

STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM

2e BOERHAAVESTRAAT 49
AMSTERDAM

REKENAFDELING

R 917

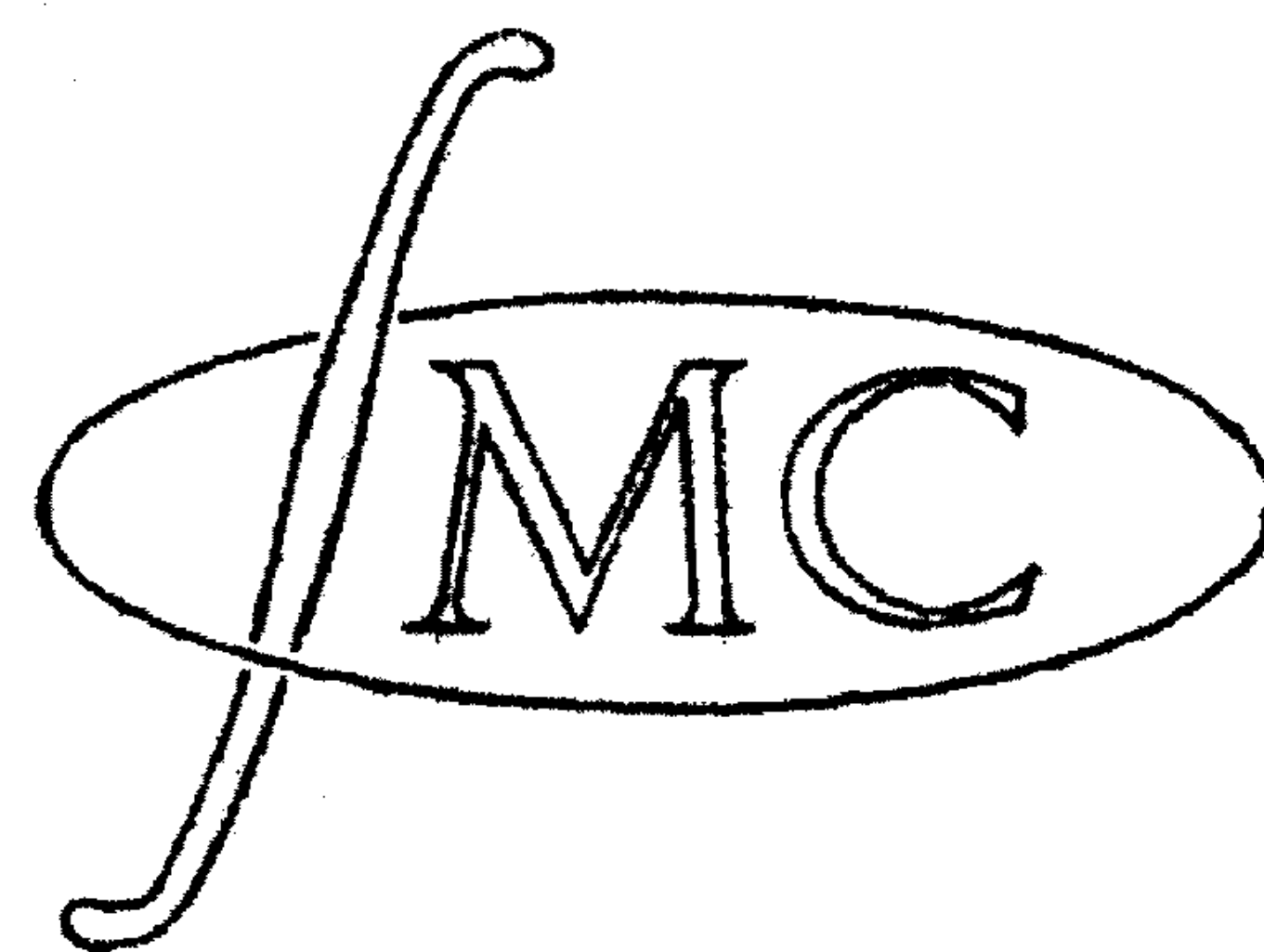
X8-simulator, simulatieprogramma voor het uitvoeren
van X8-programma's met behulp van de X1

Programmatekst en gebruiksaanwijzing

(voorlopig rapport)

door

F.J.M. Barning



mei 1964

The Mathematical Centre at Amsterdam, founded the 11th of February, 1946, is a non-profit institution aiming at the promotion of pure mathematics and its applications, and is sponsored by the Netherlands Government through the Netherlands Organization for Pure Research (Z.W.O.) and the Central National Council for Applied Scientific Research in the Netherlands (T.N.O.), by the Municipality of Amsterdam and by several industries.

De schrijver van dit rapport is veel dank verschuldigd aan de heer P.J.J.van de Laarschot, medewerker van de Rekenafdeling van het M.C., voor zijn belangrijke hulp bij het uitvoeren van diverse testprogramma's, en verder aan de medewerkster Mej. S.J.Christen voor haar aandeel in de samenstelling van de outputroutines.

Door het Mathematisch Centrum is een simulatieprogramma ontworpen (hierna ook genoemd: simulator), waarmee het mogelijk is X8-programma's (d.z. programma's bestaande uit X8-opdrachten) interpretatief op de X1 uit te voeren. Verondersteld wordt, dat het uit te voeren X8-programma zich bevindt in het geheugen van de X1. Zolang er geen speciaal invoerprogramma is, dat X8-opdrachten in programmeurscode genoteerd, in de X1 invoert, wordt de simulator gevoerd met in X1-code handvertaalde banden.

Het simulatieprogramma (zie blz.12 e.v.) beslaat met inbegrip van het ingebouwde service typprogramma (zie blz.3 en 4) bijna 40 pagina's geheugenruimte (afgezien van de gebruikte programma's, die in het dode geheugen van de X1 zijn opgenomen (zie blz.12)).

Door het X8-programma weg te schrijven informatie bestemd voor adressen binnen het geheugentraject $0X0-nX0$, wordt door de simulator v plaatsen verder in het X1-geheugen weggeborgen. De programmeur dient echter zelf te zorgen voor de verschuiving over v plaatsen, als hij (relevante) getallen of opdrachten inleest voor plaatsing binnen het geheugentraject $0X0-nX0$.

Kiest men $n \geq 95$, dan kan de programmeur vrij beschikken over de pagina's $X0$, $X1$ en $X2$, waarin zich alle werkruimten bevinden van simulatieprogramma en verbonden handregisterprogramma's (voor de bezetting van pg $X1$, zie blz.11). Wenst men ook over een traject te beschikken, waarin zich b.v. een gedeelte van de paragrafentabel bevindt, dat men voor eventuele overschrijving door het X8-programma wenst te vrijwaren, dan kiese men n gepast groter. In het programma wordt gerekend met $n=127$ en $v=10240$ (zie blz.12). Wenst men andere waarden voor n en/of v, dan wijzige men passend de inhouden van de geheugenplaatsen 12ZY1 (bevattende n) en 13ZY1 (bevattende $32767-n$), en/of de voorponsing voor ZU.

De simulator wordt gestart met autostart 0, na van te voren het adres van de eerste uit te voeren X8-opdracht in het startadres van de X1 geplaatst te hebben.

De tijdsduur benodigd voor het uitvoeren van een X8-opdracht bedraagt 4-8 msec.

Met het oog op testdoeleinden kan met behulp van de schakelaars d0, d1 en d26 van het consolewoord van de X1, het programma tijdens de uitvoering worden beïnvloed, en wel als volgt:

- a) d26 = 0 : het X8-programma wordt uitgevoerd zonder tussentijdse onderbreking. Het stopt slechts op een stopopdracht of op een als stopopdracht gekwalificeerde opdracht (zie pt.17, blz.9). Na stoppen, waarbij in het U-register de stopopdracht zichtbaar is, geven het A- en S-register van de X1 de inhoud van 59 en 60 X0 (A en S van de X8) en het B-register het adresgedeelte van 62X0 (OT van de X8).
- b) d26 = d0 = 1: het X8-programma stopt na uitvoering van de in behandeling zijnde opdracht. Door door te starten met BVA kan het X8-programma of een deel ervan (bij ongewijzigde stand der beide schakelaars) opdracht voor opdracht worden uitgevoerd. Telkens wordt gestopt op de stopopdracht 7 Y 8 C0 (zich bevindend in het simulatie-programma op plaats 30 ZY 0); in het S-register van de X1 bevindt zich dan de laatst uitgevoerde opdracht (met eventueel gemodificeerd adresgedeelte bij B-correctie en indirecte adressering, of met gewijzigd functiecijfer bij absolute "uit"-opdrachten), in het B-register van de X1 de interpretatieve opdrachtteller OT, dat is het adres van de eerstvolgende uit te voeren opdracht; in het conditieregister van de X1 bevindt zich de heersende conditie C (na uitvoering van de laatst uitgevoerde opdracht). Bij uitvoering van execute-opdrachten wordt gestopt na uitvoering van de eerste gehaalde opdracht, die

geen execute-opdracht is (met deze opdracht na stoppen ook in het S-register van de X1)

- c) $d_{26}=d_1=1$, $d_0=0$: het X8-programma wordt uitgevoerd tot en met de opdracht, waarvan het adres geplaatst is in het stopadres van de X1. Gestopt wordt weer op de onder b) genoemde opdracht 7 Y 8 C0; voor de inhouden van het A-, S-, B- en C-register van de X1 geldt hetzelfde als onder b) vermeld. Het programma kan worden doorgestart met BVA.
- d) $d_{26}=1$, $d_0=d_1=0$: het X8-programma wordt uitgevoerd tot en met de eerstvolgende herstellende terugkeersprong van een subroutine, die is geactiveerd door middel van een subroutinesprong, uitgevoerd vanuit de onder b) genoemde toestand ($d_{26}=d_0=1$). Verder geldt hetzelfde als bij b), ook doorstarten weer met BVA.

Om het testen van X8-programma's verder te vergemakkelijken, is de simulator uitgerust met een aantal typ-programma's voor het op specifieke wijze typen van de inhoud van geheugenplaatsen.

Deze programma's kunnen vanuit de gestopte toestand van de X1 geactiveerd worden door middel van meervoudige autostarts. Aangesloten zijn hiervoor de meervoudige autostarts G3 t/m G8. Geopereerd wordt op het floating-register F (bij G6) of op de inhoud van een adres (of het adresgedeelte hiervan) of op een traject van adressen, gespecificeerd in het start-en stopadres van de X1. Is van het consolewoord $d_{26}=0$ (steeds het geval bij gebruik van autostart G6), dan wordt slechts 1 getal getypt, namelijk de inhoud van F of van het adres of dubbeladres, geplaatst in het startadres van de X1.

Is $d_{26}=1$, dan worden de inhouden van een geheugentraject getypt, en wel van dat traject, waarvan het begin-

adres geplaatst is in het startadres van de X1 en de lengte (> 0) in het stopadres van de X1. Bij gebruik van autostart G4 (met G6 de enige meervoudige autostart, die opereert op een dubbeladres) is deze lengte gelijk aan het dubbele van het aantal te typen getallen.

