

# FM-PAC MSX-MUSIC

VERDER UITGEDIPT

Plus  
Amusement  
Package

S-RAM  
対応



*Scanned and converted to PDF by HansO, 2002*

# FM-PAC MSX-MUSIC

VERDER UITGEDIPT



## INDEX

VOORWOORD	1
wat de FM-PAC kan	6
Hoofdstuk 1	9
de FM-PAC en de MSX2+	9
Hoofdstuk 2	12
aan de slag	12
bawaren van de FM-PAC	12
gebruik van de S-RAM	13
Hoofdstuk 3	15
Het gebruik van S-RAM (voorbeeld programma)	15
Hoofdstuk 4	23
de FM-PAC in BASIC	23
CALL MUSIC	23
CALL BGM	25
CALL PITCH	26
PLAY #2	26
CALL PLAY	28
CALL STOPM	28
Hoofdstuk 5	
voorbeeld programma MENTANTI.BAS	30
Hoofdstuk 6	34
CALL TEMPER	34
tabel TEMPER	36
CALL TRANSPOSE	37
CALL VOICE	37
CALL VOICE COPY	38
voorbeeld VOICE COPY	39
CALL AUDREG	39
FM-PAC in machinetaal	39

tabel AUDREG	42
tabel frequentie-nummers	47
tabel OPLL-instrumenten	48
Hoofdstuk 7	50
voorbeeld programma FMTEST18.BAS	50
Hoofdstuk 8	
tabel muziek-instrumenten	51
Hoofdstuk 9	
voorbeeld programma FMTEST10.BAS	55
Hoofdstuk 10	
de Music Macro Language	56
CDEFGAB - + #	56
L	56
R	57
O	58
S	59
M	59
N	60
T	60
V	60
@	61
@W	62
>	62
<	62
XA\$	62
&	63
Hoofdstuk 11	64
voorbeeld programma FMTEST14.BAS	64
Hoofdstuk 12	69
voorbeeld programma FMTEST48.BAS	69
Hoofdstuk 13	

voorbeeld programma LIST4.BAS	85
Hoofdstuk 14	88
speciale ritme FM-MML	88
B	88
S	88
M	89
C	89
H	89
V	89
!	89
@A	89
TOT SLOT	92
SPECIALE DANK	93
LAATSTE OPMERKING	93
LITERATUUR	94

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

### VOORWOORD:

Blij verrast was ik toen de directeur van Uitgeverij N.D.S., als gevolg van de ontstane vraag, mij vroeg een boek te schrijven over het gebruik van de FM-PAC bij MSX/MSX2 en MSX-Music bij MSX2+ computers. Het is tenslotte al meer dan een jaar geleden dat de laatste grote Nederlandse importeur er de brui aan gaf. En eventjes leek het er op dat de pessimisten gelijk zouden krijgen.

Echter uit Japan komen zeer hoopgevende berichten. Nieuwe apparatuur is ontwikkeld met meer mogelijkheden, meer geluid en meer kleur. En er zit weer een opgaande lijn in MSX in Europa. Er is weer markt voor MSX computers, maar nu is niet de vraag; "Aan wie gaan wij verkopen?", doch "Waar halen wij het vandaan?"

Hoe dan ook, eindelijk na veel vertraging, wedijver en gekissebis is de FM-PAC dan toch te koop. En voor de gebruikers van die FM-PAC en de MSX2+ met ingebouwde MSX-Music is er dit boek.

Voor 1990 biedt MSX goede vooruitzichten, want na een donkere periode wordt het weer licht! En nu pas, meer dan een jaar nadat het zich afspeelde is bekend geworden waarom die grootste Nederlandse importeur stopte. Het was niet dat de MSX-markt geen goede mogelijkheden had. Maar in het verleden had men een fout gemaakt met een

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

ander computer-systeem, te grote voorraad en vooral in het begin te hoge prijzen. Welnu met de MSX zou men op zeker spelen en die fout niet maken. Ook een factor was de veronderstelling dat de PC het helemaal zou gaan maken. Door de voorraden MSX laag te houden ontstond dan wel een langdurig tekort maar men had wel de zekerheid dat men niet met hardware zou blijven zitten.

De verkoop van de PC ging gepaard met dumprijzen, moordende concurrentie en wat achteraf een fout bleek; directe verkoop. Omdat de detailhandel bij de PC-prive projecten werd gepasseerd kreeg de koper niet de juiste hulp bij problemen; de zogenaamde "after-sales".

Om het verschil tussen plezier en profesie nog duidelijker te maken werden er geen opdrachten meer gegeven om voor het MSX-systeem software te ontwikkelen. En de nog lopende advertentie-campagne werd zo veranderd dat door middel van de slappe tekst en de vieze kleuren van de illustraties de kopers alsnog zouden zeggen; "getverderrie dat hoef ik niet!"

Achteraf werden de zaken duidelijk maar toen was het al te laat. Er was al gestopt met MSX en zoals wel vaker gebeurd een; onheils profeet spreekt een onomkeerbare zelfvervullende profetie uit en er is geen weg terug.

De rest weet U, diverse andere bedrijven,

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

de een noemt zich de Hoop van de Toekomst, en de andere heeft een treintje op de rails gezet, of de fakkel overgenomen, zondermeer allemaal "bonafide" bedrijven, echter hun beloftes hebben zij nooit ingelost. De gebruikers hebben het er maar moeilijk mee. Wat is het nut van een aankondiging als het product zelf niet gemaakt kan worden, of niet in voldoende mate. Of wat is het nut om de handel te vragen of er interesse is voor een "Europese" MSX2+ machine en voorts een jaar lang vol te houden dat het pas de volgende maand komt.

Terug naar positievere zaken, de FM-PAC is er dan toch gekomen. Sinds jaar en dag is er een complete MSX2+ computer te koop in Amsterdam, maar geen enkel tijdschrift besteedt daar aandacht aan. Misschien hebben zij het nog niet door. Maar dat komt nog wel.

Want ook in 1983 toen door Microsoft het MSX-systeem bekend werd gemaakt als de nieuwe Wereld-Standaard werd daar door de "competition" een beetje schamper op gereageerd; "achterhaald", "verouderd" waren de opmerkingen. Zo begon MSX met 16kB RAM, 16kB VRAM en 32kB ROM het maximale aantal kleuren op het scherm was toen 15 (+ 1 transparant). Maar de tijd en de ontwikkelingen stonden niet stil want de machine waarop ik nu werk heeft een vernieuwde BASIC, 576kB RAM, 128kB VRAM en 1024kB ROM en de mogelijkheid van 19268 kleuren op



## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

het scherm, en niet te vergeten dat waar dit boek over gaat; MSX-Music ingebouwd!

MSX is nooit verouderd geweest en achterhaald zal het nooit worden ook. De MSX-standaard is een minimum norm. Er is geen maximum! MSX computers zijn opgebouwd rond een open systeem met uitbreidings-slots. Heeft U ergens op zolder een hele oude MSX computer staan, haal op dat ding en stop een FM-PAC in het cartridge-slot en U zult verrast zijn. De uitbreidingen van nu werken op MSX-machines van jaren en jaren terug.

Maar ach, dat is eigenlijk geen verrassing want dat wisten we al. Zelf het alleroudste MSX computertje kan worden uitgebreid met bijvoorbeeld 4 Megabyte RAM, een nieuwe hard-disk of een FM-PAC. Terwijl andere fabrikanten hyper-moderne computers maken begaan zij keer op keer de fout om niet compatibel te zijn met dat wat er daarvoor geweest is. Daardoor verouderd ineens het vorige type computer dat zij maakten.

Daarom is het dat de collega fabrikanten wel anders zijn gaan praten. Ik hoef geen voorbeelden te noemen van de types computers die onderling niet uitwisselbaar zijn op gebied van hard- en software. U kent ze wel, ze hebben een ding gemeen, er staat geen MSX op.

De FM-PAC is een cartridge speciaal ge-

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

maakt voor MSX-Computers, met als doel de mogelijkheden van de MSX te vergroten. De FM-PAC wordt gemaakt door het Japanse bedrijf Panasoft. Een onderdeel van het bekende Matsushita concern, een van de grootste electronica fabrikanten ter wereld. In Nederland vooral bekend onder de naam Panasonic maar in de rest van de wereld ook met de namen Technics en National.

Matsushita is een groot en bekend bedrijf met een lange traditie. Echter Panasoft produceert de FM-PAC alleen maar, de ontwikkelingen daarvoor zijn gedaan door het in Tokyo gevestigde bedrijf ASCII. Dit bedrijf was vroeger bekend onder de naam "Microsoft Far East". Het grootste gedeelte van alle ontwikkelingen rond de MSX zijn in Japan door dit bedrijf gedaan. De angst bij Amerikaanse computer giganten voor de filosofie achter MSX verplichte Microsoft (USA) een stap terug te doen.

Voortaan moest ASCII zonder Microsoft door het leven. Een grote introductie in de USA zat er voor MSX niet meer in. Dit had wel tot gevolg dat een van s'werelds toonaangevendste synthesizer fabrikanten; Yamaha, nog meer essentieel denkwerk voor de verdere ontwikkelingen van MSX bijdroeg. Al eerder maakte Yamaha in samenwerking met Microsoft & ASCII een chip welke snel en compact was en bijna alle systeembesturing overnam. Hierdoor werd de betrouwbaarheid hoger, de constructieprijs

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

lager. Voor de nieuwste MSX computers heeft Yamaha samen met ASCII een chip ontwikkeld welke het mogelijk maakt om meer kleuren op het scherm te brengen dan eerst voor mogelijk werd gehouden.

De geluid-chip uit de FM-PAC is ook een door Yamaha (chip) en ASCII (BASIC & aansturing) samen uitgewerkt idee. En deze YM2413 wordt niet alleen toegepast in de FM-PAC maar zit ook wel direct in verschillende computers ingebouwd, of zelfs in in Japanse terminals.

### WAT DE FM-PAC KAN:

De FM-PAC / MSX-Music kan geluiden produceren. En dat zijn meer geluiden dan de MSX computer met de standaard aanwezige PSG (Programmable Sound Generator) kan. Diverse computer-spelen maken gebruik van de FM-PAC / MSX-Music om meer en beter geluid te maken. Zo kan de FM-PAC bijvoorbeeld zonder veel moeite de klank van een piano of viool oproepen. Hierdoor krijgt een spel nog meer diepgang. Als een spel gebruik maakt van de FM-PAC / MSX-Music dan is dat op de verpakking aangegeven. Dat wordt gedaan door middel van een muziknoot in een vierkant, of door de tekst "MSX-Music". De FM-PAC is eigenlijk een MSX-Music cartridge, maar dan met extra S-RAM. MSX-Music is een systeem van geluid en muziek opgebouwd rond de opvolger MSX-Audio. In Japan is de MSX-Music in bijna alle MSX2+ computers ingebouwd.

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

De FM-PAC / MSX-Music kan helpen bij het zelf maken van muziek. Het programmeren met de nieuwe commando's voor de FM-BASIC gaat net zo makkelijk als met het gewone PLAY-commando. Bijna alle commando's uit de MML van de gewone MSX-BASIC voor de PSG kunnen worden gebruikt. Maar er zijn een paar nieuwe bij gekomen. (MML staat voor Music Macro Language). Alle soorten muziek kunnen worden gespeeld met de instrumenten van Uw keuze. De FM-PAC kan geluiden maken van explosies, klaterende watervallen tot rinkelende telefoons, gierende remmen, kortom echt geluid.

Verder kan alleen de FM-PAC, net als de oude nooit op de Europese markt verschenen voorloper de PAC, middels de ingebouwde S-RAM gegevens opslaan. De S-RAM heeft een speciale batterij (lithium) waardoor het mogelijk wordt de gegevens na uitschakelen van de computer, de volgende dag na het opnieuw inschakelen van de computer weer te gebruiken. De speciale batterij gaat heel veel jaren mee, en behoeft nooit te worden vervangen. Sterker nog, het kan en mag niet! Als een spel gebruik maakt van de S-RAM dan is dat duidelijk op de verpakking aangegeven. Dat wordt gedaan door middel van de tekst "Pana Amusement Cartridge, S-RAM".

Bij de MSX-Music uit de MSX2+ hoort geen S-RAM en de spelen die S-RAM kunnen gebruiken vinden dat dan ook niet in de

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

MSX2+. Het is natuurlijk mogelijk dat in de toekomst S-RAM (met PAC-functie) wordt ingebouwd.

HOOFDSTUK 1

DE FM-PAC EN DE MSX2+:

Zoals U al begrepen zult hebben kan deze handleiding ook worden gebruikt bij MSX2+ computers met ingebouwde MSX-Music. Alle commando's zijn gelijk en ook het resultaat is gelijk. Er is wel een verschil, de FM-PAC heeft naast de geluid-chip ook nog eens 8kB S-RAM extra. De MSX2+ computers hebben dat niet standaard. Dat is specifiek iets voor de Panasoft FM-PAC. Het is eenvoudig te controleren of Uw MSX2+ computer een MSX-Music systeem heeft, dat is namelijk aangegeven middels het welbekende muziek-nootje in een vierkant met de tekst "MSX-Music".

Er zijn een paar problemen bij het gebruik van de FM-PAC bij MSX en MSX2 computers. Het eerste probleem, de FM-PAC kan alleen goed werken als de computer meer dan het minimum toegestane geheugen heeft (dus 32 kB RAM). Hierdoor vallen een paar hele oude types af. Een oplossing voor het probleem is een geheugen uitbreiding kopen.

