

OpenDSS– Time series power flow

O que são series temporais de fluxo de carga?

São um conjunto de sequencias de fluxo de carga ao longo do tempo com espaços temporais relativamente pequenos, normalmente horário, com objetivo de estudar o efeito quase-estático do comportamento da carga nas barras e linhas do sistema elétrico.

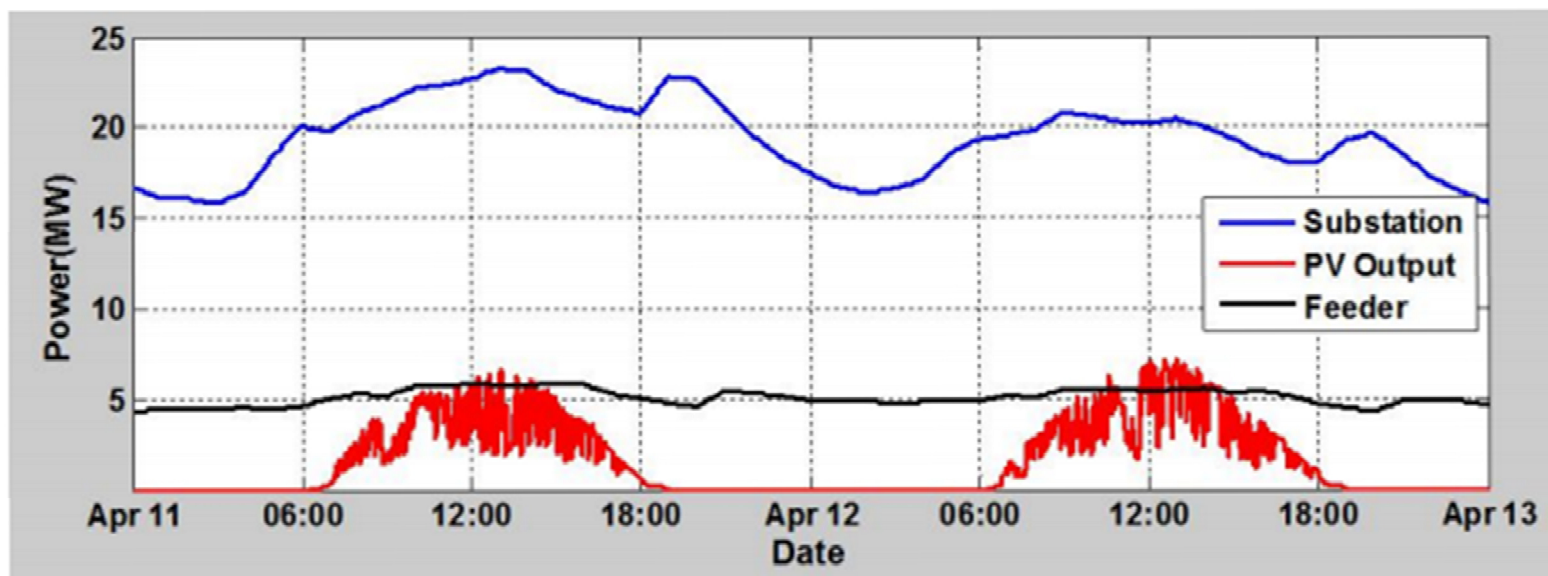
OpenDSS– Time series power flow

Aplicações?

- *As series temporais ajudam a construir perfis de tensão ao longo do tempo.*
- *Permite determinar os horários onde as linhas ficam mais saturadas.*
- *Permite determinar a porcentagem de tipo de geração diário, mensal, etc*
- *Forte aplicação para análise de penetração de energias renováveis e o efeito de fluxo reverso.*
- *Técnica bastante útil para otimização e planificação*

OpenDSS– Time series power flow

Exemplos: Curva de carga e geração solar

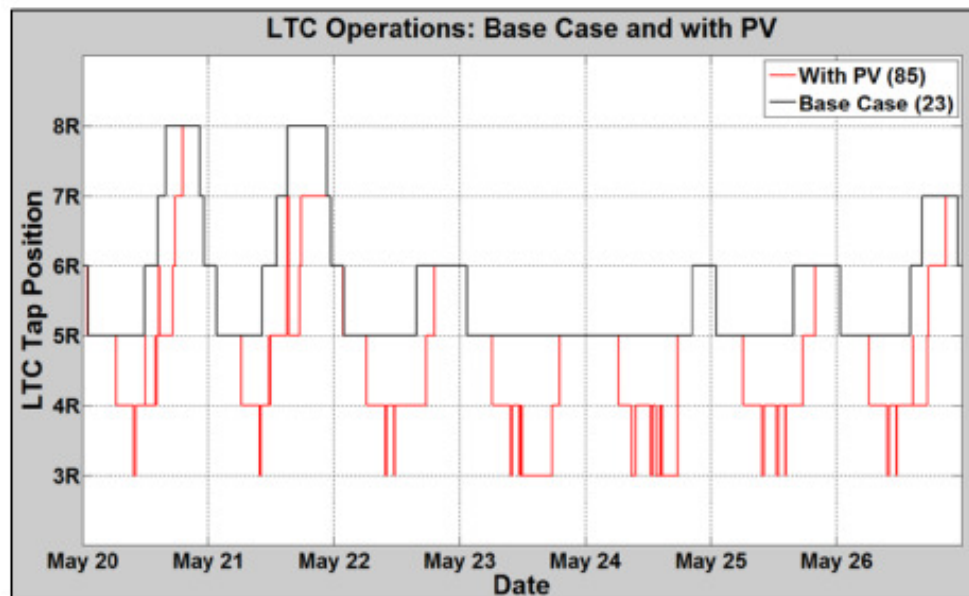


Horário radiação
solar

Horário radiação
solar

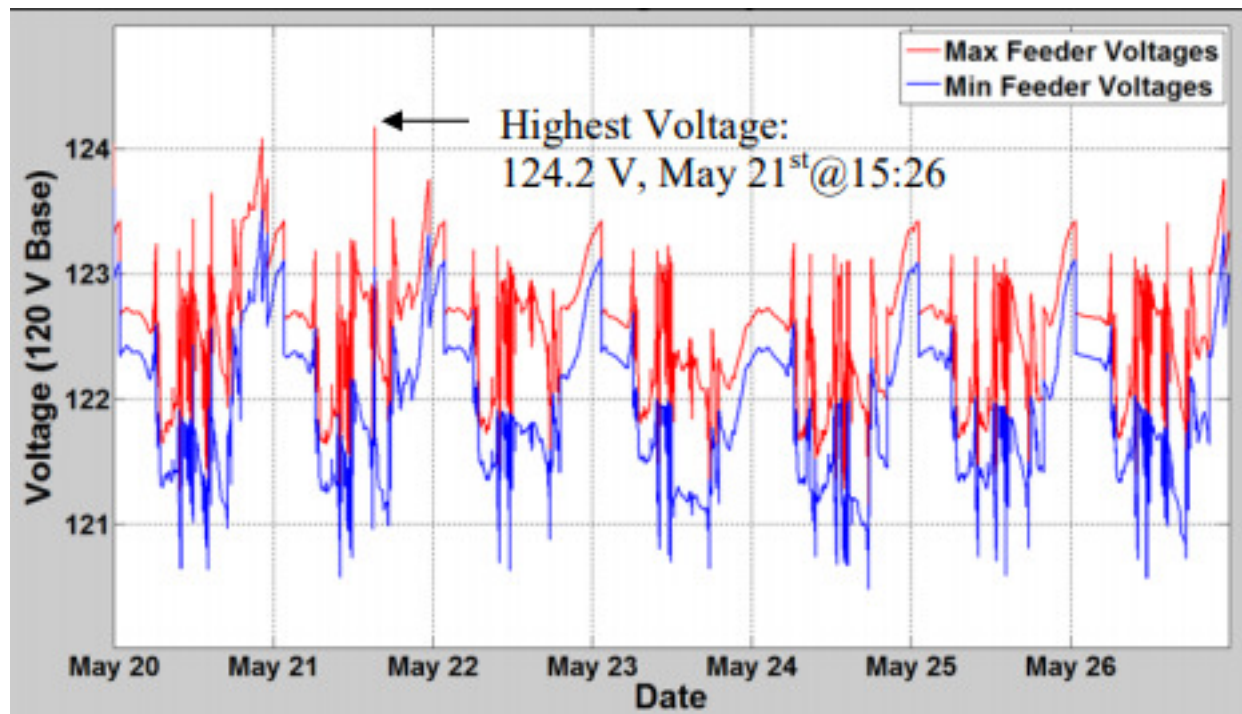
OpenDSS– Time series power flow

Exemplos: Posição de TAP de transformador



OpenDSS– Time series power flow

Exemplos: Perfil de tensão, Início e final do alimentador



OpenDSS– Time series power flow

OpenDSS – loadshape: definição de curvas de carga

24 pontos intervalos de uma hora:

a) multiplicadores inluidos

b) chamando um aruivo .csv

a)

```
//LoadShapes
```

```
New LoadShape.Semana npts=24 interval=1
```

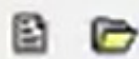
```
