

PRÁCTICA N° 2: MANEJO DEL ANALIZADOR DE CABLEADO FLUKE DSP-4000.

OBJETIVOS

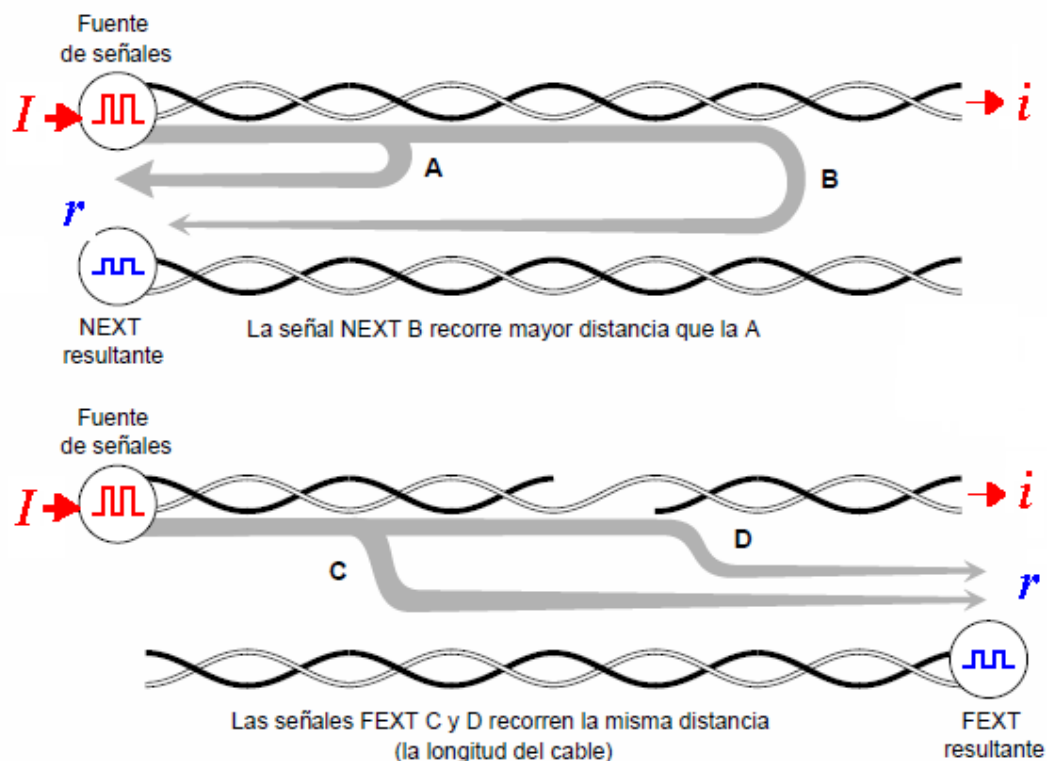
- Entender las anomalías y limitaciones más comunes de los cables.
- Aprender el manejo básico de los equipos de test de cables.
- Aprender a realizar test de cableado estructurado.

MATERIAL

- Analizador de cable FLUKE DSP-4000
- Cables de distintos tipos para evaluación de características.
- Montajes de cableado estructurado para depuración de fallos.
- Extracto del manual del equipo.

CONTENIDO TEÓRICO

La calidad de los cables depende de una serie de parámetros que se detallan a continuación. Los más importantes tienen que ver con el ruido de diafonía. Éste se mide de diferentes formas ante el experimento consistente en enviar una señal senoidal por uno de los pares en un extremo del cable y medir la potencia de la señal inducida en los otros pares y en diferentes extremos.



Definiciones de los parámetros:

ATENUACIÓN (Pérdidas de inserción):

Es la relación de potencia en decibelios entre la señal inyectada (*I*) en un par por un extremo y la señal medida (*i*) en el mismo par en el extremo opuesto. A mayor atenuación peor calidad del cable. La atenuación aumenta con la frecuencia de la señal inyectada.

$$\text{Atenuación} = 10 \log_{10} \frac{I}{i}$$

FEXT (telediafonía):

Es la diferencia entre la potencia en decibelios de una señal de prueba (*I*) en un par y la potencia (*r*) de la señal medida en el extremo lejano en otro par diferente. La FEXT se expresa en decibelios y los valores más altos de la FEXT corresponden a baja diafonía, o sea, mejor rendimiento del cable. Como todas las señales FEXT recorren la misma distancia, tienden a sumarse en fase. Esto significa que las señales siempre se suman para producir el valor de la condición más crítica de la FEXT.

$$FEXT = 10 \log_{10} \frac{I}{r_{FEXT}}$$

NEXT (paradiafonía):

Es una medición de diafonía, que es una transmisión de señales indeseables de un par de cables a otro par cercano, lo cual puede causar problemas de comunicación en redes. Se calcula como la diferencia entre la potencia en decibelios de una señal de prueba (*I*) en un par y la potencia (*r*) de la señal medida en el mismo extremo en otro par diferente. Los valores altos de la NEXT corresponden a menor diafonía y a una mayor calidad del cable. La diafonía que ocurre en el extremo lejano de un cable contribuye menos a la NEXT que la diafonía que ocurre en el extremo cercano del cable. Para verificar el funcionamiento adecuado del cable, se debe medir la NEXT desde ambos extremos del cable.

$$NEXT = 10 \log_{10} \frac{I}{r_{NEXT}}$$

ELFEXT (telediafonía de nivel constante):

Es la diferencia entre la FEXT y la atenuación del par perturbado. Su significado es el de la relación Señal/Ruido en el receptor. El buen rendimiento en la ELFEXT es crítico para sistemas que emiten datos sobre pares múltiples simultáneamente (como Gigabit Ethernet).

$$ELFEXT = 10 \log_{10} \frac{I}{r_{FEXT}} - 10 \log_{10} \frac{I}{i} = 10 \log_{10} \frac{i}{r_{FEXT}}$$

ACR:

Es la diferencia entre la NEXT en decibelios y la atenuación en decibelios. El valor de ACR indica cómo se compara la amplitud de las señales recibidas del extremo lejano con la amplitud de la diafonía producida por emisiones del

extremo cercano. Es decir, es una relación Señal/Ruido donde el ruido proviene de diafonía generada por señales emitidas en el mismo extremo donde se mide. Un valor alto de ACR significa que las señales recibidas son mucho más grandes que la diafonía. En términos de la NEXT y de valores de atenuación, un valor alto de ACR corresponde a una NEXT alta y una atenuación baja.

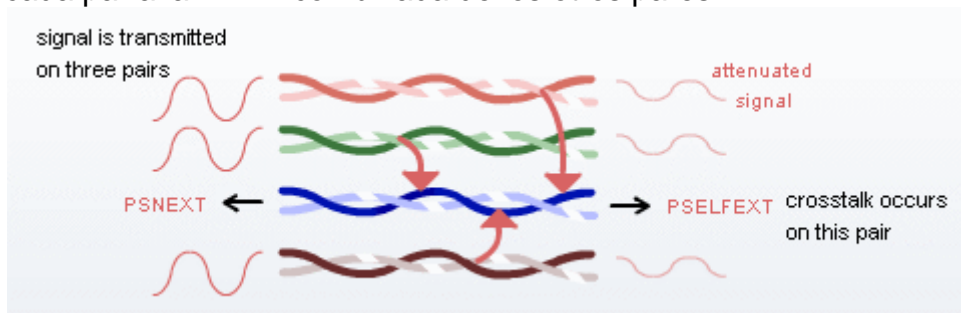
$$ACR = 10 \log_{10} \frac{I}{r_{NEXT}} - 10 \log_{10} \frac{I}{i} = 10 \log_{10} \frac{i}{r_{NEXT}}$$

RL (Pérdida de retorno):

Es la diferencia entre la potencia de la señal inyectada en un par y la potencia de las reflexiones de dicha señal dentro del mismo par causadas por las variaciones en la impedancia del cable. Un valor alto de pérdida de retorno significa que las impedancias son casi iguales, lo que da como resultado una gran diferencia entre las potencias de las señales transmitidas y reflejadas. Los cables con valores altos de pérdida de retorno son más eficientes para transmitir señales de LAN porque se pierde muy poco de la señal en reflexiones. Un buen valor de la pérdida de retorno es especialmente importante para sistemas de alta velocidad, tales como Gigabit Ethernet.

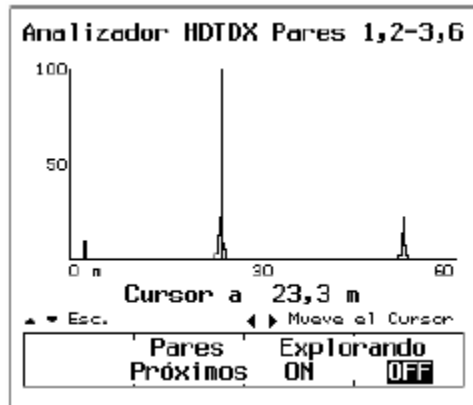
PSNEXT, PSELFEXT, PSACR...

Los valores de las sumas de potencia, tales como PSNEXT, PSELFEXT y PSACR, muestran cómo un par de hilos es afectado por la interferencia combinada de otros pares en el cable. Los valores de la suma de potencia de la NEXT muestran en qué medida un par es afectado por la NEXT combinada de los otros pares. Los valores PSELFEXT muestran los efectos de las FEXT combinadas. Los valores de la PSACR muestran la razón de la atenuación de cada par a la NEXT combinada de los otros pares.



