

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: 39 (1961)

Heft: 2

Rubrik: Verschiedenes = Divers = Notizie varie

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: 15.03.2025

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

Grazie al relais DA (attira quando l'abbonato chiamante è a corrente semplice), al relais DB (attira quando l'abbonato chiamato è a corrente doppia) ed ai relais ausiliari DU, WZ, U, è quindi possibile qualsiasi forma di collegamento.

Si osserverà pure che il relais WZ serve a creare un'interruzione di 25 ms verso l'abbonato chiamante (invito alla selezione); il relais DU attirando, quando l'abbonato chiamato è libero, avvia la macchina di questo ultimo (inversione di corrente). Il relais U agisce come il relais DU, ma verso l'abbonato chiamato.

Nel relais B la corrente che scorre da 4 a 1 (segnata nel disegno con due asterischi) funge da corrente di compensazione per distorsione a zero.

Comunicazione con la centrale principale di Zurigo

A. Giunzione in uscita

Questo circuito serve a istradare il traffico in uscita verso la centrale principale. È costituito in modo da sorvegliare il buon andamento della comunicazione interurbana.

Occupando una linea in uscita, questa viene prolungata immediatamente fino al cordone. Segue un segnale di occupazione dal registro (+ TB sul filo a, segnale di pronto di 25 ms di ritorno sul filo b) (fig. 12).

Il segnale di pronto fa cadere il relais RJ nel registro, dando così inizio all'invio degli impulsi di selezione verso Zurigo.

B. Giunzione in entrata

Premettiamo che ad ogni circuito entrante è attribuito un circuito di ricerca registri. Questo circuito ha ovviamente la funzione di collegare la linea entrante con un registro libero. La ricerca di un registro non deve superare i 100 ms dall'arrivo del segnale d'occupazione al momento in cui il registro è effettivamente pronto alla ricezione degli impulsi. Per questo venne creata una catena di relais molto più rapida d'un cercatore.

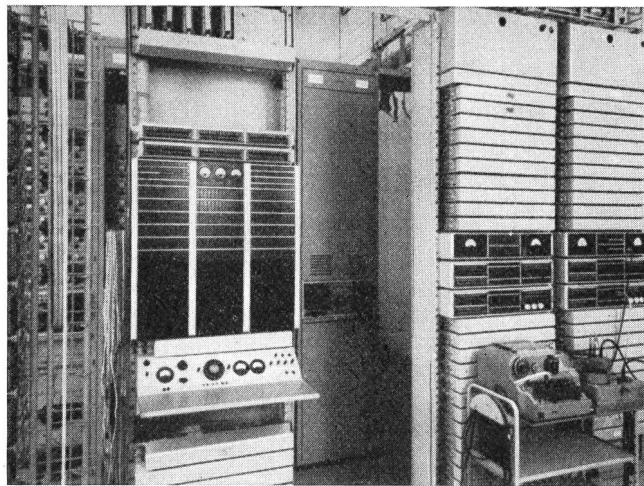


Fig. 16. Distributore, terminazioni e commutatori di linea

Il numero dei circuiti di ricerca registri corrisponde al numero dei registri a disposizione. A un circuito di ricerca registri possono essere collegate una o più linee entranti. Ogni gruppo di linee entranti può essere allacciato a tre diversi circuiti di ricerca registri, di modo che ogni linea può raggiungere tre registri.

Il circuito viene occupato in entrata dall'impulso di occupazione che provoca la commutazione del contatto del relais A (fig. 13).

La catena di relais per la ricerca di un registro libero viene immediatamente azionata (non un cercatore di registro come d'abitudine). Il registro dà indi un impulso di 25 ms (polarità di blocco) sul relais B e quest'ultimo lo inoltra verso Zurigo. Ha inizio la trasmissione della selezione, che tramite il relais A perviene al registro.

