

# Sprinter

- en ekstrem flink elektronisk sikring

Af OZ2UA Poul Skelmose, Brosbølvej 25, 6880 Tarm

Ikke uberettiget betegnes en transistor som: "Den hurtigste sikring på tre ben". Den når fint at brænde af på eet millisekund. Over for sådan en hastighed kan en almindelig finsikring ikke stille noget op. Skal transistor overhales, må sikringen være noget af en hurtigløber.

Sprinter er mit bud på en hurtigløber. Og den er hurtig: Selv direkte forbundet over sikringens udgang vil en transistor ikke kunne ødelægges, uanset hvordan den tilsluttes. Selv en sart germaniumdiode, der bliver udsat for samme behandling, vil næppe opdage, at den har været i fare.

## Konstruktionen

T3 fungerer som serietransistor. Kollektoren er forbundet direkte til plus fra strømforsyningsenheden, og belastningen er forbundet direkte til T3's emitter. For at holde denne strækning fri for uønskede spændingsfald, er strømsensekredsløbet placeret i basestrømforsyningen. Det medfører yderligere den fordel, at der her kun skal behandles beskedne effekter. Basestrømmen til T3 passerer gennem T2, som bl.a. har til opgave at afbryde basestrømmen ved overforbrug.

Et overforbrug resulterer i, at spændingen over sensekredsen mellem emitter og base på T1, overstiger 0,2 V. Når det sker, vil transistoren T1 åbne, og dens kollektorstrøm løber ned gennem R12 og R13 til stel.

Spændingen, der opstår over de to modstande, føres til gate på SCR16, en styret ensretter. Når den trigges, vil basen på T2 blive lagt til stel. Basestrømmen til T3 er nu afbrudt, og sikringen er "gået".

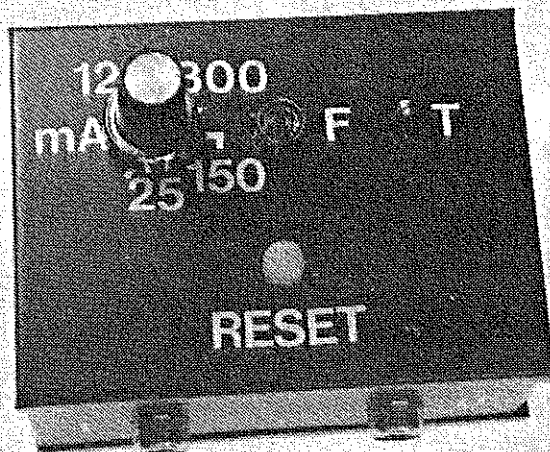
Styregaten på SCR16 angribes ad to veje. Dels ad en "hurtigrute", gennem C12, direkte fra kollektoren på T1, og dels fra samlingspunktet R12/13.

Ved en brat stigning af strømmen vil kollektor-spændingen på T1 lynhurtigt gå op til nær forsynings-spændingen. Men inden spændingen når den højde, er der forlængst - ved mindre end 1 V - blevet afsendt en impuls gennem C12, der har aktiveret SCR'en.

Heri ligger forklaringen på, at de tidligere nævnte prøver med en transistor og en diode gik godt.

Selv om udkoblingsstrømmen var sat til 300 mA, nåede strømmen slet ikke denne højde, inden sikringen gik.

Ved et langsom stigende strømforbrug opstår denne impulsagtige spændingsstigning ikke på T1's



kollektor. Derfor er C12 virkningsløs. Trigningen sker i stedet for spændingen på samlingspunktet R12/13.

## Med livrem og seler

SCR16 bakkes op af SCR22. Begrænsermodstanden R21 bevirker, at SCR16 har præference og ikke på nogen måde mister følsomhed på grund af SCR22.

Når SCR22 bliver trigget, kortslutter den sikringens udgang. Hensigten med det er at hjemkalde den effekt, der er "udstationeret" i eventuelle filterelektrolytter i det sikrede kredsløb. Risikoen for at denne effekt skulle gøre skade er derved nedsat.

