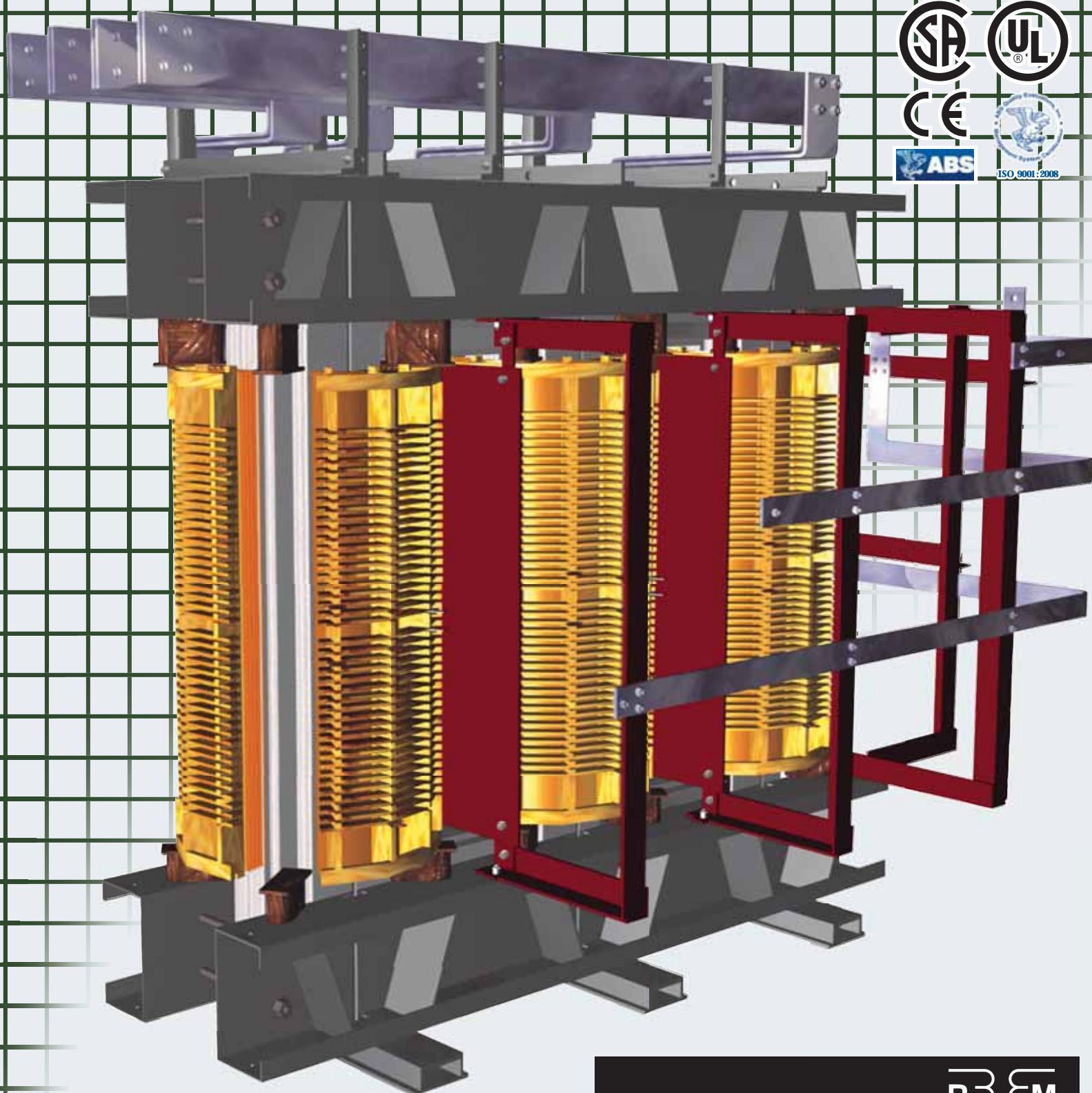


TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE

ENROBÉS D'ÉPOXY SOUS VIDE • ENROULEMENTS MOULÉS

TYPE SEC



Une division de Transfactor Industries Inc.
Concord (Ontario) Canada

REX POWER MAGNETICS

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Utilisations des transformateurs de puissance moyenne tension de type sec.....	1
Possibilités techniques de Rex Power Magnetics.....	1
Conceptions standard des transformateurs de puissance Rex.....	2
Accessoires optionnels.....	2
Construction type d'un transformateur à enroulement en disque.....	3
Construction des enroulements.....	4
Imprégnation sous vide (VPI).....	4
Isolation.....	4
Construction du noyau.....	5
Pertes des transformateurs de puissance	5
Méthodes d'empilage du noyau.....	5
Transformateurs de type sec à enroulements moulés.....	6
Construction type d'un transformateur à enroulements moulés.....	7
Caractéristiques de conception et de fabrication.....	8
Comparaison avec les autres types de transformateurs.....	8
Efficacité énergétique des transformateurs de puissance.....	9
Transformateurs à faible champ électromagnétique.....	10
Applications uniques et conceptions personnalisées.....	10
Essais.....	11
Enveloppes Rex standard.....	12
Dimensions et poids - transformateurs de puissance triphasés.....	13

Rex Power Magnetics est fière de faire partie des
50 sociétés les mieux gérées au Canada.



REX POWER MAGNETICS



Fondée en 1972, Rex Power Magnetics est un fabricant ISO 9001 de transformateurs spéciaux de type sec homologués CSA et UL. La réputation de Rex repose sur la technologie, l'innovation, le service à la clientèle et ses résultats témoignent d'une croissance grandissante. Ses installations d'ingénierie, de fabrication et de service à la clientèle sont centralisées juste au nord de Toronto, Ontario, Canada. De plus, Rex possède des entrepôts répartis au Canada et aux États-Unis. L'entreprise offre une vaste gamme d'appareils de type sec aux marchés nord-américains et internationaux.

La gamme de produits Rex comprend des transformateurs spéciaux, des transformateurs de puissance jusqu'à 15 MVA et 35 000 V, des transformateurs de distribution, des réactances, des autotransformateurs, des transformateurs de commande et pour machines-outils, des boîtiers spéciaux, des noyaux en acier fabriqués sur demande et autres produits et services. Les investissements substantiels en recherche et en développement, les nouveaux équipements automatisés et les procédés sont à l'origine de l'expansion continue et de l'amélioration des produits et des services de Rex Power Magnetics.