De autostarts G3 t/m G8 hebben de volgende functies:

G3 : typ inhoud octaal (in 9 getallen, ieder van 3 bits-representatie)

G4 : typ inhoud real (dubbeladres: floating-representatie) *)

G5 : typ adresgedeelte inhoud (d0-d14) 32-tallig (in 3 getallen, ieder van 5 bits-representatie)

G6 : typ F (inhoud van het floating-register) *)

G7 : typ inhoud in integer-representatie

G8 : typ inhoud in breuk-representatie (7 dec.)

Opmerkingen:

- 1) De autostarts F en . hebben hetzelfde effect als autostart G.
- 2) Men kan op het simulatieprogramma aansluiten de meervoudige autostarts G0, G1, G2 en G9. Hiertoe plaatst men de gewenste strooiadressen, met bits voor conditie etc., in de tabel lopend van 27EE1-4EE2. Uit veiligheidsoverwegingen is thans voor de niet aangesloten autostarts ingevuld het strooiadres 0A0D3, zodat deze autostarts zolang geen ander programma wordt aangesloten, evenals de wel aangesloten autostarts de neutrale toestand van het handregister en de status quo herstellen.
- 3) Het typen van een getal door middel van een der aangesloten autostarts wordt altijd gevolgd door een NLCR, zodat steeds 1 getal in de gewenste representatie, op een regel verschijnt.

*) repr. in 12 dec. rel.precisie; integer-repr. als inhoud eerste adres = 0. Ondersteld wordt mantisse teken-consistent.

De uitvoering van X8-opdrachten voldoet zo goed mogelijk aan de gegevens, die over de X8 zijn verstrekt tot 1 april 1964. Voor deze gegevens wordt naar de betreffende uitgaven van de N.V.Electrologica verwezen. Ten aanzien van enkele vraagpunten inzake de precieze effecten of code van zekere X8-opdrachten, waarover op genoemde datum nog geen zekerheid van de zijde van Electrologica kon worden verkregen, is zelf een voorlopige decisie genomen. In enkele andere gevallen moest uit tijds- of urgentieoverwegingen van de simulatie van het ware effect van bepaalde opdrachten worden afgezien en tot een gewijzigde organisatie worden besloten.

Voor de X8-simulator geldt in dit verband het volgende:

1. De niet-absolute undisturbed transport uit-opdrachten U 6,7 A, S, B met adresgedeelte n hebben de eigenschap, dat ze zich in de uitvoering gedragen als een niet-undisturbed additief uit-opdracht met copiëring van de nieuwe inhoud van n in het betreffende register.
2. Op grond van het feit, dat het B-register op dezelfde wijze wordt behandeld als het A- en S-register bij gewone A-, S- en B-opdrachten (B register bevat 27 bits!) wordt OF gezet indien bij bewerkingen in-gevolge B-opdrachten overflow optreedt (in tegenstelling tot het gedrag van de X1).
3. Undisturbed execute-opdrachten hebben een gelijksoortig effect als undisturbed sprong-opdrachten in die zin, dat ze geconditioneerd worden uitgevoerd afhankelijk van OF (met clearing van OF).
4. "Underflow" kan bij F-opdrachten alleen optreden bij vermenigvuldiging of deling. Alsdan wordt het kleinste getal afgeleverd, dat weergegeven kan wor-

den, namelijk in absolute waarde gelijk aan $2 + 2047$.

Een aftrekking, waarbij beide operanden van exact gelijke getalwaarde zijn (de representatie mag verschillen) levert exact 0 op.

Bij "overflow" wordt het (in absolute waarde) grootst representeerbare getal afgeleverd, namelijk $\pm (2 + 4095) \cdot 2^{2047}$.

5. De Z-vraag heeft voor F-opdrachten de betekenis: mantisse resultaat = 0?
6. Delen door 0: Bij DF-opdrachten, waarbij gedeeld wordt door een exacte 0 (mantisse = 0) is het resultaat, ook als de teller exact 0 is, in absolute waarde gelijk aan het grootst representeerbare getal, vermeld in punt 4.
7. Van de F-opdrachten laten de opdrachten 0, 1, X en DF het resultaat gestandaardiseerd (d.w.z. "genormeerd" of "genorminderd") in F achter. OF wordt hierbij gezet als vóór de uitvoering van de operatie de beide tekens van de mantisse (van F en/of van de geheugeninhoud) niet overeenstemmen. Het teken van de kop van de mantisse (bit 41) prevaleert: de operaties worden uitgevoerd alsof tekenbit van de staart van de mantisse gelijk is aan tekenbit van de kop. De 2, 3, 6, 7 F-opdrachten standaardiseren het getal, dat zij transporteren niet. De ongestandaardiseerde inhoud is bepalend voor de zetting van NINT (zie volgend punt). Beide tekens van de mantisse worden onveranderd overgenomen.
8. De opdracht INT copieert NINT in het conditieregister C en stelt vervolgens NINT gelijk aan nul. De U-versie van INT verricht alleen de nulstelling van NINT, C blijft hierbij ongewijzigd. De opdracht INT wordt geëffectueerd door de gecreëerde opdracht 6Y10CP in X1-code. De invulling van NINT bij F-opdrachten

blijft niet beperkt tot F-opdrachten met E-variant, maar zal gelden voor elke F-opdracht, met resultaat "non-integer". De E-variant heeft z'n gewone specifieke betekenis (equal signs). Dit betekent, dat bij de opdrachten O t/m 3F, XF en DF, wel of niet in de U-versie, NINT ingelezen wordt, indien het resultaat een exponent $\neq 0$ heeft, en bij de opdrachten U6F en U7F, indien van het F-register, waarvan de staart wordt weggeschreven, de kop $\neq 0$ is. Het NINT-register wordt niet gesimuleerd in het adres 62X0, doch in het adres 8X1 in bit 23 (overige bits zijn nul), zie punt 11. NINT wordt bij subroutine sprongen gerad en bij herstellende sprongen hersteld.

- 8a. Bij conditiezettende U6F- en U7F-opdrachten wordt gereageerd op de getalwaarde, zoals in het F-register aanwezig (bij 7F geïnverteerd), waarbij het teken van de kop van de mantisse, bij tekeninconsistentie van de beide tekens van de mantisse, prevaleert. Dit laatste geldt ook voor de 2,3 F-opdrachten.
9. Het LP (laatste pariteit)-register wordt in de simulator uit tijdsoverwegingen niet gesimuleerd (wordt steeds = 0 verondersteld). Wel wordt het laatst aangehaalde getal uit het geheugen (op grond waarvan LP gezet zou moeten worden) bewaard en wel op 9X1. Later kan dan eventueel, indien dit gewenst geacht wordt, de pariteit van dit getal worden onderzocht bij de simulatie van de opdracht, die LP in de conditie zet (LP zou dan ook moeten worden gered bij uitvoering van subroutinesprongen).
10. In de simulator is niet ingebouwd de mogelijkheid om te reageren op directe opdrachten die LT of OF in de conditie zetten.
11. De inhoud van het adres 62X0 wordt ter plaatse niet volledig in het geheugen gesimuleerd; het bevat

slechts in de bits 0 t/m 17 de opdrachtteller. In de resterende bits bevinden zich in het algemeen insignificante nullen. Bij de opdrachten 0-3 A,S,B 62X0 (uit-opdrachten op dit adres zijn niet toegestaan), en ook bij de opdrachten U, 0 t/m 3F, XF en DF 62X0, echter wordt de inhoud van 62X0 "aangepast" en wel wordt geopereerd op de 18 genoemde minst significante bits van 62X0 (al dan niet geïnverteerd) met in het tekenbit (d26) de inhoud van het conditieregister, waarvan een copie ook in d18 wordt aangetroffen, en verder in de bits d20, d21 en d23 copieën van resp. de registers LT, OF en NINT. De overige bits van 62X0 bevatten significante nullen. Bij subroutinesprongen wordt de conditie in de link niet gered in bit d26 doch slechts in d18 (d26 = 0). Het redden van LT, OF en NINT geschiedt in de bits d20, d21 en d23 van de link; de overige kleine registerbits van de link zijn nul.

12. Na uitvoering van elke opdracht bevat het link-adres 11X0 in de X1 op de bekende plaatsen de waarden van de registers C, LT en OF.
13. De IV en OV-registers worden niet gesimuleerd; zij worden steeds = 0 verondersteld. (ook dus geen neven-effect bij het uitvoeren van subroutinesprongen met E-variant)
14. De simulator begint met intr.pr. van klasse 6 in de neutrale toestand te brengen, een eventueel ingreepsignaal van klasse 1 (snelle ponser) te verwijderen, de X1 horend te maken met alle klassen in de luistervergunning.
15. Bij de adres-arithmetiek wordt ingeval van indirecte adressering en B-correctie rekening gehouden met de "verlagende" getallen 256 en 16384. Deze getallen kunnen passend worden gewijzigd door verandering van de opdrachten resp. geplaatst op de adressen 10 ZR0

en 7 ZR1 van het simulatieprogramma.

16. De simulator biedt de mogelijkheid de effecten van de op blz.4 genoemde meervoudige autostarts ook door middel van gecreëerde typ-opdrachten in het X8-programma te realiseren en wel als volgt:

opdracht in X1-code:

typ octaal	1 getal	6Y3CP
	traject	7Y3CP
typ real	1 getal	6Y4CP
	traject	7Y4CP
typ 32-tallig	1 adres	6Y5CP
	traject	7Y5CP
typ F		6Y6CP
typ als integer	1 getal	6Y7CP
	traject	7Y7CP
typ als breuk	1 getal	6Y8CP
	traject	7Y8CP

Het adres (of beginadres) van het uit te typen getal, adres (traject) wordt (behalve bij 6Y6CP) meegegeven in het S-register (60X0); de lengte van het traject bij 7Y-opdrachten in het A-register (59X0).

Eventueel mag men in plaats van Y- ook overeenkomstige Z-opdrachten gebruiken (zo ook bij INT, zie punt 8).

Het effect van een NLCR (of van een aantal NLCR'S, aantal in A) zou eenvoudig kunnen worden gerealiseerd door bijv. te gebruiken de opdracht 6/7 Y/Z 9 CP, na op 4EE2 in het simulatieprogramma het strooiadres 9EH0 geplaatst te hebben (zie blz. 4)

17. Hoewel de X8 (in de X1-stand) slechts 1 stopopdracht kent en wel 7YOCO, fungeren bij de simulator alle

opdrachten 7YnCO met $0 \leq n \leq 31$ als zodanig. Bij niet te skippen opdrachten van het type 4 t/m 7Y/Z n CO met $n \geq 32$, die niet overeenstemmen met de onder punt 8 en 16 gecreëerde opdrachten, stopt de X1 op de stop 7Y7CO (in het simulatieprogramma op adres 14EE0) met in S de waarde van n en in 10X1 de opdracht.

