

7-8/2004 Nr. 235. Pris 95:00

Norge 95:00 NOK

ELEKTOR Allt om **Elektronik**

Sveriges största specialtidning för tillämpad elektronik

PLUS!

**MIKRO
WEB
SERVER**

TV-reklamdödare

**SMÅ-
PROJEKT
SAMLING**

44

**HÄNDIGA
PROJEKT
TIPS & IDÉER**



INTERPRESS 0173-07



RETURVECKA 44

Chefredaktör och ansvarig utgivare
Bill Cedrum

Redaktionen

Box 178
444 22 Stenungsund
Besöksadress
Kristinedal 40
444 47 Stenungsund

Redaktionssekreterare

Asta Russell

Utgivare

Electronic Press AB
Box 178
444 22 Stenungsund
Tel: 0303-77 04 90
Fax: 0303-77 04 90
E-mail: red@alltomelektronik.com
http://www.alltomelektronik.com

Prenumerationer 2004

PressData AB
Tel: 08-799 63 25
Fax: 08-98 45 72
Helår 485:-
Norge helår 485:- NOK + porto

Annonser

Allt om Elektronik
Annonsavdelningen
Box 178
444 22 Stenungsund
Tel: 0303-77 04 90
Fax: 0303-77 04 90
E-mail: annons@alltomelektronik.com

Tryck

Ljungföretagen Tryckeri AB
Örebro 2004

ISSN 0280-8765

Samtliga artiklar, fotografier, krets-kortslayouter och annat är copyright-skyddat och får endast återges efter utgivarens skriftliga tillstånd. Detta gäller även delar av materialet. Allt om Elektronik har, så långt som är möjligt, kontrollerat samtliga byggprojekt. Dock tar vi inget ansvar för fel som ligger utanför vår kontroll. Ej heller tar vi ansvar för byggen som våra läsare utför.

Copyright: Segment B.V.
(Beek, Holland) 2004
Box 75
6190 AB Beek (L), Holland

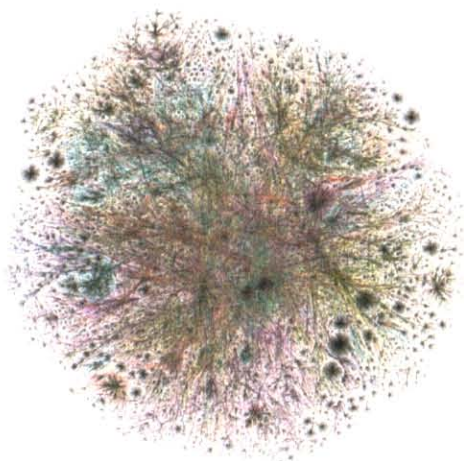
BYGGPROJEKT

MikroWebServer

Fjärrmätning och fjärrstyrning går att göra via Internet. Tyvärr sitter webbservrar normalt i stora, brummande, grå skåp. Detta är inte en idealisk lösning för att hålla reda på temperaturen i ditt kylskåp, din kaffebryggare eller ditt centralvärmesystem.

Allt om Elektrons MikroWebServer är ett alternativ. Den är mångsidig, snabb, liten och erbjuder dessutom alldeles excellenta prestanda.

34



TV-reklamdödare

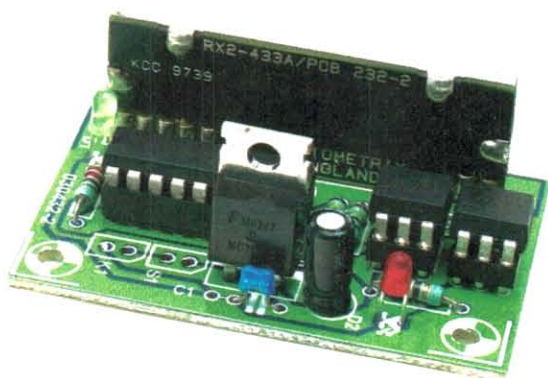
Med denna intelligenta krets kan du stoppa alla irriterande reklamavbrott som förstör dina inspelningar på videobandspelare eller DVD. Grundingredienserna är en överklockad Scenix SX28 mikrokontroller som kör en del smart programvara, ett snabbt statiskt RAM och en tvåvägs 'kodlärande' infraröd fjärrkontroll så att du inte behöver göra några ingrepp i familjen videobandspelare. Är du nyfiken på hur det fungerar. Läs då vidare...

20



Trådlösa Canon EOS-kameror

Fjärrstyrning med HF är mycket önskvärt om du håller på med naturfotografering, flygfotografering, smyg-fotografering eller annan fotografering som kan innebära personliga risker. Men förbered dig på en chock när du börjar kolla priserna på kommersiella fjärrstyrningar. Här kommer vi med ett betydligt billigare alternativ.

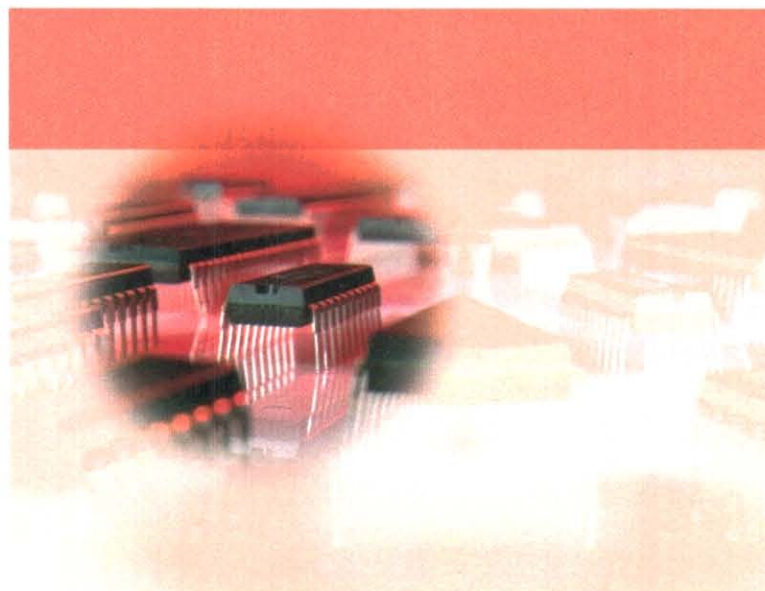


50

Multiprogrammerare

För mikrokontroller och EEPROM.

6



Byggprojekt

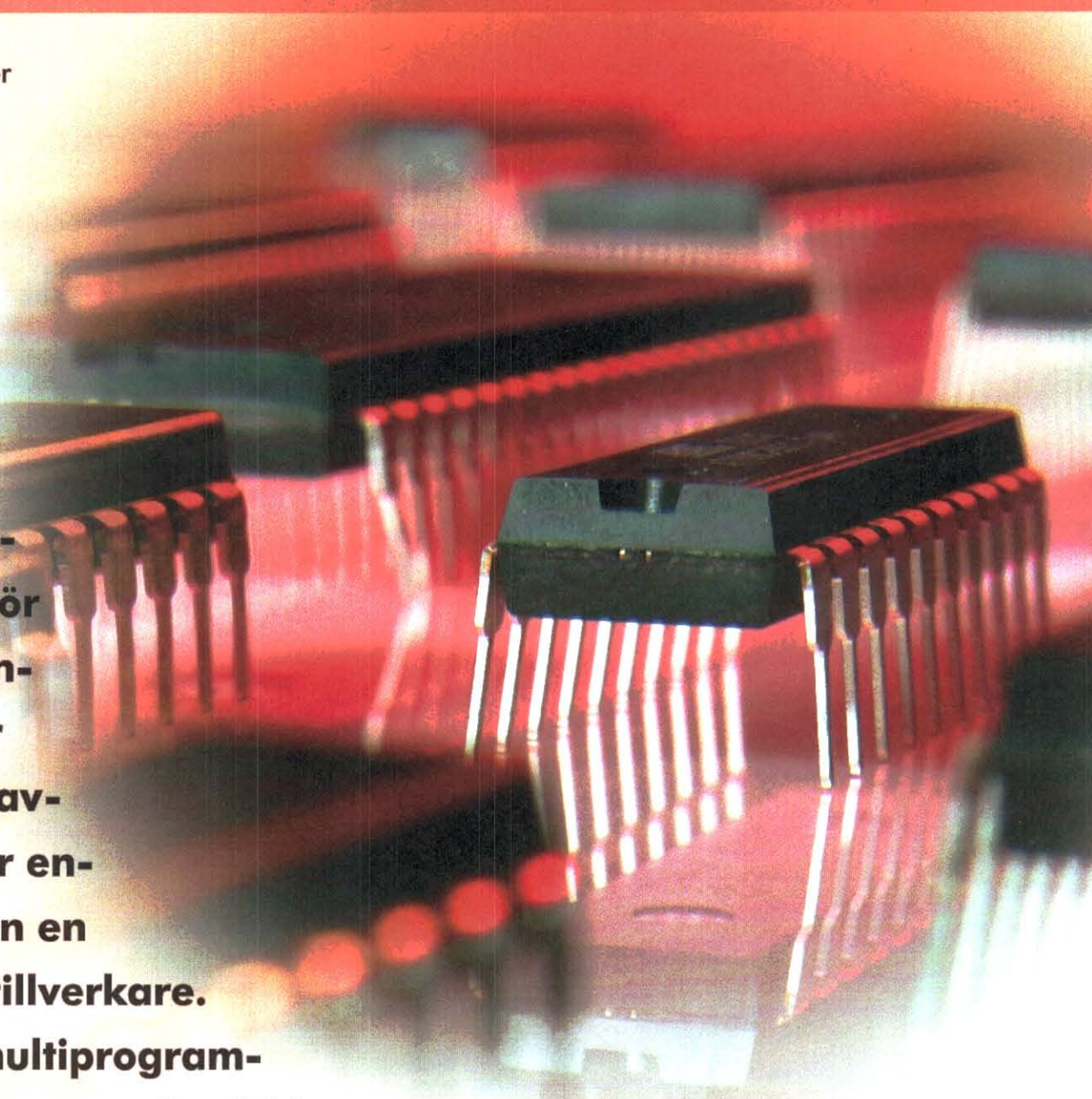
- 6 Multiprogrammerare
- 14 Drop-in mikrokontrollerkort
- 20 TV-reklamdödare
- 28 R/C-analysator
- 34 MikroWebServer
- 42 IR servomotorinterface för RCX
- 50 Trådlös styrning av Canon EOS
- 78 Arbeta med Active X

Småprojektsamling

- 19 Hemmanätverk för ADSL
- 33 Nätspänningsmonitor
- 41 PWM-modulator
- 54 Luftflödesmonitor
- 55 Nollmod för icke-inverterande opamp
- 55 Enkelt mörkeraktiverat larm
- 56 Frekvensmultiplierare för kristaller
- 57 Dörrklockskaskad
- 57 Switchlös NiCd/NiMH-laddare
- 58 SMPSU med ett relä
- 58 100 V regulatorer
- 59 Stegmotorgenerator
- 60 Intelligent fladdrande ljus
- 61 Den eviga 555-an
- 61 Reset-IC med valbara spänningar
- 62 Livsförlängare för skärmar
- 63 3,3 V eller 5 V direkt från nätet
- 64 Livslängd hos Li-Ion batterier
- 64 Linjär HF-effektmeter
- 65 Justerbar zenerdiod
- 66 Resetsekvenser
- 66 Grindat larm
- 67 Pulsgenerator med långt intervall
- 68 Oregelbunden flasher
- 68 Vit LED-lampa
- 69 Reset från flera strömförsörjningar
- 70 Ljuspenna med LED
- 70 Tränare för batterier
- 71 Tredubbel nätrelé
- 72 Spara energi
- 72 Detektor för upptaget spår
- 73 Enkel NiCd-laddare
- 74 Styr relä med spänningsnivåer
- 75 Innerbelysning i lyxklass

Multiprogrammerare en storlek passar alla

Andreas Oyrer



Programmerare för mikrokontroller är normalt avsedda för enheter från en specifik tillverkare.

Denna multiprogrammerare kan emellertid inte bara programmera de viktigaste mikrokontrollerna i mellanregistret från Atmel (och snart också Microchip) utan också seriella EEPROM. Tack vare USB-interfacet är programmeringen enkel, flexibel och snabb.

Denna multiprogrammerare är skräddarsydd för att möta kraven från halvprofessionella användare. Den är inte designad för hela registret av mikrokontroller från en specifik användare, utan mer för allmän användning med standard 8-bitars mikrokontroller som har begränsad minneskapacitet. Hårdvaran klarar av att programmera mikrokontroller från fler än en tillverkare (för närvarande Atmel och Microchip) såväl som seriella EEPROM. Då dessa använder annorlunda programmeringsalgoritmer och spänningar är detta en något ovanlig egenskap.

'Halvprofessionell' betyder också att programmeraren är ett utvecklingsverktyg och måste således också vara lämpligt att använda vid avbuggning. Programmeraren måste dessutom vara snabb så att jobbet med att få mjukvaran att fungera korrekt inte blir en börda.

Programmeraren måste också kunna styras, vilket uppnås genom att använda ett USB-interface. HID-kompatibilitet (Human Interface Device) betyder att enheten kan arbeta med Windowsversioner från 98SE och framåt. Allt som behövs för att köra multiprogrammeraren är en ledig USB-port på datorn. Enheten tar sin spänning från USB-porten och behöver således ingen egen strömförsörjning.

Den mikrokontroller som används har inte något eget programminne utan mjukvaran laddas ner från PC:n över USB-kabeln när den pluggas in. Uppdatering av mjukvaran handlar bara om att byta en fil i PC:n.

Det är också möjligt att lagra firmware i ett EEPROM på programmerarkortet och som processorn får tillgång till vid uppstart. I detta fall måste USB användas för att ladda in nya firmwareversioner i EEPROM-et.

En speciell egenskap hos denna enhet är att den mikrokontroller som skall programmeras inte behöver tas bort

från målkretsen och sättas in i programmeringssockeln. Programmeraren har två ISP-interface tillgängliga (in-system programming), en för mikrokontroller från Microchip och en för enheter från Atmel.

USB-mikrokontroller

Hårdvarans hjärta består av en TUSB3210 (IC1) från Texas Instruments. Detta är en 8052-kompatibel mikrokontroller med ett fullfart (12 Mbit/s) USB-interface som har 4 I/O-portar, var och en med 8 portpinnar, en UART, en watchdogtimer och ett I²C interface. TUSB3210 har inte något eget Flashminne och firmware måste därför laddas om varje gång kretsen startas. Mjukvaran laddas in i 8k-gångar-8 (8 kbyte) RAM-minnet med en inbyggd bootladdare. Detta kan ske över USB-interfacet eller, alternativt, så kan mjukvaran lagras i det seriella EEPROM-et IC5 (en 24LC64). EEPROM-et är anslutet till pinnarna SDA och SCL på I²C interfacet på TUSB3210. Dess innehåll läses varje gång enheten återställs och kopieras till RAM i TUSB3210. Om USB-alternativet används behövs det en drivrutin i PC:n för att skicka mjukvaran till TUSB3210. Antingen det sker från EEPROM eller från PC:n så kopplas bootladdarens mjukvara bort från USB när firmware har kopierats in i RAM. Programmet som är lagrat i RAM-et körs och enheten återinitialiseras över USB-porten.

Programmerings-spänningar

IC1 styr alla programmeringssignaler och spänningar över sina 32 I/O-pinnar. För att kunna generera de programmeringsspanningar som krävs av de olika mikrokontrollerna så omvandlas 5-V matningen från USB till

ungefär 13 V med hjälp av en step-up regulator. Normalt skall utgångsspänningen från switchningsregulator vara konstant 12 V, men en diod i feedbackslungan för IC3 höjer utspänningen med diodens framspänningsfall. Denna högre spänning gör att PIC-mikrokontroller kan programmeras.

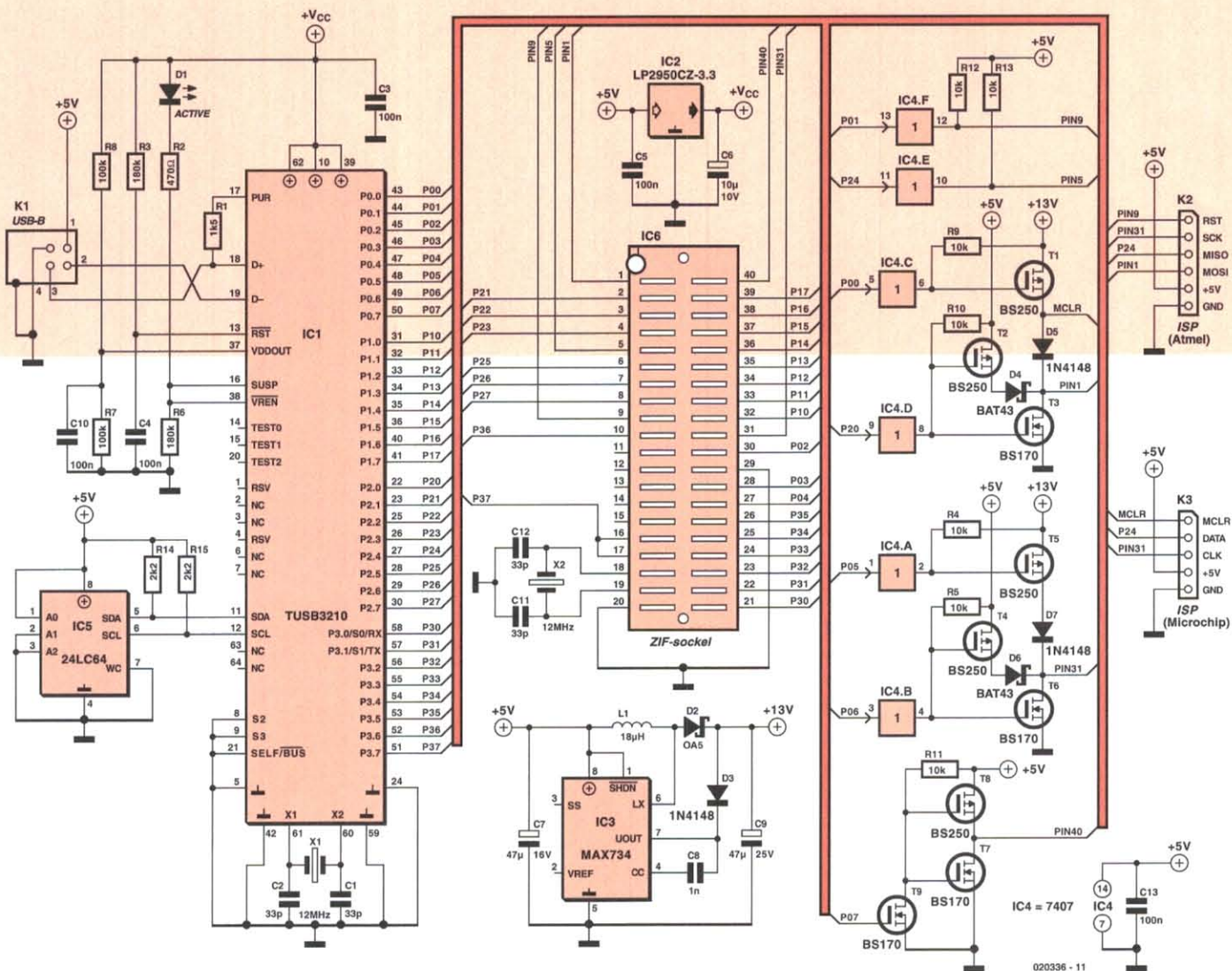
Programmeringsspanningarna växlas efter behov med hjälp av p-kanals och n-kanals FET. En spänning på 0 V, 5 V eller 12 V kan finnas på ben 1 eller ben 31 på programmeringssockeln. En spänning på 13 V finns tillgänglig för MCLR-signalen på ISP-kontakten K3, som används för programmering av PIC-kretsar. Dioderna D5 och D7 minskar denna spänningen tillbaka igen till 12 V. Denna lägre spänning används för att programmera Atmel-mikrokontroller.

TTL-grindar med öppen-kollektorutgångar (typ 74LS07) används för att driva FET-arna. Detta gör att det kan finnas en spänning på 0 V mellan gate och source, vilket ser till att transistorerna kan kopplas bort helt. Om de användes direkt skulle spänningen på I/O-portpinnarna bara stiga till ungefär 3,3 V, vilket skulle ge en gatesourcespänning på 10 V och transistorerna skulle då fortfarande leda.

Vissa mikrokontroller kräver en programmeringsspanning på reset eller kristallingångarna. När det gäller, till exempel, 90S1200 behövs en minimispänning på $0.85 \times V_{CC} = 4.25$ V (vid en matningsspänning på 5 V) på reset-ingången. Då TUSB3210 körs från en matning på 3,3 V kan den endast leverera en logiskt hög nivå på 3,3 V. De återstående grindarna i IC4 används för att producera en hög nivå som ligger över 4 V.

Programmeringssockel

De flesta enheter kan programmeras direkt i sockel IC5. Kristallen X2 ger en



Figur 1. TUSB3210 inkluderar I²C och USB-interface, så den ytterligare hårdvara som behövs bara är en stepup omvandlare och några få MOSFET.

klockkälla för Atmels mikrokontroller av typ 89Cxx och 89Sxx. På grund av det begränsade antal I/O-pinnar som erbjuds av TUSB3210 så kan bara ett visst urval av mikrokontroller programmeras. Andra (större) mikrokontroller kan emellertid programmeras via ISP-kontakterna.

Vid en närmare titt kan du se att det inte finns någon jordanslutning på ben 10, vilket krävs för, t.ex., en 89Cxx051. Då matningsströmmen inte är särskilt hög under programmeringen så räcker det med att förse jorden via portpinne P3.6 hos IC1. Spänningen stiger i och för sig något över jord, men håller sig inom rimliga gränser.

PC-mjukvara

Den mjukvara som körs på PC:n är skriven i Delphi 7. Menyspråket kan

ställas in (under Setup såsom visas i **figur 2**) till engelska, franska eller tyska. Denna inställning, tillsammans med alla andra inställningar, lagras i registret och anropas automatiskt vid nästa körning.

Också under Setup finns alternativ att ange om signaturbyte skall läsas eller inte och om enheternas minnesinnehåll skall verifieras efter programmering eller inte.

Enhetstypen ställs in under menyalternativet Device (se **figur 3**). Här finns två undermenyer, Socket (dvs IC6) eller ISP-Connector (dvs kontakterna K2 och K3). För närvarande finns bara Socket-alternativet tillgängligt. Nästa val är mellan Atmel MCU och seriella EEPROM. Under Atmel MCU är de tillgängliga mikrokontrollerområdena 89C 051, 89C5x, 89Sx och de två AVR-kontrollerna 90S1200 och 90S2313. Natur-

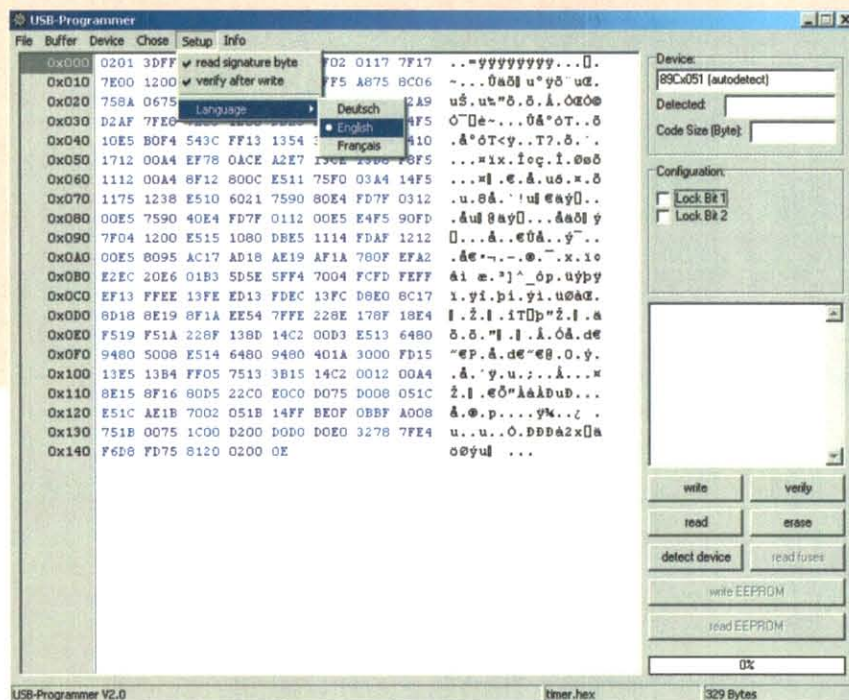
ligtvis stöds funktioner som lockbit och fusebit programmering.

På 89C5x kan bara lockbitarna 1 och 2 programmeras eftersom det inte finns tillräckligt med portpinnar på TUSB 3210 för att kunna programmera lockbit 3. Ingen av lockbitarna kan programmeras på kontroller av typ 89Sx. Om du använder en 90S1200/90S2313 visas två varianter när du programmerar den andra fusebiten, RCEN och FSTRT. Om mikrokontrollern detekteras ändras texten till att visa namnet på fusebiten som stöds av enheten ifråga. Om du väljer ett seriellt EEPROM finns det i vissa fall mer än en enhet som slutar på samma siffror (siffrorna motsvarar storleken på minnet). Enheter från 24AAxx och 24CxxC serierna med samma kapacitet skiljer sig dock åt när det gäller sidstorleken. Detta är det antal byte som bildar en 'rad' i minnet

som kan programmeras under en cykel (ungefär 2 ms). Ju större sidstorlek desto snabbare total programmering. Alla funktioner som programmera, verifiera, radera, läsa, programmera EEPROM, läsa EEPROM, läsa fuse eller lockbitar och detektera enhet finns tillgängliga antingen med hjälp av knappar eller under menyn Action (se figur 4). Om mikrokontrollern valts som autodetect kan den testas med hjälp Detect Device. Detta läser signaturbyten från kretsen. Byten analyseras och information om minneskapacitet, programmeringsspanning och exakta typbeteckningen visas i det övre högra hörnet i fönstret under Device. När en aktion väljs läses först signaturbyten automatiskt innan själva aktionen utförs. Testningen av signaturbyten kan väljas bort genom att avaktivera alternativet i Setupmenyn. Detta kan vara nödvändigt om ett fel i mikrokontrollern gör det omöjligt att kunna läsa signaturbyten.

Read-aktionen läser hela minnesinnehållet i kretsen. Antalet byte som skall läsas bestäms av informationen i signaturbyten eller av siffrorna i slutet av typbeteckningen när det gäller seriella EEPROM. Om, i fallet med en mikrokontroller, signaturbyten inte har lästs, används den maximalt möjliga minnesstorleken för en enhet från den valda serien. Om, till exempel, 89Cx051-serien väljs kommer 4 kbyte att användas eftersom detta är minneskapaciteten hos den största enheten i denna serie, 89C4051.

I Buffermenyn kan du välja om data i bufferten kan ändras med en hexredigerare (Buffer editable). Du kan också välja om data i bufferten skall synkroniseras med data i den tidigare öppnade filen innan någon skrivning eller verifiering påbörjas (Update buffer from file).

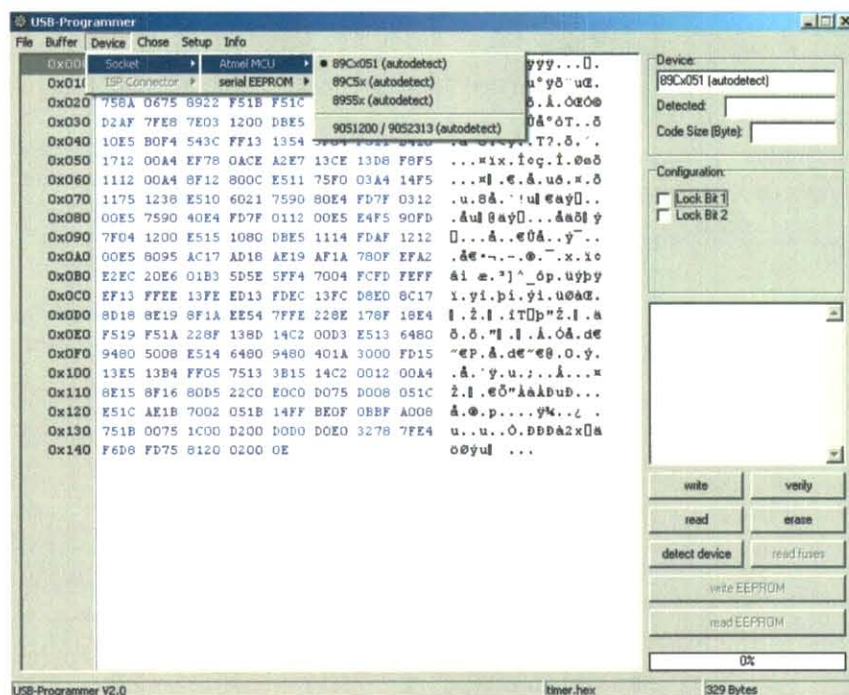


Figur 2. Menyn Setup.

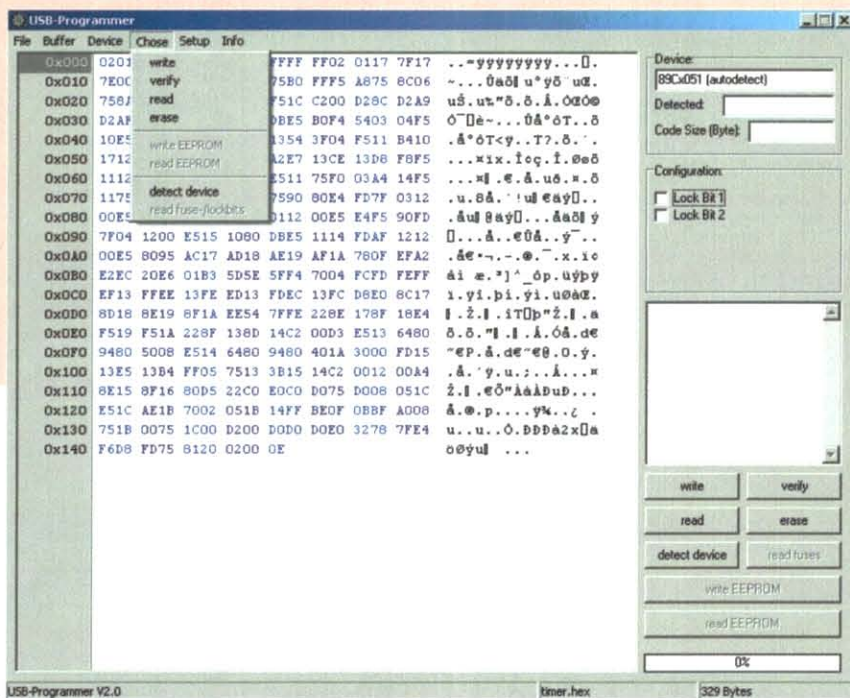
Protokoll

Det behövs naturligtvis ett protokoll för att styra datakommunikationen mellan PC:n och programmeraren. Det första byte från PC:n till programmeraren innehåller information om den valda mikrokontrollern eller minnet. Värdet 1 specificerar 89Cx051-serien, värdet 2

89C5x- och 89Sx-serien. Det andra byte ger den valda aktionen: 1 för att läsa signaturbyten, 2 för att radera osv. Följande byte innehåller ytterligare information, till exempel programmeringsspanningen för en 89C5x-kontroller eller sidstorleken hos ett seriellt EEPROM. Vid programmering används ett extra byte som visar antalet byte i



Figur 3. Enhetsväljare.



Figur 4. Med hjälp av 'Detect Device' kan signaturbyte och andra data visas i fönstrets övre högra hörn.

varje paket. Ett ytterligare byte anger om det paket som sändes var det sista (byte är 0) eller om ytterligare paket följer (byte är 1). Vid läsning skickas en uppgift på det antal byte som skall läsas till programmeraren. Generellt specificeras storleken i kilobyte eller kilobits. Mjukvaran i programmeraren kan avgöra hur värdet skall tolkas från det första bytet som sänds.

Efter varje action skickar programmeraren tillbaka ett antal byte till PC:n för att visa att den är klar att ta emot fler data eller att utföra nästa action.

Programmjukvara

Mjukvaran för programmeraren har

skrivits med hjälp av kompilatorn Keil μ Vision2 C. Huvudrutinen kopplar först bort watchdogtimern och tar sedan alla pinnar på programmeringssockeln till 0 V med funktionen *ResetProgrammer()*. Därpå sätts USB-registren upp. När bootladdarmjukvaran i IC1 är klar kopplas den bort från USB-n genom att dra utgångsbenet PUR lågt så att R1 inte längre dras upp till 3,3 V. Den nedladdade mjukvaran måste sätta biten SDW i MCNFG-registret för att återaktivera denna utgång. Programmeraren visar sig då igen på bussen.

PC-värden sänder sedan ett antal Setupsymboler för att identifiera enheten och konfigurera dess USB-interface. Symbolerna processas av endpoint 0.

De data som överförs inkluderar den unika adressen för enheten, som sedan används för att kunna kommunicera med programmeraren. Olika identifierare (descriptors) skickas också till värden under setupfasen, med information om enheten och dess funktioner och egenskaper. Dessa inkluderar rapportidentifieraren, som i detta fall identifierar programmeraren som en HID-kompatibel enhet.

När identifierarna har skickats till PC:n är initialiseringen av enheten komplett och den är klar att använda. Riktningen för dataöverföringen specificeras med en symbol (token). Om TUSB3210 detekterar en IN-symbol så kommer data, som statusinformation eller ett datapaket, att skickas från programmeraren till värden. Om en OUT-symbol tas emot packas datapaketet upp av programmeraren och lasten programmeras in i enheten (om det är denna action som valts).

Programmeringsrutiner

Mottagna data avkodas av rutinen *DecodeProgrammerData()* i filen *Prog.c*. Det första bytet i 64-byte rapporten in-

HID

Fördelen med att initialiseras som en HID-kompatibel enhet är att det inte behövs någon speciell Windowsdrivare för att överföra data mellan PC:n och programmeraren. Windowsversionerna från 98SE stöder denna standard.

Under HID-standardens utväxlas data i så kallade rapporter. Under USB-enumerationen tillhandahåller PC:n ett antal identifierare (descriptors).

Enhetsidentifieraren inkluderar information som Vendor ID (VID), Product ID (PID) och den USB-version som stöds av den anslutna enheten.

Konfigurationsidentifieraren inkluderar information om strömförbrukningen hos hårdvaran och antalet tillgängliga endpoints. Rapportidentifieraren visar storleken och antalet rapporter som skall utväxlas mellan PC:n och

programmeraren. Den specificerar hur många byte som skall sändas eller tas emot och funktionen hos den anslutna enheten (mus, tangentbord, joystick, minneskort etc.). Mer detaljerad information om USB och HID kan hittas på USB-s hemsida vid

www.usb.org/home.

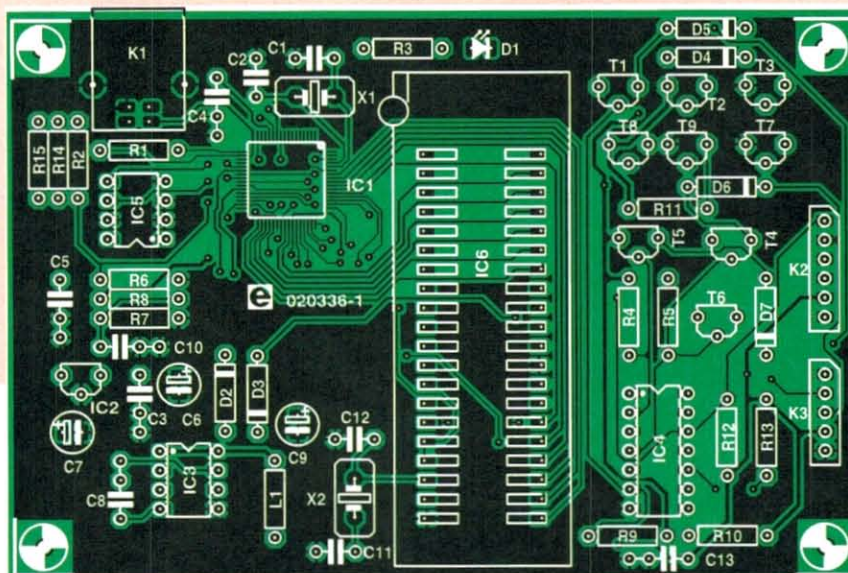
nehåller koden för den valda mikrokontrollern, medan det andra ger den önskade aktionen. Dessa värden används för att anropa en av ett antal olika programmeringsalgoritmer för olika enheter, vilket visas i mikrokontrollerns datablad.

Varje enhetsserie har sin egen uppstarts rutin som lägger spänning på de korrekta benen och ställer in programmeringssignalerna på definierade nivåer. När en aktion har slutförst korrekt anropas rutinen som nollställer programmeraren, vilket ställer alla signaler på programmeringssockeln tillbaka till 0 V. Eftersom man i allmänhet vill kunna programmera mer än de 64 byte som finns i en rapport måste PC:n skicka ytterligare ett datapaket till programmeraren så fort som det tidigare har behandlats. Programmeraren sänder ett meddelande till den mjukvara som körs på PC:n att nästa paket kan skickas.

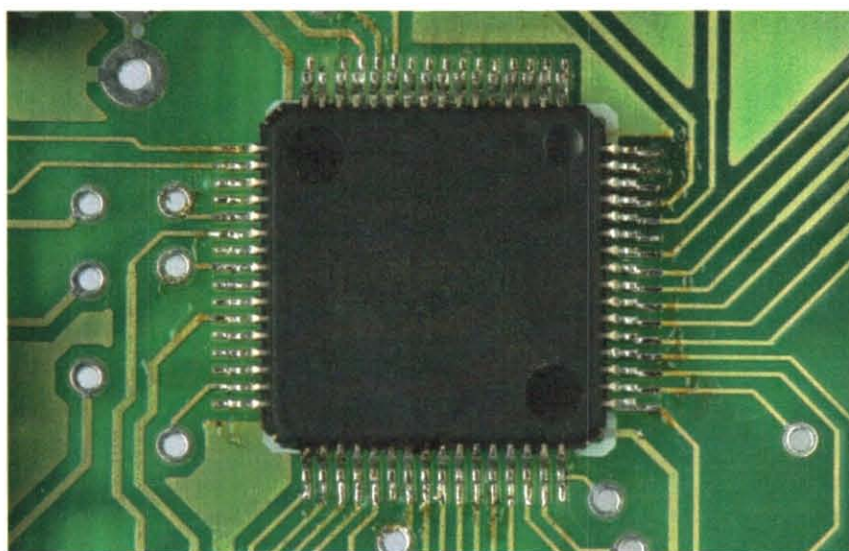
PC:n preparerar då nästa rapportpaket och skickar detta till hårdvaran. Det sista paketet till USB-programmeraren innehåller ett nollbyte. När enheten läses överförs data också i rapporter om 64 byte vardera, där det första byte anger antalet giltiga byte i paketet. De här beskrivningen av programmeringsmjukvara ger bara en bred översikt av dess funktion. Fler detaljer hittar du i den väl kommenterade och tydligt strukturerade mjukvaran själv.

Konstruktion och operation

Att bestycka kretskortet skulle ha varit rena barnleken om det inte varit för den lilla TUSB3210 i en S-PFP-G64 kapsel med många fina ledare. Att löda en sådan ytmonterad IC kräver inte bara en stadig hand utan också nerver av stål och en hel del självförtroende. När du har satt IC:n på plats med en droppe lim skall du göra något som du i



Figur 5. Komponentplaceringsritningen för det dubbelsidiga kretskortet.



Figur 6. Liten och trixig att löda: USB-mikrokontrollern kommer i en 64-bens SPFP-kapsel.

vanliga fall försöker undvika till vilket pris som helst. I stället för att löda IC-benen till deras motsvarande lödställen skall du löda alla benen på en gång. Detta skall du göra så snabbt som möjligt för undvika att enheten blir för varm. När nu denna stora kortslutning och IC:n har kallnat lägger du en avlödningsfläta över benen och använder denna (inte en tennsug!) för att ta bort överflödigt tenn. Se till att IC:n inte blir för varm. Använd slutligen ett förstoringsglas och en multimeter för att kolla att alla ben är väl lödda och

inte längre kortslutna till sina grannar. När TUSB3210 har löts fast korrekt på kretskortet är resten av bygget ganska enkelt. Alla IC-kretsar (utom den lilla spänningsregulatorn) sitter i socklar. Även nollkraftsockeln (ZIF) skall monteras i en egen hållare och inte monteras direkt på kortet.

När bygget är färdigt och du har inspekterat kortet kan du utföra det första testet. Om du har en färdigprogrammerad EEPROM så behövs ingen drivrutin för Windows. Om programmeraren nu ansluts till USB så skall den

Komponenter som stöds för närvarande

Programmerarens firmware kan enkelt uppdateras till den senaste versionen när som helst. Du behöver bara skriva in den nya firmware i EEPROM och, om nödvändigt, ersätta mjukvaran i PC:n.

För närvarande kan firmware programmera de mikrokontroller och EEPROM som listas nedan. En uppdatering väntas inom kort som

stöder PIC mikrokontroller och ATmega enheter. Denna, såväl som alla framtida uppdateringar, kommer att inkluderas i den PC-mjukvara som finns att hämta från Allt om Elektronik websida under produkt-numret 020336-11, aktuell utgåva.

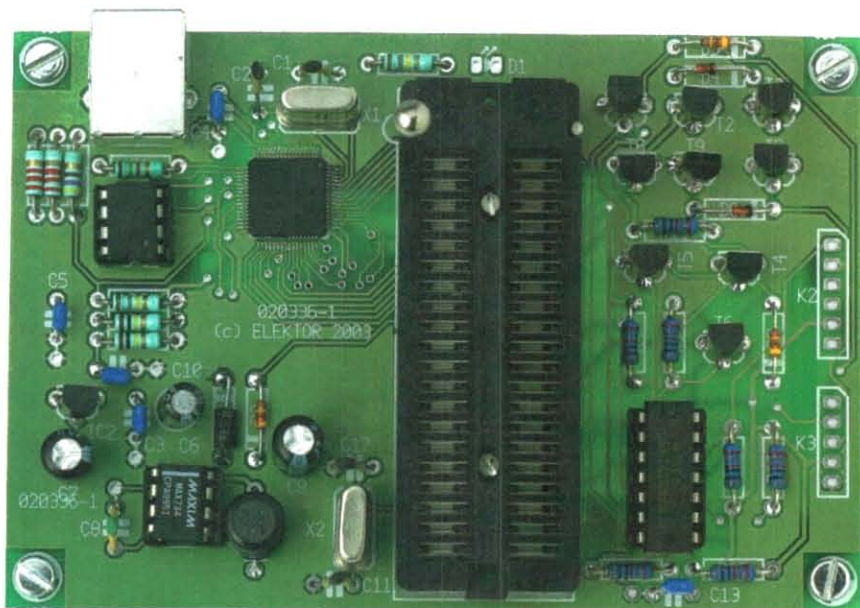
Atmel mikrokontroller:

89C1051, 89C2051, 89C4051,

90S1200, 90S2313, 89C51, 89C52, 89C55, 89LV51, 89LV52, 89LV55, 89S53, 89S8252

EEPROM:

24xx00, 24xx01, 24xx02, 24xx04, 24xx08, 24xx16, 24xx32, 24xx64, 24xx128, 24xx256, 24xx512



visa sig i Enhetshanteraren som en HID-kompatibel enhet. Du är nu klar att programmera din första mikrokontroller.

Om inget seriellt EEPROM är monterat måste firmware laddas ner via USB. Bootladdaren för TUSB3210 registrerar sig själv, Windows detekterar den nya enheten och behöver nu en drivrutin från Texas Instruments. Denna drivrutin (som kallas *TI Apploader Driver*) finns inte med på disketten från oss eller på vår websida, men kan hämtas gratis från TI-s websida www.ti.com. Välj katalogen med filen TUSB3210.inf och installera sedan drivrutinen och filen Aploader.sys från samma katalog. Slutligen får du frågan i vilken mapp som firmware finns. Ange sökvägen till denna i filen TUSB3210.bin. Denna kopieras då automatiskt till mappen /System 32/drivers, tillsammans med filen Aploader.sys. Om programmeraren nu ansluts igen kommer drivrutinen att skicka firmware från filen /System32/

drivers/TUSB3210.bin. Efter en kort fördröjning kommer koden att börja köras på programmeraren. Programmeraren kommer nu att anges som en HID-enhet.

