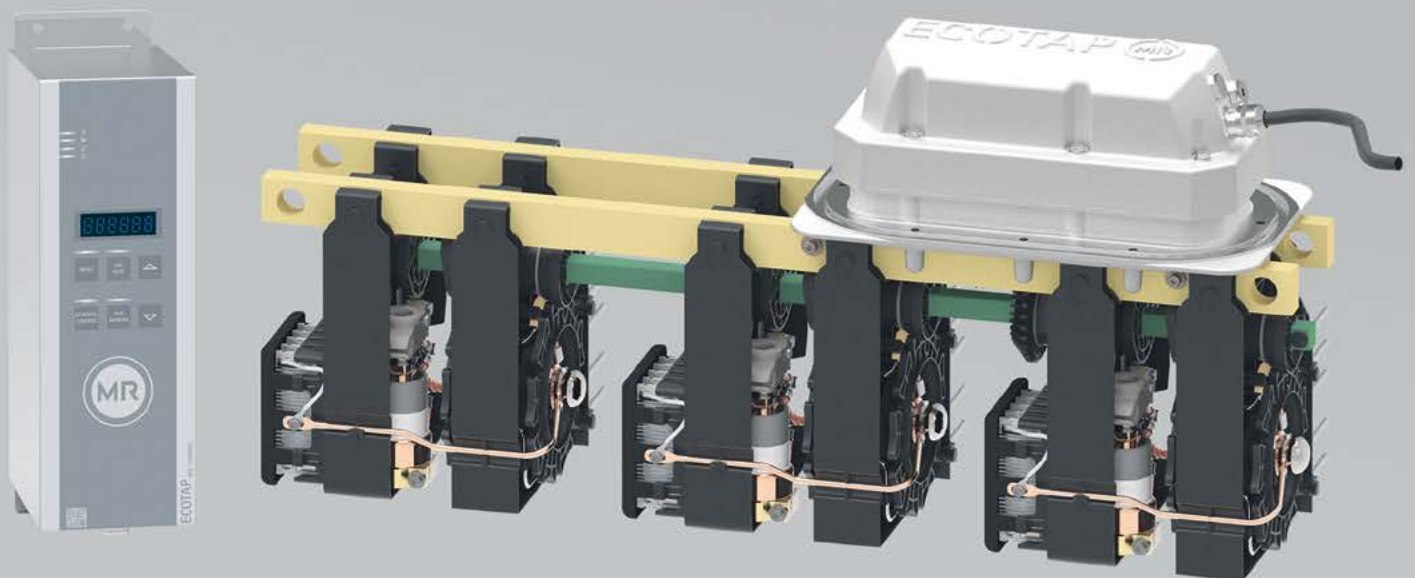




ECOTAP[®] VPD[®]

LA CLASE COMPACTA
PARA TRANSFORMADORES
DE DISTRIBUCIÓN.

WWW.REINHAUSEN.COM





CAMBIADORES DE TOMAS BAJO CARGA CON TECNOLOGÍA DE VACÍO AHORA TAMBIÉN PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.

Compactos, fiables y exentos de mantenimiento: mediante la tecnología de vacío superior para cambiadores de tomas bajo carga de Maschinenfabrik Reinhausen (MR) los transformadores de distribución pasan a ser regulables. Estos mantienen estable la tensión en redes de distribución públicas, industriales y privadas compensando oscilaciones en la tensión media y dado el caso la alta y reaccionando de forma dinámica a modificaciones de alimentación y carga en el nivel de tensión baja.

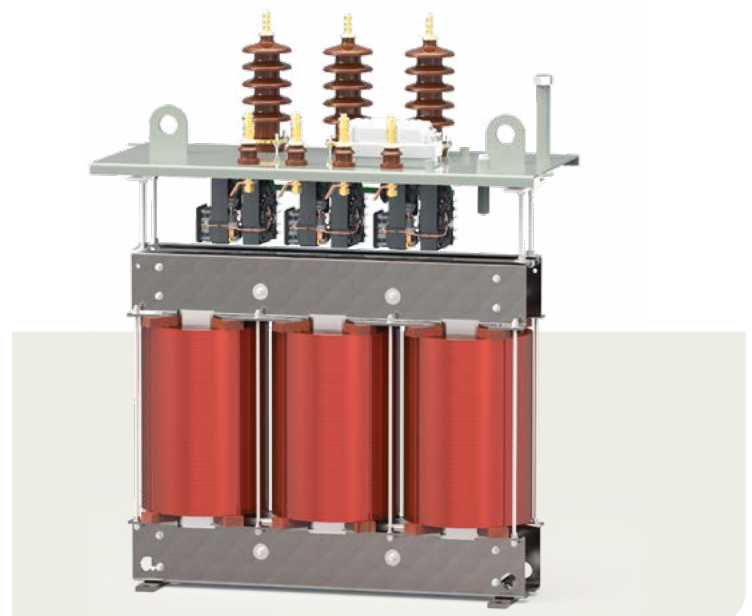
Multitalentos: transformadores de distribución regulables

- estabilizan redes con potencia de cortocircuito apenas medida
- permiten la integración de redes de energía renovable sin una cara ampliación de la red
- aumentan la eficiencia operativa de redes eléctricas
- estabilizan procesos industriales
- contribuyen a reducir los gastos de energía en el entorno operativo
- facilitan la conexión Grid Code rentable de parques eólicos y solares

Concepto probado de la red de transmisión

Los transformadores regulables, que hacen posible la modificación dinámica de la relación de transformación y con ello de las tensiones, son tanto en las redes de alta tensión como de máxima tensión un estándar en todo el mundo. Los cambiadores de tomas bajo carga necesarios para ello proceden en gran parte de MR. Sin embargo, en el pasado en transformadores conectados a la tensión media por lo general solo había un cambiador de tomas sin tensión mediante el cual podía producirse una adaptación de tensión solo tras desconectar el transformador. Con los avances técnicos en la tecnología de regulación de tensión así como los cambios actuales en las redes empieza a modificarse la imagen descrita y establecida desde hace décadas.

En la planificación y el funcionamiento de red cada vez son más patentes las ventajas derivadas de la adaptación dinámica de la tensión también en la red de distribución y con ello en la tensión media y baja. Del mismo modo que en los niveles de tensión superiores, en este entorno el cambiador de tomas bajo carga al vacío también resulta un medio óptimo para ampliar los transformadores hasta la fecha estáticos en la red de distribución con la función de la regulación de tensión durante el funcionamiento.

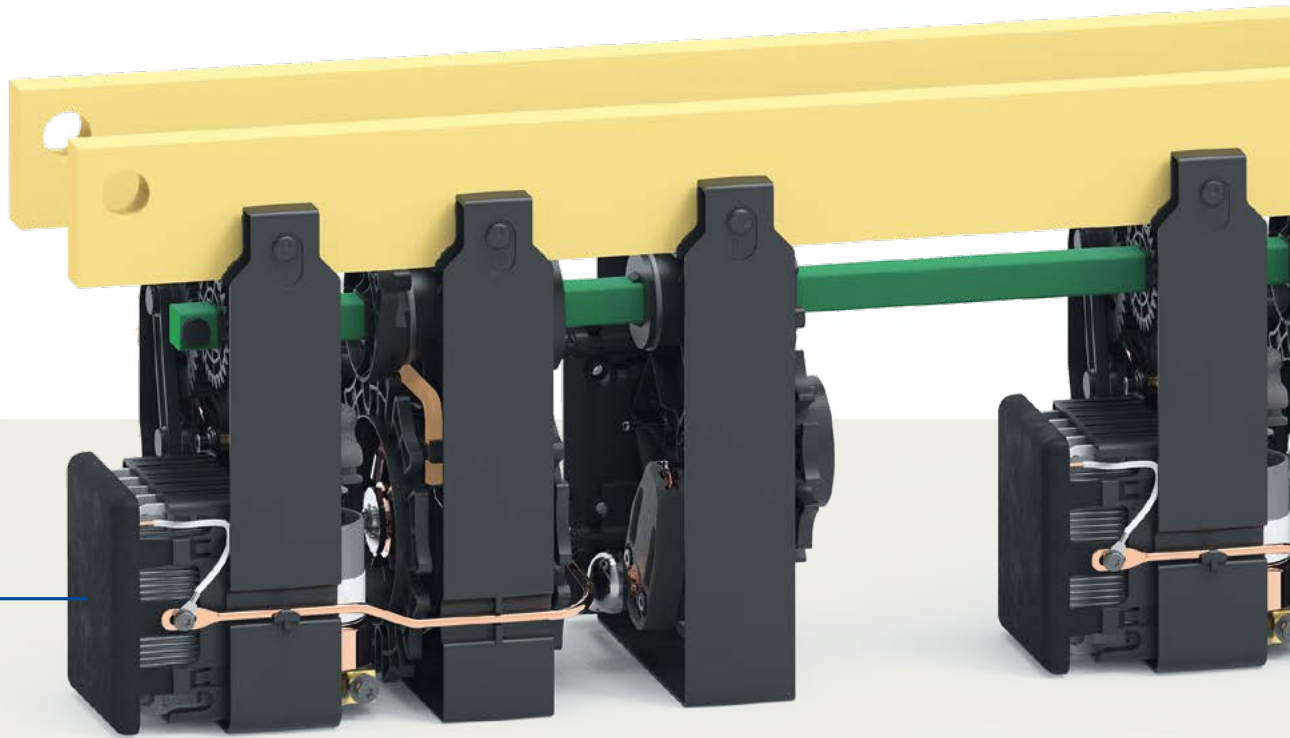


CAMBIADOR DE TOMAS BAJO CARGA ECOTAP® VPD®.

