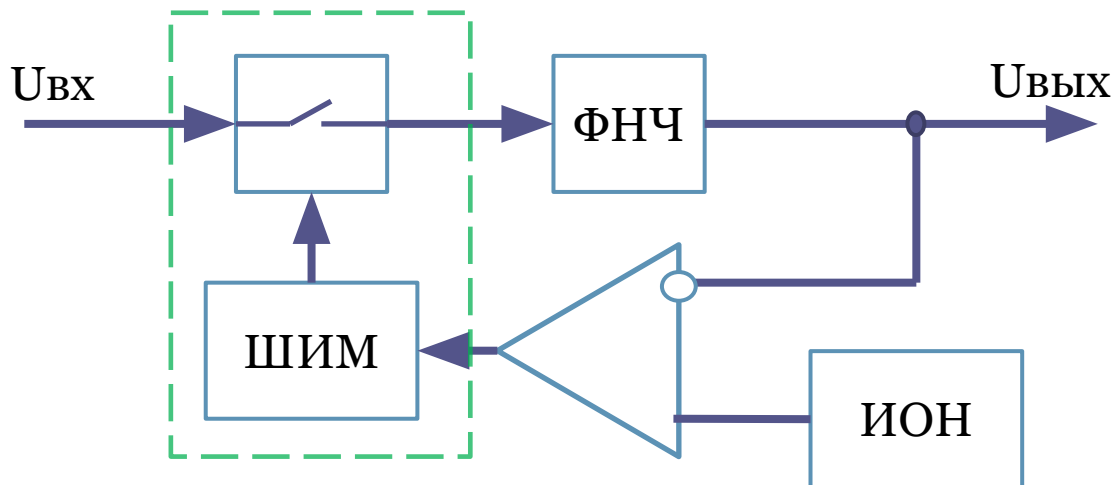


Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с импульсным регулированием



- Импульсный стабилизатор



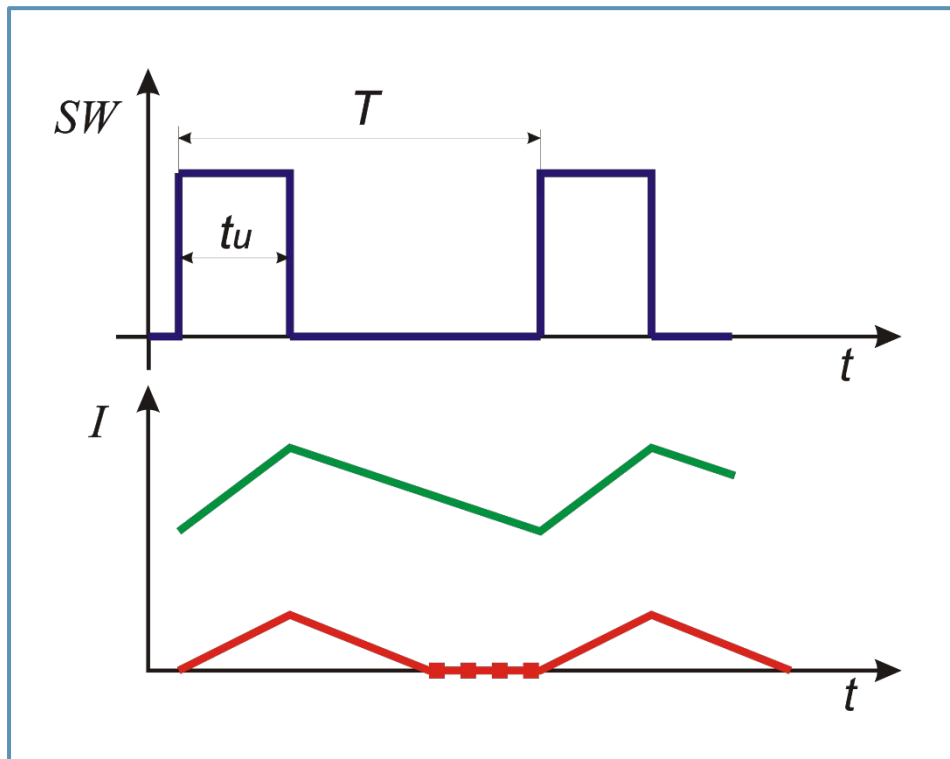
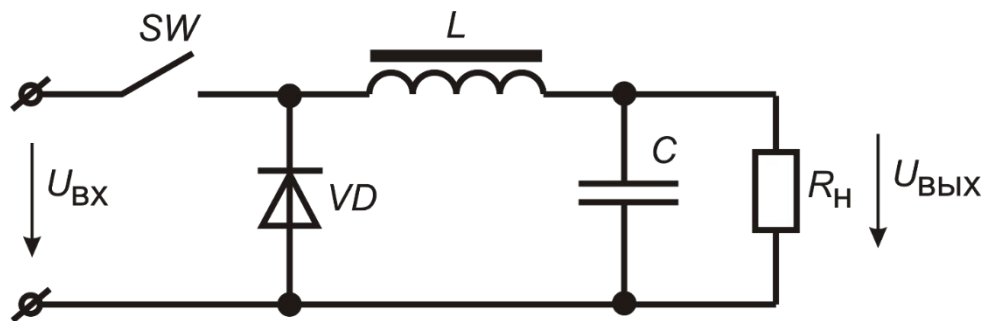
Недостатки:

- Пульсации тока и напряжения
- ЭМ помехи
- Разработка сложнее

Преимущества:

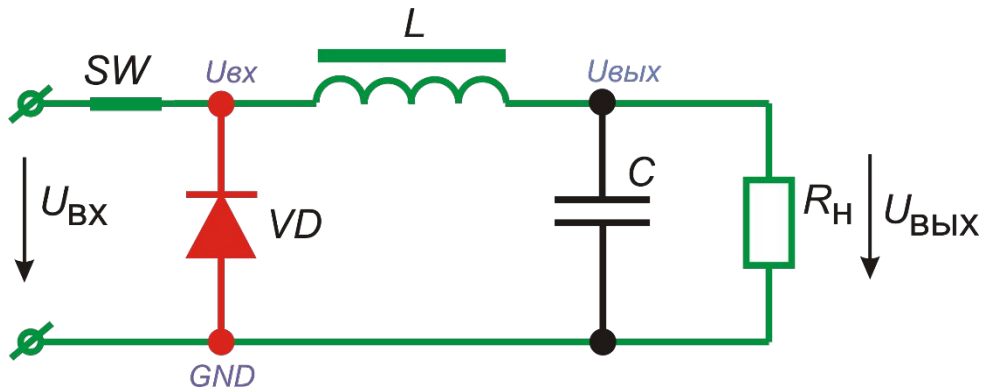
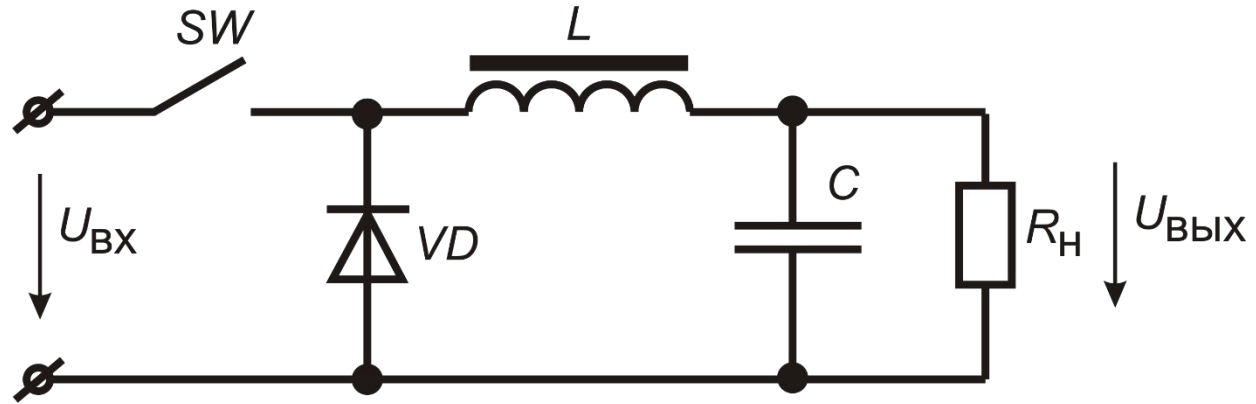
- Высокий КПД
- Малые габариты и масса
- Повышение напряжения