Nous sommes fiers : premièrement de notre système de livraison supérieur qui repose sur notre passion pour le service à la clientèle et notre structure maison intégrée verticalement de fabrication et d'essai; et deuxièmement de notre avance technologique, résultat de notre investissements en R&D, de notre savoir-faire et de notre compétence technique et en fabrication.

UTILISATIONS DES TRANSFOS DE PUISSANCE MOYENNE TENSION DE TYPE SEC

Les transformateurs de puissance de type sec de Rex sont principalement conçus pour abaisser les hautes tensions provenant des réseaux de transport et de distribution en vue d'un usage commercial, industriel, institutionnel ou des services publics. Ils conviennent à l'intérieur comme à l'extérieur.

Les transformateurs de puissance de type sec exigent une maintenance minimale et fourniront des années de loyaux services. Contrairement aux transformateurs à bain liquide, comme l'huile ou un diélectrique liquide résistant au feu, les unités de type sec sont dotés seulement les systèmes d'isolation agréés CSA et UL pour températures élevées qui sont sûrs pour l'environnement. Chaque conception de type sec représente une source d'alimentation sûre et efficace qui ne nécessite pas une enceinte à l'épreuve du feu, un bassin de rétention ou la ventilation des gaz toxiques. Ces importants facteurs de sécurité permettent d'installer les transformateurs de type sec à l'intérieur des immeubles à proximité de la charge, ce qui améliore globalement la régulation du système et réduit les pertes coûteuses dans les lignes secondaires.

Rex Power Magnetics fournit des transformateurs de puissance de type sec de grande qualité jusqu'à 10 MVA à 44 kV et 200 kV (tension de tenue au choc). Voici certains usages :

- **Distribution électrique**
- **Postes primaires et secondaires, intérieurs et extérieurs**
- **Transformateurs de mise à la terre**
- **Transformateurs pour l'industrie minière et des pâtes et papiers**
- **Transformateurs résistant à la corrosion pour distribution électrique en milieu marin**
- **Transformateurs à faible champ électromagnétique pour hôpitaux et autres institutions**
- **Transformateurs redresseurs de puissance — systèmes de transport**
- **Démarrage de moteurs et systèmes d'entraînement**
- **Harmoniques élevées et charges intermittentes**



POSSIBILITÉS TECHNIQUES DE REX POWER MAGNETICS

Rex Power Magnetics possède le savoir-faire technique pour concevoir, fabriquer et éprouver tous les transformateurs de type sec standard ou spéciaux, les produits magnétiques connexes et les transformateurs de puissance de valeurs assignées jusqu'à 10 MVA et 200 kV (tension de tenue au choc). Tous les produits Rex sont homologués CSA et la plupart sont répertoriés UL, incluant les transformateurs de puissance. Les seaux CE et ABS sont aussi disponibles.

Rex Power Magnetics dispose d'ateliers de peinture et de métal en feuille servant à la fabrication de ses propres enveloppes de transformateurs, entretoises, supports, accessoires et enveloppes spéciales.

L'équipe de conception et d'ingénierie de Rex est constituée de personnes hautement compétentes et qualifiées possédant de nombreuses années d'expérience en conception de transformateurs.

CONCEPTIONS STANDARD DES TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE REX

Transformateurs à enroulements moulés : Les transformateurs secs utilisés dans des conditions sévères.

Transformateurs d'isolement pour variateurs de vitesse : Conçus spécialement pour répondre aux exigences CA et CC des variateurs de vitesse ou des redresseurs. Offerts en 6, 12, 18 et 24 impulsions.

Transformateurs avec écran électrostatique : Conçus pour protéger les réseaux des transitoires haute fréquence qui se produisent lors des commutations et de la mise en charge des lignes de distribution.

Transformateurs écoénergétiques (Green Star) : Conçus pour fonctionner avec des conducteurs de plus petit calibre et des pertes totales moindres que les valeurs courantes en vue d'une plus longue durée de vie, des coûts d'exploitation réduits et des capacités de surcharge significatives. Les transfos de Rex Power Magnetics sont construits pour répondre aux exigences des normes CSA C802 et NEMA TP-1 (DOE) et les surclasser.

Charges non linéaires (coefficient K) : Transformateurs de puissance utilisés en présence de courants harmoniques. Offerts pour toutes les valeurs nominales, par exemple K4, K9, K13, K20, K30, etc.

Transformateurs à faible champ électromagnétique : Conçus en fonction de très faibles émissions électromagnétiques à l'extérieur de l'enveloppe.

Transformateurs à faible niveau sonore : Conçus pour un ronflement audible moindre que la normale.

Fréquences spéciales : Pour un fonctionnement à une fréquence autre que 60Hz.