A veces lo grande puede llegar a ser sorprendentemente compacto.

El ECOTAP® VPD® combina la competencia de MR adquirida a lo largo de décadas en los cambiadores de tomas bajo carga al vacío en tecnología de interruptores rápidos de resistencia con las experiencias acumuladas desde el año 2012, junto con fabricantes y operadores de transformadores, sobre transformadores de distribución regulables. Con el ECOTAP® VPD® todos los fabricantes de transformadores de distribución en todo el mundo pueden ampliar su gama de productos con transformadores regulables: con la tecnología de vacío MR superior y a un precio que hace que el sistema formado por el transformador y el cambiador de tomas bajo carga resulte muy atractivo para muchas empresas explotadoras.

- Las dimensiones compactas permiten el montaje en prácticamente cualquier clase de potencia de transformadores de distribución, sin modificar demasiado la huella
- El probado principio de funcionamiento electromecánico de la tecnología de vacío MR garantiza un funcionamiento estable y fiable durante décadas sin mantenimiento de la tecnología principal
- El principio del interruptor rápido de resistencia conocido desde hace muchas décadas tanto por los fabricantes como las empresas explotadoras garantiza que en el diseño, la producción, la verificación y el funcionamiento pueda recurrirse a las experiencias disponibles y que no sea necesario realizar cursos ni formaciones complejos.

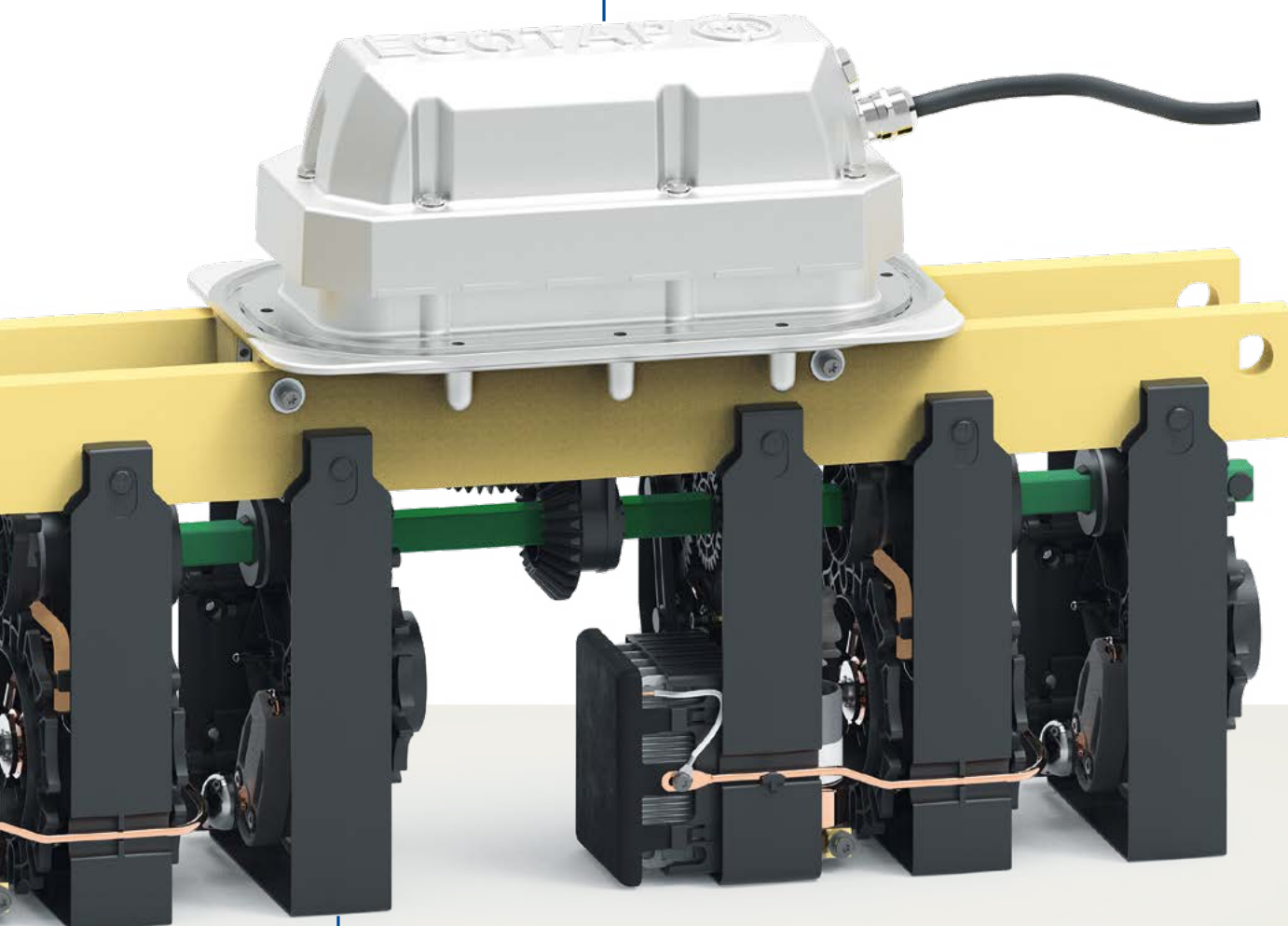


Unidad de conmutación

- Los tubos de vacío evitan impurezas en el aceite de transformadores y permiten una tecnología principal exenta de mantenimiento
- Una tensión por escalón de hasta 825 V, la tensión de medios de producción máxima de hasta 40,5 kV y las corrientes conmutables hasta 30 A/100 A garantizan una amplia gama de aplicaciones en transformadores hasta 8 MVA (en función de la alta tensión del transformador)
- El principio del interruptor rápido de resistencia con regulación en el lado de alta tensión evita contribuciones considerables a las pérdidas del transformador y garantiza el mantenimiento de la Directiva de diseño ecológico UE

Accionamiento directo

- Hasta 20 cambios de tomas por minuto permiten una reacción rápida a las condiciones cambiantes de la red
- Las múltiples funciones de seguridad y un acumulador de energía eléctrico garantizan que los cambios de tomas ya iniciados finalicen con seguridad incluso en caso de un fallo de tensión completo
- Posibilidad de uso en exteriores gracias al grado de protección IP66



Módulos de selectores

- La robusta mecánica permite 500.000 conmutaciones exentas de mantenimiento sobrepasando así la vida útil usual de un transformador de distribución correspondiente
- 9 y/o 17 posiciones de tomas bajo carga garantizan un gran rango de regulación y simultáneamente un escalonamiento preciso de los pasos de conmutación
- Gracias a la posibilidad de uso en ésteres sintéticos y naturales seleccionados, también se garantiza el funcionamiento en aplicaciones con elevados requisitos en cuanto a impacto medioambiental y carga de fuego

ECOTAP® VPD® – CONTROL Y REGULACIÓN DE TENSIÓN.

Compacto, robusto, de fácil manejo y ampliable.



Compacto y robusto

- ▮ Tan solo 10 cm de ancho y 35 cm de alto
- ▮ Puede montarse con un adaptador que permite el ahorro de espacio con el ancho de una regleta de seguridad sobre la barra colectora
- ▮ Amplio rango de temperatura de -25 °C a +70 °C
- ▮ Elevado nivel de interferencias eléctrico hasta 4 kV
- ▮ Grado de protección IP30, con carcasa opcional IP54
- ▮ Diseñado para una vida útil de 20 años

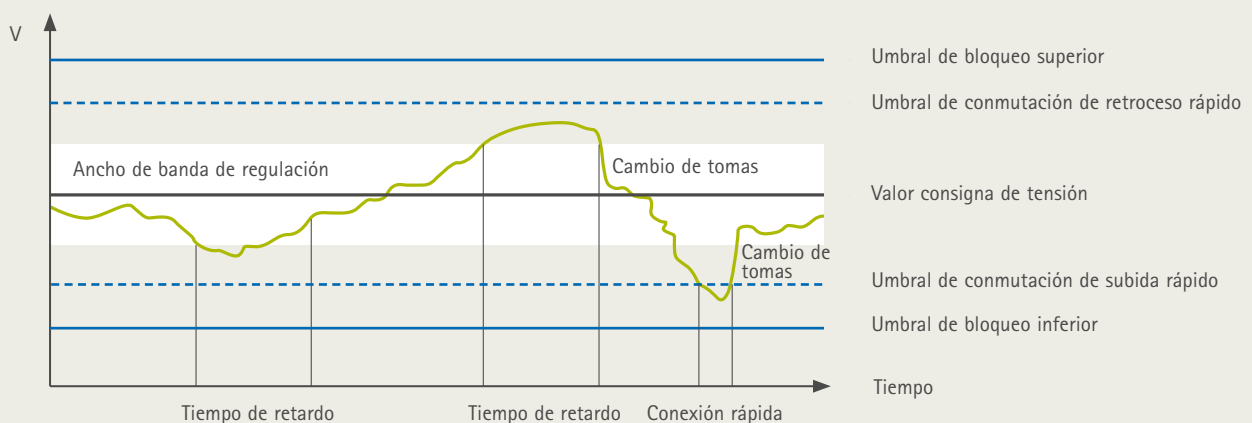
De fácil manejo

- ▮ Modo automático con algoritmo de regulación de tensión monofásico
- ▮ Modo manual con manejo subir-bajar
- ▮ Posibilidad de parametrización completa en el control sin necesidad de ordenador portátil
- ▮ Amplios indicadores de estado en la pantalla

Ampliable con módulo adicional CONTROL PRO

- ▮ Comunicación de telecontrol según IEC 60870-4-104, IEC 61850, DNP3, MODBUS TCP
- ▮ Algoritmos de regulación de tensión avanzados, p. ej. curvas características de tensión basadas en potencia
- ▮ Regulación de marcha en paralelo
- ▮ Medición de tensión y corriente trifásica
- ▮ Guardado de valores de medición Power Quality

Algoritmo de regulación fiable sobre la base de la tensión de barra colectora medida monofásica



OPTIMIZADO PARA FABRICANTES DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN Y EMPRESAS EXPLOTADORAS.

