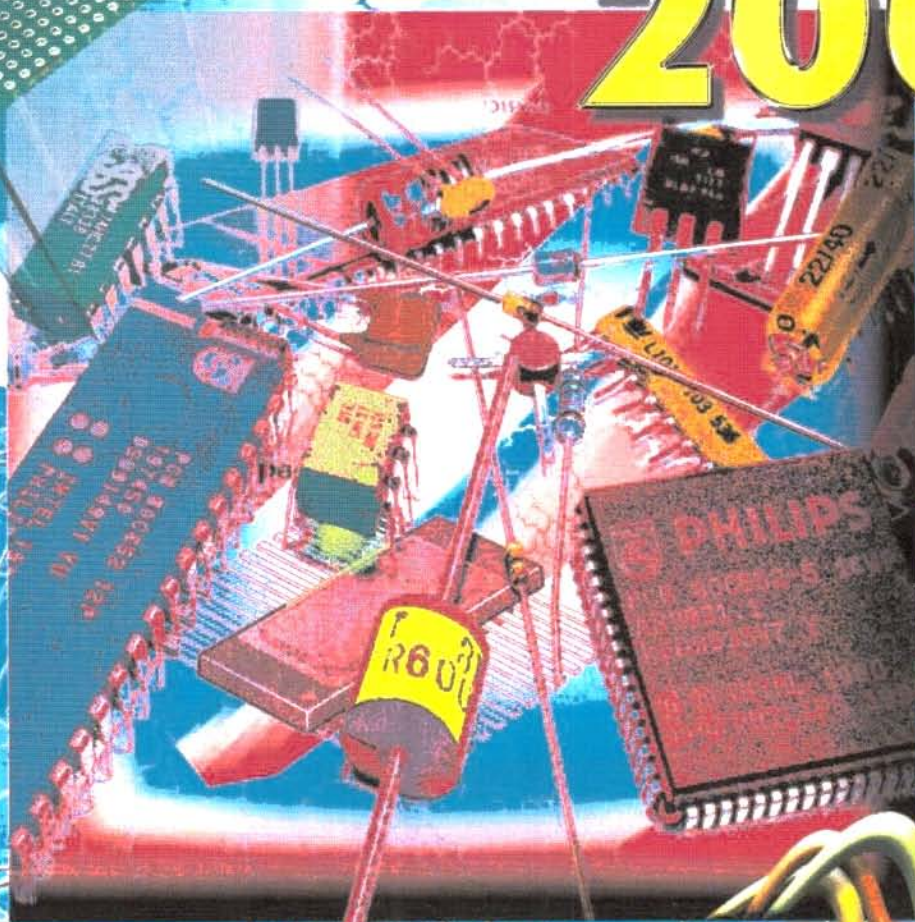


Allt om **Elektronik**

**Precisions-
MätCentral**

**BYGG-
NUMMER**

2003



**fler än 25 projekt
småkretsar, tips,
designidéer etc.**

INTERPRESS 0173-07



7 388017 305909

RETURVECKA

42

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 2003

PressData AB
Tel: 08-799 63 25
Fax: 08-98 45 72
Helår (11 nummer) 485:-
Halvår (5 nummer) 285:-
2 år (22 nummer) 875:-
Norge helår 420:- NOK + porto
Norge halvår 255:- NOK + porto
Norge 2 år 755:- 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

NDB Brouwer Rotatie
At Delft, the Netherlands 2003

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, the Netherlands) 2003
P.O. Box 75
6190 AB Beek (L), The Netherlands

BYGGPROJEKT

Småprojektsamling

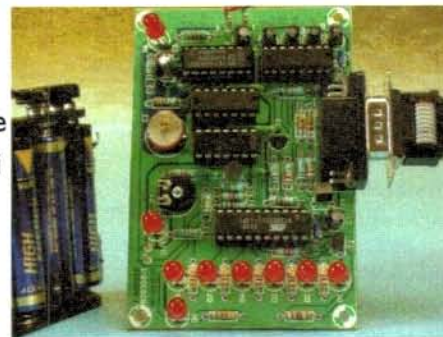
Som vanligt har vi fyllt första numret efter sommaruppehållet med ett



antal mindre byggprojekt. Över 20 stycken, plus ett antal 'vanliga' projekt.

Elektronisk näsduksknut

Hur många gånger har du missat din rika fasters födelsedag, eller tandläkartiden du bestämde sex månader i förväg? Huir många gånger har du glömt att ställa ut soporna? Lösningen är antingen lite mental träning eller den idé som vi presenterar här, en elektroniskt knuten näsduk.



28

Billig LCD-kontroller - del 2, hårdvaran

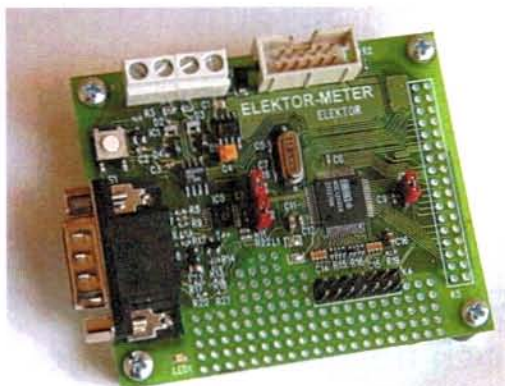
I denna artikel kommer vi att använda oss av de teoretiska kunskaperna från del 1 för att få en 8051 mikrokontroller att drive en matrisdisplay som tagits från ett dataspel. Då LCD:n kräver ganska höga data-hastigheter använder vi ett hårdvarutrick för att hålla kontrollmjukvaran inom rimliga gränser.



20

PrecisionsMätCentral (I)

Vi är stolta över att kunna presentera ett Texas Instrument MSC1210-baserat mikrokontrollerkort komplett med dess första applikation, en mångsidig, high-end, kompakt och noggrann mätmodul. Tack vare den hypermoderna kontroller som används kan modulen programmeras så att den kan



användas för många mätändamål.

6

INFORMATIVA ARTIKLAR

Allt om decibel (dB)

Efter att ha läst många brev och email från olika håll har vi upptäckt, att även om decibel (dB) är en av de mest använda enheterna inom audio, HF-elektronik och akustik, så är det tyvärr också en av de mest svårbegripliga. Därför tycker vi att det är hög tid att försöka sprida lite ljus över detta ämne.

16

Byggprojekt

- 6 PrecisionsMätCentral (I)
- 11 Display för Flight Simulator
- 12 Fyrdubbel bilradioförstärkare
- 13 Casemodding
- 14 Att bygga ut Flight Simulator
- 15 Bygg ut knappsatsen
- 19 RC5-repeater
- 19 Justerbar 3-A regulator
- 20 Billig LCD-kontroller (2)
- 27 Processorfläktstyrning
- 27 Långtrådsmatchning för SW
- 28 Elektronisk näsduksknut
- 34 Hårddiskväljare
- 36 VU-meter för bilstereo
- 37 Batteriswitch med LDO-regulator
- 38 Rinnande minitext
- 40 Enkelt larmsystem
- 41 Enkel förstärkare för surround
- 42 Spänningsregulator för bil
- 43 Växelsekvenser för modelltåg
- 44 4-dubbel bryggförstärkare för bil
- 45 DirectX för Delphi
- 46 Automatiska varselljus
- 47 Audiotestare
- 48 LCD statuspanel
- 49 Korskoppling med två patchkablar

Informativa artiklar

- 16 Allt om decibel

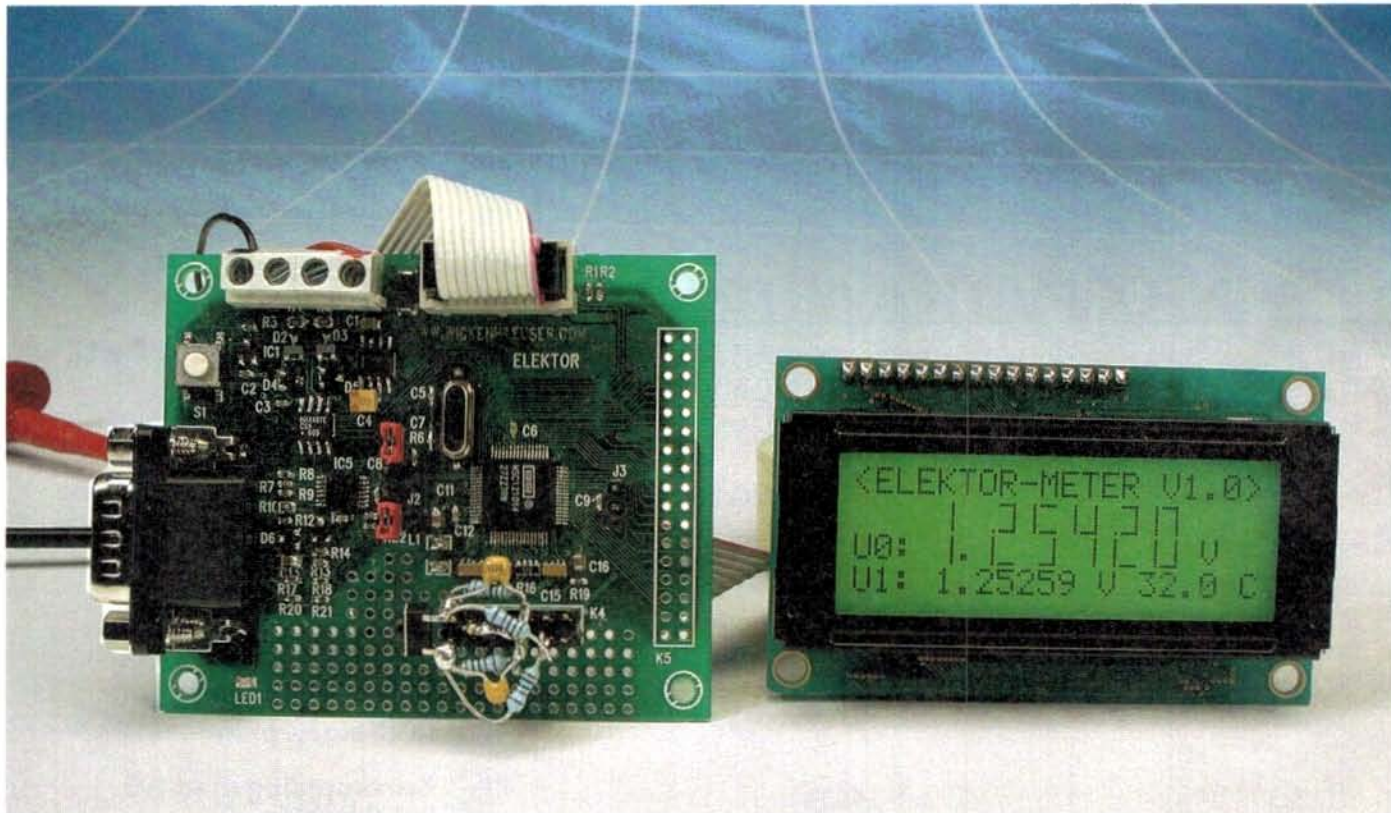
Mätcentral med mycket hög precision

Med en MSC1210 utvecklingsplattform - Del I

Design av J. Wickenhäuser

www.wickenhaeuser.com

Vi är stolta över att kunna presentera ett Texas Instrument MSC1210-baserat mikrokontrollerkort komplett med dess första applikation, en mångsidig, high-end, kompakt och noggrann mätmodul. Tack vare den hypermoderna kontrollern som används kan modulen programmeras så att den kan användas för många mätändamål.



På mikrokontrollermarknaden av idag stöter man på en mängd 8051-kompatibla processorer med inbyggda analoga möjligheter, Texas Instrument (TI) hoppade nyligen på

tåget genom utnyttja den populära 8051-kärnan i en mycket speciell produkt, MCS1210. Och efter bara några få tester beslöt vi oss för att använ-

da MSC1210 i vår mätcentral. Projektet omfattar ett litet kontrollerkort som kan sättas fast på baksidan av en LCD-modul och kombina-

tionen fungerar då som en **5 1/2-siffrors (!) digital multimeter med åtta kanaler**. Förutom mikrokontrollern finns det ett antal ytmonterade komponenter på kortet (SMD).

Självklart kan inte mångsidigheten och noggrannheten hos denna Presi-cionsMätCentral uppnås med enbart hårdvara och det är därför vi inkluderat en ANSI-C programmerings-plattform komplett med ett antal bibliotek. De senare kommer med sina källkodsfiler för enkel anslutning till de resurser som erbjuds av MSC 1210-kontrollern. Det är till och med möjligt att utföra komplexa flyttals-operationer.

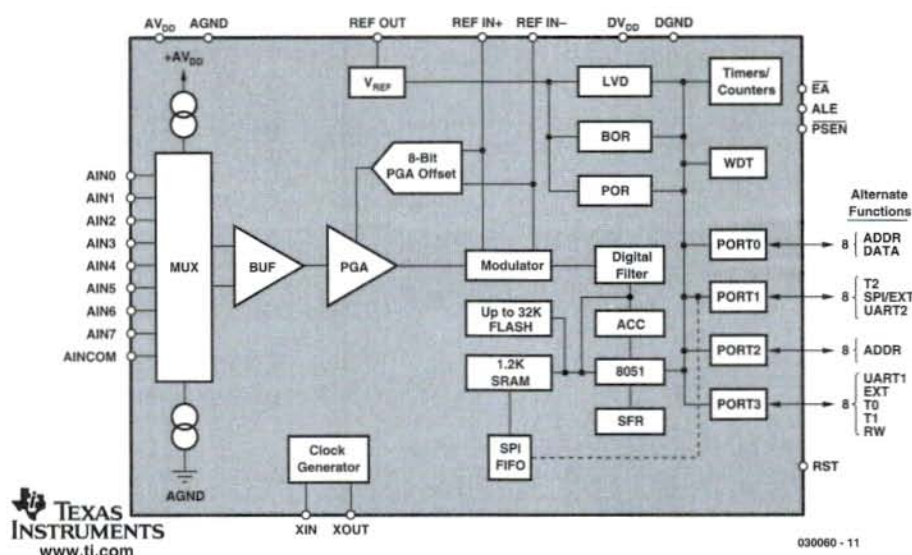
En ny kontrollerfamilj

Funktionaliteten hos MSC1210 visas i figur 1. Den första medlemmen av denna familj består av en 8-kanals 24-bitars A/D-omvandlare, en spänningsreferens med extremt låg temperaturdrift och en höghastighets 8051-kärna. Förutom dessa funktionsblock hittar vi också ett stort antal specialegenskaper såsom en andra UART och extra RAM. Själva CPU:n har 4 till 32 kByte Flashminne för programkod eller data samt en bootstrap-laddare.

Förutom mikroprocessorn MSC1210 behöver du bara en handfull ytmonterade komponenter för att bygga ditt eget utvecklingssystem. För att ladda ner program till MSC1210 behövs det ingen extra hårdvara. Endast två byglar behöver installeras och därefter kan PrecisionsMätCentralen programmeras och kontrolleras med hjälp av dess RS232-interface. Om du är nöjd med programkörningen så tar du helt enkelt bara bort de två byglarna. Programmet kommer då att ligga kvar i det inbyggda minnet i minst 100 år (enligt TI) om det inte raderas avsiktligt.

MSC1210 och dess kringenheter

Kretsschemat för PrecisionsMätCentralen visas i figur 2. I kretsens hjärta sitter mikrokontrollern MSC1210, som strömförsörjs var två spänningsregulatorer. IC2 tar hand om den digitala sektionen och IC6 tar hand om de analoga delkretsarna. En strikt separering av dessa två matningslinjer är nödvändig för att kunna ut-



Figur 1. Den inre organisationen hos en MSC1210.

Tekniska huvuddata för MSCI2lx-serien

CPU	8051-kompatibel höghastighetskärna (4 cykler)
Klocka	max. 33 MHz
Matningsspänning	2.7 till 5.25 V
On-chip minne	4-32 kB Flash, 1.2 kB RAM
Programmerbarhet	In-Circuit och In-Application (CPU:n kan programmera sig själv)
Säkerhet	Watchdog, intern Brown-Out detektering
Digitala kringkomponenter	2 UART-er

Analoga kringkomponenter:

A-D omvandlare	8 helt olika kanaler, 24-bitars upplösning
Referens	0, 1.250 V, 2.500 V ($\pm 0.2\%$, drift: 5 ppm/K)

Familjemedlemmar:

MSC1210	grunsmmodell
MSC1211	4-kanals 16-bitars D/A-omvandlare, Multi-Master I ² C
MSC1212	4-kanals 16-bitars D/A-omvandlare

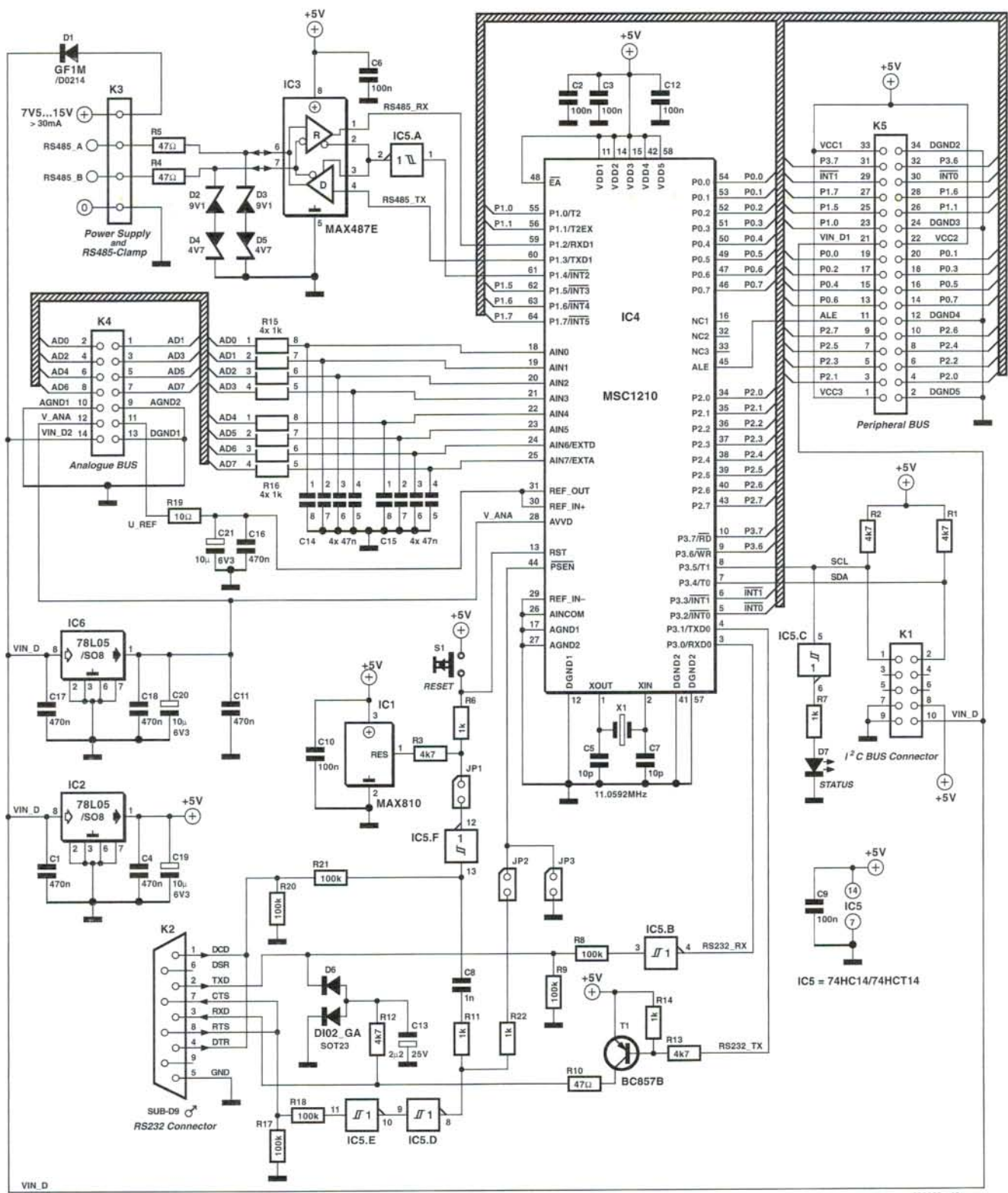
nyttja den höga noggrannheten hos ADC-n inuti MSC1210. Avkopplingskondensatorer på lämpliga ställen och ett generöst kopparjordplan bidrar till avkopplingen av matningsspänningen. CPU-n klockas vid 11.0592 MHz, vilket gör den ungefär dubbelt så snabb som en vanlig 8051 (beroende på de instruktioner som används, timingen är något annorlunda). Om MSC1210 klockades vid sin maximala hastighet på 33 MHz skulle den, enligt TI, vara lika snabb som en vanlig 8051 som klockas vid 82,5 MHz.

Alla analoga ingångar skyddas till en viss grad av sektioner med R/C-

filter. I referensmatningslinjen till MSC1210 finns det också ett motstånd infogat (R19). Själva referensspänningen kan belastas med upp till 8 mA. Om oerhört exakta mätningar skall utföras måste spänningsfallet över R19 tas med i beräkningen. Referensspänningen går att styra digitalt, mer om detta under beskrivningen av mjukvaran.

Vid en första titt verkar kanske RS232-interface hos PrecisionsMätCentralen vara en smula udda. Den relevanta kretsen arbetar som ett passivt interface som stjälar sin negativa sändarspänning från mottagarlinjen (med hjälp av T1 och IC5b).

Bootstrap-laddaren behöver två hjälpsignaler vilka genereras via IC5d, IC5e och IC5f. Dessa signaler är bara aktiva när byglarna J1 och J2



030060 - 12

Figur 2. Kretsschemat över vår PrecisionsMätCentral.

är installerade. Av dessa tillåter J1 att PC-n nollställer (reset) MSC1210 medan J2 ser till att bootstrapmod väljs vid en reset. Den återstående grinden, IC5c, används för att driva en lysdiod. Det andra interfacet hos MSC1210 styr en

RS485-drivare. Detta gör att nätverk med allt mellan 32 och 256 knutpunkter kan kopplas upp (beroende på IC3) och som kan sträcka sig över flera kilometer. De två RS485-signalerna är också skyddade mot de

lätta spänningsrusningar som så typiskt uppstår i kablar som är installerade i hem och på kontor. En praktisk applikation med RS485-interfacet kommer vi att diskutera i en följande artikel.

Till sist, men inte minst, projektet inkluderar en I²C-buss. Då MSC1210 kräver en dedikerad drivrutin kan denna buss endast användas i Mastermod.

Alla analoga signaler är dragna ut till stift på den analoga busskontakten K4. På kretskortet finns det gott om plats för dina egna kretsexpansioner. Den kompletta processorbussen finns tillgänglig på K5. Här kan du ansluta extra RAM eller en Ethernetdrivare för att ta bara ett par exempel. Med den sistnämnda expansionen kan PrecisionsMätCentralen skicka email eller lagra mätvärden som kan fjärrhämtas med hjälp av en Internetbrowser.

Var noggranna när det gäller VIN_D1 och VIN_D2 på K4 och K5 då dessa stift överför kretsens matningsspänning. Kontrollern får aldrig tillåtas att

'se' spänningar som är lägre än 0 V eller som överskrider 5 V.

En titt på mjukvaran

Om att du redan har tittat på databladet för MCS1210, som publicerats av Texas Instrument, så har du kanske överväldigats, eller skrämats bort, av det enorma antal möjligheter som denna CPU erbjuder. För att göra livet lite enklare (när det gäller detta) så erbjuder vi en mjukvarudrivare, komplett med källkod, för de viktigaste MSC1210-funktionerna. Lyckligtvis är Craig Steiners 360-sidiga *User Manual* betydligt lättare att läsa än de torra databladet. Manualen kan laddas ner från webbplatsen www.8052.com, en adress som förmodligen är välkänd för de av er som håller på med 8051 och 8052.

Nyttiga Internetadresser:

www.ti.com/msc

Texas Instruments MSC-hemsida med allmän information om MSC-mikron och med aktuella datablad

www.wickenhaeuser.com För uC/51 ANSI-C kompilatorn.

<http://groups.yahoo.com/group/TI-MSC>

MSC Newsgroup (nyhetsgrupp) med mängder av filer för nedladdning.

www.lightplanet.com/TI-MSC

MSC Newsgroup Download med information om CD-distribution av utvecklingsatser, datablad, AH52-BASIC, etc.

www.8052.com

Craig Steiner's 8052 forum (författare till MSC User Manual).

www.sys.cz/msc1210

Robin Kucera's MSC websida med MSC Downloader.

Hårdvara & mjukvara

Den PrecisionsMätCentral som beskrivs i denna artikel, såväl som olika spin-off projekt för MSC1210 som kommer att följa, är i stort sett omöjliga att bygga med hjälp av en vanlig lödutrustning. Att manuellt löda ben med ett avstånd på 0,5 mm är det inte många av våra läsare som klarar av och vi erbjuder därför korten redan bestyckade, dvs färdigbyggda och testade. Tillgänglighet, priser och annat är inte känt när denna tidning går i tryck, men kommer att annonseras på vår websida så fort vi känner till alla detaljer.

Under tiden kan all mjukvara som relaterar till denna artikel laddas ner från vår websida. De relevanta filerna inkluderar inte bara utvecklingsmiljön utan också Gerber/CAM data för det dubbelsidiga och genompläterade kretskortet. Efter publiceringen av denna artikel kan uppdateringar och nyheter om PrecisionsMätCentralen hittas på författarens websida.

Allt du behöver i form av drivrutiner, nedladdare och kompilatorer för detta projekt kan du hämta från www.wickenhaeuser.com. Kompilatorn uC/51 har officiellt listats som en tredjepartsprodukt av TI. Allt du behöver göra är att installera kompilatorn i sin demoversion. Då uC/51 har en extremt kraftfull kodoptimerare är de tillgängliga 8 kByten objektkod tillräckliga även för större projekt som utnyttjar flytande-punktmatematik. Alternativt kan MSC-mikros programmeras med högre språk, som BASIC. En länk till Robin Kuceras anpassning av den berömda AH-BASIC kan hittas i downloadsektionen i MSC Newsgroup. Samma författare har också producerat en fri kodnedladdare som är ett bra alternativ till den ursprungliga TI-nedladdaren eftersom den åtföljs av en hexredigerare. När vi skriver detta har ett par intressanta tilläggswerktyg utvecklats för att komplettera uC/51-kompilatorn. Vi kan, till exempel, se fram emot att få tillgång till en Flashavbuggare som tillåter C-program i EPROM/Flash minnet att avbuggas vid källtextnivå medan den samtidigt dubblar som nedladdare. Ta en titt på författarens hemsida för att kolla tillgängligheten av denna nedladdare när du läser denna artikel.

Källkodfilerna för PrecisionsMätCentralen ('Elektor Meter') kan hittas i katalogen

SRC\MSC1210\ELMET

av uC/51 installationen. För dina egna projekt behöver du bara två mjukvarufunktioner:

`init_msc1210()`

som initialiserar alla viktiga element, det seriella RS232-interfacet vid 9600 bit/s, watchdog och kringkretsarna.

`adval_dif(uchar mux, uchar kali)`

som ger dig tillgång till ADC:n. Variabeln `mux` innehåller de två ingångskanalerna, var och en kodad till fyra bitar. Värden från 0-7 identifierar ingångarna AD0-AD7, värde '8' är lika med AGND och '15' den interna temperatursensorn. Resten av talen används inte. Värde 0x34, till exempel, skulle indikera skillnaden mellan ingångarna AD3 och AD4.

Om `kali` (kalibrering) inte är lika med 0 utför MSC1210 en självkalibreringsprocess. Även om det tar lite extra tid så rekommenderar vi att ni kör kalibreringen efter en reset eller efter en förändring av arbetsparametrarna (temperatur, förstärkare etc.).

Temperatursensorn är en ganska ovanlig grej. För att verkligen kunna mäta temperatur så används en formel från *User Manual* (finns också i ett av demoprogrammen).

Registret ADCON0 i MMSC1210 används för att justera nivån på referensspänningen

(1,250 V eller 2,500 V) såväl som att aktivera bufferten för A/D-omvandlaren. Detta rekommenderas i samtliga fall! Dessutom kan omvandlarens spänningsfönster justeras med hjälp av de tre lägre bitarna och det tillgängliga området är [Vref/1] till [Vref/128]). De relevanta konstanterna kan hittas i headerfilen **ELMET.H**. Med hjälp av initialiseringen **ADCON0 = EVREF|EBUF|VREFH|GAIN_1;** sätts referensspänningen till 2,500 V, bufferten aktiveras och fönsterstorleken är satt till 2,500 V.

Efter detta förflyter en period på strax över 100 ms och därefter är systemet klart att börja utföra mätningar.

Variabeln **adval_diff()** ger ett råvärde mellan 0xFF800000 och 0x007FFFFF vilket, som ett 32-bitars heltal motsvarar 'storleken' på ADC-fönstret. Då referensen kan avvika med upp till 0,2% av idealvärdet är följande skalningsoperation nödvändig för att avgöra den exakta spänningen vid ingången (vid en fönsterstorlek på 2,500 V motsvarar 1 siffra hos råvärdet 298,023 nanovolt):

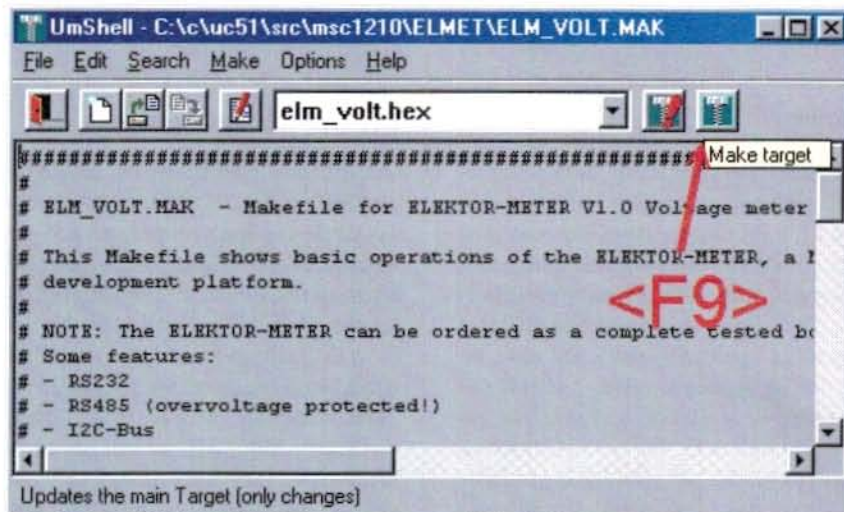
Spänning =
 $\text{råvärde} * 298.023e-9 * U_REF / 2.500$

(vid $U_REF = 2.500 \text{ V} \pm 0.2\%$).