Een iets groter probleem is het niet geheel volgens de MSX-standaard vervaardigde MSX-computers. Het probleem is goedkoop en afdoende op te lossen. Allereerst die computers waarbij noch de Philips Sound Module noch de Konami SCC geluid produceren. Bij deze computers is een

bepaalde aansluiting van de expansionbus of uitbreidings-slot niet doorgevoerd. Deze aansluiting heet "SOUND-IN". In principe moet de technische-dienst van firma waar U de computer heeft gekocht dit probleem voor U oplossen. Maar omdat deze computers al jaren terug zijn gekocht, zal de consument worden afgescheept met de boodschap; "dat merk hebben we niet meer", of "die worden niet meer gemaakt." Zelf kunt U hier ook iets op verzinnen. Een oplossing hiervoor is een klein afgeschermd draadje tussen de "SOUND-IN"-aansluiting en de PSG (Programmable Sound Generator) leggen. Als U niet technisch bent en zelden een soldeerbout gebruikt ga dan naar de computer-club in de buurt en vraag het daar eens.

Dan is er nog de mogelijkheid dat de "SOUND-IN" wel is aangesloten maar niet goed is aangepast aan het signaal-niveau. Dit komt voor bij de Goldstar FC200 MSX machine en sommige MSX2 machines van Philips. Het probleem bij de Goldstar FC200 is het geluid klinkt te zacht, de oplossing is een iets andere weerstand in de computer solderen. Het probleem bij sommige Philips computers NMS 8250, NMS 8255, NMS 8280, is dat het geluid te hard klinkt, en wel zo dat het vervormt. De oplossing hiervoor is een weerstand erbij solderen. Ook hier geldt weer ga naar de technische-dienst. En niet zelf proberen als U er geen verstand van heeft. De computer-club bij U in de buurt weet ook

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

waar de fout zit, en bij deze clubs is vast wel iemand bereid U een oplossing te bieden.

Dan een laatste probleem-mogelijkheid; de Yamaha Music Computer; deze heeft reeds ingebouwd een systeem voor het maken van muziek. Het was Yamaha die de aanzet heeft gegeven tot de ontwikkeling van MSX-Music. Echter Yahaha bedacht voor de initialsatie van hun muziek-systeem de commando's "CALL MUSIC" en "CALL VOICE". Om dat de FM-PAC in BASIC dezelfde manier van initialiseren gebruikt kan er hierdoor wel degelijk een conflict ontstaan tussen de Yamaha Music Computer en de FM-PAC. De oplossing is eenvoudig, schroef aan de onderzijde van de Yamaha Music computer de module los en neem deze uit de computer. Steek de FM-PAC in het gewone uitbreidings-slot en schakel de computer aan. Klaar!



## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

### HOOFDSTUK 2

#### AAN DE SLAG:

Om de FM-PAC te gebruiken moet de cartridge in het uitbreidings-slot van de computer worden gestoken. Dat mag alleen gebeuren als de computer is uitgeschakeld. De FM-PAC mag altijd in het slot blijven zitten, de cartridge en de systeem-software in ROM (BASIC-uitbreiding) zijn volgens de MSX-normen ontwikkeld en er zal geen conflict tussen de FM-PAC en de programma's ontstaan. Ook wordt er niets van het geheugen gebruikt. Het enige geheugen dat de FM-PAC gebruikt is gereserveerd voor de gewone MSX geluid-chip; de PSG. Hierdoor is het niet mogelijk om zowel de FM-PAC als de PSG op exact de zelfde tijd met het BASIC-commando "PLAY" en "PLAY #2" te gebruiken. Maakt de FM-PAC geen geluid dan is het geheugen-gebied van de PSG weer beschikbaar voor de PSG. Er zijn in het verleden programma's geweest welke residente routines in het gebied voor de PSG plaatsten, deze programma's zullen nu ook niet goed werken, net als bij elk ander "illegaal" gebruik van het voor de PSG gereserveerde geheugen-gebied.

#### HET BEWAREN VAN DE FM-PAC:

Als U na gebruik van de FM-PAC deze wilt opbergen gebruik dan daarvoor de originele verpakking. De FM-PAC moet droog worden bewaard, op huiskamer temperatuur, net als

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

alle andere electronica (tussen 10 en 35C, en luchtvochtigheid tussen 20% en 80%). Behoedt de FM-PAC tegen vloeistoffen, vallen, trillingen en een te hoge luchtvochtigheid. De FM-PAC mag niet worden gedemonteerd. In de FM-PAC zitten geen onderdelen welke door de gebruiker kunnen worden vervangen. Als na verloop van vele jaren de Lithium batterij leeg is kan deze niet door de consument worden vervangen. Dit moet door een gespecialiseerd bedrijf worden gedaan. Deze speciale batterij mag namelijk niet worden verhit bij het solderen. Doordat het kostbaar is dit te laten doen kan worden gesteld dat het vervangen van de batterij niet rendabel is. Indien getracht wordt de FM-PAC te openen, dingen toe te voegen of te wijzigen, kunnen er geen aanspraken meer worden gemaakt op garantiebepalingen. De vergulde contacten welke in het slot van de MSX computer worden gestoken mogen niet worden aangeraakt. Ook bij het weer uit de computer halen van de FM-PAC moet eerst de computer worden uitgeschakeld.

### HET GEBRUIK VAN DE S-RAM:

De FM-PAC heeft een blok van 8k Bytes S-RAM dat permanent onder spanning wordt gehouden door een Lithium batterij. Dit geheugen wordt gebruikt door programma b.v. het Japanse muziek-programma van BIT2 "Synth Saurus" of computer spelen. In tegenstelling tot gewoon RAM dat na uitschakelen van de computer alle informatie

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

verliest, blijft S-RAM zolang dit met een miniscuul spanninkje wordt gevoed alle informatie behouden soms wel tot enige jaren! Elk spel kan gebruik maken van een gedeelte van het geheugen, meestal een stuk van 1k Bytes. Soms meer, maar dat ligt aan het spel en de hoeveelheid op te slaan informatie. Op de verpakking van het spel wordt aangegeven hoeveel S-RAM het spel nodig heeft en soms wordt aangegeven welk gedeelte. Als twee programma's het zelfde blok beschrijven is de informatie die het eerst in het blok is geschreven verdwenen en kan niet meer worden terug gehaald. De oplossing voor dit probleem is het kopi-eren van alle gegevens uit de S-RAM naar diskette. Dit kan gebeuren door middel van het menu dat kan worden opgeroepen (vanuit BASIC) met "CALL FMPAC". Hierna kan dan een ander spel gebruik maken van de S-RAM, waarna eventueel weer naar diskette geschreven kan worden, en vervolgens de oude informatie weer worden teruggezet. Middels dit zelfde menu kan ook informatie uit de ene PAC of FM-PAC worden gelezen en geschreven naar de andere.

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

### HOOFSTUK 3

#### HET GEBRUIK VAN S-RAM (PAC / FM-PAC)

Dit programma bestaat uit BASIC met een klein stukje machinetaal. De werking is als volgt, in BASIC wordt het stukje machinetaal in het geheugen gepoket, ook zijn de keuzes en het menu in BASIC. Het mt-gedeelte zorgt er voor dat de PAC of FM-PAC wordt ingesteld voor lezen of schrijven, en dat dan ook de S-RAM uit de PAC of FM-PAC wordt gelezen of beschreven. Het is vanuit BASIC namelijk niet mogelijk om rechtstreeks in een ander slot te PEEKen.

Het menu spreekt voor zich, dat wijst zich van zelf. Waar U wel op moet letten is dat in dit voorbeeld voor het gemak maar eventjes voor een andere manier van opslaan op disk (of cassette) is gekozen. Als U met het Japanse menu (dat in de FM-PAC is ingebouwd) werkt dan wordt er geLOAD of geSAVED als ASCII-file. Dit voorbeeld SAVED alle gegevens als een groot blok binaire data, een BLOAD-file. En wel tussen &HB000 tot &HCFFF.

Het programma is een idee van Stefan Danes en het moet worden gezien als een voorbeeld. Er kunnen nog veel dingen bij worden bedacht. Bijvoorbeeld het kopi-eren van de ene (FM-)PAC naar de andere. Of het wijzigen van de High-Scores! Echter dat is voor later, en voor de Hobbyist.

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

```
100 REM VOORBEELD PROGRAMMA GEBRUIK VAN
    S-RAM UIT PAC & FM-PAC

110 CLEAR 200,&HAFFF: SCREEN 0: WIDTH 40:
    KEY OFF: AD=&HD000

120 DEFUSR1=AD:
    ' Copy 8KB S-RAM to RAM address B000h

130 DEFUSR2=AD+3:
    ' Copy RAM address B000h to 8KB S-RAM

140 READ A$: IF A$ <> "***" THEN POKE
    AD,VAL("&H"+A$): AD=AD+1: GOTO 140

150 SL=PEEK(&HD006)

160 '

170 CLS: PRINT "S-RAM commander door
    Stefan Danes"

180 PRINT "-----"

190 LOCATE 8, 4: PRINT
    "1. overzicht gebruik S-RAM"

200 LOCATE 8, 6: PRINT
    "2. wissen S-RAM"

210 LOCATE 8, 7: PRINT
    "3. wissen van een block"

220 LOCATE 8, 9: PRINT
    "4. SAVEN S-RAM naar cassette"
```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

```
230 LOCATE 8,10: PRINT
    "5. LOADen S-RAM van cassette"

240 LOCATE 8,11: PRINT
    "6. SAVEn S-RAM naar disk"

250 LOCATE 8,12: PRINT
    "7. LOADen S-RAM van disk"

260 LOCATE 8,14: PRINT
    "8. keuze van SLOT"

270 LOCATE 8,16: PRINT
    "9. be-eindigen programma"

280 LOCATE 11,18:PRINT
    "Kies cijfer van keuze: ";

290 A$=INPUT$(1): A=VAL(A$): IF A<1 OR
    A>9 THEN 290 ELSE PRINT A$

300 IF A=9 THEN CLS: END

310 CLS: ON A GOSUB 330,490,550,620,670,
    720,770,860

320 LOCATE 0,23: PRINT
    "druk toets in voor menu ";;
    A$=INPUT$(1): GOTO 170

330 '

340 DUMMY=USR1(0): PRINT
    "Overzicht gebruik S-RAM"
```

```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT
350 LOCATE 0,23: PRINT
    "( wacht even )";
360 FOR B=0 TO 7
370 AD=&HB000 + B * &H400
380 LOCATE 0,3+B * 2: PRINT "Block ";
    HEX$(B+1);" ";
390 IF PEEK(AD)=0 THEN PRINT
    "is ongebruikt": GOTO 460
400 PRINT "wordt gebruikt door: ";;
    M=1024
410 IF M=0 THEN 460
420 A=PEEK(AD): M=M-1: IF A<32 OR A>126
    THEN AD=AD+1: GOTO 410
430 M=8
440 A=PEEK(AD): AD=AD+1: IF A<32 OR
    A>126 THEN 460
450 M=M-1: IF M THEN PRINT CHR$(A);:
    GOTO 440
460 NEXT B
470 RETURN
480 '
490 PRINT "Wissen S-RAM, doorgaan ? (J/N) ";

```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

```
500 A$=INPUT$(1): PRINT A$: IF (A$<>"J")
    AND (A$<>"j") THEN RETURN

510 LOCATE 8,4: PRINT "Wissen ..."
```

520 FOR D%=0 TO &H1FFF: POKE &HB000 +  
D%,0: NEXT D%

```
530 DUMMY=USR2(0): RETURN

540 '

550 PRINT "Wissen van een block, doorgaan
? (J/N) ";

560 A$=INPUT$(1): PRINT A$:IF (A$<>"J")
    AND (A$<>"j") THEN RETURN

570 LOCATE 0,3: PRINT "Geef block nummer
(1 / 8) ";

580 A$=INPUT$(1): A=VAL(A$): IF A<1 OR
A>8 THEN 580

585 LOCATE 8,4: PRINT "Wissen ..."
```

590 DUMMY=USR1(0): FOR D%=0 TO &H3FF:  
POKE &HB000+(A-1)\*&H400+D%,0: NEXT D%

```
600 DUMMY=USR2(0): RETURN

610 '

620 PRINT "SAVEN naar cassette"
```



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

```
630 GOSUB 820
640 DUMMY=USR1(0): BSAVE"CAS:"+F$,
    &HB000,&HCFFF
650 RETURN
660 '
670 PRINT "LOADen van cassette"
680 GOSUB 820
690 BLOAD "CAS:"+F$: DUMMY=USR2(0)
700 RETURN
710 '
720 PRINT "SAVEN naar disk"
730 GOSUB 820
740 DUMMY=USR1(0): BSAVE F$+".SRM",
    &HB000,&HCFFF
750 RETURN
760 '
770 PRINT "LOADen van disk"
780 GOSUB 820
790 BLOAD F$+".SRM": DUMMY=USR2(0)
```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

800 RETURN

810 '

820 PRINT: LINE INPUT "Filename: ";F\$

830 F=INSTR(F\$,"."):IF F THEN 820

840 RETURN

850 '

860 PRINT "SLOT omschakelen"

870 PRINT: PRINT "Met dit programma kunnen  
meerdere PAC's": PRINT "of FM-PAC's  
worden bekenen, gewist of": PRINT  
"worden gevult met gegevens van disk."

880 PRINT "Op dit moment is de PAC /  
FM-PAC uit": PRINT "SLOT ";SL;  
" actief."

900 PRINT: PRINT "Welk slot wilt U  
actief maken (1/2) ? ";

910 A\$=INPUT\$(1): PRINT A\$: IF (A\$="1")  
THEN SL=1

920 IF (A\$="2") THEN SL=2

930 POKE &HD006,SL

940 RETURN

950 DATA C3,07,D0,C3,0C,D0,01,CD

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

960 DATA 1E,D0,18,04,CD,1E,D0,EB

970 DATA ED,B0,ED,43,FE,5F,3A,C1

980 DATA FC,26,40,C3,24,00,3A,06

990 DATA D0,CD,19,D0,21,4D,69,22

1000 DATA FE,5F,21,00,40,11,00,B0

1010 DATA 01,00,20,C9,\*\*

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT  
HOOFDSTUK 4

HET GEBRUIK VAN DE FM-PAC IN BASIC:

Als de MSX computer wordt aangeschakeld dan wordt tijdens de opstart-routine onderzocht of er in de slots BASIC-uitbreidingen zitten (de zogenaamde statement-handlers). Is dit het geval dan wordt dat middels een bit ergens in het systeem-variabelen-gebied aan het MSX-systeem kenbaar gemaakt. In de FM-PAC zit een BASIC-uitbreiding. En als in een listing een "CALL xxx"-commando voorkomt dan wordt in de ROMs van de slots gekeken en dan wordt de bijbehorende routine uitgevoerd. Omdat het MSX-computer-systeem voor U uitzoekt waar de FM-PAC zit is het niet noodzakelijk om de FM-PAC speciaal in een bepaald slot te steken.

CALL MUSIC ([A][,B][,N1] .....[,N8][,N9])

Met dit commando wordt de MSX-Music geïntialiseerd. Als dat wat tussen haken staat wordt weggelaten dan is de standaardinstelling aldus: (1,0,1,1,1). Met N1 to N9 wordt aangegeven of het kanaal waarop een melodie gespeeld kan worden moet worden aangeschakeld of moet worden uitgeschakeld. En indien dit kanaal moet worden aangeschakeld kan worden aangegeven met hoeveel generatoren dat kanaal mag werken. Daardoor kan de klank een stuk voller worden. Een VIOL wordt een Stradivarius, en een PIANO wordt een Steinway. In

principe moeten de laagste kanaalnummers worden aangeschakeld en de hogere indien niet nodig uit. Dus niet de eerste vier uit en de laatste vijf aan. Als we uitgaan van de standaard-instelling dan zijn drie kanalen voor FM-geluid, en het daarop volgende kanaal is dan voor ritme (zie MML). A kan op 1 of 0 staan; er kan mee worden ingesteld of men ritme gaat gebruiken of niet. Indien A op 0 staat en er zes kanalen in gebruik zijn dan is het mogelijk om met de overgebleven kanalen ritme instrumenten te gebruiken. B staat altijd op 0, waarschijnlijk is dit voor toekomstige uitbreidingen. Kijk voor het gebruik van ritme bij de speciale ritme-MML. Het is mogelijk om per kanaal meer body aan een klank te geven door middel van hogere nummers op de kanalen te zetten. Dan worden meerdere generatoren gebruikt per kanaal. Echter hier is ook een limiet. Zonder gebruik van ritme mogen nooit meer dan 9 generatoren worden gebruikt. Met gebruik van ritme mogen er niet meer dan 6 generatoren worden gebruikt. Men kan dus op de kanalen 1 en 2 bijvoorbeeld 4 en 5 generatoren gebruiken, maar dan is de koek op! Iets waar de programmeur goed op moet letten is dat dit commando als alleer-eerste instructie in het BASIC-programma moet worden gegeven. Het is namelijk zo dat dit commando de gedimensioneerde arrays danig door de war gooit oftewel gewoon cleart dat er niets meer van over blijft. De reden voor het clearen van arrays is niet duidelijk,

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

waarschijnlijk is het gewoon en fout. Echter ook als in de toekomst een verbeterde FM-BASIC wordt ontwikkeld moet er rekening mee worden gehouden.

### CALL BGM (N)

Met dit commando kan de Back Ground Music als achtergrondtaak worden ingesteld of als hoofdtaak. Dit houdt in; bijvoorbeeld in een BASIC-programma wordt muziek gemaakt en wordt een plaatje getekend. Als met CALL BGM(0) de muziek als hoofdtaak is ingesteld dan wacht het programma tot de muziek is uitgespeeld voordat een volgende instructie wordt uitgevoerd; het plaatje getekend of een tekst op het scherm gezet. Als met CALL BGM(1) de muziek als een achtergrondtaak is ingesteld dan wordt zo snel mogelijk na het verwerken van de BASIC regel waarin de opdrachten voor de muziek staan verder gegaan met de rest van het programma. Hierdoor is het mogelijk om in BASIC zowel muziek te laten klinken als een sprite te laten bewegen. Dit is geen multi-tasking maar de MSX computer kan alle instructies zo verwerken dat het lijkt alsof alles tegelijk gaat. Er zijn twee instellingen mogelijk, nl. 0 of 1.

### VOORBEELD

```
10 CALL MUSIC
20 CALL BGM(0): ' WACHT OP CURSOR
30 PLAY #2, "CCDCCDEFGCCD"
```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

```
10 CALL MUSIC
20 CALL BGM(1): ' CURSOR DIRECT TERUG!
30 PLAY "2,"CCDCCDEFGCCD"
```

U ziet in het tweede voorbeeld dat de cursor direct na het verwerken van de string uit regel 30 terug komt, de volgende instructie kan worden uitgevoerd. Het gebruik van dit commando komt overeen met CALL PLAY (X,N) met daarbij IF en GOTO (zie CALL PLAY). Echter met CALL BGM kan compacter worden geprogrammeerd als toch bij elke muziek-instructie moet worden gewacht. De default-instelling is (1).

CALL PITCH (450)

Met dit commando kunnen alle instrumenten op alle kanalen tegelijk worden gestemd. Dit is noodzakelijk als er wordt samengespeeld met bijvoorbeeld een klassieke piano. De standaard instelling behoort 440 te zijn, en mag minimaal op 410 worden gezet of maximaal op 459. De oplettende lezers zullen hebben gemerkt dat deze getallen niet uit de lucht zijn komen vallen, de getallen staan voor het aantal Hz dat wordt weergegeven als die toon wordt weergegeven welke aan het begin staat van de toonladder.

PLAY #2,"CD","EF","GA"

Met dit statement kan aan de MSX-Music de opdracht gegeven worden om maximaal 9 kanalen FM-geluid (via de MSX-Music) en 3

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

kanalen van het standaard MSX-geluid (via de PSG) te laten horen. Het totaal komt daarmee op 12. Als alle kanalen voor tonen worden gebruikt is er geen kanaal meer over voor ritme. Met "PLAY #3," kan ook muziek worden gemaakt. Een verschil tussen "#2" en "#3" is niet waarneembaar, mogelijk voor een toekomstige uitbreiding of een overblijfsel uit een verouderde voorloper. Alles van de PSG kan door middel van PLAY "matje-twee" worden omgezet voor de MSX-Music of FM-PAC. Maar de envelop-functies hebben geen effect.

Ook de gewone MSX-geluid-chip (PSG) kan via dit vernieuwde statement worden aangestuurd. Dit wordt gedaan door eerst 9 lege strings te sturen en daarna de oude PSG-MML-commando's.

### VOORBEELD:

```
PLAY #2,"","","","","","","","","","",  
      "CDE","CDE"
```

In dit voorbeeld worden de FM-kanalen met een lege string gevuld en de PSG kanalen (A en B, volgens de nieuwe nummering 11 en 12) worden gevuld met drie toontjes elk. Let hierbij wel op dat er echt een lege string gestuurd moet worden en niet zoals bij de PSG-MML de string mag worden overgeslagen. Verder is het ook nog mogelijk om met "PLAY #0" de PSG middels de FM-BASIC aan te sturen, maar dat is een beetje omslagtig.



## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

Ook mag natuurlijk een combinatie worden gemaakt van FM-MML en PSG-MML, maar nooit mag een kanaal worden overgeslagen en alleen de komma's worden ingevuld. In vergelijking tot de standaard MSX-BASIC is dit vreemd.

### CALL PLAY (N,X)

Met deze functie kan worden onderzocht of een bepaald kanaal al weer vrij is om nieuwe opdrachten heen te zenden. Deze functie is vergelijkbaar met de MSX-BASIC instructie voor de PSG.

#### VOORBEELD:

```
30 X=PLAY (1): IF X=-1 THEN GOTO 70
   : 'PSG
```

```
30 CALL PLAY (1,X): IF X=-1 THEN
   GOTO 70: 'FM
```

Voor N staat het kanaal-nummer, en dat mag 0 t/m 9 zijn. En X staat voor waar of niet waar, is X nul dan is er op dat moment geen muziek, is het -1 dan is de MSX-Music nog bezig met het maken van muziek. (Het weergeven van een "rust" moet ook worden gezien als het maken van muziek.

### CALL STOPM

Met dit commando kan de muziek worden uitgezet. Net als de PSG uitgeschakeld kan worden met BEEP kan de MSX-Music worden uitgeschakeld met een commando. Dit

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

commando is toegevoegd om er zeker van te  
zijn dat de juiste geluid-chip wordt  
uitgeschakeld.

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

HOOFSTUK 5

VOORBEELD PROGRAMMA MENTANTI.BAS

Een muziekvoorbeeld met 6 kanalen muziek en ritme op de daarop volgende kanalen. De kanalen 7,8 en 9 mogen dus niet nog eens gebruikt worden. Waar verder op gelet moet worden is dat de strings bestemd voor ritme anders zijn opgebouwd dan de strings voor muziek. In dit voorbeeld ziet U het gebruik van FOR-NEXT lussen om ruimte te besparen. De letters die voor de variabelen van de FOR-NEXT lus worden gebruikt hebben in dit geval geen speciale betekenis. Echter het is heel goed mogelijk dat de variabele uit de lus ook in de string gebruikt wordt. Regel 110 en 270 zijn erg lang, alleen voor de duidelijkheid zijn er spaties tussen geplaatst, U mag bij het invoeren alles achter elkaar intypen.

```
0      REM LOAD"MENTANTI.BAS"

100    CALL MUSIC (1,0,1,1,1,1,1,1):
      ' LET OP 6 INSTRUMENTEN
      ' DRUMS AAN.

110    PLAY #2,"T150 L8 @V114>",
      "T150 L8 @V104>","T150 L8 @33",
      "T150 L8 @48 @V82>>",
      "L8 T150 @36 @V110 >>",
      "L8 T150 @5 @V120","T150 V4 @A9":
      ' LET OP 7 STRINGS.
```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

120 REM

130 A1\$="@14 FFFFE-E-E-E-FFE-F  
R8 > @24 B-B-4<"

140 B1\$="@14 C R8 C R8 <B- R8 B-  
R8 >CC<B->C R8 > @24 FF4<"

150 C1\$="@V96 F< @V101 FE-F R8 FE-F>  
@V96 F< @V101 FE-F R8 FE-F>"

160 D1\$="F R8F R8 E- R8 E- R8 FFE-F"

170 E1\$="FGA-B->C<B-A-FGA-GE-F2"

180 E2\$="FGA-B->CE-D<B->C<A-B-E-F2"

190 F1\$="Q4 FFFFFFFA-F4 FB-F>C<B-A-F"

200 F2\$="FFFFFFFA-F4 FB-FB-> Q8 C4.<"

210 R1\$="HB!8H8HM!8H8HB!8HB!8H8M!8H8  
HB!8H8HM!8H8HB!8HM8HM!8HM!8"

220 R2\$="HB!8H8HM!8H8HB!8HB!8HM!8H8HB!8  
H8HM!8H8HB!16HB!16HS8HB!16HB!16HS8"

230 A3\$="@14 FF R8 E-F R A-4 FE- @24 >F4.<"

240 A5\$="@24 F4.E-@14"

250 B3\$="@14 CC R8 <B->C R E-4DC<B->C  
@24> C4.<"

260 B5\$="@24 C4.<B->@14"

```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT
270 C5$="<@V101 F> @V96 F< @V101 FF R8 >
    @V96 < @V101 F> @V96 F< @V101 FF>
    @V96 <@V101 FF> @V96 F< @V101 FF>"
280 D3$="FF R8 E-F R A-4FE-F"
290 D5$="F4.E-"
300 E5$="F4.E- R8 E- R9 E- R8 D- R9 D-
    D-D-DE-"
310 F3$="Q8 F1 Q4 F Q8 E-2.."
320 F4$="Q8 D1 Q4 D Q8 D-2 Q4 D- DE- Q8"
330 F5$="R2 R8 E- R8 E- R8 D- R8 D-D-D-D-"
340 REM
350 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$,"",",R1$
360 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$,"",",R1$
370 FOR P=1 TO 2
380 FOR S=1 TO 2
390 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$,E1$,"",R1$
400 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$,E2$,"",R1$
410 NEXT S:
    FOR S=1 TO 2
420 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$,"",F1$,R1$

```

```
FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT
430 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$, "",F2$,R1$
440 NEXT S
450 PLAY #2, "", "", "", "", "", "",R2$
460 IF P=1 THEN NEXT P
470 FOR S=1 TO 4
480 PLAY #2,A3$,B3$,C1$,D3$, "",F3$,R2$
490 PLAY #2,A3$,B3$,C1$,D3$, "",F4$,R2$
500 NEXT S:
    NEXT P
510 FOR S=1 TO 4
520 PLAY #2,A5$,B5$,C5$,D5$,E5$,F5$,R1$
530 NEXT S
540 GOTO 370
550 END
```

## HOOFDSTUK 6

## CALL TEMPER (N)

Met dit commando kan het instrument in een andere stemming worden gezet. Dit klinkt vreemd in deze bewoording maar daarvoor moet er eerst iets worden uitgelegd. Voor de Europese muziek-liefhebber klinkt bijvoorbeeld Arabische muziek meer dan vreemd. Dat is een gevolg van de verschillen tussen de frequenties van de tonen onderling in de toonladder. Een D is hoger van toonhoogte dan een C. Maar het verschil in toonhoogte tussen C-D en D-E en E-F dan kan ook nog eens verschillen. Ook middeleeuwse muziek was anders van zetting. Het komt er op neer dat de huidige toonladder die in de Westerse wereld in gebruik is, aan de hoge en de lage kant van het octaaf iets hoger zijn gestemd, bewust en opzettelijk vals dus. Doet men dit niet dan krijgt men een heel koele en voorspelbare zakelijk toon- zetting. Omdat deze stemming al sinds mensen heugenig zo is zijn we er mee vertrouwd geraakt. Maar bijvoorbeeld in India is de toonladder en de stemming daarvan op z'n zwakst uitgedrukt totaal anders!