Con optimización de procesos. Plug & Play.

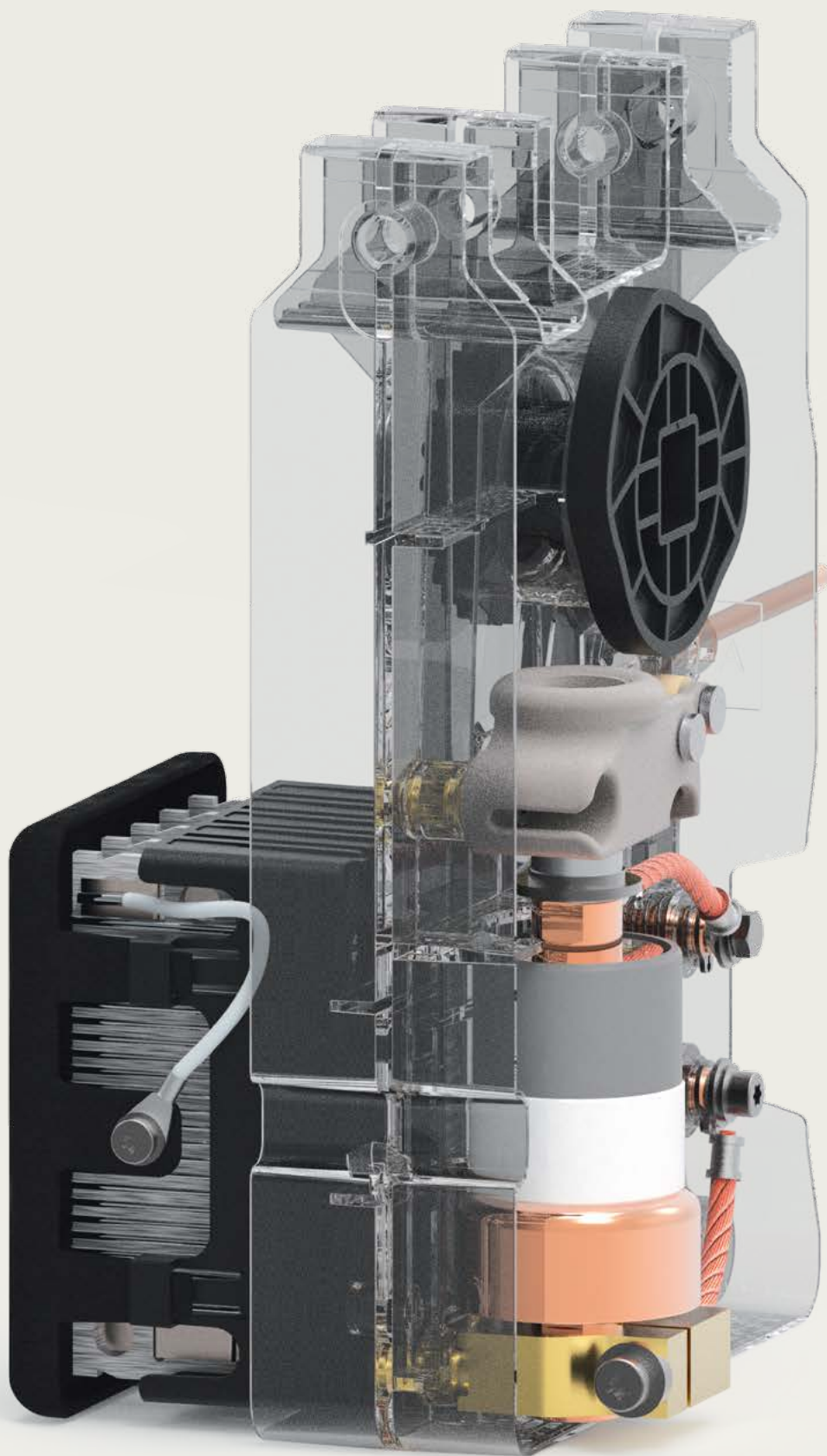
El ECOTAP® VPD® se adapta a los procesos de los **fabricantes de transformadores**: desde el diseño pasando por el montaje hasta la verificación.

- El conocido principio del interruptor rápido de resistencia permite una fácil adaptación al diseño del transformador existente con poco esfuerzo
- Tiempos de suministro rápidos con pocas variantes de producto (7 variantes de resistencia en todo el rango de potencia)
- El devanado de regulación puede integrarse tanto eléctrica como mecánicamente en cualquier punto del devanado del transformador
- Esfuerzo de montaje moderado gracias a los pocos componentes y a un cableado reducido al mínimo
- Adecuado para todos los procesos de secado
- Adecuado para todos los campos de prueba (sin corrientes inductivas adicionales)
- Apoyo mediante la red de asistencia técnica MR en todo el mundo

El ECOTAP® VPD® hace que el manejo de transformadores de distribución regulados resulte tan sencillo para las **empresas explotadoras** como el de transformadores convencionales

- Disponible para transformadores de todos los fabricantes
- La máxima rentabilidad hace que el uso tenga sentido en muchas aplicaciones
- La huella compacta permite un cambio fácil de transformadores existentes en el campo
- El diseño compacto del control permite el montaje en tan solo una regleta de seguridad
- Máxima duración gracias a la tecnología de vacío MR
- Exento de mantenimiento durante toda la vida útil del transformador de distribución
- Cumple la Directiva de diseño ecológico UE, puesto que no se modifica la clase de pérdida del transformador
- Gracias al gran rango de regulación con escalonamiento preciso, se dispone de un gran espectro de aplicaciones sin riesgo de parpadeo
- También adecuado para líquidos aislantes alternativos
- Cómoda conexión en el lugar de montaje mediante conectores
- Para cursos, formaciones y en caso de asistencia técnica se dispone de la red MR internacional





MÁS POTENCIA, MÁS VALOR.

Técnicamente superior. Convinciente desde el punto de vista económico.



El cambiador de tomas bajo carga más compacto del mundo para transformadores de distribución con el mayor volumen de potencia

- Sin modificación de la huella frente a los transformadores convencionales en prácticamente cualquier clase de potencia
- El control compacto se utiliza en cualquier lugar, incluso en la barra colectora
- Volumen de servicios líder en el mercado, a pesar de las dimensiones mínimas



Exento de mantenimiento y duradero con la probada fiabilidad MR

- Vida útil igual a la del transformador de distribución renunciando a la electrónica de potencia en la tecnología principal
- Sin impurezas en el aceite de transformadores y exención de mantenimiento de la tecnología principal gracias a la probada tecnología de vacío MR
- Integración de toda nuestra experiencia de más de 60.000 cambiadores de tomas bajo carga con tecnología de vacío



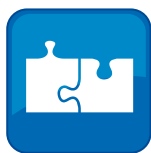
Máxima rentabilidad para todo el sistema formado por el transformador y el cambiador de tomas bajo carga

- Sin esfuerzo de mantenimiento de la tecnología principal: durante toda la vida de un transformador; en caso necesario, posibilidad de cambio rentable de la tecnología secundaria
- El principio del interruptor rápido de resistencia evita gastos adicionales para la energía de pérdida
- La probada tecnología de vacío amplía considerablemente el volumen de funciones del transformador con gastos adicionales moderados frente a la versión no regulada



Preparado para las futuras exigencias

- Hoy en día ya cumple los requisitos de la Directiva de diseño ecológico de la UE 2021
- Permite el uso de ésteres sintéticos y naturales como líquidos aislantes
- Posibilidad de reequipamiento rentable de funcionalidades adicionales mediante el concepto de control modular



Integración perfecta en los procesos por parte del fabricante del transformador

- Compatible con todos los diseños, procesos de secado y de ensayo usuales en el transformador
- Posibilidad de conexión eléctrica y mecánica en el transformador con herramientas y pasos de trabajo usuales
- Frente a un transformador no regulado, solo se requiere un esfuerzo de cableado mínimo superior y la máxima flexibilidad durante la configuración de los devanados



Puesta en servicio sin complicaciones: servicio sencillo

- Puesta en servicio y funcionamiento igual que en un transformador de distribución no regulado
- Posibilidad de parametrización y manejo sin ordenador portátil
- Conexión con ahorro de tiempo mediante conectores



OPERAR REDES DE DISTRIBUCIÓN PÚBLICAS CON TENSIÓN ESTABLE.

