

# 1 повышающий преобразователь

## 1.1 определение номиналов элементов схемы

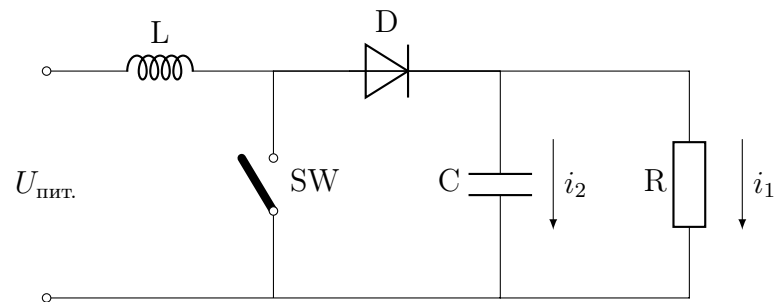


Рис. 1: повышающий преобразователь

$U_{\text{пит.}}$  – заданное значение 100В. Подводимая мощность 100Вт. Частота переключения ключа  $SW$  5кГц.  $U_R = U_{\text{нагр.}}$  – выходное напряжение на нагрузке  $R$  зависит от варианта:

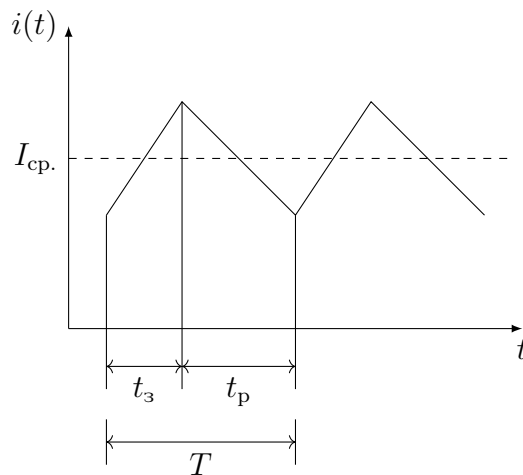
№П/П	$U_{\text{вых}}$ (В)
1	110
2	115
3	120
4	125
5	130
6	135
7	140
8	145
9	150
10	155
11	160
12	165
13	170
14	175
15	180
16	185
17	190
18	195
19	200

Требуется определить номиналы элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$  исходя из условий:

- сила тока на дросселе  $I_L(t)$  изменяется во времени не более чем  $I_{Lcp.} \pm 10\%$ ,
- напряжение на нагрузке  $U_R(t)$  изменяется во времени не более чем  $U_{Rcp.} \pm 10\%$ .

Рассмотрим работу преобразователя в двух стадиях:

## 1.2 фаза заряда дросселя



В установившемся режиме

$$U_{нагр.} = U_{пит.} \frac{t_3 + t_p}{t_p} = U_{пит.} \frac{T}{t_p} \quad (1)$$

Ключ замкнут, дроссель соединен с землей, диод через себя не дает разрядиться конденсатору, конденсатор разряжается через нагрузку.

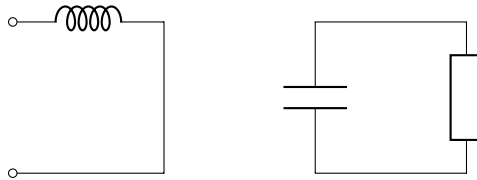


Рис. 2: фаза заряда дросселя

напряжение на дросселе

$$U_L = L \frac{\partial i_3}{\partial t}$$

или, интегрируя

$$i(t_3) = i_{(0)} + \frac{U}{L}t_3$$

Принимая  $i_{(0)}$  равным нулю (условие, когда наступает прерывистый режим) получаем что максимальный  $i_{max} = \frac{U}{L}t_3$ . Ток меняется от 0 до  $i_{max}$ , значит

$$i_{\text{среднее}} = i_{max}/2 = \frac{U}{2L}t_3 \quad (2)$$

или, иначе, ток меняется

$$i(t) = i_{\text{среднее}} \pm 100\%$$

Отсюда получаем минимальный  $L$  необходимый для отсутствия прерывистого режима:

$$L_{min} = \frac{U}{2} \frac{t_3}{i_{max}}$$

Средний ток получаем из заданной подводимой мощности 100Вт и напряжения батареи 100В:

$$i_{\text{среднее}} \cdot U = P$$

Если предполагаем, что  $i_L$  через дроссель меняется

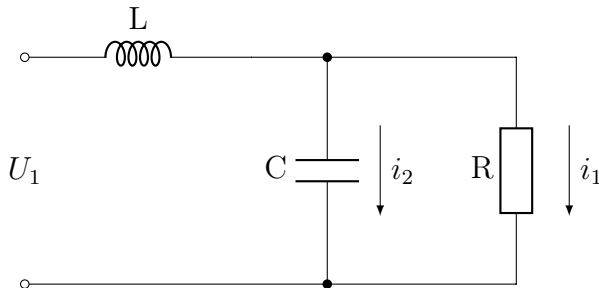
$$i(t) = i_{\text{среднее}} \pm 10\%$$

,

то индуктивность дросселя в 10 раз больше чем  $L_{min}$

Номинал конденсатора определим исходя из того что за время  $t_3$  через нагрузку  $R$  разряжается на 20% от максимального заряда (или заряд конденсатора меняется  $U_{\text{нагр. ср.}} \pm 10\%$ ).

### 1.3 фаза разряда дросселя



## **1.4 Выполнение работы на виртуальной установке**

Определив номиналы выполняем работу следуя методичке "Исследование повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения" на виртуальной установке.