

Afstandsbesturing via GSM en SMS

Deel 2: Programmering en gebruik

De SMS-chip ontvangt commando's voor digitale I/O, tekstweergave op een display, tijdmarkeringen en terugmeldingen. Alleen commando's met een geldig wachtwoord worden geaccepteerd.

Om te beginnen willen we in dit tweede deel de dubbelzijdige printplaat voor de schakeling voorstellen. Ook de componentenopstelling is in **figuur 1** te zien. De print is verkrijgbaar bij Elektuur, de speciale SMS-chip wordt geleverd door de Duitse firma Engelmann en Schrader (zie Internet-adressen aan einde artikel). Bij het bestukken van deze print zijn weinig problemen te verwachten. Er zijn geen draadbruggen en voor alle 'veelpotige' onderdelen worden voetjes gebruikt. Alle aansluitpunten bevinden zich netjes aan de rand van de printplaat. Voor de LED's D1 en D2 kunnen naar keuze tweemaal acht losse LED's gebruikt worden, of er kan gebruik gemaakt worden van LED-arrays. Als high-efficiency-LED's gebruikt worden, moet voor de voorschakelweerstand (weerstand-arrays) R1 en R2 een grotere weerstandswaarde van bijvoorbeeld 1 kΩ of 1,5 kΩ worden gekozen. Voor IC3 en IC4 moeten in elk geval de krachtige ACT-types gebruikt worden.

Vanwege het forse stroomverbruik moet de spanningsregelaar van een koelelement worden voorzien. Een isolatieplaatje tussen het koellichaam en het printoppervlak voorkomt kortsluiting met de koperbanen.

De aan/uit schakelaar kan desgewenst rechtstreeks op de print gesoldeerd worden of via draden met de print worden verbonden.

Het LCD wordt op drie hoeken vastgezet. Het vierde gat op de print komt niet overeen met de vierde hoek van het display. Toch moet ook op deze hoek een schroef ter ondersteuning worden geplaatst, om te voorkomen dat het display naar beneden verbogen wordt. Omdat er aan de onderkant van de printplaat

Kenmerken van de SMS-chip

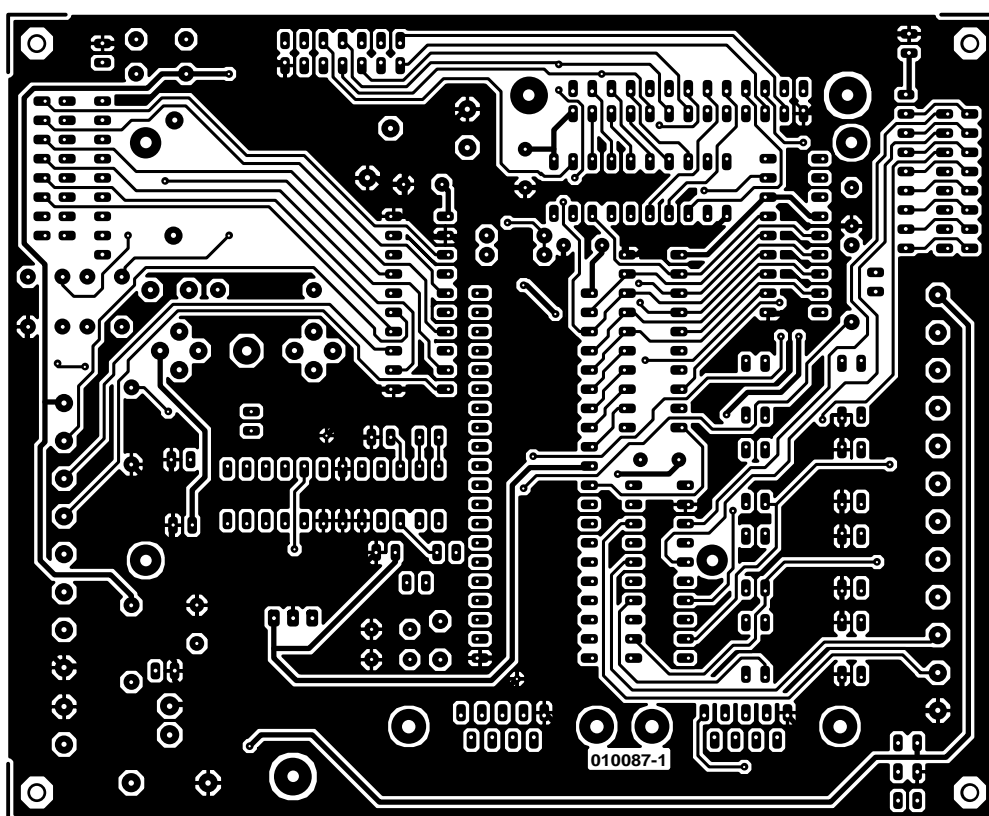
- Geprogrammeerde AT89LS8252 van Atmel, afgeleid van de 8051-familie
- 8 Kbyte flash-programmageheugen on-chip
- 2 Kbyte flash-datageheugen on-chip
- 16 digitale I/O-pennen (poort P1 en poort P2), elke pen kan door de gebruiker apart geconfigureerd worden als input of output voor procesbesturing
- Seriële I/O-poort 1 voor verbinding met de GSM
- Seriële I/O-poort 2 (software-UART 9600 baud) voor communicatie met een ander systeem naar keuze (Bijvoorbeeld PC of PLC)
- Software realtime-clock (RTC) **zonder** buffering tegen spanningsuitval
- Optioneel is gebruik van een externe real-time clock **met** buffering mogelijk
- Besturing van een extern alfanumeriek LC-display voor weergave van teksten
- Mogelijkheid voor het aansluiten van verdere uitbreidingen via poort P0
- Verkrijgbaar in DIP-40- en in PLCC-44-behuizing

