|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ćwiczenia laboratoryjne** | | | | | |
| **Data wykonania pomiarów** | | **Data oddania sprawozdania** | | **Poprawa** |
| **12.03.2019** | | **26.03.2019** | | **N** |
| **Temat wykonanego ćwiczenia** | | | | **Ocena** |
| **Termin:**  Wtorek  10:45  Nr grupy  2 | Badania przebiegów falowych w układach modelowych | | | |  |
| **Skład Grupy** | **Kacper Borucki**  **Kamil Mazur**  **Przemysław Mszal**  **Radosław Pradelok** | | **Protokół i sprawozdanie:**  **Kacper Borucki** |  |

# Wstęp teoretyczny i cel ćwiczenia

Wskutek przepięć w liniach elektroenergetycznych powstają fale napięciowe. przez kilkukilometrowy odcinek taka fala przepływa w ciągu kilkudziesięciu . Taki stan w linii należy rozpatrywać jako linię długą z elementami rozłożonymi – wartości ich parametrów zależą nie tylko od czasu, lecz również od położenia.

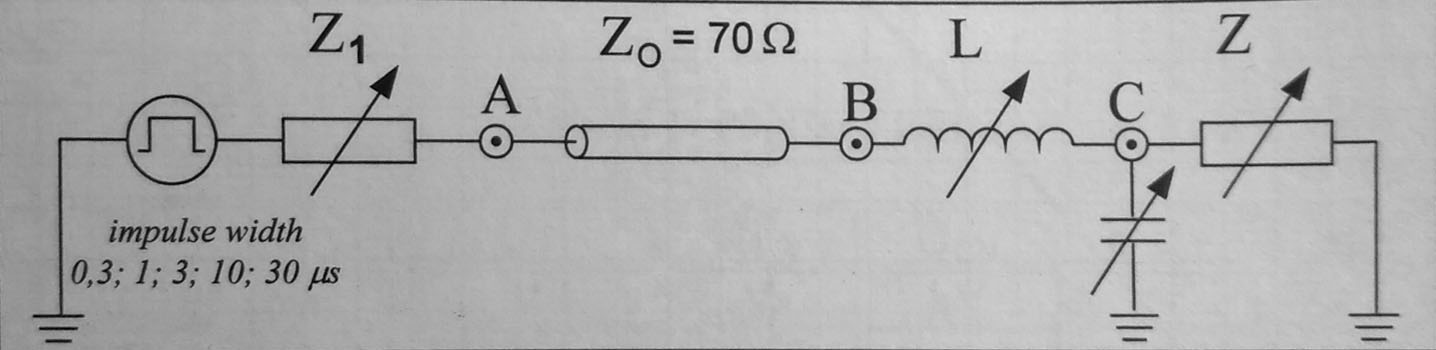
Celem ćwiczenia było wykonanie pomiarów i obliczeń amplitudy przebiegów falowych na modelu linii długiej, a także zbadanie takich zjawisk jak odbicie, superpozycja oraz eliminacja impedancji falowej.

# Spis przyrządów pomiarowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa urządzenia** | **Numer** |
| 1 | Model linii długiej | 019/I-7/664-1/T/859 |
| 2 | Układ modelowy stacji elektroenergetycznej | 019/I-7/664-1/T/860 |
| 3 | Oscyloskop Hewlett Packard 64502A | 019/I-7/664-1/T/936 |

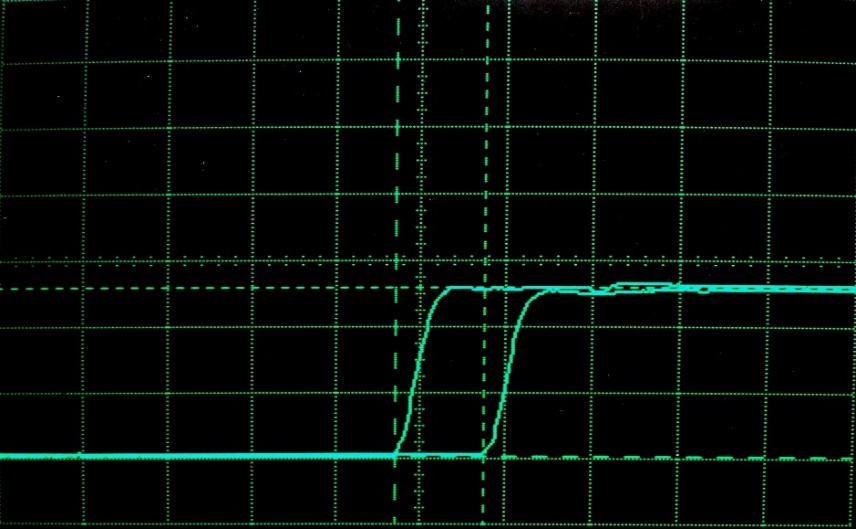
# Schematy badanych układów oraz układy pomiarowe

## Rys. 1: Schemat elektryczny modelu linii długiej:



# Tabele pomiarowe i rysunki

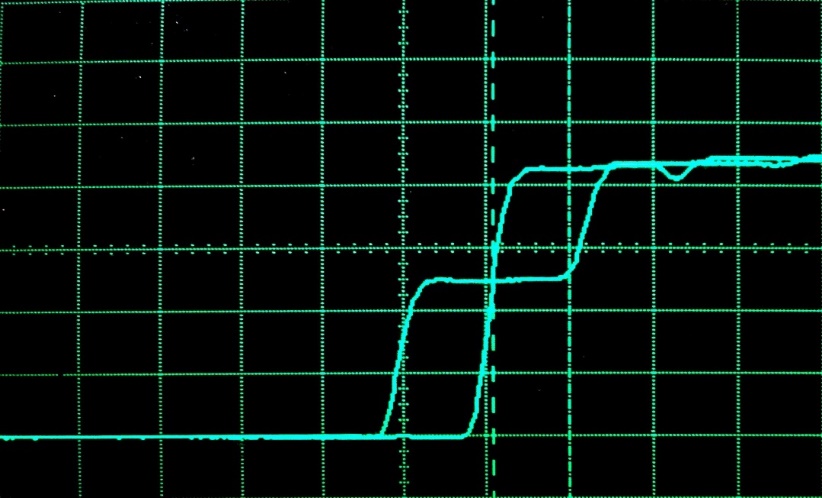
## Zadanie 1: Badanie fali pierwotnej (postępującej), pomiar czasu propagacji, wyznaczenie długości kabla.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry modelu linii** | **Wartości zmierzone** | **Wartości obliczone** |
|  |  |  |

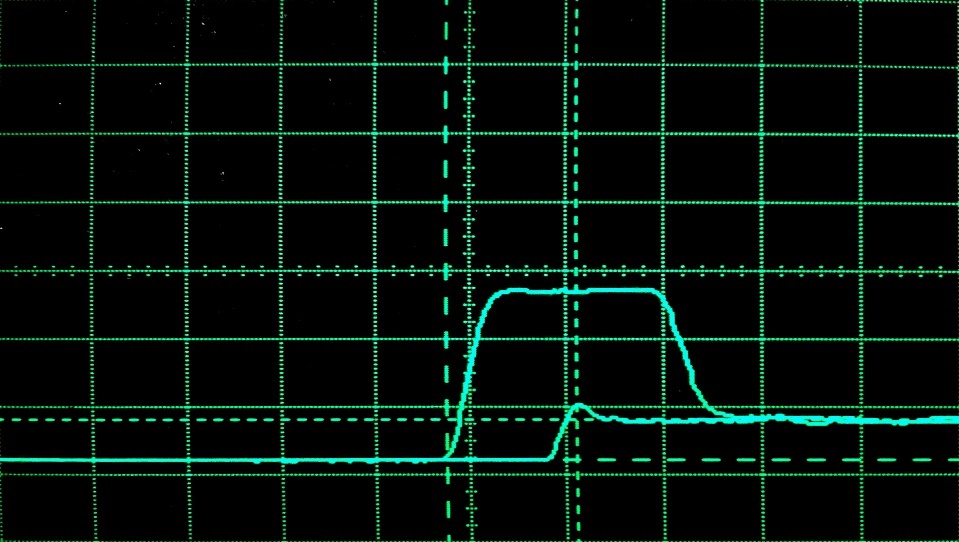
## Zadanie 2: Wyznaczenie współczynników przejścia przy różnych wartościach impedancji odcinków linii długich.

## Zadanie 2-1:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry modelu linii** | **Wartości zmierzone** | **Wartości obliczone** |
|  |  | Teoretyczne:  Wynikające z doświadczeń: |

