

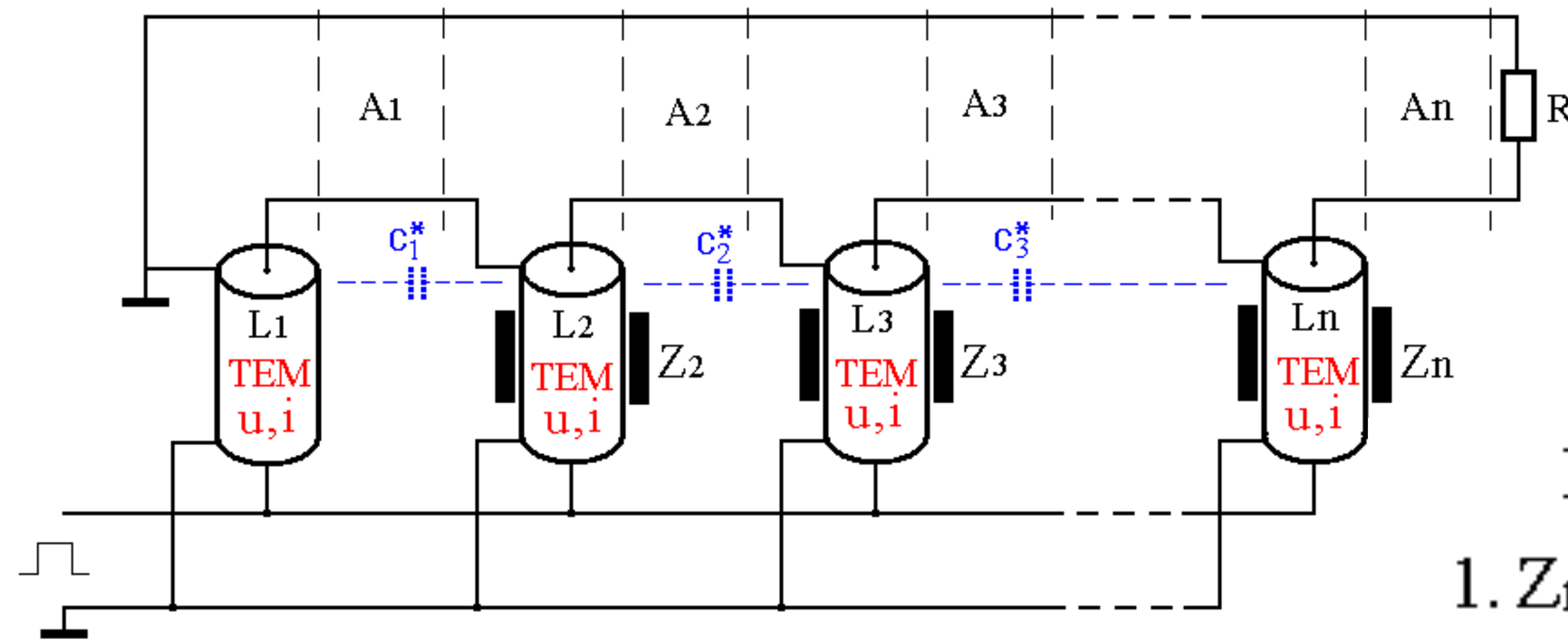
Конференция молодых учёных ИЭФ УрО РАН

ТРАНСФОРМАТОРЫ ЛЬЮИСА С ПРОТЯЖЁННЫМИ СУММАТОРАМИ: ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Семченко Владимир
аспирант первого года обучения

