

Лушин Дмитрий Сергеевич

студент

Юрченко Ольга Олеговна

студентка

Борцова Ангелина Александровна

студентка

ФГБОУ ВО «Самарский государственный

университет путей сообщения»

г. Самара, Самарская область

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ. ПУТИ УСТРАНЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ПЕРЕГРЕВА МИКРОСХЕМ В УЧЕБНОМ ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ

***Аннотация:** в статье рассматриваются ошибки проектирования схемы учебного лабораторного стенда, предпринимаются пути устранения постоянного перегрева микросхем, делаются выводы относительно правильности внесенных корректив.*

***Ключевые слова:** стабилизатор напряжения, импульс, логическая позиция, тепловой пробой, термопаста, радиатор, конденсатор.*

В рамках изучения дисциплины «Теоретические основы автоматики и телемеханики» для выполнения лабораторных работ применяется лабораторный макет «Распределителя двойного хода», реализованный на двух микросхемах. Распределитель двойного хода – пространственно-временной преобразователь импульсов, переходящий из одной логической позиции на другую логическую позицию во время подачи импульсов. Лабораторный макет ввиду своего неудачного проектирования в процессе эксплуатации доставлял массу неудобств.

Основным неудобством являлся постоянный перегрев микросхем, что приводило к их выводу из строя. Микросхемы перегревались от несоблюдения в ходе проектирования макета определенных условий, способствующих их стабильной работе. Главное условие – определенный предел напряжения работы

микросхем, который нарушался в ходе выполнения лабораторных работ обучающимися.

В ходе анализа работы лабораторного оборудования пришло понимание внесения неких корректив, а именно, требуется установка *стабилизатора напряжения*.

Чтобы удерживать напряжение на определенном уровне, вне зависимости от приложенного напряжения источника, в схему требуется внести изменение в виде добавления на вход схемы *стабилизатора напряжения*.

Стабилизатор напряжения – сложный радиотехнический элемент, предназначенный для установления выходного постоянного напряжения до определенного значения $U_{\text{вых}}$, чтобы поддерживать стабильную работу устройства, непосредственно подключенного к стабилизатору, при разных значениях входного напряжения $U_{\text{вх}}$.

В случае использования микросхем *K155ИЕ5* и *K155ИД1* требуется придерживаться входных параметров, которые вполне уместны для работы микросхем. Данные микросхемы обладают особо чувствительными к напряжению внутренними элементами, поэтому нужно отладить схему так, чтобы она удовлетворяла требованиям самих микросхем ($U_{\text{ном.микр.}} = 5 \text{ В.}$), иначе есть риск нарушения работы микросхем, а в последствии – приведение их в негодность (тепловой пробой). Тепловой пробой (в данном случае) – необратимое разрушение структуры элемента под высокой температурой (создаваемой протеканием повышенного тока) из-за нестабильности внешних воздействий (повышенное напряжение питания).

Повышение напряжения до значений, превышающих максимальные значения работы микросхем крайне недопустимы. Чтобы избежать данный риск, в схему требуется включить элемент или сборку из элементов, стабилизирующих питание на нужном уровне. Этого результата можно добиться, используя стабилизатор напряжения типа 7805.

В схемах стабилизаторы типа 7805 (рис.1) изображаются в виде прямоугольников с утолщенным контуром и имеют три вывода, к первому из которых

подводится *стабилизируемое* напряжение (требующее стабилизации), второй выводится на землю, а с третьего снимается *стабилизированное* напряжение.

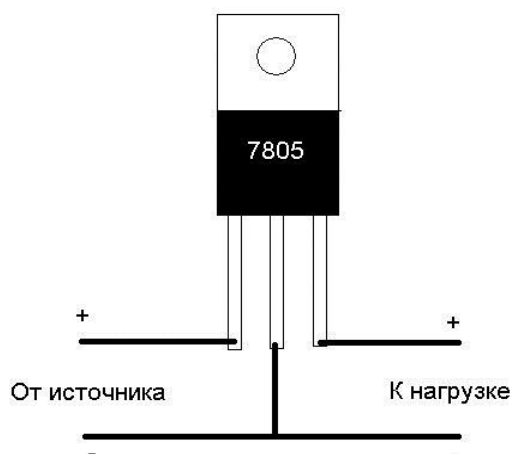


Рис. 1. Стабилизатор типа 7805

Маркировка стабилизатора следующая: 7805, где 78 – тип включения (существует 78 – плюсовой, а также 79 – минусовой) а 05 – $U_{\text{вых}}$, измеряемое в вольтах. Плюсовые предназначены для включения стабилизатора в области положительного входного напряжения, а минусовые – в области отрицательного. Их парное использование применимо в двухполярных системах.

В процессе исследования стабилизатора можно заметить, что при повышении напряжения на его входе, напряжение на выходе стабилизатора не изменяется, установившись на определенном уровне.

Также можно заметить, что при повышении стабилизируемого напряжения тепловыделение повышается, что негативно сказывается на работе самого стабилизатора. Нужно подобрать такой стабилизатор, который будет способен выдерживать максимальное напряжения источника. Значит, для повышенных напряжений стабилизатора ($U_{\text{вх}} \geq 4U_{\text{вых}}$) на корпусе стабилизатора необходимо закрепить радиатор, предварительно обработав место контакта двух поверхностей термопастой (пластичное вещество с высокой теплопроводностью). Данный способ включения обеспечивает долговечную работу стабилизатора.

В нашем случае источник, питающий лабораторную установку, обладает напряжением $U_{\text{вх}} \approx 0 \div 30$ В. Поэтому решено использовать стабилизатор напряжения 7805 с закрепленным на корпусе радиатором. На входе и на выходе

стабилизатора устанавливаются конденсаторы полюсные электролитические, позволяющие избегать пульсаций при работе самого стабилизатора.

В ходе экспериментального тестирования макета выяснилась правильность внесенных корректив – в самой схеме установилось благоприятное для микросхем напряжение – 5 В, нагрева микросхем не наблюдалось.

Список литературы

1. Гусев В.Г. Электроника / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. 2-е изд. – М.: Радио и связь, 1991.
2. Касаткин А.С. Электротехника: Учебное пособие для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат, 2001.
3. Неверов А.А. Современные распределители сигнала / А.А. Неверов, И.Г. Куликова, И.Ю. Евдошенко // Новое слово в науке: перспективы развития: Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 26 март 2017 г.) / Редкол. О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 161–162.