

TITULO DEL PROYECTO
CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN.
MEDIDA Y ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES
ELECTROMAGNÉTICAS. FILTROS Y OTRAS
MEDIDAS CORRECTORAS

DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO COORDINADO

Fecha Inicio:01/10/2007 **Fecha finalización :**30/09/2010

Entidades Universitarias Participantes y Coordinadores

UNIVERSIDADES	COORDINADORES
VIGO	Manuel Pérez Donsión
CANTABRIA	Mario Mañana Canteli
OVIEDO	José Manuel Cano Rodríguez
SEVILLA	José María Maza Ortega

TITULO DEL PROYECTO
CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN.
MEDIDA Y ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES
ELECTROMAGNÉTICAS. FILTROS Y OTRAS
MEDIDAS CORRECTORAS

ELEMENTOS DE COORDINACIÓN

•Reuniones Periódicas

➤ **23 noviembre 2007**

➤ **14 marzo 2008**

➤ **15 julio 2009**

•Página web: www.donsion/proyecto

•Correo Electrónico

TITULO DEL PROYECTO
CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN.
MEDIDA Y ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES
ELECTROMAGNÉTICAS. FILTROS Y OTRAS
MEDIDAS CORRECTORAS

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

• **Mecanismos propios**

- **ICREPQ (Se inicia en Vigo en 2003) DPI2002-04416**
- **Curso de Verano (Gijón, Julio 2009)**

• **Mecanismos ajenos**

- **Revistas**
- **Otros congresos y conferencias** (Spanish Portuguese Conference on Electrical Engineering)

TITULO DEL PROYECTO
CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN.
MEDIDA Y ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES
ELECTROMAGNÉTICAS. FILTROS Y OTRAS
MEDIDAS CORRECTORAS

DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Investigador Principal: Manuel Pérez Donsión

Organismo: Universidad de Vigo

Centro: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

Subvención concedida: 157.300 €

Personal: 40.000 €

Otros Costes: 117.300 €

Fecha Inicio: 01/10/2007

Fecha finalización : 30/09/2010

PARTICIPANTES

Entidades Públicas: Universidad de Vigo

Entidades Privadas. Participan como EPOs:

Gamesa Energía, ABB, Scheider Electric, Elnosa

Investigadores:

Manuel Pérez Donsión de la Universidad de Vigo

Juan E. Pardo Frojan de la Universidad de Vigo

Gerardo M. Pelaez Lourido de la Universidad de Vigo

José Manuel Rodríguez Iglesias de la Universidad de Vigo

Debora Coll Mayor de la Universidad de Palma de Mallorca

Filipe T.Soares Oliveira de la Universidad de Leiria. Portugal

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación se enmarca dentro del ámbito de la calidad de la onda de tensión, especialmente en lo que se refiere a:

- Realización de campañas de medida de la calidad de onda**
- Efectos de las perturbaciones, especialmente armónicos, variaciones de tensión y desequilibrios, en los receptores.**
- Evaluar económicamente los costes de una mala calidad de onda**
- Proponer soluciones que minimicen el efecto indeseado.**

OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo es conseguir un mayor conocimiento de la CO, para ello es preciso medir, evaluar y analizar las perturbaciones que afectan a la calidad de potencia. Medir, en el laboratorio de CEM, y analizar sus efectos sobre los equipos, especialmente motores con su carga y convertidores, así como realizar un análisis económico de la mala calidad de la onda de tensión.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Tarea 0A: Búsqueda, estructuración y difusión de la información

- Previamente se disponía mucha información que, sin embargo, fue preciso actualizar .
- Se estructura en una base de datos informatizada
- Se hace su difusión a través de la web: www.donsion.org/proyecto a la cual tienen acceso mediante contraseña todos los participantes en el proyecto coordinado.

Tiempo previsto de ejecución, resultados mas relevantes y dificultades en caso de haberlas tenido

Esta tarea realmente finalizará cuando finalice el proyecto

Ninguna dificultad

DESARROLLO DEL PROYECTO

Tarea 1A: Medida de las perturbaciones a estudiar

- Se han realizado diferentes medidas de las perturbaciones en el laboratorio de CEM.
- Se procedió a realizar una campaña de medidas en una planta de fabricación de vidrio “Gallo Vidro”, Vidrala.
- Se han evaluado los resultados de dos campañas de medida en el Parque Eólico Experimental de Sotavento, algunos de los resultados se han incluido en la Thesis “Economics-energetics study of future of wind power plant in EU”.

Tiempo previsto de ejecución, resultados mas relevantes y dificultades en caso de haberlas tenido

- Se procederá a realizar medidas hasta aproximadamente un mes antes de finalizar el proyecto.
- Las dificultades fueron las normales en este tipo de medida, adaptar equipos, programarlos, etc.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Tarea 2: Conclusiones sobre las relaciones concretas causa-perturbación emitida.

- **Aprovechando toda la información existente sobre el tema, se ha realizado un estudio bastante completo, relacionando las diferentes perturbaciones con la causas que las producen, así como el análisis de aquellas causas que ocasionan más de una perturbación.**
- **Se han analizado también aquellas condiciones excepcionales que en determinados casos se pueden dar.**

Tiempo previsto de ejecución, resultados más relevantes y dificultades en caso de haberlas tenido

- **Esta tarea se encuentra totalmente realizada y únicamente falta recogerla en la memoria final.**
- **Se trata de una tarea complementaria sin resultados a nivel de publicaciones**
- **Ninguna dificultad digna de mencionar**

DESARROLLO DEL PROYECTO

Tarea 3: Efectos que ocasionan las perturbaciones

- Se ha realizado un buen número de medidas utilizando un banco de ensayos motor-carga existente.
- Se ha diseñado y construido en colaboración con Schneider (EPO) un banco de ensayos para la medición del par dinámico y control del conjunto motor-carga (freno), y se han realizado medidas.
- Se ha diseñado y construido en colaboración con la empresa mecánica UME, un banco de ensayos al cual se puede acoplar una o dos cargas.

Tiempo previsto de ejecución, resultados más relevantes y dificultades en caso de haberlas tenido

Se precisaría más tiempo que 30-09/2001

Varias publicaciones y un reporte que aparece en la web

Las dificultades fueron muchas: Averías de la fuente de potencia, problemas por efecto del campo magnético sobre la bondad de las medidas en uno de los bancos de ensayo, necesidad de diseñar y construir nuevos prototipos, etc

DESARROLLO DEL PROYECTO

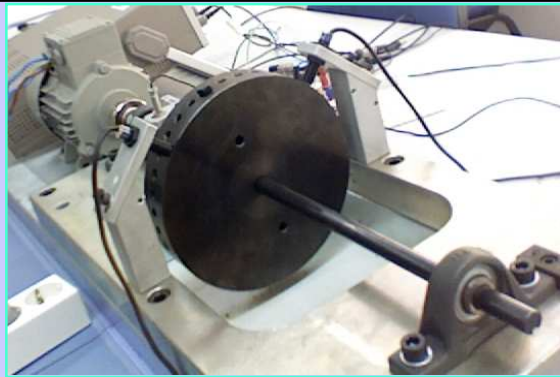


Fig.1. Prototipo de rotor flexible OSIFRO

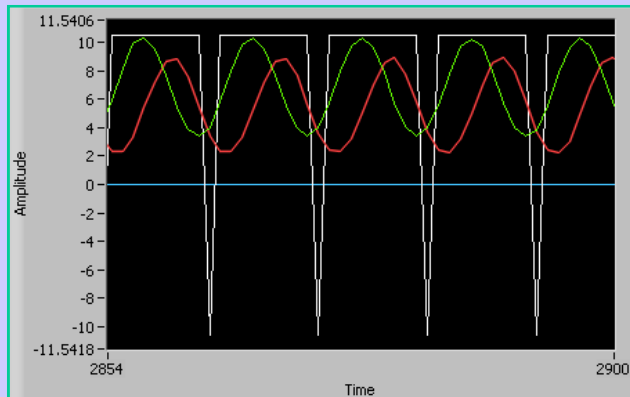


Fig. 2. Velocidad de rotación y desplazamiento del eje

- **Imposibilidad de realizar la medida directa del par dinámico**
- **No tiene suficiente robustez mecánica para realizar ciertas medidas**

