

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 25 (1934)
Heft: 16

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

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

Das Beispiel von Tabelle I zeigt, dass bei einem Berührungsdurchmesser von 0,4 mm bereits bei einem asymmetrischen Scheitelwert von 3000 A der Schmelzpunkt fast erreicht wird. Bei 15000 A bildet sich eine Berührungsfläche von etwa 2 mm Durchmesser aus. Die Starkstromtechnik rechnet noch mit bedeutend grösseren Kurzschlußströmen. Es ist jedoch nicht wahrscheinlich, dass die Stromstärke pro Uebergangsstelle wesentlich grösser wird. Denn bei Tulpen- und Fingerkontakten verteilt sich der Strom auf eine grössere Anzahl Einzelkontakte. Bei Solenoidkontakten findet zwar keine Aufteilung in diesem Sinne statt, und die von den Abschaltlichtbögen angerauten Kontakte werden sich im kalten Zustand wohl nicht an mehr als etwa zwei Stellen berühren. Es ist aber anzunehmen, dass sich bei der Erwärmung nicht nur die ursprünglichen Berührungsflächen vergrössern, sondern dass auch andere Stellen zur Berührung kommen, wodurch ebenfalls eine Unterteilung des totalen Stromes auf mehrere Uebergangsstellen erfolgt.

Wenn nun bei grossen Kurzschlußströmen Berührungsflächen von 1...2 mm Durchmesser entstehen, an denen die Schmelztemperatur erreicht wird, so sollte man annehmen, dass die Kontakte bei der nachfolgenden Abkühlung fest zusammenschweissen. Die vielen in den Versuchslaboren der A.-G. Brown Boveri & Co. durchgeführten Hochstromversuche haben jedoch gezeigt, dass infolge des blossen Stromdurchganges die Kontakte nie festschweissen. Nur solche Kontakte schweissen zusammen, die beim Stromdurchgang durch die elektrodynamischen Kräfte abgehoben werden, wodurch ein Lichtbogen entsteht. Die Tatsache, dass ohne Abhebung kein Schweissen vorkommt, deutet darauf hin, dass die Schmelztemperatur überhaupt nicht erreicht wird. Das Kupfer ist also offenbar schon bei wesentlich tieferen Temperaturen so plastisch, dass sich genügend grosse Berührungsflächen ausbilden, um ein weiteres Ansteigen der Temperatur zu verhindern.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Naturgetreue Musikübertragung über Fernkabel.

621.395.97

Mit dem Ziel, ein Symphoniekonzert aus einem Konzertsaal in einen zweiten, weit entfernt liegenden, mit der zur Zeit technisch höchst erreichbaren Güte zu übertragen, wurden im vergangenen Jahre in den Vereinigten Staaten von Nordamerika von der Bell Telephone Laboratories Inc. grossangelegte Versuche unternommen. Sie gipfelten in einer ersten öffentlichen Vorführung vor auserlesenen Musikkenner und Wissenschaftlern am 27. April 1933, wobei das Symphonieorchester in der Musikakademie von Philadelphia spielte und seine Musik den geladenen Gästen dargeboten wurde, die sich in der grossen Constitution Hall in Washington D. C. versammelt hatten¹⁾.

Bei einer so hochwertigen Uebertragung waren die folgenden drei Bedingungen zu erfüllen:

1. Der Zuhörer in Washington musste den Eindruck der räumlichen Tiefe der dargebotenen Musik haben. Er musste in der Lage sein, sich ein Bild von der räumlichen Verteilung der einzelnen Instrumente in Philadelphia zu machen.

2. Das Frequenzband musste so weit ausgedehnt sein, dass der hörbare Tonumfang eines jeden Instrumentes ohne jede Einschränkung wiedergegeben wurde.

3. Die Lautstärkeunterschiede waren in vollem Umfange wiederzugeben, wobei bei den pp-Stellen nicht das geringste Nebengeräusch hörbar werden durfte.

Die erste Bedingung wurde erfüllt, indem drei getrennte Uebertragungskanäle verwendet wurden. Vor dem Orchester in Philadelphia wurden drei Mikrophone aufgestellt, in der Mitte und an jeder Seite eines. Jedes war über eigene Verstärker und über eine eigene Kabelleitung mit einer Lautsprecherkombination verbunden, die sich auf der Bühne des Wiedergabe-Konzertsalles an einer dem Mikrophon entsprechenden Stelle befand. Wenn sich die Betrachtung auf den direkten Ausbreitungsweg beschränkt und von der Reflexion absteht, so gelangte der Klang eines bestimmten Instrumentes aus drei verschiedenen Richtungen zum Zuhörer und ermöglichte ihm die geforderte Lokalisierung besser, als wenn nur zwei Kanäle verwendet worden wären.

Der Umfang des zu übertragenden Frequenzbandes wurde auf 40 bis 15 000 Hertz festgesetzt, denn es zeigte sich, dass die Klangfarbe einiger Instrumente verändert war, wenn diese Grenzen enger gezogen waren. Als Vergleich hiezu

diene, dass sich die Sprachübertragung in der Telephonie mit einem Frequenzband von 200 bis 3000 Hertz begnügt und die übliche elektrische Musikübertragung über Leitungen mit 100 bis 5000 Hertz.

Bei einem grossen Symphonieorchester steht die Leistung der lautesten Klänge zu derjenigen der leisesten im Verhältnis von $10^7 : 1$, dies entspricht einem Lautstärkeverhältnis von 7 Bel = 70 Dezibel (db) = 70 Phon. Bei den üblichen Musikübertragungen in den USA sind die Grenzen bedeutend enger gezogen, indem die Uebertragungssysteme keine grösseren Unterschiede als 30 db im richtigen Verhältnis wiedergeben.

Diese drei Bedingungen, die an das hier zu beschreibende Uebertragungssystem gestellt wurden, waren das Ergebnis eingehender Untersuchungen, die zum Teil in der unter 1) erwähnten Veröffentlichung beschrieben sind.

Die Mikrophone waren nach dem elektrodynamischen Prinzip gebaut. Sie werden von der Western Electric Co. hergestellt und als «moving coil», d. h. Schwingspule-Mikrophon bezeichnet und besitzen ein relativ grosses, frequenzunabhängiges Uebertragungsmass, das ist das Verhältnis von erzeugter Spannung zu erregendem Schalldruck, in Millivolt pro Mikrobar ausgedrückt.

Für die Wiedergabe mussten an den drei erwähnten Stellen der Bühne je zwei Lautsprecher aufgestellt werden, wobei der eine die tiefen Töne (40 bis 300 Hertz), der andere die hohen Töne (300 bis 15 000 Hertz) ausstrahlte. Der Wirkungsgrad beider war ein hoher, da Exponentialtrichter verwendet wurden. Der tiefabgestimmte Lautsprecher hatte einen einzigen Trichter, der eine Oeffnung von 2,3 m² aufwies; der hochabgestimmte Lautsprecher bestand aus einer Mehrzahl von Trichtern kleinerer Oeffnung, die den Zweck hatten, die hohen Töne über einen grösseren Raumwinkel zu verteilen, als dies bei Verwendung eines einzigen Trichters möglich wäre. Die Aufteilung des Frequenzgemisches auf die beiden Lautsprecher geschah durch eine elektrische Weiche. Grosse Sorgfalt musste darauf verwendet werden, dass bei pp-Stellen kein Nebengeräusch zu hören war, was nur zu erreichen war bei Inanspruchnahme von Kabelleitungen. Es treten auch in Kabeln Geräuschspannungen auf, die je nach ihrer Frequenzlage mehr oder weniger hörbar sind. Diese mussten in der vorliegenden Uebertragung vollständig vermieden werden, und dies geschah dadurch, dass das Frequenzband von 40 bis 15 000 Hertz nicht direkt übertragen wurde, sondern eine Trägerfrequenz von 40 kHz

¹⁾ Electr. Engng., Vol. 53, Januar 1934;

Bell Syst. Techn. J., Vol. XIII, p. 239, April 1934.

moduliert und das untere Seitenband (25 bis 40 kHz) mit unterdrückter Trägerfrequenz über die Leitung gesandt wurde. Die üblichen Geräuschspannungen lagen damit ausserhalb des übertragenen Frequenzbandes. Die gleichzeitige Uebertragung einer Steuerfrequenz von 20 kHz, die am Anfang und am Ende der Leitung verdoppelt wurde, lieferte die nötige Trägerfrequenz.

Der Vorteil der störungsfreien Uebertragung bei Verwendung einer Trägerfrequenz wird erkaufte durch eine starke Dämpfung, welche dazu führt, dass der Abstand der Verstärker auf der Strecke kleiner zu halten ist als der übliche Verstärkerabstand in der Telephonie. Die Kabellänge zwischen den beiden Konzertsälen in Philadelphia und Washington beträgt 228 km. Diese Strecke wurde für den vorliegenden Zweck in sechs Teilstrecken unterteilt, an deren Ende je ein Verstärker eingeschaltet war. Gegenüber der bestehenden Telephonverbindung, die als Pupinleitung ausgebildet über zwei Verstärkerämter führte, war die vorliegende Verbindung unbespult und führte über fünf Verstärker; zwei der neu hinzugekommenen wurden in eigens zu diesem Zweck errichteten Blechhäuschen untergebracht und wurden von den bestehenden Verstärkerämtern ferngesteuert. Zu diesen fünf Verstärkern auf der Strecke, zwischen denen die Dämpfung bis zu 50 db (5,8 Neper) betrug, kamen am Send- und Empfangsende je vier weitere, zum Teil zweistufige Verstärker hinzu. Diese grosse Zahl von Verstärkern erforderte wiederum besondere Massnahmen in bezug auf Störfreiheit, Linearität und Konstanz der Verstärker, was erreicht wurde durch Verwendung des neuartigen rückgekoppelten Verstärkers der Bell Tel. Lab. Inc., der bemerkenswerte Stabilität aufweist²⁾.

Der Leiter des Symphonieorchesters befand sich in Washington und hatte die Möglichkeit, die Tonqualität sowie die Lautstärke unabhängig voneinander zu verändern. Ueber ein Mikrophon, eine besondere Leitung und einen Lautsprecher konnte er zum Orchester sprechen. Durch ein besonderes Zeichen konnte er dem Dirigenten in Philadelphia das gewünschte Tempo mitteilen.

Auf Grund von Aeusserungen namhafter Musikkennner wies die übertragene Musik die Brillanz der Originalmusik auf und entsprach den hohen Erwartungen. Der Aufwand war allerdings ein so grosser, dass er im allgemeinen nicht in Frage kommt, rechtfertigte sich aber im Hinblick auf das hochgesteckte Ziel und die wertvollen Erfahrungen, die bei den Versuchen gesammelt wurden.

v. S.

Ein tragbarer Oszillograph.

621.317.753

Für oszillographische Untersuchungen ausserhalb des Laboratoriums besteht das Bedürfnis nach leichten, tragbaren Oszillographen, deren Gebrauchseigenschaften denen

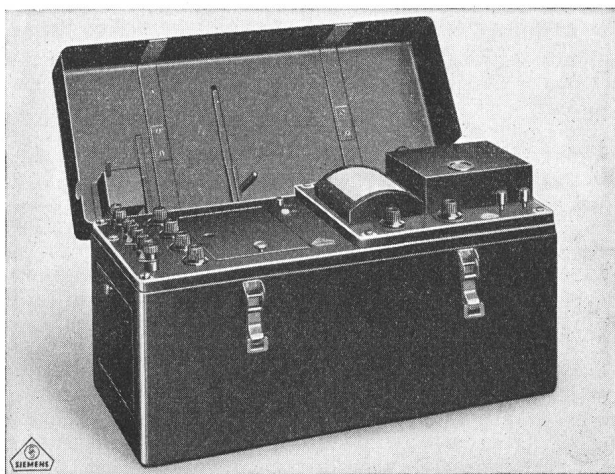


Fig. 1.

Neuer Reiseoszillograph von Siemens & Halske.

²⁾ H. S. Black, Bell Syst. Techn. J., Vol. XIII, p. 1, Januar 1934.

des heute vorbildlichen Laboratoriumsinstrumentes nicht nachstehen. Vor allem soll auch der tragbare Oszillograph hochwertige Meßschleifen enthalten und gleichzeitige Beobachtung und Aufnahme gestatten. Fig. 1 zeigt einen nach diesen Gesichtspunkten gebauten tragbaren Oszillographen von Siemens & Halske, der nur 28 kg wiegt. Die als Einsatzgeräte bezeichneten Beobachtungs- und Aufnahmehilfsmittel sind leicht gegeneinander auswechselbar. Das Grund-

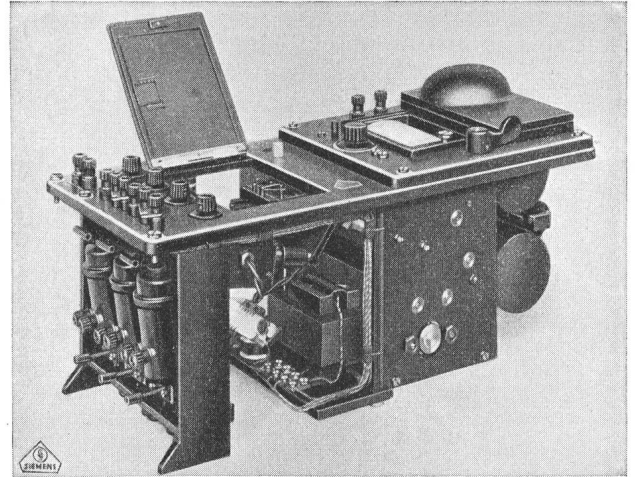


Fig. 2.

Grundgerät mit Einsatzgerät Typ B.

gerät dagegen (Fig. 2) ist im linken Teil des Metallgehäuses fest eingebaut und enthält drei Meßschleifen, den Nullpunktspiegel, den Zeitschreiber, der eine Zeitmarkierung von 500 Per./s am Rande des Oszillogramms aufzeichnet, sowie die Beleuchtungsoptik. Die Meßschleifen sind durch eine an der linken Schmalseite befindliche Klappe zugänglich. Bei der unmittelbaren Aufzeichnung mechanischer Vorgänge kann nach Entfernung der Meßschleifen das zu untersuchende Objekt vor dieser Öffnung aufgestellt werden.

Beide Einsatzgeräte ermöglichen gleichzeitige Beobachtung und Aufnahme der Kurven. Beim Einsatzgerät A erfolgt die Aufnahme ähnlich wie bei einer Standphoto auf einem Film oder Bromsilberpapier. Es eignet sich also für kurze Aufnahmen hoher Geschwindigkeit. Beim Einsatzgerät B dagegen wird die Kurve auf einem von einer 20 m fassenden Vorratsrolle ablaufenden Bromsilberstreifen aufgenommen. Es können bei jeder Aufnahme bis zu 6 m Papier belichtet werden.

Fig. 3 erläutert die Arbeitsweise des Oszillographen mit dem Einsatzgerät A. Das vom Meßschleifen Spiegel zurückgeworfene Lichtbündel gelangt zum Teil über ein Prisma und einen feststehenden Spiegel auf den sich drehenden Polygonspiegel, der auf einer Mattscheibe das Kurvenbild sichtbar werden lässt. Der andere Teil des Lichtbündels gelangt auf einen Spiegel, der sich unter dem Einfluss einer Zugfeder um seine Längsachse dreht und den Lichtstrahl über die Aufnahmeplatte führt. Die Zugfeder wird mit zwei Druckknöpfen ausgelöst und wieder gespannt. Eine einstellbare Dämpfung sorgt für konstante Drehgeschwindigkeit, die sich im übrigen zwischen 0,8 und 4,5 m/s regeln lässt. In der Mitte der Mattscheibe lässt sich der Spiegelablauf anhalten, um die Meßschleifenausschläge einstellen zu können. Das Aufnahmematerial ist nach Art des bekannten Rollfilms in einer auf der Abdeckplatte einschließbaren Kassette untergebracht. Man kann normale Rollfilme des Formates 8 × 14 oder auch besser Spezial-Bromsilberpapier verwenden.

Beim Einsatzgerät B, das sich für Aufnahmen mit geringerer Papiergeschwindigkeit eignet (0,08 bis 1,2 m/s, auf Wunsch auch andere Geschwindigkeiten), ist der Strahlengang für die Beobachtung der gleiche (Fig. 4), die photographische Aufnahme erfolgt durch Betätigen eines Kuppelhebels auf einem Papierstreifen, wobei der Transport vom gleichen regelbaren Motor erfolgt, der auch den Polygonspiegel antreibt. Das Grundgerät ähnelt dem entsprechen-

den Teil des Universal-Oszillographen; vor allem enthält es einstellbare Blenden, mit denen sich die Strichstärke der Kurven zwecks leichterer Unterscheidung verändern lässt. Die im tragbaren Oszillographen verwendbaren Meßschleifen entsprechen im wesentlichen den beim Universal-Oszillographen benutzten. Lichtquelle und Zeitschreiber sind für 10 V Anschlußspannung bemessen, die bei Wechselstrom einem eingebauten Transformator zu entnehmen sind. Den Motor gibt es normalerweise für 110 und 220 V Wechsel- oder

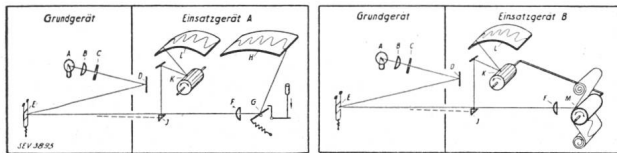


Fig. 3.

Fig. 4.

Strahlengang im Reiseoszillograph mit dem Einsatzgerät A (Fig. 3) und B (Fig. 4).

Gleichstrom, in Sonderausführung auch für Gleichstrom bis herab auf 10 V. Die Vor- und Nebenwiderstände, die meistens zum Anschluss der Meßschleifen nötig sind, enthält ein kombinierter Widerstandssatz, dessen gedrängte Bauweise das Mitnehmen leicht macht.

Das Anwendungsgebiet dieses tragbaren Oszillographen ist ausserordentlich vielseitig. Wegen seiner guten messtechnischen Eigenschaften kann man mit seiner Hilfe die Messungen überall mit der gleichen Genauigkeit ausführen wie im Laboratorium. So können z. B. Kraftwerke an beliebigen Stellen ihres Netzes Untersuchungen über das Verhalten der Maschinen und Apparate vornehmen. Erwähnt seien ferner die Untersuchungen im Schiff-, Maschinen-, Fahrzeug- und Flugzeugbau, die bisher mit grösseren Schwierigkeiten verbunden waren. Auch Schwingungen und Erschütterungen von Bauwerken lassen sich gut untersuchen.

Drei 30 000 kW-Elektro-Dampferzeuger in einer Papierfabrik.

621.181.646

Die Ontario Paper Company ersetzte in ihrer Papierfabrik die alten Dampfkessel durch Elektrokessel. Die von der Hydro-Electric Power Commission von Ontario erstellte Anlage liefert den gesamten von der Fabrik benötigten Dampf. Die Energie wird über eine bestehende Leitung mit 110 000 V Spannung zugeführt. Vier im Freien aufgestellte Einphasentransformatoren, von denen einer als Reserve dient, setzen die Spannung auf die Gebrauchsspannung von 6600 V herab. Jeder der im Innern aufgestellten Elektrodenkessel erzeugt bei einer Leistungsaufnahme von 30 000 kW 41 000 kg (90 000 lb) Dampf pro Stunde bei einem Druck von 14 kg/cm² (200 lb pro Quadratzoll).

Die Elektrokessel bestehen aus senkrecht gestellten Zylindern von 3,5 m (11 ft 6 in) und 7,62 m (25 ft) Höhe. Der untere Teil dient als Wasserspeicher. Die Dampferzeugung findet im oberen Teil statt. Das Wasser wird durch Zentrifugalpumpen in dauerndem Umlauf gehalten. Es gelangt aus dem Speicherraum in den Verdampfungsraum. Der Wasserüberschuss wird durch äussere Rohrleitungen wieder in den Speicherraum geleitet. Die Eintauchtiefe der Elektroden wird durch Reguliereinrichtungen dem jeweiligen Dampfverbrauch angepasst. Sechs hohle Gusseisenelektroden von ungefähr 1,2 m (4 ft) Länge sind am Deckel befestigt. Die Stromzuführung erfolgt durch Kupferschienen, die durch Porzellaneinführungen die Verbindung mit den Elektroden herstellen.

Die Minimalleistung eines Generators beträgt 8150 kg (18 000 lb) Dampf pro Stunde und entspricht einer Leistungsaufnahme von 6000 kW. Die Eintauchtiefe der Elektroden beträgt dabei noch 152 mm (6 in). Die Erzeugung von Wasserstoff und Sauerstoff ist gering, wenn die Stromdichte klein gehalten wird. Zur Kontrolle des Energieverbrauches sind auf der 6600 V-Seite ein Kilowattstundenzähler und ein Registrierwattmeter eingebaut. Die Papierfabrik hat Instrumente für den Dampf- und Wasserverbrauch installiert. — (V. R. Young, Electr. Wld., N.Y., 2. Sept. 1933.) Wz.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Neuere Elektronenröhren III.

Die Oktode,

eine neue Mischröhre für Ueberlagerungsempfänger.

621.385.5

Das Ueberlagerungsprinzip spielt im modernen Empfängerbau eine beträchtliche Rolle, weil es mit verhältnismässig einfachen Mitteln gestattet, über das gesamte für Rundfunkübertragung in Frage kommende Frequenzspektrum die heute übliche Norm der 9 kHz Selektivität zu erreichen. Dabei gestaltet sich die Anwendung von Bandfiltern in der Zwischenfrequenz besonders einfach, weil die Zwischenfrequenz für alle zu empfangenden Rundfunkwellen konstant ist. Die Schwierigkeiten, die bei Bandfiltern auftreten, welche zur Abstimmung herangezogen werden, also über das ganze Frequenzgebiet des Radioempfanges verändert werden müssen und die speziell darin bestehen, die Bandbreite unabhängig von der eingestellten Frequenz möglichst konstant zu halten, fallen dahin. Ausserdem ist die Dämpfung von Zwischenfrequenzabstimmkreisen oder Bandfiltern im allgemeinen gering, indem die Zwischenfrequenz ziemlich tief, z. B. 125 kHz, gewählt wird. Die Verminderung der Dämpfung führt aber unmittelbar zu einer grösseren Flankensteilheit der Abstimmkurven, gleichzeitig aber auch zu einer grösseren Verstärkung pro Stufe.

Bei der Betrachtung dieser Vorteile des Transponierungsprinzips gegenüber der sogenannten Geradeausverstärkung, wo alle abgestimmten Kreise über den gesamten Rundfunkwellenbereich variiert werden müssen und wobei der Gleichlauf der Abstimmkondensatoren, welche heute allgemein mit Einknopftrieb versehen sein müssen, besondere Schwierigkeiten bereitet, ist man leicht geneigt, dem Ueberlagerungs-

empfänger einen überwiegenden Vorzug gegenüber der Geradeauschaltung einzuräumen.

Bei genauer Betrachtung dieser beiden Empfangssysteme wird man aber bald gewahr, dass dem Ueberlagerungsempfänger einige Nachteile anhaften, welche gerade durch das Ueberlagerungsprinzip bedingt sind und an deren Beseitigung die Konstrukteure mit Erfolg arbeiten. Andererseits weist die Geradeausverstärkung die erwähnten Nachteile nicht auf, und es ist in letzter Zeit gelungen, durch geeignete Wahl der Baustoffe der Hochfrequenzkreise und durch wissenschaftliche Untersuchungen über die richtige Dimensionierung derselben auch mit dem Geradeausprinzip die heute verlangte Norm von 9 kHz Selektivität zu erreichen.

In der Geschichte des Transponierungsempfängers war die Art der Erzeugung des Hilfssignals und dessen Mischung mit dem Antennensignal stets im Vordergrund. Noch im Zeitalter des Batterieempfängers wurden eine grosse Anzahl von sogenannten Transponierungs-Eingangsschaltungen vorgeschlagen, wobei zu damaliger Zeit die normale Doppelgitterröhre eine beträchtliche Rolle spielte.

Die Entwicklungsrichtung der modernen Empfängertechnik bedingt neben anderen Merkmalen die sogenannte Einknopf-Abstimmung.

Beim Bau von Ueberlagerungsempfängern ist man also genötigt, einen oder mehrere Antennenabstimmkreise mit dem Oszillatorkreis mechanisch zu koppeln. Diese Forderung, die den Konstrukteuren anfangs viel Kopfzerbrechen verursachte, führte aber gleichzeitig zur Unterdrückung der bei alten Superhets bekannten Spiegelbildabstimmung, wonach jeder Sender auf zwei verschiedenen Positionen des Oszillators gefunden wurde.

Bis vor kurzem konnte man zwei Hauptrichtungen bei modernen Transponierungs-Eingangsschaltungen feststellen:

1. Schaltungen mit getrenntem Oszillatorrohr und Mischrohr;
2. Schaltungen mit einer gemeinsamen Röhre für Oszillator und Modulator.

Die durch die Preisgestaltung im Apparatehandel bedingte Oekonomie in der Konstruktion scheint aber immer mehr der zweiten Richtung den Vorzug zu geben, kann man doch dabei eine Röhre ersparen.

Im allgemeinen erkennt man, dass die Weiterentwicklung der Elektronenröhren der Entwicklung im Empfängerbau ein Stück voraus ist. Dieser Zustand ist auch ganz richtig und normal, indem der Apparatefabrikant vom Röhrenkonstrukteur den von ihm gestellten Anforderungen immer besser entsprechende Röhren beziehen kann, mit welchen er in der Lage ist, seine Empfängerschaltungen zu vervollkommen. Im letzten Jahr war aber auf dem speziellen Gebiet der Ueberlagerungseingangsschaltung deutlich wahrzunehmen, dass der Apparatekonstrukteur dem Röhrenkonstrukteur um ein Beträchtliches voraus war. Nur auf diese Weise ist es erklärlich, dass noch vor kurzem für Transponierungs-Eingangsschaltungen Röhren zur Anwendung gelangten, die für diesen speziellen Verwendungszweck ganz und gar ungeeignet waren. Aber es waren dazumal noch keine hierfür spezialisierte Röhren entwickelt. So wurden z. B. für Empfänger mit getrenntem Oszillator, wie auch für solche mit kombiniertem Oszillator-Modulator normale Hochfrequenz-Schirmgitterröhren als Eingangsröhren benützt. An das Gitter wurde das Antennensignal gelegt, an die Kathode das Oszillator-signal. Im Anodenkreis dieser Röhre waren die Zwischenfrequenz-Abstimmittel angeordnet; das Schirmgitter wurde an ein konstantes positives Potential gelegt.

Wenn auch bei theoretischer Betrachtung diese Lösung zum Ziele führen muss, so zeigen sich beträchtliche Nachteile, die vor allem in dem Umstand begründet sind, dass der Röhrenkonstrukteur die Kathode als Elektronen emittierendes Organ, nicht aber gleichzeitig als Steuerorgan ausgebildet hat.

Durch den geringen Abstand der emittierenden Schicht, also der eigentlichen Kathode vom Heizfaden einer indirekt geheizten Kathode, ist zwischen diesen beiden Leitern eine nicht zu vernachlässigende Kapazität bedingt. Es ist also nicht zu vermeiden, dass beim Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung an die Kathode ein beträchtlicher Teil der HF-Energie kapazitiv auf den Heizkreis gelangt, von welchem diese nach einer kapazitiven Ueberbrückung des Netztransformators auf das Lichtnetz gelangt. Bei Schirmgitterröhren europäischer Bauart ist es üblich, die Aussenmetallisierung mit der Kathode leitend zu verbinden, wobei bei der Anwendung dieser Röhre in der erwähnten Schaltung die ganze Aussenmetallisierung der Röhre in der Oszillator-Frequenz mitschwingt. Beide Symptome müssen zu einer Strahlung des Empfängers führen, d. h. zu einer Störung benachbarter Empfangsanlagen.

Die sehr kritische Wahl der Betriebsspannungen und Kopplungsverhältnisse der Eingangskreise, welche nötig war, um eine Schirmgitterröhre in dieser Schaltung zum einwandfreien Arbeiten zu bringen, führte kurz nach der Entwicklung der HF-Pentode zur Anwendung dieser Röhre für den genannten Zweck. Weil aber auch bei dieser Röhre im allgemeinen die Kathode als Steuerorgan herangezogen wurde, war das Problem der Strahlung noch nicht gelöst, dagegen gewährleistete die Pentode ein bedeutend stabileres Arbeiten.

Die Erkenntnis, dass weder die Schirmgitterröhre noch die HF-Pentode für Transponierungs-Eingangsschaltungen restlos geeignet ist, veranlasste die wichtigsten Röhrenproduzenten, Röhren zu entwickeln, welche den Anforderungen im Superheterodyne-Empfänger gerecht wurden. Das vergangene Entwicklungsjahr brachte u. a. aus Amerika den sogenannten Pentagrid-Converter, eine Hochfrequenzröhre mit fünf Gittern, in Europa die Mischhexode, eine Hochfrequenzröhre mit vier Gittern. Bei beiden wurde die Kathode nicht mehr als Steuerorgan herangezogen.

Ein weiterer wesentlicher Fortschritt wurde erzielt, dass die beiden dem Oszillatorkomplex angehörenden Gitter durch

Schirmgitter von dem dem Antennenkomplex angehörenden Steuergitter getrennt wurden. Die bei alten Schaltungen bedingte Kapazitivkopplung der Oszillator- und Antennenkreise über die Röhre, welche zu sogenanntem «Ziehen» der Kreise führen könnte, wurde restlos beseitigt.

Wenn auch diesen beiden speziellen Misch- und Oszillatorröhren immer noch einige Nachteile anhafteten, war doch die neue Richtung für die Transponierungs-Eingangsschaltung sowohl durch die Hexode, als auch durch den Pentagrid-Converter gegeben. Die Weiterentwicklung in den Laboratorien bestand in der jüngsten Zeit darin, die noch anhaftenden kleinen Mängel möglichst zu beseitigen.

Für die kommende Radiosaison bringen die beiden führenden europäischen Röhrenproduzenten, Telefunken und Philips, zwei neue Superhet-Eingangsröhren auf den Markt, nämlich die *Triode-Hexode* und die *Oktode*. Die Triode-Hexode ist eine Weiterentwicklung der Hexode. Neben dem Hexodensystem ist im gleichen Glasballon noch ein Triodensystem aufgenommen, das lediglich für die Erzeugung des Oszillatorsignals benützt wird. Die Mischung dieses Signals mit dem Antennensignal erfolgt in dem Hexodensystem, welches im Innern der Röhre mit dem Triodensystem geeignet verbunden ist.

Die weiteren Betrachtungen sollen die Vorgänge in der Oktode etwas näher beleuchten. Die Oktode ist eine kombinierte Oszillator-Regulator- und Mischröhre, welche acht Elektroden aufweist, von denen wiederum sechs nach aussen geführt sind. Aus Fig. 1 geht die Anordnung der Elektroden eindeutig hervor.