- **Понижающий преобразователь**



Понижающий преобразователь

Интервал $(0 \div t_{\text{И}})$

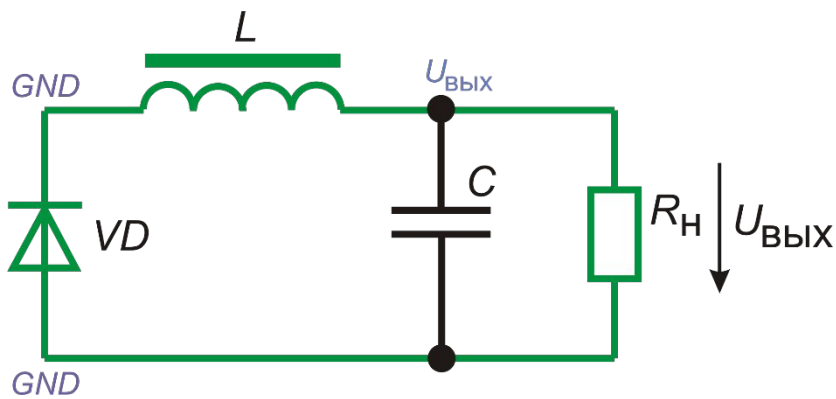
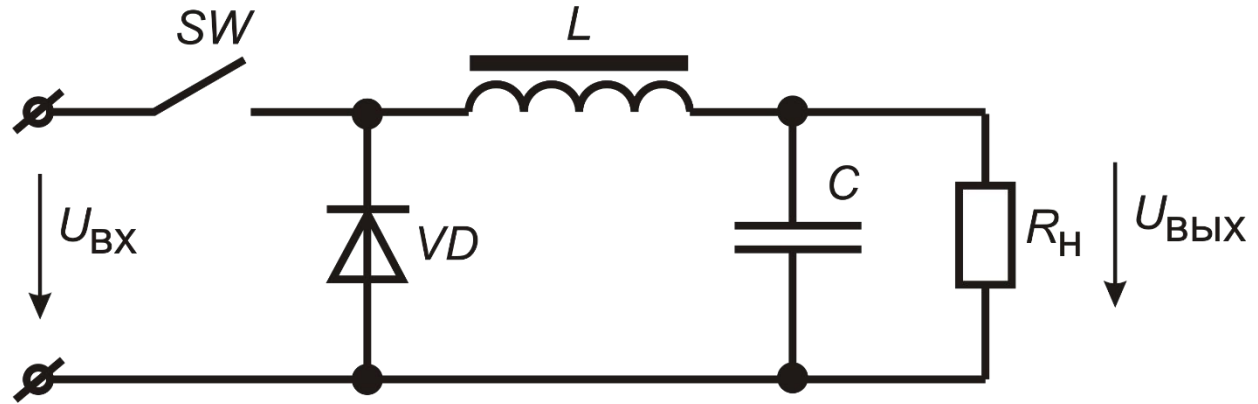


$$U_L = L \frac{\partial i}{\partial t} \quad \rightarrow \quad \Delta i = \frac{U_L}{L} \cdot t$$

