

Esta hoja de BOROFLOAT® soporta una alta tensión de más de 60.000 V. SCHOTT está desarrollando los tipos de vidrio especial más variados para la transformación, el transporte, el almacenamiento y la utilización de la energía.

Este painel de BOROFLOAT® resiste a mais de 60.000 volts de energia. A SCHOTT está desenvolvendo vários tipos de vidros especiais que podem ser usados para converter, transportar, armazenar ou usar energia.

VIDRIO MULTITALENTO O MULTITALENTOSO VIDRO

Aunque en la tecnología energética habitualmente el vidrio no se ve directamente, resulta indispensable. Además, este material alberga un potencial inmenso para el paisaje energético del futuro. Los expertos en vidrio de SCHOTT ya están desarrollando soluciones “electrizantes”.

Apesar de o vidro não ser geralmente visível quando usado em tecnologia energética, ele é indispensável. E isso guarda um imenso potencial para o panorama energético do futuro. Os especialistas em vidro da SCHOTT já estão desenvolvendo soluções “eletrizantes”!

Foto: SCHOTT/A. Seil

THOMAS H. LOEWE

El impacto del cambio energético se puede apreciar en muchos lugares. Menos obvio es que un abastecimiento eléctrico descentralizado con energías renovables requiere innovaciones a muchos niveles. “Cuando se genera, transporta, almacena o utiliza electricidad, el vidrio nos sorprende con propiedades inesperadas”, explica el Dr. Roland Langfeld, Research Fellow en SCHOTT.

La electricidad que está a nuestra disposición en las tomas de corriente se puede producir de forma mucho más ecológica utilizando células de combustible de óxido sólido estacionarias de alta temperatura (SOFC) (ver la solutions 1/14; pág. 46) que con los com-

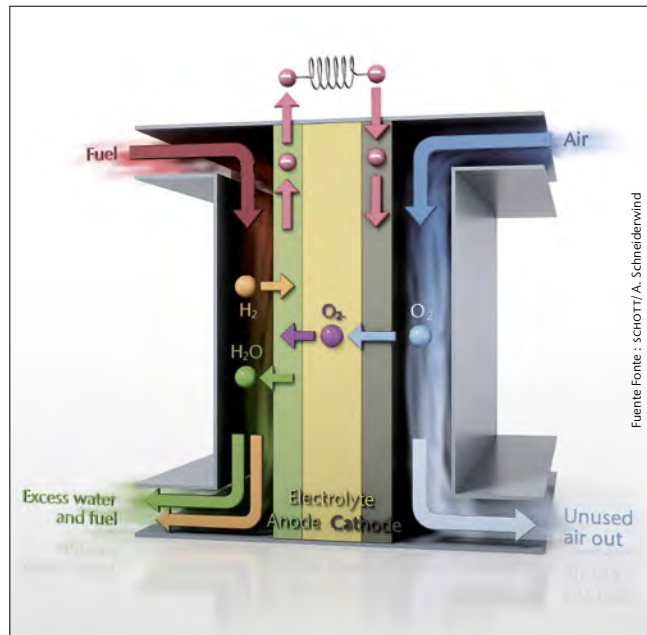
As turbinas de viento giran e os módulos solares capturan a energia do sol. O impacto da transição de energia pode ser visto em muitos lugares diferentes. Entretanto, não é exatamente óbvio que o fornecimento de energia descentralizado usando fontes renováveis requer inovação em muitos níveis. “O vidro nos surpreende com propriedades inesperadas quando a eletricidade é gerada, transportada, armazenada ou usada”, explica o pesquisador da SCHOTT Dr. Roland Langfeld.