(020336-1)

KOMPONENT-LISTA

Motstånd:

R1 = 1kΩ
R2 = 470Ω
R3,R6 = 180kΩ
R4,R5,R9-R13 = 10kΩ
R7,R8 = 100kΩ
R14,R15 = 2kΩ

Kondensatorer:

C1,C2,C12,C13 = 33pF
C3,C4,C5,C10,C13 = 100nF
C6 = 10μF 16V radial
C7,C9 = 47μF 16V radial
C8 = 1nF

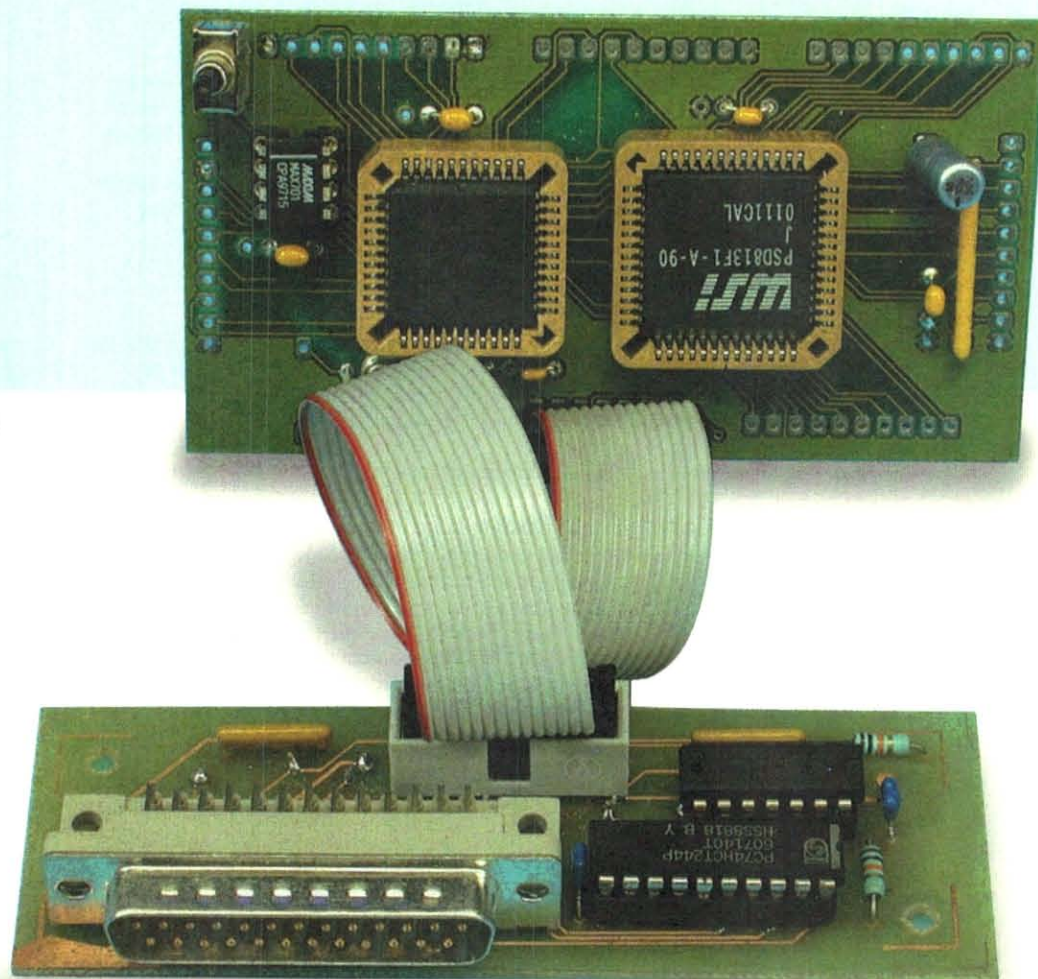
Halvledare:

D1 = LED, röd
D2 = OA5 eller 1N5817
D3,D5,D7 = 1N4148
D4,D6 = BAT43
IC1 = TUSB3210PM
IC2 = LP2950CZ-3.3 eller LE33CZ
IC3 = MAX734CP
IC4 = 74LS04
IC5 = 24LC64
IC6 = 40-pol ZIF-sockel
(nollkraftssockel) med breda slitsar
T1,T2,T4,T5,T8 = BS250
T3,T6,T7,T9 = BS170

Övrigt:

K1 = USB 'B' kontakt, vinklad, för krets-kortsmontering
K2 = 6-pol stiftlist
K3 = 5-pol stiftlist
L1 = 18μH miniatyrdrossel
X1,X2 = 12MHz kristall
Kretskort från **The PCBShop**
Diskett med PC-mjukvara och firmware/
källkodfiler, ordernummer **020336-11**
eller gratis nedladdning från vår
websida:
www.alltomelektronik.com

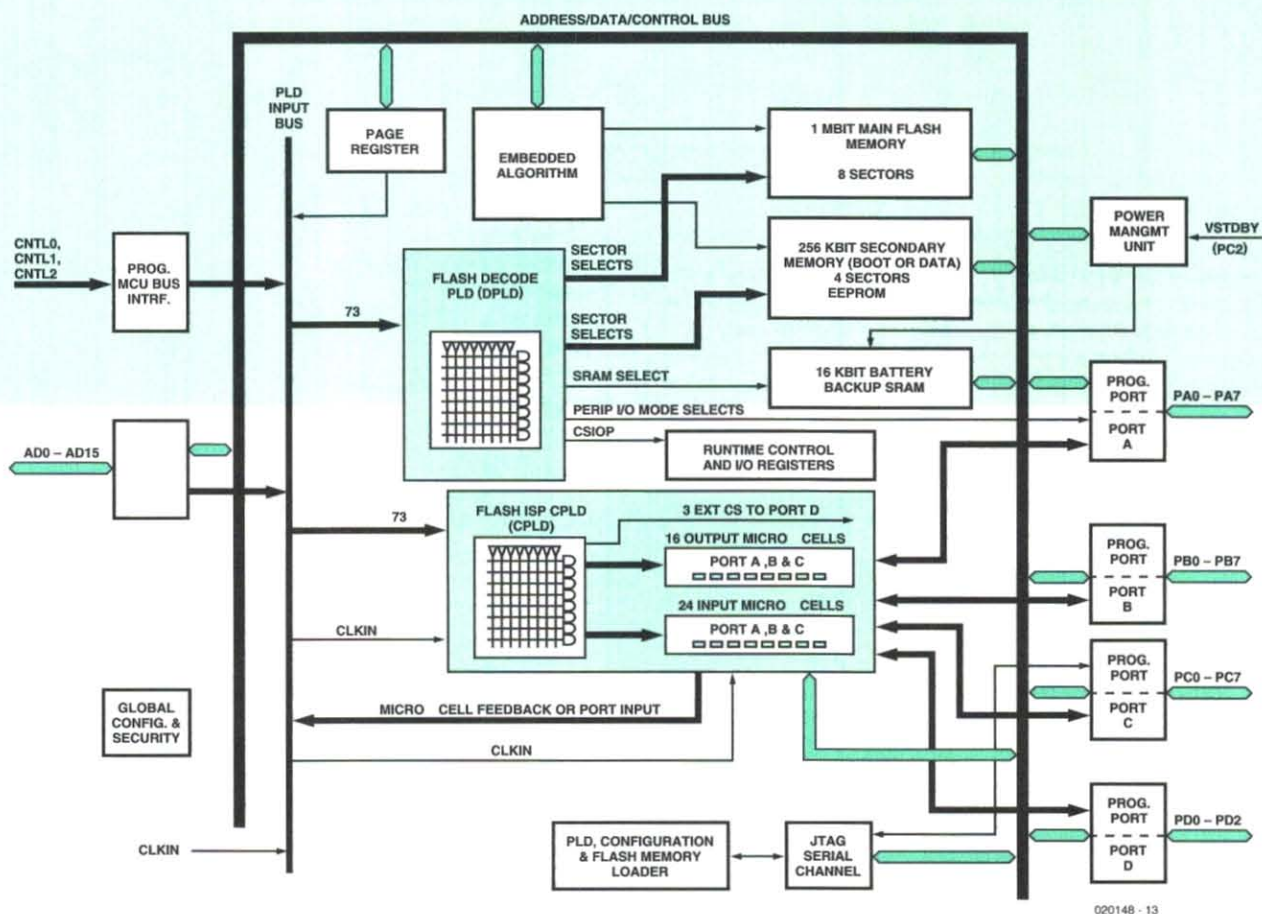
Søren Petersen



Drop-in mikrokontrollerkort

En diversearbetande 80C32

I hjärtat av detta anmärkningsvärt kompakta mikrokontrollerkort hittar vi ett stycke genial integrationsteknik. Kombinationen fungerar som en mångsidig plug-in modul för mängder med applikationer som behöver någon form av intelligent kontroll. Tack vare den omfattande mjukvara som följer med kortet och ett PC-interface är vårt drop-in kort mycket lämpligt även för utveckling av hårdvara.



Figur 1. Den inre strukturen hos det smarta 'all-in-one' chipet från PSD813xxx-serien.

Som många av våra läsare säkert kan bekräfta så ser majoriteten av mikrokontrollerkort väldigt lika ut. Om den mikrokontroller som används inte har något programminne så lägger vi till ett EPROM. Om det saknas RAM-minne så löser vi detta problem genom att addera en extern RAM-krets, som en 62256. Detta kompletteras sedan med några logiska grindar och *voilà* så har vi en grundversion av ett mikrokontrollersystem. I vissa fall går konstruktören ett steg längre och utnyttjar lite mer än bara mikrokontrollerns I/O-pinnar. Det behövs då lite mer elektronik men grundförutsättningarna är i stort sett desamma.

PSD813-serien

Om nu alla dessa mikrokontrollerkretsar är så lika varandra, varför då inte designa en enda integrerad krets som innehåller alla funktioner? På så sätt kan kretsarna bli mycket mindre och konstruktören kan koncentrera sig på de punkter som är unika för projektet. Detta är någonting som måste ha rört sig i huvudet på flera konstruktörer hos

STMicroelectronics (f.d. SGS Thomson) och där den allmänna idén har utmynnat i en serie IC-kretsar som fått beteckningen 'PSD813xxx'. De individuella komponenterna inuti chipet hittar du i **Tabell 1**. Uppenbarligen erbjuder detta chip betydligt fler möjligheter för en mängd olika mikrokontrollerkretsar. **Figur 1** visar ett blockschema som illustrerar den inre strukturen hos ett PSD813xxx-chip.

Minnena kan mappas på en segment-segment basis. Detta skapar många olika konfigurationer, till exempel först 16 K Flash, följt av två 8 K EEPROM-segment och sedan ytterligare 32 K Flashminne.

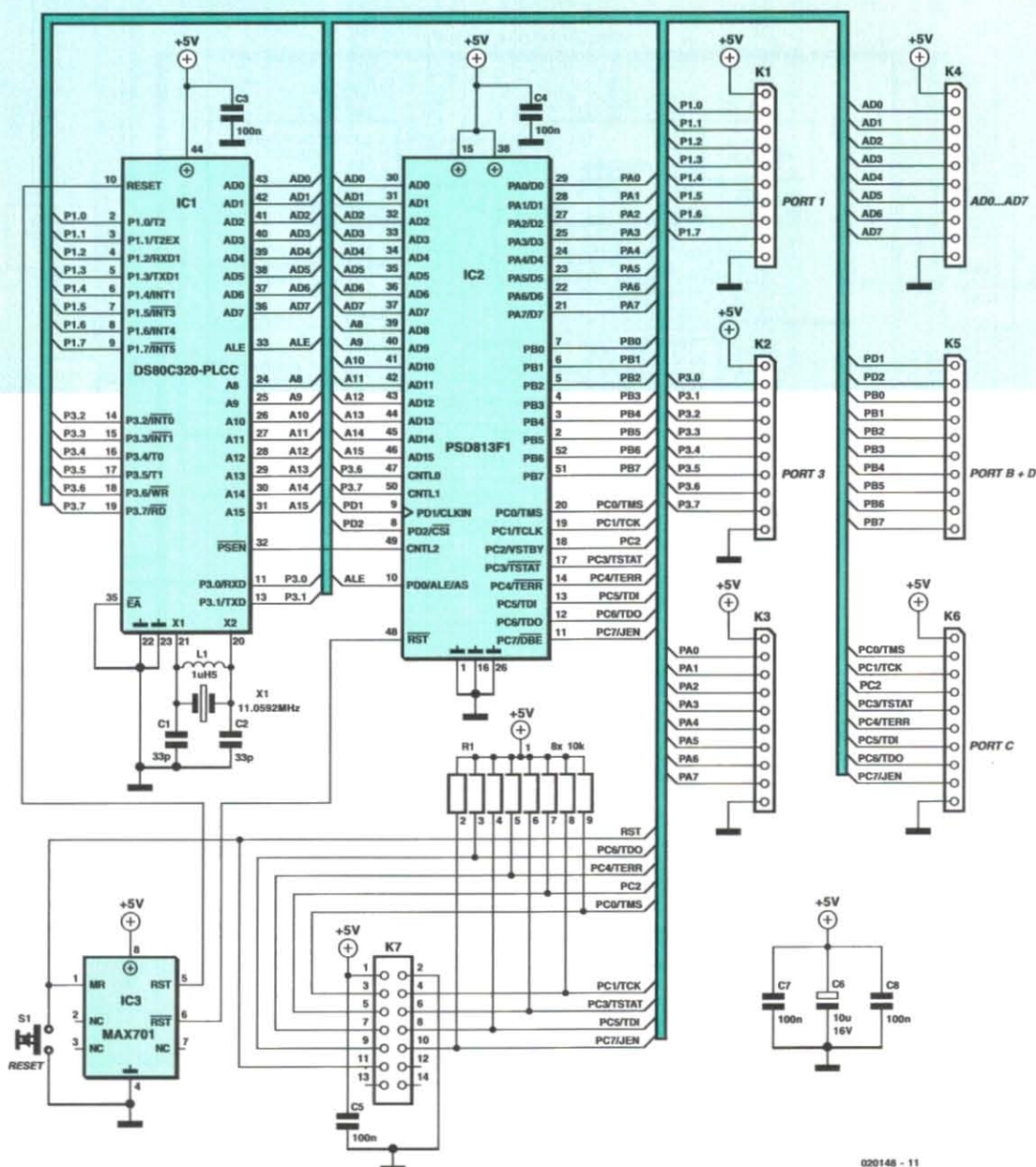
Minneshanteringen är också mycket bekväm. Genom att, till exempel, använda sidregistren kan du utöka kontrollerns adressområde. En annan möjlighet är att konfigurera minnet på ett annorlunda sätt beroende på innehållet i sidregistren. Exemplet visar hur detta görs i praktiken.

CPLD-sektionen onödiggör i princip

den logik som normalt krävs för att köra perifer enheter, men endast om du nöjer sig med 27 I/O-pinnar. För en kontroller med multiplexad buss tillåter detta att en de-multiplexad (de-mux) adress kan skapas av chipet och, om nödvändigt, en tretillstånds databuss. Andra applikationer inkluderar generering av chip selectsignaler (CS) för kringkretsarna eller till och med skapa extra I/O-portar.

PSD813-serien har inte designats för någon specifik familj av mikrokontroller. Faktum är att den är så mångsidig att den kan användas tillsammans med flera mikrokontrollerfamiljer. Dessa inkluderar inte bara mikron med en standard adress- och databuss, utan också typer med en multiplexad data/adressbuss som 80C32, 8051XA och 68HC11.

En sista punkt att nämna i denna korta sammanfattning är JTAG-porten som gör att alla funktionerna i chipet kan programmeras in-circuit. Det är med andra ord inte nödvändigt att investera i en dyr programmerare.



Figur 2. Applikationen med en PSD813 resulterar i ett betydligt mindre och enklare kretsschema än vad du förväntar dig från kontrollkortet.

Hårdvara

Startpunkten för dina experiment med detta chip är en bit hårdvara som vi utvecklat och som kan 'droppas' in i flera kretsar. Kretsschemat för drop-in modulen hittar du i figur 2. Även en hastig blick på detta schema visar att det är enkelt. Tack vare flerfunktionsegenskaperna hos PSD813-chipet kan denna hårdvara användas i kombination med en mikrokontroller i många olika kretsar. Dessutom gör JTAG-interfacet hela konfigurationen utmärkt för att användas som experiment eller utvecklingssystem.

Som hjärta i kretsen valde vi en DS 80C320 (IC1). Detta är en 80C32-kom-

patibel mikro som är mycket snabbare än den vanliga 80C32-an och således inte sviker dig när det gäller processorhastighet. Dess viktigaste ben är alla anslutna till PSD813 i position IC2. Dessutom innehåller kretsen en övervakningskrets för processorn byggd runt IC3 och S1, några komponenter för att komplettera klockoscillatorn och en handfull små kondensatorer som stödar upp och buffrar matningsspänningen.

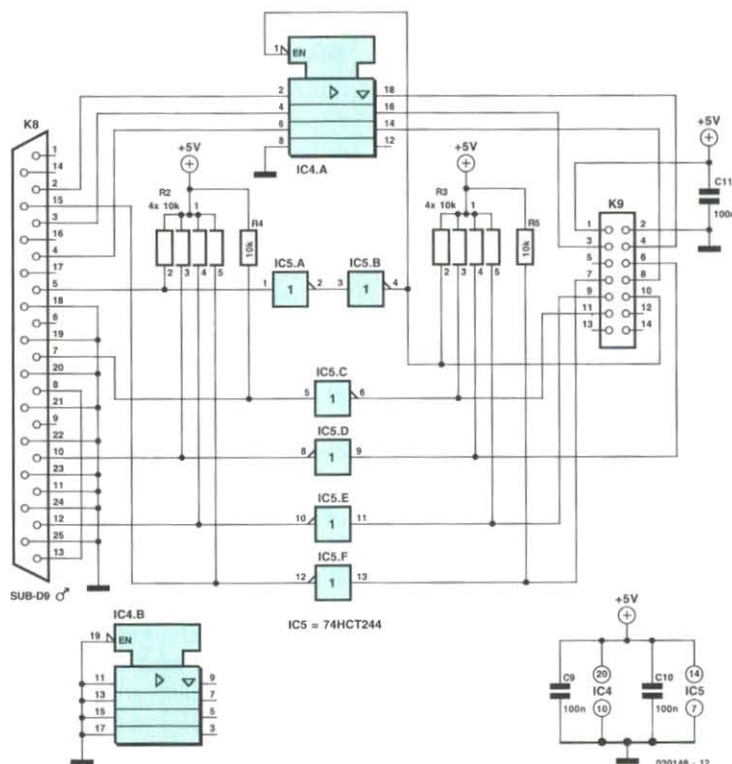
Någon inbyggd strömförsörjning finns inte eftersom denna modul typiskt kommer att fungera som en add-on till en befintlig krets som lämnar +5-V och inte som en fristående enhet. Vi har

dock dragit ut alla de relevanta signalerna till stift på kontakterna K1 till K6. Kontakten K7 är JTAG-interfacet som låter dig programmera kretsen. Detta interface har vi redan beskrivit flera gånger i *Allt om Elektronik*.

Ett lämpligt interface för att ansluta parallellporten till JTAG-interfacet visas i **figur 3**. Denna programmerare är direkt åtkomlig från det associerade programmet PSDSoft och det är därför vi anser detta vara ovärderligt. Programmeraren ansluts till PC:ns parallellport via K8 och en kabel med stiftkonfigurationen 1-till-1. K9 är JTAG porten — denna ansluts till plug-in modulen via en 14-polig flatkabel. IC5

Tabell 1. PSD813 funktionsöversikt (PSD813F1)

- Minneshantering
- 8 Flash RAM-segment (128 kByte)
- 4 EEPROM segment (32kByte)
- SRAM (2 kByte)
- CPLD (fler än 3000 grindar)
- 27 konfigurerbara I/O-portar
- JTAG-port
- Programmerbar spänningshantering
- Adress- and datademultiplexer



Figur 3. Så här ansluter du PC:ns parallellport till JTAG-interfacet.

utför buffring och invertering av signalerna. Enableingången styrs från PC-n, vilket betyder att de relevanta signalerna inte belastar den anslutna kretsen när denna är i frånläge.

Att bygga den

Om du nu har köpt kretskortet och alla komponenter så är du redo att börja bygga kretsen. Som man kan se av **figur 4** består kretskortet av två sektioner som skall separeras från varandra med hjälp av en bågfil eller liknande. En sektion är för interfacet till PC:n och den andra är den egentliga drop-in modulen.

Med tanke på det relativt lilla antalet komponenter så tar det inte särskilt lång tid att bestycka de två korten. Som vanligt rekommenderar vi att du börjar med lågprofilkomponenterna. När det gäller resten så kan det knappt gå fel om du håller dig till komponentlistan och komponentplaceringsritningen.

Kontakterna K1-K5 skall monteras på kortets undersida och deras uppgift är att länka modulen till den värdutrustning som den skall användas med. **Figur 5** visar vår färdigbyggda och testade prototyp.

Men innan vi kan testa kretsen så måste vi titta närmare på mjukvaran.

Mjukvara

De mängder med egenskaper som erbjuds av PSD813F1 kan verka nedslående i stället för uppmuntrande till en början. Ett chip med så många funktioner är vanligtvis svårt att konfigurera och du tappar fort bort dig bland alla bits och bytes. Tack och lov så har STMicroelectronics skrivit ett väl strukturerat program som kallas PSDSoft Express och som kan hämtas gratis från deras websida på adressen www.st.com. Dokumentationen över PSD813-serien är minst sagt imponerande.

Programmet kommer med en så kallad wizard som guidar dig igenom konfigurationsprocessen på ett steg-för-steg sätt med tydliga frågor. Du lär dig snabbt programmet helt enkelt genom att använda det några få gånger. För att alla skall få möjlighet att starta med PSD813-chipet snabbt så har vi producerat ett litet programexempel som kan hämtas gratis från vår websida. Programmet visar hur extra Chip-Selectsignaler och I/O-portar kan genereras respektive skapas.

När du har startat PSDSoft Express är du redo att skapa ett nytt projekt. Att programmera PSD-chipet kunde inte vara enklare med hjälp av wizarden. De individuella pinnarna hos PSD-chipet anslutet till JTAG-interfacet och kontrollern tilldelas omedelbart namn av wizarden. **Figur 6** visar hur enkelt det är att definiera en extra CS-signal. När alla stegen har utförts är PSD-chipet redo att programmeras genom JTAG-interfacet.

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1 = SIL-nöt 8 x 10kΩ
R2,R3 = SIL-nöt 4 x 10kΩ
R4,R5 = 10kΩ

Kondensatorer:

C1,C2 = 33pF
C3,C4,C5,C7-C11 = 100nF
C6 = 10μF 16V radial

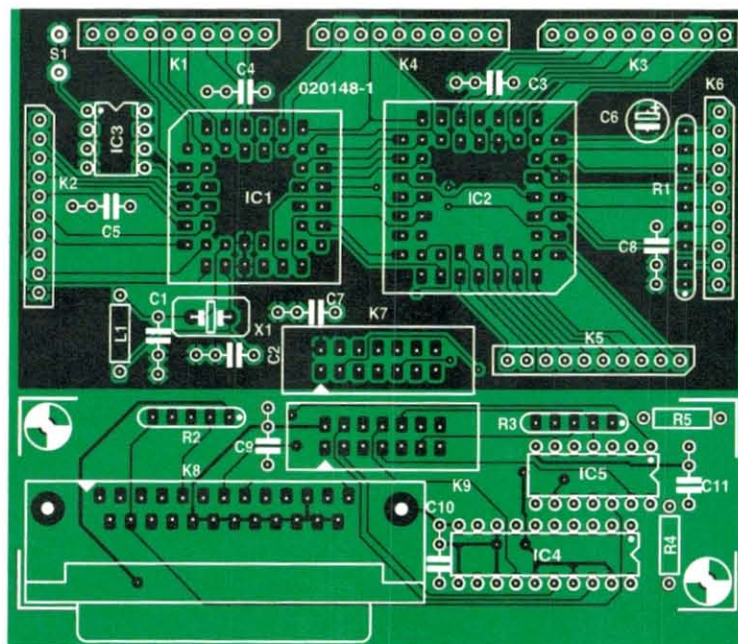
Halvledare:

IC1 = DS80C320QCL (44-pin PLCC)
IC2 = PSD813F
IC3 = MAX701CPA
IC4 = 74HCT244P
IC5 = 74HCT04

Övrigt:

K1-K6 = 10-pol SIL-stiftlist
K7,K9 = 14-pol stifttag

K8 = 25-pol sub-D plugg (hane),
vinklade stift, för kretskort
L1 = 1.5 μH miniatyrdrössl
S1 = tryckknapp, 1 slutande kontakt
X1 = 11.0592MHz kristall
44-pol PLCC-sockel
50-pol PLCC-sockel
Kretskort 020148-1 (se Läsaerservice)
Diskett med mjukvara 020148-11 eller
gratis nedladdning



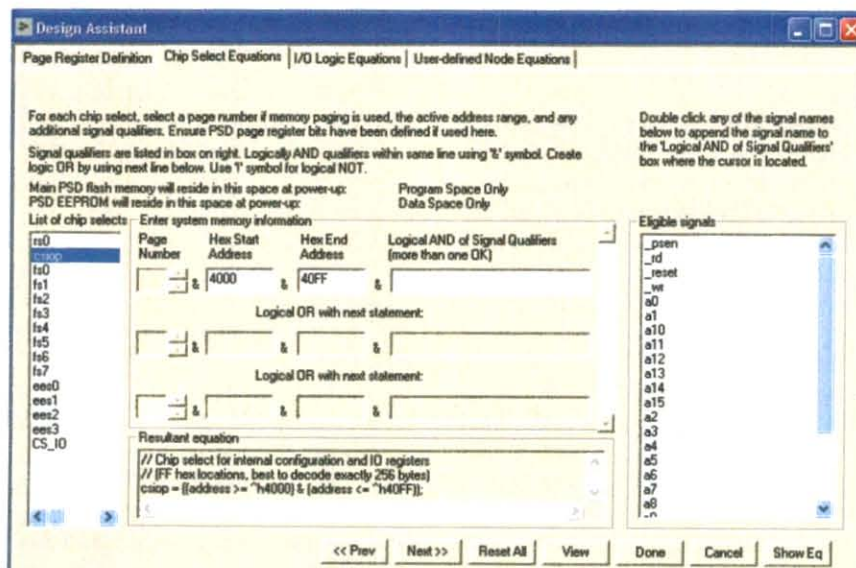
Figur 4. Kretskortet består av två sektioner som är lätta att separera med en bågfil eller liknande.

Slutligen

PSD813-chipet erbjuder betydligt fler möjligheter än de som används i vårt enkla exempel. Inte desto mindre så understryker den drop-in modul som vi visat i denna artikel mångsidigheten och flerfunktionsegenskaperna hos PSD813xxx-chipen. Tillsammans med en lämplig mikrokontroller bildar dessa chip en solid plattform för ett brett område med applikationer. Med en PSD 813xxx kan mycket utrymme sparas i kretsar som normalt kräver ett EPROM, Flashminne och en handfull diskret logik.

Tack vare det omfattande mjukvarustödet och möjligheten att programmera via ett JTAG-interface kommer chipet att snabbt visa att det är värt sitt salt under kretsutveckling och avbuggning. Uppdateringar av chipets mjukvara och hårdvara (i CPLD-delarna) är också lätt att implementera med hjälp av samma JTAG-interface.

(020148-1)



Figur 5. Att använda ST's PSDsoft Express för att tilldela ett adressområde för mjukvara.

Gratis filhämtning

- PSD813 programexempel.
Filnummer: 020148-11.zip
- Kretskortslayout i PDF format.
Filnummer: 020148-1.zip

www.alltomelektronik.com

Välj det nummer projektet publicerades i.

Hemmanätverk för ADSL

Karel Walraven

Den ökande tillgängligheten på snabba ADSL-anslutningar för Internet har gjort det mer attraktivt att installera ett litet RJ45 Ethernetnätverk hemma. Du kan inte bara skicka filer mellan datorer utan du får också en snabb Internetåtkomst för alla! Detta kräver naturligtvis ett ADSL-modem med en router. Det är inte möjligt att använda ett enkelt USB-modem för detta.

För bärbara datorer rekommenderar vi trådlös Ethernetanslutning. Om du tycker det är jobbigt att dra kablar, eller omöjligt, så kan du överväga trådlöst även för 'vanliga' PC-datorer. Kom dock ihåg att räckvidden för trådlösa anslutningar ibland är en besvikelse.

När ett nätverk sätts upp runt en router skall du använda en stjärnkonfiguration för kablingen. Detta betyder att bara en enda PC ansluts till varje routerkontakt. Anslutningskabeln får vara maximalt 90 meter lång och termineras vanligtvis i en kopplingsbox. Du skall använda en CAT 5-kabel med 8 ledare för detta och den lämpar sig för hastigheter upp till 100 Mb/s. De åtta ledarna är arrangerade i fyra par, vart och ett tvinnat utefter kabelns längd. Det är extremt viktigt att ledarna i varje par hålls ihop och att de är tvinnade så långt som möjligt. Vid ändarna skall du därför se till att den icke-tvinnade delen av kabeln är så kort som möjligt, som mest några få centimeter. Om du inte gör detta kommer du att se att nätverket körs inte med full hastighet eller att de blir störningar på linjen.

Själva ledningsdragningen är mycket enkel. Anslut pluggarna till kablarna på så sätt att varje ledare motsvarar samma ledare i andra änden på kabeln. Alltså stift 1 på kontakten till stift 1 på den andra kontakten, stift 2 till stift 2 osv. Detta gäller också alla ledare mellan kopplingsboxar och PC (eller så kan kabeln gå direkt till PC:n utan någon kopplingsbox om du föredrar detta). Det är bara när två datorer kopplas ihop direkt med varandra utan någon router som du behöver en korsad kabel.

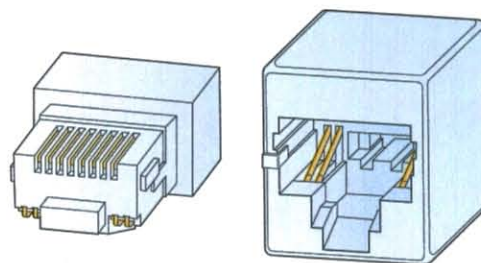
Pluggarna ansluts till kabeln med ett speciellt krympverktøj. Det går också att använda en skruvmejsel för detta, men det är besvärligt och vi rekommenderar det inte.

Ledarna i kabeln har olika färg och det finns ingen officiell standard i Europa för

detta (EN50173). Färgkoden i den amerikanska T568B-standardens används dock ofta:

- 1 orange/vit
- 2 orange
- 3 grön/vit
- 4 blå
- 5 blå/vit
- 6 grön
- 7 brun/vit
- 8 brun

De enfärgade ledarna och de tvåfärgade växlar snyggt. För Ethernetkabling behöver du bara anslutningarna 1, 2, 3 och 6. Mittkontaktarna, stiften 4 och 5, sitter mittemellan det gröna paret och kan användas för analoga telefoner. Du måste då se till att 4 och 5 inte är kopplade till Ethernetpluggarna eftersom de spänningar som finns på analoga telefonlinjer är höga nog för att skada ett Ethernetkort och/eller en router. Ledarna 4



044007 - 11

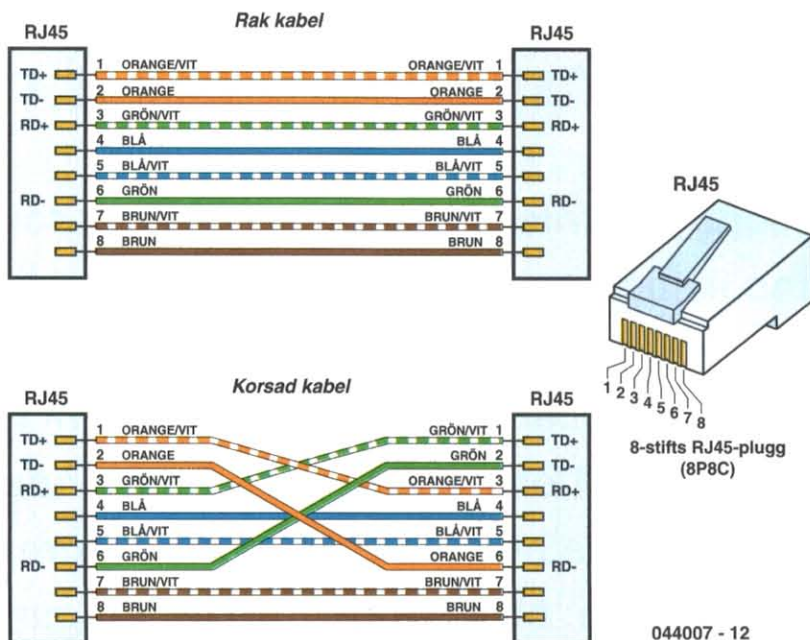
och 5 skall du dra till en RJ11 telefonkontakt. Detta är alltså möjligt, men vi rekommenderar det inte.

Det är också möjligt att skicka ISDN-sig-naler genom samma RJ45-plugg och kabling. I detta fall kan du inte använda samma kabel för både Ethernet och för ISDN då den senare använder stiften 3/6 och 4/5.

Om du använder patchkablar är det bra att använda färgade kablar. Blå för Ethernet (röd för korsad kabel), gul för analoga telefoner och grön för ISDN. Du kan också använda färgade etiketter om du inte får tag på färgade kablar.

Det har nyligen kommit en ny standard, men du kommer förmodligen inte att använda den hemma på ett tag. Sedan ungefär två år kan du också använda GG45-kontakten som är kompatibel med RJ45. Den har fyra extra kontakter och är lämplig för hastigheter upp till 600 Mb/s (Kategori 7/Klass F).

(044007-1)



044007 - 12



Michael Schulze

TV-reklamdödare

Pausa inspelning under reklamavbrott

Stoppa de irriterande annonsavbrott som spolierar dina inspelningar med denna geniala lilla krets. Huvudingredienserna är en överklockad Scenix SX82 mikrokontroller som kör lite intelligent mjukvara, snabba statiska RAM och en 2-vägs 'kodlärande' infraröd fjärrkontroll så att du inte behöver göra något ingrepp i familjens videobandspelare. Nyfiken på hur det fungerar? Läs vidare...

Alla som någon gång spelat in ett program från en kommersiell TV-station på ett band eller en DVD känner igen problemet, antingen måste du passa inspelningen och trycka på 'STOPP' när reklamen börjar (och sedan glömma att trycka på 'START' igen när programmet fortsätter) eller så måste du senare redigera bort avbrotten, eller så kan du snabbspola förbi dem när du ser på programmet. Alternativt kan du använda en betalkanal som inte bryter för reklam.

Hur det görs

Denna reklamdödare, döpt till 'ViConti' (för 'Video Continue' som, tillsammans med 'ViConti', är ett registrerat varumärke) använder sig av det faktum att, i allmänhet, så ligger sändarens logotyp i ena hörnet av skärmen under normala program, inklusive filmer och liknande, men loggan försvinner under reklamavbrotten. Kretsen måste därför:

- Avgöra om sändarstationens logga finns i bildrutan eller inte, och i så fall var;
- Övervaka bilden och kolla när loggan försvinner;
- Skicka ett infrarött kommando till inspelningsskåpet (VCR eller DVD) för att pausa inspelningen;
- Fortsätta att övervaka bildrutan och starta inspelningen igen när loggan kommer tillbaka.

Bildbehandling i realtid är ganska enkelt nuförtiden. PC-datorer och signalprocessorer klarar av detta, men de är relativt dyra att använda. Vanliga mikrokontroller är alldeles för långsamma och denna artikel skulle ha tagit slut här om det inte varit för Scenix (nu

kända som Ubicom) mikrokontroller SX28. Tack vare sin oerhört höga hastighet är denna komponent ett billigt alternativ till signalprocessorer i vissa applikationer.

SX28 är från början specificerad att köras vid 50 MHz. Experiment har dock visat att man utan problem kan köra den vid minst 80 MHz. Numera är 75-MHz enheter standard och 100 MHz är på gång, men ännu inte tillgängliga.

När vi nu tittat på mikrokontrollern är det dags för en snabb titt på krets-schemat i **figur 1**. Andra viktiga komponenter är den välkända videosynkseparatorn LM1881 (IC9) och ADC1175 analog-till-digitalomvandlare. Också anslutet till mikron är ett 64k-gång-4 statiskt RAM av typ IDT61298 (IC5) för lagring av bildinformation och ett I²C EEPROM. RAM-kretsen styrs seriellt av mikrokontrollern med hjälp av två snabba räknare (IC3 som räknar bildpunkterna, pixlarna, i en bildlinje och IC8 som räknar linjerna i bilden. Klockmultipliceraren ICS502 genererar en 80-MHz klocka för mikrokontrollern från en 20-MHz kristall. A/D-omvandlaren klockas vid ca 20 MHz.

Förstärkaren byggd runt T1 och T2 höjer nivån på den videosignal som skall behandlas till ca 2 V och färgbärvägen filteras ut av L1, C5 och C6. Den förstärkta signalen digitaliseras till 8 bitar av A/D-omvandlaren IC2 och läggs till port RC på mikrokontrollern.

Videosynkseparatorn drar ut en linjeklocka (BP) ur videosignalen som sedan används för att synkronisera mikrokontrollern och driva låskretsen (clamping, IC7c och T3) på ett sätt som ser till att den AC-kopplade videosignalen får en korrekt DC-offset. Dessutom övervakas den udda/jämna (O/E) signalen av mjukvaran för att se till att de två videofälten sätts ihop korrekt i minnet.

Den infraröda signal som mikrokontroll-

ern använder för att stoppa inspelningen under ett reklamavbrott skall först läras in från bandpelarens fjärrkontroll. Detta erbjuds av en krets som använder en infraröd mottagare av typ SFH 2203A. Ursprungligen matas utgången från mottagaren direkt till en Schmitt-triggeringång, men här gör en vanlig NAND-grind (IC7d) samma jobb. Känsligheten hos mottagaren är med avsikt låg (avståndet är bara några få centimeter) så det behövs ingen förstärkning av signalen. Efter Schmitt-triggerkretsen skall signalen tas till mikrokontrollerns ingång RB1 via den multiplexer som är byggd av IC7 och T4.

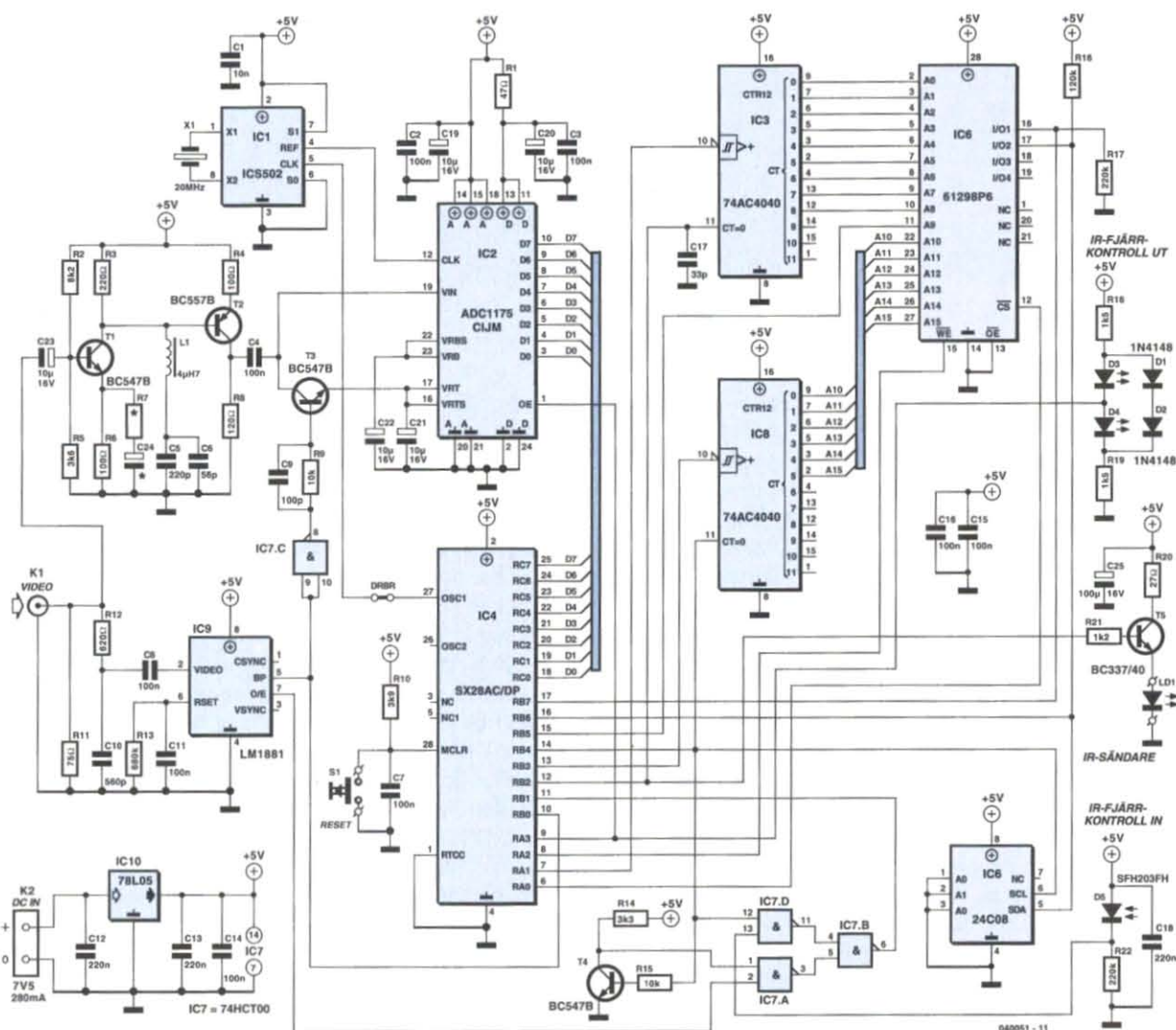
De två infraröda signaler som tagits emot från fjärrkontrollen (för 'RECORD', inspelning och för 'PAUSE') lagras i det seriella EEPROM-et IC6, en 24C08. När så behövs läses signalerna från EEPROM-et och skickas ut med hjälp av den infraröda sändardioden LD1 (en LD271H).

Reklamdödaren ViConti har ingen display. I stället visas dess status med hjälp av lysdioderna D3 och D4. Dessa drivs med hjälp av en enda styrsignal, men är inte desto mindre kapabel till fyra olika indikationer: Båda från, grön till, röd till eller båda till.

Tre steg

Hur kan då en människa känna igen sändarstationens logga? Bokstäverna och stilen hjälper och så känner man förmodligen igen den från tidningarnas TV-bilagor. Nu läser tyvärr vår mikrokontroller inte tidningar och har inte heller någon *déjà vu* ingång. Hur kan vi då få mikrokontrollern att känna igen sändarstationens logga?

I allmänhet så är stationens logga det enda statiska innehållet i bilden medan resten av bilden hela tiden ändras mer eller mindre kvickt. Här behöver vi helt enkelt bara hålla reda på vilken



Figur 1. Reklamdödaren ViConti använder en överklockad Scenix mikrokontroller.

del av bildytan som inte ändras annat än i det ögonblick som loggan tas bort vid reklamavbrott. Loggan måste kunna ses på svartvita TV-apparater och därför är det tillräckligt att kunna processa en monokrom bild. I det området där loggan finns har pixlarna i bilden alltid samma ljusstyrka. I den digitaliserade bilden har samplingarna alltid samma värde medan intelligande samplingar uppvisar vissa variationer i ljusstyrkan.

Fas 1

Om vi antar att sändarstationens logga har en lägsta ljusstyrka på, till exempel, 20%, så kan vi förvänta oss att intelligande pixlar förr eller senare

(och förhoppningsvis före nästa reklamavbrott) kommer att falla under denna tröskel, beroende på programets natur. Vi kan då bestämma att dessa inte tillhör loggan. Detta är tillräckligt för att känna igen loggan och bygga upp en svart-vit karta över bilden i den första biten i bildminnet. Svart representeras av 0 och vitt (dvs loggan) av 1. Bild 2 visar en del av en ursprungsbild tillsammans med den filtrerade loggan.

Mikrokontrollern laddar 8-bitars pixelvärdet från port RC, jämför detta med ett tröskelvärde och, om det inte tillhör loggan, skriver en svart pixel i motsvarande position i bildminnet (i den första biten). Pixlarna i minnet är in initia-

liserade till vita.

Eftersom det bara finns 136 byte interna RAM tillgängligt i SX28-an så behövs det ett externt minne. För att spara på portpinnar har två snabba räknare lagts till för att driva minnets adresslinjer.

Assemblerprogrammet i mikrokontrollern SX28, som körs vid 80 MHz, tar exakt nio maskincykler (dvs nio instruktioner), som är 12,5 ns vardera, för att processa varje pixel (se programklipp 1). Från detta kan vi beräkna att i den synliga delen av varje avsökningslinje, som varar ca 52 μ s, så har vi ca 460 pixelsamplingar. Linje-för-linje synkronisering av programmet med de inkommande avsökningslinjerna uppnås med hjälp av en extern interrupt

som tas från linjesignalen från kretsen LM1881.

Bara en remsa med 128 linjer från bildens övre tredjedel avsöks eftersom det är där som sändarstationens logga normalt befinner sig. Vid regelbundna intervall görs en test för att avgöra om de vita pixlarna (dvs de som anses tillhöra loggan) faller inom en rektangel med rimlig storlek, antingen i bildens övre vänstra eller övre högra hörn. Om detta är fallet börjar den andra fasen.

Fas 2

Då det är önskvärt att kunna reagera på frånvaron av loggan mycket snabbt, helst inom bråkdelen av en sekund, behöver vi någonting som avgör om loggon visas eller inte och som är oberoende av förändringar i bildinnehållet. Och även här måste det räcka med en svartvit bild. Den logga som är lagrad i bildminnet består av några få hundra pixlar och har ett karakteristiskt genomsnittligt ljusstyrkevärde som normalt skiljer sig en hel del från de omgivande pixlarna. Typiskt värde för loggans genomsnittliga ljusstyrka och för det i de omgivande pixlarna bestäms i denna fas innan övervakningen påbörjas. Storleken på loggan bestäms med en linje-för-linjesökning genom bildminnet efter de vitaste pixlarna. En ram som är tre pixlar bred läggs till och detta ger de koordinater som definierar 'loggarektangeln', dvs den del av bilden som övervakas för att se om där finns en logga eller inte. Antalet vita pixlar som loggan består av räknas nu och exakt samma antal svarta pixlar läggs till slumpvis i loggarektangeln. De återstående pixlarna görs neutrala ('grå') genom att sätta den andra biten i bildminnet.

