

PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES IRT11104

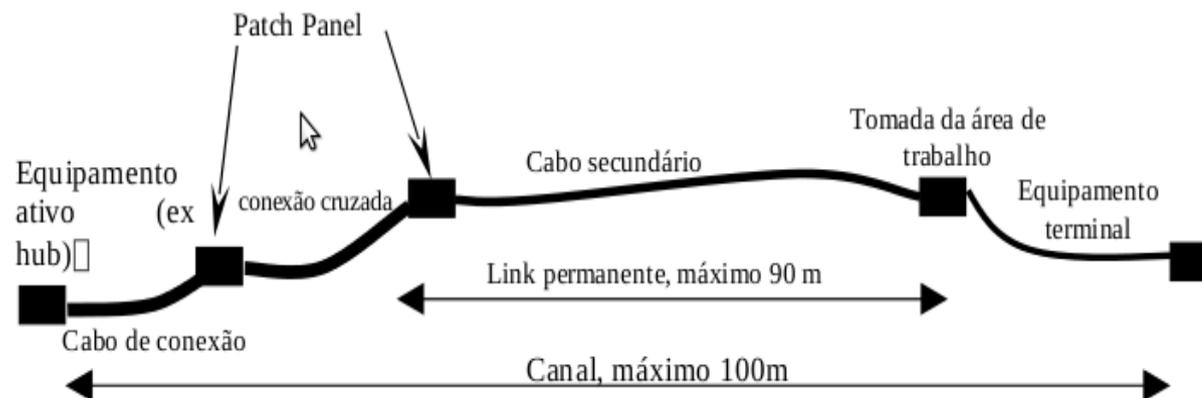
Curso Técnico em Telecomunicações 4ª Fase

Professor: Cleber Jorge Amaral

2016-1

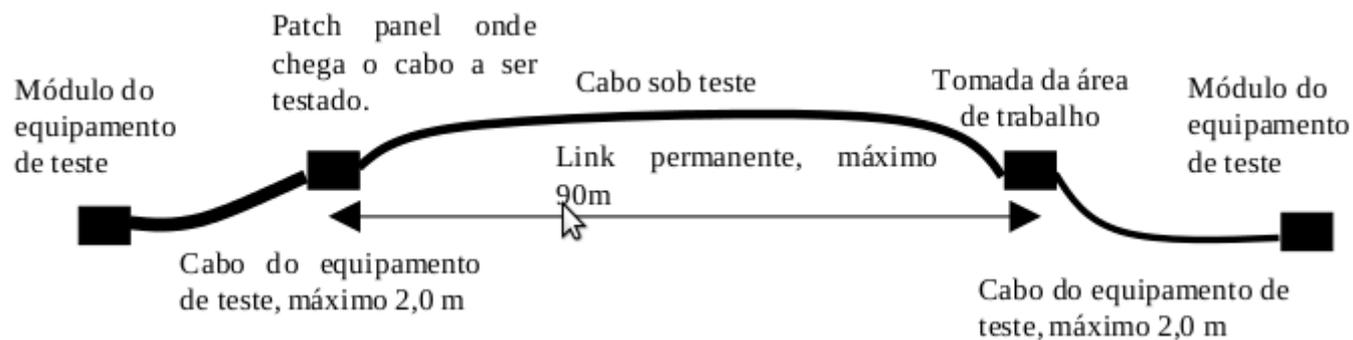
Testes de Certificação

- ▶ Conjunto de testes elétricos dos links e/ou canais
- ▶ Cabeamentos metálicos são diferentes dos testes do cabeamento óptico.
- ▶ Requisitos variam conforme categoria
- ▶ Link permanente e canal



Testes de Certificação

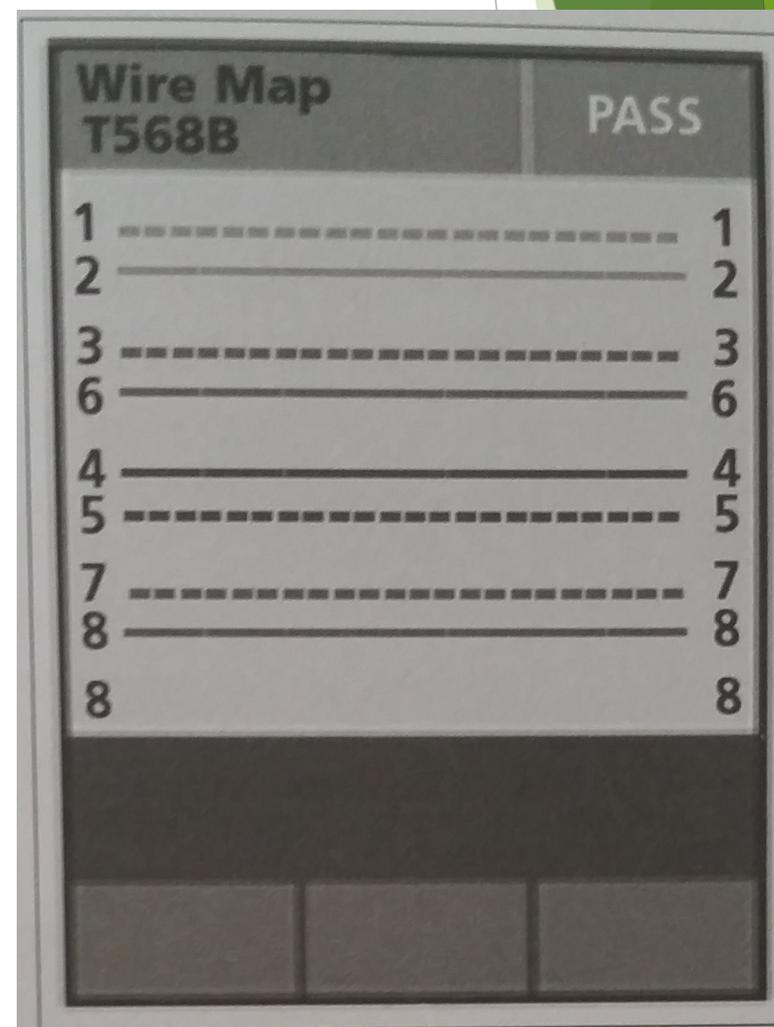
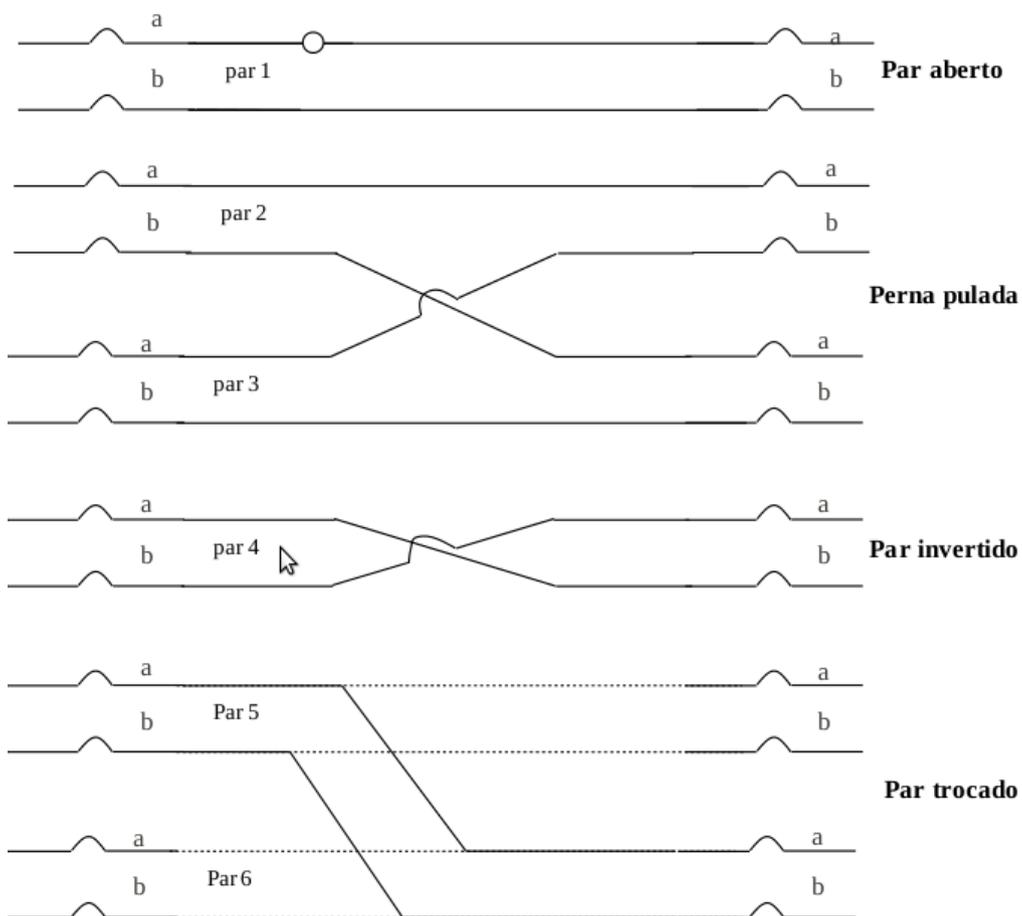
- ▶ Os testes são realizados com o certificador de rede composto por dois módulos
 - Opera como impedância terminal, curto-circuito, transmissor de sinal, etc.
 - O outro, além de enviar sinais e receber, realiza as funções de medição e registro dos testes



