

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 38 (1947)
Heft: 11

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: 08.01.2026

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

die Beobachtung aller Lichtbögen während des Betriebes gestatten.

Die Anlage ist in allen Teilen so geplant, dass sie auch als Betriebsanlage Verwendung finden kann. Die Brauchbarkeit der Sechs-Teilstrecken-Ventile für die gewaltigen Beanspruchungen mit einer Sperrspannung von mehr als 300 kV bei einer Betriebsstromstärke von 500 A muss allerdings durch die Versuchsanlage erst noch erwiesen werden. Jedenfalls werden die mit dieser Anlage zu gewinnenden Ergebnisse für die Uebertragung sehr grosser Mengen elektrischer Energie über weiteste Entfernungen wohl sicher von sehr grosser Bedeutung sein.

Es sei zum Schluss nochmals darauf hingewiesen, dass die Frage zur Zeit noch keineswegs entschieden ist, ob Marx-Ventile oder Quecksilberdampf-Ventile für die Zwecke der Gleichstrom-Hochspannungsübertragung besser geeignet sind. Quecksilberdampf-Ventile sind schon seit langen Jahren im praktischen Betriebe eingesetzt, und sie haben sich sehr gut bewährt. Sie sind jedoch bisher noch bei weitem nicht für die hohen Spannungen gebaut worden, die hier erforderlich sind. Man muss bei dem heutigen Entwicklungsstand mit der Reihenschaltung vieler Ventile rechnen, wenn man die für die Gleichstrom-

Hochspannungsübertragung benötigten Spannungen und Leistungen mit Quecksilberdampf-Ventilen beherrschen will. Welche Schwierigkeiten sich daraus ergeben werden, ist zur Zeit noch unbekannt. Die Marx-Ventile haben dagegen den Vorzug, dass die volle Sperrspannung mit einem einzigen Gefäss beherrscht werden kann. Nachteilig ist andererseits, dass die Ventile mit ihren Hilfseinrichtungen noch nicht im praktischen Dauerbetrieb erprobt sind, und dass die Gesamtverluste bei diesen Ventilen infolge des höheren Spannungsabfalles und infolge des Leistungsbedarfes der Gebläse nicht unerheblich grösser werden als bei Quecksilberdampf-Ventilen. Wenn es, wie zu erwarten, gelingt, durch die bereits ange-deuteten Neuentwicklungen (synchron angetriebene Elektrodenbewegung) die Verluste der Marx-Ventile erheblich herabzusetzen, dann würde dadurch der einzige wesentliche Nachteil der Marx-Ventile wegfallen. Bei der ausserordentlich grossen Wichtigkeit des geschilderten Problems wird es bei dieser Sachlage nötig sein, Versuche mit beiden Ventilarten intensiv fortzusetzen, um bald zum Ziele zu kommen. Ein gegenseitiger Erfahrungsaustausch dürfte dabei natürlich sehr im allgemeinen Interesse liegen.

Adresse des Autors:

Dr.-Ing. Adil Erk, z. Z. Sonneggstrasse 80, Zürich 6.

CIGRE

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension

11. Session, Paris 1946

(Fortsetzung von Seite 282)

061.3:621.3

1. Sektion

621.313.32

Gruppe 11: Wechselstromgeneratoren

621.313.32.013.8

A. Erregungssystem der Wechselstromgeneratoren. Referat von Roland David. Das Referat, Nr. 101 (Frankreich), umfasst 16 Seiten Text mit 14 Figuren im Text.

In der Untersuchung der Stabilität der Netze spielt die Zeit eine Rolle, welche bis zur Rückkehr des Ankerflusses der Wechselstromgeneratoren nach einer Störung verstreicht. Der Verfasser untersucht die Rolle des Erregungssystems und unterstreicht die Wichtigkeit des Verhältnisses zwischen dem Endstrom, den die übererregte Erregermaschine im Rotor fliessen lässt, und dem Anfangsstrom, der sich im Rotor im Augenblick eines Belastungsschosses entwickelt. Um eine nützliche Wirkung vor Behebung der Störung zu erzielen, ist ein sehr hohes Verhältnis (5...6) der erreichbaren Höchstspannung der Erregermaschine zur Normalspannung nötig. Daher muss man zu grossen Erregermaschinen greifen, wenn sie auf die Welle des Wechselstromgenerators montiert sind, oder zu separaten Erregermaschinen. Die erste Lösung ist mit den gegenwärtigen konstruktiven Tendenzen vereinbar, welche die Beschränkung der Höhe der Maschinensätze zu erreichen suchen und darauf abzielen, den Durchmesser der Erregermaschine zu erhöhen, um die Leitererregmaschine im Inneren der Maschine unterzubringen. Die zweite Lösung ist, obwohl sie die Zeitkonstante der Erregermaschine herabsetzt, umstritten, denn sie setzt die Betriebssicherheit zugunsten der Abtrennung des Erregeraggregats herab.

Der Verfasser prüft hierauf die verschiedenen Erregungssysteme hinsichtlich der Raschheit ihres Eingreifens bei einer Störung. Diese Systeme können in zwei Kategorien eingeteilt werden, nämlich in

1. die Systeme mit gesteuertem Impuls, in welchen die Uebererregung der Erregermaschine vom Eingreifen eines Gerätes (Impulskontaktschalter oder Impulsregler) abhängt, das

die Zusammensetzung der Erregerstromkreise der Erregermaschine ändert und durch die Spannung beeinflusst wird; diese Systeme sind mit unvermeidlichen Verzögerungen behaftet;

2. die Systeme mit spontaner Reaktion, in denen die anfängliche Uebererregung der Erregermaschine durch die unter der Wirkung der Störung von selbst eintretende Stromänderung in den Rotorwicklungen hervorgerufen wird, wobei die Rolle der Regler sich darauf beschränkt, die von selbst eingeleitete Korrektur zu verstärken.

In der ersten Kategorie betrifft eines der am meisten verwendeten Systeme eine Haupterregermaschine mit zwei getrennten Erregerwicklungen, wovon die eine zur normalen Regulierung, die andere, sogenannte «Impulswicklung», mit von einem Kontaktschalter oder Regler betätigter Inbetriebsetzung, sobald im Stromkreis des Wechselstromgenerators eine starke Spannungsänderung auftritt, zur zusätzlichen Regulierung dient. Dieses System enthält oft eine äussere Gegeninduktionsspule, welche die Gegeninduktivität zwischen Wicklungen auf Null herabsetzen soll, um von der Impulswicklung das Höchstmass an Raschheit des Eingreifens zu erreichen; diese Wicklung kann jedoch weggelassen werden, wenn man, wie bei den langsam laufenden Grossleistungs-Wechselstromgeneratoren, deren elektromagnetische Trägheit sehr hoch ist, nicht sehr hohe Spannungsgradienten an den Erregermaschinen, sondern nur die Konstanz des Flusses im Wechselstromgenerator zu erhalten sucht. Für solche Maschinen kann eine Herabsetzung der Ansprechzeit nur durch eine Erhöhung der erreichbaren Höchstspannung der Erregermaschine erzielt werden.

Die Vorrichtungen der zweiten Kategorie, mit sehr geringer Trägheit, benützen entweder die Aenderung des Rotorstroms einer Hauptschlusserregermaschine bei einem Belastungsschoss, um die unmittelbare Aenderung des Induktionsflusses der Maschine zu erzeugen, oder einen von dieser Aenderung induzierten Strom; man unterscheidet daher zwei Erregungssysteme: die Serieerregung von G. Darrieus, und die indirekt induzierte Erregung.

Die reine Serieerregung erlaubt nicht, im Augenblick eines Belastungsschosses die Verstärkung des Induktionsflusses über den Wert hinaus zu erhalten, der sich von selbst zu entwickeln strebt; es ist daher nötig, ihr Ergänzungsvorrichtungen beizugeben, z. B. die an den Wechselstromgeneratoren des Kraftwerkes «Aigle» verwendeten¹⁾, oder zu einem Transformator mit Luftspalt zu greifen, der sehr bedeutende Abmessungen erreichen kann. Um diesen Nachteil zu vermeiden, kam der Verfasser auf den Gedanken, den Luftspalttransformator auf eine kleine als Spannungsregulier-Zusatzmaschine in den Erregerstromkreis oder in einen der Erregerstromkreise der Haupterregemaschine eingeschaltete Zwischenmaschine, die selbst eine Serieerregemaschine sein kann, wirken zu lassen.

Diese verschiedenen Erregungssysteme können mit einer Spezial-Leitererregemaschine mit grossem Verstärkungskoeffizienten, also geringer Regulierleistung, kombiniert werden, die von einem elektronischen Regler abhängig ist. Diese Erregemaschine kann ein Typ mit einer einzigen Stufe und Selbsterregung (Rototrol), oder ein zweistufiger Typ (Amplidyne) sein.

621.315

B. Die Energieübertragung auf sehr weite Entfernung und die künstliche Stabilisierung der Wechselstromnetze. Referat von G. Darrieus. Das Referat, Nr. 110 (Frankreich), umfasst 17 Seiten Text mit 5 Figuren im Text.

In der Einleitung deutet der Verfasser an, dass die Untersuchungen des Energietransports bei hochgespanntem Gleichstrom zeigen, dass diese Lösung gegenwärtig nur in Ländern, wo die Versorgung mit elektrischer Energie erst im Anfang steht, und für sehr weite Entfernungen in Betracht kommt. Dort würde man die Nachteile der Erzeugung der Blindenergie leichter hinnehmen, welche an Ort und Stelle von den durch die Uebertragung belieferten Wechselstrom-Verteilnetzen benötigt wird und auch wegen der Mutatoren erforderlich ist, die am Ende der Leitung die Umformung des Gleichstroms in Wechselstrom besorgen (1400 MVar für 1000 MW). Dagegen behält in grossen Ländern mit starker Bevölkerungs- und Verteildichte die Energieübertragung mit Wechselstrom, trotz der Grenzen, die der Koronaeffekt der Spannungserhöhung setzt, wegen ihrer Anpassungs-, Erweiterungs- und Anschlussmöglichkeit an die Verteilnetze ihre Ueberlegenheit. In dieser Hinsicht hat sich die Entwicklung der Netze stets so vollzogen, dass man einem an der Leistungsgrenze angelangten Netz neue Leitungen mit höherer Spannung überlagerte. Diese, später durch Querleitungen vervollständigt, bilden ein vermaschtes Netz, das wieder einer Erweiterung fähig ist, die eine Vermaschung höherer Ordnung entstehen lässt, und so fort, wobei Spannungen und Uebertragungsentfernungen vom einen Knoten einer Masche zum andern im Verhältnis der Vielfachen von 2 wachsen.

Wenn man sich an die normale Frequenz von 50 Hz hält, wird bekanntlich die Uebertragung der Energie auf einer einfachen Leitung im Normalbetrieb, d. h. ohne Phasenverschiebung, für am Anfang und Ende gegebene Spannungen instabil, wenn die Länge dieser Leitung 1500 km überschreitet; 1500 km entspricht einem Viertel der Wellenlänge, für den die übertragene Leistung theoretisch maximal ist, da die Phasenverschiebung zwischen den Spannungen dann gleich 90° beträgt. Diese Entfernung ist immer noch erheblich grösser als die gegenwärtig erzielten Uebertragungsentfernungen (500 km); jedoch kann wegen der Induktivität der Synchronmaschinen die Phasenverschiebung höhere Werte erreichen als die durch die Leitung allein verursachte. In der Praxis genügt der Spannungsregler zur Sicherung der statischen Betriebsstabilität.

Das Erregungssystem, das ein Mindestmass an Tätigkeit des Reglers erfordert, ist die Serieerregemaschine, von der der Verfasser verschiedene Ausführungsformen, kombiniert mit geeigneten elektrischen Reglern, berechnet hat.

Dadurch, dass eine solche Serieerregemaschine selbsttätig einen entweder in den Feldmagneten konstanten oder mit der Belastung wachsenden resultierenden Fluss, oder, was auf dasselbe herauskommt, eine konstante Spannung in einem vom Wechselstromgenerator mehr oder weniger entfernten Punkt der Uebertragung (Klemmen des Wechsel-

stromgenerators, des Transformators usw.) aufrechterhält, wird der Regler für andere Aufgaben frei. Diese umfassen ausser der Beschleunigung und Vollendung der Regulierung auf den neuen Betriebszustand jede rasche Einwirkung auf den Induktionsfluss oder die Spannung, welche die Eigenschaften der Serieerregemaschine mit Hilfe einer Zusatzwicklung ohne Rücksicht auf die Reaktionen, die sich diesem Eingreifen allenfalls zu widersetzen suchen, auszunützen gestatten. Diese Unabhängigkeit verbürgt nicht nur eine grosse Schnelligkeit der Wirkung, sondern vereinfacht auch die Analyse und die Berechnung der Regulierungsergebnisse, was zur Verbesserung der Stabilität des Betriebes beiträgt.

