest momentidest. Silumisdirektiivide täitmist tingimuse järgi võimaldavad direktiivid ВЫП ja ВЫПП.

ВЫП

Programmi mingis punktis antud silumisdirektiivide tingimuse järgi täitmist võimaldava direktiivi ВЫП (Täita) üldkuju on

⟨punkt 1⟩ ВЫП ⟨punkt 2⟩ - ⟨tingimus⟩

kus punkt 1 peab kindlasti asuma kas väljaspool tsüklit või selle taastavas osas, sest direktiiviga ВЫП valmistatakse ette loendajad punktis 2 antud silumisdirektiivide täitmiseks etteantud tingimustel. Punkt 2 tuleb kirjutada samal viisil, nagu täidetavates silumisdirektiivides (kui tegemist on programmi lõigus täidetava silumisdirektiiviga, siis punktiks 2 kirjutatakse vaid tegevust alustava direktiivi punkt, tegevust lõpetav direktiiv peab seejuures asuma samas tsüklis - vastasel juhul ei vasta direktiivi täitmise sagedus etteantule). Tingimus kirjutatakse üldjuhul kujul l(h)n , mis tähendab, et punktis 2 antud silumisdirektiive tuleb täita alates tsükli kordamisest number l ($0 \leq l \leq 177777_8$) sammuga h ($0 \leq h \leq 177_8$) kokku n ($0 \leq n \leq 17777_8$) korda; kui silumisdirektiivide täitmine võib kesta tsükli lõpuni, siis jäetakse arv n kir-

jutamata; silumisdirektiivide täitmiseks tsükli algusest sammuga üks kirjutatakse tingimusse vaid kordamiste arv n. Nii näiteks määravad direktiivid

A1	ВЫП	BL2-1(5)3
BL2	ПР	B
T1	ВЫП	T8-1
T8	ПП	

punktis BL2 tulemuste trükkimise pesast B alates tsükli esimesest läbimisest sammuga viis kolmel korral ning alates punktist T8 suunamiste trükkimise tsükli esimesel läbisel.

ВЫПП Silutava programmi mingi alamprogrammi kohta käivate silumisdirektiivide täitmist ainult mõnedel selle alamprogrammi poole pöördumistel võimaldab direktiiv ВЫПП (Täita programm), mille üldkuju on

⟨punkt⟩ ВЫПП ⟨alamprogrammi nimi⟩ - ⟨tingimus⟩ ,

kus tingimus kirjutatakse analoogiliselt eelmises direktiivis kirjeldatuga. Punkt, milles antakse direktiiv ВЫПП, peab kuuluma vastava alamprogrammi välisprogrammi ja ei tohi asuda tsüklis, milles toimub selle alamprogrammi poole pöördumine.

Silumisdirektiivide tegevuspiirkonna täpsustamine osutub vajalikuks siis, kui silutav programm (või tema mingi alamprogramm) sisaldab mitu põhipiirkonda, mille baasi number (esimene põhipiirkond välja arvatud) võib olla suvaline. Sellisel juhul tuleb nende silumisdirektiivide ette, mis ei kuulu esimese põhipiirkonna juurde, kirjutada direktiiv BA3.

BA3 Silumisdirektiivi BA3 (Baas) üldkuju on

⟨piirkonna number⟩ BA3 ⟨baasi number⟩ ,

kus piirkonna number antakse kaheksandarvuna (1 - 37_8). Baasi number peab direktiivis alati esinema, piirkonna number võib aga puududa siis, kui vastava põhipiirkonna baasaadress määratakse juba paigaldamisel (selline olukord esineb näiteks sel juhul, kui programm koosneb kahest põhipiirkonnast, milledest esimene kuulub baasi nr. 0, teine aga baasi nr. 1). Kui vastava piirkonna baasaadress määratakse programmi täitmise käigus, siis tuleb piirkonna number direktiivis BA3 tingimata näidata (piirkondade numbrid saab programmeerija transleerimisel väljatrükitavast vahekeelsest programmist). Piirkonna number kirjutatakse SSK-blanketil etiketi lahtrisse alates positsioonist 12.

Tuleb veel märkida, et erinevates, kuid sama baasinumbriga piirkondades asuvate objektide aadressideṇa võib peale etikettide kasutada suhtelist aadressi koos baasi numbriga vaid siis, kui silumisdirektiivi täitmise momendil on vajaliku piirkonna baasaadress juba määratud. Vastasel

korral tuleb kasutada suhtelist aadressi a koos piirkonna numbriga n ($1 \leq n \leq 37_8$) kujul n,a .

Mitmesuguseid piirkondi sisaldavate programmide silumisel üleminekut ühelt piirkonnalt teisele silumisprotokollis ei fikseerita (sellise üleminekn võib aga programmeerija fikseerida direktiivi KØMM abil). Kui silutav programm sisaldab temaga koos transleeritud alamprogrammi (mille poole pöördutakse direktiiviga MП), mida pole kirjeldatud silumisdirektiivi BA3 abil, siis sellisele alamprogrammile omistab SILUJA nime "- - - - -" ja silumisdirektiive tema jaoks ei täideta. Kui aga piirkond on kirjeldatud silumisdirektiiviga BA3, siis vastavale alamprogrammile omistatakse selle programmi nimi, mille juurde ta kuulub ja täidetakse ka vastavad silumisdirektiivid.

§ 8. Arvuti "Minsk-22" programmide täitmine

Arvuti "Minsk-22" programmi (ehk käesoleva paragrahvi piires lihtsalt programmi) täitmine arvutil "Minsk-32" toimub üldiselt arvutil "Minsk-22" täitmiseks koostatud juhendi alusel. Sellest tulenevalt peavad ka programmi kõik algandmed olema perforeeritud samadele informatsioonikandjatele (viierajaline perfolint, 45- või 80-veerulised perfokaardid). Ainult arvuti "Minsk-22" magnetlinte (edaspidi lihtsalt M22-lint) ei saa oluliste tehniliste erinevuste tõttu vahetult kasutada arvuti "Minsk-32" mag-

netlintseadmetel. Seega, kui programm kasutab M22-linte nn. sisendlintidena (nendele varem salvestatud informatsiooni sisestamiseks), siis enne selle programmi täitmist peab vastav informatsioon olema juba kantud arvuti "Minsk-32" magnetlintidele (edaspidi lihtsalt M32-lint). Selleks tuleb arvutil "Minsk-32" eelnevalt täita veel need programmid, mis vajalikud andmed algsetelt informatsioonikandjatelt (perfokaardid ja -lint) pärast vastavat töötlemist kannavad M22-lintidele. Nende programmide toimel saame vajaliku informatsiooni juba M32-lintidel, mida edaspidi on võimalik kasutada sisendlintidena.

Välisseadmete kasutamisel tuleb üldiselt silmas pidada järgmisi erinevusi.

Teletaibi puudumise tõttu asendatakse see programmide arvutil "Minsk-32" täitmisel kirjutusmasinaga. Kui arvutil täiendavat kirjutusmasinat ei ole, siis kasutatakse juhtpuldi kirjutusmasinat, kusjuures programmi töö juhtimine toimub sel juhul inseneripuldilt. Arvestada tuleb siinjuures veel joonisel 31 näidatud erinevusi teletaibi ja kirjutusmasina koodide vahel.

Et arvuti "Minsk-32" seadmete komplektis puudub kiirtrükkal, siis trükitakse vastav informatsioon laitrükkalil. Kiirtrükkali ja laitrükkali samaaegsel kasutamisel asendatakse üks nendest täiendava laitrükkaliga, selle puudumisel aga trükitakse mõlemale seadmele väljastatav informatsioon ainsal olemasoleval laitrükkalil. Viimasel juhul trükitakse ühele seadmele väljastatav informatsioon

Kirjutusmasin	Teletaip
10	Arvu register
↑	X
7	?
Must värv	Ladina register
Punane värv	Vene register

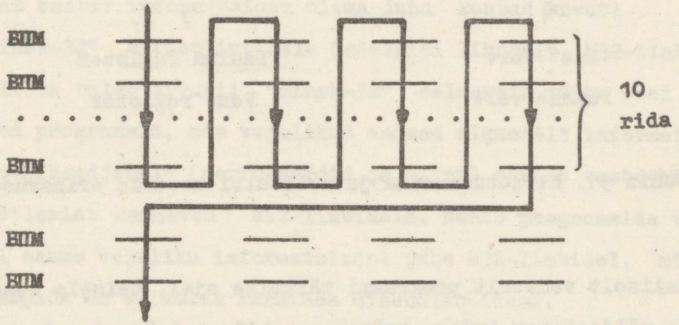
Joonis 31. Kirjutusmasina ja teletaibi koodide erinevused.

tavaliselt vahetult programmi täitmise ajal, teisele seadmele väljastatav informatsioon aga hiljem (pärast eelnevat salvestamist väljundlindile). Kiirtrükkalile vahetult väljastatav informatsioon trükitakse laitrükkalil ühte veergu, kusjuures iga rea algusesse lisatakse tunnus BUM (vt. joon. 32). Kiirtrükkalile väljundlindi vahendusel

```
BUM +753200276145
BUM
BUM -935017803
BUM +5204951-03
BUM
BUM
```

Joonis 32. Kiirtrükkalile väljastatava informatsiooni vahetu trükkimine laitrükkalil.

väljastatav informatsioon trükitakse tabelitena, millest igaüks sisaldab kümme rida ja neli veergu, kusjuures iga rea algusesse lisatakse tunnus EOM (vt. joon. 33).



Joonis 33. Kiirtrükkalile väljastatava informatsiooni trükkimine väljundlindilt.

Magnetlintidega informatsiooni vahetamise interpreteerimisel jaotatakse vahetatav massiiv tsoonideks pikkusega 2048 posa. Informatsiooni kirjutamine M32-lindile ja sealt lugemine toimub alati kindla pikkusega tsoonidena (2049 posa, millest üks sisaldab tsooni järjekorranumbri). Seejuures tuleb arvestada, et kui sama numbriga tsoon kantakse M22-lindil alati ühele ja samale kohale, siis M32-lindile kantakse ta (uue tsoonina) viimasena kirjutatud tsooni järele või selle asemele (kui ta vastas M22-lindi samale tsoonile), mis võib tunduvalt pikendada mõnede programmide täitmiseks kuluvat aega. Enne programmi käivitamist määrab INTERPRETAATOR vastavuse M22- ja M32-lintide vahel, kus-

juures seadmete arvulise mittevastavuse tõttu tuleb sageli ühele (üldiselt väga palju pikemale) M32-lindile vastavusse seada mitu M22-linti - vajalikud andmed saadakse programmi arvutil "Minsk-32" täitmiseks esitatavast tellimusest. Nende andmete alusel moodustatakse magnetlintide vastavuse tabelid, milles on näidatud programmis kasutatavad M22-lindid, nendele vastavad M32-lindid (viimaste kohta ka lindile kirjutatud tsoonide arv, magnetpea asetus jne.), M22- ja M32--lintide tsooninumbrite vastavused jms.

M22-lintidega informatsiooni vahetamise käskude interpreteerimisel tsooni ettetoomise käske ignoreeritakse, teiste käskude alusel aga moodustatakse M32-lindiga informatsiooni vahetamise organiseerimiseks vajalikud andmed. Vahetatav massiiv jaotatakse tsoonideks, mille M32-lindile kirjutamine või sealt lugemine toimub puhvermälu vahendusel, kus moodustatakse ka kontrollsumma. Kui informatsiooni vahetamise käigus mingile M22-lindile vastav M32-lint saab täis, siis toimub üleminek teisele magnetlintseadmele, kus M32-lindil on veel piisavalt ruumi. Kui sellist seadet ei leidu, siis läheb INTERPRETAATOR üle mingil seadmel asuva täitunud M32-lindi nn. tihendamisele, mis seisneb selles, et uuele M32-lindile kirjutatakse ümber vaid tsoonid (täitunud M32-lindile vastavusse seatud M22-lintide tsoonidesse) viimasena kirjutatud informatsiooniga. Kõikide interpreteerimise käigus toimuvate muudatuste alusel teeb INTERPRETAATOR vajalikud parandused ka magnetlintide vastavuse tabelitesse.

Tellimus mingi ülesande lahendamiseks arvutile "Minsk--22" koostatud programmiga vormistatakse joonisel 34 näidatud blanketile, mis koosneb kahest osast. Esimene osa (I) sisaldab vaid kuus sümbolit: tunnus ↑ ja programmi viiesümboliline nimi. Blanketi teise ossa (II) kantakse programmi arvutil "Minsk-22" täitmise juhendi andmed: seal näidatakse peale arvuti tüübi veel programmi algaadress, arvuti ja välisseadmete töörežiimid ning magnetlintide jaotus. Selles osas on paljudes lahtrites ära toodud võimalikud vastused, milledest igal konkreetsel juhul tuleb järgnevaid juhiseid silmas pidades valida vajalikud.