Hvis sikringen er monteret permanent i en opstilling, kunne det være en ide, at der tværs over filtermodstanden før elektrolytten monteres en diode. Den skal vendes sådan, at afladestrømmen ledes tilbage til sikringen. Elektrolytten aflades ekstra hurtigt på denne måde, og det var måske lige det der skal til for at redde en udsat kreds.

## Sensekredsløbet

består af T1 og det kompleks, der sidder mellem dens emitter og base. Med R9 fastsættes den ønskede udkoblingsstrøm. Minimum modstand giver maksimal strøm. R8 sikrer, at strømmen ikke bliver større end transistoren T3 kan tåle. Udsættes sikringen for en belastning, der stiger med en højfrekvensagtig hastighed, som f.eks. ved en kortslutning, vil selvinduktionen i højfrekvensdroslen D7 give et stort spændingsfald over kredsen og dermed "slå" sikringen.

Anvendelsen af en germaniumtransistor giver en forøget hastighed, idet en "HF-impuls" kun skal afstedkomme et spændingsfald på 0,2 V for at aktivere sikringen. Var der derimod anvendt en siliciumtrans-

istor, skulle denne spænding være 0,6 Volt. Det er fordi spændingsfaldet opstår over en induktion og ikke over en modstand, at hastigheden forøges.

Med kontakten K10 kan elektrolytkondensator C11 indkobles tværs over sensekomplekset. Med K10 sluttet, vil sikringen arbejde mere trægt. Hvis K10 erstattes af et potentiometer på 1-2 kohm, kan trægheden varieres. Trægheden kan øges ved at gøre C11 større.

### 1/1.000.000 sekund

Eet mikrosekund, måske endda mindre, er den tid der går fra det tidspunkt, et overforbrug registreres, og til sikringen "springer".

Hvor kort tid et mikrosekund er, fattes først rigtig, når det sættes i perspektiv: - Der er flere mikrosekunder i eet minut, end der er minutter i 100 år...

Jeg må gøre den indrømmelse, at jeg ikke har det instrument, der skal til for at måle een kurveflanke, så det med mikrosekundet er altså et (kvalificeret ?) gæt. Jeg har vurderet det ud fra switchtider, der er opgivet for deciderede switchkredse, og ved forsøg jeg har gjort sådan:

Når kontakten 10 er åben, vil sikringen slå fra, når en keramisk kondensator på kun 4,7 pF sættes over udgangen. Det ændrer ikke stort, om der i forvejen