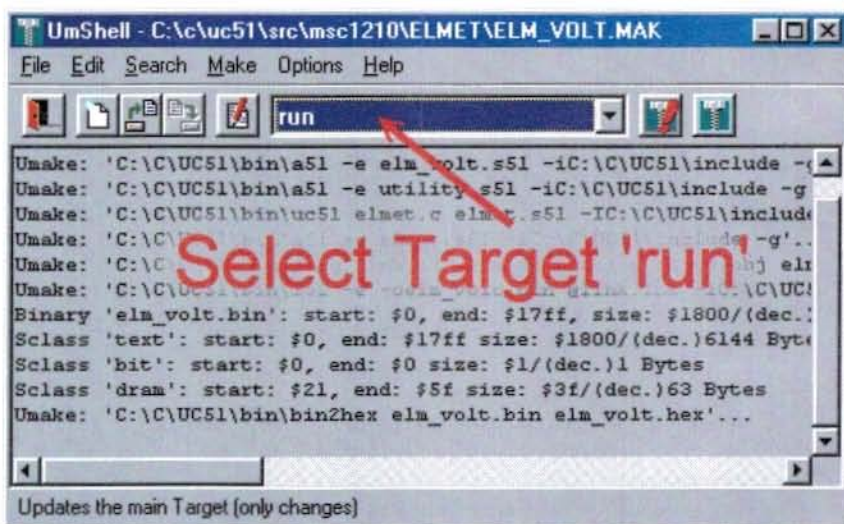
I demot **ELMET.C** som medföljer för detta projekt används ovanstående skalning för två ingångar plus chiptemperaturen. Även om vi inte har I²C LCD-modulen avbildad på inledningsbilden så kan mätvärden erhållas med hjälp av ett terminal (emulerings) program. Installera byglarna J1 och J2, starta PrecisionsMätCentralen (matningsspänning 7,5 V-15 V), anslut sedan RS232-porten till COM1 på din PC med en **nollmodemkabel med socklar i båda ändar**. Börja med att starta programmet **Umshell** hos uC/51-kompileraren. Öppna därefter filen **ELM_VOLT.MAK** och tryck på tangenten F9 (figur 3). Kompilatorn kommer att bygga MSC-programmet för dig och genererar filen **ELM_VOLT.HEX**. Sätt därefter Target run i comborutan (se figur 4).

Om du nu trycker på F9 igen kopieras (nedladdas) filen **ELM_VOLT.HEX** till PrecisionsMätCentalkortet. Dessutom öppnas ett Terminalfönster där du kan kolla nivåerna på de analoga spänningarna vid ingångarna AD0 och AD1 i förhållande till jord (figur 5). Sedan, om du tar bort byglarna, kommer din PrecisionsMätCentral att troget köra detta program varje gång du resetter det.

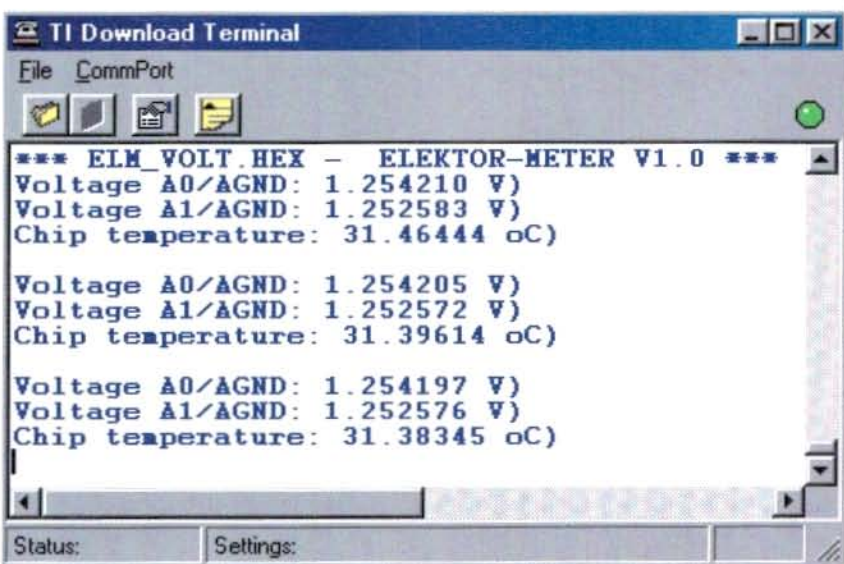
Om så är nödvändigt kan källtesten **ELM_VOLT.C** redigeras. Allt du behöver göra i **Umshell** är att växla mellan **Targets** och sedan trycka på F9 för att starta kompileringen.



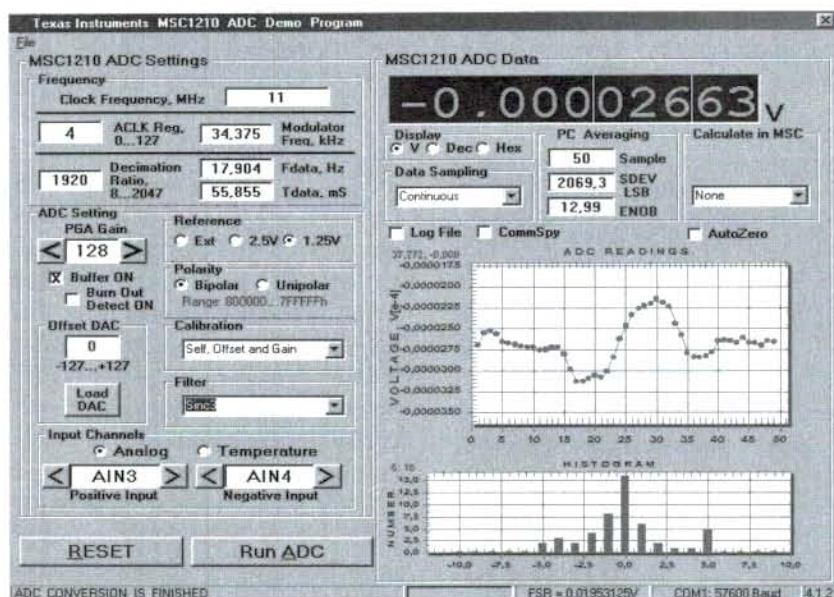
Figur 3. Umshell hanterar ELM_VOLT.HEX



Figur 4. Umshell hanterar Target RUN.



Figur 5. Mätvärden utsända av ELM_VOLT demoprogram.



Figur 6. Texas Instruments ADC Demo för MSC1210 i aktion.

Slutligen, några korta ord om det trevliga demot 'MSC 1210 ADC-De-

mo' som kan laddas ner från Newgroupsidorna hos TI. Demot utnytt-

jar i stort sett alla möjligheter hos ADC-n i MSC-kontrollern. Programmet laddas in automatiskt när MSC 1210 ADC-Demo startas. Var vänliga notera att referensspänningsbufferten måste aktiveras för Elektor Meter-projektet.

Källkoden för de högupplösande vågar som du kanske redan har läst om hittar du med uC/51-kompilaren.

(030060-1)

Anmärkningar:

Projekt som baseras på PrecisionsMätCentralen kommer att beskrivas i kommande artiklar i denna serie och inkluderar högupplösande vågar som använder trådtöjningsmätare, en mycket mångsidig LCD för I²C-bussen och långdistans dataöverföring med hjälp av RS485-bussen.

Display för Flight Simulator

01

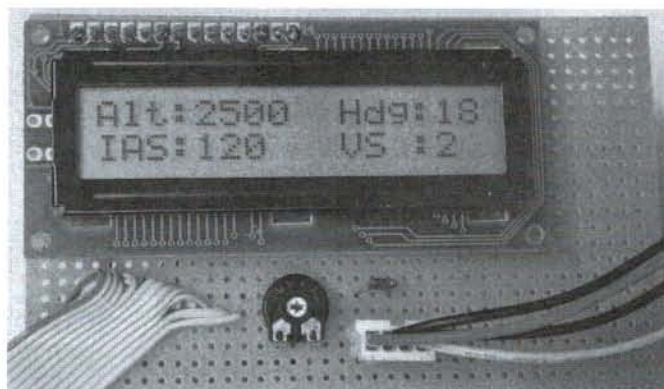
P. Goossens

På annat ställe i tidningen finns en artikel som handlar om att ansluta en LCD till en PC. Det finns också en artikel om hur du skapar dina egna alternativ för Microsoft Flight Simulator. Vi kunde inte motstå frestelsen att kombinera dessa två subjekt. Resultatet har blivit en LCD-skärm som visar viktig information när du flyger med Microsoft Flight Simulator.

Mjukvaran för denna artikel är mycket enkel eftersom det mesta jobbet redan utförts av programmerarna av FSUICP och Smartie51. LCD-programmet Smartie51 kan byggas ut med hjälp av DLL-er och med FSUICP kan vi läsa data från flygsimulatoren. Det enda vi behövde göra var att skriva en DLL som kan läsa önskade data från flygsimulatoren och skicka dem vidare till Smartie51. Vi gjorde detta med hjälp av programmet FSUICP SDK.

För att allting skall fungera korrekt måste du naturligtvis ha installerat den mjukvara som nämns i de två andra artiklarna. Du måste också placera DLL för denna artikel (FSS-Smart.dll) i Smarties plug-inmapp. Filen config.cfg skall ligga i huvudmappen för Smartie51. När allting är korrekt installerat kan du börja ha roligt.

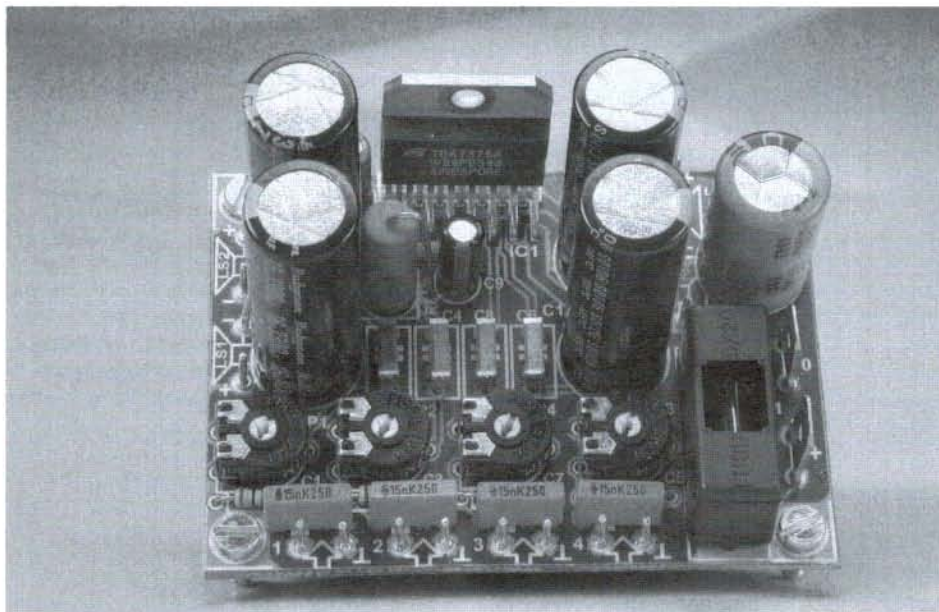
Starta först Flight Simulator. När programmet har gått igång startar du Smartie51. Om allting är OK kommer LCD-n nu att visa följande information: Alt (altitude, höjd), Hdg (heading, kurs), IAS (indicated air speed, visad fart genom luften) och VS (vertikal speed, stighastighet).



De nödvändiga filerna, inklusive källkoden, kan hämtas från vår websida, www.alltomelektronik.com nummer 034056-11 under Download 7/2003. Designen av mjukvaran är så enkel att vem som helst med lite erfarenhet av Delphi kan bygga ut programmet att visa andra flygsimulatordata. Om du vill göra det är det en bra idé att också hämta hem FSUICP SDK som kan hittas på följande sida: www.schiratti.com/dowson.html.

(034056-1)

Fyrdubbel bilradioförstärkare 02



Mätresultat

Matningsspänning	14.4 V
Tomgångsström	100 mA
P _{max} . (0.1% THD)	4 x 5.3 W/ 4W
Ingångskänslighet (5.2 W/4 W)	0.5 V
THD+N (B = 80 kHz, 1 kHz 1W/4 W)	< 0.04 %
Bandbredd	28 Hz till 55 kHz

T. Giesberts

Detta fyrdubbla slutsteg är egentligen avsett att användas i en bil, men kan naturligtvis också användas i många andra mellaneffekts-applikationer. TDA7475A kan användas överallt där man vill ha en hyfsad mängd audioeffekt och endast har tillgång till relativt låg matningsspänning. Denna IC är efterföljaren till TDA7374 B, som bildade hjärtat i det aktiva högtalarsystem som vi beskrev tidigare i år. En sådan fyrdubbel förstärkar-IC är naturligtvis ett utmärkt val för denna applikation, speciellt som de individuella förstärkarna kan anslutas parvis i bryggkonfigurationen, vilket tillåter dem att lämna ungefär fyra gånger så mycket effekt. Ett bra exempel på en sådan bryggkonfiguration finns på annan plats i denna tidning.

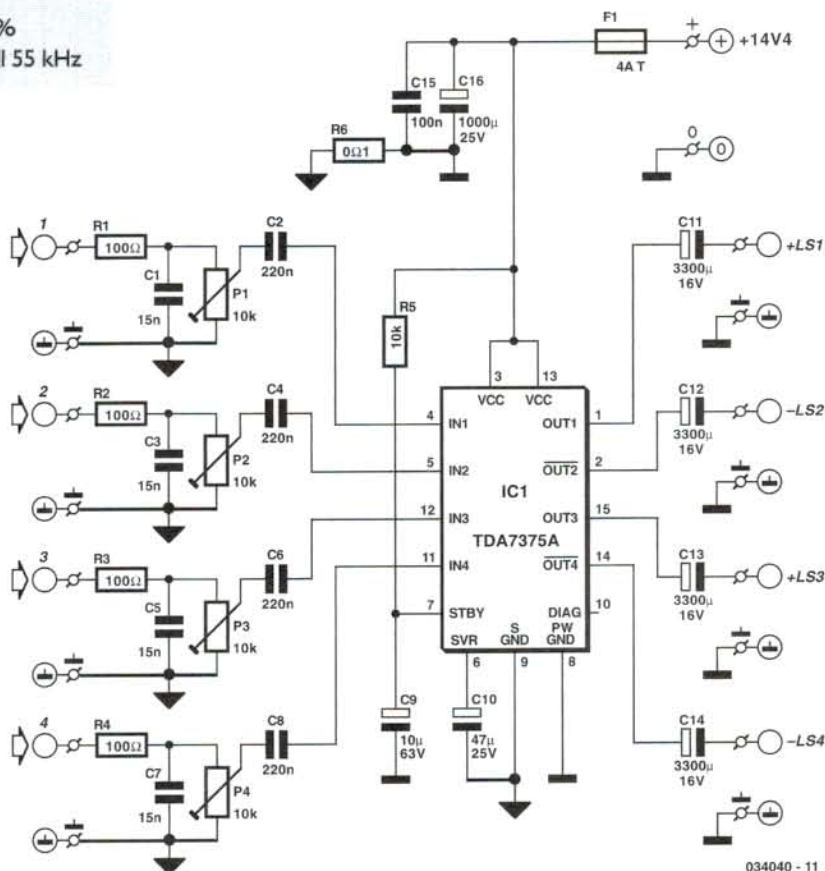
Den nya IC-n kan hantera en toppspänning på 50 V (10 V mer än TDA7374B), men vad som är viktigare är att den i verklig mening är avsedd för så kallad single-end operation. Den inkluderar alla tänkbara typer av skydd för att

undvika en förtida bortgång av de fyra förstärkarna och är faktiskt idealiskt för ett surroundsystem i mini-format. För mer information om TDA 7375A refererar vi till databladet som du kan hämta på www.st.com.

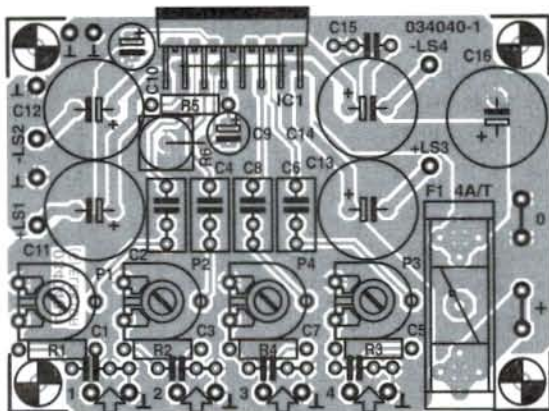
Kretsen som visas här har fyra trim-potentiometrar för individuell inställning av utgångsnivåerna hos förstärkarna. Dessutom har alla ingångar RC-filter (R1/C1 osv.) för att hålla HF-störningar borta. Funktionen hos R6 är att skilja jorden för ingångarna och utgångarna åt för att undvika de jord-slingor som kan uppstå när man använder flera moduler. Motståndet är på 5-W så att det inte skall gå upp i rök om jordanslutningen för strömförsörjningen skulle lossna.

C10 avkopplar den interna spänningsdelaren, som förspänner de interna förstärkarstegen till halva matningsspänningen. RC-filtret R5/C9 ger en fördröjd 'ploppfri' uppstart. C15 och C16 är lokala bypasskondensatorer för matningsspänningen.

Matningsspänningens rippelrejektion hos TDA7375A är unge-



034040 - 11

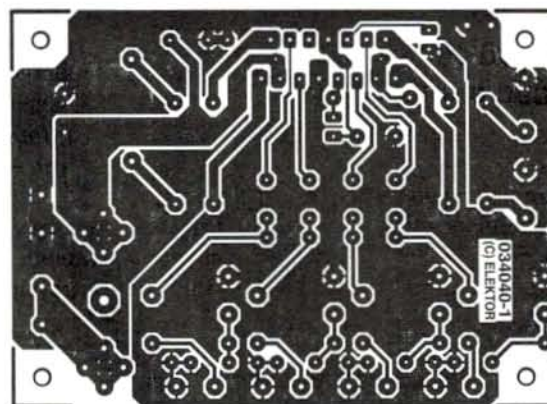


fär 50 dB. Om du vill använda bara en transformator, likriktarbrygga och glättningskondensator som strömförsörjning så är minimikraven en transformator på 12 V/30 VA i kombination med en elektrolytkondensator på 10000- μ F (kom ihåg att den maximalt tillåtna matningsspänningen är 18 V). En av de få nackdelarna med denna fyrdubbla förstärkare är att två av kanalerna är inverterade i förhållande till de två övriga. Av detta skäl är polariteten för varje högtalarterminal markerad på kretskortet (t.ex. +LS1 och -LS4) för att visa var högtalarterminal skall anslutas. Radiella elektrolytkondensatorer märkta 3300- μ F/16 V med en diameter på bara 12 mm används som utgångskondensatorer. Detta gör att kortet är relativt kompakt. Den typ av elektrolytkondensatorer som vi helst använder kommer från Rubycon ZL-serien, som kan hantera inte mindre än 3,4 A rippelström.

Den maximala strömförbrukningen hos kretsen med alla fyra förstärkarna drivna till klippningsnivå (med en last på 4 ohm) är ca 2,1 A. TDA7375A kan också användas med laster på 2 ohm. I detta stiger emellertid den interna temperaturen betydligt, då Multiwatt 15V kapseln har en ganska hög termisk resistens på 1,8 °C/W. För att inte förkorta livet på IC-kretsen är det därför en god idé att använda ett större kylelement i detta fall.

En trög säkring på 4 A har valts med tanke på eventuell 2-ohms operation. Om du håller dig till en belastning på 4 ohm kan du minska säkringens värde till 2 A.

Utgångsterminalerna från förstärkarna kan hittas på kretskor-



KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1-R4 = 100W
R5 = 10kW
R6 = 0W 1, 5W
P1-P4 = 10 k trimpot

Kondensatorer:

C1, C3, C5, C7 = 15nF
C2, C4, C6, C8 = 220nF
C9 = 10m F 63V radial
C10 = 47m F 25V radial
C11-C14 = 3300m F 16V radial, max. diameter 13mm, t.ex., Panasonic

(Iripple 2500 mA)
eller Rubycon (Iripple 3400 mA)

C15 = 100nF
C16 = 1000m F 25V radial, max. diameter 13mm

Halvledare:

IC1 = TDA7375A (ST)

Övrigt:

F1 = säkring, 4A/T (trög), med hållare för kretskort
2 spadkontakter, hane, vertikala, lödtype (2-stifts-version)

tet intill de associerade elektrolytkondensatorerna. De relaterade jordanslutningarna för LS1 och LS2 är placerade intill LS1 och LS2 terminalerna men jordanslutningarna för LS3 och LS4 är placerade till vänster eftersom detta ger de bästa strömvågarna på koret och minst distorsion.

För anslutningen av strömförsörjningen använde vi vertikala spadkontakter (av den typ som används i bilar).

(034040-1)

Casemodding

S. Büching

Det estetiska hos 'casemodding' (att modifiera och bygga om höljet på en PC) ger mycket utrymme för debatt och mycket utrymme för originella kretsar.

Lågströms lysdioder (LED) är normalt monterade i PC-lådor. Även om detta visserligen sparar energi så lyser inte dessa LED speciellt starkt. Och det är inte heller så enkelt att ersät-

ta dessa lågströmstyper med högentensiva lysdioder eftersom de sistnämnda drar en ström på 20 mA i stället för 2 mA. Detta kan leda till överbelastning av LED-drivarna på moderkortet (det finns de som hävdar motsatsen, men bry dig inte om dem om du är rädd om din dator).

Problemet kan lösas genom att använda en litet externt drivsteg. Två motstånd och en transistor monterade på en liten bit experimentkort som kopplas in i stället för original-LEDen. Den

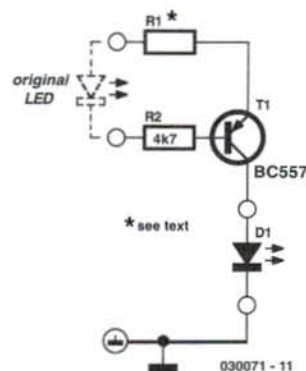
03

nya, högintensiva lysdioden monteras sedan mellan utgången från strömkällan och en ledig jordförbindelse för moderkortet (till exempel på den infraröda porten) eller också till en jordad skruv på lådan.

R1 är ansvarigt för den konstanta strömmen. Högintensiva röda lysdioder drivs med 20 mA ($R1 = 150 \Omega$) medan högintensiva blå LED behöver 10 mA ($R1 = 75 \Omega$).

Med tanke på det stora antal olika moderkort som finns på marknaden är det inte säkert att denna krets kan användas i alla PC-datorer. Det är lätt att kolla om kretsen kommer att fungera med hjälp av en DC-voltmeter och mäta den positiva spänningen mellan den positiva polen på LED-en (vanligtvis en röd kabel eller ett stift markerat med en pil på LED-kon-

takten och jord (inte det andra stiftet på kontakten. Om voltmeteren visar +5 V oavsett om lysdioden lyser eller inte så kan du använda kretsen.



Att bygga ut Flight Simulator 04



Flight Simulator från Microsoft har i och med de senaste versionerna blivit oerhört avancerat och mycket realistiskt. En stor del av uppmärksamheten har ägnats åt flygegenskaperna och den grafiska presentationen av flygplanen och dess omgivningar. Flygplanering, flyglektioner, realistiskt och aktuellt väder via Internet och till och med radiokommunikation är numera delar av Flight Simulator.

Det enda som egentligen saknas är en cockpit med alla tillbehör ('bells and whistles' som engelsmännen säger) så att vi inte behöver använda tangentbordet och som visar den relevanta informationen (höjd, hastighet etc) på riktiga instrumentpaneler runt oss.

Det finns företag som tillverkar den här typen av cockpit, eller delar till cockpit, men det är ju betydligt roligare att bygga själv.

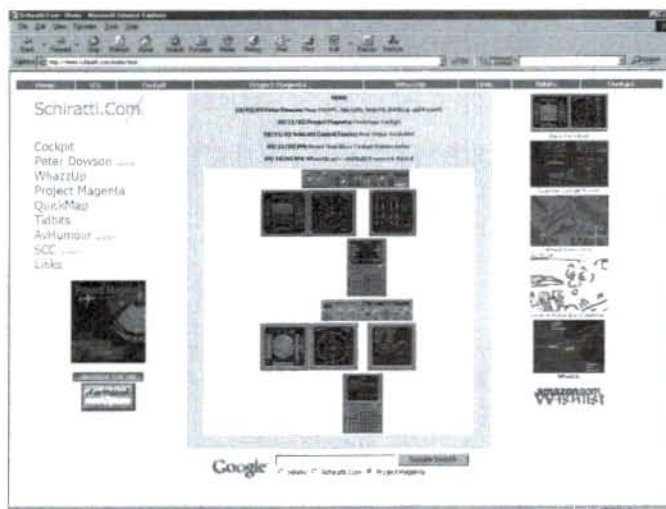
Det är faktiskt ett stort jobb att bygga en cockpit själv, men det är normalt inte detta som hobbyister har problem med. Det stora problemet är kommunikationen mellan flygsimulatorens

och din egen cockpit. Kontroll av styrspaken (via en joystick) är troligen inte något stort problem, men hur hanterar du sådana saker som att ställa in radion på en viss frekvens eller justera flapsen till 10° vid landning? En annan stor fråga är hur man får tag på den relevanta informationen för instrumentpanelen.

Nu kan lyckligtvis Flight Simulator expanderas med dina egna funktioner genom DLL-er. På Internet hittar du massor med människor som entusiastiskt engagerar sig i dessa problem. Och ofta delar de med sig av sin mjukvara gratis eller för en mycket ringa summa. En summering av tillgänglig mjukvara går inte att göra eftersom det kommer ny hela tiden. Det är därför bättre att du själv går ut på nätet och letar. En bra plats att börja på är www.schiratti.com.

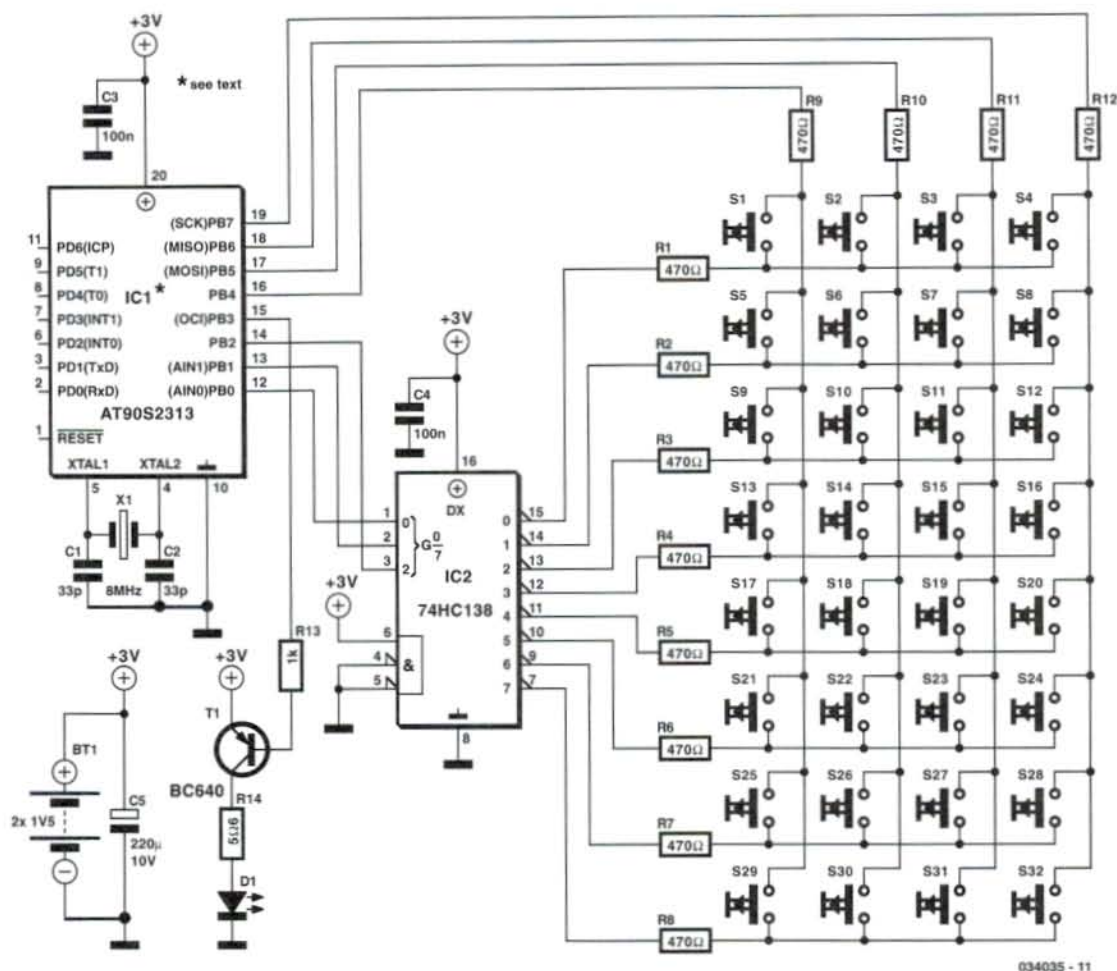
Här kan du hitta flera saker, från DLL-er att skriva dina egna kommunikationsprogram med till kompletta program som utför en viss funktion. För information, exempel och hjälp när du vill bygga din egen cockpit så är <http://www.simpits.org/> en bra startpunkt.

