

# Verkstäderna

UTGES AV SVERIGES VERKSTADSFÖRENING

Pris 45 kr.

23 SEPTEMBER

10/91

1991-10-01

Ledaren:  
Fackliga  
val

Verkstads-  
industrins nya  
organisation

Lönsamhet och  
konjunktur

Maskinhandeln  
halverad

Verktyg för  
gångning

Arbetsformer  
och datorstöd  
vid NC

Datorsystem  
med UNIX — I

Femaxlig  
flerop

## Sveriges gladaste produktionsberedare!



Sveriges gladaste produktionsberedare jobbar på bl a Atlas Copco, Saab-Scania och Siemens-Elema. De är glada för att det är enklare och går mycket snabbare att ta fram tillverkningsdokument än tidigare. Den trånga sektorn är ett minne blott.

Glädjespridaren är datasystemet CIM ID. Det knyter ihop information, både text och grafik, från helt olika databaser inom konstruktion och produktion och ökar genomströmningen i produktionsberedningen. Konstruktionsändringar kan direkt slå igenom i tillverkningen. Det mår produktiviteten bra av. Och kvaliteten i tillverkningen, eftersom maskinoperatören ständigt kan arbeta med tydliga och aktuella beskrivningar samlade på ett dokument istället för med en stor bunt papper med ojämn aktualitet och från många olika källor.

Upp med mungiporna och låt CIM ID bli en injektion för rationalisering också på ditt företag. Ring oss, skicka in eller faxa kupongen på sid 7 för mer information om CIM ID på SUN arbetsstationer som tillsammans förenar nytta med nöje.

Konstruktiva lösningar för  
verkstadsindustrin



**Werba**

AB Werba, Box 280, 151 23 Södertälje  
Tel 0755-39970, Fax 0755-11515



# Svenska datorsystem med UNIX

*Diab Data AB är en svensk tillverkare av datorer. En stor del av dessa är minidatorer, som säljs för administrativa ändamål, men kan även användas för tekniska tillämpningar. Man tillverkar också modeller särskilt anpassade för industri användning.*

*I del 1 redogörs för minidatorernas uppbyggnad, operativsystem, databaser, tillämpningsprogram och kommunikation, i del 2 för de industriadatorer, -terminaler och övriga hjälpmedel som företaget utvecklar och marknadsför.*

681.322/323

**D**iab startades 1970 i Skellefteå av Lars Karlsson. 1976 lanserades ett system av datorsystem för en gemensam buss, DataBoard. Ur denna idé utvecklades också persondatorn ABC80 som sålts i över 75 000 exemplar. 1983 presenterade Diab sitt UNIX-kompatibla operativsystem och sin första UNIX-dator, DS90. Genom Teleinvest AB förvärvade Televerket 1986 aktiemajoriteten i Diab, som bytte namn till Diab Data AB.

Huvudkontoret finns i Täby och filialkontor i Göteborg och Linköping samt dotterbolag i USA och Norge. I Sverige säljer man sina produkter under eget namn direkt till slutkunder. Den indirekta försäljningen går här liksom i övriga Norden via partner. I resten av Europa och i USA säljer man teknologi och kunnande i form av tillverkningslicenser och OEM-avtal.

## UNIX DATORSYSTEM

Diab Datas UNIX-baserade datorsystem omfattar en serie på sex datorer med anpassningsbar uppbyggnad som gör det möjligt att skraddarsystemen för många olika behov. Som hjälp vid utformning finns en särskild guide för varje dator. Tabellen i bild

1 ger en förenklad översikt över serien.

Datorerna är baserade på Motorolas 32-bits processorer. Datorernas grundenheter är uppbyggda på ett enda kretskort, vilket ger korta, snabba signalvägar. Dessutom finns på flera modeller snabbminne (cache) om 64 kB, ett per processor. Prestationerna hos de större maskinerna kan ökas genom installation av ytterligare en eller flera processorer.

Kontorsmodellerna är inte högre än 63 cm, varför de oftast ryms under eller intill ett skrivbord. Fronten med flexskive- och backupenheter är vinklad uppåt för lätt åtkomlighet.

Stativmodellerna med 19" stativ för stora system med många användare har läsbara dörrar fram till och baktill, bild 2. Genom frontdörren av glas kan systemets status lätt avläsas på ett antal indikeringslampor.

Maskinerna uppges vara lämpliga för olika administrativa tillämpningar såsom kontorsinformation, order/lager/fakturering, material- och produktionsstyrning.

Kontorsmodellerna och stativmodellerna kan tack vare realtids-UNIX också användas för krävande tillämpningar av teknisk karaktär, t. ex. för överordnad kontroll och övervakning eller som fabriksdator.

Maskinerna kan köras med en rad olika terminaler, allt från enkla asynkrona terminaler upp till avancerade X-terminaler, men också som server mot PC och Macintosh.

Diab 1420 och 2420 kan alla utrustas med gränssnitt för Ethernet eller Thin Wire Ethernet direkt på moderkortet. Lokala och globala nät liksom synkrona och asynkrona protokoll understöds i både dator och programvara. Serieportarna har gränssnitt för asynkron kommunikation mot terminaler och skrivare, men kan anpassas till andra snitt med gränssnittskort. Kommunikation kan också ske med extra kommunikationsprocessor, vilket beskrivs längre fram.

Diab 2430 och DS90-31 och 41 understöder också lokala och globala nät och asynkrona och synkrona kommunikationsprotokoll. Protokollomvandlingen hanteras av en dedicerad kommunikationsprocessor så att huvudprocessorn inte belastas. Systemen utnyttjar platser för VME-kort och DataBoard-kort för kommunikationskort, nätverksanpassningar, terminalkoncentratorer etc.

Man har ett brett utbud av massminnen med SCSI-gränssnitt. SCSI Small Computer Systems Interface är en standard för gränssnitt mellan dator och massminne. Man tillhanda-



| Dator     | Modell | Processor <sup>1</sup> |         | MHz  | Cache-<br>minne<br>kB | Primär-<br>minne<br>MB | DMA<br>kanal | Flex-<br>skiva <sup>2</sup> | Skiv-<br>minne <sup>3</sup> | Portar <sup>4</sup> | Expansion <sup>4</sup><br>kortplatser |                |
|-----------|--------|------------------------|---------|------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------|
|           |        | antal                  | klocka  |      |                       |                        |              |                             |                             |                     | VME                                   | Data-<br>Board |
| Diab 1130 | indu-  | 1                      | MC68030 | 16   | —                     | 4— 8                   | —            | 3,5"                        | 0—1                         | 2—                  | —                                     | 10—            |
| Diab 1320 | stri   | 1                      | MC68030 | 16   | —                     | 4— 20                  | —            | 3,5"                        | 1—3                         | 4—42                | 4                                     | 2              |
| Diab 1420 | kon-   | 1                      | MC68030 | 16   | —                     | 4— 20                  | —            | 3,5"                        | 1—2                         | 4—42                | 4                                     | 2              |
| Diab 2420 | tors-  | 1                      | MC68040 | 25   | —                     | 4— 32                  | —            | 3,5"                        | 1—2                         | 4—42                | 4                                     | 2              |
| Diab 2430 | mod.   | 1—2                    | MC68040 | 25   | 64                    | 8—128                  | 4            | 3,5"                        | 1—3                         | 4—42                | 4                                     | 2              |
| DS90-31   | sta-   | 1—4                    | MC68030 | 33,3 | 64                    | 8— 56                  | 4            | 5,25"                       | 3                           | 4—72                | 6                                     | 2              |
| DS90-41   | tivm.  | 1—4                    | MC68040 | 25   | 64                    | 8—128                  | 4            | 5,25"                       | 3                           | 4—72                | 6                                     | 2              |

<sup>1</sup> Datorer med 68030-processor har också en flyttalsprocessor, 68040-processor har flyttalsprocessor inbyggd.

