

# Fernknotenamtsgebiet und Tandemamt Chur

Autor(en): **Haldi, H. / Füllemann, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **24 (1946)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873209>

## **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.

## Fernknotenamtsgebiet und Tandemamt Chur

Von H. Haldi, Bern, und F. Füllemann, Chur

621.395.722 (494.261.1)

### 1. Allgemeines

In den „Technischen Mitteilungen“ Nr. 3, 1943, erschien ein Artikel, betitelt „50 Jahre Telephon in Chur“, der über die Anfänge der elektrischen Nachrichtenübermittlung im Bündnerlande bis zum Zeitpunkt der Eröffnung des automatischen Fernknotenamtes Chur, am 17. April 1943, orientierte. Beinahe alle Arbeiten, die mit diesem Bau im Zusammenhang standen, fielen in die Zeit der Mobilisation, von der besonders ein verhältnismässig grosser Teil des jüngeren Montagepersonals der Lieferfirma betroffen wurde. Unter den selben erschwerenden Umständen mussten die Vorbereitungen und der grösste Teil der Arbeiten der weitem Etappe ausgeführt werden: Tandemverkehr über das Fernknotenamt Chur nach und von seinen Fernendämtern.

Das Tandemamt Chur kam am 3. Dezember 1945 als viertes Amt, nach denjenigen von Olten, Zürich und Biel, in Betrieb. Dieser Termin musste, mit Rücksicht auf den bald darauf einsetzenden Saisonverkehr, unbedingt eingehalten werden, da die Wintersportplätze Arosa, Davos, Klosters, Lenzerheide, Pontresina, St. Moritz, Sedrun usw. an diesem Verkehr stark beteiligt sind.

Das Fernknotenamt Chur ist mit den Fernknotenämtern Basel, Bern, Lugano, Luzern, St. Gallen und Zürich direkt verbunden. Entgegen der aufgestellten Leitwegtabelle wird der Verkehr nach dem Gebiete „02“ (Lausanne und Genf) bis auf weiteres über das Tandemamt Bern geleitet; ein entsprechender Ausbau des Amtes Bern kam zu diesem Zwecke ebenfalls am 3. Dezember 1945 in Betrieb.

Von den fünf Fernendämtern des Gebietes Chur sind deren zwei, Sargans und Ilanz, bereits automatisiert, während die Netzgruppenhauptämter Davos, St. Moritz und Scuol/Schuls noch aus Zentralbatterie (Z. B.-) Zentralen bestehen. Trotzdem wickelt sich auch der Verkehr dieser Ämter, gleich demjenigen der zwei vorerwähnten automatisierten Netzgruppen und der Netzgruppe Chur selbst, über die Terminal-(TE-) und Tandem-(TA-)Bündel des Fernknotenamtes für das Gebiet „08“ ab. Früher mussten jedem wichtigeren Saisonort im Bündnerlande besondere, meistens kleine Fernleitungsbündel zugeteilt werden, die sie mit den wichtigsten Zentren des Unterlandes verbanden, um den unrationellen, handvermittelten Transitverkehr in Chur möglichst gering zu halten.

Wir verweisen nun auf das allgemeine Verbindungsdiagramm in Fig. 1 und bemerken dazu:

Im Tandemamt Chur sind zurzeit rund 400 ankommende und abgehende Terminal- und Tandemleitungen in Betrieb. Die vorhandenen Ausrüstungen gestatten eine Vermehrung der Leitungen um ungefähr 35%, so dass man in dieser Hinsicht für eine weitere Verkehrszunahme und eine allfällige Erweiterung genügend gerüstet ist; dies trifft aber in bezug auf die Fernkabel in den Richtungen Sargans-Zürich und Sargans-St. Gallen nicht zu.

Für die rund 130 ankommenden Tandem-Leitungen stehen 112 Wahlverstärker zur Verfügung.

Es handelt sich also um eine verhältnismässig grosse Zahl, weil ausser den Ueberlaufverbindungen von Tandem auf Terminal (LOS), bloss ein Teil der Gespräche zwischen Sargans und Ilanz, sowie Davos, nicht verstärkt werden muss; dies ist aber, am gesamten Verkehr gemessen, ganz unbedeutend.

