

Ц 7-6

Д-332

11/41-72

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

13 - 6648

4243/2-72



Ю.Н.Денисов, В.В.Калиниченко, В.А.Пережогин

СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1972

13 - 6648

Ю.Н.Денисов, В.В.Калиниченко, В.А.Пережогин

СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Для питания обмоток калибровочного электромагнита в Лаборатории ядерных проблем разработан и изготовлен стабилизированный источник постоянного тока, имеющий следующие параметры:

а/ диапазон регулирования тока 6-200 а; б/ нестабильность тока за первый час работы составляет $9 \cdot 10^{-4}$ и лежит в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ в течение последующих 8 часов; в/ максимальное напряжение на нагрузке - 80 в; г/ относительная величина пульсаций тока в наихудших режимах работы не превышает $1 \cdot 10^{-4}$.

Стабилизатор выполнен по схеме двойного регулирования ^{/1,2/} /блок-схема рис. 1/. Исполнительным элементом контура грубого регулирования служит трехфазный полупроводниковый выпрямитель с комбинированным регулированием ^{/3/}, схема которого показана на рис. 2. В состав выпрямителя с комбинированным регулированием входит выпрямитель с дискретным регулированием ^{/4/} /три секции/ и управляемый выпрямитель по схеме Ларионова /Д28-Д33/, который в описываемой установке работает в режиме дискретного действия. Выпрямитель с комбинированным регулированием обеспечивает ступенчатое изменение выпрямленного напряжения в диапазоне 0-90 в при средней величине ступеньки ~ 3 в.

Измерительное устройство контура грубого регулирования /рис. 3/ содержит пятиразрядный реверсивный счетчик /Т2-Т25/, генератор импульсов /мульти vibrator на транзисторах Т34, Т35/, пороговую схему /Т37-Т40/ и несколько транзисторных ключей. Подобное измерительное устройство обсуждалось в работе ^{/2/}.

Потенциальные уровни триггеров реверсивного счетчика являются командами для выпрямителя с комбинированным регулированием. Передача этих команд к исполнительным элементам выпрямителя осуществляется с помощью устройства управления. Для управления тиристорными переключателями выпрямителя с дискретным регулированием служат три преобразователя напряжения ^{/2/} /рис.4/, на входы которых поступают командные потенциалы соответственно с третьего, четвертого и пятого разрядов реверсивного счетчика. Выпрямитель /Д28-Д33/ управляется кодом, записанным в 1 и 2 разрядах реверсивного счетчика. Этот код с помощью преобразователя

код - напряжение /рис. 5/ преобразуется в управляющее напряжение, поступающее на схему управления проводимостью тиристоров и задающее угол регулирования α . Принципиальная схема одного канала управления проводимостью тиристоров ^{/5/} показана на рис. 6.

Питание устройств, представленных на рис. 3-6, производится от блока стабилизированных источников, принципиальная схема которого приведена на рис. 7.

Принципиальная схема измерительного устройства контура точного регулирования показана на рис. 8. Источником опорного напряжения служит трехконтурный параметрический стабилизатор /Д5, Д7-Д10, Д6/. Для усиления разностного сигнала использован усилитель постоянного тока с преобразованием. Модулятор этого усилителя /Т1-Т2/ и последний контур источника опорного напряжения /Д6/ помещены в перегревный термостат, в котором находятся также измерительные элементы системы терморегулирования /Т5, Т6, Т9, Т10, Т15-Т18/. Все элементы схемы рис. 8 подробно обсуждались в работах ^{/2,5,6,7/}

Выходное напряжение УПТ /напряжение, снимаемое с коллектора Т21, рис. 8/ через согласующие каскады Т3 и Т4 /рис. 9/ управляет транзисторным регулятором, в котором используется пять регулирующих блоков ^{/2/}, соединенных параллельно.

Защита регулирующих транзисторов от опасных импульсных перенапряжений, которые не отрабатываются контуром грубого регулирования вследствие невысокой скорости его действия, осуществляется выключением выпрямителя с комбинированным регулированием. При быстром увеличении $U_{кз}$ выше допустимой величины, транзистор Т14 /рис. 10/ открывается, в обмотке реле Р1 появляется ток, нормально замкнутые контакты этого реле размыкаются и разрывают цепь питания /-24 в/ устройства управления. Это приводит к снятию отпирающего напряжения с управляющих электродов тиристоров, и напряжение на выходе выпрямителя с комбинированным регулированием падает до нуля. Возврат в рабочий режим осуществляется деблокировкой реле Р1.

