

Doorgeefluik

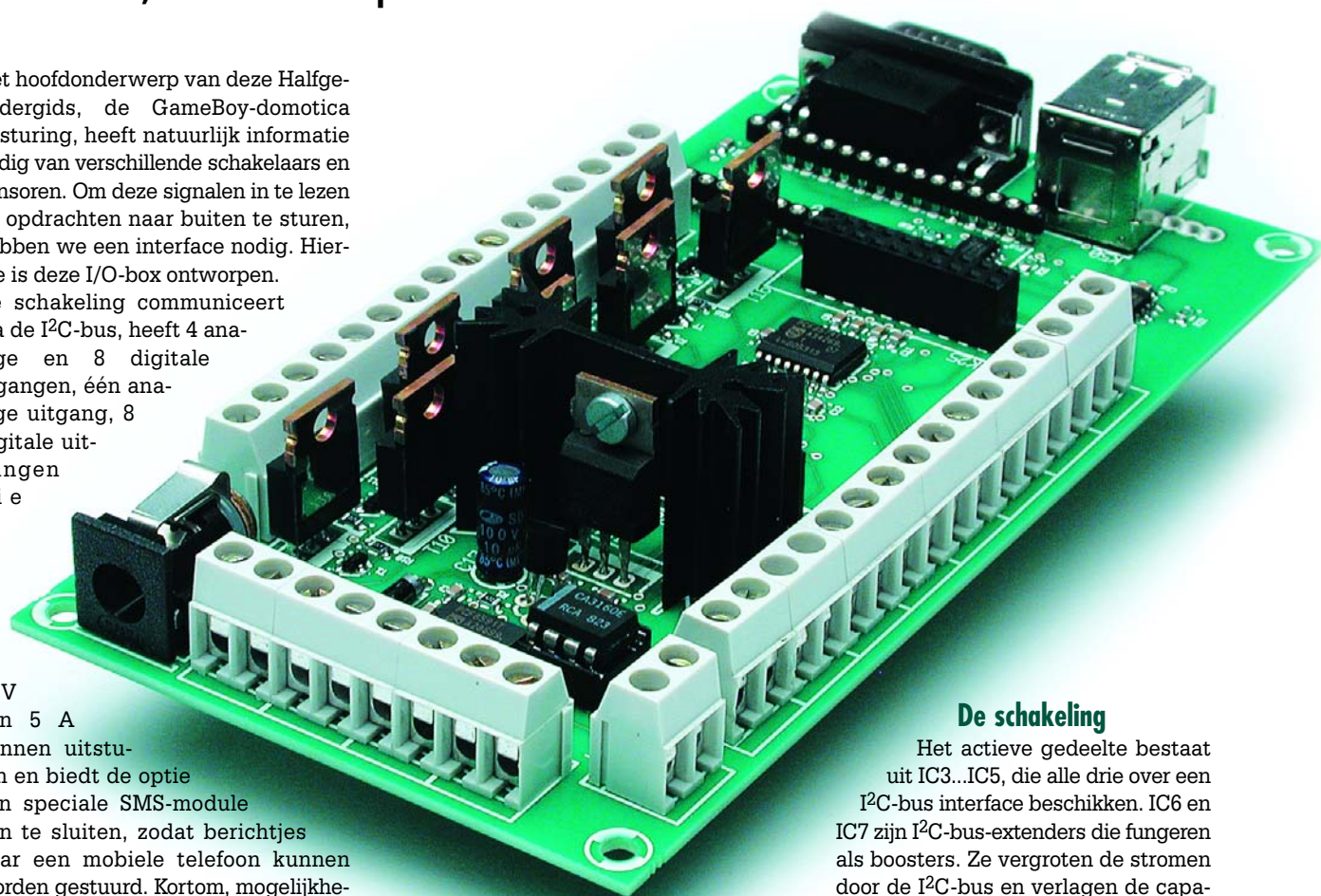
Schakelbord voor I²C-signalen

Sascha Koths & Stephan Ruloff

Om de Nintendo GameBoy als schakelcentrale te kunnen gebruiken, hebben we naast de speciale insteekkaart ook een I²C-interface nodig. De hier gepresenteerde schakeling is geknipt voor deze taak. Het ontwerp heeft in totaal 21 in- en uitgangen, waaronder 4 analoge en 8 digitale ingangen. Voldoende om rolluiken, buitenverlichting, gordijnen, alarm, verwarming en nog meer aan te sturen, eventueel zelfs op afstand via SMS.

