

Consideraciones de cableado de audio/vídeo (AV)

Comprobación de los sistemas de AV actuales: Más de lo que parece

Ya se trate de aprendizaje a distancia en el aula, una videoconferencia en la sala de juntas o señalización digital en la cafetería, cada vez más negocios empresariales están desplegando sistemas audiovisuales que funcionan con cableado estructurado.

Para admitir todo, desde transmisión de vídeo de alta definición y videoconferencia hasta señalización digital y uso compartido de contenido, muchas de estas aplicaciones usan el estándar de conectividad electrónica y comercial de consumo HDBaseT, mientras que otras pueden usar vídeo basado en protocolo de Internet (IP).

Cuando se trata de desplegar y comprobar cableado estructurado para admitir estos sistemas AV, hay más de lo que parece, y es importante entender los parámetros de rendimiento clave y las mejores prácticas de comprobación para garantizar la transmisión de imágenes y vídeo sin errores.

Descripción general de vídeo HDBaseT e IP

Promovido y avanzado por la Alianza HDBaseT, HDBaseT es un estándar de dispositivos electrónicos para el consumidor y la conectividad comercial para la transmisión de vídeo sin comprimir de 4k, audio, datos 100BaseT Ethernet, potencia y varias señales de control sobre cableado de cobre de categoría común y conectividad RJ45 de hasta 100 metros. Esto es similar a los sistemas de vídeo basados en IP que también usan cableado de cobre de categoría común y conectividad de RJ45 de hasta 100 metros.

A pesar de que la infraestructura de cableado para HDBaseT podría parecer igual vídeo basado en IP que usa el protocolo Ethernet basado en paquetes, en realidad se basa en un protocolo diferente. Mientras que ambos usan tecnología de codificación de modulación de amplitud de pulso (PAM) y HDBaseT no es compatible con un canal de Ethernet, HDBaseT no son datos de basados en paquetes.

Además, los sistemas HDBaseT usan sus propios cables dedicados que conectan los transmisores HDBaseT a un receptor HDBaseT y por lo tanto están separados de la red de datos. Las señales de vídeo basadas en IP viajan a través del mismo cableado que transmite voz y datos basados en IP a través de switches y routers de Ethernet comunes. Cuando se trata de equipos específicos de HDBaseT, todo desde los transmisores y receptores, hasta proyectores y pantallas, están certificados por la Alianza HDBaseT para garantizar la interoperabilidad dentro de un sistema HDBaseT. Un dispositivo de HDBaseT conectado a una red Ethernet típicamente solo activará sus capacidades de Ethernet y no transmitirá audio/vídeo.

Cableado, prácticas y parámetros comunes

Ya que el vídeo basado en HDBaseT e IP funciona sobre los mismos medios de cableado, se despliegan utilizando las mismas buenas prácticas para el manejo y terminación de cables, todo desde el mantenimiento de par de torsión y no exceder el radio de curvatura para mantenerse alejado de las fuentes de energía. Y ambos funcionan sobre los canales de 100 metros.

Otra cosa que estos sistemas AV tienen en común es el hecho de que la calidad del cable importa: cuanto mejor sea el cable, mejor será la señal. Un cable de mayor calidad mantendrá una señal de vídeo basada en IP o HDBaseT de mejor manera en distancias más largas, y para ambos sistemas, se recomienda usar cable blindado en entornos ruidosos propensos a la interferencia.

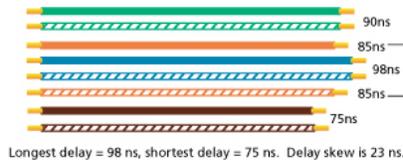
Otra similitud es Alien Crosstalk. Mientras HDBaseT puede funcionar sobre cables de categoría 5e o categoría cable6, ninguno de estos cables tienen especificaciones de Alien Crosstalk. Esto no es un problema para un canal HDBaseT individual. Pero al igual que los haces de cables que transmiten señales de Ethernet de alta velocidad, los haces de cables que transmiten HDBaseT pueden verse afectados negativamente por Alien Crosstalk. Por eso se recomienda utilizar la categoría 6A para instalaciones diseñadas para admitir varios cables HDBaseT en la misma vía.

Retraso de propagación y desviación del retraso

Otros parámetros de rendimiento a tener en cuenta para los sistemas AV incluyen retraso de propagación y desviación del retraso. El retraso sucede para todas las señales en todos los tipos de cableado, y el retardo de propagación es la cantidad de tiempo que tarda una señal transmitida para ser recibida en el otro extremo del enlace o canal. El retraso de propagación en un cableado de cobre de par trenzado tal como la categoría 6 o 6A está relacionada con la velocidad nominal de propagación (NVP), así como la longitud del cable y la frecuencia de funcionamiento.

Expresado como un porcentaje y especificado por el fabricante del cable, NVP varía en función de los materiales utilizados en la construcción general del propio cable. Caracteriza que tan rápido viaja una señal por el cable con respecto a la velocidad de la luz en el vacío. Puesto que la velocidad de la luz en el vacío es la velocidad más alta que posiblemente se puede lograr, el valor es siempre menos que 100% con la mayoría del cableado de par trenzado más en el rango de 60 a 80 %. Cuanto menor sea el NVP, mayor es el retraso.