Arvuti tüüp märgitakse vastavalt sellele, kas kasutatav programm on koostatud arvutile "Minsk-22" või "Minsk--22M".

Lahtrisse "ümardamine" märgitakse üks siis, kui ümardamine on lubatud ja null ümardamiskeelu korral. Programmi täitmise ajal on operaatoril võimalik ümardamisrežiimi muuta vastava korralduse abil.

Kui kasutatakse 45-veerulisi perfokaarte, siis märgitakse tellimuse vastavasse lahtrisse sümbol F, 80-veeruliste perfokaartide korral aga 0. Mõlemat tüüpi kaartide kasutamisel märgitakse nendest tellimuses ära vaid programmis esimesena vajaminev: üleminek teist tüüpi kaartide kasutamisele toimub programmi täitmise juhendi alusel pärast vastava korralduse andmist operaatori poolt.

Lahtritesse "Trükkal" ja "Kiirtrükkal" märgitakse nullid siis, kui vahetu väljastamine nendele seadmetele on

TRÜ ARVUTUSKESKUS

MINSK-32

ÜLESANDE NIMETUS
(Minsk-22/Minsk-22M)

Siffer

I — PROGRAMMI NIMI: ↑

Koostas

PERFOREERIDA KAARTIDELE/LINDILE

II — ARVUTI TÜÜP: ↑ M 2 2 M/⊔

ALG-AADRESS

Ümardamine	45-veerulised perfokaardid	Trükkal	Kiirtrükkal	Sisestamine teletaibilt	Sisestamine start-stopiga	Inseneripult	Väljastamine teletaibile
1/0	F/0	A/0	/0	8/0	4/0	2/0	1/0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

MAGNETLINTIDE VASTAVUS

0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51

Joonis 34. Tellimusblankett arvutile "Minsk-22" koostatud programmi täitmiseks arvutil "Minsk-32".

keelatud - vahetu väljastamise loa korral täidetakse need lahtrid vastavalt sümbolitega A ja 10. Lubatud on ka vahetu väljastamine mõlemale seadmele korraga: sel juhul trükitakse vastav informatsioon vaheldumisi.

Kui programmis esineb informatsiooni sisestamine teletaibilt (või start-stopiga), siis tellimuse vastavasse lahtrisse tuleb kirjutada tunnusena 8 (start-stopi puhul 4), vastasel juhul null. Tuleb silmas pidada, et neid seadmeid korraga kasutada ei saa, mistõttu vastavatesse lahtritesse kantavad tunnused peavad kindlasti teineteist välistama. Kui programmis toimub sisestamine mõlemalt seadmelt, siis tuleb tellimuses vastava tunnusega ära märkida esimesena kasutatav (teises lahtris peab olema null!). Teise seadme kasutamise eel annab operaator kooskõlas juhendiga vastava korralduse.

Lahtrisse "Inseneripult" kirjutatakse 2 siis, kui programmi täitmist juhitakse inseneripuldilt; operaatoripuldi kasutamise tunnuseks on null. Inseneripuldilt juhtimine toimub vaid operaatoripuldi kirjutusmasina rikke korral, samuti siis, kui programm kasutab sisestamiseks või väljastamiseks teletaipi. Viimasel juhul pannakse inseneripuldilt juhtimise režiim automaatselt, tellimuse vastavast lahtrist sõltumata.

Teletaibi kasutamine programmis informatsiooni väljastamiseks märgitakse tellimuses ära tunnusega 1 lahtris "Väljastamine teletaibilt", kui seda seadet väljastamiseks ei kasutata, siis kirjutatakse vastavasse lahtrisse null.

Ülejäänud osa tellimusest sisaldab andmed magnetlintide kohta, kusjuures igale M22-lindile (numbrid 0 - 17_8) vastab kaks lahtrit. Iga antud programmis kasutatava M22--lindi numbrile vastavasse esimesse lahtrisse märgitakse M22-lindi tüüp: kas B - sisendlint (mingi teise programmi arvutil "Minsk-32" täitmise käigus saadud ja antud programmis informatsiooni sisestamiseks kasutatav lint), Ø - ühendatud sisendlint (mingile M32-lindile koos teiste sisendlintidega ühendatud M22-lint), või P - töölint. Teises lahtris näidatakse selle magnetlintseadme ühetähemine nimi (kasutada võib tähti A, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й, К, Л, М, Н, Ø ja П), millel asub vastava M22-lindi informatsiooni sisaldav M32-lint (vajalik seetõttu, et tellimuse koostamisel pole seadmete jaotus veel teada - selle teostab INTERPRETAATOR). Viimasele antud programmis kasutatavale M22-lindile vastavate lahtrite järele tuleb vahetult kirjutada tellimuse lõputunnus (◇).

Et arvutil "Minsk-22" on magnetlintseadmeid tavaliselt rohkem kui arvutil "Minsk-32", siis tuleb enamiku programmide täitmiseks mitu M22-linti ühendada ühele seadmele, märkides nad tellimuses ühe ja sama tähega. Ülesande lahendamiseks kulutatava aja seisukohalt on olulise tähtsusega M22-lintide ühendamise järjekord M32-lintidele. Nii näiteks ei ole otstarbekohane ühele M32-lindile ühendada kaht M22-linti, millelt informatsiooni loetakse vaheldumisi. Sobiv on paigutada ühele M32-lindile seevastu näiteks

need M22-lindid, millelt informatsiooni loetakse järjestikku, üleminekuga ühelt lindilt teisele.

Mitme M22-sisendlindi ühendamisel eeldatakse, et nendele vastavad M32-lindid on juba saadud mingi programmi täitmisel arvutil "Minsk-32". Lintide ühendamiseks tuleb moodustada ühendamistellimus, mis samuti kirjutatakse joonisel 34 näidatud blanketile, kusjuures blanketi teises osas täidetakse vaid magnetlintidesse puutuvad lahtrid 20 - 51 (lahtrites 7 - 19 on nullid). Ühendamistellimuse täitmisel ühendatakse kõigepealt numbrite kasvamise järjekorras need M22-lindid, mis on kirjeldatud ühendatud sisendlintidena (tunnus Ø) ning alles seejärel üksikud sisendlindid (tunnus B). Seda arvestades tuleb mõnikord koostada kaks või enam tellimust. Nii näiteks M22-lintide 0, 1, 2, 6 ja 10 ühendamiseks ühele M32-lindile järjekorras 1, 0, 10, 6 ja 2 tuleb moodustada kaks ühendamistellimust. Nendest esimese magnetlintidesse puutuva osa (kogu tellimus meile antud juhul huvi ei paku)

0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	...
B A	Ø A							B A	◊			...
												...

alusel ühendatakse (seadmel A asuvale M32-lindile) M22--lindid 1, 0 ja 10; teise tellimuse vastava osa

0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	...
A	Ø A	B A				Ø A		A	◊			...
												...

alusel lisatakse samale M32-lindile veel M22-lindid 6 ja 2. Selliselt ühendatud M22-lintidest võib nüüd mingi ülesande lahendamisel kasutada näiteks ainult linte numbritega 1, 0 ja 10. Kui siinjuures oletada, et antud programmis kasutatakse veel sisendlinti numbriga 15, mis asub seadmel B, siis näeb vastava tellimuse magnetlintide osa välja järgmiselt

0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
A	Ø	A						A					B	B	◊		

Nagu toodud näidetest näha, märgitakse ühendamis- või ülesande lahendamise tellimuses tunnusega Ø vaid esimene (näidetes M22-lint nr. 1) juba mingile M32-lindile ühendatud M22-lintidest (teiste samale lindile ühendatud M22--lintide korral jäetakse esimene lahter täitmata), kusjuures M22-lintide numbrid peavad tingimata olema samad, mis ühendamisel. Vajaduse korral saab operaator vastavalt programmi juhendile spetsiaalse korraldusega M22-linte küll ümber kommuteerida, kuid seda alles pärast tellimuse töötlemist. Üksikud sisendlindid (tunnus B) võivad tellimuses omada (kooskõlas neid kasutava programmiga) mistahes numbreid, sõltumata sellest, millise numbri all nad saadi mingi eelmise programmi täitmisel.

Programmi lahendamisjärjekorda võtmiseks tuleb samuti nagu arvuti "Minsk-32" programmide korralgi (vt. § 3) esitada kas korraldus

ВН - <programmi nimi> ; <seade>◊

või korraldus

СР - <programmi nimi> ; <seade>◊

Kui seadme asemel on korralduses märgitud vaid informatsioonikandja - perfokaardid või -lint (vastavalt tunnus ПК või ПЛ), siis väljastab HALDUR tellimuse vastavale seadmele paigutamise korralduse, mille täitmise järel (operaatori poolt) sisestab tellimuse ning paneb ta järjekorda. Korralduses (ВН või СР) kirjutusmasina märkimise korral (tunnus ПМ) võib operaator kohe pärast lambi ВВОД РАЗРЕШЕН süttimist kirjutusmasinal valida tellimuse.

Võimaluse avanemisel võtab INTERPRETAATOR järjekorrast tellimuse ning asub seda töötlema, väljastades ühtlasi teate

*НАЧАЛО - <programmi nimi>

Tellimuse töötlemise lõpul väljastatakse kirjutusmasinal seadmete vastavuse tabel ning teade

*ЖДУ

mille järel operaator võib valida näiteks programmi või algandmete sisestamise korralduse. Kui tegemist oli vaid ühendamistellimusega, siis peab operaator tingimata valima kataloogi formeerimise korralduse, mille alusel vastava М32-lindi esimesse tsooni kirjutatakse kõigi temale ühendatud М22-lintide vastavuse tabelid (neid linte kasutavate

programmide täitmise eel loetakse kataloog sisemällu, kus ta jääb vastavate lintidega informatsiooni vahetamise interpreteerimise aluseks).

Programmi täitmise ajal saab operaator spetsiaalsete korralduste abil teostada järgmisi operatsioone (enamuses põhimõtteliselt samad, mida saab teostada arvuti "Minsk-22" juhtpuldilt):

1) sisestada programmi, selle osi, või algandmeid;
2) lugeda pesast või kirjutada pessa vajalikku informatsiooni;
3) panna peatus aadressi järgi;
4) muuta ümardamisrežiimi;
5) puhastada sisemälu;
6) katkestada ja jätkata programmi täitmist.
7) muuta välisseadmetega töötamise režiimi;
8) blokeerida (deblokeerida) väljastamine mingile välisseadmele;
9) lisada või tööst eemaldada M22-linte ja neid ümber kommuteerida;
10) kustutada mittevajalikke tsoone M22-lindil.

Välisseadmetega töötamise režiimi muutmine tähendab tellimuse vastavates lahtrites antud tunnuste muutmist programmi täitmise käigus (kooskõlas tellimuse koostamise juhendis mainitud olukordadega).

Programmis edaspidi mittevajalikku informatsiooni sisaldavate M22-lindi tsoonide kustutamise korralduse kasutamine eeldab küll informatsiooni vahetamise protsessi

tundmist, kuid võimaldab selle eest mõnede ülesannete puhul oluliselt vähendada lahendamisaega. Nimelt M22-lintidega informatsiooni vahetamise interpreteerimise käigus võib (M32-lintide iseärasusest tingituna) korduval kirjutamisel M22-lindi ühte ja samasse tsooni juhtuda, et M22-lindil lähestikku asuvad tsoonid satuvad M32-lindil üksteisest kaugele, mis võib põhjustada suurt ajakulu ühelt tsoonilt teisele üleminekul. Kui nüüd programmis tekib olukord, et mingi M22-lindi teatavast tsoonist alates sellele lindile kantud informatsiooni edaspidi enam ei tarvitata, siis on operaatoril soovitav peatada programmi täitmine ja teatada INTERPRETAATORile nendest tsoonidest, mille alla mineva M32-lindi osa võib edaspidise interpreteerimise käigus kustutada. Selleks tuleb anda korraldus

YC - ⟨M22-lindi nr.⟩ ; ⟨tsooni nr.⟩ ◇ ,

millega näidatakse ära tsoon, kust alates selle M22-lindi tsoonidesse salvestatud informatsiooni enam ei kasutata.

Operaator saab tööst eemaldada programmis enam mitte kasutatava M22-lindi, formeerides ta samaaegselt sisendlindiks mingi teise programmi jaoks. Selleks tuleb kasutada korraldust

CH - ⟨M22-lindi nr.⟩ ◇ ,

mille alusel INTERPRETAATOR kirjutab eraldi M32-lindile tsooninumbrite kasvamise järjekorras ümber vastava M22-lindi tsoonid ning esimesse tsooni lisaks veel ka vajalikud tabelid.

L I S A D

SSK - direktiivide koondtabelid.

Kasutatavad tähistused:

A	- aadress (etikett, arvuline aadress või literaal)
I	- indekspesa aadress
N	- arv või absoluutne etikett
PK	- piirkonna kirjeldus (ØБЩ või РАБ)
M	- arv
T	- suvalise pikkusega tekst
T-5	- tekst pikkusega kuni 5 sümbolit
V,K	- välisseadme tüüp (МЛ, ЛС, ВЛ, ВК, ЫД, НК, ПЧ või ПМ) ning järjekorranumber
X	- suvaline ГОСТ-10859-64 sümbol
→	- salvestamine
(A)	- arv aadressiga A määratud pesast
S	- summaator
(S)	- summaatoris olev arv
(S_0)	- summaatori algseis
q	- arvu mantiss
p	- arvu järk
Δ_1^A	- arv aadressiga A määratud pesa kahendkohtadelt 5-20
Δ_2^A	- arv aadressiga A määratud pesa kahendkohtadelt 21-36
A_{5-20}	- aadressiga A määratud pesa kahendkohad 5-20
A_{21-36}	- aadressiga A määratud pesa kahendkohad 21-36
VL	- vahetusoperatsiooni liik (С, МС, К, МК, КД, МКД, СТ, МСТ, И, З, Э või М)

IN - indikaatorid (kas БДØКР, БДНØР või НУЛЬ)

NN - näitajad (kas Г, ЗЩЗ, СБ, В, НЕВСЯ, ПУСТØ, КØНЕЦ, НВ, З, ЗБК, ЗУС, НУС või НИС)

B - indikaatori või näitaja seis (saab olla kas 0 või 1)

a - vaadeldavat direktiivi sisaldava pesa aadress

ΔK - pesa kahendkohti määrava loetelu element kujul K_1 või K_1-K_2 (K_1 ja K_2 kümnendtäisarvud nullist kolmekümne kuueni)

n - formaadinumber

FK - formaadikonstandi komponentide loetelu element (kas täisarv, sümbolite jada või etikett)

R_1 - I režiim: täitmine

R_2 - II režiim: täitmine koos suunamisega näitajate järgi (alati ootamisega)

R_3 - III režiim: täitmine koos eelneva näitajate küsimise ja kirjutamisega

R_4 - IV režiim: täitmine koos järgneva näitajate küsimise ja kirjutamisega

R_5 - V režiim: täitmine koos eelneva ning järgneva näitajate küsimise ja kirjutamisega.

Mälu jaotamise ja kirjeldamise direktiivid

Tehe	SSK - direktiiv		Tehte kirjelduse lk. nr.	SSK koodi nimi
	Kood	Aadressosa		
Avada piirkond	БАЗ	N;PK	42	БАЗис
Määrata algusaadress	НАЧ	A	44	НАЧало
Määrata literaalide algusaadress	НАЧЛ	A	45	НАЧало Литералов
Reserveerida mälu	РЗВ	M	46	РеЗерВирование
Reserveerida indeks-piirkond	РИП	M	48	Резервирование Индексного Поля
Moodustada arvkonstant	КЧ	M	50	Константа Числовая
Moodustada nullid kahendkonstandis	КРН	ΔK_1; ΔK_2; ...	50	Константа для описания Разрядов ячейки, равных Нулю
Moodustada ühed kahendkonstandis	КРЕ	ΔK_1; ΔK_2; ...	51	Константа для описания Разрядов ячейки, равных Единице

Moodustada tekstkonstant	КТ	Т-5	51	Константа Текстовая
Moodustada aadresskonstant	КА	A_1; A_2	52	Константа Адресная
Moodustada indekskonstant	КИ	A_1; A_2	53	Константа Индексная
Määrata etiketi väärtus	ЗНАЧ	М	54	ЗНАЧение
Formaat	Фп	ΔK_1;ΔK_2;...;ΔK_{12}	55	Формат
Moodustada formaadikonstant	КФп	FK_1; FK_2;...	56	Константа Форматная
Võtta ekvivalentseks	ЭКВ	А	57	ЭКВивалент
Vabastada etiketid	ПØЭТ	A_1; A_2;...	58	Перечень Øсвободившихся ЭТикеток

Alamprogrammide kasutamisega seotud direktiivid

Tehe (sulgudes tehte kirjelduse lk.nr.)	SSK - direktiiv		Tehte lühike kirjeldus	SSK koodi nimi
	Kood	Aadressosa		
Programmi kirjeldamine (lk. 67)	ØПР	T-5		Øписание ПРограммы
Programmi kaudne kirjeldamine (lk. 68)	ØПРС	T-5		Øписание ПРограммы Специальное
Minna siseprogrammi (lk. 62)	ИП	:I;A;N	Moodustatakse $A'=\Delta_2^A$. Kui $(A')\neq \neq +0$, siis tekib signaal "siseprogramm". Kui $(A')=+0$, siis indikaatorite seisundid ja käsuloendaja ühe võrra suurendatud sisu kantakse vastavalt pesa A' kohtadele 13-17 ja 21-36. Välisprogrammi baasid salvestatakse pesadesse A'+1 ja A'+2. Siseprogrammi baasid kantakse pesadest A ja A+1 vastavalt juhtpesadesse 0 ja 1 ning N ülekantavat parameetrit pesadest $x+1, x+2, \ldots, x+N$ vastavalt pesadesse A'+3, A'+4,...,A'+N+2. Juhtimine antakse pessa A'+N+3.	Идти к Программе
Väljuda siseprogrammist (lk. 64)	ВЫХ	:I;A;N	Pesa A kohtadel 13-17 oleva informatsiooni alusel taastatakse indikaatorite seisundid ning moodustatakse aadress $A'=\Delta_2^A+N$. Välisprogrammi baasid kantakse pesadest A+1 ja A+2 vastavalt juhtpesadesse 0 ja 1, $0\rightarrow A$ ja juhtimine antakse pessa A'.	ВЫХод из программы

Tehete sooritamise direktiivid

Tehe	SSK-direktiiv		Tehte kirjeldus	SSK koodi nimi
	Kood	Aadressosa		
Tehted fikseeritud koma arvudega (vt. lk. 75–80)				
Liitmine	СФЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → A_2;S	Сложить с Фиксированной запятой
	СФ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → S	
	СФВ	:I;A_1;A_2	(S_0) + (A_1) → A_2;S	
	СФР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	
Lahutamine	ВФЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) − (A_1) → A_2;S	Вычесть с Фиксированной запятой
	ВФ	:I;A_1;A_2	(A_2) − (A_1) → S	
	ВФВ	:I;A_1;A_2	(S_0) − (A_1) → A_2;S	
	ВФР	:I;A_1	(S_0) − (A_1) → S	
Moodulite lahutamine	ВМФЗ	:I;A_1;A_2	$\|(A_2)\|$ − $\|(A_1)\|$ → A_2;S	Вычесть Модули с Фиксированной запятой
	ВМФ	:I;A_1;A_2	$\|(A_2)\|$ − $\|(A_1)\|$ → S	
	ВМФВ	:I;A_1;A_2	$\|(S_0)\|$ − $\|(A_1)\|$ → A_2;S	
	ВМФР	:I;A_1	$\|(S_0)\|$ − $\|(A_1)\|$ → S	
Korrutamine	УФЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → A_2;S	Умножить с Фиксированной запятой
	УФ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S	
	УФВ	:I;A_1;A_2	(S_0) × (A_1) → A_2;S	
	УФР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\lvert(A_2)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→A ;S $\lvert(A_2)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→S $\lvert(S_0)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→A ;S $\lvert(S_0)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jäak R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud $(A_1) \rightarrow A_2+1$;S. Normaliseerimisel saadud järk $\rightarrow A_2$	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	$(A_2) + (A_1) \rightarrow A_2$;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	$(A_2) + (A_1) \rightarrow$ S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	$(S_0) + (A_1) \rightarrow A_2$;S	
	СПР	:I;A_1	$(S_0) + (A_1) \rightarrow$ S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	$(A_2) - (A_1) \rightarrow A_2$;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	$(A_2) - (A_1) \rightarrow$ S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	$(S_0) - (A_1) \rightarrow A_2$;S	
	ВПР	:I;A_1	$(S_0) - (A_1) \rightarrow$ S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	$\|(A_2)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	$\|(A_2)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	$\|(S_0)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	$\|(S_0)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow A_2$;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow$ S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow A_2$;S	
	УПР	:I;A_1	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow$ S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Остатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jäak R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → A_2;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) + (A_1) → A_2;S	
	СПР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → A_2;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) - (A_1) → A_2;S	
	ВПР	:I;A_1	(S_0) - (A_1) → S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	|(S_0)| - |(A_1)| → A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	|(S_0)| - |(A_1)| → S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → A_2;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) × (A_1) → A_2;S	
	УПР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2)→A_2;S Nihutatud (A_2)→S Nihutatud (S_0)→A_2;S Nihutatud (S_0)→S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1)→S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\lvert(A_2)\rvert$ / $\lvert(A_1)\rvert$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) $r \times 2^{-36} \rightarrow A_2$;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → A_2;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) + (A_1) → A_2;S	
	СПР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → A_2;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) - (A_1) → A_2;S	
	ВПР	:I;A_1	(S_0) - (A_1) → S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	|(S_0)| - |(A_1)| → A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	|(S_0)| - |(A_1)| → S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → A_2;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) × (A_1) → A_2;S	
	УПР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2)→A_2;S Nihutatud (A_2)→S Nihutatud (S_0)→A_2;S Nihutatud (S_0)→S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1)→S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	|(A_2)| - |(A_1)| → A ;S |(A_2)| - |(A_1)| → S |(S_0)| - |(A_1)| → A ;S |(S_0)| - |(A_1)| → S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2)→A_2;S Nihutatud (A_2)→S Nihutatud (S_0)→A_2;S Nihutatud (S_0)→S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1)→S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → A_2;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) + (A_1) → A_2;S	
	СПР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → A_2;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) - (A_1) → A_2;S	
	ВПР	:I;A_1	(S_0) - (A_1) → S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	|(S_0)| - |(A_1)| → A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	|(S_0)| - |(A_1)| → S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → A_2;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) × (A_1) → A_2;S	
	УПР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2)→A_2;S Nihutatud (A_2)→S Nihutatud (S_0)→A_2;S Nihutatud (S_0)→S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1)→S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\lvert(A_2)\rvert$ / $\lvert(A_1)\rvert$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\lvert(A_2)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→A ;S $\lvert(A_2)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→S $\lvert(S_0)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→A ;S $\lvert(S_0)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\lvert(A_2)\rvert$ / $\lvert(A_1)\rvert$ jäak R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → A_2;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) + (A_1) → A_2;S	
	СПР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → A_2;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) - (A_1) → A_2;S	
	ВПР	:I;A_1	(S_0) - (A_1) → S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	|(S_0)| - |(A_1)| → A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	|(S_0)| - |(A_1)| → S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → A_2;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) × (A_1) → A_2;S	
	УПР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\lvert(A_2)\rvert$ / $\lvert(A_1)\rvert$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Остатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → A_2;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	(A_2) + (A_1) → S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) + (A_1) → A_2;S	
	СПР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → A_2;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	(A_2) - (A_1) → S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) - (A_1) → A_2;S	
	ВПР	:I;A_1	(S_0) - (A_1) → S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	|(A_2)| - |(A_1)| → S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	|(S_0)| - |(A_1)| → A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	|(S_0)| - |(A_1)| → S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → A_2;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	(S_0) × (A_1) → A_2;S	
	УПР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Остатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\lvert(A_2)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→A ;S $\lvert(A_2)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→S $\lvert(S_0)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→A ;S $\lvert(S_0)\rvert-\lvert(A_1)\rvert$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\|(A_2)\|$ / $\|(A_1)\|$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Øстатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud (A_1)→A_2+1;S. Normaliseerimisel saadud järk → A_2	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ СП СПВ СПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) + (A_1) → A_2;S (A_2) + (A_1) → S (S_0) + (A_1) → A_2;S (S_0) + (A_1) → S	Сложить с Плавающей запятой
Lahutamine	ВПЗ ВП ВПВ ВПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) - (A_1) → A_2;S (A_2) - (A_1) → S (S_0) - (A_1) → A_2;S (S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Плавающей запятой
Moodulite lahutamine	ВМПЗ ВМП ВМПВ ВМПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(A_2)\|-\|(A_1)\|$→S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→A ;S $\|(S_0)\|-\|(A_1)\|$→S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
Korrutamine	УПЗ УП УПВ УПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) × (A_1) → A_2;S (A_2) × (A_1) → S (S_0) × (A_1) → A_2;S (S_0) × (A_1) → S	Умножить с Плавающей запятой

