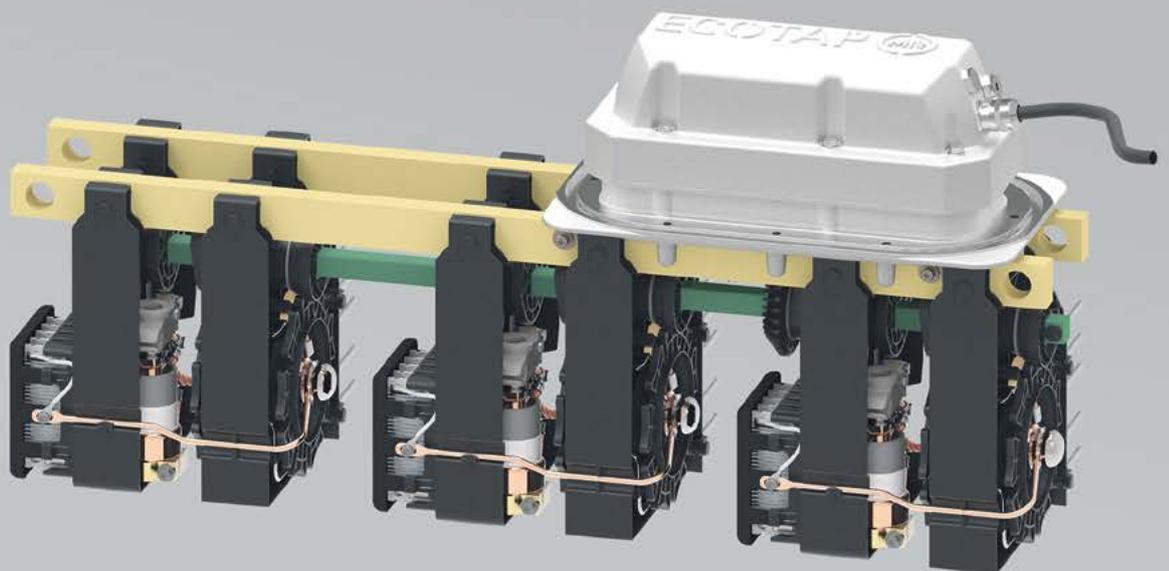




ECOTAP[®] VPD[®]

LA CLASSE COMPACTE POUR
TRANSFORMATEURS DE
DISTRIBUTION.

WWW.REINHAUSEN.COM





CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE AVEC TECHNOLOGIE DU VIDE DÉSORMAIS DISPONIBLES POUR LES TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION.

Compacts, fiables et libres d'entretien : il est désormais possible de réguler les transformateurs de distribution grâce à la technologie du vide avancée dont bénéficient les changeurs de prises en charge produits par Maschinenfabrik Reinhausen (MR). Ils stabilisent la tension dans les réseaux de distribution publics, industriels et privés en compensant les fluctuations de moyenne voire de haute tension et en réagissant dynamiquement aux variations d'alimentation et de charge au niveau basse tension.

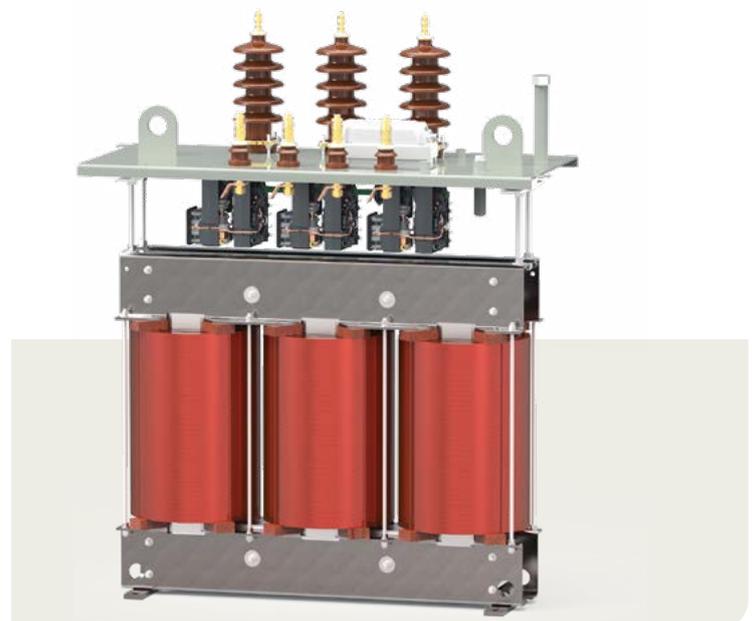
Des génies de la polyvalence : les transformateurs de distribution réglables

- Stabilisent les réseaux à puissance de court-circuit extrêmement limitée
- Permettent l'intégration dans le réseau d'énergies renouvelables sans extension de réseau onéreuse
- Améliorent l'efficacité opérationnelle des réseaux électriques
- Stabilisent les processus industriels
- Contribuent à la réduction des coûts énergétiques dans l'environnement de travail
- Facilitent le raccordement économique et conforme au code Grid de parcs éoliens et solaires

Concept éprouvé tiré du réseau de transport

Les transformateurs réglables qui permettent un changement dynamique du rapport de transformation et, par là même, des tensions, sont la norme dans les réseaux à haute tension et à très haute tension à l'échelle mondiale. Les changeurs de prises en charge nécessaires à cet effet sont produits en majorité par MR. Par le passé, les transformateurs raccordés à la moyenne tension comportaient pour la plupart seulement un changeur de prises hors tension qui ne permettait une adaptation de la tension qu'après la mise hors tension du transformateur. Le tableau décrit qui s'est établi depuis des décennies commence à changer sous l'effet des progrès technologiques réalisés dans le domaine de la régulation de la tension et des mutations observées à l'heure actuelle.

Les avantages résultant de l'adaptation dynamique de la tension, également dans le réseau de distribution donc au niveau moyenne tension et basse tension, sont de plus en plus visibles dans la planification et l'exploitation de réseaux. Comme cela est déjà le cas aux niveaux de tension supérieurs, le changeur de prises en charge à commutation sous vide est la solution de premier choix dans ce contexte également lorsqu'il s'agit d'équiper les transformateurs jusqu'ici statiques présents dans le réseau de distribution de la fonction additionnelle de régulation de la tension pendant le fonctionnement.

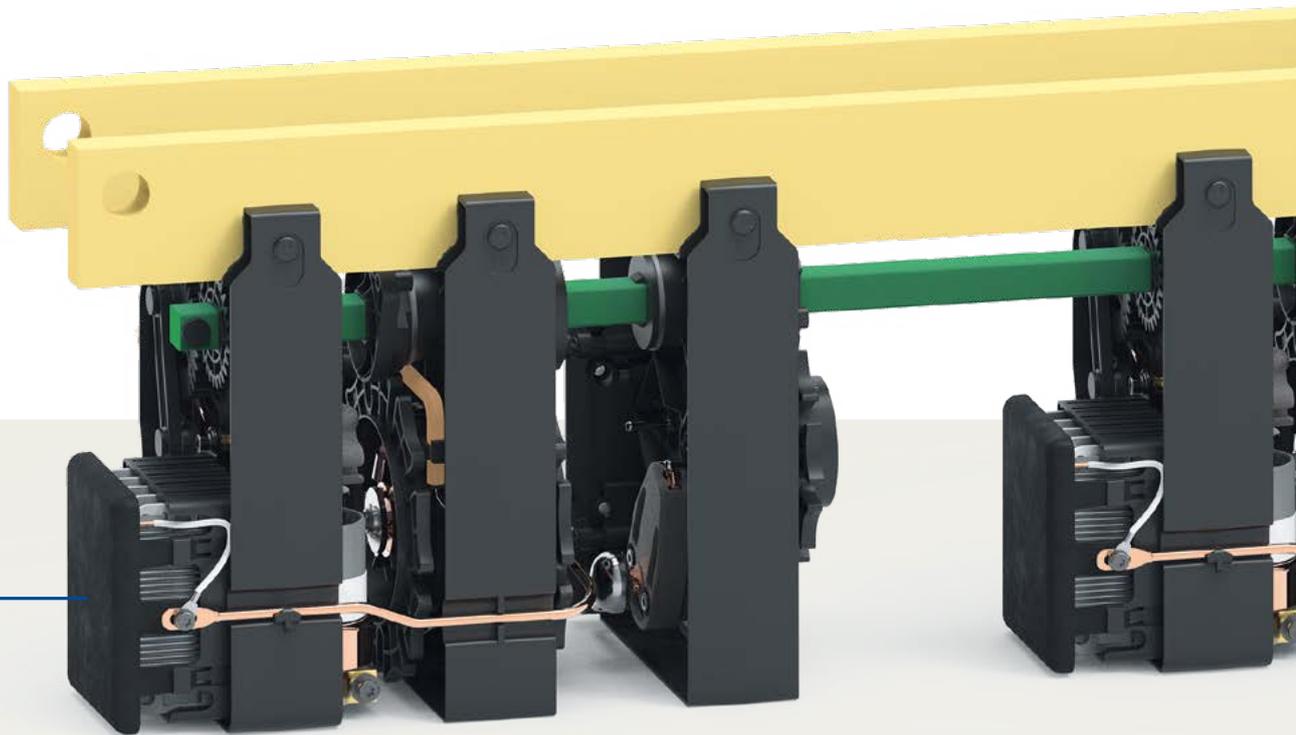


CHANGEUR DE PRISES EN CHARGE ECOTAP® VPD®.