Die Verwendung der Serieerregemaschine gestattet die Sicherung der Stabilität für die normale Leistung einer Leitung von irgendwelcher Länge, und zwar ohne Beeinträchtigung ihrer natürlichen Konstanten. Ein Beispiel zeigt die Faktoren, die in die Regulierung eingreifen müssen. Die Stabilitätsbedingungen, die aus der Anwendung des Hurwitzschen Kriteriums auf die Lösung der die Entwicklung des Winkelunterschiedes angehenden Gleichung abgeleitet werden, sind unabhängig vom Trägheitsmoment des Generatorsatzes, obgleich die Rückkehr zum Zustand des Dauerbetriebs nach einer Störung natürlich davon abhängt. Diese Erwägungen erweisen die Nutzlosigkeit gewisser Lieferbedingungen, die darauf abzielen, für das Schwungmoment (Gd^2) besonders hohe Werte vorzuschreiben, um etwas zu erreichen, was rationeller und wirtschaftlicher mit Reglern erzielbar ist.

621.3.015.33: 621.3.048

C. Die Beanspruchung der Maschinenwicklungen durch Stoßspannungen, und die Frage der Koordination der Isolationen rotierender Maschinen. Referat von M. Wellauer. Das Referat, Nr. 117 (Schweiz), umfasst 29 Seiten Text mit 17 Figuren und 3 Tabellen im Text.

Der Verfasser untersucht das Verhalten der von Stoßspannungen beanspruchten Maschinenwicklungen im Zusammenhang mit der Frage der Koordination der Isolationen rotierender Maschinen. Dadurch, dass man die Wicklung einer Leitung mit konstantem Wellenwiderstand gleichsetzt, ist es möglich, die Spannungen gegen Erde, die sich infolge einer Beanspruchung durch eine Stoßspannung am Eintritt der Wicklung und am Nullpunkt herausbilden, in befriedigender Weise zu bestimmen. Die Spannung gegen Erde erreicht ihren Höchstwert am Nullpunkt, wo sie jedoch den doppelten Wert der anfänglichen Stoßspannung nicht überschreitet.

Um die Spannungsverteilung in der Wicklung sowie die Beanspruchung der Windungen und der Lagen zu bestimmen, wird die Wicklung als ein Kettenleiter betrachtet. Für eine Wicklung mit einer einzigen Lage pro Nute kann die Rechnung mit Genauigkeit durchgeführt werden. Hingegen ist es nötig, zu Modellversuchen überzugehen, sobald es sich darum handelt, die Gegenkapazitäten und die Kapazitäten gegen Erde von Wicklungen mit mehreren Lagen pro Nute zu bestimmen. Wenn diese Kennwerte bekannt sind, kann man die Verteilung der Spannung sowie die maximalen Windungsspannungen bei Beanspruchung mit einer Stoßspannung von rechteckiger Form berechnen. Die Messungen bei Stoßspannungen mit sehr steiler Front und flachem Rücken stimmen mit den berechneten Werten gut überein.

Der Berechnung der Windungsspannungen bei einer Stossspannung von bestimmter Frontdauer kommt grosse praktische Bedeutung zu; die gleichwertige Vierpolkette besitzt nämlich eine kritische Frequenz, welche das Verhalten der von einer Stoßspannung beanspruchten Wicklung kennzeichnet. Die Stoßspannungen, deren Frontdauer höher als die kritische Halberiode ist, rufen in der Wicklung eine lineare Spannungsverteilung und gleichförmige Windungsspannung hervor, während die Stoßspannungen mit kürzerer Frontdauer zu höheren Windungsspannungen Anlass geben, die exponentiell vom Eintritt in die Wicklung an immer schwächer werden.

Der Verfasser untersucht hierauf das Problem der Koordination der Isolationen auf Grund der Stoßspannungen, die sich im Betrieb einstellen können. Die bis jetzt für die Isolation gegen Erde vorgesehene Durchschlagfestigkeit genügt für Maschinen, die von den Freileitungen durch Transformatoren getrennt sind. Abgesehen von Ausnahmen sind hier Schutzvorrichtungen überflüssig.

¹⁾ Besnard, L.: Le barrage et l'usine génératrice de l'Aigle. Rev. gén. Electr. Bd. 55 (1946), Nr. 5, S. 173...192.

Die direkt an Freileitungen angeschlossenen Maschinen sollten imstande sein, eine Stoßspannung von $3,3 U_n \sqrt{2}$ auszuhalten, und müssen gegen Überspannungen durch sorgfältig bestimmte Vorrichtungen geschützt sein. Der Nullpunkt ist durch Überspannungsableiter oder Widerstände besonders zu schützen. Die am Wicklungseintritt und am Nullpunkt angeschlossenen Überspannungsableiter sind derart einzustellen, dass Ansprechspannung und Restspannung den Wert $2,7 U_n \sqrt{2}$ nicht überschreiten.

Die Durchschlagfestigkeit der Windungen der Maschinenwicklungen muss derart gewählt werden, dass die Spulen der Wicklung imstande sind, eine Stoßspannung von $2 U_n \sqrt{2}$ auszuhalten, wenn es sich um an Transformatoren angeschlossene Maschinen handelt, und eine Stoßspannung von $3,3 U_n \sqrt{2}$, wenn es sich um direkt an Freileitungen angeschlossene Maschinen handelt.

Die Wahl dieser Werte der Stoßspannungsfestigkeit sichert eine befriedigende Koordination der Isolationen der umlaufenden Maschinen und stellt wirtschaftlich keine unzulässige Forderung dar.

621.313.32

D. Die Entwicklung der Konstruktion der Grosseinheiten. Referat von G. Belfils. Das Referat, Nr. 143 (Frankreich), umfasst 15 Seiten Text.

Die Entwicklung der Grossgeneratoreinheiten ist durch die Wahl immer grösserer Leistungen sowohl der thermischen als auch der hydroelektrischen Maschinensätze gekennzeichnet. Im ersten Fall wurde diese Entwicklung durch die Verwendung der Wasserstoffkühlung begünstigt, eines Verfahrens, das erlaubte, die Leistungsgrenze von 60 000 kW bei 3000 U./min zu überschreiten. So baut man gegenwärtig in Frankreich einen Wechselstromturbogeneratorsatz für 137 000 kVA, der diese Kühlart benützt, deren Vorteile namentlich in der Herabsetzung der Reibungsverluste und der von den Ventilatoren verbrauchten Leistung bestehen.

Der Verfasser glaubt, dass man bei Wechselstromgeneratoren für Wasserkraftwerke mit einer Drehzahl von 500 U./min eine Leistung von 140 000 kVA erreichen könnte. Begrenzt wird die Grösse der Maschine durch die mechanische Beanspruchung des Rotors bei Durchgangsdrehzahl. Bei Durchmessern über 4 m wird der Rotor mehrteilig ($n < 300$ U./min), bei Durchmessern unter 4 m aus einem Stück ausgeführt ($n > 300$ U./min). Im zweiten Fall kann man die Beanspruchung durch die Wahl von Feldwicklungen aus Aluminium herabsetzen, was eine Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit auf 200 m/s ermöglicht. Die so erhaltene Leistung beträgt 180 000 kVA. Ueber diese Geschwindigkeit hinaus müsste der Durchmesser herabgesetzt werden, was auf die Ausführung glatter Rotoren hinausläuft.

Bezüglich der Maschinengruppen mit senkrechter Welle macht sich ein deutliches Streben nach einer Verminderung der Gesamthöhe bemerkbar, was eine Reduktion der Maschinenhaushöhe ermöglicht.

Unter den Kennparametern der Synchronmaschinen ist das Kurzschlussverhältnis derjenige, der Abmessungen, Wirkungsgrad und Preis der Maschine bedingt. Bei den Wechselstromturbogeneratoren strebt man danach, dieses Verhältnis auf die Grössenordnung von 0,45 herabzusetzen, ohne dass sich daraus unangenehme Folgen für die Stabilität ergeben. Bei den Wechselstromgeneratoren für Wasserturbinen legt das durch die Regulierbedingungen vorgeschriebene Trägheitsmoment das Volumen des Rotors, seine Masse und seinen Durchmesser fest. Wirtschaftlicher ist, die nötige Masse durch Eisen statt durch Kupfer zu bilden, was zur Erhöhung des induzierenden Flusses und zur Wahl eines verhältnismässig hohen Wertes des Kurzschlussverhältnisses führt; die entsprechenden Amperewindungen finden beim grossen Durchmesser der Maschine leicht Platz. Dieses Verhältnis erreicht 1,2...1,5, was als günstiger Wert für das Funktionieren der Maschine unter den Bedingungen, denen sie im allgemeinen genügen muss, gelten kann. Die für den Leerlauf bei einem Leistungsfaktor von nahezu 1 benötigte bedeutende Blindleistung wird dabei von den Fernleitungen geliefert.

Der in England benützte Höchstwert der Betriebsspannung der Wechselstromgeneratoren von 33 kV ist bis jetzt nicht überschritten worden, aber es scheint, dass man trotz grosser Schwierigkeiten an die Ausführung von Wechselstromturbogeneratoren mit höheren Spannungen denken kann, wenn

man als Isolierstoff Oel oder komprimierten Wasserstoff wählt.

Bei Behandlung der Frage der Erregungs- und Regulierverfahren ist der Verfasser der Meinung, es sei wichtiger, Fehler in der dynamischen Stabilität zu beheben, als eine Erhöhung der erreichbaren Höchstspannung der Erregermaschine und ihrer Ansprechgeschwindigkeit anzustreben.

Es sind Erregungsvorrichtungen mit augenblicklichem Ansprechen im Fall scharfer Änderung des Betriebszustandes erdacht worden; einige, welche Quecksilberdampfmutatoren oder Elektronenröhren heranziehen, haben befriedigende Resultate ergeben, allerdings auf Wechselstromgeneratoren geringer Leistung.

Für Maschinen grosser Leistung, über 20 000 kVA, greift man zu Amplidynen, die die Erreichung eines Verstärkungsfaktors von 30 000 mit einer Verzögerung in der Grössenordnung von 0,02 s gestatten. Eine solche Maschine, die man im allgemeinen in den von der Leiterregermaschine bei fester Spannung gespeisten Erregerstromkreis der Haupterregermaschine einschaltet, kann Hilfswicklungen enthalten, die, entsprechend gespeist, erlauben, der Regler-Verstärkervorrichtung jeden gewünschten Dämpfungsgrad zu geben oder zugleich die zu regulierende Grösse und eine ihrer Ableitungen nach der Zeit wirken zu lassen.

Es zeigt sich eine gewisse Tendenz nach der Verwendung von Erreger-Umformersätzen, besonders für die Generatoren mit höherer Leistung als 40 000 kW. Diese besitzen oft einen ans Wellenende montierten, die Hilfsbetriebe speisenden Wechselstromgenerator, der den Erreger-Umformersatz speist. Für Drehzahlen unter 250/min und Leistungen in der Grössenordnung von 50 000 kW wird die Erregermaschine am Wellenende sehr kostspielig; man benützt deshalb eine auf die Hauptwelle des Satzes montierte normale Dynamo mit Nebenschlusserregung, die den Erregerstromkreis des Wechselstromgenerators mit einer Spannungsregulier-Zusatzmaschine speist, die durch einen von der Dynamo gespeisten Gleichstrommotor angetrieben wird.

Der letzte Teil des Referates ist der Untersuchung der Dämpfung der Synchronmaschinen mit ausgeprägten Polen gewidmet. Die heutige Praxis versieht die Polflächen der Feldmagneten dieser Maschinen mit vollständigen Dämpfungskäfigen, welche eine Längs- und Querdämpfung bewirken. Ein solcher Käfig verzögert allerdings die rasche Zunahme des Flusses, den die Erregermaschine unter der Wirkung der Ueberregulierungsvorrichtungen erzeugen soll. Seine Vorteile überwiegen jedoch die Nachteile.

Man hat neuestens vorgeschlagen, die Pole mit einem einzig in der Querrichtung wirkenden Dämpfungskäfig zu versehen; dieser bestände dann aus einem oder mehreren in der Polachse nahe der Polfläche montierten und unter sich durch Kurzschlussringe verbundenen Stäben. Eine solche Vorrichtung wäre frei von den Nachteilen der vollständigen Käfige.

621.313.322.1.044.3

E. Die Kontraktion der Rotorspulen der Wechselstromturbogeneratoren. Referat von W.-D. Horsley und R.-H. Coates. Das Referat, Nr. 118 (Grossbritannien), umfasst 42 Seiten Text mit 18 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Das Referat ist in zwei Teile geteilt: der eine, von W.-D. Horsley stammend, untersucht die verschiedenen Seiten der Kontraktion und der Deformation der Spulen, was Struktur und Konstruktion betrifft; der zweite Teil, ausgearbeitet von R.-H. Coates, ist den im Betrieb gemachten Beobachtungen über die Kontraktion der Spulen gewidmet.

