



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21 EXPEDIENTE No.

00-201035

REDIDOR SIMULTANEO DE MAGNITUDES ELECTRICAS

54. TITULO

Método para construir Megohmetro proporcional, voltímetro proporcional, probador de semiconductores (simultáneamente), capacímetro, sensores de nivel, y monitores de aislamiento, en forma analógica y/o digital)

Nuevo título folio ~~0000~~ 69

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

G01D 7/02 / G01G 27/00

71. SOLICITANTE

Investigaciones para el desarrollo de Latinoamérica Ltda

DOMICILIO

Calle 27. # 20-54 tercer piso

APODERADO

22. SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

2000 10 13



00 201035

SOLICITUD DE
PATENTE DE
INVENCION

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

RADICACION No. 00 201035

FECHA: Oct 13/00

HORA: 12: M.

folios

63

DATOS DEL SOLICITANTE

(71) Nombres y Apellidos o Razón Social

Investigaciones para el desarrollo
de Latinoamérica Ltda.

No. de Identificación

Nit: 810.003.046-0

Representante Legal (Persona Jurídica)

José Fernando Carvajal Zuluaga

País de Domicilio

Colombia

Departamento o Estado

Caldas

Dirección

Calle 17 # 20-54 Tercer piso

Ciudad

Manizales

Teléfono

68836298

68742716

(74) DATOS DEL APODERADO

Nombre

Dirección y Domicilio

Ciudad

Teléfono

DATOS DEL INVENTOR

(72) Nombre del Inventor (es)

José Fernando Carvajal Zuluaga

Identificación

cc: 10 264 638

Dirección

Calle 17 # 20-54 Tercer piso

Ciudad

Manizales

Teléfono

68836298

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(54) Título de la Invención

Método para construir Megohmetro proporcional, Volti-
metro proporcional, probador de semiconductores (simultáneamente),
capacimetro, sensores de nivel y monitores de aislamiento, en
forma analógica y/o digital.

PRIORIDAD REIVINDICADA

SI ☐

NO ☐

TIPO DE PRIORIDAD

ANDINA ☐

UNIONISTA ☐

(33) País

(32) Fecha

(31) No. Solicitud

Para Publicar a los

☐ 6 meses

☒ 12 meses

☐ 18 meses

a partir de la fecha de la presente solicitud

REGISTRACION INTERNACIONAL

GOLD 7/02 11-601R 27/00

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

La novedad del instrumento descrito consiste en su capacidad de medir varias unidades simultaneamente sin usar selectores manuales o automaticos. El instrumento entrega informacion de las siguientes unidades: Ohmios (Ω), Voltios Vcc, Voltaje de ruptura de semiconductores, corriente de prueba, energia disipada por el elemento probado.

Ademas se busca proteger las caracteristicas de algunas de sus formas de medir. Caracteristicas individuales de las unidades medidas:

En ohmios el voltaje aplicado es proporcional al valor de ohmios, de tal forma que construyendo un probador de aislamiento, este probador de aislamiento aplicara el voltaje segun el nivel de calidad del aislamiento.

En voltios Vcc el voltmetro presenta una impedancia proporcional no lineal; de tal manera que en su rango, entre mas voltaje aplicamos la corriente disminuye. Y puede diferenciar si la fuente esta desconectada o su voltaje es cero voltios.

El voltaje de ruptura de semiconductores usa la misma escala del Voltmetro Vcc. La corriente indicada es una aplicacion del origen del instrumento (Amperimetro). La energia disipada es el resultado directo del voltaje en bornes y la corriente circulante. Todo lo anterior se logra conectando los siguientes elementos en serie: Una resistencia, un Amperimetro (μA , mA, etc), una fuente de voltaje Vcc o Vca (segun las caracteristicas buscadas); y el elemento a probar.

ANEXOS DE LA SOLICITUD

Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica	☒
Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC	☐
Recibo de la tasa respectiva	☒
Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación	☐
Si se reivindica prioridad Andina:	
Copia de la primera solicitud	☐
Traducción oficial	☐
Si se reivindica prioridad Unionista:	
Copia certificada de la primera solicitud:	☐
Nota: Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior	
Traducción simple	☐
Capítulo descriptivo	☐
Dibujos, planos necesarios	☒
Capítulo reivindicatorio	☒
Tarjeta archivo propietarios según formato	☒
Tarjeta archivo temático según formato	☒
Extracto para publicación según formato	☒
Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms	☒
Otros Documentos	☐

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLARO QUE LA INVENCION ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA

NOMBRE José Fernando Carvajal F. cc. 10.264.638 4/6 T.P.No.

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

Título: Método para construir Megohmetro proporcional, Voltímetro proporcional, probador de semiconductores (simultaneamente), capacímetro, sensores de nivel, y monitores de aislamiento; en forma analoga y/o digital.

Solicitante: Investigaciones para el desarrollo de LatinoAmérica Ltda.

NIT: 810.003.046-0

Domicilio: Calle 17 # 20-54 Tercer piso; Manizales, Caldas.

Representante legal: José Fernando Carvajal Zuluaga.

Cédula de ciudadanía: 10 264 638 de Manizales Caldas.

Teléfonos: 6 8836298.(Residencia), 6 8846351

Contestador automático: 6 8742716

Fax: 6 8742716

e-mail: aristizabal_co@yupimail.com

Inventor: José Fernando Carvajal Zuluaga.

Cédula de ciudadanía: 10 264 638 de Manizales Caldas.

3

La novedad del instrumento descrito consiste en su capacidad de medir varias unidades **SIMULTÁNEAMENTE** sin usar selectores manuales o **AUTOMÁTICOS**. El instrumento entrega información de las siguientes unidades: ohmios(Ω), voltios VCC, Voltaje de ruptura de semiconductores, corriente de prueba, energía disipada por el elemento probado.

Además se busca proteger las características de algunas de sus formas de medir

Características individuales de las unidades medidas:

En Ohmios el voltaje aplicado es proporcional al valor de ohmios, de tal forma que construyendo un probador de aislamiento, este probador de aislamiento aplicará el voltaje según el nivel de calidad del aislamiento.

En Voltios VCC el voltímetro presenta una impedancia proporcional no lineal; de tal manera que en su rango, entre más voltaje aplicamos **LA CORRIENTE DISMINUYE** y puede diferenciar si la fuente está desconectada o su voltaje es cero voltios.

EL VOLTAJE DE RUPTURA DE SEMICONDUCTORES USA LA MISMA ESCALA DEL VOLTÍMETRO VCC.

La corriente indicada es una aplicación del origen del instrumento (Amperímetro).

La energía disipada es el resultado directo del voltaje en bornes y la corriente circulante.

* Todo lo anterior se logra conectando los siguientes elementos en serie:

Una resistencia, un Amperímetro (μA , mA , etc), una fuente de voltaje V_{cc} o V_{ca} (según características buscadas); y el elemento a probar.

ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

- Los Megohmmetros actuales aplican la ley de Ohm de tal forma que $R = \frac{V}{I}$ donde V es constante en fuente y en bornes a partir de 0,5 megohmios generalmente según el diseño. Para lo cual requieren de un voltímetro y un amperímetro. Obteniendo solo datos de resistencia; y a las personas que los manipulan dan peligrosas descargas del orden de los 0,25 kV hasta los 5 kV, costos elevados de fabricación, muy pocas funciones para las necesidades de la industria actual y como estas construcciones efectúan mediciones con la fuente en paralelo a la carga, los Megohmmetros tienen impedancias de entrada muy bajas, haciéndolos vulnerables a los errores como medir con tensión en bornes; una de las soluciones planteadas actualmente para evitar los daños en el instrumento ha sido implementar un Voltímetro adicional al megohmetro, lo cual incrementa los costos, y el instrumento sigue siendo vulnerable ó con métodos electrónicos que elevan igualmente sus costos. **Este megohmetro, voltímetro y probador de semiconductores es inmune a los Voltajes de corriente alterna y corriente continua de uso industrial.**
- Acerca de los instrumentos para medir el Voltaje de ruptura de los semiconductores conocemos aquellos que prueban diodos en su polaridad de conducción hasta los 3 Voltios; y los que prueban el voltaje de ruptura de varistores, que representan un pequeño sector de los semiconductores, además poseen un selector independiente para cada unidad. A partir de nuestro probador de semiconductores podemos medir los valores de tensión tolerada por los semiconductores polarizados inversamente o directamente **sin destruirlos aplicando tensiones del orden de los kiloVoltios [kV].**
- Referente a los sensores de materiales como agua, y otros líquidos su aplicación ha sido a partir de circuitos amplificadores que solo dan señales digitales que en nuestro caso nos dan características de algunos de los materiales sensados al tener en cuenta la magnitud de su impedancia , así podemos diferenciar entre un aceite y agua por ejemplo.
- Los monitores de aislamiento son posibles debido a la relativa inmunidad de este instrumento a la aplicación de tensiones externas, aunque con un control adecuado **cualquier megohmetro es convertible en monitor de aislamiento.** De los cuales no conocemos existencia alguna.
Probablemente la mayor aplicación de los monitores y/o medidores se hará en los variadores de velocidad electrónicos, pues ellos poseen todas las características

necesarias para construirlos , lo que implica solo incremento de algoritmos internos (microcontrolados o microprocesados) sin aumentar materiales.

- Del Voltaje de carga en corriente continua de los condensadores (es el mismo voltímetro probador de semiconductores); No tenemos conocimiento de su existencia.
- Además posee un Voltímetro de corriente continua que a más Voltaje MENOS CORRIENTE UTILIZA de tal forma que cuando llega a su máximo Voltaje su corriente es cero, los cuales si existen pero con procedimientos muy diferentes y mucho más complejos y solo miden esa magnitud.
- Genera voltímetros que diferencian entre cero voltios y "nada" pues un voltímetro convencional lee "cero" cuando la fuente no existe, este nuevo voltímetro dice "no hay fuente".

*Todos los planos se encuentran al final del texto, cada reivindicación posee un plano de referencia con el mismo número de la reivindicación, primero aparecen los circuitos y luego las figuras; cada figura tiene hasta tres escalas cada una con su nombre de aplicación; por ejemplo (micramperios, megohmios, etc). con las que se construyen las carátulas de los instrumentos si son análogos.

DESCRIPCION

El Método para construir Megohmetro proporcional, Voltímetro proporcional, probador de semiconductores (simultaneamente), capacímetro, sensores de nivel, y monitores de aislamiento; en forma análoga y/o digital,. Tiene su principio de funcionamiento en un circuito de TRES ELEMENTOS ELÉCTRICOS (UNA FUENTE VCC, UN MICRO AMPERÍMETRO Y UNA RESISTENCIA):

Con un Amperímetro de orden picoAmperímetro [pA], miliAmperímetro[mA], etc.; (de tal forma que si el Amperímetro es digital deberá poseer un procesador matemático simple ó tener comunicación como de computador, igualmente puede ser un multímetro con canal de comunicación a equipo de computo); conectado en serie con una resistencia, conectada en serie con una fuente de Voltaje de corriente continua ó una fuente de Voltaje alterno (según las características requeridas) que se coloca en serie con los dos elementos anteriores. A los cuales les aplicamos la ley de Ohm y obtenemos que $V_a = I \cdot Z_i$; donde V_a es la magnitud del Voltaje de la fuente de Voltaje, y puede ser constante o variable según las características del modelo; I es el valor indicado por el Amperímetro; y Z_i ; es el valor de la impedancia instalada. Como se indica en el los Planos de referencia # 1 en el circuito # 1. Si colocamos dos terminales al circuito número uno y en dichos terminales instalamos una impedancia que desconocemos Z_D como se muestra en los Planos de referencia # 1 en el circuito # 2 o un semiconductor como se muestra en los planos de referencia #3 circuito #1 o una fuente de voltaje como se muestra en los planos de referencia #6 circuito #1 y circuito #2.

CAPITULO REIVINDICATORIO

*Todos los planos se encuentran al final del texto, cada reivindicación posee un plano de referencia con el mismo número de la reivindicación, primero aparecen los circuitos y luego las figuras con las que se construyen las carátulas de los instrumentos; las reivindicaciones más complejas incluyen un ejemplo con Pasos teóricos y prácticos.

La construcción de carátulas curvas implica una corrección en la longitud de la escala, pues las escalas más próximas al pivote de la aguja son más cortas (para construir instrumentos análogos).

REIVINDICACIÓN NÚMERO UNO.

En esta reivindicación se describe como construir el ohmetro (al cual se le deberán anexar las escalas del voltímetro, corriente y energía disipada); estas escalas a adicionar se van implementando en cada reivindicación.

Método para construir Ohmetro:

Conectamos una fuente de Voltaje cuyo valor será V_a . En serie con la fuente colocamos una resistencia con valor R y un amperímetro A . Abrimos el circuito en cualquiera de sus partes para obtener dos terminales polarizadas que llamaremos T_p al terminal positivo y T_n al terminal negativo. Obteniendo un dispositivo con el circuito # 3 en los planos de referencia # 1.

Al circuito # 3 en los planos de referencia # 1 le instalamos en los terminales T_p y T_n una resistencia de aislamiento que llamaremos $[R_a]$; la que queremos

medir y obtenemos el circuito # 4 en los planos de referencia # 1 donde:

$$R_a = \left(\frac{V_a - I \cdot R}{I \cdot R} \right) R$$

En esta ecuación tenemos que V_a , I , R son conocidas.

La escala del Amperímetro puede transformarse en una de Voltaje, la cual

mediría el Voltaje en bornes de la resistencia conocida R [$M\Omega$] que llamaremos V_R para simplificar el circuito # 4, y obteniendo el circuito # 5 de los planos de referencia #1,

siendo $V_R = I \cdot R$. En este circuito intensidad máxima I_{max} se da cuando $R_a = 0$ o sea los terminales T_p y T_n estan en cortocircuito entonces I_{max} , sera:

$$I_{max} = \frac{V_a}{R}$$

$$R_a = \left(\frac{V_a - V_R}{V_R} \right) R$$

El cual será el valor de capacidad del Amperímetro; obteniendo la siguiente ecuación:

Ejemplo de construcción:

CONSTRUCCIÓN FUNDAMENTAL DE UN MEGOHMETRO ANALOGO NO CONVENCIONAL O MEGOHMETRO PROPORCIONAL

Materiales: microamperímetro de corriente continua de $100 \mu A$, una fuente de Voltaje de corriente continua de $1\ 000$ Voltios, una resistencia que calcularemos:

$$R = \frac{1\ 000\ V}{100\ \mu A} = 10\ M\ \Omega$$

Que es una resistencia de $10\ M\Omega$.

- ✓ La escala del microamperímetro llamada μA y mostrada en la **figura # 1 reivindicación # 1** se mostrará su equivalente en voltaje que llamaremos V_R y mostramos en la **figura # 1 escala V_R de la reivindicación # 1**; si esta escala tiene una longitud L esta se dividirá en 10 partes iguales así que una división corresponde a $100V$; como en **figura # 1 de los planos de referencia # 1**, por conveniencia L será igual a $10\ cm$.
- ✓ La escala V_R de la **figura # 1 reivindicación # 1** será convertida en una escala de megohmios con la ecuación; la cual se muestra en la **figura # 1 de la reivindicación #1(Megohmios)**:

$$R_a = \left(\frac{V_a - V_R}{V_R} \right) 10\ [M\ \Omega]$$

Despejando V_R obtenemos que:

$$V_R = \frac{10 \cdot V_a}{R_a + 10} \quad R_a \text{ en } M\Omega$$

si queremos marcar en la escala $R_a = 1 M\Omega$ y como $V_a = 1\,000\text{ V}$ entonces:

$$V_R = \frac{10 \cdot 1\,000}{1 + 10} = 909,09 \approx 909\text{ V}$$

Ó sea que $1 M\Omega$ corresponde con 909 V .

Sucesivamente a $10 M\Omega$ correspondería:

$$V_R = \frac{10 \cdot 10\,000}{10 + 10} = 500\text{ V}$$

Para $100 M\Omega$ correspondería

$$V_R = \frac{10 \cdot 100\,000}{100 + 10} = 909 \approx 91\text{ V}$$

Para $1\,000 M\Omega$ correspondería

$$V_R = \frac{10 \cdot 1\,000\,000}{1\,000 + 10} = 9,9 \approx 10\text{ V}$$

Estos valores se usan para construir la escala en megohmios que aparece en la **figura # 1 de la reivindicación # 1** donde se relacionan cada valor de V_R con un valor de megohmios

REIVINDICACIÓN NÚMERO DOS.

La novedad en esta reivindicación consiste en aprovechar que el instrumento de origen es un Amperímetro e indicar con este la corriente de prueba, agregando este dato a la información de la reivindicación número 1:

Método para construir ohmetro que indica la corriente de prueba (I_p).

Como a una escala de $M\Omega$ equivale un valor de corriente en microAmperios $[\mu A]$ ó miliAmperios $[mA]$ etc; se deja la escala original de corriente que aparece en los planos de referencia # 1, en la figura # 1; si la escala del megohmetro ha sido cambiada, pues se varía su escala interconectando resistencias en paralelo con la resistencia conocida y el microamperímetro como en los planos de referencia # 2 del circuito # 1, en los cuales se instala un selector de escalas que llamaremos S que conecta las resistencias R_1, R_2, R_3 , hasta R_k .

La escala de corriente que corresponde con cada escala de megohmios tendrá un valor correspondiente a la siguiente ecuación:

$$I_p = \frac{I \cdot R}{R_T} = \frac{V_R}{R_T}$$

V_R es el resultado de convertir la escala del amperímetro en una escala de Voltajes donde $V_R = I \cdot R$ o como se explicó en la reivindicación # 1; I es la corriente que nos indica el amperímetro que instalamos y denominamos $A[\mu A]$; I_p es la corriente que circula a través del elemento de prueba R_a ; R_n es la resistencia que nos determina una nueva escala de megohmios puede ser cualquier resistencia entre $R_1 \dots R_k$; R_T es la equivalente resultante de R y R_a .

Ejemplo para construir la escala amperimétrica $[nA, pA, \mu A, mA, etc]$ y su correspondiente valor en megohmios.

Materiales: un microamperímetro de $100 \mu A$, n resistencias de $10 M\Omega, 20M\Omega, 30M\Omega$, etc una fuente de $1\ 000V$ de corriente continua V_a un selector S como planos de referencia # 2 circuito # 1.

Procedimiento: tomamos la ecuación fundamental:

$$R_a = \left(\frac{V_a - V_R}{V_R} \right) \cdot R_T$$

Para este caso R_T será la resistencia resultante entre R y R_1 en paralelo ó R y R_2 en paralelo etc.

Si R es de $10\text{ M}\Omega$ y R_1 tiene un valor de $10\text{ M}\Omega$ entonces la resultante es $5\text{ M}\Omega$, aplicando la ecuación inmediatamente anterior, reemplazamos.

$$R_a = \left(\frac{1000 - V_R}{V_R} \right) \cdot R_T \text{ como } R_T = 5\text{ M}\Omega \Rightarrow$$

$$R_a = \left(\frac{1000 - V_R}{V_R} \right) 5 [M\Omega]$$

Despejando V_R de la ecuación anterior obtenemos la siguiente ecuación:

$$V_R = \left(\frac{5000}{R_a + 5} \right)$$

La cual usaremos para construir la tabla, con la que llenaremos la carátula del instrumento.

Nuevamente el Voltaje será indicado desde 0 hasta 1000V, la longitud de la escala, será por conveniencia 10cm la cual llenaremos con la ayuda de la ecuación inmediatamente anterior así:

$$V_R = \left(\frac{5000}{R_a + 5} \right) \quad R_a \text{ en } M\Omega$$

Así si R_a [Resistencia de aislamiento] es $1\text{ M}\Omega$ entonces:

$$V_R = \left(\frac{5000}{1 + 5} \right) = 833,3V$$

Sucesivamente si $R_a = 10\text{ M}\Omega$

$$V_R = \left(\frac{5000}{10 + 5} \right) = 333,3V$$

Si $R_a = 100\text{ M}\Omega$ entonces

$$V_R = \left(\frac{5000}{100 + 5} \right) = 47,6V$$

Si $R_a = 1\,000\text{M}\Omega$

$$V_R = \left(\frac{5\,000}{1\,000 + 5} \right) = 5\text{V}$$

Los 5V no serían perceptibles en una escala análoga de 1 000V, para lo que elegimos un valor intermedio como por ejemplo **500 MΩ**; así si **$R_a = 500\text{M}\Omega$** entonces:

$$V_R = \frac{5\,000}{500 + 10} = 9,8\text{ V}$$

Los valores anteriores los usamos para llenar la escala de **MΩ** de los **planos de referencia # 2 de la figura # 1**, dicha tabla será la carátula del megohmetro (para modelos análogos), si la longitud de su escala es **10cm**, de lo contrario se mide su longitud, y se divide entre 10, así cada división será **100 Voltios** de corriente continua.

La escala que representa la corriente será obtenida así:

$$I_{max} = \frac{V}{R_T} = \frac{1\,000}{5\text{ M}\Omega} = 200\ \mu\text{A}$$

Para hacer la tabla dividimos **200** entre **20 "arbitrariamente"** para obtener indicaciones de **10μA**, igualmente la longitud de la escala se divide en **20** partes, según los **planos de referencia # 2 figura # 1**.

Así el megohmetro indicará además del valor de los megohmios, el valor de la corriente con que se esta probando y se puede colocar para cada escala de megohmios, una escala de Amperios [**μA**, **mA** etc]

REIVINDICACIÓN NÚMERO TRES

Voltímetro probador de semiconductores en su valor de voltaje de ruptura (VCCpico): se caracteriza porque indica el Voltaje de corriente continua al cual se rompen los semiconductores polarizados directa o inversamente, sin destruirlo pues las corrientes de prueba son generalmente de microAmperios, que son corrientes aceptables para la mayoría de los semiconductores. Su principal característica es que también es un voltímetro (de impedancia proporcional no lineal).

Observando en los planos de referencia # 3 en el circuito #1 resulta la siguiente ecuación:

$V_a = V_R + V_{Tpn}$; en donde tenemos que :

V_a : es el valor de tensión en bornes de la fuente de Voltaje de corriente continua, V_R : es el Voltaje caído entre el Amperímetro y la resistencia que previamente colocamos en serie de valor R .

V_{Tpn} : es el Voltaje en los terminales positivo y negativo. Para este ejemplo usaremos un amperímetro de $100 \mu A$, y una resistencia de $10 M\Omega$ retomando: $V_a = V_R + V_{Tpn}$ entonces $V_{Tpn} = V_a - V_R$, la cual usaremos para construir una nueva tabla que nos servirá de carátula en los instrumentos así:

Como $V_a = 1\ 000$ entonces, si $V_R = 1\ 000$ entonces $V_{Tpn} = 0$, si $V_R = 0$ entonces

$V_{Tpn} = 1\ 000$, si $V_R = 500$ entonces $V_{Tpn} = 500$ lo que nos genera una indicación regresiva como nos muestran la escala V_{Tpn} en planos de referencia # 3 en su figura # 1 , para la cual usaremos una escala con longitud de $10\ cm$; la escala más larga que conocemos en los amperímetros es $166,1\ mm$.

V_{Tpn} tiene las siguientes aplicaciones:

- Mostrar e indicar el Voltaje que le estamos aplicando al elemento que estamos probando, independientemente si este es un condensador que estamos cargando, una resistencia pura , una resistencia de aislamiento.
- Indicarnos el Voltaje de ruptura de los semiconductores inversa o directamente.
- Indicarnos la magnitud de un voltaje aplicado al instrumento.
- Identificar si la fuente de VCC está en cero voltios o esta fuente no esta conectada.

REIVINDICACIÓN NÚMERO CUATRO

Esta reivindicación nos muestra como usar el voltímetro para probar semiconductores como un voltímetro "común".

Voltímetro sustrativo(se llama así pues es logrado al oponer la fuente a medir con la fuente del instrumento, de manera que se resten) ó voltímetro de impedancia proporcional no lineal: si como nos indica la reivindicación # 3 donde el instrumento nos determina el Voltaje en los bornes T_p y T_n , de tal forma que en dichos bornes aplicamos una fuente de Voltaje continuo con valor V_e , polarizado como nos muestra el circuito #1 de los planos de

referencia #4 del cual obtenemos la siguiente ecuación: $V_R = V_a - V_e$ la que usamos para construir una tabla así:

Si $V_a = 1\ 000V$ entonces a variaciones de V_e como ya mostraremos, se cumplirán los siguientes valores:

Si $V_e = 1\ 000\ V$, entonces: $V_R = 0$;

si $V_e = 500\ V$, entonces $V_R = 500V$;

si $V_e = 100\ V$, entonces $V_R = 900$ que es una tabla resultante igual a la escala V_{Tpn} en la **figura # 1 de los planos de referencia #3**.

Este Voltímetro tiene una característica muy especial, esta se muestra o manifiesta en la corriente que circula por el amperímetro así:

Si V_e aumenta hasta un valor igual a V_a entonces la corriente será de **cero Amperios** que sería lo mismo que nos indicaría con los terminales T_p y T_n sin elementos conectados, esto se traduciría en el siguiente ejemplo así:

Si $V_a = 1\ 000V$ y $V_e = 900V$ entonces:

$$I = \frac{V_a - V_e}{R} = \frac{1\ 000 - 900}{10\ M\ \Omega} = 10\ \mu A \text{ [(para el ejemplo de construcción)]}$$

O sea que con dicha conexión **entre más Voltaje aplicamos que sea menor o igual a V_a obtenemos corrientes más pequeñas**, lo que lo hace un Voltímetro de corriente continua extremadamente sensible en Voltajes cercanos a V_a (**su impedancia tiende a infinito**).

De tal manera que si V_e es $2\ 000\ V$ entonces $V_R = 1\ 000V - 2\ 000V = -1\ 000V$ valor que no destruirá el instrumento pues ese es el equivalente de la tensión nominal de nuestro ejemplo; y la aguja (si es análogo) del microamperímetro intentaría desplazarse en dirección opuesta a la del avance que puede ser izquierda o derecha.

Téngase bien presente que el Voltímetro sustrativo indicará V_{max} con los terminales **abiertos**, pues él indica el Voltaje en T_p y T_n o el Voltaje en el circuito abierto. Para evitar este problema podemos dedicar la última longitud del voltímetro sustrativo, donde indica el máximo voltaje a indicar (no hay fuente).

Para evitar problemas de sobretensión cuando la fuente se conecte con polaridad aditiva (de tal forma que la fuente del instrumento se sume con la fuente a medir); colocamos semiconductores en paralelo con el Amperímetro. O construimos la **reivindicación # 6**, o dividimos la resistencia (interna del instrumento que estamos fabricando) en dos fracciones, una de las cuales soportará la sobretensión de manera permanente, y colocamos un Zener o un varistor en paralelo con los dos siguientes elementos restantes (una resistencia y el Amperímetro). Teniendo bien en cuenta que en caso de un

instrumento que no toleren inversión de polaridad, el circuito más efectivo es con un zener

REIVINDICACIÓN NÚMERO CINCO

Esta reivindicación nos muestra que como usar el voltímetro de la reivindicación número tres para obtener el valor del voltaje de ruptura de los varistores(pues los fabricantes ofrecen el valor en RMS de ondas seno) y solo se le incrementa un multiplicador, pero nos genera otra escala de aplicación en industria.

Voltímetro varistor: según la reivindicación #3.

Siendo los varistores semiconductores aplicados en las redes de Voltaje alterno, que generalmente es de onda seno ; estos elementos estan marcados para un Voltaje de onda seno con su valor RMS, V_{rms} . Como el instrumento indica el Voltaje pico de ruptura V_p , entonces nuestra indicación será transformada al equivalente valor rms así:

$$V_p = V_{rms} \sqrt{2} \text{ entonces } V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} \text{ asi si } V_p = 212V$$

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = \frac{212}{\sqrt{2}} = 149.9V$$

significa que dicho varistor tendrá un Voltaje de ruptura rms de 150V, valor que se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

construiremos la tabla , cada tabla será construida según la longitud de la escala del instrumento, para nuestro ejemplo hacemos que la longitud L sea 10 cm para hacer más sencilla la operación.

La tabla puede ser como lo indican la escala V_{rms} de los planos de referencia # 5 en la figura # 1, en la cual retomamos la escala generada en la reivindicación # 3 y/o 4, mostrada en la escala VTpn de la figura #1 de los planos de referencia # 3.

REIVINDICACIÓN NÚMERO SEIS

En esta reivindicación se observa una mejora substancial en el caso que la fuente de voltaje a medir se sume con la fuente del instrumento (voltaje aditivo), y los beneficios que nos ofrece son: identificar y diferenciar elementos activos de pasivos y leer su magnitud; y la comprobación de la polaridad de las fuentes que medimos.

Voltímetro aditivo (la fuente interna de nuestro instrumento se suma con la fuente externa), según la reivindicación #4, caracterizada por la necesidad del instrumento de responder e indicar el valor del Voltaje continuo y externo V_e conectado en los terminales T_p y T_n (de manera que ambas fuentes de voltaje se sumen o adicionen), según el circuito mostrado en los planos de referencia # 6 circuito # 1 del cual se obtiene la siguiente ecuación:

$$V_R = V_a + V_e \text{ de donde } I_{max} = \frac{V_a + V_e}{R}$$

Donde R es la resistencia pura del voltímetro (intrínseca), o la resistencia que colocamos en serie con el Amperímetro (μA).

Donde se observa que se hace obligatorio reducir la escala que estaba encargada de indicar los ohmios; de indicar el Voltaje Zener, y/o el Voltaje varistor, y/o el Voltaje sustrativo. Esta reducción será proporcional al Voltaje aditivo que se vaya a indicar V_e .

Para construir este instrumento en su forma análoga; se recomienda usar microamperímetros o Voltímetros (ya que los Voltímetros son derivados de los amperímetros) que tengan escalas largas, los más amplios que conocemos son de 166.1 mm, aunque hemos construido un prototipo de 80 mm.

Ejemplo:

METODO PARA CONSTRUIR LA ESCALA DEL VOLTÍMETRO ADITIVO:

Materiales:

Amperímetro de una escala k en [mA , μA , mA etc], resistencias según los siguientes cálculos, una fuente de Voltaje continuo de valor V_a , conocer el valor de la longitud de la escala L .

PASO 1:

Determinar el valor del Voltaje aditivo que desee indicar V_e , para hallar R obsérvese el **circuito # 1 de los planos de referencia # 6** del cual se obtiene la siguiente ecuación: $V_r = V_a + V_e$ la cual usamos para hallar la resistencia R que colocaremos en serie con el microamperímetro denominado A , tal como indica el **circuito # 2 de los planos de referencia # 6** donde $I_{\text{máxima}}$ es la Intensidad de corriente máxima que es:

$$I_{\text{maxima}} = \frac{V_a + V_e}{R} = k$$

Según la escala k del Amperímetro

la que usaremos para obtener R entonces:

$$R = \frac{V_a + V_e}{k}$$

PASO 2:

Hallar el valor en milímetros D al cual corresponde $V_e=0$ [Voltaje externo = 0] de la longitud de la escala del instrumento. Hállese el valor de la corriente cuando $V_e = 0$, significa que las terminales T_p y T_n de nuestro instrumento estan en cortocircuito según el **circuito # 3 de los planos de referencia # 6** en este **circuito I: Intensidad**, cumple con la siguiente ecuación:

$$I = \frac{V_a}{R}$$

ahora determinamos cuanta longitud D de la longitud total del instrumento. La longitud obtenida D será destinada a indicar el voltaje V_{Tpn} explicado en la reivindicación #3. Para obtener D ara lo cual aplicamos una regla de tres simple y obtenemos:

$$D = \frac{V_a \cdot L}{R \cdot K}$$

donde D es la distancia comprendida entre cero Amperios y una corriente de valor I ; L es la longitud total de escala del instrumento. R es la resistencia que hallamos en el Paso 1. k es la constante del Amperímetro ejemplo($100\mu A$).

Recordando que:

$$I = \frac{V_a}{R}$$

y que:

$$k = \frac{V_a + V_e}{R}$$

y obtenemos

$$D = \frac{V_e \cdot L}{R \cdot (V_o + V_e) / R} = \frac{V_e \cdot L}{V_o + V_e}$$

Donde L es la longitud total del instrumento en milímetros, y D la distancia que existe entre el cero del amperímetro [puede ser un amperímetro de avance izquierdo o derecho] Y entre el cero de indicación cero ohmios, ó cero Voltios Zener, o cero Voltios Varistor , o cero Voltios sustrativos y ahora será el mismo cero del Voltímetro de corriente continua aditivo. Ver figura #1 planos de referencia # 6

PASO3:

Dividir la escala de longitud D obtenida en el Paso 2 según los valores que vayan a indicarse en ohmios, Voltios Zener, Voltios Varistor, Voltaje sustrativo ó de corriente de prueba, siendo la corriente de prueba la que pasa a través del elemento de prueba; ver reivindicación #2. Teniendo el valor de la longitud de la escala del amperímetro.

Así:

- ✓ Conocemos V_a [Voltaje continuo de nuestra fuente]
- ✓ Conocemos L [longitud de la escala total en milímetros]
- ✓ Conocemos D por el Paso 2 en [milímetros]
- ✓ Resolvemos la siguiente ecuación:

$$V_{mm} = \frac{V_a}{D}$$

donde V_{mm} es Voltios por milímetros.

Aproximamos V_{mm} a un valor práctico en la escala de los Voltímetros; por ejemplo 1, 5, 10, 20, 25, 50 etc. Cuyas unidades pueden ser mV, V, ó kV. Dicha aproximación la llamaremos $V_{mmapprox}$ además esta aproximación se hará a valores superiores.

Luego resolvemos con una regla de tres simple obteniendo la siguiente ecuación:

$$e = \frac{V_{mmapprox} \cdot [1mm]}{V_{mm}}$$

Donde e es el espacio requerido en milímetros [mm], para formar cada división que formará la escala de voltaje en mV, V, ó kV en milímetros [mm] que nos servirá para dividir nuestra escala de longitud D obtenida en el Paso 2, dicha marcación empezará en el punto donde D parte la escala total en dos partes y el avance de las divisiones será contrario al avance del instrumento, así si el instrumento es de avance derecho entonces el cero del instrumento se encontrará a la izquierda; a partir del cero del instrumento medimos y marcamos D y a partir de D pero avanzamos hacia la izquierda de D y marcamos en cada distancia con valor e de la ecuación inmediatamente anterior. Dicha escala marcada corresponderá a la del Voltaje sustractivo. Ver figura # 1 y figura #2 de los planos de referencia # 6.

PASO 4:

Dividir la escala que corresponderá a la indicación del Voltaje externo V_e polarizado aditivamente con nuestra fuente V_a :

- El avance de dichas divisiones serán contrarias a las del Paso 3 o sea: en el punto D , obtenido en el Paso 2 indicamos cero; definimos punto D como el lugar geométrico entre el cero del instrumento y la longitud D obtenido en el Paso 2 y en la misma dirección de avance del amperímetro empezamos a marcar progresivamente con divisiones de valor e que obtuvimos en el Paso 3. Progresivamente significa $1e, 2e, 3e, 4e \dots$ hasta que se nos acabe la longitud destinada de valor L .

*** EJEMPLO DE LA CONSTRUCCION DE UN VOLTÍMETRO ADITIVO**(el voltaje de la fuente interna de nuestro instrumento se suma con la fuente externa que estamos midiendo), QUE POR SU NATURALEZA CONSTRUCTIVA PUEDE POSEER ESCALA DE: Voltaje zener, Voltaje varistor, Amperios en sus unidades(nA, pA, μ A, mA, etc), Voltaje aditivo, Voltaje sustractivo y ohmios.

Materiales:

Una fuente de Voltaje V_a de 1 000 Voltios de corriente continua [para desarrollar el ejemplo], un amperímetro de orden μ A microamperímetro con escala de valor $k = 100\mu$ A, una resistencia de valor $R = 13M\Omega$. Ver Paso 1. Y material para construir la carátula marcar sus divisiones y valores.

Paso 1:

Determinar el valor del Voltaje aditivo que desee indicar V_e .

V_e será 300V [es un valor de Voltaje CC muy usado en la industria] entonces:

$$I_{maxima} = \frac{V_a + V_e}{R} = k$$

Como R es :

$$R = \frac{1\ 300\ V}{100\ \mu A} = 13\ M\Omega$$

Reemplazamos este valor en I_{maxima} y obtenemos:

$$I_{maxima} = \frac{1\ 000\ V + 300\ V}{13\ M\Omega} = k = 100\ \mu A$$

Entonces $R = 13\ M\Omega$ ver materiales inmediatamente anterior.

Paso 2:

Hallar el valor en milímetros D al cual corresponde $V_e=0$ [Voltaje externo = 0] de la longitud de la escala del instrumento entonces D será:

$$D = \frac{V_a \cdot L}{V_a + V_e}$$

Donde L es la longitud de la escala que haremos igual a 10 cm = 100mm por conveniencia.

V_a es la fuente de 1 000 V de corriente continua. Para comprender que es D , observar los planos de referencia # 6 figura # 1.

La cual es válida si el amperímetro es de avance derecho.

Entonces reemplazando en la ecuación inmediatamente anterior obtenemos

$$D = \frac{1\ 000\ V \cdot 100\ mm}{1\ 000\ V + 300\ V} = 76,92\ mm$$

$D = 76,92\ mm$ como en la figura # 1 de los planos de referencia # 6.

Paso 3:

Dividir la escala D para cada aplicación correspondiente:

a) Para Voltios sustrativos y aditivos o voltímetro zener.

$$V_{mm} = \frac{V_a}{D} \Rightarrow V_{mm} = \frac{1\ 000}{76,92} \quad V_{mm} : \text{Voltios por milimetro}$$

Que es un valor inapropiado entonces asumimos divisiones de 20 Voltios, a lo cual buscamos el equivalente en mm [milímetros] con la siguiente ecuación:

$$V_{mm} = 13 \text{ Voltios} / \text{milimetro}$$

$$e = \frac{V_{mm \text{ aprox}} \cdot (1 \text{ mm})}{V_{mm}}$$

$$e = \frac{20 \text{ V} \cdot 1 \text{ mm}}{13 \text{ V} / \text{mm}} = 1,538 \text{ mm}$$

Con $e = 7,692$ construimos la escala de Voltajes VTpn de la figura # 2 de los planos de referencia # 6. Las divisiones mostradas serán hechas cada 100 Voltios ó sea $(1,538\text{mm}) \cdot (5) = 7,692\text{mm}$ donde cada 7,692 equivale a 100V; pues corresponde así: $20\text{V} = 1,538\text{mm}$ entonces $100\text{V} = 7,692\text{mm}$.

b) Para ohmios en este ejemplo megohmios; la escala aplicable al megohmetro será la de Voltaje sustrativo.

Así como ya se indicó en la reivindicación # 1 pero resolveremos nuevamente para este ejemplo. Con la siguiente ecuación:

$$V_R = \frac{13 \text{ M}\Omega \cdot V_a}{R_a + 13 \text{ M}\Omega} \text{ donde}$$

V_a : valor de nuestra fuente de Voltaje.

V_r : $V_a - V_{Tpn}$

V_{Tpn} : Voltaje de la escala del Voltaje sustrativo

13 : valor correspondiente a la resistencia R que colocamos en Serie con el μA , cuyo valor resistivo encontramos en el Paso 1

R_a : resistencia colocada en serie en los terminales Tp y Tn la Cual deseamos medir en $M\Omega$.

Retomando la ecuación:

$$V_R = \frac{13 M\Omega \cdot V_a}{R_a + 13 M\Omega} \text{ donde}$$

V_R de los planos de referencia # 6 figura # 3. V_R es la escala normal de un voltímetro análogo o la de un amperímetro transformado en voltímetro.

Y reemplazando cuando V_a sea 1 000V

Si $R_a = 0,5$ en $M\Omega$ entonces:

$$V_R = \frac{13 V_a}{0,5 + 13} = 962,96 \text{ Voltios de la escala } V_R$$

$$\text{si } R_a = 1 M\Omega; V_R = \frac{13\ 000}{1 + 13} = 928,57V$$

$$\text{si } R_a = 10 M\Omega; V_R = \frac{13\ 000}{10 + 13} = 565,21V$$

$$\text{si } R_a = 100 M\Omega; V_R = \frac{13\ 000}{100 + 13} = 115,04V$$

Para hallar un valor extremo legible asumimos 20 Voltios, que es un valor legible en un instrumento análogo; y corresponde a una división exacta y legible. Entonces con la siguiente ecuación tomada de la reivindicación #1

$$R_a = \frac{V_a - V_R}{V_R} \cdot R \text{ [M}\Omega\text{]} \text{ como dijimos } V_R = 20V \Rightarrow$$

$$R_a = \frac{1\,000 - 20}{20} \cdot 13 \text{ [M}\Omega\text{]} \Rightarrow R_a = 637 \text{ M}\Omega$$

lo que nos da a comprender que una indicación de **600 MΩ** es conveniente, por lo tanto:

$$V_R = \frac{13\,000}{600 + 13} = 21,2 \text{ V}$$

Así hemos construido en adición y simultáneamente un Voltímetro sustrativo (Voltímetro proporcional no lineal) cuyo límite de indicación es el valor del Voltaje de nuestra fuente de Vcc.

*** podemos construir un instrumento con una escala de voltaje aditivo muy corta para no sacrificar la longitud del megohmetro, y esa pequeña longitud la destinamos a indicar "fuente de voltaje presente y de polaridad invertida" y para evitar daños en la aguja por exceso de sobretensión usamos semiconductores como explicamos muy brevemente al final de la reivindicación #4

Paso 4:

Podemos construir un megohmetro de tal forma que la corriente máxima sea la que el instrumento tolere sin dañarse, por ejemplo es muy común que toleren 1,5 veces su valor nominal durante 30, 60 segundos o indefinidamente

Ejemplo:

$I_{max} = k \cdot (1,2)$ donde k es el valor nominal indicado por el instrumento (Amperímetro).

$$I_{max} = \frac{V_a}{R}$$

1,2: Valor límite que indica el número de veces del valor nominal del instrumento.

