

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова  
Департамент электронной инженерии

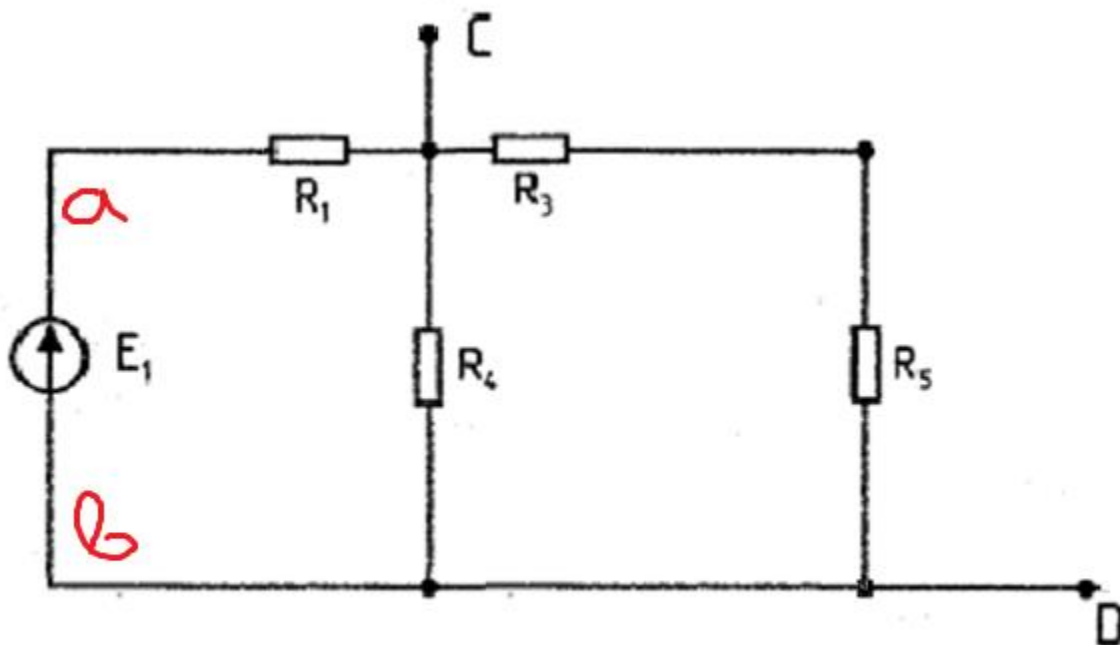
Курс: ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Дополнительное задание  
к лабораторной работе №1

«Активный двухполюсник на постоянном токе»

Ефремов Виктор Васильевич  
БИТ-203  
Бригада 1

Москва  
2021



Записать расчетные формулы параметров активного двухполюсника относительно выводов C и D

*Эквивалентное сопротивление*

Убери́ем источник эдс, т.к. его сопротивление 0. Остаются три параллельных ветви.

$$R_{\text{эк}} = \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3 + R_5} \right)^{-1} = \frac{R_1 R_3 R_4 + R_1 R_4 R_5}{R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_1 R_5 + R_3 R_4 + R_4 R_5}$$

*Эквивалентное напряжение*

$$U_{\text{эк}} = U_{cd} = I_4 R_4$$

Сопротивление относительно точек a и b:

$$R_{ab} = R_1 + \frac{R_4 * (R_3 + R_5)}{R_4 + R_3 + R_5} = \frac{R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_1 R_5 + R_3 R_4 + R_4 R_5}{R_3 + R_4 + R_5}$$

Откуда ток на  $R_1$  будет:

$$I_1 = \frac{E_1}{R_{ab}}$$

Ток на  $R_4$  найдем по формуле делителя токов

$$I_4 = I_1 * \frac{R_3 + R_5}{R_4 + R_3 + R_5} = E_1 * \frac{R_3 + R_5}{R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_1 R_5 + R_3 R_4 + R_4 R_5}$$

Таким образом

$$U_{\text{эк}} = E_1 * \frac{R_3 R_4 + R_4 R_5}{R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_1 R_5 + R_3 R_4 + R_4 R_5}$$

*Эквивалентный ток*

Чтобы найти  $I_{\text{эк}}$  мы закорачиваем точки с и d. Из-за этого ток через  $R_4$  и  $R_3 + R_5$  течь не будет и

$$I_{\text{эк}} = I_1 = \frac{E_1}{R_1}$$

Кстати, по теореме об активном двухполюснике  $U_{\text{эк}} = I_{\text{эк}} * R_{\text{эк}}$ . Т.е. эквивалентный ток можно было найти поделив эквивалентное напряжение на сопротивление, найденные выше. Ответ будет тот же (я проверял).