

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 50 (1959)
Heft: 3

Artikel: Choix du calibrage des fusibles, sélectivité de la protection et courant de limitation lors des courts-circuits
Autor: Widmer, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1057780>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.12.2024

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

3. Rufempfänger

	Spitalausführung:	Industrierausführung:
Ansprechempfindlichkeit:	ca. 1 mA/m	ca. 0,5 mA/m
Ansprechbandbreite:	$\pm 2...3 \%$	$\pm 2...3 \%$
Speisespannung:	2,5 V	2,5 V
Stromstärke:		
ohne Eingangssignal	380 μ A	380 μ A
während des Rufes	16 mA	16 mA
Ladevermögen der Batterie:	1000 mAh	1000 mAh
Betriebsdauer der Batterie:	ca. 2000 h	ca. 2000 h
Gewicht inkl. Batterie:	160 g	180 g

F. Schlussbetrachtung

Dank der ausnahmslosen Anwendung von Transistoren und weitem Halbleiterelementen in sämtlichen Geräten der drahtlosen Personensuchanlage PS 16 konnten wesentliche Vorteile gegenüber Röhrenanlagen erzielt werden, wie

1. grösste Betriebssicherheit, da die Lebensdauer von Transistoren wesentlich höher ist als diejenige von Röhren;
2. minimaler Energieverbrauch, was den Einbau des Schlaufenverstärkers infolge der geringen Erwärmung in einen Unterputzkasten ermöglicht;
3. hohe Betriebsdauer der Rufempfänger-Batterie, wodurch die Betriebssicherheit der Anlage wesentlich gesteigert wird;
4. tiefe Betriebsspannungen und somit keine hohe Beanspruchung von Isolatoren;
5. kleine Abmessungen der Geräte;
6. kleinere Betriebskosten;
7. kleinere Unterhaltskosten.

Die Konzeption der Anlage gestattet vorteilhafte Installationen, weil sie eine dezentralisierte Anordnung der Schlaufenverstärker zulässt. Als Steuerleitungen zu diesen sind Aderpaare der Telephonkabel zulässig. Im weitem gestattet die Verwendung von hochselektiven Empfängern eine enge Frequenzbelegung, wodurch wesentlich an Bandbreite gespart werden kann. Ausserdem wird der Ausbau von Anlagen erleichtert. Der Betrieb von mehreren unabhängigen Anlagen auf eng begrenztem Raume ist ohne gegenseitige Beeinflussung möglich. Infolge der geringen Ansprechbandbreite der Rufempfänger sind minimale Einflüsse durch äussere Störfelder vorhanden. Die Verwendung von Quarzen sowohl in den Oszillatoren als auch den Empfängern ergibt grösstmögliche Frequenzstabilität.

Die drahtlose Personensuchanlage PS 16 entspricht vollumfänglich dem von der Generaldirektion PTT aufgestellten Pflichtenheft. Eine ganze Anzahl im In- und Ausland installierter Anlagen hat sich ausgezeichnet bewährt — die Betriebssicherheit ist vorzüglich.

Literatur

- [1] *Tschumi, Otto*: Ein neues System für Personensuchanlagen. Techn. Mitt. PTT Bd. 12(1934), Nr. 5, S. 170...177.
- [2] *Tschumi, Otto*: Fortschritt im Bau von Personensuchanlagen. Techn. Mitt. PTT Bd. 21(1943), Nr. 4, S. 137...142.
- [3] *Tschumi, Otto*: Neue Schaltwerke zu Zahlenmeldern, insbesondere für Personensuchanlagen. Techn. Mitt. PTT Bd. 21(1943), Nr. 5, S. 165...170.
- [4] *Stricker, Walter*: Fortschritte im Bau von Personensuchanlagen. Techn. Mitt. PTT Bd. 35(1957), Nr. 3, S. 113...119.
- [5] *Generaldirektion PTT*: Pflichtenheft für drahtlose Personensuchanlagen. September 1957.

Adresse des Autors:

Hans Blöchliger, Elektroingenieur, Autophon AG, Solothurn.

Choix du calibrage des fusibles, sélectivité de la protection et courant de limitation lors des courts-circuits

Par *R. Widmer*, Genève

621.316.923

Cet article a pour but non seulement de donner une contribution à la résolution des problèmes du choix du calibrage des fusibles dans les installations à courant fort et de la définition des caractéristiques, mais surtout de remettre à l'exploitant l'outil qui lui permet de définir d'une façon directe le fusible à utiliser en fonction de ce qu'il connaît (transformateur ou réseau). L'auteur donne des graphiques utiles à la détermination pratique des grandeurs caractéristiques, en particulier de l'ordre de grandeur du courant réellement coupé lors d'un court-circuit.

Der vorliegende Aufsatz ist nicht nur ein Beitrag zur richtigen Wahl einer Sicherung für Starkstromanlagen und zur Definition der Kenndaten; er möchte vielmehr dem Ingenieur ermöglichen, eine Sicherung anhand der ihm bekannten Grössen (des Transformators oder des Netzes) zu wählen. Zu diesem Zweck enthält der Aufsatz Nomogramme zur Bestimmung der Kenngrössen einer Sicherung, insbesondere der Grösse des von der Sicherung im Kurzschlussfall wirklich abgeschalteten Stromes.

1. Introduction

Les fusibles sont d'une utilisation extrêmement courante dans les installations électriques en haute et basse tension. Outre le fait qu'ils constituent un élément de protection très économique, ils présentent par rapport au disjoncteur, l'avantage de limiter le courant coupé lors des courts-circuits; ceci peut influencer fortement l'économie de toute l'installation (résistance mécanique des isolateurs, des supports de barres, des ferrures de fixation, etc.).

Les fusibles font l'objet de règles et normalisations nationales et internationales. L'interprétation de ces dernières est ardue pour le lecteur non spécialisé avec ces questions [1]¹⁾.

Les constructeurs donnent les caractéristiques dimensionnelles et physiques de leurs appareils. Il n'en reste pas moins que l'exploitant (chef des réseaux) éprouve souvent bien des difficultés pour déterminer le calibrage des fusibles. Ces difficultés proviennent du fait que l'interprétation du comportement des fusibles dans les temps courts est complexe, plus particulièrement que dans ces conditions, les notions de valeur efficace ou valeur de crête du courant sont confuses. Par ailleurs, la lecture correcte des caractéristiques de fusion demande une certaine expérience, étant donné l'importance des zones de dispersion.

Cet article a pour but non seulement de donner une contribution à la résolution de ces problèmes d'apparence complexe, mais surtout de remettre à

¹⁾ Voir la bibliographie à la fin de l'article.

l'exploitant l'outil qui lui permette de définir d'une façon directe le fusible à utiliser en fonction de ce qu'il connaît, c'est-à-dire le transformateur ou son réseau. Il pourra dès lors déterminer avec quelques chances de garantie, l'ordre de grandeur du courant réellement coupé lors d'un court-circuit, élément essentiel pour le dimensionnement ou pour le contrôle correct de toute son installation.

2. Le transformateur, ses caractéristiques et conditions de fonctionnement

Considérons les éléments de base du transformateur et appelons (voir fig. 1):

P	Puissance nominale
I_p	Courant nominal primaire HT
I_s	Courant nominal secondaire BT
n	Rapport de transformation
U_p	Tension nominale primaire HT
U_s	Tension nominale secondaire BT
ε	Tension de court-circuit (%)
I_{pcc}	Courant de court-circuit primaire
I_{scc}	Courant de court-circuit secondaire
k	Facteur du système
	($k = 1$ pour circuit monophasé)
	($k = \sqrt{3}$ pour circuit triphasé)

Nous avons:

$$I_p = \frac{P}{k U_p}; \quad I_s = \frac{P}{k U_s}; \quad n = \frac{U_p}{U_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$I_{pcc} = \frac{I_p}{\varepsilon} = \frac{P}{k \varepsilon U_p}; \quad I_{scc} = n I_{pcc}$$

Toutes les caractéristiques des transformateurs sont données par le constructeur. En principe la charge permanente du transformateur doit être égale à sa puissance nominale. Toutefois, il est possible de surcharger le transformateur pendant des durées bien déterminées qui sont également fixées par le constructeur. Ces surcharges sont fixées par les conditions d'échauffement, afin de ne pas endommager les isolements. En moyenne il est possible d'admettre les surcharges de

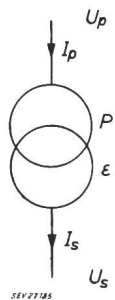


Fig. 1
Schéma du transformateur

10 à 50% de la puissance nominale pour des durées variant de 3 heures à quelques minutes.

Dans le cas de court-circuit, la durée des surcharges est fonction de la tension de court-circuit. Cette durée varie de $\frac{1}{4}$ seconde pour $\varepsilon = 3,5\%$ à 16 secondes pour $\varepsilon = 12\%$. (Nous constatons donc que la durée pendant laquelle le transformateur peut être en court-circuit sans dommage est de loin supérieure à la durée de fusion des fusibles assurant sa protection.) Notons en passant que dans le cas d'une protection par disjoncteur avec possibilité de réenclenchement rapide, les durées à envisager seront la moitié des valeurs indiquées ci-dessus (2 surcharges successives).

Le comportement et la construction des transformateurs font l'objet de règles ASE [2] (voir aussi VDE [3]).

3. Les fusibles basse tension

Protection côté aval du transformateur

Rappelons que, d'après les règles ASE, les fusibles BT ont un courant limite de non-fusion $= 1,3 \times I_n$, et que la fusion est assurée dans l'heure pour $1,6 \times I_n$.

Dans le cas d'un fusible par phase au départ BT du transformateur, on prendra le courant nominal de ce fusible au plus égal au courant de service, si l'on veut assurer une protection contre les faibles surcharges dépassant les 30% du courant de service. Si l'on veut une protection par exemple pour le 15% du courant de service, il faudra prendre un fusible de I_n théorique égal au courant de service multiplié par $1,15/1,3$.

La valeur pratique sera celle de la catégorie des calibrages normalisés égale ou immédiatement supérieure à cette valeur théorique.

Remarquons qu'il n'y a pas d'illusion à se faire quant à la précision de cette protection contre les faibles surcharges, du fait des quatre facteurs principaux suivants:

- Echelonnement relativement très espacé des calibrages normalisés des fusibles (surtout pour les forts ampérages);
- Dispersion donnée par les zones de fusion;
- Conditions de montage et d'ambiance de température des coupe-circuit qui sont susceptibles de modifier les caractéristiques de fusion;
- Effet de vieillissement des fusibles fonction des surcharges répétées, toujours existant quelque soit la construction des fusibles courants.

Dans le cas des courts-circuits, la protection est assurée sans autre, les temps de fusion seront lus sur les courbes de fusion en fonction des courants de court-circuit présumés. Les courants réellement atteints sont donnés par le graphique fig. 4.

4. Les fusibles haute tension

Côté amont du transformateur

Le fusible HT est avant tout destiné à assurer la protection contre les courts-circuits qui peuvent se produire à son aval, soit dans le transformateur, soit au secondaire de celui-ci pour une protection déficiente BT.

Il est évident que le fusible peut également assurer la protection contre les surcharges relativement faibles et de longue durée. La détermination du calibre et des temps de fusion se fera en consultant les caractéristiques de fusion. Les remarques faites en BT quant à la relativité de la précision de ce type de protection restent valables en HT.

Rappelons ici que les fusibles HT Gardy ont un courant limite de non-fusion égal au $1,5 \times I_n$, et que la fusion est assurée dans l'heure pour un courant de $2,1 \times I_n$. Les coefficients choisis d'une façon arbitraire ont été déterminés toutefois pour qu'une certaine sélectivité soit plus au moins assurée, si

l'on prend de chaque côté du transformateur des fusibles d'intensité nominale égale à celle du transformateur.

