

SISTEMA DE DESARROLLO BÁSICO PARA PROTOTIPO DE PRUEBA DE DESCARGADORES A GAS EN REDES DE TELECOMUNICACIONES

Basic development system for prototype test for gas discharge in telecommunications networks

RESUMEN

Este artículo presenta la teoría correspondiente al diseño de un prototipo de pruebas para los descargadores a Gas en las redes de telecomunicaciones, dispositivo que tendrá ventajas por su modularidad e integración. Lo anterior teniendo en cuenta que independientemente del fabricante y de los dispositivos de protección a gas y su capacidad nominal, dicho equipo tiene la capacidad de realizar las pruebas de aislamiento y voltaje de ruptura respectivos.

PALABRAS CLAVES: Descarga, Dispositivo, Gas, Protección, Redes.

ABSTRACT

This article presents the theory for the design of a prototype test for the gas discharge in telecommunications networks, that device will have advantages for its modularity and integration. This bearing in mind that independent manufacturer of the devices to gas and its rated capacity, this team has the ability to perform testing of isolation and and voltage breakdown respective.

KEYWORDS: Discharge, Device, Gas, Protection, Networks.

1. INTRODUCCIÓN

Los problemas asociados a las redes externas en telecomunicaciones tienen en su mayoría que ver con fenómenos físicos, como, los rayos (descargas eléctricas atmosféricas), las sobrecargas y los corto circuitos ; los cuales pueden ocasionar grandes pérdidas a todos los entes asociados a la red (materiales y humanos); por lo que es claro observar que en una red se deben proteger no solo los dispositivos electrónicos sino también los individuos relacionados con los equipos, ya sean usuarios u operarios; esta capacidad de protección en las redes de Telecomunicaciones la cumplen tradicional y fundamentalmente los dispositivos descargadores a gas.

En el área comercial es sabido que cada proveedor de tecnología de telecomunicaciones cuenta con sus propios diseños; lo cual implica variaciones en cuanto a la forma de los equipos, y cambios en las características eléctricas y de construcción de los dispositivos de protección; cada uno de los cuales estará ubicado en las diferentes regletas de la sala de distribución de la red. Por tanto es claro observar que dispositivos de diferentes marcas tienen

HUGO BALDOMIRO CANO GARZÓN

Ingeniero Electricista.
Universidad Tecnológica de Pereira.
Especialista.
Convenio UTP - EAN.
Candidato a Magíster en Instrumentación Física.
Universidad Tecnológica de Pereira.
Profesor Auxiliar.
Universidad Tecnológica de Pereira.
hbcano@utp.edu.co

JOSÉ ANDRÉS CHAVES OSORIO

Ingeniero Electricista.
Universidad Tecnológica de Pereira.
Especialista en Pedagogía.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
Candidato a Magíster en Instrumentación Física.
Universidad Tecnológica de Pereira.
Profesor Asistente.
Universidad Tecnológica de Pereira.
jachaves@utp.edu.co

ESTEBAN ELIAS GIRALDO

Tecnólogo en Electricidad
Profesor Catedrático auxiliar.
Universidad Tecnológica de Pereira.
estebang@utp.edu.co

elementos muy diferentes entre sí, aunque su función sea fundamentalmente la misma, proteger los componentes de la red.

Tal es el caso, por ejemplo, de las tarjetas con tecnología VHSI cuyo valor en el mercado es alto y de las que se tiene gran dependencia en la operación de la red, por lo que las empresas prestadoras de servicios de comunicación, no se pueden dar el lujo de tener todo un sistema fuera de servicio cuando una de ellas es afectada por algún siniestro y falla.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Es necesario que las empresas del sector de las telecomunicaciones posean dispositivos de protección de sus sistemas eléctricos de comunicaciones; de tal modo que estos dispositivos posean las condiciones adecuadas para realizar su labor; esta operación de protección es satisfecha en el mercado por diferentes tecnologías donde se pueden mencionar fundamentalmente las de estado sólido y las de descargadores a gas siendo el descargador de gas el dispositivo preferido por las empresas de telecomunicaciones; siendo el descargador a gas el

elegido para esta función se hace imperativo que exista un sistema que satisfaga las características para prueba de estos descargadores a gas, sin importar el tipo de fabricante o su forma física.

