

SERVICENYTT

Specialnummer

Nr 11

Kungl flygförvaltningen, Materielavdelningen

Mars 1953

Redaktion: Verkstadsbyrån

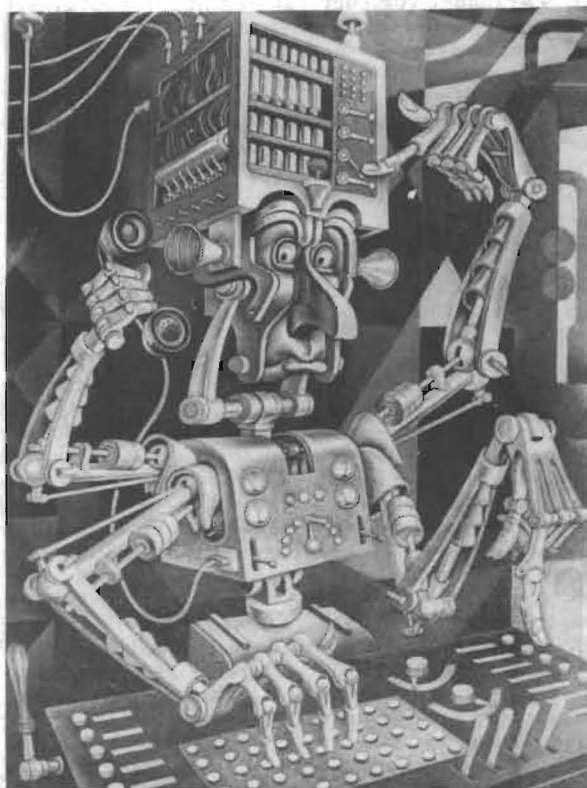
OFFICE ROBOTS

"Elektronhjärnan" gör sin entré i kontorsvärlden

I följande artikel, som är en översättning ur den amerikanska tidskriften FORTUNE, förutspår författaren att det inte kommer att dröja länge för rån de större företagen i USA utnyttjar "elektronhjärnan" i kommersiellt bruk, dvs för bokföring, löneavräkning, produktionsstatistik mm. När elektronmaskinernas användning blir mera allmän, kan man förvänta sig att kontorsrutinerna med deras hjälp kunna bli mekaniserade i samma utsträckning som produktionen i en modern fabrik.

Även om artikeln är mer än ett år gammal och sålunda i vissa avseenden föråldrad, torde den ändå vara av intresse för flygvapnet, då en av de omnämnda kommersiella elektronhjärnorna, IBM 604, sedan snart två år ingår i FF hålkortsanläggning i Arboga och ytterligare en sedermera skall levereras.

När den första jättelika "elektronhjärnan" var konstruerad efter andra världskriget, presterande blixtnabba uträkningar av svårfattliga vetenskapliga och militära problem, ansåg dess skapare, att tillkomsten av densamma betydde början till "den andra industriella revolutionen". De förutspådde djupa ingrepp i industrin, affärslivet samt i den statliga förvaltningen.



Det var få lekmän, som överhuvudtaget kunde ana detta sammanhang. Nu har emellertid några första modeller av elektroniska räknemaskiner kommit till växande användning inom affärsvärlden, många fler förbättrade prototyper är redan i bruk eller under utveckling och det är nu möjligt att kunna ana denna revolution. Det förefaller, som om den skulle få sin största betydelse, bortsett från de vetenskapliga och maskintekniska områdena, på kontoren.

Kontoret är nämligen nu moget för en revolution - kostnaderna har fördubblats och tredubblats, medan det blivit ännu svårare än tidigare att rekrytera kontorspersonal. Det råder f. n. verklig brist på kvalificerad kontorspersonal på de flesta områdena. Från år till år växer högar av papper i det oändliga på varje kontor och samtidigt härmed ökar arbetsbördan och blir mer tidsödande och besvärlig att bemästra. Några av de utan tvivel tråkigaste industriella rutinarbetena finns på affärskontoren och är antagligen en av orsakerna till svårigheten att få god personal. Kontoret har

nämligen blivit ett av de sista områden, som fått känning av industriell rationalisering och dessutom är kontoret fortfarande icke mekaniserat i så hög grad som en modern fabrik.

Ett bevis härför kan man finna i den förvånansvärt höga kurvan på ökningen av kontorister och tjänstemän. Denna ligger på en förhållandevis hög nivå, jämfört med andra sysselsättningar. Antalet fabriksarbetare har sedan 1920 stigit med endast 53 % (vid 150 % produktionsökning), medan antalet kontorister och tjänstemän ökat nästan 150 % (från ca 3 till närmare 8 miljoner) och kurvan stiger fortfarande skarpt.

Efter det andra världskriget har emellertid mekaniseringen av kontorsarbetet avsevärt accelererat. Marknaden för kontorsmaskiner har oavbrutet vuxit. Förra årets inkomster på försäljning och uthyrning översteg 1 miljard dollar. De har konstant ökat och överstiger 4 å 5 gånger förkrigsårens inkomster. Denna högkonjunktur har åstadkommit av ett stort uppbåd ordinära kontorsmaskiner, såsom hålkortsmaskiner, nya skrivmaskinstyper, dikteringsapparater, check-kontrollmaskiner, bokföringsmaskiner av en mångfald typer och automatiska räknemaskiner, vilka nått en imponerande hastighet, driftsekonomi och mekanisk sinnrikhet. De flesta av dessa maskiner fungerar elektriskt och många av dem har under de senaste tio åren bringats upp i hastighet genom användning helt eller delvis av elektronrör.

Dock har ingen av dessa maskiner kommit upp i den hastighet eller automatiska klass som den helelektroniska räknemaskinen. De maskintyper, som det här är fråga om är de, i vilka elektronrören eller andra elektronaggregat själva utför alla räkningar under beräkningsskeden, vilka är helt okontrollerade av mänskliga händer. Det är dessa "elektron-hjärnor", som pekar mot en revolution av stora mått. För närvarande emottages nyheten härom av industrin med blandade känslor. Investeringen i ordinära affärsmaskiner är mycket stor och försäljningssiffrorna stiger allt fortfarande. Det är mycket lätt, varnar de flesta i industrin, att bli förblindad av den elektroniska maskinen. Olika talesmän framhåller, att fastän den elektroniska räknemaskinen synes ge stora löften för framtiden, kommer dock utvecklingen att pågå sakta över en längre period - en evolution snarare än en revolution. Trots detta finns det knappast ett enda större bolag, som inte är synnerligen intresserat av och sysselsatt med problemen kring den elektroniska räknemaskinen.