Va: Voltaje aplicado por nuestra fuente (interna del instrumento que estamos construyendo)

R: Valor de nuestra resistencia (interna del instrumento que estamos construyendo), donde **R** es:

$$R = \frac{V_a}{k \cdot (1,2)}$$

Si **V_a** es 1 000 V y **k** es 100 μA

$$R = \frac{1\,000\,V}{100 \cdot (1,2)\,\mu A} = 8,33\,M\Omega$$

Y procedemos a construir la tabla de Voltaje en bornes **T_p** y **T_n** con la siguiente ecuación:

$$V_R = V_a - I \cdot R$$

Reemplazando obtenemos:

$$V_R = 1\,000\,V - (I \cdot 8,33\,M\Omega)$$

Algunos valores son:

$$V_R = 1\,000\,V - (100\,\mu A \cdot 8,333\,M\Omega) = 166,6\,V$$

$$V_R = 1\,000\,V - (50\,\mu A \cdot 8,333\,M\Omega) = 583,3\,V$$

$$V_R = 1\,000\,V - (0\,\mu A \cdot 8,333\,M\Omega) = 1\,000\,V$$

Con lo que construimos la tabla de Voltajes de mostrado en la escala de voltaje **V_R** la **figura # 4** de los **planos de referencia # 6** que según la aplicación será Voltaje aditivo o Voltaje zener según la aplicación requerida. Luego aplicamos la siguiente ecuación para hallar los valores correspondientes a **R_a** en **M Ω** :

$$R_a = \frac{V_a - I \cdot R}{I \cdot R} \cdot R$$

Remplazando los valores obtenemos:

1,67 M Ω para 100 μA

11,66 M Ω para 50 μA

91,66 MΩ para 10 μA

Ninguno de estos valores es adecuado para construir una carátula, solo es una representación, para construir carátulas con valores exactos como 1, 10, 100, 1 000, 10 000 MΩ etc, debe observarse ecuaciones anteriores ya explicadas, o despejando I de la ecuación inmediatamente anterior, y dándole valores exactos a Ra encontramos los correspondientes valores de L.

Aplicando la ecuación anterior encontramos un limite aceptable de 400MΩ; este valor se halla en un valor aproximado a 2,449 μA procedemos a construir una carátula en la que se relaciona corriente con MΩ según la figura # 4 de los planos de referencia # 6.

REIVINDICACIÓN NÚMERO SIETE

Esta reivindicación nos explica como usar un voltímetro análogo y construir con su principio un instrumento con características ya mencionadas.

Se caracteriza porque el instrumento construido en la reivindicación # 6 esta construido no a partir de μA, mA, A etc. Sino de un Voltímetro análogo Vcc como lo muestran los planos de referencia # 7 en el circuito # 1 donde Rad es la resistencia que necesitamos adicionar.

Construcción:

Paso 1: conocer el valor de la componente real de la impedancia de entrada del Voltímetro Vcc, que llamaremos R

Paso 2: conocer el valor máximo de Voltaje que indica el instrumento que llamaremos Vmax.

Paso 3: con los datos de los Pasos 1 y 2 se halla el valor máximo el que indica del amperímetro interno y llamaremos k, así que k es:

$$k = \frac{V_{max}}{R},$$

Vmax se obtiene observando la escala del Voltímetro análogo, R se halla con un ohmetro convencional.

Igualmente ambos pueden obtenerse de los datos técnicos que ofrece el fabricante del Voltímetro.

Si necesitamos que el Voltímetro tenga un rango de Voltaje externo aditivo de magnitud V_e como nos muestra el **circuito # 2 para los planos de referencia # 7** el valor de magnitud **Rad** será obtenido así:

$$I_{max} = \frac{V_a + V_e}{R + Rad} = k,$$

Donde I_{max} : intensidad máxima, K es la constante de corriente del Voltímetro.

Observando la ecuación anterior y resolviendo para hallar **Rad**: valor de la resistencia a adicionar obtenemos:

$$Rad = \frac{V_a + V_e}{k} - R$$

ejemplo: $V_a = 1\ 000$: V_a es el valor de la fuente que instalamos según el **circuito # 1 de los planos de referencia # 7**; $V_e = 300$: V_e es el valor del Voltaje de la fuente externa de corriente continua que queremos medir como máximo.

Si nuestro Voltímetro análogo tiene una escala hasta $1\ 000V$, que es V_{max} y una componente real de la impedancia de entrada de $10M\Omega$ entonces es necesario adicionar una resistencia **Rad** como muestra el **circuito # 2 de los planos de referencia # 7** entonces **Rad** será:

$$Rad = \left(\frac{V_a + V_e}{k} - R \right) = \left(\frac{1\ 000V + 300V}{k} - 10M\Omega \right)$$

donde k lo obtenemos de los datos del ejemplo así:

$$k = \frac{V_{max}}{R} ; k = \frac{1\ 000\ V}{10\ M\ \Omega} = 100\ \mu A$$

retomando la siguiente ecuación obtenemos:

$$Rad = \left(\frac{V_a + V_e}{k} - R \right) = \left(\frac{1\ 000V + 300V}{100\ \mu A} - 10M\Omega \right) \Rightarrow Rad = 3M\Omega$$

Con este dato podemos construir el **circuito # 2 de los planos de referencia # 6** donde R es $13M\Omega$, y la constante k de $100\mu A$ del amperímetro llamado **A**.

Y retomamos la reivindicación # 6 para la construcción de las tablas, para reconstruir la carátula del instrumento.

Si retomamos la ecuación obtenemos que R_{ad} será:

$$R_{ad} = \left(\frac{V_a + V_e}{k} - R \right)$$

y decidimos que nuestro instrumento tendrá capacidad para medir un Voltaje aditivo con valor $V_e = 0$ y retomamos

$$R_{ad} = \left(\frac{V_a + V_e}{k} - R \right)$$

reemplazando

$$R_{ad} = \left(\frac{V_a}{k} - R \right)$$

recordando que V_a/k debe ser el valor de la componente real R de la impedancia de entrada del Voltímetro, pues V_a será del mismo valor del rango máximo del Voltímetro.

Así: $R_{ad} = R - R \Rightarrow R_{ad} = 0$ así obtenemos un instrumento sin indicación de Voltaje aditivo.

REIVINDICACIÓN NÚMERO OCHO

Caracterizada porque usamos como punto de partida un amperímetro [pA, μ A, nA, mA, etc] con cero central ó sea 50% de la escala para una polaridad y 50% para la otra o también 25% y 75%, etc.

Así para una cualquiera de las escalas aplicamos la reivindicación # 6.

Estos instrumentos pueden ser Voltímetros como la reivindicación # 7 o microamperímetros con un rango de medición a la izquierda k_i y a la derecha k_d , si ambos rangos son iguales se toma cualquier escala (izquierda o derecha); para construir según la reivindicación # 6

Con la escala restante ampliaremos el rango del Voltaje como explicaremos mas adelante.

Si los rangos son diferentes, se recomienda usar el rango de más longitud para aplicar en dicha longitud la reivindicación # 6 o la reivindicación # 1.

análisis de la aplicación de escala restante: según el circuito # 1 para los planos de referencia # 4 si V_e es igual a V_a entonces el amperímetro indicara cero Amperios y en la escala de Voltaje sustrativo indicará V_e ; pero si V_e es mayor que V_a entonces el

amperímetro empezará a aumentar la corriente usando la escala restante **ki** ver **figura # 1** de los planos de referencia # 8.

REIVINDICACIÓN NÚMERO NUEVE

Caracterizada porque el ohmetro de rango [Ω , $k\Omega$, $M\Omega$ etc] usa una fuente de Voltaje de magnitud V_a de corriente alterna. Planos de referencia # 9, circuito # 1.

Características propias del circuito:

- ✓ Los terminales T_a y T_b no tienen polaridad definida.
- ✓ Si medimos una resistencia sin componentes capacitivos o inductivos, podemos construir una escala de ohmios según la reivindicación # 1
- ✓ Si medimos un condensador sin componentes resistivos podemos construir una escala de capacidad en faradios del orden pF , μF , mF etc. De la siguiente forma:

La reactancia capacitiva X_c se define con la siguiente ecuación:

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

donde π es la constante $pi \approx 3,14159$; f es la frecuencia que genera nuestra fuente de corriente alterna V_a y C es la capacidad del condensador no polarizado que colocaremos como elemento de prueba según los planos de referencia # 9 circuito # 2.

La reactancia capacitiva X_c también es :

$$X_c = \frac{V_a}{I}$$

donde V_a es el valor RMS de nuestra fuente de Voltaje alterno, e I es el valor que indica nuestro amperímetro de corriente alterna, Así obtenemos:

$$\frac{V_a}{I} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} \text{ de donde } C = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot V_a}, \quad I = 2 \cdot C \cdot \pi \cdot f \cdot V_a$$

Ejemplo de construccion:

PASO 1:

Definir el rango de capacidad a medir, para nuestro ejemplo buscamos capacitores de gran uso industrial cuyo rango esta entre los $500\mu F$ y $5\mu F$; son condensadores de Voltajes de 110 Vca hasta 600 Vca no polarizados; "arbitrariamente" asumiremos $300 \mu F$.

PASO 2:

Elegir la frecuencia que usaremos, para nuestro ejemplo usaremos **60 Hz** pues los hallamos en la red eléctrica común.

PASO 3:

Elegir con criterio el valor de nuestra fuente de Voltaje alterno **rms**, para nuestro ejemplo de construcción de un medidor de capacidad para condensadores de uso industrial, tomamos **10 Voltios** en **Vca**, pues su valor pico es **14,14 Voltios**, que están por debajo de **24 Voltios**; que son el valor máximo que no ofrece riesgos para las personas.

PASO 4:

Determinar una corriente de cortocircuito de nuestra fuente **Va** que no dañe el amperímetro cuando los terminales, **Ta** y **Tb** se coloquen en cortocircuito, lo que se considera una operación normal en el uso de instrumentos; para nuestro ejemplo actual la corriente de cortocircuito será **1,5** Veces el valor máximo del amperímetro, así, si el amperímetro es de **1,5 Amperios** la corriente de cortocircuito es de **2,25 Amperios**.

PASO 5:

Determinar el valor máximo **I_{max}** de la escala del amperímetro de corriente alterna así:

Según los Pasos 1, 2 y 3 habíamos elegido un rango de capacidad de **300 μF**, **60 Hz** en fuente y **10 Voltios** de corriente alterna **Vrms**.

Entonces

I_{max} = 2 · π · C · f · Va donde **C = 300 μF**, **f = 60 Hz**, **Va = 10 Vca** entonces:

I_{max} = 1,13 Amperios; el cual no es un valor práctico en construcción de amperímetros, así que tomamos una escala comercial que es **1,5 Amperios**, entonces el valor de capacidad a medir será como máximo **C_{max}**:

$$C_{max} = \frac{1,5}{2 \cdot \pi \cdot 60 \cdot 10} = 397,8 \mu F$$

PASO 6:

Determinar el valor mínimo de la capacidad

- ✓ Si nuestra escala es de **kA** donde **k** es el valor máximo de corriente indicada por el amperímetro, **A** son las unidades de amperio y **L** es la longitud de nuestra escala, y nuestro amperímetro es análogo debemos definir cuál es la longitud de divisiones que sea fácil observar, para nosotros no es práctico observar divisiones inferiores a **1 mm**; en

nuestro ejemplo haremos divisiones de **0,1 Amperios**, entonces de la siguiente ecuación obtenemos:

$$C = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot V_a} \text{ como } I \text{ es } 0,1A; f \text{ es } 60\text{Hz, y } V_a \text{ es } 10 \Rightarrow C = 26,5 \mu F$$

Lo que nos indica que **25 μF** es un número apropiado.

✓ Asumimos una escala con longitud de **80 mm**, así cada división será :

$$\text{div} = \frac{L}{kA}$$

Para nuestro ejemplo será:

$$\text{div} = \frac{80 \text{ mm}}{1,5 A} = 53,33 \text{ mm} / A$$

Entonces con una regla de tres simple obtenemos una longitud **Ld** que haremos entre cada división de **0,1 Amperios** así:

$$Ld = \frac{53,33 \text{ mm} \cdot 0,1 A}{1 A} = 5,3 \text{ mm}$$

Ver escala de corriente A en los planos de referencia # 9 figura # 1

PASO 7:

A cada valor de corriente hallar un valor de capacidad en μF así:

$$C = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot V_a}, \quad I = 2 \cdot C \cdot \pi \cdot f \cdot V_a$$

Como observamos en los Pasos 5 y 6 la capacidad a medir será desde **26,5 μF** y **400 μF** , y la ecuación de capacidad contra corriente es lineal. Esto nos dice que divisiones que indiquen saltos de **25 μF** es un valor práctico, este valor lo usaremos así: **$I = 2 \cdot C \cdot \pi \cdot f \cdot V_a$** donde C varia desde **25 μF** hasta **400 μF** con los valores de **I₁, I₂... I_n**, en nuestro ejemplo **I_n=I₁₅**

$I_1 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot V_a \cdot 25 \mu f$, como **$f=60\text{Hz}$** , **$V_a=10V_{rms}$** entonces

$$I_1 = 3769,911 \times 25 \times 10^{-6} = 0,094 A$$

$$I_2 = 3769,911 \times 50 \times 10^{-6} = 0,188 A$$

$$I_3 = 0,282 A$$

$$I_4 = 0,376 A \quad \dots \quad I_{15} = 1,5079 A$$

El último valor aplicable será I_a , y para 1,5 A corresponde 397,88 μF para construir la tabla de capacidad podemos usar la figura # 1 de los planos de referencia # 9 ó hallar la longitud que corresponda en nuestro ejemplo para 0,094 A.

Que se haría de la siguiente forma con una regla de tres simple se obtiene la siguiente ecuación, que sirve para hallar el espacio entre divisiones que indiquen valores de 25 μF en una escala de 80 mm y un amperímetro de 1,5 Amperios.

$$E = \frac{(5,3mm)(0,094 A)}{0,1 A} = 4,982 mm$$

E : espacio en milímetros

Este espacio sirve para construir la escala de μF que se muestra en la figura # 1 de los planos de referencia # 9.

REIVINDICACIÓN NÚMERO DIEZ

Caracterizado porque el amperímetro que usamos para construir el medidor de capacidad de la reivindicación # 9 en forma intrínseca una resistencia pura o esta ha sido colocada intencionalmente para controlar la corriente de cortocircuito. Como se ve en el circuito # 1 de los planos de referencia # 10.

Cuando se construye el medidor de capacidad como se usa en el circuito # 2 de los planos de referencia # 10 en el cual colocamos un condensador en los terminales no polarizados Ta y Tb. Las ecuaciones resultantes serán:

$$I = \frac{V_a}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} \right)^2}}; \quad C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \sqrt{\frac{V_a^2}{I^2} - R^2}}$$

Donde I es la corriente cuando Ta y Tb están en corto ó la que genera un condensador no polarizado conectado entre Ta y Tb de cortocircuito, V_a es la magnitud del Voltaje de la fuente de corriente alterna, R es la resistencia que conectamos en serie con la fuente o es intrínseca en el amperímetro, f es la frecuencia que genera la fuente de Voltaje V_a de corriente alterna, $2 \cdot \pi$ es la constante 6,2831... de 2(pi).

Ejemplo de la construcción:**Materiales:**

Un amperímetro de corriente alterna, una resistencia pura, una fuente de Voltaje de corriente alterna.

PASO 1:

Conocer la longitud de la escala del amperímetro. Asumiremos **80 mm** para el desarrollo del ejemplo.

PASO 2:

Determinar el rango máximo de capacidad que podemos medir así: asumimos que el Voltaje de prueba máximo recomendado es **10 Vca** aunque para medir capacidad de uso industrial en Vca se puede **100 Vca** pero esto genera Voltajes en los condensadores de **180 Vcc** que son peligrosos para las personas y algunos equipos. Además que restringe la capacidad de medir condensadores con Voltajes nominales < Voltaje pico de la fuente **ejemplo 25 Vca**.

Sabemos que el amperímetro tiene un rango de corriente **k**, en nuestro ejemplo **k** es **1,5 Amperios** así **C** será:

$$C_{max} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \sqrt{\frac{V_a^2}{k^2} - R^2}}$$

En nuestro ejemplo **k** es **1,5 a**, **f** es **60Hz**, **Va** es **10 Vca** y **R** el valor de la resistencia lo hallamos suponiendo que **Imax** es **1,5 Veces** la corriente máxima del amperímetro, al cual aplicamos la ley de Ohm:

$$I_{max} = \frac{V_a}{R}, \quad I_{max} = 1,5 A \cdot 1,5$$

$$R = \frac{10}{(1,5)(1,5)} = 4,44 \Omega \text{ y retomamos}$$

$$C_{max} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 60 \sqrt{\frac{10^2}{(1,5)^2} - (4,44)^2}} = 533,8 \mu F$$

PASO 3:

Dividir apropiadamente el rango máximo de capacidad en la longitud de escala del amperímetro.

En nuestro caso tenemos **80mm** y se recomienda que las divisiones tengan separaciones mínimas de **1mm**.

La escala de corriente A se muestra en la reivindicación # 9 figura # 1 de la escala amperimétrica la reconstruimos en la figura # 1 de los planos de referencia # 10.

Para hacer divisiones en la escala análoga que corresponda con la capacidad de los condensadores hasta 533,8 μF es práctico hacer divisiones de 20, 25, 30, 50 μF . Para que estos sean fácilmente observables en la carátula del instrumento.

Nosotros retomaremos 25 μF y procedemos a encontrar los valores relacionados con la corriente así:

Retomamos

$$I = \frac{V_a}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} \right)^2}}$$

Los valores correspondientes son:

$V_a = 10 \text{ Vca}$ por el Paso 2.

$f = 60 \text{ Hz}$ es la mas económica y se adapta a nuestra necesidad.

$R = 4.44 \Omega$ por el Paso 2.

$C = 25 \mu\text{F}$ valor apropiado para observar en la carátula del instrumento.

$2 \cdot \pi \approx 6,2831$ constante universal.

Procedemos:

$$I = \frac{V_a}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} \right)^2}}$$

Así encontramos los valores desde $I_1 \dots I_k$ donde I_k es la corriente máxima que indica el instrumento.

$$I_1 = \frac{10}{\sqrt{(4.44 \Omega)^2 + \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 60 \text{ Hz} \cdot 25 \mu\text{F}} \right)^2}} = 0,094 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{10}{\sqrt{(4.44 \Omega)^2 + \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 60 \text{ Hz} \cdot 50 \mu\text{F}} \right)^2}} = 0,187 \text{ A}$$

$$I_s = \frac{10}{\sqrt{(4.44 \Omega)^2 + \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 60 \text{ Hz} \cdot 75 \mu\text{F}}\right)^2}} = 0.280 \text{ A}$$

Ahora con una regla de tres simple hallamos la distancia correspondiente a cada valor de corriente así obtenemos la siguiente ecuación.

$$d_n = \frac{I_n \cdot L}{k}$$

Donde tenemos.

d_n = distancia que se cuenta a partir del cero de la escala amperimétrica hasta el valor d_n .

I_n = es el valor de corriente hallado con relacion a cada salto o división en la escala de capacidad en nuestro ejemplo sería $I_1(25\mu\text{F})$, $I_2(2 \cdot 25\mu\text{F})$, $I_3(3 \cdot 25\mu\text{F})$, $I_4(4 \cdot 25\mu\text{F})$... $I_k(k \cdot 25\mu\text{F})$.

L = longitud de la escala del amperímetro.

k = valor máximo de indicación del amperímetro

Así:

$$d_n = \frac{I_n \cdot L}{k}, \text{ en nuestro ejemplo } L = 80 \text{ mm y } k = 1.5 \text{ A}$$

$$d_1 = \frac{I_1 \cdot L}{k} = \frac{0.094 \text{ A} \cdot 80 \text{ mm}}{1.5 \text{ A}} = 5.022 \text{ mm}$$

$$d_2 = \frac{I_2 \cdot L}{k} = \frac{0.187 \text{ A} \cdot 80 \text{ mm}}{1.5 \text{ A}} = 10.018 \text{ mm}$$

$$d_3 = \frac{I_3 \cdot L}{k} = \frac{0.280 \text{ A} \cdot 80 \text{ mm}}{1.5 \text{ A}} = 14.962 \text{ mm}$$

Así obtenemos d_4 , d_5 ... d_k y construimos la tabla de capacidades con las distancias que obtenemos logramos la escala en μF de la figura # 1 de los planos de referencia # 10.

Los valores obtenidos fueron:

$$d_5 = 24.6 \text{ mm}$$

$$d_6 = 29.251 \text{ mm}$$

$$d_7 = 33.766 \text{ mm}$$

$$d_8 = 38.132 \text{ mm}$$

$$d_9 = 42,336\text{mm}$$

$$d_{10} = 46,369\text{mm}$$

$$d_{11} = 50,226\text{mm}$$

Hasta cubrir L, en este caso 80mm

REIVINDICACIÓN NÚMERO ONCE

Caracterizada por tener información que es adquirida digitalmente con un solo canal análogo. El canal de entrada puede pertenecer a cualquier sistema de adquisición de datos que entreguen datos a equipos como:

Computadoras, calculadoras, microprocesadores, microcontroladores, registradores; o cualquier otro dispositivo capaz de realizar funciones matemáticas de operaciones como suma, resta, división y multiplicación con datos adquiridos.

Especialmente los procesadores incorporados en los variadores electrónicos de velocidad.

Si el canal de entrada es un Amperímetro de orden mA , μA , mA , A , etc; se colocará una resistencia en serie; conectada con el Amperímetro y una fuente de Voltaje constante generará el circuito # 1 de los planos de referencia # 11.

La entrada análoga EA será de corriente, la salida digital SD tendrá un valor relacionado con la entrada EA y los algoritmos correspondientes con todas las reivindicaciones de este documento, EA tendrá un valor que será el de corriente I; Tn será el terminal negativo de nuestro instrumento, V el valor absoluto de nuestra fuente de Voltaje, en este caso es Voltaje continuo.

La salida en pantalla puede ser de un solo dato, o varios datos entregados en tiempos diferentes en el orden que se quiera, o simultáneamente en el orden que se quiera.

Los datos que obtenemos y algunos de sus algoritmos son

Vc: Voltaje calculado; obtenido por multiplicar el valor de la corriente I, por la magnitud de la resistencia R.

$$V_c = I \cdot R$$

Vt: Voltaje existente en los terminales Tn y Tp.

$V_t = V - V_c$; reivindicación # 3 para el modelo análogo donde V es el valor de la fuente de voltaje del circuito # 1 de los planos de referencia # 1 que en su momento habíamos llamado Va

I: reivindicación # 2 para el modelo análogo. Corriente cuyo valor ha sido adquirido.

Ra: Valor que correspondería a un aislamiento, ó una resistencia colocada en los terminales **Tn** y **Tp**.

$$R_a = V_t R / (I \cdot R) = (V - V_c) \cdot R / V_c$$

Vv: Voltaje varistor, reivindicación # 5 para el modelo análogo; es el Voltaje cuya magnitud es la del Voltaje en los terminales **Tp** y **Tn** cuya magnitud debe corresponder con el valor **Vrms** de los Varistores, cuyo valor será

$$V_v = V_t / \sqrt{2}$$

Condiciones que el procesador de datos puede controlar si posee condicionales.

Si **I** cambia de signo **+** a signo **-** entonces **Vt** es obligatoriamente un valor proveniente de una fuente de Voltaje conectada en los terminales **Tn** y **Tp**, de corriente continua y con magnitud **Vt** y polaridad invertida a los terminales **Tn** y **Tp**, según el circuito # 1 de la reivindicación # 6

En el caso que $V_c < V$ esto será considerado normal, pero será válido que se conecte una fuente de Voltaje continuo con polaridad positiva en terminal **Tp** y negativa en el terminal **Tn**, lo cual generará un Voltímetro sustrativo, reivindicación # 4.

Este Voltímetro tiene características muy especiales de los demás Voltímetros, pues su consumo es **INVERSAMENTE PROPORCIONAL AL VALOR DEL VOLTAJE EXISTENTE EN LOS TERMINALES Tp Y Tn Y TIENE CAPACIDAD PARA DIFERENCIAR SI LA FUENTE ESTA CONECTADA Y SU VOLTAJE ES CERO O SIMPLEMENTE NO ESTA CONECTADA.**

Pero igualmente arrojará datos (si se construye como ohmetro o probador de semiconductores) como **Vv**, **Ra**; los cuales son " falsos " y dependen del operador para identificar si esta probando una resistencia de aislamiento o un semiconductor etc, o una fuente de Voltaje continuo con la polaridad ya indicada.

En caso de instalar en los terminales un semiconductor como **Zener**, **LEDs**, **diodos rectificadores**, **SCRs**, **TRIACs** etc, y el modelo construido posee una fuente mayor a los

Voltajes de ruptura de los semiconductores ya mencionados, y R es de magnitud suficiente como para producir corrientes no dañinas, entonces V_t será la magnitud del **VOLTAJE DE RUPTURA**, así un LED arrojará resultados como por ejemplo 120 VCC inverso y 1,7 VCC directos, **reivindicación # 3** en el modelo análogo.

Además I será el valor de la corriente con que hacemos la prueba. El operario deberá entonces rechazar R_a , pues es real pero no constante, pues el Voltaje de ruptura es constante pero la corriente de prueba depende del diseño del equipo.

Igualmente V_v no es aplicable como tal, pues la técnica exige el conocimiento del operario para invertir la polaridad en forma manual, y ahí si entregar el resultado del Voltaje varistor.

Si el operario conecta en los bornes T_p y T_n un condensador correctamente polarizado, el dato V_t es MUY UTIL, pues nos indica el Voltaje de carga del condensador, y nos permite determinar el limite de este Voltaje.

Si nuestro equipo tiene una salida digital, la podemos usar para detener el Voltaje aplicado en el condensador u otro sistema como monitores de aislamiento o sensores de nivel, en forma automática:

Así si V_t o $V_v > k$ entonces activar salida digital y ejecutar acción de control, siendo k un valor de alarma según la necesidad. Si no tenemos una salida digital podemos usar una señal de audio identificable con un circuito externo que ejecute la acción de control.

*Si contamos el tiempo de carga del condensador, podemos hallar su capacidad con la ecuación de carga correspondiente al circuito RC.

REIVINDICACIÓN NÚMERO DOCE

Caracterizada por que el amperímetro digital usado es de corriente alterna, y los datos obtenidos son de capacidad de condensadores y/o resistencia pura según la **reivindicación # 10**.

REIVINDICACIÓN NÚMERO TRECE

Caracterizado por que el canal de entrada análogo mide una señal de Voltaje, el cual puede tener resistencias en paralelo; estas sirven para variar: la corriente máxima de prueba, la velocidad del ohmetro, ($m\Omega$, Ω , $k\Omega$, $M\Omega$).

Las ecuaciones correspondientes se hallan en la **reivindicación #2**

Si no posee resistencias en serie o en paralelo, las ecuaciones de procesamiento corresponden a las de la reivindicación # 7 u 11.

Las únicas variaciones serán: R no será instalada, y Vc ya no será un Voltaje calculado, será obtenido directamente como dato adquirido.

Las características del Voltímetro deben ser:

Impedancia constante o su variación debe conocerse con una ecuación de corrección.

(algunos microcontroladores tiene una impedancia variable dependiente de la corriente que los circula).

REIVINDICACIÓN NÚMERO CATORCE

Caracterizada por que nuestro sistema de adquisición de datos posee dos canales de entradas análogas, lo que nos produce muy alta precisión pues el segundo canal lo usaremos para conocer el estado real de nuestra fuente de Voltaje, así sus fluctuaciones no influirán mucho en los datos obtenidos. Las fluctuaciones las podemos generar por fuentes variables o por un potenciometro doble (de tal forma que con un canal obtenemos el valor del voltaje aplicado, y usamos el otro canal para leer las variaciones de R, la cual la usaremos aplicando los conceptos de las otras reivindicaciones, suponiendo que ambas R varían simultáneamente) De tal manera que el canal puede leer las variaciones del voltaje, o el valor de resistencia

Su GRAN VENTAJA es que podemos variar nuestra fuente de Voltaje, y entregar Voltajes en los terminales Tp y Tn según lo requiramos, por ejemplo buscando impedancias infinitas con el Voltímetro sustrativo de la reivindicación # 4, pues se obtienen circuitos sin consumo de corriente; o según las características de los instrumentos a probar.

REIVINDICACIÓN NÚMERO QUINCE

Caracterizado porque el megohmetro esta construido a partir de un amperímetro o Voltímetro análogo o digital con salida de alarma. Si la señal es procesada como la reivindicación # 11, en el que se usa una salida digital o análoga del dispositivo. Su aplicación es como control de nivel de líquidos.

Si el material **NO ES EXPLOSIVO** como gases combustibles o polvo, y sea un depósito como agua; este megohmetro puede ser construido con fuentes de hasta 500 Vcc y la alarma se activará según el valor de la resistencia hallada, por ejemplo: los electrodos o terminales conectados según la grafica #1 de los planos de referencia #15. Este indicará un valor

determinado en megohmios; si la impedancia del material es $50 \text{ M}\Omega \pm 5 \text{ M}\Omega$ entonces el instrumento será ajustado para activarse cuando la impedancia Z sea $Z < 55 \text{ M}\Omega$ ó $Z > 45 \text{ M}\Omega$ según la necesidad.

Si el material es explosivo, las tensiones usadas para la fuente de V_{cc} o V_{ca} no podrán generar arco eléctrico. Lo que significa la construcción de ohmetro con fuentes de valores reducidos e impedancias altas según el criterio de la ingeniería .

REIVINDICACIÓN NÚMERO DIECISEIS

Caracterizado porque el instrumento de la reivindicación # 15 es usado para monitorear aislamiento de máquinas eléctricas, cableados etc. Así se generan dos (2) formas de monitoreo:

Forma número uno: Las máquinas siempre tienen instantes en que se apagan o desenergizan , en esos momentos el circuito de control conecta el megohmetro y según su velocidad de respuesta (la cual depende de las características de la máquina), se habilita en el tiempo adecuado su alarma.

Este instrumento no requiere muchos enclavamientos eléctricos, pues el megohmetro es construido GENERALMENTE con alta impedancia, así que tolera en bornes hasta 600 Vca ó más.

Por ejemplo nuestro prototipo es inmune a tensiones permanentes de 600 Vca , sólo se debe tener en cuenta que él indicará corto circuito, pues las fuentes de Voltaje tienen impedancias muy bajas y el megohmetro aplica el teorema de superposición.

Si el monitoreo se construye con un megohmetro convencional, se requerirán sistemas de enclavamiento muy seguros, Pues cualquier megohmetro puede convertirse en un monitor de aislamiento con solo agregarle una o varias salidas digitales que forman parte de estado actual de la tecnología, igual que los circuitos de control para enclavamiento.

Los monitores de aislamiento ofrecen gran ventaja pues "observan" el comportamiento de los motores eléctricos cuando estos estan apagados que es cuando son más vulnerables a la humedad, y por consecuencia al daño de los aislamientos, así se evita energizar motores o máquinas con aislamientos deteriorados.

Así por ejemplo si un motor tiene un aislamiento $>800 \text{ M}\Omega$, entonces construimos un megohmetro que posea una (1), dos (2), o más señales de alarma, las cuales usaremos así: una para indicar pérdida de aislamiento y acuse automático de mantenimiento preventivo, y la otra como bloqueo automático de arranque del circuito de energización.

Así disminuimos daños en las máquinas, teniendo en cuenta que dado el precio tan bajo de estos dispositivos, en el futuro cada máquina podrá tener un monitor, el cual puede controlar por multiplexación varios motores.

Tal vez el campo de aplicación más grande de aplicación esta en los variadores electrónicos de velocidad, los cuales poseen un voltaje rectificado generalmente de 680 V, y los voltímetros microprocesados, microcontrolados y con salidas RS para computadoras.

Forma número dos: Esta forma de monitoreo se usa en los bancos de trabajo que requieren circuitos de aterrizaje para evitar la electrostática. Un megohmetro de 1 000 V "puede" monitorear el aislamiento de una PERSONA que tenga instalada un dispositivo de aterrizaje de energía estática, así si se requieren impedancias menores o iguales a $30 \text{ M}\Omega$, el megohmetro con salida o salidas de alarma es aplicable. Como el megohmetro es más técnicamente un megohmetro proporcional, esto significa que si la persona entra en contacto directo y accidental con lo bornes de un megohmetro que halla sido diseñado por ejemplo como la reivindicación # 1, en la que podemos observar que una persona con resistencia entre $100\text{k}\Omega$, $200\text{k}\Omega$, el megohmetro de 1 000 V y $10 \text{ M}\Omega$ de impedancia aplicaría entre 10V y 20 V que son valores de Voltaje inferiores al Voltaje máximo permitido para personas (24 V).

Claro esta que para monitorear el aislamiento de las personas se construye con valores de tensiones inferiores según criterios técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales.

El hecho que este método aplique un voltaje proporcional, le permite hacer mediciones en los seres vivos y su correspondiente aplicación en Biología.

REIVINDICACIÓN NÚMERO DIECISIETE.

CARACTERIZADO POR QUE NOS PERMITE CONSTRUIR UN INSTRUMENTO CAPAZ DE DETERMINAR AUTOMATICAMENTE CUAL ES EL ELEMENTO

ELECTRICO MEDIDO, usando un algoritmo como se indica a continuación, el cual puede variar en el orden de sus pasos.

Aplicando los conceptos de las reivindicaciones anteriores, se construye muy simplemente un instrumento capaz, de indicarnos automáticamente: si el elemento medido es un elemento pasivo o un elemento activo; si el elemento pasivo es un resistor o un semiconductor; si el semiconductor es un varistor o un led. Si es un elemento activo nos indica si es una fuente de VCC, su magnitud y polaridad, cuando el elemento activo es una fuente de VCA el instrumento nos indica que existe Cero VCC, que simultáneamente es un cortocircuito(teorema de superposición), pues las fuentes de Voltaje tienden a tener impedancias de Cero ohmios.

Debe tener dos fuentes internas de voltajes diferentes VCC (las cuales actuaran en tiempos diferentes) y un inversor de polaridad automático: Con una de las dos fuentes se hacen la siguientes medidas:

Paso 1:

Se conecta el instrumento a probar, medimos la corriente; si su magnitud supera la corriente de las terminales en cortocircuito del instrumento entonces es obvio que este incremento se debe a que en el exterior se esta midiendo una fuente(elemento activo), y su polaridad es aditiva(se suma con la fuente interna del instrumento). Su magnitud es VTpn(reivindicación número seis).

Paso 2:

Si la corriente es menor que la de terminales del instrumento en cortocircuito, memorizamos su valor VTpn(reivindicación número seis). procedemos a invertir la polaridad, si invirtiendo la polaridad tampoco se detecta fuente activa(paso 1) , es obvio que el elemento es pasivo y ya tenemos su valor de voltaje VTpn(reivindicación número seis) con ambas polaridades, cuya valor debe ser almacenado en la memoria de computo. Si con ambas polaridades el voltaje VTpn(reivindicación número seis) es igual; entonces el elemento pasivo es una resistencia o un varistor. Activamos la otra fuente que tenemos disponible cuya magnitud se conoce; se hace nuevamente la lectura. Si VTpn varia, entonces el elemento probado es una resistencia. Si VTpn no varia, es un varistor.

Paso 3:

Si la lectura con una de las dos polaridades es cero o casi cero (por ejemplo 0,7 V etc); y con la otra polaridad tiene un valor V_{Tpn} mayor que cero o que K (K puede ser 0,7 V según las magnitudes más comunes de los semiconductores); Entonces el elemento es un zener o un led y ya conocemos su voltaje de ruptura V_{Tpn} ;

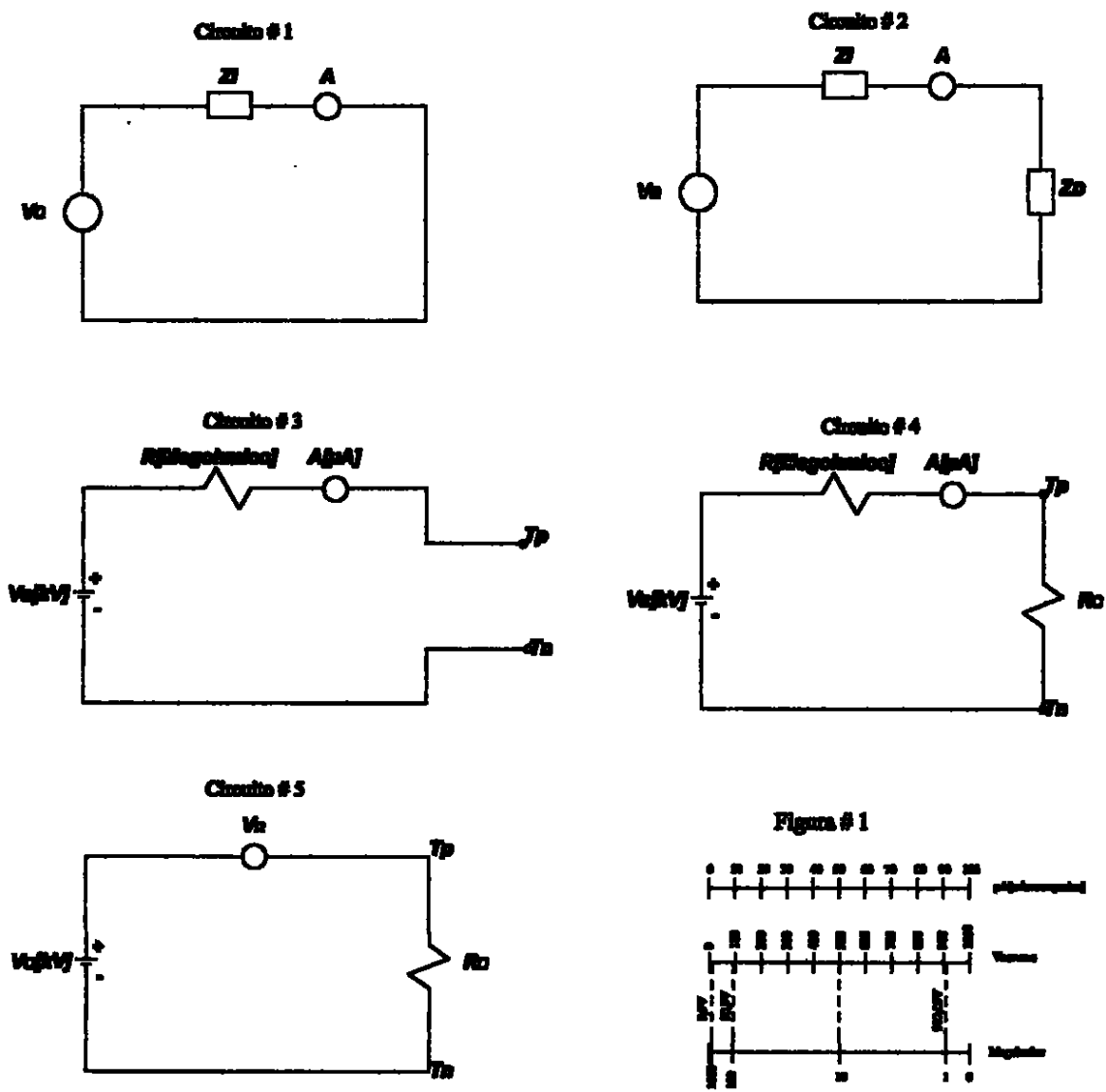
El orden de los pasos puede cambiarse, o eliminarse según si estamos haciendo prueba a elementos ya conocidos; esto mejora la velocidad de respuesta del instrumento.

Este instrumento requerirá de un detector de VCA pues indica cero ohmios o cero voltios en presencia de fuentes VCA y esto es inseguro para el usuario.

REIVINDICACIÓN NÚMERO DIECIOCHO.

Se caracteriza por el incremento de una unidad de medida complementaria que el instrumento nos indica, que es la potencia disipada en los elementos probados, pues poseemos el voltaje aplicado, y la corriente aplicada también la conocemos. De ahí aplicamos su potencia (en Vatios o en Julios).

