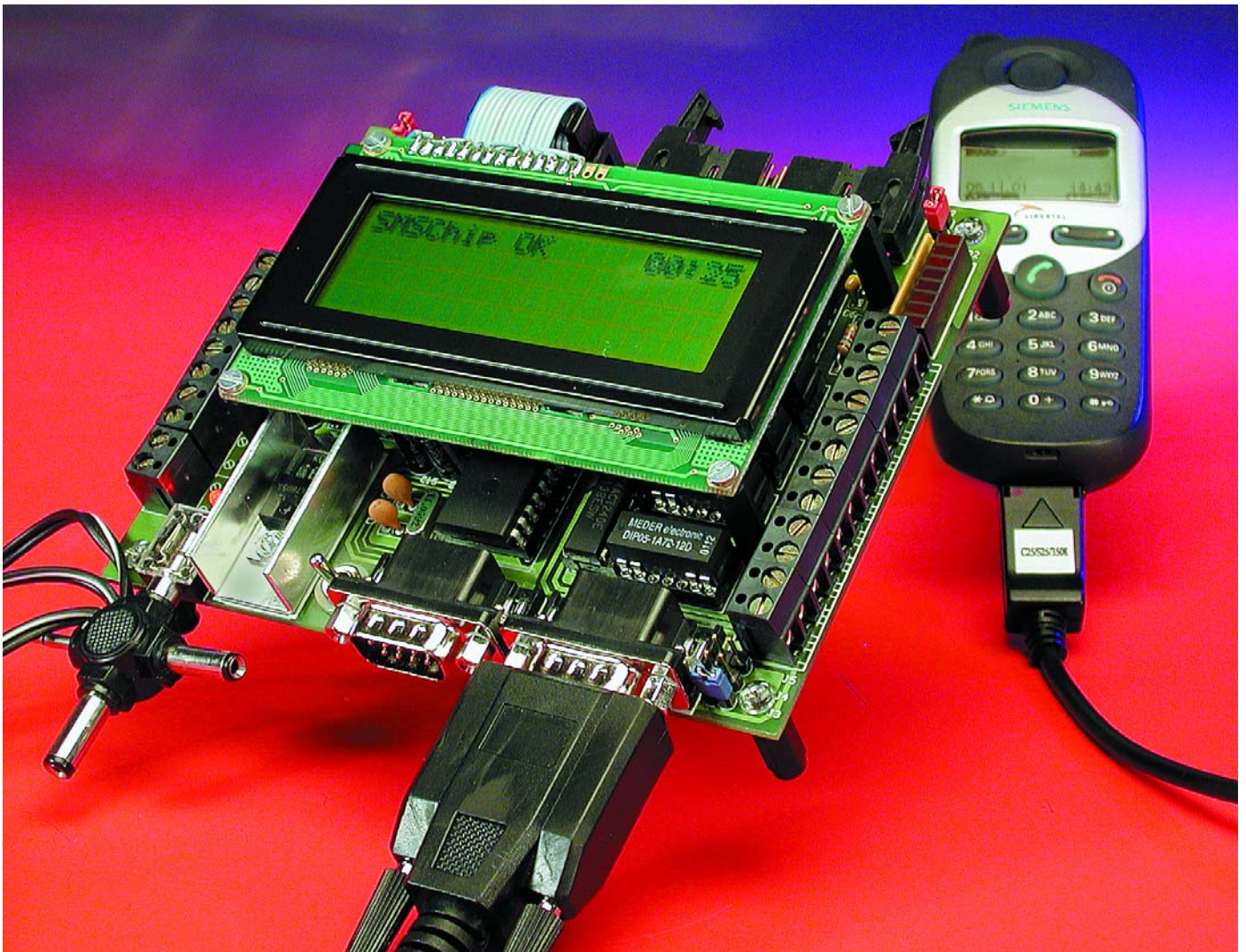


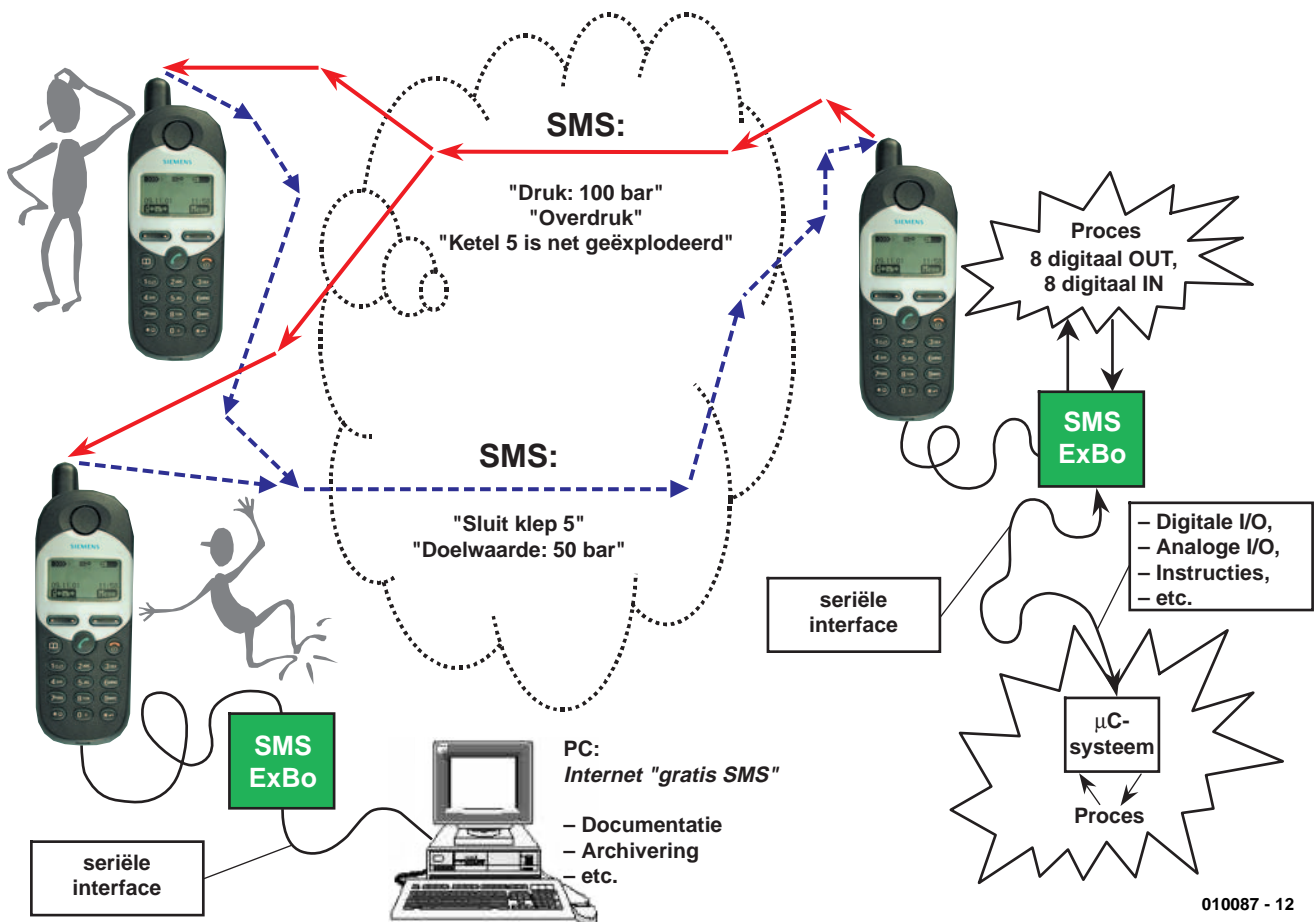
Afstandsbesturing met GSM en SMS

voor de Siemens 35-serie

Bernd vom Berg en Peter Groppe

GSM's kunnen veel meer dan alleen een simpel bericht versturen. Met behulp van de hier voorgestelde schakeling kunnen ze ook complexe processen besturen en bewaken.