Un produit de grande taille peut parfois surprendre par sa compacité.

Le changeur de prises ECOTAP® VPD® allie la compétence fruit de décennies d'expérience de MR dans les changeurs de prises en charge à commutation sous vide dans la technologie de commutation rapide à résistance et les expériences acquises depuis 2012 aux côtés des fabricants et des exploitants de transformateurs dans le domaine des transformateurs de distribution réglables. Chaque fabricant de transformateurs de distribution au monde peut, à l'aide du changeur de prises ECOTAP® VPD®, compléter sa gamme de produits avec des transformateurs réglables : avec la technologie du vide MR avancée et à un prix on ne peut plus attractif pour de nombreux exploitants désireux d'acquérir le système comprenant le transformateur et le changeur de prises en charge.

- Les dimensions compactes permettent le montage dans pratiquement chaque classe de puissance de transformateurs de distribution sans modification notable de l'empreinte
- Le principe actif électromécanique éprouvé de la technologie du vide MR garantit une exploitation stable et fiable sans maintenance sur la technique primaire pendant plusieurs décennies
- Le principe de commutation rapide à résistance, connu depuis des décennies des fabricants et des exploitants, permet de mettre les expériences acquises au profit de la conception, de la fabrication, des tests et de l'exploitation et rend inutiles les formations poussées

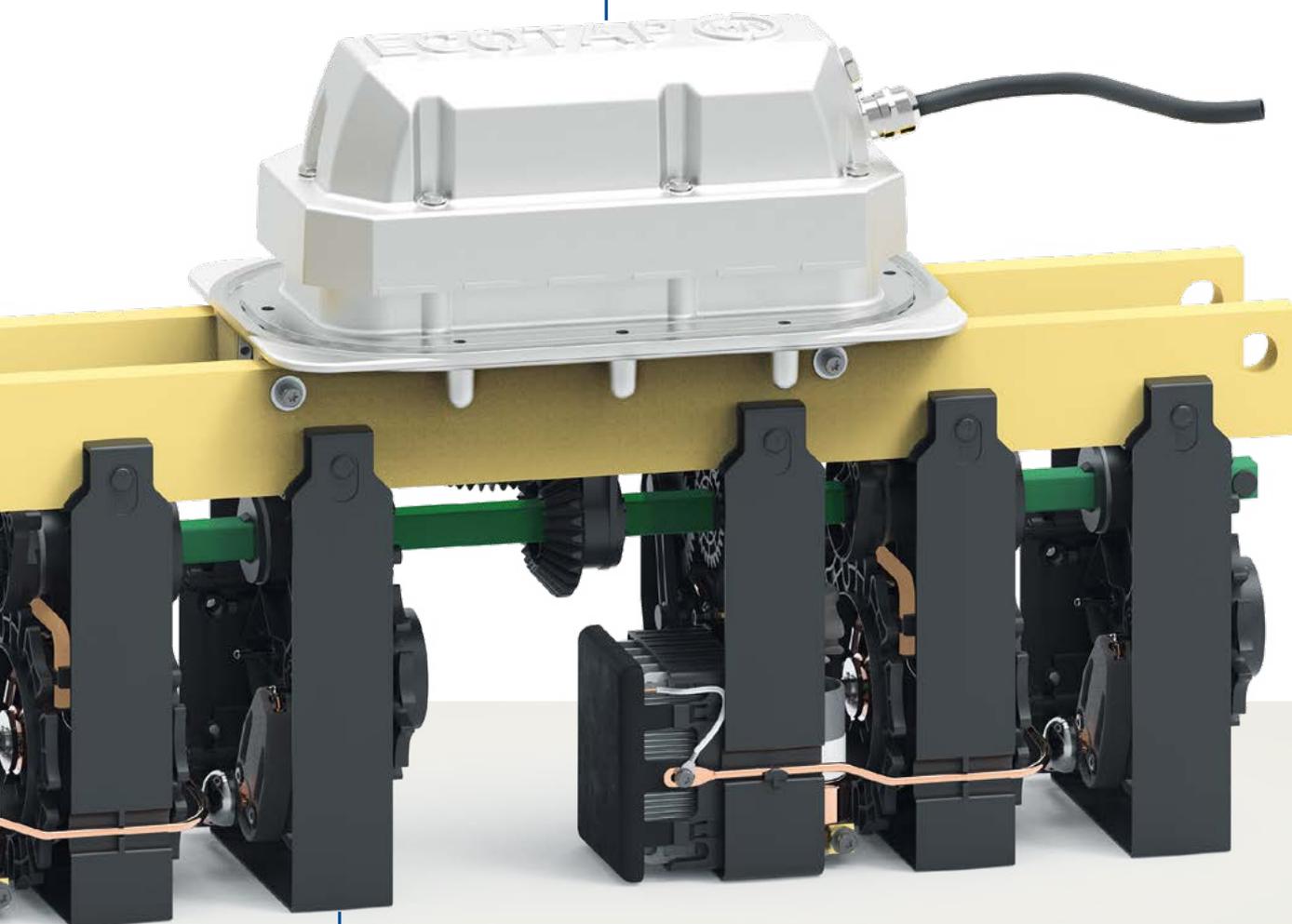


Unité de commutation

- Les ampoules à vide empêchent l'encrassement de l'huile pour transformateur et rendent inutile la maintenance de la technique primaire
- Une tension d'échelon pouvant atteindre 825 V, une tension de matériel maximale pouvant atteindre de 40,5 kV et des courants commutables jusqu'à 30 A / 100 A garantissent une vaste gamme d'application dans les transformateurs jusqu'à 8 MVA (en fonction de la tension haute du transformateur)
- Le principe de commutation rapide à résistance avec régulation côté haute tension empêche des contributions significatives aux pertes du transformateur et garantit le respect de la directive UE relative à l'écoconception

Entraînement direct

- 20 changements de prise au maximum par minute permettent une réaction rapide aux changements des conditions de réseau
- Les nombreuses fonctions de sécurité et l'accumulateur d'énergie électrique garantissent que les changements de prise entamés soient achevés en toute sécurité même en cas de coupure de courant totale
- Utilisable en extérieur grâce au degré de protection IP66



Modules de sélecteur

- La mécanique robuste permet d'effectuer 500 000 manœuvres sans maintenance et dépasse ainsi la durée de vie habituelle d'un transformateur de distribution correspondant
- 9 respectivement 17 positions du changeur de prises en charge assurent à la fois une large plage de réglage et une gradation de précision des pas de commutation
- De par l'utilisation possible dans des esters synthétiques et naturels sélectionnés, l'exploitation est également assurée dans les applications aux exigences élevées en matière de compatibilité écologique et de charge au feu

ECOTAP® VPD® – COMMANDE ET RÉGULATION DE LA TENSION.

Compact, robuste, convivial et extensible.



Compact et robuste

- ▮ Seulement 10 cm de large et 35 cm de haut
- ▮ Possibilité de montage peu encombrant sur la barre collectrice à l'aide d'un adaptateur avec la largeur d'un porte-fusibles
- ▮ Large plage de température comprise entre -25° C et +70° C
- ▮ Niveau de bruit électrique jusqu'à 4 kV
- ▮ Degré de protection IP30, avec boîtier IP54 en option
- ▮ Conçu pour une durée de vie de 20 ans

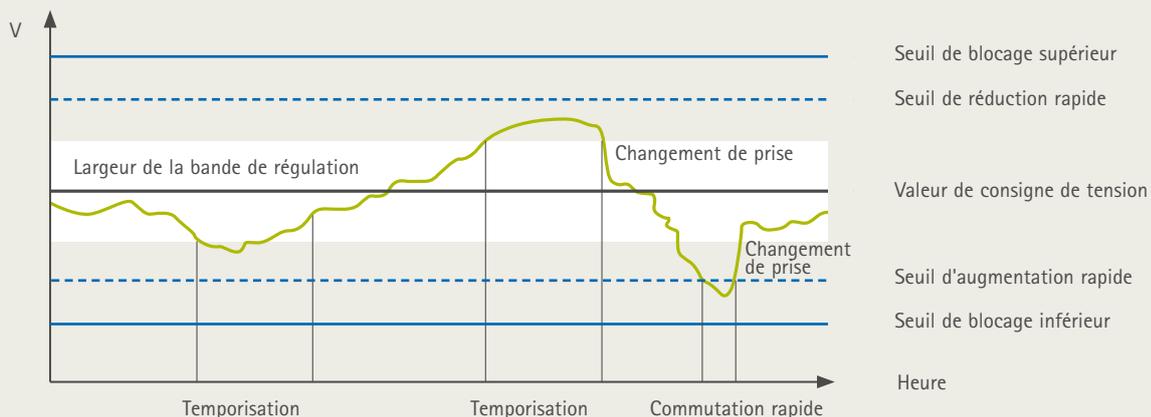
Convivial

- ▮ Mode automatique avec un algorithme de régulation de tension monophasé
- ▮ Mode manuel avec commande Augmenter-Diminuer
- ▮ Possibilité de paramétrage complet sur la commande, nul besoin d'un ordinateur portable
- ▮ Affichages d'état complets à l'écran

Possibilité d'extension avec le module additionnel CONTROL PRO

- ▮ Télécommunication conformément à CEI 60870-4-104, CEI 61850, DNP3, MODBUS TCP
- ▮ Algorithmes de régulation de tension avancés comme par ex. les courbes caractéristiques de tension basées sur la puissance
- ▮ Réglage de la marche en parallèle
- ▮ Mesure triphasée de la tension et du courant
- ▮ Enregistrement des valeurs Power Quality mesurées

Algorithme de régulation fiable sur base de la mesure monophasée de la tension sur la barre collectrice



OPTIMISÉ POUR LES FABRICANTS ET LES EXPLOITANTS DE TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION.