Análisis HDTDX

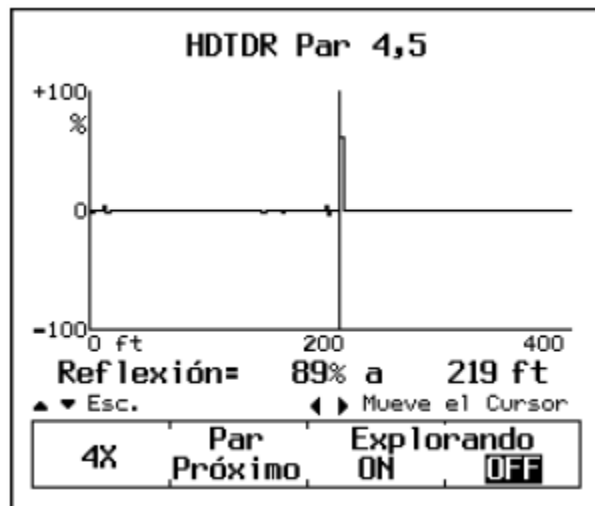
Sirve para localizar el origen del problema de diafonía. Los resultados del analizador HDTDX se presentan en forma de lista y en forma de gráfico.



El formato de lista muestra los pares de cables que fueron probados, la magnitud máxima de la diafonía detectada en los pares y la distancia a la magnitud máxima. El gráfico del analizador HDTDX muestra la localización y la magnitud de todas las fuentes de diafonía detectadas en el cable. La prueba HDTDX utiliza impulsos de muy corta duración (2 ns), que ayudan a la herramienta a identificar pequeños problemas de diafonía, con mediciones más exactas de la distancia al fallo y una mejor definición de estos en los gráficos. Además, la herramienta ejecuta la prueba HDTDX desde ambos extremos del cable para obtener visibilidad mejorada de los problemas de diafonía existentes en el extremo lejano del cable.

Análisis HDTDR

Es una técnica de medición que se utiliza para determinar la longitud y la impedancia característica del cable y localizar los fallos a lo largo del cable. La HDTDR se denomina también como radar para cables ya que involucra el análisis de las reflexiones de la señal en el cable.



Si una señal que viaja por el cable encuentra un cambio repentino en la impedancia del cable, parte de la señal, o toda ella, se refleja de nuevo a la fuente. El tiempo, tamaño y la polaridad de las señales reflejadas indican la ubicación y la naturaleza de las faltas de continuidad en el cable. La herramienta de prueba aplica impulsos de prueba de muy corta duración (2 ns) al cable sometido a prueba. Los impulsos de corta duración ayudan a la herramienta a identificar pequeñas anomalías, con mediciones más exactas de la distancia al fallo y una mejor definición de éstos en los gráficos. La prueba se ejecuta desde ambos extremos del cable (cuando se utiliza la unidad remota) para obtener visibilidad mejorada de las anomalías existentes en el extremo lejano del cable.

Definiciones

Par partido: Un par partido ocurre cuando un hilo de un par se trenza con un hilo de un par distinto. La mayoría de las ocasiones, los pares partidos son originados por errores de conexión en los bloques de conexión y en los conectores de los cables. Los pares partidos causan grave diafonía porque las señales en los pares trenzados provienen de circuitos diferentes.

Un **abierto**, o rotura, en el cable representa un aumento repentino en la impedancia del cable. La impedancia de un abierto es casi infinita. En un cable abierto, no se disipa la energía de una señal por una impedancia de terminación, así que la señal rebota de nuevo a la fuente. Esta reflexión aparece en la fuente con la misma amplitud y polaridad de la señal original. Si se mide la cantidad de tiempo que toma el impulso reflejado en regresar, la herramienta de prueba puede determinar la ubicación del abierto en el cable.

Un **corto** representa una disminución repentina en la impedancia entre dos conductores en un cable. Un corto ocurre cuando el material aislante que envuelve a los hilos de un cable sufre algún daño, permitiendo el contacto entre los hilos. El resultado es una impedancia de casi cero entre los conductores. Un corto también produce reflexiones de la señal, pero de una manera opuesta al abierto. En un cable en corto, la energía de la señal no se disipa porque la impedancia del corto está cerca de cero. La señal se refleja de nuevo a la fuente, donde aparece con la misma amplitud pero con polaridad opuesta a la señal original.

PROCEDIMIENTO

Los alumnos se agruparán por parejas para realizar la práctica. Cada miembro de la pareja deberá utilizar en su turno el analizador para uno de los cables predispuestos en los paneles, mientras el otro anota los valores solicitados por el profesor en una hoja que se entregará al finalizar con los nombres de ambos participantes. No se requiere memoria adicional.

Nombre 1 _____

Nombre 2 _____

Prueba 1) Panel____, cable____

¿Cable válido?_____

Causa y ubicación del fallo:

Parámetro medido: _____

Definición:

Peor valor: _____ a los _____ Hz

Peor margen: _____ a los _____ Hz

Análisis HDTDR
(dibuja la gráfica)

¿Qué indican esas crestas?:

Prueba 2) Panel____, cable____

¿Cable válido?_____

Causa y ubicación del fallo:

2º Parámetro medido: _____

Definición:

Peor valor: _____ a los _____ Hz

Peor margen: _____ a los _____ Hz

Análisis HDTDX
(dibuja la gráfica)

¿Qué indican esas crestas?: