

ANALISE DE QUALIDADE DE ENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE ÁGUA E SANEAMENTO

GERSON SAMPAIO FILHO (TEKNERGIA)

JORGE LUIZ ALCALDE(GRS)

Resumo - A elevação das tarifas de energia elétrica ao longo dos últimos 10 anos atinge de forma importante as finanças das empresas de saneamento. Alguns estudos indicam que o Brasil tem hoje a sétima maior tarifa de energia do mundo. Neste ambiente, todas as formas de racionalização devem ser exploradas. O trabalho apresenta alternativas de eficiência energética, baseado na experiência de projetos realizados e testados em campo.

Abstract - The raising of electric power tariffs for the past 10 years greatly affects the financials of water sanitation commissions. Some studies have indicated that Brazil ranks as the 5th nation in the world with highest electricity tariffs. Therefore, exploring various alternatives for energy efficiency is highly desirable. The work suggest alternative solutions based on field tested experiences in energy efficiency.

Palavras-chave: Economia de energia, eficiência, automação, controle de custos.

INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta uma série de ações de eficiência energética empregadas e seus resultados em casos reais, procurando explorar alternativas tecnológicas, comportamentais e comentando aspectos de tributação sobre as contas .

Defendemos a tese de que a tributação excessiva sobre a energia, que atinge 51% em média, vem prejudicando a evolução tanto da economia brasileira como do próprio sistema de saneamento.

METODOLOGIA

Os estudos efetuados, resumidos neste trabalho são divididos em três partes:

- a) tecnologias para eficiência.
- b) Alternativas de ações de racionalização e uso.

a) TECNOLOGIAS :

1- Uma breve análise do problema tarifário:

Estudos do Instituto Ilumina (vide tabela) indicam que, numa análise realizada com dados de 31 países industrializados, o Brasil tem a sétima maior tarifa de energia, numa análise sem impostos, o que certamente compromete nosso desenvolvimento.

Realizamos estudo adicionando os impostos, que variam de 45 a 60% conforme o tipo de empresa, o Brasil passa a ter a segunda maior tarifa entre os 31 países pesquisados e a sétima maior numa pesquisa da Teknergia envolvendo a maioria dos países do mundo.

Tabela 1: estudo do Instituto Ilumina com tarifas sem impostos.

1	Rep. Eslovaca	0,183	16	Bélgica	0,113
2	Polônia	0,167	17	Espanha	0,110
3	Portugal	0,153	18	Luxemburgo	0,094
4	Dinamarca	0,148	19	Reino Unido	0,091
5	Brasil	0,141	20	França	0,086
6	Japão	0,141	21	Grécia	0,084
7	Holanda	0,140	22	US	0,083
8	Alemanha	0,138	23	Islândia	0,081
9	Turquia	0,136	24	Irlanda	0,080
10	Rep. Tcheca	0,135	25	Suíça	0,079
11	Hungria	0,134	26	Suécia	0,078
12	México	0,131	27	Nova Zelândia	0,069
13	Itália	0,121	28	Finlândia	0,066
14	Coréia	0,118	29	Canadá	0,063
15	Áustria	0,116	30	Noruega	0,060
			31	Austrália	0,055

2) Algumas alternativas tecnológicas disponíveis para redução de consumo:

1 - CONTROLE ATIVO DE PRESSÕES: Quando se tem um conjunto de moto-bomba injetando água direto na rede de distribuição, é possível otimizar o uso da mesma, economizando energia elétrica e racionalizando a água disponível, adicionando ao sistema alguns equipamentos que propiciarão tal resultado. Para tanto se deve instalar na rede de distribuição, logo após a saída da bomba, um pressostato com sinal de 4 a 20 ma, que enviará o sinal a um painel de controle da moto-bomba, que contará com um inversor de frequência, transdutores, reles de tempo e outros

componentes , que fará a monitoração dos sistemas, variando a velocidade da moto-bomba de maneira proporcional ao sinal da pressão da rede, aumentando e diminuindo a vazão da mesma e a potência dissipada do motor, proporcionando economia de energia elétrica e racionalizando a água disponível.

2 - CONTROLE DE CONSUMO NA HORA DE PONTA: No caso de poços, principalmente os chamados poços profundos, que tem bombas de alta potência, recomenda-se trabalhar com reservatório pulmão, que deverá ser abastecido durante as horas de menor demanda no consumo da água (geralmente na madrugada), propiciando a parada do equipamento no horário de ponta da concessionária de energia elétrica. Desta forma, ocorrerá a redução no consumo de energia elétrica no horário de maior custo (horário de ponta) e não interromperá o abastecimento de água a população, que neste horário, será abastecida pelo reservatório pulmão.

3 - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE ENERGIA : é importante a instalação de medidores eletrônicos em todos os pontos de consumo, permitindo analisar que máquinas consomem energia, em que horários e calculando os custos de energia e as “ contas “ de energia de cada máquina. Com isso, podemos determinar o “ Rendimento “ em volume de água por kWh consumido e por R\$ gasto.

Só podemos falar em economia se temos como medir o “ antes “ e o “ depois “ de cada ação tomada.

4 - MACRO E MICRO-CONTROLE INTEGRADOS: Existem outras formas de racionalizar o consumo de energia elétrica e água, porem, com investimentos mais elevados. Seria a automatização do sistema que será operado de um único ponto, interligado a todos os demais pontos do sistema, através de uma rede de sinais de rádio frequência, recebendo informações relativas a vazão, nível de reservatório, demanda de energia solicitada, pressão da rede e etc., podendo desta forma, à distância monitorar e comandar todo o sistema, ligando e desligando bombas, fechando ou abrindo válvulas, verificando nível da cloração, fluoretação, turbidez e todas as demais variáveis disponíveis, de modo a racionalizar o consumo e a demanda de energia elétrica, controlar a qualidade e o consumo da água, alem de propiciar uma distribuição mais equânime da água disponível a toda a população. Traz também inúmeras outras vantagens com relação à manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, controlando horas de uso, regime de utilização, eficiência e etc.

5 - SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO E COMBATE DE VAZAMENTOS: A tecnologia de automação e sensores remotos pode proporcionar maneiras de redução de vazamentos em sistemas, pela macromedição.

6 - SISTEMAS DE CONTROLE ATIVO DE PRESSÕES EM SISTEMAS INTEGRADOS: Controle ativo de pressões otimiza os fluxos em grandes sistemas, reduzindo os potenciais vazamentos e eliminando golpes de aríete que danificam conexões e paredes de tubulações.

7 - CONTROLADORES DE DEMANDA: controladores de demanda otimizam o uso da demanda contratada, reduzindo o valor das contas elevando o fator de carga global.

ACÇÕES COMPORTAMENTAIS:

O treinamento é essencial para a obtenção de resultados adequados e permanentes.

Observemos um breve texto que utilizamos para treinamento de funcionários:

“No momento em que ligamos uma lâmpada incandescente de 100 w, inicia-se um longo processo de fornecimento, passando pela lâmpada, instalação da residência, linha da concessionária, transformador, linha de alta tensão, subestação, linha de transmissão e conjunto de usinas geração de energia”.

Mantendo ligada a lâmpada de 100 W durante 10 horas, teremos o consumo de energia de $100 \times 10 = 1.000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$.

Esta unidade de venda, o kWh que custa R\$ 0,40, para o consumo residencial, é a base das contas da concessionária.

Vejamos então quanto gasta um lâmpada incandescente, se ligada 10 horas por dia:

$100 \text{ W} \times 10 \text{ horas} \times 30 \text{ dias} = 30.000 \text{ Wh} = 30 \text{ Kwh}$.

$\text{CUSTO} = 30 \times 0,40 = \text{R\$}12,00$.

Observe que uma lâmpada que custa somente R\$ 1,50 pode gastar R\$ 12,00 por mês de energia, com durabilidade de 1.000 horas, que equívale a cerca de seis meses. NOTA: a durabilidade real tem sido de 700 horas.

O mesmo ocorre com chuveiros elétricos , e você agora pode calcular quanto custa um banho de chuveiro (4 kW) durante quinze minutos. Verá que um banho custa R\$ 0,40. “

Treinamento, em todos os níveis nas empresas de saneamento , traz formação para a eficiência energética.

Em alguns casos, formamos verdadeiras “ concessionárias de energia “ dentro de empresas, vendendo energia aos departamentos, que devem “ pagar “ as contas, e em cada um deles formando comissões que trabalham com cotas diárias e medidores próprios , obtendo resultados excelentes.

O PROBLEMA DA QUALIDADE DE ENERGIA EM SISTEMAS:

Temos encontrado inúmeros casos de falhas em máquinas, parada de bombas, queima de equipamentos eletrônicos, sem que seja possível um diagnóstico efetivo do defeito. Muitas vezes, a máquina pára, a manutenção é chamada e religa o equipamento, sem defeito aparente. Logo depois, ou mesmo dias depois ocorre novamente o defeito.

Na maioria dos casos, estas falhas ocorrem por problemas com a qualidade da energia, e podem ocorrer da rede de energia para dentro da estação, ou até mesmo por influência de outras cargas .

É difícil determinar o prejuízo ocasionado por estes defeitos, mas algumas Normas Internacionais já pesquisam este tema, e vários processos de cálculo foram propostos por especialistas.

Analizamos estas perdas e calculamos o prejuízo em alguns casos, verificando que este é um dos pontos importantes a explorar em saneamento.

Estudamos soluções para o caso, com registradores digitais instalados em vários pontos da instalação, verificando Harmônicos, Afundamentos de Tensão e outras oscilações. Deve-se atentar também para as correntes de partida de motores, que podem causar problemas sobre a operação de outras cargas no circuito, devido a quedas de tensão que elas provocam. Medir e caracterizar correntes de partida e seus efeitos requer um medidor registrador que possa capturar as formas de onda em duração longa. A maioria de monitores não dispõe desta potencialidade, chamada Oscilografia.

Muitas empresas culpam a concessionária por problemas que na realidade estão dentro de suas instalações. O mais comum deles é desconhecer que os transformadores saem de fábrica com 5

possíveis tensões de saída, ajustáveis a cada 5% por chaves rotativas nos modelos de menor porte, ou por terminais de parafuso nos modelos de maior porte ou antigos. A posição central corresponde à relação de tensões projetada.

O nível de tensão por parte da concessionária, definido pela portaria 047/78 do DNAEE, foi atualizado pela Resolução ANEEL 505, de novembro de 2001, definindo a tensão nominal prevista para a rede com variação aceitável entre +5% e -7,5%.

Um outro fenômeno que afeta é o FLICKER, interferências de alta frequência que se propagam pela rede e cujo efeito mais conhecido é a cintilação em lâmpadas fluorescentes ou de descarga. A norma ABNT 5410 recomenda, por exemplo, que para circuitos que alimentam equipamentos de Tecnologia da Informação (TI), os eletrodutos, calhas, perfilados ou dutos subterrâneos sejam metálicos, e um correto sistema de aterramento é de essencial importância para atenuar os efeitos transitórios e evitar oscilações de tensão. Para estes casos, muitas vezes são usadas referências adotadas por fabricantes de computadores, a CBEMA, que estabelece limites de intensidade e duração dos distúrbios na linha.

As oscilações podem ocorrer por transitórios impulsivos ou oscilatórios, afundamentos ou elevações de tensão, por distorção harmônica ou Flicker. São identificadas por analisadores de energia, e devem ser eliminadas ou filtradas após um estudo profundo de sua instalação, o que levará a maior estabilidade e confiabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONGRESSO NACIONAL: . 2002. “a crise de abastecimento de energia elétrica no Brasil

COSTA NETO, P. L.; “Estatística” . Editora Edgard Blücher Ltda. 1977. 264p.

INSTITUTO ILUMINA 2004. “O PROBLEMA DAS TARIFAS DE ENERGIA NO BRASIL.

Publicado no site.

EFEI, FUPAI , 2001 “CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - eficiência energética de instalações e equipamentos.

CARROW , 2003: ‘ ENERGY SYSTEMS - complete construction ‘ .

ABNT 2004 “normas técnicas do setor elétrico“ .

PHILIP C. MAC GRAW PHD “ self matters “