(034034-1)



Bygg ut knappsatsen

05



034035 - 11

T. Giesberts

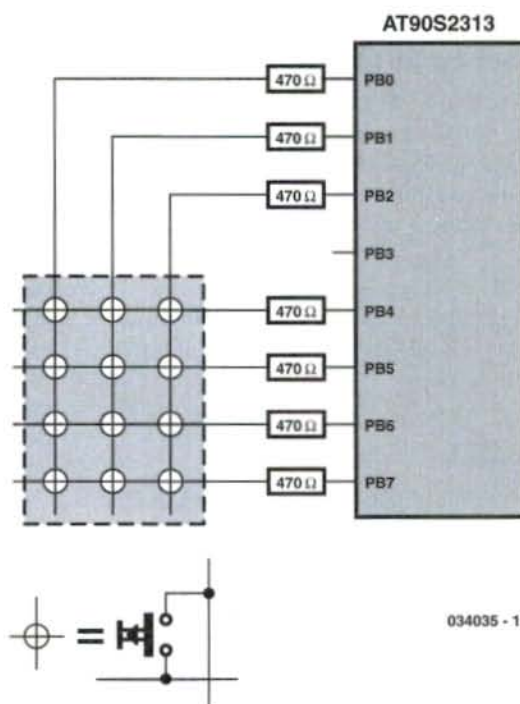
Bascoms applikationsnot för AVR 105 (www.mcselec.com/an_105.htm) beskriver en enkel krets som använder en AT90S2313 (en 8-bitars AVR-kontroller) för att skicka RC5 eller Sonykodade fjärrkontrollkoder. I denna krets används en liten 4x3 matris för att ansluta 12 tryckknappar till bara 7 ben på mikrokontrollern (se figur 1).

Om du vill ha fler tryckknappar måste matrisen byggas ut, men ganska mycket kan uppnås genom att använda en liten hjälpkrets. Om de tre kolumnbitarna används för att driva en demultiplexer kan upp till 32 tryckknappar anslutas. Figur 2 visar ett exempel på en sådan lösning. Här har en 74HC138 valts som demultiplexer. Denna IC har inverterade utgångar. Om det är bättre att använda aktivt-höga utgångar av mjukvaruskäl så kan den benkompatibla 74HC238 användas i stället.

Naturligtvis måste mjukvaran modifieras då det inte är troligt att det inte finns någon standardinstruktion eller sats i Bascom AVR för denna hjälpkrets. Det kan vara nödvändigt att skriva en ny assemblerrutin. Detta är dock inte någon alltför svår uppgift och en trevlig utmaning om du vill använda denna utbyggda knappsats.

(034035-1)

2



034035 - 12

Allt om decibel (dB)

Av Marc Basquin

Efter att ha läst många brev och email från olika håll har vi upptäckt, att även om decibel (dB) är en av de mest använda enheterna inom audio, HF-elektronik och akustik, så är det tyvärr också en av de mest svårbegripliga. Därför tycker vi att det är hög tid att försöka sprida lite ljus över detta ämne.

Decibel (dB) är i grunden en relativ storhet som uttrycker ett förhållande mellan två värden som använder samma enhet:

- det värde som uppmäts och
- ett tydligt definierat och indikerat referensvärde.

För att göra det enklare att hantera tal som annars skulle ha varit otympliga så används en logaritmisk skala. Till exempel uttrycks förhållandet mellan talen 0,0000361 V och 1 V som -90 dB.

Skillnad mellan dB för spänning och dB för effekt

$$\text{dB (spänning)} = 20 \log_{10} (U / U_0)$$

I denna formel representerar U_0 referensspänningen. Följaktligen betyder ett värde på +6 dB en fördubbling av spänningen eftersom $20 \log_{10} (2) = 6$.

$$\text{dB (effekt)} = 10 \log_{10} (P / P_0)$$

I detta fall är P_0 referenseffektens nivå. En ökning på +3 dB betyder en fördubbling av effekten.

Udda dB?

dBV uttrycker förhållandet mellan två spänningar som har 1 V_{rms} som referensnivå. Då signalkällan antas vara obelastad så har enheten inte någon relation till impedans (kom ihåg att 'V' i 'dBV' står för volt).

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} (U / 1 \text{ V}_{\text{rms}})$$

$$0 \text{ dBV} = 1 \text{ V}_{\text{rms}}$$

$$-10 \text{ dBV} = 0.316 \text{ V}_{\text{rms}}$$

Detta är standardenheten när det gäller hifi audiodesign och specifikation såväl som hos vissa tillverkare som Tascam.

$$\text{dBV} = \text{dBu} + 2.2 \text{ dB}$$

Tabell 1 visar motsvarande spänningvärden vid olika nivåer uttryckt i dBV.

$$\text{dBv} = \text{dBu}$$

Eftersom enheten dBv lätt kan förväxlas med dBV, så ersätts den ofta med den inte fullt så tvetydiga enheten 'dBu'.

Enheterna dBv och dBV är inte ekvivalenta eller lika.

$$\text{dBv} = 20 \log_{10} (U / 0.775 \text{ V}_{\text{rms}})$$

$$0 \text{ dBv} = 0.775 \text{ V}_{\text{rms}}$$

dBu uttrycker förhållandet mellan spänningar med 0.775 V_{rms} som referensnivå. Då signalkällan antas vara obelastad så har enheten inte någon relation till impedans (u = unloaded, obelastad, eller untermated, ej terminerad).

$$\text{dBu} = 20 \log_{10} (U / 0.775 \text{ V}_{\text{rms}})$$

$$0 \text{ dBu} = 0.775 \text{ V}_{\text{rms}}$$

$$+4 \text{ dBu} = 1.23 \text{ V}$$

Detta är en nivå som ofta används i professionell audioutrustning.

$$\text{dBu} = \text{dBV} - 2.2 \text{ dB}$$

Tabell 2 visar relationen mellan dBu-värden och spänning.

dBj visar förhållandet mellan spänningar som har 1 mV_{rms} som referensspänning. Då signalkällan antas vara obelastad så har enheten inte någon relation till impedans.

$$\text{dBj} = 20 \log_{10} (U / 1 \text{ mV}_{\text{rms}})$$

$$0 \text{ dBj} = 1 \text{ mV}_{\text{rms}}$$

dBm antyder att referensspänningen

Tabell 1.

dBV/spänningsomvandling

dBV	Spänn. (V)	dBV	Spänn. (V)
+1	1.112	-1	0.891
+2	1.259	-2	0.794
+3	1.413	-3	0.708
+4	1.585	-4	0.631
+5	1.778	-5	0.562
+6	1.995	-6	0.501
+7	2.239	-7	0.446
+8	2.512	-8	0.398
+9	2.818	-9	0.354
+10	3.162	-10	0.316
+20	10.00	-20	0.100
+30	31.62	-30	0.031
+40	100.0	-40	0.010
+50	316.2	-50	0.003
+60	1000	-60	0.001

kan specificeras ('r' för referens).

$$dBr = 20 \log_{10} (U / U_0)$$

Till exempel, 0 dBr = 'dBr +4' = 1.23 V_{rms} = +4 dBu

dBVU uttrycker förhållandet mellan spänningar med fritt vald och tydligt specificerad referensnivå. Denna enhet hjälper till att fastställa en diskret nivå eller ett visst område för ett mätinstrument. Så kan, till exempel, ett lågpassfilter användas vid mätningen. Kom ihåg, VU = volymenhet. Denna enhet används typiskt

- med radio, för att indikera 100% moduleringsnivå;
- med analoga bandspelare för att indikera det idealiska arbetsområdet beroende på vilken typ av band som används. Den motsvarar då en viss magnetisk fluxnivå uttryckt i Wb/m, detta är inte den högsta tillåtna signalnivå;
- med digitala bandspelare för att indikera den nivå ovanför vilken distorsion inträffar.

$$dBVU = 20 \log_{10} (U / U_0)$$

0 dBVU är en referensnivå där nålen hos en VU-meter pekar på 0. Vissa referensnivåer visas i **Tabell 3**.

dBm uttrycker ett förhållande mellan effekter som har 1 mW som referens-

Tabell 2.

dBu/spänningsomvandling

dBu	Spänn. (V)	dBu	Spänn. (V)
+1	0.869	-1	0.690
+2	0.975	-2	0.615
+3	1.095	-3	0.548
+4	1.228	-4	0.489
+5	1.377	-5	0.435
+6	1.546	-6	0.388
+7	1.735	-7	0.346
+8	1.946	-8	0.308
+9	2.183	-9	0.274
+10	2.450	-10	0.245
+20	7.750	-20	0.0775
+30	24.50	-30	0.0245
+40	77.50	-40	0.0075
+50	245.0	-50	0.00245
+60	775.0	-60	0.000775

Tabell 3.

Subjektiv uppfattning av ljudtrycksnivåer

Omgivning	dB SPL	Uppfattning
Raketstart	180	
30 m från ett startande stridsflygplan; gevärsskott på 100 m	140	
Smärtröskeln, pneumatisk press, stor sirén på 1 m håll	130	Outhärdligt
60 m från ett startande jetplan, maskinrummet på en lyxkryssare	120	
Gammal tunnebanan, textilfabrik	110	
Maxnivå på diskotek	105	Mycket högt
Tidningsstryckeri, tåg på stålbro, små fyrverkeripjäser	100	
Byggarbetsplats, genomsnittsnivå hos stereoanläggning	90	
Tungt trafikerad gata; väckarklocka på 1 m	80	
Hög radio, livligt trafikerad gata	70	Högt
Konversation på restaurant, stor butik	60	
Kontor, normal konversation från 1 m	50	Tyst
Sovrum, surr från konversation från 2 m	40	
Normal konversation på 3 m håll, surr vid 5 m	30	
Inspelningsstudio, rasslande löv	20	Mycket tyst
Öken	10	
Absoluta hörseltröskeln	0	

nivå ('m' är från 'mW').

Inom audiotekniken är 0 dBm det samma som 1 mW in i en impedans på 600 Ω.

$$dBm = 10 \log_{10} (P / 0.001 W)$$

Motsvarande spänningar är enkelt att beräkna med hjälp av

$$U_0 = \sqrt{P_0 Z_0}$$

Normalt, 0 dBm = 1 mW in i 600 Ω = 0.775 V_{rms}, vilket bevisas av

$$U_0 = \sqrt{(0.001 W \times 600 \Omega)} = \sqrt{0.06} = 0.775 V$$

När det gäller högfrequens (HF), så är 50 Ω en mer vanligt använd impedans (på grund av den typiska impedansen hos koaxialkablar och kontakter), så 0 dBm = 1 mW in i 50 Ω.

dBW uttrycker ett effektförhållande som använder 1 watt som referensnivå. Detta gör det enkelt att jämföra de utgångsnivåer som produceras av effektförstärkare. ('W' från 'watt').

$$dBW = 10 \log_{10} (P / 1 W)$$

$$0 dBW = 1 W$$

Därför kan en 100-watts förstärkare sägas leverera +20 dBW, då $10 \log_{10} (100/1) = 20$. På samma sätt levererar en förstärkare på 1 kW +30 dBW till högtalarna och en kombination av en sändare och en antenn kan pro-

ducera +40 dBW = 10 kW effektivt utstrålad effekt (ERP).

dBk är ett effektförhållande som använder sig av 1 kW (1,000 watt) som referensnivå. Också denna enhet används för att jämföra förstärkarprestanda. ('k' från 'kilowatt')

$$dBk = 10 \log_{10} (P / 1 kW)$$

$$0 dBk = 1 kW$$

dB_i inom HF-tekniken uttrycker förstärkningen över en isotropisk (hypotetisk, klotformad) referensantenn.

dB_d inom HF-tekniken uttrycker förstärkningen över en dipolantenn.

$$0 dBd = +2,15 dBi$$

dB_{PWL} indikerar förhållandet mellan akustiska effekter och tar hänsyn till efterklangstiden i ett slutet rum. ('PWL' från 'PoWer Level', effektnivå).

$$dB_{PWL} = 10 \log_{10} (P / P_0)$$

där P = effektiv effektnivå (in watt) och där $P_0 = 10^{-12} W = 1 pW$.

Du kommer dock att finna att enheten **dB_{SWL}** är vanligare.

$$dB_{SWL} = dB_{PWL}$$

('SWL' från 'Sound PoWer Level', ljudeffektnivå)

dB_{SPL} visar förhållandet mellan en akustisk ljudtrycksnivå och ett referenstryck ('SPL' från 'Sound Pressure Level', ljudtrycksnivå)

Tabell 4.
A- (akustiskt-) vägda filterkoefficienter

f i Hz	dBA	f i Hz	dBA	f i kHz	dBA	f i kHz	dBA
10	-70.4	100	-19.1	1	0	10	-2.5
12.5	-63.4	125	-16.1	1.25	+0.6	12.5	-4.3
16	-56.7	160	-13.4	1.6	+1	16	-6.6
20	-50.5	200	-10.9	2	+1.2	20	-9.3
25	-44.7	250	-8.6	2.5	+1.3		
31.5	-39.4	315	-6.6	3.15	+1.2		
40	-34.6	400	-4.8	4	+1		
50	-30.2	500	-3.2	5	+0.5		
63	-26.2	630	-1.9	6.3	-0.1		
80	-22.5	800	-0.8	8	-1.1		

0 dB SPL = 0.0002 dyne/cm²
= 0.00002 N/m²
= 0.0002 μ bar = 20 μ Pa

dB SPL = 20 log₁₀ (SPL / SPL₀)

där SPL = det effektiva trycket i Pa och SPL₀ = 20 μ Pa (i luft).

Av detta skulle man kunna tro att en ökning av ljudtrycket med 6 dB betyder 'dubbelt så högt'. Detta är dock inte fallet eftersom psykoakustiken har visat att den mänskliga hörsel-

responsen är både tryck och frekvensberoende (psykologisk kurva, *loudness*). För referensändamål listar **Tabell 3** ljudnivåerna för några få typiska ljudrelaterade fenomen.

dBA uttrycker förhållandet mellan ett akustiskt tryck och en referensnivå (SPL = Sound Pressure Level) med hjälp av ett A-vägt filter.

I **Tabell 4** hittar du den frekvensberoende dämpningen hos ett A-vägt

filter i förhållande till en referensfrekvens på 1 kHz.

dBFS representerar den maximalt tillåtna spänningsnivån innan klippning (eller begränsning) sker (FS för 'fullskala').

Fullskalevärdet beror på de A/D och D/A-omvandlare som används och etableras genom att lägga på en 997-Hz digital signal och mäta den resulterande analoga spänningen och se till att (THD+N) < -40 dB (THD+N = Total Harmonisk Distorsion plus brus (Noise)).

Några typiska dynamiska områden:

16-bitars omvandlare: -96 dBFS
20-bitars omvandlare: -120 dBFS
24-bitars omvandlare: -144 dBFS

0 dBFS är den maximala nivån med digital audioutrustning — alla tillförda signaler måste ligga klart under denna nivå.

(020192-1)

RIKTLINJER VID BYGGEN

Allt om Elektronik säljer inte några andra komponenter än kretskort, folier till frontpaneler samt mjukvara på diskett eller IC (inte nödvändigtvis för alla projekt). Komponenter finns att köpa från ett antal återförsäljare, se länkar på vår websida.

Stora och små komponentvärden indikeras med hjälp av något av följande prefix:

E (exa) = 10 ¹⁸	a (atto) = 10 ⁻¹⁸
P (peta) = 10 ¹⁵	f (femto) = 10 ⁻¹⁵
T (tera) = 10 ¹²	p (pico) = 10 ⁻¹²
G (giga) = 10 ⁹	n (nano) = 10 ⁻⁹
M (mega) = 10 ⁶	μ (micro) = 10 ⁻⁶
k (kilo) = 10 ³	m (milli) = 10 ⁻³
h (hekto) = 10 ²	c (centi) = 10 ⁻²
da (deka) = 10 ¹	d (deci) = 10 ⁻¹

I vissa kretsschema, för att undvika missförstånd, men i motsats till IEC-rekommendationerna, ges komponentvärdena genom att ersätta det relevanta prefixet med ett decimalkomma. Till exempel,

3k9 = 3,9 k Ω

4 μ 7 = 4,7 μ F

Om inte annat anges är toleransen hos motstånden $\pm 5\%$ och effektmärkningen 1/3-1/4 watt. Arbetsspänningen hos kondensatorer är ≥ 50 V.

När du bestyckar kretskortet skall du alltid börja med de minsta passiva komponenterna, dvs trådbyglar, motstånd och små kondensatorer. Därefter IC-hållare, reläer, elektrolyter och andra större kondensatorer samt kontakter. Känsliga halvledare och IC-kretsar monteras sist.

Vid lödning skall du använda en 15-30 W lödpenna med fin spets och löttenn med flussmedel (60/40). Sätt in komponentbenen i kortet, bøj dem lite, klipp av dem och löd. Vänta 1-2 sekunder på att tennet skall flyta ut och ta bort lödpennan. Överhettas inte, speciellt inte med IC och halvledare. Avlödning görs bäst med en avlödningsskåpa eller en tennsug.

Felsökning. Om kretsen inte fungerar så jämför noga kortet med komponentplaceringsritningen och komponentlistan. Sitter komponenterna på rätt plats. Är de vända åt rätt håll? Har du vänt matningsledningarna fel? Är alla

lödningar rätt gjorda? Har du glömt någon trådbygel?

Om det finns spänningar angivna i kretsschemat se då till att spänningarna på kortet matchar dessa, avvikelser på upp till $\pm 10\%$ är acceptabla.

Eventuella rättelser publiceras i tidningen.

Motståndsvärden indikeras av färgband på följande sätt



Färg	1:a siffr	2:a siffr	mult. faktor	tolerans
svart	—	0	—	—
brun	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
röd	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
orange	3	3	$\times 10^3$	—
gul	4	4	$\times 10^4$	—
grön	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0,5\%$
blå	6	6	$\times 10^6$	—
violet	7	7	—	—
grå	8	8	—	—
vit	9	9	—	—
guld	—	—	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
silver	—	—	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
ingen	—	—	—	$\pm 20\%$

Exempel:

brun-röd-brun-guld = 120 Ω , 5%

gul-violet-orange-guld = 47 k Ω , 5%

RC5-repeater

06

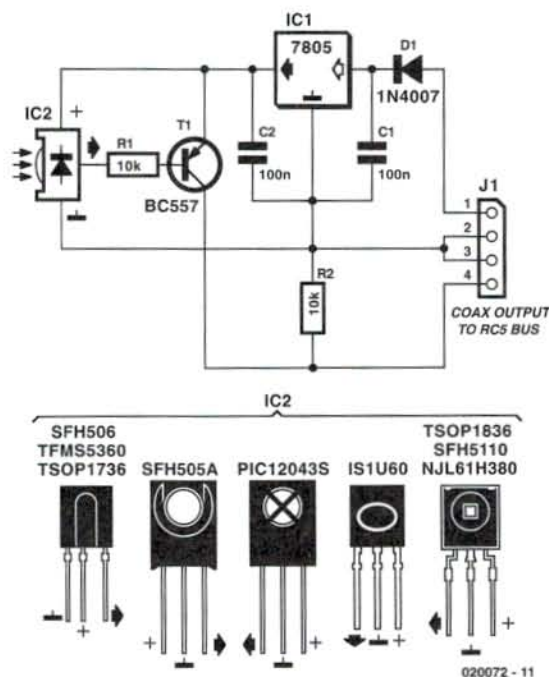
H. Tempelman

Konstruktören av denna krets har monterat två (vattentäta) högtalare i sitt badrum och anslutit dem till stereosystemet i vardagsrummet via en lång kabel. Naturligtvis ledde detta snabbt fram till en önskan att kunna använda fjärrkontrollen från badrummet. Kommersiellt tillgängliga expansionssatser bedömdes som otillfredsställande, i huvudsak därför att de kräver att en extra IR-sändardiod monteras framför förstärkaren.

Även om den repeater som beskrivs här behöver en långd koaxkabel så erbjuder den en enklare, och framförallt säkrare, lösning av problemet. Signalen som sänds från fjärrkontrollen tas emot av IR-mottagaren IC2 och den (nästan) öppna-kollektorutgången hos T1 är kopplad till RC5-bussen hos stereosystemet. Detta visade sig fungera alldeles utmärkt med Philips-apparater och fungerar troligtvis också med apparater från andra tillverkare med några små modifieringar.

Spänningsregulatorn IC1 har lagts till så att matningsspänningen kan ligga mellan 8 och 30 V och D1 ger skydd mot omvänd polaritet.

En trevlig sidoeffekt var det faktum att de högtalare som användes (Conradmodeller) har transparenta koner och skyddsgaller med ganska stora öppningar. Detta gör det möjligt att montera den lilla kretsen, som byggdes på en bit experimentkort, bakom konan. Hela arrangemanget är således dolt men



fungerar fortfarande alldeles utmärkt om fjärrkontrollen riktas mot högtalarna när den används.

(020072-1)

Justerbar 3-A regulator

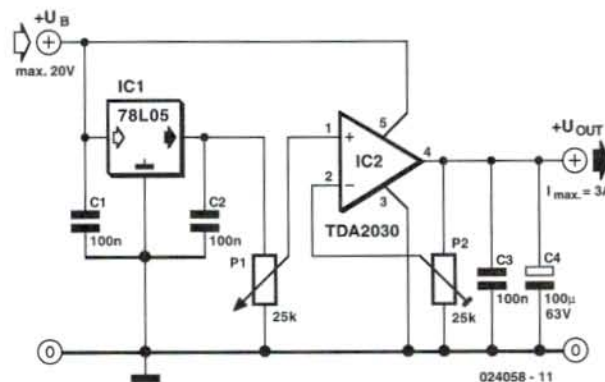
07

G. Baars

Genom att kombinera en vanlig 78L05 med en integrerad audioförstärkare av typ TDA2030 kan man bygga en väl fungerande justerbar spänningsregulator på ett enkelt sätt. Utgångsspänningen är justerbar upp till 20 V med en maximal ström på 3 A. Då TDA2030 har inbyggda skyddskretsar mot överhettning och kortslutning är denna justerbara regulator också mycket robust.

Som man kan se av schemat har kretsen en enkelhet som är svår att slå. Förutom de två IC-kretsarna omfattar regulatorn två potentiometrar och några få kondensatorer. Justeringen görs genom att först vrida potentiometer P1 till max (löparen mot 78L05) och sedan vrida trimpot P2 tills den önskade, maximala utgångsspänningen uppnås. P1 används sedan för att ge en kontinuerligt justerbar spänning mellan denna maximalspänning och ner mot (nästan) noll volt.

Vid relativt låga utgångsströmmar finns det inga speciella krav på kylning. Om utgångsströmmen emellertid skulle överskri-



da 1 A, eller om det är en ganska stor skillnad mellan ingångsspänningen och utgångsspänningen, kommer förstärkar-IC:n att avge en hel del värme och då behövs det ett litet kylelement.

(024058-1)

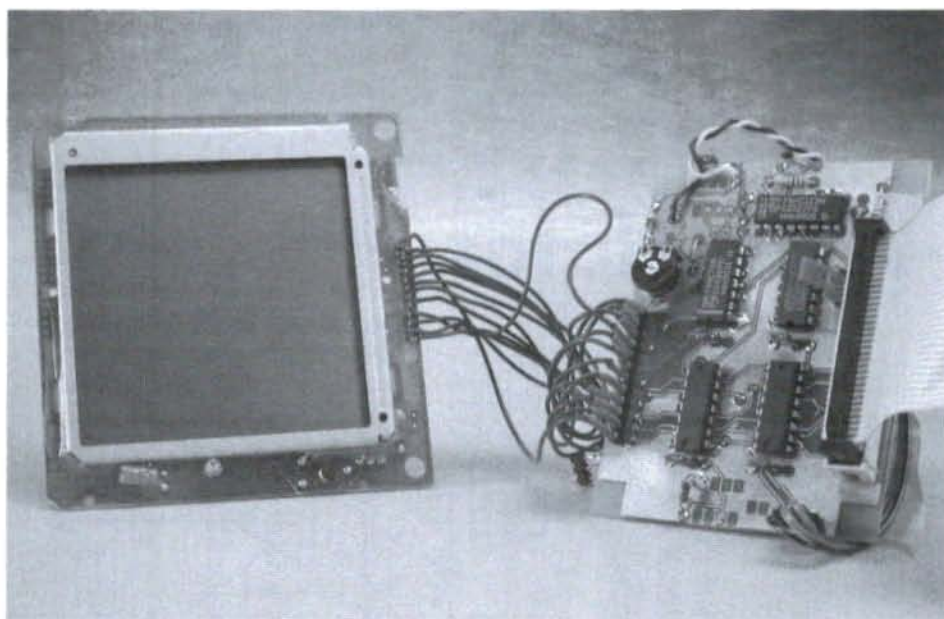
Billig LCD-kontroller (2)

Del 2: Hårdvaran

Av Wim Huiskamp

huiskamp@fel.tno.nl

I denna artikel kommer vi att använda oss av de teoretiska kunskaperna från del 1 för att få en 8051 mikrokontroller att driva en matrisdisplay som tagits från ett dataspel. Då LCD:n kräver ganska höga datahastigheter använder vi ett hårdvarutrick för att hålla kontrollmjukvaran inom rimliga gränser.



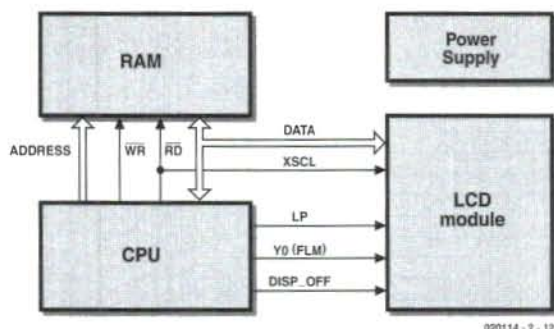
För att undvika flimmer måste en LCD-matris uppdateras vid en så kallad 'frame rate', eller repetitions-hastighet, som är högre än 50 Hz. Konceptet för den billiga LCD-kontrollern baseras på en 8051 mikrokontroller som skapar och håller en bild i sitt externa RAM och sedan läser bilden med den önskade repetitions-hastigheten. De bilddata som läses från det externa RAM-et skickas till LCD-modu-

lens drivare. Självklart är optimering av prestanda ett viktigt övervägande om vi skall kunna uppnå den önskade repetitions-hastigheten och fortfarande ha processortid över för andra uppgifter. Så i stället för att använda en separat 'skriv' operation för att skicka RAM-data från CPU:n till LCD-drivarna så använder vi oss

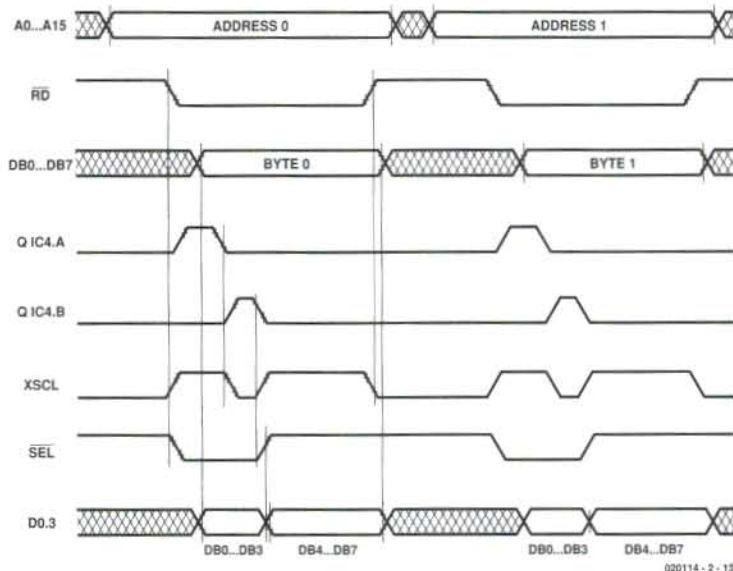
av ett litet trick i denna applikation som låter LCD:n plocka bilddata medan de läses från det externa RAM-et (se figur 1). Datalinjerna delas effektivt mellan processorn, RAM-et och LCD:n. XSCL-kontrollen för LCD-modulen tas från processorns RD-kontroll och XSCL klockar in bildens RAM-data i exakt rätt ögonblick. Notera att de egentliga bilddata som läses av processorn under uppdateringsperioden ignoreras och är en 'dummy' läsning för CPU:n. Lösningen minskar belastningen på CPU:n för bilduppdateringen med 50-60%. Alla återstående signaler för LCD-modulen (t.ex. LP och FLM) genereras genom att helt enkelt bit-banga några av CPU:ns portpinnar. Dessa signaler växlar vid en betydligt lägre frekvens än data och XSCL och belastar därför inte CPU:n lika mycket. FR-signalen tas från FLM.

Som en bonus till prestandautnyttjandet får vi fri tillgång till flera av LCD:ns kontrollfunktioner genom att använda den redan befintliga CPU:n som centrum för designen:

- CPU:n kan accessa och uppdatera display-RAM som ett vanligt externt RAM utan ytterligare hård-



Figur 1. Blockschemat över den billiga LCD-kontrollern.



Figur 2. Timingdiagrammet för den billiga LCD-kontrollern.

- vara. Det behövs inget extra bild-RAM. Tvister angående minnesåtkomst mellan CPU:n och hårdvaran för displayuppdateringen undviks.
- Den normala hårdvaran för CPU:ns adressbuss används också under bilduppdateringen. Scrolling och panning av LCD-bilden är möjlig genom att välja vilket område av bild-RAMet som skall 'läsas' under bilduppdateringen.
 - Det behövs ingen ytterligare hårdvara för timingen. Uppdateringen drivs av interna CPU timerinterrupter.

