



# Transformateurs

Triphasés jusqu'à 1 500 MVA



## avec Primary Plus™

Solution pré-conçue qui numérise les équipements primaires XDIGE et assure des fonctions de protection, de suivi, de diagnostic et de communication installées et configurées en usine.



GE  
Digital Energy



Capacité de levage de 800 tonnes au port d'exportation



Transformateur convertisseur 800 kV à Xiangjiaba, Shanghai

## Une révolution dans le segment des transformateurs haute tension

Depuis plus d'un siècle, les opérateurs de réseau du monde entier s'appuient sur les produits et services de GE pour améliorer la fiabilité, la résilience et la réactivité des réseaux électriques. En tant que leader mondial dans le domaine de produits et services pour infrastructures de réseaux, GE couvre un large éventail d'applications pour les opérateurs de réseau, du transport et de l'automatisation des postes aux réseaux de distribution et aux compteurs intelligents, pour plus de sûreté et de sécurité et pour une connectivité améliorée.

En s'alliant à XD Electric®, GE a élargi son portefeuille pour inclure les équipements de puissance haute tension et ultra haute tension supportant les niveaux de tension de transport les plus élevés du monde.

XD Electric est l'un des plus grands fabricants d'équipements primaires au monde, focalisé sur la recherche, le développement et l'application d'équipements de transport haute et ultra haute tension. XD Electric est également un des premiers fabricants de transformateurs haute tension en Chine, avec une capacité de conception de classe mondiale et une base installée significative pour les technologies ultra haute tension (UHT) CA et CC. Ses modèles sont bien établis et XD possède une grande base installée pour certaines technologies de transformateurs de puissance et de bobines d'inductance.

XD|GE propose une gamme de transformateurs offrant une vaste plage de tensions et de capacités pour prendre en charge les niveaux de tension les plus élevés du monde. Les produits XD|GE sont conçus pour répondre aux besoins de diverses applications clients, notamment avec des transformateurs

élévateurs (GSU), des transformateurs abaisseurs, des transformateurs automatiques, des transformateurs-convertisseurs haute tension et courant continu, des transformateurs redresseurs, des transformateurs pour four à arc, des transformateurs de traction ferroviaire, des bobines d'inductance shunt, des transformateurs déphaseurs et des transformateurs secs à enroulements coulés en résine.

### Conçus pour optimiser vos performances

Avec des équipements évoluant dans les environnements électriques les plus exigeants du monde, XD|GE conçoit et fournit des solutions technologiques parmi les plus performantes et fiables au monde pour répondre aux exigences opérationnelles des clients. La grande équipe technique de XD|GE, composée d'experts en divers domaines liés à l'ingénierie, a mis au point une technologie de conception et de fabrication avancée, intégrée et éprouvée pour toute sa gamme de transformateurs.

XD|GE conçoit et fournit des solutions technologiques qui dépassent les exigences critiques de ses clients, notamment en termes de performances et de fiabilité.

Ces systèmes de pointe ont donné naissance à des produits nouveaux et innovants, incluant le premier transformateur automatique 1 000 kV - 1 000 MVA double colonne au monde.



## Principaux avantages

Nos efforts de développement des transformateurs et des bobines d'inductance sont constamment axés sur l'optimisation des performances pour :

- Réduire les contraintes électriques dans les structures d'isolation et aider à prévenir tout début de décharge partielle ;
- Améliorer les caractéristiques de distribution de la tension à impulsion dans les bobinages grâce à des études et des analyses de performance approfondies ;
- Réduire les besoins de contrôle de densité du flux de fuite et les pertes de diffusion ;
- Limiter la surchauffe des câbles haute intensité en repensant la structure et la disposition des câbles ;
- Améliorer la fiabilité opérationnelle des transformateurs en augmentant la résistance des bobinages aux courts-circuits ;
- Minimiser les effets de la polarisation du courant CC sur le cœur du transformateur en analysant les méthodes actuellement utilisées ;
- Réduire les niveaux de bruit jusqu'à 65 dB grâce à une technologie d'empilage avancée du cœur ;
- Minimiser le flux d'huile pour réduire la montée en température des bobinages ;
- Améliorer la conception des réservoirs pour satisfaire ou dépasser les besoins de résistance au transport.

## Primary Plus



## Plateforme technologique avancée

XD|GE a développé un système de CAE (Computer Aided Engineering) en 3D pour conception de transformateur en 3D, simulation de montage en 3D et pour créer rapidement les dessins techniques. Le système de CAE en 3D permet l'optimisation de la conception, l'analyse des champs électriques et électromagnétiques ainsi que la conception thermique. Ainsi, la fiabilité de nos transformateurs et de nos bobines d'inductance shunt est garantie.

