



Telex-monitor-programma

Deel 1

M. B. Immerzeel

Degenen die over een „eenvoudige” microcomputer beschikken zoals de KIM of de SYM en daarbij ook in het bezit zijn van een telex-zendontvanger zullen er allang eens over hebben gedacht de telex als terminal te gaan gebruiken en zullen mogelijk daarvoor al een programma bezitten. De meeste van deze programma's beperken zich echter tot het onder elkaar noteren van adressen met hun inhoud en gaan daarom bepaald niet zuinig met papier om. Het hierna volgende programma biedt de volgende mogelijkheden:

- a. Het laden van een programma in hexadecimale code.
- b. Het laden van ASCII-tekenen.
- c. Het printen van geheugeninhouden in hexadecimale getallen.
- d. Het printen van ASCII-tekenen.
- e. Het starten van een programma.

Hoewel het programma voor de KIM is geschreven maakt het slechts van enkele subroutines van het KIM-monitorprogramma gebruik. Het kan daarom op eenvoudige wijze worden omgeschreven voor elke ander machine met een 6502-processor. Hierbij moet rekening worden gehouden met de mogelijkheden die de betreffende computer bezit voor het in- en uitvoeren van data. Dit houdt in dat eventueel de telex ook bij een uitgebreide 6502-computer met behulp van dit programma als printer kan worden toegepast.

Subroutines

Omdat de lengte van de elementen van de Murray-codetekens, waarvan de telex gebruik maakt, 20 ms bedraagt (zie hiervoor het artikel „Morse-telexconverter” uit RB december 1980 en februari 1981) en daardoor relatief vrij lang duren was het helaas niet mogelijk om veel subroutines van het KIM-monitorprogramma te gebruiken. Voor het programma zijn dan ook

de volledige pagina's \$02 en \$03 nodig met op pagina \$01 de tabel die wordt gebruikt voor het omzetten van ASCII naar Murray met nog een enkele subroutine. Bij het laden van een cassette met dit programma verdient het daarom aanbeveling hiervoor \$0100 als start-adres en \$0400 als eindadres te kiezen.

Na het aansluiten van de telex (zie laatste hoofdstuk) en het laden van het programma kan het in werking worden gesteld door te starten op adres \$0200. Als alles goed verloopt zal de telex dan het woord „KIM” uittypen, gevolgd door een terugloop van de wagen en een nieuwe regel. Het toetsenbord van de telex kan nu worden gebruikt voor het kiezen van één van de werkwijzen, reeds genoemd onder punten a tot en met e. Enkele toetsen hebben een andere of een extra functie gekregen. De toets „terugloopwagen” bijv. zal niet alleen de wagen naar het begin van de regel terug laten gaan maar hierbij ook een nieuwe regel geven. De toets

„nieuwe regel” komt hierdoor vrij en kan worden gebruikt om een gekozen werkwijze te verlaten en het programma opnieuw te starten. Belangrijk voor een monitorprogramma is dat een aantal subroutines ter beschikking staan van de programmeur. De volgende subroutines kunnen worden aangeroepen:

CRLF op adres \$039E. Deze subroutine laat de wagen van de telex teruggaan naar het begin van de regel en geeft een nieuwe regel.

HBIT op adres \$03A7. Door deze subroutine geeft de telex een spatie.

PR op adres \$033C. De inhoud van de accu wordt door de telex afgedrukt als een hexadecimaalgetal van twee cijfers.

PRTASC op adres \$0350. Als de accu de code voor een ASCII-teken bevat dan wordt het bijbehorende karakter door de telex afgedrukt.

AOR op adres \$03FO. De inhoud van de adressen \$17EE (VEBC) en \$17ED (VEBB) worden in deze volgorde door de telex weergegeven (zonder spatie tussen de bytes).

INKRKT op adres \$03AB. Deze subroutine kent een wachtcyclus waarin wordt gewacht tot een toets wordt ingedrukt. Het ASCII-codeteken voor de betreffende toets wordt dan in de accu geladen. Na het indrukken van „cijfers” of „letters” wordt op de volgende toets gewacht. Hierbij worden de geheugenplaatsen \$00F8 (INL) en \$00FF (MODE) gebruikt. Na het indrukken van de toets „nieuwe regel” bevat de accu \$00.



Gebruik van de monitor

Als voorbeeld voor het gebruik van de monitor dient het programma dat in lijst 1 is weergegeven en waarmee twee decimale getallen van vier cijfers worden opgeteld. Het eerste getal (0132) moet in de geheugenplaatsen \$0000 en \$0001 worden geladen en het tweede getal (5694) in de geheugenplaatsen \$0002 en \$0003 (in de volgorde hoog-laag). Met DAZ \$01 wordt bedoeld dat de inhoud van geheugenplaats \$0001 in de accu wordt geladen (LDA,Z-page). Na het opbergen van het resultaat in de geheugenplaatsen \$17ED en \$17EE worden twee subroutines van het monitorprogramma gebruikt, nl. CRLF (JSR 039E) voor de terugloopwagen en nieuwe regel en daarna ADR (JSR 03F0) voor het printen van het resultaat. Daarna wordt het monitorprogramma opnieuw gestart (JMP 0200).

Voor het laden van het programma moeten na het verschijnen van het woord „KIM” de toetsen L en H op de telex worden aangeslagen. De telex meldt nu „OK” en het eerste adres dat met data moet worden geladen (17C0) kan worden ingetoetst (lijst 2). Nu wordt een spatie gegeven, de data voor dit adres wordt ingetoetst, een spatie wordt gegeven, data voor het tweede adres enz. De data kan steeds na elkaar worden ingetoetst, het monitorprogramma zorgt er zelf voor dat de data op het juiste adres komt. Is een fout gemaakt bij het typen dan kan deze worden hersteld door, zonder spatie, de data opnieuw in te toetsen. Is de regel vol dan dient de toets „terugloop-

wagen” te worden gebruikt. De telex gaat naar het begin van een nieuwe regel waarna eventueel een nieuw adres kan worden ingetypt. Is dit niet nodig dan hoeft alleen de spatietoets te worden ingedrukt. De telex geeft het adres van de eerst volgende lege geheugenplaats weer, gevolgd door een spatie. Hierna kan de data voor deze geheugenplaats worden ingevoerd enz. De eerste vijf regels van lijst 2 geven het laden van het programma weer. Door het bedienen van de toets „nieuwe regel” wordt het monitorprogramma onderbroken en opnieuw gestart. Dit is nodig om na het laden een andere werkwijze te kunnen kiezen.

Op regel vier van de lijst is een fout gemaakt (een spatie vergeten). Dit is hersteld door opnieuw de data (17) in te toetsen. Steeds moet na het invoeren van data een spatie worden gegeven, ook aan het einde van een regel!

Door na „KIM” respectievelijk de toetsen P en H in te drukken wordt het ingevoerde programma afgedrukt. Daarvoor moet na „OK” het startadres, een spatie en het eindadres worden ingetoetst. Het eindadres kan na het laden worden gevonden door na het invoeren van de laatste data de toetsen „terugloopwagen” en „spatie” in te drukken. De telex laat dan het eindadres zien. Na het intoetsen van het eindadres moet een „terugloopwagen” volgen waarna de telex het programma afdrukt. Er worden daarbij maximaal zestien bytes per regel weergegeven met aan het begin van de regel het adres van de eerste byte van die regel. Na het printen gaat het programma terug naar START.

