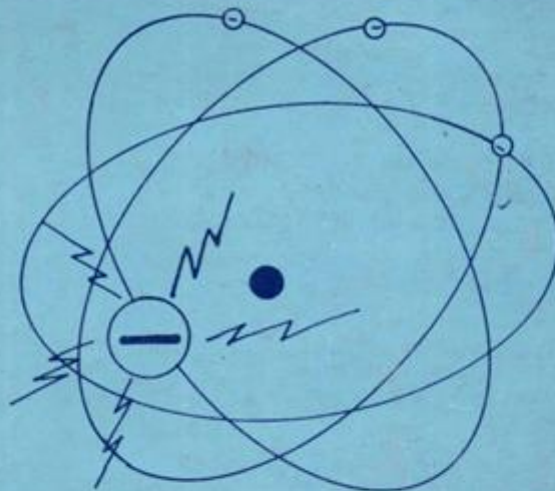


SENATI

FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA



INSTALACIONES ELECTRICAS

UNIDADES DE MEDIDA
PARA ELECTRICIDAD

6

MODULO

20

UNIDAD

SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

AMC CAMINA
UNIVERSIDAD DE TECNOLOGIA Y CALIDAD

UNIDADES DE MEDIDA PARA ELECTRICIDAD
MODULO INSTRUCCIONAL No. 6
UNIDAD No. 20

Elaboración Final del Material

Gerardo Mantilla Q.
Instructor Regional
Bogotá

Adecuación Metodológica y Asesoría

Socorro Martínez O.

General del Proyecto Asesora Nacional.

Derechos reservados al Servicio Nacional de Aprendizaje,

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
AUTOPRUEBA DE AVANCE	7
OBJETIVO TERMINAL	9
1. PREFIJOS EMPLEADOS EN LAS UNIDADES ELECTRICAS	11
- Conversiones	
-	
2. UNIDADES PARA MEDIR LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE	18
- Múltiplo y submúltiplos del amperio	
- Conversión de unidades de corriente	
-	
3. UNIDADES PARA MEDIR LA TENSION	24
- Múltiplos y submúltiplos del voltio	
- Conversión de unidades de tensión	
4. UNIDADES PARA MEDIR LA RESISTENCIA	29
- Múltiplos y submúltiplos del Ohmio	
- Conversión de unidades de resistencia	
AUTOCONTROL FINAL	34
RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE	35
RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES	36
TRABAJO PRÁCTICO	38
TRABAJO ESCRITO	39

INTRODUCCION

Si usted compra un trozo de tela la pide en metros; si calcula la distancia entre un sitio y otro la expresa en kilómetros; al comprar cereales se los venden por kilos o libras. ¿Qué significan estas expresiones? Muy sencillo, cuando necesitemos MEDIR ALGO que puede variar o sea que puede adoptar valores numéricos diferentes nos valemos de las UNIDADES DE MEDIDA.

Así mediante el kilo, el metro, el grado de temperatura, etc. medimos cantidades comparándolas con estas UNIDADES.

También en electricidad hay magnitudes que varían y que deben ser medidas por electricistas para tomar decisiones sobre los conductores y elementos a emplear en una instalación.

Aunque anteriormente le informamos de algunas unidades de medida, queremos en esta unidad ampliar el tema de las UNIDADES DE MEDIDA EN ELECTRICIDAD.

AUTOPRUEBA DE AVANCE

Cómo es posible que usted tenga una idea sobre las unidades de medida para electricidad, sus múltiplos y submúltiplos, le invitamos a contestar la siguiente prueba así podrá evaluar el nivel de sus conocimientos y al mismo tiempo le indicará qué temas debe estudiar con mayor empeño.

PRUEBA

1. ¿Qué entiende usted por PATRON de una medida?

2. Nombre 5 patrones de medida conocidos por usted.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

3. Por medio de una M marque los múltiplos y con una S los submúltiplos del Amperio.

- Micro-amperio _____
- Kilo-amperio _____
- Mili-amperio _____
- Mega-amperio _____
- Pico-amperio _____

4. Coloque enfrente de cada prefijo su equivalencia.

Mega =

Kilo =

Mili =

Micro =

Pico =

5. Convierta 105A a Miliamperios 5A a Micro-amperios 5 m Aa Amperios

6. Una línea de alta tensión transporta 33KV. ¿Qué tensión en voltios transporta?

7. Si decimos que el cuerpo humano tiene $5M \Omega$ de resistencia ¿Cuál será su valor en ohmio?

8. Convierta a. 0.10 mv a uV

 b. 600 uv a V.

9. Indique a que unidad se ha convertido

a) 100 V a 0,1

b) 0,05 M Ω a 50

c) 0,005 m Aa5

d) 10 Ω - 0,01

Compare sus respuestas con las que aparecen en la página 36 de esta Unidad. Si todas sus respuestas fueron correctas lo felicitamos. Si por el contrario tuvo algún error, por favor estudie con dedicación la presente Unidad.

OBJETIVO TERMINAL

Siempre que el electricista instalador efectúe una medida debe recordar que el solo valor numérico no es suficiente. Para dar un conocimiento exacto de ella es necesario dar la unidad de medida práctica utilizada.

A medida que avance en el estudio de la presente unidad usted estará en capacidad de:

1. Identificar la terminología empleada para denominar los múltiplos y submúltiplos de las UNIDADES DE MEDIDA.
3. Resolver problemas de conversión de unidades de INTENSIDAD.
3. Resolver problemas de conversión de unidades de TENSION.
4. Resolver problemas de conversión de unidades de RESISTENCIA.

1. PREFIJOS EMPLEADOS EN LAS UNIDADES ELECTRICAS

Para todo existen unidades de medida. Utilizamos el Kilogramo para el arroz, el metro para los tejidos, el voltio para la tensión, etc. Pero frecuentemente confundimos los términos "MEDICION" y "MEDIDA DE LA CANTIDAD".

¿Qué es "MEDIR"?

Medir es comparar el número de veces o fracciones que cabe en cierta cantidad la unidad de medida llamada también PATRON.

PATRON es una unidad de medida aceptada internacionalmente.

Ejemplo: Cuando usted compra 5 metros de tela lo que ha hecho el vendedor es comparar cuántas veces cupo el metro (unidad patrón) en toda la longitud de la tela que usted desea.

¿Qué es MEDIDA DE LA CANTIDAD?

Al número de veces que cupo la Unidad patrón, en la cantidad acompañada de la Unidad de referencia recibe el nombre de medida de la cantidad.

Ejemplo: 5 es una medición
5 mts es una medida de la cantidad.

Es posible que al tratar de medir una cantidad la unidad de medida elegida sea demasiado pequeña o demasiado grande con relación a la cantidad. Para el primer caso sería conveniente utilizar el submúltiplo de la unidad de medida o sea una fracción de la unidad de medida.

Para el 2o. caso sería conveniente utilizar los múltiplos de la unidad de medida o sea una medida varias veces mayor que la unidad.

En resumen para magnitudes es conveniente disponer además de una unidad de medida, de otras unidades secundarias de medida que son los múltiplos y submúltiplos de la unidad principal.

Al conjunto de unidades principales y secundarias se les da el nombre de "Sistema de Medidas".

Todas las unidades de medida poseen múltiplos y submúltiplos normalizados internacionalmente. Al nombre de la unidad se le antepone un prefijo cuyo significado y símbolo se le aclara en la siguiente tabla donde damos los prefijos más utilizados en Electricidad.