18. Bij indirecte adressering met $p = 61$ (B-register) wordt bij uitvoering van additief en schoon uit-opdrachten de verhoging van B met 1 of 2 als laatste bewerking uitgevoerd; bij in-opdrachten evenwel geschiedt de verlaging van B met 1 of 2 na de vorming van het indirecte adres, doch vóór het uitvoeren van het opdrachtgedeelte, waarbij de inhoud van dit adres gehaald wordt. (Een en ander uiteraard bij niet-absoluut opdrachten)
19. Indien in een X8-programma de opdrachtsteller OT niet één van de "geredde" adressen 0-n X0 zal aanwijzen, is het voor de correcte uitvoering van het programma eveneens mogelijk op het adres 8ZZ0 in het simulatieprogramma de additieve sprong OT1 A te plaatsen, hetgeen de uitvoering iets zal doen versnellen.
20. De correcte uitvoering van opdrachten die (behalve de onder punt 8 en 16 gecreëerde) niet expliciet zijn vermeld als toegestane opdrachten voorkomende in de opdrachtenoverzichten van Electrologica voor de X8, doch die wel een reële betekenis hebben bij de X1 en uit hoofde daarvan ter verkrijging van een overeenkomstig effect als bij de X1, zouden worden gebruikt, wordt niet ten volle gegarandeerd.
21. De simulator voert de floating vermenigvuldiging en deling uit volgens dezelfde methoden als toegepast bij de programma's P16 en P51 van het P9-complex (zie ook de punten 4 t/m 8).

Gebruik geheugentraject OX1 - 29 X1

0	]	
1		
2		werkruimten (algemeen)
3		
4	]	
5		check adres bij SGA
6	]	terugkeeradres bij subr.sprong
7		
8		NINT
9		laatst aangehaalde getal uit het geheugen
10		opdracht
11		adrescijfers opdracht; indic.subr.sprong of niet- abs.herst.sprong
12		indicatie voor U-variant, stopopdracht
13		" " in-opdracht
14		" " absoluutopdracht
15		" " B-wijziging
16		terugkeeradres na analyse opdracht
17		indicatie A, S-opdr; +, * bij F-opdr; herst.sprong
18	]	
19		
20		
21		
22		
23		werkruimten (bij F-opdrachten)
24		
25		
26		
27		
28		
29		

Voorponsing_Simulatie-programma

DPZU	10240	X0
DPZN	11008	X0
DPZZ	11264	X0
DPZE	0	ZZ0
DPZR	2	ZE4
DPZL	30	ZR1
DPZF	11	ZL2
DPZT	23	ZF5
DPZH	1	ZT1
DPZS	1	ZH3
DPZK	26	ZS2
DPZW	16	ZK6
DPZY	23	ZN0
DPEE	14	ZY1
DPEH	16	EE2
DPEK	13	EH0
DPEL	8	EK2
DPER	11	EL0
DPES	5	ER0
DPET	26219	X0
DPEF	25629	X0

Deze voorponsing, die geldt voor de X1-6 van het M.C., is zo gekozen, dat de programmaonderdelen nagenoeg aansluitend achter in het geheugen (van 12288 woorden) komen. Voor testdoeleinden wordt aangeraden het "redtraject" ZU, bestemd voor de representatie van de inhoud van de adressen 0-n X0 (zie blz.1) gemakkelijk bereikbaar te maken. Dit traject begint hier op het adres 10.0.0. ET en EF verwijzen naar het beginadres van de P-programma's P 21 (binair drijvend naar decimaal drijvend) en P 22 (dubbele lengte optelling), die in het dode geheugen van de X1-6 van het M.C. zijn opgenomen.

	DA	O	Z	E	O	
	DI					
⇒	0	2A	12		A	
	1	6A	26	X	0	
	2	1Y	4	X	16	
	3	OT	21	D	21	P
⇒	4	6T	0	Y	0	3
	5	OT	1		A	
⇒	6	6T	6	Y	0	3
→	7	2B	62	U	0	
	8	6T	9	Y	1	0
	9	OT	0		A	
⇒	10	2S	0	X	0	B
→	11	6S	10	X	1	
	12	4P		SA		
	13	2IA	32767		A	
	14	6A	11	X	1	
	15	2B	1		A	
	16	4B	62	U	0	
	17	6T	19	E	0	0
	18	7P				
=)	19	Y 2A	1	N	0	
	20	N 2A	0	N	0	
	21	U 2LS	1	N	0	Z
	22	Y 2T	27	E	0	A
	23	OLA	10	X	1	
	24	U 2IA	0	N	0	Z
	25	4P		AS		
	26	N 2A	0	E	1	
→	27	Y 2A	1	E	1	
	28	6A	18	E	0	
	29	Y 2LS	0	N	0	
	30	Y 6S	12	X	1	
	31	2T	8	X	0	E
		DC				
		DO				

⇒ } voorbereiding
 ⇒ }
 ⇒ }

=) afwerking
 OT

⇒ } pak opdracht
 berg

adrescijfers

] verhoog OT met 1
 =) test op conditie etc.
 ⇒ sprong (zie opdr. 28)

→ inconditioneel ?

niet skippen ?

] pak gewenste sprong
 berg

⇒ indic. U-variant

	DA	O	Z	E	1	
	DI					
	0	2T	6	E	0	A
	1	2T	2	E	1	A
⇒	2	2S	10	X	1	
	3	6T	5	E	1	3
	4	2T	16	X	1	
⇒	5	0P	3	SS		
	6	2B	0			A
	7	6B	13	X	1	
	8	6B	14	X	1	
	9	6B	15	X	1	
	10	6B	17	X	1	
	11	U 2LS	6			A Z
	12	Y 2T	16	E	1	A
	13	U 2LS	3			A Z
	14	N 2T	0	L	0	A
	15	7B	17	X	1	
→	16	4P		SS		P
	17	N 7B	13	X	1	
	18	0P	5	SS		
	19	U 2LS	1			A Z
	20	N 6T	0	R	0	0
→	21	Y 6T	3	R	1	0
→	22	2B	23	E	2	A
	23	6B	16	X	1	
	24	2B	17	X	1	P
	25	N 0LS	0	D	15	
	26	U 3S	14	X	1	P
	27	Y 6S	23	E	2	
	28	Y 2T	18	E	2	A
	29	U 2LS	13	Y	1	Z
	30	Y 0S	0	U	0	A
	31	2A	12	X	1	Z
	DC					
	DO					

|
 opdracht
 ⇒] analyse en
 ⇒] uitvoering
 functieletter a n a l y s e
] initialisering
] indicaties
 voor: [in-opdracht
 non-absoluut
 B-wijziging
 A,S-opdracht,etc.
 A,S-opdracht ?
 → B-opdracht?
 → indicatie
 functiecijfer < 4 ?
 indicatie
 ongec. of B-variant ?
 ⇒ abs. of ind. geadr.
 ⇒
 A,S ?
 B → A
 A-variant ?
 berg voor uitvoering
 → beschermd adres ?
 non U ?

		DA	0 Z E 2		
		DI			
	0 N	2A	13	X 1	P
	1 Y	2T	6	E 2 A	→ in-opdracht ?
	2	4P		SA	
	3	2IA	7	N 0	Z
	4 N	7A	13	X 1	
	5 N	OLS	21	N 0	
→	6	6S	23	E 2	add. uit ?
	7	2A	13	X 1	indic. voor U 6,7 : (< - 0)
	8 Y	2T	11	E 2 A	opdracht nu non U en add.
	9 U	2LS	7	N 0	berg voor uitvoering
	10 N	2T	18	E 2 A	in-opdracht ?
→	11	2LS	32767	A	→ add. uit ?
	12	4P		SB	→ schoon uit
	13 U	1B	62	U 0 A Z	
	14 Y	6T	16	E 3 0	adres = 62X0 (=T) ?
	15 N	6T	29	E 3 0	=) vorm inhoud
	16	3B	15	X 1	=) evt. reserv. voor pariteits bep.
	17 Y	5B	61	U 0	B - verlaging ?
→	18	2B	17	X 1	verlaag alvast
	19 N	2A	61	U 0	A,S - opdr. ? <u>h</u> <u>a</u> <u>a</u> <u>l</u>
	20 Y	2S	60	U 0	B in A
	21 Y	2A	59	U 0	S
	22	2T	11	X 0	A
⇒	23	7P			⇒ herst. terug voor
	24	6T	26	E 2 0	uitvoering opdracht
	25	2T	6	E 0 A	⇒ berg
⇒	26 U	2A	12	X 1	⇒ afwerking
	27 Y	2T	7	E 3 A	non U ? <u>b</u> <u>e</u> <u>r</u> <u>g</u>
	28 U	2A	13	X 1	→ gewoon und.?
	29 Y	2T	13	E 3 A	→ U 6,7
	30	2A	23	E 2	geen S - opdr.?
	31 U	2IA	9	N 0	Z
		DC			
		DO			

	DA	O	Z	E	3	
	DI					
0	2IA	32767			A	
1	4P			AB		
2	2A	0		X 0	B	
3	N 6A	60		U 0		
4	N 2T	13		E 3	A	→
5	2S	17		X 1	P	A-opdracht ?
6	2T	11		E 3	A	→
⇒ 7	U 2A	13		X 1	P	in - opdracht ?
8	N 2T	13		E 3	A	→
9	U 2A	17		X 1	P	A,S-opdracht ?
10	Y 6S	60		U 0		S
→ 11	Y 6A	59		U 0		A
12	N 6A	61		U 0		B
→ 13	2B	15		X 1	P	geen B-verlaging ?
14	Y 4B	61		U 0		evt. B-verhoging
15	2T	8		X 0	E	⇒
⇒ 16	2A	62		U 0		OT
17	2IA	12		N 0		overdracht kleine registers in T
18	2S	11		X 0		link
19	U 2LS	1		N 0	Z	OF = 0 ?
20	N OA	6		N 0		
21	U 2LS	2		N 0	Z	LT = 0 ?
22	N OA	5		N 0		
23	U 2LS	3		N 0	Z	C = 0 ?
24	N OA	3		N 0		
25	N OA	0		D15		copieer C ook in tekenbit
26	OA	8		X 1		neem NINT
27	6A	62		U 0		over
28	2T	8		X 0	E	⇒
⇒ 29	U 1B	56		U 0	A P	adres niet dat van een
30	U 1B	62		U 0	A E	register (57-62X0)?
31	Y 2A	0		X 0	B	
	DC					
	DO					

-17-

	DA	O	Z	E	4	
	DI					
0	Y	6A	9	X	1	
1		2T	8	X	0	E
	DC					
	DO					

⇒ reserveer aangehaalde getal
uit het geheugen

		DA	0	Z	R	0	
		DI					
=)	0	U 2LS	2			A	Z
	1	2S	10	X	1		
	2	N 2T	8	R	0	A	
	3	7B	14	X	1		
	4	U 2LS	8	N	0		Z
	5	Y 2T	8	X	0		E
	6	0LS	8	N	0		
	7	2T	27	R	1	A	
=)	8	4P		SA			
	9	2LS	511			A	
	10	1S	256			A	
	11	6S	0	X	1		
	12	3P	9	AA			
	13	2LA	63			A	
	14	U 3A	14	X	1		P
	15	Y 2T	22	R	0	A	
	16	U 1A	61			A	Z
	17	N 2T	22	R	0	A	
	18	2B	13	X	1		P
	19	N 2B	1			A	
	20	Y 3B	1			A	
	21	6B	15	X	1		
→	22	U 1A	57			A	P
	23	Y 2T	0	R	1	A	
	24	6A	1	X	1		
	25	2A	63	U	0		P
	26	N 5P		AA			
	27	2LA	12	N	0		
	28	N 5P		AA			
	29	0A	1	X	1		Z
	30	Y 2A	0			A	
	31	U 3LA	12	Y	1		Z
		DC					
		DO					

A-variant ?
opdracht
→ ind. geadr. non A
indic. A-variant
gewone absoluut-opdracht ?
→ maak er een in-opdracht van
⇒ en wijzig indicatie
vorming indirect adres
q
verlaging met 256
reserveer
p
A-variant ?
→ p = B ?
→ in-opdracht ?
reserveer voor B-wijziging
p=register ? (uitgez. F-kop)
→ $L=M'(63)$ ('=aanv.d18-d25
met tekenbit)
L+p=0 ?
beschermd adres ?

