|  |  |
| --- | --- |
| logo_Ingenieria_JPG.jpg | Universidad de Chile  Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  Departamento de Ingeniería Eléctrica  EL3003 – Laboratorio de Ingeniería Eléctrica |

Informe Laboratorio

Línea de Transmisión Coaxial

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Alumno :** | Insertar |
|  | Insertar |
|  | Insertar |
| **Profesor :** | Insertar |
| **Profesor Auxiliar :** | Insertar |
| **Fecha :** | Insertar |
|  | Santiago, Chile. |

Contenido

[1. Introducción 1](#_Toc236113797)

[2. Datos Experimentales 2](#_Toc236113798)

[2.1. Determinación de características de la línea coaxial 2](#_Toc236113799)

[2.1.1. Cálculo de la resistencia de los conductores interior y exterior. 2](#_Toc236113800)

[2.1.2. Cálculo de la capacidad de la línea. 2](#_Toc236113801)

[2.1.3. Cálculo de la inductancia de la línea. 3](#_Toc236113802)

[2.1.4. Cálculo de la impedancia característica y cte. de propagación de la línea coaxial. 3](#_Toc236113803)

[2.2. Reflexiones 4](#_Toc236113804)

[2.2.1. Medición de las demoras de pulso para distintas cargas y largos de línea. 4](#_Toc236113805)

[2.2.2. Medición de la amplitud de pulsos para distintas cargas y largos de línea. 4](#_Toc236113806)

[2.2.3. Formas de onda de reflexiones para distintas cargas. 4](#_Toc236113807)

[2.3. Ondas Estacionarias 5](#_Toc236113808)

[2.3.1. Cálculo de Velocidad de Propagación. 5](#_Toc236113809)

[2.3.2. Cálculo de ganancia de señal. 5](#_Toc236113810)

[3. Análisis 6](#_Toc236113811)

[3.1. Características de la línea coaxial 6](#_Toc236113812)

[3.2. Reflexiones 6](#_Toc236113813)

[3.3. Ondas Estacionarias 7](#_Toc236113814)

[3.3.1. Cálculo de velocidad de propagación 7](#_Toc236113815)

[3.3.2. Ganancia de señal. 7](#_Toc236113816)

[4. Conclusiones 8](#_Toc236113817)

# Introducción

|  |
| --- |
| Alumno:  Complete la introducción, con al menos los siguientes aspectos.   * Usos y aplicaciones de líneas coaxiales. * Por qué y para qué se usan. * Ventajas /yo beneficios, desventajas. * Características constructivas y eléctricas de una línea coaxial. * Otros * ¿Qué espera lograr al final de la experiencia? |

# Datos Experimentales

Complete las tablas y gráficos que a continuación se presentan con los datos que ha obtenido en sus mediciones. Incluya escalas y magnitudes correspondientes en sus gráficos.

## Determinación de características de la línea coaxial

### Cálculo de la resistencia de los conductores interior y exterior.

El valor característico de la resistencia de línea se determina por medio de la siguiente ecuación:

Donde:

: Resistencia medida del potenciómetro P2.

: Longitud de línea del cable coaxial.

Tabla ‑ – Cálculo de la Resistencia de la Línea Coaxial.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L  [m] | Rp2  [Ω] | R’  [Ω/m] |
| 20 |  |  |
| 40 |  |  |
| 60 |  |  |
| *Resistencia Promedio [Ω/m]* | |  |

### Cálculo de la capacidad de la línea.

El valor característico de la capacidad de la línea se determina por medio de la siguiente ecuación:

Donde:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | : | 10[nF] |
|  | : | 100[Ω] |
|  | : | Resistencia medida del potenciómetro P1 |
|  | : | Longitud de línea del cable coaxial |

Tabla ‑ – Cálculo de la Capacidad de la Línea Coaxial.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L  [m] | Rp1  [Ω] | C’  [pF/m] |
| 20 |  |  |
| 40 |  |  |
| 60 |  |  |
| *Capacitancia Promedio [pF/m]* | |  |

### Cálculo de la inductancia de la línea.

El valor característico de la inductancia de la línea se determina por medio de la siguiente ecuación:

Donde:

: 10[nF].

: 100[Ω]

: Resistencia medida del potenciómetro P2.

: Longitud de línea del cable coaxial.

Tabla ‑ – Cálculo de la Inductancia de la Línea Coaxial.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L  [m] | Rp1  [Ω] | Rp2  [Ω] | L’  [nH/m] |
| 20 |  |  |  |
| 40 |  |  |  |
| 60 |  |  |  |
| *Inductancia Promedio [nH/m]* | | |  |

### Cálculo de la impedancia característica y cte. de propagación de la línea coaxial.

A partir de los parámetros medidos en las secciones anteriores, calcule la impedancia característica y la constante de propagación de esta. Considere pérdidas pequeñas en la línea.

Tabla ‑ – Cálculo de Impedancia Característica y Cte. de Propagación

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R’  [Ω/m] | C’  [pF/m] | L’  [nH/m] | f  [Hz] | [rad/s] | Zc  [Ω/m] | [1/m] |
|  |  |  |  |  |  |  |

## Reflexiones

### Medición de las demoras de pulso para distintas cargas y largos de línea.

Tabla ‑ – Demora de pulsos [s].

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Carga | L = 20m | L = 40m | L = 60m | Retraso Promedio [] |
| 0 [Ω] |  |  |  |  |
| 50 [Ω] |  |  |  |  |
| 100 [Ω] |  |  |  |  |
| ∞ |  |  |  |  |
| 10 [nF] |  |  |  |  |

### Medición de la amplitud de pulsos para distintas cargas y largos de línea.

Tabla ‑ – Amplitud de pulsos [V]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Carga | L = 20m | L = 40m | L = 60m |
| 0 [Ω] |  |  |  |
| 50 [Ω] |  |  |  |
| 100 [Ω] |  |  |  |
| ∞ |  |  |  |
| 10 [nF] |  |  |  |

### Formas de onda de reflexiones para distintas cargas.

Grafique las formas de onda que observó para las distintas terminaciones de línea.

Figura ‑ - Formas de Onda de Reflexiones para distintas cargas.

## Ondas Estacionarias

### Cálculo de Velocidad de Propagación.

Tabla ‑ – Cálculo de velocidad de propagación.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Según tránsito de onda | | | Mediante longitud de onda | | | Error entre velocidades |
| s  [m] | **[seg]** | **[m/seg]** | **[m]** | **[Hz]** | **[m/seg]** | **[%]** |
|  |  |  |  |  |  |  |

### Cálculo de ganancia de señal.

Calcule la ganancia de señal, la cual se puede calcular mediante la siguiente expresión:

Donde:

: Ganancia de la señal en el punto MPi medido en el canal 2 del osciloscopio.

: Amplitud de voltaje medido en MPi.

Tabla ‑2 – Ganancia de la señal para distintas cargas a fmin.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Carga  [Ω] | U1  [V] | 1  [°] | G1  [dB] | U2  [V] | 2  [°] | G2  [dB] | U3  [V] | 3  [°] | G3  [dB] | U4  [V] | 4  [°] | G4  [dB] |
| 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ∞ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabla ‑3 – Ganancia de la señal para distintas cargas a 2 fmin.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Carga  [Ω] | U1  [V] | 1  [°] | G1  [dB] | U2  [V] | 2  [°] | G2  [dB] | U3  [V] | 3  [°] | G3  [dB] | U4  [V] | 4  [°] | G4  [dB] |
| 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ∞ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Análisis

## Características de la línea coaxial

Comente el valor calculado de la impedancia característica y el de la constante de propagación. ¿Están estos parámetros dentro los valores que Ud. hubiera esperado?

|  |
| --- |
|  |

## Reflexiones

Comente sobre cómo afectan las distintas terminaciones de línea a las demoras y amplitudes de pulsos. ¿Cuál es el efecto de usar un capacitor de 10 [nF] como carga? ¿Qué podría concluir sobre el efecto de una incorrecta terminación en la línea?

|  |
| --- |
|  |

## Ondas Estacionarias

### Cálculo de velocidad de propagación

Discuta los resultados obtenidos al calcular la velocidad de propagación de la onda en la línea coaxial mediante los dos métodos propuestos en esta guía. ¿Coinciden ambos métodos?

|  |
| --- |
|  |

### Ganancia de señal.

Comente los gráficos obtenidos. ¿Qué puede concluir de ellos?

|  |
| --- |
|  |

# Conclusiones

|  |
| --- |
|  |