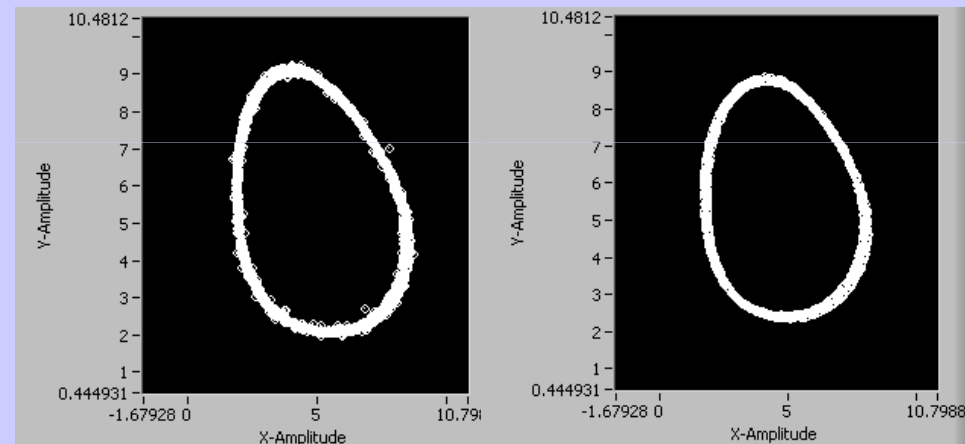


Fig.3. orbitas del eje desequilibrado accionado con variador y con la fuente trifásica

DESARROLLO DEL PROYECTO

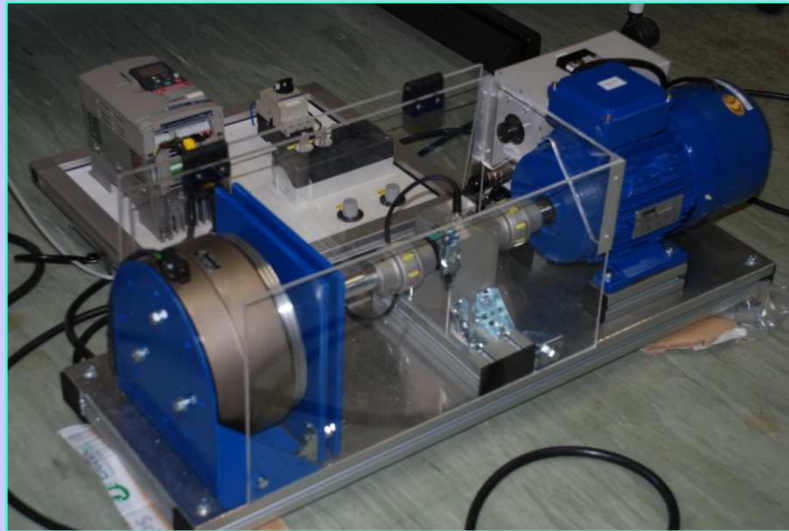


Fig. 4. Prototipo para medición del par dinámico y control del conjunto motor-carga.

- **Tras el montaje del banco de ensayos, se detectó que las medidas de par no eran correctas.**
- **No resulta fácil intercambiar el motor.**

