

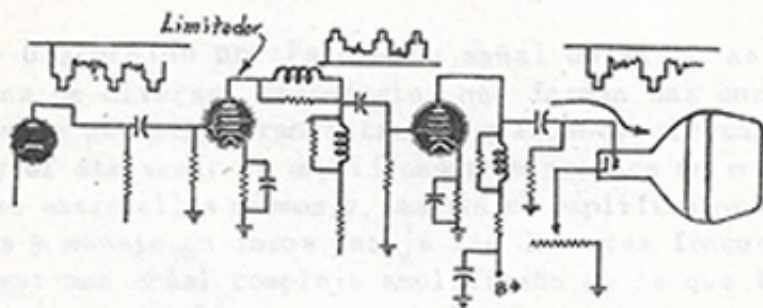


Instituto Radiotécnico de México

Enseña la Teoría y Adiestra en
la Práctica

Lección Vid S15-4.72

Distorsión de Fase y Ruidos en el Amplificador de Video.



Cuidados que se toman en el
diseño del Amplificador de Video.

Temario.

- 1.- Dos causas de mal funcionamiento de un Amplificador de Video Frecuencia del Receptor de T.V.
- 2.- Distorsión por Fase.
- 3.- Como ocurre la Deformación por Fase.
- 4.- Causa de la Distorsión de fase.
- 5.- Precauciones para evitar distorsión de fase.
- 6.- Impulsos de Ruido en el amplificador de video.
- 7.- Inmunización del amplificador de video a los ruidos.
- 8.- Amplificadores comerciales de video.

La Distorsión de Fase y Ruidos en el Amplificador de Video.

1.- Dos causas de Mal funcionamiento de un Amplificador de Video Frecuencia del Receptor de T.V.- Además de la deformación de frecuencia que puede ocurrirle a un amplificador de video, se citan como causas de mal funcionamiento de ese amplificador, las siguientes:

- a).- Distorsión o deformación por fase.
- b).- Presencia de ruidos en el amplificador.

En el diseño correcto de un receptor de televisión se toman las precauciones adecuadas para atenuar los efectos de estas causas y hacerlos prácticamente insensibles.

2.- Distorsión por Fase.- La señal de video es un conjunto de señales de diversas frecuencias que forman una onda compleja; esas señales se encuentran entre sí guardando ciertas relaciones de fase y al atravesar el amplificador se produce un corrimiento de dicha fase entre ellas mismas, y, aunque el amplificador no agruegue armónicas y maneje en forma pareja las diversas frecuencias, puede entregar una señal compleja amplificada en la que las diversas frecuencias que la formen, no guarden las relaciones de fase que guardaban al presentarse a la entrada del amplificador. En los amplificadores de A.F. la distorsión por fase no es causa de dificultades, porque el oído humano es casi incapaz de apreciarla en los sonidos reproducidos; pero en el amplificador de video tal distorsión causa efectos muy notables, en vista de que al ser "colocados" los elementos en la imagen en la pantalla, estos no aparecen justamente en el lugar que les corresponde y la imagen surge distorsionada; pudiéndose observar en ella, cuando tal distorsión de fase es muy notable, manchones o "corrimientos" de líneas y puntos, como si la referida imagen hubiere sido emborronada. En efecto, la deformación de fase produce los siguientes resultados en la imagen reproducida en la imagen del cinescopio:

a).- *La iluminación del fondo no corresponde a la iluminación del original.*

b).- *Los objetos mayores de la imagen, tales como personajes, muebles, letras, etc, se reproducen como si hubieren sido pintados y estando fresca la pintura se hubiere "corrido" o "llozado". Tienden, tales objetos "a diluirse" o defuminarse.*