$$\Delta i_1 = \frac{U_{\text{ВХ}} - U_{\text{ВЫХ}}}{L} \cdot t_{\text{И}}$$

- **Понижающий преобразователь**

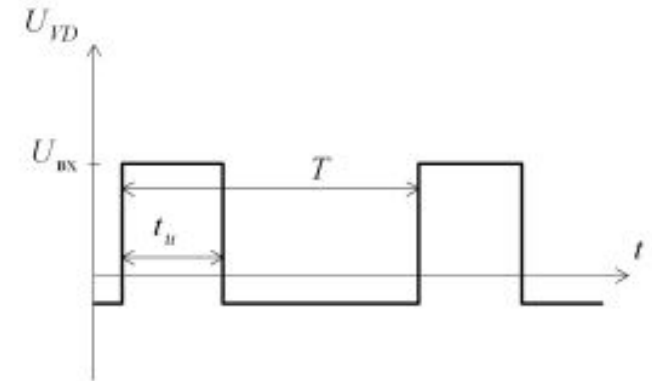
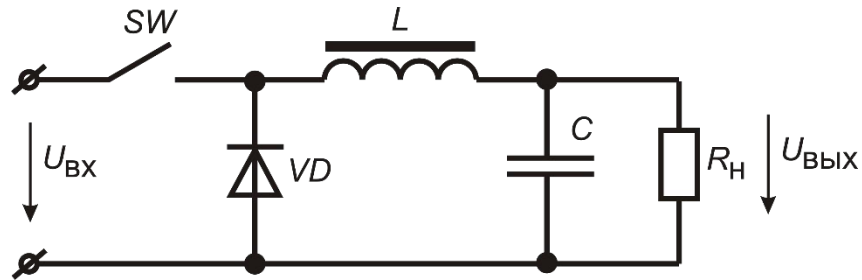
Интервал ($t_{И} \div T$)



$$U_L = L \frac{\partial i}{\partial t} \quad \rightarrow \quad \Delta i = \frac{U_L}{L} \cdot t$$

$$\Delta i_2 = -\frac{U_{\text{ВЫХ}}}{L} \cdot (T - t_{И})$$

- **Понижающий преобразователь**

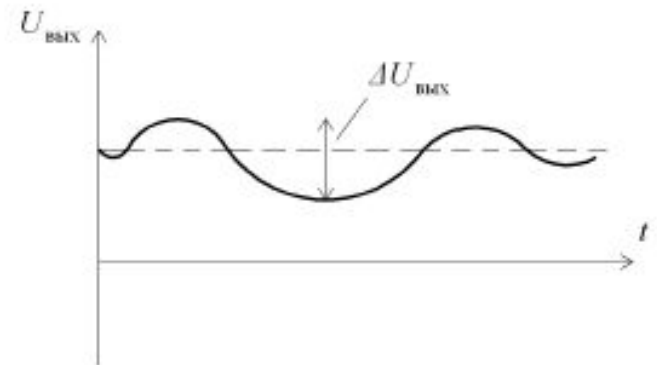
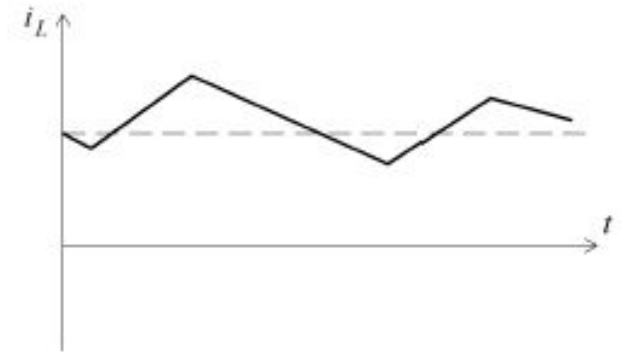


$$\Delta i = \Delta i_1 + \Delta i_2 = 0$$

$$\Delta i = \frac{U_{\text{ВХ}} - U_{\text{ВЫХ}}}{L} t_{\text{И}} - \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{L} (T - t_{\text{И}}) =$$