Robotkriget.

Det är ett faktum att utvecklingen av den elektroniska räknemaskinen i några avseenden har gått ganska långsamt, men den har ändå lyckats hålla sig inom den sjuårsgräns, som är det vanliga tidsintervallet mellan laborierstadiet och produktionen. Den första helelektroniska räknemaskinen i världen, ENIAC, byggdes år 1946 vid Pennsylvania University av J. Pesper Eckert Jr (ingenjör) och John W. Mauchly (fysiker) för Army Ordnance's räkning. Denna tidiga fas i utvecklingen avslutades år 1948 i och med fullbordandet av International Business Machines Corporation's jättemaskin SSEC, en kombination av elektronisk och elektrisk relämaskin. Var och en av dessa maskiner kostade ungefär en miljon dollar. De upptog ett väldigt rum och utgjorde, vad som kunde kallas



På bilden ovan en lagringsenhet (minne) i den rumslånga SEAC-maskinen (Standard Eastern Automatic Computer), vilken näst efter UNIVAC är den nyaste "jätte-hjärnan" för allmänt bruk. Ur denna maskin skall erfarenhet vinnas för eventuell användning i mindre "hjärnor", avsedda att användas inom affärlivet. Maskinen byggdes 1950 av the Bureau of Standards, som lagt upp världens största program för konstruktion av räknemaskiner. SEAC arbetar huvudsakligen med problemen för the Office of Air Comptroller, vilket är dess gynnare. Här ovan några samlingar rör av televisionstyp, vilka lagrar siffror som prickar på en skärm.

"laboratoriemodeller". Det följande steget i utvecklingen mot mindre, snabbare och lätthanterligare räknemaskiner av likvärdig eller större kapacitet tog längre tid än beräknat.

Fr. o. m. 1946 uppgjordes kontrakt med statliga och militära myndigheter om tillverkning av förbättrade modeller, men utvecklingen och leveranserna gick så långsamt, att det under tiden byggdes en del provisoriska maskiner efter tidigare teknik. Sålunda kom IBM 1948 - 49 med en begränsad elektronisk räknemaskin i liten skala, vilken maskin kunde kopplas till några av deras vanliga hålkortsmaskiner, Eckert och Mauchly, två räknemaskinsfabrikanter, vilka slagit tillsammans sina företag, tillverkade under 1949 en mycket större helelektronisk maskin av övergångstyp, kallad BINAC. Harvard's berömde Howard Aiken följde efter med en Mark III räknemaskin för Flottan. Otålig med dröjsmålet av leveransen lät den National Bureau of Standards i slutet av år 1950 själva tillverka två maskiner av övergångstyp i stor skala, SEAC och SWAC ("Standard Eastern respektive Western Automatic Computers").

Förra året lossade äntligen produktionsstoppet för de mer avancerade räknemaskinerna. På våren levererade Eckert - Mauchly Computer Corp., vilken firma vid denna tidpunkt inköpts av Remington Rand Inc., till "The Census Bureau" (Folkräkningsbyrå) den efterlängta UNIVAC-maskinen, vilken var den första produktionsmodellen av en avancerad räknemaskin i stor skala för allmänt bruk. Vid årets slut låg ett dussin "stora hjärnor" för slutprov, inklusive den andra UNIVAC-maskinen, en stor IBM-räknemaskin av ny konstruktion, räknemaskiner från General Electric och Raytheon, samt diverse andra. Under slutet av år 1952 skall omkring 25 av dessa "jätte-hjärnor" tagas i bruk, vilket blir den största samlingen av större räknemaskiner i världen. Ännu är ingen av dessa stora maskiner direkt avsedd för affärslivet - UNIVAC kostar över \$ 700.000 - men de äro förelöpare, som f. n. arbetar med vetenskapliga problem eller statliga uppgifter i stor skala.

Sorlet från laboratorerna.

Kontorsmaskinsindustrin, vilken - med undantag för IBM och Remington Rand - till stor del stått utanför denna utveckling mot stora räknemaskiner, har ställt sig avvaktande och försökt följa en försiktig linje. Efter en förhastad reklamkampanj för elektroniska räknemaskiner år 1950 kom ett bakslag på försäljningen av dessa maskiner och även många andra besvärliga situationer låg hindrande i vägen för den kommersiella utvecklingen.

Problemet med att anpassa räknemaskiner i stor skala till affärskontorens storlek och behov är svårlöst. Problemet kan icke lösas helt enkelt genom att koppla in en "elektronhjärna" i en väggkontakt. Bokföring och diverse andra kontorsrutiner är ett helt annat slags problem än de vetenskapliga maskintekniska beräkningarna. Tidsförlusten på grund av maskinreparationer är mycket mer kritisk för kontorsmaskiner än för vetenskapliga uppgifter. Därtill kommer att de olika räknemaskinstyperna ständigt varierats med en hastig utveckling i så många olika riktningar, att det skulle vara farligt att frysa fast på en enda linje.

De flesta kontorsmaskinsföretagen - ursprungligen mekaniska - har fått börja den elektroniska utvecklingen från grunden. Det allt överväldigande

problemet - det ekonomiska - är ännu olöst: att nedbringa kostnaden på dessa maskiner inom en godtagbar kostnadsram för ett vanligt affärskontor. Kort sagt, det är f. n. omöjligt för en affärsman att stiga in i en affär och köpa ett färdigbyggt helautomatiskt elektron-bokföringssystem med hög hastighet just på grund av dessa svårigheter.

