Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 66 (1975)

Heft: 7

Artikel: Influence du chauffage électrique sur charge des réseaux BT

Autor: Dänzer, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915278

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: 10.07.2025

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

Influence du chauffage électrique sur la charge des réseaux BT

Par P. Dänzer

Après le rappel des caractéristiques propres au chauffage électrique, les divers systèmes utilisés en Suisse sont brièvement décrits. La comparaison des courbes de charge des différents systèmes entre elles et avec celles des sous-stations permet de tirer des conclusions sur le genre de chauffage électrique à promouvoir par le distributeur en fonction des extensions attendues.

Nach einer allgemeinen Charakterisierung werden die verschiedenen in der Schweiz verwendeten Heizsysteme beschrieben. Der Vergleich der Belastungskurven der Heizsysteme unter sich und der Unterstationen erlaubt es, Schlüsse über die Art der Anschlusspraxis des Verteilwerkes in bezug auf die Art der zuzulassenden Heizungen in Funktion der erwarteten Netzerweiterungen zu ziehen.

1. Situation actuelle du chauffage des locaux en Suisse

En 1970, le chauffage des locaux a utilisé 68 500 Tcal (80 TWh), soit environ 45 % de la consommation totale d'énergie en Suisse. Ces chiffres montrent qu'il est impensable de chauffer tous les locaux à l'électricité, même dans un avenir éloigné.

Par contre, le chauffage électrique de nouveaux bâtiments offre la possibilité de diversifier quelque peu les sources d'énergie utilisées dans le chauffage.

2. Le chauffage électrique vu par l'usager

Les qualités propres au chauffage électrique, comme l'absence de pollution et la facilité d'emploi, sont telles que, à conditions économiques égales, le chauffage au mazout serait rapidement remplacé par le chauffage électrique, sans le frein plus ou moins avoué apporté à cette expansion par les distributeurs d'énergie électrique. La seule réticence des clients potentiels est due aux possibilités futures de fourniture. A ce propos, il est bon de rappeler qu'il est très difficile de transformer un bâtiment construit pour être chauffé à l'électricité pour y incorporer un chauffage au mazout. Le distributeur d'énergie s'engage donc moralement à fournir cette dernière pour la durée de vie du bâtiment lorsqu'il tolère un chauffage électrique. Toute la philosophie des tarifs et des conditions de raccordement doit être conçue dans cette optique et nous en reparlerons tout à l'heure.

Avant de décrire brièvement les systèmes de chauffage qui peuvent être choisis par un utilisateur, il est utile de rappeler les bases de la notion du confort thermique.

Dans des conditions normales, un adulte dissipe de la chaleur dans les proportions suivantes:

- par rayonnement 43 %
- par convection et conduction 31 %
- par évaporation 22 %
- par respiration 4 %

Les facteurs les plus importants agissant sur le confort sont, par ordre d'importance:

- la température moyenne des surfaces environnantes (parois, fenêtres, plafonds, planchers)
- la température de l'air du local
- l'humidité de l'air
- le mouvement de l'air

Les effets combinés de la température de l'air et de celle des surfaces joue un rôle particulièrement important pour le sentiment de confort.

La même sensation de confort peut être obtenue avec une température de l'air de 25 °C et une température moyenne des parois de 15 °C ou une température de l'air de 15 °C et une température des parois de 25 °C. Dans ce dernier cas, les pertes, donc la consommation d'énergie, seront plus faibles et l'humidité relative de l'air supérieure. Rappelons qu'à une diminution de la température de 2 °C correspond une économie de 12 %. Les premières conditions sont obtenues avec les systèmes de chauffage à convection et les secondes avec les systèmes à rayonnement par grandes surfaces, chauffage par plafond, par plancher ou par parois.

Les systèmes principaux de chauffage électrique, en négligeant ceux qui ne sont pratiquement pas utilisés en Suisse, sont les suivants:

- le chauffage direct par convecteur et radiateur
- le chauffage direct par grandes surfaces
- le chauffage par accumulation décentralisée
- le chauffage par accumulation centralisée où la chaudière à mazout est remplacée par une chaudière électrique

et deux types de combinaisons entre le chauffage direct et l'accumulation:

- le chauffage mixte dans lequel une partie des calories nécessaires est accumulée, le reste étant fourni par chauffage direct, comme par exemple le chauffage à accumulation par le sol
- le chauffage combiné dans lequel les locaux secondaires sont chauffés en direct et les locaux principaux sont chauffés par accumulation ou par un système mixte

L'usager choisit un système en fonction de quatre critères:

- le pourcentage de chauffage direct toléré par le distributeur
- le prix de l'installation de chauffage
- le prix d'exploitation
- le confort exigé

La première condition est impérative pour lui, car c'est le distributeur qui décide si le chauffage direct est toléré ou si un certain pourcentage de chauffage à accumulation est exigé.

3. Le chauffage électrique vu par le distributeur d'énergie

Pour le distributeur d'énergie, le fait qu'un abonné passe du chauffage à mazout au chauffage électrique joue un rôle important. A cet instant, la consommation annuelle de l'abonné quintuple environ alors que la puissance appelée triple ou quintuple suivant le système de chauffage.