La costruzione della comunicazione è analoga al caso locale: se l'abbonato è libero avviene un'inversione di polarità sulla linea che provoca la messa in moto del motore della telescrivente.

A comunicazione terminata il collegamento si scioglie se l'uno o l'altro degli abbonati ne dà il via.

Verschiedenes - Divers - Notizie varie

Die 24. Hochfrequenztagung des SEV im Zeichen der Radio-Astronomie

Die 24. Hochfrequenztagung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) fand am 26. Oktober 1960 in Bern statt. Sie war dieses Mal nicht einem Thema der herkömmlichen Hochfrequenztechnik gewidmet, sondern galt der Radiotechnik im Zusammenhang mit dem Kosmos - der Radio-Astronomie -, einer erst seit Kriegsende systematisch betriebenen, noch verhältnismässig jungen Wissenschaft. Zu diesen erwartungsgemäss äusserst interessanten, aber auch wissenschaftlichen Ausführungen war eine zahlreiche Zuhörerschaft im grossen Konservatoriumssaal erschienen, zu der der Tagungspräsident, Professor Dr. Franz Tank, emeritierter Ordinarius für Hochfrequenztechnik und Physik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH), auch verschiedene Vertreter internationaler und eidgenössischer Verwaltungen und Ämter, des Militärs sowie der Industrie begrüssen konnte.

Als erster Referent sprach Prof. Tank über

die Technik der Radio-Astronomie

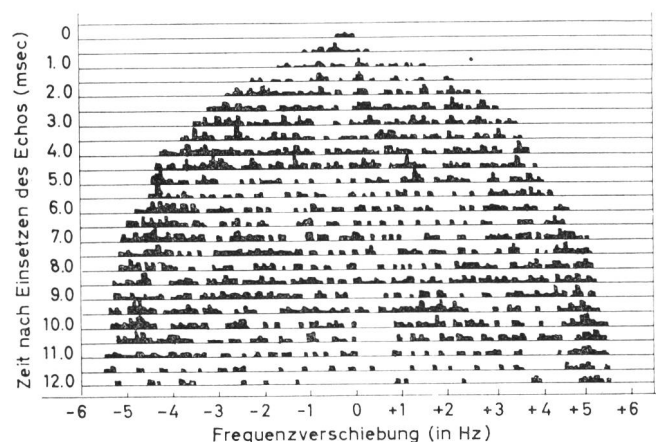
die im wahren Sinne des Wortes Optik, zugleich aber auch Elektrotechnik der sehr kurzen elektromagnetischen Wellen sei. Bekanntlich besitze die Erde eine Atmosphäre, die allgemein Licht und Radiowellen entweder absorbiere oder reflektiere, doch ständen uns zwei «Fenster in das Weltall» offen: durch das eine dringe das sichtbare Licht (Wellenlänge 0,4...0,8 μ), durch das andere kämen Radiosignale (Wellenlänge von wenigen Millimetern bis etwa 20 m) zu uns, die, von Astronomen entziffert, unser Wissen vom Weltall ausserordentlich bereichert hätten.

Die geschichtliche Entwicklung kurz streifend, erwähnte der Redner, dass im April 1933 Karl Jansky bei Untersuchungen über die atmosphärischen Radiostörungen elektromagnetische

Wellen aus bestimmter Richtung des Weltraumes entdeckt habe. Der nächste Schritt habe im Nachweis (1942 durch Hey und Southworth) einer Radiostrahlung, die von der Sonne ausgehe, bestanden. Der dritte wichtige Grundstein sei durch die Entdeckung der kosmischen Wasserstoffstrahlung gelegt worden (die 1944 durch van de Hulst vorausgesagt und 1951 durch Ewen und Purcell gefunden wurde). Als neueste Leistung seien schliesslich noch die Radar-Echos an Gestirnen zu erwähnen.

