

## ВЫБОР ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ СХЕМЫ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ ВЕНТИЛЯТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Научный руководитель – Сухарев Александр Алексеевич

*Абдрашитов Ринат Халитович*

*Студент (бакалавр)*

Казанский национальный исследовательский государственный технический университет им. А.Н.Туполева, Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций, Казань, Россия  
*E-mail: abdrinat05@mail.ru*

УДК 621.316.718.5

## ВЫБОР ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ СХЕМЫ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ ВЕНТИЛЯТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Абдрашитов Р.Х., Давлетшин Р.Г., Максимова Т.А.

Научный руководитель: А.А. Сухарев, к.т.н.

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ

В работе проводится сравнительный анализ транзисторных датчиков температуры для схем управления воздушным охлаждением.

Воздушное охлаждение применяется для охлаждения сверхъярких светодиодов, процессоров, частотных преобразователей, источников бесперебойного питания и иного оборудования, путем управляемого по скорости обдува или циркуляция воздуха. Часто в таких автоматических системах используется вентилятор постоянного тока, поэтому разработка простых схем управления ими в зависимости от температуры является актуальной задачей.

Такие вентиляторы работают при напряжении питания от 3В до 60В в широком температурном режиме от - 30°C до + 90°C. Проблема заключается в том, полупроводниковые датчики температуры не обладают достаточной линейностью и плохо интегрируются в простые системы управления температурой объекта контроля.

Анализ существующих схем управления позволил нам ранее выбрать оптимальную схему управления воздушным охлаждением на основе транзистора в качестве термодатчика [1]. Предварительно, для исследования функциональной зависимости такого термодатчика, мы выбрали широко распространенные транзисторы BC846, BC846BR, 2N5551SC.

Рассмотрим простую схему управления работой вентилятора с транзисторным датчиком температуры, см. рисунок 1. Ее моделирование показывает, что при сопротивлении резистора R3 меньше 71% транзистор открыт, при увеличении сопротивления резистора R3 транзистор закрывается.

Чтобы определить, характер зависимости изменения напряжения от температуры, мы собрали реальную схему и измерили напряжения на ее выходе при разных температурах датчика Q1. Для разных транзисторов. Измерения температуры при этом производили при помощи термопары P3410, а измерение напряжения - мультиметром НАМА EM393 в режиме вольтметра. Полученные данные для транзисторов BC846, BC846BR, 2N5551SC приведены в таблице 1 и на рисунке 2.

Рис. 1. Схема датчика температуры на транзисторе

Лучшим из исследованных транзисторов для схемы автоматического терморегулирования в выбранном диапазоне температур (от 15 до 100 °С) по критерию линейности полученной зависимости оказался транзистор BC846. Его зависимость выходного напряжения от температуры, в сравнении с реакцией транзисторов BC846BR и 2N5551SC максимально линейна.

Таблица 1

t, С° 15 26 30 40 50 60 70 80 90 100

U<sub>вых</sub>, В

(BC846) 2,5 2,96 3,2 5,3 6,9 8,15 8,9 10,2 11 12

U<sub>вых</sub>, В

(BC846BR) 2,45 2,9 3,15 5,7 7,2 9,2 9,4 10,35 11,2 12,1

U<sub>вых</sub>, В

(2N5551SC) 1,7 2,1 2,2 5,2 8,7 9,2 9,4 9,7 11 11,3

Рис. 2. Зависимость напряжения транзисторного датчика от температуры

### Иллюстрации

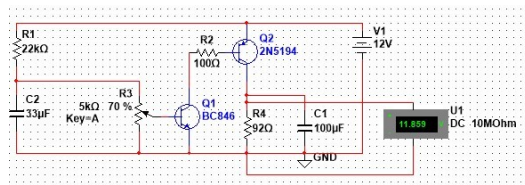


Рис. 1. Рисунок 1

t, С°	15	26	30	40	50	60	70	80	90	100
U <sub>вых</sub> , В (BC846)	2,5	2,96	3,2	5,3	6,9	8,15	8,9	10,2	11	12
U <sub>вых</sub> , В (BC846BR)	2,45	2,9	3,15	5,7	7,2	9,2	9,4	10,35	11,2	12,1
U <sub>вых</sub> , В (2N5551SC)	1,7	2,1	2,2	5,2	8,7	9,2	9,4	9,7	11	11,3

Рис. 2. Таблица 1

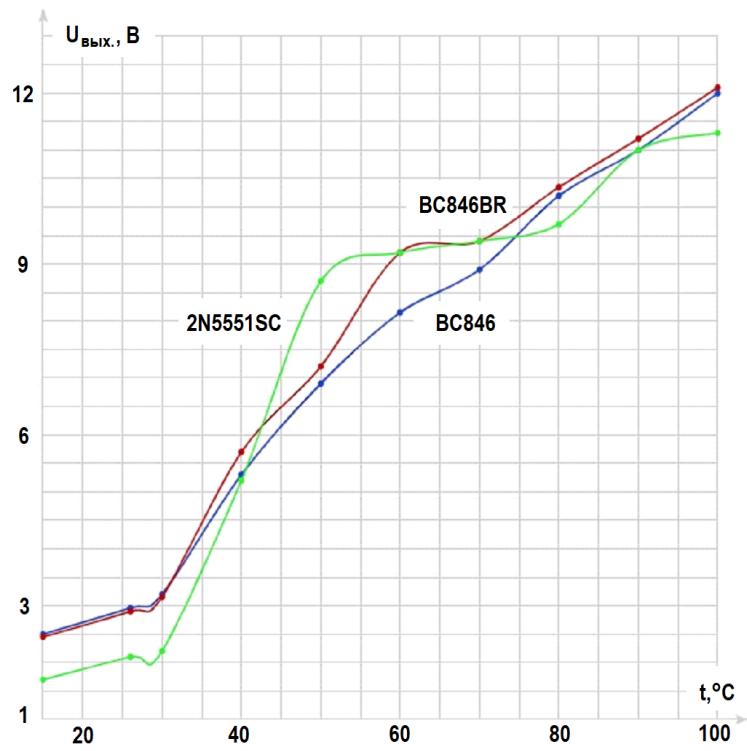


Рис. 3. Рисунок 2