Par comparaison avec les puissances absorbées jusqu'ici par tous les usages domestiques, les chauffages électriques, quel qu'en soit le système, exigent des puissances d'une importance jusqu'alors inhabituelle. Au niveau des réseaux à haute tension, il est possible d'insérer sans difficulté des tranches de puissance importantes pour le chauffage électrique, particulièrement pendant la nuit. En revanche, les stations transformatrices et les réseaux à basse tension existants ne

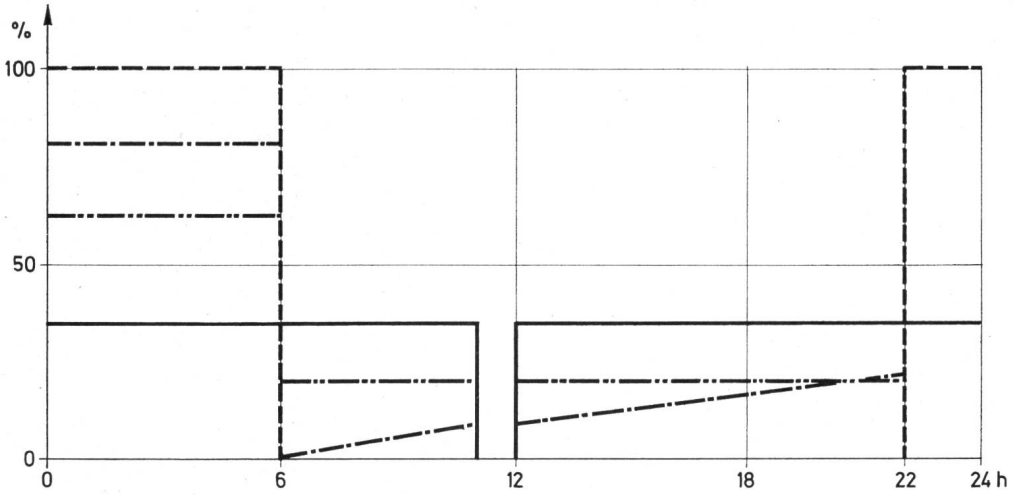

Fig. 1
Charge du réseau en fonction du système

chauffage à accumulation
chauffage direct
chauffage mixte
chauffage combiné

sont généralement pas à la mesure de ces exigences. A défaut d'investissements supplémentaires pour les stations transformatrices des lignes à basse tension, on ne peut équiper intégralement, avec un chauffage électrique, que le 8 à 15 % des immeubles résidentiels.

L'alimentation tout électrique de quartiers entiers n'est en général possible que si l'on construit un nouveau réseau de distribution à basse tension avec les stations transformatrices nécessaires.

Le système de chauffage a une grande importance pour le distributeur. La fig. 1 montre comment se répartit l'appel de puissance en fonction des différents systèmes. Pour ce graphique très théorique, il a été supposé que le chauffage électrique était coupé entre onze heures et midi pour ne pas augmenter la pointe du réseau.

Le chauffage à accumulation pur utilise le creux de nuit à la puissance effectivement disponible à 6 heures ou à 22 heures. Rappelons que c'est également à 22 heures que les chauffe-eau à accumulation sont enclenchés. Il est très intéressant pour les quartiers où l'industrie tire une forte puissance pendant les heures ouvrables.

Le chauffage direct demande une puissance en ruban, en supposant naturellement que les températures extérieures et intérieures restent constantes. La puissance par installation est une fraction de la puissance que demanderait l'accumulation. Le chauffage direct est intéressant dans les quartiers entièrement chauffés à l'électricité et dont l'alimentation a été conçue en fonction de ce mode de chauffage: les investissements sont réduits à un minimum et la courbe de charge peut être extrêmement aplanie pendant les mois d'hiver.

Le chauffage mixte présente un appel de puissance moindre pendant les périodes creuses et une puissance croissante au fur et à mesure que la température des accumulateurs baisse.

Le système de chauffage combiné, dans lequel une partie des pièces est chauffée par accumulateurs et une autre en direct, présente des caractéristiques moyennes, c'est-à-dire que la puissance pendant la nuit est plus faible qu'avec un système à accumulation et, la puissance pendant la journée, également plus faible qu'avec un système direct. Suivant la proportion direct/accumulation, la différence entre la puissance de nuit et la puissance de jour peut être plus ou moins grande.

L'idéal pour le distributeur serait de promouvoir un système de chauffage de cas en cas, en fonction de la charge de la sous-station à laquelle sera raccordée l'installation. Suivant l'endroit considéré, le système qui serait le plus intéressant pour le distributeur peut être très différent.

Pour guider le choix de l'utilisateur, le distributeur dispose d'un moyen très efficace: les tarifs et les conditions de raccordement. Par tarif, j'entends le rapport des prix: énergie de jour/énergie de nuit et éventuellement prix de l'énergie pleine semaine/prix de week-end.

Lors de l'établissement des structures de tarifs pour le chauffage électrique, le distributeur d'énergie doit toujours se souvenir que l'abonné ne pourra pratiquement plus changer de système de chauffage. En outre, le choix fait à priori en faveur du chauffage direct ou du chauffage à accumulation pourra très difficilement être modifié par la suite, même si, au bout d'une quinzaine d'années, le système retenu ne s'avérait pas le plus intéressant.

Les deux façons de considérer le problème sont:

– soit tolérer le chauffage électrique pour remplir les creux, en admettant que lorsque ceux-ci seront comblés, l'expansion du chauffage électrique sera freinée et qu'il ne sera plus admis qu'en fonction de l'augmentation de la pointe de puissance;

– soit croire à l'avenir du chauffage électrique et améliorer le rapport pointe/creux par l'augmentation en bande de la puissance grâce au chauffage électrique.

En simplifiant, le premier raisonnement conduit à promouvoir le chauffage à accumulation ou le système mixte alors que le second conduit au chauffage direct ou au chauffage mixte.

Adresse de l'auteur:
P. Dänzer, ing.-électr. EPUL, Electricité Neuchâteloise S.A., 13, rue Pourtalès, 2000 Neuchâtel.