Para obter energia na tomada da parede, primeiro é preciso torná-la disponível na forma elétrica. Ela pode ser produzida de muitas

bustibles sólidos. La célula de combustible utiliza hidrógeno, gas natural o metano y oxígeno y los convierte en electricidad y agua. La generación eléctrica opera eficientemente a temperaturas entre 600 y 1000 °C. “Se requieren materiales adaptados específicamente, como el vidrio”, explica Claire Buckwar, Directora de Marketing Estratégico e Innovación de SCHOTT en Landshut, Alemania. “Al unir con una soldadura de vidrio el electrolito oxicerámico con el metal del encapsulado de la célula se forma un sellado hermético permanente, que garantiza que no se producirá un intercambio incontrolado de gas y que las células de combustible tendrán una vida útil larga”, añade. Gracias a la conexión en serie para formar pilas, esta tecnología impresiona por su alto rendimiento. Su rendimiento global, de hasta el 95%, la convierte en el tipo de célula de combustible más eficiente y en un hito potencial de la generación descentralizada de energía. Alimentada con el metano de biogás se puede acoplar fluidamente a las redes de energías renovables existentes.

HVDC: Encender/apagar la corriente con fibra óptica

El transporte de la energía es igual de importante que su generación. Una red eléctrica de amplia cobertura es garantía de distribución de la energía. Sin embargo, los parques eólicos offshore, por ejemplo, generan sólo corriente trifásica, que es convertida en corriente continua. En la alta tensión en corriente continua (HVDC) se dan voltajes de hasta 800.000 V. “Los conmutadores que encienden y apagan el flujo de corriente están sometidos a un potencial elevado y, por razones de aislamiento, no se pueden maniobrar eléctricamente, por ejemplo, con cables de cobre”, explica el Dr. Werner Sklarek, Senior Product Manager para la Industria. “Por esta razón se realiza una conmutación fiable utilizando pulsos de luz conducidos por cables de fibra óptica resistentes a las tensiones”, añade Sklarek.



maneiras ambientalmente amigáveis usando células de combustible de óxido sólido a altas temperaturas (SOFC)(ver solutions I/14; p. 46), ao invés de combustíveis fósseis. A célula de combustível usa gás hidrogênio natural ou metano e oxigênio, e o converte em eletricidade e água. A geração de energia se dá com eficiência em temperaturas entre 600 e 1.000 graus Celsius. “Isto requer materiais especialmente adaptados, como o vidro”, afirma Claire Buckwar, diretora de Marketing Estratégico e Inovação da SCHOTT, em Landshut, Alemanha. “Durante a junção do eletrólito cerâmico óxido e o metal do invólucro da célula com a solda de vidro, forma-se uma vedação hermética permanente. Isso garante que não haja qualquer troca de gás e que as células de combustível tenham longa vida útil”, diz. Se estiver conectado a baterias em série, a tecnologia tem elevada performance. A alta eficiência global, acima de 95%, faz com que seja a célula de combustível mais eficiente disponível e um marco potencial da produção de energia descentralizada. Alimentado por metano a partir de biogás, ele pode ser perfeitamente integrado às redes de energia renovável existentes.

CCAT: liga/desliga com fibra óptica

Transportar a energia é tão importante quanto produzi-la. Uma rede extensa garante que a energia seja distribuída. No entanto, parques eólicos ao longo da costa produzem apenas corrente trifásica, que é convertida em corrente contínua. Voltagens acima de 800 mil volts podem ser observadas com transmissão de corrente contínua de alta tensão (CCAT). “Os interruptores que ligam e desligam a corrente são de alto potencial e não podem ser operados eletricamente com cabos de cobre, por causa do isolamento”, esclarece o gerente sênior da Industrial, Dr. Werner Sklarek, ao apontar o problema. “Por esta razão, uma comutação confiável tem de usar