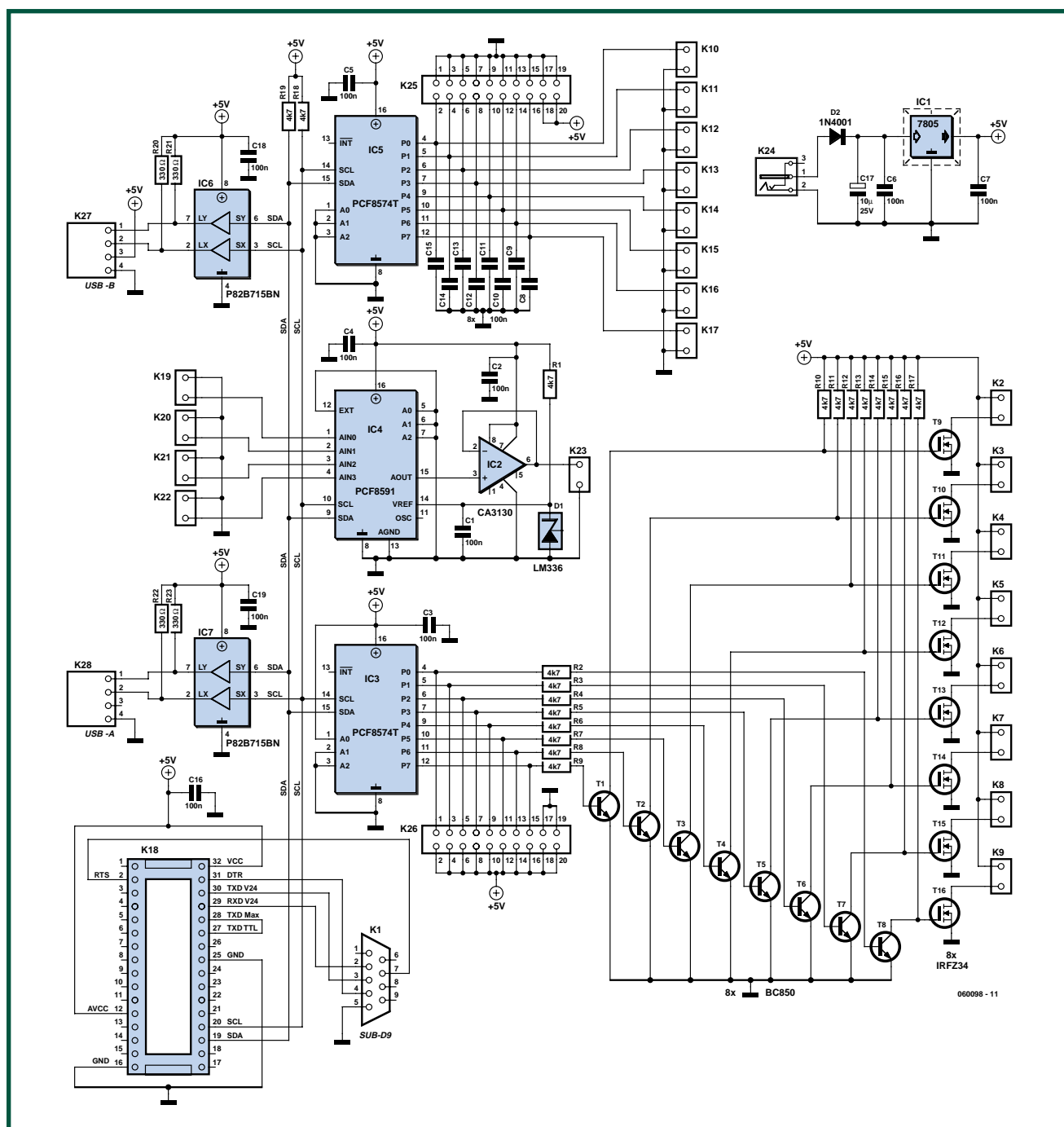
Het hoofdonderwerp van deze Halfgeleidergids, de GameBoy-domotica besturing, heeft natuurlijk informatie nodig van verschillende schakelaars en sensoren. Om deze signalen in te lezen en opdrachten naar buiten te sturen, hebben we een interface nodig. Hier toe is deze I/O-box ontworpen. De schakeling communiceert via de I²C-bus, heeft 4 analoge en 8 digitale ingangen, één analoge uitgang, 8 digitale uitgangen die

5 V aan 5 A kunnen uitsturen en biedt de optie een speciale SMS-module aan te sluiten, zodat berichtjes naar een mobiele telefoon kunnen worden gestuurd. Kortom, mogelijkheden genoeg. Met de SMS-module is het ook mogelijk de schakeling aan te sturen via een GSM. Dus per SMS de gordijnen sluiten of iets anders aansturen, dat kan natuurlijk ook.



De schakeling

Het actieve gedeelte bestaat uit IC3...IC5, die alle drie over een I²C-bus interface beschikken. IC6 en IC7 zijn I²C-bus-extenders die fungeren als boosters. Ze vergroten de stromen door de I²C-bus en verlagen de capaciteit van de verbindingen, die daardoor ongevoeliger zijn voor storingen. IC4 zet analoge signalen met 8-bits nauwkeurigheid om in geschikte data voor de I²C-bus. Door de referentie-



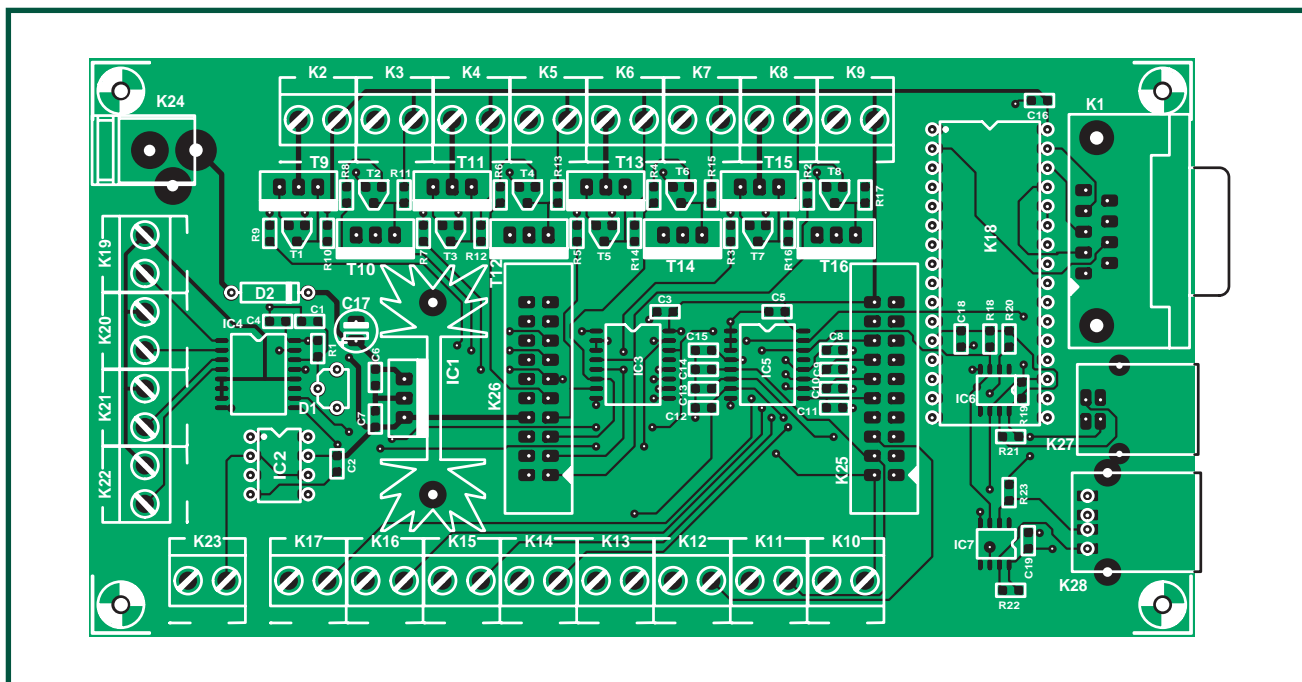
Figuur 1. De hoofdcomponenten van de schakeling zijn de I²C-drivers en de bus-extender.

spanning (pin 14) op 2,5 V in te stellen, bereiken we een resolutie van ongeveer 10 mV. Via IC5 kunnen digitale TTL-signalen toegang krijgen tot de I²C-bus. C8...C15 zorgen voor ontstoring van de ingangen. Geen overbodige luxe voor de signaallijnen die ongetwijfeld over een behoorlijke afstand gaan lopen binnen uw huis. Via IC3 en IC4 worden de digitale en analoge signalen aan de buitenwereld afgegeven. De PCF8574 bevat een 8-

bits quasi-bidirectionele poort met interne latches. Hiermee wordt de laatst ingestelde uitgangstoestand onthouden. IC5 maakt hier uiteraard geen gebruik van, aangezien we van dit IC geen uitgangen gebruiken. De adressen van IC3...IC5 hebben we vast ingesteld, door de adrespennen A0...A2 aan een vaste spanning te leggen. De PCF8591 heeft intern een ander basisadres. Daarom kunnen IC4 en IC5 schijnbaar het zelfde adres krijgen.