$$= \frac{U_{\text{ВХ}} t_{\text{И}} - U_{\text{ВЫХ}} T}{L} = 0$$

$$U_{\text{ВЫХ}} = \frac{t_{\text{И}}}{T} U_{\text{ВХ}} = D U_{\text{ВХ}}$$



- **Понижающий преобразователь**

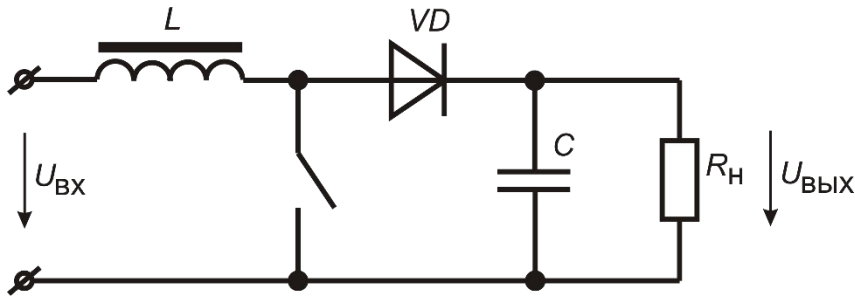
$$I_{cp} = (1 - D)I_1$$

$$\Delta U_c = \frac{1}{C} \int_0^{DT} I_{cp} \partial t = \frac{1}{C} \int_0^{DT} (1 - D)I_1 \partial t = \frac{1 - D}{C} \cdot I_1$$

$$C \geq \frac{(1 - D)DT}{\Delta U_c} I_t$$

$$L \geq \frac{(1 - D)DT}{\Delta i_L} U_H$$

• Повышающий преобразователь

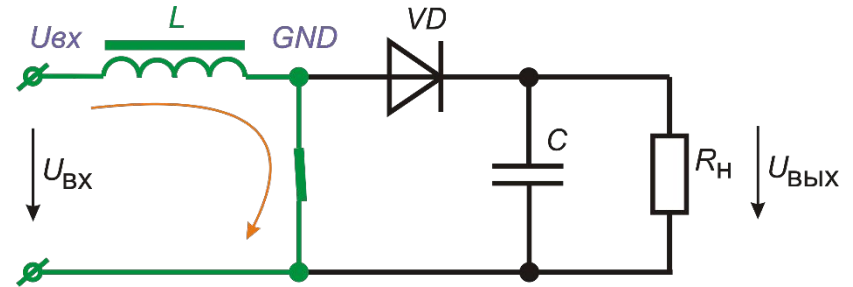


$$\Delta i_1 + \Delta i_2 = 0$$

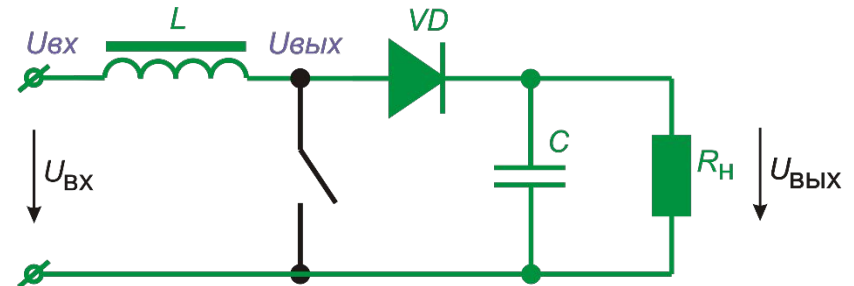
$$U_{BX} t_{И} + (U_{ВЫХ} - U_{BX})(T - t_{И}) = 0$$

