

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ТРАКТОРНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Г. Я. Брайт, А. Н. Корогодский, Г. А. Марчук, В. А. Плешков

(Представлена научным семинаром кафедр электрических
машин и общей электротехники)

Система автоматического регулирования напряжения тракторного генератора служит для обеспечения номинального (по напряжению) режима работы потребителей.

Управление автотракторным генератором с электромагнитным возбуждением осуществляется путем изменения тока возбуждения. Мощность регулирующего устройства определяется мощностью, потребляемой обмоткой (или обмотками) возбуждения. При применении индукторного генератора с двухсторонним возбуждением в ряде случаев возможно уменьшение мощности и соответственно габаритов регулирующего устройства путем подключения к регулятору только одной из двух обмоток возбуждения. Вторая обмотка возбуждения при этом питается непосредственно от выпрямленного напряжения. Глубина регулирования достигается путем шунтирования части магнитного потока, сцепленного с регулируемой обмоткой через крышку-магнитопровод, в которой расположена регулируемая обмотка [1].

Система регулирования напряжения (регулятор напряжения) является типичной системой стабилизации. Она состоит из измерительного устройства, элемента сравнения, усилителя сигнала ошибки (не обязательно) и регулирующего органа.

В автотракторном электрооборудовании применяются регуляторы напряжения релейного действия. Основные типы автотракторных регуляторов напряжения: контактно-вибрационный, контактно-транзисторный, транзисторный и тиристорный.

Контактно-вибрационные регуляторы напряжения в течение многих лет применяются с коллекторными генераторами постоянного тока. В этих регуляторах измерительное устройство, элемент сравнения и регулирующий орган размещены в электромагнитном реле с нормально замкнутыми контактами. Измерительным устройством является катушка реле, элементом сравнения — пружина, связанная рычагом с якорем реле и подвижным контактом; исполнительным или регулирующим органом служит контактная пара, включенная в цепь обмотки возбуждения. Этот тип регулятора обладает рядом принципиальных недостатков, ставящих под сомнение возможность его применения в перспективных генераторных установках. Основные недостатки — низкая надежность контактной пары, подверженной износу и коррозии (в течение срока службы контакты совершают несколько миллионов срабатываний в напряженном тепловом режиме), и малая стабильность элемента сравнения — пружины, требующей частой подрегулировки в процессе эксплуатации.

В основе контактно-транзисторного регулятора напряжения лежит контактно-вибрационный регулятор, описанный выше, воздействующий на ток обмотки возбуждения не непосредственно, а через транзистор, ток базы которого управляется контактами реле. Транзистор, эмиттерно-коллекторный переход которого включен в цепи возбуждения, должен работать в режиме переключений. Во избежание перенапряжений на транзисторе обмотка возбуждения зашунтирована диодом обратной полярности, служащим для разряда индуктивности при закрытом транзисторе.

Уменьшение тока контактной пары и устранение дугowych явлений при размыкании контактов благоприятно сказываются на долговечности последних. В настоящее время контактно-транзисторный регулятор напряжения широко применяется в автотракторном электрооборудовании с генераторами переменного тока (регулятор напряжения РР362). Однако в данной системе остается существенный недостаток — малая стабильность и необходимость в подрегулировках в процессе эксплуатации.

Транзисторный регулятор напряжения для автотракторных генераторных установок уже в течение нескольких лет выпускается ведущими зарубежными фирмами. Измерительным элементом в транзисторных регуляторах является делитель напряжения на активных сопротивлениях. Пропорциональная часть регулируемого напряжения подается на элемент сравнения, каковым является высокостабильный кремниевый стабилитрон. При пробое стабилитрона, что имеет место при превышении напряжения над допустимым уровнем, сигнал ошибки поступает на регулирующий транзистор непосредственно или через транзисторный усилитель тока. Типичная схема транзисторного регулятора на триодах *p-n-p* приведена на рис. 1. Она положена в основу разрабатываемого на АЗТЭ транзисторного регулятора напряжения для тракторных генераторов [2], [3]. Схема обеспечивает работу транзисторов в режиме переключений. Транзисторный регулятор напряжения не имеет подвижных частей, обладает высокой точностью и стабильностью, не требует ухода в процессе эксплуатации, срок службы полупроводниковых элементов и соответственно всего регулятора достаточно высок и соответствует требованиям, предъявляемым к перспективным системам.

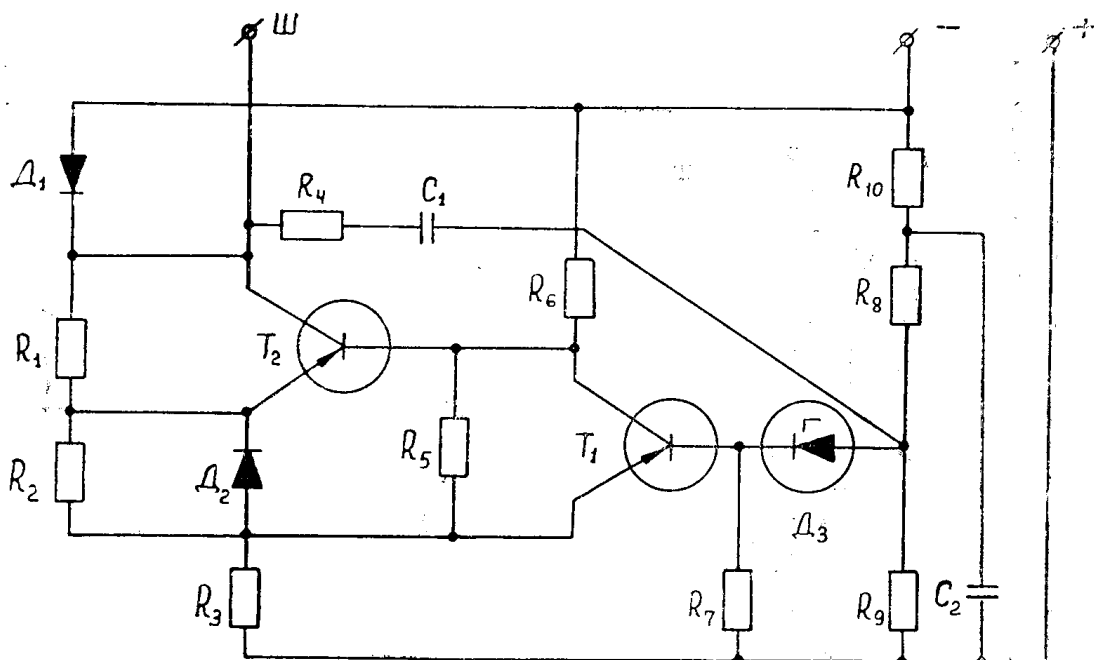


Рис. 1

Регулятор на германиевых транзисторах может работать при температурах окружающей среды до $+75^{\circ}\text{C}$, в связи с чем он должен быть отделен от генератора и располагаться в месте, где температура не превышает указанную, т. е. вне подкапотного пространства трактора.

Регулятор на кремниевых транзисторах может работать при температуре более 100°C и в ряде случаев может быть встроен в генератор. Образцы таких генераторных установок с применением протяжной вентиляции устанавливаются на некоторых зарубежных автомобилях (например, США — генератор «Делькотрон»). Широкого распространения такие установки не получили ввиду дефицитности малогабаритных мощных кремниевых транзисторов с большим коэффициентом усиления.

Более перспективными регуляторами, предназначенными для встраивания в генератор являются тиристорные регуляторы напряжения. В них регулирующим органом является управляемый диод, включенный последовательно с обмоткой возбуждения в цепь переменного или пульсирующего напряжения (рис. 2). Управляемые диоды недефицитны, допускают

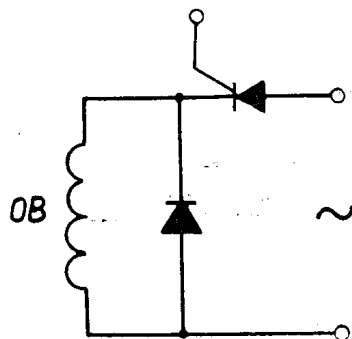


Рис. 2

высокие окружающие температуры. Источником питания является фазное или линейное напряжение генератора. Тиристор управляется мало-мощным транзисторным усилителем.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Л. Медовар, А. Н. Корогодский, Н. А. Кочерга. Генератор с переменной скоростью вращения. Авторское свидетельство № 162221. Бюллетень № 9 от 16/IV. 1964 г.
2. Н. П. Богданец. Устройство для автоматического отключения генератора. Решение о выдаче авторского свидетельства от 14/IX. 1968 г. по заявке № 1128649/24-7.
3. Н. П. Богданец, А. Н. Шестаков. Регулятор напряжения для генераторов постоянного и переменного тока. Авторское свидетельство № 194916. Бюллетень № 9 от 12/IV. 1967 г.