Jagamine	ДФЗ ДФ ДФВ ДФР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Фиксированной запятой
Aritmeetiline nihutamine	АСДЗ АСД АСДВ АСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud (A_2) → A_2;S Nihutatud (A_2) → S Nihutatud (S_0) → A_2;S Nihutatud (S_0) → S	Арифметически СДвинуть
Täisarvude korrutamine	УЦ	:I;A_1;A_2	(A_2) × (A_1) → S. Tulemuses säilib 36 madalamat kohta	Умножение Целых
Jäägi leidmine	ДФØ	:I;A_1;A_2	Jagamise $\lvert(A_2)\rvert$ / $\lvert(A_1)\rvert$ jääk R × sign(A_2) → S	Деление с Фиксированной запятой для получения Остатка
Kontroll-liitmine	СЦКЛ	:I;A_1;A_2	(A_1) + (A_2) → A_2;S	Сложить ЦиКЛически
Ühtede arvu leidmine	СЕ	:I;A_1;A_2	(A_1) ühtede arv (kaasa arvatud märgikoht) r × 2^{-36} → A_2;S	Суммировать количество Единиц в ячейке

Normali-seerimine	НØРМ	:I;A_1;A_2	Nihutatud $(A_1) \rightarrow A_2+1$;S. Normaliseerimisel saadud järk $\rightarrow A_2$	НØРМализовать
	Tehted liikuva koma arvudega (vt. lk. 81-82)			
Liitmine	СПЗ	:I;A_1;A_2	$(A_2) + (A_1) \rightarrow A_2$;S	Сложить с Плавающей запятой
	СП	:I;A_1;A_2	$(A_2) + (A_1) \rightarrow$ S	
	СПВ	:I;A_1;A_2	$(S_0) + (A_1) \rightarrow A_2$;S	
	СПР	:I;A_1	$(S_0) + (A_1) \rightarrow$ S	
Lahutamine	ВПЗ	:I;A_1;A_2	$(A_2) - (A_1) \rightarrow A_2$;S	Вычесть с Плавающей запятой
	ВП	:I;A_1;A_2	$(A_2) - (A_1) \rightarrow$ S	
	ВПВ	:I;A_1;A_2	$(S_0) - (A_1) \rightarrow A_2$;S	
	ВПР	:I;A_1	$(S_0) - (A_1) \rightarrow$ S	
Moodulite lahutamine	ВМПЗ	:I;A_1;A_2	$\|(A_2)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ A ;S	Вычесть Модули с Плавающей запятой
	ВМП	:I;A_1;A_2	$\|(A_2)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ S	
	ВМПВ	:I;A_1;A_2	$\|(S_0)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ A ;S	
	ВМПР	:I;A_1	$\|(S_0)\| - \|(A_1)\| \rightarrow$ S	
Korrutamine	УПЗ	:I;A_1;A_2	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow A_2$;S	Умножить с Плавающей запятой
	УП	:I;A_1;A_2	$(A_2) \times (A_1) \rightarrow$ S	
	УПВ	:I;A_1;A_2	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow A_2$;S	
	УПР	:I;A_1	$(S_0) \times (A_1) \rightarrow$ S	

Jagamine	ДПЗ ДП ДПВ ДПР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	(A_2) / (A_1) → A_2;S (A_2) / (A_1) → S (S_0) / (A_1) → A_2;S (S_0) / (A_1) → S	Делить с Плавающей запятой
Järkude liitmine	СПØР	:I;A_1;A_2	$q = q_2$ $p = p_2 + p_1$ } → A_2;S	Сложить ПØРядки
Järkude lahutamine	ВПØР	:I;A_1;A_2	$q = q_2$ $p = p_2 - p_1$ } → A_2;S	Вычесть ПØРядки
Tehted kümnendarvudega. Loogilised tehted (vt. lk. 83-85)				
Fikseeritud koma arvude liitmine	СФДР	:I;A_1	(S_0) + (A_1) → S	Сложить с Фиксированной запятой в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия
Fikseeritud koma arvude lahutamine	ВФДР	:I;A_1	(S_0) - (A_1) → S	Вычесть с Фиксированной запятой в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия
Fikseeritud koma arvude korrutamine	УФДР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	Умножить с Фиксированной запятой в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия
Täisarvude korrutamine	УЦДР	:I;A_1	(S_0) × (A_1) → S	Умножить Целое число в Десятичной форме с Результатом предыдущего действия

Loogiline liitmine	ЛСЗ ЛС ЛСВ ЛСР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$(A_2) \vee (A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2) \vee (A_1) \rightarrow S$ $(S_0) \vee (A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_0) \vee (A_1) \rightarrow S$	Логически Сложить
Loogiline korrutamine	ЛУЗ ЛУ ЛУВ ЛУР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$(A_2) \wedge (A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2) \wedge (A_1) \rightarrow S$ $(S_0) \wedge (A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_0) \wedge (A_1) \rightarrow S$	Логически Умножить
Loogiline mittesamaväärsus	ПСЗ ПС ПСВ ПСР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	$(A_2) \neq (A_1) \rightarrow A_2;S$ $(A_2) \neq (A_1) \rightarrow S$ $(S_0) \neq (A_1) \rightarrow A_2;S$ $(S_0) \neq (A_1) \rightarrow S$	Поразрядно Сложить
Loogiline nihutamine	ЛСДЗ ЛСД ЛСДВ ЛСДР	:I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1;A_2 :I;A_1	Nihutatud $(A_2) \rightarrow A_2;S$ Nihutatud $(A_2) \rightarrow S$ Nihutatud $(S_0) \rightarrow A_2;S$ Nihutatud $(S_0) \rightarrow S$	Логически СДвинуть
Salvestamisdirektiivid (vt. lk. 85-87)				
Salvestamine	П	:I;A_1;A_2	$(A_1) \rightarrow A_2;S$	Переслать
Vastandarvu salvestamine	ПØЗН	:I;A_1;A_2	$-(A_1) \rightarrow A_2;S$	Переслать с Øбратным ЗНаком

Mooduli salvestamine	ПМØД	:I;A_1;A_2	$\lvert(A_1)\rvert \rightarrow A_2$;S	Переслать МØДуль
Märgi omistamine	ПЗН	:I;A_1;A_2	$\lvert(A_2)\rvert \times \mathrm{sign}(A_1) \rightarrow A_2$;S	Переслать ЗНак
Vahetamine	Ø	:I;A_1;A_2	$(A_1) \rightarrow A_2$;S ja $(A_2) \rightarrow A_1$	Øбменять
Järgu omistamine	ПЈØР	:I;A_1;A_2	$\left.\begin{matrix} q_2 \\ p_1 \end{matrix}\right\} \rightarrow A_2$;S	Переслать ПØРядок
Lugemine	Ч	:I;A_2	$(A_2) \rightarrow$ S	Читать
Kirjutamine	З	:I;A_2	$(S_0) \rightarrow A_2$	Записать
Salvestamine tsükliloendajasse	ГРУП	:I;A_1	Pesa A_2 kohtadel 24-36 olev arv saadetakse juhtseadmes paiknevasse tsükliloendajasse	ГРУПовой режим
Juhtimisdirektiivid (vt. lk. 87-92)				
Minna koos salvestamisega	ИЗ	:I;A_1;A_2	$(S_0) \rightarrow A_2$ Juhtimine pessa A_1	Идти и Записать
Minna koos lugemisega	ИЧ	:I;A_1;A_2	$(A_2) \rightarrow$ S Juhtimine pessa A_1	Идти и Читать
Minna märgi järgi	ИЗН	:I;A_1;A_2	ω=0 korral juhtimine pessa A_1, ω=1 korral pessa A_2	Идти по ЗНаку

Minna	И	:I;A_1	Juhtimine pessa A_1	Идти
Minna plussi järgi	ИПЛ	:I;A_1	ω=0 korral juhtimine pessa A_1, ω=1 korral pessa $\varkappa + 1$	Идти по ПЛюсу
Minna miinuse järgi	ИМН	:I;A_2	ω=1 korral juhtimine pessa A_1, ω=0 korral pessa $\varkappa + 1$	Идти по МиНусу
Minna nulli järgi	ИН	:I;A_1;A_2	ν=0 korral juhtimine pessa A_1, ν=1 korral pessa A_2	Идти по Нулю
Minna nulliga võrdumisel	ИРН	:I;A_2	ν=1 korral juhtimine pessa A_2, ν=0 korral pessa $\varkappa + 1$	Идти по Равенству Нулю
Minna nulliga mittevõrdumisel	ИНРН	:I;A_1	ν=0 korral juhtimine pessa A_1, ν=1 korral pessa $\varkappa + 1$	Идти по НеРавенству Нулю
Minna mitte-võrdumisel	ИНС	:I;A_1;A_2	$(S_0) \neq (A_2) \rightarrow S.(S) \neq 0$ korral juhtimine pessa A_1; vastasel korral pessa $\varkappa + 1$	Идти по НеСовпадению

Minna loendaja järgi	ИС	:I;A_1;A_2	$(A_2) - 1 \cdot 2^{-36} \rightarrow A_2$;S Kui $(A_2) - 1 \cdot 2^{-36} \geq 0$, siis juhtimine pessa A_1, vastasel korral pessa $\neq + 1$, kusjuures 0 → S	Идти по Счетчику
Minna ületäitumisel	ИПЕР0	:I;A_2	φ=0 korral juhtimine pessa A_2, φ=1 korral pessa $\neq + 1$	Идти по указателю "ПЕРеполнение", установленному в 0
	ИПЕР1	:I;A_2	φ=1 korral juhtimine pessa A_2, φ=0 korral pessa $\neq + 1$	Идти по указателю "ПЕРеполнение", установленному в 1
Indekspesa direktiivid (vt. lk. 92-94)				
Liitmine	СИ	:I;A_2	$\Delta_1^I + \Delta_1^{A_2} \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^I + \Delta_2^{A_2} \rightarrow I_{21-36}$	Сложить с Индексом
Lahutamine	ВИ	:I;A_2	$\Delta_1^I - \Delta_1^{A_2} \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^I - \Delta_2^{A_2} \rightarrow I_{21-36}$	Вычесть из Индекса

Korrutamine	УИ	:I;A_2	$\overset{I}{\Delta_1} \times \overset{A_2}{\Delta_2} \rightarrow I_{5-20}$ $\overset{I}{\Delta_2} \times \overset{A_2}{\Delta_2} \rightarrow I_{21-36}$	Умножить на Индекс
Loogiline liitmine	ЛСИ	:I;A_2	$(I) \vee (A_2) \rightarrow I$	Логически Сложить с Индексом
Võrdlemine	ПСИ	:I;A_2	$(I) \approx (A_2) \rightarrow I$	Поразрядно Сложить с Индексом
Loogiline korrutamine	ЛУИ	:I;A_2	$(I) \wedge (A_2) \rightarrow I$	Логически Умножить на Индекс
Indekspessa kirjutamine	ЗИ	:I	$(S_0) \rightarrow I$	Записать в Индекс
Pesa salvestamine indekspessa	ПАИ	:I;A_2	$(A_2) \rightarrow I$	Переслать из Адреса в Индекс
Indekspesa salvestamine pessa	ПИА	:I;A_2	$(I) \rightarrow A_2$	Переслать из Индекса в Адрес
Indekspesast lugemine	ЧИ	:I	$(I) \rightarrow S$	Читать Индекс

Pesast esimese (või teise) aadressi kirjutamine esimeseka (või teiseks) indeksiks	ПА1И1 ПА2И1 ПА2И2 ПА1И2	:I;A_2 :I;A_2 :I;A_2 :I;A_2	$\Delta_1^{A_2} \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^{A_2} \rightarrow I_{5-20}$ $\Delta_2^{A_2} \rightarrow I_{21-36}$ $\Delta_1^{A_2} \rightarrow I_{21-36}$	Pesa I ülejäänud kohad säilivad	Переслать часть Адреса в Индекс
Sümboli direktiivid (vt. lk. 95-97)					
Lugeda sümbol	ЧС	:I;N;A_2	Sümbol järjekorranumbriga N' pesast A_2' loetakse summaatori kohtadele 0-6 ning summaatori kohad 7 - 36 muudetakse nulliks, kusjuures $A_2' = \begin{cases} A_2+\Delta_2^I, & \text{kui } N+\Delta_1^I < 5 \\ A_2+\Delta_2^I+1, & \text{kui } N+\Delta_1^I \geq 5 \end{cases}$ ja $N' = \begin{cases} N+\Delta_1^I, & \text{kui } N+\Delta_1^I < 5 \\ N+\Delta_1^I-5, & \text{kui } N+\Delta_1^I \geq 5 \end{cases}$		Читать Символ