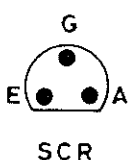
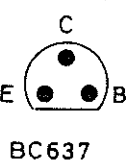
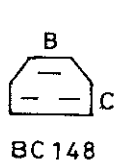
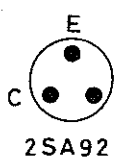
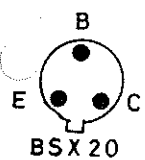
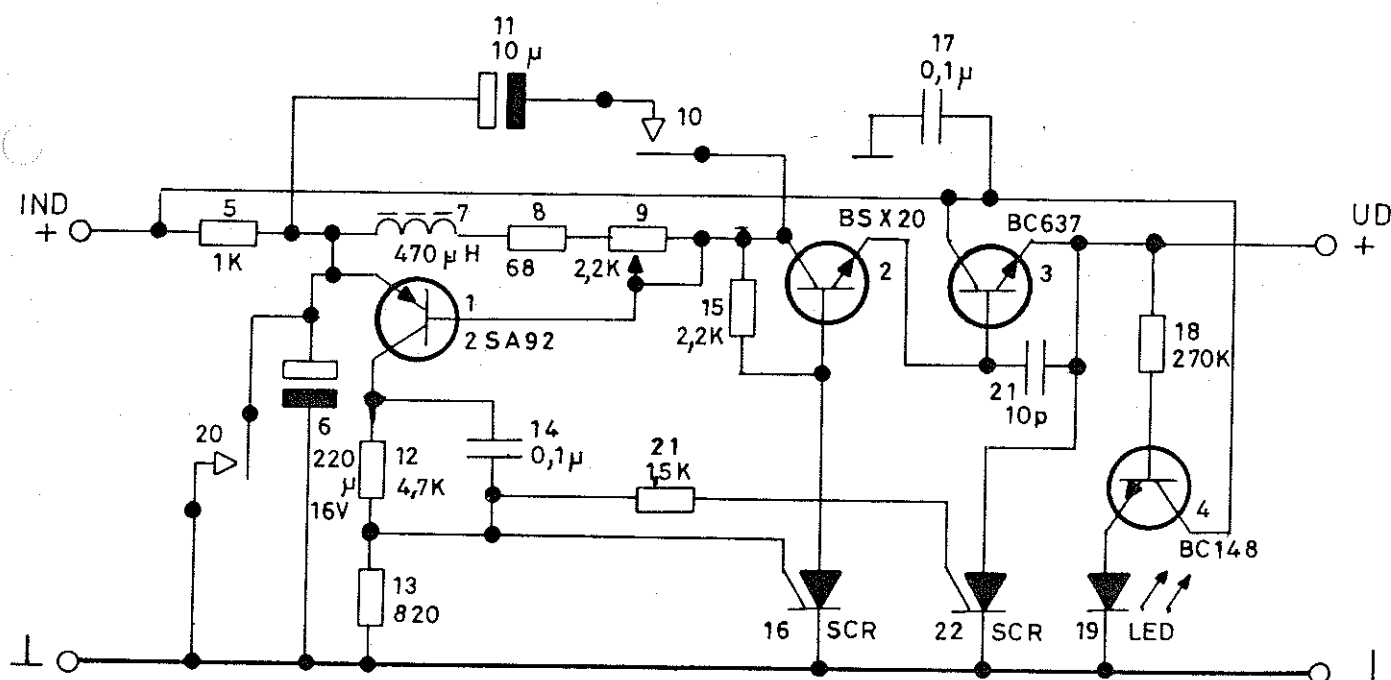
sidder en 470 uF elektrolyskondensator direkte over udgangen. At det kan lade sig gøre skyldes elektrolyttens medfødte induktion, der gør, at den ikke reagerer hurtig nok. Enhver rimelig induktionsfri kapacitet, der ligger over udgangen vil forhale udkoblingen. For overhovedet at kunne tilslutte en belastning, er der indskudt et R/C-led mellem indgangsterminalen og sensekredsen. Det består af modstanden R5 og elektrolytkondensatoren C6. Tidskonstanten bevirker, at opladningen af sikringens, og det tilsluttede kredsløbs kapaciteter, ikke forårsager et aktiverende strømstød.

Bemærk, at C6 er angivet med en arbejdsspænding på 16 V. Indgangsspændingen må altså ikke være højere, uden at elektrolytten udskiftes.

T4 er driver for lysdioden D19. Basemodstanden R18 er tilsluttet - og føler på - udgangsspændingen. Kollektoren derimod, er forbundet direkte til plusindgangen, det er gjort for at lysdiodens forbrug ikke skal sløre strømmen gennem T3.

### Switch-transistorer

Principielt bør T1, 2 og 3, være switchtransistorer, men den eneste deciderede switch-transistor, der er anvendt er T2 (BSX 20). T3 er en BC 637, den kan tåle en kollektorstrøm på 1 A. T1 er en bedaget



SET FRA  
BUNDEN

japansk HF-PNP germanium transistor, 2SA92. Den gav en hastighedsforøgelse i forhold til en del andre jeg prøvede, så den fik lov at blive siddende. Den svarer nogenlunde til europæiske AF-typer, som f.eks. AF118 og 124 til 127. Mesa transistorer som f.eks. AF139 og AF239, er ikke særlig anvendelige. Switchtransistorer i germaniumtyper har typebetegnelsen ASY. Forøvrigt har alle europæiske switchtransistorer "S" som andet bogstav.

Du skal ikke sætte himmel og jord i bevægelse for at finde lige netop de transistorer jeg har nævnt. Prøv om ikke der i din rodeskuffe er nogle der kan bruges. Du har noget tid at "sløse væk" af, inden hastigheden bliver forringet til noget faretruende.

Til registrering af udkoblingshastigheder, har jeg, i mangel af bedre brugt kondensators opladningstid som reference. Jo mindre kapacitet, der skal til for at slå sikringen, des højere er udkoblingshastigheden.

En switchtransistor er konstrueret, så den hurtigt kan skifte fra ledende tilstand og til at være afbrudt eller omvendt. Funktionen styres af spændingen på basen.

Jeg måtte konstatere, at serietransistoren T3 - BC627 ikke fungerede som en ideel transistorswitch. Den kunne ikke følge med den høje udkoblingshastighed, som de øvrige led i sikringen præsterede.

I håbet om at finde en løsning på problemet omkring T3, gav jeg mig til at skrabe lidt i teorien omkring impulsteknik. Det varede ikke længe, inden jeg stødte på udtrykket: "The Hole Storage Effect". Det er den engelske betegnelse for et fænomen, der ytrer sig på den måde, at kollektorstrømmen bliver ved med at løbe et stykke tid efter, at basestrømmen er blevet afbrudt.

Denne forsinkede afbrydelse af kollektorstrømmen skyldes, at den afbrudte basestrøm har efterladt et restlager af ladningsbærere på basearealet, og det er først når dette lager er spist op, at kollektorstrømmen bliver afbrudt. For at reducere lagerpladsen i en switchtransistor er basearealet gjort meget smalt.

Denne fysiske begrænsning medfører så desværre, at de hurtige skiftetider og kravet om effekt, ikke

kan forenes. Heri ligger problemet med T3. Dens data: En max. kollektorstrøm på 1 A og et kollektortab op til 1 W afslører, at den er alt andet end en ideel switchtransistor.

Medens jeg nu sad og funderede over tingene, slog det mig, at hullageret kunne sammenlignes med den del af et lager, som en handlende sætter ud på fortovet for at trække kunder til. Så længe der er varer i fortovskurvene, vil der være en kundestrøm. Hvis nu fortovslageret blev fjernet, ville kundestrømmen hurtigt dø ud. med monteringen af C21 ville jeg afprøve om denne problematik og strategi kunne overføres til teknikken her - det kunne den, og virkningen var endda meget overbevisende.

### Sådan virker C21

I det øjeblik emitteren på T3 begynder at miste spænding, vil opladningen af C21 trække ladningsbærene tilbage fra basen. Nu var der ikke længere noget tilbage for kollektorstrømmen at løbe efter. Og der kom fart over T3.

De to SCR'er er minityper, i TO92-hus, mærket EC.1030, K7M. Et alternativ kan være C106A - 4 A - 50 V.

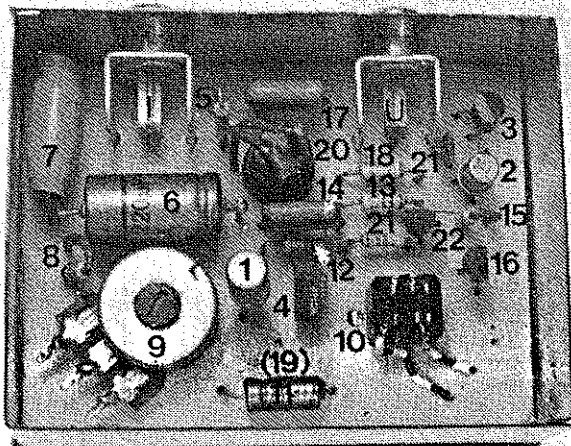
C17, der sidder fra kollektor på BC637 og til stel, fjerner eventuelle selvsvingstendenser.