<sup>2</sup> För datorer med 3,5" flexskiveenhet finns 5,25" som tillägg.

<sup>3</sup> Dessutom finns plats för SCSI-enheter och backupenheter av typ optiskt skivminne eller DAT, i stativmodellerna också kassettstreamer och 1/2" magnetband.

<sup>4</sup> Ytterligare portar och VME-kortplatser ryms i expansionskabinett för stativmodellerna.

**Bild 1. Översikt över uppbyggnaden av Diab Datas datorer.**

håller minnen med dels konventionell magnetteknik (hårddiskivor) med kapaciteter mellan 100 och 1 000 MB, dels optiska massminnen av WORM-typ (Write Once Read Many) bl. a. med utbytbar lagringsmedium. De kan läsas men ej raderas eller skrivas över, vilket gör dem idealiska för säkerhets- eller arkiverings-system. För överföring till stora skivminnen vid tunga tillämpningar finns som tillägg standarden SMD (Storage Module Drive) för stativmodellerna.

För system som kräver extra hög tillgänglighet kan en teknik med spegelskivor (Mirror Disk) användas. Detta innebär att samma data lagras automatiskt av filhanteraren på två oberoende skivor.

Man erbjuder också flera backup-

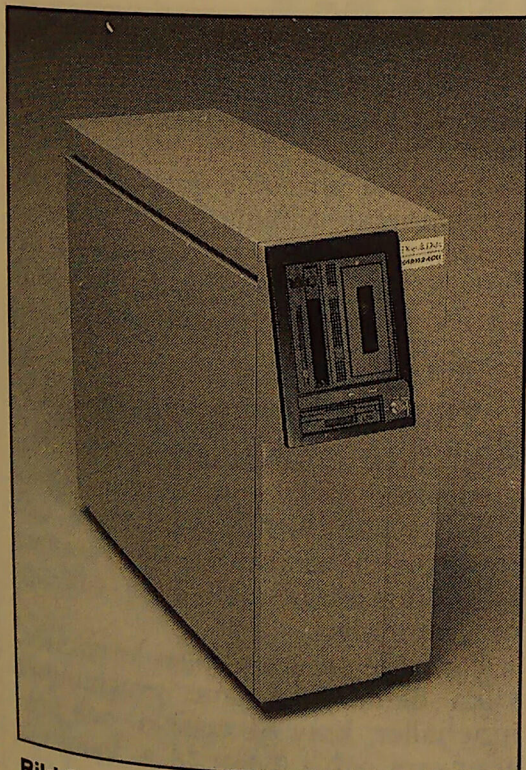
enheter för säkerhetslagring, konventionella "streamers" för magnetband och tekniker som utnyttjar Video 8 och DAT.

Diab-Cluster ger användaren möjligheter att på ett ekonomiskt fördelaktigt sätt stegvis bygga upp en datorgrupp (cluster) med upp till fem sammankopplade datorer, vilket ökar säkerhet och tillgänglighet i systemet. Maximalt får man tillgång till över 1 000 V.24-portar och 14 processorer. En datorgrupp består av en resursdator och en till fyra satellitdatorer med

kommunikationen över fiberoptiska länkar med 110 Mbit/s.

### UNIX OPERATIVSYSTEMET D-NIX

UNIX utvecklades under början av 70-talet av Ken Thomsson och Dennis Ritchie på Bell Laboratories (se Verkstäderna 1990, nr 5, s. 48). Diab Data OS D-NIX är skrivet från början med realtidsegenskaper och med bibehållande av full kompatibilitet med UNIX System V. UNIX-standarderna definierar hur operativsyste-



**Bild 2. Kontorsmodellen, ovan, får plats under eller bredvid ett skrivbord, stativmodellen, t. h., har modulär konstruktion, vilket ger utbyggnadsmöjligheter.**





mets "skal" och alla hjälpprogram skall uppträda utåt mot tillämpningsprogrammen och användarna. D-NIX uppfyller alla krav som definieras i UNIX System V Interface Definition (SVID) och POSIX 1003.1 samt är validerat enligt SVVS (System V Validation Suite).

Hur operativsystemet ser ut inuti, i "kärnan", och hur det utnyttjar maskinvaran (processorn) definieras inte av UNIX. D-NIX har därför kunnat utvecklas speciellt för Diab Datas maskiner. Kärnan är den del av operativsystemet som övervakar processorn, tilldelar minnesutrymme och tid till program och hanterar filerna och kommunikationen.

D-NIX medger flerprocessorkörning så att datasystemets kapacitet kan ökas genom installation av flera processorer. D-NIX har för UNIX-system ovanliga realtidsegenskaper, som behövs vid industriella tillämpningar och vid transaktionshantering. Det innebär att åtgärder vidtas av datorn inom bestämd tid.

Realtidsegenskaper åstadkoms med en processbytare (scheduler) som har tio statiska användarvalda prioritetsnivåer, var och en med fyra undernivåer för tidsskivning. Processbytaren är preemptiv, dvs. en högre prioriterad process kan få operativsystemet att frigöra en resurs från en lägre prioriterad process utan att denna behöver avsluta resursanvändningen.

D-NIX har en liten och effektiv kärna, ett högprestations filsystem och minnesresidenta processer. Tillsammans med D-NIX kösystem ger detta en snabb behandling av externa anrop.

Med hanterare kan användaren utvidga operativsystemet med användardefinierade funktioner utan att ändra något i kärnan. Med virtuell minneshantering via sidindelning är det möjligt att använda program som är större än tillgängligt fysiskt internminne.

Med programhjälpmedlet för VME-kort har användaren direkt åtkomst till VME-kort då VME:s adressutrymme är avbildat i användarprocessen. Den högre snabbheten är viktig i många realtidstillämpningar.

D-MENU, en programvara för menyhantering, är standard i alla Diab datorer och levereras tillsammans med D-NIX grundpaket. D-MENU definierar behörigheten hos användare och underlättar användning av systemet. För varje användare skapas en individuell meny bestående av de funktioner och program han har behörighet för. Man tillhandahåller

dessutom två utbyggnadspaket för dem som önskar en utökad säkerhet.

## **D-NIX UTVECKLINGSVERKTYG OCH KOMPILATORER**

Utvecklingsverktygen i D-NIX tilläggspaket körs under det UNIX System V.3-kompatibla D-NIX systemet i hela serien Diab-datorer. Det innehåller två kommandospråkstolkare: standard Bourne shell och Berkley C shell. Som programvara ingår C-kompilator, en assemblerare och kraftfulla symboliska avlusare.