Dann kam Prof. Tank auf die *Geräte* der Radio-Astronomie, die Radio-Teleskope, -Interferometer und -Echogeräte zu sprechen. Es sind dies Richtempfänger beziehungsweise Sender und Empfänger. Der auffallendste Teil eines *Radioteleskops* sei der parabolische Hohlspiegel. Ihm komme die Aufgabe zu, die einfallende Strahlung um den Brennpunkt herum zu sammeln, wo sie von einem Empfangsdipol – einem kleinen Horn oder einer Schlitzantenne – aufgenommen, dem Verstärker- und Detektorteil der Anlage zugeführt werde.

Die Richtschärfe oder anders ausgedrückt, das Auflösungsvermögen eines Radioteleskops, lasse sich nur durch Vergrösserung des Spiegeldurchmessers wesentlich verbessern. Das führe letzten Endes zu Gebilden, die nicht mehr beweglich seien. Trotzdem gelangen aber hervorragende Lösungen und zwar mit Hilfe der *Radio-Interferometer*, mehrerer geradlinig oder kreuzförmig angeordneter Antennengebilde kleineren Durchmessers.



Echogramm oder Radarkarte der Mondvorderseite, aufgenommen in Millstone Hill am 8. Januar 1960. Die Spitze des Diagramms entspricht dem Echo des Mondscheibenzentrums, die unterste Zeile dem Echo des Randes.

Die sowohl mit den Radioteleskopen als auch mit den Interferometern aufgefangenen Signale seien Frequenzgemische, deren Leistungen häufig kleiner oder nur wenig grösser als der natürliche Störpegel des *Empfängers* seien. Vom gemessenen Gesamttrauschen müsse der Störpegel ohne Signal subtrahiert werden, um so, durch Vergleichs- oder Differenzmessungen in raschem Wechsel, die Ergebnisse zu mitteln. Bei den Empfangsanlagen käme deshalb den rauscharmen Verstärkern grösste Bedeutung zu (parametrische und Molekularverstärker).

Schliesslich kam Prof. Tank noch auf die vom Menschen selber in den Weltraum abgestrahlten, von dort reflektierten und wieder auffangbaren Signale, die *Radar-Echos*, zu sprechen, die erstmals 1946 (seither wiederholt) am Mond glückten. Um Radar-Echos von Planeten zu erhalten, müsse man wissen, dass die Radar-Reichweite nur mit der vierten Wurzel aus der Sendeleistung wachse. Eine Verdoppelung der Reichweite erfordere daher eine 16fache Steigerung der Empfängerempfindlichkeit. Zur Zeit grösster Erdnähe sei aber der nächste Planet, die Venus, 110mal, der Mars gar 145mal entfernter als der Mond! Bei den 1958, zur Zeit der grössten Erdnähe (etwa 45 Millionen km) gemachten Echo-Versuchen am Planeten Venus, habe man in regelmässigen Zeitabständen Impulse bei einer Frequenz von 4400 MHz (= 6,8 cm Wellenlänge) und einer Spitzenleistung von 265 kW abgestrahlt; nur ein halbes Watt dieser Leistung hätte die Oberfläche

der Venus erreicht und nur 10^{-21} Watt sei schliesslich dem irdischen Empfänger als Echo zugeführt worden!

Zu den Himmelskörpern, führte der Referent aus, müssten wir heute auch die *künstlichen Satelliten* zählen, deren Bahnen mit astronomischen Methoden errechnet und deren Lauf mit Hilfe der Radar-Technik kontrolliert würde. Die Satelliten seien Sonden der Wissenschaft, doch setze auch die elektrische Nachrichtentechnik grosse Erwartungen in sie. Sie bedeuteten für die Radio-Astronomie ein neues besonderes Arbeitsgebiet.

Nach diesem mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag von Prof. F. Tank sprach sein Kollege, Prof. Dr. *M. Waldmeier*, Direktor der Sternwarte (ETH), über die nicht minder spannenden

Ergebnisse der Radio-Astronomie

Die Echomethode, so führte er aus, sei im Bereich der Kurzwellen bereits 1927 zur Erforschung der Ionosphäre eingesetzt worden. Auf höheren Frequenzen seien Reflexionen an Meteoren und Polarlichtern erhalten worden. Echos vom Mond wurden erstmals 1946 erhalten, solche von der Venus 1959 und von der Sonne 1960. In den nächsten Jahren dürften auch Echos von Mars, Jupiter und Saturn erhältlich sein. Die auf diese Weise gewonnenen Laufzeitmessungen dienen der Entfernungsbestimmung im Planetensystem; schon die ersten Experimente hätten die Ergebnisse um eine Grössenordnung verbessert.

Während die optische Helligkeit des Mondes gegen den Rand hin nur wenig abfalle, zeige das Reflexionsvermögen im Radiogebiet einen sehr starken Randabfall, führte Prof. Waldmeier weiter aus. Eine Analyse des Echos vom Mond nach Laufzeit und Frequenzverschiebung habe eine *Kartographie des Mondes* geliefert, deren Feinheit bei direkter Abtastung der Mondoberfläche nur mit einem Riesenteleskop möglich wäre. In Kreisen der Radioastronomie hoffe man, nach demselben Prinzip auch eine Kartographie der Sonnenkorona, der Venus und des Mars zu erhalten.

Im weitem äusserte sich der Referent zur Frage der *Temperatur der Planeten*. Hier hätten sich zwischen der optischen und radio-astronomischen Bestimmung Differenzen ergeben, die jedoch dadurch bedingt seien, dass die optische Messung auf der Emission der Atmosphäre eines Planeten beruhe, die Radiowellen jedoch vom Planeten selber kämen.

Bei der *Sonne* hätten die ersten Messungen ergeben, dass die Äquivalenttemperatur der solaren Strahlung etwa 10^6 Grad, die der leuchtenden Oberfläche (Photosphäre) jedoch nur etwa 6000 Grad betrage. Auf Grund der radio-astronomischen Messungen wisse man heute, dass die Äquivalenttemperatur mit abnehmender Wellenlänge falle, sie betrage bei 20 cm noch etwa 10^5 Grad, bei 10 cm 40 000 Grad und bei den Millimeterwellen rund 7000 Grad. Die Radiosonne sei deshalb ein nebliges Gebilde ohne feste Begrenzung, das weit über den optischen Sonnenrand hinausrage.

Ausser der thermischen Strahlung hätte man bei der Sonne in der Gesamtstrahlung von Jahr zu Jahr, von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde, oft sogar von Sekunde zu Sekunde starke Variationen festgestellt und diese ebenfalls untersucht. Eine langsam variable Komponente erscheine am deutlichsten im Gebiet um 10 cm und deren Veränderung sei ein getreues Abbild der Variation der Sonnenflecken. Es handle sich um eine Kondensation der Korona-Materie, die die Flecken um Wochen oder Monate überdauere und nur selten in eine Höhe von 100 000 km über die Sonne aufsteige, also eine Erscheinung der innersten Korona bilde. Eine ähnliche, langsam variable Exponente werde im Gebiet der Meterwellen beobachtet. Statistisch sei auch sie eng an die Sonnenaktivität gebunden, im Einzelfall aber sei der Zusammenhang mit den Sonnenflecken ziemlich locker, indem einzelne unbedeutende Sonnenflecken von einer starken Radiostrahlung begleitet sein könnten, andere, viel grössere einer solchen völlig ermangelten. Im Dezimetergebiet sei jeder Strahlungsausbruch durch eine Eruption verursacht, im Metergebiet könne eine Eruption von einem Strahlungsausbruch begleitet sein, doch gebe es auch «Geräuschstürme» ohne dass auf der Sonne optisch auffällige Vorgänge stattfänden. Auch den kurzen Strahlungstössen könne kein optisches Phänomen zugeordnet werden.