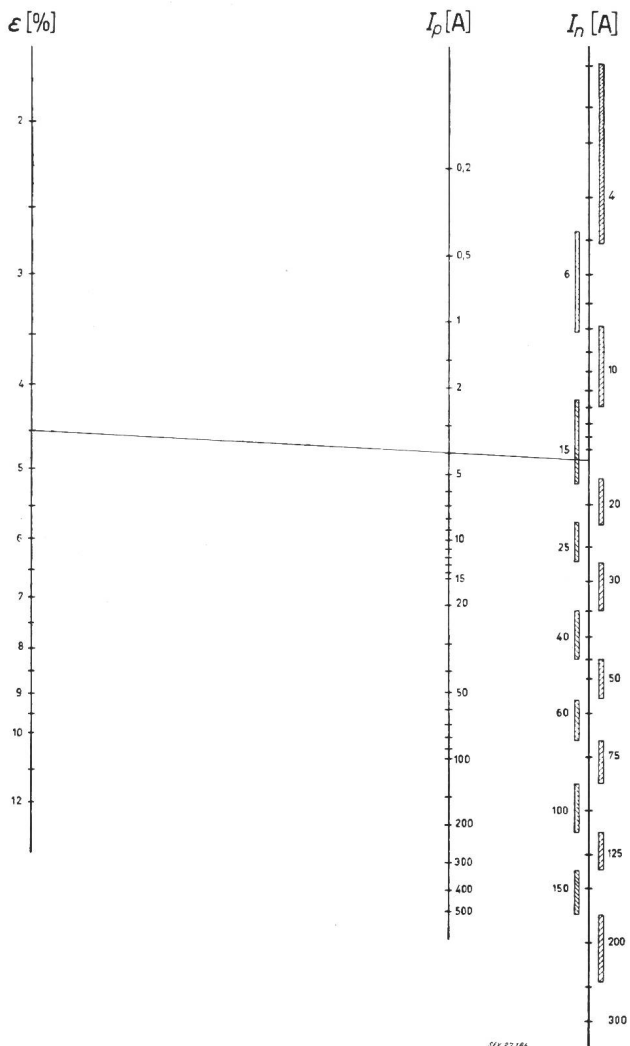


Fig. 2

Calibrage des fusibles HT de courants nominaux I_n en fonction du courant (HT) du transformateur I_p et de la tension de court-circuit ε

Fusible HT courants nominaux I_n : 2,5 — 4 — 6 — 10 — 12,5 — 15 — 20 — 25 — 30 — 40 — 50 — 60 — 75 — 100 — 125 — 150 — 200
 $I_{p \max} = (1 \text{ à } 1,2) I_n$; Limite fusion si $I_p = 1,5 I_n$

5. Protection sélective

Protection sélective indique que dans le sens production-consommation de l'énergie, la protection doit se faire d'aval en amont, donc d'abord en BT puis, en cas de déficience, en HT.

Dans le cas d'un transformateur on peut avoir les variantes d'utilisation suivantes:

- a) Le transformateur est peu chargé étant placé dans une installation nouvelle susceptible de développements futurs du côté BT;
- b) Le transformateur est chargé à sa puissance nominale;
- c) Le transformateur est surchargé par suite d'une extension du réseau et de la consommation BT.

La protection sélective contre les courts-circuit sera assurée en choisissant le calibrage du fusible HT d'après le graphique fig. 2. On prendra sur ce graphique I_p égal au courant de service du trans-

formateur que l'on veut considérer (charge faible, normale ou forte). Dans ces conditions, en court-circuit, les fusibles BT des types I rapides ou types II retardés correctement choisis auront des temps de fusion de l'ordre de grandeur de 0,001...0,01 s alors qu'en HT les temps de fusion seraient en moyenne de 0,2 s. Ces conditions moyennes et la confrontation des caractéristiques de fusion conduisent au calibrage de sélectivité donné par la formule suivante (qui a servi à l'établissement du nomogramme):

$$I_{nf} = a \left(\frac{I_{pt}}{\varepsilon} \right)^{2/3} \quad \text{où } I_{nf} \text{ est le courant du fusible, } I_{pt} \text{ le courant nominal primaire du transformateur et } a \text{ une constante.}$$

