

**PLAN DE INVESTIGACIÓN****DOCTORANDO**

---

<b>Nombre / Nom:</b>	Pedro Ángel	<b>Apellidos:</b>	Blasco Espinosa
<b>D.N.I.:</b>	22.000.717 - K		
<b>Dirección correo electrónico:</b>	pedblaes@die.upv.es		

**DIRECTOR O DIRECTORES (DOCTORES)**

---

<b>Identificador:</b>	74218049Q	<b>Apellidos:</b>	Diez Aznar
<b>Nombre / Nom:</b>	José Manuel		

---

<b>Identificador:</b>	19889707C	<b>Apellidos:</b>	Montañana Romeu
<b>Nombre / Nom:</b>	Joaquín		

**1. Título:**

FORMULACIÓN DE LA POTENCIA DE DESEQUILIBRIO.  
APLICACIÓN A REDES ELÉCTRICAS DESEQUILIBRADAS SINUSOIDALES.

**2. Resumen:**

La presente tesis doctoral se centra en la descripción de la formulación de las potencias de desequilibrio en régimen permanente de los sistemas trifásicos lineales a tres hilos dados los flujos de potencia desequilibrados en las redes eléctricas sinusoidales. Para ello, se basa en la Teoría Unificada de las Potencias (UPM, Unified Power Measurement) y en la IEEE Std. 1459-2010. A partir de dichas teorías, se definen una serie de parámetros de desequilibrio que permiten la formulación y el análisis de las potencias complejas de desequilibrio del sistema, así como la obtención de éstas en cualquier punto de la red, verificando en todo momento la potencia total para un sistema desequilibrado ( $S_{1U}$ ) expresada por Buchholz, la UPM y por la IEEE Std 1459-2010.

A partir del uso de la definición de la potencia eléctrica instantánea trifásica, la tesis aporta la descripción de una serie de parámetros de desequilibrio

debidos a las componentes resistivas ( $A, B$ ) y reactivas ( $C, D$ ) de las cargas, empleando la tensión de secuencia positiva y las intensidades activas y reactivas determinadas por las características de las cargas y de las redes eléctricas. Estos parámetros permiten la determinación de las ineficiencias del sistema debidas a los desequilibrios en régimen permanente, dando lugar a nuevas expresiones fasoriales de las potencias de desequilibrio en las redes eléctricas desequilibradas, tanto totales ( $\overline{D}_{\text{tot}}$ ) como las debidas a la asimetría de las intensidades ( $\overline{D}_{\text{int}}$ ), y/o de las tensiones ( $\overline{D}_{\text{uv}}$ ).

La potencia aparente total de un sistema desequilibrado ( $S_{1U}$ ) es reformulada a fin de contemplar de forma correcta la equivalencia de las potencias de desequilibrio de una transformación estrella - triángulo efectuada mediante el teorema de Kennelly (Rosen).

Partiendo de sistemas desequilibrados en cargas y equilibrados en tensiones se formulan los parámetros de desequilibrio los cuales verifican la Teoría Unificada de las Potencias (UPM), para posteriormente considerando tensiones y corrientes desbalanceadas, formular de forma separada las potencias de desequilibrio complejas que un sistema experimenta ante un desequilibrio de ambas magnitudes.

El análisis de los flujos de potencia en las redes desequilibradas, para la obtención de las tensiones nodales y de las corrientes circulantes por las líneas, se realiza mediante el uso del software RDAP (Radial Distribution Analysis Package), así como en determinados casos PsPICE, Matpower (MatLab) y PowerWorld.

Se presentan una serie de supuestos prácticos diseñados para las distintas configuraciones de las redes y condiciones de las tensiones de alimentación de las cargas, los cuales permiten constatar que las aportaciones de la presente tesis son acordes con la Teoría UPM y la IEEE Std. 1459-2010.