Лаборатория Прикладных Электрофизических Исследований
Екатеринбург 2019

Трансформатор Льюиса



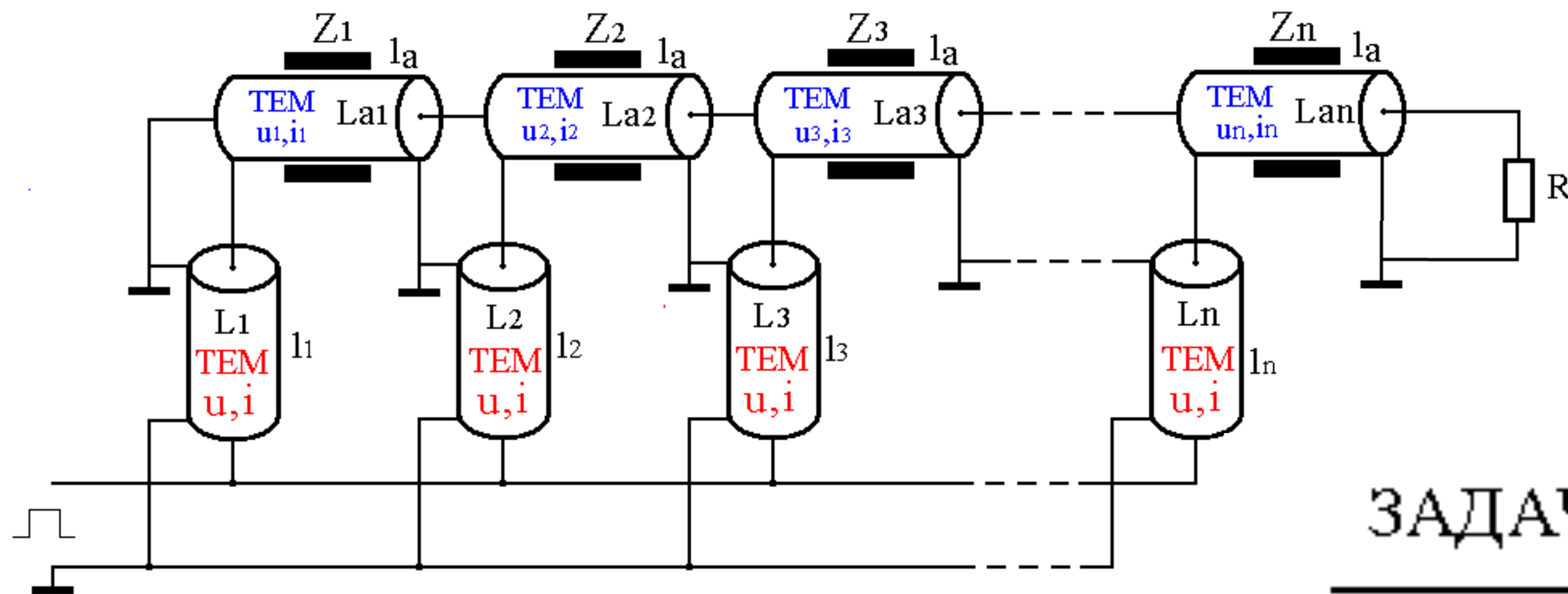
ПРОБЛЕМЫ

1. $Z_k \neq \infty \Rightarrow$ утечки $i_k = ku/Z_k$, $k=2..n$
2. $L_c \neq 0 \Rightarrow \rho_L C_k^* \& L_c/R \& \sqrt{L_c C_k^*/n}$
3. $C_k^* \gg 0$ (единицы пикафарад)
4. излучение (контура $L_c C_k/n$)
5. электропрочность

$$1) R=\infty \& Z_k=\infty \Rightarrow u_{C_k^*} \xrightarrow{\rho_L C_k^*} 2u$$

$$2) R=n\rho_L \& Z_k=\infty \& L_c=0 \Rightarrow \begin{cases} u_{C_k^*} \xrightarrow{2\rho_L C_k^*} u \\ u_R \xrightarrow{2\rho_L C_k^*} nu \end{cases}$$