Литература

1. С.Д. Додик. Полупроводниковые стабилизаторы постоянного напряжения и тока. Изд-во "Сов. радио", 1962.

2. Ю.Н. Денисов, В.В.Калиниченко, В.А.Пережогин. Сообщения ОИЯИ, 13-5194, Дубна, 1970.
3. В.В.Калиниченко. Сообщения ОИЯИ, 13-6271; Дубна, 1972.
4. В.В.Калиниченко. Сообщения ОИЯИ, 13-6363, Дубна, 1972.
5. Ю.Н. Денисов, В.В.Калиниченко, В.А.Пережогин. Препринт ОИЯИ, Р9-6241, Дубна, 1972.
6. Д.П.Василевская, Ю.Н.Денисов, В.В.Калиниченко, В.А.Пережогин. Сообщения ОИЯИ, 13-5806, Дубна, 1971.
7. В.Н.Аносов, Ю.Н.Денисов, В.В.Калиниченко, А.Н.Любенко, В.А.Пережогин. Препринт ОИЯИ, Р9-5498, 66, Дубна, 1971.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 августа 1972 года.

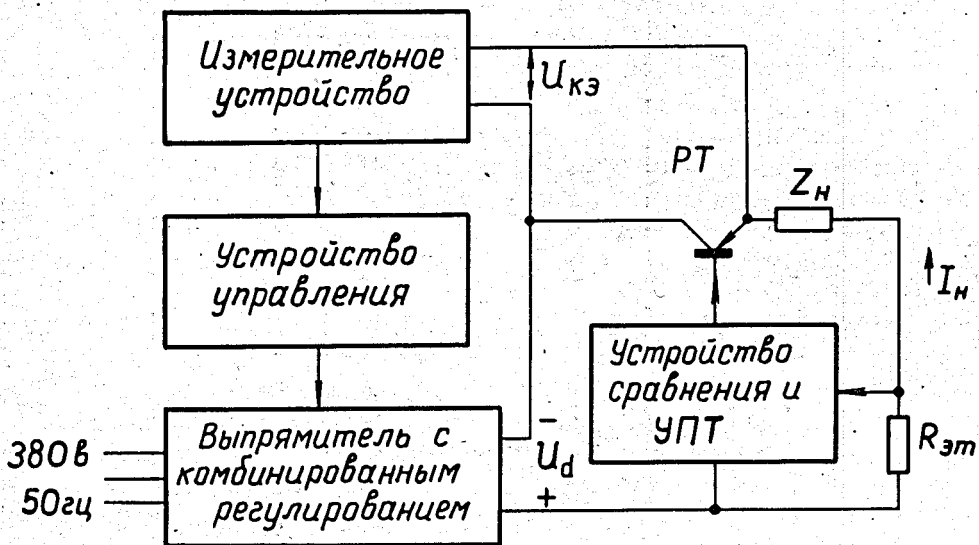


Рис. 1. Блок-схема стабилизатора тока.

