

# Melhoramento da Eficiência Energética da UNI7 através da Implementação de Banco de Capacitor

Gleudson Nilson Pereira Franco<sup>1</sup>, Fábio Luiz Monteiro de Carvalho Filho<sup>2</sup>, Eurismar Marques do Nascimento<sup>3</sup>, Francisco Jeandson Rodrigues da Silva<sup>4</sup>

## 1 Introdução

Este resumo tem como objetivo melhorar a eficiência energética da Universidade 7 de Setembro - UNI7 com o intuito de reduzir os custos ocasionados com a energia reativa. Para isso, foi utilizada como base a análise do faturamento da conta de energia elétrica e também do fator de potência (FP) que é predefinido pela RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 414, de 2010. Foi realizado o dimensionamento e a partir daí foi sugerido a instalação de um banco de capacitor.

Inicialmente, foi analisado o valor da conta de energia elétrica da UNI7 com seu último faturamento fechado em fevereiro de 2019, mais especificamente sobre as informações acerca do valor do FP da instituição que é de 0,90 e de sua demanda contratada de valor 644 kW mensal. Percebeu-se que o valor do FP estava abaixo do recomendado pela RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 569, de 2013, na qual determina que o valor do FP deva ser a cima de 0,92.

Esse baixo FP gera um custo mensal para a instituição de aproximadamente R\$ 906,00 de energia reativa excedente (valor retirado da conta de energia).

Após essas observações e com base no FP, foi calculada a quantidade de energia reativa que a UNI7 produziu e foi contabilizado pela concessionária de energia elétrica. Assim, calculou-se o valor do banco de capacitores (BC) com a finalidade de aumentar esse FP de 0,90 para 0,92. E, por fim, foi realizado o

---

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Elétrica, Centro Universitário 7 de Setembro – UNI7, gleudson\_nilson@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Elétrica, Centro Universitário 7 de Setembro – UNI7, fabluz14@gmail.com

<sup>3</sup>Graduando em Engenharia Elétrica, Centro Universitário 7 de Setembro – UNI7, eurismarques@hotmail.com

<sup>4</sup>Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Mestre em Engenharia Elétrica – UFC, Prof. Adjunto do Centro Universitário 7 de Setembro – UNI7, jeandson@dee.ufc.br.

levantamento dos custos para a aquisição do BC e o tempo médio previsto de retorno do investimento.

## **2 Referencial Teórico**

Os fundamentos teóricos foram baseados na leitura de livros e normas regulamentadoras do setor elétrico da Agência Nacional de Energia Elétrica ENEEL com a finalidade de embasar os cálculos e posteriormente chegar às conclusões.

## **3 Propostas de desdobramentos da pesquisa (proposta de sumário)**

Esta análise é parte de um estudo mais completo que ainda está em andamento realizado na disciplina de Planejamento Energético do curso de Engenharia Elétrica da UNI7 ministrado pelo professor Francisco Jeandson Rodrigues da Silva, cuja sua finalidade consiste em aperfeiçoar a eficiência energética da instituição, através da utilização de banco de capacitores para corrigir o FP e analisar a viabilidade técnica econômica da instalação de um sistema de geração solar fotovoltaico com o intuito de reduzir os custos com a aquisição de energia elétrica.

### **3.1 Introdução**

#### **1 – Análise da conta de energia**

- 1.1 – Valor da demanda contratada;
- 1.2 – Valor do fator de potência;
- 1.3 – Análise do fator de potência.

#### **2 – Determinando os valores das potências**

- 2.1 – Potência ativa;
- 2.2 – Potência aparente;
- 2.3 – Potência reativa.

#### **3 – Correção do fator de potência**

- 3.1 – Fator de potência de 0,90;
- 3.2 – Ângulo do fator de potência;
- 3.3 – Fator de potência corrigido para 0,92;
- 3.4 – Ângulo do fator de potência corrigido.

#### **4 – Banco de capacitores**

- 4.1 – Potência reativa para correção;
- 4.2 – Dimensionando a potência reativa;
- 4.3 – Dimensionamento do banco de capacitores;
- 4.4 – Tempo estimado do retorno do investimento.

## 4 Resultados obtidos

Mamede Filho (2001) apresenta uma equação que é utilizada para calcular a potência reativa gerada para qualquer empresa. Depois de coletar os dados da conta de energia elétrica da instituição, foi feito os cálculos para a potência reativa, conforme é explicitado abaixo:

Potência ativa (P) = 644 kW;

FP = 0,90;

$\alpha = 25,84^\circ$ ;

$$FP = \frac{P}{S}$$

Onde:

FP é o fator de potência;

P é a potência ativa;

S é a potência aparente.

Assim, podemos calcular a potência aparente (s):

$$\text{Potência Aparente (S)} = \frac{\text{Potência ativa } 644 \text{ kW}}{FP} = \frac{644 \text{ kW}}{0,90} = 715,55 \text{ kVA}$$

Potência Reativa total (Qt.)=S x Sen. ( $\alpha$ )=715,55 kVA x Sen. ( $25,84^\circ$ ) = 311,87 kVAr

Creder Hélio (2016) apresenta uma metodologia para a correção do FP. Para a correção do fator de potência de 0,90 para 0,92, foi considerada a metodologia proposta. Em consequência dessa correção, foi estimado o valor do banco de capacitor destinado a fazer a correção para atender as exigências da RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 569. A seguir é mostrada a equação para correção do fator de potência e do tamanho do banco de capacitor. Na Figura 1 é ilustrado o triângulo de potências da correção do banco de capacitor.

$$P = 644 \text{ kW};$$

$$FP = 0,92;$$

$$\alpha = 22,94^\circ;$$

$$S = \frac{644 \text{ kW}}{0,92} = 700 \text{ kVA};$$

$$Q = S \times \text{Sen} (\alpha) = 700.000 \times \text{Sen} (22, 94^\circ) = 272,87\text{kVAr};$$

Banco de capacitores para a correção: 272,87kVAr;

Banco de capacitor corrigido ( $Q_c$ ) =  $Q_t - Q = 311,87 \text{ kVAr} - 272,87 \text{ kVAr} = 40 \text{ kVAr}$

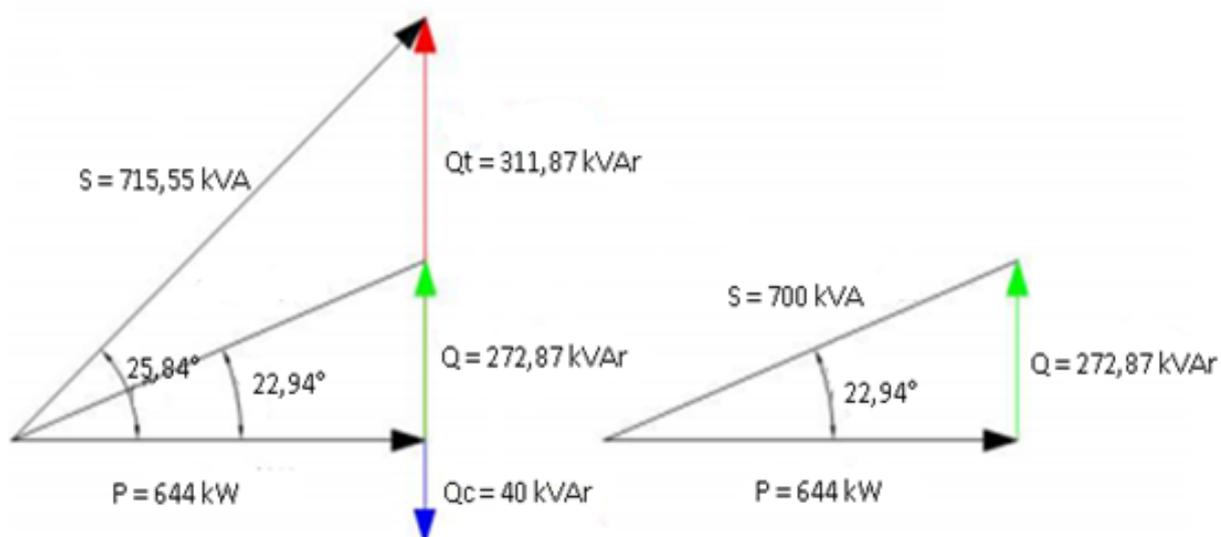


Figura 1 – Representação do triângulo das Potências, antes e depois da correção do FP e BC.

Na Tabela 1 é mostrado o resumo informativo dos valores obtidos durante a fase de dimensionamento dos resultados.

Tabela 1 – Eficiência energética, custos e estimativa de retorno.

Fator de potência corrigido.	Banco de capacitor.	Valor estimado do banco de capacitor.	Tempo estimado de retorno do investimento.
0,92	40 kVAr	R\$ 4.800,00 Empresa: Startek Automação industrial.	6 meses a 1 ano

## 5 Considerações Finais

A considerar os resultados encontrados a partir da análise e das estratégias de melhorias de eficiência energética da UNI7, constatou-se que existem possibilidades concretas de diminuição do valor do faturamento da conta de energia elétrica. Tais mudanças podem ocorrer com a correção do fator de potência de 0,90 para 0,92 e, conseqüentemente, a instalação do banco de capacitores de 40 kVAr para a correção do reativo que foi proposto neste trabalho. Apenas com essa medida, a instituição pode economizar em até R\$ 6.072,00 no período de um ano. Outra sugestão para a redução dos custos com o consumo de energia elétrica é a implementação do sistema de geração solar fotovoltaico para a compensação de energia elétrica.

## 6. Referências

ANEEL, Resolução Normativa nº 414 de 2010. **Agência Nacional de Energia Elétrica**. 2010.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 569, de 23 de Julho de 2013**.

CREDER, Hélio (2016). **Instalações elétricas**, 16ª Edição. LTC Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda;

MAMEDE Fº, João (2001). **Instalações Elétricas Industriais**, 6ª Edição. Editora LTC. Rio de Janeiro;