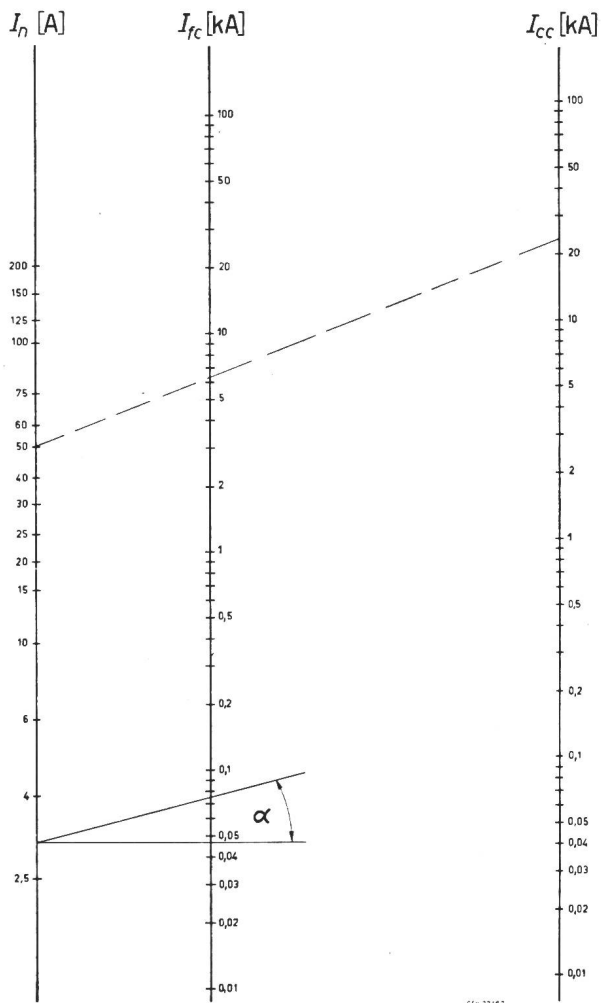


Fig. 3

Fusible haute tension à haut pouvoir de coupure

Courant de «limitation» (réellement coupé) I_{fc} en fonction du courant «présumé» (fusible shunté) de court-circuit I_{cc} de l'installation et du courant nominal I_n

$\alpha \geq 0$: Limite d'utilisation

$\alpha < 0$: Le courant présumé est toujours atteint

Remarquons ce fait important que le rapport I_{nf}/I_{pt} a une valeur élevée pour I_p faible alors qu'il peut être inférieur à 1 pour I_p plus grand que 200 A. Ce serait donc une utopie que d'admettre ce rapport constant. Ce rapport est variable en fonction de ε et du fait que la courbure des caractéristiques de fusion diminue avec l'ampérage d'une part et que la

position de l'endroit de plus forte courbure de ces caractéristiques est donnée pour des temps de fusion qui augmentent avec l'ampérage.

Pour les faibles surcharges, les conditions de protection sélective par fusible HT et BT ne peuvent être déterminées avec quelques chances de garantie, qu'en connaissant toutes les caractéristiques du circuit (transformateur, impédances des lignes, fusibles).

Les conditions d'installation joueront un rôle important (température ambiante et à-coup de courant, etc.), la détermination des calibrages se fera toujours d'après les caractéristiques de fusion en ne négligeant pas l'importance des zones de dispersion. Indiquons encore que les fusibles HT de fort ampérage nominal fonctionnant au voisinage de leur courant limite de fusion (surcharge relativement faible) sont soumis à des conditions d'échauffement et de contraintes thermo-mécaniques qui peuvent rendre leur fonctionnement critique pour ces conditions. Pour les faibles surcharges une protection sélective avec des temporisations relativement précises, n'est possible qu'avec des disjoncteurs ou sectionneurs de charge équipés de relais; ce n'est plus le domaine du fusible, spécialement en HT.

Sélectivité de fusibles BT en série

Ce problème a été étudié par F. Fankhauser [4].

6. Le courant de limitation

Puisque nous insistons ici sur le rôle prépondérant du fusible comme appareil de protection contre les courts-circuits, définissons la notion de «courant de limitation».

Reprenons tout d'abord le régime transitoire d'établissement du courant de court-circuit du réseau le plus commun de réactance essentiellement selfique.

Le courant instantané i a pour valeur

$$i = \sqrt{2} I_1 \sin(\omega t - \varphi) + I_2 e^{-\frac{t}{T}} \quad \left(T = \frac{L}{R} \right)$$

Ceci suppose les caractéristiques du circuit constantes; en réalité l'impédance n'est pas rigoureusement constante pendant le régime transitoire et la composante alternative subit également un certain amortissement. Cette composante pourrait s'écrire d'une façon plus précise:

$$I_1 = I_{11} + I_{12} e^{-\frac{t}{T}}$$

Cette considération n'entre toutefois pas en ligne de compte ici puisque le phénomène que nous étudions évolue dans un temps inférieur à 0,01 s.

Rappelons que le taux d'asymétrie est caractérisé par le rapport $I_2/\sqrt{2} I_1$ lequel peut varier pratiquement de 0 à 80%. Le courant de choc de court-circuit est égal à la valeur de crête de l'onde de courant d'amplitude maximum et résulte de la somme des composantes continue et alternative vues ci-dessus. Le temps total d'établissement de ce courant de choc dépend de l'instant de la fermeture du circuit par rapport à l'onde de tension et des caractéristiques

téristiques du circuit (alternateur, transformateur, réseau). Ce temps total peut varier de 0,005...0,01 pour un réseau à 50 Hz; il est maximum quand la fermeture du circuit est faite à la valeur de la tension

$$u = \sqrt{2} U \sin\left(\varphi \pm \frac{\pi}{2}\right)$$

φ étant l'angle correspondant au facteur de puissance du circuit en court-circuit.

Le courant «présumé» de court-circuit est celui qui existerait si le fusible était shunté. Pour une installation, c'est le courant permanent, donc la valeur efficace de la composante alternative, la composante continue étant totalement amortie. Pour un circuit d'essais, on considère le courant initial de court-circuit présumé une demi-période après l'apparition du court-circuit.

Du fait de la présence du fusible le courant de choc de court-circuit n'est généralement pas atteint dans les installations de grande puissance, alors qu'il est toujours atteint dans le cas d'un disjoncteur. C'est dans cette propriété que le fusible présente un avantage essentiel par rapport au disjoncteur. Un

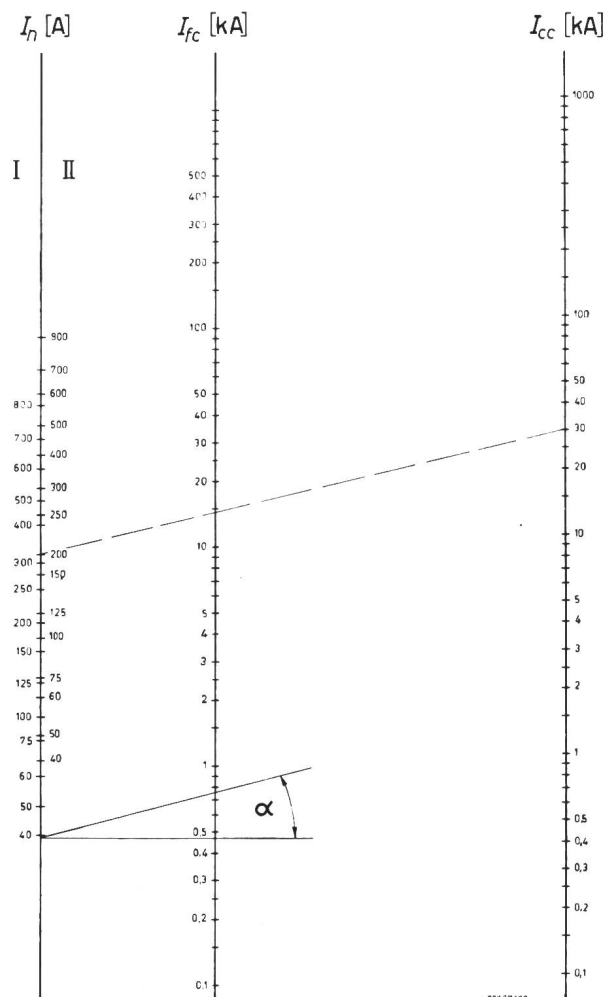


Fig. 4

Fusible basse tension à haut pouvoir de coupure
Courant de «limitation» (réellement coupé) I_{fc} en fonction du courant «présumé» (fusible shunté) de court-circuit I_{cc} de l'installation et du courant nominal I_n

$\alpha \geq 0$: Limite d'utilisation

$\alpha < 0$: Le courant présumé est toujours atteint

I Rapide, Type 1; II Retardé, Type 2

fusible coupe une fraction seulement de la puissance présumée; malgré son volume très réduit, la puissance présumée de coupure peut donc être très grande. Afin de maîtriser les caractéristiques et le comportement du réseau, il devient nécessaire de pouvoir estimer le courant de limitation.

Le courant de limitation est la valeur de crête du courant réellement coupé. Dans le cas d'un essai, il est lu sur l'oscillogramme. Dans le cas d'une prédétermination, il peut être lu sur les caractéristiques de fusion; cette dernière lecture doit toutefois être bien interprétée. La partie inférieure des caractéristiques de fusion, c'est-à-dire pour des temps plus petits que 0,005 seconde, est linéaire, pour une représentation graphique à échelles logarithmiques. Ceci résulte de l'équation

$$I^2 t = \text{constante}$$

des conditions d'échauffement d'un conducteur dans un temps très court. Cette loi est valable pour toute notion de valeur efficace d'un courant périodique comme pour le courant continu.

Pour un réseau à 50 Hz et pour des temps de fusion inférieurs à 0,005 s ($\frac{1}{4}$ de période), la notion de valeur efficace du courant de fusion perd son sens pratique. Le courant s'établit suivant la loi d'établissement du courant de choc de court-circuit jusqu'à sa valeur de limitation, puis disparaît à une allure fonction des caractéristiques du circuit et de l'arc d'extinction qui se produit dans le fusible.

Il apparaît dès lors évident que le courant de limitation ne peut être calculé d'une façon rigoureuse

étant fonction de trop de facteurs indéterminés lors du fonctionnement du fusible.

Pour des conditions courantes et moyennes de réseaux ainsi que pour les circuits des stations d'essais de fusibles, le graphique fig. 3 donne les courants de limitation des fusibles Gardy HT. Le graphique fig. 4 donne les courants de limitation des cartouches BT dont les caractéristiques de fusion sont conformes aux Règles ASE [5]. Les courants de limitation lus sur ces graphiques sont un ordre de grandeur pour lequel il est raisonnable d'admettre un écart possible de ± 20 à 30%. Ces graphiques ont été obtenus en confrontant les conditions moyennes de la loi d'établissement du courant de choc de court-circuit et celles qui concernent la partie linéaire pour les temps très courts des caractéristiques de fusion. Les valeurs qu'ils donnent sont d'une belle correspondance avec les résultats obtenus lors d'essais effectués à la KEMA avec des cartouches de toutes tensions et de tous calibrages.

Bibliographie

- [1] Widmer, R.: Les fusibles et leur normalisation. Bull. ASE t. 44(1953), n° 5, p. 197...201.
- [2] ASE 0189.1956. Règles pour les transformateurs. Zurich: Association Suisse des Electriciens, 1956.
- [3] VDE 0.532/7.55. Regeln für Transformatoren. Wuppertal et Berlin: VDE-Verlag 1955.
- [4] Fankhauser, F.: Echelonnement sélectif des coupe-circuit à fusible. Bull. ASE t. 40(1949), n° 6, p. 150...151.
- [5] ASE 0182.1956. Prescriptions pour coupe-circuit basse tension à haut pouvoir de coupure. 2° éd. Zurich: Association Suisse des Electriciens, 1956.