Källkodsstyrningssystemet SCCS (Source Code Control System) är ett verktyg för ledning av kodning och underhåll av programutvecklingsprojekt. Programpaketet innehåller också både interaktiva skärmorienterade och radorienterade redigerare.

Bland diverse hjälpprogram finns en MS/PC-DOS filhanterare som ger användare möjlighet att behandla filer och data på en MS/PC-DOS-strukturerad fil med ordinarie D-NIX hjälpprogram.

Separat finns kompilatorer för Fortran 77 överensstämmande med ANSI standard X3.9-1978 utvidgad med EIA bit-hantering, Pascal enligt standardförslag från ISO och Cobol i tre versioner.

## **DATABASER OCH DATABASUTVECKLING**

Ett verkstadsföretag använder en stor mängd information som, såvida den inte lagras i datorer, finns som papper i pärmar och kartotek. För lagring i datorer används s. k. databaser. Med en databas menas en samling av sammanhörande data lagrade i massminnen och så strukturerade att alla användare har en åtkomstväg och så att onödigt dubbellagring undviks. För uppbyggnad, underhåll och användning av databasen så att den passar ett visst företag behövs program—databashanterare som måste anpassas till företagets speciella förhållanden.

Vid uppbyggnad och anpassning används s. k. fjärdegenerationsspråk 4GL (Fourth Generation Languages) som ett generellt utvecklingsverktyg. Det tillåter snabb testning och modifiering av nya programmoduler. Diab tillhandahåller sex 4GL-verktyg.

DIAB Data, som testar olika databasprodukter, rekommenderar databaser som har frågespråk och gränssnitt av typen SQL (Structured Query Language) och använder relationsmodellen att lagra data som föreslogs 1970 av E F Cod på IBM:s utvecklingslaboratorium.

I en relationsdatabas kan informationen lagras oberoende av hur den kommer att användas och utan att uppbyggnad och sökmetod är låsta. Databasen byggs upp av tabeller som består av flera fält. Genom att de olika tabellerna innehåller fält av samma typ kan uppgifterna kopplas till varandra med en relation.

Tillsammans med samarbetspartner kan Diab Data visa installationer av Informix, Ingres och Oracle på sina datorer.

Informix innehåller databasprodukter som passar både för nybörjaren och den avancerade användaren. Informix-4GL RDS (Rapid Development System) är ett tolkande språk som är avsett både för programmerare och användare. Informix-4GL är ett programspråk för databashantering i första hand avsett för programmerare.

Ingres version 6 databashanterare DBMS ger en intelligent relationsdatabas som har stöd både för nät, client-server och distribuerad databas. Ingres finns för ett stort antal datorer.

Oracle version 6 har många olika tilläggsprodukter för både enkel och avancerad programutveckling med väl utbyggt system för kommunikation i nät.

Progress, ett 4GL utvecklingsverktyg baserat på en integrerad relationsdatabashanterare, erbjuder en miljö för utveckling av transaktionsorienterade fleranvändartillämpningar.

Nectar erbjuder experimentell systemutveckling. Nectar är ett öppet system som läser och skriver i ett stort antal databaser med olika databashanterare.

Today är speciellt lämpad för datoroberoende tillämpningar. Tillämpningen skapas med en metod som definierar det önskade resultatet i stället för den procedur som skall skapa programmet.

## **TILLÄMPNINGSPROGRAM**

Diab Data tillhandahåller en katalog med över 160 program för öppna UNIX-system både från Diab och tredjepartsleverantörer. Programmen är presenterade i 18 olika tillämpningsområden.

För varje program anges leverantör, vilka delmoduler som programmet innehåller, krav på maskin- och programvara och i övrigt bl. a. handbok och antalet installationer.

En stor del av tillämpningsprogrammen är administrativa, t. ex. för

**Forts. s. 56**



Forts. fr. s. 54

bokföring, ekonomi och löneredovisning samt program för den offentliga sektorn.

Inom material- och produktionsstyrning finns ett program, Åhus-MPS, från Åhus Studiodata AB. Det har delmodulerna Inköp, Strukturregister, Produktionsorder, Beläggningsplanering och Kalkyler. Programmet är utvecklat i C, använder databas typ Mimer och har handbok på svenska. Första installation gjordes 1980. 75 installationer finns nu varav ca 20 på D-NIX.

Den tekniska programvaran består av DIXI-cad och tre moduler av Varkon-3D. DIXI-cad från Digsim Data AB, som är ett CAE-program för elektronik, har modulerna Schemainmatning, Simulering (digital/analog), Kretskortlayout (inkl. autorouting), Testprogramgenerering, Interface och Plottrutiner. Programmet är utvecklat i C och kan startas på ett PC-system för senare överflyttning till arbetsstation. Första installationen gjordes 1985 och 63 installationer finns varav tre på Diab-datorer.

Varkon-3D från Microform är ett tredimensionellt, interaktivt variantkonstruktionssystem avsett för konstruktion, simulering, automatisk ritningsframställning, parametriserad NC-beredning m. m. inom områden som mekanik, byggande och elektronik. Uppgift om installationer saknas.

### KOMMUNIKATION — SYSTEM ComC

Diab Datas ComC (Communication Concept) är ett generellt kommunikationssystem där delprodukterna kan användas för kommunikation över lokala och globala kommunikationsnät. Utvecklingen sker i programspråket C och kommunikationsprogrammen är modulärt uppbyggda, vilket gör det enklare att sätta ihop nya lösningar.

Produkter finns för kommunikation med stordatormiljöer typ IBM och Unisys då Diab-datorerna emulerar styrenhet och synkrona terminaler.

Kom-Kit II omfattar grundprogramvara för användning tillsammans med Kom-Kit VME-baserade kommunikationskort, bild 3, men kan även användas direkt under operativsystemet varvid datorns interna portar ger stöd för LAN/WAN via Ethernet-Kit II och III.

Programvaran är grunden för LAN/WAN och synkron kommunikation. Den bygger på defactostandarden TCP/IP (Transmission Protocol/Inter-



Bild 3. Kommunikationshjälpmédlet Kom-Kit II omfattar grundprogramvara och ett VME-baserat kommunikationskort.