Fas 3

I fas 3 övervakas bilden i realtid, dvs ruta-för-ruta. I varje ruta (frame) beräknas den genomsnittliga ljusstyrkan hos

PROGRAMKLIPP 1

```

mov  W,#$02           ;Pixel counter: 460 Pixel per line!
mov  $1E,W
mov  W,#$CD
mov  $1D,W           ;Loop to check a picture line

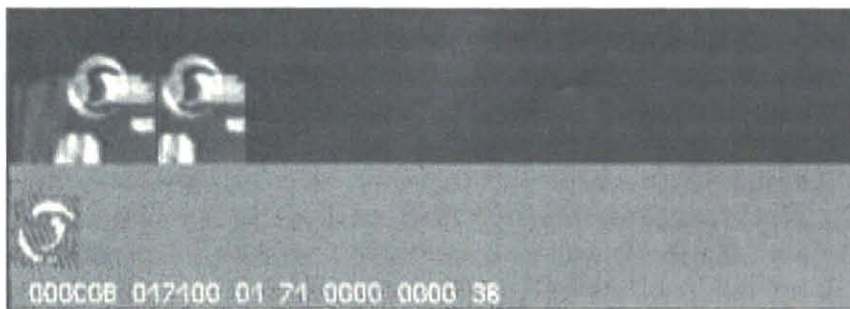
:loop1 setb  RA.0      ;Reset ext. memory write pulse?
      clrb  RA.1      ;Reset ext. pixel counter clock?
      mov  W,#$33      ;Threshold for logo search
      mov  W,RC-W      ;When W < RC then Carry Flag set
      rl   RA          ;Ext. memory write pulse
                        ;when Carry not set
                        ;Ext. pixel counter clock

      decsz  $1D
      jmp  :loop1
      decsz  $1E
      jmp  :loop1

```



Figur 2. Överst syns en sektion av den ursprungliga bilden i svartvitt och underst den filtrerade loggan.



Figur 3. En sektion av ursprungsbilden visas intill den lagrade versionen som jämförs med loggan nedan. De vita pixlarna representerar loggan, de svarta är referenspixlar och de grå är neutrala. Siffrorna visar tröskel och referensvärden.

loggapixlarna och genomsnittet av samma antal pixlar som inte tillhör loggan och som är utspridda över ett representativt område. Om skillnaden mellan dessa två värden faller under en förinställd tröskel flera gånger indikerar detta att loggan har försvunnit.

Figur 3 visar ett segment från en ur-

sprungsbild och intill denna den lagrade version som jämförs med loggan under. Här visas loggapixlarna som vita, referenspixlarna som svarta och de neutrala pixlarna som gråa. Siffrorna visar tröskel och referensnivåerna. De bitsamplingar från den infraröda fjärrkontrollen som lagrats i EEPROM-

PROGRAMKLIPP 2

```
mov W,$1D          ;Contains width of logo rectangle
mov $04,W

:loop4 setb $04.4
nop
mov W,RC           ;xxx Byte, read image from ADC into RAM
mov $00,W
nop
incsz $04
jmp :loop4
```

PROGRAMKLIPP 3

```
mov W,$1D
mov $04,W

:loop5 inc RA      ;xxx Byte, read from RAM and add
setb $04.4
mov W,$00
snb RB.6          ;Memory bit, ext. image memory
jmp :grey
sb RB.7           ;Memory bit, ext. image memory
jmp :blkck
add $09,W         ;Add white
snb C_Flag
incsz $0A         ;Sum white in $0B, $0A, $09
dec $0B
inc $0B
dec RA
incsz $04
jmp :loop5
ret

:blkck add $0C,W   ;Add black
snb C_Flag
incsz $0D         ;Sum black in $0E, $0D, $0C
dec $0E
inc $0E
dec RA
incsz $04
jmp :loop5
ret

:grey jmp :x3      ;Dummy for grey pixels
:x3 jmp :x4
:x4 dec RA
incsz $04
jmp :loop5
ret
```

et och som motsvarar 'stoppa inspelningen' skickas nu till den infraröda sändaren. Med lite tur så detekteras den av bandspelaren som kommer att pausa inspelningen. Programmet fortsätter sedan att övervakas. Tröskeln för den genomsnittliga skillnaden i ljus-

styrkan för att detektera när sändarstationens logga återkommer i bilden sätts nu lite högre. Så fort som loggan detekteras tydligt skickar den infraröda fjärrkontrollen ut kommandot för att fortsätta inspelningen. Under övervakningsfasen är positionen

för loggan i TV-bilden känd. Linje-för-linje så lagras bara den pixelsekvens som hör till loggan selektivt i mikrokontrollerns interna RAM. Detta sker med exakt samma upplösning som i fas 1, under exakt nio maskincykler (se programklipp 2).

Under den återstående tiden till slutet på avsökningsslinjen processas de lagrade pixlarna med utgångspunkt från om de är loggapixlar (vita), referenspixlar (svarta) eller neutrala pixlar (grå). Summan av de olika ljusstyrkorna beräknas (se programklipp 3). När alla pixelljusstyrkor adderats ihop beräknas skillnaden mellan summorna för loggapixlarna och referenspixlarna och jämförs med ett lämpligt tröskelvärde, vilket är beroende av storleken på loggan. När flera rutor i rad visar en för liten skillnad anses det inte finnas någon logga och då sänds det infraröda kommandot för att pausa inspelningen. En mjukvarumodul för att driva I²C-bussen som en så kallad 'virtuell periferienhet' finns tillgänglig från Scenix och har modifierats här för att driva EEPROM-et som lagrar de infraröda fjärrkontrollkommandona för den inspelningsapparat som skall styras. Då det bara rör sig om två olika infraröda kommandon som skall skickas till apparaten så kan vi erbjuda en inlärningsfunktion. I inlärningsmod samlas de inkommande pulserna med hjälp av en interrupt och kvantiseras till en tidbas. De räknade värdena lagras permanent i EEPROM-et. Under användning hämtas de lagrade värdena från EEPROM-et och lagras i RAM-et så att pulssekvensen för koden kan återskapas med hög noggrannhet och skickas ut via den infraröda sändaren.

Användning

En förutsättning för att den här kretsen skall fungera tillfredsställande är att den mottagna TV-signalen håller en

Notera:

För korrekt funktion hos TV-reklamdödaren är följande viktigt:

- Sändarstationens logga måste finnas i den övre tredjedelen av bilden i en fast position (detta är nästan alltid fallet).
- Det behövs en bra videosignal. Om bilden inte är perfekt synkad kan logga fladdra (även om detta inte syns med blotta ögat). Då finns det risk för att loggan kanske inte känns igen korrekt.

bra kvalitet. Om synkroniseringen inte är perfekt kommer loggan att flytta sig fram och tillbaka (även om detta inte syns med blotta ögat). Loggan kanske inte känns igen korrekt då.

När spänningen läggs på (eller efter det att resetknappen tryckts in) körs programmet i fyra steg. I det första steget kan de två infraröda kommandona för styrningen av inspelningsapparaten ställs in.

LÄRA IR-KODER

tänd grön LED
vänta på IR-signal

Du har nu ungefär fyra sekunder på dig att trycka in den korrekta knappen (till exempel 'REC') på fjärrkontrollen. Den infraröda sändaren på fjärrkontrollen skall befinna sig bara några få centimeter från mottagardioden på raklamdödaren. Om ingen signal tas emot inom fyra sekunder hoppar programmet till 'FIND LOGO', i annat fall fortsätter det på följande sätt:

IR-signal igenkänd
grön LED blinkar
läs IR-signal
lagra koden i EEPROM
släck grön LED
tänd röd LED
vänta på IR-signal

Proceduren för inläring av 'PAUS' koden är densamma, men här finns det bara två sekunder att vinka på. Om ingen infraröd signal tas emot inom två sekunder hoppar programmet till FIND LOGO. I annat fall fortsätter det på följande sätt:

IR-signal igenkänd
röd LED blinkar
läs IR-signal
lagra koden i EEPROM
släck röd LED

Inspelnings och pauskommandona (du kan naturligtvis använda vilka andra fjärrstyrningskommandon som helst) behöver bara programmeras första gången enheten används, eller om du vill ändra kommandona. I annat fall sätter du bara på enheten och väntar.

FIND LOGO

tänd röd och grön LED

Följande procedur körs för det första och andra fältet:

vänta på interrupt överst i bilden
vänta på linjeinterrupt
processa linjerna 33 till 96

Om ingen logga känns igen i det externa minnet förblir programmet i denna slinga, annars hoppar det till:

ANALYSE LOGO

Denna process har vi redan beskrivit under 'Fas 2'.

MONITOR LOGO

Följande procedur körs för det första och andra fältet:

vänta på interrupt överst i bilden
vänta på linjeinterrupt
processa linjerna 33 till 96

Efter detta kan körningen fortsätta på tre möjliga sätt.

Logga närvarande
grön LED blinkar periodiskt
tillbaka till MONITOR LOGO

Loggan nyss försvunnen
röd LED blinkar periodiskt
fortsätt till TRANSMIT IR CODE 1

Loggan nyligen återvänt
grön LED blinkar periodiskt
fortsätt till TRANSMIT IR CODE 2

TRANSMIT IR CODE 1

Hämta första inlärd infraröd kod från



KOMPONENTLISTA

Motstånd:

(alla metallfilm 0.25 W, 5 %)

R1 = 47Ω
R2 = 8kΩ
R3 = 220Ω
R4,R6 = 100Ω
R5 = 3kΩ
R7 = monteras ej
R8 = 120Ω
R9,R15 = 10kΩ
R10 = 3kΩ
R11 = 75Ω

R12 = 620Ω
R13 = 680kΩ
R14 = 3kΩ
R16 = 120kΩ
R17,R22 = 220kΩ
R18,R19 = 1kΩ
R20 = 27Ω
R21 = 1kΩ

Kondensatorer:

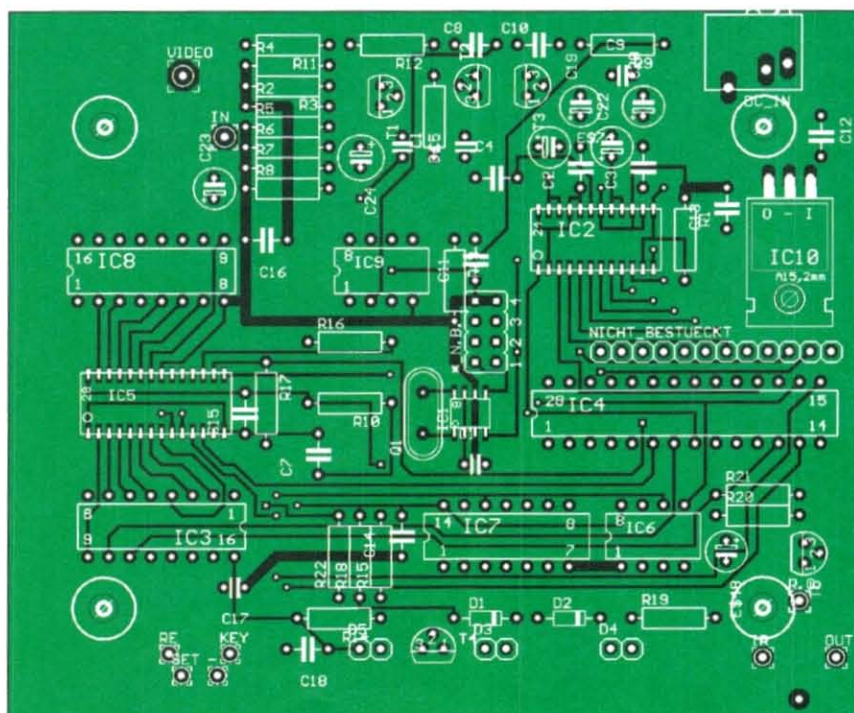
C1 = 10nF 63V NP0
C2-C4,C7,C8,C11,C14-C16 = 100nF

63V X7R

C5 = 220pF 63V NP0
C6 = 56pF 63V NP0
C9 = 100pF 63V NP0
C10 = 510pF 63V NP0
C12,C13,C18 = 220nF 63V X7R
C17 = 33pF 63V NP0
C19-C23 = 10μF 16V E2.5-5
C24 = monteras ej
C25 = 100μF 16V E2.5-6

Halvledare:

D1,D2 = 1N4148
D3 = LED, 5mm, röd, lågströms
D4 = LED, 5mm, grön, lågströms
D5 = SFH203FA (Infineon)



Figur 4.

Komponentplaceringsritning för det dubbelsidiga kortet. Den trixigaste komponenten är SRAM-et som kommer i en 28-bens SOJ-kapsel.

EEPROM-et och sänd det tre gånger.
Fortsätt till MONITOR LOGO

TRANSMIT IR CODE 2

Hämta andra inlärdas infraröda kod från EEPROM-et och sänd den tre gånger.
Fortsätt till MONITOR LOGO

Själva bygget

Det dubbelsidiga kretskortet för reklamdödaren är designat så att det passar exakt in i den föreslagna lådan utan att någon av komponenterna behöver anslutas med kopplingstråd. Att bestycka kortet kan vara lite petigt då några av komponenterna, som klockmultiplieraren, A/D-omvandlaren och RAM-et är ytmonterade. De första två IC-kretsarna kan lödas in med hjälp av en finspetsig lödpenna och en stadig hand, men SRAM kommer i SOJ-kapsel (small outline J-lead) där benen 'krullar' sig under själva IC-n. Följande effektiva, om än något brutala, metod re-



T1,T3,T4 = BC547B
 T2 = BC557B
 T5 = BC337/40
 LD1 = LD271-H (Infineon/Osram) *
 IC1 = ICS502M (ICS)
 IC2 = ADC1175CIJM (National)
 IC3,IC8 = 74AC4040
 IC4 = SX28AC/DP (Scenix, now Ubicom)*
 IC5 = 61298P6 SOJ28-3 (IDT)
 IC6 = NM24C08N08E (Fairchild)
 IC7 = 74HCT00
 IC9 = LM1881N08E (National)
 IC10 = 78L05

Övrigt:

X1 = 20MHz kristall (HC49U-H)
 L1 = 4 μ H7
 K1 = Phonosockel (Lumberg WBTOR 1)
 K2 = nätadaptersockel 2mm (Lumberg NEB/J 21R)
 K3 = miniatyrjack (Lumberg KLBR2)
 S1 = tryckknapp, slutande (Schurter 1301.9502, ingen hätta)
 Nätadapter, 7.5-9 VDC, 300 mA
 Låda (f.ex., Woehr Bernic Desk Top Enclosure 2011S,
 www.woehrgmbh.de)

IR-sändarhuvud

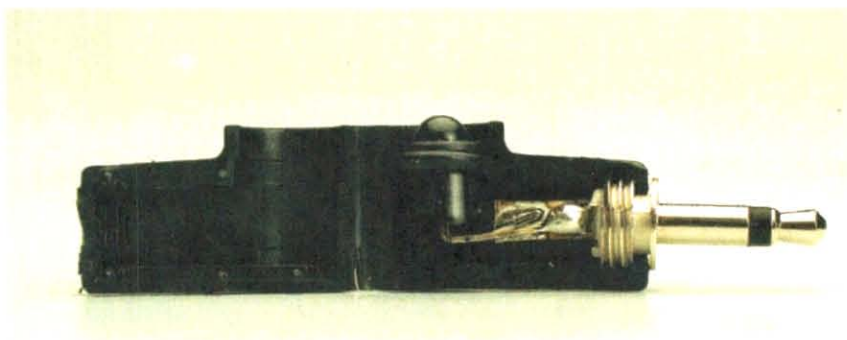
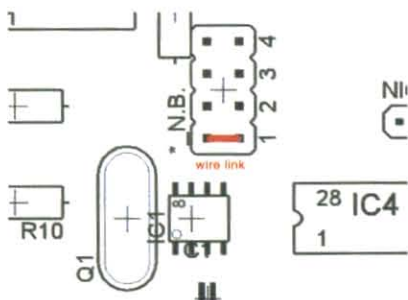
Jackplugg (Lumberg KLS2SL)

IR-sändare LD271-H (Infineon), se ovan

Förslag på leverantör
 Ing. Büro Schulze
 Obere Ringstrasse 7
 D-79859 Schluchsee
 Tyskland.
 Tel./fax: +49 7656 9173
 Email Mschulze99@web.de

* hexkodfil 040051-11, gratis nedladdning,

Figur 5. En bygel monteras i programmeringssockeln så att mikrokontrollern förses med en klocka.



Figur 6. Den infraröda sändarenheten tillverkas av en vinklad telejackplugg då dioden löds in i stället för den vanliga kabeln.

kommenderas:

1. Fixera först komponenten på kretskortet genom att försiktigt löda fast två diagonalt motsatta ben.
2. Löd fast resten av benen så fort som möjligt och bry dig inte om ifall det blir lödbryggor mellan benen. Här är det bättre att använda en normal lödspets i stället för en fin spets då detta går fortare.
3. Lägg en bit avlödningsfläta laddad med flussmedel över lödanslutningarna och dra en varm lödkolv över den utmed IC-benen. Med lite tur får du med dig allt överflödigt tenn och lödningarna är välgjorda. Du måste naturligtvis kolla så att alla lödbryggor har tagits bort. Det är viktigt att det finns tillräckligt med flussmedel i avlödningsflätan och att du är snabb. Du får inte använda någon tennsug.

Alla övriga komponenter är av normal typ och borde inte ge några problem. Du måste naturligtvis sätta de polariserade komponenterna, elektrolytkondensatorer, dioder, transistorer, IC-kretsar åt rätt håll.

Den tvåradiga stiftlisten i mitten av kretskortet behövs bara vid in-circuit-programmering av mikrokontrollern (med Parallax SX-Key). När kretsen används normalt monterar du helt enkelt en kortslutningsbygel i position 1 såsom visas i **figur 5**. Detta ser till att mikrokontrollern får kontakt med klockan.

Slutligen visar figur 6 hur den infraröda sändaren sätts ihop. Sändardioden löds fast på ett telejack och böjs på så sätt att kombinationen enkelt kan sättas in i ett vinklat hölje. Dioden kan föras med ett plastclip som ser till att

den sitter ordentligt fast. Hela arrangementet kan vridas i sockeln och på så sätt riktas exakt mot mottagardioden i inspelningsapparaten.

(040051-1)

Notera: Denna krets har inte testats eller efterbehandlats av oss. Användning av den Vicontienhet som beskrivs i denna artikel är eventuellt inte tillåten i alla länder.

R/C-analysator

digital hastighetsmätare för modellbilar



Denna R/C-analysator mäter och lagrar hastigheten hos en radiostyrd modellbil direkt i bilen. Den riktar sig till de modellbyggare av R/C-bilar som vill veta hur snabbt fordonet kan gå.

Egenskaper

- Matningsspänning 5-8 V
- Kontakter för alla externa ledare
- Olika arbetssätt ställs in med hjälp av byglar
- Enkel hårdvarukonstruktion som använder vanliga standardkomponenter med ben

- PIC mikrokontroller
- Kontrastjustering för display
- RS232 interface
- Grafisk datapresentation
- Anslutning för extern tryckknapp

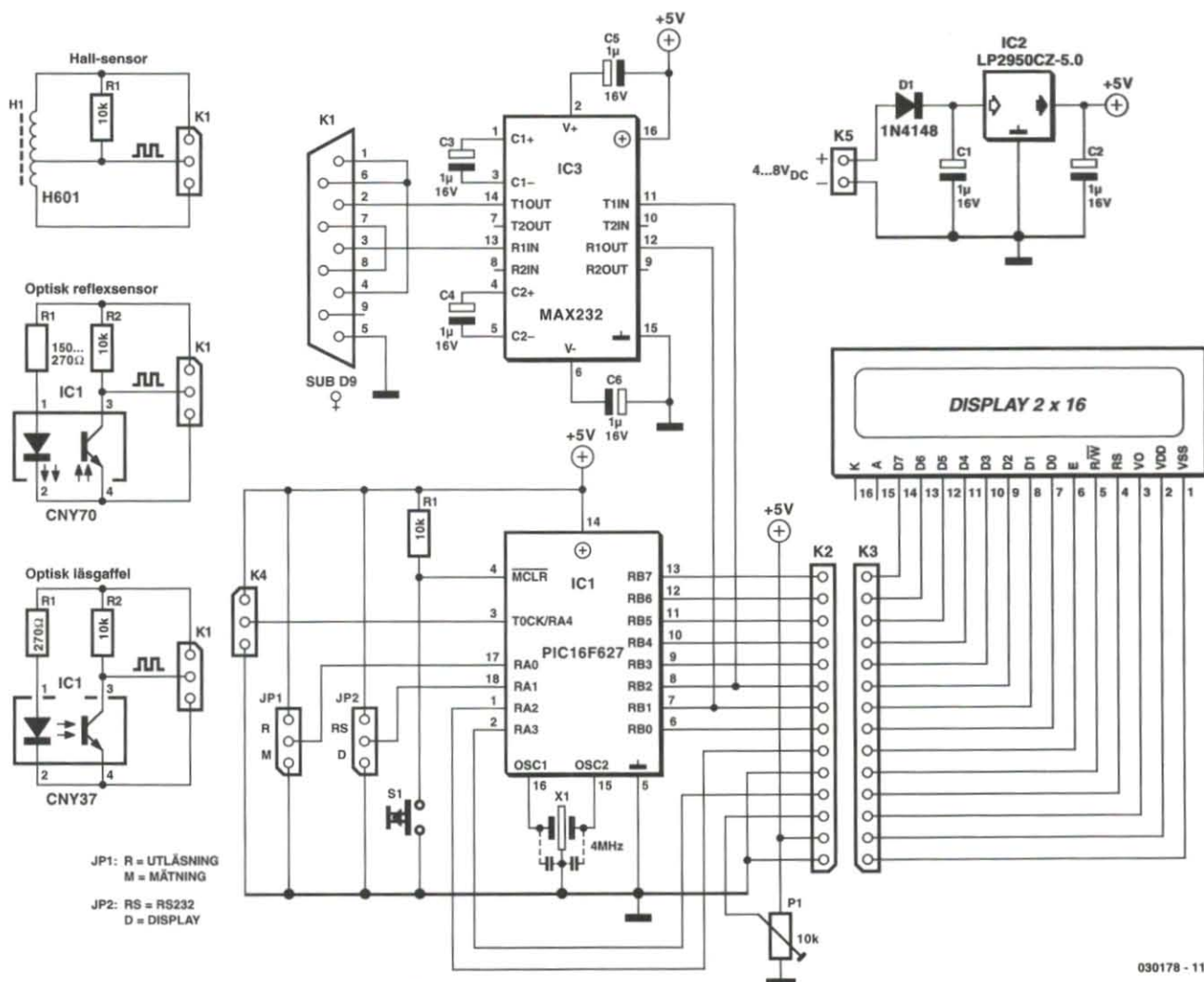
- Mäter, lagrar och skickar ut data
- Tre alternativ för rotationsensorer (IR och magnetisk)
- All styrlogik finns på analysatorkortet

R/C-analysatorn mäter hastigheten hos ett modellfordon. Farten mäts direkt i fordonet i stället för att beräknas från antalet varv och tiden för dessa varv. Detta betyder att hastigheten, och då särskilt topphastigheten, kan bestämmas för både kurvor och raksträckor. Den genomsnittliga varvtiden får vi också som en 'sidoprodukt'.

Den hastighet med vilken slutväxeln snurrar mäts kontinuerligt med hjälp av en sensor. Denna kontinuerliga mätning gör att också ett antal andra faktorer kan mätas och analyseras, såsom effekten av att ändra storlek på slutväxeln, motordrevet, byta motorn eller använda en annan växelåda för att optimera konfigurationen av R/C-

modellen och låta motorn köras inom sitt optimala fartområde. Detta ger de seriösa modellbilstävlar ett rejält övertag.

Hastigheten mäts och lagras en gång i sekunden. Den aktuella versionen av mjukvaran gör att upp till 120 värden kan mätas, lagras och sedan läsas efter det att alla varven körts. Detta



Figur 1. Kretsschemat över R/C-analysatorn, med tre olika typer av sensorer.

Tabell 1. Arbetssätt och bygelinställningar

Mätning	Utläsning via display	Utläsning via RS232
Anslut K5 till motorbatteriet eller en oanvänd mottagarkanal (använd bara + och - ledarna)		
Anslut K4 till sensorn	Anslut K2 till displayen	Anslut K1 till RS232-porten på PC:n
Sätt JP1 till 'M'	Sätt JP1 till 'R'	Sätt JP1 till 'R'
Lämna JP2 öppen	Sätt JP2 till 'D'	Sätt JP2 till 'RS'
—	—	Öppna Excel-filen <i>rclogex3.xls</i> och tryck på Startknappen. Programmet går in i en ändlös slinga och väntar på data (tryck ESC för att avbryta).
Tryck på S1		
Den första av 120 mätningar kommer att göras efter fördröjningen. Den totala mättiden är 60 sekunder med ett 0,5-s fönster eller 120 s med ett 1-s fönster.	De uppmätta värdena visas sekventiellt på displayen i form av mätningens nummer (0-59 eller 0-119) och tillhörande uppmätta värde (rps).	De uppmätta värdena läses. När alla data har lästs (ca 20 sekunder) visas meddelandet 'Done'. Klicka på OK för att bekräfta.
Påbörja en ny mät-session genom att trycka på knappen igen (de tidigare mätresultaten kommer att raderas).	Påbörja en ny avläsning genom att trycka på knappen igen (en eller två gånger).	Filen RSAPI.DLL, som innehåller funktionsbiblioteket för drivning av PC:ns serieinterface, måste först kopieras till Windows systemkatalog för att data skall kunna visas.

ger en total körtid på 2 minuter som kan analyseras. Längre fram kommer ett extra EEPROM att kunna kopplas in i kretsen som gör att mättiden endast begränsas av kapaciteten hos bilens batteri (vilket betyder ungefär 8 till 10 minuter). Det fördefinierade mätintervallet (gatetiden för att räkna pulser) kan konfigureras med hjälp av en parameter i mjukvaran.

Analysatorsystem

R/C-analysatorsystemet består av analysatorkortet, en rotationshastighetssensor (som väljs från tre olika alternativ), en displaymodul så att du kan titta på data i 'depån' och ett RS232-interface för anslutning till en PC.

Hjärtat (eller mer exakt, hjärnan) i det analysatorsystem som visas i figur 1 består av en PIC16F627 mikrokontroller med 1 KB Flashminne och ett integrerat 128-byte EEPROM för lagring av det uppmätta värdena. Mikrokontrollern, som kommer i en 18-pinnars DIL-kapsel, skall monteras i en sockel så att dess mjukvara kan uppdateras i framtiden. Den klockas vid 4 MHz av en trebens keramisk resonator. Två byglar (JP1 och JP2) är kopplade till mikrokontrollern så att de olika funktionerna och inställningarna kan konfigureras. Mikrokontrollern kan kommunicera med en PC via en RS232 nivåom-

vandlare. Endast TxD och RxD linjerna används så det finns ingen handskakning via hårdvara. RxD är inkluderad för framtida utbyggnad. En spänningsregulator med lågt spänningsfall på bara 0,5 V gör att kretsen kan köras på ett stabilt sätt från ett batteri.

Resetknappen S1 används för att påbörja en mät-session. Kontrasten på displayen kan justeras kontinuerligt med hjälp av trimpotentiometer P1. Stift 5 /R/W) på displayen är kopplad direkt till jord eftersom mjukvaran inte läser några data från displayen. Alla anslutningar till strömkälla, rotationshastighetssensor, display, extern tryckknapp och RS232-länk görs med hjälp av kontakter.

Systemet rundas av med ett program skrivet i Visual Basic som gör att data kan visas och analyseras i grafisk form. R/C-analysatorsystemet är ett 'öppet system' och framtida modifieringar och nya egenskaper kan därför lätt integreras i hårdvaran och i mjukvaran.

Tre olika typer av sensorer kan anslutas till K4: En Hallsensor (som reagerar på ett magnetfält, i detta fall ett roterande fält); en optisk sensor som använder reflekterat ljus eller en läsgaffel.

Om du vill använda en läsgaffel så måste du borra ett litet hål i slutväxeln på R/C-modellen som IR-ljusstrålen från sensorn kan passera ge-

nom en gång per varv. Läsgaffeln behöver mest utrymme av de tre alternativen. Avståndet mellan armarna i gaffeln måste justeras för att matcha tjockleken på slutväxels kugghjul. Om du använder en optisk reflexsensor måste slutväxeln ha en liten reflekterande punkt (t.ex. en bit fastlimmad aluminiumfolie eller lite vit blank lackfärg). Avståndet mellan reflexsensorn och den reflekterande ytan kan vara ända upp till 15 mm utan att detta påverkar funktionen hos sensorn.

Om en Hallsensor används limmas en liten magnet fast på slutväxeln som inducerar en puls varje varv. Gapet mellan sensorn och magneten skall inte överstiga 5 mm.

Läsa och visa de uppmätta värdena

Sensorerna arbetar efter tre olika principer men de avger alla samma resultat. Den IR-ljusstråle som bryts eller reflekteras av slutväxeln eller magnetfältet när det gäller Hallsensorn, får sensorn att generera en rektangulär vågform som läggs till mikrokontrollerns räkneingång (RA4). Denna Schmitt-triggeringång matar pulserna till räknaren TMR0, som räknar de fallande flankerna på pulserna och skriver in antalet pulser per tidsenhet i det lämpliga registret

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1 = 10k Ω

P1 = 10k Ω trimpot

Kondensatorer:

C1-C6 = 1 μ F 16V radial

Halvledare:

D1 = 1N4148

IC1 = PIC16F627-4/CP, programmerad,
ordernummer 030178-41

IC2 = LP2950CZ-5.0

IC3 = MAX232CP

Övrigt:

JP1, JP2 = 3-pol SIL stiftlist med
kortslutningsbygel

K1 = 9-pol sub-D sockel (hona),
vinklade stift, för kretskort

K2 = 14-pol SIL stiftlist

K3 = LCD, 2 x 16 tecken med flatkabel
och 14-pol IDC-kontakt

K4 = 3-pol stifttag

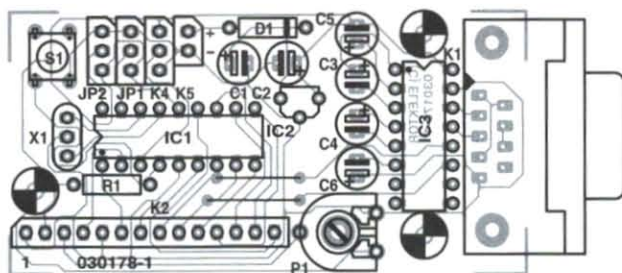
S1 = tryckknapp, 1slutande kontakt

(Conrad Electronics # 704849-88)

X1 = 4MHz keramisk resonator med 3
ben och interna kondensatorer.

Kretskortet finns att köpa från

The PCBShop



Figur 2. Kretskortet är kompakt trots att det är enkelsidigt och använder vanliga standardkomponenter med ben.

såväl som till det interna EEPROM-et för långtidslagring. Tidsfönstret (1/20, 1/10, 1/2 eller 1 s), och med det antalet möjliga mätningar, kan konfigureras efter behag i mjukvaran. När en mätsession påbörjas med S1 är en 10 sekunders fördröjning programmerad in i mjukvaran (detta värde är enkelt att ändra) så att föraren kan inta sin position vid kontrollerna eller koncentrera sig på starten. Under denna fördröjning raderas de värden som tidigare lagrats i PIC-ens interna EEPROM. Tryckknappen S1 startar inte bara mätsessionen utan också utläsningen av data via LCD eller RS232-interfacet om JP1 och JP2 är lämpligt

konfigurerade (se **Tabell 1**). Mätdata visas med hjälp av en 2-raders LCD-modul med 16 tecken per rad. För varje mätning visas mätningens nummer, det uppmätta värdet och antalet varv per sekund (rps) hos slutväxeln. Hastigheten kan beräknas med hjälp av en enkel omvandling. I en kommande version av mjukvaran visas hastigheten direkt i km/h. Den reviderade versionen av mjukvaran tillåter att omvandlingsfaktorn (avståndet som färdas per varv hos slutväxeln) kan ställas in med hjälp av en konfigurationsparameter. Programmet för att läsa data via serieinterfacet och visa det på en PC är

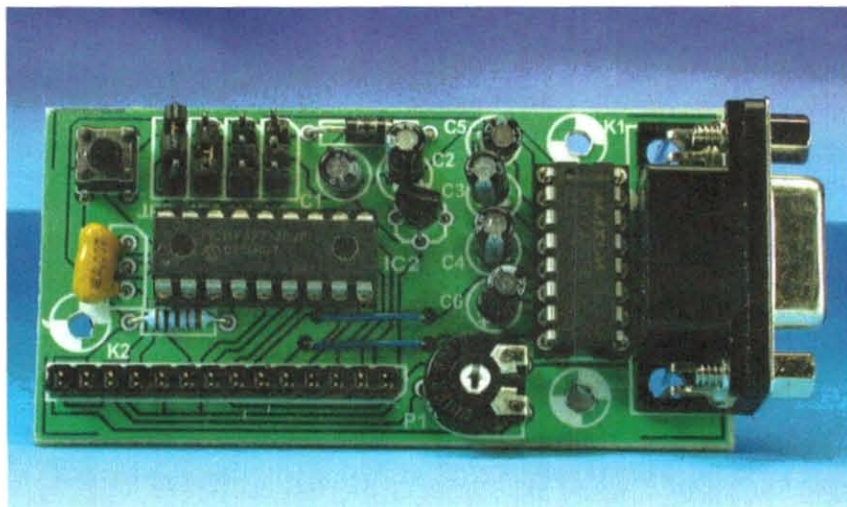
skrivet i Visual Basic för Excel. Lämpliga parametrar kan väljas via ett enkelt användarinterface och visar bilens hastighet och motorens hastighet på separata blad. Detta är idealiskt när det gäller att undersöka hur en viss kombination av utväxlingar påverkar motorhastigheten.

Litet kretskort

Trots att kretskortet för analysatorn skall monteras in i en R/C-bil, vilket betyder att varje kvadratmillimeter räknas, så lyckades vi få fram ett enkelsidigt kort som bestyckas med enbart 'vanliga' komponenter (se **figur 2**). Detta besparar dig besväret att arbeta med ytmonterade komponenter och det är därför mycket lätt att bygga kortet. Det är två bygglinor på kortet och, som vi tidigare sagt, mikrokontrollern skall monteras i en sockel. Om det är ont om plats kan du använda en stiftlist i stället för d-subkontakten och en lämplig adapter.

Mjukvara

Hela intelligensen hos R/C-analysatorn finns i ett assemblerprogram. De individuella funktionerna, som är programmerade som separata moduler så att de skall vara enklare att förstå, anropas från huvudrutinen via hopp. Så fort som en modul har ut-



Nedladdningar, planerade förbättringar och oplanerade idéer

Mjukvaran för detta projekt kan hämtas gratis från vår websida under ordernummer 030178-11 och kretskortslayouten kan också laddas ner, nummer 030178-1. En färdigprogrammerad mikrokontroller finns att köpa från oss, ordernummer 030178-41, se Läsar-service på annat ställe i tidningen. Kretskortet finns att köpa från ThePCBShop, se vår websida.

Författaren har en websida som ägnas åt R/C-analysatorn vid www.georgeli.de/analyzer/analyzer.htm. Den senaste versionen av mjukvaran, inklusive framtida

modifieringar, förbättringar och nya funktioner, kan alltid hittas på denna plats.

- Lagring av fler än 1000 mätningar med hjälp av ett externt EEPROM

- Påbörja en mät-session genom att använda R/C-n's fjärrstyrningsenhet.

- Använda analysatorn som en switchningsmodul för ytterligare funktioner.

- Tända bromsljusen med lämplig manipulation av joysticken.

- Dataöverföring via en ISM radiolänk

- Temperatursensorer

- Läsning av batteridata (t.ex. urladdningskurva)

RSAPI.DLL finns att hämta från B. Kainka's websida vid: <http://home.t-online.de/home/B.Kainka/rsapidll.zip>

fört sitt jobb går den tillbaka till huvudrutinen. Huvudrutinen initialiserar ingångarna och utgångarna hos PIC-kretsen, läser inställningen av de två kortslutningsbyglarna (jump-rarna) och raderar de gamla mätvärdena från det inbyggda EEPROM-et.

Drivning av serieinterfacet

Funktionsbiblioteket RSAPI.DLL låter enheter drivas via serieinterfacet hos en PC. Det används typiskt för mätningar och styrapplikationer. Enhetskontroll är implementerad med hjälp av makron skrivna i VB (Visual

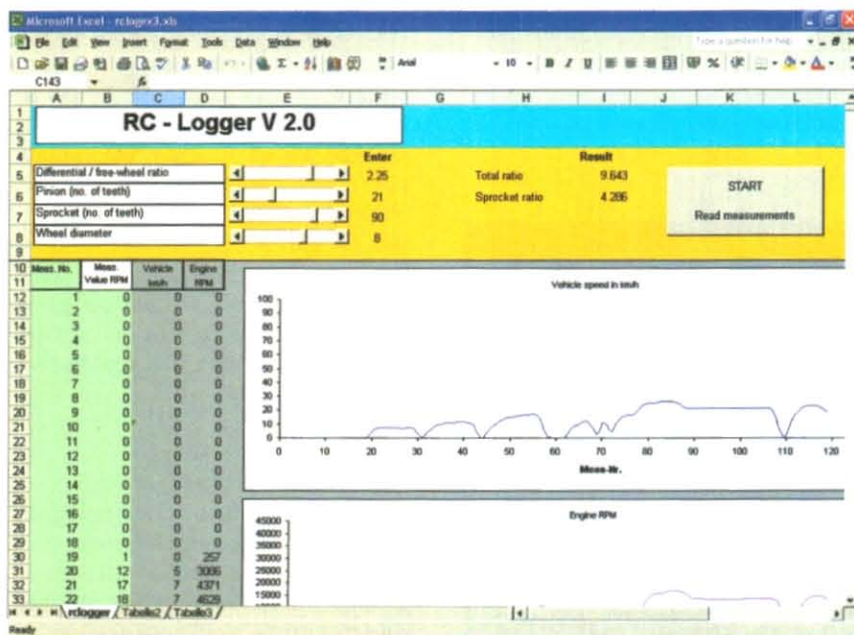
Basic) för standard MS Office program, som Word eller Excel. En speciell fördel med detta är att de överförda mätvärdena inte först måste omvandlas utan kan läggas in i ett kalkylblad direkt. DLL-filen måste kopieras in i Windows systemkatalog i PC-n.

De olika funktionerna och procedurerna (subrutiner) hos RSAPI.DLL deklarerar i ett makro i Excel-dokumentet `rclogex3.xls`. Detta informerar Basic om att den nu har nya externa funktioner. Dessa deklARATIONER är placerade i början av VB-modulen, följt av rutinerna för avläsning av de uppmätta värdena.

Interfacet initialiseras och öppnas

med följande konfigurationsparametrar: 2400 baud, ingen paritet, 8 databitar och 1 stoppbit. Excelbladet `rclogger` öppnas då och kolumn B, som innehåller värdena från föregående session, raderas. Makrot väntar sedan på nya värden. Programmet ligger kvar i en ändlös slinga (som kan avbrotas med Esc-tangenten) tills tryckknappen aktiveras på R/C-analysatorn och utläsningen av uppmätta data påbörjas.

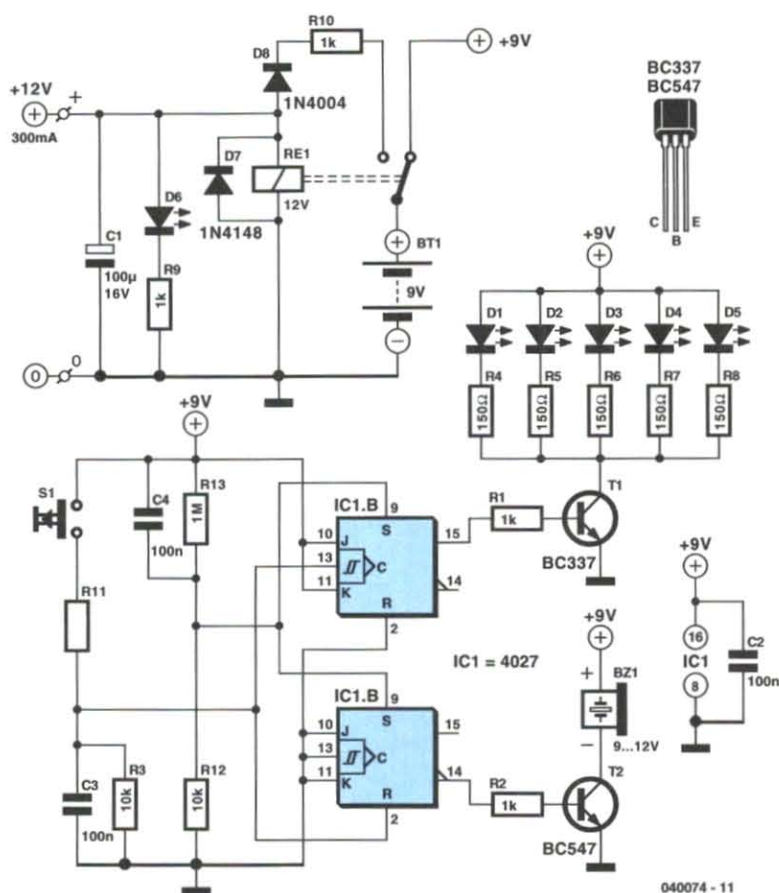
När knappen trycks in läses de uppmätta värdena rad för rad med funktionen `READBYTE`. När data har överförts stängs interfacet med `CLOSECOM` och en meddelanderuta visas. Data visas sedan på ett sätt som är lätt att förstå, detta visas i figur 3.



(030178-1)

Figur 3. Parametrarna och de uppmätta värdena visas med hjälp av ett Excel kalkylblad.

Nätspänningsmonitor



Goswin Visschers

Säkerligen har många av våra läsare råkat ut för följande: Du håller på att avsluta ett projekt sent på kvällen och plötsligt blir det strömavbrott. Antingen detta orsakas av elleverantören eller är ditt eget fel spelar ingen roll. Vid sådana tillfällen hittar man aldrig ficklampan, och om man gör det är batterierna slut. Men det finns ingen anledning till panik. Här är en krets som ger nödbelysning. När nätspänningen faller ifrån tänds nätspänningsmonitorn fem superljusa lysdioder som matas från ett 9 V batteri (NiCd eller NiMH) eller 7 AA-batterier. En summer har också lagts till som väcker dig när nätspänningen bryts. Du vill ju självklart inte försova dig på grund av att den elektriska väckarklockan stannat. När det finns nätspänning laddas batteriet via relät Re1, dioden D8 och motståndet R10. D8 förhindrar att batterispänningen strömförsörjer relät och ser till att relät kopplas bort när nätspänningen bryts. R10 har ett värde som ser till att laddningsströmmen till batteriet bara

är några få milliamp. Denna ström är så låg att batteriet inte överladdas. D6 fungerar som en nätspänningsindikator. När relät kopplas bort får IC1 ström från batteriet. JK-vippan sätts via R12 och C4. Detta får T1 och T2 att leda, vilket tänds D1-D5 och summern.

När tryckknappen aktiveras kommer det en klockpuls till ingången på vippan IC1b. Utgången vippar då och lysdioderna släcks. Samtidigt återställs IC1a vilket tystar summern. Om du trycker på knappen igen kommer lysdioderna att tändas igen eftersom IC1b erhåller en annan klockpuls. Summer förblir tyst eftersom IC1a stannar kvar i resetläge. R11, R3 och C3 hjälper till att avstudsas signalen från tryckknappen. På detta sätt kan kretsen också fungera som en ficklampa, speciellt om en separat nätdapter används som strömförsörjning. Så fort som nätspänningen kommer tillbaka igen så sloknar lysdioderna och batteriet börjar laddas. Funktionen hos R13 är att ladda ur C4 och förbereda kretsen på nästa strömavbrott. Om strömavbrott skulle ske regelbundet

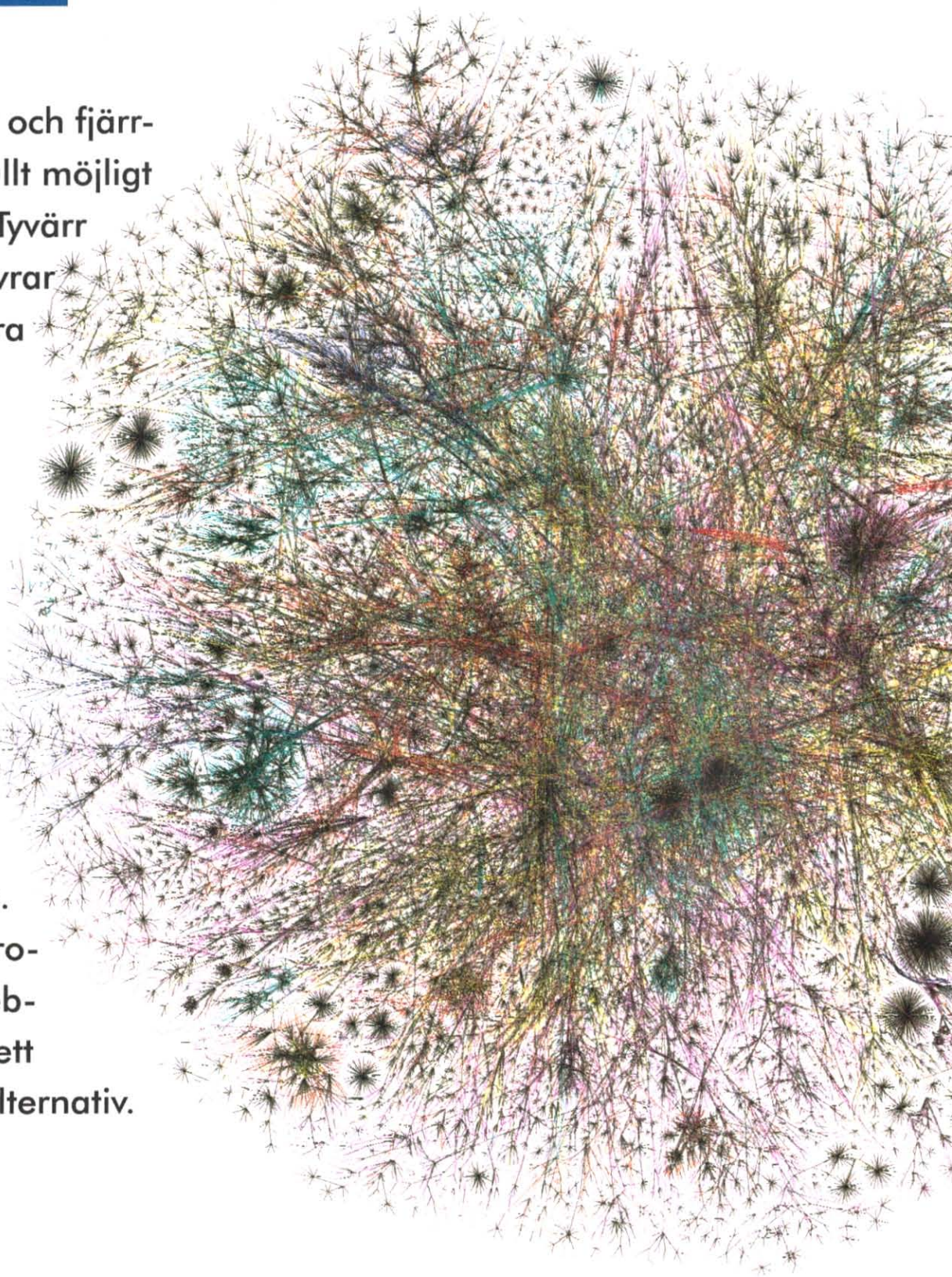
rekommenderar vi att du seriekopplar LED i par. Seriemotståndet skall ha ett värde på 100 Ω . Detta minskar strömförbrukningen och förlänger därför batteriets livslängd. Detta kan vara mycket bra om batteriet inte hunnit laddas fullt sedan senaste strömavbrottet. Du skall köpa de ljusstarkaste lysdioder du kan få tag på. Om de LED du använder har en maxström på 20 mA skall du dubbla värdet på seriemotstånden! Du kan också överväga att använda vita LED.

