Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 52 (1961)

Heft: 13

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 22.08.2025

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

Miscellanea

Kleine Mitteilungen

Generalversammlung der «Pro Radio-Television»

Bei erfreulich starker Beteiligung seitens der Mitglieder hielt die Vereinigung «Pro Radio-Television», deren Mitglieder sowohl der VSE als auch der SEV sind, am 30. Mai 1961 in Basel ihre Generalversammlung ab. Unter der straffen Leitung durch den Präsidenten, Fürsprech Dr. Gullotti, Bern, fanden der Jahresbericht und die Betriebsrechnung für das Jahr 1960 sowie der Voranschlag für 1961 die Zustimmung der Versammlung. Infolge der Wahl zum Präsidenten der Generaldirektion PTT nahm Ingenieur G. A. Wettstein seinen Rücktritt als Vizepräsident der «Pro Radio-Television». Die Versammlung ernannte ihn in Anerkennung seiner Verdienste um die Vereinigung zum Ehrenmitglied. Als neue Mitglieder des Vorstandes wurden gewählt: Ingenieur A. Langenberger, Direktor der Fernmeldedienste der Generaldirektion PTT, sowie K. Kilchenmann, Bern, als Nachfolger des zurückgetretenen Vertreters des Verbandes Schweizerischer Radio- und Televisionsfachgeschäfte (VSRT), E. Reif, Basel. Die übrigen Vorstandsmitglieder wurden für eine weitere Amtsdauer in globo bestätigt. Als Nachfolger des aus der Stellung des Rechnungsrevisors zurückgetretenen N. Nater, Zürich, wurde F. Seiler, Zürich, gewählt. Es erwies sich als notwendig, die Jahresbeiträge der juristischen und physischen Personen, wie sie im Artikel 4b der Statuten als Mitglieder umschrieben sind, differenziert festzusetzen. Nach dem Beschluss der Generalversammlung haben juristische Personen Fr. 100.— und physische Fr. 50.— zu bezahlen, wogegen die Jahresbeiträge der in Art. 4a genannten Mitglieder weiterhin auf Fr. 200.— festgelegt bleiben. Aus dem Kreis der versammelten Mitglieder wurden Stimmen laut, wonach auch die veränderten Sendezeiten des Testbildes den Bedürfnissen der Installateure und des Handels noch nicht entsprechen. Mit einigen Worten wurde vom Präsidenten auf das Interesse der «Pro Radio-Television» an der Landesausstellung 1964 hingewiesen. Studien sind im Gang, damit die Interessen der Vereinigung im Abschnitt «Verkehr» technisch und werbend in der Abteilung «Mensch und Haus» zur Geltung kommen.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen der Radiogenossenschaft Basel hatten die Teilnehmer der Generalversammlung Gelegenheit, am Nachmittag das Studio Basel zu besichtigen und unter kundiger Führung viel Interessantes zu sehen und zu hören.

H. Leuch

9es journées d'information de l'ASSPA

Les 25 et 26 mai ont eu lieu à Neuchâtel les 9es journées d'information de l'ASSPA. Ces journées, organisées en collaboration avec la Fédération Suisse des Associations de Fabricants d'Horlogerie (FH) et avec le concours de l'Institut de Physique, connurent un très grand succès, avec près de 250 participants.

La première de ces journées, consacrée à *«L'automation et son application à l'industrie mécanique»*, fut présidée par M. Maurice Barbier, directeur technique de Tavaro S. A., Genève. Les exposés suivants y furent présentés:

— *L'automatique et son aspect économique pour la Suisse* par M. A. Mottu, directeur technique de la Société Genevoise des Instruments de physique, Genève
— *Comment optimiser le programme de fabrication à l'aide d'ordinateurs* par M. Gérard Cariou, d'IBM, Paris
— *Commande de moteurs par transistors* par M. R. Schraivogel, ingénieur à la société Schindler Aufzüge und Motorenfabrik AG, Ebikon, Lucerne
— *Application des méthodes de contrôle automatique aux fabrications en série* par M. Buisson, propriétaire d'un bureau d'ingénieur, Paris
— *Quelques aspects du développement de l'automatique en Tchécoslovaquie* par M. J. Bénès, chef de recherche à l'Institut de la théorie de l'information et de l'automatique, Prague
— *L'utilisation de circuits logiques pour la commande d'automates de positionnement* par M. J. Irani, ingénieur, Sprecher & Schuh, Aarau.

La deuxième journée, consacrée à *«L'automatique et son application à l'industrie horlogère»* fut présidée par M. René Le Coultre, chef de la division technique de la FH. Elle fut introduite par un exposé du Ministre *Gérard Bauer* sur le thème: *«L'industrie horlogère, ses tâches actuelles et à venir.»*

L'horlogerie suisse occupe 6600 salariés dans 2800 entreprises. Le 97 % de sa production est exporté, ce qui constitue le 50 % de la production mondiale. Pour faire face au développement de la concurrence étrangère, certaines mesures tant externes qu'internes sont prévues:

Mesures externes: accord horloger européen pour remédier à la discrimination introduite par la création de la communauté économique européenne; développement de centres de réparation et de bourses d'étude pour service d'après vente dans les pays en voie de développement; conjugaison de la publicité collective en faveur de la montre suisse et de la publicité individuelle en faveur des différentes marques.

Mesures internes: renouvellement du Statut fédéral d'horlogerie, instrument non de stratification, mais de promotion par un assouplissement des règles de fabrication et de vente, et par la sauvegarde de la qualité de la montre suisse au moyen de l'introduction d'un contrôle technique de qualité: renouvellement d'autre part de l'outillage et développement de nouveaux types de montres utilisant toutes les ressources de l'automatique électronique.

En conclusion, M. G. Bauer a annoncé la création du Centre électronique horloger pour promouvoir une recherche collective, et a émis le vœu qu'une collaboration toujours plus étroite s'établisse entre l'industrie horlogère et l'ASSPA.

Les exposés suivants furent présentés lors de cette journée:

— *Exemples d'usinage et de montage de la fabrication d'un parechoc* par M. Jean Besati, directeur de Porte-Echappement Universel S. A., La Chaux-de-Fonds
— *Eléments transistorisés, impulsionnels et logiques, sous forme modulaire* par M. Jean Engdahl du Département Oscilloquartz d'Ebauches S. A., Neuchâtel
— *Asservissement de fréquences d'oscillateurs à quartz aux étalons de fréquence atomique* par M. Pierre Kartaschoff, ing. dipl. EPF, du Laboratoire Suisse de recherches horlogères (LSRH), Neuchâtel
— *Normalisation, étape indispensable en vue de la rationalisation et de l'automatisation* par M. René Diel du Bureau des Normes de COH, Neuchâtel
— *Contrôle statistique et automatique* par M. A. Bertschinger, directeur technique du Rêve S. A., exposé présenté par M. Vuilleumier.

Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure. In diesem Kolloquium wird folgender Vortrag gehalten:

Dr. S. Poganski (AEG Röhren- und Gleichrichterfabrik, Belecke/Möhne):
«Theorie und Entwicklungsstand der elektrothermischen Kälteerzeugung» (10. Juli 1961).

Der Vortrag findet punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

Literatur — Bibliographie

534 *Nr. 11 706*

Dynamique générale des vibrations. Par *Y. Rocard.* Paris, Masson, 3e éd. 1960; 8°, VI, 441 p., 323 fig. — Prix: broché fr. f. 32.—.

Im ersten Teil des Buches werden die verschiedenen Schwingungssysteme eingehend untersucht. Die ersten Kapitel machen den Leser mit drei Grundformen von Pendeln bekannt. Er wird dabei durch mathematisch formulierte Gedankengänge, sowie durch die vielen eingestreuten Beispiele weitgehend unterstützt. Die Dämpfung von elektrischen, akustischen, hydraulischen, sowie mechanischen Systemen wird vom physikalischen Standpunkt aus eingehend untersucht. Die Annäherung von komplizierten Schwingungseinrichtungen durch einfache Pendel-Systeme wird an Beispielen, wie einer eingespannten Membrane, gezeigt. Kapitel V behandelt elektrische Schwingungsgebilde, dem Untersuchungen an Übertragungseinrichtungen folgen. Ab Kapitel VII

werden Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden theoretisch abgeleitet und an vielen Beispielen dargelegt. Der Kreisel und seine Anwendung in der Praxis wird gezeigt. In einem Kapitel über elektromechanische Schwingungseinrichtungen werden eine Anzahl solcher Anordnungen durchgerechnet. Es folgt ein Kapitel über elektrische Filter, in dem die Probleme der Tief-, Hoch- und Bandpassfilter gestreift werden. Die Stabilität von Oszillatoren wird berechnet, die Selbstschwingung von Fahrzeugen auf Strasse und Schiene behandelt. Die letzten Kapitel befassen sich mit Frequenzganguntersuchungen und Stabilitätsfragen.

Im zweiten Abschnitt des Buches werden die akustischen Wellen und alle damit zusammenhängenden Probleme nach einem einführenden Kapitel eingehend dargelegt.

Der Inhalt des vorliegenden Bandes ist sehr reichhaltig, die Darstellung ist gut und durch reiches Bildmaterial wirkungsvoll ergänzt, so dass das Werk bestens empfohlen werden kann.