Kirjutada sümbol	ЗС	:I;N;A_2	Sümbol summaatori kohtadelt 0-6 salvestatakse pessa A_2' järjekorranumbriga N' määratud kohtadele, kusjuures selle pesa ülejäänud kohad jäävad muutmata	Записать Символ
Muuta sümboli aadress indekspesas	МАС	:I;A_2	$\Delta_1^{I'} \to I_{5-20}$; $\Delta_2^{I'} \to I_{21-36}$, kus $\Delta_1^{I'} = \begin{cases} \Delta_1^{I}+\Delta_1^{A2}, \text{ kui } \Delta_1^{I}+\Delta_1^{A2}<5 \\ \Delta_1^{I}+\Delta_1^{A2}-5, \text{kui } \Delta_1^{I}+\Delta_2^{A2}\geq 5 \end{cases}$ $\Delta_2^{I'} = \begin{cases} \Delta_2^{I}+\Delta_2^{A2}, \text{ kui } \Delta_1^{I}+\Delta_1^{A2}<5 \\ \Delta_2^{I}+\Delta_2^{A2}+1, \text{kui } \Delta_1^{I}+\Delta_1^{A2}\geq 5 \end{cases}$	Модифицировать Адрес Символа
Juhtpesa direktiivid (vt. lk. 97-99)				
Liitmine	СУ	:I;N;A_2	(N) + (A_2) → N	Сложить с ячейкой Уровня
Lahutamine	ВУ	:I;N;A_2	(N) - (A_2) → N	Вычесть из ячейки Уровня
Loogiline liitmine	ЛСУ	:I;N;A_2	(N) V (A_2) → N	Логически Сложить с ячейкой Уровня

Võrdlemine	ПСУ	:I;N;A_2	$(N) \approx (A_2) \rightarrow N$	Поразрядно Сложить с ячейкой Уровня
Loogiline korrutamine	ЛУУ	:I;N;A_2	$(N) \wedge (A_2) \rightarrow N$	Логически Умножить на ячейку Уровня
Juhtpessa kirjutamine	ЗУ	:I;N	$(S) \rightarrow N$	Записать в ячейку Уровня
Pesa salvestamine juhtpessa	ПАУ	:I;N;A_2	$(A_2) \rightarrow N$	Переслать Адрес в ячейку Уровня
Juhtpesa salvestamine pessa	ПУА	:I;N;A_2	$(N) \rightarrow A_2$	Переслать из ячейки Уровня в Адрес
Juhtpesast lugemine	ЧУ	:I;N	$(N) \rightarrow S$	Чтение из ячейки Уровня
Eribaseerimise direktiivid (vt. lk. 99–101)				
Lugeda eribaasiga	ЧСП	:I;A_1;A_2	$(A_2') \rightarrow S$, kus $A_2' = \Delta_2^{A_1} + \Delta_2^{I} + a_2$	Читать со СПециальным базированием
Kirjutada eribaasiga	ЗСП	:I;A_1;A_2	$(S_0) \rightarrow A_2'$, kus $A_2' = \Delta_2^{A_1} + \Delta_2^{I} + a_2$	Записать со СПециальным базированием
Täita käsk eribaasiga	ВКØМ	:I;A_1;A_2	Täidetakse käsk pesast $A_2' = \Delta_2^{A_1} + \Delta_2^{I} + a_2$	Выполнить оператор-КØМанду

Minna baasi muutmisega	ИЗБ	:I;A_1;A_2	Juhtimine antakse pessa $A_2' = \Delta_2^{A_1} + \Delta_2^{I} + a_2$, kusjuures uus baas kirjutatakse baasinumbriga b_2 määratud kohale juhtpesas	Идти с Заменой Базиса
Moodustada aadressid	ФА	:I;A_1;A_2	Pesas $A_2' = \Delta_2^{A_1} + \Delta_2^{I} + a_2$ paiknevast käsust $\alpha^o 1^o b_1^o a_1^o b_2^o a_2^o$ moodustatakse summaatori kohtadele 5-20 ja 21-36 järgmised aadressid: $A_1^o = a_1^o + (b_1^o) + \Delta_1^{I^o}$ ja $A_2^o = a_2^o + (b_2^o) + \Delta_1^{I^o}$	Формировать Адреса

Abidirektiivid (vt. lk. 102–103)				
Fikseerida indikaator	УИ0	:I;IN$_1$+IN$_2$+...		Установить Индикатор
	УИ1	:I;IN$_1$+IN$_2$+...		
Ümardamisluba	РØКР			Разрешить ØКРугление
Ümardamiskeeld	ЗØКР			Запретить ØКРугление
Normaliseerimisluba	РНØРМ			Разрешить НØРМализацию
Normaliseerimiskeeld	ЗНØРМ			Запретить НØРМализацию
Tühidirektiiv	НØП			Нет ØПерации

Välisseadmete tööd juhtivad direktiivid (vt. lk. 104-124)

Tehe (välisseadmete operatsioonidel veel lisaks täitmise režiim $R_1,\ldots,R_5$)		SSK - direktiiv: Kood (sulgudes operatsiooni täitmiseks ootamisega)	SSK - direktiiv: Aadressosa	SSK koodi nimi
Sisestamine	R_1	В (ВЖ)	:I;VL;V,K	Ввести (с оЖиданием)
	R_2	- (ВИУ)		Ввести и Идти по Указателю
	R_3	УЗВ (УЗВЖ)		опросить Указатели Записать их и Ввести (с оЖиданием)
	R_4	ВУЗ (ВУЗЖ)		Ввести, опросить Указатели и Записать их (с оЖиданием)
	R_5	ВЗУ (ВЗУЖ)		Ввести, Записать и опросить Указатели до и после обмена (с оЖиданием)
Väljastamine	R_1	Ы (ЫЖ)	:I;VL;V,K	вЫвести (с оЖиданием)
	R_2	- (ЫИУ)		вЫвести и Идти по Указателю
	R_3	УЗЫ (УЗЫЖ)		опросить Указатели, Записать их и вЫвести (с оЖиданием)
	R_4	ЫУЗ (ЫУЗЖ)		вЫвести, опросить Указатели и Записать их (с оЖиданием)
	R_5	ЫЗУ (ЫЗУЖ)		вЫвести, Записать и опросить Указатели до и после обмена (с оЖиданием)

Magnetlindi tsooni vahelejätmine	R_1	ПР (ПРЖ)	:I;VL;V,K	ПРопустить зону на МЛ (с оЖиданием)
	R_2	(ПРИУ)		ПРопустить зону на МЛ и Идти по Указателю
	R_3	УЗПР (УЗПРЖ)		опросить Указатели, Записать их, ПРопустить зону на МЛ (с оЖиданием)
	R_4	ПРУЗ (ПРУЗЖ)		ПРопустить зону на МЛ (с оЖиданием), опросить Указатели и Записать их
	R_5	ПРЗУ (ПРЗУЖ)		ПРопустить зону на МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена (с оЖиданием)
Magnetlindi tagasikerimine tsooni võrra	R_1	ВР (ВРЖ)	:I;VL;V,K	ВеРнуться на зону МЛ (с оЖиданием)
	R_2	(ВРИУ)		ВеРнуться на зону МЛ и Идти по Указателю
	R_3	УЗВР (УЗВРЖ)		опросить Указатели, Записать их и ВеРнуться на зону МЛ (с оЖиданием)
	R_4	ВРУЗ (ВРУЗЖ)		ВеРнуться на зону МЛ, опросить Указатели и Записать их (с оЖиданием)
	R_5	ВРЗУ (ВРЗУЖ)		ВеРнуться на зону МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена (с оЖиданием)

Magnetlindi algseisu viimine	R_1	ПН (ПНЖ)	:I;VL;V,K	Подвести Начало МЛ (с оЖиданием)
	R_2	(ПНИУ)		Подвести Начало МЛ и Идти по Указателю
	R_3	УЗПН (УЗПНЖ)		опросить Указатели, Записать их и Подвести Начало МЛ (с оЖиданием)
	R_4	ПНУЗ (ПНУЗЖ)		Подвести Начало МЛ, опросить Указатели и Записать их (с оЖиданием)
	R_5	ПНЗУ (ПНЗУЖ)		Подвести Начало МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена (с оЖиданием)
Magnetlindi lõpetamine	R_1	СН (СНЖ)	:I;VL;V,K	СНять МЛ (с оЖиданием)
	R_2	(СНИУ)		СНять МЛ и Идти по Указателю
	R_3	УЗСН (УЗСНЖ)		опросить Указатели, Записать их и СНять МЛ (с оЖиданием)
	R_4	СНУЗ (СНУЗЖ)		СНять МЛ, опросить Указатели и Записать их (с оЖиданием)
	R_5	СНЗУ (СНЗУЖ)		СНять МЛ, Записать и опросить Указатели до и после обмена (с оЖиданием)

Juhtsõna moodustamine informatsiooni vahetamiseks sõnani	КØСЛ5 КØСЛ6	N;A_1;M	Константа Øбмена до СЛова
Juhtsõna moodustamine informatsiooni vahetamiseks lõputunnuseni (viimane välja arvatud)	КØСИ КØСИ5 КØСИ6	N;A_1;M;(X)	Константа Øбмена до Символа X, Исключая данный символ
Juhtsõna moodustamine informatsiooni vahetamiseks lõputunnuseni (viimane kaasa arvatud)	КØСВ КØСВ5 КØСВ6	N;A_1;M;(X)	Константа Øбмена до Символа X, Включая данный символ
Juhtsõna muutmise keelamine	БЕЗУС		БЕЗ записи Управляющего Слова
Seadme kinnistamine	ЗАКР	:I;V,K	ЗАКРепить
Seadme numbri moodustamine	КНВУ	V,K	Константа Номера Внешнего Устройства
Keelata haru poole pöördumine	ЗВП		Запретить Вход по Прерыванию
Lubada haru poole pöördumine	РВП		Разрешить Вход по Прерыванию
Blokeerimine	БЛВЫП		БЛокировать ВЫПолнение программы

Minna seadme näitaja järgi	ИУВУ	:I;V,K	Идти по Указателю Внешних Устройств
Seadme vabastamine	ØСВ	:I;V,K	ØСВободить
Pseudokonstandi moodustamine	ПСК	$NN_1+NN_2+\ldots$:I;$NN_1B_1+\ldots;A_2$	ПСевдо-Константа
Juhtsõna lugemine	ЧУС	:I;V,K	Читать Управляющее Слово
Juhtsõna kirjutamine	ПУС	:I;V,K	Писать Управляющее Слово
Magnetlindi nime kontrollimine	ПНК	:I;V,K	Проверить Начало Катушки на магнитной ленте

Programmi segmenteerimise ja mälu dünaamilise reserveerimise direktiivid

Tehe	SSK-direktiiv		Tehte kirjelduse lk. nr.	SSK koodi nimi
	Kood	Aadressosa		
Segmendi paigaldamine	ЗГР	:I;V K	126	ЗаГРузить
Segmendi kirjeldamine	ØПРЗ	T-5	127	Øписание ПРограммы для оператора Загрузить
Mälu vabastamine	ØСВПС		129	Øсвободить Память Сегмента
Määrata mälujaotuse aadress	ПАУП		130	Передать Адрес Указателя заполнения Памяти

Programmi täitmise ja väljastamise direktiivid

Tehe	SSK - direktiiv		Tehte kirjelduse lk. nr.	SSK koodi nimi
	Kood	Aadressosa		
Trükkida kirjutusmasinal	ШПМ	:I;V,K	131	Печатать на Пишущей Машинке
Trükkida kirjutusmasinal paralleelselt programmi täitmisega	ШПМП	:I;V,K	131	Печатать на Пишущей Машинке
Oodata operaatori vastust	ЖØØ	:I;V,K	132	Ждать Øтвета Øператора
Erijuhul oodata operaatori vastust	ЖØØС	:I;V,K	133	Ждать Øтвета Øператора Специальный
Haru poole pöördumine kirjutusmasina kaudu	ØВПМ		133	Øписание Входа для ввода с Пишущей Машинки
Haru poole pöördumise aja määramine	ØВРМ	:I;M	134	Øписание Входа по вРеМени
Korrata	ПØВТ		135	ПØВТорить
Kellaaeg	ВРМ		136	ВРеМя
Kuupäev	ДАТА		136	ДАТА
Peatus	ØСТ		137	ØСТановить вып. программы
Pealkiri	ЗАГЛ		137	ЗАГЛавие
Jätta rida vahele	ПРØП		138	ПРØПустить
Kommentaar	КØММ		138	КØММентарий