Die Verstärker-Regulierstromkreise sind in Chur unmittelbar bei den Tandemsuchern montiert, die Dämpfungsglieder hingegen, zum Unterschied von Olten, bei den Wahlverstärkern. Tandem- und Verstärkeramt befinden sich in unmittelbar nebeneinanderliegenden Räumen; für beide ist eine gemeinsame Trenn- und Prüfbügelbucht im Wählersaal vorhanden.

Damit verlassen wir vorerst das Tandemamt Chur, um uns noch im besondern einigen Ämtern des grossen Einzugsgebietes „08“, das von Buchs und Wallenstadt bis ins Engadin und nach Sedrun reicht, zu befassen. Der Flächeninhalt dieses Einzugsgebietes mit seinen 7332 km<sup>2</sup> umfasst ein Sechstel der ganzen Schweiz. Wie bereits angedeutet, genügen die Fernleitungen, die mittels der vorhandenen Fernkabel gebildet werden können, heute schon nur knapp, um den von Jahr zu Jahr, besonders im Winter, stark zunehmenden Verkehr bewältigen zu können. Da eine durchgreifende Vermehrung der Leitungen durch das Auslegen weiterer Fernkabel unter den gegenwärtigen Verhältnissen bis auf weiteres nicht möglich ist, mussten alle Massnahmen zur Bildung von möglichst wenigen, dafür aber um so grösseren und entsprechend leistungsfähigeren Leitungsbündeln getroffen werden.

Die drei handbedienten Netzgruppenhauptämter Davos, St. Moritz und Scuol/Schuls wurden zu diesem Zwecke durch abgehende Terminal- und Tandem-Leitungen und durch je drei bis vier Fernregister so ergänzt, dass die in Frage kommenden Ämter, bzw. Telephonistinnen ihre Verbindungen durch Selbstwahl herstellen können, den grössten Teil also über das Tandemamt Chur; die übrigen Verbindungen vermittelt das handbediente Fernamt Chur. So können heute von den 400 000 Teilnehmern unseres Landes bereits mehr als drei Viertel direkt erreicht werden, wobei alle Großstadtgebiete inbegriffen sind.

In umgekehrter Richtung werden ebenfalls bald 300 000 Teilnehmer ihre Verbindungen mit dem Bündnerlande selbst wählen können. In den automatisierten Zentralen der Netzgruppen Chur, Ilanz und Sargans gelangen sie direkt zum Teilnehmer, während in den Zentralen St. Moritz und Scuol/Schuls die Nummern der Teilnehmer dieser Netzgruppen auf dem optischen Nummernanzeiger erscheinen, worauf die Telephonistin die Verbindung „stumm“ vermittelt\*).

Weil die Zentrale Davos im Jahre 1947 automatisiert wird, musste auf den Einbau von optischen Nummernanzeigern verzichtet werden. Von einigen Netzgruppen aus gelangt der Teilnehmer oder die

\*) Siehe Technische Mitteilungen 1945, Nr. 5, S. 220 ff. Ernst Bühner, Der optische Nummernanzeiger.