Optimisé pour les processus. Plug & Play.

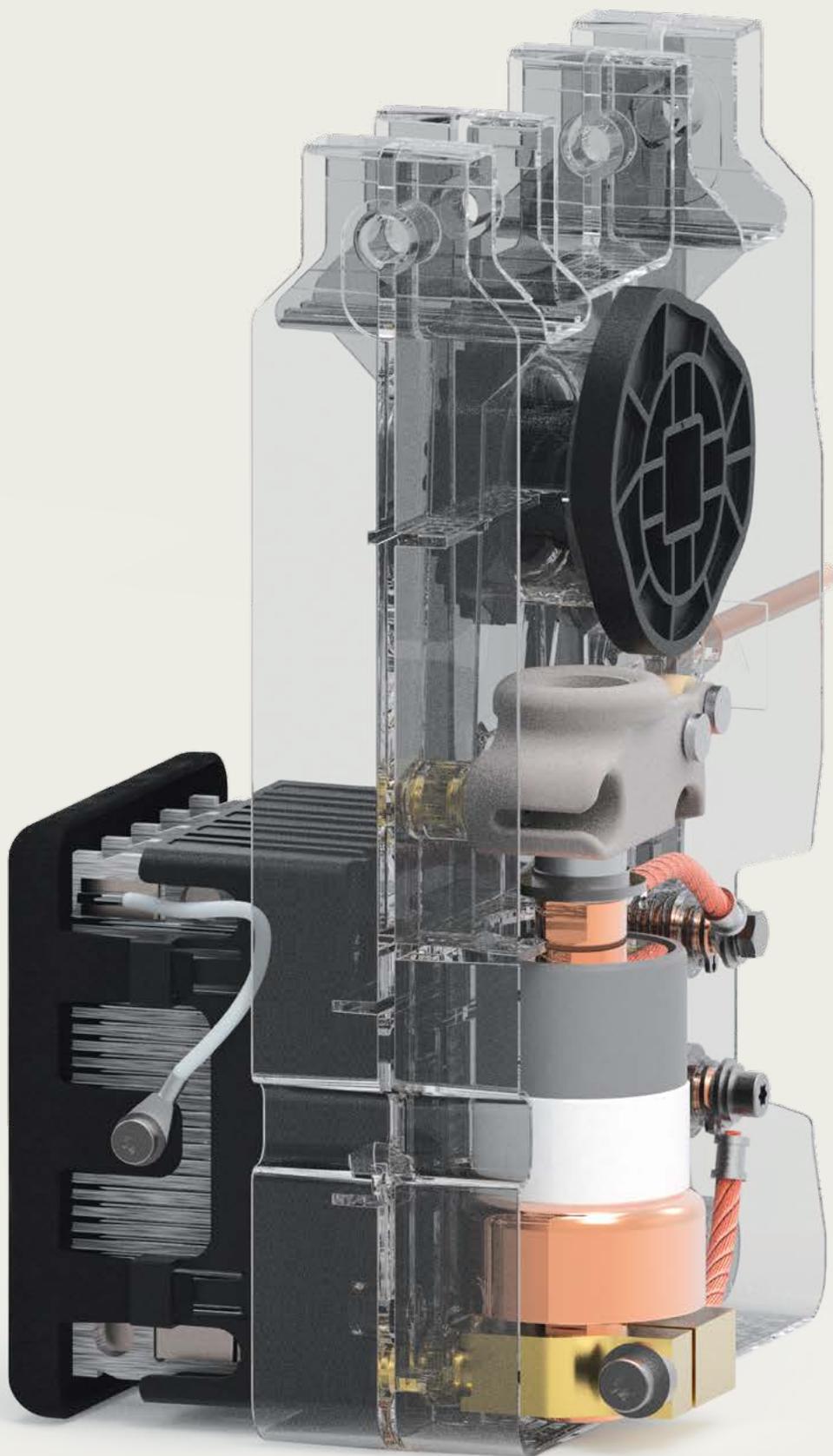
Le changeur de prises ECOTAP® VPD® s'intègre dans les processus des **fabricants de transformateurs** – de la conception jusqu'à l'essai, en passant par le montage.

- Le principe de commutation rapide à résistance, connu, facilite l'adaptation des exécutions de transformateurs existants à moindre coût
- Délais de livraison rapides grâce à un nombre réduit de variantes (7 variantes de résistance sur toute la plage de puissance)
- L'enroulement de réglage peut être intégré électriquement et mécaniquement à un endroit quelconque de l'enroulement du transformateur
- Montage relativement facile grâce au nombre de composants réduit et à un câblage réduit au minimum
- Convient pour tous les procédés de séchage
- Convient pour tous les bancs d'essai (pas de courants inductifs supplémentaires)
- Prise en charge par le réseau SAV de MR mondial

Le changeur de prises ECOTAP® VPD® rend le maniement de transformateurs de distribution régulés tout aussi simple que celui de transformateurs conventionnels pour les **exploitants**.

- Disponible pour les transformateurs de toutes marques
- La rentabilité maximale rend judicieuse l'utilisation dans de nombreuses applications
- L'empreinte compacte facilite le remplacement de transformateurs existants sur le terrain
- La compacité de la commande permet un montage dans un espace pas plus grand qu'un porte-fusibles
- Longévité maximale grâce à la technologie du vide MR éprouvée
- Libre d'entretien pendant toute la durée de vie du transformateur de distribution
- Conforme à la directive UE relative à l'écoconception parce que la catégorie de perte du transformateur reste la même
- Grâce à la large plage de régulation avec précision de gradation, une vaste gamme d'applications est possible sans risque de vacillement
- Convient également pour les liquides isolants alternatifs
- Branchement par fiche confortable sur le lieu de montage
- Le réseau MR mondial est disponible pour les formations et les interventions SAV





PUISSANCE ACCRUE ET VALEUR AJOUTÉE.

Supériorité technique. Rentabilité qui séduit.



Le changeur de prises en charge le plus compact au monde pour les transformateurs de distribution couvrant le plus grand volume de performances

- Pas de changement de l'empreinte par rapport aux transformateurs conventionnels dans pratiquement chaque classe de puissance
- La commande compacte peut être installée partout, même sur la barre collectrice
- Meilleures performances du marché malgré des dimensions minimales



Libre de maintenance, durable et offrant la fiabilité MR éprouvée

- Durée de vie similaire à celle du transformateur de distribution grâce à la suppression de l'électronique de puissance dans la technique primaire
- Pas d'encrassement de l'huile pour transformateur et absence de maintenance de la technique primaire grâce à la technologie du vide MR éprouvée
- Intégration complète de notre expérience tirée de plus de 60000 changeurs de prises en charge équipés de la technique du vide



Rentabilité maximale pour l'ensemble du système composé du transformateur et du changeur de prises en charge

- Aucun coût de maintenance de la technique primaire – tout au long de la durée de vie du transformateur ; remplacement, le cas échéant, de la technique secondaire à faible coût
- Le principe de la commutation rapide à résistance permet d'éviter des coûts additionnels occasionnés par la dissipation d'énergie
- La technologie du vide éprouvée enrichit substantiellement le transformateur de nouvelles fonctions tout en amoindrissant les coûts additionnels par rapport à l'exécution sans régulation



À la hauteur des exigences futures

- Satisfait, aujourd'hui déjà, aux exigences de la directive UE relative à l'écoconception pour 2021
- Permet l'utilisation d'esters synthétiques et naturels comme liquides isolants
- Possibilité de rétrofit à faible coût pour des fonctionnalités supplémentaires grâce au concept de commande modulaire



Intégration parfaite dans les processus du fabricant du transformateur

- Compatible avec toutes les exécutions de transformateur courantes et tous les procédés de séchage et d'essai
- Possibilité de raccordement électrique et mécanique dans le transformateur avec des outils et des opérations courants
- Par rapport à un transformateur non régulé augmentation minimale des besoins en câblage et flexibilité maximale dans la configuration des enroulements



Mise en service aisée – exploitation simple

- Mise en service et exploitation comme pour un transformateur de distribution non régulé
- Paramétrage et commande possibles sans ordinateur portable
- Raccordement par fiche rapide



EXPLOITATION DE RÉSEAUX DE DISTRIBUTION PUBLICS AVEC UNE TENSION STABLE.