Vid den sista undersökningen visade det sig, att det var omkring 90 organisationer, som arbetade med något slag av räknemaskiner; därav omkring en tredjedel med sådan typ av elektronmaskin, vilken lämpar sig för kontorsbruk. Flera miljoner dollar - till största delen statliga medel - läggs årligen ned på siffermaskiner av elektrontyp och i laboratorerna arbetas det för fullt för att få fram nya produkter. Industriledarna är IBM, som lagt upp ett digert forskningsprogram i ett stort fabriksområde vid Poughkeepsie, New York, (Enligt uppgift omfattar IBM:s forskningsavdelning ca 300 ingenjörer.) samt Remington Rand, vilken firma ställt upp i konkurrens efter förvärvande av Eckert - Mauchly och etablerande av ett centralt forskningslaboratorium under ledning av generalmajor Leslie R. Groves, berömd ledare av "The Manhattan Project" (Remington Rand har nyligen börjat leverera en elektronisk hålkorträknemaskin i liten skala av samma allmänna typ som IBM:s men med tillvaratagande av de nyaste rönen inom utvecklingen. De flesta andra välkända namnen i kontors- och räknemaskinsbranschen arbetar med elektronuppfinningar, men de har dock ej avslöjat något datum för produktionen. Dessutom har naturligtvis nästan alla stora namn i elektronindustrin stora räknemaskinsprojekt.

Under tiden växer det vid sidan om den stora kontorsmaskinsindustrin upp många små ingenjörsfirmor, såsom Computer Research Corporation och Northrup Aircrafts Associated Products Laboratory på västkusten, Engineering Research Associates, Potter Instrument Company, Hogan Laboratories Inc. och Electronic Computer Corporation på ostkusten, vilka - oförhindrade av tidigare kapitalplaceringar eller tidigare erfarenheter ifråga om kontorsmaskiner - kommer med radikalt nya elektroniska räknemaskiner i liten skala och dessa maskiner hotar de tidigare jättemaskinerna i konkurrensen. Många bland de förnuftigaste nyheterna kommer just från dessa småfirmor.

Det är tydligt, att stora saker är i görningen och att stora värden står på spel. Sannolikt är, att den hårda konkurrensen kommer att framtvunga maskinernas utveckling mycket snabbare än den konservativa delen av industrin vill tro. Kontorens behov av allt snabbare, mer automatiserad utrustning ökar trycket och vid ett affärskrig i stor skala skulle detta tryck kunna bli förkrossande. Men en ännu mer betydelsefull faktor i utvecklingen är den logiska grunden hos själva elektronmaskinen, vilket nu kontors- och affärsvärlden nödgas inse. Med denna förståelse måste följa en uppskattning av de nya uppfinningarna med hänsyn till deras prestationsförmåga.

Enkel aritmetik.

I konstruktionen av elektronmaskinen kan man finna välkända likheter med den mänskliga hjärnan eller med en operatör, som arbetar med en vanlig bordsräknemaskin. Ett helelektroniskt räknemaskinsystem består av fyra huvudbeståndsdelar: 1) en aritmetisk eller räknande enhet, vilken

- liksom den mänskliga hjärnan eller en vanlig bordsräknemaskin gör de enkla räkningarna;
- 2) en kontroll- eller programgivande enhet, vilken liksom en övervakande ande eller manuell räknekraft bestämmer typen, ordningsföljden och sättet för beräkningarna;
 - 3) en lagrande enhet, vilken liksom i hjärnans minne eller på kalkylatorns papper eller i hans register lagrar och behåller mellanliggande resultat, anvisningar, tabellvärden eller andra upplysningar, tills behov av dessa föreligger;
 - 4) ett in- och utläsningsaggregat, vilket liksom tangenterna på en bordsmaskin dirigerar in ursprungliga uppgifter i maskinen och där efter visar slutresultaten.

Endast när en elektronmaskin omfattar alla dessa fyra enheter - med lika stor hastighet och kapacitet hos de tre sista enheterna som hos den första aritmetiska enheten, vilken fastställer tempot - är den i alla avseenden en elektronmaskin med högsta hastighet. Räkneenheten i sin helhet bör uppfattas som ett system. Många ingenjörer anser numera, att ett mer exakt namn på dessa maskiner skulle vara "elektroniska upplysningsmaskiner" (electronic information processors), då räkningen endast är en del av deras verkliga eller potentiella förmåga.

Den väsentliga funktionen hos räkneenheten är mycket enkel. Ett elektronrör antingen mottager eller avvisar en impuls eller en ström. Med användande av denna grundläggande utväljande egenskap hos vacuumrören i en "från - till" - strömledning räknar ett rör 1 på "till" och 0 på "från" och ombesörjer så en beräkning, grundad på "tvåvärde" eller binär aritmetik. De grundläggande operationerna för räkneenheten är de enkla aritmetiska beräkningarna - addition och subtraktion samt därur härledda multiplikationer och divisioner. Detta samt förmågan att jämföra två siffror och sedan bearbeta denna jämförelse har givit maskinen dess namn "elektron-hjärnan". Maskinen adderar eller subtraherar 1 och 1 och 1 och 1 liksom en skolpojke, men i sådan utsträckning, att den kan göra de mest invecklade differentialekvationer. I samma aritmetiska form samlar lagringseenheten siffror, summor eller "ord" såsom impulsbilder på magnetiska band eller trummor, eller som akustiska fördröjda impulser i ett kvicksilverrör, eller som svaga "prickbilder" på ett katodstrålrörs ljusskärm.

Det som först och främst skiljer elektronmaskinen från skolpojken och från alla tidigare avmänsklor gjorda uppfinningar av räknemaskiner, är hastigheten. Den kan t. ex. multiplicera två siffror på ungefär 1/1000 sekund och några långt gående konstruktioner når beräkningshastigheter av en mikrosekund. Dessutom kan maskinen genom olika programvarv (Programvarv = en maskins arbetsvarv, på vilket önskad operation utföres t. ex. $A \times B$, $A - B$ o. s. v.) leda sig själv genom långa serier eller kombinationer av uträkningar med samma svindlande hastighet. Som funktioner av kontroll och minne kan den jämföra mellanliggande resultat, träffa avgörande ifråga om nästa skede i beräkningarna och använda lagrade tariffvärden eller formler alltefter situationens krav. Den kan också kontrollera och om det är nödvändigt rätta sig själv i varje skede. Inom ramen för ett enda sammankopplat system minskar elektronmaski-

nen sålunda till minuter och sekunder tiden för beräkningar, vilka skulle ta dagar eller veckor för en människa att utföra eller många timmar för en uppsättning av vanliga räknemaskiner med mycket fysiskt arbete med arbetsmaterialet mellan de olika skedena.

