TASI füllt Gesprächslücken

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **37 (1964)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-561050

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

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

http://www.e-periodica.ch

Funk und Draht

TASI füllt Gesprächslücken

der Funkmittel nur unzureichend Bescheid wissen und sie nicht sachgemäss zu nutzen verstehen. Heute werden aber solche Offiziere in Armee und Flotte immer seltener, und die Funkverbindung wird bei der Truppe sachgemäss und sehr erfolgreich benutzt.» (Voennyj Vestnik 5/62.)

Auch beim Einrichten von Fernmeldezentralen ist es Grundbedingung, dass der Kommandeur von seinem Arbeitsplatz aus mittels Feldfernsprecher über die Funkvermittlung Gespräche zum Führer der nächstniedrigeren und übernächstniedrigeren Führungsstelle führen kann.

Genauso können die Bataillone in besonderer Lage unmittelbar mit der Division Verbindung aufnehmen.

Der Funkeinsatzplan sieht immer mehrere Führungskreise vor, denen alle unterstellten Verbände angeschlossen sind.

Die in der Sowjetarmee weiterhin vorhandenen «Verbindungen der Warnung» und «Verbindungen der rückwärtigen Dienste» sind in ähnlicher Form auch bei anderen Armeen vorhanden.

Beachtenswert ist die zusätzliche Einrichtung der «Verbindungen des Zusammenwirkens der Waffen», womit Funkkreise gemeint sind, die auf einer Frequenz die Verbände aller Waffengattungen zum Zwecke des gemeinsamen Zusammenwirkens vereinen. Hier wird teilweise mit kurzen Signalen einer Signaltabelle geführt.

Eine interessante Weiterentwicklung des Fernmeldeeinsatzes ist auch die Verwendung kombinierter Fernmeldeverbindungen, die aus Funk, Richtfunk und Draht bestehen können. Die Sowjetarmee macht hiervon dann Gebrauch, wenn Verbindungen über sogenannte «aktivierte Abschnitte», d. h. über bereits besetztes Gebiet oder über grosse Wasserhindernisse hinweg, sicherzustellen sind.

So ist der Funk heute zweifellos das Hauptführungsmittel der Sowjetarmee. Er soll in Zukunft nach dem Willen ihrer Führer «zur Grundlage der Automatisierung der Führung von Truppen und Waffen» werden.

Major Helmut Dröhmer

Der vorstehende Aufsatz stammt aus der deutschen militärischen Fachzeitschrift «Fernmeldeimpulse» (Heft 6, Dezember 1963). Das Nachdrucksrecht hat uns der Verlag «Wehr und Wissen», Darmstadt, in freundlicher Weise überlassen.

Die hohen Kosten der transozeanischen Fernsprech-Seekabel legten es nahe, deren Übertragungskapazität möglichst erschöpfend auszunützen. An Bandbreite kann man gewöhnlich nichts mehr gewinnen, weil die Verstärker und Filter von vornherein auf den grössten erzielbaren Bereich ausgelegt sind. Als Verlust können jedoch die bei jedem Gespräch natürlichen und unvermeidbaren Sprechpausen gelten, die sich für jede Richtung durchschnittlich auf 60 % der Verbindungsdauer erstrecken. Ein kompliziertes elektronisches Schaltsystem vermag diese Pausen aufzuspüren und die jeweils brachliegenden Kanäle anderen, gerade sprechbereiten Teilnehmern zuzuteilen. Mit derartigen Anlagen lässt sich die Anzahl der verfügbaren Sprechkreise bei ausreichender Bündelstärke mehr als verdoppeln.