(040074-1)

MikroWeb se

Jürgen Wickenhäuser

Fjärrmätning och fjärrstyrning är fullt möjligt via Internet. Tyvärr sitter webbservrar normalt i stora hummande grå skåp. Detta är inte en idealisk lösning för att hålla ett öga på ditt kylskåp, din kaffebryggare eller din centralvärme. Allt om Elektrotekniks mikrowebserver är då ett mycket bra alternativ.



Allt om Elektroniks MikroWebserver är en komplett nod för Internettrafik trots sina små dimensioner och sin enkelhet. Den består av ett mikrokontrollerkort med ett nätverksinterface. Tack vare den kompakta konstruktionen och mångsidigheten hos mikrokontrollerkortet så är MikroWebservern ett idealiskt val för mät- och styrapplikationer. Det faktum att den kan läsas och styras från nästan vilken plats på jorden som helst är naturligtvis en stor bonus.

Trots alla dessa oöverträffade egenskaper är den nödvändiga hårdvaran minimal. I princip är två IC-kretsar allt du behöver för en att bygga en komplett webserver. För att undvika alla missförstånd så är detta inte någon slags demo eller prototyp, utan en fullt fungerande enhet fullt lämplig för industriapplikationer och dess möjligheter sträcker sig långt bortom vad vi kan beskriva här.

Grunddesignen

Den bakomliggande tekniken är ganska komplex. Följaktligen måste vi i de-

na artikel utelämna en hel del intressanta detaljer som inte är viktiga för en 'enkel' webserver. De läsare som vill veta alla detaljer kan dock hitta vad de letar efter i den medföljande mjukvaran. Interfacet är utan tvekan ovanligt användarvänligt. Så kan till exempel programvariablerna användas direkt på websidor. Det är knappast möjligt att göra det hela enklare. MikroWebservern är programmerad i C-språket. Men låt dig inte avskräckas om du inte är hemma på C eftersom detta projekt är synnerligen lämpligt även för nybörjare.

Anslutning

Internet och Ethernet är nära relaterade. Ethernet är en standard som definierar anslutningen. Överföringshastigheten är normalt 10 Mbit/s eller 100 Mbit/s och konfigureras automatiskt när anslutning upprättas. Vi använder 10 Mbit/s varianten i detta projekt eftersom detta är mer lämpligt för en inbäddad webserver.

Vi utgår ifrån att du redan har ett Ethernetnätverk, dvs ett vanligt nätverkskort. Webservern kan då anslutas direkt till en hub eller en switch så att du kan komma åt Internet via Ethernet. Det finns också bestämmelser för hur Internetkommunikation skall ske (vi Ethernet till exempel). Allt detta finns specificerat i TCP/IP-protokollet. Här utgår vi från att det nätverk som MikroWebservern ansluts till också 'talar' detta protokoll. Ur teknisk synpunkt finns det inget som hindrar att MikroWebservern ansluts direkt till en PC via en korsad kabel. Att beskriva detta i detalj ligger dock utanför denna artikel eftersom PC:ns inställningar måste ändras i vissa fall.

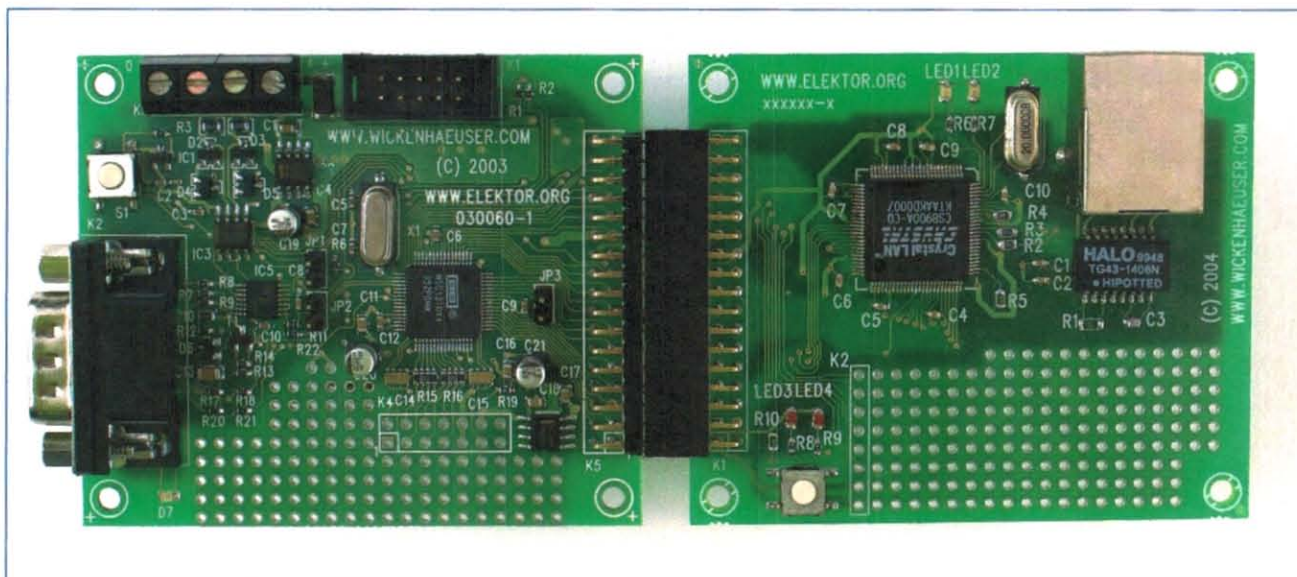
Hårdvara

Efter alla dessa introduktionsavvikelser är det dags att börja jobba. Hårdvaruplattformen är det nu väl beprövade MCS1210-kortet (ursprungligen beskrivet i nummer 7/2003). Om du inte redan har detta absolut enastående kort så kan du köpa ett från oss, antingen att bygga själv eller färdigbyggt, tillsammans med den expansion som vi beskriver här (figur 1).

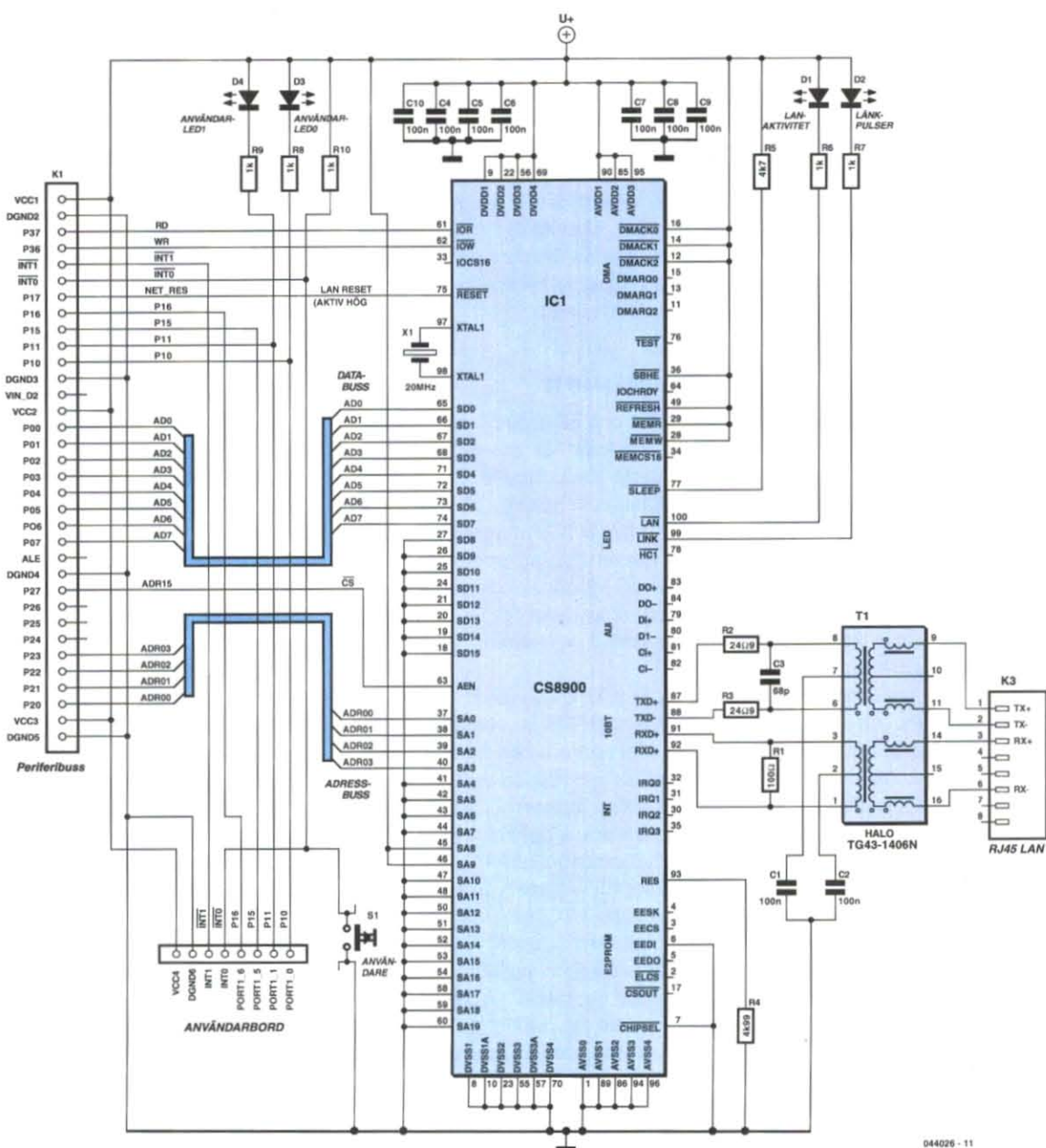
Expansionen är således ny. I princip är den helt enkelt ett nätverkskort för MCS-kortet. Kortet är byggt runt en CS8900A Ethernetdrivar-IC (se kretsschemat i figur 2). Som vanligt med nätverkskort så finns det två lysdioder (LED), D1 och D2, som visar statusen hos nätverksanslutningen. D1 blinkar under 6 ms varje gång ett datapaket skickas eller tas emot, eller om det sker en kollision mellan två paket. Den andra LED-en visar om CS8900A tar emot korrekta länkpulser. Dessa pulser används i Ethernetnätverk för att synkronisera sändare och mottagare och D2 kommer att vara till om denna synkronisering är fungerande.

Nätverks-IC:n har också en komplett 10Base-T transceiver. 10Base-T är standarden för 10-Mbit/s Ethernet över tvinnad parkabel. Kretsen behöver endast några få externa komponenter. Transformatorn precis före RJ45-kontakten ger elektrisk isolering från resten av världen.

Kretskortet (figur 3) har ett 'experiment' område med extra utrymme för användarapplikationer, förutom utrymmet på MCS1210-kortet. Flera extra signallinjer finns tillgängliga på den vänstra delen av prototypområdet (se figur 2). Två extra LED och en tryckomkopplare finns också placerade på LAN-kortet. Placeringen av kontakten



Figur 1. MSC1210-kortet med nätverksexpansionen: Ett kraftfullt par!



Figur 2. Nätverkskortet är byggt runt nätverks-ICn CS8900.

Applikationer

Automatisk online väderstation:

- temperatur
- precipitation
- åskdetektering
- vindstyrka och riktning
- relativ luftfuktighet
- regnmätaravläsning
- ljusstyrka

Webbinterface för hushållsapparater:

- övervakning av kyl och frys
- fjärrstyrning av kaffebruggare, centralvärme och belysning
- styrning av markiser och persienner
- utomhusbelysning
- inbrottslarm
- klimatkontroll i växthus

MikroWebservern är idealisk för följande applikationer:

Accesskontroll och registrering i kombination med:

- kortläsare
- ljusbarriärer
- dörröpnare
- ID-brickor

Övervakning av styrning av:

- rpm
- spänning och ström
- temperatur
- vätskenivå
- flödeshastighet/urladdningshastighet
- tryck
- ventilstyrning
- relästyrning eller PWM (servo) styrning

Terminal för en central databas (i kombination med en LC-display och streckkodsläsare)

till 'moderkortet' gör att expansionskortet kan placeras intill moderkortet eller under det. I det senare fallet kan korten byggas på varandra med hjälp av distanshylsor.

Även om designen av detta projekt är mycket enkel så är det en sak som måste nämnas. Strömförbrukningen hos LAN-IC:n är 100-120 mA, vilket är ganska mycket jämfört med den ström som dras av mikrokontrollern. Matningsspänningen på 5-V tas från MCS-kortet. För att undvika att regulatören på detta kort blir för varm rekommenderar vi starkt att hela kretsen matas med en spänning mellan 7,5 och 9 volt, men absolut inte högre än detta.

Online

Det finns egentligen inte så mycket mer att säga om hårdvaran. Konfigurationen av kortet behandlas i en egen textruta. Och så fort du fått 'upp' servern är det dags att börja testa. Det är nu det hela börjar att bli intressant. Till att börja med skall du helt enkelt ansluta kortet till nätverket. LED D2 kommer att lysa om en Ethernet-signal detekteras. Detta är en lovande start, men den riktiga testen kommer sen. Nu skall vi försöka att 'pinga' servern med hjälp av Windows kommandoprompt (fönstret för DOS-kommandon). På den PC som är ansluten till nätverket skriver du följande kommando på kommandoraden i DOS-fönstret:

```
ping 192.168.1.156
```

(naturligtvis måste IP-adressen här vara den adress som tidigare tilldelats webservern). LED D1 skall nu börja att

blinka som en indikation på att data överförs via Ethernet och ett svar från servern visas i kommandofönstret.

Ping är ett enkelt protokoll som låter några få byte att sändas och som sedan väntar på ett 'eko'. Det är ett mycket bra sätt att snabbt kunna kolla en nätverksanslutning.

Om pingtestet är OK kan du nu komma åt webservern via en webbrowser. I browserfönstret anger du följande adress:

```
http://192.168.1.156
```

(använd den adress som du tidigare har tilldelat webservern). Och det är allt. Vad du sedan ser kommer från det lilla kortet (se figur 5).

I terminalnedladdningsfönstret kan du också se vilken sida som efterfrågades.

Hur det fungerar

Vad händer egentligen när du efterfrågade websidan? Först gjorde du en anslutning till en IP-adress. Egentligen är det lite mer komplicerat än så, du gjorde en anslutning till en 'socket' vid en speciell adress. En socket är en slags 'kontakt', i detta fall en som bara passar med webblänkar. Varje socket är också tilldelat ett specifikt portnummer. Port 80 används ofta för webbservrar. Du kan se detta i programraden: `SOCKET_TCP, 80, FLAG_PASSIVE_OPEN`). Den sista parametern här visar att

socket är passiv, vilket betyder att den väntar på anrop från klienter. Sockets är skapade i en FOR-loop. Antalet skapade sockets bestämmer hur många

klienter som kan vara anslutna till webservern åt gången. Men då varje socket kostar minne så är det totala antalet begränsat. Den CS8900A-IC som används här har också en buffert (ungefär 4 kB) för inkommande Ethernetpaket. Detta är inte speciellt mycket om flera användare vill ansluta till servern samtidigt eller om stora poster, som bilder, efterfrågas. Egentligen spelar detta inte så

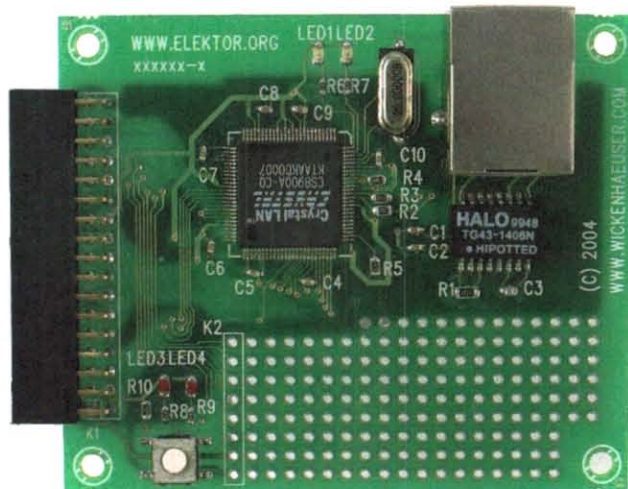
stor roll eftersom TCP tillåter att vissa paket förblir obesvarade. Om så är nödvändigt omsänder klienten obesvarade paket på eget initiativ.

När sockets har skapats initierar ELM_FLEX.C A/D-omvandlaren i mikrokontrollern några rader senare i koden. För mer information om A/D-omvandlaren skall du läsa artikeln 'Mätning och styrning via Internet' på annat ställe i tidningen.

Efter detta går programmet in i en ändlös FOR-loop. I denna loop (slinga) anropas `poll_webserver()` då och då. Så länge som det returnerade resultatet på detta anrop är '0' kan andra, användarskrivna, rutiner också köras i denna loop. Det är dock viktigt att se till att användarskrivna expansioner

Internetreferenser

- [1] www.wickenhaeuser.com
µC/51 kompilarer med källkod
- [2] www.mikrocontroller.info/kabelsalot/
Ledningsdiagram för en nollmodemkabel
- [3] www.ti.com/msc MSC121x hemsida
- [4] groups.yahoo.com/group/TI-MSC
MSC121x användargrupp. Definitivt värt att besöka. Gratis, men registrering krävs.
- [5] groups.yahoo.com/group/TI-MSC/files
Här kan du hitta verktyg för MSC121x, som den ursprungliga TI downloader.
- [6] www.cirrus.com/en/pubs/proDatasheet/cs8900a-4.pdf
Datablad CS8900A nätverksdrivare



KOMPONENT-LISTA

Motstånd (SMD = ytmonterade):

R1 = 100Ω, storlek 0603
 R2,R3 = 24Ω9, storlek 0603
 R4 = 4kΩ99, 1 %, storlek 0603
 R5,R10 = 4kΩ7, storlek 0603
 R6-R9 = 1kΩ, storlek 0603

Kondensatorer (SMD):

C1,C2,C4-C10 = 100nF, storlek 0603, keramik
 C3 = 68pF, storlek 0603, keramik, NP0

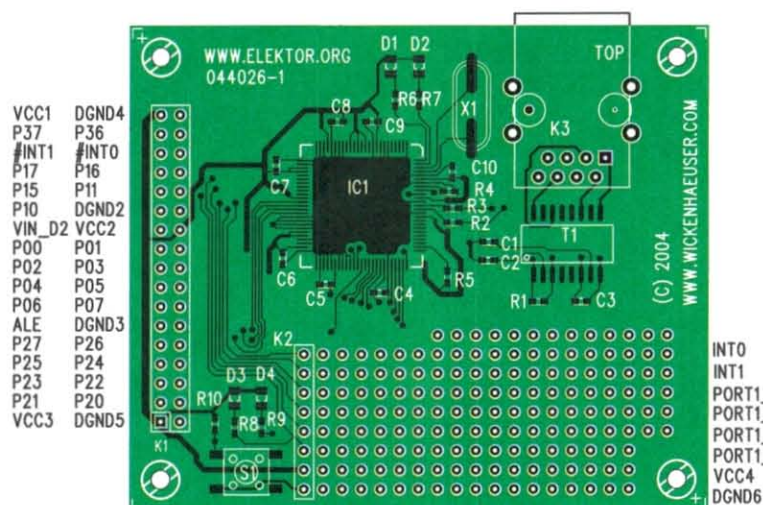
Halvledare (SMD):

IC1 = CS8900A-CQ (5 V), storlek TQFP100
 D1-D4 = chip-LED, storlek 0805
 Rekommenderade färger: D1 grön;
 D2 gul; D3,D4 röd

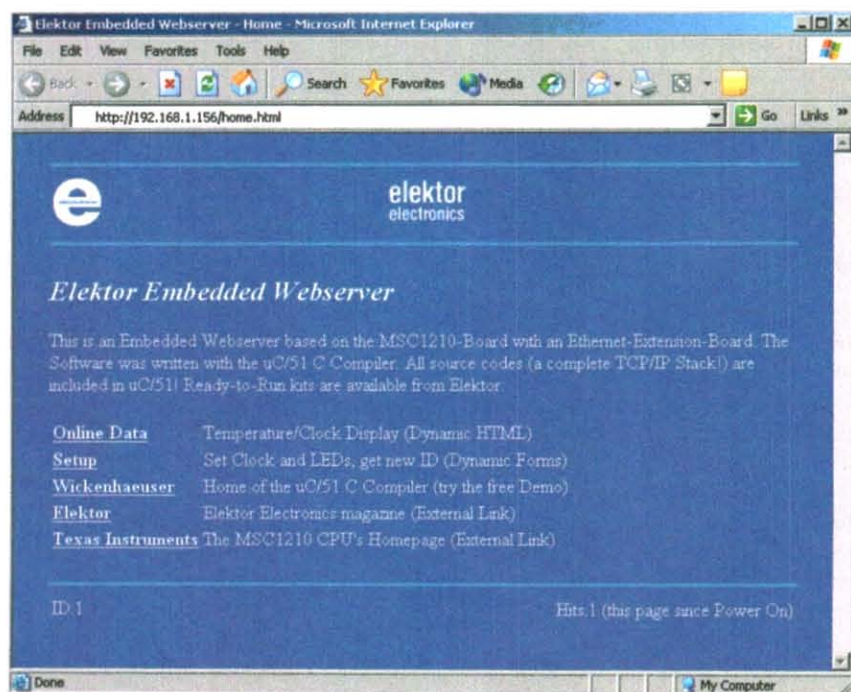
Övrigt:

T1 = Ethernettransformator typ TG43 (Halo) eller ST7010T (Valor), se också ref. [6]
 X1 = 20MHz kristall, HC49_SMD-hölje
 K1 = 34-pol DIL-stiftlist
 K2 = 8-pol stiftlist
 K3 = RJ45-kontakt (skärmad)
 S1 = minitryckknapp

För mjukvara, kretskort och komplett färdigbyggt kort, se rutan 'Vad du behöver'.



Figur 3. Nätverkskortet för MSC1210-kortet.



Figur 4. Den websida som skickas av MikroWebservern.

Att konfigurera kortet

MikroWebservern fungerar bara i ett TCP/IP-nätverk. På samma sätt som alla andra datorer i ett TCP/IP-nätverk tilldelas mikrokontrollern en unik adress, som är dess IP-adress. Innan du börjar med att programmera mikrokontrollern måste du manuellt specificera denna adress eftersom MikroWebservern inte arbetar med automatisk adressstilldelning. Den förvalda IP-adressen är 192.168.1.156. Den tillhör ett adressområde som är reserverat för nätverk som inte är direkt anslutna till Internet. Användare av ADSL eller kabelinternet använder adresser i detta område för sina lokala nätverk. Adresser som har formen 10.0.0.x tillhör också denna kategori. Det kan också vara möjligt att efterfråga en 'riktig' Internetadress för din MikroWebserver, men detta beror på vilken leveratör du har. I vilket fall som helst så måste du kontrollera vilket adressområde som används i ditt nätverk och vilka adresser som finns tillgängliga för servern.

När du har valt en adress kan du ägna dig åt den nödvändiga programmeringsmjukvaran och C-filerna. En del av den behövda källkoden (den del som implementerar den egentliga webservern) är inkluderad med uC/51-kompilatorn (från version 1.20 och framåt). En fullt fungerande demoversion av denna kompilator kan hämtas gratis från konstruktörens hemsida (se referens [1]). Den enda skillnaden mellan demoversionen och den registrerade versionen är att kodstorleken för MikroWebservern är begränsad till 16 kB, men detta är mer än tillräckligt för denna applikation. Exempelkällkod för initialisering av webservern och implementering av websidor (inklusive flera exempelsidor) är inkluderade i detta paket.

Efter installationen av uC-kompilatorn måste du först använda MakeWiz för att skapa en arbetsyta. Öppna filen ...\\SRC\\MSC1210\\ELM_FLEX\\ELM_FLEX.MAK i MakeWiz. Ändra sedan någonting i texten (lägg till exempel till ditt eget versionsnummer) så att Save-knappen aktiveras. Markera rutan 'Write JFE-Workspace File' och spara filen (figur 5).

Nu kan du starta JFE-redigeringen (med tack till Jens Altmann). I JFE använder du 'Open Workspace' för att öppna filen ...\\SRC\\MSC1210\\ELM_FLEX\\ELM_FLEX.WSP. Alla filer som hör till detta projekt visas i redigerarfönstret. Nu skall du specificera den tidigare utvalda IP-adressen i ELM_FLEX.C filen. Du kan göra detta i raden `COMPOSE_IP(my_ip, 192.168.1.156)`.

En arbetsyta som har skapats med hjälp av MakeWiz får tre specialknappar att visas i JFE: 'MAKE', 'RE-MAKE' och 'DL.BAT'.

MAKE-knappen får projektet att kompileras, men den begränsar processen till enbart filer som har modifierats. Detta är det vanligaste (och snabbaste) sättet att generera den hexfil som du behöver för att programmera mikrokontrollern. RE-MAKE skall användas om det är någonting som inte finns på arbetsytan som skall modifieras, såsom en headerfil (.h). Med detta kommando kommer allting att kompileras. Slutligen får DL.BAT resultatet att sändas till MSC-kortet. Detta handlar helt enkelt om att köra en batchfil, till vilket JFE skickar en parameter. Denna parameter är alltid namnet på målfilen, som i detta fall är ELM_FLEX (utan något filtillägg).

Den specifika kommandorad som initierar nedladdningen till MSC-kortet anges i batchfilen (som också finns i projektmappen). I detta fall är det raden `download /F%1.hex /X11 /P1 /T /B9600`.

Parameter P1 indikerar att COM1 hos PC:n skall användas för programmeringen. Detta går att ändra om så behövs.

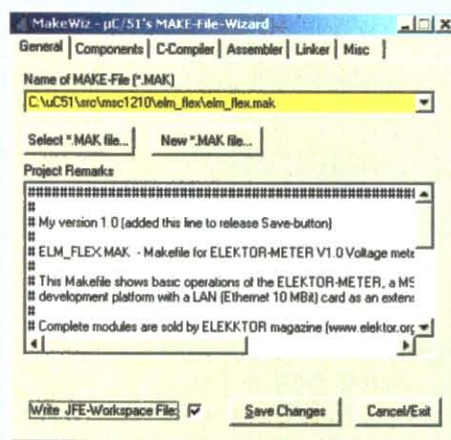
Hittills är allt väl. Du har modifierat IP-adressen i ELM_FLEX.C, kompilert pro-

jektet och det kliar i fingret att få trycka på DL.BAT — men vänta lite! Innan du kan ladda ner någonting till kortet måste du få tag på en kopia av den ursprungliga downloadern från Texas Instruments (Downloader.exe). Du kan få tag på denna från MSC-användargrupp på Yahoo (referens [4]) bland annat och den kan placeras i projektmappen. Om du vill kan du naturligtvis placera den någon annanstans, men i så fall måste du specificera dess nya plats i DL.BAT.

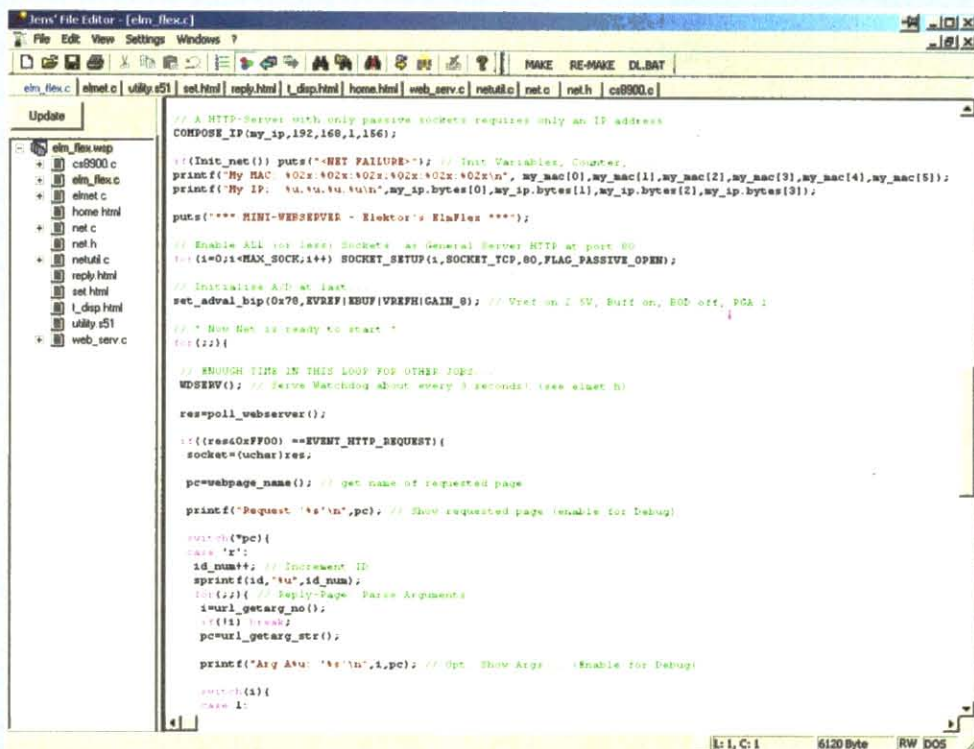
Se till att montera byglarna J1 och J2 på MSC1210-kortet (J3 skall förbli öppen). Om J1 och J2 inte monteras är kortet skyddat mot återställning och modifiering av firmware via PC:n. Slutligen behöver du en nollmodemkabel för att ansluta kortet till PC:n, men detta är tämligen självklart. När du har hittat en plats för downloadern, eventuellt modifierat DL.BAT (för att byta COM-port eller ändra sökvägen till downloadern), anslut kortet till den rätta COM-porten och lagt spänning till kortet så är du slutligen klar att klicka på DL.BAT i JFE.

Om allting fungerar som det skall kommer nu MSC1210-kortet att returnera ett kort hälsningsmeddelande och om '<NET FAILURE>' inte finns med i detta meddelande har Ethernetkortet hittats. Dessutom skall en av de röda lysdioderna på MSC-kortet blinka långsamt.

När du har laddat ner koden så glöm inte att ta bort byglarna J1 och J2.



Figur 5. Använd MakeWiz för att spara projektet.



Figur 6. Med JFE är alla filerna lätt åtkomliga.

Vad du behöver

MikroWebservern består av

- MSC1210 'PrecisionsMätCentral' kortet (se nummer 7/2003 av Allt om Elektronik)
- 10-Mbit Ethernetnätverkskortet (RJ45, tvinnat par)
- µC-kompileraren med nödvändig mjukvara (Läsarservice, ordernummer 044026-11)
- TI downloaderprogram (Downloader.exe)

MSC1210 mikrokontrollerkort och tillhörande nätverksexpansion finns tillgängliga från Allt om Elektronik.

µC-kompileraren, inklusive alla nödvändig källkod, kan laddas ner gratis från www.wickenhaeuser.com eller från Allt om Elektroniks websida.

Programmeringsvaran för MSC-kortet (Downloader.exe) finns tillgängliga från referens [4]. Uppdatering kommer att finnas tillgängliga på konstruktörens hemsida.

Priser:

- färdigbyggt MSC1210-kort: 950:00 (testat och klart, vårt ordernummer 030060-91)
- färdigbyggt expansionskort för MSC1210-kortet: 580:00 (testat och klart, vårt ordernummer 044026-91)
- Kombinerat paket: endast 1430:00 (vårt ordernummer 044026-92)

För er som vill ge er på att bygga korten själva så finns det kretskort att köpa från oss, se Läsarservice.

MSC1210-kortet har nummer 030060-1 och nätverkskortet har nummer 044026-1. Notera att de flesta komponenterna är ytmonterade och att visa av dem är svåra att få tag på styckvis och även svåra att löda in för hand.

inte tar upp för mycket processortid eftersom webservern annars inte går att komma åt.

TCP/IP-stacken FlexGate arbetar med händelser. MikroWebservern reagerar bara på `EVENT_HTTP_REQUEST` (sidförfrågan) och `EVENT_SOCKET_IDLE_TIMER` (som har en period på ungefär 0,5 s). Om en klient vill komma åt en sida efterfrågas namnet först med hjälp av `webpage_name()`. Därefter används `webpage_bind()` för att preparera motsvarande sida för svaret. Sidor som är externt tillgängliga måste deklaras i förväg som array extern code uchar (se `ELM_FLEX.C`).

Därmed är processen färdig om den efterfrågade sidan inte innehåller nå-

gra dynamiska data. Men dynamiska data är emellertid exakt där som styrkan hos denna lilla krets finns. Ett exempel på dynamiska data är mätdata från mikrokontrollerkortet. Sådana data kan man lätt lägga in på en websida. Och i den andra riktningen kan du fjärrstyra mikrokontrollerns utgångar via en websida. För att lära dig mer om detta kan du läsa den ackompanjerande artikeln 'Mätning och styrning via Internet' som du hittar på annan plats i denna tidning.

Naturligtvis finns det mycket mer vi kunde ha sagt angående Internetdelen av mjukvaran (TCP/IP-stacken) men detta ligger utanför meningen med denna artikel. Om du vill studera det-

ta mer i detalj så kolla i manualen för stacken. Du hittar denna i mappen '`...SRC\FLEXGATE\`' som följer med mikrokontrollerkompileraren. Dessutom håller Texas Instrument på med att preparera en applikationsnot för detta projekt. Detaljerna om detta kommer att läggas upp på TI-s websida när det är klart.

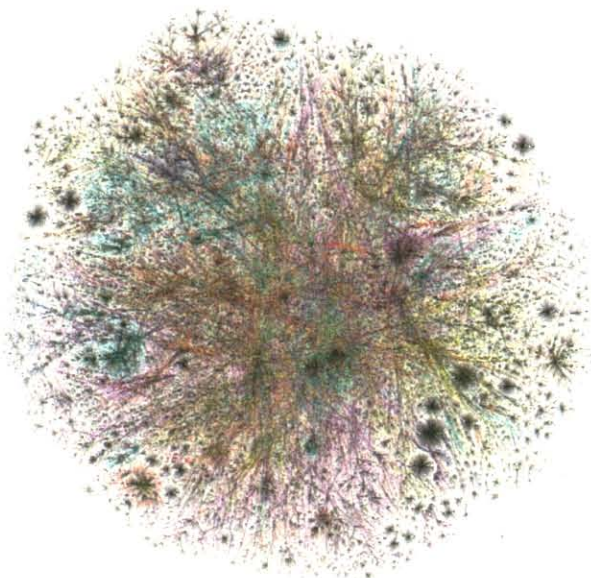
(044026-1)

Angående illustrationen i början:

Denna härva med linjer kan verka kaotisk men representerar i själva verket en hyggligt välorganiserad enhet, Internet. Denna 'karta' genererades automatiskt av ett program som bokstavligen kallar Internet. Under sin sökning kom programmet också nära den webserver där Allt om Elektronik finns. Se www.opte.org.

Indikatorer:

- Cyan: Asien Stilla havsområdet
- Rosa: Europa, Mellanöstern, Centralasien, Afrika
- Gult: Nordamerika
- Blått: Latinamerika och Karibiska öarna
- Rött: RFC1918 IP adresser
- Svart: Okänt

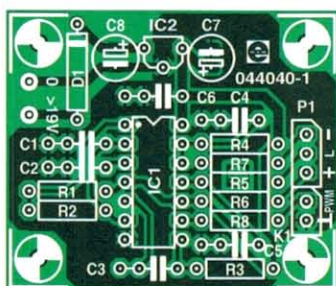


PWM-modulator

Ton Giesberts

Om du har tänkt att experimentera med pulsbreddmodulering (PWM) nån gång så är detta en alldeles utmärkt startkrets. Vi har tänkt på enkelheten och använder en dubbel 555-timer, vilket gör bygget lätt. Vi har också designat ett kretskort för att göra det ännu enklare. Detta är inte någon originell krets på något sätt och har bara kommit med som en add-on för den 'Dimmer med MOSFET' som finns på annan plats i tidningen. Designen har därför skräddarsytt för denna applikation.

Vi valde en frekvens på 500 Hz och splittar varje halvperiod hos dimmern i fem delar (en låg frekvens genererar mindre störningar). Den första timern är konfigurerad som en standard astabil frekvensgenerator. Det finns ingen anledning att gå närmare in på dess funktion här, då denna enkelt kan hittas i datablad på Internet och i olika applikationsbeskrivningar. Vi skall dock nämna att frekvensen är lika med:



$$1.49 / ((R1 + 2R2) \times C1) \text{ [Hz]}$$

R2 har hållits liten så att frekvensen lätt kan varieras genom att justera värdena på R1 och/eller C1. En andra timer fungerar som en monostabil multivippa och triggas av den differentiator som byggs med R3 och C3. Triggeringängen reagerar på en stigande flank. En låg nivå vid triggeringängen tvingar utgången från timern att gå låg. R3 och C3 har därför lagts till för att göra kontrollområdet så stort som möjligt. Pulsbredden hos den monostabila timern ges av $1,1 \times R4 \times C4$ och är i detta fall lite över en millisekund. Detta är i stort sett halva perioden för IC1a. Pulsbredden varieras med hjälp av P1 för att ändra spänningen på CTRL-ingången. Detta ändrar spänningen

till de interna komparatorerna hos timern och varierar därmed också den tid det tar att ladda upp C4.

Kontrollområdet påverkas också av matningsspänningen och det är därför valt 15 V för detta. Spänningsområdet för P1 begränsas av R6, R7 och R5. I denna design varierar kontrollområdet mellan 3,32 V och 12,55 V (matningsspänningen i prototypen var 14,8 V). Det är bara när spänningen når 3,51 V som utgången blir aktiv med en pulsfaktor på 13,5%. Fördelen med detta initiala 'tysta' tillstånd är att lampan då är släckt.

R8 skyddar utgången mot kortslutning. Med optokopplaren hos dimmer som last är kretsens maximala strömförbrukning ungefär 30 mA.

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1 = 270kΩ
R2, R3 = 10kΩ
R4 = 100kΩ
R5, R8 = 1kΩ
R6, R7 = 220Ω
P1 = 2kΩ2, linjär, mono

Kondensatorer:

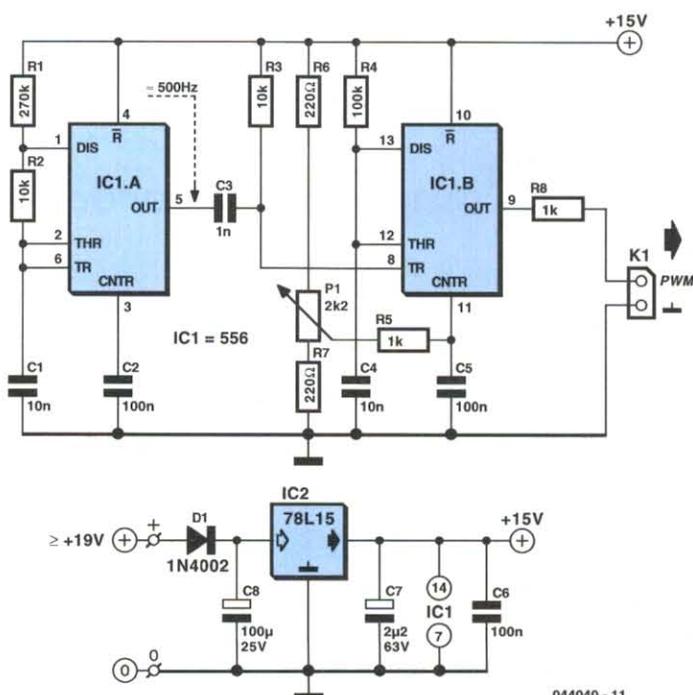
C1, C4 = 10nF
C2, C5, C6 = 100nF
C3 = 1nF
C7 = 2μF2 63V radial
C8 = 100μF 25V radial

Halvledare:

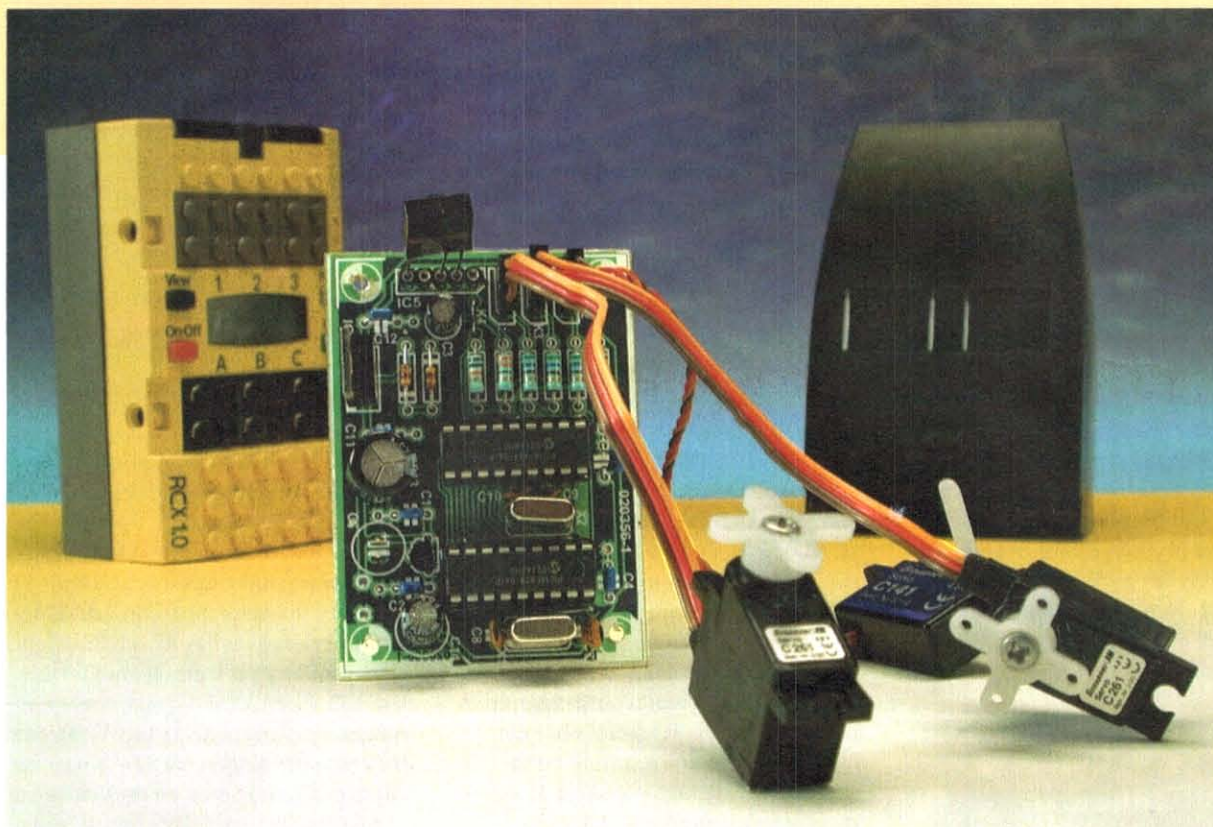
D1 = 1N4002
IC1 = NE555
IC2 = 78L15

Övrigt:

P1 = 3-pol stifflist
K1 = 2-pol stifflist



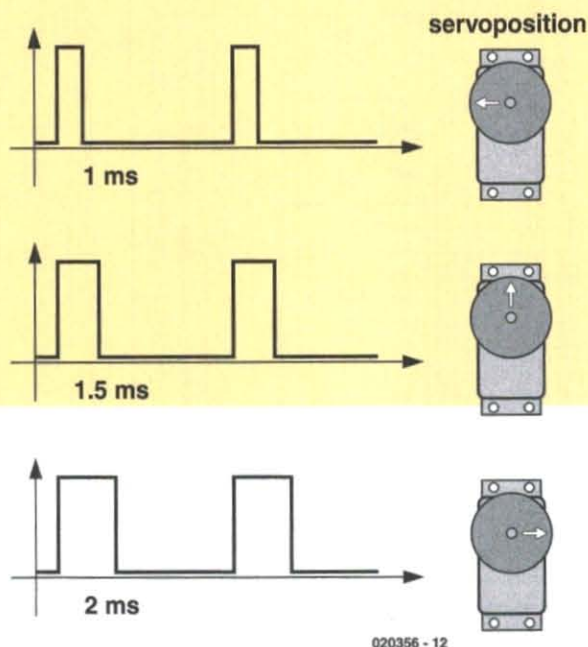
044040 - 11



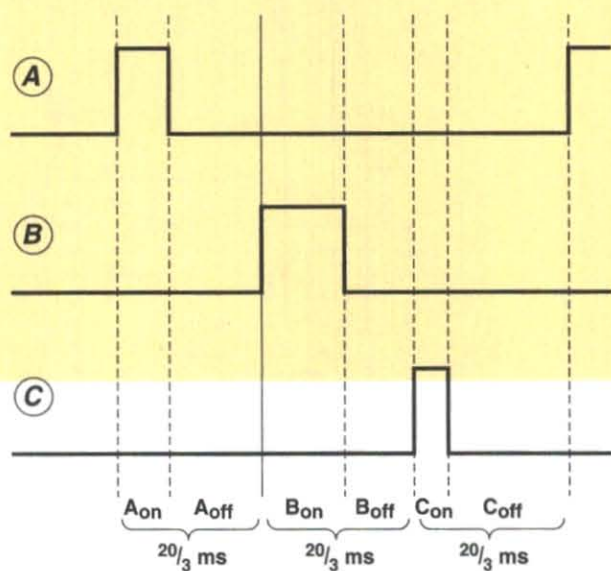
IR servomotorinterface for RCX

LEGO RCX-kompatibel infraröd fjärrkontroll för servon

En av de få egenskaper som saknas i Legos Mindstorms-system är en noggrann positionsdrivare. Detta fick konstruktören att utveckla denna interfacekrets, som kan styra upp till tre servon av den typ som används i radiostyrda modeller, via IR-interfacet på RCX-modulen.



