

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

Кафедра Экономические и информационные системы

И.Б.Кордонская, Е.А.Богданова,
Н.А.Иванова

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Самара
2016

УДК 621.3 (075.8)
К219

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ,
протокол №, от г.

Рецензент: доцент кафедры Экономические и информационные
системы ФГБОУ ВО ПГУТИ, к.т.н., доцент Матвеева Е.А.

Кордонская И.Б.
К Учебное пособие. Электрические схемы – Самара: ПГУТИ,
2016. – 93 с.

Учебное пособие предназначено для студентов 1 курса дневной
формы обучения по направлениям подготовки бакалавров: 10.03.01,
11.03.01, 11.03.02, 12.03.03 и специалистов: 10.05.02, 11.05.01, а также
для студентов 1 и 1у курса заочной формы обучения направления
11.03.02.

Учебное пособие служит практическим руководством для
выполнения графических работ по теме: Электрические схемы в
рамках дисциплины Инженерная и компьютерная графика, а также для
выполнения курсовых и дипломных проектов и работ.

©, Кордонская И.Б., 2016

Содержание

Введение.....	4
1 Общие сведения о схемах.....	5
1.1 Термины и определения.....	6
1.2 Виды и типы схем. Код схемы.....	10
2 Указания по выполнению электрических схем.....	14
2.1 Общие требования к выполнению.....	16
2.1.1 Форматы.....	
2.1.2 Основные надписи.....	
2.1.3 Построение схемы.....	
2.1.4 Линии взаимосвязи.....	
2.1.5 Перечень элементов.....	
2.2 Схемы электрические структурные.....	17
2.2.1 Определение.....	
2.2.2 Требования к выполнению.....	
2.3 Схемы электрические принципиальные.....	22
2.3.1 Определение.....	
2.3.2 Требования к выполнению.....	
Список источников информации.....	2
Приложение А - Условные графические обозначения и размеры элементов электрических схем.....	25

Введение

Современная радиоэлектронная промышленность характеризуется широким использованием различных электронных устройств.

В процессе проектирования радиотехнических изделий, их изготовления и эксплуатации особое место занимают в конструкторской документации электрические схемы.

Схема – графический конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними [1]. Схемы содержат информацию, необходимую при изучении принципа работы конкретного устройства, связи между его отдельными элементами, без уточнения особенностей их конструкции и являются рабочими документами при монтаже, наладке, контроле и эксплуатации этого устройства.

Правила выполнения и оформления схем содержатся в стандартах седьмой версии классификационной группы Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Общие требования к выполнению схем, их виды, типы и обозначения устанавливает ГОСТ 2.701 – 2008.

В настоящем учебном пособии изложены основные сведения из стандартов по выполнению и оформлению двух типов электрических схем: структурной и принципиальной.

1 Общие сведения о схемах

1.1 Термины и определения

ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД рекомендует применять следующие термины с соответствующими определениями.

1) **Линия взаимосвязи** – отрезок линии, указывающей на наличие связи между функциональными частями изделия.

2) **Функциональная часть** – элемент, устройство, функциональная группа.

3) **Элемент схемы** – составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии (установке) и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение и собственные условные обозначения.

4) **Устройства** – совокупность элементов, представляющая единую конструкцию.

5) **Функциональная группа** – совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию.

6) **Функциональная цепь** – совокупность элементов, функциональных групп и устройств (или совокупность функциональных частей) с линиями взаимосвязи, образующих канал или тракт определенного назначения.

7) **Установка** – условное наименование объекта в энергетических сооружениях, на который выпускается схема.

1.2 Виды и типы схем. Код схемы

Вид схемы – классификационная группировка схем, выделяемая по признакам принципа действия, состава изделия и связей между его составными частями.

Виды схем в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия (установки), и их коды представлены в таблице 1.

Таблица 1

Вид схемы	Определение	Код вида схемы
Схема электрическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи электрической энергии, и их взаимосвязи.	Э
Схема гидравлическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, использующие жидкость, и их взаимосвязи	Г
Схема пневматическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, использующие воздух, и их взаимосвязи	П
Схема газовая (кроме пневматической схемы)	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие с использованием газа, и их взаимосвязи	Х
Схема кинематическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений механические составные части и их взаимосвязи	К

Продолжение табл.1

Вид схемы	Определение	Код вида схемы
Схема вакуумная	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи вакуума либо создающие вакуум, и их взаимосвязи	В
Схема оптическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений оптические составные части изделия по ходу светового луча	Л
Схема энергетическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части энергетических установок и их взаимосвязи	Р
Схема деления	Документ, содержащий в виде условных обозначений состав изделия, входимость составных частей, их назначение и взаимосвязи	Е
Схема комбинированная	Документ, содержащий элементы и взаимосвязи различных видов схем одного типа	С

Тип схемы – классификационная группировка, выделяемая по признаку их основного назначения.

Типы схем и их коды представлены в таблице 2.

Таблица 2

Тип схемы	Определение	Код типа схемы
Схема структурная	Документ, определяющий основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи	1

Продолжение табл.2

Тип схемы	Определение	Код типа схемы
Схема функциональная	Документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия (установки) или изделия (установки) в целом	2
Схема принципиальная (полная)	Документ, определяющий полный состав элементов и взаимосвязи между ними и, как правило, дающий полное (детальное) представление о принципах работы изделия (установки)	3
Схема соединений (монтажная)	Документ, показывающий соединения составных частей изделия (установки) и определяющий провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы и т.п.)	4
Схема подключения	Документ, показывающий внешние подключения изделия	5
Схема общая	Документ, определяющий составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации	6
Схема расположения	Документ, определяющий относительное расположение составных частей изделия (установки), а при необходимости, также жгутов (проводов, кабелей), трубопроводов, световодов и т.п.	7
Схема объединенная	Документ, содержащий элементы различных типов схем одного вида	0

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы (табл.1) и цифровой части, определяющей тип схемы (табл.2).

Например, для электрических схем необходимо применять следующие виды кодирования:

- схема электрическая структурная – Э1;
- схема электрическая функциональная – Э2;
- схема электрическая принципиальная – Э3;
- схема электрическая соединений (монтажная) – Э4;
- схема электрическая подключения – Э5;
- схема электрическая общая – Э6;
- схема электрическая расположения – Э7;
- схема электрическая объединенная – Э0.

2 Указания по выполнению электрических схем

2.1 Общие требования к выполнению

2.1.1 Форматы

Форматы листов схем выбираются в соответствии с требованиями, установленными ГОСТ 2.301 – Форматы.

Выбранный формат должен обеспечивать компактное выполнение схемы, не нарушая ее наглядности и удобства пользования ею.

В учебных целях рекомендуется выполнять схемы на формате А3 (297х420) горизонтального расположения.

2.1.2 Основные надписи

Основные надписи на электрических схемах выполняются согласно требованиям ГОСТ 2.104 – Основные надписи.

1) Размещение основной надписи на чертежах и схемах представлено на рис.1.

В учебных целях для электрических схем рекомендуется следующее заполнение граф основной надписи:

Графа 1 – Наименование изделия с обязательным указанием наименования документа – Схема электрическая структурная (принципиальная) – в зависимости от типа схемы.

Графа 2 – Обозначение документа (шифр) по образцу:



Графа 3 – Литера, присвоенная данному документу («у» - учебный чертеж).

Графа 4 - Порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют).

Графа 5 - Общее количество листов документа.

Графа 6 – Номер группы студента, выполнившего чертеж.

Графа 7 – Фамилия студента, выполнившего чертеж.

Графа 8 – Фамилия преподавателя, проверившего чертеж.

3) Текстовые конструкторские документы (первый или заглавный лист) (для электрической принципиальной схемы – Перечень элементов) сопровождаются основной надписью формы 2 (рис.3).

Рис.3 – Основная надпись формы 2

Заполнение граф основной надписи формы 2 аналогично заполнению граф основной надписи формы 1. В графе 1 указывают наименование изделия и наименование документа – Перечень элементов.

4) Текстовые конструкторские документы (второй и последующие листы) сопровождаются основной надписью формы 2а (рис.4).

Рис.4 – Основная надпись формы 2а

Заполняются только графы 2 и 4 аналогично основной надписи формы 2.

2.1.3 Построение схемы

1) Схемы выполняются без соблюдения масштаба (графа «Масштаб» основной надписи не заполняется).

2) Условные графические обозначения (УГО) элементов, устройств, функциональных групп и соединяющие их линии взаимосвязи следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

3) УГО элементов изображают в размерах, установленных в соответствующих стандартах Единой системы конструкторской документации на УГО. Размеры на УГО приведены в Приложении А.

4) Все размеры УГО допускается пропорционально изменять.

5) УГО на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии взаимосвязи (см.п.2.1.3).

2.1.4 Линии взаимосвязи

1) Линии взаимосвязи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от форматов схемы и размеров УГО. Предпочтительная толщина – 0,5 мм.

2) Линии взаимосвязи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений.