010087 - 12

Figuur 1. Afstandsbediening van processen met GSM en SMS.

Op de Technische Hogeschool Georg Agricola in het Duitse Bochum werd in samenwerking met de firma Engelmann & Schrader een klein SMS-experimenteerboard (afgekort: SMS-exbo) ontworpen, dat aangesloten op een GSM een wereldwijde bewaking en besturing van processen mogelijk maakt.

Overdracht tussen SMS en proces

Aan de zenderzijde typt de gebruiker het gewenste commando als een gewoon SMS-tekstbericht op zijn GSM. De hierbij toelaatbare opdrachtvolgordes zijn eenvoudig gestructureerd: **set 10** = set SMS-chip-uitgang nummer 10. Een hierop aangesloten relais, motor of LED wordt zo ingeschakeld en gaat weer uit met **reset 10**. Het uit meerdere willekeurige stuurinstructies samengestelde SMS-bericht wordt heel gewoon door uw GSM-

toestel uitgezonden.

De ontvangtzijde bestaat eveneens uit een GSM-toestel waar op de seriële interface het SMS-exbo is aangesloten. Op deze print zit een speciale SMS-chip die na het inschakelen van de voeding eerst het GSM-toestel via de seriële interface omprogrammeert voor externe verwerking van SMS-berichten. Dit heeft verstrekkende consequenties: Als een SMS-bericht wordt ontvangen, begint het GSM-toestel gewoon te piepen en het SMS-symbool verschijnt in het display. Vanaf dit moment bepaalt de SMS-chip het verdere verloop. Hij heeft vooraf het GSM-toestel zo geprogrammeerd dat alle ontvangen SMS-berichten direct via de seriële interface van het GSM-toestel doorgestuurd worden. Hierdoor kan de SMS-chip onmiddellijk overgaan tot de analyse van de inhoud.