maar weinig ruimte is tussen de koppen van de schroeven en de koperbanen, moeten hier isolatieringen worden aangebracht.

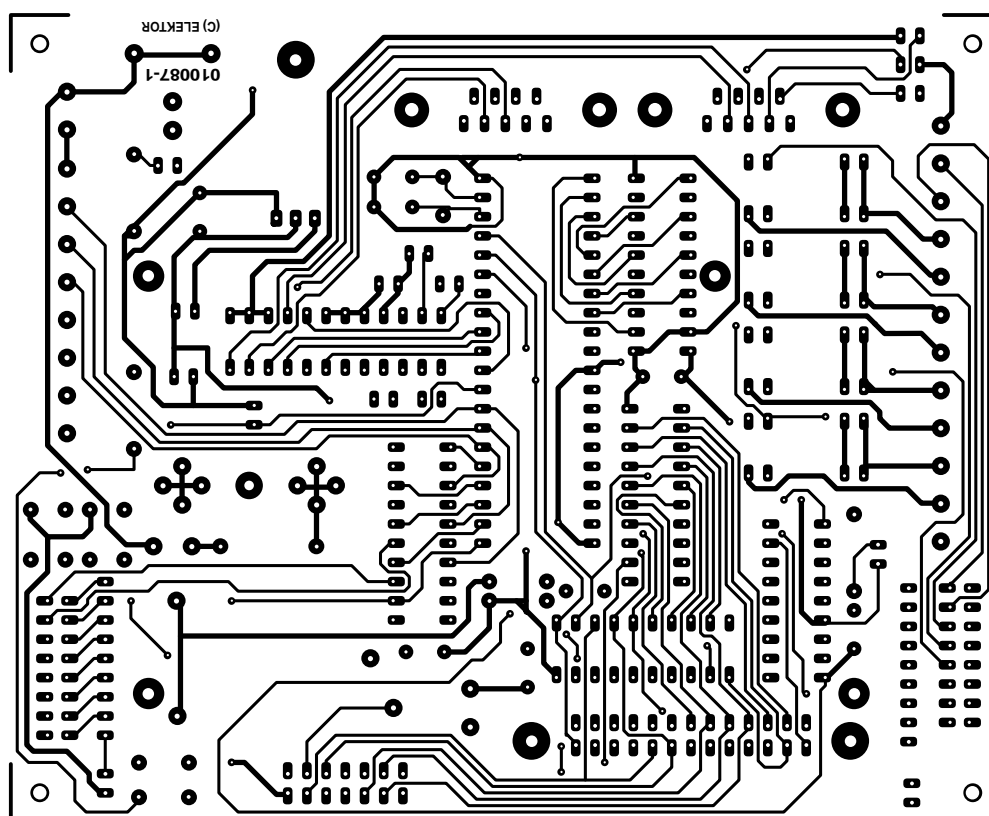
Datalink-kabel

Om de GSM-telefoon met de experimenteerprint te verbinden, kan een 'standaard datalink-kabel' gebruikt worden. Deze kabels worden normaal gesproken gebruikt om de GSM met een PC te verbinden. Ze zijn uitgerust met een sub-D-connector die op K3 past. Deze oplossing heeft wel een nadeel: De accu van de GSM kan op deze manier niet geladen worden, doordat de aansluitingen voor het opladen niet op de sub-D-connector

