

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Этот регулятор позволяет управлять количеством тепла, выделяемого электронагревательным прибором. Принцип его работы основан на изменении числа периодов сетевого напряжения, поступающих на нагреватель, причем включение и отключение происходят в моменты, близкие к переходу мгновенного значения сетевого напряжения через ноль. Поэтому регулятор практически не создает коммутационных помех. К сожалению, он не годится для регулировки яркости ламп накаливания, которые будут заметно мигать.

Схема прибора показана на рис. 1.

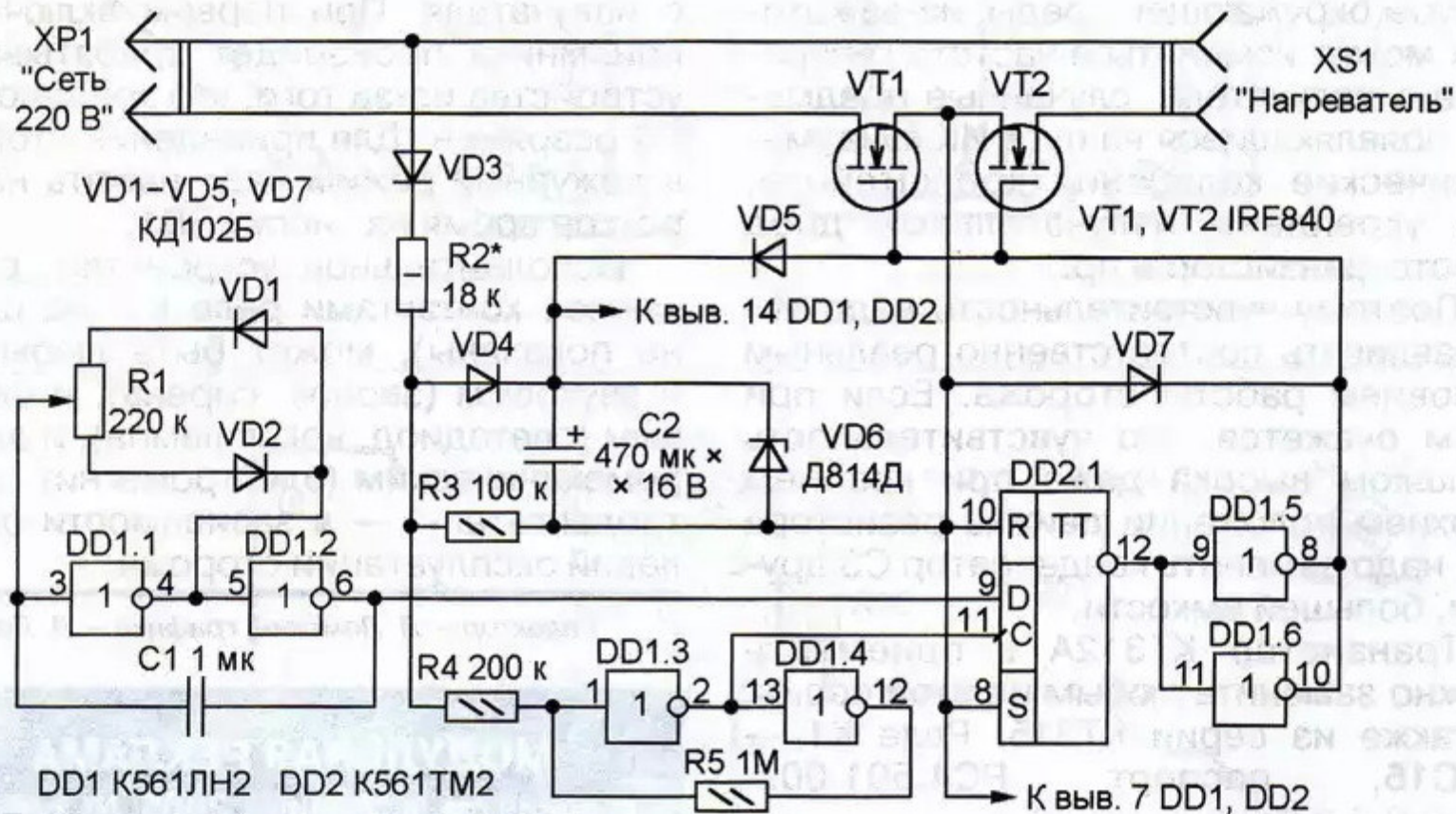


Рис. 1

В качестве коммутирующих элементов в нем применены полевые транзисторы IRF840 с допустимым напряжением сток-исток 500 В, током стока 8 А при температуре корпуса 25 °С и 5 А при температуре 100 °С, импульсным током 32 А, сопротивлением открытого канала 0,85 Ом и рассеиваемой мощностью 125 Вт. Каждый транзистор содержит внутренний защитный диод, включенный параллельно каналу в обратной полярности (катодом к стоку). Это позволяет, соединив два транзистора встречно-последовательно, коммутировать переменное напряжение.

