Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет « МЭИ»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Исследование зависимости внутреннего резистивно-емкостного сопротивления ДВ МПРЗА и влияния несимметрии полюсов СОПТ на количество ложных срабатываний

Магистрант: Краевой А.А.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Монаков Ю.В.

- **Актуальность:** Около 10 лет назад произошел переворот в микропроцессорных технологиях, в следствии чего началось активное внедрение микропроцессорных релейных защит и автоматики (МПРЗА), на данный момент их доля составляет порядка 5%, но эта цифра будет расти с внедрением цифровых подстанции. МПРЗА имеют ряд преимуществ перед электромеханическими РЗиА а именно: дистанционный контроль и возможность самотестирования, низкие затраты на техническое обслуживание. Однако МПРЗА более уязвимы в отношении электромагнитных помех, около 40% случаев некорректной работы происходит из-за недостаточной помехозащищенности. Наиболее уязвимое место в МПРЗА является оптронные преобразования дискретных сигналов - дискретные входы .

- **Цель:** исследовать влияние параметров системы оперативного постоянного тока и дискретного входа на возможность ложной работы дискретного входа при замыканиях на землю
- **Задачи:**

✔ Создание расчетной модели системы оперативного постоянного тока с последующей верификацией в программном комплексе *SimInTech;*

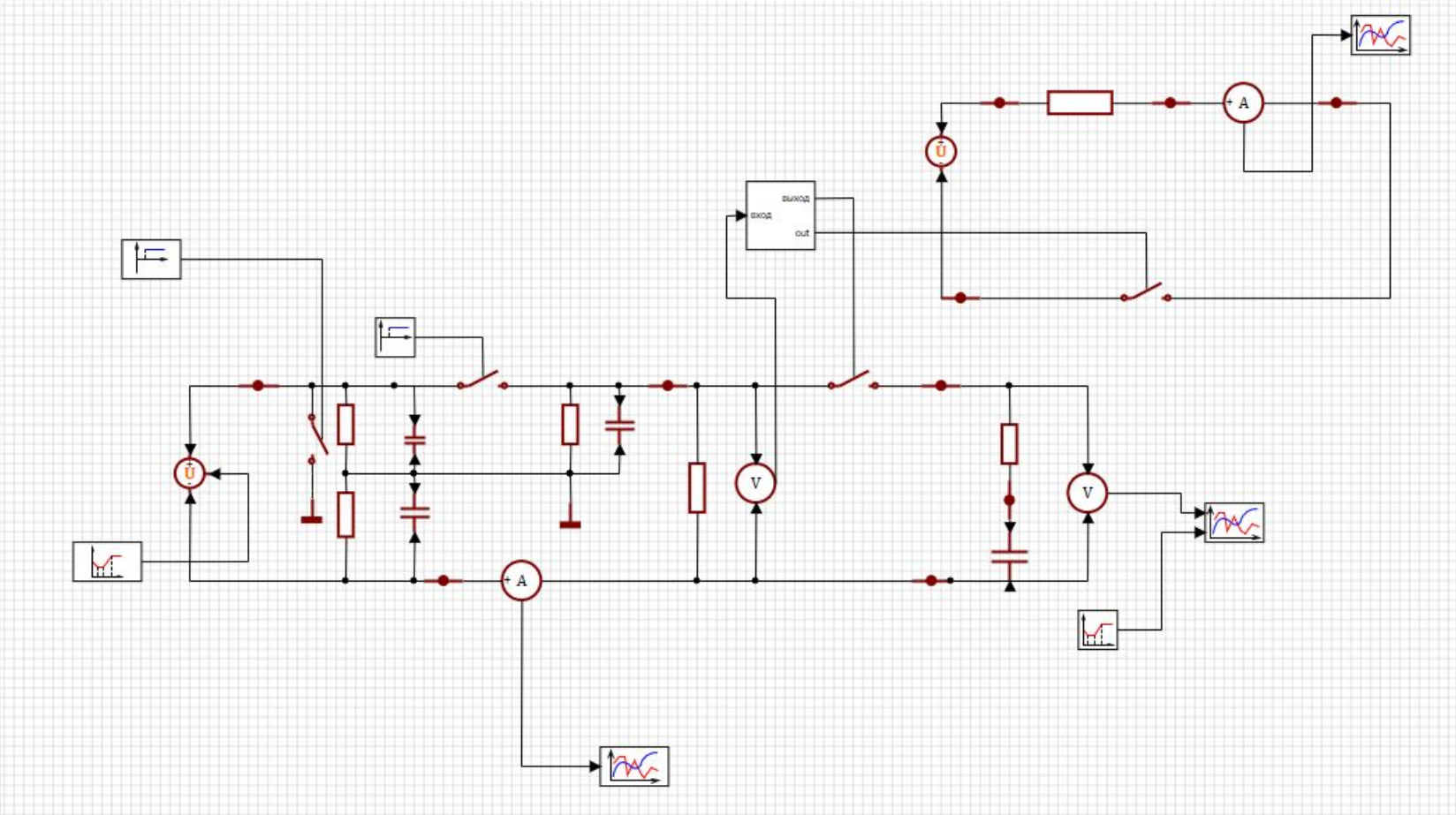
✔ Разработка логической части схемы, имитирующей работу дискретного входа микропроцессорной релейной защиты;