Fernsprechnahverbindungen (z. B. in Ortsnetzen) sind fast ausschliesslich zweidrähtig geführt, d. h. die von den Sprechpartnern an den beiden Enden der Zweidrahtleitung ausgehenden Tonfrequenzsignale durchlaufen den gleichen Sprechkreis. Seit es «negative Leitungen» (NLT-Verstärker) gibt, kann dieser Zweidrahtcharakter selbst dann erhalten bleiben, wenn bei Teilnehmern am Rande oder ausserhalb der Nahzone bereits eine Verstärkung erforderlich ist. Demgegenüber handelt es sich bei Fernsprechweitverbindungen stets um Vierdrahtleitungen; für beide Richtungen stehen getrennte Sprachkanäle bereit. Eine Vierdrahtleitung muss nicht unbedingt tatsächlich aus vier galvanischen Drähten bestehen, beispielsweise kann man auch eine Zweidrahtleitung vierdrähtig betreiben, wenn die gerichteten Sprachkanäle unterschiedliche Frequenzlagen (Trägerfrequenzanlagen im Zweidraht-Getrenntlageverfahren) erhalten.

Die Hälfte der Gesprächszeit ist tot

Nun liegt es in der Natur normaler Gespräche, dass die beiden Partner in Rede und Gegenrede nur abwechselnd sprechen, also immer einer von ihnen dem anderen zuhört und dabei seinen zur Gegenstelle führenden Kanal nicht benützt. Berücksichtigt man daneben noch Wartezeit (Heranholen des Gefragten, Einsicht in Unterlagen zur Auskunftserteilung, Absprache mit im Raum der Partner Anwesenden, Notieren von Durchsagen usw.) sowie Gedanken- und natürliche Sprachpausen, so ist anzunehmen, dass keiner der Gesprächspartner auch nur die Hälfte der Verbindungsdauer «aktiv», also sprechend, ausnutzt.

Die bei transatlantischen Gesprächen gemessene «Aktivität» ist in Bild 1 aufgetragen. Daraus geht hervor, dass weniger als 5 % der Gespräche 60 % und noch nicht einmal 1 % der Gespräche 70 % Aktivität aufwiesen. Das besagt, dass selbst bei Verbindungen, in denen ein Teilnehmer fast allein das Gespräch bestreitet und der Partner nur kurze Bemerkungen einwirft, diese Unterbrechungen, Wartezeiten und Atempausen annähernd 30 % der Verbindungsdauer beanspruchen. In der überwiegenden Anzahl aller Gespräche (80 %) bleibt die Aktivität unter 50 % und mehr als die Hälfte der Gespräche zeigt nur 40 % Aktivität.

Es erschien deshalb sinnvoll, ein Schaltsystem zu entwickeln, das in einem Bündel von Kanälen nur jenen Teilnehmern einen Kanal zuweist, die zu sprechen beginnen. Kurze Zeit nachdem ein aktiver Teilnehmer aufhört zu sprechen, muss dieses System ihn wieder abtrennen und den frei gewordenen Kanal

für einen anderen sprechwilligen Teilnehmer bereithalten. Erste bereits 1946/47 durchgeführte Untersuchungen und 1950 aufgebaute Labormodelle zeigten, dass ein solches System sehr aufwendig sein muss. Erst die hohen Herstell- und Verlegekosten von transozeanischen Fernsprechkabel (das erste derartige Kabel, TAT-1, wurde 1956 zwischen den USA und England in Betrieb genommen) rechtfertigten diesen Aufwand. Darauf entwickelten die Bell Telephone Laboratories das System bis zur Fertigungsreife. Es erhielt den Namen TASI, eine Abkürzung von «Time Assignment Speech Interpolation», was in freier Übersetzung sinngemäss «Zeit-Programmierung für die Zuteilung von Sprachkanälen» bedeutet.

Die erste TASI-Anlage wurde auf TAT-1 eingesetzt. Sie hat sich im Dauerbetrieb seit 1960 voll bewährt. Auch das zweite transatlantische Fernsprechkabel TAT-2 zwischen den USA und Frankreich ist inzwischen mit einer solchen Anlage ausgerüstet. Bei weiter steigendem Bedarf an transozeanischen Sprechkreisen wird man sicher nicht nur neue Seekabel planen, sondern auch die seither ausgelegten Kabel (TAT-3, CANTAT, SCOTICE/ICECAN im Atlantik; COMPAC, SEACOM im Pazifik) mit Hilfe dieser Anlagen in erhöhtem Ausmass nutzen.

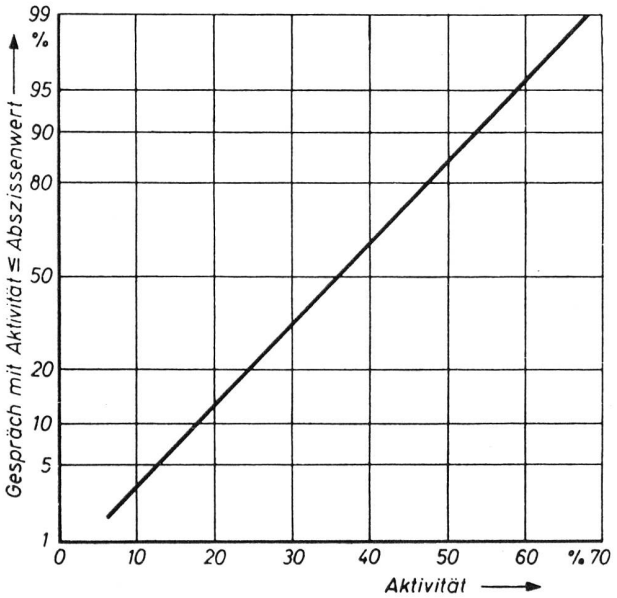


Abb. 1 Gemessene Sprechaktivität auf transatlantischen Verbindungen.

Sprachsignale veranlassen Kanaldurchschaltung

Über die Wirkungsweise einer TASI-Anlage gibt Bild 2 Aufschluss. Dargestellt ist nur die Richtung von der Station A zur Station B; für die Gegenrichtung enthält auch die Station B einen Sende- und die Station A einen Empfangsteil. An die Senderichtung eines jeden Sprechkreises S1···Sn ist ein Sprachdetektor D1···Dn geschaltet, der anspricht, wenn auf der Leitung ein Signal eintrifft, dessen Pegel den eingestellten Schwellenwert überschreitet. Diese Schwelle hat grosse Bedeutung: Einerseits sollen auch Teilnehmer mit schwacher Stimme einwandfrei erkannt werden, andererseits darf der Detektor normales, vom Teilnehmermikrofon aufgenommenes Atem- oder Raumgeräusch noch nicht als Sprache werten. Es bedurfte eingehender Vergleiche und zahlreicher Messungen, um den günstigsten Kompromiss zu ermitteln und einen Schwellenwert festzulegen, welcher die Funktion der Anlage nicht beeinträchtigt. Die Sprachdetektoren werden so eingestellt, dass sie bei einem Signal $\geqq$—40 dBm* ansprechen.

* dBm = Dezibel, bezogen auf 1 mW.

Beginnt beispielsweise der mit S3 verbundene Teilnehmer zu sprechen, dann markiert der Sprachdetektor D3 statt der «nein»- nunmehr die «ja»-Leitung zur Kontroll-Logik AS. Diese sucht einen freien Kabelkanal (z. B. K1) und veranlasst die Signalkreise, auf den Kanal K1 die Kennung des Sprechkreises S2 im (4 aus 14)-Code zu geben. Der Signaldetektor T1 empfängt die vier von 14 Tonfrequenzen aus dem Bereich 615...2419 Hz, worauf die Kontroll-Logik BE den Kanal K1 über das Schnellschaltnetz mit dem Partner von S2 verbindet. Die beiden Partner werden nun alle 125 µs jeweils für die Dauer von 2,2 µs, also insgesamt 8000mal je Sekunde einen offenen Kanal vorfinden; die verbleibende Zeitspanne des 125-µs-Zyklus steht den anderen Kanälen zur Verfügung.