En las diferentes instalaciones de las empresas de telecomunicaciones y más exactamente en los distribuidores principales, como el de la Figura 1, se sabe que dicho distribuidor principal interconecta la red Interna con la red Externa, por lo que se le considera que las regletas de este distribuidor son el mejor sitio para ubicar las protecciones con descargadores a gas contra tensiones y corrientes excesivas que son provocadas por la acción de campos inducidos, descargas atmosféricas o conexiones ocasionales con líneas de tensión de la red pública.



Figura 1. Distribuidor principal [2]

Para reducir el máximo riesgo que puede afectar tanto al personal operativo como a los equipos electrónicos, se deberán limitar las sobretensiones y sobre corrientes a unos valores que no representen peligro alguno.

El descargador a gas, trabaja según el principio físico de la descarga por arco voltaico. Desde el punto de vista eléctrico el descargador actúa como un interruptor de la tensión o la corriente; de superar la tensión o la corriente nominal de reacción, estas tensiones o corrientes son desviadas hacia el potencial de tierra (El descargador a gas se comporta como un interruptor cerrado), el sistema de protección a tierra en operación debe cumplir con los requerimientos establecidos para las instalaciones de telecomunicaciones (norma TIA/EIA-607).

Una vez desaparezca la causa de la sobretensión o sobre corriente admisibles, se restablece la condición de funcionamiento normal y ya no se produce ningún desvío hacia el potencial de tierra (El descargador funciona como un interruptor abierto).

La mayoría de los dispositivos contra sobretensiones a gas llevan consigo un fusible de cortocircuito, el cual protege al descargador contra el sobrecalentamiento, en caso de que la sobretensión caliente el descargador durante demasiado tiempo a temperaturas no admisibles; ya que si la temperatura fuera demasiado alta y permaneciera demasiado tiempo en este valor alto, el fusible se funde, interrumpiendo el flujo de corriente; por lo que posteriormente se deberá sustituir este elemento de protección tal como sucede con los fusibles convencionales de cualquier sistema electrónico.

En la Figura 2, se muestra el esquema de un dispositivo para sobretensión, el cual estaría ubicado en las regletas de los distribuidores (parte frontal o trasera, según el proveedor), para el caso mostrado la protección sería monopar; es decir, formada por los dos hilos marcados como a y b que hacen parte del bucle de abonado en las instalaciones telefónicas. Igualmente se tienen dispositivos para protección múltiple [1].

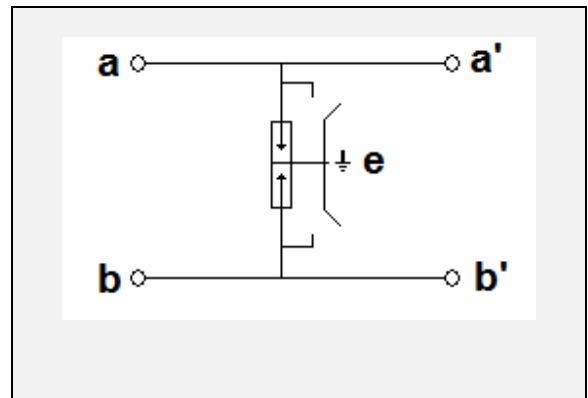


Figura 2. Esquema de un descargador a gas

La existencia de una gama de dispositivos para protección es muy común en los operadores, ya que los fabricantes tienen su propia tecnología y técnicas para la instalación y construcción; sin embargo las características eléctricas de todos ellos deben cumplir con los mismos requisitos técnicos, los cuales se presentan en la tabla 1.

PARAMETROS	Valor nominal
Tensión continua disruptiva a-e, b-e	230 V \pm 20%
Impulso de tensión disruptiva a-e, b-e	< 450V
Corriente nominal de impulso de descarga	20 kA
Corriente de descarga alterna nominal	150 mA
Tiempo de retardo de transferencia	< 0,2 μ S

Resistencia de aislamiento	> 1 GΩ
Capacitancia a-b, a-e, b-e	< 1 pF
Temperatura de servicio y almacenamiento	- 40°C...+ 00°C
Masa	aprox. 2g

Tabla1. Parámetros Nominales de los descargadores a Gas

3. COMPONENTES DEL SISTEMA

Un esquema general del sistema se conforma con los siguientes componentes:

- Modulo de Acceso
- Modulo de Prueba
- Modulo de Presentación y Comunicaciones
- Modulo de Software de Aplicación

3.1 Modulo de Acceso

El componente de acceso estará encargado de permitir la conexión física de los diferentes tipos de dispositivos con las protecciones a Gas a chequear, un ejemplo de este dispositivo puede observarse en la Figura 3.