✔ Установить величину оптимальных параметров, снижающую количество ложных срабатываний ДВ при замыканиях на землю :

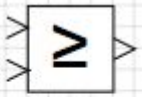
- Сопротивления полюсов СОПТ;
- Внутреннее резистивно-емкостное сопротивление ДВ.

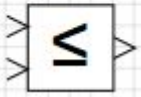
Расчетная схема замещения СОПТ с подключение ДВ МПРЗА

Замыкание положительного полюса на землю происходит в момент времени 0,1с

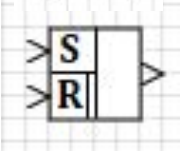


Моделирование работы дискретного входа с помощью логической части

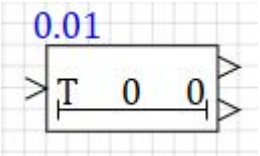




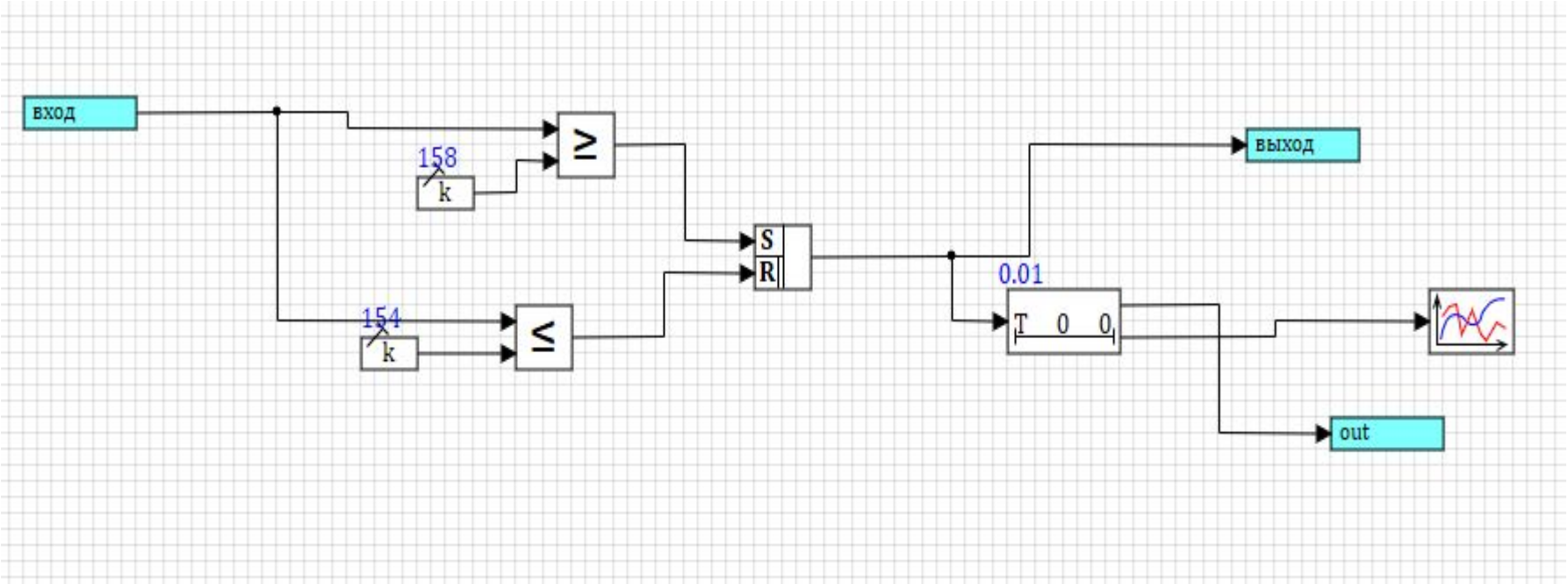
Блоки: больше либо равно, меньше либо равно – для сравнения входного сигнала с заданными уставками .