Lijst 1 Programmaprocedure voor het telex-monitorprogramma.

Lijst 2 Laden, corrigeren, uitprinten en uitvoeren van het programma-voorbeeld door middel van het telex-monitorprogramma.

Ook het printen is in lijst 2 weergegeven. Hieruit volgt dat de fout die bij het laden was gemaakt goed is hersteld.

Nu moeten nog de twee getallen worden ingevoerd waarvan het optelprogramma de som moet berekenen. Dit kan gebeuren door na „LH” en het adres „0000” ze simpelweg in groepjes van twee cijfers in te toetsen (met spaties).

Het uitvoeren van het programma volgt, door na het afdrucken van „KIM” door de telex de toets G te bedienen en na „OK”, (er volgt nu geen nieuwe regel) het startadres (17C0) in te typen.

Door het indrukken van de toets „terugloopwagen” start het programma. In dit geval wordt het resultaat afgedrukt (5826), omdat de subroutine ADR in het programma is aangeroepen. Vervolgens wordt teruggegaan naar het monitorprogramma.

Ook kan een bepaalde tekst, geschreven met de karakters die op het toetsenbord beschikbaar zijn, in het geheugen worden geladen.

Lijst 1

```
17C0 18      CLC
17C1 F8      SED
17C2 A5 01   LDAZ #01
17C4 65 03   ADCZ #03
17C6 8D ED 17 STA #17ED
17C9 A5 00   LDAZ #00
17CB 65 02   ADCZ #02
17CD 8D EE 17 STA #17EE
17D0 20 9E 03 JSR #039E
17D3 20 F0 03 JSR #03F0
17D6 4C 00 02 JMP #0200
```

Lijst 2

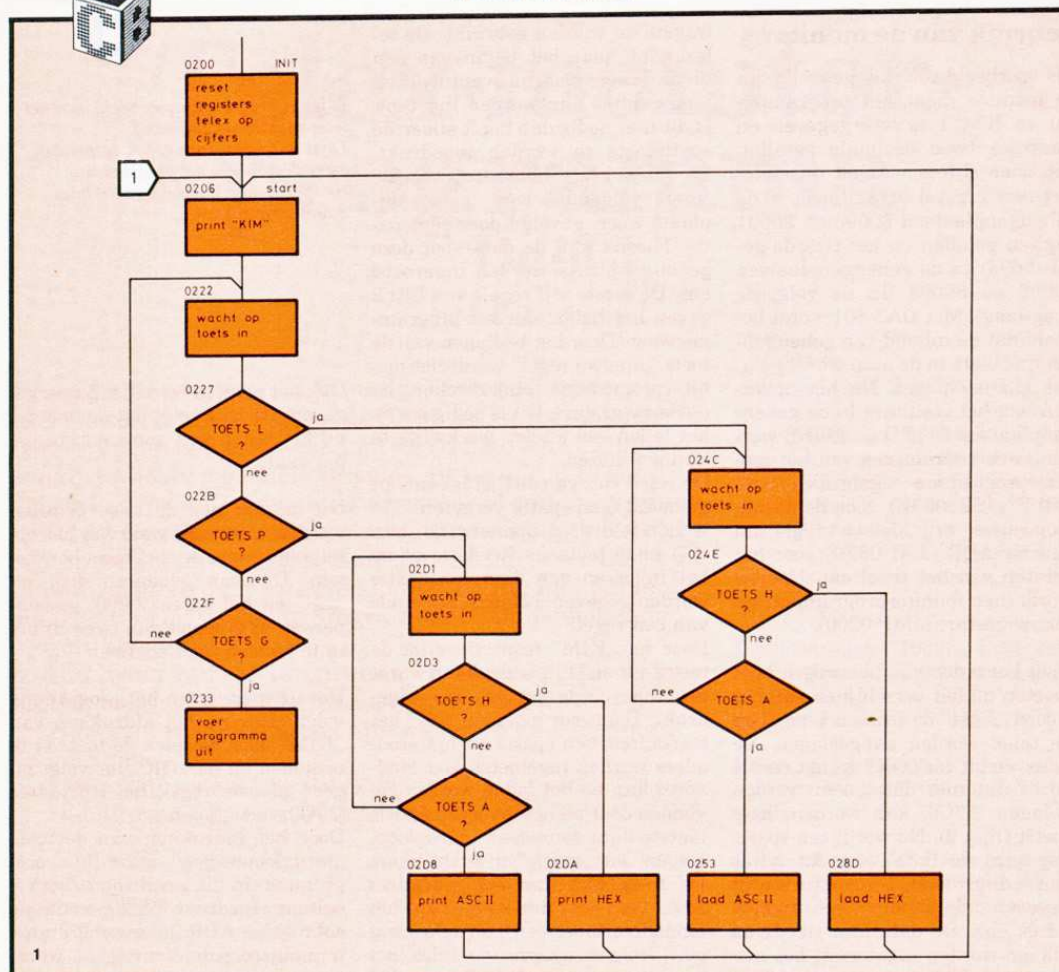
```
KIM
LH
OK
17C0 18 F8 A5 01 65 03 8D ED 17A17 A5 00 65 02 8D EE 17 20 9E
17D2 03 20 F0 03 4C 00 02

KIM
PH
OK
17C0 17D9
17C0 18 F8 A5 01 65 03 8D ED 17 A5 00 65 02 8D EE 17
17D0 20 9E 03 20 F0 03 4C 00 02

KIM
LH
OK
0000 01 32 56 94

KIM
G
OK17C0
5826
KIM
```

Telex-monitor



Hiertoe moeten respectievelijk de toetsen L en A worden gekozen. Na „OK” moet dan weer het eerste adres worden ingetoetst en na een spatie kan dan direct – of anders na een terugloopwagen – worden begonnen met het typen van de tekst. Lijst 3 geeft de gang van zaken weer. Hier is bij het woord „MONITORPROGRAMMA” een fout gemaakt. Deze fout is hersteld door evenzovele keren de toets „BEL” te gebruiken als het aantal tekens (ook leestekens) dat moet worden teruggegaan.

Voor het printen van de tekst moeten respectievelijk de toetsen P en A worden gebruikt. Ook nu moeten het start- en het eindadres worden ingevoerd. Na „terugloopwagen” wordt de tekst afgedrukt. In dit voorbeeld is niet het juiste eind-

adres ingevoerd, maar een hoger. Dat de monitor desondanks toch de juiste tekst heeft weergegeven komt omdat hij na het ASCII-teken voor de laatste punt van de tekst een aan hem onbekend teken in de volgende geheugenplaats aantrof

Lijst 3

KIM
LA
OK
0000
KIM TELEX-MONITORPROGRAMMA.
ONGEVEER 2,5 PAG. GEHEUGENRUIMTE.
M.B. IMMERZEEL.

KIM
PA
OK
0000 0100
KIM TELEX-MONITORPROGRAMMA.
ONGEVEER 2,5 PAG. GEHEUGENRUIMTE.
M.B. IMMERZEEL.

en stopte met afdrucken. Was het juiste eindadres ingevoerd dan was het monitorprogramma opnieuw gestart met het afdrucken van „KIM”.

Ook nu is het mogelijk om, na het laden, het eindadres te vinden. Hiertoe moet eerst het programma opnieuw worden gestart en na het drukken van „KIM” de werking „LH” worden gekozen. Na „OK” kan dan met een spatie het eindadres zichtbaar worden gemaakt.