На элементах DD1.1, DD1.2 собран генератор импульсов регулируемой скважности, следующих с частотой приблизительно 1 Гц. На DD1.3, DD1.4 — компаратор напряжения. DD2.1 — D-триггер, а DD1.5, DD1.6 — буферные каскады. Гасящий резистор R2, диоды VD3 и VD4, стабилитрон VD6, конденсатор C2 образуют параметрический стабилизатор напряжения. Диоды VD5, VD7 гасят выбросы напряжения на затворах транзисторов VT1, VT2.

Временные диаграммы сигналов в различных точках регулятора показаны на рис. 2.

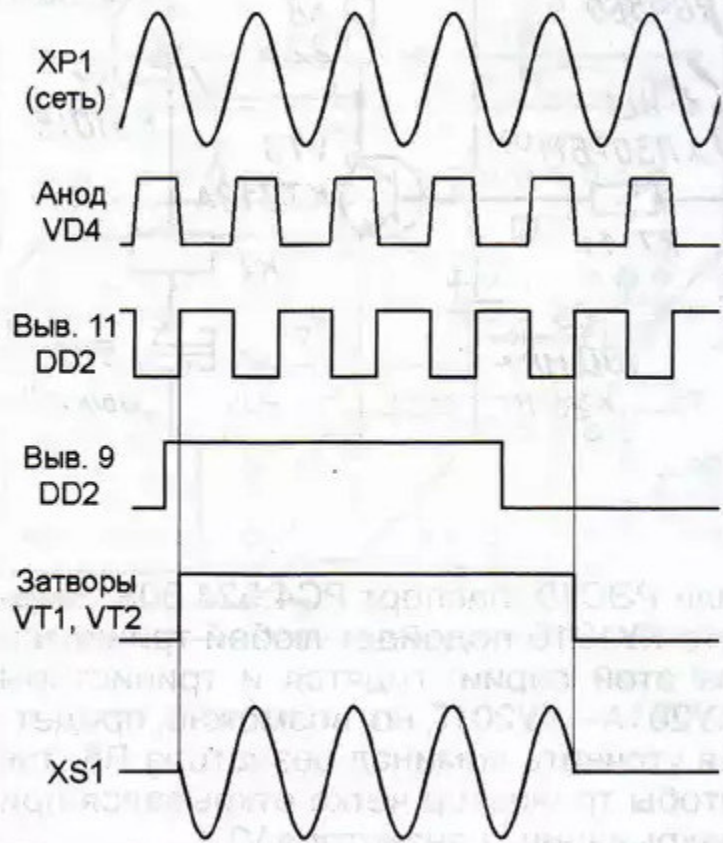


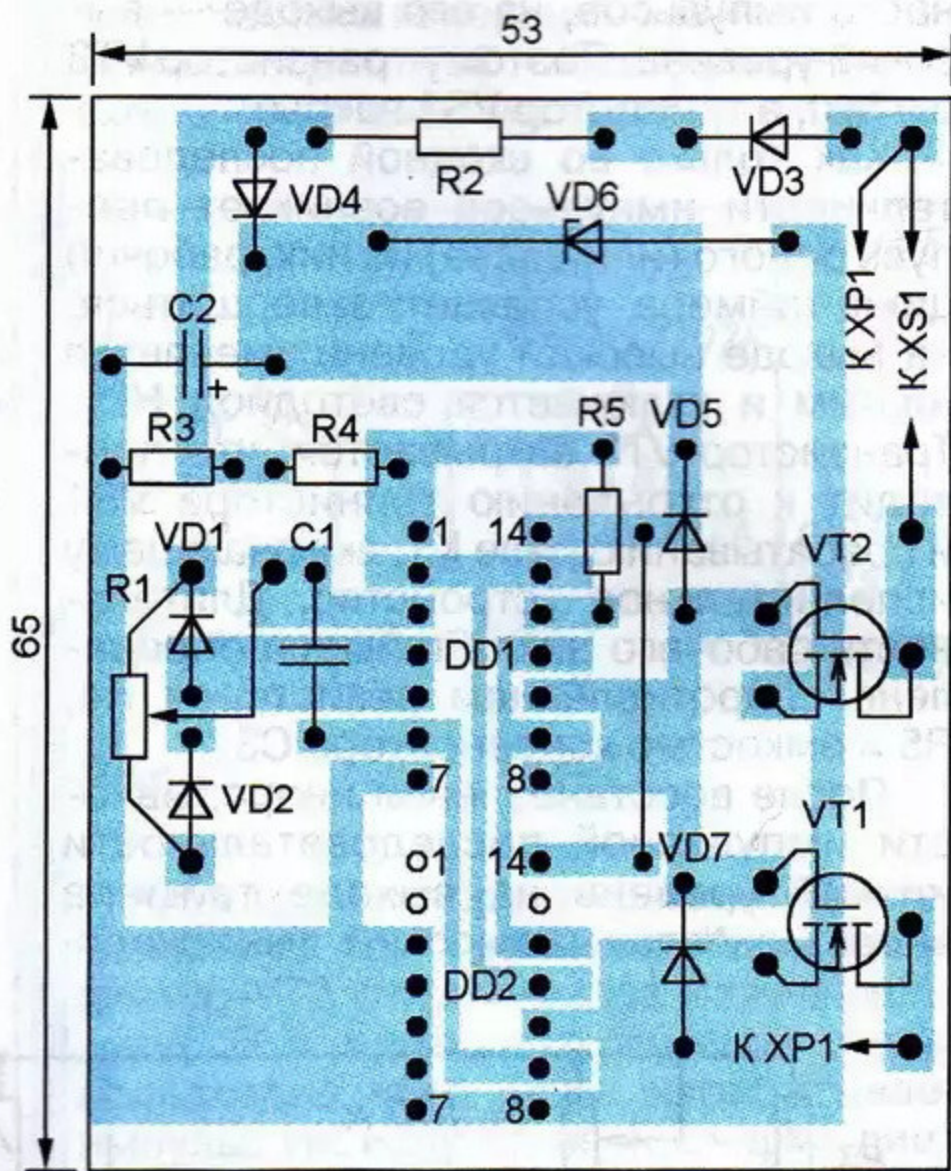
Рис. 2

Положительная полуволна сетевого напряжения, пройдя через диоды VD3, VD4 и резистор R2, заряжает конденсатор C2 до напряжения стабилизации стабилитрона VD6. Напряжение на аноде диода VD4 представляет собой синусоиду, ограниченную снизу нулевым значением, а сверху — напряжением стабилизации стабилитрона VD6 плюс прямое падение напряжения на самом диоде. Компаратор на элементах DD1.3, DD1.4 делает перепады напряжения более крутыми. Сформированные им импульсы поступают на вход синхронизации (выв. 11) триггера DD2.1, а на его вход D (выв. 9) — импульсы частотой приблизительно 1 Гц с выхода генератора на элементах DD1.1, DD1.2.

Выходные импульсы триггера поданы через соединенные параллельно (для уменьшения выходного сопротивления) элементы DD1.5 и DD1.6 на затворы транзисторов VT1 и VT2. Они отличаются от импульсов генератора "привязкой" перепадов