

Compensação de Energia Reactiva

Exercícios



Schneider
Electric

Objectivos:


Compreender as vantagens da compensação de energia reactiva na sua instalação

Material Didático:

- 1) Maquete CER
- 2) Analisador de harmónicas (FLUKE 41B)

1. Parametrização do relé Varlogic

Para que seja possível efectuar os exercícios propostos sobre a maquete é necessário que o relé seja parametrizado da seguinte forma:

➤ Menu de instalação (tecla  durante 2s

1-Cos φ	0,96
2- Nível de resposta de C/K indutivo	0,06
C/K capacitivo	0,06
3- Regulação do TI	100/5

➤ Menu de parametrização (tecla   simultâneamente)

1- Nº de escalões	3
2 -Programa	N
3 - Tensão	L/N
4 –Tempo de resposta	10s
5 -Rotação de fase	0N
6 - U medido	230V
7 - Escalões seguintes	auto
U escalão	400V
Q escalão	1 KVAr
8 - Alarmes	OFF

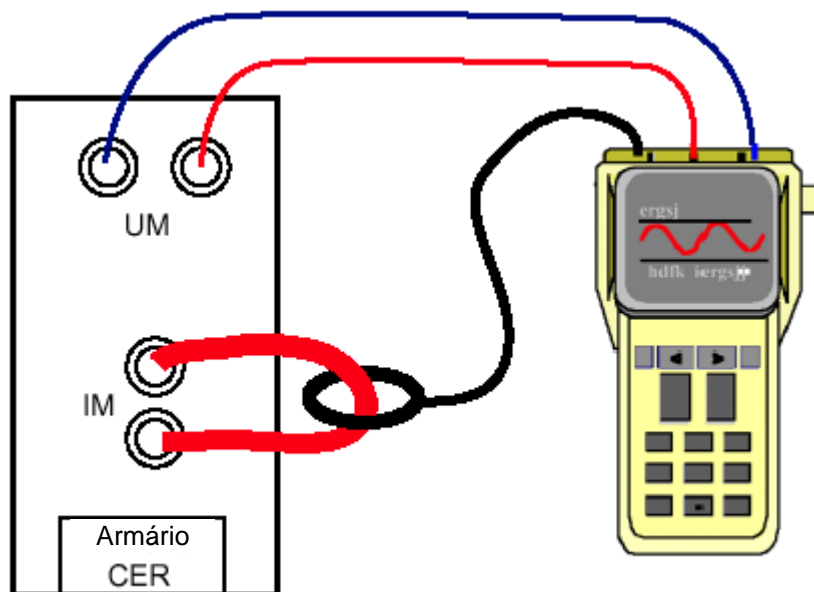
1. Balanço de Potência

Configurações para efectuar o estudo:

- 1- Lampâda de halogéneo a plena onda permitindo obter $P \approx 500 \text{ W}$
- 2 - Lampâda de halogéneo a plena onda permitindo obter $P \approx 500 \text{ W}$ mais a indutância L20

Configuração da maquete (depois de colocar fora de tensão Esperar cerca de 5 min), retirar os shunts I50 ; I40 e I30, objectivo inibir o comando dos escalões de compensação.

Instrumento de medida



1.1 Para as duas configurações propostas, tomar nota dos valores.

	U _{eff} (V)	I _{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	cos φ
Conf 1						
Conf 2						

Identificar o tipo de carga de cada uma das configurações.

Conclusões.

1.2 Verificação da solução

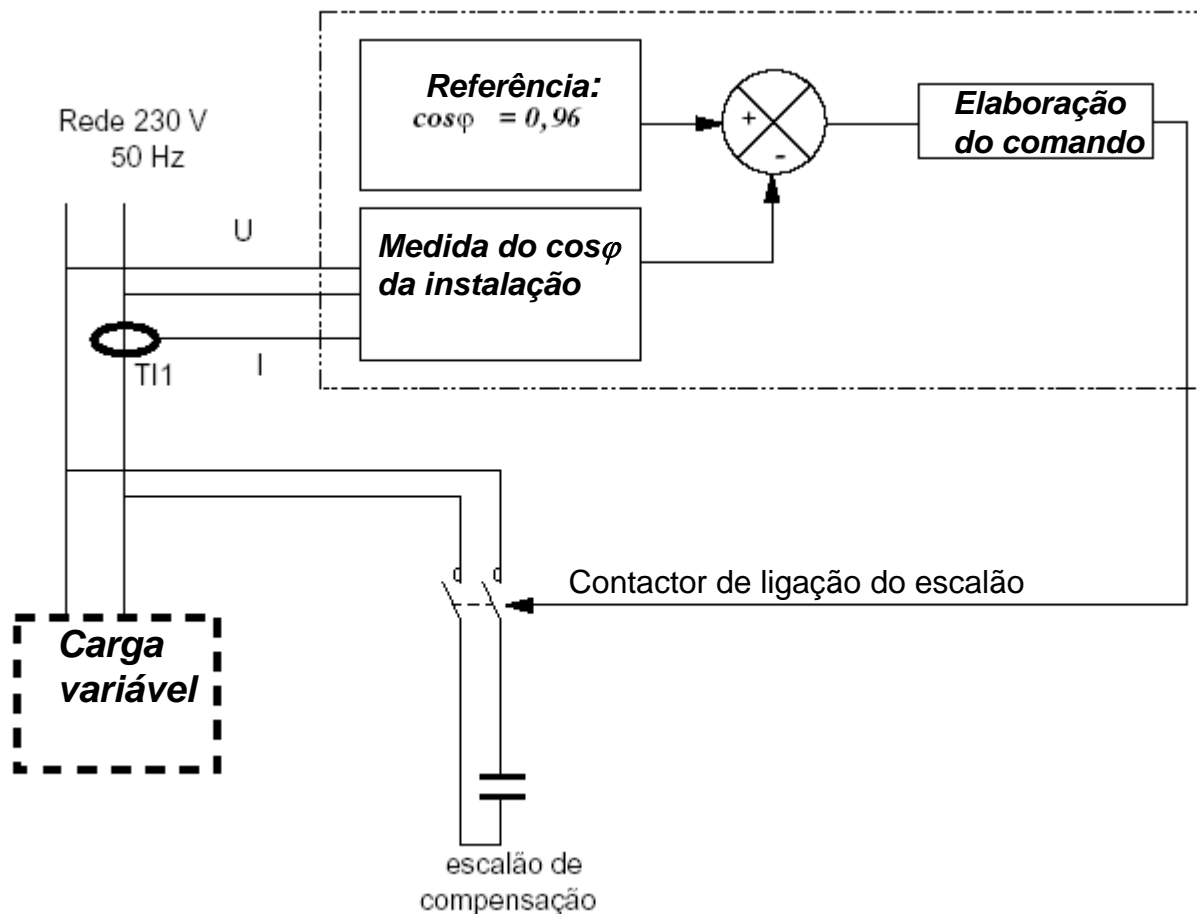
Configuração da maquete (depois de colocar fora de tensão esperar cerca de 5 min), recolocar os shunts I50 ; I40 e I30. Voltar a pôr o armário em tensão, parametrizar o relé varimétrico, conforme instruções de parametrização.

Refazer as medidas para as duas configurações anteriores:

	U _{eff} (V)	I _{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	cos φ
Config 1						
Config 2						

Analisar de novo o comportamento da instalação.

Funcionamento do relé varimétrico



O $\cos\varphi$ da instalação é determinado pelas informações dadas pelo TI1, colocado à cabeça da instalação para ver a corrente total, e a refª de tensão tomada sobre a alimentação do relé.

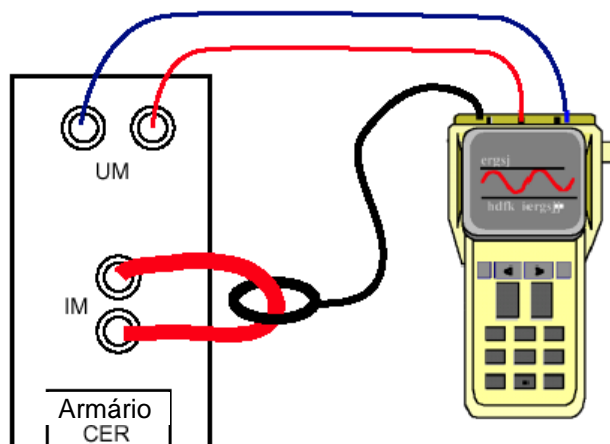
O relé reage em função do $\cos\varphi$ da instalação tendo como referência o valor parametrizado. Logo que o $\cos\varphi < 0,96$ programado, o relé comanda um novo escalão.

2. Justificação das escolhas tecnológicas

1) Identificação dos elementos da maquete

Configuração da maquete (depois de **colocar fora de tensão** esperar cerca de 5 min), retirar os shunt I50 ; I40 e I30 objectivo inibir o comando dos escalões de compensação.