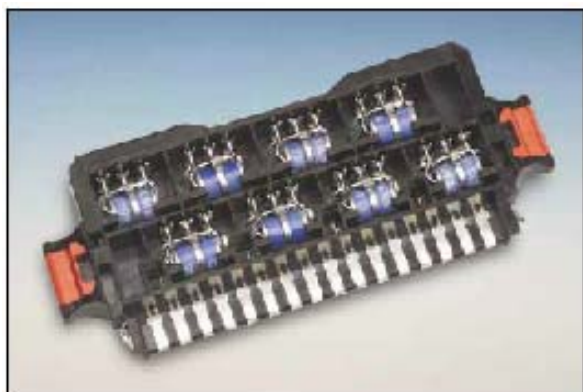


Figura 3. Casetera con descargadores a gas

El descargador a gas por lo general está formado por un tubo de cerámica o de cristal en el que se encuentran dos electrodos. La cámara del tubo está llena de gas noble (generalmente argón o neón) y se encuentra a una determinada presión.

La composición del gas noble favorece el funcionamiento del mecanismo de encendido; ya que en el gas se inicia un proceso de ionización por el cual la resistencia del descargador a gas pasa de alta a baja.

Después del encendido (instante en el que se alcanza la tensión de cebado), y cuando se tiene energía suficiente en el impulso de encendido, tiene lugar la descarga total.

Fecha de Recepción: 8 de Septiembre de 2008.
 Fecha de Aceptación: 2 de Diciembre de 2008.

El descargador está construido para diferentes tensiones de ruptura, donde la más usada es la de 230V ±20%, este elemento se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Elemento descargador a gas monopar

3.2 Modulo de prueba

Este modulo especificará las diferentes pruebas que se realizarán a cada elemento individual, su conformación permitirá que se evalúen las características técnicas de construcción mediante elementos funcionales de hardware con características y valores limites de formas de onda de acuerdo a la Tabla 2.

ITEM DE PRUEBA	PUNTOS DE CHEQUEO	PARAMETRO FUNCIONAL
Resistencia de aislamiento	Ra-e, Rb-e, Ra-b	Voltaje 100 Vdc
Voltaje de ruptura descargador a gas	Va-e, Vb-e	Onda 100 V/s

Tabla2. Parámetros de prueba

La realización de la prueba de aislamiento entre los diferentes puntos (hilo a e hilo b, hilo a y tierra (e), hilo b y tierra (e)).

Luego se inyecta una tensión instantánea de 100 Vdc, realizando el barrido completo a través del elemento.

De igual manera para la realización de la prueba de tensión de ruptura, la forma de onda aplicada será de 100 Voltios por segundo para cada diferente polo de medida (hilo a y tierra e hilo b y tierra).

En la Figura 5 se observa (al lado izquierdo) la curva característica de una prueba en donde el impulso de alta

tensión llega a los 230 V, provocando la saturación del gas y provocando la descarga (del descargador de la derecha) en un tiempo de 1µs.

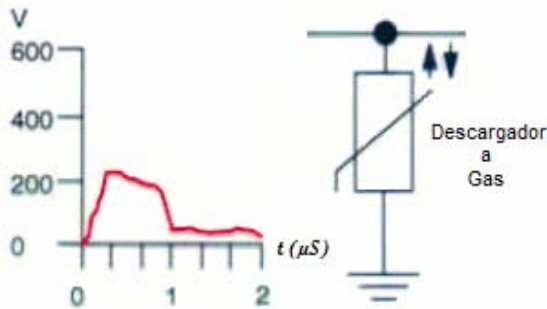


Figura 5. Tensión de ruptura

3.3 Modulo de presentación y comunicaciones

Este componente se encargará de presentar los diferentes resultados así como los parámetros necesarios al comienzo de la prueba, permitirá escoger el tipo de prueba ya sea individual o grupal; es decir, si se requiere solo hacer la que corresponde al aislamiento, la de tensión de ruptura, o ambas.

Igualmente las pruebas se podrán realizar de forma programada y repetida, lo cual ayudará a que los chequeos se realicen con mayor rapidez y sobre todo con la seguridad de tener una prueba confiable.