U weet octaaf is een woord dat zijn oorsprong vindt in het Latijnse woord "acht". Maar als men een octaaf niet verdeeld in acht stukken maar in 10 of 12! Dan krijgt men een andere stemming. Nog afgezien van het probleem dat men deze niet kan be-

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

noemen, C,D,E,F,G,A,B,C'. Voor de FM-BASIC is er geen mogelijkheid dat U een stemming kiest welke U het mogelijk maakt om Javaanse Gamelan te spelen, of de Sitar uit India. Het moet binnen het stramien van het octaaf met hele en halve noten blijven. Dat wat wel in te stellen valt zijn de stemmingsmet zwevingen een of andere kant op. Iets hoger dan de toon zuiver had moeten zijn of iets lager.

Daarvan zijn er in de FM-BASIC 21 in te stellen. (zie tabel) Hierbij moet wel een kanttekening worden geplaatst. In de besturing van de MSX-Music geluid-chip is er voor het aangeven van de toonhoogte een byte en een bit, samen 9 bit, dus 512 mogelijke instellingen. Als we uitgaan van 8 oktaven met 7 noten, (de achtste is de eerste van het daaropvolgende octaaf) en 3 en nog eens 2 tussenliggende halve noten dan komen we op 12 toonhoogtes, dus 96 keuzes, 5  $\frac{3}{10}$  aanduiding in MT per toon. Als we een lijst met verhoudingen van toonhoogtes van de reine of natuurlijke stemming bekijken dan zien we; 24:27:30:32:36:40:45:48 Deze getallen laten zich niet weergeven in een mogelijke verhouding van afstanden die onderling 5  $\frac{3}{10}$  zijn. Met andere woorden, het instellen van de stemming van het instrument dat wordt gemaakt met de MSX-Music komt niet helemaal overeen met dat wat er in naam mee wordt bedoeld.

INSTELLING: BENAMING:

---



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

0	Pythagore-ische stemming, (zuivere kwintverhouding)
1	mineur
2 / 4	Werkmeister
5 / 6	Kirnberger
7	Valotti,
8	Rameau,
9	gelijkzwevende stemming.
10	reine stemming (24:27:30:32:36:40:45:48) c major
11	cis major
12	d major
13	es major
14	e major
15	f major
16	fis major
17	g major
18	gis major
19	a major
20	b minor
21	h minor

Nog een punt waarop de MSX-Music afwijkt van de natuurlijke muziekinstrumenten is dat de stemming van alle instrumenten kan worden veranderd. Niet alleen zoals dat bij piano hoort, maar ook bij viool. Samengevat; met CALL TEMPER kan de stemming van het instrument worden ingesteld, maar als gevolg van een beperking in de mogelijkheden is die stemming niet volkomen volgens de theorie. Verder is het effect op het geluid is niet zo duidelijk waarneembaar. Er is dus hoe dan ook geen

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

man overboord als de stemming niet perfect is. Het getal dat voor N kan worden ingevuld mag 0 t/m 21 zijn.

### CALL TRANSPOSE (N)

Met deze instructie kan de toonhoogte worden veranderd. En wel op zo'n manier dat er glisando-effecten kunnen worden bereikt. Denk hierbij aan de Hawaiian-guitar! Het getal dat voor N kan worden ingevuld mag -12799 t/m 12977 zijn. De standaard-instelling bij inschakelen is 100. Vergeet niet de oorspronkelijke waarde terug te zetten, anders klinkt de boel een beetje vals.

### CALL VOICE ([@N1][,@N2][,@N3] .... [,@N9])

Met deze instructie kan per kanaal een instrument worden gekozen. Er kunnen 9 FM-kanalen worden opgegeven. De drie PSG-kanalen kunnen hiermee niet worden ingesteld. De instrumenten waaruit gekozen kan worden hebben nummers van 0 t/m 63. Echter bepaalde instrumenten worden door de hardware, MSX-Music / YM-2413, gegenereerd (16 stuks, zie lijst) en andere instrumenten worden software-matig gegenereerd. Ondanks de vele duizenden mogelijkheden van instellingen die er zijn, zijn er ook combinaties die niet kunnen, bijvoorbeeld als er voor meer dan een software-matig instrument wordt gekozen. Er zijn ten slotte maar twee volkomen vrij te programmeren generatoren. En deze twee

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

generatoren vormen samen @63. De rest van de instrumenten (48 stuks) wordt ge-emuleerd met @63 en de instellingen uit de ROM van de FM-PAC / MSX-Music- FM-BIOS. Van de niet-OPLL instrumenten kan er dus maar een tegelijkertijd worden gebruikt.

Het zogenaamde "apestaartje" is verplicht en kan ook worden gebruikt in de FM-MML voor tussentijdse omschakeling van muziek-instrument. Als een kanaal geen andere instelling behoeft wordt toegestaan, dat kanaal over te slaan, dan wordt alleen de comma geplaatst. Kanaal 63 is doorgaans stilte maar kan ook software-matig een andere klank krijgen.

### VOORBEELD:

```
50 PLAY #2,"@5 CDE @17 EFEF"
```

In dit voorbeeld wordt instrument 5 ingesteld. En indien er op enigerlei wijzen een te groot aantal software-matige instrumenten wordt ingesteld dan maakt slecht dat instrument geluid dat het laatst is gekozen. Dus let op wat U doet.

```
CALL VOICE COPY (@N1,@N2)
```

Met dit commando worden de instellingen van de klank van een instrument worden gekopieerd naar een array, of naar het gebied in de FM-chip voor opslag van de instelling voor instrument nummer @63 (officieel: stilte!). In de array kan een

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

ander getal worden geplaatst en dan kan de inhoud van de array worden gekopieerd naar @63, zodat onder dat nummer andere (gewijzigde) klank komt te zitten. Alleen klanken en instellingen van instrumenten die software-matig worden gegenereerd, dus uit de FM-BASIC ROM, en niet uit de MSX-Music OPLL-ROM kunnen worden gekopieerd. Het kopiëren naar een array gaat aldus:

### VOORBEELD:

```
60 DIM A%(16)
70 CALL VOICE COPY (@7,A%)
80 FOR X=0 TO 16: PRINT A%(X): NEXT X
```

Regel 80 is voor het printen op het scherm van de inhoud van de array.

Dat niet elke instelling van elk instrument kan naar instrument 63 worden gekopieerd, is dus het gevolg van het feit dat sommige instrumenten hardware-matig worden gegenereerd. Deze instrumenten worden in de tabel aangegeven met een sterretje. Zie hiervoor de lijst met instrumenten elders in dit boek.

### CALL AUDREG (R,N)

Dit commando is gemaakt om in BASIC de inhoud van de YM2413-registers, oftewel de AUDIO-REGisters, te kunnen wijzigen. Eigenlijk is de werking niets meer of minder dan het zelfde met OUT-instructies. Behalve dan dat deze CALL veel en veel

netter staat in een listing. In de Japanse handleidingen is dit commando niet gedocumenteerd. Dit komt doordat er naast de gegevens hoe het commando werkt ook nog gegevens nodig zijn over de registers.

Met de R wordt aangegeven het register dat moet worden voorzien van een nieuwe waarde. Vergelijkbaar in BASIC of machinetaal is dat: OUT &H7C,R. Met N wordt de nieuwe waarde die in dat register moet worden geplaatst aangegeven: OUT &H7D,N. Een nadeel van het werken met OUT-instructies is dat als er geen YM2413 aanwezig is er ook geen fout-melding volgt. Want een van de tekort-komingen van de MSX-Music is het feit dat het zo is opgebouwd dat bijna alle registers alleen te beschrijven zijn, "write-only" dus. Het werken met CALL AUDREG heeft dus de voorkeur want als er geen FM-BASIC in ROM aanwezig is werkt de CALL OUDREG-instructie niet, en dan volgt er een fout-melding. Waar dit commando ook in voorziet is het voorkomen van foutief beschrijven van registers, bijvoorbeeld omdat deze niet bestaan. De nummering is zo dat de registers in logische groepen zitten. Daarom zijn sommige tussen liggende register-nummers overgeslagen.

De MSX-Music is dus op de Z80 micro-processor aangesloten middels de I/O. Dat houdt in dat in machinetaal en BASIC deze chip zou kunnen worden bestuurd door middel van OUT-instructies. Er hoeft niet op te worden gelet in welk slot de

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

cartridge zit. Dit in tegenstelling tot de FM-BIOS calls. Daarbij is het noodzakelijk te weten in welk slot de cartridge zit.

Op I/O-adres &H7C wordt aangegeven welk ADRES of REGISTER in de geluid-chip geadresseerd gaat worden op op I/O-adres &H7D wordt aangegeven de DATA die op dat adres moet worden gezet.

### VOORBEELD:

```
30 OUT &H7C,&H0E:
    'register voor ritme
40 OUT &H7D,&B00011111:
    'bv. vijf tegelijk
50 GOTO 40:
    'en nog een keer ...,
```

regel 30 en 40 kunnen worden vervangen door:

```
30 CALL OUDREG (&H0E,&B00011111)
```

Omdat de FM-PAC en de MSX-Music in de MSX2+ op een en het zelfde adres zijn aangesloten is het niet mogelijk om met twee gewone FM-PAC's of een FM-PAC en een MSX2+ met MSX-Music 18 kanalen muziek te maken. Omdat beide chips dan op het zelfde adres zitten worden beide ook het zelfde aangestuurd. Wat wel mogelijk is 1 FM-PAC of MSX-Music en 1 Philips Music Module of Toshiba FM synthesizer cartridge tegelijk gebruiken. De MSX-Audio in de Philips- of Toshiba- cartridges zijn wel op een ander

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

I/O-adres aangesloten.

Het is ook niet uitgesloten dat er in de toekomst een cartridge zal komen welke maar liefst twee MSX-Music's zal hebben, stereo dus. Wel moet U er op letten dat er nu op dit moment nog helemaal geen sprake van is dat zo'n cartridge ook werkelijk komen zal. En reken er maar alvast op dat de prijs ook twee keer zo hoog zal zijn.

Voor de BASIC- en machinetaal-programmeurs is hier een lijst met registers en de waardes die er in gezet mogen worden. Het kan geen kwaad om hier eens duchtig mee te gaan experimenteren. De adressen waar niets (\*) achter staat hebben geen effect. Die register bestaan naar alle waarschijnlijkheid niet. De nummers van de register zijn zo gekozen dat deze "mooi" in een tabel passen. Register &HOF bestaat echter wel maar kunt U beter niet gebruiken. Heeft geen nuttig effect op het geluid. Dit register is namelijk gemaakt voor het testen van de MSX-Music als deze de productie-band verlaat.

ADRES DATA

00	GENERATOR B	
B7	AMPLITUDE MODULATION,	1/0
B6	VIBRATO	1/0
B5	SUSTAIN = 1 / DECAY = 0	
B4	RATE KEY SCALE	
B3/B0	MULTI SAMPLE WAVE / HARMONICS RELATIONSHIPS	

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

01 GENERATOR A  
 B7 AMPLITUDE MODULATION 1/0  
 B6 VIBRATO 1/0  
 B5 SUSTAIN = 1 / DECAY = 0  
 B4 RATE KEY SCALE  
 B3/B0 MULTI SAMPLE WAVE / HARMONICS  
 RELATIONSHIPS

02 B7/B6 LEVEL KEY SCALE  
 B5/B0 MODULATION-INDEX CONTROL

03 B7/B6 LEVEL KEY SCALE  
 B5 \*  
 B4/B3 CARRIER AND MODULATED WAVE  
 DISTORTED WAVEFORM 1/0  
 B2/B0 FM-FEEDBACK CONSTANT

04 GENERATOR B  
 B7/B4 ATTACK ENVELOPE CHANGE RATE  
 CONTROL  
 B3/B0 DECAY ENVELOPE CHANGE RATE  
 CONTROL

05 GENERATOR A  
 B7/B4 ATTACK ENVELOPE CHANGE RATE  
 CONTROL  
 B3/B0 DECAY ENVELOPE CHANGE RATE  
 CONTROL

06 GENERATOR B  
 B7/B4 INDICATION OF DECAY/SUSTAIN  
 LEVEL  
 B3/B0 RELAESE ENVELOPE CHANGE RATE  
 CONTROL



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

07	GENERATOR A		
	B7/B4	INDICATION OF DECAY/SUSTAIN LEVEL	
	B3/B0	RELAESE ENVELOPE CHANGE RATE CONTROL	
08	*		
09	*		
0A	*		
0B	*		
0C	*		
0D	*		
0E	B7	*	
	B6	*	
	B5	RHYTHM SOUND MODE SELECTION	
		RHYTHM / MELODY	1/0
	B4	BASS DRUM	1
	B3	SNARE DRUM	1
	B2	TOM-TOM	1
	B1	SYMBAL	1
	B0	HIGH HAT	1

Indien slechts 6 kanalen voor muziek zijn ingesteld kan met dit register tot maximaal 5 drumgeluiden tegelijk worden gegenereerd. Daarvoor behoeft alleen het bit welke overeen komt met gewenste slag-instrument even te worden beschreven met "1".

0F	OPLL TEST DATA		
	B7/B5	*	
	B3	SOUND OFF! / ON!	1/0
	B2/B1	*	
	B0	onduidelijk!	

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

Het gebruik van dit register moet worden ontraden. Met dit register is het namelijk mogelijk om de OPLL TEST DATA naar de data-bus D1/D0 van deze chip te schrijven.

10	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(1)
11	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(2)
12	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(3)
13	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(4)
14	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(5)
15	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(6)
16	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(7)
17	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(8)
18	B7/B0	FREQUENCY NUMBER	LSB	(9)

In deze registers staan 8 bit (LSB) van het 9 bit grote getal dat het frequentie-nummer aangeeft. Tussen haakjes staat het kanaal-nummer. Zie ook register &H20 t/m &H28.