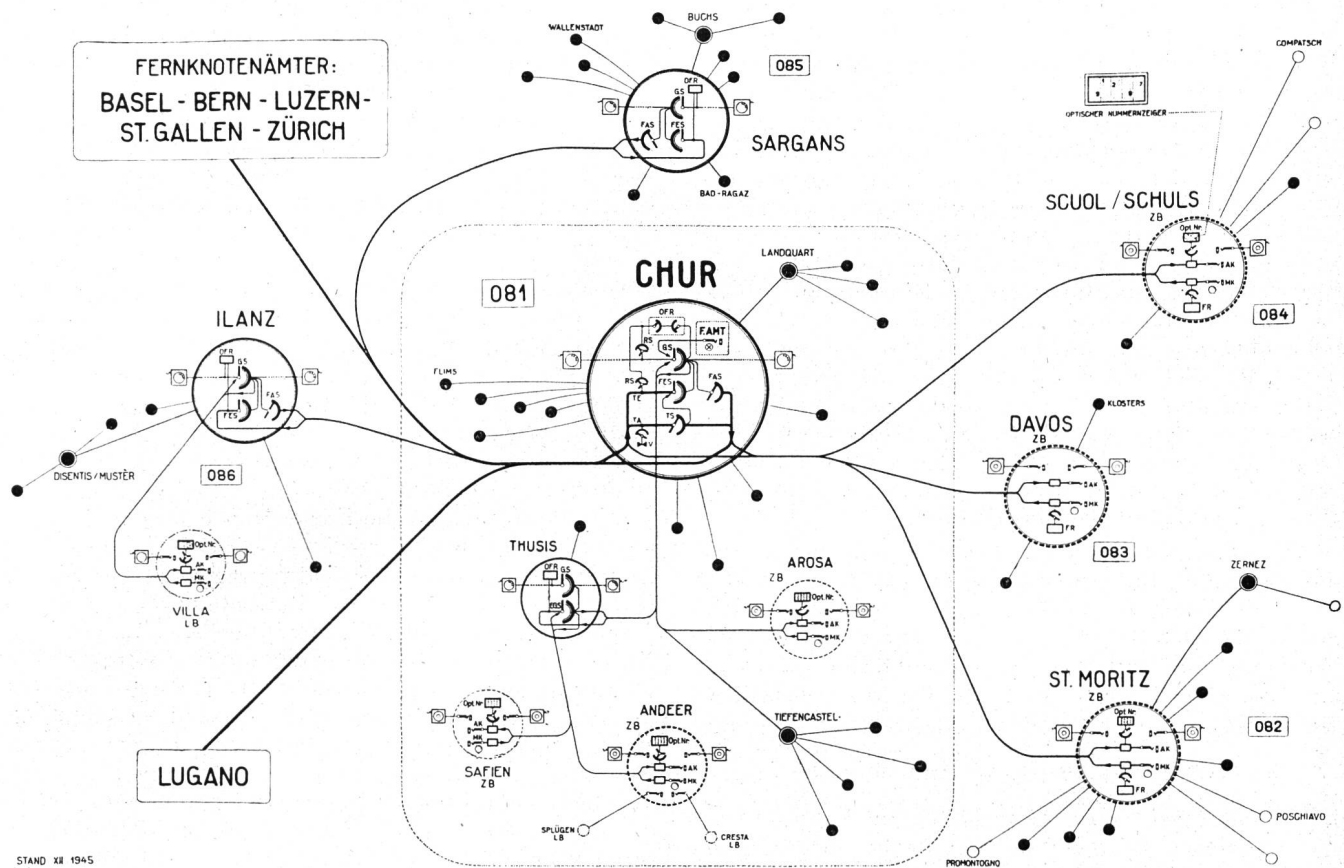


Fig. 1. Fernknotenamtsgebiet Chur

Telephonistin immerhin durch blosses Einstellen der Fernkennzahl „083“ direkt zur Telephonistin in Davos. Dieses Verfahren, das seit Jahren in vielen Fällen angewendet worden ist, trägt ebenfalls zur besseren Bündelung der Leitungen bei.

Gleich wie in den drei vorstehend beschriebenen handbedienten Fernendämtern, wickelt sich der ankommende und abgehende Verkehr auch in den nachstehend aufgeführten Handzentralen der Netzgruppen Chur und Ilanz ab (siehe Fig. 1). Arosa ist schon seit der Einschaltung des automatischen Hauptamtes Chur, im Jahre 1943, entsprechend ausgebaut. Mit der Inbetriebnahme des Tandemamtes Chur sind optische Nummernanzeiger auch in den Z.B.-Zentralen Andeer, für den betreffenden Knotenabschnitt, in Safien, als provisorisches Endamt von Thuisis, und in Villa, dem letzten Handamt der Netzgruppe Ilanz, notwendig geworden. Die letztgenannte Zentrale, wie übrigens auch Safien usw., kann erst in einigen Jahren, wenn die Materialverhältnisse es gestatten, automatisiert werden, weil zur Aufhebung der ausgedehnten Selektorenetze Ortskabel ausgelegt werden müssen. Die Verhältnisse der Zentrale Villa sind in dieser Beziehung besonders interessant: von den insgesamt 83 Teilnehmern haben nur deren 14 Einzelanschlüsse, 18 sind als Zweier-Gemeinschaftsanschlüsse (G.A.) verbunden und 51 haben noch mehr Partner auf ihrer Verbindungsleitung mit der Zentrale; in diesen acht sogenannten Selektorengruppen ist der weitest entfernte Teilnehmer 14 km vom Ausgangspunkte Villa weg.