CPU:n delar sin datalinjer med det externa RAM-et och displayen. Därför skall vissa kontrollinjer för LCD:n bara aktiveras under den egentliga uppdateringen för att undvika att falska bilddata dyker upp på displayen under 'normala' CPU-läsningar från minnet. Vissa åtgärder är också nöd-

vändiga för att koppla bort LCD:n när CPU:n ännu inte har initialiserats, dvs under och direkt efter en reset. Att koppla bort displayen under dessa perioder är nödvändigt för att inte LCD:n skall skadas av 'DC'-signaler på matriselektrodena. Detaljer angående designen och det sätt som aktiveringssignalerna genereras kommer vi att gå igenom i nästa sektion.

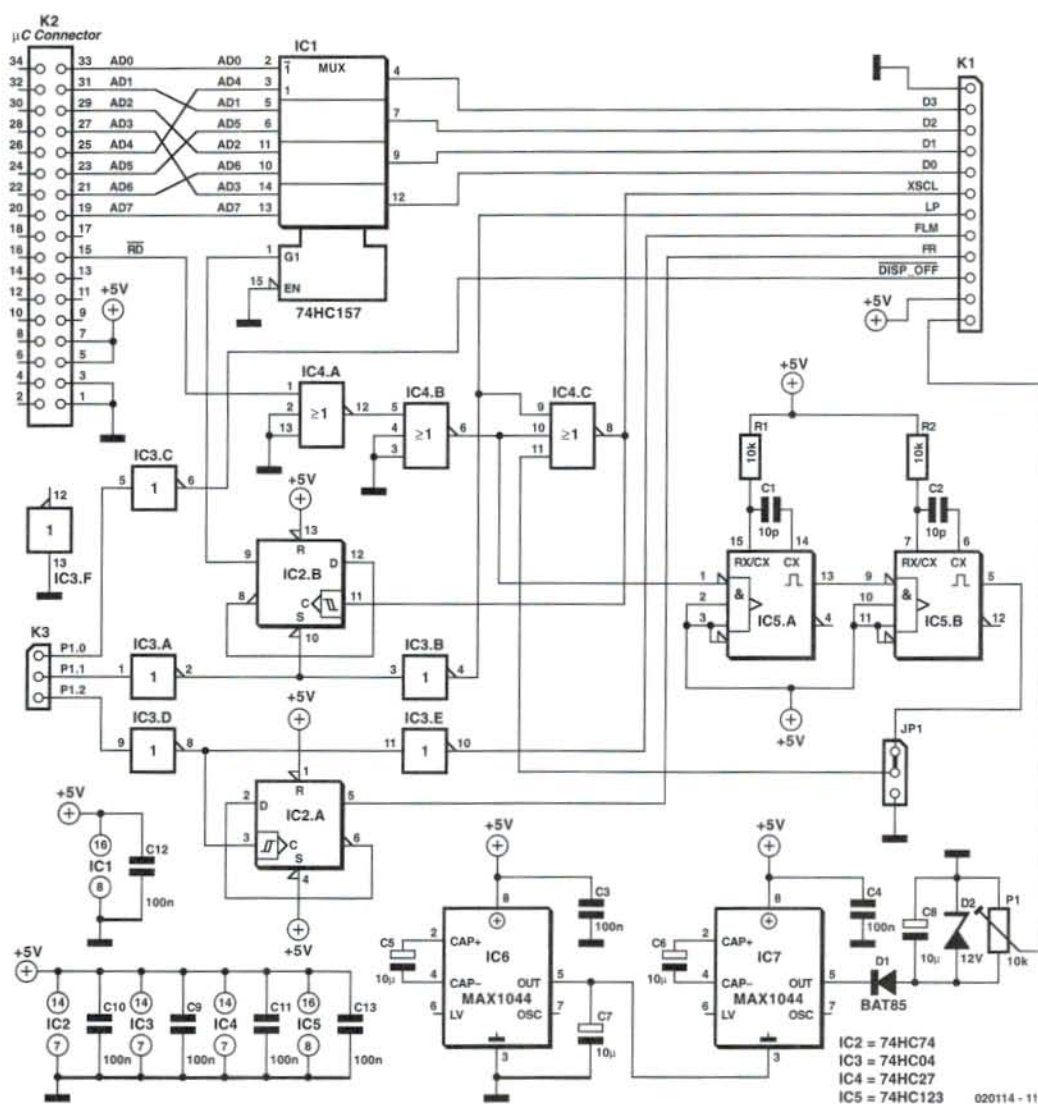
CPU-interface och LCD-kontroller

Designen av LCD-kontrollern förutsätter användningen av en standard 8051-konfiguration med externt RAM (t.ex. 32k x 8) och tillgång till RD-linjen samt tre kontrollbitar på Port 1. Kretsen har testats med AT89S8252 Flashkortet från *Allt om Elektronik* 10-11/2001 och med Höghastighetskontrollerkort från nummer 8/2002.

Figur 2 visar den relevanta timingen för CPU:ns uppdatering och de kontroll och datasignaler som genereras av kontrollern. Krets-schemat visas i figur 3. Nedan följer en kort beskrivning av detta. De övre spåren i figur 2 visar hur CPU:n genererar adresslinjerna A0-A15 och aktiverar RD-kontrollen under LCD:ns repetitionsperioder. Detta resulterar i att motsvarande RAM-data dyker upp på databussen AD0-AD7. CPU:n delar databussen med RAM och LCD-kontrollern. Datalinjerna är anslutna till IC1, en fyrdubbel multiplexerkomponent med två ingångar. De fyra utgångarna från multiplexern är anslutna till D3-D0 hos LCD-modulen och klockas in av LCD:n på den fallande flanken hos XSCS. Denna multiplexerkomponent tillåter oss att använda alla åtta bitarna av RAM-data för LCD:n, de fyra första nibblarna AD0-AD3 och sedan nibble AD4-AD7. Nibbelväljaren SEL vippas automatiskt på varje stigande flank hos XSCS av IC2A, en 74HC74-vippa. Mappningen av databitarna på LCD:n är arrangerat så att databit 0 ligger längst till vänster på displayen och databit 7 längst till höger. Denna mappning kan modifieras genom att helt enkelt ändra ledningsdragningen mellan multiplexern och D3-D0. IC1A re-initialiseras till korrekt nibbel vid varje LP genom invertaren U3A.

XSCS tas från RD. IC4c undertrycker XSCS under normal RD-operation hos CPU:n. Detta uppnås genom att använda LP-signalen som hålls logiskt Hög under normal CPU-operation och således kopplar bort XSCS. Under repetitionsperioderna dras LP-signalen låg och all RD-aktivitet under repetitionsperioden resulterar i en XSCS. XSCS skulle ha kunnat tagits direkt från RD men detta skulle kräva att CPU:n läste samma adress två gånger för att kunna använda alla åtta databitarna. Även här användes enkel extra hårdvara för att avlasta CPU:n under repetitionsperioden. Monostabila pulsgeneratoren IC5a (74HC123) triggas av RD-signalen och den resulterande pulsen vid utgång Q hos IC5a triggar IC5b (74HC123) och den resulterande pulsen vid Q hos IC5b skapar två XSCS-perioder för varje singel RD-operation. Självklart får inte bredden på den puls som genereras av IC5a (100 ns) påverka RAM-ets accesstid och de kombinerade pulsbredderna (IC5a 100 ns + IC5b 50 ns) måste vara kortare än RD-periodens längd (ca 500 ns vid en CPU-klocka på 11.0592 MHz). XSCS-s dubblerande funktion kanske inte är praktisk, eller önskvärd, om man använder en mycket snabb version av 8051 CPU (t.ex. Dallas '420'). Bygeln JP1 kan därför användas för att aktivera/avaktivera denna funktion.

IC3a och IC3b buffrar den LP-signal som genereras av CPU:n. Som vi sagt tidigare är



Figur 3. Kretsschemat över LCD-kontrollern.

LP kopplad till IC4c för att undvika att falska bilddata uppstår under normal CPU-operation och LP används för att initialisera nibbelväljaren IC2a.

IC3d och IC3e buffrar den FLM-signal som genereras av CPU:n. Framesignalen (FR) tas automatiskt från FLM genom den första vippan i IC2, FR vippar vid varje ny frame (bildruta), vilket sammanfaller med den fallande flanken hos FLM.

IC3c är ansvarig för buffringen av styrlinjen DISP-OFF. IC3c är en inverterare (74HC04) som automatiskt kopplar bort CPU:n efter en processorreset eftersom alla portbitarna hos en 8051 blir höga efter en reset.

Alla data och kontrollsignaler, såväl som strömförsörjningslinjerna, finns tillgängliga för LCD:n på kontakten K1. Stifttilldelningen för K1 är giltig för den LCD-modul som användes i prototypen (en modul som tagits från ett skrotat 'Supervision' spel) och be-

höver troligtvis modifieras med andra typer av LCD-moduler.

Kretsen strömförsörjs via kontakten K2. Kretsen runt de två MAX1044-komponenterna används för att hämta Vee (-10 V) från Vcc (+5 V). MAX1044 är en 'laddningspump' som genererar ca -10 V från Vcc. Laddningspumpskretsen hjälper också till att förhindra att Vee finns före/efter Vcc. Detta skulle kunna bli ett problem med en extern negativ matning som kanske tar betydligt längre tid att avklinga (urladda) än Vcc när strömmen slås från.

Hårdvaruimplementering

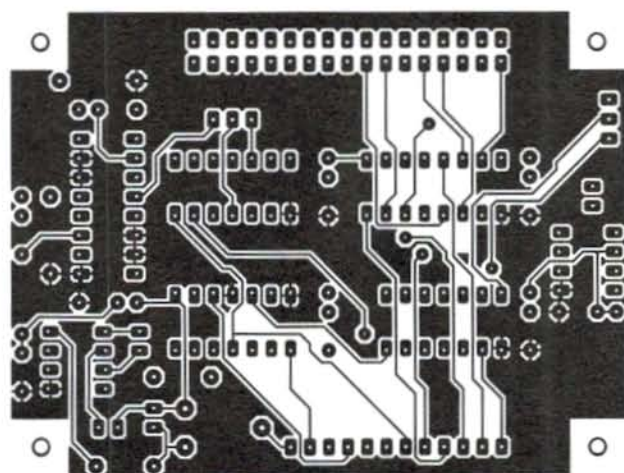
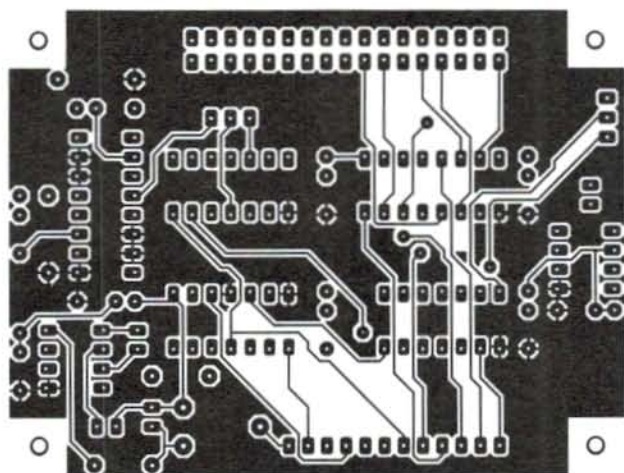
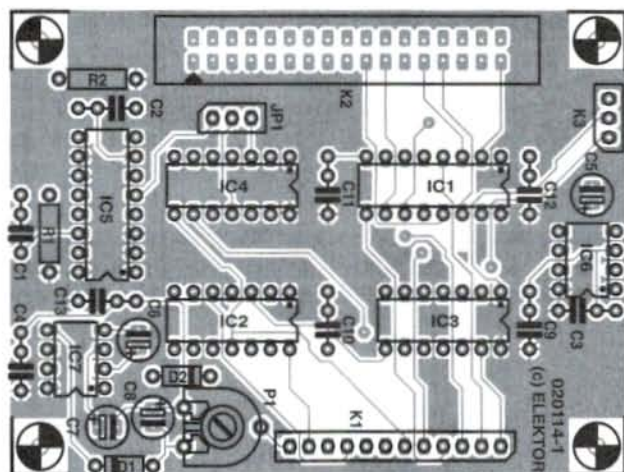
Kretskortslayouten för LCD-kontrollern visas i figur 4. LCD-kontrollerns hårdvara kopplades till vårt

Flashkort via en kort bit flatkabel. De CPU-linjer som behövdes (AD0-AD/7, RD och Port A signalerna) 'avtappades' genom att använda en virsockel för CPU-n.

Lämpliga LCD-moduler

För prototypen använde vi en LCD-modul från ett Supervision dataspe. Modulen har 160x160 pixlar. Inbyggda drivare kunde inte identifieras eftersom de var av så kallad 'bonded die' typ. Andra lämpliga LCD-moduler är:

– Optrex DMF660N-EW med 240 (h) x 128 (h) pixlar. De inbyggda drivarna är Hitachi HD61105 och HD61104 chips. LCD:n använder fyra bitars paralleldataöverföring och behöver en negativ kontrast-



Figur 4. Kretskortet (finns att köpa från oss).

spänning på ungefär 20 V. Det finns fyra LCD-kontrollsignaler (FLM, CP, LP, and FR, kallas här 'M').

- Densitron LM3024 with 240 (b) x 128 (h) pixlar.
- Truly MG-160-160-3 med 240 (b) x 128 (h) pixlar. De inbyggda drivarna

är Samsung KS086.

- Ampire AG240128, som också har 240 x128 pixlar; segmentdrivarna är Toshiba T6A39, gemensam (common) drivarna är T6A40. Självklart kan mjukvaran behöva modifieras om en display med en annan upplösning används.

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

$R_1, R_2 = 10k\Omega$
 $P_1 = 10k\Omega$ trimpot

Kondensatorer:

C1,C2 = 10pF
C3,C4,C9-C13 = 100nF
C5-C8 = 10μF 16V radial

Halvledare:

D1 = BAT85
D2 = 12V 400mW zenerdiod
IC1 = 74HC157
IC2 = 74HC74
IC3 = 74HC04
IC4 = 74HC27
IC5 = 74HC123
IC6, IC7 = MAX1044/CP

Övrigt:

JPI = 3-pol header med bygel
K1 = 12-pol stiftlist
K2 = 34-pol boxheader
K3 = 3-pol stiftlist
Kretskort **020114-1**, se Läsarservice
Diskett med alla projektmjukvara
020114-11 eller gratis nedladdning

Mjukvaruimplementering

Mjukvaran för den billiga LCD-kontrollern utvecklades i 8051-assembler. XSCL-signalen tas från processorns RD-signal som vi redan förklarat och de andra styrsignalerna (FLM, LP och DISP-OFF) implementeras genom att 'bit-banga' portpinnarna.

Koden utvecklades för den välkända public domain assemblern Metalink. Denna assembler kan hämtas gratis från www.metaice.com/ASM51/ASM51.htm

Det borde vara ganska lätt att porta mjukvaran till andra assemblers, eventuella skillnader ligger troligtvis i macrodefinitioner och och vissa andra kompilerspecifika direktiv. Mjukvarans struktur är modular. Stödrutiner för 8051-ans serieport, hjälpsrutiner och specifik kontrollmjukvara för LCD-enheten är alla placerade i separata moduler. Detta gör det enklare att underhålla och återanvända mjukvaran. Alla moduler har samma allmänna struktur och består av två delar:

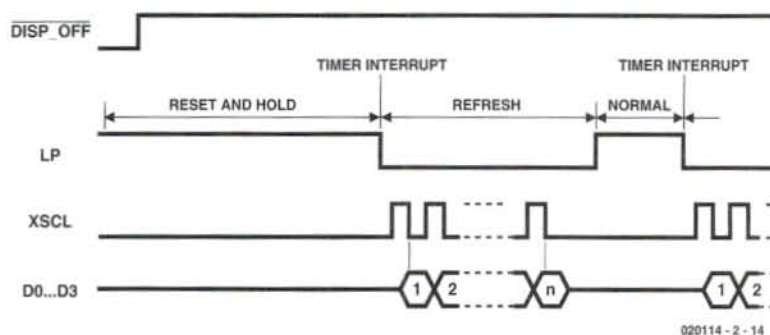
'Mod_cnst.inc' (konstantdefinitioner och variabeldeklarationer) och 'Mod_sub.asm' (innehåller subrutiner och programminneskonstanter inklusive tabeller). Mjukvaran har testats och dess funktion har bevisats genom att antal demonstrationer (se sektionen om 'Demonstrationsrutiner för huvudkontrollern'. Mjukvarumodulerna kommer att beskrivas

kortfattat nedan. Detaljerna kan ni hitta i källkoderna som kommer med omfattande kommentarer och förklaringar.

Lågnivå LCD-kontrollrutiner

Lågnivårutiner finns tillgängliga för att initialisera LCD-portpinnarna (definierade i `LCD_cnst.inc`), repetitionsinterruptsrutinen och RAM-displayminnet genom subrutinen 'LCD_Init'. Denna rutin ställer in de korrekta initialvärdena för portpinnarna (till exempel `DISP_OFF`), initialiserar sedan datapekarna för minnet och uppdateringen och startar Timerinterrupten för uppdateringen (refresh). Med stödfunktionerna kan användaren 'scrol-la' eller 'panorera' den visade delen av RAM-et ('LCD_Up', 'LCD_Down', 'LCD_Left' och 'LCD_Right'). Vid anrop av subrutinen 'LCD_Home' återställs grundinställningarna.

Huvuduppgiften för LCD-kontrollerns mjukvara utförs av subrutinen 'LCD_Hsync_Int'. Denna rutin anropas av Timer0 interrupten och aktiveras var 125 μ s, som ger en bildhastighet (frame rate) på 50 Hz (20 ms) på den 160-radiga prototypdisplayen. Vid uppdateringen uppdateras en bildrad. Timingdiagrammet i figur 5 visar hur LP dras 'låg' vid timerinterrupten och låser således den bildlinje som laddats under den föregående interrupten och tillåter att hårdvaran skiftar



Figur 5. Timingdiagram i mjukvara.

till nästa rad för bilddata. När en komplett rad har skiftats in dras LP Hög och uppdateringsinterrupten återgår. Uppdateringsrutinen håller reda på nästa rad som skall visas (variablerna 'LCD_Ptr_L', 'LCD_Ptr_H' och genererar FLM så fort som en komplett bildruta har visats (variabeln 'LCD_Row_Ct'). En separat pekare (variablerna 'LCD_Crs_L', 'LCD_Crs_H') används för att hålla reda på teckenmarkören för display-RAMet.

Notera att genom att mäta pulsfak-

torn hos LP är det möjligt att avgöra hur mycket prestanda som används av repetitionsperioden (LP vid Låg nivå) och hur mycket tid som fortfarande finns över för andra uppgifter som CPU:n skall hantera (LP vid Hög nivå). För den givna uppsättningen är LP logiskt Hög under ca 125 μ s och logiskt Låg under ca 100 μ s. Detta betyder LCD-ns uppdatering kostar ca 80% av den tillgängliga prestandan hos CPU:n. En ytterligare fördel med Dallas 89C 420, förutom dess mycket högre

LCD-moduler

Duy befinner dig i ett överskottslager och har hittat denna mycket snygga matris-LCD. Vad gör du nu? Normalt är det två situationer:

– **Displayen säljs 'as is' och kan vara ny eller tagen från någon apparat.** Nya displayer är ofta reservdelar från reparationscenter eller från vissa systemtillverkare. Begagnade delar kan fortfarande vara OK och komma från trasiga maskiner (varuautomater, kopieringsmaskiner eller styrsystem från industrin). Tyvärr kan du också stöta på trasiga displayer som ersatts av servicecentret. I de flesta fall är det svårt att reparera en trasig display. Förutom det uppenbara fallet med ett trasigt glas så är de vanligaste felen brunna common eller segmentdrivare. Displayen kommer att ha ett antal rader eller kolumner som antingen alltid är 'till' eller alltid 'från'. Dessa defekter kan man sällan se om man inte kan tända displayen. Här måste du chansa. En viss trygghet har du om displayen fortfarande ligger i originalkartongen eller i en sluten antistatförpackning. Leta efter tillverkarnamn och typbeteckning. Fråga också efter all dokumentation som kan finnas.

– **Displayen är en del av ett hårdvarusystem (antingen nytt eller begagnat).** Displayer som är en del av ny eller begagnad utrustning kan också vara trasig! Försök att switcha på apparaten och kolla om det är något problem med displayen (saknade rader eller kolumner). Även här kan du vara ganska trygg om apparaten fortfarande ligger i originalförpackningen eller i antistatisk förpackning. Kolla apparaten och om möjligt också displayen för tillverkare och typ. Försök att kika inuti apparaten om du kan! Fråga också efter all dokumentation som kan finnas.

OK, låt oss nu anta att du är lycklig nybliven ägare till en display. Hur skall du nu få redan på stifttilldelningen och andra detaljer om du inte har tillgång till någon dokumentation. Samma två situationer:

– **Displayen säljs 'as is' och kan vara ny eller tagen från någon apparat.** Försök att identifiera displayen, tillverkare och typbeteckning. Leta sedan på Internet efter den typen. Välkända tillverkare är Seiko-Epson, Optrex etc. Drt finns flera skäl till varför du kan misslyckas med detta, displayen kan vara för gammal eller också var den specialgjord för apparattillverkaren och det finns inga data publicerade. Seiko producerar många specialtillverkade displayer som man kan känna igen av att typnumret börjar med 'ECM' (Epson Custom Made). Du kan fortfarande hitta vissa data om du använder någon av sökmotorerna (t.ex. Google, Yahoo) och/eller kollar nyhetsgrupperna. Mata sökgруппerna med LCD-ns typnummer, antingen hela (om du har det) eller delar av det.

– **Displayen är en del av ett hårdvarusystem (antingen nytt eller begagnat).** Öppna apparaten och försök att inte skada den alltför mycket (särskilt inte LCD:n)! Notera att du kan stöta på apparater där displayen är ansluten direkt på systemkortet. I detta fall kan ske det inte är möjligt att ta loss displayen och återanvända den som fristående enhet. Inte roligt! Å andra sidan har du kanske tur och hittar en

LCD-kontroller (t.ex. T6963) eller andra godsaker på systemkortet som också kan återanvändas. När du kommit åt displayen kan du försöka identifiera den på samma sätt som beskrivits ovan.

Antag att du inte lyckas identifiera displaymodulen eller hitta något datablad för den. Återigen har du två huvudvägar att gå:

– **Displayen har kommit över 'as is'.** Försök att identifiera drivarna och andra enheter på displaymodulen, både tillverkare och typbeteckning. Kolla sedan på Internet efter dessa. Välkända drivtillverkare är Seikon-Epson, OKI, Hitachi och JRC. Du kanske inte lyckas med detta av flera skäl: Komponenterna kan vara för gamla eller sitter som nakna chip på kortet (små svarta plastpluppar på kortet). Du kan kanske hitta vissa data med hjälp av sökmotorerna på Internet. Även här skall du söka med typnumret, antingen hela eller delar av det. Om du har databladet för nyckelkomponenterna så är det dags att söka sig bakåt. Med hjälp av det egenre blockschema vi diskuterat tidigare och benkonfigurationen hos drivarna är det möjligt att identifiera de externa kontrollsignalerna (XSCL, LP osv.) och sedan spåra dem till kontakten på LCD-modulen. Samma procedur används för biaskretsen. Spänningsnivån för Vee måste du gissa dig till eller få fram genom drivarspecifikationerna. I allmänhet kan du börja med ett lågt värde och sedan öka detta långsamt tills du har fått fram en acceptabel bild. Se till att du inte överskrider maxvärdet för drivarna. Antalet rader och segment kan du få fram från drivarna specifikationer (antalet utgångar). Notera dock att kanske inte alla utgångar används för den sista segment- eller commondrivaren. Här kan det vara nödvändigt med lite kvalificerad gissning (trial and error).

– **Displayen är en del av ett hårdvarusystem (antingen nytt eller begagnat).** Om du har ett fungerande system kan det vara lite lättare. Börja med att identifiera GND och Vcc genom att utgå från benkonfigurationen hos en känd komponent (t.ex. 7400, RAM eller EPROM). Koppla på enheten och använd ett (2-kanals) oscilloskop för att kontrollera signalerna på LCD-modulens kontakt. Med hjälp av de tidigare beskrivningarna av kontrollsignalerna borde du kunna avgöra benkonfigurationen från frekvenserna och/eller timingförhållandet mellan signalerna. Alla digitala signaler, med undantag för D0-D3, är i högsta grad repetitiva och skall ge en stabil bild på oscilloskopet. Vee och Vadj skall också vara enkla att indentifiera med hjälp av spänningsnivåerna och/eller beroendet av LCD-ns kontrastinställning (om det finns någon).

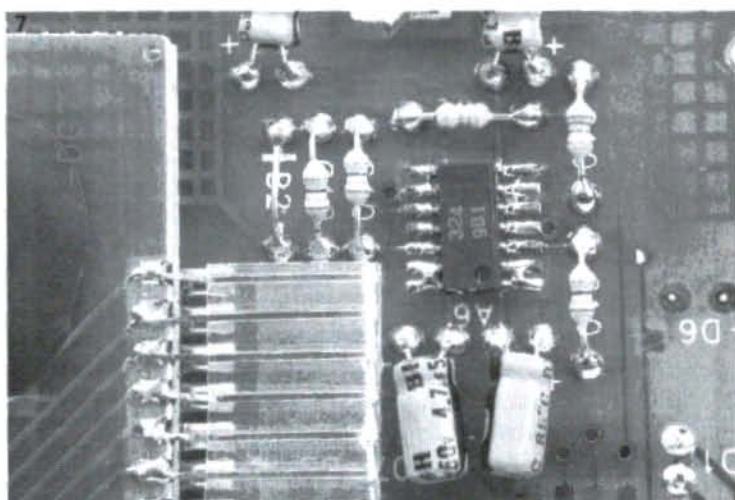
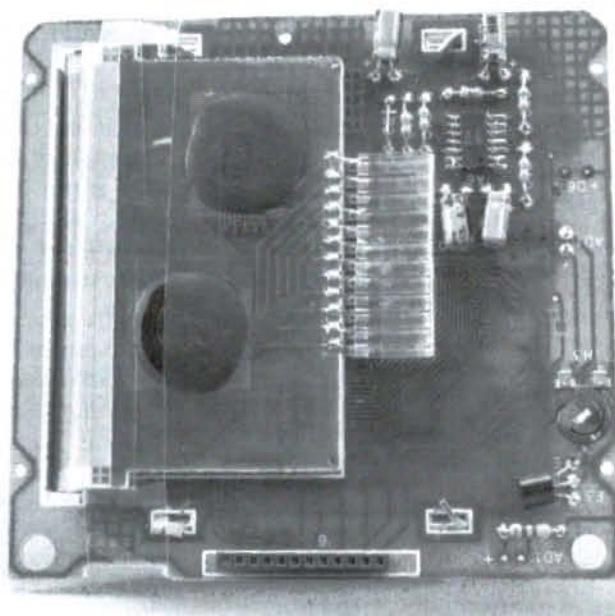
Om systemet inte är funktionellt kan du ta isär det och göra på samma sätt som med en fristående modul. Försök dock att använda samma bakåtspårande lösning för att snabba upp identifieringen av Vcc, Gnd, Vee och Vadj. Naturligtvis vore det bra om kortet använde en känt LCD-kontroller som då kan hjälpa dig att identifiera alla kontrollsignaler också. Kom ihåg att vissa kontrollsignaler inte går direkt från kontrollern till modulen utan passerar genom några buffrar först.

Figur 6 visar den LCD-modul som användes för prototypen. Modulen var en del av ett gammalt handhållet videospel som hette 'Supervision'. Spelet fungerade fortfarande och togs isär försiktigt. Spelet använder en dedicerad CPU som också inkluderar LCD-kontrollern. Efter att ha identifierat GND och Vcc startades spelet och ett oscilloskop användes för att hitta den korrekta benkonfigurationen för kontrollsignalerna.

Drivarna kunde inte identifieras på LCD-n eftersom de var gjutna chip (små svarta plastpluppar). **Figur 7** visar detaljer av biaskretsen, notera motstånden för spänningsdelaren, buffertopampen LM324 och buffertkondensatorerna. Vi kom fram till att antalet rader också kolumnet var 160x160 pixlar genom att räkna de krets-kortsbanor som leder till LCD-glasat. Ett förstöringsglas och en vass nål är utmärkt för att spåra och hålla redan på räkningen av banorna!

Den ovan beskrivna metoden lyckas ofta tack vare det faktum att de flesta LCD-moduler följer samma grunddesign, som vi förklarat tidigare. Om man vet vad man har att vänta sig är det ofta lättare att lösa ett pussel. Det finns ett visst utrymme för trial-and-error när det gäller kontroll och datasignalerna men normalt kommer displayen inte att tolerera Vee/Vadj på något av sina kontrollben. Så var noga med att identifiera Vee/Vadj och dubbelkolla sedan innan du kopplar upp displayen!

6



hastighet, är att den har förbättrade DPTR-instruktioner (t.ex. autoinkrementering och sekundär DPTR) som ytterligare minskar den relativa prestandakostnaden för displayens uppdatering. Notera att mjukvaran för prototypen måste modifieras för att kunna dra nytta av dessa egenskaper.

Högnivå LCD-kontrollrutiner

Högnivå LCD-rutiner finns tillgängliga som skriver ett tecken på displayen vid markörens aktuella position ('LCD_PutChar') och rutiner som skriver en 'zero terminated' konstant eller variabelsträng ('LCD_PutStrCnst' och 'LCD_PutStrBuf'). Markören flyttas automatiskt men 'wrapper' inte runt till nästa rad. Markören kan ställas med rutinen 'LCD_GoTo'. Tecken definieras som en 8x8 pixels bitmap i filen 'Chr_sub.asm'.