Los clientes de empresas explotadoras de distribución públicas esperan, además de un suministro fiable de energía eléctrica, que esta se facilite con una tensión uniforme dentro de una banda estrecha regulada por normas.

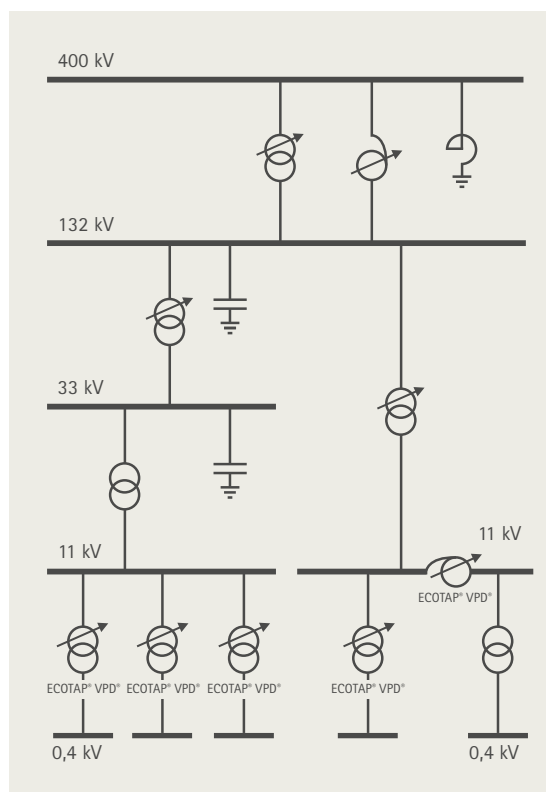
En caso de oscilaciones de tensión, esto merma la calidad del suministro eléctrico. Esto puede provocar averías en los aparatos procesos así como daños en las instalaciones eléctricas e incluso comportar riesgos para la integridad física de las personas. Dependiendo de la topología y de los medios de producción de la propia red, los esfuerzos de la empresa explotadora de la red anterior por mantener la tensión, el volumen y el comportamiento de cargas y alimentadores, así como el régimen de regulación vigente, la garantía de una tensión estable es un reto para las empresas explotadoras de la red de distribución.

En las redes amplias diseñadas como línea aérea con una potencia de cortocircuito débil y un fuerte crecimiento de la carga, como es usual en Asia y África, el suministro con tensión estable es difícil de garantizar. Sobre todo cuando la empresa explotadora de la red encargada del suministro solo lleva a cabo actividades limitadas para mantener la tensión o no lleva a cabo ninguna.

Pleno control de la tensión para los explotadores de redes de distribución

Mediante los transformadores regulables o los reguladores de derivación, con ECOTAP® VPD® las empresas explotadoras de redes de distribución obtienen acceso directo a un medio de producción probado, con cuya ayuda pueden estabilizar la tensión en un punto central para varias salidas de baja tensión independientemente de la tensión en la red previa. En comparación con los bancos de condensadores, los transformadores regulables o reguladores de derivación tienen una duración claramente superior y permiten una regulación más precisa.

Tanto si la solución óptima es un transformador regulable como un regulador de derivación con ECOTAP® VPD®, entre otros factores depende del tamaño del área de red que debe estabilizarse.



La probada tecnología de vacío MR hace que el ECOTAP® VPD® sea increíblemente fiable. Además, en su clase de potencia es el único cambiador de tomas bajo carga exento de mantenimiento. Gracias a su construcción extremadamente compacta, los transformadores con ECOTAP® VPD® pueden utilizarse en cualquier parte, p. ej. también en instalaciones de postes. La gran rentabilidad de todo el sistema formado por el transformador y el ECOTAP® VPD® hace que en muchos casos este cambiador de tomas compacto resulte la solución más eficiente para estabilizar la tensión de una red de distribución.



INTEGRAR ENERGÍAS RENOVABLES Y CARGAS NUEVAS DE FORMA RENTABLE EN LAS REDES.

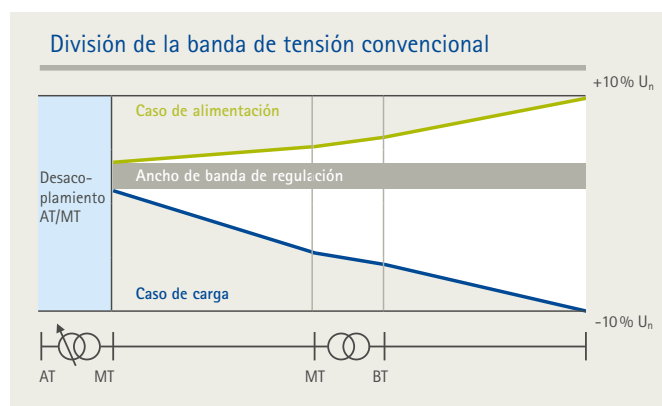
Las empresas explotadoras de redes de distribución se hallan ante una difícil situación: deben garantizar una tensión de alimentación estable en la red de media y baja tensión y simultáneamente integrar cada vez más energías renovables (aumento de tensión), así como en el futuro integrar más cargas nuevas (disminución de tensión).

En general, se recomienda a las empresas explotadoras de redes de distribución según EN 50160 que mantengan una tensión de alimentación de ± 10 por ciento en torno a la tensión nominal en cualquier punto de la red. Como consecuencia, el ancho de banda disponible para ello del 20 por ciento, partiendo de transformador AT/MT regulado por el cambiador de tomas bajo carga, debe dividirse a lo largo de todo el tramo de la red de media tensión, del transformador de red local convencional, de la red de baja tensión hasta la conexión doméstica. En este caso, no es extraño que se permita una carrera de tensión máxima. En función de las energías renovables, en la red de baja tensión se definen en un 3 por ciento y en la red de media tensión en un 2 por ciento. El resto del ancho de banda se reserva para caídas de tensión y precisiones de ajuste.

Debido al enorme crecimiento de las potencias de alimentación de las energías renovables, cada vez es más frecuente el peligro de violar la banda de tensión permitida (según EN 50160). Y de forma similar, las cargas nuevas (electromovilidad, bombas de calor, etc.) ponen en peligro el mantenimiento de la banda de tensión en el otro sentido. Como consecuencia, las empresas explotadoras de redes de distribución se ven forzadas a tomar costosas medidas para ampliar las redes, aunque las capacidades térmicas de sus medios de producción en la red todavía están muy lejos de agotarse.

Uso óptimo de la capacidad de red mediante transformadores de red local regulables

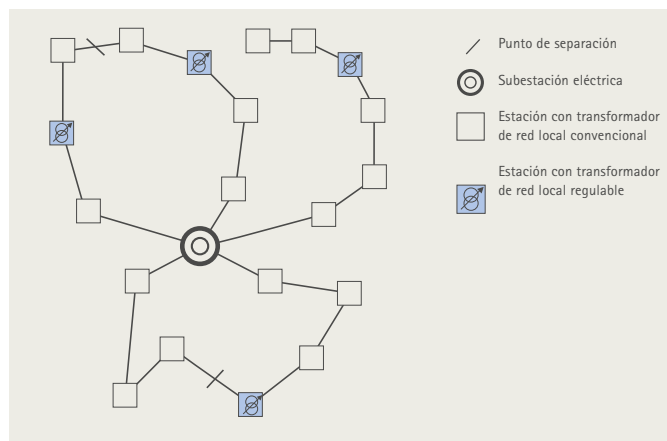
Un transformador de red local regulable, es decir, un transformador de red local con ECOTAP® VPD®, aborda en este caso el problema del mantenimiento de la banda de tensión adaptando dinámicamente la tensión.



La banda de tensión que se halla a disposición según EN 50160 puede distribuirse de nuevo y con ello aprovecharse mejor gracias al desacoplamiento de la tensión baja y media. Hoy en día, este principio se halla en primera línea para la conexión de energías renovables, sin embargo con ella también pueden integrarse cargas adicionales en la red existente.

Puesto que la capacidad de absorción de la red puede aumentarse con ello hasta un factor 4, la mayoría de las veces puede suprimirse completamente la de otro modo costosa ampliación de redes o como mínimo retrasarse. Sobre todo, con el transformador de red local regulable pueden utilizarse medios de producción de la red en gran medida y con ello de forma más rentable.

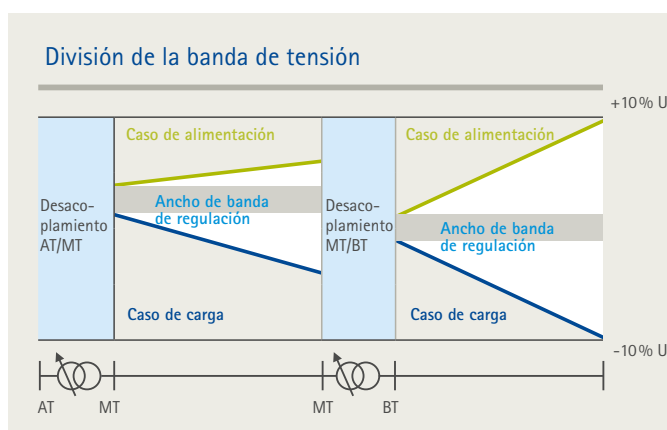




Además de evitar violaciones de la banda de tensión en redes de baja tensión, los transformadores de red local regulables también pueden diseñar de forma rentable la integración de alimentadores y cargas en el uso de gran superficie y/o hábil en la red de media tensión.

En el caso de la integración de redes rentable de energías renovables y cargas nuevas resultan especialmente adecuados los cambiadores de tomas bajo carga, que gracias a sus dimensiones compactas, la exención de mantenimiento y la larga vida útil mantienen bajos los gastos de inversión y operación de las empresas explotadoras de redes de distribución. Un gran rango de regulación con simultáneamente un escalonamiento preciso garantiza además que pueda integrarse la máxima potencia de alimentación o carga posibles en las redes sin generar parpadeos debido a grandes modificaciones de la tensión.

Uso puntual de transformadores de red local regulables con enfoque en la red de baja tensión



Principio de funcionamiento

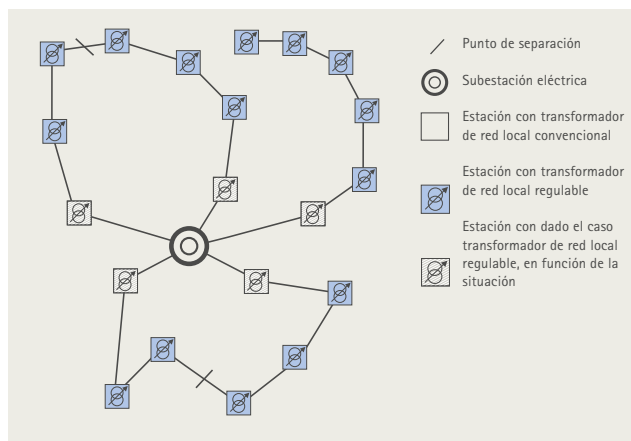
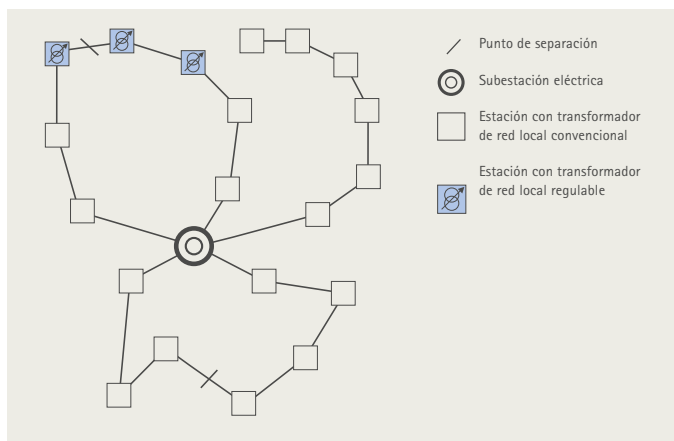
- Las estaciones de red local individuales se equipan con un transformador de red local regulable con lo cual la baja tensión se desacopla de la media tensión.
- La banda de tensión en la baja tensión se distribuye de nuevo dentro de las especificaciones EN50160 ($\pm 10\%$)

Campo de aplicación

- Amenaza de violaciones de la banda de tensión puntuales en la tensión media debido a alimentadores muy fluctuantes (p. ej. instalaciones de energía eólica) o grandes cargas industriales inestables
- Amenaza de violaciones de la banda de tensión puntuales en la tensión baja debido a alimentadores volátiles (p. ej. grandes instalaciones de techo) o consumidores nuevos (p. ej. electro-movilidad, bombas de calor)

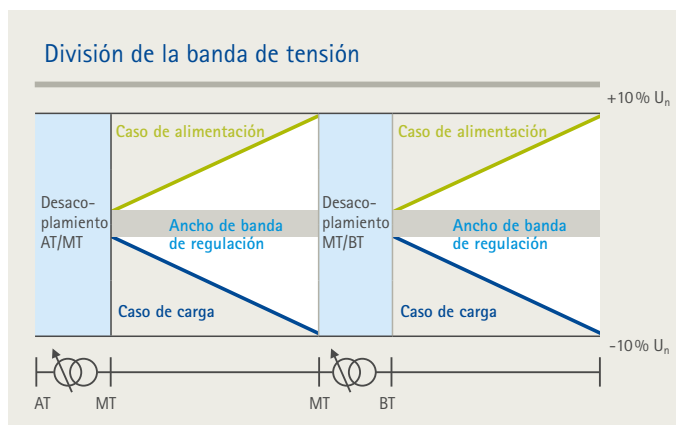
Ventajas

- Mayor potencial de integración para los alimentadores y las cargas en toda la red de baja tensión
- Evitación o retardo de medidas de refuerzo de la red en la red de baja tensión (paralelismo de cables, establecimiento de nuevas estaciones de red local, etc.)
- Mayor seguridad de planificación en todas las salidas de la estación de red local en cuestión gracias al mayor potencial de integración



Uso a modo de derivación de transformadores e red local regulables con enfoque en la red de media tensión

Uso que cubra toda la superficie de transformadores de red local regulables con enfoque en la red de media tensión



Principio de funcionamiento

Principio de funcionamiento

- Todas las estaciones de red local que no se hallan justo al lado de la subestación eléctrica se equipan con un transformador de red local regulable
- La tensión de las redes de baja tensión subordinadas es desacoplada por la tensión media y se mantiene mediante los transformadores de red local regulables dentro de las especificaciones de la norma EN 50160
- En la red de media tensión afectada son posibles oscilaciones de tensión más elevadas y también una disminución adicional del valor consigna de tensión en el transformador AT/MT

- Las estaciones de red local a partir de una cierta distancia de la subestación eléctrica se equipan con transformadores de red local regulables
- La tensión de las redes de baja tensión subordinadas se desacopla de la tensión de la derivación o del anillo de tensión media en cuestión y se mantiene mediante los transformadores de red local dentro de las especificaciones de la norma EN 50160
- Como consecuencia, en la red de media tensión afectada son posibles oscilaciones de tensión más elevadas

Campo de aplicación

Campo de aplicación

Amenaza de violaciones de la banda de tensión en una área relacionada más grande en la media tensión, debido a tensiones elevadas de la alta tensión o debido a alimentadores conectados directamente a la subestación eléctrica, que no pueden compensarse mediante el cambiador de tomas bajo carga en el transformador AT/MT.

Amenaza de violaciones de la banda de tensión en una área relacionada más grande en el nivel de media tensión, p. ej. al final de ramificaciones, debido a alimentadores muy fluctuantes o constantes y/o consumidores cerca de las estaciones consideradas

Ventajas

Ventajas

- Mayor potencial de integración para los alimentadores y las cargas en la red de alta y media tensión así como en las redes de baja tensión subyacentes
- Evitación o retardo de medidas para reforzar la red de gran superficie en la red de media tensión o una construcción de otra subestación eléctrica
- Evitación o retardo de una sustitución de transformador AT/MT por un transformador con otra relación de transformación o por un transformador con cambiador de tomas

- Mayor potencial de integración para los alimentadores y las cargas en la red de media tensión así como en las redes de baja tensión subyacentes
- Evitación o retardo de medidas para reforzar la red en la red de media tensión (paralelismo de cables)

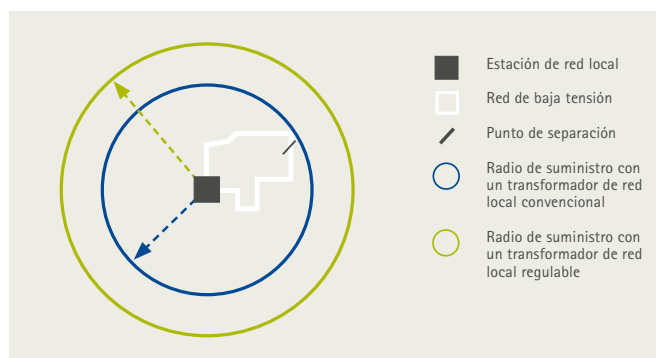


OPTIMIZACIÓN DE TOPOLOGÍAS DE RED.

Una red de distribución eficiente posee el menor número posible de medios de producción. De este modo, pueden ahorrarse tanto inversiones como costes operativos. Con el ECOTAP® VPD® los transformadores de red local regulables contribuyen a aumentar la eficiencia de secciones de red; con lo cual puede reducirse la cifra total de estaciones de red local.

El número de estaciones de red local necesario para una área de red se determina, por un lado, mediante la carga máxima que debe suministrarse y/o la alimentación máxima que debe transportarse y, por otro lado, mediante la distancia máxima posible entre la estación de red local y los puntos de conexión a la red desde puntos de vista de la tensión. Los transformadores de red local regulables adaptan la tensión de forma dinámica y permiten un mayor radio de suministro eléctrico en torno a la respectiva estación. De este modo, también pueden conectarse consumidores o alimentadores muy lejanos a una estación de red local.

De este modo, la empresa explotadora de la red tiene la posibilidad de unir dos estaciones o bien renunciar a la construcción necesaria de otra estación de red local. Si una tarea de suministro puede ser llevada a cabo por solo una estación de red local, se obtienen ahorros en el alquiler de la superficie, el mantenimiento de las estaciones y las inversiones de sustitución o nuevas. El requisito es que un solo transformador pueda diseñarse de forma

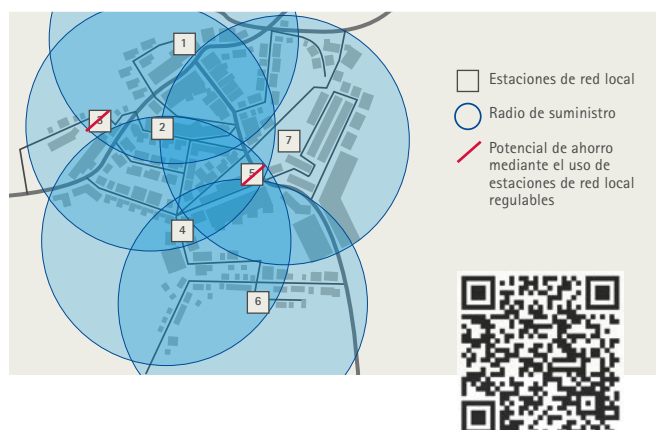


que su potencia sea suficiente para la carga o la alimentación del área de red aumentada.

Para optimizar las topologías de red es muy importante el rango de regulación máximo de cambiadores de tomas bajo carga, porque determina el radio de suministro. Las dimensiones compactas y la exención de mantenimiento contribuyen además a la rentabilidad de la medida de optimización.

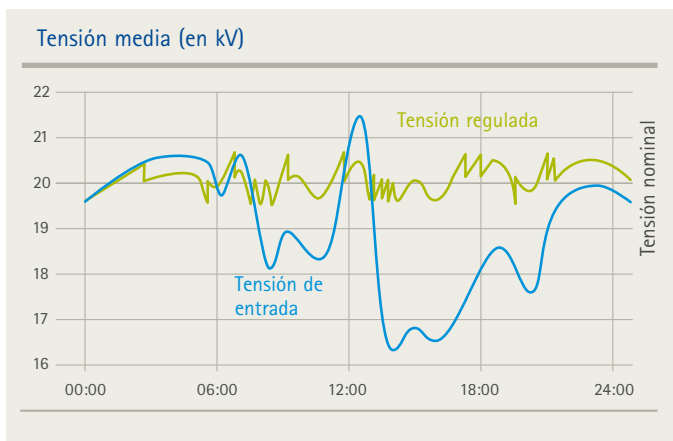
Ejemplo de una topología de red optimizada mediante transformadores de red local regulables

Un pueblo con aprox. 1500 habitantes es alimentado por 12 estaciones de red local, siete de las cuales se hallan en la parte habitada del pueblo. Cuatro de las siete estaciones tienen más de 40 años y próximamente se someterán a un proceso de modernización. Mediante el reequipamiento a transformadores de red local regulables con ECOTAP® VPD® pueden ampliarse los radios de suministro eléctricos de las estaciones de forma que el pueblo se alimenta sin pérdidas de calidad con cinco estaciones en lugar de las siete que tenía hasta la fecha. De este modo, se reduce a la mitad el gasto de modernización. Además, pueden devolverse terrenos. Se suprime el mantenimiento y la conservación de dos estaciones.



ESTABILIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES EN REDES VOLÁTILES.

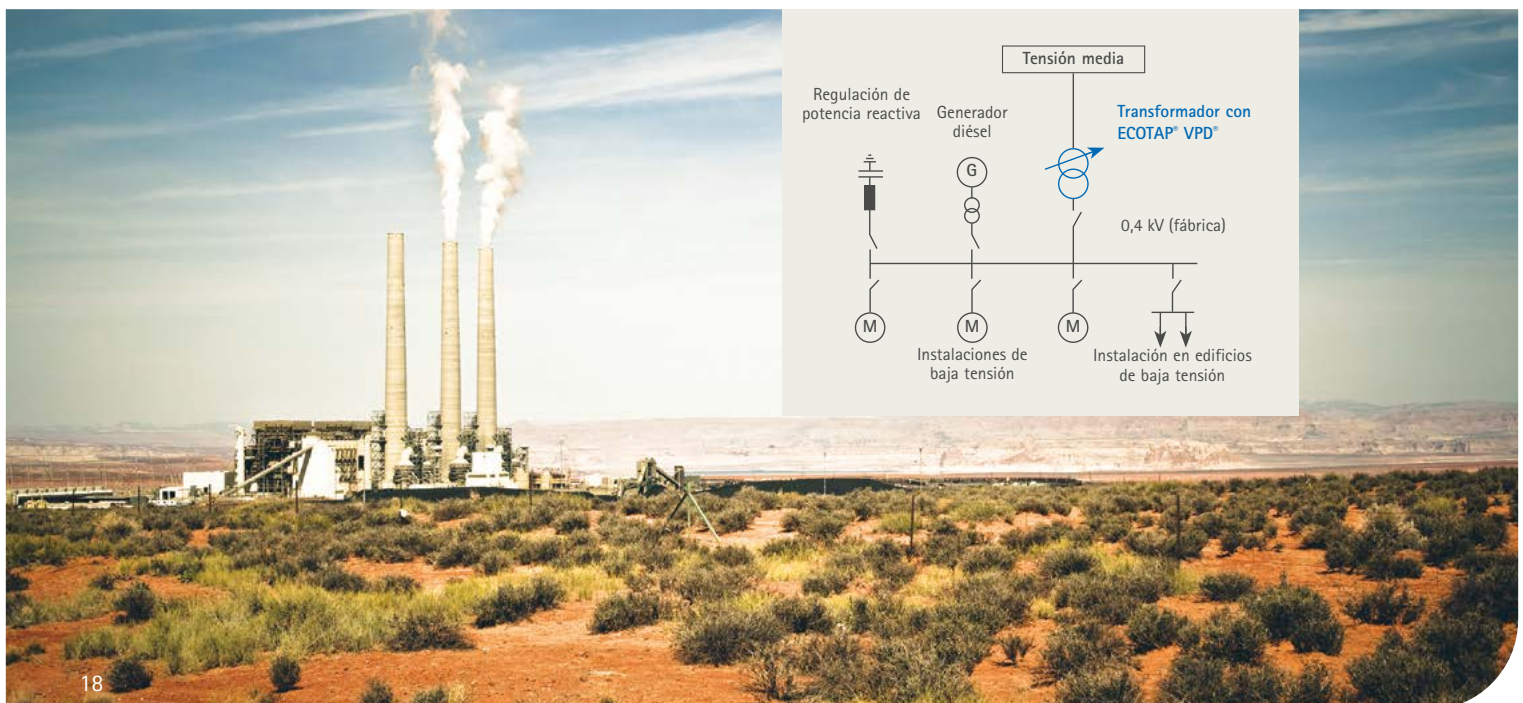
Para que los procesos industriales se realicen de forma estable y fiable, estos deben alimentarse con una tensión estable que se mueva dentro de una banda definida con precisión.



En redes con potencia del generador apenas medida, trayectos de transmisión largos o consumidores y generadores volátiles, la tensión media a alimentar puede estar sometida a fuertes oscilaciones de tensión. Correspondientemente, pueden cancelarse

procesos de fabricación, no arrancar motores o fallar sistemas de control. Sobre todo en procesos industriales sensibles, de este modo pueden producirse daños considerables. Esto es especialmente crítico en hospitales. Además de las influencias directas en los procesos, los cambios de tensión frecuentes pueden afectar negativamente a la vida útil de los medios de producción.

Un transformador regulable con ECOTAP® VPD® en la red de distribución industrial garantiza que los consumidores se alimenten con tensión estable independientemente de la volatilidad de la tensión media. Para esta aplicación son adecuados los cambiadores de tomas bajo carga, que con ayuda de un gran rango de regulación también pueden regular durante muchos años de forma fiable y sin mantenimiento amplias oscilaciones de la media tensión. Las dimensiones compactas contribuyen a mantener los costes bajos, porque el transformador regulado puede instalarse en el lugar de montaje del transformador no regulado hasta la fecha.



REDUCCIÓN DE LOS COSTES ENERGÉTICOS MEDIANTE UNA TENSIÓN OPTIMIZADA.

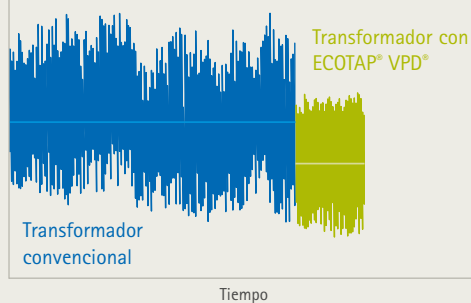
Para cargas como motores convencionales, es decir sin regulación de frecuencia, calefacciones o iluminación, el consumo de energía se ve influido entre otros por la tensión con la que se alimentan los aparatos.

Si un aparato de este tipo se alimenta con una tensión superior a la necesaria, p. ej. porque la tensión media se halla por encima de la tensión nominal, el aparato consume más energía de la que sería necesaria realmente.

El uso de un transformador regulable con ECOTAP® VPD® en la red de distribución industrial permite alimentar aparatos con una tensión activa optimizada. Esto reduce el consumo de energía sin limitar el funcionamiento de los aparatos. La comparación de tensión actual y óptima para el consumo la realiza el control del transformador regulable. Antes de que la tensión disminuya de forma que pueda ponerse en peligro el funcionamiento de los aparatos, el transformador regulable interviene y vuelve a llevar la tensión al nivel óptimo de consumo de los aparatos. En este caso, es posible una reducción de los costes energéticos de hasta el quince por ciento.