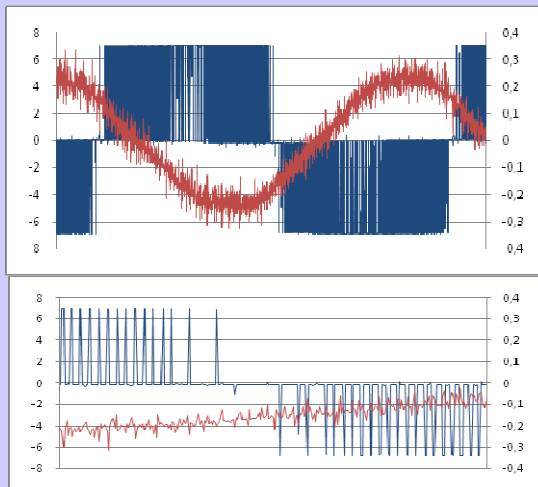


Fig.5

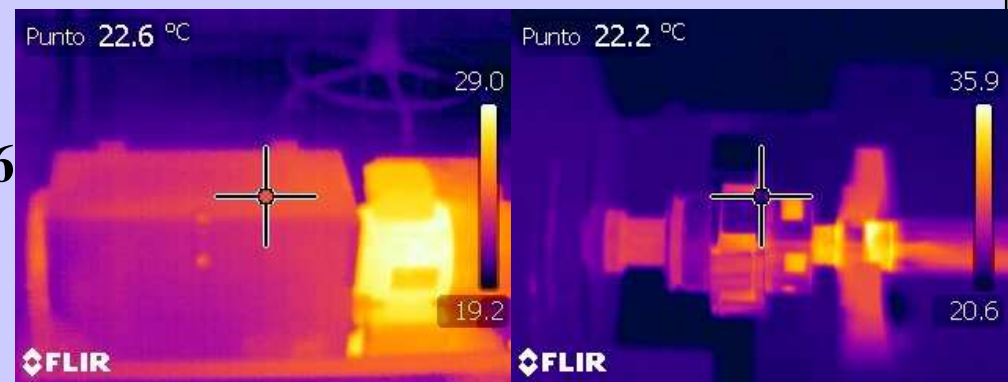


Fig.6

DESARROLLO DEL PROYECTO

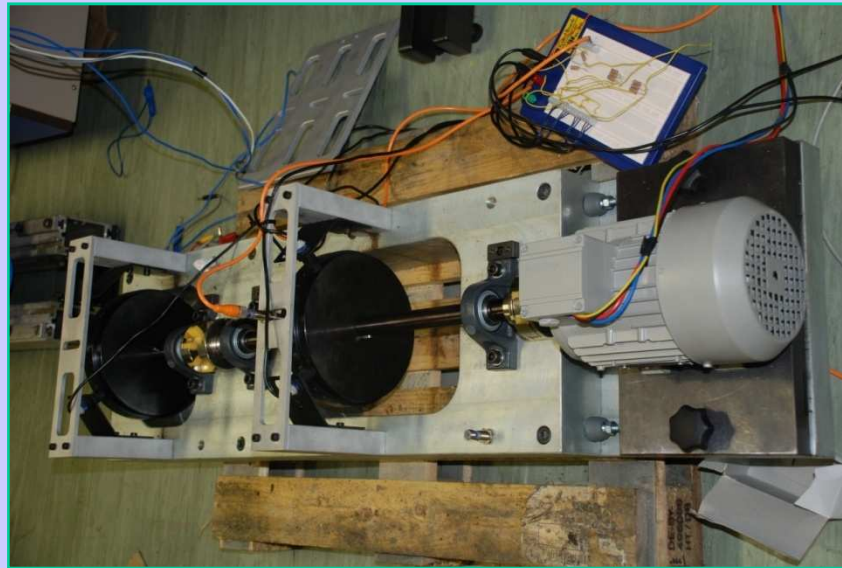


Fig. 7. Prototipo de banco de ensayos construido en colaboración con la empresa mecánica UME

Se diseñó y construyó un nuevo y novedoso prototipo que incluye un rotor flexible (aunque más robusto que el existente, Fig. 3) al cual se puede acoplar una o dos cargas mecánicas y así estudiar las vibraciones mecánicas ante distintos modos de accionamiento.

Permite además intercambiar motores de diferente potencia.

DESARROLLO DEL PROYECTO

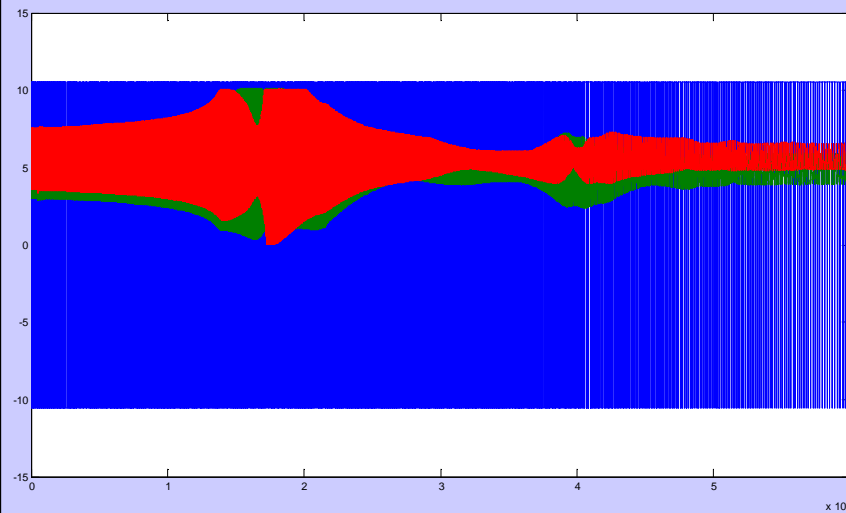


Fig. 8. Respuesta en frecuencia de las vibraciones mecánicas del rotor flexible con una inercia.

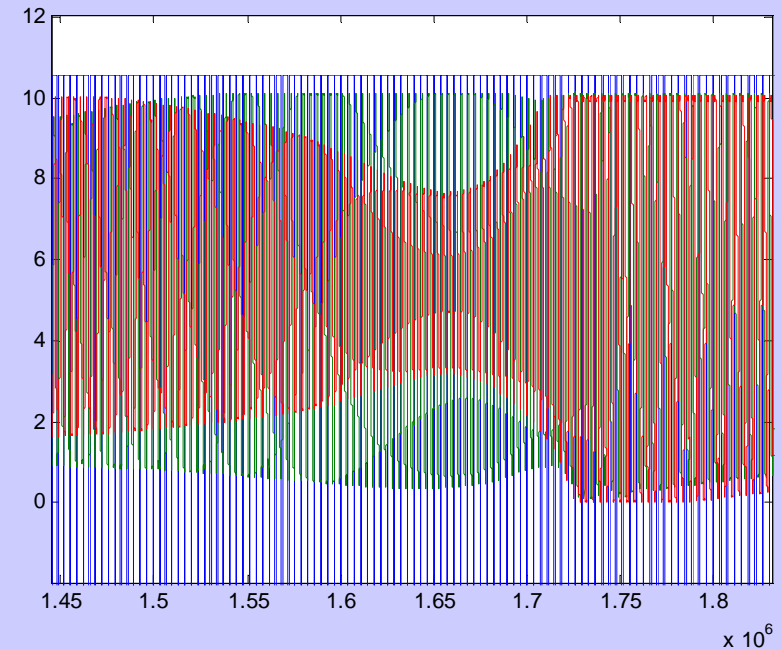


Fig. 9. Detalle de una resonancia. (Azul – Clave de fases; verde y rojo – distancia del eje a los sensores de distancia ortogonales).

DESARROLLO DEL PROYECTO

Tarea 4A: Transmisión de las fluctuaciones de tensión y flicker.

- Se han seleccionado y ejecutado modelos apropiados de la red, mediante programas de simulación numérica.
- Se han realizado estudios de transmisión de flicker y armónicos en hornos de arco. Se ha modelado el arco.

Tarea 5A: Medidas mitigadoras y de insensibilización

- Tarea 5APE que abarca el análisis de flicker en parques eólicos
- Influencia de la incorporación de un SVC en un horno de arco

Tarea 6A: Integración de la información

- Ficheros informáticos, gráficos, web

Tiempo previsto de ejecución, resultados más relevantes y dificultades en caso de haberlas tenido

- Nunca se termina, siempre se quiere más, pero estas tareas se encuentran avanzadas y se terminarían a 30/09/2010
- Varias publicaciones interesantes

DESARROLLO DEL PROYECTO

Tarea 7: Análisis económico de la mala calidad de onda.

➤ **2008.** Se analizaron y evaluaron las distintas metodologías existentes para la evaluación de pérdidas económicas por problemas de calidad de onda.

➤ **2009.** Se definió una nueva metodología de trabajo. Esta metodología está basada en parámetros macroeconómicos recogidos en el registro nacional de contabilidad, con el objetivo de obtener un método generalista con una amplia aplicación y sin estar sometido a problemas de confidencialidad de datos.

Tiempo previsto de ejecución, resultados más relevantes y dificultades en caso de haberlas tenido

- **Hasta poco antes de tener que realizar la memoria final del proyecto.**
- **Dificultad de obtener datos concretos por confidencialidad**
- **Resulta complicado realizar medidas durante al menos un año**

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

	Nacionales	Internacionales
Artículos científicos en revistas		
Libros, capítulos de libros y Monografías	1 aceptado SP	
Conferencias en congresos		12+3 a
Patentes		
Tesis Doctorales realizadas		
Título	Fecha Inicio	Fecha Lectura
Contribución al estudio de los efectos producidos por los armónicos sobre los motores asíncronos y sus sistemas de control	25-sep-2008	En realización

Planteamiento Futuro

- Se precisaría más tiempo para realizar un mayor número de ensayos en el laboratorio de CEM, aprovechando la enorme potencialidad que ofrecen los bancos de ensayo de que ahora se dispone, para obtener conclusiones acerca de los efectos de las perturbaciones (**Tarea 3**).
- Continuar con la evaluación económica de la mala calidad de onda utilizando la metodología basada en parámetros macroeconómicos recogidos en el registro nacional de contabilidad (**Tarea 7**).
- Realizar una nueva campaña de medidas en el Parque Eólico Experimental de Sotavento (**Tarea 1APE**).
- Finalizar aquellas tareas que se encuentran avanzadas.