Le système de CAE en 3D a été utilisé pour développer et fabriquer tous nos transformateurs, y compris plusieurs nouveaux produits clés, comme :

- Transformateurs et bobines d'inductance shunt 750 kV et 1 000 kV
- Bobines d'inductance shunt réglables 500 kV, 50 MVAR et 750 kV, 140 MVAR
- Transformateurs convertisseurs et réacteur de lissage pour les projets de transmission CC de  $\pm 500$  kV et  $\pm 800$  kV

XD|GE intègre la technologie Primary Plus à tous ses équipements primaires. Primary Plus est une solution pré-conçue qui fournit aux opérateurs de réseau un moyen de réduire le temps et la main-d'œuvre associés à la construction, à l'agrandissement et à l'entretien des sous-stations, tout en utilisant des technologies et des méthodologies que les ressources d'ingénierie existantes connaissent bien.

Les solutions installées et configurées en usine de XD|GE comprennent :

- Des équipements primaires numérisés, remplaçant les fils de cuivre à terminaisons individuelles, nécessitant beaucoup de travail, par des interfaces physiques standardisées et des protocoles de communication numérique ouverts ;
- Des systèmes de protection électrique optimisés pour des équipements et des applications spécifiques afin de gérer et réagir aux défauts ;
- Le suivi et le diagnostic des transformateurs pour prévoir les problèmes et gérer les performances de manière proactive ;
- Des équipements pour réseaux de communication hautement sécurisés et robustes, incluant des multiplexeurs à fibres optiques sans fil de classe industrielle et des commutateurs Ethernet.

# Transformateurs de puissance, auto-transformateurs et bobines d'inductance

## Transformateurs de puissance et transformateurs automatiques

XD|GE offre une vaste gamme de transformateurs de puissance triphasés allant de 20 à 1 500 MVA, avec des tensions nominales comprises entre 69 et 765 kV et des tensions simple phase nominales allant jusqu'à 1 000 MVA, 1 000 kV. Les transformateurs automatiques triphasés sont disponibles pour des tensions nominales allant jusqu'à 765 kV, 1 500 MVA, et les transformateurs automatiques simple phase supportent des tensions allant jusqu'à 1 000 kV, 1 500 MVA.

Le transformateur GSU constitue une technologie critique pour la génération et la transport d'électricité. Le transformateur générateur, conçu et fabriqué par XD|GE, est totalement conforme aux exigences des îlots des centrales électriques, car il offre des performances et une fiabilité exceptionnelles avec des pertes réduites, un bruit réduit, une décharge partielle réduite et une excellente résistance aux courts-circuits.

Les dimensions et performances des transformateurs de puissance proposés par XD|GE sont de classe mondiale, comme le tout premier transformateur automatique ASA haute impédance de 1 000 MVA / 500 kV installé en Chine, qui fut le premier en son genre.

XD|GE propose une large gamme de produits compatibles avec de nombreux types d'installations thermoélectriques et hydroélectriques, notamment les configurations 200 MW, 250 MW, 300 MW et 600 MW.

Pour répondre à leurs besoins spécifiques, les clients ont la possibilité de personnaliser leurs transformateurs. Ils disposent de diverses options, notamment :

- Divers régulateurs de charge hors tension et sous tension provenant de fournisseurs agréés. Pour les commutateurs à prises de réglage sous tension, des systèmes de contrôle et de surveillance sont disponibles à des fins de commande parallèle et à distance.
- Une vaste gamme d'options de suivi et de diagnostic sont disponibles : surveillance des travées, analyse des gaz dissous, température des bobinages au niveau des points chauds, température de l'huile chaude et décharge partielle UHF et ultrasonique
- Des jauges sont disponibles auprès de divers fournisseurs. Les options disponibles comprennent des jauges analogiques et des jauges numériques compatibles avec les systèmes de surveillance à distance
- Les dispositifs de décharge de la pression sont disponibles avec ou sans système d'orientation du flux d'huile. Ce dernier peut être dirigé vers le fond du réservoir.
- Des relais Buchholz sont disponibles, de même que des systèmes d'extinction qui diffusent de l'azote à l'intérieur du réservoir, et une soupape d'arrêt qui s'active en cas d'incident.
- Des systèmes de conservation d'huile classiques utilisés pour les transformateurs de puissance sont également disponibles. Un réservoir en acier inoxydable ondulé qui monte et qui descend et qui ne nécessite ni reniflard ni poche d'air est également disponible.
- Des systèmes de refroidissement utilisant des radiateurs à panneaux, des ventilateurs, des pompes à huile et des refroidisseurs sont également disponibles auprès de fournisseurs agréés.
- Des systèmes de refroidissement par eau sont disponibles pour les transformateurs redresseurs et les applications hydroélectriques. Les radiateurs peuvent être commandés de sorte à s'activer de manière séquentielle à mesure que la température augmente.