Para optimizar el consumo energético se necesitan cambiadores de tomas bajo carga con un gran rango de regulación que simultáneamente puedan conectar en pasos individuales precisos. De este modo, se garantiza que la tensión real siempre se mantenga lo más cerca posible de la tensión óptima desde los puntos de vista del consumo energético. Asimismo, los aparatos muy compactos ofrecen la ventaja de, en lugar del transformador convencional hasta ahora, poder ser instalados en los espacios operativos eléctricos sin medidas constructivas. Para un rendimiento óptimo de la medida de ahorro energético sigue siendo importante una solución que pueda operarse con fiabilidad durante muchos años sin necesidad de mantenimiento.

Potencia absorbida (en kW)



MANTENIMIENTO RENTABLE DE LAS CONDICIONES DE CONEXIÓN A LA RED.

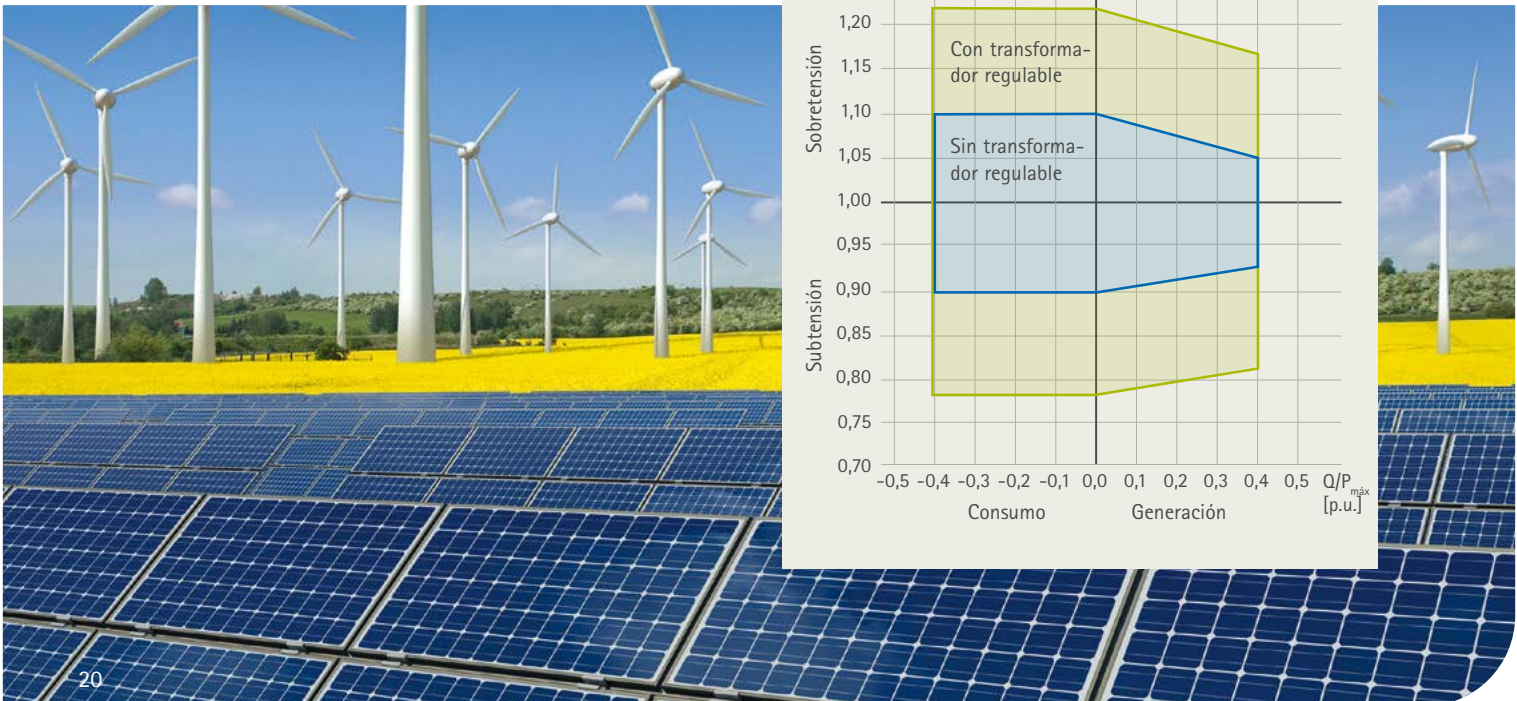
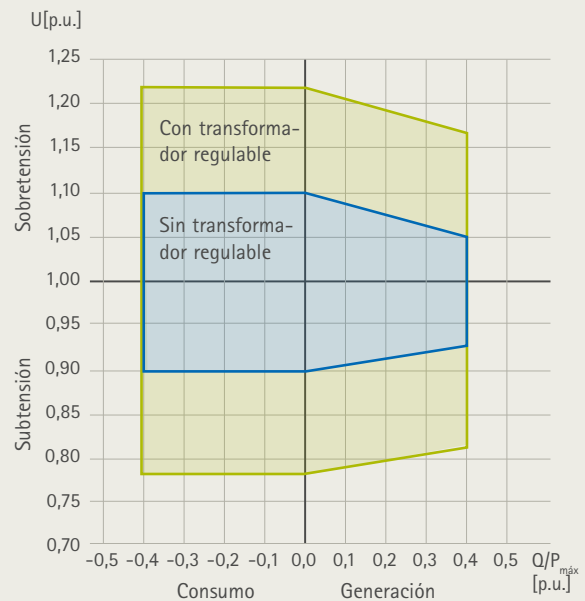
Las instalaciones de generación descentralizadas sobre la base de energías renovables (fotovoltaica, viento, biogás) deben cumplir en la integración de red los respectivos requisitos de las empresas explotadoras de la red en forma de condiciones de conexión a la red válidas.

Las condiciones de conexión a la red a menudo obligan a los fabricantes de instalaciones de generación descentralizadas a demostrar las propiedades eléctricas de las instalaciones y requieren pruebas de tipo. En este caso, suele resultar problemática la puesta a disposición de potencia reactiva que depende de la tensión de red. Especialmente en casos de subexcitación, la capacidad de ajuste de potencia reactiva de instalaciones de generación de por sí está limitada por la subtensión. En el caso de requisitos exigentes en cuanto a la facilitación de potencia reactiva, a menudo solo pueden reproducirse mediante un sobredimensionado de los convertidores o bien requieren un comportamiento de funcionamiento de la instalación de generación, en el que esta reduce la alimentación de potencia activa en función de la situación, para que la potencia reactiva requerida esté disponible. Ambos enfoques son poco atractivos, porque el primero aumenta los gastos de sistema de la instalación de generación, mientras que la segunda opción disminuye la potencia de la instalación. En ambos casos, se reducen los beneficios para la empresa explotadora.

Los transformadores regulables amplían la capacidad de potencia reactiva

Mediante el desacoplamiento de la tensión secundaria de la tensión de red en el generador, los transformadores regulables con ECOTAP® VPD® garantizan que la instalación de generación siempre sea alimentada con tensión nominal de instalaciones y con ello pueda utilizarse toda la capacidad de potencia reactiva. Según el dimensionado, en este caso toda la capacidad de potencia reactiva está disponible por ejemplo en un rango entre +20 por ciento y -20 por ciento en torno a la tensión nominal.

Puesta a disposición de potencia reactiva ejemplar en función de la tensión de red



Gracias al desacoplamiento de tensión posible mediante el transformador regulable puede renunciarse a un sobredimensionado de los convertidores o a una reducción de la alimentación de potencia activa, lo que en resumen conduce a una instalación de generación más rentable. Alternativamente, también es posible utilizar el espacio libre obtenido mediante el transformador regulable para usar una instalación de generación existente en una clase de potencia más elevada.

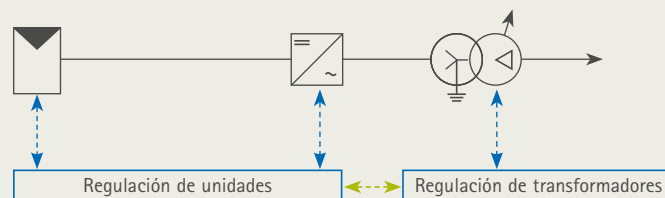
Otra de las ventajas del uso de los transformadores regulables en instalaciones de generación es que, en caso necesario, de este modo se suprime la necesidad de una instalación de compensación de potencia reactiva externa, que de lo contrario sería necesaria para mantener las condiciones de conexión a la red. Esta medida también aumenta la rentabilidad de la instalación de generación.

La integración de transformadores regulables es posible en todas las instalaciones de generación descentralizadas. Como ejemplos típicos cabe citar las instalaciones de energía eólica y los parques fotovoltaicos.