Die Erscheinung der Kontraktion der Rotoren von Wechselstromturbogeneratoren ist nur an langen Rotoren von ziemlich grossem Durchmesser feststellbar, und erst seit 1932 ist diese Erscheinung untersucht worden.

Man hat festgestellt, dass die Zusammenziehung in den inneren an die Pole anstossenden Spulen geringer, in den äusseren dagegen grösser ist. Die Temperaturbedingungen sind für die inneren Spulen infolge des grösseren Wärmeabflusses gegen die benachbarten Pole hin, welcher den Temperaturgradienten auf dem Grund der Nute herabsetzt, weniger scharf. Im allgemeinen erleiden die oberen Windungen keine Zusammenziehung, und die maximale, an einer allein betrachteten Spule festgestellte Kontraktion tritt gegen den Grund der Nute zu auf, wo die Temperatur ihren Höchstwert erreicht. Die Zusammenziehung der getrennt betrachte-

ten Windungen kann unregelmässig sein, und es können ausgesprochene Verkürzungen an einer beliebigen Stelle der Spule entstehen. Diese Unregelmässigkeiten können, zusammen mit den Unterschieden in der mittleren Zusammenziehung der Spulen, Kurzschlüsse in den Rotorwicklungen hervorrufen, wenn diese ungenügend verkeilt sind. Wenn die Ungleichheit in einer Spule bedeutend ist, läuft man Gefahr, dass die teilweise von den oberen Windungen getragenen unteren Spulen durch die Fliehkraft in radialer Richtung verschoben werden.

Die mechanische Beanspruchung der Spulen infolge der Zusammenziehung ist beträchtlich; sie kann die Deformation oder sogar Zerstörung der Verkeilungen zwischen den Spulen oder zwischen Spulen und Rotorkörper bewirken.

Man erklärt sich den Verformungsvorgang folgendermassen:

Wenn der Rotor eines Wechselstromgenerators sich mit seiner normalen Geschwindigkeit dreht, genügen die Fliehkkräfte, um bei einem Teil der Wicklung Wärmedehnung zu verhindern. Deshalb wird, sobald der Generator belastet ist, das Kupfer durch Erwärmung in mechanischen Spannungszustand versetzt. Wenn diese Spannung die Elastizitätsgrenze überschreitet, tritt eine plastische Verformung des Kupfers auf. Beim Stillstand der Maschine ziehen sich die Windungen, ohne durch Reibung behindert zu sein, zusammen, da die Fliehkraft nicht mehr besteht, und die Windungen werden leicht verkürzt. Die Verformung nimmt mit der Zahl der Ingangsetzungen und Stilllegungen des Generators zu; auf diese Weise verkürzt sich die Wicklung, so lange das Kupfer nicht im Betrieb genügend gehärtet ist, um seine Elastizitätsgrenze auf den Wert der maximal auftretenden mechanischen Spannung zu bringen. Nachher tritt keine weitere Verformung mehr auf.

Aus der gründlichen Analyse des Problems, die von W.-D. Horsley angegeben wird, ergibt sich, dass der wich-

tigste Faktor für die Zusammenziehung der Temperaturgradient in der Nute des Rotors ist, d. h. der Temperaturunterschied zwischen einer beliebigen Windung der Nute und der darüber befindlichen Windung. Bei einem maximalen Temperaturunterschied zwischen den Windungen von 15 °C ist die Tendenz zur Zusammenziehung der Spulen gering, und es dürfte keine Schwierigkeit bereiten, das von den verschiedenen im Referat angegebenen Methoden gewünschte Ergebnis zu erhalten. Die Gesamttemperatur der Wicklungen muss in angemessenen Grenzen bleiben, weshalb es nicht nötig scheint, die in den britischen Sondervorschriften angegebenen Grenzen zu ändern.

Im zweiten Teil des Referates untersucht R.-H. Coates zunächst mehrere aus der Verkürzung des Kupfers resultierende Betriebsstörungen, Störungen, die doppelte Massenschlüsse in den Rotorstromkreisen bewirkten. Die Beobachtungen ergaben grössere Beanspruchungen, als die Theorie voraussehen liess. Nachdem sich erwies, dass nicht die Betriebstemperaturen schuld an den Vorkommnissen waren, ging man zu Dehnungsmessungen mit Hilfe besonderer im Referat beschriebener Dehnungsmesser über; die Ergebnisse führten zur Aenderung der Deformationstheorie durch Berücksichtigung der Erwärmung des Kupfers und des Eisens. Um einer möglichen Verformung der Rotorwicklungen vorzubeugen, scheint es angezeigt, das Anfahren der Maschine bei einer Temperatur der Wicklungen von 80 °C durchzuführen; es wird eine geeignete Schaltung zur Gleichstromspeisung eines Rotors im Stillstand oder während des Anlaufs beschrieben, ohne dass sich daraus Verbrennungen an den Schleifringen ergeben. Beschädigungen sind unwahrscheinlich, sobald die maximale Betriebstemperatur 100 °C beträgt und die äussersten Windungen solid genug verkeilt sind. Bei höheren Betriebstemperaturen ist eine Kontrolle der Windungen durch Abnahme der Endstücke des Rotors erforderlich.

(Fortsetzung folgt.)

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Die Opposition gegen das Urseren-Kraftwerk

(Aus dem Bundesgericht) 621.311.21(494.13)

Zum Zweck der Durchführung von Vorarbeiten für die Erstellung des sog. *Urseren-Kraftwerkes* wurde im Jahre 1941 unter dem Namen «*Studiensyndikat Grossakkumulierwerk Andermatt*» eine einfache Gesellschaft gebildet, die aus den SBB, den Centralschweizerischen Kraftwerken A.-G. in Luzern, der Schweizerischen Kreditanstalt und der «Elektrowatt», Elektrische und Industrielle Unternehmungen A.-G., Zürich, besteht. Mit der Geschäftsleitung wurden die Centralschweizerischen Kraftwerke betraut, die zur Vornahme all der erforderlichen Vorarbeiten, z. B. Propagierung der Idee einer Erstellung dieses Werkes, Begehungen, Planaufnahmen, Aussteckungen, Vermessungen, Bohrungen usw., sich vom eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartement eine besondere Bewilligung erteilen liessen (Art. 15 des BG über die Ent-eignung). Gegen das geplante Werk wurde aber im Urserentale, das mit dessen Erstellung vollständig unter Wasser gesetzt würde, eine lebhafte Opposition entfaltet, die am 19. Februar 1946 zu *tätlichen Ausschreitungen* gegen den mit diesen Vorarbeiten betrauten Ingenieur F. und zu gewaltsamem Eindringen in die Arbeitsräume des Architekten R. in Andermatt führten. Im Hinblick auf diese Vorfälle ersuchten die Centralschweizerischen Kraftwerke den Regierungsrat des Kantons Uri um behördlichen Schutz der Beauftragten und um Aufrechterhaltung von Ruhe und Ordnung. Der Regierungsrat missbilligte die vorgekommenen Ausschreitungen, verlangte Besonnenheit und Zurückhaltung sowohl von Seite der Kraftwerk-Initianten als auch von der Bevölkerung des Urserentales und erliess dann am 25. Februar 1946 die folgende, am 28. Oktober 1946 auch vom Landrat bestätigte Verfügung:

«Um die Ordnung aufrecht zu erhalten und Provokationen wie Ausschreitungen unterdrücken zu können, machen wir von Art. 62, lit. f und l, der Kantonsverfassung, sowie von Art. 31, lit. e der Bundesverfassung Gebrauch und verfügen, dass bis zur Abklärung der ganzen Konzessionsfrage alle Ma-

chinationen und Provokationen des Syndikates im Tale Urseren, speziell Landkäufe, einzustellen sind und vorderhand zu unterbleiben haben.»

Gegen diese Verfügung wandten sich die Centralschweizerischen Kraftwerke A.-G. als Leiterin des Studiensyndikates mit einer *staatsrechtlichen Beschwerde* an das Bundesgericht. Sie machten geltend, die Verfügung verstosse gegen Art. 31 der Bundesverfassung und müsse daher aufgehoben werden. Die Erstellung des Urseren-Werkes verfolge ein gewerbliches Ziel und alle darauf gerichteten Massnahmen seien daher gewerblich im Sinne von Art. 31 BV. Mit der erwähnten Verfügung wolle man dem Syndikat offensichtlich die auf die Erreichung dieses Zieles gerichteten Massnahmen untersagen; damit verunmögliche man aber seine gewerbliche Tätigkeit. Die Beschwerdeführerin sei aber in allen Teilen rechtmässig vorgegangen, habe niemand unter Druck gesetzt, sondern ruhig und sachlich für das Projekt geworben. Sie habe Liegenschaften gekauft, um die Ernsthaftigkeit des Kaufwillens und der vollen Entschädigung zu dokumentieren; in allen ihren Vorarbeiten habe sie sich auch durchaus an das sachlich notwendige Mass gehalten.

Für das *Bundesgericht*, dessen staatsrechtliche Kammer sich mit dem Rekurs in ihrer Sitzung vom 9. Mai befassete, war somit zu prüfen, ob das dem Syndikat auferlegte Verbot «aller Machinationen und Provokationen» vor dem in Art. 31 BV aufgestellten Grundsatz der Handels- und Gewerbefreiheit haltbar ist. Hierbei war auf Grund der Vernehmlassung des Urner Landrates davon auszugehen, dass unter «Machinationen und Provokationen» *alle* der Vorbereitung des Urseren-Werkes dienenden Handlungen verstanden werden, soweit sie nicht mit der Verwaltung der schon erworbenen Liegenschaften unumgänglich notwendig oder zur Ergänzung der Konzessionsunterlagen unbedingt erforderlich sind. Es sollte also namentlich dem Syndikat jegliche *Propagandatätigkeit*, sowie die Vorbereitung der geplanten Umsiedlung durch Fühlungnahme mit der betroffenen Bevölkerung verboten werden.

Dass nun die Erstellung eines Grosskraftwerkes eine gewerbliche Tätigkeit im Sinne von Art. 31 BV ist, steht ausser Zweifel. Der gewerbliche Charakter erstreckt sich aber naturgemäss auch auf die erforderlichen Vorbereitungshandlungen, die wie die gesamte Unternehmung ebenfalls den Schutz des Art. 31 BV geniessen und nur polizeilichen Beschränkungen unterliegen. Das haben auch die Urner Behörden eingesehen und sie erklären daher, das Verbot sei nötig, um eine neue Aufregung der Bevölkerung des Urserentales und weitere Unruhen zu verhindern. Nun steht gewiss ausser Zweifel, dass die Ausschreitungen vom 19. Februar 1946 eine Störung der öffentlichen Ordnung darstellen und die Behörden verpflichtet sind, ihre Wiederholung zu verhindern.

Fraglich ist dabei in erster Linie, ob für diese Vorkommnisse das Studiensyndikat bzw. seine Organe verantwortlich gemacht werden können oder müssen. Dazu genügt aber nicht jeder ursächliche Zusammenhang zwischen der Tätigkeit des Syndikates und der Ruhestörung; vielmehr muss die Tätigkeit des Syndikates selbst eine solche Störung darstellen, mindestens aber dazu geführt haben, ohne dass sich Handlungen von anderer Seite dazwischen geschaltet und jenen Effekt erst bewirkt haben. Wenn das letzte zutrifft, so hat sich die Polizei an den *Störer der Ruhe und Ordnung zu wenden* und nicht an denjenigen, der in gesetzmässiger Weise ein Recht ausübt (vgl. *Fleiner*, Institutionen S. 403).

Nun erweisen sich die Vorwürfe gegenüber dem Studiensyndikat, soweit dessen Organen ein rechtswidriges oder gegen Ruhe, Ordnung und gute Sitten verstossendes Verhalten vorgeworfen werden will, als unbegründet. So kann namentlich der *Einsatz der grossen Mittel*, die dem Syndikat zur Verfügung (zum Ankauf von Grund und Boden, Umsiedlung usw.) stehen, nicht gegen Gesetz und gute Sitten verstossen. Es ist zwar verständlich, dass die Urner Behörden dadurch beunruhigt sind und davon eine Schwächung des Abwehrwillens gegenüber dem ihnen unwillkommenen Werk befürchten; das berechtigt sie aber nicht, dem Syndikat die *gesetzmässige Ausübung gewerblicher Tätigkeit* zu verbieten. Indem die Urner Behörden dem Syndikat gewissermassen die gesamte werbende und vorbereitende Tätigkeit des geplanten Urseren-Werkes verunmöglichen oder in gewissen Punkten von einer besonderen Erlaubnis abhängig machen wollen, verstösst ihr Erlass gegen Art. 31 BV, so dass er aufzuheben ist.

