

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: 51 (1973)

Heft: 5

Artikel: Erkennen und Beheben von Fehlern in Telephonzentralen = Recherche et localisation des défauts dans les centraux téléphoniques

Autor: Grundbacher, Willy

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875293>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 27.05.2025

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

Zusammenfassung. Mit neuen Vermittlungssystemen wird der Aufwand an Überwachungs- und Prüfeinrichtungen immer grösser. Mit dem vorliegenden Beitrag soll versucht werden, die heute bekannten Möglichkeiten der Stromkreisüberwachung kurz zusammenzufassen. Entwicklungstendenzen werden erwähnt.

Résumé. Les nouveaux systèmes de commutation nécessitent un nombre toujours plus grand de dispositifs de surveillance et d'essai. Dans son article, l'auteur s'attache à récapituler les moyens dont on dispose aujourd'hui pour surveiller les circuits et il en évoque le développement.

Determinare e localizzare guasti nelle centrali telefoniche

Riassunto. I nuovi sistemi di commutazione richiedono equipaggiamenti di sorveglianza e di prova sempre più complessi. Il presente articolo riassume in breve le possibilità che oggi sono disponibili per la sorveglianza dei circuiti. Inoltre si fa accenno ai futuri sviluppi in questo campo.

1. Einleitung

Beim Betrieb von Telephonzentralen streben die Fernmeldedienste der PTT für die Benützer eine hohe Dienstqualität bei einem geringen Wartungsaufwand an. Die Mittel, die zur Prüfung und Überwachung von Zentralen eingesetzt werden, sind je nach System und Fabrikat der Anlage verschieden. Nicht zuletzt ist die von der PTT gewählte «Unterhaltsstrategie» mitbestimmend.

Mit dem vorliegenden Artikel wird versucht, die Möglichkeit für den vorbeugenden und den berichtigenden Unterhalt zu beschreiben. Die Fehlererkennung wird hier der Einfachheit halber mit dem vorbeugenden Unterhalt gleichgesetzt, die Fehlerlokalisierung mit dem berichtigenden Unterhalt. *Figur 1* gibt eine Übersicht.

2. Das Erkennen von Fehlern

2.1 Der Telephonbenützer als Kontrollorgan

Für die Fernmeldedienste ist der Telephonbenützer eine der Informationsquellen für Fehlermeldungen, allerdings

- werden die wenigsten Störungen gemeldet,
- sind die Störungsangaben meist unzureichend,
- sind Fehler im Verbindungsaufbau am Teilnehmeranschluss meist als Besetztton vernehmbar und deshalb nicht von besetzten Verbindungswegen unterscheidbar und schliesslich
- will der Benützer telefonieren und nicht Störungen feststellen und melden.

2.2 Fehlererkennung durch die Verkehrsbeobachtungseinrichtung

Damit sich die Fernmeldedienste ein Bild über den Telephondienst, der sich dem Teilnehmer bietet, machen kann, wurde die Verkehrsbeobachtungseinrichtung geschaffen. Das Bedienungspersonal ist mit ihr in der Lage, halbautomatisch die Signalisierungen und die Qualität von beliebigen Anrufen zu beobachten. Fehler im Verbindungsaufbau, bei der Zählung und Übertragung können so erkannt werden. Eine Ortung der Fehlerquelle ist allerdings ohne weitere Hilfsmittel nicht möglich.

1. Introduction

En exploitant les centraux téléphoniques, les services des télécommunications des PTT s'efforcent d'offrir à leurs usagers un service de haute qualité, avec le moins de frais d'entretien possible. Les moyens mis en œuvre pour tester et surveiller les centraux varient suivant le système et le genre d'installation. Le choix du mode d'entretien incombe en définitive aux PTT.

Le présent article essaie de décrire les possibilités offertes pour l'entretien préventif et l'entretien correctif. Pour plus de commodité, nous avons comparé ici la recherche des défauts à l'entretien préventif et leur localisation à l'entretien correctif. La *figure 1* en donne un aperçu.

2. La recherche des défauts

2.1 L'usager du téléphone en tant qu'organe de contrôle

Pour les services des télécommunications, l'usager du téléphone constitue une des sources d'information capables d'annoncer les défauts. Il ne communique pourtant qu'un très petit nombre de dérangements et les indications qu'il fournit sont presque toujours insuffisantes. Les défauts affectant le raccordement de l'abonné au moment de l'établissement de la communication sont très souvent assimilés au signal d'occupation et, par conséquent, ne se différencient pas des voies de jonction occupées. Enfin, l'usager préfère téléphoner plutôt que constater et annoncer des dérangements.

2.2 Recherche des défauts au moyen du dispositif d'observation du trafic

Le dispositif d'observation du trafic a été mis au point pour que les services des télécommunications puissent se faire une image du service téléphonique qu'ils offrent aux abonnés. Le personnel qui recourt à ce moyen est ainsi en mesure d'observer d'une façon semi-automatique la signalisation et la qualité de n'importe quel appel. Il arrive ainsi à découvrir les défauts survenant lors de l'établissement de la communication, du comptage et de la transmission. Il est impossible de localiser une source d'erreur sans autres moyens auxiliaires.

