



ORTZE-CV

Un buque con el corazón verde y la conciencia azul

A vessel with a green heart and blue conscience

Ingeteam

Reforma y modos de operación

La reforma comenzó con el desmontaje y retirada del sistema de propulsión original, cuyo corazón era un motor diésel de 800CV y un grupo auxiliar diésel para la alimentación de los sistemas auxiliares y las cargas eléctricas tipo hotel.



Algunos trabajos durante la reforma



Some Works during the revamping stage

El nuevo sistema se compone de un motor eléctrico de imanes permanentes con hasta 450kW de potencia y 1800 rpm de velocidad que acciona la hélice propulsora principal, un sistema de almacenamiento de energía eléctrica compuesto

Revamping details and operation modes

The reform began with the disassembly and removal of the original propulsion system, whose heart was an 800CV diesel engine for propulsion and a 50kVA auxiliary genset for powering the auxiliary and hotel-type electrical loads on board.

The new system consists of a permanent magnet synchronous electric motor with up to 450kW and 1800 rpm that drives the main propeller, an electrical energy storage system composed of two groups of lithium-ion battery strings with

por dos grupos de baterías de litio-ion con una capacidad de 100kWh cada uno (200kWh en total) y una tensión cercana a los 950 Vdc, un grupo generación diésel auxiliar de 325 kVA de potencia con posibilidad de operación a frecuencia variable, y un conjunto de armarios configuración multidrive que albergan toda la electrónica de potencia, control y comunicaciones necesarios para gobernar y gestionar toda la energía y potencia eléctrica requerida a bordo para alimentar las cargas principales de propulsión, así como las auxiliares y de tipo hotel.

La nueva solución ha sido sometida a un proceso de revisión por parte de una Sociedad de Certificación Naval de cara a garantizar la seguridad a bordo, considerando los últimos estándares y normativas presentes en el sector de la electrificación de buques y los exigentes requisitos relacionados con la instalación de baterías de iones de litio de alta capacidad energética.

a capacity of 100kWh each one (200kWh in total) with voltage close to 950 Vdc, an auxiliary diesel genset up to 315 kW with the possibility of operation at variable speed, and a set of power electronics cabinets in multidrive configuration that house all the power electronics converters, controls and communications necessary to manage all the electrical power & energy required on board for supplying the main propulsion loads, as well as the auxiliary and hotel-type loads.

The new solution has undergone a review process by a Naval Classification Society in order to guarantee safety on board, considering the latest standards and regulations in the ship electrification sector and the demanding requirements related to the installation of high energy capacity lithium-ion batteries.

Modos de operación

Esta nueva solución, permite navegar y operar en diferentes modos. En el **modo eléctrico puro con cero emisiones**, la potencia eléctrica necesaria para la operación del buque es suministrada por las baterías, estando el grupo de generación diésel apagado. En este modo, se puede navegar hasta 12 millas a una velocidad de 5 nudos si partimos con los dos grupos de baterías plenamente cargados. Este modo con cero emisiones se utiliza principalmente en las entradas y salidas de los puertos, en trayectos costeros inferiores a 12 millas a baja velocidad, así como en la navegación por entornos protegidos en operaciones especiales a velocidades inferiores a los 6 nudos.

En el **modo híbrido**, la potencia eléctrica requerida puede ser suministrada tanto desde los grupos de baterías como desde el grupo de generación diésel auxiliar. La potencia eléctrica media necesaria en cada momento es suministrada por el grupo diésel de manera suave sin aceleraciones o deceleraciones bruscas. Son por tanto las baterías quiénes se encargan de suavizar el régimen de operación del generador diésel aportando las variaciones altas y rápidas o bruscas de la potencia eléctrica requerida. El grupo diésel puede incluso recargar las baterías a

Operation modes

The new solution allows the vessel to operate in different modes. In the **fully electric mode** with zero emissions, the electrical power necessary for the operation of the ship is supplied by the batteries, with the diesel genset switched off. In this mode, it is possible to sail up to 12 miles at 5 knots if we start with both sets of batteries fully charged. This zero-emission mode is mainly used in ports entrances and exits, on coastal routes of less than 12 miles at low speed, as well as in navigation through protected environments or special operations at speeds less than 6 knots.