Prof. Waldmeier führte weiter aus, dass durch Spektrographen, die einen grösseren Spektralbereich mehrmals in der Sekunde ab-

tasteten, ein besserer Einblick in den Mechanismus der Strahlungsausbrüche gewonnen würde als mit Registrierungen auf festen Frequenzen. Dabei sei festgestellt worden, dass die Frequenzverschiebungen als ein Wandern der Strahlungsquelle von innen nach aussen gedeutet werden können, das mit etwa 2000 km/sec vor sich gehe. Da die Korpuskeln, die von der Eruption ausgeschossen werden, ebenfalls ungefähr diese Geschwindigkeit hätten, liege die Vermutung nahe, dass diese Korpuskeln beim Durchfliegen der Korona diese zu Schwingungen anregten, es sich also um eine Plasmaschwingung der Korona handle.

Über die radioastronomische Beobachtung der *galaktischen Strahlung* sagte der Referent: als erster Radiostern sei 1946 die Cygnusquelle entdeckt worden. Heute kenne man bereits einige tausend solcher Radiosterne. Die intensiveren Quellen hätten Durchmesser von einigen Bogenminuten, seien also keine punktförmigen Radiosterne sondern Radionebel, die nur in den seltensten Fällen auch optisch hätten identifiziert werden können. Die Verteilung der Radionebel zeige eine fast gleichförmige Verteilung an der Himmelskugel, woraus zu schliessen sei, dass nur wenige Radionebel zu unserer Milchstrasse gehörten, die meisten aber ausserhalb dieser lägen und deshalb auch keinerlei Orientierung nach der Milchstrasse aufweisen. Daneben gebe es Sternsysteme, die eine millionenmal stärkere Radioemission lieferten, als nach ihrer Grösse zu erwarten wäre. Dies seien stets anormale Systeme, Zwillinge- oder vielleicht Systeme im Zusammenstoss.

Interessante Ergebnisse habe die Radio-Astronomie auch auf dem Gebiet der *Wasserstoffstrahlung* gezeitigt. Bekanntlich ist

der weite Raum zwischen den Sternen teilweise von interstellarem Gas – vorwiegend Wasserstoff (von unvorstellbar geringer Dichte) – erfüllt. Dieser Wasserstoff existiert in zwei Komponenten, entsprechend den beiden durch das magnetische Moment des Protons bedingten Einstellmöglichkeiten des Elektrons. Der Übergang von der einen in die andere Form verursache die Wasserstoffemission, deren Emissionslinie im Spektrum der kosmischen Radiowellen liege und eine sehr genaue Bestimmung der Radialgeschwindigkeiten mit Hilfe des Dopplereffekts erlaube. Der Radio-Astronomie, so schloss Prof. Waldmeier, sei es mit diesen Beobachtungen innert weniger Jahre gelungen, aufzuzeigen – was man zwar schon lange vermutet und mit optischen Methoden vielfach angestrebt habe –, dass unser Sternsystem, das Milchstrassensystem, ein Spiralnebel sei.

Von den Zuhörern wurde auch das Referat von Prof. Waldmeier mit sichtlichem Interesse und Beifall aufgenommen. Die Tagung fand mit einigen Worten von Prof. Tank ihren Abschluss, der zusammenfassend feststellen durfte, dass die technische Entwicklung wohl noch nie mit so gewaltigen Anstrengungen vorwärts getrieben worden sei wie in eben unsern Tagen. Sie habe unserm Zeitalter den Stempel aufgedrückt und sie habe schon heute und werde auch in Zukunft grundlegende Änderungen der Lebensformen von Menschen und Völkern zur Folge haben. Wörtlich führte er aus: «Dies ist unser Geschick, es nach bestem Können zu meistern unsere Aufgabe. Wir müssen dabei die Massstäbe anwenden, die sich für diese Erde eignen. Aber es ist gut, wenn wir wissen, dass es auch kosmische Maßstäbe gibt».