~ mult=(0.69 0.50 0.44 0.41 0.55 0.85 1.01 0.80 0.89 0.91 1.02 1.03 1.11 0.98 0.94 0.94 1.02 1.26 1.51 1.51 1.51 1.51 1.51)
```

b)

```
New Loadshape.FimSemana npts=24 interval=1
```

```
~ mult=(file=loadshape1.csv)
```

File Edit Do Set Make Export Show Visualize Plot Reset Help



General

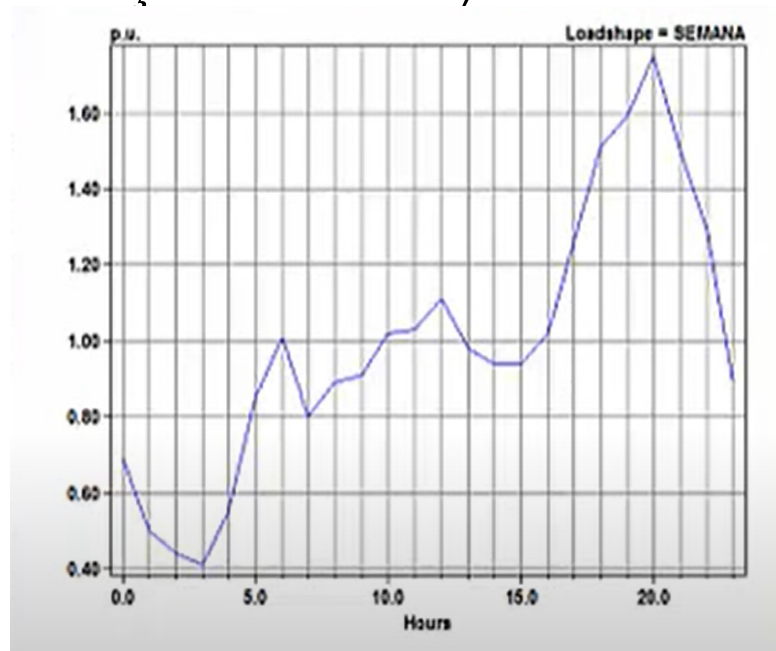
LoadShape

SEMANA

OpenDSS– Time series power flow

OpenDSS – loadshape: definição de curvas de carga

Plotando a curva de carga==> plot ==> load shape (Não é fluxo de carga, apenas visualização dos dados)



OpenDSS– Time series power flow

Openss – definição da carga e set mode

```
New Load.Carga phases=3 conn=wye Bus1=B kw=25 pf=0.92 kv=0.22 daily=FimSemana
```

```
set mode = daily  
set stepsize = 1h  
set number = 24  
solve
```