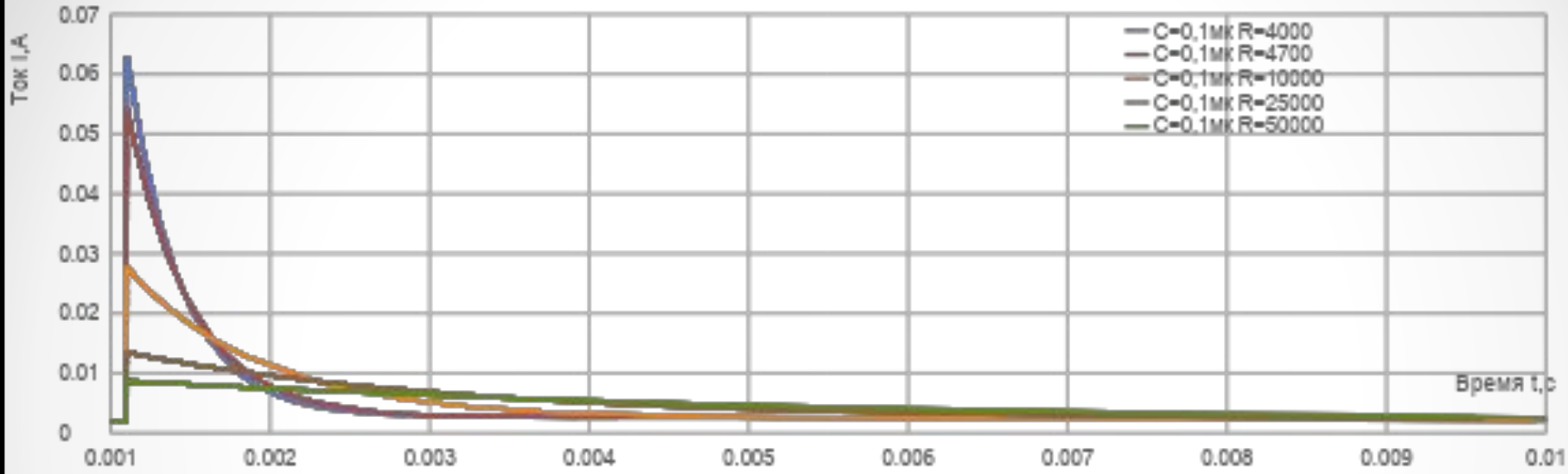
Дальнейшее формирование сигнала реализует блок RS-триггер с приоритетом по сбросу, т.е. если уровень логической единицы присутствует на входе S, а на R подается логический ноль, то выход принимает значение логической единицы.



Блок задержка по включению реализует задержку на время равное 10мс от импульсов режекции.