Die *Beschwerde* wurde daher *gutgeheissen* und der Beschluss des Urner Landrates vom 28. Oktober 1946, durch den die *Verfügung* des Regierungsrates vom 25. Februar 1946 aufrecht erhalten wurde, *aufgehoben*. (Urteil der staatsrechtlichen Kammer des Bundesgerichtes vom 9. Mai 1947 i. S. Centralschweizerische Kraftwerke A.-G. c. Uri, Landrat.)

E. G.

Ordonnance N° 24

du Département fédéral de l'économie publique concernant les mesures restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique

(Abrogation des prescriptions restrictives)

(Du 9 mai 1947)

Le Département fédéral de l'économie publique

arrête:

Article unique

Sont abrogées, avec effet au 15 mai 1947, les ordonnances du Département fédéral de l'économie publique prises en vertu de l'arrêté du Conseil fédéral du 18 juin 1940 restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique¹⁾, à savoir:

N° 1, du 27 juin 1940 (restriction du droit de servir des mets chauds);

N° 4, du 8 août 1940 (exploitation économique des chaudières à vapeur et des installations d'eau chaude)²⁾;

N° 6, du 5 septembre 1940 (économie du combustible dans les boulangeries)³⁾;

N° 9, du 27 septembre 1940 (vérification et mise en état des installations de chauffage)⁴⁾;

N° 15, du 30 octobre 1941 (restriction de l'approvisionnement en eau chaude)⁵⁾;

N° 17, du 23 février 1942 (vérification et mise en état des fours de boulanger et pâtissier);

N° 19, du 22 avril 1942 (extension des prescriptions sur la vérification et la mise en état des installations productrices de chaleur);

N° 21, du 9 octobre 1942 (chauffage des locaux) et

N° 22, du 8 septembre 1943 (ouverture et fermeture des magasins, restaurants, salles de divertissement, de spectacle et de réunion, ainsi que des écoles; économie du combustible dans les exploitations et administrations)⁶⁾,

ainsi que les dispositions d'exécution s'y rapportant.

Les faits qui se sont passés sous l'empire des dispositions abrogées demeurent régis par elles.

¹⁾ Bull. ASE t. 31(1940), N° 13, p. 295.

²⁾ Bull. ASE t. 31(1940), N° 17, p. 385.

³⁾ Bull. ASE t. 31(1940), N° 19, p. 431.

⁴⁾ Bull. ASE t. 31(1940), N° 20, p. 475.

⁵⁾ Bull. ASE t. 32(1941), N° 24, p. 678.

⁶⁾ Bull. ASE t. 34(1943), N° 20, p. 617.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Gas- und Elektrizitätswerk Dübendorf. P. Keiser wurde als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Karl Gysler zum Betriebsleiter ernannt.

Elektrizitäts- und Wasserwerk Appenzell. K. Jud, Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1947, wurde als Nachfolger von P. Keiser zum Verwalter und Betriebsleiter ernannt.

Philips Lampen A.-G., Zürich. J. van der Linde wurde zum Direktor und J. Roulet, Mitglied des SEV seit 1943, wurde zum Prokuristen ernannt.

Oscar Pfrunder, Zürich. Die Firma Oscar Pfrunder, technisches Bureau für Industriebeleuchtungen, Zürich, gliedert ihrem Betrieb ein Ingenieurbureau für Beratungen und Expertisen auf dem Gebiet der Elektrotechnik an. Leiter dieses Bureaus ist A. Zaruski, dipl. Ingenieur, bisher Starkstrominspektor, Mitglied des SEV seit 1928.

Kleine Mitteilungen

31. Schweizer Mustermesse 1947. Die 31. Schweizer Mustermesse in Basel wird, im Vergleich mit den früheren Veranstaltungen, von der Presse charakterisiert als noch geordneter und vielfältiger, noch grösser und schöner. Ueber den geschäftlichen Verkehr an der Messe 1947 werden erst

die Antworten auf die schriftliche Umfrage bei den Ausstellern ein rechtmässiges Bild geben, das auch über die einzelnen Gruppen nähere Auskünfte zu vermitteln vermag.

Im Auslandsdienst der Messe meldeten sich insgesamt 7230 Besucher aus 57 Staaten, also rund 3000 mehr als im Vorjahr. Auch der Besuch aus dem eigenen Lande war wieder von gewaltigem Ausmass. Die Schweizerischen Bundesbahnen beförderten mit den fahrplanmässigen und 220 Extra-Zügen rund 295 000 Personen nach Basel. Weitere 90 000 Ankünfte sind hinzuzurechnen aus dem Verkehr mit Motorfahrzeugen; es wurden rund 4000 Autos mehr gezählt als im Vorjahre.

Im Vorverkauf und an den Schaltern sind rund 405 000 Eintrittskarten bezogen worden gegenüber 425 565 im vergangenen Jahre, die Kategorie der Freikarten und für 1947 die Retouren aus dem Vorverkauf nicht berücksichtigt.

Weitere massgebende Zahlen: Effektive Ausstellerzahl der Messe 1947: 2171 (im Vorjahr 2055). Ausstellerzahl nach Fachgruppen: 2285 (im Vorjahr 2200), da mehrere Firmen entsprechend ihrem Fabrikationsprogramm jeweils in verschiedenen Gruppen ausstellen. Total der zur Verfügung stehenden Ausstellungsfläche: 100 936 m². Ueberbaute Bodenfläche: 74 890 m². Vermietete Standfläche: 44 280 m².

Literatur — Bibliographie

621.396 Nr. 10 118
Théorie élémentaire de la Radiotechnique adaptée aux connaissances exigées pour l'obtention de la concession de radio-installateur. Von *Fritz Diemer*. Uebersetzt von *Jean Grivat*. Zürich, Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, [1946]; 8°, 289 S., 167 Fig., 9 Tab. Preis: brosch. Fr. 11.—.

621.396 Nr. 10 117, 1/2
Theoretische Grundlagen der Radiotechnik. In 2 Teilen. Entsprechend den an der Radiokonzessionsprüfung gestellten Anforderungen. Von *Fr(itz) Diemer*. Zürich, Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, [1944/45]; 8°; 130 + 168 S., 71 + 99 Fig., 8 + 1 Tab. Preis: brosch. zus. Fr. 10.50.

Das Büchlein, das sowohl in deutscher, als auch in französischer Sprache erschien, soll als Lehrgang und Vorbereitung für die Prüfung zur Erlangung der schweizerischen Radiokonzession dienen und dementsprechend tritt überall das Bestreben zutage, zwischen rein wissenschaftlicher Darstellung und allgemein verständlicher Beschreibung die Mitte zu halten.

Das erste Kapitel behandelt die physikalischen Grundlagen der Elektrizitätslehre, die Gesetze von *Ohm* und *Kirchhoff*, Serie- und Parallelschaltung von Widerständen usw. Anschliessend folgen die Grundbegriffe des Wechselstromes: Kapazität und Induktivität führen zum Begriff der Phasenverschiebung und damit zum *Ohmschen* Gesetz für Wechselstrom mit ohmschem, induktivem und kapazitivem Widerstand. Da dabei von der Anwendung der höheren Mathematik Umgang genommen werden muss, wird die wesentlich anschaulichere zeichnerische Methode zur Lösung dieser Aufgabe verwendet.

Das zweite Kapitel ist der Nieder- und Hochfrequenztechnik gewidmet. Nach der Erläuterung der Dämpfung folgt die eigentliche Besprechung des Schwingungskreises mit der

Thompsonschen Formel. Der folgende Abschnitt behandelt die Entstehung und Ausbreitung der Radiowellen, die Anlage der Antenne und bringt eine eingehende Besprechung der Röhren von der einfachen Diode bis zur modernen Oktode. In einer besonderen Tabelle ist die heute in Europa übliche Bezeichnung der Röhren erläutert, was manchem Leser recht willkommen sein dürfte. Weiter folgen Angaben über Empfangsapparate, Niederfrequenzverstärker, einige Begriffe aus der Akustik (Lautsprechertechnik), eine kurze Uebersicht über die verschiedenen Typen des Mikrophons, um mit dem wichtigsten Teil, der Messtechnik, zu schliessen.

Eine grössere Anzahl passend ausgewählter Rechnungsaufgaben mit ihren Lösungen geben, an Hand der dazu erforderlichen Tabellen, einen vertieften Einblick in die umfangreiche Materie. M. Alder.

656.1.05 Nr. 100 016
Regelung des Strassenverkehrs mit Signalen. Hg. von *Hasler A.-G.* Bern, (1945); 4°, 36 S., 46 Fig., Tab.

Nach einem kurzen Hinweis auf die Bedeutung des Verkehrspolizisten als Verkehrsregler und auf die automatischen Signalanlagen mit *starr*en Signalperioden wird die durch Fahrzeuge gesteuerte Verkehrsregelung näher betrachtet. Zuerst werden die allgemeinen Grundsätze erwähnt, die sich aus der gegenseitigen Beeinflussung von Strassenfahrzeugen und Signalanlagen ergeben. Photographien aus verschiedenen Schweizerstädten zeigen ausgeführte Anlagen. Im Abschnitt über die zeitlichen Intervalle lernt man die wesentlichen Begriffe — Anfahrzeit, Durchfahrzeit, Gelbzeit und maximales Intervall — kennen, deren sinnreiche Kombination und Bemessung den Arbeitsrhythmus einer solchen elektrischen Signalanlage bestimmt. Schliesslich werden die Anordnung der Signale und mit einer grösseren Zahl von schematischen Grundriss-Skizzen die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Signalanlagen für den Strassenverkehr dargestellt. Gz.

Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

IV. Procès-verbaux d'essai

[Voir Bull. ASE t. 29(1938), n° 16, p. 449.]

P. N° 625.

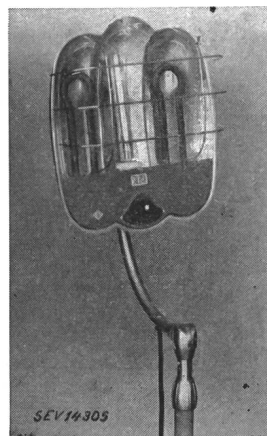
Objet: **Soleil d'altitude**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21065, du 26 mars 1947.

Committant: SILBAL S. A., appareils électrothermiques, Gerrechtigkeitsgasse 7, Zurich.

Inscriptions:

 
Zürich
Sperti Irradiation Lamp
Combining Ultra Violet and Infra Red
 Model S 200 E
Volt 220 Watt 850
Sperti, Inc., Cincinnati, Ohio, U. S. A.
Appliance Division.



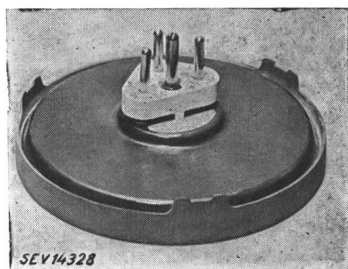
Description:

«Soleil d'altitude» selon figure, pour irradiation par rayons ultraviolets et infrarouges. Une lampe à vapeur de mercure et deux baguettes chauffantes avec enveloppe métallique, sont placées devant un réflecteur en tôle d'aluminium. Les deux baguettes chauffantes sont enclenchées seules ou en série avec la lampe, suivant la position de l'interrupteur encastré. Le «soleil d'altitude» est fixé à un bâti métallique avec pied en fonte. Le cordon d'alimentation, constitué par un cordon à double gaine à trois conducteurs, muni d'une fiche 2P+T, est fixé à demeure.

Ce «soleil d'altitude» a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe „antiparasite“ de l'ASE» (publ. n° 117 f).

P. N° 626.**Objet: Trois plaques de cuisson***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21094/I, du 1^{er} avril 1947.**Commettant: Bono-Apparate S. A., Schlieren-Zurich.***Inscriptions:**

	Bono		
Plaque No.	1	2	3
diamètre	180	220	220
V	380	380	380
W	1200	1500	1800
No.	117543	118275	118295

**Description:**

Plaques de cuisson en fonte, de 220 mm de diamètre, selon figure, pour fixation sur des cuisinières normales.

Poids: Plaque N° 1 : 2,0 kg;

Plaque N° 2 : 2,8 kg;

Plaque N° 3 : 3,0 kg.

Ces plaques sont conformes aux «Conditions techniques pour plaques de cuisson à chauffage électrique et cuisinières électriques de ménage» (publ. N° 126 f).

P. N° 627.**Objet: Armoire frigorifique***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21083, du 2 avril 1947.**Commettant: Royal Co. S. A., Kreuzplatz, Zurich.***Inscriptions:**

N O R G E
Norge Division Borg Warner Corporation
Detroit 26, Mich. U.S.A.
Cabinet Model No CF 746
Cabinet Serial No A — 664274

sur le dispositif de réfrigération:

Lbs. SO ₂	2	H.P. 1/12	Cycle	60	50
Class E	Motor D.P.	Volts	115	100	
		Amps.	1,9	1,9	

Test Pressures

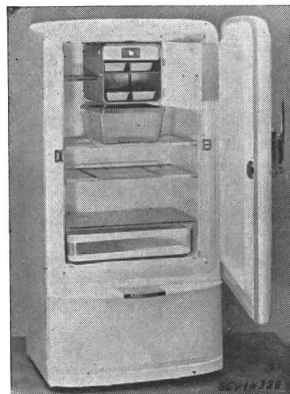
Highside 135 Lbs.

Safety Factor 5

Lowside 100 Lbs.

Chassis Serial No. H 668432

Chassis Part No. 001307

**Description:**

Armoire frigorifique à compression, selon figure. Le compresseur rotatif et le moteur monophasé à induit en court-circuit, muni d'une phase auxiliaire, sont disposés dans un même carter placé dans la partie inférieure de l'armoire. Le condensateur, à refroidissement naturel, est monté derrière le dispositif de réfrigération. L'évaporateur, avec espace aménagé pour recevoir un tiroir à glace et des conserves congelées, est disposé à la partie supérieure de la chambre froide. L'armoire possède un

régulateur de température avec positions numérotées de 1 à 9, «Defrost» et «Off». Le bâti est en tôle laquée et les parois de la chambre froide en tôle émaillée. Raccordement au réseau par un cordon muni d'une fiche 2 P + T et fixé à demeure.

Dimensions intérieures: 360 × 590 × 930 mm = 200 dm³

Dimensions extérieures: 580 × 760 × 1530 mm

Volume utile: 183 dm³; poids: 120 kg.

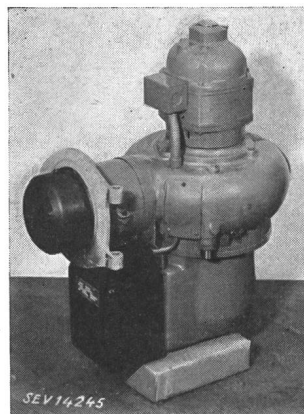
Cette armoire frigorifique est conforme aux «Conditions techniques pour armoires frigorifiques de ménage» (publ. n° 136 f).

P. N° 628.**Objet: Brûleur à huile lourde***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 19874, du 13 mars 1947.**Commettant: Usine de Châtelaine des Ateliers des Charmilles S. A., Châtelaine-Genève.***Inscriptions:**

Ateliers H. Cuénod S. A.
Genève Suisse
No. 30302

sur le moteur:

Ateliers H. Cuénod S. A.	
Genève Suisse	
Type	R. 3
Volts	220
cos φ	0,5
Tours	1420
No.	30302
Amps	2
HP	50
	1/6

**Description:**

Brûleur automatique à huile lourde selon figure. La pulvérisation de l'huile s'effectue par air comprimé, l'amenée de l'huile par pompe à basse pression, l'allumage par haute tension. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit démarré comme moteur à répulsion. Le transformateur d'allumage est adossé au brûleur, l'enroulement haute tension est isolé du bâti sur tous les pôles. Le brûleur est fixé à la chaudière de façon à pouvoir pivoter.

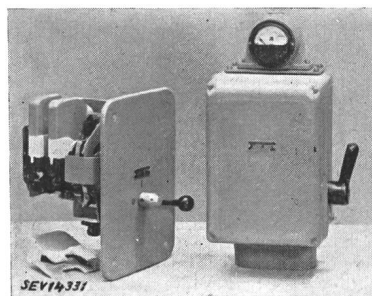
Ce brûleur à huile lourde a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du droit au signe «antiparasite» de l'ASE» (publ. n° 117 f).

P. N° 629.**Objet:****Interrupteurs de protection pour moteurs***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 20911, du 8 avril 1947.**Commettant: S. A. Brown, Boveri & Cie., Baden.***Désignation:**

Interrupteur de protection type LH 100
Type LH: Partie intérieure seule
Type FLH: avec plaque frontale, pour montage encastré
Type NLH: avec boîtier en tôle, pour locaux mouillés

Inscriptions:

BROWN BOVERI
Nr. B... V 500 ~ A 100 Typ...
⚡ (seulement type NLH 100).

**Description:**

Interrupteurs de protection triphasés pour moteurs, selon figure, actionnés au moyen d'une poignée. Les trois pôles

sont munis de déclencheurs thermiques chauffés directement; les contacts tournants sont pourvus de plaquettes d'argent. Les boîtes pare-étincelles sont en matière céramique, les porte-contacts en matière isolante moulée; le boîtier est en tôle d'acier et est muni d'une borne de terre. Déclencheurs pour 24...32, 28...40, 37...50, 45...60, 55...80 et 60...100 A. Les coupe-circuit à fusion rapide placés en amont sont au maximum de 100...125 A, conformément à la prescription d'emploi A 10550/I.

Ces interrupteurs de protection pour moteurs sont conformes aux «Conditions techniques pour interrupteurs de protection pour moteurs» (publ. n° 138 f). Utilisation: dans les locaux secs resp. humides et mouillés.

P. N° 630.

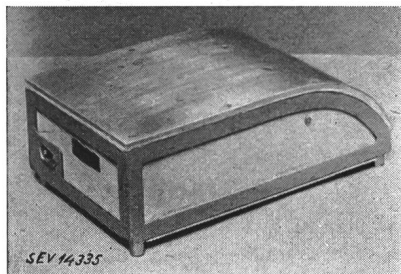
Objet: Appareil à cintrer les skis

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 19706b, du 12 avril 1947.

Commettant: Montana Sport s.à.r.l., Baselstrasse, Lucerne.

Inscriptions:

MONTANA SPORT
G.m.b.H.
Luzern
A. Nr. 1 V 220 W 132 ~



Description:

Appareil pour cintrer les pointes de skis, selon figure. Deux corps de chauffe, isolés au mica, et un régulateur de température sont fixés à la partie inférieure d'une plaque d'aluminium cintrée. Cette plaque est montée sur un bâti en fer et en éternite. Le raccordement du cordon d'alimentation s'effectue au moyen d'une fiche d'appareil encastrée. L'appareil, muni d'un dispositif tendeur, est fixé sur une planche.

Cet appareil a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Les perturbations radioélectriques qu'il provoque doivent être éliminées par des mesures appropriées.

P. N° 631.

Objet: Four

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 20606d, du 23 avril 1947.

Commettant: Neutechnik S. A., Gerbergasse 7, Zurich.

Inscriptions:

Savarus
V 220 W 550



Description:

Four, selon figure, composé d'une partie inférieure avec corps de chauffe incorporé et d'un couvercle à double paroi,

en aluminium. Le diamètre de la surface chauffante est de 240 mm.

L'appareil est muni de trois pieds en fer plat et de poignées en matière isolante. Le raccordement du cordon d'alimentation s'effectue par une fiche d'appareil.

Ce four a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

P. N° 632.

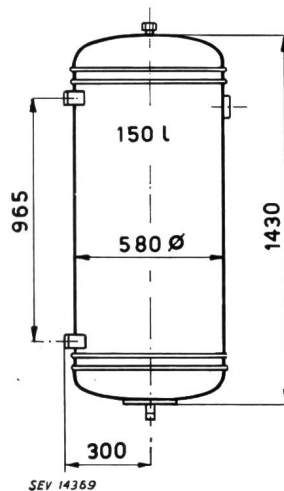
Objet: Chauffe-eau à accumulation

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21234, du 5 mai 1947.

Commettant: Albert Wangler S. A., Emmenbrücke.

Inscriptions:

No. 0
Volt 380 ~
K.W. 1,8
Inh. 150.Fe
Jahr 1947
Pr.-Betr.-Dr.12. 6
ALBERT WANGLER A.-G. Apparatebau
EMMENBRÜCKE



Description:

Chauffe-eau à accumulation pour montage mural, selon croquis, comprenant:

un corps de chauffe, un régulateur de température avec dispositif de sûreté et un thermomètre à aiguille, encastrés.

Ce chauffe-eau à accumulation est conforme aux: «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les chauffe-eau électriques à accumulation» (publ. N° 145 f).

P. N° 633.

Objet: Deux chauffe-eau à accumulation

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21001a, du 7 mai 1947.

Commettant: Hermann Pieren, Konolfingen.

Inscriptions:

H.P.K.

Hermann Pieren, Konolfingen

App. No.	1	2
Watt	360	600
Volt	220 ~	220 ~
Lit.	30	50
Mat.	FE	FE
Prüfdruck	12	12
Druck	6	6
No.	151	161
Jahr	1947	1947

Description:

Chauffe-eau à accumulation pour montage mural, selon croquis, comprenant:

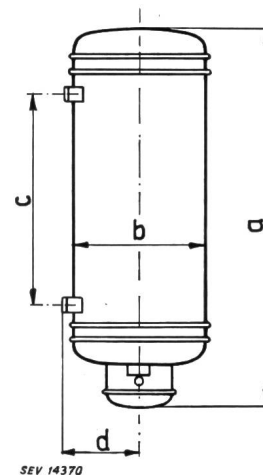
un corps de chauffe et un régulateur de température avec dispositif de sûreté.

Contenance 30 l 50 l

Cote

a	1040 mm	1010 mm
b	360 mm	425 mm
c	580 mm	530 mm
d	205 mm	235 mm

Ces chauffe-eau à accumulation sont conformes aux: «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les chauffe-eau électriques à accumulation» (publ. N° 145 f).



Communications des organes des Associations

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

Comité Technique du CES pour le Comité International Spécial des Perturbations Radio-phoniques (CISPR)

Ce CT a tenu sa 8^e séance le 16 mai 1947, à Zurich, sous la présidence de M. le professeur F. Tank, président. Il a pris connaissance du rapport de la délégation qui a représenté la Suisse à la première session d'après-guerre du Groupe d'Experts du CISPR, qui s'est tenue à Londres, en novembre 1946.

Il s'est ensuite occupé en détail de la poursuite des travaux dans le domaine du déparasitage et de la préparation de la prochaine session du CISPR, qui se tiendra probablement en automne 1947 dans notre pays. Le CT estime que le CISPR doit non seulement s'occuper de la technique des mesures, mais aussi reprendre ses travaux en vue d'une réglementation internationale de la limite des perturbations radio-phoniques.

Vorort

de l'Union suisse du commerce et de l'industrie

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie:

Accord relatif au trafic des marchandises et des paiements avec la Grèce, du 1^{er} avril 1947.

Négociations avec la France au sujet des contingents.

Taxe pour la délivrance des permis d'exportation perçue sur les exportations soumises au paiement d'une prime.

Impôt global pour la défense nationale à acquitter par les personnes en séjour.

Neugestaltung der schweizerischen Gütertarife.

Demande d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 9 mai 1947:

a) comme membre collectif:

Elektroindustrie und Maschinenfabrik A.-G. Szabo & Matéffy, Pannonia utca 13, Budapest.

b) comme membre individuel:

Bays F., Elektroingenieur, Wielsteinstrasse 64, Frauenfeld.
Boss Fritz, Elektroingenieur, Kempfstrasse 19, Klagenfurt (Oesterreich).

Brenner W. Max., Chemotechniker, Frobenstrasse 42, Basel.

Herbst E., Direktor der Prometheus A.-G., Itingen (BL).

Honegger Hans, Bellerivestrasse 20, Zürich 8.

Lux Wilhelm, Elektroingenieur, Völkemarkterstrasse 3, Klagenfurt (Oesterreich).

Mettauer Karl, Werkmeister, Dr.-Schneider-Strasse 5, Nidau (BE).

Ruh Fred, Ingenieur, Wankdorfstrasse 1, Bern.

Spiess Hans, Elektroingenieur ETH, Zühlweg, Stäfa (ZH).

Stahl Emil, Elektrotechniker, Oerlifallstieg 7, Schaffhausen.

Wittwer Hans, Elektrotechniker, Haldenstrasse 9, Zug.

Zimmermann Louis, Seestrasse 119, Erlenbach (ZH).

c) comme membre étudiant:

Felber Norbert, cand. el. ing. ETH, Zederstrasse 14, Zürich 7.

Siegrist Max, stud. el. tech., Staldenstrasse 5, Burgdorf (BE).

Liste arrêtée au 28 mai 1947.

Charge admissible de conducteurs isolés (pour basse tension)

La Commission des installations intérieures de l'ASE et de l'UCS a établi, après de longues discussions, un projet de publication concernant les charges admissibles de conducteurs isolés destinés aux installations à basse tension. Le Comité de l'ASE publie ci-après ce projet et invite les membres de l'ASE à l'étudier et à adresser leurs observations par écrit, en deux exemplaires, au Secrétariat de l'ASE, 301 Seefeldstrasse, Zurich 8, jusqu'au 21 juin 1947.

Avant-propos

Le § 129 des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures renfermait jusqu'ici, au chiffre 1, un tableau des conducteurs en cuivre destinés aux installations intérieures, avec l'indication de leur diamètre, de leur section nominale, ainsi que l'intensité nominale des fusibles correspondants ou des intensités réglées aux disjoncteurs à maximum d'intensité. Ce tableau se limitait aux sections de 0,75 à 95 mm², tandis que dans la Publ. 161e (Modifications des prescriptions de l'ASE sur les Installations intérieures, motivées par la guerre) il fut étendu également aux conducteurs en aluminium, pour des sections allant jusqu'à 500 mm². Enfin, au chiffre 2 du § 129 des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures, il est spécifié que les charges admissibles pour les câbles sous plomb utilisés dans les installations intérieures sont les mêmes que pour les autres conducteurs isolés en cuivre.

Au cours de la revision de nombreuses feuilles de normes de l'ASN relatives aux conducteurs isolés, le CT 17 de l'ASN s'occupa également des indications des charges qui figurent dans ces feuilles et qui renfermaient les mêmes données numériques que le tableau du § 129 des Prescriptions ou se rapportaient aux paragraphes susdésignés. Ce faisant, on a constaté que, conformément au chiffre 2 du § 129 des Prescriptions, les charges admises pour les câbles sous plomb sont les mêmes que pour les conducteurs isolés ordinaires et

que le § 129 ne fait aucune différence, en ce qui concerne les intensités de charge, entre les modes de pose et (pour les câbles) entre les nombres de conducteurs. En conséquence, le CT 17 de l'ASN a proposé que des tableaux soient établis pour les câbles sous plomb en tenant compte des données correspondantes qui figurent dans les prescriptions allemandes du VDE 0255, 0260 et 0265. La Commission des normes et la Commission des installations intérieures de l'ASE et de l'UCS approuvèrent cette proposition et décidèrent, de leur côté, de faire figurer dans ces tableaux non seulement les câbles sous plomb, mais aussi les fils d'installation et de tenir compte, en sus des différents modes de pose, du nombre de conducteurs et de la température à l'endroit de la pose, par l'adjonction de facteurs de réduction. En outre, un tableau supplémentaire doit indiquer la valeur nominale du coupe-circuit qui correspond à l'intensité de charge permanente des conducteurs et de l'installation.

Un projet de ces tableaux fut tenu à la disposition des intéressés (Bull. ASE 1944, No. 10, p. 284). Les installateurs et les services des installations des entreprises électriques formulèrent de nombreuses observations, d'où il résultait manifestement que ces nouveaux tableaux constituent une amélioration sensible et bienvenue par rapport au tableau qui figure dans les Prescriptions sur les installations intérieures, mais qu'ils sont trop compliqués pour les installateurs et les monteurs-électriciens qui doivent s'en servir. Les représentants des entreprises électriques au sein de la Commission des installations intérieures furent du même avis. Cette commission décida donc de s'en tenir à la forme du tableau du § 129 des Prescriptions, c'est-à-dire d'indiquer l'intensité correspondante du coupe-circuit en regard de chaque section de conducteur, mais en faisant toutefois une distinction entre

la pose nue de fils (sur des isolateurs),

la pose nue de câbles sous plomb et

le tirage de fils et de câbles dans des tubes ou des caniveaux.

Dans ces colonnes, il sera indiqué, comme auparavant, pour les sections de 1 à 95 mm², l'intensité nominale des

fusibles des coupe-circuit ou l'intensité réglée aux disjoncteurs à maximum d'intensité. Au cours d'une séance ultérieure, il fut proposé d'introduire pour les fils d'installation une nouvelle section entre celles de 1 et 1,5 mm², qui pourrait être normalement protégée par des fusibles pour 10 A et qui remplacerait ultérieurement les deux sections de 1 et 1,5 mm². On admet une température ambiante de 30 °C. En ce qui concerne le nombre des conducteurs, le tableau est valable pour 1 à 3 conducteurs chargés par tube (sans tenir compte du fil neutre) ou 1 câble par tube ou caniveau. Ces suppositions tiennent donc compte de la plupart des cas qui se présentent dans les installations intérieures.

Les tableaux établis de la sorte doivent certainement permettre à chaque installateur ou monteur-électricien de déterminer les coupe-circuit qui doivent protéger une installation intérieure, conformément aux prescriptions. Pour permettre des calculs plus détaillés, par exemple pour déterminer la charge maximum admissible en permanence de fils d'installation et de câbles sous plomb, en tenant compte du genre de pose, de la température ambiante et du nombre de conducteurs tirés dans un même caniveau, ainsi que les intensités nominales des coupe-circuit correspondants, pour les sections de 1 à 500 mm², des tableaux spéciaux ont été établis et groupés dans une publication séparée (No. 175), intitulée «Charges admissibles de conducteurs isolés et de câbles sous plomb». En outre, une feuille de normes ASN spéciale (No. 23888) renfermera un extrait de la Publ. 175 et concernera principalement les intensités des courants de charge de câbles sous plomb jusqu'à une tension nominale de 1 kV, pour pose dans le sol. Pour la pose dans des locaux, des facteurs de réduction seront indiqués, qui correspondent aux indications des fabricants et aux tableaux des charges des «Recommandations pour câbles à haute tension», élaborées par le CT 20 du CES.

Projet

Charges admissibles de conducteurs isolés et de câbles sous plomb

I

Charges admissibles de câbles sous plomb à basse tension à conducteurs en cuivre ou en aluminium, isolés au caoutchouc, au papier ou à la matière thermoplastique, pour tensions nominales jusqu'à 1 kV

1. En service, les câbles peuvent supporter les intensités indiquées au tableau Ia. Ces valeurs sont basées sur les suppositions suivantes:

- Pose du câble dans le sol à 70 cm de profondeur
- Température ambiante maximum dans le sol de 25 °C
- Echauffement maximum de 35 °C

Commentaire: En service, la température des conducteurs ne doit pas dépasser 60 °C.

2. Le tableau des charges admissibles est valable pour un service normal, c'est-à-dire pour une charge variable, en admettant que la charge maximum ne se présente pas pendant plus de 10 heures par jour et que, pendant les 14 autres heures, elle ne dépasse pas en moyenne le 70 % des valeurs indiquées dans le tableau.

Pour les câbles chargés pendant des périodes plus longues (fabriques de produits chimiques, câbles de raccordement de chaudières électriques, chauffe-eau, etc.), les sections des conducteurs devront être déterminées spécialement, en tenant compte des conditions locales et des exigences d'exploitation.

Pour un service intermittent (installations d'engins de levage, monte-charges, fraises à bois, etc.), les charges admissibles pour les lignes de 10 mm² et plus sont généralement de 40 % plus élevées, que les valeurs indiquées au tableau. Cette élévation n'est toutefois autorisée que si la durée du cycle ne dépasse pas 10 minutes et si la durée d'enclenchement relative n'est pas supérieure à 40 %.

3. Lorsque des câbles de même section sont couplés en parallèle, il faudra les disposer de façon que l'impédance des différents circuits soit aussi égale que possible.

Charges admissibles de câbles sous plomb

*Intensité maximum admissible en permanence en A *)*

Tableau Ia

Section nominale mm ²	Câbles à trois et à quatre conducteurs		Câbles à deux conducteurs		Câbles à un conducteur (pour courant monophasé ou continu)		Trois câbles à un conducteur posés séparément pour systèmes triphasés	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
1	15		20		25			
1,5	25		30		35			
2,5	35	25	40	30	50	40		
4	45	35	50	40	65	50		
6	60	45	65	50	85	70		
10	80	65	90	70	115	90		
16	110	90	120	95	155	125	140	110
25	135	110	155	125	200	160	180	145
35	165	130	185	150	250	200	220	175
50	200	160	235	190	310	250	270	215
70	245	195	280	225	380	305	325	260
95	295	235	335	270	460	370	390	310
120	340	270	380	305	535	430	445	355
150	390	310	435	350	610	490	500	400
185	445	355	490	390	685	550	550	440
240	515	410	570	455	800	640	625	500
300	590	470	640	510	910	730	695	555
400	700	560	760	610	1080	865	785	630
500					1230	985	855	685

*) Les valeurs de l'intensité admissible en permanence sont arrondies à 5 A près.

Facteurs de réduction

Tableau Ib

Mode de pose			Température ambiante max., en ° C	Nombre de câbles ou circuits*)			
				1	en parallèle		
				2	4	6	
Dans le sol à 70 cm de prof.	Pose dans du sable, avec protection en briques plates ou en ogive		jusqu'à 25	1,0	0,90	0,80	0,75
	Pose sans sable, dans tuyaux ou caniveaux avec dalles de couverture		jusqu'à 25	0,85	0,80	0,70	0,65
Dans les locaux sans ventilation spéciale	Pose à l'air libre sur traverses ou tablettes au plafond ou contre une paroi		25	0,75	0,7	0,65	
			30	0,7	0,6	0,55	
			35	0,55	0,5	0,45	
			40	0,45	0,4	0,35	
	Pose sans sable, dans des caniveaux avec dalles de couverture		25	0,7	0,65	0,6	
			30	0,65	0,6	0,55	
			35	0,55	0,5	0,45	
			40	0,45	0,4	0,35	

*) Dans les systèmes triphasés, 3 câbles à un conducteur posés séparément constituent un circuit.

4. Pour les câbles posés à l'air libre, la charge admissible est particulièrement influencée par le rayonnement solaire et la circulation naturelle de l'air. Lorsqu'ils sont protégés des rayons directs du soleil et suffisamment ventilés, ces câbles peuvent généralement être soumis aux mêmes charges que les câbles posés dans le sol.

5. Il sera tenu compte de l'influence du mode de pose et du nombre de câbles disposés dans la même tranchée, dans le même tuyau ou dans le même caniveau, ainsi que de l'influence de la température ambiante, en appliquant les facteurs de réduction indiqués au tableau Ib. Les intensités admissibles données par le tableau principal Ia doivent être multipliées par ces facteurs de réduction.

6. Les intensités admissibles déterminées à l'aide des tableaux Ia et Ib ne doivent servir que de directives. Si le nombre de câbles est particulièrement grand ou s'il s'agit de câbles posés dans des caniveaux, il est indispensable de vérifier ces indications par des calculs détaillés ou par des essais.

Les sections des câbles de grande longueur doivent être déterminées non seulement d'après l'échauffement admissible, mais également d'après la chute de tension. Lorsque les câbles sont destinés au transport de grandes puissances, il faut en outre tenir compte de l'influence des pertes sur le rendement économique de l'installation.

II

Charges admissibles de conducteurs utilisés dans des installations intérieures (fils d'installation et câbles sous plomb à conducteurs en cuivre ou en aluminium, isolés au caoutchouc, au papier ou à la matière thermoplastique, pour tensions nominales jusqu'à 1 kV)

1. En service, les conducteurs peuvent supporter les intensités indiquées au tableau IIa. Ces valeurs sont basées sur les suppositions suivantes:

Charge admissible de conducteurs utilisés dans les installations intérieures

(Fils d'installation et câbles sous plomb à conducteurs en Cu ou Al, isolés au caoutchouc, au papier ou à la matière thermoplastique, pour tensions nominales jusqu'à 1 kV)

Intensité maximum admissible en permanence en A

Tableau II a

Section nominale	Fils d'installation				Câbles sous plomb																Section nominale	
					Câbles à trois et à quatre conducteurs				Câbles à deux conducteurs *)				Câbles à un conducteur *)				Trois câbles à un conducteur posés séparém. *) pour systèmes triphasés					
	Pose apparente		Tubes		Pose apparente		Tubes ou caniveaux		Pose apparente		Tubes ou caniveaux		Pose apparente		Tubes ou caniveaux		Pose apparente		Tubes ou caniveaux			
	mm ²	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu		Al
1	16		12		14		13		16		15		20		19							1
1,5	21		16		18		17		22		20		26		24							1,5
2,5	28	22	21	17	25	20	24	19	29	23	27	22	37	29	34	27						2,5
4	37	30	28	22	34	28	32	26	39	31	36	29	50	40	46	37						4
6	47	38	35	28	44	35	41	33	49	39	45	36	64	51	59	48						6
10	64	51	48	38	60	48	56	45	67	54	63	50	86	69	80	64						10
16	87	70	66	53	79	63	74	59	90	72	84	67	115	93	110	87	105	84	98	78		16
25	115	92	87	70	100	81	94	76	115	93	110	87	150	120	140	110	135	110	125	100		25
35	145	115	110	88	125	100	115	92	140	110	130	105	185	150	175	140	165	130	155	125		35
50	190	150	140	110	150	120	140	110	175	140	165	130	230	185	215	175	200	160	190	150		50
70	240	190	175	140	185	145	170	135	215	170	200	160	285	230	265	215	245	195	225	180		70
95	300	240	215	170	220	175	205	165	250	200	235	190	345	275	320	260	290	235	275	220		95
120	350	280	255	205	255	205	240	190	285	230	265	215	395	320	370	295	335	265	310	250		120
150	410	330	295	235	290	230	275	220	325	260	305	245	455	365	425	340	375	300	350	280		150
185	475	380	340	270	335	265	310	250	365	295	345	275	515	410	480	385	410	330	385	310		185
240	570	455	400	320	385	310	360	290	425	340	395	315	600	480	560	450	470	375	435	350		240
300	660	530	470	375	440	355	415	330	480	385	450	360	680	545	635	510	520	415	485	390		300
400	785	630	570	455	525	420	490	390	570	455	530	425	810	650	755	605	590	470	550	440		400
500	900	720	660	530									920	740	860	690	640	515	600	480		500

*) Les valeurs de l'intensité de charge permanente indiquées dans ces colonnes correspondent aux valeurs du tableau Ia, multipliées par le facteur de réduction
0,75 (pour pose apparente) ou
0,7 (pour pose dans des tubes ou caniveaux)

*) Les valeurs de l'intensité de charge permanente indiquées dans ces colonnes correspondent aux valeurs du tableau Ia, multipliées par le facteur de réduction
0,75 (pour pose apparente) ou
0,7 (pour pose dans des tubes ou caniveaux).

