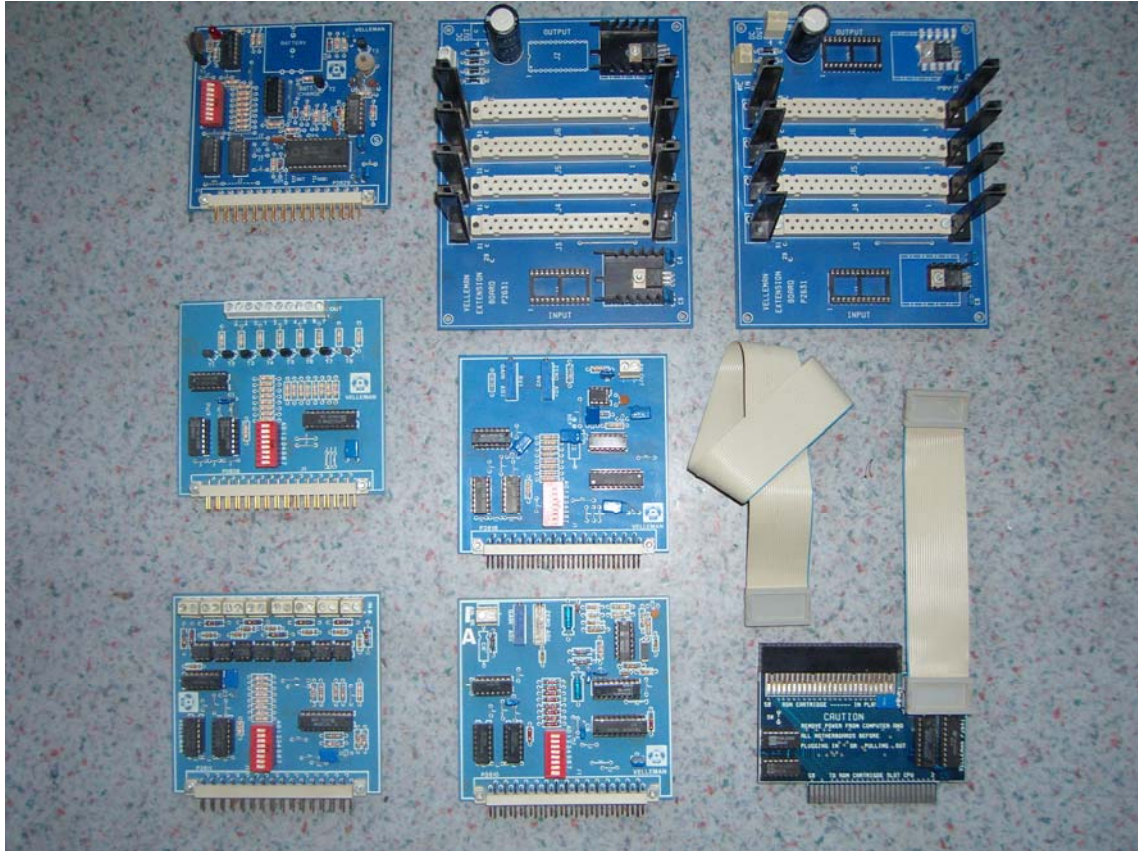


# Velleman interface system for MSX Computers

Scanned by abuur, converted to PDF by HANSO, 2009



VELLEMAN KIT K2641  
INTERFACE MOEDERBORD VOOR MSX COMPUTERS

Algemeen

Dit moederbord is de basis van het Velleman interface systeem voor de MSX-computers. Het buffert de signalen van de computer, het genereert de nodige hulpsignalen en verzorgt de 5V voedingsspanning voor de interfacekaarten. Het moederbord bestaat uit 2 afzonderlijke printen onderling verbonden met een flatcable, voor een optimaal gebruiksgemak. Het bufferprintje kan rechtstreeks in het Cartridge Slot van de computer worden geplugd. Aan de achterzijde van het bufferprintje is er een connector voorzien die volledig identiek is aan het Cartridge Slot om een cartridge of andere MSX randapparatuur aan te sluiten. Op de grote print, het extension board, komen de interfacekaarten. De positie van de interfacekaarten op het extension bord is vrij te kiezen. De voeding van het moederbord met de interfacekaarten gebeurt door een extern aan te brengen trafo van 8V/1A. Uw interfacesysteem is gemakkelijk uit te breiden door meerdere extension boards K2631 (max.4) in kaskade te schakelen.

Technische Gegevens

- Buffering van alle door de interfacekaarten gebruikte signalen.
- Gelijkrichting en stabilisatie van de benodigde voedingsspanningen voor het interfacesysteem.
- De connectors voor de interfacekaarten zijn meegeleverd met deze kaarten zelf.
- Voeding:trafo van 8V/1A
- Stroomopname:ca 100 mA
- Afmetingen: bufferprint:105x66mm  
extension board:162x128 mm

Bouw

A) Bufferprintje

- Monteer de edge-connector op de plaats met de printopdruk: "ROM CARTRIDGE .... IN PLAY"
- Doe dit zeer zorgvuldig, want de geringste fout kan hier heel wat moeilijkheden opleveren. Schuif de connector over de contactstrips op de print. Zorg ervoor dat de kontakten juist in het midden van de strips komen, en dat het huis van de connector zich mooi in het verlengde van de print bevindt. Soldeer aan beide zijden het middenste contact vast. Controleer nog eens of de connector mooi op zijn plaats zit, en corrigeer indien nodig. Soldeer dan de rest. Wees voorzichtig zodat er geen kortsluiting ontstaat tussen de kontakten onderling! Kras met een klein schroevendraaiertje voorzichtig het overtollige hars van tussen de kontakten, maar let op dat u de printsporen niet beschadigt.
- LET OP : Bij enkele MSX-computers mag men op het printje geen IC voeten monteren wil het printje in het Cartridge Slot kunnen.
- Monteer een 14-pins voetje voor IC1 en IC2.
- Monteer een 20-pins voetje voor IC3 en IC4.
- Monteer een 24-pins voetje voor de aansluiting van de flatcable.
- Monteer C1, sibatitkondensator van 100 nF.
- Monteer IC1, van het type 74LS32, in het voetje.
- Let op de stand van de nok : die moet naar de printrand gericht zijn.

-Monteer IC2, van het type 74LS09, in het voetje.  
Let op de stand van de nok : die moet naar de printrand gericht zijn.  
-Monteer IC3 van het type 74LS244, in het voetje.  
Let op de stand van de nok: die moet naar het 24-pens voetje gericht zijn.  
-Monteer IC4 van het type 74LS245, in het voetje.  
Let op de stand van de nok : die moet naar het 24-pens voetje gericht zijn.  
-OPGELET :Bij bepaalde MSX-computers (niet allemaal) zal het bufferprintje in het Cartridge Slot een veiligheidskontakt openen, waardoor de voedingsspanning van de computer onderbroken wordt.Om dit euvel te verhelpen moet u het draadbrugje 'SW' aanbrengen.

#### B) Extension Board

-Monteer D1 tot D4, diodes uit de 1N4000 serie. Let op de polariteit!  
-Monteer de spanningsregelaars VR1 en VR2, van het type 7805 of equivalent.Ga hiervoor als volgt te werk: steek de aansluitingen van de regelaar in de boringen, de metalen rugzijde van de regelaar moet naar de boring voor de koelplaat gericht zijn. Leg de koelvin op haar plaats en steek een schroef langs onderen door de print en de vin.Buig de regelaar achterover, zodat hij met de metalen rugzijde op de koelvin komt te liggen, en zet het geheel vast met een moer(zie fig.1).Span de moer goed aan ,zodat er een goed thermisch kontakt is tussen de regelaar en de vin.Kijk na of de draden van de regelaar nergens raken en soldeer ze dan vast.  
-Monteer C2 tot C5, sibatit condensatoren van 100 nF.  
-Monteer de draadbrug J (naast VR2)  
-Monteer een 24-pens voetje voor J1 en J2.  
-Monteer C1, elco van 2200uF.Let op de polariteit!  
-Monteer 2 printpennen (of schroefconnector) voor 'AC IN'.  
-Monteer 2 printpennen voor 'DC OUT' (9 V DC ongestabiliseerd)  
-Indien u de print niet in een behuizing gaat monteren, kleef dan de vier voetjes op de hoeken van de print.

#### Test en gebruik

**BELANGRIJK :** Controleer grondig de bouw en solderingen van beide printen vooraleer te testen met uw computer. Schakel steeds uw computer en de voeding van het moederbord af vooraleer het moederbord aan te sluiten of los te maken. Het verdient aanbeveling eerst de computer en daarna pas de voeding van het moederbord aan te schakelen.

**OPGELET:** NOOIT een ROM Cartridge of andere randapparatuur aansluiten op, of losmaken van het Cartridge Slot van computer of van het bufferprintje wanneer de computer en/of het moederbord zijn ingeschakeld.

Verbind de kleine print met het extension board door de bijgevoegde flatcable. De kabel moet toekomen op het bufferprintje langs de zijde met printopdruk 'TO EXTENSION BOARD' en mag die tekst NIET bedekken. De andere kant van de kabel komt op het extension board langs de zijde met printopdruk 'INPUT' en zal hier de tekst wel bedekken. Plug het bufferprintje in het Cartridge Slot van de computer, met de componentenzijde naar boven gericht, of naar u toe bij verticale montage. Sluit een trafo van 8V, die 1A kan leveren, aan op de aansluitpennen 'AC IN'. Let erop dat het totale verbruik van de voeding op het moederbord niet boven de 1A mag komen. Dit verbruik kan u

berekenen door de stroomopname van het moederbord en de interfaces samen te tellen. U vindt de respectievelijke waarden in de technische gegevens van de kits. Indien u meerdere expansieborden gebruikt, moeten ze gevoed worden uit aparte transformatoren, of volledig gescheiden wikkelingen als u 1 gemeenschappelijke trafo gebruikt. Zet eerst de computer aan en schakel dan pas de voeding van het moederbord in. Als de computer normaal blijft werken mag u zeker zijn dat het grootste deel in orde is. Een kortsluiting of verkeerd gemonteerd onderdeel zal in de meeste gevallen de computer rare en onvoorspelbare zaken laten doen. Nog enkele tips bij het gebruik van de 50-polige connector op het bufferprintje:

1. alle apparatuur die in het Cartridge Slot van de computer mag geplugd worden, kan ook in het Cartridge Slot achteraan het bufferprintje, behalve die apparaten die gebruik maken van een adres in het I/O blok H 00 tot H 1F.
2. om het Cartridge Slot van de computer zo weinig mogelijk te belasten, zijn alle signalen naar de interfacekaarten gebufferd. U mag echter niet meer dan 4 expansieborden na elkaar schakelen.

#### Software

De interfacekaarten worden beschouwd als input en outputapparatuur en worden bestuurd door de BASIC kommando's INP en OUT. Bij deze instructies hoort het adres, en dat is vastgelegd door de decodering op het bufferprintje en de adresjumpers op de interfacekaart. In de I/O map is er een zone die niet gereserveerd is voor de computer of bijhorende MSX randapparatuur: nl. van H 00 tot H 7F (hexadecimaal). De decodering op de bufferprint zorgt ervoor dat de computer enkel in het I/O blok van H 00 tot H 1F met de interfacekaarten kan communiceren.

OPGELET: Monteer voor elk der adreslijnen A5, A6 en A7 een adresjumper (of sluit de 3 dipswitches) op al uw interfacekaarten. Vergeet dit niet ; anders kan de computer nooit de interfaces aanspreken.

Het decimale adres waarop een interfacekaart reageert kan u berekenen met de formule:  $ADDR=A0+2*A1+4*A2+8*A3+16*A4$

A0 tot A4 worden bepaald door het al dan niet aanbrengen van de respectievelijke adresjumpers: is de draadbrug gemonteerd (of de schakelaar gesloten) dan is AX=1, is ze niet gemonteerd (schakelaar open) AX=0. ADDR zal dus gelegen zijn tussen 0 en 31 decimaal. Bracht u bvb. de draadbruggen A0 en A2 aan en A1, A3 en A4 niet, dan heeft u ADDR=5. Achteraan vindt u een tabel die nog eens de omzetting geeft. Een instructie om de toestand van een inputkaart op het scherm te brengen ziet er als volgt uit:

```
PRINT INP(ADDR)
```

Wil u het getal Y op de uitgangsk kaart laten verschijnen, dan zal de instructie er zo uitzien: `OUT ADDR,Y`

De gegevens die u ontvangt van, of stuurt naar een interface zijn in de vorm van een 8-bit binaire code, en worden door BASIC omgezet naar een decimaal getal van 0 tot 255, of zijn een decimaal getal dat door BASIC omgezet wordt naar een 8-bit binaire code. Om uit een binair getal het decimale te berekenen kan u dezelfde methode toepassen als voor de adressen:

```
DATA=D0+2*D1+4*D2+8*D3+16*D3+16*D4+32*D5+64*D6+128*D7
```

Om echter uit een decimaal getal de binaire code te berekenen gaat u als volgt tewerk: deel het getal door twee en bewaar het gehele deel van het quotient. Als het quotient iets na de komma heeft, dan is D0 (de laagste bit van de binaire code) een EEN. Is het quotient een geheel getal, dan is bit D0 een nul. Het gehele

getal van het quotient (INT...) (dus zonder deel na de komma), deelt u nu terug door twee en u volgt dezelfde methode als hierboven. Daarbij vindt u nu de waarde van D1. U herhaalt deze methode acht maal (voor elke bit een keer) tot u alle bits gevonden heeft. In de handleidingen van bv. de ingangs- en uitgangskarten zult u programma's vinden waar deze basismethodes in "loops" verwerkt zijn.

De handleidingen van de interfaces zijn niet altijd voorzien van programmavoorbeelden voor MSX. De programma's uit de handleidingen van de interfaces zijn daarom herwerkt voor de MSX-computers en afgedrukt achteraan deze handleiding.

NOTA: Mocht u de kit niet werkende krijgen dan zullen wij voor een minimum aan kosten dit in orde brengen. Het snelste kan het als u ons de kit rechtstreeks toestuurt. Gebruik een degelijke verpakking, stuur ons geen behuizing etc, en specificeer duidelijk de klacht. Vergeet uw naam en adres niet te vermelden!

KIT VELLEMAN K2641  
CARTE MAITRESSE D'INTERFACE POUR ORDINATEURS MSX

#### Généralités

Cette carte maitresse est la base du système d'interface VELLEMAN pour les ordinateurs MSX. Elle tamponne les signaux de l'ordinateur, génère les signaux auxiliaires requis et produit la tension d'alimentation de 5V pour les cartes d'interface. La carte maitresse consiste en 2 plaquettes séparées, reliées par un câble ruban, ce qui rend l'usage fort aisé. La plaquette tampon peut être directement branchée sur le connecteur Cartridge de l'ordinateur. La face arrière de la plaquette tampon est pourvue d'un connecteur, identique au connecteur Cartridge, pour permettre le branchement d'un cartridge ou d'autres périphériques MSX. Les cartes d'interface sont montées sur la grande plaquette, la carte d'extension. La position des cartes d'interface sur la carte d'extension est laissée au choix. L'alimentation de la carte maitresse, sur laquelle sont montées les cartes d'interface, est produite par un transfo de 8V/1A à monter en position externe. Votre système d'interface peut être facilement étendu par une connexion en cascade de max. 4 cartes d'extension K2631.

#### Données techniques

- Tamponne tous les signaux utilisés par les cartes d'interface.
- Redressement et stabilisation des tensions d'alimentation nécessaires au système d'interface.
- Les connecteurs destinés aux cartes d'interface sont livrés ensemble avec ces cartes mêmes.
- Alimentation : transfo de 8V/1A.
- Absorption de courant : environ 100 mA.
- Dimensions : plaquette tampon : 105x66 mm  
carte d'extension : 162x128 mm.

## Construction

### A) Plaquette tampon

-Montez le connecteur latéral à l'endroit portant l'indication 'ROM CARTRIDGE .... IN PLAY'. Opérez méticuleusement car la plus petite faute intervenant ici peut susciter bien des difficultés. Glissez le connecteur par-dessus les lignes de contact sur la plaquette. Veillez que les contacts soient posés exactement au milieu des lignes et que le boîtier du connecteur se trouve bien dans le prolongement de la plaquette. Soudez des deux côtés le contact du milieu. Vérifiez une nouvelle fois si le connecteur se trouve bien en place; corrigez sa position, si nécessaire. Soudez ensuite le reste. Soyez prudent, ne provoquez pas de court-circuit entre les contacts! Enlevez prudemment, à l'aide d'un petit tournevis, la résine superflue entre les contacts mais veillez à ne pas abîmer la plaquette.

ATTENTION : il n'est pas autorisé, pour certains ordinateurs MSX, de monter des supports IC sur la plaquette car celle-ci ne pourrait plus être introduite dans le connecteur Cartridge.

-Montez un support à 14 broches pour IC1 et IC2.

-Montez un support à 20 broches pour IC3 et IC4.

-Montez un support à 24 broches pour la connexion du câble ruban.

-Montez C1, condensateur Sibatic de 100 nF.

-Montez IC1, du type 74LS32, sur le support. Faites attention à la position de la cochette : celle-ci doit être tournée vers le bord de la plaquette.

-Montez IC2, du type 74LS09, sur le support. Faites attention à la position de la cochette : celle-ci doit être tournée vers le bord de la plaquette.

-Montez IC3, du type 74LS244, sur le support. Faites attention à la position de la cochette : celle-ci doit être tournée vers le support à 24 broches.

-Montez IC4, du type 74LS245, sur le support. Faites attention à la position de la cochette : celle-ci doit être tournée vers le support à 24 broches.

-ATTENTION : L'introduction de la plaquette tampon dans le connecteur Cartridge de certains ordinateurs MSX (mais pas de tous) ouvrira un contact de sécurité, ce qui débranche l'alimentation de l'ordinateur. Montez le pontage 'SW' pour y remédier.

### B) Carte d'extension

-Montez D1 à D4, diodes de la série 1N4000. Faites attention à la polarité !

-Montez les régulateurs de tension VR1 et VR2, du type 7805 ou équivalent. Procédez de la façon suivante : introduisez les connexions du régulateur dans les trous; le dos métallique du régulateur doit être dirigé vers le trou prévu pour la lame de refroidissement. Mettez celle-ci en place et passez une vis, en partant du dessous, à travers la plaquette et la lame. Pliez le régulateur vers l'arrière, de sorte qu'il vienne se poser sur la lame de refroidissement et fixez l'ensemble avec un écrou (cf. fig.1). Serrez bien l'écrou pour obtenir un bon contact thermique entre le régulateur et la lame. Vérifiez si les fils du régulateur ne touchent rien et soudez-les.

-Montez C2 à C5, condensateurs Sibatic de 100 nF.

-Montez le pontage J (à côté de VR2).

-Montez un support à 24 broches pour J1 et J2.

-Montez C1, condensateur électrolytique de 2200 uF. Faites attention à la polarité !

-Montez 2 cosses (ou un connecteur à visser) pour 'AC IN'.

-Montez 2 cosses pour 'DC OUT' (9V DC tension non stabilisée).  
-Collez les quatre pattes aux coins de la plaquette au cas où vous ne la montez pas dans un boîtier.

#### Test et emploi

**IMPORTANT :** Vérifiez à fond le montage et les soudures des deux plaquettes avant d'effectuer les tests avec votre ordinateur. Déconnectez toujours votre ordinateur et l'alimentation de la carte maîtresse avant de brancher ou de détacher la carte maîtresse. Il est recommandé de brancher d'abord l'ordinateur et ensuite seulement l'alimentation de la carte maîtresse.

**ATTENTION :** Ne branchez ou débranchez JAMAIS un ROM Cartridge ou d'autre(s) périphérique(s) ni du connecteur Cartridge de l'ordinateur, ni du connecteur Cartridge...in play de la plaquette tampon lorsque l'ordinateur et/ou la carte maîtresse sont alimentés.

Raccordez la petite plaquette à la carte d'extension au moyen du câble ruban joint au présent kit. Le câble doit arriver sur la plaquette tampon du côté portant l'indication 'TO EXTENSION BOARD' et il ne peut PAS recouvrir cette indication. L'autre bout du câble arrive sur la carte d'extension du côté portant l'indication 'INPUT' et, ici, il doit recouvrir le texte. Branchez la plaquette tampon sur le connecteur Cartridge de l'ordinateur; la face des composants est dirigée vers le dessus, ou vers vous si le montage est vertical.

Raccordez un transfo de 8V, capable de donner 1A, aux cosses 'AC IN'. Faites attention que la consommation totale de la carte maîtresse avec les interfaces ne dépasse pas 1A. Vous pouvez calculer cette consommation en additionnant l'absorption de courant de la carte maîtresse et celle des interfaces. Vous trouverez les valeurs respectives dans les données techniques des kits. Si vous utilisez plusieurs cartes d'extension, celles-ci doivent être alimentées par des transformateurs distincts, ou par des enroulements complètement séparés si vous utilisez 1 transfo commun.

Branchez d'abord l'ordinateur et connectez ensuite seulement l'alimentation de la carte maîtresse. Si l'ordinateur continue à fonctionner normalement, vous pouvez être assuré que la majeure partie est en ordre. Un court-circuit ou le mauvais montage d'un composant entraînera dans la plupart des cas des opérations insensées et imprévisibles de l'ordinateur.

Voici encore quelques tuyaux utiles lors de l'emploi du connecteur à 50 pôles sur la plaquette tampon :

1. Tous les appareils compatibles avec le connecteur Cartridge de l'ordinateur peuvent être branchés à l'arrière de la plaquette tampon, sauf les appareils qui utilisent une adresse dans le bloc I/O de H 00 à H 1F.
2. Tous les signaux vers les cartes d'interface sont tamponnés afin de charger le moins possible le bus de l'ordinateur. Néanmoins, vous ne pouvez pas connecter plus de 4 cartes d'extension l'une derrière l'autre.

#### Logiciel

Les cartes d'interface sont considérées comme des appareils d'entrée et de sortie et sont dirigées par les commandes BASIC INP et OUT. L'adresse, fixée par le décodage sur la plaquette tampon et par les pontages d'adresse sur la carte d'interface, fait partie de ces instructions. Dans le map I/O se trouve une zone qui n'est

pas réservée à l'ordinateur ni aux périphériques MSX Standard : notamment de H 00 à H 7F (hexadécimal). Le décodage sur la plaquette tampon assure que la communication de l'ordinateur avec les cartes d'interface est seulement possible dans ce bloc I/O de H 00 à H 1F.

ATTENTION : Montez un pontage d'adresse (ou fermez l'interrupteur) pour chacune des lignes d'adresse A5, A6 et A7 sur toutes vos cartes d'interface. N'oubliez pas de le faire; sinon votre ordinateur ne pourrait jamais adresser les interfaces. Vous pouvez calculer l'adresse décimale, à laquelle une carte réagit, avec la formule :  $ADDR=A0+2*A1+4*A2+8*A3+16*A4$

A0 à A4 sont déterminés par le montage ou par l'absence des pontages d'adresse respectifs : si le pontage est faite (l'interrupteur est fermé), AX=1; si le pontage n'est pas faite (l'interrupteur est ouvert), AX=0.

ADDR en nombre décimal se trouvera donc entre 0 et 31. Si vous avez p.ex. monté les pontages A0 et A2, et non les pontages A1, A3 et A4, vous obtiendrez ADDR=5. Vous trouvez à la fin un tableau qui reproduit la transformation. Une instruction, permettant de lire la situation d'une carte d'entrée sur écran, se présente comme suit : PRINT INP(ADDR). Si vous voulez faire apparaître le nombre Y sur la carte de sortie, l'instruction sera la suivante : OUT ADDR,Y.

Les données, que vous recevez d'une interface ou que vous y envoyez, sont un code binaire de 8 bits et sont transformées par BASIC en un nombre décimal de 0 à 255, ou un nombre décimal transformé par BASIC en un code binaire de 8 bits. Pour calculer le nombre décimal à partir d'un nombre binaire, vous pouvez utiliser la même méthode que celle appliquée aux adresses :  $DATA=D0+2*D1+4*D2+8*D3+16*D4+32*D5+64*D6+128*D7$

Mais pour calculer le code binaire à partir d'un nombre décimal, vous devez procéder comme suit : divisez le nombre par deux et gardez la totalité du quotient. Si le quotient présente un chiffre après la virgule, D0 (le bit le plus bas du code binaire) sera un UN. Si, au contraire, le quotient est un nombre entier, le bit D0 sera un zéro. Vous divisez à nouveau par deux le nombre entier du quotient (INT...) (donc sans partie après la virgule) et vous suivez la même méthode que celle précitée. Vous trouvez ainsi la valeur de D1. Vous répétez cette méthode huit fois (une fois pour chaque bit) jusqu'à ce que vous ayez trouvé tous les bits. Dans les manuels des cartes d'entrée et de sortie, p.ex., vous trouverez des programmes dans lesquels ces méthodes de base sont utilisées en boucles ('loops').

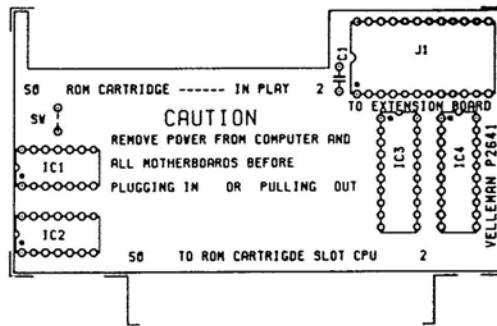
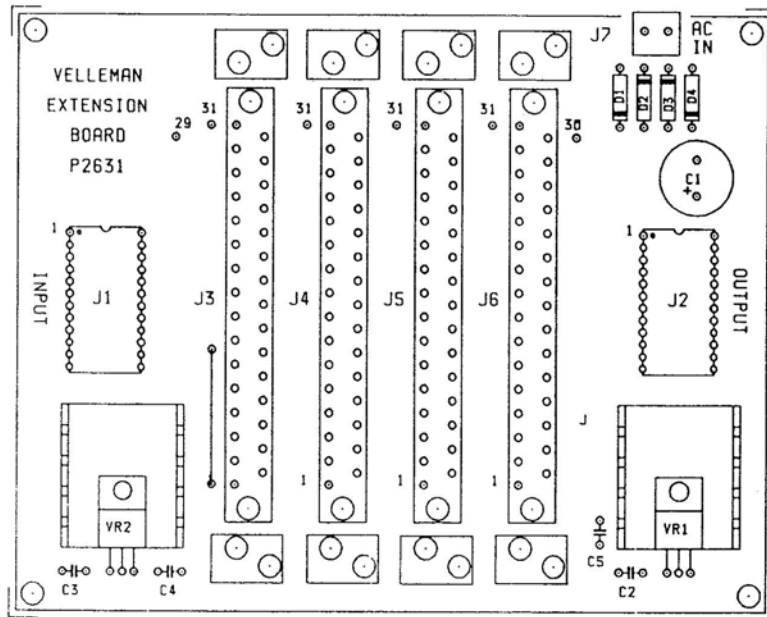
Les programmes d'exemple que vous trouvez dans les manuels des cartes interfaces ne sont pas toujours adaptés pour les ordinateurs MSX. Les programmes modifiés sont présentés à la fin de ce présent manuel.