beschikbaar zijn. Met andere woorden: Van tijd tot tijd moet de GSM van de schakeling worden afgekoppeld en dan met het normale laadapparaat worden opgeladen. Bij gebruik van zo'n datalink-kabel moet jumper J3 geplaatst worden. J4 en J5 mogen in dit geval niet geplaatst worden! (Zie ook tabel 2 in deel 1.) Met wat handigheid kan de datalink-kabel worden aangepast, zodat het wel mogelijk wordt om het GSM-toestel op te laden terwijl het met de schakeling is verbonden (zie **figuur 2**). Maak voorzichtig de stekker open waarmee de kabel op de GSM wordt aangesloten. Soldeer een extra draad aan pen 3 en voer die op een nette manier door de stekker naar buiten.

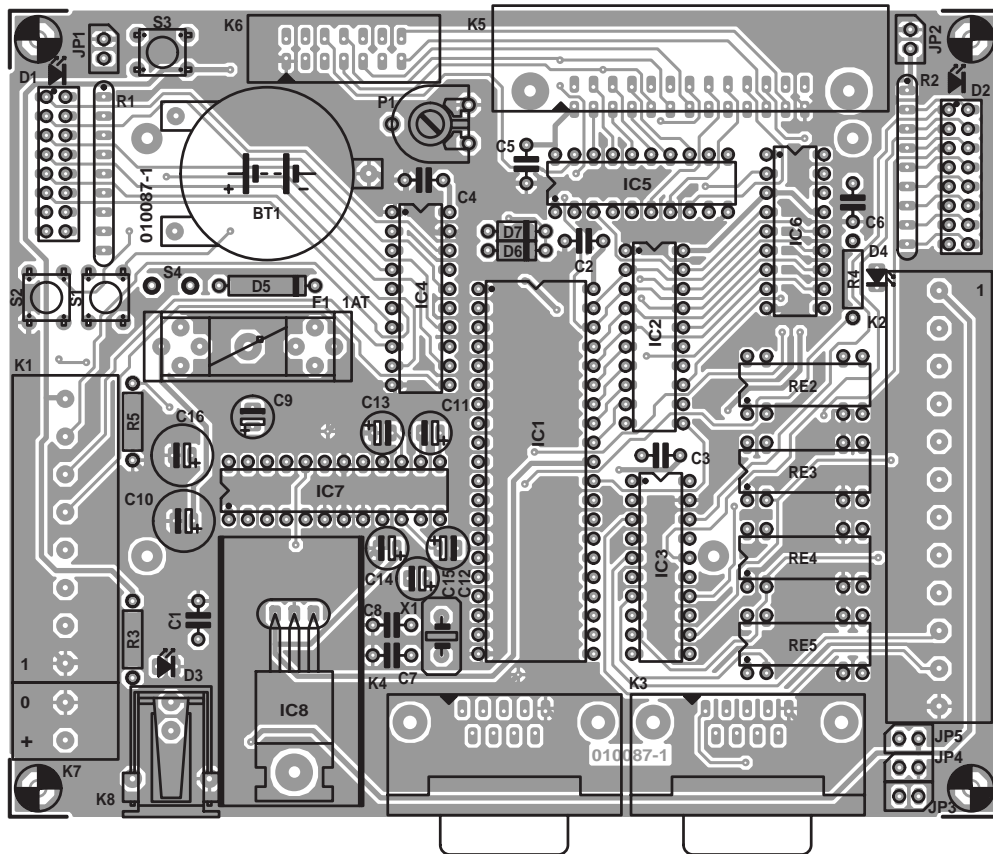


Componentenzijde



Soldeerzijde

Figuur 1a. Print-layout en ...