Трансформатор Льюиса с протяжённым сумматором



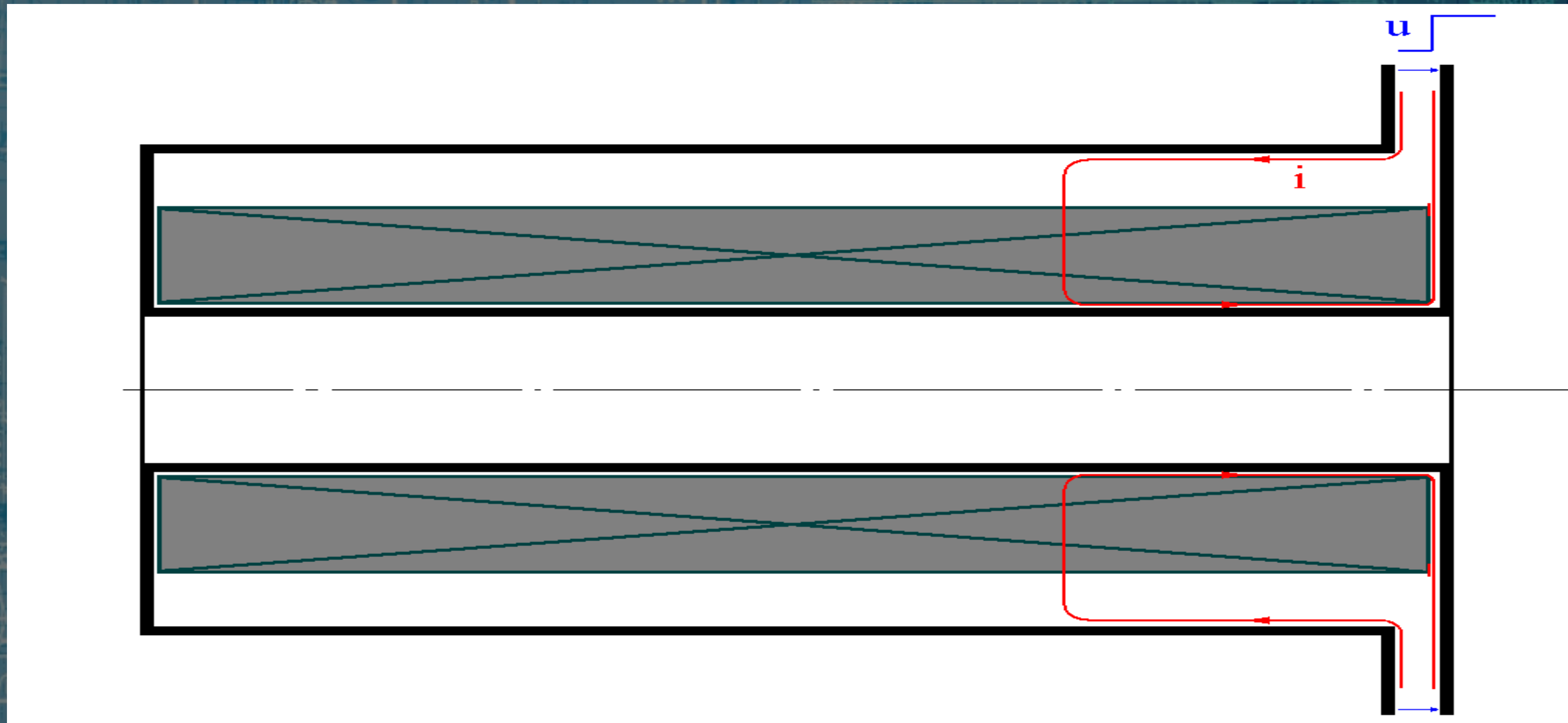
ЗАДАЧИ

$$\begin{cases} R = n\rho_L \& \rho_{ak+1} = \rho_{ak} + \rho_L \\ Z_k = \infty \& l_{k+1} = l_k + l_a \\ \text{идеальные сопряж. линий} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_{1,i1} \rightarrow u,i \\ u_{2,i2} \rightarrow u_{2,i} \\ u_{3,i3} \rightarrow u_{3,i} \\ \vdots \\ u_{n,in} \rightarrow u_{n,i} \end{cases}$$