Chr. Kobelt

Bibliothek – Bibliothèque – Biblioteca

Zuwachsverzeichnis Oktober 1960
Nouvelles acquisitions octobre 1960

0 Allgemeines – Généralités

- Reinhardt, W.** Radar-Bibliographie. Radar-Literatur der letzten fünf Jahre. Hrg. im Juni 1959 von der Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt e.V. – Mülheim (Ruhr). Köln [1959]. – 4°. 103 S. – Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e.V. Bericht Nr. 73. Rq 664⁵
- Dezimalklassifikation.** DK, Fachausgabe Elektrotechnik. Hrg.: Deutscher Normenausschuss. 2.* Aufl. Berlin 1960. – 4°. 135 S. – FK Nr. 324. Nq 1020
- DK 669.** Metallurgie. Metalle und Legierungen. Berlin 1960. – 4°. 32 S. – DK-Mitteilungen. Sonderheft 2. Zq 224

3 Sozialwissenschaften. Recht. Verwaltung – Sciences sociales. Droit. Administration

- 351.816/9 PTT-Verwaltung, -Recht, -Personal – Administration, droit, personnel des UPU, UIT, PTT
- Documents** de la IX^e Assemblée plénière [du] CCIR [à] Los Angeles 1959. Vol. 4: Liste des participants – Rapport du directeur du CCIR – Rapport de la commission des finances – Rapport de la commission d'organisation – Siège de la X^e Assemblée plénière du CCIR – Liste des documents – Index alphabétique des vol. I-III. Genève 1960. – 8°. 220 p. U 228¹
- Procès-verbaux** de la Conférence administrative ordinaire télégraphique et téléphonique, Genève 1958. Genève 1959. – 4°. IV+II+252 p. – Union internationale des télécommunications. U 204¹
- Abkommen.** Regionales A' über den internationalen Rheinfunkdienst auf Ultrakurzwellen. Brüssel, März 1957. [Bern] 1959. – 4°. II+27 S. U 900¹
- Accord** régional relatif à l'établissement d'un service mobile radiotéléphonique international sur ondes métriques pour la navigation rhénane. Bruxelles, mars 1957. [Berne] 1960. – 8°. 30 p. U 900¹
- Convention** internationale des télécommunications. Protocole final à la Convention. Protocoles additionnels à la Convention. Résolutions, recommandations et vœu. Genève 1959. Genève [1960]. – 8°. II+X+188 p. – [PTT. Prescriptions générales de service.] A 127. P

Regolamento telegrafico internazionale annesso alla Convenzione internazionale delle telecomunicazioni (Buenos Aires, 1952). Protocollo finale a detto Regolamento. Revisione di Ginevra, 1958. (Valevole dal 1^o gennaio 1960.) Berna 1959. – 8°. VIII+164 p. – PTT. Prescrizioni di servizio. A 121. P

Schweiz – Suisse

Regolamento sui telefoni. Legge sulla corrispondenza telegrafica e telefonica del 14 ottobre 1922. Ordinanza d'esecuzione III del 24 aprile 1959. Disposizioni esecutive del 27 aprile 1959. [Berna 1960.] – 8°. IV+VI+90 p. – PTT. Prescrizioni di servizio. A 103. P

5 Mathematik. Naturwissenschaften – Mathématiques. Sciences naturelles

51 Mathematik – Mathématiques

- Lange, F.H.** Korrelationselektronik. Grundlagen und Anwendung der Korrelationsanalyse in der Nachrichtentechnik. Berlin 1959. – 8°. 343 S. W 265
- Helstrom, Karl W.** Statistical theory of signal detection. By Carl W. H'. Oxford 1960. – 8°. VIII+364 p. – International series of monographs on electronics and instrumentation. Vol. 9. W 263