Die beiden Schirmgitter 3 und 5 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Ebenso ist das sechste Gitter (Fanggitter) mit der Kathode verbunden. Der Sockel dieser Röhre besitzt sieben Anschlüsse; das Steuergitter (Eingangs-

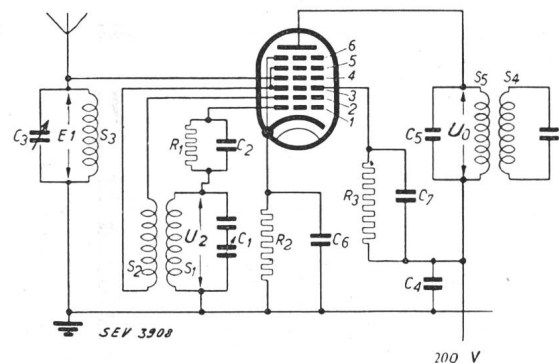


Fig. 1.

frequenz) ist oben am Kolben nach aussen geführt. Die Oktode kann als eine Triode mit Gitter 1 als Steuergitter und Gitter 2 als Anode und eine darüber angeordnete Pentode mit Gitter 4 als Steuergitter aufgefasst werden. Die beiden Systeme benutzen den gleichen Elektronenstrom, sie sind aber durch das Schirmgitter 3 voneinander getrennt. Die Hilfsanode Gitter 2 besteht aus zwei Stäbchen, die im wesentlichen ausserhalb der Hauptelektronenstrombahn liegen. Die zur Anwendung gelangenden Betriebsspannungen sind für die Anode 200 V, für das Gitter 2 70 V, für die beiden miteinander verbundenen Gitter 3 und 5 ebenfalls 70 V. Der normale Arbeitspunkt von Gitter 4 ist $-1,5$ V. Die Steilheit des Pentodenteiles, welche für das Antennensignal in Frage

kommt, $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_{g4}}$, wird vom Triodengitter 1 beeinflusst.

Dieses Gitter schwingt bei normaler Rückkopplung in Schaltung nach Fig. 1 zwischen etwa $-20,5$ und $+2,5$ V. Die Schwingspannung am Gitter 1 beträgt dann ca. $8 V_{eff}$. Durch diese Wechselspannung am Gitter 1 schwankt die Steilheit des Pentodensystems zwischen 0 und ca. $2,5$ mA/V.

Fig. 2 zeigt den Verlauf dieser Steilheit als Funktion der Zeit während einer Periode T der Oszillator-Wechselspannung. Diese hat bekanntlich eine Komponente:

$$S_0 \cdot \cos \omega_2 t$$

wobei ω_2 die Kreisfrequenz der Oszillatortriode ist. Bezeichnet man mit ω_1 die Kreisfrequenz des Eingangssignals am 4. Gitter, so ist die Signalspannung:

$$U_1 \cdot \cos \omega_1 t.$$

Der Wechselstrom im Anodenkreis wird sodann:

$$S_0 \cdot U_1 \cos \omega_1 t \cdot \cos \omega_2 t \\ = \frac{1}{2} S_0 U_1 \cos (\omega_1 - \omega_2) t + \frac{1}{2} S_0 U_1 \cos (\omega_1 + \omega_2) t.$$

Es geht aus dieser Zerlegung hervor, dass im Anodenkreis eine Zwischenfrequenz-Komponente ω_0 entsteht, welche proportional ist $\omega_1 - \omega_2$. Für diese Stromkomponente hat der Anodenkreis $S_5 C_5$, der auf ω_0 abgestimmt ist, eine hohe Impedanz. Es entsteht demnach über diesen Kreis eine beträchtliche Spannung von der Frequenz ω_0 .

Man nennt S_c die Transponierungssteilheit der Röhre. Offenbar kann diese Transponierungssteilheit aus der Kurve von Fig. 2 berechnet werden. Es erhebt sich nun die Frage,

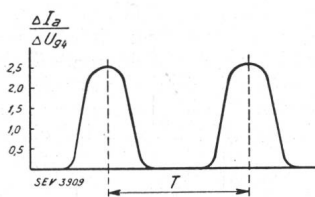


Fig. 2.

weshalb die Röhre nicht derart konstruiert wurde, dass die Pentodensteilheit in Fig. 2 eine Sinuslinie ergibt. Die Antwort lautet: Weil die Röhre dann viel stärker rauschen würde als die Oktode. Um dies näher zu erklären, muss zunächst erwähnt werden, dass die Kurve des Anodenstromes als Funktion der Zeit einen

ganz analogen Verlauf hat wie die Steilheitskurve in Fig. 2. Der mittlere Anodengleichstrom I_a wird dann als Gleichstrom-Komponente der betreffenden Kurve erhalten.

Ausführliche Laboratoriumsmessungen haben gezeigt, dass das Rauschen einer HF-Röhre als eine gewisse Spannung auf dem Eingangssteuergitter aufgefasst werden kann. Diese Spannung ist proportional zu $\sqrt{I_a} / S_c$; folglich wächst die Stärke des Rauschens bei einer gegebenen Transponierungssteilheit mit dem Anodenstrom I_a . Es kommt also darauf an, eine möglichst hohe Transponierungssteilheit S_c bei möglichst kleinem Anodengleichstrom zu erstreben. Dieses Ziel wird besser erreicht mit einer Kurvenform nach Fig. 2 als durch eine Sinuslinie. Die Röhre ist so dimensioniert, dass der Quotient $\sqrt{I_a} / S_c$ für die Kurve Fig. 2 ein Minimum besitzt, so dass bei der Oktode das Rauschen besonders stark unterdrückt werden konnte.

Im Vergleich zu der Mischhexode der vorigen Saison liegt ein bemerkenswerter Fortschritt darin, dass durch Veränderung der Vorspannung am Gitter 4 die Transponierungssteilheit reguliert werden kann, was bei der Hexode nicht der Fall war, weil die Schwingungen bei einer Veränderung der Regelspannung abreißen. Die Transponierungssteilheit der Oktode hat bei verschiedenen Werten der Regelspannung am Gitter 4 folgende Werte:

S_c	600	60	20	6	2	$\mu A/V$
U_4	-1,5	-5	-10	-15	-20	V

Man kann also mit 20 V Steuerspannung auf $1/300$ des Maximalwertes herunter regeln. Ein weiterer wichtiger Vorzug der Oktode gegenüber früheren Mischröhren gründet sich auf ihren Pentodencharakter. Dieser bedingt einen hohen inneren Widerstand, der ca. 1,5 Megohm beträgt. Demgegenüber besitzt die frühere Mischhexode nur ca. 150 000 Ohm, die Pentagridröhre nur ca. 300 000 Ohm. Durch den hohen Innenwiderstand erzielt man eine grössere Verstärkung und eine höhere Selektivität des Zwischenfrequenz-Transformators hinter der Mischröhre.

Mit normalen Zwischenfrequenz-Transformatoren können bei Verwendung einer Oktode leicht Verstärkungsziffern von ca. 200 erzielt werden. Ein weiterer grosser Vorzug der Oktode z. B. gegenüber der erwähnten Pentagridröhre liegt in ihrem einwandfreien Arbeiten auf kurzen Wellen. Während die Pentagridröhre auf 15 m nicht mehr richtig oszilliert

und die Röhrenfabrikanten hierbei das Parallelschalten einer gesonderten Oszillatortriode zur Pentagridröhre empfehlen, oszilliert die Oktode einwandfrei bis bedeutend unter 15 m.

Die für die schädliche Strahlung massgebende Kapazität beträgt zwischen den Gittern 1 und 4 nur 0,15 μF , ein Wert, welcher um mehr als das Doppelte die früheren Konstruktionen unterschreitet. Durch die Wahl der Spannungen der Gitter 2 und 3 wird eine Elektronenkopplung zwischen den Gittern 1 und 4, welche ebenfalls zum Strahlen führen könnte, verhindert. Das Anlegen der Regelspannung an das Gitter 4 hat infolge der soeben erwähnten Vorkehrungen praktisch keinen Einfluss auf die Frequenz des Oszillators. Diese Frequenzverwerfung ist bei 200 m Wellenlänge nur ca. 300 Per./s, bei Anlegen von 20 V Regelspannung.

Endlich sei noch erwähnt, dass Verzerrungseffekte, wie Kreuzmodulation, Modulationsvertiefung und Modulationsverzerrung in der Oktode tunlichst vermieden werden durch die günstige Gestaltung der Regulierkurve.

Nachstehend sind bei verschiedenen negativen Gittervorspannungen die Maximalwerte der Gitterwechselspannungen angegeben, wobei die Modulationsvertiefung 20 % beträgt.

Negative Gitterspannung	Max. Gitterwechselspannung am Eingang
- 1,5 Volt	0,34 Volt
- 5 "	0,48 "
- 10 "	3,5 "
- 15 "	6,3 "
- 18 "	9,3 "

Bei der Zusammenfassung der Eigenschaften der Oktode ist bemerkenswert, dass die Konstruktion eines Ueberlagerungsempfängers einfacher wird infolge Wegfall der separaten Oszillatorröhre, dass die Spannungsversorgung weniger kritisch ist infolge der günstigen Wirkung des Fanggitters und dass drei wichtige Funktionen eines modernen Transponierungsempfängers in einer einzigen Röhre vereinigt werden konnten:

1. die Erzeugung des Oszillatorsignals;
2. die Mischung desselben mit dem Eingangssignal;
3. die Regulierung der Verstärkung bei Anwendung der automatischen Lautstärkeregelung.

O. Stettler.

Schwundvermindernde Antennen.

621.396.67

Seit der Errichtung von Grossrundfunksendern ist das Problem des Nahschwundes akut geworden. Im Gegensatz zum Fernschwund, welcher auf die Interferenz mehrerer, auf verschiedenen Wegen zum Empfänger gelangender, an der Kennelly-Heaviside-Schicht reflektierter Raumwellen zurückzuführen ist und in solchen Entfernungen vom Sender auftritt, in denen die Bodenstrahlung verschwindend klein ist, tritt der Nahschwund in denjenigen Entfernungen auf, in denen reflektierte Raumstrahlung und Bodenwelle ungefähr gleiche Feldintensität haben. Da in der Nahschwundzone nur zwei Wellen, nämlich die Bodenwelle und die erstmals reflektierte Raumwelle miteinander interferieren, ist bei gleicher Amplitude und Phasenopposition völlige Auslöschung möglich, während bei übereinstimmender Phasenlage sich Verdoppelung der Feldstärke einstellt. Die Schwankungen erfolgen hier also zwischen Null und dem doppelten Wert der Bodenwelle (Tagesfeldstärke). In grösseren Entfernungen, in denen die Bodenwelle nicht mehr stark ist und schon mehrere mehrfach reflektierte, über verschiedene Wege ankommende Raumwellen wirksam sind, tritt keine vollständige Auslöschung mehr auf. Beim Nahschwund ist die völlige Auslöschung meist nur für bestimmte Frequenzen erfüllt, so dass sich aus dieser Frequenzabhängigkeit mitunter recht störende Verzerrungen der Modulation (z. B. Unterdrückung der Trägerwelle usw.) ergeben. Ausserdem

tritt dieser Nachschwund in der Zone um den Sender auf, in der die Bodenstrahlung relativ stark ist, mit anderen Worten in derjenigen Zone, in der guter Tagesempfang möglich ist.

Die nachschwundfreie Zone unmittelbar um den Sender lässt sich nun durch Unterdrückung der steilen (und daher in kleiner Entfernung vom Sender wieder auftretenden)

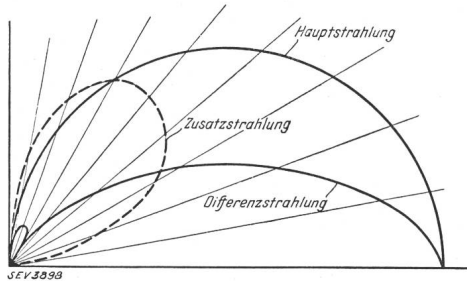


Fig. 1.

Kompensation der steilen Strahlung. Prinzipbild.

Raumstrahlung der Sendeantenne vergrößern. Die Erweiterung des schwundfreien Gebietes ist bis jetzt auf etwa das Doppelte gelungen.

Fig. 1 stellt das Strahlungsdiagramm einer Antenne in Polarkoordinaten dar. Die Aufgabe besteht nun darin, der «Hauptstrahlung», wie sie z. B. für einen im Verhältnis zur

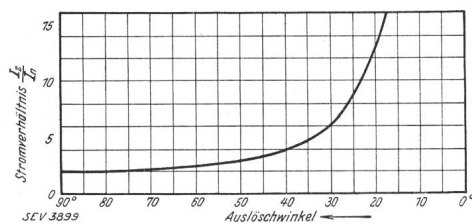


Fig. 2.

Zylinderantenne.

Abhängigkeit des Auslöschungswinkels vom Stromverhältnis im Zylinder und im Mitteldraht.

Wellenlänge niedrigen Strahler durch das Halbkreis-Diagramm in Fig. 1 dargestellt wird, eine Zusatzstrahlung zu überlagern, welche die Raumstrahlung in den kritischen Winkelbereich von 50° bis 80° möglichst vollkommen kompensiert. Die Zusatzstrahlung muss daher gegenphasig ein-

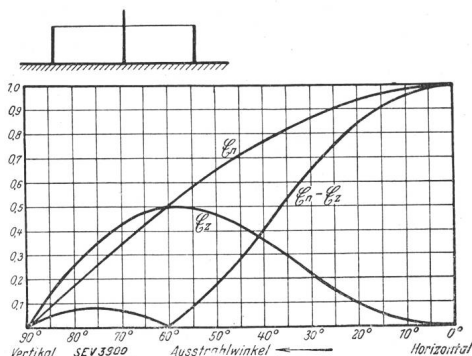


Fig. 3.

Zylinderantenne.

Kompensation der steilen Strahlung; Auslöschung bei 60°.

geprägt werden. Das Diagramm der Zusatzstrahlung ist gestrichelt eingezeichnet. Fig. 1 zeigt ferner das Diagramm der wirksamen Differenzstrahlung.

Es gibt nun drei Idealformen von Antennenanordnungen, welche diese Forderungen erfüllen: die Scheiben-Antenne, die Zylinder-Antenne und der Eindrahtstrahler mit Stromknoten in der Mitte.

Die Scheiben-Antenne bietet praktische Schwierigkeiten und wird, da sie keine Vorteile gegenüber den anderen Lösungen aufweist, nicht angewendet.

Zylinder-Antenne. Das Idealbild einer Antennenanlage, die aus mehreren im Kreise aufgestellten Strahldrähten be-

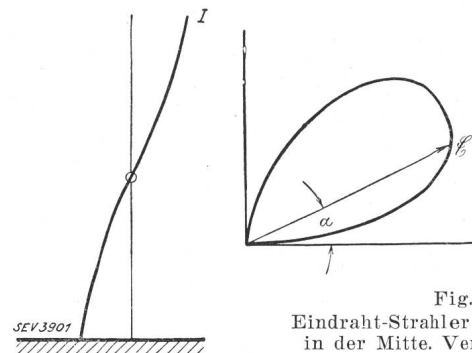


Fig. 4.

Eindraht-Strahler mit Stromknoten in der Mitte. Vertikalstrahlungsdiagramm.

steht, ist ein mit seiner Achse senkrecht auf dem Erdboden stehender Zylinder, der in der Achsrichtung gleichmäßig vom Gesamtstrom I_z der Strahldrähte durchflossen wird. Je nach dem Verhältnis der Stromstärke im Zylinder zur Stromstärke im axialen Strahler I_n ergibt sich ein bestimmter Auslöschungswinkel für die Raumstrahlung (Fig. 2). Das bei einem

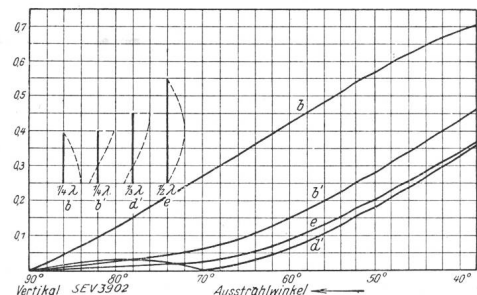


Fig. 5.

Eindraht-Strahler mit verschiedener Stromverteilung; Vertikalstrahlungsdiagramm.

Auslöschungswinkel von 60° sich ergebende Strahlungsdiagramm einer Zylinder-Antenne ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei sind:

- $\mathcal{G}_n$ = Strahlung des axialen Leiters,
- $\mathcal{G}_z$ = Zusatzstrahlung (gegenphasig),
- $\mathcal{G}_n - \mathcal{G}_z$ = resultierende Strahlung.

In diesem Falle ist die Strahlungsintensität im Winkelbereich von 55° bis 90° unter 10 % vom Wert der Horizontalstrahlung (Bodenwelle).

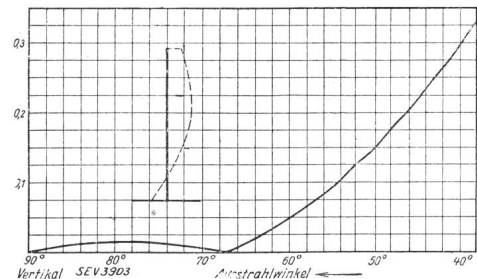


Fig. 6.

Stromverteilung und Vertikalstrahlungsdiagramme der neuen Rundfunkantenne Breslau.

Der Eindrahtstrahler mit Stromknoten in der Mitte stellt die einfachste Lösung des Problems dar, da die erforderliche Zusatzstrahlung vom Strahldraht selbst ausgestrahlt werden kann. Zu diesem Zwecke ist die Stromverteilung nach Fig. 4 der normalen Stromverteilung dieses Strahlers

zu überlagern, wobei die Amplituden so zu wählen sind, dass sich das zweckmässigste Strahlungsdiagramm ergibt.

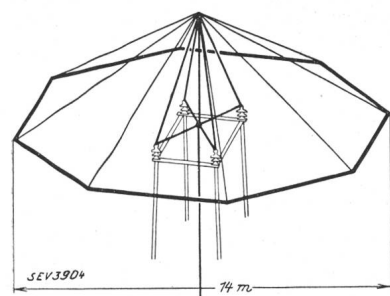


Fig. 5 zeigt einige Vertikaldiagramme von Eindrahtstrahlern mit verschiedener Stromverteilung.

Fig. 7.
Spitze der neuen
Rundfunkantenne
Breslau.

wie das damit erstrebte Vertikaldiagramm. Die Stromverteilung wird hier durch eine Spitzenkapazität erzielt, welche durch einen an der Antennenspitze angebrachten horizontalen Ring von 14 m mittlerem Durchmesser gebildet wird (Fig. 7). Die mit dieser Antennenanlage angestellten Versuche bestätigten die Theorie der Entstehung des Nahschwundes weitgehend. Mit einem registrierenden Feldstärkemessgerät wurden die auftretenden Nahschwunderscheinungen festgehalten. Die Verbesserung der Signalkonstanz mit der neuen Antenne gegenüber der gewöhnlichen, $\lambda/4$ hohen Antenne geht deutlich aus dem Vergleich der Bereiche a und b der Fig. 8 hervor.

Durch Verminderung der Raumstrahlung tritt eine Erhöhung der Horizontalfeldstärke um 26 % auf. Das Gebiet der nahschwundfreien Zone wird auf rund das Doppelte gegenüber einer $\lambda/4$ Antenne vergrößert. — (Weitere Angaben: F. Eppen und A. Gothe, Elektr. Nachr.-Techn., Bd.

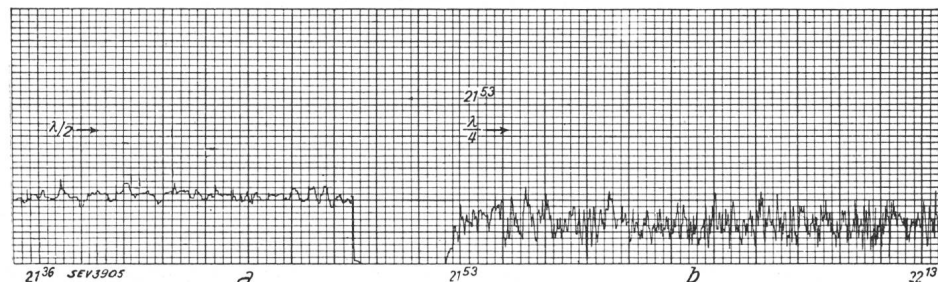


Fig. 6 zeigt die Stromverteilung der von Telefunken für den Sender Breslau erstellten nahschwundfreien Antenne so-

Fig. 8.
Rahmenempfang Raudten,
80 km nordwestlich vom Sender.

10 (1933), Heft 4; O. Böhm, Telefunken-Ztg. 1932, Nr. 60.
W. Strohschneider.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Die Ausstattung der im Jahre 1933 in den schweizerischen Städten erstellten Wohnungen.

Das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit wird von 1934 an in den meisten Städten im Anschluss an die halbjährlichen Erhebungen über die Wohnbautätigkeit auch Feststellungen machen über die Ausstattung der neuerstellten Wohnungen mit elektrischem oder Gaskochherd, Heisswasserspeicher, Badezimmer, Lift sowie Heizung. Für 25 Städte war es möglich, bereits für die im Jahre 1933 erstellten Wohnungen die Angaben zu erhalten, allerdings teilweise noch unvollständig. Wir geben im folgenden die in Nr. 6 der Zeitschrift «Die Volkswirtschaft» vom Juni 1934 publizierten Zahlen wieder, soweit sie die Kochherde und Heisswasserspeicher betreffen. Die letzte Rubrik ist insofern unsicher, als nicht gesagt ist, ob es sich um elektrische oder Gasapparate handelt.

Ausstattung der im Jahre 1933 erstellten Wohnungen nach Städten. Tabelle I.

Städte	Von 100 erfassten Wohnungen		
	Kochherde		Heisswasserspeicher
	elektrisch	Gas	
Zürich	29,7	70,3	46,7
Bern	38,2	61,6	91,3
Lausanne	—	—	100,0
St. Gallen	3,2	96,8	66,4
Winterthur	—	95,5	48,9
Luzern	0,8	99,2	64,6
Biel	0,8	99,2	81,2
Neuenburg	13,2	86,8	71,7
Thun	6,7	87,4	65,5
Lugano	—	100,0	74,2
Köniz	13,0	77,5	84,1
Total in 11 Städten	24,1	75,2	74,3
Uebrige 11 Städte	29,7	65,5	81,8
Total 22 Städte	24,5	74,5	74,9

Ausstattung der im Jahre 1933 erstellten Wohnungen nach der Zimmerzahl. Tabelle II.

Zimmer der Wohnungen	Von 100 erfassten Wohnungen haben		
	Kochherd		Heisswasserspeicher
	elektrisch	Gas	
1	29,5	69,1	67,5
2	30,8	68,7	69,0
3	22,5	76,7	78,9
4	22,7	75,8	72,9
5	19,2	78,2	75,1
6 und mehr	19,9	77,8	90,3
Total	24,5	74,5	74,9

Der amtliche Bericht schreibt zu diesen Zahlen: Mit Bezug auf die Art der Kochgelegenheit lassen sich die Ergebnisse der Erhebung dahin zusammenfassen, dass zwar in fast allen erfassten Städten die Ausstattung der Neubauwohnungen mit Gaskochherd überwiegt, andererseits jedoch die elektrischen Kochherde namentlich in einzelnen Großstädten eine verhältnismässig starke Verbreitung aufweisen. Das ist vor allem in Bern und Zürich der Fall, wo annähernd 40 % bzw. 30 % der im Jahre 1933 erstellten Wohnungen mit elektrischem Kochherd versehen sind. Im Total der erfassten Wohnungen sind nahezu $\frac{1}{4}$ mit elektrischem und annähernd $\frac{3}{4}$ der erfassten Wohnungen mit Gaskochherd ausgestattet.

Die bei den neuzeitlichen Wohnungen starke Verbreitung der Heisswasserspeicher erhellt aus der Tatsache, dass $\frac{3}{4}$ der erfassten Wohnungen diese Art der Warmwasserversorgung aufweisen. Die in Lausanne erstellten Wohnungen (nur zweites Halbjahr) sind durchwegs und die in Bern erstellten Wohnungen zu mehr als $\frac{9}{10}$ mit Heisswasserspeichern ausgestattet, die auch in der Mehrzahl der übrigen Städte bei den meisten Neubauwohnungen vorhanden sind.

Die Gliederung der Ergebnisse nach der Zimmerzahl der Wohnungen in Tabelle II ergibt, dass als Kochgelegenheit in allen Wohnungsgrößenklassen der Gaskochherd überwiegt;

andererseits zeigt sich aber unabhängig von der Wohnungsgrösse auch durchwegs eine verhältnismässig starke Verbreitung der elektrischen Kochherde, die sich in den Kleinwohnungen am häufigsten vorfinden. Die Heisswasserspeicher sind bei den eigentlichen Kleinwohnungen etwas weniger stark vertreten als bei den grösseren, jedoch sind auch bei den Ein- und Zweizimmerwohnungen noch mehr als $\frac{2}{3}$ mit Heisswasserspeichern ausgestattet. *Härry.*

Elektroherd mit verringertem Anschlusswert.

In der ETZ 1934, Heft 25, wird eine Anordnung beschrieben, die erlaubt, einen Tischherd mit einer Platte von 18 cm Durchmesser und 1200 W Nennleistung und einer Platte von 14,5 cm Durchmesser mit 1200 W Nennleistung so zu betreiben, dass die Höchstaufnahme bei zwei verschiedenen Stellungen eines Sperrschalters nicht mehr als 1420 W bzw. 1450 W beträgt. Die Zwangssperrung wird so durchgeführt, dass immer nur eine Kochplatte beliebig geschaltet, während die andere nur auf der Fortkochstellung betrieben werden kann. *Härry.*

Sicherheitsvorschriften für Petrolgasherde.

Die Brandversicherungsverwaltung, Feuerpolizei des Kantons Luzern, erlässt im Luzerner Kantonsblatt vom 20. April 1934 eine Bekanntmachung über die bei der Aufstellung von Petrolgasherden zu beobachtenden Vorschriften, von der man nur wünschen muss, dass sie auch in anderen Kantonen zur Anwendung gelangt.

Es wird festgestellt, dass im Verlaufe der letzten Zeit eine Reihe von sogenannten Petrolvergäsern zu Koch- und Heizzwecken neu in Vertrieb und Gebrauch kommen («Ideal», «Heidenia», «Red Star» u. a.). Die wachsende Zahl von Brandfällen und Unfällen, die mit diesen Apparaten bereits festzustellen ist, veranlasst die kantonale Feuerpolizeistelle, Gebäudeeigentümer und Mieter auf das gefährliche dieser Apparate aufmerksam zu machen.

Die bis heute bekannten Systeme von Petrolvergäsern sind zwar alle grundsätzlich zulässig, aber nur dann, wenn als Brennstoff nicht Benzin (oder eine Mischung mit ihnen), sondern Petrole zur Verwendung kommen. Alle Benzine, auch zu Reinigungszwecken, wie auch grössere Mengen Petrol, gehören überhaupt nicht in bewohnte Räume, wie Küchen, Wohnstuben, Waschküchen, mit ihren hohen Temperaturen, Gas- und Explosionsgefahren. Auch die Bedienung der Apparate hat sorgfältiger zu sein. Das Nachfüllen der Apparate bei offenem Licht oder bei schon brennendem Apparat ist lebensgefährlich. Bei der Aufstellung des Apparates ist für eine vorschriftsgemässe, feuersichere Unterlage sowie gehörige Distanz zu Holzwänden zu sorgen.

Die kantonalen Feuerschaukommissionen sind angewiesen, sämtliche Apparate ihrer Gemeinden auf diese Vorschriften nachzuprüfen. Neue Apparate und Systeme sind anzeigepflichtig. *Härry.*



Une exposition des usages domestiques de l'électricité au Val de Travers.

L'Association pour le développement économique du Val de Travers (ADEV) et la Société du Plan de l'Eau (SPE) organisent une Exposition des Applications Domestiques de l'Electricité au Val de Travers (ADEV). Cette exposition aura lieu à Couvet du 25 août au 2 septembre 1934.

Rompant avec la coutume des Comptoirs d'échantillons, les organisateurs ont donné à cette exposition un caractère éducatif. Elle ne contient pas de stands de firmes et n'a pas pour but de montrer toute la variété des produits de dif-

(Fortsetzung Seite 447.)

Données économiques suisses.

(Extrait de «La Vie économique», supplément de la Feuille Officielle Suisse du commerce).

No.		Juin	
		1933	1934
1.	Importations (janvier-juin) Exportations (janvier-juin)	$\left. \begin{array}{l} 137,3 \\ (770,8) \\ 68,4 \\ (417,4) \end{array} \right\} \text{en } 10^6 \text{ frs}$	$\left. \begin{array}{l} 120,6 \\ (712,6) \\ 66,9 \\ (405,3) \end{array} \right\}$
2.	Marché du travail: demandes de places	53 860	46 936
3.	Index du coût de la vie Index du commerce de gros	131 91	129 89
	Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes)		
	Eclairage électrique	44 (87)	44 (87)
	Gaz	28 (131)	27 (129)
	Coke d'usine à gaz	6,28 (128)	5,98 (122)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes . (janvier-juin)	1554 (16 877)	614 (4927)
5.	Taux d'escompte officiel . %	2	2
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation	1487	1376
	Autres engagements à vue	501	455
	Encaisse or et devises or	1876	1646
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue	94,4	89,9
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	100	103
	Actions	116	115
	Actions industrielles	160	157
8.	Faillites	69	86
	(janvier-juin)	(433)	(484)
	Concordats	38	31
	(janvier-juin)	(183)	(186)
9.	Statistique hôtelière:		
	Moyenne des lits occupés sur 100 lits disponibles (au milieu du mois)	22,3	21,7
10.	Recettes d'exploitation de tous les chemins de fer, y compris les CFF	Pour le 1 ^{er} trimestre	
	Marchandises	47 906	48 052
	(janvier-décembre)	(217 156)	—
	Voyageurs	48 869	49 603
	(janvier-décembre)	(222 705)	—

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois.

		Juillet	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars)	Lst./1016 kg	33/0/0	36/5/0	41/10
Etain (Banka)	Lst./1016 kg	230/10/0	226/7/6	225/10
Zinc	Lst./1016 kg	13/7/6	14/10/0	17/18/9
Plomb	Lst./1016 kg	10/18/9	10/18/9	13/11/3
Fers profilés	fr. s/t	84.50	91.75	75.—
Fers barres	fr. s/t	92.50	100.—	80.—
Charbon de la Ruhr II 30/50	fr. s/t	35.20	35.20	36.20
Charbon de la Saar I 35/50	fr. s/t	32.50	32.50	30.—
Anthracite belge	fr. s/t	42.05	42.05	61.30
Briquettes (Union)	fr. s/t	36.50	36.50	39.—
Huile p. moteurs Diesel (en wagon-citerne)	fr. s/t	78.—	79.50	75.50
Benzine	fr. s/t	115.—	121.50	120.—
Caoutchouc brut	d/lb	7 ¹ / ₁₆	6 ⁵ / ₈	3 ¹⁵ / ₃₂

Les Prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

férents constructeurs, mais de montrer tout ce qu'il est possible de tirer de l'électricité pour les usages domestiques. Plus de 70 firmes et entreprises ont obligeamment mis du matériel à disposition suivant une liste dressée par les organisateurs, de façon à suivre un programme déterminé, mais en ménageant toutefois une certaine variété dans les appareils de même catégorie en faisant appel à différents constructeurs.

Dans ses grandes lignes, le programme est le suivant:

Les principes de l'éclairage rationnel et ses applications.
L'électricité à la cuisine;
L'électricité pour le nettoyage et la tenue du ménage.
L'électricité pour l'hygiène, la toilette et les soins médicaux;
L'électricité à la buanderie;
L'électricité pour le chauffage;
L'électricité pour l'agrément (radio, cinéma, gramophone);
L'électricité pour les enfants (jouets électriques).

Outre cette exposition systématique, une série de pièces d'appartement montées à l'exposition montreront la plupart des appareils dans leur milieu.

Un stand consacré à l'enseignement primaire des usages de l'électricité (aujourd'hui chacun achète des kilowattheures) et à l'enseignement ménager, ainsi qu'un stand d'attractions présentant plusieurs curiosités électrotechniques, compléteront heureusement ce programme.

Un restaurant aux éclairages variés sera certainement apprécié des visiteurs.