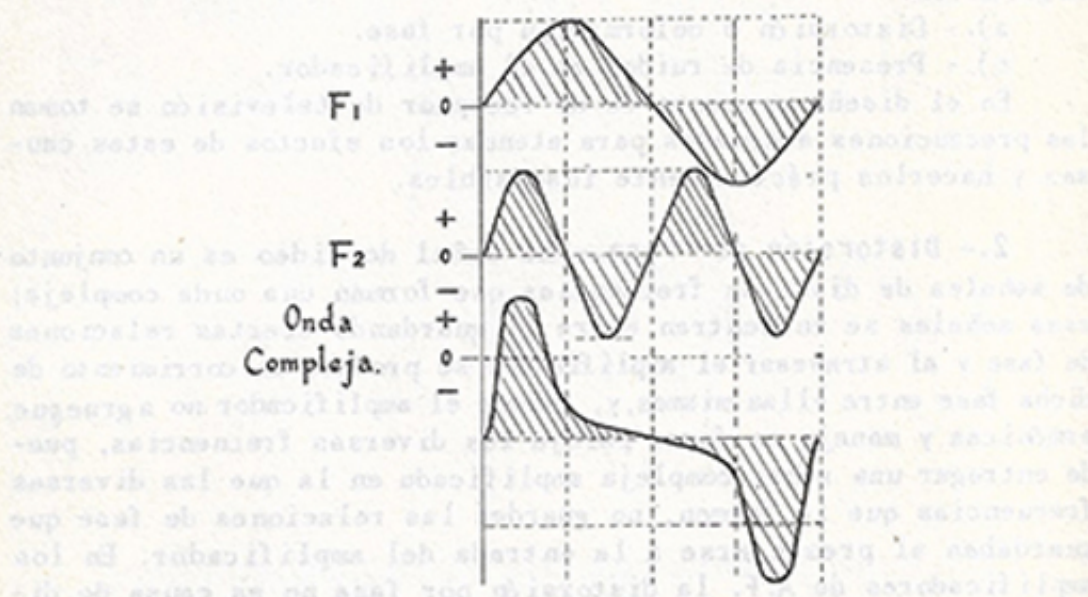
c).- Los detalles finos de la imagen se hacen confusos.

Los efectos a) y b), son el resultado del corrimiento de fase, afectando las bajas frecuencias y el efecto c), se debe a la deformación de fase en las altas frecuencias de la gama de video frecuencia.

Como observa el estudiante, el fenómeno de la deformación por fase trae resultados sumamente desagradables y conviene ver la forma en que se le atenúa.

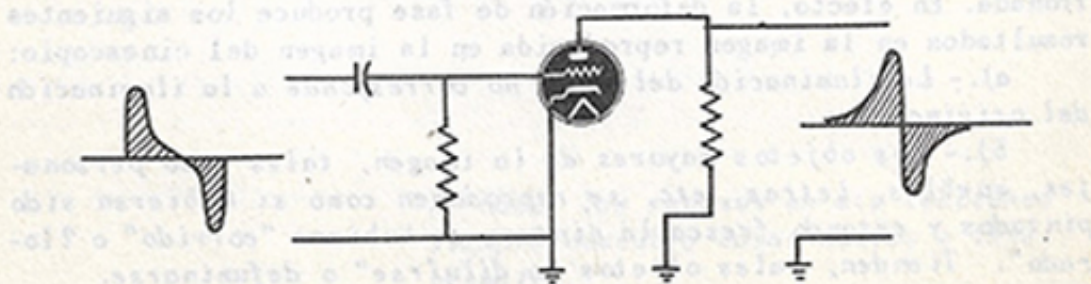
Antes de estudiar la forma en que se produce la deformación por fase y de ver de que manera puede impedirse tal deformación, haremos una breve exposición de lo que es ese tipo de deformación ocurrida en una onda compleja cualquiera.

3.- Como ocurre la Deformación por Fase.- Observemos la siguiente figura:

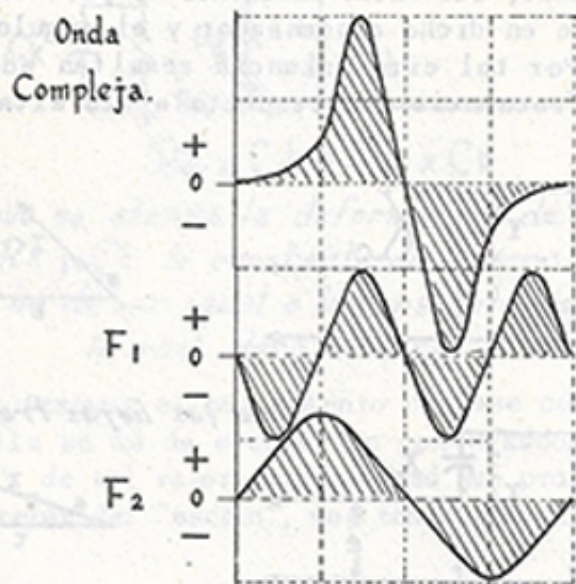


La onda compleja que se representa es el resultado de la combinación de una frecuencia fundamental y de la segunda armónica. Es decir, una de las señales combinadas tiene dos ciclos por cada uno de los de la otra.

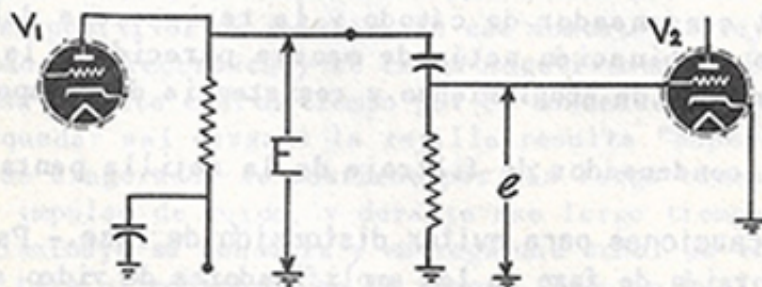
Al ser amplificada esta señal compleja, la forma de onda obtenida a la salida del amplificador puede ser como lo muestra la figura siguiente:



Nótese que, sin que se hubiere agregado alguna señal de frecuencia diferente a las que vienen contenidas en la onda compleja, como ocurre en la deformación por amplitud y sin que se hubiere atenuado o exagerado alguna de las frecuencias que vienen en la combinación, la forma de onda ha cambiado totalmente, debido al corrimiento de fase; pues como se puede observar por la figura anterior subsisten en esta nueva onda compleja las dos señales originales combinadas, pero aparecen con relaciones de fase diferentes:

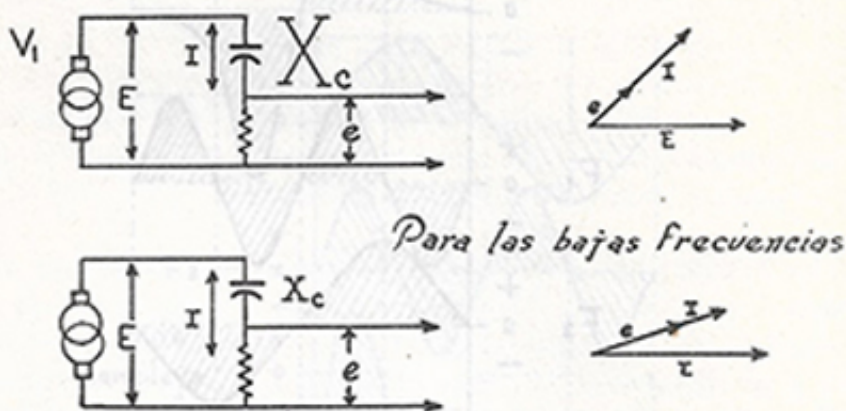


4.- Causa de la Distorsión de Fase.- Una de las causas principales de la distorsión de fase es la "divisora de voltaje de señal", que se forma entre el condensador de acoplamiento y la resistencia de escape de rejilla del amplificador de video. Ver la figura siguiente:



Se debe observar que el voltaje de señal presente entre la placa y tierra (válvula V_1) queda aplicado a la combinación condensador resistencia, ocurriendo un desfasaje entre la corriente de señal y el voltaje de la misma, encontrándose adelantada la intensidad en cierto número de grados. Al moverse esta intensidad

por la resistencia de escape de rejilla, forma, por caída de potencial, una caída de voltaje que está en fase con la propia corriente, pues en las "resistencias" están en fase intensidad y voltaje; así que, el voltaje que aparece en la resistencia de escape de rejilla, que es el que se aplica a V2, está, como la intensidad, adelantado en fase, con respecto al voltaje de señal que entrega en placa el bulbo V1. Lo más grave de la situación es que no se produce el mismo corrimiento de fase para todas las frecuencias, pues las bajas crean una gran reactancia en el condensador de acoplamiento y esto hace que el ángulo de desfase sea muy grande; en cambio, las altas frecuencias, producen una reactancia insignificante en dicho condensador y el ángulo de desfase es muy pequeño. Por tal circunstancia resultan adelantadas las señales de baja frecuencia con respecto a las altas.