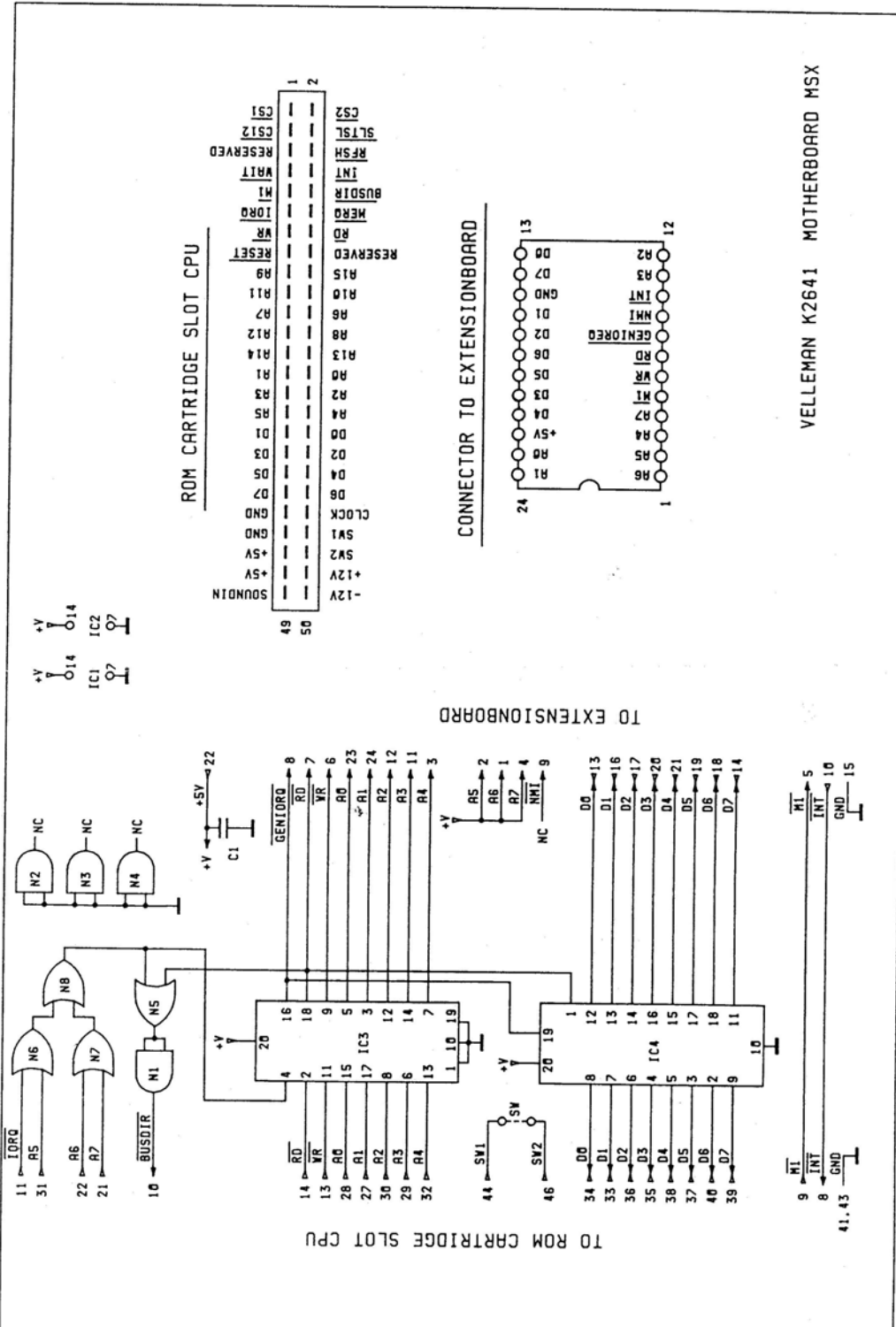
NOTE Si vous n'arrivez pas à faire travailler votre kit, nous l'arrangerons pour vous pour une somme modique. Ce sera fait le plus vite si vous envoyez le kit directement à notre adresse. Utilisez une bonne emballage, n'envoyez pas de boitier etc, et spécifiez clairement les problèmes. N'oubliez pas de bien noter votre nom et adresse!

VELLEMAN NV  
Legen Heirweg 19  
B-9751 GAVERE  
BELGIE-BELGIQUE  
tel: 091 84 36 11

VELLEMAN NV  
postbus 45  
4550 AA SAS VAN GENT  
NEDERLAND



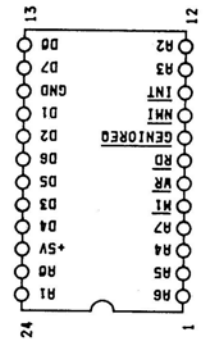




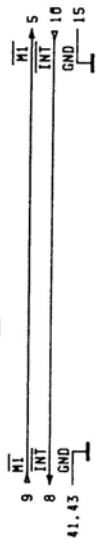
ROM CARTRIDGE SLOT CPU

49	+5V	SOUNDIN
50	+5V	
1	-12V	
2	+5V	
3	SW2	
4	SW1	
5	GND	
6	CLOCK	
7	D7	
8	D6	
9	D5	
10	D4	
11	D3	
12	D2	
13	D1	
14	D0	
15	R4	
16	R3	
17	R2	
18	R1	
19	R14	
20	R13	
21	R8	
22	R6	
23	R10	
24	R15	
25	RESERVED	
26	RD	
27	WR	
28	INT	
29	BUSDIR	
30	INT	
31	RESERVED	
32	RESERVED	
33	RESERVED	
34	RESERVED	
35	RESERVED	
36	RESERVED	
37	RESERVED	
38	RESERVED	
39	RESERVED	
40	RESERVED	
41	RESERVED	
42	RESERVED	
43	RESERVED	
44	RESERVED	
45	RESERVED	
46	RESERVED	
47	RESERVED	
48	RESERVED	
49	RESERVED	
50	RESERVED	
51	RESERVED	
52	RESERVED	
53	RESERVED	
54	RESERVED	
55	RESERVED	
56	RESERVED	
57	RESERVED	
58	RESERVED	
59	RESERVED	
60	RESERVED	
61	RESERVED	
62	RESERVED	
63	RESERVED	
64	RESERVED	
65	RESERVED	
66	RESERVED	
67	RESERVED	
68	RESERVED	
69	RESERVED	
70	RESERVED	
71	RESERVED	
72	RESERVED	
73	RESERVED	
74	RESERVED	
75	RESERVED	
76	RESERVED	
77	RESERVED	
78	RESERVED	
79	RESERVED	
80	RESERVED	
81	RESERVED	
82	RESERVED	
83	RESERVED	
84	RESERVED	
85	RESERVED	
86	RESERVED	
87	RESERVED	
88	RESERVED	
89	RESERVED	
90	RESERVED	
91	RESERVED	
92	RESERVED	
93	RESERVED	
94	RESERVED	
95	RESERVED	
96	RESERVED	
97	RESERVED	
98	RESERVED	
99	RESERVED	
100	RESERVED	

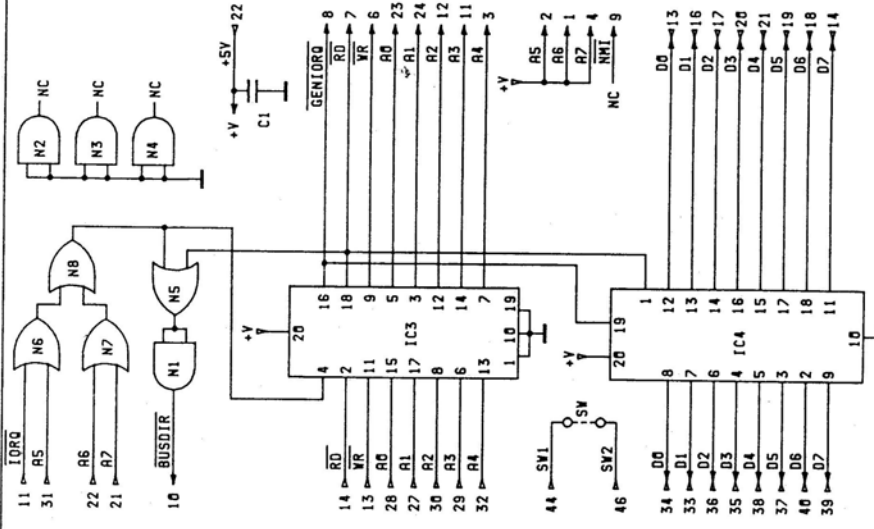
CONNECTOR TO EXTENSIONBOARD



TO EXTENSIONBOARD



TO ROM CARTRIDGE SLOT CPU



```

10 REM K2629 CMOS-HAMTEST
20 REM
30 CLS
40 PRINT "THE ADDRESS JUMPERS A5, A6,"
50 PRINT "AND A7 MUST BE INSTALLED"
60 PRINT "INSTALL JUMPERS J0"
70 PRINT "LEAVE JUMPERS J7 OPEN"
80 PRINT "REMEMBER WHEN CALCULATING"
90 PRINT "ADDR THAT 'A0' IS ZERO"
100 PRINT "METER ADDRESS JUMPER A0"
110 PRINT "IS INSTALLED OR NOT"
120 PRINT "INPUT "ADDRESS ";ADDR"
130 AL=ADDR : AH=ADDR+1
140 FOR I=14 TO 62 STEP 2
150 OUT AH,I : OUT AL,170
160 OUT AH,I+1 : OUT AL,85
170 NEXT I
180 FOR I=14 TO 63
190 OUT AH,I : PRINT INP(AL)
200 NEXT I
210 END

10 REM K2629 CLOCK INITIALIZING PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 AL=ADDR : AH=ADDR+1
50 OUT AH,10 : OUT AL,38
60 OUT AH,11 : OUT AL,134
70 INPUT "DAY OF MONTH ";D
80 OUT AH,7 : OUT AL,VAL(T%)
90 INPUT "MONTH ";M
100 OUT AH,8 : OUT AL,VAL(T%)
110 INPUT "YEAR (2 DIGITS) ";Y
120 OUT AH,9 : OUT AL,VAL(T%)
130 PRINT "DAY OF THE WEEK, ";
140 INPUT "(SUN=1) ";DAYS
150 OUT AH,6
160 OUT AL,VAL(T%)
170 INPUT "ENTER TIME - HOURS ";H
180 OUT AH,4 : OUT AL,VAL(T%)
190 INPUT "MINUTES ";M
200 OUT AH,2 : OUT AL,VAL(T%)
210 INPUT "SECONDS ";S
220 OUT AH,0 : OUT AL,VAL(T%)
230 PRINT "ENTER ALARM TIME";
240 INPUT " - HOURS ";H
250 INPUT " - MINUTES ";M
260 INPUT " - SECONDS ";S
270 OUT AH,5 : OUT AL,VAL(T%)
280 OUT AH,3 : OUT AL,VAL(T%)
290 OUT AH,1 : OUT AL,VAL(T%)
300 OUT AL,1 : OUT AL,VAL(T%)
310 PRINT "PRESS ENTER TO START ";
320 INPUT "THE CLOCK. ";T%
330 OUT AL,6
340 INPUT "BY THE WAY, ";
350 PRINT "WHAT'S YOUR NAME ";N%
360 AL=LEN(N%)
370 FOR I=1 TO 50
380 OUT AH,(I+13) : X%=N%
410 IF (I=1) THEN X%=MID$(N%,I,1)
420 X=ASC(X%) : OUT AL,X
430 NEXT I

```

```

500 REM K2629 CLOCK DISPLAY PROGRAM
510 REM
520 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
530 AL=ADDR : AH=ADDR+1
540 PRINT "LAST CLOCK START DONE BY ";
550 FOR I=14 TO 63
560 OUT AH,I : PRINT CHR$(INP(AL));
570 NEXT I
580 PRINT
590 PRINT "CLOCK DISPLAY STARTED ON:";
600 FOR I=7 TO 9
610 OUT AH,I : PRINT INP(AL);
620 NEXT I
630 PRINT
640 PRINT "ALARM AT: ";
650 FOR I=5 TO 1 STEP -2
660 OUT AH,I : PRINT INP(AL);
670 NEXT I
680 LOCATE 0,15
690 PRINT "TIME: ";
700 OUT AH,12
710 AL=(INP(AL))/32
720 IF A-INT(A)=0 THEN 720
730 LOCATE 10,15
740 FOR I=4 TO 0 STEP -2
750 OUT AH,I : PRINT INP(AL);
760 NEXT I
770 AL=(INT(A))/2
780 OUT AH,11
790 IF A-INT(A)=0 THEN OUT AL,14
810 IF INKEY$( " " ) THEN OUT AL,6
820 GOTO 700

1000 REM K2629 CLOCK READ SUBROUTINE
1010 REM
1020 ADDR=0:0:0
1030 AL=ADDR: AH=ADDR+1
1040 OUT AH,12 : A=INP(AL)
1050 IF A-INT(A)=0 THEN 1050
1070 OUT AH,0 : SEC=INP(AL)
1080 OUT AH,2 : MINUTES=INP(AL)
1090 OUT AH,4 : HOURS=INP(AL)
1100 OUT AH,7 : DATE=INP(AL)
1110 OUT AH,0 : MONTH=INP(AL)
1120 OUT AH,5 : YEAR=INP(AL)
1130 RETURN

2000 REM K2629 BIT TEST SUBROUTINE
2010 REM
2020 C=(INT(0/(2-B)))/2
2030 C=C-INT(C)
2040 IF C() THEN C=1
2050 RETURN

```

```

10 REM K2609 TEST PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 INTERVAL ON
50 ON INTERVAL=20 GOSUB 70
60 GOTO 60
70 IF I=0 THEN OUT ADDR,0
80 IF I=1 THEN OUT ADDR,255
90 I=I-1 : RETURN

0 B=3
10 REM K2609 SINGLE BIT PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 OBUF=0 : OUT ADDR,OBUF
50 INPUT "ALTER WHICH OUTPUT ";A
60 GOSUB 1000 : CLS : GOTO 50

1000 REM K2609 SINGLE BIT ROUTINE
1010 REM
1020 B=2-A : C=(INT(OBUF/B))/2
1030 C=C-INT(C)
1040 IF C=0 THEN OBUF=OBUF+B
1050 IF C() THEN OBUF=OBUF-B
1060 OUT ADDR,OBUF : RETURN

10 REM K2609 RUNNING LIGHT PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 A=1 : INTERVAL ON
50 ON INTERVAL=10 GOSUB 70
60 GOTO 60
70 IF A=255 THEN C=1
80 IF C=1 THEN A=0-B : B=B+2
90 IF C=0 THEN A=2+1
100 OUT ADDR,A
110 IF A=0 THEN C=0 : B=1
120 RETURN

10 REM K2609 SPECIAL EFFECT
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 A=16 : B=0
50 C=A+B : IF C=130 THEN 110
60 A=A+2 : B=B/2
70 OUT ADDR,C
80 FOR I=0 TO 130
90 NEXT I
100 GOTO 50
110 A=A/2 : B=B+2
120 IF B=16 THEN GOTO 40
130 C=A+B : OUT ADDR,C
140 FOR I=0 TO 10
150 NEXT I
160 GOTO 110

```

```

10 REM K2610 TEST PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 A=INP(ADDR)
50 LOCATE 1,15
60 PRINT "INPUT VALUE IS ";A
70 LOCATE 21,15:PRINT "MILLIVOLT"
80 GOTO 40

10 REM K2611 TEST PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 LOCATE 0,8
50 A=255-INP(ADDR)
60 FOR I=1 TO 8
70 B=INT(A/2) : C=A-2*B : A=B
80 PRINT "INPUT ";I;"IS ";C
90 NEXT I
100 GOTO 40

1000 REM K2611 SINGLE BIT ROUTINE
1005 REM
1010 B=(255-(INP(ADDR)))/2^(A-1)
1020 B=(INT(B))/2
1030 B=B-INT(B) : IF B() THEN B=1
1040 RETURN

10 REM K2616 TEST PROGRAM
20 REM
30 CLS : INPUT "ADDRESS ";ADDR
40 OUT ADDR,0
50 GOSUB 160
60 OUT ADDR,255
70 GOSUB 160
80 GOTO 40
90 LOCATE 0,6
100 PRINT "NEW OUTPUT VALUE"
110 LOCATE 17,6 : INPUT A
120 OUT ADDR,A : LOCATE 0,9
130 PRINT "METER SHOULD READ ";
140 PRINT A+4 : "MILLIVOLT"
150 GOTO 90
160 FOR I=1 TO 400
170 D$=INKEY$
180 IF D$="p" OR D$="P" THEN 90
190 NEXT I
200 RETURN

```

## VELLEMAN KIT K2629 REAL TIME CLOCK INTERFACE FOR HOME COMPUTERS (NEEDS K2615, K2616 OR K2628 MOTHERBOARD).

### Algemeen:

Met behulp van deze kit en het geschikte moederbord kan u uw home computer uitbreiden met een uurwerk met kalender en alarm, en 50 CMOS battery-backup geheugenplaatjes.

Doordat de klok volledig onafhankelijk van de cpu werkt, kan ze overal ingezet worden waar het programma tijdsafhankelijk beslissingen moet nemen, zoals in schakelsystemen, procescontrole, tijdsregistratie, enz.

De 50 RAM plaatsen kunnen gebruikt worden om belangrijke gegevens op te slaan, zodat men na een eventuele stroomuitval het systeem veilig kan heropstarten wat zeer belangrijk is voor bijvoorbeeld schakel- en procescontroletoepassingen.

Het aansluiten op de computer gebeurt via een moederbord dat de signalen van de computer buffert, de nodige hulpsignalen genereert en de voeding van de interfacekaartjes verzorgt. Dit moederbord verschilt naargelang het type computer dat u bezit: voor de ZX-Spectrum gebruikt u de K2615, voor de ZX-81 de K2616 en voor de Commodore-64 de K2628.

Dit is slechts één van de interface kaarten uit ons programma, andere zijn bijvoorbeeld:

- de uitgangskaart K2609, waarmee u diverse apparatuur kunt schakelen, informatie naar buiten brengen op controlelampjes of LED's, een lichtshow maken, modelbouw besturingen realiseren enz.
- de optocoupler ingangskaart K2611, waarmee u de toestand van apparaten (aan/uit, tijdsregistratie op machines en dergelijke), schakelaars, detectoren (niveaubewaking, algemene controle van alarmsystemen enz.) en vele andere dingen kunt controleren.
- de A/D converter K2610, waarmee u een analoge grootte zoals spanning, stroom, temperatuur, vochtigheid, druk, lichtsterkte, stand van een as, enz. kunt inlezen in de computer.

Toepassingen zijn legio: procesbesturing, CV-regeling, klimatisatie, regeling van pompdebieten, enz.

- de D/A converter K2618, waarmee u een analoge signaal kunt opwekken voor bv. servosystemen (richten van antennes, spots, enz.) modelbouw besturing, snelheidsregeling van motoren enz.

- de Centronics interface K2614 die u in staat stelt om het even welke printer met een Centronics (parallel) interface rechtstreeks te sturen om bv. een keurige afdruk van uw gegevens, tabellen, programma's enz. te maken.

Ander I/O systemen zijn momenteel in ontwikkeling en zullen aan deze lijst worden toegevoegd. U kunt de kaarten naar eigen behoefte onderling mengen (max. 4 per moederbord). Een of meerdere kaarten van hetzelfde type mogen naar believen worden toegepast. Indien u bijvoorbeeld een tijdsregistratie systeem wenst op te bouwen voor zestien machines, en de resultaten afdrucken m.b.v. een parallelprinter, dan kan u gebruik maken van twee K2611 ingangskaarten, een K2629 real time clock, en een K2614 Centronics interface. De positie op de moederprint is willekeurig. Ook kunnen meerdere moederborden op elkaar worden aangesloten, zodat u het maximum aan te brengen aantal kaarten vergroot. Opgelet echter: samen met de real time clock mogen slechts drie output-type kaarten (dus kaarten waar u naar schrijft, zoals de K2609, K2614, K2618 of K2635) gebruikt worden in kaskade schakelingen van moederborden.

Anders loopt u gevaar verkeerde data te ontvangen van de real time clock.

### Technische gegevens:

- CMOS technologie, mogelijkheid tot batterij(nood)voeding
- klok met uren, minuten, seconden
- kalender met automatische schrikkeljaaraanpassing
- mogelijkheid om een dagelijks alarm in te geven
- 50 RAM geheugenplaatjes voor het opslaan van belangrijke data
- programmavoorbeelden (in BASIC) in de handleiding
- aansluiting op de ZX-Spectrum door inpluggen op het moederbord K2615
- aansluiting op de ZX-81 door inpluggen op het moederbord K2616
- aansluiting op de Commodore-64 door inpluggen op het moederbord K2628
- gebruikt slechts twee interface-adressen
- 8-bit adresdecodering op de print
- stroomopname: 5V/75mA (voeding verzorgd door het

## VELLEMAN KIT K2629 INTERFACE HORLOGE A TEMPS REEL POUR ORDINATEUR PERSONNEL (NECESSITE UNE CARTE DE BASE K2615, K2616 OU K2628).

### Généralités:

A l'aide de ce kit et la carte de base appropriée, vous pouvez étendre votre ordinateur d'une horloge avec calendrier et alarme et de cinquante places de mémoire CMOS avec pile de secours (back-up battery). Vu que l'horloge fonctionne totalement indépendamment du CPU, elle peut être installée partout où le programme doit prendre des décisions dépendant du temps tel que: systèmes de commutation, contrôles de procédés de fabrication, enregistrement du temps, etc.

Les 50 places RAM peuvent être utilisées pour mémoriser des données importantes pour qu'après une interruption de courant éventuelle, on puisse redémarrer le système en toute sécurité, ce qui est très important pour, par exemple, des applications de commutation et de contrôle de procédés.

La connexion à l'ordinateur se fait via la carte de base qui tamponne les signaux de l'ordinateur, génère les signaux auxiliaires nécessaires et approvisionne l'alimentation des cartes d'interface. Cette carte de base diffère d'après le type d'ordinateur: pour le ZX-81 il faut utiliser la K2616, pour le ZX-Spectrum la K2615 et pour le Commodore-64 la K2628.

Celle-ci n'est qu'une des interfaces de notre programme. D'autres exemples sont:

- la carte de sortie K2609, vous permettant de connecter de divers appareils, d'envoyer des informations vers l'extérieur sur des lampes de contrôles ou des LED's, de faire un show lumineux, de réaliser des commandes de modèles réduits, etc.

- la carte d'entrée à optocoupleurs K2611, permettant de contrôler l'état des appareils (allumé/éteint, enregistrement de temps sur machines ou similaires), d'interrupteurs, de détecteurs (sécurité de niveau, contrôle général de systèmes d'alarme etc.) et encore beaucoup d'autres choses.

- le convertisseur A/D K2610, permettant de lire dans l'ordinateur une grandeur analogique telle que: tension, courant, température, humidité, pression, intensité lumineuse, état d'un axe etc.

Les applications sont nombreuses: contrôle de procédés, réglage de chauffage centrale, climatisation, réglage de débit de pompe etc.

- le convertisseur D/A K2618, permettant de créer un signal analogique pour, par exemple: les systèmes de servo (direction d'antennes, spots, etc.) contrôles de modèles réduits, réglage de vitesse de moteurs etc.

- l'interface Centronics K2614, permettant de contrôler directement n'importe quelle imprimante avec porte de communication Centronics (parallèle) pour, par exemple, faire un imprimé impeccable de vos données, tableaux, programmes etc.

D'autres systèmes I/O sont actuellement en développement et seront ajoutés à cette liste. Vous pouvez mélanger ces cartes entre elles selon vos besoins (max. 4 par carte de base). Une ou plusieurs cartes du même type peuvent être appliquées au choix. Si par exemple, vous désirez construire un système d'enregistrement de temps pour 16 machines et copier les résultats avec, par exemple, une imprimante parallèle, vous pouvez utiliser deux cartes d'entrée K2611, une K2629 (horloge à temps réel) et une interface Centronics K2614. La position sur la carte de base est au choix. On peut aussi connecter plusieurs cartes de base l'une après l'autre, vous permettant d'agrandir le nombre maximal de cartes.

Attention: avec le K2629 on ne peut qu'utiliser au maximum 3 cartes du type sortie (donc des cartes auxquelles vous écrivez, comme p.e. K2609, K2614, K2618 ou K2635) sur une chaîne de cartes de base.

Sinon vous risquez de recevoir de fausses données du real time clock K2629.

