

PRÁCTICA # 1

DISTRIBUCIÓN DE VOLTAJE EN UNA CADENA DE AISLADORES

OBJETIVO

- Analizar la influencia de las capacitancias de dispersión en la distribución de voltaje en una cadena de aisladores, así como el efecto de los anillos o cuernos de protección mediante la realización de mediciones experimentales para comprender cómo las capacitancias de dispersión afectan la distribución de voltaje.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LABORATORIO

- Simulador de la cadena de aisladores.
- Multímetro
- Cables de conexión banana-banana
- Fuente de voltaje variable AC

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes dieléctricos.
- Zapatos cerrados.
- Gafas de protección.

DIAGRAMA Y ESQUEMA DE CONEXIONES

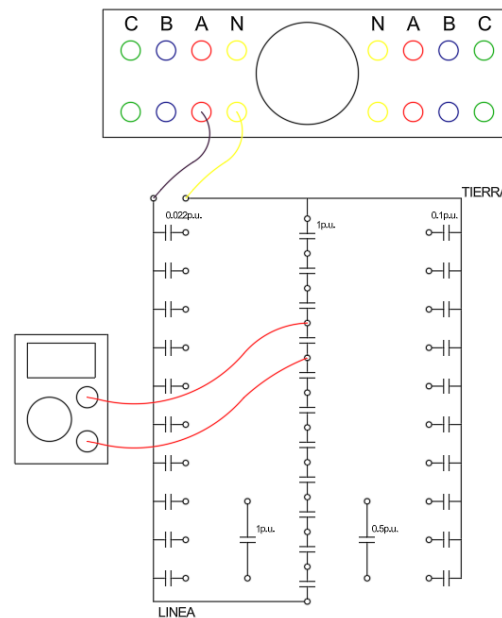


Diagrama 1 Diagrama esquemático de la cadena de aisladores despreciando las capacitancias dispersas.

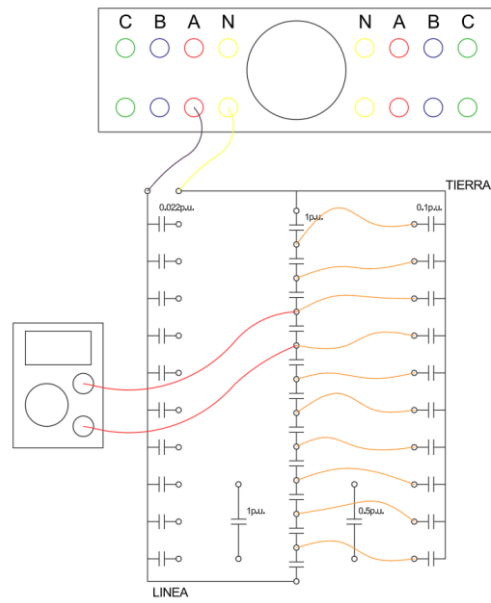


Diagrama 2 Diagrama esquemático de la cadena de aisladores tomando en cuenta la capacitancia de dispersión a tierra.

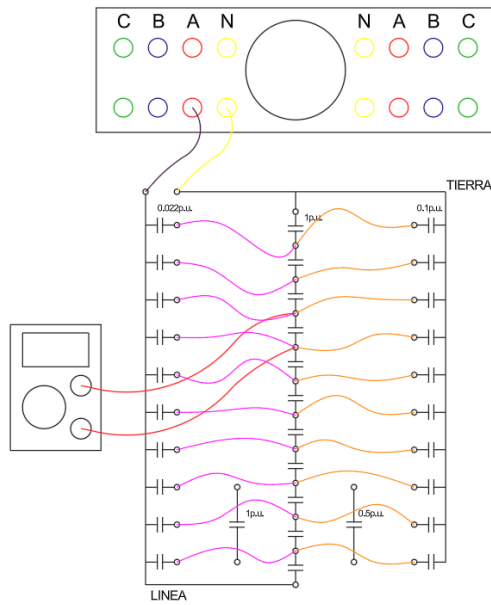


Diagrama 3 Diagrama esquemático de la cadena de aisladores tomando en cuenta la capacitancia de dispersión a tierra y a la línea

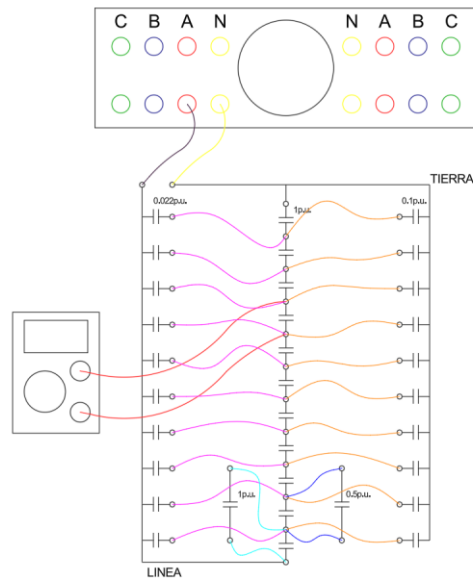


Diagrama 4 Diagrama esquemático de una cadena de 10 aisladores considerando el efecto de los cuernos o anillos de protección.