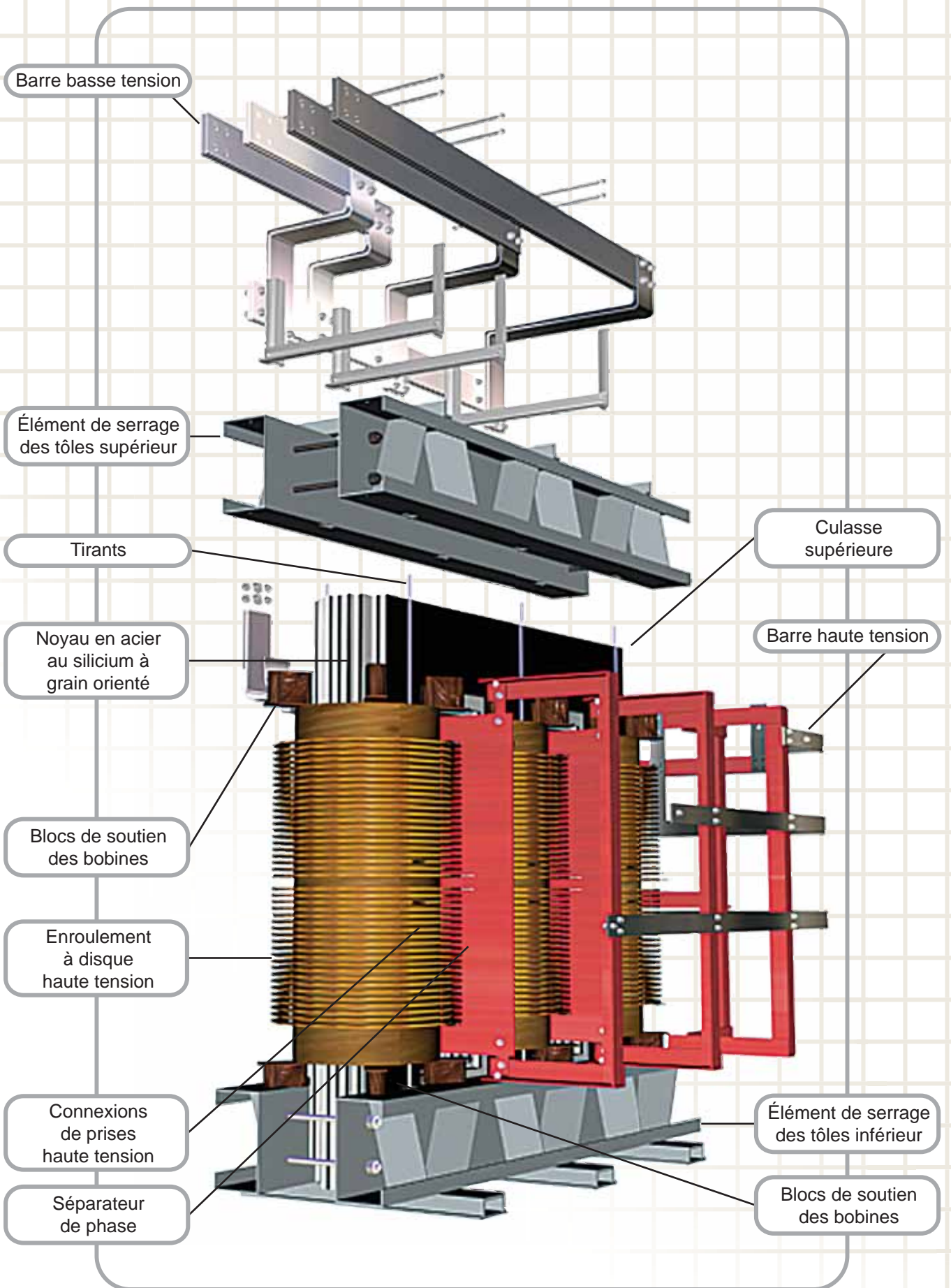
Enroulements imprégnés sous vide et enrobés d'époxy : Tous les enroulements des transformateurs Rex Power Magnetics sont imprégnés sous vide de résine de polyester. Pour les conditions sévères ou en présence de contaminants dans l'air, on peut enduire de résine époxy les enroulements imprégnés de polyester.

ACCESSOIRES OPTIONNELS

- Dispositions pour installation de futurs ventilateurs avec ou sans alimentation de commande
- Coordination des barres omnibus avec l'appareillage primaire et secondaire
- Thermomètres analogiques ou numériques pour contrôler la température des enroulements
- Résistances de mise à la terre du neutre et appareils de surveillance
- Éléments thermiques à lame pour éliminer la condensation lorsque le transfo n'est pas sous tensionnot energized
- Relais de défaut à la terre
- Amortisseurs de vibrations dans la structure
- Dispositions antisismiques
- Parafoudres : distribution, intermédiaire ou de poste
- Dispositions pour rouler, glisser et lever
- Dispositions pour accès aux barres blindées
- Schéma synoptique de barres
- Interverrouillage à clé
- Barres complètement isolées
- Enveloppes spéciales, NEMA 1, NEMA 3R (avec ou sans filtre), NEMA 4, NEMA 12; peinture ou matériau spéciaux



CONSTRUCTION TYPE D'UN TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE MOYENNE TENSION



CONSTRUCTION DES ENROULEMENTS

Les transformateurs de puissance Rex font appel à une construction soit en tonneau ou en disque. Le choix du type d'enroulement repose sur la conception qui offrira la combinaison optimale de résistance aux courts-circuits, de répartition de l'impulsion et de tenue diélectrique. Tous les enroulements sont isolés afin de résister aux surtensions transitoires et aux tensions de tenue aux chocs. Les enroulements primaires sont fabriqués de conducteurs en cuivre ou en aluminium revêtus de Nomex.

Les enroulements basse tension peuvent être de type en feuilles et sont construits de manière à favoriser l'équilibre électrique et réduire les forces axiales produites par les courts-circuits.

ENROULEMENTS EN TONNEAU

Cette construction est constituée de fils de bobinage enroulés progressivement d'une extrémité à l'autre de l'enroulement. Les couches sont isolées électriquement et comprennent des canaux de refroidissement.



ENROULEMENTS À DISQUE

Cette construction est réalisée par le bobinage du conducteur dans des espaces (peignes) disposés sur la circonférence de l'enroulement. Les enroulements à disque continus raccordés en série assurent une capacitance élevée qui améliore la répartition de l'onde d'impulsion à travers l'enroulement. L'exposition d'une grande surface du conducteur à l'air vient maximiser le refroidissement.



IMPRÉGNATION SOUS VIDE (VPI)

Soumettre les enroulements à l'imprégnation sous vide fait en sorte que les transformateurs de puissance Rex bénéficient de propriétés électriques, thermiques et mécaniques remarquables.

À la fin du processus de fabrication, l'enroulement du transformateur est prêt pour l'imprégnation en subissant un chauffage préliminaire pour réduire l'humidité. Celui-ci prend fin lorsque l'enroulement est soumis au vide qui élimine alors toute trace d'humidité absorbée dans l'atmosphère.

Une résine époxy transparente de faible viscosité (classe 220 °C) est admise dans la cuve sous vide éliminant les bulles d'air dans la résine. Une fois l'enroulement complètement immergé, celui-ci est soumis à la pression qui force alors la résine dans tous les interstices et vides des spires et des couches.

Le cycle de vide/pressurisation se répète 4 fois pour s'assurer d'une pénétration complète. On retire l'enroulement de la cuve et on l'admet dans une étuve pour durcir la résine. On répète le processus d'imprégnation une deuxième fois pour s'assurer que toutes les surfaces de l'enroulement sont enduites uniformément.

À titre d'option et pour une plus grande protection, les enroulements peuvent être recouverts d'une autre couche de résine époxy de haute viscosité durcie à la chaleur.

ISOLATION

La durée de vie de l'isolation influe sur la longévité du transformateur. La température d'exploitation du transformateur affecte la durée de vie de l'isolant. Cette température d'exploitation est la combinaison de l'échauffement de l'unité, de la température ambiante et de l'échauffement provoqué par les points chauds.

Les transformateurs de puissance Rex sont fabriqués à partir de matériaux isolants de classe 220 °C. Seuls des matériaux de première qualité résistant à des températures élevées sont utilisés, comme le papier aramide Nomex, la fibre de verre enduite de silicone ou de polyester, le ruban de verre et les tiges de polyester/verre.

