



Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique



Hammond Power
Solutions Inc.

Votre unique fournisseur de transformateurs

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

Hammond Power Solutions Inc. (HPS) a été fondée en 1917 à Guelph en Ontario. Au début, l'entreprise familiale spécialisée dans le marché de la radio à ondes courtes est devenue chef de file dans la conception et la fabrication de transformateurs magnétiques. HPS possède des usines de fabrication à au Canada, aux États-Unis et au Mexique, ainsi que des centres de distribution partout en Amérique du Nord.



Nous avons acquis la réputation de fabricant le plus qualifié et offrant la plus vaste gamme de transformateurs à sec dans le monde. Nos produits se retrouvent sur tous les continents, dans toutes les mers du monde, et même en orbite dans l'espace. Notre base de données d'ingénierie contient plus d'un million de produits, des plus petits synchro-détecteurs aux plus grands transformateurs à sec jamais fabriqués. Nos clients comptent sur nous dans les moments les plus critiques de leurs activités. Notre stabilité et notre intégrité à titre de fournisseur sont d'une importance capitale dans un marché où nous nous devons de répondre rapidement et efficacement à la demande. HPS est aujourd'hui le plus important fabricant de transformateurs à sec en Amérique du Nord.



Au cours des dernières années, l'industrie en Amérique du Nord a vu l'émergence rapide de normes en matière d'efficacité énergétique. De nombreux produits en ont fait usage avant les transformateurs dans le but d'optimiser la fabrication des biens à des fins de préservation de l'environnement. Les gouvernements encouragent les utilisateurs à opter pour des produits écoénergétiques comme des transformateurs à sec pour réduire les émissions de dioxyde de carbone.

Outre les avantages pour l'environnement, les transformateurs à bon rendement énergétique permettent de réaliser des économies substantielles sur les coûts d'exploitation, ayant ainsi une incidence directe sur les investissements de départ pour une période de temps donnée.

Cette brochure souligne les caractéristiques et les avantages des transformateurs de distribution à bon rendement énergétique HPS ainsi que les ensembles options écoénergétiques que propose HPS.



Caractéristiques de fabrication

Les transformateurs HPS ont été conçus et fabriqués pour répondre aux exigences des applications générales, et même de les dépasser. caractéristiques de fabrication des transformateurs de distribution à bon rendement énergétique HPS :

Fabrication du noyau d'induit

Les noyaux d'induit de HPS sont fabriqués à partir de feuilles d'acier au silicium de grande qualité laminé à froid et résistant au vieillissement. Les noyaux d'induit sont coupés selon des tolérances strictes afin d'éliminer les ébarbures, en plus d'être intercalés pour offrir une performance accrue. Une technique de fabrication croisée à onglet est utilisée pour nos transformateurs de très grande efficacité.

Fabrication de la bobine

Les bobines peuvent être en aluminium ou en cuivre. Elles sont enroulées avec précision pour assurer la continuité des conducteurs de cuivre ou d'aluminium et elles sont équilibrées électriquement afin de minimiser les forces axiales en court-circuit. L'utilisation de petits conduits autorise la circulation de l'air, permettant ainsi un refroidissement optimal et une meilleure résistance radiale.

Système d'isolation

La cote d'isolation correspond à la température maximale de l'enroulement (point chaud) d'un transformateur fonctionnant à une température ambiante de 40 °C. Les systèmes d'isolation sont classés par gamme de température. Les transformateurs de distribution à bon rendement énergétique HPS font usage d'un matériel isolant de qualité supérieure qui répond aux normes de UL ou les surpasse. Des températures ambiantes plus élevées et/ou des caractéristiques de surcharge continue peuvent être obtenues avec un faible échauffement.

Connexions de sortie

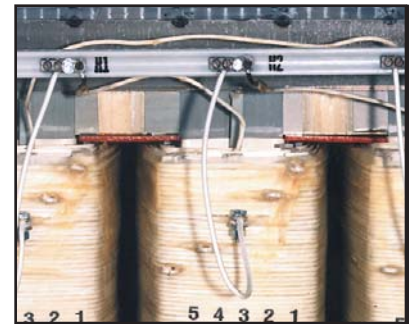
Les transformateurs HPS proposent (le cas échéant) des cosses d'attache de haute et de basse tensions convenant à la fois aux câbles en cuivre et en aluminium. Ces connecteurs facilitent l'installation sur place de l'équipement; par conséquent, il n'est pas nécessaire d'acheter des connecteurs, générant ainsi des économies de temps et d'argent pour l'installateur.

Imprégnation à vide (VPI)

Sans égard à la catégorie de tension, notre système d'imprégnation à la résine de polyester est un choix tout indiqué. Ce matériel est un mélange de résine de polyester vinyle-toluène et propose un pouvoir diélectrique et des propriétés de liaison plus élevés que la plupart des vernis utilisés par le passé ou que d'autres techniques de capsulage tel l'époxy modifié à l'huile.