## Transformateurs à double coupure pour la production d'énergie

Afin de satisfaire et de surpasser les exigences du secteur de la production d'énergie en matière de transformateurs, XD|GE conçoit et fabrique spécialement des transformateurs basse tension à double coupure radiaux. Cette conception améliore la résistance aux courts-circuits du transformateur et du transformateur de démarrage/de recharge utilisés dans les centrales électriques. La classe de tension couvre une plage de tension comprise de 35 kV à 500 kV et une plage de capacités de 31,5 MVA à 130 MVA.

La structure est conçue en fonction de l'impédance spécifiée par le client, offrant ainsi une excellente résistance aux courts-circuits et une alimentation fiable.

## Bobines d'inductance

Les bobines d'inductance sont au cœur du portefeuille de produits de XD|GE, avec plus de 600 unités installées, à 500 kV ou plus, aux quatre coins du globe. Dans le cadre de la politique d'amélioration continue des produits de XD|GE, des études approfondies ont été menées sur les bobines d'inductance shunt afin d'améliorer leur conception fondamentale. Ces améliorations ont permis de réduire les pertes totales à moins de 100 kW, réduisant ainsi considérablement les surchauffes partielles. En outre, les émissions sonores et les vibrations ont également été réduites, pour plus de fiabilité.



Transformateur d'essai 610 MVA, 1 700 kV

# Transformateurs redresseurs

Les réacteurs de lissage, utilisés dans les réseaux haute tension et courant continu, sont disponibles avec des tensions allant jusqu'à  $\pm 800$  kV CC ; ils existent en versions sèche et remplie de liquide. Les réacteurs remplis de liquide peuvent être personnalisés avec de nombreuses options disponibles pour les transformateurs de puissance.

Les bobines d'inductance shunt simple phase sont disponibles dans des plages de tension comprises entre 35 kV et 1 000 kV, avec des indices MVAR de 20, 30, 40, 50, 60, 70, 100, 140, 240 et 320 MVAR. Les bobines d'inductance shunt triphasées sont disponibles dans des plages de tension comprises entre 35 et 400 kV, avec des indices MVA de 20, 30, 40, 50, 60, 80 et 100 MVAR. Les bobines d'inductance shunt simple phase sont disponibles avec un système de commande CA de la réactance shunt ou avec un bobinage tertiaire pour fournir une puissance comprise entre 150 et 250 kVA pour les installations situées à des endroits reculés où il n'y a pas de réseau électrique local.

## Transformateurs redresseurs

Les transformateurs destinés aux applications industrielles doivent être conçus pour résister à des conditions de fonctionnement et des environnements extrêmes. Les fours à arc et les fours de fonderie pour le traitement de l'aluminium, du zinc et du chlore nécessitent des courants élevés. Ces fours fonctionnent avec des charges cycliques, des contraintes thermiques élevées et dans des conditions de surtension et de surintensité causées par des courts-circuits dans les fours.

XD|GE propose des transformateurs redresseurs avancés et robustes pour satisfaire aux exigences opérationnelles et environnementales spécifiques des clients.

Ces transformateurs avancés et robustes constituent une niche unique pour XD|GE. Les transformateurs redresseurs sont disponibles en plusieurs versions, allant de 35 kV à 220 kV et jusqu'à 140 MVA, soit des capacités figurant parmi les plus élevées au monde.