1. утечки $i_k = u/Z_k \rightarrow \min$

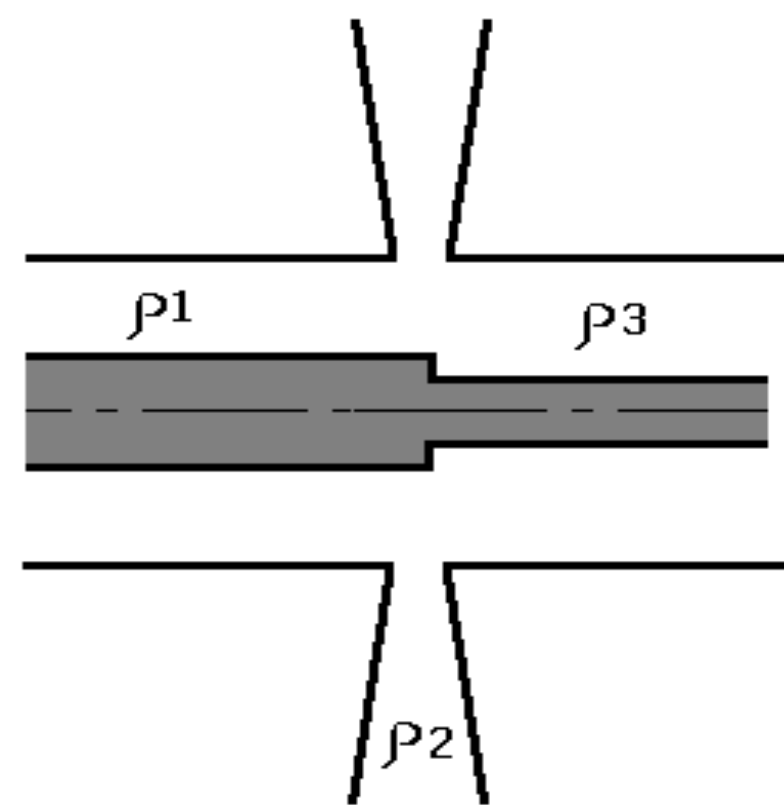
2. отражения и высшие моды на стыках линий $\rightarrow \min$

Задача №1: Исследование динамики комплексного сопротивления ферритозаполненной линии



Численное и экспериментальное исследование зависимости изолирующих свойств короткозамкнутой коаксиальной линии с ферритом (изолирующим сопротивлением) от параметров импульса (напряжение, фронт, длительность), а именно от текущего (изменяющегося во времени) спектра импульса.

Задача №2: Определение параметров схем замещения мест сопряжения линий с ТЕМ-волнами