Für den abgehenden Fernverkehr benützen die handbedienten Landzentralen Arosa, Andeer, Safien und Villa einfache AUTc-Leitungen, zu denen keine Register erforderlich sind.

Zusammenfassend kann folgendes gesagt werden:

Der Verkehr der Winterkurorte konzentriert sich in der Hauptsache auf die Abendstunden, da die Sportleute erst mit Eintritt der Dunkelheit wieder in ihre Gaststätten zurückkehren. Zur möglichst reibungslosen Abwicklung des automatischen Fernverkehrs ist deshalb eine weitgehende Bündelung der wichtigsten Leitungen von dem auch in geographischer Beziehung günstig gelegenen Knotenpunkte Chur aus unbedingt erforderlich. Unsere Anlagen können gleichwohl den mitunter ganz aussergewöhnlichen Verkehrsspitzen, die sich doch nur auf verhältnismässig wenige Tage im Jahre erstrecken, aus wirtschaftlichen Gründen nicht voll angepasst werden. Wie früher beim Handbetrieb Wartezeiten bis zu einer Stunde vorkamen, so müssen auch künftig zu gewissen Stunden mehr oder weniger zahlreiche Besetztfälle in Kauf genommen werden. Um diesen Nachteil möglichst zu mildern, werden einige automatische Zentralen des Bündnerlandes, vor allem das im Bau begriffene Amt Davos, für die Trennung der abgehenden Fernverbindungen nach sechs Minuten ausgerüstet. Diese Massnahme wird natürlich nur angewendet, wenn sie absolut notwendig ist, und dann nur stundenweise.

Bei einem grossen Teile der 65 Zentralen des weitläufigen Fernknotenamtsgebietes Chur fallen die Stunden des stärksten Verkehrs auf die Winterabende. Da-

gegen weisen andere Orte, wie Bad Ragaz, Scuol/Schuls, Pontresina, Sils i. E./Segl Maria, Silvaplana, Flims, Disentis/Mustér doch im Sommer den höchsten Stand ihres Telephonverkehrs auf. Und schliesslich verteilt sich der Verkehr der Ortschaften mit Handel und Industrie, sowie derjenige der Hauptstadt Chur, mit den verschiedenen Verwaltungsstellen, den Bahnen usw. auf die eigentlichen Geschäftsstunden. Diese drei Benutzergruppen können sich in bezug auf die zeitliche Verkehrsabwicklung also vorteilhaft ergänzen, d. h. sie begünstigen die Bündelung der Leitungen, bzw. deren rationelle Ausnutzung. Die Verkehrsspitzen, z. B. im Winter, zwischen 19½ und 21½ Uhr, wirken sich allerdings um so ungünstiger aus, je mehr sie von denjenigen der zwei andern vorgenannten Gruppen abweichen. Gleichwohl wird künftig auf die bis anhin nötig gewesene Zuteilung von sogenannten Saisonleitungen (Sommer und Winter) verzichtet werden können.

Abschliessend sei noch darauf hingewiesen, dass die Stunden mit ausgesprochen starkem Verkehr der Teilnehmer im Bündnerland zu gewissen Zeiten nicht mit den Stunden (oder Minuten) stärkster Belastung im Unterland zusammenfallen, was sich z. B. kürzlich gerade über die Festzeit vorteilhaft auswirkte.

Hi.

## 2. Die Aufgaben eines Tandemamtes

Im folgenden wird nun versucht, die Aufgabe eines Tandemamtes in leichtverständlicher Art für den *nicht* spezialisierten Interessenten kurz zu erklären. Dabei wird im besonderen dargelegt, wie die Firma Hasler AG., Bern, die gestellten Bedingungen in dem kürzlich in Betrieb gesetzten Tandemamte Chur, dem zweiten Amte dieses Systems, gelöst hat.

In jeder automatischen Telephonzentrale kann aus der vom Teilnehmer gewählten Nummer die *gewünschte Richtung* und die *entsprechende Taxe* bestimmt werden. Mit diesen zwei Bedingungen wird eine Telephonverbindung aufgebaut. Dabei hat die Zentrale noch viele Einzelfunktionen zu erfüllen, wie: Vermittlung des Summtones, Aufspeicherung und Verarbeiten der gewählten Nummern, Aufsuchen der Verkehrsrichtung und des gewünschten Teilnehmeranschlusses, Prüfen, ob dieser frei oder besetzt, Ruf, Uebermittlung der Rufkontrolle, bzw. des Besetzttones, Rufabschaltung bei Antwort, automatische Gesprächszählung und nach Gesprächsende, die Trennung der Verbindung.

Ein Tandemamt hat nun im weitem die wichtige Aufgabe, eine aufgebaute Fernverbindung im *richtigen Masse zu verstärken*, oder, anders ausgedrückt, zu entdämpfen. Damit soll man sich in einer automatisch hergestellten beliebigen Fernverbindung innerhalb des schweizerischen Telephonnetzes so verständigen können, wie dies bei einer Ortsverbindung der Fall ist. So erfüllt ein Tandemamt, neben der Ausscheidung von Richtung und Taxe mit Hilfe der gewählten Nummer, noch eine dritte Aufgabe, nämlich die Regulierung des Verstärkungsgrades.

Das Tandemamt ist zugleich Mittelpunkt für den transitierenden Fernverkehr aus verschiedenen Richtungen. Je nachdem müssen die Fernverbindungen über zwei oder sogar drei Tandemämter aufgebaut

werden, in denen die Gespräche in der Regel auch wieder verstärkt werden. Infolge dieser „hintereinander“ angeordneten Verbindungszentralen wähle man für solche Zentralen die Bezeichnung *Tandemamt* (vgl. Tandem-Zweirad). Diese Zentralen sind zugleich sogenannte *Fernknotenämter* (in der Schweiz insgesamt zehn). Wie es die Bezeichnung treffend ausdrückt, werden im Fernknotenamt, dem Mittelpunkt einer Anzahl Fernendämter, die Verbindungen *verknüpft*.

Wenn wir uns im besondern einer wichtigen Aufgabe des Tandemamtes, der automatischen Verstärkungsgrad-Regulierung, zuwenden, so wird es von Nutzen sein, einige notwendige technische Begriffe aus der Verstärkertheorie in Erinnerung zu rufen.

Jedes unverstärkte Telephongespräch ist am Ende einer Leitung schwächer als am Anfang. Diese Gesprächsdämpfung ist die Folge eines Energieverlustes, hervorgerufen durch den komplexen Widerstand der Leitung. Die Grösse der Dämpfung wird bei uns in Neper ausgedrückt. (Das menschliche Ohr kann Dämpfungsunterschiede von ungefähr  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{2}{10}$  Neper gerade noch wahrnehmen.) Beträgt die Dämpfung eines Gespräches z. B. 1 Neper, so wird die Sprechverständigung noch als gut empfunden. Bei 2 Neper Dämpfung scheint der Partner etwas weit weg zu sein, aber man versteht sich noch gut. Wird die Dämpfung 3 Neper oder gar grösser, so ist die Verständigung schon mühsam bis unmöglich. Es ist dies der letztzulässige Wert einer Gesprächsdämpfung im automatischen Telephonbetrieb.

Eine Sprechleitung in pupinisierten Kabeln mit 1 mm dicken Adern weist nach 80 km im Durchschnitt schon eine Dämpfung von 1,3 Neper auf. Längere Leitungen werden daher alle 60... 80 km durch Fix- oder Wahlverstärker „entdämpft“. Der Verstärkungsgrad in den Zwischenverstärkern wird jedoch so bemessen, dass am Ende der Leitung noch eine sogenannte Restdämpfung von 1 Neper verbleibt. Die Praxis zeigt, dass es besser ist, wenn eher etwas zu wenig verstärkt wird, damit kein Uebersprechen auf eine andere Leitung auftritt und die Stabilität der Leitung nicht gefährdet wird. Bevor ein Tandemamt in Betrieb genommen wird, sind die Dämpfungswerte aller angeschlossenen Fernleitungen zu ermitteln. Jede Leitung endigt im Tandemamt entweder auf einem Satz für abgehende Fernleitungen, oder dann auf einer Ferneingangs-Ausrüstung (Ferneingangssucher FES oder Tandemsucher TS). Die ermittelte Dämpfung der angeschlossenen Fernleitung wird in jedem Leitungssatz besonders auf  $\frac{1}{10}$  Neper genau markiert. Wenn nun beim automatischen Aufbau einer Transitverbindung der Satz einer Eingangsleitung mit demjenigen einer abgehenden Fernleitung durchverbunden wird, so werden die in jedem Satz markierten beiden Dämpfungswerte addiert. Die resultierende Dämpfung wird dann bis auf eine Restdämpfung von 1 Neper entdämpft. (Fig. 2.)

Genau gesagt werden in einer langen Fernleitung über beispielsweise drei Tandemämter die ankommenden und die abgehenden Leitungsstücke nur im letzten Tandemamt entdämpft. In den Zwischentandem- oder Verstärkerämtern werden immer nur die ankommenden Teilstücke verstärkt. (Fig. 3.)

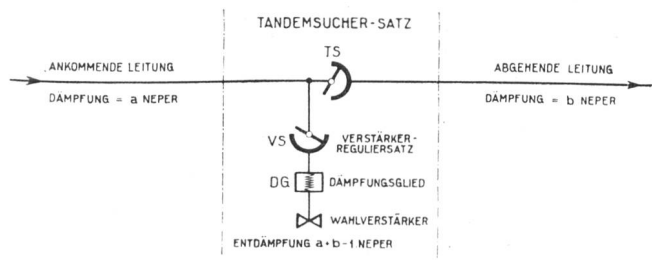


Fig. 2

Im Tandemamt endigende Fernleitungen, die mit langen abgehenden Leitungen zusammenschaltet werden müssen (verstärkt oder unverstärkt), heissen *ankommende Tandemleitungen*. Die abgehenden Fernleitungen, die für Verbindungen über das nächste Tandemamt hinaus bestimmt sind (hier meistens verstärkt), nennt man *abgehende Tandemleitungen*. Abgehende Fernverbindungen, die für im Gegenamt und der betreffenden Netzgruppe endigende Verbindungen bestimmt sind, werden über abgehende *Terminalleitungen* (terminal = endigend) geleitet. Wenn alle abgehenden Terminalleitungen einer Richtung besetzt sind, so wird automatisch ein Ueberlauf auf eine Tandemleitung eingeleitet; diese Verbindung wird natürlich nicht verstärkt.

verstärker, wurden für Chur von der Firma Standard Telephon- und Radio AG., Zürich, geliefert und liessen sich ohne weiteres mit den entsprechenden Ausrüstungen im Tandemamt der Firma Hasler AG. zusammenschliessen.

Je vier Dämpfungsglieder (DG) sind in Serie in die zu verstärkende Leitung eingeschaltet und einem Zweidrahtverstärker fix zugeordnet. (Fig. 4.)

Diese Widerstände weisen Dämpfungswerte von 0,1, 0,2, 0,4 und 0,8 Neper auf. Durch Schliessen oder Oeffnen der Dämpfungsglieder mit den Relais DG 1...4 lassen sich 15 Dämpfungsstufen zwischen 0 bis 1,5 Neper kombinieren. Muss stark verstärkt werden, so bleiben alle Dämpfungsglieder kurzgeschlossen, die Leitung erhält viel Energie. Ist nur eine schwache Verstärkung notwendig, so wird ein Teil der Energie in denjenigen Dämpfungsgliedern vernichtet, deren Kurzschluss durch die entsprechenden Relais aufgehoben ist. Man bezeichnet diese Art der wahlweisen Verstärkung als „Kompensationsverfahren“.

Beim Aufbau einer Verbindung werden während den Wahl- und Signalimpulsen, wegen störender Unsymmetrie, die Dämpfungsglieder, wie auch die Wahlverstärker, kurzgeschlossen. Diese Unsymmetrie entsteht, wenn die Sprechleiter während den Impulsen geöffnet werden.

Wie aus der Fig. 5 ersichtlich ist, wird die ankommende Tandemleitung, samt ihrer Nachbildung, vor-

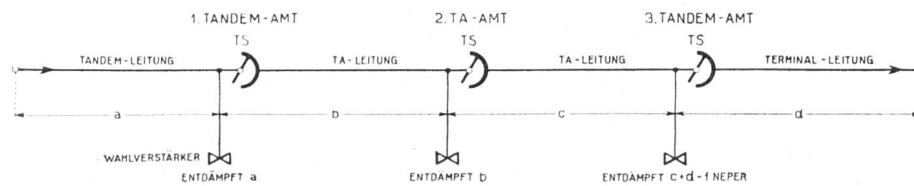


Fig. 3

In einem Tandemamt ergeben sich für die Zusammenschaltung der Fernleitungen viele Kombinationen. Die gleiche Leitung Davos—Chur kann z. B. das eine Mal mit einer Leitung Chur—Luzern, ein anderes Mal mit der Leitung Chur—Ilanz verbunden werden. Der Verstärkungsgrad wird aber nicht an den vorhandenen Wahlverstärkern variiert, welche eine *konstante* Energie abgeben. Von dieser wird nun meistens ein Teil in den sogenannten *Dämpfungsgliedern* vernichtet. Ein dazugehöriger Verstärkungsgrad-Regulierstromkreis schaltet mit Hilfe von Markierrelais die Dämpfungsglieder ab. Diese Relais werden aus dem ankommenden und dem abgehenden Fernleitungsstromkreis gesteuert, indem diese die Dämpfung der ihnen angeschlossenen Leitungen bezeichnen. Die Dämpfungsglieder, wie auch die Zweidraht-Wahl-

erst über einen Sucher des Verstärkungsgrad-Regulierstromkreises auf den Differentialtransformer des Zweidrahtverstärkers „West“ verbunden. Vom Gabelpunkte dieses Transformers sind die Sprechleiter über die Dämpfungsglieder zum Potentiometer des Verstärkers „Ost“ geführt. Hier werden die Sprechströme verstärkt und gelangen über den Differentialtransformer „Ost“ über den Ausgangsstromkreis des Regulierstromkreises und den Tandemsucher (TS) auf die abgehende Tandemleitung. Die Gespräche von West nach Ost werden im Verstärker „West“ verstärkt.

Wenn die Gesamtdämpfung der ankommenden und abgehenden Leitungen weniger als 1,2 Neper beträgt, so wird der Verstärker mit dem dazugehörigen Regulierstromkreis und den Dämpfungs-

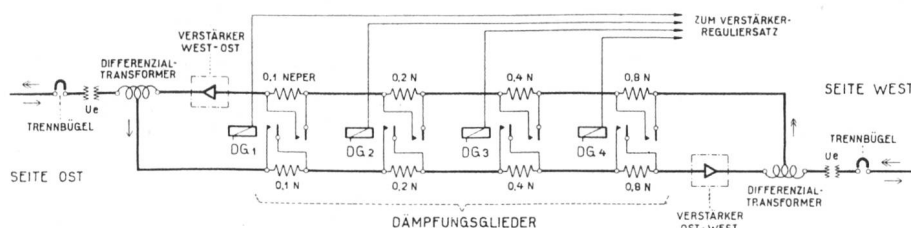


Fig. 4

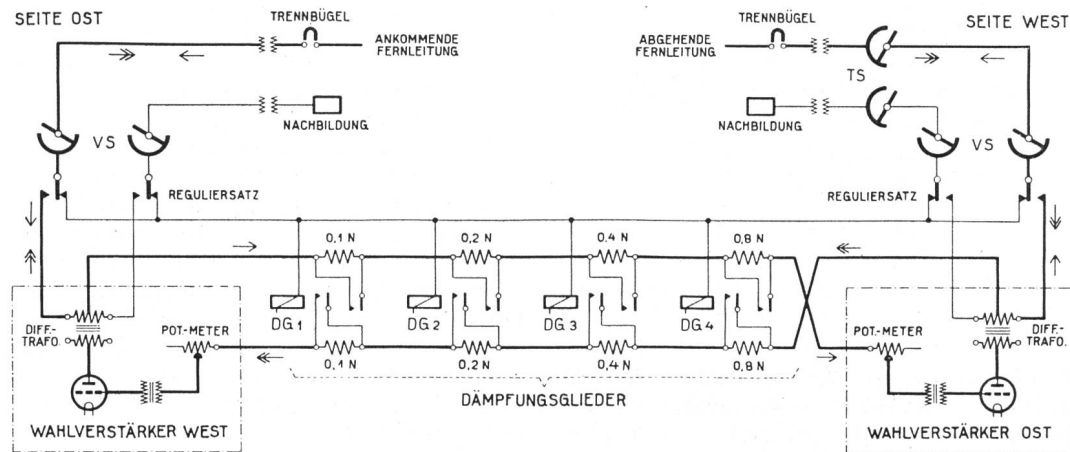


Fig. 5

gliedern automatisch von der Verbindung abgetrennt. Die Sprechleiter werden dann im Tandemsucher-Stromkreis direkt und unverstärkt durchverbunden.

Ueber die Einstellung des Verstärkungsgrades ist zu bemerken, dass die Wahlverstärker, die Tag und Nacht durchgehend gezündet bleiben, auf einen fixen Verstärkungsgrad von 1,7 Neper eingestellt sind.

Durch die Signalisierung der Dämpfung der ankommenden und der abgehenden Linie nach dem Verstärkungsgrad-Regulierstromkreis wird in diesem eine Kombination von Relais erregt, von denen wiederum die Relais DG 1...DG 4 der Dämpfungsglieder abhängig sind (siehe Fig. 5). Jedes dieser DG-Relais steuert zwei Dämpfungsglieder, eines für die Ost- und eines für die Westrichtung des Verstärkers. Mit den vier Dämpfungsgliedern kann, je nachdem die Relais DG 1...DG 4 betätigt sind, jeder beliebige Wert von 0,1...1,5 Neper in Zwischenstufen von 0,1 Neper eingestellt werden. Dies geschieht nun so,

dass die resultierende Entdämpfung gleich der Summe der Dämpfung beider Leitungen weniger 1 Neper ist; die Entdämpfung ist somit  $= a + b - 1$  Neper.

Die Dämpfung der ankommenden Leitung sei z. B. 0,9 Neper, diejenige der abgehenden 1,3 Neper. Es muss also um  $0,9 + 1,3 - 1 = 1,2$  Neper entdämpft werden. Vom Regulierstromkreise aus werden zu diesem Zwecke die Relais DG 2 und DG 4 erregt und damit die Dämpfungsglieder 0,2 und 0,8 Neper kurzgeschlossen. Die Glieder 0,1 und 0,4 Neper bleiben eingeschaltet. Die Entdämpfung beträgt also 1,7 (fixe Verstärkerenergie) abzüglich 0,5 (Dämpfungsglieder) = 1,2 Neper, was der erwähnten Forderung entspricht.

Bei näherem Studium eines Tandemamtes, wie demjenigen von Chur, stösst man noch auf eine Unmenge von Bedingungen und Funktionen, die meisterhaft gelöst worden sind. Darüber kann später orientiert werden.

Fü.

## Die Ladestation für Elektromobile in der Postgarage Lausanne

Von Ernst Diggelmann, Bern 629.113.65

Besondere Verhältnisse, wie hoher Strompreis während der ersten Hälfte der Nacht und der Verzicht der Verwaltung, zum Aufladen der vorhandenen zwanzig Elektrofahrzeugbatterien zu 44 Zellen, 250 Ampèrestunden — später werden es noch mehr sein — den Nachtdienst einzuführen, waren die Beweggründe für die Errichtung der halbautomatischen Ladestation in der Postgarage Lausanne.

Zu diesen Gründen gesellten sich noch betriebstechnische Forderungen, um in den nachgenannten Fällen tagsüber nach Belieben von Hand eingreifen zu können:

- zum Ausprobieren einzelner Umformer im Leerlauf;
- zum Laden einzelner Batterien im Hochtarif;
- um an einzelnen Batterien Ausgleichsladungen vornehmen zu können;
- um eine der Umformergruppen, ausser der normalen Aufladung der Fahrzeuge, auch zu Nor-

## Station de charge des électromobiles au garage de la poste de Lausanne

Par Ernst Diggelmann, Berne 629.113.65

Des circonstances particulières telles que le prix élevé du courant pendant la première moitié de la nuit et le fait que l'administration a renoncé à instituer un service de nuit pour charger tout d'abord vingt puis, plus tard, un nombre plus élevé de batteries d'électromobiles à 44 éléments, 250 Ah, sont les raisons pour lesquelles on a établi une station de charge semi-automatique au garage de la poste de Lausanne (fig. 1). A ces raisons s'ajoute la nécessité technique de pouvoir intervenir manuellement pendant le jour, suivant les besoins, pour

- essayer à vide certains convertisseurs,
- charger certaines batteries au haut tarif,
- faire à certaines batteries des charges d'équilibrage,
- utiliser un des groupes convertisseurs non seulement pour la charge normale des batteries des véhicules, mais aussi pour la charge normale et la