Beschrijving van het programma

In afb. 1 is het stroomdiagram van de hoofd delen van het monitorprogramma gegeven. In hoofdzaak betreft het hier de selectie in de drie hoofd functies, namelijk laden van de geheugenplaatsen (L), het prin-

Telex-monitor



Afb. 1 Stroomdiagram van de hoofddelen van het telexmonitorprogramma.

Afb. 2 Stroomdiagram van de subroutine INKRKT.

Lijst 3 Laden, corrigeren en uitprinten van ASCII-karakters door middel van het telexmonitorprogramma.

Lijst 4 Overzicht van de Murray-codetekens met de daarmee overeenkomstige karakters en ASCII-codetekens. De tussen haakjes geplaatste getallen behoren **niet** tot de ASCII-code.

ten van bepaalde karakters (P) en het starten van een programma (G). Een tweede selectie bij laden en printen bepaalt of de werkwijze het hexadecimale codesysteem (H) dan wel het ASCII-codesysteem (A) betreft. Na het printen wordt door het programma teruggekeerd naar START. Bij het laden moet dat gebeuren door het indrukken van de toets „nieuwe regel”.

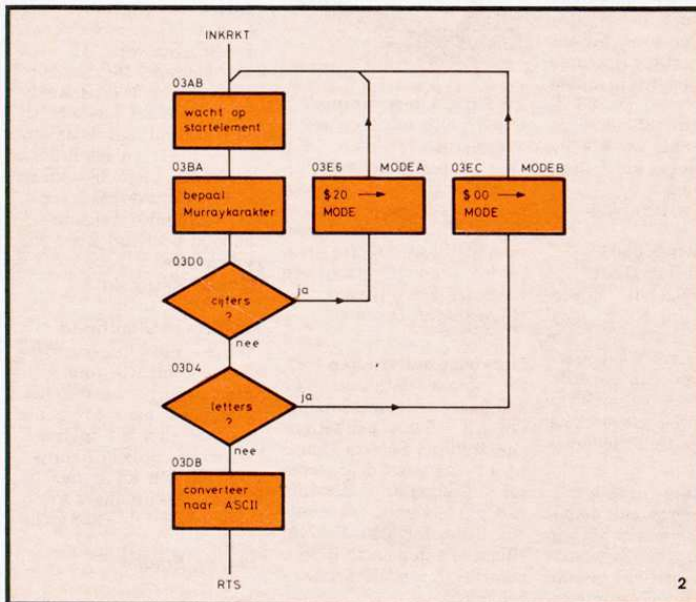
De codetekens, zoals ze door de telexzender worden weergegeven, kenmerken zich, doordat ze worden voorafgegaan door een stroomloos startelement („0”). Het „wachten op toets in” betekent dus niet anders dan het wachten op het „nul” worden van de ingangspoort waarop het telexzendcontact is aangesloten. In verband met eventuele

afwijkingen in de snelheid van de zender van de telex moet de waarde van de ingangspoort worden bepaald op het midden van het code-element. Daartoe wordt na de aanvang van het startelement eerst 10 ms gewacht (03BA) en daarna nog eens 20 ms om de waarde van het eerste code-element te bepalen (03BF). Afb. 2 geeft het stroomdiagram van de subroutine INKRKT. Hierin wordt zeven keer een lus doorlopen voor het meten van de vijf Baudot-code-elementen plus twee stopelementen (03BF-03CA). De twee stopelementen worden later weer uit de ACCU geschoven door tweemaal LSR (03CE). De ACCU bevat één van de 32 (2⁵) codetekens die kunnen voorkomen. Er zijn er echter 64 nodig (cijfers en letters) en daarom worden de codetekens die voorafgegaan zijn door „cijfers” vermeerderd met \$20 (03D8). De ACCU bevat nu een getal dat voor letters een waarde tussen \$00 en \$1F en voor cijfers een waarde tussen \$20 en \$3F kan hebben. Lijst 4 geeft de daarbij behorende karakters en ASCII-codetekens. Deze tabel is gesitueerd op de adressen \$0100 tot en met \$013F. Door de transfer TAY kan met de (Abs,Y) adresseermethode de accu worden geladen met het juiste ASCII-codetecken (03DB).

(wordt vervolgd)

Lijst 4

Murraycode (Cijfers+\$20) HEX	ASCII-code HEX	Karakter
00	00	
01	54	T
02	0D	CR
03	4F	0
04	20	spatie
05	48	H
06	4E	N
07	4D	M
08	0A	LF
09	4C	L
0A	52	R
0B	47	G
0C	49	I
0D	50	P
0E	43	C
0F	56	V
10	45	E
11	5A	Z
12	44	D
13	42	B
14	53	S
15	59	Y
16	46	F
17	58	X
18	41	A
19	57	W
1A	4A	J
1B	(00)	cijfers
1C	55	U
1D	51	Q
1E	4B	K
1F	(FF)	letters
20	00	
21	35	5
22	0D	CR
23	39	9
24	20	spatie
25	(26)	□
26	2C	.
27	2E	.
28	0A	LF
29	29	)
2A	34	4
2B	24	\$
2C	38	8
2D	30	0
2E	3A	:
2F	3D	=
30	33	3
31	2B	+
32	(23)	⊞
33	3F	?
34	27	,
35	36	6
36	25	%
37	2F	/
38	2D	-
39	32	2
3A	07	BEL
3B	(00)	cijfers
3C	37	7
3D	31	1
3E	28	(
3F	(FF)	letters



Telex-monitor-programma

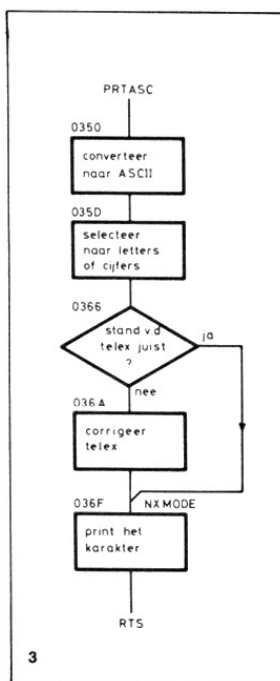
Deel 2

M. B. Immerzeel



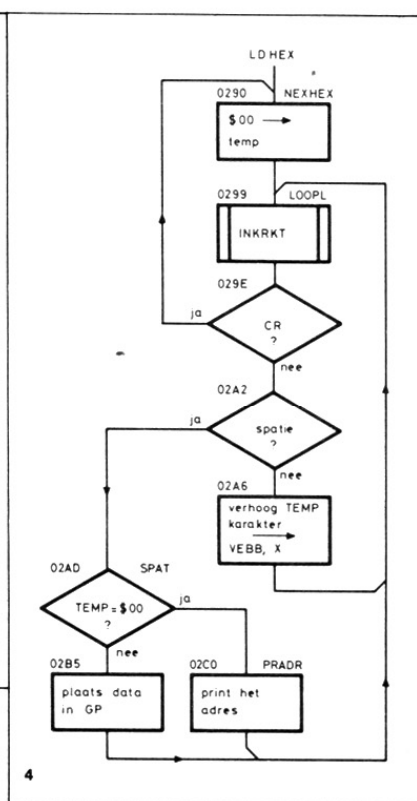
De subroutine INKRKT zorgt er voor dat door het intoetsen van een karakter met het telex-toetsenbord het juiste ASCII-codeteken in de ACCU wordt geladen. Het tegenovergestelde is ook nodig, nl. dat een ASCII-codeteken in de ACCU tot gevolg heeft dat een karakter door de telex wordt afgedrukt. Nu is een omzetting van ASCII naar Murray nodig. Deze omzetting vindt plaats in de subroutine PRTASC waarvan afb. 3 het stroomdiagram geeft. Hiertoe wordt de inhoud van de accu vergeleken met een codeteken van de tabel (lijst 4) dat wordt aangegeven door de inhoud van het X-register. Is er gelijkheid dan is de inhoud van het X-register bepalend voor het Murray-codeteken. Is er geen gelijkheid dan wordt naar een ander codeteken van de tabel gekeken door aan X een andere waarde toe te kennen. In de subroutine wordt begonnen met $X = \$3F$ (0350) en in de lus wordt X steeds met één verminderd totdat de juiste waarde is gevonden (0352-0358).

Nu moet eerst worden bepaald of het teken vooraf dient te worden gegaan door een teken voor cijfers dan wel voor letters (035C). Is de inhoud van het X-register gelijk aan of groter dan $\$20$ dan betreft het een cijfer en moet de inhoud van X met $\$20$ worden verminderd (0389). Met TXA en PHA wordt het teken in de STACK bewaard. Als de telex op dit moment niet de juiste stand heeft (cijfers of letters) wordt hij gecorrigeerd. De stand, die de telex heeft, wordt weergegeven door de inhoud van geheugenplaats „MODE”. Daarna kan het betreffende karakter worden afgedrukt. Hiervoor zorgt de subroutine UITKT waarin eerst de twee



Afb. 3 Stroomdiagram van de subroutine PRTASC.

Afb. 4 Stroomdiagram van de subroutine LDHEX.

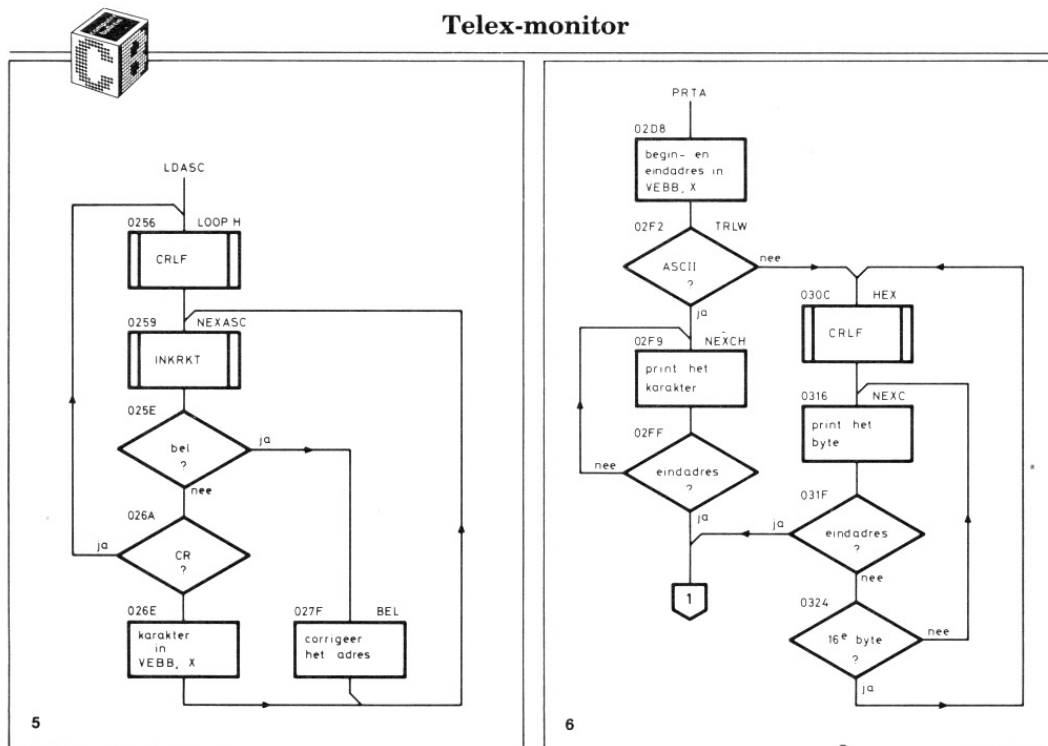


stopbits aan het codeteken worden toegevoegd.

Het blok „Laad Hex” van afb. 1 is in afb. 4 verder uitgewerkt. De bedoeling van dit programmadeel is dat de data, die wordt ingetoetst, bij elke spatie in de betreffende geheugenplaats wordt geladen. Na het afdrucken van „OK” en het teruggaan naar een nieuwe regel volgt het zetten van twee registers: TEMP op adres $\$00FC$ en TEMPX op adres $\$00FD$. De hexa-

decimale cijfers, die nu worden ingetoetst, worden door de subroutine LD in de geheugenplaatsen $\$17ED$ en $\$17EE$ geschoven. Dit gaat cijfer voor cijfer zodat na het invoeren van vier cijfers de meestwaardige byte in $\$17EE$ en de laagstwaardige byte in $\$17ED$ is geladen. Hierbij wordt de (Abs,X) adresseermethode gebruikt waarbij de inhoud van geheugenplaats TEMPX door het X-register wordt overgenomen (nu nog $\$00$). Dit is het laden van het adres.

Telex-monitor

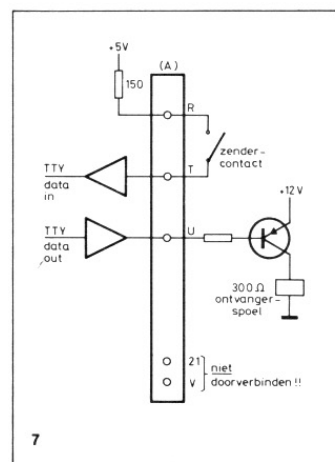


Na de nu volgende spatie is de inhoud van TEMP nog nul en wordt de inhoud van TEMPX \$03 (02CB). Het gevolg is dat de volgende hexadecimale cijfers in de geheugenplaatsen \$17F0 en \$17F1 worden geschoven ($\$17ED + \$03 = \$17F0$). Dit is het invoeren van de data en alleen geheugenplaats \$17F0 is hierbij van belang. Bij een hierop volgende spatie wordt de inhoud hiervan in de geadresseerde geheugenplaats geladen met een subroutine VEB, op overeenkomstige wijze als bij het KIM-monitorprogramma. Ook wordt het adres met 1 verhoogd. Bij het intoetsen van „terugloopwagen” begint het geheel weer van voren af aan. Wordt als eerste teken een spatie gegeven dan wordt het adres, dat in de geheugenplaatsen \$17ED en \$17EE is geladen, afgedrukt, waarna direct de nieuwe data kan worden ingevoerd (TEMPX wordt \$03).