19	*			
1A	*			
1B	*			
1C	*			
1D	*			
1E	*			
1F	*			
20	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 - 111	
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(1)

FM-PAC	/	MSX-MUSIC	VERDER	UITGEDIEPT
21	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(2)
22	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(3)
23	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(4)
24	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(5)
25	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(6)
26	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(7)
27	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0
	B4	KEY ON/OFF		1/0
	B3/B1	OCTAVE SETTING	000 -	111
	B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(8)
28	B5	SUSTAIN ON/OFF		1/0

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

B4	KEY ON/OFF		1/0
B3/B1	OCTAVE SETTING	000 - 111	
B0	FREQUENCY NUMBER	MSB	(9)

Met B0 van deze registers en B7/B0 van registers &H10 t/m &H18 kan een 9 bits getal worden opgegeven. Er zijn dus 512 mogelijkheden voor toonhoogte. Hieronder een voorbeeld van toonhoogtes.

FREQUENCY NUMBER

NOOT	MSB	LSB
C	&H00	&HAD
C+	&H00	&HB7
D	&H00	&HC2
D+	&H00	&HCD
E	&H00	&HD9
F	&H00	&HE6
F+	&H00	&HF4
G	&H01	&H03
G+	&H01	&H12
A	&H01	&H22
A+	&H01	&H34
B	&H01	&H46

Met B1 tot/met B3 wordt het oktaaf aangegeven. 000 is oktaaf 0 en 111 is oktaaf 7.

29 \*  
 2A \*  
 2B \*  
 2C \*  
 2D \*

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

2E \*  
2F \*

30	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(1)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
31	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(2)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
32	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(3)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
33	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(4)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
34	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(5)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
35	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(6)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
36	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(7)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
37	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(8)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111
38	B7/B4	INSTRUMENTS SELECTION	(9)
	B3/B0	VOLUME DATA	0000-1111

DEZE INSTRUMENT INSTELLINGEN GELDEN VOOR 30/38

0	0000	ORIGINAL
1	0001	VIOLIN
2	0010	GUITAR
3	0011	PIANO

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

4	0100	FLUTE
5	0101	CLARINET
6	0110	OBOE
7	0111	TRUMPET
8	1000	ORGAN
9	1001	HORN
10	1010	SYNTHESIZER
11	1011	HARPSICHORD
12	1100	VIBRAPHONE
13	1101	SYNTHESIZER BASS
14	1110	ACOUSTIC BASS
15	1111	ELECTRIC GUITAR

Met ORIGINAL wordt aangegeven het instrument dat wordt gemaakt met de instellingen uit de FM-BASIC ROM of het instrument dat door middel van CALL VOICE COPY is gemaakt door de programmeur. De instelling van dat instrument zit in de eerste 8 registers, de besturing van dat instrument gaat net zoals alle andere instrumenten.

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

HOOFDSTUK 7

VOORBEELD PROGRAMMA

Dit voorbeeld is in het boek opgenomen omdat het een duidelijk beeld geeft van wat er met ritme gedaan kan worden.

```
0  REM LOAD"FMTEST18.BAS"
10 CALL MUSIC (1,0,1,1,1,1,1,1)
20 A1$="DDFDG16G16FEF"
30 B1$="R8FFR8F16R8E8.F"
40 C1$="R8AAR8A16R8G8.A"
50 D1$="R8CCR8C16R8<B8.>C"
60 G1$="B8H8S8H8B8H8S8H8"
70 PLAY #2,"@12T15002L8","@26T15005L8",
    "@8T15005L8","@8T15006L8","","","T150"
80 PLAY #2,A1$,B1$,C1$,D1$,"","",G1$
90 GOTO 80
```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

HOOFDSTUK 8

DE MUZIEK-INSTRUMENTEN OP NUMMER:

NR	naam in ROM		Nederlandse naam	opm.
00	PIANO1	*	piano nr. 1	OP 3
01	PIANO2		piano nr. 2	
02	VIOLIN	*	viool	OP 1
03	FLUTE	*	fluit	OP 4
04	CLARINET	*	klarinet	OP 5
05	OBOE	*	hobo	OP 6
06	TRUMPET	*	trompet	OP 7
07	PIPEORNG		kerk-orgel	
08	XYLOPHON		xylofoon	
09	ORGAN	*	orgel	OP 8
10	GUITAR	*	Spaanse-gitaar	
11	SANTOOL		Santool nr. 1	#
12	ELECPIAN	*	electronische piano	OP15
13	CLAVICOD		claviscord nr. 1	
14	HARPSICD	*	harpsicord nr. 1	OP11
15	HARPSCD2		harpsicord nr. 2	
16	VIBRAPHN	*	vibrafoon	OP12
17	KOTO		Koto nr. 1	#
18	TAIKO		Taiko	#
19	ENGINE		motor nr. 1	
20	UFO		U.F.O.	
21	SYNBELL		synthesizer bell	
22	CHIME		klokkenspel	
23	SYNBASS	*	synthesizer bass	OP13
24	SYNTHSIZ	*	synthesizer	OP10
25	SYNPERCU		synthesizer slag	
26	SYBRHYTH		synthesizer ritme	
27	HARMDRUM		trommel	
28	COWBELL		Zwiterse koebel	
29	CLSEHITH		dichte Hi-Hat/bekken	



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

30	SNAREDRM	snaar trommel	
31	BASSDRUM	grote trommel	
32	PIANO3	piano nr. 3	
33	ELECPIA2	* electr. piano 2	OP14
34	SANTOOL2	Santool nr. 2	#
35	BRASS	koperen blaasinstr.	
36	FLUTE2	fluit nr. 2	
37	CLAVICD2	claviscord nr. 2	
38	CLAVICD3	claviscord nr. 3	
39	KOTO2	Koto nr. 2	#
40	PIPEORGN2	kerk-orgel nr. 2	
41	POHDSPLA		#
42	ROHDSRPA		#
43	ORCHL	kerkorgel links	
44	ORCHR	kerkorgel rechts	
45	SYNVIOL	viool-synthesizer	
46	SYNORGAN	synthesizer orgel	
47	SYNBRASS	koper-synthesizer	
48	TUBE	* tubular bells	OP 9
49	SHAMISEN	Shamisen	#
50	MAGICAL	magisch geluid	
51	HUAWA	trompet met demper	
52	WNDERFLT	wonder-fluit	
53	HARDROCK	Hard Rock band	
54	MACHINE	machine	
55	MACHINEV	machine V	
56	COMIC	komisch geluid	
57	SE-COMIC		
58	SE-LASER		
59	SE-NOICE		
60	SE-STAR		
61	SE-STAR2		
62	ENGINE2	motor nr. 2	
63	SILENCE	stilte	

Instrument nr. 63 is bij het opstarten van

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

het systeem "stilte", maar na het vullen van de registers kan elk instrument worden "gemaakt". De instrumenten gemerkt met "#" hebben geen vergelijkbare Nederlandse naam. Voor alle instrumenten geldt dat de klank dicht in de buurt komt van de naam, echter U moet er wel op rekenen dat de naam een "dichterlijke" omschrijving is.

Alle instrumenten die in de opmerkingkolom een OPLL nummer hebben worden door de YM2413 direct gegenereerd. De instellingen daarvoor zitten in een interne ROM. Deze ROM kan niet worden uitgelezen, misschien is dat een soort bescherming die de maker van de chip zich-zelf heeft gegunt tegen illegale namaak uit lage lonen landen.

Alle andere instrumenten moeten worden gegenereerd met instrument 63. Daarvoor zijn acht register beschikbaar. Net als bij synthesizers kan dan worden opgegeven hoeveel sustain, release, attack en decay er moet zijn, verder kunnen er twee filters in serie of parallel worden geschakeld. AM-modulatie, vibratie, volume en dingen waar ik geen zinnige naam voor weet kunnen ook worden ingesteld. Die instellingen komen uit de ROM van de FM-BIOS, deze kan wel worden uitgelezen. Ook kan de instelling die behoort bij een bepaald instrument worden gekopi-eerd naar een array, worden gewijzigd en worden teruggeschreven naar instrument 63.

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

Hieruit volgt dat er slechts 1 instrument is dat volledig onafhankelijk is in te stellen, en er kan ook maar een zo'n instrument tegelijkertijd zijn. De programmeur kan dus 8 instrumenten uit de interne YM2413 ROM gebruiken, en 1 kiezen uit de overige 48 van de FM-BIOS-ROM.

Het kiezen van onmogelijke combinaties van bijvoorbeeld 3 maal instrument 63 geeft geen foutmelding maar ook niet het beoogde resultaat. Want het instrument 63 kan maar een instrument tegelijkertijd laten klinken. Houdt daarom deze tabel naast Uw computer als U programmeert.

Kort samengevat, onbeperkt OPLL-instrumenten kiezen, maar slecht een andere.

Toelichting "CALL VOICE COPY"; de met "\*" gemerkte instrumenten kunnen in BASIC niet worden bekeken of gekopieerd. Dit is gedaan omdat deze instrumenten hardwarematig worden gegenereerd. In de YM2413 is een interne ROM deze is niet uit te lezen.

Voor de machinetaal programmeurs is ook het OPLL nummer belangrijk, want dat wordt namelijk rechtstreeks in het register geplaatst als men van die klank gebruik wil maken (zie tabel vorige hoofdstuk).

## HOOFDSTUK 9

## VOORBEELD PROGRAMMA FMTEST10.BAS

Dit voorbeeld programma is om te laten zien hoe het volume kan worden ingesteld op de nieuwe FM-BASIC manier. Tevens kan uit dit voorbeeld worden opgemaakt hoe een variabele in een string kan worden geplaatst, waarna die variabele kan worden gebruikt. Een handige toepassing is het besparen van ruimte. Een string die meerdere malen moet worden afgespeeld met telkens een klein verschil; een of twee noten, het volume, het tempo etc. kan met het gebruik van de variabele binnen de string eenvoudig worden veranderd. Dit voorbeeld is voor het volume maar kan eenvoudig worden aangepast voor ieders wensen. De syntax is steeds: "letter is-gelijk-teken variabele puntcomma". Een voorbeeld voor toonlengte: "L=I;" oktaaf: "O=I;" instrumentnummer: "@=I;" enzovoorts.

```
0  REM SAVE"FMTEST10.BAS"

10  CLS: CALL MUSIC(1,0,1): CALL BGM(0)

20  LOCATE 30, 8: PRINT "PLAY #2,";
    CHR$(34); "L16 @V=I; C D "; CHR$(34)

30  FOR I=127 TO 0 STEP -1: LOCATE 30,10:
    PRINT "VOLUME: (waarde I) "I" ":
    PLAY #2, "L16 @V=I; C D ": NEXT I
```

HOOFDSTUK 10

DE MUSIC MACRO LANGUAGE

Met de MML wordt bedoeld de instructies die in een string kunnen worden geplaatst en dan door middel van "PLAY" (voor de PSG) of "PLAY #2" (voor de MSX-Music / FM-PAC) kunnen worden afgespeeld. In dit boek maken wij verschil tussen de standaard MSX-geluid-chip (de PSG) en de MSX-Music.

CDEFGAB - + #

Met deze letters wordt de toonhoogte aangegeven. Wordt achter de letter een "+" of "-"-teken geplaatst dat wordt de toon een halve noot verhoogd of verlaagd. In plaats van het "+"-teken mag ook het matje "#" worden gebruikt. Wordt achter de letter voor toonhoogte een getal tussen 1 en 64 opgegeven dan geldt dat voor die noot als de lengte.

VOORBEELD:

```
PLAY "CDEF" : ' PSG
PLAY #2,"CDEF" : ' FM
```

Ln

Met "L" kan de lengte worden opgegeven. Wordt geen getal achter "L" geplaatst dan is de standaard instelling 4. De getallen die achter

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

"L" mogen 1 t/m 64 zijn.

VOORBEELD:

```
PLAY      "L64 CDEF L2 CDEF"  : 'PSG
PLAY #2, "L64 CDEF L2 CDEF"  : 'FM
```

OPMERKING:

Bij het intypen van listings uit tijdschriften is het een veelvoorkomende fout de "L" aan te zien voor het cijfer 1. Het is daarom aan te raden goed op te letten en de maximale waarden die achter bepaalde letters mogen worden gezet uit het hoofd te leren. Verder is het veel duidelijker als er spaties tussen de gedeelten van de opdrachten worden gezet. Het verdient dan ook de voorkeur om de strings in hoofdletters in te voeren. Bij een eventueel later uitprinten in tijdschriften hebben de volgende FM-PAC gebruikers daar geen last meer van.

Rn

De "R" staat voor rust. De speelduur is gelijk aan een kwart. Tenzij een getal achter "R" wordt opgegeven, dat getal mag 1 t/m 64 zijn. De standaard-instelling is 4.

VOORBEELD:

```
PLAY      "R64 CDEF R4 CDEF"  : 'PSG
PLAY #2, "R64 CDEF R4 CDEF"  : 'FM
```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

De punt wordt gebruikt voor het aangeven van een rust.

VOORBEELD:

```
PLAY "CD.CD..CD...CD" ":PSG
PLAY #2,"CD.CD..CD...CD" :'FM
```

On

De "O" wordt gebruikt voor aan te geven welk oktaaf moet worden gebruikt. Wordt er geen getal opgegeven dan is dat standaard oktaaf 4. Het getal dat mag worden opgegeven achter "O" mag 1 t/m 8 zijn.

VOORBEELD:

```
PLAY "CD O5 CD O6 CD O7" :'PSG
PLAY #2,"CD O5 CD O6 CD O7" :'FM
```

OPMERKING:

Bij het intypen van listings uit tijdschriften is het een veelvoorkomende fout de "O" aan te zien voor het cijfer 0. Het is daarom aan te raden goed op te letten en de maximale waarden die achter bepaalde letters mogen worden gezet uit het hoofd te leren. Verder is het veel duidelijker als er spaties tussen de gedeelten van de

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

opdrachten worden gezet. Het verdient dan ook de voorkeur om de strings in hoofdletters in te voeren. Bij een eventueel later uitprinten in tijdschriften hebben de volgende FM-PAC gebruikers daar geen last meer van.