OpenDSS– Time series power flow

Openss – monitor: definição das grandezas elétricas no tempo

Potências ==> mode=1

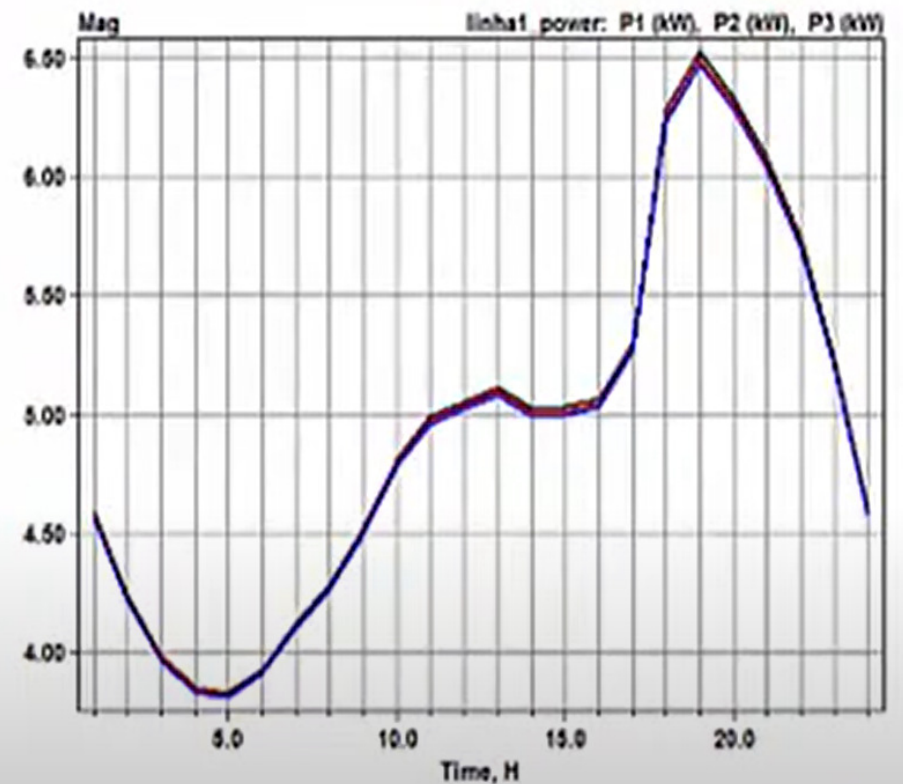
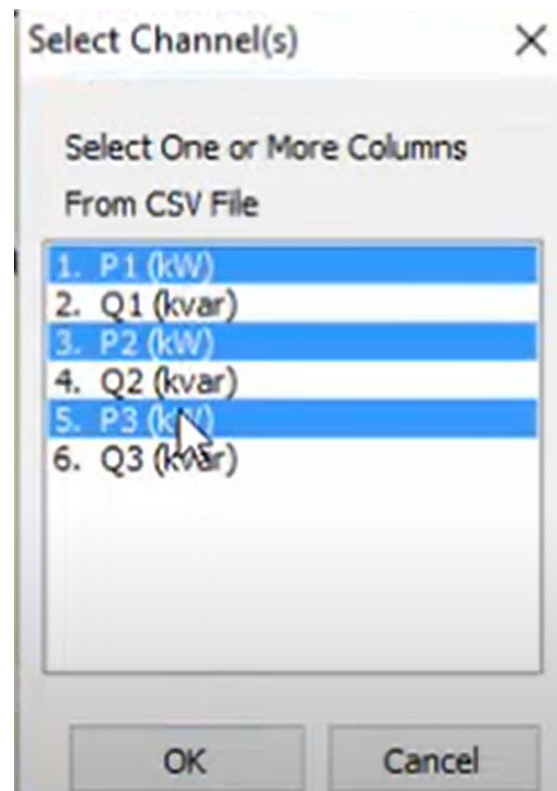
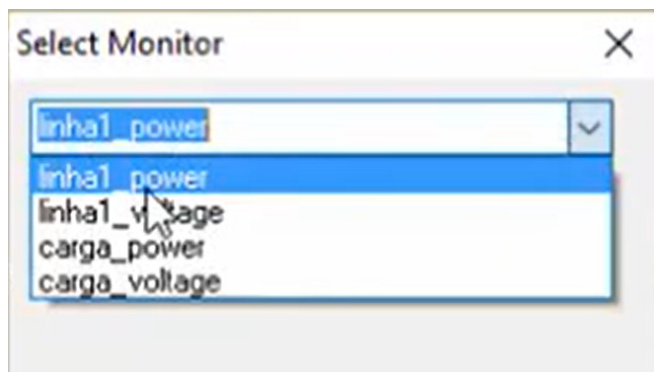
```
New monitor.linha1_power element=line.linha1 terminal=1 mode=1 ppolar=no
```