Plusieurs configurations de transformateurs sont disponibles, incluant :

- Régulateurs de charge sous tension ou hors tension
- Pont redresseur triphasé
- Transformateur redresseur double triphasé à cinq branches de type étoile-triangle
- Les options de refroidissement incluent les technologies ONAN, ONAF, OFWF, OFAF et ODAF

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques d'une sélection de transformateurs redresseurs haute capacité :

Type	Capacité (MVA)	Tension CC (V)	Courant CC (A)	Nombre d'impulsions
74 MVA/110 kV	74	700	2x45 000	12
134,05 MVA/330 kV	134	1 230	2x46 000	12
70,5 MVA/220 kV	71	880	2x34 000	12
106,26 MVA/220 kV	106	1 220	2x37 000	12
140 MVA/220 kV	140	1 350	2x44 000	12
136,2 MVA/330 kV	136	1 300	2x44 000	12



Bobine d'inductance shunt 240 MVAR, 1 000 kV



Transformateur redresseur 110 MVA, 220 kV avec OLTC (commutateurs à prises réglables sous tension)

# Convertisseur haute tension et courant continu et transformateurs pour fours à arc

## Transformateurs convertisseurs haute tension et courant continu

XD|GE a conçu et produit beaucoup de transformateurs convertisseurs haute tension et courant continu avec une tension nominale maximum de  $\pm 800$  kV. Ces transformateurs ont été développés pour les projets allant des postes de convertisseurs dos à dos haute tension et courant continu de  $\pm 50$  kV aux projets de transport haute tension et courant continu de  $\pm 800$  kV.

XD|GE possède une vaste base de fabrication pour les équipements haute tension et courant continu en Chine. Depuis les années 1980, le groupe XD a participé à vingt-trois (23) projets de conception de transport haute tension et courant continu terminés et en cours en Chine.

### Etendue de fabrication pour le niveau de tension $\pm 50$ kV - $\pm 800$ kV :

- Etude et conception de systèmes, simulation de système CC
- Valves thyristors
- Transformateurs convertisseurs, réacteurs de lissage et filtres
- Condensateurs shunt, condensateurs d'égalisation pour valves thyristors



Transformateur convertisseur



Transformateur convertisseur 301 MVA, 500 kV pour les postes de convertisseurs dos à dos CC de  $\pm 50$  kV



Transformateur convertisseur 321 MVA, 500 kV pour les réseaux haute tension et courant continu de  $\pm 800$  kV

## Transformateurs pour fours à arc

XD|GE a mis au point une technologie de pointe pour produire une gamme de transformateurs pour fours à arc, incluant transformateurs pour fours de fonderie à arc, transformateurs pour fours à affinage en poche et transformateurs pour les grands fours à arc destinés au traitement des minerais. Les transformateurs pour fours à arc de XD|GE sont disponibles en versions CA et CC, avec des capacités allant jusqu'à 200 MVA en version mono-cœur 35 kV, jusqu'à 160 MVA avec régulation de tension en série et jusqu'à 100 MVA avec une tension primaire de 110 kV.



Transformateur pour four à arc 90 MVA

# Transformateurs de traction ferroviaire et transformateurs à enroulements moulés

## Transformateurs de traction ferroviaire

Le transformateur de traction triphasé/biphasé à adaptation d'impédance et à connexion d'équilibrage destiné à l'électrification des voies de chemin de fer peut fonctionner avec des courts-circuits fréquents, de courtes périodes de surcharges extrêmes et avec une charge asymétrique des trois phases.

Ce nouveau type de transformateur de traction a été considérablement amélioré en termes de structure et de performances.

XD|GE produit divers transformateurs de traction ferroviaire, notamment :

- Transformateurs de traction d'équilibrage adaptateurs d'impédance
- Transformateurs de traction avec connexion Vv



## Transformateurs à enroulements moulés

Le transformateur à enroulements moulés est un transformateur sec en résine moulée produisant peu de bruit et peu de pertes. Le bobinage haute tension (HT) doté de conducteurs en cuivre et le bobinage basse tension (BT) doté de conducteurs en cuivre ou d'une plaque de cuivre sont enroulés et renforcés par de la fibre de verre, puis moulés avec de la résine sous vide.

### Caractéristiques des transformateurs à enroulements moulés

- Les bobinages présentent une résistance mécanique élevée, sans décharge partielle.
- La résine époxy et les matériaux isolants utilisés pour fabriquer les bobinages ne sont pas inflammables, ils ne peuvent pas brûler en raison d'un arc électrique et la résine ne produit pas de gaz toxiques en cas de combustion.
- Les bobinages n'absorbent pas l'humidité et un revêtement protecteur anti-rouille spécial protège le cœur et la structure.
- Ils peuvent fonctionner à un taux d'humidité relative de cent pour cent et dans les conditions ambiantes les plus extrêmes.
- Possibilité d'activer le dispositif sans pré-séchage et sans procéder à de longues périodes de coupure.
- Excellente tenue aux courts-circuits et aux chocs électriques.
- Refroidis naturellement par air (NA) ; refroidissement par circulation d'air forcée (AF) disponible en option pour améliorer la capacité de surcharge.
- Plus petits, plus légers et plus compacts.
- Leur utilisation ne nécessite pas de fosses de drainage d'huile ni d'extincteurs.

### Modèles spéciaux :

Même si les transformateurs secs en résine moulée standard peuvent répondre aux besoins de la plupart des applications, des modèles spéciaux peuvent être développés pour les transformateurs simple phase, les transformateurs de séparation, les transformateurs redresseurs, les transformateurs de mise à la terre et les transformateurs dotés de prises spéciales.



### Spécifications techniques :

Niveau de tension : 10-35 kV

Capacité de puissance : 30-20 000 kVA

Type de régulation de la tension : hors ou sous tension

Plage de prises : 5 %, 2 ±2,5 % (ou sur demande)

Fréquence : 50 Hz ou 60 Hz

Phases : triphasé

Symbole de connexion : Y yno ; D yn11 (ou sur demande)

Augmentation de température maximum : 100 °C

Méthode de refroidissement : AN ou AF

# Installations de pointe et processus de contrôle qualité très stricts

## L'excellence dans le domaine de la fabrication

Le portefeuille technologique de XD|GE est produit dans des sites de fabrication et d'essai de pointe, avec des processus qualité solides pour offrir aux clients des produits qui répondent à leurs exigences critiques, notamment en termes de performances et de fiabilité.

XD|GE exploite quatre sites de production de pointe capables de produire une gamme complète de transformateurs et de bobines d'inductance shunt avec des tensions de fonctionnement pouvant aller jusqu'à 1 100 kV. Principaux points forts :

- Installations certifiées ISO® 9001
- Technologie fondamentale
- Capacité de production annuelle de 200 000+ MVA
- Pont roulant de 400 tonnes, coussins d'air de 400 tonnes
- Fours de dessiccation en phase vapeur de 400 kW/9 m
- Tables d'empilage de 150 tonnes
- Machines à bobinages verticaux de 40 tonnes
- Locaux propres et isolés pour les opérations de bobinage et d'assemblage > 230 kV
- Accès direct à un port maritime pour les transformateurs jusqu'à 800 tonnes

## Qualité exceptionnelle

Le souci de la qualité est une initiative stratégique continue pour XD|GE, qui se manifeste à travers l'environnement de fabrication. Le processus de contrôle qualité commence par l'inspection de tous les matériaux entrants pour s'assurer de leur qualité avant le début de la production.

Tout au long du processus de production et d'assemblage, on trouve de multiples points de contrôle, comprenant aussi bien des inspections visuelles que des inspections en flux arrêté.

Les inspections sont toutes effectuées conformément aux plans d'essai documentés. Les sites de production appliquent des procédures de non-conformité strictes pour identifier, contrôler et éviter l'utilisation et la livraison de produits non conformes. Chaque site de production applique des normes environnementales strictes, impliquant un contrôle de la propreté, de la température et du taux d'humidité. Des mesures de contrôle sont mises en place pour surveiller et gérer les normes établies.

En outre, XD|GE possède un département de mesure et d'inspection dédié, avec un inspecteur certifié à plein temps à chaque site de production.

Le département de mesure et d'inspection effectue une contre-inspection secondaire pour tous les travaux en cours et pour les produits finis en vue de s'assurer que les normes de qualité sont respectées tout au long du processus de fabrication. Les données concernant les taux de rendement et les coûts liés à la qualité sont mises à jour et analysées pour chaque gamme de produits afin de permettre l'amélioration continue des produits et des process et afin d'améliorer la fiabilité des produits.

De l'achat et de l'inspection des matières premières au produit fini, les transformateurs et les bobines d'inductance shunt de XD|GE sont conçus pour satisfaire à des process de qualité très stricts, afin d'offrir une fiabilité incomparable aux clients.

## Sites d'essai avancés

XIHARI®, le Xi'an High Voltage Apparatus Research Institute, fait partie intégrante de l'alliance XD|GE. XIHARI possède de vastes installations d'essai sur ses sites, notamment : un laboratoire Haute puissance, un laboratoire Haute tension, un laboratoire Climat artificiel, un laboratoire EMC (compatibilité électromagnétique) et un circuit d'essai opérationnel pour les valves thyristors haute tension et courant continu. XIHARI, en raison de ses capacités de pointe, est utilisé à des fins d'essai et de certification par les plus grands équipementiers du monde.

Le site d'essai pour les transformateurs XD|GE est actuellement le plus grand hall d'essai d'Asie. Il s'étend sur plus de 3 700 mètres carrés et possède une hauteur sous plafond avoisinant les 50 mètres. Il est conforme aux exigences des normes ISO/IEC® 17025 et possède certains des plus grands équipements d'essai du monde. Il peut ainsi tester des transformateurs allant jusqu'à 1 100 kV/1 500 MVA, des bobines d'inductance shunt allant jusqu'à 1 100 kV/360 Mvar, des transformateurs convertisseurs de ±800 kV/380 MVA et des réacteurs de lissage de ±800 kV/4 500 A.

Des essais diélectriques peuvent être réalisés pour les transformateurs CA et les bobines d'inductance shunt allant jusqu'à 1 100 kV CA, et pour les transformateurs convertisseurs haute tension et courant continu allant jusqu'à ±800 kV CC. Les installations d'essai pour les transformateurs sont également dotées de générateurs d'impulsions de 4 800 kV/720 kJ, de transformateurs d'essai de fréquence d'alimentation jusqu'à 1 800 kV/2 A, d'appareils de sectionnement des impulsions électriques de 4 200 kV, de générateurs de tension CC et de condensateurs haute tension pour les essais thermiques, les essais d'impédance et les essais de pertes de charge aux tensions maximum.





## Assistance et service après-vente

### Services de conception de projets globaux

XD|GE s'engage à aider ses clients à atteindre leurs objectifs en matière de réseaux. Pour ce faire, l'entreprise propose à ses clients un ensemble de services professionnels pour les aider à déployer et à entretenir efficacement les produits et les solutions XD|GE dans le monde entier. De la conception à l'implémentation en passant par le service après-vente, une équipe d'experts techniques et commerciaux est mise à la disposition des clients pour les aider à exploiter pleinement les capacités et les connaissances du secteur produit dont bénéficie XD|GE.

Cette infrastructure d'assistance couvre l'ensemble du cycle de vie du produit. De la coordination de la logistique de transport à l'exécution des essais d'acceptation du site en passant par le service de garantie, l'équipe hautement qualifiée de XD|GE est disponible durant toutes les phases d'implémentation.

L'équipe internationale de services de terrain expérimentée et motivée de XD|GE a une portée mondiale et a accès à un vaste réseau d'experts en matière d'équipements électriques haute tension. Ces experts possèdent une solide expérience dans de nombreuses applications et dans divers environnements.

Le centre d'assistance mondial de XD|GE est disponible 24h sur 24 et 7 jours sur 7 pour répondre aux préoccupations des clients et pour satisfaire à leurs exigences le plus rapidement possible.

### Installation et mise en service spécialisées

- Prise en charge des aspects logistiques, notamment la coordination des transports maritimes et terrestres
- Services d'installation comprenant la réception, le montage, le déchargement et la main-d'œuvre (mécanique et électrique)
- Système d'essai et mise en service du système
- Essais d'acceptation du site

### Service après-vente et assistance post-installation

- Service client mondial 24h sur 24, 7 jours sur 7
- Assistance téléphonique d'urgence
- Points d'accès à l'assistance client multiples : téléphone, courrier électronique, fax et Internet
- Disponibilité des pièces optimale grâce à une réserve mondiale de pièces de rechange
- Réseau mondial de centre d'entretien et de réparation



Générateur de tension à impulsions 4 800 kV/720 kJ et générateur de tension CC  $\pm 2\ 000$  kV 30 mA

# Primary Plus



## Equipements secondaires pré-conçus

Primary Plus, l'offre de XD|GE venant compléter sa gamme d'équipements primaires, est une solution pré-conçue installée en usine qui permet aux installations de réduire le temps et la main-d'œuvre associés à la construction et à l'entretien des postes. La solution Primary Plus utilise des technologies et des méthodologies que les ressources et les techniciens existants connaissent bien.

- Des équipements primaires numérisés, remplaçant les fils de cuivre à terminaisons individuelles nécessitant beaucoup de travail
- Protection électrique des transformateurs pour contrôler et gérer les états défectueux
- Suivi et diagnostic des transformateurs pour prévoir les problèmes et gérer les performances de manière proactive.
- Appareils sans fil, multiplexeurs à fibres optiques et commutateurs Ethernet sécurisés et renforcés



## Postes à l'ère numérique

### Système Multilin™ HardFiber

- Grâce au système Multilin HardFiber, XD|GE peut proposer des équipements primaires avec communication numérique intégrée. Le système Multilin HardFiber numérise les signaux analogiques provenant des équipements primaires utilisant le protocole de communication IEC 61850, ce qui permet de réduire les coûts de protection et d'optimiser les coûts de main-d'œuvre et les coûts liés aux ressources tout au long de la durée de vie des équipements.
- Cette solution installée en usine réduit les connexions utilisant des fils de cuivre à terminaisons individuelles, nécessitant beaucoup de travail, par des câbles en cuivre et en fibre optique pré-raccordés dotés d'interfaces physiques standard. Elle est également compatible avec les protocoles de communication numérique ouverts.