Sn

Deze functie die voor de PSG-MML is bedoeld heeft geen effect bij gebruik in de FM-MML (op de kanalen voor FM-geluid). In de PSG-MML is het doel hiervan een volume-effect te kiezen. Het getal achter "S" kan 0 t/m 15 zijn, de standaard-instelling is 0.

VOORBEELD:

```
PLAY      "A S1 A S2 A S8 A" : 'PSG
          : 'FM (geen effect)
```

Mn

Deze functie die voor de PSG-MML is bedoeld heeft geen effect bij gebruik in de FM-MML (op de kanalen voor FM-geluid). In de PSG-MML is het doel hiervan een tijdsduur aan te geven waarin het volume-effect zich moet voltrekken. De waarde achter "M" mag 0 t/m 65535 zijn of indien er gebruik wordt gemaakt van een variabele -32768 t/m 32767. De standaard-instelling is 255.



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

VOORBEELD:

```
PLAY      "M800 A S8 A S1 A"  :'PSG
          : 'FM
          (geen effect)
```

Nn

Met de "N" kan een toon absoluut worden aangesproken. Het getal achter "N" kan 0 t/m 96 zijn elk getal hoger is een halve toon. Als er geen getal wordt opgegeven dan is de standaard-instelling 36.

VOORBEELD:

```
PLAY      "N36 N37 N38 N39 N40" :'PSG
PLAY #2, "N36 N37 N38 N39 N40"  :'FM
```

Tn

Met de "T" kan het tempo worden opgegeven. De standaard-instelling is 120. En dat staat voor het aantal kwart-noten per minuut. De waarde achter "T" mag 32 t/m 255 zijn.

VOORBEELD:

```
PLAY      "T120 DEF T64 DEF"  :'PSG
PLAY #2, "T120 DEF T64 DEF"  :'FM
```

Vn

Met de letter "V" kan het volume

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

worden ingesteld en dat kan op twee manieren. De PSG-MML-manier; achter "V" mag het getal 0 t/m 15 zijn, 0 is hierbij zeer zacht en 15 is het maximale volume. De FM-MML-manier; voor de "V" wordt het apestaartje geplaatst, achter "V" het volume-getal en dat mag 0 t/m 127 zijn.

VOORBEELD:

```
PLAY      "V15 DE V6 DE V0 DE" : 'PSG
PLAY #2, "V15 DE V6 DE V0 DE" : 'FM
PLAY #2, "@V127 DE @V120 DE"  : 'FM
```

OPMERKING:

Met de "@Vxxx" kan een veel vloeiender volume-verloop worden gemaakt dan met "Vxx", echter er moet worden opgepast geen typefout te maken. Als de "V" wordt vergeten is het een omschakeling van instrument. Het verschil in volume tussen dicht bij elkaar liggende getallen is zeer subtiel.

@n

Het apestaartje wordt gebruikt voor het wisselen van een instrument in de FM-MML. Als met "CALL VOICE" een keuze is gemaakt dan kan met deze instructie achteraf deze instelling worden gewijzigd. De waarde die achter "@" mag worden opgegeven mag 0 t/m 63 zijn.

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

VOORBEELD:

PLAY #2,"CDE @13 CDE @1 CDE" : 'FM

@Wn

Met deze instructie kan in de FM-MML de toon-lengte worden ingesteld. De waarde die achter "@W" moet worden ingevuld mag 1 t/m 64 zijn.

<

Met dit teken wordt het oktaaf met 1 verhoogd. Let hierbij wel op dat ook in de zelfde string ook het oktaaf wordt verlaagd. Als dit niet wordt gedaan en de string wordt twee of meerdere keren afgespeeld dan kan het ingestelde oktaaf boven de 8 komen te liggen waardoor er een syntax-error ontstaat.

>

Met dit teken wordt het oktaaf met 1 verlaagd. (zie: ">")

XA\$;

Met het gebruik van de letter "X" met daar achter de naam van een string en daar weer een ";" achter kan een string worden afgespeeld. Het enige verschil bij de voorbeelden is dat

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

"XA\$;" tussen aanhalingstekens staat.

VOORBEELD:

```
PLAY #2,"CDE XA$; CDE" :'FM
PLAY #2,      A$      :'FM
```

&

Met dit teken kunnen twee noten worden verbonden. Denk hierbij aan de notenbalk met boven twee noten een streepje.

HOOFDSTUK 12

VOORBEELD PROGRAMMA FMTEST14.BAS

Dit programma is in dit boek opgenomen omdat het een aardig stuk muziek is. Misschien herkent U de muziek wel, want deze muziek wordt vaak gebruikt in documantaires of actualiteiten-rubrieken op TV. Het is rustgevende muziek waar een sprankje hoop door heen schijnt.

Iets waar U op kan letten is dat pas in regel 320 de instrumenten en de volumes worden ingesteld. In de regels daarvoor staan de strings die worden afgespeeld. Dit heeft een heel goede reden. De verwerkings-snelheid. Men had ook de strings in DATA-regels kunnen zetten, of rechtstreeks achter PLAY kunnen plaatsen. Het gebruik van DATA heeft het nadeel dat er veel string-space wordt gebruikt. De gegevens worden dus eerst uit DATA-regels gelezen dan op geheugen adressen geplaatst en afgespeeld. Die geheugen adressen horen bij een variabele, en als deze in het zelfde programma nog een keer worden gebruikt moet eerst dat geheugen worden ontdaan van oude gegevens. Dat is de zogenaamde "Garbage Collection". Als een string steeds met nieuwe gegevens wordt gevult dan kost dat na een x-aantal keer een paar echte hele seconden. En dat kan het muziekstuk danig in de war gooien.

Het nadeel van het rechtstreeks achter

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

PLAY plaatsen is, de maximale regellengte, 255 tekens. In regel 360 en 400 worden maar liefst 9 strings tegelijk afgespeeld. Als deze achter elkaar, achter het PLAY commando waren geplaatst zou zeker de maximale regellengte worden overschreden. Een tweede reden is bepaalde stukken worden meerdere keren afgespeeld. Als laatste reden is er dan nog de tijd die de MSX computer nodig heeft voor het interpreteren van de regel met BASIC-commando's. Als steeds een heel lange regel moet worden gecontroleerd op syntax, en daarna moet worden uitgevoerd kost dat milliseconden, maar dat is ook tijd.

Als U bij dit programma fouten maakt bij het invoeren dan is de kans groot dat de foutmelding aangeeft dat de fout in de regel is gemaakt waar de string wordt afgespeeld. En dat zijn altijd van de momenten van pure wanhoop. Want die regels zijn meestal wel goed. Vaak zit het venijn dan in de staart. Een "O" aangezien voor een "0", of een "L" aangezien voor een "1". Een oplossing is van de regel waar de fout in voorkomt het commando "PLAY#2," vervangen door "PRINT", vaak is het dan wel te zien welke fout er is gemaakt.

Verder ziet U in regel 320 het gebruik van een variabele. Op deze manier kan heel wat ruimte en invoerwerk worden beperkt. Misschien een aardig idee om "T" een andere waarde te geven. Het getal mag 32 t/m 255 zijn.

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

```
0 REM LOAD"FMTEST14.BAS"
10 CALL MUSIC (0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1)
20 A1$="O3L2G.D.G.D.G.D.G.D.G.D.G.D."
30 B1$="O5L2RF+RF+RF+RF+RF+RF+RF+RF+R
F+RF+RF+RF+"
40 C1$="O5L2RDRC+RDRC+RDRC+RDRC+RDRC+
RDRC+"
50 D1$="O4L2RBRARBRARBRARBRARBRARBRA"
60 E1$="O6L4R2.R2.R2.R2.R4F+AGF+C+<B>
C+D<A2.F+2.&F+2.&F+2.&F+2."
70 A2$="G.D.G.D.F+.<B.>E.E.D."
80 B2$="RF+RF+RF+RF+RF+RF+R2.RGRD2"
90 C2$="RDRC+RDRC+RC+RDR<BR>DR<A>"
100 D2$="O4L2RBRARBRARARBRGRBRF"
110 E2$=">RF+AGF+C+<B>C+D<A2.>C+2.F+2.
<E2.&E2.&E2."
120 A3$="<A.>D.D.D.D.D.D.D.D.D."
130 B3$="RERERERDRDRFRERERDRD"
140 C3$="RCR<BRBRARAR>CRCR<BRARA"
150 D3$="RARGRGRERF+RARARGRERF+"

```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

- 160 E3\$="AB>CED<B>DC<B>D2.&D2DEFGACDED  
<B>D2.&D2D"
- 170 F3\$="R2.R2.R03DRCRCR2.R2.RDRCRC"
- 180 A4\$="E.F+.<B.>E.E.E.A.D."
- 190 B4\$="RGRF+RF+RARARD4G4A2.A2."
- 200 C4\$=">RERC+RDRERF+R<A4>D4E2.F+2."
- 210 D4\$="RBRARBR>C+RC+RO1B4>B4>C2.D2."
- 220 E4\$="G2.F+2.<B4A4B4>C+4D4E4C+4D4E4  
<F+2.>C2.D2."
- 230 F4\$="R2.R2.R2.R2.RARRE4G2.D2."
- 240 G4\$="R2.R2.R2.R2.R2.R2.R2.O1A2."
- 250 A5\$="E.E.E.E.E.E.A.D."
- 260 B5\$="RGRARFRARARD4G4A2.A2."
- 270 C5\$=">RERFRRCRERFR<A4>D4E2.F2."
- 280 D5\$="RBR>DR<AR>CRCR<<B4>B4>C2.D2."
- 290 E5\$="G2.F2.<B4>C4F4E4D4C4E4D4C4<F2.  
>C2.D2."
- 300 F5\$="R2.RAR2.R2.RARRE4G2.D2."
- 310 G5\$="R2.R2.R2.R2.R2.R2.R2.A2."



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

320 T=66:PLAY #2,"T=T;@12V6","T=T;@16V15",  
"T=T;@16V11","T=T;@16V11","T=T;@16V11",  
"T=T;@42V15","T=T;@3V12",  
"T=T;@16V11","T=T;@16V11"

330 PLAY #2,A1\$,A1\$,B1\$,C1\$,D1\$,E1\$,E1\$

340 PLAY #2,A2\$,A2\$,B2\$,C2\$,D2\$,E2\$,E2\$

350 PLAY #2,A3\$,A3\$,B3\$,C3\$,D3\$,E3\$,E3\$,F3\$

360 PLAY #2,A4\$,A4\$,B4\$,C4\$,D4\$,E4\$,  
E4\$,F4\$,G4\$

370 PLAY #2,A1\$,A1\$,B1\$,C1\$,D1\$,E1\$,E1\$

380 PLAY #2,A2\$,A2\$,B2\$,C2\$,D2\$,E2\$,E2\$

390 PLAY #2,A3\$,A3\$,B3\$,C3\$,D3\$,E3\$,E3\$,F3\$

400 PLAY #2,A5\$,A5\$,B5\$,C5\$,D5\$,E5\$,  
E5\$,F5\$,G5\$

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

HOOFDSTUK 12

VOORBEELD PROGRAMMA FMTEST48.TXT

Een flink stuk intypewerk maar dat wordt beloond met het echte geluid van de FM-PAC / MSX-Music.

```
0 REM LOAD"FMTEST48.BAS"
100 CALL MUSIC (1,0,1,1,1,1,1,1)
200 CLEAR 1500: DIM Z%(15)
220 FOR I=0 TO 15
230 READ Z$:Z%(I)=VAL("&H"+Z$)
240 NEXTI
260 CALL VOICE COPY (Z%,@63)
270 CALL VOICE (@63)
290 ' FM-CHOPPER BASS
310 DATA 0000,0000,0000,0000
320 DATA 0000,0064,0000,0000
330 DATA 0030,3FC8,0030,0000
340 DATA 0030,9FE5,0070,0000
360 CALL PITCH (440):
    'HET STEMMEN VAN ALLE INSTRUMENTEN TEGELIJK.
```

---

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

380 'ARPEGGIO

390 A0\$="V1105L16 ER16>E<E E>E<EE >E<EE>E  
<EE>E<E R16R16>E<E E>E<EE"

400 A1\$=">E<EE>E <EE>E<E"

410 A2\$="CR16BE CBEC CECB CBEC"

420 A3\$="CR16BE CBEC B"

430 A4\$="DR16>D<D >D<DD>D <DR16>D<D >D<DD>D<"

440 A5\$=">E<EE>E <EE>E<E >E<EE>E <EE>E<E"

450 A6\$="CR16BE CBEC BECB ECBE"

460 'BASS

470 B0\$="V1203L1E&E2"

480 B1\$="F2"

490 B2\$="F"

500 B3\$="D"

510 B4\$="E"

520 B5\$="L16D&D&DA R16AR16A >D&D&D&D &D&DDD<"

530 B6\$="D&D&DA R16AR16A >D&D&D&D &D&D&D&D<"

540 B7\$="E&E&EB R16BR16B >E&E&E&E &E&EEE<"

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT  
 550 B8\$="E&E&EB R16BR16B >E&E&E&E &E&E&E&E<"  
 560 B9\$="D&D&DA &A&A&A&A D&D&DA &A&A>DD<"  
 570 BA\$="D&D&DA &A&A&A&A D&D&DA &A&AD&D"  
 580 BB\$="E&E&EB &B&B&B&B E&E&EB &B&B>EE<"  
 590 BC\$="E&E&EB &B&B&B&B E&E&EB &B&BE&E"  
 600 BD\$="@63L16 R16R16AR16 R16AR16R16 A&A"  
 610 BE\$="R16R16BR16 R16BR16R16 B&B"  
 620 BF\$=">R16R16CR16 R16CR16R16 C&C"  
 630 BG\$="R16R16DR16 R16DR16R16 D&DR16R16  
 R16R16DE<"  
 640 BH\$="L16E&E&E&E F+&F+&F+&F+ G&G&G&G  
 A&A&A&A"  
 650 BI\$="DER16R16 R16R16C+D R16R16<AB  
 >DEGA"  
 660 BJ\$="DER16R16 R16R16C+D R16R16GA DE<AB>"  
 670 BK\$="DER16R16 R16R16C+D R16R16<AB  
 >>DC+R16C+ "  
 680 BL\$="R16R16DE <R16ABR16 GAR16D ER16C+E>"  
 690 BM\$="R16R16DE <R16ABR16 GAR16>D  
 C+&C+&C+&C+ "  
 700 BN\$="R16R16DE R16<ABR16 D&D>DR16 <E&E>E"