Al llegar a la "divisora" las señales de frecuencias diferentes, ocurren corrimientos de fase distintos entre E y e.

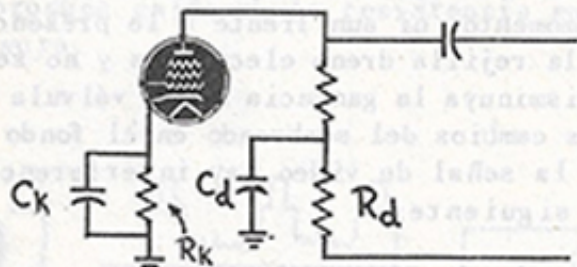
Otras causas de distorsión de fase ocurren en los siguientes elementos:

- a).- El condensador de cátodo y la resistencia del mismo cátodo, cuya combinación actúa de manera parecida a la combinación condensador de acoplamiento y resistencia de escape de rejilla.
- b).- El condensador de filtraje de la rejilla pantalla.

5.- Precauciones para evitar distorsión de Fase.- Para atenuar la distorsión de fase en los amplificadores de video se toman las siguientes precauciones:

- 1a.- La red decopladora o compensador de bajos, atenúa la distorsión de fase originada en la "divisora" que se forma con el condensador de acoplamiento y la resistencia de escape de rejilla.
- 2a.- Se procura no usar auto-polarización por resistencia cátodo, con lo que se anula el corrimiento provocado por tal resistencia

y su condensador de paso. Pero como es muy cómodo el uso de tal sistema de polarización, puede emplearse, sin que ocurra gran corrimiento de fase, siempre que se escojan valores de resistencia y condensador que den una constante de tiempo igual a la constante de tiempo de la red decopladora o compensadora de bajos, esto es:



$$R_d \times C_d = R_k \times C_k.$$

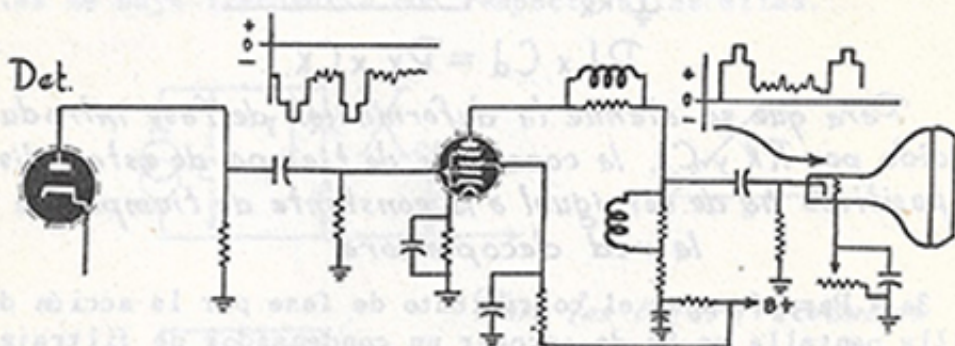
Para que se atenúe la deformación de fase introducido por R_k y C_k , la constante de tiempo de estos dispositivos ha de ser igual a la constante de tiempo de la red decopladora.

3a.- Para atenuar el corrimiento de fase por la acción de la rejilla pantalla se ha de escoger un condensador de filtraje del propio "ecrin", de tal valor de capacidad que produzca junto con la resistencia interna del "ecrin", una constante de tiempo superior a 0.076.