$$U_{ВЫХ} = U_{BX} \frac{1}{1 - t_{И}/T} = U_{BX} \frac{1}{1 - D}$$

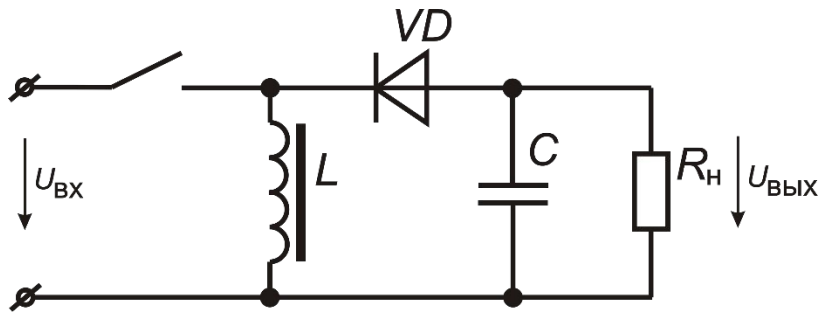
$$\Delta i_1 = \frac{U_{BX}}{L} t_{И}$$



$$\Delta i_2 = \frac{(U_{ВЫХ} - U_{ВХ})(T - t_{И})}{L}$$



- **Инвертирующий преобразователь**

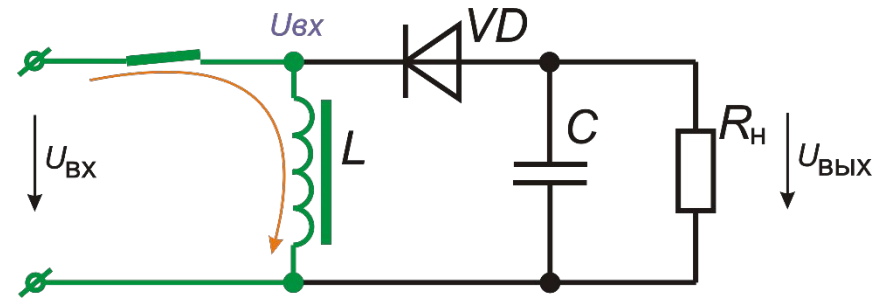


$$\Delta i_1 + \Delta i_2 = 0$$

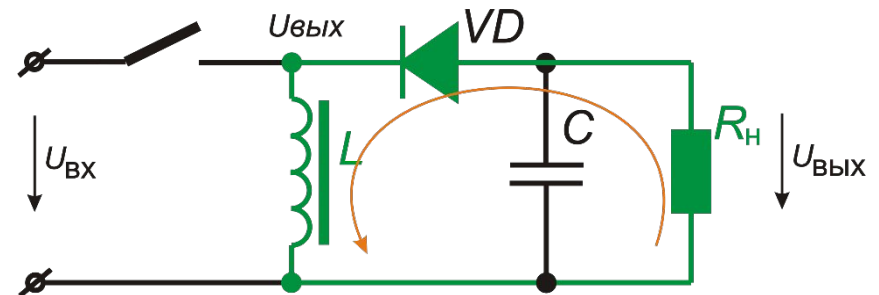
$$U_{\text{ВХ}} t_{\text{И}} = -(U_{\text{ВЫХ}})(T - t_{\text{И}})$$

$$U_{\text{ВЫХ}} = -U_{\text{ВХ}} \frac{t_{\text{И}}/T}{1 - t_{\text{И}}/T} = -U_{\text{ВХ}} \frac{D}{1 - D}$$

$$\Delta i_1 = \frac{U_{\text{ВХ}}}{L} t_{\text{И}}$$



$$\Delta i_2 = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{L} (T - t_{\text{И}})$$