O. Tanner

---

51 *Nr. 11 712,1,2*

Mathématiques générales. Par *M. Denis-Papin.* T. I: Paris, Dunod, 7e éd. 1959; XIV, 213, XLVIII p., fig., tab.; T. II: Paris, Dunod, 7e éd. 1960; XXXV, 207, LXIV p., fig., tab. — Aide-mémoire Dunod — Prix: rel. fr. f. 6.80 chaque t.

Dass dieses, in zwei handliche Bändchen unterteilte Taschenbuch der allgemeinen Mathematik bereits in der 7. Auflage erscheinen kann — die erste Ausgabe datiert von 1939 — belegt wohl eindrücklich die Beliebtheit und grosse Verbreitung, die es verdientermassen, vornehmlich im französischen Sprachgebiet, gefunden hat. Weder eine reine Formelsammlung noch ein Lehrbuch, wendet sich das Buch sowohl an Studierende wie an den in der Praxis stehenden Ingenieur und Physiker und sonst mathematisch Interessierten. Es darf als reichhaltiges und wertvolles Hilfsmittel bei der Bearbeitung mathematischer Probleme der verschiedensten Art bezeichnet werden. Im Bändchen 1 werden Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Arithmetik und Wahrscheinlichkeitsrechnung behandelt. Der letzte Abschnitt erfuhr gegenüber der 6. Auflage eine Erweiterung durch Aufnahme von Kapiteln über die Theorie der Beobachtungsfehler und über mathematische Statistik. Das 2. Bändchen enthält die Kapitel analytische Geometrie und Infinitesimalrechnung, Nomographie, Vektorgeometrie und Vektoranalyse. Ein Abschnitt «Moderne Mathematik» beschäftigt sich mit den Operatoren, Tensoren und Matrizen. Der letzte Abschnitt enthält verschiedene Funktionstabellen. Vielfach sind die Formeln näher erklärt und Begriffe erläutert. Auch finden sich in manchen Abschnitten Hinweise auf die Benützung des behandelten Stoffes in der Technik, der Physik, der Biologie usw. In jedem Bändchen befindet sich ein ausführliches Sachregister und im Bändchen I zudem ein Verzeichnis der einschlägigen, meist französischen Literatur, die bei der Ausgabe dieses Repetitoriums benützt wurde. Die Ausstattung ist gut, doch ist zu empfehlen, bei künftigen Auflagen dem Druck der Tafeln mit Potenzen, Wurzeln usw., die jedem Bändchen am Schluss beigegeben sind, mehr Sorgfalt angedeihen zu lassen, da in der vorliegenden Auflage viele der angegebenen Werte vollständig unleserlich sind. Dieser Schönheitsfehler wäre durch Anwendung des nämlichen Druckverfahrens wie es im Hauptteil angewendet ist, leicht zu beheben und soll daher den empfehlenden Hinweis auf den übrigen Teil des Taschenbuches keineswegs beeinträchtigen.

M. P. Misslin

621.316.7 *Nr. 11 722,1*

Lehrgang der Regelungstechnik. Bd. 1: Theorie der Regelungen. Von *J. C. Gille, M. Pelegrin* und *P. Decaulne.* München, Oldenbourg: Berlin, Vlg. Technik, 1960; 8°, XXIV, 447 S., 611 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 69.—.

Das vorliegende Buch ist der erste Band einer Serie von drei Bänden aus dem «Lehrgang der Regelungstechnik». Das Werk dient dem Studierenden als ein praktisches Hilfsmittel. Nach dem Studium sollte der Leser ein voll ausgebildeter Regelungstechniker sein, dem neben dem umfangreichen mathematisch-theoretischen Rüstzeug auch die Gerätetechnik und die praktische Anwendung geläufig sind. Der fortgeschrittene Ingenieur hat eine systematische Zusammenstellung der wichtigsten Probleme, die sonst nur nach zeitraubenden Literaturstudien oder in kürzerer Form in Handbüchern zugänglich sind.

Der erste Teil des Bandes behandelt die Dynamik der linearen Systeme und umfasst: den Ansatz der Systemgleichungen, die Laplace- und Fourier-Transformation, die Ortskurventheorie der Systeme erster und zweiter Ordnung, die Übertragungsfunktion und ihre Ortskurve, die Stabilität, die statistische Betrachtungsweise und die Umrisse der Informationstheorie. Im zweiten Teil findet man die Anwendung der allgemeinen Theorie auf die linearen Regelungssysteme, wo die kontinuierlichen Regler, die Impulssysteme und die Z-Transformation behandelt sind. Der dritte Teil ist ein Überblick über die Verfahren zur Lösung der Regelungsprobleme mit nichtlinearen Elementen im Kreis. Die Behandlung der bekannten Methoden für die Linearisierung (angefangen von *Van der Pol* bis zu *Ljapunow*) ermöglicht dem Studierenden das Eindringen in diesen schwer lösbaren Problemkomplex, der an sich noch durchaus nicht abgeschlossen ist.

Eine besondere Stärke des Werkes liegt an den Zahlenbeispielen, die die theoretischen Teile immer zweckmässig begleiten, jedoch die grundlegenden Zusammenhänge nicht stören. Wer an speziellen Problemen interessiert ist, findet einen ausführlichen Literaturnachweis am Ende des Buches, der die in der Fachliteratur erschienenen wichtigen Artikel und Bücher umfasst.

Z. Horváth

621.391 : 519.2 *Nr. 11 725*

Statistical Theory of Communication. By *Y. W. Lee.* New York a. o., Wiley, 1960; 8°, XVIII, 509 p., fig. — Price: cloth $ 16.75.

Ausgehend von der Feststellung, dass die meisten Nutzsignale und beinahe alle Geräusche statistischer Natur sind, erweist es sich zweckmässig, die lineare Wechselstromübertragungstheorie durch eine statistische Theorie zu ergänzen und zu erweitern. Besonders notwendig ist diese Erweiterung bei der Behandlung der Frage nach dem optimalen Filter zur Trennung des Nutzsignals vom Geräusch auf der Empfangsseite oder dem Problem der Vorhersage u. a. m. In dem vorliegenden Lehrbuch sind die Bausteine zusammengetragen und in einer Weise bearbeitet worden, dass es sich zum Studium eignet, wobei allerdings mathematische Kenntnisse auf der Stufe eines Hochschulingenieurs vorausgesetzt werden.

Das Buch gliedert sich in 19 Kapitel mit folgendem Inhalt: Das erste, sehr umfangreiche Kapitel mit dem Titel «Verallgemeinerte harmonische Analyse» behandelt die verschiedenen Arten von Korrelationen angewandt auf periodische, nicht periodische und Zufallsfunktionen sowie die Amplituden- und Phasenspektren von Energie und Leistung. Die folgenden fünf Kapitel sind statistischen Grundlagen gewidmet, wie Wahrscheinlichkeit, Zufallswerte von Variabeln, Gruppen, Verteilungen, Mittelwerte. Poisson-, Normal- und andere Verteilungen, Zeitmittelwerte und Gruppenmittelwerte. Die analytische Bestimmung von Korrelationsfunktionen und Leistungsdichtespektren von Zufallsprozessen schliesst die grundlegenden Kapitel ab. Die zweite Hälfte des Buches ist der eigentlichen Aufgabe reserviert, wobei die grundlegenden Zusammenhänge für lineare Systeme nebst einigen Anwendungen in konzentrierter Form in einem Kapitel dargestellt sind. Weitere Kapitel behandeln: Messung von Korrelationsfunktionen und Wahrscheinlichkeitsdichten, «Sampling»-Theorie, Nachweis eines periodischen Signals im Geräusch durch Korrelation, optimale lineare Systeme, optimale Siebung und Vorhersage, Fehler in optimalen Systemen und besondere Probleme der Theorie von optimalen Systemen. Den Schluss bilden zwei Kapitel über die Darstellung von Korrelationsfunktionen und Leistungsdichtespektren durch orthogonale Funktionen (*Laguerre, Legendre*) und deren Anwendung zur Synthese von optimalen linearen Systemen.

An Ende fast jedes Kapitels sind Aufgaben beigefügt. Der Text und die mathematischen Ableitungen sind klar und ausführlich dargestellt. Man spürt die langjährige Lehrerfahrung des Verfassers am MIT, Cambridge, in dieser Materie sehr gut. (Er war ein enger Mitarbeiter von *N. Wiener*). Für das Studium dieser anspruchsvollen und heute für die Nachrichtentechnik notwendigen Theorie ist dieses Buch sehr zu empfehlen.

H. Weber

Le 18 juin 1961 est décédé à Zollikon, à l'âge de 75 ans

Monsieur

Ernst Dünner, professeur

Membre d'honneur de l'ASE
Membre du Comité de l'ASE de 1934 à 1943
Vice-président de l'ASE de 1942 à 1943
Membre du Comité Electrotechnique Suisse (CES)
Vice-président du CES de 1941 à 1959
Président des Comités Techniques 2, 2C, 9 et 14 du CES
Président de la Commission pour la «Fondation Denzler»

Le 19 juin 1961 est décédé à Lugano, à l'âge de 93 ans

Monsieur

Agostino Nizzola, Dr. ès sc. techn. h. c.

Membre d'honneur de l'ASE
Président de l'ASE de 1906 à 1908
Président d'honneur du Conseil d'administration de la S. A. Motor-Columbus, Baden

Dans ces deux personnalités décédées à un si bref intervalle, l'ASE perd des membres d'honneur d'un grand mérite, dont elle n'oubliera pas les services éminents et dont elle conservera un souvenir respectueux et reconnaissant.