Figuur 1 b. ... componentenopstelling van de SMS-exbo.

Deze draad kan via een weerstand (1 Ω /1 W) met de +5-V-aansluiting van de print verbonden worden.

Let er op dat de netspanningsadapter geschikt moet zijn om ook de extra stroom van 500 mA te leveren, die de GSM op deze manier verbruikt. Ook in dit geval wordt jumper J3 geplaatst. De jumpers J4 en J5 zijn bedoeld voor gebruik met andere typen GSM's.

Werking van de SMS-chip

De print is opgebouwd, de datalink-kabel is gemaakt. Hoe gaan we nu de SMS-chip op het SMS-exbo met behulp van SMS-berichten aansturen?

Om te beginnen moeten we zorgen voor de basisconfiguratie (initialisatie) van de SMS-chip. Als die in orde is, kunnen we met het sturen van SMS-commando's beginnen.

Basisconfiguratie van de SMS-chip

Voordat de SMS-chip gebruikt kan worden, moet hij van de juiste configuratiegegevens voorzien worden. Bij deze initialisatie worden de GSM-nummers, de teksten van de te gebruiken SMS-berichten enzovoorts ingesteld. De configuratiegegevens kunnen met

een normale tekst-editor zoals Notepad worden ingevoerd op de PC. In het kader is een voorbeeld van een configuratiebestand (met toelichting) gegeven. Verdere aanwijzingen en gegevens, zoals het toegestane waardenbereik van de parameters, zijn te vinden in de handleiding voor de SMS-chip.

Het configuratiebestand krijgt de naam SMSCHIPCFG en wordt samen met het programma SMSCONFIG.EXE in een aparte map opgeslagen. Het programma SMSCONFIG draait onder DOS. Om het te gebruiken wordt de schakeling eerst via een seriële kabel verbonden met de COM1-aansluiting van de PC. Jumper J3 wordt nu verwijderd (J4 en J5 zijn als het goed is ook niet aanwezig). Druk daarna op reset-toets S3. De GSM-ready-LED knippert ten teken dat de SMS-chip nu tien seconden wacht op de overdracht van configuratiegegevens. De overdracht wordt gestart door op SMSCONFIG.EXE te dubbelklikken en verloopt dan automatisch. In het DOS-venster wordt aangegeven dat

de overdracht plaatsvindt.

Het is ook mogelijk om de COM2-poort te gebruiken. In dat geval moet de switch /2 aan het programma worden meegegeven. Dat kan bijvoorbeeld door met de hand een DOS-venster te openen en dan (in de juiste map) het commando SMSCONFIG /2 in te typen.

Als de gegevensoverdracht klaar is, kan het DOS-venster gesloten worden. Druk nu weer op S3. De LED zal opnieuw gaan knipperen, maar we hoeven nu alleen te wachten. Na tien seconden begint de schakeling te zoeken naar een aangesloten GSM-telefoon. De seriële kabel wordt losgenomen. Zet nu eerst jumper J3 terug! Sluit dan de GSM aan via de datalink-kabel.

Instructieset van de SMS-chip

Na de configuratie is de SMS-chip klaar om commando's te ontvangen. Er zijn twaalf commando's geconfigureerd, die gemakkelijk in een gewoon SMS-bericht in te bouwen zijn (zie **tabel 1**). Deze besturings-SMS'jes hebben steeds dezelfde

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1, R2 = 8 x 330 Ω SIL-array
 R3 = 1k5
 R4 = 1k8
 R5 = 4k7
 P1 = instelpotmeter 10 k

Condensatoren:

C1, C2, C4...C6 = 100 n
 (steek 5 mm)
 C3 = vervalt
 C7, C8 = 27 p
 C9 = 10 μ /63 V radiaal
 C10 = 100 μ /25 V radiaal
 C11...C15 = 1 μ /16 V radiaal
 C16 = 100 μ /10 V radiaal

Halfgeleiders:

D1, D2 = LED-array of
 8 losse LED's van 3 mm
 D3, D4 = LED groen, high efficiency
 D5 = 1N4002
 D6 = BAT48
 D7 = 1N4148
 IC1 = SMS-chip AT89(L)S8252-24PC
 (Engelmann&Schrader)
 IC2 = 74HCT573
 IC3, IC4 = 74ACT240
 IC5 = GAL16V
 (geprogrammeerd, EPS 010087-31)
 IC6 = RTC7242I
 IC7 = MAX207 of ADM207EAN
 IC8 = 7805
 met ICK35SA koellichaam

Diversen:

Bt1 = CR2032
 (lithiumcel met printhouder)
 F1 = zekering 1 A traag,
 met printhouder
 JP1...JP5 = jumper
 K1 = 8-polige printkroonsteen, steek
 5 mm
 K2 = 12-polige printkroonsteen,
 steek 5 mm
 K3, K4 = 9-polige male sub-D-con-
 nector voor printmontage, haaks
 K5 = 2 x 13-polige header met rand,
 haaks
 K6 = 2 x 7-polige header met rand
 K7 = 2-polige printkroonsteen,
 steek 5 mm
 K8 = netadapter-connector voor
 chassismontage
 Re1 = niet aanwezig
 Re2...Re5 = 5-V-relais voor printmon-
 tage (met vrijlooptiode) met maak-
 of wisselcontact (b.v. Meder 1A72-
 12D 5V of Siemens V23100-V4305-
 C010 of Conrad 504580) *
 S1, S2, S3 = druktoets met
 maakcontact
 S4 = enkelpolige schakelaar
 X1 = kristal 11,0592 MHz
 LCD = alfanumeriek display met con-
 troller HD44780 of equivalent
 (bijv. 4 regels van 20 tekens)
 Netspanningsadapter 9 V/1 A

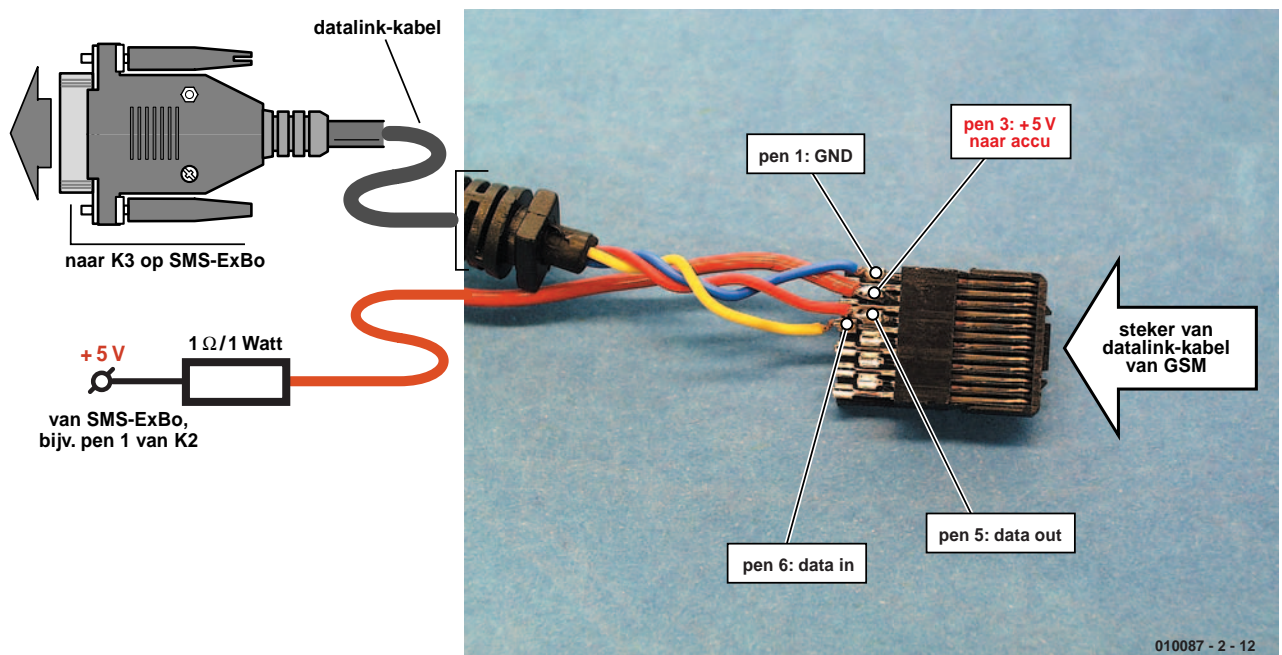
opbouw. Ze beginnen met een wachtwoord en daarna volgt het commando. Een gedetailleerde beschrijving van de beschikbare commando's en hoe die in een SMS-bericht verwerkt kunnen worden is weer in de hand-leiding van de SMS-chip te vinden.