Les clients des exploitants de réseaux de distribution publics s'attendent, outre à une alimentation en électricité fiable, à ce que cette dernière soit fournie avec une tension homogène à l'intérieur d'une bande étroite régulée par des normes.

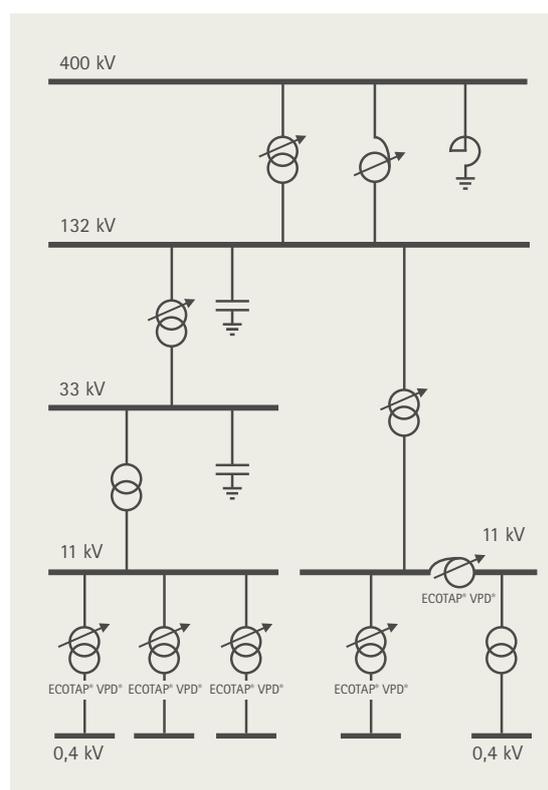
Les fluctuations de tension entament la qualité de l'approvisionnement énergétique. Les conséquences peuvent être des dysfonctionnements dans les appareils et les processus, ainsi que l'endommagement des installations électriques, voir des risques de dommages corporels et de mort. Selon la topologie et le matériel du réseau, les efforts fournis par l'exploitant du réseau en amont en vue du maintien de la tension, l'envergure et le comportement des charges et des alimentateurs, sans oublier le régime de régulation en place, la garantie d'une tension stable représente un défi pour les exploitants de réseaux de distribution.

Dans les réseaux de lignes aériennes étendues à faible puissance de court-circuit et forte augmentation de charge, comme on en rencontre fréquemment en Asie et en Afrique, l'approvisionnement en tension stable est très difficile à assurer. Cela d'autant plus lorsque l'exploitant du réseau en amont ne prend lui-même aucune mesure, ou trop peu de mesures, en faveur d'un maintien de la tension.

Contrôle total sur la tension pour les exploitants de réseaux de distribution

Grâce aux transformateurs réglables ou régulateurs linéaires série avec ECOTAP® VPD®, les exploitants de réseaux de distribution peuvent accéder directement à un matériel éprouvé qui les aidera à stabiliser la tension à un point central pour plusieurs sorties de basse tension, indépendamment de la tension dans le réseau en amont. Les transformateurs réglables ou les régulateurs linéaires série présentent une durée de vie nettement supérieure à celle des bancs de condensateurs et offrent une meilleure précision de régulation.

Le choix d'un transformateur réglable ou d'un régulateur linéaire série avec ECOTAP® VPD® comme solution optimale dépend, entre autres, de la taille de l'aire de desserte réseau à stabiliser.



La technologie du vide MR éprouvée fait de l'ECOTAP® VPD® un changeur de prises en charge d'une fiabilité inégalée. Qui plus est, il est le seul de sa classe de puissance à ne pas nécessiter de maintenance. Ultra compact, le changeur de prises en charge ECOTAP® VPD® permet d'utiliser les transformateurs dans toutes les applications, même dans les installations sur mât par exemple. La rentabilité élevée de l'ensemble du système comprenant le transformateur et le changeur de prises compact ECOTAP® VPD® fait de ce dernier la solution la plus efficace pour la stabilisation de la tension d'un réseau de distribution dans de nombreux cas.



INTÉGRATION RENTABLE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DES CHARGES NOUVELLES DANS LES RÉSEAUX.

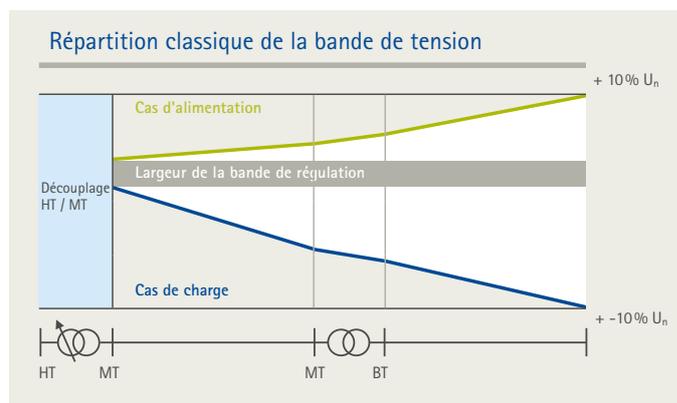
Les exploitants de réseaux de distribution doivent relever un double défi : ils doivent garantir une tension d'alimentation stable dans le réseau moyenne et basse tension et, en même temps, intégrer davantage d'énergies renouvelables (hausse de tension) et plus de charges nouvelles (baisse de tension) à l'avenir.

Les exploitants de réseaux de distribution sont en règle générale tenus de respecter à chaque point du réseau une tension d'alimentation de $\pm 10\%$ de la tension nominale, conformément à EN 50160. La largeur de bande de 20 % alors disponible doit par conséquent être répartie - en partant du transformateur HT / MT régulé par changeur de prises en charge - sur toute la ligne du réseau moyenne tension, du transformateur de réseau local conventionnel, du réseau basse tension jusqu'au branchement individuel. Il n'est pas rare qu'une excursion de tension maximale soit autorisée dans ce contexte. Elle est définie à 3 % dans le réseau basse tension en raison des énergies renouvelables, et à 2 % dans le réseau moyenne tension. La largeur de bande restante est réservée aux chutes de tension et aux précisions de réglage.

Les capacités d'injection en croissance fulgurante des énergies renouvelables augmentent les risques de dépassement de la bande de tension autorisée (conformément à EN 50160). De la même manière, les charges nouvelles (électromobilité, pompes thermiques etc.) compromettent le respect de la bande de tension dans l'autre sens. Par conséquent, les exploitants de réseaux de distribution sont contraints de prendre des mesures d'extension de réseau onéreuses, bien que les capacités thermiques de leur matériel dans le réseau soient loin d'être exploitées à leur maximum.

Exploitation optimale de la capacité du réseau grâce aux transformateurs de réseau local réglables

Un transformateur de réseau local réglable, c'est-à-dire équipé du changeur de prises en charge ECOTAP® VPD®, agit sur le fond du problème - le respect de la bande de tension - par l'adaptation dynamique de la tension.

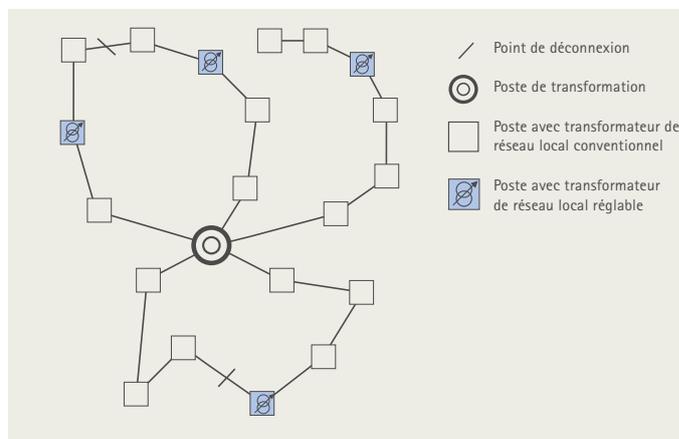


La bande de tension disponible conformément à EN 50160 peut faire l'objet d'une nouvelle répartition grâce au découplage de la basse tension de la moyenne tension, en vue d'une meilleure utilisation. Ce principe est essentiellement utilisé de nos jours pour le raccordement d'énergies renouvelables, mais il peut toutefois aussi servir à l'intégration de charges supplémentaires dans le réseau existant.