### Principaux avantages

- Permet d'économiser jusqu'à 50 % sur les coûts de protection et de main-d'œuvre
- Supprime la majeure partie des câbles en cuivre afin de mieux utiliser les ressources pour la conception, la construction, la mise en service et l'entretien des dispositifs de protection et de commande des réseaux d'alimentation
- Architecture robuste et simple pour déployer les bus de process IEC 61850
- Renforce la sécurité des employés en confinant les signaux haute énergie potentiellement dangereux à l'appareillage de commutation
- Réduit les risques d'erreurs opérationnelles lors des opérations d'isolement et de réparation après l'entretien périodique
- Conçu comme une extension de la gamme de produits Relais Universel Multilin (UR), compatible avec de nombreuses applications de protection
- Interface de l'appareillage de commutation robuste, renforcée et sécurisée, en conformité avec les normes NERC/CIP



## Protection et commande électriques

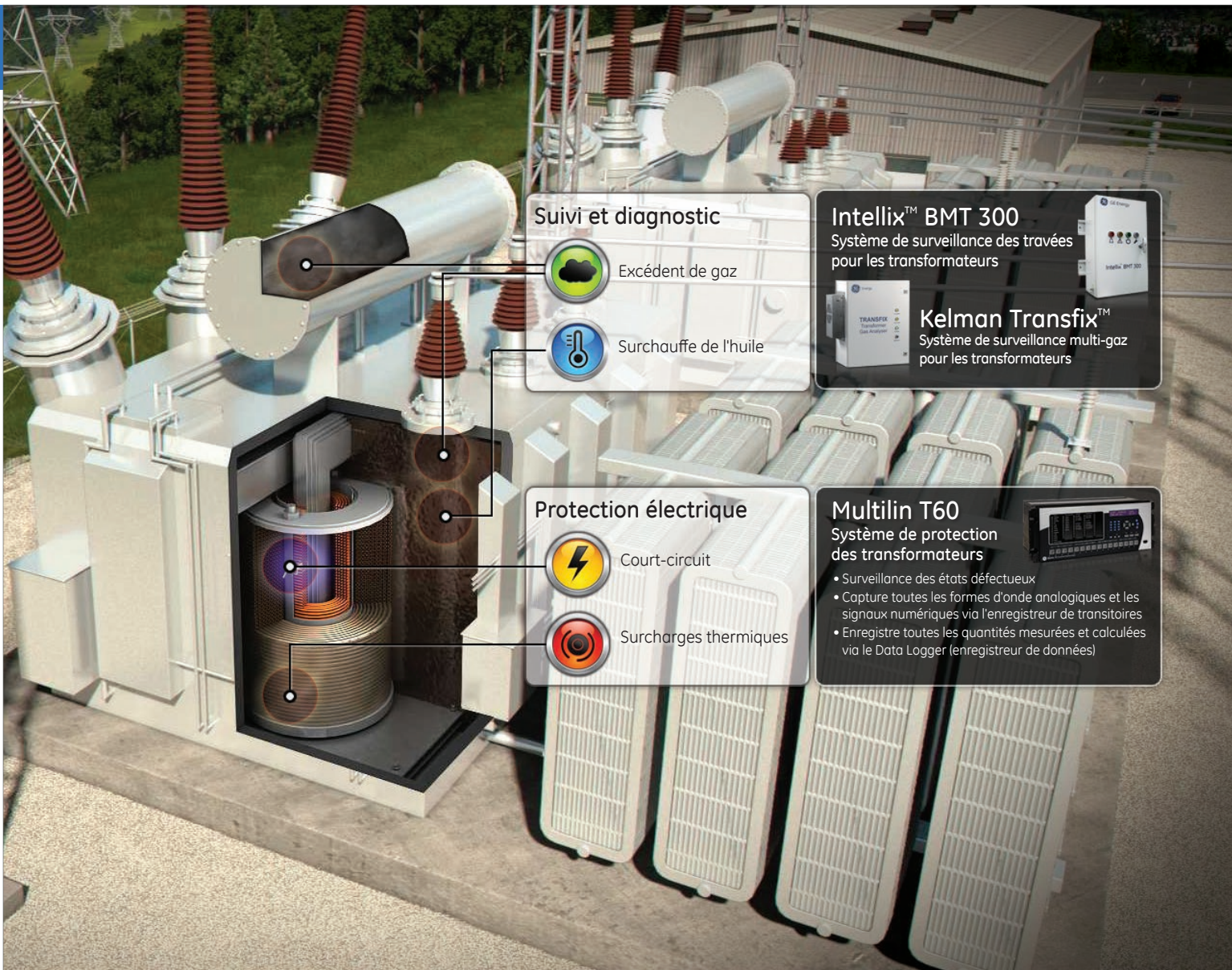
### Relais de pointe pour les équipements des postes