### Bemærkninger

R9, den variable modstand i sensekredsen, er i min opstilling 2,5 kohm potentiometer. Det har lineær variation. Det giver en meget sammentrængt skalavandring oppe i den høje ende af strømskalaen. Et med logaritmisk kurve er at foretrække. Den skal forbindes sådan, at der opnås en spredning i den høje ende. Det vil lette indstillingen og mindske belastningen af kulbanen, idet effekten, der ganske vist er minimal, bliver afsat i en større del af banen.

R9 kan udmærket udføres som en omskifter.

C6: Vær opmærksom på arbejdsspændingen. Skal sikringen anvendes til en højere spænding end ca. 14 V, skal C6 udskiftes. Det kan måske komme på tale at gøre R5 større.



## En antennesag

Så nemt ( besværligt ) kan det også være.

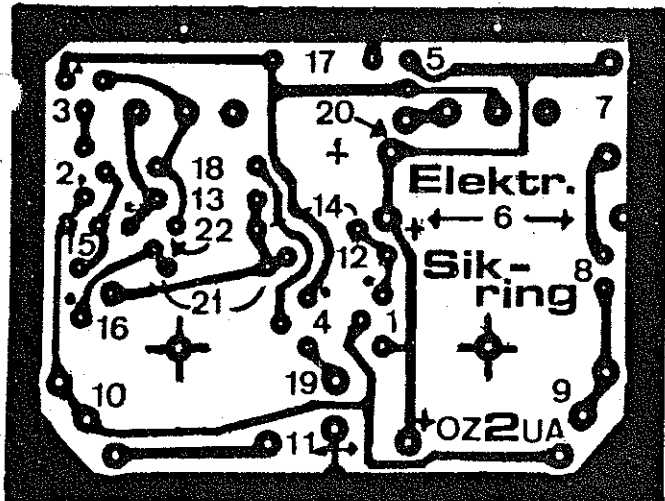
For at få det lettere er man sommetider nødt til at gå den besværlige vej. På min gamle QTH, hvor jeg boede i 12 år og kun havde 6 meter rør monteret på gavlbæslag, besluttede jeg mig for i april 1990 for at få en gittermast op.

E.D.R. blev kontaktet for at få de nødvendige papirer til ansøgning og dokumentation af Landsforeningen. Næste skridt var naboerklæringer, men ak, her begyndte mine problemer, for vi havde nylig fået nye naboer, det vil sige vi kendte Dem i forvejen, for Deres søn havde klemt vores søn's fingre i en dør på skolen (vores søn får varige men), så jeg havde haft nogle diskussioner ang. erstatning, svie og smerte. Så nu havde han fat i den lange ende, for han ville ikke have sådan et „fugleskræmsel“ at se på.

Efter samtale med min xyl, henvendte jeg mig til en ejendoms-mægler for at få solgt vores hus. Sidst i Oktober 1990 blev huset solgt, og vi skulle være ude inden d. 8.12.90 så vi fik travlt med at finde noget andet at bo i. Der var 2 krav som skulle opfyldes. Vores 2 drenge skulle ikke skifte skole, og der skulle mulighed for at sætte antenner op. Drømmehuset blev fundet, servitutter, kommune og lokalplan blev undersøgt og der var intet til hinder for at kunne dyrke sin hobby.

1. December 1990 blev den store flyttedag fra et lille rækkehus til en rigtig villa med masser af plads.

Den 26. Februar 1991 blev ansøgningen om byggetilladelsen til en 9 meter gittermast med 4 meter topvær afleveret til kommunen, uden naboerklæringer, dem har kommunen selv fremskaffet, for den 17.5.91 fik jeg tilladelse, den var forøvrigt kr. 68,00 dyrere end masten, som jeg kun gav kr. 150,00 for. *vy 73 de OZ1LCQ, Preben*



### Kabinettet

er fra ILN's udvalg af HF-tætte bokse. Størrelse, LxBxH: 74x55, 5x30 mm<sup>3</sup>. (Se annoncer i OZ).