PROCEDIMIENTO

- 1. Simulación de la cadena de aisladores sin considerar las capacitancias de dispersión:**
 - a. Ajuste el voltaje de la fuente variable en la mesa de trabajo a 120 V utilizando la perilla correspondiente, empleando el multímetro para una medición precisa y un ajuste adecuado.
 - b. Utilice cables banana-banana para conectar la fuente AC a los terminales Línea y Tierra del simulador, estableciendo así la conexión entre la línea de 120 V y el neutro de 0 V, respectivamente. Asegure la conexión a tierra de la caja metálica según se indica en el diagrama de conexiones del diagrama 1.
 - c. Mida la diferencia de potencial de cada uno de los capacitores energizados utilizando el multímetro y registre los valores obtenidos en la tabla 1.
- 2. Simulación de la cadena de aisladores considerando la capacitancia de dispersión a tierra:**
 - a. Regule nuevamente el voltaje de la fuente variable en la mesa de trabajo a 120 V, utilizando el multímetro para una precisa medición y ajuste.
 - b. Empleando cables banana-banana, realice la conexión entre la fuente AC (línea 120 V y neutro 0 V) y los terminales Línea y Tierra del simulador. Asegure la conexión a tierra de la caja metálica.
 - c. Conecte las capacitancias a tierra de 0.1 p.u. a los respectivos bornes representativos de los herrajes de los aisladores, según se ilustra en el diagrama de conexiones del diagrama 2.
 - d. Utilizando el multímetro, mida la diferencia de potencial de cada uno de los capacitores de 1 p.u. y de 0.1 p.u. utilizados en la práctica, y anote los resultados en la tabla 2.
- 3. Simulación de la cadena de aisladores considerando la capacitancia de dispersión a tierra y a la línea:**
 - a. Ajuste nuevamente el voltaje de la fuente variable en la mesa de trabajo a 120 V,

- utilizando el multímetro para una precisa medición y ajuste.
- b. Utilice cables banana-banana para realizar la conexión entre la fuente AC (línea 120 V y neutro 0 V) y los terminales Línea y Tierra del simulador, asegurando la conexión a tierra de la caja metálica.
 - c. Conecte las capacitancias a tierra de 0.1 p.u. y a línea de 0.022 p.u. a los respectivos bornes representativos de los herrajes de los aisladores, como se muestra en el diagrama de conexiones del diagrama 3.
 - d. Utilizando el multímetro, mida la diferencia de potencial de cada uno de los capacitores de 1 p.u., de 0.1 p.u. y de 0.022 p.u. utilizados en la práctica, y anote los resultados en la tabla 3.
- 4. Simulación de la cadena de 10 aisladores con inclusión de los anillos o cuernos de protección:**
- a. Ajuste el voltaje de la fuente variable en la mesa de trabajo a 120 V, utilizando el multímetro para una precisa medición y ajuste.
 - b. Utilizando cables banana-banana, realice la conexión entre la fuente AC (línea 120 V y neutro 0 V) y los terminales Línea y Tierra del simulador, asegurando la conexión a tierra de la caja metálica.
 - c. Conecte todas las capacitancias a tierra de 0.1 p.u. y a línea de 0.022 p.u. a los respectivos bornes representativos de los herrajes de los aisladores.
 - d. Conecte la capacitancia de 1 p.u. en paralelo con el último aislador y la de 0.5 p.u. en paralelo con el penúltimo, según se muestra en el diagrama del diagrama 4.
 - e. Utilizando el multímetro, mida la diferencia de potencial de cada uno de los capacitores de 1 p.u., de 0.1 p.u. y de 0.022 p.u. utilizados en la práctica, y anote los resultados en la tabla 4.

TABLA DE RESULTADOS

# AISLADOR	VOLTAJE DE CAPACITANCIA PROPIA [V]		
	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Tabla 1 Simulación de la cadena de aisladores despreciando las capacitancias de dispersión.



# AISLADOR	VOLTAJE DE CAPACITANCIA PROPIA [V]			VOLTAJE DE CAPACITANCIA DE DISPERSIÓN A		
	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Tabla 2 Simulación de la cadena de aisladores tomando en cuenta la capacitancia de dispersión a tierra.

#	VOLTAJE DE CAPACITANCIA PROPIA [V]			VOLTAJE DE CAPACITANCIA DE DISPERSIÓN A TIERRA [V]			VOLTAJE DE DISPERSIÓN DE LINEA [V]		
	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Tabla 3 Simulación de la cadena de aisladores tomando en cuenta la capacitancia de dispersión a tierra y la capacitancia de dispersión a la línea.

#	VOLTAJE DE CAPACITANCIA PROPIA [V]			VOLTAJE DE CAPACITANCIA DE DISPERSIÓN A TIERRA [V]			VOLTAJE DE DISPERSIÓN DE LINEA [V]		
	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR	TEÓRICO	EXPERIMENTAL	% ERROR
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Tabla 4 Simulación de la cadena de 10 aisladores incluyendo los anillos o cuernos de protección.



PREGUNTAS

- Debe realizar los cálculos teóricos para cada una de las tablas #1, #2, #3, y #4, anotarlos en cada una de ellas y determinar el porcentaje de error entre el teórico y experimental.
- Grafique cada una de las curvas obtenidas en cada una de las simulaciones.
- Explique para que sirven las protecciones en las cadenas de aisladores.
- ¿Cuál o cuáles son las diferencias entre los aisladores de vidrio y de porcelana?