Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 29 (1938)
Heft: 12

Artikel: À propos des organes de fermeture des conduites forcées
Autor: Morel, C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1058979

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

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

BULLETIN

RÉDACTION:
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

ADMINISTRATION:
Zurich, Stauffacherquai 36 ◆ Téléphone 51.742
Chèques de postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXIXe Année | N° 12 | Vendredi, 10 Juin 1938

A propos des organes de fermeture des conduites forcées.

Par le *secrétariat de l'UCS* (Ch. Morel).

627.845

A l'instigation d'une entreprise électrique, le secrétariat de l'UCS a ouvert une enquête pour établir combien de conduites forcées en Suisse sont munies d'organes de fermeture et comment ces organes se comportent en service.

Des 82 entreprises visées, 53 ont envoyé des réponses se référant à 69 installations de conduites forcées.

Dans 6 de ces installations, aucun organe de fermeture n'est prévu en tête de conduite. Dans les 63 autres, les organes de fermeture sont actionnés de la manière suivante:

13 sont à commande manuelle directe;
17 sont en plus à fermeture automatique;
30 sont automatiques et commandés électriquement à distance;
2 sont commandés électriquement à distance sans fermeture automatique;
1 possède une commande à distance mécanique, sans fermeture automatique.

Parmi les 32 installations à commande électrique à distance, la ligne de commande suit complètement le tracé de la conduite forcée dans 16 cas; dans 5 cas, elle ne le suit qu'en partie et dans 10 cas pas du tout. Une installation possède deux lignes de commande, l'une suivant partiellement le tracé et l'autre pas du tout.

La seule commande mécanique suit entièrement le tracé de la conduite forcée.

Suivant leur nature et leur fonctionnement, on rencontre les types suivants d'organes de fermeture:

dans 20	installations,	des	vannes à papillon,
» 11	»	»	vannes à disque (horizontal ou vertical),
» 5	»	»	clapets,
» 2	»	»	vannes cylindriques,
» 10	»	»	vannes simples à glissière,
» 1	»	»	vannes sphériques,
» 14	»	»	indications plus précises font défaut.

La plupart des organes automatiques sont actionnés par un contrepoids. Quelques-uns sont à fonctionnement hydraulique, soit à eau sous pression, soit à huile maintenue sous pression par un contrepoids.

Pour les défauts qui se sont produits aux organes de fermeture trois causes différentes sont indiquées:

1° *Amortissement insuffisant* (fréquent sur les anciennes constructions; aujourd'hui toutes les installations semblent posséder des amortisseurs).

2° *Rupture de pièces due à la fatigue* (vibrations de nature tourbillonnaire, etc.).

3° *Perturbations a)* des organes électriques de commande;
b) par suite d'incrustation.

Sur 19 ruptures de conduites forcées, dues à des chutes de pierres, des éboulements, des glissements de terrain, des coups de bélier ou d'autres, les organes de fermeture ont fonctionné correctement dans 14 cas. Dans les 5 autres cas, la perte d'eau était trop faible pour faire déclencher les organes automatiques. A l'exception d'un seul cas où la ligne de commande à distance fut détruite au moment même de l'accident, les organes de fermeture ont pu être fermés à temps depuis l'usine.

Dans les installations sans déclenchement automatique des organes de fermeture, il a fallu fermer ceux-ci chaque fois à la main. Il en est presque toujours résulté des dégâts importants, car il s'est écoulé jusqu'à une demi-heure avant que les conduites avariées aient pu être fermées.

Conclusions.

1° Les ruptures de conduites forcées sont plus fréquentes qu'on ne se l'imagine en général.

2° On ne peut que recommander vivement le montage d'organes automatiques de fermeture en tête des conduites forcées, afin d'éviter les dégâts importants qui peuvent se produire. On s'arrangera dans la mesure du possible à pouvoir en contrôler régulièrement le fonctionnement.

3° Dans bien des cas les organes automatiques ne fonctionneront pas; ceci arrivera chaque fois que le débit effectif (débit normal d'exploitation augmenté des pertes dues au défaut) n'atteindra pas le débit maximum pour lequel l'automate est réglé, bien que les pertes soient déjà susceptibles de causer des dégâts catastrophiques.

4° La seule protection efficace, théoriquement du moins, semble résider en un système différentiel (usine de l'Etzel). Cependant les expériences pratiques à son sujet font encore défaut. Sa réalisation pratique exige encore un appareillage compliqué et de nombreux circuits électriques, de sorte qu'il paraît difficile d'éliminer complètement les fermetures accidentelles par suite de perturbations dans l'appareillage, ce qui est aussi un danger dont il faut tenir compte.

