

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 63 (1972)
Heft: 21

Rubrik: Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

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: 22.02.2026

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

Gedanken eines Schadeninspektors zu sich oft wiederholenden Sachschäden an Spannungswandlern in Hochspannungsanlagen

Die schwerwiegendsten Schäden in elektrischen Schaltanlagen, die nicht auf atmosphärische Überspannungen oder normale Feuererscheinungen zurückzuführen sind, werden durch Spannungswandler verursacht, in denen aus betriebs- und schaltungstechnischen Gründen Kippschwingungen auftreten können. Schäden in der Höhe von 50 000 bis 300 000 Franken pro Schadenfall sind die Regel.

Die Eigeninduktivität von Drosselspulen mit Eisenkernen ist wegen der variablen Eisensättigung nicht konstant und ändert sich mit der Stromstärke in der Spule. Wird eine Drossel mit einer Kapazität parallel geschaltet und diese Stromresonanzschaltung in Serie mit einer andern Drossel, so können Kippschwingungen entstehen. In der Praxis werden derartige Kreise von Spannungswandlern gebildet, die einseitig geerdet sind und somit parallel zu den Erdkapazitäten liegen.

Interessant ist die Tatsache, dass solche Schadenereignisse mit wenigen Ausnahmen sich in Hochspannungsnetzen ereignen, die weder direkt noch über Drosselspulen an Erde gelegt sind. Es sind also Netze, deren Spannung gegen Erde nicht eindeutig gegeben ist und durch ihre eigene Ausdehnung, die Leitkapazität usw. beeinflusst ist. Der Zeitschrift «Energie», Jahrgang 19, April 1967, Nr. 4 kann einem Artikel von H. Kraeft über die «Beseitigung von Kippschwingungen» entnommen werden, dass für das Auftreten von Kippschwingungen bestimmte Drehstromkapazitäten erreicht werden müssen, damit keine Schwingungen auftreten. Das zeigt sich auch in unseren 16 kV-Mittelspannungsnetzen mit meist verhältnismässig grosser Ausdehnung, wo Kippschwingungen nicht auftreten.

In den Schaltanlagen werden an den Voltmetern für die Erdschlussanzeige intermittierende Erdschlüsse wahrgenommen, die in Wirklichkeit nicht existieren. Wenn diese Anzeigegeräte zu pendeln beginnen, ist die Erscheinung in der Regel auf Kippschwingungen in einem Spannungswandler zurückzuführen; ihre Frequenz ist sehr niedrig. Diese Spannungsschwankungen sind örtlich begrenzt und treten nur unter bestimmten Verhältnissen auf; sie sind durch die Magnetisierung der gegen Erde geschalteten Wandler und die Erdkapazität der mit dem Wandler zusammenhängenden Leitungen gegeben. Auf Grund dieser Schwingungen können im Eisenkern sehr hohe Induktionen sehr kurzzeitig auftreten, so dass die Wicklungen stark erwärmt und ihre Isolation zerstört wird.

Werden solche Schwankungen durch das Betriebspersonal festgestellt, beginnt es meistens damit, den nichtexistenten Erdschluss zu suchen. Der Schadenort wird leider erst dann festgestellt, wenn der Messwandler explodiert ist.

In Freiluftanlagen werden primär durch herumfliegende Teile des explodierten Wandlers andere Anlageteile beschädigt. Wenn noch mehr Unglück dazukommt, beginnt das auslaufende Wandleröl zu brennen und beschädigt die benachbarten Schaltfelder.

Wie kann vermieden werden, dass Kippschwingungen auftreten oder wie können vorhandene Kippschwingungen beseitigt werden?

In erster Linie sollte man daran interessiert sein, die Anlagen direkt oder indirekt an Erde zu legen. Damit würde bereits erreicht, dass der im Erdschlussfalle an irgendeiner Netzstelle fließende Strom zur Erdundungsstelle zurücksuchen würde. Andererseits aber wäre die Spannung gegen Erde der nicht vom Erdschluss betroffenen Phasen bestimmt und die noch intakten Polleiter würden in keinem Falle die volle Phasenspannung gegen Erde annehmen.

Ferner kann mit der folgenden Massnahme das Auftreten von Kippschwingungen ebenfalls reduziert werden. In der Regel sind die Messwandler für grössere sekundäre Leistungen gebaut, als sie für die anzuschliessenden Messinstrumente benötigt werden. Wenn nun mit einem ohm'schen Widerstand der Messwandler bis

zu seiner vorgesehenen Leistung (100 bis wenige hundert Watt) belastet wird, ist es nur noch selten wahrscheinlich, dass Kippschwingungen aufzutreten vermögen. Die Veränderung der Messdaten durch diese Massnahme müsste allerdings hingenommen werden, wobei sie jedoch noch innerhalb der vorgeschriebenen Genauigkeitsgrenzen liegen sollen.

Kippschwingungen können auch eingedämmt oder zum Erliegen gebracht werden, wenn die Leistungskapazität der betroffenen Messeinrichtung durch Zuschalten einer weiteren Leitung wesentlich verändert wird.

Im Einzelfall kann auch eine ohm'sche-induktive Belastung gewählt werden, wobei dann allerdings für jeden Fall das Dämpfungssystem anhand der vorhandenen Netzverhältnisse zu bestimmen wäre.

Wenn von allen aufgeführten Verbesserungsmassnahmen keine zur Anwendung gelangen kann, sollten mindestens in Freiluftanlagen die Messwandlergruppen mit einem Schutzkorb aus Holz oder Kunststoff ausgerüstet werden. Beim Auftreten von Kippschwingungen würde dann nur der betroffene Wandler beeinträchtigt und herumfliegende Teile könnten andere Anlageteile nicht beschädigen, weil sie ihren «Schutzkorb» nicht verlassen können.

Bruno E. Annaheim, Ingenieur, Bern

Seiten des VSE Nr. 17 «Chinesin überlebt 220 000 Volt»

In Nr. 17 des «Bulletins» wird auf Seite 110 unter «Mitteilungen» mit dem Titel «Chinesin überlebt 220 000 Volt» über einen, auch von glaubwürdigen westlichen Augenzeugen bestätigten Fall berichtet, wo eine chinesische Monteurin von einem isolierten Standort aus an einer unter 220 000 Volt stehenden Anlage einen Isolator ausgewechselt hat.

Ingenieur Georg Irresberger, Direktionsassistent der Oberösterreichischen Kraftwerke AG im Gmunden gibt dazu als Erläuterung bekannt, unter welchen Vorsichtsmassnahmen eine solche Arbeit unter Spannung ausgeführt, möglich ist. Er schreibt weiter, dass die heute viel bestaunte Technik des bewussten Arbeitens unter Spannung gar nicht neu sei, indem schon vor dem ersten Weltkrieg in den Jahren 1910 und 1911 nachgewiesen wurde, dass man von einem Isolierschemel aus eine Leitung von 65 kV Betriebsspannung gefahrlos anfassen könne.

In diesem Zusammenhang interessiert vielleicht die Tatsache, dass bei der über den 2300 m hohen Berninapass führenden 23 kV-Drehstromleitung der Berninabahn, die heute durch Übertragungsleitungen mit höherer Betriebsspannung ersetzt ist, in Wintern mit reichlichem Schneefall und starken Schneeverwehungen durch den Nordwind von der Schneedecke aus die unter Spannung stehende unterste Phase der Leitung berührt werden konnte, was verschiedentlich zu Renommierzwecken von Skifahrern parktiziert wurde. Die aus sauberem Schnee bestehende Schneedecke wirkte als ausgezeichnete Isolator, so dass für den Berührenden keine Gefahr bestand.

Walter Storrer, Gais AR.

In Ergänzung zum Leserbrief von W. Storrer schreibt G. Irresberger

Im März 1924 herrschte hiesigen Ortes ein orkanartiges Schneetreiben von solcher Stärke, dass sowohl im Hochspannungsnetz als auch im Niederspannungsnetz eines Stadtrandgebietes zahlreiche Umbrüche von Einfachholzmasten zustande kamen. An einer dieser Störungsstellen fielen unter anderem mehrere Holzmasten einer 10-kV-Leitung mit ihren Leiterseilen gleichfalls zu Boden. Da die anscheinend ziemlich straff gespannten Leiterseile bei ihrem Niederfall in den Schnee keine gegenseitige Berührung erfuhren, schmolzen auch nicht die Sicherungen in der anspeisenden Transformatorstation, weshalb der Vorfall zunächst unbemerkt blieb. Das Schneegestöber hielt während der Nacht und am folgenden Tag in unverminderter Stärke an und hinterliess mehr als einen Meter Neuschnee. Zudem traten viel-



Fig. 1

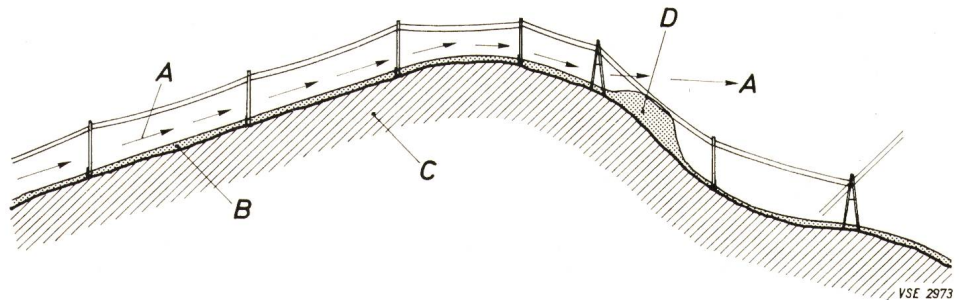
Betrieb einer 380/220 V-Leitung trotz weitgehender Einschneigung
(OKA, Linz/Donau; Aufnahme: Ortsnetz Sulzbach)

fach örtlich überaus starke Schneeverwehungen auf. Vier Dorfbewohnerinnen, die nun ihren Weg zur Kirche nahmen, stapften in einem schneegefüllten Weg einher – dies allerdings, ohne dass

Fig. 2

Betrieb einer 380/220 V-Leitung trotz weitgehender Einschneigung
(OKA, Linz/Donau; Aufnahme: Ortsnetz Sulzbach)

- A Westwind
- B Schneedecke, ca. 1 m
- C Geländekante
- D Windschatten, Schneeablagerung bis 10 m



ihnen der sich auf mehrere Spannungsfelder erstreckende Umbruch der in unmittelbarer Nähe verlaufenden Starkstrom-Freileitung aufgefallen wäre. Ein wenige Minuten später auf demselben Weg nachfolgender junger Dorfschmied aber war mehr als erstaunt,

als er die Gegend besah und dabei den teilweisen Umbruch der Freileitungen feststellte. In grösster Eile lief nun der anschliessend sofort herbeigeholte Betriebswächter zu der etwa 500 m entfernt gelegenen Ortsnetz-Transformatorstation und führte die Abschaltung der Hochspannungsleitung durch – einerseits glücklich in dem Bewusstsein, dass die verschiedenen Wegpassanten, die in nur ganz geringer Entfernung von einem dieser hochspannungsführenden Leiterseile vorbeischnitten, vor jedweden Elektrifizierungserscheinungen beziehungsweise jedem Unheil verschont geblieben sind, andererseits bewundernd, wie dies nur möglich gewesen sein konnte.

Dieses kuriose Ereignis ist aber durchaus nicht als einzig dastehend zu bezeichnen: Im Zuge eines im Jahre 1955 durchgeführten Austausches von gegenständlichen Betriebserfahrungen mit anderen Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmen über stark verschneite und vereiste Isolationen von Freileitungen und Freiluftschaltanlagen ergab sich nämlich, dass sich je ein ähnlicher Vorfall vor Jahren auch in zwei anderen Bundesländern zugetragen habe.

Im Januar 1967 gab es hiesigen Ortes ein ähnliches winterliches Leitungskuriosum. An einer unbeschädigten Niederspannungs-Freileitung (380/220 V) waren zwei Leiterseile (35 mm² Alu) infolge einer Schneewächtenbildung bis zu zehn Meter Tiefe regelrecht im Schnee eingebettet, ohne dass dadurch die Stromversorgung der angeschlossenen landwirtschaftlichen Betriebe unterbrochen worden wäre (siehe Fig. 1 und 2).

Die Vorfälle und Beobachtungen mit Schnee in elektrischer Hinsicht mögen lediglich wegen ihrer Sonderheit mitgeteilt sein. In der bekannten Tatsache, dass trockener, kalter Schnee in nicht verunreinigtem Zustand bei niedrigen Frequenzen (technischem Wechselstrom) praktisch als elektrischer Nichtleiter (Isolator) anzusehen ist, liegt die Begründung dieser Phänomene.

Es muss aber warnenderweise ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass je nach Umständen (Art des Schnees, Grad der Reinheit, und insbesondere Feuchtigkeit) Schnee auch ausgesprochen stromleitend sein kann und daher bei Experimenten in Un-

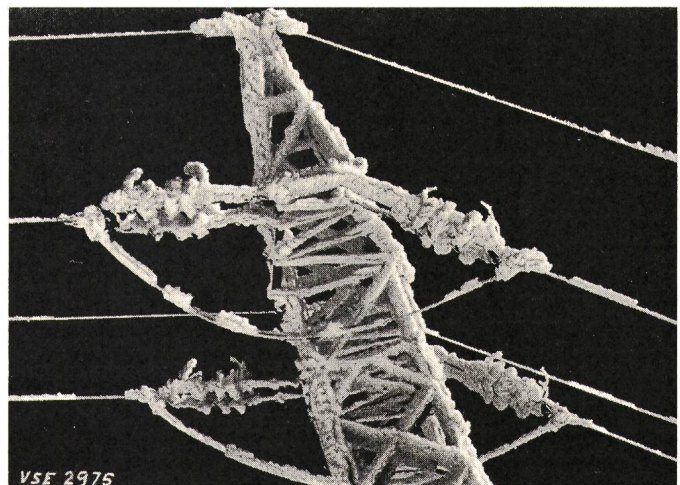
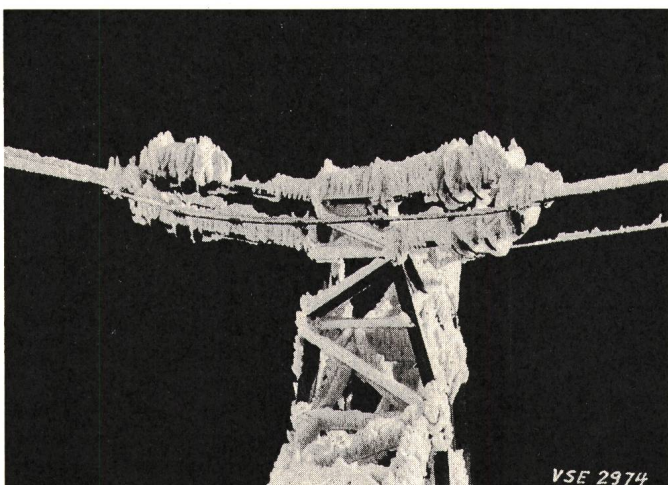


Fig. 3

Trotz Eisbrücken zwischen spannungsführenden und geerdeten Teilen einer 25 kV-Leitung bestand ein ungestörter Netzbetrieb
(OKA, Linz/Donau; Aufnahme: Dachstein-Gebiet)

kenntnis der Gefahren – selbst bei Niederspannung – für die Versuchsperson bei direkten Berührungen eines spannungsführenden Leiters mit der blossen Hand und Stand auf schneebedeckter Erde entschieden Lebensgefahr bestehen kann. Den unmissverständlichen Ernst einer solchen Situation kann nichts eindringlicher vor Augen führen als nachstehend geschilderte Begebenheit:

Während des Ersten Weltkrieges wurden von einem Offizier einer technischen Truppe elektrische Hindernisse bis 1500 V Betriebsspannung bei -20°C mit blosser Hand angefasst, um einem höheren Stabe die praktische Wertlosigkeit des elektrischen Hindernisses während der Schnee-Frost-Periode zu beweisen. Als aber dann bei Eintritt von Tauwetter zwei Infanteristen

ein elektrisches Hindernis leichtsinnig berührten, wurden sie augenblicklich getötet!

Über durchgeführte Berührungs- und Schrittspannungsmessungen im Bereich einer bewusst in Erdnähe verlegten und anschliessend völlig überschreiten 25 kV-Drehstrom-Versuchsleitung (mit Anordnung der drei Leiter in einer Ebene) sowie über von anderer Seite durchgeführten Berührungsspannungsmessungen an einer Kleinschneesleuder im Bereich einer 20/17 kV-Einphasen-Versuchsleitung verweist der Unterzeichnete auf seine Ausführungen in: «Berufsgenossenschaft (Betriebssicherheit)» 1959, Heft 2, Seite 55 bis 58 sowie «Energiewirtschaft» 1961, Heft 9/10, Seite 54 bis 60.

G. Irresberger, Gmunden (Österreich)

Mitteilungen

50 Jahre Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (PKE) Zürich

Die am 22. September im Zürcher Kongresshaus unter dem Vorsitz von Dr. F. Wanner, Kilchberg, durchgeführte Delegiertenversammlung der PKE stand ganz im Zeichen des 50jährigen Jubiläums dieser zu den Pionieren der privaten betrieblichen Vorsorge gehörenden Kasse. Die Kasse war am 27. Juni 1922 in Olten vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke gegründet worden. Sie bekannte sich von Anfang an zum Prinzip der paritätischen Willensbildung von Unternehmungen und Versicherten und gehört zu den Vorläufern der heute vom Gesetzgeber ins Auge gefassten zweiten Säule.

Der 50. Geschäftsbericht orientiert über die Entwicklung der PKE, über den ständigen Ausbau ihrer Leistungen und die fortwährende Anpassung der Statuten an die Erfordernisse der Zeit. Er beweist ein erfreuliches Verständnis für die Informationsbedürfnisse ihrer 151 Unternehmungen, 7661 aktiven Mitglieder und 2775 Rentner. Im Gründungsjahr hatte die PKE einen Mitgliederbestand von 1862 mit einer versicherten Besoldungssumme von 8,6 Mio Fr., die inzwischen um das Fünffache auf 128,2 Mio anstieg. Das zeigt wohl deutlich den Erfolg des Spargedankens und den Willen der Werke, zur Existenzsicherung ihres Personals einen immer höheren Beitrag zu leisten. Von Bedeutung sind insbesondere die im Lauf der Jahre erreichten Verbesserungen der Witwen- und Waisenrenten, die Gewährung eines Todesfallkapitals bei Hinschied vor der Pensionierung und die Rabattgewährung für den Einkauf von Salärerhöhungen für die älteren Jahrgänge.

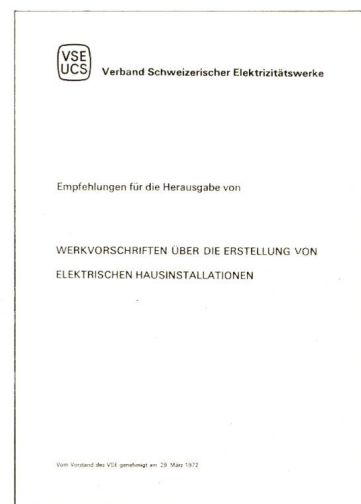
Im Berichtsjahr ist das vorhandene Deckungskapital der PKE auf 552 Millionen Franken angestiegen. Interessant ist der Hinweis darauf, dass die Zinseinnahmen an die Gesamteinnahmen (Prämien) von Rabattgewährungen 59,3 Mio Fr. einen Beitrag von 45 % leisten, was wiederum Rabattgewährungen im Ausmass von über 4 Mio Fr. (letztes Jahr 7 Mio Fr.) ermöglicht. Der Bericht zeigt mit aller Offenheit das Problem der Finanzierung ständiger genereller Lohnerhöhungen für die Kasse, das auch im Referat des Versicherungsexperten, Dr. R. Riethmann (Zollikon) behandelt wurde und zu dessen Lösung auf neuer Grundlage zurzeit Studien im Gang sind. Die bei Abschluss des Geschäftsjahres versicherte Jahresbesoldung belief sich auf 128 Mio Fr., was einem durchschnittlichen versicherten Jahressalar von nahezu 17 000 Fr. pro Aktivmitglied entspricht. Damit zeigt sich, welche Rolle die PKE in der Personal- und Geschäftspolitik der Werke spielt. Das Vermögen der PKE von 552 Mio Fr. ist zum grössten Teil in Hypothekendarlehen angelegt; ein Teil davon wurde im Laufe der Jahre für die Finanzierung von 1100 besonders preisgünstigen Wohnungen verwendet. Das übrige Vermögen der PKE ist in Obligationen für den Kraftwerkbau und in Immobilienbesitz angelegt. Die Bedeutung

des für die privaten Vorsorgekassen geltenden Kapitaldeckungsverfahrens für die Finanzierung des Wohnungsbaues und von öffentlichen Infrastruktur-Aufgaben aller Art wird damit offenkundig.

Wir werden in einer nächsten Nummer auf dieses Jubiläum zurückkommen.

Empfehlungen für die Herausgabe von Werkvorschriften über die Erstellung von elektrischen Hausinstallationen

Im Auftrag des Vorstandes des VSE hat eine Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz von Herrn K. Jud, Direktor des EW Bern, «Empfehlungen für die Herausgabe von Werkvorschriften über die Erstellung von elektrischen Hausinstallationen» ausgearbeitet. Der Vorstand des VSE konnte diese Empfehlungen am 29. März 1972 genehmigen. Die Empfehlungen tragen den mannigfaltigen Bedürfnissen der Elektrizitätswerke Rechnung und dienen als Richtlinien für die Aufstellung der Werkvorschriften, womit eine Vereinheitlichung derselben ermöglicht wird. Sie weisen das Format A4 auf und umfassen einen Textteil von 32 Seiten mit Vorwort und einen Anhang mit 21 Tabellen, Schemata und Zeichnungen.



Das Vorwort der Empfehlungen weist auf das vorhandene Bedürfnis sowie die Grundlagen, den Inhalt und die Anwendung der Empfehlungen hin. Der daran anschliessende Text umfasst die Grundlagen sowie Bestimmungen über Meldewesen und Kontrolle, Schutzmassnahmen, Hausanschlüsse, Haus- und Bezügerleitungen, Mess- und Steuereinrichtungen sowie Schalt- und Ver-

teilanlagen, Überstromunterbrecher, Gruppen- und Verbraucherleitungen, Steckkontakte, Anschluss von Energieverbrauchern und Blindleistungs-Kompensation. Die Bestimmungen können von den Werken unmittelbar in ihre Werkvorschriften aufgenommen werden. Sind für einzelne Abschnitte Abweichungen notwendig, so ist es zweckmässig, für die Werkvorschriften trotzdem die Hauptnumerierung der Empfehlungen anzuwenden.

Im Anhang der Empfehlungen sind die Tabellen, Schemata und Zeichnungen zusammengefasst, jedoch nur diejenigen, von welchen anzunehmen ist, dass sie von einer grösseren Anzahl Werken ohne wesentliche Änderungen verwendet werden können. Weitere notwendige Unterlagen sind den regionalen Bedürfnissen entsprechend nach wie vor durch das Werk selbst anzufertigen.

Verschiedene Werke haben ihre eigenen oder regionalen Werkvorschriften auf Grund von Vorentwürfen aufgestellt. Die vorliegenden Empfehlungen weichen in ihrer Struktur nicht von den erwähnten Vorentwürfen ab, so dass die meisten inzwischen ausgearbeiteten Werkvorschriften der vorliegenden Ausgabe der Empfehlungen bereits angepasst sind.

Die deutsche Fassung der Empfehlungen kann beim Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich, ab sofort bezogen werden. Der Preis beträgt pro Exemplar Fr. 12.- für VSE-Mitglieder und Fr. 18.- für Nichtmitglieder. Mit der Herausgabe der französischen Fassung der Empfehlungen ist in einigen Wochen zu rechnen.

Sekretariat VSE

Kommission für Zählerfragen

Am 4. Juli 1972 fand unter dem Vorsitz von H. Brugger, Chef der Zählerabteilung der EKZ, die 32. Sitzung der *Kommission für Zählerfragen* statt. Das Haupttraktandum bildete die Einführung der Stichprobenkontrolle für Elektrizitätszähler. Seitens des Eidgenössischen Amtes für Mass und Gewicht (AMG) lag die Stellungnahme zum Vorschlag der Kommission vom 17. April über Zulassung und Bedingungen der Stichprobenprüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern vor. Der Vorschlag war auf Grund der bisherigen Verhandlungen des Ausschusses mit dem AMG und auf Grund von Ergebnissen der verschiedenen Sitzungen der Kommission aufgestellt worden. Mit Vorbehalt einiger weniger Punkte befürwortete das AMG in seiner Stellungnahme den Vorschlag der Kommission. Diese konnte die Einwendungen des AMG akzeptieren, so dass nun ein Dokument vorliegt, welches der Stichprobenkontrolle als Grundlage dienen kann.