LISA 2

ГОСТ-10859-64 märkide koodide tabel

Jrk. nr.	7-kohaline kood: 2-nd süsteem	7-kohaline kood: 8-nd süsteem	Märgid	Perfokaardi kood	Trükkali märgid	Kirjutusmasina ja perforaatorite märgid
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	×	12-0-4	×	×
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	0 101 110	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	Ы	12-11-0-2-8	Ы	Ы
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	∨	12-3-9		∨
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	Ъ	12-3-5-8-9		
96	1 011 110	136	°	12-3-6-8-9		
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	ø	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 algseisu viimine
127	1 111 101	175		12-11-0-3-5-8-9		Rea nihutamine
128	1 111 110	176		12-11-0-3-6-8-9		—

Arvuti näitajad

Näitaja	Põhjus näitaja viimiseks seisu üks
Paarisuse tõrge (НЧ)	Sisemälust loetud sõna (käsk, operand, indekspesa sisu või baasaadress) sisaldab paarisarvu ühtesid.
Kaitse tõrge (ЗАЩ)	Pöördumine pesa poole, mille absoluutne aadress ei kuulu kaitsepiirkonda.
Ületäitumine (ПЕР)	Ületäitumine aritmeetiliste ja teiste (ületäitumist põhjustada võivate) käskude täitmisel
Mitte number (НЦ)	Aritmeetiliste tehete sooritamisel kahend-kümnendkoodis sisaldavad operandid arve mitte kujutavaid neljakohalisi koode (1010, 1011, 1100, 1101, 1110 või 1111).
Ebakood (НДК)	Tööprogrammides keelatud käsu esinemine tasemetel 7-13 või keelatud modifikatsioonide esinemine käskudes arvukoodidega -17,-20 ja -27.
Alamprogramm (ПП)	Pöördumine alamprogrammi poole, mis pole veel tööd lõpetanud (s.t. alamprogrammi esimeses pesas on nullist erinev arv).
Tõrge taseme ümberlülitamisel	Arvuti tõrge taseme ümberlülitamise momendil (kasutatav vaid süsteemi käskudes).

Vahetusseadme näitajad

Näitaja	Põhjus näitaja viimiseks seisu üks
Juhtsõna paarisuse tõrge (НУС)	Seisakutaktil juhtpesast loetud juhtsõna sisaldab paarisarvu ühtesid.
Juhtsõna kaitse tõrge (ЗУС)	Katse vahetada informatsiooni pesaga, mis on väljaspool juhtsõnas näidatud informatsiooni vahetamise piirkonda.
Informatsioonisõna paarisuse tõrge (НИС)	Seisakutaktil sisemälust loetud 38-kohaline sõna sisaldab paarisarvu ühtesid.
Kiire kanal hõivatud (ЗБК)	Informatsiooni vahetamisel kiire kanali välisseadmega (või teise arvutiga).
Aja-andur	Ajaühikute arv on võrdne etteantuga (kasutatav vaid süsteemi käskudes).

Välisseadmete näitajad

Näitaja	Välis-seadmed	Põhjus näitaja viimiseks seisu 1	Põhjus näitaja viimiseks seisu 0	Selgitusi
Valmis (Г)	Kõik	Seade on tööks valmis	Autonoomne režiim on sisse lülitatud; seade on välja lülitatud; seadmel pole informatsioonikandjat	Kui informatsiooni vahetamisel Г→0 (→ lugeda selles lisas "viiakse seisu"), siis 3→0 ning töötatakse välja signaal "välisseadme tõrge"
	Kaart-väljund		Ületäitunud väljundvõi praagitasku; rikutud kaardid	
	Kaart-sisend		Ületäitunud väljundtasku; rikutud kaardid; kaartide ette-andmine lakkas	
Hõivatud (З)	Kõik	Pärast seadme käivitamist välisseadme direktiiviga	Pärast informatsiooni vahetamise lõppemist	
Tõrge (СБ)	Kõik	Sümboli vale paarisus tema ülekandmisel arvutist välisseadmesse (või vastupidi); seadme sisemine tõrge; signaali "vahetusseadme tõrge" tekkimine seisakutaktil; seadme mittevalmisolek välisseadme direktiivi täitmisel	Näitaja küsimine direktiiviga; pärast seadme käivitamist välisseadme direktiiviga	

	Magnet-lintseade	Magnetlindile kirjutamise direktiivi saabumisel puudub kassetil nn. kirjutamise kaitse rõngas (s.t.kirjutamine on blokeeritud)		
Kirjutamise kaitse	Magnet-lintseade	Kassetil puudub kirjutamise kaitse rõngas (kirjutamine on blokeeritud)	Kassetil on kirjutamise kaitse rõngas	
Lõpetamata tsoon (НЕВСЯ)	Magnet-lintseade	Tsoonist lühema massiivi lugemine	Näitaja küsimine direktiiviga; pärast seadme käivitamist välisseadme direktiiviga	
Magnetlindi lõpp (КØНЕЦ)	Magnet-lintseade	Lindi lõpu markeri lugemine välisseadme direktiivi (ka direktiivi ПР) täitmisel	Näitaja küsimine direktiiviga	Lindi lõpu markeri ilmumisel keritakse magnetlint tagasi viimase tsooni algusse
Sisestamine kirjutusmasinalt (В)	Kirjutusmasin	Sisestamine kirjutusmasinalt	Näitaja küsimine direktiiviga; välisseadmete ekstrakoodi -67 modifikatsioonide 00001 ja 01001 (vt. СМО "М-32", kaust nr.2, lk. 124) täitmine; tõrge kirjutusmasinalt sisestamisel	

Sisestamise algus (НВ)	Kirjutusmasin	Vajutamine nupule "sisestamine kirjutusmasinalt" (ВВОД ПМ)	Näitaja küsimine direktiiviga; kirjutusmasinalt sisestamisel	
Tühi sisendtasku (ПУСТØ)	Kaartsisend	Kaardid puuduvad (enne sisestamist) või saavad otsa (sisestamise ajal) seadme sisendtaskus; seadme väljundtasku ületäitumine	Pärast kaartide asetamist seadme sisendtaskusse; seadme väljundtasku vabastamisel	Kui ПУСТØ →1, siis samaaegselt Г→0

LISA 6

Juhtsõna seisund pärast informatsiooni vahetamist (vt. ptk. II, §6)

Operatsioon	Informatsiooni vahetamise lõpetamise põhjus	Juhtsõna seisund pärast välisseadme töö lõppemist
Sisestamine või väljastamine lõputunnuseni X (X kaasa arvatud)	Lõputunnuse X ilmumine	A_S vastab lõputunnusele X järgnevale sümbolile; väljastamisel $t=1$ ning selles seisundis juhtsõnaga informatsiooni vahetamist jätkata ei saa.
Sisestamine või väljastamine lõputunnuseni X (X välja arvatud)	Lõputunnuse X ilmumine	A_S vastab lõputunnusele X.
Sisestamine või väljastamine sõnani (aadressini C)	Juhtsõnaga etteantud mäluosa on ammendatud	A=C, N=0 (kui aadress A ei saanud võrdseks aadressiga C. Kui aadress A sai võrdseks aadressiga C, siis N jääb muutmata (sisestamisel vastav sümbol küll loetakse informatsioonikandjalt, kuid sisemällu ei kirjutata).
Sisestamine	Loeti vigane sümbol	Sümboli aadress vastab vigasele sümbolile järgnevale sümbolile. Korrigeeritud kontrollkohaga sümbol kirjutatakse sisemällu.
Väljastamine	Vigase sümboli ülekandmine sisemälust välisseadmele	Sümboli aadress vastab vigasele sümbolile järgnevale sümbolile (aeglase kanali välisseadme korral) või kolmandale sümbolile pärast vigast sümbolit (kiire kanali välisseadme korral). Vigast sümbolit informatsioonikandjale ei väljastata.

Väljastamine või sisestamine	Vahetusseadme tõrge	Sümboli aadress vastab vigasele sümbolile. Sümbol, mille sisestamisel tekkis juhtsõna paarisuse või kaitse tõrge, loetakse informatsioonikandjalt, kuid sisemällu ei kanta. Sümbol, mille sisestamisel tekkis informatsioonisõna paarisuse tõrge, kirjutatakse sisemällu korrigeerimata kontrollkohaga, st. sisemällu võib sattuda vigane sümbol. Sümbolit, mille väljastamisel tekkis vahetusseadme tõrge, informatsioonikandjale ei väljastata.

LISA 7

HALDURi poolt väljastatavaid teateid ja korraldusi.

Valdav enamus HALDURi poolt väljastatavatest teadetest ja korraldustest on otseselt seotud arvuti juhtimisega ning pakuvad seetõttu huvi vaid operaatorile. Mõnda nendest on aga kasulik teada ka programmeerijal kas programmi täitmise juhendi täpsustamiseks (suhteline aadress tõrke korral jätkamiseks, väljundlindile kandmise lubamine või keelamine jms.) või siis programmi täitmisel esinenud tõrke põhjuste analüüsimiseks (näiteks programmi paigaldamisel väljastatavas teates antud põhivälja algusaadressi ning tõrke korral väljastatavas korralduses näidatud käsuloendaja seisu abil saab määrata selle direktiivi, mille täitmisel tõrge tekkis). Olulisemad sellistest teadetest ja korraldustest on esitatud järgmises kahes tabelis, kus lisaks tavalistele on kasutatud veel tähistusi:

YYYYY - probleemi nimi

PPPPP - programmi nimi

X - korralduse number

ZZZ - välisseadme arvutisisene number

TT - välisseadme tüüp

NNN - välisseadme programmisisene järjekorranumber

AAAA - baasi null suhteline aadress, millest jätkatakse programmi täitmist (kui pole antud, siis jätkatakse järgmisest direktiivist)

Programmi paigaldamisel väljastatavaid teateid

Teade	Teate väljastamise põhjus	HALDURi tegevus
≡YYYYYPPPPP ЗГР: PPPPP ‹põhivälja algusaadress›;‹taseme number›	Paigaldatava programmi taseme numbri ja põhivälja algusaadressi teatamine	Paigaldamine jätkub
≡YYYYYPPPPP ЗГР: МОЗУ	Programmi paigaldamiseks ei piisa tellimuses nõutud sisemälu mahust	Probleem YYYYY eemaldatakse lahendamiselt
≡YYYYYPPPPP ЗГР: ОБЩ. ‹ühispiirkonna nimi›	Paigaldatava segmendi ühispiirkonna pikkus on suurem varempaigaldatud segmendis esinenud samanimelisele ühispiirkonnale eraldatud mäluosast	Probleem YYYYY eemaldatakse lahendamiselt

Programmi täitmisel väljastatavaid korraldusi

Korraldus	Korralduse väljastamise põhjus	Operaatori tegevus
≡0.YYYYYPPPPP КОНЕЦ МЛ - ZZZ	Magnetlindi lõpp	Sooritada programmi juhendis selleks juhuks ette nähtud tegevus ja jätkata programmi täitmist aadressist AAAA
≡X.YYYYYPPPPP НЕТ {ПЧ / ЫК} ДЛЯ {ПЧ / ЫК} - NNN	Ei ole vaba trükkalit või kaartväljundit	Katkestada programmi täitmine vastava seadme vabanemiseni või jätkata väljastamisega väljundlindile
≡0.YYYYYPPPPP КОД <käsuloendaja seis>	Juhtsõnas on rikutud programmi kaitsepiirkonda; katkestamine tasemele 5 ei toimunud ekstrakoodide -65 (direktiiv ИУВУ) või -67 (välisseadme direktiivid) alusel; ekstrakoodis -65 või -60 (üldekstrakood) on määratud vale; direktiivis ИУВУ on seadme tüübina märgitud ПЧ või ЫК; direktiiv РВП ei esinenud harus;	Jätkata programmi täitmist aadressist AAAA

	direktiividel ШШМ, ЖØØ ja ЖØØС on juhtsõna antud valesti; väljastamisel kaartväljundile ei esinenud lõputunnust (etteantud sümbolit); põhikomplektis puudub direktiivis ЗАКР või välisseadme direktiivides näidatud seade; harus on kasutatud režiimides III-V täidetavat välisseadme direktiivi.	
≡0.YYYYYPPPPP НЕ ЗАКРЕП ЛЕНО ТТ - NNN <väliseadme direktiivi aadress>	Programmis põörduti kinnistamata välisseadme poole	Jätkata programmi täitmist aadressist AAAA
≡0.YYYYYPPPPP <taseme number> { НЧ / НЩ / НДК / ШП / ПЕР / ЗАЩ } <käsuloendaja seis>	Arvuti tõrge (vt. lisa 3) programmi täitmisel, milles puudub direktiiv ПØВТ või arvuti korduv tõrge ühe ja sama käsu täitmisel	Jätkata programmi täitmist aadressist AAAA