Da die verschiedenen Sprechverbindungen auf dem Kabel zeitlich ineinandergeschaltet auftreten, spricht man von einem Zeitmultiplexsystem. Die Kontroll-Logik BE sorgt dafür, dass die in rasendem Rhythmus nacheinander eintreffenden 2,2-µs-

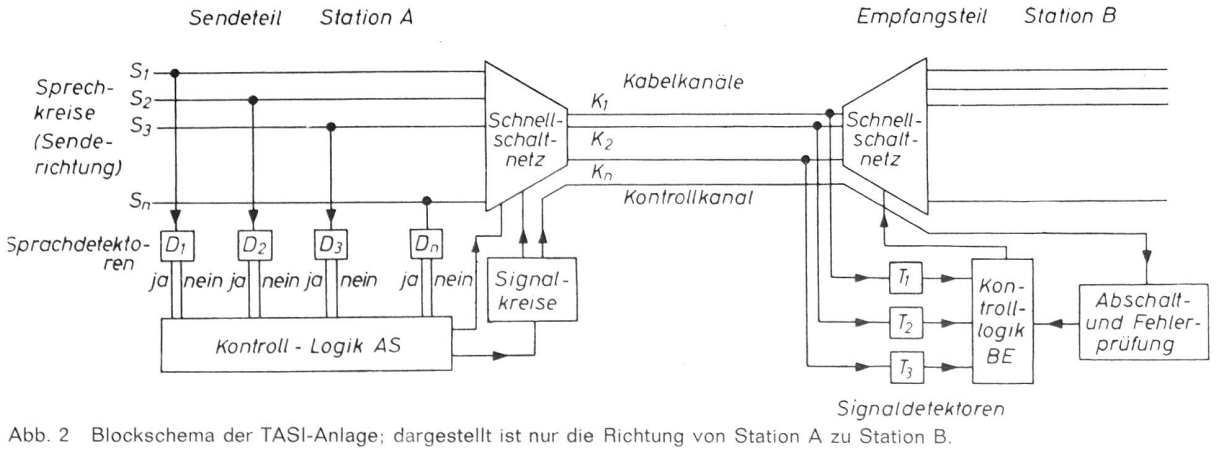


Abb. 2 Blockschema der TASI-Anlage; dargestellt ist nur die Richtung von Station A zu Station B.

Rasch sichere Verbindung mit

SE 18

Das Kleinfunkgerät SE 18 der Autophon ist leicht, handlich, leistungsfähig. Es wiegt nur 2,6 kg. Es ist nur 19,8 cm breit, 16,6 cm hoch und 5,5 cm dick: etwa halb so gross wie ein Telefonbuch.

Die Reichweite beträgt in offenem Gelände bis 20 km, im Innern von Ortschaften oder in hügeligem Terrain noch gute 3 km.