Figur 1. Drivning av ett servo med en rektangulär vågform vars pulsbredd bestämmer servots läge.



Figur 2. Tidsdiagram som visar utgångssignalerna från den PIC som styr de tre servona.

De tre olika typerna av LEGO Technics 9 V motorer är mer än tillräckligt för de flesta robotprojekt. Men när man vill ha en exakt vinkelpositionering kan man snabbt bli frustrerad av spelet i kugg-hjulen och börja leta efter bättre lösningar.

De servon som används i radiostyrda modeller erbjuder bättre precision. Men vi har inte bara att hantera mekaniska interfaceproblem när det gäller kopplingen till andra LEGO-bitar utan vi måste också arbeta under kontroll av RCX, vilket är lite trickigare. RCX-modulen är det huvudsakliga kontrollelementet i LEGO's Mindstorms-system. Den består av en mikrokontroller som är inbyggd i en stor gul LEGO-kloss. Ralph Hempel, skaparen av pbForth, har tillsammans med Andreas Peter utvecklat olika add-on kretsar som gör att RCX kan användas med två servomotorer. Beskrivningar över de kretsar som finns tillgängliga finns att hämta på Internet, se referenserna [1] och [2]. Hempel har lagt in speciella programkommandon i pbForth för att driva hans krets, nämligen SERVO_INIT och SERVO_SET [3]. Den krets som vi presenterar här låter dig driva upp till tre servon samtidigt med RCX standardversion av firmware 2.0 med hjälp av IR-interfacet på RCX-modulen.

Servostyrning

Servon för radiostyrda modeller an-

vänder en form av pulsbreddmodulering (PWM). Styrsignalen är en rektangulär vågform med en frekvens på ungefär 50 Hz. Den exakta frekvensen är inte kritisk, den behöver bara ligga någonstans inom området 30 Hz till 60 Hz. Informationen finns endast i bredden på pulserna, och dessa får lov att variera mellan 1 ms och 2 ms. Som **figur 1** visar så är servot i mittläge när pulsen är 1,5 ms bred. Inuti servot finns det en potentiometer ansluten till utgångsaxeln. Detta ger elektroniken i servot den nödvändiga vinkelinformationen. På grund av potentiometerns ändstopp så får servot aldrig överstyras eftersom det då kan skadas permanent. Detta kan hända om pulsbredden ligger utanför det tillåtna området.

För att kunna driva tre servon på samma gång så måste vi generera tre rektangelvågor vars pulsbredder kan justeras oberoende av varandra. Som vi kan se av kretsschemat i **figur 3** så är det en mikrokontroller av typ PIC16F628 (IC3) som genererar dessa signaler. Programmet i PIC-en är organiserat på så sätt att de tre kontrollpulserna genereras en efter en i följd med en hastighet på 50 Hz. Således har vi:

$$A_{on} + A_{off} + B_{on} + B_{off} + C_{on} + C_{off} = 1/50 \text{ s} = 20 \text{ ms}$$

Vi får A_{on} , B_{on} and C_{on} , de önskade

pulsbredderna. Den totalt tillgängliga tiden på 20 ms delas upp i tre lika stora delar, vilket ger:

$$A_{off} = 20/3 \text{ ms} - A_{on}; B_{off} = 20/3 \text{ ms} - B_{on}; C_{off} = 20/3 \text{ ms} - C_{on}$$

Hur detta ser ut visas i diagrammet i **figur 2**. Pulsgeneratorprogrammet arbetar på följande sätt (i en mycket förenklad pseudokod):

```
Label_1
  OutA on
  Wait A_on
  OutA off
  Wait A_off

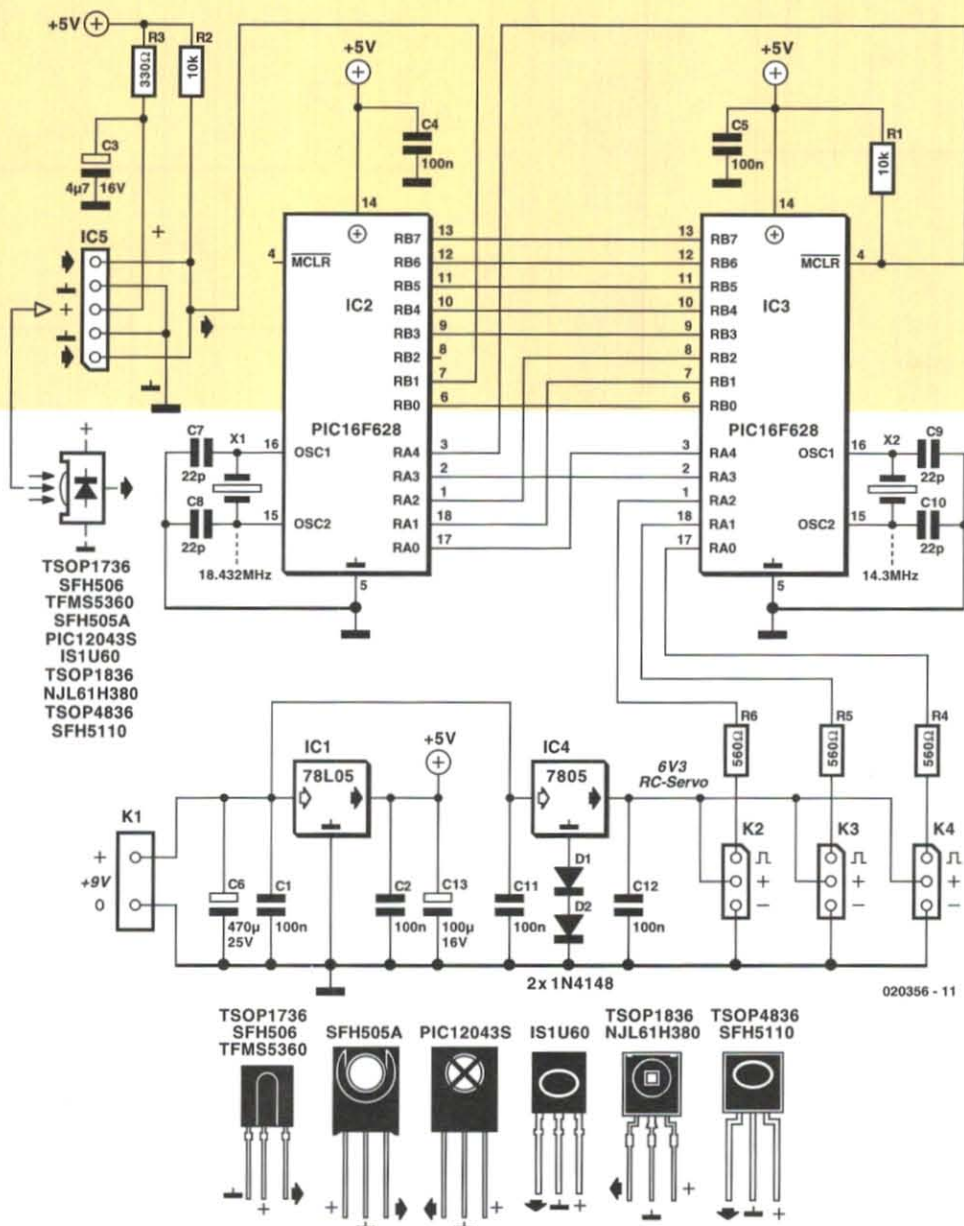
  OutB on
  Wait B_on
  OutB off
  Wait B_off

  OutC on
  Wait C_on
  OutC off
  Wait C_off

  Goto Label_1
```

Interfacekrets

Kretsen i figur 3 är designad att ar-



Figur 3. Det finns tre huvudenheter i kretsen, den dubbla stabiliserade strömförsörjningen (IC1 och IC4), IR-mottagaren (TSOP1738 och IC2) och pulsgeneratoren (IC3).

beta från ett 9 V batteri. De två spänningsregulatorkretsarna använder separata spänningsregulatorer (IC1 och IC2), vilket betyder att matningsspänningen inte faller när servona rör sig, vilket i sin tur ger en fel-fri funktion. Om alla tre motorena rör sig samtidigt kan strömförbrukningen gå upp till 500 mA. Interfacet får därför inte under några som helst omständigheter kopplas till en RCX-utgång då denna inte klarar så höga strömmar. Notera också den lite udda användningen av dioderna D1 och D2. En spänning på ca 0,65 V sänks över varje diod, vilket skiftar spänningen vid jordbenet på 7805-an med 1,3 V. Detta ökar utgångsspän-

ningen hos regulatoren till 6,3 V, vilket är den idealiska spänningen för servona. Den egentliga IR servomotorkontrollkretsen består av IR-mottagaren IC5 och två mikrokontroller PIC16F628 som är hopkopplade. Första mikrokontrollern (IC2) omvandlar de seriella data som kommer från IR-mottagaren till paralleldata och skickar dessa till den andra mikrokontrollern (IC3). Detta görs med hjälp av en 8-bitars databuss och tre styrsignaler. Den maximala upplösningen är en del av 256. Tidsperioden på 1 ms delas in i 255 steg som, beroende på egenskaperna hos servot, ger en vinkelupplösning på mindre än 1°. På

vissa typer av servomotorer är denna upplösning högre än det så kallade 'dödbandet' (typiskt 5 µs) och det är därför möjligt att servomotorn inte kommer att reagera på en förändring av bara en enhet i kontrollvärdet. ('Dödbandet' är en egenskap som är nödvändigt hos servomotorer för att se till, att medan motorn vrids, den inkommande styrsignalen och den interna referenssignalen anpassas till varandra så snabbt som möjligt utan att rotnen oscillerar runt målpositionen). Den andra PIC-en (IC3) arbetar vid en klockfrekvens på 14,3 MHz, ett värde som valts med utgångspunkt från förhållandet mellan servostyr-

pulsens bredd och PIC-ens instruktionsscykel. Klockperioden är 69,9 ns och som i den tidigare PIC16F84 så körs de flesta av RISC-instruktionerna i PIC16F628 i fyra klockcykler och detta är också den tid som timern räknas upp (inkrementeras). En instruktion tar därför 279,6 ns. Programmet i IC3 använder 16-bitarstimern (TMR1) och den kortaste servopulsen på 1 ms motsvarar då 3575 uppräknings i TMR1. Detta värde är också det som används vid initialiseringen. Därefter kommer en 'off' period på $(20/3-1)$ ms, vilket motsvarar 20258 uppräknings. Pulslängden i PIC-cykeln beräknas på följande sätt:

$t = a * x + b$, där:

$0 < x \leq 255$
(0 är ett reserverat värde)

$a = (7150-3575)/(255-1)$
 $= 14.0$ (slope)

$b = 3575$ (intercept)

Nu kan vi se varför vi valde den specifika klockfrekvensen för IC3. Kvoten 3575/254 är i stort sett ett heltal. Programmet i PIC-en har möjlighet att använda slope och interceptvärden som skiljer sig från de ovan och på så sätt kan servot trimmas. Det finns vissa begränsningar i kommunikationsprotokollet, vilket betyder att vi bara kan sända 8-bitars värden. Detta betyder att slope endast kan sättas till heltal och intercept kan bara justeras i steg om 20.

Dataöverföring

Paralleldataöverföring mellan IC2 och IC3 sker i två steg. Här används två mikrokontroller eftersom det finns flera tidskritiska operationer

Tabell 1 Sanningstabell för styrinjerna

IC2 (UART)					
A4	A3	A0	Value	PortA Värde (A7-A5, A2, A1 maskerad)	Betydelse
0	0	0	0	0	NOP
0	0	1	1	1	Load A
0	1	0	2	8	Load B
0	1	1	3	9	Set Slope
1	0	0	4	16	Charge C
1	0	1	5	17	Set Intercept
1	1	0	6	24	NOP
1	1	1	7	25	Reset

Tabell 2

Ytterligare LEGO protokolldata för att övervaka sändning

Data header (for all opcodes)	hex 55 FF 00
Opcode	0x14 (=d20)
Opcode Complement	0xFF-0x14 = 0xEB
Dummy	0x00
Dummy Complement	0xFF
Dummy	0x00
Dummy Complement	0xFF
Instruction	n
Instruction Complement	not(n)
Data	x
Data Complement	not(x)
Checksum	s
Checksum Complement	not(s)

Tabell 3

ROBOLAB kommandoöversikt (Device Instruction Set)

Instruktion	Nummer	Kommando
1 (1)	0	Select channel A
2 (8)	0	Select channel B
4 (16)	0	Select channel C
1 (1)	1..255	Charge A
2 (8)	1..255	Charge B
4 (16)	1..255	Charge C
3 (9)	0..255	Set slope of selected channel (default 14)
5 (17)	0..5100 (0..255)	Set intercept (DIV 20) of selected channel (default 3575)
7 (25)	x	Reset all slope and intercept values to default

som skall utföras. Först måste UART-en (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter) alltid vara klar att mottaga data eftersom interfacet inte vet när nästa IR-kommando kommer. För det andra måste UART-en klara av att ta emot data i enlighet med LEGO-protokollet (opcode 0x14), som använder en blockstorlek på 15 byte vid 2400 baud (med 1 startbit, 8 databitar, 1 paritetsbit och 1 stoppbit). Detta ger en total överföringstid på ca 70 ms per

kommando. Slutligen skall tre oberoende stabila pulsbreddmodulerade signaler genereras i enlighet med de inkommande kommandona och jitteret i dessa pulser måste hållas inom servots dödband. De ansträngningar det innebär att försöka integrera alla dessa funktioner till ett pålitligt program i en enda PIC gör att priset för en andra PIC16F628 är försumbart. Pinnarna RB1 och RB2 hos IC2 är konfigurerade att användas med UA-

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1,R2 = 10k Ω
R3 = 330 Ω
R4,R5,R6 = 560 Ω

Kondensatorer:

C1,C2,C4,C5,C11,C12 = 100nF
C3 = 4 μ F 7 16V radial
C6 = 470 μ F 16V radial
C7-C10 = 22pF
C13 = 100 μ F 16V radial

Halvledare:

D1,D2 = 1N4148
IC1 = 78L05
IC2,IC3 = PIC16F628, programmerad,
ordernummer 020356-41 (IC2),
020356-42 (IC3)
IC4 = 7805
IC5 = TSOP1738 (se text)

Övrigt:

K1 = 9-V batteri (se text)

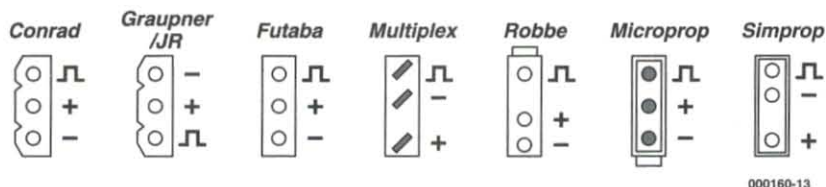
K2,K3,K4 = 3-pol stiftlist

X1 = 18.432MHz kristall

X2 = 14.3MHz kristall (se text)

PCB, ordernummer 020356-1 (se
Läsarservice)

Diskett, ordernummer 020356-11 eller
gratis nedladdning



Figur 5. Stiftkonfiguration hos olika radiostyrningsservon.

RT-en och är således inte tillgängliga att bilda en del av paralleldatabussen. RA1 och RA2 används i stället. Detta arrangemang kräver att minst en kontrollsignal används eftersom de två portarna hos IC2 inte kan uppdateras samtidigt. Utan någon kontrollsignal skulle IC3 kunna läsa felaktiga värden mellan uppdateringen av portarna. När du tittar på styrsignalerna så notera att RA4 hos IC2 är en open-drain utgång och därför behöver ett pull-upmotstånd på 1 k Ω (R1).

De två IC-kretsarna är konfigurerade så att den interna MCLR-signalen dras till V_{DD} och således frigör pinnen som skall användas som RA5-ingång på IC3. Tabell 1 visar värdena på kontrollsignalbussen och vad de betyder.

RCX UART

Om du använder LEGO Mindstorms SDK2 [4] och version 2.0 av firmware så har du tillgång till sändarkanalerna på RCX UART-en. Detta öppnar dörren till en helt ny värld av robotprojekt. Så kan till exempel en RCX programmera en annan RCX eller så kan flera RCX-moduler tillsammans processa sensorer och data helt enkelt genom att hålla sig till LEGO UART protokollet och skicka korrekta opkoder. Tänk dock på att kommunikationen kommer att ske med alla RCX-moduler som finns inom IR-komman-

donas räckvidd. Detta kan, enligt SDK-n, få 'katastrofala' resultat. Av goda skäl har vi valt att använda opcode 0x14 ('SETVAR' eller 'SETV') här. Detta kommando används inte längre i ROBOLAB 2.5 eftersom det universella 'Set' kommandot introducerades i version 2.0 av firmware, vilket gör att, beroende på konfigurationen, både sensorvärden och andra variabler kan sättas. Enligt databladet är de fulla kommandona som följer:

SETVAR: 0x14 variable, source, number (LO), number (HI)

(Reply 0xE3.) Notera att när den mottagande RCX-modulen har verifierat opkoden sänder den en bekräftelse på mottagningen. I vårt fall är detta inte relevant, men en kort paus skall läggas in mellan på varandra följande opkodsändringar för att vi skall undvika IR-störningar.

Vi modifierar detta kommando lite:

0x14 0 (dummy), 0 (dummy), instruction, data

(De inblandade RCX-erna tappar tyvärr möjligheten att använda kontrollvariabeln 0.)

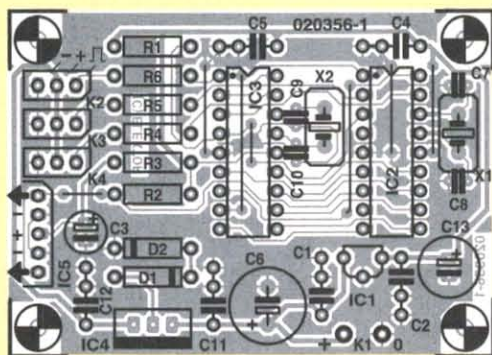
LEGO-protokollet använder flera ytterligare databyte för att bekräfta att dataöverföringen är korrekt, såsom visas i Tabell 2. Mottagaren kan kolla dessa byte och jämföra dem med den

mottagna kontrollsumman (checksum). Detta ger en bra koll av kommunikationskvaliteten. Även om RCX utför en paritetskontroll så är det inte viktigt i programmet i IC2 och i vilket fall som helst så har 16F628 UART-en inte någon automatisk paritetscheck. Vi använde den billiga TSOP1738 från Vishay-Telefunken som IR-mottagare och demodulator. LEGO-s IR-transmissioner sker med 2400 baud och använder en bärervåg på 38 kHz. Denna känsliga IR-mottagare har en räckvidd på upp till 10 meter när RCX är konfigurerad för långdistans IR-kommunikation.

Tabell 3 ger en översikt av de instruktioner som används med ROBOLAB-programmet, med de egentliga värdena inom parentes. Som vi redan sagt skall du vara försiktig när du trimmar servona så att de inte överstyrs. Gör därför justeringarna i små steg åt gången.

Själv bygget

Kretskortet (figur 4) är litet men lätt att bestycka så bygget borde inte vara något problem. Var noga med trådbyglarna, dessa är det pris du får betala för ett enkelsidigt kort och de finns sex av dem. Tre av dessa finns under IC-kretsar, en under IC2 och två under IC3. Dessa trådbyglar är bäst att göra med isolerad kopplingstråd på kortets undersida. Alternativt kan du göra dem av tunn oisolerad koppartråd under IC-kretsarna (eller deras socklar). Du skall montera dessa byglar först och därefter de passiva komponenterna och sist de aktiva komponenterna. Som alltid skall du vara noggrann med lödningen och polariteten hos elektrolytkondensatorerna, dioderna och IC-kretsarna åt rätt håll. Kylelementet för spänningsregulatorn IC4 monterar utefter kanten på kortet.

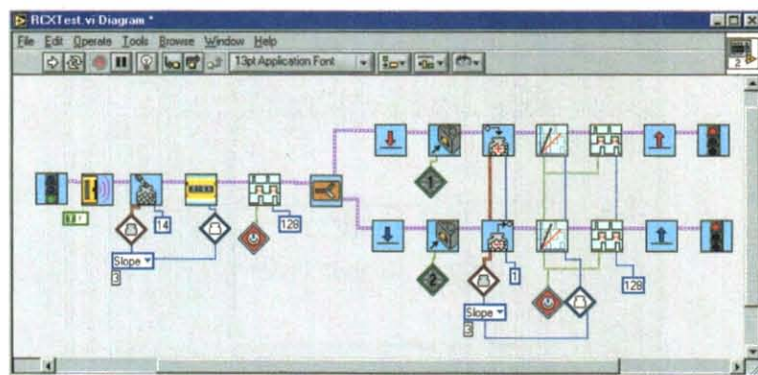


Figur 4. Det kompakta enkelsidiga kretskortet. Glöm inte trådbyglarna!

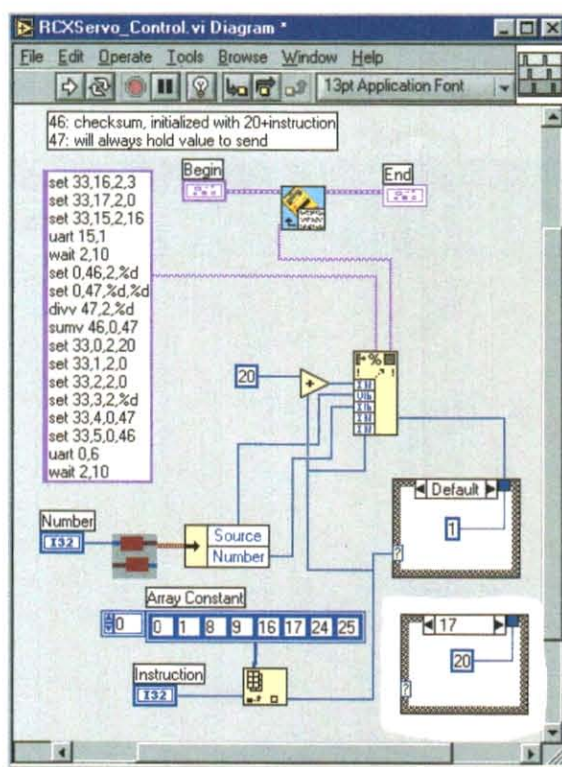
9-V batteriet ansluts till de terminalstift som är markerade K1. Strömförbrukningen beror i huvudsak på antalet servon och deras förbrukning. Om det finns utrymme är det bäst att använda ett batteri gjort av sex AA-celler. Ett 9 V PP3-batteri har betydligt kortare livslängd, upp till mellan fem och tio gånger kortare. IR-mottagaren IC5 måste inte lödas direkt på kortet. Den kan fjärrmonteras med en treledarkabel som dras från de punkter på kortet där IC5 skall sitta. Andra IR-mottagare med liknande egenskaper kan användas i stället för den TSOP1738 från Vishay-Telefunken som anges i komponentlistan. Några av de tillgängliga alternativen visas i kretsschemat (figur 4) tillsammans med deras benkonfiguration). Alla IC-kretsarna har tre ben, men på kretskortet finns det fem hål för IC5, arrangerade på så sätt att vilken som helst av de föreslagna IC-kretsarna kan lödas in via tre hål som ligger bredvid varandra. Det finns också ett alternativ till 14.3 MHz kristallen X2. Om du inte kan få tag på en sådan kristall kan du använda den mer lättåtkomliga 16-MHz kristallen i stället. Vanliga radiostyrda servon har inga problem att hantera denna förändring. De tre servona ansluts till kontakterna K2, K3 och K4. Även här måste du tänka på stiftkonfigurationen och olika servotillverkare använder olika kontakter i ändan på anslutningskabeln. De arrangemang man stöter på oftast visas i **figur 5**.

Operation

Servodrivarinterfacet kan styras med hjälp av ROBOLAB 2.5 med RCX firmwareversion 2.0 med LOGO tower (RS 232 eller USB-versionen) eller från själva RCX. Det finns olika program att hämta hem (se texttrutan för web-



Figur 6. Ett av de RCX-program som finns att bladda ner från www.alltomelektronik.com. Touchsensorer kan användas för att justera servots position.



Figur 7. Hjärtat av RCX-programmet: Drivningen av RCX UART-sändaren.

Webreferenser

- [1] www.inchlab.net/2servo_interface.htm
- [2] <http://mindstorms.lego.com/sdk2/default.asp>
- [3] Dave Baum, Michael Gasperi, Ralph Hempel, Luis Villa:
'Extreme Mindstorms, An Advanced Guide to LEGO Mindstorms', p. 313.

[4] <http://www.cceo.tufts.edu/robolab/batceeo/Resources/documentation/LEGOMindStormsSDK.zip>

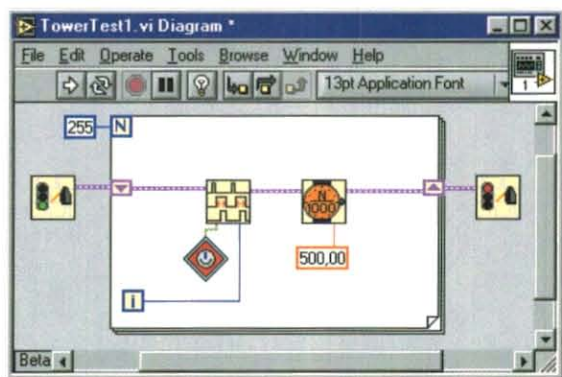
Gratisfiler

Kretskortslayout i PDF-format.
Filnummer: **020356-1.zip**

RCX-program för att driva servona; käll

och objektkod för de två PIC-kretsarna.
Filnummer **020356-1.1.zip**
www.alltomelektronik.com,
välj aktuell månad

Författarens kompletta dokumentation,
inklusive bilder, program, källkod och
objektkod och instruktioner:
http://www.convict.lu/IR_Servo_control.zip



Figur 8. Detta enkla program körs på PC:n och styr servona via LEGO tower.

adresser) och här har vi endast plats för en kort beskrivning. Figur 6 visar ett enkelt nedladdningsbart program med två parallelluppgifter. I detta exempel ökar eller minskar RCX vinkelpositionen hos det röda servot, med början i mittläge, i enlighet med den touchsensor som aktiveras. Färgerna rött, blått och gult

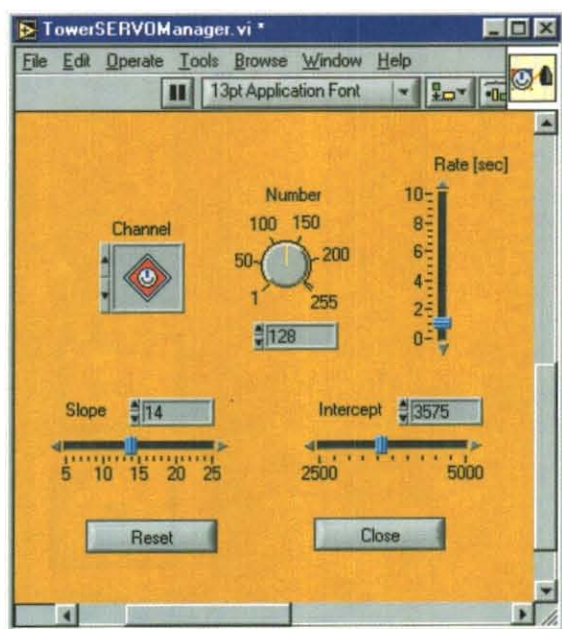
följer den vanliga färgkodningskonventionen för ROBOLAB. Den andra programikonen sätter RCX till långdistans IR-kommunikation och displayen visar det aktuella slopevärdet. Interceptvärdet kan också trimmas på liknande sätt. Att ändra slopen ökar eller minskar den totala servorörelsen medan ändringen av intercept bara på-

verkar nollpositionen.

Som vanligt i ROBOLAB/LabVIEW kan hela programsegment samlas ihop och representeras grafiskt av en enda ikon vilket gör det möjligt att ta en högnivåttitt på även de mest komplexa program. Figur 7 visar hjärtat av RCX-programmet, drivning av RCX-sändaren. Ytterligare information om hur du använder UART-en hittar du på LEGO Mindstorm SDK [4].

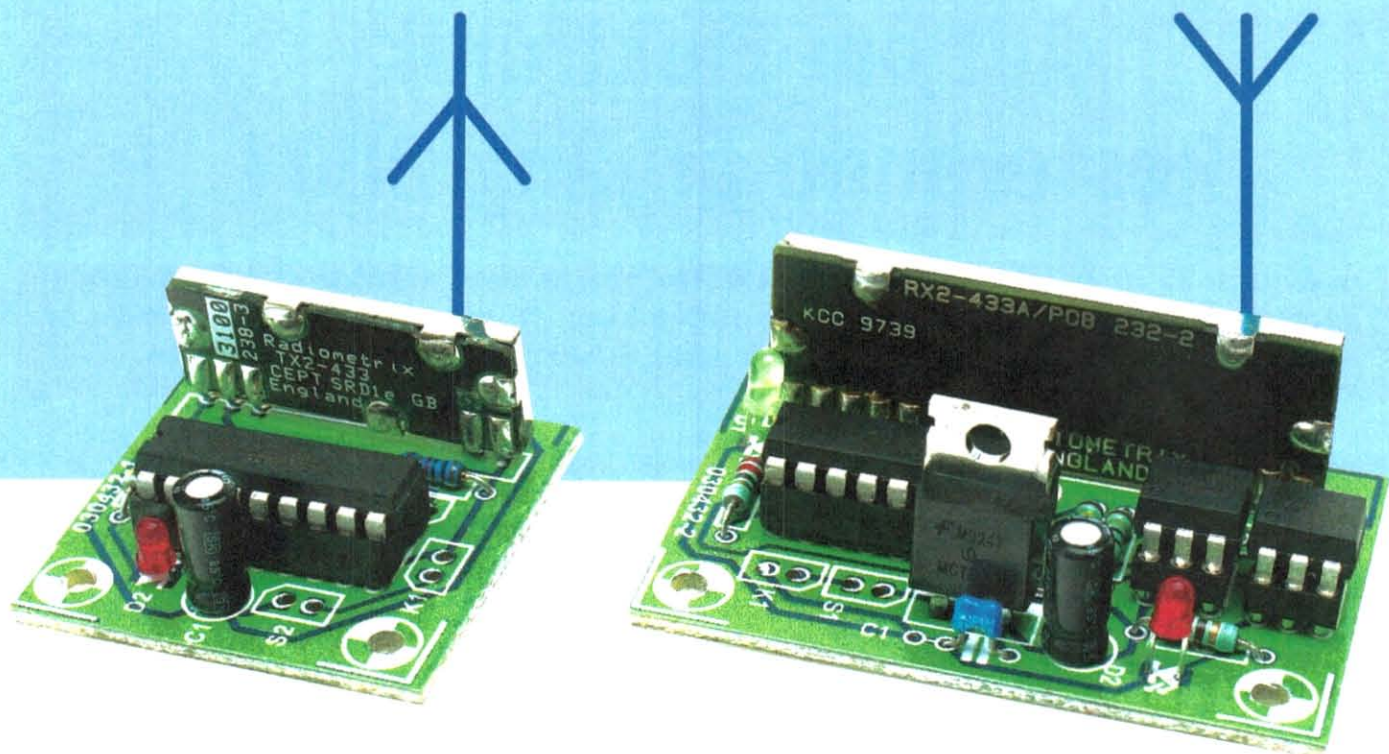
Det enkla programmet i figur 8 körs på en PC. Den röda servomotorn vrids långsamt över hela sitt arbetsområde. Notera användningen av LabVIEW FOR-loop med ett skiftregister. Data ut från huvudboxen till höger lagras i skiftregistret i slutet av varje iteration och recirkuleras. Detta gör det mycket enkelt att, till exempel, felsöka programmet. De två ikonerna utanför huvudboxen är ansvariga för uppgifter som initialisering och avslutning av kommunikationen med LEGO tower. Programmet tittar efter den toweranslutning som konfigurerats i ROBOLAB. Det normala ROBOLAB RCX direktmodet kan inte användas eftersom programmet då skulle vänta i evighet på en bekräftelse (acknowledgment) från RCX. I vårt fall sker kommunikationen endast i en riktning.

Slutligen visas figur 9 frontpanelen för programmet RCServo Manager, som är mycket enkelt att använda. Både slope och intercept kan trimmas och tower sänder bara när ett värde har ändrats. Om ett värde ändras kontinuerligt bestämmer värdet på RATE sändningsfrekvensen.



Figur 9. Den lättanvända frontpanelen för RCServo Manager.

(020356-1)



Rajkumar Sharmar

Trådlösa Canon EOS-kameror

Med 433-MHz SRD-moduler

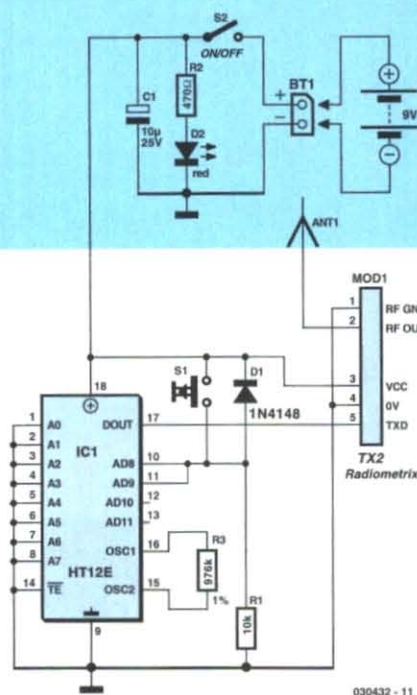
Självklart är fjärrstyrning med HF mycket önskvärt om du håller på med flygfotografering, naturfotografering, fotografering som medför fysiskt risktagande eller smygfotografering. Bered dig dock på en chock om du skall handla kommersiellt tillgängliga fjärrkontroller.

Vårt hembyggda alternativ är billigt och designat för populära Canonmodeller som EOS88, EOS66, EOS300D, EOS500N, EOS3 och egentligen vilken annan modell som helst som har ett 2,5-mm telejack för extern triggning (kolla anslutningsdetaljerna för sockeln 'remote control'). De flesta kameror använder dubbelklickprincipen, där det första halvklicket ställer in bländare och autofokus och det andra tar själva bilden.

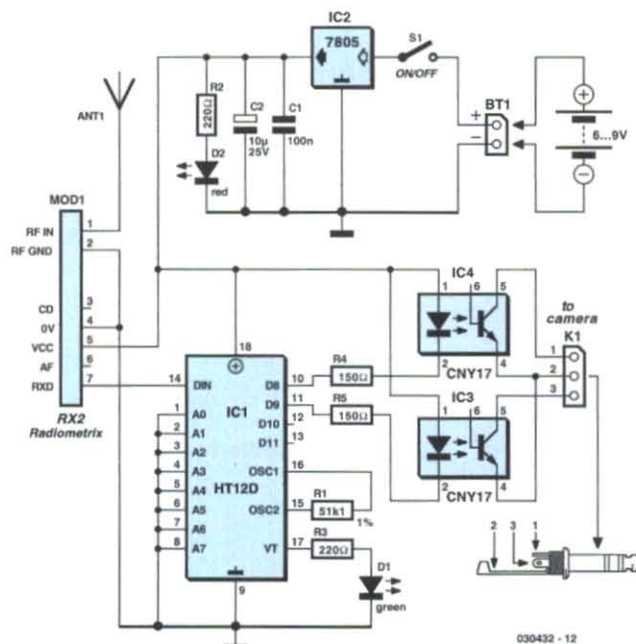
Hur det fungerar

Fjärrkontrollen baseras på färdiga och typgodkända SRD (Short Range Device) radiomoduler från Radiometrix tillsammans med kodar och avkodar-IC från Holtek. Radiometrixmodulerna och Holtek-IC har använts i flera projekt i *Allt om Elektronik* redan och behöver ingen närmare beskrivning. På annat ställe hittar du webadresser till databladerna.

Kretsschemat över **sändaren** i **figur 1** visar Radiometrix TX2 modul och Holtek HT12E kodar-IC i en klassisk konfiguration. Sändaren går 'ut i luften' när S2 sluts och amplitudmoduleras effektivt av den kontinuerliga dataström som levereras av HT12E. TX2 SRD-modulen är en energisnål design och är därför idealisk att använda i bärbara batterimatade trådlösa apparater. Liknande modeller finns tillgängliga för andra ISM-frekvenser (Industrial, Scientific, Medical) som 315 MHz (USA), 418 MHz (UK, håller på att fasas ut), 433,92 MHz (Europa) och 890 MHz. HT12E är en seriell kodare (encoder). Dess åtta adressgångar A0-A7 gör att man kan ställa in 'säkerhetskoder'. Här är alla A(n) pinnarna anslutna till jord. Ett tryck på tryckknappen S1 sänder 'orden' AD8 och AD9 över den kodskyddade kanalen. De kan också sändas i en tidskontrollerad sekvens om du modifierar kretsen såsom visas.



Figur 1. Kretsschemat över den fjärrstyrda sändaren.



Figur 2. Den tillhörande mottagaren är också en ren design.

KOMPONENTLISTA

Sändare

Motstånd:

R1 = 10k Ω
R2 = 470 Ω
R3 = 976k Ω 1%

Kondensatorer:

C1 = 10 μ F 25V radial

Halvledare:

D1 = 1N4148
D2 = LED, röd
IC1 = HT12E (Holtek)

Övrigt:

ANT1 = styv tråd, längd ca 15.5cm
BT1 = 9V batterianslutning

MOD1 = TX2 433MHz SRD radio-modul (Radiometrix). Ekvivalenter från LPRS (www.lprs.co.uk)

S1 = tryckknapp, 1 slutande kontakt (se också infälld ruta)
S2 = till/från-switch

Mottagare

Motstånd:

R1 = 51k Ω 1%
R2, R3 = 220 Ω
R4, R5 = 150 Ω

Kondensatorer:

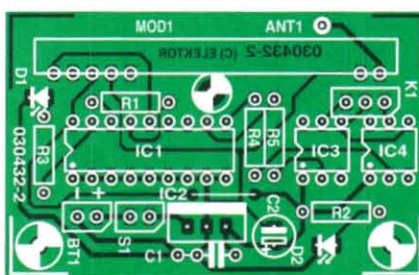
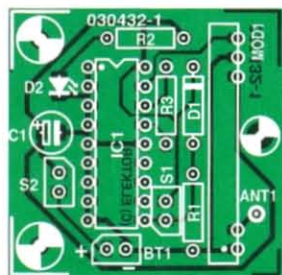
C1 = 100nF
C2 = 10 μ F 25V radial

Halvledare:

D1 = LED, grön
D2 = LED, röd
IC1 = HT12D (Holtek)
IC2 = 7805
IC3, IC4 = CNY17-2

Övrigt:

ANT1 = styv tråd, längd ca 15.5cm
BT1 = 9V batterianslutning
K1 = minijackplg (2.5mm) med 3-tråders kabel
MOD1 = RX2 433MHz SRD mottagar-modul (Radiometrix). Ekvivalenter från LPRS (www.lprs.co.uk)
S1 = till/från-switch
Kretskort från **The PCBShop**



Figur 3. Komponentplaceringen. De tillhörande kretskortslayouten finns på annat ställe i tidningen.

Om vi går över till figur 2 ser vi att mottagaren knappast är mer komplex än sändaren. Här avkodar HT12D (IC1) den dataström som kommer från Radiometrix RX2-modul. Om kommunikationen är felfri tänds LED D1 och utgångarna D8 och D9 på HT12D antar samma digitala nivå som dess TX-motsvarigheter AD8 och AD9 på HT12E. Via optokopplarna IC4 och IC5 och minijackpluggen K1 instrueras kameran sedan att utföra en bländar-

inställning och sedan ta bilden, precis som om du tryckte på den relevanta knappen på kameran.

Själva bygget

Sändaren och mottagaren byggs på miniatyrkort (figur 3) så att de kan monteras i kompakta plasthöljen. Då vi bara använder normalstora komponenter så är det inget problem med att bygga kretsen. För att få tillräcklig

Webadresser

HT12D:

www.holtek.com/pdf/consumer/2_12d.PDF

HT12E:

www.holtek.com/pdf/consumer/2_12e.PDF

TX2 & RX2:

www.radiometrix.co.uk/products/product1.htm

räckvidd måste naturligtvis antennen sticka ut från lådan och hållas så långt från metallobjekt (som ett stativ) som möjligt. Utomhus kommer räckvidden att vara ungefär 100 meter, inomhus betydligt kortare.

(030432-1)

Dubbelklick

Alternativt kan kretsen modifieras såsom visas här så att du får äkta dubbelklickoperation från din ka-mera (klick #1 för att utföra olika inställningar och klick #2 för att ta bilden). Även om switcharna S1a och S1b visas som hopkopplade så aktiveras de efter varandra i stället för samtidigt.

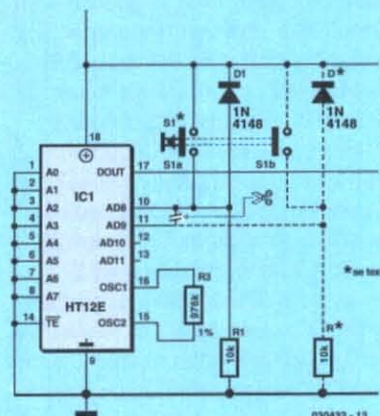
En förslag på omkopplare för

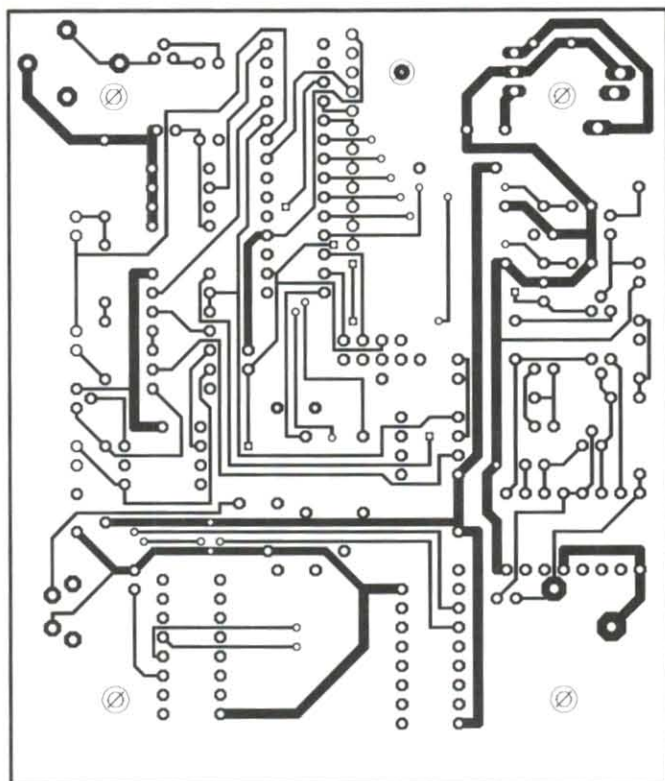
denna modifiering distribueras av

Singatron

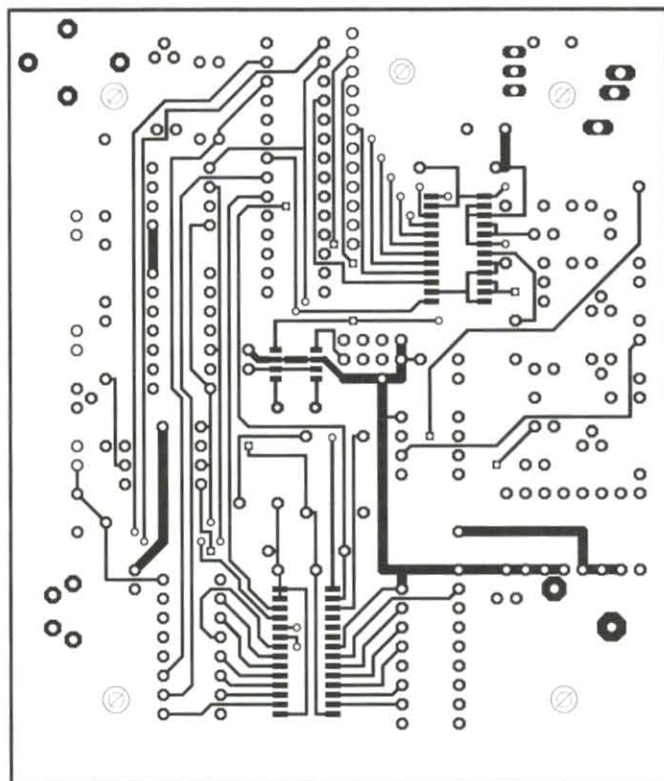
(www.singatron.com/switch/switch/ctl.pdf),

alternativt kan du titta på produkter från Alps (www3.alps.co.jp/indexpdf_switches-e.html).

