



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Analizadores de redes eléctricas: desarrollo y aplicaciones

**Descripción general** (resumen y metodología):

La energía eléctrica es fundamental para la sociedad actual, afectando a su bienestar y a sus posibilidades de desarrollo, de forma que una gestión adecuada de las instalaciones eléctricas es de importancia capital. Para llevar a cabo esta gestión se requiere conocer su estado de funcionamiento, lo que equivale a conocer el valor de las dos magnitudes eléctricas básicas: tensión e intensidad, ya que conocidas ellas se puede deducir cualquier información necesaria sobre la instalación en cuestión. Se propone por tanto el desarrollo de un dispositivo que muestree las tensiones e intensidades de interés, para posteriormente procesar dichas muestras. El procesado puede estar orientado a diversos fines, como se detallará más adelante, entre otros:

- Auditoría energética.
- Vigilancia de cargas.
- Calidad eléctrica.

Para alcanzar estos fines, el procedimiento propuesto se puede considerar dividido en tres grandes bloques:

- a. Diseño hardware del dispositivo: elección de la plataforma (computadora monoplaca, SBC), características básicas de la conversión analógica/digital y empleo de sensores de tensión e intensidad. Calibrado.
- b. Opciones para sistema operativo y software de aplicación: determinación del sistema operativo a emplear (versión mínima posible), elección del gestor de bases de datos para almacenamiento de muestras y su acceso (consola - interfaz), consideración del lenguaje de programación para el procesado.
- c. Procesado de datos: determinación de las funcionalidades con las que va a contar el analizador, elección de los algoritmos para conseguirlos y su implementación.

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

**Objetivos planteados:**

Son dos los objetivos principales perseguidos:

1. Desarrollo de un analizador de redes, con dispositivos de bajo coste y empleando software libre.
  1. Conocer las plataformas (SBC) disponibles comercialmente, y su adecuación al proyecto.
  2. Desarrollar soluciones completas de adquisición de tensión y corriente, valorando el aprovechamiento/modificación de productos existentes.
2. Dotar al analizador de diversas funciones, de entre las enunciadas en el apartado anterior, de acuerdo con el interés particular del estudiante, a saber:
  1. Monitor de energía para auditoría energética: cálculos de energía/potencia activa y reactiva, consumos por intervalos (día, mes, etc), mapas de calor y otras métricas.

2. Vigilancia no intrusiva de cargas (nonintrusive load monitoring): desagregar el comportamiento individual de los diversos receptores a partir de una lectura común, empleo de algoritmos de separación.
3. Detección de patrones anormales para estudio de la calidad eléctrica: componentes armónicas, huecos/sobretensiones, transitorios, etc.

Sea cual sea el enfoque perseguido, se establece una funcionalidad mínima exigible, que consiste en representar la onda de tensión y corriente, y calcular valor rms, potencia activa, reactiva y factor de potencia.

#### **Bibliografía básica:**

- Nonintrusive load monitoring toolkit. <https://github.com/nilmtnk/nilmtnk>
- Apuntes de la asignatura de instrumentación - UGR.
- Bollen, MH; Gu, I. Signal processing of power quality disturbances. Wiley. 2006.
- OpenZmeter. <https://gitlab.com/zredalmeria/openZmeter/-/wikis/home>

#### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

La herramienta que se desarrolla en este trabajo es relevante de por sí tal y como está enfocada a la caracterización y seguimiento de instalaciones eléctricas. Se enmarca sin duda en el campo de la instrumentación, en particular de la medida, con el consecuente almacenamiento y tratamiento de los datos obtenidos, que aunque orientados aquí a sistemas eléctricos como se ha insistido, puede extenderse a otro tipo de instalaciones o sistemas, por lo que la experiencia obtenida puede ser aplicada en otros campos de la ingeniería donde los procesos tengan otra naturaleza: térmica, mecánica, etc.

**Plazas:** 1

#### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** ENRIQUE ALAMEDA HERNÁNDEZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Correo electrónico:** ealameda@ugr.es

#### **3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:** ANTONIO MARTÍNEZ OLMOS

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

**Correo electrónico:** amartinez@ugr.es

#### **4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**