Facteurs de réduction

Tableau II b

Température à l'endroit de pose	Fils d'installation			Câbles sous plomb			Température à l'endroit de pose
	Nombre de fils dans le même tube (sans les conducteurs neutres ou médians)			Nombre de câbles dans le même tube			
	1 ... 3	4 ... 6	plus de 6	1	2 ... 4	plus de 4	
25 ° C	1,0	0,9	0,85	1,0	0,9	0,85	25 ° C
30	0,9	0,8	0,75	0,9	0,8	0,75	30
35	0,75	0,7	0,65	0,75	0,7	0,65	35
40	0,6	0,55	0,5	0,6	0,55	0,5	40

- a) Température ambiante de 25 °C
b) Echauffement maximum de 35 °C

Commentaire: En service, la température des conducteurs ne doit pas dépasser 60 °C.

c) Si la température ambiante dépasse 25 °C, il y a lieu d'appliquer les facteurs de réduction indiqués au tableau IIb pour les températures de 30, 35 ou 40 °C.

Dans les installations intérieures, c'est la température de 30 °C qui entre normalement en ligne de compte.

2. Le tableau des charges admissibles IIa est valable pour un service normal, c'est-à-dire pour une charge variable, en admettant que la charge maximum ne se présente pas pendant plus de 10 heures par jour et que, pendant les 14 autres heures, elle ne dépasse pas en moyenne le 70 % des valeurs indiquées dans le tableau.

Pour les conducteurs chargés pendant des périodes plus longues (fabriques de produits chimiques, câbles de raccordement de chaudières électriques, chauffe-eau, etc.), les charges admissibles indiquées au tableau IIa devront être réduites de 15 %.

Pour un service intermittent, les charges admissibles pour les lignes de 10 mm² et plus sont généralement de 40 % plus élevées, que les valeurs indiquées au tableau IIa. Cette élévation n'est toutefois autorisée que si la durée du cycle ne dépasse pas 10 minutes et si la durée d'enclenchement relative n'est pas supérieure à 40 %.

3. Les modes de pose indiqués au tableau IIa signifient:

a) *Pour les fils d'installation:*

Poulies = Pose apparente sur poulies isolantes (voir définition No. 103 de la terminologie des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures)

Tubes = Pose sous tubes isolants armés ou non, apparents ou sous crépi

b) *Pour les câbles sous plomb:*

Pose apparente = Pose apparente sur plancher, contre une paroi ou au plafond

Pose dans tubes ou caniveaux = Pose apparente ou sous crépi dans des tubes de protection ou pose dans des caniveaux fermés dans le plancher ou une paroi

4. Il sera tenu compte du nombre de conducteurs ou de câbles disposés dans le même tube ou le même caniveau en appliquant les facteurs de réduction indiqués au tableau IIb. Les intensités admissibles données par le tableau principal IIa doivent être multipliées par ces facteurs de réduction.

Dans les installations comportant des fils individuels, il ne faut tenir compte que du nombre des conducteurs simultanément chargés, logés dans le même tube. Les conducteurs neutres ou médians, ainsi que les fils de commutation et les fils pilotes seront négligés lors de la détermination du nombre des fils renfermés dans le même tube.

5. Les intensités admissibles déterminées à l'aide des tableaux IIa et IIb ne doivent servir que de directives. Si le nombre des conducteurs est particulièrement grand ou s'il s'agit d'autres températures que celles indiquées au tableau IIb, il est indispensable de vérifier ces indications par des calculs détaillés ou par des essais.

Les sections des conducteurs ou des câbles de grande longueur doivent être déterminées non seulement d'après l'échauffement admissible, mais également d'après la chute de tension. Lorsque les lignes sont destinées au transport de grandes puissances, il faut en outre tenir compte de l'influence des pertes sur le rendement économique de l'installation.

III

Charges admissibles de conducteurs mobiles (cordons d'appareils, câbles de moteurs)

1. En service, les conducteurs peuvent supporter les intensités indiquées au tableau IIIa, lorsqu'ils sont complètement déroulés et posés sur le sol sans couverture.

Ces valeurs sont basées sur les suppositions suivantes:

- a) Température ambiante de 25 °C
b) Echauffement maximum de 35 °C

Commentaire: En service, la température des conducteurs ne doit pas dépasser 60 °C.

2. Le tableau des charges admissibles IIIa est valable pour un service normal, c'est-à-dire pour une charge variable, en admettant que la charge maximum ne se présente pas pen-

dant plus de 10 heures par jours et que, pendant les 14 autres heures, elle ne dépasse pas en moyenne le 70 % des valeurs indiquées dans le tableau.

Pour un service intermittent, les charges admissibles sont généralement de 40 % plus élevées, pour les lignes de 10 mm² et plus, que les valeurs indiquées au tableau IIIa. Cette élévation n'est toutefois autorisée que si la durée du cycle ne dépasse pas 10 minutes et si la durée d'enclenchement relative n'est pas supérieure à 40 %.

3. Lorsque les conducteurs ne sont pas complètement déroulés, la charge admissible sera réduite en fonction du nombre de couches demeurées sur le touret, en appliquant les facteurs de réduction indiqués au tableau IIIb. Les valeurs du tableau IIIa seront multipliées par les facteurs de réduction correspondants.

4. Si la charge dure moins d'une heure et s'il s'écoule plusieurs heures avant la prochaine charge du conducteur, il ne sera pas nécessaire de réduire la charge comme indiqué au chiffre 3, lorsqu'il ne reste pas plus de deux couches de conducteur sur le touret.

5. Les intensités admissibles déterminées à l'aide des tableaux IIIa et IIIb ne doivent servir que de directives. Pour des genres de service spéciaux ou lorsque la température ambiante dépasse 25 °C, il est indispensable de vérifier ces indications par des calculs détaillés ou par des essais.

Charges admissibles de conducteurs mobiles

Intensité maximum admissible en permanence en A

Tableau III a

Section nominale mm ²	Câbles à trois ou à quatre conducteurs Cu	Câbles à deux conducteurs Cu	Câbles à un conducteur Cu
2,5	17	19	24
4	23	26	32
6	29	33	41
10	39	45	56
16	53	61	76
25	70	80	100

Facteurs de réduction

Tableau III b

Nombre de couches sur le touret	0	1	2	3	4	5
Facteur de réduction	1,0	0,85	0,7	0,55	0,45	0,4

IV

Relation entre l'intensité de charge permanente de l'installation, l'intensité nominale du fusible des coupe-circuit, l'intensité de charge permanente du conducteur et la section de celui-ci

1. La protection concerne en premier lieu le conducteur, aussi doit-on se baser sur l'intensité de charge permanente de l'installation pour déterminer les intensités nominales des fusibles ou les intensités réglées aux disjoncteurs à maximum d'intensité.

Afin d'éviter, dans la mesure du possible, tout fonctionnement intempestif du coupe-circuit par suite de «fatigue», les fusibles des coupe-circuit ne doivent pas être sollicités, en service normal, à une valeur supérieure à leur intensité nominale. Cela s'entend particulièrement pour les installations dans lesquelles circule pendant de longues périodes un courant constant (fabriques de produits chimiques, chaudières électriques, installations de chauffage, etc.).

Dans les installations où le courant constant ne circule tout au plus que pendant quelques heures (éclairage, cuisine électrique, appareils électro-thermiques de ménage, etc.), ce courant peut dépasser l'intensité nominale du coupe-circuit de 10 % au maximum (en cas de courant permanent jusqu'à 25 A) ou 5 % (en cas de courant permanent dépassant 25 A).

2. Les charges permanentes admissibles des conducteurs par rapport aux intensités nominales des fusibles sont établies de telle sorte qu'en cas de charge avec le courant permanent de l'installation les conducteurs sont sollicités au 75...105 % (en cas de charge permanente constante) ou au 80...110 % (en cas de charge permanente variable) de leur

intensité maximum admissible en permanence, ce qui correspond à des températures de 40 à 70 °C des conducteurs.

Si, en cas d'avarie dans l'installation qui ne provoque pas un court-circuit direct, ni par conséquent un fonctionnement immédiat du coupe-circuit, le conducteur est chargé pendant 1 ou 2 heures avec la surintensité 1 du coupe-circuit (voir les Normes pour coupe-circuit de l'ASE, Publ. 153, § 25), il peut atteindre dans le cas le plus défavorable une température de 90 °C, que même les conducteurs à isolation thermoplastique sont capables de supporter sans dommage, lorsque la durée de la sollicitation ne dépasse pas la valeur indiquée ci-dessus.

3. Les intensités nominales des fusibles correspondent à la série des courants nominaux normaux indiquée au § 2 des Normes pour coupe-circuit. Pour les intensités nominales dépassant 200 A, les valeurs normales sont les suivantes:

250, 300, 400, 500, 600, 750 et 1000 A.

sible du conducteur. La valeur qui figure sur la même ligne que l'intensité nominale du coupe-circuit considéré est la valeur limite *inférieure* de l'intensité du conducteur, tandis que la valeur limite *supérieure* (réduite du chiffre 1) peut être lue sur la ligne suivante.

Au cas où l'intensité permanente du conducteur n'est pas affectée par un facteur de réduction des tableaux Ia, IIa ou IIIa, les valeurs indiquées dans la colonne «Facteur de réduction: 1,0» du tableau IVb désignent les valeurs limites de l'intensité permanente *réelle* du conducteur en question.

Dans tous les autres cas où il y a lieu de tenir compte d'un facteur de réduction (ce qui est généralement la règle), les valeurs du tableau IVb figurant sous les facteurs de réduction 0,9 à 0,35 désignent un courant *fictif* de conducteur, qui sert uniquement à la détermination de la section du conducteur. Il s'agit du courant permanent que le conducteur doit pouvoir supporter dans un cas normal, afin d'être à

Relation entre l'intensité de charge permanente de l'installation et l'intensité nominale du coupe-circuit

Détermination de l'intensité permanente et de la section d'un conducteur d'après le coupe-circuit qui le précède et les facteurs de réduction qui entrent en ligne de compte

Tableau IV a

Intensité de charge permanente de l'installation		Intensité nominale du coupe-circuit
Charge constante	Charge variable	
A	A	A
... 6	... 6	6
7 ... 8	7 ... 8	7,5
9 ... 10	9 ... 11	10
11 ... 12	12 ... 14	12,5
13 ... 15	15 ... 16	15
16 ... 20	17 ... 22	20
21 ... 25	23 ... 27	25
26 ... 30	28 ... 31	30
31 ... 40	32 ... 42	40
41 ... 50	43 ... 52	50
51 ... 60	53 ... 63	60
61 ... 75	64 ... 79	75
76 ... 100	80 ... 105	100
101 ... 125	106 ... 131	125
126 ... 150	132 ... 157	150
151 ... 200	158 ... 210	200
201 ... 250	211 ... 262	250
251 ... 300	263 ... 315	300
301 ... 400	316 ... 420	400
401 ... 500	421 ... 525	500
501 ... 600	526 ... 630	600
601 ... 750	631 ... 790	750
751 ... 1000	791 ... 1050	1000 (1250)

Tableau IV b

Valeurs limites (fictives) de l'intensité permanente des conducteurs pour différents facteurs de réduction															
1,0	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35			
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
7	8	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	18	16	18	20
9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	27	30
12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	25	28	31	35	40
14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	31	34	38	43	49
17	19	20	21	23	24	26	28	29	31	34	37	40	44	49	55
22	24	26	28	29	31	34	37	40	43	46	50	55	60	67	75
28	31	33	35	37	40	43	46	50	53	57	62	67	73	80	86
30	33	35	38	40	43	46	50	55	60	67	75	80	89	100	114
40	44	47	50	53	57	62	67	73	80	89	100	111	125	143	160
50	56	59	63	67	71	77	83	91	100	109	120	133	150	172	206
60	67	71	75	80	86	92	100	109	120	133	150	160	180	206	240
72	80	85	90	96	103	111	120	131	144	160	175	192	213	240	275
96	107	113	120	128	137	148	160	175	192	213	240	266	300	343	415
120	133	142	150	160	172	185	200	218	240	266	300	322	363	415	543
145	161	171	181	193	207	223	242	264	290	322	363	415	475	543	686
190	211	224	238	253	272	293	316	346	380	422	475	543	600	686	829
240	266	283	300	319	343	370	400	437	480	533	600	644	725	829	1101
290	322	342	363	386	415	447	483	528	580	644	725	770	855	963	1101
385	427	454	481	512	551	593	642	701	770	855	963	1066	1200	1380	1600
480	533	566	600	638	686	739	800	874	960	1066	1200	1380	1560	1780	2060
580	644	684	725	771	829	893	967	1056	1160	1280	1410	1560	1740	1960	2240
720	799	850	900	958	1030	1109	1200	1310	1430	1570	1730	1920	2140	2400	2700
960	1066	1133	1200	1288	1380	1480	1590	1720	1870	2040	2230	2450	2700	3000	3360

Pour les fusibles pour 6 et 7,5 A ou 10 et 12,5 A, les pièces de calibrage sont les mêmes.