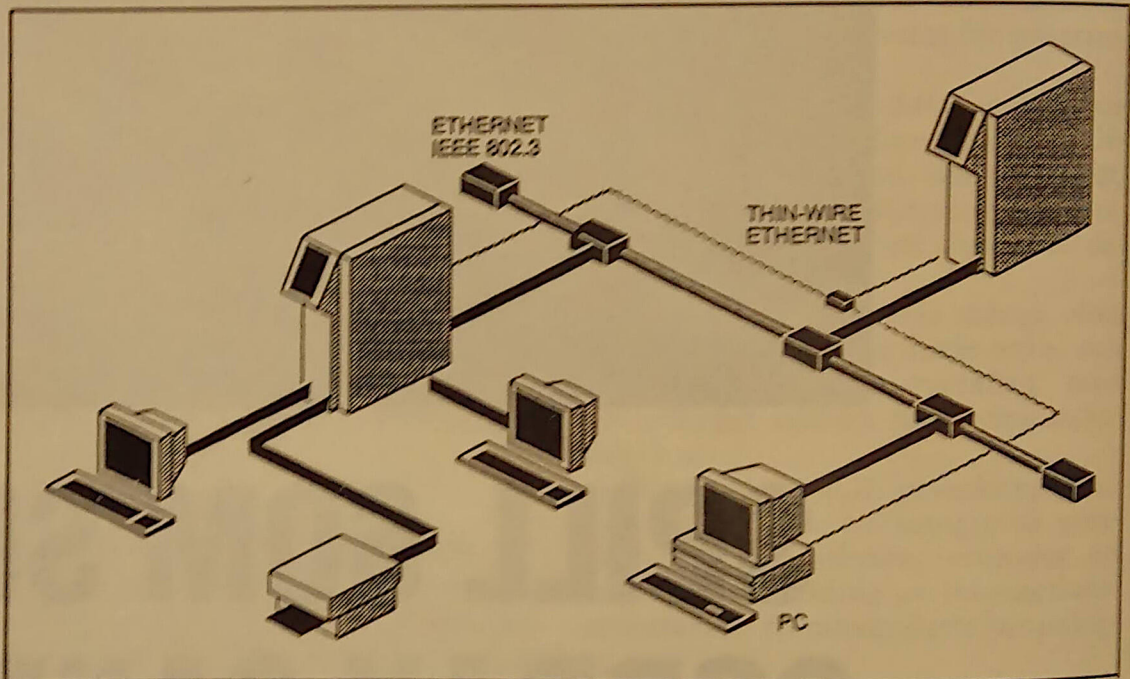


Bild 4. Ethernet kommunikationsnät med kontorsdatorer och persondatorer.

net Protocol) kommunikationsprotokoll, som kan användas mellan olika leverantörers utrustning. Programvara används för hantering av kortet samt för uppbyggnad av de olika tilläggsmodulerna.

Kommunikationskort enligt VME-standard har processorn Motorola 68020 med 1 eller 4 MB minne varför den ordinarie processorn inte belastas.

Anslutningarna för synkron kommunikation utgörs av moduler som lätt kan bytas för olika typer av fysiska gränssnitt. Som standard levereras korten med två 15-poliga V.24-anlutningar. Som tillägg finns X.21- och V.35-anlutningar.

Även Ethernet finns som tillägg för montering på kommunikationskortet innefattande en egen sändare-mottagare (transceiver) för Thin Wire-Ethernet, bild 4. Det finns också en anslutning enligt ANSI/IEEE 802.3

för anslutning av andra typer av sändare-mottagare.

Ethernet, IEEE 802.3, som Diab valt att använda för lokalnät, har t. ex. koaxialkabel som överföringsmedium. Särskild utrustning finns för att ansluta terminaler, skrivare och modem för att förlänga Ethernetsegment och för kommunikation mellan Diab-dator och persondatorer.

NFS (Network File System) är ett system som integrerar filsystemet i olika datorer i ett lokalt nät och som ger alla användare möjlighet att dela på information och tjänster. NFS kan användas som en effektiv brygga mellan UNIX, persondatorernas MS-DOS och Digital Equipments VMS (Virtual Memory System) där Diab-dator kan agera både som klient och tjänare (server).

Sven Nordelius

Artikeln fortsätter i nästa nummer.



# Verkstäderna

UTGES AV SVERIGES VERKSTADSFÖRENING • PRIS 45 KR.

14 OKTOBER

Ledaren:  
Depression –  
vändpunkt?

Ingenjör-  
utbildningen

Högspänd  
kraft-  
överföring

Produkt-  
planering

EMO del I

Datorsystem  
med UNIX del II

Rörelse-  
övervakning

Logimat

AB TRANSMATIC  
AB TRANSMATIC  
AB TRANSMATIC  
SKF MULTITEC AB  
SKF MULTITEC AB  
SKF MULTITEC AB

## Nu har Transmatic transformerats

Samtidigt har vi flyttat in i våra nya lokaler på Ekslingan 3, och svarar "SKF Multitec" om du slår 042-25 35 00.

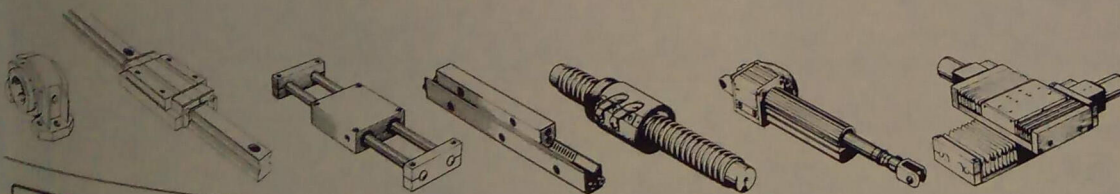
Vi bytte ut "Transmatic" av tre skäl: Vårt nya namn understryker sambandet med SKF. Det lyfter fram vårt utökade sortiment av SKF-produkter, där Seeger-ringar och CR oljetätningar är bra exempel. Och numera heter vi likadant som våra systerbolag världen över.

Annars är vi samma företag: Sveriges mest intressanta leverantör av komponenter och system för linjär rörelse. Samtidigt som vi arbetar vidare med tallriks- och K-fjädrar, gasfjädrar, profilbyggsystem och allt annat som du är van att hitta hos oss.

Medarbetarna, kompetensen och serviceviljan har vi kvar.

Liksom postadressen:

Box 12048, 250 12 Helsingborg.



# SKF

SKF Multitec AB  
Box 12048, 250 12 HELSINGBORG  
Telefon 042-25 35 00, Telefax 042-25 35 45



# Svenska datorsystem med UNIX

I föregående nummer, s. 52-54, 56, redogjorde vi för den svenska datortillverkaren Diab Datas minidatorer för administrativa och tekniska tillämpningar.

I denna del har turen kommit till företagets industridatorer och övriga hjälpmedel - utvecklingsverktyg, en grafisk operatörsterminal, en mini-terminal och ett låghastighets industrinät.

681.322/323

## INDUSTRISSYSTEM MED UNIX - ISG90

ISG90 är förkortning av Industriell System Generation 90 och ett nytt begrepp för Diab-datorer i industrianvändning. ISG90 har utvecklats tillsammans med partners inom svensk tillverknings- och processindustri. Det bygger på hörnstenarna standarder, kommunikation, industrianpassning och realtid.

Genom att anpassa så många standarder som möjligt; industri-, marknads-, defacto- och riktiga standarder, får man ett system som är öppet och anpassningsbart mot omvärlden.

Diab Data erbjuder en uppsättning av standardiserade verktyg och moduler för uppbyggnad av datorsystem med kommunikation för industristyrning. Den modulära uppbyggnaden gör användning möjlig både i små enkla system och i större kraftfullare. Modulariteten finns också på programsidan så att en tillämpning utvecklad i ett litet system utan massminnen kan flyttas till ett större med sådana där den kan kompletteras t.ex. med rutiner för lagring av data i en databas.

