

Tipos de Señales de Audio Analógico

Es importante entender que no todas las señales de audio son iguales y que es recomendable no conectar por ejemplo, aunque igualmente suene, un instrumento a una entrada de línea. Entender la diferencia de nivel de impedancia entre ellas nos ayudará a realizar las conexiones entre equipos de una manera adecuada, usando los cables adecuados y uniendo salidas y entradas que acepten el mismo tipo de señal.

Puede haber más de una forma de clasificar las señales, pero una de las más populares y fáciles de entender es por su nivel de impedancia.

Una confusión que se observa repetidamente tanto en el estudio como en el sonido en vivo, es que las personas tienden a pensar que el tipo de señal está definido por el tipo de conector usado. Por ejemplo, toda señal que use conectores y cable XLR (o canon como también se le llama) es una señal de micrófono. Esto es erróneo, ya que casi se podría decir que cualquier tipo de conector puede ser usado para cualquier tipo de señal. El tipo de señal está determinada por la salida del dispositivo de audio, y esta salida debería ser conectada solo a una entrada que acepte el mismo tipo de señal, aún si no usan el mismo tipo de conector.

Las señales de audio analógico por su nivel de impedancia las podemos clasificar como:

1. Señal de Nivel de Micrófono:

En cuanto a potencia esta es la señal más débil. Es la señal generada por un micrófono que viaja por el cable hacia el pre-amplificador. Típicamente 2 mili voltios (0,002 V). Esta señal es muy baja como para que algún dispositivo de audio trabaje con ella (mezclándola, ecualizándola, etc.) y es por eso que se necesita de un pre-amplificador para que la eleve a un nivel manejable que se conoce como nivel de línea. Comparada con los dos tipos de señales de nivel de línea (0.316 y 1.23 voltios) es claro la cantidad de amplificación que una señal a nivel de micrófono requiere, y por qué es esencial que los pre-amplificadores sean de la más alta calidad posible.

Este tipo de señales se conocen también como de baja impedancia y se identifican con las letras LZ (Low-Z). El número exacto de ohmios que se consideran baja impedancia puede variar, pero lo importante es recordar que las señales de baja impedancia pueden ser transportadas por cables más largos sin sufrir pérdida de señal o nivel. Normalmente este tipo de señal es balanceada, lo que también la hace menos susceptible a interferencia de radio.

2. Señal de Instrumento:

Es el tipo de señal generado por las pastillas de un instrumento eléctrico o electro-acústico. La salida de bajos y guitarras eléctricas o electro-acústicas es a nivel de instrumento.

No hay un nivel estándar para señales de nivel de instrumento. Se asume que su nivel está entre el nivel de micrófono y el nivel de línea, y puede variar desde unos mili voltios para una pastilla pasiva, hasta varios voltios para una pasiva con electrónica activa.

Este tipo de señal son las llamadas "de alta impedancia", 20.000 ohm o más, y se identifican con las letras HZ ("Hi-Z"). Una vez más es importante no conectar una señal de este tipo directamente a las entradas de línea o de micrófono de una mixer o interface. Muchos mixers e interfaces tienen entradas dedicadas para este tipo de señal. En caso contrario, la forma correcta de hacerlo es a través de una caja directa.

3. Señal de Nivel de Línea:

Esta señal es de mucho mayor potencia que una señal a nivel de micrófono. También tiene una impedancia más alta, aunque no llega a ser lo que se conoce como una señal de alta impedancia. Las señales a nivel de línea son el tipo de señal con el que los mixers, ecualizadores, compresores y demás procesadores de audio pueden trabajar.

Aunque técnicamente cualquier señal arriba de los 25 mili voltios (0,025 V) RMS es considerada como nivel de línea, hoy en día hay dos grandes tipos de señales de nivel de línea según el nivel de referencia que usan:

- El nivel "profesional" a +4 dBu. Este tipo de señal es generalmente balanceada y equivale a unos 1.23 voltios. Dispositivos profesionales de audio usan este tipo de señal en sus entradas y salidas.
- El nivel "consumidor" a -10 dBV. Este tipo de señal es siempre desbalanceada y equivale a unos 0.316 voltios. Como vemos es más débil que una señal a +4 dBu y además desbalanceada, lo que la hace más susceptible a interferencia y pérdida de señal. Lo importante al trabajar con este tipo de señales es usar cables tan cortos como sea posible, y que nunca sobrepasen los 6 metros. Este tipo de señal la usan aparatos de consumidor tales como reproductores mp3, reproductores de CD y equipo de audio accesible.

