

Регулятор предназначен для поддержания с заданной точностью напряжения вспомогательного генератора в рабочем диапазоне изменения частоты вращения и тока нагрузки якоря.

Регулятор представляет собой блочную конструкцию, заключенную в металлический корпус, основными элементами которой являются:

левая панель, на которой смонтированы силовые элементы (тиристор, дроссели, диоды, конденсаторы);

правая панель, на которой смонтированы элементы измерительного органа;

основание, на котором смонтированы резисторы, переходные разъемы, с помощью которых левая и правая панели соединяются электрически между собой и с остальными элементами схемы регулятора, а также штепсельный разъем, посредством которого регулятор соединяется со схемой тепловоза.

Все силовые полупроводниковые элементы установлены на радиаторах. Для обеспечения естественного конвективного теплообмена элементов регулятора с окружающей средой в кожухе выполнены вентиляционные отверстия. В кожухе регулятора имеется также отверстие, через которое осуществляют корректировку напряжения.

Схема регулятора состоит из двух основных частей: измерительного и регулирующего органов (рис. 82). Измерительный орган состоит из стабилитронов $D3—D5$, транзисторов $T1—T3$, диодов $D1, D2, D7$, резисторов $R1', R1, R3, R4, R5$, потенциометра $R2$ и конденсатора $C1$. Измерительный орган собран по мостовой схеме, в которой стабилизированное напряжение на $D3$ сравнивается с напряжением между зажимом генератора $Я2$ и движком потенциометра $R2$, изменяющимся с изменением напряжения вспомогательного генератора. Стабилитроны $D4, D5$ используются в

качестве термокомпенсатора. Потенциометр $R2$ служит для настройки регулятора на заданное напряжение, диод $D7$ — для уменьшения тока утечки транзистора $T1$, диоды $D1$ и $D2$ — для защиты переходов транзистора $T1$ от обратных напряжений в моменты коммутации. Конденсатор $C1$ служит для сглаживания пульсаций напряжения вспомогательного генератора на входе измерительного органа.

Регулирующий орган состоит из двух тиристоров $T4$ и $T5$, диодов $D8, D16, D18$, резисторов $R6-R9$, стабилитронов $D14, D15, D17$, дросселей $Dp1$ и $Dp2$ и конденсаторов $C2-C4$. Нагрузкой регулирующего органа является обмотка возбуждения OB вспомогательного генератора. Параллельно обмотке включен диод $D10$ для уменьшения перенапряжений на обмотке возбуждения в момент выключения тиристора $T4$. Тиристоры $T4$ и $T5$ соединены по схеме мультивибратора. На вход мультивибратора подается ток управляющего электрода, обеспечивающий открывание тиристора $T4$. Мультивибратор работает следующим образом. После появления напряжения на аноде $T4$ он открывается, в результате чего ток от аккумуляторной батареи начинает протекать по двум цепям: $OB, T4, Dp1$ и $R7, D18, C2, T4, Dp1$. Напряжение на конденсаторе $C2$ возрастает и становится достаточным для пробоя стабилитронов $D14, D15$, что приводит к открытию тиристора $T5$. Заряженный конденсатор $C2$ начинает разряжаться через открытый тиристор $T5$ и еще открытый $T4$. Разряд конденсатора закрывает тиристор $T4$ за счет подачи напряжения обратной полярности (положительный потенциал правой обкладки конденсатора $C2$ прикладывается к катоду $T4$, левая отрицательно заряженная обкладка соединена с анодом $T4$). После запираания $T4$ происходит перезаряд конденсатора через обмотку возбуждения OB и открытый тиристор $T5$. Потенциал анода и ток управления $T4$ растут, тиристор $T4$ открывается, а $T5$ закрывается разрядным током конденсатора, и процесс повторяется. В результате возникает устойчи-

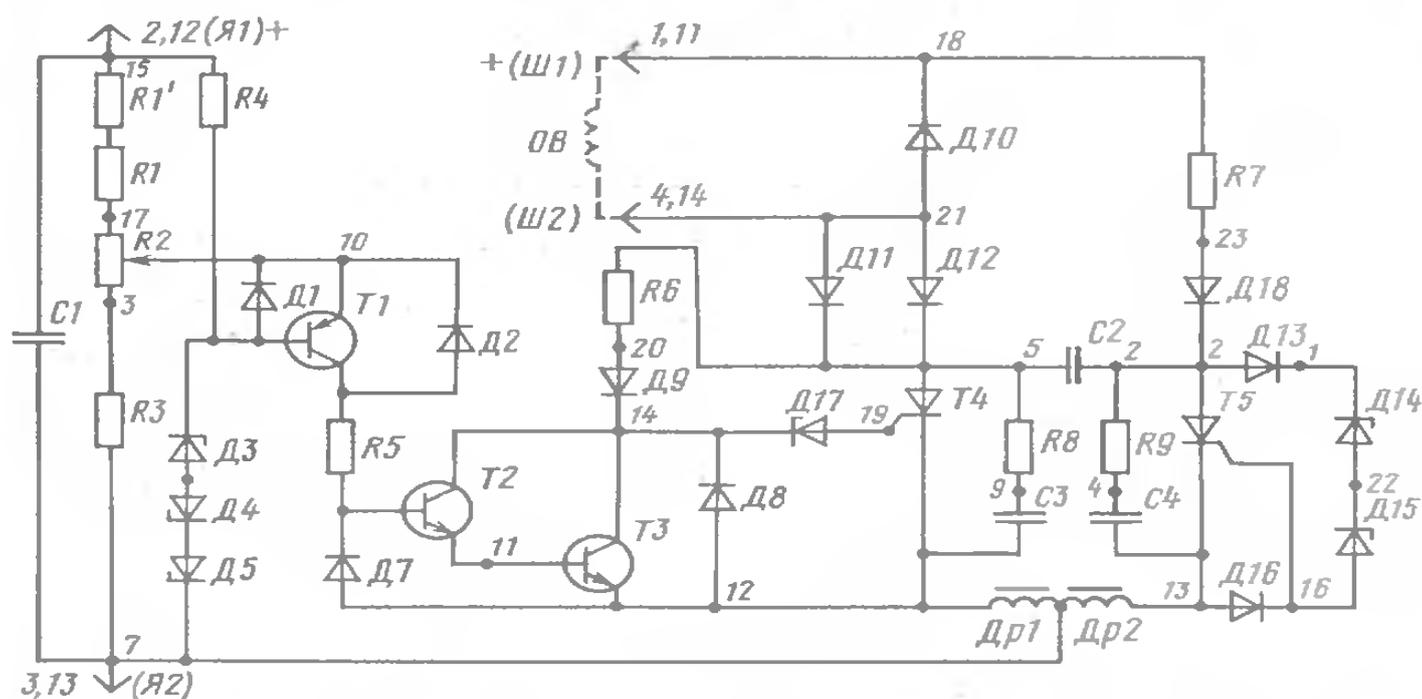


Рис. 82. Принципиальная электрическая схема регулятора напряжения БРН-3В: $T4, T5$ — тиристоры Т504-352; $D1, D2, D7, D8, D13, D16$ — диоды Д226; $D9-D12, D18$ — диоды Д231А; $D3-D5$ — стабилитроны Д814Б; $D14, D15$ — стабилитроны Д815Ж; $D17$ — стабилитрон Д815Г; $T1$ — транзистор 2Т203А, $T2$ — транзистор МП101Б, $T3$ — транзистор Р702; $C1$ — конденсатор МБГО-2-300-20 I; $C2$ — конденсатор МБГ4-1-25 250 10 ± 10 %; $C3, C4$ — конденсаторы МБГП-2-400В-0,5 мкФ; $R1, R1'$ — резисторы МЛТ-2-2 $кОм \pm 5$ %; $R3$ — резистор МЛТ-2-200 $Ом \pm 10$ %; $R4$ — резистор МЛТ-2-20 $кОм \pm 5$ %; $R5$ — резистор МЛТ-2-560 $Ом \pm 10$ %; $R8, R9$ — резисторы МЛТ 2-30 $Ом \pm 10$ %; $R6, R7$ — резисторы ЦЭВ-100-150 $Ом \pm 5$ %; $R2$ — резистор ШИВ-15Е330 $Ом \pm 10$ %; $Dp1, Dp2$ — дроссели

вый режим автоколебаний с частотой, которая определяется значениями $R7$ и $C2$.