Subrutinen 'LCD_Load' tar en pekare till en ROM-adress och laddar en fördefinierad bild in i display-RAMet. Ett exempel visas i 'LCD_Girl.asm'. Under en bildladdning, när data flyttas från kod-ROM till display-RAM stängs LCD-n uppdatering för att snabba upp operationen. Displayens uppdatering kan kopplas på eller stängas av när som helst genom att anropa 'LCD_On' eller 'LCD_Off'.

Serieportsinterface

Serieportens mjukvara (filerna 'ser_cnst.inc' och 'ser_sub.asm') utför initialiseringen av hårdvaran för serieporten hos 8051/80535. Den grundinställda baudraten är 9600. Det finns assemblerdirektiv tillgängliga för att välja 4800 eller 9600 baud och för att välja CPU-n klockfrekvens (11.0592 MHz eller 12.000 MHz). Grundrutiner tillåter teckenöverföring och mottagning samt strängöverföring till ett terminalprogram (t.ex. hyperlink) som är kopplat till serieporten.

Utility (UTL) hjälpmjukvara

UTL-modulen ('utl_cnst.inc' och 'utl_sub.asm') tillhandahåller allmänna stödfunktioner som ASCII till Hex-omvandling, fördröjningsrutiner, etc.

Teckenmjukvara

Denna modul ('chr_cnst.inc' och 'chr_sub.asm') ger fördefinierade bitmapar för tecken/symboler som kan laddas in i LCD-minnet för att visa tecken och textsträngar. Tecken-symbolerna lagras som 8x8 bitmapper och påminner om den gamla VGA-fonten. Notera att mjukvaruexemplet använder ytterligare bitwaprutiner (dvs databit $n <= >$ databit (8-n)) för att tillåta anpassning av tillgängliga bitmappmönster till LCD-hårdvara.

Bitmapmjukvara

Denna modul, ('lcd_girl.asm'), ger en fördefinierad bitmap för en bild som kan laddas in i LCD-minnet. Den 160 x 160 pixel stora bilden lagras som hexbyte och har tagits från en Windows .bmp fil.

Det är relativt enkelt att lägga till rutiner som stöder typiska grafiska funktioner som streckritning. Ritningsrutiner för vanliga LCD-kontrollers som SED1330 kan användas efter mindre modifieringar. Den huvudsakliga skillnaden är att vår visade bild är en sektion av mikrokontrollerns minne i stället för ett dedicerat LCD-kontrollerminne. Exempel på 80C51 assemblerkod för grafikrutiner (t.ex. Bresenham's algoritm) kan hittas på Internet.

Demonstrationsrutiner för huvudkontrollern

Huvudmjukvarumodulen som kallas 'Tst51LCD.asm' innehåller den egentliga applikationer som utnyttjar assemblerdirektivet #include för att inkorporera de nödvändiga stödmodulerna. Grundinställningarna för mjukvaran 'Tst51LCD' är lämpliga för CompactFlash kortet. Om du vill assembla källan för 'Höghastighetskontrollerkort' så skall du ändra rad 43 till

FLASH EQU UNDEFINED

och ändra rad 42 till

DALLAS EQU DEFINED

Notera att mjukvaran testades med Höghastighetskontrollerkortet med 27 MHz. Om du vill använda mjukvaran med en annan klockhastighet måste du ändra initialiseringskoden för serieporten. Du måste också lägga till några NOP-operationer i makrot LCD_LOAD_X så att timingen för LCD-n blir korrekt.

Valet av en specifik processortyp (t.ex. 8051 eller 80C535) och andra mod/alternativ (t.ex. baudrate) är möjliga genom att aktivera assemblerdirektiven i 'Tst51LCD' eller i en av dess #included moduler. 'Tst51LCD' mjukvaran initialiserar först CPU-n (serieporten, stackpekaren osv.) och initialiserar sedan LCD-n, startar uppdateringsoperationen och tillåter användaren att ange enkla kommandon som demon-

strerar huvudegenskaperna, som pan, scroll, bild och strängvisning. Mjukvaran för detta projekt kan hämtas från vår websida. Den innehåller den nödvändiga källkoden såväl som de två hexfilerna. FLASH.HEX är avsedd att användas med Flashkortet och DALLAS.HEX att användas med Höghastighetskontrollerkortet.

Sammanfattning och avslutning

Den billiga LCD-kontroller som vi har bekräftat i dessa två artiklar ger ett nytt liv åt displaypärlor från skrotade apparater och lägger nya egenskaper till en standard 8051-design med ett minimum av extra hårdvara. Detta är något du kan ha mycket roligt med och låt oss gärna få reda på dina experiment med matris-LCD och/eller dina idéer angående förbättringar etc.

(020114-2)

Referenser

AT89S8252 Flash mikrokontrollerkort,
Allt om Elektronik
10-11/2001.

Höghastighetskontrollerkort,
Allt om Elektronik
8/2002.

www.seiko-instruments.de/

www.optrex.co.jp/us/product/catalog/index.html

www.eio.com/public/lc

Gratis Download

8051 källkod, Hexfiler för Flashkortet och höghastighetskortet. Filnummer **020114-11.zip**
Kretskortslayout i PDF format. Filnummer: **020114-1.zip**
www.alltomelektronik.com/Download
välj aktuellt nummer.

Processorfläktstyrning

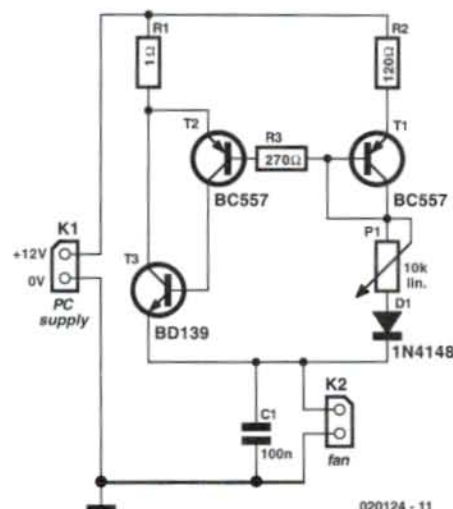
08

B. v. Gijzen

Fläktar i PC-datorer kan låta väldigt mycket. I många fall kan man sänka det ljud som produceras av fläkten betydligt genom att sänka dess hastighet. Även om detta minskar kylningen behöver det inte innebära något problem om man inte sänker hastigheten för mycket. Speciellt med äldre processorer, som drar betydligt mindre effekt än de senaste modellerna, kan detta trick användas utan problem.

Denna krets är i alla fall avsedd att användas tillsammans med lite äldre processorer eftersom de nyare redan har en fläktstyrningskontroll integrerade på moderkortet. Dessa ser till att kylningen ökar om processorn blir för varm och minskar om processorns temperatur är relativt låg.

Den krets som beskrivs här består av endast en handfull komponenter som du förmodligen redan har liggande i bra-att-ha lådan. Transistorerna T1 och T2 drivs av den basström som flyter till fläkten via P1 och D1. Det flyter alltid en ström genom R1 och den är c:a 120 gånger högre än strömmen genom R2. R3 har lagts till för att förhindra att basströmmen från T2 blir för stor när P1 är satt till lägsta resistens. D1 ser till att även vid denna extrema inställning kommer bas-emitterkopp-



lingen hos T3 fortfarande att vara tillräckligt hög för att denna skall kunna leda.

(020124-1)

Långtrådsmatchning för SW-mottagare

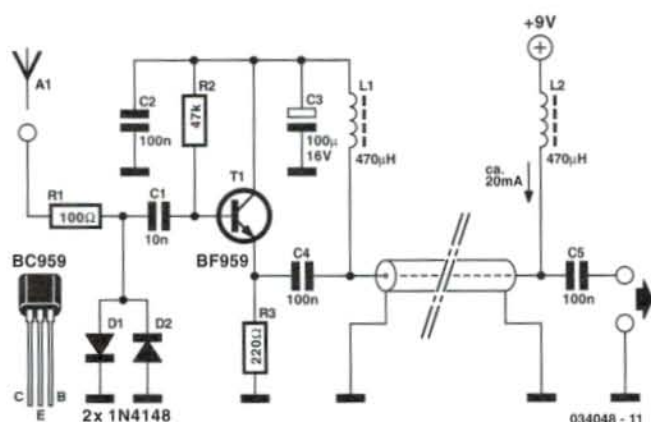
S. Delleman

De flesta kortvågsmottagare som används i 'skjulet' har en 50-ohms koaxingång (vanligtvis en SO239-kontakt) som inte är direkt lämplig för den höga impedansen hos en långtrådsantenn. Detta problem löser man normalt genom att infoga en baluntransformator (balanserad till obalanserad) vars primära uppgift är att stega ner antennenimpedansen från 'hög' till 50 ohm och inte, som man skulle kunna tänka sig, växla från balanserad till obalanserad (notera att en långtråd är en obalanserad antenn). Tyvärr är en sådan balun svårt att få tag på eller att tillverka själv.

Den krets som visas här är en transistoriserad (dvs induktansfri) ekvivalent till balunen. Konfigurationen med jordad kollektor används därför att den relativt höga ingångsimpedansen (långtrådsantennen) måste tas ner till 50 ohm (mottagarens ingångsimpedans). Det behövs ingen spänningsförstärkning här.

Två antiparallella dioder vid antenningången förhindrar att kretsen skadas som en följd av statiska urladdningar eller extremt starka signaler.

På samma sätt som en aktiv antenn tar kretsen sin matningspänning (i detta fall 9 volt) via nedledarkabeln (koaxialka-



beln). Strömförbrukningen ligger runt 20 mA. Koaxkabeln skall vara jordad på mottagarsidan.

Antennlängden beror på lokala förhållanden och på vad du hoppas kunna ta emot. För de flesta rundradiosändningar och amatörradiolyssnande räcker det med en antenn på ungefär 3 meter, men kom ihåg att långtrådsantennerna gärna plockar upp elektriska störningar.

(034048-1)

Elektronisk näsdüksknut

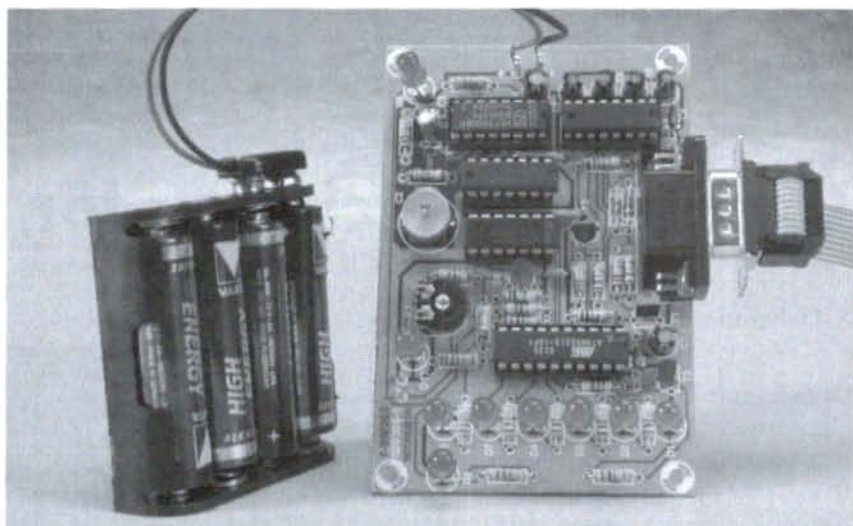
En mikrokontrollerbaserad anteckningsbok

Design av J. Böcker

Hur många gånger har du missat din rika fasters födelsedag, eller tandläkartiden du bestämde sex månader i förväg? Hur många gånger har du glömt att ställa ut soporna? Lösningen är antingen lite mental träning eller den idé vi presenterar här, en elektronisk knuten näsduk.

Huvudegenskaper

- Utrymme att lagra från 48 till 94 möten (beroende på antalet distinkta händelser).
- Schemalägg möten upp till 22 månader i förväg.
- Ställ in tider i steg om 1 timma.
- Förhandsvarningen inställbar i perioden 0 till 255 timmar i steg om 1 timma
- Möten visas för en period från 0 till 124 timmar (utan förhandsvarning), inställbart i enheter om fyra timmar.
- Batteriliv: Ett till två år med fyra alkaliska AA-batterier (beroende på längden och frekvensen hos visade möten).



Denna 'elektroniskt knutna näsduk' kan komma ihåg upp till sex olika typer av möten. När ett möte närmar sig börjar en av lysdioderna (D1-D4, D6 eller D7) att blinka. När mötet ligger mycket nära blinkar ytterligare en LED, D5. Om du vill ha kapacitet för fler än sex olika händelser så kan du programmera in upp till 63 olika LED-mönster. Då måste du naturligtvis hålla reda på vilket mönster som hör till vad eller också kanske du skickar in restskatten till din rika faster och blommor till skattemyndigheten.

Om det inte finns någon omedelbar händelse att visa så blinkar LED D8 var fjärde sekund för att visa att apparaten fungerar. När bat-

teriet håller på att bli tomt blinkar D8 varje sekund.

Programmeringen av enheten sker med hjälp av en PC-baserad mjukvara som registrerar händelsedata och motsvarande tider samt laddar ner dem till mikrokontrollern. Efter programmeringen startar applikationen och anslutningen till PC:n kan tas bort. En nackdel skall vi nämna här. När batteriet laddas glömmar mikrokontrollern bort tiden då klockan är implementerad i mjukvaran och använder lite grann RAM. Tiden måste därför programmeras från PC:n igen.

Slut på att glömma

För att hålla kretsen i figur 1 så enkel som möjlig så finns det ingen möjlighet till in-circuit programmering. Programkoden (inte mötesdata) måste laddas in i processorn med hjälp av en extern programmerare.

Processorklockan genereras med oscillatorn/delaren IC2 och X1. Här är det viktigt att välja rätt komponent eftersom egenskaperna skiljer sig en hel del från tillverkare till tillverkare. Om, trots justering av C23, oscillatorn inte vill starta så skall värdet på C3 minskas något.

8052) så utför processorn mer än 30 000 instruktioner per sekund. Detta är mer än tillräckligt för denna applikation.

Då baudraten för mikrokontrollerns integrerade UART tas från processorklockan så är kommunikation med PC:n tyvärr endast möjlig med 110 baud. Men då det inte är speciellt mycket data som skall överföras så är detta inget större problem.

Även när mikrokontrollern bara drar 5 mA så är detta ändå för mycket. Batterierna skulle behöva bytas minst en gång i månaden enbart för att kunna hålla igång mikrokontrollern och då har vi inte räknat in den ström som dras av lysdioderna och interfacechipsen. Ett viktigt steg när det gäller att spara energi är att stänga av alla onödiga strömförbrukande komponenter, nämligen kretsen för batterispänningsmätningen (med hjälp av T4) och kretsen för serieinterfacet (med hjälp av T2). Naturligtvis kan vi inte stänga av mikrokontrollern på detta sätt men Atmel erbjuder flera sätt att spara ström. I så kallat sleep-mod går mikrokontrollers kärna in i viloläge och strömförbrukningen sjunker till 1 mA. Det är dock fortfarande för mycket.

I så kallat power-down mod stängs å andra sidan både timer och oscillator av tillsammans med processorkärnan. Registren och RAM-et behåller dock sitt innehåll. Mikrokontrollern kan bara väckas upp från detta tillstånd med en extern interrupt eller reset. Vid interrupt börjar processorn att köra kod från den adress där den placerades i strömsparningsläge.

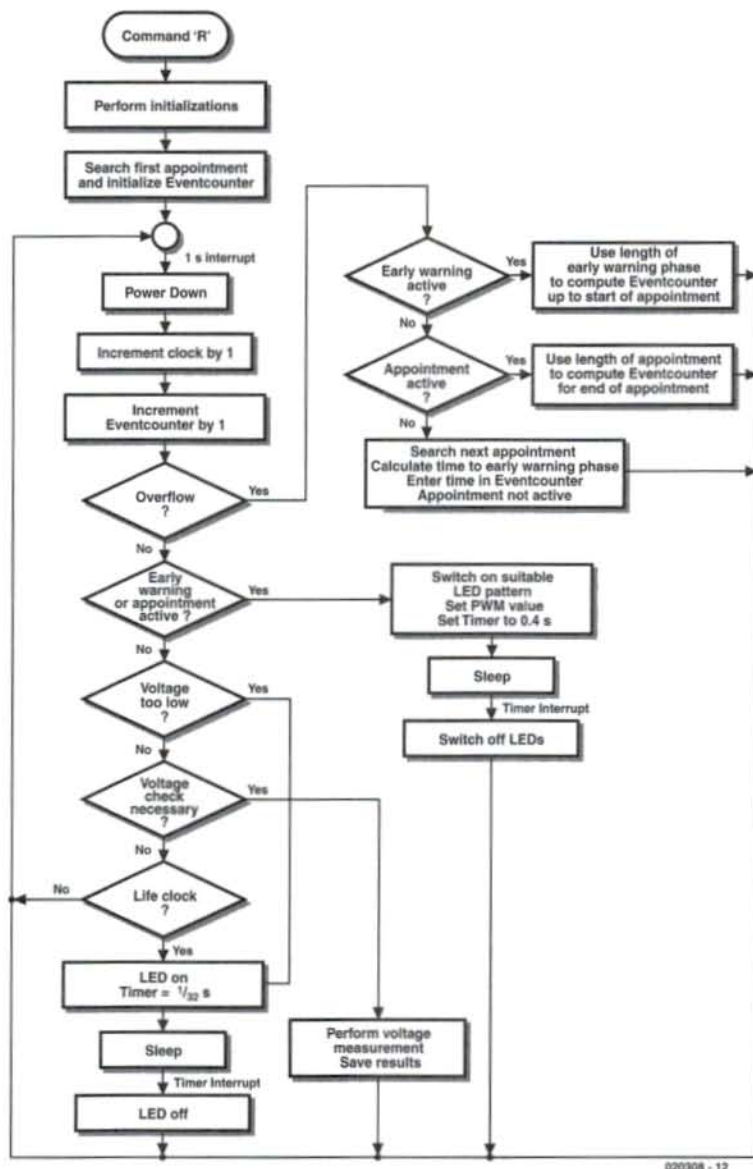
Dessutom kan de interna komponenterna i CPU:n (drivstegen för portutgångarna, den integrerade komparatorn, timers tillsammans med den komparator som används för PWM-genereringen) stängas av genom att sätta eller rensa dedicerade kontrollbitar i I/O-registren.

Mukvara, del 1

Mikrokontrollerprogrammet, som helt och hållet har skrivits i assemblerkod, arbetar i två olika tillstånd, programmerings/konfigurationstillståndet och arbetstillståndet. I programmeringstillståndet kommunicerar mikrokontrollern med PC:n via serieinterfacet.

Direkt efter en reset skickar mikrokontrollern ut sekvensen för tecknen 'HALLO' och väntar därefter på ett kommando. Som en extra kontroll på att det verkligen har skett en reset och att mikrokontroller fungerar korrekt så blinkar alla lysdioderna.

De tillgängliga kommandon som kan skickas till mikrokontrollern listas i tabell 1. Några av dessa kommandon är för utveckling och avbuggning. De flesta är dock för att antingen programmera programhändelser eller för att



Figur 2. Flödesschemat för det operativa tillståndet.

testa hårdvaran.

Om kommandot 'R' sänds blinkar alla LED en gång och kontrollern går in i operativt tillstånd (arbetstillstånd).

Mjukvara, del 2

Arbetstillståndet är konfigurerat att använda absolut minimalt med energi. Serieinterfacet övervakas inte längre. En gång i sekunden väcks mikrokontrollern upp från power-down av en interrupt, utför eventuellt arbete och går sedan så fort som möjligt tillbaka till power-down läge.

Kortfattat används registren R0 till R3 för att räkna sekunder från en virtuell 'tid noll'. Alla händelsetider beräknas i förhållande till denna noll-

referenspunkt. När PC:n ställer in enheten i arbetstillståndet lagrar den tidsskillnaden mellan referenspunkten och den verkliga tiden i registren R0 till R3.

Registren R4 till R7 används för att lagra antalet sekunder till nästa händelse eller tills någon annan tillståndsförändring sker, som starten av en förhandsvarning för en händelse. Vid varje 1-sekundsinterrupt minskar värdet i R4-R7 med ett. När värdet når noll så skall lämplig åtgärd bestämmas. Motsvarande tillstånd sätts och det relevanta programkodsegmentet körs.

Omedelbart vid ingång i arbetstillståndet, eller när en mötestid går ut läses data från det bitadresserbara minnesområdet och laddas in i reg-

Tabell I. Kommando/funktionsöversikt

Kommando	Funktion
s	Gå in i viloläge
p	Gå in i power-down läge
e	Sätt LED-mönstrets ljusstyrka till fullt
a	Släck alla LED
N	Stäng av det seriella interfacet
R	Starta programmet
B	Visa blinkande LED-mönster. Värden i stacken är: LED-mönster, PWM-inställning; tillperiod i enheter om 128 s
C	Sätt på matningen till 'lågt batteri' detektorn
c	Stäng av matningen till 'lågt batteri' detektorn
m	Kör kontinuerligt 'batteri lågt' detektortest och skicka ut resultatet kontinuerligt på serieinterfacet
v	Nästa värde på stacken
d	Dumpa virtuellt minne (EEPROM och RAM)
w	Skriv dataström till virtuellt minne. Värden på stacken är: räkning; startadress

istren R4-R10, R13 och R14.

Registren R11 och R12 bildar en räknare som används i spänningsmättningsprocessen. Denna räknare initialiseras med den hexadecimala värdet FEAD och räknas upp (inkremeras) var 256:e sekund. När räknaren spillar över (i stort sett var 24:e timma) utförs en spänningsmätning. När det sista mötet har passerat kopplas interrupterna bort och enheten går in i power-down tillstånd permanent. I detta fall skall batterierna tas ur eftersom oscillatoren går och konsumerar energi.

Flödesschemat i figur 2 visar den generella arbetssekvensen i det operativa tillståndet.

Mjukvara, del 3

Den elektroniska 'näsduksknuten' programmeras med hjälp av en PC. Detta kräver naturligtvis ytterligare mjukvara, den här gången i PC:n. Typen av händelse och tiden för denna registreras, informationen laddas ner till enheten och räknaren startas. Det är också möjligt att utföra hårdvarutester och konfigurera olika aspekter hos kretsen.

Programmet är skrivet i Java med hjälp av den fria privatversionen av Borland JBuilder. Även om Java kanske inte verkar vara det uppenbara valet för denna applikation så är det faktiskt ett mycket lämpligt språk. Tyvärr tar programmet en stund att starta och den 'Swing' klass som är ansvarig för användar-

interfacet går trögt på äldre PC-datorer. Java Communication API (CommAPI), som kan laddas hem från Suns websida, används för att driva serieporten.

Det är inte möjligt att köra ett Java-program direkt på en PC. Först måste version 1.3 eller 1.4.1 av Java Runtime Environment (JRE) från Sun installeras. Detta finns tillgängligt gratis från

<http://java.sun.com/>

Äldre versioner fungerar inte med vårt program och skall inte användas. Microsoft Java VM som följde med äldre versioner av Windows fungerar inte heller.

Programmet ELTAKO.EXE och DLL:en för CommAPI win32com.dll kan kopieras till vilken katalog som helst (men de båda filerna skall ligga i samma katalog). För att installera CommAPI class skall filen javax.com.properties kopieras in i katalogen JRE\lib, eller i den katalog som RDK installerades i. När du öppnar ett DOS-fönster och anger kommandot

java -verbose | more

skall du se den korrekta sökvägen till RDK. Om detta inte fungerar kan du alltid söka efter JRE-katalogen.

Programmet startas genom att klicka på ELTAKO.EXE.

När du klickar på knappen 'NEW' skapas en ny händelse i det vänstra området. Du kan använda 'DEL' för

att ta bort en händelse och alla möten som är associerade med denna. När du klickar på en händelse visas den i mitten av fönstret. Här kan du nu ange namnet på händelsen, det LED-mönster som den motsvarar, mängden förhandsnotering du vill ha och längden. Längden måste vara en multipel av fyra timmar. I det högra området visas tiderna för händelsen. Dessa måste ligga i kronologisk ordning. För att ta bort ett möte kan datumet tömmas med hjälp av bakåttangenten. Detta kan då skapa hål i händelselistan. Tryck på 'TIDY UP' knappen och tiderna sorteras och borttagna händelser avlägsnas.

När alla möten har lagts in kan de sparas med hjälp av 'SAVE'. Du kan senare återladda dem med 'LOAD'. Välj därefter meny-posten 'DOWNLOAD'. Ett nytt fönster dyker upp och data omvandlas till bit-adresserbart format. Felmeddelanden, tillsammans med meddelanden om orsaken, visas överst på skärmen. Fel skall korrigeras i huvudfönstret innan du försöker dig på en ny Download.

Om statuslinjen visar 'Data translation OK' kan du fortsätta med att ansluta enheten till din PC och trycka på knappen 'TRANSMIT'. Efter en reset (lysdioderna blinkar) överförs data och tidsräknaren ställs in på korrekt värde. Därefter switchas enheten över i operativt tillstånd. Nu kan du koppla bort den från PC:n. Se till att PC:ns klocka är korrekt inställd inna du gör allt detta.

Att bygga och testa

Kretskortet i figur 3 är sparsamt bestyckat och borde inte vara något problem att bygga. De fyra trådbyglarna (en ligger under mikrokontrollern) får du naturligtvis inte glömma. Börja med dessa. Mikrokontrollerna skall monteras i en hållare. Även övriga IC-kretsar kan monteras i hållare men detta är inget krav.

Strömförsörjningen består av fyra 1,5 V batterier monterade i batteriutrymmet i en lämplig låda. Alternativt kan en lämplig batterihållare limmas in i lådan.

Först skall IC2 och IC4 monteras i sin hållare och enheten slås på. C2 skall justeras tills oscillatoren arbetar tillförlitligt. Strömförbrukningen skall inte vara högre än 30 μ A med dessa komponenter monterade.

Innan mikrokontrollern monteras i sin hållare skall den programmeras från filen MAIN.HEX. Du kan göra detta själv (mjukvaran finns tillgänglig från vår websida eller på diskett, ordernummer **020308-11**) eller så kan du köpa en färdigprogrammerad mikrokontroller från oss, ordernummer **020308-41**.

Innan du monterar in enheten i en låda är det värt att köra igenom hårdvarutestet och konfigurationsprocessen. För att göra detta skall

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1 = 10k Ω
 R2, R4 = 22k Ω
 R3, R5, R14, R20 = 100k Ω
 R6-R13 = 1k Ω
 R15 = 3M Ω
 R16 = 15k Ω
 R17, R18, R19 = 4k Ω
 R21 = 56k Ω
 R22 = 180k Ω
 R23 = 47k Ω
 P1 = 100k Ω trimpot

Kondensatorer:

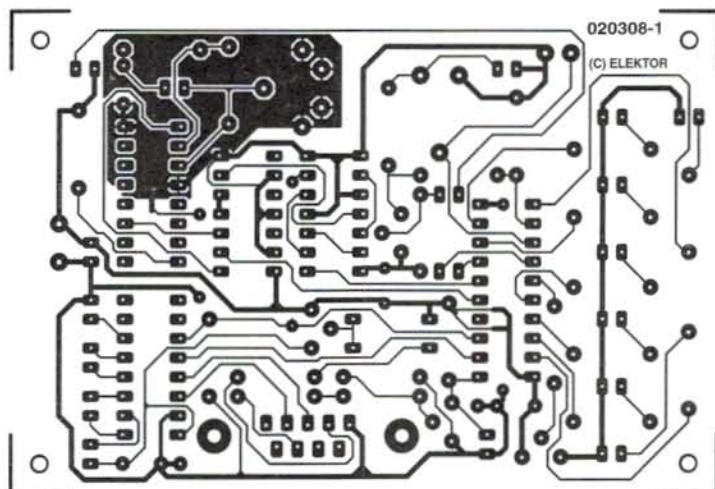
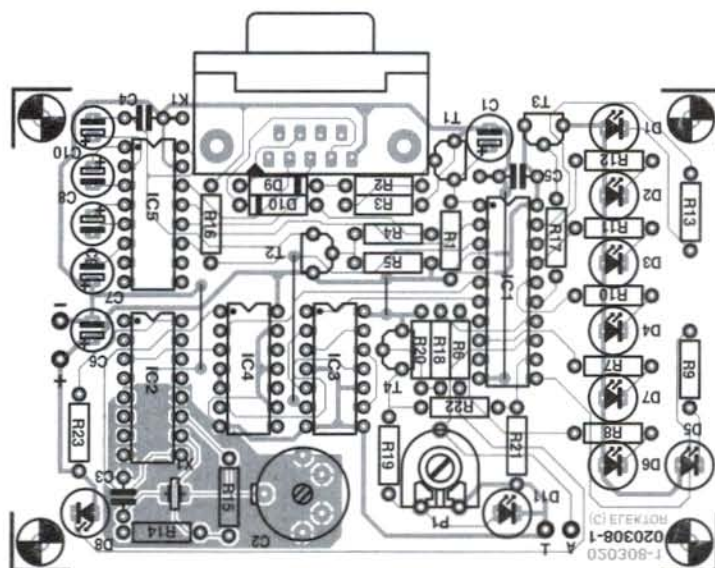
C1, C6 = 100 μ F 10V radial
 C2 = 80pF trimmer
 C3 = 82pF
 C4, C5 = 100nF
 C7-C10 = 1 μ F 10V radial

Halvledare:

D1-D8, D11 = LED, röd, lågströms
 D9, D10 = 1N4148
 IC1 = AT90S2313-10PC, programmerad,
 ordernr 020308-1
 IC2 = 4060N
 IC3 = 4013
 IC4 = 40106
 IC5 = MAX232
 T1 = BC338
 T2, T4 = BC328
 T3 = BC327

Övrigt:

BT1 = 4 AA eller AAA batterier med hållare
 K1 = 9-pol sub-D kontakt (hona), för
 kretskort, vinklade stift
 X1 = 32.768kHz kristall
 Diskett 020308-1 I eller gratis Download



Figur 3. Allting får plats på kretskortet.

den elektroniska näsduksknuten anslutas till serieporten på en PC med hjälp av en rak RS232-kabel med en honkontakt i ena änden och en hankontakt i den andra. Kör sedan programmet HW-TEST. Tryck på Resetknappen och en anslutning kommer att etableras. Nu kan du testa funktionen genom att tända och släcka alla LED individuellt. Med skjutregeln kan du ställa in ljusstyrkan hos lysdioderna och när du klickar på 'OK' lagras detta värde permanent.