по времени к пересечениям сетевым напряжением уровня, близкого к нулевому, в направлении от плюса к минусу. Поэтому открывание и закрывание транзисторов происходят только в моменты таких пересечений (что и гарантирует низкий уровень помех) и всегда на целое число периодов сетевого напряжения. С изменением переменным резистором R1 скважности импульсов генератора изменяется и отношение длительности включенного и выключенного состояния нагревателя, а следовательно, и среднее количество выделяемого им тепла.

Полевые транзисторы можно заменить другими, подходящими по допустимым напряжению и току, но обязательно с защитными диодами. Микросхемы серии K561 при необходимости заменяют функциональными аналогами серии 564 или импортными. Стабилитрон Д814Д — любым средней мощности с напряжением стабилизации 10...15 В.

Большинство деталей прибора размещено на печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита, показанной на рис. 3.



При мощности нагревателя более 500 Вт транзисторы VT1 и VT2 необходимо снабдить теплоотводами.

Плату устанавливают в корпус из изоляционного материала, на стенке которого монтируют розетку XS1 и переменный резистор R1. На ось резистора обязательно насаживают ручку из изоляционного материала.

При налаживании регулятора проверяют напряжение на конденсаторе C2 во всем интервале регулировки мощности. Если оно заметно меняется, номинал резистора R2 придется уменьшить.

Радио №4 2005 год.