

# Передача электроэнергии в опасных средах

## Power Feed for Critical Environments

Экономикой движет энергия. Безопасность играет наиважнейшую роль в энергоснабжении, особенно когда на производство и передачу электроэнергии влияют агрессивные среды. Когда необходимо передать электричество через несущие конструкции охлаждаемых газом электрогенераторов, устройства со сжиженным природным газом и через защитные оболочки атомных электростанций, наиболее безопасное из возможных решений – металlostеклянные герметичные кабельные проходки фирмы SCHOTT.

Благодаря устойчивому экономическому росту в России и СНГ, спрос на электроэнергию повышается, что создает соответствующую нагрузку на сети и влияет на окружающую среду. В национальной политике все больше внимания уделяется вопросам энергобезопасности и устойчивого развития с целью улучшения качества энергоносителей и структуры энергетики, а также улучшения конкурентоспособности в производстве электроэнергии и связанных услуг на мировом рынке.

Структура энергетики в регионе по-прежнему основана на богатых природных ресурсах, таких как уголь, нефть, природный газ, вода и уран. По данным международного энергетического агентства (IEA, 2008), около 68% электроэнергии в России производится ТЭС, 16% - ГРЭС и 16% - реакторами атомных станций. Внутреннее производство значительно превышает внутренний спрос. Россия является ведущим экспортером электроэнергии в мире и важным поставщиком технологий.

Тем временем, целевые положения стратегии России в области энергетики на срок до 2020 года, во главу угла ставят энергобезопасность, энергоэффективность, бюджетную эффективность и экологическую

Energy drives the economy. In order to secure its supply, safety is of utmost importance. This is especially true when critical media are involved during power production and transport. When it comes to feeding electricity through the containment structures of gas-cooled power generators, liquefied natural gas applications and even nuclear power plants, SCHOTT's glass-to-metal sealed hermetic cable penetrators are the safest solutions available.

Russia and the Commonwealth of Independent States (CIS) have experienced continued economic growth. This has boosted the energy demand and put corresponding strains on networks and the environment. National policies increasingly focus on energy security and sustainable development. The aim is to reach a better quality of the fuel and energy mix and enhance the competitive ability of the energy production and services in the world market.

The region continues to rely on an energy mix based on its rich natural resources: natural gas, coal, oil, water and uranium. According to the International Energy Agency (IEA, 2008), roughly 68% of Russia's electricity is generated by thermal plants, 16% by hydropower and 16% comes from nuclear reactors. The domestic production greatly exceeds domestic demand. Russia is the world's leading net energy exporter and an important technology supplier.

However, the objectives of the Russian energy strategy for the period of up to 2020 have been set: Energy safety, energy effectiveness, budget effectiveness and ecological energy security have clearly moved into focus. SCHOTT's hermetic glass-to-metal sealed electrical penetrations contribute to reaching these goals. As the world's safest solution for power, control and instrumentation feedthroughs, they are employed in advanced power producing and processing applications.

безопасность энергетики. Герметичные кабельные проходки фирмы SCHOTT играют немаловажную роль в достижении всех перечисленных целей, эти наиболее безопасные в мире решения в области соединительных проходок для электрических, контрольных и приборных систем используются в передовых методах производства и передачи энергии.

Газонепроницаемые проходки используются в высокоэффективных генераторах с водородным охлаждением, которые все чаще устанавливаются на тепловых и гидроэлектростанциях. Эти генераторы обычно работают при высоком напряжении. Силовые соединения компании SCHOTT гарантируют безопасный герметичный барьер между электросистемой и водородным замкнутым циклом. Ведущие производители генераторов полагаются на кабельные проходки компании SCHOTT, сертифицированные ATEX и IEC.

Благодаря своей уникальной конструкции, проходки SCHOTT гарантируют высочайший уровень безопасности. Они состоят из металлических проводников, не подверженного старению неограниченного стеклянного герметизирующего уплотнителя и металлического корпуса. Предварительно собранный модуль нагревается до температуры плавления стекла с металлом. В процессе охлаждения металлический корпус сжимается в намного большей степени, чем стекло. Данное компрессионное сжатие создает необыкновенно устойчивое к давлению и герметично изолированное изделие.

Gastight penetrations are required in highly efficient hydrogen-cooled generators that are increasingly being used in thermal and hydroelectric power plants. These generators typically operate at a high voltage. SCHOTT's power feedthroughs safely maintain the hermetic boundary between the electrical system and the closed hydrogen gas cycle. Leading generator manufacturers rely on SCHOTT's ATEX- and IEC-certified cable penetrations.