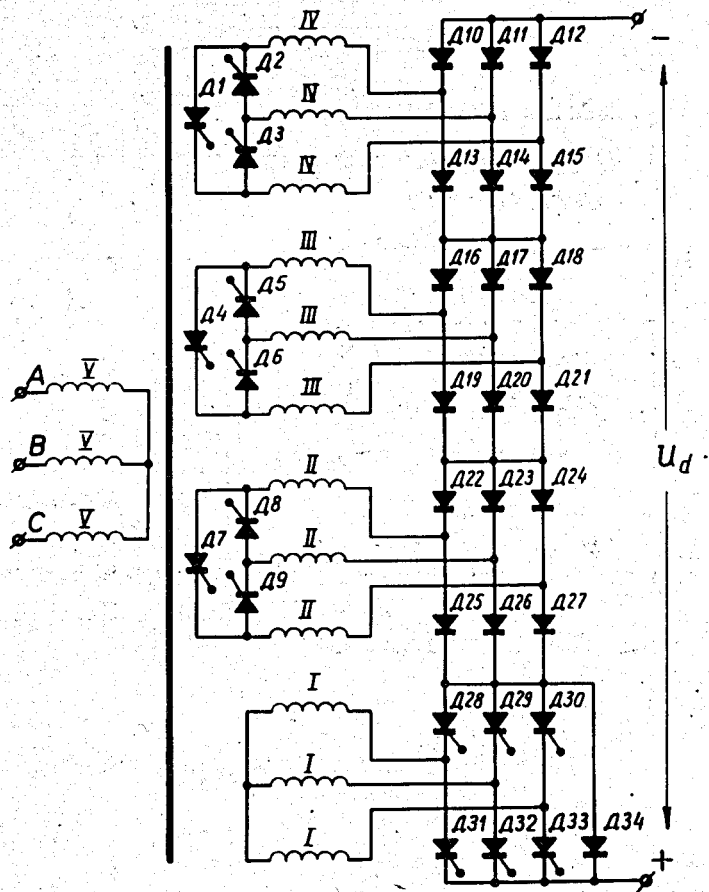
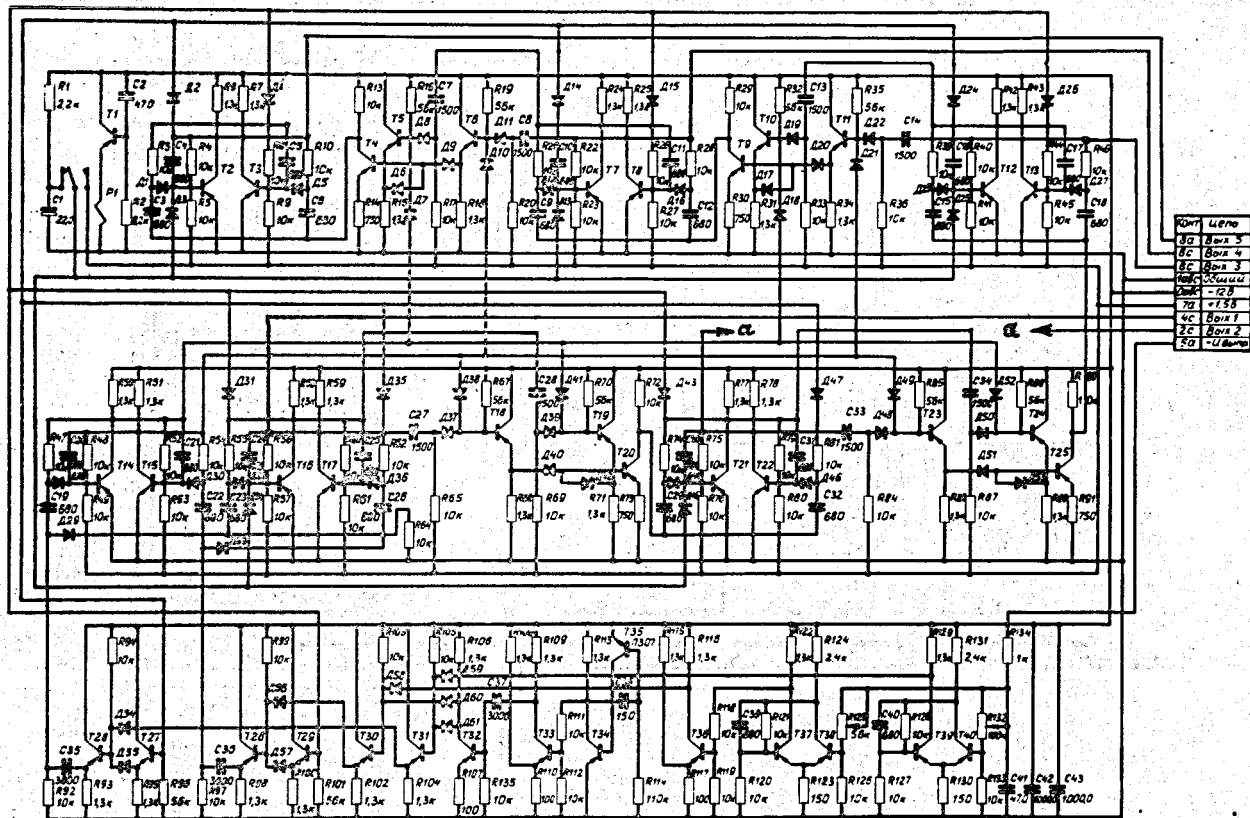