### Données techniques:

- Technologie CMOS, possibilité d'alimentation de secours par pile
- horloge avec heures, minutes, secondes
- calendrier avec adaptation automatique d'année bissextile
- possibilité d'introduire un alarme journalier
- 50 places de mémoire RAM pour stocker des données importantes
- exemples de programme (en Basic) dans le manuel
- connexion au ZX-Spectrum par l'insertion sur la carte de base K2615

moederbord)  
- afmetingen: 106 x 106 x 15 mm

#### Bouw:

- Monteer alle draadbruggen J, aangeduid met een VOLLE lijn op de print.  
- Gaat u deze interface gebruiken op een ZX-Spectrum, monteer dan alle gestippeld getekende draadbruggen J7. De draadbruggen J0 laat u open.  
- Gaat u deze interface gebruiken op een ZX-81 of Commodore-64, monteer dan alle gestippeld getekende draadbruggen J0. De draadbruggen J7 laat u open.  
- Monteer de draadbruggen A0 tot A7 naargelang het adres dat u aan de kaart wenst te geven. De draadbrug monteren is "high select" voor deze adreslijn, de verbinding open laten is "low select". In de handleiding bij het moederbord vindt u hierover een uitgebreide uitleg.  
- Monteer R1 tot R15, weerstanden van 4K7 (geel, violet, rood)  
- Monteer R16 en R17, weerstanden van 10K (bruin, zwart, oranje)  
- Monteer R18 en R19, weerstanden van 1K (bruin, zwart, rood)  
- Monteer R20 en R21, weerstanden van 1M (bruin, zwart, groen)  
- Monteer R22, weerstand van 68 Ohm (blauw, grijs, zwart)  
- Monteer R23, weerstand van 100 Ohm (bruin, zwart, bruin)  
- Monteer R24, weerstand van 220K (rood, rood, geel)  
- Monteer R25, weerstand van 10M (bruin, zwart, blauw)  
- Monteer R26, weerstand van 2K2 (rood, rood, rood)  
- Monteer D1 tot D4, kleinsignaaldioden van het type 1N914 of 1N4148. LET OP DE POLARITEIT ! Het type 1N4148 is soms voorzien van een kleurcode (brede gele band, bruin, geel, grijs). In dat geval moet de BREDE GELE BAND overeenkomen met het streepje op de print. Als de diode voorzien is van een gewone cijferopdruk, dan moet het ZWARTE bandje overeenkomen met het streepje op de print.  
- Monteer ZD1, zenerdiode van 6,8V. Let op de polariteit !  
- Monteer een 24-pens voetje voor IC1.  
- Monteer een 14-pens voetje voor IC2 tot IC6.  
- Monteer C1, condensator van 22pF.  
- Monteer C2, condensator van 47pF.  
- Monteer C3 en C4, condensatoren van 12nF.  
- Monteer C5 tot C8, Sibaït condensatoren van 100nF.  
- Monteer CT1, trimcondensator.  
- Monteer T1 en T2, transistoren van het type BC547, BC548, BC549, BC237, BC238 of BC239.  
- Monteer T3, transistor van het type BC557  
- Monteer LD1, rode LED. Let op de polariteit (platte zijde) !  
- Monteer printpenen voor SQW en FS.  
- Monteer het kristal. Doe dit heel voorzichtig, want dit is een vrij breekbaar onderdeel. Let op dat de draadjes geen kortsluiting maken, onderling of met de behuizing. Hou de aansluitdraden kort !  
- Monteer de mannelijke connector. Schroef hem eerst vast met de kortste boutjes, en met de moeren aan de kant van de connector (zie fig. 1). Soldeer nu de contacten.  
- Plaats IC1, van het type MC of HD 146818 in het voetje. Let op de stand van de nok: deze moet naar IC3 gericht zijn.  
- Plaats IC2, van het type CD4093 of eq. in het voetje. Let op de stand van de nok: deze moet naar de trimmer gericht zijn.  
- Plaats IC3 en IC4, type 74LS136 in hun voetjes. Let op de stand van de nok: deze moet naar IC6 gericht zijn.  
- Plaats IC5, type 74LS05 in het voetje. Let op de stand van de nok: deze moet naar de batterijaansluitingen gericht zijn.  
- Plaats IC6, type 74LS10 in het voetje. Let op de stand van de nok: deze moet naar R13 gericht zijn.  
- Voor de batterijvoeding heeft u de keuze tussen een gewone, extern te monteren batterij van 4,5V, of een nikkel-cadmium accu waarvoor plaats is voorzien op de print. In het eerste geval monteert u twee printpenen voor de aansluiting van de batterij, in het tweede geval monteert u de accu, en de draadbrug "BATT CHARGE". Monteer NOOIT de draadbrug voor het laadcircuit als u een gewone batterij gebruikt ! Gedurende de tijd dat de 9V van het moederbord aanwezig is wordt de accu geladen met een stroom die voorzien is om overdag met de gewone spanning en 's nachts op accu te werken. Staat uw computer echter altijd aan, dan verdient het aanbeveling om R26 te vervangen door een 3K9 of 4K7 type om de laadstroom wat lager in te stellen. R26 mag echter in geen enkel geval vervangen worden door een lagere waarde ! Wanneer u de accu voor het eerst gebruikt moet u er wel rekening mee houden dat er ongeveer vier dagen continu geladen moet worden vooraleer de volle capaciteit ter beschikking is.  
- Monteer de vrouwelijke connector op het moederbord. Steek de boutjes door de connector, en zet het geheel vast op het moederbord met twee moertjes (zie fig. 2). Soldeer nu de contacten.  
- Monteer de twee printgeleiders zoals op fig. 2. Zet ze vast met twee zelftappende (Parker) schroefjes.

- connexion au ZX-81 par l'insertion sur la carte de base K2616  
- connexion au Commodore-64 par l'insertion sur la carte de base K2628  
- n'utilise que deux adresses d'interface  
- décodage d'adresse 8-bit sur la plaquette  
- absorption de courant: 5V/75mA (alimentation livrée par la carte de base)  
- dimensions: 106 x 106 x 15 mm

#### Construction:

- montez tous les pontages "J", indiqués par un trait PLEIN sur la plaquette  
- si vous utilisez cette interface sur un ZX-Spectrum, montez tous les pontages "J7", indiqués par une ligne pointillée. Laissez les pontages "J0" ouvert.  
- si vous utilisez cette interface sur un ZX-81 ou Commodore-64, montez tous les pontages "J0", indiqués par une ligne pointillée. Laissez les pontages "J7" ouvert.  
- montez les pontages A0 à A7 d'après l'adresse que vous désirez donner à la carte. Pour une ligne d'adresse, monter le pontage signifie "high select", ne pas le monter signifie "low select". Ce sujet est largement expliqué dans le manuel de la carte de base.  
- montez R1 à R15, résistances de 4K7 (jaune, violet, rouge)  
- montez R16 et R17, résistances de 10K (brun, noir, orange)  
- montez R18 et R19, résistances de 1K (brun, noir, rouge)  
- montez R20 et R21, résistances de 1M (brun, noir, vert)  
- montez R22, résistance de 68 Ohm (bleu, gris, noir)  
- montez R23, résistance de 100 Ohm (brun, noir, brun)  
- montez R24, résistance de 220 K (rouge, rouge, jaune)  
- montez R25, résistance de 10M (brun, noir, bleu)  
- montez R26, résistance de 2K2 (rouge, rouge, rouge)  
- montez D1 à D4, diodes à faible signal du type 1N914 ou 1N4148. ATTENTION A LA POLARITE ! Le type 1N4148 est parfois pourvu d'un code couleur (large bande jaune, brun, jaune, gris). Dans ce cas la LARGE BANDE JAUNE doit correspondre avec le tiret sur la plaquette.  
- montez ZD1, diode Zener de 6,8 V. Attention à la polarité !  
- montez un support 24 broches pour IC1  
- montez un support 14 broches pour IC2 à IC6  
- montez C1, condensateur de 22pF.  
- montez C2, condensateur de 47pF.  
- montez C3 et C4, condensateurs de 12nF  
- montez C5 à C8, condensateurs Sibaït de 100nF  
- montez CT1, condensateur variable  
- montez T1 et T2, transistors du type BC547, BC548, BC549, BC237, BC238 ou BC239.  
- montez T3, transistor du type BC557  
- montez LD 1, led rouge. Attention à la polarité (méplat) !  
- montez les cosses pour SQW et FS.  
- montez le quartz. Faites-le très soigneusement puisqu'il s'agit ici d'une pièce très fragile. Faites en sorte que les fils ne causent pas de court-circuit entre-eux ou avec le boîtier. Faites les connexions le plus court que possible.  
- montez le connecteur mâle. Fixez-le d'abord avec les vis les plus courtes et les écrous du côté connecteur - voir fig. 1 - ensuite soudez les contacts  
- mettez IC1 du type MC ou HD146818, sur son support, l'encoche tournée vers IC4.  
- mettez IC2, du type CD4093 ou équivalent, sur son support l'encoche vers le trimmer.  
- mettez IC3 et IC4, du type 74LS136, sur leur support, l'encoche vers IC6.  
- mettez IC5, du type 74LS05, sur son support, l'encoche vers les connexions de la pile.  
- mettez IC6, du type 74LS10, sur son support, l'encoche vers R13.  
- pour l'alimentation de secours, vous avez le choix entre une pile ordinaire de 4,5 V (externe) ou un accu canicelle pour lequel une place est prévue sur la plaquette. Dans le premier cas, montez deux cosses pour la connexion de la pile. Dans le deuxième cas, montez l'accu et le pontage "BATT CHARGE". Ne JAMAIS monter le pontage du circuit de charge si vous utilisez une simple pile. Pendant que la carte de base est sous tension (9V), l'accu est chargé par un courant qui est prévu pour travailler le jour avec l'alimentation normale et la nuit avec l'accu. Si votre ordinateur est constamment sous tension, il est conseillé de remplacer R26 par une résistance de 3K9 ou 4K7 pour obtenir un courant de charge plus faible. De toute façon, R26 ne peut jamais être remplacée par une valeur inférieure ! Si vous utilisez l'accu pour la toute première fois, il faut en tenir compte qu'il doit être en charge continue pendant plus ou moins 4 jours pour être à pleine capacité.  
- montez le connecteur femelle sur la carte de base. Passez les vis par le connecteur et fixez le tout sur la carte de base à l'aide des deux écrous (voir fig. 2). Ensuite soudez les contacts.  
- montez les deux conducteurs comme indiqué sur la figure 2 et fixez-les avec deux vis (Parker).

### Test en afregeling

Opmerking: alle vermelde programma's vindt u achteraan in de handleiding. De variabele ADDR staat voor het adres dat u aan de kaart gegeven heeft met de adresjumpers. Voor de berekening ervan verwijzen wij naar de handleiding bij het moederbord. Houd er echter wel rekening mee dat bij een ZX-81 of Commodore-64 A0 steeds als 0 moet worden beschouwd bij de berekening van ADDR, terwijl voor de Spectrum anderzijds A7 steeds als nul moet worden beschouwd. Dit is zo gedaan om gemakkelijk het onderscheid te kunnen maken tussen ADDR1 en ADDR0. Daar bij een Spectrum A0 steeds 1 moet zijn, werd daar A7 gebruikt voor de keuze tussen ADDR1 en ADDR0. Door het aanbrengen van de jumpers J0 of J7 wordt dit verschil in de hardware vastgelegd, en wordt meteen A0 of A7 op nul gezet, ongeacht of u de adresjumpers monteerde of niet.

- Ook voor het omrekenen van decimale getallen naar binair en omgekeerd verwijzen we naar de handleiding bij het moederbord, en eventueel het handboek bij uw computer. Deze omrekeningen zal u verder in de test eventueel nodig hebben.

- Laat ons tenslotte nog opmerken dat de batterij niet strikt noodzakelijk is om de klok te laten werken, hoewel u dan een groot aantal van de voordelen van de schakeling verliest. Als u de batterij gaat verwisselen, schakel dan eerst de voeding van het moederbord in, zodat u geen gegevens verliest. Een goede batterij zal de klok een half jaar aan de gang houden zonder problemen.

Plug de real time clock interface kaart als ENIGE kaart op het moederbord. Sluit het moederbord aan op de computer ZONDER andere randapparatuur (printer, microdrive, RAM-kaarten of dergelijke), en schakel de spanning in. Als eerste test gebruikt u het RAMTEST programma. Dit gaat in het geheugen van de klokchip bepaalde gegevens schrijven (170 of 85) en ze teruglezen. Op die manier worden adres- en databus getest, en het grootste gedeelte van het interfacebord zoals adresdecodering en lees- en schrijfsignalen. Als alles goed werkt moet u op het scherm afwisselend 170 en 85 uitgeprint krijgen.

Zijn de getallen echter willekeurig of steeds 255, dan heeft u ofwel het adres verkeerd berekend, een foutje begaan bij de montage, of is de spanning van het moederbord niet ingeschakeld.

Werkt alles tot hertoe naar behoren, laad dan het demonstratieprogramma in de computer. Let wel op dat u de juiste versie voor uw computer kiest! Wanneer u klaar bent, SAVE het programma eerst op band vooraleer verder te gaan. Start het programma en geef antwoord op de vragen die het stelt. Wanneer u de klok heeft gestart bij de laatste vraag, dan ziet u op het scherm onder andere de tijd verschijnen in uren, minuten, en seconden.

Voor de afregeling heeft u twee mogelijkheden: met een zeer preciese frekwentieteller (deze moet kristalgestuurd zijn, en uitgerust met een kristaloven) of gewoon met een goed uurwerk. Voor de afregeling met een frekwentieteller is er een testpunt (FS) voorzien waar u kan aftakken. Daar moet u precies 32768 Hz meten. Verdraai CT1 heel voorzichtig tot u de ideale waarde bekomt.

Regel u af met een uurwerk, start de klok dan en laat ze minstens een uur lopen. Corrigeer de instelling van CT1 heel voorzichtig indien nodig. Verdraai CT1 nooit meer dan enkele graden tegelijk, anders gaat u steeds voorbij de ideale waarde gaan in deze of gene richting. Eens u per uur geen noemenswaardige afwijkingen meer heeft kan u "long term" gaan regelen: laat de klok telkens een hele dag werken alvorens bij te regelen.

In verband met de precisie op lange termijn regelt u best bij de voeding die u overwegend gaat gebruiken: staat het systeem permanent onder spanning, behalve bij netuitval, regel dan ook bij gewone netvoeding. Wenst u het systeem slechts sporadisch of maar een paar uur per dag te gebruiken, zodat de klok hoofdzakelijk door batterijen gevoed wordt, regel dan ook af bij batterijvoeding. Indien u hier geen rekening mee houdt dan kan de fout enkele seconden per week bedragen.

Een prettige bijkomstigheid van deze twee afregelmogelijkheden is dat, wanneer u over een niet al te preciese frekwentimeter beschikt, u deze kan kalibreren! Daartoe gaat u als volgt tewerk: regel eerst de klok heel nauwkeurig. Meet dan de frekwentie op de printpen FS. Regel nu de frekwentieteller zo dat hij 32768 Hz aanduidt.

### Gebruik

Om alle mogelijkheden van deze klok ten volle te kunnen benutten moet u wel enig inzicht hebben in de opbouw van de schakeling. In principe kan de klokchip, het hart van deze interface, beschouwd worden als een geheugen van 64 bytes, dat echter "eigen initiatief" aan de dag legt, en, weliswaar onder controle van de processor, de RAM-plaatsen zelf aanpast aan de tijd en de datum. Om geen 64 interface-adressen voor deze ene kaart alleen nodig te hebben, is er een kunstgreep toegepast: het adres binnen de klokchip

### Vérification et réglage:

Remarque: Plus loin dans le manuel, vous trouverez tous les programmes mentionnés.

La variable ADDR est pour l'adresse que vous avez donnée au moyen des pontages d'adresse. Pour le calcul nous vous renvoyons au manuel de la carte de base. Il faut en tenir compte que pour le ZX-81 ou pour un Commodore-64, A0 doit toujours être considéré comme 0 en calculant ADDR, tandis que pour le Spectrum, c'est A7 qu'il faut considérer comme zéro, ce qui nous permet de distinguer facilement ADDR1 et ADDR0. De fait que pour un Spectrum A0 doit toujours être un "1", nous avons pris A7 pour le choix entre ADDR1 et ADDR0. Cette différence est fixée dans le hardware par l'apport des pontages J0 ou J7 et A0 ou A7 est en même temps mis à zéro, que vous montez le pontage ou non.

Pour la conversion des chiffres décimaux en binaires et vice-versa, nous vous renvoyons également au manuel de la carte de base et éventuellement au manuel de l'ordinateur. Plus loin dans le texte vous aurez éventuellement besoin de ces conversions.

Nous vous faisons remarquer que la pile n'est pas strictement nécessaire pour faire fonctionner l'horloge, quoique vous perdez une grande partie des avantages du circuit. Si vous devez changer la pile, faites d'abord fonctionner l'alimentation de la carte de base pour ne pas perdre de données. Une bonne pile fera fonctionner l'horloge sans problèmes pendant six mois environ.

Inserrez la carte interface "real time clock" (horloge temps réel) comme SEULE carte sur la carte de base. Connectez la carte de base à l'ordinateur sans aucun périphérique (imprimante, micro-drive, carte RAM ou similaire) et mettez sous tension. Comme premier test utilisez le programme RAMTEST. Il inscrira dans la mémoire certaines données (170 ou 85) et les relira. De cette manière on teste le bus d'adresse et de données, et la plus grande partie de la carte d'interface comme le décodage d'adresse et les signaux de lecture et d'écriture. Si tout fonctionne convenablement vous devez voir apparaître alternativement 170 et 85. Si les nombres sont quelconque ou toujours 255, vous avez mal calculé une adresse ou, il y a une erreur de montage, ou, la carte de base n'est pas alimentée (pas de tension). Si tout fonctionne convenablement chargez le programme de démonstration dans l'ordinateur. Assurez-vous d'avoir choisi la bonne version pour votre ordinateur! Dès que vous êtes prêt, SAUVEZ (SAVE) le programme d'abord sur bande avant d'aller plus loin. Démarrez le programme et répondez aux questions qu'il vous posera. Lorsque vous aurez démarré l'horloge à la dernière question, vous verrez apparaître entre autres les heures, minutes et secondes.

Pour le réglage, il y a deux possibilités:

- avec un fréquence-mètre très précis qui doit être piloté, par quartz et doit posséder un four à quartz, ou tout simplement avec une montre. Un point de test (FS) est prévu pour faire le réglage avec un fréquence-mètre. Sur ce point de test vous devez mesurer exactement 32768Hz. Tournez CT1 doucement pour obtenir la valeur idéale.

- si vous réglez avec une montre, faites démarrer l'horloge et laissez la fonctionner durant au moins une heure. Ajustez CT1 si nécessaire. Ne tournez CT1 avec quelques degrés à la fois, sinon vous dépasserez la valeur idéale dans l'une ou l'autre direction. Si après une heure vous ne constatez pas de déviation notable vous pourrez régler à long terme; laissez fonctionner l'horloge chaque fois une journée entière entre les réglages. En rapport avec la précision à long terme, il vaut mieux régler avec l'alimentation dont vous vous servirez; si le système est constamment sous tension, mis à part en cas de panne de courant, réglez également en utilisant l'alimentation réseau, donc avec la carte de base sous tension. Si vous désirez utiliser le système assez sporadiquement ou seulement quelques heures par jour de façon que l'horloge est principalement alimentée par piles, réglez aussi sur alimentation par pile. Si vous n'en tenez pas compte, l'erreur sera de quelques secondes par semaine. Un a-côté amusant de ces deux possibilités de réglage est que si vous possédez un fréquence-mètre qui n'est pas très précis, vous pouvez la calibrer! Vous faites comme suit: réglez d'abord l'horloge avec précision. Mesurez ensuite la fréquence sur le point de test FS. Réglez ensuite le fréquence-mètre jusqu'à obtenir la lecture de 32768Hz.

### Utilisation:

Pour pouvoir utiliser toutes les possibilités de cette horloge, vous devriez savoir ce qui se passe à l'intérieur du circuit. En principe, on peut considérer le chip horloge, qui est le cœur de cette interface, comme une mémoire de 64 bytes, qui met à jour "l'initiative propre" et qui, bien que contrôlé par un processeur, arrange lui-même les places de RAM à l'heure et à date. Afin de ne pas avoir besoin de 64 adresses d'interface, uniquement pour cette carte, on a appliqué un truc: l'adresse à l'intérieur du chip horloge s'in-

wordt geschreven op adres ADDR1, terwijl de eigenlijke data-overdracht plaatsvindt via adres ADDR0. Zo ziet u dat bv. op lijn 180 van het demonstratieprogramma eerst het adres van het "day of the week"-register op ADDR1 geschreven wordt, terwijl de eigenlijke data-overdracht op lijn 190 via ADDR0 verloopt.

Voor de bepaling van ADDR0 en ADDR1 zorgen IC3 en IC4, een set van open-collector EXOR poorten. Deze fungeren als inverterende of niet-inverterende buffer. Is de draadbrug aangebracht dan inverteert de poort niet, en een hoog op de ingang zal de uitgangstransistor van de poort doen sperren. Brengt u de draadbrug niet aan, dan zal een "laag" op de adreslijn moeten staan om de uitgangstransistor te doen sperren. Is het korrekte adres nu aanwezig, en is GENIORQ laag, dan sperren alle uitgangstransistoren, en zorgt R9 ervoor dat er een "hoog" verschijnt, wat beduidt dat de computer met deze interface iets wil gaan doen. Naargelang het soort computer dat u heeft, wordt of A0 of A7 hierbij niet betrokken. De toestand van deze adreslijn bepaalt dan of het over ADDR0 of over ADDR1 gaat. Wordt er nu geschreven op ADDR1, dan zal er via N5 (want WR is dan laag en A0 of A7 hoog) een positieve puls verschijnen op pen 14 van IC1, de adres-strobe ingang. De data die op dat moment op de datalijnen staat wordt dan in de clockchip opgeslagen als het RAM-adres waarmee de computer wil werken.

Wordt er gewerkt op ADDR0, dan bepaalt de toestand van RD en WR of het over een lees- dan wel een schrijfoperatie gaat op het vooraf bepaalde RAM-adres. De benodigde controle-signalen worden dan via N6 respectievelijk N7 aan IC1 doorgegeven.

Om de klok heel precies te laten lopen is er rond N1 en N2 een gebufferde kristaloscillator gebouwd. De andere helft van dit IC, samen met T2 en T3, zorgt ervoor dat wanneer de 9V van het moederbord lager dan 7,5 V komt, en er dus gevaar is dat de 5V voedingsspanning zou uitvallen, de voeding van de klok overgenomen wordt door de batterij, dat de klok niet meer toegankelijk is voor de computer (CE wordt hoog, dit om te vermijden dat er via de datalijnen nutteloze stroom uit de batterij zou opgenomen worden), en dat de chip gereset wordt.

Voor de indeling van de 64 adressen verwijzen we naar fig. 3, het adresbereik is verdeeld in drie blokken; het klokgedeelte met alarmtijd en kalender, de status- en controleregisters, en het CMOS-RAM geheugen.

Laten we eerst de registers A t.e.m. D eens van nabij bekijken (zie ook fig. 4).

#### Register A:

De bits D0 en D3 bepalen de frekwentie van de blok golf op pen 23 en via T1 dus ook op LD1 en SQW OUT (zie tabel 1). Deze werd in lijn 50 van het demonstratieprogramma op 1kHz ingesteld, waardoor u, als u een luidsprekertje op SQW OUT aansluit, bij het bereiken van de alarmtijd een waarschuwingssignaal hoort. Door het indrukken van om het even welke toets kan u dit alarm afzetten.

Bits D4 tot D6 worden ingesteld naargelang de kristalfrekwentie (zie tabel 2), in ons geval is dit 32768 Hz. Met deze bits kan men ook de gehele delerschakeling, die van het oscillatorsignaal een 1Hz (een puls per seconde) signaal maakt, op nul zetten, zodat de klok precies een seconde na de start ook een seconde verspringt. Anders is het moment van deze "update" niet juist bepaald, maar valt die afhankelijk van de stand van de delers ergens binnen de eerste seconde.

D7, de "Update In Progress" vlag is zeer belangrijk bij het programmeren van de interface kaart. Elke seconde worden immers alle klok en kalenderregisters aangepast. Dit wil zeggen dat men, wanneer men net op dat moment een van deze registers wil gaan lezen, men kans loopt om foutieve informatie te ontvangen. Om dit risico te verlagen reageert de chip gewoon niet op een leesinstructie gedurende deze periode, zodat de computer dan steeds 255 leest. 244 microseconden voor de update echter wordt de UIP vlag op 1 gezet, zodat de microprocessor kan weten dat hij geen leesroutine meer moet opstarten. Dit is vooral van belang voor de gebruikers die hun interface in machinetaal willen besturen. Een BASIC programma kan echter binnen deze zeer korte tijd geen routine afwerken, en daarvoor moet er een andere oplossing gezocht worden, via register C.

#### Register B:

Bit 0, "Daylight Savings Enable" laat een automatische aanpassing aan het "zomeruur" toe. Als deze bit op 1 gezet wordt springt de klok op de laatste zondag in april over van 1:59:59 AM op 3:00:00 AM. Op de laatste zondag van oktober verspringt de klok, de eerste keer dat ze 1:59:59 AM bereikt over op 1:00:00 AM.

Bit 1, 12 of 24 uren klok. Als deze bit op 1 gezet wordt is er gekozen voor de 24 uren versie.

Bit 2, Data Mode, laat de keuze tussen een binair formaat van de data in de registers (zoals bij BASIC computers gebruikelijk) of BCD.

Bit 3, Square Wave Enable, laat de in register 1 geprogram-

scrit sur l'adresse ADDR1, alors que le transfer réel de données se fait via l'adresse ADDR0.

Ainsi vous voyez par exemple sur la ligne 180 du programme de démonstration que l'adresse du registre "day of the week" s'inscrit sur ADDR1 tandis que le transfer réel de données se déroule sur la ligne 190 via ADDR0. IC3 et IC4, un jeu de portes EXOR à collecteur ouvert, s'occupent de la détermination de ADDR0 et ADDR1. Ces deux intégrés fonctionnent comme tampon inversé et non-inversé. Si on monte le pontage, la porte ne s'inverse pas et un "haut" sur l'entrée bloquera le transistor de sortie de la porte. Si vous ne montez pas ce pontage, un "bas" sera sur la ligne d'adresse pour bloquer le transistor de sortie. Si l'adresse correcte est obtenue et que GENIORQ est bas, tous les transistors de sortie seront bloqués et R9 fait apparaître un "haut" ce qui signifie que l'ordinateur fera quelque chose avec cette interface. D'après l'ordinateur que vous avez, A0 ou A7 ne sont pas pris en considération. L'état de cette ligne d'adresse détermine s'il s'agit de ADDR0 ou ADDR1. Si on écrit sur ADDR1 une pulsation positive apparaîtra via N5 (étant donné que WR est "bas" et A0 ou A7 est "haut") sur la broche 14 de IC1, l'entrée strobe de l'adresse. Les données se trouvent en ce moment sur les lignes de données sont introduits dans le chip horloge comme l'adresse RAM, avec lequel l'ordinateur veut travailler. Si on travaille sur ADDR0, l'état de RD et de WR détermine s'il s'agit d'une opération de lecture ou d'écriture sur l'adresse RAM déterminée auparavant. Les signaux de contrôle nécessaires sont transmis à IC1 respectivement via N6 et N7.

Pour que l'horloge fonctionne avec précision, on trouve autour de N1 et N2 un oscillateur à quartz tamponné. L'autre moitié de cet intégré, avec T2 et T3, sert à faire reprendre l'alimentation par une pile au cas où l'alimentation de la carte de base (9V) descendrait en dessous de 7,5 V, ce qui causerait le danger que l'horloge n'est plus accessible pour l'ordinateur (CE devient "haut") pour éviter un transfer de courant inutile de la pile via les lignes de données) et que le chip est remis à zéro.

Pour la répartition des 64 adresses, nous vous renvoyons à la figure 3. La gamme d'adresse est divisée en trois blocs: la partie horloge avec alarme et calendrier, les registres de contrôle et la mémoire CMOS-RAM.

Voyons tout d'abord de plus près les registres de A à D (voir fig. 4):

#### Réglage A:

Les bits D0 à D3 déterminent la fréquence d'onde carrée sur la broche 23 et via T1 également sur LD1 en SQW OUT (voir tabl. 1). Celle-ci est ajustée sur 1 kHz à la ligne 50 du programme de démonstration. Si vous connectez un petit haut-parleur à SQW OUT, vous entendrez donc un signal lorsque vous aurez atteint le temps d'alarme. Cet alarme se coupe en appuyant sur une des touches.