2.1.5 Перечень элементов

1) Перечень элементов размещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа на формате А4 с основной надписью формы 2 (для первого листа) и формы 2а (для второго и последующих листов).

2) Для электронных документов перечень элементов выполняют только в виде самостоятельного документа.

3) Перечень элементов оформляют в виде таблицы (рис.5), заполняемой сверху вниз.

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол</i>	<i>Примечание</i>	15
20	110		10	8 min
185				

Рис.5 – Форма перечня элементов

В графах перечня элемента указываются следующие данные:

- в графе «Поз. обозначение» - позиционные обозначения элементов, устройств и функциональных групп;

- в графе «Наименование» - наименование в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен, и обозначение этого документа (стандарт Российской Федерации, стандарт организации, технические условия и т.п.);

- в графе «Количество» - количество элементов (устройств) одного наименования;

- в графе «Примечание» - рекомендуется указывать технические данные элемента (устройства), не содержащиеся в его наименовании.

4) При выполнении перечня элементов на одном листе со схемой его располагают, как правило, над основной надписью. Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

5) Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенно-цифровых позиционных обозначений.

6) Элементы одного типа с одинаковыми параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень элементов в одну строку. В этом случае в графу «Поз. обозначение» вписывают только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, например: R4,R5; C8-C12, а в графу «Кол.» - общее количество таких элементов.

7) Запись группы элементов сопровождается наименованием, которое записывают на отдельной строке графы «Наименование» (например: Резисторы) с обязательным подчеркиванием.

8) Отдельные элементы вписываются в графу «Наименование», где указываются: наименование элемента, параметры и стандарт (ГОСТ, технические условия и т.п.).

9) Между группами элементов следует оставлять по одной незаполненной строке.

10) При выполнении перечня элементов в виде самостоятельного документа в графе 1 основной надписи указывается наименование изделия и наименование документа – Перечень элементов.

2.2 Схема электрическая структурная

2.2.1 Определение

Схема электрическая структурная (код Э1) – документ, определяющий в основе функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязь, служит для общего ознакомления с изделием (устройством).

На структурной схеме изображаются все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними.

2.2.2 Требования к выполнению

1) Функциональные части на схеме изображаются в виде прямоугольников или в виде УГО (например: кинескоп, динамик, антенна и др.).

Рекомендуемое соотношение сторон прямоугольников: 1:1,5; 1:2.

2) Все прямоугольники предпочтительно выполнять одного размера с соблюдением пропорций между длиной и высотой.

3) На схеме функциональные части (прямоугольники) следует располагать с выравниванием по горизонтали и вертикали.

4) На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части изделия (устройства). Наименования, обозначения или типы изделий рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 (рис.6).

5) Размер шрифта наименований выбирается в зависимости от величины изображения прямоугольников и содержания надписей в них.

6) Наименования вписываются по правилам русской грамматики (первое слово с заглавной буквы, остальные строчные) без сокращения и переносов слов.

7) При большом количестве функциональных частей или их длинного наименования допускается проставлять порядковые номера справа или над правым верхним углом прямоугольника по общему правилу для всех схем: сверху вниз в направлении слева направо (рис.7).

В этом случае наименования, типы и обозначения указывают в таблице, которую размещают над основной надписью, где для каждой функциональной части записывают обозначение и его наименование.

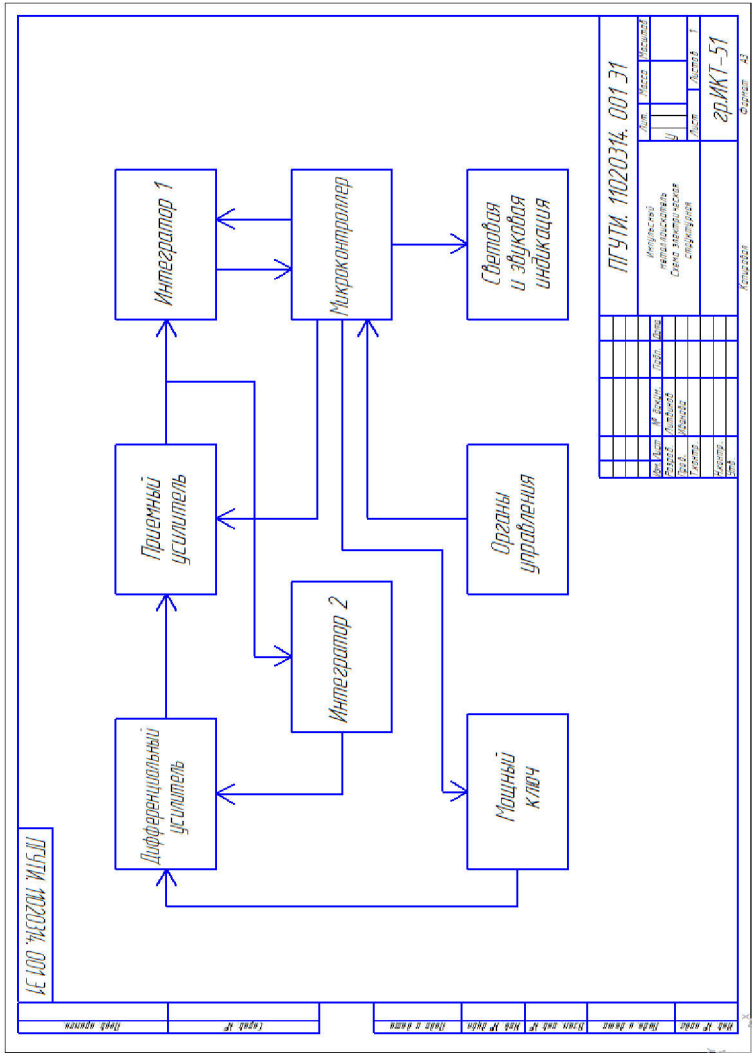


Рис. 6 –Чертеж схемы электрической структурной

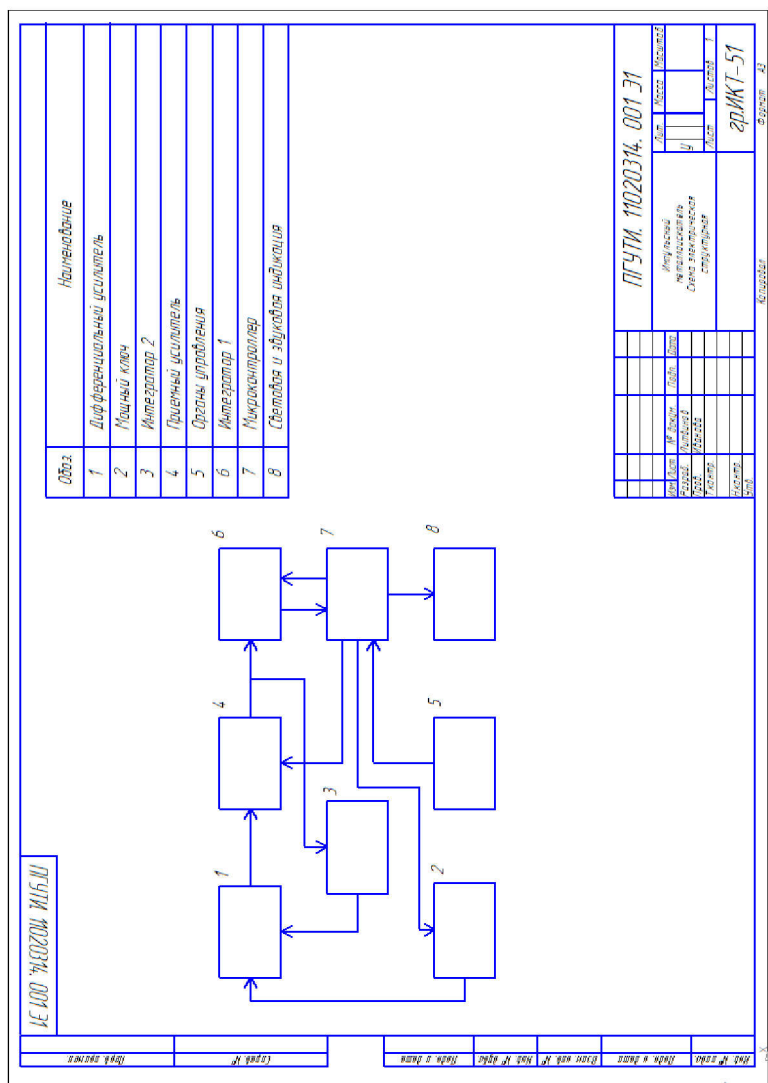


Рис.7 – Чертеж схемы электрической структурной

8) Функциональные части и линии электрической связи следует выполнять сплошными линиями одинаковой толщины (рекомендуемая толщина – 1,0 мм).

9) Направление хода рабочего процесса в устройстве (сигнал электрический) рекомендуется указывать специальными стрелками по ГОСТ 2.721-74 (рис.8).