Beräkningshastigheten, vilken är det viktigaste försvaret för maskinens existens, är också dess största problem. Hastigheten är så hög, att det är fantastiskt svårt att handha maskinen. Stor del av dröjsmålet i utvecklingen under de senaste åren har berott på, att man sökt få lagringsverken och in- och utläsningsaggregaten mera i paritet med hastigheten i räkneverken. En räknemaskin måste vara i stånd till att dyka in i sitt "minne", där finna och plocka fram en siffra samt komma ut igen på ungefär samma tid, som det tar för maskinens egna beräkningar. Allting, som tar mer än 1/25000 till 1/50000 sekund att utföra, sker enligt maskiningenjörerna "långsamt". Katodstråleröret eller den elektrostatiske typen av lagringsenhet är, eftersom det i sig själv är elektroniskt, den snabbaste tillgängliga lagringsuppfinningen. Det är nu installerat i de flesta avancerade maskiner och snabbgående magnetiska trummor (upp till över 7000 varv pr minut). Det har visat sig högst effektivt, i synnerhet för lagringsenheter av mer permanent typ.

Mest på efterkälken i produktionshänseende ligger in- och utläsningsaggregaten, vilka till stor del varit provisoriska. Den mest tillfredsställande lösningen hittills är band av plast eller magnetisk metall. Man arbetar med olika tekniska metoder att få upphastigheten ännu mer på dessa band, men banden måste fortfarande skrivas och bli översatta i skrift genom mycket långsammare hjälpmedel. Ett stort arbete nedlägges på snabbgående tryckmaskiner - Burroughs har en enhet, som gör 2.000 rader pr minut - men för en maskin, som kan utföra 10.000 enkla tabellresultat pr minut, är den ännu icke tillräckligt snabb.

För vetenskapligt arbete är icke problemet med in- och utläsningsaggregatens så kritiskt, då de flesta sådana arbeten endast upptar några få inläsningsdata, på vilka sedan maskinen gör långa beräkningar och läser ut ett mindre resultat. Men för de flesta affärsproblemen gäller motsatsen - stora mängder av inläsningsdata, såsom debiteringar eller avlöningar, få beräkningar, många slutresultat - varför in- och utläsningsaggregaten här har största betydelse.

Första steget.

Den första för praktiskt bruk konstruerade elektroniska räknemaskinen, vilken icke byggde på ett beräkningssystem i full skala, åsidosatte dessa problem. IBM:s elektronmaskin - typ 604 - som kom i marknaden 1948, var helt enkelt en hopkoppling av en liten snabb räknemaskin jämte en kontrollenhet med en av firmans stansenheter. Året därpå kopplade IBM till 604:an en elektrisk relälagringsenhet och en vanlig tabulator för att skapa ett system, kallat "the Card-Programmed Calculator (CPC)", avsett för större ingenjör- och vetenskapliga beräkningar. För IBM var detta en lämplig kombination för att tillgodose behovet av snabbgående maskiner, medan de stora maskinerna kämpade sig framåt i utvecklingen och då önskade producera endast några få exemplar av dessa maskiner. Men det visade sig förvånansvärt nog,

att behovet av de snabbgående maskinerna var så stort, att IBM nu har hyrt ut över 70 CPC-maskiner och 900 604:or, varav mer än 80 % av de senare arbetar för affärlivets problem.

Svenska IBM har i dagarna meddelat, att en CPC - utrustning kommer att installeras på IBM:s servicebyrå i Stockholm. Vidare har SAAB/L en liknande maskinsammansättning i kontrakt. Av enbart 604 finnes ännu endast 2 st i Sverige, men ett flertal kommer att levereras inom den närmaste tiden.

604:ans funktion består i att i ett skåpliknande chassi med 1200 å 1400 miniatyrrör utföra tjugo till sextio beräkningsskeden i kombinationer eller serier. Den arbetar med en hastighet av 6.000 räkneoperationer pr minut. En typisk tillämpning på detta är t. ex. Elverkets utsändning av räkningar, där en IBM Mark-Sensingenhet elektroniskt översätter med blyerts gjorda märken till stansning i hålkorten, utvisande konsumenternas tidigare saldon, vilka kort sedan går till en 604:a för uträkning av förbrukning, taxa och kostnader. Andra användningsområden är beräkning av försäkringspremier och andra aktuariella arbeten, avlöningslistor, försäljnings- och inventarieförteckningar och produktionsstatistik. För den sistnämnda detaljen kan en 604:a på några timmar i stället för dagar göra ett schema, som utvisar, hur många av en viss typ bland tusentals delar, som kommer att behövas vid en viss tidpunkt.

Den 604:a som är placerad vid FF/Hc i Arboga har utnyttjats för såväl kommersiella bearbetningar - avlöningsuträkning, beräkning av materieförrådets beställningspunkter m.m. - som för rent vetenskapliga ändamål.

Exempel härå är

Beräkning av flygplansprestanda såsom stighastighet, accelerationstider, manövrerbarhet.

Lösning av ekvationssystem med stort antal obekanta i samband med hållfasthetsberäkningar för flygplan.



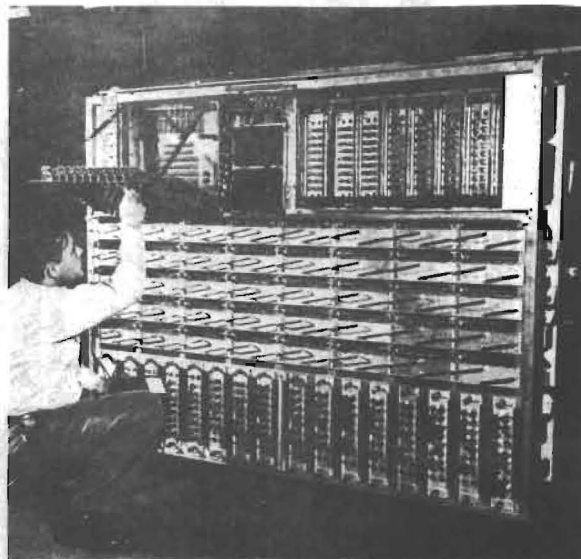
Ovan en IBM:s elektronmaskin - 604:an - av vilken det f. n. finns 900 i bruk i olika branscher - från bilfirmor till banker, från grosshandels- till traktorfirmer. Den matas med hålkort och kan i en genomgång utföra tjugo till sextio olika räkneoperationer.

Utvärderingar av vägningar och tryckmätningar från vindtunnelundersökningar.

Interpoleringsarbeten i beräkningar av komplicerade funktionsuttryck i explicit form.

Auto- och kors-korrelationsberäkning.

Harmonisk analys.



Detta är chassit på en Remington Rands 406-2 elektronmaskin - denna firmas första mindre maskin för affärsbruk - av vilken de första tjugo modellerna nu håller på att levereras till kunderna. Liksom IBM:s 604:a är den hålkortsmatad och kapaciteten är upp till 40 räkneoperationer.

Fyra maskiner av typen CPC med stor kapacitet har tagits i bruk inom kontorsvärlden. En av dessa finns hos Monsanto Chemical, hos vilken firma direktionen önskade eliminera dröjsmålet med de månatliga vinst- och förlustrapporterna, vilket förut tvingade direktionen att arbeta i ovisshet under 15 dagar i månaden. Denna tid har nu nedskurits till 5 dagar och man experimenterar f. n. även med kostnadsberäkningar och andra problem. En andra CPC finns hos Caterpillar Tractor, där den används vid uppgörandet av månatlig produktionsstatistik, inventeringsförteckningar och diverse andra uppgifter.

Den tredje av CPC-maskinerna är i bruk hos Financial Publishing Co of Boston och utför där summering av långa finanstabeller, obligationsvärden, amorteringstabeller, vilka Financial Publishing säljer eller uthyr till banker, investeringsinstitut och försäkringsbolag. Den fjärde anskaffades av Consolidated Vultee Aircraft först och främst för ingenjör- och organisationsproblem, men dessutom har nu även avlöningslistorna smugit sig in på maskinens arbetstid, varigenom det varje vecka återkommande arbetet med avlöningsarna nedskurits från 68 till 27 timmar.



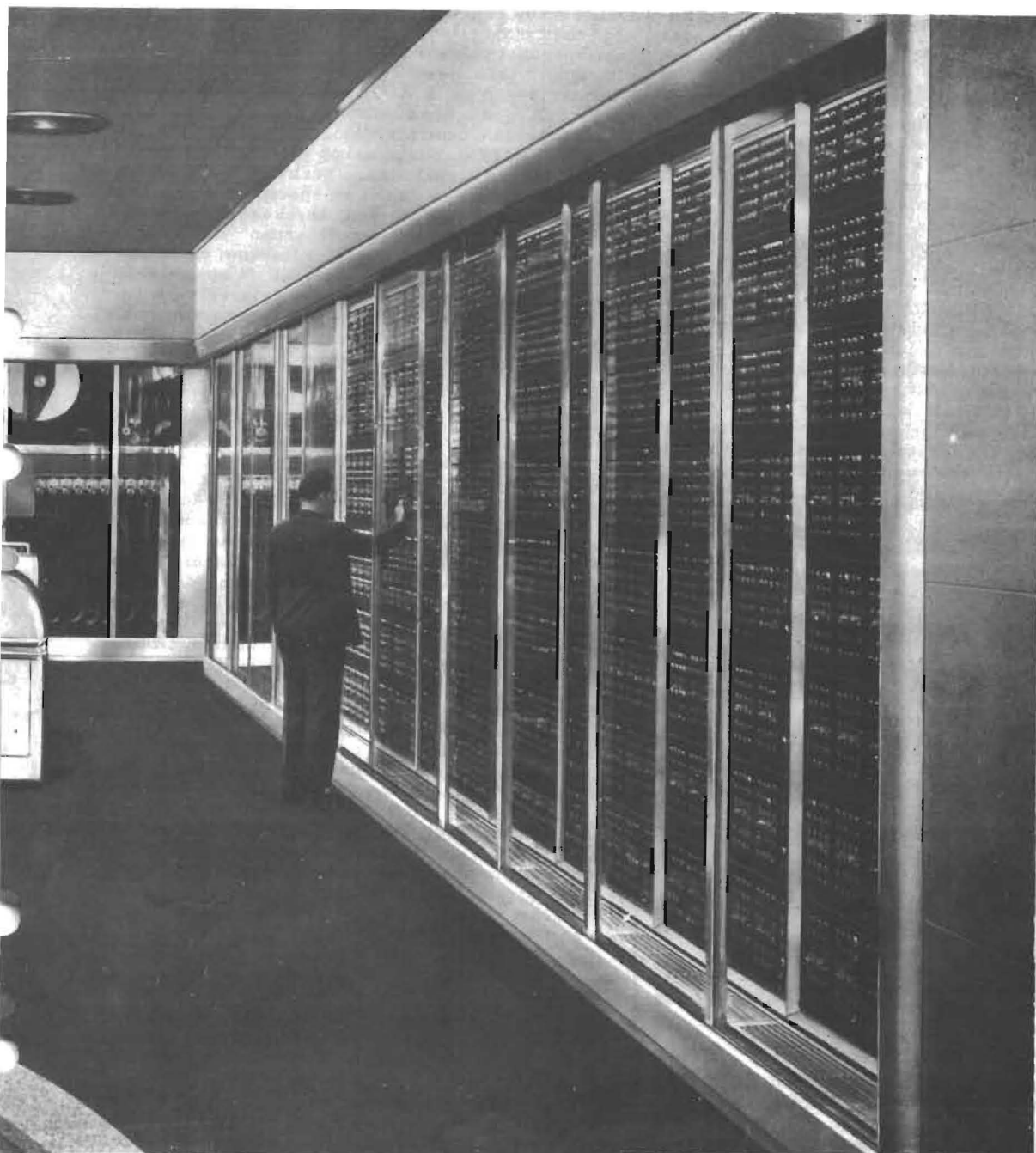
Den nya Remington Rand - elektronmaskinen kombinerar liksom IBM:s 604:a elektrontechniken med laskort, dock här inrymt i en enda maskin och med anordningar för fyrtio programvarv i serier eller kombinationer. Eftersom leveranserna på denna maskin nyligen påbörjats, kan man ännu icke värdera resultaten av installationerna. Remington