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

- 710 BO\$="<R16R16GR16 R16GR16R16 DER16D  
ER16GA"
- 720 BP\$="R16R16GR16 R16GR16R16 <E&E&EE  
&E&EGA"
- 730 BQ\$=">R16R16GR16 R16GR16R16 R16R16R16R16  
>C+R16C+D<"
- 740 BR\$="R16R16GR16 R16GR16R16 <A&A>AR16  
<G&G>G16"
- 750 BS\$="ER16R16>D R16R16ED R16DR16R16  
C+R16<B>C+"
- 760 BT\$="R16R16R16C+R16R16C+DR16R16R16  
DR16R16DE"
- 770 BU\$="R16R16R16R16 C+D&D<<E &E&E>DE GADE"
- 780 BV\$="L24R12GR12G R12GR12G R12GR12G  
R12GR12G"
- 790 BW\$="L4E>F+D<B>E&E<L1"
- 800 BX\$="F2>>V13 R16R16A16A16 V12<<"
- 810 'CHORD-FM
- 820 C0\$="L1A.":C1\$="L1F+. "
- 830 C2\$="B2":C3\$="G2"
- 840 C4\$="E":C5\$="C"

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

850 C6\$="R16R16R16R16 R16R16R16R16  
R16R16>A16A16<":  
C7\$="R16R16R16R16 R16R16R16  
R16 R16R16>E16E16<<"

860 C8\$="F":C9\$="A"

870 CA\$="F+":CB\$="B"

880 'CHORD-PSG

890 P0\$="L4O4V12AV11A V10AV9A V8AV7A":  
P1\$="L4O4V12F+V11F+ V10F+V9F+ V8F+V7F+"

900 P2\$="V12BV11B":P3\$="V12GV11G"

910 P4\$="V11E2V10E2":P5\$="V11C2V10C2"

920 P6\$="V9EV8E R16R16>V10A16A16<":  
P7\$="V9CV8C R16R16>V10C16C16<"

930 P8\$="V11F2V10F2":P9\$="V11C2V10C2"

940 PA\$="V9FV8FV7F2":PB\$="V9CV8CV7C2"

950 PC\$="V11F+2V10F+2":PD\$="V11D2V10D2"

960 PE\$="V9F+V8F+V7F+2":PF\$="V9DV8DV7D2"

970 PG\$="V9EV8EV7E2":PH\$="V9CV8CV7C2"

980 PI\$="L8V12ER16R16 ER16R16 ER16R16 E":  
PJ\$="L8V11CR16R16 CR16R16 CR16R16 C"

990 PK\$="F+R16R16 F+R16R16 F+R16R16 F+":  
PL\$="DR16R16 DR16R16 DR16R16 D"

---

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

1000 PM\$="GR16R16 GR16R16 GR16R16 G":  
PN\$="AR16R16 AR16R16 AR16R16 A"

1010 'DRUMS

1020 D0\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 S!H16H16BH16H16 H16H16  
BH16 H16 S!H16H16H16H16"

1030 D1\$="BH16S!H16H16BH16 S!H16H16H16H16"

1040 D2\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 S!H16H16BH16H16"

1050 D3\$="H16H16BH16H16 S!H12S!12M24M24B24.  
BH16R16S!H16S!H16 R16R16R16R16"

1060 D4\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 H16S!H16BH16H16"

1070 D5\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 S!H16H16BH16H16"

1080 D6\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 S!H16BH16H16H16"

1090 D7\$="BH16H16H16S!H16 BH16H16H16BH16  
H16BH16C16R16 S!H16H16H16H16"

1100 D8\$="H16H16BH16H16 S!H16H16H16H16  
BH16S!H16H16BH16 S!H16H16H16H16"

1110 D9\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 MH16S!H16BH16H16"

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

- 1120 DA\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 S!HM16H16BH16H16"
- 1130 DB\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 S!HM16BH16H16H16"
- 1140 DC\$="BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16  
BH16H16H16BH16 MH16H16H16H16"
- 1150 DD\$="BH16H16C16S!H16 BH16H16C16BH16  
H16BH16CB16R16 S!H16H16C16R16"
- 1160 DE\$="BH16H16C16S!H16 BH16H16C16BH16  
H16BH16BC16R16 S!H16S!H16S!C16S!16"
- 1170 DF\$="H16H16BH16H16 S!H16BH16H16H16  
BH16H16H16H16 S!H16H16H16H16"
- 1180 DG\$="H16H16BH16H16 S!H16BH16H16H16  
BH16H16H16H16 S!H16S!H16S!H16S!H16"
- 1190 DH\$="S!C!B16H16H16H16 BH16S!H16H16H16  
S!BH16H16H16H16 BH16S!H16H16H16"
- 1200 DI\$="S!B16H16H16H16 BH16S!H16H16H16  
S!BH16H16H16H16 BH16S!H16H16H16"
- 1210 DJ\$="S!BH16H16H16H16 BH16S!H16H16H16  
S!BH16H16H16H16 BH16S!H16S!H16S!H16"
- 1220 DK\$="BH16H16H16H16 BH16S!H16H16H16  
BH16S!H16H16H16 BH16S!H16H16H16"
- 1230 DL\$="BH16S!H16H16H16 BH16S!H16H16H16  
BS!H16S!H16S!H16S!H16 BS!H16S!H16S!H16  
S!H16"



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

1240 DM\$="C!BH16R16H16R16 S!H16R16H16R16  
BH16R16H16R16 S!H16R16H16R16"

1250 DN\$="BH16R16H16R16 S!H16R16H16R16  
BH16R16H16R16 S!H16R16H16R16"

1260 DO\$="BH16R16H16R16 S!H16R16H16R16  
BH16R16H16R16 S!H16S!16S!H16S!16"

1270 'NOISE FOR SNARE DRUM

1280 NO\$="S9M2500L8 R16R16R16R16 CR16R16  
R16R16R16R16 CR16R16 R16R16R16R16 C"

1290 N1\$="R16CR16C"

1300 N2\$="R16R16R16R16 CR16R16  
R16R16R16R16 C"

1310 N3\$="R16R16R16R16 C12C24R16R16  
R16R16C16C16"

1320 N4\$="R16R16R16R16 CR16R16  
R16R16R16R16 R16C"

1330 N5\$="R16R16R16C R16R16R16  
R16R16R16R16 C"

1340 N6\$="R16R16R16R16 CR16R16  
R16CR16 C"

1350 N7\$="R16R16R16R16 C"

1360 N8\$="R16R16R16C R16R16R16  
R16R16R16R16 C16C16C16C16"

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

1370 N9\$="R16R16R16R16 CR16R16  
R16R16R16R16 C16C16C16C16"

1380 NA\$="CR16R16 R16CR16 CR16R16 R16C"

1390 NB\$="CR16R16 R16CR16 CR16R16  
R16C16C16C16"

1400 NC\$="R16R16R16R16 R16CR16 R16CR16 R16C"

1410 ND\$="R16CR16 R16CR16 L16CCCCCCCCCL8"

1420 SOUND 7,240: SOUND 6,7

1430 'MELODY

1440 M0\$="L16EF+GA >GF+DE <AB>CD <AB>DC"

1450 M1\$="<F+GAB >B<AB>G F+D<B>A <B>DAG"

1460 M2\$="CDEG F+D<B>E DC<B>C E<G>DC+"

1470 M3\$="<BAB>C+ DE<B>F+ GCDE F+GAB"

1480 M4\$="AGCD E<B>GF+ EF+FE F+GAF+"

1490 M5\$="BEAD GEF+E DADG F+DED"

1500 M6\$="C<B>CD <B>D<B>E CGDG DADF"

1510 M7\$="ABAA F+32F32EDG F+D<A>E D<B>C<A>"

1520 M8\$="A&AAG EDA&A AGED A&AAG"

1530 M9\$="EDA&A AGED A&AAG EDA&A"

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

1540 MA\$="AGED A&AAG EDA&A AGED"  
1550 MB\$="D&DDC <AG>D&D DC<AG >D&DDC"  
1560 MC\$="<AG>D&D DC<AG >D&DDC <AG>D&D"  
1570 MD\$="DC<AG> D&DDC <AG>D&D DC<AG>"  
1580 'MIX-DOWN  
1590 PLAY#2,"T120","T120","T120","T120",  
"T120","T120","T120","T120","T120",  
"T120"  
1600 PLAY#2,"@38","@38","@38","@38",  
"@23","@0","@A15"  
1610 PLAY#2,"V15","V15","V15","V15",  
"V12","V10","V13","V12"  
1620 PLAY#2,"O4","O5","O4","O5"  
1630 'INTRO  
1640 PLAY#2,"","","","","","",DO\$,NO\$  
1650 PLAY#2,"","","","","",D1\$,N1\$  
1660 PLAY#2,C0\$,C0\$,C1\$,C1\$,B0\$,A0\$,  
DO\$,NO\$,PO\$,P1\$  
1670 PLAY#2,C2\$,C2\$,C3\$,C3\$,B1\$,A1\$,  
D1\$,N1\$,P2\$,P3\$  
1680 PLAY#2,C4\$,C4\$,C5\$,C5\$,B2\$,A2\$,