Como en los descargadores a gas se maneja una tolerancia del 20% de los valores límite, una única prueba puede generar desconfianza; de ahí que para obtener resultados satisfactorios, la prueba se repite varias veces.

El prototipo del dispositivo visto por los usuarios podría ser como el que se muestra en la figura 6.

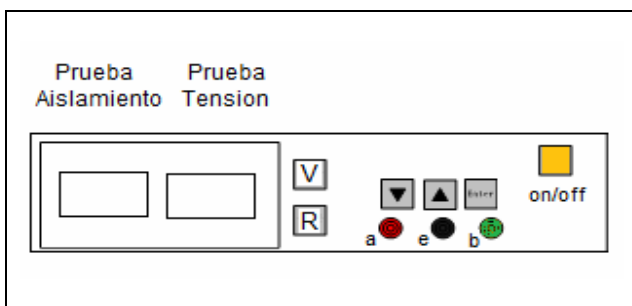


Figura 6. Presentación del prototipo

El prototipo mediante comunicación serial, puerto RS232, establece contacto simple para el envío de datos y el almacenamiento externo de resultados, todo ello con las respectivas funcionalidades para la captura y transmisión de los mismos.

3.4 Modulo de Software de Aplicación

La aplicación básicamente consistirá en permitir al usuario modificar parámetros de prueba que estarán grabados internamente en el prototipo mediante una memoria de tipo EPROM, en la cual se guardarán los valores límites y sus posibles variaciones, permitiendo establecer valores por defecto.

Los valores por defecto inicialmente se toman teniendo como base las características nominales a las cuales debe operar el dispositivo de protección a gas.

En la tabla 2, se establecen los Ítems más importantes.

Item	MENU	Explicación
I-1	Resistencia de Aislamiento Limite inferior	Valor por defecto 1000MΩ, máximo 3000MΩ
I-2	Voltaje de Operación Limite superior	Valor por defecto 260V, debe ser 20% por encima del valor nominal
I-3	Voltaje de Operación Limite inferior	Valor por defecto 190V, debe ser 20% por debajo del valor nominal
I-4	Voltaje máximo del instrumento	Valor por defecto 300V; Máximo valor del dispositivo 400V
I-5	Tiempo de espera para repetición de prueba automática	Valor por defecto 2.0 segundos, puede ser mínimo de 1.0s
I-6	Restablecimiento de los parámetros de construcción	Uso de valores por defecto

Los bloques funcionales del prototipo se muestran en la figura 7 (definir cada uno), donde se destacan:

- Medición de Aislamiento
- Medición de voltaje de ruptura
- Circuito ON/OFF
- Generador de Tensión DC Lineal
- Salida visual
- Sensado de Tensión y Corriente Limites

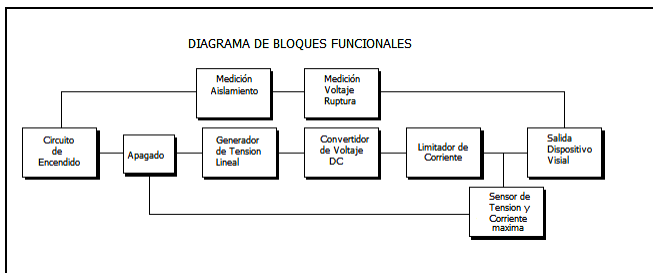


Figura 7. Diagrama de bloques del prototipo básico

5. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

El sistema propuesto plantea un prototipo que pueda suplir las necesidades de prueba de cualquier dispositivo de protección a gas, ayudando a las empresas operadoras a tener mejores resultados en cuanto a los costos de mantenimiento provocados por el daño a los dispositivos electrónicos, permitiendo la generación de planes de mantenimiento preventivo y predictivo para toda la red externa que ayudaran a ofrecer un servicio eficiente.

El dispositivo también puede utilizarse para la prueba de elementos de protección, ya que la prueba de aislamiento puede ser usada para probar cables de cobre multipares, puesto que son válidos los mismos parámetros de la prueba e incluso más exigentes.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Connection and distribution system
Siemens S.A., Edición 03/971
A45050-w3106-D7-X7800
- [2] Product line
Siemens S.A., Edición 04/965
A45050-w3097-D7-X7800
- [3] <http://www.bourns.com/circuit.aspx?cmsphid=7631383|7163299|5324908>
(Consulta 23 Sep. de 2008)