Pour compléter les attractions, les visiteurs auront l'occasion de voir plusieurs films cinématographiques relatifs au développement et à l'usage de l'électricité (l'un de ces films «Un cours d'eau, une richesse» a été tourné au Val de Travers) ainsi qu'à des démonstrations de cuisson à l'électricité et des conférences, dont l'une donnée par M. F.-L. Blanc, chronique de Radio-Lausanne, qui sera agrémentée d'enregistrement de disques faits devant le public. Enfin, le village de Couvet présentera un aspect inaccoutumé sous les feux des projecteurs.

Tous les visiteurs seront les bienvenus.

Aus den Berichten der eidgenössischen Fabrikinspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1933.

Die Berichte der eidgenössischen Fabrikinspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1933¹⁾ wissen leider noch von keiner Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse zu berichten. Die Lage unserer Exportindustrie, so der grossen Maschinenfabriken, der Seidenstickerei und Uhrenindustrie ist nach wie vor recht betrübend. Durch handelspolitische Massnahmen war der Bekleidungs- und Wollindustrie bessere Beschäftigung beschieden. Die in der Schweiz neu eingeführte Radioindustrie berechtigt zu guten Hoffnungen.

Die Gesamtzahl der dem Fabrikgesetz unterstellten Betriebe betrug 8210 gegen 8276 im Jahre 1932. Die Zahl der in diesen Betrieben beschäftigten Arbeiter betrug 314 868 gegenüber 322 610 im Vorjahre. Der Rückgang der Arbeiterzahl hatte im Jahre 1932 ca. 40 000 betragen, gegen ca. 8000 im Berichtsjahre.

Bezüglich der Arbeitszeit nützte wohl der Grossteil der Betriebe die 48-Stundenwoche voll aus und viele arbeiteten darüber hinaus noch mit Ueberzeitbewilligungen, doch ist die Zahl derjenigen, die zu beträchtlichen Betriebseinschränkungen gezwungen wurden und die normale Grenze weitgehend unterschreiten mussten, noch gross. Die Bewilligungen für die geänderte Normalarbeitswoche haben einen weiteren Abbau erfahren. Als Kollektivbewilligung stand sie noch der Stickereiindustrie zur Verfügung; als Einzelbewilligung wurde sie von der Baumwoll-, Seiden-, Bekleidungs- und Nahrungsmittelindustrie beansprucht. Die Zahl der Ueberzeitbewilligungen dagegen nahm stark zu, was teils

auf die vorgenannte Beschränkung, zum grössten Teil aber auf die unsinnig kurzen Lieferfristen zurückzuführen ist. Die bewilligte Ueberzeit war gleich der Jahresleistung von 873 Arbeitern gegen 595 Arbeiter 1932 (Jahresleistung = 2400 Stunden).

In vielen, vorwiegend Frauenarbeit aufweisenden Berufen herrschte ein Mangel an Arbeiterinnen. Der Anteil der Jugendlichen an der Gesamtarbeiterzahl ist auf dem Minimum von 6,7 % angelangt, und die Ansicht, dass in wirtschaftlich schlechten Zeiten aus lohnpolitischen Gründen die Jugendlichen bevorzugt würden, erfährt in der Praxis keine Bestätigung.

Eingehend behandelt sind in den Berichten die Kapitel über Fabrikhygiene, Berufskrankheiten und Unfallverhütung. An dieser Stelle mag besonders die Feststellung interessieren, dass vielen Betriebsinhabern und Betriebsleitern das Verständnis für den hygienischen und wirtschaftlichen Wert einer den Forderungen der heutigen Lichttechnik entsprechenden Beleuchtung abgeht. Vielfach wird der Beleuchtungsstärke zu grosse Bedeutung beigemessen in Vernachlässigung anderer Faktoren, wie Reflexion, Lichteinfall, Blendung und Schattigkeit.

Unter den Berufskrankheiten ist wie alle Jahre die Silikose (verursacht durch quarzhaltigen Staub) zu nennen. Ferner führen in der chemischen Industrie die Aniline und verschiedene Benzolabkömmlinge zu Krankheiten und Unfällen.

Mit Ausführungen über Ferien und soziale Einrichtungen schliessen die Berichte.

Der Anhang weist noch hin auf die gewerbehygienischen Sammlungen der Inspektorate in Zürich und Lausanne. In Zürich verdient eine neu eingerichtete Demonstrationsanlage für Beleuchtung besondere Beachtung. E. Bitterli.

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Service électrique de la Ville de Genève, pour l'année 1932¹⁾.

L'énergie électrique utilisée (production et achat) a atteint 107 817 373 kWh.

De ce total ont été fournis	kWh
par l'usine de Chèvres	75 787 978
par l'usine thermique	1 517 691
par l'usine de la Coulouvrenière	648 160
par l'EOS	29 863 544

L'énergie utilisée se répartit comme suit:

Eclairage privé et autres appareils fonctionnant sur le réseau d'éclairage	29 027 485
Force motrice haute et basse tension y compris moteurs du service des Eaux	23 587 571
Chauffe-eau au compteur (complément)	7 210 525
Cuisinières au compteur	102 200
Eclairage public	5 853 009
Tramways	8 618 717
Electrochimie	16 621 179
Consommations diverses	3 397 014
Pertes dans les transformateurs et le réseau	13 399 643
La recette réalisée par la vente de l'énergie et la location des compteurs a atteint	12 345 551 fr
Les dépenses d'exploitation ont atteint	5 686 553
dans ce chiffre l'achat d'énergie figure pour	777 647 fr.
L'excédent du Service de l'Electricité atteint donc	6 658 998

Dans le courant de l'année, on a consacré à des nouvelles installations 2 270 904 fr. et aux amortissements 1 904 455 fr., de sorte que le capital engagé au 31 décembre 1932 se monte à 32 887 901 fr.

Pour l'ensemble des Services industriels l'excédent d'exploitation se monte, après défalcation de 1 035 887 fr. pour frais d'administration, à 10 299 376 fr.

¹⁾ Verlag H. R. Sauerländer & Cie., Aarau.

¹⁾ Le rapport ne nous est parvenu qu'en juillet 1934.

Après déduction des intérêts et amortissement financiers et des versements dans le fonds de renouvellement et le fonds de réserve, il reste pour l'ensemble des services industriels (Gaz, Eau et Electricité) un bénéfice au profit de la ville de 4 millions.

Bündner Kraftwerke A.-G., Klosters, pro 1933.

Im Jahre 1933 wurden erzeugt:	kWh
im Kraftwerk Küblis	74 935 040
im Kraftwerk Klosters	12 813 230
Bezogen wurden:	
vom Kraftwerk Schlappin der Rhätischen Elektrizitätsgesellschaft (REG)	5 922 611
von anderer Seite	441 021
Es wurden abgegeben:	
in Form von Einphasenenergie an die Rhätische Bahn und die SBB	36 089 290

in Form von Drehstrom	
an Abnehmer im Kt. Graubünden	23 069 217
an Abnehmer ausserhalb Graubündens	26 989 250
In den Anlagen der REG, die sich unter der Leitung der Bündner Kraftwerke befinden, wurden erzeugt	10 189 920
Aus Nachbarwerken wurden bezogen	9 084 004
und total abgegeben	18 207 204
Die Einnahmen aus dem Energieverkauf betrugen	Fr. 4 143 175
Diverse andere Einnahmen	83 153
Die Ausgaben betrugen:	
für Unterhalt und Betrieb	370 931
für Energiezukauf	456 860
Pachtzins an REG	550 000
Generalunkosten	667 398
Passivzinsen	472 167
Abschreibungen und Rücklagen	744 242
Dividende an das Prioritätskapital	900 000
Das Prioritätskapital beträgt 30 Millionen, das Stammkapital 3,314 Millionen und die Obligationenschuld 16 Millionen. Die Gesamtanlagen ohne Materialvorräte stehen mit 47,5 Millionen zu Buche, die Beteiligungen mit 0,6 Millionen.	

Miscellanea.

Der elektrische Kremationsofen in Biel.

Im Bulletin Nr. 13 d. J. erschien ein vielbeachteter Artikel von Hrn. Gottlieb Keller, Brugg, über den elektrischen Kremationsofen¹⁾, worin im besonderen der elektrische Kremationsofen in Biel, der seit einigen Monaten mit bemerkenswertem Erfolg als erster auf dem Kontinent in Betrieb genommen wurde, beschrieben ist. Auf Wunsch der Herstellerfirma, A.-G. Brown Boveri & Cie., Baden, tragen wir gerne nach, dass die Anregung zur Ausführung des Bieler Ofens von Herrn Hans Keller, Lehrer am bernischen kantonalen Technikum Biel, ausging.

Kleine Mitteilungen.

Autogen-Schweisskurs. Der Schweizerische Acetylen-Verein veranstaltet vom 3. bis 8. September 1934 in Basel

wiederum einen theoretisch-praktischen Schweisskurs für Ingenieure und Techniker. Die Teilnahmegebühr beträgt 50 Fr. für Mitglieder des Schweizerischen Acetylen-Vereins, des Schweizerischen Techniker-Vereins und des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, oder für Teilnehmer, welche in Firmen arbeiten, die einem dieser Vereine angehören. Für andere Personen beträgt der Beitrag 70 Fr. Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Einganges berücksichtigt. Die Anmeldungen gelten als definitiv, wenn der Beitrag bezahlt ist. Nähere Auskunft beim Schweizerischen Acetylen-Verein, Ochseneggasse 12, Basel.

Das American Institute of Electrical Engineers feierte vom 25. bis 29. Juni d. J. in Hot Springs, Va., das 50. Jahr seines Bestehens.

Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

Marque de qualité de l'ASE.



Fil distinctif de qualité de l'ASE.

En vertu des normes pour le matériel destiné aux installations intérieures, et sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, il a été accordé aux maisons mentionnées et pour les produits désignés ci-dessous, le droit à la marque de qualité de l'ASE, resp. au fil distinctif de qualité de l'ASE.

Les objets destinés à être vendus en Suisse sont reconnaissables aux désignations suivantes:

Les transformateurs de faible puissance portent la marque de qualité de l'ASE, reproduite ci-dessus. Les conducteurs isolés présentent, au même endroit que le fil distinctif de firme, le fil distinctif de qualité, déposé, portant en noir sur fond clair les signes Morse reproduits ci-dessus. Les interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles et boîtes de dérivation portent la marque de qualité ci-dessus; en outre, soit leur emballage, soit une partie de l'objet lui-même est muni d'une marque de contrôle de l'ASE. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31.)

¹⁾ Sonderdrucke beim Generalsekretariat.

Interrupteurs.

A partir du 15 juin 1934.

A. W. Widmer, Zurich (Représentant général de Stotz-Kontakt G. m. b. H., Mannheim-Neckarau).

Marque de fabrique:



I. Interrupteurs rotatifs pour 250 V 6 A:

a) pour montage sur crêpi dans locaux secs,

- | | |
|--|--------|
| a) avec cape ronde en résine artificielle moulée brune | |
| (i) resp. blanche (w); | schéma |
| 1. No. 14315 i, w, interrupteur ordinaire unipol. | 0 |
| 2. » 14316 i, w, interrupteur ordinaire bipol. | 0 |
| 3. » 14311 i, w, inverseur unipolaire | III |
| 4. » 14312 i, w, interr. à gradation unipol. | I |
| 5. » 14313 i, w, interr. de croisement unipol. | VI |
| 6. » 14314 i, w, commutateur unipolaire | II |

b) avec cape ronde en porcelaine;

- | | |
|--|----|
| 7. No. 14315 p, interrupteur ordinaire unipol. | 0 |
| 8. » 14316 p, interrupteur ordinaire bipolaire | 0 |
| 9. » 14314 p, commutateur unipolaire | II |

c) avec cape carrée en porcelaine, avec prise derrière (interrupteur de tableau);

- | | |
|--|----|
| 10. No. 14315 ap, interrupteur ordinaire unipol. | 0 |
| 11. » 14316 ap, interrupteur ordinaire bipol. | 0 |
| 12. » 14314 ap, commutateur unipolaire | II |

B. pour montage sur crépi dans locaux humides,
avec boîtier en porcelaine,
sans manchons pour tubes (wp), avec manchons
pour tubes (wps) resp. avec presse-étoupe (wpk);

		schéma
13. No. 14315 wp, wps, wpk,	interr. ordin. unipol.	0
14. » 14316 » » »	interr. ordin. bipol.	0
15. » 14311 » » »	inverseur unipol.	III
16. » 14312 » » »	interr. à gradat. unipol.	I
17. » 14313 » » »	interrupteur de croisem. unipol.	VI
18. » 14314 » » »	commutat. unipol.	II

C. pour montage sur crépi dans locaux mouillés;

a) dans grand boîtier en résine artificielle moulée;	
19. No. 14315 wis, wik,	interrupt. ordin. unipol. 0
20. » 14316 wis, wik,	wisw, wikw, interrupt. ordin. bipol. 0
21. » 14311 wis, wik,	inverseur unipolaire III
22. » 14312 » » »	interr. à gradat. unipol. I
23. » 14313 » » »	interr. de croisem. unip. VI
24. » 14314 » » »	commutateur unipolaire II

b) dans petit boîtier en résine artificielle moulée;

25. No. 14315 kwis, kwisw, kwik, kwikw	interrupteur ordinaire unipolaire 0
26. » 14316 kwis, kwisw, kwik, kwikw	interrupteur ordinaire bipolaire 0
27. » 14311 kwis, kwisw, kwik, kwikw	inverseur unipolaire III
28. » 14312 kwis, kwisw, kwik, kwikw	interrupteur à gradation unipol. I
29. » 14313 kwis, kwisw, kwik, kwikw	interrupt. de croisement unipol. VI
30. » 14314 kwis, kwisw, kwik, kwikw	commutateur unipolaire II

c) dans boîtier en fonte;

31. No. 14315 wg,	interrupteur ordinaire unipol. 0
32. » 14316 » » »	interrupteur ordinaire bipol. 0
33. » 14312 » » »	interrupt. à gradation unipol. I
34. » 14314 » » »	commutateur unipolaire II
35. » 14311 » » »	inverseur unipolaire III
36. » 14313 » » »	interr. de croisement unipol. VI

D. pour montage sous crépi dans locaux secs,
plaque protectrice en résine artificielle moulée ou
en verre;

37. No. 14315 gps, ...,	interrupteur ordin. unipol. 0
38. » 14316 » » »	interrupteur ordin. bipol. 0
39. » 14311 » » »	inverseur unipolaire III
40. » 14312 » » »	interr. à gradation unipol. I
41. » 14313 » » »	interr. de croisem. unipol. VI
42. » 14314 » » »	commutateur unipolaire II

A l'exception de deux indiqués sous 25 à 36, ces interrupteurs rotatifs peuvent être munis d'un dispositif de fiche à manette.