La capacité d'absorption du réseau pouvant ainsi être multipliée par quatre il est possible, dans la plupart des cas, de se passer entièrement de, ou du moins de reporter l'extension du réseau qui aurait été nécessaire et onéreuse en temps normal.

Le transformateur de réseau local réglable permet surtout d'exploiter le matériel de réseau dans une mesure plus large et donc de manière plus rentable.

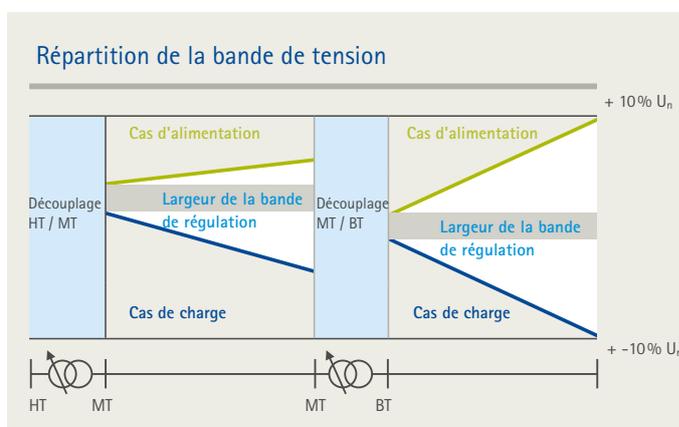




En plus d'éviter les dépassements de bande de tension dans les réseaux basse tension, les transformateurs de réseau local réglables peuvent optimiser l'efficacité de l'intégration d'alimentateurs et de charges dans le réseau moyenne tension également, à grande échelle ou s'ils sont utilisés de manière judicieuse.

Les changeurs de prises en charge particulièrement indiqués pour l'intégration rentable d'énergies renouvelables et de charges nouvelles dans le réseau sont ceux qui, grâce à leurs dimensions compactes, à l'absence de maintenance et à la longévité élevée, permettent de réduire les coûts d'investissement et d'exploitation des exploitants de réseaux de distribution. Une large plage de régulation qui permet en même temps une gradation de haute précision offre, en outre, la possibilité d'intégrer autant de puissance d'alimentation ou de charge que possible dans les réseaux sans pour autant générer de vacillements dus à d'importantes variations de tension.

Utilisation ponctuelle de transformateurs de réseau local réglables avec priorité accordée au réseau basse tension



Principe de fonctionnement

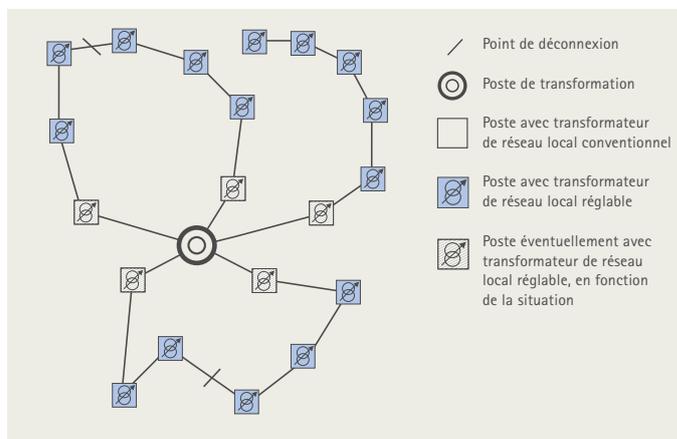
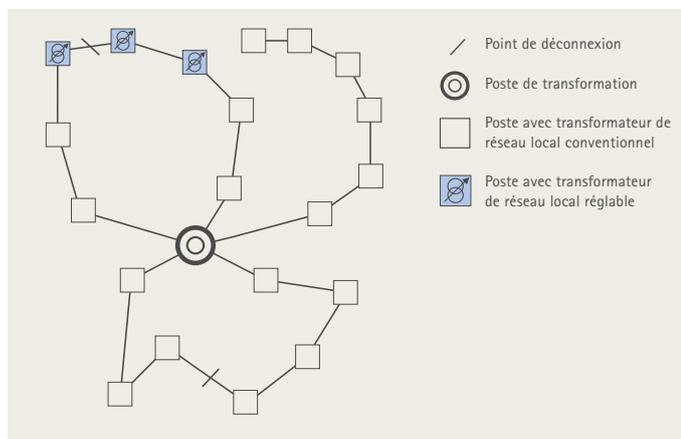
- Des postes de réseau local sont individuellement équipés d'un transformateur de réseau local réglable, ce qui entraîne le découplage de la basse tension de la moyenne tension
- La plage de tension au niveau basse tension est à nouveau répartie conformément aux dispositions de la norme EN50160 ($\pm 10\%$)

Champ d'application

- Risques de dépassements de la bande de la tension au niveau moyenne tension dus à d'importantes fluctuations par les alimentateurs (par ex. installations éoliennes) ou par de grandes charges industrielles instables
- Risques de dépassements ponctuels de la bande de tension au niveau basse tension dus à des alimentateurs volatiles (par ex. grandes installations PV sur toitures) ou à des récepteurs novateurs (par ex. électromobilité, pompes thermiques)

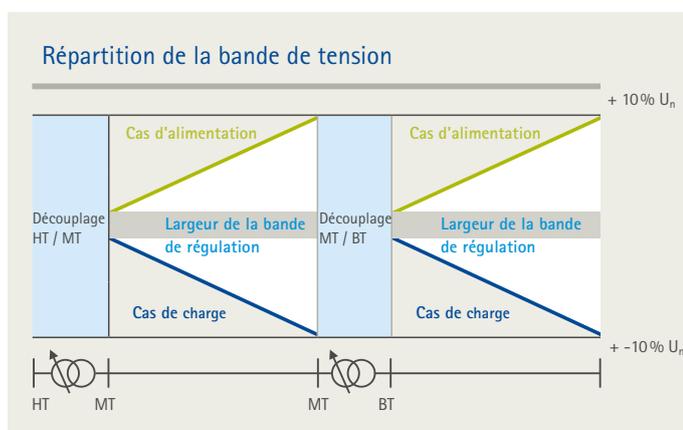
Avantages

- Potentiel d'intégration supérieur pour alimentateurs et charges dans l'ensemble du réseau basse tension
- Prévention ou retardement des mesures de renforcement de réseau dans le réseau basse tension (parallélisation de câbles, mise en place de nouvelles stations de réseau local etc.)
- Sécurité de planification accrue au niveau de toutes les sorties des stations de réseau local concernées grâce au potentiel d'intégration supérieur



Utilisation par phase de transformateurs de réseau local réglables avec accent mis sur le réseau moyenne tension

Utilisation systématique de transformateurs de réseau local réglables avec accent mis sur le réseau moyenne tension



Principe de fonctionnement

- Tous les postes de réseau local qui ne sont pas situés à proximité immédiate du poste de transformation sont équipés d'un transformateur de réseau local réglable
- La tension des réseaux basse tension sous-jacents est découplée de la moyenne tension et maintenue dans les limites des dispositions de la norme EN 50160 grâce aux transformateurs de réseau local réglables
- Dans le réseau moyenne tension concerné, des fluctuations de tension supérieures sont admissibles et une nouvelle réduction de la valeur de consigne de tension sur le transformateur HT / MT est possible

Principe de fonctionnement

- Les postes de réseau local situés à partir d'une certaine distance du poste de transformation sont équipés de transformateurs de réseau local réglables
- La tension des réseaux basse tension sous-jacents est découplée de la tension de la phase ou de la boucle moyenne tension concernée et maintenue dans les limites des dispositions de la norme EN 50160 grâce aux transformateurs de réseau local réglables
- Dans le réseau moyenne tension concerné, des fluctuations de tension supérieures sont par conséquent possibles

Champ d'application

Risques de dépassements de la bande de tension dans une plus grande zone connexe au niveau moyenne tension dus à des tensions trop élevées en provenance du niveau de haute tension ou d'alimentateurs directement raccordés au poste de transformation, qui ne peuvent pas être compensées par le changeur de prises en charge sur le transformateur HT / MT.

Champ d'application

Risques de dépassements de la bande de tension dans une plus grande zone connexe au niveau moyenne tension, par ex. en fin de lignes de dérivation, en raison d'importantes fluctuations ou constances dans les alimentateurs ou les consommateurs à proximité des postes considérés

Avantages

- Potentiel d'intégration supérieur pour alimentateurs et charges dans le réseau moyenne tension, ainsi que dans les réseaux basse tension sous-jacents
- Prévention ou retardement de mesures de renforcement de réseau dans le réseau moyenne tension (parallélisation de câbles)

Avantages

- Potentiel d'intégration supérieur pour alimentateurs et charges dans le réseau haute et moyenne tension, ainsi que dans les réseaux basse tension sous-jacents
- Prévention ou retardement de mesures de renforcement de réseau de grande envergure dans le réseau moyenne tension ou de la construction d'un poste de transformation supplémentaire
- Prévention ou retardement d'un remplacement de transformateur HT / MT par un transformateur avec un rapport de transformation différent ou par un transformateur avec changeur de prises

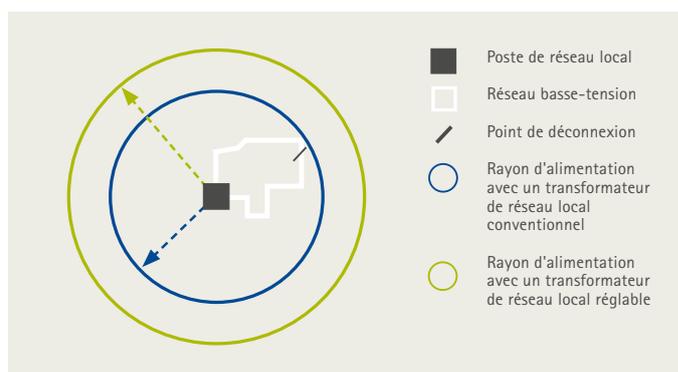


OPTIMISATION DES TOPOLOGIES DE RÉSEAU.