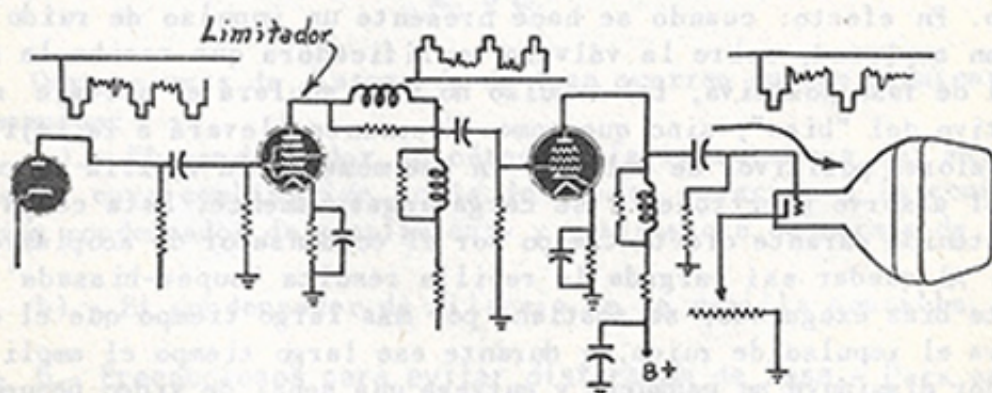
6.- Impulsos de Ruido en el Amplificador de Video.- Los impulsos de ruido en la señal de video son causa de una disminución momentánea y anormal de la ganancia del amplificador de video. En efecto: cuando se hace presente un impulso de ruido de gran amplitud, sobre la válvula amplificadora que reciba la señal de fase positiva, tal impulso no sólo anulará el voltaje negativo del "bias", sino que momentáneamente llevará a la rejilla a valores positivos de voltaje. En ese momento la rejilla de control absorbe electrones y se carga negativamente. Esta carga es sostenida durante cierto tiempo por el condensador de acoplamiento. Al quedar así cargada la rejilla resulta "super-biasada" y, este bias exagerado, se sostiene por más largo tiempo que el que dura el impulso de ruido, y durante ese largo tiempo el amplificador disminuye su ganancia y entrega una señal de video pequeña, lo cual baja el contraste de la imagen. Todo lo cual ocurre mientras el condensador de acoplamiento conserva la carga negativa creada por el impulso de ruido. Después de la descarga las cosas vuelven a la normalidad, lo cual hace que por efecto de los impulsos de ruido en el amplificador de video, la imagen se vea afectada en el fondo como por una especie de relámpagos que parcialmente se hacen sentir sobre su extensión.

7.- **Immunización del Amplificador de Video a los Ruidos.**- Existen cuatro métodos para evitar que la interferencia de ruidos afecte al amplificador de video:

1o.- Utilizar un sólo amplificador de video, alimentando la señal al cátodo del cinescopio, debiendo ser, entonces, negativa la fase de la señal que ataca al amplificador de video. De esta manera en ningún momento, ni aun frente a la presencia de los impulsos de ruido, la rejilla drena electrones y no se forma el sobre-biasado que disminuya la ganancia de la válvula y con ello no se manifiestan los cambios del sombreado en el fondo de la imagen, cuando junto con la señal de video hay interferencia de ruidos. Véase la figura siguiente:

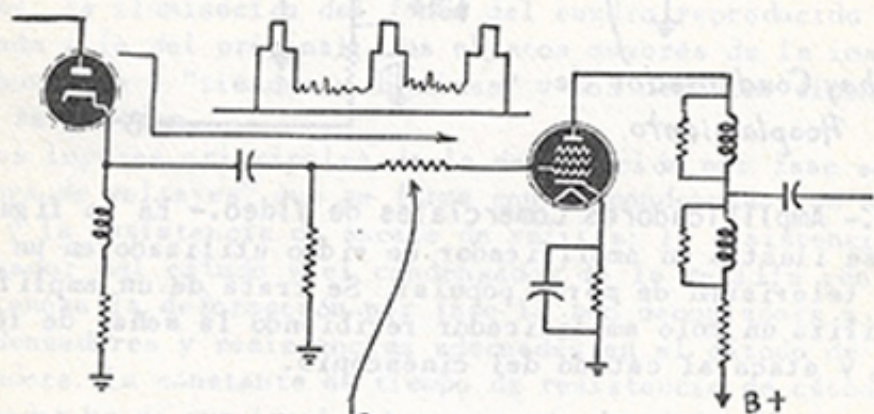


2o.- **Uso de etapa limitadora.**- Pueden usarse dos amplificadores de video, si el primero está en un montaje limitador, limitador que corta o limita las variaciones de amplitud, afectando, sobre todo, los picos de los impulsos de ruido. Ver la figura siguiente.



3o.- **Uso de resistencia en serie con la rejilla.**- Si sobre uno de los amplificadores de video, el que recibe la señal en fase positiva y precisamente sobre el circuito de rejilla, ponemos una resistencia en serie, esta resistencia actuará como "cortadora" de los impulsos de ruido, en vista de que los impulsos por su mayor amplitud, son los que hacen más positiva la rejilla y la

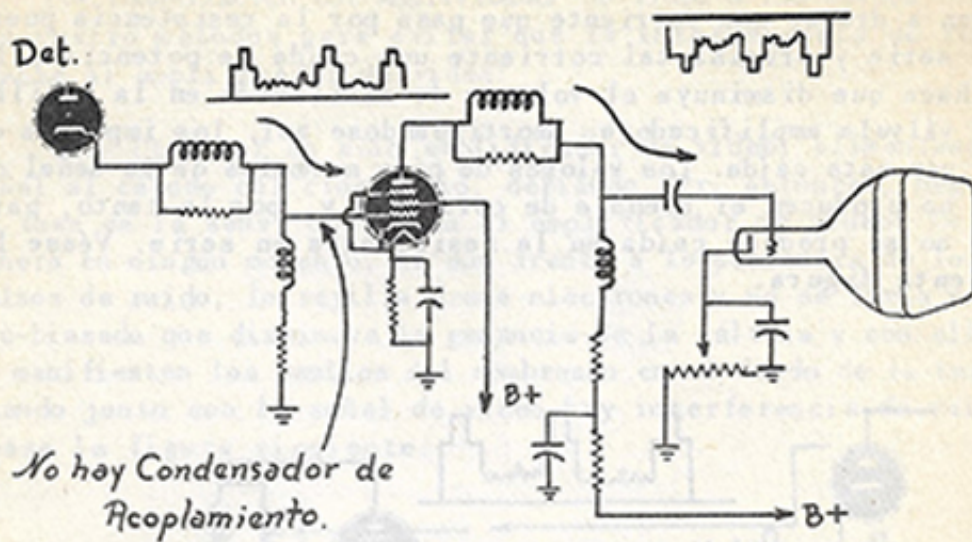
obligan a drenar una corriente que pasa por la resistencia puesta en serie y origina tal corriente una caída de potencial, la cual hace que disminuya el voltaje de excitación en la rejilla de la válvula amplificadora; amortiguándose así, los impulsos de ruido por esta caída. Los valores de pico normales de la señal de video no producen el drenaje de corriente y, por lo tanto, para ellos no se produce caída en la resistencia en serie. Véase la siguiente figura.