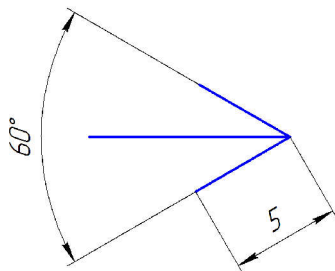


Рис.8 – Стрелка потока электрической энергии

2.3 Схема электрическая принципиальная

2.3.1 Определение

Схема электрическая принципиальная (код ЭЗ) – схема, определяющая полный состав электрических элементов и связей между ними и дающая представление о принципах работы изделия (устройства).

На принципиальной схеме изображаются все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии установленных электрических процессов, все электрические взаимосвязи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т.д.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

2.3.2 Требования к выполнению

1) Элементы схемы изображаются условными графическими обозначениями (УГО), установленными в стандартах ЕСКД - ГОСТ 2.721 - 2.756 (Приложение А).

2) Каждому элементу схемы присваивается буквенно-цифровое позиционное обозначение согласно ГОСТ 2.710-81. Порядковые номера присваиваются согласно последовательности расположения элементов на схеме, считая сверху вниз, в направлении слева направо.

3) Позиционные обозначения проставляются рядом с УГО элементов и (или) устройств строго с правой стороны или над ними (рис.9, 11).

4) Высота букв и цифр в условном буквенно-цифровом обозначении у всех УГО должна быть одинаковой.

5) Данные об элементах записываются в перечень элементов. При этом связь перечня с УГО элементов осуществляется через позиционные обозначения. Пример оформления перечня элементов приведен на рис. 10.

Рис.10 – Перечень элементов схемы электрической принципиальной

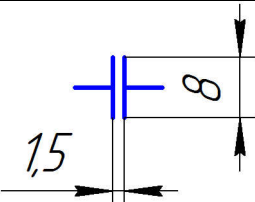
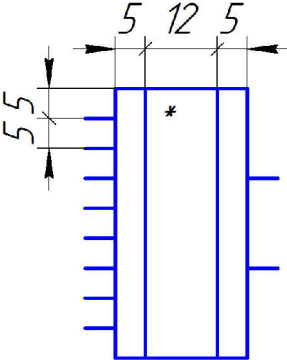
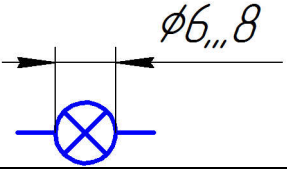
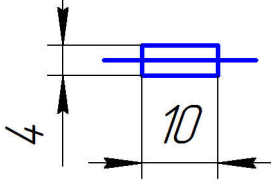
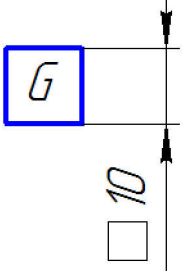
Список источников информации

- 1) ГОСТ 2.701-2008. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению [Текст] / Введ. 2009-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 17 с.
- 2) ГОСТ 2.702-2011. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем [Текст] / Введ. 2012-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 28 с.
- 3) ГОСТ 2.708-81. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники [Текст] / Введ. 1982-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 14 с.
- 4) ГОСТ 2.710-81. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах [Текст] / Введ. 1981-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 10 с.
- 5) ГОСТ 2.721-74 – ГОСТ 2.770-68. Межгосударственные стандарты. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах [Текст] / Введ. 1971-01-01 – 1993-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2003 - 2010. – 380 с.

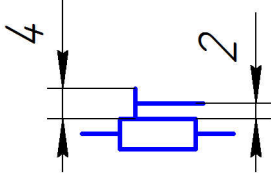
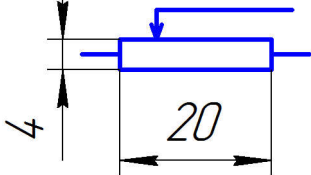
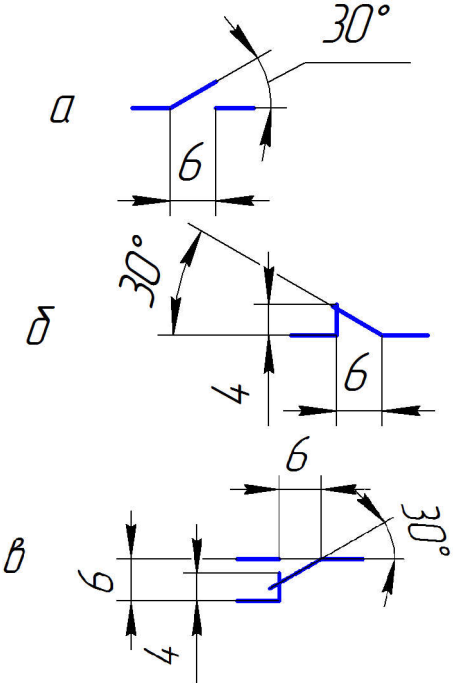
Приложение А

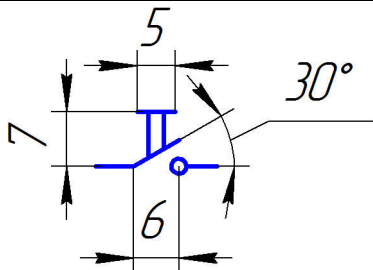
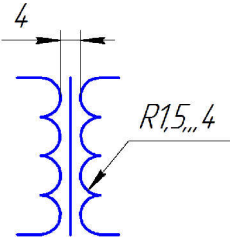
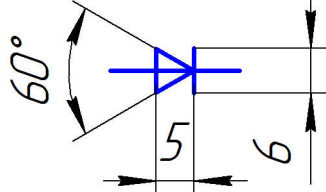
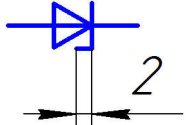
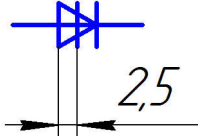
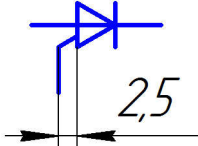
Условные графические обозначения и размеры элементов электрических схем

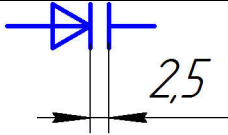
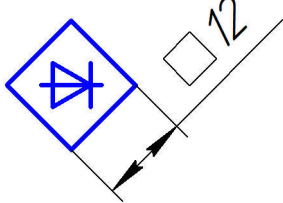
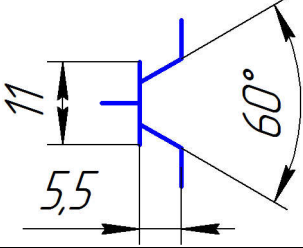
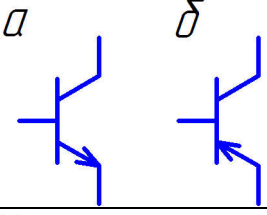
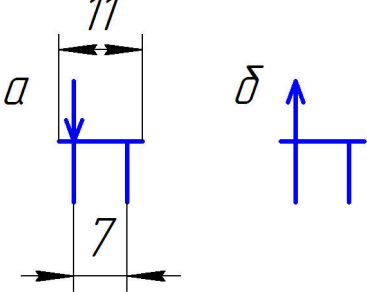
Наименование Стандарт	Обозначение буквенное по ГОСТ 2.710-81	Обозначение графическое
Усилитель операционный ГОСТ 2.743-91	А	
Громкоговоритель ГОСТ 2.741-68	ВА	
Микрофон ГОСТ 2.741-68	ВМ	

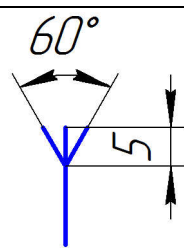
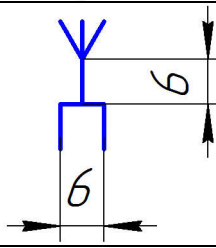
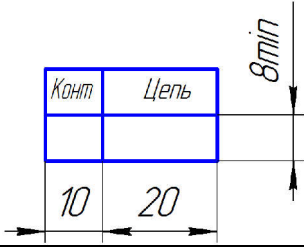
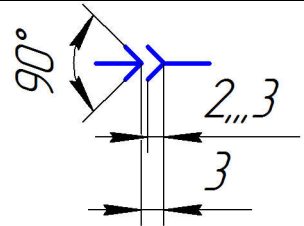
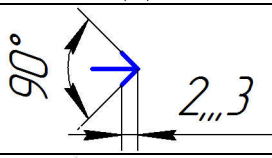
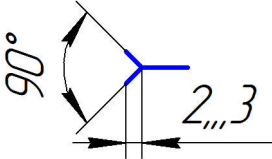
Конденсатор постоянной емкости ГОСТ 2.728-74	C	
Схема интегральная * - символ функции элемента: СОМР – компаратор; Т – триггер; СТР – счетчик; Р – процессор и т.д. ГОСТ 2.743-91	D	
Лампа осветительная и сигнальная ГОСТ 2.732-68	H	
Предохранитель плавкий ГОСТ 2.727-68	FU	
Генератор мощности ГОСТ 2.768-90	G	