Un réseau de distribution efficace possède le moins de matériel possible. Cela permet de réaliser des économies d'investissement et de coûts d'exploitation. Grâce à ECOTAP® VPD®, les transformateurs de réseau local régulés contribuent à améliorer l'efficacité de segments de réseau, ce qui peut avoir pour effet la réduction du nombre total de postes de réseau local.

Le nombre de postes de réseau local nécessaires pour une aire de desserte réseau est déterminé, d'une part, par la charge maximale à alimenter ou l'alimentation maximale à transporter et, d'autre part, par la distance maximale du point de vue de la tension entre le poste de réseau local et les points de raccordement au réseau. Les transformateurs de réseau local réglables adaptent la tension de manière dynamique et augmentent le rayon d'alimentation électrique autour du poste concerné. Il est alors possible de raccorder des récepteurs ou des alimentateurs plus éloignés à un poste de réseau local.

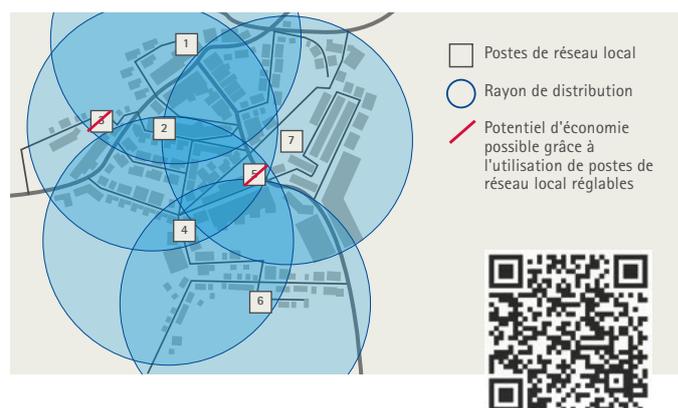
L'exploitant peut ainsi regrouper deux postes ou se passer de la construction nécessaire d'un autre poste de réseau local. Si une tâche d'alimentation ne peut être assurée que par un poste de réseau local, il est possible de réaliser des économies sur la location du terrain, l'entretien des postes, ainsi que sur les investissements de remplacement et les nouveaux investissements. Condition préalable : qu'un transformateur puisse être dimensionné de sorte que sa puissance soit suffisante pour la charge ou l'alimentation de l'aire de desserte réseau accrue.



La plage de réglage maximale de changeurs de prises en charge revêt une importance capitale pour l'optimisation de topologies de réseau parce que c'est elle qui détermine le rayon d'alimentation. Les dimensions compactes et l'absence de maintenance sont d'autres facteurs favorisant la rentabilité de la mesure d'optimisation.

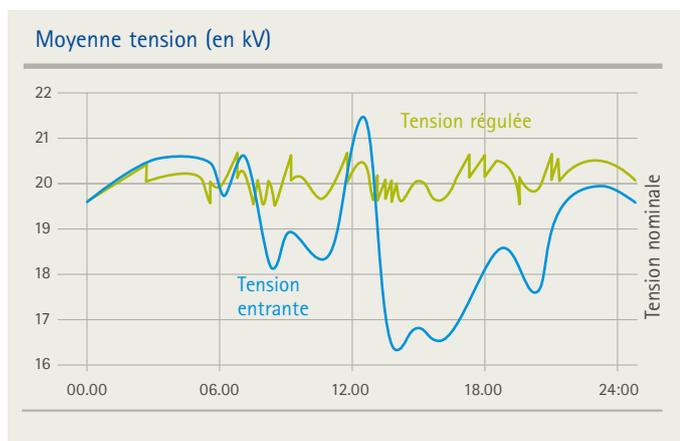
Exemple de topologie de réseau optimisée grâce aux transformateurs de réseau local réglables

Un village-rue d'environ 1500 habitants est alimenté via 12 postes de réseau local, dont sept sont situés dans la zone bâtie du village. Quatre des sept postes de réseau local ont plus de 40 ans et sont prévus d'être modernisés prochainement. Le passage aux transformateurs de réseau local réglables ECOTAP® VPD® avec ECOTAP® VPD® permet d'agrandir les rayons d'alimentation électrique des postes de manière à ce que la zone bâtie puisse être approvisionnée par cinq au lieu de sept postes de réseau local jusqu'ici, ce sans affecter la qualité. Le résultat en est des coûts de modernisation réduits de moitié. Qui plus est, il est possible de restituer des terrains. L'entretien et la maintenance de deux postes deviennent ainsi inutiles.



STABILISATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS DANS LES RÉSEAUX VOLATILES.

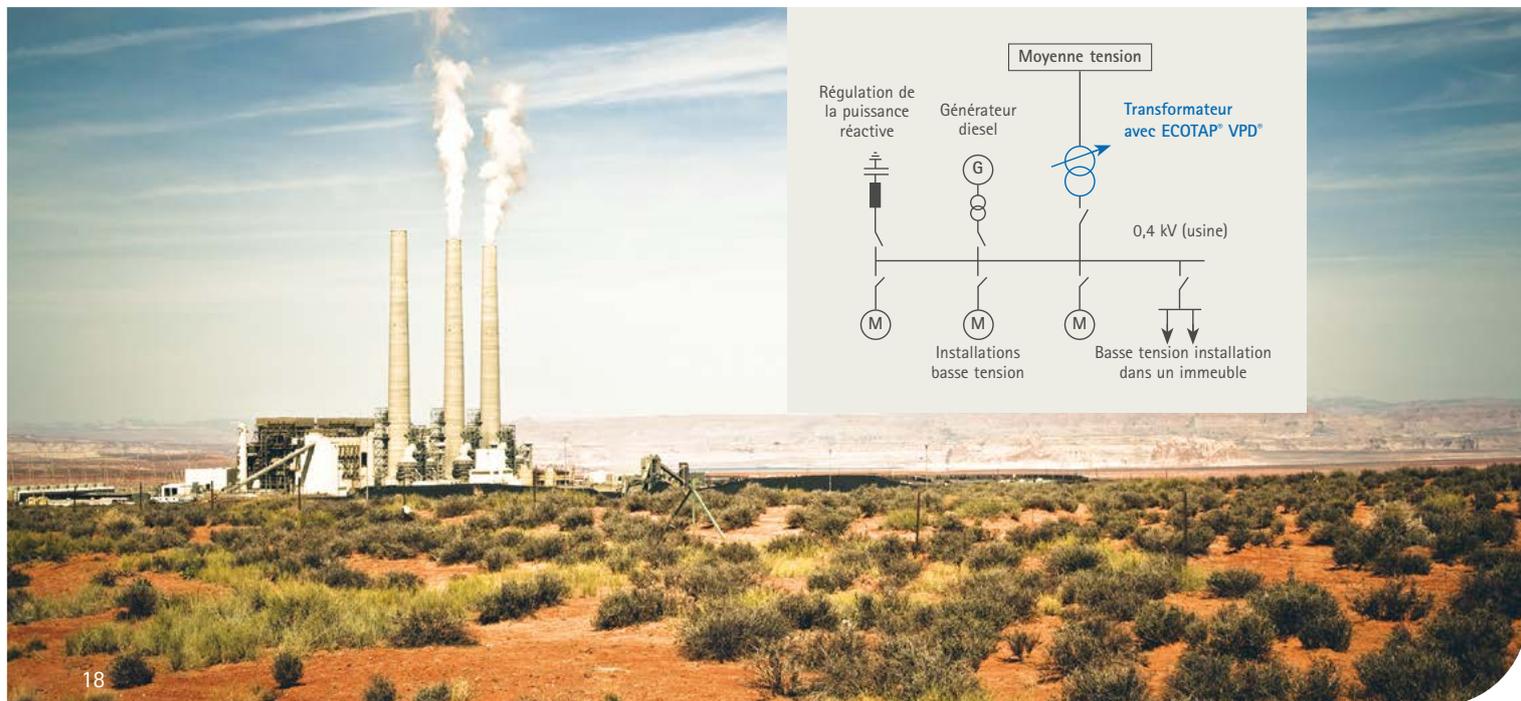
Afin de garantir des processus industriels stables et fiables, il est impératif de les alimenter en une tension stable qui varie dans les limites d'une plage étroite.



Dans les réseaux à puissance de générateur extrêmement limitée, les longues lignes de transmission ou les récepteurs et les producteurs volatiles, la moyenne tension d'alimentation peut être sujette à de fortes fluctuations de tension, d'où les risques d'interruption des processus de production, de moteurs qui ne

démarrent pas ou de défaillance de systèmes de contrôle. Les processus industriels sensibles sont particulièrement exposés à ce genre de risques de dégâts considérables. Les hôpitaux sont particulièrement concernés. Outre les influences directes sur les processus, une fréquence élevée des variations de tension peut compromettre la durée de vie du matériel.

Un transformateur réglable avec ECOTAP® VPD® dans le réseau de distribution industriel garantit l'approvisionnement en tension stable des consommateurs indépendamment de la volatilité de la moyenne tension. Convient pour cette application les changeurs de prises en charge capables de réguler de manière fiable et sans maintenance d'importantes fluctuations de moyenne tension pendant de nombreuses années grâce à une large plage de régulation. Les dimensions compactes contribuent à réduire les coûts, puisque le transformateur réglable peut être installé à l'emplacement du transformateur jusqu'ici non réglable.



RÉDUIRE LES COÛTS ÉNERGÉTIQUES GRÂCE À UNE TENSION OPTIMISÉE.

Pour les charges comme les moteurs, chauffages ou éclairage conventionnels, c'est-à-dire sans régulation de fréquence, la consommation énergétique est influencée entre autres par la tension qui sert à alimenter les appareils.

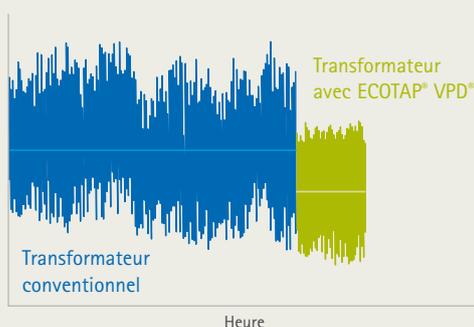
Si un appareil comme celui-ci est alimenté avec une tension supérieure à la tension nécessaire, par exemple parce que la moyenne tension est supérieure à la tension nominale, l'appareil va consommer plus d'énergie que nécessaire.

L'utilisation d'un transformateur réglable avec ECOTAP® VPD® dans le réseau de distribution industriel permet d'alimenter les appareils en tension optimisée de manière active. La consommation d'énergie est ainsi réduite sans que soit restreint le fonctionnement des appareils. La commande du transformateur réglable compare la tension actuelle et la tension optimale. Avant que la tension ne baisse au point de compromettre le fonctionnement des appareils, le transformateur réglable intervient et ramène la tension à leur niveau de tension optimal. Une réduction des coûts énergétiques pouvant atteindre 15 % est ainsi possible.

L'optimisation de la consommation énergétique requiert des changeurs de prises en charge dotés d'une large plage de

régulation et en même temps capables de commuter en pas précis. Cela garantit le maintien de la tension réelle toujours le plus près possible de la tension optimale d'un point de vue de consommation énergétique. Les appareils très compacts offrent, en outre, l'avantage de pouvoir être installés dans les locaux techniques électriques en lieu et place de l'ancien transformateur conventionnel sans mesures constructives. Si l'on veut obtenir un rendement optimal sur la mesure d'économie d'énergie, il est important d'opter pour une solution pouvant être utilisée pendant plusieurs années sans maintenance et en toute fiabilité.

Puissance absorbée (en kW)



RESPECTER LES CONDITIONS RÉ- SEAU TOUT EN RESTANT RENTABLE.

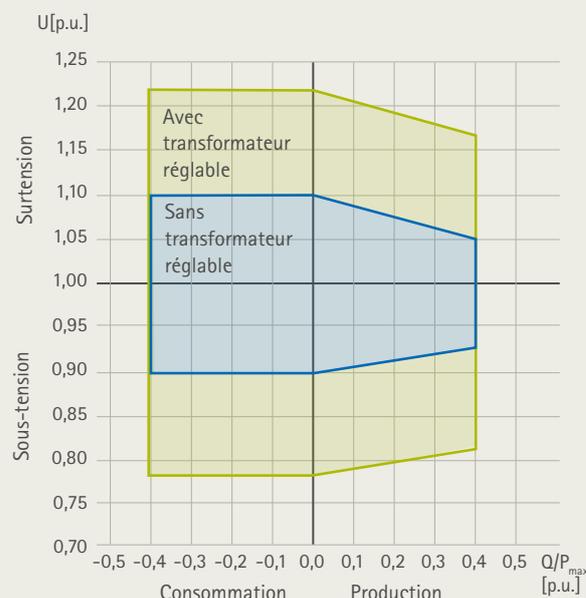
Les installations de production décentralisées sur la base des énergies renouvelables (photovoltaïque, vent, biogaz) doivent, lors de l'intégration au réseau, satisfaire aux exigences de l'exploitant du réseau sous forme des conditions de raccordement au réseau en vigueur.

Les fabricants d'installations de production décentralisées sont tenus, de par les conditions de raccordement au réseau, de justifier régulièrement les propriétés électriques des installations par des essais de type. Le point crucial, ici, est la fourniture de puissance réactive qui dépend de la tension du réseau. Dans la zone sous-excitée en particulier, la capacité de fourniture de puissance réactive des installations de production est limitée en cas de sous-tension par la structure du système. Si la fourniture de puissance réactive doit satisfaire à des exigences strictes, ces dernières sont, souvent, reproductibles soit uniquement suite à un surdimensionnement des convertisseurs, soit elles requièrent un comportement en service de l'installation de production dans lequel cette dernière réduit l'alimentation en puissance active en fonction de la situation afin de livrer la puissance réactive nécessaire. Ces deux approches ne sont guère très attractives, la première entraînant l'augmentation des coûts système de l'installation de production et la deuxième amenuisant la performance de l'installation. Dans les deux cas, on observe une baisse de rendement pour l'exploitant.

Les transformateurs réglables étendent la capacité de puissance réactive

En découplant la tension secondaire de la tension du réseau, les transformateurs réglables garantissent, avec ECOTAP® VPD®, que l'installation de production soit toujours alimentée en tension nominale et que la puissance réactive puisse ainsi être utilisée à pleine capacité. En fonction du dimensionnement, la pleine capacité de puissance réactive est disponible par exemple dans une plage comprise entre + 20 % et - 20 % de la tension nominale.

Exemple de fourniture de puissance réactive en fonction de la tension du réseau



Le découplage de la tension rendu possible par le transformateur réglable rend inutile un surdimensionnement des convertisseurs ou une réduction de l'alimentation en puissance active, ce qui conduit généralement à un meilleur rendement de l'installation de production. L'alternative consiste à utiliser l'espace libre gagné grâce au transformateur réglable pour mettre en place une installation de production d'une classe de puissance supérieure.

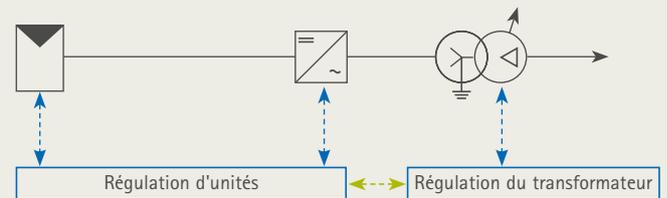
Autre avantage de l'utilisation de transformateurs réglables dans les installations de production : il n'est plus nécessaire d'utiliser une installation de compensation de puissance réactive externe qui, en temps normal, serait pourtant indispensable pour le respect des conditions de raccordement réseau. Cette mesure augmente également le rendement de l'installation de production.

L'intégration de transformateurs réglables est possible dans toutes les installations de production décentralisées. Les éoliennes et les parcs photovoltaïques en sont des exemples typiques.

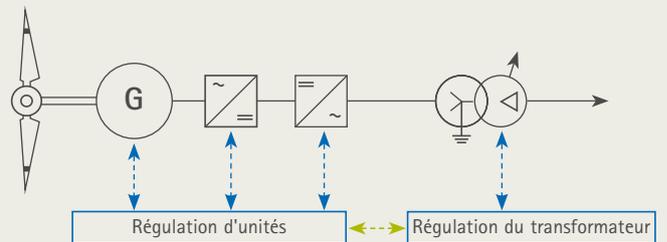
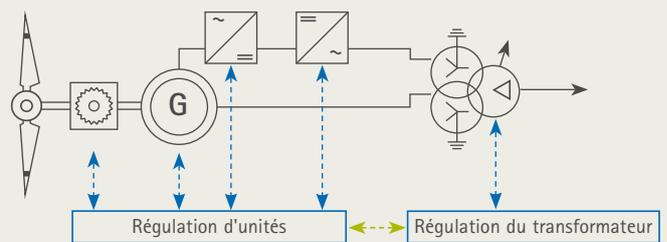
Dans le cas des éoliennes, la combinaison avec les transformateurs réglables utilisant tous les concepts de chaîne cinématique, comme par exemple les générateurs asynchrones ou les convertisseurs 4 quadrants est possible. En général, le transformateur réglable peut soit agir de manière autonome, soit être intégré dans la régulation de l'unité de production.