Die Stichprobenkontrolle ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass anstelle aller Zähler nur eine kleine Auswahl derselben, welche als Stichprobe bezeichnet ist, geprüft wird. Die Zählerprüfung wird nach diesem neuen Verfahren gemäss den aufgestellten Bedingungen vorerst in Form eines Probebetriebes ab 1. Januar 1973 mit einer beschränkten Anzahl von Zählern durchgeführt. Die Stichprobenkontrolle erfolgt erstmals im 6. Lebensjahr des betreffenden Zählerloses. Die Grundlage der Prüfbedingungen ist durch einen Stichprobenprüfplan gegeben, auf Grund dessen jeweils darüber entschieden wird, ob das betreffende Zählerlos für weitere vier Jahre in Betrieb belassen werden kann oder nicht. Bei Nichterfüllung der gestellten Bedingungen ist für alle Zähler des Loses eine Prüfung nach Vollziehungsverordnung notwendig.

Das AMG wird den Prüfämtern in der nächsten Zeit die grundsätzliche Bewilligung für die Durchführung des Probebetriebes erteilen.

An dieser Stelle sei noch auf die Einführung der statistischen Prüfung von Elektrizitätszählern in Deutschland hingewiesen, über welche in nebenstehender Mitteilung einige Angaben enthalten sind.

Die Kommission befasste sich an ihrer Sitzung im weitem mit der von verschiedenen Seiten vorgeschlagenen Gebührenerhöhung für die amtliche Prüfung von Zählern und Stromwandlern. Es hat sich gezeigt, dass die Einnahmen der Prüfämter die heute anfallenden Kosten für die Prüfungen nicht mehr decken, da seit der letzten Gebührenerhöhung eine Teuerung von mindestens 50 % aufgetreten ist, und dass eine angemessene Gebührenerhöhung im heutigen Zeitpunkt notwendig ist. Eine entspre-

chende Änderung der Vollziehungsverordnung über die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern vom 23. Juli 1933 ist in der nächsten Zeit zu erwarten.

Rd

Statistische Prüfung von Elektrizitätszählern in der Bundesrepublik Deutschland

Seit einiger Zeit befasste sich der Sonderausschuss für Zählerprüfwesen der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) sowie die Physikalisch-Technische Bundesanstalt mit den Grundlagen für die Einführung der statistischen Prüfungen von Elektrizitätszählern in der Bundesrepublik Deutschland. Es liegen verschiedene Untersuchungsergebnisse und Studien vor. Bereits im Jahre 1969 gab der VDEW die «Richtlinien für die Annahme fabrikneuer Zähler der Klasse 2,0 auf Grund von Stückprüfungen oder Stichprobenprüfungen» Nr. 0418, Teil 6/12.69 heraus, auf welche bereits in einer Mitteilung auf den Seiten des VSE, im Bulletin SEV Nr. 62(1971)17 hingewiesen wurde. Dabei handelt es sich um die Abnahmekontrolle von bereits fabrikgeprüften Zählern. Im vergangenen Jahr ist in der Bundesrepublik Deutschland nun die Stichprobenprüfung mit der Änderung vom 12. November in die Eichgültigkeitsverordnung aufgenommen worden. Die Stichprobenprüfung bezieht sich gemäss dieser Änderung nur auf die Verlängerung der Gültigkeitsdauer, und die Erstprüfung wird demnach weiterhin in Form der Stückprüfung durchgeführt.

Die Stichprobenkontrollen beginnen erstmals 16 Jahre nach der Erstprüfung. Die Gültigkeitsdauer wird um jeweils vier Jahre verlängert, wenn vor Beendigung der Gültigkeit die Richtigkeit der Zähler durch eine Stichprobenkontrolle nachgewiesen worden ist.

Die Anlage zu Art. 1, Nr. 4, der ersten Verordnung zur Änderung der Eichgültigkeitsverordnung legt das Verfahren zur Stichprobenprüfung von Elektrizitätszählern fest, von welchen nachstehend die wichtigsten erwähnt sind.

Es handelt sich bei der Stichprobenkontrolle um eine attributive Prüfung auf Grund eines Doppelstichprobenprüfplanes aus dem betreffenden Zählerlos. Es wird eine zufällige Auswahl von 40 Stichprobenprüflingen getroffen. Die Einzelprüfungen der Zähler sind mit Nennspannung und dem Leistungsfaktor 1 für Drehstromzähler bei symmetrischer Belastung in der Reihenfolge der Prüfströme 10 % und 50 % Nennstrom sowie 50 % Grenzstrom, und zwar bei Prüfungen im Netz ohne zusätzliche Vorwärmung, bei Prüfung in der Prüfzelle nach halbstündiger Vorwärmung mit Nennspannung und 50 % Nennstrom vorzunehmen. Als Registrierfehler wird der arithmetische Wert der drei gemessenen Fehlerwerte definiert. Die Prüfung kann nach einem Kurzzeitprüfverfahren oder nach einem Dauereinschaltverfahren erfolgen.

Gemäss der Prüfvorschrift hat das Los mit einer ersten Stichprobenkontrolle von 40 Zählern die Anforderungen erfüllt, wenn höchstens ein Zähler den Prüfbedingungen nicht genügt. Haben zwei bis vier Zähler den Prüfbedingungen nicht entsprochen, so gelangt eine zweite Stichprobe gleichen Umfangs zur Prüfung. Das Los hat dann die Anforderungen erfüllt, wenn in der ersten und zweiten Stichprobe gesamthaft höchstens vier Zähler den Prüfbedingungen nicht genügt haben. Wenn jedoch fünf oder mehr Zähler die Prüfbedingungen nicht erfüllen, so scheidet das betreffende Los aus, und alle Zähler desselben müssen bis zur Beendigung der Gültigkeitsdauer ausgebaut sein. Bei Bestehen der Prüfung wird die Gültigkeit der Eichung um vier Jahre verlängert. Die Stichprobenprüfung kann mit der Wirkung einer jeweiligen Verlängerung der Gültigkeitsdauer der Eichung so lange wiederholt werden, bis die Nichterfüllung der Anforderungen die Beendigung der Verwendung der Zähler begründet.

Der zu einem Los gehörende Teil des eingebauten Zählerbestandes muss mindestens in Zählerbauart, Nennspannung, Nenn- und Grenzstromstärke übereinstimmen. Die Jahreszahlen der letzten Eichung oder Beglaubigung der Zähler dürfen sich um höchstens drei Jahre unterscheiden.

In der Zeitschrift der VDEW «Elektrizitätswirtschaft», Nr. 10, 8. Mai 1972, sind im übrigen verschiedene eingehende Artikel betreffend die Stichprobenprüfung in Deutschland veröffentlicht.

Rd

Wirtschaftliche Mitteilungen

Der Grosshandelspreisindex Ende August 1972

Der vom Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit berechnete Grosshandelspreisindex, der die Preise von Rohstoffen, Halbfabrikaten und Konsumgütern berücksichtigt, stellte sich Ende August 1972 auf 118,2 (1963 = 100). Im Vergleich zum Vormonatsstand von 117,7 ergab sich eine Erhöhung um 0,4 % und gegenüber dem Stand vor Jahresfrist von 114,0 eine solche um 3,7 %.

Ausschlaggebend für den Anstieg des Totalindex waren vor allem Preiserhöhungen bei zahlreichen Agrarprodukten, den Lederrohstoffen und einzelnen Ledersorten. Bei den Agrarprodukten wiesen insbesondere Kakao, Kaffee, Gemüse und Zucker beträchtliche Preiserhöhungen auf. Aber auch für Ölkuchen, Fisch- und Fleischmehl, Rohwolle und Kammzug, Rohseide, Eisenhalbzeug und Aluminiumwaren waren Preisaufschläge zu verzeichnen. Demgegenüber wurden nur Kartoffeln, Heu und Stroh, Rohbaumwolle sowie Blei zu erwähnenswert tieferen Preisen gehandelt.

Für die zehn Warengruppen lauten die Indexziffern Ende August 1972: Landwirtschaftliche Produkte 120,2; Energieträger und Hilfsstoffe 129,5; verarbeitete Nahrungsmittel, Getränke und Tabak 119,6; Textilien 100,2; Holz und Kork 124,2; Papier und Papierwaren 113,5; Häute, Leder, Kautschuk und Kunststoffwaren 115,0; Chemikalien und verwandte Erzeugnisse 100,1; Baustoffe, Keramik und Glas 140,6; Metalle und Metallwaren 133,5.

Der Landesindex der Konsumentenpreise Ende September 1972

Der vom Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit berechnete Landesindex der Konsumentenpreise, der die Preisentwicklung jener Konsumgüter und Dienstleistungen wiedergibt, die im Haushalt von Arbeiter- und Angestelltenfamilien von Bedeutung sind, stellte sich Ende September 1972 auf 129,5 (September 1966 = 100) und lag somit um 0,9 % über dem Stand zu Ende August von 128,4 und um 6,8 % über dem Stand vor Jahresfrist von 121,3.

Massgebend für die Entwicklung des Landesindex im Berichtsmonat waren Preisaufschläge in den Bedarfsgruppen Bekleidung, Heizung und Beleuchtung, Nahrungsmittel, Körper- und Gesundheitspflege sowie Haushalteinrichtung und -unterhalt.

Bei den Bekleidungsartikeln fielen Preissteigerungen für Stoffe, Schuhe, Schuhreparaturen sowie Damen- und Herrenkleider ins Gewicht, während in der Gruppe Heizung und Beleuchtung die Heizölpreise eine merkliche Erhöhung verzeichneten. Angezogen haben ferner die Preise für Fleisch und Fleischwaren, für Gemüse, für zahlreiche Haushaltartikel, Reinigungsgeräte und -mittel, für Coiffeurleistungen, für Sanitätsmaterial sowie für Toilettenartikel.

Für die neun Bedarfsgruppen lauten die Indexziffern für Ende September 1972 wie folgt: Nahrungsmittel 123,9, Getränke und Tabakwaren 124,0, Bekleidung 123,2, Miete 155,1, Heizung und Beleuchtung 129,3, Haushalteinrichtung und -unterhalt 114,7, Verkehr 127,7, Körper- und Gesundheitspflege 131,7, Bildung und Unterhaltung 120,0.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Sept. 1972	Vormonat	Vorjahr
Bleibenzin ¹⁾	Fr./100 l	59.55	59.55	54.35
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke ²⁾	Fr./100 kg	69.60	68.10	64.60
Heizöl Extraleicht ³⁾	Fr./100 kg	14.40	12.90	15.60
Heizöl Mittel ³⁾	Fr./100 kg	11.80	11.80	12.50
Heizöl Schwer ³⁾	Fr./100 kg	10.10	10.30	10.10

¹⁾ Konsumenten-Zisternenpreise, franko Schweizergrenze Basel, verzollt inkl. Wust, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen.
²⁾ Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Basel-Rheinhafen, verzollt exkl. Wust.