Cuando analizamos un cable de cuatro pares, donde todos los pares están transmitiendo una señal, el retraso puede ser diferente de un par a otro. Esto es lo que se conoce como propagación de la desviación del retraso, y se calcula al observar la diferencia entre el par con menos retraso y el par con el mayor retraso.



Mientras que el retraso en general puede ser un factor de la construcción total del cable, la desviación del retraso principalmente se causa por las tasas de torsión y geometría de pares inconsistentes en general. Por ejemplo, las diferencias extremas en las tasas de torsión de par a par pueden causar una mayor desviación del retraso. Todos los cables de cobre de par trenzado exhiben cierta desviación del retraso ya que las velocidades de torsión son deliberadamente variadas para minimizar la diafonía, pero los que no cumplen con este parámetro de rendimiento (expresado en nanosegundos) podrían tener un impacto significativo en aplicaciones de AV actuales.

Mientras que los equipos pueden generalmente resolver las diferencias de tiempo entre pares, cuando la desviación del retraso es demasiada alta, puede resultar en un aumento de las tasas de error de bits y fluctuación. Para las señales de video RGB de alta resolución, donde cada color es enviado por un par separado, demasiada desviación del retraso puede causar una fluctuación en pantallas de video.

Mientras que las normas del sector requieren menos de 50 ns para la desviación del retraso, los cables que presentan menos de 25 ns, como se muestra aquí son mejores para aplicaciones de video. Y dado el uso cada vez mayor de sistemas de AV en entornos empresariales comerciales, varios proveedores de cableado están ofreciendo cables de "bajo retraso" con valores de desviación del retraso más cerca de 2 o 3ns.

	PROP DELAY (ns)	DELAY SKEW (ns)	LENGTH* (ft)
1,2	141	6	97
3,6	135	0	93
4,5	137	2	94
7,8	140	5	96
LIMIT	498	44	295

*Length is evaluated only on the shortest pair.

La serie DSX de CableAnalyzers mide la desviación del retraso como parte de su gama de mediciones de longitud.

Potencia sobre ambos

Tanto los sistemas AV HDBaseT como los basados en IP también admiten la potencia, uno usando potencia sobre HDBaseT (POH) y el otro usando potencia sobre Ethernet (PoE). Basándose en las normas de PoE de IEEE 802.3, POH ofrece hasta 100W de potencia de CC en cuatro pares de cable de categoría en conjunción con las señales de vídeo HDBaseT. Según la próxima norma de IEEE 802.3 BT, PoE ofrece hasta 60W (tipo 3) o 90W (tipo 4) de la energía de CC sobre cuatro pares de categoría. Estos niveles son suficientes para alimentar las típicas pantallas LED de vídeo. De hecho, Energy Star™ 6.1 ya restringe todos los televisores de 60 pulgadas o menos a no más de 100W y ese vataje está disminuyendo.

La tecnología de POH y de PoE abre la puerta para una manera rentable y fácil de ofrecer energía a las pantallas vídeo, eliminando la necesidad de la energía de CA. Sin embargo, ambos vienen con las mismas inquietudes inherentes al ejecutar potencia CC más alta sobre los cuatro pares: el aumento de calor en los paquetes de cable siendo uno de los más grandes. Dado que la temperatura está directamente relacionada con la pérdida de inserción, es importante asegurar de que las temperaturas del cable no excedan la temperatura máxima de funcionamiento de 60° C especificados por los estándares de TIA y el aumento de la temperatura máxima recomendada de 15° C para aplicaciones de energía remota.

Para ayudar a combatir el aumento en temperatura, se recomienda reducir los tamaños de paquetes de cableado, utilice una categoría superior o cableado blindado o reduzca la longitud del canal al entregar corriente continua. Por ejemplo, un paquete de 60 cables de categoría 6A expondrá aproximadamente 12% menos aumento de calor que la categoría 6. Y el cableado blindado funcionará aún mejor debido al blindaje que actúa como un aislante.

Comprobación de certificación requerida

Si bien existen herramientas específicas de AV para la resolución de comprobación, velocidad de fotogramas y otras especificaciones de vídeo una vez que los sistemas están en funcionamiento, la infraestructura de cableado para sistemas AV basados en HDBaseT e IP debe comprobarse tal como lo harían al desplegar una LAN basada en IP para la transmisión de voz y datos. De hecho, la Alianza HDBaseT establece específicamente que cualquiera que sea el tipo de cable que se implemente, se debe comprobar para el cumplimiento con estándar TIA apropiado.

En otras palabras, realmente no hay nada diferente en la comprobación de cables para HDBaseT versus vídeo basado en IP. Si un cable de categoría 6A se despliega para cualquier sistema, debe certificarse para cumplir con la norma de categoría 6A de TIA, incluyendo comprobación de Alien Crosstalk, especialmente si desea recibir la garantía del fabricante. En otras palabras, usted puede usar un comprobador de cobre de red tal como un certificador de cobre de cable de la serie DSX CableAnalyzer™ de Fluke Networks para los despliegues AV basados en HDBaseT e IP.

Se recomienda la comprobación del desequilibrio de resistencia de CC

Dado que tanto los sistemas basados en HDBaseT y en IP también ofrecen niveles más altos de potencia de CC a través de POH y PoE, el desequilibrio de resistencia de CC es un parámetro clave para comprobar ya que demasiado desequilibrio de resistencia de CC puede distorsionar una imagen.

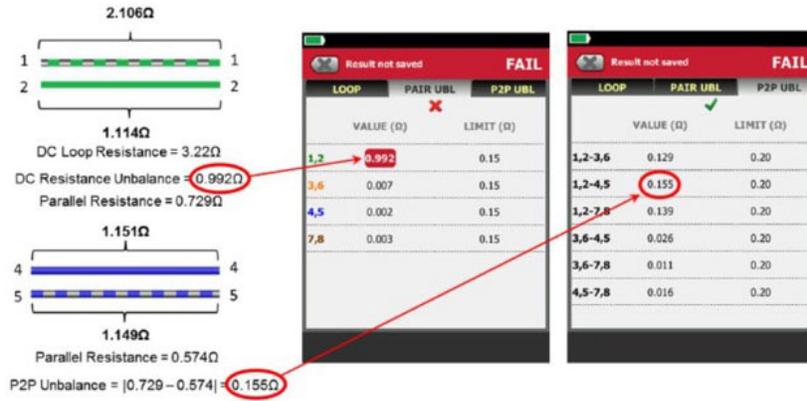
Ofrecer POH o PoE sobre los cuatro pares de un cable de par trenzado se logra aplicando voltaje de modo común que divide la corriente entre cada conductor en los pares uniformemente. Para que la potencia se divida uniformemente en el par, la resistencia de CC de cada conductor debe ser igual o equilibrada. Cualquier diferencia de resistencia entre dos conductores se conoce como desequilibrio de resistencia de CC. Mientras que los dispositivos pueden tolerar cierto desequilibrio de resistencia de CC, demasiado desequilibrio causa saturación del transformador, lo que puede causar que las señales de vídeo se distorsionen. Y no es solo el desequilibrio de resistencia de CC en cada par que importa, el desequilibrio de resistencia de CC excesivo entre los pares múltiples también importa.

Una mano de obra deficiente y la falta de calidad de cableado pueden dificultar alcanzar el voltaje de modo común que permite que la corriente se divida uniformemente entre los conductores. De hecho, los fabricantes de equipos HDBaseT advierten sobre el impacto de cableado barato y no compatible como aluminio revestido de cobre (CCA) que presenta variaciones en el diámetro, la concentricidad y la suavidad de los conductores y por lo tanto tienen un mayor riesgo de desequilibrio.

Aunque se puede evitar un exceso en el desequilibrio de resistencia de CC al elegir un cable de calidad de fabricantes de renombre y al garantizar una calidad de mano de obra con terminaciones uniformes, es una buena idea comprobarlo, ya que podría tener un impacto significativo en el rendimiento de los sistemas AV. Las normas del sector especifican un desequilibrio de resistencia de CC máximo de 3% entre conductores en un par, y la próxima norma IEEE 802.3bt ahora también requiere que el desequilibrio de resistencia de CC entre dos pares sea no más del 7% del paralelo total de resistencia de los dos pares.

Afortunadamente, al igual que se usan los certificadores de cable de cobre de la serie DSX CableAnalyzer™ de Fluke Networks para certificar las plantas de cableado para los despliegues de vídeo basados en HDBaseT e IP, su habilidad de comprobar para resistencia CC y la resistencia de desequilibrio también puede verificar que los cables efectivamente admitirán POH y PoE.

Si la diferencia de la resistencia de CC entre dos conductores o entre cualquiera de dos pares es mayor que el % máximo permitido, existe una buena posibilidad de que sus aplicaciones de vídeo basadas en HDBaseT e IP no sean perfectas.





Acerca de Fluke Networks

Fluke Networks es el líder mundial en herramientas de certificación, resolución de problemas e instalación para profesionales que instalan y ofrecen mantenimiento de infraestructura de cableado de redes importantes. Desde la instalación de los centro de datos más avanzados hasta la restauración del servicio en las peores condiciones climatológicas, nuestra combinación de confiabilidad legendaria y el rendimiento sin comparación garantiza que los trabajos se realizarán de forma eficiente. Entre los productos más representativos de la empresa se encuentra el innovador LinkWare™ Live, la solución de certificación de cableado conectada a la nube líder en el mundo, con más de catorce millones de resultados cargados hasta la fecha.

1-800-283-5853 (US & Canada)

1-425-446-5500 (Internacional)

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 22 de agosto de 2019 2:35 PM

Literature ID:

© Fluke Networks 2018