L'espace étant très restreint dans les éoliennes en particulier, des changeurs de prises en charge ultra compacts sont un préalable obligatoire. Par ailleurs, la rentabilité de cette application augmente avec l'augmentation de la plage de régulation du changeur de prises en charge, qui doit pouvoir être exploité de manière stable et sans maintenance sur plusieurs années dans les liquides isolants alternatifs pour des raisons de protection de l'environnement et de charge calorifique. Comme il est généralement impératif de respecter également des contraintes de temps dans la fourniture de puissance réactive pour les installations de production, il serait avantageux d'utiliser un changeur de prises en charge capable de mettre en œuvre des variations de tension en l'espace de quelques secondes.

Transformateur réglable dans les parcs photovoltaïques

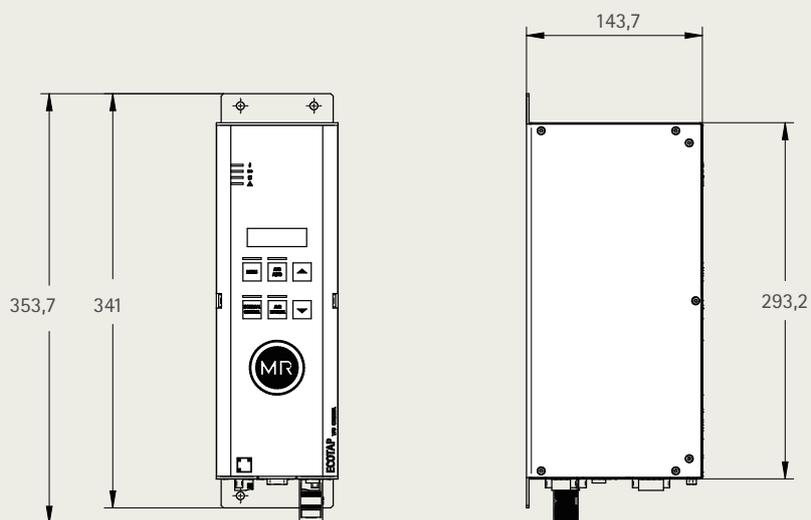
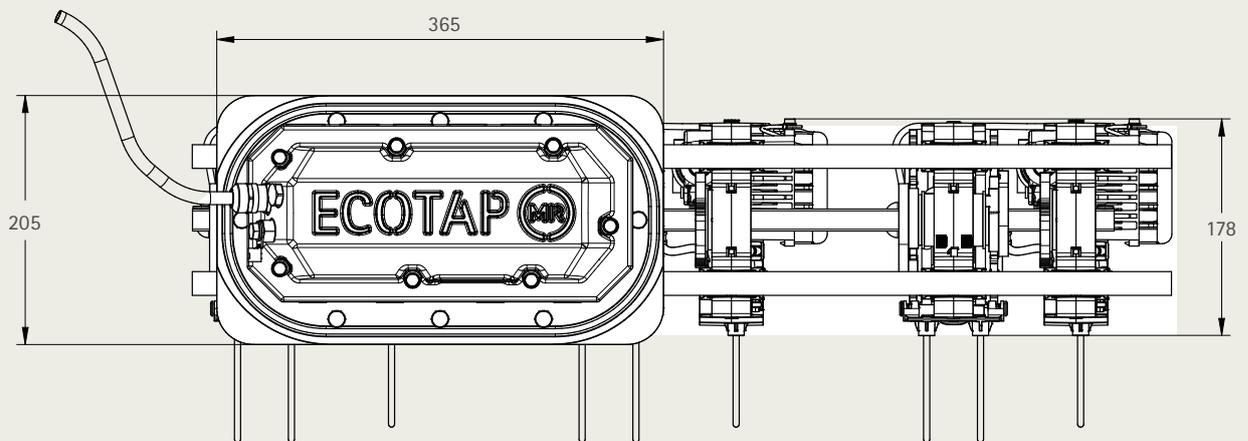
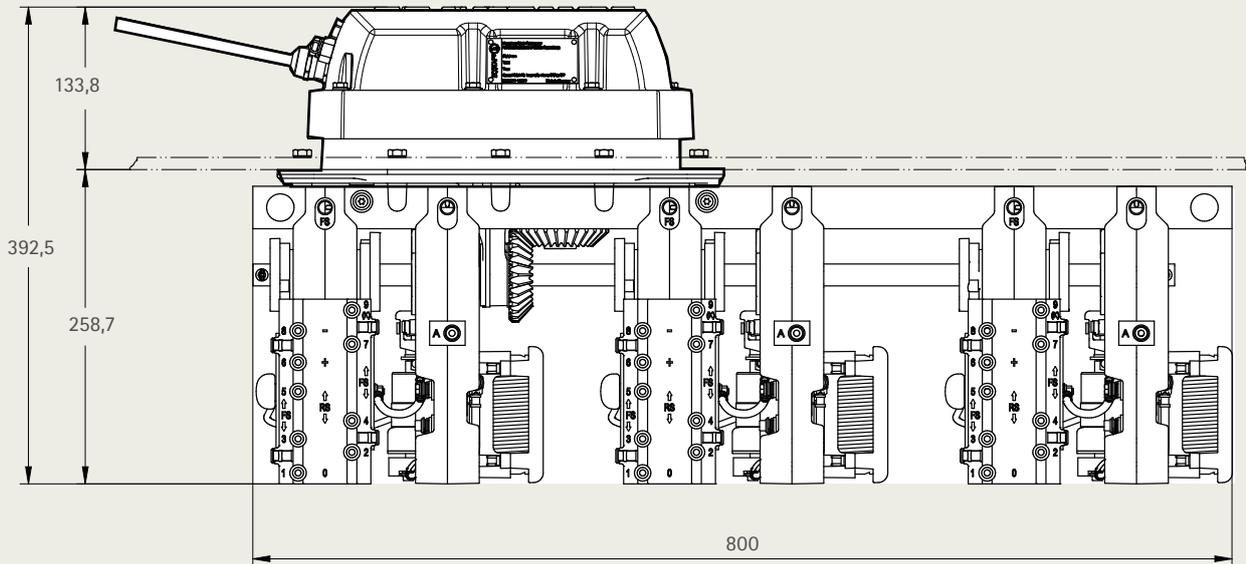


Transformateur réglable dans les éoliennes



ECOTAP® VPD®

Dessins techniques de la variante 36 kV



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.

Changeur de prises en charge	ECOTAP® VPD® III 30	ECOTAP® VPD® III 100
Nombre de phases	3	
Application	N'importe quel endroit sur l'enroulement	
Types de transformateur admissibles	Respirant avec conservateur d'huile Transformateurs hermétiques entièrement remplis d'huile (sans coussin de gaz) Respirant avec coussin d'air uniquement en combinaison avec une variante spéciale de l'ECOTAP® VPD® (sur demande)	
Courant traversant assigné max.	30 A	100 A
Tension d'échelon assignée max.	825 V	
Nombre de positions de service max.	9 positions de changeur de prises en charge sans présélecteur 17 positions de changeur de prises en charge avec présélecteur	
Tension maximale pour le matériel	36 kV, 40,5 kV	
Fréquence assignée	50/60 Hz	
Nombre de manœuvres max.	500 000	
Pression absolue admissible pendant le fonctionnement	0,7...1,4 bars	

Mécanisme d'entraînement	
Durée par changement de prise	env. 420 ms
Intervalle minimal entre les changements de prise	3 s
Température ambiante admissible durant le fonctionnement	-25° C ...+70° C
Classe de protection	IP66
Emplacement	Intérieur, extérieur

Unité de commande	
Plage de tension admissible	100...240 VCA, 50/60 Hz
Avis : la tension d'alimentation est également la tension de mesure	
Puissance absorbée	345 VA max.
Fusible interne (F1)	Fusible pour courant faible, 6,3 x 32 mm, 250 V min., T4A
Température ambiante admissible durant le fonctionnement	Fonctionnement continu : -25° C ...+50° C Sur une courte période (2 heures par jour au maximum) : -25° C ...+70° C
Classe de protection	IP30
Emplacement	Intérieur, également adapté à une utilisation à l'extérieur dans un boîtier séparé

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg, Germany

Phone: +49 941 4090-0
E-mail: info@reinhausen.com
www.reinhausen.com

Please note:

The data in our publications may differ from
the data of the devices delivered. We reserve
the right to make changes without notice.

IN4910327/01 FR – ECOTAP® VPD® –
F0371801 – 08/23 – uw

©Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2018

THE POWER BEHIND POWER.