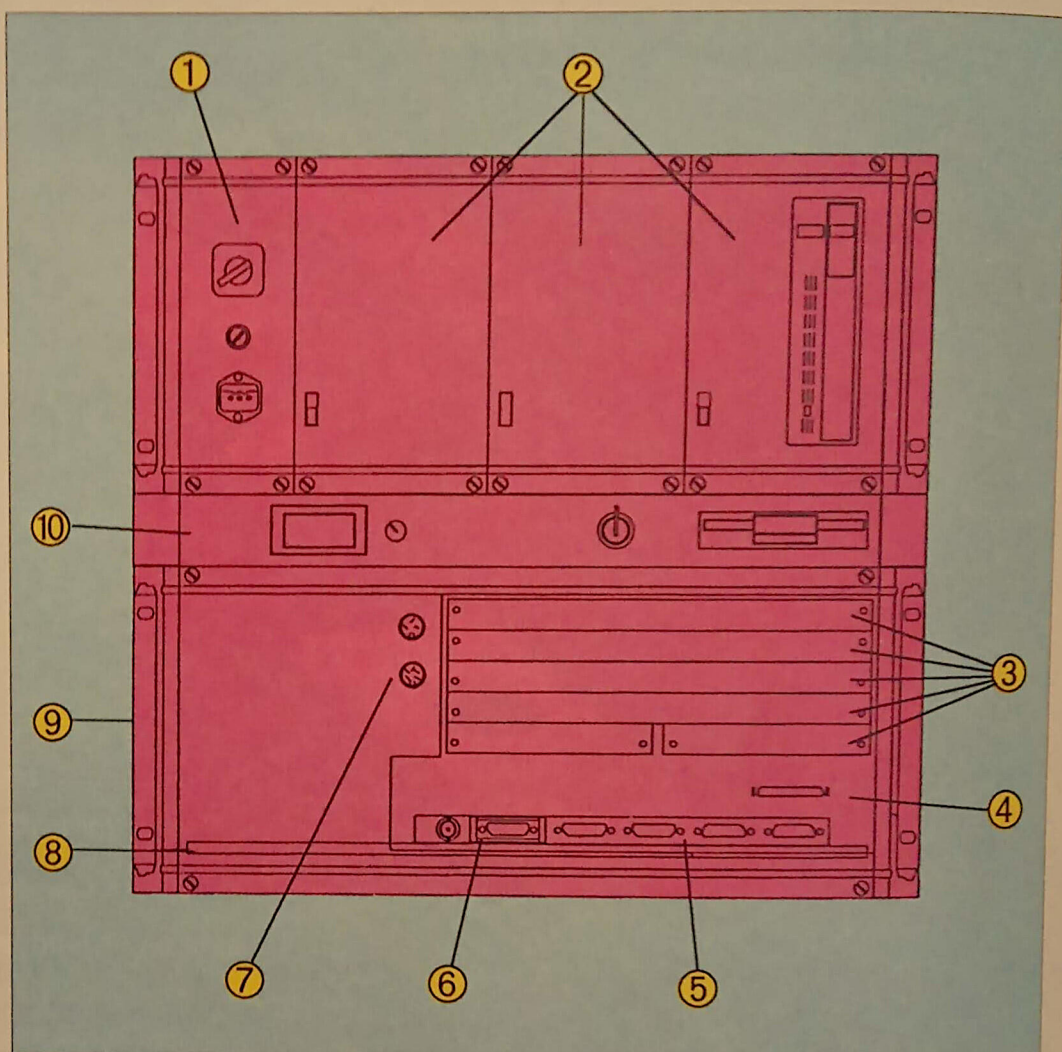


Bild 5. Industridatorn Diab 1320 är moduluppbyggd och baserad på 19"-kapsling. 1. Kraftkontroll, 2. massminneskassetter, 3. I/O-kanaler, 4. SCSI-port, 5. V.24/RS 232, 6. Ethernet och Thin Wire Ethernet, 7. ingång för power-fail, 8. moderkort, 9. processor-modul, 10. kontrollmodul och diskettenhet.

ISG90 är inte ett färdigt system utan snarare en verktygslåda med byggklot-sar för att skapa industriella systemlösningar.

## DATORER FÖR PRODUKTIONS-AVSNITT ELLER CELLNIVÅ

Diab 1320 är en dator baserad på realtids-UNIX utvecklad för industrimiljö, bild 5. Den använder en Motorola MC 68030-processor och flyttalsprocessor med 16 MHz klockfrekvens och har 4-20 MB primärminne med paritetskontroll. Datorn har två interna SCSI-hårdskivekanaler (varav en är tillägg) för massminneskassetter med kapacitet

upp till hundratals MB och som också kan bytas ut under drift. Flexskiveenheten tar skivor i 3,5"-format.

Diab 1320 är baserad på en 19"-kapsling med höjd av 11 HE (höjdenheter). Denna kan monteras i ett 19"-skåp eller stativ med eller utan sväng-ram eller direkt på montageplåt. All kabelanslutning görs på systemets front via kontaktdon med dragavlastning.

På fronten finns alla manöverdon och indikeringslampor som behövs under normal drift. Som tillval kan den förses med ytterligare en SCSI-port att användas vid säkerhetskopiering eller programinstallation.

CPU och primärminne finns på sam-



ma kretskort, vilket ger korta och snabba signalvägar. På kortet finns också fyra V.24/RS 232C-portar och en Ethernetport som kan byggas ut som tillval. För inkoppling av terminaler, skrivare, nät och kommunikation finns en VME 32-bit buss för fyra kort och en DataBoard 4680 8-bit buss för två kort. Utbyggnadskort i busskontaktorna möjliggör många olika industritillämpningar, t.ex. insamling av information eller styrning av motorer och processer.

Tack vare realtidsprestandan hos operativsystem och dator är den mycket lämpad för kommunikation med andra. Lösningen är baserad på speciella kommunikationsprocessorer (se del 1).

## INDUSTRIDATOR DIAB 1130

Diab 1130-systemet är moduluppbyggt på kort i enkelt europaformat med maskinvara, programvara och kapsling utvecklade för industrimiljö, bild 6. Datorn har en centralenhet baserad på Motorola 68030-mikroprocessor med 16 MHz klockfrekvens, 2-8 MB minne med paritetskontroll och två eller flera seriekkanaler.

Systemet uppges vara lämpat för styr- och måttillämpningar samt övervakningsuppgifter genom att det utnytt-

jar DataBoard I/O-moduler för olika gränssnitt. Det är också lämpligt för kommunikation seriellt punkt till punkt eller via lokalnät, vilket gör systemet användbart i celldatortillämpningar.

Tillämpningar kan utvecklas direkt i målsystemet och antingen lagras på massminne eller på minneskort. Ändringar görs i en valfri Diab-dator eller direkt i målsystemet för att hålla kostnaderna nere.

Diab 1130 är baserat på en 19"-kapsling med en höjd av 3 HE (höjden-

heter). Denna kan monteras i ett 19"-skåp eller stativ med eller utan svängram eller direkt på montageplåt. Kortramen är uppbyggd kring ett passivt bakplan. Samtliga moduler får sina spänningar via detta från modulen PWR. All kabelanslutning görs på systemets front via kontaktdon med dragavlastning. Diab 1130 levereras alltid med ett antal standardmoduler. De skjuts in på gejdrar framifrån och skruvas fast.

Modul CPU 30 (Central Processing Unit) innehåller systemets huvudprocessor, minne, batteriklocka, parameterminne och två seriekkanaler. Parameterminnet innehåller uppgifter för systemadministration om uppbyggnaden (typ av terminal, klocka m.m.). I CPU 30 finns också en "vakthund" (Watchdog timer), som övervakar programexekveringen.