Essai

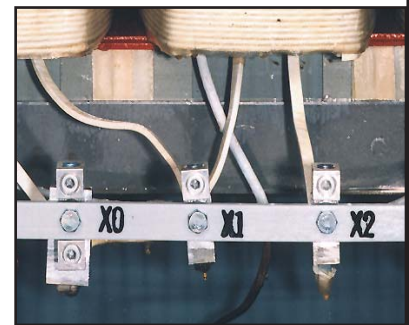
HPS possède des installations d'essai dans toutes ses usines afin d'assurer la qualité de ses produits. Les essais effectués comprennent : essai thermique; rapport, polarité; décharge partielle; test d'induction de tension; niveau sonore; pertes du transformateur soumis à des charges linéaires et non linéaires. **HPS dispose d'un banc d'essai à la fine pointe de la technologie qui permet de tester l'efficacité énergétique des transformateurs sous une charge non linéaire jusqu'à un facteur K de 20 (K-Factor).**



Fabrication du noyau d'induit



Fabrication de la bobine



Connexions de sortie



Imprégnation à vide (VPI)



Banc d'essai d'harmoniques

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

Transformateur de distribution basse tension Lignes directrices en matière d'efficacité énergétique

Au cours des dernières années, l'industrie en Amérique du Nord a vu l'émergence rapide de normes en matière d'efficacité énergétique. De nombreux produits en ont fait usage avant les transformateurs dans le but d'optimiser la fabrication des biens à des fins de préservation de l'environnement. Les gouvernements encouragent les utilisateurs à opter pour des produits écoénergétiques comme des transformateurs à sec pour réduire les émissions de dioxyde de carbone.

Outre les avantages pour l'environnement, les transformateurs à bon rendement énergétique permettent de réaliser des économies substantielles sur les coûts d'exploitation, ayant ainsi une incidence directe sur les investissements de départ pour une période de temps donnée.

États-Unis - Éconénergétique (DOE 10 CFR Part 431)

La loi aux États-Unis stipule que tous les transformateurs de distribution à sec basse tension (voir le tableau) fabriqués après le 1^{er} janvier 2007 doivent être conformes à des normes minimales en matière d'efficacité énergétique édictées dans le document DOE 10 CFR Part 431. Les produits touchés par ces normes sont les suivants :

Tension à sec	Tension primaire	600 volts et moins
	Tension secondaire	600 volts et moins
Cote des transformateurs à sec	Monophasé	15-333 kVA
	Triphasé	15-1 000 kVA
Fréquence		60 Hz seulement

Dans le cas des transformateurs, à l'exclusion de la réglementation écoénergétique du DOE, veuillez suivre le lien du DOE suivant : http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_09/10cfr431_09.html

La gamme de transformateurs écoénergétiques HPS de 600 volts illustrés dans cette section sont conformes aux normes d'efficacité minimales, et même les surpassent. Ces cotes d'efficacité sont maximales à 35 % de la capacité inscrite sur la plaque signalétique.

Les normes touchant les transformateurs à sec écoénergétiques de 600 volts en Amérique du Nord sont inscrites dans le document DOE 10 CFR Part 431, « Energy Conservation Program for Commercial Equipment: Distribution Transformers Energy Conservation Standards; Final Rule » (Programme de conservation de l'énergie de l'équipement commercial : Normes de conservation de l'énergie des transformateurs de distribution; Règle finale). Ces spécifications tiennent rigoureusement compte du coût total de propriété, unique dans les installations industrielles et commerciales, où le facteur de charge fait partie intégrante de la cote d'efficacité.

US Department of Energy DOE 10 CFR Part 431 - Cotes d'efficacité Transformateurs de distribution à sec - Basse tension			
Monophasé		Triphasé	
kVA	Efficacité	kVA	Efficacité
15	97,70	15	97,00
25	98,00	30	97,50
37,5	98,20	45	97,70
50	98,30	75	98,00
75	98,50	112,5	98,20
100	98,60	150	98,30
167	98,70	225	98,50
250	98,80	300	98,60
333	98,90	500	98,70
		750	98,80
		1 000	98,90

Toutes les cotes d'efficacité sont à 35 % de la charge nominale inscrite sur la plaque signalétique.



Transformateur de distribution basse tension Lignes directrices en matière d'efficacité énergétique suite...

Canada - Efficacité énergétique (CSA C802.2)

Les lois canadiennes stipulent que les transformateurs à sec basse tension (voir le tableau) fabriqués après le 1^{er} janvier 2005 doivent être conformes aux normes minimales en matière d'efficacité énergétique édictées dans la norme CSA C802.2 et aux directives de la Loi sur l'efficacité énergétique du Canada - Règlements sur l'efficacité énergétique (SOR/94-651).
Les produits touchés par ces normes sont les suivants :

Tension primaire (haute tension)		Jusqu'à 1,2 kV
Courant secondaire (basse tension)		Moins de 480 ampères
Cote des transformateurs à sec	Monophasé	15-333 kVA
	Triphasé	15-1 000 kVA
Fréquence		60 Hz seulement

Dans le cas des transformateurs, à l'exclusion des règlements sur l'efficacité énergétique du Canada, veuillez suivre le lien du suivant : <http://laws.justice.gc.ca/eng/sor-94-651/page-1.html>, ou : http://www.hammondpowersolutions.com/products/locate_by_product/energy_efficient_distribution_transformers/index.php



La gamme de transformateurs écoénergétiques HPS de 1,2 kV illustrés dans cette section sont conformes aux normes d'efficacité minimales, et même les surpassent. Ces cotes d'efficacité sont maximales à 35 % de la capacité en kVA inscrite sur la plaque signalétique du transformateur.

Les spécifications concernant les transformateurs écoénergétiques de 1,2 kV au Canada sont indiquées dans le document C802 de la CSA portant sur l'efficacité énergétique « Maximum Losses for Distribution, Power and Dry-Type Transformers » (Pertes maximales des transformateurs de distribution, d'alimentation et à sec) contenues dans la Loi sur l'efficacité énergétique du Canada - Règlements sur l'efficacité énergétique (SOR/94-651). Ces spécifications tiennent rigoureusement compte du coût total de propriété, unique dans les installations industrielles et commerciales, où le facteur de charge fait partie intégrante de la cote d'efficacité.

Document standard sur l'efficacité énergétique de la CSA - Cotes d'efficacité C802.2 Transformateurs de distribution à sec - Basse tension

Monophasé		Triphasé	
kVA	Efficacité	kVA	Efficacité
15	97,70	15	97,00
25	98,00	30	97,50
37,5	98,20	45	97,70
50	98,30	75	98,00
75	98,50	112,5	98,20
100	98,60	150	98,30
167	98,70	225	98,50
250	98,80	300	98,60
333	98,90	500	98,70
		750	98,80
		1 000	98,90

Toutes les cotes d'efficacité sont à 35 % de la charge nominale inscrite sur la plaque signalétique.

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

NEMA Premium® - Programme relatif aux transformateurs écoénergétiques

La Loi sur l'énergie de 1992 a été un tournant majeur dans la réglementation relative aux transformateurs à sec basse tension en vue de réduire la consommation d'énergie. Toutefois, les pressions exercées sur le marché indiquaient que les clients étaient désireux de profiter d'une efficacité énergétique supérieure. Compte tenu qu'aucune ligne directrice n'avaient été définies, bon nombre de fabricants se sont mis à offrir une panoplie de transformateurs affichant une meilleure efficacité énergétique, la plupart sans spécification véritablement définie.

Le 9 juin 2010, la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) annonce le lancement de son programme relatif aux transformateurs écoénergétiques NEMA Premium® qui vise à aider les installations de service public, les bâtiments commerciaux et les usines à faire usage de transformateurs électriques à rendement énergétique élevé dans leur exploitation.

La NEMA avait auparavant défini les normes d'efficacité énergétique de nombreux types de transformateurs de distribution lors de la publication du document NEMA TP 1-2002 « Guide for Determining Energy Efficiency for Distribution Transformers » (Guide servant à déterminer la cote d'efficacité énergétique des transformateurs de distribution) qui a été plus tard adopté par le U.S. Department of Energy (DOE) à titre de norme nationale régissant les transformateurs de distribution à sec basse tension. Le nouveau programme NEMA Premium® exige des pertes 30 % inférieures à la réglementation actuelle du DOE (10 CFR 431) relative aux transformateurs de distribution à sec basse tension. Pour consulter une comparaison entre les cotes d'efficacité du programme NEMA Premium et celle de la norme DOE 10 CFR Part 431, veuillez consulter la question 10 à la page 14.

Les transformateurs régis en vertu du nouveau programme sont habituellement utilisés dans des applications commerciales et industrielles. Toutefois, certains services publics envisagent l'utilisation du programme NEMA dans le cadre de leurs programmes de rabais sur l'efficacité énergétique des secteurs commercial et industriel. L'adoption du programme, en plus de réduire la consommation d'énergie, diminuera de façon significative les émissions de dioxyde de carbone.

Hammond Power Solutions Inc. (HPS) propose depuis de nombreuses années des transformateurs haute efficacité (SuperSentinel®, SuperSynergy® et SuperCenturion® HPS). HPS a depuis renouvelé sa gamme de produits pour se conformer aux cotes d'efficacité du nouveau programme NEMA Premium®.

Pour obtenir un complément d'information sur le programme de transformateur haute efficacité NEMA Premium®, visitez le site Web : <http://www.nema.org/gov/energy/efficiency/premium/transformersProgram.cfm>

Remarque : les transformateurs à sec basse tension affichant une cote d'efficacité Premium ne sont pas tous similaires; l'utilisateur doit examiner minutieusement les autres paramètres de conception pour s'assurer qu'ils conviennent à leur installation.

À titre de partenaire dans le programme de transformateur haute efficacité NEMA Premium®, HPS a déterminé que les produits contenus dans cette section affichant le logo NEMA Premium® répondent aux directives du programme NEMA Premium® en matière d'efficacité énergétique à très haut rendement. (NEMA Premium® est une marque de commerce de la National Electrical Manufacturers Association.)



NEMA®
Premium

Produits et applications de transformateurs de distribution

HPS propose trois types de transformateurs de distribution basse tension écoénergétiques, soit :

Transformateurs d'usage général pour charge linéaire - Sentinel® et SuperSentinel® HPS

Les transformateurs de distribution d'usage général sont de 600 volts et moins. Ils sont habituellement utilisés pour la distribution de l'alimentation électrique des appareils, des systèmes d'éclairage, des systèmes de chauffage, des engins motorisés et des systèmes d'alimentation. Ils sont soit ventilés ou intégrés à un boîtier fermé, soit encapsulés (en pot). Dans le cas des charges non linéaires, tous les transformateurs d'usage général à rendement énergétique standard doivent être déclassés pour permettre un réchauffement supplémentaire en raison des pertes d'harmoniques (voir Synergy HPS ci-dessous).



Transformateurs pour charges non linéaires à facteur K - Synergy® et SuperSynergy® HPS

L'utilisation des transformateurs de distribution à facteur K est une façon courante de remédier aux problèmes de surchauffe associés aux harmoniques dans des endroits où il y a un grand nombre de régulateurs électriques, de moteurs, d'ordinateurs personnels, d'équipement de télécommunication, de matériel de radiodiffusion et d'autres systèmes électriques similaires. Ces charges non linéaires génèrent des harmoniques de courant qui peuvent considérablement accroître les pertes des transformateurs. Les transformateurs à facteur K ont été conçus pour être en mesure de prévenir les défaillances dues à la surchauffe. Ils possèdent un conducteur neutre à 200 % et un blindage électrostatique complet.



Le facteur K est défini comme étant le rapport entre les pertes supplémentaires dues aux harmoniques et les pertes par courant parasite à 60 Hz. Il est utilisé pour désigner les transformateurs pour charges non linéaires. Les facteurs K standard sont 4, 13 et 20. D'autres facteurs sont disponibles.

Transformateurs réducteurs d'harmoniques - Centurion® et SuperCenturion® HPS

Les transformateurs réducteurs d'harmoniques offrent un rendement supérieur comparativement aux transformateurs à facteur K et aux transformateurs d'usage général du fait qu'ils réduisent la distorsion de la tension (plateaux de tension) et les pertes de puissance associées aux harmoniques de courant générés par les charges non linéaires monophasées comme l'équipement informatique. Les enroulements secondaires sont aménagés afin de pouvoir **supprimer** le flux homopolaire et le courant baladeur dans l'enroulement primaire. Ils traitent les harmoniques homopolaires (3^e, 9^e et 15^e) dans les enroulements secondaires, et les 5^e et 7^e harmoniques en amont en déphasant le circuit de façon appropriée.



Les transformateurs réducteurs d'harmoniques à deux sorties et à déphaseur permettent une très faible distorsion de la tension de sortie et une faible déformation du courant, même s'ils sont fortement sollicités par des charges non linéaires (entrepôts de données, fournisseurs de services Internet, sites de télécommunication, centres d'appel, studios de radiodiffusion, etc.). La combinaison de la suppression du flux homopolaire et du déphasage traite les 3^e, 5^e, 7^e, 9^e, 15^e, 17^e et 19^e harmoniques dans les enroulements secondaires.

Caractéristiques des transformateurs réducteurs d'harmoniques :

- Préviennent les plateaux de tension associés aux charges non linéaires
- Réduisent les harmoniques de courant en amont
- Éliminent la surchauffe et les températures de fonctionnement élevées
- Éliminent le courant baladeur dans l'enroulement primaire
- Économisent l'énergie en réduisant les pertes d'harmoniques
- Affichent une haute efficacité énergétique même dans des conditions extrêmes de charge non linéaire
- Blindage électrostatique pour l'atténuation des bruits de haute fréquence
- Réduisent la distorsion de la tension afin de prévenir le bris prématuré de l'équipement
- Augmentent la capacité d'alimentation continue du matériel informatique
- Traitent les problèmes d'alimentation liés aux harmoniques, ce que les transformateurs à facteur K ne sont pas en mesure de faire
- Conviennent à des charges affichant un facteur K élevé
- Réduisent les déformations de courant des unités d'alimentation permanentes, des génératrices et des unités de service
- Améliorent le facteur de puissance total en amont
- Aident à répondre à la norme IEEE 519 portant sur la limite des harmoniques

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

Transformateurs de distribution basse tension écoénergétiques

Deux niveaux d'efficacité... Trois types de produit... équivaut à **six gammes de produits uniques**

Transformateurs d'usage général à bon rendement énergétique :

Les transformateurs d'usage général à bon rendement énergétique sont conçus pour les charges linéaires et sont fréquemment utilisés pour des applications pour des bâtiments commerciaux nécessitant l'alimentation de diverses charges d'usage général.

SENTINEL HPS (PRÉFIXE NMK OU NMF DEVANT LE NUMÉRO DE PIÈCE)

- Surpassent les exigences **DOE 10 CFR Part 431** et **C802.2** en matière d'efficacité énergétique à **35 %** de la charge nominale.
- Les cotes d'efficacité sont calculées en fonction d'un **profil de charge linéaire**.
- Disponibles en cuivre et en aluminium.

SUPERSENTINEL HPS (PRÉFIXE SMK OU SMF DEVANT LE NUMÉRO DE PIÈCE)

- **Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431** et **CSA C802.2** (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à **35 %** de la charge nominale.
- Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme **NEMA Premium®**; soit **30 % moins de perte** que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire.
- Disponibles en cuivre et en aluminium.



Transformateurs à facteur K à bon rendement énergétique :

Synergy HPS (PRÉFIXE NMT DEVANT LE NUMÉRO DE PIÈCE)

Les transformateurs à facteur K à bon rendement énergétique sont conçus pour supporter la chaleur générée par les harmoniques associés aux charges non linéaires. La présence d'harmoniques est déterminée de diverses façons : sur-chauffe, mauvais fonctionnement de l'appareil, interférences téléphoniques, vibration de l'équipement et déclenchement des disjoncteurs.

- Surpassent les exigences **DOE 10 CFR Part 431** et **C802.2** en matière d'efficacité énergétique à **35 %** de la charge nominale.
- Les cotes d'efficacité sont calculées en fonction d'un **profil de charge linéaire**.
- Disponibles en cuivre et en aluminium.

SuperSynergy HPS (PRÉFIXE SMT DEVANT LE NUMÉRO DE PIÈCE)

Le transformateur écoénergétique à facteur K SuperSynergy HPS surpasse les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique sur une vaste plage de charges linéaires. En plus de satisfaire aux exigences de fonctionnement des charges de bâtiments modernes affichant un facteur K, et en raison de la popularité sans cesse de la conservation de l'énergie, ces transformateurs offrent un rendement énergétique supérieur à notre gamme de transformateurs standard à bon rendement énergétique.

- Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme **NEMA Premium®**; soit **30 % moins de perte** que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire à **35 %** de la charge nominale.
- Leur efficacité énergétique répondra aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique, et même les surpassera, sous des charges linéaires à **50 %** de la charge nominale lorsque la mesure est prise sous une charge **non linéaire** jusqu'à **K13**.
 - Disponibles en cuivre et en aluminium.



Transformateurs de distribution basse tension écoénergétiques *suite*

Transformateurs réducteurs d'harmoniques à bon rendement énergétique :

La gamme de transformateurs réducteurs d'harmoniques à bon rendement énergétique Centurion HPS dotée de la technologie de suppression du flux homopolaire est conçue pour traiter les harmoniques générées par le matériel informatique et d'autres sources d'alimentation électroniques non linéaires. La combinaison de la suppression du flux homopolaire et du déphasage traite les 3^e, 5^e, 7^e, 9^e, 15^e, 17^e et 19^e harmoniques dans les enroulements secondaires. Parmi les applications de service intensif en profil de charge non linéaire, notons les entrepôts de données, les fournisseurs de services Internet, les sites de télécommunication, les centres d'appel, les stations de radiodiffusion, etc.

CENTURION HPS (PRÉFIXE H1EM OU H2EM DEVANT LE NUMÉRO DE PIÈCE)

- Répondent aux exigences **DOE 10 CFR Part 431 et C802.2** en matière d'efficacité énergétique à des plages de fonctionnement variant de **35 à 65 %** de la charge nominale.
- Répondent aux exigences **DOE 10 CFR Part 431 et C802.2** en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous une charge **non linéaire** jusqu'à **K20** dans des plages de fonctionnement variant de **35 à 50 %**.
- Disponibles en cuivre et en aluminium.

SUPERCENTURION HPS (PRÉFIXE S1EM OU S2EM DEVANT LE NUMÉRO DE PIÈCE)

- **Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2** (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à **35 %** de la charge nominale.
- Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme **NEMA Premium®**; soit **30 % moins de perte** que les exigences **DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2** (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire.
- Leur efficacité énergétique surpassera les exigences **DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2** (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à des plages de fonctionnement variant de **35 à 65 %** de la charge nominale lorsque la mesure est prise sous une charge **non linéaire** allant jusqu'à **K20**.
- Disponibles en cuivre et en aluminium.



*Pour obtenir la liste complète des numéros de pièce des transformateurs à bon rendement énergétique HPS, veuillez consulter le catalogue en ligne de HPS.

Transformateurs à bon rendement énergétique et techniques d'installation de synchro-déphaseurs

Les transformateurs économiseurs d'énergie HPS peuvent être utilisés dans une installation à synchro-déphaseur afin d'économiser l'énergie, d'améliorer le facteur de puissance total et d'offrir une alimentation électrique de qualité à votre système moderne alimenté par des charges non linéaires peu coûteuses.

Pour un complément d'information sur d'autres techniques d'économie d'énergie, veuillez visiter notre site Web sous la rubrique Produits et services - Documentation et ressources - Articles techniques, ou suivez le lien ci-dessous : http://www.hammondpowersolutions.com/products/product_literature/technical_articles/index.php.

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

Le tableau suivant montre les caractéristiques de série des transformateurs de distribution basse tension HPS (d'usage général, à facteur K et à atténuation d'harmoniques).

Tableau des caractéristiques de série - Transformateur de distribution			
Caractéristiques de série et description des options	Série SENTINEL® (usage général - charges linéaires)	Série SYNERGY® (à facteur K - charges non linéaires)	Série CENTURION® (réducteur d'harmoniques - charges linéaires et non linéaires)
CARACTÉRISTIQUES DE SÉRIE			
Efficacité énergétique			
- Répond aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale. - Les cotes d'efficacité sont calculées en fonction d'un profil de charge linéaire.	✓ SENTINEL HPS Préfixe NMK ou NMF devant le numéro de pièce	✓ SYNERGY HPS Préfixe NMT devant le numéro de pièce	
- Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale. - Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme NEMA Premium® ; soit 30 % moins de perte que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire.	✓ SuperSentinel HPS Préfixe SMK ou SMF devant le numéro de pièce		
- Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme NEMA Premium® ; soit 30 % moins de perte que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire à 35 % de la charge nominale. - Leur efficacité énergétique répondra aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique, et même les surpassera, sous des charges linéaires à 50 % de la charge nominale lorsque la mesure est prise sous une charge non linéaire jusqu'à K13 .		✓ SuperSentinel HPS Préfixe SMT devant le numéro de pièce	
- Répondent aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique à des plages de fonctionnement variant de 35 à 65 % de la charge nominale. - Répondent aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous une charge non linéaires jusqu'à K20 dans des plages de fonctionnement variant de 35 à 50 %.			✓ CENTURION HPS Préfixe H1EM ou H2EM devant le numéro de pièce
- Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale. - Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme NEMA Premium® ; soit 30 % moins de perte que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire. - Leur efficacité énergétique surpassera les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à des plages de fonctionnement variant de 35 à 65 % de la charge nominale lorsque la mesure est prise sous une charge non linéaire allant jusqu'à K20 .			✓ SuperCenturion HPS Préfixe S1EM ou S2EM devant le numéro de pièce
Plage de puissance (kVA)			
Monophasé : 15 à 333 kVA	✓		
Triphasé : 15 à 1 000 kVA	✓	✓	✓
Fréquence			
60 Hz	✓	✓	✓
Matériau de l'enroulement			
Aluminium	✓	✓	✓
Cuivre	✓	✓	✓
Blindage			
Blindage simple	OPT	✓	✓
Blindage double	OPT	OPT	OPT
Prises primaires			
Répondent aux normes de la NEMA ou les surpassent	✓	✓	✓
Prises primaires sur mesure	OPT	OPT	OPT
Type de boîtier			
Type 3R	✓	✓	✓
Type 3RE	✓	✓	✓
Type 4	OPT	OPT	OPT
Type 4X (de série, les boîtiers de HPS sont en acier inoxydable)	OPT	OPT	OPT
Type 12	OPT	OPT	OPT