		DA	O	Z	R	1	
		DI					
→	0	Y	QA	0	U	0	A
	1		4P		AB		
	2		2T	10	R	1	A
=)	3		2S	10	X	1	
=)	4	U	2LS	5	N	0	Z
	5	Y	2T	8	X	0	E
	6		2LS	32767			A
⇒	7		1S	16384			A
	8		6S	0	X	1	
	9		2B	61	U	0	A
→	10		2A	0	X	0	B P
	11	N	1B	62	U	0	A Z
	12	N	5P		AA		
	13		2IA	12	N	0	
	14	N	5P		AA		
	15		QA	0	X	1	Z
	16	Y	2A	0			A
	17		6A	0	X	0	
	18		2S	10	X	1	
	19		3LS	32767			A
	20		OS	0	X	0	
	21		6S	10	X	1	
	22	U	3A	14	X	1	P
	23	N	6A	11	X	1	
	24	Y	3LS	32767			A
	25		3LS	13	N	0	
	26		2T	8	X	0	E
⇒	27		6B	13	X	1	
	28		6S	10	X	1	
	29		2T	8	R	0	A
		DC					
		DO					

⇒

opdracht
ongecorrigeerd ?

⇒

adres vorming B-gec. adres
verminder met 16384
reserveer

L+p=T ?

] aanvulling met
tekenbit

p,q of B,n = 0 ?

opdracht

gemodificeerd

A-variant ?

gemod. adres

maak opdracht ongecorrigeerd

⇒

indic. in-opdracht

gemod. opdracht

⇒

terug

	DA	O	Z	L	O	
	DI					
⇒	0 U 2LS	5			A Z	* of LA ?
	1 Y 2T	4		L O	A	→
	2 U 2LS	4			A Z	/ of LS ?
	3 N 2T	12		L O	A	→
→	4 OP	5		SS		
	5 U 2LS	1			A Z	ongec. of B-variant ?
	6 Y 2T	21		E 1	A	→
	7 U 2LS	2			A Z	A-variant ?
	8 Y 7B	14		X 1		indicatie
	9 2S	10		X 1		
	10 N 6T	8		R O O		⇒ ind. adressering
	11 2T	22		E 1	A	⇒
⇒	12 U 2LS	2			A Z	sprong-opdracht ?
	13 Y 2T	0		F O	A	→
	14 4P			SS	P	floating-opdracht ?
	15 Y 2T	0		H O	A	→
	16 6T	3		R 1	O	=) normaal of B-gec.
	17 U 2LS	16384			A Z	schuif enz.?
	18 Y 2T	27		L O	A	→
	19 U 2LS	16352			A Z	stop-opdracht ?
	20 N 2T	6		E E O	A	→ INT/typ-opdracht
	21 3A	3		D O	P	inspectie ?
	22 N 2T	9		Z L 2	A	→
	23 2B	6		E O	A	
	24 6B	16		X 1		
	25 7B	12		X 1		indicatie
	26 2T	11		X O	E	⇒ afwerking
⇒	27 4P			SA		
	28 2IA	32767			A	adres-deel opdracht
	29 6A	0		X 1		
	30 U 1A	127			A P	
	31 N 2T	21		L 1	A	→ als 0-3 P
	DC					
	DO					

	DA	O	Z	L	1	
	DI					
0	6S	1	X	1		
1	3LS	22	N	O		
2	U 1A	320		A	Z	
3	Y OS	59	U	O	A	
4	Y 2T	20	L	1	A	→
5	U 1A	321		A	Z	BS ?
6	Y OS	60	U	O	A	
7	Y 2T	20	L	1	A	→
8	U 1A	322		A	Z	BB ?
9	Y OS	61	U	O	A	
10	Y 2T	20	L	1	A	→
11	U 1A	258		A	Z	AB ?
12	Y 2T	18	L	1	A	→
13	U 1A	290		A	Z	SB ?
14	N 2S	1	X	1		
15	N 2T	21	L	1	A	→
16	OLS	9	N	O		maak er een S-opdr. van
17	OT	0		A		⇒
⇒ 18	OS	61	U	O	A	
19	7S	17	X	1	P	
→ 20	Y 7S	17	X	1		] indic. register-opdr. met B
→ 21	6S	29	L	1		berg voor uitvoering
22	Y 2A	61	U	O		B in A
23	N 2S	60	U	O		S
24	N 2A	59	U	O		A
25	2B	29	L	1	A	
26	6B	16	X	1		
27	2B	62	U	O		OT in B (voor stop-opdracht)
28	2T	11	X	O	E	⇒
⇒ 29	7P					uitvoering opdracht
30	6T	0	L	2	O	=) berg
31	2T	6	E	O	A	⇒ afwerking
	DC					
	DO					

		DA		O	Z	L	2	
		DI						
=)	0	U	3S	17	X	1		P
	1	Y	2T	8	X	0		E
	2		6A	59	U	0		
	3		6S	60	U	0		
	4		2A	0	X	1		
	5	U	1A	160				A Z
	6	N	1A	22 ⁴				A Z
	7	Y	6B	61	U	0		
	8		2T	8	X	0		E
⇒	9		6S	17	X	1		
	10		2T	21	L	1		A
			DC					
			DO					

→	stop-opdr. of register-opdr. met B ?
	berg A
	S
	adres-deel opdracht
	A/S-normering ?
	AS-normering ?
	berg B
⇒	indicatie stop-opdracht
⇒	uitvoering

	DA	O Z F O	sprong-opdracht
	DI		
⇒	0 2A 12	X 1 Z	non U ?
	1 Y 2T 7	F 0 A	→
	2 2A 11	X 0	link
	3 U 2IA 1	N 0 Z	geen overflow ?, dus
	4 Y 2T 23	F 1 A	→ skippen
	5 OIA 1	N 0	clear (direct) overflow
	6 6A 11	X 0	in link
→	7 4P	SS P	0-3T ?
	8 2S 10	X 1	opdracht
	9 N 2T 13	F 2 A	→ 4-7T
→	10 U 2LS 4	N 0 Z	normaal of B-variant ?
	11 Y 6T 4	R 1 O	=)
	12 Y 2T 25	F 0 A	→
	13 U 2LS 5	N 0 Z	abs. sprong ?
	14 Y 6S 14	X 1	indicatie
	15 Y 2T 27	F 0 A	→
	16 4P	SA	ind. gearr.
	17 2IA 15	N 0	
	18 OIA 16	N 0 Z	3T-opdracht ?
	19 Y OLS 6	N 0	maak er een 2T-sprong van
→	20 2T 5	F 5 A	⇒
⇒	21 6T 8	R 0 O	=) ind. adr.
	22 Y 2T 27	F 0 A	→ als absoluut
	23 2A 15	X 1 Z	geen B-wijziging ?
	24 N 4A 61	U 0	
→	25 U 2LS 13	Y 1 Z	beschermd adres ?
	26 Y OS 0	U 0 A	
→	27 4P	SA	vorming nieuwe OT, resp. OR
	28 2IA 18	N 0	berg overeenk.
	29 6A 15	F 1	in A-opdr., ongecond. en
	30 2IA 16	N 0	zonder evt. P, Z of E-variant
	31 OIA 16	N 0 Z	execute-opdracht ?
	DC		
	DO		

	DA	O	Z	F	1	
	DI					
0	Y 2T	15		F 1	A	→
1	U 3S	14		X 1	P	→ A-variant ?
2	Y 2T	11		F 1	A	→
3	4P			SA		
4	2IA	32767		A		
5	4P			AB		→ adresgedeelte
6	2T	8		F 5	A	⇒
⇒ 7	N 5P			AA		] aanvulling met tekenbit
8	2IA	12		N 0		
9	N 5P			AA		
10	6A	0		X 0	B	
→ 11	2A	62		U 0		
12	2IA	12		N 0		
13	6A	62		U 0		
14	U 5P			AA	P	OT maak conditie N
→ 15	7P					vorming nieuwe OT of OR in A
16	Y 2T	30		F 4	A	→ als execute-opdracht
17	2T	19		F 5	A	⇒
⇒ 18	6A	62		U 0		berg nieuwe OT
19	2T	11		F 5	A	⇒
⇒ 20	N 2T	8		F 4	A	→ als 6T "nieuwe stijl"
21	U 2LS	2		N 0	Z	→ niet-herst. sprong ?
22	N 2T	26		F 1	A	→
→ 23	2B	6		E 0	A	
24	6B	16		X 1		
25	2T	11		X 0	E	⇒ afwikkeling
⇒ 26	U 3S	14		X 1	P	absoluut?
27	2T	16		F 5	A	⇒
⇒ 28	Y 2T	10		F 2	A	→ als abs. herst.sprong
29	U 1B	62		U 0	A Z	T ?
30	Y 2T	23		F 1	A	→
31	2S	0		X 0	B	
	DC					
	DO					

	DA	0	Z	F	2	
	DI					
	0 U 2LS	3	N	O	Z	C=0 ? overdracht kleine registers
	1 N OA	3	N	O		
	2 U 2LS	5	N	O	Z	LT=0 ?
	3 N OA	2	N	O		
	4 U 2LS	6	N	O	Z	OF=0 ?
	5 N OA	1	N	O		
	6 2LS	8	N	O		NINT
	7 6S	8	X	1		herstel
	8 7A	11	X	1		] indicaties voor niet-abs. herst. sprong
	9 7A	17	X	1		
⇒	10 6A	0	X	1		
	11 OT	0	X	1	P	⇒ herstel kleine registers
⇒	12 2T	6	E	0	A	⇒ afwikkeling
⇒	13 U 2LS	7	N	O	Z	tellende sprong ?
	14 N 2T	5	F	3	A	→ subr. sprong of exec.-opdracht
	15 2B	18	F	2	A	
	16 6B	16	X	1		
	17 2T	11	X	0	E	⇒
⇒	18 2A	4	F	3		pak <u>sprong</u> <u>tellende</u> <u>sprong</u>
	19 6A	4	X	1		naar OZF3
	20 OP	8	SS			
	21 2LS	7			A	t
→	22 4P		SB			(τ), (λ)
	23 2A	0	U	0	B	
	24 6A	0	X	0	B	
	25 2S	10	X	1		
	26 3LS	32767			A	berg sprong
	27 OS	30	F	2	A	met doeladres 3OZF2
	28 6S	3	X	1		in 3X1
	29 2T	3	X	1	A	⇒
⇒	30 2A	11	X	1		
	31 6A	62	U	0		nieuwe OT
	DC					
	DO					

