Des transformateurs avec un potentiel d'efficacité

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Energeia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie**

Band (Jahr): **- (2015)**

Heft 4

PDF erstellt am: **10.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-643741

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Des transformateurs avec un potentiel d'efficacité

Lorsqu'il s'agit de l'utilisation ménagère de l'électricité, les premiers concernés en règle générale sont les consommateurs commerciaux et privés. Toutefois, un potentiel d'efficacité considérable sommeille dans le réseau électrique suisse. L'utilisation des derniers modèles de transformateurs à noyau amorphe permet d'économiser 200 GWh de courant par an.

En règle générale, le consommateur privé ne s'interroge pas beaucoup sur comment arrive le courant dans sa prise. Avant d'être disponible, le courant a déjà un long parcours à son actif. La Suisse dispose d'un réseau électrique de 250 000 km qui achemine le courant des centrales vers les consommateurs. Des pertes de l'ordre de 7% se produisent dans les conduites mais également dans les transformateurs qui assurent que le courant puisse circuler entre les différents niveaux du réseau – les niveaux maximum, haute, moyenne et basse tension.

Remplacer pour gagner en efficacité

Une étude de la Haute école supérieure technique du Nord-Ouest de la Suisse (FHNW) sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) chiffre les pertes dans les transformateurs appliqués sur le réseau de distribution suisse actuel (2014) à 406 GWh par an. Si les convertisseurs de tension étaient remplacés par les derniers transformateurs avec des tôles en alliages amorphes indépendamment de leur ancienneté, les pertes pourraient être réduites à 204 GWh. Ce qui correspond à un gain d'efficacité de 0,3% de la consommation électrique nationale (59 323 GWh en 2013). «Cette étude démontre que le remplacement d'un unique transformateur par un transformateur à noyau amorphe permettrait d'économiser jusqu'à 6 MWh d'énergie électrique par an», écrit l'auteur de l'étude Karin Dreyer qui a réalisé l'analyse sur le site de la FHNW à Windisch.

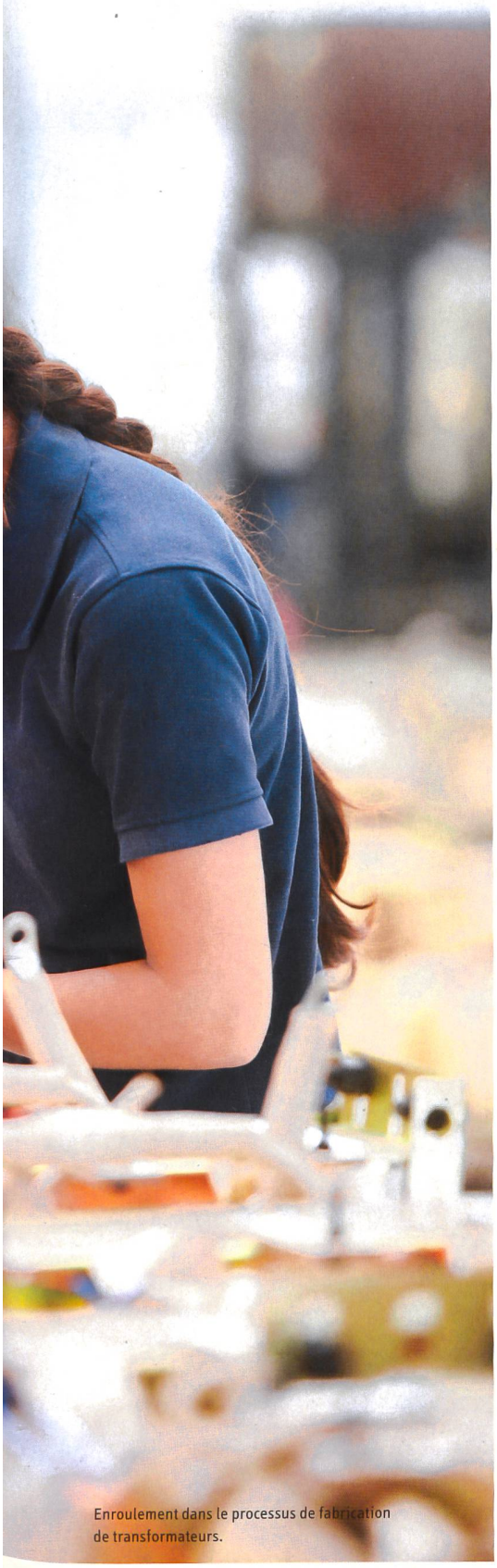
Optimiser le remplacement

Le potentiel d'efficacité par transformateur correspond approximativement à la consommation électrique annuelle d'un foyer de plusieurs personnes. Dans la mesure où un total de 70 000 à 80 000 transformateurs sont exploités sur le réseau de distribution suisse, la somme de chaque contribution représente un potentiel considérable.

Au cours des dernières années, 25% des transformateurs ont été remplacés, ce qui correspond au taux de remplacement naturel pour une durée de vie de 40 ans. Lors de l'évaluation par tranches d'âge, Karin Dreyer a observé un fait intéressant: «Le réseau de transformateurs de distribution suisse a été fortement modernisé au cours des dernières années. Toutefois, les pertes n'ont pas connu de réduction significative.» Martin Streicher-Porte, professeur à l'Institut pour la biomasse et l'efficacité des ressources de la FHNW, a une explication simple pour ce résultat: «Apparemment, les entreprise d'approvisionnement en électricité (EAE) ont fait des réserves de transformateurs et ont ainsi intégré des transformateurs qui ne correspondent plus au niveau actuel de la technique.»

Diminuer les pertes à vide

Les pertes à vide en termes d'efficacité énergétique avec les transformateurs à noyau en métal amorphe sont jusqu'à 70% inférieures à celles des transformateurs conventionnels avec à noyau en métal RGO (Regular-Grain-Oriented). Ce noyau amorphe sur lequel les deux bobines sont enroulées ne se compose pas de tôles en silicium laminées à froid et à grains orientés, mais d'un matériau dont les atomes ne forment pas une structure cristalline en raison d'un processus de fabrication spécial. Le métal amorphe se magnétise plus facilement, ce qui réduit les deux types de pertes les plus importantes (hystérèse et pertes à vide) du transformateur.



Enroulement dans le processus de fabrication de transformateurs.

Pertes à vide et pertes de charge

Les transformateurs ont des profils de charge très différents. Selon une étude européenne, la charge moyenne transmise des transformateurs de distribution appliqués par les EVU est de 18,9%. En cas de débit si bas, les pertes à vide dominent, tandis que les pertes de charge sont moins importantes. Les transformateurs à noyau amorphe réduisent les pertes à vide.

Les transformateurs industriels ont au contraire un taux d'utilisation élevé; les pertes de charges prennent une plus grande importance et dépassent le plus souvent les pertes à vide.

La norme européenne EN 50464-1 autorise à classer les transformateurs par classes d'efficacité définies en fonction de leurs pertes à vide et pertes de charge. L'Europe a élaboré récemment des exigences minimales en termes d'efficacité pour les transformateurs de distribution. Toutefois, ces normes sont très inférieures au standard actuel des transformateurs suisses.

Les premiers transformateurs haute performance à noyau amorphe ont déjà été conçus dans les années 1970, mais ne se sont pas établis sur le marché en raison de leur prix élevé. Depuis quelques années, la technologie connaît une renaissance en raison des exigences croissantes en termes d'efficacité énergétique. Selon Andreas Suranyi, manager pour les solutions d'efficacité énergétique chez ABB Suisse, environ 2% des 2000 transformateurs de distribution refroidis par huile vendus en suisse reposent actuellement sur la technologie amorphe. «Le potentiel d'efficacité ne serait pas réalisé même si les solutions techniques étaient disponibles», regrette Andreas Suranyi.

Perspectives à long termes

Il y a différentes raisons à la demande hésitante de transformateurs énergétiquement efficaces. En raison de la structure spécifique du métal, les transformateurs amorphes sont un peu plus volumineux que les appareils traditionnels et le niveau sonore est légèrement plus élevé. La raison principale pour laquelle les transformateurs amorphes ne sont utilisés que de manière sporadique est leur prix d'environ 20% supérieur aux appareils traditionnels en raison des matériaux utilisés. Le niveau de la différence de prix reste toutefois une question de considération: «La situation est positive lorsque la comparaison s'effectue sur la durée de vie complète car la plupart du temps, les transformateurs amorphes ont un coût plus bas sur un cycle de vie», affirme Roland Hasler, chef de marché pour les transformateurs chez ABB.

C'est particulièrement vrai en cas de prix d'énergie élevés. En vue des prix actuellement bas de l'énergie, l'attrait économique pour l'acquisition d'un transformateur amorphe est plutôt faible pour les exploitants de transformateurs. Dans l'étude de la FHNW, les fournisseurs et utilisateurs (EAE) de transformateurs de distribution ont formulé des recommandations aux organismes gouvernementaux sur la manière d'augmenter la vente de transformateurs efficaces à noyau amorphe. A leur avis, les appels d'offres publics ne devraient pas considérer un prix d'achat aussi bas que possible comme critère principal, mais tenir compte aussi de la durée de vie, y compris les frais d'exploitation et d'énergie/économies. Les intervenants sur le marché sont également favorables à l'introduction d'un label d'efficacité énergétique pour les transformateurs, analogue à la règlementation EU en vigueur.

Aide financière du programme «ProKilowatt»

Dans le cadre des appels d'offres publics ProKilowatt, l'OFEN soutient depuis peu les entreprises industrielles lors du «remplacement des transformateurs propres à leur entreprise», comme indiqué dans les documents de l'appel d'offres. Avec le programme d'encouragement des mesures d'efficacité, une aide au financement de l'ordre de 20 à 40% de l'investissement total peuvent être prise en compte, l'entreprise industrielle endosse les 60 à 80% des frais restants. «Nous avons déjà obtenu les premières demandes de subvention pour les transformateurs énergétiquement efficaces», affirme Grégoire Blanc, directeur du service commercial ProKilowatt. Les transformateurs à partir de 630 kVA sont pris en compte pour les mesures de remplacement. Toutes les entreprises industrielles qui disposent de leur propre infrastructure réseau dans le domaine de la moyenne et basse tension peuvent profiter de l'offre. *(bv)*