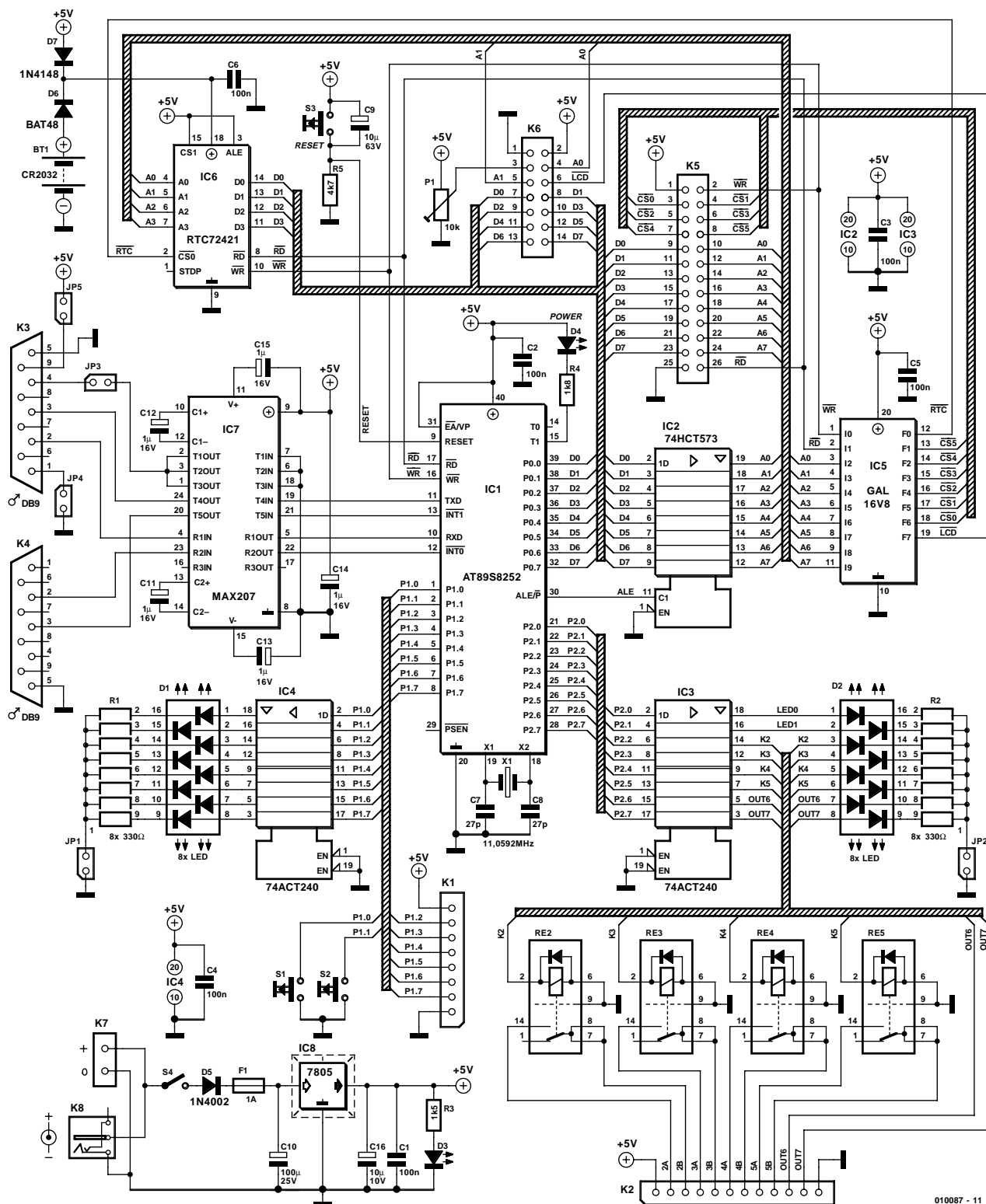
Ontdekt de SMS-chip geldige (met een wachtwoord beschermde) instructies in het SMS-bericht, dan

worden deze gedecodeerd en uitgevoerd.

Verder kan de SMS-chip ook procesgegevens inlezen en deze in de vorm van een SMS-bericht via de seriële interface naar het aangesloten GSM-toestel versturen. Vervolgens wordt deze 'proces-SMS' naar een willekeurig ander GSM-toestel ergens op de wereld verzonden. Deze ontvanger krijgt dan bijvoorbeeld via SMS het bericht: 'Overdruk in ketel 5 opgetreden' en kan hier dan adequaat op reageren (in paniek raken!).

De SMS-chip kan nog meer. Hij heeft een tweede seriële asynchrone interface waarover hij de ontvangen SMS-berichten direct en onveranderd naar een externe computer kan verzenden. Zo is de gebruiker nu in staat met een eigen commandoset een nog complexer systeem te besturen en te bewaken, bijvoorbeeld een PLC-systeem.

Deze procescomputer (de PLC) kan nu ook een eigen SMS-bericht samenstellen (meetwaarde, processtatus-data enz.) en kan deze dan via de tweede seriële interface naar de SMS-chip zenden. Hiervandaan wordt het SMS-bericht dan onveranderd aan het GSM-toestel overgedragen en onmiddellijk verzonden.



Figuur 2. Het schema van het SMS-experimenteerboard.

den. Op deze wijze kan ook probleemloos een PC aan het SMS-exbo met GSM-apparaat gekoppeld worden.

De SMS-chip

De microcontroller AT89LS8252 of AT89S8252 van Atmel, een afgeleide

van de 8051 met 8 Kbyte flash-programma en 2 Kbyte flash-datageheugen, is als SMS-chip geprogrammeerd.

Tabel 1. De functies van de programmeerbare poortlijnen.

