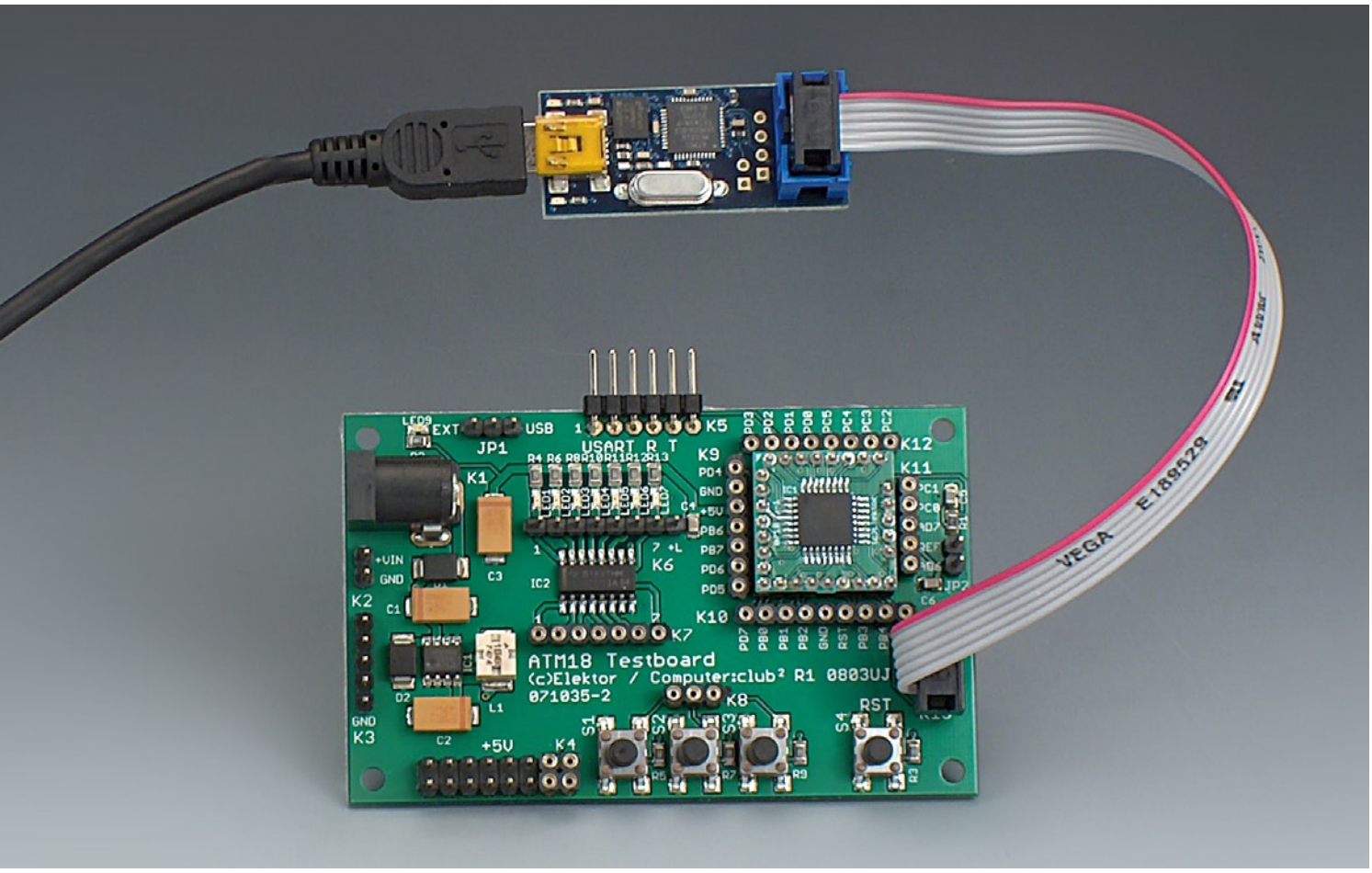
Elektor-USB-AVRp

Dipl.-Ing. (FH) Benedikt Sauter en Dr. Thomas Scherer

Twee dingen hebben geleid tot de ontwikkeling van deze AVR-programmer. Ten eerste de feedback over de USBprog uit Elektor oktober 2007 en ten tweede de in april begonnen serie bij het CC2-avr-project met ATM 18. Het resultaat is een plug&play-USB-programmer voor AVR-controllers die compatibel is met de AVRISP-MKII!