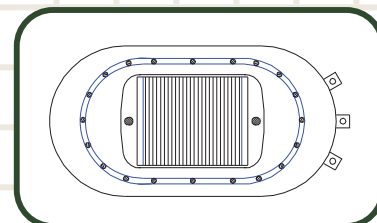
CONSTRUCTION DU NOYAU

Chaque noyau de transformateur de puissance Rex est fabriqué en acier au silicium à grains orientés M5 ou mieux de calibre électrique et laminé à froid. L'acier à grains orientés est privilégié en raison de sa perméabilité magnétique supérieure, de sa faible hystérèse et de ses pertes par courants de Foucault. L'acier est coupé en tôles individuelles à l'aide de machines automatisées pour assurer des dimensions constantes et précises.

Les tôles du noyau sont empilées avec soin sur des tables spéciales servant de gabarit. Les tôles individuelles du noyau sont alors assemblées à l'aide de frettes en acier structural. Une fois le noyau terminé, il est enduit d'une couche d'époxy qui le protège contre la corrosion. Les noyaux sont de forme rectangulaire ou cruciforme. Ces configurations servent à optimiser l'efficacité et les facteurs dimensionnels. Pour les deux configurations, les méthodes à tôles coupées imbriquées et à tôles coupées en onglet peuvent être utilisées.

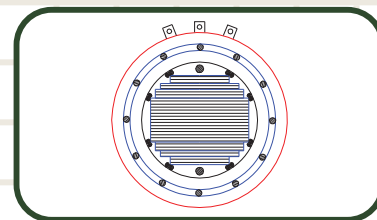
NOYAU RECTANGULAIRE

Cette configuration se retrouve principalement dans les petites unités constituées d'enroulements en couches.



NOYAU CRUCIFORME

Cette configuration se retrouve principalement dans les gros enroulements circulaires. Le noyau est fortement incliné pour s'agencer le plus possible avec les enroulements circulaires. Cet agencement a des capacités de courts-circuits plus élevées.



PERTES DES TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE

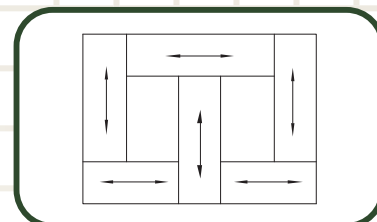
Les pertes des transformateurs de puissance consistent principalement :

1. Pertes des conducteurs qui sont proportionnelles à la charge et varient avec elle.
 2. Les pertes dans le fer qui sont constantes et présentes aussi longtemps que le transfo est sous tension.
- Puisque la plupart des transformateurs sont sous tension en tout temps, peu importe la charge, il est évident que réduire les pertes dans le fer se traduira par des économies importantes d'énergie et de coût.

MÉTHODES D'EMPILAGE DU NOYAU

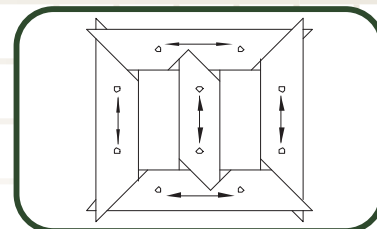
TÔLES COUPÉES IMBRIQUÉES (*bonne efficacité*)

Comprend des pièces rectangulaires en acier disposées de sorte que le grain de l'acier est orienté dans le sens du flux sauf dans les coins où le flux passe des colonnes aux éléments verticaux.



TÔLES AUX COINS COUPÉS EN ONGLET (*efficacité optimale*)

Ce type de noyau et d'empilage fait en sorte que les joints chevauchants dans les coins sont coupés en onglet et décalés afin d'obtenir les meilleures orientation du grain et transition du flux possibles. En évitant le chevauchement des lignes de force, les pertes dans le fer sont minimales et l'efficacité optimale.



TRANSFORMATEUR DE TYPE SEC À ENROULEMENTS MOULÉS

La conception et le procédé de fabrication uniques des transformateurs à enroulements moulés offrent de nombreux avantages clés par rapport aux transformateurs à bain liquide ou conventionnels de type sec. Tout spécialement, les transformateurs à enroulements moulés sont des unités sûres pour l'environnement, assurant un service ininterrompu de longue durée dans des conditions les plus sévères.

La caractéristique la plus distinctive des transformateurs à enroulements moulés est que les enroulements primaire et (en option) secondaire sont solidement moulés sous vide dans de la résine époxy. Le procédé de moulage emprisonne efficacement les enroulements dans une résine diélectrique très résistante ce qui protège le transformateur des conditions d'exploitation et demandes électriques extrêmement sévères. Pendant le moulage, les enroulements — chaque couche enduite de fibre de verre absorbante — sont entièrement et complètement imprégnés de résine époxy. L'enroulement qui en résulte se caractérise comme suit :

ADAPTÉ AUX CONDITIONS SÉVÈRES

Les transformateurs à enroulements moulés offrent la plus grande protection contre l'humidité et la pollution.

GRANDE RÉSISTANCE AUX COURTS-CIRCUITS

Le moulage renforcé de fibre de verre confère une robustesse mécanique supérieure et une tenue aux courts-circuits la plus élevée comparativement aux autres transformateurs incluant à bain liquide.

GRANDE CAPACITÉ DE SURCHARGE

En raison de la constante thermique plus longue des enroulements moulés par comparaison avec les transformateurs ventilés conventionnels de type sec, les surcharges plus élevées de courte durée sont possibles.

ÉCOLOGIQUES

Les transformateurs à enroulements moulés renferment seulement des matériaux sûrs pour l'environnement.

SÉCURITÉ

Les transformateurs moulés sont autoextinguibles, éliminant les risques d'incendie ou d'explosion. Ils n'exigent pas de systèmes spéciaux de protection contre l'incendie.

RÉSISTANCE CONTRE LES HAUTES TENSIONS

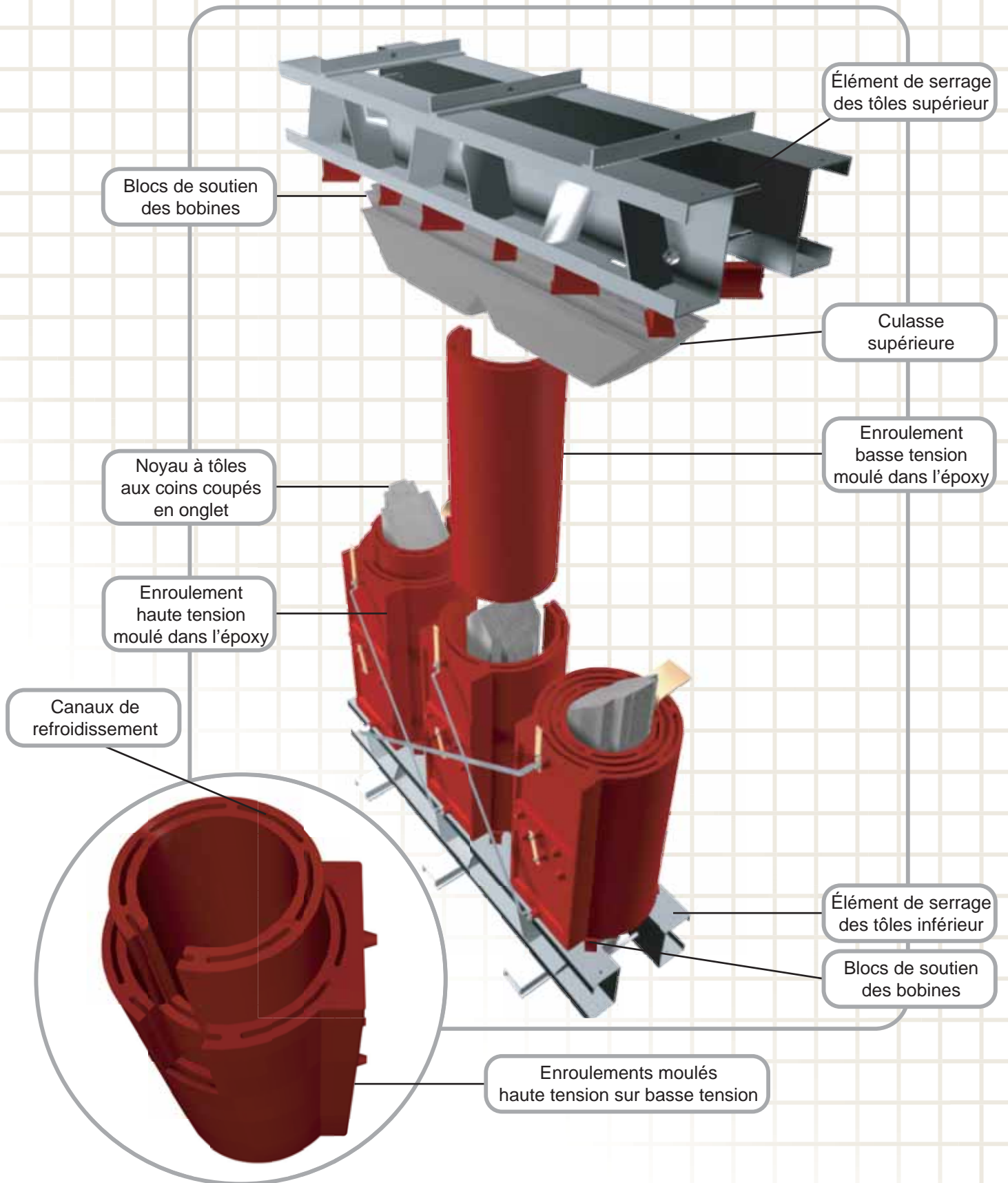
La tenue des transformateurs moulés aux impulsions de tension est supérieure aux types secs conventionnels et se compare aux unités à bain liquide.

PEU DE MAINTENANCE

Les transformateurs moulés exigent presque aucune maintenance en raison de la construction lisse sans aspérités des enroulements. En prenant les précautions qui s'imposent, les unités moulées peuvent être installées à une température ambiante aussi basse que -50 °C et être mises sous tension à froid aux pleines valeurs nominales.



CONSTRUCTION TYPE D'UN TRANSFORMATEUR À ENROULEMENTS MOULÉS



CARACTÉRISTIQUES DE CONCEPTION ET DE FABRICATION DES TRANSFORMATEURS MOULÉS

- Les enroulements primaires et secondaires sont équilibrés magnétiquement et électriquement afin de minimiser les tensions mécaniques dues aux courts-circuits et aux surcharges momentanées, particulièrement celles imputables aux forces axiales.
- Des techniques de fabrication uniques des enroulements sont utilisées pour réduire les tensions diélectriques causées par une répartition irrégulière durant l'impulsion. Les tensions diélectriques sont telles que les décharges partielles sont presque inexistantes à une surtension de 120 %. La construction de base en résine coulée comprend un matériau d'une grande perméabilité dans les circuits de capacitance en série. Il en résulte une répartition plus linéaire des surtensions transitoires.
- L'époxy entrant dans le moulage des enroulements est constitué de deux parties d'une résine de très basse viscosité ayant une excellente pénétration et une résistance thermique supérieure. L'usage intensif de fibre de verre de renforcement pendant la fabrication des enroulements confère robustesse et résistance à la fissuration.
- Les conducteurs et l'isolant utilisés entre les couches pendant la fabrication des enroulements est du papier aramide (Nomex) et la résine époxy servant au moulage est approuvée pour utilisation dans les systèmes de 180 °C.
- Chaque enroulement est préchauffé dans son moule conçu expressément pour résister au vide. Le mélange d'époxy préchauffé est alors admis sous vide dans le moule. Le procédé qui consiste à faire le vide directement dans le moule favorise une plus grande pénétration et le remplissage des interstices. Une fois rempli, le moule subit des cycles de pré-cuisson, cuisson et post-cuisson programmables de 16 à 30 heures en vue d'éliminer toute tension résiduelle avant le démoulage de l'enroulement.
- Les enroulements primaires et secondaires sont moulés séparément et fixés au noyau. Des techniques axiales spéciales de fixation sont utilisées pour exercer une pression uniforme tout en favorisant l'expansion thermique et en assurant des lignes de fuite maximales entre les enroulements. Ce type d'assemblage assure un meilleur isolement entre les enroulements en réduisant le nombre de lignes de fuite et en augmentant la longueur.