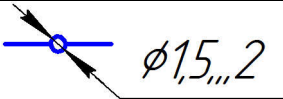
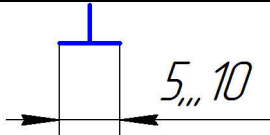
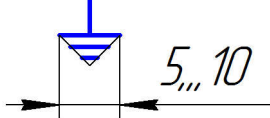
Источник питания (гальванический элемент) ГОСТ 2.768-90	GB	
Батарея гальванических элементов ГОСТ 2.768-90	GB	
Реле (общее обозначение) ГОСТ 2.756-76	K	
Катушки индуктивности ГОСТ 2.723-68	L	
Двигатель (машина электрическая) ГОСТ 2.722-68	M	
Генератор (машина электрическая) ГОСТ 2.722-68	M	
Резистор постоянный ГОСТ 2.728-74	R	

Резистор подстроечный ГОСТ 2.728-74	R	
Потенциометр ГОСТ 2.728-74	RP	
Выключатель а – с замыкающим контактом; б – с размыкающим контактом; в – переключатель. ГОСТ 2.755-87	SA	

Выключатель ручной ГОСТ 2.755-87	SB	
Трансформатор ГОСТ 2.723-68	T	
Диод полупроводниковый ГОСТ 2.730-73	VD	
Стабилитрон ГОСТ 2.730-73		
Тиристор диодный ГОСТ 2.730-73		
Тиристор триодный ГОСТ 2.730-73		

Варикап ГОСТ 2.730-73		
Однофазная мостовая выпрямительная схема (диодный мост) ГОСТ 2.730-73		
Транзистор ГОСТ 2.730-73	VT	
Транзистор а – тип NPN; б – тип PNP ГОСТ 2.730-73		
Полевой транзистор: а - с каналом типа N; б - с каналом типа P. ГОСТ 2.730-73		

Антенна несимметричная ГОСТ 2.735-68	WA	
Антенна симметричная ГОСТ 2.735-68		
Разъем ГОСТ 2.755-87	X	
Соединение контактное разъемное (клемма) ГОСТ 2.755-87	X	
Контакт контактного соединения (штырь, вилка) ГОСТ 2.755-87	XP	
Контакт контактного соединения (гнездо, розетка) ГОСТ 2.755-87	XS	

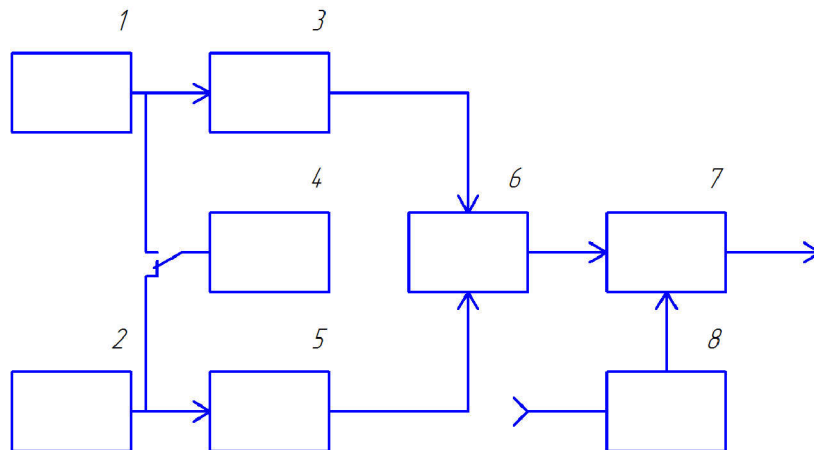
Соединение контактное разборное ГОСТ 2.755-87	ХТ	 $\phi 15, 2$
Корпус		 $5, 10$
Заземление		 $5, 10$

Приложение Б

Варианты заданий для самостоятельного выполнения

Вариант 1

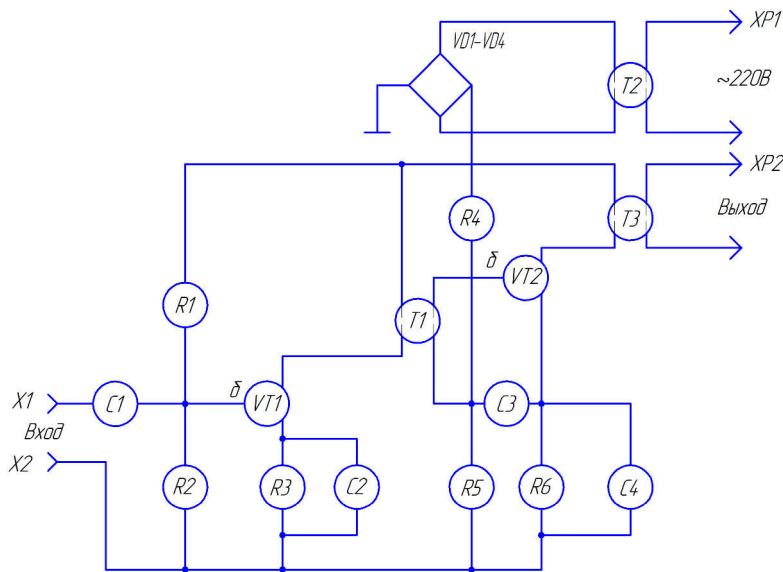
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Приставка фазометрическая



- 1 – входное устройство
- 2 – входное устройство
- 3 – формирователь импульсов
- 4 – формирователь импульсов
- 5 – калибратор
- 6 – управляемый триггер
- 7 – ключ
- 8 – умножитель частоты

Вариант 1

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Усилитель двухкаскадный



Конденсаторы - C1 (1 мкФ); C2, C3, C4 (5 мкФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ)

Резисторы – R1, R4, R5 (10 кОм); R2, R3 (3 кОм); R6 (100 Ом) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Трансформаторы – T1 типа ТА (ОЮО.471.000 ТУ); T2, T3 типа ТТП (ОЮО.471.001 ТУ)

Диодный мост – VD1-VD4 типа 2Д906А (АЕЯР.432120.185 ТУ)

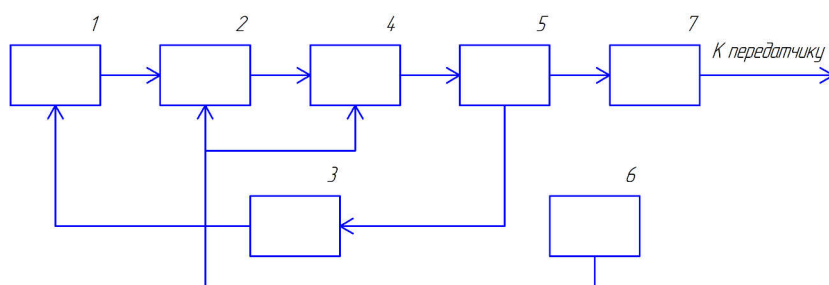
Транзисторы – VT1, VT2 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Гнезда – X1, X2 типа ГШО-1 (НЕС.647.001 ТУ)

Вилки – XP1 типа СНП 39-2 (БРО.364.007 ТУ); XP2 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 2

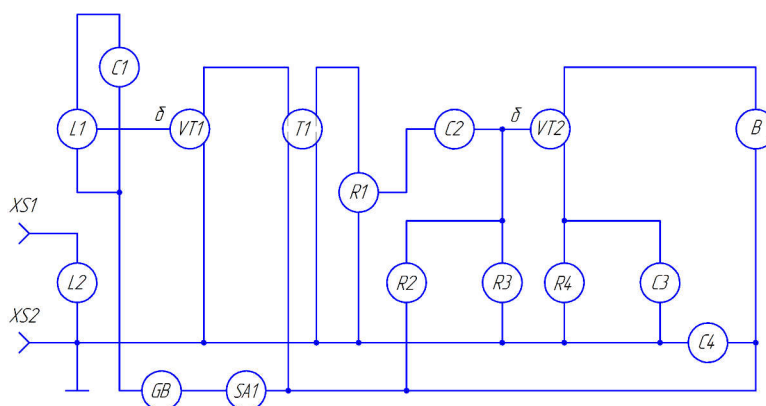
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Автогенератор гармоник СВЧ



- 1 – цепь входная согласованная
- 2 – генератор
- 3 – цепь обратной связи
- 4 – умножитель
- 5 – цепь входная согласующая
- 6 – источник питания
- 7 – резонатор коаксиальный

Вариант 2

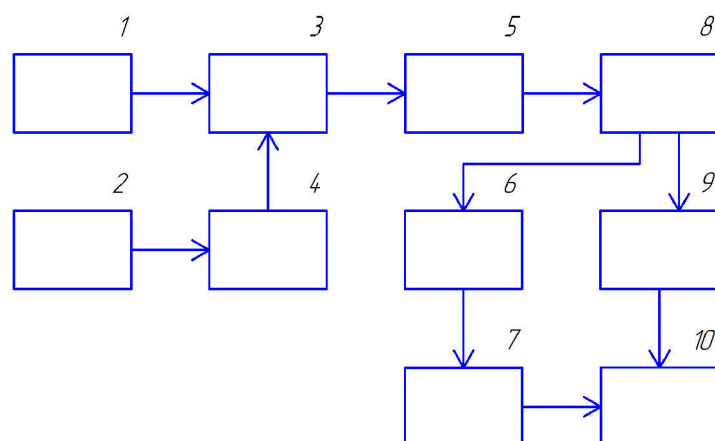
Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Приемник радиовещательный