Zoals uit afb. 5 volgt wordt bij het laden van ASCII-karakters ook het eerste adres gevormd door het schuiven van de hiervoor ingetoetste hex-codetekens (andere codetekens accepteert de subroutine LD niet) in de adressen \$17EE en \$17ED (026E). TEMPX is dan nul

(wordt bij START gereset, 0266). Is eenmaal een spatie gegeven dan wordt elk karakter op de juiste plaats in het geheugen geladen door de subroutine LDKRKT waarbij, als het een ASCII-codeteken voor „terugloopwagen” betreft, ook een codeteken voor „nieuwe regel” wordt toegevoegd. Het codeteken voor „BEL” heeft slechts tot gevolg dat het adres wordt verlaagd zodat een gemaakte fout kan worden hersteld (027F).

Het eerste gedeelte van het programma voor het printen „HEX” is gelijk aan dat voor het printen „ASCII” en is gegeven in afb. 6. De inhoud van TEMP (\$00 of \$01) bepaalt later de betreffende werkwijze. Eerst wordt het startadres in \$17ED en \$17EE geschoven (02ED) en na een spatie (TEMPX=\$03, 02F9) het eindadres in \$17F0 en \$17F1. Een „terugloopwagen” (02E5) doet de selectie „ASCII” of „HEX” tot stand komen. In het geval van „ASCII” (02F6) wordt aan het begin van de nieuwe regel aangevangen met het drukken van de karakters tot het eindadres is bereikt. Het program-



ma gaat dan terug naar START (0302).

In het geval van „HEX” (030C) wordt eerst het adres gedrukt (0313), daarna de inhoud van dat adres (031C), spatie, volgende byte enz. totdat 16 bytes zijn afgedrukt ($16_{10} = \$10$). Dan volgt een nieuwe regel met opnieuw een adres en 16 bytes enz. totdat het eindadres is bereikt. Het drukken van hexadecimale karakters (subroutine PR)



gebeurt door eerst hiervoor de ASCII-codetekens te bepalen en daarna de subroutine PRASC toe te passen.

Het gehele monitorprogramma wordt gegeven in lijst 5.

Aansluiten van de telex

Het aansluiten van de telex op de KIM gaat overeenkomstig het aansluiten van de TTY. Het zendercontact komt tussen de punten R en T van stekker A. De uitgang is punt U van deze stekker (afb. 7). De ontvangerspoel kan via een transistor worden aangesloten op de 12 V voeding van de KIM. De magneetspoel heeft een weerstand van ongeveer 300 Ω , zodat bij een geleidende transistor circa 40 mA stroom door de spoel loopt. Gebruikt men het originele telexvoedingsapparaat

(40 mA stroomstabilisator) dan kan een schakeling worden gebruikt zoals bij de Morse-telexconvector is beschreven. Hierbij moet in acht genomen worden dat in rusttoestand (stroomvoerende situatie) de uitgang U van de KIM lo-

Afb. 5 Stroomdiagram van de subroutine LDASC.

Afb. 6 Stroomdiagram van de subroutine PRASC.

Afb. 7 Aansluitschema van de telex en de KIM.

Lijst 5 Telexmonitorprogramma voor de 6502.

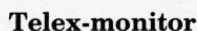
gisch „0” is. Ook kan een transistor zoals in afb. 7 worden toegepast. Er moet bij de keuze van de transistor echter worden bedacht dat tijdens de stroomloze perioden de spanning over de transistor kan oplopen tot 120 V.