Instrumento de medida



2.1 - 1 Lampâda de halogéneo a plena onda permitindo obter $P \approx 500 \text{ W}$

Completar o quadro seguinte:

U_{eff} (V)	I_{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	$\cos \varphi$
<hr/>					
<hr/>					

2.2 – A indutância L20 (desligar halogéneo)

U_{eff} (V)	I_{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	$\cos \varphi$
<hr/>					
<hr/>					

**2.3 – Desligar a bobina L20 e halogéneo
Forçar o 1º escalão por acção no comutador S60****Configuração da maquete**

(depois de **colocar fora de tensão** esperar cerca de 5 min), colocar o shunt I50.

U_{eff} (V)	I_{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	$\cos \varphi$
<hr/>					
<hr/>					

a) Representar o triângulo de Fresnel (potências), Relativamente às três configurações propostas.

$$1 \text{ cm} = 100\text{W} = 100\text{VA}$$

b) Identificação do tipo de cargas.

2.4 – Verificação da compensação

Configuração da maquete (depois de colocar fora de tensão esperar cerca de 5 min), recolocar os shunts I50 ; I40 e I30. Recolocar a maquete em tensão.

2.4.1 – realizar um ensaio com a associação de 1 Lampâda de halógeno a plena onda permitindo obter $P \approx 500 \text{ W}$ + indutância L20.

Completar o quadro abaixo.

I _{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	cos φ	Nº de escalões ligados
<hr/>					

Concluir sobre o funcionamento da instalação.

2.4.2 – Para a associação das cargas estudadas

a) representar o triângulo de potências, tendo em atenção os valores obtidos no ponto 1.1 confg.2, e nesta última situação (2.4.1).

2.4.3 – Colocar o armário fora de tensão e esperar alguns minutos. Forçar os três escalões, por acção em S60, S70 e S80. Recolocar em tensão.

Refazer o ensaio anterior na configuração anterior
Completar o quadro abaixo:

I_{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	$\cos \varphi$	Nº de escalões ligados
---------------	-------	---------	--------	----------------	------------------------

Concluir sobre o novo balanço de potência.

2-4-4 - Colocar o armário fora de tensão e esperar alguns minutos. Colocar os comutadores (S60 ...S80) na posição 0, colocar o armário em tensão.

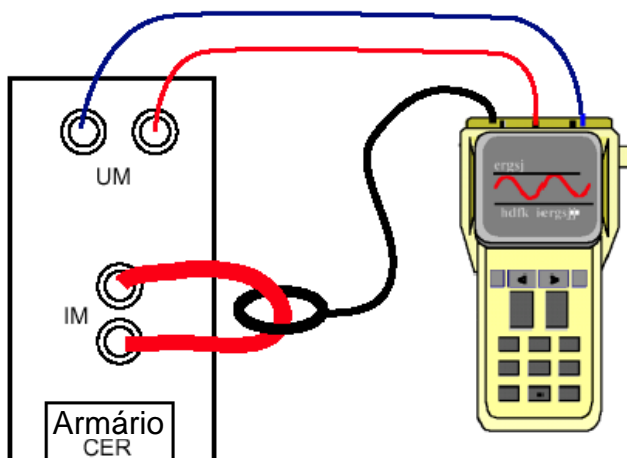
Verificação do bom funcionamento do relé varimétrico:

Refazer um ensaio na configuração precedente, esperar a reacção do relé depois forçar o 3º escalão.

O que se passa ao fim de alguns segundos? Quantos?
Justifique a reacção do sistema.

3. Cargas lineares e não lineares

Configuração da maquete (depois de colocar fora de tensão esperar cerca de 5 min), retirar os shunts I50 ; I40 e I30 objectivo inibir o comando dos escalões de compensação.



Config 1 – três halogéneos pilotados com regulador de fluxo a fim de obter $P=500W$

U_{eff} (V)	I_{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	$\cos \varphi$	FP
---------------	---------------	-------	---------	--------	----------------	----

Configuração da maquete (depois de colocar fora de tensão esperar cerca de 5 min), recolocar os shunts I50 ; I40 e I30. Colocar em tensão.

Efeito da compensação sobre uma carga desfazante, não linear. (três halogéneos pilotados com regulador de fluxo a fim de obter $P=500W$)

completar o quadro abaixo, conclusões.

U_{eff} (V)	I_{eff} (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	$\cos \varphi$	FP
---------------	---------------	-------	---------	--------	----------------	----

Conclusões: