Erstes elektronisches Telephonamt in Betrieb

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **36 (1963)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-560070

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Erstes elektronisches Telephonamt in Betrieb

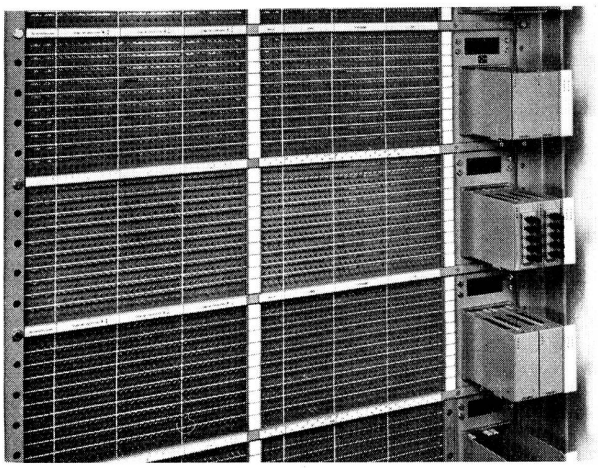


Fig. 2. Schaltfelder eines Herkonrelais-Zuordners mit Auswertegruppen.

arbeit mit den Relais der Register nicht voll genutzt werden. So schalten jetzt an Stelle der Dioden auch hier Herkone die Stromkreise. Da die Kontakte in den verwendeten Schaltungen nie unter Spannung schliessen oder öffnen müssen, wird die an und für sich schon grosse Anzahl der zulässigen Betätigungen noch wesentlich erhöht; sie liegt bei mehr als $0{,}5 \cdot 10^9$ Betätigungen. Die mit diesen Kontakten bestückten Relais sind zu mehreren auf einer Steckeinheit zusammengefasst, die sich für Prüfzwecke leicht auswechseln lässt.

Es scheint also, als habe man mit dem Herkon ein Bauelement für die Telephon-Vermittlungstechnik zur Hand, das ein wesentliches Problem zu lösen gestattet. Der hermetisch abgeschlossene Kontakt lässt sich wirtschaftlich automatisch, bei gleichbleibender Qualität fertigen, er kann mit elektronischen Steuerelementen zusammenarbeiten und braucht keinerlei Pflege und Wartung. Bei dem zunehmenden Mangel an fachlich geschultem Personal ist dies von entscheidender Bedeutung. Die Elektronik macht mit der geplanten «quasielektronischen» Vermittlungstechnik ihren ersten grösseren Einbruch in die elektromechanischen Wählerämter, die in den letzten fünfzig Jahren das Feld uneingeschränkt behaupteten. Neben den genannten Vorteilen bietet die neue Technik auch die Möglichkeit, den Teilnehmer von der zeitbeanspruchenden Wahl der vielziffrigen Rufnummern bei der Landesfernwahl mit dem Nummernschalter zu entlasten. Das quasielektronische System lässt es zu, dass ihm die Wählimpulse sehr viel rascher zugeführt werden können, als dies bisher bei den Wählerämtern der Fall ist. Man wird also eines Tages dem Telephon-Teilnehmer einen Apparat mit zehn Tasten auf den Tisch stellen können, der ihn in den Stand setzt, die Rufnummer so schnell an die Vermittlung und in das Fernnetz zu geben, als tippe er sie auf der Schreibmaschine. Damit ist nicht nur dem Teilnehmer gedient, sondern auch der Post, deren wertvolle Fernleitungen nicht mehr so lange durch Wählvorgänge belegt werden. Eine Umstellung der derzeitigen Telephonnetze auf die neue Technik, dürfte etwa einen so grundlegenden Schritt darstellen wie es 1912 die Einführung der Selbstanschlusstechnik war. Die Post will deshalb erst einmal Erfahrungen sammeln, nur die tägliche Beanspruchung im wirklichen Verkehr kann eine Bewährung des neuen Systems erweisen.

Am 17. November wurden in Morris, Illinois (USA) zunächst 50 von später 300 Teilnehmern an das erste elektronische Telephonamt der Welt angeschlossen [1]. Dieses Amt gehört zum öffentlichen Telephonnetz der Stadt und erlaubt den zugehörigen Teilnehmern, auch Verbindungen zu Anschlüssen sämtlicher anderen elektromechanisch arbeitenden Ämter des Netzes herzustellen. Mit diesem Amt will man Erfahrungen sammeln, die der beabsichtigten und bei Western Electric in Vorbereitung befindlichen Serienfertigung von elektronischen Amtsanlagen zugute kommen sollen. Es ist vorgesehen, das erste serienmässig gebaute elektronische Amt Mitte 1965 in Betrieb zu nehmen.