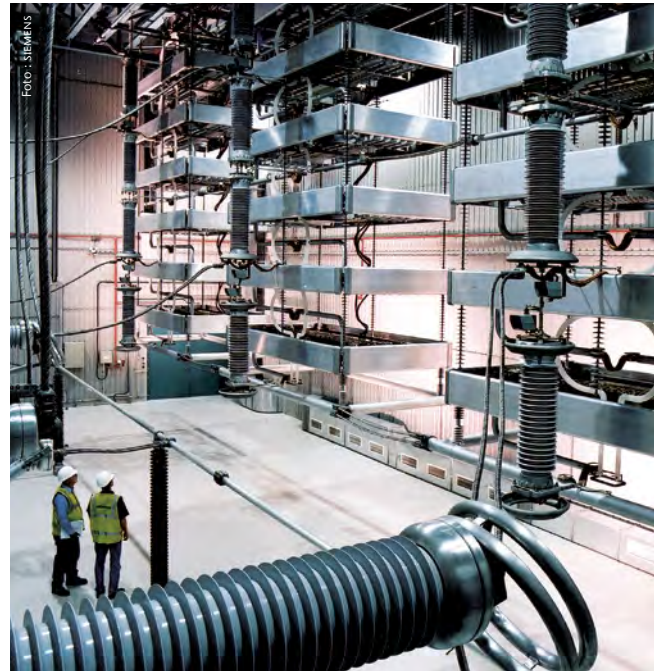




Foto : SCHOTT/C. Costard

Más potencia en la tecnología de alta tensión

Los condensadores son los proveedores de energía universales. Estos dispositivos de almacenamiento de energía a corto plazo se pueden encontrar en todas las aplicaciones eléctricas y electrónicas: desde componentes de alta tensión en redes eléctricas hasta tecnología médica y electrónica de consumo. Sin embargo, su capacidad de almacenamiento no depende únicamente de su diseño. El material aislante, que los especialistas denominan “dieléctrico”, también es un factor decisivo. SCHOTT ha desarrollado específicamente para los condensadores de alta tensión un nuevo material dieléctrico, POWERAMIC®. El Dr. Matthias Müller, Director de Vitrocerámica para Aplicaciones Eléctricas, explica: “Las ventajas de la vitrocerámica son su alto grado de homogeneidad y la ausencia de poros. Esto hace posible una densidad de almacenamiento energético mucho mayor – aprox. 10 veces – que los materiales empleados hoy en día”. Además, es resistente a las altas temperaturas, que pueden provocar rápidamente una sobrecarga térmica en los componentes. Permite prescindir de una refrigeración adicional. “Los condensadores que llevan la vitrocerámica POWERAMIC® son pequeños y ligeros y ahorran espacio y peso”, comenta Müller. Esto convierte también el material en potencialmente atractivo para aplicaciones móviles, como sistemas ferroviarios con tracción eléctrica y coches eléctricos. Este tipo de condensadores de alta tensión pueden ser utilizados también directamente en la fuente de energía, por ejemplo en aerogeneradores, donde pueden ayudar



Para transportar alta tensión en corriente continua en estaciones de conversión y conectar y desconectar de forma fiable la corriente con diferencias de potencial de hasta 800.000 V se utiliza cable de fibra de vidrio (Izda.).

Cabo de fibra óptica (à esq.) é usado para transmitir corrente contínua de alta-voltagem em estações de conversão (abaixo) e para tornar confiável o liga/desliga da eletricidade com voltagens diferentes de até 800.000 volts.

pulsos de luz que são guiados por cabos de fibras ópticas resistentes a sobretensões”, conclui Sklarek.

Mais energia em tecnologia de alta-voltagem

Capacitores são os provedores universais de desempenho no panorama energético. Estes dispositivos de armazenamento de energia de curta duração são utilizados por toda parte em aplicações de engenharia elétrica: de componentes de alta-voltagem em redes de abastecimento a tecnologia médica e produtos eletrônicos de consumo final. A capacidade de armazenamento, porém, não depende unicamente do seu design. O material isolante, ao qual os especialistas normalmente se referem como “dieléctrico”, também é um fator decisivo. A SCHOTT desenvolveu um novo material dieléctrico especialmente para capacitores de alta-voltagem, chamado POWERAMIC®. O Dr. Matthias Müller, diretor de Vitrocerâmicos para Aplicações Eléctricas, explica: “as vantagens que o vitrocerâmico oferece não são apenas o elevado nível de homogeneidade e a ausência de poros. Estes aspectos permitem uma densidade de armazenamento muitíssimo maior (próxima ao fator 10), comparado aos materiais usados hoje”. Além disso, é resistente a altas temperaturas, o que pode levar a uma sobrecarga térmica dos componentes. Assim, o resfriamento adicional pode não mais ser necessário. “Capacitores que usam o vitrocerâmico POWERAMIC® como material dieléctrico são pequenos e leves, o que poupa espaço e peso”, garante o Dr. Müller. Isso também torna o material potencialmente atrativo

