

6 razones para la transición de SF₆ a aire en aparata de media tensión

de Christophe Prévé

Resumen del artículo

A medida que aumenta la electrificación y crece la penetración de renovables, también lo hace la necesidad de más aparata de media tensión. **Estos equipos suelen utilizar hexafluoruro de azufre (SF₆), un gas artificial con un potencial de calentamiento global muy alto.** A medida que el sector eléctrico invierte en un futuro más sostenible y digital, busca alternativas ecológicas al SF₆. En comparación con otros gases alternativos para aparata de MT, el aire está emergiendo rápidamente como la mejor opción.

¿Qué es el SF₆?

El hexafluoruro de azufre (SF₆) es un gas artificial que durante décadas se ha utilizado ampliamente en equipos eléctricos de alta y media tensión, como aparata, como medio aislante y de corte. El gas debe su popularidad a sus propiedades aislantes y de corte de corriente, capacidad térmica y estabilidad. También es inerte, no inflamable y no tóxico en su forma pura. Y lo que es fundamental para los espacios reducidos en los que habitualmente se debe colocar la aparata, las propiedades de aislamiento del SF₆ que permitieron reducir significativamente el tamaño de la aparata.

Y aunque es posible que no esté a la vista, la aparata está en todas partes. Son equipos eléctricos esenciales para la red, para aplicaciones industriales y para grandes edificios. Más de 30 millones de unidades de aparata de media tensión instaladas en todo el mundo utilizan SF₆, una tecnología de gran confianza.

Suena genial, ¿verdad? **Bueno, no exactamente. Hay algunas razones importantes para pasar de SF₆ a una [nueva alternativa innovadora que usa solo aire](#).**

Razón n.º 1

El aire puro es superior a un gas de efecto invernadero

El SF₆ tiene un potencial de calentamiento global (GWP) 23.500 veces mayor que el del CO₂. La métrica GWP se desarrolló para comparar los efectos de diferentes gases en el calentamiento global. Es una medida relativa de la cantidad de calor que atrapa un gas de efecto invernadero en la atmósfera. En concreto, es una medida de cuánta energía absorberán las emisiones de 1 tonelada de gas durante un periodo de tiempo determinado, en relación con las emisiones de 1 tonelada de dióxido de carbono. (GWP=1). Cuanto mayor sea su GWP, más calentará el gas en cuestión el planeta en comparación con el CO₂ durante ese periodo de tiempo. El SF₆ es uno de los seis tipos de gases de efecto invernadero señalado por el [Protocolo de Kioto](#) y [la Directiva europea 2003/87](#) (Negociación de derechos de emisión de efecto invernadero).

Todos los interruptores en carga típicos, parte de una unidad de aparata, contienen un promedio de 1 kg de SF₆. Si 1 kg se liberara por error a la atmósfera, tendría el mismo impacto ambiental potencial que conducir un automóvil unos 200.000 kilómetros (un vehículo típico emite alrededor de 120 g de CO₂ por kilómetro).

Multiplícalo por 30 millones de unidades de aparata y queda claro por qué es necesario elegir la mejor alternativa al SF₆.

El aire es el sustituto definitivo del gas de efecto invernadero. Permite olvidarse de las preocupaciones en torno al GWP, ya que es inocuo. Pero más que eso, su seguridad medioambiental es totalmente transparente.

Razón n.º 2

El aire no requiere reciclaje

Como sabemos, el aire puro que respiramos todos los días no requiere reciclaje. No se puede decir lo mismo del SF₆ u otros gases artificiales. Cuando una unidad de aparata SF₆ llega al final de su vida operativa, idealmente el gas se recaptura, reprocesa y reutiliza. Si se utiliza dentro de un sistema cerrado hasta el final de su ciclo de vida, la cantidad de fugas se puede reducir drásticamente, lo que reduce su impacto ambiental. Con el aire no existe tal preocupación.

Desafortunadamente, el procedimiento al final de la vida útil del SF₆ no siempre se completa, y las normas, cuando y donde existen, a menudo no se cumplen adecuadamente. El SF₆, después de su uso, es considerado un residuo peligroso por algunas agencias gubernamentales debido a los subproductos tóxicos que resultan de las operaciones de corte de corriente.

Además, el tratamiento al final de la vida útil del SF₆ u otros gases artificiales puede ser costoso: alrededor del 20% del precio del equipo en sí. Implica numerosas fases, incluida la recolección, recuperación y neutralización antes de reciclar o destruir el gas. Por tanto, únicamente los gestores de residuos peligrosos autorizados pueden manipular, transportar, reciclar o destruir el gas conforme a las normas y reglamentos regionales o nacionales. El uso de una solución de aire ayuda a eliminar la necesidad de producir SF₆, reduce drásticamente el impacto ambiental de la aparata y evita el proceso de reciclaje al final de su vida útil.

Razón n.º 3

El aire es una alternativa con todas las ventajas en comparación con el SF₆

La nueva tecnología de aparata de media tensión de Schneider Electric que utiliza aire es una alternativa innovadora al SF₆. Reemplaza al SF₆ en la aparata mediante el uso de una combinación innovadora de corte en vacío y aislamiento en aire, cada una de las cuales es una tecnología probada y fiable. Y la nueva aparata sin [SF₆ que utiliza aire puro](#) puede lograr algo más: mantiene las dimensiones reducidas que tanto se valoran en los equipos tradicionales basados en SF₆, y se maniobra de la misma manera que antes, por lo que los técnicos no necesitan nueva formación.

La tecnología de aparata de MT respetuosa con el medio ambiente ya está en funcionamiento en proyectos piloto en todo el mundo, incluido en [E.ON](#), el mayor operador de redes de distribución eléctrica de Suecia; [EEC Engie](#), el operador de distribución eléctrica de Nueva Caledonia; y en [GreenAlp](#), una empresa francesa de distribución eléctrica.

Principales ventajas del aire en la aparata de MT:

- respeto del medio ambiente
- seguridad de las personas
- facilidad de maniobra
- mismas dimensiones que el SF₆
- intercambiabilidad con las unidades de aparata de SF₆ que se utilizan actualmente
- sin necesidad de recuperación de gas al final de la vida útil
- esperanza de vida prolongada

Razón n.º 4

El aire es respetuoso con el medio ambiente y mejora la seguridad

La salud y la seguridad son las principales preocupaciones al considerar las alternativas al SF₆ porque en zonas públicas se utiliza aparata de media tensión.

El aire puro es una alternativa responsable para proteger a las personas de posibles riesgos para la salud y la seguridad. No contiene toxinas, por lo que en caso de una fuga, no hay daño ni a las personas ni al medio ambiente. Tampoco representa un riesgo para la salud de los responsables de la instalación y el reciclaje al final de la vida útil y no requiere normas estrictas de eliminación de equipos para proteger a las personas.

El aire puro también está libre de riesgos potenciales para la salud y la seguridad asociados con gases propietarios no probados.

Razón n.º 5

El uso de aire no conlleva preocupaciones regulatoras

Muchas empresas están tomando grandes medidas para reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos esfuerzos estratégicos están motivados no solo por el deseo de mejorar la sostenibilidad, sino también por una fuerte presión reguladora que puede provenir de varios niveles de política: [nacional](#), [regional](#) e [internacional](#). En Europa, por ejemplo, el uso de SF₆ ya está sujeto a estrictos procedimientos reguladores, incluido su uso, manipulación, desmantelamiento, supervisión y [mantenimiento de registros de inventario](#). En 2014, [se prohibió el uso de SF₆ en la UE](#) para la mayoría de las aplicaciones, excepto la industria eléctrica, porque en ese momento no había alternativa para el SF₆. La revisión de esa regulación este año abre la puerta a más restricciones en el futuro.

Es decir, además de otras regulaciones potencialmente costosas que incluyen [impuestos adicionales](#) e [iniciativas de fijación de precios del carbono](#).

Es prudente prepararse para el futuro adoptando una alternativa respetuosa con el medio ambiente que sea inmune a posibles regulaciones. La tecnología de aire puro y vacío proporciona un rendimiento fiable de corte y aislamiento sin el riesgo de estar sujeto a regulaciones ambientales o impuestos al carbono.

Razón n.º 6

El aire está disponible de forma gratuita y es más sencillo de gestionar que los gases propietarios

Los usuarios de aparata que eligen aire puro pueden obtenerlo simplemente filtrando el aire ambiente. No es necesario gestionar recipientes de gas. El aire puro también permite liberarse de la dependencia de costosos gases propietarios vinculados a proveedores específicos.

Conclusión

Las decisiones que adoptemos en el presente son importantes para un futuro dominado por la electricidad.

A nivel mundial, se prevé que el consumo de electricidad aumente en un 48% para 2040. Se espera que el 87% de ese aumento tenga lugar en países que a menudo tienen regulaciones ambientales menos estrictas. Más aparata de MT es esencial para satisfacer este rápido crecimiento y apoyar la industrialización, especialmente en los países en desarrollo, que están aumentando su inversión en transmisión y distribución. Se prevé que durante la próxima década las empresas eléctricas inviertan 3,2 billones de USD en infraestructura de transmisión y distribución nueva y de sustitución.

En este contexto, elegir una aparata respetuosa con el medio ambiente es especialmente importante a medida que aumenta la demanda de aparata de MT,

no solo para las empresas de servicios públicos, sino también para las instalaciones privadas (como las instalaciones comerciales e industriales). Y a medida que la popularidad de las energías renovables sigue creciendo, es importante que su nueva infraestructura de MT también sea ecológica. La nueva aparamenta de MT respetuosa con el medio ambiente contiene un beneficio adicional: es digital y está conectada de forma nativa. Por lo tanto, además de ser respetuosos con el medio ambiente, sus usuarios pueden aprovechar el poder de los datos para gestionar su infraestructura.

Al elegir aparamenta libre de SF6 que utiliza aire puro y corte en vacío en estas nuevas instalaciones, las empresas no solo se benefician de un desempeño fiable de corte y aislamiento con un historial de seguridad probado, sino que se preparan para el crecimiento, contribuyen a la descarbonización de la energía y se liberan de las cuestiones reguladoras.

Acerca del autor

Christophe Prévé es el Director de tecnología de MV Switchgear Activity en Schneider Electric. Se graduó de la Ecole Supérieure d'Electricité (SUPELEC) en 1988. Comenzó su carrera en una empresa de servicios públicos de Grenoble (Francia) como operador de redes eléctricas y luego como gerente de estudios eléctricos. Se incorporó a Schneider Electric en 1994 en el Departamento de relés de protección como experto en redes eléctricas. Tuvo la oportunidad de escribir un libro sobre "Protección de Redes Eléctricas", publicado por Edition Hermès. En 1998, se trasladó a MV Switchgear Activity donde asumió diferentes responsabilidades en I+D. Ahora es responsable del desarrollo de nuevos productos y la integración de nuevas tecnologías. También es profesor en la Escuela de Ingeniería ENSE³ de Grenoble.