## Zadanie 2-2:

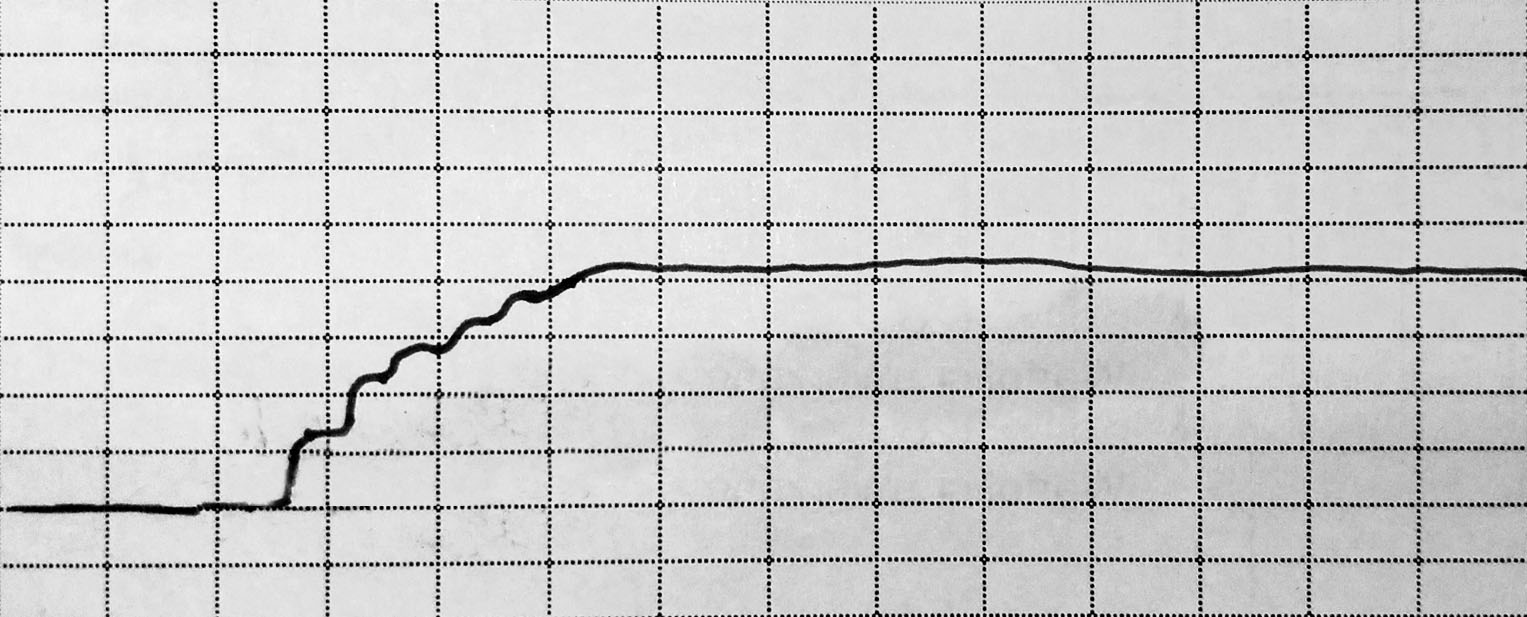


|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry modelu linii** | **Wartości zmierzone** | **Wartości obliczone** |
|  |  | Teoretyczne:  Wynikające z doświadczeń: |

## Zadanie 3: Badanie wpływu szeregowo włączonej indukcyjności i równolegle włączonej pojemności na kształt fali.

|  |  |
| --- | --- |
| **Rysunek** | **Rysunek** |
|  |  |
| **Parametry modelu linii** | **Parametry modelu linii** |
| * (szeregowo) | * (równolegle) |

## Zadanie 4: Badanie zjawiska impedancji falowej.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry modelu linii** | **Wartości zmierzone** | **Wartości obliczone** |
|  |  | Teoretyczne:  Eksperymentalna wartość wsp. przejścia :  Współczynniki przejścia poszczególnych „schodków”: |

# Przykładowe obliczenia

## Długość kabla przy założeniu szybkości fali :

* + t – czas propagacji fali przez kabel

## Teoretyczna wartość współczynnika przejścia fal z linii do :

## Teoretyczna amplituda fali po przejściu z linii do :

## Eksperymentalna wartość współczynnika przejścia fal z linii linii do :

## Wartości współczynników przejścia poszczególnych „schodków” przy zjawisku eliminacji impedancji falowej:

# Wnioski

* Wyznaczona na podstawie czasu propagacji fali i założonej szybkości fali długość kabla wyniosła 15,6 m.
* W przypadku, gdy , współczynnik przepięcia , z kolei gdy współczynnik przepięcia .
* Obydwa przypadki impedancji ustawionej na modelu linii w zadaniu 2 wykazały wartości amplitud oraz współczynników przejścia niemal identyczne z tymi otrzymanymi na podstawie obliczeń.
* Natrafienie fali na szeregową indukcyjność spowodowało lekkie złagodzenie czoła fali, z kolei na oscyloskopie można zaobserwować duży wzrost napięcia przed dławikiem.
* Natrafienie fali na równoległą pojemność spowodowało złagodzenie stromość fali przepięciowej.
* Badanie zjawiska eliminacji impedancji falowej wykazało, że obliczone wartości były zbliżone do tych, które uzyskaliśmy w ćwiczeniu. Oznacza to, że końcowa amplituda fali napięciowej mogła zostać obliczona z dobrą aproksymacją przy pominięciu impedancji włączonego między punkty A i B kabla.
* Współczynniki przejść poszczególnych „schodków” zbliżały się do wartości współczynnika przejścia końcowej amplitudy fali.