Metalle

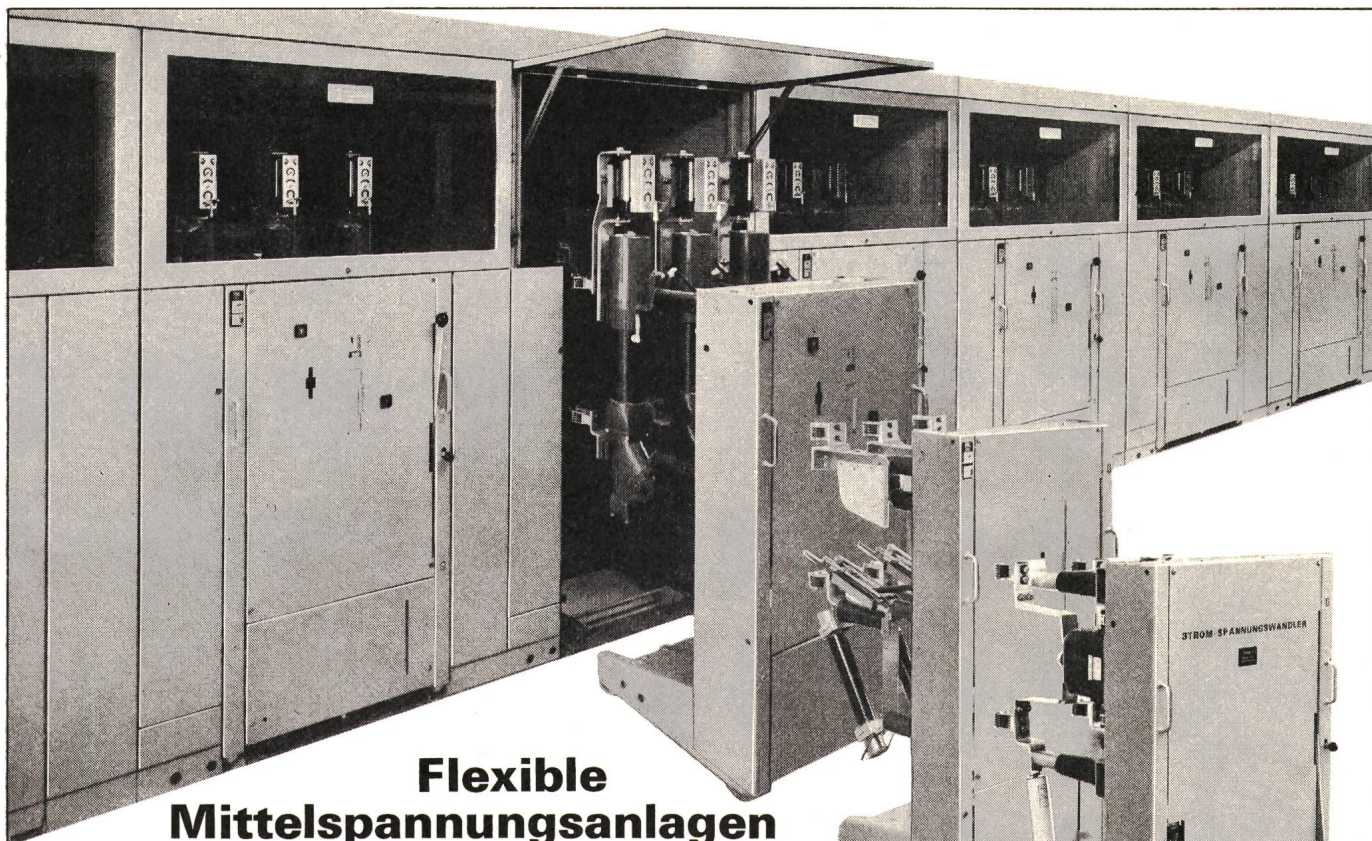
		Sept. 1972	Vormonat	Vorjahr
Kupfer/Wirebars ¹⁾	Fr./100 kg	405.—	410.—	426.—
Banka-Thaisarco-Zinn ²⁾	Fr./100 kg	1482.—	1460.—	1450.—
Blei ¹⁾	Fr./100 kg	130.—	128.—	104.—
Rohzink ¹⁾	Fr./100 kg	149.—	146.—	131.—
Roh-Reinaluminium für elektrische Leiter in Masseln 99,5 % ³⁾	Fr./100 kg	260.—	260.—	260.—

¹⁾ Preis per 100 kg franko Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 Tonnen.
²⁾ dito — bei Mindestmengen von 5 Tonnen.
³⁾ Preis per 100 kg franko Empfangsstation bei 10 Tonnen und mehr.

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon 01 / 27 51 91; Postcheckkonto 80-4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

Redaktor: Dr. E. Bucher

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.



Flexible Mittelspannungsanlagen mit dem Trennwagensystem Sprecher + Schuh

Nutzen Sie die vielen Vorteile des Sprecher + Schuh Trennwagensystems für Innenraumanlagen von 6–24 kV bis 1000 MVA.

Bei der Projektierung Ihrer Anlage müssen Sie sich nicht zuerst festlegen, in welcher Reihenfolge die Felder mit Leistungsschaltern, Lasttrennern oder Messwandlern usw. aneinander gereiht werden sollen.

Die Anlage ist aus Normzellen und, Ihren Bedürfnissen entsprechend, in offener, geschützter oder gekapselter Ausführung aufgebaut.

Die den einzelnen Zellen zugeordneten Geräte, wie Leistungsschalter, Lasttrenner, Messwandler, Überspannungsableiter usw., sind auf Wagen montiert und können somit wahlweise in die Zellen eingefahren werden.

Sämtliche Wagen haben dieselben Hauptabmessungen und einen einheitlichen Trennmechanismus mit den entsprechenden Verriegelungen und sind zudem austauschbar.

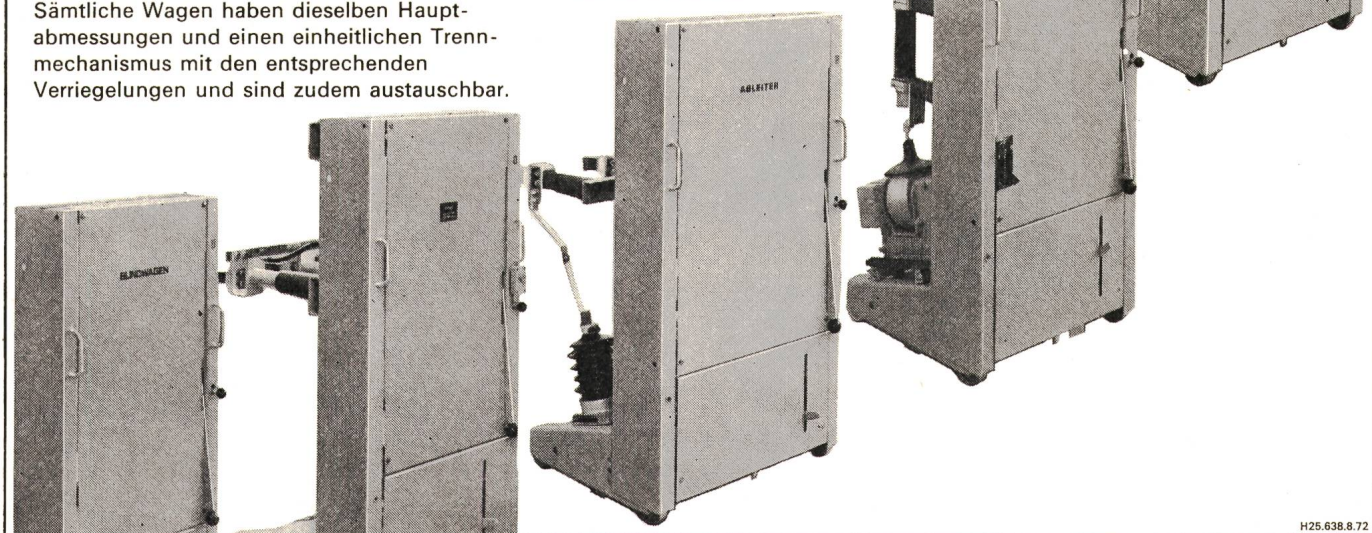
Schaltfehler werden dabei vermieden. Damit wird jeder Abgang auf seine Bedürfnisse wirtschaftlich ausgerüstet und kann somit auch auf neue Wünsche umgestellt werden.