In **hybrid mode**, the required electrical power can be supplied both from the battery packs and from the diesel genset. The average electrical power required is provided by the diesel genset smoothly without sudden accelerations or decelerations required. Therefore, the batteries are in charge of smoothing the diesel genset operation by supporting the rapid or abrupt variations of the electrical power required onboard. The diesel genset is even able to recharge the batteries on board, ensuring an amount of stored energy such that it allows a safe return to port, at a speed of 5 knots, in the event of a diesel genset failure. This mode will

bordo garantizando una cantidad de energía almacenada tal que permita un retorno seguro a puerto, a una velocidad de 5 nudos, en caso de fallo del grupo diésel. Este modo será utilizado a partir de las 6 millas de la costa y lejos de las áreas protegidas, pudiendo alcanzar velocidades de hasta 11 nudos con una gran autonomía derivada de los grandes depósitos de combustible que el buque Ortze dispone. El ahorro de combustible y la disminución de emisiones en este modo híbrido están garantizados, y estimados al 25%.

Aunque los anteriores son los dos modos predominantes de operación del buque dependiendo del trayecto o tipo de misión a realizar, en caso de fallo de los dos grupos de baterías existe la posibilidad de operación en el **modo diésel eléctrico**. En este modo, con las baterías fuera de servicio, es el grupo generación diésel quién produce toda la potencia eléctrica necesaria a bordo, posibilitando la navegación a una velocidad de hasta 8 nudos con una autonomía elevada debido al combustible que es capaz de almacenar el buque en sus depósitos.

Todos los modos de operación son coordinados por el sistema de gestión de potencia y energía quién se asegura que en todo momento existe una potencia disponible mayor que la demanda con un margen de seguridad en cuanto a potencia de reserva del 25%

be used from 6 miles from the coast and away from protected areas, being able to reach speeds of up to 11 knots with a great autonomy derived from the large fuel tanks that the Ortze vessel contains. Fuel economy and emissions reduction in this hybrid mode are guaranteed, and estimated at 25%.

Although the above are the two predominant operation modes of the vessel depending on the route or type of mission to be carried out, in case of failure of the two groups of batteries there is the possibility of operating in **diesel electric mode**. In this mode, with the batteries out of service, it is the diesel genset who produces all the required electrical power on board, enabling navigation at a speed of up to 8 knots with a high autonomy due to big tanks the vessel contains.

All those operation modes are coordinated by the power and energy management system who ensures that at all times there is a power available greater than the demand with a safety margin in terms of reserve power of 25% .

Finally, the solution allows the connection to the shore electrical network when it is moored. In this mode, the ship's hotel-type loads can be fed from the shore

Finalmente, la solución permite la conexión a la red eléctrica del puerto cuando éste se encuentre amarrado. En este modo las cargas tipo hotel del buque podrán ser alimentadas desde la red eléctrica del puerto. En este modo se podrán recargar las baterías tomando energía de la red terrestre. Este aspecto abre nuevas oportunidades y retos en cuanto a la infraestructura y tecnología necesaria en los puertos para conseguir que la energía utilizada para la recarga de baterías tenga un origen limpio y de cero emisiones (fuentes de energía renovables). Con las conexiones eléctricas habituales en los puertos se tarda un tiempo de unas 10-12 horas en cargar completamente las baterías del Ortze. Esperemos que un futuro, las conexiones eléctricas en puerto disponibles sean de mayor potencia dado que la tecnología desarrollada para este buque permite su recarga rápida en un tiempo de 30 minutos.

electrical grid. In this mode, the batteries can be recharged taking energy from the shore electrical grid. This aspect opens up new opportunities and challenges in terms of the infrastructure and technology required in ports to ensure that the energy used for recharging batteries has a clean & zero-emission origin (renewable energy). With the actual electrical connections in the shore, it takes about 10-12 hours to fully charge the Ortze batteries. The technology developed for this vessel allows the batteries to be fast recharged in 30 minutes, so the vessel is ready to connect in the future electrical infrastructures at shore, with a more power capacity

Ingeteam R&D Europe S.L.
Parque Tecnológico de Bizkaia, Edificio 110
48170 Zamudio, Bizkaia. Spain
Tel. +34 944 039 330
Fax +34 944 039 345

Ingeteam

Ingeteam

www.ingeteam.com