Op de Internet-site van Elektuur is een leuk C51-programmaatje te vinden met de naam SMS-1.c (of SMS-1.hex) (zie download-gedeelte, februari 2002). Hiermee kan het compact 80C537-board uit Elektuur januari 2000 gebruikt worden als een computer-systeem met afstandsbediening. Het kan dan commando's in de vorm van SMS-berichten ontvangen en de resultaten weer via SMS terugsturen met behulp van de SMS-exbo.

De praktijk

De SMS-chip controleert alle ontvangen berichten, voert de commando's uit en wist de berichten daarna automatisch uit het geheugen van de GSM-telefoon. Ook als er een gewoon SMS-bericht binnenkomt, zal de SMS-chip daarop reageren. Hij zal het binnenkomende bericht proberen te decoderen, maar er staat geen geldig commando in, dus hij kan er verder niets mee. Hij zal wel het binnengekomen bericht verwijderen uit het geheugen van het GSM-toestel. Het is dus van belang om dit GSM-nummer niet meer voor normale toepassingen te gebruiken, want alle binnenkomende berichten worden gewist.

Helaas is nooit te voorspellen hoe lang een SMS-bericht onderweg is. Daar moet op gelet worden bij het gebruik van deze schakeling.



Figuur 2. De modificatie van de datalink-kabel, waarmee de GSM ook opgeladen kan worden.

Gratis software op Internet

SMSCHIP.ZIP/PDF	Handleiding (Duitstalig)	www.engelmann-schrader.de
SMSCHIP.CFG	Configuratiebestand	www.elektuur.nl
SMSCONFIG.EXE	Laadprogramma voor SMSCHIP.CFG	www.engelmann-schrader.de
SMS-I.c	Sourcecode in C voor besturingsprogramma voor het compacte 80C537-board	www.elektuur.nl
SMS-I.hex	HEX-code van SMS-I.c	www.elektuur.nl

Tabel I. De instructieset van de SMS-chip

(
“<password>”		
SET	<pin>	Individuele pen op 1 zetten
of		
SET	<identifier>	Individuele pen op 1 zetten
RESET	<pin>	Individuele pen op 0 zetten
of		
RESET	<identifier>	Individuele pen op 0 zetten
OFF	<pin>	Individuele pen op 1 zetten
of		
OFF	<identifier>	Individuele pen op 1 zetten
ON	<pin>	Individuele pen op 0 zetten
of		
ON	<identifier>	Individuele pen op 0 zetten
PULSE	<pin> <duration>	Impuls op Individuele pen genereren
of		
PULSE	<identifier> <duration>	Impuls op Individuele pen genereren
OUTPUT	<address> <values>	8-bit Uitvoer op XDATA (8-bits adres)
INPUT	<address> <count>	8-bit Invoer van XDATA (8-bits adres)
WRITE	“<text>”	Uitvoer op tweede seriële poort
DISPLAY CLS		LC-display wissen
of		
DISPLAY SCROLL	“<text>”	Tekst weergeven op de onderste regel en omhoog scrollen
of		
DISPLAY	<column> <line> “<text>”	Tekst weergeven op de aangegeven regel en kolom
EVENT	<time> DELETE	Time-event wissen
of		
EVENT	<time> <address> <count> SINGLE	Time-event eenmalig uitvoeren
of		
EVENT	<time> <address> <count> EVERYDAY	Time-event dagelijks uitvoeren
TIME	<time>	Huidige tijd invoeren
REPORT NO		Geen terugmelding (default)
of		
REPORT YES		Wel terugmelding
of		
REPORT ERROR		Alleen terugmelding indien een fout is opgetreden
)		

Tijdkritische toepassingen kunnen er niet mee bestuurd worden. Een SMS-bericht kan gemakkelijk enkele minuten onderweg zijn van verzender naar ontvanger. In extreme gevallen kan de vertraging zelfs enkele uren zijn! Minder tijdkritische toepassingen, zoals het inschakelen van de verwarming of het opvragen van de temperatuur in een koelhuis of de aanwezige voorraad in een drankenautomaat, leveren geen problemen op.

Bij het opbouwen, testen en gebruiken van dit systeem moeten erg veel SMS-berichtjes verstuurd worden. Bij gebruik van een normaal GSM-toestel wordt dat al snel een kostbare zaak. Erg gebruikersvriendelijk is het op deze manier ook niet. Gelukkig is er een goedkoop alternatief: Op Internet zijn verschillende aanbieders te vinden, die gratis SMS-berichtjes ('free SMS') versturen. Bijvoorbeeld de grote zoekmachines bieden die mogelijkheid aan. Ook via www.gratiz.nl is zo'n service te vinden. Deze gratis SMS-berichtjes bevatten meestal naast de tekst die de gebruiker wil verzenden ook nog reclameboodschappen. Gelukkig is dat voor de SMS-chip geen probleem. Of de reclame nu voor of na het commando komt, de SMS-chip kan altijd het commando herkennen, doordat het wordt voorafgegaan door het wachtwoord en afgesloten met een sluithaakje. Alle overige tekst in het bericht wordt genegeerd, dus ook eventuele reclameboodschappen.

Mocht een reclameboodschap juist toevallig het wachtwoord bevatten, dan kunnen er natuurlijk wel problemen ontstaan, maar de kans daarop is wel erg klein. In elk geval zal dan de tekst na het wachtwoord niet als geldig commando geïnterpreteerd kunnen worden, zodat de SMS-chip het bericht zal negeren. Als dit niet acceptabel is, dan zit er niets anders op om van een betaalde SMS-service gebruik te maken. Ook dat is via Internet mogelijk en vaak voor veel lagere prijzen dan de Nederlandse GSM-providers voor deze service berekenen.

De SMS-chip kan ook e-mails via Internet versturen. Meer hierover is in de handleiding van de SMS-chip te vinden.

(010087-2)

Opbouw van het configuratiebestand

```

-CONFIG                                     Pin 7 Telefon :491704711081      Event 2 Time :1205
Time :1200                                Pin 7 Text :Melding pin 7!      Event 2 Typ :E
Name :Enterprise                          ...                            Event 2 Start :10
Password :Scotty                         Pin 8 I/O :0                  Event 2 Count :12
Masterno :491794711081                  Pin 8 Name :Pin8             Event 3 Time :1210
Pin 0 I/O :I                             Pin 8 Telefon :490000000000    ...
Pin 0 Name :Warpl                        Pin 8 Text :(Pin8)           Event 8 Time :0000
Pin 0 Telefon :491781234567              ...                            Event 8 Typ :0
Pin 0 Text :Druk te HOOG!                Pin 15 I/O :0                 Event 8 Start :00
Pin 1 I/O :I                             Pin 15 Name :Photon24         Event 8 Count :0
Pin 1 Name :ALARM                       Pin 15 Telefon :490000000000   LCD Lines :04
Pin 1 Telefon :4512345876                Pin 15 Text :(Pin15)         LCD Char/Lines :20
Pin 1 Text :Romulaan aan boord!          Event 1 Time :1200           LCD Addr 0 :00
...                                       Event 1 Typ :E               LCD Addr 1 :64
Pin 7 I/O :I                             Event 1 Start :00            LCD Addr 2 :20
Pin 7 Name :Pin7                        Event 1 Count :05           LCD Addr 3 :84

```

Header

-CONFIG Geeft het begin van het configuratiebestand aan.

Time Tijd voor het instellen van de software-RTC in de SMS-chip. Tijdweergave in vier cijfers, zonder scheidingstekens tussen uren en minuten.

Name Naam van het systeem. De SMS-chip gebruikt deze naam om de herkomst van door hem uitgezonden berichten aan te duiden.

Password Leg hier het wachtwoord vast, dat gebruikt moet worden in de te ontvangen SMS-commando's.

Masterno Geef hier het hoofd-GSM-nummer. Dat is het nummer waar de SMS-chip de meeste SMS-berichten naartoe stuurt.

Digitale I/O-pennen

Pin x I/O Geeft aan of pen x als digitale input danwel als digitale output moet functioneren: I = input, O = output. Als een pen als input geconfigureerd is, dan zal de SMS-chip automatisch een SMS-bericht versturen als op deze pen een hoog/laag-overgang wordt gedetecteerd (een neergaande flank dus). Daarna moet het signaal op deze pen eerst weer hoog worden, voordat opnieuw op deze manier een bericht verzonden kan worden.

Pin x Name Hiermee kan aan elke pen een naam toegewezen worden. Als een naam voor een pen gedefinieerd is, dan kan die pen daarna niet alleen met een nummer, maar ook met een naam aangestuurd worden via de SMS-commando's.

Pin x Telefon Naar dit GSM-nummer wordt het SMS-bericht verstuurd als op ingangspen x een neergaande flank wordt gedetecteerd. Als geen nummer wordt opgegeven, dan gaat het bericht automatisch naar het hoofd-GSM-nummer.

Pin x Text De meldingstekst die verstuurd wordt bij een neergaande flank op pen x. De tekst mag maximaal 32 karakters lang zijn.

'Pin x Telefon' en 'Pin x Text' hebben bij pennen die als uitgang (O) geconfigureerd zijn, geen effect.

Interne events en time-events

Bij events stuurt de SMS-chip automatisch, op vooraf aangegeven tijdstippen, gegevens in de vorm van SMS-berichten naar het hoofd-GSM-nummer. Er zijn maximaal 8 van deze events beschikbaar. (x = 1...8).

Event x Time Geeft het tijdstip aan waarop het SMS-bericht verstuurd moet worden.

Event x Typ Geeft het event-type.

Er zijn drie typen mogelijk:

- O (Off): Het event is buiten werking gesteld.
- S (Single): Het event wordt slechts eenmaal uitgevoerd, op de aangegeven tijd.
- E (Everyday): Het event wordt iedere dag op de aangegeven tijd uitgevoerd.

Event x Start De data vanaf dit (decimale) startadres worden uit het externe databereik (het XDATA-bereik) uitgelezen, in een SMS-bericht verpakt en verzonden.

Event x Count Hiermee wordt aangegeven hoeveel data er vanaf het startadres gelezen en verzonden moet worden. Event 2 bijvoorbeeld wordt elke dag om 12:05 uur uitgevoerd. Er worden dan twaalf databytes gelezen, te beginnen met adres 10 uit het externe databereik. Deze bytes worden in een SMS-bericht verpakt en verstuurd. Op dit moment hebben we nog geen gebruik gemaakt van het externe databereik van de SMS-exbo. We kunnen dus nog geen nuttig gebruik maken van deze time-events. De systeem-bus van de SMS-chip is via K5 naar buiten gevoerd en via deze aansluiting kan dus een externe chip worden aangesloten als informatiebron.

LCD-besturing

LCD Lines Aantal regels van de LCD.

LCD Char/Lines Aantal beschikbare lettertekens per regel.

LCD Addr 0 ... 3

Adres van het eerste letterteken van elke regel op het display.

Deze gegevens zijn te vinden in de datasheet van de desbetreffende LCD-display/driver.