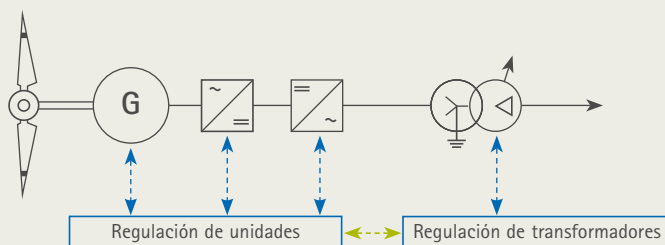
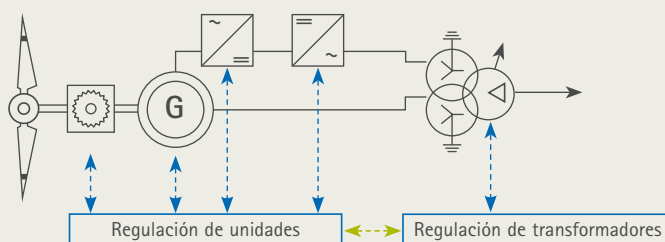
En instalaciones de energía eólica, la combinación con transformadores regulables es posible con todos los conceptos de cadena de accionamiento, p. ej. generadores asíncronos o convertidores completos. Básicamente, el transformador regulable puede funcionar de forma autónoma o bien integrarse en la regulación de la unidad de generación.

Debido a las condiciones de espacio muy limitadas sobre todo en instalaciones de energía eólica, los cambiadores de tomas bajo carga extremadamente compactos son un requisito imprescindible. Además, aumenta la rentabilidad de esta aplicación con el alcance del rango de regulación del cambiador de tomas bajo carga, que además puede operarse de forma estable durante muchos años sin mantenimiento desde puntos de vista de protección medioambiental y de carga de fuego en líquidos aislantes alternativos. Puesto que normalmente también deben cumplirse especificaciones de tiempo para la facilitación de la potencia reactiva de las instalaciones de generación, resulta útil un cambiador de tomas bajo carga que puede implementar las modificaciones de tensión en pocos segundos.

Transformador regulable en parques fotovoltaicos

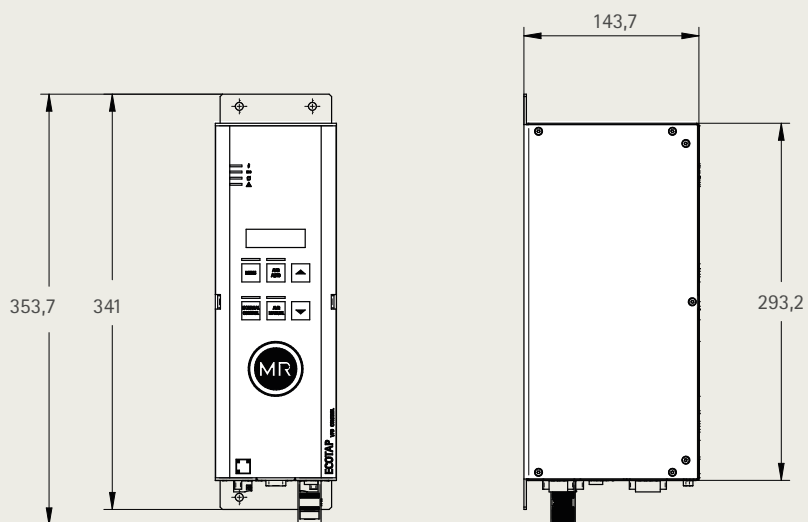
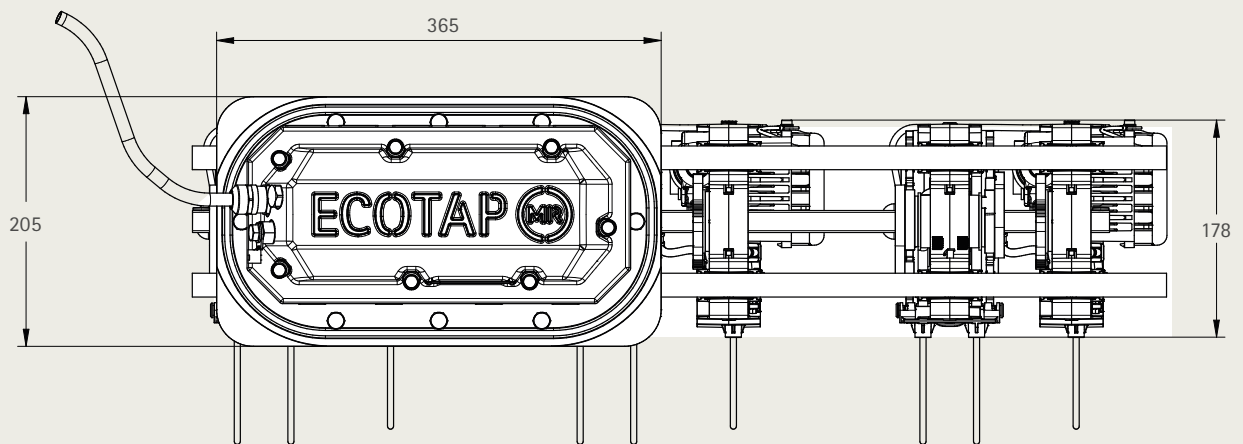
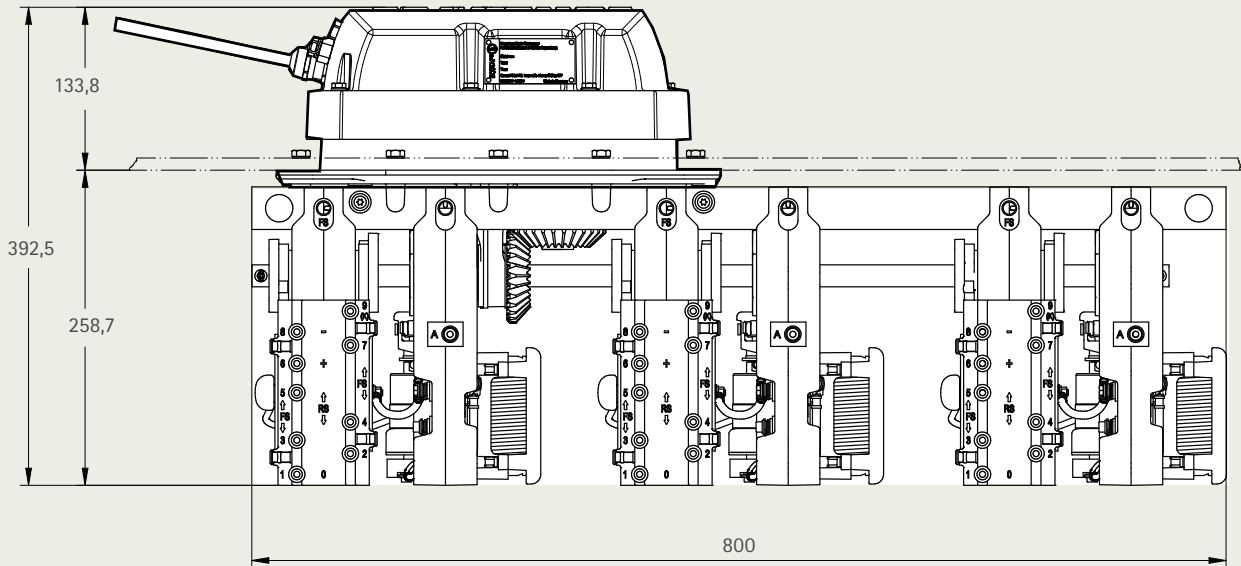


Transformador regulable en instalaciones de energía eólica



ECOTAP® VPD®

Dibujos técnicos de la variante 36 kV



DATOS TÉCNICOS.

Cambiadores de tomas bajo carga	ECOTAP® VPD® III 30	ECOTAP® VPD® III 100
Número de fases	3	
Aplicación	En cualquier lugar del devanado	
Tipos de transformador admisibles	De aspiración natural con conservador de aceite Transformadores herméticos completamente llenos de aceite (sin relleno de gas) De aspiración natural con colchón de aire solo en combinación con una variante especial del ECOTAP® VPD® (bajo demanda)	
Corriente nominal de paso máx.	30 A	100 A
Tensión por escalón nominal máx.	825 V	
Cantidad máx. de posiciones de servicio	9 posiciones del cambiador de tomas bajo carga sin preselector 17 posiciones del cambiador de tomas bajo carga con preselector	
Máxima tensión para medios de producción	36 kV, 40,5 kV	
Frecuencia nominal	50/60 Hz	
Número de conmutaciones máx.	500.000	
Presión absoluta admisible durante el servicio	0,7...1,4 bar	

Accionamiento a motor	
Tiempo de ejecución por cada cambio de tomas	aprox. 420 ms
Intervalo más corto entre los cambios de tomas	3 s
Temperatura ambiente admisible durante el servicio	-25 °C ...+70 °C
Clase de protección	IP66
Lugar de instalación	Interiores, exteriores

Unidad de control	
Rango de tensión admisible	100...240 V CA, 50/60 Hz
Aviso: la tensión de medición es la tensión de alimentación	
Potencia absorbida	Máx. 345 VA
Fusible interno (F1)	Fusible para corrientes débiles, 6,3 x 32 mm, mín. 250 V, T4A
Temperatura ambiente admisible durante el servicio	Servicio continuo: -25 °C...+50 °C De corta duración (máximo 2 h al día): -25 °C...+70 °C
Clase de protección	IP30
Lugar de instalación	Interiores, en una carcasa separada también adecuados para exteriores

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 ES – ECOTAP® VPD® –

F0371701 – 08/23 – uw

©Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2018

THE POWER BEHIND POWER.