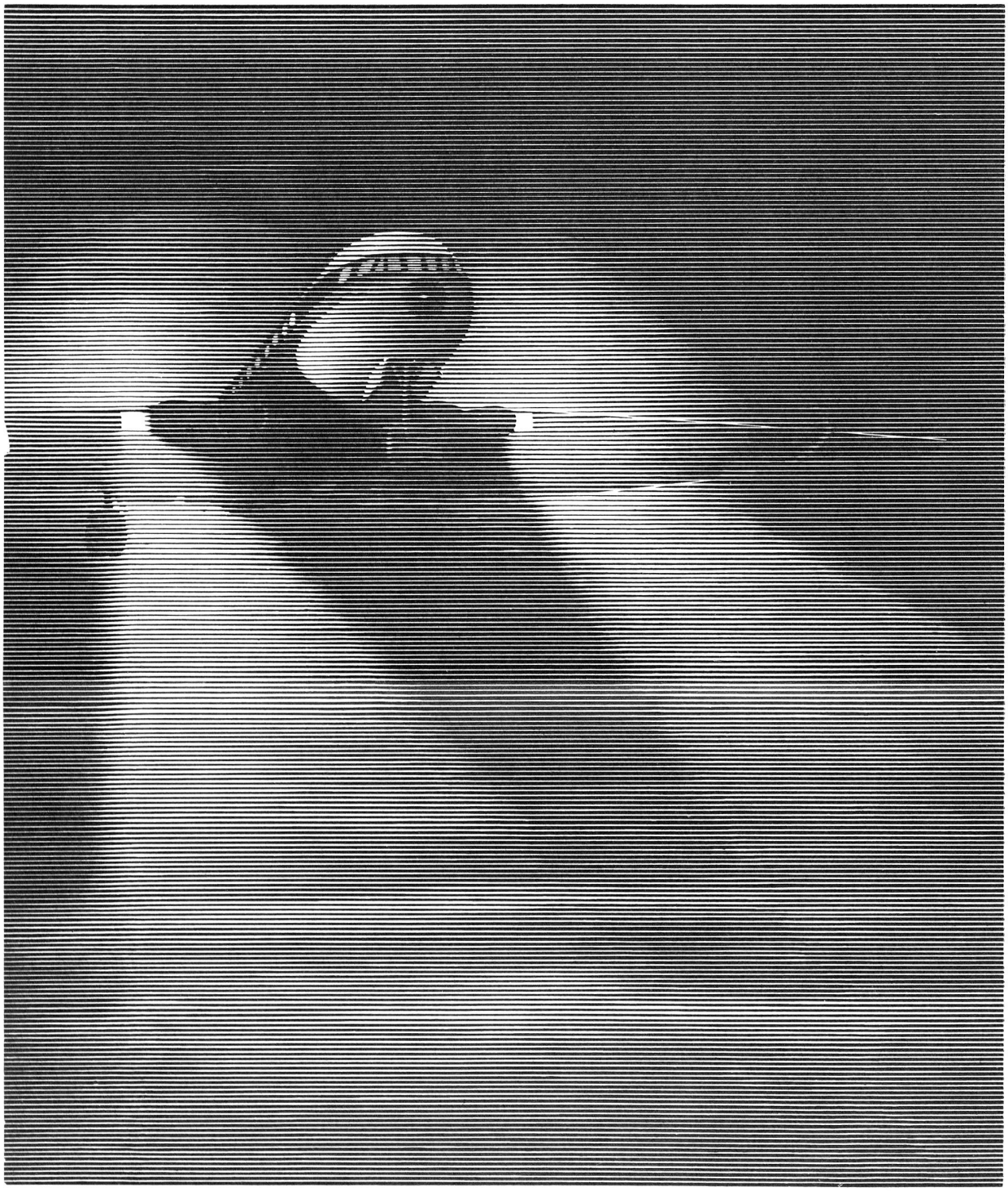
Der Nickel-Cadmium Akkumulator liefert Strom für 110 Stunden reine Empfangszeit oder 25 Betriebsstunden mit 10% Sendezeit. Er kann leicht und beliebig oft aufgeladen werden.

SE 18 Kleinfunkgerät

Ausführungen mit 1...4 oder 1...6 Kanälen; eingerichtet für Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen. Auf Wunsch Prospekte oder Vorführungen.

AUTOPHON

Zürich: Lerchenstrasse 18. Telefon 051/27 44 55
Basel: Peter-Merian-Str. 54, Telefon 061/34 85 85
Bern: Belpstrasse 14, Telefon 031/2 61 66
St. Gallen: Schützengasse 2, Telefon 071/23 35 33
Fabrik in Solothurn



Flugfunk — und Navigationsgeräte

ITT Standard

EINE ABTEILUNG DER
STANDARD TELEPHON UND RADIO AG, ZÜRICH

Zürich 4

Zweierstrasse 35

Tel.: 051 / 25 45 10

ITT

1809

Impulse den richtigen Empfangsleitungen zugeführt werden. Tiefpässe in den Empfangsleitungen schneiden die hohe Schaltfrequenz ab, so dass der hörende Teilnehmer wieder das Originaltonfrequenzsignal erhält.