Dieses System ist dadurch derart flexibel, dass Änderungen, Erweiterungen und Anpassungen der Schaltanlage an veränderte Betriebsverhältnisse jederzeit möglich sind.

Planen Sie Ihre Anlagen mit Sprecher + Schuh.

sprecher+schuh

Sprecher + Schuh AG
5001 Aarau/Schweiz
Tel. 064/223323



H25.638.8.72

Wir haben in der Nachrichtentechnik etwas zu sagen.

Qualitätsüberwachung in PENTACONTA-Telephonzentralen

Seit Einführung der PENTACONTA-Telephonzentralen im Jahre 1966 sind von den Schweizerischen PTT-Betrieben mehr als 250 000 PENTACONTA-Teilnehmeranschlüsse in Betrieb genommen worden.

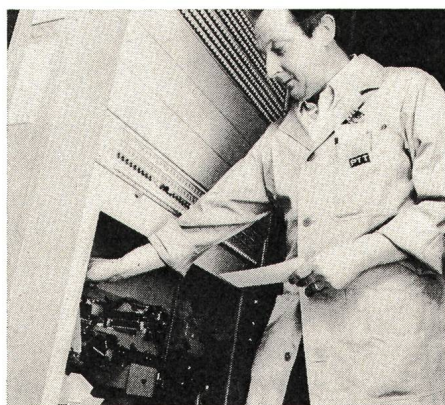
Bei der Entwicklung dieses modernen, mit Koordinatenschaltern arbeitenden Systems wurde unseren Ingenieuren die Aufgabe gestellt, die Dienstqualität für den Benützer gegenüber bestehenden Systemen zu erhöhen und gleichzeitig den personalintensiven Unterhaltsaufwand in den Zentralen zu senken.

Die Lösung: Die automatische Fehlerregistrierung

Vor Einführung des PENTACONTA-Systems konnte das fehlerfreie Arbeiten einer Telephonzentrale nur durch zeitaufwendige systematische Prüfung aller Stromkreise mit qualifiziertem Fachpersonal sichergestellt werden. Mit der neuen Methode der Fehlerregistrierung wird die Aufbauphase einer jeden Verbindung vollautomatisch überwacht, so dass allfällige Fehler sofort bei ihrem Entstehen festgestellt und registriert werden. Dadurch kann sich der Fernmeldespezialist auf die Lokalisierung und Behebung der Störungsursache konzentrieren; er wird von Routinearbeiten befreit und steht für die anspruchsvolle Störungseingrenzung und Fehlerbehebung voll zur Verfügung.

Mit der automatischen Fehlererfassung wird die Dienstqualität für den Teilnehmer durch Umgehung der gestörten Verbindungswege verbessert: Nach einer fehlerhaften Verbindung wird automatisch ein zweiter Versuch gestartet, der mit grosser Wahrscheinlichkeit gelingt.

Kern des neuartigen Fehlererfassungssystems ist das Fehlerregister. Trifft eine Verbindung auf einen Fehler in einem der zahlreichen Stromkreise und Wegabschnitte des Durchschaltnetzwerkes, so verbindet sich die Steuerung sofort mit dem Fehlerregister. Das Fehlerregister hält fest, welche Anlagenteile an der missglückten Verbindung beteiligt sind. Es gibt Nummer und Stellung der fraglichen Stromkreise an einen Stanzer weiter, der diese Daten zusammen mit Datum und Uhrzeit auf einer Lochkarte festhält. Das Steuerorgan löst in der Folge die unvollständig aufgebaute Verbindung aus. Es unternimmt sofort einen zweiten Versuch, die vom Teilnehmer gewünschte Verbindung über einen anderen fehlerfreien Weg im Durchschaltnetz herzustellen. Der ganze Vorgang dauert weniger als eine Sekunde und wird vom Teilnehmer nicht bemerkt.



Der PTT-Fernmeldespezialist entnimmt dem Stanzer die Lochkarte

Handelt es sich um einen schwerwiegenden Fehler an einem lebenswichtigen Steuerorgan, so kann die Fehlerregistrierung einen Alarm auslösen, der via Alarmübertragung ins nächste bediente Amt gemeldet wird. Von dort aus erfolgt die Mobilisierung

des Fernmeldespezialisten, der die Störung unverzüglich behebt. In der Regel handelt es sich aber um nicht schwerwiegende Fehler. Da in diesen Fällen durch die Wahlwiederholung eine Verbindung ohnehin zustande kommt, kann im Sinne einer Rationalisierung die gestanzte Lochkarte solange im Sammelbehälter bleiben, bis im Laufe der nächsten Tage der Fernmeldespezialist eine Kontrolle vornimmt. Er entziffert dank seiner Ausbildung, Erfahrung und Kombinationsgabe die verschlüsselten Informationen. Ohne langes Suchen findet er an der richtigen Stelle in der Zentrale den Fehler und kann ihn beheben. Gezielte Prüfanrufe auf die an der Fehlermeldung beteiligten Stromkreise werden ihm in der Folge die Eliminierung des Fehlers bestätigen.

Das System der Fehlerregistrierung lässt sich auch zusammen mit dem 20-kHz-Identifizierer zur Registrierung böswilliger Anrufer benützen.

Die automatische Fehlerregistrierung ist nur eine der vielen Hilfseinrichtungen, die wir entwickelt haben, um den an Schweizerische Telephonzentralen gestellten hohen Qualitätsforderungen zu genügen. Wir werden auch bei der Lösung zukünftiger Probleme mit dabei sein.

Standard Telephon und Radio AG
8038 Zürich und 8804 Au-Wädenswil

STR
Ein ITT-Unternehmen