

Исследование преобразователя постоянного напряжения понижающего типа (ППН)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью настоящей лабораторной работы является экспериментальное исследование основных параметров и характеристик преобразователя постоянного напряжения понижающего типа.

1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Ознакомиться с теоретическими сведениями и методикой расчета ППН, схема которого приведена на рис.1. Рассчитать требуемые параметры. При расчете принять следующие параметры:

- выходная мощность – $P_n = 50 \cdot N$ Вт;
- входное напряжение – $U_{вх} = 500$ В;
- выходное напряжение – $U_n = 200 + 10 \cdot N$ В;
- коэффициент запаса по индуктивности – $B=2$;
- коэффициент пульсации выходного напряжения – $K_{пл}=1\%$;
- частота преобразования – $f = 10 + N$ кГц,

где N – номер по списку

2. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

*(при моделировании в MATLAB-Simulink используется модель MOSFET с параметрами $R_{ds(on)}=0.1$ Ом, без $R_s C_s$ -цепи, и модель диода с параметрами: $R_d=0.1$ Ом; $R_s=100$ Ом; $C_s=2$ нФ. Параметры схемы силовой части должны соответствовать параметрам, рассчитанным в предварительном задании.)

Элементы использовать из библиотеки Simscape\Electrical\Specialized Power Systems (Fundamental Blocks – источники и пассивные элементы (branches). Power Electronics – транзисторы, диоды, тиристоры. Measurements – измерение, Multimetr).

- Для работы схемы необходимо добавить блок powergui (Fundamental Blocks).

3. ПРОГРАММА РАБОТЫ

3.1.Собрать на стенде схему регулятора постоянного напряжения в соответствии с рис.1.

3.2.Снять и сфазировать диаграммы токов и напряжений на следующих элементах при условии: а) $\gamma = 0.2$; б) $\gamma = \gamma_{кр}$; в) $\gamma = \gamma_{ном}$: U_{Rh} , U_{dsVT1} , I_{dsVT1} , I_{C1} , U_{VD0} , I_{VD0} , U_{L1} , I_{L1} .

- 3.3. Изменяя коэффициент заполнения, снять и построить зависимости $U_H = f(\gamma)$ и $K_H = f(\gamma)$. Для измерений использовать цифровой вольтметр, режимы «=» и «~» соответственно. (Для построения зависимостей использовать инструмент cftool в основном окне Matlab)
- 3.4. Линеаризовать схему преобразователя и составить операторно-структурную схему.
- 3.5. Составить операторно-структурную схему системы управления со стабилизацией выходного напряжения и ПИД-контроллером в цепи обратной связи. Настроить коэффициенты регулятора используя инструмент автоматической настройки. Зарегистрировать импульсную переходную характеристику и диаграмму расположения полюсов.
- 3.6. Схему рис.1 дополнить контуром регулирования с полученными значениями коэффициентов. Снять осциллограмму выходного напряжения при скачкообразном изменении входного (10% от номинального значения).

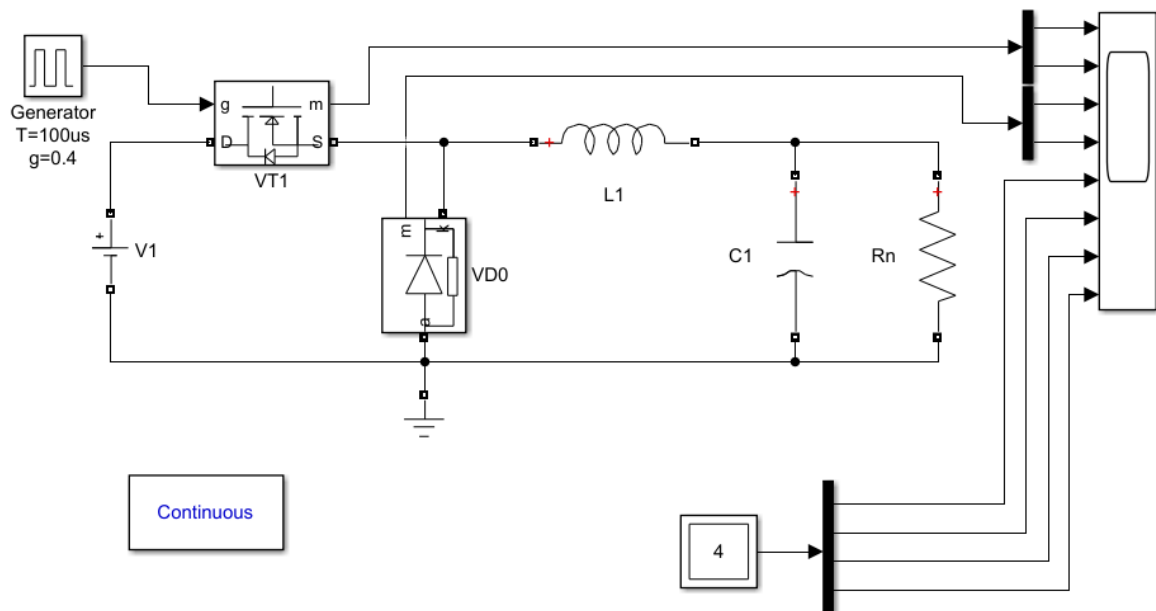


Рис.1

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1. Название и программа работы.
- 4.2. Расчет предварительного задания.
- 4.3. Исследуемая схема и снятые осциллограммы.
- 4.4. Таблицы и графики полученных зависимостей (на одном графике – теория и эксперимент).
- 4.5. Выводы по работе.