

# ADAPTACIÓN DUNHA BATERÍA AUTOMÁTICA DE COMPENSACIÓN DE ENERXÍA REACTIVA A UN TALLER DE F.P.



## XORNADAS APEEGA 2015

Javier Pacoret Balsa  
IES Universidade Laboral. Culleredo  
japabal@edu.xunta.es

# ÍNDICE DO DOCUMENTO

---

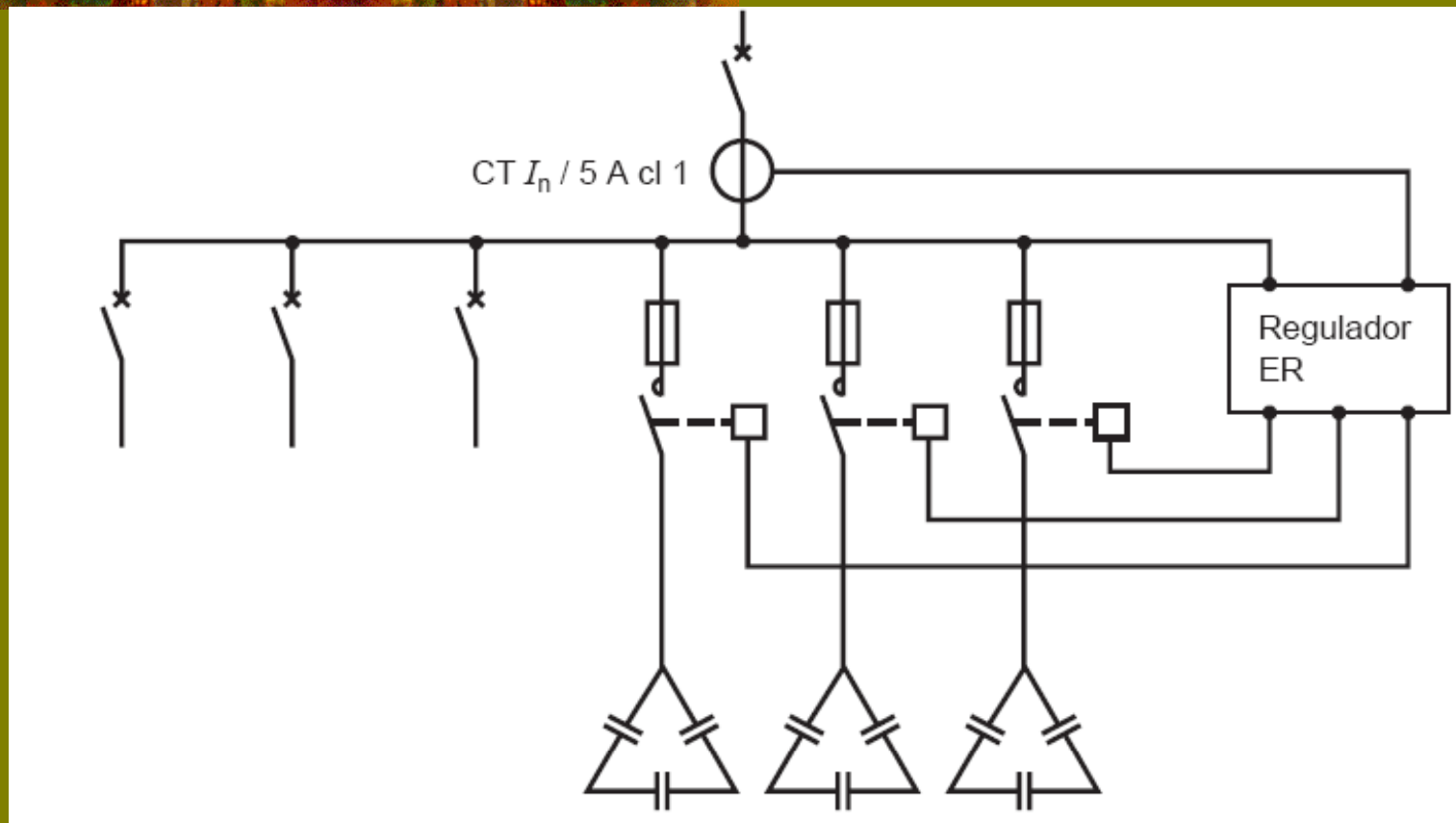
- Fundamentos da compensación automática.
  - Esquemas básicos da compensación automática.
  - Idea de base.
  - Cálculos a realizar.
  - Notas.
-