	Prefijo	Símbolo	Factor	Significado
Cantidades superiores a la unidad.	Mega	M	1'000000 ó 10^6	Millón
	Kilo	K	1.000 ó 10^3	Mil
	Unidad Básica	—	1 ó 10^0	—
Cantidades inferiores a la unidad.	Mili	m	$\frac{1}{1.000}$ ó 10^{-3}	Milésima
	Micro	u	$\frac{1}{1'000000}$ ó 10^{-6}	Millonésima
	Nano	n	1'000.000.000 ó 10^{-9}	Mil Millonésima
	Pico	P	1'000.000.000.000 ó 10^{-12}	Billonésima

FIG. 1

El símbolo será siempre en letra mayúscula para las cantidades superiores a la unidad (múltiplos) y en minúscula para las cantidades menores que la unidad (submúltiplo).

Los sistemas de medida sub-dividen la unidad de tal manera que la cantidad expresada en una unidad pueda ser convertida fácilmente en otra, sea más grande o más pequeña. Por ejemplo en las medidas de longitud un kilómetro equivale a 1.000 metros y un metro a 1.000 milímetros, en las de volumen a kilolitro equivale a 1.000 litros y un litro a 1.000 mililitros, etc.

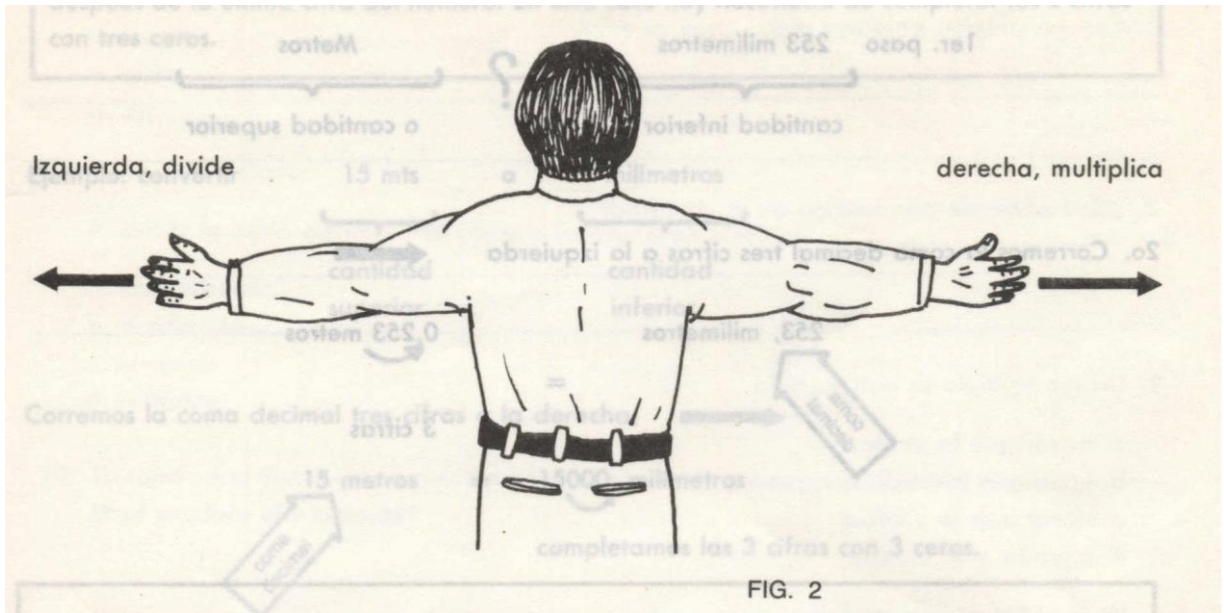
Si usted observa el cuadro de la fig. 1 los prefijos más empleados en electricidad están en una relación entre sí de mil en mil veces mayor o menor.

Para trabajar en electricidad usted tiene que saber convertir una unidad dada en otra más grande o más pequeña según la necesidad.

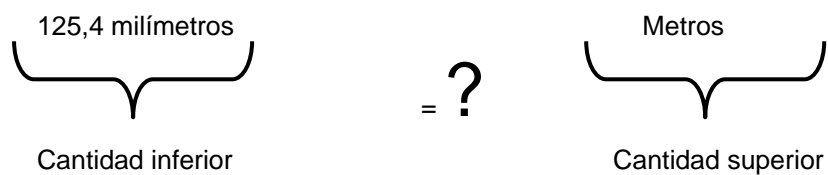
- CONVERSIONES

Para pasar de una cantidad inferior a otra inmediatamente superior se dividirá por 1.000 cada vez la unidad inferior.

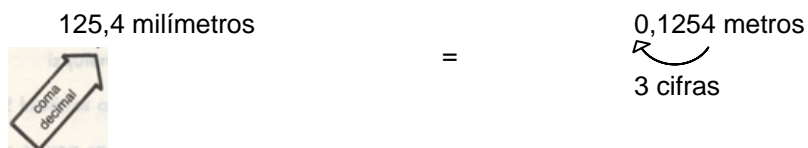
Pero para dividir por mil basta con correr la coma decimal tres cifras a la izquierda (fig.2)



Ejemplo: convertir 125,4 milímetros a metros



Corremos la coma decimal tres cifras a la izquierda

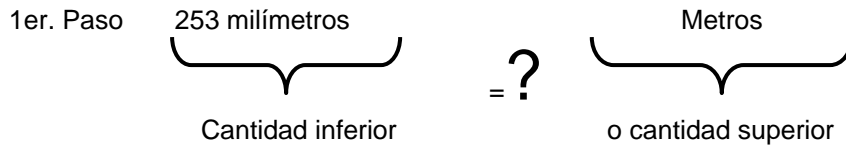


Veamos los pasos que hicimos

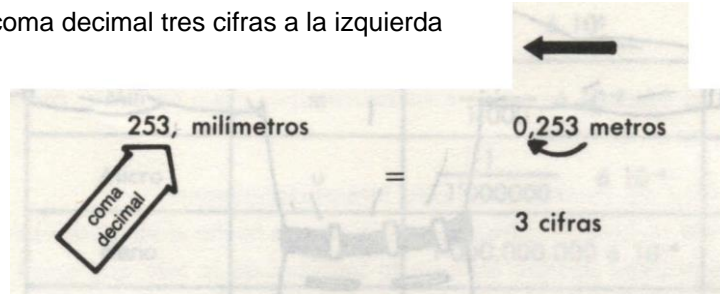
1. Localizamos la posición original de la coma decimal
2. Desplazamos la coma tres cifras a la izquierda.

Si en el número no aparece ninguna coma decimal siempre se tiene entendido que está después de la última cifra del número.

Ejemplo: Convertir 253 milímetros a metros



20. Corremos la coma decimal tres cifras a la izquierda

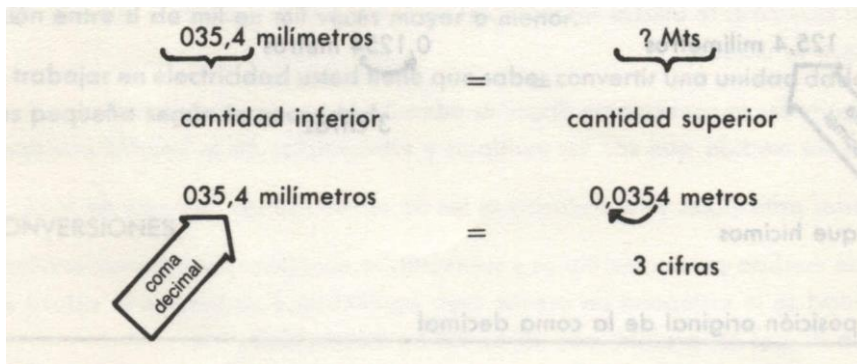


Cuando la cantidad de convertir es de 2 cifras entera únicamente se agrega un cero a la izquierda para que aparezca una tercera cifra.

Ejemplo convertir 35,4 milímetros a metros

Corremos la coma decimal 3 cifras a la izquierda como es de 2 cifras enteros le agregamos el

5.



