



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

Учебно-методические указания по выполнению практических занятий по  
дисциплине  
**ОП.09 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И  
ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ**

по специальности

**11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации  
судов**

**МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК

Радиотехническое отделение

ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Д.В. Холоденин

ГОД РАЗРАБОТКИ

2023

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.2/13

## Содержание

Введение .....	3
Перечень практических занятий .....	4
Практическая работа: Источники питания судового оборудования радиосвязи.....	5
Используемые источники литературы:.....	13

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.3/13

## **Введение**

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 4 практических занятий.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по отдельным темам дисциплины. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, конкретизируются и углубляются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель проверить их знания готовность к выполнению задания.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются элементы следующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Осуществлять техническую эксплуатацию систем судовой радиосвязи и электрорадионавигации.

ПК 1.5. Проводить профилактическое и регламентируемое техническое обслуживание оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

Текст выполняемых работ на практических занятиях обучающиеся должны писать ручкой понятным почерком. Схемы, эскизы, таблицы необходимо выполнять только карандашом с помощью чертежных инструментов.

После каждого практического занятия проводится защита отчета, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы.

На защите отчета обучающийся должен знать теорию по данной теме, пояснить, как выполнялась работа в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы.

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.4/13

**Перечень практических занятий**

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
<b>Раздел 6 Источники электропитания судовых радиоустройств</b>		
1-4	Источники питания судового оборудования радиосвязи.	8
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.5/13

## Практическая работа: Источники питания судового оборудования радиосвязи

### Цель работы:

1.Познакомиться со схемами импульсных блоков питания, применяемых в судовом оборудовании радиосвязи и электрорадионавигации судов. Описать назначение элементов и принцип работы схем.

2. Познакомиться с блоками питания судового оборудования.

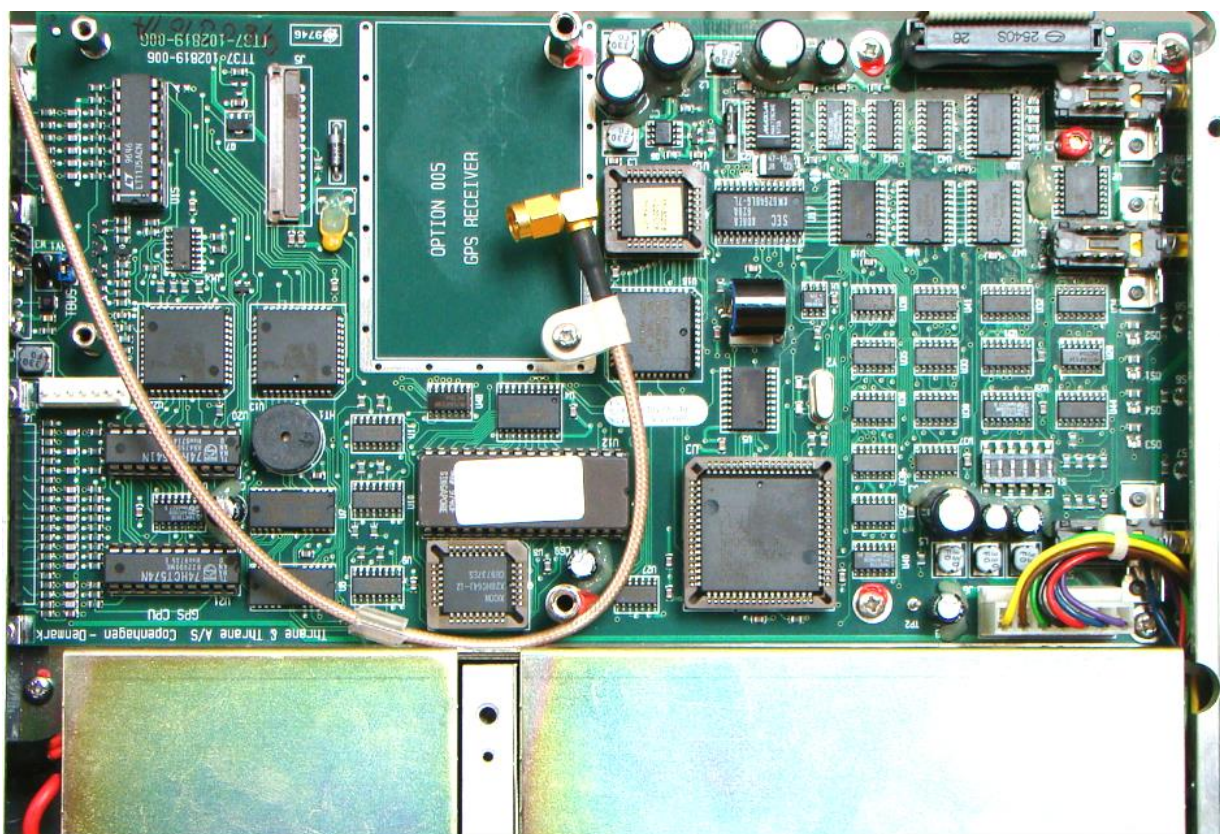
Время выполнения -- 8 часов.

Изучаемые устройства:

1.Электрические принципиальные схемы импульсного блока питания.(2 часа)

2. Стойка ГМССБ SAILOR COMPACT 2000. (4часа)

3. Станция спутниковой связи INMARSAT – С. (2часа)



**Судовое оборудование наземной и спутниковой связи в большинстве случаев управляется с помощью специализированных компьютеров с соответствующим программным обеспечением.**

**Для связи приемопередатчика (трансивера) с компьютером используется последовательный интерфейс.**

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.6/13

**БЛОК ПИТАНИЯ** (Power Supply Board). Вырабатывает различные питающие напряжения для всех составных частей компьютера, получая их с помощью импульсного преобразователя из входного напряжения 10,8—31,2 В.

Схемы, представленные на рисунках 1-8, охватывают все возможные варианты, используемые в блоках питания (БП)

*БП судовых радиостанций УКВ с ЦИВ вырабатывают напряжения*

Питающее напряжение, В	13.2	100-240, 50/60 Hz; 24(21.6-31.2 =)
------------------------	------	---------------------------------------

### Радиостанции ПВ/КВ с ЦИВ и УБПЧ

ПВ/КВ радиостанция Sailor Compact 2000

На начальной стадии внедрения ГМССБ использовался модульный принцип построения радиоустановок ПВ/КВ. Принцип построения судового радиооборудования связи, производимого разными фирмами на том этапе, был во многом схож.

**Структурная схема ПВ/КВ SAILOR Compact 2000** состоит из основного пульта управления RE2100, называемого также приемовозбудителем, и передатчика с различными уровнями излучаемой мощности (250, 600 или 1200). Для работы с различными типами антенн радиостанция комплектуется согласующим устройством с автоматической настройкой, которое обычно размещается на верхней палубе. В таком составе обеспечивается однополосная телефонная радиосвязь. Для работы в ГМССБ дополнительно подключаются:

- > ПВ/КВ вахтенный приемник ЦИВ со встроенным модемом RM2150;
- > телексный/ЦИВ сканирующий приемник со встроенным модемом RM2151;
- > Терминал телексной связи.

Питание радиостанции осуществляется от источника переменного тока напряжением 110/220 В и от аккумуляторов напряжением 24 В. Для заряда аккумуляторов в комплект входит зарядное устройство на 30 или 60 А типа N2174. Эти зарядные устройства могут использоваться для зарядки необслуживаемых кислотных и никель-кадмиевых аккумуляторных батарей.

### **БЛОК ПИТАНИЯ.**

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.7/13

Блок питания, также как и в RE2100, вырабатывает все необходимые питающие напряжения для модулей устройств RM2150/51. Входные напряжения +18 В, -18 В и -9 В поступают из отдельного блока питания N2165. Эти напряжения проходят через семь последовательных стабилизаторов, которые обеспечивают необходимые для работы RM2150/5 1 напряжения.

### ***Передатчик T2130.***

Передатчик T2130, мощностью 250 Вт, содержит усилитель мощности, выходной фильтр, процессор передатчика, блок питания и соединительную плату.

### ***БЛОК ПИТАНИЯ.***

Данный узел включает два источника питания и усилитель звуковой частоты.

Напряжение 24 В постоянного тока вначале поступает на реле, которое подает напряжение на источники питания.