		DA	0	Z	F	3	
		DI					
→	0	2A	0	X	0	B	
	1	6T	20	F	3	0	
	2	6A	0	U	0	B	
	3	2T	6	E	0	A	
	4	2T	0	F	3	A	
⇒	5	U 2LS	2	N	0	Z	
	6	N 2T	2	F	4	A	
	7	2B	10	F	3	A	
	8	6B	16	X	1		
	9	2T	11	X	0	E	
⇒	10	OP	8	SS			
	11	4P		SA			
	12	3P	3	AS			
	13	OP	4	SS			
	14	2LS	15			A	
	15	OS	8			A	
	16	2A	62	U	0		
	17	2IA	12	N	0		
	18	6A	7	X	1		
	19	2T	22	F	2	A	
=)	20	U 2LS	7	N	0	Z	
	21	Y 2T	8	X	0	E	
=)	22	2S	0			A	
	23	U 2IA	3	N	0	Z	
	24	N OS	3	N	0		
	25	U 2IA	2	N	0	Z	
	26	N OS	5	N	0		
	27	U 2IA	1	N	0	Z	
	28	N OS	6	N	0		
	29	OS	8	X	1		
	30	4P		SA			
	31	OA	7	X	1		
		DC					
		DO					

inspringen als tellende
 sprong wordt onderdrukt
 ⇒ linkvorming bij gew.subr.
 berg(τ), (λ) sprong
 ⇒ afwikkeling
 |
 d17=0 ? 6T(7T)
 → subr.sprong "nieuwe stijl"
 of execute-opdr. ?
 ⇒
] 1 gewone_subr.sprong
 OT
 berg terugkeeradres
 ⇒ tellende sprong ?
 → linkvorming
 C=0 ?
 LT=0 ?
 OF=0 ?
 NINT
 +(oude) OT

	DA	O	Z	F	4	
	DI					
	0	7S	11	X	1	
	1	2T	8	X	0	E
⇒	2	U 2LS	6	N	0	Z
	3	2A	62	U	0	
	4	2LA	12	N	0	
	5	6A	7	X	1	
	6	N 2T	20	F	4	A
	7	2T	10	F	0	A
⇒	8	2B	14	F	4	A
	9	6B	16	X	1	
	10	2B	61	U	0	
	11	U 1B	12	Y	1	P
	12	N OB	0	U	0	A
	13	2T	11	X	0	E
⇒	14	2A	11	X	0	
	15	6T	22	F	3	0
	16	6A	0	X	0	B
	17	2B	1			A
	18	4B	61	U	0	
	19	2T	6	E	0	A
⇒	20	U 2LS	4	N	0	Z
	21	Y 2T	25	F	4	A
	22	U 2LS	5	N	0	Z
	23	Y OLS	6	N	0	
	24	Y 2T	5	F	5	A
→	25	2B	62	U	0	
	26	1B	1			A Z
	27	Y 5P		BB		
	28	6B	62	U	0	
	29	2T	10	F	0	A
⇒	30	U 2LS	3	N	0	Z
	31	N 2S	11	X	1	
	DC					
	DO					

indicatie subr.sprong

6T ?

berg terugkeeradres
als 7T

geen beschermd adres ?

subroutine "nieuwe_stijl"
linkvorming

berg link boven of in de
top van de stapel
] verhoog B met 1

⇒ afwikkeling
normale of B-gecorr. execute-
opdracht ?

subr. sprong ?
maak er een 6T-sprong van

OT execute-opdracht

] doe vernoging met 1 te niet

⇒ geen E-variant?
adres v.h. geheugenwoord, dat
in OR wordt geplaatst

	DA	O	Z	F	5	
	DI					
0	N 6S	60		U	O	in S
1	5P			AS		nieuwe opdracht
2	2B	11		E	O A	
3	6B	16		X	1	
4	2T	11		X	O E	⇒ uitvoering
⇒ 5	Y 6S	14		X	1	indicatie absoluut-opdracht
6	Y 6S	10		X	1	
7	2T	21		F	O A	⇒
⇒ 8	2A	0		X	O B	(n)
9	6A	0		X	1 P	red
10	2T	7		F	1 A	⇒
⇒ 11	U 3S	14		X	1 P	absoluut ?
12	N 2A	0		X	1	
13	N 6A	0		X	O B	herstel
14	U 2LS	8		N	O Z	0-2T ?
15	2T	20		F	1 A	⇒
⇒ 16	2A	11		X	O	link
17	2IA	21		D	21	
18	2T	28		F	1 A	⇒
⇒ 19	4P			AA	Z	] nieuwe OT
20	Y 2A	0			A	
21	N 2IA	12		N	O	
22	2T	18		F	1 A	⇒
	DC					
	DO					

	DA	O	Z	T	O	
	DI					
=)	0 U 2LS	2			A Z	ongec.?
	1 Y 2T	6		T O A		→
	2 2LS	1			A Z	gew. B-correctie ?
	3 2S	11		X 1		
	4 Y 2T	12		T O A		→
	5 2T	28		T O A		⇒ ind.adr.
⇒	6 2LS	1			A Z	
	7 Y 2B	11		X 1		
	8 Y 2T	14		T O A		→
	9 2S	11		X 1		gew.abs.(altijd zonder U)
→	10 2A	0			A	
	11 2T	9		X 0	E	⇒
⇒	12 6T	7		R 1 0		=) gewone B-correctie
→	13 4P			AB		adres
→	14 U 1B	12		Y 1	P	niet beschermd ?
	15 N 0B	0		U 0 A		
	16 2S	12		X 1	Z	non U ?
	17 N 2T	21		T O A		→
	18 2A	0		X 0 B		kop
	19 2S	1		X 0 B		staart
	20 2T	9		X 0	E	⇒
⇒	21 U 1B	62		U 0 A Z		adres = 62X0?
	22 Y 6T	16		E 3 0		=) maak inhoud in orde
	23 N 6T	29		E 3 0		=) evt.res.voor pariteits bep.
	24 2S	0		X 0 B P		(n)
	25 Y 2A	0			A	} aanvulling met
	26 N 3A	0			A	} teken bit
	27 2T	9		X 0	E	⇒
⇒	28 6T	8		R 0 0		=) ind.adressering
	29 2S	14		X 1	P	geen A-variant ?
	30 Y 2T	13		T O A		→
	31 4P			AS		
	DC					
	DO					

-30-

	DA	O Z T 1	
	DI		
0	2T	10 T O A	⇒ als A-variant
	DC		
	DO		

	DA	O	Z	H	O		<u>floating-opdracht</u>
	DI						
⇒	0	OP	3	SS			functiecijfer
	1	U 2LS	1		A Z		0,2,6,XF ?
	2	N 7B	17	X 1			indicatie(-) (1,3,7,D)
	3	U 2LS	2		A Z		0,1,X,DF ?
	4	Y 2T	0	K 0	A	→	
	5	U 2LS	8		A Z		2,3F ?
	6	OP	2	SS			
	7	6S	2	X 1			red verschoven opdracht
	8	N 2T	0	H 1	A	→	i.h.a. uit-opdracht
	9	6T	0	T 0	1	=)	haal (n) gepakt in (A,S)
→	10	U 2A	17	X 1	P		+
	11	N 5P		AA			
	12	N 5P		SS			
→	13	6A	57	U 0		]	berg F
	14	6S	58	U 0			
→	15	U 2A	8	X 1	Z		NINT niet in ?
	16	N 2T	20	H 0	A	→	
	17	3P	15	AA	Z		integer ?
→	18	N 2A	8	N 0			
	19	N 6A	8	X 1			
→	20	2B	15	X 1	Z		geen B-wijziging ?
	21	Y 2T	28	H 0	A	→	
	22	2S	12	X 1	Z		non U ?
	23	N 2T	27	H 0	A	→	
	24	2B	15	X 1	P		pak genoteerde B-wijziging
	25	Y 2B	2		A		
	26	N 3B	2		A		
→	27	4B	61	U 0			wijziging van B met 2 of 1
→	28	2A	10	X 1			opdracht
	29	2IA	19	N 0	Z		geen conditiezetting ?
	30	N 2T	0	H 2	A	→	
	31	2T	23	F 1	A	⇒	afwikkeling
	DC						
	DO						

	DA	O	Z	H	1	
	DI					
⇒	0	2LS	3		A	
	1	1S	1		A	Z
	2	2S	11	X	1	
	3	N 2T	7	H	1	A
	4	7S	14	X	1	
	5	6T	28	T	0	1
	6	2T	10	H	0	A
⇒	7	7S	13	X	1	
	8	2A	2	X	1	
	9	U 2IA	2		A	Z
	10	Y 4P		SA		
	11	Y 2T	15	H	1	A
	12	2IA	1		A	Z
	13	Y 6T	7	R	1	0
	14	N 6T	8	R	0	0
→	15	4P		AB		
	16	U 1B	12	Y	1	P
	17	N 0B	0	U	0	A
	18	2S	12	X	1	Z
	19	Y 2A	57	U	0	
	20	2S	58	U	0	
	21	U 2S	17	X	1	P
	22	N 5P		AA		
	23	N 5P		SS		
	24	U 2S	12	X	1	Z
	25	Y 6A	0	X	0	B
	26	N 6S	0	X	0	B
	27	Y 6S	1	X	0	B
	28	Y 2T	15	H	0	A
	29	2A	8	X	1	Z
	30	Y 2A	57	U	0	Z
	31	2T	18	H	0	A
	DC					
	DO					

A-variant?
adres

→

indicatie
⇒ ind.adres

⇒

indic. uit-opdracht

ongecorrigeerd ?

→

gewone B-correctie ?

=)

=)

ind. adressering

geen beschermd adres ?

non U ?

+ ?

geen U-variant ?

]

berg

→

als U-variant, NINT niet in ?

⇒

		DA	0	Z	H	2	
		DI					
⇒	0	2A	57		U	0	
	1	6T	21		H	2	0
	2	4P			AA		Z
	3	N 2T	6		H	2	A
	4	2A	58		U	0	E
	5	N 0LA	0		D15		
→	6	2S	13		X	1	P
	7	Y 2T	10		H	2	A
	8	2S	17		X	1	P
	9	N 7A	0		X	1	
→	10	Y 6A	0		X	1	
	11	2B	14		H	2	A
	12	6B	16		X	1	
	13	2T	11		X	0	E
⇒	14	2A	10		X	1	
	15	2IA	19		N	0	
	16	0LA	7		N	0	
	17	QA	0		X	1	A
	18	6A	19		H	2	
	19	7P					
	20	2T	6		E	0	A
=)	21	2IA	32767		A		
	22	U 2IA	16384		A		Z
	23	N 1IA	32767		A		
	24	2T	8		X	0	E
=)	25	0LS	0		D15		
	26	6S	4		X	1	
	27	2S	11		X	0	
	28	U 2LS	1		N	0	Z
	29	Y 0LS	1		N	0	
	30	6S	11		X	0	
	31	2S	4		X	1	
		DC					
		DO					

=) kop F ~~conditie~~ conditie ~~setting~~

→ kop mantisse=0 ?

→ staart F, zelfde teken ?

→ in-opdracht ?

→ + ?

