

Señal a ruido. Portadora a ruido

- ¿Cual es la diferencia?
- ¿Cuáles son las implicaciones practicas?



La Relación señal a ruido (S/N) y la portadora a ruido (C/N) son términos a menudo usados para indicar la calidad de los sistemas de cabecera en redes SMATV.

Aunque la S/N y C/N son diferentes sistemas de medidas y propiedades, las dos se utilizan a menudo al azar y esto puede llevar a conclusiones erróneas.

Este artículo intenta explicar la diferencia entre los términos y las implicaciones prácticas en el diseño e instalación de las redes SMATV.

El ruido electrónico es el mayor enemigo de la calidad de las imágenes de TV. El ruido esta presente en todas las señales de video, pero la cantidad debe de estar mantenida en los niveles que son prácticamente invisibles al ojo humano, y estos niveles pueden ser expresados en términos de ingeniería.

Señal a ruido y Portadora a ruido son los términos usados para indicar los niveles del ruido electrónico - eso es la relación entre la información y la planta de ruido. ¿Pero por qué utilizamos dos términos para indicar el ruido, y cual es la diferencia entre S/N y C/N?. Para entender esto, Nosotros necesitamos entender primero la diferencia entre una señal y una portadora.

Una señal es el contenido electromagnético de una señal de video, y las señales de alta calidad son necesarias para producir la imagen y sonido de alta calidad en un televisor. En todos los sistemas de distribución las señales son moduladas dentro de unas ondas portadoras y esta onda

es el portador o “vehículo” de distribución de la señal.

Así, la relación señal a ruido es una medida del ruido electrónico en la señal de video, y en situaciones prácticas la relación más significativa a utilizar. Sin embargo el ruido es introducido, cada vez que una señal es procesada, y la relación portadora a ruido es una expresión del ruido agregado por el modulador en los amplificadores y otros componentes activos de los sistemas de distribución. El ruido infligido en la portadora hace por supuesto agregar también el ruido a la señal (y disminuye ambas relaciones S/N y C/N), pero sólo la relación señal a ruido incluirá el ruido heredado en la señal de inicio originada en videocámaras y otros tipos de equipos de grabación.

Niveles aceptables

La relación señal a ruido en la señal original, producida por la videocámara, estará típicamente en el orden de 63 dB. Sin embargo en el procesamiento y distribución de las señales siempre se agregará ruido.

El valor crítico es la relación S/N de la señal demodulada que entra al televisor, donde:

- Una S/N de 49 dB es considerada excelente.
- Una S/N de 43 dB es buena.
- Una S/N de 37 dB es aceptable, aunque el ruido en este nivel es visible (multi granos blancos o nieve).
- Una S/N de 31 dB debe considerarse inaceptable y a la mayoría de las personas le irrita los ojos y especialmente si se mira en un periodo largo de tiempo al televisor.
- Una S/N por debajo de 25 dB los TV de color puede que no los muestren.

Pasos de 6 dB son utilizados en el esquema, porque un paso de 6 dB representa un 50% de reducción o aumento de la cantidad de ruido – y porque pasos más pequeños son prácticamente invisibles para el ojo humano.

La C/N debe ser más alta que la S/N requerida

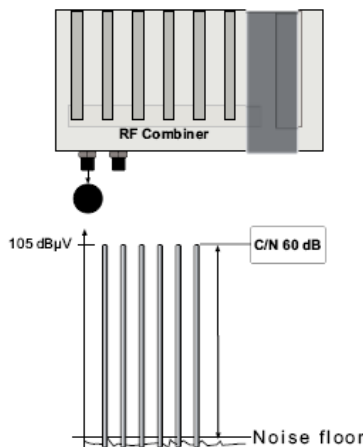
Una vez que el ruido es añadido a las señales en un sistema de la distribución, no se irá y sólo puede conseguirse que sea peor. Así, que usted no puede "mejorar" el ruido agregando amplificadores ni otros elementos de procesamiento. Al contrario: Cada vez que añada un nuevo componente activo agregará ruido y reducirá la relación S/N.

En la práctica esto significa que la relación C/N del sistema de distribución (la relación C/N agregada en cabecera, los amplificadores y otros componentes activos) tiene que exceder la relación S/N deseada al final del sistema de distribución, donde la señal ha sido expuesta al máximo de procesamiento. Así, si el requisito de operario es una relación S/N de 43 dB en todos los televisores conectados, el sistema de distribución tiene que ser diseñado con una relación C/N superior a 43 dB.