0,5 % Verluste sind tragbar

Die Kontroll-Logik AS trennt den Teilnehmer S3, wenn er aufhört zu sprechen, vom Kanal K1 mit einer Verzögerung von 250 ms ab, damit kurze Sprechlücken nicht unnötig viele Umschaltungen verursachen. Gleichzeitig senden die Signalkreise, von der Kontroll-Logik AS gesteuert, über den Kontrollkanal einen Abschaltbefehl im (5 aus 14)-Code, wobei vier der fünf Tonfrequenzen dem (4 aus 14)-Code des ursprünglichen Einschaltbefehls entsprechen. Setzt der Teilnehmer S3 danach wieder mit Sprache ein, so erhält er den nächsten freien Kanal (z. B. K8) zugeteilt, doch merken weder er noch sein Partner etwas davon, dass jeder seiner «Sprechstösse» eventuell einen anderen Weg läuft.

In Zeiten schwacher Belegung erübrigt sich die Umschaltung. Die Kontroll-Logik AS prüft deshalb automatisch im Abstand von 125 µs den Belegtzustand der Kabelkanäle. Findet sie zwei oder mehr Kanäle frei, dann bleibt sie untätig, lässt also auch Kanäle in Senderichtung durchgeschaltet, auf denen nicht gesprochen wird. Sobald die Kontroll-Logik bei einer solchen Prüfung jedoch feststellt, dass nur ein oder gar kein Kanal mehr frei ist, dann trennt sie während des folgenden 125-µs-Zyklus alle Durchschaltungen, auf denen Sprachsignale fehlen.

Das Durchschalten einer Verbindung nach dem Spracheinsatz dauert etwa 20 ms, sofern ein freier Kanal vorliegt. Da die Sprache ausserordentlich redundant ist, nimmt selbst ein kritischer Hörer nichts davon wahr, dass der Spracheinsatz 20 ms. verspätet erfolgt. Bedenklicher wird es, wenn alle Kabelkanäle belegt sind und ein weiterer Teilnehmer zu sprechen beginnt, so dass Silben oder Worte verlorengehen können, ehe wieder ein freier Kanal verfügbar ist. Diese Verluste hängen von der Stärke des Kanalbündels, von der durchschnittlichen «Aktivität» (vergleiche Bild 1) und vom Verhältnis der Kanalzahl zur Anzahl der angeschlossenen bzw. jeweils belegten Sprechkreise ab. Bild 3 zeigt, wie diese Grössen sich gegenseitig beeinflussen. Da Verlustanteile von 0,1 % kaum bemerkbar, von 0,5 % gerade feststellbar und von 2,0 % nicht mehr vertretbar sind, legt man der Systemberechnung einen Wert von 0,5 % zugrunde. Bei einer Aktivität von 40 % und Verlustanteilen von 0,5 % (Kurve 3) erlaubt ein Bündel von mindestens 28 Kanälen den Anschluss der doppelten Anzahl von Sprechkreisen. Als die erste TASI-Anlage auf TAT-1 eingeschaltet wurde, standen von den insgesamt 36 Kabelkanälen nur 25 zur Verfügung, weil elf Kanäle Sonderzwecken dienten. Nach Kurve 3 in Bild 3 liessen sich somit 47 Sprechkreise anschliessen.