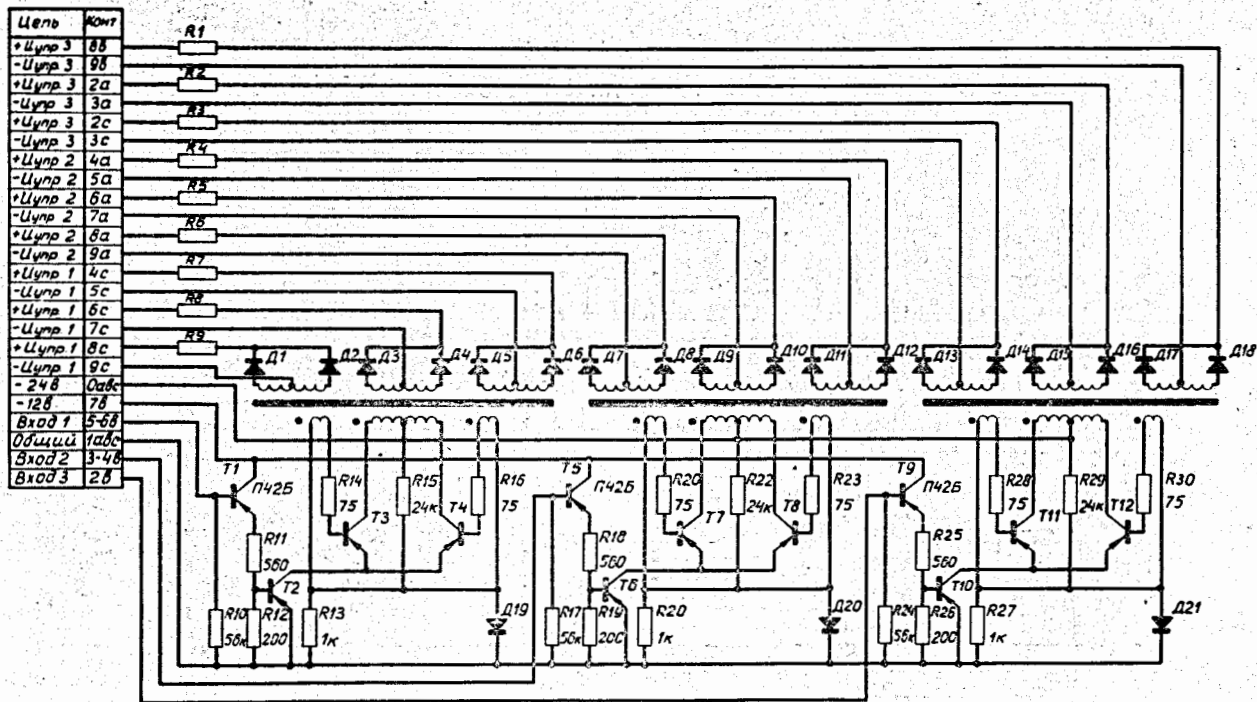
Рис. 2. Принципиальная схема силовой части выпрямителя с комбинированным регулированием.



Все диоды типа Д5К

Все транзисторы, кроме Т35, типа МП42Б

Рис. 3. Принципиальная схема измерительного устройства для контура грубого регулирования.



Все диоды типа Д7Б

Триоды Т2-Т4, Т6-Т8, Т10-Т12 типа 1Т403А

Рис. 4. Принципиальная схема блока преобразователей напряжения.

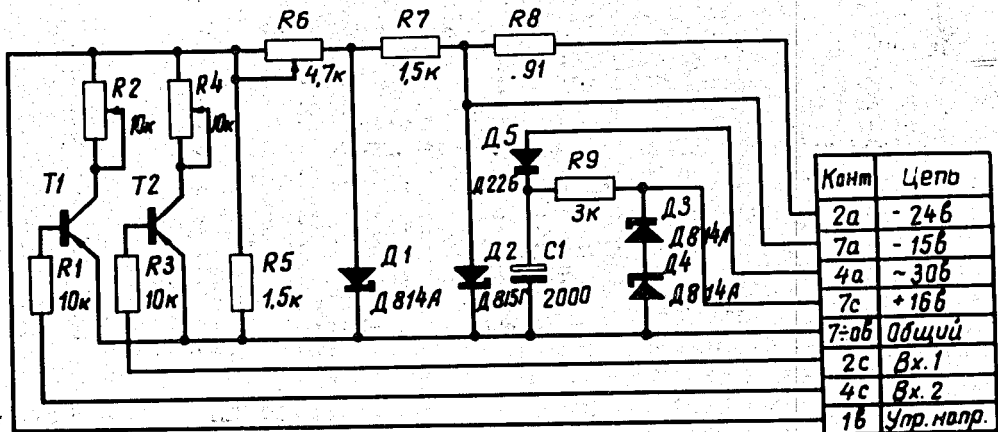


Рис. 5. Принципиальная схема преобразователя код - управляющее напряжение.

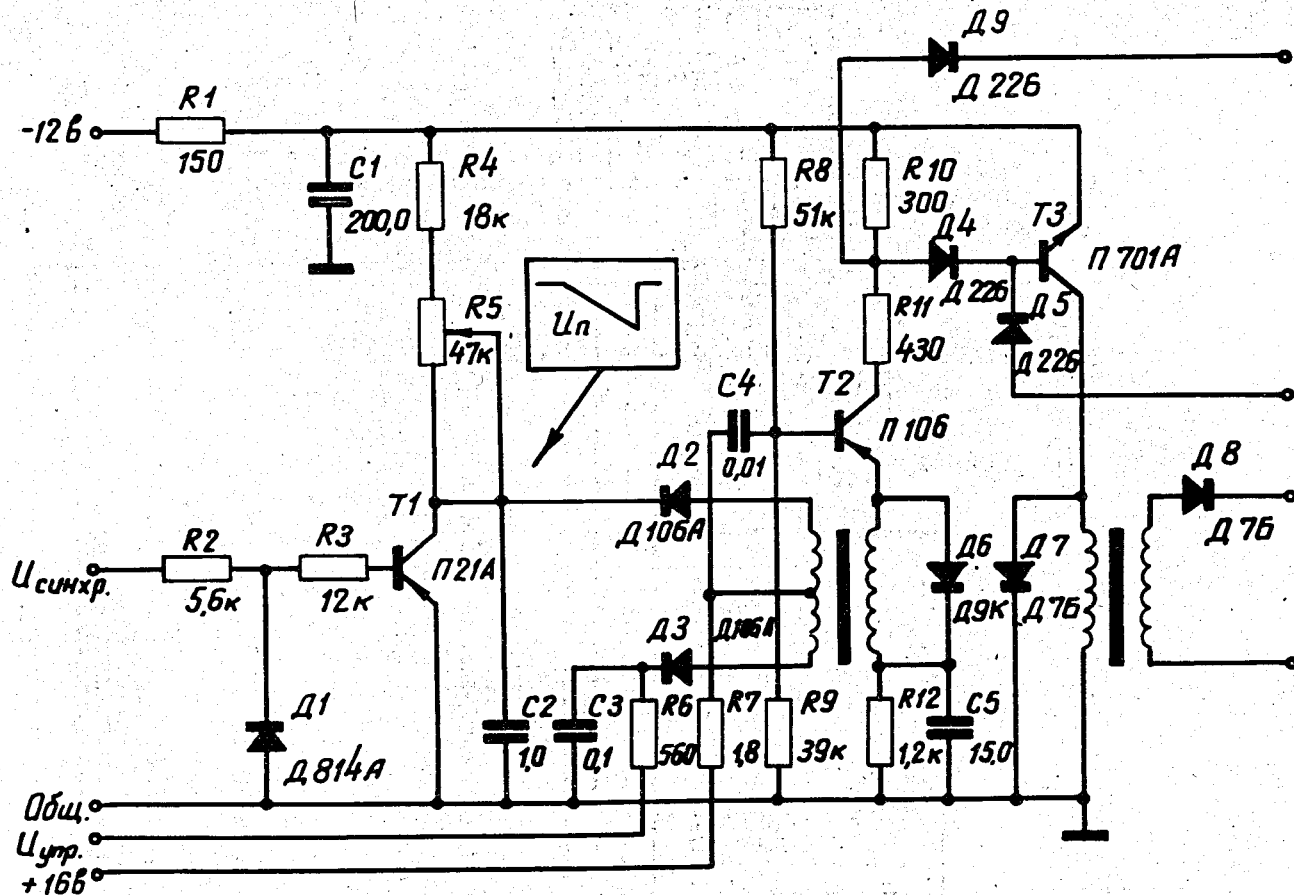


Рис. 6. Принципиальная схема канала управления проводимостью тиристоров.

Тр.1

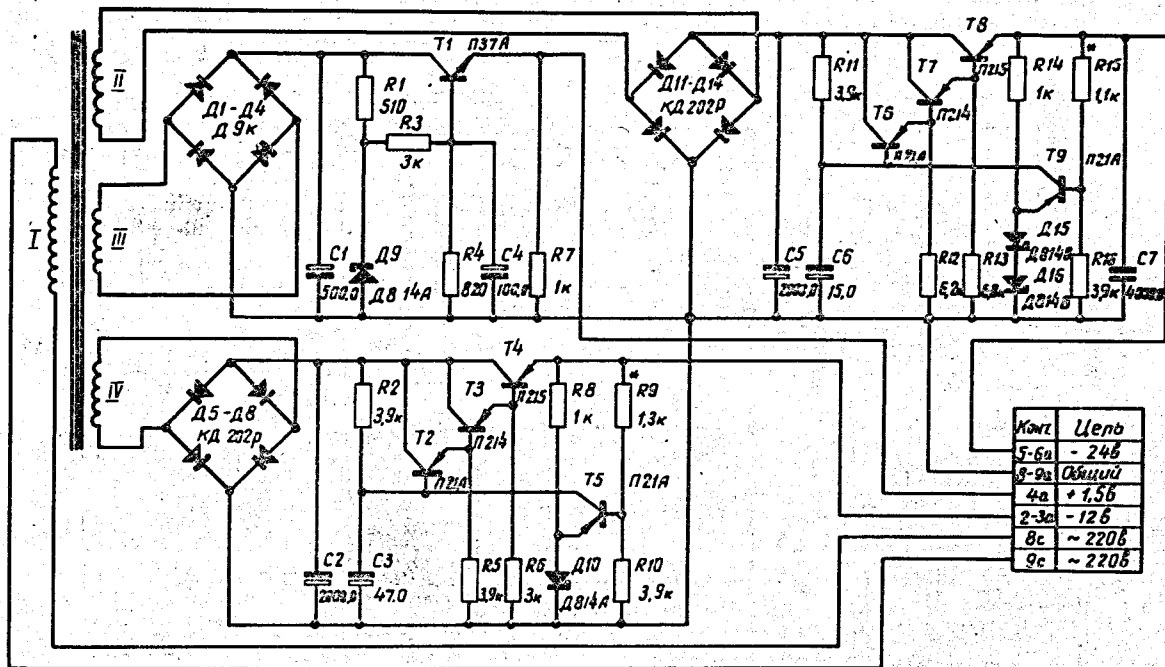


Рис. 7. Принципиальная схема блока стабилизированных источников для питания узлов контура грубого регулирования.