Poort	Pen-nr.	Functie
P1.0	0	INGANG: Aansluiting van druktoets S1
P1.1	1	INGANG: Aansluiting van druktoets S2
P1.2	2	INGANG: TTL-niveau, niet beveiligd
P1.3	3	INGANG: TTL-niveau, niet beveiligd
P1.4	4	INGANG: TTL-niveau, niet beveiligd
P1.5	5	INGANG: TTL-niveau, niet beveiligd
P1.6	6	INGANG: TTL-niveau, niet beveiligd
P1.7	7	INGANG: TTL-niveau, niet beveiligd
P2.0	8	UITGANG: Aansluiting LED0 van LED-array D2
P2.1	9	UITGANG: Aansluiting LED1 van LED-array D2
P2.2	10	UITGANG: Relais Re2; max. 200 V _{DC} , max. 1 A, max. 15 W
P2.3	11	UITGANG: Relais Re3; max. 200 V _{DC} , max. 1 A, max. 15 W
P2.4	12	UITGANG: Relais Re4; max. 200 V _{DC} , max. 1 A, max. 15 W
P2.5	13	UITGANG: Relais Re5; max. 200 V _{DC} , max. 1 A, max. 15 W
P2.6	14	UITGANG: TTL-niveau, via driver-IC 74AC/ACT240
P2.7	15	UITGANG: TTL-niveau, via driver-IC 74AC/ACT240

meer. Hij heeft drie hoofdtaken:

- Herprogrammering van de GSM-telefoon en communicatie hiermee via de seriële interface.
- Ontvangst en analyse van SMS-berichten. Inlezen en besturen van de in- en uitgangen, eigen SMS-berichten genereren.
- Verzenden en ontvangen van SMS-berichten aan/van een ander computersysteem.

Van alle poorten staan poort 1 en poort 2 (in totaal 16 individuele als in- of uitgang te programmeren digitale poortlijnen) ter beschikking van de gebruiker voor de procesbesturing. Een seriële interface is bedoeld voor communicatie met het GSM-toestel, de andere, een software-UART op 9600 baud, is voor de communicatie met een ander microcontrollersysteem (bijvoorbeeld PC of PLC).

Uitbreidingen zoals een externe real-time-clock met bufferbatterij en een alfanumeriek LC-display voor aanduiding van tekstmededelingen kunnen op P0 van de SMS-chip worden aangesloten.

De SMS-chip communiceert met het GSM-toestel volgens de oude

bekende Hayes-standaard (AT-commando's). Meer hierover vindt u in het desbetreffende kader in dit artikel.

Hardware rond de SMS-chip

Het praktische gebruik van de SMS-chip is uitermate eenvoudig. Het is al mogelijk om te werken met een minimale configuratie als klein stand-alone-systeem, dat alleen bestaat uit de SMS-chip, een kristal en een paar weerstanden/condensatoren.

Het hier gepresenteerde SMS-exbo is een klein experimenteersysteem dat de eigenschappen van de SMS-chip nog beter uitbuit. Het schema in **figuur 2** laat zien dat het om een gebruikelijk microcontroller board gaat dat met enkele bijzonderheden is uitgebreid.

De SMS-chip (DIL-versie, IC1) is uitgerust met het standaard kristal (X1, C7, C8) en de gebruikelijke reset-schakeling (S3, C9, R5) van een 8051-systeem. De op poortpen P3.5 aangesloten low-power-LED D4 (GSM ready) geeft de status van de verbinding met de GSM aan. Daarmee is de minimale schakeling al beschreven.

De 16 ter beschikking staande digi-

tale poortpenen van de SMS-chip zijn volgens **tabel 1** opgedeeld.

De digitale ingangen (P1.2...P1.7)

zijn verbonden met printkroonsteen K1. Het niveau van elke ingang wordt door een LED weergegeven (driver IC4, LED-array D1, weerstandsnetwerk R1). Wil men stroom besparen, dan kan men jumper J1 trekken en daarmee het LED-array uitschakelen. De digitale ingangen P1.0 en P1.1 zijn vast verbonden met de druktoetsen S1 en S2.