	Série SENTINEL®	Série SYNERGY®	Série CENTURION®
Fini du boîtier			
ANSI 61 gris, UL50	✓	✓	✓
Peinture au latex vaporisée	OPT	OPT	OPT
Peinture émail cuite au four	OPT	OPT	OPT
Acier inoxydable (304 ou 316)	OPT	OPT	OPT
Système d'isolation			
15 à 30 kVA Cu échauffement de 130 °C, classe d'isolement 200°	✓	✓	✓
15 à 30 kVA Cu échauffement de 115 °C, classe d'isolement 200°	OPT	OPT	OPT
15 à 30 kVA Cu échauffement de 80 °C, classe d'isolement 200° ou 220°	OPT	OPT	OPT
15 à 30 kVA Al échauffement de 150 °C, classe d'isolement 220°	✓	✓	
15 à 30 kVA Al échauffement de 130 °C, classe d'isolement 220°	OPT	OPT	✓
15 à 30 kVA Al échauffement de 115 °C, classe d'isolement 220°	OPT	OPT	OPT
15 à 30 kVA Al échauffement de 80 °C, classe d'isolement 220°	OPT	OPT	OPT
45 à 750 kVA Cu et Al échauffement de 150 °C, classe d'isolement 220°	✓	✓	
45 à 750 kVA Cu et Al échauffement de 130 °C, classe d'isolement 220°	OPT	OPT	✓
45 à 750 kVA Cu et Al échauffement de 115 °C, classe d'isolement 220°	OPT	OPT	OPT
45 à 750 kVA Cu et Al échauffement de 80 °C, classe d'isolement 220°	OPT	OPT	OPT
Impédance			
Habituellement entre 2,5 et 6,5 %	✓	✓	✓
Impédance sur mesure	OPT	OPT	OPT
Niveau sonore			
3 dB sous le niveau ST-20 prescrit par la NEMA	OPT	OPT	OPT
5 dB sous le niveau ST-20 prescrit par la NEMA	OPT	OPT	OPT
8 dB sous le niveau ST-20 prescrit par la NEMA	OPT	OPT	OPT
Facteur K inscrit sur la plaque signalétique			
Facteur K4 (profil de charge jusqu'à K9)		✓	
Facteur K13 (profil de charge jusqu'à K20)		✓	✓
Facteur K20 (profil de charge jusqu'à K30)		✓	OPT
Autre		OPT	OPT
Neutre			
100 % de la charge inscrite sur la plaque signalétique sous un profil de charge linéaire	✓		
Double neutre		✓	✓
Déphaseur interne			
0°			✓
30°	✓	✓	✓
0° et 30° ou 15° et 45°			OPT
Autre			OPT
Puissance de sortie secondaire			
Simple	✓	✓	✓
Double			OPT
Application			
Standard	✓	✓	✓
Perçage	OPT	OPT	OPT
Application marine	OPT	OPT	OPT
Accessoires			
Plusieurs accessoires sont disponibles; veuillez consulter l'usine pour obtenir plus de détails			

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

Comparaison du marché

La gamme de transformateurs de distribution basse tension à bon rendement énergétique HPS offre plus de caractéristiques et d'avantages que les plus importantes marques concurrentes. Le tableau ci-dessous illustre pour quelle raison les transformateurs à bon rendement énergétique HPS sont des produits de choix.

	HPS	Concurrent A	Concurrent B	Concurrent C
Transformateurs d'usage général à bon rendement énergétique				
<i>Gamme de transformateurs de distribution d'usage général</i>	✓ Série SENTINEL® HPS	✓	✓	✓
Plage de 15 à 1 000 kVA	✓	-	-	-
SENTINEL® HPS Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale.	✓	✓	✓	✓
SUPERSENTINEL® HPS - Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale. - Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme NEMA Premium®; soit 30 % moins de perte que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire.	✓	✓	-	-
Transformateurs à facteur K à bon rendement énergétique				
<i>Gamme de transformateurs à facteur K</i>	✓ Série SYNERGY® HPS	✓	✓	✓
Plage de 15 à 1 000 kVA	✓	✓	✓	-
Désignation d'un facteur K de 4, 20 et autre	✓	-	-	-
SYNERGY® HPS Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale.	✓	✓	✓	-
SUPERSYNERGY® HPS - Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme NEMA Premium®; soit 30 % moins de perte que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire à 35 % de la charge nominale. - Leur efficacité énergétique répondra aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique, et même les surpassera, sous des charges linéaires à 50 % de la charge nominale lorsque la mesure est prise sous une charge non linéaire jusqu'à K13.	✓	✓	-	-
Transformateurs réducteurs d'harmoniques à bon rendement énergétique				
<i>Gamme de transformateurs réducteurs d'harmoniques</i>	✓ Série CENTURION® HPS	✓	-	-
Plage de 15 à 750 kVA	✓	✓	-	-
Facteur K de 13, ou autre, sur la plaque signalétique	✓	-	-	-
Série CENTURION® HPS - Répondent aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique à des plages de fonctionnement variant de 35 à 65 % de la charge nominale. - Répondent aux exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous une charge non linéaire jusqu'à K20 dans des plages de fonctionnement variant de 35 à 50 %.	✓	✓	-	-
SUPERCENTURION® HPS - Surpassent les exigences DOE 10 CFR Part 431 et C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à 35 % de la charge nominale. - Leur efficacité énergétique sera conforme aux lignes directrices du programme NEMA Premium®; soit 30 % moins de perte que les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique lorsque la mesure est prise sous charge linéaire. - Leur efficacité énergétique surpassera les exigences DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2 (le cas échéant) en matière d'efficacité énergétique à des plages de fonctionnement variant de 35 à 65 % de la charge nominale lorsque la mesure est prise sous une charge non linéaire allant jusqu'à K20.	✓	-	-	-

Les caractéristiques standard et les avantages de HPS représentent des économies de coût

Ces options standard font économiser du temps et de la main-d'œuvre aux entrepreneurs :

Caractéristiques	Avantages	Économies pour l'entrepreneur	
		Coût (\$)	Temps (min.)
Cosses principales*	Des cosses principales sont fournies avec la plupart des plages de kVA. L'achat de cosses supplémentaires distinctes n'est pas nécessaire.	25 à 100 \$	30 min
Cosses secondaires*	Des cosses secondaires sont fournies avec la plupart des plages de kVA. L'achat de cosses supplémentaires distinctes n'est pas nécessaire.	25 à 100 \$	30 min
Alvéoles défonçables standard*	Économisez du temps lors de l'installation en n'ayant plus à perforer les conduits pour y faire passer les câbles.	45 à 75 \$	20 min
Dispositif de protection contre les gouttes	Protection supplémentaire du transformateur contre l'eau. Dispositif de protection fourni. L'achat et l'installation d'un dispositif de protection contre les gouttes ne sont pas nécessaires.	50 à 200 \$	15 à 30 min
Supports de montage au mur*	Permet un gain d'espace. Des supports de montage au mur sont fournis avec les appareils jusqu'à 45 kVA.	50 à 150 \$	15 à 30 min
Trous de montage de base situés vers l'extérieur*	Accès facilité pour le montage.	10 à 50 \$	5 à 15 min
Aérations horizontales	Effet rafraîchissant supplémentaire.		
Noyau d'acier laminé à rendement élevé	Rendement énergétique optimal. Performance accrue.		
Bobines - imprégnation à vide à la résine de polyester	La résine offre un pouvoir diélectrique et des propriétés de liaison plus élevés que la plupart des vernis utilisés par le passé ou que d'autres techniques de capsulage tel l'époxy modifié à l'huile. Longue durée de vie utile aux températures maximales du transformateur.		
Pieds de montage ou montant de base robustes	Support supérieur dans toutes les conditions de montage et diminution des risques de dommages lors du transport.		Réduction des retours dus aux dommages lors du transport.
Boîtier conforme à la norme NEMA 3R	Peut être utilisée à l'intérieur ou à l'extérieur (également disponible en version non aérée). Aucun montage n'est requis.		Aucune commande spéciale ou pièce supplémentaire n'est nécessaire.
Prises à boucle	Ne requiert aucun brasage supplémentaire lors de la construction et supprime les joints brasés.		
Enroulements en aluminium ou cuivre	Plus d'options en fonction du budget.		

* Consultez le catalogue HPS pour la gamme.

~ Total estimé des économies ~

Temps : 1 h 55 min à 2 h 35 min

Coût : 205 à 675 \$

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

Foire aux questions

1. À quel moment les nouvelles normes EAct et NRCan entrent-elles en vigueur?

Tous les transformateurs de distribution à sec basse tension fabriqués après le 1^{er} janvier 2007 aux États-Unis et depuis le 1^{er} janvier 2005 au Canada doivent répondre aux normes minimales en matière d'efficacité énergétique en vertu des normes DOE 10 CFR Part 431 (É.-U.) et C802.2 (Canada). Pour consulter une liste des exclusions, veuillez visiter le site Web www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_09/10cfr431_09.html or <http://laws.justice.gc.ca/eng/sor-94-651/page-1.html>.

2. Les transformateurs de distribution HPS sont-ils tous conformes à EAct/NRCan?

HPS propose une gamme complète de transformateurs de distribution à bon rendement énergétique qui sont conformes à EAct/NRCan. Cette gamme comprend : Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique (Sentinel et SuperSentinel HPS), transformateurs à facteur K à bon rendement énergétique (Synergy et SuperSynergy HPS) et transformateurs réducteurs d'harmoniques (Centurion et SuperCenturion HPS).

3. Quels sont les transformateurs HPS qui affichent une cote d'efficacité supérieure à celle exigée par EAct/NRCan?

HPS dispose de trois gammes de transformateurs qui répondent aux normes DOE 10 CFR Part 431/C802.2 en matière d'efficacité énergétique à un régime de fonctionnement de 35 %. Étant donné que ces transformateurs surpassent les cotes d'efficacité prescrites, ils offrent un rendement supérieur, ce qui permet de réaliser des économies sur les coûts d'énergie. Ces produits comprennent les transformateurs HPS SuperSentinel, SuperSynergy et SuperCenturion.