Rand-maskinerna, av vilka tjugo håller på att byggas, är avsedda för olika kunders speciella problem. De skall användas för samma sorts problem som 604:an, inklusive snabbgranskning av uppgifter för skatteåterbetalning, löneberäkningar med fem variabla lönetariffer i samband med skatter

IBM SELECTIVE SEQUENCE ELECTRICAL CALC

SSEC beräknar en planetbana genom universum likvärdiga matematiska och statistiska problem för utbildningsväsendet. IBM Electronic Calculating Punch, 604 synes vara d

och andra avdrag, bokföringsåtgärder för järnväg med beräkning av tonnagetaxan för fraktgodis, inventarieförteckningar med två eller tre prissfaktorer för såväl omsättning som lagerbehållning, försäljning, vikt per enhet och enhetsprissförteckningar. För räknemaskinsingenjören liksom för IBM



osfärens kosmiska strålning. Den behandlar matematik, medicin, jordbruk, social vetenskap eller astronomi. Speciella tillämpningen av SSEC.

och Remington Rand är dessa maskiner endast ett första led i utvecklingen av framtidens elektronmaskiner för kontorsbruk. Medan deras räknehastighet är hög, hållar förhållandet beträffande in- och utläsning vid hålkortsmaskiner, vilka endast kan behandla omkring 100 kort pr minut. Dessutom

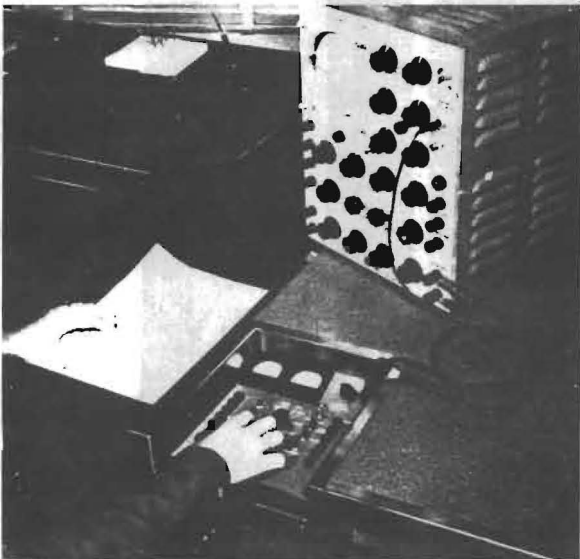
har maskinerna inga verkliga lagringsorgan i samma mening som en räknemaskin med högsta hastighet. Men de är tillfredsställande, när det gäller att kartlägga fältet för aktuella kommersiella arbetsområden och tillämpningsproblem, varjämte de gör ledningen i företaget förtrogen med det nya språket.

Räknemaskiner för speciella ändamål.

På ett annat plan i utvecklingen står de elektronmaskiner, som är konstruerade för speciella ändamål, alla mer eller mindre släkt med den sto-

ra räknemaskinen. På många håll inom industrin tror man, att dessa maskiner skall bli de första, som på ett revolutionerande sätt kommer att användas på kommersiella problem, och de befinner sig redan till stor del i olika konstruktions- och prototypstadier.

Jätten bland dessa specialmaskiner är en maskin kallad "Automatic Message Accounting system" (AMA), byggd hos Bell Telephone Laboratories för automatisk registrering av riks- och lokalsamtal samt utfärdande av telefonräkningar, helt oberoende av mänsklig arbetskraft. AMA, som är en jättelik förening av elektron-, elektromekanisk- och hålkortsteknik, användes nu i ett flertal storstäder och sprides alltmer. I Englewood, New Jersey spelar den en nyckelroll vid automatisering av interurbansamtal. Hitintills har för sådana samtal erfordrats en rikstelefonist, men AMA eliminerar nu denna och kommer eventuellt att möjliggöra ett landsomfattande automatiserat system, enligt vilket abonnenterna direkt kan slå vilket nummer som helst i USA. Detta är ett gott exempel på, hur räknemaskinssystem kan förbättra servicen eller ge upphov till åtgärder, vilka förut ansetts opraktiska eller vilka alls icke varit påtänkta.



Under operatörens hand är här en MAD-DIDA-maskin i skrivbordsstorlek, som byggts av Northrop Aircraft. Den är huvudsakligen konstruerad för ingenjörproblem, men den har även egenskaper, vilka kan överföras till en maskin för allmänna ändamål.

En annan mindre elektronmaskin av sinnrik konstruktion är American Airlines' Reservisor (Fortune, December 1951), vilken just i dagarna på försök skall installeras för att handha alla Americans' förteckningar över platsreservationer ute på La Guardia Field. Gemensamt har Americans' Charles Ammann och Teleregister Corp.

ett forskningsföretag tillhörigt Western Union, arbetat med utvecklingen av denna maskin och Reservisorn är nu en snabbgående elektronmaskin, försedd med magnetisk trumma i stor skala, vilkens lagringsenhet noterar alla tillgängliga flygturer och sittplatser från New York för 10 dagar framåt. Tjänstemännen på A.A. reservations- och biljettkontor kan med hjälp av små nyckelaggregat förhöra sig hos den centrala "hjärnan" på La Guardia och därifrån få en ljussignal på så kort tid som 3/4 sekund, vilken signal visar, huruvida det finns en plats eller flera lediga till en speciell flygtur. Om passageraren bokar platsen, trycker tjänstemännen på "såld" - knappen och "hjärnan" stryker ut platsen från den lediga listan. Eftersom detta innebär, att man på ögonblicket kan få en gällande inventarieförteckning, drömmer Teleregister om att kunna få installera sådana maskiner i varuhus, postorderfirmor och liknande affärer, där ett snabbt inhämtande av uppgifter om lagrets storlek möjliggör mer lönsamma affärer.

A.A.-installationen är ett gott exempel på, hur utvecklingen hos räknemaskinerna kan tänkas gå framåt. Med den ständigt tilltagande flygtrafiken blir bokningsarbetet mer och mer rörigt och därmed föreligger större möjligheter till att misstag kan begås. American undersökte varje känd form av central registrering och kontroll men kunde icke finna något mer tillfredsställande än ett stort, ohälsosamt rum med schematan på svarta tavlor och fullpackat med 300 tjänstemän och telefoner. Flygbolagen kommer att anse, att den höga kostnaden i samband med maskinen ändå är låg, om den kan befria dem från en sådan situation. (American skall nu undersöka möjligheten av automatiserat bokföringsförfarande på magnetisk trumma samtidigt som biljettförsäljning sker).

