

Previsão de consumos

O problema da previsão de consumos

Cláudio Monteiro

Distribuição de Energia II
5º ano da LEEC - ramo de Energia
(FEUP)

Razões para fazer previsão de cargas na distribuição

- Planeamento da expansão
 - Reforço e expansão da rede (Quanto? Quando?)
 - Localização de equipamentos e traçados (Onde?)
 - Planeamento financeiro
 - Estimar os lucros da venda de energia
 - Planear contratos para compra de energia
 - Gestão da procura
 - Identificar causas que afectam o consumo e tomar medidas que incentivem a diminuição das pontas
 - Definição de tarifários
 - Programação da manutenção e operação
 - Diminuir efeitos de interrupções
 - Estudos de transferência de carga
 - Estudos de configurações da rede
 - Planeamento da produção dispersa
 - Estudos de níveis de integração da produção dispersa
-

Prever o que?

- o diagrama de potências (MW)
 - a ponta do diagrama (MW)
 - a energia vendida (MWh)
 - a energia a distribuída (MWh)
 - o número de consumidores
 - a localização dos consumidores
-

Horizonte temporal da previsão

- Previsão a longo prazo
 - Previsão da ponta, da energia e do número de consumidores para um horizonte que varia de 5 a 25 anos.
 - Importante para o planeamento da expansão da rede criando condições para bons planos de expansão a curto prazo.
 - Previsão a médio prazo
 - Previsão da ponta e da energia para os próximos meses ou próximos anos
 - Importante para planeamento financeiro, planeamento da expansão a curto prazo e programação da manutenção
 - Previsão a curto prazo
 - Previsão do diagrama diário (hora a hora) para os próximos dias
 - Previsão da ponta para as semanas seguintes
 - Com interesse para a condução e operação da rede a curto prazo
-

Área geográfica da previsão

- Área de serviço da empresa
 - Importante para o planeamento financeiro
 - Baseada em aspectos macroeconómicos, informação comercial e séries temporais
 - Fácil previsão com grande disponibilidade de informação, interna e externa

 - Área de serviço da subestação e saídas
 - Importante para o planeamento do reforço, manutenção e condução da rede
 - Baseada essencialmente em séries temporais, informação comercial e em algumas variáveis externas
 - Previsão usando essencialmente informação interna

 - Áreas geográficas elementares
 - Importante para o planeamento da expansão da rede
 - Baseia-se essencialmente em relações causa/efeito das variáveis externas sobre a evolução do número de consumidores e sobre o padrão de consumo
 - Previsão difícil, devido ao uso de resoluções elevadas e horizontes temporais afastados
-

Factores que afectam o consumo

- Factores económicos (âmbito global; previsões a médio prazo)
 - Índices macroeconómicos (PIB, inflação, índices de produtividade industrial, taxas de emprego, índices de investimento)
 - Preço da energia

 - Factores cronológicos (âmbito global; conhecido das séries temporais)
 - Sazonalidade (anual, semanal e diária), fins de semana, feriados, período de férias, mudança de hora

 - Factores meteorológicos (âmbito global e regional; previsão a curto prazo)
 - Temperatura, humidade, índices de conforto, velocidade de vento, nebulosidade

 - Factores demográficos (âmbito global e regional; previsão a longo prazo)
 - Número de consumidores (por classe de consumo), população (por faixa etária), índices de mobilidade
-

Factores que afectam o consumo

- Comportamentos sociais (âmbito global; calendarizado)
 - share de televisão, acontecimentos desportivos, acontecimentos festivos,
 - comportamentos típicos de classes de consumo
 - Tecnologias de consumo (âmbito global; previsão a longo prazo)
 - Novos processos industriais, novos produtos, novos electrodomésticos, eficiência das tecnologias
 - Factores geográficos (âmbito local; conhecido a médio/ longo prazo)
 - Planos directores municipais
 - Restrições ambientais e técnicas
 - Densidade populacional (por classe de consumo e por classe económica), antiguidade dos consumidores
 - Distância a serviços comércio e indústria
-

Modelos usados na previsão

- Modelos de regressão
 - Regressão linear
 - Multi-regressão linear
 - Multi-regressão não linear
 - Modelos econométricos
 - Modelos estocásticos de séries temporais ou "Box e Jenkins"
 - Modelos auto-regressivos (AR)
 - Modelos de média móvel (MA)
 - Mistos "Box e Jenkins" e multi-variável (ARMA, ARIMA, MARIMA)
 - Inteligência computacional
 - Redes neuronais
 - Modelos de inferência difusa
 - Outros
 - Alisamento exponencial
 - Espaço de estados
 - Filtro de Kalman
 - Mistos de redes neuronais e séries temporais (NARMA, NARMAX, FARMAX)
 - Modelos tecnológicos (curva S)
-