Modul EXP 30 kopplas alltid ihop med CPU 30 och innehåller kompletterande logik: extra minne, plats för flyttalsprocessor som höjer beräkningskapaciteten och paritetskontrolllogik som övervakar primärminnet och indikerar fel, vilka då måste kvitteras manuellt. På frontpanelen finns indikeringar och start/stoppomkopplare.

De två seriekkanalerna i CPU 30 har två portar för asynkron och synkron kommunikation över t.ex. V.24. Expansion görs med moduler för seriekommunikation som har två seriekkanaler med adaptrar för V.24-gränssnitt monterade. Dessa kan kompletteras med adaptrar för kommunikation över X.21-gränssnitt.

Systemet försörjs med ström från en kraftenhet PWR (Power Unit) som kan matas med 115/240 V AC och ger +5 V och ± 12 V med 75 W effekt.

Massminneskassetten MSU (Mass Storage Unit) innehåller en 3,5" hårdskiva om 100 MB och en 3,5", 1,44 MB flexskiva för lagring och distribution av program och data. Den har också ett

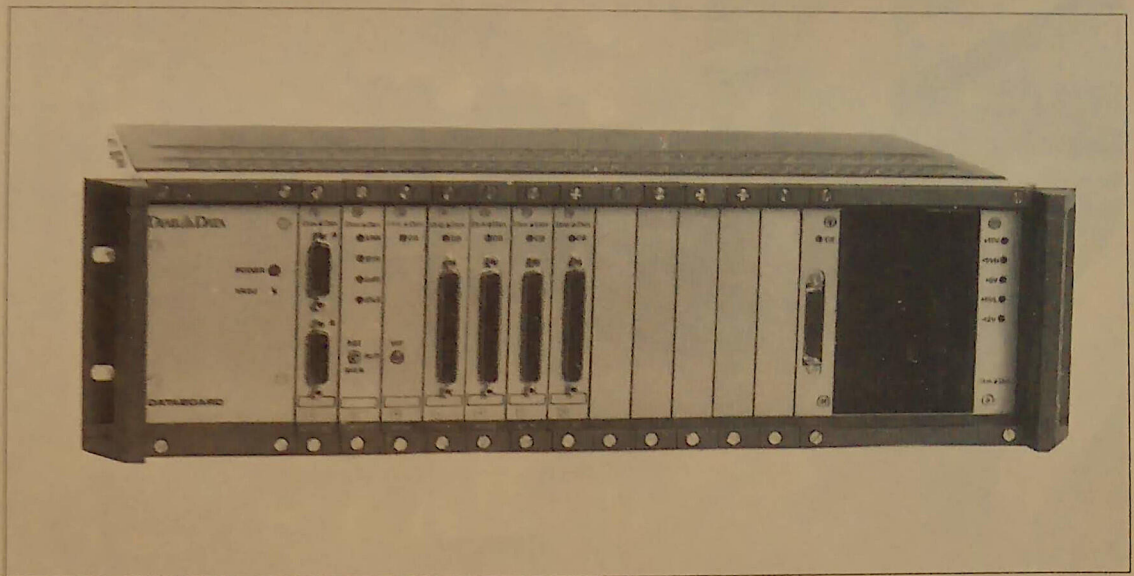


Bild 6. Industridatorn Diab 1130 är moduluppbyggd i enkelt europaformatsformat.

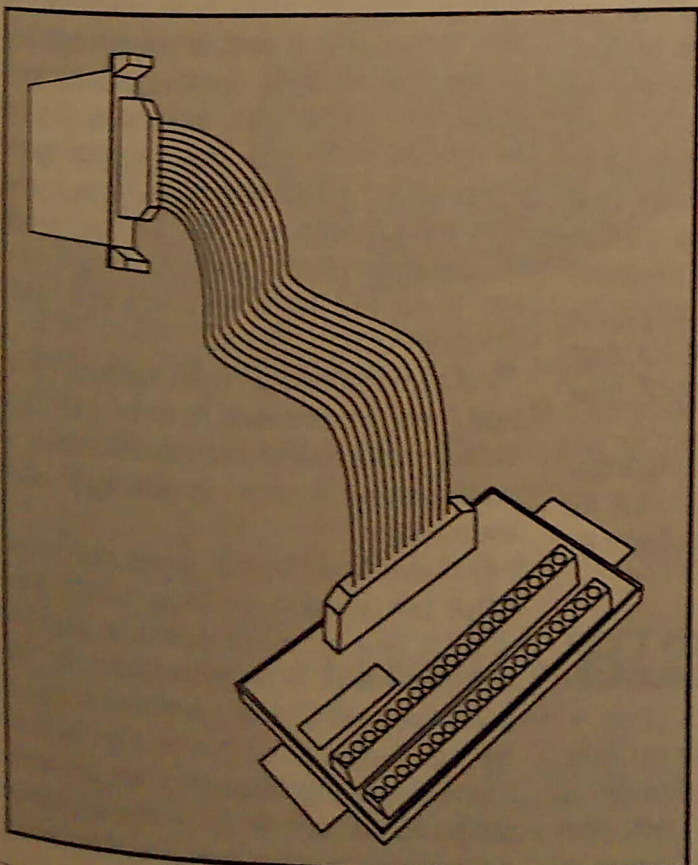
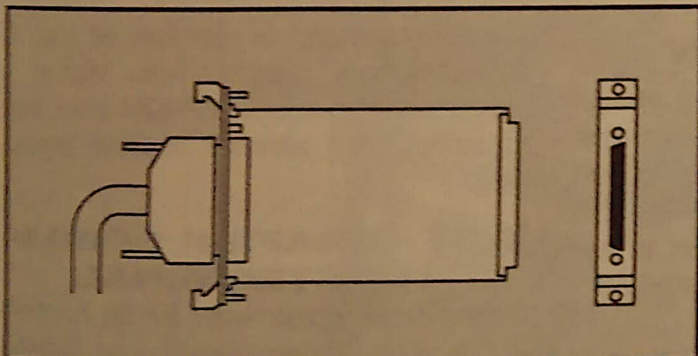


Bild 7. Bandkabel och skruvplint ger maximal flexibilitet för I/O-moduler.





**Bild 8. Industriterminalsystemet GOT presenterar styrprogrammen i klartext och översiktliga bilder.**

kontaktdon med anslutning enligt SCSI-snitt för yttre lagringsenheter, t.ex. kassetbandsenhet för säkerhetskopiering. På frontpanelen finns lysdiodindikeringar för systemets spänningar, som kan användas för kontroll eller trimning till rätt nivå vid systemets underhåll eller utbyggnad. En ingång för att känna av spänningsavbrott på primärspänningen och starta automatisk nedtagning finns också. Spänningsindikeringar och strömavbrottslogiken finns även som lös modul, IU (Indicator Unit), för system utan massminne. En lös modul, MSI (Mass Storage Interface), med SCSI-snitt kan även erhållas som komplement.

Ett system för hård industrimiljö kan byggas upp för drift utan massminne. Operativsystem och tillämpningsprogram läggs då i EPROM- eller RAM-kretsar med batteristöd på en minnesmodul, MEM (Memory Module), som kan hanteras av programmen som ett vanligt massminne.