En annan tråkig situation befinner sig de stora tidningarna i med sina prenumerationsregister, där årlig förnyelse, adressering, rättelser och fakturering har blivit något av en mardröm för ett kontor. Ett flertal firmor befinner sig i det utvecklingsskedet, att det största problemet är att förvärva ett elektroniskt upplysningskartotek, i vilket noteras miljoners namn, adresser och konton snabbt åtkomliga. Sådana speciella problem kan mycket väl bli orsaken till en omfattande fram-march i konstruktionen av räknemaskiner.

"Hjärna" i liten skala.

Med ökad fart har ett antal små, kompakta, efter radikalt nya principer, konstruerade maskiner börjat visa sig, de flesta av typen "maskin för speciellt ändamål", många avsedda för avgränsade militära ändamål men med några allmänna förutsättningar för användning inom industrin och affärslivet.

I slutet av 1950 avslutades byggandet av en maskin, kallad 1101, hos Engineering Research Associates, tidigt specialister på området. Det är en medelstor, snabbgående maskin med egenskaper av allmän typ. En annan är JAINCOMP - B från Jacobs Instrument Co, den hitintills snabbaste lilla maskinen (adderingshastighet: 8 mikrosekunder), konstruerad för optiska strålproblem men utbyggbar för allmänt bruk. En tredje är "the Circle Computer" (grundad på the Institute for Advanced Study's "jätte-hjärna"), av vilken en modell nästan är fullbordad. Den är konstruerad av Nuclear Development Associates och byggs hos Hogan Laboratories.

Ännu en annan typ av de små maskinerna för speciella ändamål är sifferdifferentialberäknaren, av vilken den mest anmärkningsvärda är MADDIDA, konstruerad av Northrop Aircraft och nu under fabrikation hos deras Associated Products Laboratory. MADDIDA är konstruerad för maskintekniska data och konstruktionsberäkningar och den är en av de första maskiner, som tillverkats i skrivbordsstorlek med mindre än 100 rör, försedd med kristalldioder och en kompakt magnetisk trumlagring - dock har den 29-siffrig kapacitet och lagringsplats för omkring 10.000 siffror. På grundval av MADDIDA's utveckling bildade en grupp unga ingenjörer en egen Computer Research Corp. och de gick framåt på denna utvecklingslinje. I slutet av förra året avslutade C.R.C. byggandet av sin första maskin för allmänt bruk, kallad CADAC, på kontrakt med Air Force. CADAC kommer närmare maskinen i liten skala för allmänt bruk än någon annan hitintills - en 36-siffrig maskin med ett magnetiskt trumlagringsverk för 1.023 ord och i storlek som ett mindre skåp, med ett litet tangentbord för inläsning och en elektrisk skrivmaskin för utläsning liksom magnetiskt band. Pris: \$ 80.000. C.R.C. har fyra andra maskiner under tillverkning och det finns gott hopp om, att dessa kommer att bli populära i affärslivet. (Ett par bilder av CADAC-maskinen finnes å sidan 10).

Dessa småmaskiner förlorar något i hastighet men uppfyller alla fyra kraven på ett räknemaskinssystem. De börjar närma sig förebilden till den verkliga kontorsroboten.

De strängaste räknemaskinsteoretikerna, vilka nu är otåliga över alla halvmesyrer, kommer ej att bli nöjda, förrän största delen av mänskliga element och pappershögar elimineras. Inget ingripande av tjänstemän. Inga bokförare. Inga hålkort. Inga papperskartotek. Ifråga om Elverkets debiteringsproblem t.ex. skulle metervis av avläsningar automatiskt registreras på tråd i inläsningsaggregatet på huvudkontorets maskin för elektronisk bokföring och upplysning. Vid behov kunde maskinen i sin väldiga lagringsenhet jämföra dessa avläsningar med abonnenternas föregående konton, utföra alla beräkningar, lagra de nya resultaten, medan månadsräkningarna trycktes. Detta gäller även avlöningslistorna, vilka upptages av en annan grupp lagringsenheter, kopplade till samma räknemaskin, samt inventering, allmän bokföring o. dyl.

Framtids-"hjärnan".

Den maskin, som står närmast denna stora maskin för allmänna ändamål, är UNIVAC från Remington Rand och Eckert-Mauchly. Dr S.N. Alexander, chef för the Bureau of Standards' Electronic Computers Laboratory framhåller, att UNIVAC markerar början av en övergång från specialverktyg för vetenskapligt bruk till allmänna verktyg för både vetenskapligt och affärsbruk. UNIVAC skiljer sig från alla föregående maskiner genom att den behandlar såväl rent alfabetiska som sifferkombinationer och beräkningar. Den mottager informationer i alfabetisk form utan tidigare codifiering och skriver ut dessa tillsammans med siffror i omedelbart läsbart resultat - hela ord och decimaler.

Leveransen av den första UNIVAC-maskinen till U.S. Census Bureau skedde så sent föregående år, att man inte hann med att använda den till mer än några avslutande experiment på 1950 års folkräkning. (Största delen av räkningen och statisti-

ken utfördes på 46 stycken IBM:s Electronic Statistical Mashines med en hastighet av 450 kort pr minut). Men UNIVAC utförde dock några tabellresultat. Från inläsning på magnetiskt band av rena folkräkningsdata (upptagande ungefär en och en tredjedels tum pr person på bandet) räknar och klassificerar UNIVAC dessa data för en medborgare i tjugo kategorier på en sjättedels sekund och den kan utföra alla beräkningar för ett helt län på en kvart. På ett par sekunder kan UNIVAC omändras från sådana statistiska manipulationer till användning för lösning av differentialekvationer för vetenskapsmän eller uppgörande av lönelistor, beräkningar och checkskrivning för affärsmän. Ytterligare fyra stycken UNIVAC-maskiner skall levereras till staten och därefter följer Prudential Insurance, Home Life och A.C. Nielsen Co, en statistikbyrå. Dessa firmor ha skaffat sig förhandsrätten att förvärva sådana maskiner till ett ännu obestämt pris.