Adresse de l'auteur:

R. Widmer, ingénieur en chef, Gardy S. A., Genève.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Réunion du Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques (CISPR) à la Haye du 17 au 21 novembre 1958

Le CISPR a tenu du 17 au 21 novembre dernier son assemblée plénière trisannuelle à la Haye sous la présidence de M. O. W. Humphreys, directeur des laboratoires de recherches de la General Electric Company à Wembley (Grande-Bretagne). Seize pays et de nombreuses institutions internationales telles que le CCIR, l'UER et la CIGRE y étaient représentés par un total de 90 délégués. Accueillis au Palais de la Paix au nom du Comité National Néerlandais par le professeur de Zoeten et ayant pris note des consignes de leur Comité directeur, ils se divisèrent en trois sous-commissions: A limites, B technique des mesures et C sécurité. Les sous-commissions siégèrent ensuite dans les locaux de la Direction Générale des PTT.

L'ordre du jour extrêmement chargé comportait, entre autres, la réorganisation du mode de fonctionnement du CISPR entre les assemblées plénières. Il fut convenu que la division en sous-commissions A, B et C serait conservée pour ces réunions et qu'un certain nombre de groupes de travail que désignerait le Comité directeur auraient à étudier une ou plusieurs questions proposées par les sous-commissions au cours de la réunion. Ces groupes de travail, d'effectif réduit, organiseront leur activité entre les assemblées plénières selon les nécessités. Pour assurer la coordination, les présidents des sous-commissions en feront partie d'office.

La place ne nous permet pas de citer ici tous les rapports, avis et questions d'études établis par les sous-commissions. Il convient, toutefois, de mentionner que la commission A, présidée par M. Thomas (USA), a récolté une documentation relativement complète au sujet des limites des perturbations tolérables en usage dans les divers pays, documentation qui sera publiée dans le rapport général de l'assemblée de la

Haye. Cette commission a, d'autre part, pris position en faveur d'un élargissement et d'une augmentation du nombre des bandes de fréquence libres allouées aux appareils HF industriels, scientifiques et médicaux, car c'est le seul moyen d'en canaliser la production vers des types d'exploitation acceptables au point de vue pratique. En insistant pour le maintien de tolérances trop étroites pour la fréquence des appareils ISM, les responsables des télécommunications risquent de se trouver dans peu d'années devant une situation de fait pire que celle qu'ils se proposaient d'éviter.

De son côté, la sous-commission B, présidée par le professeur L. Morren (Belgique) est arrivée à la Haye au bout d'une étape importante: celle de l'acceptation définitive de spécifications pour les appareillages de mesure de perturbations entre 0,15 et 300 MHz. Elle a également décidé de soumettre aux Comités Nationaux, pour approbation selon la règle des 6 mois, les méthodes de mesure recommandées par ses groupes d'experts pour les lignes à haute tension et les appareils électromédicaux.

Quant à la sous-commission C dont M. P. Aeberlind assurait la présidence, elle s'acquittait de la tâche délicate de concilier les exigences de l'antiparasitage et celles de la protection contre les chocs électriques en rédigeant des «avis» en termes subtilement diplomatiques au sujet des courants de fuite et des classes de condensateurs.

Malgré son effectif réduit, la délégation suisse, composée des soussignés et de M. E. Simmen (Brown Boveri, Baden), prit une part active aux travaux de chacune des sous-commissions, ainsi qu'à plusieurs réunions officielles de groupes d'experts.

Les visites techniques aux Etablissements van der Heem et Philips, ainsi qu'au Laboratoire Dr. Necker des PTT néerlandais furent très instructives pour les congressistes, dont le séjour fut d'autre part agrémenté par une réception à l'Hôtel de Ville et un banquet offert par le Comité Electrotechnique Néerlandais.