

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 34 (1956)

**Heft:** 3

**Artikel:** Elektronische Impulstechnik in der Telephonautomatik

**Autor:** Kummer, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874512>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Elektronische Impulstechnik in der Telephonautomatik\*

Von F. Kummer, Winterthur

621.395.34.015.7

**Zusammenfassung.** Aus den vielen Möglichkeiten elektronischer Impulstechnik wird eine herausgegriffen, welche in der Telephonautomatik neue interessante Lösungen zulässt. Ihre Funktion wird aus der konventionellen Wählertechnik abgeleitet. Es wird gezeigt, wie diese Technik zu einer wesentlichen Umgestaltung unserer bisherigen Automatiksysteme führen kann.

**Résumé.** Parmi les nombreuses possibilités de la technique des impulsions électroniques, l'auteur en met une en évidence, qui permet de nouvelles et intéressantes solutions en téléphonie automatique. Son fonctionnement est dérivé de la technique conventionnelle des sélecteurs. L'auteur montre comment ce système pourrait grandement modifier les systèmes de téléphonie automatique utilisés jusqu'ici.

Eine der häufigsten schalttechnischen Aufgaben in der Telephonautomatik ist das Übermitteln von irgendwelchen elektrischen Kriterien, die Aussagen über einen Schaltzustand oder Angaben über auszuführende Operationen verkörpern. Figur 1 zeigt eine von vielen üblichen Anordnungen, an welcher die Vielfalt der erforderlichen Kriterien angedeutet sei. Die Art des Automatiksystems ist dabei völlig unwichtig, jedes System löst die gestellten Aufgaben auf seine eigene Weise. Im Zuge des Verbindungsaufbaus sind u. a. notwendig: Markierung des Anrufsuchers und Anlauf desselben durch den rufenden Teilnehmer, Angabe des gewünschten Teilnehmers durch Einzählen der Wahlimpulse, Abgabe der Richtungsidentifikation an die Gruppenwähler, Voreinstellung des Zeitzonenzählers, Abgabe und Auswertung von Frei- und Besetztzkriterien u. a. m.

Die elektronische Impulstechnik ermöglicht nun zunächst, die ganze Identifikationstechnik zu vereinfachen. An einem Schaltungsbeispiel soll das Wesentliche dieser neuen Technik erläutert werden.

Figur 2 zeigt ein allgemein bekanntes Markiersystem an einem hundertteiligen Drehwähler, z. B. an einem Umrechner für zweistellige Fernkennzahlen. Die Markierung einer bestimmten Wählerposition kann man als räumliche Identifikation bezeichnen, die vom Wähler gesucht werden muss. Die Zehner- ( $\alpha$ -) und die Einer- ( $\beta$ -) Markierungen belegen je einen Kontaktkranz. Der Wähler prüft dort, wo er  $\alpha$ - und  $\beta$ -Markierung zugleich vorfindet.

Die hundert möglichen Identifikationen, denen der Wähler beim Rotieren begegnet – und von denen er eine ganz bestimmte auszusuchen hat –, lassen sich nun auch als Funktionen der Zeit darstellen.

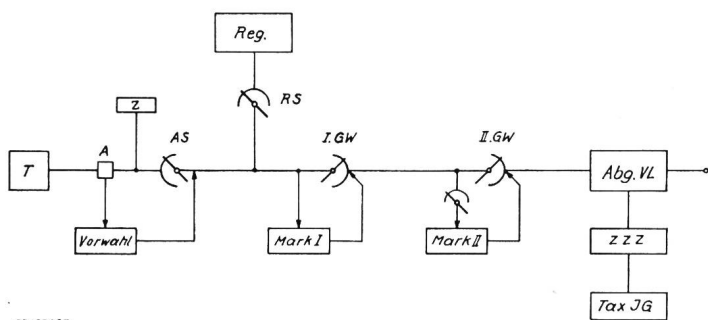


Fig. 1. Konventionelle Wahlstufengestaltung  
 T rufender Teilnehmer; A Anruforgan; Z Gesprächszähler; AS Anrufsucher; GW Gruppenwähler; RS Registersucher; Reg. Register; Mark Markierstromkreis; Abg. VL Relaisatz der abgehenden Leitung; ZZZ Zeitzonenzähler; Tax JG Taximpulsgeber; Vorwahl Steuerstromkreise für die Anrufsucher