Samtliga system levereras med operativsystemet D-NIX med licens.

### **DIGITALA I/O-MODULER**

Många olika I/O-system kan användas såsom PLC, Opto 22, Telefrang och Siox. Digitala I/O-moduler är avsedda att installeras i industridatorn 1100 eller annat system med DataBoard I/O-

kanal. De har formatet "enkelt Europa" för en position i kortramen. På modulens front finns ett DC 37S-don där yttre utrustning kan anslutas. Anslutning kan också ske via en med bandkabel tillkopplad skruvplintsbrygga, vilket oftast ger högre anpassbarhet vid installation och systemförändringar, bild 7.

Modulen OI 16 har 16 optoisolerade ingångar för 24VDC, varav åtta kan ge avbrottpuls på individuellt valda nivåer. Modulerna är lämpliga för avkänning av mekaniska eller induktiva givare.

TO16 är en modul med 16 optoisolerade transistorutgångar med switchsteg för max. 1A avsedda att ligga mellan kraft och last. De har inbyggd feldetektering med automatisk nedkoppling för varje steg. Modulen är lämpad för styrning av likströmsmotorer, lampor eller solenoider.

Modulen RO 16 har 16 reläutgångar för max. 100VDC eller 75VAC, 1A för styrning av yttre kontaktorer, motorer eller solenoider.

### **UTVECKLINGSVERKTYG FÖR INDUSTRI TILLÄMPNINGAR**

D-NIX, som beskrivits i del 1, är ett realtidsoperativsystem på millisekundnivå med möjlighet till flerprogram- och fler-användarkörning. Det är helt identiskt

med det system som används i Diab Datas övriga UNIX-system. Tack vare en gemensam, standardiserad systemprogramvara kan en tillämpning skalas upp och ned för att anpassas till nya miljöer.

D-NIX tilläggs paket IND1 har tagits fram som ett hjälpmedel för utvecklare av tekniska och industriella UNIX-tillämpningar. Paketet innehåller ett antal programexempel som underlättar skrivande av tekniska och industriprogram. Programvaran täcker sådana områden som I/O-hantering, målsystems konfiguration, seriekommunikation m.m.

Med programvara skapas virtuella I/O-processer som ett gränssnitt mellan tillämpningsprogram och maskinvara. Programmet skapar I/O-drivrutiner, hanterar in- och utdata, avbrottsvillkor, överskridna övervakningstider (time outs) etc.

Tillämpnings- och systemprogram byggs upp med hjälp av menyer i ett uppbyggnadsprogram. Kommandon används för att välja moduler från systemprogram och tillämpning som skall ingå i målsystemet.

Tillämpningsprogrammen utvecklas i ett skivminnesbaserat system med stöd av standard UNIX hjälpprogram, kompilatorer och kommunikationsrutiner med hjälp av programmen i IND 1-paketet. När tillämpningen är klar kan de i en fil samsorterade programmen lagras i hårddiskivor, flexskivor, EPROM eller batteristödd RAM alltefter använd utrustning.

### **GOT - GRAFISK OPERATÖRSTERMINAL**

Denna är ett hjälpmedel för att hantera PLC-system (programmerbara, logiska styrsystem), att hålla nere stilleståndstider och snabba upp idrifttagning. Terminalen innehåller enkla grafiska presentationer som kan användas för att felindikera, påverka och programmera styrprogram samt handköra varje enhet i en produktionscell. GOT är oberoende av styrsystemets fabrikat. Programtolkar finns f.n. för Mitsubishi och SATT Control PLCn.

Via terminalen kan man komma i kontakt med överordnade datorer, t.ex. celldator, fabriksdator och kontorsinformationssystem liksom utrustningar som svetsvakter.

GOT-systemet består av en operatörsdator (en version av Diab 1130) med upp till fyra industriäpassade grafiska färgterminaler. Färgterminalen är försedd med ett litet tangentbord med siffer- och funktionstangenter. I en läddel framsidan finns dessutom ett komplett tangentbord avsett för kommunikation med andra system och programmering.



av styrutrustningar, bild 8.  
 GOT tolkar stationernas styrprogram och presenterar köringen av styrprogrammet i form av bilder och klartext. Styrprogrammen presenteras på tre nivåer, liksom alla stationer/sekvenser som övervakas från terminalen, i form av sekvenssteg i respektive sekvenskedja och som sekvensstegets ekvationer. Man kan vid felsökning leta sig fram i bilderna stödd av att mankerande enheter indikeras med färg. Delfunktioner kan handköras, felorsaker kan fastställas och igångkörning av nya styrprogram kan ske säkert.

## MINITERMINAL FÖR INDUSTRIBRUK

IQ-Term (Industrial Quality Terminal) är en miniterminal anpassad för industriellt bruk i svåra miljöer. Den är avsedd att fällas in i en panel, bild 9. I infällt montage tätar en gummipackning mot panelen och terminalen blir strilsäker och har kapslingsklass IP 54.

Terminalen har ett membrantangentbord med stora tangenter för datainmatning och en bildskärm av flytande kristalltyp som visar åtta rader med 40 tecken text. Den kan också användas för semigrafik.

IQ-Term är främst avsett för emulering av en VT 100-terminal då bildskärmen visar dennas övre vänstra del. Användaren kan även utveckla egna funktioner för exempelvis enklare styr-, mät- och övervakningstillämpningar. Terminalen kan anpassas till egna krav, t.ex. egna kommunikationsprotokoll, egna texter lagrade i terminalen, plottning av kurvor osv.

IQ-Term har två portar och kan arbeta på två sätt mot en värddator. Med standardprogrammet för VT100 terminal-emulering ansluts en värddator enligt V.24/RS 232 C till en IQ-TERM:s seriel-la portar. Kommunikationen är en delmängd av VT 100-protokollet. Väljer man att använda IQ-TERM i nät utnyttjas D-LINK (se nedan). Anslutningen görs till IQ-TERM:s inbyggda D-LINK modem.

## LÅGHASTIGHETS INDUSTRINÄT

D-link är en låghastighetslänk med flerpunktskommunikation för industridatorer mellan en herre och upp till 15 slavadatorer. Typiska tillämpningar är styrning och övervakning av industriprocesser med flera distribuerade mikroprocessorbaserade industridatorer under en central dator, som övervakar samt lagrar och återvinner information, bild 10.

D-link använder ett protokoll för avfrågning av ett flerpunktsnät baserat på begreppet herre/slav och med max.