- ▶ Aqui vamos mostrar testes realizados por um certificador Fluke DTX-1800 (suporta Cat 3, 5e e 6)

Continuidade e sequencia

- ▶ O teste de malha elétrica verifica pinagem
- ▶ Testa blindagem se houver (S)



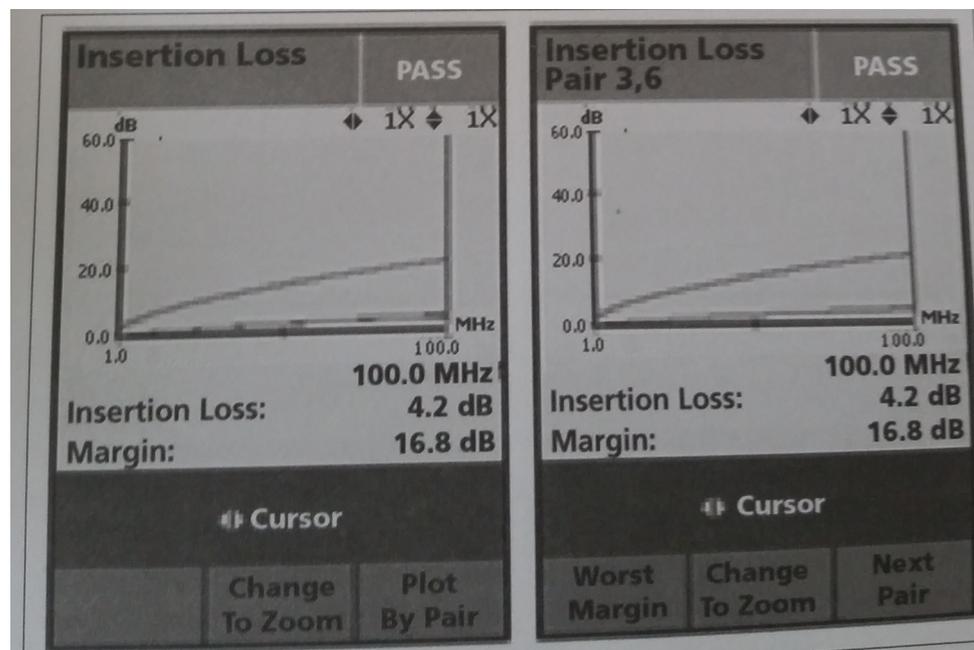
Teste de comprimento

- ▶ Verificado comprimento máximo de 90m e 100m (link permanente e canal)
- ▶ O certificador utiliza uma constante que é a velocidade do sinal elétrico no cabo (VPN - Velocidade Nominal de Propagação)
- ▶ A binagem (trançamento) faz com que as distâncias sejam comparando os pares, por isso é testado individualmente. Pela norma utiliza-se o par mais curto como referência, por isso os demais são marcados com “i”.
- ▶ A tolerância é de 10%

| Length | | PASS |
|--------|--------|--------|
| | Length | Limit |
| ✓ 1 | 46 ft | 295 ft |
| 2 | | |
| i 3 | 47 ft | 295 ft |
| 6 | | |
| i 4 | 46 ft | 295 ft |
| 5 | | |
| i 7 | 47 ft | 295 ft |
| 8 | | |