53 Physik – Physique

Winter, Friedrich Wilhelm. Technische Wärmelehre. Grundlagen und ausgewählte Anwendungen für Studium und Praxis. 2.* Aufl. Essen 1959. – 8°. IV+334 S. K 386

Müser, Helmut A. Einführung in die Halbleiterphysik. Darmstadt 1960. – 8°. XVI+237 S. – Wissenschaftliche Forschungsberichte. Naturwissenschaftliche Reihe. Bd. 68. X 448

Ramo, Simon [und] Whinnery, John R. Felder und Wellen in der modernen Funktechnik. (Übers.) Berlin 1960. – 8°. 590 S. R 632

Spizzichino, A. L'origine et les caractéristiques du champ à grande distance en ondes ultracourtes. Issy-les-Moulineaux 1960. – 4°. IV+38+2 p. – Ministère des PTT. Centre national d'études des télécommunications. Étude No 562 T. U

54 Chemie – Chimie

Betschart, Marcel. Beitrag zur Kenntnis des Ionen austausches in Säulen. Diss. Zürich 1959. – 8°. 109 S. – ETH. Prom. Nr. 2842. Z 155

Brühwiler, Hans. Eine einfache Apparatur zur Bestrahlung organischer Stoffe mit Elektronen und Untersuchungen über die Einwirkung mittelschneller Elektronen auf flüssige Kohlenwasserstoffe. [Diss.] (Zürich 1960.) – 8°. 87 S. – Abteilung für industrielle Forschung am Institut für technische Physik an der ETH in Zürich. Publ. Nr. 6. Z 153

Kordes, Ernst. Optische Daten zur Bestimmung anorganischer Substanzen mit dem Polarisationsmikroskop. Mit einer kurzen Einführung in die kristall-optischen Arbeitsmethoden. Weinheim 1960. – 8°. XII+192 S. X 447

Kneubühl, Fritz Kurt. Die Berechnung und Auswertung von Mikrowellen-Rotationsspektren durch ein Programm der elektronischen Rechenmaschine ERMETH. Diss. Zürich 1959. – 8°. 87 S. – ETH. Prom. Nr. 2861. Z 155

Cramer, Friedrich. Papierchromatographie. 4.* Aufl. Weinheim 1958. – 8°. 215 S. – Monographien zu «Angewandte Chemie» und «Chemie-Ingenieur-Technik». Nr. 64. X 454

Hardegger, E[mil]. Einführung in das organisch-chemische Praktikum. Allgemeiner und analytischer Teil. 2. Aufl. (der «Analytischen Methoden der organischen Chemie» von Prof. Pl. A. Plattner). Zürich 1958. – 8°. 130 S. X 450

Strunz, Hugo. Mineralogische Tabellen. Eine Klassifizierung der Mineralien auf kristallchemischer Grundlage. Mit einer Einführung in die Kristallchemie von H' St'. 3.* Aufl. Leipzig 1957. – 8°. VIII+448 S. X 449

6 Angewandte Wissenschaften – Sciences appliquées

62 Ingenieurwesen – Art de l'ingénieur

Production and field reliability. Ed.: Technical publications committee [of] Electronics division (of ASQC)... [o.O.] 1959. – 8°. 306 p. R 660⁵

Epoche Atom und Automation. Bd. 10: Die Energie – Zusammenfassung – Lexikon – Register. Genf [1960]. – 4°. 132 S. Kq 354

Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch. Hrg. vom akademischen Verein Hütte e.V. in Berlin. (Bd.] 2 B): Maschinenbau, T. B. 28.* Aufl. Berlin 1960. – 8°. XX+930 S. K 101

Lueger, [Otto]. Lexikon der Technik. Hrg. von Alfred Ehrhardt und Hermann Franke. 4.* Aufl. Bd. 1: Grundlagen des Maschinenbaues A-Z. Stuttgart (1960). – 4°. XII+696 S. Gq 196