Les bits D4 à D6 sont établis d'après la fréquence du quartz (voir tabl. 2), dans notre cas: 32768 kHz. Avec ces bits on peut mettre à zéro tout le circuit de division qui fait du signal de l'oscillateur un signal de 1Hz (une pulsation par seconde) pour que l'horloge saute précisément d'une seconde à exactement une seconde après le démarrage. Sinon le moment de cette mise à jour n'est pas bien déterminé, mais tombe avant la fin de la première seconde, dépendant de la position des diviseurs.

D7, drapeau "Update In Progress" est très important pour la programmation de la carte d'interface. A chaque seconde, tous les registres de l'horloge et du calendrier sont mis à jour. Cela signifie qu'on pourrait obtenir d'information fautive quand on veut lire sur le même moment un des registres. Afin de diminuer ce risque, le chip ne réagira pas du tout sur une instruction de lecture pendant cette période: de cette façon l'ordinateur lit toujours 255. Le drapeau UIP est mis à 1, à 244 microsecondes avant la mise à jour, indiquant ainsi au microprocesseur qu'il ne doit pas démarrer une nouvelle routine de lecture. Ceci est très important pour les utilisateurs qui veulent piloter leur interface en langage machine. Pendant cette courte période de temps, un programme Basic ne peut achever cette routine. Par conséquent, il faut trouver une autre solution via le registre C.

#### Réglage B:

Bit 0 "Daylight Savings Enable" permet une application automatique de l'heure d'été. Si ce bit est mis sur 1, l'horloge saute, au dernier dimanche d'avril, de 1:59:59 sur 3:00:00. Le dernier dimanche d'octobre, à la première fois qu'elle atteint 1:59:59 elle saute sur 1:00:00.

Bit 1: horloge à 12 ou 24 heures. En mettant ce bit sur 1, on a choisi pour la version 24 heures.

Bit 2: "Data Mode", laisse le choix entre un format binaire des données dans les registres (comme utilisé dans les ordinateurs Basic), ou le BCD.

Bit 3: "Square Wave Enable" admet l'onde carrée, programmée dans le registre A, si elle est "1". Lorsque ce bit est mis sur "0", la broche 23 de l'intégré est toujours "bas".

Bits 4, 5 et 6: sont en principe uniquement très importants

meerde blokgolf toe als hij 1 is. Wanneer deze bit op 0 gezet wordt, is pen 23 van het IC altijd laag.

Bits 4, 5 en 6 zijn eigenlijk alleen van belang voor de gebruikers die hun interface in machinetaal gaan besturen. Ze controleren het gebruik van de interruptmogelijkheden van de chip. De interruptroutines zijn in de meeste Basic computers niet voorzien voor externe uitbreidingen.

De kaart biedt de mogelijkheid tot twee soorten interrupts: de gewone versie, waarvoor u op de print een draadbrug moet aanbrengen tussen de twee uiterste punten van een gestippeld getekende draadbrug INT, en de NonMaskable versie, waarvoor u de korte draadbrug NMI dient te monteren (aan de zijde van C4). Alleen in dit geval hebben D4 tot D6 de volgende functies:

Bit 4, Update-ended Interrupt Enable, laat een interrupt toe wanneer de chip klaar is met het aanpassen van de klok- en kalenderregisters (dit gebeurt dus elke seconde) als hij op 1 gezet is.

Bit 5, Alarm Interrupt Enable, laat wanneer hij op 1 gezet is een interrupt toe wanneer de tijd overeenkomt met de inhoud van de alarmregisters. Wanneer een van de drie alarmtijd registers een getal bevat dat groter is dan 191, komt dit overeen met een "don't care" konditie, wat wil zeggen dat er alarm gegeven wordt telkens als de andere registers overeenkomen. Geeft u bij de vragen "Input alarm time" bv. 10 200 en 00 in, dan zal er vanaf 10 uur tot 10:59 elke minuut alarm gegeven worden.

Bit 6, Periodic Interrupt Enable. Zet u deze bit op 1 dan worden er interrupts gegenereerd op het ritme van de blokgolf op pen 23. (Zie tabel voor de tijdsintervallen). Deze functie kan bv. in een assembleroutine gebruikt worden om tijden kleiner dan een seconde heel nauwkeurig te meten of genereren.

Bit 7, SET. Als u deze bit op 1 zet verhindert u de aanpassingsroutine die normaal elke seconde plaatsrijpt. Bij het initialiseren van de klok moet deze bit steeds 1 zijn, zodat de data die u ingeeft niet veranderd wordt terwijl u met de initialisering nog bezig bent.

#### Register C:

Dit is een status register en kan bijgevolg alleen gelezen worden. De flags zeggen een en ander over de toestand van de chip, en worden ook intern gebruikt om de gelijknamige Interrupts te genereren. Na het lezen wordt dit register automatisch terug op nul gezet. Bits 0 tot 3 worden niet gebruikt en zijn steeds nul.

Bit 4, Update-ended Flag, wordt gezet zodra de aanpassingscyclus gedaan is. Door in het programma te wachten tot deze bit 1 wordt kan men het programma synchroniseren met het ritme van de klok. Dit is dan ook de aangewezen methode voor "trage" routines (en dat is Basic eigenlijk altijd als men het vergelijkt met cycli in machinetaal). In het clock display gedeelte van het demonstratieprogramma vindt u deze testen dan ook terug, op lijnen 720 en 730. Bij het opstarten van het programma wordt register C gelezen om het op nul te zetten, en dan wordt er gewacht op het één worden van UF, waarop men kan beginnen met het uitlezen van de klokregisters, zonder gevaar dat men valse data zal ontvangen, want men heeft nagenoeg een seconde de tijd om de cyclus af te maken, ruimschoots genoeg voor zelfs de traagste Basic.

Wanneer UIE in register B gezet is veroorzaakt het hoog worden van UF ook het hoog worden van de IRQF en het laag worden van de interrupt uitgang van het IC (pen 19). Een standaard interrupt handling routine zal dus eerst de interrupt ingang van de processor blokkeren (Interrupt disable), register C lezen, aan de hand van de vlaggen bepalen om welke Interrupts het ging, en dan de nodige beslissingen nemen. Ten opzichte van interrupts door de klok gegenereerd mag de interrupt ingang van de processor onmiddellijk na het lezen van reg. C terug vrijgegeven worden, omdat reg. C gereset werd en dus ook de interrupt verdween.

Bit 5, Alarm interrupt Flag, wordt gezet zodra de alarmregisters overeenkomen met de tijd. Zoals reeds werd uitgelegd bij de functie van AIE in register B, kan u ook every hour, every minute of every second kondities zetten.

Door eenvoudig deze bit te controleren kan men zonder tijdrovende vergelijkingen of berekeningen (vooral zeer belangrijk bij programma's in machinetaal) op welbepaalde tijdstippen taken uitvoeren. Zo wordt een programma dat bv elk uur de toestand van een aantal machines moet nazien en uitprinten veel vereenvoudigd door een every hour alarm in te stellen, na het uitvoeren van het programma in een loop te testen tot AF hoog geworden is, en dan het programma opnieuw te starten.

Bit 6, Periodic Interrupt Flag, wordt gezet op het ritme van de blokgolf die geprogrammeerd werd voor pen 23.

Zoals bij PIE in register B werd uitgelegd kan men ook op hetzelfde ritme een interrupt laten genereren.

Bit 7, Interrupt Request Flag, wordt gezet als een van de vlaggen UF, AF of PF een interrupt veroorzaakt (en daarvoor moet de desbetreffende Interrupt Enable vlag in reg. B gezet zijn).

pour ceux qui veulent piloter leur interface en langage machine. Ils contrôlent l'utilisation des possibilités d'interrupt par le chip. Dans la plupart des ordinateurs Basic les routines d'interrupt ne sont pas pourvues pour des extensions extérieures. La carte permet deux sortes d'interrupt: a version normale, pour laquelle il faut mettre un pontage entre les deux points extrêmes du pontage INT (ligne pointillée) et la version "NonMaskable", pour laquelle il faut monter le pontage NMI (du côté de C4). Ce n'est que dans ce cas que les bits D4 à D6 ont les fonctions suivantes:

Bit 4: "Update-ended Interrupt Enable" permet un interrupt lorsque le chip a fini la mise à jour des registres d'horloge et des registres du calendrier (ceci se produit à chaque seconde), lorsque mis sur 1.

Bit 5: "Alarm Interrupt Enable", lorsque mis sur 1 permet un interrupt lorsque le temps correspond avec le contenu du registre d'alarme. lorsqu'une des trois registres d'alarme contient un nombre plus grand que 191, ceci correspond avec une condition "don't care", en d'autres mots: l'alarme est donné chaque fois que les autres registres correspondent. Si, par exemple, vous introduisez 10, 200 et 00, aux questions "input alarm time", un alarm sonnera à chaque minute, à partir de 10 heures jusqu'à 10:59.

Bit 6: "Période Interrupt Enable": si vous mettez ce bit 1, des interrupts seront générés au rythme de l'onde carrée sur la broche 23 (voir tableau pour les intervalles de temps). Cette facilité peut par exemple, être utilisée dans des "assembleroutine" pour mesurer ou générer des temps inférieurs à une seconde.

Bit 7: "Set". Si vous mettez ce bit sur 1, vous empêchez la routine de mise à jour qui se fait normalement à chaque seconde. Ce bit doit toujours être 1 à l'initialisation de l'horloge, pour que les données que vous introduisez ne changent pas pendant que vous initialisez.

#### Régistre C:

Il s'agit d'un registre "status" et par conséquent ne peut être que lu. Les drapeaux donnent de l'information sur l'état du chip et sont utilisés à l'intérieur pour générer les interrupts du même nom. Après lecture, ce registre retourne automatiquement à zéro.

Les bits 0 à 3 ne sont pas utilisés et sont toujours sur zéro.

Bit 4: "Update-ended flag" est mis dès que le cycle de mise à jour est terminé. Par le fait d'attendre que ce bit devienne 1 on peut synchroniser le programme au rythme de l'horloge. Ceci est également la méthode désignée pour les routines "lentes" (et en fait Basic est toujours lent lorsqu'on le compare avec les cycles en langage machine). Dans la partie de l'affichage d'horloge des programmes de démonstration, on retrouve des tests aux lignes 720 et 730. Lors du démarrage du programme, le registre C est lu afin de le remettre à zéro. Dès que UF est devenu 1, on peut commencer la lecture des registres de l'horloge, sans danger de recevoir des données fausses, car on a encore près d'une seconde pour achever le cycle, même suffisamment pour le plus lent des Basics.

Lorsqu'on introduit UIE dans le registre B, le 1 de UF causera également un "1" pour IRQF et un 0 à la sortie interrupt du circuit intégré (broche 19). Une routine standard de manipulation d'interrupt bloquera d'abord l'entrée d'interrupt du processeur (interrupt disable), lira le registre C, déterminera d'après les drapeaux, de quelle interrupt il s'agissait et ensuite, prendra les décisions nécessaires. Vis-à-vis des interrupts générés par l'horloge, on peut libérer l'entrée d'interrupt, directement après la lecture du registre C, parce que le registre C est remis à zéro et l'interrupt a disparu.

Bit 5: "Alarme Interrupt Flag" est mis dès que les registres d'alarme correspondent avec le temps. Comme déjà expliqué pour la fonction "every hour, every minute, every second". En contrôlant tout simplement ce bit on peut, sans comparaisons ou calculs inutiles (surtout très important pour des programmes en langage machine) exécuter des tâches à des temps bien déterminés. Ainsi, un programme qui à chaque heure, doit vérifier et imprimer l'état d'un nombre de machines, sera simplifié en installant un alarme "every hour", et après exécution du programme une première fois en testant dans une boucle jusqu'à ce que AF est devenu "haut", on peut redémarrer le programme.

Bit 6: "Periodic Interrupt Flag" est mis au rythme de l'onde carrée programmée pour la broche 23. Comme expliqué pour PIE dans le registre B, on peut générer également un interrupt au même rythme.

Bit 7: "Interrupt Request Flag" est installé lorsqu'un des drapeaux UF, AF, ou PF cause un interrupt (et pour ce faire il faut mettre le drapeau "Interrupt Enable" concerné dans le registre B).

#### Régistre D:

Celui-ci est aussi un registre "status" et ne peut être que lu. Il n'y a qu'un seul drapeau dans le bit 7, notamment le "Valid Ram and Time". Ce drapeau signale la panne de courant



#### Register D:

Ook dit is een status register en kan dus enkel gelezen worden. Het bevat slechts een vlag in bit 7, namelijk Valid Ram and Time. Deze vlag signaleert het uitvallen van de voedingsspanning van de chip. Een veilig programma zal dus bij het opstarten na een netspanningsonderbreking eerst testen of deze bit nog steeds 1 is. Wanneer de batterijspanning uitgevallen zou zijn, dan is deze bit 0, wat beduidt dat de inhoud van de RAM en de klokregisters onbepaald is en dus niet bruikbaar. Na het lezen van dit register wordt de VRT vlag automatisch op 1 gezet.

Het verdient aanbeveling om, aan de hand van de functie van de registers, het demonstratieprogramma eens te overlappen en uit te pluizen hoe er gebruik van werd gemaakt. Zodoende zal u de nodige ervaring en inzicht in de schakeling verwerven om uw creativiteit bij het maken van nieuwe programma's onbeperkt te kunnen uitleven, zonder al te veel problemen bij de ontwikkeling.

Bij deze — eerder lange — uiteenzetting bleef het RAM-geheugen nog onbesproken. Het wordt zowel voor het lezen als voor het schrijven geadresseerd zoals de andere locaties, maar het wordt niet autonoom gewijzigd door de clock-chip zelf. Het kan gebruikt worden om allerlei belangrijke informatie op te slaan, zoals bijvoorbeeld de laatste gegevens over machines in procescontroletoepassingen, de stand van de teller, enz...

In het demonstratieprogramma werd het gebruikt om de naam van degene die de klok initialiseerde. Wanneer u na een stroomonderbreking het demo-programma laat starten op lijn 500, zal deze naam op het scherm verschijnen.

Tot slot nog enkele software-tips:

- achteraan vindt u een subroutine die u datum, uur en alarmtijd geeft in de verschillende variabelen. Deze subroutine reset eerst de UF vlag door register C gewoon eens te lezen, en wacht dan tot de volgende aanpassingscyclus voltooid is. Pas daarna leest de routine de data uit de klok. Elke andere methode geeft kans dat u foutieve informatie ontvangt.

- voor het testen van een bepaalde bit in Basic vindt u achteraan ook een kleine subroutine. Daarbij bevat B het nummer van de bit die u wenst te testen, bevat A het getal waarvan u de bit wil testen (bv. de inhoud van het register C, verkregen door een IN of PEEK instructie), en gaat C na het uitvoeren van de routine 0 of 1 bevatten naargelang de gesteste bit 0 of 1 was.

### VELLEMAN KIT K2629 REAL TIME CLOCK INTERFACE FOR HOME COMPUTERS (NEEDS K2615, K2616 OR K2628 MOTHERBOARD)

#### In general:

With this kit and the appropriate motherboard, you can expand your home computer with a clock with calendar and alarm and 50 CMOS battery-back up memory locations. Since the clock is totally independant from the CPU, it can be used almost everywhere the program has to take time-dependent decisions such as switching systems, process-control, time registration etc.

The 50 RAM locations can be used for storing important data, so that you can restart the system easily after an eventual power failure, which is very important for switching and process-control applications.

We connect it to the computer by means of a motherboard, which buffers the signals and takes care of the power supply of the interfacecards.

This motherboard varies according to the computer type: for the ZX-Spectrum you use the K2615, for the ZX-81 the K2616 and for the Commodore-64 the K2628.

This is only one of the interface cards of our program, some other are:

- the output card K2609, with which you switch apparatus, externalise information on controllamps or LED's, make a lightshow, realise miniature-train controls etc.

- the optocoupler input card K2611, with which you can check the situation of apparatus (on/off, time-registration on machines etc.) switches, detectors (level protection device, general control of alarm systems, etc.) and many other things.

- the A/D converter K2610, with which you can read an analogue quantity such as voltage, current, temperature, humidity, pressure, luminescence, the axle angle etc. into the computer.

Applications are multiple: processcontrols, central heating controls, climatization, pump sale controls etc.

- the D/A converter K2618, with which you can generate an analogue signal for servosystems for instance (the direction of antenna's, spots etc.) miniature train controls, velocity (r.p.m.) control of motors etc.

de l'alimentation du chip. Un programme sûr contrôlera donc au redémarrage après une coupure de courant, si ce bit est toujours 1. Lorsque la tension de la pile serait coupée, ce bit est 0, ce qui signifie que le contenu de RAM et des registres de l'horloge est indéterminé et donc inutilisable. Après lecture de ce registre le drapeau VRT est mis automatiquement sur "1".

Il est conseillé d'après la fonction des registres, de parcourir le programme de démonstration et de voir comment l'utiliser. Ainsi vous obtiendrez l'expérience nécessaire et une idée du circuit pour achever indéfiniment votre créativité en faisant de nouveaux programmes sans avoir trop de problèmes au développement.

Lors de cette explication assez longue, on n'a pas encore parlé de la mémoire RAM. Elle est adressée aussi bien pour la lecture que pour l'écriture comme les autres emplacements, mais elle n'est pas modifiée indépendamment par le chip horloge même. On peut l'utiliser pour introduire toute information importante comme, par exemple les dernières données à propos des machines dans des applications de contrôle de procédé, l'état d'un compteur etc. Dans le programme de démonstration on l'utilise pour le nom de celui qui initialise l'horloge. Lorsque vous faites démarrer le programme de démonstration à la ligne 500, après une coupure de courant, ce nom apparaîtra sur l'écran.

Et pour terminer encore quelques trucs de logiciel:

- à la fin vous trouverez une sous-routine qui donne la date, l'heure et le temps d'alarme dans les différentes variables. Cette sous-routine remet à zéro tout d'abord le drapeau UF en lisant simplement une seule fois le registre C et attend ensuite que le prochain cycle de mise à jour soit terminé. Directement après, la routine lit les données de l'horloge. Toute autre méthode risque de vous donner une information erronée.

Vous trouverez également à la fin une sous-routine pour vérifier en Basic un bit bien précis. B contient le numéro du bit que vous désirez contrôler, A contient le nombre dont vous désirez contrôler le bit (par exemple le contenu du registre C, obtenu par une instruction IN ou PEEK) et C devient 0 ou 1 d'après que le bit contrôle était 0 ou 1.

### VELLEMAN KIT K2629 REAL TIME CLOCK INTERFACE FOR HOME COMPUTER (BRAUCHT K2615, K2616, ODER K2628 MUTTERBRETT)

#### Im Allgemeinen:

Mit Hilfe dieses Kits und des geeigneten Mutterbretts können Sie Ihren Computer mit einem Uhrwerk mit Kalender und Alarm und 50 CMOS Battery-backup Speicherstellen ausbreiten. Da die Uhr völlig unabhängig des CPU arbeitet, kann sie überall wo das Programm zeitabhängige Entscheidungen treffen muss, sowie in Schaltsystemen, Prozesskontrolle, Zeitregistrierung, usw., eingesetzt werden.

Die 50 RAM Stellen können zur Speicherung wichtiger Daten gebraucht werden, so dass man nach einem eventuellen Stromausfall, das System ohne Schwierigkeiten heraufstarten kann, was sehr wichtig ist für zB. Schalt- und Prozesskontrolle Anwendungen.

Die Anschliessung auf den Computer geschieht über ein Mutterbrett, das die Computersignale buffert, die erforderlichen Hilfesignale generiert und für die Interfacekartenspeicherung sorgt. Dieses Mutterbrett ist verschieden je nach dem Computertyp Sie haben: für den ZX-Spectrum gebrauchen Sie das K2615, für den ZX-81 das K2616 und für den Commodore-64 das K2628.

Dies ist nur eine der Interfacekarten aus unserem Program. Andere sind zB.:

- die Ausgangskarte K2609, mit der Sie verschiedene Apparate schalten können, Information auf Kontrollampen oder LEDs äussern können, eine Lichtschau machen, Modellbausteuerungen realisieren usw.

- die Optocoupler Eingangskarte K2611, mit der Sie die Lage der Apparate (an/aus, Zeitregistrierung auf Maschinen und ähnliche), Schalter, Detektoren (Niveausicherung, allgemeine Kontrolle von Alarmsystemen usw.) und eine ganze Menge andere Sachen kontrollieren können.

- der A/D Konverter K2610, mit dem Sie eine analoge Grösse sowie Spannung, Strom, Temperatur, Feuchtigkeit, Druck, Lichtstärke, Nockstand usw., in den Computer einlesen können. Die Anwendungen sind sehr zahlreich: Prozesssteuerungen, CV-Reglung, Klimatisierung, Pumpenabsatzreglung usw.

- der D/A Konverter K2618, mit dem Sie ein analoges Signal erzeugen können für zB. Servosysteme (die Richtung von

- the Centronics interface K2614 which enables you to control directly any printer with a Centronics (parallel) interface in order to make for instance a decent print of your data, schedules, programs etc.  
 Other I/O systems are now being developed and will be added to this list. You can mix cards at your choice (maximum up to 4 per motherboard). You can apply one or more cards of the same type. When you want to create a time-registration system for sixteen machines and then print it by means of a parallelprinter, you can use two K2611 input cards, a K2629 real time clock and a K2614 Centronics interface. The position on the motherboard is free. You can also connect several motherboards, so that you increase the maximum number of cards, which can be mounted.  
 Attention: together with the real time clock, a maximum of 3 output-type cards (these are cards that the computer writes to as e.g. K2609, K2614, K2618 and K2635) can be used in a chain of motherboards.  
 Otherwise you risk to read erroneous data from the real time clock.

#### Technical data:

- CMOS technology: possibility of battery back up
- clock with hours, minutes, seconds
- calendar with automatic leap year compensation
- the possibility to set a daily alarm
- 50 bytes of RAM for the storage of important data
- program examples (in Basic) in the manual
- connection to the ZX-Spectrum by plugging it into the motherboard K2615
- connection to the ZX-81 by plugging it into the motherboard K2616
- connection to the Commodore-64 by plugging it into the motherboard K2628
- only uses two interface addresses
- 8-bit addressdecoding on the print
- supply current: 5V/75 mA (power supply provided by the motherboard)
- dimensions: 106 x 106 x 15 mm.

#### Construction:

- mount all J-jumpers, indicated by a FULL line on the print
- when you are going to use this interface on a ZX-Spectrum, mount all dotted J7 jumpers, you leave the J0 jumpers open.
- when you are going to use this interface on a ZX-81 or Commodore-64, then mount all dotted J0 jumpers, you leave the J7 jumpers open.
- mount the jumpers A0 to A7 according to the address you wish to give to the card. Mounting the jumper is "high select" for this addressline, leaving the connection open is "low select". In the manual of the motherboard, you will find an extensive explanation.
- mount R1 to R15, 4K7 resistance (yellow, violet, red)
- mount R16 and R17, 10K resistance (brown, black, orange)
- mount R18 and R19, 1K resistance (brown, black, red)
- mount R20 and R21, 1M resistance (brown, black, green)
- mount R22, 68 Ohm resistance (blue, grey, black)
- mount R23, 100 Ohm resistance (brown, black, brown)
- mount R24, 220K resistance (red, red, yellow)
- mount R25, 10M resistance (brown, black, blue)
- mount R26, 2K2 resistance (red, red, red)
- mount D1 to D4, small signal diodes of the 1N914 type or of the 1N4148 type. Mind the polarity ! Sometimes the 1N4148 type has a colourcode (wide yellow band, brown, yellow, grey). In this case the WIDE YELLOW BAND should coincide with the strip on the print. When the diode has the usual numberprinting, then the BLACK band should correspond to the strip on the print.
- mount ZD1, 6,8 V zenerdiode. Mind the polarity !
- mount a 24 pins socket for IC1
- mount a 14 pins socket for IC2 to IC6
- mount C1, 22pF condenser
- mount C2, 47pF condenser
- mount C3 and C4, 12nF condensers
- mount C5 to C8, 100nF Sibatit condensers
- mount CT1, trimcondenser
- mount T1 and T2, BC547, BC548, BC549, BC237, BC238 or BC239 type transistors
- mount T3, BC557 type transistor
- mount LD1, red LED. Mind the polarity ! (flat side !)
- mount SQW and FS printpens
- moun the X-tal. Be very careful, for this is a very fragile part. Be careful that the leads are not short circuited among themselves or with the housing. Keep the leads short.
- mount the male connector. First fasten it with the shortest bolts, and with the nuts at the connector side (see fig. 1) Do now solder the contacts.
- put IC1, of the MC or HD146818 type in the socket. Mind the position of the notch: it should point to IC4
- put IC2, of the CD4093 type or equivalent in the socket.

Antennen, Spots, usw.) Modellbausteuerungen, Geschwindigkeitsreglung von Motoren usw.

- der Centronics Interface K2614, den es Ihnen möglich macht jeden Printer mit einem Centronics (parallel) Interface unmittelbar zu steuern, indem Sie z.B. einen netten Abdruck Ihrer Daten, Tabellen, Programme, usw. machen können.

Andere I/O Systeme sind gerade in Entwicklung und werden dieser Liste hinzugefügt werden. Sie können die Karten je nach Ihren eigenen Bedarf untereinander mischen (maximal 4 pro Mutterbrett). Eine oder mehrere Karten desselben Typs dürfen frei angewendet werden. Wenn Sie z.B. ein Zeitregistrationssystem für sechzehn Maschinen aufzubauen wünschen, und die Resultaten abdrücken möchten mit Hilfe eine Parallelprinters, dann können Sie zwei K2611 Eingangskarten anwenden, einen K2629 Real Time Clock und einen K2614 Centronics Interface. Die Position auf das Mutterbrett ist willkürlich. Es können auch mehrere Mutterbretter aufeinander angeschlossen werden, so dass Sie die Höchstzahl der anzubringenden Karten vergrößern.  
 Achtung: zusammen mit der "real time clock" dürfen Sie nur maximum 3 ausgang-typ Karten (d.h. Karten wohin der Komputer schreibt wie z.B. K2609, K2614, K2618 oder K2635) verwenden in eine Kasddeschaltung des Mutterbretts.

Sonst laufen Sie das Risiko falschen Information zu empfangen vom real time clock.