El término "nivel de línea" se usa indistintamente para señales +4 dBu o -10 dBV. Por otro lado, y aunque hay raras excepciones, siempre que hablamos de "nivel de línea balanceado" nos referimos a señales a +4 dBu, y con el término "señales de línea desbalanceadas" nos referimos a señales -10 dBV.

Es importante no conectar señales de línea a +4 dBu directamente a entradas a -10 dBV, ni visceversa, de lo contrario se puede lograr una señal con mucho ruido o distorsionada. Hay varios dispositivos en el mercado dedicados a hacer este tipo de conversiones.

4. Nivel de bocina o potencia:

Este es el tipo de señal que alimenta una bocina desde un amplificador. Por supuesto varía enormemente en su nivel dependiendo de la potencia (especificada en Watts) del amplificador. Esta señal es muchas veces más potente que todas las otras. Conectar este tipo de señal directamente a una entrada de señal de otro tipo podría quemar y hasta incendiar el circuito del dispositivo que recibe la señal. La ventaja del alto voltaje (comparado con los otros tipos de señal) del nivel de bocina es que sus cables no necesitan de blindaje especial para proteger la señal de interferencias.

Convirtiendo Señales:

Como dijimos al principio, uno de los propósitos principales de conocer los diferentes tipos de señal es para hacer conexiones adecuadas entre equipos. Nunca debe conectarse una salida con una entrada que no está diseñada para recibir el mismo tipo de señal.

Algunas veces simplemente necesitamos conectar el equipo A con el B, y precisamente no cuentan con entradas y salidas para el mismo tipo de señal. Para esos casos existen varios dispositivos capaces de transformar un tipo de señal en otro, el más popular es la caja directa.



Una caja directa es uno de los accesorios más versátiles, útiles y necesarios en un estudio.

Una caja directa acepta señales a nivel de línea o instrumento y las convierte a señales a nivel de micrófono, de baja impedancia y balanceadas. Hay una gran variedad de circunstancias en las que dicha conversión se hará necesaria o deseable, todo depende de las necesidades particulares.

En los últimos años también ha salido otro tipo de dispositivo capaz de convertir un nivel de señal en otro. Son los dispositivos de "Re-Amping" o reamplificación. Estos tienen la función de convertir una señal a nivel de línea a una señal a nivel de instrumento. El propósito es que si grabas una señal de un bajo o guitarra usando una caja directa, luego puedes sacar tu señal desde tu interfaz de audio (a nivel de línea), pasarla por un dispositivo de "re-amping", y luego sacarla hacia un amplificador de instrumento. Esto nos da la posibilidad de usar el amplificador casi como si fuera un plug in, experimentando con los diferentes sonidos y formas de microfonearlo hasta llegar al sonido ideal. También hay dispositivos disponibles que transforman señal de nivel de línea a -10 dBV desbalanceadas, a señales balanceadas a +4 dBu y viceversa.

Tipos de conexiones más usuales en el mundo del audio:

Es muy usual en el mundo del audio tener cierta confusión o errores de terminología al referirse a los conectores. Para clarificar este punto, aunque para algunos (no creo que muchos) pueda ser una obviedad, hago un listado con sus características principales:

A) De audio analógico:

JACK o TS/TRS: Existen conectores Jack de varios tamaños. El más utilizado para audio profesional e instrumentos musicales es el de 6.35 mm o ¼ de pulgada. Además de los diferentes tamaños los hay de 3 tipos

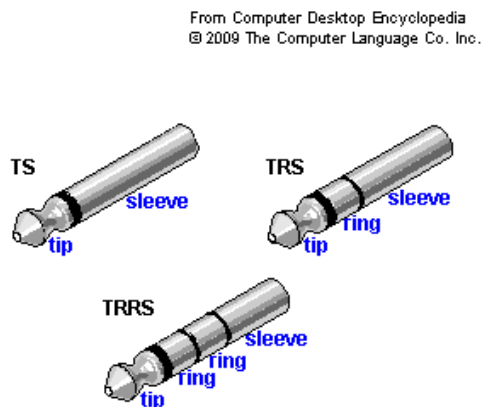
TS: O Jack Mono

TRS: O Jack Stereo

TRRS: O jack stereo más señal de mic.

