



INSTITUTO INDUSTRIAL DE MATUNDO

Título do módulo: Realizar auditorias de consumo de energia eléctrica nas instalações.

Código do modulo: MOEPI025028192.

Nível: Médio/CV5.

Qualificação: Eléctricidade de Manutenção Industrial.

Tema:

Identificar oportunidades de poupança da energia eléctrica numa instalação industrial.

Formando:

Idrissa Ibraimo John Said.

Formador:

Rosário Gouveia Chico.

Tete, aos 20 de abril de 2022.



INSTITUTO INDUSTRIAL DE MATUNDO

Título do módulo: Realizar auditorias de consumo de energia eléctrica nas instalações.

Código do modulo: MOEPI025028192.

Nível: Médio/CV5.

Qualificação: Eléctricidade de Manutenção Industrial.

Tema:

Identificar oportunidades de poupança da energia eléctrica numa instalação industrial.

Formando:

Idrissa Ibraimo John Said.

Formador:

(Rosário Gouveia Chico).

Tete, aos 20 de abril de 2022.

Índice.

1. Introdução.....	1
1.1. Objectivos.....	2
1.1.1. Geral.....	2
1.1.2. Específicos	2
2. Equipamentos a baixo consumo da energia e alta eficiência	3
2.1. Eficiência energética.....	3
2.2. Sugestão de solução para melhorar o fator de potência.....	4
2.2.1. Tipos de correção do factor de potência	4
2.3. Sugestão de solução para diminuir distorções harmônicas	6
2.4. Estimativa de poupança da energia eléctrica e da tarifa dos consumidores	6
3. Conclusão.....	7
4. Referências bibliográficas	8

1. Introdução.

No presente trabalho de carácter investigativo, irei abordar breves tópicos acerca da preferência de equipamentos a baixo consumo da energia e de alta eficiência, soluções para melhoramento do fator de potência, soluções para diminuir distorções harmônicas e por fim a estimativa de poupança da energia eléctrica e o decréscimo da tarifa dos consumidores.

1.1. Objectivos.

1.1.1. Geral:

- Identificar oportunidades de poupança da energia eléctrica.

1.1.2. Específicos:

- Preferir os equipamentos a baixo consumo da energia e alta eficiência.
- Sugerir solução para melhorar o fator de potência.
- Sugerir solução para diminuir distorções harmônicas.
- Estimar as poupanças da energia eléctrica e da tarifa dos consumidores.

2. Equipamentos a baixo consumo da energia e alta eficiência.

2.1. Eficiência energética.

A eficiência energética define o aproveitamento que os aparelhos eléctricos fazem da energia que recebem.

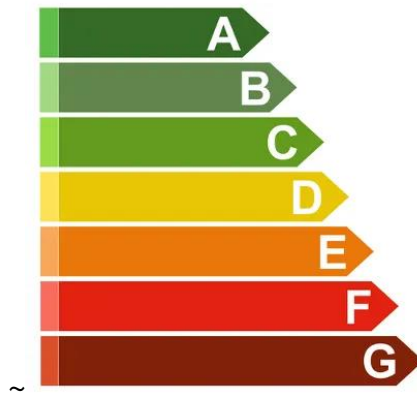


Figura 1: Selo graduado de A até E que é utilizado em aparelhos electrodomésticos para indicar a eficiência energética do mesmo (Fonte: ANEEL/eficiência-energética).

Quando se liga um aparelho eléctrico, uma lâmpada, por exemplo, percebe-se que rapidamente ela se aquece. Isso significa que nem toda a energia eléctrica que foi fornecida a essa lâmpada foi transformada em luz, pois uma parte foi dissipada e transformada em calor pelo **Efeito Joule**. Esse facto pode ser observado em vários outros aparelhos, como motores eléctricos, nos televisores, nos computadores e diversos outros.

No caso da lâmpada, quanto menor a quantidade de energia dissipada, maior a sua eficiência energética, pois isso significa que a maior parte da energia fornecida foi bem aproveitada e houve poucas perdas. Da mesma forma ocorre com todos os demais aparelhos que precisam de uma fonte de energia para funcionar. Sendo assim, a eficiência energética (representada pela letra **e**) é definida como a razão entre a quantidade de energia utilizada durante a realização de alguma atividade e a energia fornecida.

Essa relação pode ser descrita matematicamente como:

$$e = \frac{E \text{ utilizada}}{E \text{ fornecida}}$$

Quanto mais próximo de 1 for o valor assumido por e , maior será a eficiência energética do aparelho. Mas quanto mais próximo de 0, menor a eficiência energética.

Estimar a eficiência energética tornou-se fundamental actualmente, uma vez que ela nos permite definir se a energia está sendo ou não bem utilizada pelos aparelhos usados no nosso dia a dia. Além disso, o desenvolvimento da ciência tem permitido a construção de aparelhos que utilizam da melhor forma a energia fornecida a eles.

2.2. Sugestão de solução para melhorar o fator de potência.

Uma das maneiras mais utilizadas para aumentar o factor de potência é a neutralização das cargas indutivas usando os bancos de capacitores, dessa forma a carga reactiva (indutiva) é compensada com cargas capacitivas.

Os reactores magnéticos, como os motores e os transformadores, possuem bobinas que consomem energia reactiva, contribuindo para a redução do factor de potência.

2.2.1. Tipos de correção do factor de potência.

Existem cinco maneiras de instalar um banco de capacitores, objectivando a conservação de energia e uma relação custo/benefício mais atraente.

Correção na entrada de energia de alta tensão: Corrige o factor de potência avaliado pela concessionária, porém não elimina os problemas internos da instalação que apresenta excedente de reactivos. Apresenta custo elevado.