Один источник питания используется для получения напряжений  $\pm 18$  В и +9 В для в слаботочных цепей в T2130 и RE2100. Напряжение питания для усилителя мощности Р, module и усилителя мощности звуковой частоты (УМЗЧ) AF-Amplifier поступает че последовательный регулятор, который ограничивает напряжение до 28 В. УМЗЧ усилив выходной сигнал приемника модуля RE2100 и подает его на громкоговоритель

### ***Неисправности, связанные с электропитанием:***

1. Отсутствует напряжение в сети
2. Обрыв в проводе питания
3. Сгорел предохранитель
4. Не проходит команда на включение питания:
  - > не включен или неисправен выключатель питания
  - > отсутствует команда «power on» от CPU
5. Неисправна электронная схема

***БЛОК ПИТАНИЯ*** (Power Supply Board). Вырабатывает различные питающие напряжения для всех составных частей оборудования, получая их с помощью импульсного преобразователя из входного напряжения 10,8—31,2 В.

Блок питания RM2150/5, также как и в RE2100, вырабатывает все необходимые питающие напряжения для модулей устройств RM2150/51. Входные напряжения +18 В, -18 В и -9 В поступают из отдельного блока питания N2165. Эти

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.8/13

напряжения проходят через семь последовательных стабилизаторов, которые обеспечивают необходимые для работы RM2150/5 1 напряжения.

Данный узел включает два источника питания и усилитель звуковой частоты.

Напряжение 24 В постоянного тока вначале поступает на реле, которое подает напряжение на источники питания.

Один источник питания используется для получения напряжений  $\pm 18$  В и +9 В для слаботочных цепей в T2130 и RE2100. Напряжение питания для усилителя мощности Р, module и усилителя мощности звуковой частоты (УМЗЧ) AF-Amplifier поступает через последовательный регулятор, который ограничивает напряжение до 28 В. УМЗЧ, усилив выходной сигнал приемника модуля RE2100, подает его на громкоговоритель.

СЗС ИНМАРСАТ-С состоит из трансивера, антенного блока, специализированного компьютера с блоком сигнализации и кнопкой подачи сообщения о бедствии, принтера и блока питания.

#### Ход работы:

1.Познакомиться со схемами импульсных блоков питания (рис.1-8), применяемых в судовом оборудовании радиосвязи и электрорадионавигации судов  
Описать назначение элементов и принцип работы схем.

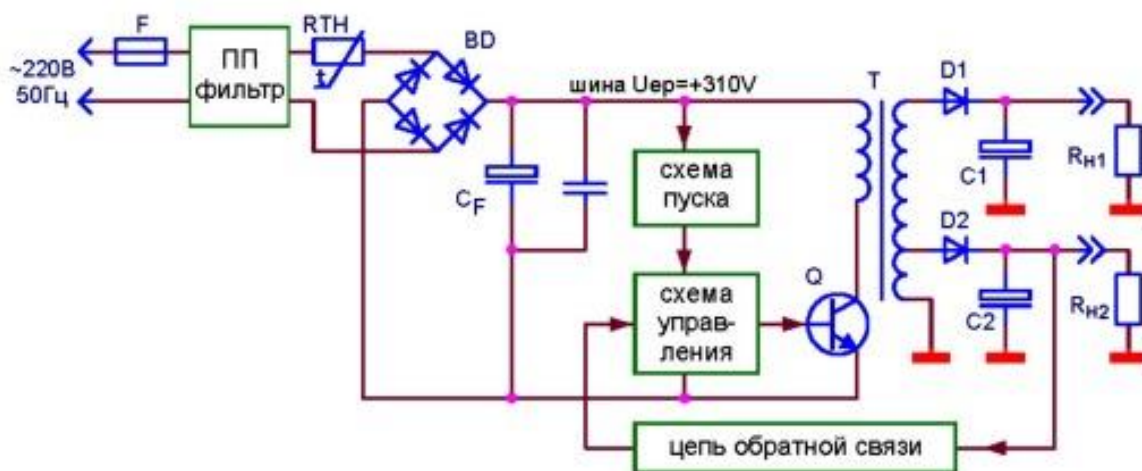


Рисунок 1 – обобщенная схема однотактного.