Благодаря своей уникальной конструкции, проходки SCHOTT гарантируют самый высокий уровень безопасности.

Thanks to their unique design, feedthroughs from SCHOTT offer an extremely high level of security.

Thanks to their unique design, feedthroughs from SCHOTT offer an extremely high level of security. They consist of metal conductors, a non-aging, inorganic glass sealant and a metal housing. The preassembled component is heated up to a temperature at which the glass melts to the metal. During the cooling process, the metal housing contracts to a much greater extent than the glass does. This compression creates a highly pressure-resistant and hermetically sealed unit.



Соединительные электронные модульные проходки (ЭМП) для реакторов PWR и BWR.

Connectorized Electrical Penetration Assembly (EPA) solution for pressurized water reactors (PWR) and boiling water reactors (BWR).

Another major application for glass-to-metal sealed feedthroughs is the transport of liquefied natural gas (LNG). In order to unload the liquefied gas, most LNG storage tanks contain powerful electric pumps. Since they are completely immersed in liquefied gas at  $-162^{\circ}$  Celsius, the pumps are protected against this harsh environment by a chassis. Here, SCHOTT's terminal header assemblies are used for the three-phase electrical power, as well as

the control and instrumentation conductors.

The LNG industry is growing, especially around the Northern and Baltic Sea that has become the world's first Emission Control Area (ECA). The tight international regulation of pollution is increasingly driving



Еще одна из сфер использования металлостеклянных герметичных проходок – транспортировка сжиженного природного газа (СПГ). Для выгрузки сжиженного газа, в большинство емкостей для хранения СПГ встроены мощные электронасосы. Поскольку насосы полностью погружены в сжиженный газ при температуре  $-162^{\circ}\text{C}$ , они защищены от агрессивной среды корпусом, который установлен на проходочный блок фирмы SCHOTT, использующийся для подачи трехфазного напряжения, а также для проводников контрольно-измерительных приборов.



Крупные проходки SCHOTT могут весить до 170 килограммов.

Large scale feedthroughs from SCHOTT can weigh as much as 170 kilograms.

Отрасль производства СПГ растет особенно в с районах Северного и Балтийского морей, которые недавно стали первыми в мире областями, где проводится контроль над выбросами, влияющими на окружающую среду. Жесткие международные нормы контроля над выбросами постоянно стимулируют развитие новых, экологически безвредных сфер применения СПГ, таких как судовое топливо. Крупнейшие производители насосов СПГ выбирают металлостеклянные проходки, гарантирующие прочный герметичный барьер между СПГ и окружающим воздухом.

Однако чаще всего герметичные проходки используются на атомных электростанциях. Благодаря не подверженному старению металлостеклянному компрессионному изолирующему слою, электронные модульные проходки компании SCHOTT остаются непроницаемыми для газа и радиации в течение 60 лет и более, обеспечивая подачу электричества на насосы и электронные приборы внутри защитных оболочек энергоблоков и позволяя передачу сигналов контрольно-измерительного оборудования.

Россия – ведущий разработчик ядерных технологий. Как и многие другие страны, Россия планирует увеличить количество АЭС с нынешних 31 до 59 станций к 2020 году. Компания SCHOTT готова содействовать улучшению безопасности как на существующих, так и будущих атомных электростанциях. Более 12000 кабельных проходок фирмы SCHOTT уже установлены на 100 АЭС по всему миру. Объектами, оснащенными проходками SCHOTT являются два российских

the development of new eco-friendly LNG-fueled applications such as ship propulsion. Major LNG pump manufacturers bet on glass-to-metal sealed feedthroughs

to safely maintain the hermetic pressure boundary between LNG and surrounding air.

Nuclear power plants, however, are the most demanding applications for hermetic feedthroughs. Thanks to their glass-to-metal compression seal that does not age, Electrical Penetration Assemblies (EPAs) from SCHOTT remain gas and radiation tight for more than 60 years. They enable the energy supply for pumps and electronic devices inside the power plant's containment structures and provide the pass-through for control and instrumentation signals.

Russia is a leading nuclear technology developer. Like many other countries, the nation is planning to increase the number of nuclear power plants – from 31 to 59 by 2020. SCHOTT is able to enhance the safety of both existing and future nuclear power plants. More than 12,000 of SCHOTT's EPAs have already been installed in about 100 nuclear power plants around the world. Among these are the two Russian nuclear icebreakers as well as Hungary's only nuclear power plant in Paks that is currently upgrading to SCHOTT's EPAs.

атомных ледокола и единственная АЭС Венгрии в г. Пакш, где сейчас также проводится модернизация и установка кабельных проходок SCHOTT.