Nécrologie

Nous déplorons la perte de Monsieur *Louis Martenet*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1897 (membre libre), membre du conseil d'administration et ancien ingénieur en chef de la Société de l'Electricité Neuchâteloise. Monsieur Martenet est décédé le 24 mai 1961 à Neuchâtel, à l'âge de 88 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil, ainsi qu'à la Société de l'Electricité Neuchâteloise.

—

Nous déplorons la perte de Monsieur *Hermann Kull*, technicien-électricien, membre de l'ASE depuis 1922 (membre libre). Monsieur Kull est décédé le 3 juin 1961 à Olten, à l'âge de 87 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

—

Secrétariat de l'ASE

La suppression de la Commission pour les installations intérieures, dont les travaux sont désormais confiés au Comité Electrotechnique Suisse (CES), a fortement étendu le champ d'activité de celui-ci. En conséquence, le Secrétariat du CES a été subdivisé en deux Sections, à savoir:

Section A, groupant les comités techniques, commissions d'experts et sous-commissions qui s'occupent des matériels non soumis aux épreuves obligatoires.

Section B, groupant les comités s'occupant des installations électriques intérieures et des matériels soumis aux épreuves obligatoires.

M. *Hans Lütolf*, ing. dipl. EPF, a été désigné en qualité de secrétaire de la Section A et M. *Adolf Tschalär*, ing. dipl. EPF, en qualité de secrétaire de la Section B. L'un et l'autre faisaient partie depuis longtemps du Secrétariat de l'ASE. M. *Hugo Marti*, secrétaire de l'ASE, demeure secrétaire général du CES.

En raison de ces changements, le Comité de l'ASE a décidé, depuis quelque temps déjà, de réorganiser les droits à la signature en ce qui concerne la Rédaction du Bulletin de l'ASE. M. *H. Marti*, secrétaire de l'ASE, a été nommé rédacteur en chef et M. *E. Schiessl*, ing. dipl., rédacteur. MM. *H. Lütolf* et *R. Shah*, qui furent rédacteurs pendant de longues années, ont démissionné en cette qualité; le Comité de l'ASE leur a exprimé ses vifs remerciements pour leur précieuse collaboration.

—

Comité Technique 47 du CES

Dispositifs à semiconducteurs pour équipements de télécommunication

Le CT 47 du CES a tenu sa 11e séance le 26 avril 1961, à Berne, sous la présidence de M. W. Druey, président. Il a examiné l'ordre du jour de la réunion du CE 47, du 21 au 30 juin 1961, à Inter-

laken, et déterminé à l'intention du CES la composition de la délégation suisse à cette réunion, qui comprendra probablement trois membres.

En vue de cette réunion, un grand nombre de documents de la CEI ont été examinés. Le CT décida d'approuver deux documents soumis à la procédure des deux mois et qui renferment des propositions de modifications des documents qu'il n'avait pas pu accepter, à savoir les projets de Recommandations pour les valeurs nominales et les caractéristiques de dispositifs à semiconducteurs, ainsi que pour les principes généraux des méthodes de mesure de dispositifs à semiconducteurs. L'examen d'un projet concernant les diodes de puissance a été remis à plus tard, car on ne sait pas encore si l'étude de ces dispositifs à semiconducteurs sera confiée au CE 47 ou au CE 22, Convertisseurs de puissance, de la CEI. Pour l'élucidation de cette question, les documents du CT 22 seront examinés pour la prochaine séance.

En ce qui concerne le projet de Recommandations pour les valeurs nominales et les caractéristiques de transistors de couplage, M. H. Brändle préparera un commentaire proposant diverses modifications d'ordre rédactionnel et de compléter la série préférentielle des tensions par 125, 150 et 200 V, celle des courants par une série échelonnée selon 1, 2, 5, 10... . Quant au projet international de Normes de dimensions et du mode de représentation de dispositifs à semiconducteurs, on exprimera à Interlaken le désir que les indications en millimètres soient, par principe, placées en premier et que le sens et le mode de projection des dessins soient conformes aux décisions de l'ISO. Le CT constate que la normalisation des dimensions va trop loin, de sorte que cela ne permet pas une limitation désirable des types, étant donné que des dispositifs à semiconducteurs de formes et de grandeurs quelconques peuvent y être introduits d'une manière quelconque.

Le Bureau Central avait procédé à une enquête auprès des Comités Nationaux, afin de savoir si ceux-ci enverraient des délégations à une réunion du CE 47, qui se tiendrait au Japon, en 1962. Le CT a constaté qu'il n'est guère probable qu'une délégation suisse puisse se rendre au Japon, uniquement pour la réunion du CE 47. Le manque de temps n'ayant pas permis de s'occuper de tous les points de l'ordre du jour, ceux-ci ont été reportés à la prochaine séance du 31 mai 1961, à Zurich.

H. Lütolf

Commisssion d'Experts du CES de lignes de fuite et distances dans l'air (EK-KL)

La Commission d'Experts du CES des lignes de fuite et distances dans l'air a tenu sa 12e séance le 9 mai 1961, à Zurich, sous la présidence de M. H. Thommen, président. Celui-ci donna un compte rendu de la réunion du Groupe de Travail des lignes de fuite et distances dans l'air du SC 17B, qui s'est tenue à Paris, à fin mars 1961. Le projet international de Recommandations pour les distances dans l'air et de cheminement concerne les distances minimales valables uniquement pour les contacteurs, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas valables d'une façon générale, comme les travaux de la Commission d'Experts. Ce projet ne prévoit, pour les distances de cheminement, que deux genres de disposition, alors que le projet suisse en préconise quatre. De ce fait, le CT 17B aura à décider s'il suivra les recommandations du SC 17B, en ce qui concerne les distances dans l'air et de cheminement, ou la proposition suisse de la Commission d'Experts. Il fut décidé d'examiner, en vue de la prochaine séance, comment il y aura lieu de conseiller le CT 17B pour sa décision. Etant donné que l'essai de résistance au cheminement spécifié par le CE 15 dans la Publication 112 de la CEI, Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides, donne lieu à des résultats inexacts, il fut décidé de réitérer la demande d'une revision de cette méthode au CT 15, car plusieurs autres Comités d'Etudes seraient dans l'impossibilité d'adopter cette méthode.

Des travaux internationaux analogues étant également en discussion au sein de la CEE et l'examen de ces documents étant opportun, afin de pouvoir éventuellement prendre position à leur sujet, la Commission d'Experts a chargé une sous-commission de s'occuper de ces documents de la CEE. M. H. Thommen présidera cette sous-commission composée de 7 membres. A la réunion de la CEE, qui se tiendra à Oslo, les 26 et 27 mai 1961, trois membres de la Commission d'Experts y participeront.

Le président ayant dû quitter prématurément la séance, M. W. Druey assuma la présidence des autres discussions. La Commission d'Experts poursuivit alors l'examen du projet des Règles suisses pour le dimensionnement et l'appréciation des distances dans l'air et des lignes de fuite. M. A. Klein donna des renseignements sur l'activité du groupe de travail chargé de s'occuper des quatre genres de disposition prévus. Ces travaux ont montré la nécessité de modifier la définition de la notion d'ambiance mouillée, établie par la Commission d'Experts du CES pour la dénomination et l'essai de résistance à l'humidité. Cette Commission d'Experts examinera prochainement une requête en ce sens. Les travaux seront poursuivis à la prochaine séance, qui aura lieu le 5 juillet 1961. *H. Lütolf.*

Comité d'Experts de l'ASE pour l'examen de demandes de concessions pour liaisons en haute fréquence le long de lignes à haute tension (EK-HF)

Sous-comité de la sélection inter-réseaux

Le sous-comité de la sélection inter-réseaux du Comité d'Experts a tenu sa 3e séance le 3 mai 1961, à Berne, sous la présidence de M. A. de Quervain, président. Il a examiné une liste provisoire des liaisons détournées du réseau téléphonique automatique, ceci pour chaque liaison et pour les liaisons détournées possibles. Sur la base des informations obtenues, cette liste sera précisée pour la prochaine séance, en assignant à chacune des liaisons deux liaisons détournées, compte tenu de l'occupation des liaisons. L'efficacité doit être augmentée par la formation de faisceaux et le critère de coupure de la porteuse transmis à l'équipement automatique (afin que le côté de sélection puisse reconnaître immédiatement si le signe d'occupation provient d'une telle coupure). Les représentants des zones ont été chargés d'aviser les entreprises électriques de leur zone qu'il a été décidé d'adapter les installations aux conditions du trafic détourné.

En ce qui concerne l'utilisation des batteries de centraux domestiques pour d'autres buts, les PTT ont déjà permis, dans plusieurs cas, l'alimentation de matériel à haute fréquence, de relais et d'accessoires appartenant aux entreprises électriques. Ils tiendront compte de cette nouvelle pratique lors de la revision de leurs prescriptions. Il s'agit maintenant d'examiner la question de la tension d'essai pour ce matériel et de prévoir une nette séparation entre l'équipement automatique et les appareils à haute fréquence. Certains groupes de relais dans les baies à haute fréquence doivent demeurer alimentés par des redresseurs séparés. Un petit groupe de membres a été chargé de discuter en détail de ces problèmes avec les PTT.

