

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Subdirección General de Operaciones
División Programación Didáctica
Bogotá - Colombia
Agosto de 1977

SERIE UNIDADES ELECTRICIDAD BASICA

CIRCUITOS SERIE-PARALELO

Unidad Autoformativa No. 9

Elaborado por: GERARDO MANTILLA Q.
 HELMAN GONZALEZ D.

"Prohibida la publicación total o parcial de este documento sin la autorización expresa del SENA".

CONTENIDO

- I. OBJETIVOS
- II. AUTOPRUEBA DE AVANCE
- III. INTRODUCCION
- IV. VOCABULARIO
- V. DESARROLLO
- VI. RECAPITULACION
- VII. AUTOPRUEBA FINAL
- VIII. BIBLIOGRAFIA



1. OBJETIVOS

A. OBJETIVO TERMINAL:

El estudiante de Electricidad al finalizar el estudio de esta Unidad, estará en condiciones de distinguir la conexión de un circuito serie-paralelo. Cómo se comportan sus elementos constitutivos? Calcular la resistencia equivalente.

B. OBJETIVOS INTERMEDIOS:

A medida que usted avance en el estudio de esta Unidad, estará en capacidad de:

1. Definir con sus propias palabras qué es un circuito serie-paralelo.
2. Calcular y construir un circuito serie-paralelo compuesto de 5 elementos o resistencias.
3. Calcular la resistencia total de cualquier circuito serie-paralelo.

C. PRE-REQUISITOS:

Para estudiar la presente Unidad, es indispensable que el estudiante domine las matemáticas en lo relacionado con las 4 operaciones de números quebrados.

II. AUTOPRUEBA DE AVANCE

Es probable que usted conozca todos los temas que tratamos en esta Unidad, si es así lo invitamos a que lea el siguiente cuestionario y de respuesta a éste. Para su satisfacción personal no se permita ningún margen de error.

Ha estudiado usted los temas que se relacionan con los circuitos serie-paralelo?

SI _____ NO _____

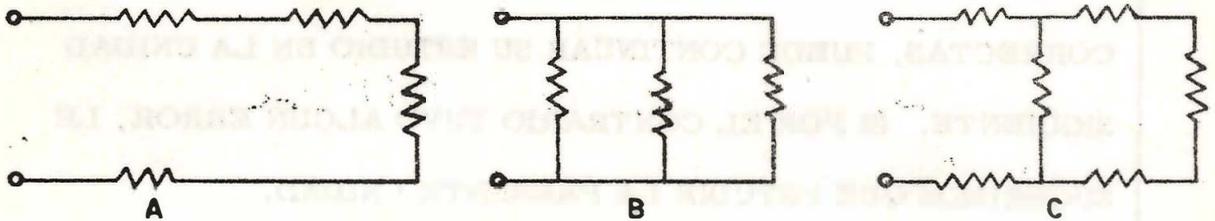
Si usted ha respondido negativamente, lo invitamos a que estudie los temas que tratamos en la presente Unidad.

Si por el contrario, respondió afirmativamente, le rogamos que de respuesta al cuestionario siguiente.

AUTOPRUEBA

1. Defina con sus palabras qué es un circuito serie-paralelo.

2. De los esquemas siguientes cuál es el circuito serie-paralelo?



3. Enumere los pasos para resolver un circuito serie-paralelo.

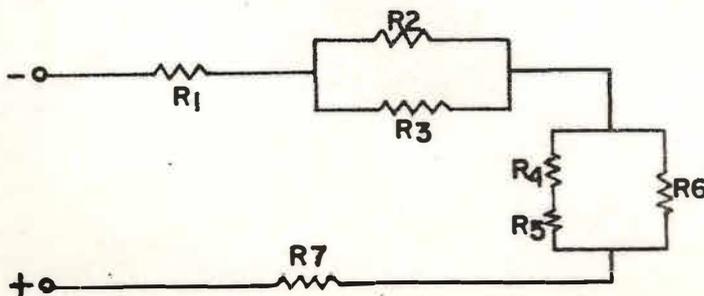
a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

4. Calcule la R_t del circuito siguiente:



$$R_1 = 5 \, \Omega$$

$$R_2 = 8 \, \Omega$$

$$R_3 = 8 \, \Omega$$

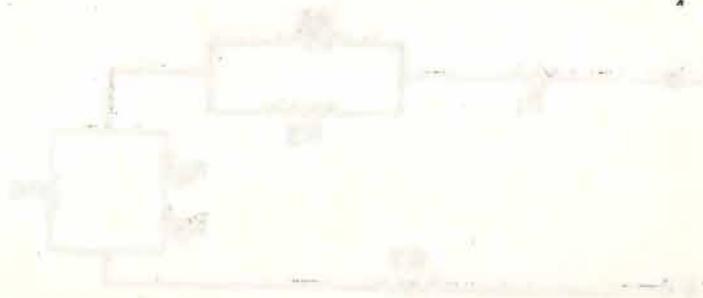
$$R_4 = 3 \, \Omega$$

$$R5 = 3 \Omega$$

$$R6 = 3 \Omega$$

$$R7 = 10 \Omega$$

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA
PAGINA NUMERO 18 DE ESTA UNIDAD. SI TODAS SON
CORRECTAS, PUEDE CONTINUAR SU ESTUDIO EN LA UNIDAD
SIGUIENTE. SI POR EL CONTRARIO TUVO ALGUN ERROR, LE
SUGERIMOS QUE ESTUDIE LA PRESENTE UNIDAD.



III. INTRODUCCION

El estudio de esta unidad de circuitos serie-paralelo, es muy importante ya que en la práctica, es muy raro encontrar un circuito serie o un circuito paralelo solo, sino que encontramos estos 2 sistemas mezclados, es decir, en forma mixta. Además conociendo este circuito y sabiéndolo resolver, podemos reemplazar un buen número de receptores conectados en esta forma por uno solo equivalente. Además nos servirá para solucionar los problemas que se nos presenten sobre secciones de los conductores y cuidados de tensión en las redes de distribución eléctrica.

MEDIOS:

1. Tablero de electrotécnica, hacer con ésta ayuda varios circuitos serie-paralelo.
2. Diapositivas sobre circuitos serie-paralelo.
3. Caja pedagógica sobre circuitos serie-paralelo.

IV. VOCABULARIO

Mixto: Combinación.

Nudo: Unión de dos o más conductores.

Equivalente: Igual valor.

Este tipo de esta unidad de circuitos... importante ya que en la práctica... este caso a un circuito... y algunas veces, en otros... como una resistencia y algunas veces... se han observado de resistencias... solo equivalentes. Además, los circuitos... líneas que se han presentado entre secciones de los conductores... y cambios de tamaño en las partes de distribución eléctrica.

RESUMEN

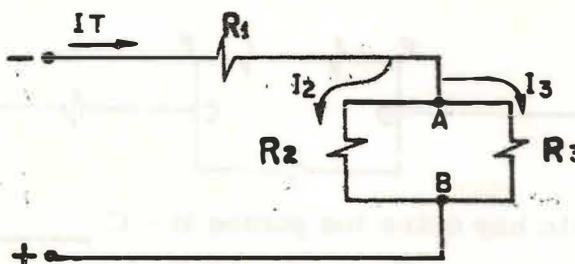
1. Tipos de distribución, hacer un lista sobre estos tipos.
2. Distribución entre circuitos serie-paralelo.
3. Carga resistiva entre circuitos serie-paralelo.

V. DESARROLLO

Generalidades:

Un circuito serie-paralelo o mixto es aquel en el cual se combina la conexión de receptores en serie y la conexión de receptores en paralelo.

A continuación representamos un circuito con tres receptores en serie-paralelo.



Sobre el circuito representado, observe lo siguiente:

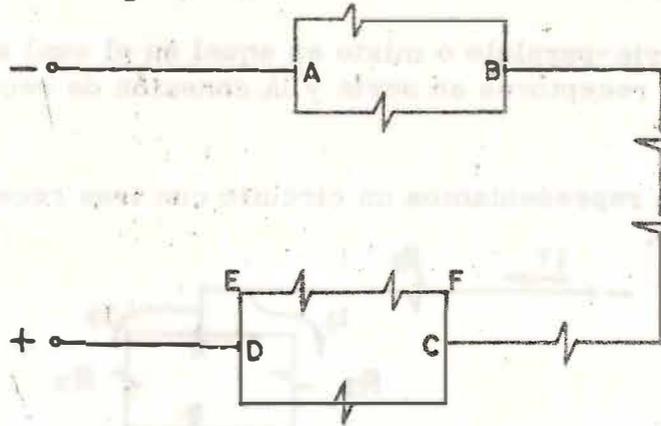
1. Las resistencias R_2 y R_3 están conectadas en derivación entre los puntos A y B.
2. La intensidad de la corriente no es la misma en cualquier punto del circuito, ya que entre los puntos A y B circulan dos corrientes I_2 e I_3 .
3. Si usted elimina en el circuito la resistencia R_2 , la otra R_3 continúa trabajando. Luego tendremos que concluir que entre los puntos A y B existe un paralelo de resistencias.

Ahora bien, que ocurriría si usted elimina en el circuito a la resistencia R_2 , no es cierto que al conjunto de resistencia que están conectadas entre los puntos A y B quedarían desconectadas, es decir, que dejarían de trabajar.

Luego entonces, la resistencia R_1 estará conectada en serie con respecto a las resistencias que hay entre los puntos A y B.

AUTOCONTROL No. 1

Analice el circuito siguiente:



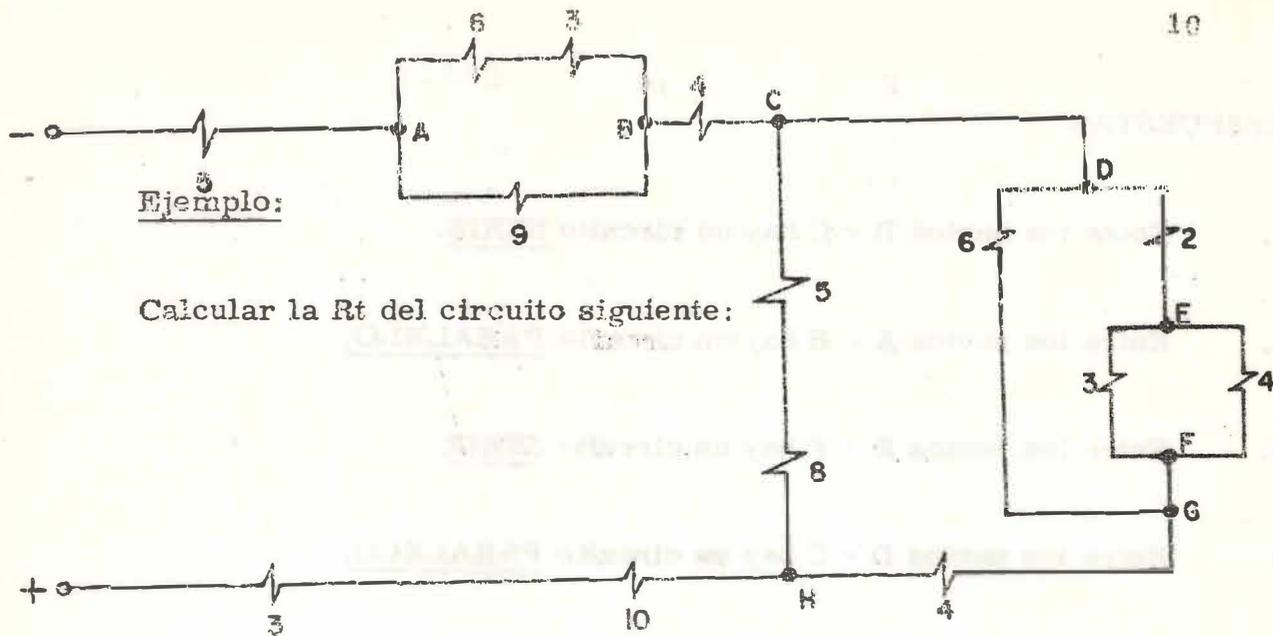
1. Qué circuito hay entre los puntos B - C _____
2. Qué circuito hay entre los puntos A - B _____
3. Qué circuito hay entre los puntos E - F _____
4. Qué circuito hay entre los puntos D - C _____
5. Qué circuito hay entre los puntos - y + _____

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS DE LA PAGINA SIGUIENTE

RESPUESTAS

1. Entre los puntos B - C hay un circuito SERIE.
2. Entre los puntos A - B hay un circuito PARALELO.
3. Entre los puntos E - F hay un circuito SERIE.
4. Entre los puntos D - C hay un circuito PARALELO.
5. Entre los puntos - y + hay un circuito MIXTO O SERIE-PARALELO.