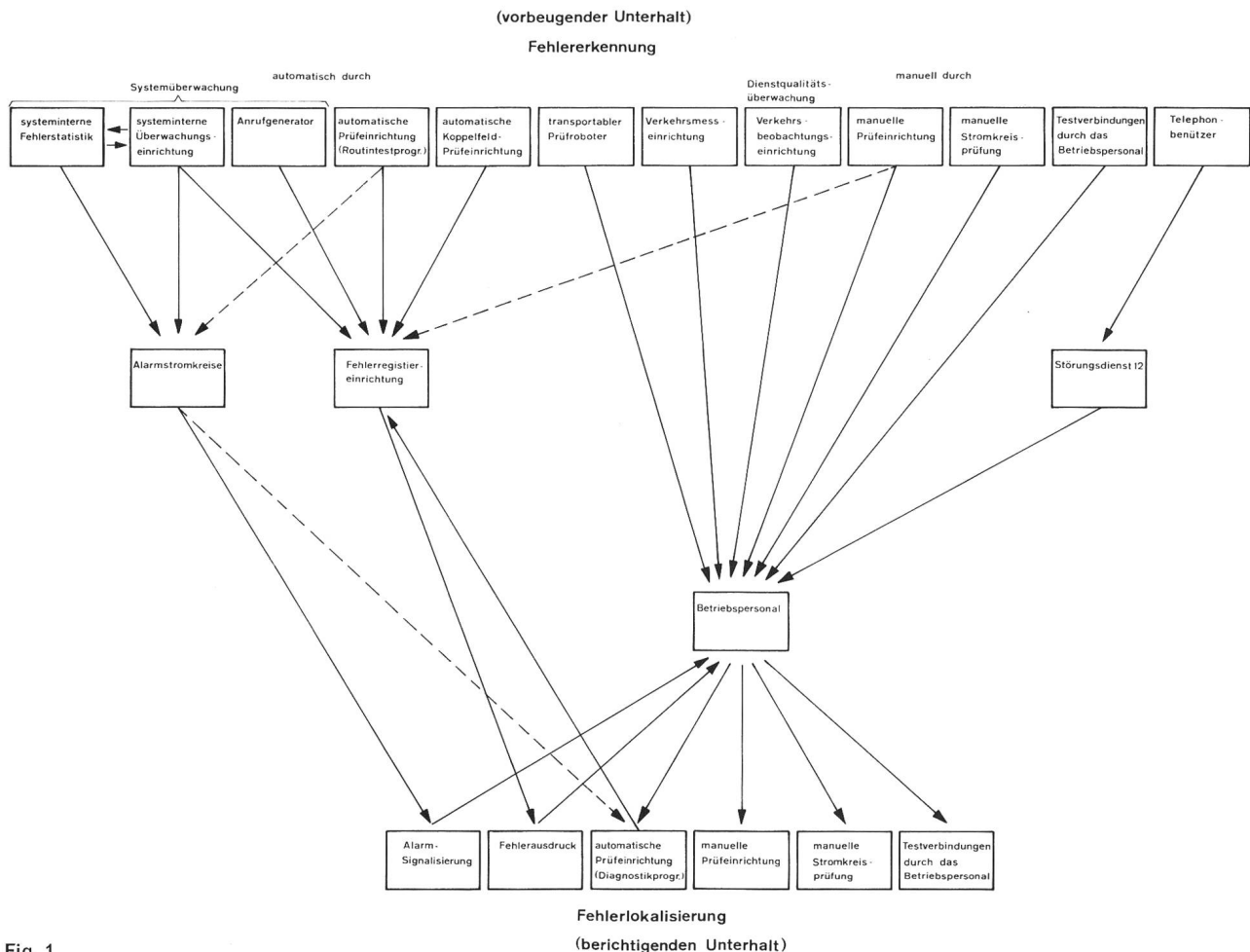


Fig. 1

Übersicht der Möglichkeiten zur Erkennung und Lokalisierung von Fehlern in Telephonzentralen

Aperçu des moyens mis en œuvre pour la recherche et la localisation des défauts dans les centraux téléphoniques

2.3 Fehlererkennung durch die Verkehrsmesseinrichtung

Sind in einer Zentrale durch Störungen Stromkreise nicht mehr belegbar, so bleibt für das Erkennen dieses Zustandes neben der Sichtkontrolle nur noch die Belegungsstatistik.

In gewissen modernen Zentralensystemen ist der Schaltungszustand der Koppelpunkte durch die Sichtkontrolle aber nicht erkennbar. Fehlerbehaftete Schaltungen, die für den Teilnehmerverkehr unbenutzbar sind, werden deshalb nur durch eine Messung des Verkehrs gefunden. Wichtig ist, dass die Verkehrsmessung regelmässig alle Stromkreise erfasst.

2.4 Erkennung von Fehlern durch Testverbindungen

Das Herstellen von Testverbindungen durch Prüftelephonistinnen umfasst heute noch den grössten Teil des vorbeugenden Unterhaltes. Diese Arbeit ist monoton, er-

2.3 Recherche des défauts à l'aide du dispositif de mesure du trafic

Si certains circuits d'un central ne peuvent plus être occupés par suite de dérangements, il ne reste, à part le contrôle visuel, que la statistique d'occupation pour en déterminer les causes. Cependant, dans certains systèmes de centraux modernes, l'état de connexion des points de couplage ne peut pas être vérifié par le contrôle visuel. Seule une mesure du trafic permet donc de détecter les circuits défectueux qui sont inutilisables pour le trafic des abonnés. Il importe que cette mesure englobe régulièrement tous les circuits.

2.4 Recherche des défauts au moyen de communications d'essai

L'établissement des communications d'essai effectué par les opératrices des essais forme la plus grande partie de

fordert aber andererseits vom Personal hohe Konzentration, wenn selten auftretende Fehler mit Sicherheit erfasst werden sollen. Es wird immer schwieriger, Personal zu finden, das diesen Anforderungen gerecht wird. Der Arbeitswirkungsgrad ist daher entsprechend unbefriedigend.

2.5 Fehlererkennung durch manuelle Stromkreisprüfungen

Bei vorbeugenden Unterhaltsarbeiten in Stromkreisen mit offenen Relais und Suchern, ist die manuelle Stromkreisprüfung nach dem Neueinstellen von elektromechanischen Bauteilen immer noch am zweckmässigsten. Falsche Schaltzeiten von Relais unter anderem können auf diese Art mit wenig Aufwand festgestellt und korrigiert werden. Verschiedene Handprüfapparate werden dazu eingesetzt. In zentralgesteuerten Vermittlungssystemen ist die systematische Durchführung von manuellen Stromkreisprüfungen nicht nur mühselig, zeitraubend und kostspielig, sondern in der Praxis in den meisten Fällen auch unmöglich.