PLANOS DE REFERENCIA # 1



PLANOS DE REFERENCIA # 2

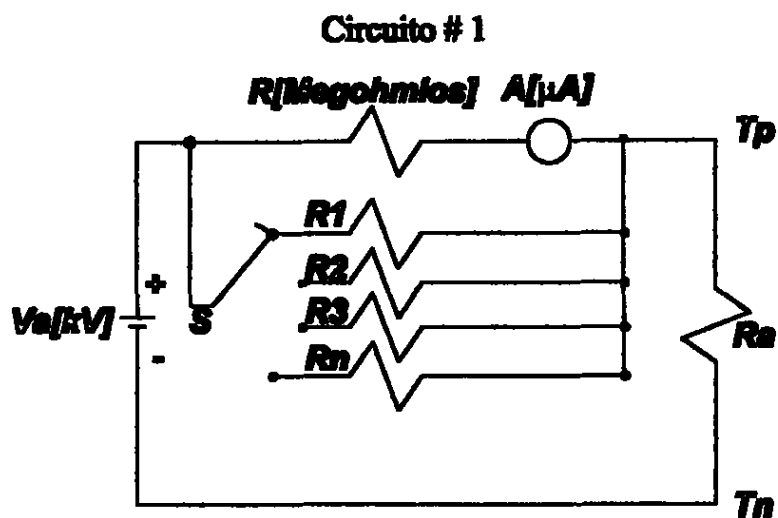
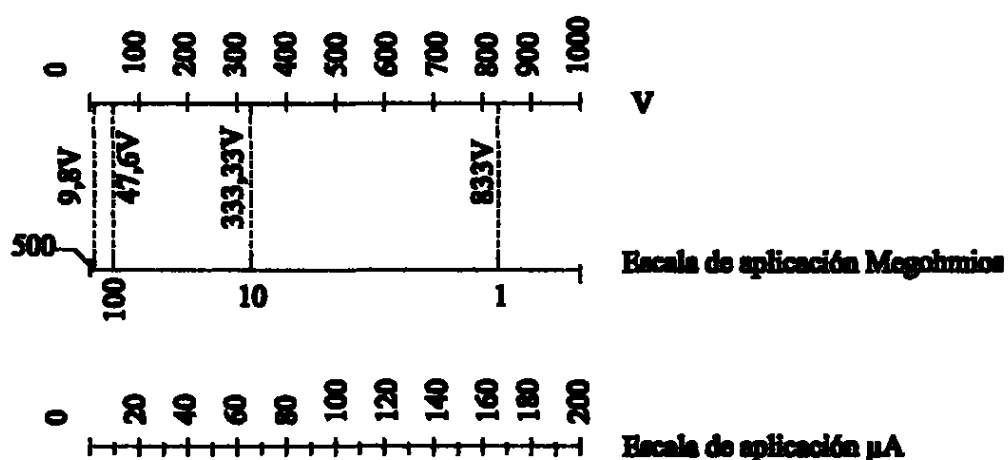
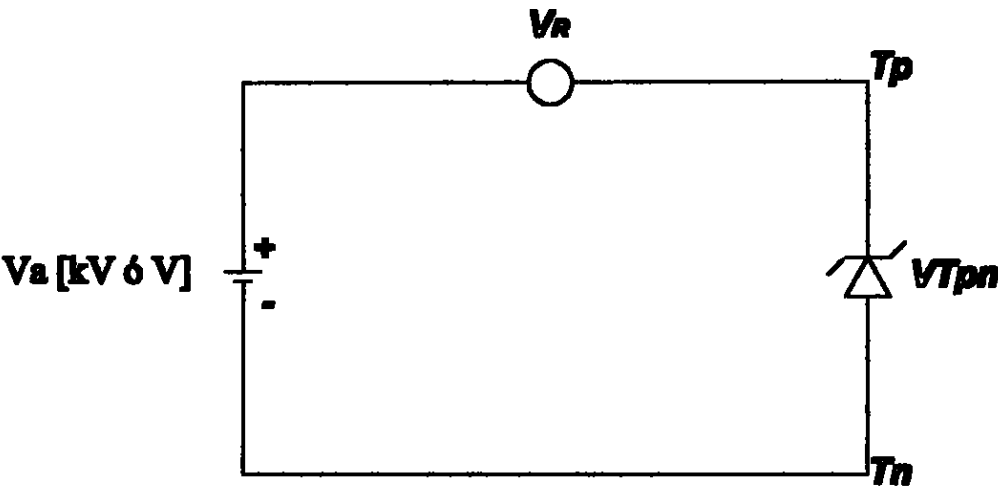


Figura # 1



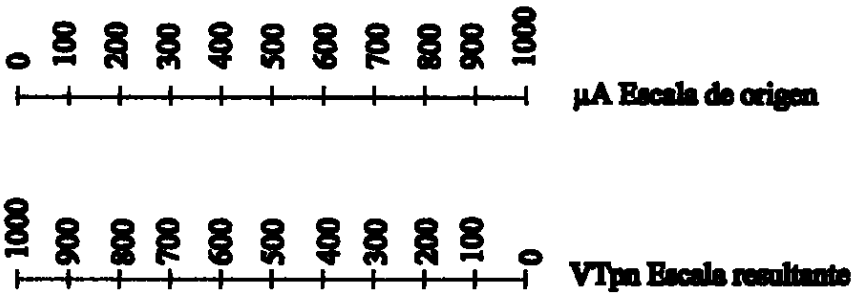
PLANOS DE REFERENCIA # 3

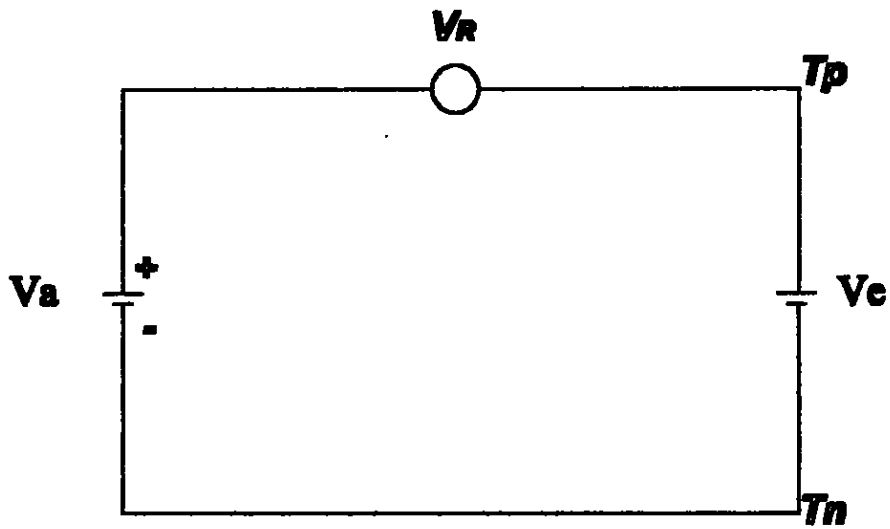
Circuito # 1



*** V_{Tpn} es el valor del voltaje de ruptura de un semiconductor en su polaridad inversa o directa.**

Figura # 1

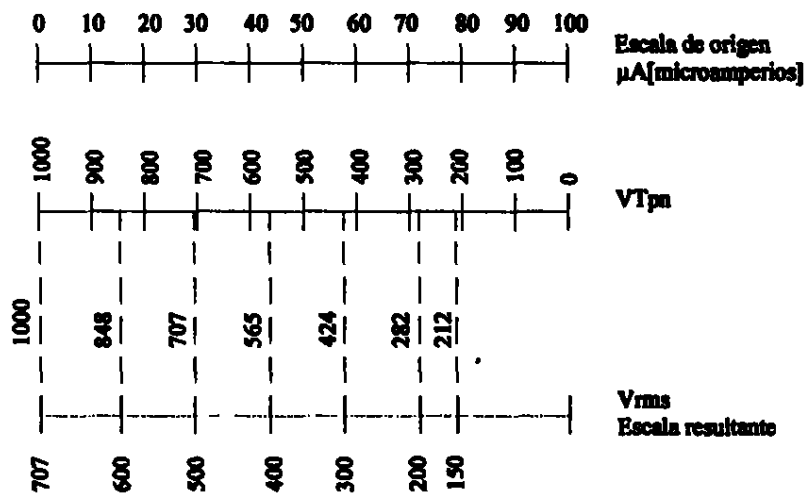


PLANOS DE REFERENCIA # 4**Circuito # 1**

* V_e es el valor de la fuente de voltaje continuo y externo, es el mismo valor V_{Tpn} de la reivindicación # 3.

PLANOS DE REFERENCIA # 5

Figura # 1



PLANOS DE REFERENCIA # 6

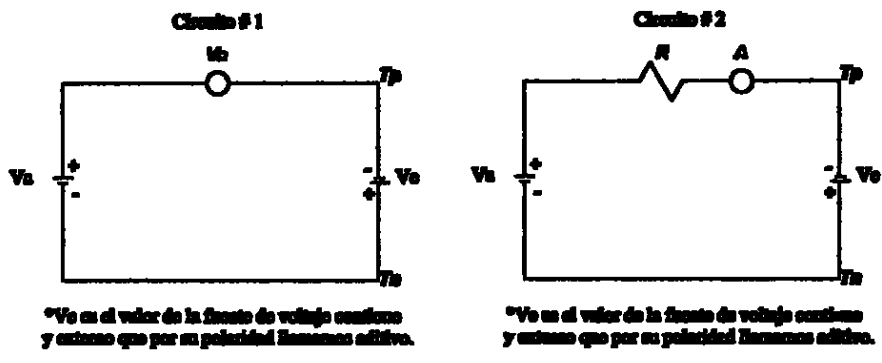


Figura # 1

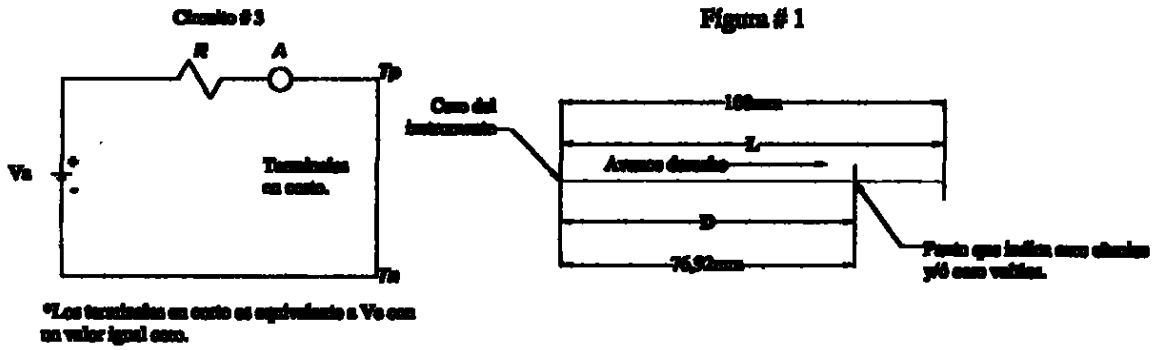
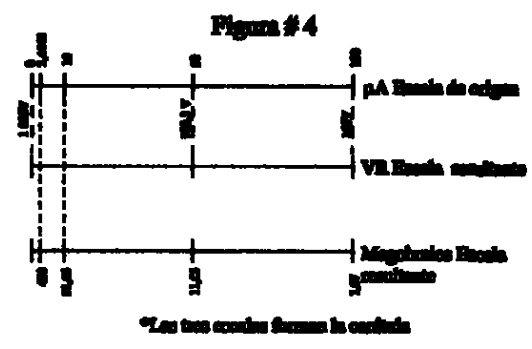
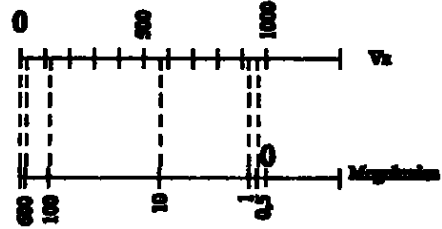
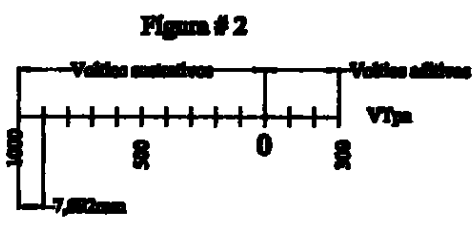


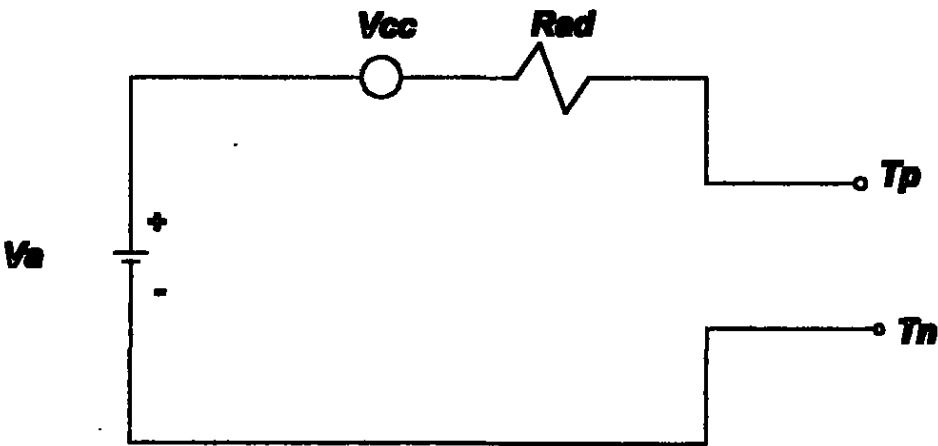
Figura # 3



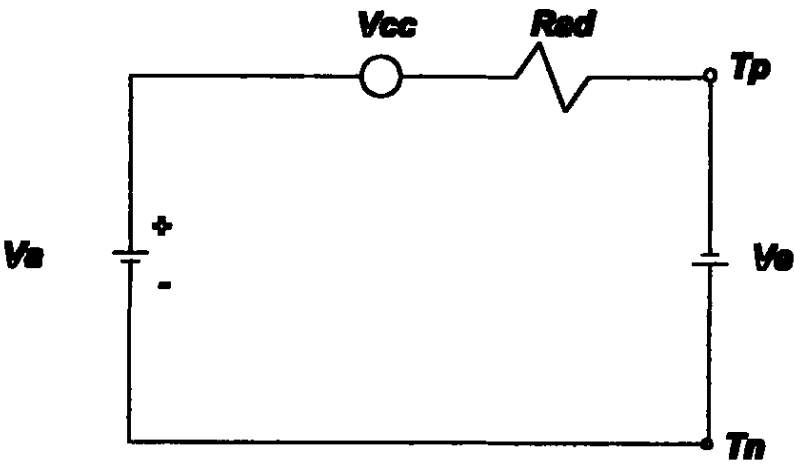
*Las tres escalas forman la tarjeta

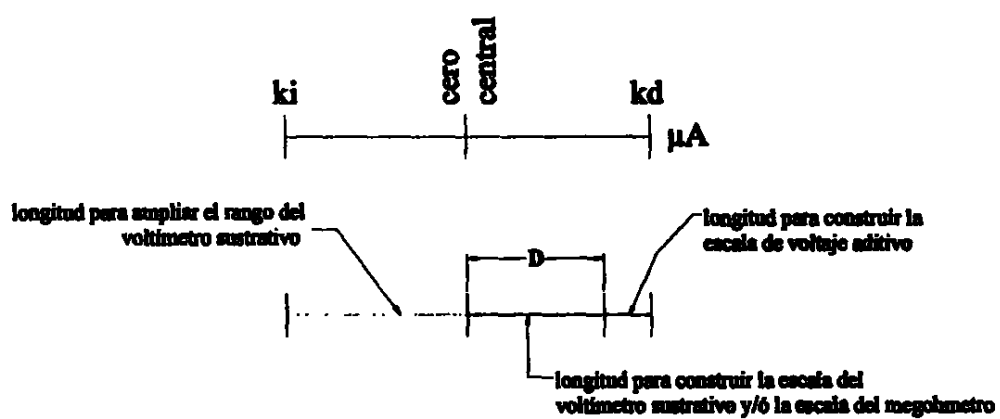
PLANOS DE REFERENCIA # 7

Circuito # 1



Circuito # 2



PLANOS DE REFERENCIA # 8**Figura # 1**

PLANOS DE REFERENCIA # 9

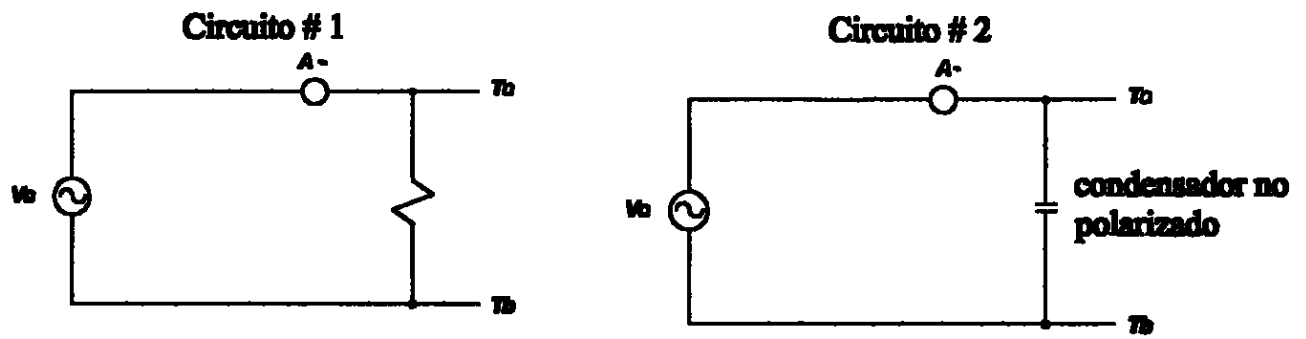
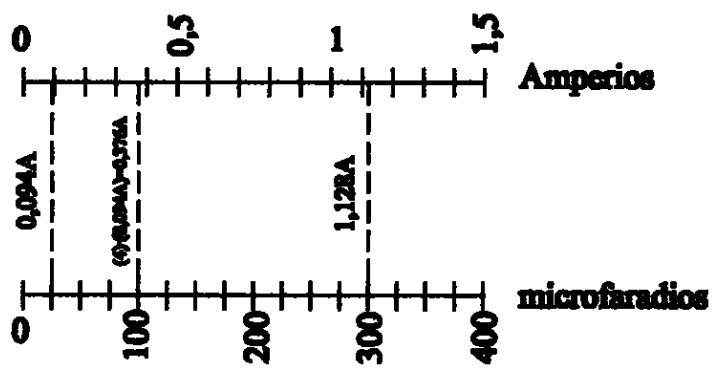


Figura # 1



PLANOS DE REFERENCIA # 10

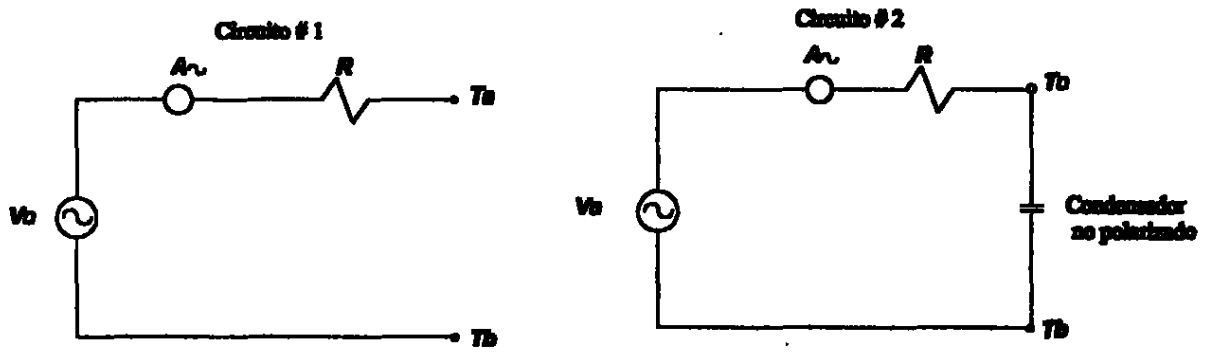
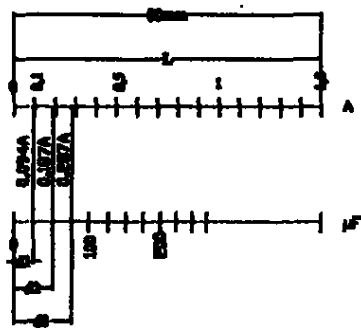
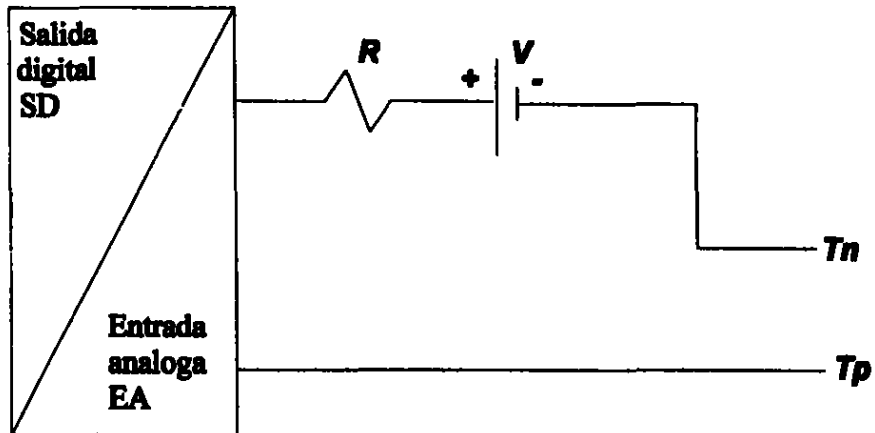
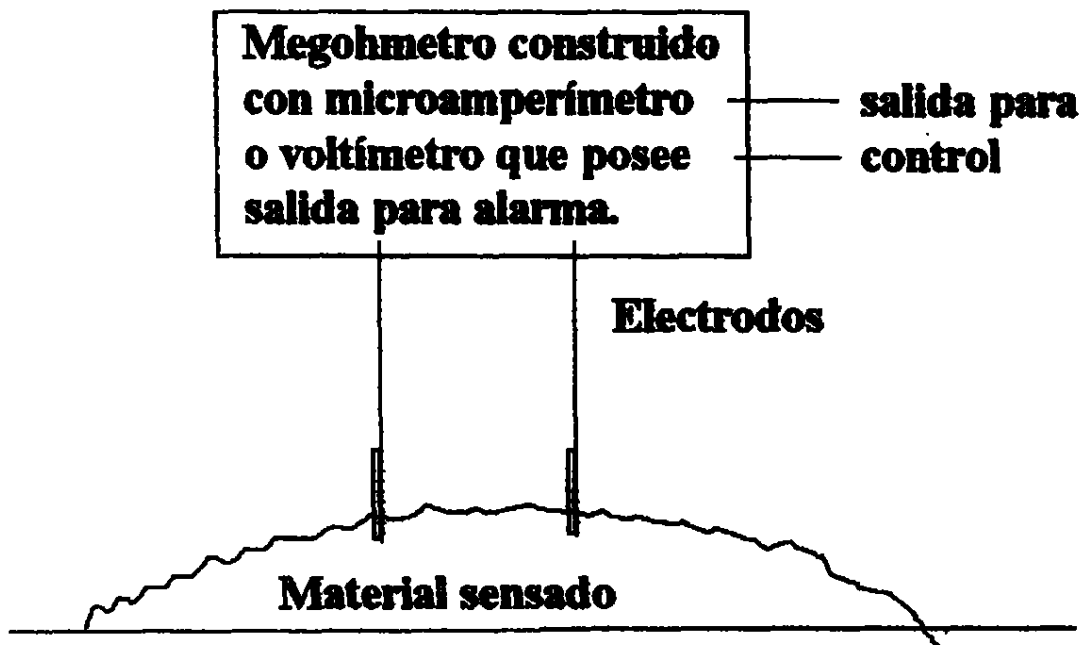


Figura # 1



PLANOS DE REFERENCIA # 11**Circuito # 1**

EA: entrada análoga del microprocesador, microcontrolador, calculadora, computadora o cualquier otra forma de adquisición de datos.

PLANOS DE REFERENCIA # 15

El material sensado puede ser líquido.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 65,263
FECHA : OCTUBRE 19 DE 2000

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	SUCURSAL	CUENTA	No. PAGO	Vr. PAGO
INVEST.DESARR.DE LATINOAMCONSIGNACION		BANCO POPULAR	BOGOTA	050-00110-6	2175719	608,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	608,000.00
		TOTAL :	\$ 608,000.00

SON: SEISCIENTOS OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador: 334 12 21
Fax: 281 31 25
e-mail: info@sic.gov.co
Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia

CERTIFICADO 0007 1877.

EL SUSCRITO SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE MANIZALES, de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Comercio:

CERTIFICA:

Que por medio de las escrituras públicas Números 4.648 y 5.417, otorgadas en la Notaría Cuarta de Manizales los días 24 de septiembre de 1999 y 08 de noviembre de 1999, inscritas en esta Cámara el 23 de noviembre de 1999, bajo los Números 9-040182 y 9-040183 respectivamente, del Libro IX, Tomo 27, se constituyó la Sociedad comercial de Responsabilidad Limitada, denominada: "INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA".

De acuerdo con las anteriores inscripciones, la sociedad se rige por las siguientes disposiciones:

CERTIFICA:

RAZON O DENOMINACION SOCIAL: "INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA".

CERTIFICA:

DOMICILIO: Manizales - Caldas.

CERTIFICA:

DURACION: Veinte (20) años, contados a partir del 24 de septiembre de 1999.

CERTIFICA:

OBJETO: La sociedad tendrá como objetivo principal las siguientes actividades: 1) El beneficio común de los Latino-americanos. 2) Llevar a cabo investigaciones en áreas como: Construcción, ecología, electricidad, electrónica, física, medicina, química, y en general de todas las ramas del saber que puedan conducir a un desarrollo de LATINOAMERICA, desarrollos y métodos pedagógicos con sus respectivas publicaciones e ilustraciones; 3) La venta de las patentes que figuren a nombre de la sociedad; 4) Producir y comercializar los elementos patentados o no de los cuales sea titular la sociedad INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA, desarrollados en virtud del numeral 2) cláusula QUINTA de la presente escritura. En desarrollo de su objeto social y en cuanto se relacione directamente con los negocios que forman parte del mismo, la sociedad podrá: a) Adquirir, enajenar, gravar, administrar, recibir o dar en arrendamiento o a cualquier título toda clase de bienes muebles o inmuebles; b) Intervenir ante terceros o ante los mismos socios, como deudora o acreedora de toda clase de operaciones de crédito o recibiendo las garantías del caso, cuando haya lugar a ellas; c) Celebrar con establecimientos de crédito y con Compañías Aseguradoras toda clase de operaciones propias del objeto social; d) Girar, aceptar, endosar, asegurar, cobrar y negociar en general títulos valores y cualquier clase de créditos; e) Formar parte de otras Sociedades que se propongan actividades semejantes, complementarias o accesorias de la empresa social o que sean de conveniencia para los asociados o absorber tales empresas; f) Celebrar contratos de cuenta corriente y de cuentas de participación, sea como parte activa o como parte pasiva; g)

LA CAMARA DE COMERCIO DE MANIZALES NO SE RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DE ESTE CERTIFICADO SI ES EMPLEADO EN FOTOCOPIA

Transformarse en otro tipo legal de Sociedad o fusionarse con otra u otras Sociedades; h) Transigir, desistir y apelar las decisiones de Árbitros o amigables componedores en las cuestiones en que tenga interés frente a terceros, a los Asociados mismos o ante sus administradores y trabajadores; i) Celebrar y ejecutar en general todos los actos y contratos preparatorios, complementarios o accesorios de todos los anteriores y los que se relacionen con la existencia y funcionamiento de la sociedad y los demás actos que sean conducentes al buen logro de los fines sociales.

CERTIFICA:

CAPITAL: La suma de NOVECIENTOS OCHENTA MIL PESOS M.CTE. (\$980.000.00), dividido en Siete (7) cuotas o partes de interés social por un valor cada una de CIENTO CUARENTA MIL PESOS (\$140.000.00) MONEDA CORRIENTE.

CERTIFICA:

SOCIOS	NO. CUOTAS	APORTE TOTAL
JOSE ALEXANDER AGUDELO	1	\$140.000.00
OSCAR CARDONA ALVAREZ	1	\$140.000.00
JOSE FERNANDO CARVAJAL ZULUAGA	1	\$140.000.00
ANDREA DIAZ RINCON	1	\$140.000.00
ROSA MARIA MONTOYA BECERRA	1	\$140.000.00
DIANA CLEMENCIA NIETO ARISTIZABAL	1	\$140.000.00
JORGE EDUARDO TRIANA RIVERA	1	\$140.000.00
	7	\$980.000.00

CERTIFICA:

ADMINISTRACION: Todos y cada uno de los socios delegan la representación y administración de la Sociedad en un GERENTE y en caso de faltas temporal o absoluta de éste en un Sub-Gerente. El Gerente o en su defecto el Sub-Gerente podrá celebrar y ejecutar todos los actos y contratos comprendidos dentro del objeto social o que tengan relación directa con la existencia y el funcionamiento de la sociedad. En cumplimiento de tales funciones, el Gerente o en su defecto el Sub-Gerente será el administrador de los negocios sociales; tendrá el uso de la razón social; representará a la Sociedad judicial y/o extrajudicialmente y podrá enajenar a cualquier título los bienes sociales, muebles o inmuebles; hipotecar bienes raíces; dar en prenda bienes muebles; alterar la forma de unos y otros, hacerse parte en los procesos en que se ventile la propiedad o la posesión de ellos; transigir y comprometerla en los negocios sociales de cualquier índole, siempre que éstos correspondan al giro ordinario de la sociedad; recibir dinero en mutuo, mercancía a crédito o en consignación; constituir apoderados especiales y delegarles las facultades ciertas y determinadas que fueren indispensables en cada caso; girar, otorgar, endosar, aceptar y avalar toda clase de títulos valores.

CERTIFICA:

Que de acuerdo con la escritura de constitución, fueron nombrados:

GERENTE: JOSE FERNANDO CARVAJAL ZULUAGA, con cédula de ciudadanía No. 10.264.638 de Manizales.

LA CAMARA DE COMERCIO DE MANIZALES NO SE RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DE ESTE CERTIFICADO SI ES EMPLEADO EN FOTOCOPIA

Continuación: "INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA". 58

SubGerente: Rosa María Montoya Becerra, con cédula de ciudadanía No. 30.398.062 de Manizales.

Inscripción que se encuentra vigente en esta Entidad.

CERTIFICA:

Que revisados los libros de inscripciones de sociedades comerciales, la expresada sociedad se encuentra Vigente en esta Entidad.

CERTIFICA:

Que dicha sociedad se halla inscrita en el REGISTRO MERCANTIL de la circunscripción de esta Cámara.

MATRICULA No.: 20-083737-3

FECHA: - Noviembre 23 de 1999.

Inscripción que ha sido renovada por el año 2.000, la cual se encuentra vigente en esta Entidad

NIT No.: 810.003.046-0

CERTIFICA:

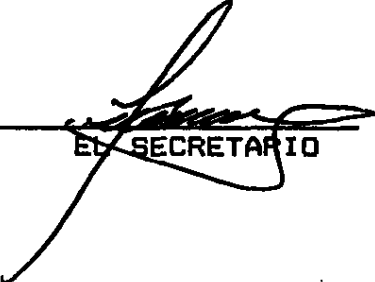
Que la presente sociedad comunicó a esta Entidad la siguiente dirección donde la misma recibirá Notificaciones Judiciales: Calle 17 No. 20-54 de Manizales - Caldas.

CERTIFICA:

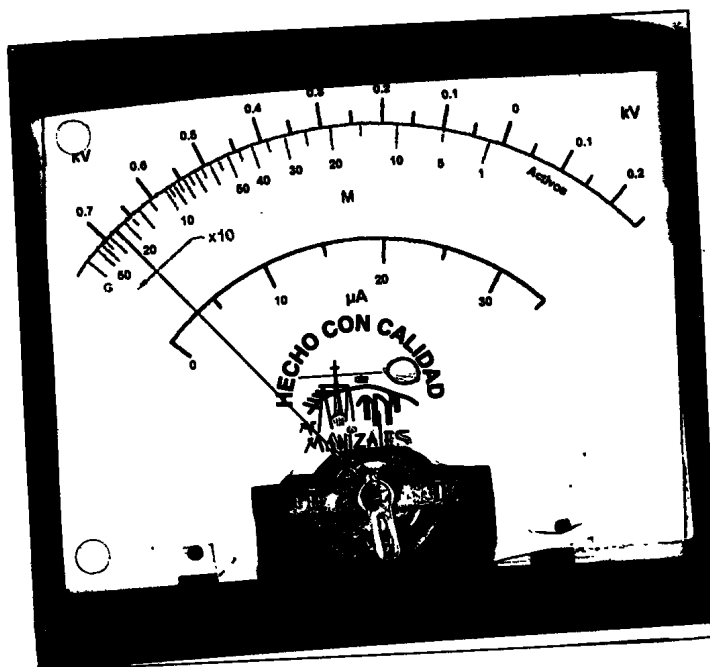
LAS DIFERENCIAS QUE OCURRAN ENTRE LOS SOCIOS ENTRE SI Y DE ESTOS Y LA SOCIEDAD EN VIRTUD DEL CONTRATO SOCIAL, SE SOMETERAN A LA DECISION DE AMIGABLES COMPONEDORES, ELEGIDOS UNO POR CADA PARTE EN DESACUERDO Y EL TERCERO POR LOS YA ELEGIDOS. EN CASO DE QUE LOS AMIGABLES COMPONEDORES ELEGIDOS NO SE PONGAN DE ACUERDO, EL ASUNTO SE SOMETERA A LA DECISION QUE TOME UN ARBITRO NOMBRADO POR LA CAMARA DE COMERCIO DEL DOMICILIO DE LA SOCIEDAD, ARBITRO QUE FALLARA EN DERECHO Y SU DETERMINACION ES OBLIGATORIA PARA LAS PARTES. PARAGRAFO: SE ENTIENDE POR PARTE A LA PERSONA O GRUPO DE PERSONAS QUE SOSTENGAN UNA MISMA PRETENSION.

Para constancia se firma en Manizales a 12 de julio de 2000 12:01 pm

caba


EL SECRETARIO

59



(21) No. SOLICITUD:

(51) INT. CL.:

(22) FECHA DE PRESENTACIÓN:

(71) SOLICITANTE: Investigaciones para el desarrollo de Latinoamérica Ltda.

(30) PRIORIDAD:

(31) No. DE SOLICITUD:

(72) INVENTOR(ES):

(32) FECHA DE PRESENTACIÓN:

José Fernando Carvajal Zuluaga
CC. 10.264.638 M/lt.

(33) PAÍS:

(74) APODERADO:

(54) TÍTULO: Método para construir Megohmetro proporcional, Voltmetro proporcional, probador de semiconductores (simultáneamente), capacitmetro, Sensores de nivel, y monitores de aislamiento; en forma analógica y/o digital

(57) RESUMEN:

La novedad del instrumento descrito consiste en su capacidad de medir varias unidades simultáneamente sin usar selectores manuales o automáticos. El instrumento entrega información de las siguientes unidades:

Ohmios (Ω), Voltios Vcc, voltaje de ruptura de semiconductores, corriente de prueba, energía disipada por el elemento probado.

Además se busca proteger las características de algunas de sus formas de medir.

Características individuales de las unidades medidas:

En Ohmios el voltaje aplicado es proporcional al valor de ohmios, de tal forma que construyendo un probador de aislamiento, este probador aplicará el voltaje según el nivel de calidad del aislamiento.

En voltios Vcc el Voltmetro presenta una impedancia proporcional no lineal, de tal manera que en su rango, entre más voltaje aplicamos la corriente disminuye. y puede diferenciar si la fuente está desconectada o su voltaje es cero voltios.

El voltaje de ruptura de semiconductores usa la misma escala del voltmetro Vcc. La corriente indicada es una aplicación del origen del instrumento (Amperímetro). La energía disipada es el resultado directo del voltaje en bornes y la corriente circulante.

* Todo lo anterior se logra conectando los siguientes elementos en serie:

Una resistencia, un amperímetro (μA , mA, etc), una fuente de voltaje Vcc o Vca (según características buscadas); y el elemento a probar.



DIVISION DE NUEVAS CREACIONES REINTENDENCIA
PRIMER EXAMEN DE FORMA

EXPEDIENTE 00-201035

Practicado el examen jurídico de acuerdo con lo establecido en el art. 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

SI [] NO [] NO APLICABLE [x] Presentó los poderes necesarios en forma correcta (Decisión 344, art. 14-a).

SI [x] NO [] NO APLICABLE [] Acreditó, en forma correcta, la existencia y representación de la persona jurídica solicitante (art. 14-c de la Decisión 344; literal g) del art. 4 del Decreto 117/94).

SI [x] NO [] NO APLICABLE [] Presentó, en forma correcta, el comprobante de pago por la tasa de presentación establecida (art. 13-f de la Decisión 344 y la Resolución 02 del 4 de Enero del 2000)

SI [] NO [x] EXTEMPORANEAMENTE [] Reivindicó prioridad, dentro del plazo y de acuerdo con lo previsto en el Artículo 4 del Convenio de París.

SI [] NO [] NO APLICABLE [x] Presentó copia, certificada su conformidad por la Administración que recibió la solicitud de la cual reivindica prioridad, al momento de radicar la solicitud nacional.

SI [] NO [] NO APLICABLE [x] Presentó la traducción del capítulo reivindicatorio de la solicitud de la cual se reivindica prioridad (Art. 4, D-3 Convenio de París; Concepto: 5 de enero de 1999 S.I.C.).

SI [x] NO [] CUMPLE LOS REQUISITOS JURIDICOS

OBSERVACIONES:

En consecuencia, se conceptúa que esta solicitud:

SI [x] NO [] Se ajusta a los aspectos **FORMALES** indicados en la Decisión 344 y por tanto,

SI [x] NO [] Se recomienda **PUBLICAR** el extracto correspondiente.

Bogotá, D.C., 30 de Octubre del 2000

EXAMINADOR JURIDICO.

202022

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador: 334 12 21
Fax: 281 31 25
Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia

DIVISIÓN NUEVAS CREACIONES

PRIMER EXAMEN DE FORMAEXPEDIENTE N° 2000-201.035CONCEPTO TÉCNICO N° 1754IPC: G01D 7/02 // G01R 27/00

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

- SI ☒ NO ☐ Contiene la identificación correcta del inventor (Art.8, Art.13-a).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la identificación correcta del solicitante (Artículo 13-a).
- SI ☐ NO ☒ Contiene el resumen con el objeto y finalidad de la invención en forma correcta (Art.13-e).
- SI ☐ NO ☒ Contiene el título o nombre de la invención en forma correcta (Art.13-b).
- SI ☐ NO ☒ Contiene la descripción clara y completa de la invención (Art.13-c).
- SI ☐ NO ☒ Contiene los dibujos correctos (Art.14-c junto con el literal d) del Art. 4 del Dto. 117 del 94).
- SI ☒ NO ☐ Contiene las unidades de medida en el sistema exigido (Art.14-c junto con el Decreto 3464 del 26 de diciembre de 1980).
- SI ☐ NO ☒ Contiene una o más reivindicaciones, en forma correcta, que precisen la materia para la cual se solicita la protección mediante la patente (Art.13-d).
- SI ☐ NO ☒ Contiene el extracto de acuerdo con el literal c) del artículo 4 del Dto. 117 /94.
- SI ☐ NO ☒ Contiene el arte final del dibujo característico de acuerdo con el literal c) del artículo 4 y el artículo 27 del Dto. 117 /94.
- SI ☐ NO ☒ Contiene la tarjeta del Archivo Temático [formato P-104] en forma correcta (Art.14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto. 117 /94).
- SI ☐ NO ☒ Contiene la tarjeta del Archivo de Propietarios [formato P-105] en forma correcta (Art.14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto. 117 /94).
- SI ☐ NO ☒ **CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS**

OBSERVACIONES Y OTROS: SI ☒ NO ☐ ver hoja(s) anexa(s)

Santa Fe de Bogotá, D.C.,

2000 11 08

202004
EXAMINADOR TÉCNICO

ANEXO

21. 00-201.035

51. G01D 7/02 // G01R 27/00

Observaciones técnicas del primer examen formal.

La presentación general de los documentos tanto en su forma como, especialmente, en su **contenido** se encuentran distantes de una realización aceptable porque:

1) El título es más una **explicación** que una definición clara y breve del objeto de la solicitud y no concuerda con aquella. Se debe precisar el título.

2) La descripción anexa al presente expediente es mínima y **NO** permite **identificar** una forma de ejecución **clara y completa** de la mejora considerada novedosa.

De acuerdo al procedimiento común, no solo de esta oficina sino en el ámbito internacional, la descripción debe contener las siguientes partes (preferiblemente identificadas por subtítulos) dispuestas en el siguiente orden: 1. Indicación de la esfera tecnológica, "la invención se refiere a la fabricación de un dispositivo para medir..."; 2. el estado de la técnica, "se conoce el procedimiento de fabricación de tarjetas..."; 3. la divulgación (objetivo) de la invención, "la invención consiste en un dispositivo lector de tarjetas..."; 4. la **breve descripción** de las figuras, "la figura 1 es un diagrama en bloque del dispositivo lector de tarjetas...", "la figura 2 es un diagrama de flujo..."; 5. la mejor manera (conocida por el solicitante) de realizar la invención (realización preferida). Esta parte es la más importante pues debe apoyarse en la(s) figura(s) ilustrativa(s) que deben venir en hoja(s) aparte con numerales posicionales para cada componente. Dicha mejor manera puede iniciarse, por ejemplo, "En la figura 1 se ejemplifica la realización del dispositivo lector de tarjetas, el cual, incluye unos medios ópticos 1, un detector de señales 2 conectados en serie..."; 6. por último, las posibilidades de aplicación "el dispositivo de la invención se aplica en el procesamiento de datos".

3) Las figuras allegadas carecen de cualquier conexión con, y no tienen, descripción. Las figuras ilustrativas deben venir en hojas oficio que incluya una numeración consecutiva, con numerales posicionales que identifiquen unívocamente cada componente, no venir en distintas escalas, ni incluir letreros a menos que sean estrictamente necesarios para su interpretación, si se incluyen unidades de medida y decimales estos deben colocarse según lo estipulado por el sistema internacional de medidas.

4) Las reivindicaciones allegadas **NO** definen el alcance de la protección en forma clara, no tienen sustento en la descripción, incluyen referencias no admitidas a las figuras y parece ser se han confundido con la descripción. Algo no descrito **NO** puede ser reivindicado como es bien conocido por todos.

Una reivindicación, por lo general, se compone de preámbulo y parte caracterizante, y debe definir el alcance de la protección mediante la selección de las características aportadas por el inventor, es decir, lo considerado novedoso (no existente en la técnica). Por ejemplo: "lector de tarjetas con código de barras caracterizado porque se compone de un módulo óptico que... etc.". "2. el lector de la reivindicación 1, caracterizado porque el modulo óptico incluye un par de LEDs que señalizan...(sí esa fuese la composición

21. 00-201.035

51. G01D 7/02 // G01R 27/00

Observaciones técnicas del primer examen formal.

del módulo)...". "3. el lector de la reivindicación 1 o 2 donde el módulo decodificador incluye (efectúa)...". Hemos utilizado números, comillas y subrayado, pero es obvio que en la solicitud **NO** se debe hacer así (se omiten).

5) Debido a que se debe precisar el título y allegar un nuevo pliego reivindicatorio que defina el alcance de la protección, es decir, el aporte del inventor con relación al estado de la técnica, se deben reemplazar el extracto para publicación y las tarjetas blanca y amarilla, que fueron llenadas a mano por el interesado, su llenado debe hacerse a máquina preferiblemente.

6) El arte final aportado **NO** se acepta porque este debe allegarse de una figura contenida en las ilustraciones de la descripción y no un tablero no incluido allí, porque estaríamos publicando un elemento no contenido en la solicitud. Las dos reducciones fotográficas, o en papel similar, tamaño 12 x 12 cm y una copia de 6 x 6 cm para la tarjeta blanca deben ser de la figura más representativa, o donde se aprecia con mayor claridad el aporte del inventor.

En síntesis, el interesado debe presentar una descripción **clara y completa** que permita, a un técnico de nivel medio, construir el dispositivo que se desea proteger, si se trata de un procedimiento debe hacer una secuencia lógica de etapas a seguir para llegar al resultado deseado; no basta solo enumerar los componentes sino indicar su funcionamiento, las características que deben tener esos componentes, las variables que trabajan, etc., de modo coherente. Dicha descripción debe apoyarse en la(s) figura(s) ilustrativa(s), como ya se indicó arriba.

En síntesis recomendamos revisar detenidamente la solicitud en su totalidad, hacer los replanteamientos necesarios de acuerdo a lo arriba indicado, preferiblemente, pero esos replanteamientos **NO** deben exceder lo inicialmente anexado.

De preferencia presentar una nueva versión de la descripción, dibujos, reivindicaciones, objeto y finalidad (resumen).

202004
examinador

Santa Fe de Bogotá

08 de noviembre del 2000

67
64



68
65

Industria y Comercio

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES R I N T E N D E N C I A

EXPEDIENTE 00-201035

AUTO 3824

LA JEFE DE DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

DISPONE:

ARTICULO PRIMERO: Tener como solicitante a la sociedad INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA..

ARTICULO SEGUNDO: Conforme lo establece el artículo 22 de la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, requiérsele al solicitante, para que dentro del plazo de treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del auto, presente respuesta a las observaciones o complemente los antecedentes señalados en el examen de forma.

ARTICULO TERCERO: Notificar por estado el presente auto, advirtiéndole que contra el no procede recurso alguno en la vía gubernativa.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 16 NOV. 2000

LA JEFE DE LA DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES,

Alix CARMENZA CESPEDES DE VERGEL

NOTIFICADO POR ESTADO

Bogotá D.C., 20 NOV 2000 notificado por anotación en estado de esta misma fecha.

VENCIMIENTO NOTIFICACION ESTADO

SOLICITO PRORROGA TERMINO SI___ NO___

VENCIMIENTO TERMINO PRORROGA

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador: 334 12 21
Fax: 281 31 25
Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia



FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
2000-3

① SOLICITUD DE:
☒ Patente de Invención. ☐ Patente de Modelo de Utilidad.

② SOLICITANTE (71)	Nombre: <u>Investigaciones Para el desarrollo de Latino América Ltda.</u> Dirección: <u>Calle 17 Nro 20-54 Tercer Piso</u> Teléfono: <u>6 8836298</u> Fax: <u>6 8742716</u> E-mail: <u>idelati@yahoo.com.mx</u> <u>aristizabal-co@yupimail.com</u> Domicilio: <u>Manizales - Caldas</u>	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☒ C.E. ☐ Otro ☐ Número <u>810.003.046-0</u>
③ REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: <u>José Fernando Carvajal 2.</u> Dirección: <u>Calle 17 Nro 20-54 TP</u> Teléfono: <u>6 8836298</u> Fax: <u>6 8742716</u> E-mail: <u>idelati@yahoo.com.mx</u>	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número <u>10.264.638</u> TP <u>M/zales</u>
④ INVENTOR (ES) (72)	Nombre: <u>José Fernando Carvajal Zuluaga</u> Dirección: <u>Calle 17 Nro 20-54 Tercer Piso</u> Teléfono: <u>6 8836298</u> Fax: <u>6 8742716</u> E-mail: <u>idelati@yahoo.com.mx</u> Domicilio <u>Manizales - Caldas</u>	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número <u>10.264.638 M/zales</u>

⑤ Título (54) Medidor Simultáneo de Magnitudes Eléctricas

⑥ Clasificación Internacional (51)

⑦ Prioridad	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☐ NO ☐	_____ _____ _____	_____ _____ _____	_____ _____ _____

⑧ Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:
 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses ☐ Otro ☐

⑨ Comprobante de pago No. 2175719 Fecha 12/10/01
 D M A

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario; ver reverso de esta página.

CÓMO DILIGENCIAR EL FORMULARIO

- Si faltara espacio en algún recuadro de este impreso, utilice hojas complementarias.
 - Los espacios sombreados corresponden a los requisitos mínimos que deben cumplirse para obtener fecha de presentación de la solicitud.
 - Si alguna casilla del formulario no fuera cubierta, se cruzará una línea oblicua.
1. **Solicitud de:** Únicamente se acepta una opción por cada solicitud. Debe marcarse en la casilla correspondiente si se trata de una solicitud de registro de Patente de Invención o Patente de Modelo de Utilidad.
 2. **Solicitante:** Es la persona natural o jurídica que está solicitando el registro. Debe indicarse: nombre, dirección, teléfono, fax o E-mail.
Identificación: Corresponde a la indicación del documento de identidad del solicitante, discriminando en la casilla correspondiente, si se trata de C.C. (cédula de ciudadanía), NIT (Número de Identificación Tributaria), C.E. (Cédula de Extranjería); u Otro (en caso de que la identificación del solicitante corresponda a un documento diferente a los anteriormente mencionados.)
Domicilio. Indicar el país o estado, departamento y ciudad.
 3. **Representante o apoderado:** En este espacio debe indicar el nombre del representante legal cuando se trate de una persona jurídica si no se está actuando a través de apoderado y deberá acreditarse tal calidad.
Si se actúa a través de apoderado, debe indicarse el nombre del abogado que adelantará la actuación administrativa y anexar poder. Si la solicitud la adelanta una persona natural sin apoderado, no debe diligenciarse esta casilla.
 4. **Inventor:** Nombre y Apellido. (Debe ser una persona natural).
 5. **Título de la invención:** Es el nombre de la invención. Debe definir en forma breve y precisa el objetivo de la invención de tal manera que permita ubicar al lector en el campo tecnológico a que pertenece la invención. El título debe estar acorde con la descripción y reivindicaciones, no debe referirse a marcas ni nombres comerciales.
 6. **Clasificación Internacional:** Este espacio se deja en blanco para ser llenado por la entidad.
 7. **Prioridad:** Si el solicitante ha presentado inicialmente una solicitud en otro país para este mismo objeto, puede reclamar o reivindicar prioridad de esta solicitud, siempre y cuando la presentación se haga dentro del año siguiente a la primera presentación.
 8. Indicar el tiempo en el que se desea que se publique la solicitud.
 9. **Comprobante de pago:** Referenciar el número y fecha del recibo de pago de la tasa establecida. Este comprobante deberá anexarse.
 10. **Anexos:** Deben marcarse con una X las casillas correspondientes a los documentos que acompañarán la solicitud. Para el diligenciamiento ver revés de la siguiente hoja.
 11. **Firma:** Si se actúa a través de abogado la firma deberá ser la del apoderado; si actúa directamente una persona jurídica la firma deberá ser la de su representante legal y si actúa directamente una persona natural ésta deberá firmar la solicitud.

IMPORTANTE:

Si no es especialista en la materia, le recomendamos:

Consultar la normatividad relacionada con este trámite en www.sic.gov.co o en la Biblioteca de la SIC, carrera 13 No. 27-00 piso 5 de lunes a viernes de 8:30 a.m. a 5:00 p.m. jornada continua.

Leer detenidamente los folletos y los instructivos para el diligenciamiento de los formularios.

Una vez radicada la solicitud, informarse permanentemente sobre el estado de su trámite y, si es del caso, contestar dentro del término los requerimientos notificados según las disposiciones legales vigentes.

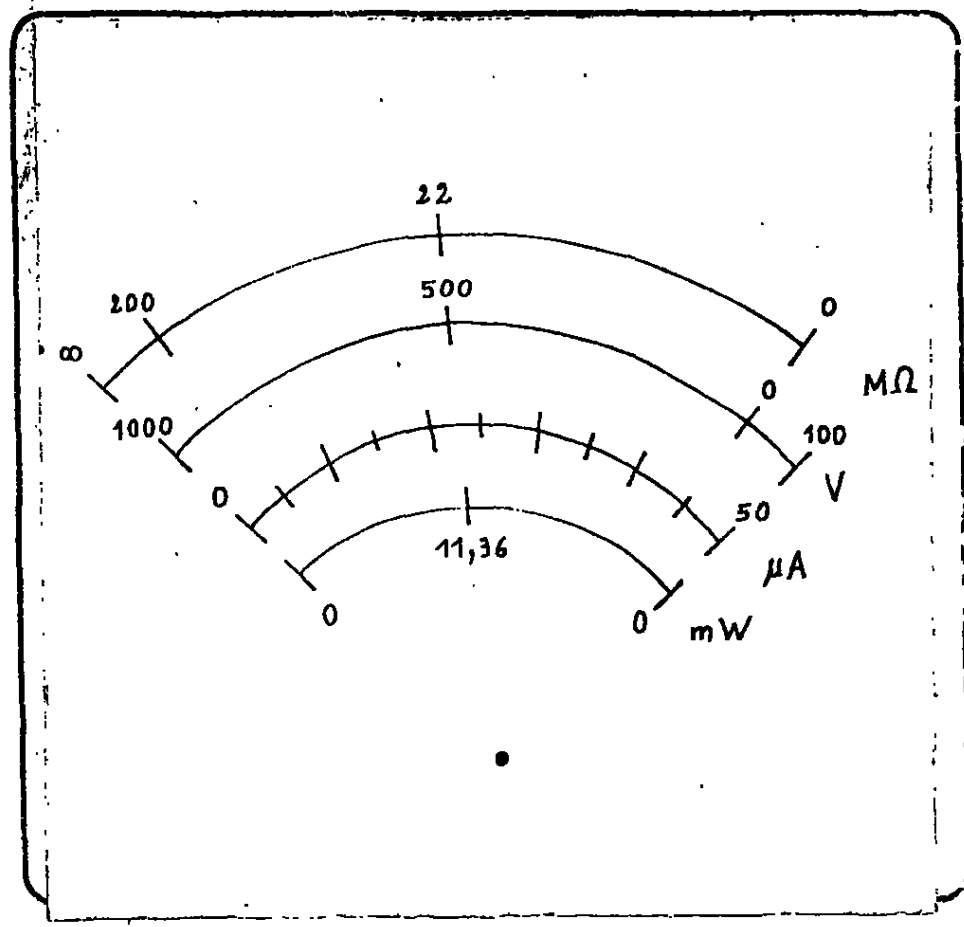
10

ANEXOS

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Descripción de la invención.
- ☐ Una o más reivindicaciones.
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

NOMBRE: Jose Fernando Carvajal Z.

FIRMA: [Signature]

C.C. 10.264.638 T.P.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

CÓMO PRESENTAR LOS ANEXOS

10. **Dibujos, planos y figuras.** Los dibujos, planos, figuras y representaciones gráficas tienen como finalidad contribuir a una mejor comprensión y divulgación de la invención, por lo tanto deberán tener ciertas características:

- Deben tener una relación directa con la descripción.
- Deben permitir visualizar las formas de ejecución descritas.
- La relación entre la descripción y los dibujos se debe hacer por medio de signos de referencia que se encuentren en ambos elementos y guarden una correspondencia.
- Si dentro de la descripción han sido mencionadas algunas figuras necesariamente deben ser incluidas.
- No deben incluirse figuras o dibujos que no se encuentran descritos.
- No deben ser realizados a mano alzada.
- No deben aparecer símbolos o números no mencionados en la descripción.
- No deben incluir textos o letreros.

Los diagramas esquemáticos y de flujo así como las fórmulas químicas o matemáticas que no sean mecanografiadas o impresas dentro del texto de la descripción, se consideran dibujos.

Las gráficas, figuras y dibujos de que trata la Decisión 486, deberán ser elaboradas siguiendo las reglas del dibujo técnico con tinta negra indeleble, numeradas individual y consecutivamente, y presentadas exclusivamente en papel tamaño oficio por una sola cara, sin la inclusión de marcos en su contorno.

Unidad de invención. Cuando un grupo de invenciones es reivindicado en una misma solicitud, el requisito de unidad de invención de conformidad con el artículo 25 de la Decisión 486, se cumplirá sólo si existe entre estas invenciones una relación técnica especial que contribuye a enlazar como un todo el objeto de la invención, con características que sólo pueden ser obtenidas en su conjunto.

Descripción. Para que la descripción divulgue la invención de manera clara y completa para su comprensión deben utilizarse términos técnicos reconocidos en el ámbito técnico correspondiente, si son términos técnicos poco conocidos se deben definir correctamente.

En la descripción no será adecuado el uso de nombres propios o marcas registradas o similares para designar productos.

Solicitudes biotecnológicas. En relación con las solicitudes de patentes en áreas biotecnológicas que se refieren a secuencias de nucleótidos o aminoácidos, la solicitud debe contener una lista de éstas, la cual debe presentarse de manera separada a la descripción y llevar el título "LISTADO DE SECUENCIAS". A cada secuencia divulgada se le asignará un número de identificación descrito como "SEQ ID NO." (Estándares de presentación de listados de secuencias de aminoácidos. Circular PCT 633/PCIP12314, Noviembre 12 de 1997 OMPI). El número de secuencias deberá indicarse en el listado.

En la descripción y en las reivindicaciones, las secuencias se indicarán por su número de identificación.

Las secuencias corresponderán a una secuencia de nucleótidos, una secuencia de aminoácidos o una secuencia de nucleótidos junto con su correspondiente secuencia de aminoácidos según sea el objeto de la invención.

Capítulo Reivindicatorio. Las reivindicaciones deben ir numeradas consecutivamente en números arábigos. Para mayor claridad, las reivindicaciones deben constar de dos partes: Un preámbulo y una parte característica. El preámbulo define el objeto de la invención y sus características técnicas, indicando aquello que forma parte del estado de la técnica. La segunda parte, se refiere a las características técnicas del producto o procedimiento que se desea proteger y debe ir precedida de la expresión "caracterizada por" u otra similar.

Una reivindicación independiente debe contener todas las características esenciales de la invención. Toda reivindicación independiente puede ir seguida de una o más reivindicaciones dependientes que hagan referencia a los modos concretos de realización de la invención.

Una reivindicación dependiente contiene todos los elementos de la reivindicación de la que depende y debe hacer referencia a dicha reivindicación y precisar la continuación las características técnicas adicionales que se quieren proteger.

Aun cuando las reivindicaciones deben ser congruentes con la descripción, no es adecuado hacer referencias a la descripción y a los dibujos, si los hubiere, a menos que sea absolutamente necesario. No obstante, con el fin de dar claridad a las reivindicaciones las referencias de los dibujos deberán ir entre paréntesis.

Con el fin de definir la materia que se desea proteger mediante la patente, las reivindicaciones deben ser claras y concisas, no deben definir la invención mediante los resultados que se quieren obtener, y no deberán contener expresiones ajenas al propósito de fijar las limitaciones del privilegio que se desea obtener, ni opiniones personales de tipo comparativo tales como "más ventajoso que" o "más económico que".

Cuando la invención sea un producto químico debe definirse por su fórmula química.

11. **Figura Característica:** Para efecto de la publicación, los dibujos que sean necesarios deberán presentarse en dos ejemplares de tamaño de 12x12 cm., cumpliendo con las condiciones para ser reproducidos por medio de scanner o ser digitalizados para su correspondiente publicación.

CERTIFICADO 0007 1877.

EL SUSCRITO SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE MANIZALES, de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Comercio:

CERTIFICA:

Que por medio de las escrituras públicas Números 4.648 y 5.417, otorgadas en la Notaría Cuarta de Manizales los días 24 de septiembre de 1999 y 08 de noviembre de 1999, inscritas en esta Cámara el 23 de noviembre de 1999, bajo los Números 9-040182 y 9-040183 respectivamente, del Libro IX, Tomo 27, se constituyó la Sociedad comercial de Responsabilidad Limitada, denominada: "INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA".

De acuerdo con las anteriores inscripciones, la sociedad se rige por las siguientes disposiciones:

CERTIFICA:

RAZON O DENOMINACION SOCIAL: "INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA".

CERTIFICA:

DOMICILIO: Manizales - Caldas.

CERTIFICA:

DURACION: Veinte (20) años, contados a partir del 24 de septiembre de 1999.

CERTIFICA:

OBJETO: La sociedad tendrá como objetivo principal las siguientes actividades: 1) El beneficio común de los Latino-americanos. 2) Llevar a cabo investigaciones en áreas como: Construcción, ecología, electricidad, electrónica, física, medicina, química, y en general de todas las ramas del saber que puedan conducir a un desarrollo de LATINOAMERICA, desarrollados y métodos pedagógicos con sus respectivas publicaciones e ilustraciones; 3) La venta de las patentes que figuren a nombre de la sociedad; 4) Producir y comercializar los elementos patentados o no de los cuales sea titular la sociedad INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA, desarrollados en virtud del numeral 2) cláusula QUINTA de la presente escritura. En desarrollo de su objeto social y en cuanto se relacione directamente con los negocios que forman parte del mismo, la sociedad podrá: a) Adquirir, enajenar, gravar, administrar, recibir o dar en arrendamiento o a cualquier título toda clase de bienes muebles o inmuebles; b) Intervenir ante terceros o ante los mismos socios, como deudora o acreedora de toda clase de operaciones de crédito o recibiendo las garantías del caso, cuando haya lugar a ellas; c) Celebrar, con establecimientos de crédito y con Compañías Aseguradoras toda clase de operaciones propias del objeto social; d) Girar, aceptar, endosar, asegurar, cobrar y negociar en general títulos valores y cualquier clase de créditos; e) Formar parte de otras Sociedades que se propongan actividades semejantes, complementarias o accesorias de la empresa social o que sean de conveniencia para los asociados o absorber tales empresas; f) Celebrar contratos de cuenta corriente y de cuentas de participación, sea como parte activa o como parte pasiva; g)

LA CAMARA DE COMERCIO DE MANIZALES NO SE RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DE ESTE CERTIFICADO SI ES EMPLEADO EN FOTOCOPIA

69 72

Transformarse en otro tipo legal de Sociedad o fusionarse con otra u otras Sociedades; h) Transigir, desistir y apelar las decisiones de Arbitros o amigables componedores en las cuestiones en que tenga interés frente a terceros, a los Asociados mismos o ante sus administradores y trabajadores; i) Celebrar y ejecutar en general todos los actos y contratos preparatorios, complementarios, o accesorios de todos los anteriores y los que se relacionen con la existencia y funcionamiento de la sociedad y los demás actos que sean conducentes al buen logro de los fines sociales.

CERTIFICA:

CAPITAL: La suma de NOVECIENTOS OCHENTA MIL PESOS M.CTE. (\$980.000.00), dividido en Siete (7) cuotas o partes de interés social por un valor cada una de CIENTO CUARENTA MIL PESOS (\$140.000.00) MONEDA CORRIENTE.

CERTIFICA:

SOCIOS	NO. CUOTAS	APORTE TOTAL
JOSE ALEXANDER AGUDELO	1	\$140.000.00
OSCAR CARDONA ALVAREZ	1	\$140.000.00
JOSE FERNANDO CARVAJAL ZULUAGA	1	\$140.000.00
ANDREA DIAZ RINCON	1	\$140.000.00
ROSA MARIA MONTOYA BECERRA	1	\$140.000.00
DIANA CLEMENCIA NIETO ARISTIZABAL	1	\$140.000.00
JORGE EDUARDO TRIANA RIVERA	1	\$140.000.00
	7	\$980.000.00

CERTIFICA:

ADMINISTRACION: Todos y cada uno de los socios delegan la representación y administración de la Sociedad en un GERENTE y en caso de faltas temporal o absoluta de éste en un Sub-Gerente. El Gerente o en su defecto el Sub-Gerente podrá celebrar y ejecutar todos los actos y contratos comprendidos dentro del objeto social o que tengan relación directa con la existencia y el funcionamiento de la sociedad. En el cumplimiento de tales funciones, el Gerente o en su defecto el Sub-Gerente será el administrador de los negocios sociales; tendrá el uso de la razón social; representará a la Sociedad judicial y/o extrajudicialmente y podrá enajenar a cualquier título los bienes sociales, muebles o inmuebles; hipotecar bienes raíces; dar en prenda bienes muebles; alterar la forma de unos y otros, hacerse parte en los procesos en que se ventile la propiedad o la posesión de ellos; transigir y comprometerla en los negocios sociales de cualquier índole, siempre que éstos correspondan al giro ordinario de la sociedad; recibir dinero en mutuo, mercancía a crédito o en consignación; constituir apoderados especiales y delegarles las facultades ciertas y determinadas que fueren indispensables en cada caso; girar, otorgar, endosar, aceptar y avalar toda clase de títulos valores.

CERTIFICA:

Que de acuerdo con la escritura de constitución, fueron nombrados:

GERENTE: JOSE FERNANDO CARVAJAL ZULUAGA, con cédula de ciudadanía No. 10.264.638 de Manizales.

© CAMARA DE COMERCIO DE MANIZALES 2015

70 73

Continuación: "INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINDAMERICA LTDA".

SubGerente: Rosa María Montoya Becerra, con cédula de ciudadanía No. 30.398.062 de Manizales.

Inscripción que se encuentra vigente en esta Entidad.

CERTIFICA:

Que revisados los libros de inscripciones de sociedades comerciales, la expresada sociedad se encuentra Vigente en esta Entidad.

CERTIFICA:

Que dicha sociedad se halla inscrita en el REGISTRO MERCANTIL de la circunscripción de esta Cámara.

MATRICULA No.: 20-083737-3

FECHA: - Noviembre 23 de 1999.

Inscripción que ha sido renovada por el año 2.000, la cual se encuentra vigente en esta Entidad

NIT No.: 810.003.046-0

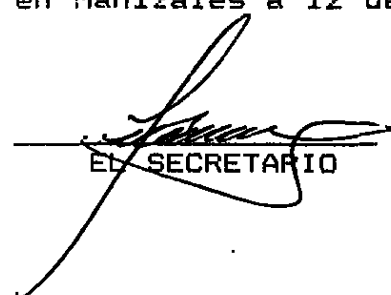
CERTIFICA:

Que la presente sociedad comunicó a esta Entidad la siguiente dirección donde la misma recibirá Notificaciones Judiciales: Calle 17 No. 20-54 de Manizales - Caldas.

CERTIFICA:

LAS DIFERENCIAS QUE OCURRAN ENTRE LOS SOCIOS ENTRE SI Y DE ESTOS Y LA SOCIEDAD EN VIRTUD DEL CONTRATO SOCIAL, SE SOMETERAN A LA DECISION DE AMIGABLES COMPONEDORES, ELEGIDOS UNO POR CADA PARTE EN DESACUERDO Y EL TERCERO POR LOS YA ELEGIDOS. EN CASO DE QUE LOS AMIGABLES COMPONEDORES ELEGIDOS NO SE PONGAN DE ACUERDO, EL ASUNTO SE SOMETERA A LA DECISION QUE TOMA UN ARBITRO NOMBRADO POR LA CAMARA DE COMERCIO DEL DOMICILIO DE LA SOCIEDAD, ARBITRO QUE FALLARA EN DERECHO Y SU DETERMINACION ES OBLIGATORIA PARA LAS PARTES. PARAGRAFO: SE ENTIENDE POR PARTE UNA PERSONA O GRUPO DE PERSONAS QUE SOSTENGAN UNA MISMA PRETENSION.

Para constancia se firma en Manizales a 12 de julio de 2000 12:01 pm


EL SECRETARIO

caba

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

Titulo: Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas

Solicitante: Investigaciones para el desarrollo de Latinoamérica Ltda.

NIT: 810.003.046-0

Domicilio: Calle 17 # 20-54 Tercer piso; Manizales, Caldas.

Representante legal: José Fernando Carvajal Zuluaga.

Cédula de Ciudadanía: 10 264 638 de Manizales, Caldas.

Teléfonos: 6 8836298 (Residencia), 6 8846351

Contestador automático: 6 8742716

Fax: 6 8742716

e-mail: idelati@yahoo.com.mx

e-mail: aristizabal_co@yupimail.com

Inventor: José Fernando Carvajal Zuluaga.

Cédula de Ciudadanía: 10 264 638 de Manizales, Caldas.

RADICACION No 00 201035

2
RESUMEN

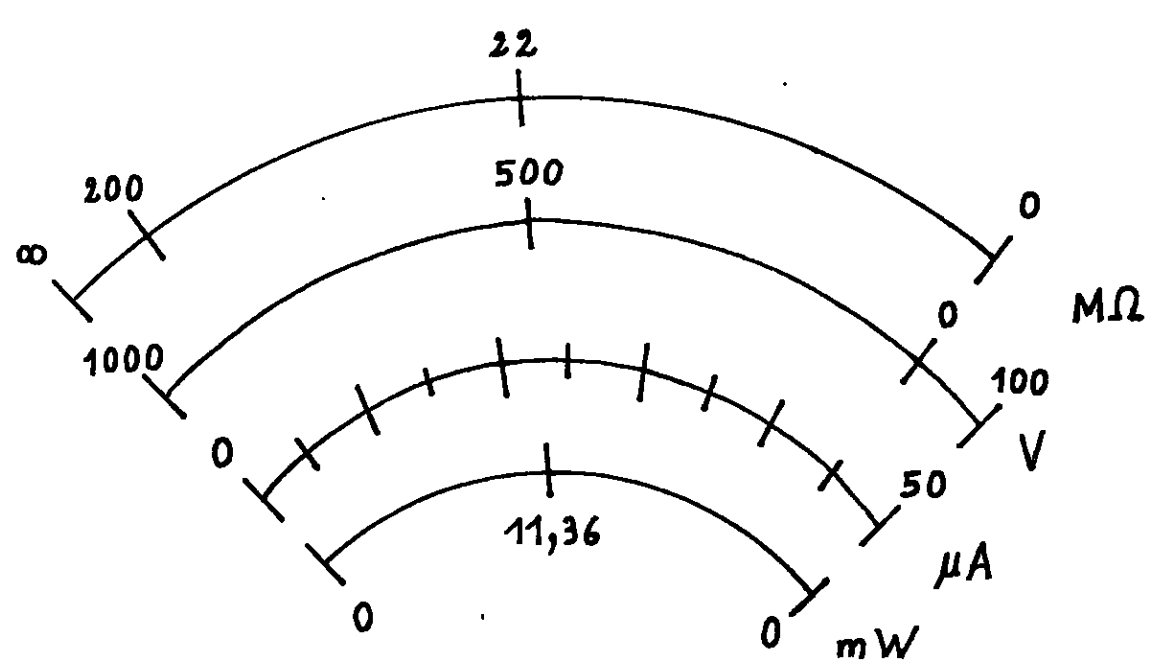
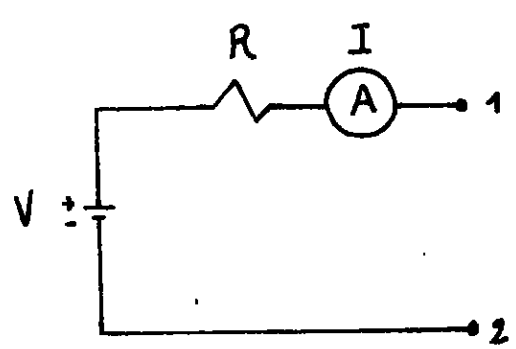
25
72

Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas sin usar selectores manuales o automáticos, se compone esencialmente de un puente de voltaje de corriente continua (V); preferiblemente del orden de los [KV], conectada en serie con una resistencia (R), preferiblemente del orden de los [$M\Omega$] y un amperímetro (A) de magnitud (I), preferiblemente del orden de los [μA], además, se dispone de los terminales (1) y (2) para conexión de los elementos eléctricos de prueba. El instrumento suministra información simultánea acerca del voltaje VCC (o VCA según el diseño), la resistencia, la corriente y la potencia [mW] del elemento probado, esto, en razón del diseño de la escala, que esta construida sobre la base de la correspondencia que se establece al operar el voltaje, la resistencia y la potencia en función de la corriente, así, si por ej., conectamos una resistencia R de $32 M\Omega$ el instrumento nos indicará que la estamos probando con 500 V, una corriente de $33 \mu A$ circula por ella y ésta disipa 11,36 mW mientras se prueba, o si conectamos un varistor de 500 voltios pico el instrumento nos indicará 500 V; $33 \mu A$; 11,36 mW e ignoramos $32 M\Omega$, si

conectamos una fuente de $500\text{ V}^3\text{ VCC}$ ignoramos $22\text{ M}\Omega$, y para verificar ~~76~~ 73
si este voltaje corresponde a una fuente activa invertimos la polaridad
de las terminales, ocurriendo que, la aguja cruzará por 0 V y se estacionará
en 100 V , y no superará este valor ya que tiene su respectiva protección;
esta no permitirá que la aguja choque contra sus límites mecánicos por más
que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales estableci-
dos. En general, en voltios VCC al voltímetro, en su rango, a más vol-
taje aplicado menor corriente circulará por el circuito, también, es ca-
paz de diferenciar elementos eléctricos pasivos de activos y no se accio-
na si no se ejerce una presión mínima de los terminales sobre el elemento
de prueba.

22
74

4



DESCRIPCIONES

28
75

1. Indicación del Sector técnico.

La instrumentación industrial, en el campo eléctrico, tiene amplia y específica aplicación en el área de mantenimiento y reparación de unidades eléctricas; para ello, se dispone de una amplia gama de equipos de medición de variables eléctricas, los cuales principal y generalmente son de difícil manejo, no proporcionan toda la información requerida, presentan inconsistencias en cuanto a algunos tipos de medición, y peor aún, al medir elementos eléctricos pasivos, como por ej. los resistores y semiconductores, se comprueba que son altamente vulnerables a los circuitos energizados.

Si bien, no puede obviarse la presencia de personal calificado, la manipulación del instrumento es factible sin los riesgos existentes para el operario y el aparato mismo.

2. Estado de la técnica, desventajas.

El problema radica en que no se había logrado que el instrumento medidor

diferencia entre un elemento eléctrico activo y uno pasivo, esta situación ha ocasionado que cuando el medidor hace lectura de un elemento eléctrico pasivo se destruya en el momento en que el operario, en forma involuntaria, conecte el instrumento a una fuente VCC o VCA, mientras que, los medidores que soportan esta situación, lo logran porque poseen complejos circuitos electrónicos de protección, que implican altos costos de fabricación, sin embargo, esta no es la única deficiencia grave de estos instrumentos, ocurre también que los voltímetros convencionales presentan una impedancia constante, lo que significa que si el voltaje medido aumenta, también aumentarán la corriente circulante y la potencia del circuito, esto se traduce en que algunas fuentes de voltaje que fluctúan con la carga alteren su voltaje en forma proporcional a la corriente circulante, por último, entre las inconsistencias observables, a la hora de medir, de los voltímetros convencionales, se destaca el hecho de que no diferencian entre la inexistencia de una fuente de voltaje o una fuente conectada cuyo voltaje sea cero voltios, además, la aguja de medición choca

80

bruscamente contra sus límites mecánicos, si por f . el voltaje en las puntas de prueba supera el voltaje nominal del instrumento; de otro lado, las puntas de prueba de los instrumentos siempre están listas para cerrar el circuito, cosa que propicia innumerables accidentes eléctricos.

3. Objetivo de la invención, ventajas.

Los inconvenientes antes mencionados, los resuelve la presente invención, proporcionando un dispositivo de medición con facultad de medir el elemento eléctrico pasivo con el mismo circuito del medidor de elementos eléctricos activos, esto por supuesto, sin que el medidor se deteriore, así mismo, el problema de la impedancia constante se resuelve en forma tal que a más voltaje aplicado menos corriente utiliza, hasta tal punto que cuando llega a su voltaje nominal máximo, su corriente es cero, y en cuanto a la diferenciación entre fuente de voltaje conectada o no el problema se resuelve haciendo que cero voltios se obtenga cuando la corriente sea diferente de cero; esto significa que la fuente

8

ST
78

de voltaje medida fue usada para cerrar el circuito. De otro lado, las puntas de prueba cuentan con un interruptor cada una, que solo las activa si se presionan contra el elemento de prueba, mientras que, con respecto a la aguja, esta no choca contra sus límites mecánicos, por más que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos.

4. Comienzo de la descripción de la invención.

Con el fin de dar claridad sobre la invención planteada y sus ventajas comparativas con respecto a la tecnología actual, se describen a continuación los circuitos y los dibujos de las escalas (e incluso el método seguido para construirlos). La fig.1 representa el circuito básico inicial, de él se derivan, con algunas variantes, varios ejemplos de aplicación conformados en las figuras 2, 3 y 4, a partir de ellos se especifica la forma de diseñar las escalas, por esta razón, las explicaciones de los dibujos de las escalas, consignadas en las figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18 y 27, aparecen necesariament entremezcladas con las

88
79

9

del funcionamiento de los circuitos de aplicación propuestos, ya que la trayectoria que seguirá la aguja de un microamperímetro analógico es sobre la que se hará la lectura simultánea de las variables a medir, en ellas, no debe confundirse la nomenclatura 1 y 0 como elementos componentes, deben en cambio interpretarse como valores de medición máximo ó mínimo respectivamente y en diferentes unidades de medida, según la variable que se este leyendo. Entre tanto, las figuras 5, 6, 7, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26 proporcionan diferentes modelos de circuitos que cumplen las mismas o mejores funciones del de la fig. 1, considerando este, efectivamente, como el modelo básico.

En general, sobre las descripciones, es necesario decir, que a falta de otras posibilidades consecuentes de nomenclatura, la que se sigue es la típica en esta área, permitiendo que incluso, a parte de ser la denominación de un componente, puedan manipularse como variables en las ecuaciones matemáticas, pudiéndose por tanto asignarles valores numéricos, razón por la cual, sería confuso nombrar las unidades o elementos que

componen un circuito con los mismos. Si nos ajustamos a estas salvedades, podremos entender con claridad meridiana, y en sentido amplio, las descripciones que se dan a continuación. Así:

- La fig. 1 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico que se compone de una fuente de voltaje V ; preferiblemente del orden de los $[KV]$, conectada en serie a una resistencia R ; preferiblemente del orden de los $[M\Omega]$, a su vez, en serie con un amperímetro analógico A , preferiblemente del orden de los $[\mu A \text{ ó } mA]$, cuya magnitud de medida se indicará por I , además, se disponen dos terminales 1 y 2, para conexión de los elementos eléctricos de prueba, dispuestos como indica la figura.

- La fig 2. muestra esquemáticamente el circuito de la fig. 1 cuando el elemento eléctrico de prueba conectado en los bornes 1 y 2 está constituido por una fuente de voltaje a medir, de magnitud V_m .

- La fig 3 muestra esquemáticamente el circuito de la fig. 1 cuando el

elemento eléctrico de prueba conectado en los bornes 1 y 2 está constituido ⁸¹ por un diodo Zenner, cuyo voltaje de ruptura es de magnitud V_0 .

- La fig. 4 muestra esquemáticamente el circuito de la fig. 1 cuando el elemento eléctrico de prueba conectado en los bornes 1 y 2 es una resistencia a medir, de magnitud R_m .

- La fig. 5 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico, que se diferencia del de la fig. 1 porque en lugar del amperímetro analógico incorpora un canal I para conectar un microamperímetro digital con procesador matemático.

- La fig. 6 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico, que se diferencia del de la fig. 5 porque incorpora un segundo canal V_{regis} (Voltaje registrado) para un voltímetro digital con procesador matemático conectado en paralelo a la fuente de voltaje V , el cual, registrará el

85
82

voltaje de la fuente de voltaje, y ¹² su dato, lo procesará matemáticamente con el dato obtenido por el canal I.

- La fig. 7 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico consistente en una fuente de voltaje V conectada en paralelo con un canal registrador de voltaje V_{regis} (con procesador matemático) y en serie a un segundo canal V_1 , que es un segundo canal registrador cuyo dato será procesado en el procesador matemático junto con el de V_{regis} .

- La fig. 8 muestra esquemáticamente la escala del amperímetro analógico en el que se especifica la unidad de medida [μA], en ella, la posición 0 a la izquierda indica el valor mínimo medible, mientras que, la posición 1 a la derecha indica el valor máximo medible.

- La fig. 9 muestra esquemáticamente la escala del voltímetro resultante, en ella, se indica que la magnitud medida es V_m ó V_0 , que son, el

86
83

voltaje medido y el voltaje en el diodo ¹³ respectivamente, mientras que, la posición 1 a la izquierda indica el valor máximo medible y la posición 0 a la derecha indica el valor mínimo medible.

- La fig. 10 muestra esquemáticamente la escala de resistencia resultante, en ella, se mostrarán los valores que toma esta variable en $[M\Omega]$, siendo la posición 1 a la izquierda el máximo valor medible y la posición 0 a la derecha el mínimo valor medible.

- La fig. 11 muestra esquemáticamente la escala de potencia resultante, en ella, se mostrará el comportamiento de esta variable en $[mW]$, pudiendo decirse solamente que, la posición 0 está ubicada al extremo izquierdo y la posición 2 está ubicada al extremo derecho.

- La fig. 12. muestra esquemáticamente la correspondencia que se establece entre la escala microamperimétrica $[KA]$ de un instrumento analógico

~~87~~

y la escala de resistencia resultante ¹⁴ $[M\Omega]$, ya que se han construido ~~84~~
simultáneamente, la una en función de la otra, con base en un ej. real,
en ella, $0 \mu A$ se corresponde con $\infty M\Omega$, y así mismo: $4,54 \mu A$ con
 $200 M\Omega$; $45,45 \mu A$ con $2 M\Omega$; $50 \mu A$ con $0 M\Omega$.

- La fig. 13 representa esquemáticamente la correspondencia que se
establece entre la escala microamperimétrica $[\mu A]$ de un instrumento
análogo y la escala de potencia resultante $[mW]$, ya que se han
construido simultáneamente, la una en función de la otra, con base en un
ej. real, en ella, $0 \mu A$ se corresponde con $0 mW$, y así mismo: $10 \mu A$
con $8 mW$, $25 \mu A$ con $12,5 mW$; $40 \mu A$ con $2 mW$ y $50 \mu A$ con $0 mW$.

- La fig. 14 representa esquemáticamente la unión de las figuras 12
y 13, y adicionalmente de la escala de voltaje $[V_m]$ de la fig. 9.
Constituye un todo único donde puede leerse instantáneamente cual-
quiera de las magnitudes tabuladas, ya que las escalas se correspon-

~~88~~
85

den mutuamente, así, por ej.¹⁵, puede verse que $0 \mu A$ se corresponden con $1000 V_m$ ó V_D , $\infty M\Omega$ y $0 mW$, o también $50 \mu A$ con $0 V$, $0 M\Omega$ y $0 mW$.

- La fig. 15 representa un circuito eléctrico en el que se muestra un dispositivo igual al de la fig. 2 pero con la fuente de voltaje V_m conectada con polaridad contraria a la de esta figura, de modo tal que, V y V_m se sumen.

- La fig. 16 muestra esquemáticamente la relación de correspondencia entre las escalas microamperimétrica [μA], voltaje [V] y resistencia en [$M\Omega$], en ella, $0 \mu A$ se corresponden con $1000 V$ e $\infty M\Omega$; y así mismo: $4,5 \mu A$ con $m [V]$ e $200 M\Omega$; $41,7 \mu A$ con $n [V]$ y $3 M\Omega$; $45,45 \mu A$ con $0 V$ y $0 M\Omega$; y $50 \mu A$ con $100 V$.

- La fig. 17 muestra esquemáticamente la relación de correspondencia

~~85~~
86

entre la escala de corriente circulante [μA]¹⁶ y la de potencia [mW], en ella, 0 μA se corresponde con 0 mW , y así mismo: 32,72 μA con 11,36 mW ; 45,45 μA con 0 mW y 50 μA con -5 mW .

- La fig. 18 representa esquemáticamente la unión de las figuras 16 y 17, constituyendo un todo único donde puede leerse instantáneamente cualquiera de las magnitudes tabuladas, ya que las escalas se corresponden mutuamente, así, por ej., puede observarse que: 45,45 μA se corresponden con 0 V, 0 $M\Omega$ y 0 mW .

- La fig. 19 Representa esquemáticamente la trayectoria real descrita por la aguja de un microamperímetro analógico que permite hacer las mismas lecturas de la fig. 18. Notese que las escalas están dispuestas en distinto orden al de la fig. 18 por conveniencia visual.

- La fig. 20 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico en el que

a un voltímetro analógico V se le adiciona una resistencia R y una fuente de voltaje V de corriente continua (VCC), además, se dispone de los bornes 1 y 2 dispuestos como indica la figura. A partir de este circuito puede obtenerse la misma escala indicada en la fig. 19.

- La fig 21 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico en el que a una fuente de voltaje V CC se conectan en serie una resistencia R_a , otra R_i , un amperímetro A de lectura I y una fuente de voltaje V_m , de tal forma que V y V_m se sumen, además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 dispuestos como indica la figura.

- La fig. 22 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico equivalente al de la fig. 21, donde R_a y R_i equivalen a R_T .

- La fig 23 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico con una fuente de voltaje de CC variable V , cuya magnitud es registrada por un volti-

metro V_{regis} , además, una resistencia R , un registrador de corriente I , dos terminales 1 y 2, un conmutador de polaridad ip ; electromecánico o electrónico, con dos terminales de salida S_1 y S_2 dispuestos como indica la figura.

- La fig. 24 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico en el que una fuente de voltaje de corriente alterna (VCA) de magnitud V_{rms} es registrada por un voltímetro V_{regis} , y esta en serie con una resistencia R a su vez en serie con un registrador de corriente I , además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 como indica la figura.

- La fig. 25 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico que consta de una fuente de voltaje V , conectada en serie a una resistencia R_1 y otra R_2 ; la que a su vez esta en serie con un amperímetro A de lectura I en paralelo a un diodo Zenner Z de voltaje inverso de ruptura V_i , además, se dispone de los terminales 1 y 2 dispuestos como

indica la figura.