• Расчет номиналов LC

Для обеспечения работы преобразователя в режиме непрерывного тока необходимо обеспечить протекание минимального выходного тока

$$I_{min} = \frac{1}{2} \Delta I$$

Для понижающего:

$$I_{min} = \frac{(U_{ВЫХ} - U_{ВХ})T}{2L}$$

$$L \geq \frac{(U_{ВЫХ} - U_{ВХ}) \cdot T}{2I_{min}}$$

Для повышающего:

$$I_{min} = \frac{U_{ВХ}^2}{U_{ВЫХ}} \left(1 - \frac{U_{ВХ}}{U_{ВЫХ}}\right) \cdot \frac{T}{2L}$$

$$L \geq \frac{U_{ВХ}^2}{U_{ВЫХ}} \left(1 - \frac{U_{ВХ}}{U_{ВЫХ}}\right) \cdot \frac{T}{2I_{min}}$$

Для инвертора:

$$I_{min} = \frac{U_{ВХ}^2 U_{ВЫХ}}{(U_{ВХ} + U_{ВЫХ})^2} \cdot \frac{T}{2L}$$

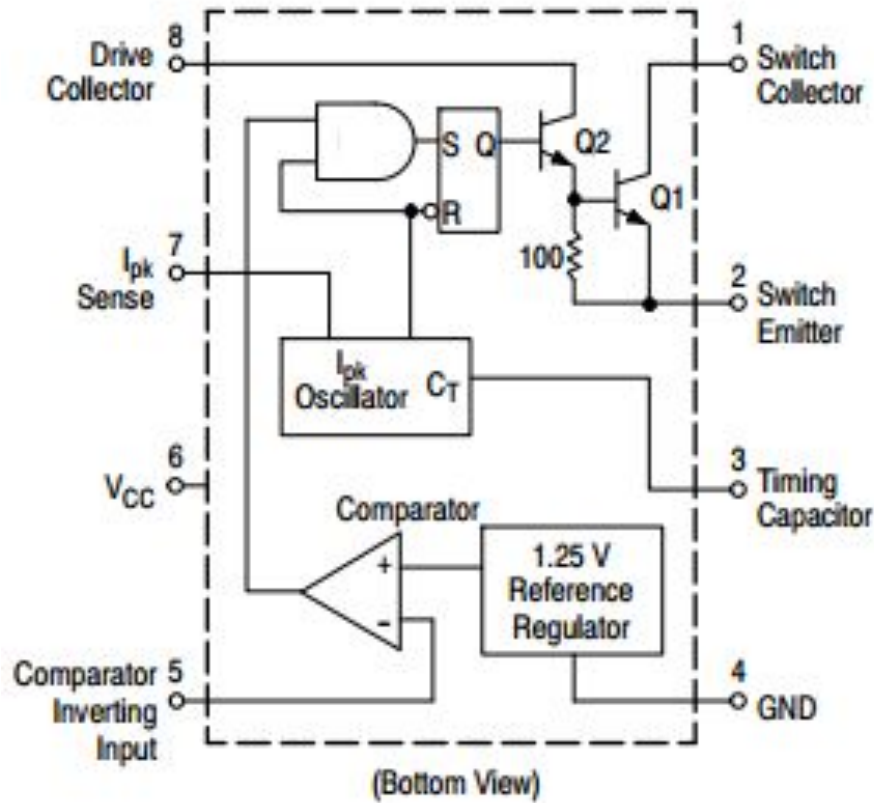
$$L \geq \frac{U_{ВХ}^2 U_{ВЫХ}}{(U_{ВХ} + U_{ВЫХ})^2} \cdot \frac{T}{2I_{min}}$$