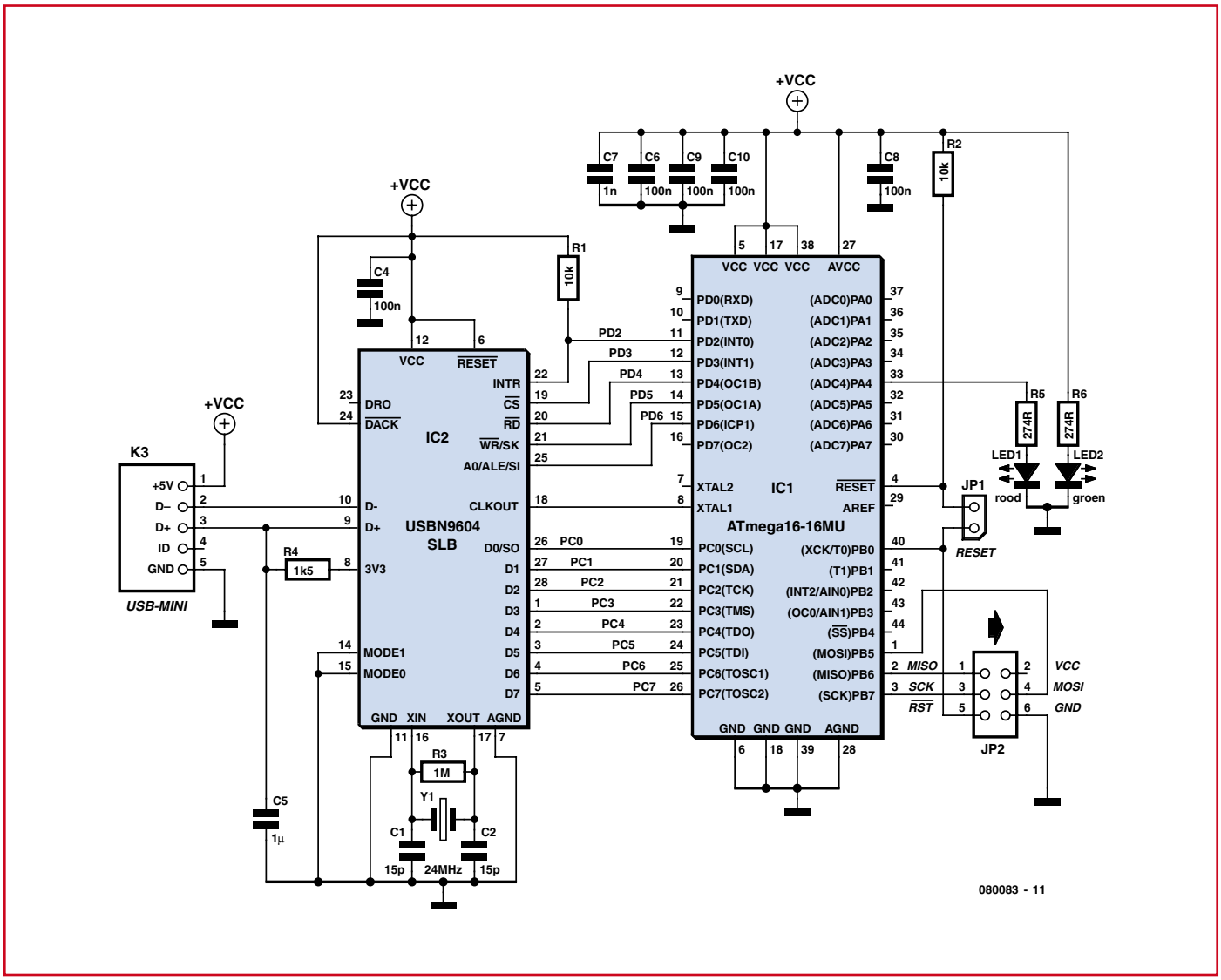
Sinds de publicatie over de USBprog in oktober 2007 is de website van Benedikt Sauter [1] veel bezocht en zijn 'schaap met vijf poten'-schakeling stond geruime tijd bovenaan de lijst van bestsellers van Elektor. Het was dus duidelijk een succesverhaal. Blijkbaar voldeed dit kleine printje aan een behoefte van veel Elektor-lezers. Uit de feedback van andere lezers bleek echter dat ze sommige van de geboden mogelijkheden (zoals het gebruik als USB/serieel-converter of als ARM-programmer) niet nodig hadden, maar vooral belangstelling hadden voor het gebruik als een eenvoudige AVRISP-MKII-compatibele programmer die met veel verschillende software samenwerkt.

