

LOGESPEC

VIGILANCIA TECNOLÓGICA
P 15

CABLES SUBMARINOS DE ALTA CAPACIDAD

FACILITANDO LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA GLOBAL

En el contexto de la seguridad energética global, la interconexión entre diferentes países y continentes se ha vuelto esencial para garantizar el suministro constante de electricidad y aprovechar al máximo los recursos renovables. Los cables submarinos de alta capacidad, que permiten la transmisión de grandes volúmenes de electricidad a largas distancias bajo el mar, han emergido como una pieza clave en esta estrategia, mejorando la seguridad energética y facilitando el intercambio de energía renovable entre regiones.

INNOVACIÓN EN CABLES SUBMARINOS DE ALTA CAPACIDAD

Los cables submarinos, aunque no son una tecnología nueva, han evolucionado notablemente con recientes avances que han incrementado su capacidad y eficiencia. Estos cables ahora pueden soportar tensiones de hasta 525 kV en corriente continua (HVDC) y transmitir más de 2 GW, suficientes para abastecer a millones de hogares. Mejoras en materiales, como aislantes avanzados y sensores inteligentes para monitoreo en tiempo real, han aumentado la capacidad, confiabilidad y vida útil de los cables, al tiempo que han reducido los costos de mantenimiento.

IMPACTO EN LA INTERCONEXIÓN Y LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

La instalación de cables submarinos de alta capacidad ha permitido crear redes eléctricas interconectadas a nivel continental. Un ejemplo destacado es el North Sea Link (NSL) entre el Reino Unido y Noruega, el cable submarino más largo del mundo con 720 km. Este cable, operando a 1.400 MW, facilita la transferencia de energía hidroeléctrica desde Noruega al Reino Unido y de energía eólica en sentido inverso. Estas interconexiones son esenciales para la seguridad energética, equilibrando la oferta y demanda de electricidad, reduciendo la dependencia de fuentes contaminantes y promoviendo un mix energético más limpio y sostenible.

CASOS REALES DE ÉXITO

NORTH SEA LINK (NSL): Este proyecto, inaugurado en 2021, es un hito en la historia de la ingeniería eléctrica y representa un avance significativo en la interconexión eléctrica europea. El NSL conecta las redes eléctricas de Noruega y el Reino Unido, lo que permite el intercambio de electricidad renovable entre ambos países. Gracias a este cable submarino, el Reino Unido puede importar energía hidroeléctrica limpia de Noruega durante los períodos de baja producción eólica, mientras que Noruega puede beneficiarse de la energía eólica británica cuando su producción hidroeléctrica disminuye. Esta flexibilidad ha mejorado la estabilidad de ambas redes y ha reducido las emisiones de carbono.

NORDLINK: Otro ejemplo destacado es el cable

submarino NordLink, que conecta Alemania y Noruega. Con una longitud de 623 km y una capacidad de transmisión de 1.400 MW, este cable HVDC es fundamental para integrar las energías renovables en Europa. Inaugurado en 2020, NordLink permite a Alemania importar electricidad hidroeléctrica de Noruega, complementando su red cuando la producción de energía solar y eólica es baja. Además, facilita la exportación de excedentes de energía renovable alemana a Noruega, fortaleciendo la cooperación energética y mejorando la seguridad energética en la región.

EUROASIA INTERCONNECTOR:

En el Mediterráneo, el EuroAsia Interconnector se perfila como un proyecto estratégico que conectará las redes eléctricas de Israel, Chipre y Grecia. Con una capacidad inicial de 2.000 MW y una longitud de más de 1.200 km, este cable permitirá la transferencia de electricidad entre Asia y Europa, mejorando la seguridad energética y promoviendo la integración de energías renovables en ambas regiones. Una vez finalizado, será el cable submarino más largo del mundo y jugará un papel clave en la diversificación de las fuentes de energía en Europa.

Los cables submarinos de alta capacidad están transformando la infraestructura eléctrica global, facilitando la interconexión entre continentes y mejorando la resiliencia y sostenibilidad de las redes eléctricas. Con proyectos exitosos como North Sea Link, NordLink y el EuroAsia Interconnector, la industria eléctrica está dando pasos decisivos hacia un futuro en el que la electricidad renovable pueda ser compartida más allá de las fronteras, garantizando un suministro seguro y limpio de energía para todos.

**CABLES SUBMARINOS DE ALTA
CAPACIDAD
NORMATIVA
RELACIONADAS**

LOGESPEC

VIGILANCIA TECNOLÓGICA
P17

IEC 60287-1-1:2006 - "ELECTRIC CABLES - CALCULATION OF THE CURRENT RATING - PART 1-1: CURRENT RATING EQUATIONS (100% LOAD FACTOR) AND CALCULATION OF LOSSES"

Establece métodos para calcular la capacidad de corriente de los cables eléctricos, aplicable a cables submarinos de alta capacidad.