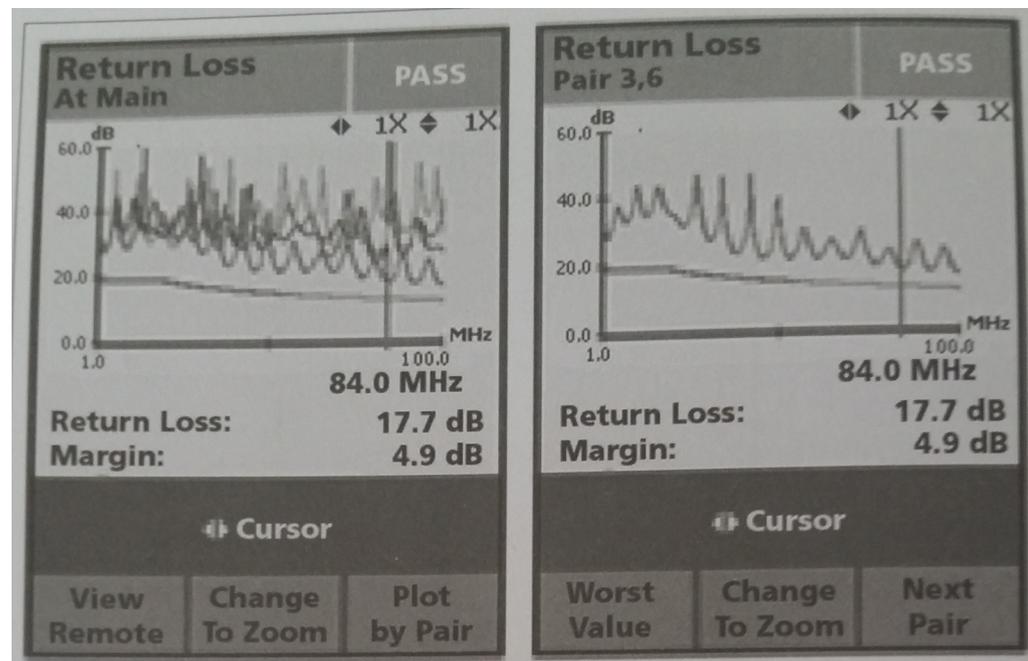
Atenuação (perda de inserção)

- ▶ Perda de intensidade do sinal ao longo do link
- ▶ Aumenta com o comprimento do cabo e frequência do sinal
- ▶ O equipamento (Fluke DTX) reporta o pior caso, qual frequência ocorreu e quão distante ficou da margem aceitável
- ▶ Abaixo pior caso foram pares 3,6 com perda de 4.2dB em 100 MHz sendo o limite 16.8dB



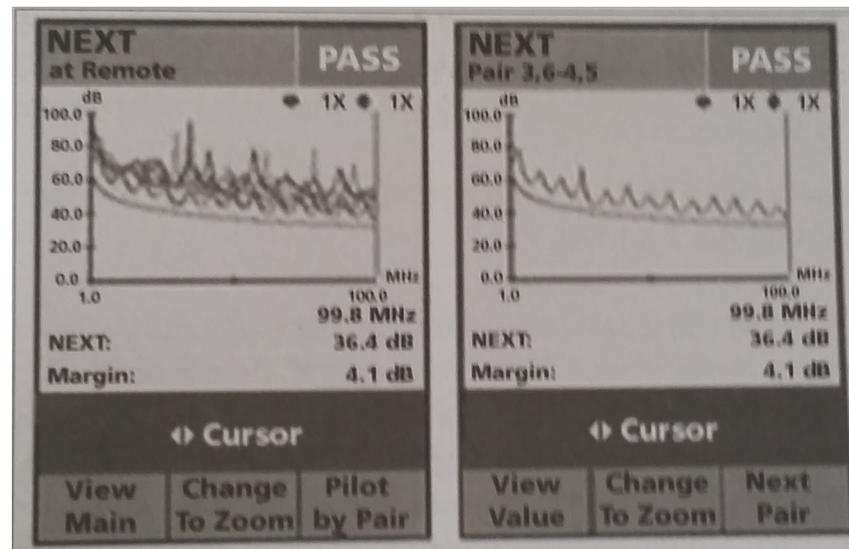
Perda de retorno

- ▶ Verifica a quantidade de potência do sinal que é refletida ao longo do cabo devido aos descasamentos de impedância
- ▶ O valor medido é a atenuação entre a potência enviada e a recebida por reflexão
- ▶ Tipicamente aumenta com a frequência
- ▶ No exemplo o par 3,6 na unidade principal apresentou 17.7dB de perda em 84 MHz sendo o limite 4.9dB