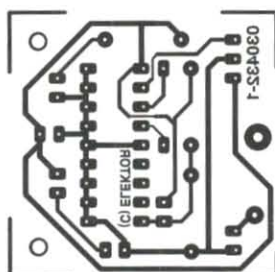




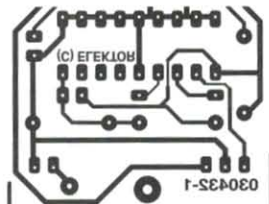
TV-reklamdödare 040051-1 (löd)



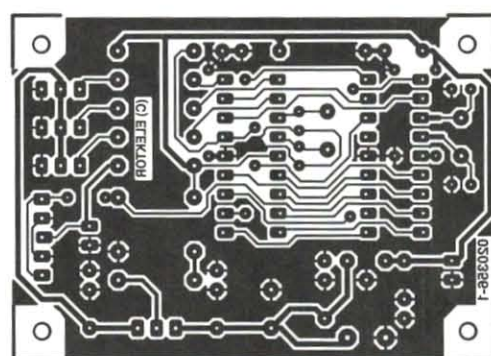
TV-reklamdödare 040051-1 (komponentsida)



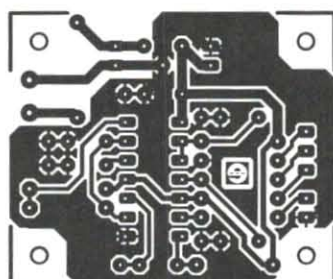
Trådlös Canon EOS
kamera (sändare)
030432-1



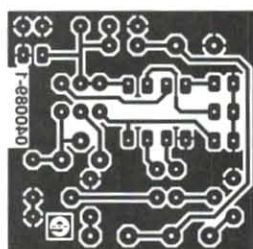
Trådlös Canon EOS kamera
(mottagare)
030432-2



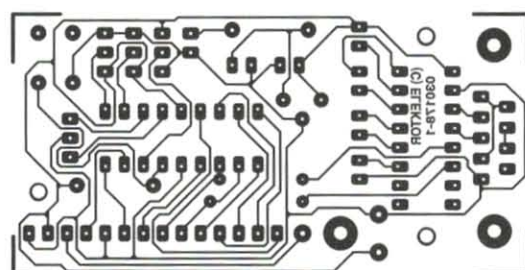
IR Servomotorinterface för RCX 020356-1



PWM modulatur 044040-1



Intelligent fladdrande ljus
040089-1



R/C-analysator 030178-1

Alla layouter visas spegelvända och i rätt storlek om
ej annat anges (100%)

Gregor Kleine

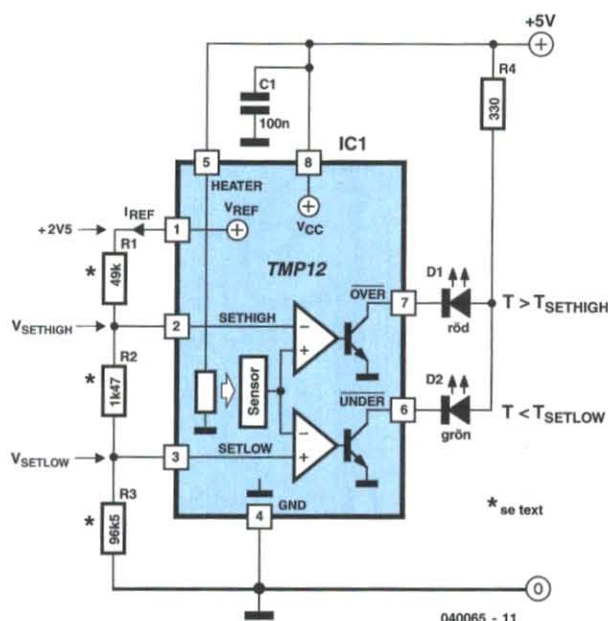
Fläktar övervakas normalt genom att mäta deras arbetsström. Om strömmen ligger inom ett visst område kan man anta att fläkten snurrar korrekt och ger ett flöde av kylande luft. Om den snurrar under ett nedre tröskelvärde eller över ett övre tröskelvärde så är någonting fel med fläkten. Den är antingen trasig eller så blockeras den av något föremål.

De kylande luftflöde som genereras av en fläkt kan övervakas direkt med hjälp av Analog Devices TMP12 sensor-IC (www.analog.com). Denna IC innehåller en temperatursensor och ett värmemotstånd såväl som två komparatorer och en referensspänningskälla. Figur 1 visar det kompletta kretsschemat för en luftflödesmonitor.

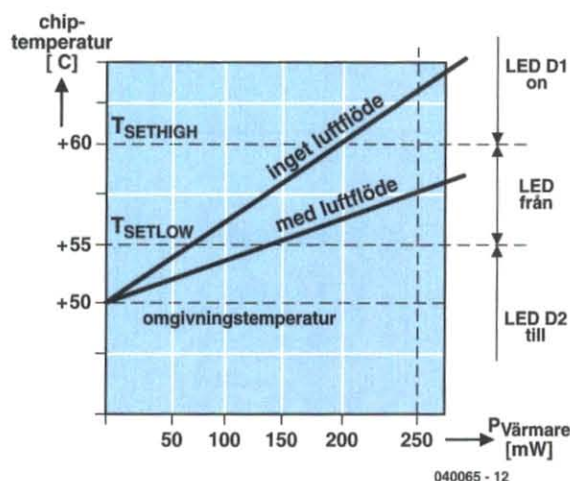
Den spänningsdelare som bildas av R1, R2 och R3 definierar temperaturtrösklarna och hysteresen för switchningspunkterna (via strömmen IREF som flyter genom motståndskedjan). Det interna värmemotståndet kan matas direkt från matningsspänningen via ben 5 (Heater), men ett externt motstånd (R5) kan också anslutas i serie mellan matningsspänningen och ben 5 för att minska de interna värmeförlusterna i IC-kretsen. Kretsens utgång ges här av två LED som drivs av öppenkollektorutgångarna UNDER (ben 6) och OVER (ben 7).

Arbetsprincipen hos TMP12 är att den värms av det inbyggda värmemotståndet och kyls av luftflödet. Om det inte finns något luftflöde eller om detta är otillräckligt på grund av en felaktig fläkt eller hinder i luftintaget, ökar temperaturen tills den mängd värme som avges av IC:n (via kretskortet eller på annat sätt) balanserar den mängd värme som genereras inuti IC:n. Figur 2 visar detta i form av två kurvor. Värmeavledningen hos den inbyggda 100-W motståndet plottas på X-axeln. Detta kan kan uppgå till så mycket som 250 mW om ben 5 är anslutet direkt till +5 V. Om värmemotståndet inte avger någon effekt så är sensorn ungefär vid omgivningstemperaturen, som här antas vara +50 °C. Om den effekt som avges av värmemotståndet ökar kan den nivå till vilken temperaturen hos IC:n stiger läsas från de två kurvorna, vilka visar situationen med och utan ett kylande luftflöde. Som man

1

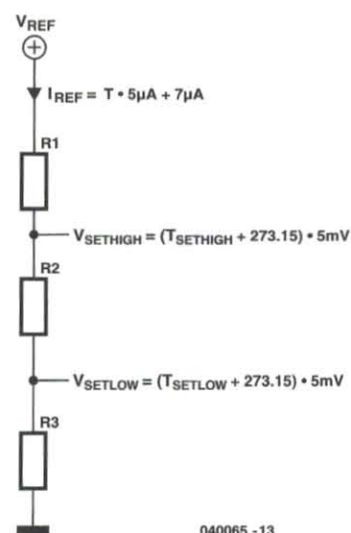


2



kan se är temperaturtrösklarna TSETHIGH och TSETLOW dimensionerade så att med den mängd effekt som omvandlas till värme av motståndet (i detta fall 250 mW) ligger temperaturen för kurvan med det kylande luftflödet mellan de två temperaturtrösklarna. Här är tröskeltemperaturerna +55 °C och +60 °C. Spänningsdelaren R1/R2/R3 bestämmer inte bara de absoluta positionerna för temperaturtrösklarna utan också hysteresen hos switchningspunkterna. Hysteresen bestäms av den ström IREF som flyter genom motståndskedjan. De associerade formlerna visas i figur 3. Här är DT hysteresen, som i detta fall är satt till 2 °C och som ger ett värde på 17 μA för IREF. Nodspänningarna för spän-

3



ningsdelaren kan nu bestämmas från tröskeltemperaturerna, vilka i detta fall ger $V_{SET\ HIGH} = 1.666\text{ V}$ för en övre tröskel på $+60^\circ\text{C}$ och $V_{SET\ LOW} = 1.641\text{ V}$ för en undre tröskel på $+55^\circ\text{C}$. Då A_s $V_{REF} = 2.5\text{ V}$ kan nu värdena för R_1 , R_2 och R_3 lätt beräknas från ström och spänningsfallen över motstånd. De värden som beräknats på detta sätt visas i krets-schemat, utan att hänsyn tagits till om

dessa värden finns i verkligheten. Då det tröskelvärden som används här ligger ganska nära varandra måste de verkliga motståndsvärdena ligga mycket nära de beräknade värdena. Detta kan man uppnå genom att serie/parallellkoppla standardvärden eller med hjälp av trimpottar. TMP12 kan användas för att generera digitala övervakningssignaler för processor eller switch på en extra fläkt (via ett

drivsteg kopplat till utgångarna). En annan möjlig applikation är att styra en ugn som kopplas från av TMP12 när den inställda temperaturen uppnåtts. En sådan ugn kan användas för att styra en kristalloscillator vid en förhöjd temperatur för att göra den okänslig för temperaturvariationer (en kristallugn). Enligt databladet kan IC:n användas vid temperaturer mellan -40°C och $+125^\circ\text{C}$.

Nollförstärkning för icke-inverterande opamp

Flemming Jensen

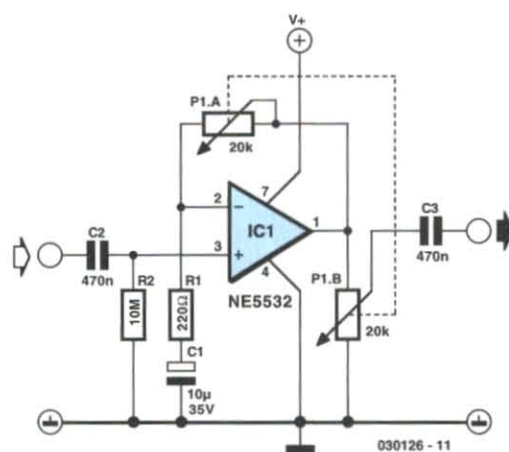
Elektroniska läroböcker säger att icke-inverterande opampar (operationsförstärkare) normalt inte kan ställas ner till 0 dB förstärkning. Om man vill ha en nollutgång så använder man normalt en inverterande förstärkare och en buffertförstärkare framför denna och där bufferten fungerar som en step-up enhet för impedans.

Den krets som visas här är ett trick för att få en icke-inverterande förstärkare att gå hela vägen ner till nollutgång. Hemligheten är en linjär stereopotentiometer

som kopplas på så sätt, att när axeln vrids medurs ökar resistensen i P1a (förstärkningen ökar) medan löparen hos P1b rör sig mot opampens utgång (signalen ökar).

När axeln vrids moturs faller resistensen hos P1a, vilket sänker förstärkningen, medan P1b också ger en lägre signal till lasten. På detta sätt kan man få utgången att gå ner till noll.

(030126-1)



Enkelt mörker-aktiverat larm

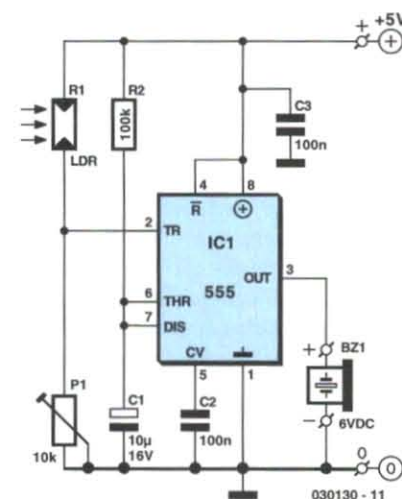
Myo Min

De flesta mörkeraktiverade larm använder opampar och några logik-IC. Här är en billigare lösning som baseras på den eviga 555-an, denna gång kopplad som en monostabil multivippa. Komponenterna R_2 och C_1 representerar ett 1-sekunds filter. När LDR-en (ljusberoende motstånd) befinner sig i mörker är dess resistens hög, vilket drar ben 2 hos 555-an till jord. Detta triggar monovippan och den aktiva 6-volts summern Pz1 kommer att ljuda. Trimpotentiometer P1 justeras beroende på den omgivande ljusnivån.

Kretsen kan monteras på en vägg hem-

ma. Om vi antar att P1 har ställts in på den omgivande ljusnivån så kommer en skugga som kastas av någon som kommer in i rummet eller hallen att trigga larmet.

(030130-1)



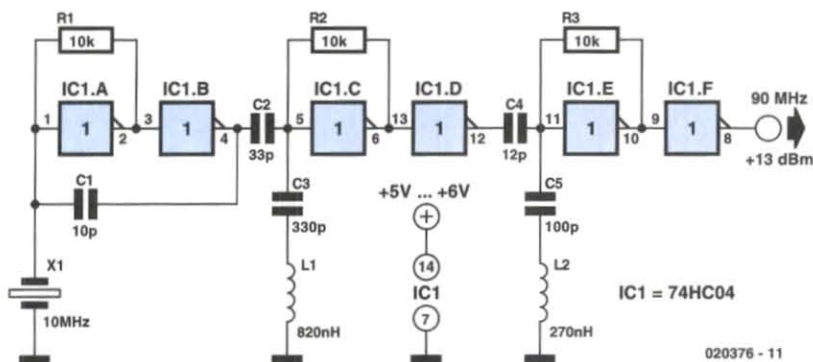
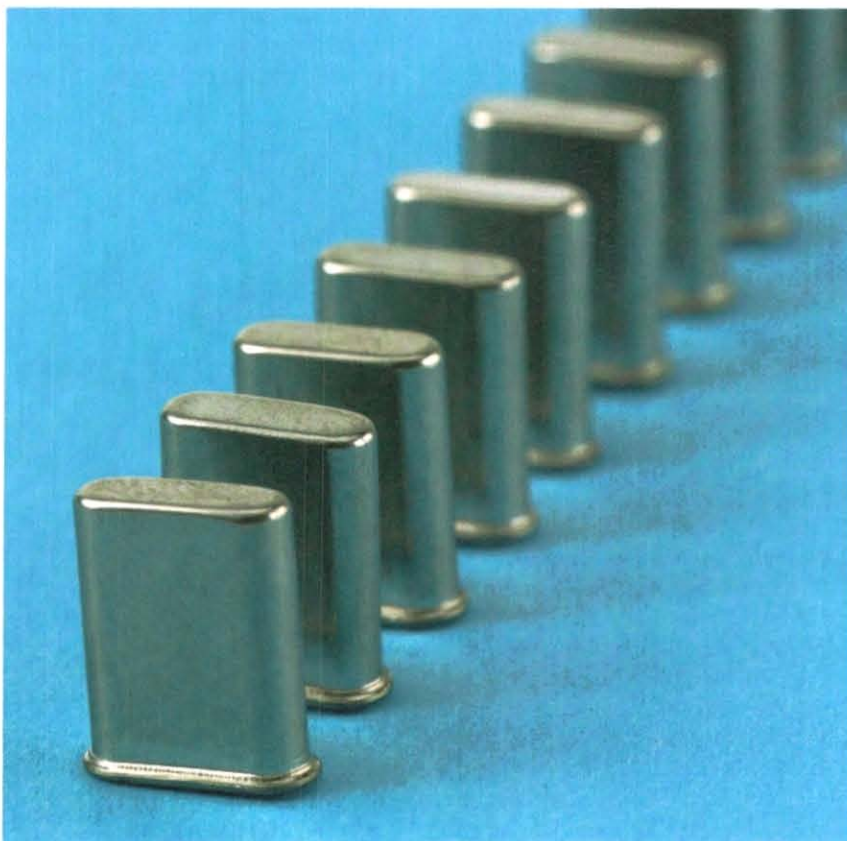
Gert Baars

Kristaller arbetar normalt vid grundfrekvensen upp till ca 15 MHz. Om man vill ha högre frekvenser placeras en frekvensmultiplicerare efter kristalloscillatorn. Den resulterande utgångsfrekvensen är då en hel multipel av kristallfrekvensen. Andra frekvensmultiplicerare använder ofta transistorer, som producerar övertoner på grund av deras olinjäritet. Dessa filteras sedan bort från signalen. Ett sätt att göra detta är att placera in ett L/C-filter i kollektorgrenen. Detta filter kan sedan trimmas in på tre gånger ingångsfrekvensen. En nackdel med en sådan krets är att den blir ganska stor. Denna krets innehåller bara en enda IC och ett antal passiva komponenter och har en komplett oscillator och två frekvenstripplare. Utgången är därför en signal med en frekvens som är nio gånger så hög som den hos kristallen.

Två grindar från IC1, som innehåller sex höghastighets CMOS-inverterare, används som en oscillator tillsammans med X1. Detta arbetar vid kristallens grundfrekvens och har en fyrkantvåg som utgång. En fyrkantvåg kan betraktas som summan av en grundsinusvåg samt ett oändligt antal udda multipler av den vågen. Det andra steget har avstämts till den första udda multiplern (3 x).

Nu vet vi att några av våra läsare har noterat att det filter som används här är ett bandrejekterande (serie-LC) filter. Vad som är ännu värre, när du beräknar reaktionsfrekvensen ser du att den är lika med kristallens grundfrekvens! Grundfrekvensen är alltså dämpad, och detta är bra. Men hur 'boostas' då den tredje övertonen? Detta görs med den mindre kondensatorn på 33 pF i kombination med spolen. Tillsammans bildar dessa det önskade bandpassfiltret. (Detsamma gäller 12 pF kondensatorn i nästa steg). Tack vare noggrant val av komponenter kan därför detta filter dämpa grundfrekvensen och förstärka den tredje övertonen. Intelligent, inte sant?

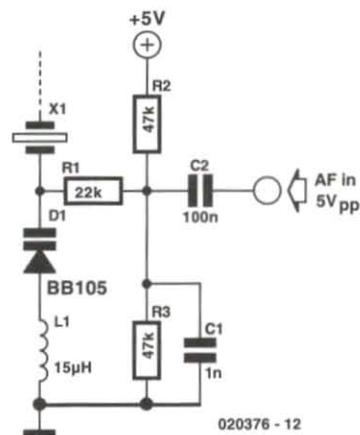
Utgången i detta exempel är en signal på 30 MHz. Den inverterare som följer efter detta steg förstärker denna signal kraftigt och förvandlar den till den fyrkantvåg. Samma trick används igen för att skapa den slutliga utgångssignalen på 3 gånger 30 MHz = 90 MHz. Med 5 V levererar denna krets ca 20 milliwatt in i 50 Ω. Detta motsvarar +13 dB och är teoretiskt till-



räckligt för att driva en diodringbaserad blandare direkt.

Kretsen kan användas för vilken utfrekvens som helst upp till 100 MHz genom att ändra komponentvärdena. När, till exempel, en 8 MHz kristall används för att få en utgångsfrekvens på 72 MHz ($9 \times 8 = 72$) skall de frekvensbestämmande spolarna och kondensatorerna justeras med en faktor 10/8. Du skall sedan runda av värdena till närmaste värde från E12-serien.

En annan applikation är i en FM-sändare. Om du ansluter en varicap i serie med kristallen kan du göra en FM-modulator. En extra bonus här är att den re-



lativt lilla moduleringsnivån också ökas med en faktor 9. Kristaller med frekvenser nära 10 MHz är billiga och lätta att få tag på så du kan alltid hitta en passande frekvens inom FM-bandet. En kristall på

10.245 MHz, t.ex. ger en frekvens på 92.205 MHz och 10.700 ger en frekvens på 96.300 MHz. Kretsen arbetar på gränsen för HC-specifikationerna. Om detta blir ett problem

kan du höja matningsspänningen något till strax över 6 V.

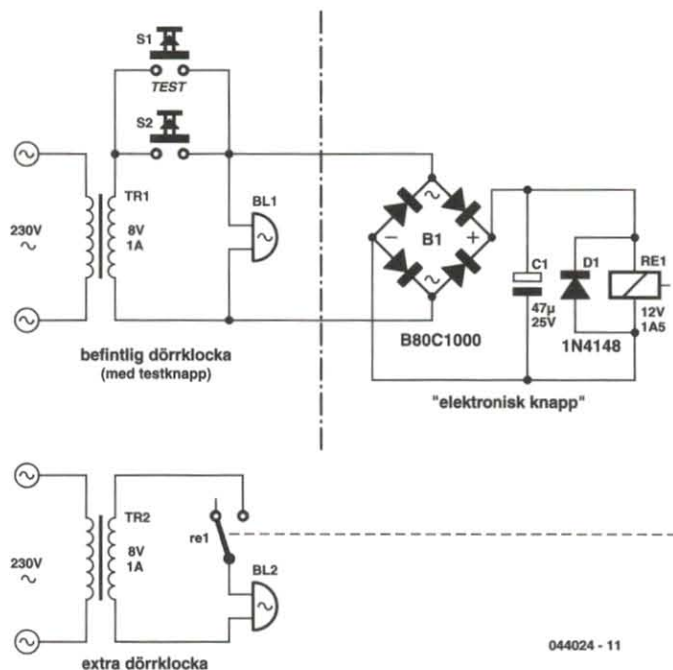
(020376-1)

Dörrklockskaskad

René Bosch

Ibland måste du göra det på det svåra sättet även om det lätta sättet är ett alternativ. Detta är fallet här. Avsikten är att lägga en andra dörrklocka parallellt med en befintlig dörrklocka. I princip kräver detta inte någon elektronik. Du kan helt enkelt koppla den andra dörrklockan till den första. Men om den befintliga transformern inte klarar den extra belastningen är detta ingen bra idé! Ett alternativ är att köpa en ny och större transformator. Men större betyder också dyrare! Att byta ut transformern kan också vara bökigt, speciellt om den är inbyggd i säkringsskåpet.

Så vi följer en annan väg. Denna krets ansluts parallellt med den existerande dörrklockan. Detta är möjligt eftersom strömförbrukningen är mycket liten jämfört med belastningen på klockan. Likriktarbryggan likriktar klockspänningen när knappen trycks in. Detta sluter då reläkontakterna. Dessa kontakter är den



044024 - 11

'elektroniska' knappen för den andra dörrklockan, vilken strömförsörjs av sin

egen billiga transformator.

(044024-1)

Switchfri NiCd/ NiMH-laddare

Myo Min

Denna krets kan användas för att ersätta det enda strömbegränsande motstånd som man ofta hittar i billiga batteriladdare. Det alternativ som visas här kommer att löna sig eftersom du inte längre behöver kasta dina NiCd-batterier efter tre månader på grund av misshandel i originalladdaren.

Kretsschemat visar en LM317 i konstantströmkonfiguration, men utan det

vanliga fasta eller variabla motståndet vid ADJ-benet för bestämning av utgångsströmmen. Det finns inte heller någon switch med en rad olika motstånd för att välja laddningsströmmar för tre celler eller den batterityp vi vill ladda, AAA, AA och PP3 (6F22).

När, t.ex. en tom AAA-cell ansluts får den spänning som utvecklas över R1 T1 att förspännas via spänningsdropparen D1. Detta gör att ungefär 50 µA flyter från LM317 ADJ-ben in i cellen (batteri-

et), vilket aktiverar kretsen in i konstantströmmod. D4 har lagts till för att förhindra att batteriet laddas ur när laddaren stängs av eller inte har någon matningsspänning.

Laddningsströmmen I bestäms av $R1/R2/R3$ som i

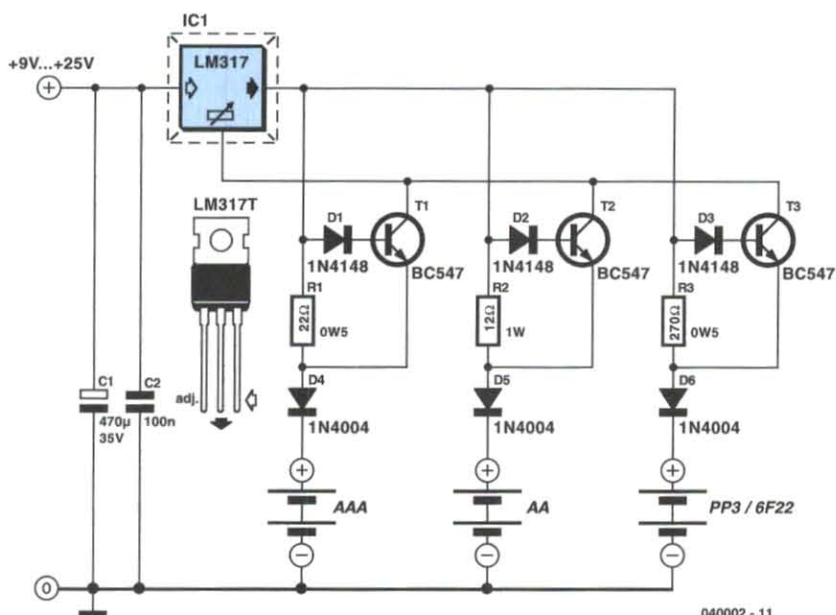
$$R(n) = (1.25 + V_{sat}) / I$$

där V_{sat} är 0.1 V.

Strömmen skall vara en tiondel av den

nominella batterikapaciteten, t.ex. 170 mA för en 1700-mA NiCd AA-cell. Det skall noteras att laddningsbara PP3-batterier normalt innehåller sju NiCd-celler och deras nominella spänning är 8,4 V och inte 9 V som man ofta tror. Om det är relativt höga strömmar inblandade så blir värmeförlusterna i R1/R2/R3 en faktor. Som en tumregel så skall den ingångsspänning som laddaren behöver, vara tre gånger så hög som cell eller batterispänningen. Detta är nödvändigt för att täcka LM317-n's dropout-spänning och spänningen över R(n). Två sista anmärkningar: LM317 skall förses med ett litet kylelement. Med tanke på den elektriska säkerheten är det bättre att använda en vanlig nätadapter med DC-utgång än en dedicerad nättransformator/likriktarkombination.

(040002-1)



040002 - 11

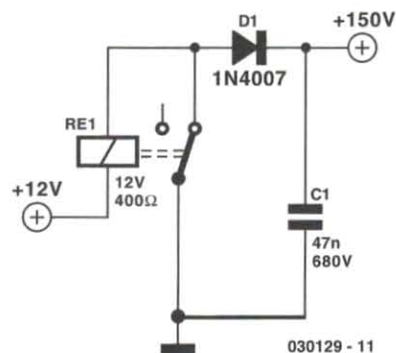
007

Myo Min

Switchade nätaggregat (Switched Mode Power Supply Unit, SMPSU) är populära men svåra att bygga själv och problematiska när det gäller att förstå designprincipen. Att bygga sin egen SMPSU kräver typiskt mycket erfarenhet, svårfunna komponenter och gott om tid. Den krets som visas här är för undervisning bara och utvecklad för att demonstrera principen för switchade stepupkretsar. Den är inte avsedd att byggas in i en 'riktig' design. Relät Re1 har en normalt sluten (NC)

växlande kontakt och är kopplat att fungera som en vibrator. När spänning läggs till kretsen aktiveras relät och dess kontakter. Detta verkar bryta kretsen. Den energi som emellertid lagras i reläspolen kommer att producera en inducerad spänning som matas till D1 och C1 för likriktning och glättning. Utgångsspänningen ligger därför runt 150 V och är starkt beroende av den typ av relä som används. Ju snabbare relä desto högre utgångsström i allmänhet. Kretsen kommer att svänga med en låg frekvens (100-200 Hz) och ett surrande ljud hörs från relät.

(030129-1)



030129 - 11

008

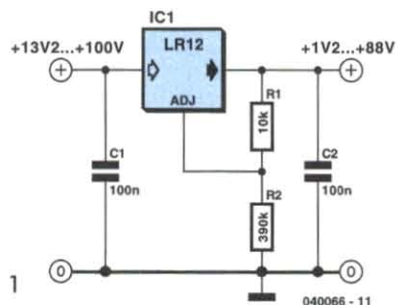
Gregor Kleine

Standard 3-bens spänningsregulatorer (eller stabbar) som LM317 kan hantera en inspänning på upp till 30 V och några

100 V regulatorer

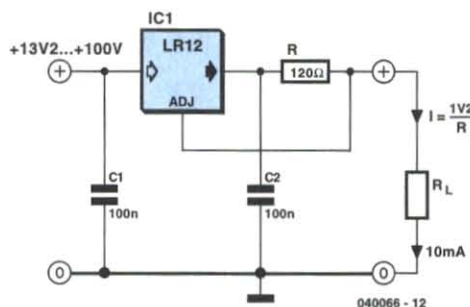
högspänningstyper kan hantera 60 V, men om detta inte är tillräckligt för din applikation producerar Supertex (www.supertex.com) komponenter som klarar betydligt högre ingångsspänning. Regu-

lators LR8 har en maximal inspänning på 450 V och kan lämna en utgångsström på 250 mA. LR12 har en högre utgångsström på 50 mA, men med en maximal inspänning på 100 V och där utspänning



gen kan justeras upp till 88 V. Utspänning definieras av en spänningsdelarkedja som är ansluten mellan utgången och ingångsspinnen ADJ (adjust, justera). Regulatorn ändrar helt enkelt sin utgångsspänning ända tills den delade spänningen vid ADJ-ingången är lika med 1,2 V. Utgångsspänningen kan mer precist uttryckas som en funktion av R1 och R2 i formeln:

2



$V_{OUT} = 1.2 V [1 + (R2/R1)]$
 $R2 = R1 \times [(V_{OUT}/1.2 V) - 1]$
 Strömmen genom R1 och R2 måste vara större än 100 μA .
 På samma sätt som konventionella spänningsstabbar kan LR12 också konfigureras som en konstantströmkälla. Återigen justerar regulatorn sin utgångsspänning tills den mäter 1,2 V vid ADJ-ingången. För en konstant ström på 20

mA är värdet på seriemotståndet lika med den resistens som producerar ett spänningsfall på 1,2 V när 10 mA passerar genom det. Som vi sagt tidigare är den maximala utströmmen begränsad till 50 mA. En kondensator på 100 nF är nödvändig vid utgången så att regulatorn arbetar stabilt.
 LR12 finns i SO-8, TO-92 och TO-252/D-PAK kapslar.
 (040066-1)

Stegmotor-generator

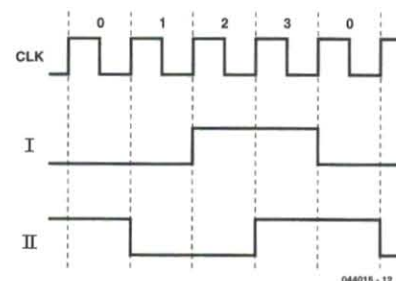
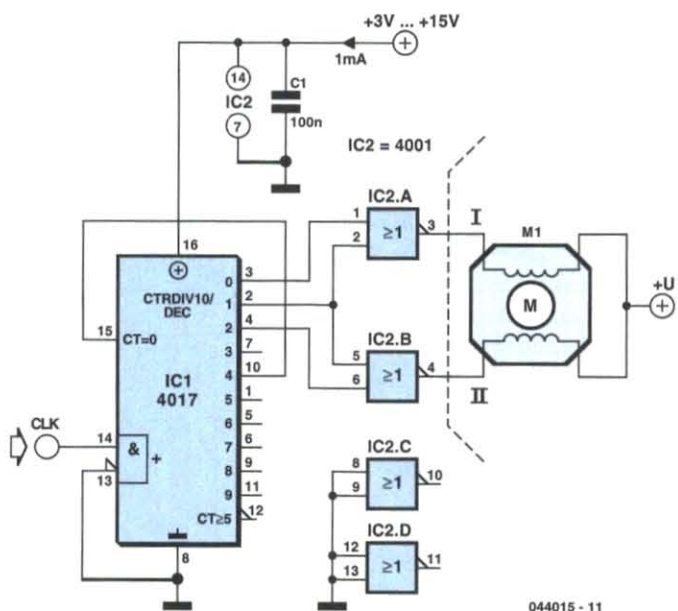
Stegmotorer är ett subjekt som ständigt återkommer. Denna lilla krets ändrar en klocksignal (från en fyrkantvågsgenerator) till signaler med en 90-graders fasskillnad, vilket behövs för att driva stegmotorlindningarna. Priset vi betalar för denna enkelhet är att frekvensen minskas med en faktor fyra. Detta är egentligen inte något problem eftersom vi bara behöver öka ingångsfrekvensen för att kompensera detta.

Tidsdiagrammet visar tydligt att räknarutgångarna från 4017 kombineras med hjälp av inverterande OR-grindar för att producera två fyrkantvågor med fasförskjutning. Detta skapar den korrekta sekvensen för att mata lindningarna, den första lindningen är negativ och den andra positiv; båda lindningarna är negativa; den första lindningen är positiv och den andra negativ och, slutligen, båda lindningarna är positiva.

Internt har 4017 en dela-med-10 räknare följt av en avkodare. Utgång '0' är aktiv (logiskt '1') så länge som den interna räknaren är vid 0. Vid nästa positiva flank på klocksignalen ökas räknaren till 1 och utgång '1' blir aktiv. Detta fortsätter tills utgång '4' blir logiskt 1. Denna signal ansluts till resetingången, som omedelbart nollställer räknaren. Om du tittar på denna utgång med ett oscilloskop måste du

ställa in detta noga då pulsen är mycket kort.
 Utgången från en OR-grind kan bara leverera några mA, vilket är alldeles för lite för att kunna driva en stegmotor direkt. En lämplig drivkrets visades i nummer 5-6/2004 av Allt om Elektronik.

(044015-1)



Andre Frank

När man vill simulera en öppen eld i ett julspel, en skogsbrand i modelljärnvägslandskap, en öppen brasa i ett dockskåp eller helt enkelt ett artificiellt stearinljus är varken ett stadigt ljus eller de kommersiellt tillgängliga fladdrande ljusen särskilt realistiska. Den krets vi beskriver här simulerar ett fladdrande ljus betydligt bättre.

För maximal flexibilitet, och för att minska komponentantalet till ett minimum, har vi valt en mikrokontroller ur Atmel ATtinyserien för att generera det fladdrande mönstret. Två miniatyrlampor, var och en driven av en transistor, styrs med en PWM-signal för att producera åtta olika ljusnivåer. Potentiometer P1 i RC-filtret justerar klockan till mikrokontrollerna och således hastigheten på fladdrandet.

Att generera ljusnivåerna i mjukvara är i praktiken enkelt, men den underliggande teorin är långt ifrån enkel, därför termen 'intelligent' i rubriken. Med hjälp av en digital pseudoslumpgenerator (ett 8-bitars skiftregister med återkoppling arrangerad i enlighet med en primitiv polynominal) kan en sekvens med en period på 255 produceras. För att inte fladdrandet skall bli alltför våldsamt jämnas sekvensen ut med ett digitalt FIR lågpasfilter som tar genomsnittet av de två senaste samplade värdena. Om man så vill kan en bygel monteras som komprimerar det dynamiska området på utgången genom att lägga in en fast basljusstyrka. Resultatet blir ett oregelbundet fladdrande som starkt påminner om en brasa. Ett annat alternativ läser ljusstyrkevärdena från en uppslagstabell i stället för att använda sekvensgeneratören. Detta alternativ ger självklart den största flexibiliteten. Med en bygel kan man välja mellan två olika tabeller.

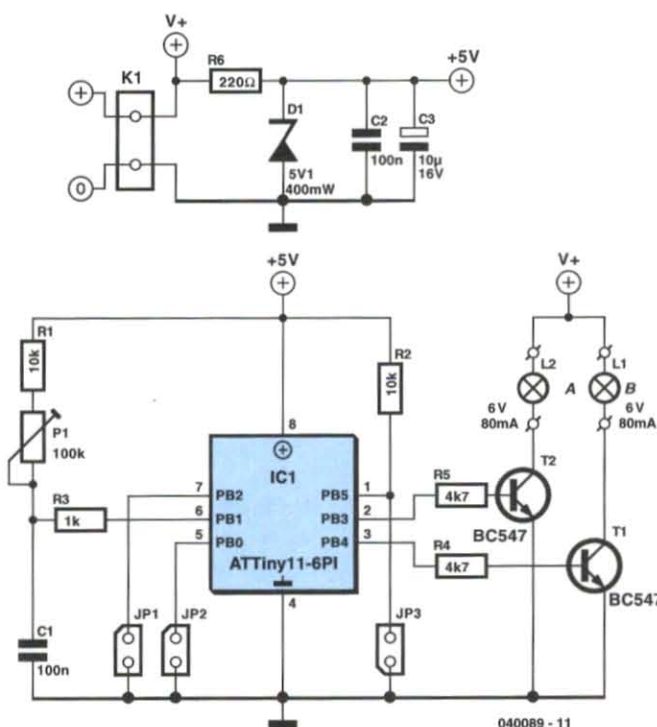
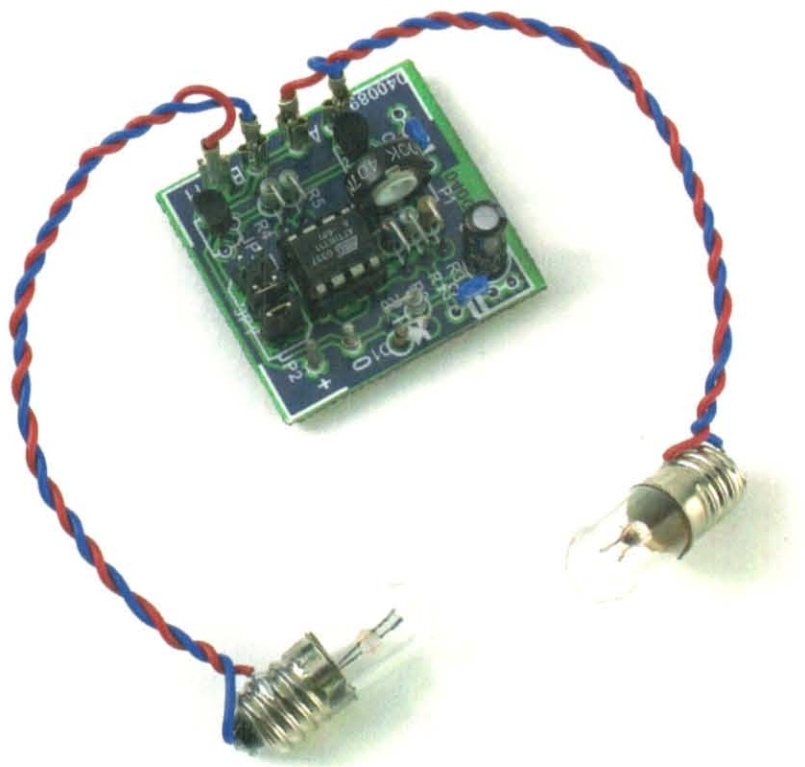
Uppslagstabellerna kan användas för att producera andra dekorativa ljuseffekter, som ljusövergångar eller kontinuerlig blandning av två olikfärgade lampor. De kan också användas för att imitera roterande blinkljus på en modell. Om designen utökas till tre kanaler är det möjligt att ansluta tre miniatyrlampor i rött, grönt och blått (eller en RGB LED) för att skapa godtyckliga ljusmönster.

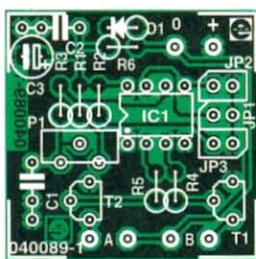
Kretskortet är inte mycket större än ett frimärke och är lätt att montera i små modeller eller landskap. Kortet är enkel-

sidigt och har normala komponenter. Komponentkostnaden är bara några tior, kretskortet oräknat. Kretsen skall matas från en stabiliserad +5-V källa. Om du bara har en ostabiliserad spänning att tillgå skall denna anslutas till V+. Ström-

förbrukningen beror naturligtvis på vilka lampor som används.

(040089-1)





KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1, R4, R5 = 4k Ω
R2 = 10k Ω
R3 = 1k Ω
R6 = 220 Ω

Kondensatorer:

C1, C2 = 100nF
C3 = 10 μ F 16V

Halvledare:

D1 = 5.1V zenerdiod, 400 mW
T1, T2 = BC547
IC1 = ATtiny11-6PI (programmerad)

Övrigt:

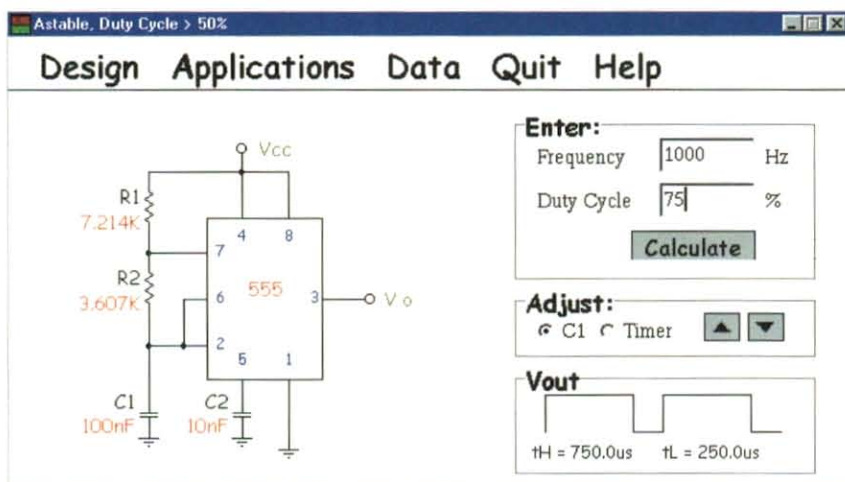
L1, L2 = 6V / 80mA miniatyrlampa
Kretskort 040089-11, från
The PCBShop
Projektmjukvara: fil 040089-11, gratis
nedladdning

Den eviga 555-an

Karel Walraven

Du kanske inte visste detta, men timer-IC 555 har funnits i mer än 30 år. Chipet tillverkades från början av Signetics. Under de första tre månaderna efter introduktionen (1972) såldes mer än halv miljon av dem. Dessutom har den förblivit lika populär. Sen den tiden är 555-an den mest sålda IC-kretsen varje år! Numera är det dock mer vettigt att använda CMOS-versionen eftersom denna drar mindre ström.

I stort sett allt som handlar om 555-an kan hittas på adressen www.schematica.com/555_Timer_design/555.htm. Ett program kan hämtas från denna sida som enkelt beräknar värdena för RC-komponenterna. Programmet är lämpligt både för astabila och bistabila arbetssätt. 'Adjust'



knappen används för att växla mellan 555-an och den dubbla versionen (556). När ett annat värde väljs för C1 ändras

motståndsvärdet automatiskt.

(044020-1)

Reset-IC med valbara spänningar

Gregor Kleine

Moderna digitala system arbetar med en matningsspänning på +3,3 V och ibland behöver de också en extra, lägre matningsspänning, som 1,8 V, 1,5 V eller till och med 1,2 V. För att generera en resetsignal från dessa spänningar var det tidigare nödvändigt att använda en separat reset-IC för varje spänning och varje IC måste dimensioneras individuellt för den övervakade spänningen.

Kretsen LTC2904/5 från Linear Technology (www.linear.com/pdf/29045f.pdf) kan programmeras för två spänningar. Spänningen väljs med S1, S2 och TOL-ingångarna i enlighet med om de är kopplade till V1, anslutna till jord eller lämnade öppna. IC:n kan konfigureras för de spänningar som visas i tabellen. Toleransen hos de två spänningarna kan ställas in med TOL-benet. Den effekt detta har på den interna resettörsken är att ju större toleranse desto lägre ställs

den interna tröskeln in. RST-utgången (ben 3) är en open-drain utgång. Den går Låg när minst en av de två spänningarna faller under den programmerade tröskelnivån. Det finns en fördröjning innan resetsignalen avaktiveras efter det att spänningarna stiger ovanför tröskelnivån. Med LTC2904 har denna fördröjning ett fast värde på 200 ms, medan med LTC2905 den beror på värdet på den kondensator som är kopplad till TMR-benet:

S1	S2	V1	V2
V1	V1	5.0 V	3.3 V
öppen	jord	3.3 V	2.5 V
V1	öppen	3.3 V	1.8 V
öppen	V1	3.3 V	1.5 V
öppen	öppen	3.3 V	1.2 V
jord	jord	2.5 V	1.8 V
jord	öppen	2.5 V	1.5 V
jord	V1	2.5 V	1.2 V
V1	jord	2.5 V	1.0 V

TOL	Tolerans
V1	5 %
öppen	7.5 %
jord	10 %

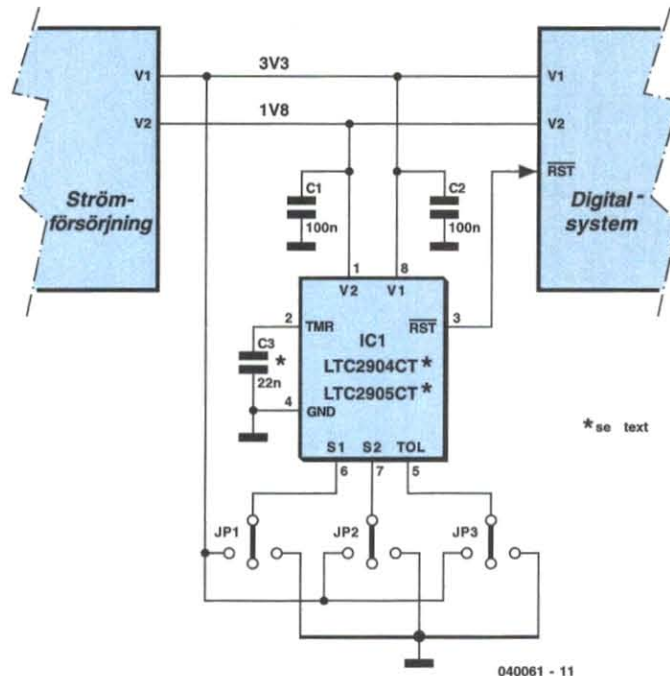
fördröjning = 9 ms/nF

Detta uttryck är giltigt för fördröjningstider mellan 1 ms och 10 s.