En conexiones a celulares o dispositivos de audio portátiles se usan los TRS de 3.5 o 2.5mm para transmitir señal de audio stereo a los auriculares a través de un solo conector plug. (En el audio profesional el TRS de ¼ no se utiliza normalmente para transmitir señal stereo por un solo cable. Cada canal utiliza un TRS balanceado o TS no-balanceado)

En el audio profesional se usan los TRS de 6.35 para enviar señales mono balanceadas, sobre todo de la salida de cada canal de la placa de audio (Der e Izq) a los altavoces.



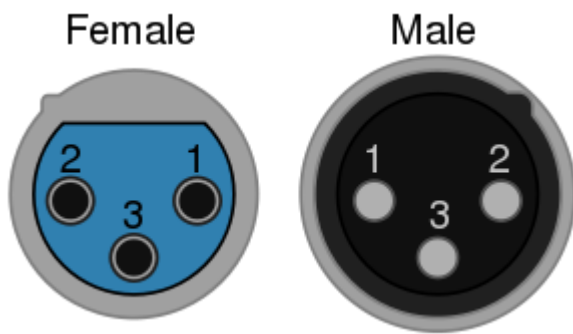
XLR: Conocido también como Cannon por el apellido de quién desarrollo la aplicación. En sus comienzos se llamó *Cannon X Series* para luego agregarse las letras L de latch (*Pestillo*) y luego R de resilient (elástico) quedando con las siglas de XLR. Es el cable usado normalmente por micrófonos y en otras situaciones para salida de interfaces de audio a altavoces que posean este tipo de conexión.

Lo que provee este tipo de conexión es la famosa salida balanceada.

Esta se realiza mediante dos conductores, uno de ellos denominado *vivo* o *caliente* el cual porta la señal en fase (normalmente de color rojo), el otro denominado *retorno* o *frío* porta la señal desfasada 180° llamada *contrafase* (normalmente de color negro). Este par de conductores va cubierto por una malla conectada a masa. Con esta disposición, se logra mejorar la respuesta ante las interferencias que ofrece la línea no balanceada de audio.



Dicha mejora se fundamenta en que si una interferencia logra atravesar la malla, induce el transitorio en ambos conductores en el mismo sentido. En el receptor, para desbalancear la línea, hay que invertir la señal que porta la contrafase y sumarla a la fase (o sea restar ambas señales) logrando así duplicar la amplitud de la señal resultante. Al invertir la contrafase, el transitorio queda invertido también, y al sumarlo con la fase, coincidiendo con el transitorio allí inducido, este se anula. En referencia a la intensidad tendríamos; que el transitorio inducirá una corriente (o ruido) de la misma magnitud en ambos conductores de la línea, pero como esta corriente inducida circula por los dos conductores en el mismo sentido, cuando se encuentran en el extremo receptor, se anulan mutuamente.



Conexionado
En los conectores XLR
Pin 1: masa.
Pin 2: fase.
Pin 3: contrafase.

En los jacks balanceados (TRS)
Punta: fase.
Anillo central (anillo de metal comprendido entre los dos aislante negros hechos de plástico): contrafase.
Vástago (la zona de metal que sigue inmediatamente al segundo aislante negro de plástico): masa.

RCA: El conector RCA, frecuentemente llamado conector Cinch, es un conector eléctrico común en el mercado audiovisual. El nombre "RCA" deriva de la Radio Corporation of America, que introdujo el diseño en los 1940. En muchas áreas ha sustituido al conector típico de audio jack, muy usado desde que los reproductores de cassette se hicieron populares en los años 1970. Ahora se encuentra en la mayoría de televisores y en otros equipos, como grabadores de vídeo o DVD. La señal de los RCA no es balanceada por lo que generalmente se utiliza en la salida estéreo de algunas placas de sonido de bajo costo. En el gráfico se observan 3 conectores: 2 para audio (L-R) y uno para video. En audio solo se utilizan 2 un L y un R.



