

PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES IRT11104

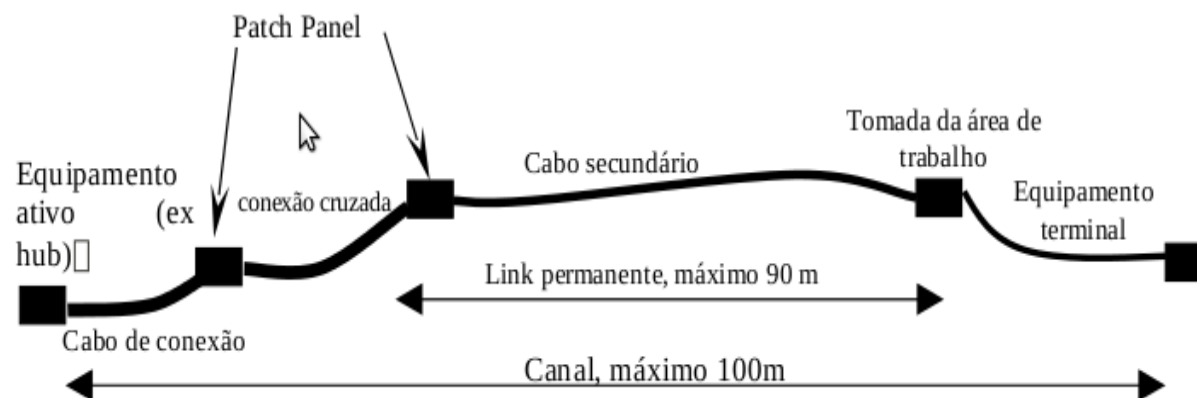
Curso Técnico em Telecomunicações 4ª Fase

Professor: Cleber Jorge Amaral

2016-1

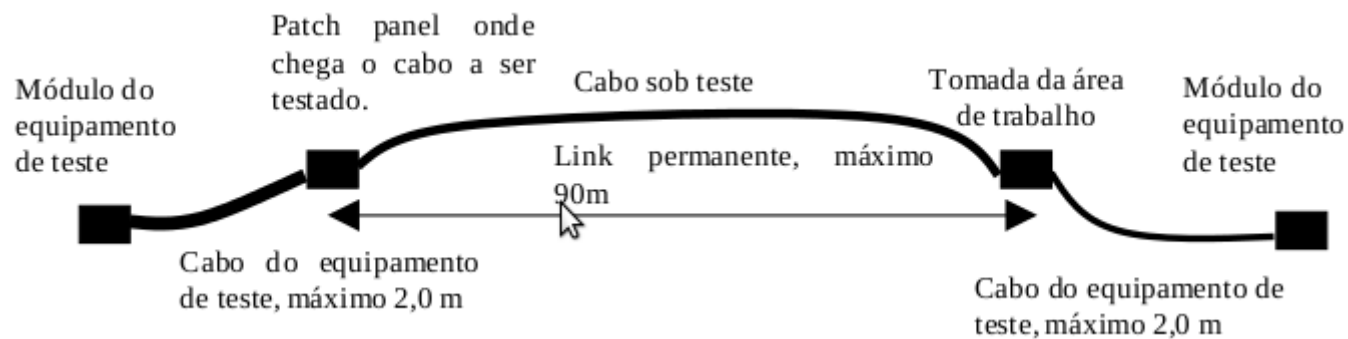
Testes de Certificação

- ▶ 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

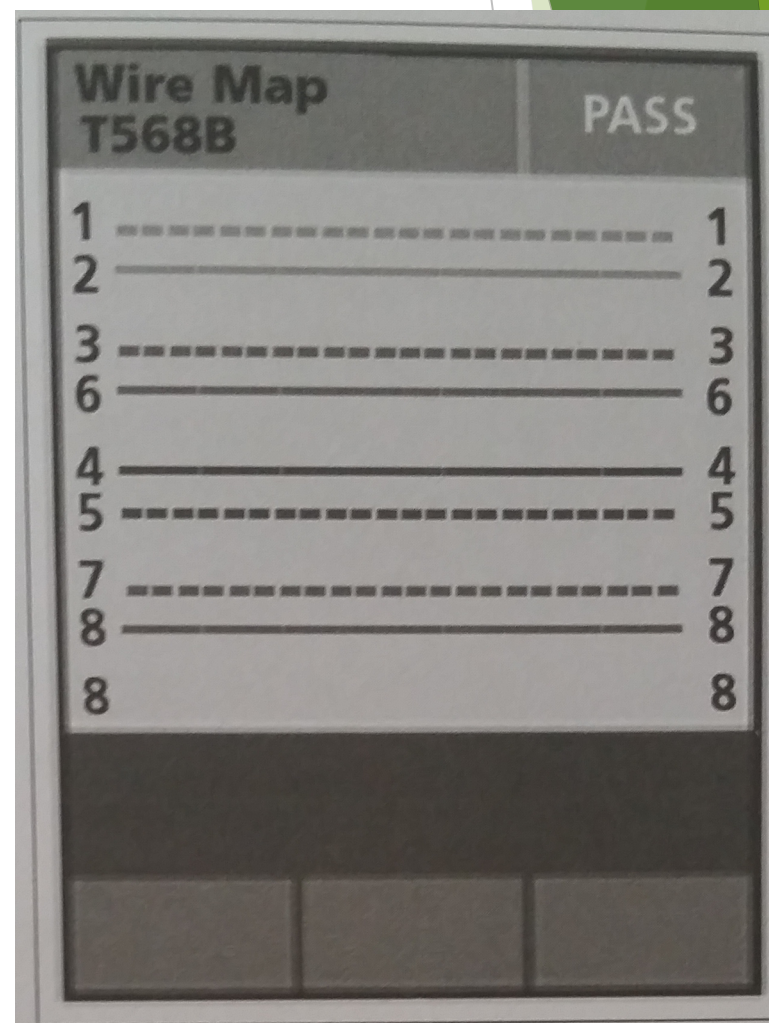
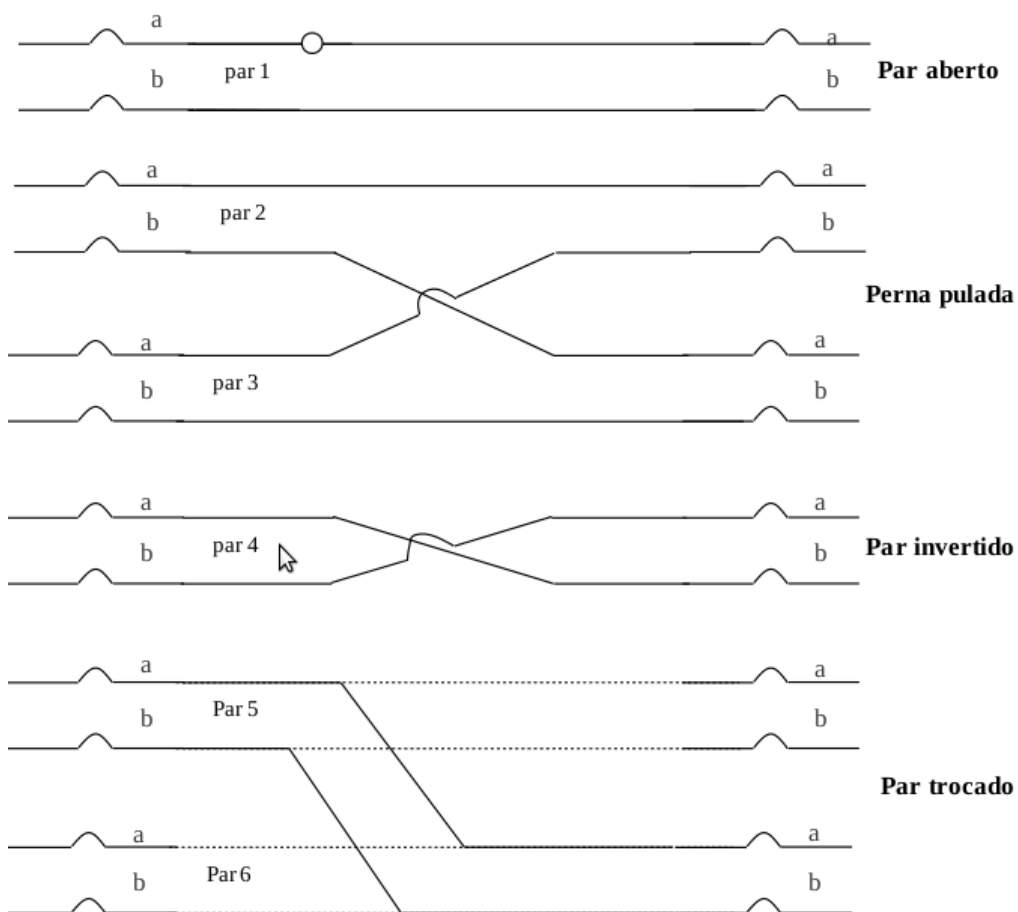
- ▶ Os testes são realizados com o certificador de rede composto por dois módulos
 - Opera como impedância terminal, curto-circuito, transmissor de sinal, etc.
 - O outro, além de enviar sinais e receber, realiza as funções de medição e registro dos testes