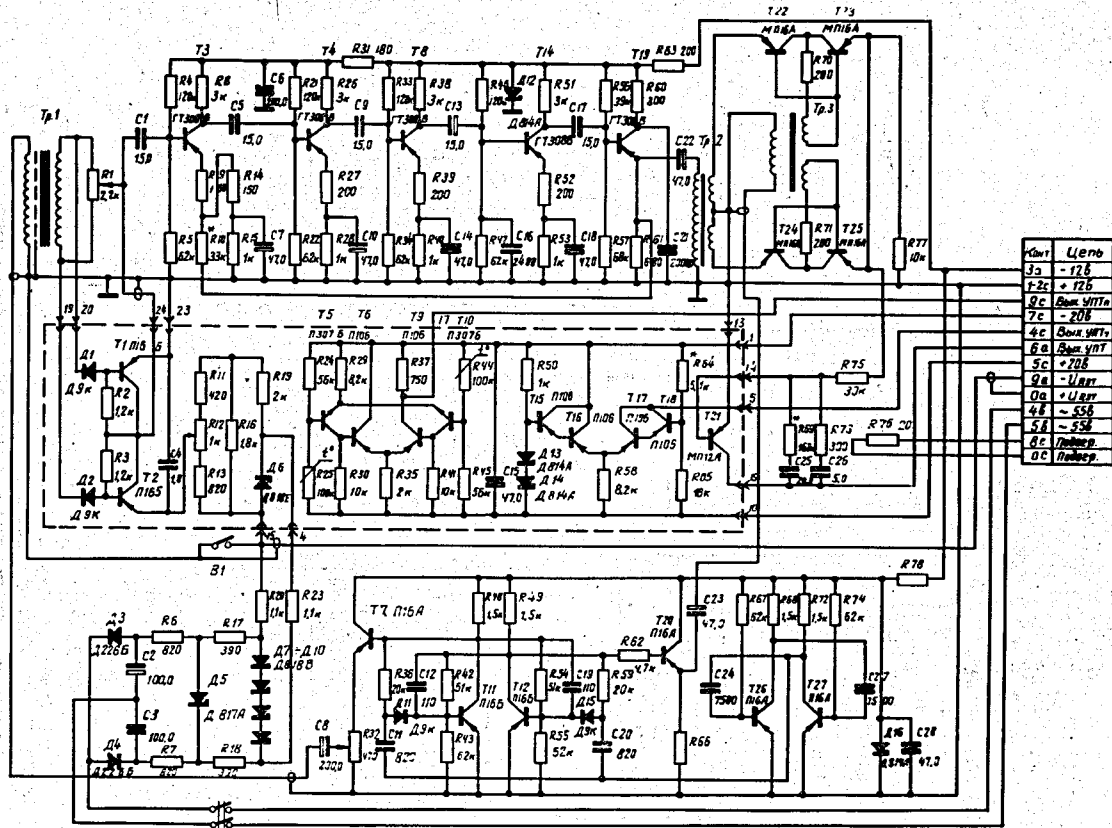


Рис. 8. Принципиальная схема измерительного устройства контура точного регулирования.

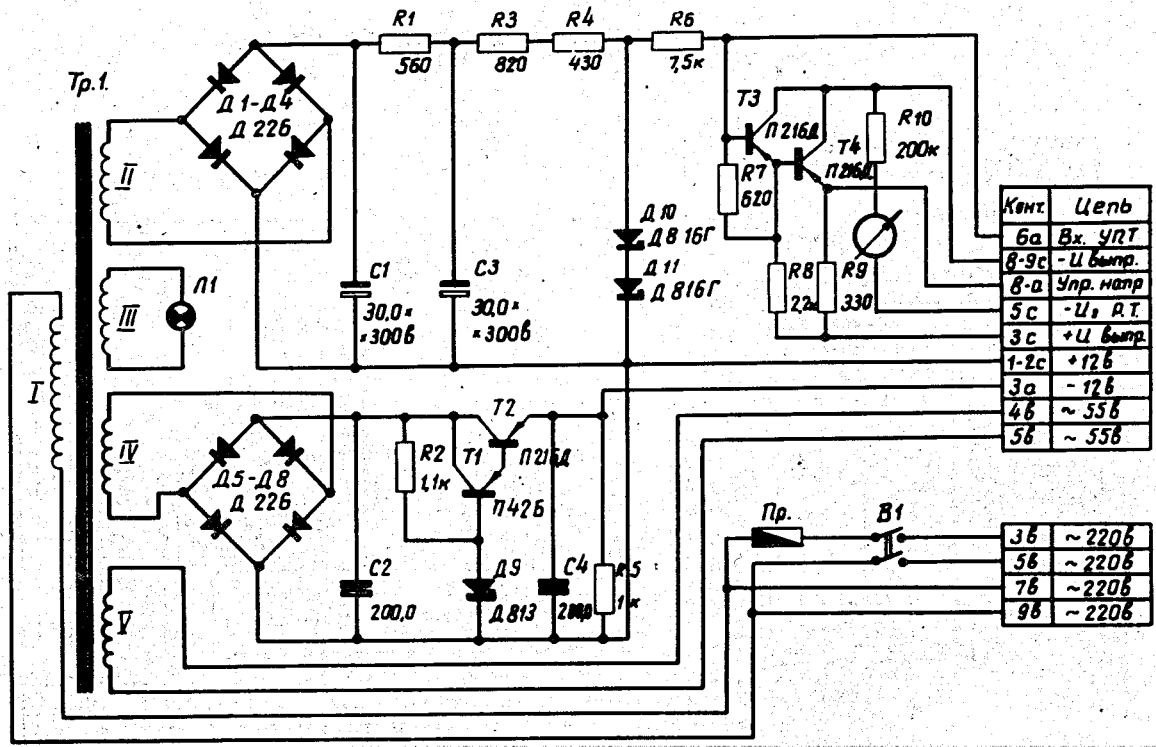


Рис. 9. Принципиальная схема блока согласующих УПТ и источников питания.

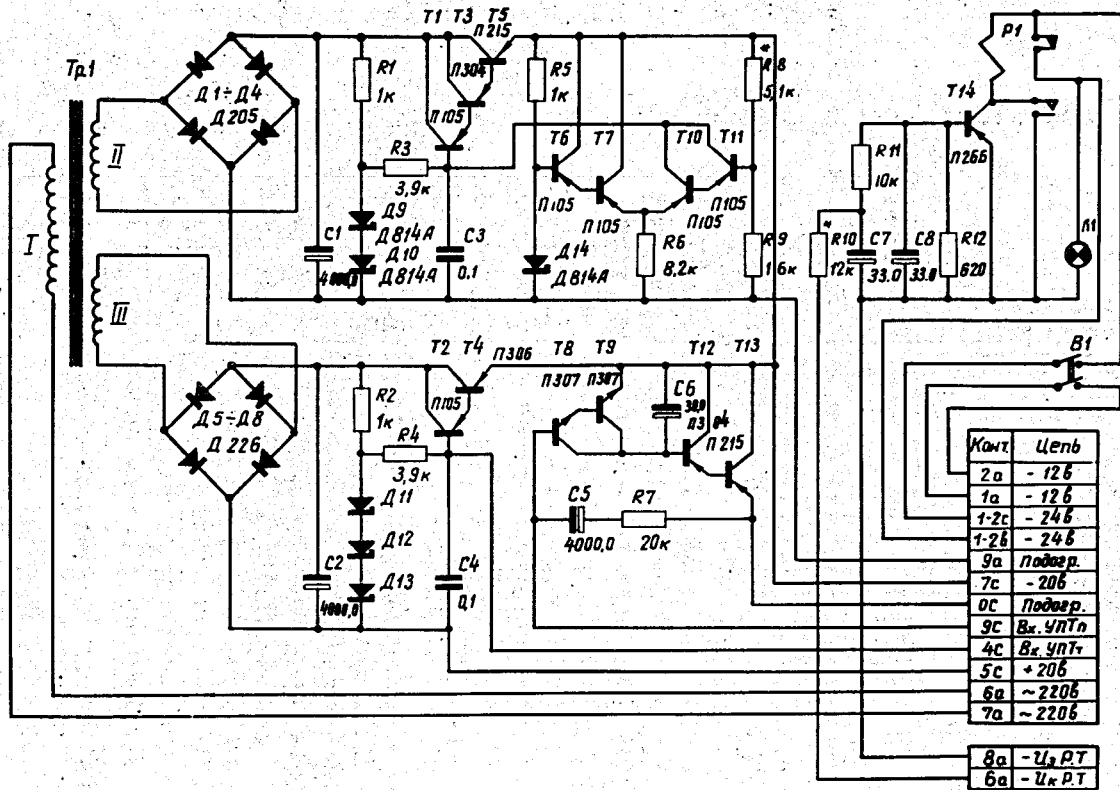


Рис. 10. Принципиальная схема блока защиты.