⇒ opdracht
maak er een 2 A-
opdracht van
met haaladres 0X1 en
berg
voer deze opdracht uit

⇒ afwikkeling
] aanvulling met
tekenbit (d14)

⇒ maak mantisse tekenconsis-
tent

overflow niet in ?

-34-

	DA	0	Z	H	3	
	DI					
0	2T	8	X	0	E	⇒
	DC					
	DO					

		DA	0	Z	S	0		<u>standaardisering floating-</u>
		DI						<u>getal</u>
=)	0	6A	2	X	1			1e woord
	1	6T	21	H	2	0	=)	vul aan met tekenbit
	2	4P		AA		Z		
	3	6S	4	X	1	E	=)	staart; mantisse tekencons.?
	4	N 6T	25	H	2	0		
	5	4P		AA		Z		
	6	Y 4P		SS		Z		
	7	N 6A	3	X	1			
	8	N 2T	11	S	0	A		
→	9	2B	0			A	→	exponent
	10	2T	9	X	0	E	⇒	
⇒	11	01A	2	X	1			vorm exp. e
	12	3P	15	AA		Z		e=0 ?
	13	N 2T	16	S	0	A	→	
	14	2A	3	X	1			
	15	2T	9	S	0	A	⇒	
⇒	16	6A	2	X	1	P		e > 0? e ≠ 0
	17	2A	3	X	1			kop
	18	N 2T	10	S	1	A	→	e < 0, zonodig norminderen
	19	6P		AS				
	20	U 1B	12			A Z		12 normeer-slagen (was dus
	21	N 2T	26	S	0	A	→	ga normeren genormeerd)?
→	22	2B	2	X	1			exp.
	23	2A	3	X	1			kop
	24	2S	4	X	1			staart] mantisse
	25	2T	9	X	0	E	⇒	
⇒	26	1B	2	X	1			
	27	U 1B	25			A P		<u>normeren</u>
	28	N 2T	3	S	1	A	→	over minstens 26 pl. schui-
	29	1B	26			A		ven?
	30	4P		AS				
	31	3P	0	SS	B	P		
		DC						
		DB						

	DA		O Z S 1		
	DI				
	0 Y 2A	0		A	
	1 N 3A	0		A	
	2 2T	9	S 0	A	
⇒	3 U 1B	11		A P	⇒ kan e door normeren tot 0
	4 N 3P	12	AS		gereduceerd worden ?
→	5 Y 3P	0	AS	B	→ schuif over e plaatsen
	6 Y 2T	9	S 0	A	→ naar rechts
	7 1B	12		A	
	8 5P		BB		
	9 2T	9	X 0	E	⇒
⇒	10 2S	4	X 1	Z	staart = 0 ?
	11 N 2B	0		A	
	12 N 2T	18	S 1	A	→
	13 2B	26		A	
	14 U OB	2	X 1	P	kan e door norminderen tot
	15 Y 3B	2	X 1		0 gereduceerd worden ?
	16 Y 2T	5	S 1	A	→ schuif over -e pl. naar
	17 4P		AS		rechts
→	18 3P	1	SA	P	
	19 4P		AA	E	norminderen ?
	20 N 2T	15	S 2	A	→
	21 3P	1	SA	P	norminderen
	22 4P		AA	E	volgende bit ook = tekenbit ?
	23 N OB	1		A	gelukt
	24 N 2T	5	S 2	A	→
	25 4P		SS	P	
	26 Y 2A	0		A	]
	27 N 3A	0		A	in A tekenbit
	28 OB	2		A	
→	29 3P	5	SA		nu telkens over 5 pl. naar
	30 4P		AA	Z	rechts schuiven
	31 OB	5		A	
	DC				
	DO				

	DA	O	Z	S	2	
	DI					
→	0 Y 2T	29		S 1 A		→
	1 2P	1		SA		nu terug over telkens 1
	2 4P			AA	Z	plaats
	3 1B	1			A	
	4 N 2T	1		S 2 A		→
→	5 U OB	2		X 1	P	
→	6 2A	3		X 1		
	7 2S	4		X 1		
	8 Y 3B	2		X 1		voor schuif over-e plaatsen
	9 N 6B	1		X 1		
	10 6T	18		S 2 O		=)
	11 N 2B	1		X 1		
	12 N OB	2		X 1	Z	
	13 Y 2B	0			A	
	14 2T	9		X 0	E	⇒
⇒	15 4P			BB	Z	ook niet norminderen over
	16 Y 2T	22		S 0 A		26 plaatsen ?
	17 2T	6		S 2 A		⇒
=)	18 U 1B	25			A P	
	19 N 2T	24		S 2 A		→
	20 4P			AS	P	schuiven over meer dan 25
	21 Y 2A	0			A	plaatsen
	22 N 3A	0			A	
	23 1B	26			A	
→	24 3P	0		AS	B	
	25 2T	8		X 0	E	⇒
	DC					
	DO					

	DA	O	Z	K	O	
	DI					
⇒	0 U 2LS	8		A	Z	0, 1F ?
	1 N 2T	0	W	0	A	→ X, DF
	2 OP	2	SS			
	3 6T	0	T	0	1	⇒ haal (n) gepakt in A, $\bar{S}$ $\frac{0, 1F}{+ ?}$
	4 U 2A	17	X	1	P	
	5 N 5P		AA			
	6 N 5P		SS			
	7 2B	3		A		
→	8 6B	0	X	1		
	9 6T	0	S	0	1	⇒ ontpak (A, S: mantisse B: exponent)
	10 6A	1	X	1		
	11 4P		BA			
	12 2B	0	X	1		
	13 6A	24	X	1	B	exponent
	14 2A	1	X	1		
	15 6A	25	X	1	B	]
	16 6S	26	X	1	B	mantisse
	17 2P	1	AS			
	18 6A	19	X	1	B	]
	19 6S	20	X	1	B	mantisse verdubbeld
	20 1B	3		A	Z	
	21 N 2T	25	K	0	A	→
	22 2A	57	U	0		]
	23 2S	58	U	0		F
	24 2T	8	K	0	A	⇒
⇒	25 2S	26	X	1	Z	
	26 N 2T	30	K	0	A	→
	27 2A	25	X	1	Z	F=0 ?
	28 Y 2B	28	X	1	A	
	29 Y 2T	16	K	5	A	→
→	30 2S	29	X	1	Z	
	31 N 2T	3	K	1	A	→
	DC					
	DO					

	DA	O	Z	K	1	
	DI					
	0	2A	28	X 1	Z	(n)=0 ?
	1	Y 2B	25	X 1	A	
	2	Y 2T	16	K 5	A	
→	3	2A	24	X 1		→ ef
	4	1A	27	X 1	Z	ef=en ?
	5	6A	21	X 1		ef-en
	6	N 2T	11	K 1	A	→ exp. ongelijk
	7	2S	20	X 1		staart F
	8	OLS	1		A	ETA' in UA
	9	6S	20	X 1		berg
	10	2T	21	K 2	A	⇒
⇒	11	4P		AA	P	ef > en ?
	12	N 7A	21	X 1		ef-en (evt-0)
	13	N 2B	0		A	
	14	2A	27	X 1	B Z	ea=0 ?
	15	N 5P		AA	P	ea<0 ?
	16	2A	22	X 1	B	kop
	17	2S	23	X 1	B	staart
	18	Y 2T	28	K 1	A	→ als ea < 0
→	19	U 2A	23	X 1	P	
	20	U 2A	20	X 1	E	F en n hetzelfde teken ?
	21	N 2P	1	AS		nog 1 plaats doorschuiven
→	22	OLS	1		A	ETA' in UA
	23	6A	22	X 1	B	
	24	6S	23	X 1	B	
	25	N 2A	1		A	
	26	N 5A	21	X 1		breng de versch. van 1 plaats
	27	2T	18	K 2	A	in rekening
⇒	28	6B	1	X 1		ea < 0
	29	6P		AS		normeer mantisse
	30	OB	30		A	
	31	U 5B	21	X 1	P	exp. verschil te groot ?
	DC					
	DO					

	DA	O Z	K 2	
	DI			
0	Y 2T	5	K 6 A	→
1	1B	41	A	
2	5B	21	X 1 P	a zoveel mogelijk naar links
3	2B	11	A	schuiven ?
4	N 1B	21	X 1	
5	U 1B	26	A P	
6	N 2T	11	K 2 A	→
7	4P		AS P	
8	Y 2A	0	A	
9	N 3A	0	A	
10	1B	26	A	
→	11	3P	0 AS B	
12	U 3A	21	X 1 P	met schuiven klaar ?
13	Y 2B	0	A	
14	Y 6B	21	X 1	
15	2B	1	X 1	
16	N 2T	19	K 1 A	→
17	2T	22	K 1 A	⇒
⇒	18	2A	21 X 1	
19	U 1A	40	A P	exp.verschil te groot ?
→	20	Y 2T	6 K 6 A	→
21	2S	23	X 1 B P	staart van a
22	N 0LS	0	D15	maak tekenbit 0
23	6S	23	X 1 B	berg
24	2A	22	X 1 B	kop van a
25	2LA	20	N 0	modificeren
26	U 2LA	0	N 0 Z	
27	N 0LA	3	N 0	
28	6A	22	X 1 B	berg
29	4P		BB Z	
30	Y 1B	3	A	
31	N 0B	3	A	
	DC			
	DO			

	DA	0	Z	K	3	
	DI					
0	2S	27	X	1	B	eb
1	OS	21	X	1		
2	6S	18	X	1		voorl.exp.v.h.resultaat
3	2S	23	X	1	B	staart van b
4	U 2B	21	X	1	Z	niet meer te schuiven ?
5	N 2T	10	K	3	A	→
6	3LS	1			A	
7	U 2LA	3	N	0	Z	
8	N OS	1			A	TA in UB
9	U 2B	21	X	1	Z	
→ 10	2A	22	X	1	B	kop van b
11	Y 2T	16	K	3	A	→
12	6B	1	X	1		b naar rechts schuiven
13	2B	21	X	1		
14	6T	18	S	2	0	=)
15	2T	8	K	5	A	⇒
⇒ 16	2LA	20	N	0		modificeer kop van b
17	U 2LA	0	N	0	Z	
18	N OLA	3	N	0		
19	4P		SS		P	
20	N OLS	0	D15			maak tekenbit staart 0
21	4P		BB		Z	
22	Y 2B	19	X	1	A	
23	N 2B	22	X	1	A	
24	6T	1	E	F	0 0	=) P22 (dubb.lengte optelling)
25	6A	19	X	1		]
26	6S	20	X	1		voorl.mantisse v.h.resultaat
27	3P	15	AA			
28	2LA	15			A	]
29	4P		AB			in B indicatie voor de ver-
30	2A	19	X	1		schillende gevallen, die zich
31	4P		BB		Z	kunnen voordoen:
	DC					a pos, b pos, TR=0 ?
	DO					