4. Quels types de transformateurs doivent répondre aux normes DOE 10 CFR Part 431 et CSA C802.2?

Tous les transformateurs à sec basse tension devront répondre aux normes DOE 10 CFR Part 431/C802.2 en matière d'efficacité énergétique (veuillez consulter les exclusions ci-dessous). Les transformateurs de distribution à bon rendement énergétique de 600 volts HPS répondent à ces normes. Ils affichent la cote d'efficacité minimale exigée par le DOE et la CSA. Ces cotes d'efficacité sont maximales à 35 % de la capacité en kVA inscrite sur la plaque signalétique du transformateur.

5. Quels sont les transformateurs qui ne sont pas régis par les normes DOE 10 CFR Part 431/C802.2?

Certains transformateurs ne sont pas régis par les normes DOE 10 CFR Part 431/C802.2 : Autotransformateurs, transformateurs de commande (d'isolation)¹, transformateurs de mise à la terre, transformateurs de machine-outil (de commande), transformateurs non ventilés, transformateurs redresseurs, transformateurs régulateurs, transformateurs hermétiques, adaptateurs d'impédance, transformateurs d'essai, transformateurs à alimentation continue et transformateurs de soudage. Pour obtenir plus de détails sur la réglementation EAct (DOE 10 CFR Part 431)/NRCan (C802.2), veuillez visiter le site Web : http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_09/10cfr431_09.html ou <http://laws.justice.gc.ca/eng/sor-94-651/page-1.html>

¹ Les transformateurs de commande d'isolation fonctionnant à une basse tension jusqu'à 1 500 A ne sont pas exclus du Règlement de NRCan (C802.2).

6. Qu'arrive-t-il si les transformateurs de distribution ne sont pas conformes aux normes DOE 10 CFR Part 431/C802.2?

Si les transformateurs de distribution ont été fabriqués avant le 1^{er} janvier 2005 au Canada et avant le 1^{er} janvier 2007 aux États-Unis comme le stipule la plaque signalétique du transformateur, il sera toujours légal de les vendre.



7. Pourquoi devrais-je opter pour un transformateur réducteur d'harmoniques plutôt que pour un transformateur à facteur K?

Un transformateur réducteur d'harmoniques vous permet de réaliser des économies d'argent et d'énergie, en plus d'améliorer la qualité globale de vos besoins de puissance. Étant donné qu'un transformateur réducteur d'harmoniques surpasse la cote d'efficacité à des plages de fonctionnement variant de 35 à 65 % de la charge nominale, il permet de préserver l'efficacité globale pour une plus large gamme de charges linéaires et non linéaires. Une efficacité énergétique de cette ampleur permet de réaliser des économies d'énergie sur les charges actuelles ainsi que sur les charges ajoutées dans l'avenir. Pour obtenir plus détails, consultez l'article technique HPS-TA7 intitulé « How Harmonic Mitigating transformers outperform K-rated transformers ».

8. Est-ce que HPS propose d'autres transformateurs à bon rendement énergétique?

HPS propose une gamme complète de transformateurs de distribution moyenne tension écoénergétiques (MillenniumMC HPS) et des transformateurs d'isolation écoénergétiques (TribuneMC HPS). Grâce à son personnel de plus de trente ingénieurs, HPS peut personnaliser tout transformateur afin qu'il réponde à vos exigences en matière d'efficacité énergétique.

9. Où puis-je obtenir des renseignements supplémentaires sur le programme de transformateur écoénergétique NEMA Premium®?

Pour obtenir plus de détails sur les directives, les fabricants participants, les communiqués de presse, des livres blancs, etc., veuillez visiter le site Web <http://www.nema.org/prod/pwr/trans/transformersProgram.cfm>.

10. Quelle est la différence entre les niveaux d'efficacité du programme NEMA Premium comparativement à ceux de la norme DOE 10 CFR Part 431?

Les tableaux suivants montrent les différents niveaux d'efficacité entre les normes du DOE et celles du programme NEMA Premium. Les transformateurs Sentinel, Synergy et Centurion HPS sont conformes aux normes du DOE, tandis que les transformateurs SuperSentinel, SuperSynergy, et SuperCenturion répondent aux normes du programme NEMA Premium.

Monophasé - basse tension

Puissance VA	DOE	NEMA Premium
15	97,70 %	98,39 %
25	98,00 %	98,60 %
37,5	98,20 %	98,74 %
50	98,30 %	98,81 %
75	98,50 %	98,95 %
100	98,60 %	99,02 %
167	98,70 %	99,09 %
250	98,80 %	99,16 %
333	98,90 %	99,23 %

Triphasé - basse tension

Puissance VA	DOE	NEMA Premium
15	97,00 %	97,90 %
30	97,50 %	98,25 %
45	97,70 %	98,39 %
75	98,00 %	98,60 %
112,5	98,20 %	98,74 %
150	98,30 %	98,81 %
225	98,50 %	98,95 %
300	98,60 %	99,02 %
500	98,70 %	99,09 %
750	98,80 %	99,16 %
1 000	98,90 %	99,23 %



Hammond Power
Solutions Inc.

Transformateurs de distribution à bon rendement énergétique

CANADA

Hammond Power Solutions Inc.
595 Southgate Drive
Guelph, Ontario N1G 3W6
Tél. : 519 822-2441
Télec. : 519 822-9701
Sans frais au Canada : 1 888 798-8882

ÉTATS-UNIS

Hammond Power Solutions, Inc.
1100 Lake Street
Baraboo, Wisconsin 53913-2866
Tél. : 1 608 356-3921
Télec. : 1 608 355-7623
Sans frais aux États-Unis : 1 866 705-4684

Courriel : sales@hammondpowersolutions.com

www.hammondpowersolutions.com