Diese Kriterien, im folgenden allgemein Identifikationen genannt, bestehen teils im Übermitteln von Impulsen, die nach Anzahl, Dauer und Polarität ausgedehnt werden können, teils im Abstufen von Stromstärken, teils im Ausnützen mehrerer Leiter in Kombinationstechnik oder schliesslich in der Verwendung verschiedener Signalfrequenzen. Die ganze Identifikationstechnik innerhalb einer Telephonzentrale ist also recht uneinheitlich, oft relativ langsam oder an mehrere Leiter gebunden, deren Durchschaltung über Wähler Schwierigkeiten bereiten kann.

\* Vortrag, gehalten an der 14. Schweizerischen Tagung für elektrische Nachrichtentechnik, vom 24. Juni 1955 in Zürich.

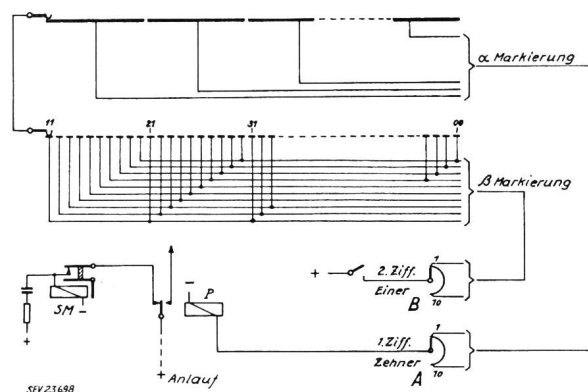


Fig. 2. Beispiel eines 100stelligen Markiersystems  
 A, B Impulsempfänger (Schrittschalter oder Relaisketten); SM Schaltmagnet des Drehwählers; P Prüfrelais

Figur 3 zeigt, wie jede  $\alpha$ -Zeitmarke mit den zehn  $\beta$ -Zeitmarken periodisch korrespondiert. Damit ist die räumliche Identifikation in eine zeitliche Identifikation übergeführt. Eine bestimmte Identifikation ist jetzt definiert durch die Koinzidenz der gewünschten  $\alpha$ - und  $\beta$ -Zeitmarken.

Nun kann man diese Zeitmarkenimpulse auch ohne einen solchen rotierenden Wähler erzeugen, z. B. mit elektronischen Zählringen. Pro Periode T, z. B. in hundert Millisekunden, sind hundert zeitliche Identifikationen möglich, die alle gewissermassen dauernd zur Verfügung stehen.

Gelingt es, eine gewünschte Identifikation im richtigen Moment herauszugreifen, so kann sie direkt zur

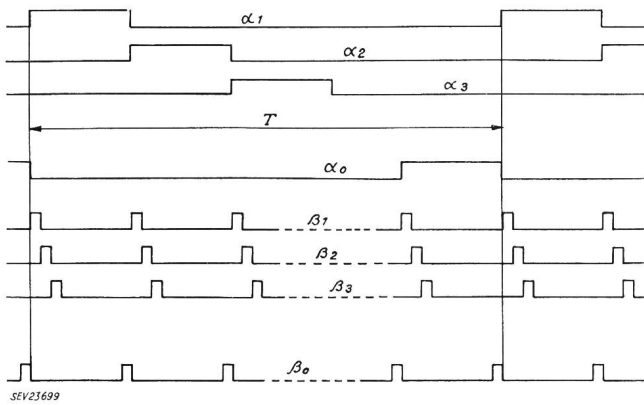


Fig. 3. Impulsprogramm für 100 zeitliche Identifikationen (Impulse verschiedener Dauer)  
 $\alpha$  1...10 Zehnerzeitmarken;  $\beta$  1...10 Einerzeitmarken;  $T$  eine Periode, innerhalb welcher 100  $\alpha/\beta$ -Koinzidenzfälle möglich sind

Erregung eines Durchschalterelais oder dergleichen ausgenutzt werden. Der Suchvorgang des Wählers in Fig. 2 wird dadurch überflüssig. Damit ist aber gleich eine generelle Möglichkeit angedeutet, wie durch Anwendung der zeitlichen Identifikation die konventionellen Wähler durch direkt schaltende Systeme ersetzt werden können.

Eine Erweiterung dieses Impulsprogramms auf tausend oder mehr Identifikationen ist unschwer vorstellbar. Müssten aber derart zahlreiche Möglichkeiten mittels Wähler ausgeschieden werden, so wären bereits mehrere hintereinander geschaltete Wahlstufen erforderlich, natürlich mit entsprechend verlängerter Suchzeit.

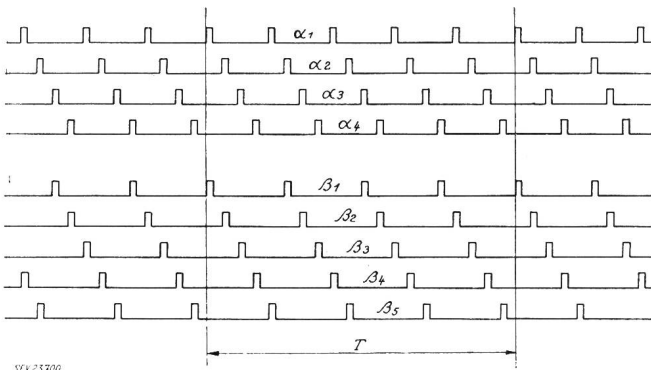


Fig. 4. Impulsprogramm für 20 zeitliche Identifikationen (Impulse gleicher Dauer)  
 $T$  eine Periode, innerhalb welcher 20 Koinzidenzfälle möglich sind

Fig. 4 zeigt eine andere Art des Impulsprogramms mit Impulsen von konstanter Dauer. Die dargestellte Anordnung mit vier  $\alpha$ - und fünf  $\beta$ -Zeitmarken ergibt pro Periode  $T$  zwanzig Koinzidenzmöglichkeiten. Ein solches System lässt sich gegebenenfalls zusätzlich mit Impulsen von verschiedener Dauer kombinieren, um die Zahl der Koinzidenzfälle zu vergrößern.

Wie wird nun eine bestimmte Identifikation im richtigen Moment herausgegriffen?

Fig. 5a formuliert die zu erfüllenden Bedingungen mit allgemeinen Symbolen: Wenn Koinzidenz zwischen den  $\alpha_x$ - und den  $\beta_y$ -Zeitmarken besteht, wird die Identifikation  $x/y$  am Ausgang dieses sogenannten «Impulstors» erfassbar. Fig. 5b zeigt die Lösung dieser Aufgabe in konventioneller Relaietechnik, die aber wegen der Trägheit der Relais hier nicht in Frage kommt. Fig. 5c zeigt die Lösung mit elektronischer Schalttechnik. Das oben erwähnte Impulstor ist ein stromrichtungsabhängiger Spannungsteiler, gebildet aus dem Widerstand  $R_0$  und dem Gleichrichter.

$$R_0 : R_D = R_S : R_0$$

Wählt man nun die Grösse von  $R_0$  derart, dass wobei  $R_D$  den Durchlasswiderstand und  $R_S$  den Sperrwiderstand des Gleichrichters bedeuten, so besteht in beiden Durchgangsrichtungen über den Widerstand  $R_0$  und den Gleichrichter die gleiche Spannungsteilung. Mit Kleinflächenselengleichrichtern erzielt man Spannungsteilungen von 30...100.