Bovendien is in april een serie artikelen gestart over de nieuwe uitgave van de legendarische WDR-Computerclub. Bij Computer:club2 wordt een cursus aangeboden op basis van een experimenteerprint met de AVR-chip ATmega88. De afzonderlijke delen kunnen trouwens ook achteraf van [2] gedownload worden. In de begeleidende serie in Elektor worden de bouwbeschrijving en enkele experimenten met deze hardware gepubliceerd. En voor het programmeren van deze chip is natuurlijk ook een passende programmer nodig.

Coproductie

Bij het begin van de samenwerking was al duidelijk dat de programmer voor het CC2-project zo eenvoudig mogelijk, flexibel en goedkoop zou moeten zijn. En al snel bleek dat het niet nodig was het wiel opnieuw uit te vinden: Benedikt Sauter was meteen

rog Eenvoudige universele AVR-programmer met USB



Figuur 1: Het schema van de AVRprog lijkt sterk op dat van zijn voorganger uit Elektor oktober 2007. Het is niet veel meer dan een USB-verbinding en een microcontroller.

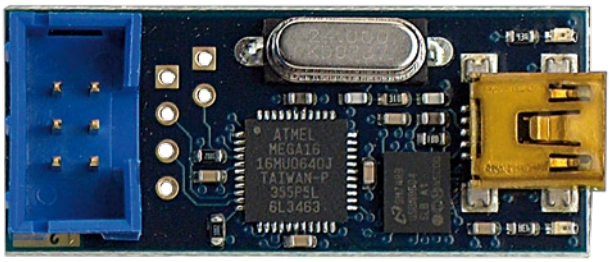
bereid een afgeslankte versie van de USBprog te ontwikkelen, zodat er een eenvoudige programmer voor de AVR-controller overbleef, die nog goedkoper kon worden aangeboden dan het oorspronkelijke ontwerp.

Omdat we het bij deze programmer kunnen stellen zonder bootloader en dergelijke technische toestanden, bleek het mogelijk om een ATmega16 in plaats van een ATmega32 te gebruiken. Vergeleken met de oorspronkelijke schakeling is het schema echter nauwelijks veranderd, zoals te zien is in **figuur 1**. De print kon verder kleiner gemaakt worden door het toepassen van een mini-USB-connector en de aansluiting van de ISP-poort kon van 10 naar 6 aansluitingen worden teruggebracht (zodat hij op de CC2-kaart past). Het resultaat is een printje van 4 x 1,7 cm (zie **figuur 2**).