a los equipos eléctricos a inyectar la electricidad directamente a la red. Como transductores contribuyen significativamente a la estabilidad de las redes eléctricas actuales y futuras, gracias a su elevada capacidad de almacenamiento y a su extraordinaria robustez.

Mayor seguridad para la movilidad eléctrica

La movilidad del futuro presupone un almacenamiento y un aprovechamiento energético eficientes y se beneficia de los materiales de altas prestaciones. En los coches eléctricos, los vidrios especiales de alta estabilidad química permiten sellar fiablemente las baterías de ion de litio y, de esta forma, asegurar su operatividad duradera. En caso de fuga existe el riesgo de cortocircuito y liberación de sustancias químicas, que podría causar un incendio o una explosión. Para evitarlo, las modernas baterías de ion de litio están encapsuladas con una envolvente de aluminio. El material sellante utilizado en la tapa de las baterías, donde se produce el contacto eléctrico entre el interior de la batería y el exterior, es un punto débil de esta construcción. Los aisladores de plástico utilizados son sensibles a la corrosión química y a las grandes fluctuaciones de temperatura. SCHOTT ha desarrollado bajo la marca GTAS® unos pasantes especiales para batería y sistemas de tapa completos. El resultado es un diseño de celda que tiene una estanqueidad duradera.

La batería del futuro, para una mayor autonomía

Para hacer avanzar la movilidad eléctrica, SCHOTT actúa a lo largo de toda la hoja de ruta de las baterías. Una innovación de vidrio optimiza la fiabilidad de las baterías de ion de litio de alta potencia. El llamado vidrio S, un polvo de vidrio en forma de recubrimiento

para uso em aplicações móveis, como no tráfego de trens e carros elétricos, por exemplo. Esse tipo de capacitores de alta-voltagem potencialmente também pode ser usado diretamente na fonte de energia, como em turbinas de vento, onde ajudam a fornecer eletricidade para a rede, como parte dos componentes elétricos. Como transformador de medida, contribuem de forma bastante significativa para a estabilidade das redes elétricas atuais e futuras, uma vez que possui alta capacidade de armazenagem e extrema robustez.

Maior segurança para a mobilidade elétrica

A mobilidade do futuro exigirá armazenamento de energia e utilização eficientes, e benefícios dos materiais de alta performance. Vidros especiais com alta estabilidade química, para uso em carros elétricos, ajudarão a selar baterias de íons de lítio de forma confiável e, assim, garantir o funcionamento estável e duradouro. Em caso de vazamento, há o risco de um curto-circuito e a liberação de produtos químicos que podem causar incêndio ou explosão. Para evitar que isso aconteça, as modernas baterias de íons de lítio são colocadas em caixas de alumínio. Entretanto, o material vedante usado na tampa, onde ocorre o contato elétrico entre o interior e o exterior da bateria, representa um ponto fraco na construção. Os isolantes de plástico comumente usados são sensíveis a corrosão química e a

SCHOTT ha desarrollado POWERAMIC® también para su uso en la tecnología de altas tensiones. Esta innovadora vitrocerámica (abajo) se utiliza como material dieléctrico y mejora las prestaciones de los condensadores.