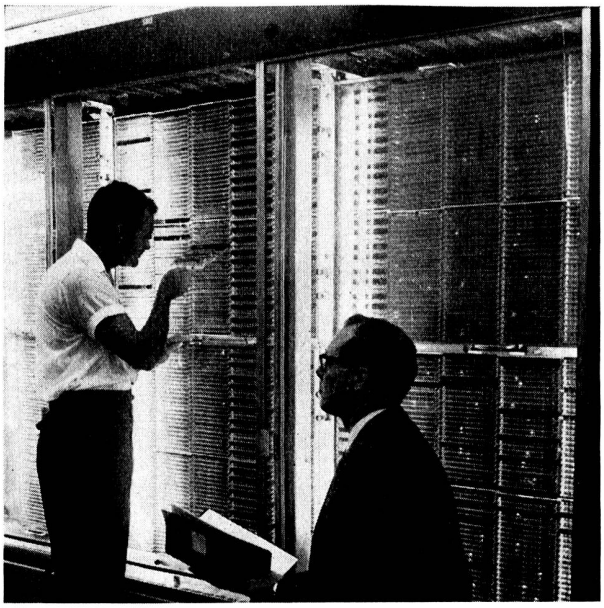
Das von den Bell Telephone Laboratories entwickelte elektronische Vermittlungssystem [2] besteht im wesentlichen aus einem Abtaster [3], einer zentralen Kontrolleinrichtung [4], einem mit Kaltkathodenröhren [5] bestückten Durchschaltnetz sowie je einem Kurzzeit- [6] und Dauerspeicher [7, 8]. Die Anlage beruht auf Prinzipien, die erst durch die Elektronik möglich wurden und ähnelt im Funktionsschema eher einem Rechenautomaten oder einer datenverarbeitenden Anlage als einer herkömmlichen Telephonvermittlung.

Der Abtaster fragt alle Teilnehmerleitungen innerhalb von 0,1 Sekunden zyklisch ab, so dass der Zustand (frei oder besetzt) jeder einzelnen Leitung zehnmal in der Sekunde festgestellt wird. Das Abfrageergebnis hält der Kurzzeitspeicher fest. Sobald eine Leitung zwischen zwei Abtastzyklen ihren Zustand wechselt, meldet der Kurzzeitspeicher diesen Vorgang der zentralen Kontrollstelle. Wenn ein Teilnehmer seinen Handapparat abhebt, um einen Anruf zu tätigen, dann erfährt die Kontrolle, dass die betreffende Leitung plötzlich abgehend besetzt ist. Sie veranlasst den Kurzzeitspeicher, genügend Speicherraum zur Aufnahme der Wahlinformation bereitzustellen, und den Abtaster, die fragliche Leitung nunmehr in Abständen von 0,01 Sekunden abzufragen, damit keiner der Wählimpulse verlorengeht. Ausserdem erhält der Teilnehmer — in der Regel schneller, als es dauert, den Hörer zum Ohr zu führen — ein Wählzeichen, das ihn auffordert, mit der Wahl zu beginnen.

Aus der vom Kurzzeitspeicher aufgenommenen Wahlinformation ermittelt die zentrale Kontrolle mit Hilfe der im Dauerspeicher bereitgehaltenen Schaltinformationen die notwendigen Schaltbefehle. Das durch die Wahl bezeichnete Ziel (ein Teilnehmer des gleichen Amtes oder die Verbindung zu einem anderen Amt) wird markiert, worauf die zwischen dem Ausgangspunkt und dem Ziel liegenden Glimmröhren zünden und damit die Verbindung — einer leicht negativ verlaufenden Röhrenkennlinie wegen verlustfrei — durchschalten. Der unentwegt alle Teilnehmerleitungen absuchende Abtaster stellt bei Gesprächsende fest, dass die bislang «besetzten» Leitungen plötzlich «frei» sind. Dieser Zustandswechsel veranlasst die zentrale Kontrolle, die Verbindung im Durchschaltnetz zu löschen.