Correção na entrada de energia de baixa tensão: Utiliza em geral bancos de capacitores automáticos, permitindo uma correção expressiva do factor de potência. Aplicado a instalações contendo elevado número de cargas com potências nominais diferentes e aonde o regime de utilização for pouco uniforme. Uma desvantagem observada seria o facto de não haver alívio sensível dos alimentadores que correspondem a cada equipamento.

Correção por grupos de cargas: Nesse método, o banco de capacitores é instalado para efetuar a correção do factor de potência em um determinado sector ou conjunto de pequenas máquinas (potências mecânicas menores que 10 cv).

Localiza-se no quadro de distribuição que alimenta tais equipamentos. Não reduz a corrente nos circuitos de alimentação, o que consiste em um inconveniente característico.

Correção localizada: A instalação do banco de capacitores é feita junto ao equipamento para o qual se pretende corrigir o factor de potência. Consiste numa solução adequada tecnicamente falando, com algumas vantagens enunciadas a seguir:

- Reduz as perdas energéticas em toda a instalação;
- Diminui a carga nos circuitos de alimentação dos equipamentos;
- Pode-se utilizar em sistema único de acionamento para a carga e o capacitor, economizando-se um equipamento de manobra; e
- Gera potência reactiva somente onde é necessário.

Correção mista: Essa instalação é considerada a melhor e mais completa solução em termos de conservação energética, levando em conta aspectos técnicos, práticos e financeiros. O critério adotado segue as determinações abaixo:

Instala-se um capacitor fixo diretamente no lado secundário do transformador;

- Motores de aproximadamente 10 cv ou mais, corrige-se localmente (tendo cuidado com motores de alta inércia, pois nesse caso não se pode dispensar o uso de contactores para manobra dos capacitores desde que a corrente nominal deles seja superior a 90% da corrente de excitação do motor);
- Motores com potências inferiores a 10 cv são corrigidos por grupos;
- Redes próprias para iluminação com lâmpadas de descarga, contendo reactores de baixo factor de potência, corrige-se na entrada da rede;
- Na entrada instala-se um banco de capacitores automático de pequena potência para equalização final.

2.3. Sugestão de solução para diminuir distorções harmônicas.

As duas formas de combater as distorções harmônicas nos inversores são com o uso dos reactores DC e dos filtros. É importante entender que essas utilizações são diferentes, apesar de terem a mesma função.

As correntes harmônicas causam distorções na forma de onda da rede, piorando a qualidade da energia. Então, para medir a qualidade da energia é usada uma métrica que se chama **THD**. Essa é a sigla em inglês para ***Total Harmónica Distortion***, que traduzida significa **Distorção Harmónica Total**.

Os filtros conseguem atenuar as harmônicas a níveis muito baixos, já um reactor em um inversor pode levar um drive (inversor de frequência) a apresentar um THD de 48%

2.4. Estimativa de poupança da energia eléctrica e da tarifa dos consumidores.

Algumas das recomendações para a economia de energia eléctrica em uma residência e o decréscimo do valor da tarifa. Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia eléctrica em uma residência, destacam-se as seguintes:

- Substituir lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas;
- Evitar usar o chuveiro eléctrico com a chave na posição "inverno" ou "quente";
- Acumular uma quantidade de roupa para ser passada a ferro eléctrico de uma só vez;
- Evitar o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente; e
- Utilizar, na instalação eléctrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.^[1]

3. Conclusão.

Chegado a este tópico, pude concluir que a eficiência energética define o aproveitamento que os aparelhos eléctricos fazem da energia que recebem. Quanto mais próximo de 1 for o valor assumido por e , maior será a eficiência energética do aparelho. Mas quanto mais próximo de 0, menor a eficiência energética.

A eficiência energética tornou-se fundamental actualmente, uma vez que ela nos permite definir se a energia está sendo ou não bem utilizada pelos aparelhos usados no nosso dia a dia. e que;

Uma das maneiras mais utilizadas para aumentar o factor de potência é a neutralização das cargas indutivas usando os bancos de capacitores, dessa forma a carga reactiva (indutiva) é compensada com cargas capacitivas. E que;

As duas formas de combater as distorções harmônicas nos inversores são com o uso dos reactores **DC e dos filtros**.

4. Referências bibliográficas.

- 1- <https://www.fricon.pt/eficiencia-energetica-e-baixo-consumo-refrigeracao/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 19 horas.
- 2- <https://www.portal-energia.com/etiqueta-da-eficiencia-energetica-uma-compra-inteligente/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 19h:30
- 3- <https://blog.murrelektronik.com.br/aumente-o-fator-de-potencia-de-sua-instalacao/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 20h:10.
- 4- <https://www.mundodaeletrica.com.br/aprenda-como-fazer-a-correcao-do-fator-de-potencia/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 20h:29
- 5- <https://www.dmesg.com.br/fator-de-potencia/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 20h:46
- 6- <https://www.retecjr.com/single-post/fator-de-pot%C3%Aancia-para-que-serve-e-o-que-%C3%A9-a-corre%C3%A7%C3%A3o> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 20h:53
- 7- <https://www.mundodaeletrica.com.br/solucao-para-reduzir-as-harmonicas/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 21h:8
- 8- <https://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/pdf/qualidade/a5.pdf> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 21h:19
- 9- <https://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/pdf/QEE%20Aero/Modulo3.pdf> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 21h:36
- 10- <https://portal.edm.co.mz/pt/website/page/tarif%C3%A1rio-de-energia-el%C3%A9trica> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 21h:48
- 11- <https://goldenergy.pt/blog/poupanca/tarifa-de-energia-eletrica/> - Acessado em 18 de abril de 2022, pelas 22h:05.