

TU INDICATIVO

Módulo 4

Circuitos de radiofrecuencia

Resumen de repaso

ANTES DE EMPEZAR

Este resumen complementa las lecciones del curso online y está pensado para repasar antes del examen. No sustituye la normativa vigente: ante cualquier duda normativa, consulta siempre la fuente oficial citada en cada lección.

Mapa del módulo

Combinaciones reales, resonancia, filtros, fuentes, amplificadores, detectores y osciladores.

1. Componentes en circuitos reales y alta frecuencia

8 min

Analizar asociaciones e identificar comportamientos parásitos a alta frecuencia.

2. Resonancia, factor Q y filtros

10 min

Calcular resonancia y distinguir filtros y respuestas de frecuencia.

3. Fuentes rectificadas, estabilizadas y conmutadas

9 min

Distinguir rectificación, filtrado, regulación y fuentes conmutadas.

4. Amplificadores, clases y distorsión

10 min

Interpretar ganancia, ancho de banda, clases y distorsión.

5. Detectores, osciladores, PLL y circuitos DSP

11 min

Reconocer demoduladores, condiciones de oscilación, PLL y bloques DSP.

Objetivos por lección

COMPONENTES EN CIRCUITOS REALES Y ALTA FRECUENCIA

- Analizar asociaciones e identificar comportamientos parásitos a alta frecuencia.

RESONANCIA, FACTOR Q Y FILTROS

- Calcular resonancia y distinguir filtros y respuestas de frecuencia.

FUENTES RECTIFICADAS, ESTABILIZADAS Y CONMUTADAS

- Distinguir rectificación, filtrado, regulación y fuentes conmutadas.

AMPLIFICADORES, CLASES Y DISTORSIÓN

- Interpretar ganancia, ancho de banda, clases y distorsión.

DETECTORES, OSCILADORES, PLL Y CIRCUITOS DSP

- Reconocer demoduladores, condiciones de oscilación, PLL y bloques DSP.

1. Componentes en circuitos reales y alta frecuencia

Analizar asociaciones e identificar comportamientos parásitos a alta frecuencia. · 8 min

QUÉ CUBRE ESTA LECCIÓN

- Del símbolo ideal al componente que tenemos en la mano
- El modelo real
- Autorresonancia
- Diseñar para RF
- Cómo descubrir el comportamiento real

FÓRMULAS Y PROCEDIMIENTOS

1. Se elige un condensador para desacoplar una señal de VHF.
2. El componente tiene terminales largos y una resonancia inferior a la frecuencia de trabajo.
3. A esa frecuencia domina su inductancia parásita.

Resultado: Aunque su valor de capacidad parezca correcto, puede dejar de ofrecer un camino eficaz a masa.

ERRORES HABITUALES

- "Parásito" no significa avería: es una propiedad física inevitable.
- La autorresonancia marca un cambio de comportamiento.
- Una conexión es parte del circuito en RF.
- Impedancia incluye resistencia y reactancia.

PARA EL EXAMEN

Si un componente se comporta al revés de lo esperado al subir frecuencia, busca resonancia y elementos parásitos.

RESUMEN DE LA LECCIÓN

- Los componentes reales incluyen parásitos.
- La impedancia incorpora resistencia y reactancia.
- La autorresonancia limita el rango útil.

2. Resonancia, factor Q y filtros

Calcular resonancia y distinguir filtros y respuestas de frecuencia. · 10 min

QUÉ CUBRE ESTA LECCIÓN

- Seleccionar una frecuencia entre muchas
- Resonancia LC
- Familias de filtros
- Pensarlo como una puerta

- Sintonizar una estación paso a paso

FÓRMULAS Y PROCEDIMIENTOS

$$f_0 = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$$

1. $f_0 = 10 \text{ MHz}$.
2. $BW = 100 \text{ kHz} = 0,1 \text{ MHz}$.
3. $Q = 10/0,1 = 100$.

Resultado: El factor Q es 100.

ERRORES HABITUALES

- Serie resonante: impedancia mínima; paralelo: máxima, en el modelo ideal.
- Mayor Q suele significar menor ancho relativo.
- Paso bajo no bloquea las frecuencias bajas.
- Corte y resonancia no son siempre el mismo concepto.

PARA EL EXAMEN

Dibuja mentalmente el espectro: qué parte pasa y qué parte se atenúa. El nombre del filtro describe lo que conserva.

RESUMEN DE LA LECCIÓN

- En resonancia XL y XC se compensan.
- Q relaciona frecuencia central y ancho de banda.
- Cada filtro selecciona o rechaza una región espectral.

3. Fuentes rectificadas, estabilizadas y conmutadas

Distinguir rectificación, filtrado, regulación y fuentes conmutadas. · 9 min

QUÉ CUBRE ESTA LECCIÓN

- Convertir la red en una alimentación útil
- Rectificación
- Filtrado y regulación
- Fuente lineal o conmutada
- Seguridad
- Seguir una avería de alimentación

FÓRMULAS Y PROCEDIMIENTOS

1. El rectificador entrega pulsos positivos.
2. El condensador se carga en cada máximo.
3. La carga lo descarga entre máximos.

Resultado: La salida se suaviza, pero conserva un rizado que depende de carga, capacidad y frecuencia.

ERRORES HABITUALES

- Rectificar no es regular.
- El puente usa ambos semiciclos y normalmente dos diodos conducen a la vez.
- El condensador reduce rizado; el regulador estabiliza.
- Eficiencia alta no garantiza compatibilidad electromagnética.

PARA EL EXAMEN

En un diagrama sigue el orden: transformar/aislar, rectificar, filtrar y regular.

RESUMEN DE LA LECCIÓN

- Onda completa usa los dos semiciclos.
- Filtrado y regulación cumplen funciones diferentes.
- Conmutación mejora eficiencia pero exige control de EMI y aislamiento.

4. Amplificadores, clases y distorsión

Interpretar ganancia, ancho de banda, clases y distorsión. · 10 min

QUÉ CUBRE ESTA LECCIÓN

- Qué significa amplificar
- Ángulo de conducción y clases
- La modulación decide la linealidad
- Ver la linealidad en una señal real

FÓRMULAS Y PROCEDIMIENTOS

1. Dos tonos entran en una etapa no lineal.
2. La salida no es una copia proporcional.
3. Aparecen combinaciones de frecuencias que no estaban en la entrada.

Resultado: La no linealidad genera productos de intermodulación capaces de interferir canales vecinos.

ERRORES HABITUALES

- Ganancia no es potencia de salida por sí sola.
- Clase A no significa automáticamente "más potencia".
- Clase C es eficiente, pero no conserva una envolvente variable.
- Armónicos e intermodulación son consecuencias diferentes de la no linealidad.

PARA EL EXAMEN

Relaciona clase con tiempo de conducción y modo: SSB exige linealidad; una portadora de envolvente constante admite más eficiencia.

RESUMEN DE LA LECCIÓN

- Ganancia y ancho de banda describen el amplificador.
- Cada clase compromete linealidad y eficiencia.
- Armónicos e intermodulación nacen de no linealidad.

5. Detectores, osciladores, PLL y circuitos DSP

Reconocer demoduladores, condiciones de oscilación, PLL y bloques DSP. · 11 min

QUÉ CUBRE ESTA LECCIÓN

- Tres preguntas: recuperar, generar y controlar
- Detectores según el modo
- Osciladores
- PLL
- DSP
- Cómo colaboran dentro de un equipo

FÓRMULAS Y PROCEDIMIENTOS

1. Una fracción de salida vuelve a la entrada.
2. A la frecuencia deseada llega con fase adecuada.
3. La ganancia de lazo permite mantener la oscilación.

Resultado: El circuito genera una señal sin una entrada periódica externa.

ERRORES HABITUALES

- Envolvente corresponde a AM; producto, a SSB/CW; discriminador, a FM.
- Un VCO se controla por tensión; un cristal destaca por estabilidad.
- El PLL compara fase, no solo "mide frecuencia".
- FIR e IIR son familias de filtros digitales.

PARA EL EXAMEN

Ante un bloque, pregunta qué recibe y qué entrega. Así las siglas dejan de ser una lista para memorizar.

RESUMEN DE LA LECCIÓN

- El demodulador depende del tipo de emisión.
- Un oscilador combina ganancia y realimentación.

- El PLL bloquea fase/frecuencia respecto a una referencia.
 - DSP trabaja con muestras digitales.
-

Lo que debes recordar

- Los componentes reales incluyen parásitos.
- La impedancia incorpora resistencia y reactancia.
- En resonancia XL y XC se compensan.
- Q relaciona frecuencia central y ancho de banda.
- Onda completa usa los dos semiciclos.
- Filtrado y regulación cumplen funciones diferentes.
- Ganancia y ancho de banda describen el amplificador.
- Cada clase compromete linealidad y eficiencia.
- El demodulador depende del tipo de emisión.
- Un oscilador combina ganancia y realimentación.

Referencias

APARTADOS DEL TEMARIO OFICIAL

BOE-I.3.1 · BOE-I.3.2 · BOE-I.3.3 · BOE-I.3.4 · BOE-I.3.5 · BOE-I.3.6 · BOE-I.3.7 · BOE-I.3.8

FUENTES CITADAS EN LAS LECCIONES

- Orden IET/1311/2013 — Anexo II, I.3.5-I.3.8

Sigue estudiando

Este resumen no sustituye las lecciones ni el banco de preguntas. Vuelve al curso en <https://tuindicativo.com/dashboard> y haz la evaluación de este módulo en <https://tuindicativo.com/cursos/radioaficionado-es/modulos/circuitos/test>.