

Cadena propulsora de una embarcación gasolina-eléctrica de 8.5 kVA.

Resumen Tesis de Maestría

David Plaza Campos

1.Introducción.

El modelo energético actual nos hace dependientes de los combustibles fósiles, constituyendo el transporte marítimo una parte importante de dicho consumo.

A la hora de trasladarse o de mantener una posición fija, las embarcaciones están sometidas a grandes variaciones de par, debido al efecto del oleaje. Esto repercute en picos de consumo de los motores térmicos, debido a que no trabajan en condiciones estables, estimándose un consumo de casi el doble de combustible para condiciones de gran oleaje.

También se conoce que los generadores eléctricos, con un sobredimensionamiento considerable del alternador, son capaces de absorber picos de consumo eléctrico, debido a la energía guardada en forma de campo magnético en los devanados del alternador, no suponiendo un coste excesivo el sobredimensionamiento de este. Con lo que una instalación de generación eléctrica, mediante motor de combustión con un alternador sobredimensionado, podría proporcionar los picos de consumo eléctrico que demandarían los propulsores eléctricos, sin un aumento considerable de combustible.

Por otro lado, algunas de las embarcaciones destinadas para aplicaciones en las que se trabaja con oleaje, como podría ser el mantenimiento de generadores offshore, requieren de embarcaciones con mayores prestaciones de control y posicionamiento dinámico.

Siendo el objetivo de este proyecto diseñar una embarcación con un menor consumo de combustible y automatizada, capaz de ser controlada de una forma rigurosa, para que actúe en todo momento a voluntad del operario. Para lo que podría ser un primer diseño de una embarcación destinada al mantenimiento offshore. Empleándose para esto dos tecnologías bien desarrolladas en el mundo de la industria, pero poco desarrolladas en el mundo marítimo. Siendo estas la generación eléctrica y la automatización.

Cabe mencionar, que este proyecto tomo el relevo de la instalación que Carles Bou, estudiante de la UPC, había dejado como resultado de su trabajo final de carrera.



2.Estructura y alcance.

Con el objetivo de diseñar una embarcación con un menor consumo de combustible y con mejores prestaciones de control, este proyecto se ha dividido en seis partes principales.

Estas partes son las siguientes:

- I. Primer contacto con el equipo. Familiarización con los esquemas eléctricos y entender la instalación que el Alumno Carles Bou había dejado tras su paso, como resultado de su proyecto.
Una vez que se conocía en profundidad los distintos equipos, se procedió a la simplificación de los esquemas, eliminando elementos de medida poco seguros y fuera de normativa. También se eliminó el compensador síncrono y sus sistemas de control y medida, que anteriormente habían formado parte de la instalación. Finalmente se dejó el equipo operativo, seguro y sin elementos poco aconsejados. Recuperando la funcionalidad de este, además de mejorar su estructura mecánica, así como su maniobrabilidad a la hora de ser utilizado.
- II. Análisis de las mediciones eléctricas obtenidas del equipo seleccionado, y estudio de viabilidad a la hora de implementar un grupo electrógeno y propulsión eléctrica, frente a la propulsión mediante motor de combustión.
- III. Diseño de un SCADA para automatizar la embarcación, mediante el diseño de una interfaz gráfica (HMI), y el desarrollo de una lógica programada que se instalaría en una CPU de un PLC para controlar el navío. Realizándose dicha programación mediante el software WinCC y Tia Portal respectivamente.
- IV. Selección de equipos a tomar parte en la automatización de la embarcación, tanto los equipos de control, como los encargados de permitir las comunicaciones entre los sistemas SCADAS. Incluyendo los sensores que interpretarían las señales en una instalación de este tipo, así como la selección de los conexiones eléctricos, de fluido, salida de señales o alimentación de los sensores. Dando cohesión a la instalación.
- V. Introducción con sensores más experimentales apropiados para esta instalación. Programándolos e instalándolos mediante tecnología 'Arduino'. Así como el diseño del panel de control de la embarcación.
- VI. Por último, se realizó un estudio, para presentar dicha implementación de automatización y propulsión eléctrica como un posible negocio a tener en cuenta.

Como ampliación a dicho proyecto, se deja abierta la posibilidad de adquirir los equipos de automatización aquí nombrados y realizar la instalación empírica. Como posible mejora, se propone un mejor control de la posición dinámica de la instalación, así como la adquisición de un giroscopio con magnetómetro.

La tesis de máster se organiza de la siguiente forma. El capítulo 1 contiene la motivación y los objetivos del proyecto, así como una presentación del equipo encontrado.



Dado que este proyecto se desarrollo a partir del trabajo final de carrera realizado por el estudiante de la UPC Carles Bou.

El apartado 2 describe el funcionamiento de los motores de combustión y eléctricos, describiendo cual es el motivo de necesitar un grupo electrógeno. También incluye el análisis de las mediciones eléctricas de la instalación seleccionada.

En el apartado 3 se describe los pasos tomados para volver a la operatividad el equipo, así como algunos imprevistos que surgieron en el transcurso de esta actividad.

En el 4 se hace una introducción a los autómatas programables, seleccionándose un equipo que cumpla las características técnicas exigidas. En el 5 se desarrolla la interfaz grafica HMI y se presenta. Haciendo una introducción a diversos sensores Arduino en el capítulo 6.

En el tema 7 se expone la lógica programada diseñada para esta aplicación, centrándose en los diversos sensores que actuaran. Siendo el tema 8 el impacto ambiental y el 9 el presupuesto para un modelo de negocio basado en la construcción de embarcaciones con dichas prestaciones. Siendo el último tema las conclusiones.

2.Resultados.

Como resultado de este proyecto se ha obtenido la vuelta a la operatividad de un equipo de propulsión eléctrica de embarcaciones. Además de presentar dicho equipo, un consumo menor de combustible que otras embarcaciones de propulsión más convencional.

Así como la presentación de un prototipo de embarcación, que de apoyo en las operaciones de mantenimiento offshore de generadores eólicos, plantas petrolíferas, etc.

Siendo este proyecto un acercamiento al diseño de embarcaciones con mayores prestaciones y capaces de controlar su posición pese a condiciones adversas, con un control total de la instalación en todo momento. Siendo la instalación presentada en este proyecto un SCADA en sí mismo.

2. Bibliografía

Autómatas programables. Entornos y aplicaciones. Ed. Thomson Paraninfo. 2004-Mandado Pérez y otros.

Documentación técnica del autómata ES7/12XX. Ed. Siemens. 2012. Siemens
Automatismos y cuadros eléctricos. Ed. Thomson Paraninfo. 2003. Roldán Viloría.

Siemens:

<http://www.siemens.com/entry/es/es/>

<http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/pages/default.aspx>

Omron:

<https://omron.es/es/home>



Honeywell Sensing & Control:

<http://sensing.honeywell.es/>

Sensor technik:

<https://www.sensor-technik.de/en/>

Manual de WinCC:

<http://w3.siemens.com/mcms/human-machine-interface/en/visualization-software/scada/pages/default.aspx>

Manual Tia Portal:

http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/tia-portal/tia_portal/pages/tia-portal.aspx

Tutoriales Arduino:

<https://www.arduino.cc/>

<http://www.prometec.net/>

Trabajo final de carrera de la UPC:

Trabajo final de carrera de Albert Peregrina y Carles Bou, puesto que se partió de la instalación que previamente ellos habían realizado.