Para pasar de una cantidad superior a una inmediatamente inferior se multiplicará por mil la cantidad superior.

Si en el número no aparece ninguna coma decimal siempre se tiene entendido que está después de la última cifra del número. En este caso hay necesidad de completar las 3 cifras con tres ceros.

Ejemplo: Convertir $\underbrace{15 \text{ mts}}_{\text{cantidad superior}}$ a $\underbrace{\text{milímetros}}_{\text{cantidad inferior}}$

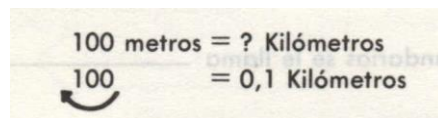
Corremos la coma decimal tres cifras a la derecha, 



Hagamos algunos ejercicios

a. Convertir 100 metros a kilómetros

1. Metros es una cantidad inferior a kilómetros
2. Para pasar de una cantidad inferior a otra inmediatamente superior se corre la coma decimal 3 cifras a la izquierda.




tres cifras a la izquierda

b. Convertir 2 kilolitros a litros

1. Kilolitros es una cantidad superior a litros
2. Para pasar de una cantidad superior a otra inmediatamente inferior se corre la coma decimal 3 cifras a la derecha.

2 kilolitros = ? Litros

2 kilolitros = 2000 litros

 3 cifras a la derecha.

AUTOCONTROL No. 1

1. Con sus propias palabras diga, ¿qué es medir?

2. ¿Qué entiende por medida de la cantidad?

3. Un sub-múltiplo es una medida.

- a) mayor que la unidad
- b) igual que la unidad
- c) menor que la unidad
- d) superior a la unidad

4. Un múltiplo es una medida

- a) menor que la unidad
- b) mayor que la unidad
- c) igual a la unidad
- d) superior a la unidad

5. Complete la frase

Al conjunto de unidades principales y secundarias se le llama _____

6. Cuando queremos expresar que una cantidad es mil veces mayor que la unidad patrón empleamos el prefijo

- a) mili
- b) kilo
- c) mil
- d) deci

7. El prefijo micro significa

- a) un millón
- b) una milésima
- c) una millonésima
- d) una billonésima

8. La letra M es el símbolo del prefijo

- a) mili
- b) mega
- c) micro
- d) mil

9. Complete la frase

Al correr la coma decimal tres cifras a la izquierda estamos..... por mil.

- a) multiplicando
- b) dividiendo
- c) sumando
- d) restando

10. La capacidad diaria de producción de una fábrica de gaseosas es de 1.000 kilolitros, ¿cuántos litros produce diariamente?

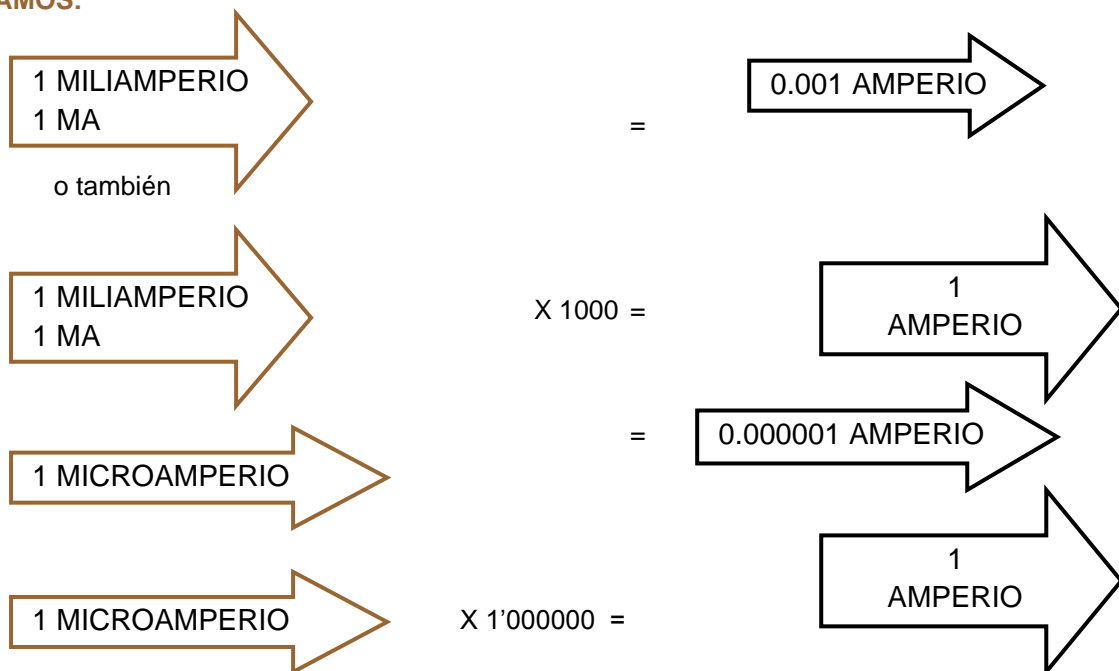
2. UNIDADES PARA MEDIR LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE

Si bien el Amperio es la unidad básica para la medición de la intensidad de la corriente eléctrica no siempre es conveniente utilizarlo. Raras veces la intensidad de la corriente excede de los 1.000 Amperios, pero a menudo se presentan corrientes muy pequeñas del orden de la milésima parte de un amperio: El amperio podemos utilizarlo satisfactoriamente como unidad para corrientes superiores a un amperio. Sin embargo, no conviene tomarlo como unidad para corrientes menores de un amperio.

Si la intensidad de la corriente está entre un milésimo de amperio y 1 amperio la unidad de medida que se emplea es el miliamperio (se abrevia mA) que equivale a la milésima parte de un amperio. Para intensidades menores de un miliamperio se emplea el microamperio (se abrevia uA) que equivale a una millonésima parte de un amperio.

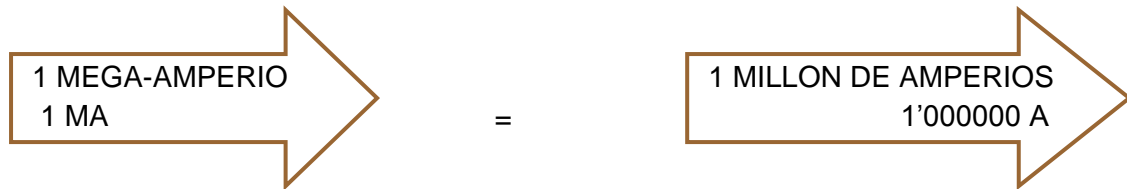
NOTACION: Poro los múltiplos el prefijo va en mayúscula seguido de lo unidad de medida también en mayúscula. Para los submúltiplos el prefijo va en minúscula y la unidad de medido en mayúscula.

VEAMOS:



Si se trata de mediciones de intensidad muy grandes que al electricista instalador raras veces se le presenta, tomaremos el kiloamperio como unidad (se abrevia KA) que equivale a 1.000 amperios. Poro intensidades mucho mayores tomaremos el Mega-Amperio como unidad (se abrevia MA) que equivale a un millón de amperios.





Hagamos ahora una tabla de los múltiplos y sub-múltiplos del amperio más empleados en electricidad.

MULTIPLoS Y SUBMULTIPLoS DEL AMPERIO

	Unidades	Símbolo	Equivalencia
Múltiplos	Mega-Amperio	MA	1'000.000 A
	Kilo-Amperio	KA	1.000 A
Unidad	Amperio	A	1
Sub-múltiplos	Mili-Amperio	mA	0,001 A
	Micro-Amperio	uA	0,00000 1A

Como podrá darse cuenta, los múltiplos y submúltiplos del Amperio están en una relación de 1.000 en 1.000

CONVERSION DE UNIDADES DE CORRIENTE

Como dijimos antes un electricista tiene que saber convertir una unidad de corriente en otra para poder hacer esta conversión recurra a la parte primera de esta unidad y recuerde:

Se dividirá por mil cada vez que pase de una cantidad inferior (de menor valor) a otra inmediatamente superior (de mayor valor). Para esto corra la coma decimal tres cifras a la izquierda.