	DA	O	Z	K	4	
	DI					
→	0 Y 2T	16		K 4	A	→ a pos, b neg, TR=0, a door-
	1 U 1B	4			A Z	geschoven ?
	2 Y 2T	16		K 4	A	→ a pos(neg), b neg(pos), TR=1,
	3 U 1B	11			A Z	a niet doorgeschoven ?
	4 Y 2T	16		K 4	A	→ a neg, b pos, TR=0, a door-
	5 U 1B	2			A Z	geschoven ?
	6 Y 2T	9		K 4	A	→ a neg, b neg, TR=0 ?
	7 U 1B	6			A Z	
	8 N 2T	24		K 4	A	→
→	9 2IA	32767			A	
	10 OLA	32767			A Z	
	11 Y OS	0		D15	Z	"éenen" geval ?
	12 2A	19		X 1		kop r
	13 Y OA	1			A	
	14 2S	20		X 1		
	15 Y OS	1			A	
→	16 Y 3P	1		AS		] voorl.mantisse resultaat
	17 N 3P	2		AS		1 of 2 plaatsen naar rechts
	18 N 2B	1			A	schuiven
	19 N 4B	18		X 1		verhoog e met 1
	20 U 2IA	16384			A Z	TR=0 ?
	21 3LS	0		D15		
	22 N OLS	0		D15		maak tekenbit staart in orde
	23 2T	30		K 4	A	⇒
⇒	24 OS	1			A P	
	25 N OA	1			A	
	26 U 1B	3			A Z	→ a neg, b pos, TR=1, a door-
	27 Y 2T	16		K 4	A	geschoven ?
	28 U 1B	5			A P	
	29 2T	16		K 4	A	⇒ resterende gevallen
⇒	30 2B	18		X 1		
	31 U 1B	2047			A P	"overflow" ?
	BC					
	DB					

		DA	0	Z	K	5		
		DI						
→	0	N	2T	24	K	5	A	→
→	1		4P		SS		P	+ ?
	2		3A	0	D15			$\pm \infty$
	3	Y	4P		AS			
	4	N	5P		AS			
	5		OLA	16384			A	
	6	N	5P		AA			
	7		2T	13	H	0	A	⇒
⇒	8		4P		SS		Z	
	9	Y	4P		AA		Z	b na schuiving te verwaar- lozen ?
	10		2B	1	X	1		
	11	N	2T	16	K	3	A	→
	12		4P		BB		Z	
	13	Y	1B	3			A	
	14	N	OB	3			A	
	15		2T	6	K	6	A	⇒
⇒	16		OS	1	X	0	B	ga resultaat vormen. voor het geval dat een operand =-0
	17		OA	0	X	0	B	E
	18	N	2S	1	X	0	B	
	19	N	2A	0	X	0	B	
	20		1B	28	X	1	A	Z
	21	Y	2B	27	X	1		
	22	N	2B	24	X	1		
	23		2T	2	K	6	A	⇒
⇒	24		6T	21	H	2	0	=) aanvulling mantisse met exp=0 ? tekenbit
	25		4P		BB		Z	
	26	Y	2T	13	H	0	A	→
	27		4P		SS		Z	
	28	Y	4P		AA		Z	mantisse = 0 ?
	29	Y	2T	13	H	0	A	→
	30		6A	3	X	1		]
	31		6S	4	X	1		mantisse resultaat
		DC						
		DO						

		DA	0 Z K 6	
		DI		
	0	4P	BA	exp.resultaat
⇒	1	6T 16	S 0 1	=) standaardiseer
	2	4P	BB Z	exp.=0 ?
	3	Y 2T 13	H 0 A	→
⇒	4	2T 9	K 6 A	⇒
→	5	2B 1	X 1	resultaat =a als b is te
	6	2A 28	X 1 B	verwaarlozen
	7	2S 29	X 1 B	a ontpakt
	8	2B 27	X 1 B	ga "pakken"
→	9	6S 1	X 1	
	10	OP 12	AA P	
	11	Y 4P	BS	
	12	N 5P	BS	
	13	3P 12	SA	
	14	2S 1	X 1	
	15	2T 13	H 0 A	⇒
		DC		
		DO		

	DA	O	Z	W	O
	DI				
⇒	0	OP	2	SS	
	1	2B	64		A
	2	6B	20	X 1	
	3	2B	17	X 1	
	4	6B	18	X 1	
	5	6T	0	T 0 1	
	6	2B	2		A
→	7	6A	21	X 1 B	
	8	6S	22	X 1 B Z	
	9	OP	12	AA	E
	10 N	6T	25	H 2 0	
	11	3P	12	AA	
	12	6A	22	X 1	
	13	OLA	21	X 1 B	
	14	3P	15	AA	
	15 U	2A	17	X 1	P
	16 Y	4A	20	X 1	
	17 N	5A	20	X 1	
	18	2A	22	X 1	
	19	6B	1	X 1	
	20	6P		AS	Z
	21 Y	2T	21	W 2 A	
	22 U	2A	17	X 1	P
	23 Y	5B	20	X 1	
	24 N	4B	20	X 1	
	25	2B	1	X 1	
	26	6A	21	X 1 B	
	27	6S	22	X 1 B	
	28	1B	2		A Z
	29 N	2T	3	W 1 A	
	30	2A	17	X 1	P
	31 N	7A	17	X 1	
	DC				
	DO				

$\left. \begin{array}{l}] > 0 \text{ bij } * \\ < 0 \text{ bij } / \end{array} \right\} \Rightarrow \text{haal}(n) \text{ gepakt in A,S}$
 kop
 staart
 mantisse tekenconsistent ?
 =)
 kop
 exponent
 * en bij / voor het deeltal ?
 bij / voor de deler
 een operand =0 ?
 → * en bij / voor het deeltal ?
 bij / voor de deler
 →

		DA	O	Z	W	1			
		DI							<u>X</u> ₁ <u>DF</u>
	0	2A	57	U	0				
	1	2S	58	U	0			]	F
	2	2T	7	W	0	A		⇒	
⇒	3	U 2A	18	X	1		P		
	4	N 2T	11	W	3	A		→	/
	5	2X	23	X	1		P		kop n * staart F *
	6	6A	1	X	1				
	7	4P		SA					
	8	2S	21	X	1				kop F
	9	OX	24	X	1				+ kop F * staart n
	10	2S	21	X	1				
	11	OX	23	X	1				+ kop F * kop n
	12	OS	1	X	1		E		geen overflow naar de kop ?
	13	Y 2T	17	W	1	A		→	
	14	OLS	0	D15			P		maak tekenbit in orde
	15	N 1A	1				A		
	16	Y OA	1				A		
→	17	OP	1	AS			E		probeer verdubbeling
	18	N 1P	1	AS					
	19	6A	21	X	1			]	berg mantisse v.h.product
	20	6S	22	X	1				
	21	2B	20	X	1				
	22	Y 1B	1				A		compensatie verdubbeling
→	23	U 1B	2047				A P		"overflow"?
	24	Y 2T	1	K	5	A		→	$\pm \infty$
	25	U OB	2088				A P		
	26	N 2T	15	W	2	A		→	"0"
	27	4P		SS			P		
	28	Y OS	4096				A	]	voor afronding
	29	1S	2048				A E		
	30	Y 2T	6	W	2	A		→	geen overflow naar de kop
	31	OLS	0	D15			P		
		DC							
		DO							

	DA	O	Z	W	2	
	DI					
	0 Y OA	2			A	
	1 1A	1			A E	
	2 N 1P	1	AA			
	3 N OB	1			A	
	4 U 1B	2048			A Z	
	5 Y 2T	1	K 5	A		
→	6 U OB	2048		A P		→ $\pm \infty$
	7 Y 2T	12	W 2	A		→
	8 OB	2047		A		
	9 5P		BB			
	10 6T	18	S 2	O		=) schuiven
	11 3B	2047		A		
→	12 3P	12	AS	Z		
	13 Y 4P		SS	Z		"underflow"?
	14 N 2T	3	W 3	A		→
→	15 4P		SS	P		"0"
	16 2A	0	D15			
	17 2S	1		A		
	18 N 5P		AA			
	19 N 5P		SS			
	20 2T	13	H 0	A		⇒
⇒	21 2B	1	X 1	Z		deel(verm.)tal=0?(deler≠0)
	22 Y 2T	29	W 2	A		→ ± 0
	23 2S	18	X 1	P		vermenigvuldiger = 0 ?
	24 Y 2T	27	W 2	A		→ ± 0
	25 OLA	58	U 0	P		± 0] als deler = 0
	26 2T	2	K 5	A		⇒ $\pm \infty$
⇒	27 2S	58	U 0			exacte 0 als resultaat
	28 6S	24	X 1			
→	29 OLA	24	X 1	P		
	30 2A	0		A		± 0
	31 2S	0		A		
	DC					
	DD					

	DA	O	Z	W	3	
	DI					
	0 N	5P		AA		
	1 N	5P		SS		
⇒	2	2T	13	H 0 A		⇒
	3	4P		BB	P	
	4 N	4P		BB	Z	
	5 Y	2T	2	K 6 A		→
	6	6B	2	X 1		
	7	6A	3	X 1		exponent
	8	6S	4	X 1		] mantisse) resultaat
	9	6T	10	S 1 1		=) standaardiseer (e < 0)
⇒	10	2T	2	K 6 A		⇒
	11	3P	2	AS	P	* 1/4 → (AS) /
	12	OD	23	X 1		deel door kop n
	13	6S	21	X 1		
	14	6A	22	X 1		] verminder de rest met
	15	3X	24	X 1		quotient * staart n
	16	OA	22	X 1	E	antwoord tekenconsistent ?
	17	2D	23	X 1		deel weer door kop n
	18	2A	21	X 1		
	19 Y	2T	23	W 3 A		→
	20	OLS	0	D15	P	
	21 Y	1A	1	A		
	22 N	OA	1	A		
→	23	6P		AS		normeer quotient
	24	5P		BB		
	25	1B	102	A		compensatie "1/4"(2*52-2)
	26	OB	20	X 1		
	27	2T	23	W 1 A		⇒
	DC					
	DO					

	DA	O Z N O	
	DI		
0	U OA	O X O	
1	Y OA	O X O	
2	OA	O X O	P
3	OA	O X O	Z
4	OA	O X O	A
5	OA	O X O	B
6	1A	O X O	
7	2A	O X O	
8	4A	O X O	
9	OS	O X O	
10	OX	O X O	
11	N OA	O X O	
12	N OA	32767 X O	P
13	OA	O X O	C
14	4A	O X O	C
15	7A	O X O	
16	3A	O X O	
17	N 4A	32767 X O	P
18	3A	32767 X O	C
19	OA	O X O	E
20	N OA	32767 X O	
21	U 2A	O X O	
22	OZ	32767 X O	
	DC		
	DO		

		DA	0	Z	Y	0	
		DI					
=)	0	2B	0			A	
	1	6B	8	X	1		voorbereiding
	2	2B	1	D	0		zetting $\overline{NINT}(=0)$
	3	6B	62	U	0		
	4	6B	12	X	1		startadres in T
	5	2T	18	Y	0	A	
=)	6	2A	3	D	0	P	⇒ geen inspectie ? <u>afwerking</u>
	7	Y 2T	11	X	0	E	→
	8	2B	62	U	0		OT
	9	U 2IA	3			A Z	subroutine uitlopen ?
	10	Y 2T	0	Y	1	A	→
	11	2IA	1			A Z	niet SVA ?
	12	N 2T	16	Y	0	A	→
	13	2A	5	X	1	Z	bij SGA in, overeenkomst met
	14	N 3A	12	X	1	P	stopopdracht ? stopadres ?
→	15	N 2T	18	Y	0	A	→
	16	6T	27	Y	0	2	⇒ stoppen ter inspectie
→	17	N 2T	21	Y	0	A	→
	18	1B	2	D	0		
	19	6B	5	X	1		red. verschil
	20	2T	11	X	0	E	⇒
⇒	21	3A	11	X	1	P	subr.sprong of herst.sprong ?
	22	Y 2A	17	X	1	P	subr.sprong ?
	23	N 2T	11	X	0	E	→
	24	2B	7	X	1		
	25	6B	6	X	1		reserveer terugkeeradres
	26	2T	11	X	0	E	⇒
=)	27	2S	10	X	1		opdracht
	28	2A	11	X	0		link
	29	2IA	3	N	0	Z	conditie overnemen
	30	7Y	8	C	0		stop
	31	2T	10	X	0	E	⇒
		BC					
		DB					

	DA	O	Z	Y	1	
	DI					
⇒	0	3A	12	X	1	P
	1	Y 6A	12	X	1	
	2	Y 2T	7	Y	1	A
	3	3A	11	X	1	P
	4	Y 3A	17	X	1	P
	5	N 2T	11	X	0	E
	6	U 1B	6	X	1	Z
→	7	Y 6T	27	Y	0	2
	8	2T	11	X	0	E
=)	9	U 1B	12	Y	1	P
	10	N 0B	0	U	0	A
	11	2T	8	X	0	E
	12	0A	127	X	0	
	13	0A	32640	X	0	
	DC					
	DO					

stop-opdracht ?