IEC 60228:2004 - "CONDUCTORS OF INSULATED CABLES"

Define los requisitos para los conductores utilizados en cables eléctricos, incluyendo aquellos empleados en cables submarinos.

IEC 60840:2020 - "POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 30 KV (UM = 36 KV) UP TO 150 KV (UM = 170 KV) - TEST METHODS AND REQUIREMENTS"

Estándar para cables de potencia de media y alta tensión, crucial para el diseño de cables submarinos.

IEC 62067:2011 - "POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 150 KV (UM = 170 KV) UP TO 500 KV (UM = 550 KV) - TEST METHODS AND REQUIREMENTS"

Proporciona directrices para cables de alta tensión, clave en proyectos de cables submarinos.

IEC 60853-1:1985 - "CALCULATION OF THE CYCLIC AND EMERGENCY CURRENT RATINGS OF CABLES - PART 1: CYCLIC RATING FACTOR FOR CABLE ASSEMBLIES"

Establece métodos para calcular la corriente cíclica y de emergencia en cables eléctricos.

IEC 60287-3-1:1999 - "ELECTRIC CABLES - CALCULATION OF THE CURRENT RATING - PART 3-1: SECTIONS ON OPERATING CONDITIONS - REFERENCE OPERATING CONDITIONS AND SELECTION OF CABLE TYPE"

Guía para seleccionar el tipo de cable en función de las condiciones operativas, relevante para cables submarinos.

IEC 60949:1988 - "CALCULATION OF THERMALLY PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS, TAKING INTO ACCOUNT NON-ADIABATIC HEATING EFFECTS"

Define métodos para calcular corrientes de cortocircuito térmicamente permisibles en cables.

IEC 62012-1:2002 - "ELECTRICAL CABLES - THERMOMECHANICAL PERFORMANCE OF INSULATION AND SHEATH - PART 1: TEST METHODS"

Establece métodos de prueba para evaluar el rendimiento termomecánico de la aislación y revestimiento de cables.

**CABLES SUBMARINOS DE ALTA
CAPACIDAD
NORMATIVA
RELACIONADAS**

LOGESPEC

VIGILANCIA TECNOLÓGICA
P 19

IEC 61936-1:2021 - "POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 KV AC AND 1.5 KV DC - PART 1: COMMON RULES"

Cubre la instalación de cables de alta tensión, incluyendo aquellos instalados bajo el agua.

IEC 60183:2015 - "GUIDE TO THE SELECTION OF HIGH-VOLTAGE CABLES"

Proporciona orientación sobre la selección de cables de alta tensión, aplicable a cables submarinos.

IEC 62067:2022 - "POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 150 KV (UM = 170 KV) UP TO 500 KV (UM = 550 KV) - TEST METHODS AND REQUIREMENTS"

Actualización del estándar IEC 62067 para cables de alta tensión con aislación extruida.

CIGRE TECHNICAL BROCHURE 490:2012 - "RECOMMENDATIONS FOR TESTING OF LONG AC SUBMARINE CABLES WITH EXTRUDED INSULATION FOR SYSTEM VOLTAGE ABOVE 30 (36) KV"

Documento técnico que ofrece recomendaciones para pruebas de cables submarinos de corriente alterna con aislación extruida.

CIGRE TECHNICAL BROCHURE 610:2015 - "OFFSHORE GENERATION CABLE CONNECTIONS"

Guía para la conexión de cables submarinos en instalaciones de generación eléctrica offshore.

CIGRE TECHNICAL BROCHURE 379:2009 - "UPDATE OF SERVICE EXPERIENCE OF HV UNDERGROUND AND SUBMARINE CABLE SYSTEMS"

Informe sobre la experiencia operativa de sistemas de cables submarinos de alta tensión.

ISO 13628-5:2002 - "PETROLEUM AND NATURAL GAS INDUSTRIES - DESIGN AND OPERATION OF SUBSEA PRODUCTION SYSTEMS - PART 5: SUBSEA UMBILICALS"

Establece requisitos para el diseño y operación de umbilicales submarinos, incluyendo cables de potencia.

IEC 60092-354:2014 - "ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS - PART 354: SINGLE AND THREE-CORE CABLES WITH EXTRUDED SOLID INSULATION FOR RATED VOLTAGES 6 KV (UM = 7.2 KV) UP TO 30 KV (UM = 36 KV)"

Norma para instalaciones eléctricas en barcos, aplicable también a cables submarinos de alta capacidad.