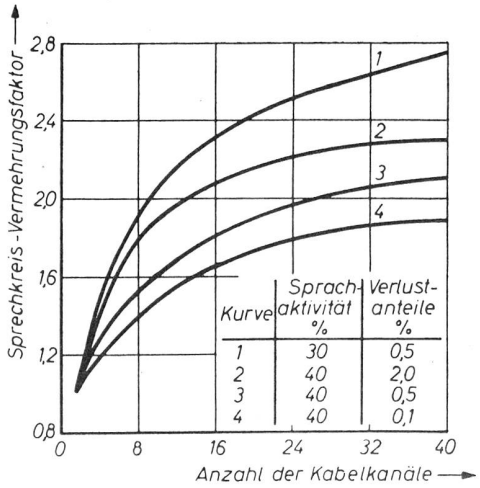


Abb. 3 Sprechkreis-Vermehrungsfaktor als Funktion der verfügbaren Kabelkanäle mit Verlustanteilen und Aktivität als Parameter.

Künstliches Rauschen erhält die Illusion.

Im Zusammenhang mit dieser Anlage trat eine Schwierigkeit besonderer Art auf. Sobald ein Teilnehmer aufhört zu sprechen und abgeschaltet wird, trennt die Anlage auch den hörenden Partner vom Kanalkabel ab. Damit entfällt für diesen jedoch das für Fernleitungen typische Grundgeräusch und er gewinnt den Eindruck, die Verbindung wäre unterbrochen. Um das zu verhindern, legt die Kontroll-Logik BE der Empfangsteile an jeden abgeschalteten Hörkanal künstliches Rauschen an und vermittelt den Teilnehmern die Illusion einer zur Gegenstelle durchgeschalteten Verbindung. Man ist hier also gezwungen, das vom Teilnehmer als Kriterium für den Leistungszustand gewertete Geräusch einzublenden, obgleich sonst alle Bestrebungen dahin gehen, das Rauschen herabzudrücken um einen grösseren Abstand zwischen Stör- und Nutzsignal zu gewährleisten.

Die Anlage ist ausschliesslich mit Halbleitern bestückt. Eine Endstation enthält in zwölf Gestellen von 3,5 m Höhe insgesamt 2500 Einschübe mit 9000 Transistoren und 20 000 Dioden, montiert auf Isolierstoffkarten mit gedruckter Schaltung. Es gibt 116 verschiedene Karteneinschübe. Ausserdem gehören zu einer Endstelle noch Wartungs- und Prüfgestelle sowie Stromversorgungseinrichtungen für +24 V 125 A, —24 V 80 A. Daneben werden Spannungsquellen +130 V und —48 V für Kontroll- und Alarmzwecke benötigt.

Mitte 1963 ist beabsichtigt, zwischen den USA und England (über TAT-1 und TAT-3), zwischen den USA und Frankreich/Deutschland (über TAT-2) sowie zwischen England und Kanada (über CANTAT) die halbautomatische Wahl einzuführen. Das «Fräulein vom Übersee-Fernamt» ist dann in der Lage, einen Teilnehmer im fernen Kontinent direkt anzuwählen. Auch diese Wählimpulse muss die TASI-Anlage einwandfrei übertragen; entsprechende Vorkehrungen sind bereits getroffen.

at

Schrifttum:

O'Neill, E. F.: TASI. Bell Lab. Rec. 37 (1959), Nr. 3, S. 83—87.

Bullington, K., und Fraser, J. M.: Engineering aspects of TASI. Bell Syst. Techn. J. 38 (1959), Nr. 2, S. 353—364.

Clinch, C.E.E.: Time assignment speech interpolation (TASI). Post Off. Electr. Eng. J. 53 (1960), Nr. 3, S. 197—200.

Fraser, J. M., Bullock, D. B., und Long, N. G.: Over-all characteristics of a TASI-system. Bell Syst. Techn. J. 41 (1962), Nr. 5, S. 1439—1454.

Miedema, H., und Schachtman, M. G.: TASI quality—effect of speech detectors and interpolation. Bell Syst. Techn. J. 41 (1962), Nr. 5, S. 1455—1473.