Lijst 5

MICRO-WARE ASSEMBLER 6502-1.0 PAGE 01

```
00101:
00201:
00301:
00401:
00501:
00601:
00701:
00801:
00901:
01001:
01101: 0140
01201:
01301:
01401:
01501: 0140
01601: 0140
01701: 0140
01801: 0140
01901: 0140
02001: 0140
02101:
02201:
02301:
02401: 0140
02501: 0140
02601:
02701:
02801:
02901: 0140
03001: 0140
03101: 0140
03201: 0140
03301: 0140
03401:
03501:
03601:
03701: 0140
03801: 0140
03901: 0140
04001: 0140
04101: 0140
04201:
04301: 0140
04401:
04501:
04601:
04701:
04801:
04901:
05001:
05101:
05201:
05301:
05401:
05501:
05601:
05701: 0140 20 EA 19
05801: 0143 00 ED 17
05901: 0146 00 F0 17
06001: 0149 00 EE 17
06101: 014C 00 F1 17
06201: 014F 00
06301:
06401:
06501:
06601:
06701: 0150 20 00 1A LD JSR PRASC ASCII NAAR HEX
06801: 0153 00 12 BNE LOOP2 GEEN HEX
06901: 0155 00 F0 LDZ TRAP START-OF EINDTOES
07001: 0157 00 ASLA ISOLLEK
07101: 0158 00 ASLA KRAKTER
07201: 0159 00 ASLA
07301: 015A 00
07401: 015B 00 04 LDYIM #04
07501: 015D 00 LOOPRA ASLA BIT
```

```
07601: 015E 3E ED 17 KOLAK VEBB NAAR
07701: 0161 3E ED 17 KOLAK VEBB NAAR
07801: 0164 00 DEV
07901: 0165 00 F6 ENG LOOPRA VOLGENDE DIT
08001: 0167 00 00 LDYIM #00 LAATSTEL DIT
08101: 0169 00 RTS
08201:
08301:
08401:
08501:
08601: 016A 00 5E DELAY LDYIM #5E VOOR 20 MS
08701: 016C 02 2A DELAY LDYIM #2A WACHT 10 MS V#20
08801: 016E 00 LOOPED DEV
08901: 016F 00 FD ENG LOOPRA
09001: 0171 00 DEV
09101: 0172 00 F8 DELAY
09201: 0174 00 RTS
09301:
09401:
09501:
09601:
09701: 0175 00 00 LDORCT CMP#IN #00 "TERUGLOOPMAGEN"
09801: 0177 00 00 BNE LOOPCC MEEN
09901: 0179 20 EC 17 JSR LOOPCC KARAKTER IN ADRES
10001: 017C 20 EA 19 JSR INCODE VERHOOG ADRES
10101: 017F 20 9E 03 JSR CALF
10201: 0182 00 00 LDYIM #00 GEEF NIEUWE REGEL
10301: 0184 20 EC 17 LOOPCC JSR VEBB LAAD KARAKTER IN ADRES
10401: 0187 00 RTS
10501:
10601:
10701:
10801:
10901:
11001:
11101:
11201:
11301:
11401:
11501:
11601:
11701:
11801:
11901:
12001:
12101:
12201:
12301:
12401:
12501:
12601:
12701:
12801:
12901:
13001:
13101:
13201:
13301:
13401:
13501:
13601:
13701:
13801:
13901:
14001:
14101:
14201:
14301:
14401:
14501:
14601:
14701:
14801:
14901:
15001:
15101:
15201:
15301:
15401:
15501:
15601:
15701:
15801:
15901:
16001:
16101:
16201:
16301:
16401:
16501:
16601:
16701:
16801:
16901:
17001:
17101:
17201:
17301:
17401:
17501:
17601:
17701:
17801:
17901:
18001:
18101:
18201:
18301:
18401:
18501:
18601:
18701:
18801:
18901:
19001:
19101:
19201:
19301:
19401:
19501:
19601:
19701:
19801:
19901:
20001:
20101:
20201:
20301:
20401:
20501:
20601:
20701:
20801:
20901:
21001:
21101:
21201:
21301:
21401:
21501:
21601:
21701:
21801:
21901:
22001:
22101:
22201:
22301:
22401:
22501:
22601:
22701:
22801:
22901:
23001:
23101:
23201:
23301:
23401:
23501:
23601:
23701:
23801:
23901:
24001:
24101:
24201:
24301:
24401:
24501:
24601:
24701:
24801:
24901:
25001:
25101:
25201:
25301:
25401:
25501:
25601:
25701:
25801:
25901:
26001:
26101:
26201:
26301:
26401:
26501:
26601:
26701:
26801:
26901:
27001:
27101:
27201:
27301:
27401:
27501:
27601:
27701:
27801:
27901:
28001:
28101:
28201:
28301:
28401:
28501:
28601:
28701:
28801:
28901:
29001:
29101:
29201:
29301:
29401:
29501:
29601:
29701:
29801:
29901:
30001:
30101:
30201:
30301:
30401:
30501:
30601:
30701:
30801:
30901:
31001:
31101:
31201:
31301:
31401:
31501:
31601:
31701:
31801:
31901:
32001:
32101:
32201:
32301:
32401:
32501:
32601:
32701:
32801:
32901:
33001:
33101:
33201:
33301:
33401:
33501:
33601:
33701:
33801:
33901:
34001:
34101:
34201:
34301:
34401:
34501:
34601:
34701:
34801:
34901:
35001:
35101:
35201:
35301:
35401:
35501:
35601:
35701:
35801:
35901:
36001:
36101:
36201:
36301:
36401:
36501:
36601:
36701:
36801:
36901:
37001:
37101:
37201:
37301:
37401:
37501:
37601:
37701:
37801:
37901:
38001:
38101:
38201:
38301:
38401:
38501:
38601:
38701:
38801:
38901:
39001:
39101:
39201:
39301:
39401:
39501:
39601:
39701:
39801:
39901:
40001:
40101:
40201:
40301:
40401:
40501:
40601:
40701:
40801:
40901:
41001:
41101:
41201:
41301:
41401:
41501:
41601:
41701:
41801:
41901:
42001:
42101:
42201:
42301:
42401:
42501:
42601:
42701:
42801:
42901:
43001:
43101:
43201:
43301:
43401:
43501:
43601:
43701:
43801:
43901:
44001:
44101:
44201:
44301:
44401:
44501:
44601:
44701:
44801:
44901:
45001:
45101:
45201:
45301:
45401:
45501:
45601:
45701:
45801:
45901:
46001:
46101:
46201:
46301:
46401:
46501:
46601:
46701:
46801:
46901:
47001:
47101:
47201:
47301:
47401:
47501:
47601:
47701:
47801:
47901:
48001:
48101:
48201:
48301:
48401:
48501:
48601:
48701:
48801:
48901:
49001:
49101:
49201:
49301:
49401:
49501:
49601:
49701:
49801:
49901:
50001:
50101:
50201:
50301:
50401:
50501:
50601:
50701:
50801:
50901:
51001:
51101:
51201:
51301:
51401:
51501:
51601:
51701:
51801:
51901:
52001:
52101:
52201:
52301:
52401:
52501:
52601:
52701:
52801:
52901:
53001:
53101:
53201:
53301:
53401:
53501:
53601:
53701:
53801:
53901:
54001:
54101:
54201:
54301:
54401:
54501:
54601:
54701:
54801:
54901:
55001:
55101:
55201:
55301:
55401:
55501:
55601:
55701:
55801:
55901:
56001:
56101:
56201:
56301:
56401:
56501:
56601:
56701:
56801:
56901:
57001:
57101:
57201:
57301:
57401:
57501:
57601:
57701:
57801:
57901:
58001:
58101:
58201:
58301:
58401:
58501:
58601:
58701:
58801:
58901:
59001:
59101:
59201:
59301:
59401:
59501:
59601:
59701:
59801:
59901:
60001:
60101:
60201:
60301:
60401:
60501:
60601:
60701:
60801:
60901:
61001:
61101:
61201:
61301:
61401:
61501:
61601:
61701:
61801:
61901:
62001:
62101:
62201:
62301:
62401:
62501:
62601:
62701:
62801:
62901:
63001:
63101:
63201:
63301:
63401:
63501:
63601:
63701:
63801:
63901:
64001:
64101:
64201:
64301:
64401:
64501:
64601:
64701:
64801:
64901:
65001:
65101:
65201:
65301:
65401:
65501:
65601:
65701:
65801:
65901:
66001:
66101:
66201:
66301:
66401:
66501:
66601:
66701:
66801:
66901:
67001:
67101:
67201:
67301:
67401:
67501:
67601:
67701:
67801:
67901:
68001:
68101:
68201:
68301:
68401:
68501:
68601:
68701:
68801:
68901:
69001:
69101:
69201:
69301:
69401:
69501:
69601:
69701:
69801:
69901:
70001:
70101:
70201:
70301:
70401:
70501:
70601:
70701:
70801:
70901:
71001:
71101:
71201:
71301:
71401:
71501:
71601:
71701:
71801:
71901:
72001:
72101:
72201:
72301:
72401:
72501:
72601:
72701:
72801:
72901:
73001:
73101:
73201:
73301:
73401:
73501:
73601:
73701:
73801:
73901:
74001:
74101:
74201:
74301:
74401:
74501:
74601:
74701:
74801:
74901:
75001:
75101:
75201:
75301:
75401:
75501:
75601:
75701:
75801:
75901:
76001:
76101:
76201:
76301:
76401:
76501:
76601:
76701:
76801:
76901:
77001:
77101:
77201:
77301:
77401:
77501:
77601:
77701:
77801:
77901:
78001:
78101:
78201:
78301:
78401:
78501:
78601:
78701:
78801:
78901:
79001:
79101:
79201:
79301:
79401:
79501:
79601:
79701:
79801:
79901:
80001:
80101:
80201:
80301:
80401:
80501:
80601:
80701:
80801:
80901:
81001:
81101:
81201:
81301:
81401:
81501:
81601:
81701:
81801:
81901:
82001:
82101:
82201:
82301:
82401:
82501:
82601:
82701:
82801:
82901:
83001:
83101:
83201:
83301:
83401:
83501:
83601:
83701:
83801:
83901:
84001:
84101:
84201:
84301:
84401:
84501:
84601:
84701:
84801:
84901:
85001:
85101:
85201:
85301:
85401:
85501:
85601:
85701:
85801:
85901:
86001:
86101:
86201:
86301:
86401:
86501:
86601:
86701:
86801:
86901:
87001:
87101:
87201:
87301:
87401:
87501:
87601:
87701:
87801:
87901:
88001:
88101:
88201:
88301:
88401:
88501:
88601:
88701:
88801:
88901:
89001:
89101:
89201:
89301:
89401:
89501:
89601:
89701:
89801:
89901:
90001:
90101:
90201:
90301:
90401:
90501:
90601:
90701:
90801:
90901:
91001:
91101:
91201:
91301:
91401:
91501:
91601:
91701:
91801:
91901:
92001:
92101:
92201:
92301:
92401:
92501:
92601:
92701:
92801:
92901:
93001:
93101:
93201:
93301:
93401:
93501:
93601:
93701:
93801:
93901:
94001:
94101:
94201:
94301:
94401:
94501:
94601:
94701:
94801:
94901:
95001:
95101:
95201:
95301:
95401:
95501:
95601:
95701:
95801:
95901:
96001:
96101:
96201:
96301:
96401:
96501:
96601:
96701:
96801:
96901:
97001:
97101:
97201:
97301:
97401:
97501:
97601:
97701:
97801:
97901:
98001:
98101:
98201:
98301:
98401:
98501:
98601:
98701:
98801:
98901:
99001:
99101:
99201:
99301:
99401:
99501:
99601:
99701:
99801:
99901:
100001:
100101:
100201:
100301:
100401:
100501:
100601:
100701:
100801:
100901:
101001:
101101:
101201:
101301:
101401:
101501:
101601:
101701:
101801:
101901:
102001:
102101:
102201:
102301:
102401:
102501:
102601:
102701:
102801:
102901:
103001:
103101:
103201:
103301:
103401:
103501:
103601:
103701:
103801:
103901:
104001:
104101:
104201:
104301:
104401:
104501:
104601:
104701:
104801:
104901:
105001:
105101:
105201:
105301:
105401:
105501:
105601:
105701:
105801:
105901:
106001:
106101:
106201:
106301:
106401:
106501:
106601:
106701:
106801:
106901:
107001:
107101:
107201:
107301:
107401:
107501:
107601:
107701:
107801:
107901:
108001:
108101:
108201:
108301:
108401:
108501:
108601:
108701:
108801:
108901:
109001:
109101:
109201:
109301:
109401:
109501:
109601:
109701:
109801:
109901:
110001:
110101:
110201:
110301:
110401:
110501:
110601:
110701:
110801:
110901:
111001:
111101:
111201:
111301:
111401:
111501:
111601:
111701:
111801:
111901:
112001:
112101:
112201:
112301:
112401:
112501:
112601:
112701:
112801:
112901:
113001:
113101:
113201:
113301:
113401:
113501:
113601:
113701:
113801:
113901:
114001:
114101:
114201:
114301:
114401:
114501:
114601:
114701:
114801:
114901:
115001:
115101:
115201:
115301:
115401:
115501:
115601:
115701:
115801:
115901:
116001:
116101:
116201:
116301:
116401:
116501:
116601:
116701:
116801:
116901:
117001:
117101:
117201:
117301:
117401:
117501:
117601:
117701:
117801:
117901:
118001:
118101:
118201:
118301:
118401:
118501:
118601:
118701:
118801:
118901:
119001:
119101:
119201:
119301:
119401:
119501:
119601:
119701:
119801:
119901:
120001:
120101:
120201:
120301:
120401:
120501:
120601:
120701:
120801:
120901:
121001:
121101:
121201:
121301:
121401:
121501:
121601:
121701:
121801:
121901:
122001:
122101:
122201:
122301:
122401:
122501:
122601:
122701:
122801:
122901:
123001:
123101:
123201:
123301:
123401:
123501:
123601:
123701:
123801:
123901:
124001:
124101:
124201:
124301:
124401:
124501:
124601:
124701:
124801:
124901:
125001:
125101:
125201:
125301:
125401:
125501:
125601:
125701:
125801:
125901:
126001:
126101:
126201:
126301:
126401:
126501:
126601:
126701:
126801:
126901:
127001:
127101:
127201:
127301:
127401:
127501:
127601:
127701:
127801:
127901:
128001:
128101:
128201:
128301:
128401:
128501:
128601:
128701:
128801:
128901:
129001:
129101:
129201:
129301:
129401:
129501:
129601:
129701:
129801:
129901:
130001:
130101:
130201:
130301:
130401:
130501:
130601:
130701:
130801:
130901:
131001:
131101:
131201:
131301:
131401:
131501:
131601:
131701:
131801:
131901:
132001:
132101:
132201:
132301:
132401:
132501:
132601:
132701:
132801:
132901:
133001:
133101:
133201:
133301:
133401:
133501:
133601:
133701:
133801:
133901:
134001:
134101:
134201:
134301:
134401:
134501:
134601:
134701:
134801:
134901:
135001:
135101:
135201:
135301:
135401:
135501:
135601:
135701:
135801:
135901:
136001:
136101:
136201:
136301:
136401:
136501:
136601:
136701:
136801:
136901:
137001:
137101:
137201:
137301:
137401:
137501:
137601:
137701:
137801:
137901:
138001:
138101:
138201:
138301:
138401:
138501:
138601:
138701:
138801:
138901:
139001:
139101:
139201:
139301:
139401:
139501:
139601:
139701:
139801:
139901:
140001:
140101:
140201:
140301:
140401:
140501:
140601:
140701:
140801:
140901:
141001:
141101:
141201:
141301:
141401:
141501:
141601:
141701:
141801:
141901:
142001:
142101:
142201:
142301:
142401:
142501:
142601:
142701:
142801:
142901:
143001:
143101:
143201:
143301:
143401:
143501:
143601:
143701:
143801:
143901:
144001:
144101:
144201:
144301:
144401:
144501:
144601:
144701:
144801:
144901:
145001:
145101:
145201:
145301:
145401:
145501:
145601:
145701:
145801:
145901:
146001:
146101:
146201:
14
```

```

0500: 0330 4A      LSR#      NPL
0500: 033E 4A      LSR#      DE
0500: 033F 4A      LSR#      HOGE
0500: 0340 4A      LSR#      NIDBLE
0500: 0341 20 47 03  PRI      PRINT HOGE NIDBLE
0500: 0344 68      PLA      HARL BYTE TERUG