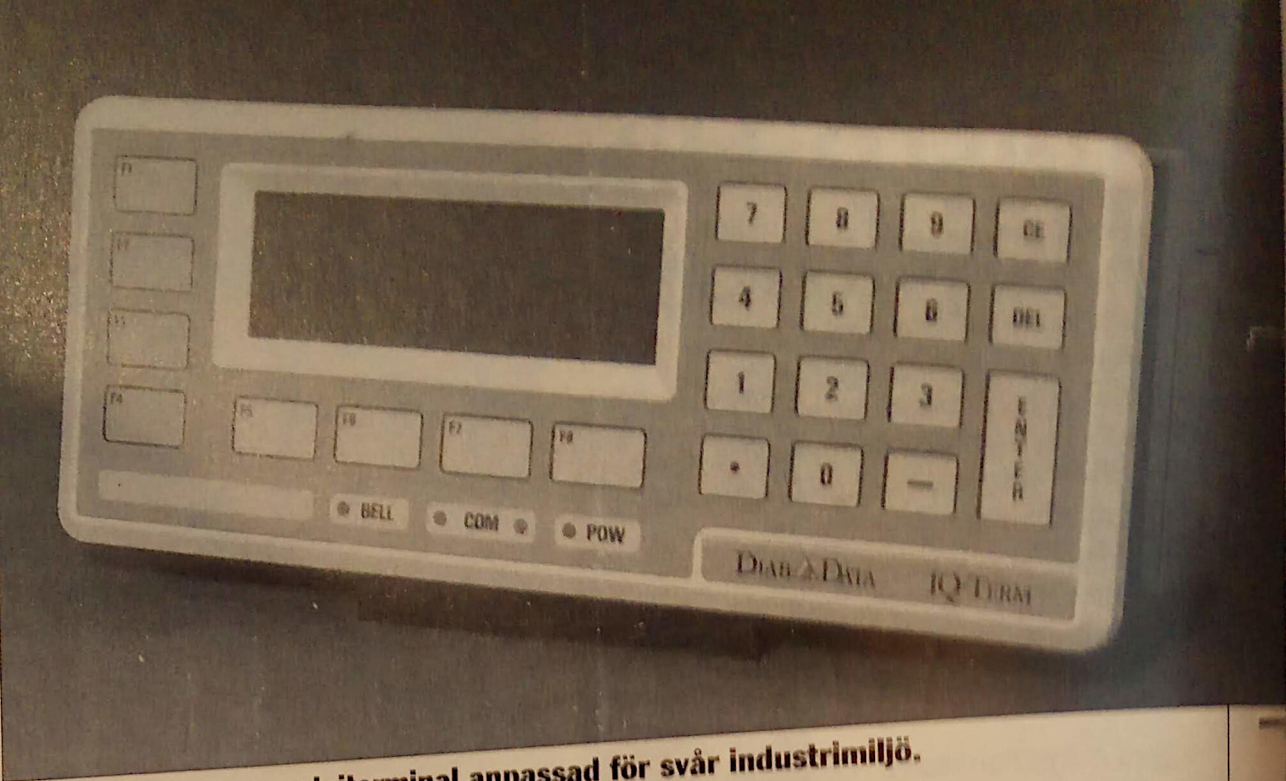


Bild 9. IQ-Term är en miniterminal anpassad för svår industrimiljö.

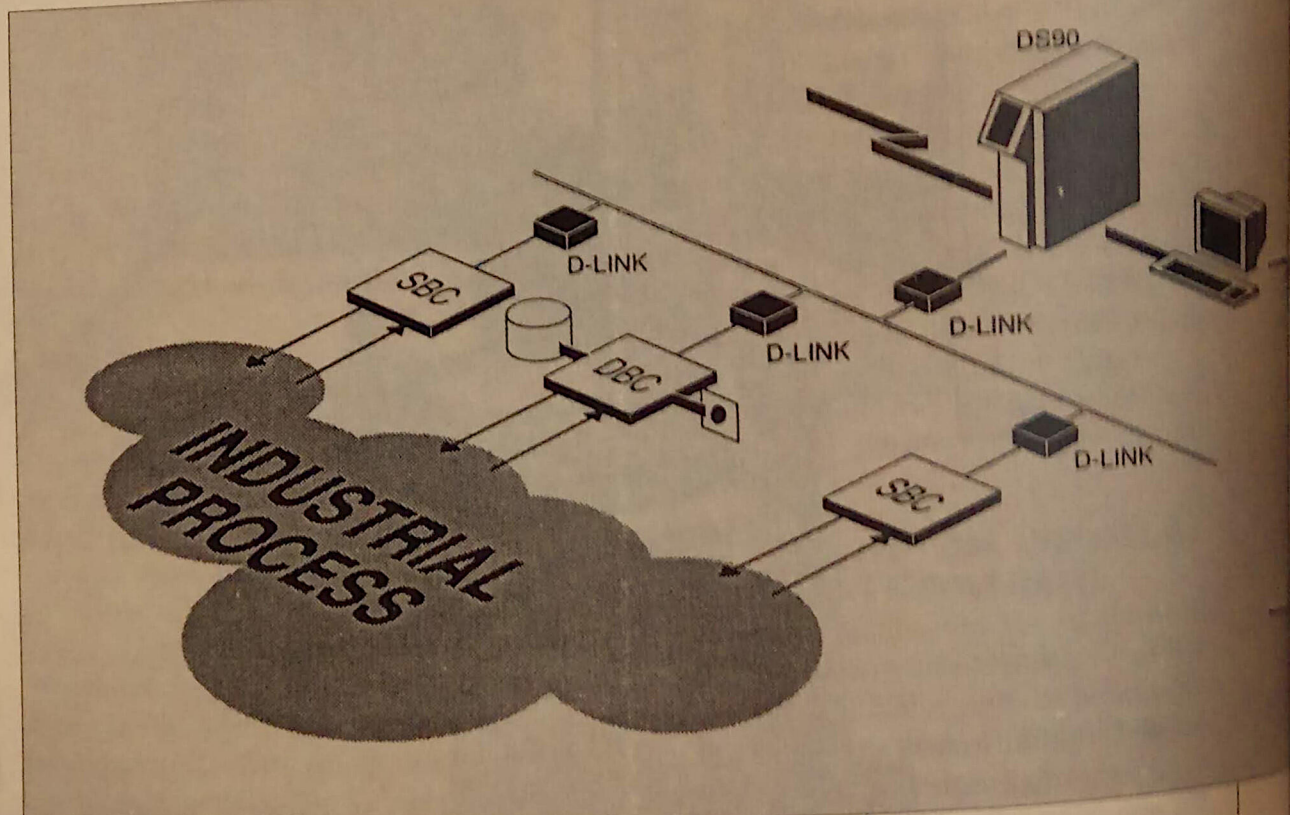


Bild 10. D-link är ett låghastighets industrinät.

256 byte per telegram. Programmet hanterar beräkning av kontrollsummor, timeout och omsändning vid fel. I ett Diab-system utförs detta av en kommunikationsprocessor, vilket avlastar huvudprocessorn.

D-link i industridatorerna används som varje annan in/ut-enhet och industridatorn kan vara slav mot en DS 90 minidator och herre för en D-link med industridatorer och kortdatorer anknutna.

Den fysiska förbindelsen görs med ett D-link modem. Denna utgör det elektriska gränssnittet mellan standard V.24/RS232 och D-links strömslinga,

som matas med ström av en av systemets enheter. Lysdioder visar dataflödet i länken och galvanisk isolation åstadkoms med optokopplare. Förbindelsen består av skärmad, tvinnad parkabel med minsta yta 0,75 mm<sup>2</sup>. Största längd är 1 000 m med 16 enheter på nätet arbetande med 9 600 bit/s.

Ovanstående sammanställning bygger på upplysningar i Diab Datas informationsmaterial om datorer och program, på boken "Guiden till öppna system" och på upplysningar från Ove Klaar och Thomas Högenes vid företaget.

Sven Nordellius