Замыкание положительного полюса на землю при различных внутренних резистивно-емкостных сопротивлениях



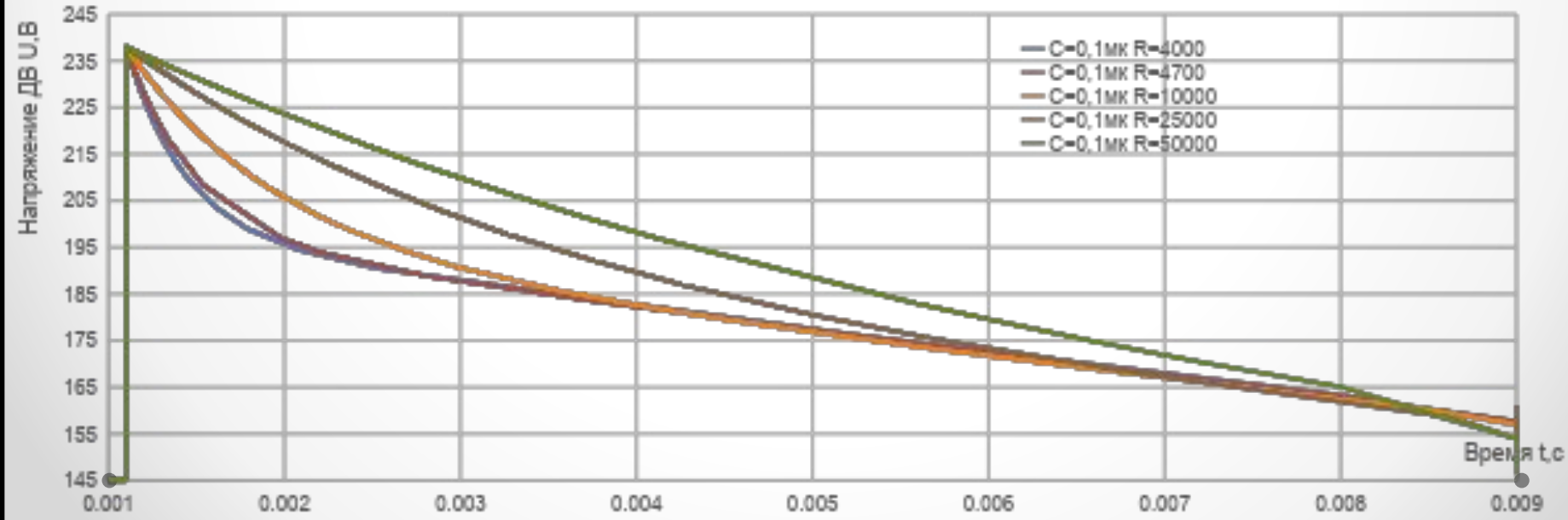
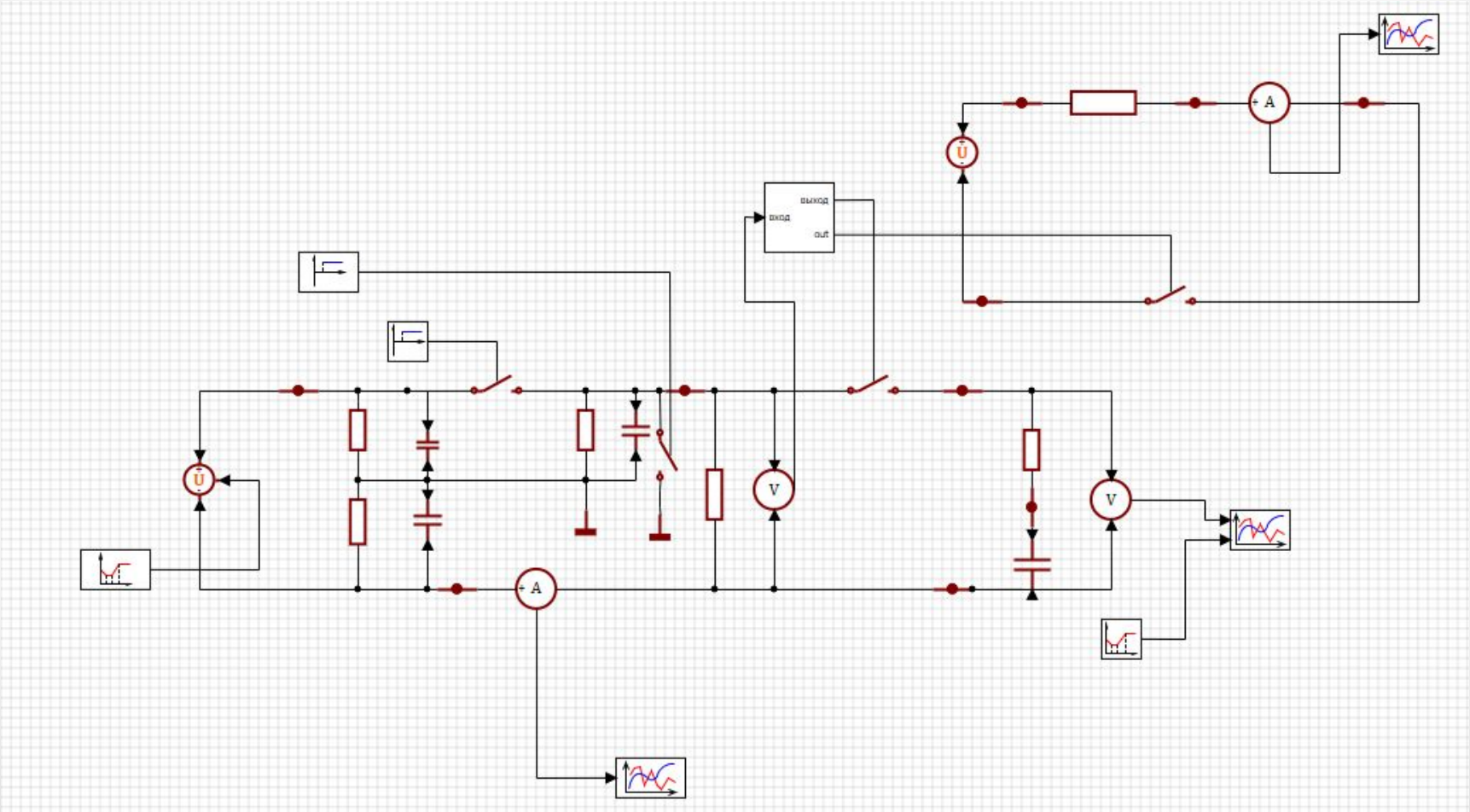


Таблица факта ложных срабатываний ДВ МПРЗА во время замыкания положительного полюса на землю, при различных внутренних резистивно-емкостных сопротивлениях дискретного входа.

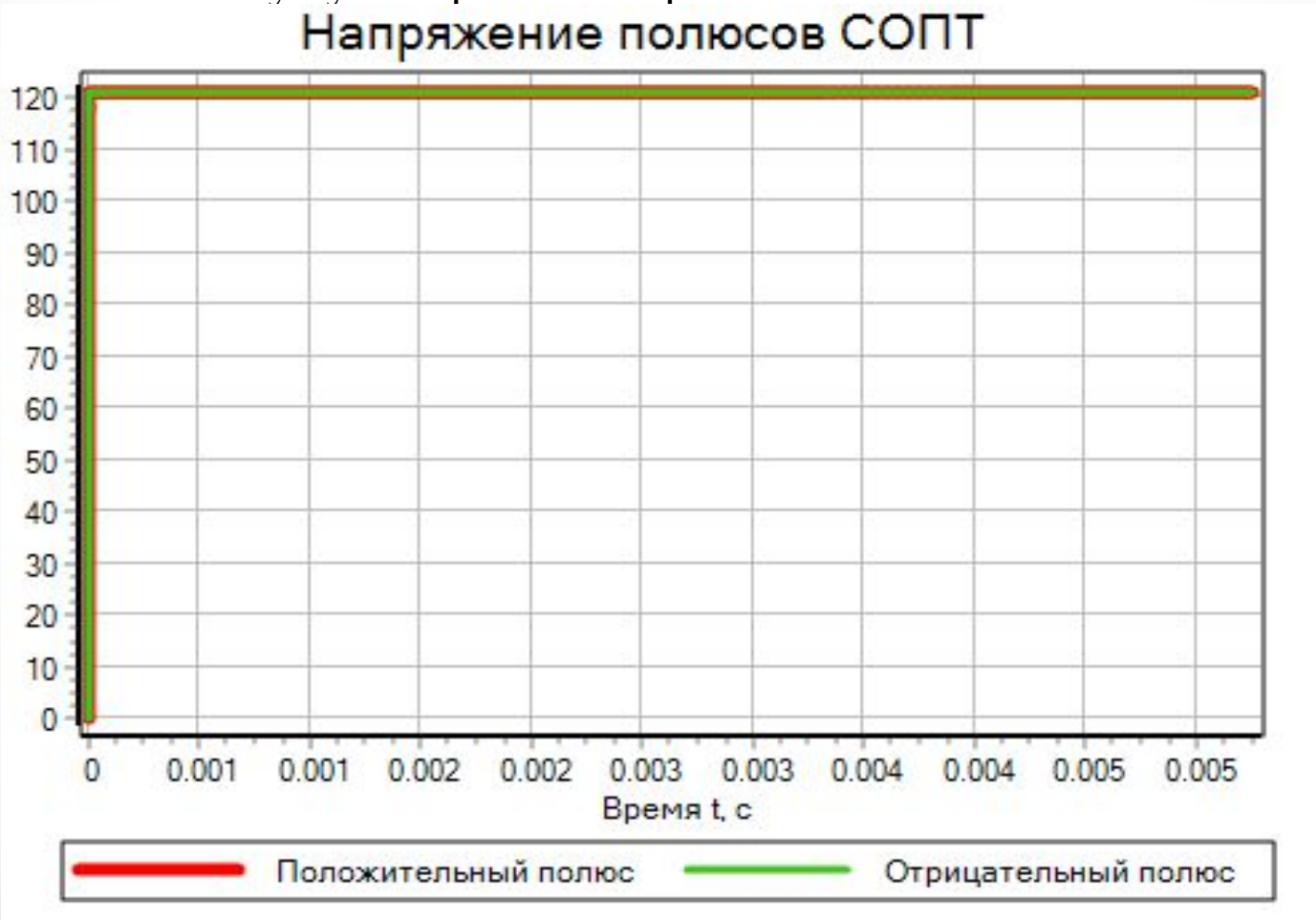
R, кОм							
С,мкФ	**4**	**4,7**	**10**	**50**	**150**	**250**	**350**
10	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**+**
0,1	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**+**	**+**
1000	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**

Влияние изменений параметров системы оперативного постоянного тока на ложное срабатывание дискретного входа при замыкании на землю между управляющим контактом и самим входом