I stället för TMR-anslutningen (ben 2) har LTC2904 en open-drain RST-utgång som är komplementär till RST_V-utgången, vilket betyder att den är aktivt Hög.

gen, vilket betyder att den är aktivt Hög.

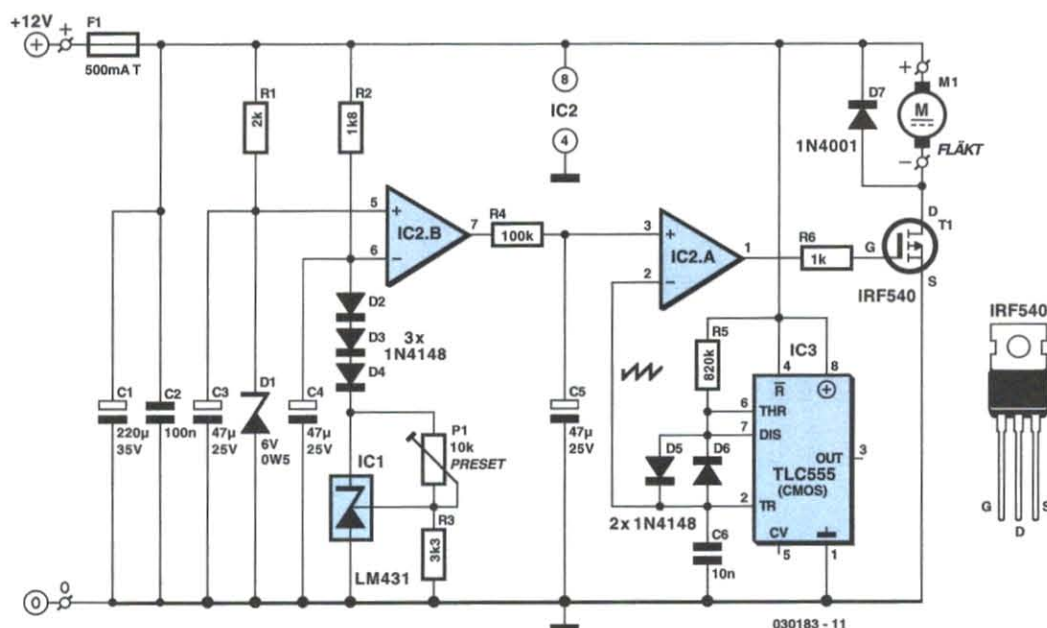
(040061-1)



040061 - 11

013

Livsförlängare för datorskärm



030183 - 11

Myo Min

Denna krets designades för att skydda en datorskärm från överhettning. Vi rekommenderar att du använder dig av

denna krets om du belastar din monitor tungt (power user).

De flesta datorskärmar av CRT-typ går sönder på grund av överhettning. Efter en eller två timmars användning kan

bakdelen på skärmen bli så varm som 45 grader C, eller 20 grader över den omgivande temperaturen. Den mesta värmen kommer från VGA-kanonen, den horisontella kretsen, den vertikala kret-

sen och strömförsörjningen. Det bästa sättet att ta bort värme och på så sätt förlänga skärmens liv är att lägga till en borstlös fläkt, som är lättare, energisnålare och betydligt effektivare än en normal fläkt.

I schemat känner dioderna D2, D3 och D4 av skärmens temperatur. Dessa dioder har en total negativ temperaturkoefficient på 6 mV per grad Celsius. För att eliminera brus skall du använda skärmad kabel för anslutningen av temperatursensorn till kretssensorn.

Matningsspänningen på +12 V lånas från datorns nätdel. Alternativt kan en nätadapter med en utgång på 12 VDC användas. C1 och C2 är avkopplingskondensatorer för att ta bort det rippel som utvecklas från switchning eller oscillering.

R1 ger förström till D1, en 6-V zenerdiod som fungerar som referens på det icke-

inverterande benet hos opampen IC2.B. IC1, en 'precisionsshuntregulator' höjer sensordiodernas spänning till strax över 6 V, beroende på inställningen av P1. C4 är en avkopplingskondensator på sensornätet.

Integratorfiltret R4-C5 ger en fördröjning på ca 3 sekunder och omvandlar till/ frånutgångssignalen från ICV2.B till en exponentiellt ökande eller minskande spänning. Denna spänning matas till ben 3 på den andra opampen, IC2.A.

Den hårda till/fråntekniken skulle producera en hel del brus så fort lasten switchas och därför var vi tvungna att hitta ett alternativ. IC3, en TLC555, används som astabil multivibrator där R5 och C6 styr det laddningsfilter som skapar en sågtandsspänning med en frekvens på ca 170 Hz. Denna sågtand kopplas till ben 2 på IC2.A, som jämför de två spänningarna på sina ingångsben

och producerar en PWM (pulsbredmodulerad) utgångsspänning. Sågtandsvågen är viktig för den PWM-signal som matas till effektutgångsdrivaren T1 via motståndet R6. Effekt-FETen switchar till och från fläkten i enlighet med PWM-signalen.

Den back-EMF som uppstår när T1 switchar till och från spärras med en höghastighetsdiod, D7.

Börja med att vrida P1 till max resistens. Blås varm luft från en hårtork på sensordioderna under en minut eller så och för sedan temperaturmätaren nära sensordioderna och justera P1 långsamt mot minsta resistens med en digitalmeter kopplad på ben 7 på IC2.B. Kalibrera grovt till 40 °C. Vid denna temperatur visar mätaren ca 12 V. Kretsen drar ca 120 mA från sin 12-V matning.

(030183-b)

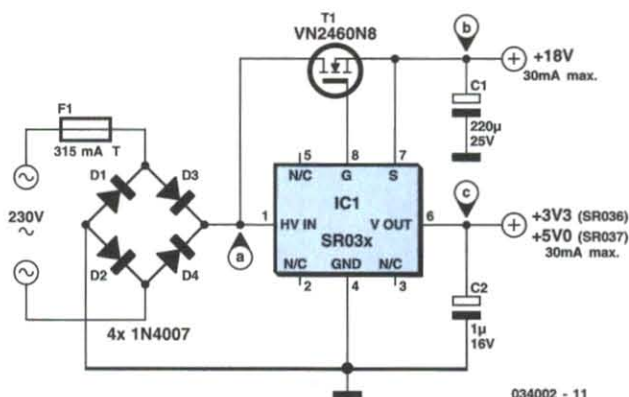
3.3 V eller 5 V direkt från nätet

Gregor Kleine

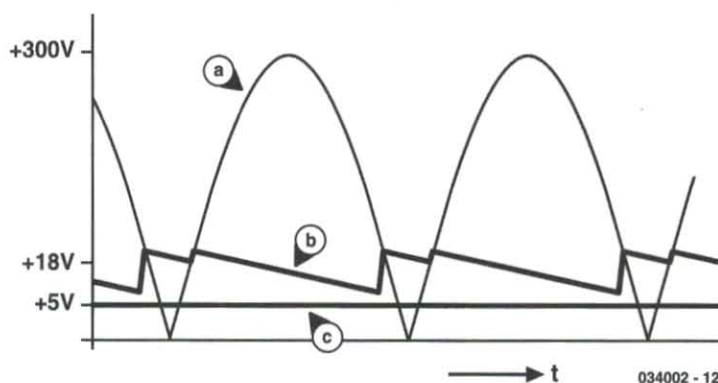
Spänningsregulatorer ur SR03-serien från Supertex (www.supertex.com) ansluts direkt till den likriktade nätspänningen och lämnar en lågströms 3,3 V eller 5,0 V utgång utan behov av någon transformator eller spole.

Kretsen kräver en halvålslikriktad nätspänningsingång (vågform a). En inbyggd komparator styr en seriepasskonfigurerad MOSFET. MOSFET-en switchas bara till när ingångsspänningen ligger under en 18 V tröskel. En kondensator på 220 µF används för att jämna ut fluktuationer så att den resulterande spänningen har en sågtandad vågform (vågform b) med ett toppvärde på 18 V. Denna oreglerade spänning ansluts till sourceingången på chipet (ben 7) och en intern spänningsregulator producerar en stabiliserad utgång (vågform c) på 3,3 V för typ SR036 eller 5,0 V för typ SR037. Normalt förväntar vi oss en kondensator över utgången från en halvålslikriktare, men i detta fall är det viktigt att notera att denna **inte** finns. För korrekt funktion är det viktigt att ingångsspänningen faller nära noll under varje halvålg.

Varning: Kretsen får bara användas i en fullt inkapslad låda som inte har några direkta anslutningar till någon extern



034002 - 11



034002 - 12

krets. Tänk på att kretsen är kopplad till nätet och chipet har livsfarliga spänningar på benen! Du måste se till att följa alla relevanta säkerhetsföreskrifter när

du använder denna krets.

(034002-1)

015

Livslängd på Li-Ion batterier



Karel Walraven

Ny teknik kan medföra nya problem. Vi har inte tillräckligt med erfarenhet av Litium-Ion batterier för att exakt kunna avgöra dess livslängd. Det cirkulerar historier om en kort livslängd på bara ett par år när de används intensivt i bärbara datorer medan de skall kunna klara mellan 500 och 1000 laddningar. Om du använder batteriets fulla kapacitet 200 dagar per år så skall det teoretiskt ha en livslängd på tre år. Men till och med när batteriet bara laddats 100 gånger verkar det ha förlorat viss kapacitet. Med nickel-kadmium och nickel-hydrid batterier rekommenderas att de aldrig laddas ur helt eller laddas helt. NiMH-batteriet som Toyota använder i sin bil 'Prius' arbetar med mellan 40% och 80% av kapaciteten och har en garanti på åtta år. Om den skulle användas mellan 0% och 100% skulle den inte överleva ett år

vid intensiv användning. Lithium-Ion batterier verkar uppträda annorlunda. Urladdning med 20% och sedan laddning igen verkar minska livslängden. Med denna typ av batteri är det därför bättre att utföra urladdning/laddningsperioden så långt som möjligt då en halv period verkar räknas som en hel period.

En annan aspekt är oxideringen av elektroderna. De börjar försämrats i samma ögonblick som de tillverkas och detta är oundvikligt. Detta ger gradvis försämring av den användbara kapaciteten. Även om denna process inte kan stoppas så kan den saktas ner. Nyckelorden här är 'låg temperatur' och 'inte fullt laddat'. Det är ironiskt att detta är precis motsatsen till de konditioner man finner i en typisk laptop. Här hålls batteriet fullt

laddat och temperaturen ligger ofta runt 40 °C. Det har rapporterats om batterier som tappat halva sin kapacitet efter bara tre månader när de hållits fulladdade vid en temperatur på 60 °C. Om du därför har ett batteri som du inte skall använda på ett tag så ladda det till 50% och för-

vara det kallt (rumstemperatur är bra). Du kan ladda ett batteri till 50% genom att minska laddningsspänningen till ca 3,9 V. I vilket fall som helst skall du kolla hur hög spänningen är från laddaren och sedan ta bort några tiondelar av en volt. Olyckor kan ske när laddningsspänningen är för hög! En annan orsak till fel är när batteriet urladdas djupt på grund av självurladdning. För att undvika skador får batterispänningen aldrig falla under 2 V. Vid rumstemperatur betyder detta att batteriet skall kollas en eller två gånger per år och återuppladdas om så behövs.

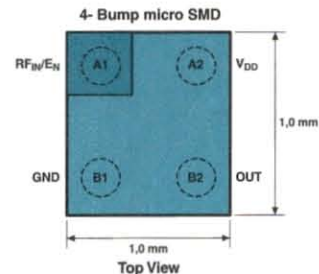
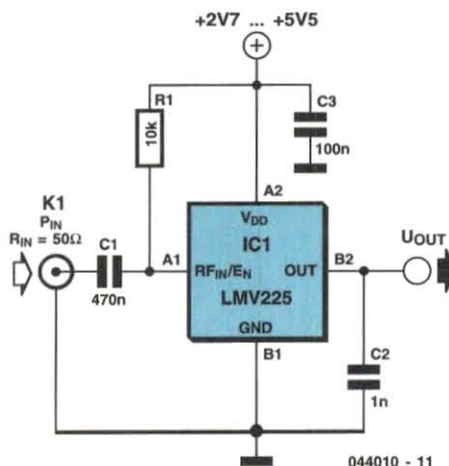
(044023-1)

016

Linjär effektmätare för HF

Gregor Kleine

National Semiconductors LMV225 är en linjär effektmätar-IC för HF förpackad i en ytmonterad (SMD) kapsel. Den kan användas för frekvensområdet 450 MHz till 2000 MHz och behöver bara fyra externa komponenter. Ingångens kopplingskondensator isolerar DC-spänningen hos IC-n från ingångssignalen. Motståndet på 10 kΩ aktiverar eller avaktiverar IC-n i enlighet med den DC-spänning som finns på ingångsbenet. Om den är högre än 1,8 V aktiveras detektorn och drar en ström på 5-8 mA. Om spänningen på ben A1 är lägre än 0,8 V går IC-n in i shut-downmod och drar en ström



på bara några få mikroampère. LV225 kan växlas mellan aktivt läge och shut-down-läge med en logisk signal om signalen ansluts till signalen via 10-k Ω motståndet. Matningsspänningen, som kan ligga mellan +2,7 V och +5,5 V, filtreras av en kondensator på 100 nF, som drar resterande HF-signaler till jord. Slutligen finns det en utgångskondensator som bildar ett lågpasfilter tillsammans med den interna kretsen i LMV225. Om denna kondensator har ett värde på 1 nF är kantfrekvensen hos detta lågpasfilter ungefär 8 kHz. Kantfrekvensen kan beräknas med följande formel

$$f_c = 1 / (2 \pi C_{OUT} R_o)$$

där R_o är den interna utgångsimpedansen (19,8 k Ω). Utgångens lågpasfilter bestämmer vilken AM-moduleringskomponent som skickas vidare av detektorn. Utgången, som har en relativt hög impedans, ger en utspänning som är proportionell till signalstyrkan med en branthet

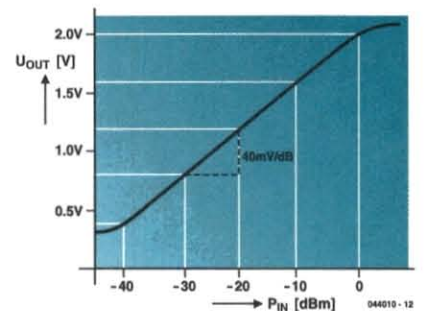
på 40 mV/dB. Utgången är 2,0 V vid 9 dBm och 0,4 V vid -40 dBm. En nivå på 0 dBm motsvarar en effekt på 1 mW in i 50 Ω . För en sinusvåg är detta lika med en effektiv spänning på 224 mV. För modulerade signaler är förhållandet mellan effekt och spänning i allmänhet olika. Tabellen visar flera exempel på effekt-nivåer och spänningar för sinussignaler. Ingångsimpedansen hos LMV225-detektorn är runt 50 Ω för att ge en god anpassning till den karakteristiska impedans som vanligen används i HF-kretsar.

dBm	mW	U _{eff} (Sinusoid)
-40	0.0001	2.24 mV
-30	0.001	7.07 mV
-20	0.01	22.4 mV
-10	0.1	71 mV
0	1	224 mV
10	10	707 mV

Databladet för LVM225 visar hur mätområdet på 40-dB kan skiftas till en högre effektnivå med hjälp av ett serie-motstånd på ingången.

LMV225 var från början avsedd för mobiltelefoner och finns därför i ett litet SMD-hölje med dimensioner på ungefär 1x1 mm med fyra lödkulor. Anslutningarna är A1, A2, B1 och B2, som elementen i en matris. Hörnet vid A1 är avfasat.

(044010-1)



Justerbar zenerdiod

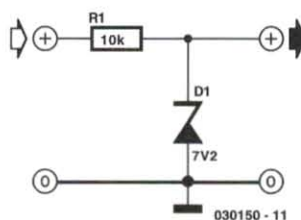
Dieter Bellers

En zenerdiod är den enklast kända typen av spänningsbegränsning (figur 1). Så fort som spänningen överskrider den angivna spänningen kan en ström flyta genom dioden för att begränsa spänningen. Detta är exakt den korrekta lösningen för många skyddskretsar.

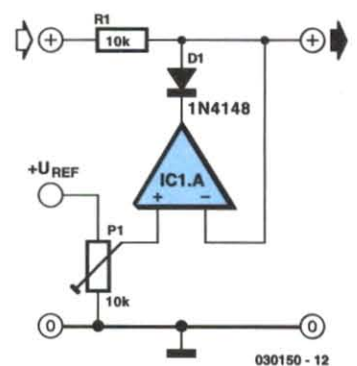
Om det emellertid är nödvändigt att begränsa en signal till en viss spänning i en styrkrets så är inte en zenerdiod någon bra lösning. De finns bara att köpa med fasta värden, vilka också har en viss feltolerans. Vi letar efter är således en 'justerbar' zenerdiod. En sådan komponent kan t.ex. vara nyttig i en värme-styrning med en förinställd temperatur-begränsning eller i en batteriladdare för att ge strömbegränsning.

Svaret på vår fråga visas i figur 2. Antag att utspänningen inte får överskrida 6,5 V. Styrspänningen på den icke-inverterande ingången ställs således till 6,5 V. Antag nu att det finns 4,2 V på ingången. Resultatet är att den maximala positiva spänningen finns på opampens utgång, men dioden förhindrar denna från att ha någon effekt på signalen. Om,

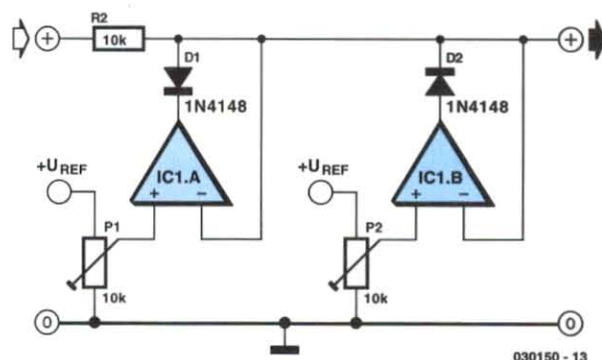
1



2



3



emellertid, spänningen stiger över 6,5 V blir utgången från opampen negativ och

drar spänningen tillbaka till 6,5 V. Strömmen begränsas av R3.

Ett annat exempel är en applikation där precis motsatsen önskas. I detta fall får spänningen inte falla under ett visst värde. Detta kan enkelt uppnås genom att vända diodens polaritet.

Ett annat alternativ är en spänning som endast får variera inom ett visst spänningsfönster. Den får inte stiga över ett visst värde, men inte heller sjunka under ett annat värde. I kretsen som visas i

figur 3 ger den vänstra opampen den övre gränsen och den högra den undre gränsen. Varje opamp är kopplad som en spänningsföljare.

(030150-1)

018

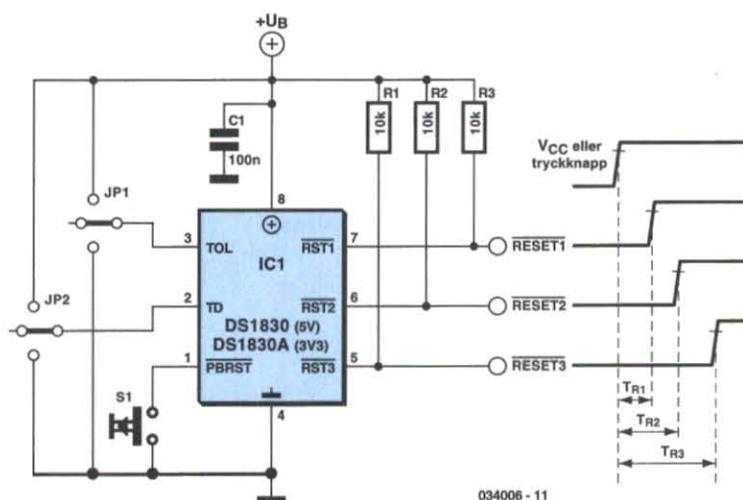
Gregor Kleine

Det är ofta nödvändigt i komplexa designers att utföra en sekvens med resetpulser till olika delar av en krets för att se till att hela designen fungerar korrekt. Kretsen DS1830 från Maxim (www.maxim-ic.com) har tre sekventiella open-drain resetutgångar. Detta chip är designat för 5 V system, men en 3,3 V version (DS1830A) finns också tillgänglig. Båda finns i olika kapslar, inkluderande DIP, SO och μ SOP.

Två ingångar ger chipet ett visst mått av programmerbarhet av egenskaperna. TOL-ingången definierar chipets tolerans till variationer i matningsspänningen innan resetsekvensen triggas. Bygeln JP1 låter TOL anslutas till U_B (Vcc), jord eller lämnad öppen och resulterar i följande tre resettrösklar:

TOL	5 V	3,3 V
+ U_B	$U_B \times 0.95$	$U_B \times 0.95$
0 V	$U_B \times 0.90$	$U_B \times 0.90$
öppen	$U_B \times 0.85$	$U_B \times 0.80$

Resetsekvenser



034006-11

TD-ingången låter längden på resetsignalen programmeras och bygeln JP2 ger följande tre möjligheter:

TD	T_{R1}	T_{R2}	T_{R3}
0 V	10 ms	50 ms	100 ms
öppen	20 ms	100 ms	200 ms
+ U_B	50 ms	250 ms	500 ms

PBRST (pushbutton reset) låter en manuell resetknapp anslutas till chipet. Denna ingång har ett inbyggd pullup-motstånd på 40 k Ω och kan också drivas av en digital utgång eller för kaskadkoppling av ytterligare enheter för flera sekventiella resetsignaler.

(034006-1)

019

Rev. Thomas Scarborough

Ibland har man behov av ett enkelt, grindat, pulsat larm. Den krets som visas här använder bara fyra komponenter och en piezosummer och kan knappast vara enklare. Även om den inte har den mest kraftfulla utgång så räcker den till i många applikationer.

En dubbel CMOS-timer av typ 7556 an-

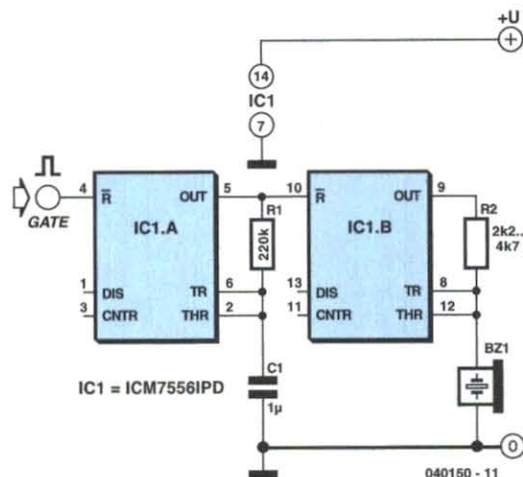
vänds för detta ändamål och där var och en av de två halvorna har kopplats som en enkel astabil oscillator (en standard 556 IC fungerar inte i denna krets, inte heller två 555-or). Notera att CMOS7556 finns från flera olika tillverkare som var och en använder sitt egen typbeteckning. Den relevanta produkten från Texas Instruments heter t.ex. 'TLC556CN'. Den kretskonfiguration som visas här ses

sällan, förmodligen på grund av att oscilatorn enbart kan belastas lätt innan den stör timingen. Den är dock speciellt användbar med högimpedanta logiska ingångar, eftersom den har ett enkelt sätt att producera en fyrkantvåg med pulspausförhållandet 1:1, vilket den 'vanliga' konfigurationen inte kan göra så lätt. IC1A är en långsam oscillator som aktiveras när resetpinnen 4 tas Hög och

inhiberas när den tas Låg.

För att förenkla oscillatoren IC1.B dublerar piezosummer både som timingskondensator och summer. Detta är möjligt eftersom en passiv piezosummer typiskt har en kapacitans på några tiotal nanofarad, även om detta kan variera stort. När kondensatorn/summern laddas och urladdas emitteras en ton. Värdet på motståndet R2 skall väljas så att det går att hitta resonansfrekvensen hos summer och därmed dess maximala volym. Kretsen arbetar med vilken matningsspänning som helst mellan 2 V och 18 V. En tillfredsställande hög utgångsvolym får du med en relativt hög ingångsspänning, men låt den aldrig överskrida 18 V.

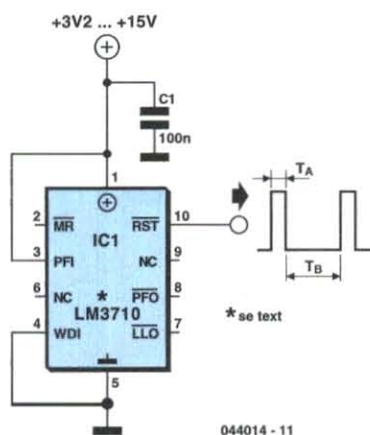
(040150-1)



Pulsgenerator med långt intervall

Gregor Kleine

En pulsgenerator för rektangelvågor med en extremt lång period kan byggas med bara två komponenter: En National Semiconductors LM3710 IC och en 100-nF kondensator som tar bort brusspikar. Kretsen utnyttjar watchdog och reset-timers i LM3710. Watchdogtimern nollställs när en flank kommer på WDI-ingången (ben 4). Om WDI kontinuerligt hålls vid jordnivå finns det inga flanker och watchdogen gör time-out. Efter intervallet TB triggar den en reset-puls med längden TA och återladdas med sitt ursprungliga värde. Perioden startar sedan åter om igen. Resultatet blir att det finns pulser med perioden TA + TB vid RESET-utgången, ben 10. Som man kan se av tabellen kan perioder på upp till 30 sekunder uppnås på detta sätt. De två intervallerna TA och TB bestäms av interna timers i IC-n, som finns i olika versioner med fyra olika områden för varje timer. För att få den önskade perioden måste du använda den lämpliga versionen av LM3710. Typbeteckningen avkodas i tabellen intill. Resettröskelspänningen är ovidkommande för denna applikation för IC LM3710. De versioner som med fetstil fanns tillgängliga vid tryckningen. Aktuell information kan hittas på tillverkarens websida (www.national.com). Siffrorna



044014 - 11

LM3710 typbeteckning

LM3710 a b cc ddd

a = utgångskrets: X = CMOS, Y = open drain
b = timing (se tabell)
cc = hölje: MM = MSOP, BP = mikro-SMD
ddd = resettröskelspänning (t.ex., '450' for 4.50 V)

	TA = 1,4 ms (1-2 ms)	TA = 28 ms (20-40 ms)	TA = 200 ms (140-280 ms)	TA = 1,6 s (1.12-2.24 s)
TB = 6,2 ms (4.3-9.3 ms)	LM3710 XExxx	LM3710 XFxxx	LM3710 XGxxx	LM3710 XHxxx
TB = 102 ms (71-153 ms)	LM3710 XJxxx	LM3710 XKxxx	LM3710 XLxxx	LM3710 XMxxx
TB = 1,6 s (1.12-2.4 s)	LM3710 XNxxx	LM3710 XPxxx	LM3710 XQxxx	LM3710 XRxxx
TB = 25,6 s (17.9-38.4 s)	LM3710 XSxxx	LM3710 XTxxx	LM3710 XUxxx	LM3710 XVxxx

TA = Reset Timeout Period; TB = Watchdog Timeout Period

inom parentes visar minimum och maximumvärdena för intervallerna TA och TB för vilka LM3710 har testats. Kretsen arbetar med en matningsspänning som

kan ligga mellan 3 V och 5 V.

(044014-1)

021

Oregelbunden blinkning

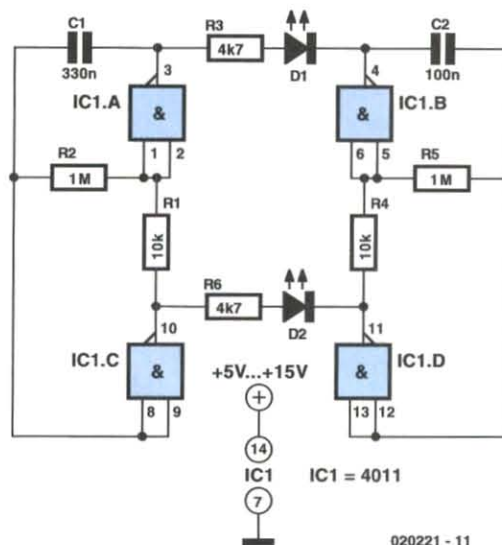
Två multivippor med olika frekvenser kan byggas med hjälp av NAND-grindarna hos en 4011 IC. Om utgång IC1.B är positiv i förhållande till IC1.C tänds LED D1. Då nivåerna hos IC1.A och IC1.D är exakt motsatta är D2 alltid till när D2 är från och tvärtom.

De två oscillatorerna har olika frekvenser, vilka bestäms av värdena på R2/C2 respektive R5/C5 i enlighet med formeln

$$f_0 = 1/(1.4 RC)$$

Med de givna komponentvärdena är frekvenserna 2,2 Hz och 7,2 Hz. Du skall använda lågströms-LED då CMOS-IC inte kan sänka eller leverera tillräckligt med ström för 'nomala' LED. Värdet på seriemotståndet R3 och R6 är lämpliga för en matningsspänning på 12 V, och då är strömförbrukningen runt 5 mA.

I princip kan dock en 4011 arbeta från en matningsspänning mellan 5 V och 15 V.



Högre strömmar kan lämnas av HC-familjen (matningsspänning 3-6 V) eller HCT-familjen (5 V).

Typbeteckningen för den IC-krets ur

HC-familjen som har fyra grindar är HC7400.

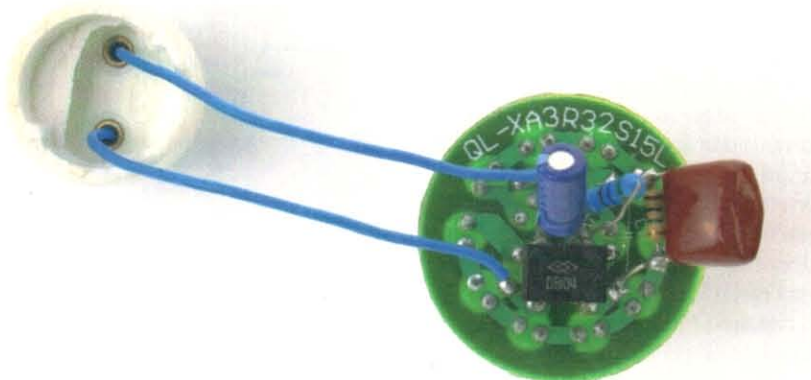
(020221-1)

022

Vit LED-lampa



Har du tänkt på att en samling vita lysdioder (LED) kan användas som en liten lampa i ett vardagsrum? Om inte, så läs vidare. LED-lampor finns att köpa och ser exakt likadana ut som standard halogenlampor och kan sättas in i en standard 230-V lampkontakt.



Vi öppnade en av dess och som man kan vänta sig används en kondensator för att sänka spänningen från 230 V till en spänning lämplig för lysdioderna. Denna metod är enklare och billigare än att använda en transformator. Lampen använder bara 1 watt och ger därför

ifrån sig mindre ljus än en, t.ex. 20-watts halogenlampa. Ljuset är dessutom lite mer blåaktigt.

Kretsen arbetar på följande sätt: C1 uppför sig som ett spänningssänkande 'motstånd' och ser till att strömmen inte är för hög (ca 12 mA). Likriktarbryggan

omvandlar växelspanningen (AC) till en likspänning (DC). Lysdioder kan bara arbeta med likspänningar. Och de tänds inte när den negativa spänningen är högre än 5 V. Elektrolytkondensatorn har två funktioner: Den ser till att det finns tillräckligt med spänning för att tända lysdioderna när nätspänningen är lägre än framspänningen på lysdioderna och den tar också hand om den inrusande strömtopp som uppstår när nätspänningen slås på. Denna strömpuls skulle annars skada lysdioderna. Sen finns det ett 560-ohms motstånd som ser till att strömmen genom lysdioderna är mer konstant och utgångsljuset mer enhetligt.

Det finns ett spänningsfall på 6,7 V över 560-ohms motståndet, dvs det flyter en ström på 12 mA genom lysdioderna. Detta är ett säkert värde. Det totala spänningsfallet över lysdioderna blir då lika med 15 LED gånger 3 V, eller cirka 45 V.

Spänningen över elektrolytkondensator är lite mer än 52 V.

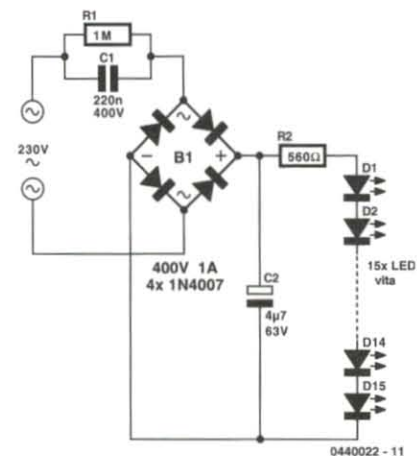
För att förstå hur C1 fungerar kan vi beräkna impedansen (dvs resistensen mot AC-spänning) på följande sätt:

$$1 / (2\pi f x C), \text{ eller:}$$

$$1 / (2 \times 3,14 \times 50 \times 220 \times 10^{-9}) = 14 \text{ k}\Omega.$$

När vi multiplicerar detta med 12 mA får vi ett spänningsfall över kondensatorn på 173 V. Detta fungerar bra eftersom kondensatorspänningen på 173-V plus LED-spänningen på 52-V är lika med 225-V. Tillräckligt nära nätspänningen, som officiellt är på 230-V. Dessutom är den senare beräkningen inte speciellt noggrann då nätspänningen i praktiken inte är helt sinusformad. Dessutom är den nätspänning från vilken 50-V DC tagits bort långt ifrån sinusformad.

Slutligen, om du behöver många vita



LED är det billigare att köpa en av dessa lampor och slå sönder den (akta ögonen) och ta LED-en från denna än att köpa dem styckvis i en komponentaffär.

(044022-1)

Reset från flera strömförsörjningar

Gregor Kleine

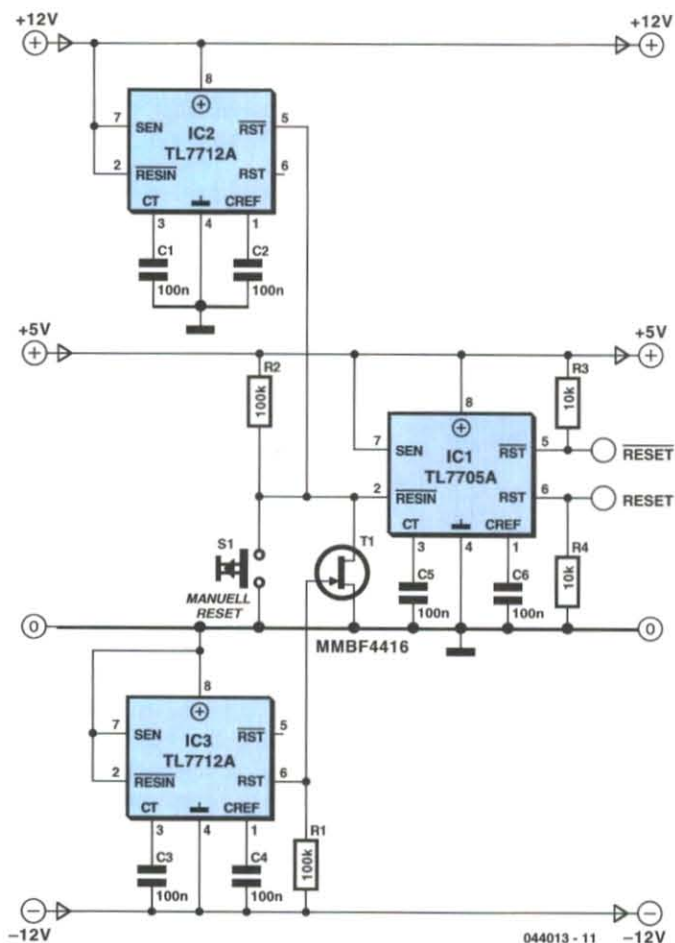
Processorbaserade system behöver vanligtvis en spänningsövervakare som ger en ren resetpuls till processorn när en så kallad 'brown out' detekteras på strömförsörjningen. Mer komplexa designers som använder flera nätdelar kan visa sig opålitliga om någon av dessa nätdelar inte övervakas. Den krets som beskrivs här övervakar alla ledningarna i matningen (här +12 V, -12 V och +5 V) och lämnar en resetpuls till processorn så fort den detekterar att någonting inte håller sig inom toleranserna.

IC1 (TL7705A) genererar en processorreset om 5-V matningen går under 4,55 V. Värdet på den kondensator som monterats på ben 3 definierar bredden t_d på resetpulsens enligt formeln:

$$t_d = 12 \times C_T \times 10^3$$

Med C_T i μF ges värdet på t_d i μs . En kondensator på 100 nF, t.ex., producerar en resetpuls på ca 1,2 ms. Ben 6 (RESET) skickar ut en aktivt-hög puls och ben 5 (RESET) en aktivt-låg puls. Utgångarna är av typ öppen-kollektor och det behövs därför ett externt pull-up respektive pull-down motstånd.

Resin-ingången (ben 2) på IC1 drivs



från två TL7712A monitorchip som håller reda på +12 V (IC2) och -12 V (IC3). TL7712A genererar en reset när matningsspänningen faller under en tröskelnivå på 10,8 V. Öppen-kollektorutgången RES (ben 5) på IC2 är kopplad till RESIN-benet på IC1 och dras upp till 5 V via ett 100 k Ω motstånd. Öppen-kollektorutgången hos IC2 kan kopplas direkt till resetingången på IC1, men utgången från IC3 måste kopplas via en nivåskiftare innan den kan anslutas till resetingången på IC1 eftersom

spänningsnivån på utgången från IC3 går negativ. JFET-transistorn T1 utför den nödvändiga nivåskiftningen. JFET-en stängs av när spänningen i dess gate-sourcepunkt är mellan -2,5 V och -6 V. När IC3 skickar en resetsignal kommer RES-utgången (ben 6) att gå upp till jordpotential och få T1 att leda och trigga en reset av IC1. Vid alla övriga tider kommer RES-utgången hos IC3 att dras till minusspänning via 100 k Ω motståndet som då får T1 att sluta leda och frigör reset. En manuell resetknapp kan också

anslutas till RESIN på IC1 om man vill. SENSE-ingången (ben 7) på TL77xx-chipen är anslutet till den positiva matningen. Referensingången (ben 1) är försedd med en 100 nF kondensator för att minska effekten av snabba transienter.

JFET typ MMBF4416 finns att köpa hos Conrad Electronic (www.conrad.de), ordernummer 14 28 08.

(044013-1)

024

Myo Min

Läkare och reparatörer använder ofta små ljuspennor när de skall undersöka sker visuellt. Även om dessa pennor är stabila och dyrbara så har de en svag punkt, glödlampen, som är en så kallad reservdel. I praktiken betyder det alltid lika med 'dyrbar' och/eller 'omöjlig att få tag på' när du behöver en.

Lysdioder har mycket längre liv än glödlampor och de senaste ultrastarka vita har också en betydligt högre verkningsgrad när det gäller att omvandla energi till ljus. Nackdelen är att lysdioder behöver en liten elektronisk hjälpkrets

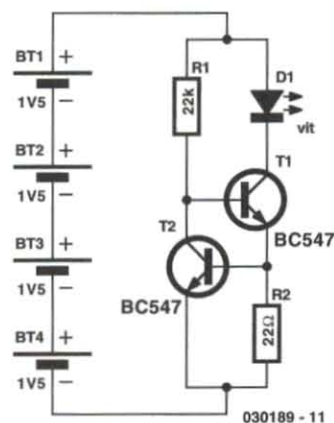
som kallas för 'konstantströmkälla' för att få ut det mesta ur dem.

Här tänds T1 och R1 lysdioden. R2 fungerar som strömsensor medan T2 shuntar bort (det mesta) T1 biasström när spänningen över R2 överskrider ca 0,65 V. Konstantströmmen genom de vita lysdioderna beräknas från

$$R2 = 0.65 / I_{LED}$$

Med lite skicklighet kan kretsen byggas så stor som ett AA-batteri. Knappcellerna används i stället för det andra AA-batteriet i ljuspennan.

(030189-1)



025

Ludwig Libertin

Ett motorcykel eller båt-batteri som inte används under vintern laddas vanligen innan de ställs undan och förblir sedan stående flera månader utan att användas. Resultatet blir att de samlas en botensats med bly, som kan minska batteriets kapacitet eller göra batteriet oanvändbart. Om du inte håller dig aktiv så rostar du igen! För att undvika detta är det nödvändigt att hålla batteriet aktivt även under vintern. Denna krets gör ett så bra jobb i att träna batteriet att det inte

behöver laddas under vintern. Det skall bara laddas fullt igen till våren när det skall användas igen.

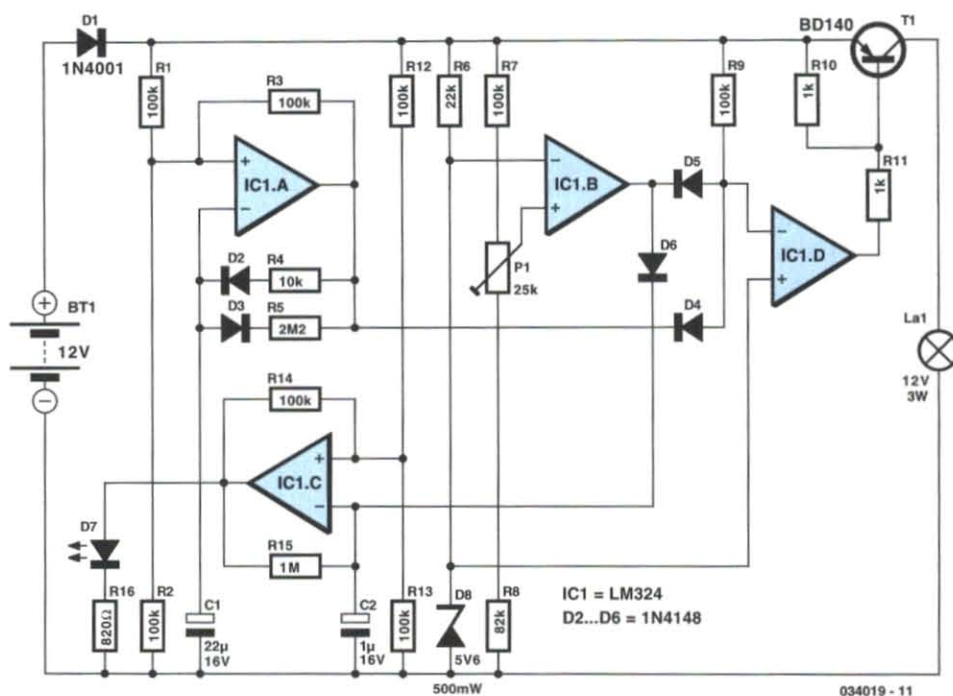
IC1.A är en astabil multivippa med en asymmetrisk puls faktor. Utgången är Hög under ca 0,6 sekunder och Låg under ca 40 sekunder. IC1.B är kopplad som en komparator som konstant övervakar batterispänningen. Dess tröskelspanning är satt till 11,0 V med hjälp av trimpoten. Så fort som batterispänningen faller under detta värde går komparator Låg och D6 spärras, vilket gör att den andra astabila multivippa IC1.C

börjar att svänga vid ca 1,7 Hz. LED D7 börjar då blinka och visar att batteriet måste laddas.

Så länge som batterispänningen är högre än 11,0 V är IC1.B Hög. IC1.A är Låg den mesta tiden och i detta tillstånd leder D4 och den inverterande ingången på IC1.D är Låg. Detta betyder att IC1.D är Hög den mesta tiden medan T1 avstängd. T1 leder endast under 0,6-s intervallet när IC1.A är Hög. I detta tillstånd låter den ström passera genom lampen (12 V/3 W) som är den egentliga lasten för batteriet. Efter detta råder det mörker igen under

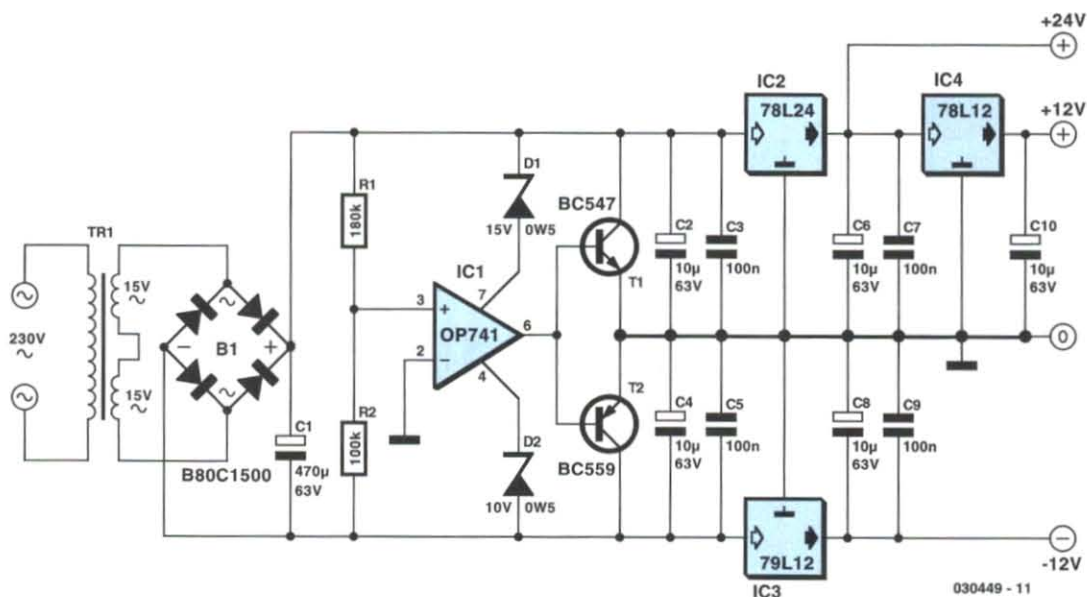
'toppa upp' batteriet någon gång under vintern.