- La fig. 26 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico parecido al de la fig. 25, diferenciándose de este en que, en lugar de un diodo Zenner Z , tiene en contraposición dos diodos Zenner Z_1 y Z_2 en serie, estos tendrán un voltaje inverso de ruptura V_{i1} y V_{i2} , además, de los bornes 1 y 2 dispuestos como indica la figura.

- La fig. 27 muestra esquemáticamente un tablero simultáneo de lectura, construido a partir de un microamperímetro de cero intermedio, cuya aguja va desde -20 a $80 \mu A$, al cual se le hace corresponder una escala de voltaje $[V]$, una de Resistencia $[M\Omega]$ y otra de potencia $[mW]$, en ella, se muestran los valores obvios que se obtienen de aplicar los procedimientos ya descritos para obtener la fig. 19; estos son: $0 \mu A$ se corresponde con $\infty M\Omega$ y $0 mW$ y $0 V$ se corresponden con $0 M\Omega$ y $0 mW$.

Con referencia a las figuras, puede decirse que la fig. 1 describe el circuito eléctrico de modo tal que V , R y A están en serie, aclarándose que I es la magnitud de A , mientras que 1 y 2 son los bornes terminales donde se conectarán los elementos a probar. La capacidad del instrumento radica en que indica la magnitud eléctrica de voltaje, la resistencia del elemento eléctrico que se haya conectado, el voltaje de ruptura del semiconductor, la potencia que el elemento probado disipa mientras se prueba en 1 y 2; pues la magnitud del voltaje y la resistencia de los elementos conectados en 1 y 2 tendrán una incidencia directa en la corriente que circulará en el circuito y será registrada por A con magnitud I , la magnitud del voltaje medido podrá leerse en la escala de la fig. 9 e incluso simultáneamente pueden leerse las otras variables, tabuladas en las figuras 8, 10 y 11, esta propiedad surge del particular diseño de las escalas y su consecuente y lógica disposición en el tablero de lectura del instrumento.

~~90~~ 91

21

Con respecto a la fig. 2, el circuito es tal que V , R , I y V_m están en serie, y si tenemos en cuenta que la magnitud de A es I , entonces, según las leyes de Kirchoff, se colige que, para el circuito:

$$V - V_m = I \cdot R, \text{ de donde: } V_m = V - I \cdot R, \text{ de ahí que, si } I = 0,$$

entonces, $V_m = V$, lo que significa que para un valor $I = 0 \text{ mA}$, el valor de V se encontrará en la posición 1 de la fig. 9, siendo V , en ese momento, el valor nominal del voltímetro resultante, mientras que, la posición 0 de la fig. 9 representará cero voltios del voltímetro resultante, por ej., si en el circuito de la fig. 2, $V = 1000$ voltios, la escala de medición del instrumento señalará la posición 1 de la fig. 9 (equivalente a 1000 voltios), mientras que, la posición 0 de la fig. 9 equivaldrá a cero voltios. En efecto, cuando $V_m = 0$, la ecuación correspondiente del circuito de la fig. 2 es $I = \frac{V}{R}$, cuyo valor deberá corresponder con el valor nominal máximo del amperímetro A , y entonces, el instrumento indicará, en su escala, la posición 1 de la fig. 8.

El circuito de la fig. 3 tiene conectados entre los terminales 1 y 2 un diodo Zenner con voltaje de ruptura V_0 , entonces, según las leyes de Kirchhoff se cumple que $V = I \cdot A + V_0$, por ej., si $V = 1000 \text{ V}$ y el voltaje de ruptura del diodo Zenner es también de 1000 voltios, entonces V_0 será el 1 de la fig. 9 y cero V_0 será 0 de la fig. 9, lo que implica que, para encontrar el voltaje de semiconductores se emplee la escala de la fig. 9, y que, además, en esta escala el instrumento es capaz de medir voltajes y semiconductores; debe observarse que el primero es un elemento activo y el segundo uno pasivo, y que, se está usando la misma escala para efectuar una cualquier de estas mediciones. La fig. 8 nos muestra el recorrido que hará la aguja entre las posiciones 0 y 1, siendo 1 el valor máximo que se obtendrá del circuito de la fig. 2 cuando $V_m = 0$, y por tanto, en el se cumple que $I = \frac{V}{R}$, por ej., si $V = 1000 \text{ V}$, $R = 20 \text{ M}\Omega$, entonces: $I = 50 \mu\text{A}$, que es el valor nominal del microamperímetro.

Al observar las figuras 8 y 9 debe tenerse en cuenta que:

0 de la fig. 8 se corresponde con 1 de la fig. 9, y si en un momento determinado el instrumento señala la posición 1 de la fig. 8, señalará necesariamente la posición 0 de la fig. 9. Para entrar a considerar los valores intermedios entre 0 y 1 de la fig. 9 se procede haciendo una división lineal de la escala, por ej.; si el instrumento se va a utilizar como voltímetro o probador de semiconductores de 0 a 1000 voltios (midiendo su voltaje de ruptura), una división aceptable es la que se obtiene fraccionando la escala cada 100 voltios, lo que redunda en que la longitud de la escala de la fig. 9 debe dividirse en 10 segmentos iguales, cada uno de 100 voltios. En cuanto a la división de la escala microamperimétrica de la fig. 8 es recomendable trabajar la misma escala que entrega el fabricante.

En el circuito de la fig. 4, según las leyes de Kirchoff, se cumple que: $V = I \cdot (R + R_m)$, de ahí que: $\frac{V}{I} - R = R_m$, ecuación que utilizaremos para determinar los valores intermedios con los

97
94

que se construirá la fig. 10, ²⁴ en ella, la posición 1 representará una resistencia R_m infinita que corresponderá con la posición 0 de la fig. 8, así mismo, la posición 0 de la fig. 10 representa una resistencia R_m de $0 \text{ M}\Omega$ que se corresponderá con la posición 1 de la fig. 8, efectivamente, si $R_m = 0$, al sustituir este valor en la ecuación obtenida, se encuentra que $I = \frac{V}{R}$, cuya magnitud deberá corresponder con el valor nominal del microamperímetro A ($50 \mu\text{A}$), por eso, en este momento, el instrumento señalará la posición 1 de la fig. 8. Los valores extremos de la fig. 10 pueden obtenerse de la ecuación indicada, siempre que $V = 1000 \text{ V}$, $R = 20 \text{ M}\Omega$, y el microamperímetro A tiene una corriente nominal de $50 \mu\text{A}$, entonces, si $I = 0 \mu\text{A}$, vemos que: $R_m = \frac{1000 \text{ V}}{0 \mu\text{A}} - 20 \text{ M}\Omega$, da: $R_m = \infty$, y que si, $I = 50 \mu\text{A}$, vemos que: $R_m = \frac{1000 \text{ V}}{50 \mu\text{A}} - 20 \text{ M}\Omega$, da: $R_m = 0$, pero infinito y cero son valores obvios de los extremos, por eso, si procedemos aplicando la misma ecuación, otros valores extremos de verdadera y efectiva utilidad práctica los hallamos empleando

valores próximos a los extremos ²⁵ asignados a la corriente circulante ⁹⁵

I , así, si por ej., $I = 45 \mu A$ y $I = 5 \mu A$, junto a los valores arriba asignados, pueden sustituirse en la ecuación de Kirchoff, así:

Si $R_m = \frac{1000 V}{45 \mu A} - 20 M\Omega$, entonces, $R_m = 1,22 M\Omega$, valor

que no siendo a todas luces práctico para construir una escala, puede aproximarse como $R_m = 2 M\Omega$ y sustituirse en la ecuación:

$V = I \cdot (R + R_m)$, con los demás valores asignados, para obtener

el valor de la corriente, así: $I = \frac{1000 V}{20 M\Omega + 2 M\Omega}$, que da:

$I = 45,45 \mu A$; y así mismo, si $R_m = \frac{1000 V}{5 \mu A} - 20 M\Omega$,

entonces $R_m = 180 M\Omega$, que siendo un valor inusual puede aproximarse

a $R_m = 200 M\Omega$ y sustituirse en la ecuación: $V = I \cdot (R + R_m)$,

que con los demás valores asignados permite determinar el de la corriente,

así: $I = \frac{1000 V}{20 M\Omega + 200 M\Omega}$, de donde: $I = 4,54 \mu A$, esta es

precisamente la situación que recoge por entero la fig. 12, de modo

tal que, en ello, el valor $4,54 \mu A$ se corresponde con $200 M\Omega$ y

el valor $45,45 \mu A$ se corresponde con $2 M\Omega$, etc.

95
96

La fig. 11 nos muestra la escala ³⁶ de la potencia disipada por el elemento eléctrico que estemos probando y hemos conectado en los terminales 1 y 2 del circuito indicado en la fig. 1, para construirla, recurrimos al circuito de la fig. 3, en él se observa que la potencia disipada en los bornes terminales 1 y 2 se describe por la ley de Watt, de modo que: $P = V_D \cdot I$; a partir de ella, podemos obtener los valores extremos, tabulados en la escala que indica la fig. 11, Así: Si $I = 0 \mu A$, entonces, $P = 0 mW$, y cuando, $V_D = 0 V$, entonces, $P = 0 mW$, de forma tal que podemos hacer corresponder el 0 de la fig. 8 con el 0 de la fig. 11, así mismo, la posición 1 de la fig. 8 con la posición 2 de la fig. 11, entre tanto, los valores intermedios se obtendrán aplicando la misma ley, multiplicando los valores indicados en la escala del voltímetro de la fig. 9 por los valores indicados en la escala del microamperímetro de la fig. 8. Así mismo, según se obtuvo, por la ley de Kirchoff, del circuito en la fig. 3, se cumple que:

$$V = I \cdot R + V_D, \text{ de ahí que: } V_D = V - I \cdot R, \text{ si ahora sustituimos}$$

este resultado en la ley de Watt²⁷, en la que $P = V_0 \cdot I$, obtenemos ⁹⁷

que: $P = (V - I \cdot R) \cdot I$, de ella, puede deducirse que existe una re-

lación de mutua correspondencia entre la corriente del microamperímetro

y la potencia del elemento eléctrico que estamos probando, por ejemplo,

si se tiene un microamperímetro cuya aguja marque de 0 a 50 μA ,

una fuente de voltaje V de 1000 v y una resistencia de 20 $M\Omega$,

la potencia será: $P = (1000 \text{ v} - (10 \mu A)(20 M\Omega)) \cdot 10 \mu A$, de ahí

que: $P = 8 \text{ mW}$; y si $I = 40 \mu A$, tendremos que; la potencia será:

$P = (1000 \text{ v} - (40 \mu A)(20 M\Omega)) \cdot 10 \mu A$, de donde: $P = 2 \text{ mW}$.

Esta correspondencia entre la corriente y la potencia la describe la

fig. 13, en ella, a parte de tabular los valores extremos ya indica-

dos, debemos obtener el valor máximo intermedio de P , para esto,

derivamos la ecuación anterior de la ley de Watt, donde $P = (V - I \cdot R) \cdot I$

y el resultado lo igualamos a cero, así: siendo $P = (V - I \cdot R) \cdot I$,

la ecuación puede reexpresarse como: $P = I \cdot V - I^2 \cdot R$, y derivar

esta expresión para hallar la razón de cambio de la potencia con

respecto a la corriente, de modo ²⁸ que: $\frac{dP}{dI} = V - 2 \cdot I \cdot R$, ahora,

para hallar el valor máximo de P , igualamos a cero el término de-

recho de la ecuación, resultando que: $V - 2 \cdot I \cdot R = 0$, de ahí,

puede despejarse una expresión general para el valor I de la co-

rriente, así: $I = \frac{V}{2 \cdot R}$, ecuación que al sustituirle los valores

de V y R dados anteriormente, corresponde a: $I = \frac{1\,000\,V}{2 \cdot (20\,M\Omega)}$,

que da: $I = 25\,\mu A$, valor que es justamente la mitad del valor

de la corriente nominal I_n , del microamperímetro analógico. Con estos

valores podemos hallar la potencia equivalente, así, de la ecuación

de Watt, en la que $P = (V - I \cdot R) \cdot I$, sustituyendo estos valo-

res, tenemos que: $P = (1\,000\,V - (25\,\mu A)(20\,M\Omega)) \cdot 25\,\mu A$, que

da: $P = 12,5\,mW$, que es el valor máximo indicado en la fig. 13,

en resumen, en la fig. 13, la escala microamperimétrica y la

de potencia, se corresponden en forma tal que, a parte de las

relaciones ya indicadas, $10\,\mu A$ se corresponden con $8\,mW$, $25\,\mu A$

con $12,5\,mW$ y $40\,\mu A$ con $2\,mW$, según se ha deducido.

Hasta ahora, se ha definido la construcción de un instrumento en el que pueden hacerse lecturas de los elementos eléctricos pasivos y/o activos y obtener sus valores de resistencia, voltaje de prueba, corriente circulante y potencia disipada; leyendo simultáneamente en las cuatro escalas, de modo que, las escalas de voltaje, resistencia y potencia están relacionadas con la escala microamperimétrica I , para esto, se constituye la fig. 14, en ella, si deseamos hacer una lectura adecuada, podemos proceder como en el siguiente ejemplo: si al medir una resistencia la aguja se posiciona en un valor de $300M\Omega$, entonces, quedarán indicados instantáneamente que por ella están circulando $4,54 \mu A$ aprox., un voltaje V en sus terminales entre 500 y 1000 V y que esta disipando una potencia P entre 0 y 8 mW. Se entiende como obvio que la escala microamperimétrica esta tabulada con todos los valores representativos de 0 a $50[\mu A]$ (0; 40; 25; 5; 10; 15; ...; 50 μA), igualmente, en la escala de voltaje [V_m ó V_p] estarán representados entre 0 y 1000[V] (0; 25; 50; 75;

...; 1000 V), en la escala megométrica [$M\Omega$] estarán tabulados los valores más representativos entre 0 y ∞ [$M\Omega$] (0; 1; 10; 50; 100; 150; 200; ...; $\infty M\Omega$), mientras que, por último, en la escala de potencia estarán tabulados los valores más representativos: (0; 5; 8; ...; 12,5; ...; 10; 5; 2; 0 mW). Si el elemento probado es un semiconductor, como por ej., un varistor, cuyo voltaje de ruptura nominal sea de 353 Vrms, tendrá un voltaje pico de ruptura V_p , dado por la ecuación $V_p = V_{rms} \cdot \sqrt{2}$, de modo que, para el caso del ej., $V_p = 353 \text{ V} \cdot \sqrt{2}$, de ahí que: $V_p = 500 \text{ V}$ apróx., y entonces, el instrumento proporcionara una lectura V_m o V_p de 500 V, $I = 25 \mu A$ y $P = 12,5 \text{ mW}$, valores igualmente válidos si en lugar del varistor conectamos una fuente de voltaje de 500 V. Una característica adicional, que sobre esta situación debe anotarse, es que, si la fuente es de cero voltios, el instrumento indicara instantáneamente $50 \mu A$, esto nos permitirá diferenciar entre una fuente conectada de cero voltios y otra no conectada, pues para

204

31

esta última, indicará que la corriente es $I = 0 \mu A$, siendo real que, ¹⁰¹

los 1000 V que indica el instrumento, en la escala de V_m ó V_p de la fig. 9 son los que tiene el propio instrumento en sus bornes terminales 1 y 2.

En lo sucesivo, procedemos a describir el instrumento medidor con capacidad para hacer lecturas que permitan distinguir si el valor V_m ó V_p pertenecen a un elemento eléctrico activo o pasivo.

Si observamos el circuito de la fig. 15 puede apreciarse que es idéntico al de la fig. 2, excepto porque se ha cambiado la polaridad de la fuente de voltaje V_m ; en esas condiciones, el comportamiento del circuito, según las leyes de Kirchhoff, se describe por la ecuación:

$$I = \frac{V + V_m}{R}, \text{ de tal forma que, previamente definido el valor}$$

$$\text{máximo a medir de } V_m, \text{ queda como: } I = \frac{V + V_{m\max}}{R}, \text{ de donde}$$

$$\text{queda despejarse } R, \text{ así: } R = \frac{V + V_{m\max}}{I}, \text{ de modo tal que, si}$$

por ej., el valor nominal del microamperímetro que se utilice es

$I_n = 50 \mu A$, el voltaje es $V = 1000 V$ y un $V_{m\max}$ a medir de 100 V,

105
102

de acuerdo al circuito señalado por la fig. 15, podemos hallar el

valor de R , así: $R = \frac{1000 \text{ V} + 100 \text{ V}}{50 \mu\text{A}}$, de donde $R = 22 \text{ M}\Omega$,

puede entonces observarse que cuando el circuito de la fig. 15 tenga

un $V_m = 0$, la corriente I equivaldrá a: $I = \frac{V}{R}$, en la que

sustituyendo valores, queda como: $I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, que da: 45,45

μA aprox., valor al que corresponden, en la escala megométrica,

0 $\text{M}\Omega$ cuando V_m tenga un valor de 1000 V. En el circuito de la

fig. 2 la corriente I equivaldrá a: $I = \frac{1000 \text{ V} - 1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, que da:

$I = 0 \mu\text{A}$. Así mismo, si $V_m = 500 \text{ V}$ en el circuito de la fig. 2,

entonces $I = \frac{1000 \text{ V} - 500 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, da: $I = 22,72 \mu\text{A}$ aprox., si

$V_m = 50 \text{ V}$ del circuito de la fig. 15, $I = \frac{1000 \text{ V} + 50 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, da:

$I = 47,72 \mu\text{A}$ aprox. Con todos estos valores se genera la fig. 16,

en la que se hace corresponder una escala de 0 a 50 μA con una

de voltajes de 0 a 1000 V y otra de megohmios de 0 a $\infty \text{ M}\Omega$,

para esta última, hace falta suplir sus valores intermedios, en con-

sonancia con los hallados para I y V , así: del circuito de la fig. 4

se deduce que $I = \frac{V}{R + R_m}$, ³³ con ella podemos obtener valores ¹⁰³

relacionados entre I y R_m , de modo que, si $R_m = 200 \text{ M}\Omega$,

de la ecuación dada, la corriente corresponderá a $I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega + 200 \text{ M}\Omega}$

que da: $I = 4,5 \text{ }\mu\text{A}$, así mismo, si $R_m = 2 \text{ M}\Omega$, entonces:

$$I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega + 2 \text{ M}\Omega}, \text{ da: } 41,7 \text{ }\mu\text{A apróx.}$$

De otro lado, la escala correspondiente a la potencia en relación con

la de corriente se construye empleando nuevamente el circuito de la fig.3,

donde $P = I \cdot V_D$ y $V_D = V - I \cdot R$, y si sustituimos V_D en

$P = I \cdot V_D$, obtenemos: $P = I \cdot (V - I \cdot R)$, y si $I = 50 \text{ }\mu\text{A}$,

entonces: $P = 50 \text{ }\mu\text{A} \cdot (1000 \text{ V} - (50 \text{ }\mu\text{A})(22 \text{ M}\Omega))$, de ahí que:

$P = -5 \text{ mW}$, lo que significa que el elemento eléctrico que estamos

probando es capaz de entregar energía, lo que a su vez indica que el

dispositivo puede diferenciar; en el circuito de la fig.2 y la fig.3,

si V_m ó V_D pertenecen a un elemento eléctrico activo o pasivo

con solo que el operario invierta la polaridad en los bornes terminales

1 y 2, como lo indica la fig.15. Igualmente, si $P = 0 \text{ mW}$ y

107
104

y sustituimos este valor en $P = I \cdot (V - I \cdot R)$, entonces,

obtenemos que: $0 = I \cdot (V - I \cdot R)$, de ahí que: $0 = I \cdot V - I^2 \cdot R$,

de donde: $I^2 \cdot R = I \cdot V$, y despejando I , tenemos que: $I = \frac{V}{R}$,

de modo que, para los valores dados: $I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, que da:

$I = 45,45 \text{ }\mu\text{A}$ apróx., y de la misma manera, usando procedi-

mientos ya descritos, puede hacerse un fraccionamiento más de-

tallado de la escala, así; para hallar el valor máximo de P en la

escala, tomamos la ecuación $P = I \cdot (V - I \cdot R)$, de donde:

$P = I \cdot V - I^2 \cdot R$, en ella, la derivada de P con respecto a I es:

$\frac{dP}{dI} = V - 2 \cdot I \cdot R$, y por tanto, el valor máximo que se obtendrá

es: $V - 2 \cdot I \cdot R = 0$, de ahí que: $I = \frac{V}{2 \cdot R}$, que con los va-

lores dados equivale a: $I = \frac{1000 \text{ V}}{2 \cdot 22 \text{ M}\Omega}$, que da: $22,72 \text{ }\mu\text{A}$

apróx., siendo la potencia dada por: $P = I \cdot V - I^2 \cdot R$, tendremos

que: $P = 22,72 \text{ }\mu\text{A} [1000 \text{ V} - (22,72 \text{ }\mu\text{A})(22 \text{ M}\Omega)]$, que

da: $P = 11,36 \text{ mW}$ apróx., que son finalmente, los valores que

requerimos para implementar la correspondencia entre las escalas que

se exponen como ejemplo, así, si hacemos corresponder la escala microamperimétrica que va entre 0 y 50 μA y la escala de potencia $[mW]$, vemos que: 0 μA se corresponden con 0 mW , y del mismo modo, 33,72 μA con 11,36 mW ; 45,45 μA con 0 mW y 50 μA con -5 mW . El efecto total de las correspondencias señalados, lo percibimos al unir las figuras 16 y 17 en la fig. 18, ésta muestra las relaciones descritas entre la escala de μA relacionada con la de V , la de μA relacionada con la de $M\Omega$ y la de μA relacionada con la de mW , en ella, por ej., puede leerse que 0 μA se corresponden con 1000 V , $\infty M\Omega$ y 0 mW ; que 4,5 μA se corresponde con mV , 300 $M\Omega$ y $n mW$, etc. Todas las escalas anteriores suponen que estamos utilizando un microamperímetro cuya aguja se mueve linealmente, pero como es de conocimiento generalizado, la mayoría de los microamperímetros tiene una aguja con movimiento circular, por ésta razón, la fig. 18 tendrá su equivalente en la fig. 19, en ella, se muestra un microamperímetro convencional cuya aguja hace un barrido circular, es importante tener en cuenta, que en ésta escala debe elegirse

una magnitud eléctrica a la que se entregará mayor resolución, dándole una mayor longitud correspondiente, para el caso, el orden de importancia que se ha seguido va de $M\Omega$, V , μA a mW , también, se ha colocado un valor 22 en la escala de $M\Omega$, que para el ejemplo mencionado es fácilmente deducible del circuito de la fig. 4, pues, si $V = 1000$ V , $R = 22 M\Omega$ y el voltaje en los terminales 1 y 2 es de 500 V , entonces, $R = R_m$, y por tanto, $R_m = 22 M\Omega$, aunque, por supuesto, puede calcularse igualmente con los métodos descritos. La fig. 19 muestra claramente que si conectamos una $R = 22 M\Omega$, obtenemos una lectura instantánea del voltaje aplicado; 500 V , de la corriente circulante por esta resistencia; 22,72 μA , y de la potencia que esta disipando; 11,36 mW , en cambio, si el elemento probado es una fuente de voltaje de 500 V , los valores señalados serán: 500 V ; 22,72 μA y 11,36 mW , haciendo caso omiso de la resistencia que indique el megometro; para verificar si los 500 voltios medidos pertenecen a una fuente de voltaje, entonces, invertimos los terminales del instrumento, al

hacerlo, el valor de V será ³⁷ 1000, pues este es el valor máximo que indica el medidor en la escala voltimétrica de la fig. 19, igualmente, se leerán en este momento $50 \mu A$ y $-5 mW$. Si el elemento probado es un semiconductor cuyo voltaje de ruptura sea de $500 V$, entonces la lectura será equivalente a $500 V$, omitiéndose, claro está, la lectura de los $M\Omega$.

Las escalas de la fig. 14 se pueden construir a partir de un voltímetro analógico, como lo indica el circuito de la fig. 20, teniendo en cuenta que, el voltímetro internamente es un microamperímetro y una resistencia como en el circuito de la fig. 1. Para hacerlo, podemos observar que el circuito de la fig. 20 consiste en una fuente de voltaje de corriente continua V_{CC} , una resistencia R_a y un voltímetro V ; en serie, además, se dispone de dos bornes terminales 1 y 2 como indica la figura. Si procedemos a hallar el valor de la resistencia interna del voltímetro R_i y el valor nominal del microamperímetro con que fue construido, surge el esquema que se indica en el circuito de la fig. 21, donde la fuente de voltaje de

144
108

CC, la resistencia adicional R_a , la resistencia interna R_i y el amperímetro

A están conectados en serie, y además, se dispone de los terminales

1 y 2 dispuestos como indica la figura, de modo que, si por J.,

$R_i = 30 \text{ M}\Omega$, $I = 50 \text{ }\mu\text{A}$ y $V = 1000 \text{ V}$, queremos hallar R_a , en-

tonces, como para este circuito se cumple que $I = \frac{V + V_m}{R + R_i}$, podemos

despejar el valor equivalente de R_a , que queda como: $R_a = \frac{V + V_m}{I} - R_i$, y

sustituyendo los valores dados, tenemos que: $R_a = \frac{1000 \text{ V} + 100 \text{ V}}{50 \text{ }\mu\text{A}} - 30 \text{ M}\Omega$,

que da: $R_a = 2 \text{ M}\Omega$, de tal forma que la resistencia total R_T , equivale

a: $R_T = 2 \text{ M}\Omega + 30 \text{ M}\Omega$, que da: $R_T = 32 \text{ M}\Omega$; como se indica en

el circuito de la fig. 22, que es equiparable al circuito de la fig. 15.

a partir de la fig 22 puede observarse que el procedimiento es exacta-

mente igual utilizando un voltímetro, ya que su fundamento de construcción

es un microamperímetro y una resistencia.

El circuito de la fig. 5 nos muestra una fuente de voltaje V en serie

con una resistencia R , cuya magnitud de corriente I es registrada por un

microamperímetro con capacidad de procesar los datos matemáticamente,³⁹ como por ej., un microcontrolador, microprocesador, computador, calculadora, etc., el sistema maneja la información de acuerdo a las mismas ecuaciones utilizadas en la construcción de las escalas del medidor simultáneo de magnitudes eléctricas, constuidas a partir de instrumentos analógicos, de tal forma que, si se emplea por ej., un computador, toda la información mostrada estará en función de I , así es que, el computador mostrará los valores de las magnitudes eléctricas medidas, indicando la lectura correspondiente al elemento conectado en los bornes 1 y 2; estas medidas equivalen al V_m de la fig. 2, V_o de la fig. 3, R_m de la fig. 4 y P de la fig. 3, siendo $V_m = (V - I) \cdot R$, $R_m = \frac{V}{I} - R$, $V_o = (V - I) \cdot R$; y además, $I = I$. En este circuito, surge nuevamente la necesidad de determinar si V_m ó V_o corresponden a un sistema activo o pasivo, caso que logra establecerse con el mismo procedimiento implementado para el instrumento analógico, o sea, invertimos los terminales 1 y 2 sobre el elemento probado, cambiando la polaridad

113
110

40

manual o automáticamente, ocurriendo inmediatamente que si I conserva su magnitud, entonces, el elemento es pasivo y puede ser, bien una resistencia o un varistor; esta diferencia se define si V varía entre cero y cualquier otro valor, además, cuando estemos midiendo una fuente de voltaje, es obvio que, debe omitirse la lectura de R_m .

El circuito de la fig. 6 nos muestra una fuente de voltaje variable, cuyo voltaje es constantemente monitoreado y registrado por un voltímetro digital V_{regis} , a su vez, en serie con una resistencia R y un amperímetro digital I , además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 dispuestos como indica la figura. V_{regis} e I son canales que llevan los datos a un procesador matemático, como por ej., un microcontrolador, microprocesador, computador, calculadora, etc., en este orden de ideas, el funcionamiento del circuito es equivalente al que acaba de describirse según la fig. 5, por tanto, estos planteamientos pueden retomarse teniendo en cuenta que V es variable y su variación

41
puede ser accidental o programada; esto es útil en el algoritmo que ~~111~~
mostraremos más adelante.

El esquema de la fig. 7 muestra un circuito eléctrico en el que una fuente de voltaje V variable, cuyo voltaje es constantemente monitoreado y registrado por un voltímetro digital V_{regis} , está en serie con un voltímetro digital V_1 , siendo V_{regis} y V_1 canales que llevan los datos a un procesador matemático, como por ej., un microcontrolador, microprocesador, computador, calculadora, etc., además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 dispuestos como indica la figura. De V_1 conocemos su resistencia interna R_i , conocida técnicamente como impedancia de entrada, cuyas componentes capacitiva e inductiva despreciamos. La corriente que circula por V_1 corresponde a la ecuación: $I = \frac{V_1}{R_i}$, de modo que, en los microcontroladores generalmente es no lineal, lo que significa que R_i es función de V_1 , es decir, que R_i variará según las magnitudes de V_1 ; estas variaciones las podemos conocer experimentalmente o según los datos

que proporciona el fabricante de microprocesadores, microcontroladores o 1 2 cualquier otro sistema con capacidad de lectura de datos analógicos.

Dado que ya conocemos I y R_i obtenemos un circuito equivalente al de la fig. 6.

A los circuitos de las figuras 5, 6 y 7, en sus bornes terminales 1 y 2, podemos adicionarles un inversor de polaridad i_p , que puede ser electrónico o electromecánico y puede controlarse manual o automáticamente, su función nos servirá para construir, junto con un algoritmo particular, el medidor simultáneo de magnitudes eléctricas con capacidad para determinar por si mismo si el elemento eléctrico de prueba es una fuente de voltaje, y que además, nos indique su magnitud y polaridad; así mismo, si se trata de determinar un varistor, nos indique su magnitud de voltaje de ruptura (ambos valores), y si se trata de determinar un Zenner o Let, nos proporcione el voltaje de ruptura (el de polaridad inversa y el de polaridad directa), la potencia que estos disipan mientras se prueban, la corriente que circula a través

de ellos, por último, si se trata de determinar una resistencia, nos indica que su magnitud, la corriente circulante y el voltaje con el que la está probando. Para lograr un instrumento como el descrito se requiere, como mínimo, implementar el circuito de la fig. 23, este, está constituido por un circuito como el de las figuras 6 ó 7 en los que la variación de V se hace automáticamente con dos valores por una salida del microcontrolador ó microprocesador, etc., y adicionalmente, por un inversor de polaridad automático i_p , controlado por la misma salida del microcontrolador que produce la variación de V o por una segunda salida. El inversor i_p proporciona las salidas S_1 y S_2 , en las que al conectar un elemento de prueba hacen que el instrumento calcule y registre internamente V , I , R y P , acto seguido, almacena esta información en su memoria y pasa a activar su salida (por ej., un relevo), la que genera una variación de V , preferiblemente, mayor al 10%, además, con esta misma salida activará el inversor de polaridad y hará otra lectura interna de V , R , I y P ; seguidamente, procede a comparar la información

almacenada, haciendo el análisis ⁴⁴ que sigue: si la primera lectura del V voltaje es un valor cualquiera V mayor a 1 V y la segunda lectura del voltaje es un valor cualquiera menor a 1 V ($0,7$ ó $0,3$) o viceversa, entonces, el procesador matemático definirá el mayor de los voltajes V y se lo asignará a V_i (voltaje inverso), mientras que el menor se lo asignará a V_d (voltaje directo), a partir de ahí, el instrumento indicará en su pantalla (por ej., de computador) que el elemento es un Zener o un led (tengase en cuenta que $0,7$ y $0,3$ son la lectura general para un zener o led polarizados directamente), y mostrará igualmente, su voltaje inverso de ruptura V_i y su voltaje directo V_d , la corriente que esta circulando por el elemento de prueba y la potencia P que esta disipando (mostrará el segundo valor almacenado de P).

Si el elemento eléctrico de prueba, se retirará, entonces, la corriente I será: $I = 0$, y esto permitirá hacer un nuevo registro de lecturas, que llamaremos primer registro, el cual contiene el voltaje leído V , y entonces, en la pantalla figurará que $I = 0$, $V = V_{\text{leído}}$, $R = \infty$ y $P = 0$,

118
115

en unidades de μA , V , $M\Omega$ y $^{45} MW$ respectivamente. y si I varía nuevamente (significa que hemos colocado otro elemento de prueba que determinará el instrumento), entonces, el procesador de cálculo tomará un nuevo registro para V , R , I y P , procediendo de nuevo a conmutar el relevo y a efectuar un segundo registro, y luego, a compararlos registros, y si V no varía, nos mostrará en la pantalla que el elemento probado es un varistor y que su voltaje de ruptura es V ; respuesta que se debe a que los varistores en ambas polaridades mantienen en los terminales S_1 y S_2 el mismo voltaje aunque V_{regis} varíe, pero si al comparar los dos registros, V varía y R permanece constante, el instrumento nos indicará los valores de las magnitudes V , R , I y P consignados en el segundo registro, es decir, nos dirá que tenemos conectada una resistencia de valor R , que está circulando una corriente I , que el voltaje de prueba es V y que la potencia disipada por el elemento es P . Si al comparar el primer registro de I con el segundo registro de I , este supera un valor predeterminado, el cual corresponde

con $R = 0 \text{ M}\Omega$ (es $45,45 \text{ }^{\mu}\text{A}$ ⁴⁶ mostrado en la fig. 18), entonces, el ins-116

tumento nos indicará que el elemento probado es una fuente de voltaje, y nos dará además su magnitud y polaridad; las cuales corresponden con el segundo registro, pero si en el primer registro I supera el valor predeterminado, entonces, el instrumento indicará que el elemento probado es una fuente de voltaje con una determinada magnitud; esta corresponde al primer y único registro.

Si en el primer registro $I = 0 \text{ }^{\mu}\text{A}$ y estamos haciendo la lectura de un semiconductor, entonces, el operario deberá invertir los terminales S_1 y S_2 manualmente.

Una mejora significativa consiste en dotar los terminales 1 y 2 de tal modo que la presión ejercida por ellos sobre un elemento de prueba, accione un interruptor (pulsador), que le dirá al instrumento cuando hacer el primer registro, este interruptor debe estar eléctricamente aislado de las puntas de prueba y ambas puntas de prueba deben llevarlo, esto, si suponemos que el voltaje de prueba en los terminales

S_1 y S_2 es dañino para el usuario, de este modo, mientras no haya 420
117

presión sobre ambas puntas de prueba el interruptor no se activará, y estas permanecerán, por tanto, eléctricamente aislados del operario y viceversa.

La fig. 24 nos muestra como construir un dispositivo en donde la fuente de voltaje es de corriente alterna (VCA), sin embargo, las ecuaciones propias del circuito son las mismas que las usadas en la construcción de un dispositivo con fuente de voltaje de corriente continua (VCC). Las capacidades del instrumento en cuestión, son las siguientes: Entrega datos de resistencia, corriente circulante a través de ella y la potencia disipada por la misma. El instrumento nos permite tener una fuente de voltaje V_{rms} no muy estable, pero cuya magnitud esta constantemente registrada por el canal V_{regis} , al igual que por el canal I , estos datos son entregados al procesador matemático. También, se puede construir con un instrumento analogo, este tendría

121

un circuito semejante al de la ⁴⁸fig. 4, el cual nos entregaría datos de ¹¹⁸resistencia solamente, corriente circulante a través de ella y la potencia disipada en la misma, como lo indican las figuras 12 y 13.

Debido a que la parte mas delicada del instrumento es la unidad micro-amperimétrica es conveniente proteger esta con un semiconductor, para ello, es necesario fraccionar la resistencia R que muestra la fig. 1 en dos partes, tal como se esquematiza en el circuito de la fig. 15, en '1 se observa que, efectivamente, R de la fig. 1 fue fraccionada en R_1 y R_2 , mientras que, el diodo zenner Z esta conectado en paralelo a la serie formada por R_2 y el amperímetro A de magnitud I , las demás partes son tal como se describe en la fig. 1. En el circuito, se observa que el voltaje inverso V_i de Z corresponde a la ecuación $V_i = I \cdot R_2$, de modo que el producto $I \cdot R_2$ tiene su límite en el voltaje de ruptura inverso del zenner, esto significa que el valor máximo de V_i es de 100 voltios, y como se ha

122

establecido, la corriente nominal del microamperímetro es $I = 50 \mu A$, entonces, de la ecuación anterior obtenemos que: $100 V = 50 \mu A \cdot R_2$, de

ahí que: $R_2 = 2 M\Omega$. Esta disposición también nos permite proteger

el microamperímetro de corrientes inversas, ya que estas polarizarían

al diodo Z directamente y su voltaje sería menor que 1, entonces, la

corriente inversa sería, en nuestro caso, $I = \frac{V_i}{R_2}$, de modo que,

con los valores dados: $I = \frac{1 V}{2 M\Omega}$, que da: $0,5 \mu A$. Esta aplicación

es válida para los instrumentos digitales.

Si para construir este instrumento empleamos un microamperímetro analógico,

cuyo cero no se ubica en ninguno de los extremos sino que está en un valor

intermedio determinado por el fabricante; uno de los más comunes es el

microamperímetro de cero central, el cual define que su cero está ubi-

cado 50% a la derecha y 50% a la izquierda; aunque un valor inter-

medio bien podría ser de 25% a la derecha y 75% a la izquierda,

ó 80% a la derecha y 20% a la izquierda, etc., esto significa

que al circuito de la fig. 25 le ⁵⁰ conectamos otro diodo zenner Z_2 en ¹²⁰

serie al ya dispuesto (Z_1), formandose un circuito como el que indica

la fig. 26, entonces, si suponemos que el microamperímetro que indica

la fig. 26 es de cero central, ocurrirá que, el valor de los voltajes de

ruptura inversos V_{i1} y V_{i2} será igual, de forma tal que: $I \cdot R_2 = V_{i1} - V_{o2}$,

donde V_{o2} es el voltaje directo del diodo Z_2 polarizado directamente y que

generalmente es de 0,7 V, por ej., si $I = 50 \mu A$ y $V_{i1} = 100 V$, en-

tonces: $50 \mu A \cdot R_2 = 100 V - 0,7 V$, de ahí que $R_2 = 1,986 M\Omega$ apróx;

en la práctica el V_o de los diodos es despreciable y puede aproximarse

$R_2 = 2 M\Omega$. En este ejemplo, ambos diodos son de 100 V ya que como

se había dicho, el microamperímetro es de cero central. Si el microam-

perímetro es de cero intermedio, $80 \mu A$ en una dirección y $-20 \mu A$ en

la otra, entonces, las protecciones se calcularán como sigue: $I_{80} \cdot R_2 = V_{i1} - V_{o2}$

y $I_{20} \cdot R_2 = V_{i2} - V_{o1}$, ó sea, si suponemos que $V_{i2} = 100 V$, enton-

ces: $R_2 = \frac{100 V - 0,7 V}{80 \mu A}$, da: $R_2 = 1,24 M\Omega$ y V_{i2} corresponde

a: $V_{i2} = (20 \mu A \cdot 1,24 M\Omega) + 0,7 V$, que da: $V_{i2} = 24,8 V$ apróx.,

51
pudiendo observarse que se cumple la proporción de los voltajes de ruptura ~~124~~ 121

ra inverso con la escala de corriente que están protegiendo, así :

$$\frac{80}{20} \approx \frac{100}{24,8}$$

fig. 36 es que la aguja del instrumento no chocará mecánicamente con sus extremos si es analógico, o no superará sus valores nominales si es digital, y de otro lado, un instrumento como este de cero intermedio nos generará la escala resumida que se describe en la fig. 37, en ella, se presenta un bosquejo de la correspondencia con la escala de corriente en μA de las escalas de V, resistencia en $M\Omega$ y potencia en mW, donde 80 y 20 μA son valores propuestos para un microamperímetro de cero intermedio y su corriente nominal es de -20 μA a 80 μA ; puede tenerse en cuenta que los valores intermedios se llenan con los procedimientos ya descritos.

1. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas construido a partir de un amperímetro [nA , μA , mA , etc] en serie con una resistencia [Ω , $k\Omega$, $M\Omega$, etc] y con una fuente de voltaje de corriente continua [V , kV , etc], caracterizado porque es capaz de entregar información simultánea, sin usar selectores manuales o automáticos, de voltaje de corriente continua, voltaje de ruptura de semiconductores, voltaje de prueba de los elementos eléctricos, corriente de prueba con que se este probando los elementos eléctricos, potencia disipada por los elementos eléctricos cuando se estan probando y resistencia.

efector
con
el
uso

2. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque el voltímetro que posee le brinda la facultad de que

cuando la fuente de voltaje que se esta midiendo aumente su magnitud de voltaje, la corriente disminuye; siempre que el voltaje no supere unos limites predeterminados por el circuito del instrumento, y hasta tal punto que cuando llega a su voltaje nominal máximo su corriente escero.

↑

3. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación

1, caracterizado porque cuando el voltímetro indica 0 V, al mismo tiempo indica que el elemento eléctrico de prueba está conectado.

4. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1,

caracterizado porque está construido a partir de un sistema de adquisición

de datos como microcontroladores, microprocesadores, computador, etc.

5. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 4,

caracterizado porque es capaz de determinar si el elemento eléctrico de

prueba es una resistencia, un semiconductor o una fuente de voltaje,

y entregar sus magnitudes correspondientes.

6. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1,

caracterizado porque es capaz de determinar si el elemento medido es

pasivo o activo con solo que el operario intercambie las puntas de

prueba manualmente.

7. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1,

caracterizado porque la aguja del microamperímetro analógico o del vol-

124

54

tímetro analógico no se choca contra sus límites mecánicos ya que conserva unos límites, establecidos según se diseñe el instrumento, sin importar que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos.

8. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas, según la reivindicación 7, caracterizado porque el microamperímetro o el voltímetro son digitales y sus lecturas no superan los límites establecidos por el diseño, aunque el voltaje en las puntas de prueba supere el voltaje nominal del instrumento.

9. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque el instrumento está construido a partir de un microamperímetro analógico, de cero intermedio, por ejemplo, de cero centrado.

10. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque está construido a partir de un voltímetro analógico.

11. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque está construido a partir de un instrumento analógico para corriente alterna, el cual mide resistencia; corriente que circula por ella y potencia disipada por esta.

12. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque el instrumento posee unas puntas de prueba con un interruptor cada una, estos son activados por la presión ejercida por el operario sobre los elementos de prueba, facultando al instrumento para que haga lectura en el momento preciso.

efl.
uso

13. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque las puntas de prueba aíslan los voltajes del circuito mientras no exista presión sobre ellas.

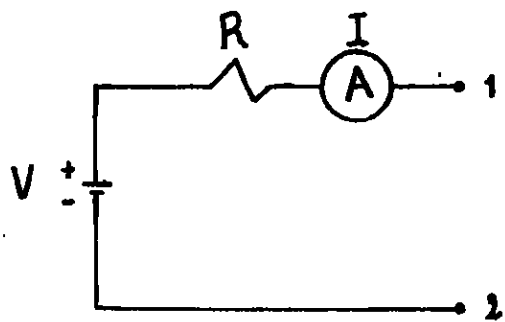


Fig. 1

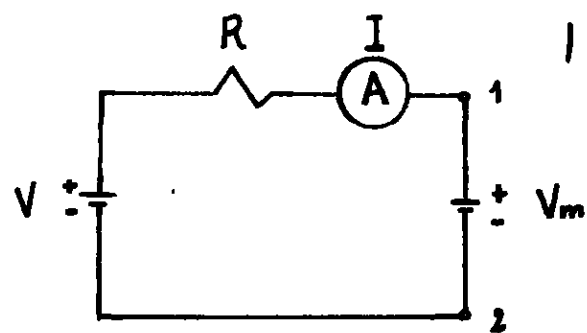


Fig. 2

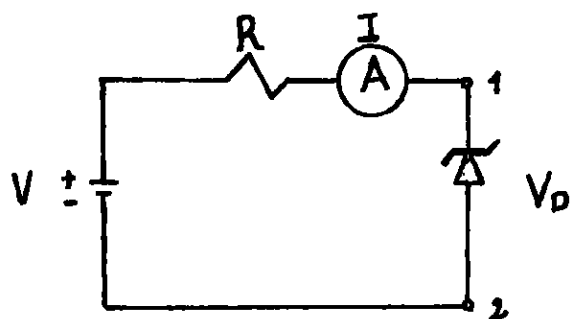


Fig. 3

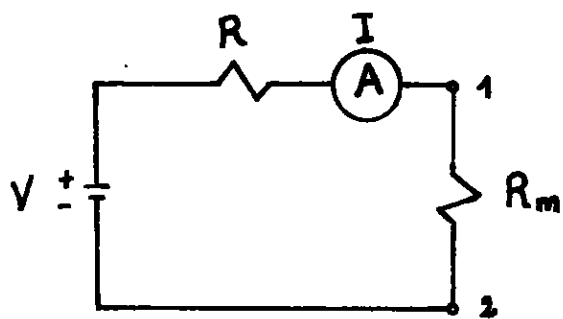


Fig. 4

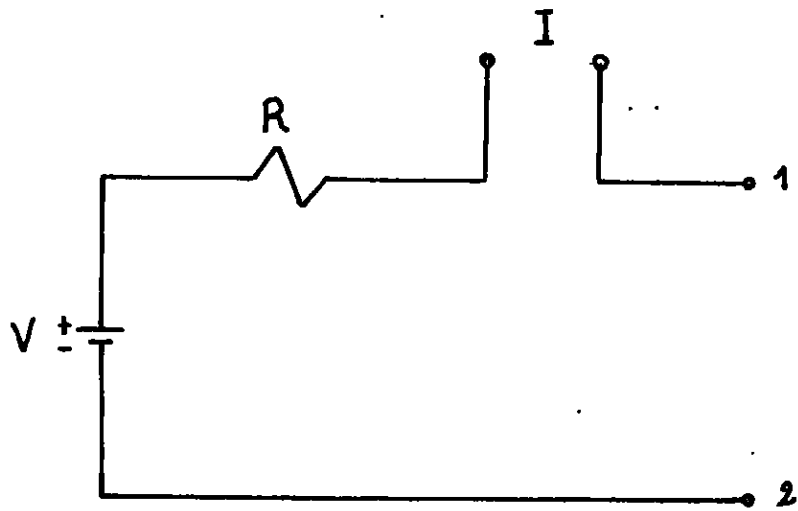


Fig. 5

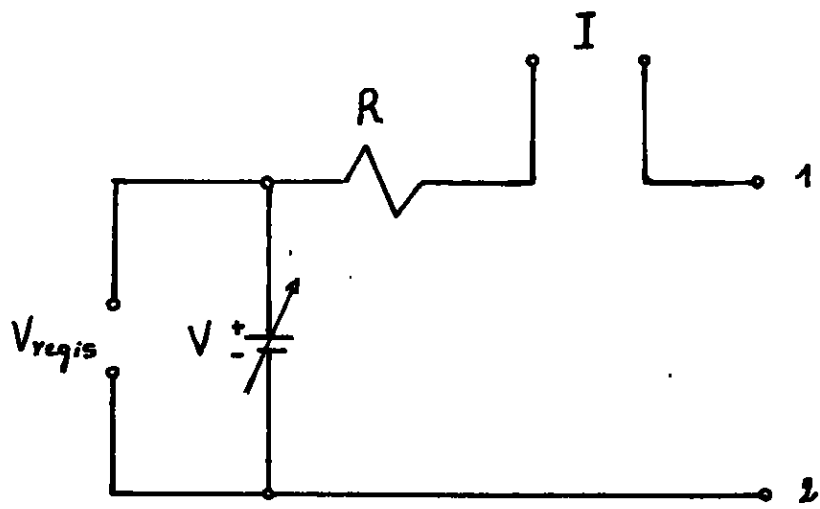


Fig. 6

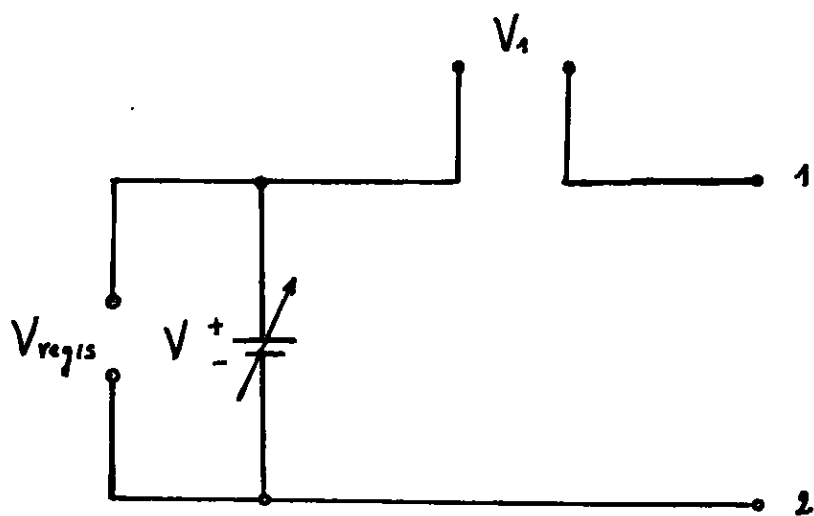


Fig. 7

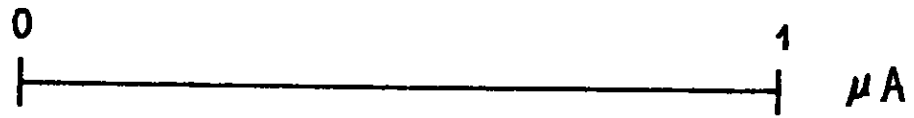


Fig. 8

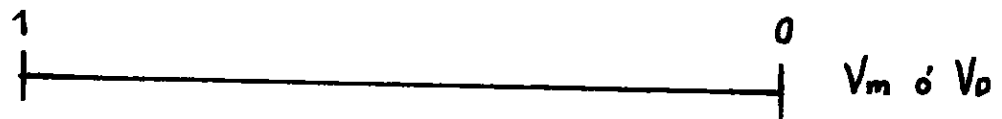


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

~~132~~
129

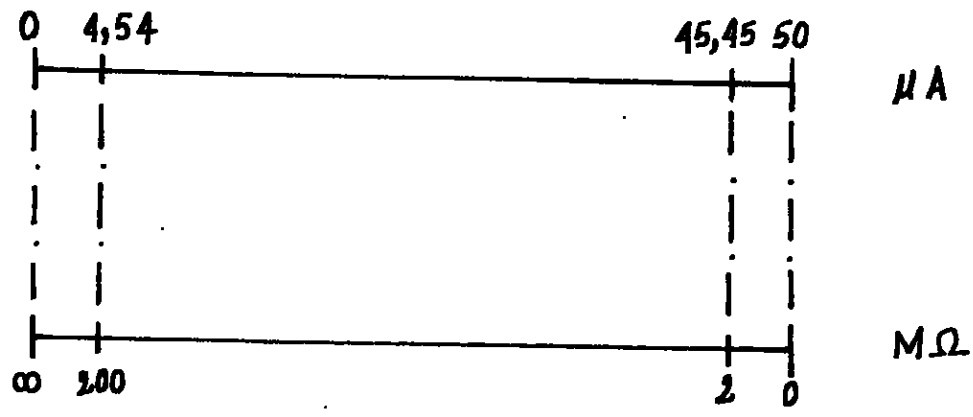


Fig. 12

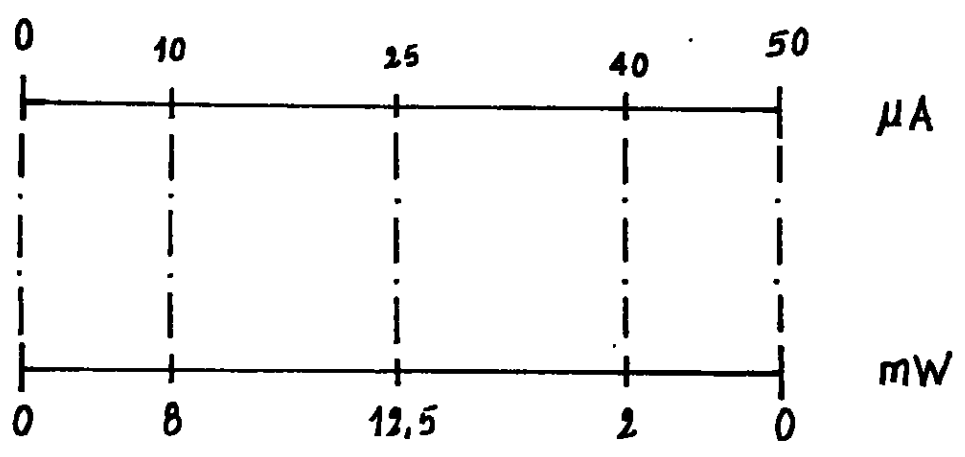


Fig 13

135
130

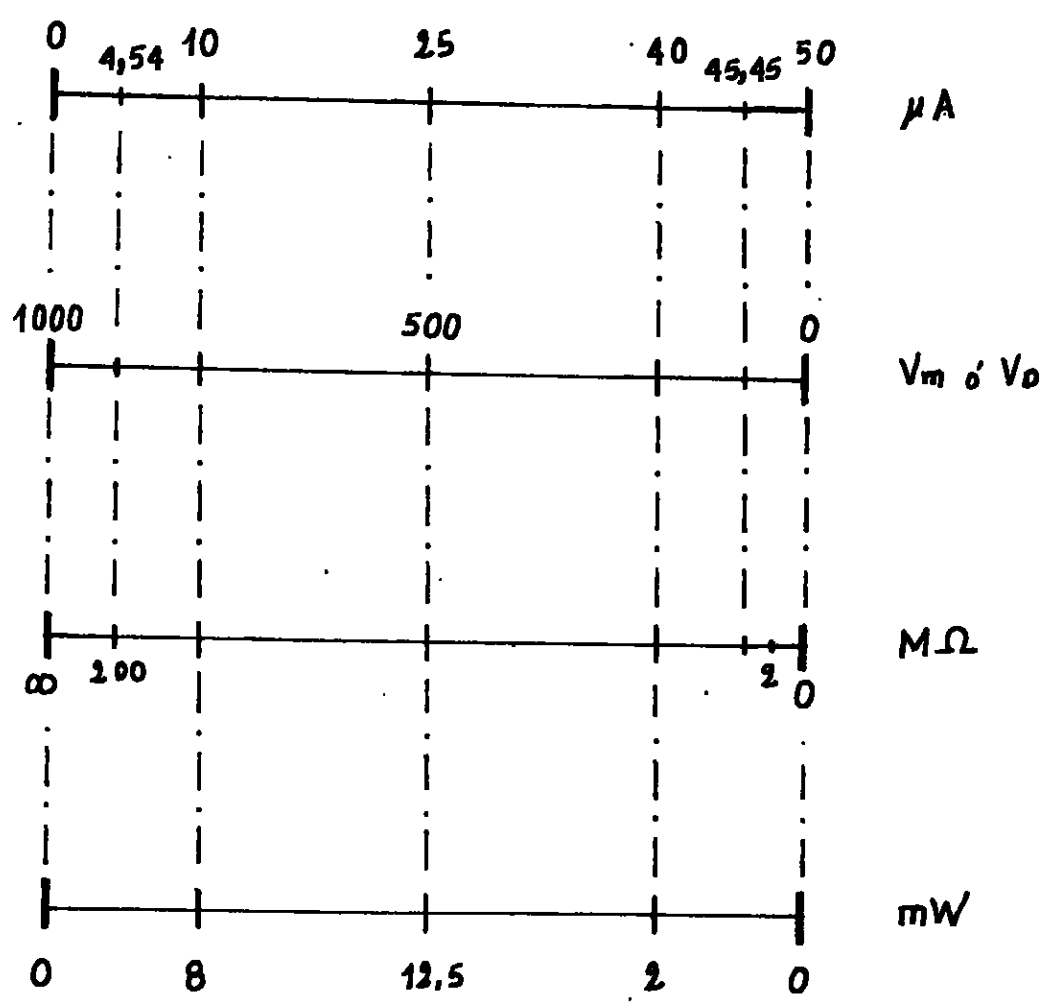


Fig 14

134
131

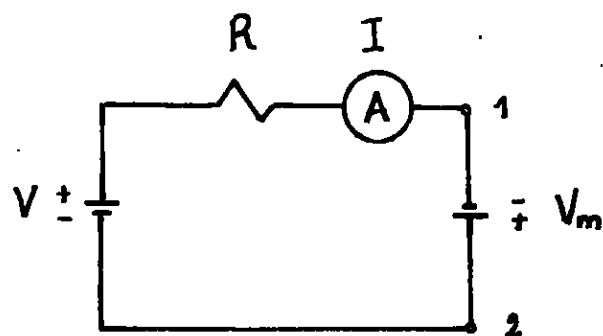


Fig. 15

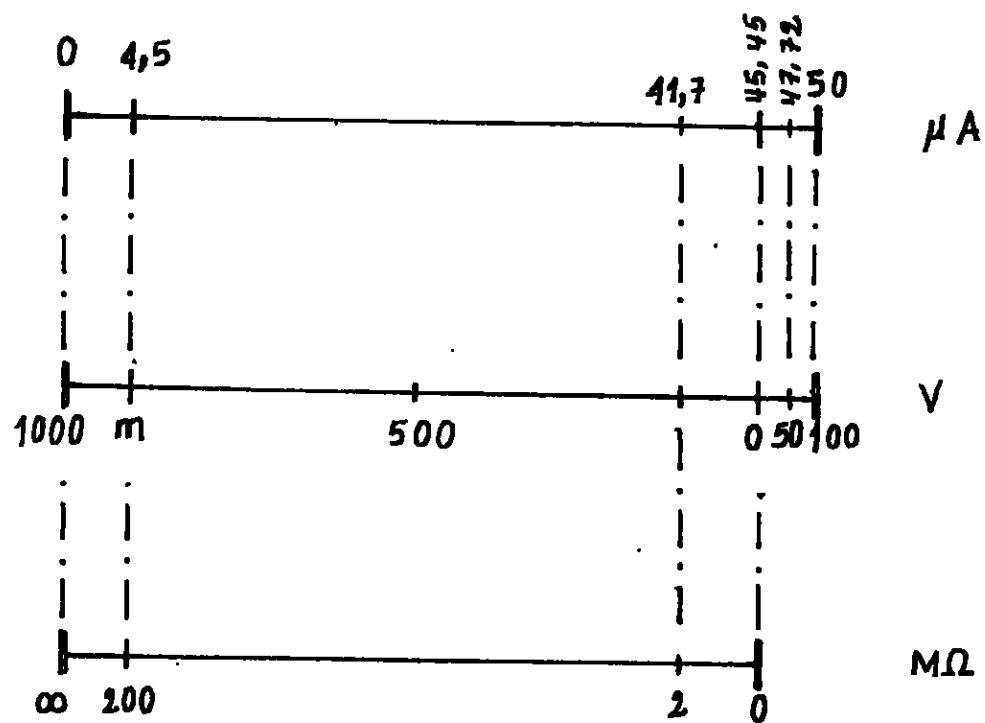


Fig. 16

135

132

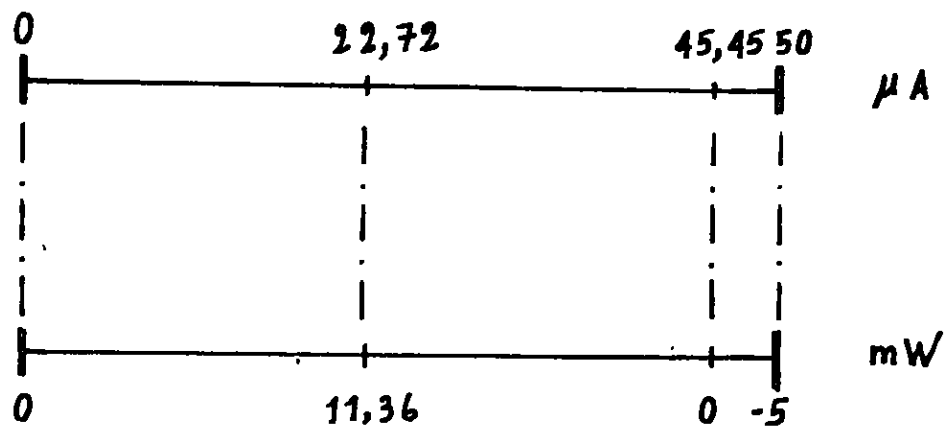


Fig. 17

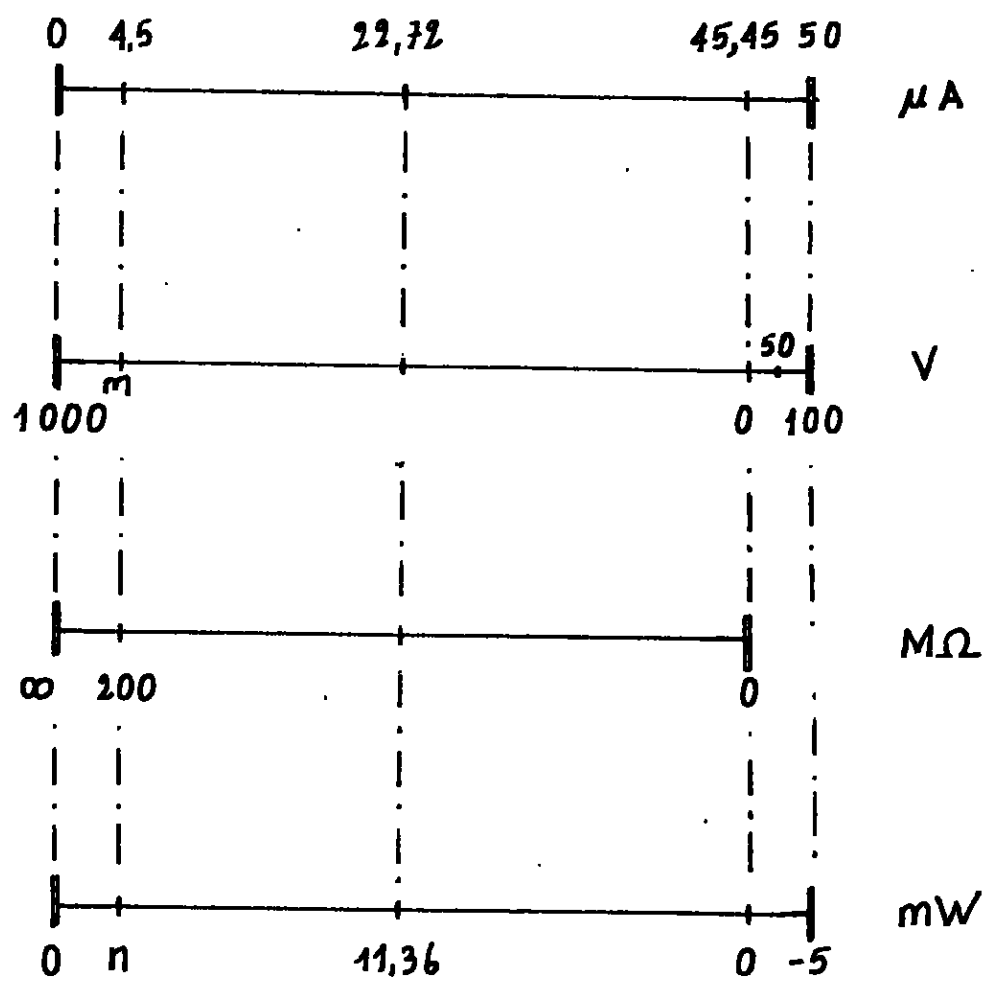


Fig. 18

136
133

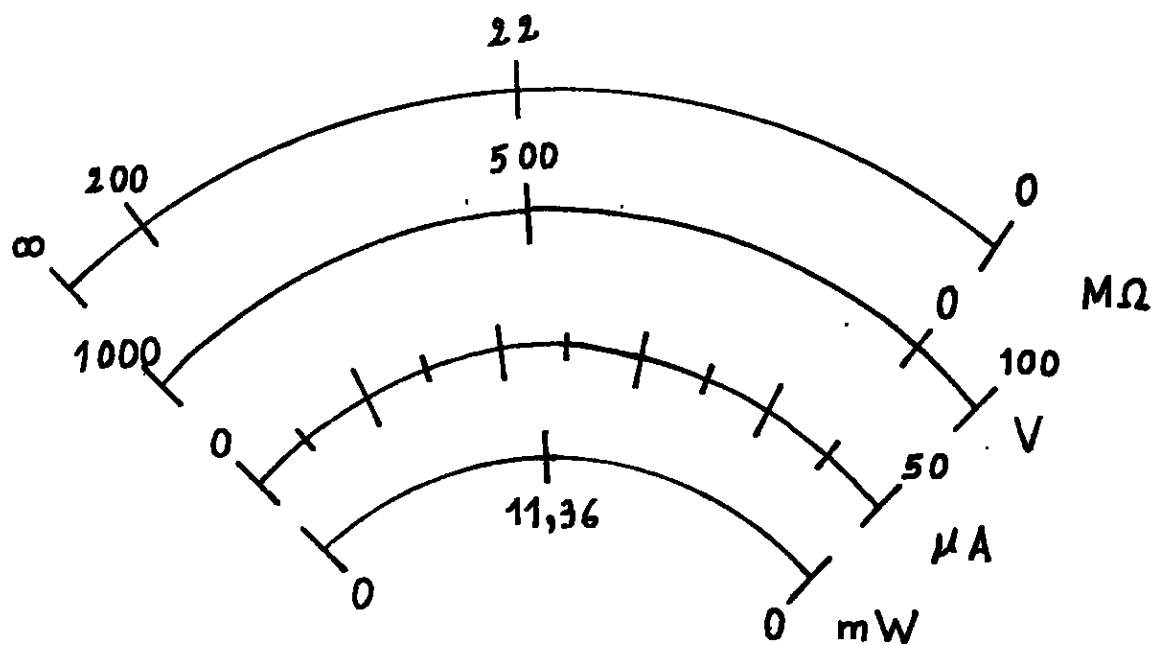


Fig 19

o

137
134

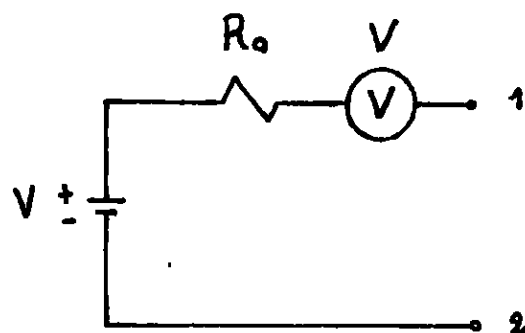


Fig. 20

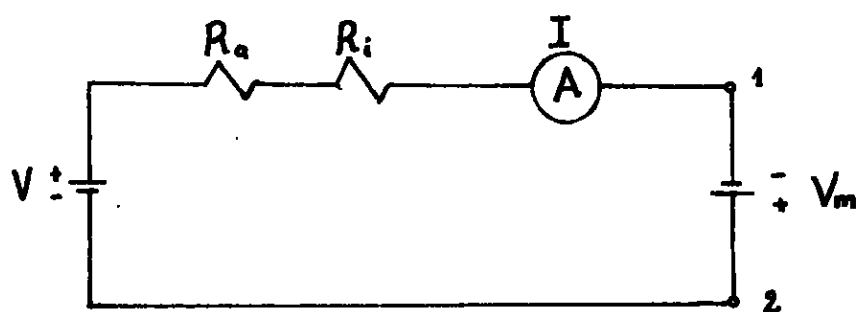


Fig. 21

138
135

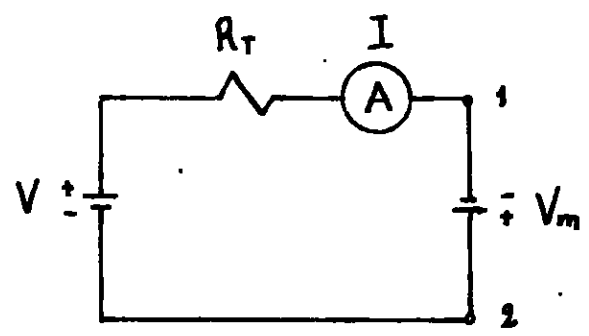


Fig. 22

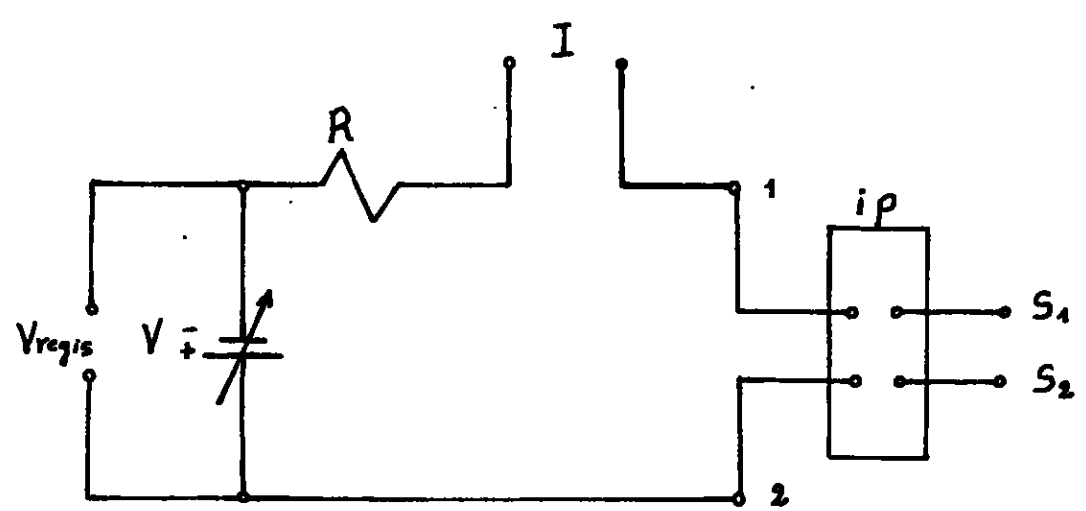


Fig. 23

134
136

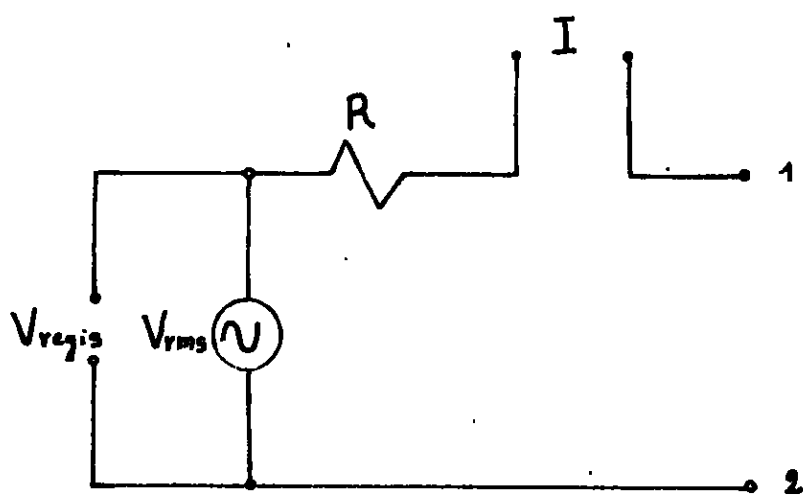


Fig. 24

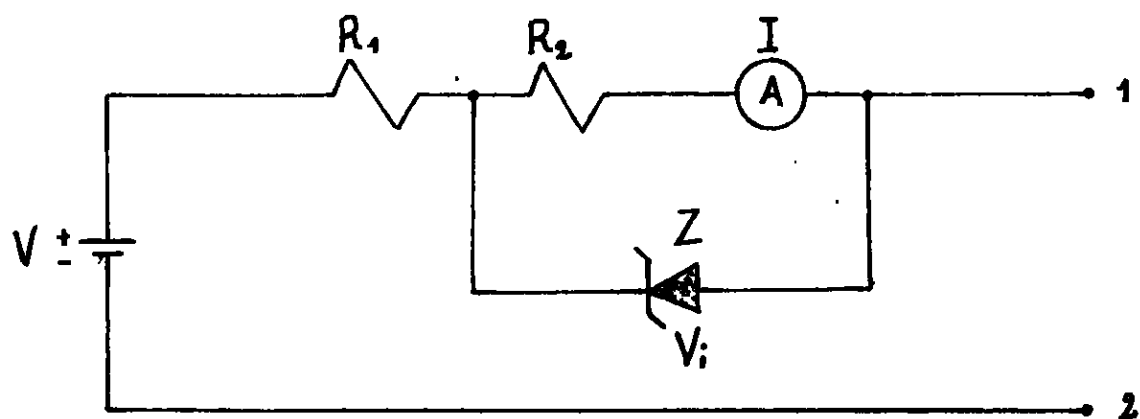


Fig. 25

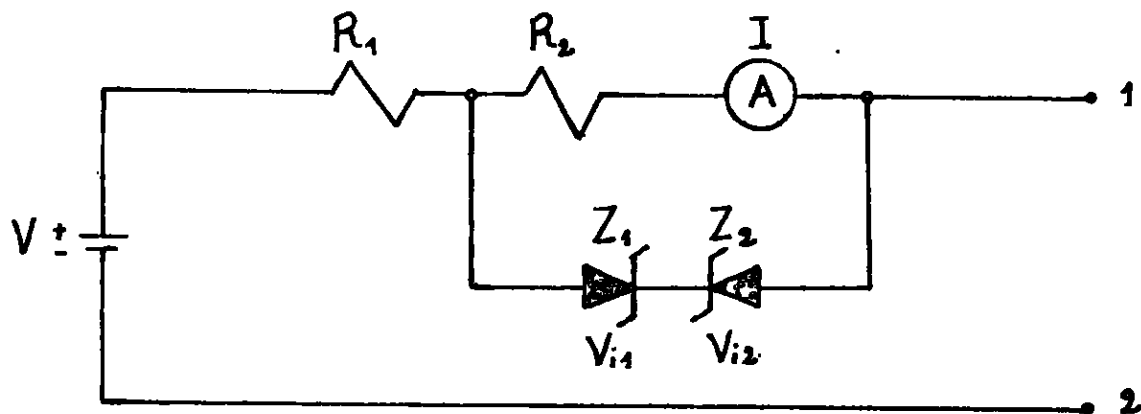


Fig. 26

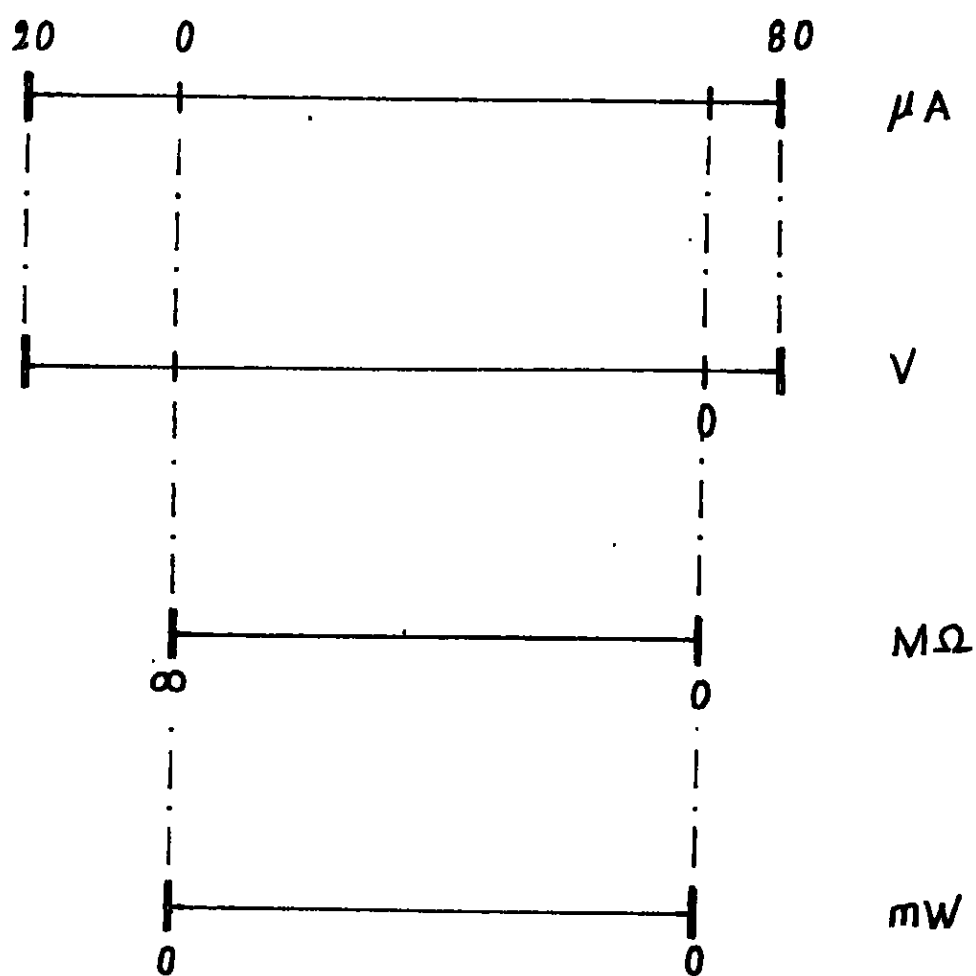
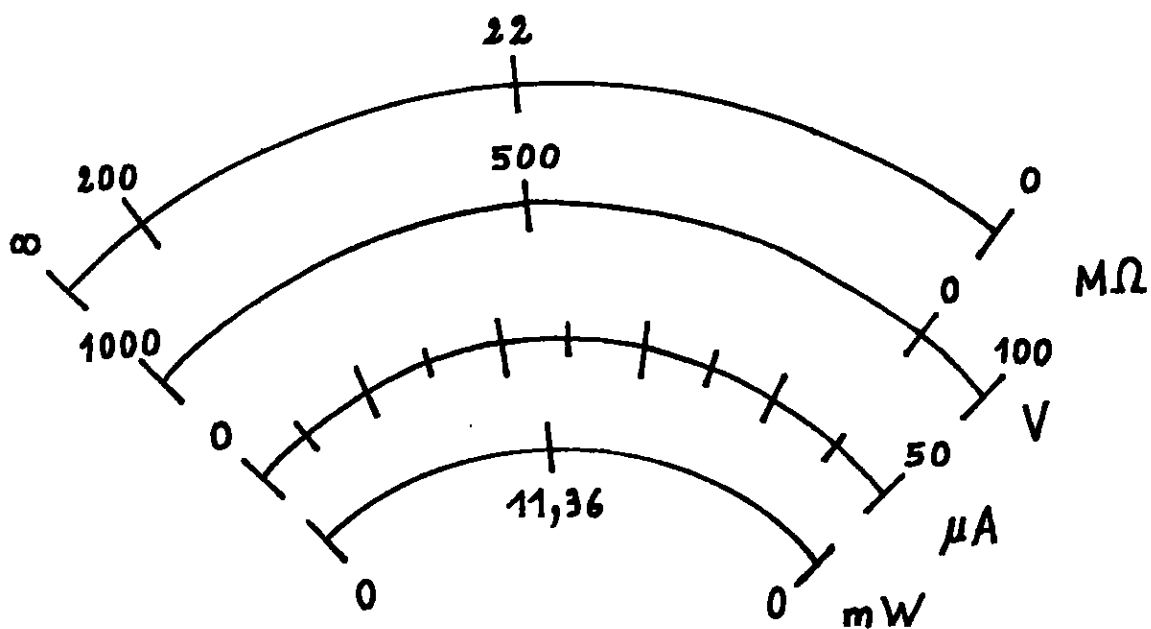
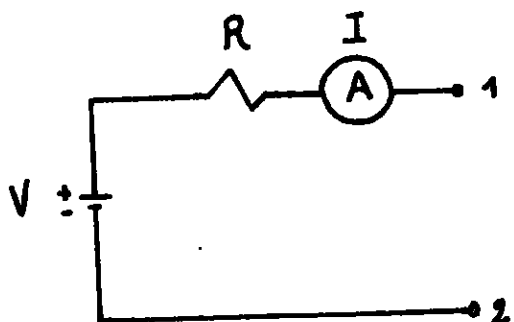


Fig. 27

Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas sin usar selectores manuales o automáticos, se compone esencialmente de una puente de voltaje de corriente continua (V); preferiblemente del orden de los [KV], conectada en serie con una resistencia (R), preferiblemente del orden de los [$M\Omega$] y un amperímetro (A) de magnitud (I), preferiblemente del orden de los [μA], además, se dispone de los terminales (1) y (2) para conexión de los elementos eléctricos de prueba. El instrumento suministra información simultánea acerca del voltaje VCC (ó VCA según el diseño), la resistencia, la corriente y la potencia [mW] del elemento probado, esto, en razón del diseño de la escala, que está construida sobre la base de la correspondencia que se establece al operar el voltaje, la resistencia y la potencia en función de la corriente, así, si por ej., conectamos una resistencia R de $22 M\Omega$ el instrumento nos indicará que la estamos probando con 500 V, una corriente de $23 \mu A$ circula por ella y ésta disipa 11,36 mW mientras se prueba, ó si conectamos un varistor de 500 voltios pico el instrumento nos indicará 500 V; $23 \mu A$; 11,36 mW e ignoramos $22 M\Omega$, si

conectamos una fuente de 500 v VCC ignoramos 22 M Ω , y para verificar si este voltaje corresponde a una fuente activa invertimos la polaridad de las terminales, ocurriendo que, la aguja cruzará por 0 v y se estacionará en 100 v, y no superará este valor ya que tiene su respectiva protección; esta no permitirá que la aguja choque contra sus límites mecánicos por más que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos. En general, en voltios VCC el voltímetro, en su rango, a mas voltaje aplicado menor corriente circulará por el circuito, también, es capaz de diferenciar elementos eléctricos pasivos de activos y no se acciona si no se ejerce una presión mínima de los terminales sobre el elemento de prueba.

143
140



DATOS DEL SOLICITANTE

(71) Nombres y Apellidos o Razón Social

Investigaciones para el desarrollo de Latino América
Ltda.

No. de Identificación

010. 003. 046-0

Representante Legal (Persona Jurídica)

País de Domicilio

Colombia

Departamento o Estado

Caldas

Dirección

Calle 17 No 20-54 Tercer piso

Ciudad

Manizales

Teléfono

6 8836298

6 8742716

(74) DATOS DEL APODERADO

Nombre

Dirección y Domicilio

Ciudad

Teléfono

DATOS DEL INVENTOR

(72) Nombre del Inventor (es)

José Fernando Carvajal Zuluaga

Identificación

10 264 638 Manizales

Dirección

Calle 17 No 20-54 Tercer Piso

Ciudad

Manizales - Caldas

Teléfono

6 8836298

6 8742716

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(54) Título de la Invención

Medidor Simultáneo de Magnitudes Eléctricas

PRIORIDAD REIVINDICADA

SI ☐

NO ☐

TIPO DE PRIORIDAD

ANDINA ☐

UNIONISTA ☐

(33) País

(32) Fecha

(31) No. Solicitud

Para Publicar a los

☐ 6 meses

☐ 12 meses

☐ 18 meses

a partir de la fecha de la presente solicitud

(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas sin usar selectores manuales o automáticos, se compone esencialmente de una fuente de voltaje de corriente continua (V), conectada en serie con una resistencia (R) y un amperímetro (A) de magnitud (I), además, se dispone de los terminales (1) y (2) para conexión de los elementos eléctricos de prueba. El instrumento suministra información de V VCC (o VCA según el diseño), la R, la I y la potencia (P) en [mW] de elemento probado, esto, debido al particular diseño de la escala, que está constituida sobre la base de la correspondencia que se establece al operar V, R y P en función de I, así, si por ej., conectamos una resistencia R de 82 MΩ el instrumento nos indicará que la estamos probando con 500 V, una corriente de 83 μA circula por ella y está disipa 41,36 mW mientras se prueba, o si conectamos un varistor de 500 voltios pico al instrumento nos indicará 500 V; 83 μA; 41,36 mW e ignoramos 82 MΩ, y para verificar si este voltaje corresponde a una fuente activa invertimos la polaridad de los terminales, ocurriendo que, la aguja cruzará por 0 V y se estacionará en 100 V, y no superará este valor ya que tiene su respectiva protección; ésta no permitirá que la aguja choque contra sus límites mecánicos por más que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos. En general, en voltios VCC el voltímetro, en su rango, a mas voltaje aplicado menor corriente circulará por el circuito, también, es capaz de diferenciar elementos eléctricos pasivos de activos y no se acciona si no se ejerce una presión mínima de los terminales sobre el elemento de prueba.