Tant qu'il existe des fusibles pour 35, 80 et 160 A, les pièces de calibrage sont les mêmes pour 35 et 40 A, ou 75 et 80 A ou 150 et 160 A.

4. Pour déterminer l'intensité nominale du coupe-circuit d'après l'intensité nominale de l'installation, on lira dans la colonne 3 du tableau IVa la valeur qui se trouve à la même hauteur que la valeur correspondante de la colonne 1 ou 2.

Exemples: Intensité de charge permanente de l'installation
 constante: 10 A
 variable: 27 A
 Intensité nominale du coupe-circuit:
 10 A
 30 A
 25 A

5. Pour déterminer la section du conducteur d'après l'intensité nominale du coupe-circuit, on se servira du tableau IVb, qui indique pour chaque intensité nominale du coupe-circuit les valeurs limites de l'intensité permanente admis-

même de supporter le courant réduit qu'exigent les conditions de pose. (La relation est la suivante: Courant fictif du conducteur = Valeur de base du courant du conducteur divisée par le facteur de réduction.)

A l'aide des valeurs limites indiquées au tableau IVb, la section nécessaire du conducteur peut être déterminée sur les tableaux Ia, IIa ou IIIa, suivant le type de conducteur et son mode de pose.

Les sections de conducteurs ainsi déterminées ne doivent être considérées que comme des directives, c'est-à-dire qu'il ne faut pas procéder d'une manière trop rigide et automatique. Si la valeur de l'intensité permanente fictive cherchée dans les tableaux Ia, IIa ou IIIa ne correspond pas avec l'une des deux valeurs limites indiquées sur le tableau IVb, on choisira d'habitude la valeur la plus rapprochée de la limite *supérieure* (même si elle est plus élevée que celle-ci) et l'on se servira de cette valeur pour déterminer la section correspondante du conducteur. Dans les cas douteux, par exemple lorsque la valeur cherchée est exactement la moyenne des deux valeurs limites selon le tableau IVb, on adoptera tout

d'abord la section la plus grande, puis on procédera à un calcul approximatif, afin de se rendre compte si l'on peut éventuellement prévoir, dans le cas considéré, une section plus faible. En règle générale:

$1,3 \times$ intensité nominale du coupe-circuit doit être plus petit que l'intensité permanente du conducteur selon les tableaux Ia, IIa ou IIIa, multipliée par le facteur de multiplication qui entre en ligne de compte et qui est indiqué dans le tableau Ib, IIb ou IIIb.

Exemples:

A. Chaudière électrique, intensité permanente constante de 77 A

- 1 câble à quatre conducteurs Cu posé dans le sol (dans du sable, avec dalles de couverture), tableau I.
- 2 câbles à quatre conducteurs Al posés dans le sol (dans un tube), tableau I.

B. Colonne montante d'immeuble, intensité permanente variable de 77 A

- 1 câble à quatre conducteurs Cu, pose apparente contre paroi, calcul d'après le tableau I.
- 1 câble à quatre conducteurs Cu, pose apparente contre paroi, calcul d'après le tableau II.
- 4 fils d'installation Cu sous tube, tableau II.

C. Installations de fabriques, intensité permanente variable de 150 A

- 2×3 câbles triphasés Cu posés séparément dans des caniveaux, calcul d'après le tableau I.
- 2×3 câbles triphasés Cu posés séparément dans des caniveaux, calcul d'après le tableau II.

	Exemple										
	A		B			C		D			
	a	b	a	b	c	a	b	a	b		
Intensité nominale du coupe-circuit selon tableau IVa	A	100	2	40	75	75	75	2	75	20	20
Facteur de réduction selon tableau Ib selon tableau IIIb		1,0	0,8	0,7	0,9	0,9	0,6	0,8	0,9	0,9	
Intensités limites selon tableau IVb											
valeur inférieure	A	96	50	103	80	80	120	90	24	24	
valeur supérieure	A	119	62	136	106	106	159	119	30	30	
Intensité moyenne (fictive) du conduct. selon tableau Ia	A	110	65	{110 135}	100	87	140	98	28	29	
selon tableau IIa	A										
Section du conduct. selon tabl. Ia mm² selon tabl. IIa mm²		16	2	10	{16 25}	25	25	2	16	4	2,5
Contrôle:											
Intensité réduite du conducteur	A	110	52	{77 94}	100	78	84	84	25	26	
Intens. de charge perman. de l'install.	A	77	77	77	77	77	150	150	20	20	
Charge de conduct. p. courant permanent de l'installation	%	70	74	{100 82}	77	99	89	89	80	77	
Température du conduct. p. cour. perm. de l'installat. env. °C		42	44	{60 50}	48	59	54	54	49	48	
Courant d'essai 1 du coupe-circuit	A	130	52	97	97	97	97	97	28	28	
Charge du conduct. p. cour. d'essai 1	%	124	100	{132 104}	97	125	116	116	112	108	
Température du conducteur pour courant d'essai 1 env. °C		74	60	{81 62}	58	77	70	70	68	65	

*) Dans ce cas, on peut prévoir la plus petite section (16 mm²).

**) Dans ce cas, on doit choisir la plus grande section (25 mm²).

D. Installation intérieure, intensité permanente variable de 20 A

- 2 fils d'installation Cu sous tube, tableau II.
- 1 câble à deux conducteurs Cu, pose apparente contre paroi, tableau II.

Le texte ci-après sera introduit dans les Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures:

§ 129. Intensités nominales des fusibles

1. Les coupe-circuit ou disjoncteurs à maximum d'intensité précédant des conducteurs isolés en cuivre ou en aluminium dans des installations intérieures ne doivent être calibrés ou réglés, au maximum, que pour les intensités nominales indiquées au tableau ci-après.

Intensités nominales des fusibles ou intensités réglées aux disjoncteurs à maximum d'intensité, en ampères

Section nominale des conducteurs mm ²	Fil d'installation sous tubes		Câbles sous plomb dans tubes ou caniveaux		Câbles sous plomb pour pose apparente au plafond, contre paroi ou sur plancher		Fil d'installation sur poutres ou autres	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
1	7,5		10		10		12,5	
1,5	12,5		12,5		12,5		15	
2,5	15	12,5	20	15	20	15	20	15
4	20	15	25	20	30	20	30	20
6	30	20	30	25	40	30	40	30
10	40	30	50	40	50	40	50	40
16	50	40	60	50	60	50	75	60
25	75	60	75	60	75	60	100	75
35	100	75	100	75	100	75	125	100
50	125	100	125	100	125	100	150	125
70	150	125	150	125	150	125	200	150
95	200	150	200	150	200	150	250	200

2. Le tableau du chiffre 1 est valable pour des températures ambiantes jusqu'à 30 °C, ainsi que pour la pose de 3 fils au maximum dans le même tube, chargés simultanément ou de 1 câble par tube ou caniveau. Pour des températures ambiantes plus élevées, ainsi que pour la pose de plus de 3 fils par tube ou de plus de 1 câble par tube ou caniveau, la détermination de la section des conducteurs et de l'intensité nominale des coupe-circuit doit se faire à l'aide des tableaux des charges admissibles qui figurent dans la Publ. 175 de l'ASE.

Les valeurs normales des intensités nominales des fusibles de coupe-circuit sont les suivantes:

4 6 7,5 10 12,5 15 20 25 30 40 50 60 75 100 125 150 200 250 A.

Commentaire: Pour la détermination des intensités nominales des fusibles et des intensités de charge permanente de conducteurs de sections de 120 à 550 mm², ainsi que pour la pose de câbles dans le sol, il y a également lieu d'utiliser les tableaux des charges admissibles figurant dans la Publ. 175 de l'ASE.

3. Dans les installations où des intensités plus élevées ne se présentent que durant un court instant (par exemple lors du démarrage de moteurs) ou dans les installations à services intermittents, les coupe-circuit et les conducteurs qu'ils protègent n'ont pas besoin d'être dimensionnés pour la valeur maximum des intensités qui peuvent se présenter. Les fusibles des coupe-circuit précédant les conducteurs peuvent, dans ce cas, être chargés jusque près de l'intensité de fonctionnement, suivant le genre de charge.

4. Pour les appareils de soudure, la détermination des coupe-circuit ou du réglage des déclencheurs thermiques et par conséquent le dimensionnement des lignes d'amenée s'opéreront en multipliant l'intensité indiquée sur la plaque signalétique par un facteur de réduction, à savoir

l'intensité maximum absorbée par le moteur avec 0,7, dans le cas des groupes convertisseurs,

l'intensité maximum de court-circuit avec 0,6, dans le cas des transformateurs.

La valeur obtenue représente l'intensité nominale du coupe-circuit ou l'intensité réglée aux disjoncteurs à maximum d'intensité. La section du conducteur s'obtient ensuite à l'aide du tableau figurant au chiffre 1.

Association Suisse des Electriciens
Association „Pro Téléphone“

6^e Journée Suisse
de la technique des télécommunications

Samedi, 21 juin 1947, à 10 h 20
au Cinéma Capitol, Spitalstrasse 32, à Bienne

A. Conférences

10 h 20

1. Grundlagen der Telephonnetze.

Conférencier: Dr H. Keller, chef de la division des essais et recherches de la direction générale des PTT, Berne.

2. Préoccupations industrielles.

Conférencier: R. Stadler, Dr h. c., administrateur-délégué des Câbleries et Tréfileries S.A., Cossonay-Gare, Lausanne.

3. Kabelschäden.

Conférencier: F. Sandmeier, fonctionnaire technique à la division des essais et recherches de la direction générale des PTT, Berne.

Discussion après chaque conférence.

B. Promenade en bateau sur le lac de Bienne et dîner en commun

13 h 00

Départ du bateau spécial pour Douanne. Prix du billet Bienne — Douanne (*dîner*) — Neuveville — Ile St-Pierre — Bienne fr. 2.50. Les billets seront vendus sur le bateau, et nous prions les participants de préparer la monnaie. Le contrôleur demandera les billets à la sortie du bateau lors de l'arrivée à Bienne.

13 h 30 Dîner à l'Hôtel de l'Ours à Douanne. Prix du menu fr. 6.— (2 MC), boisson et service *non* compris.

Le menu prévoit du *poisson* (spécialité de la maison); les participants préférant un autre mets sont priés de l'indiquer sur la carte d'inscription.

15 h 30 Départ de Douanne pour une promenade en bateau dans la région de Neuveville et de l'Ile St-Pierre (sans arrêt jusqu'à Bienne).

17 h 00 Arrivée à Bienne.

C. Inscription

Les participants sont instamment priés de retourner la carte d'inscription ci-jointe, dûment remplie, avant le 18 juin 1947, au Secrétariat de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

Nous prions les participants de ne pas faire dépendre du temps leur participation à la promenade en bateau, le dîner et le bateau devant être commandés à l'avance.

Après l'assemblée, les conférences et discussions éventuelles seront réunies dans une brochure que l'on peut commander sur la carte d'inscription. Le prix sera probablement de 3 à 5 francs.

Le Comité de l'ASE.

Le Comité de l'Association «Pro Téléphone».