2.6 Fehlererkennung mit der manuellen Prüfeinrichtung

Manuelle Prüfeinrichtung für bestimmte Stromkreisarten. Prüfeinrichtungen für die manuelle Stromkreisprüfung erleichtern die Arbeiten, wie sie in Abschnitt 2.5 geschildert worden sind. Arbeitsphasen des zu prüfenden Stromkreises können damit ohne Mitbenützung der Gegenstromkreise kontrolliert werden. Ein Vorsperren einzelner belegter Stromkreise ermöglicht eine speditiv Prüfung aller gleichartigen Stromkreise.

Manuelle Prüfeinrichtung für den Verbindungsaufbau über vorbestimmte Wahlstufen. In Raumvielfach-Vermittlungssystemen können Durchschalteprüfungen über bestimmte Wahlstufen nur noch mit einer geeigneten Prüfeinrichtung durchgeführt werden. Jede einzelne Funktionsstufe in der Anlage kann dadurch getestet werden, indem für den Aufbau einer Verbindung die entsprechende Wahlstufe oder der Steuerstromkreis vorbestimmt wird. Auf einem Anzeigefeld oder anderem Ausgabegerät sind zudem alle beteiligten Stromkreise einer Prüfverbindung ersichtlich. Wird ein Fehler erkannt, so wäre eine Blockierung der Verbindung mit den beteiligten Steuerstromkreisen von Vorteil. Die blockierte Verbindung würde ein Lokalisieren der Fehlerquelle ermöglichen. Bedingung aber ist, dass trotz Blockierung der Prüfverbindung, der Teilnehmerverkehr über die restlichen Stromkreise weiter möglich ist. Belegte, gesperrte und blockierte Stromkreise können durch entsprechende Prüfmanipulationen differenziert werden.

2.7 Fehlererkennung mit transportablem Prüfroboter

Mit Wahleinrichtungen, die automatisch Prüfverbindungen von einem vorgegebenen Teilnehmeranschluss zu einem anderen herstellen, können Fehler in teilweise oder vollständig aufgebauten Verbindungen gefunden werden.

l'entretien préventif. Ce travail est monotone, mais il requiert du personnel une grande concentration, si l'on veut être sûr qu'il découvre les défauts qui apparaissent rarement. Il est toujours plus difficile de trouver du personnel qui réponde à ces exigences. De ce fait, le rendement du travail n'est pas satisfaisant.

2.5 Recherche des défauts par le contrôle manuel des circuits

Lors de l'entretien préventif des circuits équipés de relais ouverts et de chercheurs, le plus rationnel est encore de procéder au contrôle manuel des circuits, après avoir réglé à nouveau les éléments électromécaniques. De cette manière, les temps de commutation inexacts des relais, peuvent être déterminés et corrigés à peu de frais. Divers appareils d'essai manuels sont utilisés à cet effet. Dans les systèmes de commutation à commande centrale, l'exécution systématique des essais manuels n'est pas seulement un travail pénible, de longue haleine et dispendieux, mais aussi pratiquement impossible dans la plupart des cas.

2.6 Recherche des défauts grâce au dispositif d'essai manuel

Dispositif d'essai manuel employé pour certains genres de circuits. Les dispositifs servant à l'essai manuel des circuits facilitent le travail, comme nous l'avons dit au chapitre 2.5. Le fonctionnement du circuit à contrôler peut ainsi être vérifié sans qu'on ait besoin du circuit opposé. En bloquant au préalable chaque circuit occupé, on arrive à contrôler plus rapidement tous les circuits identiques.

Dispositif d'essai manuel pour l'établissement des communications par l'intermédiaire d'étages de sélection choisis au préalable. Dans les systèmes de commutation spatiale, seul un dispositif d'essai approprié nous permet de contrôler l'établissement d'une communication par l'intermédiaire de certains étages de sélection. Chaque étage de fonction de l'installation peut ainsi être testé, puisque l'étage de sélection et le circuit de commande nécessaires à l'établissement de la communication sont désignés d'avance. En outre, tous les circuits empruntés par une communication d'essai apparaissent sur un tableau indicateur ou tout autre organe de sortie. Dès qu'un défaut est remarqué, il serait préférable de bloquer la communication et les circuits de commande qu'elle parcourt. Le blocage de la communication permettrait de localiser le défaut, mais à condition que le trafic de l'abonné puisse continuer de s'écouler à travers le reste des circuits. Par des manipulations d'essai adéquates, on arrive à faire une distinction entre les circuits occupés, interrompus et bloqués.

2.7 Recherche des défauts au moyen du robot d'essai transportable

Grâce à un dispositif de sélection capable d'établir automatiquement des communications d'essai entre un raccordement d'abonné fictif et un autre, il nous est possible de

Damit man die beteiligten Stromkreise und die Fehlerursache aber ausfindig machen kann, werden die fehlerbehafteten Prüfverbindungen gehalten. Die Anwesenheit von Betriebspersonal ist deshalb notwendig.

Roboter für Verbindungsaufbauprüfungen werden für die Kontrolle der Verbindungsherstellung sowie die kurzzeitige Beurteilung der Dämpfung von Orts-, Netzgruppen und Fernverbindungen eingesetzt.

Roboter für die Dauerverbindungsprüfungen finden die weiteren möglichen Übertragungsfehler in Verbindungen, die wahlweise bis zu einer halben Stunde durchgeschaltet bleiben. Nebensprechen, Fremdspannungspegel sowie Dämpfung eines sprachsimulierenden Rauschsignals werden dabei kontrolliert.