Tensões ==> mode=0

```
New monitor.linha1_voltage element=line.linha1 terminal=1 mode=0
```

OpenDSS– Time series power flow

OpenDSS – monitor: plotando Plot ==> monitor



OpenDSS– Time series power flow

OpenDSS – energymeter: Integrador da potência que calcula o consumo (potência x tempo)

```
New energymeter.medidor element=line.linha1 terminal=1|
```

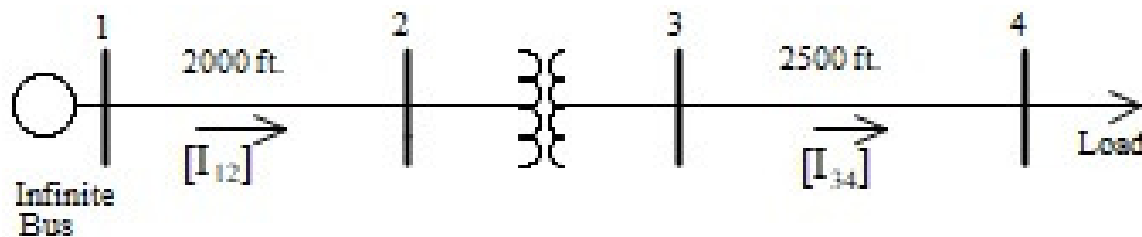
Show ==> meter

ENERGY METER VALUES

Registers:

- Reg 1 = kWh
- Reg 2 = kvarh
- Reg 3 = Max kW
- Reg 4 = Max kVA
- Reg 5 = Zone kWh
- Reg 6 = Zone kvarh
- Reg 7 = Zone Max kW
- Reg 8 = Zone Max kVA
- Reg 9 = Overload kWh Normal
- Reg 10 = Overload kWh Emerg
- Reg 11 = Load EEN
- Reg 12 = Load UE
- Reg 13 = Zone Losses kWh
- Reg 14 = Zone Losses kvarh
- Reg 15 = Zone Max kW Losses

OpenDSS – Alimentador teste IEEE 4 barras



!Definindo curva de carga

New LoadShape.diario npts=24 interval=0 csvfile=Curva1.csv

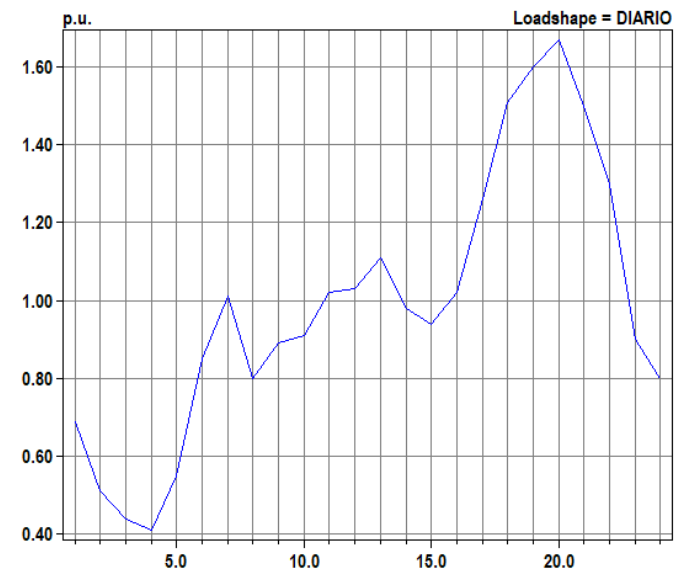
!~ mult=(0.69 0.51 0.44 0.41 0.55 0.85 1.01 0.80 0.89 0.91 1.02 1.03 1.11 0.98
0.94 1.02 1.26 1.51 1.60 1.67 1.50 1.30 0.90 0.80)

!Definindo Monitor

New monitor.carga1_tensão element=load.carga1 terminal=1 mode=0

New monitor.linha1_potência element=line.linha1 terminal=1 mode=1
ppolar=no

New energymeter.medidor element=line.linha1 terminal=1



OpenDSS – Alimentador teste IEEE 4 barras - Código

```
clear
! Sistema teste de 4 barras da IEEE
new object= circuit.4Barras basekV=12.47 phases=3
~ mvasc3=200000

! Definindo condutores
new wiredata.conductor Runits=mi Rac=0.306 GMRunits=ft GMRac=0.0244 Radunits=in Diam=0.721
new wiredata.neutral Runits=mi Rac=0.592 GMRunits=ft GMRac=0.00814 Radunits=in Diam=0.563

! Definindo geometria da linha
new linegeometry.4fios nconds=4 nphases=3 reduce=yes
~ cond=1 wire=conductor units=ft x=-4 h=28
~ cond=2 wire=conductor units=ft x=-1.5 h=28
~ cond=3 wire=conductor units=ft x=3 h=28
~ cond=4 wire=neutral units=ft x=0 h=24

! Transformador trifasico 12.47/4.16 KV Y-Y
new transformer.trafo1 xhl=6
~ wdg=1 bus=n2 conn=wye kV=12.47 kVA=6000 %r=0.5
~ wdg=2 bus=n3 conn=wye kV=4.16 kVA=6000 %r=0.5

! Linha 12.47 KV
new line.linha1 geometry=4fios length=2000 units=ft bus1=sourcebus bus2=n2

! Linha 4.16 KV
new line.linha2 bus1=n3 bus2=n4 geometry=4fios length=2500 units=ft

! Definindo curva de carga
New LoadShape.diario npts=24 interval=0 csvfile=Curva1.csv
! ~ mult=(0.69 0.51 0.44 0.41 0.55 0.85 1.01 0.80 0.89 0.91 1.02 1.03 1.11 0.98 0.94 1.02 1.26 1.51 1.60 1.67 1.50 1.30 0.90
0.80)

! Carga equilibrada conetada em estrela 4.16 KV
new load.carga1 phases=3 bus1=n4 conn=wye kV=4.16 kW=5400 pf=0.9 model=1 daily=diario
~ vminpu=0.75 ! potencia constanste ate atingir 0.75 p.u. de tensão

! Definindo Monitor
New monitor.carga1_tensão element=load.carga1 terminal=1 mode=0
New monitor.linha1_potência element=line.linha1 terminal=1 mode=1 ppolar=no

New energymeter.medidor element=line.linha1 terminal=1
```

OpenDSS – Trabalho 2

Aplicar curva de carga diario no Sistema de 14 barras da IEEE

- 1) Considerar 3 zonas:
- 2) Zona 1==> Barras: 12, 13, 14
- 3) Zona 2==> Barras: 9, 10, 11
- 4) Zona 3 ==> Barras: 2, 3, 4, 6
- 5) Zona 1: Curva1.csv
- 6) Zona 2: Curva2.csv
- 7) Zona 3: Curva3.csv
- 8) Considerar limite de reativo de geradores.
- 9) Considerar modelo de carga potência constante
- 10) Qual o horário de maior potência ativa de todo o sistema?
- 11) Considerando que o grid code permite tensão $0.95 < u < 1.03$ quais são as barras e os horarios que o grid code não é alcançado?
Apresentar o reporte com o perfil de tensão das barras
- 12) Considerando a indisponibilidade da linha 2-5. indicar exatamente o intervalo horário na qual essa contingencia não é suportada
- 13) Considerando a indisponibilidade da linha 2-5. apresentar o perfil de tensão para os horarios que a contingencia é suportada.
- 14) Observar as tensões baixas apresentadas no ponto 8...qual é o fator que permite que essas tensões sejam tão baixas e que seria irreal ou não fatível numa situação real?
- 15) Apresentar uma proposta para o sistema suportar a contingencia da linha 2-5 nesses horarios não suportados