Ejemplo 1: convertir 10,428A a Kilo-Amperios

Como KA es una unidad superior al Amperio debe usted dividir por 1.000 los amperios.

$$10.428 \text{ A} = ? \text{ KA}$$

Corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda

$$\begin{array}{l} 10.428 \text{ A} = 10,428 \text{ KA} \\ \quad \curvearrowleft \\ \quad 3 \text{ cifras} \\ \quad = 10,428 \text{ KA} \end{array}$$

O sea que 10428 A equivalen a 10,428 KA

Ejemplo 2: Convertir 893 miliamperios a Amperios

Como Amperios es una unidad superior a miliamperios debe usted dividir por 1.000 los miliamperios.

$$893 \text{ miliamperios} = ? \text{ Amperios}$$

Corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda

$$\begin{array}{l} 893 \text{ mA} = 0.893 \text{ A} \\ \quad \curvearrowleft \\ \quad 3 \text{ cifras} \\ \quad = 0.893 \text{ A} \end{array}$$

3. Convertir 6472 uA a Miliamperios

Como miliamperios es una unidad superior a micro-Amperios debe usted dividir por 1.000 los micro-Amperios

$$6,472 \text{ uA} = ? \text{ mA}$$

Para dividir por 1.000 corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda

$$\begin{array}{l} 6,472 \text{ uA} = 6.472 \text{ A} \\ \quad \curvearrowleft \\ \quad 3 \text{ cifras} \\ \quad = 6,472 \text{ mA} \end{array}$$

Se multiplicará por mil cada vez que pase de una cantidad superior (de mayor valor) a otra inmediatamente inferior (de menor valor). Para esto corra la coma decimal tres cifras a la derecha.


Ejemplo: 1. Convertir 10,428 KA a Amperios

$$10,428 \text{ KA} = ? \text{ A}$$

Como Amperios es una cantidad inferior a KA debe usted multiplicar por mil los KA.

Para multiplicar por 1.000 corra la coma decimal 3 cifras a la derecha

$$10,428 = 10,428 \text{ A}$$


3 cifras

O sea que 10,428 KA equivalen a 10,428 A

2. Convertir 0,893A a miliamperios

Como miliamperios es una unidad inferior a Amperios debe usted multiplicar por mil los amperios.

$$0,893 \text{ A} = ? \text{ mA}$$

Para multiplicar por mil corra la coma decimal tres cifras a la derecha.

$$0,893 \text{ A} = 893 \text{ mA}$$



O sea que 0.893 A equivalen a 893 mA.

3. Convertir 6.472 mA a uA.

Como uA es una cantidad inmediatamente inferior a los mA debe usted multiplicar por mil los mA

$$6,472 \text{ mA} = ? \text{ uA}$$

Corra la coma decimal 3 cifras a la derecha.

$$6,472 \text{ mA} = 6.472 \text{ uA}$$



3 cifras
= 6.472 uA

Osea que 6,472 mA equivalen a 6.472 uA.

¿Qué hacer cuando lo cantidad no sea lo inmediatamente inferior o superior?

Cuando esto sucedo hago lo conversión o lo inmediatamente inferior o superior según el caso y después vuelvo y hago lo otro conversión.

Ejemplo: Convertir 1.234 Micro-Amperios a Amperios. Si usted observa la tabla No. 1 se dará cuenta que en orden ascendente después de micro-Amperios está miliamperios y luego Amperios. o sea que se desea pasar 2 casillas.

10. Entonces hacemos la 1a. conversión.

$$1.234 \text{ uA} = ? \text{ mA}$$

Como mA es una unidad superior a micro-Amperios debe usted dividir por 1.000 los micro-Amperios.

$$1.234 \text{ uA} = ? \text{ mA}$$

Para dividir por mil corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda.

$$1234 \text{ uA} = 1\,234 \text{ mA}$$

2o. Luego hacemos la 2a. conversión de mA a A

$$1,234 \text{ mA} = ? \text{ A}$$

Como Amperio es una unidad superior a micro-Amperios debe usted dividir por 1.000 los mili-Amperios.

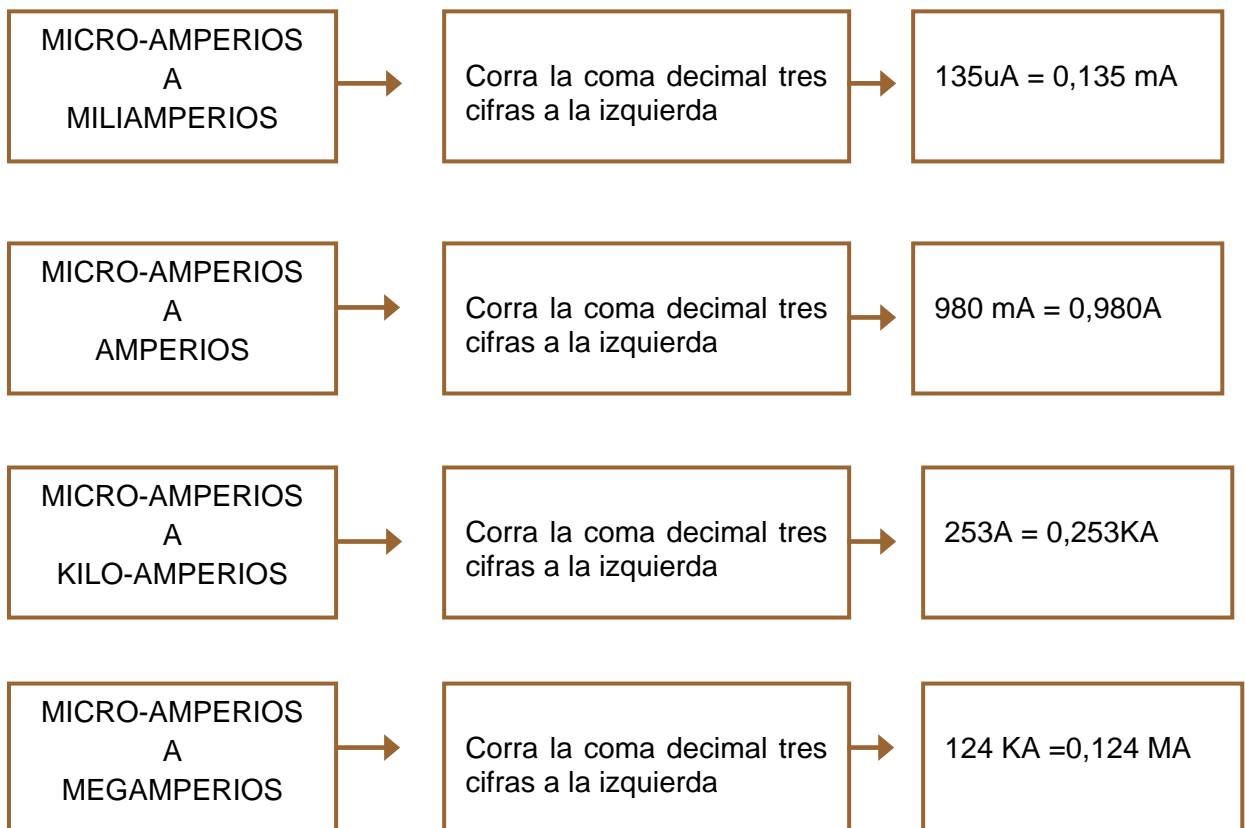
Para dividir por 1.000 corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda

$$1,234 \text{ mA} = 0,00134 \text{ A}$$

Observe que se completé con 2 ceros las 3 cifras decimales.