2.8 Fehlererkennung durch automatische Prüfeinrichtungen

Zentralsteuerungen von prozessgesteuerten Zentralen sind nicht durchwegs mit produktiver Arbeit ausgelastet. In den Arbeitspausen wird deshalb ein Ruheprogramm, ein sogenanntes Routine-Testprogramm, gestartet. Die Zentralsteuerung prüft dabei selbständig verschiedene Steuerfunktionen, bis ein Befehl für eine Arbeit mit Vorrang (Verbindungsaufbau, usw.) eintrifft.

In konventionellen Zentralen hat die automatische Prüfeinrichtung die gleiche Aufgabe. Die Prüfung bestimmter Stromkreise und Steuerfunktionen wird nachts, das heisst zur Zeit des geringsten Verkehrs, durchgeführt. Am Morgen liegen die Ergebnisse in Form von Ausdrucken einer Registriereinrichtung vor. Gestörte Stromkreise können vor den Hauptverkehrszeiten instandgestellt oder zumindest gesperrt werden. Neben den normalen Prüfprogrammen sind auch automatische Kurzprogramme und halbautomatische Prüfungen möglich. Manuelle Prüfeinrichtungen für Stromkreise sind deshalb nicht mehr in jedem Fall notwendig.

2.9 Fehlererkennung durch eine automatische Koppelfeldprüfeinrichtung

Eng verbunden mit der automatischen Prüfeinrichtung ist die Koppelfeldprüfeinrichtung. Über vorbestimmte Wahlstufen werden damit Verbindungen aufgebaut und kontrolliert. Noch mehr als bei der automatischen Prüfeinrichtung ist der Einsatz der automatischen Koppelfeldprüfeinrichtung eine Kostenfrage. Deshalb ist nur in Ortsämtern mit mindestens 5000 Teilnehmeranschlüssen der feste Einbau solcher Prüfeinrichtungen üblich.

2.10 Fehlererkennung durch Überwachungseinrichtungen

Die erste Überwachungseinrichtung, die schon bei den ältesten elektromechanischen Zentralen eingesetzt wurde, ist die Speisespannungsüberwachung. Die heutigen konventionellen Zentralen besitzen weitere Überwachungen, zum Beispiel für die Taxzähleinrichtung, die einen Ausfall sofort signalisieren.

déceler les défauts survenant dans les communications partiellement ou entièrement établies. Les communications déficientes sont cependant maintenues, pour qu'on puisse trouver les circuits touchés et la cause du dérangement. La présence du personnel d'exploitation est donc indispensable.

Les robots destinés aux essais d'établissement des communications servent à contrôler l'établissement des communications et à évaluer rapidement l'affaiblissement des communications locales, de groupes de réseaux et interurbaines.

Les robots destinés aux essais des communications permanentes découvrent les autres défauts de transmission possibles qui affectent les communications établies au choix jusqu'à une demi-heure. La diaphonie, le niveau des tensions parasites et l'affaiblissement d'un signal de bruit simulant la parole sont contrôlés à cette occasion.

2.8 Recherche des défauts par des équipements d'essai automatiques

Les commandes centrales des centraux pilotés par processeur ne sont pas toutes occupées à des travaux productifs. C'est la raison pour laquelle un programme de repos appelé test de routine est enclenché au cours des pauses. A cet effet, la commande centrale vérifie automatiquement différentes fonctions de commande, jusqu'à ce qu'arrive l'ordre d'accomplir un travail prioritaire (établissement de communications, etc.).

Le dispositif d'essai automatique installé dans les centraux classiques remplit la même fonction. L'essai de certains circuits et organes de commande se fait de nuit, c'est-à-dire au moment où le trafic est très faible. Le matin, les résultats sont présentés sous forme de caractéristiques imprimées par un enregistreur. Les circuits dérangés peuvent être remis en état ou du moins bloqués avant les heures de fort trafic. En plus des programmes d'essai normaux, il y a aussi moyen de réaliser de brefs programmes automatiques et des essais semi-automatiques. Par conséquent, l'essai des circuits ne nécessite plus de recourir dans chaque cas à des équipements manuels.

2.9 Recherche des défauts au moyen du dispositif d'essai automatique pour coupleur

Ce dispositif est étroitement lié à l'installation d'essai automatique. Les communications sont ainsi établies et contrôlées par l'entremise d'étages de sélection choisis d'avance. La mise en œuvre du dispositif d'essai automatique pour coupleur est bien plus une question de frais que celle de l'installation d'essai automatique. C'est la raison pour laquelle ce genre d'appareil n'est généralement installé à demeure que dans les centraux locaux comptant au moins 5000 raccordements d'abonné.

Zentralgesteuerte Vermittlungsanlagen sind ohne gut ausgebaute Überwachungen nicht denkbar. Bei Fehlern in zentralen Stromkreisen ist die Auswirkung einer Störung meist sehr gross. Man wird also durch Einbau einer Fehlererkennung, durch das Vorsehen von Redundanz und durch Ersatzschaltprogramme versuchen, die Auswirkungen der Fehler ganz oder möglichst weitgehend zu beseitigen.

Überwachung der Speisespannungen. Fällt eine Speisespannung in einem Stromkreis aus, so wird er automatisch gesperrt. Der Fehler wird im Alarmstromkreis signalisiert, der fähig ist, die Dringlichkeit zu beurteilen.

Überwachung von statischen Zuständen. Wichtige Signalverteilmultipel (Zählspeisung, Codierungsspeisungen, usw.) werden oft erdfrei geschaltet. Mit einer Fremdspeisung oder keinem Nutzsignal am Verteildrahtende kann nun auf einfache Weise ein Drahtunterbruch, Drahtschluss oder Erdschluss festgestellt werden.

Überwachung der zentralen Steuerorgane. Steuerfunktionen, die für den Betrieb der Anlage lebenswichtig sind, werden vorteilhaft mit besonderen Überwachungen ausgerüstet, die im Störfall die Steuerorgane selbständig umschalten und signalisieren.

Überwachung von Verbindungsaufbauphasen. Tritt während eines Verbindungsaufbaues ein Fehler ein, so wird normalerweise der Steuerungsablauf gestört. Jede Störung muss die normale Auslösung der Steuerstromkreise verhindern, damit nach Ablauf einer Überwachungszeit ein «Abwurf» ausgelöst werden kann. Dieser hat die Aufgabe, dem rufenden Teilnehmer ein Besetztsymbol zu übermitteln und alle nicht mehr benötigten Stromkreise auszulösen.

In neuen Zentraltypen wird angestrebt, jeden «Abwurf» von gestörten Verbindungsversuchen zu registrieren. Die Aussagefähigkeit einer solchen Registrierung ist in erster Linie vom Zentralisierungsgrad des Zentralentyps abhängig. Im Idealfall ist die Fehlerursache direkt aus der Registrierung ersichtlich.

2.11 Fehlermeldung aus der Fehlerstatistik

In der Praxis ist es wirtschaftlich nicht denkbar, im Verbindungsaufbau auftretende Fehler genau zu definieren. Meist sind in der Registrierung eines Fehlers die beteiligten Stromkreise enthalten. Ein Vergleich von mehreren Registrierungen zeigt, welcher Stromkreis bei einer bestimmten Fehlerart immer beteiligt war. Der so festgestellte fehlerhafte Stromkreis kann nun aus dem Betrieb genommen und signalisiert werden.

Aufgabe einer automatischen Fehlerstatistik ist es, die Fehler in zentralen Steuerorganen (Stromkreise) auf diese Art zu erkennen und eine Umschaltung auf ein intaktes Ersatzorgan zu veranlassen.

2.10 Recherche des défauts par des équipements de surveillance

Le dispositif de surveillance de la tension d'alimentation fut le premier appareil de surveillance utilisé dans les anciens centraux électromécaniques. Les centraux actuels sont dotés d'autres moyens de surveillance, affectés par exemple aux compteurs de taxe, etc., qui signalent immédiatement les pannes. Les installations de commutation à commande centrale ne sont pas concevables sans des systèmes de surveillance perfectionnés. Les répercussions découlant des défauts qui affectent les circuits centraux sont souvent très graves. Aussi, on s'efforcera de parer entièrement ou le plus possible aux conséquences des défauts, en créant un système de recherche des dérangements, en prévoyant la redondance et en élaborant des programmes de commutation de rechange.

Surveillance des tensions d'alimentation

Dès que la tension d'alimentation d'un circuit fait défaut, ce dernier est automatiquement bloqué. Le dérangement est signalé dans le circuit d'alarme qui est à même d'en apprécier l'urgence.

Surveillance des états statiques

Les principaux multiples de distribution des signaux (p. ex. l'alimentation des compteurs, du codage, etc.) sont souvent connectés sans mise à terre. A l'aide d'une tension parasite ou en supprimant le signal utile à l'extrémité du fil de distribution, on parvient sans difficulté à reconnaître une interruption de fil, un court-circuit ou une mise à terre.

Surveillance des organes de commande centraux

On aura avantage à équiper les organes de commande, qui sont d'une importance capitale pour l'exploitation de l'installation, de systèmes de surveillance spéciaux capables de les commuter et de les signaler automatiquement en cas de dérangement.

Surveillance des phases d'établissement des communications

Le défaut qui apparaît pendant l'établissement d'une communication perturbe normalement le processus de commande. Chaque dérangement doit empêcher la libération normale des circuits de commande, afin qu'un dispositif de «rejet» puisse se déclencher au bout d'un certain temps de surveillance. Ce dispositif a pour tâche de transmettre à l'abonné appelant un signal d'occupation et de déclencher tous les circuits qui ne sont plus nécessaires.

Dans les nouveaux types de centraux on tâche d'enregistrer chaque «rejet» dû aux essais de communication perturbés. La valeur de cet enregistrement dépend en premier lieu du degré de centralisation du système de central. Dans le cas idéal, l'enregistrement fait directement ressortir la cause du défaut.

Störungsmeldung: (PV, St, GZ)		Gestörter Stromkreis:	
1	Falschwahl	Teil.-Stromkr.	1
2	Taxiert nicht	Schnursucher	2
3	Taxiert falsch	ASS	3
4	Taxiert ohne Antwort	I. AS	4
5	Verbindung unterbrochen	II. AS - I. GS	5
6	Uebersprechen und Doppelverbindung	II. GS	6
7	Schwund	III. GS	7
8	Geräusch	IV. GS	8
9	Schlechte Lautwirkung	LS	9
10	Verbindung geht nicht durch	Kuppl.-Stromkr.	10
11	Kein Summton	OFR	11
12		ER	12
13		DS	13
14		DLS, DL	14
15	Andere Fehler	FGS	15
		AGS	16
		US, VLS	17
		VL = abg.	18
a	Relais-Kontaktfehler	VL = ank.	19
b	Relais-übrige Fehler	VL ~ abg.	20
c	Sucher	VL ~ ank.	21
d	Registerschalter		22
e	Zeitschalter		23
f	Zähler		24
g			25
h			26
i			27
k			28
l			29
m	Sicherungen		30
n	Kondensatoren und Widerstände	LD	31
o	Röhren und Halbleiter	Anrufumleiter	32
p	Verdrahtung	GA	33
q	Verschiedenes	Kass. stat.-Ausr.	34
r	Unbestimmt	Versch. Stromkr.	35