COMPARAISON AVEC LES AUTRES TYPES DE TRANSFORMATEURS

- Les transformateurs à enroulements moulés sont idéals où les conditions environnementales posent des restrictions à l'égard des unités à bain liquide.
- Les unités à enroulements moulés nécessitent très peu de maintenance par comparaison avec que les transformateurs à bain liquide dont il faut vérifier le niveau et procéder à un échantillonnage sur une base régulière. Les transformateurs exigeant peu de maintenance sont privilégiés dans des conditions sévères lorsqu'il est difficile et peu pratique de procéder à une maintenance régulière.
- Le coût initial des transformateurs moulés se compare aux unités à bain de silicone, mais est supérieur au type sec ventilé conventionnel. Bien que le coût de l'équipement soit potentiellement plus élevé, le coût d'installation des transformateurs moulés est similaire au type sec ventilé conventionnel et bien inférieur aux unités à bain liquide.
- Les transformateurs à enroulements moulés s'adaptent comme les transformateurs secs ventilés permettant une coordination plus facile les autres appareils comparativement aux unités à bain liquide.
- Les transformateurs à enroulements moulés bénéficient d'une constante de temps thermique prolongée. Il en résulte un transformateur aux capacités de surcharge à court terme supérieures.
- La construction à base d'époxy renforcé de fibre de verre donne des enroulements d'une résistance mécanique remarquable, ce qui se traduit par une tenue aux courts-circuits inégalée. Cette tenue élevée aux courts-circuits et les capacités de surcharge à court terme des transformateurs à enroulements moulés en font des produits idéals pour les industries automobile et de transport/traction électriques rapides.
- Au moment de spécifier un transformateur, il existe divers types et de nombreuses options à considérer selon la nature du service et la maintenance exécuter. Toutefois, les transformateurs à enroulements moulés offrent une longue durée de vie et exigent presque pas de maintenance peu importe l'environnement.

TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE ÉCOÉNERGÉTIQUES

Green Star
High Efficiency Transformers



Les transformateurs de puissance Rex sont des *transfos écoénergétiques Green Star Premium*. Ces unités sont construites pour répondre aux niveaux d'efficacité énergétique actuels du Canada et des États-Unis C802 ou D.O.E.

L'amélioration constante des matériaux et de la conception des transformateurs, le coût grandissant de l'énergie, les niveaux toujours plus élevés d'efficacité sont de plus en plus accessibles et abordables. Les transfos, même les plus efficaces, ont toujours des pertes de chaleur. Lorsqu'une charge légère ou qu'aucune charge n'est raccordée au transfo, l'énergie nécessaire pour le maintenir sous tension représente une consommation d'électricité (pertes dans le noyau). Lorsque la charge augmente, la résistance des conducteurs des enroulements suit cette tendance et devient la source primaire des pertes (pertes dues à la charge). Les transfos Rex utilisent des matériaux de qualité supérieure et des méthodes de construction de pointe pour réduire les deux types de pertes et atteindre des niveaux d'efficacité ultraélevés.

Les unités ayant des niveaux d'efficacité ultra-élevés se caractérisent par leur induction électrique moins élevée dans le noyau et leur échauffement moindre (80 °C ou 115 °C). Entre autres avantages, le transformateur bénéficie d'une capacité de surcharge additionnelle et d'une meilleure tenue aux courts-circuits.

Rex a mené une étude et une analyse de coûts pour déterminer les économies d'énergie réalisées en installant des transformateurs à efficacité ultra-élevée. L'étude incluait des transformateurs avec tensions de tenue aux chocs nominales de 45 kV, 95 kV et 125 kV. Les résultats ont donné ce qui suit :

- Le U.S. Department of Energy définit le niveau d'efficacité "CSL-3" comme un niveau supérieur à la réglementation actuelle. Même en considérant les estimations conservatrices quant aux pourcentages de charge et aux coûts d'énergie, le coût de modernisation vers ces appareils **sera amorti en moins de 5 ans**.
- Pour ce qui est des applications où la charge moyenne est supérieure à 50 % de la capacité nominale, le **délai de récupération de l'investissement sera extraordinairement rapide**.
- Avec les coûts d'énergie actuels, les transfos dont le niveau d'efficacité est supérieur à 5 % environ par rapport à la norme légale présentent des économies intéressantes et la possibilité de **récupérer l'investissement en 2 à 3 ans**.

On trouve sur le site Web de Rex Power Magnetics un outil gratuit permettant d'analyser l'efficacité et les coûts associés aux transformateurs. Le comparateur permet d'entrer les paramètres comme le pourcentage de charge et le coût d'énergie. À l'aide des données sur les pertes et le coût d'achat du transformateur, l'outil peut fournir des données sur la période de récupération et l'efficacité du transformateur selon les facteurs liés à la charge.



À l'aide de graphiques, l'outil illustre l'efficacité du transfo selon la charge. Le logiciel requiert que l'utilisateur entre le coût d'énergie projeté et le pourcentage de charge. À partir de cette information, le logiciel indique quand le coût additionnel lié au transformateur plus efficace est amorti en tenant compte des économies d'énergie.

www.RexPowerMagnetics.com

TRANSFORMATEURS À FAIBLE CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE

APPLICATION - Les champs électromagnétiques sont omniprésents dans les réseaux de distribution. Plus on s'approche d'une source, plus l'intensité du champ est élevée, qu'il s'agisse d'un transformateur, d'une artère ou d'un appareil de commutation.

Pour prévenir les interférences au niveau des appareils électroniques sensibles et répondre aux préoccupations de santé, les plus importants «pollueurs» en matière de champs magnétiques peuvent être localisés dans les endroits éloignés d'un immeuble. Toutefois, cela n'est pas toujours possible ou pratique et peut représenter des frais additionnels ou des restrictions quant à l'utilisation de l'espace utile.

Solution - L'installation d'appareils électriques à faibles émissions électromagnétiques.

Rex Power Magnetics a créé une gamme complète de transfos de puissance et de distribution à faibles émissions dont le flux parasite extérieur est atténué de 95 % ou mieux par rapport aux transformateurs standard.

Les transformateurs non protégés de 300 – 3000 kVA produisent des champs magnétiques de l'ordre de 100 – 500 mG dans l'environnement immédiat. Les transformateurs spéciaux protégés Rex peuvent réduire ces émissions par 10 ou mieux selon les spécifications.

APPLICATIONS UNIQUES ET CONCEPTIONS PERSONNALISÉES

En plus de sa gamme de transformateurs spéciaux, Rex Power Magnetics est également structurée et préparée pour travailler avec les clients sur des projets uniques et spécialisés. La recherche continue et le perfectionnement des produits fait partie des préoccupations de notre service technique qui est en mesure d'offrir des solutions pratiques et uniques à de nombreux problèmes, de l'aérospatiale jusqu'à la médecine.