Komplekteerimisprotokolli näide (vt. lk. 61)

22.09.1972 16.02

С Б О Р Щ И К

ЗАКАЗ НА СБОРКУ

ИМП PRA
ИМЛП ↑
ИМЛП ↑

СБОРКА ПРОГРАММЫ PRA

ПРОГРАММА	ОСНОВНОЕ ПОЛЕ	РАБОЧЕЕ ПОЛЕ	ИНДЕКСНОЕ ПОЛЕ	ИМЯ МЛ	ОБЩИЕ ОБЛАСТИ	ВНУТРЕННИЕ ПРОГРАММЫ	СЕГМЕНТ
PRA	000000B	000000B	000000B	↑	COMMO	PRB PRC PRF	
PRB	000040B	000010B	000000B	VAHEK	COMMO	PRC PRE PRD	
PRC	000065B	000020B	000000B	VAHEK	COMMO		
PRD	000101B	000020B	000000B	VAHEK	COMMO		
PRF	000115B	000010B	000000B	VAHEK	COMMO		
PRE	000131B	000020B	000000B	VAHEK	COMMO		

ДЛИНА ОСНОВНОГО ПОЛЯ: 000145B
ДЛИНА РАБОЧЕГО ПОЛЯ: 000030B
ДЛИНА ИНДЕКСНОГО ПОЛЯ: 000000B

МЕТКИ И ДЛИНЫ ОБЩИХ ОБЛАСТЕЙ:

COMMO 000072B

ПРОГРАММА PRA ПОМЕЩЕНА НА МЛ ↑

SSK - DIREKTIIVIDE MNEMOONILISTE KOODIDE JA VASTAVATE KÄSKUDE KOODIDE VÕI EKSTRAKOODIDE VASTAVUS

Käskude abil realiseeritavad direktiivid

Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Mnemoo-niline kood	Arv-kood
Tehted fikseeritud koma arvudega							
СФЗ	+10	ВМФЗ	+50	ДФЗ	+40	УЦ	-70
СФ	+11	ВМФ	+51	ДФ	+41	ДФØ	-71
СФВ	+12	ВМФВ	+52	ДФВ	+42	СЦКЛ	-74
СФР	+13	ВМФР	+53	ДФР	+43	СЕ	-76
ВФЗ	+20	УФЗ	+30	АСДЗ	+64	НØРМ	-75
ВФ	+21	УФ	+31	АСД	+65		
ВФВ	+22	УФВ	+32	АСДВ	+66		
ВФР	+23	УФР	+33	АСДР	+67		
Tehted liikuva koma arvudega							
СПЗ	+14	ВПЗ	+24	ВМПЗ	+54	УПЗ	+34
СП	+15	ВП	+25	ВМП	+55	УП	+35
СПВ	+16	ВПВ	+26	ВМПВ	+56	УПВ	+36
СПР	+17	ВПР	+27	ВМПР	+57	УПР	+37
ДПЗ	+44	СПØР	-72				
ДП	+45	ВПØР	-73				
ДПВ	+46						
ДПР	+47						
Loogilised tehted. Tehted kümnendarvudega							
ЛСЗ	+74	ЛУЗ	+70	ПСЗ	+04	ЛСДЗ	+60
ЛС	+75	ЛУ	+71	ПС	+05	ЛСД	+61
ЛСВ	+76	ЛУВ	+72	ПСВ	+06	ЛСДВ	+62
ЛСР	+77	ЛУР	+73	ПСР	+07	ЛСДР	+63
СФДР	+01	ВФДР	+02	УФДР	+03	УЦДР	-77

Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Mnemoo-niline kood	Arv-kood
Salvestamisdirektiivid							
Ц	-10	ПЗН	-14	ПЦØР	-16	З	-30
ПØЗН	-11	Ø	-15	Ч	-36	ГРУП	-17
ПМØД	-12						
Juhtimisdirektiivid							
ИС	-22	ИПЛ	-32	ИПЕРО	-33	ИРН	-34
ИЗ	-30	ИМН	-32	ИПЕР1	-33	ИНРН	-34
ИЗН	-32	И	-32	ИН	-34	ИЧ	-36
						ИНС	-37
Sümboli direktiivid							
ЧС	-01	ЗС	-02	МАС	-20		
Eribaseerimise direktiivid							
ЧСП	-05	ФА	-07	ВКØМ	-25	ИШ	-31
ЗСП	-06	ВЫХ	-21	ИЗБ	-26		

Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Määraja kahendkohad					Mnemoo-niline kood	Arv-kood	Määraja kahendkohad				
		11	12	13	14	15			11	12	13	14	15
Indekspesa direktiivid													
СИ	-20		0	0	0	1	ПАИ	-20		1	0	0	1
ВИ	-20		0	0	1	0	ПИА	-20		1	0	1	0
УИ	-20		0	0	1	1	ЧИ	-20		1	0	1	1
ЛСИ	-20		0	1	0	1	ПА1И1	-20		1	1	0	0
ПСИ	-20		0	1	1	0	ПА2И1	-20		1	1	0	1
ЛУИ	-20		0	1	1	1	ПА2И2	-20		1	1	1	0
ЗИ	-20		1	0	0	0	ПА1И2	-20		1	1	1	1
Juhtpesa direktiivid													
СУ	-17		0	0	0	1	ЗУ	-17		1	0	0	0
ВУ	-17		0	0	1	0	ПАУ	-17		1	0	0	1
ЛСУ	-17		0	1	0	1	ПУА	-17		1	0	1	0
ПСУ	-17		0	1	1	0	ЧУ	-17		1	0	1	1
ЛУУ	-17		0	1	1	1							
Abidirektiivid													
УИ*)	-04	1	0				РНØРМ	-04	0	0	0	1	0
РØКР	-04	0	0	1	0	0	ЗНØРМ	-04	1	0	0	1	0
ЗØКР	-04	1	0	1	0	0	НØП**)	+00					

*) Määraja kohtadel 13-15 on üks vastavalt direktiivi aadressosas näidatud indikaatoritele: БЛØКР = 13. koht, БЛНØР = 14. koht ja НУЛЬ = 15. koht.

**) Määraja kohad täidetakse sõltuvalt tühidirektiivi aadressosast.

Ekstrakoodi -60 abil realiseeritavad direktiivid

Mnemooniline kood	Määraja					
	11	12	13	14	15	16
ЗАКР	0	0	0	1	0	0
ЗАКР (Etteantud numbriga)	0	1	1	0	1	0
ЗАКР (Koos haru kirjeldamisega)	0	1	1	0	0	0
ЗАКР (Etteantud numbriga ning koos haru kirjeldamisega)	0	1	1	0	0	1
ØСВ	0	0	0	0	1	0
Ж	0	0	0	0	0	1
ЧУС	0	0	1	1	0	0
ПУС	0	1	0	1	1	0
ЦØВТ	0	0	1	1	0	1
ØСТ	0	0	0	0	1	1
ШМ	0	0	0	1	1	1
ЖØØ	0	0	1	0	0	0
ЖØØС	0	1	0	1	1	1
ØВШМ	0	1	0	0	0	0
ØВРМ	0	0	1	0	0	1
БЛВЫП	0	1	0	0	1	1
ЗВП	0	1	0	0	0	1
РВП	0	1	0	0	1	0
ПНК	0	0	1	1	1	1
ДАТА	0	0	1	0	1	1
ВРМ	0	0	1	1	1	0
ЗГР	0	0	0	1	0	1
ØСВПС	0	0	1	0	1	0

Ekstrakoodi -65 abil realiseeritakse ainult direktiiv ИУВУ.

Ekstrakoodi -67 abil realiseeritavad direktiivid.

Välisseadmetega informatsiooni vahetamist organiseerivate direktiivide esimene rida transleeritakse kujul

0...6	7...10	11	12	13 ... 17	18...21	22...24	25...29	30 ... 36
-67	Indeksi nr.		0	Operatsiooni määraja	Režiimi määraja	0 0 0	Seadme tüüp	Seadme järjekorranumber

kus kohale 11 kirjutatakse üks vaid siis, kui järgmiseks direktiiviks on БЕЗУС. Operatsioonide ja režiimide määrajad on näidatud järgmistes tabelites.

Operatsioonide määrajad

Operatsiooni määraja 13	14	15	16	17	Välisseade: Kaartsisend	Lintsisend	Kaartväljund	Lintväljund	Trükkal	Magnetlintseade
0	0	0	0	0	-	-	Väljastada kaart	Väljastada sümbol	-	-
0	0	0	0	1	-	-	Väljastada topeltkaart	-	Intervall	
0	0	1	0	1	-	-	-	-	-	Lindi lõpetamine
0	0	1	1	0	-	-	-	-	-	Lindi algseisu viimine
0	1	0	0	0	-	-	Väljastada kaartide massiiv	Väljastada sümbolite massiiv	-	Kirjutada tsoon
0	1	0	0	1	-	-	Väljastada topeltkaartide massiiv	-	Trükkida rida	-
0	1	0	1	0	-	-	-	-	-	Kirjutada tsoon vahelejätmisega
1	0	0	0	0	Sisestada kaart	Sisestada sümbol	-	-	-	Lugeda tsoon

1 0 0 0 1	Sisestada topeltkaart	-	-	-	-	Kerida tsoon tagasi
1 0 0 1 0	-	-	-	-	-	Jätta tsoon vahele
1 1 0 0 0	Sisestada kaartide massiiv	Sisestada sümbolite massiiv	-	-	Trükkida ridade massiiv	-
1 1 0 0 1	Sisestada topeltkaartide massiiv	-	-	-	-	-

Režiimide määrajad

Režiim		Mnemoonilised koodid						Määraja			
								18	19	20	21
I	Ilma ootamiseta	В	Ы	ПР	ВР	ПН	СН	0	0	0	0
	Ootamisega	ВЖ	ЫЖ	ПРЖ	ВРЖ	ПНЖ	СНЖ	1	0	0	0
II	Ootamisega	ВИУ	ЫИУ	ПРИУ	ВРИУ	ПНУУ	СНИУ	1	1	0	0
III	Ilma ootamiseta	УЗВ	УЗЫ	УЗПР	УЗВР	УЗПН	УЗСН	0	0	1	1
	Ootamisega	УЗВЖ	УЗЫЖ	УЗПРЖ	УЗВРЖ	УЗПНЖ	УЗСНЖ	1	0	1	1
IV	Ilma ootamiseta	ВУЗ	ЫУЗ	ПРУЗ	ВРУЗ	ПНУЗ	СНУЗ	0	1	0	1
	Ootamisega	ВУЗЖ	ЫУЗЖ	ПРУЗЖ	ВРУЗЖ	ПНУЗЖ	СНУЗЖ	1	1	0	1
V	Ilma ootamiseta	ВЗУ	ЫЗУ	ПРЗУ	ВРЗУ	ПНЗУ	СНЗУ	0	1	1	1
	Ootamisega	ВЗУЖ	ЫЗУЖ	ПРЗУЖ	ВРЗУЖ	ПНЗУЖ	СНЗУЖ	1	1	1	1

HALDURi reageerimine välisseadmete tõrgetele.

Tõrkesituatsiooniks välisseadmetega töötamisel loetakse pöördumist mittevalmis seadme poole, mittevalmisoleku tekkimist seadme töötamise ajal, seadme enda tõrkeid või vahetusseadme tõrget seisakutakti täitmisel. Tuleb silmas pidada,et HALDUR tegutseb vaid arvuti põhikomplekti välisseadmetega töötamisel tekkinud tõrkesituatsioonides: täiendavate välisseadmetega töötamisel tekkinud tõrgete korral HALDUR vaid fikseerib seadme kinnistamisel näidatud aadressiga pessa näitajate seisundid ning annab juhtimise programmi harule.

Kui informatsiooni kirjutamisel magnetlindile tekib magnetlintseadme tõrge, siis HALDUR trükib teate

≡СБОЙ МЛ - ‹seadme number› ‹tõrkeni väljastatud sümbolite arv› З

ja kordab tsooni kirjutamist koos vahelejätmisega.Tõrke kordumisel ka HALDUR kordab nimetatud tegevust. Alles pärast viiekordset tõrget annab HALDUR juhtimise programmi harule (kui see on kirjeldatud) või blokeerib programmi täitmise ja trükib korralduse

≡Х.МН.СБОЙ МЛ - ‹seadme number›.