→ ga stoppen
subr.sprong of herst.sprong ?
herstellende sprong ?

→ stoppen na terugkeer ?

=)
⇒ geen beschermd adres ?

⇒

|

	DA	O E E O	
	DI		
⇒	0 U 1A	9 A P	geen cijfer ? <u>autostart</u>
	1 N 4P	AB	
	2 N 2T	7 E 0 A	→
	3 3S	12 A	
	4 7S	26 X 0	zet kl.6 in rusttoestand
	5 2T	1 D 3 A	⇒ en kl.7 in meerv.toestand
⇒	6 2LS	16383 A P	<u>opdracht</u>
→	7 2A	0 A	
	8 6A	30 X 2	kolomtelling 0
	9 N 2T	24 E 0 A	→
	10 U 1S	522 A Z	
	11 Y 2T	13 E 2 A	→ INT
	12 U 1S	514 A P	
	13 U 1S	520 A E	geen typopdracht ?
	14 Y 7Y	7 C 0	
	15 1S	512 A	
	16 4P	SB	
	17 2S	60 Z U 0	beginadres
	18 U 2LS	13 Z Y 1 Z	beschermd ?
	19 Y OS	0 U 0 A	
	20 2A	10 X 1	opdracht
	21 2IA	6 N 0 Z	geen traject ?
	22 N 2A	59 U 0	aantal
	23 2T	28 E E 0 A	⇒
⇒	24 2S	1 D 0	beginadres
	25 U 2LS	13 Z Y 1 Z	beschermd ?
	26 Y OS	0 Z U 0 A	
	27 2T	10 E E 2 A	⇒
⇒	28 N 6A	27 X 1	} red
	29 N 6S	28 X 1	
	30 N 6B	29 X 1	
	31 2T	7 E 2 A	⇒
	DC		
	DQ		

	DA	O	E	E	1	
	DI					
⇒	0 Y 2T	12	E	1	A	→
	1 2A	27	X	1		] herstel
	2 2S	28	X	1		
	3 2B	29	X	1		
	4 U 1B	4			A Z	
	5 2T	7	E	1	A	⇒
	6 7P					
⇒	7 Y OS	2			A	] verhoogadres
	8 N OS	1			A	
	9 Y 1A	1			A	
	10 1A	1			A Z	] verlaag aantal
	11 N 2T	28	E	0	A	
→	12 2S	27	X	0	Z	] geen autostart ?
	13 N 4P		SS		P	
	14 N 2T	19	D	7	A	→ wacht en herstel status
→	15 2B	6	Z	E	0 A	quo
	16 6B	16	X	1		
	17 2T	11	X	0	E	⇒
⇒	18 2A	11	X	0		link INT
	19 3LA	3	N	0		maak d18=0
	20 2S	8	X	1	Z	NINT=0 ?
	21 N 0LA	3	N	0		copieer in conditie
	22 6A	11	X	0		clear NINT
→	23 N 2S	0			A	
	24 N 6S	8	X	1		
	25 2T	15	E	E	1 A	⇒
=)	26 2T	27	E	1	B E	⇒ strooisprong naar subroutine
	27 OA	0	D	3		0] niet aangesloten
	28 OA	0	D	3		
	29 OA	0	D	3		
	30 OX	0	H	0 A		3 octaal
	31 OX	0	K	0 A		4 real
	DC					
	DO					

	DA	0 E E 2	
	DI		
0	OX	0 L O A	5 32-tallig
1	OX	5 E 2 A	6 F
2	OX	0 R O A	7 integer
3	OX	0 S O A	8 breuk
4	OA	0 D 3	9 niet aangesloten
⇒ 5	2S	57 Z U O A	⇒ typ F
6	2T	0 E K O A	=) typ-routine
⇒ 7	6T	26 E 1 1	maak X1 horend
8	OY	0 X24	⇒ geen traject ?
9	2T	0 E 1 A	⇒ non U ? INT
⇒ 10	U 2A	3 D 0 P	→
11	N 2A	2 D 0	⇒
12	2T	28 E 0 A	
⇒ 13	2A	12 X 1 Z	
14	N 2T	23 E 1 A	
15	2T	18 E 1 A	
	DC		
	DO		

	DA	23 X 2	
	DI		
⇒ 23	2T	0 E E 0 A	⇒
	DC		
	DO		

DP ZE O E K O
DP ZF O E R O
DP ZH O E T O
DA O Z E O

DI

⇒	0	4P		SB			
	1	2A	0	X 0	B	Z	
	2	Y 0S	1		A		
	3	Y 2T	0	F 0	A		
	4	2S	1	X 0	B		
	5	U 0LA	7	E 2		Z	
	6	N 2T	9	E 0	A		
	7	U 0LS	0	D15		Z	
	8	Y 2T	23	E 1	A		
→	9	3P	15	AA			
	10	4P		SS		P	
	11	Y 6A	1	X 1			
	12	N 7A	1	X 1			
	13	2A	0	X 0	B		
	14	2P	12	AS		E	
	15	N 0LA	0	D15			
	16	N 0LS	4095		A		
	17	6P		AS			
	18	6S	0	X 1			
	19	1B	1	X 1			
	20	1B	40		A		
	21	5P		BS			
	22	6T	0	H 0	0		
	23	1S	4	E 2		P	
	24	Y 0LS	0	D15			
	25	Y 1A	1		A	P	
	26	Y 2S	1		A		
	27	Y 5S	2	X 1			
	28	Y 3S	6	E 2			
	29	Y 3A	5	E 2			
	30	7A	3	X 1			
	31	7S	4	X 1			
		DC					
		DO					

typ_floating_getal

adres
inhoud

→ integer

misschien inf ?

 $\rightarrow \inf$

exponent

kop
tekenconsistent ?

aanvulling met tekenbits
normeer
staart

52-12
macht

=) P21 binair $\rightarrow$ decimaal
afrondding

	DA	O	Z	E	1	
	DI					
→	0	6T	5	D	1	O
	1	Y 2T	0	E	1	A
	2	U 2A	0	X	1	P
	3	Y 2A	13			A
	4	N 2A	12			A
	5	6Y	2	X16		
	6	2S	13			A
	7	6S	0	X	0	
	8	2A	14			A
→	9	6Y	2	X16		
	10	2S	4	X	1	
	11	2X	10			A
	12	6S	4	X	1	
	13	2S	3	X	1	
	14	OX	10			A
	15	6S	3	X	1	
	16	4T	9	E	1	O P
	17	2S	63			A
	18	6Z	2	X16		
	19	3S	2	X	1	
	20	6T	0	D22	0	
		DT				
	21	G3	NL3	XS		
		DI				
	22	2T	9	E	H	O A
⇒	23	6T	5	D	1	O
	24	Y 2T	23	Z	E	1 A
	25	U 2A	0	X	0	B P
	26	Y 2A	13			A
	27	N 2A	12			A
	28	6Y	2	X16		
	29	2A	29			A
	30	6Y	2	X16		
	31	2A	34			A
		DC				
		DO				

=) TPA ?

→

teken breuk

aantal symbolen

typ breuk

→

spatie

=) typ macht

⇒ TWNR

=) TPA + inf

→

teken

i

-57-

	DA	O	Z	E	2	
	DI					
0	6Y	2	X16			n
1	2A	26	A			
2	6Y	2	X16			f
3	2T	9	E	H	O	A
	DN					⇒
4	+.000033554					
5	+6710886					
6	+.40003355					
7	+67092479					
	DC					
	DO					

		DP	ZE	O	E	H	O	
		DA		0	Z	E	0	
		DI						
⇒	0	4P			SB			adres
	1	2A	0		X	0	B	inhoud
	2	2B	9				A	
→	3	2S	0				A	
	4	OP	3		SA			
	5	6T	0		D22	0		⇒ groepjes van 3 bits
		DT						typ S
	6	A	G1	SL1	XS			
		DI						
	7	1B	1				A Z	
	8	N	2T	3	E	0	A	
→	9	2A	0				A	→ zet kolomtelling
	10	6A	30		X	2		op 0
	11	6T	10		D28	0		⇒ TWNR
	12	2T	9		X	0	E	⇒
		DC						
		DO						

typ_octaal

adres
inhoud

groepjes van 3 bits
typ S

→ zet kolomtelling
op 0
⇒ TWNR

		DP ZE	O E L O	
		DA	O Z E O	
		BI		
⇒	0	4P		SB
	1	2A	0	X O B
	2	2B	3	A
	3	OP	12	SA
→	4	2S	0	A
	5	OP	5	SA
	6	6T	0	D22 O
		DT		
	7	A G2	SL2	XS
		DI		
	8	1B	1	A Z
	9	N 2T	4	E O A
	10	2T	9	E H O A
		DC		
		DO		

typ_adres_32-tallig

adres
inhoud

=> groepjes van 5 bits
=> typ S

→
⇒ TWNR

		DP ZE O E R O	
		DA O Z E O	
		DI	<u>typ_integer</u>
⇒	0	4P SB	adres
	1	2S O X O B	inhoud
	2	6T O D22 O	=) typ S
		DT	
	3	G8 NL8 XS	
		DI	
	4	2T 9 E H O A	⇒ TWNR
		DC	
		DO	

		DP ZE	O E S O	
		DA	O Z E O	
		DI		<u>typ_break</u>
⇒	0	4P	SB	adres
	1	2S	0 X O B	inhoud
	2	6T	0 D22 O	=) typ S
		DT		
	3	B7	.I7 XT	
		DI		
	4	2T	9 E H O A	⇒ TWNR
		DC		
		DO		

DS