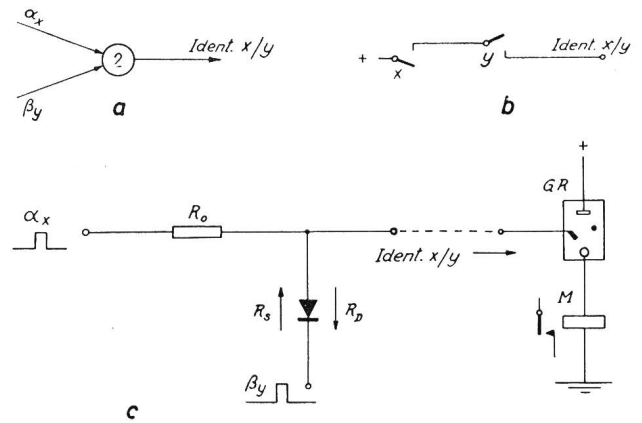


Fig. 5. Erfassen einer zeitlichen Identifikation  $\alpha_x, \beta_y$  Zeitmarkenimpulse gemäss Figuren 3 und 4 für Identifikation Nr.  $xy$ ; a allgemeine Darstellung eines «Impulstors» für zwei Koinzidenzelemente; b Erfassen der Koinzidenz mit Relais; c «Impulstor»-Schaltung;  $R_0$  Ohmscher Widerstand;  $R_D$  Durchlasswiderstand des Gleichrichters;  $R_S$  Sperrwiderstand des Gleichrichters;  $GR$  Glimmerelais (Kaltkathoden-Triggerröhre);  $M$  Relais oder Schaltmagnet

Sind nun in einem bestimmten Zeitmoment nur  $\alpha_x$ - oder nur  $\beta_y$ -Impulse vorhanden, so steigt die Spannung am Trigger der Gasentladungsröhre  $GR$  nur auf einen unbedeutenden Wert an; die Röhre  $GR$  kann nicht zünden. Wenn dagegen Koinzidenz zwischen den gewünschten  $\alpha_x$ - und  $\beta_y$ -Impulsen besteht, so gelangt die volle Impulsspannung an den Trigger, und  $GR$  kann zünden. Damit ist die Identifikation  $x/y$  erfasst.

Diese Schaltung lässt sich auf mehrstellige Identifikationen erweitern und derart ergänzen, dass eine bestimmte Identifikation erst in einem gewünschten Zeitpunkt wirksam wird, z. B. wenn ein Teilnehmer anruft.

Fig. 6 zeigt im Prinzip die Steuerung einer Vorwahlstufe mit direkt schaltendem «Anrufsucher», besser «Anrufschalter». Die Identifikation des Teilneh-

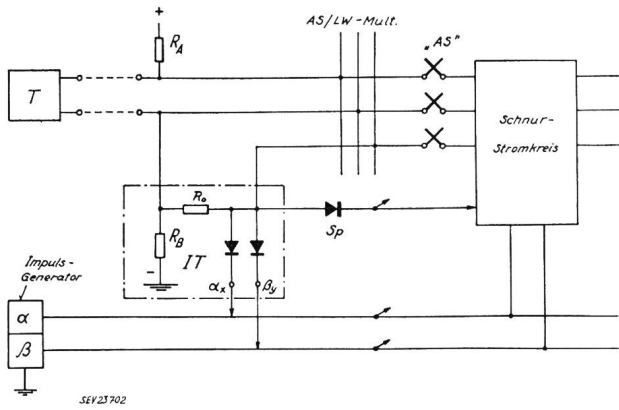


Fig. 6. Vorwahl mittels Impulsidentifikation  
*T* rufender Teilnehmer; *R<sub>A</sub>*, *R<sub>B</sub>* Ohmsche Widerstände (Linienstromkreis); *IT* Impulstor des Teilnehmers *T*; *S<sub>p</sub>* Entkopplungsgleichrichter; *AS* Anrufdurchschalter

mers ist so lange passiv, als *R<sub>0</sub>* auf Erdpotential liegt. Ruft der Teilnehmer an, so steigt das Potential des Fusspunktes von *R<sub>0</sub>* infolge Spannungsteilung zwischen den Widerständen *R<sub>A</sub>* und *R<sub>B</sub>* und der Teilnehmerschleife, damit wird die Identifikation *x/y* aktiv. (In Figur 6 ist der negative Pol der Speisebatterie geerdet; dies lediglich deshalb, weil sich so die Potentialverhältnisse leichter überblicken lassen.) Im weitem ist zu beachten, dass die stromrichtungsabhängige Spannungsteilung auch zwischen den beiden Gleichrichtern besteht. Es könnten also bei mehrstelligen Identifikationen mehrere Gleichrichter parallel arbeiten. Schliesslich ist gezeigt, wie die Identifikation nach erfolgter Durchschaltung des Anrufsuchers *AS* wieder gelöscht werden kann.

Diese Identifikationstechnik, das heisst diese Methode, eine beliebige Schaltinformation zu übertragen, kann auf sämtliche Operationen eines Verbindungsaufbaues angewandt werden. Sie arbeitet sehr schnell; zur Übermittlung sämtlicher Identifikationen genügt ein einziger Draht, nebst dem durchgehenden Impulsmultipel.

Damit drängt sich die Frage auf, wie am Übertragungsziel die verschiedenen Identifikationen wieder ausgeschieden, bzw. nach ihrem Inhalt wieder erkannt werden können.

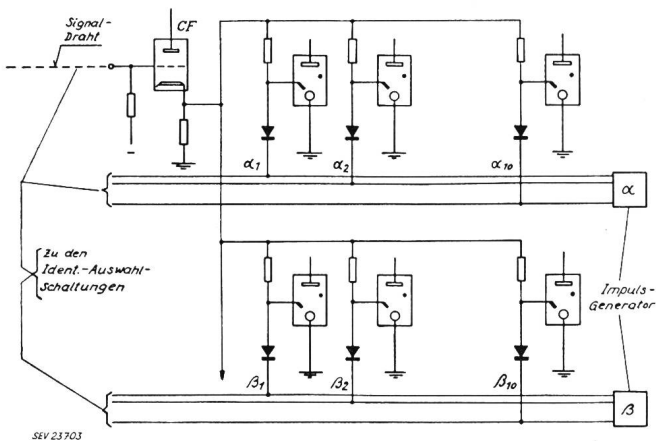


Fig. 7. Empfangsseitiges Auswerten einer Impulsidentifikation  
*CF* Kathodenfolgestufe

In Figur 7 wird angenommen, dass zweistellige Identifikationen auszuwerten seien. Die Impulse gelangen über den Signalleiter zur Kathodenfolgestufe, die eine saubere Trennung der Impedanzverhältnisse von Sende- und Empfangsseite ermöglicht. Die Spannungsteiler aus Widerständen und Gleichrichtern – die Impulstore – vergleichen die zeitliche Lage der ankommenden Impulse mit dem Impulsprogramm im gemeinschaftlichen Multipel und arbeiten gleich, wie in Figur 5 dargelegt wurde. Angenommen, der Signalleiter führe die Identifikation Nr. 21, so können nur die Impulstore  $\alpha_2$  und  $\beta_1$  ihre zugehörigen Triggerrohren zum Zünden bringen. Damit ist die Identifikation Nr. 21 im Prinzip erkannt.

Es wurde bereits angedeutet, dass mit dieser Impulstechnik alle Identifikationsprobleme innerhalb einer Zentrale auf einheitlicher Basis gelöst werden können. Darüber hinaus eröffnen sich neue schalttechnische Möglichkeiten; es seien abschliessend einige aufgezeigt. Man muss sich selbstverständlich der Problematik solcher Vorschläge bewusst sein, das soll uns jedoch nicht hindern, neue Möglichkeiten zu skizzieren.

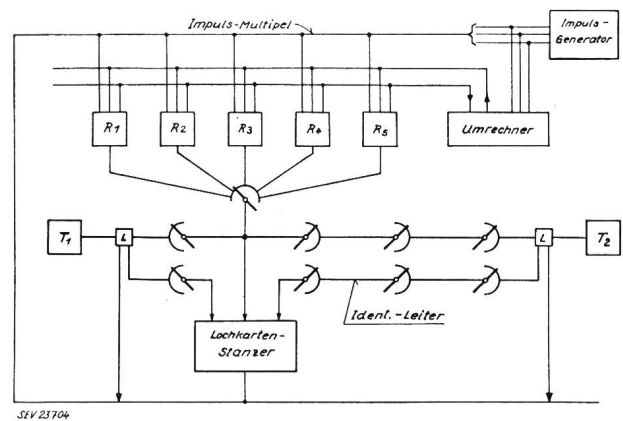


Fig. 8. Anwendung der Impulsidentifikation  
*T<sub>1</sub>*, *T<sub>2</sub>* Teilnehmer; *L* Linienstromkreise der Teilnehmer; *R<sub>1</sub>...R<sub>5</sub>* Register

Figur 8 zeigt die Wahlstufengestaltung einer konventionellen Zentrale mit fünf Registern. Neu ist zunächst die Art der Gesprächstaxierung. Die Teilnehmer *T<sub>1</sub>* und *T<sub>2</sub>* teilen ihre Rufnummern mittels Impulsidentifikation einem Lochkartenstanzer mit. Dieser registriert die beiden Nummern und die Dauer des Gesprächs. Dies genügt im Prinzip. Die Auswertung der Lochkarten überlässt man einer neuzeitlichen Buchhaltungsmaschine, welche die Gebühren eines jeden Teilnehmers ausrechnet und addiert. Die ganze Taxierungsautomatik wird in die Buchhaltungsmaschine verlegt, die Zentrale wird wesentlich entlastet, die individuellen Gesprächszähler fallen weg. Diese Technik dürfte im Zusammenhang mit der Taxierung von internationalen Fernverbindungen von Interesse sein.

Es scheint nun naheliegend, den Signalleiter noch zur Übermittlung weiterer Auskünfte heranzuziehen. Er kann die Schaltzustände jeder Wahlstufe (Frei-

und Besetzungsfälle, Störungen) laufend einem Kontrollstromkreis mitteilen. Dadurch ist eine permanente Verkehrsstatistik geschaffen, welche die bisher üblichen Beobachtungseinrichtungen ersetzen kann.

Als weitere Anwendung der Impulstechnik zeigt Figur 8 den allen Registern gemeinsamen Umrechner. Er steht jedem Register periodisch während z. B. dreissig Millisekunden zur Verfügung. Während dieser kurzen Zeit empfängt er von einem Register die Identifikation der umzurechnenden Ziffern und gibt dem gleichen Register sofort die Identifikation des Umrechnungsergebnisses zurück. Für die Umrechnung stehen wenige Millisekunden zur Verfügung; der Umrechner muss mit elektronischen Schaltmitteln arbeiten.

Es scheint ganz allgemein, dass die elektronische Impulstechnik sich besonders dazu eignet, «intelligente» Funktionen der Wahlstufen in wenigen, hoch-

gezüchteten Organen zu konzentrieren. Die Wahlstufen werden schliesslich zu völlig passiven Durchschalteinrichtungen reduziert, welche lediglich die durch Identifikation bestimmten Verbindungswege durchzuschalten haben. Das sind günstige Voraussetzungen für die Verwendung von Crossbar-Schaltern und Kaltkathoden-Gasentladungsröhren, die sich ganz besonders zur Impulssteuerung eignen. Und wer wäre nicht grundsätzlich interessiert an «kontaktloser» Automatik?

Diese paar Andeutungen wollen zeigen, dass die neue Technik eine gewisse Umstellung unserer Denkweise erfordert, die wir von der Relais- und Wähler-technik mitbringen. Aber es lohnt sich zweifellos, diesen neuen Möglichkeiten etwas nachzusinnen.

Adresse des Verfassers: Fritz Kummer, Professor am Technikum Winterthur, Feldstrasse 41, Winterthur.