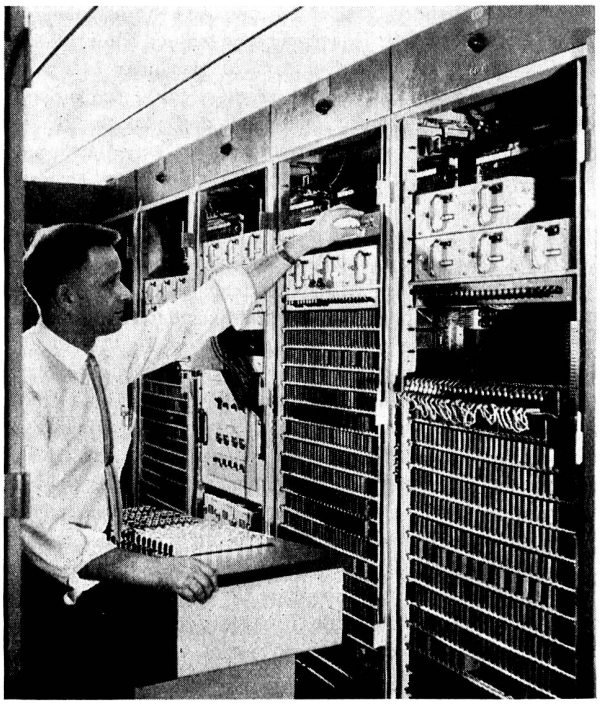
Die verfügbaren Speicher und die hohe Arbeitsgeschwindigkeit der Anlage erlauben es, den Teilnehmern zusätzliche Dienste zu bieten, die in elektromechanischen Anlagen entweder gar nicht oder nur mit unvertretbar grossem Aufwand zu realisieren wären. Einige dieser Dienste seien kurz beschrieben.

Beispielsweise können die Teilnehmer für Anschlüsse, die sie oft anwählen, «abgekürzte Rufnummern» vereinbaren. Im



Teilansicht des elektronischen Telephonamtes in Morris (USA). Über die in den Gestellen reihenweise angeordneten Kaltkathodenröhren werden die Sprechwege durchgeschaltet. Die Lichtpunkte im rechten Gestell weisen auf gezündete Röhren, also auf durchgeschaltete Verbindungen, hin.

Dauerspeicher erhalten dann die betreffenden vielstelligen Rufnummern für den fraglichen Teilnehmer eine zweistellige «Adresse». Wählt dieser Teilnehmer eine der zweistelligen Codezahlen, dann gibt der Dauerspeicher die volle Rufnummer aus und die zentrale Kontrolle schaltet die Verbindung durch. Auf diese Weise werden alle in diesen Dienst einbezogenen Amtsteilnehmer gewissermassen zu Anschlüssen einer Nebenstellenanlage des fraglichen Teilnehmers, was den Sprechverkehr wesentlich erleichtert und beschleunigt.
Will man die Anrufe, die den eigenen Apparat besetzt finden, nicht verlorengehen lassen, so leitet das elektronische Amt den Ruf auf einen anderen, vom Teilnehmer als «Ersatznummer» angegebenen Anschluss weiter. Beim Besuch von Freunden oder Verwandten wählt der Teilnehmer vor den Verlassen seiner Räume den Umlegedienst an und darauf die Rufnummer des Besuchten. Das Amt leitet dann alle für den Teilnehmer bestimmten Anrufe auf die eingespeicherte Rufnummer um.
Weiterhin ist vorgesehen, gegenwärtig aber noch nicht eingeführt, den Teilnehmern des elektronischen Amtes Konferenzgespräche zu ermöglichen.
Als Kurzzeitspeicher dient eine Bremsgitter-Speicherröhre (barrier grid tube) [6]. Der durch das Sperrgitter stark gebremste Elektronenstrahl dieser Röhre erzeugt auf einer Glimmerplatte elektrische Ladungen, die wieder abgelesen und gelöscht werden können. Sie stellen die kurzzeitig gespeicherten Binärinformationen dar. Die Kapazität der Röhre beträgt etwa 16 000 bit. Beim Einschreiben oder Auslesen einer Information wird der Elektronenstrahl (dunkel gesteuert) durch entsprechende Ablenkspannungen auf die von der zentralen Kontrolle bestimmte Speicherstelle ausgerichtet und dann eingeschaltet (hell gesteuert). Dieser Einstell- und Schreib-/Lesevorgang nimmt nur etwa 2,5 μs Zeit in Anspruch.
Für den Dauerspeicher wurde ein elektrooptisches System (flying-spot store) entwickelt. Im Mittelpunkt steht eine Elektronenstrahl-Röhre, die auf ihrem Leuchtschirm einen schnell bewegten Lichtpunkt erzeugt. Optische Linsen lenken diesen Lichtpunkt auf Photoplatten, die ein Muster von dunklen und hellen Flecken tragen. Wenn der bewegte Lichtpunkt über diese Muster läuft, treten hinter den Photoplatten Lichtimpulse auf, die Photovervielfacher auffangen, in elektrische Impulse umwandeln und diese verstärken. Wieviel derartige, aus Linse, Photoplatte und Photovervielfacher bestehende Systeme von einer Elektronenstrahl-Röhre bedient werden können, ist im wesentlichen eine konstruktive Frage. Man rechnet damit, etwa fünfzig Systeme nebeneinander anordnen zu können. Da der auf einer Photoplatte abgebildete Lichtpunkt etwa 0,5 mm im Durchmesser aufweist und die Informationen tragende Fläche der Photoplatten rund 125×125 mm^2 gross sind, kann ein solches System (250 Zeilen zu je 250 Speicherstellen) $250^2 = 62\,500$ bit enthalten. Der Dauerspeicher des Amtes Morris verfügt über eine Kapazität von 2,25 Mbit. Wenn sich — beispielsweise im Zusammenhang mit den erwähnten Sonderdiensten oder mit Leitungsänderungen — die gespeicherten Schaltinformationen ändern, dann wird die entsprechende Photoplatte gegen eine neue ausgewechselt, deren Herstellung infolge besonders entwickelter, automatischer Verfahren schnell und einfach vor sich geht. Die Zugriffszeit dieses Speichers beträgt maximal 20 μs.

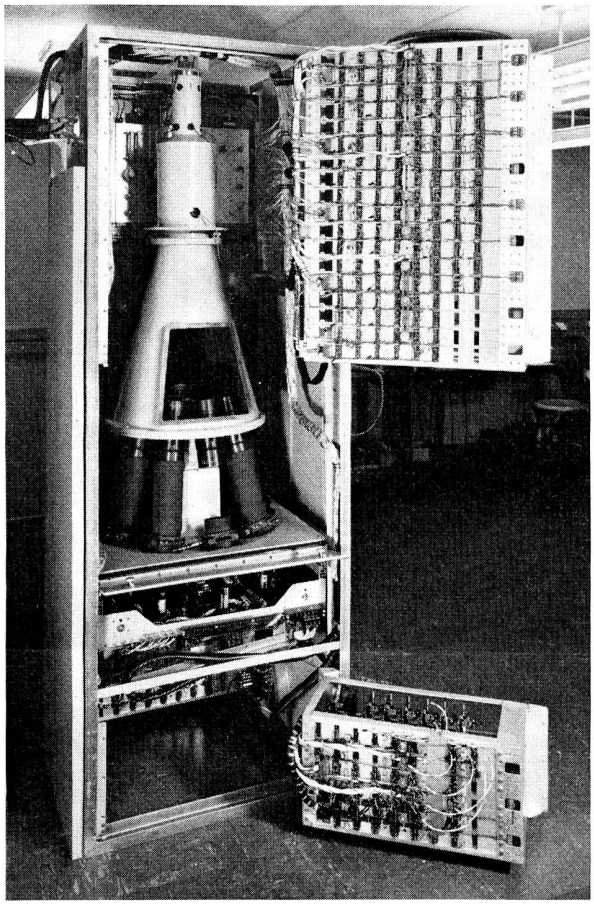


Prüfung der zentralen Kontrolleinrichtung, die das gesamte elektronische Amt überwacht und steuert.

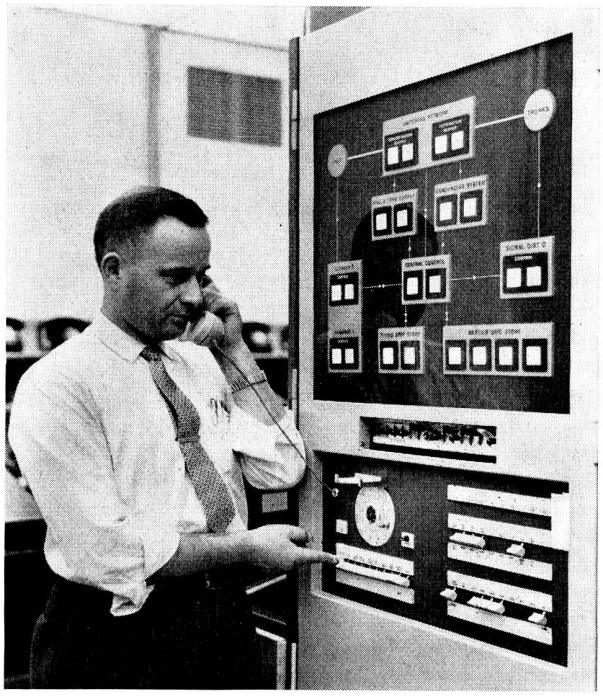
Besondere Sorgfalt galt der Entwicklung einer Schaltdiode für die Sprechwege [5]. Die verwendete Glimmdiode mit Neonfüllung verfügt über eine Hohlkathode, deren Form nach langwierigen Versuchen so gewählt wurde, dass selbst nach 15 000 Brennstunden (entspricht dem Betrieb über ein Jahrhundert) keine Verformung erkennbar war. Die Röhre arbeitet mit einem Betriebsstrom von etwa 10 mA und besitzt dabei einen Widerstand von —225 Ohm. Der negative Widerstand ist sehr stabil, leicht reproduzierbar und bietet den Vorteil, dass die Schaltnetze, in denen zahlreiche Röhren hintereinander im Zuge einer Verbindung liegen, keine Verluste auftreten. Das Amt Morris enthält 23 000 Exemplare dieser winzigen Glimmdioden, deren Glimmlicht zugleich eine Kontrolle über den jeweiligen Schaltzustand zulässt.

Der Abtaster [3] und die zentrale Kontrolle [4] setzen sich aus einer Vielzahl elektronischer Schaltstufen in logischer Verknüpfung zusammen. Sie sind mit Halbleiterdioden und Transistoren bestückt. Als Schaltstufen finden vor allem Kon- und Disjunktionen (Und- sowie Oder-Schaltungen), Impulsverstärker und -generatoren, ausserdem bistabile und monostabile Multivibratoren Verwendung.

Innerhalb des ersten Jahres, in dem das Versuchs-Teilamt in Betrieb war, erhöhte sich die Anzahl der angeschlossenen Teilnehmer auf 421. Da die Betriebserfahrungen das System als voll befriedigend auswiesen, konnte man daran gehen, ein grösseres Amt zu planen. Seit Mitte 1962 ist ein elektronisches Fernsprechamt für 4300 Anschlusseinheiten in Succasunna, New Jersey, im Bau. Es soll Mitte 1965 eingeschaltet werden und dann sämtliche Fernsprechteilnehmer dieses Ortes erfassen. Gliederung und Funktion dieses Amtes weicht nur in geringfügigen Einzelheiten von dem ersten elektronischen Fernsprechamt der Welt in Morris ab. at.



Gestell mit dem als Dauerspeicher eingesetzten «flying-spot store». In der Pyramidenspitze liegt die Braunsche Röhre. Der von ihr erzeugte und blitzschnell auf jede gewünschte Stelle des Bildschirmes gelenkte Lichtpunkt wird von mehreren Linsensystemen auf Photoplatten geworfen, welche die eigentliche Information enthalten.



In dem zu Versuchszwecken aufgebauten elektronischen Amt veranschaulicht ein Tableau die Funktion der Anlage.

Literatur

[1] ECO Trial Begins. Bell Lab. Rec. 38 (1960), No. 12, S. 442...445

[2] A. E. Joel jr.: An Experimental Electronic Switching System. Bell Lab. Rec. 36 (1958), No. 10, S. 358...363

[3] A. Feiner: Line Scanning in ESS. Bell Lab. Rec. 37 (1959), No. 5, S. 169 bis 172

[4] G. G. Drew: A Central Control for ESS. Bell Lab. Rec. 38 (1960), No. 2, S. 49...53

[5] A. D. White: An Experimental Gas Diode Switch. Bell Lab. Rec. 36 (1958), No. 12, S. 446...449

[6] T. S. Greenwood: A Barrier-Grid Tube Memory. Bell Lab. Rec. 37 (1959), No. 12, S. 470...473

[7] C. W. Hoover jr.: An Experimental Flying-Spot Store for Electronic Switching. Bell Lab. Rec. 37 (1959), No. 10, S. 366...372

[8] R. K. Eisenhart und R. F. Glore: Automatic Processing of Code Plates for Data Storage. Bell Lab. Rec. 38 (1960), No. 8, S. 309...312

(Photos: Bell Telephone Laboratories)