(034019-1)



Tredubbel strömförsörjning

026



Bernd Schädler

Billiga miniatyrtransformatorer lämnar normalt en eller två sekundärspänningar vilket är tillräckligt för att genererar en uppsättning positiva och negativa spän-

ningar, som de för kretsar med oparationsförstärkare (opampar). Men vad gör du om du behöver en extra spänning som är högre än någon av matnings-spänningarna (t.ex. en avstämningsspänning för en mottagare?). Denna

krets är en enkel lösning på detta problem och den kan utökas för att passa andra applikationer. Med en 1x15-V transformator genererar den positiva spänningar på 12-V och 24-V och en negativ spänning på -12 V.

Det lilla tricket för att genererar utgången på +24-V består av att låta IC1 skapa en virtuell jord. Detta baseras på en välkänd krets med en spänningsdelare bildad av två motstånd med lika värde som delar spänningen U_b över likriktaren från ungefär 40 V ner till 20 V. Denna $U_b/2$ spänningbuffras av en opamp, som låter denna virtuella jord driva en last. Den här kretsen använder samma princip, men i stället för att dela med 2 så delas spänningen över likriktaren (ungefär 40 V) olika av R1 och R2. Den resulterande spänningen, som buff-

ras av opampen och det följande transistorutgångssteget, ligger ungefär 15 V över den undre potentialen och således ungefär 25 V under den övre potentialen. De tre spänningarna stabiliseras med tre standard 100-mA spänningsregulatorer såsom visas i schemat. Matningsspänningarna för opampen är också assymetriska. Tack vare den låga strömförbrukningen kan detta hanteras av två zenerdioder. Du måste komma ihåg att den sekundärspänning som genereras av en obelastad miniatyrtransformator är betydligt högre

än den angivna sekundärspänningen. Följande resultat erhöles i en testkrets med en 1,6-VA transformator med två 15-V sekundärlindningar: De positiva och negativa 12-V utgångarna kunde belastas med 10 mA vardera och 24-V utgången med 20-mA, utan något fall i någon av spänningarna. För små kretsar är detta fullt tillräckligt. För mer komplexa kretsar eller switchade laster kan ytterligare kompensation vara nödvändig.

(030449-1)

027

Spara energi

Trots alla våra ansträngning så slösar vi fortfarande bort en mängd energi helt omärkligt. Vi isolerar våra hem, installerar högeffektiva värmepannor och köper lågenergilampor. Men det slutar inte där när det gäller elkonsumtionen. Många andra apparater i ett hem konsumerar elkraft, men här skall vi koncentrera oss på nätadaptar, även kallade batterieliminatörer. Ta en titt runt huset och se hur många sådana du har och förmodligen hittar du ett tiotal (laddare för telefon, batteriladdare, minidammsugare, mobiltelefon, telefonsvarare, radio i köket, modem osv.). Nackdelen med

dessa adaptar är att de lätt drar 1-2,5 W även när de inte belastas utan att du får någonting i gengäld (frånsett lite värme naturligtvis). När fem adaptar används, var och en förbrukande 2 W, så drar de en kilowattimma varje 100 timmar till en kostnad av drygt en krona. På ett år är detta 87,6 gånger så mycket är närmare en hundralapp per år. Om du har 10 adaptar så är du uppe i 200:-/år. Naturligtvis kan man göra något åt detta. Det enklaste är att stänga av alla adaptar när de inte används. Många av er gör säkert redan detta. Men det finns förmodligen några adaptar som måste

vara på hela tiden. För dessa finns det ett alternativ, ta en titt på de moderna switchade adaptarna! De har inte någon klumpig transformator, bara en switchad matning. De är (tyvärr) något dyrare men i gengäld mindre och ger en bättre stabiliserad utgångsspänning. Effektförbrukningen vid tomgång hos dessa små adaptar är verkligen mycket liten.

(044028-1)

028

Detektor för upptaget spår

för Märklins Digitalsystem

Nils Körber

Detektorer för att se om ett spår är upptaget behövs för gömda bangårdar och andra spårsektioner som kan vara svåra att se, men är också nödvändiga för blockoperation. Den krets som beskrivs här använder en LED för att indikera

upptaget spår i digitalt styrda HO-system från Märklin (inklusive Delta Control). I motsats till en riktig detektor som detekterar allt rullande material så reagerar denna endast för fordon som drar ström från spåret. Detta betyder att den kan användas utan några komplicerade modifieringar varken på det rullande materialet eller spåren då det bara är nödvändigt att bryta den tredje rälen. Denna krets är således speciellt lämpad att monteras i befintliga installationer och passar både M, K och C räls.

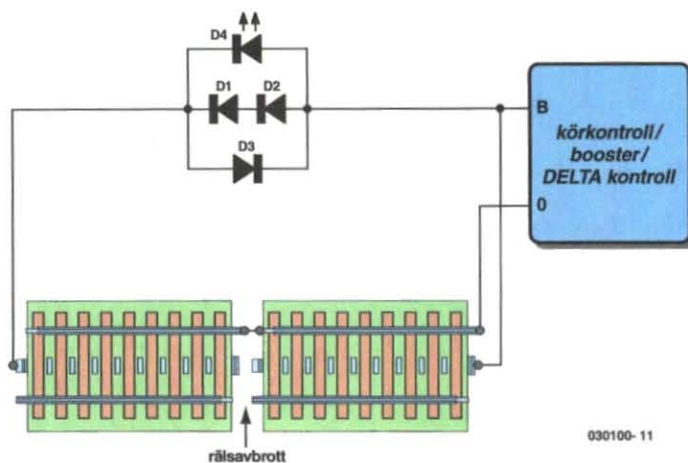
Grundidén är enkel. Om en lok kommer in på en övervakad spårsektion flyter en ström genom motorn. Denna ström känns av och genererar en indikering. Med ett Märklin digitalsystem ges effekt till loket via en körkontroll (eller booster) i form av en fyrkantssignal. Spänningsnivåerna på rälsen är ungefär +15 V och -15 V. Digital styrinformation överförs av en kontinuerlig sekvens av växlande plus och minusnivåer. Detta betyder att detektorerna måste klara av att reagera på växelspanningssignaler (AC).

I figur 1 är den övervakade spårsektionen till vänster ansluten till jordterminalen '0' via rälsen. Den tredje rälen, som leder körström till loket, isoleras från resten av systemet (det finns speciella isolatorer för detta) och ansluts till 'B' terminalen på körkontrollen via detektor-kretsen. Om ett lok kör över den övervakade spårsektionen flyter den positiva komponenten i drivströmmen genom dioderna D1 och D2, medan den negativa komponenten flyter genom D3. Med en motorström på ca 250 mA är spänningsfallet över en singeldiod (1N4001-typer används här) 1 V.

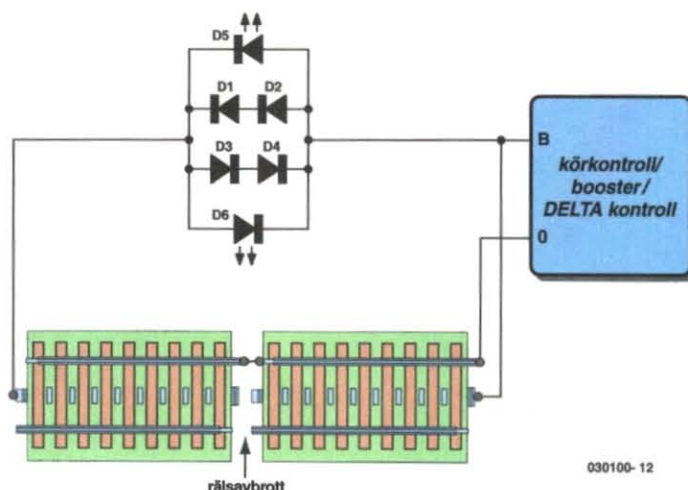
Spänningsfallet över de två seriekopplade dioderna (D1 och D2) är tillräckligt för att tända D3. Även om loket kommer att gå något långsammare på grund av spänningsfallet så är detta inget problem. En andra detektor kan fås genom att ansluta ytterligare en diod till kretsen såsom visas i figur 2. Detta får den andra LED-en att tändas av den negativa drivströmmen.

På grund av pulståg och fluktuationer i drivströmmen lyser inte LED-en konstant utan fladdrar mer eller mindre. Andra belastningar, som vagnsbelysning eller slutsignaler, kan också generera en 'upptaget' indikering. I sådana fall kommer LED-en att förbli tänd även om loket står still och ingen ström flyter genom motorn. Ibland är tomgångsströmmen genom en dekoder tillräcklig för att tända LED-en (svagt) även om loket står still. En annan möjlighet är att använda en optokopplare i stället för en LED. Då kan

1



2



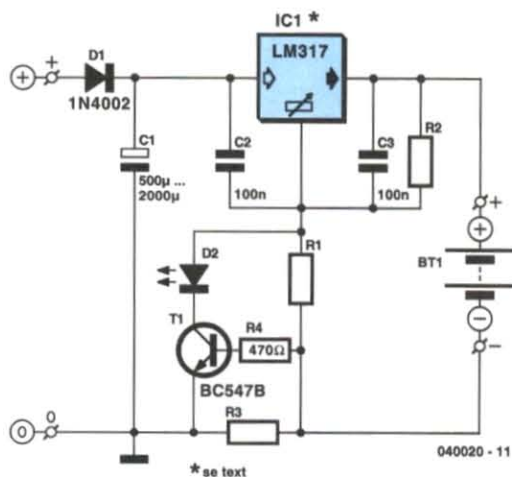
kretsen anslutas till en s88 detekteringsmodul.

(030100-1)

Enkel NiCd-laddare

Wolfgang Schmidt

En enkel NiCd-laddare kan byggas med komponenter ur 'bra-att-ha' lådan och en billig LM317 eller 78xx spänningsregulator. Med en strömbegränsare komponerad av R3 och en transistor kan den ladda så många batterier som önskas tills en 'fullt laddad' spänning, bestämd av spänningsregulatorn, uppnås och den indikerar om den håller på att ladda eller om den laddat färdigt. Om lagringskondensatorn (C1) utelämnas sker en pulssad laddning. I detta mod kan en högre laddningsström användas och alla kontrollerlegenskaper behållas.



Kretsens funktion är ganska enkel. Om ett batteri inte är fullt laddat flyter det en laddningsström fritt från spänningsregulatorn, även om den begränsas av motstånd R3 och transistor T1. Begränsningen ställs in med formeln

$$I_{\max}^2 (0.6 \text{ V}) + R3$$

För $I_{\max} = 200 \text{ mA}$, detta ger $R3 = 3 \text{ W}$. LED-en är till om strömbegränsningen är aktiv och detta betyder också att batterierna inte är fullt laddade. Spänningen på referensbenet på regulatorn höjs med ca 2,9 V på grund av spänningen genom LED-en. Detta leder

till krav på ett visst minsta antal batterier. För en LM317 är spänningen mellan referensen och utgången 1,25 V, vilket betyder att minst tre batterier måste laddas ($3 \times 1.45 \text{ V} > 2.9 \text{ V} + 1.25 \text{ V}$). För en 78xx med ett spänningsfall på ca 3 V (plus 2,9 V) är det minsta antalet fyra batterier. När batterierna är nästan fulladdade sjunker strömmen gradvis så att strömbegränsningen blir inaktiv och LED-en slocknar. I detta tillstånd beror spänningen på regulatorns referens enbart på spänningsdelaren R1/r2. För en 7805-regulator väljs värdet på R2 så att strömmen genom det är 6 mA. Tillsammans med strömmen genom regulatorn (runt

4 mA) ger detta en ström på ca 10 mA genom R1. Om spänningen över R1 är 4 V ($9 \text{ V} - 5 \text{ V}$), ger detta värdet 390Ω . Slut-på-laddningsspänningen kan då sättas till ca 8,9 V. Då strömmen genom regulatorn beror på komponenttillverkaren och lasten så skall R1 justeras i enlighet med detta. Värdet på lagringskondensatorn måste anpassas till den valda laddningsströmmen. Som vi redan sagt kan den också utelämnas för pulsladdning.

(040020-1)

030

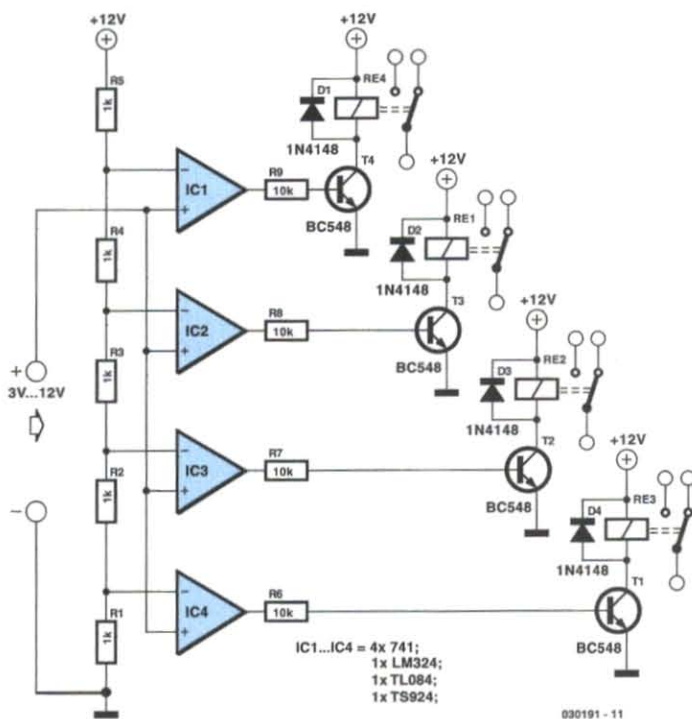
Relästyrning med spänningsnivåer

Raj. K. Gorkhali

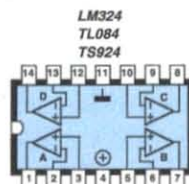
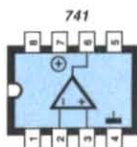
Denna krets visar att mikroprocessorer, PC-datorer och de senaste ultranoggranna DAC-arna är 'överkill' när det gäller att sekvensstyra fyra reläer som svar på en stigande spänning i området 2,4 V - 12 V. Genom att använda lika motstånd i stegfiltret R1-R15 skapas lika intervaller mellan de spänningar som switchar reläerna i sekvensen. Varje motstånd sänker 1/5-del av matningsspänningen, eller 2,4 V i detta fall, så vi får +2,4 V = Re1; +4,8 V = Re2; +7,2 V = Re3 och 9,6 V = Re4. Självklart varierar dessa switchningsnivåer med matningsspänningen och därför måste vi ha en stabiliserad strömförsörjning.

Om vi tittar på den lägsta switchningsnivån kommer IC1 att flippa sin utgång till (nästan) matningsspanning när styrspänningen överskrider 2,4 V. Den resulterade ström som skickas till basen på T1 begränsas till 1 mA av R6. När T1 drivs hårt aktiveras relät Re1 av kollektorströmmen. Då BC548 har en maximal kollektorströmspecifikation på 100 mA får reläspolens resistens inte vara lägre än 120 ohm. Nästan all ström som kretsen drar går till reläspolarna, så beroende på dina relän så kan du behöva en ganska kraftig nätdel på upp till 500 mA.

Vid dimensionering av stegfiltret för att skapa de önskade switchningsnivåerna är det bra att komma ihåg att 741-an inte fungerar bra med inspanningar under 1,5 V eller över 10,5 V, medan spän-



030191 - 11



ningsnivåer utanför matningsspänningen (dvs negativa eller över +12 V) inte kommer ifråga.

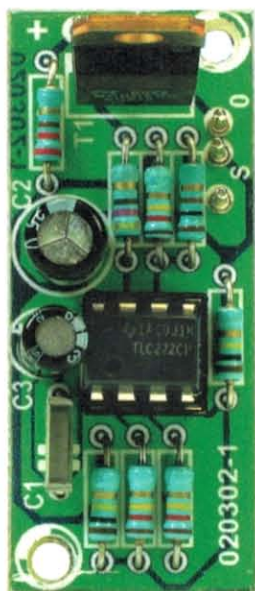
Om du behöver en switchningsnivå i området 0-1,5 V kan du använda en LM324, som innehåller fyra opampar i

en förpackning. För 10,5-12 V behövs en 'rail-to-rail' opamp som TS024. Den kan dock inte användas vid matningsspänningar över 12 V.

(030191-1)

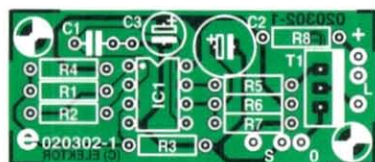
Innerbelysning av lyxklass

031



Cuno Walters

Den här kretsen tillhör kategorin 'customizing', dvs göra bilen personligare än den var från början. Samma som 'case modding' inom datorvärlden, när man kör med genomskinliga lådor fyllda med blinkande lampor och neonljus. Den här kretsen är mycket mer modest men är trots detta värd att bygga. Den ger en för-



Komponentlista

Motstånd:

R1, R2, R6 = 120 kΩ
R3, R4 = 100 kΩ
R5 = 470 Ω
R7 = 100 Ω
R8 = 220 Ω

Kondensatorer:

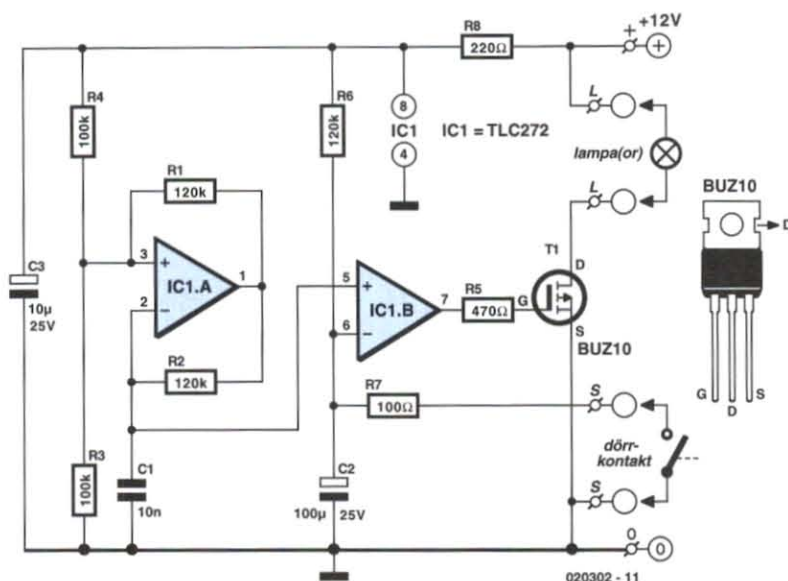
C1 = 10 nF
C2 = 100 μF 25V
C3 = 10 μF 25V

Halvledare:

T1 = BUZ10
IC1 = TLC272CP

Övrigt:

Kretskort från ThePCBShop



dröjd släckning av innerbelysningen av mycket hög kvalitet. Detta är en egenskap som finns i de flesta moderna bilar, men versionen med automatiskt dimmer hittar man normalt bara i de dyrbarare modellerna. Med denna krets är det möjligt att uppgradera en billigare modell med en innerbelysning som gradvis släcks när dörren har stängts.

Dimningen av ljuset implementeras med hjälp av pulsbreddmodulering. Detta kräver en triangelvågsskallator och en komparator. Två opampar används vanligtvis för att generera en bra triangelvåg, men då vågformen inte behöver vara så noggrann räcker det här med en opamp. Detta resulterar i kretsen runt IC1.A, en relaxationsoscillator som lämnar en fyrkantvåg på utgången. Spänningen vid den inverterande ingången har en triangelvåg form. Denna signal kan användas så länge vi inte belastar den för mycket. Den höga impedansen på ingången till IC1.B ger definitivt inga problem i detta fall. Denna opamp används som en komparator och jämför spänningen hos triangelvågen med den över dörrkontakten. När dörren är öppen sluts kontakten och skapar en kortslutning till bilens chassi. Utgången från opampen kommer då att vara hög, vilket får T1 att leda och innerbelysningen är tänd.

När dörren stängs kommer ljuset fortfarande att lysa med full styrka tills spänningen över C2 når den lägre delen av triangelvågen (ca 5 V). Komparator kommer nu att switcha sin utgång med samma hastighet som triangelvågen (ca 500 Hz),

med en långsamt minskade pulsbredd, vilket ger en gradvis dimning av innerbelysningen.

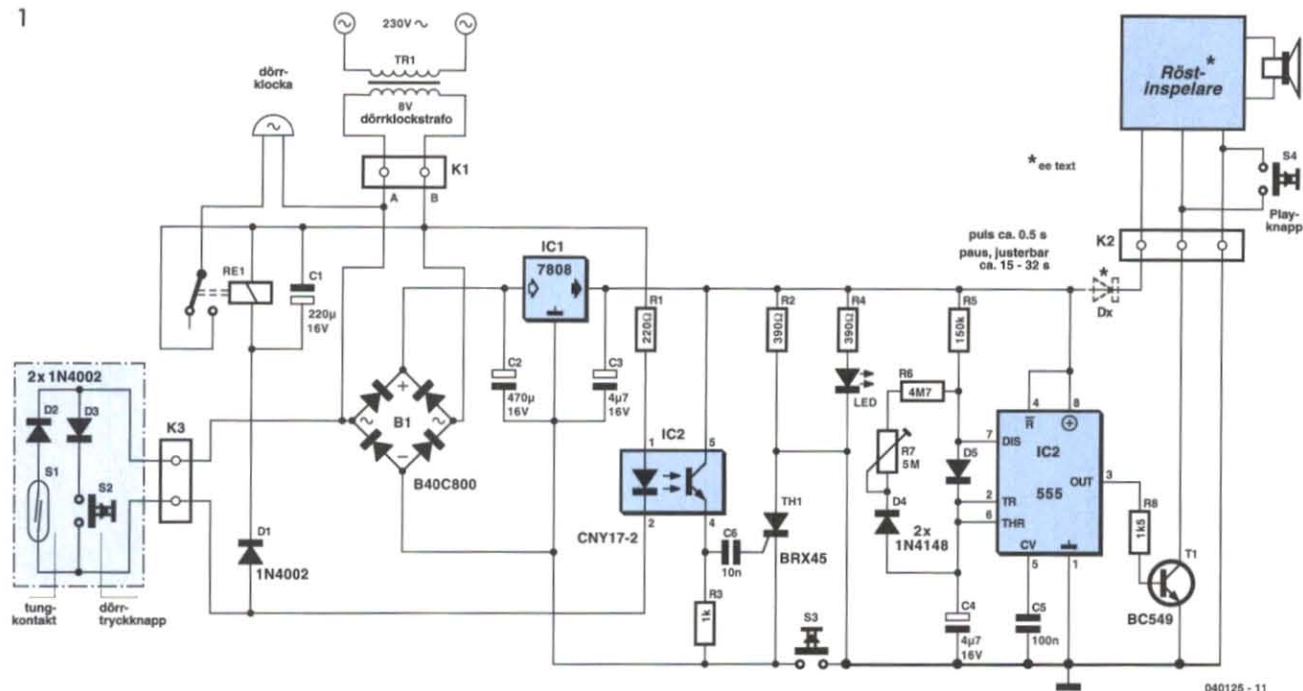
R8 och C3 skyddar kretsen från de spänningsskarpas som kan induceras av den snabba switchningen av ljuset.

Fördröjnings och dimningstiderna kan justeras med R6 och C2. Lägre värden ger kortare tider. Du kan variera dimningstiden för sig genom att justera R1 då detta ändrar amplituden hos triangelvågen över C1. R7 begränsar urladdningsströmmen hos C2, om denna är för hög minskas kondensatorns livslängd betydligt.

Det finns ingen anledning att oroa sig över batteriets livslängd. Kretsen drar bara 350 μA när lampen är släckt och en TLC272 används som den dubbla opampen. En TL082 drar ungefär 1 mA. Dessa värden laddar inte ur ett normalt laddat bilbatteri särskilt fort, förmodligen är självurladdningen många gånger större. Det är också möjligt att använda en LM358, TL072 eller TL062 för IC1. R8 skall då ha ett värde mellan 47 Ω och 100 Ω.

Då T1 antingen är fullt till eller fullt från genereras knappast någon värme. Vid en ström på 2 A är spänningsfallet över transistoren ca 100 mV, vilket ger en värmeförlust på 200 mW. Detta är så lite att det inte behövs något kylelement. Hela kretsen kan därför byggas mycket kompakt och enkelt monteras i bilen, till exempel bakom tyget i taket (intill innerlampan).

1



Robert Edlinger

Om din brevlåda sitter en bit från huset kan de vara bra med en enhet som visar när posten har kommit. Ett sätt är att köpa en USA-inspirerad brevlåda med en flagga, mer moderna alternativ använder en 433 MHz radiosändare.

Den stora fördelen med den krets som används här är att du kan använda en befintlig 2-ledars dörrklockskabel utan behov av någon extra spänningskälla. När posten har kommit visas detta med en blinkande LED, för att lyxa till den kan en digital röstinspelare kopplas in som, med regelbundna intervall, talar om att brevlådan behöver tömmas. Enheten tystas med en resetknapp.

Kretsen använder ena halvperioden hos AC-matningen för att strömförsörja dörrklockan eller summern och den andra halvperioden för postindikatorn. Lämpliga dioder i enheten och brevlådan ser till att de två signalerna är oberoende av varandra (figur 1). Strömmen för dörrklockan flyter från K1.A genom D3, dörrknappen S2, D1 och relät tillbaka till K1.B. C1 utjämnar pulserna och ser till att relät inte vibrerar. Dörrklockan styrs från den normalt-öppna reläkontakten. Om dörrklockan är en lågeffekts piezo-

summer kan den anslutas direkt och du kan då utelämnat relät.

Under halvperioden för brevlådsövervakaren flyter ström från anslutningen K1.B till dörrtransformatorn genom det strömbegränsande motståndet R1, LED-en i optokopplaren, tungkontakten S1 (en miniatyrswitch kan också användas), D2 och slutligen tillbaka till K1. Om tungkontaktarna är slutna kommer lysdioden i optokopplaren att lysa och aktivera fototransistorn. En positiv spänning kommer då att finnas över R3, vilket aktiverar tyristorn via C6. Den röda LED-en indikerar att posten har kommit. Ett tryck på S3 kortsluter tyristorn och minskar strömmen genom den under hållvärdet.

En liten ekstrakrets kan läggas till som ger kontinuerligt brevlådsövervakning. Detta är en röstinspelare vars 'play' knapp styrs av transistor T1. T1 drivs i sin tur av en 555 timer-IC. I den vanliga 555 timerkopplingen, där enheten är konfigurerad som en astabil multivippa, kan puls-pausförhållandet inte ställas in helt fritt. Här ger två dioder separata laddnings och urladdningsvägar för kondensatorn C4. När C4 laddar leder D5 och D4 spärrar, laddningshastigheten bestäms av R5. Vid urladdning leder D4

och R6 tillsammans med potentiometern bestämmer hastigheten. De visade värdena ger en pulslängd på ca 0,5 s med en fördröjning på mellan 15 s och 32 s. Den korta pulsen räcker för att trigga röstinspelarmodulen via transistor T1 över dess 'play' kontakt.

Röstinspelarmodulen (t.ex. Conrads ordernummer 115266) är avsedd att köras från 6 V. Den maximala inspelningstiden är 20 s och strömförbrukningen 20 mA vid inspelning och mellan 40 mA och 60 mA vid avspelning. Då vår matning är 8 volt måste överskottet minskas med 1-3 seriekopplade 1N4148 dioder (visas som Dx i kretsschemat). Slutspänningen skall kollas med en multimeter. Alternativt kan en 7806 användas, utan att förlora särskilt mycket volym.

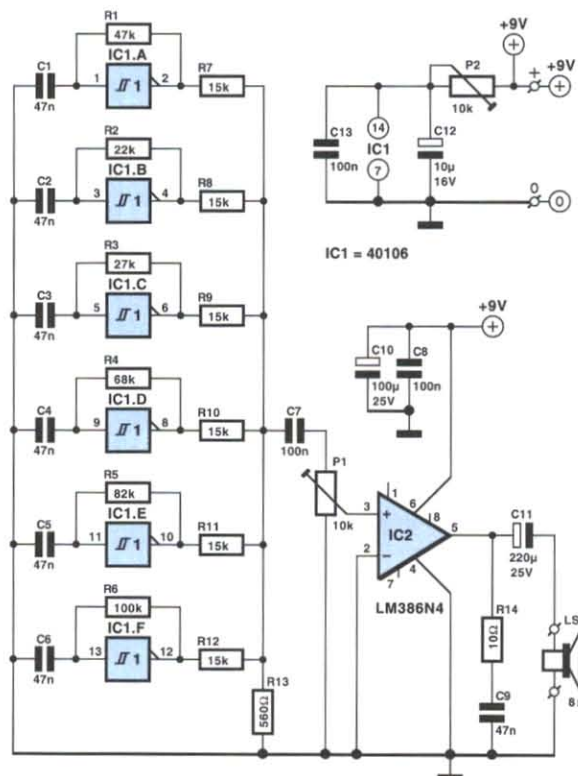
Om du vill använda en piezosummer för den akustiska signalen skall pulslängden förlängas till minst 2 s. I detta fall skall R5 ökas till 560 kΩ eller 680 kΩ: Pulslängden, t_{on} , är $0,7 \times R5 \times C4$ och intervallet mellan pulserna, t_{off} , är $0,7 \times (R6 + R7) \times C4$. Lämpliga summer finns tillgängliga för många olika spänningar.

(040125-1)

Gert Baars

Denna krets består av sex fyrkantvågs-oscillatorer. Fyrkantvågor utgörs av ett stort antal övertoner. Om sex fyrkantvågor med olika frekvenser läggs ihop kommer resultatet att bli en signal med ett mycket stort antal frekvenser. När du lyssnar på detta låter det mycket likt en ångvissla. Kretsen kan användas inom modellbygge, eller varför inte i en ljudstudio.

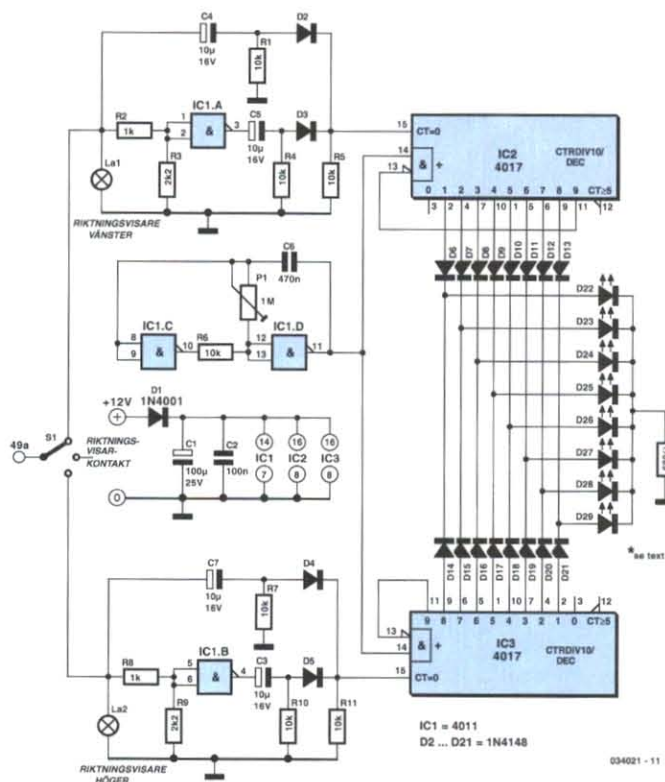
Kretsen använder bara två IC-kretsar. Den första IC-n, en 40106, innehåller sex Schmitt-triggrar, som alla är konfigurerade som oscillatorer. Olika frekvenser genereras genom att använda olika återkopplingsmotstånd. Utgångssignalerna från Schmitt-triggrarna blandas via motstånd. Den resulterande signalen förstärks av IC2, en LM386. Denna IC kan leverera ca 1 W audioeffekt, vilket är tillräckligt för de flesta applikationer. Om du utelämnar R13 och komponenterna efter P1 kan utgången anslutas till en mer kraftfull förstärkare. På detta sätt kan du skapa en öronbedövande ångvissla.



Signalen 'frekvens' kan justeras med P2 och P1 är volymkontrollen.

Blinker

Detta är en något ovanlig blinker för bil eller modell. Det rinnande ljuset rör sig åt vänster eller höger beroende på vilken riktningssignal som är aktiverad. Detta är ganska coolt om du gillar ljuseffekter. Kretsen består av två räknare (IC2 och IC3) vilka nollställs via C4 eller C7 så fort en blinkerlampa (La) tänds. Det rinnande ljuset körs en gång och stoppar sedan då den högsta räknarutgången är kopplad till Enableingången. När lampen slocknar skickas en ny resetpuls till den relevanta räknaren av NAND-grunden IC1.A respektive IC1.B och räknaren räknar hela vägen upp igen. Displayens hastighet kan justeras med P1. Endast en LED lyser samtidigt (utom för varningsblinkers. Detta gör att ljusstyrkan kan justeras enkelt med R12. Kretsen kan modifieras genom att ersätta alla de vanliga dioderna med lysdioder också där alla katoderna är kopplade till jord via R12.



ARBETA MED ACTIVE X

ActiveX-komponent för USB analogomvandlare



Den analoga omvandlare för USB-porten som vi presenterade i nummer 10-11/2003 är en nätt liten krets för enkla mät och teständamål. Den ActiveX-komponent som beskrivs här kan användas för att styra kretsen med ett högnivåspråk.

Det var många av våra läsare som byggde denna enkla krets, som gör det möjligt att på ett enkelt sätt mäta analoga spänningar och switcha digitala utgångar via USB. Tyvärr hade det tillhörande Windowsprogrammet begränsad funktionalitet och var inte heller helt stabilt. Konstruktören fick mängder med frågor angående programmet, vilket ledde till utvecklingen av ett hjälpprogram som låter användare av analogomvandlaren att skriva ett styrprogram för drivning av vilken extern krets som helst.

Den ActiveX-komponent som beskrivs här kan läsa in analoga värden och driva digitala utgångar. Denna typ av kontroll gör det möjligt att programmera kretsen från vilket högnivå-

språk som helst, som Delphi, Visual Basic eller C++ av Borland.

Då Delphi är ett av de mest använda programmeringsspråken så skall vi ta en titt på hur man använder detta tillsammans med ActiveX-komponenten.

Vad är ActiveX?

En ActiveX-komponent är ett stycke mjukvara som kan användas av en värdapplikation som omfattar ActiveX-kontroll (som C++Builder, Delphi, Visual dBase, Internet Explorer eller Netscape Navigator) och som utökar funktionaliteten.

Delphi har flera ActiveX-komponenter för att skapa grafiska kurvor, kalkylblad och bilder. Du kan addera dessa komponenter till IDE (Integrated Development Environment) och använda dem som vilket standard VCL-element som helst (Visual Component Library) genom att inkludera dem i programmet och definiera deras egenskaper med hjälp av Object Inspector. Du kan också använda en ActiveX-komponent på en websida genom att inkludera en länk till den i ett HTML-dokument och sedan visa den i en browser som har stöd för ActiveX.

Följande är en generell metod för att använda en ActiveX-komponent i programmeringsmiljön Delphi. Vi går inte igenom alla detaljer för att skriva ActiveX-komponenter. För detta hänvisar vi till Microsoft Developers Network (MSDN). Mer information om ActiveX kan du också hitta på Microsofts websida.

ActiveX-komponenten picus_brxProj1.ocx

Författaren använde det ursprungliga Basicprogrammet som startpunkt och fortsatte utvecklingen i Delphi4. Notera att avsikten med denna artikel inte är att vara en kurs i utveckling av ActiveX-komponenter. Hjälpfunktionen i Delphi ger dig den önskade informationen.

En komplett installation av ActiveX-komponenten kräver ytterligare sju filer. Alla dessa filer hittar du i mappen fich_ocx (visas i skärmdumpen i figur 1).

Installation

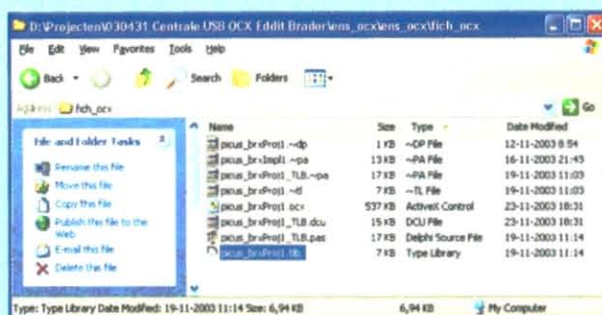
Vi kommer att gå igenom installationsstegen manuellt då detta gör processen tydligare än den automatiska installationen:

1. Filerne picus_brxProj1.ocx skall kopieras till mappen c:\windows\system för Windows 98/ME, till mappen c:\windows\system32 för Windows 2000 och XP, eller till c:\WINNT\system32 för Windows 2000 Pro.
2. Kopiera alla övriga filer från mappen fich_ocx till mappen c:\Program\Borland\Delphi\Imports (det exakta namnet på mappen kan variera något beroende på version av Delphi).
3. Klicka på Start, Kör och skriv kommandot regsvr32 picus_brxProj1.ocx (figur 2). När detta är klart skall du se det meddelande som visas i figur 3.
4. Från Componentmenyn i Delphi väljer du alternativet Import ActiveX Control, klicka sedan på picus_brxProj1, därefter Install och Save (figur 4).

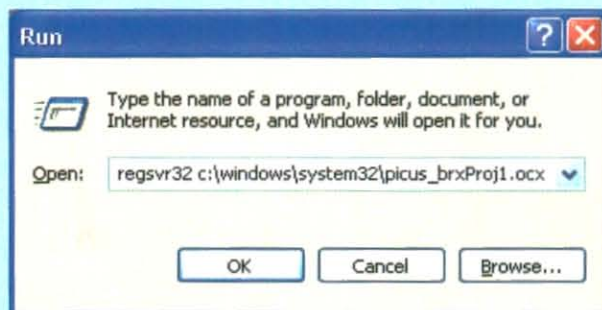
När detta är klart skall du se ActiveX-komponenten. Vi kan nu börja att skriva vårt eget drivarprogram.

Ett exempel med ActiveX-komponenten

Det finns ingenting som är bättre än ett exempel när det gäller att förstå hur saker och ting fungerar. Vi börjar med ett mycket enkelt, temperaturmätningar med hjälp av LM335, den välkända temperatursensorn från National Semiconductor. Dess utgångsspänning är proportionell till temperaturen. Denna spänning förstärks med en faktor på ungefär sex av en TL271. Kretsschemat visas i figur 5. Matningsspänningen tas från en av de digitala utgångarna på analogomvandlaren för USB-porten. Utgång K2 ansluts till den första analoga ingången på kretskortet (också K2).



Figur 1. Alla filer för projektet finns i mappen fich_ocx.



Figur 2. Dialogrutan för Kör, som alla väl har använt någon gång.

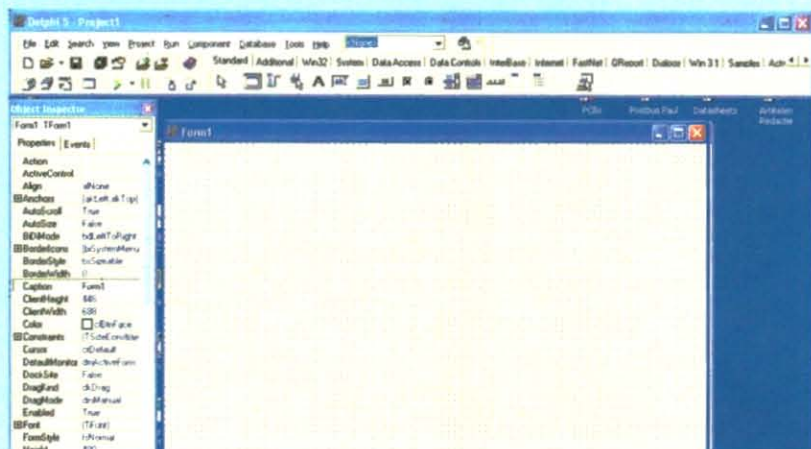


Figur 3. När detta meddelande visas har ActiveX-komponenten registrerats korrekt.

Programmet

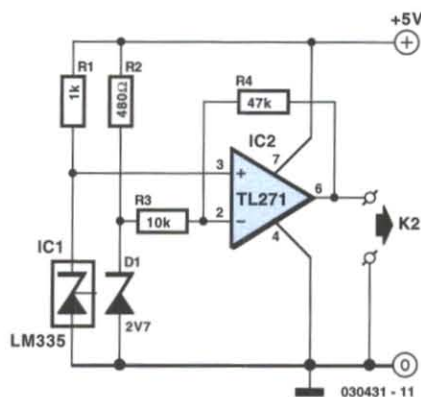
1. Starta Delphi, välj File/New Application. Klicka på ActiveX fliken, klicka sedan på komponenten picus_brx och lägg den på Form1 (figur 6).
2. Lägg en button (hittar du under fliken för standardelementen i Delphi) på formen. Lägg nu en edit box (finns också under fliken standard-element) på formen. Och lägg slutligen en timer (finns under fliken systemelement) på formen, såsom visas i figur.
3. Dubbelklicka på Button1 och ange följande kod:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var Val_T:real;
```

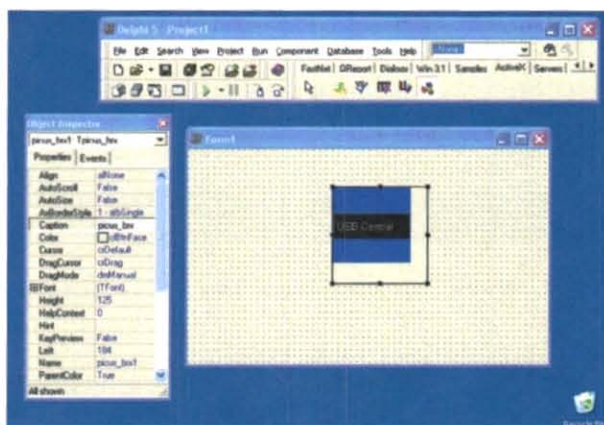


Figur 4. Vi kan nu skapa vår egen applikation.

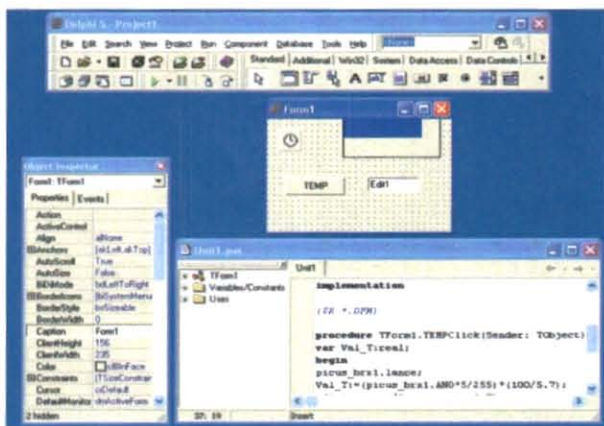
Figur 5.
Kretsschemat
över en enkel
termometer med
den välkända
kretsen LM335.



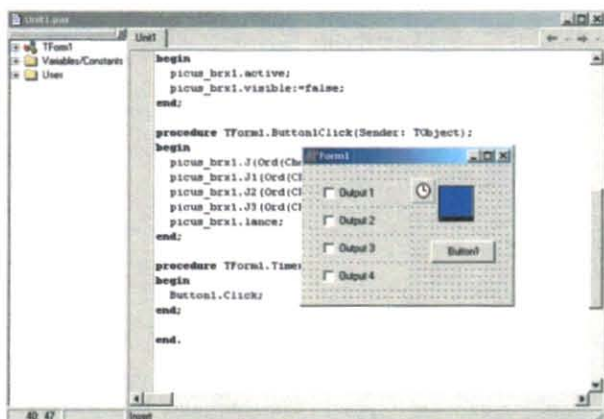
Figur 6. Objektet
'USB Centrale'
har placerats i
formen.



Figur 7. Form1
med Button1, en
Timer och en
Edit box.



Figur 8. En OCX-
funktion kan
användas för att
testa funktionen
hos utgångarna.



```
begin
Val_T:=(picus_brx1.AN0*5/255); {U/T conversion}
Edit1.text:=floattostr(val_T);
end;
```

Dubbelklicka på Timer:

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
Button1.Click;
end;
```

När du kör programmet skall du se en temperaturberoende spänning visa sig på skärmen.

Att använda utgångarna

Det finns en funktion i OCX som låter oss styra utgångarna för USB analogomvandlaren. Vi använder denna i följande exempel.

Öppna en ny form i Delphi och lägg till följande element:

- 4 Checkboxelement från Standardbiblioteket.
- 1 Timer från Systembiblioteket.
- 1 Button från the Standardbibliotek och naturligtvis vårt picus_brx1 ocx objekt från ActiveX biblioteket (figur 8).

Dubbelklicka på Form och skriv in följande kod:

```
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
picus_brx1.active;
picus_brx1.visible:=false;
end;
```

Dubbelklicka på Button1 och lägg till:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
picus_brx1.J(Ord(Checkbox1.Checked));
picus_brx1.J1(Ord(Checkbox2.Checked));
picus_brx1.J2(Ord(Checkbox3.Checked));
picus_brx1.J3(Ord(Checkbox4.Checked));
picus_brx1.lance;
end;
```

Dubbelklicka på Timerelementet och lägg till:

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
Button1.Click;
end;
```

Klicka på Checkboxes och se hur modulutgångarna ändrar status.

Dessa program visar bara några få av de alla möjligheter som erbjuds av USB analogomvandlaren tillsammans med ActiveX-kontrollen. Vi överlåter nu åt din fantasi att komma upp med fler användningsmöjligheter.

(030431-1)

Webadresser:

ActiveX-kontroller:

www.microsoft.com/tech/ActiveX.asp

JEDI Visual Component Library:

<http://homepages.borland.com/jedi/jvcl/>

VCLComponents.com:

www.vclcomponents.com/

Författarens websida (under konstruktion):

<http://dorelec.web.oo.fr>