Det sista steget är att kalibrera detektorn för lågt batteri. Aktivera först kretsen med hjälp av knappen 'POWER ON' och justera sedan P1 för en spänning på 0,9 V mellan testpunkt A och jord. När du är klar med testerna kan anslutningen brytas med hjälp av knappen 'UNPLUG'.

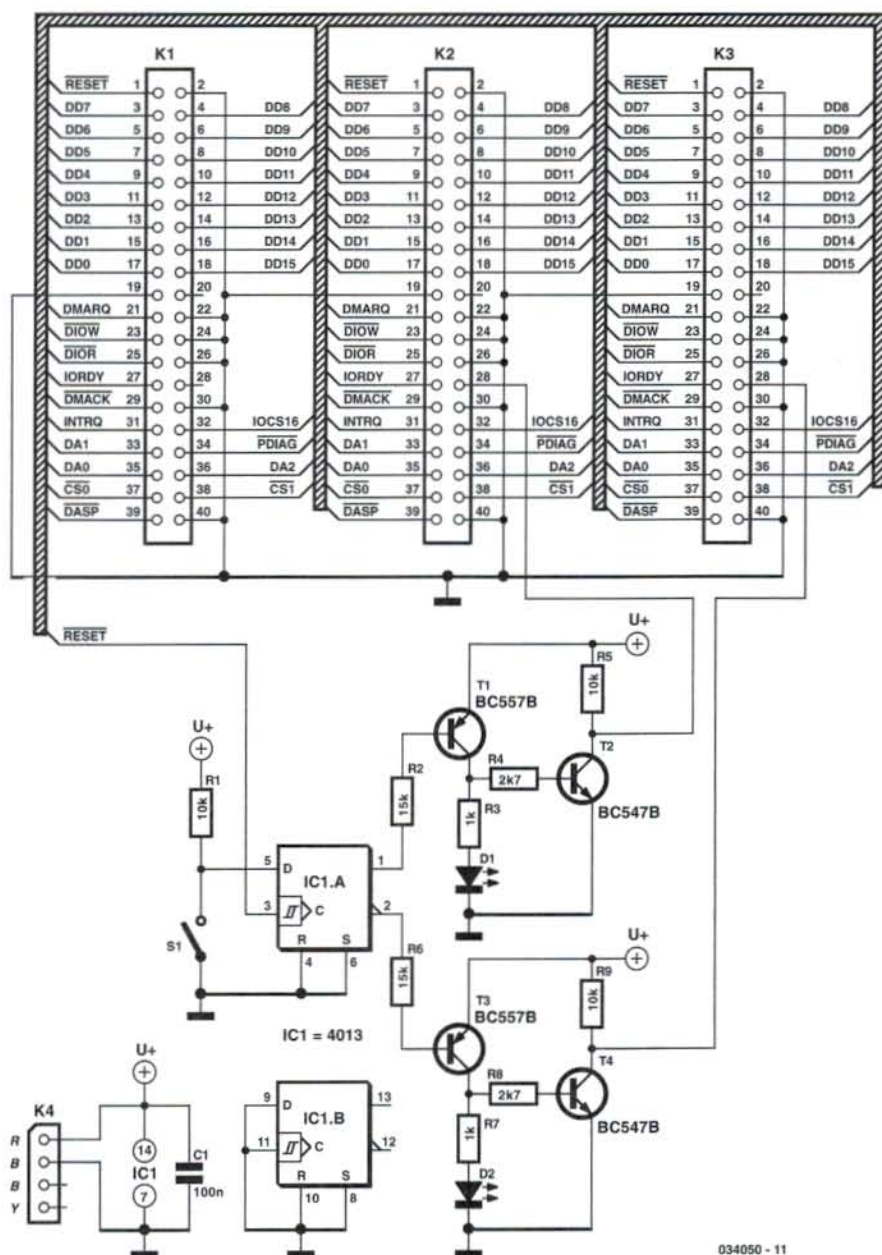
Internetbutik för elektronik

- Komponenter
- Byggsatser
- Instrument
- Verktyg
- Litteratur
- Ljud & data
- Elektronrör & transformatorer

Sortimentnytt varje vecka
 046-52667 www.autemashop.com

Hårddiskväljare

10



034050 - 11

P. Goossens

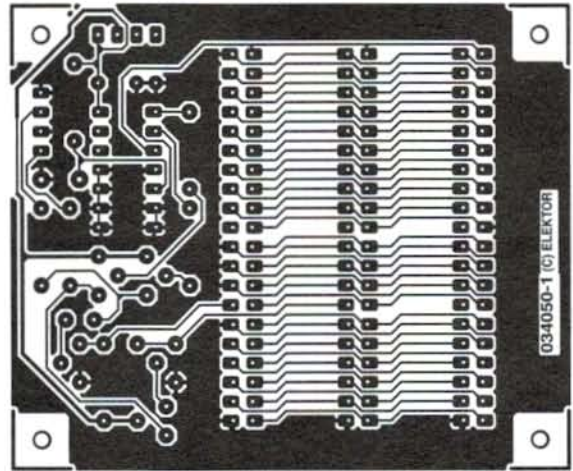
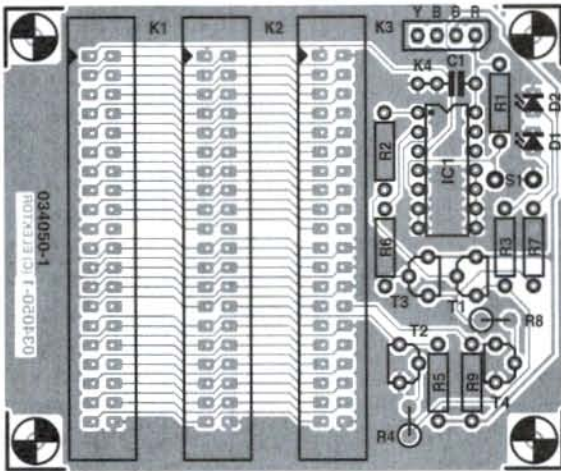
Under de senaste åren har antalet tillgängliga operativsystem för PC-datorer ökat kraftigt. Olika gratis (!) operativsystem har tillkommit, som BeOS, OpenBSD och Linux. Dessa system finns också tillgängliga i olika färger och smaker (versioner och distributioner). Windows är inte längre bara Windows utan det finns nu flera olika versioner (Windows 95, 98, ME, NT och XP). Datoranvändare har således ett stort antal alternativ när det gäller operativsystemet. Ett problem är att all hårdvara inte fungerar lika bra under de olika operativsystemen och när det gäller mjukvarans kompatibilitet så är denna långt ifrån universell. Det är med andra ord många gånger svårt att välja. Att växla från ett operativsystem till ett annat är ganska riskfyllt. Eller? Även om det kanske är en överdift så är den säk-

raste lösningen fortfarande att installera två olika operativsystem på samma PC så att du alltid lätt kan använda det 'gamla' systemet om det nya inte passar dina behov. Ofta används ett mjukvarusystem för ett sådant 'dubbel system'. Ett program som kallas 'boot manager' kan användas för att välja, när datorn startas, vilket hårddisk som skall användas. Tyvärr fungerar detta inte alldeles smärtfritt och i de flesta fall ersätts denna boot manager av standardboothanteraren när ett nytt operativsystem installeras. Den enda lösningen i många fall är då att installera mjukvaran på nytt.

Den lösning vi presenterar här lider inte av detta problem. Det är en hårdvarulösning som får den primära och den sekundära hårddisken att 'byta plats' när datorn startas om så önskas. Ur datorns synpunkt (och mjukvaran som körs på datorn) så verkar det som om de två hårddiskarna verkligen bytt plats. Detta trick är möjligt tack vare en IDE-specifikation som kallas 'CableSelect'. Varje IDE-hårddisk kan konfigureras som antingen Master/Slave eller CableSelect. I det senare fallet talar en signal på IDE-kabeln om för hårddisken om den skall fungera som Master eller som Slav. Av detta skäl är en ledare i varje IDE-kabel bruten mellan kontaktarna för de två hårddiskarna eller så saknas det relevanta stiftet på kontakten. Detta ger en låg nivå på CS-stiftet hos en av hårddiskarna och en hög nivå på CS-stiftet hos den andra hårddisken (i andra ändan av kabeln).

Den krets som visar här är ansluten till IDE-bussen på moderkortet via kontakten K1. De flesta signalerna matas direkt från K1 till de andra kontaktarna (K2 och K3). En IDE-hårddisk är ansluten till K2 och en annan till K3. När datorn startas, eller efter en reset, läggs en puls på RESET-linjen på IDE-interfacet. Denna puls klockar vippan IC1a och beroende på statusen hos switchen S1 kommer Q-utgången att gå antingen hög eller låg. Tillståndet hos Q-utgången är naturligtvis alltid motsatsen till tillståndet hos Q-utgången.

Om vi antar att switchen är sluten under uppstarten kommer det att finnas en låg nivå vid D-ingången till IC1a så att Q-utgången kommer att vara låg efter resetpuls. Denna låga nivå på Q-utgången får transistor T1 att leda. Den ström som



KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1 = 10kΩ
R2, R6 = 15kΩ
R3, R7 = 1kΩ
R4, R8 = 2kΩ
R5, R9 = 10kΩ

Kondensatorer:

C1 = 100 n

Halvledare:

D1 = LED, lågström, gul,

D2 = LED, lågström, grön

IC1 = 4013

T1, T3 = BC557B

T2, T4 = BC547B

Övrigt:

K1, K2, K3 = 40-pol
boxheader

K4 = 4-pol SIL stiftlist

S1 = switch, 1 slutande
kontakt

Kretskort 034050-1

flyter genom T1 får LED D1 att tändas och transistorn T2 att leda. Den hårddisk som är ansluten till kontakten K2 kommer således att se en låg nivå på sitt CS-stift, vilket får den att fungera som Master och därmed ser datorn den som enhet C:. En hög nivå kommer på Q\-utgången efter resetpuls. Detta

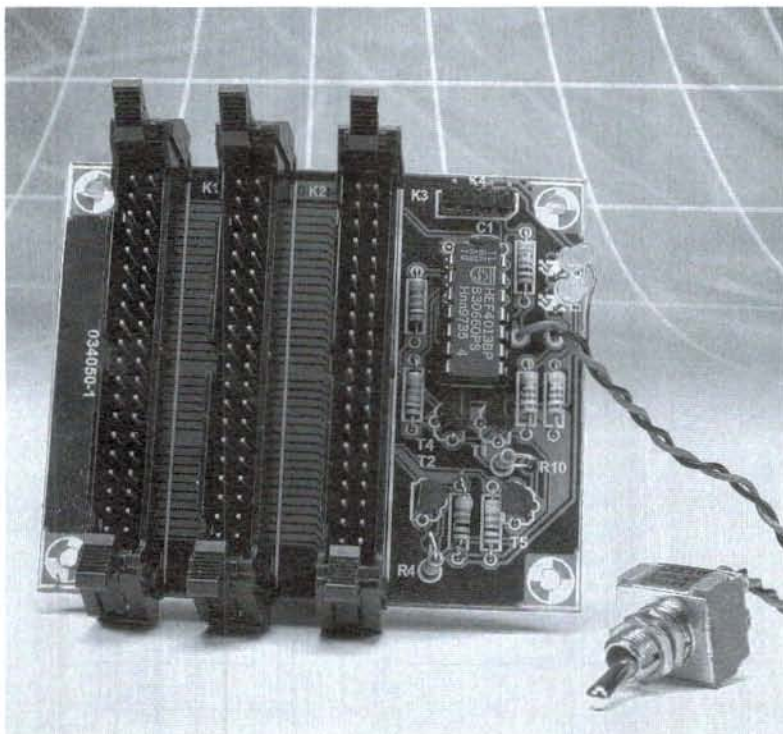
hindrar T3 och T4 från att leda, med den följden att LED D2 kommer att släckas och den hårddisk som är ansluten till kontakt K3 ser en hög nivå på sitt CS-stift. För denna hårddisk betyder detta att den skall agera som Slav (D: enhet).

Om S1 är öppen när resetpuls sker så blir naturligtvis ovanstående situation omvänd och den hårddisk som är ansluten till K2 blir enhet D: och den som är ansluten till K3 blir C:.

Vippan IC1a har lagts till för att förhindra hårddiskarna från att byta roll under användningen. Detta skulle kunna ha katastrofala följder för data på hårddiskarna och i de allra flesta fall skulle datorn krascha. Denna lösning betyder att du inte behöver oroa dig ifall du skulle ändra switchens inställning under tiden som datorn är igång. Tillståndet hos vippan, och därmed konfigurationen av hårddiskarna, kan endast ändra under en reset.

Kretsen strömförsörjs från en strömkontakt för en diskettenhet. Fördelen med att använda denna kontakt är att den enkelt passar på en standard 4-polig stiftlist. Kontrollera dock att polariteten är korrekt när du ansluter kontakten. Den röda ledaren måste vara ansluten till stift 1.

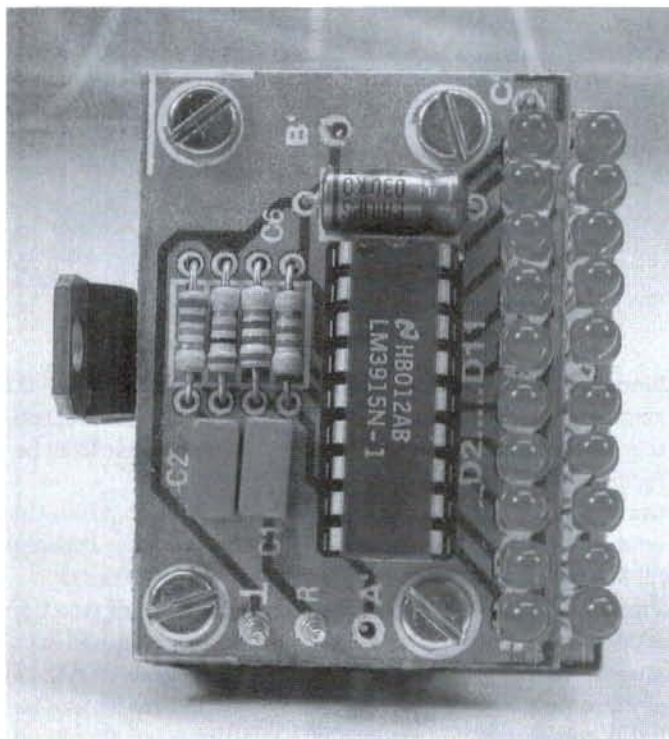
Att bygga hårddiskväljaren är mycket enkelt om du använder dig av det visade kretskortet. Du behöver tre IDE-kablar för att koppla in kretsen. Den bästa lösningen är att använda korta kablar med bara två kontakter och där alla stiften är kopplade 1:1 (inget avbrott i CS-linjen). IDE-kontakten på moderkortet ansluts till K1 med en kabel. En kabel går sedan från K2 till den första hårddisken och en annan kabel från K3 till den andra hårddisken. Detta innebär att det inte är möjligt att koppla in fler än två hårddiskar till denna krets. Du måste också se till att kortslutningsbyglarna på båda hårddiskarna är konfigurerade för CableSelect. Hur du skall göra detta står i hårddiskarnas användarmanual. Ofta sitter det också en klisterlapp på hårddisken som visar hur byglarna skall sitta för de olika inställningarna.



(034050-1)

VU-meter för bilstereo

11



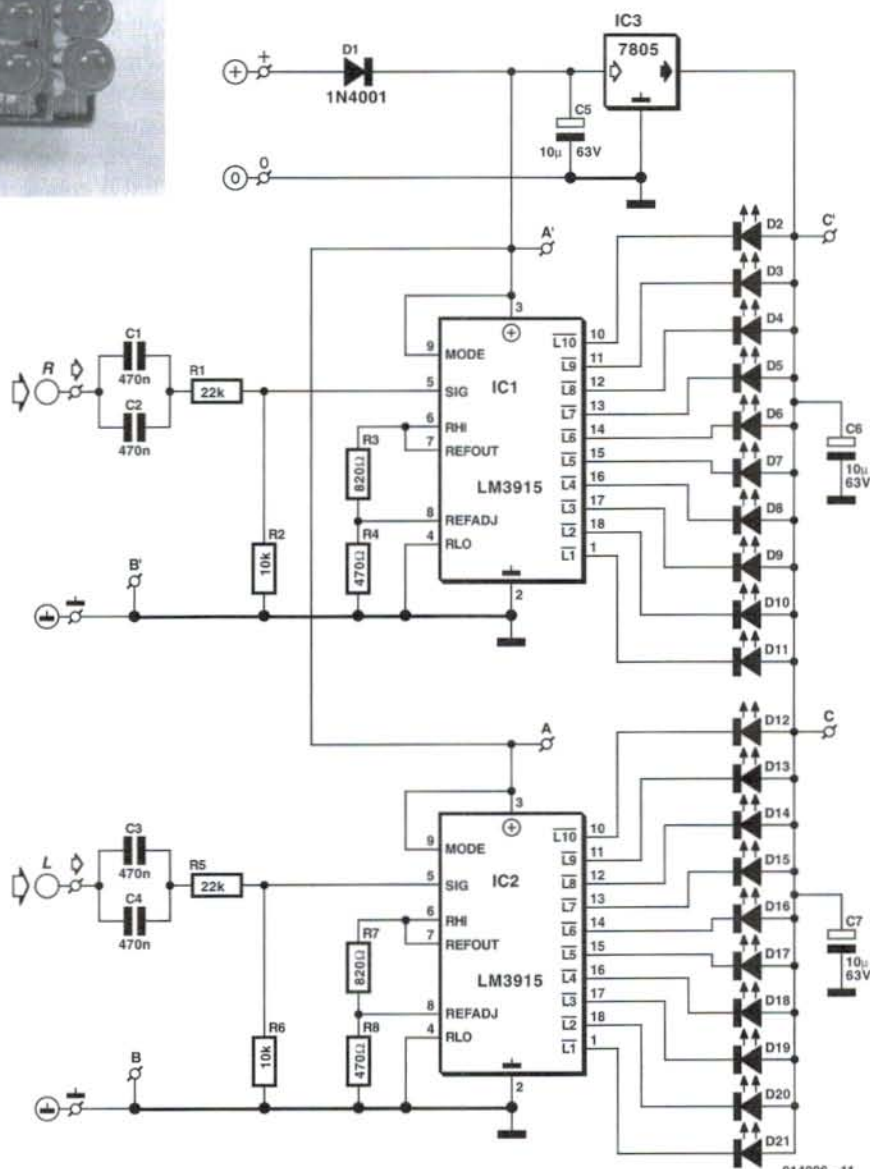
R. Lalić

Denna krets känner av växelspänningen från bilradion till högtalarna och visar denna som ljudstyrka med hjälp av en LED-stapel som på samma gång ger en snygg visuell effekt. Den är designad för att täcka uteffekten från normala bilstereoapparater men kan enkelt modifieras för att passa andra önskemål. Den matas från bilens elektriska 12-V system och lämpar sig såväl för klassiska kondensatorkopplade (CC) som bryggkopplade (BTL, Bridge Tied Load) typer av förstärkare utan några förändringar i kretsen. Det är bara innebörden hos lysdioderna som ändras. Med BTL är 'tänd' avståndet mellan varje LED fyra gånger CC-värdet för samma belastning.

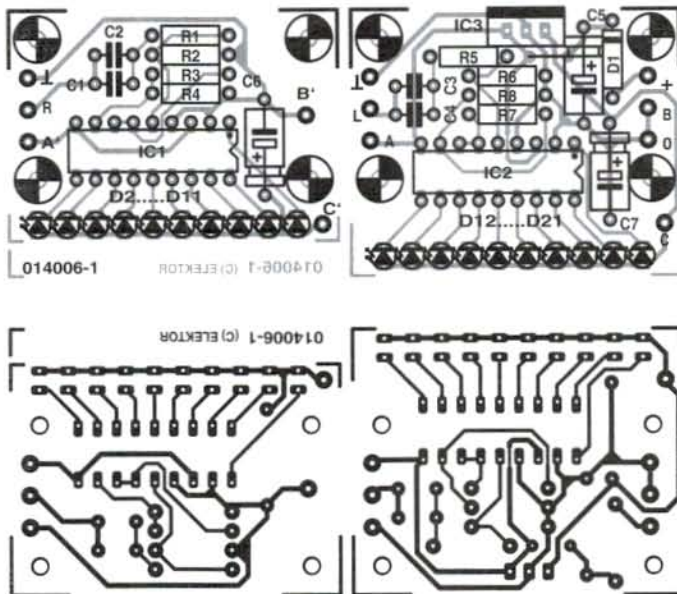
Förstärkare av CC-typ har högtalarna anslutna via en DC-avkopplingskondensator vid utgången och jord (negativ). BTL-förstärkare å andra sidan har högtalaren DC-kopplad och 'sträckt' mellan två lika, parallella, men fasvända utgångar. Resultatet jämfört med 'CC' är dubbla spänningssvinget och därmed fyrdubbling av den effekt som matas till samma högtalarbelastning. Det är nödvändigt att veta vilken av de två typerna det rör sig om för att kunna tilldela lysdioderna de

korrekta effektnivåerna (W). CC-typerna har ingen DC-spänning till jord och returkablar. Returkablar är anslutna till den gemensamma jorden (negativ). BTL-typer har ca $V_{cc}/2$ vid utgångarna och även på returkablar vilket också är en förklaring till varför det inte behövs några DC-avkopplingskondensatorer.

Den integrerade kretsen av typ LM3915N som i denna krets har använts i otaliga projekt tidigare och kommer inte att diskuteras närmare. I denna applikation är de två LM3915N konfigurerade som en LED-stapeldrivare (ben 9 kopplat till ben 3). IC-kretsarna delar samma strömförsörjningssektion. Audiosignalen på ingången matas via filtret C1/C2, R1, R2 (C3/C4, R5, R6) till ben 5 på IC1 (IC2). Det är endast de positiva halvvågorna som processas av IC-kretsarna. Internt jämförs den buffrade ingångsspänningen med hjälp av komparatorer med spänningarna utefter en motståndssteg. Den nominella



014006 - 11



KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1, R5 = 22kΩ
R2, R6 = 10kΩ
R3, R7 = 820Ω
R4, R8 = 470Ω

Kondensatorer:

C1-C4 = 470nF, raster 5mm
C5, C6, C7 = 10μF 63V radial

Halvledare:

D1 = 1N4001
D2-D21 = LED, 3mm diam. eller rektangulära
IC1, IC2 = LM3915N-1 (National Semiconductor)
IC3 = 7805

Övrigt:

Kylelement för IC3 (10 K/W)

referensspänningen på +1,25 V (mellan benen 7 och 8) läggs över R3 (R7) för att programmera LED-strömmen. Programmeringsströmmen flyter genom R4 (R8) för att få fram den önskade referensspänningen mellan ben 7 och jord. Här utvecklas endast 2,0 V, vilket gör att kretsen också kan användas med lågeffektsförstärkare. Denna spänning läggs till 'toppen' på det inbyggda motståndsnätet (ben 6) och bestämmer på så sätt den tröskel vid vilken den LED som är ansluten till L10-utgången tänds. Den andra (låga) sidan av nätet är kopplad till jord. Så, för en ingångsspänning som är lika med, eller högre, än spänningen vid ben 6 så är alla LED tända. Vid inspanningar under den tröskel som satts upp för den lägsta LED-en (89,3 mV eller -27 dB under den översta LED-en) är alla lysdioder släckta.

För att begränsa effektförlusterna i IC1 och IC2 stegas LED-spänningen ner till +5 V med IC3, C6 och C7. Dioden D1 skyddar kretsen mot omvänd polaritet.

Om du vill ha en 'punkt' display skall ben 9 på IC1 och IC5 lämnas öppna.

Med det visade värdet för R1 (R5) täcker indikatorn effektområdet 10 W in i 4 Ω (CC) eller 40 W in i 4 Ω (BTL). Varje 'lägre' LED visar hälften av effektvärdet hos den föregående 'högre' LED-en. Endast R1 (R5) behöver ändras för andra effektnivåer. Detta värde kan beräknas från

$$R1 = [R2 \cdot (P_O \cdot Z_L) / (k \cdot V_{RefOut})] - R2$$

där

P_O = max uteffekt som skall visas (LED D2 eller D12)

Z_L = högtalarimpedansen

$R2 = R6$

$V_{RefOut} = 2.0 \text{ V}$

k = konstant; 2 för BTL, 1 för CC

Konditionen $(P_O \cdot Z_L) / (k \cdot V_{RefOut}) \geq 1$ **måste uppfyllas.**

Vi har tagit fram en kretskortslayout för en stereoversion. Kortet (som inte kan köpas från oss) kan delas i två separata kanaler. Dessa kan sedan monteras i en 'sandwich' konstruktion med tre anslutningar mellan korten, 'A-A', 'B-B' och 'C-C' med styv kopplingstråd. IC3 skall monteras på ett litet kylelement (10 K/W). Vi rekommenderar rektangulära lysdioder för denna krets. Om du använder runda 3-mm lysdioder kan du fylla ner kanterna lite grann så att de kan placeras intill varandra i en rak rad.

Anslutningen till bilradion är inget problem. Audiosignalen tas från högtalarkontakten (+) för varje kanal och jord. Strömförsörjningen till kretsen kopplas parallellt med bilradions försörjning.

Vid en spänning på 14,4 V är den högsta och lägsta strömförbrukning 171 mA respektive 22 mA.

(014006-1)

Batteriswitch med LDO-regulator 2

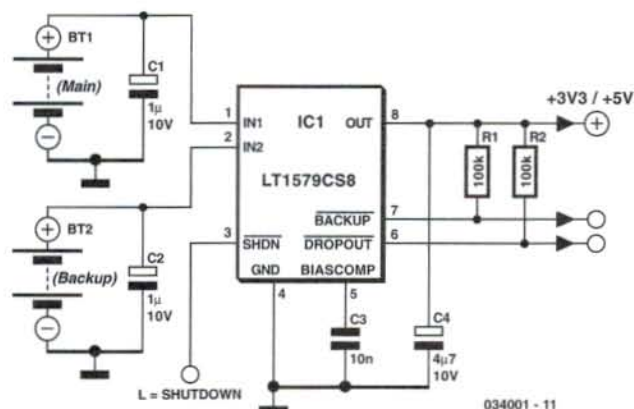
G. Kleine

Med LT1579 har Linear Technology (www.linear-tech.com) producerat en praktisk batteriswitch med en inbyggd lågfällsregulator (LDO). I motsats till tidigare komponenter behövs inga

dioder. Kretsen finns tillgänglig i en 3,3 V version (LT1579CS8-3.3) och en 5-V version (LT1579CS8-5) båda för ytmontering i SO8-höljen. Det finns också en justerbar version och versioner i SO16-höljen med ett fler styr- och drivsignaler. Huvudbatteriet (vars polspänning måste vara minst 0,4 V högre än den öns-

skade utgångsspänningen, är anslutet till ben IN1. Back-up-batteriet kopplas till ben IN2. Den stabiliserade utgången OUT kan leverera en ström på 300 mA. Regulatordelen i IC-n inkluderar en passtransistor för huvudinspänningen IN1 och en annan för backupbatteriet på IN2. IC-n kommer att växla över till backupbatteriet när den märker att passtransistorn för huvudspänningsingången får problem med att bibehålla den önskade utspänningen. Enheten switchar då mjukt över till backupbatteriet. Statusutgången BACKUP (open-drain) går då låg för att visa vad som hänt. När inte något av batterierna klarar av att bibehålla utgångsspänningen vid den önskade nivån går utgången DROPOUT (open-drain) låg.

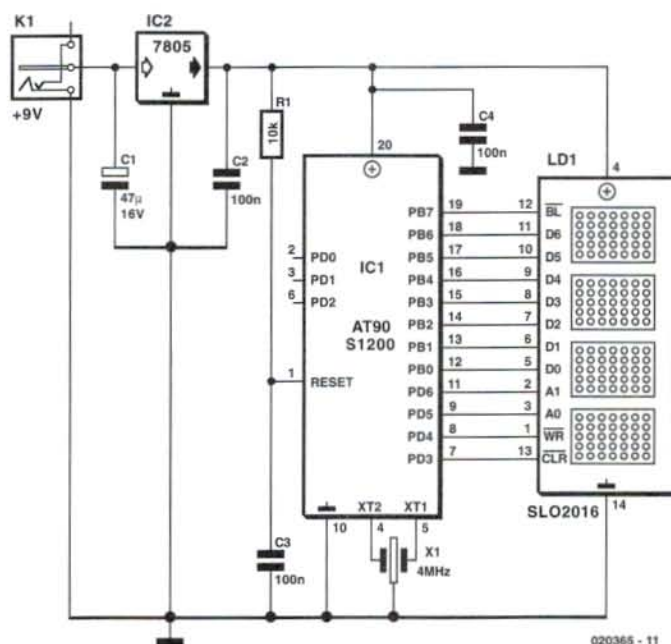
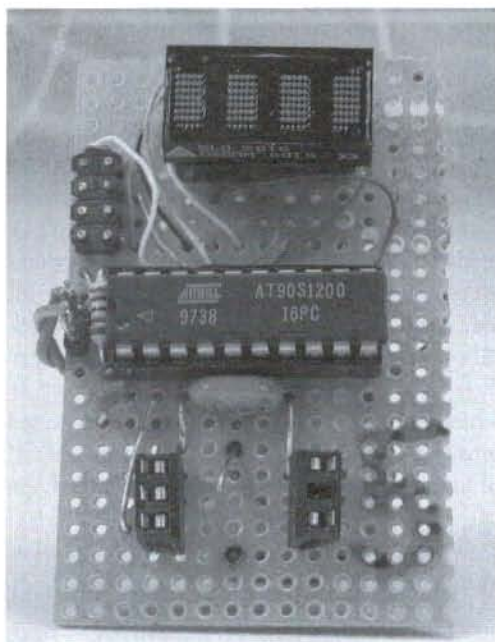
LT1579 kan arbeta med inspänningar på upp till +20 V från batterier. Regulatorutgången OUT är kortslutningssäker. Shut-downingången (SHDN) kopplar bort utgången. Om denna möjlighet inte behövs kan denna ingång helt enkelt lämnas öppen.



(034001-1)

Rinnande minitext

13



R. van Arem

Denna charmerande lilla krets är en genuin fyrsiffrors display med rinnande text, komplett med en God Jul/Gott nytt årshälsning. Självklart kan vilken kompetent programmerare som helst lätt arrangera en annan text som rinner fram på displayen. Den tillhörande mjukvaran, inklusive källkoden, kan hämtas gratis från vår websida eller köpas på diskett från oss. Ordernumret är 020365-11).

Som man kan se av schemat består hårdvaran inte av mycket mer än en AT90S1200 mikrokontroller, en 4-siffrors LED-display och en 5-V spänningsregulator. Den enda externa krets som mikrokontrollern behöver är en resetskets och en 4-MHz

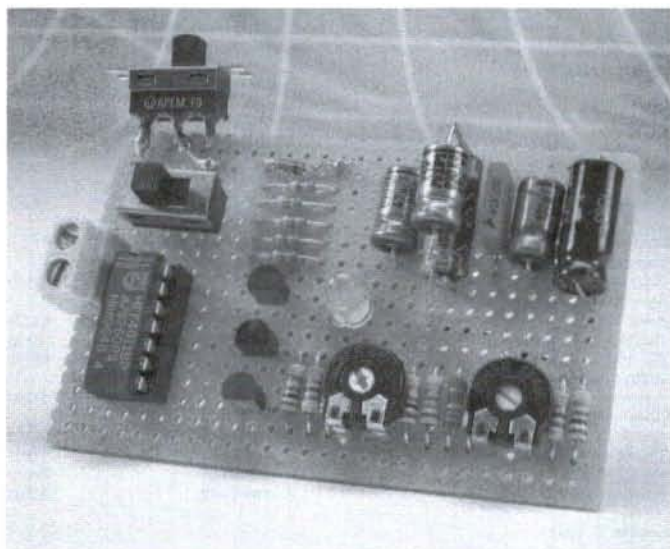
kristall. Resten av kretsen är begränsad till några få avkopplingskondensatorer.

I prototypen använde vi en Osram SLO2016 displaymodul. Även om denna fyrsiffriga modul endast är 10x20 mm stor ger den en mycket klar och tydlig visning. För att ge spänningsregulatorn 7805 tillräckligt med 'andningsrum' så skall matningsspänningen vara minst 8 V. En vanligt nätadapter på 9-V är därför idealisk. Spänningen behöver inte vara stabiliserad och adaptorn måste inte lämna någon högre ström då kretsen inte drar mer än 50 mA

(020365-1)

Enkelt larmsystem

14



L. Libertin

Den krets som presenteras här är mycket enkel och ändå ett mycket effektivt larmsystem för att skydda ett föremål. Kretsen behöver inga speciella komponenter och kan byggas med delar som du förmodligen redan har liggande i 'bra-att-ha-lådan'. Det larmtriggande elementet är ett tungrelä (reedrelä). För att leverera själva larmsignalen kan vilken akustisk eller optisk enhet som helst som arbetar med 12 V användas, till exempel ett roterande ljus (saftblandare), en sirén eller båda tillsammans.

I viloläge så är tungrelät slutet. När relät öppnas går ingången till IC1.B låg (tidigare höll spänningsdelaren R2 och R3 ingången vid 5,17 V, en hög logisk nivå). En tillslagsfördröjning på mellan 0 och ca 90 sekunder kan ställas in med P1 och en frånslagsfördröjning på mellan 0 och ca 20 sekunder ställs in med P2. När systemet slås på (med S1) aktiveras tillslagsfördröjningen och du har upp till 90 sekunder på dig att lämna objektet innan systemet går in i aktiverat läge och föremålet i fråga skyddas.

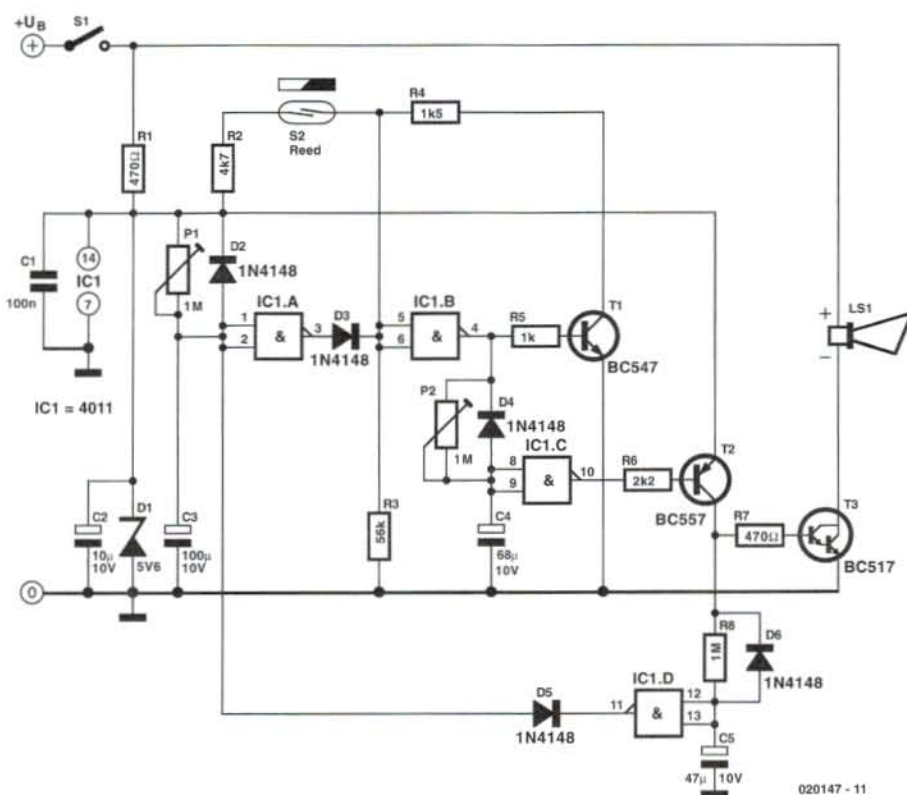
När relät öppnas startar frånslagsfördröjningen på, som längst, 20 sekunder. Det är den tid du har på dig att stänga av larmet. Om en obehörig person får relät att öppnas startar larmet efter frånslagsfördröjningen. Också, även om relät öppnas snabbt och sedan sluts igen, kommer larmet att triggas.

Så fort som larmet triggas kommer T3 att leda i ungefär 45 sekunder (tack vare R8 och C5). Avstängningen av lar-

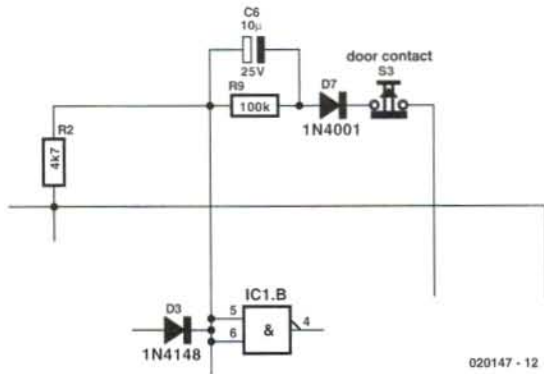
met är nödvändigt för att slippa plågan från ett larm som tjuar hela tiden. Systemet går då tillbaka till larmläge, vilket betyder att nästa gång som relät öppnas så startar larmet igen. Om du inte vill att larmet skall sluta larma efter en viss tid (om du, till exempel, har en visuell indikering) så låter du bli att montera D5. Systemet kan byggas ut genom att montera flera tungreläer i serie. Så fort som något av dem öppnas triggas larmet.

När S1 är sluten laddas C3 via P1. Beroende på potentiometerns inställning tar det mellan 0 och 90 sekunder för att nå ingångströskelspänningen hos IC1.A. Utgången från IC1.A går då låg och D3 slutar att leda. Om vi antar att tungrelät är slutet stannar ingången hos IC1.B hög och utgången är därför låg. Om relät öppnas efter det att tillslagsfördröjningen löpt ut kommer grindens utgång att ändra status och koppla på T1. Detta ser till att utgången från grinden förblir hög även efter det att relät slutits igen. C4 börjar nu att ladda via P2 och når ingångströskelspänningen för IC1.C efter 0 till 20 sekunder beroende på inställningen av potentiometern. Utgången hos IC1.C går låg och T2 och T3 kopplas på, larmet går igång. Vilken Darlingtontransistor som helst kan användas för T3. Samtidigt laddas C5 via R8 och når ingångströskeln hos IC1.D efter ungefär 45 sekunder. När utgången från IC1.D går låg drar den ingångarna hos IC1.A låga via dioden D5. Larmet stängs av och går över i viloläge.

Om potentiometrarna P1 och P2 ersätts med fasta motstånd är det möjligt att bygga kretsen så liten att den får plats i en



020147 - 11



tändsticksask utan att man behöver använda ytmonterade komponenter. Detta är idealiskt om kretsen skall användas för att skydda en motorcykel. Om du skall ha den i en bil kan en av de befintliga dörrkontaktarna användas i stället för tungrelät. I detta fall behövs en RC-kombination för att förhindra falsklarm. Använd en elektrolyt på 10 μ F/25 V för C6, ett motstånd på 100 k Ω för R9 och en 1N4001 för D7. Du kan parallellkoppla flera dörrkontakter. Så fort som en av kontakterna slutes kommer IC1.B att triggas.

(020147-1)

Enkel förstärkare för surroundsystem

15

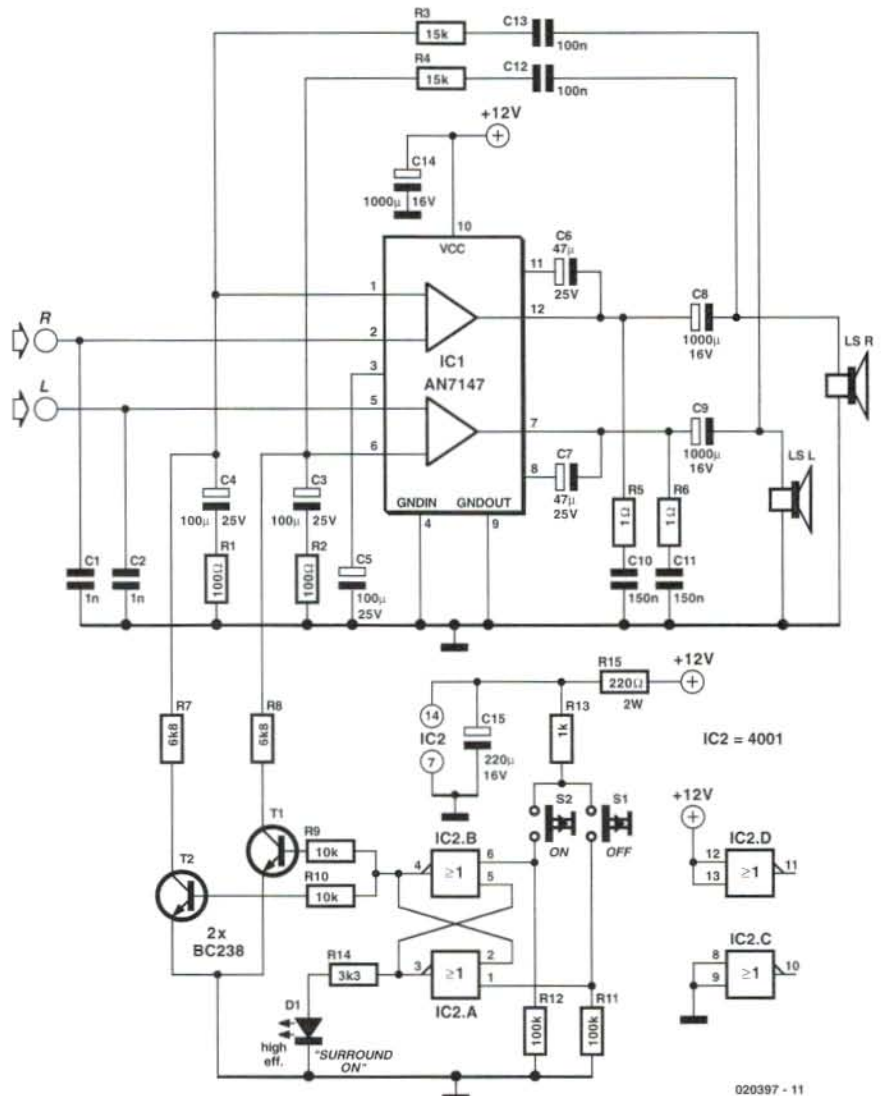
H. Sadeghi

Den dubbla 5,3-watts audioeffektförstärkaren AN7147 från Panasonic är listad som 'ersättningstyp' så förhoppningsvis kommer den att finnas på marknaden ett tag. Tillammans med några extra komponenter kan den ge ett enkelt surround-soundsystem som inte behöver några operationsförstärkare eller negativa spänningsmatning.

Som visas i kretsschemat ändras grundstereoförstärkaren till ett surroundsystem med hjälp av ett trick som kallas 'lägg till återkoppling från den motsatta kanalen'. När surround-sound önskas så matas de negativa återkopplingssignalerna som ges av C13-R3 och C12-R4 till ingångarna på den 'andra' förstärkaren. Den resulterande fasskillnaden ger surroundeffekten. Om du inte vill ha surroundljud stänger du av detta genom att trycka på knappen S1. Detta får biveripan som är byggd runt IC2.A och IC2.B att vipa och driva transistorerna T1 och T2 så att de ovan nämnda negativa återkopplingssignalerna effektivt shuntas till jord.

En högintensiv lysdiod och ett seriemotstånd på 3,3 k Ω (R14) skall användas för att se till att den maximala utgångsströmmen hos CMOS-komponenten 4100 inte överskrider.

Förstärkaren skall inte belastas med lägre impedans än 3 Ω . AN7147 lämnar typiskt 3,4 watt in i 4 Ω . SIL-12 höljet skall kylas med ett litet kylelement på 6 K/W eller bättre. Tomgångsströmmen är bara 19 mA.

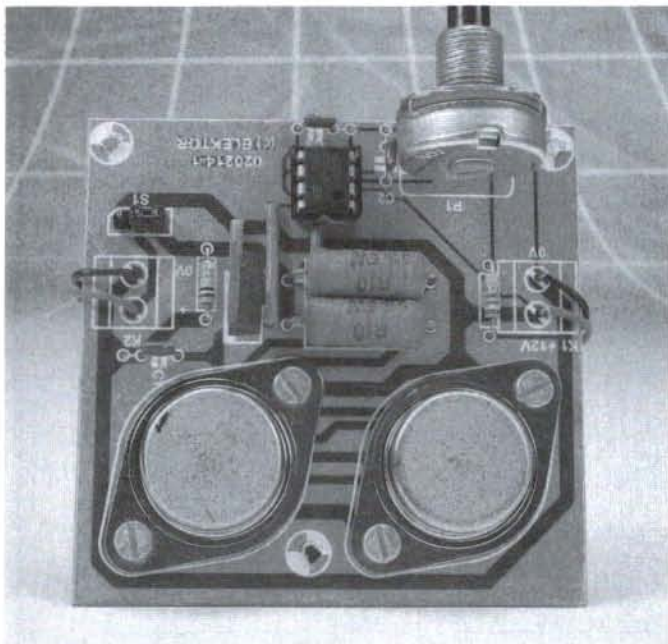


020397 - 11

(020397-1)

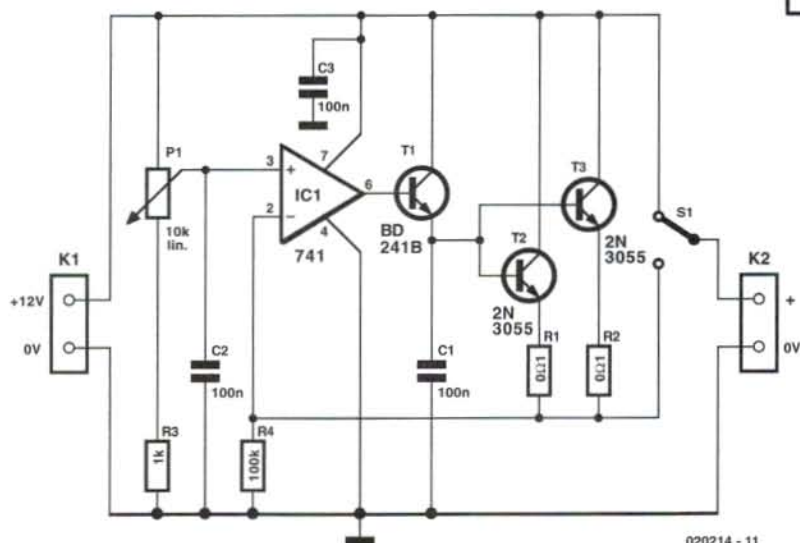
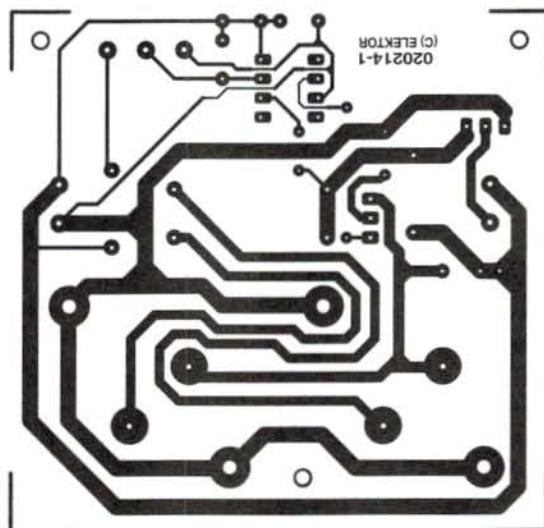
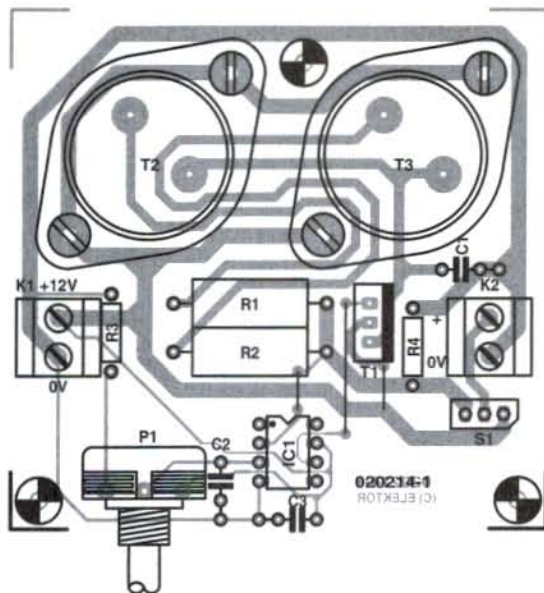
Spänningsregulator för bil

16



L. Libertin

I bilar krävs det att man har en kraftfull, men ändå stabiliserad, spänning som inte på något sätt påverkas av förändringar av batterispänningen. Den krets som visas här utför detta jobb enbart med hjälp av diskreta och billiga kretsar. Medan det låga priset är en klar fördel jämfört med vilken regulator-IC som helst så är nackdelen ett spänningsfall på 2 V. Utspänningen kan ställas in på vilket värde som helst mellan 1,8 V och 10 V. Kontinuerlig belastning på upp till 100 watt kan hanteras och toppvärden upp till 140 watt borde inte vålla något problem. Effektsteget består av två parallellkopplade 2N3055-transistorer i TO-3 höljen. På grund av deras krav på hög basström har en drivtransistor av typ BD241B lagts till. Återkop-



020214 - 11

plingsspänningen kommer till den inverterande ingången på regulator-ICn, en operationsförstärkare av typ 741. Referensspänningens nivå vid den inverterande ingången justeras med potentiometer (eller trimpot) P1.

Kretskortet, vars layout visas ovan, innehåller alla komponenterna inklusive de två effektt transistorerna av typ 2N3055. Dessa måste naturligtvis kylas ordentligt. Kom ihåg att höljet på en 2N3055 är anslutet till kollektorn som bär den positiva batterispänningen.

Om man vill kan spänningsregulatorn förbipasseras av en extern switch som ansluter batteriets pluspol med utgångsterminalen. Switchen, om den används, skall kunna hantera stora strömmar. Vid relativt låga utspänningar (upp till

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1, R2 = 0Ω1, 5W
 R3 = 1kΩ
 R4 = 100kΩ
 P1 = 10kΩ linjär potentiometer

Kondensatorer:

C1, C2, C3 = 100nF

Halvledare:

IC1 = 741CN
 T1 = BD241B
 T2, T3 = 2N3055 (TO-3 hölje)

Övrigt:

K1, K2 = 2-pol kopplingsplint för kretskort, raster 5mm
 S1 = switch, heavy-duty, 1 växlande kontakt, se texten

ca 6 volt) kan man förvänta sig strömmar på upp till 15 A (kontinuerligt) eller 20 A (topp). Även om utströmmen sjunker till

ca 10 A vid 10 V är det bättre ta det säkra före det osäkra.

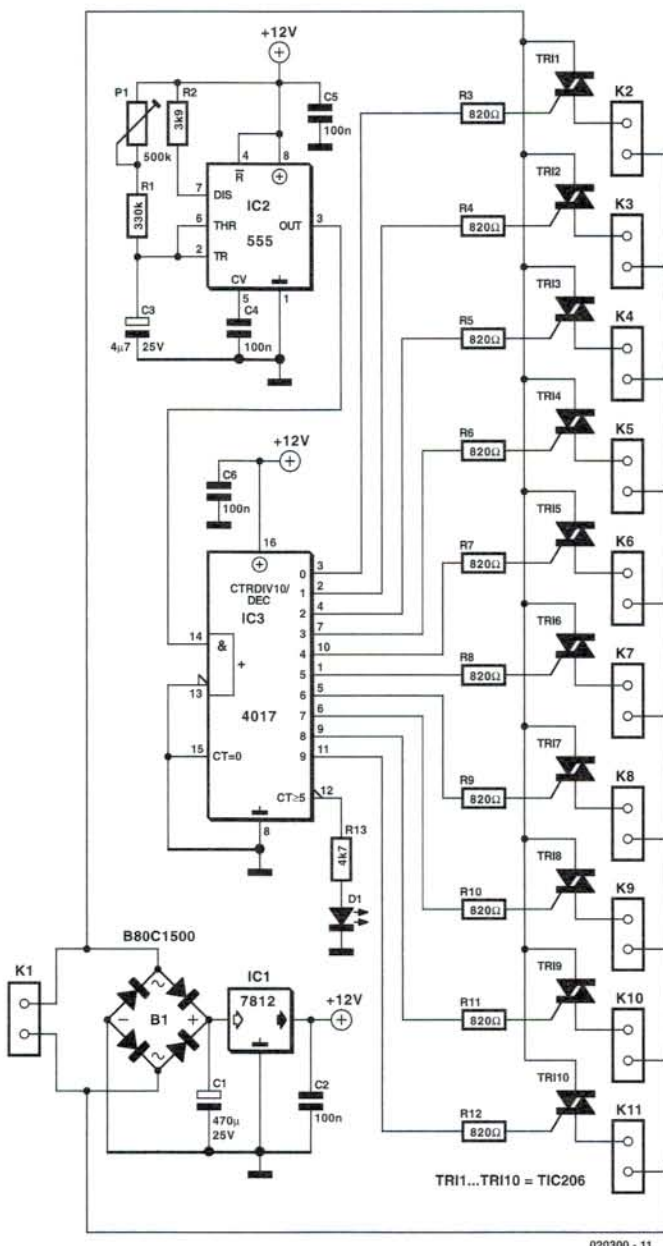
Växelsekvenser för modelltåg 17

F. Pascher

Inbitna modelljärnvägsentusiaster som använder sofistikerade tåg och växelkontroller har ofta problem med att ju större och mer komplex som anläggningen blir desto svårare får den transformator som levererar ström till växlar att leverera tillräckligt med ström för att lägga om flera växlar samtidigt. Manöverenheterna i växlar är designade att arbeta med växelström så det hjälper inte att likrikta matningen och lägga till elektrolytkondensatorer, spolarna kan överhettas och brinna sönder om de fastnar under rörelse (växelströmsoperation hjälper till med att överkomma friktionen i mekanismen).

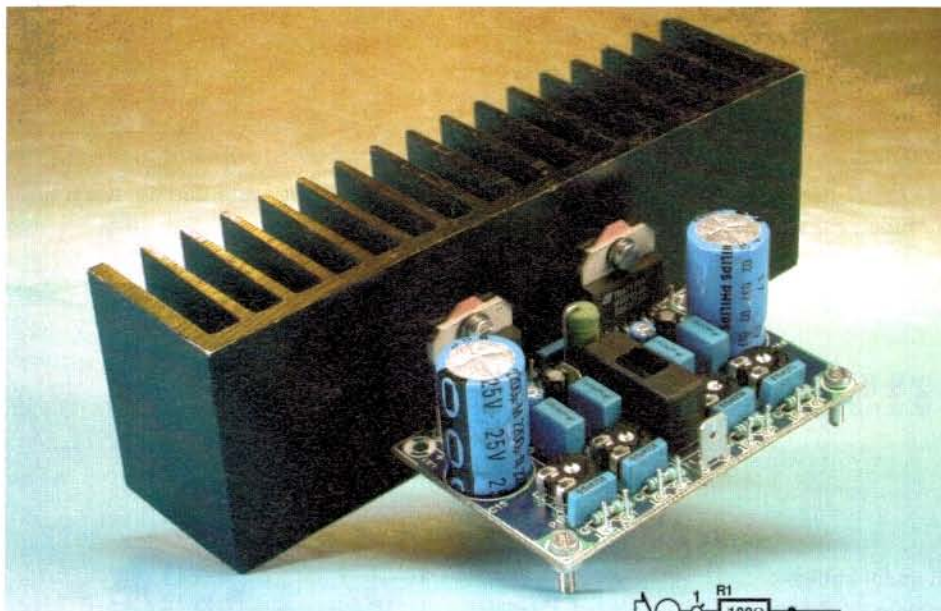
Den krets som visas här löser detta problem genom att använda en så kallad sekvenser som ser till att bara en växel kan aktiveras åt gången. Under själva operationen kommer kontrollern att switcha alla växlar utefter linjen på samma gång som vanligt, men den andra anslutningen till varje spole är kopplad till sekvenserheten. Denna krets tillåter bara ström att flyta genom en spole åt gången. Sekvenserkretsen består av en 555-a konfigurerad som en astabil multivippa som klockar en 4017 Johnsonräknare där tio utgångar används för att switcha tio triacar i sekvens, tillräckligt för tio växlar. P1 ändrar oscillatorfrekvensen hos 555-timern och justeras så att varje tidsintervall hos sekvenserna är tillräckligt lång för att växlar skall hinna läggas över. Switchningstiden beror på vilken typ av växlar som används men ligger typiskt mellan 1 s och 1,5 s. Om någon växel fastnar under växlingen ger den ifrån sig ett karakteristiskt brum i takt med switchningsfrekvensen vilket gör det enkelt att hitta den. Den elfte utgången från 4017 kan anslutas till en LED (tillsammans med ett seriemotstånd). Denna blinkar för att ge en visuell indikation av sekvenserns funktion. Ström till sekvensern tas från växeltransformatorn (15 VAC). Likriktarbryggan B80C1500 och regulatorn IC1 ger stabiliserade 12 V till kretsen. Strömförbrukningen är bara några få milliamp.

(020300-1)



020300 - 11

4-dubbel bryggförstärkare för bil



Mätresultat

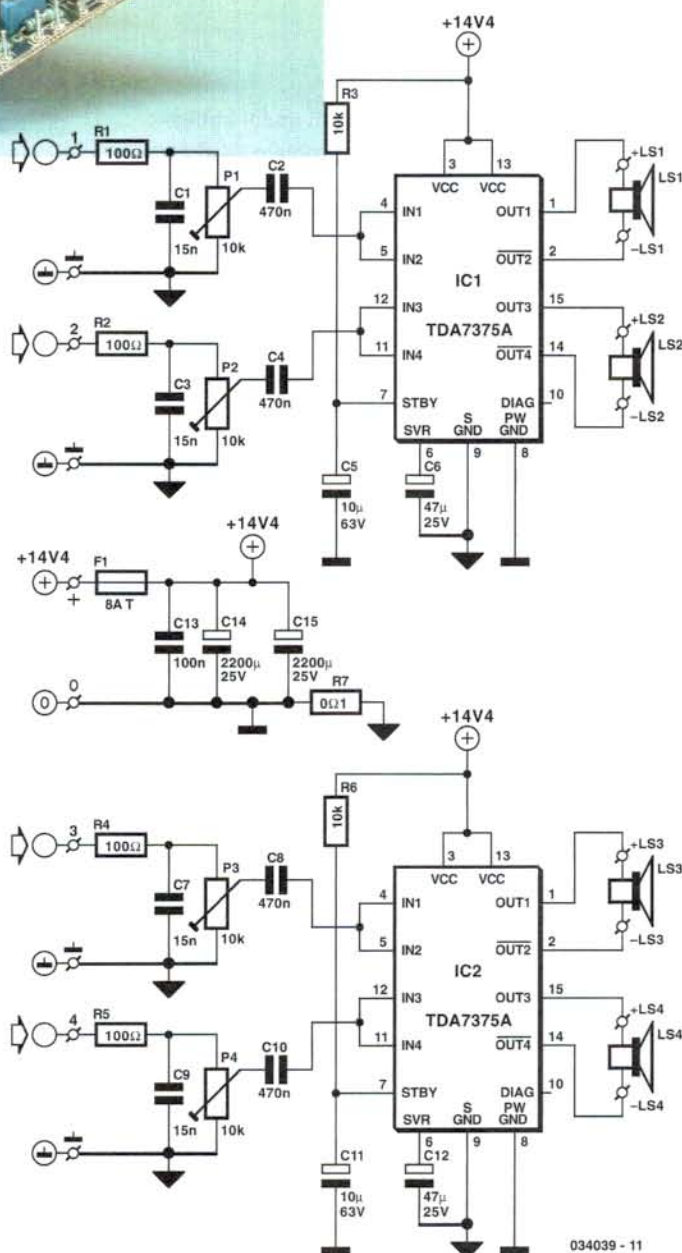
Tomgångsström	+14.4 V
Quiescent current	200 mA
P _{max} (THD+N = 0.1 %)	4 x 17.9 W (1 kHz, 4 x 4 Ω)
Känslighet (P = 17.9 W)	0.46 V
THD+N	
(B = 80 kHz, 1 kHz, 1 W/4 Ω)	<0.03 %
Bandbredd	24 Hz to 55 kHz

T. Giesberts

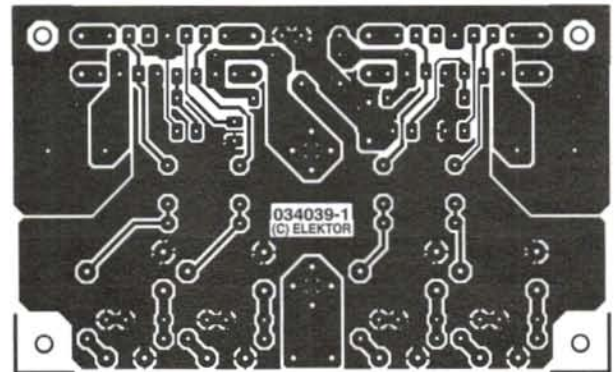
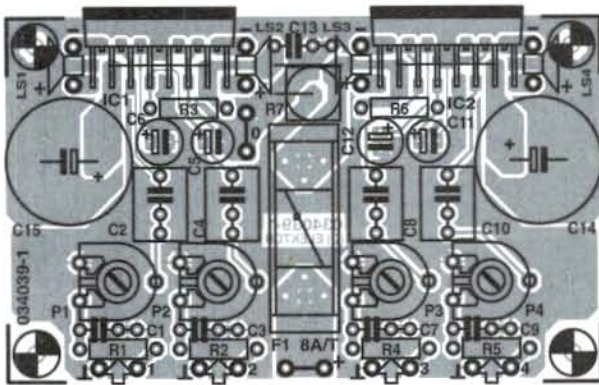
Om vi vill ha ut mer effekt vid en viss given matningsspänning (som från batteriet i en bil) och du inte vill använda en switchad nätdel eller en klass H förstärkare, så är ditt enda val en traditionell bryggförstärkare. Olika typer av integrerade versioner har funnits under flera år. Nya typer dyker också upp regelbundet, som ST TDA7375A, som har den fördelen att den behöver mycket få externa komponenter. Denna IC är en benkompatibel efterföljare till TDA7374A, som också kan användas här. Då många idag redan har vant sig vid surround-soundförstärkare och det är vanligt att ha fler än två högtalare i bilen så är fyra kanaler per modul absolut minimum. Det är därför vi placerat två IC-kretsar på ett enda kretskort för denna design. De två IC-kretsarna delar på commoningång och effektjord. Dessa två jordar är kopplade med ett motstånd på 0,1 Ω (R7) För att begränsa de oönskade ef-

fekterna av jordslingor när två eller flera moduler används samtidigt. Ingångarna har RC-filer för att undertrycka HF-störningar. De fyra kanalerna kan balanseras efter varandra med hjälp av de fyra trimpotentiometrarna. Värdena på C2, C4, C8 och C10 är dubbelt så höga som i en enkelkonfiguration (se Fyrubbel bilförstärkare på annat ställe i tidningen).

R3/C5 och R6/C11 ser till att det inte blir några klickar när du sätter på el-



034039 - 11



ler stänger av förstärkaren. C6 och C12 avkopplar de interna spänningsdelarna, som förspänner utgångsstegen med halva matningsspänningen. Båda IC-kretsarna är också väl avkopplade med hjälp av separata elektrolytkondensatorer (C4 och C15). Den HF-avkopplande kondensatorn C13 delas av de två IC-kretsarna och är placerad mellan dem.

Kretskortet har designats att vara så kompakt som möjligt och därför är det lite trångt på vissa ställen. Högtalaranslutningarna sitter på båda sidor om IC-kretsarna. När du ansluter högtalarna är det en bra idé att kapa kablarna till rätt längd och löda fast dem direkt på kortet. Anslutningarna för strömförsörjningen (som använder bilkontakter) är placerade i ändarna av säkringshållaren ('0' och '+'). Glöm inte de tre trådbygglarna och använd isolerad tråd för de två länkarna under IC-kretsarna för att undvika kortslutning. Den tredje trådbygglarna finns intill R7.

Om förstärkaren drivs till sin maximala utgångsnivå av fyra sinussignaler så drar den 7,7 A! Det är därför vi använder en säkring på 8 A för att skydda kretsen. Vi rekommenderar ett kylelement med en maximal termisk resistens på 1 K/W för att få tillräckligt med kylning. När du monterar kretskortet så var

KOMPONENTLISTA

Motstånd:

R1, R2, R4, R5 = 100Ω
R3, R6 = 10kΩ
R7 = 0Ω1, 5W
P1-P4 = 10kΩ trimpot

Kondensatorer:

C1, C3, C7, C9 = 15nF
C2, C4, C8, C10 = 470nF
C5, C11 = 10μF 63V radial
C6, C12 = 47μF 25V radial
C13 = 100nF

C14, C15 = 2200μF 25V
radial, max. diameter
16mm.

Halvledare:

IC1, IC2 = TDA7375A (ST)

Övrigt:

F1 = säkring 8A/T (trög)
med hållare för kretskort
2 spadkontakter, hane,
stående för lödning (2-
bensversion)
Kretskort 034039-1

försiktig med hålen intill IC-kretsarna. Kopparen sträcker sig ut till dessa hål och du måste använda distanser av plast när du monterar kortet. Använd isolerade brickor och bussningar för att montera IC-kretsarna på kylelementet. De måste vara elektriskt isolerade från detta.

(034039-1)

DirectX för Delphi (DelphiX)

19

P. Goossens

Det är svårt att föreställa sig att det bara är några få år sedan spelet 'Castle Wolfenstein' kom ut på marknaden och orsakade en revolution inom PC-spelvärlden. Detta berodde på att spelet gav ett, för den tiden, realistiskt intryck av en 3D-värld, något som tidigare bara var förbehållet mycket dyra CAD-program. Därefter har det släppts mängder med spel som också har en 3D-värld där du kan röra dig fritt (och bara hindras av olika monster, krigare, aliens etc. som alla är ute efter att slå ihjäl dig).

När Windows kom var Microsoft väl medveten om vikten av att kunna använda dessa spel på Windowsplattformen. Det var dags för ett ny API (Application Programming Interface) så att

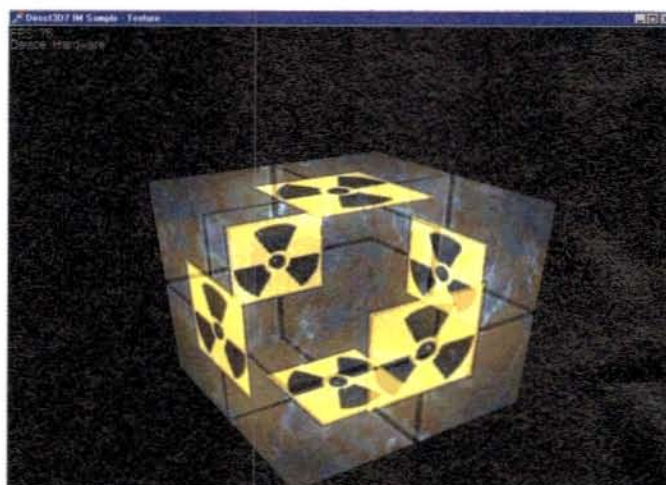


operativsystemet blev ansvarigt för 3D-världen då det inte var önskvärt att programmen fick direkt tillgång till hårdvaran under Windows. Detta nya API fick namnet DirectX, ett mycket komplicerat stycke interfaceteknik. Senare byggdes DirectX ut med nya funktioner för PC-spelen. Idag finns det DirectX interface för joystick (inklusive force feedback), tangentbord och andra användarinterface såväl som nätverksinterface optimerade för nätverksspel, ljudkortsinterface och mycket mer.

Även om detta API i huvudsak är avsett för spel så duger det också till 'normala' program. Det är, till exempel, möjligt att an-



2



vända nätverksinterfacet för andra ändamål. Dessutom ser det mycket professionellt ut om ett eller flera 3D-objekt förstärker ditt programs utseende. Men framför allt är det roligt och lärorikt att använda DirectX. Den japanske programmeraren Hiroyuki Hori har ingående studerat DirectX-material, vilket resulterat i ett paket med Delphikomponenter som gör det enklare att programmera DirectX-applikationer. Installationen av dessa komponenter görs med ett setup-program. Efter installationen finns det en extra flik med namnet 'DelphiX' (figur 1). Det är en bra idé att studera de många exempel som är inkluderade för att se vad som kan göras med dessa nya komponenter. Exempelen går från enkla applikationer (som gör det lätt

att titta på olika funktioner hos DelphiX) till mycket vackra grafiska effekter. För att illustrera detta visar figur 2 skärmdumparna från två exempel: Samples/d3drm/AlphaBlending och Samples/d3dim/Texture.

Filen kan laddas ner från

www.yks.ne.jp/~hori/DelphiX-e.html.

Vi föreslår att du också laddar ner de tre verktygen från denna sida. Dessa är mycket behändiga när man skall omvandla grafiska bilder eller audio till ett filformat som är lämpligt för DirectX.

(034031-1)

Tänt var det här!

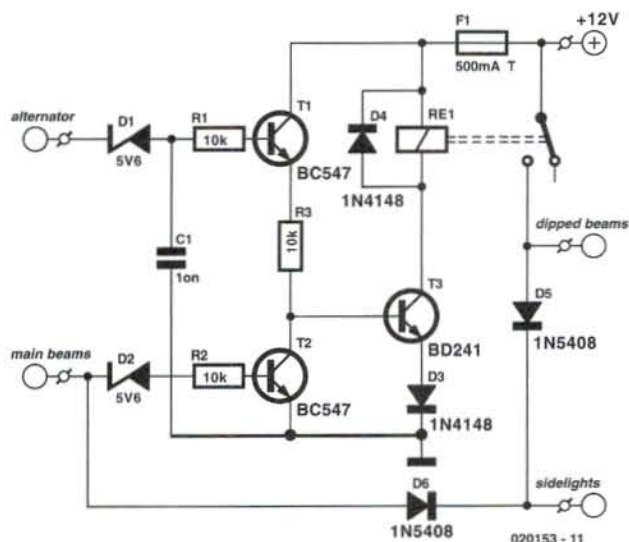
20

R. 't Hooff

Denna krets ser till att du aldrig glömmer att tända lamporna på bilen igen. Så fort som motorn startas switchas halvljuslamporna (varselljus) och parkeringsljuset på automatiskt. Kretsen släcker också halvljuset när du tändar strålkastarna. Som du kan se av kretsschemat behövs det inga specialkomponenter. När motorn är igång kommer generatoren att lämna en spänning på mer än 14 V. Dioden D1 minskar denna spänning till 5,6 V och skickar den till basen på T1 via R1. Tack vare den resulterande strömmen så leder T1. Den förstärkta strömmen flyter via R3, basen på T3 och D3 till jord. Detta får även T3 att leda och aktivera relät Re1.

Om föraren nu slår på strålkastarna flyter en ström genom D2 och R2 in i basen på T2 vilket får denna transistor att leda. Resultatet blir att spänningen vid basen hos T3 faller vilket får denna transistor att sluta leda och relät avaktiveras. Om föraren släcker strålkastarna återställs den tidigare situationen och relät aktiveras igen.

Halvljuset och parkeringsljuset tänds via kontakterna på relät Re1. Dioderna D5 och D6 ser till att parkeringsljuset är tätt om antingen halvljuset (via relät) eller strålkastarna (via ljusknappen) slås på. I praktiken betyder detta att parkeringsljuset

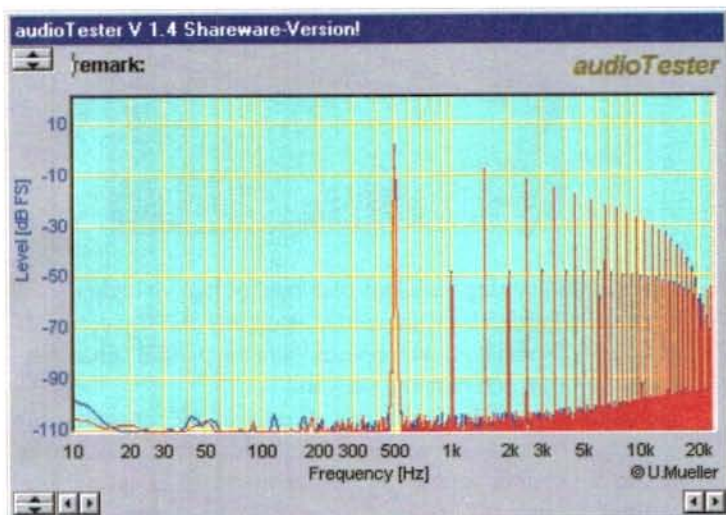


alltid kommer att vara tänt när motorn är igång, oavsett om ljusknappen för strålkastarna är till eller inte.

(020153-1)

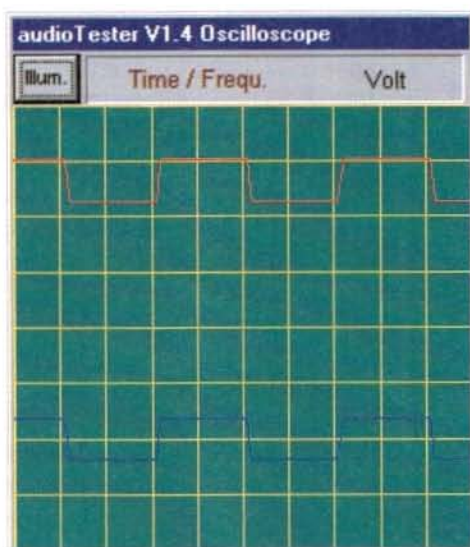
Audiotestare

21



P. Goossens

Skulle det inte vara trevligt att ha ett oscilloskop, en spektrumanalysator och en funktionsgenerator i ett enda instrument utan att detta gjorde ett stort hål i din plånbok? Och dessutom tar detta instrument inte upp någon plats på din arbetsbänk och behöver inte någon extra strömförsörjning. Låter detta



för bra för att vara sant? Men det är fullt möjligt, om du redan har en Windows-PC med ett ljudkort. Frekvensområdet är visserligen begränsat till audioområdet och noggrannheten beror på ditt ljudkort, men för ca 230,- är detta ett mycket bekvämt och önskvärt mätinstrument. Du har förmodligen redan insett att detta inte är något bygg-själv-projekt utan ett program som finns tillgängligt som Shareware på Internet. Du kan registrera programmet för 25 Euro och sedan använda det så mycket du vill. Det 2-kanaliga oscilloskopet har en ganska spartansk design, men den är logiskt då ingångarna hos ett ljudkort inte är lika välutrustade som på ett normalt oscilloskop. Det är dock möjligt att justera tidbasen och ändra känsligheten på ingångskanalerna. Detta oscilloskop är också försett med en triggerfunktion, som gör att en snygg 'stillbild' kan visas på skärmen. Oscilloskopet är faktiskt mycket användbart i praktiken under förutsättning att den begränsade bandbredden och den maximala in-

gångsspänningen inte är något problem.

Med funktionsgeneratoren är det möjligt att genererar olika vågformer som sinus, fyrkant och triangel. Vitt brus och skårt brus kan också produceras med denna generator. Det finns också ett alternativ att spela en wave-fil så att, i princip, vilket godtycklig vågform som helst är möjlig (om den kan genereras av ljudkortet).

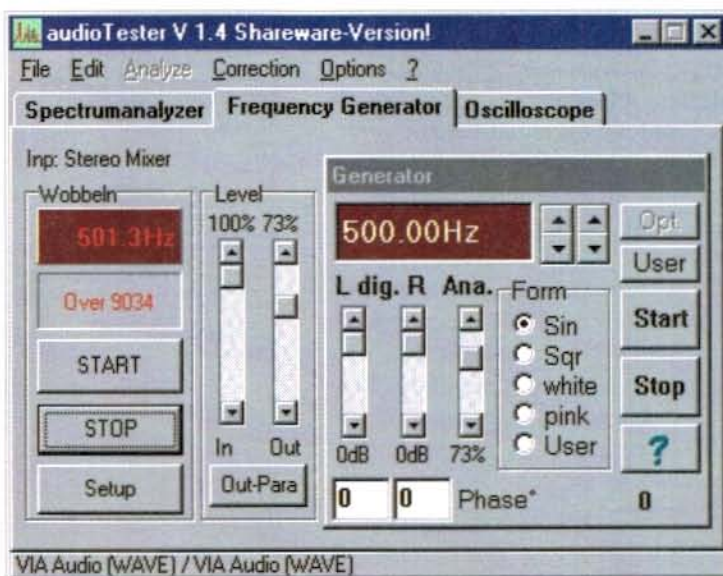
Generatoren har också en andra funktion, nämligen som en svepgenerator. I detta fall producerar generatoren olika sinusvågor med ökande frekvens. Vid varje frekvens mäts nivån på ingången. Dessa värden kan sedan visas som en snygg Bode-plottning. Detta är mycket användbart när man mäter på filter, förstärkare etc.

Det sista instrumentet är en spektrumanalysator. Denna använder sig av FFT-analys, vilket ger analysatorn en snabb uppdateringshastighet (repetitions-hastighet). Med justeringarna kan man, bland annat, ange olika fönsteralternativ för ingångssignalen. Antalet samplingsar som används vid analysen är också inställbart.

Att utföra fullgoda mätningar med hjälp av detta instrument beror helt och hållet på kvaliteten hos ljudkortet. För närvarande är det genomsnittliga ljudkortet tillräckligt bra för att göra hyggliga mätningar, men de är naturligtvis inte idealiska. Vi skall göra helt klart att det inte är någon lämplig miljö för analoga signaler inuti en PC-låda. Det finns tillverkare som, av detta skäl, tillverkar ljudkort där A/D och D/A-omvandlarna är monterade i ett separat hölje utanför PC-n. Så låt oss säga det igen, ett standard ljudkort är tillräckligt bra för att utföra mätningar med, men vänta dig inga mirakel av det!

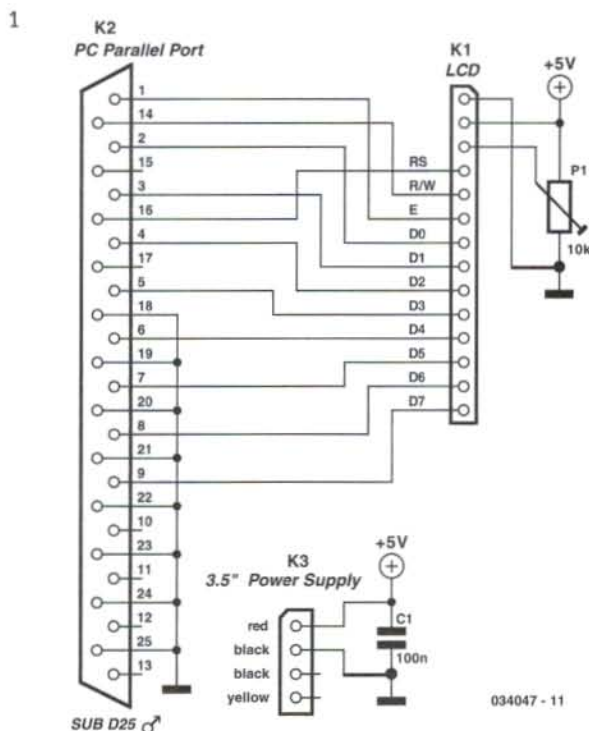
Programmet kan laddas ner från konstruktörens websida:
<http://www.sumuller.de/audiotester/>

(030027-1)



LCD statuspanel

22



2



För att hålla allting så billigt som möjligt kan vi använda oss av parallellporten för kommunikationen mellan PC:n och LCD-modulen. Denna kontakt används i alla fall mindre och mindre tack vare USB och nätverksskrivare.

Schemat i figur 1 är mycket enkelt då parallellporten har tillräckligt med ingångar och utgångar för att driva LCD:n direkt. Även om kretsen kräver mycket lite ström så är det bäst om strömmen inte tas direkt från parallellporten. Som vi redan sagt använde vi en extra kontakt, normalt avsedd för en 3,5" diskettstation (K3). Därmed återstår potentiometer P1 och kondensator C1. P1 används för att justera kontrasten på LCD-modulen och C1 hjälper till att rensa bort oönskade störningar från strömförsörjningen. Du kan välja typ av LCD efter dina egna önskemål under förutsättning att displayen innehåller en HD44780 kontrollern. Mjukvaran stöder de olika standarddimensionerna (från 1x10 tecken till 4x40 tecken).

Hela kretsen är byggd på en bit experimentkort. I vår prototyp använde vi en 14-pinnars stiftlist för att ansluta LCD-modulen. Anslutningen till strömförsörjningen görs med en enkel 4-polig stiftlist. Se till att du kopplar in spänningen korrekt så att du inte använder +12 V i stället för +5 V eftersom LCD:n förmodligen inte överlever det!

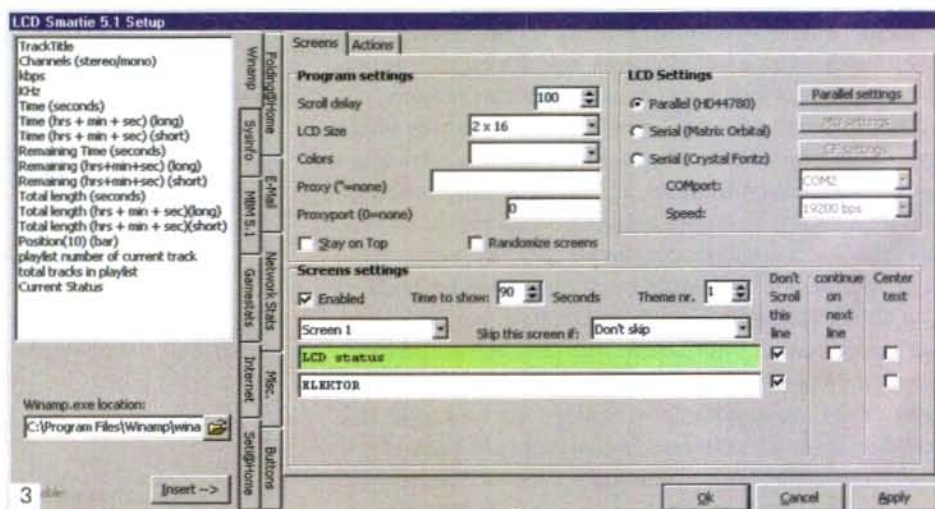
Om LCD:n har bakgrundsbelysning kan du koppla in denna också. I detta fall är det bäst att konsultera databladet hur detta skall göras. Vissa modeller skall ha ett seriemotstånd medan andra modeller har detta motstånd inbyggt. För monteringen av LCD-modulen i datorn är det perfekt att använda en tom täckplatta.

P. Goossens

Idag använder vi en PC-dator till i stort sett allting. Email har blivit ett standardverktyg för kommunikation och ett hemnätverk är inte längre något som är exklusivt för datanördar. I många hushåll är stereon inkopplad för att man skall kunna lyssna på MP3 etc., etc. Det finns ett så stort urval med mjukvara att i stort sett vem som helst kan hitta något man gillar och som man kan använda. Nackdelen med all denna mjukvara är att det ibland är svårt att se skärmen för alla fönster (ni vet, skog, träd...).

Visst är det ganska lätt att kolla om man har fått email, vilket spår som Winamp spelar eller att hålla ett öga på den aktuella hastigheten hos Internetuppkopplingen. Men ofta får man jaga runt för att hitta informationen och den är ofta gömd när ett annat fönster befinner sig i fokus. Slutresultatet blir att det krävs ett antal musklick innan vi hittar rätt information. Inte särskilt svårt, men ibland lite bökigt.

Här presenterar vi en lösning på detta problem, en LCD-skärm inbyggd i PC-lådan och som visar den önskade informationen kontinuerligt. Displayen kan enkelt monteras på en ledig plats på datorns frontpanel. Den är enkelt att strömförsörja direkt från datorn eftersom strömförbrukningen är låg. Det brukar dessutom finnas en ledig kontakt i datorlådan.



När allting är färdigbyggt behöver vi mjukvara för att kunna driva kretsen. Det finns flera program för detta tillgängliga på Internet, komplett med relevant information. Det trevligaste programmet vi stött på hittills är 'LCD Smartie 5.1' som kan hämtas från:

<http://backupteam.gamepoint.net/smartie/>

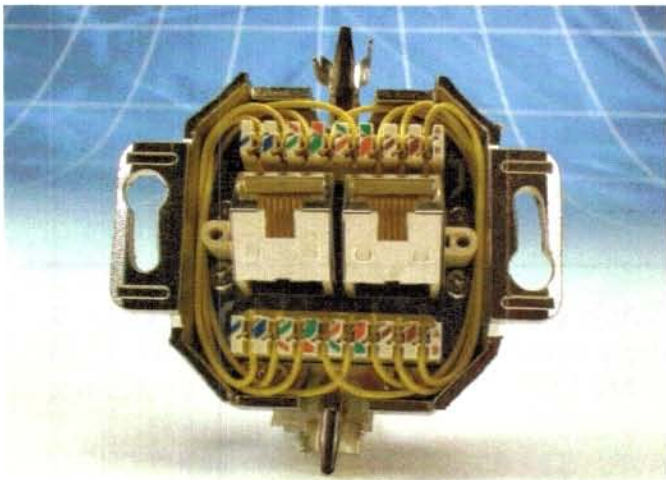
Detta program har så många möjligheter att det är omöjligt att räkna upp dem allihop. Textmeddelandena på skärmen är

helt justerbara. Meddelandena kan inkludera uppdaterad information som aktuellt användarnamn, processorns temperatur, hastigheten hos Internetanslutningen, när det kommer email etc. Programmet är mycket användarvänligt och alla kan få igång det snabbt. Figur 2 visar en Smartie 5.1 emulering av en LCD-skärm medan figur 3 visar programmets konfigurationsfönster.

(034047-1)

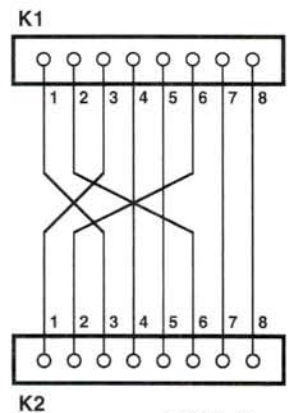
Korskoppling med två patchkablar

23



i fråga. Denna väggkontakt kopplas så att det skapas en korskoppling. Detta gör man med följande interna anslutningar:

- 1 → 3
- 2 → 6
- 3 → 1
- 4 → 4
- 5 → 5
- 6 → 2
- 7 → 7
- 8 → 8

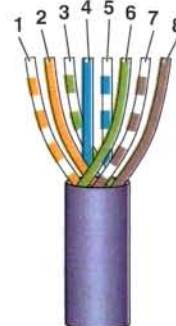
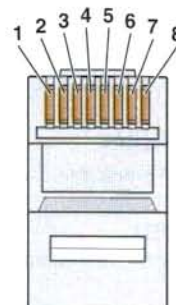


034051 - 11

(034051-1)

L. Lemmens

I nätverk tillhör koaxialkabelns överlägsenhet det förgångna. Nuförtiden görs Ethernetanslutningar med hjälp av UTP-kablar. BNC-kontakten har fått ge vika för den 8-poliga RJ45-kontakten. Tidigare kedjekopplades koaxkablar från dator till dator och terminerades i de två ytterändarna med 50-ohms motstånd, men moderna nätverk använder central 'kopplingsboxar' (switchar och/eller hubbar) för att koppla ihop allting. Anslutningarna mellan hubbarna och datorerna görs med så kallade patchkablar som har samma sekvens hos ledarna i RJ45-kontakterna i båda ändarna. För att kunna göra en direkt anslutning mellan två datorer utan att använda en hub eller en switch så används en 'korsad' kabel. I en sådan kabel är ledarna korskopplade så att två datorer kan kommunicera direkt med varandra. Om man skulle ha problem med nätverket kan det vara bra att kunna koppla ihop två datorer direkt, eller att kunna koppla in ett kabel- eller ADSL-modem utan att använda en hub. Det är dock inte alltid man har tillgång till en lång korsad kabel och att flytta omkring datorer är inte något attraktivt alternativ. Men kan vi använda en dubbel RJ45 väggkontakt för att skapa en adapter som kan användas för att koppla ihop de två patchkablar som kommer från apparaterna



- 1: white/orange TX+
- 2: orange TX-
- 3: white/green RX+
- 4: blue
- 5: white/blue
- 6: green RX-
- 7: white/brown
- 8: brown

034051 - 12