Необходимая величина емкости определяется

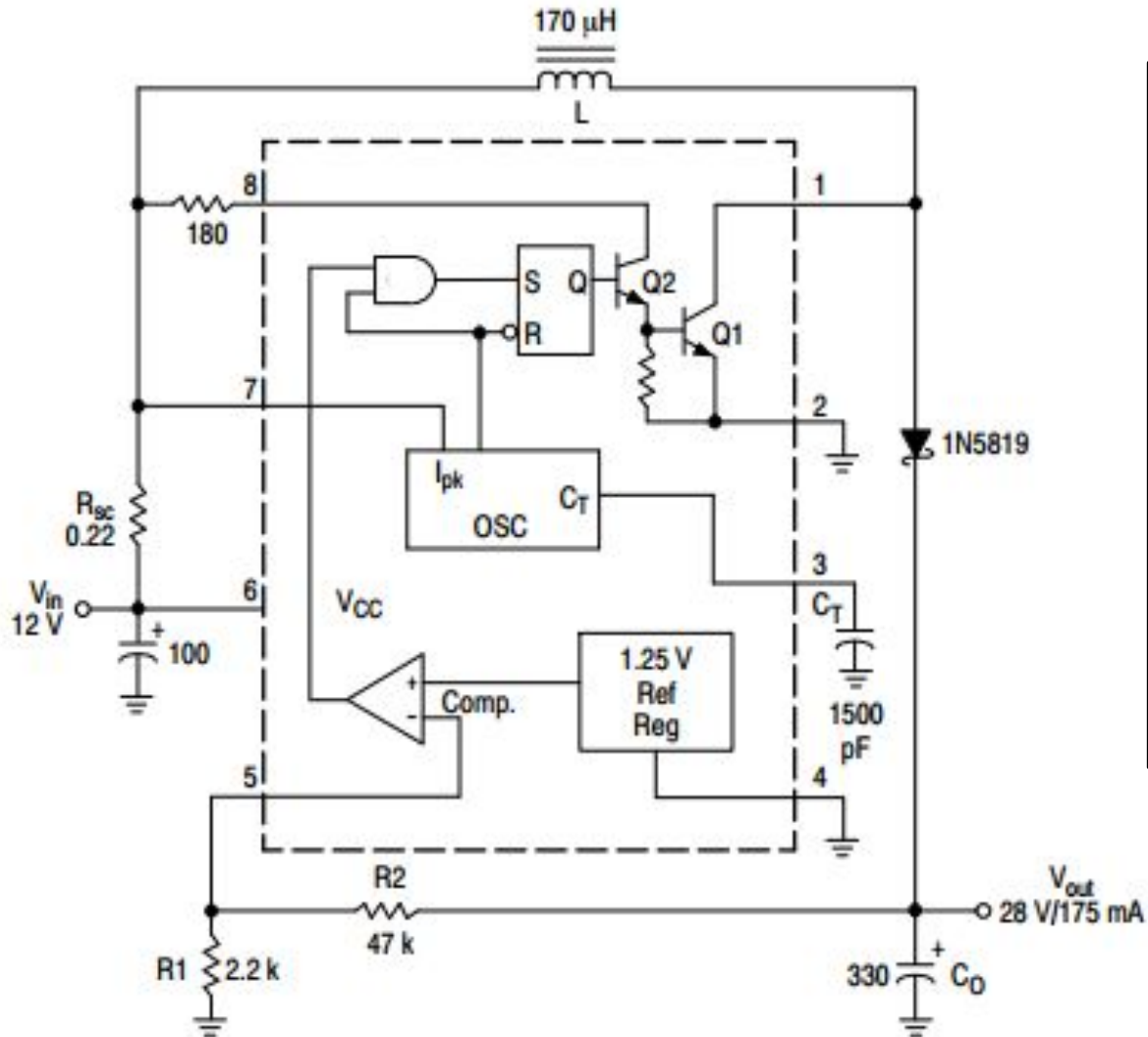
- величиной тока, который ее разряжает
- временем, в течение которого идет перезаряд
- допустимым отклонением $U_{ВЫХ}$

$$C \approx \frac{I_{max} T}{\Delta U_{ВЫХ}}$$

- Структура ИМС МС34063



- Макет на MC34063



- | | |
|-----|---------------|
| R: | 0,22 Ом |
| | 180 Ом |
| | 2,2 кОм |
| | 47 кОм |
| C: | 1500 пФ |
| | 100 мкФ x 25В |
| | 330 мкФ x 35В |
| L: | 170 мкГн |
| VD: | 1N5819 |

- Макет на MC34063