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

D2\$,N2\$,P4\$,P5\$

1690 PLAY#2,C6\$,C6\$,C7\$,C7\$,BX\$,A3\$,  
D3\$,N3\$,P6\$,P7\$

1700 PLAY#2,C8\$,C8\$,C9\$,C9\$,B3\$,A4\$,  
D4\$,N4\$,P8\$,P9\$

1710 PLAY#2,"","","","",A4\$,D5\$,  
N2\$,PA\$,PB\$

1720 PLAY#2,CA\$,CA\$,CB\$,CB\$,B4\$,A5\$,  
D4\$,N4\$,PC\$,PD\$

1730 PLAY#2,"","","",A5\$,D6\$,  
N2\$,PE\$,PF\$

1740 PLAY#2,C8\$,C8\$,C9\$,C9\$,B3\$,A4\$,  
D4\$,N4\$,P8\$,P9\$

1750 PLAY#2,"","","",A4\$,D5\$,  
N2\$,PA\$,PB\$

1760 PLAY#2,CA\$,CA\$,CB\$,CB\$,B4\$,A5\$,  
D4\$,N4\$,PC\$,PD\$

1770 PLAY#2,"","","",A5\$,D6\$,  
N2\$,PE\$,PF\$

1780 PLAY#2,C8\$,C8\$,C9\$,C9\$,B3\$,A4\$,  
D7\$,N5\$,P8\$,P9\$

1790 PLAY#2,"","","",A4\$,D7\$,  
N5\$,PA\$,PB\$

1800 PLAY#2,CA\$,CA\$,CB\$,CB\$,B4\$,A5\$,

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

D7\$,N5\$,PC\$,PD\$

1810 PLAY#2,"","","","","",A5\$,D7\$,N5\$,  
PE\$,PF\$

1820 PLAY#2,C0\$,C0\$,">"C1\$,">"C1\$,  
B0\$,A0\$,D0\$,N0\$,P0\$,P1\$

1830 PLAY#2,C2\$,C2\$,C3\$,C3\$,B1\$,A1\$,  
D1\$,N1\$,P2\$,P3\$

1840 PLAY#2,C4\$,C4\$,C5\$,C5\$,B2\$,A2\$,D2\$,  
N2\$,P4\$,P5\$

1850 PLAY#2,"","","","",A6\$,D8\$,N6\$,  
PG\$,PH\$

1860 PLAY#2,C8\$,C8\$,C9\$,C9\$,B5\$,A4\$,D9\$,  
N4\$,P8\$,P9\$

1870 PLAY#2,"","","",B6\$,A4\$,DA\$,N2\$,  
PA\$,PB\$

1880 PLAY#2,CA\$,CA\$,CB\$,CB\$,B7\$,A5\$,D9\$,  
N4\$,PC\$,PD\$

1890 PLAY#2,"","","",B8\$,A5\$,DB\$,N2\$,  
PE\$,PF\$

1900 PLAY#2,C8\$,C8\$,C9\$,C9\$,B9\$,A4\$,DC\$,  
N7\$,P8\$,P9\$

1910 PLAY#2,"","","",BA\$,A4\$,DC\$,N7\$,  
PA\$,PB\$

1920 PLAY#2,CA\$,CA\$,CB\$,CB\$,BB\$,A5\$,DC\$,

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIPT

N7\$, PC\$, PD\$

1930 PLAY#2, "", "", "", "", BC\$, A5\$, DC\$, N7\$,  
PE\$, PF\$

1940 PLAY#2, C8\$, C8\$, C9\$, C9\$, B9\$, A4\$, DD\$,  
N5\$, P8\$, P9\$

1950 PLAY#2, "", "", "", "", BA\$, A4\$, DD\$, N5\$,  
PA\$, PB\$

1960 PLAY#2, CA\$, CA\$, CB\$, CB\$, BB\$, A5\$, DD\$,  
N5\$, PC\$, PD\$

1970 PLAY#2, "", "", "", "", BC\$, A5\$, DE\$, N8\$,  
PE\$, PF\$

1980 'MAIN

1990 PLAY#2, "@004V12", "@1405V14", "@14V14",  
"02V15", "03V15", "03V15"

2000 PLAY#2, M0\$, M0\$, M0\$, BD\$, BD\$, BD\$, DF\$,  
N2\$, PI\$, PJ\$

2010 PLAY#2, M1\$, M1\$, M1\$, BE\$, BE\$, BE\$, DF\$,  
N2\$, PK\$, PL\$

2020 PLAY#2, M2\$, M2\$, M2\$, BF\$, BF\$, BF\$, DF\$,  
N2\$, PI\$, PM\$

2030 PLAY#2, M3\$, M3\$, M3\$, BG\$, BG\$, BG\$, DF\$,  
N2\$, PK\$, PN\$

2040 PLAY#2, M4\$, M4\$, M4\$, BD\$, BD\$, BD\$, DF\$,  
N2\$, PI\$, PJ\$

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

2050 PLAY#2,M5\$,M5\$,M5\$,BE\$,BE\$,BE\$,DF\$,  
N2\$,PK\$,PL\$

2060 PLAY#2,M6\$,M6\$,M6\$,BF\$,BF\$,BF\$,DF\$,  
N2\$,PI\$,PM\$

2070 PLAY#2,M7\$,M7\$,M7\$,BG\$,BG\$,BG\$,DG\$,  
N9\$,PK\$,PN\$:R=R+1

2080 IF R=1 OR R=3 THEN 2000

2090 IF R=4 THEN 2400

2100 'KAN-SO

2110 PLAY#2,"O6V11","O6V11","@005V11",  
"@1405V11","@2303"

2120 PLAY#2,"","",M8\$,M8\$,BH\$,"",DH\$,NA\$

2130 PLAY#2,"","",M9\$,M9\$,BH\$,"",DI\$,NA\$

2140 PLAY#2,"","",MA\$,MA\$,BH\$,"",DI\$,NA\$

2150 PLAY#2,"","",M8\$,M8\$,BH\$,"",DJ\$,NB\$

2160 PLAY#2,MB\$,MB\$,M8\$,M8\$,BH\$,"",DH\$,NA\$

2170 PLAY#2,MC\$,MC\$,M9\$,M9\$,BH\$,"",DI\$,NA\$

2180 PLAY#2,MD\$,MD\$,MA\$,MA\$,BH\$,"",DK\$,NC\$

2190 PLAY#2,MB\$,MB\$,M8\$,M8\$,BH\$,"",DL\$,ND\$

2200 'BASS-SOLO

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

2210 PLAY#2,"","", "" , "" , "@6304V15" , "@6303V15" ,  
" @6302V15"  
2220 PLAY#2,"","", "" , "" , BI\$ , BI\$ , BI\$ , DN\$ , N2\$  
2230 PLAY#2,"","", "" , "" , BJ\$ , BJ\$ , BJ\$ , DN\$ , N2\$  
2240 PLAY#2,"","", "" , "" , BI\$ , BI\$ , BI\$ , DN\$ , N2\$  
2250 PLAY#2,"","", "" , "" , BK\$ , BK\$ , BK\$ , DN\$ , N2\$  
2260 PLAY#2,"","", "" , "" , BL\$ , BL\$ , BL\$ , DN\$ , N2\$  
2270 PLAY#2,"","", "" , "" , BM\$ , BM\$ , BM\$ , DN\$ , N2\$  
2280 PLAY#2,"","", "" , "" , BL\$ , BL\$ , BL\$ , DN\$ , N2\$  
2290 PLAY#2,"","", "" , "" , BN\$ , BN\$ , BN\$ , DO\$ , N9\$  
2300 PLAY#2,"","", "" , "" , BO\$ , BO\$ , BO\$ , DN\$ , N2\$  
2310 PLAY#2,"","", "" , "" , BP\$ , BP\$ , BP\$ , DN\$ , N2\$  
2320 PLAY#2,"","", "" , "" , BQ\$ , BQ\$ , BQ\$ , DN\$ , N2\$  
2330 PLAY#2,"","", "" , "" , BR\$ , BR\$ , BR\$ , DN\$ , N2\$  
2340 PLAY#2,"","", "" , "" , BS\$ , BS\$ , BS\$ , DN\$ , N2\$  
2350 PLAY#2,"","", "" , "" , BT\$ , BT\$ , BT\$ , DN\$ , N2\$  
2360 PLAY#2,"","", "" , "" , BU\$ , BU\$ , BU\$ , DN\$ , N2\$  
2370 PLAY#2,"","", "" , "" , BV\$ , BV\$ , BV\$ , DO\$ , N9\$



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT  
2380 GOTO1990  
2390 'CODA (= ANDERE WOORD VOOR AFSLUITING)  
2400 PLAY#2,"@3804V15","@2405V9","@3804V15",  
"@2405V9","@23V14","@006V11"  
2410 PLAY#2,C0\$,C0\$,C1\$,C1\$,BW\$,A0\$,D0\$,  
N0\$,P0\$,P1\$  
2420 PLAY#2,C2\$,C2\$,C3\$,C3\$,B1\$,A1\$,D1\$,  
N1\$,P2\$,P3\$  
2430 PLAY#2,C4\$,C4\$,C5\$,C5\$,B2\$,A2\$,D2\$,  
N2\$,P4\$,P5\$  
2440 PLAY#2,C6\$,C6\$,C7\$,C7\$,BX\$,A3\$,D3\$,  
N3\$,P6\$,P7\$  
2450 END

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

HOOFDSTUK 13

VOORBEELD PROGRAMMA LIST4.BAS

Dit kleine listinkje is een must voor ierdereen die zelf een klank voor het 63e instrument wil maken. Alles wat U na intypen behoeft te doen is de DATA in de regels veranderen en luisteren of het al goed genoeg is.

```
0   REM LOAD"LIST4   .BAS"
10  CALL MUSIC
20  DIM T%(15):DEFFNT=VARPTR(T%(0))
30  GOSUB 1000
40  CALL VOICE COPY (T%,@63)
50  PLAY #2,"T60 @63 V15 O4 CDEFGAB>C"
60  END

1000 'SET VOICE DATA
1010 READ D$: FOR I=0 TO 7: POKE FNT+I,
      ASC(MID$(D$+"      ",I+1,1)):
      NEXT I: ' 8 spaties!

1020 READ D: POKE FNT+8,D\256: POKE
      FNT+9,D MOD 256

1030 READ A,D: POKE FNT+17,63-A: POKE
```

```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT
      FNT+ 10,(15-D)*2
1040  FOR I=0 TO 1
1050  A=0: FOR J=0 TO 3: READ D:
      A=A+D*2^(7-J): NEXT J:
      READ D: POKE FNT+16+I*8,A+15-D
1060  READ D: A=PEEK(FNT+17)*(1-I)+(3-D)*
      64: POKE FNT+17+I*8,A
1070  FOR J=0 TO 1: READ A,D:A=(15-A)*16+
      (15-D): POKE FNT+18+J+I*8,A: NEXT J
1080  NEXT
1090  RETURN
1100  :
1110  '          TONE NAME
1120  DATA "SAMPLE "
1130  '          TRANSPOSE (0/?)
1140  DATA 12
1150  ' -----MODULATOR-----
1160  '          TL (0/63) FB (0/7)
1170  DATA          3,          7
1180  '          TRM VIB ENV KSR (1=ON/0=OFF)

```

```

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT
1190 DATA 0, 0, 0, 0
1200 ' MUL (0/15) KSL (0/3)
1210 DATA 14,0
1220 ' AT DE SU RE (0/15)
1230 DATA 0, 15, 0, 0
1240 '-----CARRIER-----
1250 ' TRM VIB ENV KSR (1=ON/0=OFF)
1260 DATA 0, 0, 0, 0
1270 ' MUL (0/15) KSL (0/3)
1280 DATA 14, 0
1290 ' AT DE SU RE (0/15)
1300 DATA 7, 15, 0, 0

```

HOOFDSTUK 14

DE SPECIALE RITME FM-MML:

Speciaal voor het weergeven van drums, bekkens, tom-tom of cimbaal is er een uitbreiding op de MML gemaakt. Het gebruik hiervan is een enigzins opmerkelijk. Allereerst moet met "CALL MUSIC" 6 kanalen voor gebruik van de MSX-Music worden aangeschakeld. Het 7e kanaal mag dan niet voor FM-MML worden aangeschakeld en is dan voor gebruikt van ritme. De speciale ritme FM-MML mag niet worden gebruikt in de kanalen voor PSG-MML of de gewone FM-MML.

Bn

De "B" staat voor BASS of grote trom. Achter de letter mag altijd een andere letter of uitroepteken worden geplaatst maar elke letter of groep van letters moet worden afgesloten met een getal van 1 t/m 64. Het getal geeft de lengte aan waarna weer een volgend ritme-instrument moet worden gebruikt. In tegenstelling tot het gewone gebruik van de MML moet hierbij een getal worden opgegeven; er is geen standaard-instelling!

Sn

De "S" staat voor SNARE, de kleine trom. (zie: B)

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

Mn

De "M" staat voor MIDDLE, de gewone trom. (zie: B)

Cn

De "C" staat voor CIMBAL, de cimbaal of bekken, deze heeft een natuurlijk aandoende nagalmtijd. (zie: B)

Hn

De "H" staat voor High-Hat, dat is de gedempte bekken. (zie: B)

Vn

Met "V" kan het volume van de ritme instrumenten worden opgegeven. Het getal mag 0 t/m 15 zijn. De standaardinstelling is 8.

!

Het uitroepteken mag achter de letters en moet voor het getal worden geplaatst. Het is de bedoeling dat hiermee wordt aangegeven dat een speciaal slaginstrument moet worden benadrukt, echter het effect is minimaal.

@An

Met het apestaartje en de letter "A" met daarachter een getal kan een

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

accent worden gegeven aan een noot. Echter het is zo goed als onhoorbaar of het juiste gebruik is nog niet bekend. Het getal achter "@A" mag 0 t/m 15 zijn. Er is geen standaardinstelling.

VOORBEELD FM-MML RITME:

```
10 CALL MUSIC (0,0,1,1,1):  
    ' LET OP INSTELLING!  
20 PLAY #2,"","","","B8 B8 B8 BC8 B8 B8"  
30 GOTO 20
```

OPMERKING:

Er moet op worden gelet dat de ritme FM-MML niet wordt gebruikt op een kanaal voor PSG-MML of gewoon FM-MML. Ook moet er op worden gelet dat de kanalen die niet worden voorzien van een nieuwe string worden "gevuld" met een echte lege string! Dat zijn twee sets van aanhalingstekens naast elkaar. Dit is zeer opmerkelijk omdat in de gewone PSG-MML, net als in de gewone MSX-BASIC elke instelling die niet veranderd wordt mag worden overgeslagen door alleen de comma's plaatsen.

Bij het gebruik van de speciale ritme FM-MML kan ook middels "T" het tempo worden opgegeven, met "@Vxx" het volume worden opgegeven, met "Rn" een rust worden gegeven. Verder is het net als in de gewone MML mogelijk om een string te definiëren en deze dan af

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

te spelen met "XA\$;". Ook kunnen variabelen worden meegegeven aan een instructie door middel van "=X;". Ook de rust door middel van de punt "." wordt ondersteund.



FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

TOT SLOT:

Met de MSX-Music en de FM-PAC is werkelijk hele mooie muziek te maken, maar ook de meest wanstaltige klere herrie. En als het niet in een keer lekker klinkt, denk dan dat het de volgende keer misschien wel echt mooi klinkt. Misschien is eenvoudig beginnen met 1 regeltje het beste.

Hoe het niet moet is "Small Town Boy" van Bronsky Beat "vertalen" naar FM-MML door overal "PLAY #2" voor te zetten en dan zeggen, het klinkt niet omdat de timing verkeerd is, het zal de 60Hz interupt wel zijn (onzin!). Wilt U er wel even aan denken dat er nu negen muzikanten en een ritme sectie zitten te spelen wat U hen opgeeft!

## FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

### SPECIALE DANK:

Verder wil ik nog een paar mensen bedanken die hebben geholpen met dit boek; Jaap Boomsma (van het MSX Centrum uit Amsterdam), Hayo Rubingh (voor research, tabel met frequentie-nummers) en Stefan Danes (ook voor research, S-RAM).

### LAATSTE OPMERKING:

In dit boek is bewust geen aandacht besteed aan de FM-BIOS welke in de ROM van de FM-PAC zit. Allereerst de gegevens die beschikbaar zijn zijn niet compleet, en verder is gebleken dat de grote Japanse software huizen er geen gebruik van maken.

Ook is in dit boek geen aandacht besteed aan de zogenaamde verborgen instructies. Er zijn in de ROM "zogenaamde" CALL statements voor de toekomstige uitbreiding. Wat helaas bij veel mensen niet bekend is is dat er in het verleden een voorloper van de FM-PAC / MSX-Music is geweest, echter niet met de huidige MSX-Music geluid-chip, maar met een MSX-Audio geluid-chip (uit de Philips Music Module). Welnu, voor deze MSX-Audio cartridge is een FM-BASIC gemaakt en deze had deze instructies. U ziet, vergane glorie, komt nooit meer terug.

FM-PAC / MSX-MUSIC VERDER UITGEDIEPT

LITERATUUR:

MSX Technical Data Book - SONY (ASCII)

Data Sheet YM2413 - Nippon Gakki Co. LTD  
(Yamaha)

Handleiding FM-PAC - Panasoft

BOEK: FM-PAC VERDER UITGEDIEPT

(c) 1990 NDS

2e HERZIENE DRUK  
verhoogde oplage

DOOR: Steven Vanhetgoor,

UITGEVERIJ: New Dimension Software,  
postbus 247,  
3840 AE Harderwijk,