Les dispositifs magnétiques suivants ont été construits en réponse à des besoins spécifiques au cours des ans :

- Appareil d'essai haute tension à sortie variable pour les disjoncteurs
- Transformateur zigzag haute capacité avec neutre mis à la terre
- Noyaux renforcés et attaches consolidées pour chauffage inductif
- Transformateur jumelé à un changeur de prise sous vide automatique
- Éléments magnétiques pour intégration dans UPS/système régulation de la tension
- Transformateurs pour l'industrie minière ultra-profilés
- Réacteur à noyau d'acier à réactances multiples
- Réactances à noyau d'air limitrices de courant



ESSAIS

Chaque transformateur de puissance livré par Rex Power Magnetics subit les essais standard suivants en cours de production :

- **Mesure de la résistance** : Mesure la résistance CC des enroulements pour en assurer l'intégrité.
- **Rapport de transformation** : Détermine que le rapport de transformation de l'enroulement primaire par rapport à l'enroulement secondaire est satisfaisant.
- **Polarité et relation de phase** : Compare la direction instantanée du courant et de la tension du primaire par rapport au secondaire pour déterminer le déplacement angulaire et l'ordre de phase. Établir la polarité est particulièrement important lors de la mise en parallèle ou le jumelage de deux transformateurs ou plus.
- **Pertes à vide et courant d'excitation** : Mesure les pertes des transformateurs fonctionnant à la tension et à la fréquence nominales sans charge. Elles comprennent les pertes du noyau, diélectriques et I²R à partir du courant à vide circulant dans l'enroulement primaire.
- **Pertes dues à la charge** : Mesure les pertes dans les enroulements dues au courant à pleine charge et les pertes vagabondes dues aux fuites magnétiques dans les attaches du noyau et autres éléments structuraux.
- **Impédance** : Mesure la tension nécessaire pour faire circuler le courant nominal à travers les enroulements.
- **Essai de potentiel** : Détermine la rigidité diélectrique de l'isolation entre les enroulements et entre les enroulements et la terre.
- **Tension induite** : Vérifie la rigidité diélectrique et l'intégrité de l'isolation entre spires et couches.
- **Tension de tenue au choc (BIL)** : Essai diélectrique consistant à appliquer une impulsion de tension instantanée à haute fréquence aux enroulements pour déterminer la capacité de l'unité à résister aux surtensions transitoires.
- **Échauffement** : Les transformateurs sont éprouvés en charge de sorte que les pertes soient le plus près possible des valeurs nominales de la plaque signalétique afin de valider le fonctionnement dans les limites de température.
- **Décharge partielle (effet couronne)** : Tension induite appliquée au transformateur pour déterminer l'effet couronne qui est une décharge locale résultant d'une ionisation gazeuse transitoire dans l'isolant sous l'effet de la tension.
- **Niveau sonore** : Mesure le niveau de bruit (ronflement) d'un transformateur.

NIVEAU SONORE MOYEN AUDIBLE

VENTILÉ AUTOREFROIDI

KVA NOMINAL	CLASSE DE TENSION LIGNE À LIGNE JUSQU'À 15 KV 95 KV BIL	CLASSE DE TENSION AU-DESSUS DE 15 KV JUSQU'À 125 KV BIL
300-500	60 db	62 db
501-750	62 db	64 db
751-1000	64 db	66 db
1001-1500	65 db	67 db
1501-2000	66 db	68 db
2001-3000	68 db	70 db
3001-4000	70 db	72 db
4001-5000	72 db	74 db

PLAGE D'IMPÉDANCES STANDARD

CLASSE TENSION	JUSQU'À 2000 KVA	PLUS DE 2000 KVA
5,0 kV	4,0-6,0 %	6,0-7,0 %
8,7 kV	4,5-6,5 %	6,0-8,0 %
15,0 kV	5,5-7,0 %	6,5-8,0 %
25,0 kV	6,5-7,5 %	7,0-8,5 %
35,0 kV		

TENSION DE TENUE AU CHOC (BIL)

BIL ONDE PLEINE / HACHURÉE KV CRÊTE

CLASSE TENSION (kV)	NORME CSA	NORME FAB. REX
2,5 kV	20	30
5 kV	30	30
8,7 kV	45	60
15 kV	60	95
18 kV	95	110 ou 125
25 kV	125	125
35 kV	150	150

ENVELOPPES REX STANDARD

Les enveloppes des transformateurs de puissance Rex sont conçues et fabriquées pour protéger contre les contacts accidentels avec les composants internes, tout en protégeant le noyau et les bobines contre diverses conditions d'exploitation. Les enveloppes Rex sont fabriquées et peintes sur place aux fins de contrôle de la qualité et d'agencement d'autres caractéristiques satisfaisant à vos besoins.

NEMA 1

Enveloppe intérieure universelle ventilée conçue pour offrir une protection imitée contre les particules en suspension. Généralement utilisé à l'intérieur à des fins commerciales et industrielles.

NEMA 2

Enveloppe intérieure universelle ventilée conçue pour offrir une protection contre les égouttures et les éclaboussures légères de liquides non corrosifs et particules en suspension.

NEMA 3R

Enveloppe universelle ventilée pour usage intérieur et extérieur conçue pour offrir une protection contre la pluie, les gicleurs et la neige. Idéale pour les commerces dotés de systèmes de gicleurs, les milieux industriels exigeants et autres utilisations extérieures.

Remarque : Pour usage extérieur, Rex recommande l'installation de filtres de ventilation optionnels.

NEMA 4

Enveloppe non ventilée pour l'intérieur ou l'extérieur, construite pour offrir une protection contre les rafales de pluie, de neige, de poussière, les projections d'eau par tuyaux d'arrosage. Ne subira aucun dommage en cas de formation de glace à l'extérieur. Idéale pour les milieux industriels et commerciaux aux conditions sévères où le climat doit être pris en compte.

NEMA 4X

Enveloppe non ventilée identique à NEMA 4, mais résistant à la corrosion. Idéale pour les milieux industriels comme les industries alimentaires, les raffineries et les mines.

NEMA 12

Enveloppe intérieure fabriquée pour offrir une protection contre la poussière, les peluches, les fibres et autres éléments en suspension. Protège également contre les égouttures et les petites éclaboussure de liquides non corrosifs. Idéale pour les applications industrielles comme les usines, les raffineries ou les mines.