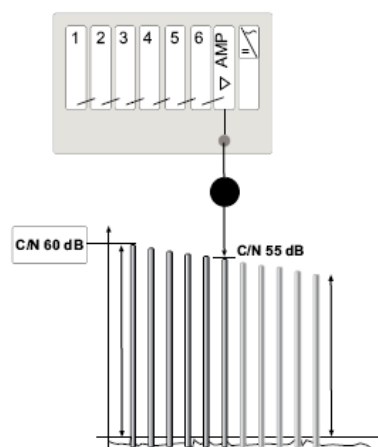
No hay una fórmula teórica para calcular el margen necesario entre la relación C/N y S/N deseado.

Las pautas derivan de pruebas y experiencias prácticas, y usted puede encontrar diferentes márgenes aconsejados.

Nuestra experiencia en Triax es, que la relación C/N tiene que ser como mínimo de 4 dB más alta que la relación S/N deseada.



Combinación en paralelo



Combinación en serie

Reducción del ruido en la cabecera del sistema de distribución

Cuando en todo procesamiento de señales de video se introduce ruido, una de las reglas básicas es de disminuir el número de procesos diferentes (componentes activos) necesarios en un sistema de la distribución.

Esta reducción de procesos se logra lógicamente invirtiendo en componentes de calidad en la parte cabecera del sistema. Una cabecera de la calidad (alta C/N) con un nivel alto y figura de ruido baja reducirá el número de amplificadores necesarios, y así mejora la relación C/N general del sistema.

Utilizar en cabecera como modulador un receptor individual especialmente barato, podría ser un atractivo alternativo para ahorrar dinero. En estos moduladores los parámetros de la señal más importantes como la relación S/N y C/N son muy inferiores al nivel aceptable

para la distribución en una red. Ni tan siquiera el mejor amplificador podrá mejorar ni compensar la baja calidad de la señal en red de la distribución.

Otro punto a tener en cuenta es el método de combinación utilizado en la cabecera. La combinación en serie de todas las señales (los canales) menos uno son procesadas repetidas veces y la relación C/N es reducida 1 dB en cada loop (lazo) de paso. La combinación en paralelo todas las señales (los canales) son procesadas de forma semejante y una sola vez, por lo que todas las señales tienen idéntica relación C/N.

Finalmente, es muy importante poner mucha atención a la hora de seleccionar los amplificadores y especialmente, es extremadamente importante evitar ganancia de amplificación en exceso en el sistema. Actué en términos de que una ganancia máxima innecesaria de la amplificación introducirá ruido y reducirá la C/N.

La diferencia entre Señal a Ruido S/N y Portadora a Ruido C/N

Señal de video S/N < 63 dB

Señal de video S/N < 63 dB Antes de la modulación

Headend w. QPSK to PAL

- El valor de la C/N informa cuando los niveles de las señales moduladas son convenientes para la distribución.
- Una alta relación C/N indica que se pueden utilizar un alto número de amplificadores en cascada con poca influencia en la calidad de las imágenes (relación S/N).
- El valor de la S/N informa de la calidad de la señal que llega al punto final (Televisor).
- Un valor bajo de la C/N indica que se pueden utilizar pocos amplificadores en cascada.

Video S/N dB	Calidad de la imagen en la pantalla del Televisor
49 dB	Excelente (> 46 dB No visible por el ojo)
43 dB	Bueno, un poco de ruido pero buena calidad de imagen
37 dB	Razonable, granos finos y nieve blanca en la imagen
31 dB	Calidad de imagen pobre y mucho ruido
25 dB	Imagen no apreciable y sin color

Measuring instrument

Video S/N > 54 dB univ. after demodulation

Carrier C/N > 60 dB

Noise

Distribution network

S/N

Ejemplo:
Cabecera con 8 canales y 8 amplificadores
Observaciones: Para el resultado final, es más importante un valor alto de C/N que un alto nivel de salida

Combinación en Serie

8 Amplificadores en cascada

Combinación en Serie

Headend w. QPSK to PAL

C/N 51 dB

C/N 50 dB

C/N 47 dB

C/N 44 dB

C/N 41 dB

R - TV

S/N

C/N 60 dB

C/N 59 dB

C/N 56 dB

C/N 53 dB

C/N 49 dB

R - TV

S/N