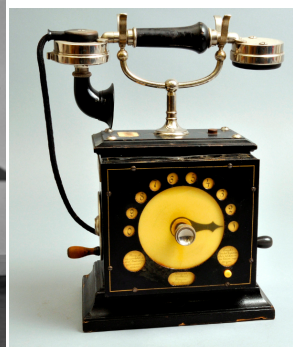
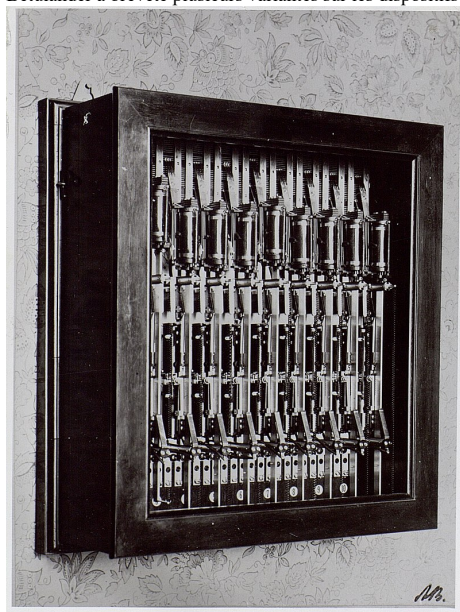


Système Fallwähler

Une méthode de commutation unique est le système « **Fallwähler** », traduit grossièrement par « sélecteur descendant », a été développée au début des années 1920 construite à partir de 1933 par **Fuld & Co** et plus tard par **Telefonbau & Normalzeit** (T&N), en Allemagne et n'était utilisée que en **PBX** pour les échanges commerciaux. **Friedrich** en était l'inventeur.

Mais avant, **Betulander** avait conçu dès 1897 pour un usage interne à son atelier, un commutateur avec "dispositifs d'accouplement à déplacement vertical" (sélecteur grimpeur) qui a ensuite été amélioré et installé en une vingtaine d'exemplaires, dans la région de Stockholm à partir de la ville, villas de Södertörn en 1902.

Betulander a breveté plusieurs variantes sur les dispositifs d'impulsion (dans le téléphone avant l'invention du cadran) pour contrôler les relais dans les commutateurs.



.Photo des sélecteurs de montée Betulander, année 1900. Stand de Hultman avec registre et inverseur de série pour 2000 abonnés. (regardez les cadrans

Ce concept de commutateur vertical a ensuite été repris par **Strowger** pour concevoir son célèbre sélecteur vertical et tournant. Il a aussi été repris dans l'idée par F. Merk pour développer son Sélecteur vertical.

Dans les années 1910, comme pour le sélecteur **Panel** de Western Electric Co. qui avait un seul sens de mouvement vertical, le **système Merk** Allemand développé par la société H.Flud & Co., était assez identique.

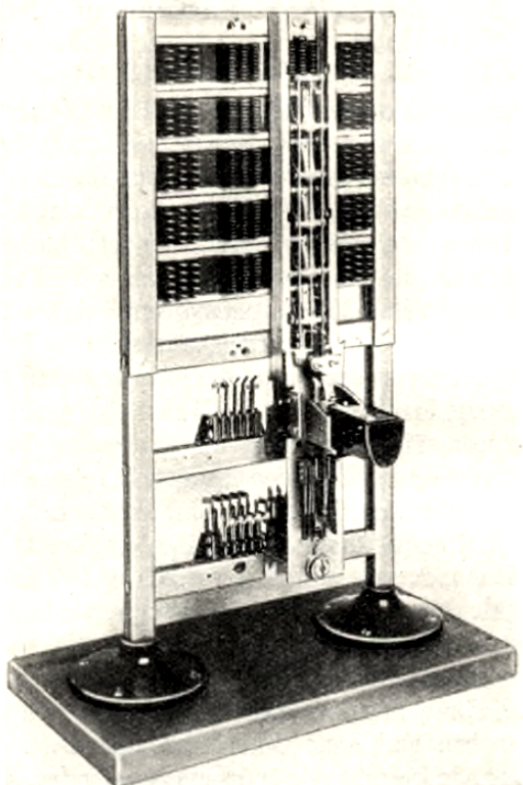
Son axe est soulevé par deux arbres constamment entraînés par des machines et est à nouveau abaissé après la fin d'une conversation.

Les balais situés sur l'axe du sélecteur saisissent les lames de contact par les côtés. Le multiplexeur dispose de 500 contacts, ce qui permet d'occuper 500 lignes par le sélecteur, qui mesure environ 3 m de haut.

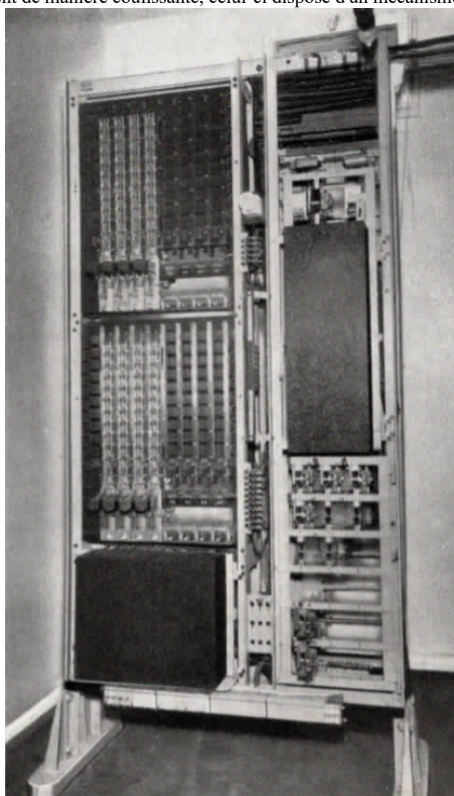
Le système Américain Panel a été conçu pour des grands centres, alors que le système Merk était pour de petits centres privés PAX de 100 positions maximum.

Le sélecteur Panel de Western Electric Co n'a également qu'un seul sens de mouvement, mais il est droit. Son axe est soulevé par deux arbres constamment entraînés par des machines et est à nouveau abaissé après la fin d'une conversation. Les balais situés sur l'axe du sélecteur saisissent les lames de contact par les côtés. Le multiplexeur dispose de 500 contacts, ce qui permet d'occuper 500 lignes par le sélecteur, qui mesure environ 3 m de haut.

Le sélecteur à tiges à 100 pièces actuellement produit par la société H. Fuld & Co. à Francfort (Main) — spécifié par F. Merk — n'a également qu'une direction de mouvement verticale. Contrairement aux autres sélecteurs à barres, qui fonctionnent généralement de manière coulissante, celui-ci dispose d'un mécanisme pas à pas.



Années 1910



Années 30

A gauche le premier Sélecteur de pôles Merk, construit par Fuld & Co., Francfort-sur-le-Main.

A droite centre téléphonique automatique à trafic interne pour 50 abonnés et en trafic semi-automatique pour 4 lignes extérieures plus 30 extensions. Le système comprend également 1 armoire de commande pour 4 lignes d'échange et 50 extensions, ainsi que 30 appareils post-house combinés et 17 appareils domestiques.

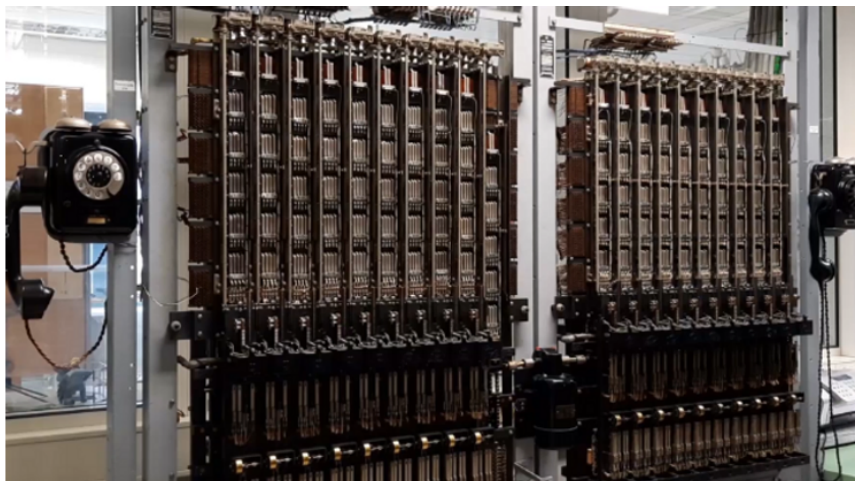
Le sélecteur est constitué d'un coulisseau disposé verticalement qui peut être déplacé de haut en bas. Il se termine en bas dans un rack. Le cliquet fixé à l'armature d'un aimant s'engage avec ses dents lorsque celles-ci sont excitées par les impulsions de courant envoyées avec le cadran. À chaque traction de l'ancre, le chariot est soulevé d'un cran puis maintenu en place par un ressort de verrouillage.