NEMA 1



NEMA 3R



NEMA 3R avec filtres

DIMENSIONS ET POIDS — TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE TRIPHASÉS

DIMENSIONS ET POIDS DES TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE TRIPHASÉS

DIMENSIONS NOYAU/ENROULEMENTS ISOLATION CLASSE 220 °C (ÉCHAUF. 150 °C)

DIMENSIONS ENVELOPPES AVEC AMORTISSEURS

kVA	LARG.	PROF.	HAUT.	POIDS LB	LARG.	PROF.	HAUT.	POIDS LBS	PDS TOT. LBS
	DIMENSIONS EN POUCES					DIMENSIONS EN POUCES			
5 kV (tension de tenue au choc 30 kV)									
300	41,00	30,00	39,00	1900	46,00	40,00	60,00	500	2400
500	51,00	30,00	46,00	2800	60,00	45,00	70,00	700	3500
750	60,00	35,00	60,00	3200	72,00	45,00	80,00	850	4050
1000	62,00	35,00	62,00	4000	72,00	45,00	80,00	850	4850
1500	66,00	45,00	66,00	7000	80,00	48,00	91,50	1050	8050
2000	70,00	45,00	70,00	8400	90,00	60,00	91,50	1250	9650

8.5 kV (tension de tenue au choc 45 kV)

500	60,00	36,00	54,00	3300	72,00	45,00	80,00	850	4150
750	62,00	42,00	62,00	4500	72,00	45,00	80,00	850	5350
1000	66,00	42,00	64,00	5000	80,00	48,00	91,50	1050	6050
1500	70,00	44,00	66,00	6000	80,00	48,00	91,50	1050	7050
2000	72,00	44,00	68,00	8900	90,00	60,00	91,50	1250	10150
2500	76,00	50,00	74,00	9700	90,00	60,00	91,50	1250	10950
3000	80,00	50,00	78,00	11000	90,00	60,00	100,00	1300	12300

15 kV (tension de tenue au choc 60 kV)

750	66,00	42,00	62,00	5000	80,00	48,00	91,50	1050	6050
1000	68,00	42,00	64,00	6200	80,00	48,00	91,50	1050	7250
1500	72,00	44,00	68,00	8000	90,00	60,00	91,50	1250	9250
2000	75,00	44,00	72,00	9500	90,00	60,00	91,50	1250	10750
2500	78,00	50,00	77,00	10500	100,00	60,00	110,00	1450	11950
3000	84,00	50,00	80,00	12100	100,00	60,00	110,00	1450	13550
3750	90,00	55,00	84,00	17000	110,00	72,00	110,00	1600	18600
5000	100,00	55,00	96,00	19500	120,00	72,00	120,00	1900	21400

18 kV (tension de tenue au choc 95 kV)

750	72,00	45,00	64,00	6200	90,00	60,00	91,50	1250	7450
1000	78,00	45,00	70,00	6800	100,00	60,00	91,50	1300	8100
1500	80,00	45,00	76,00	8200	100,00	60,00	110,00	1450	9650
2000	80,00	45,00	80,00	9600	100,00	60,00	110,00	1450	11050
2500	87,00	50,00	82,00	10800	110,00	60,00	110,00	1550	12350
3000	95,00	50,00	86,00	13000	110,00	60,00	110,00	1550	14550
3750	98,00	60,00	88,00	17700	120,00	72,00	120,00	1900	19600
5000	100,00	60,00	92,00	20500	120,00	72,00	120,00	1900	22400

25 kV (tension de tenue au choc 125 kV)

1000	80,00	48,00	80,00	7200	100,00	60,00	110,00	1450	8650
1500	84,00	48,00	82,00	8500	110,00	60,00	110,00	1550	10050
2000	90,00	50,00	85,00	9800	110,00	60,00	110,00	1550	11350
2500	92,00	50,00	90,00	11000	110,00	60,00	120,00	1600	12600
3000	95,00	50,00	95,00	14000	120,00	60,00	120,00	1900	15900
3750	98,00	55,00	108,00	18500	120,00	72,00	132,00	2100	20600
5000	100,00	60,00	118,00	21000	130,00	72,00	130,00	2500	23500

REMARQUE - Dimensions approximatives sujettes à changement. Pour dimensions fermes, consultez le bureau. Dimensions révisables pour favoriser la coordination de l'appareillage de commutation et autres exigences.

Consultez ou téléchargez tous nos catalogues et bulletins à partir de notre site Web :
www.rexpowermagnetics.com

Renferme des renseignements à jour sur :

- Dessins et spécifications techniques
- Outils de calcul de l'efficacité et sélection
- Renseignements sur les commandes
- Garantie et modalités

Contacts et informations commerciales :

Tél. 905.695.8844 ou téléc. 905.695.8855
 SANS FRAIS É.-U./CANADA 1-800-387-2840
 Courriel : sales@rexpowermagnetics.com
 65 Basaltic Rd., Concord (ON) L4K 1G4



NOTRE GAMME COMPLÈTE DE PRODUITS :

- **Transfo de puissance (jusqu'à 15 MVA — 35 000 V)**
 Bobine moulée, VPE et VPI
 Type sous-station avec sectionneurs primaires
 Puissance de traction, redresseur, service pour grue, réglements spéciaux, distribution station service
- **Transformateurs spécialisés et à tension spéciale**
 Coefficient K, blindage électrostatique
 Surisolation blindage multiple
 Atténuation des harmoniques
 Blindage champ électromagnétique
 Enrobé d'époxy, endroits dangereux
 Types marins (avec certificats applicables)
 Mini-centres de commande
 Grande efficacité et ultra-grande efficacité
 Commutation des prises en ligne et régulation automatique de la tension
 Transformateurs pour endroits dangereux (Classe 1, Div. 2)
- **Transformateurs de contrôle et machines-outils (50 VA à 7500 VA)**
 Protégé, style ouvert ou enrobé
 Montage sur rail DIN

- **Transformateurs d'usage Général**
 Distribution/isolement, transformateurs identifiés CE
 Auto-transformateurs
 Isolement de systèmes d'entraînement
 Démarrage de moteurs
- **Réactances**
 Réactances d'entrée et de sortie
 Filtres de protection des moteurs contre les tensions transitoires
 Réactances de lissage, réactances à noyau saturable
 Réactances d'équilibrage
 Réactances à noyau de fer ou d'air haute tension
- **Boîtiers**
 NEMA -1, -2, -3R, -4, -4x, -12
 Acier inoxydable ou peinture spéciale
 Appareillage de commutation spécial et boîtiers industriels spécialisés
- **Composants d'appareillage de commutation**
 Isolateurs basse/haute tension
 Parafoudres
- **Essai, remise à neuf et réparation de transformateurs**
 Remplacement : bobines, noyau, isolation, etc.



Nos installations de fabrication et de service à la clientèle de 13 470 m² à Concord en Ontario

CAT DATE: 08/12