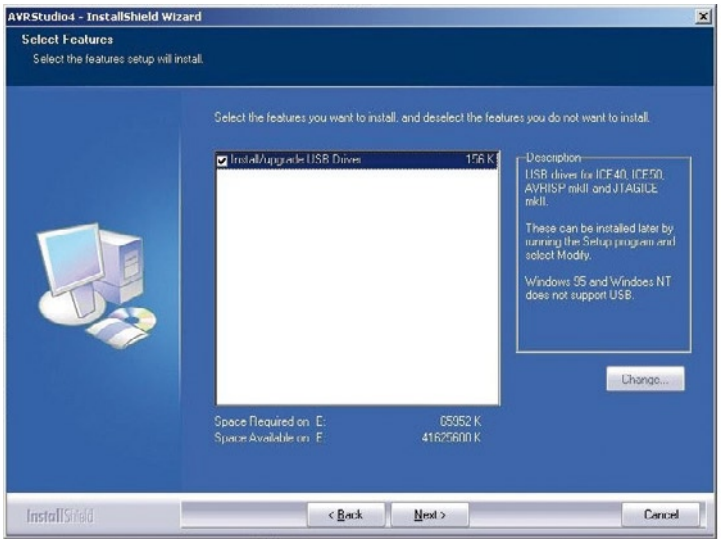
De toepassing van SMD-componenten, de kleine afmetingen en het werken zonder bootloader leidden tot de overweging dat het niet zinvol was om deze print gedeeltelijk bestukt, als een soort half bouwpakket, te leveren. Als het allemaal toch al zo klein en eenvoudig is, dan kan de controller ook wel meteen geprogrammeerd worden en kan de complete module geassembleerd geleverd worden. En dit is dan ook besloten. Samen met een geschikte USB-kabel en de bijbehorende 6-polige ISP-kabel levert dit een kant-en-klaar, bijzonder goedkoop en direct te gebruiken AVR-programmer pakket op.

Software

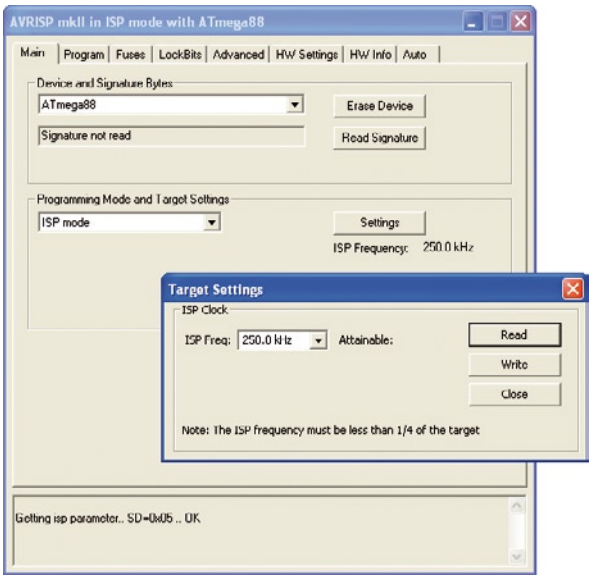
De Elektor-AVRprog is een AVRISP-



Figuur 2: Zo ziet de opgebouwde module er uit. Dankzij de mini-USB-connector en de 6-polige ISP-poort kon de Elektor-AVRprog nog kleiner gemaakt worden dan zijn voorganger.



Figuur 3: Screenshot van de installatie van AVR-Studio 4 van Atmel . Als de software met driver geïnstalleerd wordt, is de Elektor-AVRprog meteen gereed voor gebruik.



Figuur 4: In dit dialoogvenster wordt in AVR-Studio (versie 4.13) onder 'settings' de zogenaamde ISP-frequentie ingesteld.

Over de schrijver

Benedikt Sauter is een toegewijd open-source software- en hardware-ontwikkelaar. Hij houdt zich op de site van het project bezig met het uitbreiden en onderhouden van open-source-toepassingen.

MKII-kloon en er is dan ook erg veel bruikbare software voor te vinden, namelijk alle programma's die deze AVRISP-variant ondersteunen. Maar ook de mooiste USB-hardware is nutteloos zonder een passende driver. Omdat voor de CC2-experimenteerprint toch al gekozen is voor het gebruik van het programma AVR-Studio 4 van Atmel [3], worden er twee vliegen in één klap geslagen. Als AVR-Studio wordt geïnstalleerd met de geïntegreerde driver, zoals weergegeven in **figuur 3**, dan kunnen we er meteen mee aan de slag. Na deze installatie kan de Elektor-AVRprog op de pc aangesloten worden. Windows zal hem nu meteen als nieuwe hardware herkennen en de juiste driver gebruiken. Helaas is gebleken dat veel Windows XP machines daarbij een verkeerde foutmelding geven: Het systeem zegt dat het bestand 'libusb0.sys' niet gevonden kan worden en vraagt de gebruiker om dat met de hand op te zoeken. Deze foutmelding kan genegeerd worden door op 'Annuleren' te drukken. Daarna wordt de driver, die dus wel degelijk aanwezig was, gewoon gevonden en geïnstalleerd. Ondanks de foutmelding is er dus niets aan de hand.