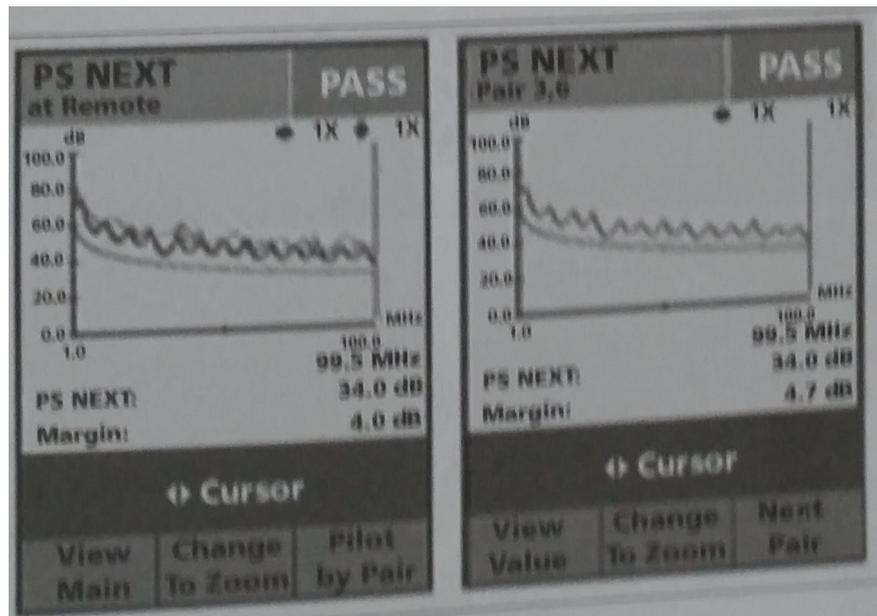
NEXT (Near End CrossTalk)

- ▶ Diafonia de um par em outro par do cabo na mesma extremidade de cabo
- ▶ Cada par é testado identificando o pior caso e a frequência em que ocorreu
- ▶ O resultado final dado é o nível de atenuação do sinal interferente (sinal inserido num par pela paradiafonia)
- ▶ Abaixo pior caso é o par 3,6 com 4,5, na unidade principal do equipamento, medindo 36.4 dB em 99,8 MHz onde a margem é 4.1dB



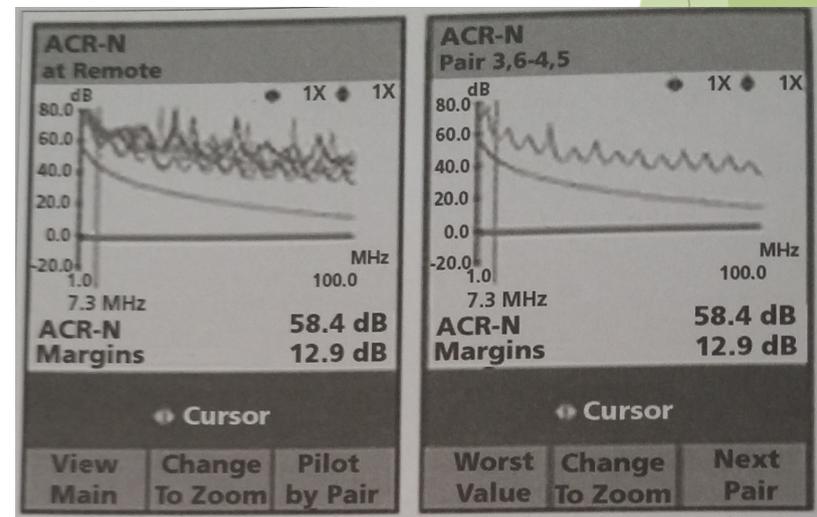
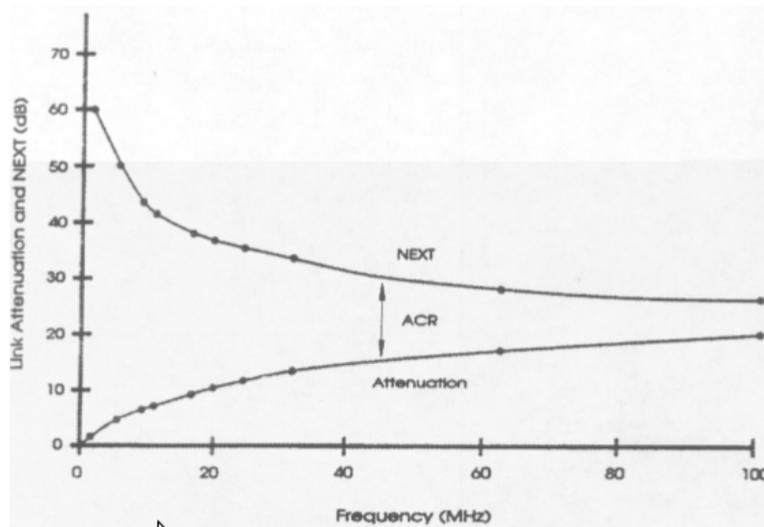
PSNEXT (Power Sum NEXT)

- ▶ Verifica a paradiáfonia total num par provocada por todos os outros pares do cabo.
- ▶ Aumenta conforme a frequência
- ▶ O resultado do teste mostra o ponto mais próximo da margem e a frequência em que ocorreu
- ▶ Abaixo, pior caso foi no par 3,6 da unidade principal, com margem 4.7dB foi medido 34.0dB em 99,5 MHz



Razão entre atenuação e diafonia (ACR)

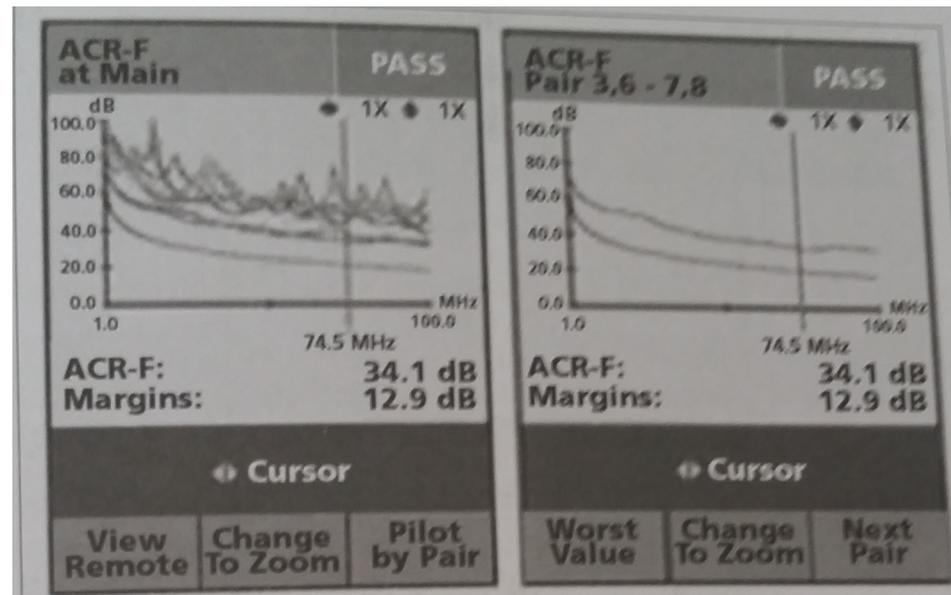
- ▶ A comparação entre a atenuação do par e sua diafonia, permite verificar a qualidade do canal ou link sob teste
- ▶ A relação ACR é dada pela diferença as duas curvas NEXT e de atenuação
- ▶ A norma especifica o valor de 4,0 dB para o ACR mínimo
- ▶ No exemplo o pior caso foi o par 3,6 com 4,5 na unidade principal com margem de 12.9dB atingiu 58.4dB em 7,3MHz



ELFEXT (Equal Level FarEndXTalk)

ACR-F (Attenuation to FarEndXTalk)

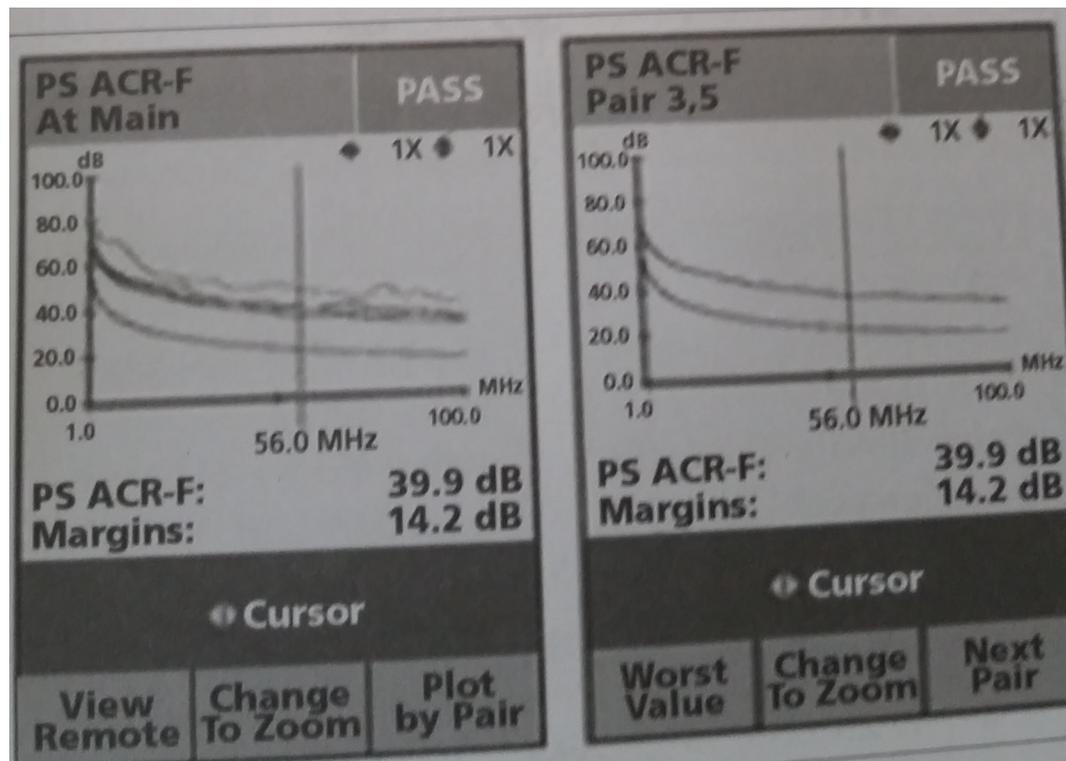
- ▶ Diferença entre as atenuações do sinal transmitido na linha e do sinal gerado pela telediafonia
- ▶ É verificada esta relação considerando a telediafonia provocada por cada par em cada um dos outros, identificando o pior caso
- ▶ O DTX reporta o pior caso e a frequência que ocorreu
- ▶ No exemplo, 3,6 com 7,8 na unidade principal com margem de 12.9dB e o calculado foi 34.1dB em 75,5 MHz



PSELFEXT (Power Sum ELFEXT)

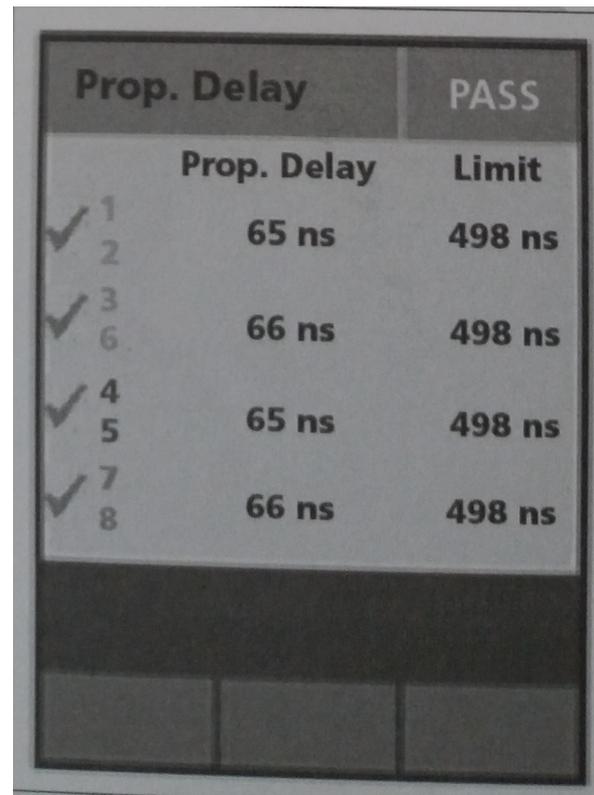
PSACR-F (Power Sum ACR-F)

- ▶ Diferença entre as atenuações do sinal transmitido na linha e do sinal gerado pela soma das telediafonias provocadas por todos os pares do cabo.
- ▶ Relatório mostra o pior caso e a frequência em que ocorreu
- ▶ No exemplo, pares 3,6 na unidade principal, com margem de 12.2dB atingiram 34.9dB em 56 MHz



Retardo de grupo (tempo de atraso)

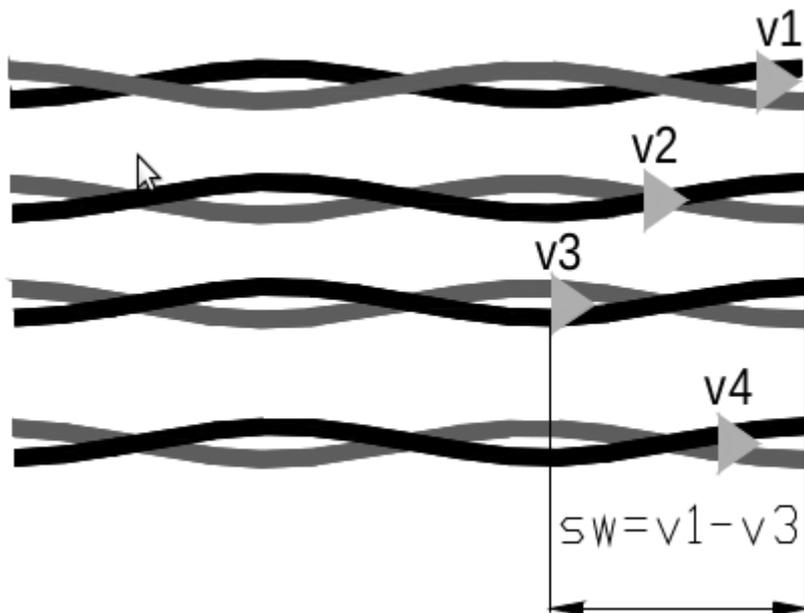
- ▶ Verifica o tempo necessário para o sinal se propagar no meio, o tempo de atraso de grupo
- ▶ Para arquitetura Ethernet o tempo de atraso de grupo é fundamental, pois implica a distância máxima que o enlace de comunicação pode ter



| | Prop. Delay | PASS |
|-----|--------------------|--------------|
| | Prop. Delay | Limit |
| ✓ 1 | 65 ns | 498 ns |
| ✓ 2 | | |
| ✓ 3 | 66 ns | 498 ns |
| ✓ 6 | | |
| ✓ 4 | 65 ns | 498 ns |
| ✓ 5 | | |
| ✓ 7 | 66 ns | 498 ns |
| ✓ 8 | | |

Distorção de atraso de grupo (delay skew)

- ▶ Verifica a diferença do tempo de atraso de grupo entre os quatro pares do mesmo cabo
- ▶ Este teste é necessário para garantir o uso de sistemas que utilizam mais de um par para transmitir ou receber o sinal



| | Delay Skew | PASS |
|-----|------------|-------|
| | Delay Skew | Limit |
| ✓ 1 | 0 ns | 44 ns |
| ✓ 2 | 0 ns | 44 ns |
| ✓ 3 | 1 ns | 44 ns |
| ✓ 4 | 0 ns | 44 ns |
| ✓ 5 | 0 ns | 44 ns |
| ✓ 7 | 1 ns | 44 ns |
| ✓ 8 | 1 ns | 44 ns |

Comparação dos requisitos elétricos nas categorias 5e e 6

- ▶ Os valores fornecidos correspondem aos valores de teste para frequência mais alta da categoria
- ▶ Os testes não indicados numa categoria não são exigidos para a mesma

| teste | Limites elétricos para canais e links em cada categoria | | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------------|-------|--------------|-------|
| | Categoria 5e | | Categoria 6 | | Categoria 6a | |
| | Link Per. | Canal | Link Per. | Canal | Link Per. | Canal |
| Atenuação (dB) | 21,0 | 24,0 | 30,7 | 36,0 | | 45,3 |
| NEXT(dB) | 32,3 | 30,1 | 35,3 | 33,1 | | 33,8 |
| PSNEXT(dB) | 29,3 | 27,1 | 32,7 | 30,2 | | 31,8 |
| ELFEXT(dB) | 18,6 | 17,4 | 16,2 | 15,3 | | 13,8 |
| PSELFEXT(dB) | 15,6 | 14,4 | 13,2 | 12,3 | | 10,8 |
| Perda de retorno(dB) | 12,1 | 10,0 | 10,0 | 8,0 | | 15,2 |
| Atraso (ns) | 498 | 555 | 498 | 555 | | 545 |
| Dispersão de atraso (ns) | 44 | 50 | 44 | 50 | | 45 |
| frequência de teste | 100 MHz | | 250 MHz | | 500 MHz | |

Obrigado pela atenção e participação!

Cleber Jorge Amaral (cleber.amaral@ifsc.edu.br)

Horários de atendimento (2016-1):
Quintas-feiras as 17:30 no laboratório de Programação

Sextas-feiras as 17:30 no Laboratório de Meios de
Transmissão