Rückseite
Verso

Orts-, Quartier- und Landzentralen		Nr.:						
Störungsmeldung: _____		<table border="1"> <tr><td>PV</td><td>St</td><td>RH</td></tr> <tr><td>AP</td><td>AL</td><td>GZ</td></tr> </table>	PV	St	RH	AP	AL	GZ
PV	St		RH					
AP	AL	GZ						
Rufende Nr.: _____ Gerufene Nr.: _____								
Datum: _____ Zeit: _____ Vis.: _____								
HV _____	Zus. Ausr. _____	OFR od. ER _____						
I. AS _____	II. AS-I. GS _____	II. GS _____						
III. GS _____	IV. GS _____	LS _____						
K. Strkr. _____	FGS _____							
DS _____	DLS _____	DL _____						
AGS _____	US od. VLS _____							
VI. abg. _____								
VI. ank. _____								
gemeldet an: _____ Zeit: _____								
weitergemeldet an: _____ Zeit: _____								
behothen am: _____ Zeit: _____ Vis.: _____								
Befund und Störungsort: _____		<table border="1"> <tr><td>Eigene Zentrale</td></tr> <tr><td>Gegen-Zentrale</td></tr> <tr><td>Verst.- und Trägeramt</td></tr> <tr><td>Linie oder Teilnehmer</td></tr> <tr><td>Unbestimmt</td></tr> </table>	Eigene Zentrale	Gegen-Zentrale	Verst.- und Trägeramt	Linie oder Teilnehmer	Unbestimmt	
Eigene Zentrale								
Gegen-Zentrale								
Verst.- und Trägeramt								
Linie oder Teilnehmer								
Unbestimmt								

PTT 707.31 dt. X. 66 2690 x 100 A6 0100		* Zutreffendes ankreuzen						

Vorderseite
Recto

Fig. 2
Muster eines Störungszettels für konventionelle Amtszentralen
Modèle d'un avis de dérangement utilisé dans les centraux classiques

2.12 Fehlererkennung durch Anrufgenerator

Fehler, die schwerwiegende Folgen nach sich ziehen (Teilblockierungen in der Anlage, usw.), müssen raschestens erkannt werden. Mit einem Anrufgenerator ist es möglich, auch Fehler, die der Überwachungseinrichtung entgehen, sofort zu erkennen:

Ein Anrufgenerator sollte folgende Bedingungen erfüllen:

- Automatisch sind Verbindungen von Teilnehmer- oder Verbindungsleitungsanschlüsse auf andere, dem Anrufgenerator zugeteilte Anschlüsse, herzustellen.
- Jede mögliche Verbindungsart ist abwechselungsweise zu prüfen.
- Aus jeder und in jede Teilnehmer-, Verbindungs- und Fernleitungsgruppe mit eigener Steuerung müssen Verbindungen hergestellt werden.

2.11 Communication des défauts tirés de la statistique des dérangements

Du point de vue économique, il est pratiquement inconcevable de définir avec précision les défauts affectant l'établissement des communications. Les circuits considérés sont ordinairement englobés dans l'enregistrement d'un défaut. Une comparaison établie entre plusieurs enregistrements montre quel circuit est toujours en cause pour un genre de défaut déterminé. Le circuit reconnu défectueux peut alors être mis hors service et signalé. Le rôle de la statistique automatique des défauts consiste à découvrir de cette manière les dérangements dans les organes centraux de commande (circuits) et à faire commuter ces derniers sur un organe de rechange intact.

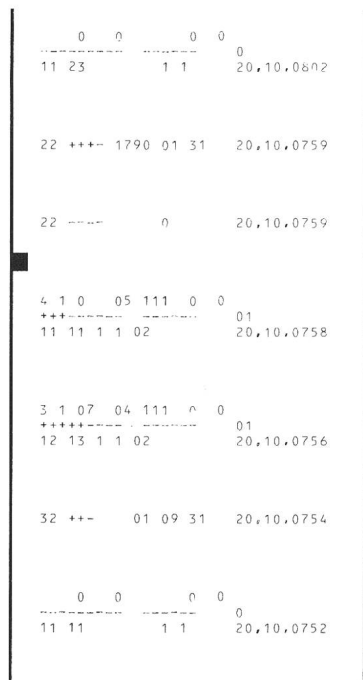


Fig. 3

Muster eines automatischen Fehlerausdruckes auf Endlospapier
Système d'impression automatique des défauts sur papier sans fin

- Durchgehender Prüfbetrieb. Sind Anlageteile überlastet, so ist für jene Prüfungen eine zeitlich begrenzte Pause einzuschalten, die registriert wird.
- Bei jeder Prüfverbindung sind Zählung, Dämpfung, Nebensprechen und Isolation zu kontrollieren.
- Fehlerhafte Prüfverbindungen sind mit Angabe aller beteiligten Stromkreise zu registrieren.

3. Registrierung und Weitergabe von Fehlermeldungen

Damit das Betriebspersonal die stossweise anfallenden Fehlermeldungen nach Dringlichkeit geordnet bearbeiten kann, wird jede Meldung auf einer Karte oder einem Zettel notiert. *Figur 2* zeigt ein Muster eines solchen Störungszettels für konventionelle Zentralen.

Automatische Fehlerregistriereinrichtungen, die in neuen Systemen mit zentralisierter Steuerung arbeiten, drucken die Fehler auf Lochstreifen oder auf Endlospapier aus. Die *Figuren 3 und 4* zeigen Muster zweier Fehlerausdruckarten. Um diese Fehler in eine Kartei aufzunehmen, ist es notwendig, jeden Fehler auf einen Störungszettel abzuschreiben. Diese Schreibearbeit kann eingespart werden, wenn die Registriereinrichtung einen klassierfertigen Beleg herstellt. Eine Möglichkeit ist die international genormte Lochkarte. Die in 80 Kolonnen und 12 Zeilen unterteilte Karte kann zudem auf allen gebräuchlichen Elektronenrechnern mit Lochkarteneingabe für Statistikzwecken aus-