NOTA: Cuando usted adquiera la práctica necesaria podrá correr la coma a la izquierda o a la derecha según el caso, 6 cifras decimales sin necesidad de hacer los 2 pasos.

Resumiendo para convertir



AUTOCONTROL No. 2

Convertir

1o.

- a. 34000 KA a → A
b. 0,0001 A a → KA
c. 0,001 mA a → uA
d. 0,01 uA a → A
e. 1 uA a mA →
f. 4'600.576 mA a → MA

2o. Indique usted a qué unidad se ha convertido

Ejemplo:

76,4 KA a 0.0764?
76,4KA a 0,0764 MA

- a. 70.000 mA a → 70
b. 1 MA a. 1.000 →
c. 90.450 KA a. → 90.45
d. 800 uA a. → 0,8
e. 0,0000 64 A a. → 0,064
f. 0,6 KA → 600

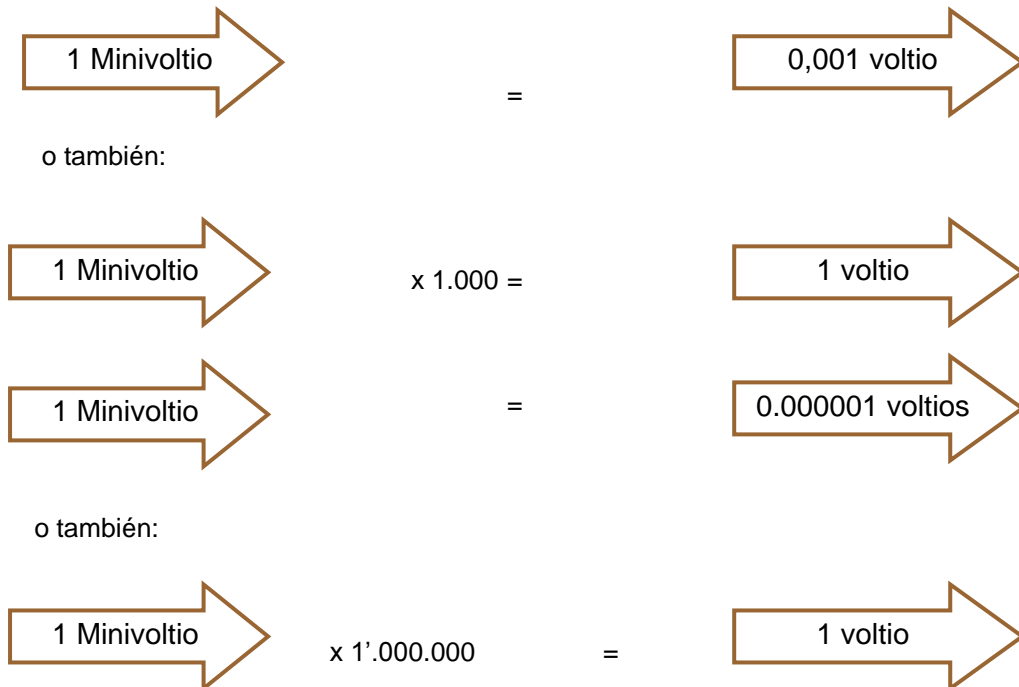
3. UNIDADES PARA MEDIR LA TENSION

Si la fuerza electromotriz entre dos puntos se expresa en voltios cuando la diferencia de potencial supera los mil vatios o cuando solo deseamos expresar una pequeña fracción de voltios emplearemos otras unidades.

Con relación a la tensión esta si puede superar los 1.000 V. entonces es necesario emplear los múltiplos del voltio con mayor frecuencia. Cuando la diferencia de potencial es inferior al voltio utilizaremos sus submúltiplos, el milivoltio (se abrevia m V) que equivale a 0,001 voltios o el microvoltio (se abrevia uV) que equivale a 0,000001 voltio.

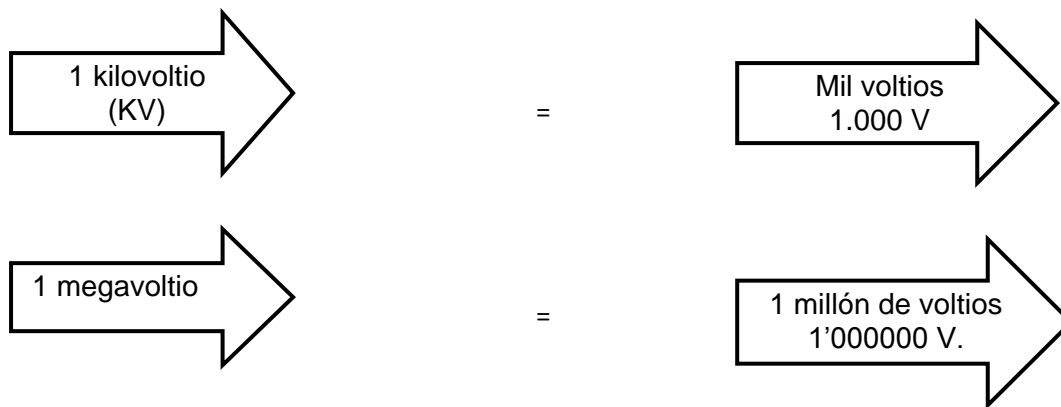
Por lo común el instalador domiciliario trabajará con tensiones comprendidas entre 1 y 500 voltios, las tensiones inferiores a 1 voltio las emplea el electrónico y los superiores a 500 voltios, el instalador de redes. Pero el electricista debe conocer todas las unidades para un buen desempeño en su trabajo.

VEAMOS LOS SUB-MÚLTIPLOS



Si alguna vez trabaja con tensiones grandes deberá utilizar el kilo-voltio como unidad (se abrevia KV) que equivale a 1.000 voltios. Para altas tensiones utilizará el Megavoltio como unidad (se abrevia MV) que equivale a 1'000000 voltios.

VEAMOS:



Veamos ahora un resumen de los múltiplos y submúltiplos del voltio.

	UNIDADES	SÍMBOLO	EQUIVALENCIA
Múltiplos	Megavoltio	MV	1'000.000 A
	Kilovoltio	KV	1.000 A
UNIDAD	Voltio	V	1
Sub-múltiplos	Milivoltio	mV	0,001 A
	Microvoltio	uV	0,00000 1A

Los múltiplos y submúltiplos del voltio están también en una relación de 1.000 en 1.000.

CONVERSION DE UNIDADES DE TENSION

Las unidades para medir la tensión se convierten de la misma manera que lo hicimos con las unidades de intensidad y se le aplican las mismas normas para la conversión.

Se dividirá por mil cada vez que pase de una cantidad inferior (de menor valor) a otra inmediatamente superior (de mayor valor). Para esto basta solo correr la coma decimal tres cifras a la izquierda

Como ya vimos la conversión con las medidas de intensidad, ya usted ha adquirido práctica, los siguientes ejercicios los resolvemos teniendo en cuenta esta anotación.


Ejemplo 1, convertir 1.450 voltios a kilovoltios.

como kilovoltios es una unidad superior al voltio debe usted dividir por 1.000 los voltios.

$$1.453 \text{ voltios} = ? \text{ KV}$$

Para dividir por 1.000 corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda

$$1.453 = 1,453 \text{ KV}$$



3 cifras

$$= 1,453 \text{ KV}$$

o sea que $1.453 \text{ V} = 1,453 \text{ KV}$


Ejemplo No. 2. Convertir 754 milivoltios a voltios.

Como voltios es una unidad superior a milivoltios debe usted dividir por 1.000 los milivoltios.

$$754 \text{ milivoltios} = ? \text{ voltios}$$

Para dividir por 1.000 corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda.

$$754 \text{ mV} = 0,754 \text{ V}$$



3 cifras

o sea que $754 \text{ mV} = 0,754 \text{ V}$


Ejemplo No. 3 Convertir 5.437 uV a milivoltios.

Como milivoltios es una unidad superior a microvoltios debe usted dividir por 1.000 los microvoltios.

$$5.437 \text{ uV} = \text{mV?}$$

Para dividir por 1.000 corra la coma decimal 3 cifras a la izquierda.

$$5.437 \text{ uC} = 5,437 \text{ mV}$$


3 cifras

O sea que $5.437 \text{ uV} = 5,437 \text{ mV}$


Ahora si se le presenta el caso contrario o sea pasar de una cantidad superior (de mayor valor) a otra inmediatamente inferior (de menor valor) deberá multiplicar por mil. Para esto solo basta correr la coma decimal tres cifras a la derecha.

Ejemplo No. 1 Convertir 0,5 Megavoltios a Kilovoltios. Como kilovoltios es una cantidad inferior a Megavoltios debe usted multiplicar por millos MV.

$$0,5 \text{ MV} = ? \text{ KV}$$

Para multiplicar por 1.000 corra la coma decimal tres cifras a la derecha (complete con ceros las 3 cifras según lo visto).

$$0,5 \text{ MV} = 500 \text{ KV}$$


3 cifras

o sea que $0,5 \text{ MV} = 500 \text{ KV}$.


2º. Convertir 500 KV a voltios.

Como voltios es una unidad inferior a kilovoltios debe usted multiplicar por mil los kilovoltios.

$$500 \text{ KV} = ? \text{ V}$$

Para multiplicar por mil corra la coma decima tres cifras a la derecha

$$500 \text{ KV} = 500.000$$


3 cifras

O sea que $500 \text{ KV} = 500.000 \text{ V}$


Ejemplo No. 3 convertir 5,483 mV a uV.

Como uV es una cantidad inferior a milivoltios debe usted multiplicar por 1.000 los mV

$$5,483 \text{ mV} = ? \text{ uV}$$

Para multiplicar por mil corra la coma decimal tres cifras a la derecha

$$5,483 \text{ mV} \quad = 5.483 \text{ uV}$$


3 cifras

d.
O sea que 5,483 mV. = 5.483 uV.

¿Qué hacer cuando la cantidad no sea la inmediatamente inferior o superior?

Cuando esto suceda haga la conversión a la inmediatamente inferior o superior, según el caso, y después vuelva y haga la otra conversión, como ya se vio en el caso de la intensidad.

AUTOCONTROL No. 3

1. Convertir

- | | | |
|----------------|-----|----|
| a) 10 V. | → a | KV |
| b) 500K V | → a | V |
| c) 0.45 MV | → a | KV |
| d) 55,89 V | → a | mV |
| e) 1'000000 mV | → a | KV |
| f) 0.001 MV | → a | mV |
| g) 750.080 uV | → a | V |
| h) 0.10 mV | → a | uV |

2. Indique a qué unidad se ha convertido

- | | | |
|---------------|-----|---------|
| a) 100 uV | → a | 0,1 |
| b) 200 V | → a | 200.000 |
| c) 6'000000 V | → a | 6 |
| d) 1.000 KV | → a | 1 |
| e) 50.000 mV | → a | 0.05 |

4. UNIDADES PARA MEDIR LA RESISTENCIA

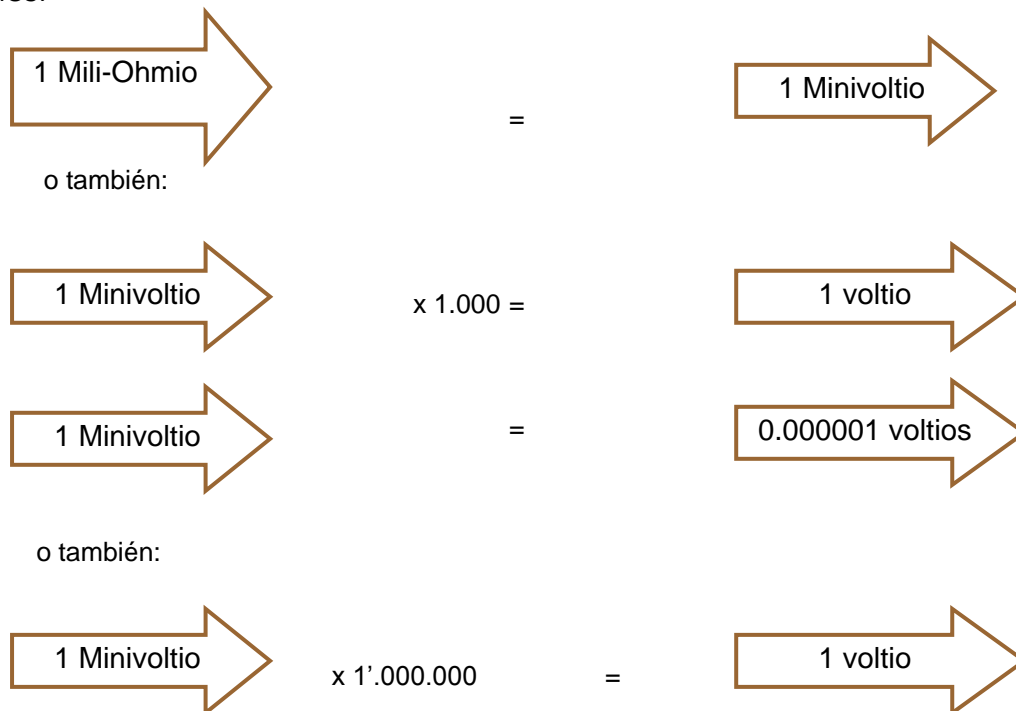
La mayoría de las veces usted utilizará valores de resistencia que se pueden expresar en ohmios, pero en ciertas aplicaciones especiales es posible que trabaje con valores pequeños de resistencia y en este caso tendrá que recurrir a los submúltiplos del ohmio que son valores fraccionales de este. Otras veces tendrá que expresar valores de resistencia superiores al millón de ohmios, como en el caso de los 'aislantes, y recurrirá al mega ohmio que es un múltiplo del ohmio.

los valores pequeños de resistencia se expresan en micro-ohmios (se abrevia μ) que es la millonésima parte del ohmio y en miliohmio (se abrevia m Ω) que es la milésima parte del ohmio. los grandes valores de resistencia se pueden expresar en Mega-ohmios (se abrevia M Ω) que equivale a 1'000000 de ohmios y en kilo-ohmios (se abrevia K Ω) que equivale a mil ohmios.

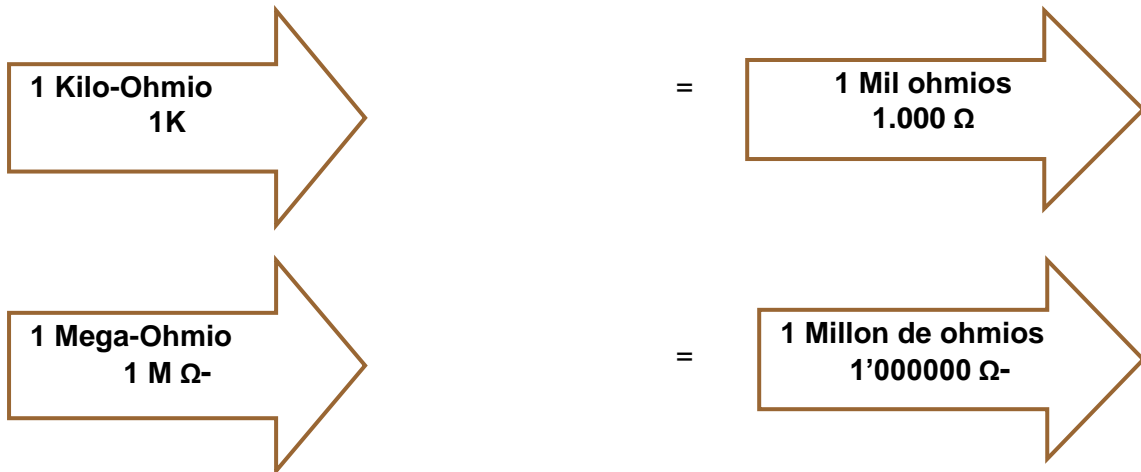
NOTACION: Para los múltiplos el prefijo va en mayúscula seguido de la unidad de medida (Ven este caso) también en mayúscula.

Para los submúltiplos el prefijo va en minúscula y la unidad de medida (Ven este caso) en mayúscula.

VEAMOS:



Cuando necesite expresar valores de resistencia grandes que el electricista instalador se le presenta con frecuencia tomará el kilo-ohmio como unidad (se abrevia $k\Omega$) que equivale a 1.000 ohmios. En la práctica se abrevia K solamente. Diez kilo-ohmios se expresa 10K y equivale a 10.000 ohmios. Para resistencias mucho mayores tomará el megaohmio como unidad que equivale a 1.000.000 de ohmios y se abrevia $M\Omega$



Veamos un resumen de los múltiplos y submúltiplos del ohmio.

	UNIDADES	SIMBOLO	EQUIVALENCIA
Múltiplos	Mega-ohmio	M Ω -	1'000.000
	Kilo-ohmio	K Ω -	1.000
UNIDAD	Ohmio	Ω -	1
Sub-Múltiplos	Mili-ohmio	m Ω	0,001
	Micro-ohmio	m Ω	0,000001

Los múltiplos y submúltiplos del ohmio también están en una relación de 1.000 en 1.000.

CONVERSION DE UNIDADES DE RESISTENCIA

Las unidades para medir la resistencia se convierten de la misma manera que lo hicimos con las unidades de intensidad y tensión, aplicándole las mismas normas para la conversión.

Dividirá por mil cada vez que pase de una cantidad inferior (de menor valor) a otra inmediatamente superior (de mayor valor). Para esto basta solo correr la coma decimal tres cifras a la izquierda.

Ejemplos: No. 1 Convertir 1.000Ω a $K\Omega$

Como $K\Omega$ es una unidad superior a Ω debe usted dividir por mil los ohmios

$$1.000\Omega = ? K\Omega$$

Para dividir por mil corremos la coma decimal 3 cifras a la izquierda

$$1.000\Omega = 1 K\Omega$$

No. 2 Convertir $10.000 K\Omega$ a $M\Omega$

Como $M\Omega$ es una unidad superior a $K\Omega$ debe usted dividir por mil los $K\Omega$

$$10.000 K\Omega = ? M\Omega$$

Para dividir por mil basta con correr la coma decimal 3 cifras a la izquierda.

$$10 K\Omega = 10 M\Omega$$

Practique constantemente estas conversiones y así adquirirá la práctica necesaria. Si le parece difícil consulte con sus amigos, compañeros de estudio o con el profesor de matemáticas de su localidad.

Si se le presenta el caso contrario o sea pasar de una cantidad superior (de mayor valor) a otra inmediatamente inferior (de menor valor) deberá multiplicar por mil. Para esto solo basta correr la coma decimal tres cifras a la derecha.

Ejemplo No. 1 Convertir 0,5 MΩ a KΩ

Como KΩ es una cantidad inferior a MΩ debe usted multiplicar por mil los MΩ

$$0,5 \text{ M}\Omega = ? \text{ K}\Omega$$

Para multiplicar por 1.000 corra la coma decimal tres cifras a la derecha (complete las 3 cifras con ceros según lo visto en la 1a. parte).

$$0,5 \text{ M}\Omega = 500 \text{ K}\Omega$$

No.2 Convertir 8,4 K Ω a Ω

Como ohmio es una cantidad inferior a K Ω debe usted multiplicar por mil los K Ω

$$8,4 \text{ K } \Omega = ? \Omega$$

Para multiplicar por mil basta con correr la coma decima 3 cifras a la derecha (si no las hay se completan con ceros).

$$8,4 \text{ K } \Omega = 8.400 \Omega$$

No.3 Convertir 0,5 Ω a m Ω

Como m Ω es una cantidad inferior a Ω debe multiplicar por mil los ohmios

$$0,5 \Omega = ? \text{ m } \Omega$$

Corremos la coma decima 3 cifras a la derecha

$$0,5 \Omega = 500 \text{ m } \Omega$$

No.4 Convertir 2,428 m Ω a M Ω

Como u Ω es una cantidad inferior a m Ω debe multiplicar por mil los m Ω para esta corra la coma decimal 3 cifras a la derecha.

$$2,428 \text{ m } \Omega = 2.428 \text{ M } \Omega$$

No. 5 Convertir 0,000060 Ω a MΩ

Tenga presente que en este ejercicio se pasa de una cantidad superior a Ω otra inferior 2 casillas.

1a. convertimos los Ω a m Ω para esto multiplicamos por 1.000, corriendo la coma decimal 3 cifras.

$$\begin{aligned} 0,000060\Omega &= ? \text{ m } \Omega \\ 0,000060 &= 0,060 \text{ m}\Omega \end{aligned}$$

2a. Finalmente convertimos los m Ω a M Ω multiplicamos otra vez por mil los mΩ

$$\begin{aligned} 0,060 \text{ m } \Omega &= ? \text{ u } \Omega \\ 0,060 \text{ m } \Omega &= 60 \text{ M } \Omega \end{aligned}$$

No. 6 Convertir 0,005 M Ω a Ω

1o. Convertimos los M Ω a K Ω multiplicando por 1.000

$$0.005 \text{ M } \Omega = ? \text{ k } \Omega$$

$$0.005 \text{ M } \Omega = 5 \text{ K } \Omega$$

2o. Pasemos ahora los K Ω a Ω multiplicando otra vez por mil los K Ω

$$5\text{K } \Omega = ? \Omega$$

$$5\text{K } \Omega = 5.000 \Omega$$

Observe que multiplicando por mil una vez y luego otra vez por mil es lo mismo que multiplicar por 1'000.000 o sea correr 6 cifras a la derecha y la respuesta nos dará directamente.

Ejemplo: Convertir

$$0,008 \text{ K } \Omega \text{ a } \text{m } \Omega$$

$$0,008 \text{ K } \Omega = ? \text{ m } \Omega$$

Como se pasa de una cantidad superior a otra inferior 2 casillas debemos multiplicar por mil² veces o sea que corremos la coma decimal 6 cifras a la derecha.

$$0,008 \text{ K } \Omega = ,00800 \text{ m } \Omega$$



6 cifras

$$0,008 \text{ K } \Omega = 8.000 \text{ m } \Omega$$

En el caso contrario cuando pase de una cantidad inferior a otra superior 2 casillas habría que dividir por mil y luego ese resultado dividirlo otra vez por mil, o lo que es lo mismo correr la coma decimal 6 cifras a la izquierda

Ejemplo: Convertir 5'000000 de Ω a M Ω

Como se pasa de una cantidad inferior a otra superior 2 casillas debemos dividir por mil 2 veces o sea que corremos-le coma decima 6 lugares a la izquierda.

$$5'000000 \Omega = ? \text{ M } \Omega$$



$$5'000000 \Omega = 5\text{m } \Omega$$

Si le parece muy difícil este procedimiento, decídase por la otra opción. No se preocupe que con la práctica lo entenderá y más adelante podrá utilizarlo.

AUTOCONTROL No. 4

1. Convertir

a) 34.000 K Ω	a	Ω
b) 0,0001 Ω	a	K Ω
c) 0,00100 m Ω	a	$\mu\Omega$
d) 0,00100M Ω	a	Ω
e) 1 $\mu\Omega$	a	m Ω
f) 4'600.576 m Ω	a	K Ω

2. Indique a que unidad se ha convertido (coloque en la línea la unidad)

a) 70.000 Ω	=	70	_____
b) 1M Ω	=	1.000	_____
c) 90.450 K Ω	=	90,45	_____
d) 800 $\mu\Omega$	=	0,8	_____
e) 0,00064 Ω	=	0,64	_____
f) 0,6 K Ω	=	600	_____

AUTOCONTROL FINAL

Después de haber estudiado totalmente la unidad y respondido correctamente todos los autocontroles, por favor pase a la auto-prueba de avance, que encontrará al iniciar esta unidad y respóndala.

Si falla en alguna respuesta, esto le indica que ese tema no quedó completamente claro, estudie de nuevo esa parte cuidadosamente y hágase el propósito de no continuar adelante hasta haber comprendido todo lo visto anteriormente.

RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE

1. Patrón de una medida es un modelo que se toma internacionalmente como unidad.
2. 5 patrones
 - 1- metro
 - 2- kilogramo
 - 3- litro
 - 4- milla
 - 5- pulgada
3. Micro-amperio S
Kilo-amperio M
Mili-amperio S
Mega-amperio M
Pico-amperio S
4. Mega = 1'000000
Kilo = 1.000
Mili = 0,001
Micro = 0,000001
Pico = 0,000000000001
5. 105A a 105.000 mA
5A a 5'000000 uA
5mA a 0,005 A
6. La tensión que transporta la línea de 33KV es de 33.000 Voltios.
7. Si el cuerpo humano tiene 5 M.n. de resistencia su valor en ohmios es de 5'000000.
8. Convertir a) 0,10 mV a 100 uV
b) 600 uV a 0,0006V
9. a) 100 V a 0,1 kV
b) 0,05 MΩ a 50KΩ
c) 0,005 mA a 5 uA
d) 10Ω a 0,01KΩ

RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL No. 1

1. Medir es comparar una cantidad con otra llamada patrón.
2. Medida de la cantidad es el número de veces o fracción que cabe la unidad patrón acompañada de la unidad de referencia.
3. Un sub-múltiplo es una medida menor que la unidad.
4. Un múltiplo es una medida mayor que la unidad.
5. Al conjunto de unidades principales y secundarias se le llama sistema de medida.
6. Cuando queremos expresar que una cantidad es mil veces mayor que la unidad patrón empleamos el prefijo kilo.
7. El prefijo micro significa una millonésima.
8. La letra M es el símbolo del prefijo Mega.
9. Al correr la coma decimal tres cifras a la izquierda estamos dividiendo por mil.
10. 1.000 Kilo-litro = 1 Kilolitro = 1.000 litros
 $1.000 \times 1.000 = 1'000000$ de litros diarios

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL No. 2

Convertir

- | | |
|-----------------|----------------|
| a) 34.000 KA | a 34'000000 A |
| b) 0,001A | 0.0000001 KA |
| c) 0,001 mA | 1 uA |
| d) 0,001 uA | 0,000000001 A |
| e) 1 uA | 0,001 mA |
| f) 4'600,576 mA | 0,004600576 MA |
| 2. a) 70.000 mA | a 70 mA |
| b) 1 MA | 1 .000 KA |
| c) 90.450 KA | 90,45. MA |
| d) 80 uA | 0,8 mA |
| e) 0,000064 A | 0,064 mA |
| f) 0,6 KA | 600 A |

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL No. 3

- | | | |
|----------------|---|-------------|
| a) 10V | a | 0,01 KV |
| b) 500 KV | | 500,000 V |
| c) 0,45 MV | | 450 KV |
| d) 55,89 V | | 55.890 mV |
| e) 1'000000 mA | | 1 KV |
| f) 0,001 MV | | 1'000000 mV |
| g) 750,080 uV | | 0,750080 V |
| h) 0,10 mV | a | 100 mV |

2.

- | | | |
|---------------|---|------------|
| a) 100 u V | a | 0,1 mV |
| b) 200 V | a | 200.000 mV |
| c) 6'000000 V | | 6 MV |
| d) 1.000 KV | | 1 MV |
| e) 50,000 mV | | 0,05 KV |

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL No. 4

1. Convertir

- | | | |
|-------------------------|----|----------------------|
| a) 34.000 K Ω | as | 34'000000 Ω |
| b) 0,0001 Ω | | 0,0000001K Ω |
| c) 0,00100 m Ω | | 1m Ω |
| d) 0,001,00 M Ω | | 1.000 Ω |
| e) 1u Ω | | 0.001 m Ω |
| f) 4'600.576 m Ω | a | 4,600.576 K Ω |

2.

- | | | |
|----------------------|---|-------------------|
| a) 70.000 Ω | = | 70k Ω |
| b) 1 M Ω | = | 1.000 |
| c) 90.450 K Ω | = | 90,450 m Ω |
| d) 800 u Ω | = | 0,8 m Ω |
| e) 0.00064 Ω | = | 0,64 m Ω |
| f) 0,6 K Ω | = | 600 Ω |

TRABAJO PRÁCTICO

Estimado amigo: Para adquirir la destreza necesaria en los temas que trata esta unidad es indispensable practicar constantemente con empeño, ánimo, deseo de superación así obtendrá la habilidad que este trabajo requiere.

[Recuerde! Solo la práctica constante lo llevará a desarrollar perfectamente su objetivo terminal. Como trabajo práctico le sugerimos lo siguiente:

Tome los datos de los siguientes receptores, si le es posible, y haga las conversiones que le pedimos.

Radio Transistor	U = I =	Convertirlos a mili
Plancha	U = I =	Convertirlos a Kilo
Televisor	U = I =	Convertirlos a micro
Licuada	U = I =	Convertirlos a mili
Bombilla	U = I =	Convertirlos a kilo
Bombilla Linterna	U = I =	Convertirlos a mili
Cocina eléctrica	U = I =	Convertirlos a kilo

TRABAJO ESCRITO

- a) El presente trabajo consta de preguntas relacionadas con los temas tratados en la presente unidad.

Responda, de acuerdo con la explicación que se le detalla en cada pregunta, procurando hacerlo sin necesidad de devolverse a releer cada tema, esto le indicará si su aprendizaje a sido efectivo, envíenos la hoja de respuestas junto con los datos que le solicitamos.

- c) Haga un resumen de toda esta unidad a manera de cuadro sinóptico.

CUESTIONARIO

1. Por medio de una M parque los múltiplos, y con una S los submúltiplos del amperio.

Mega-Amperio _____
Micro-Amperio _____
Nono-Amperio _____
Kilo-Amperio _____
Pico-Amperio _____

2. Si un aislante posee 5'000000 de Ω de resistencia cual será su valor en M Ω ?

3. Clasificar las siguientes cantidades de mayor a menor.

Micro-voltio
Mega-voltio
Kilo-ohmio
Pico-amperio
nono-amperio

4. Convierta 0,000067A a μ A
0,022 KV a V
10 K a Ω

5. Por medio de flechas indique la correspondencia entre la columna izquierda y la derecha.

Mega-ohmio = 0,000000001 A
Micro-voltio = 1.000 V
Kilo-voltio = 0.0000001 V
Nomo-amperios = 1 '000.000 Ω
Pico-amperios = 0.000000000001 A

TRABAJO ESCRITO

Nombres y Apellidos _____

No. de Matrícula _____

Dirección

Municipio _____ Departamento _____

Fecha de envío _____ No. de la Unidad _____

1

2

3

4

5. Mega - ohmio
Kilo - voltio
Micro - voltio
Nono - amperio
Pico - amperio