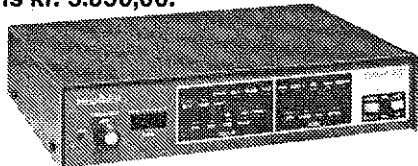
### Hvad du skal med den?

Det burde være et overflødigt spørgsmål. Ihvertfald hvis du hører til blandt de EKSPERIMENTER-ENDE danske radioamatører. At overleve eksperimenter i en fuglere-deopstilling, uden at lave en korts-lutning, turde være en sjældenhed, - indrøm det bare. Med Sprinter som fast inventar mellem strømforsy-ningen og en konstruktion, vil du blive sparet for mange ærgelser og megen spildt tid.

# Heathkit<sup>®</sup> BYGGESÆT

## ID-5001 VEJRSTATION

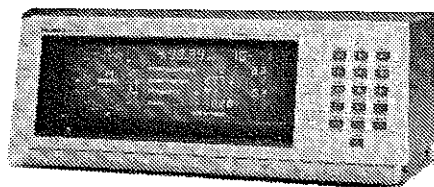
Den nye ID-5001 registrerer automatisk alt om vind og vejr, blandt andet temperatur ude og inde med opsam-ling af minimum og maximumværdier. Vindhastighed middel og maximum, med opsamling. Vindretning. Lufttryk med opsamling af minimum og maximum. Luft-fugtighed Regnmåler med opsamling af måleværdier. Digitalur. Indbyggede programmerbare alarmer for vindhastighed, temperatur osv. ID-5001 byggesættet koster incl. moms kr. 5.850,00.



## Pocket Packet HK-21 modem

Komplet packet modem med alle faciliteter incl. indbyg-get BBS, TNC-2 kompatibel, display LEDs for PWR, PTT, STA, DCD og CON.

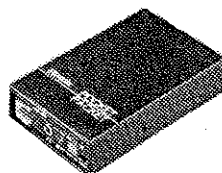
Pris komplet incl. moms kr. 2150,00.



## Packkit HK-232A Multi Modem

Den kendte AEA PK-232 nu i byggesæt til en meget lav pris. Alle modes, CW, Packet, Amtor, Sitor, Navtex, We-fax, Baudot, ASCII. Komplet incl. kabinet, udførlig byg-gemanual etc.

Samlet pris incl. moms kr. 3.295,00.

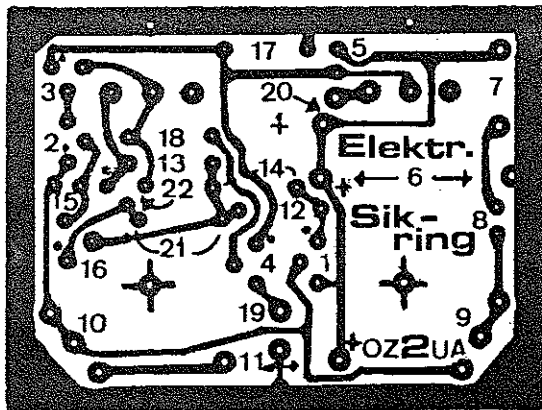


Rekvirer det store HEATHKIT katalog

# NORAD

NORAD A/S — SPECIALELEKTRONIK  
Frederikshavnsvej 74  
9800 Hjørring

Telefon 98 90 99 99  
Telefax 98 90 99 88



#### Kabinettet

er fra ILN's udvalg af HF-tætte bokse. Størrelse, LxBxH: 74x55, 5x30 mm<sup>3</sup>. (Se annoncer i OZ).

#### Hvad du skal med den?

Det burde være et overflødigt spørgsmål. Ihvertfald hvis du hører til blandt de EKSPERIMENTERENDE danske radioamatører. At overleve eksperimenter i en fuglere-deopstilling, uden at lave en kortslutning, turde være en sjældenhed, - indrøm det bare. Med Sprinter som fast inventar mellem strømforsyningen og en konstruktion, vil du blive sparet for mange ærgelser og megen spildt tid.