2.12 Recherche des défauts par un générateur d'appel

Les défauts qui entraînent de graves conséquences (bloques partiels de l'installation, etc.) doivent être recherchés le plus rapidement possible. Grâce au générateur d'appel, il est possible de découvrir immédiatement les défauts qui échappent au dispositif de surveillance. Le générateur d'appel devrait satisfaire aux exigences suivantes:

- Etablir automatiquement sur d'autres raccordements attribués au robot les communications en provenance des raccordements d'abonnés ou des lignes de jonction;
- Contrôler alternativement tous les genres de communication possibles;
- Etablir des communications à partir de et dans tous les groupes de lignes d'abonnés, de jonction et interurbaines possédant leur propre commande;
- Assurer un service d'essai permanent. Dès que des parties d'installation sont surchargées, il doit interrompre momentanément ces essais et enregistrer la durée de la pause.
- Contrôler le comptage, l'affaiblissement, la diaphonie et l'isolement pour chaque communication d'essai;
- Enregistrer les communications d'essai défectueuses et indiquer tous les circuits en cause.

3. Enregistrement et transmission des avis de défaut

Les avis de dérangement arrivant par à-coups, chacun d'eux est noté sur une carte ou une fiche, afin que le personnel de service puisse les traiter selon un ordre de priorité. La *figure 2* représente un modèle d'avis de dérangement utilisé pour les centraux classiques.

Les installations automatiques d'enregistrement des défauts, qui fonctionnent dans les nouveaux systèmes à commande centralisée, impriment les défauts sur des bandes perforées ou des rouleaux de papier sans fin. Le modèle de ces deux systèmes d'impression est illustré aux *figures 3 et 4*. Pour que les défauts apparaissent dans un fichier, il est indispensable de les inscrire sur une fiche de dérangement. Ces travaux d'écritures peuvent être épargnés, si l'enregistreur établit une formule prête à classer, telle que la carte perforée normalisée sur le plan international. Cette carte subdivisée en 80 colonnes de 12 lignes peut en outre être analysée à des fins de statistique par toutes les calculatrices électroniques ordinaires qui sont pourvues d'une entrée pour les cartes perforées. Mais comme la carte perforée doit servir en premier lieu à la recherche des défauts sans le secours d'un dispositif d'analyse automatique, les



Fig. 4

Muster eines automatischen Fehlerausdruckes auf Lochstreifen
Système d'impression automatique des défauts sur bande perforée

des Betriebspersonals reserviert. Fehlerursachen, usw. können nach *Figur 5* für Statistikauswertungen notiert werden. Ein Nachteil ist die Platzbeschränkung auf der in 80 Kolonnen eingeteilte Karte. Eine zweckmässige Platzausnützung kann aber den Informationsinhalt wesentlich vergrössern.

4. Die Fehlerlokalisierung

Mit der Fehlererkennung oder Fehlermeldung ist die Ursache der Störung in den wenigsten Fällen bekannt. Es bleibt dem Betriebspersonal überlassen, wie die Fehlerquelle gefunden wird. Die Betriebshilfseinrichtungen, die die Fehler erkennen, eignen sich dazu. In den meisten Fällen versucht man den Schaltungszustand zu rekonstruieren, der beim Entstehen des Fehlers bestand. Kann die Verbindung dann gehalten werden, so ist es unschwer, die Fehlerursache festzustellen. Bei in Betrieb stehenden Zentralen mit zentralisierter Steuerung ist diese Art Fehlersuchen schwierig. Eine gegen Fehlmanipulation gesicherte Prüfeinrichtung, die einen weiteren Betrieb der Anlage sichert, kann dazu in Frage kommen.

4.1 Fehlerlokalisierung mit Testverbindungen

Diese Art der Fehlerlokalisierung ist nur bei konventionellen Zentralentypen anwendbar, wo für die Wegbestimmung keine Prüfeinrichtungen nötig sind.

4.2 Fehlerlokalisierung mit manueller Stromkreisprüfung

In Stromkreisen mit offenen Relais und Suchern ist die manuelle Prüfung einzelner Funktionen angebracht. Falsche Anzugs- und Abfallzeiten von Relais sowie dessen Kontaktdrücke usw. lassen sich auf diese Weise leicht finden.

4.3 Fehlerlokalisierung mit manueller Prüfeinrichtung

Raumvielfachsysteme bedingen für die Fehlersuche Testverbindungen über vorbestimmte Wahlstufen. Wo keine entsprechende automatische Koppelfeld-Prüfeinrichtung zur Verfügung steht, ist eine zweckentsprechende, manuelle Prüfeinrichtung notwendig.

4.4 Fehlerlokalisierung mit automatischer Prüfeinrichtung

Erkennt eine prozessorgesteuerte Zentrale anhand des Routine-Testprogrammes einen Fehler, so wird mit einem Diagnostikprogramm die gestörte Schaltung lokalisiert. In den meisten Fällen ist es möglich, die gestörte Schaltung automatisch für den Teilnehmerverkehr zu sperren.

Für die Fehlerlokalisierung in konventionellen Zentralen eignen sich die automatischen Prüfeinrichtungen sehr gut. Ist der Fehlerort grob eingegrenzt, so kann durch ein entsprechendes Kurzprogramm die gestörte Funktionsstufe leicht gefunden werden.

carte divisee in 80 kolonnen constitue un inconvenient. Mais en l'utilisant rationnellement, on arrive à augmenter considerablement l'espace reserve aux informations.

4. Localisation des défauts

Lors de la recherche ou de l'annonce d'un défaut, l'origine du dérangement est presque toujours ignorée. La manière de la découvrir est laissée au soin du personnel de service. Les équipements d'exploitation auxiliaires qui recherchent les défauts se prêtent à ce travail. Dans la plupart des cas, on essaie de reconstituer l'état de connexion qui existait au moment où s'est manifesté le défaut. Si la communication peut être maintenue, la localisation de ce dernier s'effectue sans peine. Toutefois, cette façon de rechercher les défauts s'avère difficile dans les centraux à commande centralisée qui sont en service. A cet effet, seul entre en ligne de compte un dispositif d'essai protégé contre les fausses manipulations et garantissant que l'installation continue de fonctionner.