Kui magnetlindile kirjutamisel tekib informatsioonisõna paarisuse tõrge (st. vastav näitaja НИС viiakse seisu üks), siis annab HALDUR juhtimise direktiiviga ПØВТ määratud aadressile. Sellise direktiivi puudumisel (või kui direktiiv ПØВТ on veel täitmata) blokeeritakse programmi täitmine ning HALDUR trükib korralduse

ж0.<probleemi nimi><programmi nimi> КОД <käsuloendaja seis>.

Analoogiliselt reageerib HALDUR ka tõrgetele magnetlindilt lugemisel (ja vahetusseadme niisugustele tõrgetele, mis tekivad informatsiooni vahetamisel magnetlindiga), trükkides vastavalt teate

$$ж \left\{ \begin{matrix} \text{СБОЙ} \\ \text{ЗУС} \\ \text{НУС} \\ \text{НИС} \end{matrix} \right\} \text{МЛ} - \left\langle \begin{matrix} \text{seadme} \\ \text{number} \end{matrix} \right\rangle \left\langle \begin{matrix} \text{tõrkeni vahetatud} \\ \text{sümbolite arv} \end{matrix} \right\rangle$$

ning korrates magnetlindi poole pöördumise direktiivi vajaduse korral kuni viis korda.

Magnetlindi lõpumarkerini jõudmisel blokeeritakse programmi täitmine ja trükitakse korraldus

$$ж0. \left\langle \begin{matrix} \text{probleemi} \\ \text{nimi} \end{matrix} \right\rangle \left\langle \begin{matrix} \text{programmi} \\ \text{nimi} \end{matrix} \right\rangle \text{КОНЕЦ МЛ} - \left\langle \begin{matrix} \text{seadme} \\ \text{number} \end{matrix} \right\rangle$$

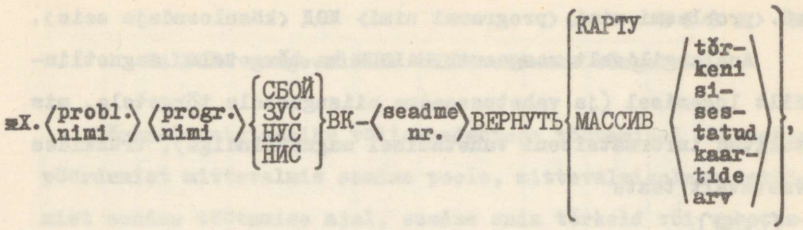
siis, kui programmis pole kirjeldatud vastavat haru.

Magnetlintseadme mittevalmisoleku tekkimisel mingi direktiivi täitmise ajal HALDUR blokeerib programmi täitmise ja trükib korralduse

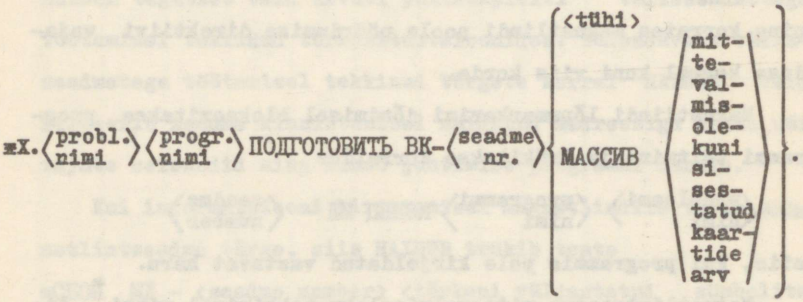
$$жX. \left\langle \begin{matrix} \text{probleemi} \\ \text{nimi} \end{matrix} \right\rangle \left\langle \begin{matrix} \text{programmi} \\ \text{nimi} \end{matrix} \right\rangle \text{ПОДГОТОВИТЬ МЛ} - \left\langle \begin{matrix} \text{seadme} \\ \text{number} \end{matrix} \right\rangle$$

Pärast mittevalmisoleku põhjuse likvideerimist ja direktiivi жX◊ andmist operaatori poolt HALDUR kordab magnetlindi poole pöördumise direktiivi (eelnevalt keritakse magnetlint algseisu ja tuuakse ette see tsoon, millega informatsiooni vahetamisel mittevalmisolek tekkis).

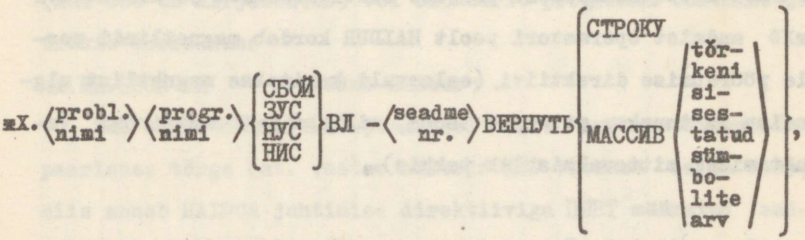
Kaartsisendi või vahetusseadme tõrke korral kaartidelt sisestamisel blokeerib HALDUR programmi töö ja trükib korralduse



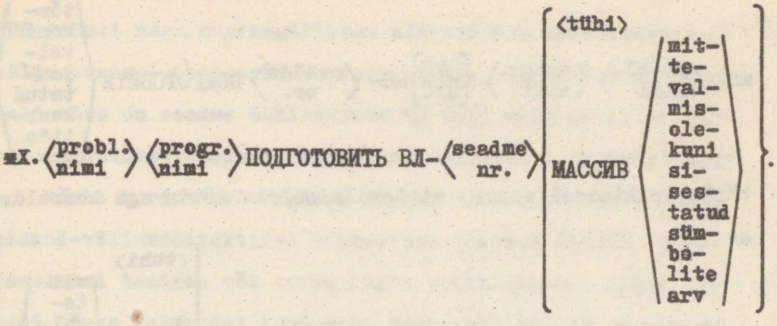
kaartsisendi mittevalmisoleku tekkimisel aga korralduse



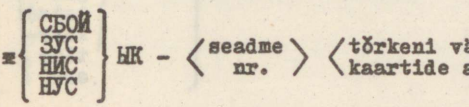
Lintsisendi või vahetusseadme tõrke korral perfolindilt sisestamisel blokeerib HALDUR programmi täitmise ning trükib korralduse



lintsisendi mittevalmisoleku tekkimisel aga korralduse

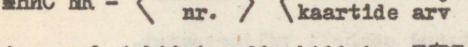


Kaartväljundi või vahetusseadme tõrke korral kaartidele väljastamisel trükib HALDUR teate



ning kordab kahe viimase kaardi väljastamist.

Kui perfokaartide massiivi väljastamisel tekib informatsioonisõna paarisuse tõrge (näitaja НИС viiakse seisu üks), siis HALDUR trükib teate



ja annab juhtimise direktiiviga ПØВТ määratud aadressile. Direktiivi ПØВТ puudumisel (või kui direktiiv ПØВТ on veel täitmata) blokeeritakse programmi täitmine ning trükitakse korraldus

≠X. <probl. nimi> <progr. nimi> КОД <käsuloendaja seis>

Juhtsõna kaitse või paarisuse tõrke korral (seisu üks viiakse vastavalt kas näitaja ЗУС või НУС) blokeerib HALDUR programmi täitmise ja trükib korralduse

≠0. ⟨probl. nimi⟩ ⟨progr. nimi⟩ {ЗУС / НУС} ЫК- ⟨seadme nr.⟩ ПОДГОТОВИТЬ ⟨tõrkeni väljastatud kaartide arv⟩,

tõrke tekkimisel seadr mittevalmisoleku tõttu aga korralduse

≠X. ⟨probl. nimi⟩ ⟨progr. nimi⟩ ПОДГОТОВИТЬ ЫК- ⟨seadme nr.⟩ { ⟨tühi⟩ / МАССИВ ⟨mittevalmisolekuni väljastatud kaartide arv⟩ }.

Lintväljundi või vahetusseadme tõrke korral perfolindile väljastamisel trüki HALDUR teate

≠{ СБОЙ / НУС / ЗУС / НИС } ЫЛ - ⟨seadme nr.⟩ ⟨tõrkeni väljastatud sümbolite arv⟩

ning kordab tõrke tekitanud sümboli väljastamist.

Trükkali või vahetusseadme tõrke korral trükkalile väljastamisel trükib HALDUR kirjutusmasinal teate

≠{ СБОЙ / ЗУС / НУС / НИС } ПЧ - ⟨seadme nr.⟩ ⟨tõrkeni trükitud ridade arv⟩,

trükkalil teksti СБОЙ ВНУ ning kordab selle rea trükkimist, mille väljastamisel tõrge tekkis. Informatsiooni- või juhtsõna paarisuse tõrke, juhtsõna kaitse tõrke, aga samuti ka seadme mittevalmisolekust tingitud tõrke korral tegutseb HAL-

DUR samuti nagu analoogilistes olukordades perfokaartidele väljastamisel (erinevus on vaid selles, et vastavates korraldustes on seadme tähistuseks ЫД (ПЧ) ning massiivi korral näidatakse tõrkeni väljastatud sümbolite (ridade) arv).

Tõrke kordumisel aeglase kanali välisseadmete mingi sisend-väljunddirektiivi kordamisel piirdub HALDUR ülalloetletud teadete või korralduste trükkimisega. Alles pärast tõrke kolmandat kordumist blokeerib HALDUR programmi täitmise ning trükib korralduse korduva tõrke kohta.

Sisukord

I. ARVUTI "MINSK-32" KIRJELDUS

§ 1. Üldisi andmeid 3
§ 2. Arvuti põhiseadmed 5
§ 3. Välisseadmed 15
§ 4. Informatsiooni vahetamine välisseadmetega 20
§ 5. Käsu struktuur ja aadresside moodustamine 23

II. SÜMBOL-SISENDKEEL

§ 1. Programmeerimise süsteem 27
§ 2. SSK-programm 29
§ 3. Mälu jaotamise ja kirjeldamise direktiivid 40
§ 4. Alamprogrammid ja nende kasutamisega seotud direktiivid 59
§ 5. Tehete sooritamise direktiivid 73
1. Tehted fikseeritud koma arvudega 75
2. Tehted liikuva koma arvudega 81
3. Tehted kümnendarvudega. Loogilised tehted 83
4. Salvestamisdirektiivid 85
5. Juhtimisdirektiivid 87

6. Indekspesa direktiivid 92
7. Sümboli direktiivid 95
8. Juhtpesa direktiivid 97
9. Eribaseerimise direktiivid 99
10. Abidirektiivid 102

§ 6. Välisseadmete tööd juhtivad direktiivid. . 104
§ 7. Programmi segmenteerimine, mälu dünaamiline reserveerimine 124
§ 8. Programmi täitmise ja väljastamise direktiivid 130

III. ARVUTI KASUTAMINE . . . . .

§ 1. Haldursüsteem 139
§ 2. Informatsioonimassiivid 144
§ 3. Ülesannete lahendamine 154
§ 4. Translaator 160
§ 5. KOMPLEKTEERIJA 170
§ 6. KORREKTOR 179
§ 7. SILUJA 191
§ 8. Arvuti "Minsk-22" programmide täitmine . . 213

LISAD

1. SSK-direktiivide koondtabelid 228
2. ГОСТ-10859-64 märkide koodide tabel 254
3. Arvuti näitajad 258

4. Vahetusseadme näitajad 259
5. Välisseadmete näitajad 260
6. Juhtsõna seisund pärast informatsiooni vahetamist 263
7. HALDURi poolt väljastatavaid teateid ja korraldusi 265
8. Komplekteerimisprotokolli näide 269
9. SSK-direktiivide mnemooniliste koodide ja vastavate käskude koodide või ekstrakoodide vastavus 270
10. HALDURi reageerimine välisseadmete tõrgetele 278

Составители: Андрес Яэгер, Юло Каасик, Куллев Яэремаа

ПРОГРАММИРОВАНИЕ
НА ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ "МИНСК-32"
Учебное пособие
На эстонском языке
Тартуский государственный университет
ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, I8

Vastutav toimetaja J. Tapfer
Korrektor M. Kalberg

Trükkida antud 15. I 1973. Vihikupaber, 30x42.1/4.
Trükipoognaid 18,0. Tingtrükipoognaid 16,74. Arvestuspoognaid 9,99. Trükiarv 1500. MB 11426. Tell.nr. 38. TRÜ rotaprint, Tartu, Pälsoni tn. 14.

Hind 35 kop.

Hind 35 kop.

A
33420
4413193

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00441319 3