Le champ multiple est constitué de 100 bandes de lamelles dont la disposition est visible sur la photo. 10 X 3 broches sont fixées au chariot du sélecteur. Ils sont montés de telle manière que, lorsque le chariot est soulevé d'une marche, la marche la plus basse se trouve à une longueur de marche en dessous de la première décennie de lattes. Avec deux pas, le deuxième est, avec trois pas, le troisième et ainsi de suite, et enfin, avec dix pas, le dernier est un pas en dessous de la dixième décennie.

Par exemple, si le 4 est utilisé en premier lors de l'utilisation du cadran, la quatrième broche se retrouve à une longueur d'un pas en dessous de la quatrième décennie.

Dans le temps compris entre le premier et le deuxième chiffre lors de l'armement du cadran, un électroaimant auxiliaire (l'aimant d'étalement) reçoit une courte impulsion de courant et, dans l'exemple cité, amène ainsi la quatrième broche dans la position dans laquelle elle caresse les lamelles de sa décennie l'une après l'autre pendant les impulsions de courant à un chiffre suivantes. Une fois la conversation terminée, le chariot de vote est soulevé plus loin au-delà de la décennie, puis retombe à sa position de repos sous sa propre gravité.

Ce système a été produit par T&N jusqu'au milieu des années 1960 a été très répandu parmi les entreprises de la région de la Ruhr et, selon les collègues de T&N, il était encore utilisé dans certains cas jusqu'au début des années 1980. Selon les informations fournies par les collègues de T&N dans le nord de l'Allemagne, seuls quelques systèmes ont été remplacés dans les années 1960.



Fallwähler à Bochum, Allemagne.

Consultez le [catalogue 1935 de TN Nachrichten](#)

Un peu d'histoire

La réussite économique est étroitement liée à l'attitude mentale des entrepreneurs, de leurs employés et de leurs partenaires commerciaux. C'est ce que montre l'histoire de la compagnie de téléphone privée allemande **Harry Fuld & Co.**, fondée le 13 avril 1899 par l'homme d'affaires juif de 20 ans Harry Fuld à Francfort-sur-le-Main. Après la Seconde Guerre mondiale, le successeur de cette entreprise, **Telefonbau und Normalzeit Lechner & Co. KG (TN)**, était l'une des 100 entreprises les plus importantes de la République fédérale d'Allemagne.

Harry Fuld est considéré à juste titre comme un pionnier de l'économie de services moderne. Contrairement à certains fondateurs d'entreprises de la « nouvelle économie » d'aujourd'hui qui disposent généreusement de capital-risque, Fuld a toujours suivi le principe dans la vie des affaires de ne prendre un risque que lorsqu'il n'en était presque plus. Il a donc consciemment choisi un domaine d'activité qui nécessitait peu de fonds propres et promettait des revenus réguliers. Il a évité de travailler pour des marchés de masse anonymes et imprévisibles et n'a jamais rendu son entreprise dépendante de la bourse ou des prêts bancaires importants, mais a plutôt conservé les lignes de crédit accordées comme réserves stratégiques.

Bien qu'il ait dû démarrer très modestement avec le maigre capital de démarrage avancé par sa mère, Harry Fuld a entrepris dès le début de développer son activité de location et d'entretien de centraux téléphoniques privés. Un système de franchise révolutionnaire à l'époque a permis une forte croissance sans besoin de capital supplémentaire. En 1900, l'administration postale du Reich a donné le signal de départ de l'expansion du secteur téléphonique privé en levant l'interdiction de raccorder les systèmes téléphoniques domestiques au bureau. Dès lors, la jeune entreprise ne peut guère se sauver des commandes.

L'usine chimique **E. Merck** de Darmstadt a reçu l'un des premiers centre privé avec 26 postes téléphoniques.

Les premiers clients importants de Fuld étaient l'administration municipale de Francfort, la préfecture de police de Berlin et les ministères de l'Intérieur et de la Guerre. Dès 1902, l'entreprise de Fuld dut quitter le petit bureau de la Liebfrauenstrasse et les ateliers de la Schäfergasse 10 pour s'installer dans des locaux plus grands de la Vilbelergasse 29. . A cette époque, les ateliers employaient déjà à eux seuls 150 personnes.

En 1901, Fuld fonde **Telefon und Telegraphenbau GmbH** en tant que filiale indépendante pour la production de postes d'extension, car les appareils achetés à l'origine auprès de la société Bell à Anvers ne tenaient pas toujours leurs promesses. Le partenaire de Fuld, le maître horloger **Carl Lechner**, qui s'est fait connaître comme un « inventeur souabe » doué, a développé dès 1902 le sélecteur de ligne à bouton-poussoir pour la connexion en série de téléphones supplémentaires.

En 1907, l'entreprise, qui employait 250 salariés, déménagea dans un bâtiment encore plus grand, au 193 Mainzer Landstrasse. Jusqu'au début de la Première Guerre mondiale, l'entreprise se développa rapidement et régulièrement. Harry Fuld avait le flair pour les nouveaux domaines d'activité. En cas de boom de la construction, il envoyait ses recruteurs principalement vers les architectes et les entreprises de construction ; en cas de crise dans un secteur, il essayait de convaincre les avocats et les curateurs des avantages des bourses de location privées. Fuld a bénéficié de sa propre connaissance approfondie de la nature humaine et de l'expérimentation technique de son partenaire Carl Lechner. Tous deux lui permettent de proposer à ses clients des solutions innovantes et individuelles, adaptées aux besoins respectifs de l'industrie. Il s'agissait par exemple de systèmes spéciaux pour le commerce des devises et le transport boursier longue distance.

En 1912, l'entreprise emménage dans son propre bâtiment au Mainzer Landstrasse 136-140 (près de la Güterplatz), dans lequel le successeur de TN conserve également son siège social jusqu'à son absorption complète dans le groupe Bosch. (À partir de 1994, après la démolition des bâtiments du TN, encore bien conservés, pour faire place à un projet de grande hauteur qui n'a été réalisé que 25 ans plus tard, il y avait une lacune incontournable dans le bâtiment.)

En 1913, les bâtiments de la Mainzer Landstrasse abritaient une nouvelle branche d'activité strictement distincte du secteur téléphonique sur le plan organisationnel, à savoir la fabrication et la location d'horloges électriques télécommandées. Ce faisant, Fuld a créé un deuxième pilier pour répartir les risques.

Le déclenchement de la Première Guerre mondiale marque un tournant majeur dans l'histoire à succès du « Groupe Fuld ». Les entreprises de la Mainzer Landstrasse se sont d'abord reconverties dans la production d'antivols de ceinture et d'ustensiles de cuisine, puis dans la production de détonateurs de grenades. Cependant, après que la guerre d'agression à court terme ait dégénéré en une guerre de tranchées épuisante, il est devenu évident que l'armée allemande était extrêmement mal équipée en téléphones de campagne. Le « Groupe Fuld » a donc fini par faire affaire avec le ministère de la Guerre en utilisant ses compétences de base. Il a fourni à l'armée des téléphones de campagne d'une valeur de 27 millions de Reichsmarks, soit 30 pour cent de ses besoins totaux. (Le groupe Siemens concurrent en a fourni 40 pour cent.) Dans le secteur civil, cependant, les ventes sont tombées au niveau de 1901.

Ainsi, H. Fuld & Les travaux de la société téléphonique et télégraphique ont failli recommencer en 1918, d'autant plus que l'hyperinflation qui a suivi la guerre a fait que tous les contrats de location à long terme sont devenus inutiles. Néanmoins, les années 1920 furent une période dorée pour les entreprises de Fuld, qui ne connurent qu'un arrêt brutal avec la crise économique mondiale. En 1927, les ventes du groupe dépassaient de 45 pour cent le niveau de la dernière année de paix avant la Première Guerre mondiale. Cette croissance a été tirée par d'importantes innovations techniques telles que l'introduction d'un système de machines à cadran rotatif (1922), d'un système

téléphonique multi-utilisateurs pour le commerce des changes sans intermédiaire (1923), de centres de machines à cadran à tiges (1926), etc.

En 1928, le groupe complète son offre de services en créant Elektra Versicherungs-AG, ce qui aboutit incidemment à la transformation de l'ensemble du groupe en société par actions. Cependant, leurs papiers n'étaient pas échangés, mais restaient la propriété de la famille et de l'entreprise. En combinant le système d'auto-location avec sa propre assurance, Fuld était bien en avance sur le système de leasing, qui n'a été copié des États-Unis que dans les années 1960, car les clients recevaient tous les services d'un seul partenaire contractuel sans l'intermédiaire d'un leasing et d'une assurance anonymes. entreprises.