- ▶ 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)



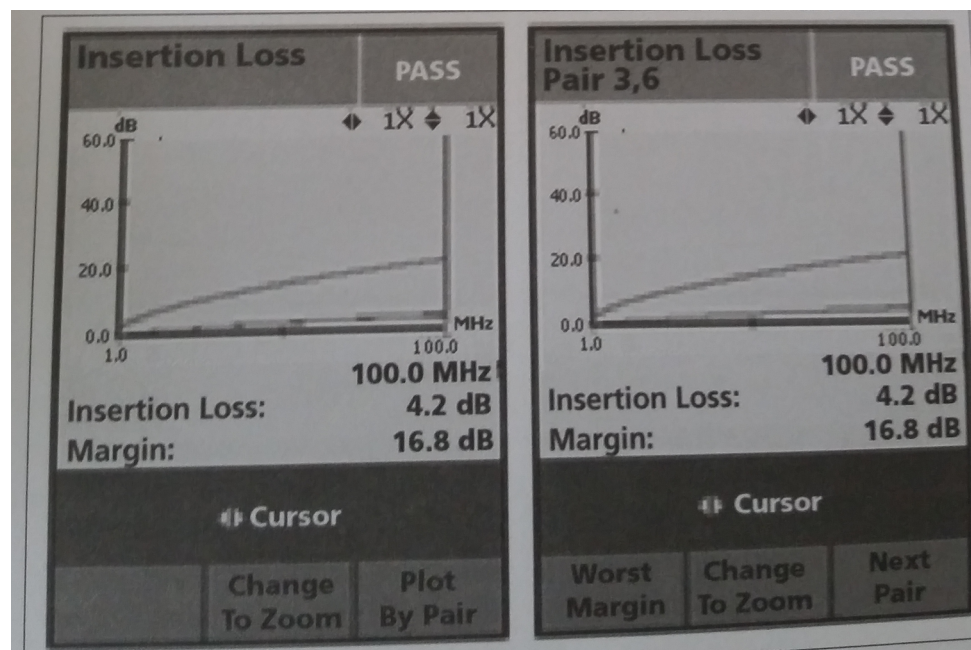
Teste de comprimento

- ▶ 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		

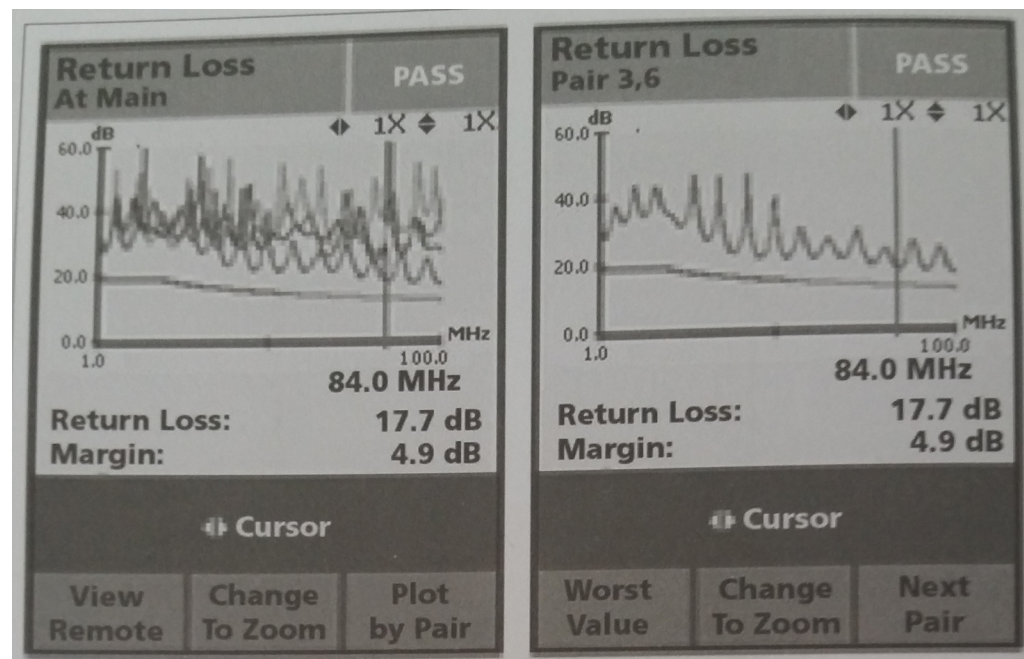
Atenuação (perda de inserção)

- ▶ 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



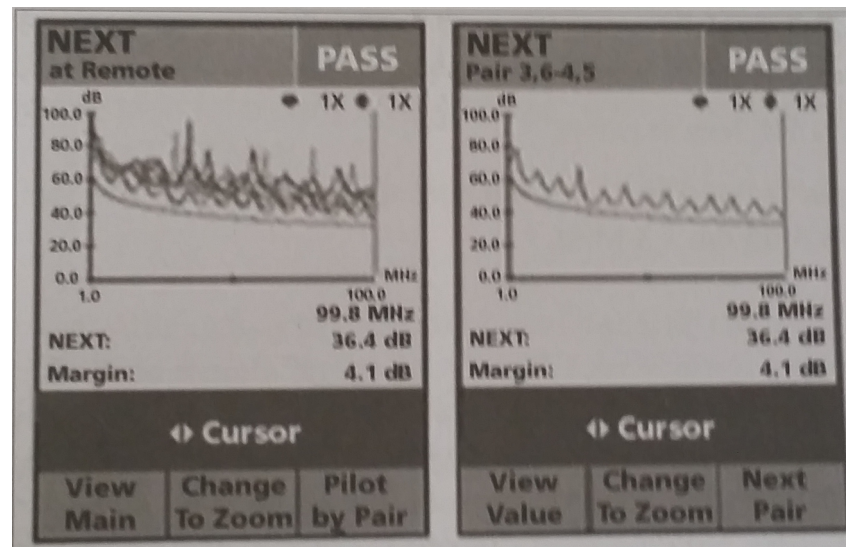
Perda de retorno

- ▶ 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



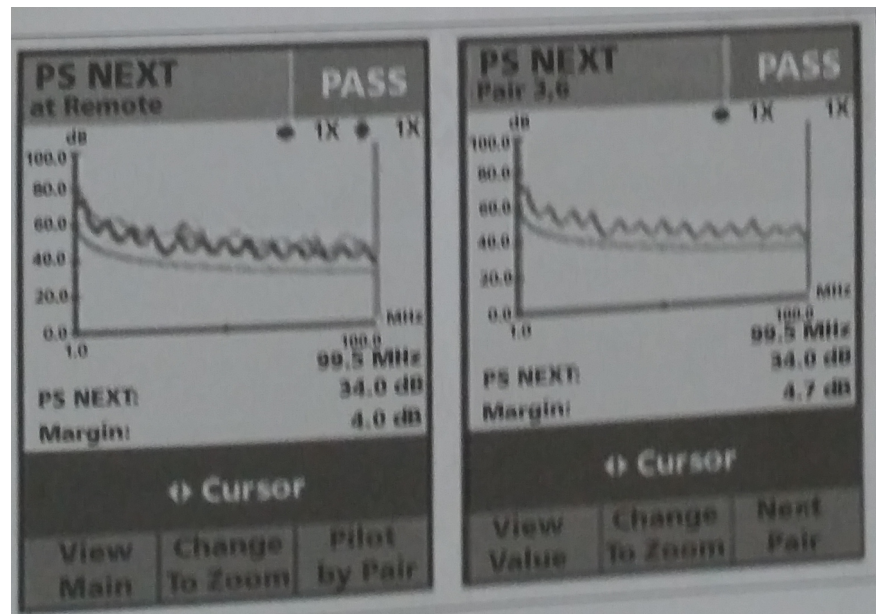
NEXT (Near End CrossTalk)

- ▶ 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



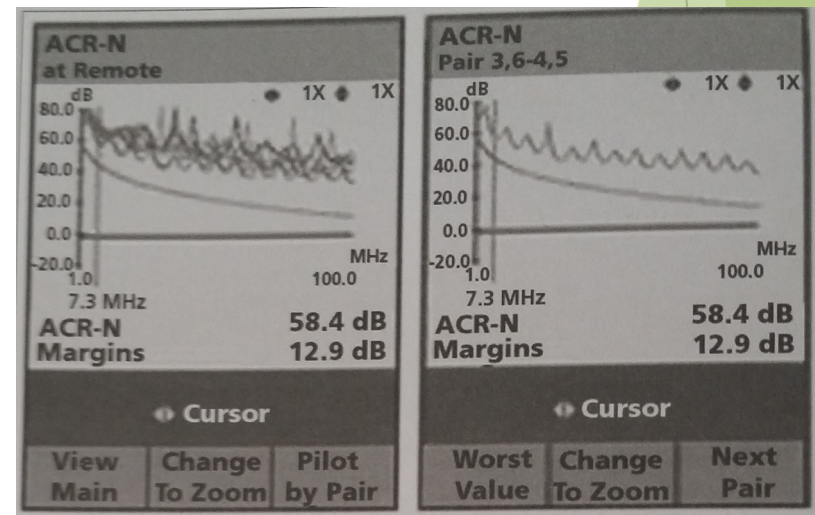
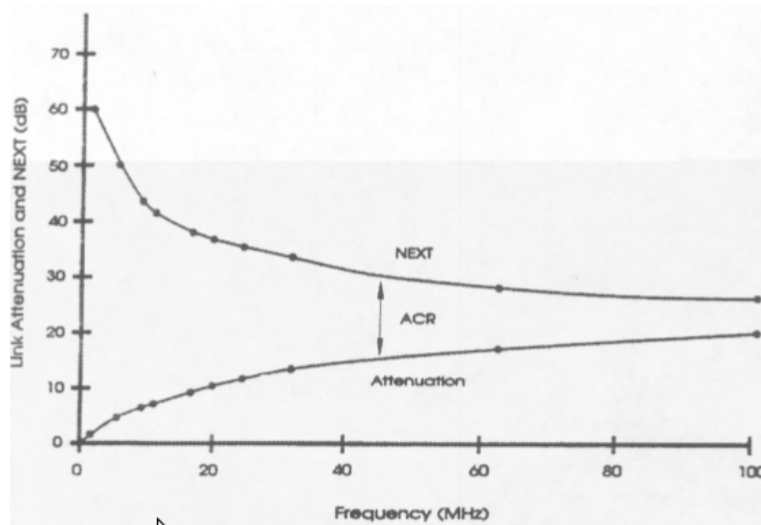
PSNEXT (Power Sum NEXT)

- ▶ 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)

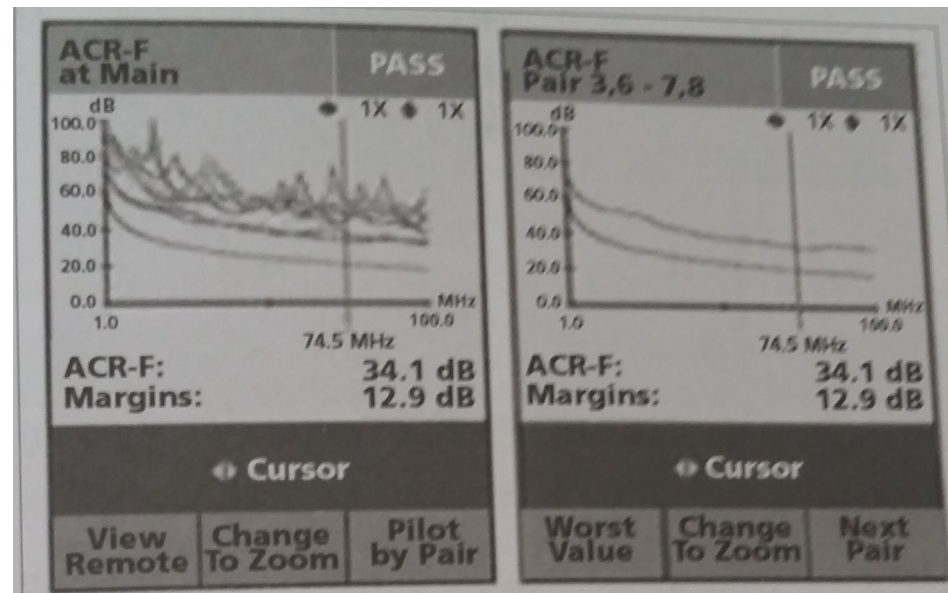
- ▶ A comparação entre a atenuação do par e sua diafonia, permite verificar a qualidade do canal ou link sob teste
- ▶ A relação ACR é dada pela diferença as duas curvas NEXT e de atenuação
- ▶ A norma especifica o valor de 4,0 dB para o ACR mínimo
- ▶ No exemplo o pior caso foi o par 3,6 com 4,5 na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



ELFEXT (Equal Level FarEndXTalk)

ACR-F (Attenuation to FarEndXTalk)

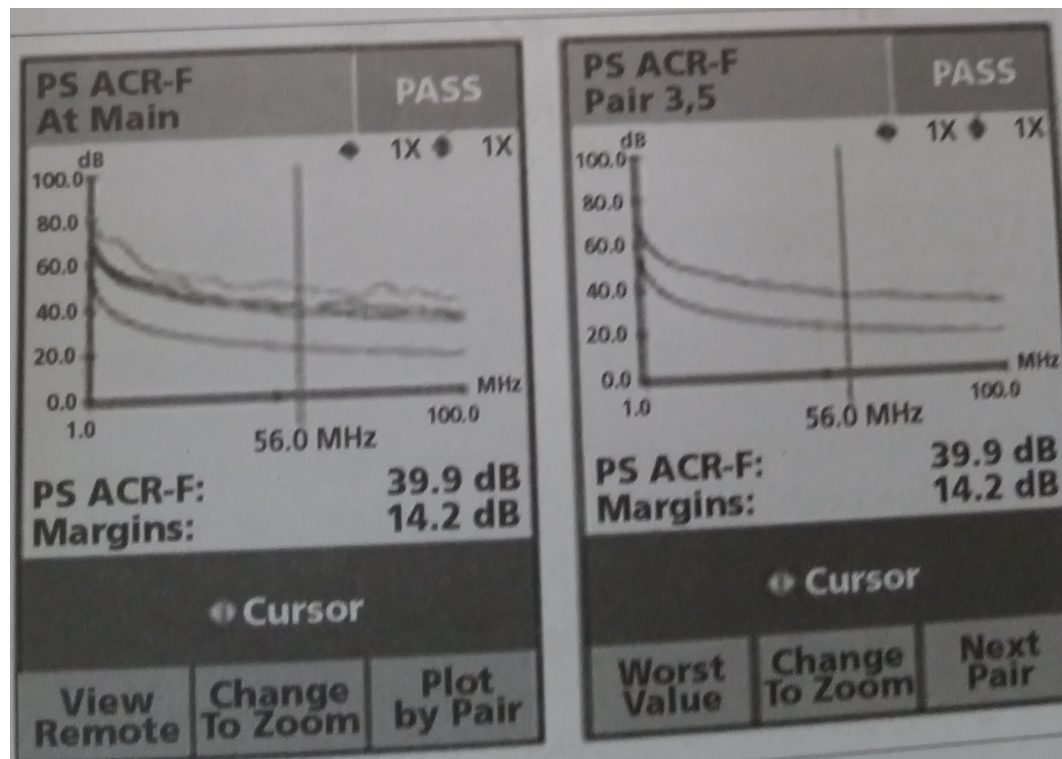
- ▶ Diferença entre as atenuações do sinal transmitido na linha e do sinal gerado pela telediafonia
- ▶ É verificada esta relação considerando a telediafonia provocada por cada par em cada um dos outros, identificando o pior caso
- ▶ O DTX reporta o pior caso e a frequência que ocorreu
- ▶ No exemplo, 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)

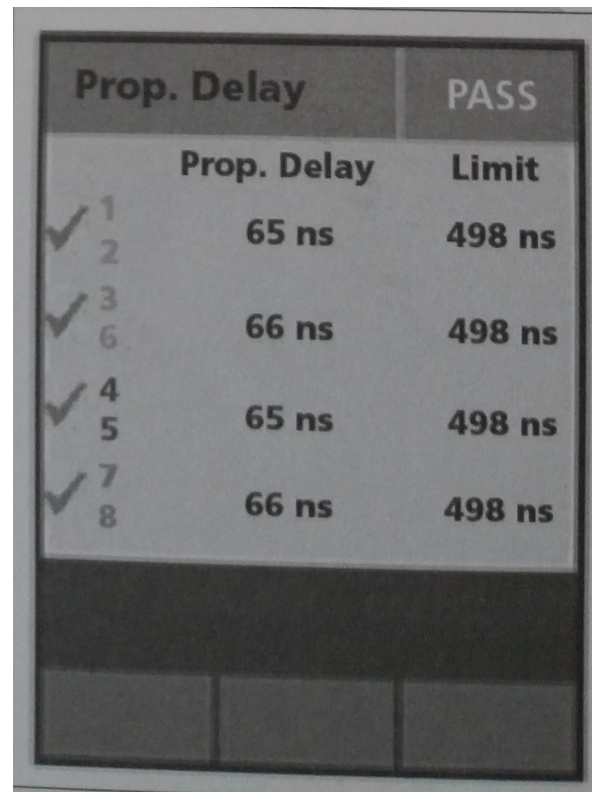
PSACR-F (Power Sum ACR-F)

- ▶ 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)

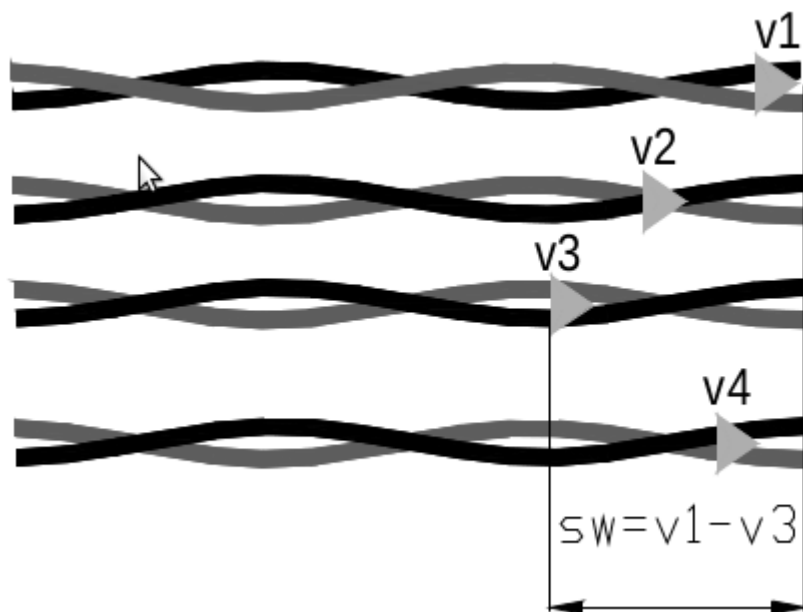
- ▶ Verifica o tempo necessário para o sinal se propagar no meio, o tempo de atraso de grupo
- ▶ Para arquitetura Ethernet o tempo de atraso de grupo é fundamental, pois implica a distância máxima que o enlace de comunicação pode ter



	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		
2	0 ns	44 ns
✓ 3		
6	1 ns	44 ns
✓ 4		
5	0 ns	44 ns
✓ 7		
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