NEUTRIK SPEAKON: Es un tipo (y una marca) de un conector multi pin desarrollado por Neutrik, el cual es ahora usado comúnmente en bocinas y amplificadores destinados a usos de alta potencia. Se han vuelto muy famosos porque ofrecen una conexión robusta de alta calidad, pueden manejar altas potencias, son muy durables, y son de costo relativamente bajo comparado con otros conectores similares. Al insertar un Speakon macho en la hembra hay que rotarlo en sentido contrario a las agujas del reloj. En ese momento se escucha un click y un pasador "traba" los dos conectores. Para quitar el cable debes rotarlo en sentido de las agujas del reloj, a la vez que jalas hacia afuera el pasador. Esto hace casi imposible quitar el cable por accidente, logrando así una conexión muy robusta.



B) De audio digital:

FIREWIRE: El IEEE 1394, conocido como FireWire por Apple Inc. y como i.Link por Sony, es un estándar multiplataforma para la entrada y salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras digitales, video cámaras y por supuesto placas de audio. Es un estándar más para Mac que para PC que últimamente no incluye estos puertos en sus últimas realizaciones, siendo desplazado en el mercado por el USB 3.0.

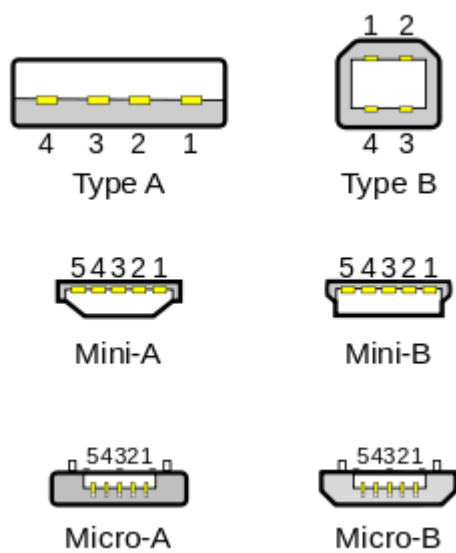
Existen las conexiones de 4 y de 6 pines. La utilizada para audio es la de 6 pines siendo la otra más usual en dispositivos hogareños como cámaras de video.



FireWire 800 (IEEE 1394b-2000): Publicado en 2000. Duplica aproximadamente la velocidad del FireWire 400, hasta 786.5 Mbps con tecnología semi-duplex, cubriendo distancias de hasta 100 metros por cable. Así, para usos que requieran la transferencia de grandes volúmenes de información, resulta muy superior al USB 2.0. Posee compatibilidad retroactiva con Firewire 400 utilizando cables híbridos que permiten la conexión en los conectores de Firewire400 de 6 pines y los conectores de Firewire800, dotados de 9 pines. No fue hasta 2003 cuando Apple lanzó el primer uso comercial de Firewire800.

USB: El Universal Serial Bus (USB) (bus universal en serie BUS) es un estándar industrial desarrollado en los años 90 que define los cables, conectores y protocolos usados en un bus para conectar, comunicar y proveer de alimentación eléctrica entre ordenadores y periféricos y dispositivos electrónicos.

Su campo de aplicación se extiende en la actualidad a cualquier dispositivo electrónico o con componentes, desde los automóviles (las radios de automóvil modernas van convirtiéndose en reproductores multimedia con conector USB o iPod) a los reproductores de Blu-ray Disc. Se han implementado variaciones para su uso industrial e incluso militar. Pero en donde más se nota su influencia es en los teléfonos inteligentes (Europa ha creado una norma por la que todos los móviles deberán venir con un cargador micro USB, tabletas, PDAs y videoconsolas, donde ha reemplazado a conectores propietarios casi por completo.)



USB 3.0: La principal característica es la multiplicación por 10 de la velocidad de transferencia, que pasa de los 480 Mbit/s a los 4,8 Gbit/s (600 MB/s). Este sistema a pesar de no ser tan veloz como el FIREWIRE800 se ha impuesto por sobre este último, siendo de uso masivo en las interfaces de audio que se adquieren hoy en el mercado.