Depuis 1926, Fuld envisageait de déplacer le siège social et l'usine principale de Francfort à Berlin, car il espérait que cela lui permettrait d'obtenir plus facilement des commandes importantes de la Reichspost et de l'étranger. Le bureau économique de la ville de Francfort a eu vent des projets de Fuld et a craint une perte douloureuse des recettes fiscales commerciales ainsi qu'une perte d'emplois. C'est pourquoi elle a proposé à Fuld un terrain de près de 33 000 mètres carrés dans la Höchster Strasse (Kleyerstrasse) pour la construction d'une nouvelle usine à des conditions extrêmement avantageuses (pour 6 marks-or au lieu de 15 par mètre carré). En mai 1929, le parlement de la ville de Francfort approuva à huis clos un contrat correspondant avec le groupe Fuld, dans lequel le groupe Fuld s'engageait en échange à maintenir au moins 800 emplois à Francfort. En outre, le maire de Francfort de l'époque, le Dr. Ludwig Landmann ferait pression, si nécessaire, sur le ministère des Postes du Reich pour qu'il tienne compte de l'importance de l'industrie locale lors de l'attribution des contrats.

Alors que la crise économique s'aggravait, Fuld dut bientôt profiter de cette offre. Mais le secrétaire d'État responsable, Feyerabend, l'a rejeté, même après que le maire Dr. Après que Landmann se présenta personnellement au ministère de Berlin en mai 1930, il refusa catégoriquement de donner à Fuld le moindre ordre. Fuld a proposé le poste téléphonique de bureau SA 28 annoncé par l'administration postale à un prix presque 10 pour cent moins cher que celui de la concurrence. Feyerabend a décidé qu'il s'agissait d'un « prix compétitif » qui ne servait qu'à Fuld pour pouvoir écrire le titre de « fournisseur postal » sur sa carte de visite afin de faire de meilleures affaires avec la société américaine ITT (avec laquelle Fuld menait des négociations de rachat à l'époque). temps). Le pétitionnaire du maire de Francfort est arrivé. Ce n'était qu'un avant-goût du harcèlement dont le groupe Fuld a été victime après la prise du pouvoir par les nazis. Harry Fuld n'en fut épargné que par sa mort prématurée le 26 janvier 1932 à Zurich, alors qu'il était en voyage d'affaires. Cela n'a pas été d'une grande utilité pour les coassociés de Fuld lorsqu'ils ont rebaptisé l'entreprise « Nationale Telefon- und Telegraphenwerke » en 1933. En tant qu'« entreprise juive », elle a été boycottée par tous les clients publics (y compris la ville de Francfort). Le ministère des Postes a même menacé de déconnecter du réseau public tous les centraux privés de location des successeurs de Fuld. Cela les obligea à se séparer de tous les actionnaires juifs et de près de 1 500 employés d'origine juive en 1935.

À partir de 1935, le groupe arianisé et aligné opéra sous le nom de « Construction téléphonique et temps normal Aktiengesellschaft ». Leurs actionnaires les plus importants étaient Carl Lehner, qui détenait à lui seul 28 pour cent des actions, ainsi que ses fils Karl Ludwig et Fritz, Karl et Hermann Leichthammer, Eugen Felsmann, Dr. Ulrich Engel, Dr. Kurt Möllgardt et enfin Meta Gadesmann, la plus proche collègue de Fuld, qui l'a accompagné lors de son dernier voyage d'affaires. Les anciens actionnaires juifs ont dû vendre leurs actions dans des conditions défavorables et quitter l'Allemagne.

Mais la Gestapo surveillait également la société arianisée. En 1937, Meta Gadesmann fut arrêtée et emprisonnée parce qu'il était prouvé qu'elle transférait de l'argent à l'étranger pour aider des amis juifs à créer des entreprises en exil. Le ministère des Finances a ouvert une procédure contre TN pour délits fiscaux et de change, visant à inciter les actionnaires à céder l'entreprise à la Reichspost en gonflant arbitrairement les dettes fiscales.

Il semble que ce soit un miracle que TN ait survécu à l'ère nazie en tant qu'entreprise indépendante dans ces circonstances. Mais des amis se sont trouvés dans le besoin. Le vieux Robert Bosch, qui, en tant que fondateur à succès de l'entreprise, était resté lié à Harry Fuld dans un esprit pionnier, a pris la défense de Mme Gadesmann. Et en 1941, les célèbres industriels Julius et Hans Thyssen apportèrent de nouveaux capitaux à l'entreprise en difficulté afin qu'elle puisse rembourser ses dettes fiscales. Friedrich Sperl, de Thyssen, qui a rejoint TN en 1941 en tant qu'associé commandité et chef de la direction, est resté à la tête de l'entreprise jusqu'à la fin de 1965.