De digitale uitgangen (P2.0...P2.7)

zijn via driver IC3 met de bijbehorende uitgangskomponenten verbonden. Hier worden ook de uitgangstoestanden door LED's weergegeven (LED-array D2 en weerstandsnetwerk R2). Als jumper J2 verwijderd wordt, zijn de LED's uit. De schakelcontacten van de relais en de beide TTL-uitgangen OUT6 en OUT7 zijn met printkroonsteen K2 verbonden.

De seriële interface

De niveau-omzetter IC7 (MAX207) verzorgt de omzetting van TTL naar RS232-niveau en omgekeerd, en wel voor beide interfaces. Bovendien wekt hij op zijn uitgangen T1OUT, T2OUT en T3OUT op eenvoudige wijze een spanning van ongeveer +10 V op, die voor de voeding van de GSM-datalink-kabel op pen 4 van de male connector K3 wordt gezet. Door jumper J3 te trekken kan deze voedingspanning verbroken worden.

De acculaadspanning krijgt het GSM-toestel via de male sub-D-connector K3 en jumper J5, zodat het toestel via de experimenteerprint kan worden opgeladen. Op de male sub-D-connector K4 zit de tweede seriële interface van de SMS-chip, voor SMS-communicatie met andere computersystemen.

Componenten voor uitbreiding van de SMS-chip

Omdat op de SMS-chip ook nog externe periferie aangesloten moet kunnen worden, moet zoals gebruikelijk bij een 8051-controller de gemultiplexte data/adresbus op poort P0 gedemultiplext worden. Dit gebeurt met de 8-voudige D-flipflop IC2. De zo gescheiden data- en adresbus gaat met andere 8051-besturingsignalen (RD\,WR\), extra CS\-signalen en de voedingsspanning (+5 V, GND) naar boxheader K5.

Als extra randapparatuur zijn er voorlopig een RTC (real time clock) en een alfanumeriek LC-display gepland; beide worden door de SMS-chip aangestuurd.

De RTC (real time clock)

IC6 wordt door BT1 via D6 of D7 gevoed. Het IC levert het hele SMS-exbo-systeem actuele

Communicatie van de SMS-chip met het GSM-toestel

De SMS-chip communiceert via modem-commando's die compatibel zijn met de Hayes-standaard (deze zijn vastgelegd in de definities GSM07.07 en GSM07.05). De Amerikaanse modem-pionier, de firma Hayes, definieerde eind jaren 70 een commandoset voor de besturing van modems voor dataoverdracht, die tegenwoordig als quasi-standaard commandoset in iedere modem en ook in ieder GSM-toestel aanwezig is.

De instructies beginnen met de twee ASCII-teken (letters) AT, de eigenlijke genormeerde instructies beginnen met de tekenreeks AT+C en eindigen met het ASCII-besturingsteken voor 'carriage return'. Daarom noemt men deze verzameling modem-besturingsopdrachten ook AT- of AT+C-commandoset. De commando's worden tegenwoordig ook voor de afstandsbediening van GSM's via een seriële interface (V24 via kabel of IrDA-standaard via infrarood) gebruikt. In de specificaties GSM07.07 en GSM07.05 staat een commandoset van totaal 55 AT-opdrachten die een GSM-telefoon tegenwoordig moet begrijpen, bijvoorbeeld instructies voor het lezen en schrijven van het GSM-telefoonboek, het beheer van SMS-berichten, het instellen van beltonen enzovoorts. Dankzij deze definities is het ook mogelijk om GSM's via een seriële datalink-kabel of infrarood-interface met een PC te verbinden

en het hele GSM-beheer gemakkelijk met de PC uit te voeren. Bovendien kan iedere GSM-fabrikant nog een eigen merkgebonden commandoset definiëren, waarop alleen de GSM's van deze fabrikant reageren. De Siemens GSM's uit de 35-serie (S35i, C35i, M35i) hebben bijvoorbeeld 25 extra commando's die allemaal met AT ^ beginnen.