5° La commande à distance des organes de fermeture a fait ses preuves; on devrait l'appliquer partout car elle permet de fermer rapidement les conduites, même si les automates ne fonctionnent pas ou s'il n'y en a point. Cela exige que la ligne de commande se trouve sur tout son parcours hors de la zone d'influence de la conduite forcée, et qu'on contrôle régulièrement le fonctionnement de l'installation, afin d'être sûr que, le cas échéant, elle puisse assumer sans défaillance la tâche qui lui revient.

L'image thermique de machines électriques, base d'un relais de protection contre les surcharges.

Par *J. Stösser* et *E. Bernhardt*, Baden.

621.316.925.44

La protection contre les surcharges d'installations électriques est essentiellement un problème thermique. La solution idéale est l'image thermique. Les auteurs examinent les conditions auxquelles doit satisfaire une image thermique et décrivent un nouveau relais de protection contre les surcharges qui y satisfait.

Der Ueberlastungsschutz elektrischer Anlageteile ist vorwiegend ein Wärmeproblem. Die zweckmässigste Lösung ist das thermische Abbild. Es werden die Anforderungen behandelt, denen eine thermische Abbildung genügen muss, und anschliessend ein neues Ueberlast-Schutzrelais beschrieben, das diese Forderungen praktisch verwirklicht.

(Traduction.)

L'utilisation économique de machines et de conduites électriques entraîne l'obligation d'admettre certaines surcharges temporaires. Cependant, si l'intensité et la durée d'une surcharge sont exagérées, la machine dépasse la température admissible et est endommagée. Le but de la protection contre les surcharges est d'empêcher de pareilles surélévations dangereuses de température en coupant à temps le courant, sans cependant empêcher les surcharges admissibles. La protection contre les surcharges est donc essentiellement un problème thermique, que nous allons examiner ci-après.

La courbe de température d'un conducteur électrique en fonction du temps comporte des régimes variables et des régimes stables. Le début de chaque régime variable coïncide avec une variation du courant et se termine lorsque la température stable correspondant à ce courant est atteinte. Un appareil qui reproduit à tout instant, à une certaine échelle, la température d'un conducteur est ce qu'on appelle une image thermique. La plupart des appareils de protection contre les surcharges cherchent plus ou moins à se rapprocher de l'image thermique, bien que le plus souvent la ressemblance ne soit qu'esquissée.

Examinons quelles sont les conditions auxquelles doit satisfaire une image thermique.

Nous utiliserons les désignations suivantes:

ΣP Somme des pertes en watts.
t Temps en secondes.
A Surface de refroidissement totale en cm².
α Coefficient de transmission de chaleur en W/cm²·°C·s.
ϑ Température relative (au-dessus de l'ambiance), en °C.
ϑ_{max} Température relative en régime permanent, en °C.
G Poids du corps en kg.
c Chaleur spécifique en W/°C·kg.
T Constante de temps thermique en s.

La première condition à remplir par une image thermique est que, pour différentes intensités, les températures de régime permanent de l'objet à protéger et de l'image soient égales ou tout au moins proportionnelles.

L'état d'équilibre est atteint lorsque la chaleur engendrée dans l'objet est égale à la chaleur dissipée par celui-ci, ce qu'on exprime par l'équation:

$$\Sigma P \cdot t = A \cdot \alpha \cdot \vartheta_{max} \cdot t \qquad (1)$$

d'où, pour la température de régime permanent de l'objet et de l'image, l'équation:

$$\vartheta_{max} = \frac{\Sigma P}{A \cdot \alpha} \qquad (2)$$

Alors que le régime permanent n'est caractérisé que par deux grandeurs, les pertes et le refroidissement, une troisième grandeur, la capacité calorifique, intervient dans les états transitoires. La quantité de chaleur produite pendant un temps donné est en partie accumulée dans l'objet et en partie transmise à l'extérieur. Pour un corps homogène, on peut poser:

$$\underbrace{\Sigma P \cdot \mathrm{d}t}_{\text{chaleur engendrée}} = \underbrace{G \cdot c \cdot \mathrm{d}\vartheta}_{\text{chaleur accumulée}} + \underbrace{A \cdot \alpha \cdot \vartheta \cdot \mathrm{d}t}_{\text{chaleur transmise}}$$

ou bien

$$\mathrm{d}\vartheta = \frac{\Sigma P - A \cdot \alpha \cdot \vartheta}{G \cdot c} \cdot \mathrm{d}t$$

$$\mathrm{d}\vartheta = \frac{\vartheta_{max} - \vartheta}{\dfrac{G \cdot c}{A \cdot \alpha}} \cdot \mathrm{d}t\,.$$

La quantité

$$T = \frac{G \cdot c}{A \cdot \alpha} \qquad (3)$$

est la constante de temps thermique.

L'équation 3 devient:

$$\mathrm{d}\vartheta = \frac{\vartheta_{max} - \vartheta}{T} \cdot \mathrm{d}t\,. \qquad (4)$$