Cependant, avec l'arrivée de la famille Thyssen, les souffrances de TN sous le régime nazi n'étaient pas encore terminées. En mars 1944, l'usine principale de la Mainzer Landstrasse fut entièrement détruite et celle de la Kleyerstrasse fut en grande partie détruite lors de bombardements. Et après l'échec de la tentative d'assassinat contre Hitler le 20 juillet 1944, le président du Conseil consultatif du TN fut arrêté : ce n'était autre que Carl Goerdeler, dont les conspirateurs voulaient faire le nouveau chancelier du Reich. (Goerdeler était également associé au groupe Bosch en tant que consultant.) Si le Reich nazi ne s'était pas effondré bientôt, TN aurait certainement déjà été détruit.

Après la guerre, TN a connu une reprise rapide. Les premières années d'après-guerre furent consacrées à la reconstruction des usines détruites et du réseau commercial. Mais dès 1949, à l'occasion du 50e anniversaire de l'entreprise, auquel assistait également le plus jeune fils de Harry Fuld, Peter Fuld, un nouvel essor du secteur des centraux privés était apparent. À la fin de la guerre, il ne restait plus qu'environ 100 000 extensions fonctionnelles dans toute l'Allemagne de l'Ouest. Sans une multiplication rapide de ce nombre, la reconstruction économique était impensable. En fait, grâce à la réforme monétaire et à la levée du contrôle des prix par Ludwig Erhard, le « miracle économique » allemand, que nous ne connaissons aujourd'hui que comme une légende, s'est rapidement produit.

Le modèle commercial de Fuld, complété dans les années 1920 par des services d'assurance spéciaux et le réseau de vente décentralisé associé, s'est révélé particulièrement efficace au cours de ces années de prospérité, car les systèmes téléphoniques loués pouvaient être facilement étendus ou remplacés en fonction des besoins des clients. a changé rapidement pendant le boom. Les clients n'ont pas eu à s'inquiéter de l'utilisation continue d'actifs qui n'avaient pas encore été amortis, ils ont évité un engagement à long terme de fonds d'investissement nécessaires à d'autres fins et ont pu déduire immédiatement de leurs impôts les loyers réguliers. À cet égard, la location de systèmes téléphoniques est devenue un moteur du « miracle économique ». Outre l'activité de location, TN est également de plus en plus active dans la construction officielle pour la Poste fédérale depuis 1949.

Lorsque Friedrich Sperl passa la direction à son successeur Winrich Behr en 1965, à l'âge de 69 ans, la société de vente TN Lehner & Co. employait à nouveau 6 300 personnes et la société de production TN GmbH, dirigée par le fils de Carl Lehner, Fritz, en employait même 7 200. personnes. L'année suivante, TN installe sa millionième extension et compte pas moins de 150 000 clients location et maintenance. Les ventes ont rapidement approché la barre des 500 millions de DM.

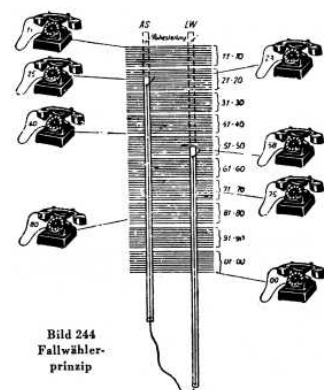
...

Revenons à la technique.

Dans tous les sélecteurs mécaniques, les lames de contact sont disposées en cercle. Au centre se trouve le bras de commutation rotatif qui effectue les connexions.

L'inconvénient de cette disposition est que le câblage des lamelles de contact est assez complexe.

Friedrich Merk, fondateur de la compagnie de téléphone du même nom, a proposé une solution différente : un champ de contact commun pour tous les niveaux de vote, constitué de fines bandes métalliques empilées avec de fines bandes isolantes pour former une paroi verticale. Le sélecteur est constitué d'un chariot qui descend par gravité.



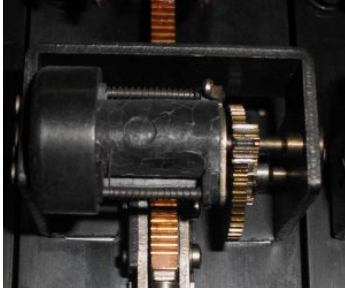
Représentation simplifiée du principe de base .

Cette disposition présente des avantages fondamentaux :

- Les électeurs sont propulsés par gravité
- Élimination du câblage du système avec des milliers de points de soudure
- En raison de l'absence d'entraînement fonctionnant par intermittence, il y a moins de bruit.

La caractéristique de cette technologie est l'utilisation de la gravité lors de la mise en place de la connexion.

Comme son nom l'indique, le mécanisme de réglage du votant est « lâché » avec le coulisseau lors du vote, contrôlé par un régulateur centrifuge du mécanisme de réglage. Le régulateur centrifuge agit comme un frein centrifuge afin que la vitesse de réglage du sélecteur reste constante.



Régulateur centrifuge

Pendant la numérotation, les bras de commutation "tombent et les sélecteurs ou "essuie-glaces" sont arrêtés aux bornes souhaitées.

Lorsque la connexion est libérée, tous les commutateurs impliqués dans l'établissement de la connexion sont « déposés » dans la position la plus basse (position d'origine).

Lorsqu'un abonné décroche, le moteur de l'ascenseur se met en marche et un entraînement par chaîne soulève les bras de commutation jusqu'à la position la plus haute, prêts à retomber.

Lorsque la décade correspondante est atteinte, le pare-chocs du sélecteur correspondant libère le jeu de balais correspondant.

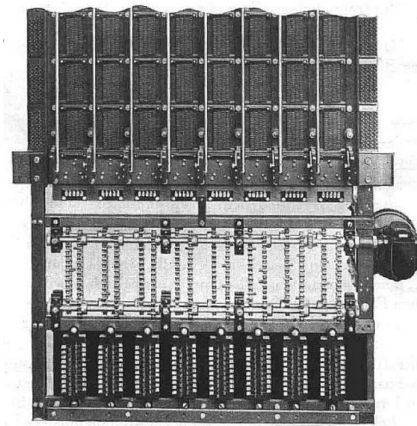


Bild 251 Bankfeld mit Kettenrahmen

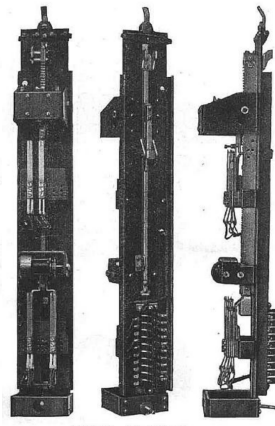


Bild 248 Einstellwerk
Vorderansicht Rückansicht Seitenansicht

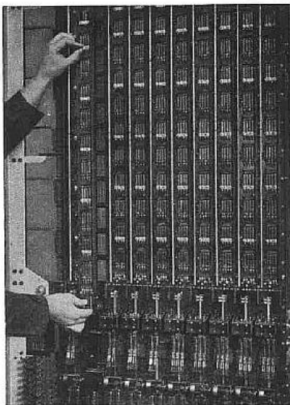


Bild 249 Bequeme Auswechselbarkeit des Schlittens

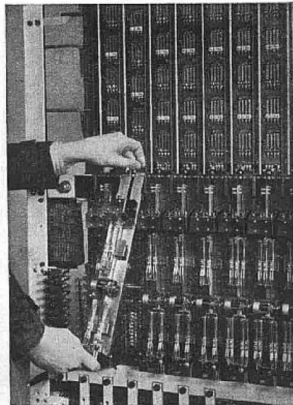
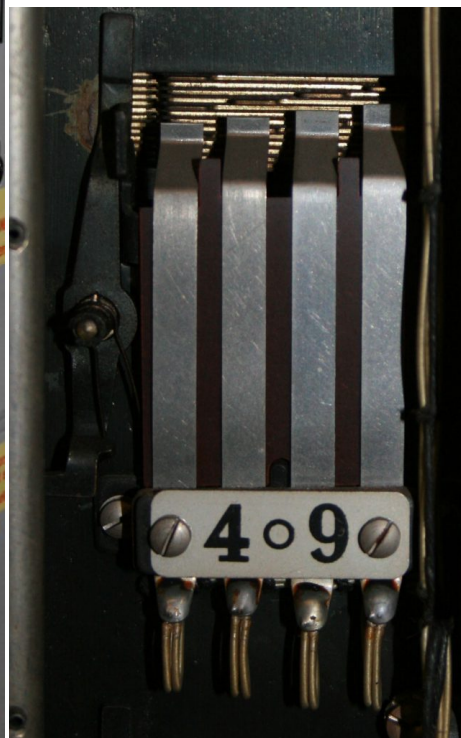


Bild 250 Bequeme Auswechselbarkeit des Einstellwerks

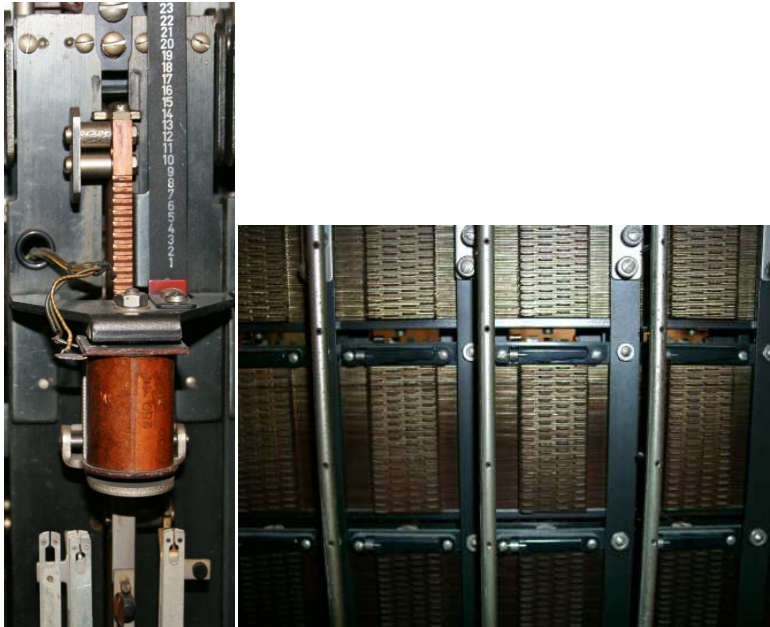
[Petite vidéo du fonctionnement](#)



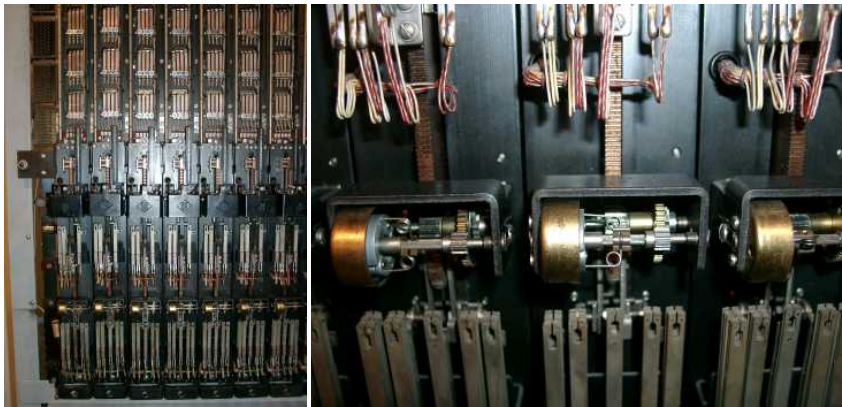
La photo ci dessus montre un système à cadran fabriqué par T&N vers 1950. Il s'agit du cadre de démonstration du système « **Rekord** », qui a été présenté de manière fonctionnelle lors de salons ou dans une succursale pour attirer les clients. Le système est équipé pour deux lignes réseau, douze extensions et trois jeux de connexion. La photo montre les toboggans avec les pare-chocs en partie supérieure et les mécanismes de réglage associés en dessous. À droite des mécanismes de réglage se trouve le moteur d'enroulement

Sur la photo de droite, vous pouvez voir l'ensemble de pinceaux des quatrième et neuvième décennies et une partie du champ de banc (le multiple). Le jeu de balais est « engagé », c'est-à-dire que les bras de commutation sont en position de repos et ne touchent donc pas les contacts du multiplexeur. Il n'est « débrayé », c'est-à-dire mis en position de travail, que lorsque la décennie choisie, ici la quatrième ou la neuvième, est atteinte. Le désengagement est provoqué par le pare-chocs ; L'indentation se produit automatiquement lorsque le voteur est déclenché.

L'illustration ci-dessous montre l'aimant en forme de goutte et l'indicateur de pas du mécanisme de réglage.



Aimant de chute et indicateur de pas, vue arrière du champ de contact



Au-dessus se trouvent les diapositives avec les contacts.