II. Interrupteurs à tirage pour 250 V 6 A:

A. pour montage sur crépi dans locaux secs,

a) avec cape en porcelaine ronde (zp), en résine artificielle moulée brune (zi) resp. blanche (zw);

		schéma
43. No. 14315 zp, zi, zw,	interrupt. ordin. unipol.	0
44. » 14316 » » »	interrupt. ordin. bipol.	0
45. » 14311 » » »	inverseur unipolaire	III
46. » 14312 » » »	interr. à gradat. unipol.	I
47. » 14313 » » »	interr. de crois. unip.	VI
48. » 14314 » » »	commutateur unipol.	II

b) interrupteurs à tirage pour plafond, avec cape en résine artific. moulée brune (i) resp. blanche (w);

49. No. 14315 ziD, zwD,	interrupt. ordin. unipol.	0
50. » 14316 » » »	interrupt. ordin. bipol.	0
51. » 14311 » » »	inverseur unipolaire	III
52. » 14312 » » »	interr. à gradat. unipol.	I
53. » 14313 » » »	interr. de crois. unipol.	VI
54. » 14314 » » »	commutateur unipol.	II

B. pour montage sur crépi dans locaux humides,
dans petit boîtier en résine artificielle moulée;

55. No. 14315 zkwi, zkwiw, kwik, kwikw	interrupt. ordin. unipol.	0
56. » 14316 » » »	interrupt. ordin. bipol.	0
57. » 14311 » » »	inverseur unipolaire	III
58. » 14312 » » »	interr. à gradat. unipol.	I
59. » 14313 » » »	interr. de crois. unipol.	VI
60. » 14314 » » »	commutateur unipol.	II

C. pour montage sous crépi dans locaux secs,

61. No. 14315 zirs, zgrs,	interrupteur ordin. unipol.	0
62. » 14316 » » »	interrupteur ordin. bipol.	0
63. » 14311 » » »	inverseur unipol.	III
64. » 14312 » » »	interr. à gradation unipol.	I
65. » 14313 » » »	interr. de croisem. unipol.	VI
66. » 14314 » » »	commutateur unipol.	II

III. Interrupteurs à bascule sous boîte pour 250 V 6 A:

A. pour montage sur crépi dans locaux secs,

a) avec cape ronde en résine artificielle moulée brune;	
67. No. 14045 i,	interrupteur ordinaire unipol. 0
68. » 14041 i,	inverseur unipolaire III
69. » 14042 i,	interrupt. à gradation unipol. I
70. » 14046 i,	interrupteur ordinaire bipol. 0

B. pour montage sous crépi dans locaux secs,

a) plaque protectrice en résine artificielle moulée ou en verre;	
71. No. 14045 gps, ...,	interrupt. ordin. unipol. 0
72. » 14041 » » »	inverseur unipolaire III
73. » 14042 » » »	interr. à gradat. unipol. I

Résiliation du droit à la
marque de qualité de l'ASE.

Transformateur de faible puissance.

La maison

A. Fenner & Cie, Zurich

(Représentant de la firme Nostitz & Koch, Chemnitz en Saxe)

renonce au droit à la marque de qualité de l'ASE pour les transformateurs de faible puissance KT 30 portant la marque de fabrique

A partir du 1^{er} juillet 1934, ces transformateurs ne doivent plus être mis dans le commerce munis de la marque de qualité de l'ASE.

Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

Nécrologie de l'ASE.

Le 2 juillet a. c. est décédé à Sion à l'âge de 66 ans, après une longue maladie, M. Jacob Tobler, technicien électricien, membre de l'ASE depuis 1902. De 1906 à 1925, M. Tobler a rempli les fonctions de technicien, puis d'adjoint des Services industriels de Sion. Nos plus sincères condoléances à la famille du défunt.

Comité Suisse de l'Eclairage CSE.

Le CSE a tenu sa 19^{me} séance à Brougg le 1^{er} juin 1934. Il a pris acte des mutations survenues depuis la 18^{me} séance: Fin 1933, la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux s'est retirée du CSE, l'éclairage au gaz ne jouant pratiquement plus aucun rôle en Suisse; la Société Suisse des Ingénieurs et Architectes a remplacé ses délégués, Messieurs O. Burckhardt, architecte, et H. Zollikofer, ingénieur, par

Messieurs W. Henauer, architecte, Zurich, et L. Villard, architecte, Clarens. Le CSE approuva ensuite le rapport annuel et les comptes pour 1933 et fixa le budget pour 1934. Les travaux suivants seront entrepris au courant de l'année: suite de l'étude du Vocabulaire de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), selon mandat de celle-ci; projet des rapports demandés par la CIE sur la propagande en faveur de l'éclairage dans les différents pays, sur les nouvelles sources de lumière et sur les nouveaux dispositifs d'utilisation de la lumière; projet de rapport sur l'éclairage dans les voitures de chemins de fer en Suisse; projet de symboles littéraux pour la photométrie; suite de l'étude de la question de l'éclairage des automobiles en Suisse; projet de rapport sur l'éclairage des écoles à Genève; collaboration aux travaux d'autres comités techniques de la CIE. Le CSE prit ensuite connaissance de deux rapports très intéressants

présentés par son nouveau membre Monsieur E. König du Bureau fédéral des Poids et Mesures sur des travaux entrepris par ce dernier, intitulés «Remarques à propos du choix d'une méthode standard pour la comparaison de sources lumineuses de couleurs différentes» et «Contribution au problème de la comparaison de sources lumineuses de couleurs différentes»; le Bureau compte terminer ces travaux encore cette année; ils feront la base d'un rapport qui sera présenté à la prochaine assemblée plénière de la CIE à Berlin en juin 1935. Pour terminer, le CSE prit acte des possibilités de continuation de l'activité de l'Office d'Eclairagisme, ainsi que de l'état de la question d'une chaire pour l'enseignement de la technique de l'éclairage à l'Ecole Polytechnique Fédérale.

Après la séance, le CSE fit une visite instructive et intéressante aux laboratoires et ateliers de fabrication de la «Bronzwarenfabrik A.-G. Turgi».

Directives

pour la protection des installations radioréceptrices contre les perturbations radioélectriques causées par les installations à fort et à faible courant.

La Commission des perturbations radioélectriques de l'Association Suisse des Electriciens (ASE) vient d'achever un *projet* de directives pour la protection des installations radioréceptrices contre les perturbations radioélectriques causées par les installations à fort et à faible courant. Nous publions ce projet ci-après, pour permettre aux milieux intéressés d'en prendre connaissance et de faire connaître éventuellement leur opinion. Le cas échéant, les remarques ou propositions tendant à modifier ou compléter le texte devront être adressées d'ici au 15 septembre 1934, par écrit et en

double exemplaire, au *Secrétariat général de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8*, qui les transmettra à la commission des perturbations radioélectriques. Ce délai écoulé, et après avoir tenu compte dans la mesure du possible des suggestions présentées, la commission soumettra le projet définitif au Département fédéral des postes et des chemins de fer, pour approbation et mise en vigueur des directives. Le secrétariat général de l'ASE tient d'autres exemplaires du présent numéro du Bulletin à la disposition des intéressés, au prix de 50 cts.

Projet.

Introduction.

En date du 7 juillet 1933, le Conseil fédéral a édicté les nouvelles ordonnances sur les installations électriques, qui contiennent entre autres des dispositions relatives à la protection des réceptions radioélectriques contre l'influence perturbatrice des installations à fort courant.

A l'art. 4 de l'ordonnance sur l'établissement, l'exploitation et l'entretien des installations électriques à faible courant, il est stipulé que les installations à faible courant, y compris les *installations radioélectriques*, doivent être établies, en tant qu'il n'en résulte pas de dépenses extraordinaires, de manière que leur exploitation soit troublée le moins possible par les tensions et les courants engendrés sous l'influence d'installations à fort courant situées dans le voisinage.

D'autre part, aux termes de l'art. 5 de l'ordonnance sur les installations à fort courant et de l'art. 4 de l'ordonnance sur les installations électriques des chemins de fer, les *installations à fort courant* doivent être établies, en tant qu'il n'en résulte pas de dépenses extraordinaires, de manière que les champs électriques et les champs magnétiques perturbateurs qu'elles engendrent soient aussi amortis et exempts que possible d'harmoniques supérieurs.

Si, néanmoins, les installations à fort courant troublent l'exploitation de postes radiorécepteurs du voisinage, les exploitants des installations perturbatrices et des installations troublées doivent, selon les dispositions du deuxième alinéa des articles mentionnés ci-dessus, et en s'inspirant des *directives du Département fédéral des postes et des chemins de fer sur les mesures à prendre pour limiter l'influence perturbatrice des installations à fort courant sur les installations radioélectriques*, arrêter d'un commun accord les mesures susceptibles d'atténuer autant que possible les troubles constatés.

Pour l'élaboration de ces directives, la *Commission des perturbations radioélectriques de l'Association Suisse des Electriciens* a été instituée d'entente avec les milieux intéressés. Cette commission comprend des représentants des groupements suivants:

Association suisse des electriciens (y compris Inspectorat des installations à fort courant et Station d'essai des matériaux),

Union des centrales suisses d'électricité,
Société suisse des constructeurs de machines,
Union d'entreprises suisses de transport (chemins de fer secondaires),
Chemins de fer fédéraux,
Société suisse de radiodiffusion, y compris les sections régionales,
Division des chemins de fer du Département fédéral des postes et des chemins de fer,
Division des télégraphes et des téléphones de la Direction générale des PTT.

Après trois ans de travail intense, à la suite de nombreux essais et de fréquentes délibérations, la dite commission a mis au point les bases nécessaires permettant d'apprécier impartialement les cas de perturbations, souvent très complexes, qui peuvent se présenter et d'y porter remède. Ces principes sont condensés dans le projet de directives suivant.

I. Définitions et principes généraux.

§ 1.

But des directives.

Les présentes directives ont pour but de fixer les conditions techniques dans lesquelles les perturbations radioélectriques causées par les installations à fort et à faible courant et par les installations électriques des chemins de fer doivent être combattues, conformément à l'article 5 de l'ordonnance sur les installations électriques à fort courant, à l'article 4 de l'ordonnance sur les installations à faible courant et à l'article 4 de l'ordonnance sur les installations électriques des chemins de fer, édictées par le Conseil fédéral le 7 juillet 1933. Elles indiquent les mesures antiperturbatrices applicables à cet effet.

§ 2.

Application des directives.

1° L'exploitation d'une installation radioréceptrice est considérée comme troublée par une installation à fort ou à faible courant, ou par une installation électrique de chemin de fer, lorsque la perturbation constatée est intolérable selon la définition du § 8.

2° Lorsque les troubles constatés sont dus à un état défectueux ou contraire aux prescriptions en vigueur de l'installation perturbée ou de l'installation perturbatrice, l'installation

en question doit être tout d'abord réparée ou modifiée conformément à ces prescriptions.

3° Si les troubles subsistent malgré cela, on cherchera à les atténuer en appliquant rationnellement et de façon suffisante les mesures antiperturbatrices décrites aux chapitres suivants, en donnant la préférence aux solutions les plus économiques et à celles qui atténuent les troubles dans le plus grand nombre possible d'installations radioréceptrices.

§ 3.

Justification des demandes de réduction des perturbations.

1° La réduction ou la suppression d'une perturbation radioélectrique ne peut être exigée que si cette dernière appartient à la catégorie b_1 ou b_2 (§ 5), et si elle est intolérable selon la définition du § 8.

2° Une perturbation radioélectrique est considérée comme éliminée lorsqu'elle est ramenée à une intensité inférieure à la limite fixée au § 8.

§ 4.

Définition des perturbations.

Les *perturbations radioélectriques* ou «parasites» sont des oscillations électriques d'origine extérieure à l'installation radioréceptrice, qui, agissant sur cette dernière, produisent des signaux de nature diverse superposés à la réception désirée.

Commentaire: Les perturbations sont le plus souvent des oscillations électriques fortement amorties et possédant un spectre de fréquence très étendu; aussi est-il généralement impossible de les éliminer par les moyens ordinaires de la syntonisation.

§ 5.

Classification des perturbations.

Les perturbations peuvent être classées, d'après leur origine, en

- a) perturbations d'origine atmosphérique;
- b) perturbations d'origine artificielle, qui se répartissent elles-mêmes en

- 1° perturbations produites par les installations électriques à fort courant (y compris les installations électriques de chemins de fer), à l'exclusion des installations radioélectriques émettrices;
- 2° perturbations produites par les installations électriques à faible courant, à l'exclusion des installations radioélectriques réceptrices;
- 3° perturbations produites par les oscillations des installations radioélectriques émettrices et réceptrices (interférences, brouillages, etc.).

Commentaire: Les présentes directives ne concernent que les perturbations des catégories b_1 et b_2 ; la protection contre les perturbations des catégories a et b_3 incombe aux fabricants et aux usagers d'installations radioélectriques.

§ 6.

Mode de propagation des perturbations.

Les perturbations se propagent dans l'espace et le long des conducteurs et des objets métalliques. Le choix des dispositifs antiperturbateurs doit donc être déterminé par le mode de propagation de la perturbation à combattre.

§ 7.

Distinction entre perturbations de haute et de basse fréquence.

1° Les perturbations provoquées par les installations électriques peuvent consister en *oscillations de haute et de basse fréquence*.

2° L'élimination des perturbations de *haute fréquence* doit être cherchée à leur origine même, par l'emploi de dispositifs appropriés. Cependant, les installations radioréceptrices doivent être construites, disposées et alimentées de façon qu'elles présentent le minimum de sensibilité vis-à-vis des perturbations de haute fréquence.

3° L'élimination des perturbations de *basse fréquence* doit être cherchée par la seule adaptation des installations radioréceptrices (emploi d'écrans, de filtres, de connexions spéciales, etc.), pour autant que ces perturbations ne sont pas dues à un état défectueux des installations perturbatrices.

Commentaire: Les perturbations de haute fréquence accompagnent généralement la production des étincelles électriques. Les perturbations de basse fréquence sont causées, par exemple, par l'ondulation du courant continu fourni par un redresseur à vapeur de mercure.

§ 8.

Perturbations intolérables.

1° La radiodiffusion dont la réception doit être protégée contre les perturbations, au sens des présentes directives, implique une intensité de champ de l'onde porteuse d'au moins 1 mV/m.

2° Une perturbation est considérée comme intolérable pour la radiodiffusion, lorsque son audibilité dépasse celle d'un signal reçu avec une intensité de champ de 1 mV/m modulé au taux de 5 % à la fréquence de 1000 pér./s.

3° Une perturbation intermittente n'est pas considérée comme intolérable, même si son intensité est supérieure à la valeur définie au chiffre 2, lorsqu'elle est constituée par des signaux d'une durée inférieure à 1 seconde et espacés de plus de 5 minutes en moyenne.

4° Dans le cas de perturbations occasionnelles, non prévues aux chiffres 2 et 3, la définition de la perturbation intolérable sera établie d'un commun accord entre les parties.

5° Dans le cas des installations radioréceptrices autres que celles de la radiodiffusion, on procédera comme il est dit au chiffre 4, en se basant sur l'intelligibilité des signaux destinés à être reçus.

Commentaire: L'intensité de champ s'entend mesurée en un endroit dégagé, à proximité de l'installation réceptrice perturbée.

L'appréciation de l'intensité relative de la perturbation et de la modulation au taux de 5 % se fait par comparaison directe à la limite d'audibilité du son à 1000 périodes par seconde.

II. Mesures antiperturbatrices applicables aux installations radioréceptrices.

§ 9.

Prescriptions spéciales.

1° Les installations radioréceptrices doivent être établies de façon à satisfaire aux prescriptions spéciales de l'administration fédérale des télégraphes et des téléphones, conformément à l'art. 2 de l'ordonnance fédérale du 7 juillet 1933 sur les installations électriques à faible courant.

2° Au cas où les installations radioréceptrices sont influencées par des perturbations, il y a lieu de tenir compte des règles énoncées aux §§ 10 à 15.

§ 10.

Réduction de la sensibilité aux perturbations.

La sensibilité aux perturbations d'une installation radioréceptrice peut être diminuée par

- a) une construction appropriée;
- b) un choix du type d'appareil adapté aux conditions locales de réception;
- c) une disposition générale appropriée de l'installation, en particulier du collecteur d'ondes et de la prise de terre;
- d) l'emploi d'appareils auxiliaires.

§ 11.

Construction des appareils radiorécepteurs.

1° L'influence des perturbations sur un appareil radiorécepteur est réduite lorsqu'on diminue, d'une part le nombre et l'intensité des perturbations qui pénètrent dans l'appareil, d'autre part leur action sur le reproducteur (téléphone, haut-parleur ou inscripteur).

2° Ce résultat est obtenu par des dispositions constructives telles que

- a) blindage total du récepteur;
- b) amortissement des perturbations de haute et de basse fréquence introduites par le dispositif d'alimentation;
- c) sélectivité maximum compatible avec la fidélité de reproduction des signaux;
- d) emploi de dispositifs de réglage automatique;
- e) intercalation de filtres acoustiques;

f) emploi de dispositifs de compensation directe des perturbations.

Commentaires. Chiffre 2 d): Dans la réception télégraphique, l'amplitude des perturbations peut être ramenée à une valeur maximum donnée au moyen de tubes limiteurs ou détecteurs à caractéristique parabolique.

Chiffre 2 e): Dans la réception télégraphique, un filtre acoustique peut diminuer l'influence des perturbations en créant une résonance sur la fréquence du signal détecté. Dans la réception téléphonique, le filtre acoustique peut atténuer l'influence de certaines perturbations, mais au détriment de la fidélité de la reproduction.

§ 12.

Choix de l'appareil radiorécepteur.

1° Le choix d'un appareil radiorécepteur, particulièrement en ce qui concerne sa sensibilité, doit être subordonné aux possibilités de réception.

2° On emploiera des appareils à sensibilité réduite dans les régions soumises à des parasites intenses, par exemple dans le voisinage des conduites électriques à haute tension, des lignes de chemins de fer électriques ou de tramways, ou encore d'installations industrielles perturbatrices.

3° L'emploi d'un récepteur utilisant un cadre comme collecteur d'ondes permet souvent d'atténuer les perturbations provenant de directions déterminées.

Commentaire: Dans les régions soumises à des perturbations intenses et inévitables, la réception est pratiquement limitée à celle des stations dont le champ électromagnétique est nettement supérieur au niveau des perturbations; il en résulte que les appareils à grand pouvoir amplificateur ne peuvent pas être utilisés au maximum de leur sensibilité et que la même audition peut être assurée par un appareil plus simple. Dans les agglomérations, l'emploi de radiorécepteurs sensibles est subordonné à la possibilité d'installation d'une antenne protégée conformément au § 13.

§ 13.

Etablissement des installations radioréceptrices.

1° L'installation radioréceptrice doit être établie de façon telle que le rapport des tensions perturbatrices aux tensions utiles induites dans le récepteur soit aussi faible que possible.

2° On obtient ce résultat en observant les règles suivantes:

- a) l'installation radioréceptrice doit être disposée en un emplacement aussi éloigné que possible des sources de perturbations;
- b) l'antenne extérieure doit être préférée à l'antenne intérieure; elle doit être aussi élevée et aussi dégagée que possible de la zone locale de perturbations;
- c) l'antenne et la descente d'antenne doivent être disposées à la plus grande distance possible des conduites électriques et éviter les parallélismes avec ces dernières;
- d) la partie de la descente d'antenne traversant la zone locale de perturbations doit être aussi courte que possible et, cas échéant, protégée par un blindage approprié;
- e) l'antenne intérieure doit être disposée à la plus grande distance possible des conduites électriques et des tuyauteries métalliques et éviter le parallélisme avec elles;
- f) l'emploi comme collecteur d'ondes du réseau d'éclairage, ou d'installations de sonneries et analogues, doit être absolument évité;
- g) le collecteur d'ondes doit être isolé soigneusement et de façon durable;
- h) la prise de terre la meilleure doit être recherchée dans chaque cas (canalisation d'eau, de gaz, de chauffage central ou électrode de terre séparée). La ligne de terre doit être aussi courte que possible, éviter les parallélismes avec les conduites électriques et, cas échéant, être protégée par un blindage approprié;
- i) lorsque la terre disponible est elle-même soumise à des perturbations, elle peut être avantageusement remplacée par un contrepoids isolé, établi avec les précautions énoncées sous e), g) et h).

§ 14.

Protection contre les perturbations transmises par le réseau.

Les appareils radiorécepteurs alimentés par le réseau d'éclairage doivent être protégés contre les perturbations transmises par ce réseau au moyen d'un filtre placé à proximité immédiate du récepteur, pour autant qu'un filtre efficace n'est pas déjà prévu à l'intérieur même.

§ 15.

Connexions de l'installation radioréceptrice.

D'une façon générale, toutes les connexions du récepteur, du collecteur d'ondes et de la prise de terre ou du contrepoids doivent être exécutées de façon à assurer un contact correct et durable.

III. Mesures antiperturbatrices applicables aux installations domestiques et industrielles perturbatrices.

§ 16.

Domaine d'application.

Le présent chapitre concerne les mesures applicables aux installations électriques intérieures, telles qu'elles sont définies par la loi fédérale sur les installations électriques à faible et à fort courant du 24 juin 1902, y compris les appareils alimentés par ces installations.

§ 17.

Principe de la réduction des perturbations.

Les perturbations produites par les installations définies au § 16 peuvent être supprimées ou réduites

- a) en éliminant la cause qui leur donne naissance;
- b) en amortissant la tension perturbatrice symétrique entre les bornes de l'appareil (tension transversale), ainsi que la tension asymétrique entre la carcasse et les bornes, resp. la tension longitudinale entre les bornes et la terre.

§ 18.

Origine et cause des perturbations.

1° Les perturbations accompagnent généralement les étincelles de rupture ou les étincelles dues aux mauvais contacts, ou encore les variations brusques d'intensité.

2° On les réduit ou les supprime par

- a) l'emploi de connexions solides et durables;
- b) l'emploi d'un isolement suffisant et durable;
- c) le maintien en bon état des surfaces de contact et de l'isolement.

Commentaire: Les sources les plus fréquentes de perturbations sont les collecteurs de moteurs électriques, les trembleurs de sonneries et d'appareils médicaux, les redresseurs de courant à contact mobile, les installations de chauffage à l'huile, les tubes luminescents à haute tension; puis, le mauvais serrage de connexions dans les interrupteurs, les prises et fiches, les douilles de lampes, les boîtes de dérivation; enfin, les contacts fortuits avec la terre, dus à des défauts momentanés d'isolement (isolement imprégné d'humidité, fil touché par des branches d'arbres, etc.).

§ 19.

Filtres et blindages.

1° Les perturbations dont la production ne peut être suffisamment réduite par les moyens indiqués au § 18 doivent être amorties au moyen de couplages appropriés ou de dispositifs antiperturbateurs. Ceux-ci consistent en filtres et blindages.

2° Les filtres se composent d'inductances créant une forte chute de la tension perturbatrice et de capacités court-circuitant la tension résiduelle. Les inductances peuvent être constituées en partie ou en totalité par les enroulements de l'appareil perturbateur. Le dispositif peut comporter une mise à terre.

3° Les blindages ont pour but de limiter la propagation du champ électrique ou magnétique. Ils doivent être rationnellement établis. Ils peuvent être combinés avec un ou plusieurs filtres.

4° De façon générale, le couplage intérieur de l'appareil perturbateur, et éventuellement des dispositifs antiperturba-

teurs, doit être tel qu'il rende les tensions perturbatrices entre les bornes de l'appareil, ainsi qu'entre ces bornes et la carcasse, aussi symétriques et aussi faibles que possible.

§ 20.

Conducteurs reliés à l'appareil perturbateur.

1° Les dispositifs antiperturbateurs doivent être appliqués à tous les conducteurs, y compris la ligne de terre reliée à l'appareil producteur de perturbations, susceptibles de transmettre ces dernières.

2° Les dispositifs antiperturbateurs doivent être placés le plus près possible de la source et être munis de connexions de longueur minimum.

§ 21.

Contacts.

Les contacts des interrupteurs de réglage, en particulier des limiteurs de température, doivent être à enclenchement et déclenchement brusques.

§ 22.

Appareils à haute tension.

1° Les installations de tubes luminescents comportant un rupteur et un inducteur ne sont admises que sur les réseaux à courant continu.

2° Les installations de rayons Röntgen ou de thérapie à haute fréquence doivent comporter un redresseur ou un générateur à tubes électroniques, à l'exclusion d'éclateurs, à moins qu'elles ne soient munies d'un dispositif antiperturbateur efficace.

§ 23.

Prescriptions de l'ASE.

D'une manière générale, les dispositifs antiperturbateurs doivent être construits et installés conformément aux prescriptions de l'ASE relatives aux installations électriques intérieures. Ils doivent être appliqués de manière à ne pas réduire sensiblement la sécurité de fonctionnement, ni le rendement de l'installation ou de l'appareil en question. Leurs éléments doivent, s'il y a lieu, satisfaire aux normes établies par l'ASE.

§ 24.

Condensateurs.

1° Les condensateurs antiperturbateurs insérés entre les conducteurs sous tension et la carcasse des appareils qui ne sont pas reliés normalement à la terre, doivent avoir une capacité maximum de 0,01 microfarad (μF) et être disposés de façon telle que le courant dérivé à la carcasse métallique de l'appareil ne dépasse pas 0,7 milliampère (mA).

2° Si tel n'est pas le cas, la carcasse doit être mise à la terre ou protégée contre tout contact accidentel.

Commentaire: Dans tous les cas, la mise à la terre doit être faite conformément aux prescriptions de l'ASE relatives aux installations intérieures. L'intensité de 0,7 milliampère est celle qui traverse un condensateur de 0,01 microfarad soumis à la tension normale de 220 V, à la fréquence de 50 pér./s.

§ 25.

Choix des éléments.

1° Les inductances, capacités, résistances et connexions des dispositifs antiperturbateurs doivent être dimensionnées d'après le genre de l'installation ou de l'appareil perturbateur, et en tenant compte à la fois de la tension maximum et de l'intensité de service auxquelles elles peuvent être soumises.

2° Les condensateurs destinés à étouffer l'étincelle de rupture d'un contact mobile doivent être munis d'une résistance limitant le courant des condensateurs.

§ 26.

Schémas des connexions.

Les dispositifs antiperturbateurs seront établis et installés de préférence selon les schémas de principe donnés en annexe et en tenant compte des progrès de la technique. Cas échéant, on déterminera par essai le dispositif le plus efficace.

§ 27.

Signe distinctif pour appareils non perturbateurs.

1° Les appareils électriques qui, par construction, ne provoquent pas de perturbations ou dont l'effet perturbateur a été supprimé ou fortement réduit, peuvent être caractérisés par le signe distinctif spécial de l'ASE.

2° Le droit pour le fabricant à faire figurer sur ses appareils le signe distinctif spécial de l'ASE est accordé par les Institutions de contrôle de l'ASE, conformément au règlement y relatif.

IV. Mesures antiperturbatrices applicables aux installations électriques de chemins de fer.

§ 28.

Domaine d'application.

Les mesures destinées à combattre les perturbations radio-électriques entrent en ligne de compte dans les installations suivantes:

- 1° installations de production d'énergie (centrales et sous-stations);
- 2° lignes de transport et d'alimentation;
- 3° lignes de contact et de retour (rails);
- 4° véhicules:

a) aux appareils de prise de courant;

b) aux autres parties de l'équipement électrique des véhicules.

Commentaires. Chiffres 1 et 2: A ces parties d'installation on appliquera les prescriptions correspondantes des chapitres III et V.

Chiffres 3 et 4: La cause principale des perturbations radioélectriques dues aux installations de chemins de fer électriques réside dans les variations brusques de l'intensité du courant, lors de son passage de la ligne au contact mobile de l'appareil de prise de courant; ces variations engendrent des ondes de haute fréquence, qui se propagent dans l'espace et le long des lignes.

§ 29.

Lignes de contact.

Les lignes de contact doivent être établies autant que possible de manière qu'il ne se produise pas de rupture de contact entre le fil et les organes de prise de courant, même aux plus grandes vitesses des véhicules. Toutes les irrégularités pouvant donner lieu à des étincelles doivent être évitées dans la mesure du possible.

Commentaire: L'inertie des appareils de prise de courant ne leur permettant pas de suivre sans rupture de contact de brusques variations de hauteur de la ligne de contact, cette cote doit être maintenue aussi constante que possible, surtout lorsque la vitesse des véhicules est élevée. Les irrégularités qui peuvent donner lieu à des étincelles sont, par exemple, les brusques variations de hauteur du fil de contact, la suspension trop rigide de celui-ci, les serre-fils ou oreilles de suspension saillants, la présence de pièces pesantes sur le fil, les inégalités d'usure et les aspérités des surfaces de contact. Les lignes à un seul fil présentant une surface de frottement relativement grande sont préférables aux lignes à plusieurs fils de faible section.

§ 30.

Dispositifs de contact pour appareils auxiliaires.

Les dispositifs de contact pour appareils auxiliaires, tels que barrières, signaux, aiguilles, etc., qui sont actionnés par les appareils de prise de courant des véhicules, doivent autant que possible ne pas comporter de fils auxiliaires de grande longueur. Ces appareils auxiliaires doivent être actionnés si possible par une brève impulsion de courant. Dans les cas spéciaux où cela n'est pas réalisable, il y a lieu de prévoir des mesures antiperturbatrices spéciales.

Commentaire: On a constaté que de très fortes perturbations sont causées par les fils auxiliaires, souvent de grande longueur, utilisés jusqu'ici et au moyen desquels le courant de la ligne de contact est transmis à l'appareil de prise de courant par l'intermédiaire de deux contacts mobiles branchés en série. La perturbation provoquée

par ces contacts mobiles de longue durée peut être évitée par l'emploi d'interrupteurs à relais, actionnés par une brève impulsion de courant.

Les mesures antiperturbatrices spéciales peuvent consister soit à augmenter l'intensité du courant dans le fil auxiliaire jusqu'à une valeur inoffensive, soit à intercaler des condensateurs appropriés entre la ligne de contact et le fil auxiliaire, ou entre ce dernier et les rails.

§ 31.

Appareils de prise de courant.

Les appareils de prise de courant doivent être tels que le passage du courant ait lieu d'une manière aussi régulière que possible et sans production d'étincelles, pour toutes les vitesses des véhicules entrant en ligne de compte.

Commentaire: Par suite de leur inertie considérable, les appareils de prise de courant des types à trolley avec roulette ou frotteur, ou à archet ordinaire ne peuvent pas suivre de brusques variations de la position du fil de contact sans interruption de contact. Ils ont en outre tendance à osciller suivant un régime propre, dès qu'ils se heurtent à des obstacles, de sorte qu'ils donnent lieu à des étincelles et à des déformations du fil de contact. Les appareils de prise de courant du type à pantographe, surtout ceux à faibles masses mobiles, ne présentent ces inconvénients que dans une mesure beaucoup plus faible et doivent avoir la préférence. Ils présentent en outre l'avantage de pouvoir être utilisés sans renversement pour les deux sens de marche.

Des étincelles peuvent également se produire aux articulations des appareils de prise de courant; au besoin, ces articulations doivent être shuntées par des conducteurs souples convenablement fixés.

§ 32.

Forme des pièces frottantes et pression sur le fil de contact.

1° Des pièces frottantes appropriées sont préférables aux roulettes.

2° Les pièces frottantes doivent être larges et articulées de telle façon qu'elles appuient aussi bien que possible et sur toute leur largeur contre le fil de contact.

3° La pression des pièces frottantes sur le fil de contact ne doit dans aucune position être inférieure à la valeur nécessaire pour éviter toute perturbation. Cette valeur dépend du genre d'appareil de prise de courant et de ligne de contact.

Commentaire. Chiffres 1 et 2: Les pièces frottantes qui ne touchent le fil de contact que par points provoquent une usure ondulatoire nuisible du fil de contact, et s'usent elles-mêmes rapidement et d'une façon irrégulière en provoquant des entailles. Les pièces frottantes larges ne présentent pas ces inconvénients et sont donc mieux appropriées que les pièces étroites.

Afin qu'elles appuient constamment et sur toute leur largeur contre le fil de contact, les pièces frottantes doivent être articulées aussi près que possible du fil. Les contrepoids destinés à éviter un basculement des pièces frottantes augmentent la masse de celles-ci et peuvent provoquer des oscillations défavorables.

§ 33.

Matière des pièces frottantes.

Les pièces frottantes devront être autant que possible en charbon, plutôt qu'en métal.

Commentaire: Les pièces frottantes en charbon spécial offrent la meilleure garantie pour un polissage de la surface du fil de contact, favorable à la réduction des perturbations; en outre, l'usure du fil de contact et des pièces frottantes est plus faible. Toutefois, les fils de contact dont la surface est rugueuse usent rapidement les pièces frottantes en charbon. Pour éviter cet inconvénient, il faut donc polir préalablement ces fils au moyen de frotteurs en métal dur. Lorsque le fil est recouvert de givre, il est également recommandable d'avoir recours à des mesures de ce genre.

§ 34.

Installations de voie.

1° Pour éviter toutes trépidations et oscillations dangereuses des appareils de prise de courant, les véhicules porteurs de ces appareils doivent présenter une bonne tenue de marche, et la voie doit être maintenue en bon état.

2° Les rails des chemins de fer électriques doivent être reliés entre eux par des connexions durables et bonnes conductrices conformément aux ordonnances fédérales y relatives.

Commentaire. Chiffre 2: En ce qui concerne l'éclissage des rails, se reporter aux articles 28 et 29 de l'ordonnance fédérale sur les installations électriques des chemins de fer, du 7 juillet 1933.

§ 35.

Équipement électrique des véhicules de traction à courant continu.

Pour éviter les perturbations que pourraient provoquer certaines parties de l'équipement des véhicules de traction à courant continu, on se conformera en général aux directives du chapitre III. Il est possible d'obtenir la suppression complète des perturbations prenant naissance à l'intérieur du véhicule par l'emploi d'un filtre à haute fréquence, qui court-circuite les tensions perturbatrices entre les appareils de prise de courant et le châssis du véhicule.

Commentaire: Ces perturbations peuvent être évitées, entre autres, par les mesures suivantes: bon isolement de l'installation, insensible aux trépidations, commutation irréprochable des moteurs de traction et des moteurs auxiliaires branchés directement sur la ligne de contact, cas échéant connexion des enroulements d'excitation du côté prise de courant du circuit de traction, bon centrage des collecteurs et isolement soigné entre lames, connexions par tresses de cuivre entre balais et portebalais, bon entretien des controllers, emploi de contacts insensibles aux trépidations, tout particulièrement aux accouplements électriques entre les divers véhicules, emploi d'appareils de signalisation (sonneries, etc.) munis de dispositifs antiperturbateurs.

§ 36.

Trolleybus.

Ces directives s'appliquent également aux trolleybus.

§ 37.

Maintien de la sécurité de service.

Les mesures antiperturbatrices doivent être appliquées de telle sorte qu'elles ne réduisent pas la sécurité de service des installations en cause.

V. Mesures antiperturbatrices applicables aux installations et aux lignes aériennes à haute tension.

§ 38.

Origine des perturbations.

Des perturbations radioélectriques de haute fréquence peuvent être engendrées dans les réseaux à haute tension par la formation d'effluves, soit aux lignes (isolateurs, conducteurs, fixations), soit aux parties d'installation auxquelles elles sont raccordées (transformateurs, interrupteurs, transformateurs d'intensité et de potentiel, barres-omnibus, dispositifs de protection contre les surtensions, etc.).

§ 39.

Suppression des effets perturbateurs.

Les perturbations radioélectriques de haute fréquence peuvent être soit évitées par des mesures de protection adaptées à chaque foyer de perturbations (isolateur), soit rendues inoffensives par circonscription d'un groupe de foyers de perturbations (sous-stations).

§ 40.

Empêchement de la formation des perturbations.

Pour éviter les perturbations radioélectriques de haute fréquence, il faut que la tension à laquelle les éléments

de l'installation, isolateurs, conducteurs et fixations, commencent à perturber, soit supérieure à la tension de service.

Commentaire: La tension à laquelle les perturbations commencent coïncide avec la formation d'effluves. Les parties métalliques (armatures) en liaison avec des matières isolantes doivent être formées et disposées de telle sorte qu'elles ne puissent, à la longue, donner naissance à des effluves à la tension de service. La capacité des isolateurs-support doit être aussi faible que possible, malgré les mesures appliquées pour supprimer les effluves. Pour élever la tension à laquelle les perturbations commencent, on pourra recourir également aux mesures suivantes:

Matières isolantes: éviter toute contrainte électrique locale trop élevée, agir sur le champ électrique pour en obtenir une répartition aussi régulière que possible, utiliser des formes extérieures appropriées, éviter les surfaces pouvant donner lieu à des effluves, éviter les occlusions d'air nuisibles.

Conducteurs: employer des surfaces lisses, augmenter les rayons de courbure des surfaces.

Les isolateurs-support qu'on ne parvient pas à améliorer suffisamment par les mesures indiquées peuvent être remplacés par d'autres, construits spécialement en vue d'éviter des perturbations radioélectriques.

Il est recommandé de remplacer les isolateurs-support par des isolateurs de suspension, pour autant toutefois que cette mesure se justifie au double point de vue technique et économique.

§ 41.

Empêchement de la propagation des perturbations.

Pour circonscrire un groupe de foyers de perturbations, on se sert d'écrans ou de filtres.

§ 42.

Prise en considération de la sécurité et du rendement.

Les mesures destinées à combattre les perturbations radioélectriques doivent être appliquées de telle sorte qu'elles ne portent pas préjudice à la sécurité de service des installations et des lignes à haute tension et ne réduisent pas sensiblement leur rendement.

Commentaire: Les dispositifs antiperturbateurs doivent satisfaire aux prescriptions d'essai valables pour les parties d'installation correspondantes.

Terminologie.

Il est convenu d'attribuer la signification suivante à quelques-uns des termes les plus importants employés dans ces directives:

Signal. Indication donnée par le reproducteur d'un appareil radiorécepteur. Un signal peut être acoustique, optique, imprimé, selon le type d'appareil. On distingue les signaux parasites des signaux destinés à être reçus.

Perturbation radioélectrique («parasites»). Oscillation électrique d'origine extérieure à une installation radioréceptrice, qui, agissant sur cette dernière, produit des signaux de nature diverse superposés à la réception désirée.

Tension perturbatrice. Tension résultante des oscillations de haute ou de basse fréquence susceptible de perturber l'installation radioréceptrice. On appelle *tension symétrique* la tension perturbatrice observée entre les bornes d'alimentation de l'appareil; on appelle *tension asymétrique* celle que l'on observe entre la carcasse et les bornes. Les expressions *tension transversale* et *tension longitudinale* s'appliquent surtout aux lignes; la première désigne la tension perturbatrice entre les conducteurs, la seconde la tension perturbatrice entre les conducteurs et la terre.

Zone locale de perturbations. Champs électriques et magnétiques de haute fréquence dont l'effet perturbateur se manifeste au voisinage de conducteurs (par exemple canalisations métalliques), en particulier à l'intérieur des bâtiments.

Niveau des perturbations. Amplitude moyenne des champs électriques et magnétiques perturbateurs en un endroit donné, lorsque les perturbations sont quasi permanentes.

Appareil radiorécepteur. Appareil destiné à la réception des ondes électromagnétiques de haute fréquence, comportant un détecteur et éventuellement un ou plusieurs amplificateurs, et auquel on raccorde le collecteur d'ondes et éventuellement les sources d'alimentation, la prise de terre ou le contrepoids.

Installation radioréceptrice. Ensemble de l'appareil radiorécepteur, du collecteur d'ondes et éventuellement des sources d'alimentation, de la prise de terre ou du contrepoids.

Filtre. Dispositif sélectif modifiant le rapport des amplitudes des composantes d'une oscillation électrique complexe, dans le but de réduire l'effet des composantes gênantes.

Dispositif antiperturbateur. Dispositif destiné à supprimer des perturbations, ou au moins à en limiter l'influence à une valeur prescrite.

Annexe.

Schémas de connexions pour les «mesures antiperturbatrices applicables aux installations domestiques et industrielles perturbatrices».

La présente annexe reproduit des schémas de connexions applicables à quelques types importants d'appareils perturbateurs; ces schémas doivent être appliqués conformément aux règles générales du chapitre III.

A. Moteurs et génératrices.

Les perturbations radioélectriques ont leur source surtout dans les machines à collecteur, du fait de la commutation. Les machines à champ tournant sans commutateur n'occasionnent normalement aucune perturbation, de même que les petits moteurs à induction, à réglage par décalage des balais.

Mesures applicables aux petits moteurs.

1^o Symétrie des enroulements d'excitation, selon fig. 1.

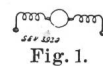


Fig. 1.

2^o Mise en court-circuit des tensions perturbatrices symétrique et asymétrique par des condensateurs, conformément aux fig. 2 et 3.

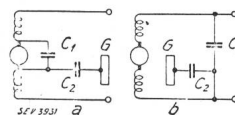


Fig. 2.

Quand la carcasse n'est pas mise à la terre, utilisable principalement pour courant alternatif (ou aussi pour moteurs à courant continu-courant alternatif). Quand la carcasse est mise à la terre, il est préférable de prévoir la protection indiquée à la figure 3.

$C_1 = \text{env. } 0,1 \mu\text{F.}$
 $C_2 = 0,01 \mu\text{F.}$

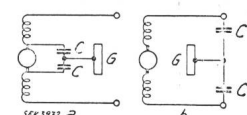


Fig. 3.

Quand la carcasse n'est pas mise à la terre, utilisable que pour courant continu.
Quand la carcasse est mise à la terre, utilisable à la fois pour courant continu et courant alternatif.
 $C = \text{env. } 0,1 \mu\text{F.}$

3^o Pour augmenter encore l'effet de la protection, les bornes des balais et les bornes de raccordement peuvent être munies de condensateurs, comme l'indiquent les fig. 4 et 5.

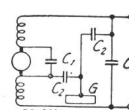


Fig. 4.

Applications analogues à celles de la figure 2.
 $C_1 = \text{env. } 0,05 \text{ à } 0,1 \mu\text{F.}$
 $C_2 = 0,005 \mu\text{F.}$

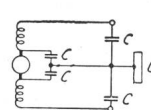


Fig. 5.

Applications analogues à celles de la figure 3.
 $C = \text{env. } 0,05 \text{ à } 0,1 \mu\text{F.}$

4° Dans les cas extrêmes, les connexions des fig. 4 et 5 peuvent être complétées par l'adjonction de bobines de réactance.

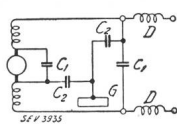


Fig. 6.
Applications analogues à celles de la figure 2.
 $C_1 = \text{env. } 0,05 \text{ à } 0,1 \mu\text{F}$.
 $C_2 = 0,005 \mu\text{F}$.
 $D = \text{Réactances de haute fréquence.}$

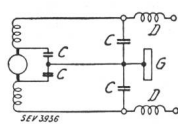


Fig. 7.
Applications analogues à celles de la figure 3.
 $C = \text{env. } 0,05 \text{ à } 0,1 \mu\text{F}$.
 $D = \text{Réactances de haute fréquence.}$

Mesures applicables aux gros moteurs et aux génératrices à courant continu.

1° Etablissement d'une commutation irréprochable par l'emploi de pôles auxiliaires, réglage des jougs de portebalais de façon à réduire au minimum les perturbations, emploi de balais appropriés munis de liaisons métalliques, entretien soigné du collecteur.

2° Montage correct des paliers de la machine.

3° Symétrie des enroulements d'excitation aussi parfaite que possible.

Les mesures indiquées sous 1, 2 et 3 permettent déjà une notable diminution des perturbations; toutefois, dans certains cas, il faut avoir recours à d'autres mesures.

4° Montage de condensateurs et, le cas échéant, de réactances de haute fréquence, selon les fig. 3, 5 ou 7; les capacités doivent être de l'ordre de $1 \mu\text{F}$ environ. Au cas où les enroulements d'excitation existants ne peuvent pas être utilisés comme inductances en série (par exemple machines-shunt sans pôles auxiliaires), on intercalera à leur place des réactances de haute fréquence. On limitera l'intensité de décharge des condensateurs reliés aux balais en branchant au besoin en série de petites résistances (d'environ 5 ohms ou plus).

5° En outre, pour réduire les tensions perturbatrices asymétriques dans le réseau, une réactance de haute fréquence peut être insérée, dans certains cas, entre la carcasse et la ligne de terre.

Pour les groupes convertisseurs, on appliquera au besoin ces mesures des deux côtés (fig. 8).

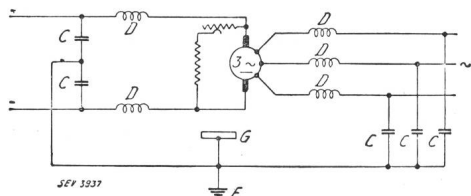


Fig. 8.
Couplage en vue de réduire les perturbations radioélectriques produites par un groupe convertisseur alternatif-continu.
 $D = \text{Réactances de haute fréquence.}$
 $C = \text{Condensateurs de protection.}$

B. Mesures de protection applicables aux appareils médicaux à haute fréquence.

1° Montage d'un filtre à haute fréquence, comportant des condensateurs C et des bobines de réactance D entre le rupteur et le réseau, le plus près possible du rupteur.

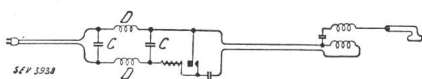


Fig. 9.

2° Pose d'un écran autour du circuit ouvert de traitement, consistant en une enveloppe métallique H à fente, enfilée sur le manche isolant et reliée au côté rupteur du filtre par un condensateur de protection contre les contacts accidentels C_2 . Lorsque le traitement est fait par une seconde personne, le patient tient alors l'enveloppe dans la main, ou

bien une seconde enveloppe est branchée en parallèle pour le patient.

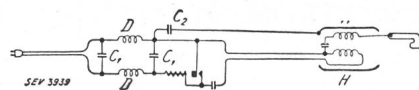


Fig. 10.
 $C_2 = 0,01 \mu\text{F}$.

Il est recommandé aux fabricants de prévoir une fréquence de résonance située en dehors de la gamme réservée à la radiophonie (150 000 à 1 500 000 pér./s).

C. Mesures de protection applicables aux interrupteurs et aux appareils de manœuvre constamment en fonction.

1° Montage d'une capacité d'environ $0,1-1 \mu\text{F}$ aux bornes de l'interrupteur.

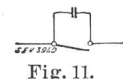


Fig. 11.

2° Si cette mesure provoque des étincelles de décharge lors de la fermeture de l'interrupteur, on branchera une résistance de quelques ohms en série avec le condensateur; la résistance optimum sera déterminée par des essais.

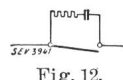


Fig. 12.

3° Dans les cas extrêmes, on peut réduire encore les perturbations en branchant de petites réactances de haute fréquence en série avec les contacts de l'interrupteur.

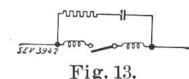


Fig. 13.

D. Mesures de protection applicables aux régulateurs de température et aux interrupteurs thermiques.

1° Réglage de l'interrupteur de façon que l'enclenchement et le déclenchement soient aussi brusques que possible; les fermetures et ruptures de contacts «trainantes» doivent être évitées.

2° Emploi des dispositifs indiqués aux fig. 11, 12 ou 13.

Pour les coussins chauffants, il suffit en général de prévoir un condensateur résistant à la chaleur, conformément à la fig. 14.

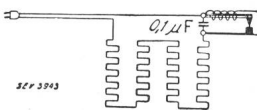


Fig. 14.

Pour les installations à feux intermittents, on utilise généralement aux bornes du rupteur un dispositif conforme à la fig. 13.

E. Mesures de protection applicables aux rupteurs et aux sonneries électriques.

1° Montage réduisant l'étincelle, selon la fig. 12 ou

2° Montage d'un condensateur d'environ $1 \mu\text{F}$ en parallèle avec les bornes de raccordement.

3° Symétrie des enroulements (à réaliser de préférence lors de la fabrication).

4° On peut généralement supprimer très simplement les perturbations provenant de sonneries à courant alternatif en shuntant métalliquement le rupteur.

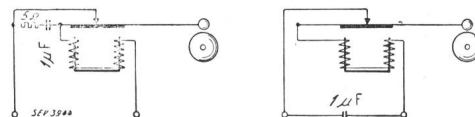


Fig. 15.

Sonnerie d'appartement munie après coup d'un dispositif anti-perturbateur (pour des tensions de service élevées, la résistance de 5 ohms doit être remplacée par une résistance plus forte, déterminée par des essais).

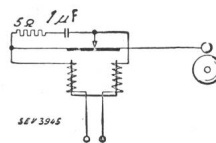


Fig. 16.
Sonnerie d'appartement munie en fabrique d'un dispositif anti-perturbateur.