

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 40 (1949)
Heft: 6

Artikel: Échelonnement sélectif des coupe-circuit à fusible
Autor: Fankhauser, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056353>

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>

tant de définir les conditions à remplir par les signaleurs. L'expérience de l'administration suisse sur son réseau de 732 circuits automatiques à 4 fils avec une signalisation à la fréquence de 3000 Hz a prouvé le choix judicieux de cette fréquence de

signalisation; grâce aux diverses améliorations apportées aux signaleurs, les circuits sont exploités sans dérangements majeurs.

Adresse de l'auteur:

J. Jacot, ingénieur, Wabernstrasse 55, Berne.

Échelonnement sélectif des coupe-circuit à fusible

Communication de la Station d'Essai des Matériaux de l'ASE (F. Fankhauser)

621.316.923

La caractéristique de fusion des fusibles diffère selon les systèmes et les degrés de retardement (fig. 1). L'échelonnement entre les intensités nominales de fusibles en série doit, de ce fait, être souvent considérable pour que ces fusibles puissent fonctionner d'une manière sélective.

de fusion déterminées en 1947 par les soins de la Station d'essai des matériaux de l'ASE pour des coupe-circuit à vis jusqu'à 200 A (système D) rapides et à retardement et pour des coupe-circuit à broches jusqu'à 25 A²⁾.

Dans les tableaux I à IV, les lettres ont les significations suivantes:

- S₁ Fusible qui ne doit pas fonctionner en cas de perturbation,
- S₂ Fusible fonctionnant en cas de perturbation,
- NH 1 Fusible basse tension à haut pouvoir de coupure, avec degré de retardement 1,
- NH 2 id., avec degré de retardement 2,
- D rapide Coupe-circuit à vis ou à broche, à action rapide,
- D retard. Coupe-circuit à vis, à retardement.

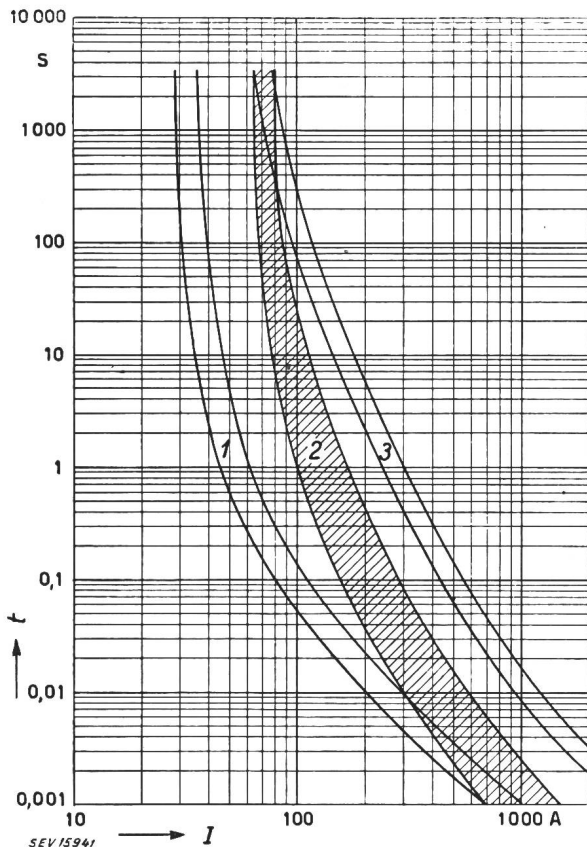
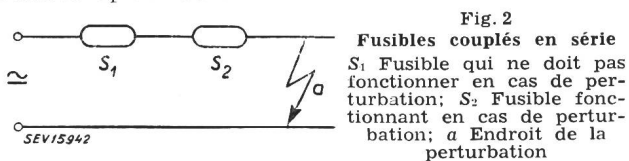


Fig. 1
Caractéristique de fusion de fusibles
1 D rapide 20 A; 2 NH 1 50 A; 3 D retard. 50 A;
t Durée de fusion; I Intensité de courant

Dans la règle, cet échelonnement doit être tel, qu'une surcharge ou un court-circuit se produisant dans des conditions normales ne provoque que le fonctionnement du fusible S₂, le plus rapproché de l'endroit de la perturbation (fig. 2), tandis que le fusible S₁ demeure intact.



Les tables ci-après sont basées sur les courbes des figures 1 à 4 des Prescriptions pour coupe-circuit basse tension à haut pouvoir de coupure (Publ. n° 182¹⁾), ainsi que sur les caractéristiques

Tableau I

| Courant nominal de fusible S ₁ | Courant nominal maximum du fusible S ₂ (sélectif par rapport à S ₁) | | | |
|---|--|------------|-------------|---------|
| | NH 1 A | D rapide A | D retard. A | NH 2 A |
| 40 | — | 10 (15) | 6 (10) | — |
| 50 | — | 15 (20) | 10 (15) | — |
| 60 | 40 | 20 (25) | 20 | — |
| 75 | 50 | 25 (35) | 25 | — |
| 100 | 60 | 35 (40) | 25 (35) | — (40) |
| 125 | 75 | 40 (50) | 35 (40) | 40 (50) |
| 150 | 100 | 50 (60) | 50 | 60 |
| 200 | 125 | 80 (100) | 60 | 60 (75) |
| 250 | 150 | 100 (125) | 60 (80) | 100 |
| 300 | 200 | 125 (160) | 100 | 125 |
| 400 | 250 | 160 (200) | 125 (160) | 150 |
| 500 | 300 | 200 | 160 (200) | 200 |
| 600 | 400 | 200 | 200 | 250 |

Tableau II

| Courant nominal du fusible S ₁ | Courant nominal maximum du fusible S ₂ (sélectif par rapport à S ₁) | | | |
|---|--|------------|-------------|--------|
| | NH 2 A | D rapide A | D retard. A | NH 1 A |
| 40 | — | 20 (25) | 20 | — |
| 50 | 40 | 25 (35) | 25 | — |
| 60 | 50 | 35 (40) | 35 | 40 |
| 75 | 60 | 50 (60) | 40 (50) | 50 |
| 100 | 75 | 60 (80) | 50 | 60 |
| 125 | 100 | 80 (100) | 60 | 75 |
| 150 | 125 | 100 (125) | 60 (80) | 100 |
| 200 | 150 | 125 (160) | 100 | 125 |
| 250 | 200 | 160 (200) | 125 (160) | 150 |
| 300 | 250 | 200 | 160 (200) | 200 |
| 400 | 300 | 200 | 200 | 250 |
| 500 | 400 | 200 | 200 | 300 |
| 600 | 500 | 200 | 200 | 400 |

¹⁾ cf. Bull. ASE t. 39(1948), n° 18, p. 621.

²⁾ cf. Fankhauser, F.: Abschmelzcharakteristik von Schmelzsicherungen. Communication de la Station d'essai des matériaux. Bull. ASE t. 38(1947), n° 15, p. 425 à 428. Des tirés à part S 1562 de cette communication (en allemand) peuvent être obtenus au prix de fr. —.80 (fr. —.50 pour les membres) auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

Tableau III

| Courant nominal du fusible S ₁ | Courant nominal maximum du fusible S ₂ (sélectif par rapport à S ₁) | | | |
|---|--|--------|-----------|--------------|
| | D rapide A | NH 1 A | NH 2 A | D' retard. A |
| 4 | — | — | 2 | 2 |
| 6 | — | — | 4 | 2 |
| 10 | — | — | 6 | 4 |
| 15 | — | — | 10 | 6 |
| 20 | — | — | 10 (15) | 6 |
| 25 | — | — | 20 | 10 |
| 35 | — | — | 20 (25) | 15 |
| 40 | — | — | 20 (25) | 20 |
| 50 | 40 | — | 25 (35) | 20 (25) |
| 60 | 50 | — | 40 | 25 |
| 80 | 60 | 40 | 50 (60) | 35 |
| 100 | 75 | 50 | 60 (80) | 50 |
| 125 | 100 | 60 | 80 (100) | 50 (60) |
| 160 | 125 | 75 | 100 (125) | 60 |
| 200 | 150 | 100 | 160 | 80 (100) |

Les fusibles pour lesquels la valeur du courant nominal est indiquée entre parenthèses ne sont que partiellement sélectifs. Pour ces fusibles, il peut arriver que le fusible précédent S₁ fonctionne également, lors de l'apparition de courants de court-circuit de forte intensité. La figure 1 représente un

Tableau IV

| Courant nominal du fusible S ₁ | Courant nominal maximum du fusible S ₂ (sélectif par rapport à S ₁) | | | |
|---|--|--------|--------|------------|
| | D retard A | NH 1 A | NH 2 A | D rapide A |
| 4 | — | — | 2 | 2 |
| 6 | — | — | 4 | 4 |
| 10 | — | — | 6 | 6 |
| 15 | — | — | 10 | 10 |
| 20 | — | — | 15 | 15 |
| 25 | — | — | 20 | 20 |
| 35 | — | — | 25 | 25 |
| 40 | — | — | 25 | 25 |
| 50 | 40 | 40 | 40 | 35 |
| 60 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 80 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 100 | 75 | 75 | 80 | 60 |
| 125 | 100 | 100 | 100 | 80 |
| 160 | 125 | 125 | 125 | 100 |
| 200 | 150 | 150 | 160 | 125 (160) |

cas de ce genre, où les courbes de fusion des fusibles 20 A rapides et 50 A NH 1 coïncident lorsque les durées de fusion sont intérieures à 0,01 s environ. Ces fusibles ne sont donc que partiellement sélectifs entre eux.

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftanlagen

Von Ludwig Musil, Graz

621.311.21.003

Es wird versucht, eine Wirtschaftlichkeitsbewertung von Wasserkraftanlagen unabhängig vom Energiepreis, ausgehend von den Kenngrößen der Wasserkraftanlage durchzuführen. Zu diesem Zwecke wird bei Laufkraftwerken der Energieanfall in jahreskonstante und inkonstante Energie aufgeteilt und für beide Energiequalitäten der tatsächliche Gesteungskostenanteil bestimmt. Mit Hilfe dieser Werte ist es möglich, Wirtschaftlichkeitskennlinien von Laufkraftwerken zu entwerfen, die einen gegenseitigen Vergleich der Wertigkeit verschiedener Anlagen zulassen. Auf dieser Grundlage gestattet die graphische Darstellung eine weitere qualitative Unterteilung der Disponibilität, die für tarifpolitische Erwägungen von Wert ist. Im Anschluss daran wird für Speicherkraftwerke ein ähnliches Kennliniendiagramm abgeleitet.

L'auteur propose une nouvelle méthode pour estimer le rendement des usines hydroélectriques en partant des caractéristiques de l'installation, indépendamment du prix de l'énergie. Dans ce but, il répartit l'énergie demandée à une usine au fil de l'eau en énergie annuelle constante et en énergie inconstante, puis il détermine la part des frais de production afférente à chacune de ces deux qualités d'énergie. Ces valeurs permettent d'établir les courbes de rendement de l'usine, à l'aide desquelles les valeurs de différentes installations peuvent être comparées. Grâce à ce procédé graphique, il est possible de sélectionner les diverses qualités d'énergie d'une manière encore plus détaillée et d'obtenir ainsi les renseignements nécessaires à l'établissement des tarifs. L'auteur termine son exposé en présentant un diagramme analogue pour les usines à bassin d'accumulation.

1. Problemstellung

Im Rahmen einer generellen Planung der Wasserkraftnutzung wird man das Bedürfnis empfinden, die einzelnen Ausbaumöglichkeiten nach ihrem wirtschaftlichen Nutzen zu bewerten und so ihre Bedeutung für die Energieversorgung festzustellen. Man erwartet von einer solchen Bewertung eine Möglichkeit zur Beurteilung über die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Projekte untereinander und damit über die zu wählende zeitliche Reihenfolge des Ausbaues. Darüber hinaus lässt sie Schlüsse auf die zukünftige Entwicklung des Energiepreisniveaus zu und bildet so die Grundlage für nötig werdende energiepolitische Massnahmen.

Die zeitliche Veränderlichkeit der Energiedisponibilität aus Wasserkraftanlagen bringt es mit sich, dass nicht allein die Kenntnis der spezifischen Ausbau- oder Gesteungskosten genügt, sondern dass diese mit der Art des Energieanfalles in Verbindung gebracht werden müssen, d. h. also, dass mit der Erfassung der Kosten auch eine qualitative Kennzeich-

nung der erzeugten Energie Hand in Hand zu gehen hat. Der Maßstab für eine solche qualitative Bewertung ergibt sich aus den Anforderungen des Bedarfes hinsichtlich Zeit und Höhe.

Verschiedene Vorschläge, auch die in der Schweiz stark verbreitete Praxis, beruhen darauf, die Disponibilität in Sommer- und Winterenergie aufzuteilen, für die Sommerenergie einen erzielbaren Preis anzunehmen und die pro kWh Winteranfall verbleibenden Anlagekosten zu ermitteln. In ähnlichen Gedankengängen bewegen sich Vorschläge, die von einer verfeinerten Abstufung der Energiequalität, z. B. Winter- bzw. Sommer-Spitzen-, Tages- und Nachtenergie ausgehen. Sie versuchen, für die einzelnen Energiequalitäten die erzielbaren Erlöse festzustellen und den Durchschnittswert mit den mittleren Gesteungskosten des Wasserkraftausbaues zu vergleichen. Allen diesen Bewertungsmethoden haftet als Mangel an, dass sie von zeitlich veränderlichen Voraussetzungen ausgehen, denn sowohl das Energiepreisniveau an sich, als auch die Verwert-