## Was können wir von der britischen Installationstechnik der Nachkriegszeit lernen?

Von Ernst Diggelmann, Bern

621.316.311(42)

**Zusammenfassung.** Seit der Einführung des Regelverbrauchertarifs für Haushaltungen besteht auch in der Schweiz ein Interesse, einphasige Wärmeapparate bis zu 2 Kilowatt Leistung in irgendeinem Raume der Wohnung benützen zu können. Darum sind wohl auch die neuen Steckkontakte nicht mehr mit 6 A, sondern mit 10 A, 250 V, gekennzeichnet. Werden nun die Stromkreise durch 10-A-Sicherungen geschützt, so bleiben die Apparatkabel der Kleinstverbraucher, wie Synchronuhren, Rasierapparate, Stehlampen und dergleichen Geräte mehr, ungenügend geschützt. Im nachfolgenden wird gezeigt, wie die Engländer das Problem in den Nachkriegsjahren gelöst haben.

### I. Vereinfachung der Installationen im allgemeinen

Das unserem Vierleitersystem ähnliche Wechselstromverteilnetz der Engländer hat eine Spannung von 400...415/230...240 V und 50 Hz. Dreiphasige Hausanschlüsse werden aber nur den Abonnenten mit gewerblichen Verbrauchern bewilligt, wo Drehstrommotoren und andere Grossverbraucherapparate einen Vierleiteranschluss rechtfertigen. Wohnungsanschlüsse – auch für kleinere Einfamilienhäuser – werden ganz allgemein einphasig ausgeführt, mit nur zwei Stromleitern zu wenigstens 14,5 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt. Der Anschluss kann mit maximal 71 A belastet werden; er genügt für eine Wohnfläche bis zu 1000 Quadratfuss = 94 m<sup>2</sup>.

Die Verwendung eines *einzigsten Elektrizitätszählers von einfachster Bauart* – er ist einphasig, für Einfachtarif, also ohne Tarifuhr, Sperrschalter u. dgl. – und die einheitliche Installationspraxis gestatten die Verwendung fabrikfertiger Hausanschluss- und Verteilkasten von gekapselter Bauart. Der Anschlusskasten enthält die einpolige Hauptsicherung und den vorerwähnten Zähler. Ein dem Abonnenten zugänglicher

## Que nous apporte la technique britannique actuelle des installations?

Par Ernst Diggelmann, Berne

**Résumé.** Depuis l'introduction du tarif de consommation normal pour les ménages, on a également intérêt en Suisse à pouvoir utiliser des calorifères monophasés jusqu'à une puissance de 2 kilowatts dans n'importe quel local de l'appartement. C'est pourquoi on ne désigne plus les nouveaux contacts à fiches par 6 A, mais par 10 A, 250 V. Lorsque des fusibles de 10 A protègent les circuits, les câbles de raccordement des petits consommateurs, tels qu'horloges synchrones, rasoirs électriques, lampes à pied et nombreux autres appareils similaires, restent insuffisamment protégés. Les lignes qui suivent montrent de quelle façon les Anglais ont résolu le problème au cours des années d'après guerre.

### I. Simplification générale des installations

Le réseau de distribution à courant alternatif anglais, analogue au système suisse à quatre conducteurs, a une tension de 400...415/230...240 V et 50 Hz. Mais les raccordements domestiques triphasés ne sont accordés qu'aux abonnés utilisant des consommateurs industriels, où moteurs triphasés et autres grands consommateurs justifient un raccordement à quatre conducteurs. Les raccordements d'appartement – pour petites maisons familiales aussi – sont généralement monophasés, avec deux conducteurs électriques seulement en cuivre de 14,5 mm<sup>2</sup> au moins de section. Le raccordement peut avoir une charge maximum de 71 A: cela suffit pour une surface habitable de 1000 pieds carrés, soit 94 m<sup>2</sup>.

L'emploi d'un *seul compteur électrique de construction très simple* – il est monophasé, pour tarif simple, donc sans horloge tarifaire, interrupteur de blocage et autres appareils – et la pratique d'installation uniforme permettent d'utiliser des boîtes de raccordement domestique et de distribution fabriquées en séries et de construction blindée. La boîte de rac-