Hierbij ontstaat een probleem. Iedere GSM-fabrikant kan alle of slechts een paar AT-commando's uit de GSM-normen ondersteunen en met een willekeurig aantal eigen commando's aanvullen. Met andere woorden: Wil men een GSM-telefoon via de seriële interface op afstand besturen (zoals we dat met de SMS-chip doen), dan heeft men heel gedetailleerde gegevens nodig betreffende de commandoset die de GSM uiteindelijk begrijpt. Daarom is het met de hier beschreven versie van de SMS-chip op dit moment alleen mogelijk GSM's uit de 35-serie van Siemens te gebruiken. Het GSM-toestel aan de andere kant mag natuurlijk een willekeurige apparaat met SMS-mogelijkheid zijn.

De gebruiker heeft geen extra informatie nodig, omdat alle communicatie met de GSM-telefoon met behulp van AT-opdrachten door de software in de reeds voorgeprogrammeerde SMS-chip wordt afgewikkeld, zodat hier geen verdere instellingen en helemaal geen programmering noodzakelijk is.

Ontvangst en analyse van een SMS-bericht gebeuren dus automatisch door de samenwerking tussen GSM-toestel en SMS-chip. De SMS-transfer via de tweede seriële interface wordt eveneens probleemloos afgehandeld. De gebruiker hoeft zich alleen om de samenstelling van het besturings-SMS-bericht te bekommeren.

tijd- en datum informatie, ook bij het uitvallen van de voedingsspanning op K8.

Het alfanumerieke LC-display

wordt op K6 aangesloten. Er kunnen verschillende typen displays worden toegepast, als ze maar met de Hitachi-controller HD44780 compatibel zijn. Op de foto bij dit artikel is een displayversie te zien met vier regels en 20 tekens per regel. Met instelpotmeter P1 wordt het contrast van het display ingesteld.

De GAL

IC5 (een 16V8) wekt de benodigde CS-signalen op voor de real-time-clock en het LC-display. Bovendien maakt hij nog zes extra CS-signalen (CS0...CS5) voor eventuele extra periferie-IC's. De zes CS-signalen zijn eveneens op boxheader K5 aanwezig.

De voeding

voor het hele experimenteerboard wordt door spanningsregelaar IC8 op +5 V gestabiliseerd. De regelaar betreft zijn ingangsspanning uit een stekkernetvoeding die op K7 respectievelijk K8 wordt aangesloten (9...12 V, 800 mA als de GSM ook moet worden geladen). D5 beschermt tegen verkeerd om aangesloten ingangsspanning LED D3 dient als voedingscontrole en S4 is de hoofdschakelaar.

Jumpers

Tabel 2 toont kort samengevat de betekenis van de jumpers die op het SMS-experimenteerboard zitten.

(010087-1)

In het tweede deel van dit artikel komen we alles te weten over de aansluiting van de GSM op het board, de basisconfiguratie en de commandoset van de SMS-chip. Bovendien presenteren we dan ook de print voor het experimenteerboard en geven tips voor de opbouw.

Tabel 2. Betekenis van de jumpers

J1	In- of uitschakelen LED-array D1 (weergave ingangsniveaus).	
J2	In- of uitschakelen LED-array D2 (weergave uitgangsniveaus).	
J3	Positieve voedingsspanning voor de datalink-kabel.	
	Plaatsen bij het gebruik van een gekochte datalinkkabel, anders verwijderen.	
J4	Stuurniveau voor de acculader-logica in de GSM-telefoon. Wordt bij de Siemens-typen niet gebruikt.	
	Verwijderd (hoogohmig):	snelladen met 5 V/400 mA
J5	Positieve laadspanning voor de GSM-accu. Wordt bij de Siemens-typen niet gebruikt.	
	Geplaatst:	Alleen als de accu via een zelfbouw-datalink-kabel moet worden geladen.
	Verwijderd:	In alle andere gevallen.