# FUNDAMENTOS DA COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA

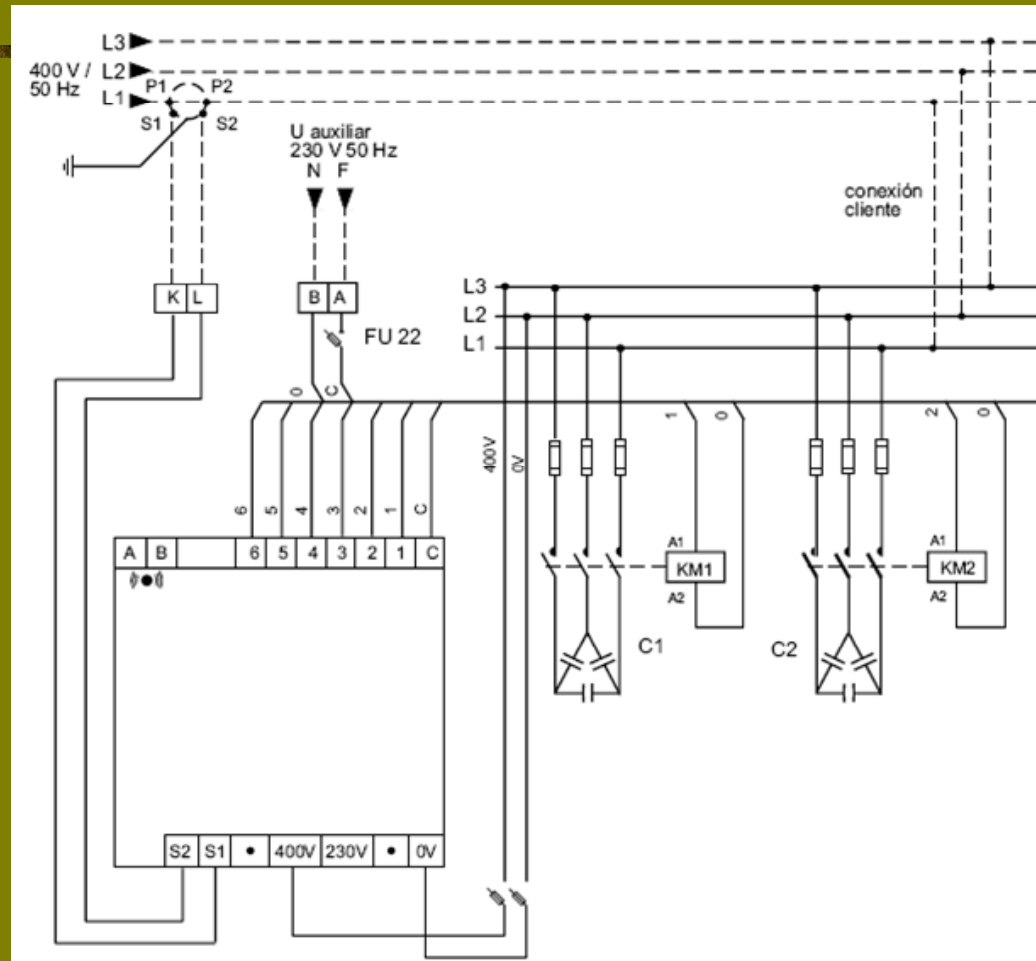
Unha batería de compensación automática de enerxía reactiva adáptase ás variacións da demanda de enerxía reactiva en cada momento.

Está formada por unha batería de condensadores agrupados en varios escalóns, de modo que cada un deles pode conectarse independentemente dos demais, adaptándose ás necesidades instantáneas da instalación, en función das variacións de carga.

# ESQUEMAS BÁSICOS DA COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA, I



# ESQUEMAS BÁSICOS DA COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA, II



## IDEA DE BASE, I

---

A idea baséase na necesidade das baterías de compensación automáticas de empregar un TI para a monitorización da instalación. Polo tanto, o regulador da batería non recibe os datos reais da instalación, senón os datos “espello” procedentes do secundario do TI.

A adaptación consiste en eliminar o TI e insertar directamente no regulador o consumo da instalación. Este consumo non poderá superar unha intensidade de 5A, que é o valor normalizado do secundario do TI e o valor máximo aceptado polo regulador.

---

## IDEA DE BASE, II

Montarase unha instalación receptora con consumos reducidos “a escala”, que non superen o valor de 5A.

A modificación na batería consiste en eliminar os condensadores “de serie” da batería e sustituilos por condensadores de pequeno tamaño, “tipo motor”, na mesma proporción que a modificación anterior.



# CÁLCULOS A REALIZAR, I

Os cálculos a realizar seguirán o proceso contrario a un cálculo habitual de compensación de enerxía reactiva.

Os datos de base serán a tensión nominal e a intensidade máxima da instalación (5A).

Suporase un factor de potencia antes da compensación de 0,5, xa que os receptores básicos a conectar serán motores traballando en vacío.

A partir de aí, calcularase a enerxía activa e reactiva necesaria.

Para conseguir simular variacións de carga, faise necesario dispoñer de varias cargas. A suma da potencia das mesmas non deberá superar a potencia máxima limitada pola intensidade de 5 A que soporta o regulador.

A potencia reactiva de cada escalón dependerá do seu número e capacidade (regulación física).



## CÁLCULOS A REALIZAR, II

---

Batería disponible no taller:

Tensión nominal: 400 V

Regulación física: 1:2:4

Regulación eléctrica: 1:1:1

Datos da instalación:

Tensión nominal: 400 V

Intensidade máxima: 5 A

Factor de potencia máis desfavorable: 0,5

---

## CÁLCULOS A REALIZAR, III

---

Potencia activa: **1.730 W**  
Potencia reactiva: **3.000 VAR**

Receptores a montar:

Motor de 735 W trabajando en vacío.

Motor de 1.470 W trabajando en vacío.

Motor de 2.200 W trabajando en vacío con posibilidad de variaciones de carga ata o par nominal.

Receptores resistivos.

Otro elemento a instalar será un condensador para simular unha batería fixa de compensación.

---

## CÁLCULOS A REALIZAR, IV

---

Por último, deberán calcular a capacidade dos condensadores necesarios, tendo en conta se a conexión de cada escalón se vai facer en estrela ou en triángulo.

---

## CÁLCULOS A REALIZAR, V

A capacidade total por fase dos condensadores será:

**60  $\mu\text{F}$**

En función do número de escalóns, valores comerciais dos condensadores “tipo motor” e a regulación, montaranse os seguintes condensadores en triángulo:

$$\begin{array}{l} 8 \mu\text{F} \quad + \quad 16 \mu\text{F} \quad + \quad 30 \mu\text{F} \\ ( 400 \text{ VAR} + 800 \text{ VAR} + 1.600 \text{ VAR} ) \end{array}$$

A batería fixa terá unha capacidade de **16  $\mu\text{F}$** , que corresponde con **800 VAR**.

# NOTAS, I

1. Para unha mellor comprensión do funcionamento da batería recoméndase que, alomenos, dispoña de tres escalóns de diferentes potencias.  
Ex: 1;2;4.
2. Debe asociarse a un analizador de redes para poder visualizar os datos da instalación en tempo real.
3. O custo aproximado pode ser de 700€ incluíndo unha batería de 10 KVAR con tres escalóns e os condensadores " de motor" necesarios para realizar a substitución dos orixinais.
4. Os consumos poden simularse con motores, ou resistencias dispoñibles no taller.

## NOTAS, II

---

5. A práctica permite a visualización do factor de potencia dun motor en función do seu réxime de carga e a visualización da non variación da enerxía reactiva consumida por un motor con par resistente variable.
  6. Pódese insertar unha simulación dunha batería fixa de compensación de enerxía reactiva.
  7. Permite visualizar consumos resistivos, inductivos e capacitivos.
  8. A partires dos datos da batería, pódense elaborar exercicios para que o alumnado calcule unha compensación de reactiva que teña como resultado a propia batería xa montada e que posteriormente poderá probar no taller.
-



**GRAZAS POLA ATENCIÓN**