Les dispositifs utilisés actuellement pour les appels d'urgence ne sont pas approuvés par tous les membres. On est toutefois d'accord que l'appel d'urgence ne doit pas être combiné avec d'autres équipements, car il doit encore fonctionner en cas de panne dans l'alimentation des équipements automatiques. Le montage central dans la platine de surveillance est préféré. Pour contribuer au contrôle régulier du niveau, décidé à la dernière séance, les représentants des zones se réuniront à la fin du mois de mai, pour examiner à nouveau cette question. La prochaine séance du sous-comité est prévue pour la fin du mois d'août.

H. Lütolf

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

Les estampilles d'essai et les procès-verbaux d'essai de l'ASE se divisent comme suit:
1. Signes distinctifs de sécurité; 2. Marques de qualité; 3. Estampilles d'essai pour lampes à incandescence; 4. Signes «antiparasite»; 5. Procès-verbaux d'essai

5. Procès-verbaux d'essai

Valable jusqu'à fin janvier 1964.

P. N° 5353.

Objet: **Coffret de commande automatique d'installations de chauffage au mazout**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 38808, du 11 janvier 1961.

Commettant: Werner Kuster S. A., 32, Dreispitzstrasse, Bâle.

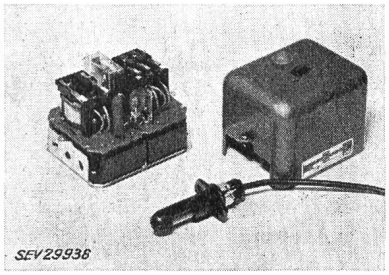
—

Inscriptions:

Danfoss
Oelfeuerungsautomat Typ 57 F
Best. Nr. 057 F 0005 Reg. Nr. 1240/60
Nennsp. 220 V 50 Hz ~ 5 W
Motorschalter Max. 4 A 220/380 V ~
Schalter des Zündtrafos Max. 2 A 220 V ~

Description:

Coffret de commande automatique d'installations de chauffage au mazout, selon figure, actionné par cellule photoélectrique. Coffret en tôle vissé, renfermant sur une plaque de base en matière isolante moulée deux relais, un disjoncteur thermique à action différée, qui déclenche l'installation en cas de perturbations, et une lampe de signalisation. Bouton-poussoir de réen-



clenchement. Liaison par broches entre la plaque de base et le châssis. Alimentation sans transformateur de réseau. Vis de mise à la terre. Cellule photoélectrique logée dans un boîtier séparé, avec amenée de courant de 1,2 m.

Ce coffret de commande automatique d'installations de chauffage au mazout est conforme aux «Prescriptions pour appareils de télécommunication» (Publ. n° 172). Utilisation: dans des locaux secs.

Valable jusqu'à fin février 1964.

P. N° 5354.

Objets: **Thermostats d'ambiance**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 38825, du 23 février 1961.

Commettant: Trüb, Täuber & Cie S. A., 3, Ampèrestrasse, Zurich.

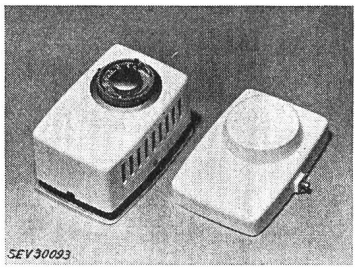
—

Inscriptions:

SCHWELL
TYPE TM 56 T
200—250 V 20 A. AC~
0.1 A. DC=
(D) THE RHEOSTATIC CO. LTD. SLOUGH. (S)

Description:

Thermostats d'ambiance, selon figure, avec interrupteur unipolaire à contacts en argent. Couplages brusques par aimant permanent. Socle en matière isolante moulée, sur plaque en tôle d'acier prévue pour la mise à la terre. Température de couplage ajustable par bouton rotatif. Petit thermomètre à cadran logé dans le bouton. Capot en matière isolante blanche. Calotte plombable sur le bouton rotatif.



Ces thermostats d'ambiance ont subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour les interrupteurs pour usages domestiques» (Publ. n° 1005). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Valable jusqu'à fin février 1964.

P. N° 5355.

Objet: **Luminaire à lampes à fluorescence**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 38048a, du 27 février 1961.

Commettant: Max Hauri, représentations industrielles, Bischofszell (TG).

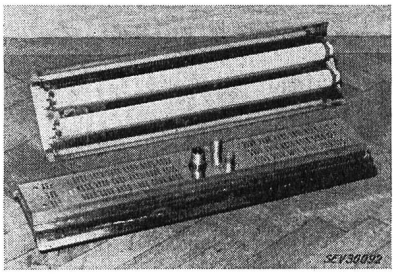
—

Inscriptions:

Steco — Fluor
Type B
220/240 Volts 2 × 20 W
Made in France Modèle deposé

Description:

Luminaire, selon figure, avec deux lampes à fluorescence de 20 W et résistances boudinées, tirées dans des tubes de verre et servant de stabilisateurs. Corps en tôle d'aluminium, prévu pour vissage dans une douille de lampe E 27. Starter à effluve pour chacune des deux lampes. Poids, avec les lampes, 900 g.



Ce luminaire a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs, pour vissage dans une douille de lampe fixe ou disposée à l'extrémité d'un tube de suspension.

Valable jusqu'à fin mars 1964.

P. N° 5356.

Objet: **Aérateur**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 38997, du 17 mars 1961.

Commettant: Werner Kuster S. A., 32, Dreispitzstrasse, Bâle.

—

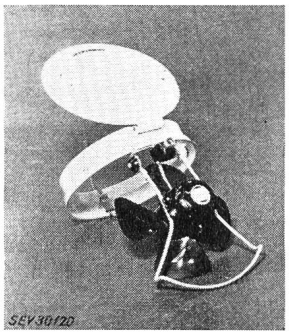
Inscriptions:

INDOLATOR
Nr. 0749375 220/230 V ⧈

35 W~ 50 c/s 1350 RPM
Indola
Made in Holland

Description:

Aérateur, selon figure, entraîné par moteur à pôle fendu, dont la carcasse est en matière isolante. Hélice à quatre pales en matière thermoplastique de 250 mm de diamètre. Boîte à bornes adossée, avec presse-étoupe pour l'amenée de courant. Aérateur à double isolement.
Cet aérateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs.



Valable jusqu'à fin février 1964.

P. N° 5357.

Objet: **Démarreur**

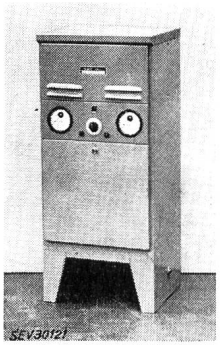
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 37233a, du 27 février 1961.

Commettant: Sopompat S. A., 37, Effingerstrasse, Berne.

Inscriptions:
A T U R I A
Elettropompa Sommersa
Motore trifase Colleg.
Volt 380 Amp. 17 Hz 50 HP 10
Giri/min 2800 No. 71796
Brevetti Mondiali

Description:

Démarreur, selon figure, pour l'enclenchement de pompes immergées, par l'intermédiaire de résistances. Armoire en tôle renfermant principalement un voltmètre, un ampèremètre, trois résistances de démarrage, un contacteur-disjoncteur tripolaire, deux contacts à pression, un commutateur automatique/manuel, deux contacteurs, deux relais, un transformateur 380/24 V, un socle de coupe-circuit pour 300 mA et des bornes de raccordement 3 P + T. Serrure de sûreté sur le devant.
Ce démarreur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs.



Valable jusqu'à fin mars 1964.

P. N° 5358.

Objets: **Lumignon**

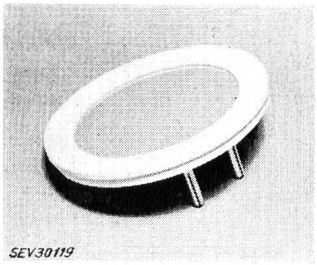
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 38994, du 9 mars 1961.

Commettant: Sylvania International, 40, rue du Rhône, Genève.

Inscriptions:
N i t e - L i t e
110 V~ .02 W 220 V~ .08 W
Panelescent
Sylvania

Description:

Lumignon, selon figure, à enficher dans une prise de courant. Elément luminescent d'une surface utile de 58 mm de diamètre, avec cadre en matière isolante moulée. Alimenté en courant alternatif, ce lumignon produit une lueur verdâtre.
Ce lumignon a subi avec succès les essais relatifs à le sécurité. Utilisation: dans des locaux secs.



Valable jusqu'à fin mars 1964.

P. N° 5359.

Objet: **Pistolet à peinture électrostatique**

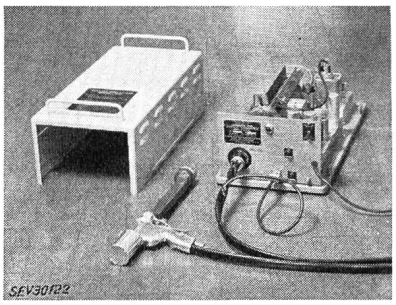
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 39096, du 14 mars 1961.

Commettant: Regsa S. A., 17, avenue de la Gare, Lausanne.

Inscriptions:
Générateur électrostatique
Type STATRON Série 13 No. 3030
Alimentation: monophasé 50 Hz 220 V 110 W
Haute tension 90 kV 0,2 mA max.
Brevets: Centre National de la
Recherche Scientifique et SAMES
Made in France par SAMES Grenoble
Distributeurs pour la Suisse
REGSA S. A.
Lausanne — Zug

Description:

Pistolet à peinture électrostatique, selon figure, comprenant principalement un pistolet avec soupape, un distributeur de peinture, une électrode haute tension, un moteur d'entraînement de l'électrode et un interrupteur pour la haute tension. Transformateur avec circuits du moteur et de commande, redresseur électronique pour le générateur de haute tension. Transformateur



à enroulement séparés, protégé par petits fusibles. Amenée de courant fixée à la boîte d'alimentation, avec fiche 2 P + T.
Ce pistolet à peinture électrostatique a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: en tenant compte des prescriptions de l'Inspectorat des fabriques, de la SUVAL et de la Police du feu.

Valable jusqu'à fin mars 1964.

P. N° 5360.

Objet: **Conduit de filerie**

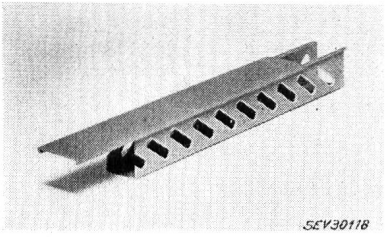
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 38980, du 16 mars 1961.

Commettant: Metravel S. A., château de Cointrin, Genève.

Désignation:
Conduit de filerie «WATTOHM», type 30/40

Description:

Conduit de section rectangulaire en chlorure de polyvinyle gris, selon figure, pour la filerie d'armoires de couplage ou de commande. Fermeture par couvercle coulissant. Les conducteurs peuvent être sortis par des fentes latérales. Longueur de livraison 2 m, en quatre grandeurs.



Ce conduit de filerie a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: pour la protection de conducteurs dans les armoires de couplage ou de commande.

Recommandations pour les câbles à haute tension

isolés au papier imprégné et recouverts d'une enveloppe métallique pour des tensions jusqu'à 60 kV

Le Comité de l'ASE publie ci-après le projet des Règles pour les câbles à haute tension, élaboré par le Comité Technique 20, Câbles à haute tension [1]), du CES, et approuvé par ce dernier.

Les membres de l'ASE sont invités à examiner ce projet et à adresser leurs observations éventuelles par écrit, en deux exemplaires, au secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse Zurich 8, *jusqu'au 22 juillet 1961* au plus tard.

Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et décidera de la mise en vigueur de ces règles, en vertu des pleins pouvoirs donnés par la 75e Assemblée générale de 1959.

—

Projet

Recommandations pour les câbles à haute tension

isolés au papier imprégné et recouverts d'une enveloppe métallique pour des tensions jusqu'à 60 kV

Introduction

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) a publié en 1957 une 2e édition de la Publication 55, «Recommandations pour les essais des câbles isolés au papier imprégné et recouverts d'une enveloppe métallique pour des tensions de 10 kV à 66 kV». D'autre part, une 2e édition de la Publication 71 de la CEI, «Directives pour la coordination de l'isolement» a paru en 1958. Des changements assez importants étant intervenus par rapport à l'édition précédente de ces deux publications, le Comité Technique 20 du Comité Electrotechnique Suisse (CES) a jugé nécessaire de revoir la Publ. n° 164 de l'ASE du 1er novembre 1953 pour l'adapter aux nouvelles Recommandations de la CEI, qui ont été approuvées par la Suisse.

Les modifications essentielles sont les suivantes:

Les tensions d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique et pour la mesure des pertes diélectriques sont maintenant déterminées en fonction de la tension spécifiée du câble et plus en fonction du gradient maximum. La durée des essais de tension en fabrique et après pose a été réduite, conformément aux règles de la CEI.

Les tensions d'essai à fréquence industrielle et sous tension de choc des accessoires de câbles sont des tensions de tenue et pas des tensions de contournement, selon les nouvelles règles de coordination, aussi en vigueur en Suisse (Publ. n° 0183.1957).

Ces deux modifications, sauf la réduction des durées d'essai, ont déjà été admises dans la Publ. n° 0216.1959, «Recommandations pour les câbles et conducteurs à haute tension isolés par des matières thermoplastiques».

Les autres modifications sont de nature rédactionnelle, en particulier la façon de subdiviser le texte en 5 parties qui sont: Généralités, Essais individuels des câbles, Essais spéciaux des câbles, Essais des accessoires, Essai après pose.

De plus, les présentes recommandations ne s'appliquent pas aux câbles à huile ou à gaz pour lesquels des prescriptions particulières sont prévues.

La CEI ne prévoit pas de tableaux des charges admissibles. Ces tableaux ont été repris de l'ancienne édition, sans modifications.

1 Bases juridiques

Les présentes Recommandations sont basées sur l'Ordonnance du Conseil fédéral du 7 juillet 1933 sur l'établissement, l'exploitation et l'entretien des installations électriques à fort courant (Ordonnance sur les installations à fort courant), y compris les modifications et compléments apportés, depuis lors, à cette ordonnance.

2 Validité

2.1 Entrée en vigueur

Ces Recommandations ont été homologuées par le Comité de l'ASE le ..... Elles entrent en vigueur le .....

2.2 Domaine d'application

Ces Recommandations s'appliquent aux essais des câbles à haute tension isolés au papier imprégné, recouverts d'une enveloppe métallique (à l'exclusion des câbles à pression de gaz et des câbles à l'huile fluide) pour des tensions nominales jusqu'à 60 kV [1]) et pour des fréquences comprises entre 50 et 60 Hz.

3 Définitions

3.1 *La tension spécifiée d'un câble U_n* est celle pour laquelle l'isolation entre conducteurs est dimensionnée. (Dans le sens de ces recommandations un câble peut être constitué par l'ensemble de plusieurs câbles à 1 conducteur.)

3.2 *La tension spécifiée entre un pôle et la terre U_0* est celle pour laquelle l'isolation entre conducteurs et enveloppe métallique est dimensionnée [2]).

4 Généralités

4.1 Catégories d'essais

4.1.1 *Généralités*

Les essais des câbles sont subdivisés en 3 groupes principaux:

a) Essais individuels
b) Essais spéciaux
c) Essais après pose

Les essais sont effectués dans l'ordre indiqué et en conformité aux conditions d'essai fixées sous chiffre **4.2.**

---

[1]) Lors de l'élaboration du projet, le CT 20 fut composé comme suit:

P. Müller, Directeur, Câbleries Brugg S. A., Brugg (AG), (président)
E. Foretay, Ingénieur-conseil S. A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, Cossonay-Gare (VD) (secrétaire)
A. Borel, Directeur technique, Société d'exploitation des câbles électriques, Cortaillod (NE)
P. Buchschacher, Ingénieur, Elektro-Watt S. A., 16, Talacker, Case Postale, Zurich 22
G. Ding, Ingénieur, Dätwyler S. A., Manufacture Suisse de Files, Câbles et Caoutchouc, Altdorf (UR)
E. Eichenberger, Ingénieur, Motor-Columbus S. A., Baden (AG)
R. Gasser, Ingénieur en chef de l'Inspectorat des installations à courant fort, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8
M. Hürbin, Ingénieur en chef, Entreprise électrique de la Ville de Zurich, Case Postale Zurich 23
P. Meystre, Chef du Service de l'électricité de la Ville de Lausanne, Lausanne
E. Schneebeli, Ingénieur, Station d'essai des matériaux, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8
J. Vachoux, Sous-chef, Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, Genève
O. Wanner, Chef du bureau de lignes, Entreprise électrique de Bâle, Bâle.
W. Werdenberg, Directeur, S. A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, Cossonay-Gare (VD)
J. Wettler, Ingénieur en Chef, Adjoint de la Division des Usines Electriques CFF, Berne
H. Marti, Secrétaire de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8
R. Shah, Ingénieur chargé des travaux administratifs, Secrétariat de l'ASE, Zurich 8.

[1]) La tension spécifiée des câbles n'est pas nécessairement égale à la tension nominale du réseau dans lequel ils sont utilisés (voir chiffre 3).

En particulier, un court tronçon de câble intercalé dans le parcours d'une ligne aérienne est exposé aux mêmes surtensions d'origine atmosphérique que la ligne. Dans certains cas, par exemple dans une région exposée à des orages fréquents et violents, avec une ligne sur poteaux en bois, il pourra être nécessaire d'installer des parafoudres et éventuellement aussi de prévoir un câble dont la tension spécifiée est plus élevée que la tension nominale de la ligne.

[2]) Sauf convention contraire, les garanties sont valables pour les deux tensions spécifiées, qui sont données par le fabricant.

Les tensions spécifiées U_n seront, sauf exception, des tensions nominales selon publication ASE n° 0159 f «Valeurs normales des tensions, fréquences et courants de réseaux et de matériels électriques».

4.1.2 *Essais individuels*

Les essais suivants sont effectués sur tous les conducteurs de chaque longueur de câble faisant partie d'une fourniture.

	Chiffre
1. Mesure de la résistance des conducteurs	**5.1**
2. Essai diélectrique	**5.2**
3. Mesure des pertes diélectriques	**5.3**
4. Contrôle des dimensions	**5.4**

4.1.3 *Essais spéciaux*

Les essais qui suivent seront effectués sur de courtes longueurs de câbles, prélevées sur les câbles de la commande.

	Chiffre
1. Essai de stabilité	**6.1**
2. Essai de pliage	**6.2**
3. Essai diélectrique de sécurité	**6.3**
4. Essais des accessoires	**7**

D'autres essais spéciaux ne seront effectués que s'ils ont été déterminés sur la base d'une convention particulière entre l'acheteur et le fabricant.

4.1.4 *Essais des accessoires*

	Chiffre
1. Généralités	**7.1**
2. Essai de tension à la fréquence industrielle	**7.2**
3. Essai de tension sous tension de choc	**7.3**
4. Contrôle de fabrication	**7.4**

4.1.5 *Essais après pose*

Les essais après pose sont effectués sur l'installation prête à être mise en service.

	Chiffre
1. Essai de tension	**8.1**

4.2 Conditions d'essais

4.2.1 *Fréquence et forme d'onde des tensions alternatives*

La fréquence des tensions d'essai alternatives doit être comprise entre 49 et 61 Hz. La forme d'onde de cette tension doit être sensiblement sinusoïdale.

4.2.2 *Forme d'onde des tensions d'essai de choc*

Le front d'onde doit être compris entre 1 et 5 microsecondes et la durée de mi-amplitude de 40 à 60 µs, les conditions générales de la Publ. n° 173 de l'ASE, Règles pour les essais diélectriques, étant appliquées.

4.2.3 *Température ambiante*

On prend pour température ambiante une température comprise entre 18 et 28 °C.

4.3 Conditions d'exploitation

La tension de service entre conducteurs, en un point déterminé, ne doit pas en général dépasser la tension spécifiée du câble (U_n) de plus de 10 % de façon permanente; si la tension spécifiée du câble est une des tensions normales selon Publ. n° 0159 de l'ASE, «Valeurs normales des tensions, fréquences et courants», la tension maximum admissible sera égale à la valeur donnée par cette Publication.

Les câbles triphasés construits suivant ces recommandations peuvent être employés indifféremment dans les réseaux avec ou sans neutre à la terre. En exploitation, un câble triphasé, avec mise à la terre accidentelle d'une phase, ne doit pas être maintenu en service plus de 8 h.

4.4 Classification

Suivant la contrainte diélectrique à laquelle les câbles sont soumis, ceux-ci sont divisés en deux groupes principaux:

a) Câbles soumis à une contrainte diélectrique radiale ou pratiquement radiale

b) Câbles soumis à une contrainte diélectrique non exclusivement radiale (câbles à ceinture).

4.5 Composition et dimensions

Les conducteurs ronds seront conformes aux normes SNV 24700: Fils ronds et câbles en cuivre ou en aluminium. Les conducteurs sectoraux ne sont pas normalisés.

4.6 Désignations

4.6.1 *Tension*

Les câbles sont désignés par la tension spécifiée U_n et par la tension spécifiée entre un pôle et la terre U_0, les deux valeurs exprimées en kV et séparées par un trait oblique.

Exemple 1. Installation triphasée comprenant 3 câbles à 1 conducteur. Tension spécifiée du câble 45 kV; tension spécifiée entre un pôle et la terre $45/\sqrt{3} = 26$ kV. Les câbles seront désignés par 45/26 kV.

Exemple 2. Installation triphasée comprenant un câble triphasé triplomb avec écran anti-effluves. Tension spécifiée du câble 20 kV; tension spécifiée entre un pôle et la terre $20/\sqrt{3} = 11{,}5$ kV. Le câble sera désigné par 20/11,5 kV.

Exemple 3. Installation triphasée comprenant un câble triphasé avec écran anti-effluves. Tension spécifiée du câble 15 kV; tension spécifiée entre un pôle et la terre $15/\sqrt{3} = 9$ kV. Le câble sera désigné par 15/9 kV.

Exemple 4. Installation triphasée comprenant un câble triphasé à ceinture. Tension spécifiée du câble 15 kV; tension spécifiée entre un pôle et la terre 15 kV. Le câble sera désigné par 15/15 kV.

Exemple 5. Installation monophasée comprenant 2 câbles à 1 conducteur. Tension spécifiée du câble 60 kV; tension spécifiée entre un pôle et la terre 30 kV. Les câbles seront désignés par 60/30 kV.

4.6.2 *Section et nombre de conducteurs*

Le signe de multiplication sépare le nombre de conducteurs de la section de chacun d'eux indiquée en mm².

Exemple 1. Câble triphasé, section des conducteurs 240 mm². Le câble est désigné comme suit: 3×240 mm².

Exemple 2. Câble triphasé à 3 manteaux, composé de 3 câbles unipolaires de 150 mm² câblés ensemble. Le câble est désigné comme suit: $3 \times 1 \times 150$ mm².

5 Essais individuels des câbles

5.1 Mesure de la résistance des conducteurs

La résistance mesurée en courant continu de chaque conducteur d'un câble terminé et ramenée à 20 °C ne doit pas dépasser de plus de 4 % la valeur calculée sur la base d'un conducteur massif de même matériel, d'une section égale à la section nominale et d'une longueur égale à celle du câble.

Les valeurs maxima admissibles de la résistance des conducteurs ainsi calculées sont données par le tableau I.

Valeurs maxima admissibles de la résistance des conducteurs de câbles terminés, calculées en tenant compte des valeurs indiquées au chiffre **5.1** *et de l'augmentation maximum de 4 % prescrite pour la résistance d'un conducteur câblé par rapport à un conducteur massif*

Tableau I

Section nominale mm²	Conducteurs en cuivre Résistance à 20 °C Ω/km	Conducteurs en aluminium Résistance à 20 °C Ω/km
1	17,93	29,33
2,5	7,172	11,73
4	4,482	7,332
6	2,988	4,888
10	1,793	2,933
16	1,121	1,833
25	0,7172	1,173
35	0,5123	0,8380
50	0,3586	0,5866
70	0,2561	0,4190
95	0,1887	0,3087
120	0,1494	0,2444
150	0,1195	0,1955
185	0,09691	0,1585
240	0,07470	0,1222
300	0,05976	0,09776
400	0,04482	0,07332
500	0,03586	0,05866
1000	0,01793	0,02933

La résistance spécifique du cuivre électrolytique recuit conforme à la nomre SNV 10827 est de 0,01724 Ω mm²/m à 20 °C. La résistance spécifique de l'aluminium mi-dur employé dans les câbles est de 0,0282 Ω mm²/m. Voir publication de l'ASE n° 157 f «Règles pour l'aluminium».

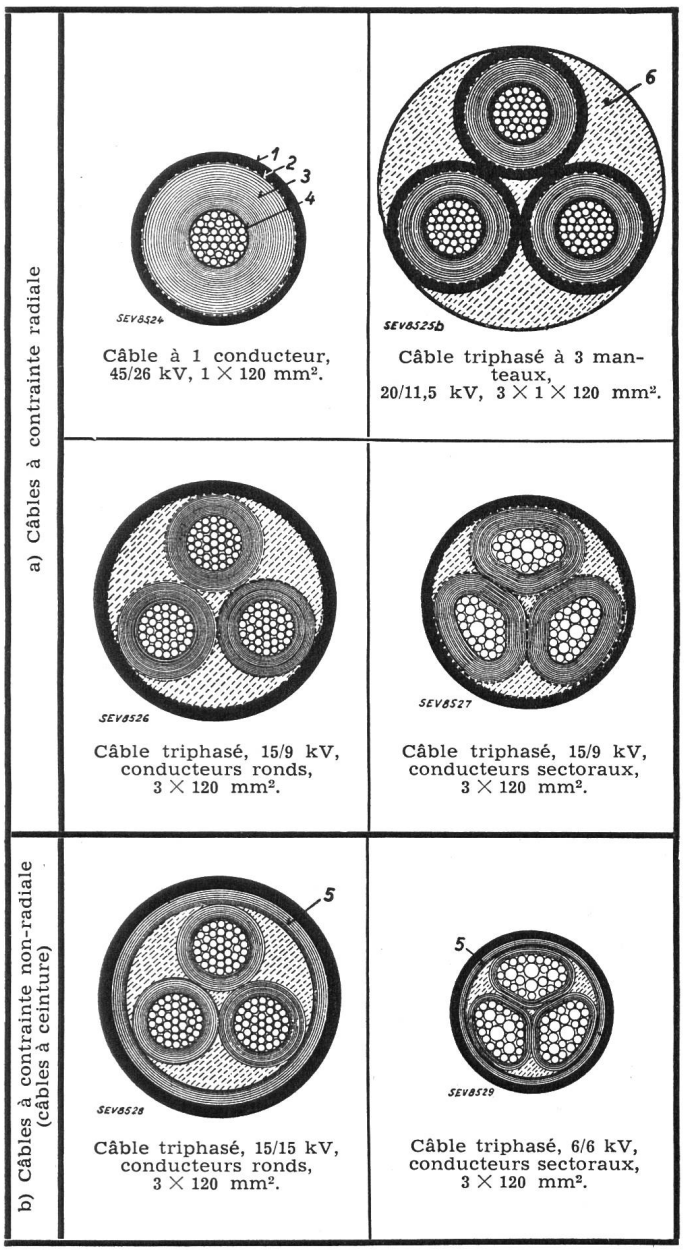


Fig. 1
Classification des câbles
Exemples: câbles triphasés
1 gaine métallique; *2* écran anti-effluves; *3* isolation; *4* conducteurs; *5* ceinture; *6* bourrages

La résistance R_t, mesurée à une température de t °C, sera ramenée à 20 °C par la formule:

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha\,(t - 20\ °C)}$$

La valeur de α est admise égale à 0,00393 pour le cuivre et pour l'aluminium. (S'il y a un doute sur le fait de savoir si la température du câble est égale à celle du local d'essai, la mesure sera effectuée après avoir laissé le câble séjourner 24 h dans ce même local.)

5.2 Essai diélectrique

Une tension d'essai alternative est appliquée entre les conducteurs et la gaine métallique conformément à l'un des procédés suivants:

5.2.1 *Câbles à champ radial*

Dans cet essai, un câble à champ radial à plusieurs conducteurs sera traité de la même façon qu'un câble à un seul conducteur et la tension d'essai sera appliquée entre les conducteurs et la gaine métallique. La tension d'essai sera égale à 2,5 fois la tension spécifiée entre conducteurs et terre U_0 et la durée de l'essai sera de 15 min. Aucun claquage ne doit se produire dans le câble pendant cet essai.

5.2.2 *Câbles à champ non radial (Câbles à ceinture)*

La tension sera appliquée entre un conducteur et les deux autres reliés ensemble et avec la gaine métallique. La tension d'essai est égale à 2,5 fois la tension spécifiée entre conducteurs U_n. La durée de l'essai est de 10 minutes pour chaque conducteur.

Aucun claquage ne doit se produire dans le câble pendant cet essai.

5.3 Mesure des pertes diélectriques

Les pertes diélectriques seront mesurées pour tous les câbles dont la tension spécifiée est égale ou supérieure à 15 kV. Elles sont dans la règle caractérisées par le facteur de pertes tg δ ainsi défini:

$$\text{tg}\,\delta = \frac{\text{Pertes diélectriques}}{\text{Puissance réactive du câble}}$$

Les mesures de tg δ seront généralement effectuées au moyen d'un pont, par exemple au pont de Schering. Les essais seront faits avec une tension monophasée.

Pour les câbles à contrainte radiale, la tension sera appliquée entre un conducteur et la gaine métallique. Les mesures seront effectuées à la température ambiante, à trois tensions correspondant à 0,5 U_0; 1,25 U_0 et 2 U_0.

Pour les câbles à ceinture, la tension sera appliquée entre un conducteur et les autres reliés à la gaine métallique et à la terre. Les mesures seront effectuées à la température ambiante, à trois tensions correspondant à 0,5 U_n, 1,25 U_n et 2 U_n.

Dans ces mesures, le facteur de pertes pour 0,5 fois la tension spécifiée ne doit pas dépasser 0,01. L'augmentation maximum admissible du facteur de pertes en fonction de la tension est fixée selon le tableau II.

Augmentation maximum admissible du facteur de pertes
Tableau II

	Câbles à champ radial	Câbles à champ non radial
Entre 0,5 et 1,25 × la tension spécifiée	0,001	0,003
Entre 1,25 et 2 × la tension spécifiée	0,003	0,006

5.4 Contrôle des dimensions

Le contrôle des dimensions doit se faire à plusieurs endroits régulièrement répartis sur le périmètre du câble et à une distance minimum de 30 cm des extrémités. La moyenne des mesures d'épaisseur d'isolation, de la gaine métallique et de l'armure doit correspondre aux valeurs convenues dans la commande.

Les écarts maxima admissibles pour les divers constituants du câble sont les suivants:

Plomb [3]) et armure	— 10 %
Isolation	— 5 % ou au minimum 0,2 mm
Jute ou autre revêtement protecteur	— 20 %.

6 Essais spéciaux

6.1 Essai de stabilité

Pour des commandes importantes un essai de stabilité peut être effectué si le fabricant et l'acheteur en ont convenu. Cet essai a pour but de déterminer les variations du facteur de pertes après un essai d'échauffement correspondant aux variations de température en exploitation. Le facteur de pertes sera mesuré sur un tronçon d'essai d'environ 10 m:

1° à la température ambiante (voir chiffre **4.2.3**)
2° après échauffement du conducteur à 50 °C
3° après refroidissement à la température ambiante.

Le câble sera chauffé à 50 °C par un courant dans les conducteurs ou par un autre moyen amenant le régime stable en 4 h environ; le refroidissement sera effectué aussi rapidement que

[3]) Les écarts maxima admissibles pour un manteau métallique (autre qu'un manteau de plomb) seront fixés par une entente entre l'acheteur et le fabricant.

possible. La température du câble sera déterminée de préférence par la variation de la résistance ohmique des conducteurs.

Le facteur de pertes après refroidissement, pour 0,5 fois la tension spécifiée U_n resp. U_0 ne doit pas dépasser:

0,010 pour les câbles à champ radial
0,012 pour les câbles à champ non radial.

L'augmentation du facteur de pertes en fonction de la tension ne doit pas être plus grande que celle fixée au chiffre **5.3**.

6.2. Essai de pliage

Un coupon de câble d'au moins 5 m de longueur subira l'essai de pliage à la température ambiante comme suit: l'échantillon sera enroulé sur un tambour de diamètre D. Il sera ensuite déroulé et redressé. Ces opérations seront répétées trois fois. L'échantillon subira ensuite un essai à une tension alternative égale à 4 fois la tension spécifiée U_0 pendant 10 min selon le schéma indiqué au chiffre **5.2**.

Aucun claquage ne doit se produire dans le câble pendant cet essai.

Le rapport entre le diamètre D du tambour et le diamètre extérieur du câble essayé est donné par le tableau III.

Rapport entre le diamètre D du tambour et le diamètre extérieur du câble

Tableau III

A) Câbles dont la tension spécifiée U_n est inférieure à 30 kV ou U_0 inférieure à 20 kV	
Câbles à 1 conducteur, armés	20
Câbles à 1 conducteur, non armés . .	25
Câbles à plusieurs conducteurs, armés .	12
Câbles à plusieurs conducteurs, non armés	15
B) Câbles dont la tension spécifiée U_n est de 30 kV ou plus ou U_0 de 20 kV ou plus	
Câbles à 1 conducteur, armés	26
Câbles à 1 conducteur, non armés . .	33
Câbles à plusieurs conducteurs, armés .	16
Câbles à plusieurs conducteurs, non armés	20

6.3 Essai diélectrique de sécurité

Pour les livraisons importantes, et en particulier pour des tensions spécifiées de 15/8,7 kV et plus, un essai diélectrique de sécurité sera exécuté, s'il a été convenu entre l'acheteur et le fabricant. L'échantillon, soit une coupe de câble d'environ 10 m de longueur, doit supporter à la température ambiante un essai de tension alternative de 4 h.

Pour les câbles à champ radial, la tension est appliquée entre un conducteur et la gaine métallique et la tension d'essai est égale à 4 fois la tension spécifiée entre un pôle et la terre U_0.

Pour les câbles à champ non radial, la tension est appliquée entre un conducteur et les autres reliés à la gaine métallique et à la terre. La tension d'essai est égale à 4 fois la tension spécifiée entre conducteurs U_n.

Aucun claquage ne doit se produire dans le câble pendant cet essai.

7. Essais des accessoires

7.1 Généralités

Les boîtes d'extrémité, qui peuvent être unipolaires ou multipolaires, sont prévues soit pour montage à l'intérieur, soit pour montage à l'extérieur. Les tensions spécifiées de ces boîtes d'extrémité doivent être des valeurs normales selon la Publ. n° 0159 de l'ASE, «Valeurs normales des tensions, fréquences et courants».

La tension spécifiée des câbles est souvent une valeur intermédiaire entre deux tensions normales. Dans ce cas, il faut utiliser des boîtes d'extrémité pour la tension spécifiée normale immédiatement supérieure et capables de supporter les tensions d'essai indiquées sous chiffre **7.2** et **7.3**. Ainsi, par exemple, un câble pour une tension spécifiée de 16/9,2 kV sera équipé de boîtes d'extrémité pour tension spécifiée de 20 kV.

Les boîtes d'extrémité et de jonction sont prévues pour les sections normales suivantes:

6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400 mm².

Le courant nominal n'est pas une grandeur caractéristique des boîtes d'extrémité et de jonction. Les boîtes d'extrémité sont toutefois caractérisées par leur tension nominale U_n et la section maximum des conducteurs auxquels elles s'adaptent.

Les dimensions ne sont pas fixées par des prescriptions; la qualification des boîtes d'extrémité et de jonction est jugée par des essais de type et par une vérification des dimensions lors des contrôles de fabrication.

Les essais, qui sont des essais de type, sont exécutés selon Publ. n° 0173 f, «Règles pour les essais diélectriques», et en tenant compte de la Publ. n° 0183, «Règles et Recommandations pour la coordination des isolements des installations à courant alternatif à haute tension». On tiendra compte, en particulier du chiffre 44 de ces règles.

Pour les essais, les boîtes d'extrémité et de jonction seront montées comme elles doivent l'être en service.

La longueur de câble utilisée pour les essais doit être un échantillon du câble auquel les accessoires sont destinés dans l'installation; on peut cependant utiliser un câble de tension supérieure, si l'acheteur et le fabricant sont d'accord.

Lorsqu'il s'agit d'une boîte d'extrémité pour un câble à un conducteur, la tension est appliquée entre le conducteur et la boîte mise à la terre. Pour une extrémité de câble à plusieurs conducteurs, la tension est appliquée entre un des conducteurs et les autres reliés à la boîte et à la terre.

7.2 Essai de tension à fréquence industrielle

Les tensions d'essai sont indiquées dans le tableau IV.

Tensions d'essai

Tableau IV

Tension nominale U_n (Valeur efficace) kV	Tension maximum de service U_m (Valeur efficace) kV	Tension d'essai U_p (Valeur efficace) kV
3	3,6	21
10	12	35
20	24	55
30	36	75
45	52	105
60	72,5	140

La tension est appliquée pendant 1 min.

Les boîtes d'extrémité pour l'extérieur sont essayées sous pluie selon Publ. n° 0173 f, «Règles pour les essais diélectriques», chiffre 20.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage pendant l'essai.

7.3 Essai de tension sous tension de choc

Les tensions de tenue au choc des boîtes d'extrémité et des boîtes de jonction sont indiquées dans le tableau V.

Tensions de tenue de choc

Tableau V

Tension nominale U_n (Valeur efficace) kV	Tension maximum de service U_m (Valeur efficace) kV	Tension de tenue au choc U_h (Valeur de crête) kV
3	3,6	45
10	12	75
20	24	125
30	36	170
45	52	250
60	72,5	325

Les boîtes d'extrémité pour l'extérieur sont essayées à sec.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage pendant l'essai.

7.4 Contrôle de fabrication

Les contrôles de fabrication ne comportent pas d'essai électrique, que les frais de montage rendraient relativement trop coûteux. Un contrôle des principales dimensions permettra de se rendre compte si les boîtes sont conformes aux dessins de construction.

8 Essais après pose

8.1 Essai de tension

Après la pose du câble et le montage des accessoires, les câbles de tension nominale égale ou supérieure à 6/3,5 kV et d'une lon-

Limite de charge des câbles à haute tension (chiffre 9) en fonction de la section en mm² et de la tension en kV

Tableau VI

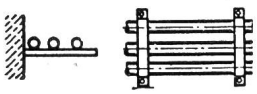
Section	*A) Câbles unipolaires en système triphasé à conducteur de cuivre ou d'aluminium* — Intensité maximum admissible *par câble* en ampères — Tension nominale en kV (voir désignation, chiffre **4.6**) — Premier nombre: Tension nominale du câble — Deuxième nombre: Tension nominale entre un pôle et la terre																	
	3/1,75		6/3,5		10/6		15/9		20/11,5		25/14,5		30/17,5		45/26		60/35	
mm²	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
16	135	110	130	105	110	90	105	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	175	140	170	135	145	115	140	110	135	105	130	100	—	—	—	—	—	—
35	215	170	210	165	175	140	170	135	165	130	160	125	155	125	—	—	—	—
50	265	210	260	205	220	175	215	170	205	160	195	155	190	155	—	—	—	—
70	320	255	310	250	265	215	260	205	250	200	240	195	235	190	—	—	—	—
95	385	305	375	300	315	255	305	245	235	235	285	230	280	225	265	210	—	—
120	440	350	430	345	360	290	350	280	340	270	330	260	320	255	300	240	285	230
150	495	395	485	390	410	330	400	320	390	310	375	300	265	290	340	270	325	260
185	545	435	535	430	460	365	445	355	430	345	415	335	405	325	385	310	365	295
240	620	495	615	490	520	415	505	405	490	390	475	380	465	370	440	350	420	335
300	690	550	680	545	570	455	555	445	540	430	525	420	515	410	490	390	465	370
400	780	625	770	620	645	515	630	505	615	490	600	480	590	470	565	450	535	430
500	850	680	845	675	705	565	690	555	675	540	660	530	650	520	—	—	—	—

Section	*B) Câble triphasé à isolation ceinture ou écran anti-effluves, à conducteurs de cuivre ou d'aluminium* — Intensité maximum admissible *par conducteur*, en ampères — Tension nominale en kV (voir désignation chiffre **4.6**) — Premier nombre: Tension nominale du câble — Deuxième nombre: Tension nominale entre un pôle et la terre															
	Câbles à isolation ceinture										Câbles à écran anti-effluves					
	3/3		6/6		10/10		15/15		20/20		15/9		20/11,5		25/14,5	
mm²	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
6	60	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	80	65	75	60	65	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	105	85	100	80	85	70	80	65	—	—	85	70	—	—	—	—
25	135	110	130	105	110	90	105	85	105	85	115	90	110	90	—	—
35	165	130	160	130	135	110	130	105	125	100	140	110	135	105	130	100
50	200	160	195	155	165	130	155	125	150	120	170	135	160	130	155	125
70	245	195	235	190	200	160	195	155	185	150	210	165	200	160	190	150
95	290	230	280	225	240	190	230	185	225	180	245	195	235	190	230	180
120	335	270	325	260	280	225	265	215	260	210	280	230	275	220	255	205
150	380	305	370	295	320	255	305	245	300	240	325	260	315	250	295	240
185	435	350	420	335	360	290	350	280	340	270	365	295	355	280	330	260
240	505	405	490	390	420	340	410	330	400	320	430	345	415	330	380	305
300	570	455	560	445	475	385	470	375	—	—	485	390	—	—	—	—
400	660	530	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Les câbles «triplomb» peuvent supporter une charge de 5% plus élevée que les câbles triphasés à écran anti-effluves.

Facteurs de réduction

Tableau VII

	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 des tuyaux ou des caniveaux avec dalles de couverture		jusqu'à 25	0,85	0,80	0,70	0,65
Dans des locaux sans ventilation spéciale	Pose à l'air libre sur des traverses ou tablards, au plafond ou contre une paroi		jusqu'à 25 30 35 40	0,75 0,7 0,55 0,45	0,7 0,6 0,5 0,4	0,65 0,55 0,45 0,35
	Pose sans sable, dans des caniveaux avec dalles de couverture		jusqu'à 25 30 35 40	0,7 0,65 0,55 0,45	0,65 0,6 0,5 0,4	0,6 0,55 0,45 0,35

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

gueur de 500 m au minimum subiront un essai de tension alternative ou continue.

L'essai de tension alternative se fait à 1,73 fois la tension spécifiée entre un pôle et la terre U_0, celui à tension continue à 4 fois la tension spécifiée entre un pôle et la terre U_0.

Pour les câbles à un conducteur et les câbles à champ radial à plusieurs conducteurs, la tension est appliquée entre les conducteurs reliés ensemble et la gaine métallique mise à la terre. La durée de l'essai est 15 min.

Pour les câbles à plusieurs conducteurs à champ non radial, la tension est appliquée entre un conducteur et les deux autres reliés ensemble et avec la gaine métallique mise à la terre. La durée de l'essai est de 3 × 10 min.

9 Charges admissibles pour les câbles

9.1 Charges admissibles en général

En service, les câbles peuvent supporter les intensités indiquées au tableau VI.

9.1.1 *Généralités*

Les valeurs données par le tableau VI sont basées sur les suppositions suivantes:

1. Pose du câble dans le sol à 70 cm de profondeur
2. Température ambiante maximum dans le sol de 25 °C
3. Echauffement maximum des conducteurs:
   35 °C pour les câbles de tension spécifiée jusqu'à 6 kV
   25 °C pour les câbles de tension spécifiée supérieure à 6 kV.

Commentaire:

En service, la température des conducteurs ne doit donc pas dépasser 60 °C pour les câbles de tension spécifiée jusqu'à 6 kV et 50 °C pour les câbles de tension spécifiée supérieure à 6 kV.

9.1.2 *Genre de charge*

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

Pour les câbles chargés pendant des périodes plus longues (câbles de générateurs, fabrique de produits chimiques, chaudières électriques, etc.), les sections des conducteurs seront à déterminer spécialement, en tenant compte des conditions locales et des exigences d'exploitation.

9.1.3 *Couplage en parallèle*

Pour le couplage en parallèle de câbles de même section, il faudra les disposer de façon que les impédances des différents câbles en parallèle d'une même phase soient aussi égales que possible.

9.1.4 *Câbles dans l'air*

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 prrotégés des rayons directs du soleil et suffisamment ventilés, ces câbles peuvent généralement être soumis aux mêmes charges que les câbles posés en terre.

9.2 Influence du mode de pose et de la température ambiante

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 VII. Les intensités admissibles données par le tableau VII doivent être multipliées par ces facteurs de réduction.

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

9.3 Chute de tension et pertes de puissance

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.

Editeur:

Association Suisse des Electriciens, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.
Téléphone (051) 34 12 12.

Rédaction:

Secrétariat de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.
Téléphone (051) 34 12 12.

«Pages de l'UCS»: Union des Centrales Suisses d'électricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1.
Téléphone (051) 27 51 91.

Rédacteurs:

Rédacteur en chef: **H. Marti,** Ingénieur, Secrétaire de l'ASE.
Rédacteur: **E. Schiessl,** Ingénieur du Secrétariat.

Annonces:

Administration du Bulletin ASE, Case postale Zurich 1.
Téléphone (051) 23 77 44.

Parution:

Toutes les 2 semaines en allemand et en français. Un «annuaire» paraît au début de chaque année.

Abonnement:

Pour tous les membres de l'ASE 1 ex. gratuit. Abonnements en Suisse: par an fr. 60.–, à l'étranger: par an fr. 70.–. Prix des numéros isolés: en Suisse: fr. 5.–, à l'étranger: fr. 6.–.

Reproduction:

D'entente avec la Rédaction seulement.

Les manuscrits non demandés ne seront pas renvoyés.