4.1 Localisation des défauts à l'aide de communications d'essai

Ce genre de localisation n'est applicable que dans les centraux classiques qui ne nécessitent aucun dispositif d'essai pour le choix des voies.

4.2 Localisation des défauts à l'aide des circuits d'essai manuels

Dans les circuits équipés de relais ouverts et de chercheurs, il est indiqué de procéder à l'essai manuel de chaque fonction. Cette manière permet de trouver facilement les défauts affectant le temps d'attraction et de relâchement des relais ainsi que la pression de leurs contacts.

4.3 Localisation des défauts à l'aide du dispositif d'essai manuel

La recherche des défauts se produisant dans les systèmes de télécommunication spatiale implique d'établir des communications d'essai par l'entremise d'étages de sélection choisis d'avance. Là où on ne dispose d'aucun appareil d'essai automatique pour coupleur, il convient d'utiliser un dispositif manuel répondant à ce besoin.

4.4 Localisation des défauts à l'aide du dispositif d'essai automatique

Quand un central commandé par processeur découvre un défaut au moyen du programme des tests de routine, le circuit déficient est localisé par un programme de diagnostic. Dans la plupart des cas, le circuit dérangé peut en outre être bloqué automatiquement pour le trafic des abonnés.

Les dispositifs d'essai automatiques conviennent très bien à la localisation des défauts dans les centraux classiques. Aussitôt que l'endroit du défaut est approximativement délimité, un programme rapide permet de trouver facilement l'étage de fonction perturbé.

5. Schlussbetrachtung

Für das Erkennen und Eingrenzen von Fehlern in Telephonzentralen lassen sich viele Hilfseinrichtungen einsetzen. Nicht zuletzt sind die einzelnen Anlagensysteme dafür massgebend. In einem später erscheinenden Artikel «Beurteilungskriterien von Vermittlungsanlagen» soll auf den wirtschaftlichen Einsatz von Betriebshilfseinrichtungen näher eingegangen werden.

Bibliographie

- Spiegel H. und Wittig F. Verkehrsuntersuchungen im Selbstwähl-Ferndienst mit der Probeverbindungseinrichtung und der Verkehrsbeobachtungseinrichtung. Fernmeldepraxis 44 (1967) 11, S. 417...448.
- Ericsson E. A. Automatische Überwachung von Teilnehmergesprächen. Ericsson Review 46 (1969) 3, S. 70...83.
- v. Bergen R. Neue ferngesteuerte Verkehrsmesseinrichtungen für automatische Telephonzentralen. Techn. Mitt. PTT 48 (1970) 10, S. 414...432.
- Widmer E. Neue Verbindungsprüfeinrichtung für Telephonzentralen. Techn. Mitt. PTT 46 (1968) 4, S. 162...167.
- Bach R. Die Einrichtungen des Prüf- und Messraumes der Fernvermittlungsstellen. Fernmeldepraxis 46 (1969) 13, S. 489...504 und 14, S. 549...571.
- Höhe K. Überblick über die in Ortsvermittlungsstellen mit Wählbetrieb verwendeten Prüfgeräte und -Einrichtungen. Unterrichtsblätter der DBP, Ausgabe B 22 (1969) 12, S. 379...287 und 23 (1970) 1, S. 35...41.
- Sedlmayr O. Die automatische Prüfeinrichtung für das (EMD)-Wählsystem 55. Ing. Deutsche Bundespost (1960) 9, S. 78...83.
- Grubrich G. und Sedlmayr O. Automatische Prüfeinrichtung für Fernsprech-Vermittlungsstellen des Selbstwählferndienstes. Siemens Zeitschrift 39 (1965) 10, S. 1173...1180.

5. Conclusions

On a recours à d'innombrables appareils accessoires pour rechercher et localiser les défauts dans les centraux téléphoniques. Les services des télécommunications ont toute latitude de décider du nombre d'équipements d'essai et de surveillance à mettre en œuvre. Tout compte fait, leur choix est déterminé par les différents systèmes d'installations. Dans un prochain article intitulé «Critères d'appréciation des installations de commutation», on traitera plus en détail l'aspect économique de l'utilisation des équipements d'exploitation auxiliaires.

- Überwachen und Prüfen im elektronischen Wählsystem EWS 1. «EWS 1 Ortsamtstechnik, Einführung und Übersicht» Mai 1972, S. 47 u. 48, Siemens AG, München.
- Koppe J. W. Die automatische Prüfeinrichtung für das Distriktamt I in Amsterdam. Albiswerk-Berichte (1966), 2, S. 87...94.
- Murer B. und Irniger F. Prüfeinrichtungen (im internationalen Fernwählsystem ESK A 64). Albiswerk Berichte 22 (1970) 1, S. 58...64.
- Murer B. Prüfwagen für internationales Fernamt. Albiswerk-Berichte (1965) 1/2, S. 31...35.
- Waas G. Die Sicherstellung des Betriebes im Fernwählsystem ESK A60, ESK A61, ESK A62 die Albis-Fernwählsysteme (1969) S. 11...17, Albiswerk Zürich AG.
- Prüfeinrichtungen für ESK-Fernämter. Sonderdruck «Die ESK-Fernwählsysteme» (1973), Siemens-Albis AG Zürich.
- Hasler E. Die automatische Prüfeinrichtung (HS 52) im Tandemamt Luzern. Hasler Mitt. (1958) 1, S. 5...14.
- Pippart W. Prüfverfahren und Prüfgeräte (für manuelle Prüfungen) der Fernsprechwähltechnik, Postleitfadenreihe Bd 6/2-1. Hamburg, R. v. Decker's Verlag, G. Schenk, 1972.