SI TODAS SUS RESPUESTAS SON CORRECTAS, PUEDE CONTINUAR SU ESTUDIO. SI POR EL CONTRARIO TUVO ALGUN ERROR, LE SUGERIMOS ESTUDIAR NUEVAMENTE EL TEMA ANTERIOR.



Ejemplo:

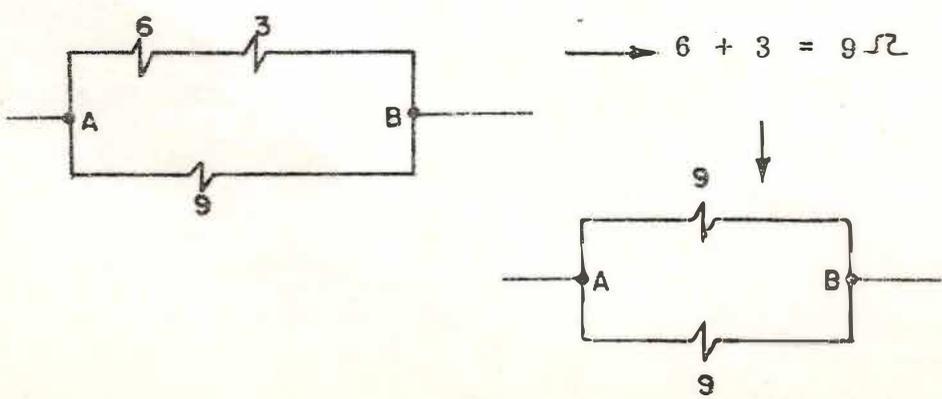
Calcular la R_t del circuito siguiente:

Los valores indicados al lado de cada resistencia son valores en Ω

Desarrollo:

1. Determinamos los nudos: A, B, C, D, E, F, G y H.
2. Analizamos las resistencias conectadas entre los nudos A y B, observe usted que entre A y B hay una rama con resistencias de 6 y 3 Ω en serie y en la otra rama hay una resistencia de 9 Ω . Luego entre A y B hay una serie-paralelo.

Calculamos la R equivalente entre A y B



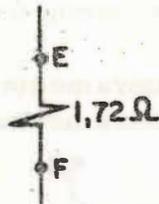
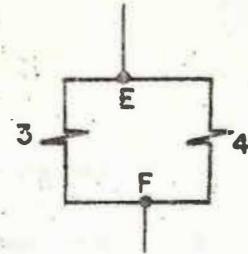
$$\frac{9}{2} = 4,5 \Omega$$



Luego entre A y B queda una resistencia de 4,5

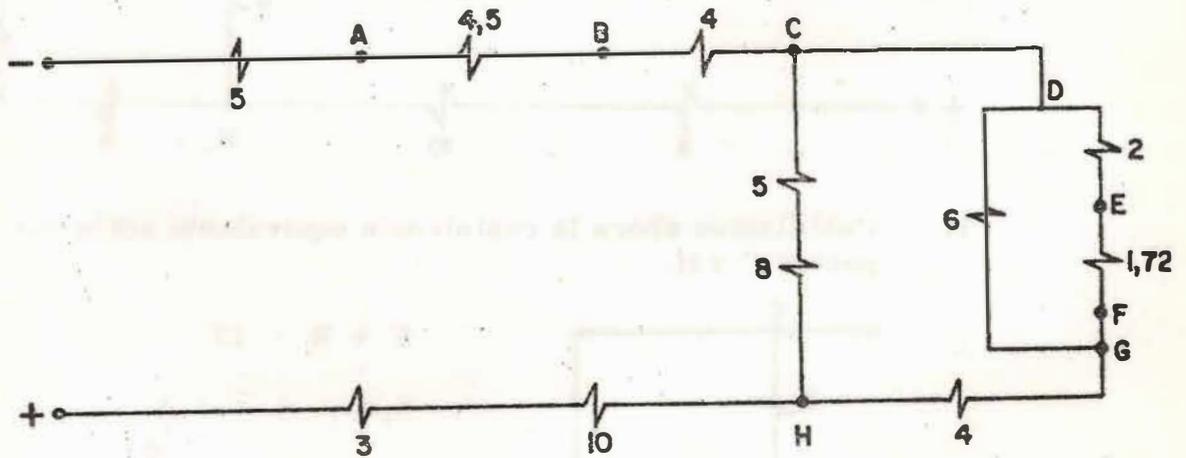
3. Calculamos la R equivalente entre E y F

$$\frac{3 \times 4}{3 + 4} = \frac{12}{7} = 1,72$$

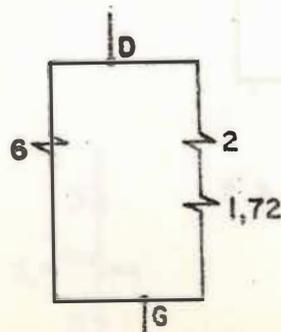


Luego entre E y F queda una resistencia de 1,72

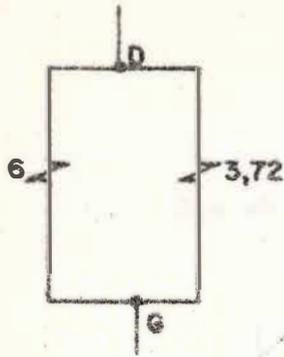
4. **Reconstruimos** nuevamente el circuito inicial, teniendo en cuenta la simplificación hecha anteriormente.



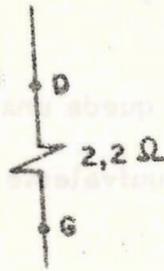
5. Calculamos la resistencia equivalente entre los puntos D y G



$$2 + 1,72 = 3,72$$

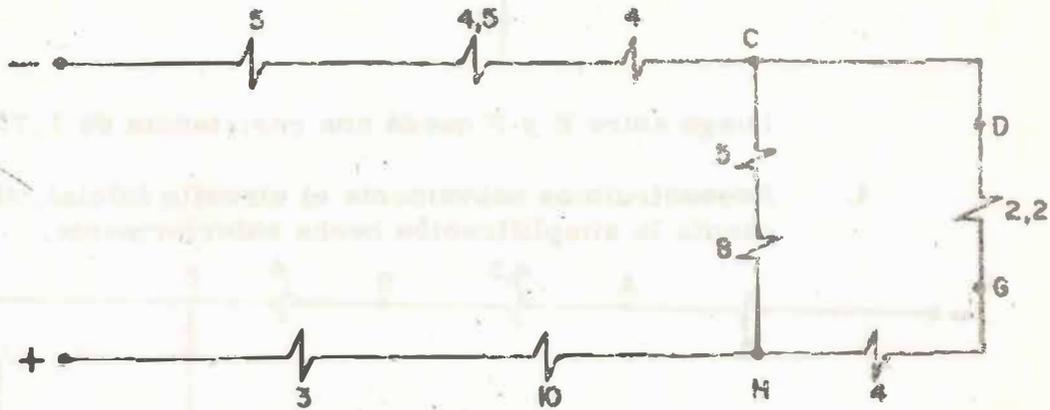


$$\frac{6 \times 3,72}{6 + 3,72} = \frac{22,32}{9,72} = 2,2$$

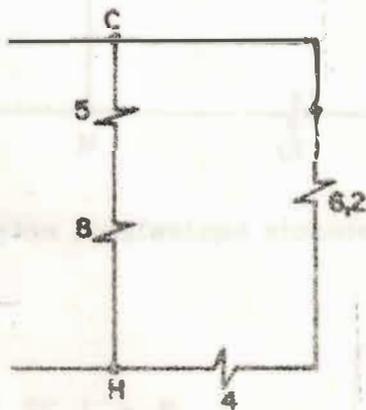


Luego entre D y G queda una resistencia equivalente de 2,2

6. Reconstruimos nuevamente el circuito, teniendo en cuenta las simplificaciones hechas.

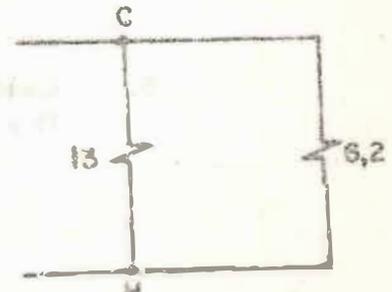


7. Calculamos ahora la resistencia equivalente entre los puntos C y H.

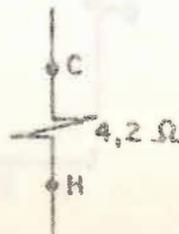


$$5 + 8 = 13$$

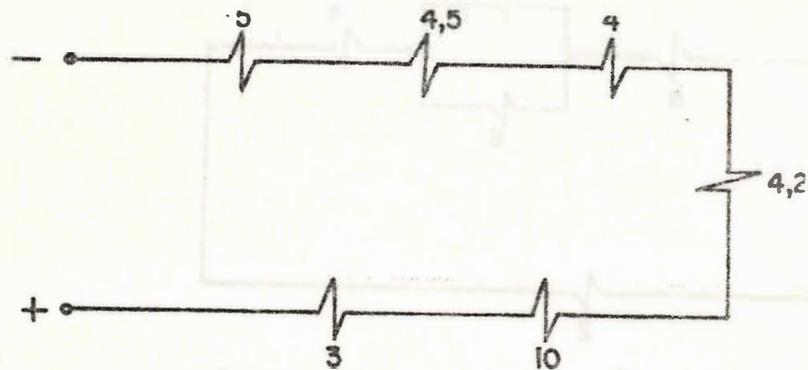
$$2,2 + 4 = 6,2$$



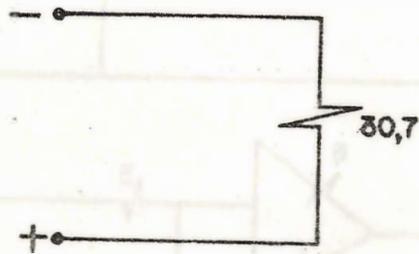
$$\frac{13 \times 6,2}{13 + 6,2} = 4,2$$



8. Reconstruimos nuevamente el circuito.

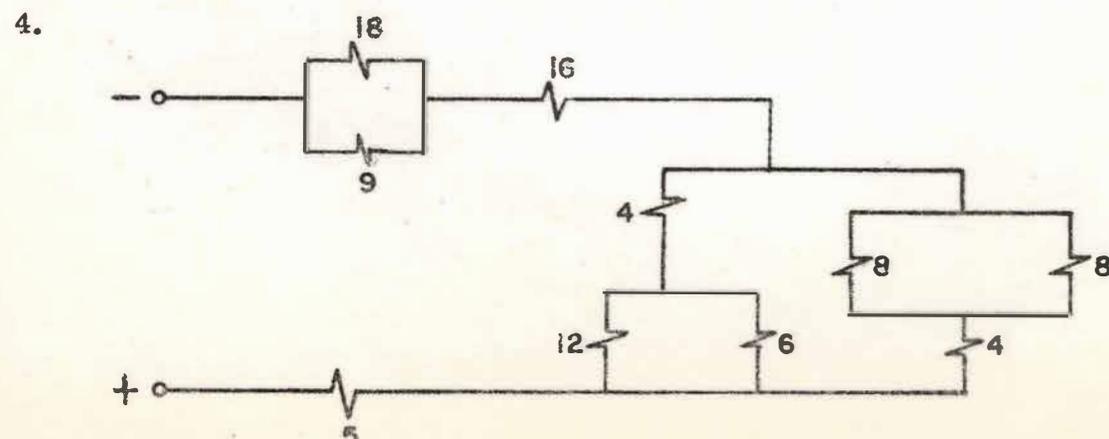
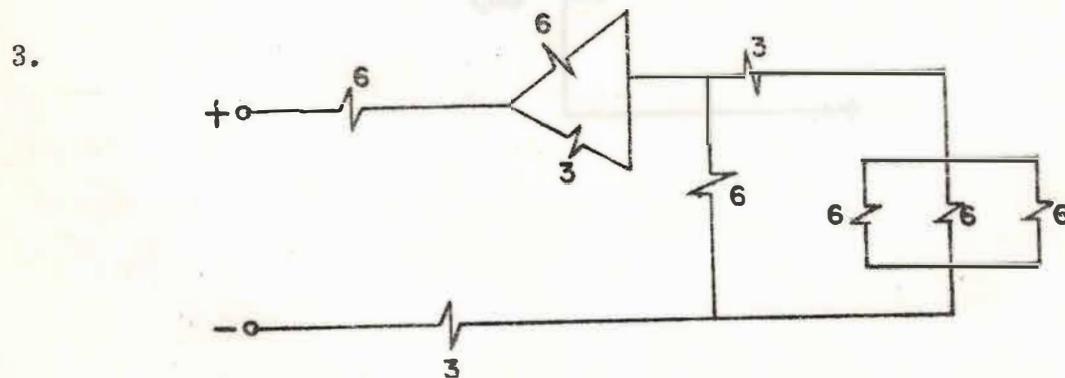
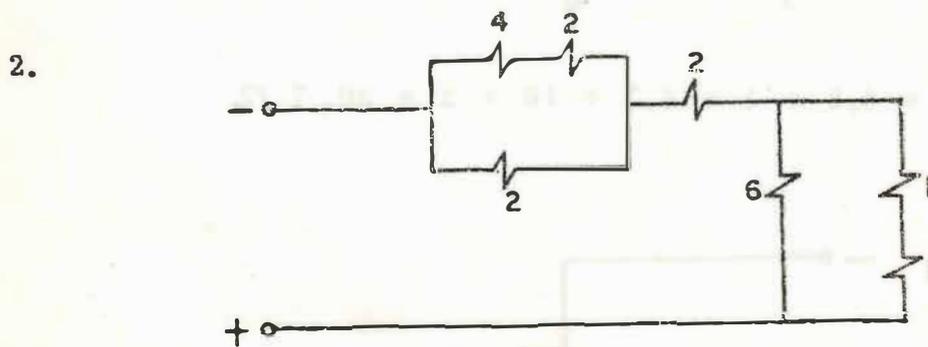
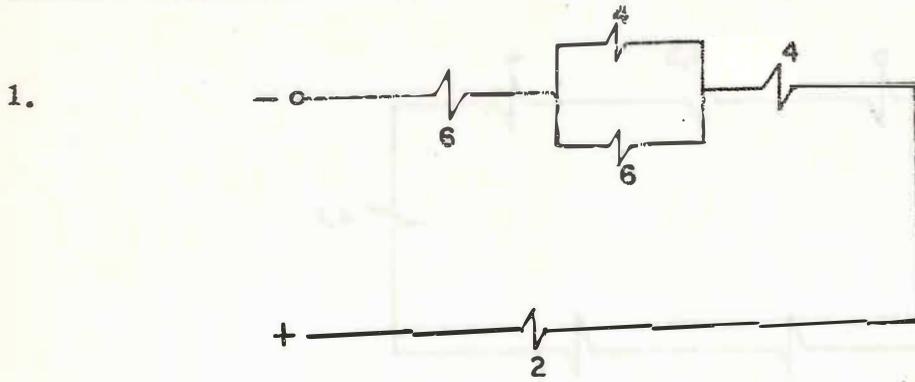