После пуска дизеля напряжение вспомогательного генератора растет пропорционально частоте вращения якоря, поэтому между движком потенциометра $R2$ и зажимом $Я2$ появится напряжение, пропорциональное напряжению вспомогательного генератора. При этом к управляющему переходу транзистора $T1$ приложена разность потенциалов между движком потенциометра $R2$ и анодом стабилитрона $D3$. Когда напряжение вспомогательного генератора достигает 75 В, открывается транзистор $T1$, что приводит к открыванию транзисторов $T2$ и $T3$, включенных по схеме составного транзистора. После открывания транзистора $T3$ им шунтируется переход управляющий электрод — катод тиристора $T4$. Ток управления тиристора $T4$ резко уменьшается благодаря наличию стабилитрона $D17$, поэтому тиристор не может включаться. Это приводит к уменьшению тока возбуждения и напряжения вспомогательного генератора, снижение напряжения происходит до тех пор, пока напряжение на входе транзистора $T1$ не уменьшится настолько, что $T1$, а значит, $T2$ и $T3$ закроются. Это приводит к открытию тиристора $T4$ и увеличению тока в обмотке возбуждения вспомогательного генератора. Напряжение генератора растет, и процесс повторяется. Следовательно, процесс регулирования напряжения вспомогательного генератора имеет колебательный характер, частота которого определяется электрическими и механическими параметрами генератора. Напряжение регулируется изменением среднего значения тока, протекающего по обмотке возбуждения, за счет изменения средней продолжительности включенного состояния тиристора $T4$. С уменьшением частоты вращения вспомогательного генератора продолжительность включенного состояния $T4$ увеличивается, с увеличением частоты вращения — уменьшается. При закрытых транзисторах $T1—T3$ напряжение, приложенное к обмотке возбуждения, колеблется с определенной частотой. Скважность, т. е. отношение времени включенного состояния тиристора $T4$ ко всему периоду колебаний, близка при этом к единице; ток возбуждения увеличивается. При открытых транзисторах тиристор закрыт и ток возбуждения уменьшается.

Диоды $D16$, $D8$ в схеме регулятора служат для защиты переходов управляющий электрод — катод тиристоров $T4$ и $T5$ от обратных напряжений, возникающих при перезарядке конденсатора $C2$. Диодом $D8$ обеспечивается также защита эмиттер-коллекторного перехода транзистора $T3$ и перехода база — коллектор $T2$. Стабилитрон $D17$ обеспечивает отсечку тока управления тиристора $T4$.

Для предотвращения потери управляемости регулятора применены «отсекающие» диоды $D11$, $D12$, $D18$. Дроссели $Dp1$ и $Dp2$ предназначены для защиты тиристоров $T4$ и $T5$ от коммутационных импульсов тока. Цепочки, состоящие из резисторов $R8$, $R9$ и конденсаторов $C3$, $C4$, используются для повышения помехоустойчивости регулятора.

Технические данные регулятора

Номинальное напряжение регулятора, В	75 ± 1
Ток возбуждения, А:	
номинальный	6
максимальный	10
минимальный	0,8

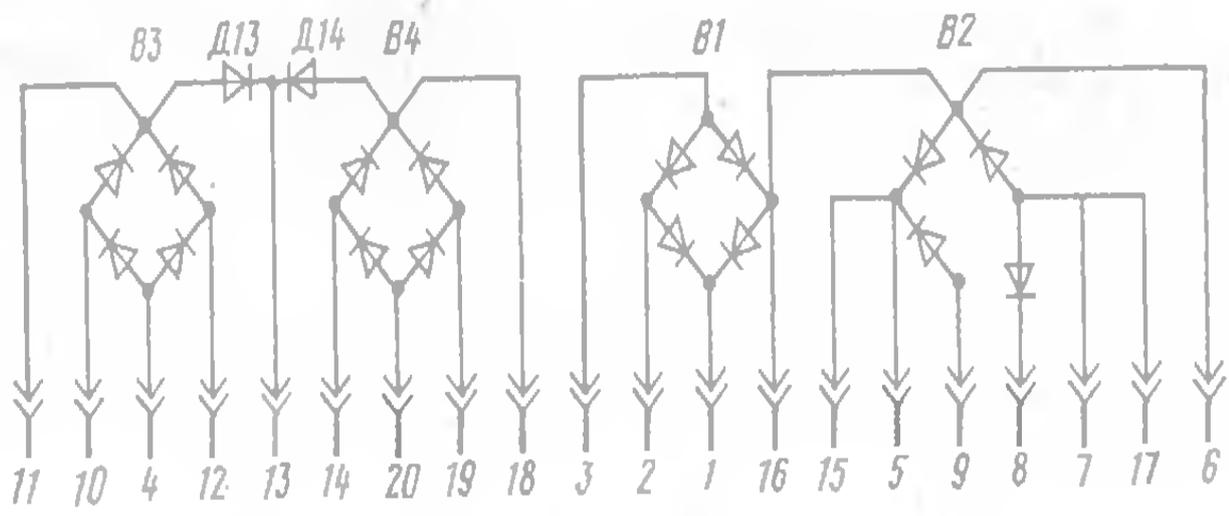


Рис. 83. Принципиальная электрическая схема блока BVK-470