0500: 0345 25 0F      AND# 0F      HARL BYTE NIDBLE
0500: 0347 18      CLC
0500: 0348 69 30      AND# 30      HEX NARR ASCII
0500: 0349 C9 3A      CNP# 3A      CIPHERS OF LETTERS?
0500: 034C 30 02      B#I      PRACSG CIPHERS
0500: 034E 69 06      AND# 06      CORRIGER VOOR ASCII
0500: 0350:
0500: 0351:
ROUTINE PRINT EEN ASCII KARAKTER
0500: 0352:
0500: 0353 02 3F      PRTRSC LD#X# 3F      ZOEK IN TABEL NARR
0500: 0352 00 00 01  CONTRA CNP#X# TABEL ASCII KARAKTER
0500: 0355 F8 05      B#R      MURR MURRAY-CODE IN X
0500: 0357 C7      B#I      MURR
0500: 0358 10 F8      B#I      CONTRA
0500: 0359 30 04      B#I      PRTRSC
0500: 0359 035C 0A      MURR TX#      MURRAY NARR ACCU
0500: 035A 03 20      CNP# 20      CIPHERS OF LETTERS?
0500: 035B 18 20      B#I      CIPHERS
0500: 035C 06 14      LETT PH#      BEWAAR MURRAY-CODE
0500: 035D 03 0F      LDR# 1F      MURRAY VOOR "LETTERS"
0500: 035E 02 0F      LDR# 1F      LETTERS
0500: 035F 06 05      XMODE CNP# 02      MELKE STAND HEFT TELEX
0500: 0360 06 08 FF      MD# NMODE      STAN OK
0500: 0361 06 05      MD# NMODE      NIET OK
0500: 0362 06 05      MD# NMODE      CORRIGER TELEX
0500: 0363 20 70 03  X#I      UTKT      HARL MURRAY-CODE TERUG
0500: 0364 68
0500: 0365:
ROUTINE PRINT EEN MURRAY KARAKTER
0500: 0366:
0500: 0367 0A      UTKT ASLA      MARK
0500: 0368 0371 0A      ASLA      STOLEPHEM
0500: 0369 0372 09 03  ORG# 03      ORG# 03
0500: 0370 0374 02 08  LDR# 08      TOTAL
0500: 0371 0376 06 F6  ST#Z CH#H# 8 BITS
0500: 0372 0377 06 06  LDR# 06      VOOR UITGANGSPUNT
0500: 0373 0378 0A 01  LOOPT ASLA      SOORT BIT IN CARRY
0500: 0374 0379 0A 01  BCS LOOPS      BIT IS "1"
0500: 0375 037D 0A 01  DEX      BIT IS "0"
0500: 0376 037E 0E 17  LDR# 17      BIT NARR UITGANG
0500: 0377 037F 06 F6  ST#Z CH#H# VOLGENDE BIT
0500: 0378 0380 0A 01  BNE LOOPT      KLAR?
0500: 0379 0381 0A 01  RTS
0500: 0382 0382 0A 01  CIFI SC#M 20      CIPHERS, CORRIGER MURR
0500: 0383 0383 0A 01  PH# 20      BEWAAR MURRAY-CODE
0500: 0384 0384 0A 01  LDR# 1B      "CIPHERS" IN MURRAY
0500: 0385 0385 0A 01  LDR# 20      VOOR CIPHERS IN MODE
0500: 0386 0386 0A 01  B#I NMODE      VOOR PRINTEN
0500: 0387:
ROUTINE PRINT "OK"
0500: 0388:
0500: 0389 0392 20 9C 03  PRTOX JSR CRLF
0500: 0390 0393 20 07 01  LD#X# 03  " " (MURRAY)
0500: 0391 0394 20 05 03  JSR      " "
0500: 0392 0395 20 0E 01  LD#X# 1E      "K" (MURRAY)
0500: 0393 0396 20 08 01  B#E      MURR      "K"
0500: 0394:
ROUTINE PRINT NIEUW REGL
0500: 0395:
0500: 0396 0397 0A 02  CRLF LDR# 02      "TERUGLOPENGEN" (MURR,
0500: 0397 0398 0A 08  JSR UTKT      NARR UITGANG
0500: 0399 0399 0A 08  LDR# 08      "NIEUW REGL" (MURRAY)
0500: 0400 0399 0A 09  B#E UTKT      NARR UITGANG
0500: 0401:
ROUTINE PRINT SPATIE
0500: 0402:
0500: 0403 0404 0A 04  HBIT LDR# 04      "SPATIE" (MURRAY)
0500: 0405 0405 0A 05  B#E UTKT      NARR UITGANG
0500: 0406:
SUBROUTINE WACHT OP STARTBIT EN
ZET MURRAY-CODE OP IN ASCII
0500: 0407:
0500: 0408 0408 02 07      INK#K# LD#X# 07      5 BITS, 2 STOPBITS
0500: 0409 0409 06 F8      ST#Z CH#H#
0500: 0410 0409 06 F8      LD#X# 00      RESET
0500: 0411 0409 06 F8      STR# 1N      IN
0500: 0412 0409 06 F8      LDR# 00      MASKEER
0500: 0413 0409 06 F8      AND# S#D      MET INGANG
0500: 0414 0409 06 F8      AND# S#D      GEEN STARTBIT, POORT=1
0500: 0415 0409 06 F8      LD#X# 2F      LD#X# 2F
0500: 0416 0409 06 F8      JSR DELAY      WACHT 20 MS
0500: 0417 0409 06 F8      CONTRA DELAY      WACHT 20 MS
0500: 0418 0409 06 F8      ASLA      BIT NARR
0500: 0419 0409 06 F8      LDR# 0A      BIT INGANG
0500: 0420 0409 06 F8      R#L# 1N      VOLGENDE BIT
0500: 0421 0409 06 F8      B#E CONT#      KLAR?
0500: 0422 0409 06 F8      LDR# 1N      VERWILJED
0500: 0423 0409 06 F8      LSR#      LSR#
0500: 0424 0409 06 F8      LSR#      STOPBITS
0500: 0425 0409 06 F8      CNP# 1B      "CIPHERS"? (MURRAY)
0500: 0426 0409 06 F8      MD# MODE      MD# MODE
0500: 0427 0409 06 F8      CNP# 1F      "LETTERS"? (MURRAY)
0500: 0428 0409 06 F8      B#I      MD# MODE
0500: 0429 0409 06 F8      CLC
0500: 0430 0409 06 F8      AC#Z MODE      CORRIGER#MODE=#20, CIFI
0500: 0431 0409 06 F8      TX#      CORRIGER
0500: 0432 0409 06 F8      LDR#X# TABEL      NARR ASCII
0500: 0433 0409 06 F8      CNP# 0A      "NIEUW REGL"?
0500: 0434 0409 06 F8      B#E RTS#D      OVERSLAAN
0500: 0435 0409 06 F8      LDR# 00      "NIEUW REGL"
0500: 0436 0409 06 F8      RTS#      RESTRIKT
0500: 0437 0409 06 F8      MOD# LDR# 20      "CIPHERS" IN MODE
0500: 0438 0409 06 F8      LOOP#X# ST#Z MODE
0500: 0439 0409 06 F8      INK#K# INK#K#
0500: 0440 0409 06 F8      MOD# LDR# 00      "LETTERS" IN MODE
0500: 0441 0409 06 F8      B#I      B#I
0500: 0442:
SUBROUTINE PRINT FIORES
0500: 0443:
0500: 0444 0444 02 01      ADR LD#X# 01      VOOR HOOGSTE BYTE
0500: 0445 0445 02 01      LDR# TX#      BEWAAR
0500: 0446 0446 02 01      PH#      X
0500: 0447 0447 02 01      LDR#X# VEB#      BYTE NARR ACCU
0500: 0448 0448 02 01      JSR FR      PRINT EEN BYTE
0500: 0449 0449 02 01      PLA      NARR
0500: 0450 0449 02 01      TX#      X TERUG
0500: 0451 0449 02 01      DEX
0500: 0452 0449 02 01      B#I      LOOP#X# KLAR?
0500: 0453:
0500: 0454 0454 02 01      ADR LD#X# 01      VOOR HOOGSTE BYTE
0500: 0455 0455 02 01      LDR# TX#      BEWAAR
0500: 0456 0456 02 01      PH#      X
0500: 0457 0457 02 01      LDR#X# VEB#      BYTE NARR ACCU
0500: 0458 0458 02 01      JSR FR      PRINT EEN BYTE
0500: 0459 0459 02 01      PLA      NARR
0500: 0460 0459 02 01      TX#      X TERUG
0500: 0461 0459 02 01      DEX
0500: 0462 0459 02 01      B#I      LOOP#X# KLAR?
0500: 0463:
0500: 0464 0464 02 01      ADR LD#X# 01      VOOR HOOGSTE BYTE
0500: 0465 0465 02 01      LDR# TX#      BEWAAR
0500: 0466 0466 02 01      PH#      X
0500: 0467 0467 02 01      LDR#X# VEB#      BYTE NARR ACCU
0500: 0468 0468 02 01      JSR FR      PRINT EEN BYTE
0500: 0469 0469 02 01      PLA      NARR
0500: 0470 0469 02 01      TX#      X TERUG
0500: 0471 0469 02 01      DEX
0500: 0472 0469 02 01      B#I      LOOP#X# KLAR?
0500: 0473:
0500: 047
```