Конструктивная схема

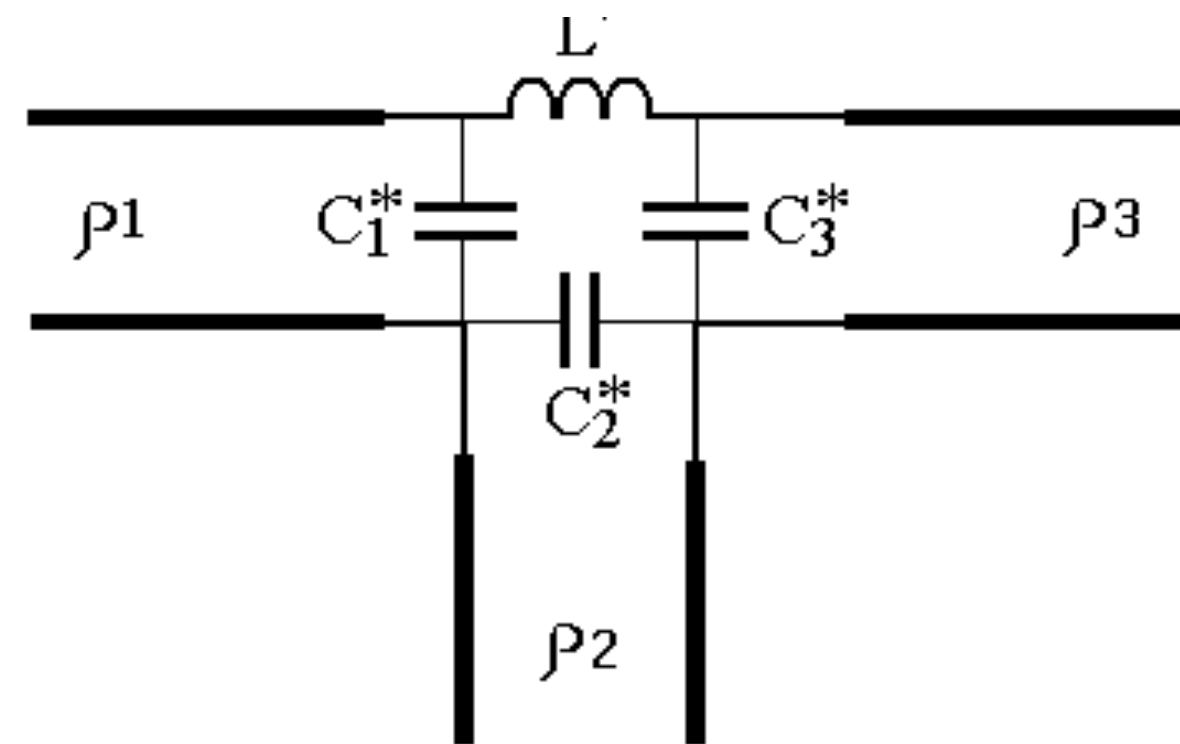
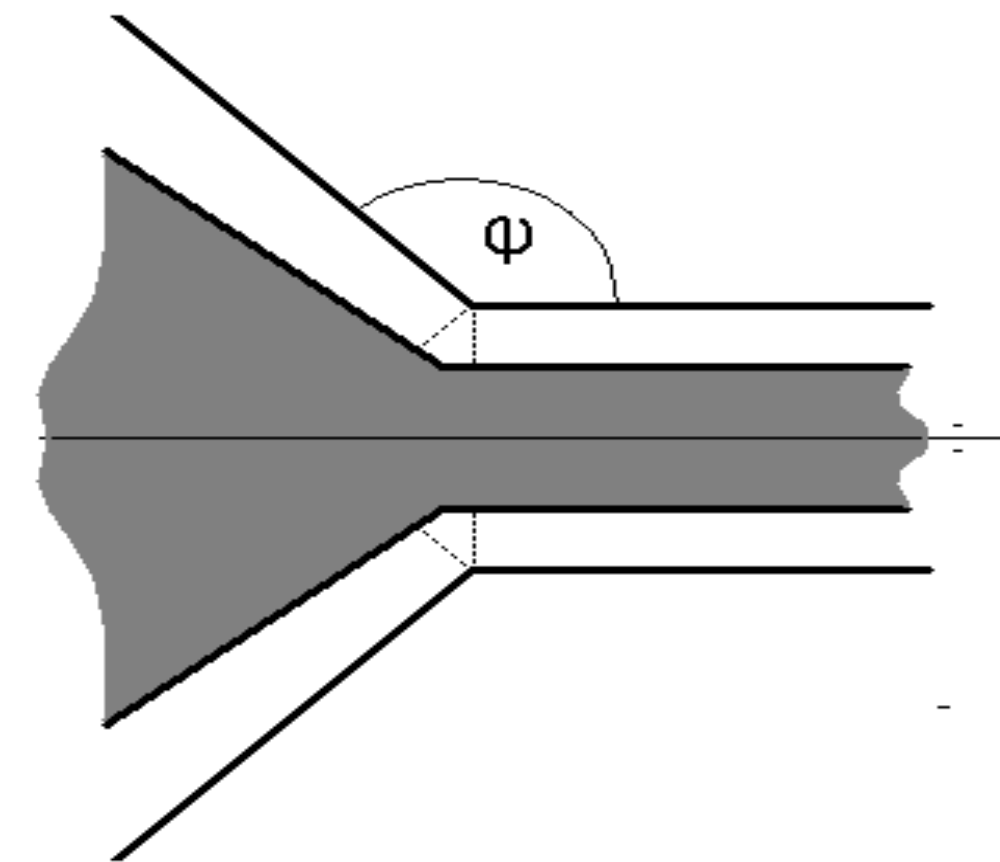


Схема замещения

а - Сопряжение радиальной и коаксиальной линий



Конструктивная схема

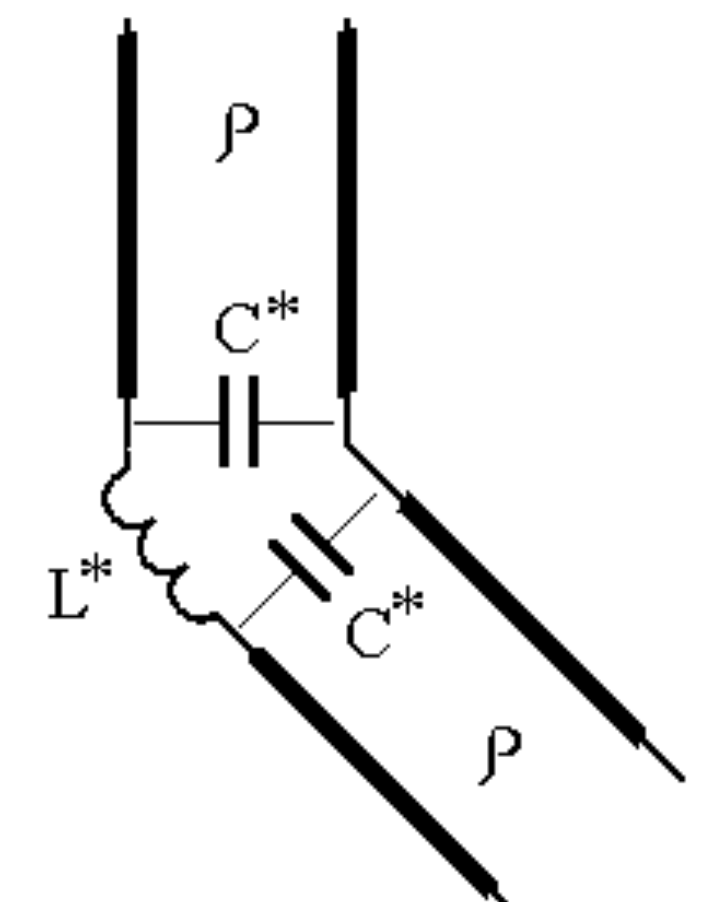


Схема замещения

б - Сопряжение конической и цилиндрической линий

Определение доли энергии, запасаемой в местах сопряжения, методом моделирования квазистатических состояний (полное напряжение, постоянный ток). Определение доли отражённой энергии методом моделирования волновых режимов.

Заключение

Решение названных задач позволит использовать схемы трансформатора Люиса с протяжёнными сумматорами для формирования результирующих импульсов с минимальными искажениями формы по сравнению с входными парциальными импульсами.

Спасибо за внимание!

Список использованных источников:

1. Lewis A.D. // Electronic Eng., Vol. 27. 1955. P. 448-450.
2. Russell K.J. // IEEE Trans. Microwave Theory Techn., Vol. 27, №5.1979. P. 472-478
3. Smith I. D. // Phys. Rew. St. Accel. Beams - 2004. Vol. 7, 064801, P. 1-40
4. В.В. Кладухин, А.А. Новоселов // Известия Вузов. Физика, 2018, Т. 61, №9/2, с.105-109
5. Кладухин В.В., Кладухин С.В., Новоселов А.А., Храмцов С.П. // ПТЭ 2015 №5 с. 68-74