9. $R_t = 5 + 4,5 + 4 + 4,2 + 10 + 3 = 30,7 \Omega$

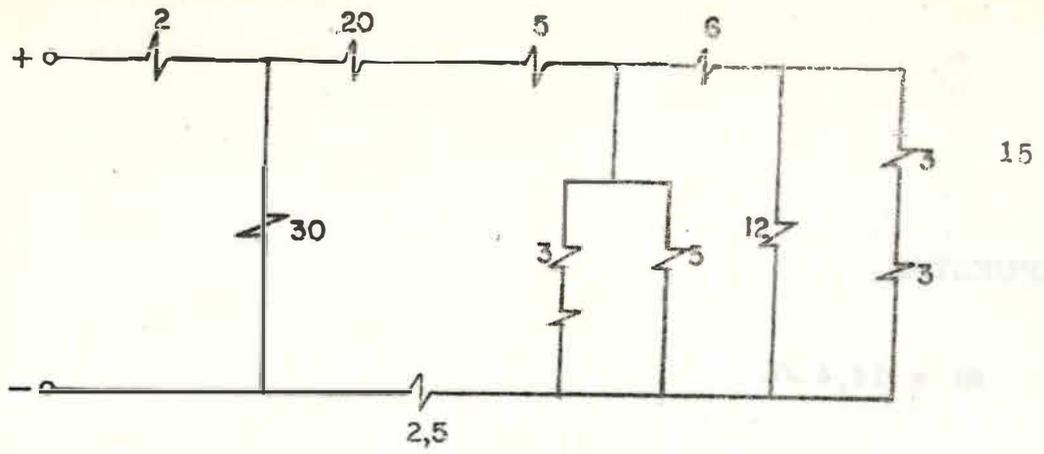


AUTOCONTROL No. 2

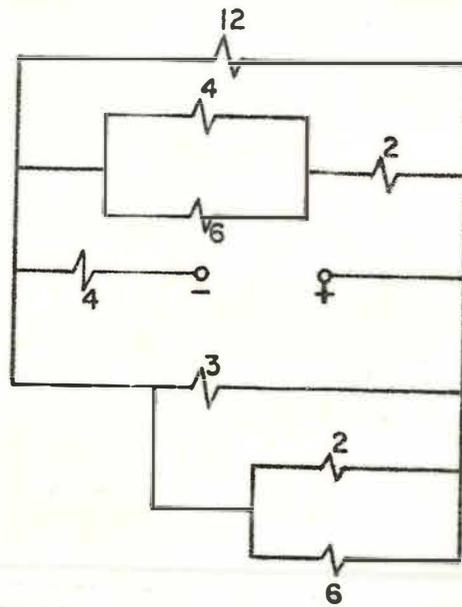
Calcule la resistencia R_t en los siguientes circuitos. Todos los valores de las resistencias son en Ω .



5.



6.



COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS DE LA PAGINA SIGUIENTE

RESPUESTAS

1. $R_t = 14,4 \Omega$

2. $R_t = 5 \Omega$

3. $R_t = 14 \Omega$

4. $R_t = 31 \Omega$

5. $R_t = 17 \Omega$

6. $R_t = 4,8 \Omega$

SI TODAS SUS RESPUESTAS SON CORRECTAS, PUEDE CONTINUAR SU ESTUDIO. SI POR EL CONTRARIO TUVO ALGUN ERROR, LE SUGERIMOS ESTUDIAR NUEVAMENTE EL TEMA ANTERIOR.

VI. RECAPITULACION

Como ya vimos en las Unidades anteriores, los circuitos serie y los paralelos en ésta corresponde estudiar los circuitos mixtos que como su nombre lo dice, es una combinación de los circuitos serie y paralelo, por tal motivo, estos circuitos son llamados también serie-paralelo.

Para resolver estos circuitos se consideran los circuitos serie aparte, se le aplican las normas para estos circuitos vistos en la Unidad anterior y se resuelven, el mismo procedimiento se sigue con la parte paralela hasta llegar a tener la resistencia total equivalente.

VII. AUTOPRUEBA FINAL

Como usted ha llegado al final de la Unidad, para comprobar su aprendizaje, conteste las preguntas que se encuentran en la página número 3 y compare sus respuestas con las que aparecen a continuación.

RESPUESTAS

1. Circuito serie-paralelo es aquel en el cual se combina la conexión de receptores serie y receptores paralelos por eso se llama también conexión mixta.
2. Serie-paralelo el C.
3.
 - a. Estudiar el circuito detenidamente.
 - b. Resuelva los circuitos de fácil conexión (Ej: serie).
 - c. Resuelva los paralelos.
 - d. Obtenga la R_t final.
4. $R_t = 22$

VIII. BIBLIOGRAFIA

PERRIN, M
Electricidad Industrial
III volúmenes

AGGER, L. T.
Introducción a la Electricidad
Editorial Continental, México 1975 2a. edición

VOLKENBURGH, Van
Electricidad Básica
Editorial Continental, México 1975 tomos 1, 2, 3, 4, 5

SHICK, Kurt
Principios de Electricidad
Editorial Carvajal y Cía, Cali 1971

ROBINSON, Rester
Conceptos de Electricidad
Editorial Diana, México 1974 1a. edición

DAWES, Ch. L.
Tratado de Electricidad Corriente Contínua
Editorial Gustavo Gili, México 1974 tomo I

SINGER L, Francisco
Electricidad
Editorial Continental, México 1976 1a. edición

AID
Problemas Prácticos de Matemáticas para Electricistas

HEYWOOD, ARTHUR H.
Matemáticas para adultos