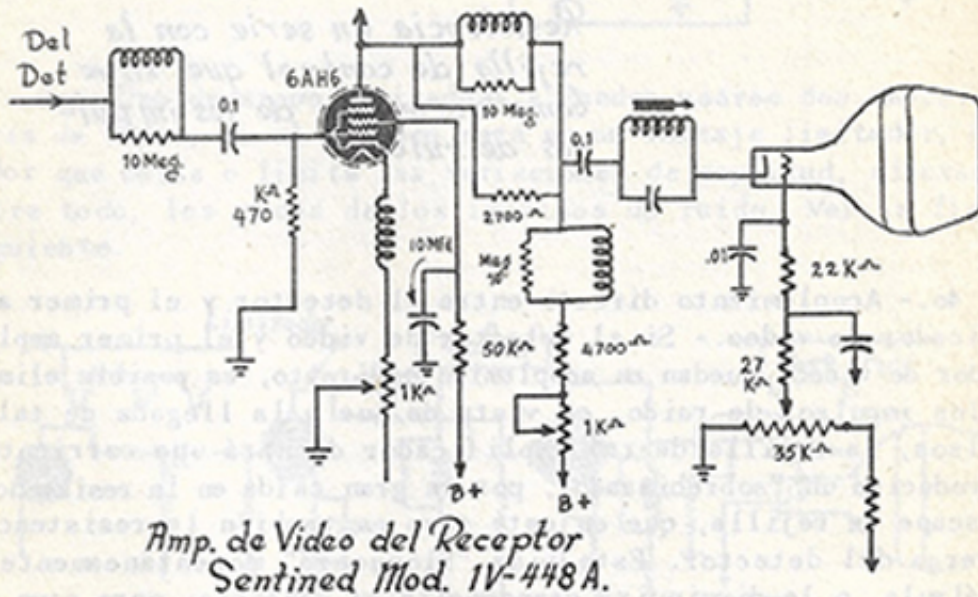
Resistencia en serie con la rejilla de control que sirve como "cortadora" de los impulsos de ruido.

40.- Acoplamiento directo entre el detector y el primer amplificador de video.- Si el detector de video y el primer amplificador de video, quedan en acoplamiento directo, es posible eliminar los impulsos de ruido, en vista de que a la llegada de tales impulsos, la rejilla de tal amplificador drenará una corriente, se producirá un "sobrebiasado", por la gran caída en la resistencia de escape de rejilla, que en este caso es también la resistencia de carga del detector. Este bias "bloqueará" momentáneamente la válvula, o le disminuirá grandemente su ganancia; pero como no existe condensador de acoplamiento, este super-bias no se sostendrá sinno que hará su efecto solamente ante la presencia del impulso de ruido; por lo tanto, al presentarse los impulsos de ruido serán amplificados muy poco, en tanto que ocurrirá la amplificación normal para la parte de la señal no afectada por los impulsos de ruido; pues el "super-bias" desaparece al eliminarse el impulso de ruido.

La figura siguiente expresa en forma gráfica los detalles que hemos citado.



8.- Amplificadores Comerciales de Video.- En la figura que sigue se ilustra un amplificador de video utilizado en un receptor de televisión de marca popular. Se trata de un amplificador que utiliza un solo amplificador recibiendo la señal de fase negativa y ataca al cátodo del cinescopio.



Resumen.

Además de la deformación por amplitud y de frecuencia, en el amplificador de video ocurren anomalías que pueden ser causa de una imagen mal reproducida en la pantalla del cinescopio. Estas anomalías son: deformación por fase y presencia de ruidos en el amplificador.

Ocurre deformación por fase cuando las diversas señales que forman la onda compleja de video frecuencia, al ser amplificadas, no conservan las mismas relaciones de fase que tenían al entrar en el amplificador de video.

La deformación por fase trae como malos resultados los siguientes: la iluminación del fondo del cuadro reproducido no corresponde a la del original; los objetos mayores de la imagen se hacen borrosos o "tienden a diluirse" y los detalles finos de la imagen se pierden.

Los lugares principales de la deformación por fase son: la "divisora de voltajes" que se forma con el condensador de acoplamiento y la resistencia de escape de rejilla; la resistencia y el condensador del cátodo y el condensador de la rejilla pantalla.

Atenuan la deformación por fase la red decopladora y el uso de condensadores y resistencias adecuadas en el cátodo de la amplificadora. La constante de tiempo de resistencia de cátodo y su condensador ha de ser igual a la constante de tiempo de la red decopladora.

Las señales de ruido en el amplificador de video pueden ser causa de la aparición de una especie de relámpagos en el fondo de la imagen, porque bloquean momentáneamente la válvula amplificadora de video. Los recursos que hay para evitar este efecto son: uso de un solo amplificador de video alimentando su señal en cátodo; empleo de etapa limitadora; uso de resistencia en serie con la rejilla de control, y por último, utilización de acoplamiento directo entre el detector y el primer amplificador de video.



Revista de Video del Desarrollador
Septiembre 1974

Impreso para
IFMEX
Por
"Editorial Técnica y Cultura
de Radio y Televisión".
Lucerna 17
México 6, D.F.



Cuestionario de Examen de la lección Vid S15-4.72

Nombre del alumno. _____

Matrícula Núm. _____ Fecha. _____

Revise cuidadosamente el alumno las afirmaciones que vienen en seguida, debiendo observar que hay tres afirmaciones por cada pregunta. Marque así la afirmación más correcta, y cuando crea que dos de las tres afirmaciones o las tres son correctas y completas marque así las dos o las tres afirmaciones; pero si considera que una de ellas es la más exacta y completa debe hacer su marca en ella solamente.

- 1.- La deformación por fase y la entrada de ruidos extraños son causas que afectan mucho el funcionamiento el funcionamiento de los amplificadores de video. _____ II
- 2.- La deformación por fase y la entrada de ruidos extraños no son causa de mal funcionamiento del amplificador de video. _____ II
- 3.- La deformación por fase y la entrada de ruidos extraños favorecen el funcionamiento del amplificador de video. _____ II

- 1.- Cuando hay deformación por fase la iluminación del fondo o profundidad de la imagen corresponden al original. _____ II
- 2.- Cuando hay deformación por fase la iluminación del fondo no corresponde al original. _____ II
- 3.- Cuando hay deformación por fase, en la cual las diversas frecuencias no guardan las relaciones de fase de la señal original, el fondo de la imagen reproducida presenta una luminosidad diferente a la de la imagen original. _____ II

- 1.- Al haber deformación por fase los objetos mayores de la imagen reproducida se borronen o "lloran". _____ II
- 2.- Al haber deformación por fase los objetos menores de la imagen reproducida se borronen o "lloran". _____ II
- 3.- Al haber deformación por fase todos los objetos de la imagen reproducida se borronen o "lloran". _____ II

- 1.- La deformación por fase produce la pérdida de la precisión de los detalles finos de la imagen. _____ II
- 2.- La deformación por fase hace que los detalles finos de las imágenes resulten confusos o perdidos. _____ II
- 3.- La deformación por fase mejora la calidad de los detalles finos de la imagen. _____ II

- 1.- El condensador de acoplamiento y la resistencia de escape de rejilla son causa de la deformación por fase. _____ II
- 2.- El condensador de acoplamiento y la resistencia de escape de rejilla forman una especie de divisora que es una causa de deformación por fase. _____ II
- 3.- El condensador de acoplamiento y la resistencia de escape de rejilla no causan deformación por fase. _____ II

- 1.- El condensador de cátodo del amplificador de video también es causa de deformación de fase. II
 - 2.- El condensador de cátodo y la resistencia de autopolarización son causa de deformación de fase. II
 - 3.- El condensador de cátodo y la resistencia de autopolarización son causa de deformación de fase en el amplificador de video frecuencia. II
-
- 1.- El condensador de filtraje de la rejilla pantalla del amplificador de video causan deformación. II
 - 2.- El condensador de filtraje de la rejilla pantalla del amplificador de video pueden causar deformación por fase. II
 - 3.- El condensador de filtraje de la rejilla pantalla del amplificador de video no pueden causar deformación por fase. II
-
- 1.- Una red decopladora atenúa la deformación por fase. II
 - 2.- Es preferible no utilizar auto-polarización por resistencia de cátodo en el amplificador de video. II
 - 3.- El condensador de la rejilla pantalla ha de ser de un valor crítico para que no haya deformación por fase. II
-
- 1.- Los impulsos de ruido producen un efecto de relámpagos en la imagen reproducida. II
 - 2.- Los impulsos de ruido producen como chispazos en la imagen reproducida. II
 - 3.- Los impulsos de ruidos no producen efecto alguno en la imagen reproducida. II
-
- 1.- Alimentando la señal en el cátodo del cinescopio se disminuye el efecto de los impulsos de ruido. II
 - 2.- Usando limitadora se disminuye el efecto de los impulsos o interferencias de ruido. II
 - 3.- Acoplado directamente el detector y el amplificador de video se anula el efecto de ruidos interferentes. II

Resultado Final.