#### Technische Angaben:

- CMOS Technologie, Batterienotspeisungsmöglichkeit
- Uhr mit Stunden, Minuten und Sekunden
- Kalender mit automatischer Schaltjahrpassung
- Möglichkeit zur Einstellung eines täglichen Alarms
- 50 RAM Stelle zum Speichern wichtiger Daten
- Programmbeispielen (in Basic) in dem Leitfad
- Anschliessung auf den ZX-Spectrum durch das Anschliessen auf das K2615 Mutterbrett
- Anschliessen auf den ZX-81 durch das Anschliessen auf das K2616 Mutterbrett
- Anschliessen auf den Commodore-64 durch das Anschliessen auf das K2628 Mutterbrett
- verwendet nur zwei Interfaceadressen
- 8-bit Adressendekodierung auf dem Print
- Stromaufnahme: 5V/75mA (das Mutterbrett sorgt für die Spelung)
- Abmessungen: 106 x 106 x 15 mm

#### Konstruktion:

- montiere alle Jumper J, mit einer Vollinie auf dem Print angedeutet
- wenn Sie diesen Interface auf ein ZX-Spectrum verwenden werden, montiere dann alle punktierten J7 Jumper. Sie lassen die J0 Jumper offen.
- wenn Sie diesen Interface auf ein ZX-81 oder Commodore-64 verwenden, montiere dann alle punktierte J0 Jumper. Si lassen die J7 Jumper offen.
- montiere die A0 bis A7 Jumper je nach der Adresse, die Sie der Karte geben mögen. Der Jumper montieren heisst "high select" für die Adressenlinie, die Verbindung offenlassen heisst "low select". In dem Mutterbrettleitfaden finden Sie hierüber eine ausführliche Erklärung.
- montiere R1 bis R15, 4K7 Widerstände (gelb, violet, rot)
- montiere R16 und R17, 10K Widerstände (braun, schwarz, orange)
- montiere R18 und R19, 1K Widerstände (braun, schwarz, grün)
- montiere R20 und R21, 1M Widerstände (braun, schwarz, braun)
- montiere R22, 68 Ohm Widerstand (blau, grau, schwarz)
- montiere R23, 100 Ohm Widerstand (braun, schwarz, braun)
- montiere R24, 220K Widerstand (rot, rot, gelb)
- montiere R25, 10M Widerstand (braun, schwarz, blau)
- montiere R26, 2K2 Widerstand (rot, rot, rot)
- montiere D1 bis D4, Kleinsignaldiode des 1N914 Typs oder 1N4148 Typs. ACHTE AUF DIE POLARITÄT ! Der Typ 1N4148 ist manchmal mit einer Farbenkode versehen (breites gelbes Band, braun, gelb, grau). In diesem Fall soll das BREITE GELBE BAND mit dem Printstreife übereinstimmen. Wenn die Diode einen normalen Zifferaufdruck hat, dann soll das SCHWARZE Band mit dem Printstreifen übereinstimmen
- montiere ZD1, 6, 8V Zenerdiode. Achten Sie auf die Polarität !
- montiere einen 24-Pens Fuss für IC1
- montiere einen 14-Pens Fuss für IC2 bis IC6
- montiere C1, 22pF Kondensator
- montiere C2, 47pF Kondensator
- montiere C3 und C4, 12nF Kondensatoren
- montiere C5 bis C8, 100nF Sibatit Kondensatoren
- montiere CT1, Trimkondensator
- montiere T1 und T2, Transistoren des BC547, BC548,

Mind the position of the notch: it should point to the trimmer.  
- put IC3 and IC4, 74LS136 in their sockets. Mind the position of the notch: it should point to IC6.

- put IC5, 74LS05 type in its socket. Mind the position of the notch: it should point to the battery connections.

- put IC6, 74LS10 type in its socket. Mind the position of the notch: it should point to R13.

- for the battery back-up you can choose between an ordinary (external) 4,5 V battery or a nickel-cadmium accu for which space is provided on the print. In the first case you mount two printpens for the connection of the battery, in the second case you mount the accu, and the jumper "BATT CHARGE". NEVER mount the jumper for the loading circuit when you use an ordinary battery! During the time there is 9V of the motherboard, the accu is loaded with a current, which is calculated supposing the clock works at day time with the usual supply and at night on the accu. However, when your computer is switched on all the time, then you'd better replace R26 by a 3K9 or 4K7 type in order to keep the loading current lower. R26 on the other hand should never be replaced by a lower value! When you use the accu for the first time you should take into account that it should be loaded continuously for 4 days before the full capacity is available.

- mount the female connector on the motherboard. Put the bolts through the connector, and fasten the whole with two nuts (see fig. 2). Solder the contacts.

- mount the two print supports (see fig. 2). Fasten them with selftapping (Parker)screws.

#### Test and adjustment:

Remark: you'll find all programs mentioned at the end of the manual. The variable ADDR stands for the address which you gave to the card with the addressjumpers. For the calculation of it, we refer to the manual of the motherboard. Take into consideration that when we are dealing with a ZX-81 or Commodore-64, A0 should always be 0 while we figure out ADDR, whereas for the Spectrum on the other hand, A7 should always be 0. This is done to make it easy in the hardware to determine the difference between ADDR1 and ADDR0. As A0 should always be 1 for a Spectrum, A7 should be used for the choice between ADDR1 and ADDR0. When mounting the J0 or J7 jumpers, this difference is fixed in the hardware and A0 or A7 is put to zero, whether you mount the addressjumpers or not.

Also for the conversion of decimal numbers into binary and vice-versa we refer to the manual of the motherboard, and eventually the computer manual. You may need these conversions further on in the text.

Let us finally draw your attention to the fact that the battery is not essential to have the clock working, although you lose a lot of advantages of the circuit when you don't use it. When you are going to replace the battery, first switch on the power supply of the motherboard, so that you won't loose any data. A good battery will last for about half a year.

Plug the real time clock interface card as the ONLY card on the motherboard. Connect the motherboard to the computer WITHOUT any other peripherals (printer, microdrive, RAM-cards or equivalent) and put the power on.

As a first test you use the RAMTEST program. This will write certain data in the clockchip memory (170 or 85) and read it again. In this way the address and databus and the largest part of the interfaceboard, such as addressdecoding and read-and writesignals are being tested. If everything functions normally, 170 or 85 should be printed alternatively on the screen. When the numbers are arbitrary or always 255, then you must have calculated the address wrongly or made a mistake when mounting the interface, or the motherboard supply voltage is not switched on. When all functions normally, then load the demonstration program in the computer. Be careful to choose the right version for your computer. When you have finished, SAVE the program on tape first before continuing. Start the program and answer its questions. When the clock has started by answering the last question, then you'll see the time appearing on the screen in hours, minutes and seconds.

For the adjustment you have two possibilities: by means of a very precise frequency counter (it should be X-tal controlled and have a X-tal oven) or simply with a good watch.

For the adjustment by means of a frequency counter, a testing point (FS) is provided. There you should have exactly 32768Hz. Turn CT1 very carefully till you obtain the ideal value.

When you adjust by means of a watch, then start the clock and let it go for at least one hour. Correct the CT1 adjustment very carefully if necessary. Never turn CT1 by more than a few degrees at the time, otherwise you'll always pass the ideal value in either direction. When you do not have any deviations worth mentioning, you can start adjusting long term: first let the clock function a whole day before adjust-

BC549, BC237, BC238 oder BC239 Typs.

- montiere T3, Transistor des BC557 Typs.

- montiere LD1, rote LED. Achten Sie auf die Polarität (platte Seite I)

- montiere Printpennen für SQW und FS

- montiere das Kristall. Sei ganz vorsichtig, denn dies ist ein leicht zerbrechliches Unterteil. Achten Sie darauf dass die Drähte keinen Kurzschluss verursachen, d.h. untereinander oder mit dem Gehäuse. Behalte die Anschlussdrähte kurz.

- montiere den männlichen Verbinder. Schraube ihn zuerst fest mit den kürzesten Bolzen, und mit den Muttern auf der Verbindenseite. (siehe Fig. 1) löten Sie jetzt die Kontakte.

- stelle IC1, des MC oder HD146818 Typs in den Fuss. Achten Sie auf den Nockstand: sie soll nach IC4 gerichtet sein.

- stelle IC2, des CD4093 oder ähnliches Typs in den Fuss. Achten Sie auf den Nockstand: sie soll nach dem Trimmer gerichtet sein.

- stelle IC3 und IC4, des 74LS136 Typs in ihre Füsse. Achten Sie auf den Nockstand: sie soll nach IC6 gerichtet sein.

- stelle IC5, des 74LS05 Typs in den Fuss. Achten Sie auf den Nockstand: sie soll nach den Batterieanschlüssen gerichtet sein.

- stelle IC6, des 74LS10 Typs in den Fuss. Achten Sie auf den Nockstand: sie soll nach R13 gerichtet sein.

- für die Batteriespeisung haben Sie die Wahl zwischen einer ordentlichen, extern zu montierenden Batterie von 4,5V, oder einem Nickel-Cadmium Akku für den einen Platz auf dem print versehen ist. In dem ersten Fall montieren Sie zwei Printpennen für die Anschliessung der Batterie, in dem zweiten Fall montieren Sie dem Akku, und die "Batt Charge" Jumper. Montiere NIE den Jumper für den Ladestromkreis wenn Sie eine normale Batterie gebrauchen! Während der Zeit, dass die 9V des Mutterbretts anwesend ist, wird der Akku mit einem Strom, den darauf vorgesehen ist, um am Tage mit normaler Speise Spannung und über Nacht auf dem Akku zu funktionieren, geladet. Wenn Ihren Computer je doch immer ansteht, dann sollen Sie am besten R26 durch einen 3K9 oder 4K7 Typ ersetzen, damit Sie den Ladestrom etwas niedriger stellen.

R26 darf aber auf keinem Fall durch einen niedrigeren Wert ersetzt werden! Wenn Sie der Akku zum ersten Mal verwenden, sollen Sie aber Rücksicht damit nehmen dass er ungefähr vier Tage ununterbrochen geladet werden muss, bevor die volle Kapazität zur Verfügung ist.

- montiere der weiblichen verbinder auf dem Mutterbrett. Stecke die Bolzen durch den Verbinder, und festige das Ganze auf dem Mutterbrett mit zwei Muttern (siehe Fig. 2) Löten Sie dann die Kontakte.

- montiere die zwei Printleiter sowie auf Fig. 2. Festige sie mit zwei selbstzapfenden (Parker) Schrauben.

#### Test und Abreglung:

Aufmerkung: alle erwähnten Programme finden Sie am Ende des Leitfadens.

Die variable ADDR steht für die Adresse, die Sie der Karte mit den Adressenjumper gegeben haben. Für derer Berechnung verweisen wir auf den Mutterbrettleitfaden. Berücksichtige aber, dass bei einem ZX-81 oder Commodore-64, A0 immer wie 0 betrachtet werden soll bei der Berechnung von ADDR, während für den Spectrum andererseits, A7 immer wie Null betrachtet werden soll.

Dies ist der Fall, weil man auf diese Weise leicht den Unterschied zwischen ADDR1 und ADDR0 machen kann im Schaltung.

Weil bei einem Spectrum A0 immer 1 sein soll, wird dort A7 gebraucht für die Wahl zwischen ADDR1 und ADDR0. Indem man die J0 oder J7 Jumper montiert, wird diesen Unterschied in der Hardware festgelegt, und wird A0 oder A7 sofort auf Null gesetzt, ungeachtet, ob Sie den Adressenjumper montierte oder nicht.

Auch für das Umrechnen von Dezimalzahlen nach Binären und umgekehrt, verweisen wir auf den Mutterbrettleitfaden, und eventuell auf den Leitfaden bei Ihrem Computer. Sie werden eventuell die Umrechnungen weiter im Text nötig haben.

Schliesslich möchten wir noch darauf hinweisen, dass die Batterie nicht unbedingt erforderlich ist, um die Uhr funktionieren zu lassen, obschon Sie dann eine ganze Menge Vorteile der Schaltung verlieren. Wenn Sie die Batterie ändern wollen, schalte zuerst die Speise des Mutterbretts ein, sodass Sie keine Information verlieren.

Eine gute Batterie wird das Uhr problemlos ein halbes Jahr im Gang halten.

Schalte die Real Time Clock Interface als EINZIGE Karte auf das Mutterbrett. Schliesse das Mutterbrett auf den Computer an OHNE jede andere Randapparate (Printer, Mikrodrive, RAM-Karten oder ähnliche), und schalte die Spannung ein.

Sie brauchen das RAMTEST Programm als erster Test. Dieses programm wird bestimmte Daten in das Speicher des Uhrchips schreiben (170 oder 85) und sie zurücklesen. Auf

ment. Concerning the precision on long term, you'd better adjust by using the power supply which you are going to use most of the time: when the system is permanently switched on, except upon power failure, then also adjust with normal supply. When you want to use the system only from time to time or only a few hours a day, so that the clock is mainly powered by batteries, then also adjust when it is powered by batteries, then also adjust when it is powered by batteries only switching the system on the check the clock read-out.

When you don't take this into consideration, then you can have a deviation of a few seconds a week.

The positive aspect of these two adjusting possibilities is that when your frequency meter is not very precise, you can calibrate it. Therefore you proceed as follows: first adjust the clock very accurately. Then measure the frequency on the printed FSQ. Now adjust the frequency meter so that it is reading exactly 32768Hz.

#### Usage:

In order to be able to use all possibilities of the clock you first have to know a little bit about the construction of the circuit itself. The clockchip, the heart of this interface, can in fact be considered as a 64 bytes memory, which has an own initiative and although controlled by the processor, adjusts the RAM locations to time and date all by itself. In order not to need 64 interface addresses for this one card, there is a little trick: the address inside the clockchip is written on the ADDR1 address, whereas the actual data transmission goes via ADDR0. So you see for instance that on line 180 of the demonstration program, the address of the "day of the week" register is written on ADDR1 first, whereas the actual data transmission (on line 190) goes via ADDR0. IC3 and IC4, a set of open collector EXOR gates, determine ADDR0 and ADDR1. These are inverting or non-inverting buffers. When there is a jumper, the gate does not invert, and a high on the input will make the output transistor of the gate block. When you do not mount the jumper, then there will have to be a "low" on the addressline in order to block the output transistor. When there is an exact address, and the GENIORQ is low, all output-transistors will block and R9 will see to it that a "high" appears, which means that the computer wants to do something with the interface. A0 or A7 (depending on the kind of computer you have) is not involved here. The situation of this addressline determines whether we are dealing with ADDR0 or with ADDR1. When we write ADDR1, a positive pulse will appear via N5 (because WR is then low and A0 or A7 high) on pin 14 of IC1, the address strobe input. The data which are at that moment on the datalines, are then being stored in the clockchip as the RAM address with which the computer wants to work. When we work on ADDR0, the situation of RD and WR determines whether we are dealing with a reading or writing operation on the RAM address, which is already determined on beforehand. The necessary control signals, are then being passed to IC1 by N6 respectively N7. In order to let the clock function very accurately, there is a buffered X-tal oscillation around N1 and N2. The other half of this IC, together with T2 and T3, makes sure that the battery supplies the clockchip in case the 9V of the motherboard gets below 7,5V - so there is a possibility that the 5V power supply will soon fail - and that the clock is no longer accessible for the computer (CE gets high, this in order to prevent the datalines to take unnecessary current from the battery) and that the clock is being reset.

For the map of 64 addresses, we refer to fig. 3. The address range is divided in three blocks: the clock with the alarm time and calendar, the status and control registers and the CMOS-RAM memory. Let's first have a close look to the registers A to D (also see fig. 4).

#### Register A:

The bits D0 till D3 determine the frequency of the square wave on pin 23 and through T1 also on LD1 and SQW out (see chart 1). This is determined on 1kHz on line 50 of the demonstration program, so that you hear a warning signal when the alarm time is reached and when you connect a loudspeaker on SQW OUT. By pressing any key, you can switch off the alarm. Bits D4 to D6 are chosen according to the X-tal frequency (see chart 2), in our case it is 32768Hz. With these bits one can put the entire division circuit which converts the oscillator signal into a 1Hz (one pulse a second) signal, to zero, so that the clock makes a leap of one second exactly one second after the starting time. Otherwise the moment of this update is not exactly determined, but according to the position of the dividers it takes place somewhere in the first second.

D7, the Update in Progress Flag is very important for the programming of the interface card. Each second, all clock and calendar registers are updated. This means that when you want to read one of these registers exactly at this moment, you could receive wrong information. In order to avoid this risk, the chip simply doesn't react to reading instruc-

diese Weise werden die Adressen- und Datenbusse getestet, und den grössten Teil des Interfacebretts, sowie Adressenkodierung und Lese- und Schreibsignale. Wenn Alles gut funktioniert, sollen Sie abwechselnd 170 und 85 auf dem Scherm erscheinen sehen. Wenn die Zahlen aber willkürlich oder immer 255 sind, dann haben Sie entweder die Adresse falsch berechnet oder haben Sie einen Fehler gemacht bei der Montierung, oder die Spannung des Mutterbretts ist nicht eingeschaltet. Wenn Alles bis hierher gut funktioniert, lade dann das Demonstrationsprogramm in den Computer. Bitte wähle die richtige Version für Ihren Computer! Wenn Sie fertig sind, SAVE das Programm zunächst auf Band bevor Sie weitermachen.

Starte das Programm und antworte auf alle Fragen die es Sie stellt. Wenn Sie, nachdem Sie alle Fragen beantwortet haben, die Uhr gestartet haben, sehen Sie unter anderem die Zeit auf dem Scherm erscheinen in Stunden, Minuten und Sekunden.

Für die Abreglung haben Sie zwei Möglichkeiten: mit einem sehr genauen Frequenzzähler (dieser soll Kristallgesteuert sein und einen Kritsalloven haben) oder einfach mit einem guten Uhr.

Für die Frequenzzählerabreglung ist ein Testpunkt (FS) vorgesehen wo Sie abzweigen können. Dort sollen Sie genau 32768Hz messen.

Drehe CT1 ganz vorsichtig bis Sie den idealen Wert bekommen. Indem Sie abstellen mit einem Uhr, starte die Real Time Clock und lasse die wenigstens eine Stunde laufen. Wenn nötig, korrigiere die Einstellung von CT1 ganz vorsichtig. Verdrehe CT2 nie mehr als einige Grade zugleichzeit denn sonst werden Sie immer in dieser oder jeder Richtung, den Idealwert überschreiten. Wenn Sie keine nennenswerte Abweichungen mehr haben in eine Stunde, können Sie anfangen 'long term' zu regeln: lasse die Uhr jedesmal einen ganzen Tag laufen und regle erst dann weiter. In Zusammenhang mit der Präzision auf langer Sicht regeln Sie am besten bei der Speisung, die Sie überwiegend benutzen werden: wenn das System ununterbrochen unter Spannung steht, abgesehen von einer Stromkreisunterbrechung regle dann auch bei einer normalen Netzspeisung. Wenn Sie das System nur sporadisch oder nur einige Stunden pro Tag benutzen möchten, sodass die Uhr hauptsächlich von der Batterie gespeist wird, regle dann auch bei Batteriespeisung ab. Wenn Sie dies nicht berücksichtigen, dann könnte es eine Fehler von einigen Sekunden pro Woche geben.

Ein günstiger Aspekt bei diesem zwei Abstellmöglichkeiten ist, dass wenn Sie über einem Frequenzzähler verfügen Sie ihn kalibrieren können! Dafür machen Sie folgendes: stelle zunächst die Uhr ganz sorgfältig ab. Messen Sie dann die Frequenz auf die Printpennen FS. Regle jetzt den Frequenzzähler, sodass er 32768Hz andeutet.

#### Gebrauch:

Wenn Sie alle Möglichkeiten dieser Uhr völlig ausnützen möchten, sollen Sie ein wenig Einsicht haben in dem Aufbau der Schaltung. Im Prinzip kann der "Clockchip", das Herz dieses Interfaces, wie ein RAM von 64 Bytes, das von einem "eigenem Initiativ" zeugt, betrachtet werden und zwar unter der Kontrolle des Prozessors, die Speicherstelle selbst am Zeit und Daten anpasst.

Einen kleine Trick vermeidet, das man 64 Interfaceadressen für diese einige Karte braucht: die Adresse innerhalb des Uhrchips wird auf Adresse ADDR1 geschrieben, weil die eigentliche Datenübertragung über Adresse ADDR0 stattfindet. So sehen Sie, dass zB. auf Linie 180 des Demonstrationsprogramms zuerst die Adresse des "day of the week" Registers auf ADDR1 geschrieben wird, weil die eigentliche Datenübertragung auf Linie 190 über ADDR0 geschieht.

IC3 und IC4, ein Satz von Offen-Kollektor EXOR Gatter, sorgen für die Bestimmung von ADDR0 und ADDR1. Diese funktionieren als invertierender oder nicht invertierender Buffer. Wenn den Jumper montiert ist, invertiert das Gatter nicht, und ein Hoch auf dem Eingang wird den Ausgangstransistor des Gatters sperren. Wenn Sie den Jumper nicht montieren, so wird ein "niedrig" auf der Adressenlinie stehen müssen, wenn man den Ausgangstransistor sperren mag. Wenn die korrekte Adresse jetzt anwesend ist, und wenn GENIORQ niedrig ist, dann sperren alle Ausgangstransistoren, und R9 sorgt dafür, dass ein "hoch" erscheint, dies bedeutet, dass der Computer etwas mit dem Interface vorhat. Je nach dem Computer, ist entweder A0 oder A7 hieran nicht beteiligt. Die Lage dieser Adressenlinie bestimmt dann, ob es hier um ADDR0 oder um ADDR1 handelt. Wenn man jetzt auf ADDR1 schreibt, so wird über N5 (denn WR ist dann niedrig und A0 oder A7 hoch) einen positiven Puls auf Penne 14 von IC1, der Adresse-Strobe Eingang, erscheinen. Die Daten die an jenem Augenblick auf den Datenlinien stehen, werden dann in dem "Clockchip" gespeichert wie den RAM-Adresse, mit der Computer arbeiten will. Wenn man auf ADDR0 tätig ist, dann macht die Lage von RD und WR aus, ob es hier eine Lese- oder Schreiboperation ist

tions during this period, so that the computer always reads 255. But 244 microseconds before the update, the UIP flag is set, so that the microprocessor knows, it must not start a reading routine anymore. This is of great importance for those who want to control their interface in machine language. No BASIC program can finish a routine within this very short period, so we have to find another solution through register C.

#### Register B:

Bit 0, "Daylight Savings Enable" allows an automatic updating to the "summer hour". When this bit is put to 1, the clock jumps on the last Sunday of April from 1:59:59 AM to 3:00:00 AM. On the last Sunday of October, when the clock reaches for the first time 1:59:59 AM it jumps to 1:00:00 AM. Bit 1, 12 or 24 hours clock. When this bit is put to 1, we have chosen the 24 hours version.

Bit 2, "Data Mode", makes the choice between a binary format of the data in the registers (this is normal with BASIC computers) or BCD.

Bit 3, Square Wave Enable, allows the square wave, programmed in register 1, when it is set. When this bit is 0, pin 23 of the IC is always low.

Bit 4, 5 and 6 are in fact only important for those using machine language for their interface. They control the interrupt possibilities of the chip. In most Basic computers the interrupt routines won't allow external expansion. The card allows two kinds of interrupts: the usual version, for which a jumper is needed on the print between the two utmost points of the dotted INT jumper, and the Non-Maskable version, for which you should mount the short NMI jumper (at the C4 side). Only in this case D4 to D6 have the following functions:

Bit 4, "Update Ended Interrupt Enable" when set, allows an interrupt every time the chip is ready with the updating of clock and calendar registers (this happens every second). Bit 5, "Alarm Interrupt Enable", when set, allows an interrupt when the time corresponds to the contents of the alarm registers. When one of the three alarm time registers has a number larger than 191, a "don't care" condition is established, which means that the alarm interrupt is generated each time the other registers coincide. When you insert for instance 10, 200 and 00 to the questions "Input Alarm Time", the alarm will sound each minute between 10:00 o'clock and 10:59 o'clock.

Bit 6, "Periodic Interrupt Enable". When this bit is 1, interrupts generated to the rhythm of the square wave on pin 23. (see chart for the time intervals). This facility could be used for instance in an assembler routine in order to measure or generate times smaller than one second.

Bit 7, "SET". When you set this bit to 1, you inhibit the updating routine which normally takes place every second. When initialising the clock, this bit must always be 1, so that the data you insert doesn't change while initialising it.

#### Register C:

This is a status register, and can therefore only be read. The flags tell something about the situation of the chip, and are also internally used to generate the interrupts. After reading it, the register is automatically reset to zero. Bits 0 to 3 are not used and are always zero.

Bit 4, "Update-ended flag", is set as soon the updating is finished. By waiting in the program till this bit is 1, you can synchronise the program to the updating rhythm of the clock. This is the best method for "slow" routines (which is always the case with Basic when compared to cycle in machine language). You'll find these tests in the clock display part of the demonstration program, on lines 720 and 730. During the start-up of the program, register C is being read in order to reset it to 0. As soon as UF has become 1, you can start the reading of the clock registers, without running the risk of receiving false information, because you have one second to finish the cycle, far enough for even the slowest Basic. When UIE is set in register B, and UF being set will also cause IRQF to be set, and the interrupt output of the IC (pin 19) goes low. A standard interrupt handling routine will disable the interrupt input of the processor first, read register C, determine by means of the flags what kind of interrupt it were, and then take the necessary decisions. With regard to the interrupts, generated by the clock, the interrupt input of the processor can be enabled immediately after reading register C, as register C has been reset and therefore also the interrupt disappeared.

Bit 5, "Alarm Interrupt Flag", is set as soon as the alarm registers correspond to the actual time. As we have already explained for the AIE flag in register B, you can also set up every hour, every minute or every second conditions. Simply by checking this bit we can execute sub-programs at fixed times without time absorbing comparisons or calculations (especially of great importance for programs in machine language). A program which has to check for instance, the status of a few machines each hour and then

auf der vorher bestimmte RAM-Adresse. Die erforderlichen Kontrollesignale werden dann über N6 bzw N7 an IC1 durchgegeben.

Ein gebufferter Kristalloszillator mit N1 und N2, sorgt dafür, dass die Uhr ganz genau geht. Die andere Hälfte dieses IC, zusammen mit T2 und T3, sorgt dafür, dass wenn die 9V des Mutterbretts niedriger als 7,5V wird, und daher die Gefahr besteht, dass die 5V Speiserspannung ausfallen wird, die Spelung der Uhr von der Batterie übernommen wird, dass die Uhr nicht mehr für den Computer zugänglich ist (CE wird hoch, dies zur Vermeidung, dass nutzlos Strom aus der Batterie über die Datalinien genommen werden sollte), und dass den Chip resettiert wird.

Für die Einteilung der 64 Adressen verweisen wir auf Fig. 3. Der Adressbereich ist in 3 Blöcke unterteilt: der Uhrteil mit Alarmzeit und Kalender, die Status- und Kontrollregister und der CMOS-RAM.

Lassen wir uns zuerst mal die Register A bis D näher betrachten (siehe auch Fig. 4).

#### Register A:

Die Bits D0 bis D3 bestimmen die Blockwellenfrequenz auf Penne 23 und über T1 also auch auf LD1 und SQW OUT (siehe Tabelle 1). Diese wird in Linie 50 des Demonstrationsprogramms auf 1kHz eingestellt, wodurch Sie, wenn Sie auf SQW OUT einem Lautsprecher anschliessen, ein Warnungssignal hören wenn die Alarmzeit erreicht wird. Sie können durch das Eindrücken irgendwelcher Taste, dieses Alarm ausschalten.

Bits D4 bis D6 werden je nach der Kristallfrequenz (siehe Tabelle 2) eingestellt; in unserem Fall ist dies 32768Hz. Mit diesen Bits kann man auch die ganze Teilerschaltung die aus das oscillatorsignal ein 1Hz (ein Puls pro Sekunde) Signal macht, auf Null setzen, so dass die Uhr eine Sekunde nach dem Start auch eine Sekunde weiterspringt. Sonst ist der Augenblick dieses "update" nicht genau bestimmt, sondern er fällt, abhängig von Teilerstand, irgendwo innerhalb der ersten Sekunde.

D7, die "Update in Progress Flag" ist sehr wichtig beim Programmieren der Interfacekarte. Denn jede Sekunde werden alle Uhr und Kalenderregister angeleglichen. Das heisst, dass wenn man gerade an diesem Augenblick eins der Register lesen möchte, man die Gefahr läuft falsch informiert zu werden. Weil man dieses Risiko niedrig halten möchte, reagiert der Chip einfach nicht auf einen Leseinstruktion innerhalb dieser Zeit, sodass der Computer immer 255 liest. 244 Mikrosekunden vor dem 'Update' aber, wird die UIP Flagge auf 1 gesetzt, sodass der Mikroprozessor wissen kann dass er keine Leseroutine mehr ansetzen soll. Dies ist vor allem wichtig für die Gebraucher, die Ihren Interface in Maschinesprache steuern mögen. Ein Basic Programm kann aber innerhalb dieser sehr kurzen Zeit, keine Routine abhandeln, und deshalb soll eine ander Lösung (über Register C) gefunden werden.

#### Register B:

Bit 0, 'Daylight Savings Enable' erlaubt einen automatische Anpassung an der Sommerstunde. Wenn dieser Bit auf 1 gesetzt wird, springt die Uhr den letzten Sonntag in April von 1:59:59 über auf 3:00:00. Den letzten Sonntag von Oktober verspringt die Uhr, wenn Sie das erste Mal 1:59:59 erreicht, über auf 1:00:00.

Bit 1, 12 oder 24 Stundenuhr. Wenn diese Bit auf 1 gesetzt wird hat man für die 24 Stundenversion gewählt.

Bit 2, "Data Mode", lässt die Wahl zwischen einem binären Format der Daten in den Registern (sowie bei BASIC Computern gebräuchlich ist) oder BCD.

Bit 3, "Square Wave Enable" erlaubt für die in Register A programmierte Blockwelle wenn sie 1 ist. Wenn diese Bit auf 0 gesetzt wird, ist Penne 23 des IC immer niedrig.

Bits 4, 5 und 6 sind eigentlich nur wichtig für die Verwender, die Ihrem Interface in Maschinesprache steuern. Sie kontrollieren den Gebrauch der Unterbrechungsmöglichkeiten des Chips. Die Unterbrechungsroutinen sind in den meisten Basic Computern nicht für externen Ausbreitungen vorgesehen. Die Karte ermöglicht zwei Arten Unterbrechungen; die ordentliche Version, für die Sie auf den print einen Jumper anbringen müssen zwischen den zwei äussersten Punkten des punktierten Jumpers INT, und der NonMaskable-Version, für die Sie den kurzen Jumper NMI montieren sollen (auf der C4 Seite). Nur in diesem Fall haben D4 bis D6 die folgenden Funktionen: Bit 4, "Update Ended Interrupt Enable" lässt die Unterbrechung zu wenn der Chip die Angleichung der Uhr- und Kalenderregister (dies geschieht also jede Sekunde) vollendet hat im Fall er auf 1 gesetzt worden ist.

Bit 5, "Alarm Interrupt Enable" lässt, wenn er auf 1 gesetzt worden ist, eine Unterbrechung zu, wenn die Zeit mit dem Alarmregisterinhalt übereinstimmt. Wenn eins der drei Alarmzeitregister eine Zahl enthält, die grösser ist als 191, entspricht dies eine 'don't care' Kondition, d.h. dass das Alarm, jedesmal wenn die andern Register übereinstimmen, abgeht. Wenn Sie bei den Fragen 'Input Alarm Time' zB. 10,

print it out, is made much simpler by setting an every hour alarm, by testing in a loop till AF has become high, and then starting the check-and-print routine.

Bit 6, "Periodic Interrupt Flag", is set on the rhythm of the square wave which is programmed for pen 23. As we already explained for PIE in register B, you can also let the chip generate interrupts on the same rhythm.

Bit 7, "Interrupt Request Flag", is set when one of the flags UF, AF or PF causes an interrupt (on condition that the Interrupt Enable Flag in question has been set in register B).

#### Register D:

Register D is also a status register which can only be read. It only has one flag in bit 7, Valid Ram and Time. This flag signals the power supply to the chip has failed (fixed supply from the motherboard or battery). A fail-safe program will therefore test when restarting after a computer power failure whether this bit is still 1. This bit is 0 when the battery contents are not determined any longer and can therefore not be used. After reading this register the VRT flag is set automatically to 1 again.

We strongly advise you to go through the demonstration program, and to find out how the registers are used. By doing this you will build up some experience and you'll get to know the circuit much better so that your creativity won't be limited when making new programs. You will also have less problems during the development.

In this – rather elaborated – explanation, the RAM memory is still not discussed.

For reading as well as for writing, it is addressed like all other locations, but it is not automatically changed by the clockchip itself. It can be used for storing all kinds of important data, such as for instance the latest data concerning machines in processcontrol applications, the position of a counter etc.

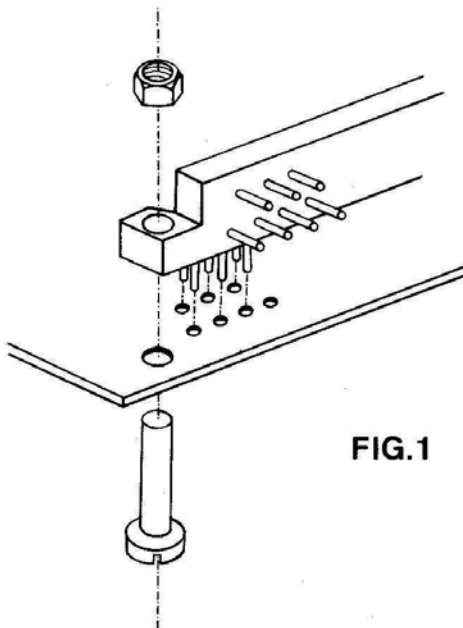
In the demonstration program it is used to save the name of the one who initialised the clock.

When you start the demo-program, on line 500, after a power failure, this name will appear on the screen.

Finally a few more software hints:

- at the back you will find a subroutine which gives you data, hours and alarm time in the different variables. This subroutine first resets the UF flag simply by reading register C, then waits till the next updating cycle is finished. Only then the routine reads the data from the clock. Any other method includes the risk of receiving false information.

- for the testing of a certain bit in Basic you'll also find a little subroutine at the back. B is the number of the bit you want to test, (from 0 to 7), A holds the number of which you want to test the bit (e.g. the contents of reg. C, obtained by an IN or PEEK instruction) and C will be 0 or 1, depending on whether the tested bit was 0 or 1.



200 und 00 eingeben, so wird ab 10 Uhr bis 10:59 um die Minute das Alarm gehen.

Bit 6, "Periodic Interrupt Enable". Wenn Sie dieses Bit auf 1 setzen, so werden Unterbrechungen generiert auf dem Rhythmus der Blockwellen auf Penne 23 (siehe die Tabelle der Zeitintervalle). Diese Fazilität kan zB. In einer Assembler-routine verwendet werden, um Zeiten kleiner als eine Sekunde ganz genau zu messen oder generieren.

Bit 7, "SET". Wenn Sie dieses Bit auf 1 setzen, verhindern Sie die Anpassungsroutine, die normalerweise jede Sekunde stattfindet. Beim Initialisieren der Uhrs soll diese Bit immer 1 sein, sodass die Daten, die Sie eingeben nicht ändern, während der Zeit, dass Sie noch mit der Initialisierung beschäftigt sind.

#### Register C:

Dies ist ein Statusregister und kann deshalb nur gelesen werden. Die Flaggen sagen einiges über die Chiplage, und werden auch intern verwendet um die gleichnamigen Unterbrechungen zu generieren. Nach dem Lesen wird diese Register automatisch auf Null zurückgesetzt.

Die Bits 0 bis 3 werden nicht verwendet und sind immer Null. Bit 4, "Update Ended Flag" wird gesetzt wenn der Anpassungszyklus geendet hat. Indem man in dem Programm wartet bis diese Bit 1 wird, kann man diese Programm mit dem Uhrhythmus synchronisieren. Dies ist dann auch die angewiesenen methode für 'langsame' Routinen (und so ist dies Basic eigentlich immer, wenn man sie mit Zyklen in Maschinesprache vergleicht).

Sie finden diese Tests auch zurück in dem 'Clock Display' Teil des demonstrationsprogramm, auf Linien 720 und 730. Beim Aufstarten des Programms, wird das Register C gelesen um das Register auf 0 zu setzen. Sobald UF 1 geworden ist, darf man anfangen mit dem Auslesen der Uhrregister, ohne Gefahr dass man falsche Daten empfangen wird, denn man hat ungefähr eine Sekunde Zeit, um den Zyklus zu beenden, genug also, sogar für den langsamen Basic. Wenn UJE in Register B gesetzt ist, verursacht das hoch werden von UF auch das hoch werden des IRQF und das niedrig werden der IC-Unterbrechungsausgang (Penne 19). Ein standard Unterbrechungshandlungsroutine wird also zuerst den Unterbrechungseingang des Prozessors sperren (interrupt disable), Register C lesen, anhand der Flaggen ausmachen, um welche Unterbrechungen es sich handelt, un folglich die erforderlichen Entscheidungen treffen.

Hinsichtlich der Unterbrechungen, die durch die Uhr generiert werden darf der Unterbrechungseingang des Prozessors gleich nach dem Lesen von Register C zurück freigegeben werden, weil Register C resertiert wurde und also auch die Unterbrechung verschwand.

Bit 5, "Alarm Interrupt Flag" wird gesetzt sobald die Alarmregister mit der Zeit übereinstimmen. Sowie schon erklärt worden ist bei der Funktion von AIE in Register B, können Sie auch 'every hour', 'every minute' oder 'every second'-Konditionen setzen. Einfach durch das Kontrollieren diese Bits kann man ohne zeitraubenden Vergleichen oder Berechnungen (vor allem sehr wichtig bei Programmen in Maschinesprache), Aufgaben erfüllen auf bestimmte Zeitpunkte. Auf diese Weise wird ein Programm, dass zB. jede Stunde die Lage einiger Maschinen nachsehen und ausprinten muss, viel einfacher, indem man 'every hour' Alarm einstellt; nachdem das Programm zu Ende ist, prüft bis AF hoch geworden ist, un nachher das Programm aufs Neue startet.

Bit 6, "Periodic Interrupt Flag" wird auf 1 gesetzt auf dem Blockwellenrhythmus die für Penne 23 programmiert wurde. Sowie bei PIE im Register B schon erklärt wurde, kann man auch eine Unterbrechung im selber Rhythmus generieren lassen.

Bit 7, "Interrupt Request Flag" wird auf 1 gesetzt wenn einer der Flaggen UF, Af oder PF einer Interrupt verursacht (und dafür muss die diesbezügliche Interrupt Enable Flag in Register B gesetzt sein).

#### Register D:

Auch dies ist ein Statusregister und kann deshalb nur gelesen werden. Es enthält nur eine Flagge in Bit 7, nämlich Valid Ram and Time.

Diese Flagge signalisiert das Ausfallen des Chipsspeisungsspannung. Ein gutes Programm wird also nach dem Aufstarten, wenn es eine Netzspannungsunterbrechung gegeben hat, zuerst testen ob diese Bit noch immer 1 ist. Wenn die Batteriespannung ausgefallen sein sollte, dann ist diese Bit 0, was bedeutet, dass der RAM- und Uhrregisterinhalt unbestimmt ist und also unbrauchbar. Nach dem Lesen des Registers wird die VRT Flagge automatisch auf 1 gesetzt.

Es ist empfehlenswert, anhand der Registerfunktion das Demonstrationsprogramm mal zu überlaufen und herauszufinden, wie die Flaggen gebraucht werden. Auf diese Weise werden Sie die erforderliche Erfahrung und Einsicht in die Schaltung erhalten, die Sie unbeschränkt gebrauchen

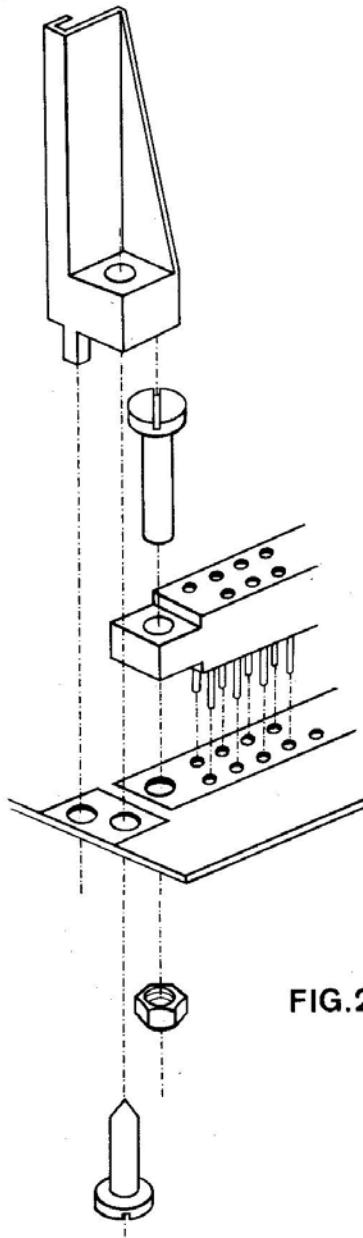


FIG.2

können bei dem Aufbau neuer Programmer, ohne zu viele Schwierigkeiten bei der Entwicklung. Bei dieser, eher ausgebreiteten Auseinandersetzung, haben wir das RAM-Speicher noch nicht besprochen. Es wird sowohl für das Lesen, wie für das Schreiben wie alle andere Lokationen adressiert, aber es wird nicht autonom geändert durch den Clockchip selbst. Es kann zur Lagerung allerhand wichtiger Information verwendet werden, sowie zB. die neuesten Daten über Maschinen in Prozess-kontrolleanwendungen, den Zahlerstand usw. In dem Demonstrationsprogramm wird es um den Nähen, desjenigen der die Uhr initialisiert, verwendet. Wenn Sie das Demo-Programm nach einem Stromausfall starten auf Linie 500, wird diese Nahme auf das Scherm erscheinen.

Schliesslich noch einige Software-hinweise:  
 - am Ende finden Sie eine Subroutine, die Ihnen das Datum, die Stunde und Alarmzeit in den verschiedenen Variablen geben. Diese Subroutine reset erst die UF Flagge, indem sie einfach das Register C lest, und sie wartet dann, bis der nächste Anpassungszyclus geendet hat. Erst dann lest die Routine die Daten aus der Uhr. Jede andere Methode beinhaltet das Risiko einer falschen Information.  
 - für das Testen eines bestimmten Bits in Basic, finden Sie am Einde auch eine kleine Subroutine. Dabei enthält B die Nummer des Bits, das Sie ausprobieren möchten, und A enthält die Zahl, von der Sie das Bit ausprobieren möchten (zB. der Inhalt des Registers C, durch eine IN oder PEEK Instruktion bekommen), und C wird nach der Routineausführung 0 oder 1 enthalten, je nach das geteste Bit 0 oder 1 war.

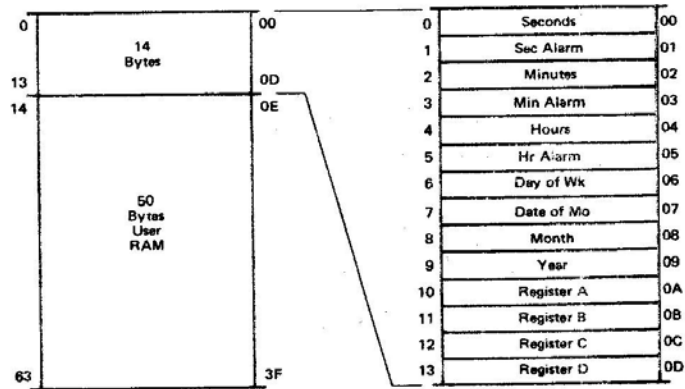


Figure 3 Address Map

MSB								LSB		
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0			
UIP	DV2	DV1	DV0	RS3	RS2	RS1	RS0		REGISTER A	
SET	PIE	AIE	UIE	SQWE	DM	24 12	DSE		REGISTER B	
IRQF	PF	AF	UF	0	0	0	0		REGISTER C	
VRT	0	0	0	0	0	0	0		REGISTER D	

FIGUUR 4

Periodic Interrupt Rate and Square Wave Output Frequency

Rate Select Control Register 1				4.194304 or 1.048576 MHz Time Base		32.768 kHz Time Base	
				Periodic Interrupt Rate $t_{PI}$	SQW Output Frequency	Periodic Interrupt Rate $t_{PI}$	SQW Output Frequency
RS3	RS2	RS1	RS0				
0	0	0	0	None	None	None	None
0	0	0	1	30.517 $\mu$ s	32.768 kHz	3.90625 ms	256 Hz
0	0	1	0	61.035 $\mu$ s	16.384 kHz	7.8125 ms	128 Hz
0	0	1	1	122.070 $\mu$ s	8.192 kHz	122.070 $\mu$ s	8.192 kHz
0	1	0	0	244.141 $\mu$ s	4.096 kHz	244.141 $\mu$ s	4.096 kHz
0	1	0	1	488.281 $\mu$ s	2.048 kHz	488.281 $\mu$ s	2.048 kHz
0	1	1	0	976.562 $\mu$ s	1.024 kHz	976.562 $\mu$ s	1.024 kHz
0	1	1	1	1.953125 ms	512 Hz	1.953125 ms	512 Hz
1	0	0	0	3.90625 ms	256 Hz	3.90625 ms	256 Hz
1	0	0	1	7.8125 ms	128 Hz	7.8125 ms	128 Hz
1	0	1	0	15.625 ms	64 Hz	15.625 ms	64 Hz
1	0	1	1	31.25 ms	32 Hz	31.25 ms	32 Hz
1	1	0	0	62.5 ms	16 Hz	62.5 ms	16 Hz
1	1	0	1	125 ms	8 Hz	125 ms	8 Hz
1	1	1	0	250 ms	4 Hz	250 ms	4 Hz
1	1	1	1	500 ms	2 Hz	500 ms	2 Hz

TABEL 1

Divider Configurations

Time-Base Frequency	Divider Bits Register A			Operation Mode	Divider Reset	Bypass First N-Divider Bits
	DV2	DV1	DV0			
4.194304 MHz	0	0	0	Yes	—	N = 0
1.048576 MHz	0	0	1	Yes	—	N = 2
32.768 kHz	0	1	0	Yes	—	N = 7
Any	1	1	0	No	Yes	—
Any	1	1	1	No	Yes	—

(NOTE) Other combinations of divider bits are used for test purposes only.

TABEL 2

```

10 REM CMOS-RAMTEST FOR SPECTRUM
20 REM WE SUPPOSE THAT ALL ADDRESS JUMPERS ARE
30 REM INSTALLED, OTHERWISE CHANGE LINES 60 AND 70
40 REM FOR ZX-81 CHANGE ADDRESSES TO (10240) AND
45 REM (10240+1). CHANGE ALL OUT'S TO POKES AND
50 REM ALL IN'S TO PEEK
60 LET ADDR0=127
70 LET ADDR1=255
80 FOR I=14 TO 62 STEP 2
90 OUT ADDR1,I
100 OUT ADDR0,170
110 OUT ADDR1,I+1
120 OUT ADDR0,85
130 NEXT I
140 FOR I=14 TO 63
150 OUT ADDR1,I
160 PRINT IN ADDR0
170 NEXT I
180 STOP

10 REM CMOS-RAM TEST FOR CBM-64
20 REM WE ASSUME THAT YOU HAVE CHOSEN
30 REM I/O BLOCK 2 AND THAT YOU DIDN'T
40 REM MOUNT ANY ADDRESS JUMPERS
50 REM OTHERWISE CHANGE LINES 60 AND 70
60 LET A0=57088
70 LET A1=57089
80 FOR I=14 TO 62 STEP 2
90 POKE A1,I
100 POKE A0,170
110 POKE A1,I+1
120 POKE A0,85
130 NEXT I
140 FOR I=14 TO 63
150 POKE A1,I
160 PRINT PEEK(A0)
170 NEXT I
180 END
    
```



ZX-SPECTRUM ZX-81

```

1 REM K2229 DEMONSTRATION PROGRAM FOR ZX-SPECTRUM
2 REM FOR ZX-81 CHANGE LINES 20,30,510,520,1010
3 REM FOR ZX-80 TO A0=0210,250 AND A1=0210,250
4 REM CHANGE A1,5 TO "ENTER MINUTES TO FEED"
5 REM AND A1,11 TO "ENTER FEED CHANGE 1 TO **"
10 REM CLOCK INITIALIZING PROGRAM
15 REM WE SUPPOSE THAT ALL ADDRESS JUMPERS ARE
16 REM INSTALLED, OTHERWISE CHANGE LINES 20 AND 30
20 LET A0=127
30 LET A1=255
40 OUT A1,10
50 OUT A0,18
60 OUT A1,11
70 OUT A0,154
80 INPUT "ENTER DAY OF MONTH : " ; T$
90 OUT A1,7
100 OUT A0,VAL (T$)
110 INPUT "ENTER MONTH : " ; T$
120 OUT A1,8
130 OUT A0,VAL (T$)
140 INPUT "ENTER YEAR (TWO DIGITS) : " ; T$
150 OUT A1,9
160 OUT A0,VAL (T$)
170 INPUT "ENTER DAY OF THE WEEK, SUN=1 : " ; T$
180 OUT A1,6
190 OUT A0,VAL (T$)
200 INPUT "ENTER TIME: HOURS : " ; T$
210 OUT A1,4
220 OUT A0,VAL (T$)
230 INPUT "ENTER MINUTES : " ; T$
240 OUT A1,2
250 OUT A0,VAL (T$)
260 INPUT "ENTER SECONDS : " ; T$
270 OUT A1,0
280 OUT A0,VAL (T$)
290 INPUT "ENTER ALARM TIME: HOURS : " ; T$
300 OUT A1,5
310 OUT A0,VAL (T$)
320 INPUT "ENTER MINUTES : " ; T$
330 OUT A1,3
340 OUT A0,VAL (T$)
350 INPUT "ENTER SECONDS : " ; T$
360 OUT A1,1
370 OUT A0,VAL (T$)
380 OUT A1,11
390 INPUT "PRESS ENTER TO START THE CLOCK"; T$
400 OUT A0,6
410 INPUT "BY THE WAY, WHAT'S YOUR NAME ? " ; T$
420 LET A=LEN (T$)
430 FOR I=1 TO 30
440 OUT A1,(1+13)
450 LET A=A-1 THEN LET A=19(T$)
460 LET X=CODE (X$)
480 OUT A0,X
490 NEXT I

```

```

500>REM CLOCK DISPLAY PROGRAM
505 REM WE SUPPOSE THAT ALL ADDRESS JUMPERS ARE
506 REM INSTALLED, OTHERWISE CHANGE LINES 510 & 520
510 LET A0=127
520 LET A1=255
530 PRINT "LAST CLOCK START DONE BY " ;
540 FOR I=14 TO 63
550 OUT A1,I
560 PRINT CHR$( (IN A0) ) ;
570 NEXT I
580 PRINT " "
590 PRINT AT 8,0;"DISPLAY STARTED ON: " ;
600 FOR I=7 TO 9
610 OUT A1,I
620 PRINT IN (A0) ; " " ;
630 NEXT I
640 PRINT " "
650 PRINT AT 10,0;"ALARM AT: " ;
660 FOR I=5 TO 1 STEP -2
670 OUT A1,I
680 PRINT IN (A0) ; " " ;
690 NEXT I
700 PRINT AT 15,0;"TIME: " ;
710 OUT A1,12
720 LET A=(IN A0)/32
730 IF A=INT A THEN GO TO 720
740 PRINT AT 15,10; "
750 PRINT AT 15,10;
760 FOR I=4 TO 0 STEP -2
770 OUT A1,I
780 PRINT IN A0 ; " " ;
790 NEXT I
800 LET A=(INT A)/2
810 OUT A1,11
820 IF A=INT A THEN OUT A0,14
830 IF INKEY$ <> "" THEN OUT A0,5
840 GO TO 710

```

```

1000 REM CLOCK READ SUBROUTINE
1005 REM WE SUPPOSE THAT ALL ADDRESS JUMPERS ARE
1006 REM INSTALLED, OTHERWISE CHANGE LINES 1010 & 1020
1010 LET ADDR=127
1020 LET ADDR=255
1030 OUT ADDR,12
1040 LET A=IN ADDR
1050 LET A=(IN ADDR)/32
1060 IF A=INT A THEN GO TO 1050
1070 OUT ADDR,0
1080 LET SECONDS=IN ADDR
1090 OUT ADDR,2
1100 LET MINUTES=IN ADDR
1110 OUT ADDR,4
1120 LET HOURS=IN ADDR
1130 OUT ADDR,7
1140 LET DATE=IN ADDR
1150 OUT ADDR,8
1160 LET MONTH=IN ADDR
1170 OUT ADDR,9
1180 LET YEAR=IN ADDR
1190 RETURN
2000 LET C=(INT (A/(2*H)))/2
2010 LET C=C-INT C
2020 IF C <> 0 THEN LET C=1
2030 RETURN

```

**COMMODORE - 64**

```

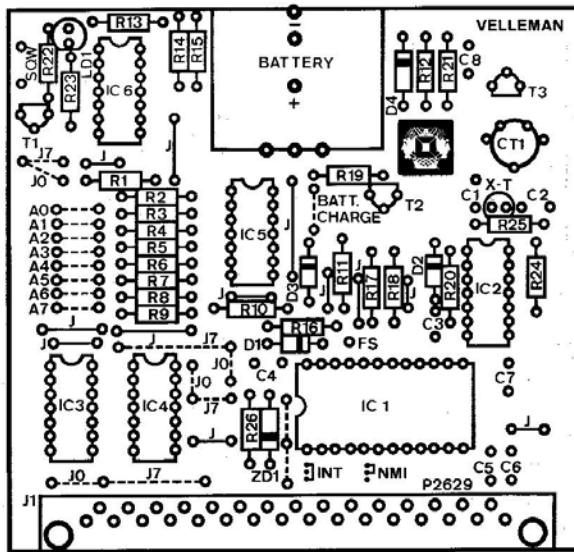
10 REM CLOCK INITIALIZING PROGRAM
11 REM WE ASSUME THAT YOU HAVE CHOSEN
12 REM I/O BLOCK 2 AND THAT YOU DIDN'T
13 REM MOUNT ANY ADDRESS JUMPERS
14 REM OTHERWISE CHANGE LINES 20 AND 30
20 LET A0=57089
30 LET A1=57089
40 POKE A1:10
50 POKE A1:11
70 POKE A0:134
80 INPUT "ENTER DAY OF MONTH":*T$
90 POKE A1:7
100 POKE A0:VAL(T$)
110 INPUT "ENTER MONTH":*T$
120 POKE A1:8
130 POKE A0:VAL(T$)
140 INPUT "ENTER YEAR (TWO DIGITS)":*T$
150 POKE A1:9
160 POKE A0:VAL(T$)
170 INPUT "ENTER DAY OF THE WEEK: SUN=1":*T$
180 POKE A1:6
190 POKE A0:VAL(T$)
200 INPUT "ENTER TIME: HOURS":*T$
210 POKE A1:4
220 POKE A0:VAL(T$)
230 INPUT "ENTER MINUTES":*T$
240 POKE A1:2
250 POKE A0:VAL(T$)
260 INPUT "ENTER SECONDS":*T$
270 POKE A1:0
280 POKE A0:VAL(T$)
290 INPUT "ENTER ALARM TIME: HOURS":*T$
300 POKE A1:5
310 POKE A0:VAL(T$)
320 INPUT "ENTER MINUTES":*T$
330 POKE A1:3
340 POKE A0:VAL(T$)
350 INPUT "ENTER SECONDS":*T$
360 POKE A1:1
370 POKE A0:VAL(T$)
380 POKE A1:11
390 INPUT "PRESS RETURN TO START THE CLOCK":*T$
400 POKE A0:6
410 INPUT "BY THE WAY, WHAT'S YOUR NAME":*T$
420 LET A=LEN(T$)
430 FOR I=1 TO 50
440 POKE A1:(I-1)*3
450 LET X$=I
460 IF A=4 THEN LET X$=MID$(T$,I,1)
470 LET X=ASC(X$)
480 POKE A0:X
490 NEXT I

```

```

500 REM CLOCK DISPLAY PROGRAM
501 REM WE ASSUME THAT YOU HAVE CHOSEN
502 REM I/O BLOCK 2 AND THAT YOU DIDN'T
503 REM MOUNT ANY ADDRESS JUMPERS
504 REM OTHERWISE CHANGE LINES 510 & 520
510 LET A0=57089
520 PRINT "LAST CLOCK START DONE BY":*I
530 POKE A1:1 TO 63
540 PRINT CHR$(PEEK(A0)):I
550 NEXT I
560 PRINT " "
570 PRINT " "
580 PRINT " "
590 PRINT "CLOCK DISPLAY STARTED ON:":*I
600 FOR I=7 TO 9
610 POKE A1:I
620 PRINT "PEEK(A0):"
630 NEXT I
640 PRINT " "
650 PRINT "ALARM AT I":*I
660 FOR I=5 TO 1 STEP -2
670 POKE A1:I
680 PRINT "PEEK(A0):"
690 NEXT I
700 PRINT " "
701 PRINT "TIME:":*I
710 POKE A1:12
720 LET A=(PEEK(A0))/32
730 IF A=INT(A) THEN GO TO 720
740 FOR I=POS(X) TO 9 STEP -1
741 PRINT "":*I
742 NEXT I
750 FOR I=4 TO 0 STEP -2
760 POKE A1:I
770 PRINT "PEEK(A0):"
780 NEXT I
790 LET A=(INT(A))/2
800 POKE A1:11
810 IF A=INT(A) THEN POKE A0:14
820 GET T$
830 IF T$<>" " THEN POKE A0:6
840 GO TO 710
1000 REM CLOCK READ SUBROUTINE
1005 REM WE ASSUME THAT YOU HAVE CHOSEN
1006 REM I/O BLOCK 2 AND THAT YOU DIDN'T
1007 REM MOUNT ANY ADDRESS JUMPERS
1008 REM OTHERWISE CHANGE LINES 1010 & 1020
1010 LET A0=57089
1020 LET A1=57089
1030 POKE A1:12
1040 LET A=PEEK(A0)
1050 LET A=(PEEK(A0))/32
1060 IF A=INT(A) THEN GO TO 1050
1070 POKE A1:0
1080 LET SEC=PEEK(A0)
1090 POKE A1:2
1100 LET MINUTES=PEEK(A0)
1110 POKE A1:4
1120 LET HOURS=PEEK(A0)
1130 POKE A1:7
1140 LET DATE=PEEK(A0)
1150 POKE A1:8
1160 LET MONTH=PEEK(A0)
1170 POKE A1:9
1180 LET YEAR=PEEK(A0)
1190 RETURN
2000 LET C=(INT(A/(2*B)))/2
2010 LET C=C-INT(C)
2020 IF C<>0 THEN LET C=1

```



10	+5V
02	
30	GND
04	
50	
06	
70	
08	
80	
09	
03	010
04	012
110	04
130	A0
014	A1
150	A2
016	A3
170	INT
018	NMI
190	HALT
020	GENDRN
210	RD
022	WR
230	WAIT
024	INT
250	A7
026	A6
270	A5
028	A4
290	
030	
310	

CONNECTOR PIN LAY OUT

**NOTE**

If you do not succeed in operating your kit, we will arrange it for a minimum of costs. The fastest way will be when you send us the kit directly to our address. Please, pay attention to mentioned points.  
 - Take care of a solid packing, which we can use after repairing to send back your kit.  
 - Only send us the electronics, not housings, etc. This will reduce the dispatch costs and we do not have to waste time with mechanics.  
 - Specify your claims short and clear and do not forget to mention your name and address.

**NOTA**

Sollte Ihr Bausatz trotz sorgfältigster Beachtung der Bauanleitung und dieser Hinweise, tadelloser Lötarbeit, Überprüfung der Bestückung (evtl. durch ein andere, fachkundige Person) nicht funktionieren, so werden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler. Wir reparieren Ihren Bausatz zum Selbstkostenpreis. Bitte achten Sie beim Postverstand auf gute Verpackung und ausreichende Frankierung. Absender nicht vergessen !

**NOTA**

Mocht u de kit niet werkende krijgen dan zullen wij voor een minimum aan kosten dit in orde stellen. Het snelste kan het als u de kit in dat geval rechtstreeks aan ons adres opstuurt. Let echter op een paar punten.  
 - zorg voor een deugdelijke verpakking, die we na de reparatie terug kunnen gebruiken om de kit aan u terug te sturen ;  
 - stuur enkel de elektronica, dus geen behuizing enz. Dat maakt uw zendkosten lager en wij behoeven dan geen tijd te verliezen met mechanica ;  
 - specificeer kort en duidelijk de klachten en vergeet niet uw naam en adres te vermelden.

**NOTE**

Si vous n'arrivez pas à faire travailler votre kit, nous l'arrangerons pour vous pour une somme modique. Ce sera fait le plus vite si vous envoyez le kit directement à notre adresse. Mais notez bien ces quelques recommandations :  
 - prenez soin d'employer une bonne emballage que nous pourrons employer pour vous renvoyer votre kit après réparation ;  
 - envoyez seulement l'électronique, donc pas de boîtier etc. Cela minimisera vos frais d'expédition et nous ne perdrons pas de temps avec la mécanique.  
 - spécifiez clairement et courtement vos réclamations et n'oubliez pas de bien noter votre nom et adresse.

**VOOR BELGIE :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Legen Heirweg (Industrieterrein)  
 B-9751 GAVÈRE (Asper)  
 Tel. (091) 84 36 11 (5 lijnen)  
 BELGIUM

**VOOR NEDERLAND :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Postbus 45  
 4550 AA SAS VAN GENT  
 NEDERLAND

**FOR ENGLAND :**  
**VELLEMAN UK**  
 P.O. box 30  
 ST.-LEONARDS-ON-SEA  
 TN37 7NL EAST SUSSEX  
 UNITED KINGDOM

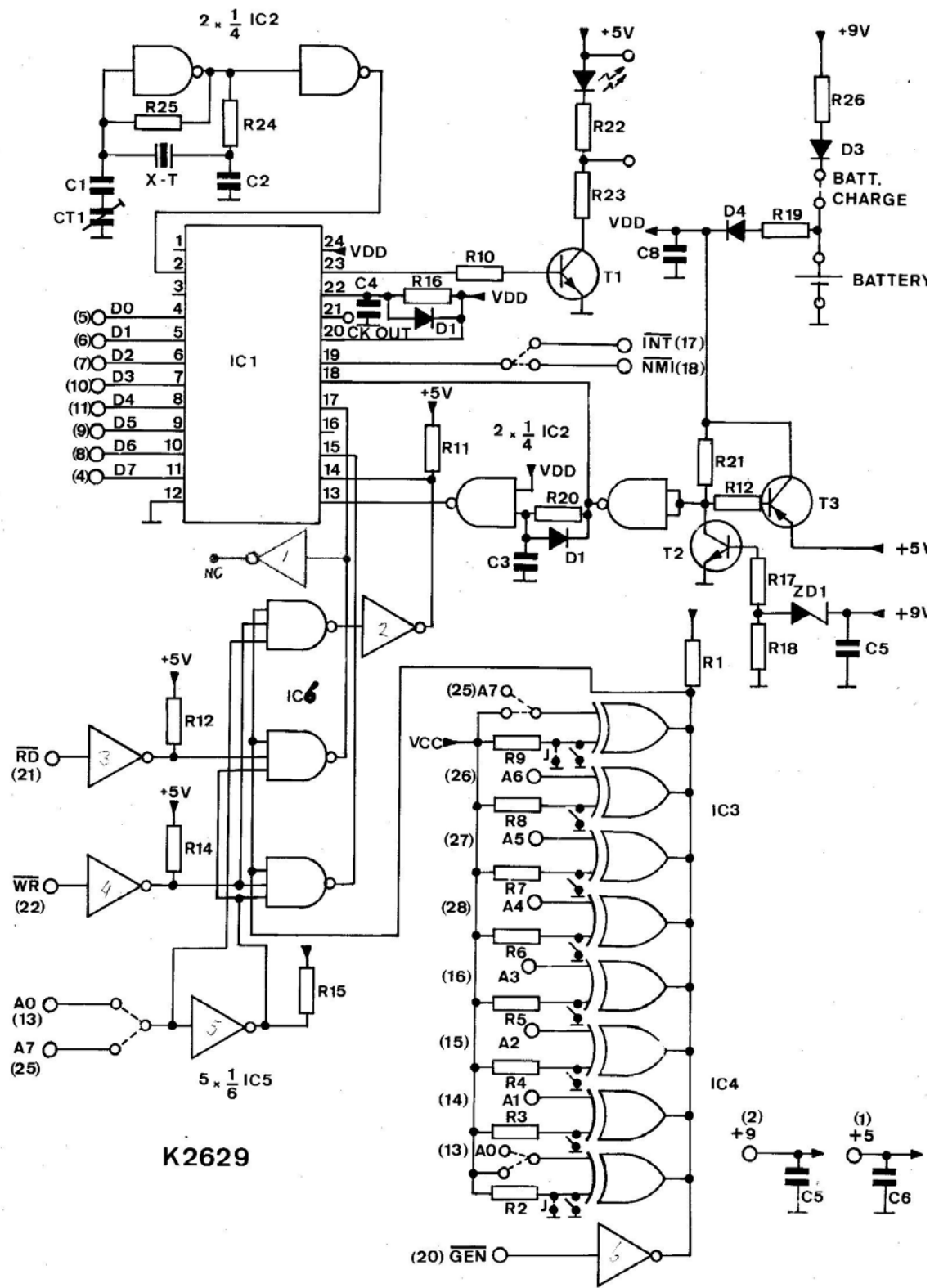
**POUR LA SUISSE :**  
**MUNDWILLER ELECTR.**  
 Soodstrasse 53 Postfach  
 CH-8134 ADLISWIL (ZURICH)  
 SWITZERLAND

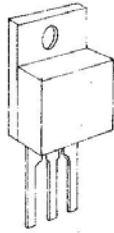
**FOR DENMARK :**  
**HELMHOLT ELEKTRONIK**  
 Farvervej 2  
 DK-7600 STRUER  
 DANMARK

**FOR SWEDEN :**  
**VELLEMAN ELECTRONIC AB**  
 Box 69  
 S-17222 SUNDBYBERG  
 SWEDEN

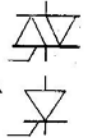
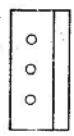
**FOR NORWAY :**  
**ERIK'S ELEKTRO**  
 Varpeveien 22.  
 Postboks 436  
 N-3701 SKIEN  
 NORWAY

**FOR FINLAND**  
**YLEISELEKTRONIKKA OY**  
 LUOMANNOTKO 6  
 SF - 02200 ESPOO 20  
 FINLAND





TRI  
THY  
VR  
T



TRI

TRIAC



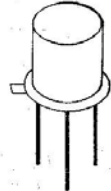
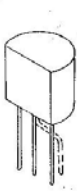
THY

THYRISTOR



VR

VOLTAGE  
REGUL.



VR  
T



PNP



NPN

T TRANSISTOR



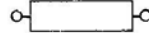
T

FIELD EFFECT TR.



T

MOS FET



L  
(RFC)

R.F. CHOKE

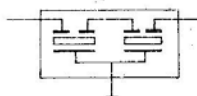


XTAL



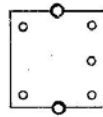
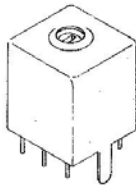
XTAL

CRYSTAL



FX

CERAMIC FILTER

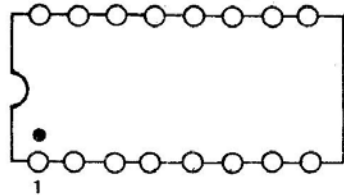


L

SCREENED  
INDUCTANCE



PIN 1



IC INTEGRATED  
CIRCUIT

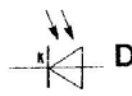
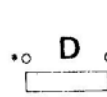
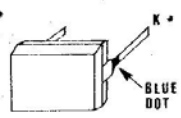
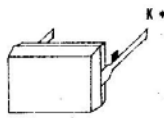
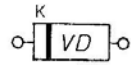


PHOTO  
DIODE



VD

VARICAP  
DIODE

PHYSICAL PRESENTATION	PRINT SYMBOL	SCHEMATIC SYMBOL	
			FIXED RESISTOR
HORIZONTAL VERTICAL			RV POTENTIOMETER TRIMPOTMETER
			MULTITURN TRIMPOTMETER
MKM CIBATIT CERAMIC			FIXED CAPACITORS
PRINT VERTICAL AXIAL HORIZONTAL			C FIXED ELECTROLYTIC CAPACITOR OR "ELCO"
			CT TRIM CAPACITOR
			D DIODE
			ZD ZENERDIODE
			LD LED

## QUOTATIEFORMULIER — QUESTIONNAIRE

Vooreerst bedanken wij U voor het vertrouwen dat U in onze Velleman-kits stelt. Wij hopen dan ook dat U verder nog veel plezier aan onze kits zult beleven. Teneinde ons een idee te kunnen vormen wat U over de Velleman-kits denkt en ook om U in de toekomst beter te kunnen dienen, zouden wij het zeer op prijs stellen dat U onderstaande vragenlijst invult en terugstuurt aan ons adres. (zie achteraan) Dit echter zonder enige verplichting. Bovendien zal U automatisch worden opgenomen in onze info-mailing zodat U regelmatig op de hoogte wordt gebracht van alle Velleman-nieuwigheden.

Avant tout, nous vous remercions pour la confiance que vous apportez à nos kits Velleman. Nous espérons que vous profiterez encore beaucoup de nos kits. Afin, de nous donner une meilleure idée de ce que vous pensez de nos kits Velleman et pour mieux pouvoir vous servir au futur, nous vous demandons de nous renvoyer ce questionnaire rempli. (les adresses se trouvent au verso) Ceci sans aucune obligation. Votre nom sera automatiquement enregistré et ainsi vous serez régulièrement informé des nouveautés Velleman.

Thank you for buying a Velleman Kit. We hope you enjoyed the construction and use of your kit(s) and that your confidence in our range will continue to grow.

In order to improve our future service and to gain some knowledge of our customers ideas and requirements, we would be very pleased if you would complete this questionnaire and send it back to us. (the addresses are at the end of the text) This is without any obligation. Your name will automatically be registered in our info mailing so that you regularly receive information from the Velleman-innovations.

- Welke kit(s) bouwde u ?
- Quel(s) kit(s) avez-vous construit ?
- Which kit(s) have you built ?

---

---

---

- Hoe leerde U de Velleman-kits kennen ?
- Comment avez-vous connu les Velleman-kits ?
- How did you first know about Velleman-kits ?

---

---

- Is het bouwen op een gemakkelijke manier verlopen ? Zo niet, welke moeilijkheden had U ?
- La construction, s'est-elle passée facilement ? Si non, quelles difficultés aviez-vous ?
- Was It easy to build ? If not, what difficulties did you have ?

---

---

---

- Is de handleiding duidelijk genoeg ?
- Le mode d'emploi, est-il assez clair ?
- Is the manual clear and complete ?

zeer goed  
très bien  
very good

goed  
bien  
good

voldoende  
suffisant  
sufficient

onvoldoende  
insuffisant  
insufficient

- Zijn er bepaalde zaken die er volgens U aan de kit(s) dienen gewijzigd te worden ? Zo ja, welke ?
- Y a-t-il quelque chose de déterminé qui doit être changé selon vous ? Si oui, laquelle ?
- Do you want us to modify the kit(s) that you have build ? If so, what in particular ?

---

---

---

- Heeft U nog andere opmerkingen over de Velleman-Kits ?
- Avez-vous des autres remarques concernant les Velleman-Kits ?
- Do you have any other remarks about Velleman-Kits ?

---

---

---

---

- Welke nieuwe kit(s) zou U in de toekomst graag op de markt zien verschijnen ?
- Quels nouveaux kits désirez-vous voir sur le marché au futur ?
- Which new kits would you like to see in our range ?

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

- Welke leeftijd heeft U ?
- Quel âge avez-vous ?
- What is your age ?

- Bent U in de electronica sector tewerkgesteld, of bent U electronica amateur ?
- Etes-vous mis à l'ouvrage comme électronicien, ou êtes-vous amateur ?
- Are you an electronic engineer, or an amateur constructor ?

electronicus  
électronicien  
engineer

amateur

- Hoe zou U de Velleman-kits klasseren t.o.v. andere ?
- Comment classez-vous nos Velleman-kits vis à vis des autres ?
- How would you compare Velleman-kits to others ?

zeer goed  
très bien  
very good

goed  
bien  
good

redelijk  
assez bien  
average

slecht  
mauvais  
poor

- In welke toepassingen gebruikt U onze kits ? Is de toepassing professioneel (industrieel) of hobby ?
- Pour quelles applications utilisez-vous nos kits ? Cette application est-elle professionnelle (industrielle) ou hobby ?
- For which application do you use our kits ? Is this application professional (industrial) or hobby ?

.....

.....

.....

Uw adres : .....

Votre adresse : .....

Your address : .....

.....

**VOOR BELGIE :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
Legen Heirweg (Industrieterrein)  
B-9751 GAVERE (Asper)  
Tel. (091) 84 36 11 (5 lijnen)  
BELGIUM

**VOOR NEDERLAND :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
Postbus 45  
4550 AA SAS VAN GENT  
NEDERLAND

**FOR ENGLAND :**  
**VELLEMAN UK**  
P.O. box 30  
ST.-LEONARDS-ON-SEA  
TN37 7NL EAST SUSSEX  
UNITED KINGDOM

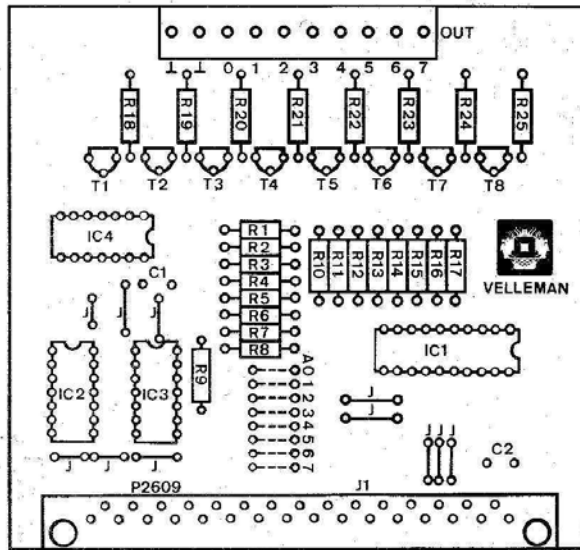
**POUR LA SUISSE :**  
**MUNDWILLER ELECTR.**  
Soodstrasse 53 Postfach  
CH-8134 ADLISWIL (ZURICH)  
SWITZERLAND

**FOR DENMARK :**  
**HELMHOLT ELEKTRONIK**  
Farvervej 2  
DK-7800 STRUER  
DANMARK

**FOR SWEDEN :**  
**VELLEMAN ELECTRONIC AB**  
Box 69  
S-17222 SUNDBYBERG  
SWEDEN

**FOR NORWAY :**  
**ERIK'S ELEKTRO**  
Varpeveien 22  
Postboks 436  
N-3701 SKIEN  
NORWAY





#### NOTE

If you do not succeed in operating your kit, we will arrange it for a minimum of costs. The fastest way will be when you send us the kit directly to our address. Please, pay attention to mentioned points.

- Take care of a solid packing, which we can use after repairing to send back your kit.
- Only send us the electronics, not housings, etc. This will reduce the dispatch costs and we do not have to waste time with mechanics.
- Specify your claims short and clear and do not forget to mention your name and address.

#### NOTA

Solite Ihr Bausatz trotz sorgfältigster Beachtung der Bauanleitung und dieser Hinweise, tadelloser Lötarbeit, Überprüfung der Bestückung (evtl. durch ein andere, fachkundige Person) nicht funktionieren, so werden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler. Wir reparieren Ihren Bausatz zum Selbstkostenpreis.

- achten Sie beim Postversand auf gute Verpackung und ausreichende Frankierung.
- Absender nicht vergessen!

#### NOTA

Mocht u de kit niet werkende krijgen dan zullen wij voor een minimum aan kosten dit in orde stellen. Het snelste kan het als u de kit in dat geval rechtstreeks aan ons adres opstuurt. Let echter op een paar punten.

- zorg voor een deugdelijke verpakking, die we na de reparatie terug kunnen gebruiken om de kit aan u terug te sturen;
- stuur enkel de elektronika, dus geen behuizing enz. Dat maakt uw zendkosten lager en wij behoeven dan geen tijd te verliezen met mechanica;
- specificeer kort en duidelijk de klachten en vergeet niet uw naam en adres te vermelden.

#### NOTE

Si vous n'arrivez pas à faire travailler votre kit, nous l'arrangerons pour vous pour une somme modique.

Ce sera fait le plus vite si vous envoyez le kit directement à notre adresse. Mais notez bien ces quelques recommandations :

- prenez soin d'employer une bonne emballage que nous pourrions employer pour vous renvoyer votre kit après réparation ;
- envoyez seulement l'électronique, donc pas de boîtier etc. Cela minimisera vos frais d'expédition et nous ne perdrons pas de temps avec la mécanique.
- spécifiez clairement et courtement vos réclamations et n'oubliez pas de bien noter votre nom et adresse.

**VOOR BELGIE :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Legen Heirweg (Industrieterrein)  
 B-9751 GAVERE (Asper)  
 Tel. (091) 84 36 11 (5 lijnen)  
 BELGIUM

**VOOR NEDERLAND :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Postbus 45  
 4550 AA SAS VAN GENT  
 NEDERLAND

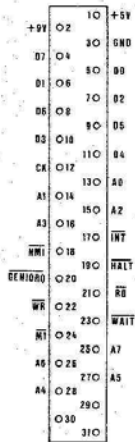
**FOR ENGLAND :**  
**VELLEMAN UK**  
 Tattletrees 2  
 Baldslow Down  
 St.-Leonards-on-Sea  
 EAST SUSSEX  
 UNITED KINGDOM

**POUR LA SUISSE :**  
**MUNDWILLER ELECTR.**  
 Soodstrasse 53 Postfach  
 CH-8134 ADLISWIL (ZURICH)  
 SWITZERLAND

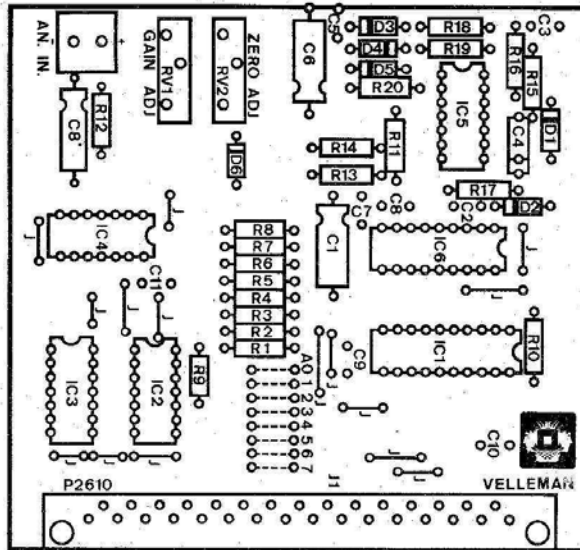
**FOR DENMARK :**  
**HELMHOLT ELEKTRONIK**  
 Farvervej 2  
 DK-7600 STRUER  
 DANMARK

**FOR SWEDEN :**  
**VELLEMAN ELECTRONIC AB**  
 Box 69  
 S-17222 SUNDBYBERG  
 SWEDEN

**FOR NORWAY :**  
**ERIK'S ELEKTRO**  
 Varpeveien 22  
 Postboks 436  
 N-3701 SKIEN  
 NORWAY



CONNECTOR PIN LAY OUT



**NOTE**

If you do not succeed in operating your kit, we will arrange it for a minimum of costs. The fastest way will be when you send us the kit directly to our address. Please, pay attention to mentioned points.

- Take care of a solid packing, which we can use after repairing to send back your kit.
- Only send us the electronics, not housings, etc. This will reduce the dispatch costs and we do not have to waste time with mechanics.
- Specify your claims short and clear and do not forget to mention your name and address.

**NOTA**

Solite Ihr Bausatz trotz sorgfältigster Beachtung der Bauanleitung und dieser Hinweise, tadelloser Lötarbeit, Überprüfung der Bestückung (evtl. durch ein andere, fachkundige Person) nicht funktionieren, so werden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, Wir reparieren Ihren Bausatz zum Selbstkostenpreis.

Bitte achten Sie beim Postversand auf gute Verpackung und ausreichende Frankierung. Absender nicht vergessen!

**NOTA**

Mocht u de kit niet werkende krijgen dan zullen wij voor een minimum aan kosten dit in orde stellen. Het snelste kan het als u de kit in dat geval rechtstreeks aan ons adres opstuurt. Let echter op een paar punten.

- zorg voor een deugdelijke verpakking, die we na de reparatie terug kunnen gebruiken om de kit aan u terug te sturen;
- stuur enkel de elektronika, dus geen behuizing enz. Dat maakt uw zendkosten lager en wij behoeven dan geen tijd te verliezen met mechanica;
- specificeer kort en duidelijk de klachten en vergeet niet uw naam en adres te vermelden.

**NOTE**

Si vous n'arrivez pas à faire travailler votre kit, nous l'arrangerons pour vous pour une somme modique.

Ce sera fait le plus vite si vous envoyez le kit directement à notre adresse. Mais notez bien ces quelques recommandations :

- prenez soin d'employer une bonne emballage que nous pourrions employer pour vous renvoyer votre kit après réparation ;
- envoyez seulement l'électronique, donc pas de boîtier etc. Cela minimisera vos frais d'expédition et nous ne perdrons pas de temps avec la mécanique.
- spécifiez clairement et courtement vos réclamations et n'oubliez pas de bien noter votre nom et adresse.

**VOOR BELGIE :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Legen Heirweg (Industrieterrein)  
 B-9751 GAVERE (Asper)  
 Tel. (091) 84 36 11 (5 lijnen)  
 BELGIUM

**VOOR NEDERLAND :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Postbus 45  
 4550 AA SAS VAN GENT  
 NEDERLAND

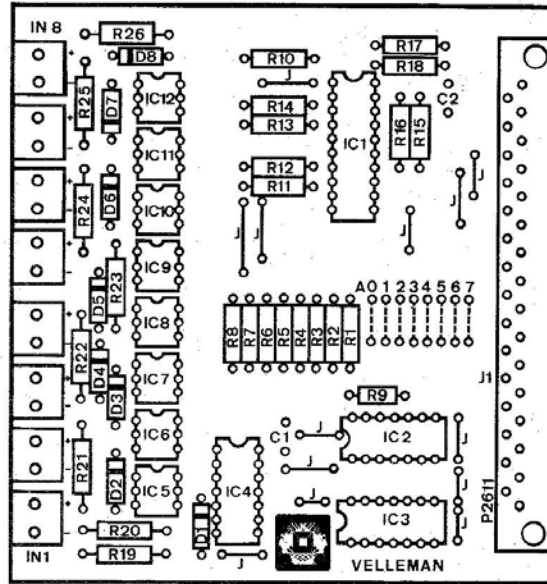
**FOR ENGLAND :**  
**VELLEMAN UK**  
 Tattletrees 2  
 Baldslow Down  
 St.-Leonards-on-Sea  
 EAST SUSSEX  
 UNITED KINGDOM

**POUR LA SUISSE :**  
**MUNDWILLER ELECTR.**  
 Soedstrasse 53 Postfach  
 CH-8134 ADLISWIL (ZURICH)  
 SWITZERLAND

**FOR DENMARK :**  
**HELMHOLT ELEKTRONIK**  
 Farvervej 2  
 DK-7600 STRUER  
 DANMARK

**FOR SWEDEN :**  
**VELLEMAN ELECTRONIC AB**  
 Box 69  
 S-17222 SUNDBYBERG  
 SWEDEN

**FOR NORWAY :**  
**ERIK'S ELEKTRO**  
 Varpeveien 22  
 Postboks 436  
 N-3701 SKIEN  
 NORWAY



**NOTE**

If you do not succeed in operating your kit, we will arrange it for a minimum of costs. The fastest way will be when you send us the kit directly to our address. Please, pay attention to mentioned points.

- Take care of a solid packing, which we can use after repairing to send back your kit.
- Only send us the electronics, not housings, etc. This will reduce the dispatch costs and we do not have to waste time with mechanics.
- Specify your claims short and clear and do not forget to mention your name and address.

**NOTA**

Solite Ihr Bausatz trotz sorgfältigster Beachtung der Bauanleitung und dieser Hinweise, tadelloser Lötarbeit, Überprüfung der Bestückung (evtl. durch ein andere, fachkundige Person) nicht funktionieren, so werden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler. Wir reparieren Ihren Bausatz zum Selbstkostenpreis.

Bitte achten Sie beim Postversand auf gute Verpackung und ausreichende Frankierung. Absender nicht vergessen!

**NOTA**

Mocht u de kit niet werkende krijgen dan zullen wij voor een minimum aan kosten dit in orde stellen. Het snelste kan het als u de kit in dat geval rechtstreeks aan ons adres opstuurt. Let echter op een paar punten.

- zorg voor een deugdelijke verpakking, die we na de reparatie terug kunnen gebruiken om de kit aan u terug te sturen;
- stuur enkel de elektronika, dus geen behuizing enz. Dat maakt uw zendkosten lager en wij behoeven dan geen tijd te verliezen met mechanica;
- specificeer kort en duidelijk de klachten en vergeet niet uw naam en adres te vermelden.

**NOTE**

Si vous n'arrivez pas à faire travailler votre kit, nous l'arrangerons pour vous pour une somme modique.

Ce sera fait le plus vite si vous envoyez le kit directement à notre adresse. Mais notez bien ces quelques recommandations :

- prenez soin d'employer une bonne emballage que nous pourrions employer pour vous renvoyer votre kit après réparation ;
- envoyez seulement l'électronique, donc pas de boîtier etc. Cela minimisera vos frais d'expédition et nous ne perdrons pas de temps avec la mécanique.
- spécifiez clairement et courtement vos réclamations et n'oubliez pas de bien noter votre nom et adresse.

**VOOR BELGIE :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Legen Heirweg (Industrieterrein)  
 B-9751 GAVERE (Asper)  
 Tel. (091) 84 36 11 (5 lijnen)  
 BELGIUM

**VOOR NEDERLAND :**  
**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
 Postbus 45  
 4550 AA SAS VAN GENT  
 NEDERLAND

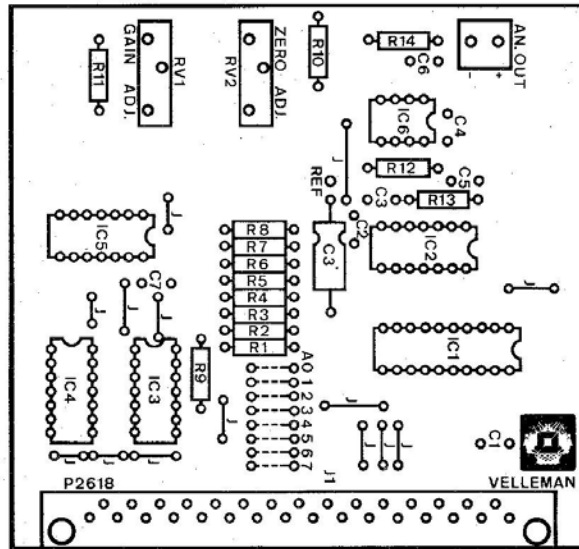
**FOR ENGLAND :**  
**VELLEMAN UK**  
 Tattletrees 2  
 Baldslow Down  
 St.-Leonards-on-Sea  
 EAST SUSSEX  
 UNITED KINGDOM

**POUR LA SUISSE :**  
**MUNDWILLER ELECTR.**  
 Soodstrasse 53 Postfach  
 CH-8134 ADLISWIL (ZURICH)  
 SWITZERLAND

**FOR DENMARK :**  
**HELMHOLT ELEKTRONIK**  
 Farvervej 2  
 DK-7600 STRUER  
 DANMARK

**FOR SWEDEN :**  
**VELLEMAN ELECTRONIC AB**  
 Box 69  
 S-17222 SUNDBYBERG  
 SWEDEN

**FOR NORWAY :**  
**ERIK'S ELEKTRO**  
 Varpeveien 22  
 Postboks 436  
 N-3701 SKIEN  
 NORWAY



#### NOTE

If you do not succeed in operating your kit, we will arrange it for a minimum of costs. The fastest way will be when you send us the kit directly to our address. Please, pay attention to mentioned points.

- Take care of a solid packing, which we can use after repairing to send back your kit.
- Only send us the electronics, not housings, etc. This will reduce the dispatch costs and we do not have to waste time with mechanics.
- Specify your claims short and clear and do not forget to mention your name and address.

#### NOTA

Sollte Ihr Bausatz trotz sorgfältigster Beachtung der Bauanleitung und dieser Hinweise, tadelloser Lötarbeit, Überprüfungen der Bestückung (evtl. durch ein andere, fachkundige Person) nicht funktionieren, so werden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler. Wir reparieren Ihren Bausatz zum Selbstkostenpreis.

Bitte achten Sie beim Postversand auf gute Verpackung und ausreichende Frankierung. Absender nicht vergessen!

#### NOTA

Mocht u de kit niet werkende krijgen dan zullen wij voor een minimum aan kosten dit in orde stellen. Het snelste kan het als u de kit in dat geval rechtstreeks aan ons adres opstuurt. Let echter op een paar punten.

- zorg voor een deugdelijke verpakking, die we na de reparatie terug kunnen gebruiken om de kit aan u terug te sturen;
- stuur enkel de elektronica, dus geen behuizing enz. Dat maakt uw zendkosten lager en wij behoeven dan geen tijd te verliezen met mechanica;
- specificeer kort en duidelijk de klachten en vergeet niet uw naam en adres te vermelden.

#### NOTE

Si vous n'arrivez pas à faire travailler votre kit, nous l'arrangerons pour vous pour une somme modique.

Ce sera fait le plus vite si vous envoyez le kit directement à notre adresse. Mais notez bien ces quelques recommandations :

- prenez soin d'employer une bonne emballage que nous pourrions employer pour vous renvoyer votre kit après réparation ;
- envoyez seulement l'électronique, donc pas de boîtier etc. Cela minimisera vos frais d'expédition et nous ne perdrons pas de temps avec la mécanique.
- spécifiez clairement et courtoisement vos réclamations et n'oubliez pas de bien noter votre nom et adresse.

#### VOOR BELGIE :

**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
Legen Heirweg (Industrieterrein)  
B-9751 GAVERÉ (Asper)  
Tel. (091) 84 36 11 (5 lijnen)  
BELGIUM

#### VOOR NEDERLAND :

**ETS. VELLEMAN P.V.B.A.**  
Postbus 45  
4550 AA SAS VAN GENT  
NEDERLAND

#### FOR ENGLAND :

**VELLEMAN UK**  
Tattletrees 2  
Baldslow Down  
St.-Leonards-on-Sea  
EAST SUSSEX  
UNITED KINGDOM

#### POUR LA SUISSE :

**MUNDWILLER ELECTR.**  
Soedstrasse 53 Postfach  
CH-8134 ADLISWIL (ZURICH)  
SWITZERLAND

#### FOR DENMARK :

**HELMHOLT ELEKTRONIK**  
Farvervej 2  
DK-7600 STRUER  
DANMARK

#### FOR SWEDEN :

**VELLEMAN ELECTRONIC AB**  
Box 69  
S-17222 SUNDBYBERG  
SWEDEN

#### FOR NORWAY :

**ERIK'S ELEKTRO**  
Varpeveien 22  
Postboks 436  
N-3701 SKIEN  
NORWAY

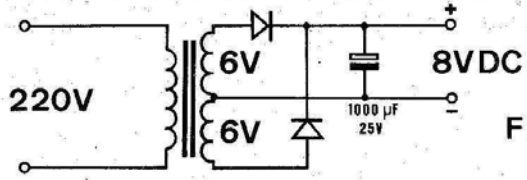
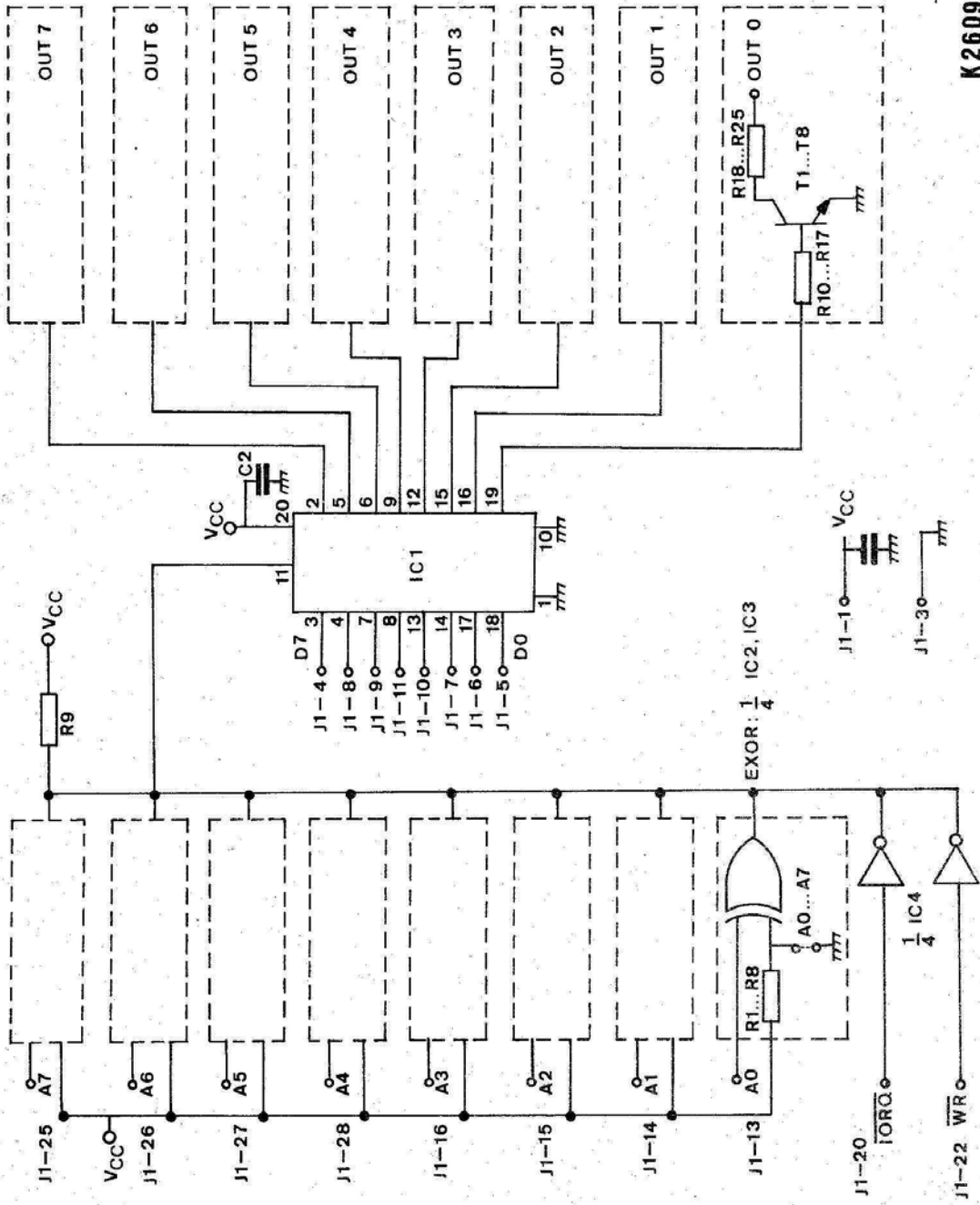
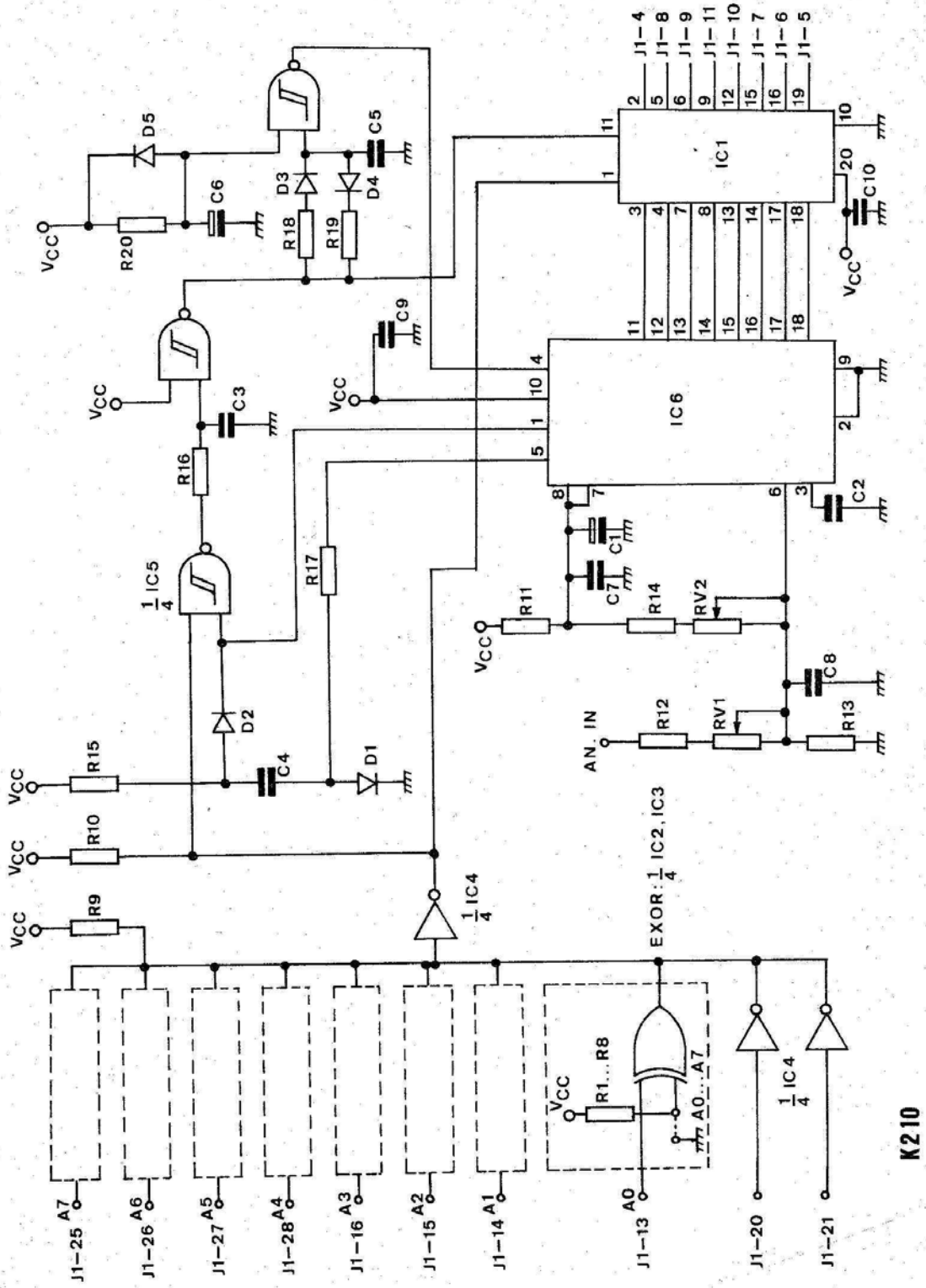


FIG. 6



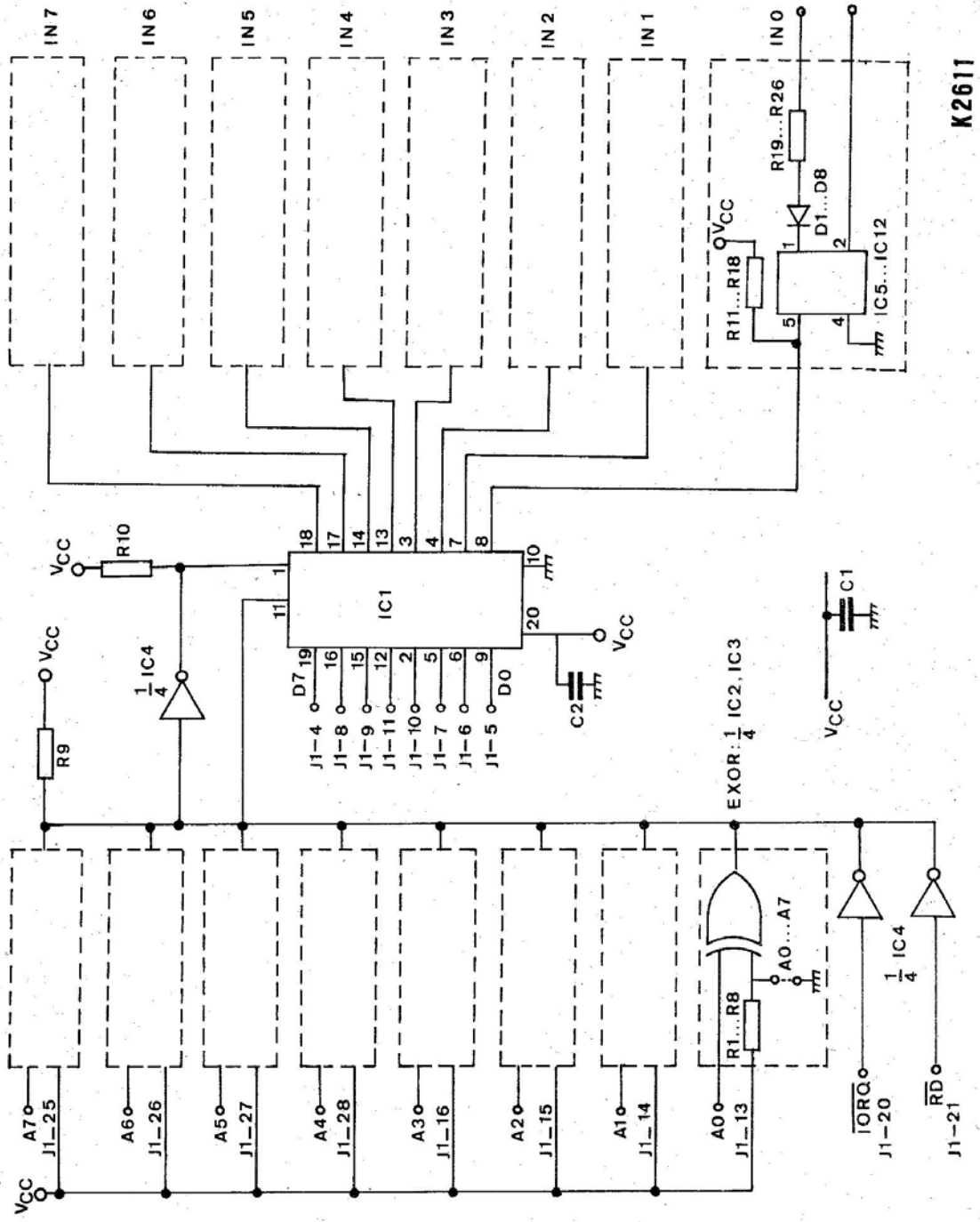
K2609

Output card



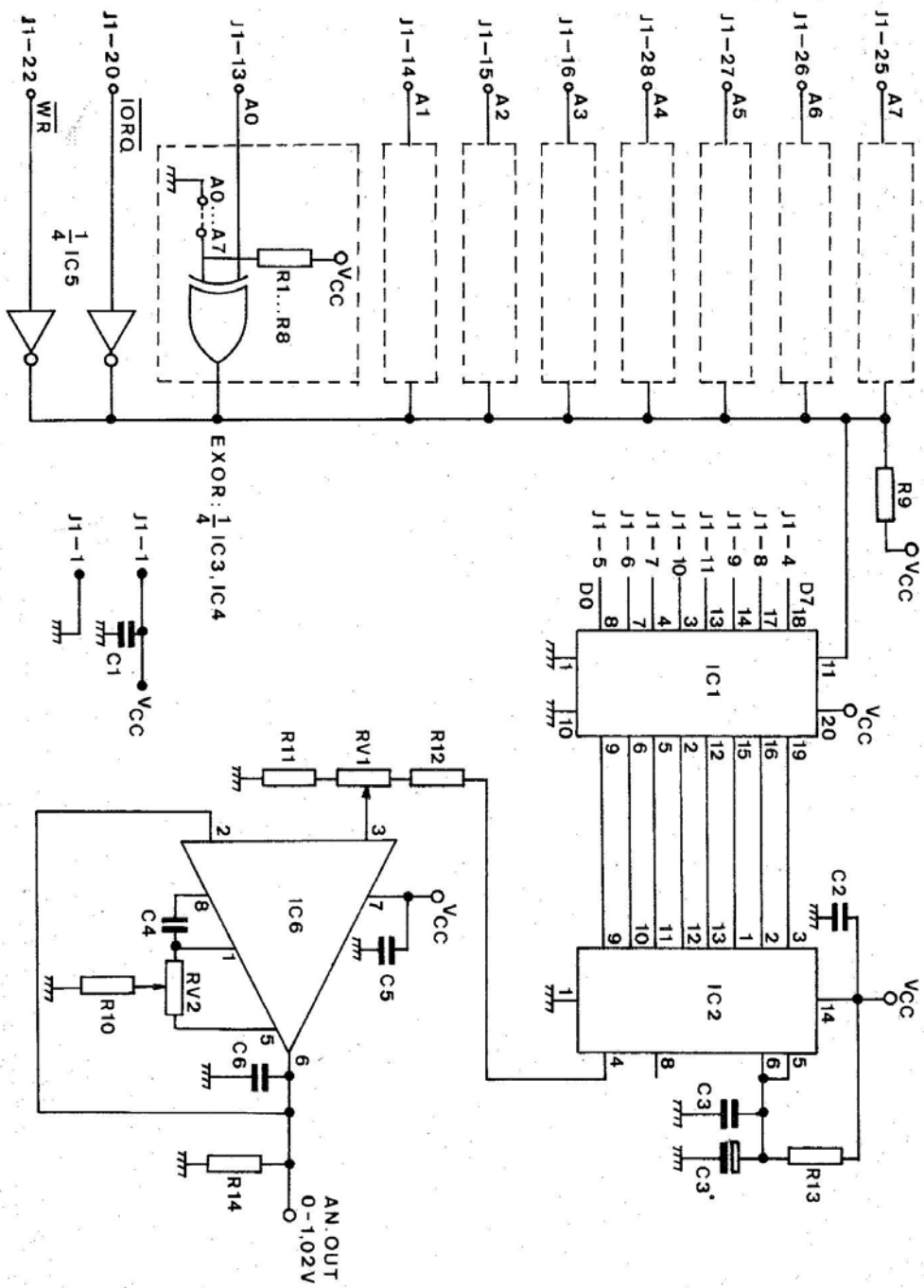
Analog input card

K210



K2611

Input card



K2618

Analog output card