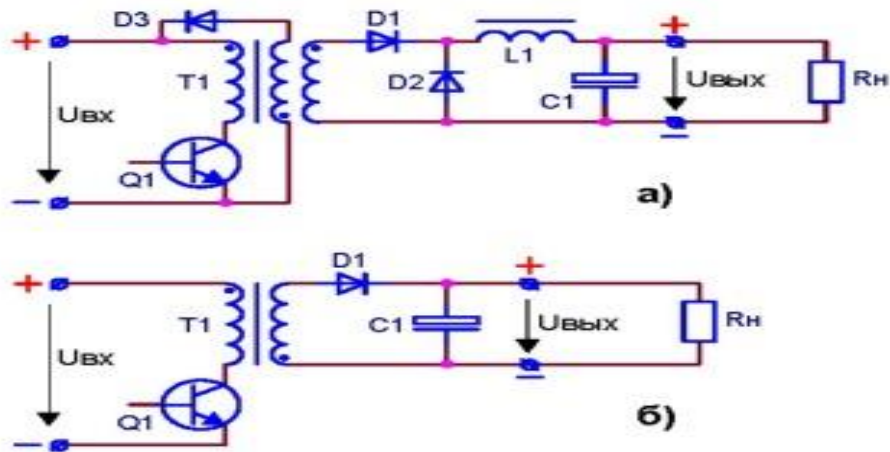


Рисунок 2. Преобразователь с пропускающим (а) и запирающим (б) диодом (без схемы управления и согласующего каскада).

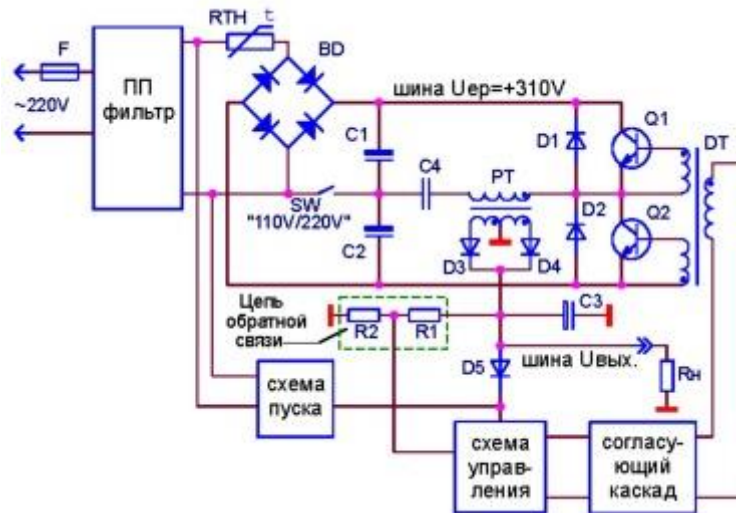


Рисунок 3. Обобщенная структурная схема двухтактного полумостового импульсного блока питания с бестрансформаторным входом.

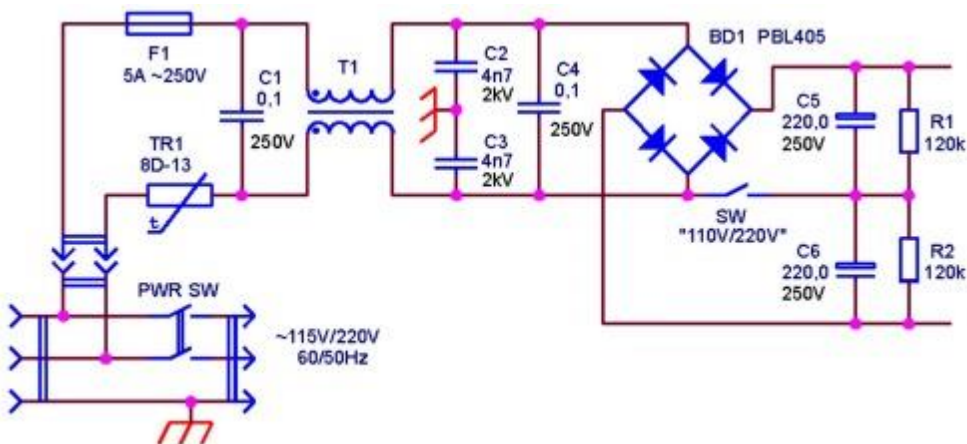


Рисунок 4. Входные цепи импульсного блока питания КУР-150W (соединение под винт с металлическим нетоковедущим корпусом ИБП)

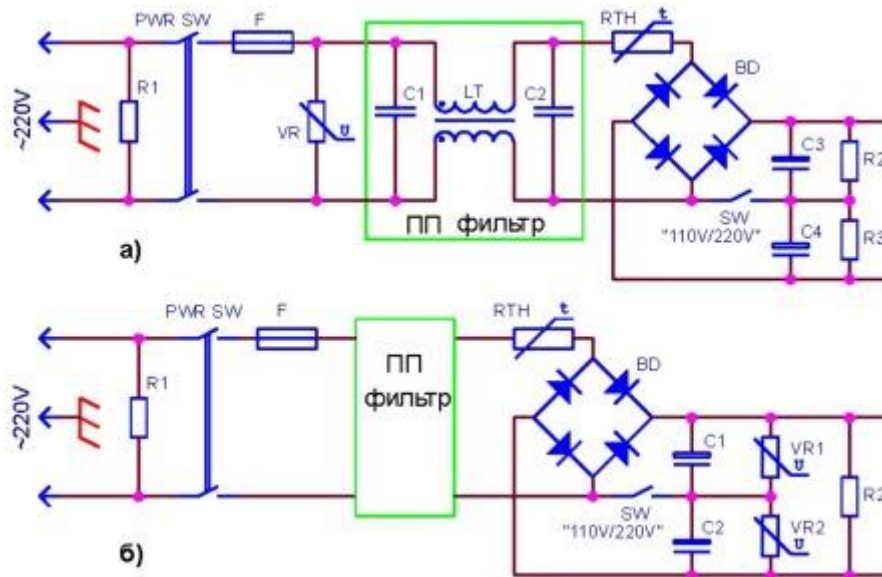


Рисунок 5. Защита от перенапряжения и ограничение броска зарядного тока при включении импульсного блока питания в сеть.

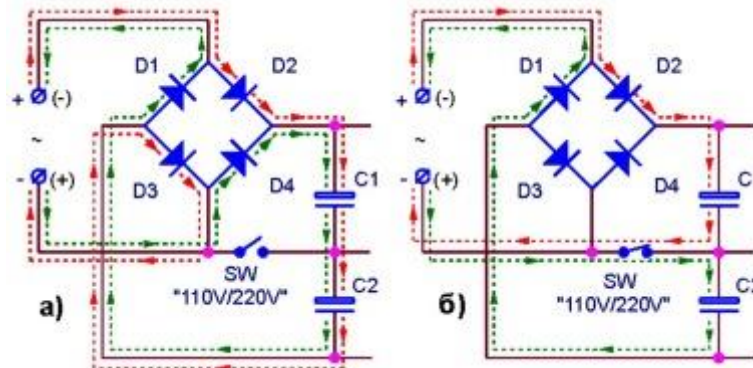


Рисунок 6. Принцип действия переключателя 110/220В:  
 а) переключатель разомкнут – мостовая схема выпрямителя (схема Герца);  
 б) – переключатель замкнут – выпрямительная схема с удвоением напряжения (схема Делона или Грайнмахера).

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.11/13

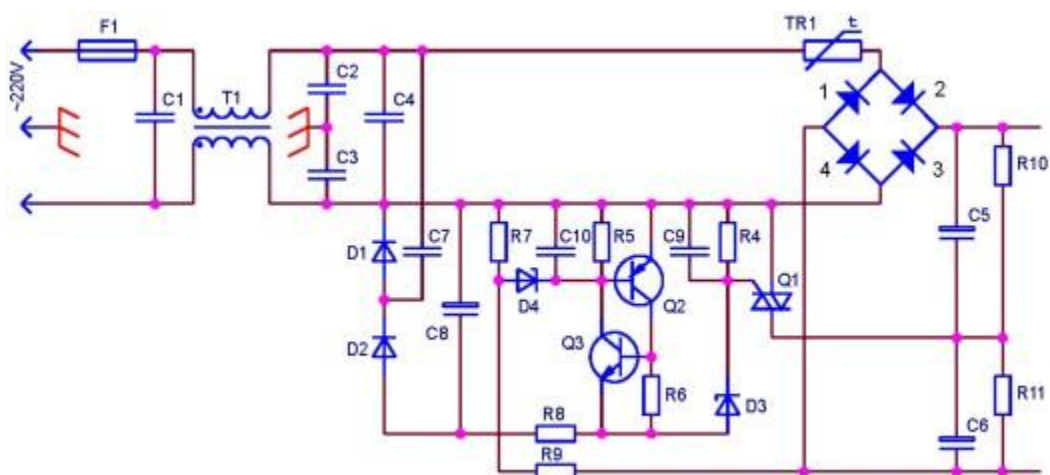


Рисунок 7. Схема автоматического распознавания номинала сетевого напряжения импульсного блока питания SS-200В.

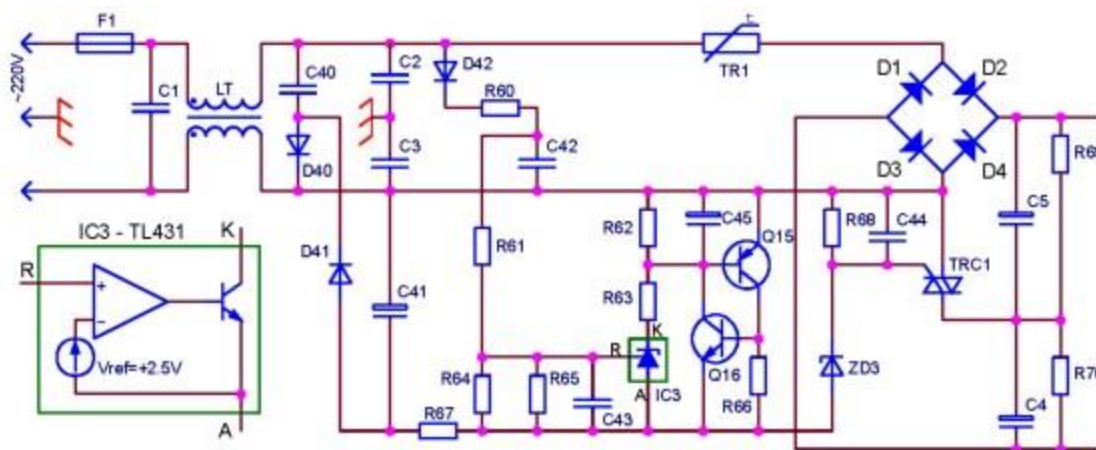


Рисунок 8. Схема автоматического распознавания номинала сетевого напряжения ИБП SP-200W.

- Изучить ИП стойки ГМССБ SAILOR COMPACT 2000. Описать назначение, работу и расположение.
- Изучить ИП судовых станций спутниковой связи INMARSAT. Описать назначение, работу и расположение.
- Оформить отчёт. В отчёте указать назначение, работу и расположение блоков, вырабатываемые ИП напряжения, их назначения.

### Контрольные вопросы

- Назовите общие детали схем, представленных на рисунках 1 – 8.
- Чем схемы, представленные на рисунках 1 – 8 отличаются друг от друга?

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.12/13

3. Назначение детали RTH в схемах рис.1-8? Найдите её на плате БП, опишите.
4. Назовите тип конденсаторов С1, С2 в схемах рис.1-3. Найдите однотипные в других схемах. Покажите конденсаторы такого типа на плате БП.
5. Назначение трансформатора Т1 в схеме рис.1? Найдите в других схемах.
6. Из чего состоит и как работает ПП фильтр? Найдите его в схемах.
7. Назовите тип схем выпрямления, представленных на рисунках 1 – 8.
8. Найдите в схемах рис.1-8 деталь F1? Какова её роль? Найдите её на плате БП, опишите.

МО-11 02 03-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СУДОВОЙ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ СУДОВ	С.13/13

### Используемые источники литературы:

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
<b>Основные</b>	Хрусталева, З. А. Источники питания радиоаппаратуры : учебник для сред. проф. образования / З. А. Хрусталева, С. В. Парфенова. - 2-е изд. - Москва : КноРус, 2021. - on-line. - (Среднее проф. образование).
<b>Дополнительные</b> , в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ	1. Сизых Г.Н. Электропитание устройств связи 2012 2. В.В. Белов, В.Я. Писарев Электропитания судовых РУ 3. методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий 4. методические пособия и рекомендации для выполнения самостоятельных работ
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>	1. ЭБС «Book.ru», <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a> 2. ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> 3. ЭБС «Академия», <a href="https://www.academia-moscow.ru">https://www.academia-moscow.ru</a> 4. Издательство «Лань», <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://www.biblioclub.ru">https://www.biblioclub.ru</a>
<b>Периодические издания</b>	Журнал «Радио»; Журнал «Эксплуатация морского транспорта»; Журнал «Морские вести России»; Журнал «Морской Флот»; Журнал «Стандарты и качество». Научно-технический сборник российского морского регистра судоходства.