ANEXOS DE LA SOLICITUD

Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica	☐
Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC	☐
Recibo de la tasa respectiva	☐
Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación	☐
Si se reivindica prioridad Andina:	
Copia de la primera solicitud	☐
Traducción oficial	☐
Si se reivindica prioridad Unionista:	
Copia certificada de la primera solicitud:	☐
Nota: Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior	
Traducción simple	☐
Capítulo descriptivo	☐
Dibujos, planos necesarios	☐
Capítulo reivindicatorio	☐
Tarjeta archivo propietarios según formato	☐
Tarjeta archivo temático según formato	☐
Extracto para publicación según formato	☐
Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms	☐
Otros Documentos	☐

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLARO QUE LA INVENCION ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA

NOMBRE José Fernando Carvajal F.

CC. 10.264.638

M/6n T.P.No.

142

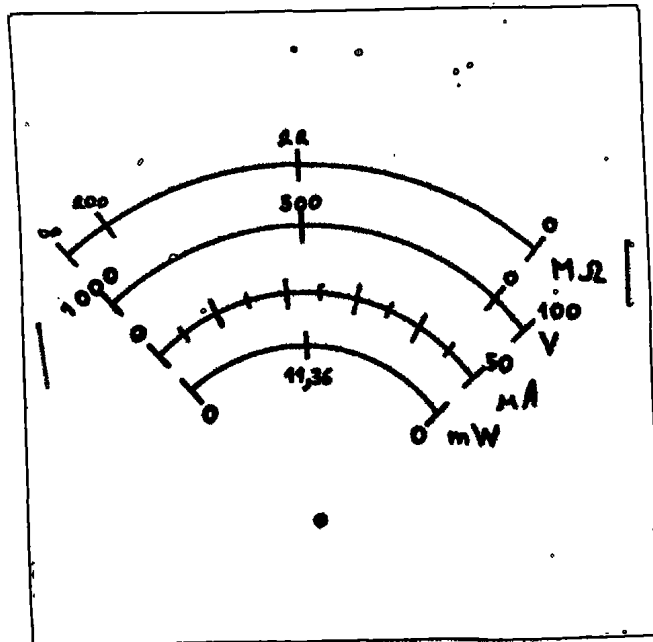

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

EXTRACTO PARA PUBLICACION
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

(21) No.SOLICITUD: (51) INT.CL:
(22) FECHA DE PRESENTACIÓN: (71) SOLICITANTE:
Investigaciones para el desarrollo de Latinoamérica Ltda.
(30) PRIORIDAD:
(31) No.DE SOLICITUD: (72) INVENTOR(ES):
José fernando Carraval Zuluaga
(32) FECHA DE PRESENTACIÓN:
(33) PAÍS: (74) APODERADO:

(54) TÍTULO:
Medidor Simultáneo de Magnitudes Eléctricas

(57) RESUMEN:



~~148~~

~~147~~

143

Folios 149 y 150
targetas
C

Folio 146 a 148
resumen para publicar

1
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

152
144

Titulo: Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas

Solicitante: Investigaciones para el desarrollo de Latinoamérica Ltda.

NIT: 810.003.046-0

Domicilio: Calle 17 # 20-54 Tercer piso; Manizales, Caldas.

Representante legal: José Fernando Carvajal Zuluaga.

Cédula de Ciudadanía: 10 264 638 de Manizales, Caldas.

Teléfonos: 6 8836298 (Residencia), 6 8846351

Contestador automático: 6 8742716

Fax: 6 8742716

e-mail: idelati@yahoo.com.mx

e-mail: aristizabal_co@yupimail.com

Inventor: José Fernando Carvajal Zuluaga.

Cédula de Ciudadanía: 10 264 638 de Manizales, Caldas.

RADICACION No 00 201035

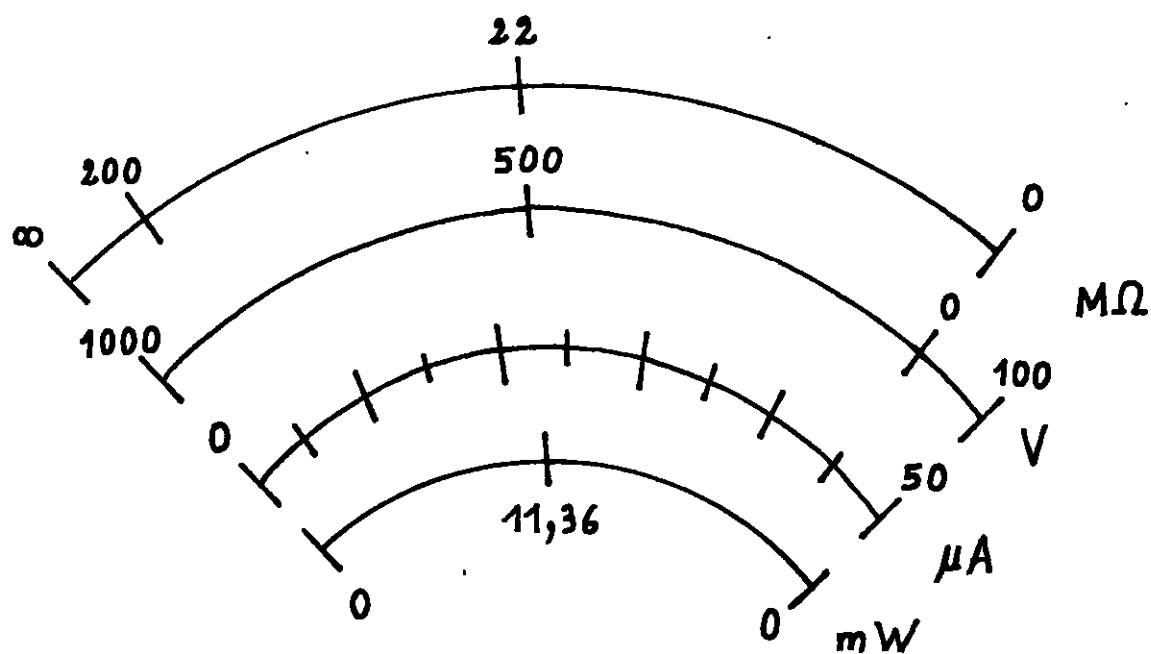
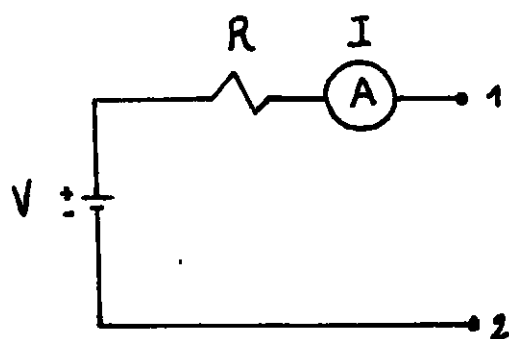
151 Folio en blanco

153
145

2
RESUMEN

Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas sin usar selectores manuales o automáticos, se compone esencialmente de una fuente de voltaje de corriente continua (V); preferiblemente del orden de los [KV], conectada en serie con una resistencia (R), preferiblemente del orden de los [$M\Omega$] y un amperímetro (A) de magnitud (I), preferiblemente del orden de los [μA], además, se dispone de los terminales (1) y (2) para conexión de los elementos eléctricos de prueba. El instrumento suministra información simultánea acerca del voltaje VCC (ó VCA según el diseño), la resistencia, la corriente y la potencia [mW] del elemento probado, esto, en razón del diseño de la escala, que esta construida sobre la base de la correspondencia que se establece al operar el voltaje, la resistencia y la potencia en función de la corriente, así, si por ej., conectamos una resistencia R de $32 M\Omega$ el instrumento nos indicará que la estamos probando con 500 V, una corriente de $33 \mu A$ circula por ella y ésta disipa 11,36 mW mientras se prueba, ó si conectamos un varistor de 500 voltios pico el instrumento nos indicará 500 V; $33 \mu A$; 11,36 mW e ignoramos $32 M\Omega$, si

conectamos una fuente de $500\text{ V}^3\text{ VCC}$ ignoramos $22\text{ M}\Omega$, y para verificar si este voltaje corresponde a una fuente activa invertimos la polaridad de los terminales, ocurriendo que, la aguja cruzará por 0 V y se estacionará en 100 V , y no superará este valor ya que tiene su respectiva protección; esta no permitirá que la aguja choque contra sus límites mecánicos por más que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos. En general, en voltios VCC el voltímetro, en su rango, a mas voltaje aplicado menor corriente circulará por el circuito, también, es capaz de diferenciar elementos eléctricos pasivos de activos y no se acciona si no se ejerce una presión mínima de los terminales sobre el elemento de prueba.

~~185~~
149

1. Indicación del Sector técnico.

La instrumentación industrial, en el campo eléctrico, tiene amplia y específica aplicación en el área de mantenimiento y reparación de unidades eléctricas; para ello, se dispone de una amplia gama de equipos de medición de variables eléctricas, los cuales principal y generalmente son de difícil manejo, no proporcionan toda la información requerida, presentan inconsistencias en cuanto a algunos tipos de medición, y peor aún, al medir elementos eléctricos pasivos, como por ej. los resistores y semiconductores, se comprueba que son altamente vulnerables a los circuitos energizados.

Si bien, no puede obviarse la presencia de personal calificado, la manipulación del instrumento es factible sin los riesgos existentes para el operario y el aparato mismo.

2. Estado de la técnica, desventajas.

El problema radica en que no se había logrado que el instrumento medidor

157
149

6

diferencia entre un elemento eléctrico activo y uno pasivo, esta situación

ha ocasionado que cuando el medidor hace lectura de un elemento eléctrico pasivo se destruya en el momento en que el operario, en forma involuntaria, conecte el instrumento a una fuente VCC o VCA, mientras que, los medidores que soportan esta situación, lo logran porque poseen complejos circuitos electrónicos de protección, que implican altos costos de fabricación, sin embargo, esta no es la única deficiencia grave de estos instrumentos, ocurre también que los voltímetros convencionales presentan una impedancia constante, lo que significa que si el voltaje medido aumenta, también aumentarán la corriente circulante y la potencia del circuito, esto se traduce en que algunas fuentes de voltaje que fluctúan con la carga alteren su voltaje en forma proporcional a la corriente circulante, por último, entre las inconsistencias observables, a la hora de medir, de los voltímetros convencionales, se destaca el hecho de que no diferencian entre la inexistencia de una fuente de voltaje o una fuente conectada cuyo voltaje sea cero voltios, además, la aguja de medición choca

158
150

bruscamente contra sus límites mecánicos, si por ej. el voltaje en las
puntas de prueba supera el voltaje nominal del instrumento; de otro lado,
las puntas de prueba de los instrumentos siempre están listas para cerrar
el circuito, cosa que propicia innumerables accidentes eléctricos.

3. Objetivo de la invención, ventajas.

Los inconvenientes antes mencionados, los resuelve la presente invención, proporcionando un dispositivo de medición con facultad de medir el elemento eléctrico pasivo con el mismo circuito del medidor de elementos eléctricos activos, esto por supuesto, sin que el medidor se deteriore, así mismo, el problema de la impedancia constante se resuelve en forma tal que a más voltaje aplicado menos corriente utiliza, hasta tal punto que cuando llega a su voltaje nominal máximo, su corriente es cero, y en cuanto a la diferenciación entre fuente de voltaje conectada o no el problema se resuelve haciendo que cero voltios se obtenga cuando la corriente sea diferente de cero; esto significa que la fuente

159
151

8

de voltaje medida fue usada para cerrar el circuito. De otro lado, las puntas de prueba cuentan con un interruptor cada una, que solo las activa si se presionan contra el elemento de prueba, mientras que, con respecto a la aguja, esta no choca contra sus límites mecánicos, por más que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos.

4. Comienzo de la descripción de la invención.

Con el fin de dar claridad sobre la invención planteada y sus ventajas comparativas con respecto a la tecnología actual, se describen a continuación los circuitos y los dibujos de las escalas (e incluso el método seguido para construirlos). La fig.1 representa el circuito básico inicial, de él se derivan, con algunas variantes, varios ejemplos de aplicación conformados en las figuras 2, 3 y 4, a partir de ellos se especifica la forma de diseñar las escalas, por esta razón, las explicaciones de los dibujos de las escalas, consignadas en las figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18 y 27, aparecen necesariamente entremezcladas con las

9
del funcionamiento de los circuitos de aplicación propuestos, ya que la trayectoria que seguirá la aguja de un microamperímetro analógico es sobre la que se hará la lectura simultánea de las variables a medir, en ellas, no debe confundirse la nomenclatura 1 y 0 como elementos componentes, deben en cambio interpretarse como valores de medición máximo ó mínimo respectivamente y en diferentes unidades de medida, según la variable que se este leyendo. Entre tanto, las figuras 5, 6, 7, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26 proporcionan diferentes modelos de circuitos que cumplen las mismas o mejores funciones del de la fig. 1, considerando este, efectivamente, como el modelo básico.

En general, sobre las descripciones, es necesario decir, que a falta de otras posibilidades consecuentes de nomenclatura, la que se sigue es la típica en esta área, permitiendo que incluso, a parte de ser la denominación de un componente, puedan manipularse como variables en las ecuaciones matemáticas, pudiéndose por tanto asignarles valores numéricos, razón por la cual, sería confuso nombrar las unidades o elementos que

componen un circuito con los mismos. Si nos ajustamos a estas salvedades, podremos entender con claridad meridiana, y en sentido amplio, las descripciones que se dan a continuación. Así:

- La fig. 1 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico que se compone de una fuente de voltaje V ; preferiblemente del orden de los [KV], conectada en serie a una resistencia R ; preferiblemente del orden de los [M Ω], a su vez, en serie con un amperímetro analógico A , preferiblemente del orden de los [μA ó mA], cuya magnitud de medida se indicará por I , además, se disponen dos terminales 1 y 2, para conexión de los elementos eléctricos de prueba, dispuestos como indica la figura.

- La fig 2. muestra esquemáticamente el circuito de la fig. 1 cuando el elemento eléctrico de prueba conectado en los bornes 1 y 2 está constituido por una fuente de voltaje a medir, de magnitud V_m .

- La fig 3 muestra esquemáticamente el circuito de la fig. 1 cuando el

162
154

11
elemento eléctrico de prueba conectado en los bornes 1 y 2 esta constituido
por un diodo Zenner, cuyo voltaje de ruptura es de magnitud V_0 .

- La fig. 4 muestra esquemáticamente el circuito de la fig. 1 cuando el
elemento eléctrico de prueba conectado en los bornes 1 y 2 es una resis-
tencia a medir, de magnitud R_m .

- La fig. 5 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico, que se di-
ferencia del de la fig. 1 porque en lugar del amperímetro análogo incorpora
un canal I para conectar un microamperímetro digital con procesador mate-
mático.

- La fig. 6 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico, que se dife-
rencia del de la fig. 5 porque incorpora un segundo canal V_{regis} (Voltaje
registrado) para un voltímetro digital con procesador matemático
conectado en paralelo a la fuente de voltaje V , el cual, registrará el

voltaje de la fuente de voltaje, y su dato, lo procesará matemáticamente con el dato obtenido por el canal I.

- La fig. 7 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico consistente en una fuente de voltaje V conectada en paralelo con un canal registrador de voltaje V_{regis} (con procesador matemático) y en serie a un segundo canal V_1 , que es un segundo canal registrador cuyo dato será procesado en el procesador matemático junto con el de V_{regis} .

- La fig. 8 muestra esquemáticamente la escala del amperímetro analógico en el que se especifica la unidad de medida [μA], en ella, la posición 0 a la izquierda indica el valor mínimo medible, mientras que, la posición 1 a la derecha indica el valor máximo medible.

- La fig. 9 muestra esquemáticamente la escala del voltímetro resultante, en ella, se indica que la magnitud medida es V_m ó V_D , que son, el

164
156
13
voltaje medido y el voltaje en el diodo respectivamente, mientras que, la
posición 1 a la izquierda indica el valor máximo medible y la posición
0 a la derecha indica el valor mínimo medible.

- La fig. 10 muestra esquemáticamente la escala de resistencia resultante,
en ella, se mostrarán los valores que toma esta variable en $[M\Omega]$,
siendo la posición 1 a la izquierda el máximo valor medible y la
posición 0 a la derecha el mínimo valor medible.

- La fig. 11 muestra esquemáticamente la escala de potencia resultante,
en ella, se mostrará el comportamiento de esta variable en $[mW]$, puden-
do decirse solamente que, la posición 0 esta ubicada al extremo izquier-
do y la posición 2 esta ubicada al extremo derecho.

- La fig 12. muestra esquemáticamente la correspondencia que se establece
entre la escala microamperimétrica $[KA]$ de un instrumento analogo

157

y la escala de resistencia resultante ¹⁴ $[M\Omega]$, ya que se han construido simultáneamente, la una en función de la otra, con base en un ej. real, en ella, $0 \mu A$ se corresponde con $\infty M\Omega$, y así mismo: $4,54 \mu A$ con $200 M\Omega$; $45,45 \mu A$ con $2 M\Omega$; $50 \mu A$ con $0 M\Omega$.

- La fig. 13 representa esquemáticamente la correspondencia que se establece entre la escala microamperimétrica $[\mu A]$ de un instrumento analogo y la escala de potencia resultante $[mW]$, ya que se han construido simultáneamente, la una en función de la otra, con base en un ej. real, en ella, $0 \mu A$ se corresponde con $0 mW$, y así mismo: $10 \mu A$ con $0 mW$, $25 \mu A$ con $12,5 mW$; $40 \mu A$ con $2 mW$ y $50 \mu A$ con $0 mW$.

- La fig. 14 representa esquemáticamente la unión de las figuras 12 y 13, y adicionalmente de la escala de voltaje $[V_m]$ de la fig. 9. Constituye un todo único donde puede leerse instantáneamente cualquiera de las magnitudes tabuladas, ya que las escalas se correspon-

~~166~~
158

d n mutuamente, así, por ej., puede verse que 0 μA se corresponden con 1000 V_m ó V_0 , $\infty \text{ M}\Omega$ y 0 mW , o también 50 μA con 0 V , 0 $\text{M}\Omega$ y 0 mW .

- La fig. 15 representa un circuito eléctrico en el que se muestra un dispositivo igual al de la fig. 2 pero con la fuente de voltaje V_m con ctada con polaridad contraria a la de esta figura, de modo tal que, V y V_m se sumen.

- La fig. 16 muestra esquemáticamente la relación de correspondencia entre las escalas microamperimétrica [μA], voltaje [V] y resistencia en [$\text{M}\Omega$], en ella, 0 μA se corresponden con 1000 V e $\infty \text{ M}\Omega$; y así mismo: 4,5 μA con m [V] e 300 $\text{M}\Omega$; 41,7 μA con n [V] y 3 $\text{M}\Omega$; 45,45 μA con 0 V y 0 $\text{M}\Omega$; y 50 μA con 100 V .

- La fig. 17 muestra esquemáticamente la relación de correspondencia

147
159

entre la escala de corriente circulante [μA]¹⁶ y la de potencia [mW], en ella, 0 μA se corresponde con 0 mW, y así mismo: 22,72 μA con 11,36 mW; 45,45 μA con 0 mW y 50 μA con -5 mW.

- La fig. 18 representa esquemáticamente la unión de las figuras 16 y 17, constituyendo un todo único donde puede leerse instantáneamente cualquiera de las magnitudes tabuladas, ya que las escalas se corresponden mutuamente, así, por ej., puede observarse que:

45,45 μA se corresponden con 0 V, 0 M Ω y 0 mW.

- La fig. 19 Representa esquemáticamente la trayectoria real descrita por la aguja de un microamperímetro analógico que permite hacer las mismas lecturas de la fig. 18. Notese que las escalas están dispuestas en distinto orden al de la fig. 18 por conveniencia visual.

- La fig. 20 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico en el que

a un voltímetro analógico V se le adiciona una resistencia R y una fuente de voltaje V de corriente continua (VCC), además, se dispone de los bornes 1 y 2 dispuestos como indica la figura. A partir de este circuito puede obtenerse la misma escala indicada en la fig. 19.

- La fig 21 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico en el que a una fuente de voltaje V CC se conectan en serie una resistencia R_a , otra R_i , un amperímetro A de lectura I y una fuente de voltaje V_m , de tal forma que V y V_m se sumen, además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 dispuestos como indica la figura.

- La fig. 22 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico equivalente al de la fig. 21, donde R_a y R_i equivalen a R_T .

- La fig 23 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico con una fuente de voltaje de CC variable V , cuya magnitud es registrada por un volti-

metro V_{regis} , además, una resistencia R , un registrador de corriente I , dos terminales 1 y 2, un conmutador de polaridad ip ; electromecánico o electrónico, con dos terminales de salida S_1 y S_2 dispuestos como indica la figura.

- La fig. 24 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico en el que una fuente de voltaje de corriente alterna (V_{CA}) de magnitud V_{rms} es registrada por un voltímetro V_{regis} , y esta en serie con una resistencia R a su vez en serie con un registrador de corriente I , además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 como indica la figura.

- La fig. 25 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico que consta de una fuente de voltaje V , conectada en serie a una resistencia R_1 y otra R_2 ; la que a su vez esta en serie con un amperímetro A de lectura I en paralelo a un diodo Zenner Z de voltaje inverso de ruptura V_i , además, se dispone de los terminales 1 y 2 dispuestos como

indica la figura.

- La fig. 36 muestra esquemáticamente un circuito eléctrico parecido al de la fig. 25, diferenciándose de este en que, en lugar de un diodo Zener Z , tiene en contraposición dos diodos Zener Z_1 y Z_2 en serie, estos tendrán un voltaje inverso de ruptura V_{i1} y V_{i2} , además, de los bornes 1 y 2 dispuestos como indica la figura.

- La fig. 27 muestra esquemáticamente un tablero simultáneo de lectura, construido a partir de un microamperímetro de cero intermedio, cuya aguja va desde -20 a $80 \mu A$, al cual se le hace corresponder una escala de voltaje $[V]$, una de Resistencia $[M\Omega]$ y otra de potencia $[mW]$, en ella, se muestran los valores obvios que se obtienen de aplicar los procedimientos ya descritos para obtener la fig. 19; estos son: $0 \mu A$ se corresponde con $\infty M\Omega$ y $0 mW$ y $0 V$ se corresponden con $0 M\Omega$ y $0 mW$.

Con referencia a las figuras, puede decirse que la fig. 1 describe el circuito eléctrico de modo tal que V , R y A están en serie, aclarándose que I es la magnitud de A , mientras que 1 y 2 son los bornes terminales donde se conectarán los elementos a probar. La capacidad del instrumento radica en que indica la magnitud eléctrica de voltaje, la resistencia del elemento eléctrico que se haya conectado, el voltaje de ruptura del semiconductor, la potencia que el elemento probado disipa mientras se prueba en 1 y 2; pues la magnitud del voltaje y la resistencia de los elementos conectados en 1 y 2 tendrán una incidencia directa en la corriente que circulará en el circuito y será registrada por A con magnitud I , la magnitud del voltaje medido podrá leerse en la escala de la fig. 9 e incluso simultáneamente pueden leerse las otras variables, tabuladas en las figuras 8, 10 y 11, esta propiedad surge del particular diseño de las escalas y su consecuente y lógica disposición en el tablero de lectura del instrumento.

~~172~~
164

Con respecto a la fig. 2, el circuito es tal que V , R , I y V_m están en serie, y si tenemos en cuenta que la magnitud de A es I , entonces, según las leyes de Kirchhoff, se colige que, para el circuito:

$$V - V_m = I \cdot R, \text{ de donde: } V_m = V - I \cdot R, \text{ de ahí que, si } I = 0,$$

entonces, $V_m = V$, lo que significa que para un valor $I = 0 \text{ mA}$, el valor de V se encontrará en la posición 1 de la fig. 9, siendo V , en ese momento, el valor nominal del voltímetro resultante, mientras que, la posición 0 de la fig. 9 representará cero voltios del voltímetro resultante, por ej., si en el circuito de la fig. 2, $V = 1000 \text{ voltios}$, la escala de medición del instrumento señalará la posición 1 de la fig. 9 (equivalente a 1000 voltios), mientras que, la posición 0 de la fig. 9 equivaldrá a cero voltios. En efecto, cuando $V_m = 0$, la ecuación correspondiente del circuito de la fig. 2 es $I = \frac{V}{R}$, cuyo valor deberá corresponder con el valor nominal máximo del amperímetro A , y entonces, el instrumento indicará, en su escala, la posición 1 de la fig. 8.

El circuito de la fig. 3 tiene conectados entre los terminales 1 y 2 un diodo Zenner con voltaje de ruptura V_D , entonces, según las leyes de Kirchhoff se cumple que $V = I \cdot R + V_D$, por ej., si $V = 1000 \text{ V}$ y el voltaje de ruptura del diodo Zenner es también de 1000 voltios, entonces V_D será el 1 de la fig. 9 y cero V_D será 0 de la fig. 9, lo que implica que, para encontrar el voltaje de semiconductores se emplea la escala de la fig. 9, y que, además, en esta escala el instrumento es capaz de medir voltajes y semiconductores; debe observarse que el primero es un elemento activo y el segundo uno pasivo, y que, se está usando la misma escala para efectuar una cualquier de estas mediciones. La fig. 8 nos muestra el recorrido que hará la aguja entre las posiciones 0 y 1, siendo 1 el valor máximo que se obtendrá del circuito de la fig. 2 cuando $V_m = 0$, y por tanto, en el se cumple que $I = \frac{V}{R}$, por ej., si $V = 1000 \text{ V}$, $R = 20 \text{ M}\Omega$, entonces: $I = 50 \mu\text{A}$, que es el valor nominal del microamperímetro. Al observar las figuras 8 y 9 debe tenerse en cuenta que:

0 de la fig. 8 s corresponde con 1 de la fig. 9, y si en un momento determinado el instrumento señala la posición 1 de la fig. 8, señalará necesariamente la posición 0 de la fig. 9. Para entrar a considerar los valores intermedios entre 0 y 1 de la fig. 9 se procede haciendo una división lineal de la escala, por ej.; si el instrumento se va a utilizar como voltímetro o probador de semiconductores de 0 a 1000 voltios (midiendo su voltaje de ruptura), una división aceptable es la que se obtiene fraccionando la escala cada 100 voltios, lo que redunda en que la longitud de la escala de la fig. 9 debe dividirse en 10 segmentos iguales, cada uno de 100 voltios. En cuanto a la división de la escala microamperimétrica de la fig. 8 es recomendable trabajar la misma escala que entrega el fabricante.

En el circuito de la fig. 4, según las leyes de Kirchoff, se cumple que: $V = I \cdot (R + R_m)$, de ahí que: $\frac{V}{I} - R = R_m$, ecuación que utilizaremos para determinar los valores intermedios con los

125
167

que se construirá la fig. 10, en ella, la posición 1 representará una resistencia R_m infinita que corresponderá con la posición 0 de la fig. 8, así mismo, la posición 0 de la fig. 10 representa una resistencia R_m de 0 $M\Omega$ que se corresponderá con la posición 1 de la fig. 8, efectivamente, si $R_m = 0$, al sustituir este valor en la ecuación obtenida, se encuentra que $I = \frac{V}{R}$, cuya magnitud deberá corresponder con el valor nominal del microamperímetro A ($50 \mu A$), por eso, en este momento, el instrumento señalará la posición 1 de la fig. 8. Los valores extremos de la fig. 10 pueden obtenerse de la ecuación indicada, siempre que $V = 1000 V$, $R = 20 M\Omega$, y el microamperímetro A tiene una corriente nominal de $50 \mu A$, entonces, si $I = 0 \mu A$, vemos que: $R_m = \frac{1000 V}{0 \mu A} - 20 M\Omega$, da: $R_m = \infty$, y que si, $I = 50 \mu A$, vemos que: $R_m = \frac{1000 V}{50 \mu A} - 20 M\Omega$, da: $R_m = 0$, pero infinito y cero son valores obvios de los extremos, por eso, si procedemos aplicando la misma ecuación, otros valores extremos de verdadera y efectiva utilidad práctica los hallamos empleando

valores próximos a los extremos ²⁵ asignados a la corriente circulante

I , así, si por ej., $I = 45 \mu A$ y $I = 5 \mu A$, junto a los valores arriba asignados, pueden sustituirse en la ecuación de Kirchoff, así:

Si $R_m = \frac{1000 V}{45 \mu A} - 20 M\Omega$, entonces, $R_m = 2,22 M\Omega$, valor

que no siendo a todas luces práctico para construir una escala, puede

aproximarse como $R_m = 2 M\Omega$ y sustituirse en la ecuación:

$V = I \cdot (R + R_m)$, con los demás valores asignados, para obtener

el valor de la corriente, así: $I = \frac{1000 V}{20 M\Omega + 2 M\Omega}$, que da:

$I = 45,45 \mu A$; y así mismo, si $R_m = \frac{1000 V}{5 \mu A} - 20 M\Omega$,

entonces $R_m = 180 M\Omega$, que siendo un valor inusual puede aproximar-

se a $R_m = 200 M\Omega$ y sustituirse en la ecuación: $V = I \cdot (R + R_m)$,

que con los demás valores asignados permite determinar el de la corriente,

así: $I = \frac{1000 V}{20 M\Omega + 200 M\Omega}$, de donde: $I = 4,54 \mu A$, esta es

precisamente la situación que recoge por entero la fig. 12, de modo

tal que, en ella, el valor $4,54 \mu A$ se corresponde con $200 M\Omega$ y

el valor $45,45 \mu A$ se corresponde con $2 M\Omega$, etc.

La fig. 11 nos muestra la escala ³⁶ de la potencia disipada por el elemento eléctrico que estemos probando y hemos conectado en los terminales 1 y 2 del circuito indicado en la fig. 1, para construirla, recurrimos al circuito de la fig. 3, en él se observa que la potencia disipada en los bornes terminales 1 y 2 se describe por la ley de Watt, de modo que: $P = V_D \cdot I$; a partir de ella, podemos obtener los valores extremos, tabulados en la escala que indica la fig. 11, Así: Si $I = 0 \mu A$, entonces, $P = 0 mW$, y cuando, $V_D = 0 V$, entonces, $P = 0 mW$, de forma tal que podemos hacer corresponder el 0 de la fig. 8 con el 0 de la fig. 11, así mismo, la posición 1 de la fig. 8 con la posición 3 de la fig. 11, entre tanto, los valores intermedios se obtendrán aplicando la misma ley, multiplicando los valores indicados en la escala del voltímetro de la fig. 9 por los valores indicados en la escala del microamperímetro de la fig. 8. Así mismo, según se obtuvo, por la ley de Kirchoff, del circuito en la fig. 3, se cumple que:

$$V = I \cdot R + V_D, \text{ de ahí que: } V_D = V - I \cdot R, \text{ si ahora sustituimos}$$

este resultado en la ley de Watt²⁷, en la que $P = V_0 \cdot I$, obtenemos
 que: $P = (V - I \cdot R) \cdot I$, de ella, puede deducirse que existe una relación de mutua correspondencia entre la corriente del microamperímetro y la potencia del elemento eléctrico que estamos probando, por ejemplo, si se tiene un microamperímetro cuya aguja marque de 0 a 50 μA , una fuente de voltaje V de 1000 v y una resistencia de 20 $M\Omega$, la potencia será: $P = (1000 \text{ V} - (10 \mu A)(20 M\Omega)) \cdot 10 \mu A$, de ahí que: $P = 8 \text{ mW}$; y si $I = 40 \mu A$, tendremos que; la potencia será: $P = (1000 \text{ V} - (40 \mu A)(20 M\Omega)) \cdot 10 \mu A$, de donde: $P = 2 \text{ mW}$.

Esta correspondencia entre la corriente y la potencia la describe la fig. 13, en ella, a parte de tabular los valores extremos ya indicados, debemos obtener el valor máximo intermedio de P , para esto, derivamos la ecuación anterior de la ley de Watt, donde $P = (V - I \cdot R) \cdot I$ y el resultado lo igualamos a cero, así: siendo $P = (V - I \cdot R) \cdot I$, la ecuación puede reexpresarse como: $P = I \cdot V - I^2 \cdot R$, y derivar esta expresión para hallar la razón de cambio de la potencia con

~~172~~
171

respecto a la corriente, de modo que: $\frac{dP}{dI} = V - 2 \cdot I \cdot R$, ahora,
para hallar el valor máximo de P , igualamos a cero el término de-
recho de la ecuación, resultando que: $V - 2 \cdot I \cdot R = 0$, de ahí,
puede despejarse una expresión general para el valor I de la co-
rriente, así: $I = \frac{V}{2 \cdot R}$, ecuación que al sustituirle los valores
de V y R dados anteriormente, corresponde a: $I = \frac{1\,000\,V}{2 \cdot (20\,M\Omega)}$,
que da: $I = 25\,\mu A$, valor que es justamente la mitad del valor
de la corriente nominal I_n , del microamperímetro analógico. Con estos
valores podemos hallar la potencia equivalente, así, de la ecuación
de Watt, en la que $P = (V - I \cdot R) \cdot I$, sustituyendo estos valo-
res, tenemos que: $P = (1\,000\,V - (25\,\mu A)(20\,M\Omega)) \cdot 25\,\mu A$, que
da: $P = 12,5\,mW$, que es el valor máximo indicado en la fig.13,
en resumen, en la fig.13, la escala microamperimétrica y la
de potencia, se corresponden en forma tal que, a parte de las
relaciones ya indicadas, $10\,\mu A$ se corresponden con $8\,mW$, $25\,\mu A$
con $12,5\,mW$ y $40\,\mu A$ con $3\,mW$, según se ha deducido.

Hasta ahora, se ha definido la construcción de un instrumento en el que pueden hacerse lecturas de los elementos eléctricos pasivos y/o activos y obtener sus valores de resistencia, voltaje de prueba, corriente circulante y potencia disipada; leyendo simultáneamente en las cuatro escalas, de modo que, las escalas de voltaje, resistencia y potencia están relacionadas con la escala microamperimétrica I , para esto, se constituye la fig. 14, en ella, si deseamos hacer una lectura adecuada, podemos proceder como en el siguiente ejemplo: Si al medir una resistencia la aguja se posiciona en un valor de $300M\Omega$, entonces, quedarán indicados instantáneamente que por ella están circulando $4,54 \mu A$ aprox., un voltaje V en sus terminales entre 500 y 1000 V y que esta disipando una potencia P entre 0 y 8 mW. Se entiende como obvio que la escala microamperimétrica esta tabulada con todos los valores representativos de 0 a $50[\mu A]$ (0; 40; 25; 5; 10; 15; ...; 50 μA), igualmente, en la escala de voltaje [V_m ó V_p] estarán representados entre 0 y 1000[V] (0; 25; 50; 75;

...; 1000 V), en la escala megométrica [$M\Omega$] estarán tabulados los

valores más representativos entre 0 y ∞ [$M\Omega$] (0; 1; 10; 50;

100; 150; 200; ...; ∞ $M\Omega$), mientras que, por último, en la

escala de potencia estarán tabulados los valores más representativos:

(0; 5; 8; ...; 12,5; ...; 10; 5; 2; 0 mW). Si el elemento pro-

bado es un semiconductor, como por ej., un varistor, cuyo voltaje de ruptu-

ra nominal sea de 353 V_{rms}, tendrá un voltaje pico de ruptura V_p , dado

por la ecuación $V_p = V_{rms} \cdot \sqrt{2}$, de modo que, para el caso del ej.,

$V_p = 353 \text{ V} \cdot \sqrt{2}$, de ahí que: $V_p = 500 \text{ V}$ apróx., y entonces, el

instrumento proporcionara una lectura V_m ó V_o de 500 V, $I = 25 \mu A$

y $P = 12,5 \text{ mW}$, valores igualmente válidos si en lugar del varistor

conectamos una fuente de voltaje de 500 V. Una característica

adicional, que sobre esta situación debe anotarse, es que, si la

fuentes es de cero voltios, el instrumento indicara instantánea-

mente 50 μA , esto nos permitirá diferenciar entre una

fuentes conectada de cero voltios y otra no conectada, pues para

182
174

31

esta última, indicará que la corriente es $I = 0 \mu A$, siendo real que, los 1000 V que indica el instrumento, en la escala de V_m ó V_p de la fig. 9 son los que tiene el propio instrumento en sus bornes terminales: 1 y 2.

En lo sucesivo, procedemos a describir el instrumento medidor con capacidad para hacer lecturas que permitan distinguir si el valor V_m ó V_p pertenecen a un elemento eléctrico activo o pasivo.

Si observamos el circuito de la fig. 15 puede apreciarse que es idéntico al de la fig. 2, excepto porque se ha cambiado la polaridad de la fuente de voltaje V_m ; en esas condiciones, el comportamiento del circuito, según las leyes de Kirchoff, se describe por la ecuación:

$$I = \frac{V + V_m}{R}, \text{ de tal forma que, previamente definido el valor}$$

$$\text{máximo a medir de } V_m, \text{ queda como: } I = \frac{V + V_{m\max}}{R}, \text{ de donde}$$

$$\text{puede despejarse } R, \text{ así: } R = \frac{V + V_{m\max}}{I}, \text{ de modo tal que, si}$$

por ej., el valor nominal del microamperímetro que se utilice es

$$I_a = 50 \mu A, \text{ el voltaje es } V = 1000 \text{ V y un } V_{m\max} \text{ a medir de } 100 \text{ V,}$$

103
175

de acuerdo al circuito señalado por la fig. 15, podemos hallar el valor de R , así: $R = \frac{1000 \text{ V} + 100 \text{ V}}{50 \mu\text{A}}$, de donde $R = 22 \text{ M}\Omega$,

puede entonces observarse que cuando el circuito de la fig. 15 tenga

un $V_m = 0$, la corriente I equivaldrá a: $I = \frac{V}{R}$, en la que

sustituyendo valores, queda como: $I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, que da: 45,45

μA aprox., valor al que corresponden, en la escala megométrica,

0 $\text{M}\Omega$ cuando V_m tenga un valor de 1000 V. En el circuito de la

fig. 2 la corriente I equivaldrá a: $I = \frac{1000 \text{ V} - 1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, que da:

$I = 0 \mu\text{A}$. Así mismo, si $V_m = 500 \text{ V}$ en el circuito de la fig. 2,

entonces $I = \frac{1000 \text{ V} - 500 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, da: $I = 22,72 \mu\text{A}$ aprox., si

$V_m = 50 \text{ V}$ del circuito de la fig. 15, $I = \frac{1000 \text{ V} + 50 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, da:

$I = 47,72 \mu\text{A}$ aprox. Con todos estos valores se genera la fig. 16,

en la que se hace corresponder una escala de 0 a 50 μA con una

de voltajes de 0 a 1000 V y otra de megohmios de 0 a $\infty \text{ M}\Omega$,

para esta última, hace falta suplir sus valores intermedios, en con-

sonancia con los hallados para I y V , así: del circuito de la fig. 4

184
176

se deduce que $I = \frac{V}{R + R_m}$, ³³ con ella podemos obtener valores

relacionados entre I y R_m , de modo que, si $R_m = 200 \text{ M}\Omega$,

de la ecuación dada, la corriente corresponderá a $I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega + 200 \text{ M}\Omega}$

que da: $I = 4,5 \text{ }\mu\text{A}$, así mismo, si $R_m = 2 \text{ M}\Omega$, entonces:

$$I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega + 2 \text{ M}\Omega}, \text{ da: } 41,7 \text{ }\mu\text{A aprox.}$$

De otro lado, la escala correspondiente a la potencia en relación con

la de corriente se construye empleando nuevamente el circuito de la fig. 3,

donde $P = I \cdot V_D$ y $V_D = V - I \cdot R$, y si sustituimos V_D en

$P = I \cdot V_D$, obtenemos: $P = I \cdot (V - I \cdot R)$, y si $I = 50 \text{ }\mu\text{A}$,

entonces: $P = 50 \text{ }\mu\text{A} \cdot (1000 \text{ V} - (50 \text{ }\mu\text{A})(22 \text{ M}\Omega))$, de ahí que:

$P = -5 \text{ mW}$, lo que significa que el elemento eléctrico que estamos

probando es capaz de entregar energía, lo que a su vez indica que el

dispositivo puede diferenciar; en el circuito de la fig. 2 y la fig. 3,

si V_m ó V_D pertenecen a un elemento eléctrico activo o pasivo

con solo que el operario invierta la polaridad en los bornes terminales

1 y 2, como lo indica la fig. 15. Igualmente, si $P = 0 \text{ mW}$ y

185
177

y sustituimos este valor en $P = I \cdot (V - I \cdot R)$, entonces,

obtenemos que: $0 = I \cdot (V - I \cdot R)$, de ahí que: $0 = I \cdot V - I^2 \cdot R$,

de donde: $I^2 \cdot R = I \cdot V$, y despejando I , tenemos que: $I = \frac{V}{R}$,

de modo que, para los valores dados: $I = \frac{1000 \text{ V}}{22 \text{ M}\Omega}$, queda:

$I = 45,45 \text{ }\mu\text{A}$ apróx., y de la misma manera, usando procedimientos ya descritos, puede hacerse un fraccionamiento más de-

tallado de la escala, así; para hallar el valor máximo de P en la escala, tomamos la ecuación $P = I \cdot (V - I \cdot R)$, de donde:

$P = I \cdot V - I^2 \cdot R$, en ella, la derivada de P con respecto a I es:

$\frac{dP}{dI} = V - 2 \cdot I \cdot R$, y por tanto, el valor máximo que se obtendrá

es: $V - 2 \cdot I \cdot R = 0$, de ahí que: $I = \frac{V}{2 \cdot R}$, que con los va-

lores dados equivale a: $I = \frac{1000 \text{ V}}{2 \cdot 22 \text{ M}\Omega}$, que da: $22,72 \text{ }\mu\text{A}$

apróx., siendo la potencia dada por: $P = I \cdot V - I^2 \cdot R$, tendremos

que: $P = 22,72 \text{ }\mu\text{A} [1000 \text{ V} - (22,72 \text{ }\mu\text{A})(22 \text{ M}\Omega)]$, que

da: $P = 11,36 \text{ mW}$ apróx., que son finalmente, los valores que

requerimos para implementar la correspondencia entre las escalas que

se exponen como ejemplo, así, si hacemos corresponder la escala microamperimétrica que va entre 0 y 50 μA y la escala de potencia $[mW]$, vemos que: 0 μA se corresponden con 0 mW , y del mismo modo, 33,72 μA con 11,36 mW ; 45,45 μA con 0 mW y 50 μA con -5 mW . El efecto total de las correspondencias señaladas, lo percibimos al unir las figuras 16 y 17 en la fig. 18, ésta muestra las relaciones descritas entre la escala de μA relacionada con la de V , la de μA relacionada con la de $M\Omega$ y la de μA relacionada con la de mW , en ella, por ej., puede leerse que 0 μA se corresponden con 1000 V , $\infty M\Omega$ y 0 mW ; que 4,5 μA se corresponde con $m V$, 300 $M\Omega$ y $n mW$, etc. Todas las escalas anteriores suponen que estamos utilizando un microamperímetro cuya aguja se mueve linealmente, pero como es de conocimiento generalizado, la mayoría de los microamperímetros tiene una aguja con movimiento circular, por ésta razón, la fig. 18 tendrá su equivalente en la fig. 19, en ella, se muestra un microamperímetro convencional cuya aguja hace un barrido circular, es importante tener en cuenta, que en ést escala debe elegirse

una magnitud eléctrica a la que se entregará mayor resolución, dándole una mayor longitud correspondiente, para el caso, el orden de importancia que se ha seguido va de $M\Omega$, V , μA a mW , también, se ha colocado un valor 22 en la escala de $M\Omega$, que para el ejemplo mencionado es fácilmente deducible del circuito de la fig. 4, pues, si $V = 1000$ V , $R = 22$ $M\Omega$ y el voltaje en los terminales 1 y 2 es de 500 V , entonces, $R = R_m$, y por tanto, $R_m = 22$ $M\Omega$, aunque, por supuesto, puede calcularse igualmente con los métodos descritos. La fig. 19 muestra claramente que si conectamos una $R = 22$ $M\Omega$, obtenemos una lectura instantánea del voltaje aplicado; 500 V , de la corriente circulante por esta resistencia; 22,72 μA , y de la potencia que esta disipando; 11,36 mW , en cambio, si el elemento probado es una fuente de voltaje de 500 V , los valores señalados serán: 500 V ; 22,72 μA y 11,36 mW , haciendo caso omiso de la resistencia que indique el megometro; para verificar si los 500 voltios medidos pertenecen a una fuente de voltaje, entonces, invertimos los terminales del instrumento, al

hacerlo, el valor de V será ³⁷ 1000, pues este es el valor máximo que indica el medidor en la escala voltimétrica de la fig. 19, igualmente, se leerá en este momento 50 μA y -5 mW. Si el elemento probado es un semiconductor cuyo voltaje de ruptura sea de 500 V, entonces la lectura será equivalente a 500 V, omitiéndose, claro está, la lectura de los M Ω .

Las escalas de la fig. 14 se pueden construir a partir de un voltímetro analógico, como lo indica el circuito de la fig. 20, teniendo en cuenta que, el voltímetro internamente es un microamperímetro y una resistencia como en el circuito de la fig. 1. Para hacerlo, podemos observar que el circuito de la fig. 20 consiste en una fuente de voltaje de corriente continua VCC, una resistencia R_a y un voltímetro V ; en serie, además, se dispone de dos bornes terminales 1 y 2 como indica la figura. Si procedemos a hallar el valor de la resistencia interna del voltímetro R_i y el valor nominal del microamperímetro con que fue construido, surge el esquema que se indica en el circuito de la fig. 21, donde la fuente de voltaje de

CC, la resistencia adicional R_a , la resistencia interna R_i y el amperímetro

A están conectados en serie, y además, se dispone de los terminales

1 y 2 dispuestos como indica la figura, de modo que, si por ej.,

$R_i = 30 \text{ M}\Omega$, $I = 50 \text{ }\mu\text{A}$ y $V = 1000 \text{ V}$, queremos hallar R_a , en-

tonces, como para este circuito se cumple que $I = \frac{V + V_m}{R + R_i}$, podemos

despejar el valor equivalente de R_a , que queda como: $R_a = \frac{V + V_m}{I} - R_i$, y

sustituyendo los valores dados, tenemos que: $R_a = \frac{1000 \text{ V} + 100 \text{ V}}{50 \text{ }\mu\text{A}} - 30 \text{ M}\Omega$,

que da: $R_a = 2 \text{ M}\Omega$, de tal forma que la resistencia total R_T , equivale

a: $R_T = 2 \text{ M}\Omega + 30 \text{ M}\Omega$, que da: $R_T = 32 \text{ M}\Omega$; como se indica en

el circuito de la fig. 22, que es equiparable al circuito de la fig. 15.

a partir de la fig. 22 puede observarse que el procedimiento es exacta-

mente igual utilizando un voltímetro, ya que su fundamento de construcción

es un microamperímetro y una resistencia.

El circuito de la fig. 5 nos muestra una fuente de voltaje V en serie

con una resistencia R , cuya magnitud de corriente I es registrada por un

microamperímetro con capacidad de procesar los datos matemáticamente, como por ej., un microcontrolador, microprocesador, computador, calculadora, etc., el sistema maneja la información de acuerdo a las mismas ecuaciones utilizadas en la construcción de las escalas del medidor simultáneo de magnitudes eléctricas, constuidas a partir de instrumentos analógicos, de tal forma que, si se emplea por ej., un computador, toda la información mostrada estará en función de I , así es que, el computador mostrará los valores de las magnitudes eléctricas medidas, indicando la lectura correspondiente al elemento conectado en los bornes 1 y 2; estas medidas equivalen al V_m de la fig. 2, V_o de la fig. 3, R_m de la fig. 4 y P de la fig. 3, siendo $V_m = (V - I) \cdot R$, $R_m = \frac{V}{I} - R$, $V_o = (V - I) \cdot R$, y además, $I = I$. En este circuito, surge nuevamente la necesidad de determinar si V_m ó V_o corresponden a un sistema activo o pasivo, caso que logra establecerse con el mismo procedimiento implementado para el instrumento analógico, o sea, invertimos los terminales 1 y 2 sobre el elemento probado, cambiando la polaridad

manual o automáticamente, ocurriendo inmediatamente que si I conserva su magnitud, entonces, el elemento es pasivo y puede ser, bien una resistencia o un varistor; esta diferencia se define si V varía entre cero y cualquier otro valor, además, cuando estemos midiendo una fuente de voltaje, es obvio que, debe omitirse la lectura de R_m .

El circuito de la fig. 6 nos muestra una fuente de voltaje variable, cuyo voltaje es constantemente monitoreado y registrado por un voltímetro digital V_{regis} , a su vez, en serie con una resistencia R y un amperímetro digital I , además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 dispuestos como indica la figura. V_{regis} e I son canales que llevan los datos a un procesador matemático, como por ej., un microcontrolador, microprocesador, computador, calculadora, etc., en este orden de ideas, el funcionamiento del circuito es equivalente al que acaba de describirse según la fig. 5, por tanto, estos planteamientos pueden retomarse teniendo en cuenta que V es variable y su variación

192
184

41

puede ser accidental o programada; esto es útil en el algoritmo que mostraremos más adelante.

El esquema de la fig. 7 muestra un circuito eléctrico en el que una fuente de voltaje V variable, cuyo voltaje es constantemente monitoreado y registrado por un voltímetro digital V_{regis} , esta en serie con un voltímetro digital V_1 , siendo V_{regis} y V_1 canales que llevan los datos a un procesador matemático, como por ej., un microcontrolador, microprocesador, computador, calculadora, etc., además, se dispone de los bornes terminales 1 y 2 dispuestos como indica la figura. De V_1 conocemos su resistencia interna R_i , conocida técnicamente como impedancia de entrada, cuyas componentes capacitiva e inductiva despreciamos. La corriente que circula por V_1 corresponde a la ecuación: $I = \frac{V_1}{R_i}$, de modo que, en los microcontroladores generalmente es no lineal, lo que significa que R_i es función de V_1 , es decir, que R_i variará según las magnitudes de V_1 ; estas variaciones las podemos conocer experimentalmente o según los datos

que proporciona el fabricante de microprocesadores, microcontroladores o cualquier otro sistema con capacidad de lectura de datos analógicos.

Dado que ya conocemos I y R_i obtenemos un circuito equivalente al de la fig: 6.

A los circuitos de las figuras 5, 6 y 7, en sus bornes terminales 1 y 2, podemos adicionarles un inversor de polaridad i_p , que puede ser electrónico o electromecánico y puede controlarse manual o automáticamente, su función nos servirá para construir, junto con un algoritmo particular, el medidor simultáneo de magnitudes eléctricas con capacidad para determinar por si mismo si el elemento eléctrico de prueba es una fuente de voltaje, y que además, nos indique su magnitud y polaridad; así mismo, si se trata de determinar un varistor, nos indique su magnitud de voltaje de ruptura (ambos valores), y si se trata de determinar un Zenner o Let, nos proporcione el voltaje de ruptura (el de polaridad inversa y el de polaridad directa), la potencia que estos disipan mientras se prueban, la corriente que circula a través

de ellos, por último, si se trata de determinar una resistencia, nos indica su magnitud, la corriente circulante y el voltaje con el que la está probando. Para lograr un instrumento como el descrito se requiere, como mínimo, implementar el circuito de la fig. 23, este, está constituido por un circuito como el de las figuras 6 ó 7 en los que la variación de V se hace automáticamente con dos valores por una salida del microcontrolador ó microprocesador, etc., y adicionalmente, por un inversor de polaridad automático i_p , controlado por la misma salida del microcontrolador que produce la variación de V o por una segunda salida. El inversor i_p proporciona las salidas S_1 y S_2 , en las que al conectar un elemento de prueba hacen que el instrumento calcule y registre internamente V , I , R y P , acto seguido, almacena esta información en su memoria y pasa a activar su salida (por ej., un relevo), la que genera una variación de V , preferiblemente, mayor al 10%, además, con esta misma salida activará el inversor de polaridad y hará otra lectura interna de V , R , I y P ; seguidamente, procede a comparar la información

almacenada, haciendo el análisis ⁴⁴ que sigue: si la primera lectura del voltaje es un valor cualquiera V mayor a 1 V y la segunda lectura del voltaje es un valor cualquiera menor a 1 V ($0,7$ ó $0,3$) o viceversa, entonces, el procesador matemático definirá el mayor de los voltajes V y se lo asignará a V_i (voltaje inverso), mientras que el menor se lo asignará a V_d (voltaje directo), a partir de ahí, el instrumento indicará en su pantalla (por ej., de computador) que el elemento es un Zener o un led (tengase en cuenta que $0,7$ y $0,3$ son la lectura general para un Zener o led polarizados directamente), y mostrará igualmente, su voltaje inverso de ruptura V_i y su voltaje directo V_d , la corriente que esta circulando por el elemento de prueba y la potencia P que esta disipando (mostrará el segundo valor almacenado de P).

Si el elemento eléctrico de prueba, se retirará, entonces, la corriente I será: $I = 0$, y esto permitirá hacer un nuevo registro de lecturas, que llamaremos primer registro, el cual contiene el voltaje leído V , y entonces, en la pantalla figurará que $I = 0$, $V = V_{\text{legis}}$, $R = \infty$ y $P = 0$,

en unidades de μA , V , $M\Omega$ y $^{45} MW$ respectivamente. y si I varía nuevamente (significa que hemos colocado otro elemento de prueba que determinará el instrumento), entonces, el procesador de cálculo tomará un nuevo registro para V , R , I y P , procediendo de nuevo a conmutar el relevo y a efectuar un segundo registro, y luego, a compararlos registros, y si V no varía, nos mostrará en la pantalla que el elemento probado es un varistor y que su voltaje de ruptura es V ; respuesta que se debe a que los varistores en ambas polaridades mantienen en los terminales S_1 y S_2 el mismo voltaje aunque V_{regis} varie, pero si al comparar los dos registros, V varía y R permanece constante, el instrumento nos indicará los valores de las magnitudes V , R , I y P consignados en el segundo registro, es decir, nos dirá que tenemos conectada una resistencia de valor R , que está circulando una corriente I , que el voltaje de prueba es V y que la potencia disipada por el elemento es P . Si al comparar el primer registro de I con el segundo registro de I , este supera un valor predeterminado, el cual corresponde

con $R = 0 \text{ M}\Omega$ (es $45,45 \text{ }\mu\text{A}$ ⁴⁶ mostrado en la fig. 18), entonces, el instrumento nos indicará que el elemento probado es una fuente de voltaje, y nos dará además su magnitud y polaridad; las cuales corresponden con el segundo registro, pero si en el primer registro I supera el valor predeterminado, entonces, el instrumento indicará que el elemento probado es una fuente de voltaje con una determinada magnitud; esta corresponde al primer y único registro.

Si en el primer registro $I = 0 \text{ }\mu\text{A}$ y estamos haciendo la lectura de un semiconductor, entonces, el operario deberá invertir los terminales S_1 y S_2 manualmente.

Una mejora significativa consiste en dotar los terminales 1 y 2 de tal modo que la presión ejercida por ellos sobre un elemento de prueba, accione un interruptor (pulsador), que le dirá al instrumento cuando hacer el primer registro, este interruptor debe estar eléctricamente aislado de las puntas de prueba y ambas puntas de prueba deben llevarlo, esto, si suponemos que el voltaje de prueba en los terminales

S_1 y S_2 es dañino para el usuario, de este modo, mientras no haya presión sobre ambas puntas de prueba el interruptor no se activará, y estas permanecerán, por tanto, eléctricamente aisladas del operario y viceversa.

La fig. 24 nos muestra como construir un dispositivo en donde la fuente de voltaje es de corriente alterna (VCA), sin embargo, las ecuaciones propias del circuito son las mismas que las usadas en la construcción de un dispositivo con fuente de voltaje de corriente continua (VCC). Las capacidades del instrumento en cuestión, son las siguientes: Entrega datos de resistencia, corriente circulante a través de ella y la potencia disipada por la misma. El instrumento nos permite tener una fuente de voltaje V_{rms} no muy estable, pero cuya magnitud esta constantemente registrada por el canal V_{regis} , al igual que por el canal I , estos datos son entregados al procesador matemático.

También, se puede construir con un instrumento analogo, este tendría

un circuito semejante al de la ⁴⁸fig. 4, el cual nos entregaría datos de resistencia solamente, corriente circulante a través de ella y la potencia disipada en la misma, como lo indican las figuras 12 y 13.

Debido a que la parte mas delicada del instrumento es la unidad micro-amperimétrica es conveniente proteger esta con un semiconductor, para ello, es necesario fraccionar la resistencia R que muestra la fig. 1 en dos partes, tal como se esquematiza en el circuito de la fig. 25, en él se observa que, efectivamente, R de la fig. 1 fue fraccionada en R_1 y R_2 , mientras que, el diodo zenner Z esta conectado en paralelo a la serie formada por R_2 y el amperímetro A de magnitud I , las demás partes son tal como se describe en la fig. 1. En el circuito, se observa que el voltaje inverso V_i de Z corresponde a la ecuación $V_i = I \cdot R_2$, de modo que el producto $I \cdot R_2$ tiene su límite en el voltaje de ruptura inverso del zenner, esto significa que el valor máximo de V_i es de 100 voltios, y como se ha

establecido, la corriente nominal ⁴⁹ del microamperímetro es $I = 50 \mu A$, enton-

ces, de la ecuación anterior obtenemos que: $100 V = 50 \mu A \cdot R_2$, de

ahí que: $R_2 = 2 M\Omega$. Esta disposición también nos permite proteger

el microamperímetro de corrientes inversas, ya que estas polarizarían

al diodo Z directamente y su voltaje sería menor que 1, entonces, la

corriente inversa sería, en nuestro caso, $I = \frac{V_i}{R_2}$, de modo que,

con los valores dados: $I = \frac{1 V}{2 M\Omega}$, que da: $0,5 \mu A$. Esta aplicación

es válida para los instrumentos digitales.

Si para construir este instrumento empleamos un microamperímetro analógico,

cuyo cero no se ubica en ninguno de los extremos sino que está en un valor

intermedio determinado por el fabricante; uno de los más comunes es el

microamperímetro de cero central, el cual define que su cero está ubi-

cado 50% a la derecha y 50% a la izquierda, aunque un valor inter-

medio bien podría ser de 25% a la derecha y 75% a la izquierda,

ó 80% a la derecha y 20% a la izquierda, etc., esto significa

que al circuito de la fig. 25 le ⁵⁰ conectamos otro diodo zenner Z_2 en ¹⁹³ serie al ya dispuesto (Z_1), formandose un circuito como el que indica la fig. 26, entonces, si suponemos que el microamperímetro que indica la fig. 26: es de cero central, ocurrirá que, el valor de los voltajes de ruptura inversos V_{i1} y V_{i2} será igual, de forma tal que: $I \cdot R_2 = V_{i1} - V_{o2}$, donde V_{o2} es el voltaje directo del diodo Z_2 polarizado directamente y que generalmente es de 0,7 V, por ej., si $I = 50 \mu A$ y $V_{i1} = 100 V$, entonces: $50 \mu A \cdot R_2 = 100 V - 0,7 V$, de ahí que $R_2 = 1,986 M\Omega$ apróx; en la práctica el V_o de los diodos es despreciable y puede aproximarse $R_2 = 2 M\Omega$. En este ejemplo, ambos diodos son de 100 V ya que como se había dicho, el microamperímetro es de cero central. Si el microamperímetro es de cero intermedio, $80 \mu A$ en una dirección y $-20 \mu A$ en la otra, entonces, las protecciones se calcularán como sigue: $I_{80} \cdot R_2 = V_{i1} - V_{o2}$ y $I_{20} \cdot R_2 = V_{i2} - V_{o1}$, ó sea, si suponemos que $V_{i2} = 100 V$, entonces: $R_2 = \frac{100 V - 0,7 V}{80 \mu A}$, da: $R_2 = 1,24 M\Omega$ y V_{i2} corresponde a: $V_{i2} = (20 \mu A \cdot 1,24 M\Omega) + 0,7 V$, que da: $V_{i2} = 24,8 V$ apróx.,

202
194

51

puediendo observarse que se cumple la proporción de los voltajes de ruptu-

ra inverso con la escala de corriente que estan protegiendo, asi :

$$\frac{80}{20} \approx \frac{100}{24,8}, \text{ mientras que, el efecto logrado por el circuito de la}$$

fig. 36 es que la aguja del instrumento no chocará mecánicamente con

sus extremos si es analogo, o no superará sus valores nominales si

es digital, y de otro lado, un instrumento como este de cero intermedio

nos generará la escala resumida que se describe en la fig. 37, en ella,

se presenta un bosquejo de la correspondencia con la escala de corrien-

te en μA de las escalas de V, resistencia en $M\Omega$ y potencia en

mW, donde 80 y 20 μA son valores propuestos para un microam-

perímetro de cero intermedio y su corriente nominal es de -20 μA

a 80 μA ; puede tenerse en cuenta que los valores intermedios se

llenan con los procedimientos ya descritos.

1. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas construido a partir de un amperímetro [nA , μA , mA , etc] en serie con una resistencia [Ω , $k\Omega$, $M\Omega$, etc] y con una fuente de voltaje de corriente continua [V , kV , etc], caracterizado porque es capaz de entregar información simultánea, sin usar selectores manuales o automáticos, de voltaje de corriente continua, voltaje de ruptura de semiconductores, voltaje de prueba de los elementos eléctricos, corriente de prueba con que se este probando los elementos eléctricos, potencia disipada por los elementos eléctricos cuando se estan probando y resistencia.
2. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque el voltímetro que posee le brinda la facultad de que cuando la fuente de voltaje que se esta midiendo aumente su magnitud de voltaje, la corriente disminuye; siempre que el voltaje no supere unos límites predeterminados por el circuito del instrumento, y hasta tal punto que cuando llega a su voltaje nominal máximo su corriente es cero.

3. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación

1, caracterizado porque cuando el voltímetro indica 0 V, al mismo tiempo indica que el elemento eléctrico de prueba está conectado.

4. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque está construido a partir de un sistema de adquisición de datos como microcontroladores, microprocesadores, computador, etc.

5. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 4, caracterizado porque es capaz de determinar si el elemento eléctrico de prueba es una resistencia, un semiconductor o una fuente de voltaje, y entregar sus magnitudes correspondientes.

6. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque es capaz de determinar si el elemento medido es pasivo o activo con solo que el operario intercambie las puntas de prueba manualmente.

7. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque la aguja del microamperímetro analógico o del vol-

~~205~~
197

tímetro analógico no se choca contra sus límites mecánicos ya que conserva unos límites, establecidos según se diseñe el instrumento, sin importar que el voltaje en las puntas de prueba supere los valores nominales establecidos.

8. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas, según la reivindicación 7, caracterizado porque el microamperímetro o el voltímetro son digitales y sus lecturas no superan los límites establecidos por el diseño, aunque el voltaje en las puntas de prueba supere el voltaje nominal del instrumento.

9. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque el instrumento está construido a partir de un microamperímetro analógico, de cero intermedio, por ejemplo, de cero centrado.

10. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque está construido a partir de un voltímetro analógico.

200
198

11. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque está construido a partir de un instrumento analógico para corriente alterna, el cual mide resistencia, corriente que circula por ella y potencia disipada por esta.

12. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque el instrumento posee unas puntas de prueba con un interruptor cada una, estos son activados por la presión ejercida por el operario sobre los elementos de prueba, facultando al instrumento para que haga lectura en el momento preciso.

13. Medidor simultáneo de magnitudes eléctricas según la reivindicación 1, caracterizado porque las puntas de prueba aíslan los voltajes del circuito mientras no exista presión sobre ellas.

2do. EXAMEN DE FORMA PATENTE DE INVENCION

Folio 207

Radicación no 00-201035

Concepto Técnico no 246 Clasificación Internacional de Patentes G 01 D 7/02 // G 01 R 27/00

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 38 de la Decisión 486 se determinó que esta solicitud de **Patente de Invención**:

- SI [☒] NO [☐] Contiene un resumen de la invención (Art.26-e).
- SI [☒] NO [☐] Contiene el título o nombre de la invención (Art.27-d).
- SI [☒] NO [☐] Contiene la descripción de la invención (Art.26-b).
- SI [☒] NO [☐] NO ES APLICABLE [☐] Contiene los dibujos necesarios para comprender la invención (Art.26-d)
- SI [☒] NO [☐] Contiene una o más reivindicaciones. (Art.26-c).
- SI [☐] NO [☐] NO ES APLICABLE [☒] Han sido desarrollados los productos y/o procedimientos a partir de recursos genéticos o de sus productos derivados de los que cualquiera de los Países Miembros es país de origen. (Art. 26- h).
- SI [☐] NO [☐] NO ES APLICABLE [☒] Los productos y/o procedimientos han sido obtenidos o desarrollados a partir de los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas, afroamericanas, o locales de los países miembros, de acuerdo a lo establecido en la Decisión 391 y sus modificaciones y reglamentaciones vigentes.(Art.26-i).
- SI [☐] NO [☒] La invención se refiere a un producto relativo a un material biológico. (Art.26-J).
- SI [☒] NO [☐] La prioridad coincide con la materia reivindicada.
- SI [☒] NO [☐] **CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS**

OBSERVACIONES Y OTROS: SI [☐] NO [☒] ver hoja(s) anexa(s)

EXAMINADOR TÉCNICO
202027

Bogotá D. C., 07-06-2001

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5 y 10
Conmutador: 334 12 21-2-3-4
Fax: 281 31 25 e-mail: info@ic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

RC 200208

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

2020
Bogotá DC

Doctor
JOSE FERNANDO CARVAJAL ZULUAGA
Representante Legal
INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMERICA LTDA.
Calle 17 No. 20-54, piso 3°
Manizales, Caldas

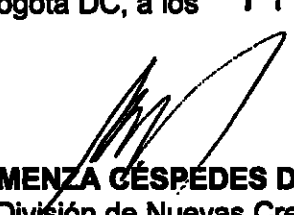
REFERENCIA:	Radicación No.	00-201035
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	416
	Oficio No.	1946
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la misma Decisión.

Siendo manifestación expresa del interesado, la solicitud no será publicada antes de los 12 meses contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud, esto es a partir del día 13 de octubre del 2001.

Cúmplase

Dado en Bogotá DC, a los 14 JUN. 2001


ALIX CARMENZA GÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Bogotá, DC, El extracto de esta solicitud fue publicado en el número
de la Gaceta de Propiedad Industrial, de fecha . El término hábil señalado por la
ley expiró el y SI ___ NO___ se presentaron oposiciones por parte de terceros.

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 382 2695
E-mail: info@sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

Bogotá D.C., ENERO DE 2005

Manizales, Julio 18 de el año 2001

2-1

Señores
SuperIntendencia de Industria y comercio
División de Nuevas Creaciones
Santa Fe de Bogotá D.C.

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
RADICACION No. 01 201050
FECHA: 18-07-2001 folios (2)
HORA: 03:45:00 p.m.

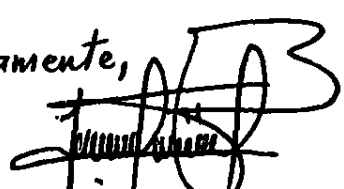
2070

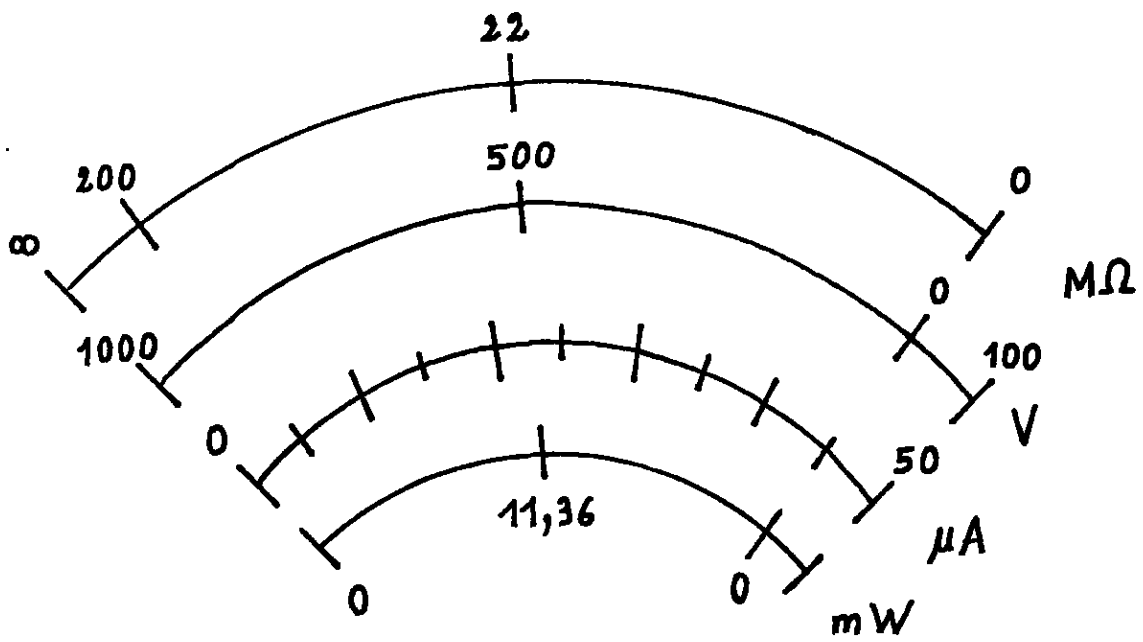
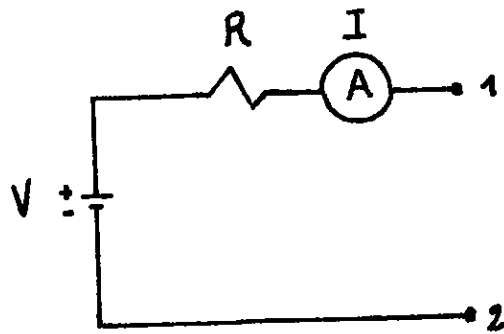
En relación a la solicitud de patente de invención radicada como 00 201035, nos vemos en la necesidad de reportar un error en la segunda gráfica de la pág 4 de dicho documento. Anexo a esta correspondencia enviamos la respectiva corrección, consistente en que, el 0 de la escala de MW debe coincidir con el 0 de la escala de $M\Omega$, contrario a lo que ocurre con el documento que obra en su poder, en el que, el 0 de la escala de MW aparece coincidiendo con el 50 μA de la escala de corriente y 100 V de la escala de voltaje.

Bajo estas circunstancias, y a sabiendas de que el documento se halla próximo a su publicación en la Gaceta Oficial, no podemos menos que solicitarles nos excusen y acepten esta importante corrección.

De antemano, por la atención que se sirvan prestarnos, nuestros agradecimientos.

Atentamente,


José Fernando Crivajal Zuluaga.
C.C 10264638 de Manizales, caldas.



212
204

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
RADICACION No. 02 201051
FECHA: 02-08-2002 folios ②
HORA: 03:30 p.m.

Manizales, 1 de agosto de 2002

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

División de Nuevas Creaciones

Ref. fax

Comedidamente solicitamos a ustedes sea realizado el examen de patentabilidad, al Medidor de Magnitudes eléctricas de propiedad de la Sociedad Investigaciones para el Desarrollo de Latinoamérica.

Los números de radicación son:

00201035 del 13 de octubre de 2000

00201043 del 29 de diciembre de 2000

02/201035

Se anexa la consignación realizada.

Cordial Saludo,

Rosa María Montoya B
Rosa María Montoya Becerra

c.c 30.398.062 de Manizales

Subgerente

Investigaciones para el Desarrollo de Latinoamérica

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 02 - 51.357
FECHA : AGOSTO 5 DE 2002

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO(COPIA)
Radicacion : 02201051 00000000 Folios: 2
Fecha (AMD): 2002-08-02 15:30:00
Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 530 PETICION
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

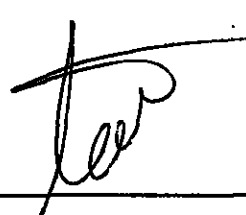
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ROSA MARTA MONTOYA B.	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	762119	01/08/2002	318,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		85 EXAMEN DE PATENTABILIDAD DE INVEN	318,000.00
		TOTAL :	\$ 318,000.00

SON: TRESCIENTOS DIEZ Y OCHO MIL PESOS

RESPONSE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador 382 0840
Fax 350 5220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

2000

Doctora
LUIS ALFONSO ARISTIZÁBAL AGUDELO
Calle 17 No. 20-54
Manizales - Caldas

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 04103365 00000001 Folios: 1
Fecha (AND): 2004-11-29 19:43:32
Trámite : 309 DERECHO DE 440 RESPUESTA
Dependencia: 2000 DELEGADO PROPIEDAD INDUSTRIAL

ASUNTO Radicación 04103365
 Trámite 309
 Evento 000
 Actuación 440
 Referencia 00-201035, 00-201043, 02-201051

Respetada Doctora:

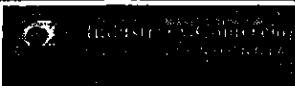
En atención al contenido de la comunicación citada en el asunto, cordialmente nos permitimos informarle que los expedientes 00-201035, 00-201043 y 02-201051, se encuentran acumulados, es decir, corresponden a una misma solicitud, la cual será resuelta durante el primer semestre del año 2005.

Atentamente,


GIANCARLO MARCENARO JIMÉNEZ
Superintendente Delegado para la Propiedad Industrial

Al contestar favor indique el número de radicación consignado en el sticker

Sede Centro: Carrera 13 No. 27-00 Pisos 2, 5, 7 y 10
Sede CAN: Tr. 40A No. 38-50 PBX: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20 - 382 26 95, Línea 9800-910 165
Call Center 523 11 31 Bogotá D.C.
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co



FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS



Royal
Technologies S.A.
Desarrollamos Soluciones Digitales para el Gobierno

Expediente No		No de Folios
Item	00701535 No de unidades	
1	CD	
2	DVD	
3	REVISTA	
4	LIBRO	
5	PERIODICO	
6	DISQUETES	
7	SOBRE DE MANILA	
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO	
10	OTROS:	
Observaciones: Sobre Vacuo		

246
208

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá D.C.

Señor:
José Fernando Carvajal Zuluaga
Representante

REFERENCIA:	Radicación	00-201.035
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Oficio No	11970
	Folios	004

Como resultado del examen de fondo, realizado conforme a lo establecido por el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados:

Para el presente estudio se calificó la descripción de los folios 78 a 124, los dibujos 1 a 27 de los folios 129 a 140 y las reivindicaciones 1 a 13 de los folios 125 a 128, allegados como respuesta a las observaciones del primer examen de forma.

El artículo 9 de la Decisión 486 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena establece que, "La primera solicitud de patente de invención... conferirá al solicitante o su causahabiente el derecho de prioridad para solicitar... misma materia. El alcance y los efectos del derecho de prioridad serán los previstos por el Convenio de Paris... a) doce meses para las patentes de invención y modelos de utilidad...".

La solicitud en estudio fue radicada el 13 de octubre de 2000, en ese momento ni posteriormente no se reclamó prioridad alguna, por lo tanto, acorde a lo dispuesto por los artículos 9 a 11 de la Decisión 486, no hay prioridad válida reivindicada.

2. Objeto de la invención

Según la descripción, el objeto de la solicitud consiste en suministrar un medidor simultáneo de magnitudes eléctricas.

De otra parte, el pliego reivindica: un medidor simultáneo de medidas eléctricas construido a partir de un amperímetro[] en serie con una resistencia [] y con un puente de voltaje de corriente continua, relacionado en las reivindicaciones 1 a 13.

La ventaja que ofrece la solución consiste en que el medidor no contiene selectores manuales o automáticos.

Según la IPC la clasificación del objeto reclamado es G01D 7/02 // G01R 27/00.

#7
209

3. Claridad de la solicitud:

El artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina señala que: "la descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla".

Aunque la descripción calificada presenta una estructura que pretende seguir las recomendaciones dadas en el primer examen, continúa presentando deficiencias no solo en el orden sino, esencialmente en el contenido y no cumple las disposiciones del artículo 34 porque se agregó la descripción de las figuras 5 a 14, 16 a 19, 21, 23 a 27 NO incluidas en la divulgación inicial.

Como se conoce bien en el campo de la propiedad industrial, la descripción debe suministrar información suficiente tal que esta le permita a un técnico de nivel medio evaluar y realizar la invención. Esos requisitos se ubican en el plano tecnológico y permiten, de un lado, valorar el aporte de la invención y, de otro lado, verificar si con los medios mencionados se logra alcanzar el resultado que se declara, de forma reproducible.

La información de la descripción calificada no permite ni evaluar ni ejecutar la invención pues dicha información es fragmentaria, centrada en detalles secundarios y es superflua a la hora de exponer la mejora que se pretende proteger.

Por ejemplo, se hace una "descripción" de cada una de las figuras sin que haya una reseña, esa descripción es más un uso que la exposición clara y completa de la mejora realizada en términos de su estructura y/o de su función. Se hace exposición de detallada de la ley de Ohm con una serie de cálculos como si fuesen creación del solicitante, en cambio, no se detalla cual es la creación del solicitante.

Una descripción, por lo general, debe contener los siguientes apartes colocados en su orden:

1) al inicio se coloca el título de la invención, que debe ser breve y preciso.

A continuación se colocan los siguientes apartes, identificados con subtítulos preferiblemente:

2) indicación de la esfera tecnológica

"la invención se refiere a la fabricación de un equipo para...";

3) el estado de la técnica

"se conoce del documento... un equipo electrónico de laboratorio para medir... como por ejemplo la patente... que tiene las siguientes deficiencias...";

4) el objetivo (divulgación) de la invención

"la invención se enfoca en suministrar un aparato electrónico...";

5) la breve descripción de las figuras (reseña)

"la figura 1 es un diagrama en bloque del equipo electrónico... ;

la figura 2 es el esquema principal de conexión..."; es importante resaltar que en la reseña de los dibujos **NO** se debe hacer una descripción detallada de lo que el dibujo simboliza sino que para ello, se usa el aparte siguiente.

6) la mejor manera de realizar la invención (conocida por el solicitante), esta parte es **muy importante y debe apoyarse** en la(s) figura(s) ilustrativa(s), ejemplo.

"Como se enseña en la figura 1 el equipo electrónico de laboratorio comprende un sensor de temperatura 4 conectado por el pin 6 a la tarjeta... conectada en serie a una tarjeta de administración 2...".

7) las posibilidades de aplicación, "el dispositivo de la invención se aplica en telefonía...", este último punto no es obligatorio.

De otro lado, el artículo 30 de la citada Decisión indica que: "las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción".

El nuevo pliego continúa con defectos de claridad porque el producto que se desea amparar no se define por las características aportadas por el solicitante sino que relaciona una serie de efectos consecuencia del uso del instrumento, como por ejemplo, en la reivindicación 1: "medidor... capaz de entregar información... sin usar selectores... cuando se están probando y resistencia". A lo anterior se suma la ambigüedad que se introduce en las magnitudes colocadas dentro de los corchetes [Ω , k Ω , M Ω , etc.], [V, kV, MV, etc.] porque etc. es un término vago.

En las reivindicaciones 2 a 8, 11 a 13 no aclaran una característica del instrumento sino hacen referencia a efectos del uso.

Las reivindicaciones 9 y 10 no aclaran o delimitan una característica incluida en la independiente por ello, su dependencia parece incorrecta.

Como se conoce bien en propiedad industrial, de un lado, una reivindicación independiente no solo debe limitarse a citar la aplicación industrial de un producto y/o relacionar los componentes de un aparato, sino que debe definir la mejora por las características técnicas aportadas (creadas) por el solicitante; de otro lado, las dependientes son para delimitar (aclarar) una característica contenida en la independiente.

Adicionalmente, las reivindicaciones de producto, como las de este caso, deben definir el objeto que se desea proteger por las características de su estructura o de la función entre los componentes de esa estructura, sin confundir dichas funciones con los efectos del uso. Es común subdividirlas en preámbulo y parte caracterizante, por ejemplo:

"1. aparato electrónico de laboratorio para medir y controlar la temperatura caracterizado porque incluye un sensor de temperatura (4) conectado en serie a...".

"2. aparato acorde a (según) la reivindicación 1, caracterizado porque la pantalla de exhibición (26) es una pantalla de LCD".

"3. aparato acorde a una de las reivindicaciones 1 ó 2 caracterizado porque los terminales del sensor de temperatura (4)...", etc.

Finalmente, como se informa en el folio 209, no se presentaron oposiciones por parte de terceros.

249
211

4. Evaluación de la unidad de invención:

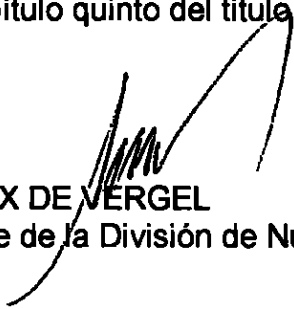
El artículo 25 de la Decisión 486 establece que, "La solicitud de patente sólo podrá comprender una invención o un grupo de invenciones relacionadas entre sí, de manera que conformen un único concepto inventivo".

El pliego estudiado se refiere a un único objeto, por ello, cumple el requisito de unidad de invención.

Puesto que la solicitud no cumple las disposiciones de los artículos 28, 30 y 34, no es posible realizar una búsqueda de anterioridades y calificar el pliego respecto de los requisitos establecidos por el título II de la Decisión 486; hasta tanto no se subsanen las objeciones de acuerdo a los citados artículos y/o se presenten argumentos razonados y convincentes respecto a dichas objeciones no será posible continuar el trámite.

En cumplimiento del artículo 45 de la decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta días contados a partir de la fecha de la notificación de la presente comunicación. En el caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsisten impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No 10 de 2001.


ALIX DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha **03 FEB. 2005**

Concepto Técnico	Examinador Técnico IE	Examinador jurídico
Número: 116	Código: 202004	Código:

Nota: sería recomendable que el interesado se entrevistara personalmente con la jefatura de la división, especialmente, si tiene dudas acerca del presente concepto o si desea aclarar algo, puesto que debe tener en cuenta, que si la respuesta no subsana las observaciones planteadas, la solicitud será denegada.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

212

RADICACIÓN: 0-201035

EDICTO No. 7070

LA SECRETARÍA GENERAL AD-HOC HACE SABER:

Que esta Superintendencia profirió Resolución No. 11868 de 25-MAY-2005. Que el contenido de la parte resolutive es como sigue: El Superintendente de Industria y Comercio.

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Negar el privilegio de patente de invención para la solicitud correspondiente a "MEDIDOR SIMULTANEO DE MAGNITUDES ELECTRICAS".

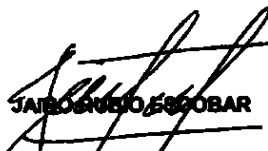
ARTICULO SEGUNDO: Notificar personalmente el contenido de la presente resolución al señor José Fernando Carvajal Zuluaga, o a quien haga sus veces, en su calidad de representante legal de la sociedad 'Investigaciones para el Desarrollo de Latinoamérica Ltda', entregándole copia de la misma, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición interpuesto ante el Superintendente de Industria y Comercio, al momento de la notificación o dentro de los 5 días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los

25 Mayo 2005

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO.


JAIME ROBERTO ESCOBAR

Para notificar a los interesados, se fija el presente EDICTO en lugar visible al público en la SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, por el término de (10) diez días hábiles contados a partir de las 8:30 a.m. de hoy.

Secretaría General Ad-Hoc 10-JUN-2005

Secretaría General Ad-Hoc

EDICTO No. 7070

Este edicto se desfija hoy 23-JUN-2005 a las cinco (5:00 p.m.)