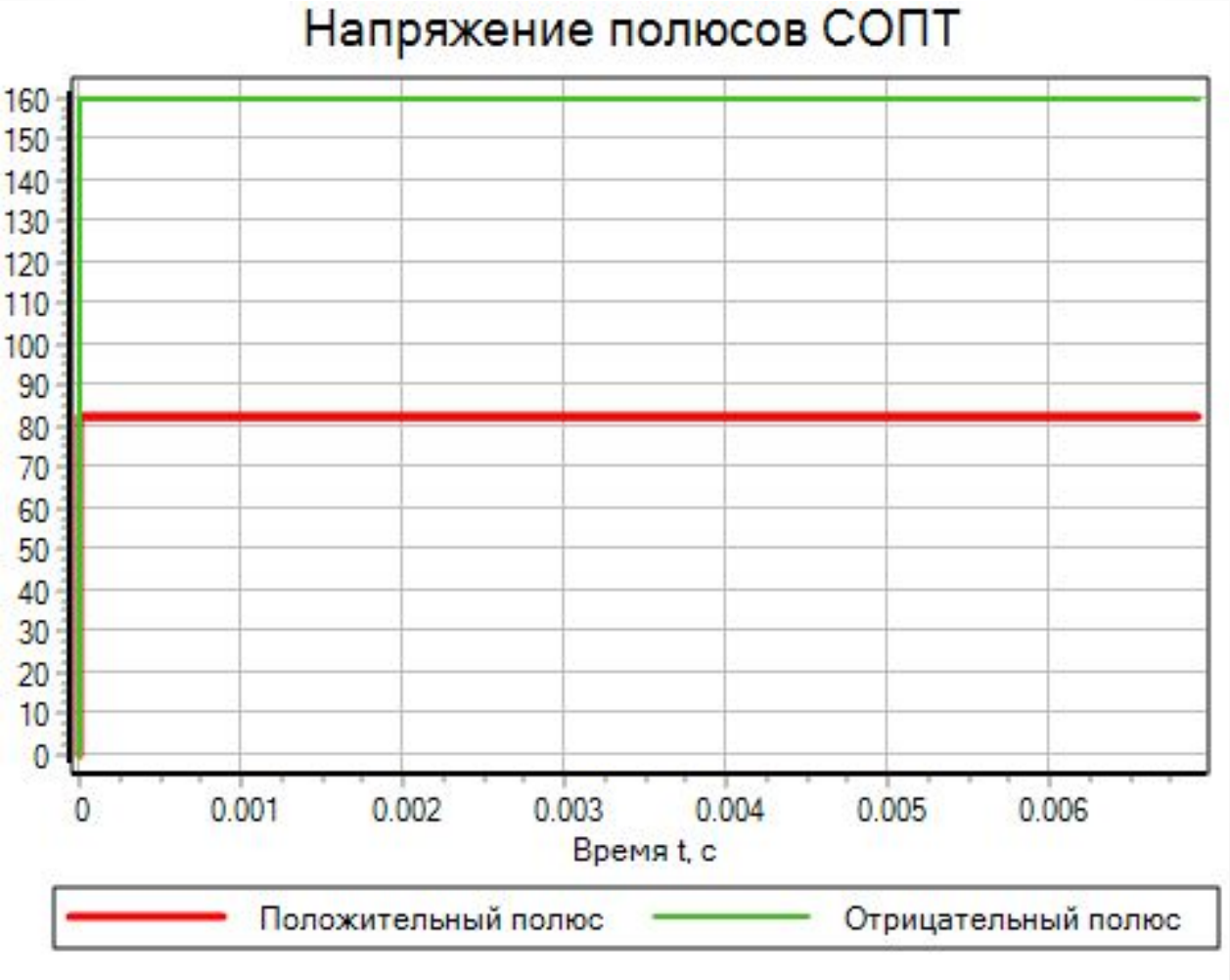
Распределение напряжений на полюсах СОПТ при равных значениях емкостей

Резистивно-емкостные сопротивления положительного и отрицательного полюса выступают в роли емкостного делителя напряжения и при равных значениях составляют 121В, т.е. половину значения напряжения поддерживаемой аккумуляторной батареей.



Распределение напряжений на полюсах СОПТ при значениях C_1=34мкФ и C_2=66мкФ

При изменении значений емкостей полюсов системы оперативного постоянного тока, напряжения распределяется между конденсаторами обратно пропорционально их емкостям.



Заключение

- 1. Разработана компьютерная модель для исследования электромагнитных переходных процессов в СОПТ, с последующей верификацией;
- 2. Произведена оценка, влияния внутреннего резистивно-емкостного сопротивления ДВ на ложные срабатывания, при замыкании на землю;
- 3. Рассмотрено влияние емкостей полюсов СОПТ, на ложные срабатывания ДВ при замыкании на землю в отрицательном полюсе

Спасибо за внимание!