Primary Plus utilise le relais Multilin T60 pour suivre les états défectueux, notamment les défauts des bobinages et des réservoirs, les défaillances d'isolation centrale, les surcharges thermiques et les surtensions. Tout en assurant cette protection, le relais T60 capture simultanément toutes les formes d'onde analogiques et les signaux numériques via l'enregistreur de transitoires. De plus, le relais T60 enregistre les quantités mesurées et calculées via le Data Logger (enregistreur de données), en documentant les anomalies pour les diagnostics nécessaires.

### Principaux avantages

- Protection haut débit sécurisée pour les transformateurs, conforme à la norme IEEE® C37.91
- Sécurité améliorée pour la mise sous tension et le courant d'appel des transformateurs
- Surveillance thermique des transformateurs intégrée pour une meilleure gestion des équipements
- Protection contre les défauts de mise à la terre sensible assurant une protection différentielle à faible impédance
- Sécurité du réseau renforcée pour une meilleure protection des infrastructures critiques
- Capacités d'automatisation avancées pour une protection personnalisée
- Enregistrement des défauts et des perturbations avancé, y compris les signaux de commande des relais internes





### Suivi et diagnostic



Excédent de gaz



Surchauffe de l'huile

### Protection électrique



Court-circuit



Surcharges thermiques

### Intellix™ BMT 300

Système de surveillance des travées pour les transformateurs



### Kelman Transfix™

Système de surveillance multi-gaz pour les transformateurs



### Multilin T60

Système de protection des transformateurs



- Surveillance des états défectueux
- Capture toutes les formes d'onde analogiques et les signaux numériques via l'enregistreur de transitoires
- Enregistre toutes les quantités mesurées et calculées via le Data Logger (enregistreur de données)

## Suivi et diagnostic

### Surveillance et gestion proactive des transformateurs

GE propose une vaste gamme de solutions pour surveiller, gérer, détecter et diagnostiquer les problèmes associés aux transformateurs pour optimiser les équipements des postes. La surveillance en ligne de l'huile de transformateur avec analyse des gaz dissous (AGD) pour les gaz composites ou les gaz multiples permet d'avertir les propriétaires des équipements des éventuels problèmes susceptibles d'entraîner des pannes imprévues. Nos pronostics avancés, nos services d'entretien et notre modélisation éprouvée permettent de capturer et d'analyser les données critiques des transformateurs.

### Principaux avantages

- Minimise les pannes imprévues et les défaillances d'équipements coûteuses en prédisant les défauts jusqu'à 6 mois à l'avance
- Optimisation du rendement des transformateurs, maximisation de la disponibilité des équipements
- Calcul du vieillissement des transformateurs
- Surveillance à distance des équipements 24h sur 24 et 7 jours sur 7 permettant de détecter les anomalies et d'identifier des tendances en ligne
- Suppression des consommables et des gaz d'étalonnage coûteux grâce à la technologie photoacoustique





## Digital Energy

Numéro gratuit : 1-877-605-6777

Ligne directe : 678-844-6777

gedigitalenergy@ge.com

2018 Powers Ferry Road, Atlanta, GA 30339

GE, le monogramme GE, Primary Plus, Multilin, Intellix et Transfix sont des marques de General Electric Company.

XD Electric est une marque déposée de China XD Electric Group. XIHARI est une marque déposée du Xi'an High Voltage Apparatus Research Institute Co., Ltd. IEC est une marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale. IEEE est une marque déposée de l'Institute of Electrical Electronics Engineers, Inc. ISO est une marque déposée de l'Organisation internationale de la normalisation.

GE Digital Energy se réserve le droit d'apporter à tout moment et sans préavis des modifications aux spécifications des produits décrits, sans obligation de notifier quiconque de ces modifications.

Copyright 2013, General Electric Company.