## En antennesag

Så nemt ( besværligt ) kan det også være.

For at få det lettere er man sommetider nødt til at gå den besværlige vej. På min gamle QTH, hvor jeg boede i 12 år og kun havde 6 meter rør monteret på gavbeslag, besluttede jeg mig for i april 1990 for at få en gittermast op.

E.D.R. blev kontaktet for at få de nødvendige papirer til ansøgning og dokumentation af Landsforeningen. Næste skridt var naboerklæringer, men ak, her begyndte mine problemer, for vi havde nylig fået nye naboer, det vil sige vi kendte Dem i forvejen, for Deres søn havde klemt vores søn's fingre i en dør på skolen (vores søn får varige men), så jeg havde haft nogle diskussioner ang. erstatning, svie og smerte. Så nu havde han fat i den lange ende, for han ville ikke have sådan et „fugleskræmsel“ at se på.

Efter samtale med min xyl, henvendte jeg mig til en ejendoms-mægler for at få solgt vores hus. Sidst i Oktober 1990 blev huset solgt, og vi skulle være ude inden d. 8.12.90 så vi fik travlt med at finde noget andet at bo i. Der var 2 krav som skulle opfyldes. Vores 2 drenge skulle ikke skifte skole, og der skulle mulighed for at sætte antenner op. Drømmehuset blev fundet, sørvitutter, kommune og lokalplan blev undersøgt og der var intet til hinder for at kunne dyrke sin hobby.

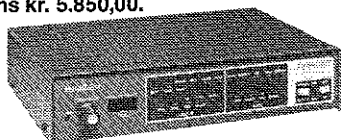
1. December 1990 blev den store flyttedag fra et lille rækkehus til en rigtig villa med masser af plads.

Den 26. Februar 1991 blev ansøgningen om byggetilladelsen til en 9 meter gittermast med 4 meter top-rør afleveret til kommunen, uden naboerklæringer, dem har kommunen selv fremskaffet, for den 17.5.91 fik jeg tilladelse, den var forøvrigt kr. 68,00 dyrere end masten, som jeg kun gav kr. 150,00 for. *vy 73 de OZ1LCQ, Preben*

# Heathkit<sup>®</sup> BYGGESÆT

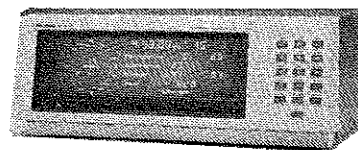
## ID-5001 VEJRSTATION

Den nye ID-5001 registrerer automatisk alt om vind og vejr, blandt andet temperatur ude og inde med opsamling af minimum og maximumværdier. Vindhastighed middel og maximum, med opsamling. Vindretning. Lufttryk med opsamling af minimum og maximum. Luftfugtighed Regnmåler med opsamling af måleværdier. Digitalur. Indbyggede programmerbare alarmer for vindhastighed, temperatur osv. ID-5001 byggesættet koster incl. moms kr. 5.850,00.



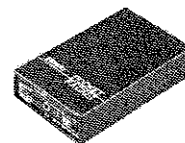
## Pocket Packet HK-21 modem

Komplet packet modem med alle faciliteter incl. indbygget BBS, TNC-2 kompatibel, display LEDs for PWR, PTT, STA, DCD og CON. Pris komplet incl. moms kr. 2150,00.



## Packkit HK-232A Multi Modem

Den kendte AEA PK-232 nu i byggesæt til en meget lav pris. Alle modes, CW, Packet, Amtor, Sitor, Navtex, We-fax, Baudot, ASCII. Komplet incl. kabinet, udførlig bygge-manual etc. Samlet pris incl. moms kr. 3.295,00.



Rekvirer det store HEATHKIT katalog

# NORAD

NORAD A/S — SPECIALELEKTRONIK  
Frederikshavnsvej 74  
9800 Hjørring

Telefon 98 90 99 99  
Telefax 98 90 99 88