Indien u een aantal van deze modules in een andere toepassing aan één bus wilt knopen, moet u de print-layout rond de adressering wel wijzigen.

De verbinding met de I²C-bus maken we met standaard USB-connectors. Dit zijn dus geen echte USB-aansluitingen. K28 is een USB-A-connector die bedoeld is voor de verbinding met de GameBoy. Om de schakeling op de pc aan te sluiten, is K27 (een USB-B-con-



Figuur 2. Het grote aantal connectoren beslaat zo'n beetje de gehele buitenzijde van de print.

Onderdelenlijst

Weerstanden (alle SMD 0805)

R1...R19 = 19 x 4k7
R20...R23 = 4 x 330 Ω

Condensatoren:

C1...C16, C18, C19 = 18 x 100 n (SMD0805)
C17 = 10 µ/25 V radiaal

Halfgeleiders:

D1 = LM336Z (TO92-behuizing)

D2 = 1N4001
T1...T8 = 8 x BC850
T9...T16 = 8 x IRFZ34N
IC1 = 7805
IC2 = CA3130
IC3, IC5 = PCF8574T
IC4 = PCF8591T
IC6, IC7 = P82B715TD

Diversen:

K1* = 9-polige haakse sub-D-connector, male, voor printmontage
K2...K17, K19...K23 = 21 x printkroonsteen, steek 5 mm

K18* = 32-polige DIL-socket
K24 = netadapter-entree voor printmontage (PJ-002B van CUI Inc., Digikey bestelnr. CP-002B-ND)
K25, K26 = 2-rijige socket, steek 0.1", 2 x 10
K27 = USB-connector type B
K28 = USB-connector type A
Print EPS 060098-1 (zie Servicepagina's)
Compleet opgebouwde en geteste print: EPS 060098-91

* = alleen nodig bij gebruik SMS-chip

nector) aanwezig. Zo hoeft je niet steeds kabels om te pluggen om de module met de GameBoy aan te sturen en tegelijk aan de computer te koppelen (via de I²C naar RS232 converter). Alle digitale in- en uitgangen zijn direct toegankelijk via K25 en K26. Zo kun je de uitgangen bijvoorbeeld controleren door low-current LED's direct op K26 aan te sluiten. Denk hierbij wel even aan stroombegrenzingsweerstanden voor de LED's. De PCF8574T heeft open-drain-uitgangen die hiervoor voldoende stroom kunnen 'sourcen'. Om de MOSFET's T9...T16 (IRFZ34N) aan te sturen, hebben we hierbij de SMD-versie van de bekende BC550 ingezet als inverter (BC850, T1...T8). De uitgangen zouden anders direct na het inschakelen hoog worden (beginstand van de PCF8574). De MOSFET's kunnen zoals als eerder opgemerkt zo'n 5 A aan. Voor de

IRFZ34N mag u trouwens ook de pen-compatibele BUZ11 gebruiken. Deze is uit productie, maar zal ongetwijfeld hier en daar nog wel op de plank liggen.

De voeding is eenvoudig opgezet met een 7805. Daardoor kunnen we een standaard netadapter met een spanning vanaf 9 V gebruiken en hoeven we verder nergens naar om te kijken. D2 vormt een ompoolbeveiliging voor het geval dat u per ongeluk een andere adapter aansluit met de verkeerde polariteit.

Opbouw

Het solderen van de schakeling is niet ingewikkeld. Begin met het solderen van alle kleine SMD's. Als tweede zijn de IC's en de SMD-torren aan de beurt. Eventueel kan IC2 in een voet geplaatst worden. Daarna kunnen we

de overige onderdelen monteren.

Voor degenen die niet zo handig zijn of niet naar onderdelen willen zoeken, biedt Elektuur ook een compleet opgebouwde en geteste print aan onder EPS-nr. 060098-91.

Een mobiele telefoon kan men met een seriële datakabel via K1 direct op de schakeling aansluiten, mits natuurlijk de optionele SMS-module ook geïnstalleerd is. Deze SMS-module is te bestellen via www.rk-tech.org.

Natuurlijk is deze schakeling ook prima geschikt als universele I²C-bus interface en is het niet direct noodzakelijk het gebruik tot de combinatie met de GameBoy te beperken. Een I²C-systeem is naast een huisbussysteem met allerlei regel- en schakelmogelijkheden ook prima geschikt voor talloze andere doeleinden. Een breed inzetbaar ontwerp dus, deze I²C-I/O-box.

(060098)