Als de drivers eenmaal geïnstalleerd zijn, kan de Elektor-AVRprog met verschillende programma's bestuurd worden. Hij kan bijvoorbeeld rechtstreeks vanuit CodeVisionAVR [4] geprogrammeerd worden, maar helaas nog niet vanuit BASCOMM [5], omdat er nog geen tijd is geweest om daar het AVRISP-MKII-protocol in op te nemen. Ook niet-Windows computers kunnen met de Elektor-AVRprog overweg. Voor Linux zijn er meerdere programma's voorhanden (op internet zoeken naar 'AVRISP MKII' voor Linux). Het open-source programma AVRDUDE [6] is voor zowel Linux als Mac OS X een populaire oplossing. Mac-gebruikers zullen misschien wat problemen hebben

De Elektor-USB-AVRprog is als opgebouwde module incl. USB- en ISP-kabel verkrijgbaar onder EPS 080083-71.

Advertentie

bij het via commandoregels bediende programma. Op de Elektor-website behorende bij dit project is een pdf-dokument geplaatst waarin beschreven wordt hoe een ander functioneert.

BELANGRIJK

AVR-microcontrollers kunnen niet met een onbeperkte snelheid geprogrammeerd worden. De 'bitsnelheid' bij het programmeren mag niet meer dan 1/4 van de kloksnelheid van de controller bedragen. Als de controller dus een klokfrequentie van 8 MHz heeft, dan moet de snelheid bij de Elektor-AVRprog beperkt blijven tot 2 MHz. Dat is trouwens ook de maximale snelheid die met deze programmer gehaald kan worden. De laagst mogelijke snelheid is 249 Hz, maar dat is natuurlijk buitengewoon traag en onhandig. Vanaf versie 4.13 laat AVR-Studio het zelfs niet toe om de frequentie zo laag in te stellen, het minimum is daar 5 kHz. In **figuur 4** is te zien hoe deze zogenaamde ISP-frequentie in AVR-Studio kan worden ingesteld.

Zoals al eerder vermeld werd, is deze programmer een open-source-project. Dat betekent onder meer dat niet 100% gegarandeerd kan worden dat het compatibel is met alle AVR's. Met de gangbare typen zijn er geen problemen te verwachten. Mocht het toch niet lukken, dan kan het beste de website onder [1] geraadpleegd worden, om te zien of er misschien een nieuwere versie beschikbaar is van de firmware. Want ook al lijkt dat misschien niet zo, ook bij de Elektor-AVRprog is het mogelijk om andere firmware te laden. Daartoe moeten de twee soldeergaten naast het kristal met elkaar verbonden worden (het beste is er een tweepolige jumper in te solderen). Als deze verbinding gelegd is, kan met een tweede programmer nieuwe firmware geladen worden via de 6-polige connector.

Verder moet er op gelet worden dat de Elektor-AVRprog werkt met signaalniveaus van 5 V. Als de te programmeren chip tijdens het programmeren van een voedingsspanning van 3,3 V of nog minder wordt voorzien, dan kan dit onder bepaalde omstandigheden tot foutieve resultaten leiden. Als dat het geval is, moet de te programmeren chip tijdelijk een voedingsspanning van 5 V krijgen, desnoods op een apart experimenteerkaartje.

(080083)

Links & literatuur

[1] Project-site:
www.embedded-projects.net/usbprog

[2] Computer:club2:
www.cczwei.de

[3] AVR-Studio 4:
www.atmel.com/avrstudio

[4] CodeVisionAVR:
www.codevision.be

[5] BASCOM:
www.mcselec.com

[6] AVRDUDE:
www.nongnu.org/avrdude

[7] 'USBprog',
Elektor oktober 2007