A SCHOTT desenvolveu também o POWERAMIC® para uso em tecnologia de alta-voltagem. Este inovador vitrocerâmico (abaixo) serve como material dielétrico e melhora a performance dos capacitores.



aplicado sobre el separador o como aditivo del electrolito, ya permite alargar la vida útil de las baterías de electrolito líquido, conferirles una mayor resistencia térmica y mejorar su seguridad, porque hace más resistentes los separadores convencionales de película polimérica. SCHOTT participa también en proyectos para desarrollar tecnologías de batería más potentes de la “próxima generación”. Está trabajando con líderes del sector en el desarrollo de baterías de litio-aire (ver solutions 2/2012; pág. 32 y sig.). “El factor decisivo para alcanzar mayores densidades energéticas y más energía

flutuações extremas de temperatura. Por isso, a SCHOTT desenvolveu feedthroughs especiais para baterias sob a marca SCHOTT GTAS®, além de sistemas completos de revestimento. Resultado: um design de célula que oferece tensão durável.

Bateria do futuro para intervalos estendidos

Para avançar na mobilidade elétrica, a SCHOTT opera ao longo de toda a trajetória da bateria. A inovação no vidro otimiza a confiabi-

ENTREVISTA

“EL VIDRIO ES UN CAMPEÓN EN LA SOMBRA” “O VIDRO É UM HERÓI INVISÍVEL”

El Prof. Dr.-Ing. Volker Hinrichsen, de la Universidad Técnica de Darmstadt, sobre el vidrio para la tecnología de altas tensiones
O Prof. Dr.-Ing. Volker Hinrichsen, da Universidade de Darmstadt, fala sobre o uso do vidro na tecnologia de alta-voltagem

solutions: Prof. Hinrichsen, ¿es el vidrio un nuevo actor en la tecnología de altas tensiones?

Hinrichsen: En absoluto. La primera línea aérea trifásica con aisladores de porcelana del mundo fue instalada en Alemania en 1891. El desarrollo de aisladores de caperuza de vidrio comenzó sólo poco después. Pero el vidrio está a menudo escondido en la aplicación eléctrica, por así decirlo, como “campeón en la sombra”.

solutions: ¿Por qué el vidrio en la tecnología de altas tensiones?

Hinrichsen: Se buscan materiales aislantes inteligentes, capaces de más que sólo aislar. En la alta tensión en corriente continua (HVDC), que ocupa actualmente tantos titulares, los aisladores deberían ser ligeramente conductores. Los vidrios son idóneos para esto, porque pueden aislar, pero se pueden ajustar para que presenten una ligera conductividad, y son resistentes a las altas temperaturas y estables al envejecimiento.

solutions: ¿Qué podemos esperar del vidrio en el futuro?

Hinrichsen: En el futuro se necesitarán medios de almacenamiento de energía eléctrica y componentes especiales para mantener la estabilidad de las redes, incluyendo condensadores. Esto hace que la vitrocerámica que SCHOTT ofrece para los condensadores de alta tensión resulte muy atractiva. Como dieléctricos hacen posibles elevadas densidades energéticas, ocupan menos espacio y, por consiguiente, favorecen también la miniaturización de los sistemas, que también será un tema importante en el futuro.

solutions: Prof. Hinrichsen, o vidro é um novo player na tecnologia de alta-voltagem?

Hinrichsen: De maneira alguma! A primeira longa linha trifásica de transmissão do mundo, que teve isoladores de porcelana, foi instalada em 1891, na Alemanha. O desenvolvimento da tampa isolante de vidro começou pouco tempo depois. Mas, o vidro muitas vezes está escondido dentro de uma aplicação elétrica, um “herói invisível”, como se diz.

solutions: Por que a tecnologia de alta-voltagem requer vidro?

Hinrichsen: Materiais de isolamento perfeito, que podem fazer mais do que apenas isolar, é o que precisamos. Com a transmissão de corrente contínua de alta voltagem (CCAT), que agora está no foco da atenção, os isoladores também devem ser ligeiramente condutores. Vidros são ideais para isso, porque podem isolar e serem configurados para mostrar fraca condutividade, além de serem resistentes à temperatura e ao envelhecimento.

solutions: O que se pode esperar do vidro no futuro?

Hinrichsen: Meios de armazenamento de energia elétrica e componentes especiais que mantenham a estabilidade da rede, incluindo capacitores, serão necessários no futuro. Isso faz com que os vitrocerâmicos que a SCHOTT oferece para capacitores de alta voltagem sejam bastante atrativos. Como dieléctricos, permitem altas densidades de energia, ocupam menos espaço e, portanto, suportam a miniaturização do sistema, o que também será um tema do futuro.



Foto : SCHOTT/A. Sell

por unidad de peso es el conductor iónico sólido intercalado entre los electrodos, que reemplaza el electrolito líquido”, señala el Dr. Wolfgang Schmidbauer, experto en baterías en SCHOTT. Además de ofrecer una buena conductividad iónica, ha de ser absolutamente estanco al oxígeno y al agua del aire ambiental. Lo explica: “SCHOTT ha desarrollado una innovadora vitrocerámica conductora de iones, con una elevada conductividad de los iones de litio y una excelente estabilidad electroquímica.” El potencial de las baterías de litio-aire es enorme: en su variante comercial prometen capacidades de almacenamiento 3–5 veces superiores, de aprox. 1.000 Wh por kg y así unas autonomías muy superiores en los coches eléctricos. El vidrio ya contribuye al cambio energético (ver la figura en la pág. 26). “Este versátil material tendrá la flexibilidad y las prestaciones que necesitaremos en el futuro”, comenta el Dr. Langfeld, Research Fellow. Y los expertos de SCHOTT ya están desarrollando nuevas ideas para innovaciones electrificantes en forma de vidrio. < roland.langfeld@schott.com

La movilidad eléctrica, un tema con futuro: los pasantes sellados con vidrio alargan la vida útil y la fiabilidad de las baterías de ion de litio (abajo). SCHOTT ha desarrollado para unas innovadoras baterías de litio-aire una vitrocerámica que conduce iones. A la derecha, unas celdas de ensayo para mejorar la autonomía de vehículos eléctricos en una cámara climática.

A mobilidade elétrica é tema do futuro: o isolamento com vidro aumenta a vida e a confiabilidade das baterias de íons de lítio (abaixo). A SCHOTT desenvolveu vitrocerâmicos de íons condutores para as inovadoras baterias de lítio-ar. À direita, células de teste para aumentar a distância de percurso de carros elétricos, dentro de uma câmara climática.



lidade da bateria de íons de lítio de alta potência. Hoje, o chamado S-Glass, como pó de vidro sob a forma de revestimento sobre o separador ou como aditivo para o eletrólito, já permite uma vida útil mais longa, maior resistência a temperatura e aumenta a segurança de baterias de eletrólito líquido, porque torna os separadores de película de polímero convencionais mais resistentes. A SCHOTT também está envolvida em projetos que visam desenvolver as mais poderosas tecnologias para baterias, de “próxima geração”. A companhia está trabalhando com empresas líderes no desenvolvimento de baterias de lítio-ar (ver solutions 2/2012; p. 32). “O fator decisivo para densidades de energia maiores e mais energia por unidade de peso é o material que está localizado entre os eletrodos, e que substitui o eletrólito líquido por condutor iônico sólido”, explica o especialista em bateria da SCHOTT Dr. Wolfgang Schmidbauer. Além de oferecer boa condutividade iônica, deve ser absolutamente impermeável ao oxigênio e à água ao ar livre. O Dr. Schmidbauer explica: “a SCHOTT desenvolveu um vitrocerâmico inovador, íon condutor, com alta condutividade para íons de lítio e excelente estabilidade eletroquímica”. O potencial das baterias lítio-ar é enorme: na forma comercial, elas prometem entregar de três a cinco vezes maior capacidade de armazenagem, de aproximadamente 1.000 horas watt por quilograma – e, assim, distâncias significativamente mais longas para carros elétricos.

O vidro já contribui para a transição energética (veja ilustração à p. 26). “Definitivamente, o versátil vidro irá oferecer a flexibilidade e a performance que precisaremos no futuro também”, afirma o pesquisador Dr. Langfeld. E os especialistas da SCHOTT já estão desenvolvendo novas ideias eletrificantes sobre inovações com vidro. < roland.langfeld@schott.com