UNIVAC är en föregångare till ett ännu mer omfattande och snabbare räknesystem, vilket nufinns sig på utvecklingsstadiet och för vilket the Air Force s Project SCOOP är den stora prototypen. Det huvudprogram man följt vid konstruktionen av detta system innebär, att maskinen skall kunna räkna kostnader eller andra faktorer för samtliga militära projekt eller för hela fälttåg inklusive alla data beträffande manskap och utrustning och efter några timmar kunna framlägga en detaljerad rapport för underlättande av planering och beslut. Detta kan ha sin industriella parallell, där ett sådant system som UNIVAC's kan användas för planering av trustutvidgningar och finansiella operationer.

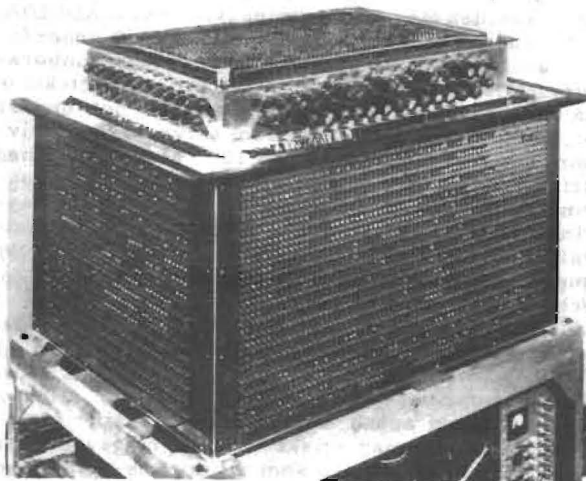
I UNIVAC-maskinen har man fått fram en ansevärd förminskning i storleken i jämförelse med den tidigare ENIAC-maskinen - från omkring 18.000 rör till 5.400 och från ett stort rums storlek till ett litet rums - och förutom UNIVAC håller man på med att reducera stora maskiner allteftersom arbetet med att ersätta rören med kristalldioder och "transistors" pågår överallt. Dessa uppfinningar kommer kanske att öka användningsområdet och servicemöjligheterna för en standardmaskin för allmänt bruk. Dessutom talar maskiningenjörerna lugnt och sansat om elektronkartotek, fyllda med data, förteckningar och dokument, vilka uppgifter skulle kunna erhållas från kartotek i form av antingen tryckta kopior eller genom ett hörbart svar. Och detta skall även kunna ske telegrafiskt, oberoende av avståndet.

Framtidspekulationer.

Det är nu inget tvivel om, att Förenta Staterna står på tröskeln till en era, i vilken massproduktionens teknik kommer att tillämpas på kontorens rutinarbete i samma skala som denna teknik har tillämpats på varutillverkningen. Grundbeständsdelarna återfinnes här. Det återstår bara att förbättra dem, öka hastigheten på inläsningsaggregaten och ofantligt utöka kapacitet och åtkomsthastighet i upplysningslagren, vilket allt är på väg och vilket med några avgörande förbättringar skulle kunna komma fortare än väntat. Under århundraden har man klagat över den tilltagande byråkratin. Nu förser tekniken oss med verktyg för att verkligen kunna nedskära densamma både inom affärslivet och i den statliga förvaltningen.



Den elektriska skrivmaskinen ovan är sammankopplad med en CADAC-maskin, den senaste modellen av en automatisk allmän räknemaskin - 195 rör och lagringsenhet med magnetisk trumma.



Computer Research Corp.'s nya CADAC -en liten räknemaskin i skåpformat med 195 rör och med rader av kristalldioder på sidorna och ett "minne", bestående av en inbyggd magnetisk trumma.

Kanske det största hindret för snabb utveckling av kontorsmaskinen är människan. Svårare än anpassningen av elektronhjärnan till kontorsbruk är den lika nödvändiga anpassningen av kontorstänkande och metoder till de nya maskinerna. Ett mycket mer genomgripande organisations-system och eliminerande av överdrivna kontors-tempon krävs, om man skall kunna fullständigt använda sig av den rigorösa logiken hos de automatiska räknemaskinerna.

Affärsföretagen äro redan medvetna om detta nya problem, framtvingat av kravet på sifferbehandling med hög hastighet. Två bolag har sålunda offrat bortåt \$ 200.000 enbart för att utforska, hur de skulle använda en elektronmaskin i full skala, om de inköpte en.

Det finns två ytterlighets-synpunkter - båda två sannolikt felaktiga - på vad allt detta kommer att betyda för samhället. Den ena anser, att det kommer att betyda en minskning av kontorspersonal och teknisk arbetslöshet i hitintills okänd utsträckning. Den andra menar, att allting liksom förut kommer att klara upp sig fint utan mänskligt ingripande. Men det är ett faktum, att introduktionen av Bell Telephone's AMA-system kommer att betyda, att många långdistanstelefonister kommer

att förlora sina anställningar. Det är också ett faktum, att Monsanto's CPC-installation ersatte ett antal bokförare och stenografer, men dessa erhöi genast annat arbete inom firman, vilken befinner sig i snabb utveckling. Det är inget tvivel om, att mänskligheten i det långa loppet kommer att dra nytta av att slippa många rutinmässiga kontorsjobb för att i stället finna på mer betydande och intressantare uppgifter för en människa.

Huruvida introduceringen av den snabbgående elektronräknemaskinen kommer att betyda en evolution eller en revolution, beror i stor utsträckning på definitionen. Den kommer dock sannolikt att medföra en av de största förändringarna i det mänskliga samhället.

Så långt den citerade artikeln i FORTUNE. Som inledningsvis nämnts äro de publicerade uppgifterna mer än årgamla och en hel del har på sistone hunnit hända inom detta område. Bl a väntas transistorn komma att ersätta elektronrören och möjliggöra skapandet av ännu mera avancerade maskiner. På kontorsutställningen i Paris i höstas presenterade en fransk tillverkare av hål-kortsmaskiner en elektronmaskin av samma typ som IBM 604, men innehållande enbart 300 elektronrör och i övrigt kristalldioder.