XV SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

STC/ 13
17 à 22 de outubro de 1999
Foz do Iguaçu – Paraná - Brasil

SESSÃO TÉCNICA ESPECIAL
CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (STC)

GERENCIAMENTO PELO LADO DA DEMANDA - MÉTODOS DIRETO, INDIRETO E INCENTIVADO

Marcos Antonio Rizzo Mendonça

Schlumberger Indústrias Ltda

RESUMO

Neste trabalho apresenta-se métodos de gerenciamento pelo lado da demanda de unidades consumidoras, bem como a apresentação de experiências de outros países.

PALAVRAS-CHAVE

Gerenciamento pelo lado da Demanda, GLD

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 Métodos Direto , Indireto E Incentivado

1.1.1 Introdução

A reestruturação pela qual passa o setor elétrico brasileiro está levando o mercado de energia elétrica a uma forte competitividade e a uma necessidade de melhor utilização dos recursos energéticos existentes.

Objetivando uma melhor eficiência energética, concessionárias brasileiras buscam através de programas de Gerenciamento pelo Lado da Demanda (GLD) atender ao crescimento da utilização de energia, postergando investimentos em geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Em termos macro, podemos separar as ações de GLD em dois grupos. No primeiro grupo estariam as ações que não interferem diretamente com o consumidor, tais como a utilização de equipamentos que propiciam um melhor desempenho energético (ex: mudança de iluminação pública).
No segundo grupo estariam as ações que interferem de forma direta na utilização de energia pelos consumidores, tais como tarifas diferenciadas e restrição de carga.

Enfocando as ações de GLD que interferem diretamente no uso da energia pelos consumidores através de restrição de carga e tarifas diferenciadas, apresentamos a seguir três técnicas mundialmente empregadas para implementação de programas visando a melhoria da utilização dos recursos energéticos disponíveis, ou seja:

- Gerenciamneto Pelo Método Direto
- Gerenciamento Pelo Método Indireto
- Gerenciamento Pelo Método Incentivado

SCHLUMBERGER INDÚSTRIAS LTDA
Rod. Campinas Mogi Mirim, Km 121 – CEP-13. 088-061 – Campinas, SP
Tel.: (019) 257.1300 – Fax (019) 257.1238
e-mail : mrizzo@campinas.rms.slb.com

1.1.2 Gerenciamento Pelo Método Direto

Neste método, o controle de carga é feito através da restrição ou indisponibilização da energia para o consumidor.

A aplicação da restrição de carga pode ser feita em dois tipos de carga :

a) Cargas com capacidade de armazenamento

São cargas de fácil controle tais como bombas para distribuição de água (reservatórios, piscinas), aquecedores por acumulação (aquecedores de água) e ar condicionado por acumulação.

b) Cargas sem capacidade de armazenamento

São cargas que necessitam do envolvimento do consumidor ou da sociedade tais como cargas industriais, iluminação pública, aquecedores diretos, ar condicionado e cargas domésticas (eletrodomesticos e chuveiros elétricos).

O resultado do controle de carga direto é o impacto na curva de carga do sistema, promovendo uma redução na demanda de ponta, transferindo cargas para horários de carga baixa.

O inconveniente deste método é que a ação de restrição de carga pode não ser bem recebida pelos consumidores, promovendo a queda da imagem da concessionária.

1.1.3 Gerenciamento Pelo Método Indireto

Este método é baseado em tarifas específicas para grupos de consumidores. Os consumidores são beneficiados por novas tarifas e modulam suas cargas voluntariamente para períodos nos quais os preços da energia são mais baixos.

O resultado do controle de carga indireto é a redução da demanda na ponta em um primeiro momento, seguido do aumento de faturamento visto que tarifas apropriadas criam novas necessidades e levam a um aumento do consumo fora do horário de pico.

1.1.4 Gerenciamento Pelo Método Incentivado

Este método visa aplicar o controle de carga direto associado a tarifa do momento.

Através de multi-tarifação, o consumidor modula voluntariamente sua carga para períodos fora de ponta, ou seja, existe o incentivo para ligar cargas em tarifas mais baixas, além de ser possível desligar cargas no período de ponta, onde a tarifa é mais cara.

A possibilidade de restrição de carga é uma opção que a concessionária disponibiliza para o consumidor. Desta forma passa a ser um serviço fornecido pela concessionária, o que propicia uma melhor aceitação por parte do consumidor e partilhamento dos benefícios.

Como reultado, um melhor gerenciamento de carga é obtido, pois existe uma grande flexibilização tarifária e um controle da carga direto fortalecido pelo desligamento voluntário pelo consumidor.

1.1.5 Sistemas de Gerenciamento de Carga

Para aplicação dos métodos direto, indireto e incentivado são utilizados dois tipos de implementações:

- Sistemas Locais: chaves horárias, controladores de demanda, medidores multi-função.

- Sistemas Centralizados: ripple control, PLC (power line carrier), radio, telefone.

Para escolha do sistema adequado para implantação de uma ação de GLD, os seguintes critérios devem ser considerados:

a) Avaliação do Sistema de Comunicação

Diversos aspectos devem ser levados em consideração para definição da tecnologia a ser adotada para escolha do sistema para implementação do programa de GLD com base na forma de acesso a medição/ consumidor.

As principais questões a serem avaliadas pela concessionária são:

- Qual a confiabilidade na comunicação entre concessionária e equipamentos instalados no consumidor?

- Existe compatibilidade entre soluções fornecidas por fabricantes diferentes?

- A mídia de comunicação está inteiramente sob controle da concessionária?

- O sistema implementado permite flexibilidade para aperfeiçoamento do gerenciamento das cargas?

b) Sistema Local ou Centralizado

A definição se o acesso ao equipamento instalado no consumidor será local ou centralizado na concessionária , dependerá do tipo de aplicação.
Para aplicação da ação em um número reduzido de consumidores, normalmente utiliza-se acesso local.

Para aplicações em massa, normalmente utiliza-se comunicação centralizada para permitir maior flexibilidade por parte da concessionária.

2.0 ESTUDO DE CASOS

2.1 África do Sul

Na África do Sul foi implementada ação de GLD para gestão de aquecimento de água. As cargas de aquecimento de água representava 15% a 20% do pico de demanda nacional e 40% do pico de demanda da média do segmento residencial.

Desde os anos 50, este tipo de carga são diretamente controlados pelos municipios para redução da demanda de pico.

Atualmente, 700.000 aquecedores de água são controlados por sistema de Ripple Control que garante que a demanda máxima não seja excedida, controle este denominado Controle de Demanda de Carga Dinâmico.

O retorno de investimento no sistema ocorreu no prazo de 3 anos.

2.2 Hungria

O programa de GLD implementado na Hungria objetivou atender aos seguintes requisitos:

- controle de aquecimento de água doméstico com armazenamento por acumulação;

- controle de aquecedores de ar domésticos com armazenamento por acumulação;

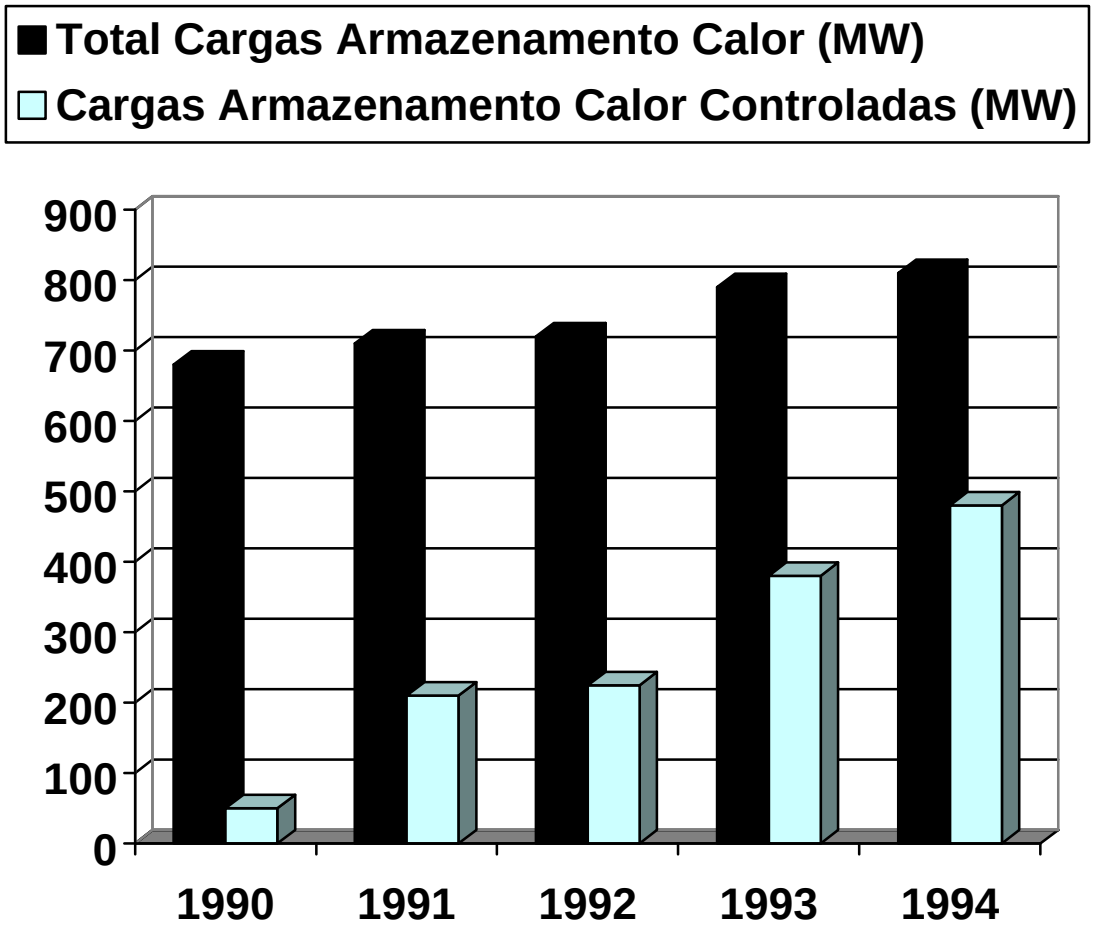
- flexibilidade e centralização do sistema de gestão de carga.

Inicialmente a implementação do programa foi através de chaves horárias, que apresentaram não conformidades relacionadas a desvio de horário. Além disso, por ser uma alternativa não centralizada, aumentava significativamente os custos operacionais da concessionária em consequência da falta de flexibilidade.

A partir de 1990 foi implantado o sistema de controle centralizado utilizando-se da tecnologia de Ripple Control, projeto financiado pelo Banco Europeu de Investimento, para atender aos seguintes objetivos:

a) total flexibilidade de acesso centralizado por parte da concessionária;
b) elevada confiabilidade na comunicação entre concessionária e consumidor;
c) promoção de aplicações com armazenamento de calor com controle de carga centralizado.
d) implementação de dupla tarifa para consumidores residenciais;
e) implementação de controle de carga dinâmico com base na medição de consumo global do sistema a partir de 1996

Até 1994 estavam instalados 130.000 relés receptores em consumidores residenciais com controle de carga baseado em programação horária flexível. Com estes números, 58% da potência de cargas com armazenamento de calor estavam controladas, conforme mostra o gráfico a seguir:


Total Cargas Armazenamento Calor (MW)
Cargas Armazenamento Calor Controladas (MW)
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1990
1991
1992
1993
1994

os resultados obtidos foram os seguintes:

- picos que ocorriam nos horários matinais e ao final da tarde foram transferidos para períodos fora de ponta;

- demanda máxima de ponta decreseceu em 11,5%;

- fator de carga diário melhorou em + 5%.

Com estes resultados os seguintes benefícios foram atingidos:

- Lucratividade: M$ 1.7 / ano
- Retorno do Investimento: inferior a 6 anos.

2.3 França

Desde 1952, a concessionária francesa EDF implementa ações visando realizar a gestão de sua carga com base na sua capacidade de fornecimento de energia.

Em 1957, EDF iniciou a implementação de tarifas visando um controle de carga. O cronograma de implantação das modelagens tarifárias foi o seguinte:

- 1957 - Tarifa Verde Industrial (consumidores com demanda superior a 250 kVA);
- 1965 - Tarifa "Dia / Noite" Residencial (consumidores com demanda inferior a 36 kVA);
- 1982 - Tarifa de Remoção do Pico "EJP";
- 1984 - Tarifa Amarela Comercial (consumidores com demanda entre 36 kVA e 250 kVA);
- 1994 - Tarifa "Tempo" Residencial (consumidores com demanda inferior a 36 kVA).

Em 1994, aproximadamente 11.000.000 consumidores possuiam tarifas diferenciais implementadas, discriminados da seguinte forma:

- 9 450 000 consumidores residenciais com a tarifa "Noite / Dia";
- 542 000 consumidores residenciais com a tarifa "EJP";
- 800 consumidores residenciais com a tarifa "Tempo";
- 155 800 consumidores comerciais com tarifa Amarela;
- 144 850 consumidores industriais com tarifa Verde.

A seguir exemplificamos algumas modelagens tarifárias implantadas na França:

a) Tarifa "Dia / Noite" para potência contratual de 12 kVA

- taxa de contrato anual: US$ 306;
- horário de pico de carga (6:00 a 22:00 hs): US cents 11.55 / kWh;
- horário de fora de pico de carga (22:00 a 6:00 hs): US cents 6.57 / kWh;
- controle de carga de aquecimento de água dependente do horário tarifário : pico de carga - não habilitado, fora de pico de carga - habilitado.

b) Tarifa "EJP"

- taxa de contrato anual: US$ 123;
- horário de pico aleatório: US cents 59.9 / kWh , das 7:00hs até 1:00 hs durante 22 dias da semana de 01 de novembro até 31 de março, ou seja 396 horas por ano);
- horário normal: fora do período de pico aleatório, US cents 7.38 / kWh;
- controle de carga de aquecimento de água dependente do horário tarifário: pico de carga - não habilitado, fora de pico de carga - habilitado.
- durante o horário de pico, a tarifa "EJP" permite retirar até 5.000 MW de uma demanda máxima de 68.000 MW (redução de aproximadamente 6,8%).

c) Tarifa "Tempo"

- operada em tempo real pelo sistema de Ripple Control centralizado;
- utiliza medidores eletrônicos com rele receptor incorporado que permite internamente a implementação de até 6 tarifas e possui duas saídas para controle de carga (dependente ou não da tarifa vigente);
- EDF decide no dia anterior (antes das 20:00 hs), qual a tarifa será aplicada no próximo dia;
- as tarifas são as seguintes :

• Azul: 300 dias por ano com o preço de US cents 3.49 / kWh para horário noturno e US cents 5.43 / kWh para horário diurno.

- Branca: 43 dias por ano com o preço de US cents 9.93 / kWh para horário noturno e US cents 12.76 / kWh para horário diurno.

- Vermelha: 22 dias de 1/11 até 31/3 com o preço de US cents 21.35 / kWh para o horário noturno e US cents 50.35 / kWh para horário diurno.

- taxa de contrato anual: US$ 270;

2.4 Arabia Saudita

Implementada ação de GLD a partir de 1995 para controle de ar condicionado através de sistema de Ripple Control para redes de baixa tensão.

O sistema instalado em Ryad na área governamental, propicia uma relação de controle de 25% da energia gasta com sistema de ar condicionado.

A ação se baseia no controle de carga dinâmico através da extrapolação da tendência de demanda atual para o período de integração.

Durante o horário de ponta o ciclo de carga do ar condicionado é de cinco minutos desligado, quinze minutos ligado, cinco minutos desligado e assim por diante.

Como resultado desta implementação, houve uma redução da demanda de pico de 12% (140 kVA).

Para obter o resultados acima, através do uso racional de energia, uma central de ar condiconado deve estar em operação de 2 a 3 horas antes do horário de trabalho.

3.0 CONCLUSÕES

A implantação de políticas de GLD envolve muitos parceiros, sendo os principais a concessionária de energia elétrica, agentes governamentais e consumidores.

A fonte do sucesso de programas de GLD é que benefícios mútuos sejam obtidos pela concessionária de energia elétrica e pelos consumidores.

Existem muitas soluções para implementação de programas de GLD, porém experiências demonstram que a opção de tarifas diferenciadas promovem resultados bem satisfatórios.

O sistema de gerenciamento de carga deve atender as necessidades da concessionária e agregar valores ao serviço de fornecimento de energia elétrica, sendo flexível para futuras evoluções.

Para uma aplicação de sucesso de programas de GLD baseados no método de controle incentivado, recomenda-se que os medidores de energia elétrica utilizados na implementação possuam flexibilidade tarifária, recebam sinais gerados pela concessionária de forma centralizada e propiciem ao consumidor realizar a gestão interna de determinadas cargas.

A implementação com sucesso de um programa de controle de carga pelo método direto, indireto ou incentivado está intimamente relacionado aos seguintes aspectos:

a) disponibilização de um percentual significativo dos recursos disponíveis para campanha de marketing junto aos consumidores;
b) promover um programa que tenha como base os princípios de Gestão da Qualidade Total - “Cliente em Primeiro Lugar”;
c) antes de definir qual tecnologia implantar, especificar estrategicamente qual a mídia de comunicação será adotada, taxa de sucesso esperada, grau de flexibilidade e investimento por consumidor suportado pelo programa.