Громкоговоритель – В типа 1ГД-8А-6 (720.843.013 ТУ)
Конденсаторы – С1 (50 пФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ); С2, С3 (200 мкФ х 10 В); С4 (2200 мкФ х 25 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)
Батарея гальванических элементов – GB (3 элемента по 1,5 В) типа LR6 (ГОСТ 28125-89)
Катушки индуктивности – L1, L2 (ХД5.750.046 ТУ)
Выключатель – SA1 типа ВДМ-1-8 (АГО.360.039 ТУ)
Трансформатор – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ)
Резисторы – R1 (33 кОм) типа СП5-16ВА (ОЖО.467.552 ТУ); R2 (10 кОм), R3 (2,2 кОм), R4 (820 Ом) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)
Транзисторы – VT1, VT2 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)
Гнезда – XS1, XS2 типа РП14 (ЕС3.656.015 ТУ)

Вариант 3

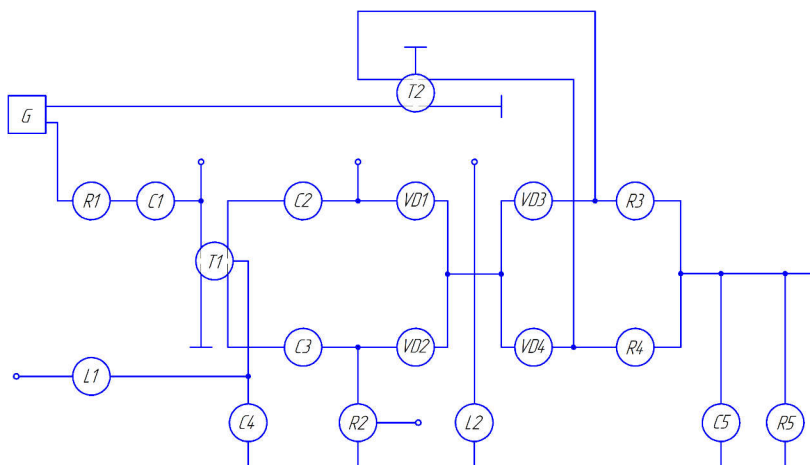
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Система передачи изображений и дополнительной информации



- 1 – передающая часть аналоговой ТВ системы
- 2 – источник дополнительной информации
- 3 – коммутатор
- 4 – кодер цифровых сигналов
- 5 – ТВ канал
- 6 – коммутатор
- 7 – декодер цифровых сигналов
- 8 – приемная часть аналоговой ТВ системы
- 9 – ТВ приемник
- 10 – обработка дополнительной информации

Вариант 3

Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной устройства Параметрический усилитель



Конденсаторы - C1, C4 (47 нФ); C2, C3, C5 (33 нФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ)

Генератор мощности – G (АБВГ.070318.035)

Катушки индуктивности – L1, L2 (0805 CS-271 XJB)

Резисторы – R1 (47 кОм); R3, R4, R5 (10 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77); R2 (22 кОм) типа СПЗ-10 (ОЖО.468.352 ТУ)

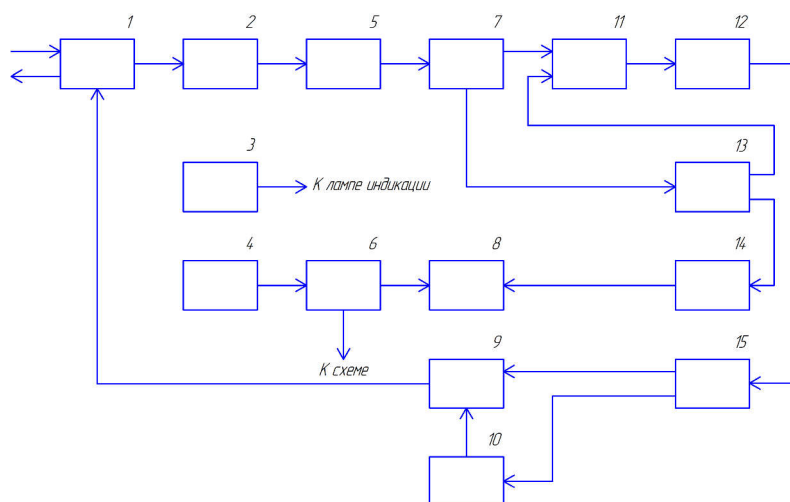
Трансформаторы – T1, T2 типа ТН (ОЮО.471.000 ТУ)

Варикапы – VD1, VD2 типа КВ103 (ТТ4.660.009 ТУ)

Диоды – VD3, VD4 типа КД202 (УЖ3.362.007 ТУ)

Вариант 4

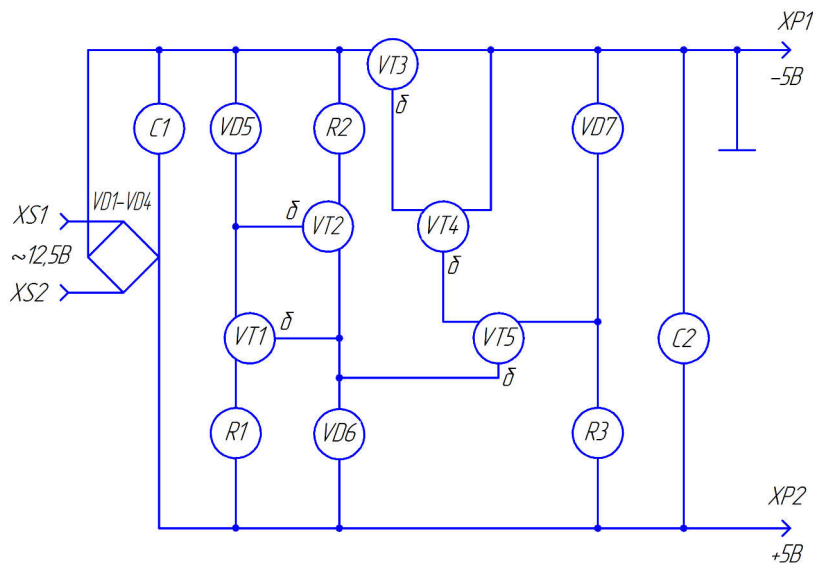
Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Радиолокационный ответчик



- 1 – приемопередающая антенна
- 2 – высокочастотный полупроводниковый диод
- 3 – батарея питания напряжением 3,5 В
- 4 – батарея питания напряжением 20 В
- 5 – видеоусилитель
- 6 – стабилизатор напряжения
- 7 – триггер
- 8 – звонок и лоцманская лампа монитора
- 9 – генератор СВЧ с перестройкой частоты
- 10 – генератор пилообразный импульсов
- 11 – схема совпадения
- 12 – генератор модулирующих импульсов
- 13 – генератор запрещающих импульсов
- 14 – усилитель звуковой частоты
- 15 – цепь коммутации

Вариант 4

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Блок питания



Конденсаторы – C1, C2 (500 пФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ)

Резисторы – R1 (470 Ом), R2 (390 Ом), R3 (1 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Диодный мост - VD1-VD4 типа 2Д906А (АЕЯР.432120.185 ТУ)

Диоды – VD5, VD6, VD7 типа КД521А (дРЗ.362.035 ТУ)

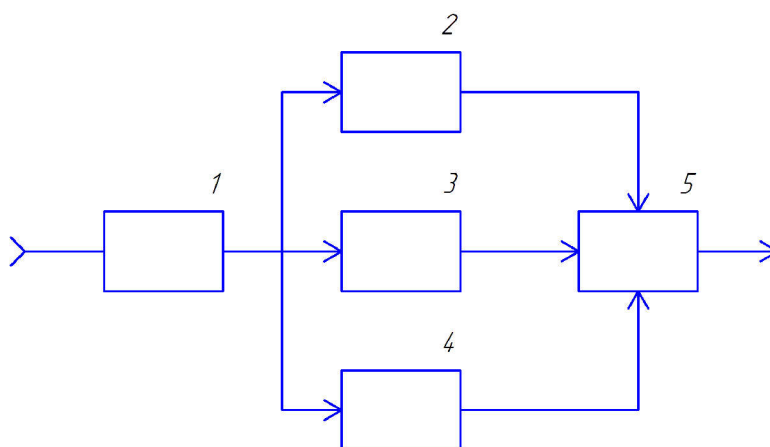
Транзисторы – VT1, VT3, VT4, VT5 (NPN) типа КТ817А (аАО.336.187 ТУ); VT2 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Гнезда – XS1, XS2 типа РП14 (ЕСЗ.656.015 ТУ)

Вилки – XP1, XP2 типа СНП39-2 (БРО.364.007 ТУ)

Вариант 5

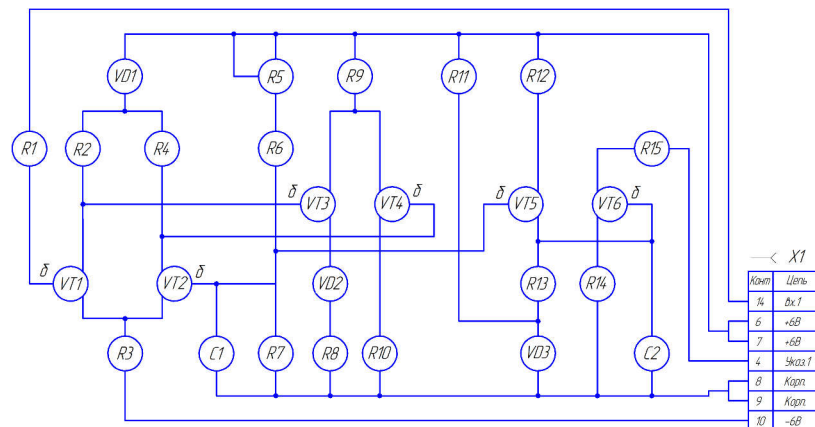
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Гамма-корректор



- 1 – повторитель
- 2 – корректор ($\gamma=0,25$)
- 3 – инвертор
- 4 – корректор ($\gamma=4$)
- 5 – переменный резистор

Вариант 5

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Блок индикации перегрузки



Конденсаторы – C1 (10 нФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ); C2 (200 мкФ х 10В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Резисторы – R1 (1 кОм); R2, R4 (2 кОм); R3 (6,8 кОм); R6, R7 (10 кОм); R8 (3 кОм); R9, R10, R14, R15 (510 Ом); R11, R12, R13 (100 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77); R5 (33 кОм) типа СП5-16ВА (ОЖО.467.552 ТУ)

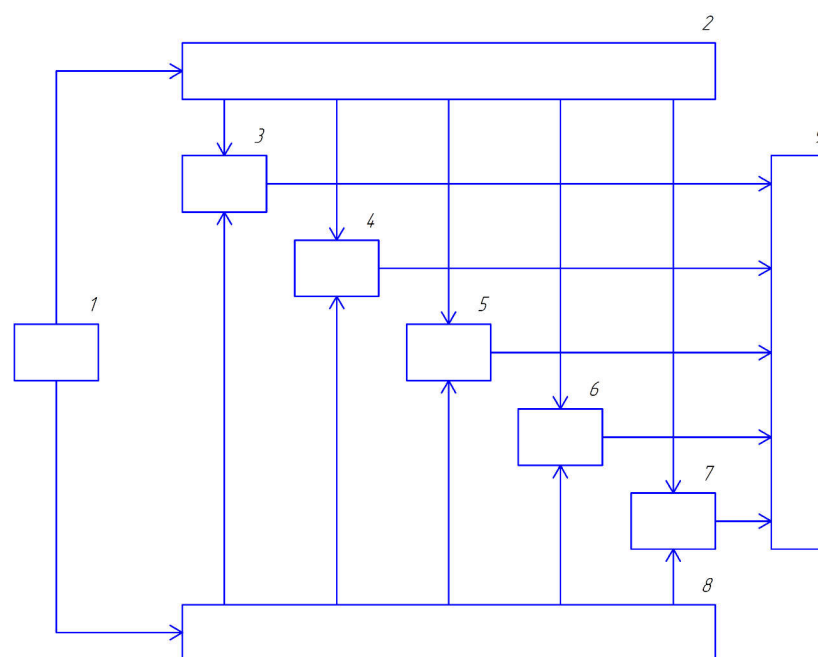
Диоды – VD1, VD2, VD3 типа КД521А (дР3.362.035 ТУ)

Транзисторы – VT1, VT2, VT5, VT6 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ); VT4, VT4 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Разъем – X1 типа ГРПМШ-1 ШУ2-В (НЦО.364.016 ТУ)

Вариант 6

Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Цифровой апертурный корректор



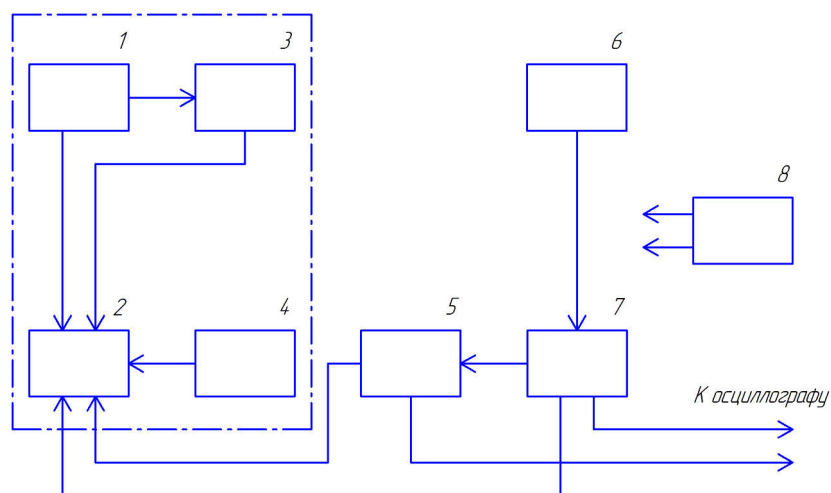
- 1 – устройство управления
- 2 – регистр параллельный
- 3 – устройство множительное
- 4 – устройство множительное
- 5 – устройство множительное
- 6 – устройство множительное
- 7 – устройство множительное
- 8 – регистр сдвига
- 9 – сумматор

Вариант 6

Выполнить принципиальной автоматический	чертеж устройства	схемы электрической	Термовыключатель
<u>Конденсатор</u> – C1 (590 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ) <u>Лампа сигнальная</u> – Н1 типа МН-3 (СУО.337.015 ТУ) <u>Реле</u> – К1 типа РЭС-22 (РФ4.550.131 ТУ) <u>Двигатель (машина электрическая)</u> - М <u>Резисторы</u> – R1 (130 Ом); R3, R6 (1,2 кОм); R4, R7 (91 кОм); R5, R8 (2 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77); R2 (33 кОм) СП5-16ВА (ОЖО.467.552 ТУ) <u>Выключатели</u> – SA1, SA2 типа КР (ВР3.604.006 ТУ) <u>Трансформатор</u> – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ) <u>Диодный мост</u> – VD1–VD4 типа 2Д906А (АЕЯР.432120.185 ТУ) <u>Тиристор диодный</u> – VD5 типа КУ202Н (УЖ3.362.034 ТУ) <u>Транзисторы</u> – VT1, VT2 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ) <u>Клеммы</u> – X1, X2 типа КП-1Б (ГАО .483.002 ТУ) <u>Вилка</u> – ХР типа СНП39-2 (БРО.364.007 ТУ)			

Вариант 7

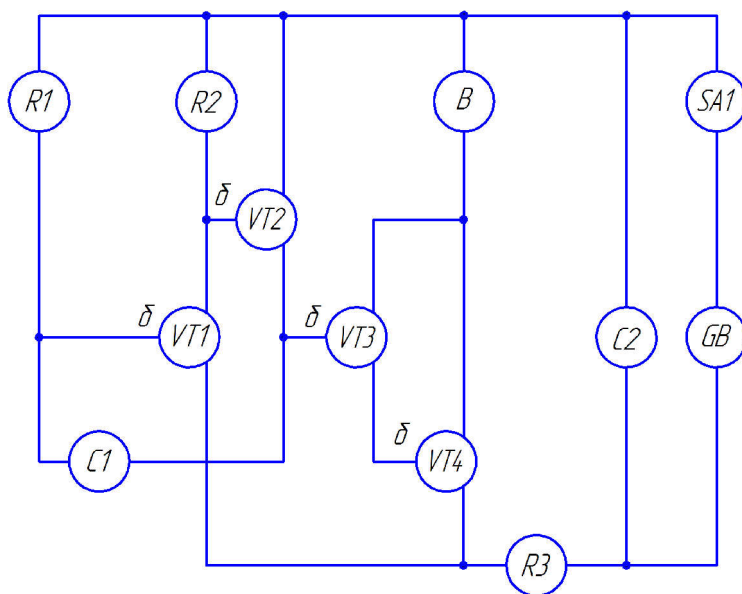
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Макет исследования видикона



- 1 – генератор задающий
- 2 – блок передающей трубки
- 3 – блок корректировки луча
- 4 – усилитель видеосигналов
- 5 – формирователь напряжения частоты кадров
- 6 – генератор задающей развертки
- 7 – формирователь напряжения частоты строк
- 8 – блок питания

Вариант 7

Выполнить принципиальной устройства	чертеж	схемы	электрической
Звонок электронный			



Громкоговоритель – В типа 1ГД-8А-6 (720.843.013 ТУ)

Конденсаторы – С1 (0,1 мкФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ); С2 (100 мкФ х 25В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Батарея гальванических элементов – GB типа ЮКНГЦ (Ф203.585.349 ТУ)

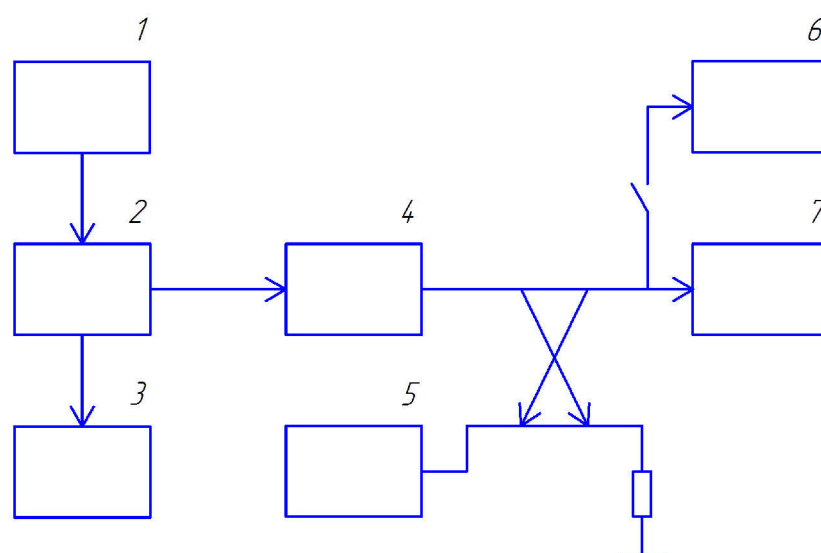
Резисторы – R1 (51 кОм); R2 (360 Ом); R3 (500 Ом) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Выключатель – SA1 типа ВДМ-1-8 (АГО.360.039 ТУ)

Транзисторы – VT1 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ); VT2, VT3, VT4 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Вариант 8

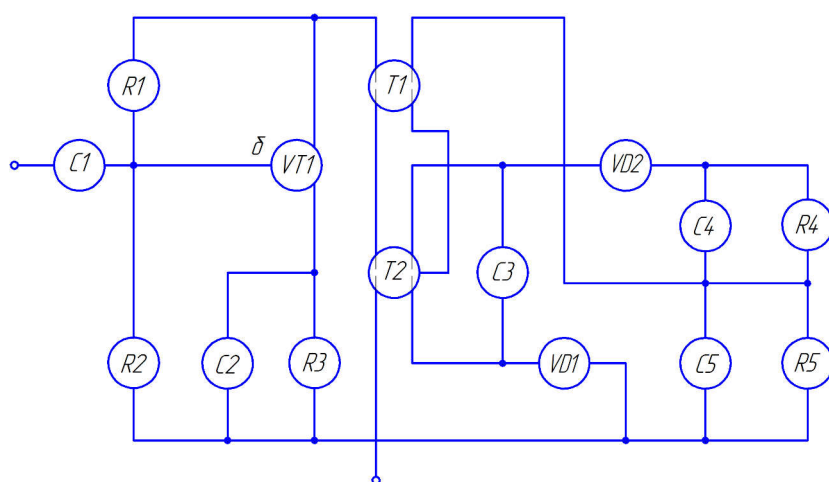
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Автогенератор СВЧ



- 1 – блок питания
- 2 – автогенератор
- 3 – блок питания
- 4 – вентиль
- 5 – анализатор спектра
- 6 – частотомер
- 7 – измеритель мощности

Вариант 8

Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной устройства Детектор частотный



Конденсаторы – С1 (6800 пФ), С2 (33 нФ); С4, С5 (47нФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ); С3 (0,01 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ)

Резисторы – R1 (56 кОм); R2 (10 кОм); R3 (1 кОм); R4, R5 (22 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

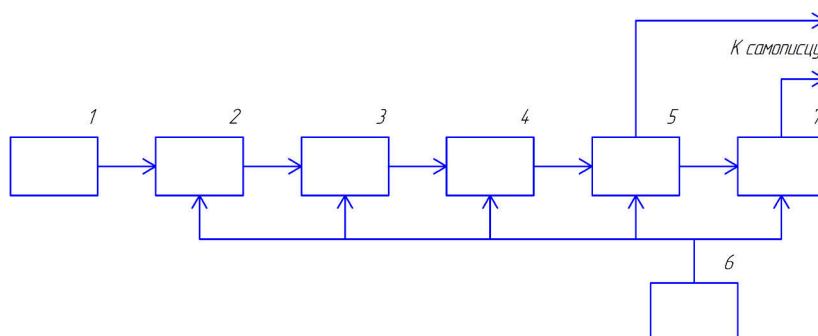
Трансформаторы – Т1 типа ТН-3 (ОЮО.471.000 ТУ), Т2 типа ТПП (ОЮО.471.001 ТУ)

Диоды – VD1, VD2 типа КД521А (дР3.362.035 ТУ)

Транзистор – VT1 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Вариант 9

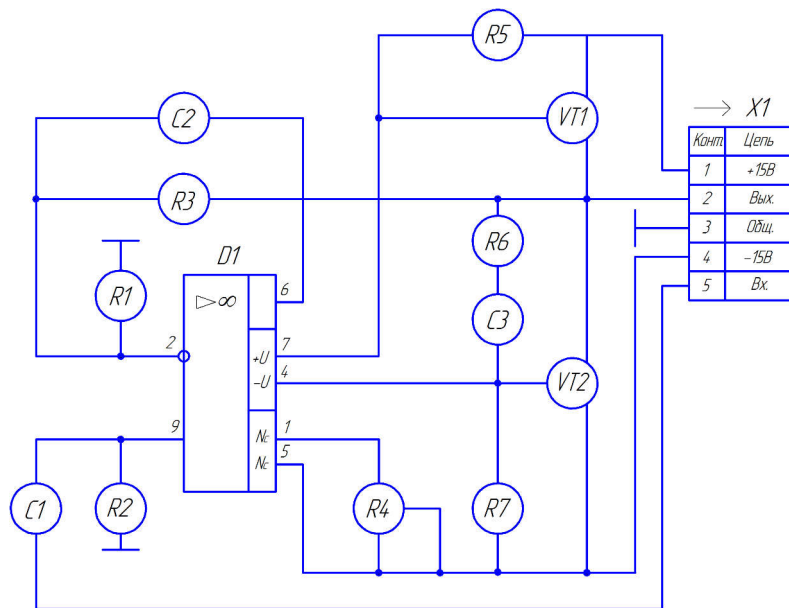
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Измерение дистанционное интенсивности дождя



- 1 – датчик
- 2 – генератор перестраиваемый
- 3 – каскад буферный
- 4 – ограничитель диодный
- 5 – усилитель выходной
- 6 – блок питания
- 7 – усилитель постоянного тока

Вариант 9

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Усилитель звуковой частоты



Конденсаторы – C1 (0,015 мкФ), C2 (300 пФ), C3 (200 пФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ)

Микросхема – D1 типа К140 УД6 (6КО.347.004 ТУ)

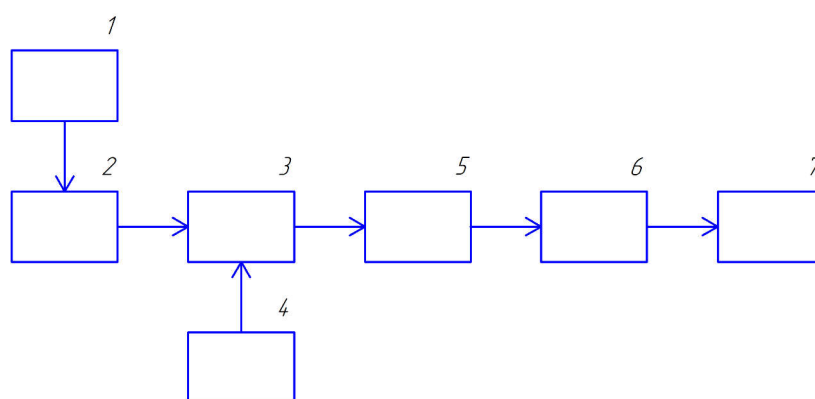
Резисторы – R1 (5,1 кОм), R2 (1 мОм), R3 (51 кОм); R5, R7 (300 Ом), R6 (1,6 кОм) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77); R4 (10 кОм) типа СПЗ-96 (ОЖО.468.352 ТУ)

Транзисторы – VT1 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ), VT2 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 10

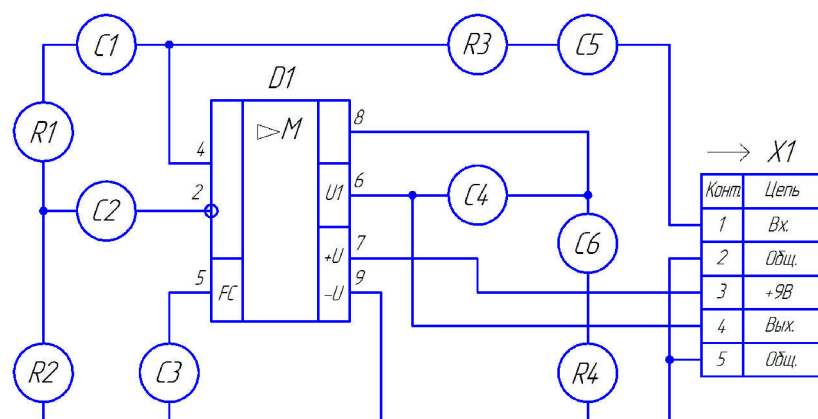
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Передатчик коротковолновой



- 1 – генератор задающий
- 2 – микрофон
- 3 – усилитель буферный
- 4 – усилитель
- 5 – умножитель частоты
- 6 – умножитель частоты
- 7 – умножитель частоты

Вариант 10

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Усилитель низкой частоты



Конденсаторы – C1 (0,015 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ); C2 (1 мкФ х 10 В), C3 (10 мкФ х 15 В), C5 (10 мкФ х 10 В); C4 (200мкФ х 10 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ); C6 (2200 пФ) типа БМ-2 (ОЖО.462.047 ТУ)

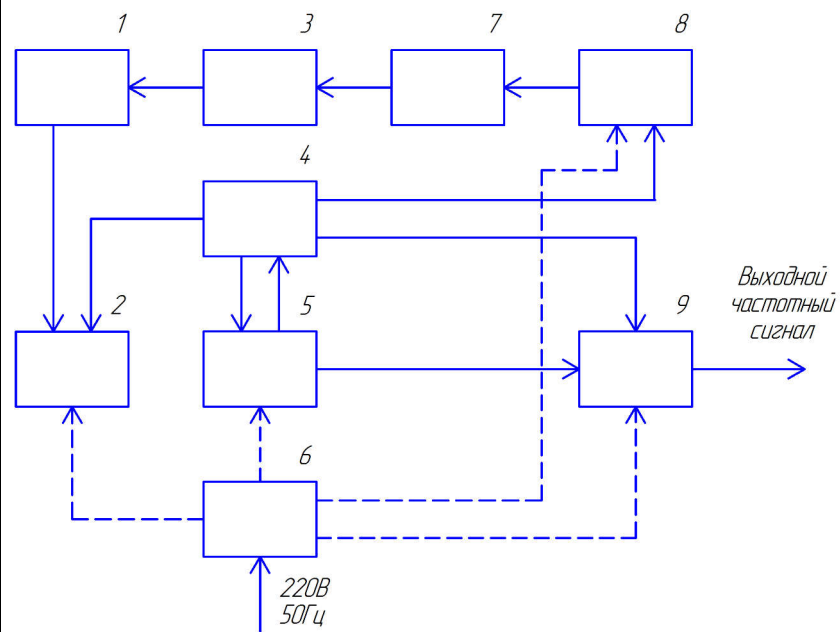
Микросхема – D1 типа К174 УН1 (БКО.348.032 ТУ)

Резисторы – R1 (1,3 кОм), R2 (3,6 кОм), R3 (10 Ом) типа МЛТ-0,125; R4 (10 Ом) типа МЛТ-1 (ГОСТ 7113-77)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 11

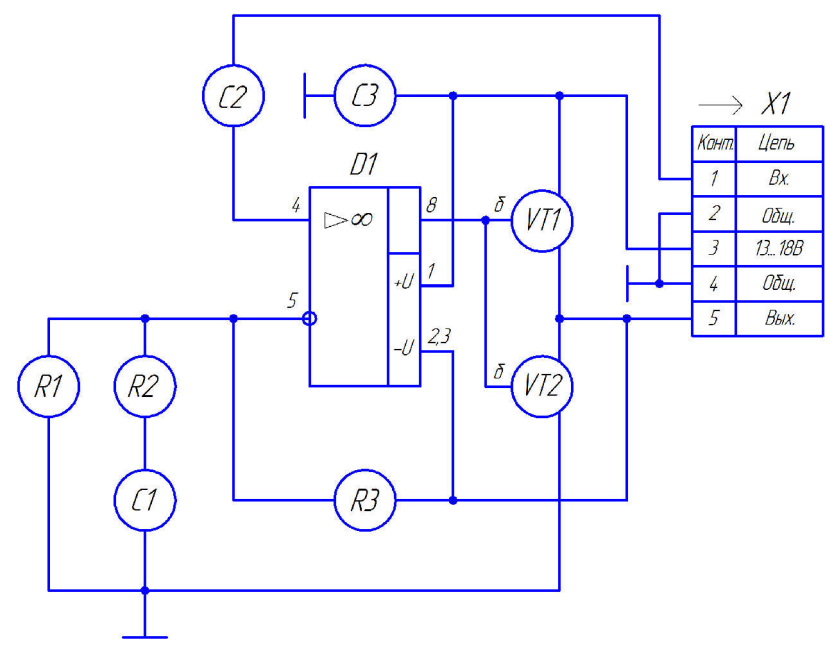
Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Преобразователь электрического расходомера



- 1 – датчик
- 2 – входной усилитель
- 3 – трубопровод
- 4 – блок синхронизации
- 5 – блок усиления и автокоррекции нуля
- 6 – блок питания
- 7 – электромагнит (индуктор)
- 8 – блок электропитания индуктора
- 9 – блок преобразования напряжения в частоту

Вариант 11

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства **Усилитель мощности**



Конденсаторы – C1, C2 (100 мкФ х 16 В), C3 (100 мкФ х 25 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Микросхема – D1 типа КР140 УД18 (БКО.348.095 ТУ)

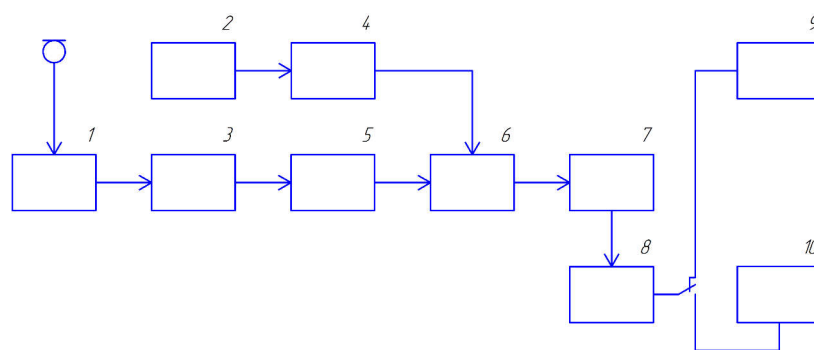
Резисторы – R1 (3,3 кОм), R2 (510 кОм), R3 (62 кОм) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77)

Транзисторы – VT1, VT2 (NPN) типа КТ815Г (аАО.336.185 ТУ)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 12

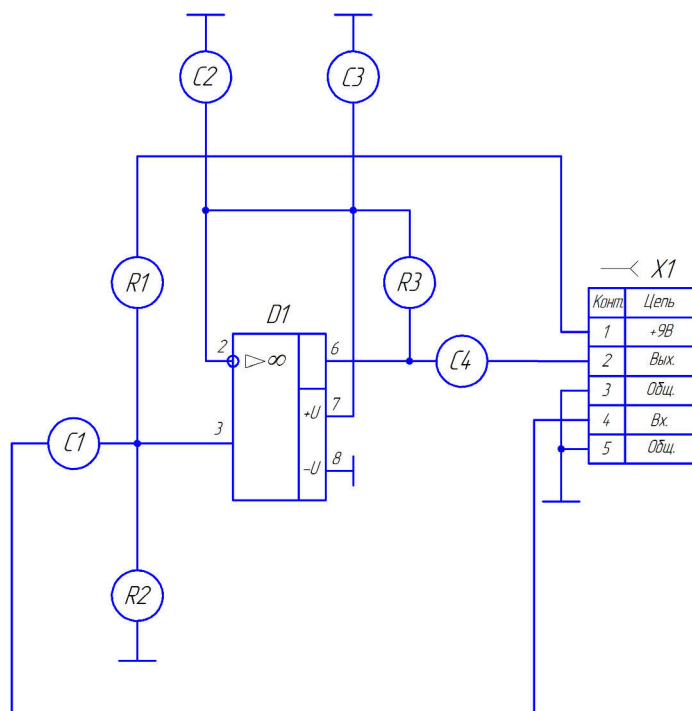
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Сигнализатор шума



- 1 – аттенюатор
- 2 – усилитель низкой частоты
- 3 – источник питания
- 4 – стабилизатор
- 5 – детектор
- 6 – генератор звуковых сигналов
- 7 – ключ
- 8 – мультивибратор
- 9 – индикатор акустический
- 10 – индикатор световой

Вариант 12

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Усилитель звуковой частоты



Конденсаторы – C1 (0,1 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ); C2, C3, C4 (20 мкФ х 16 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

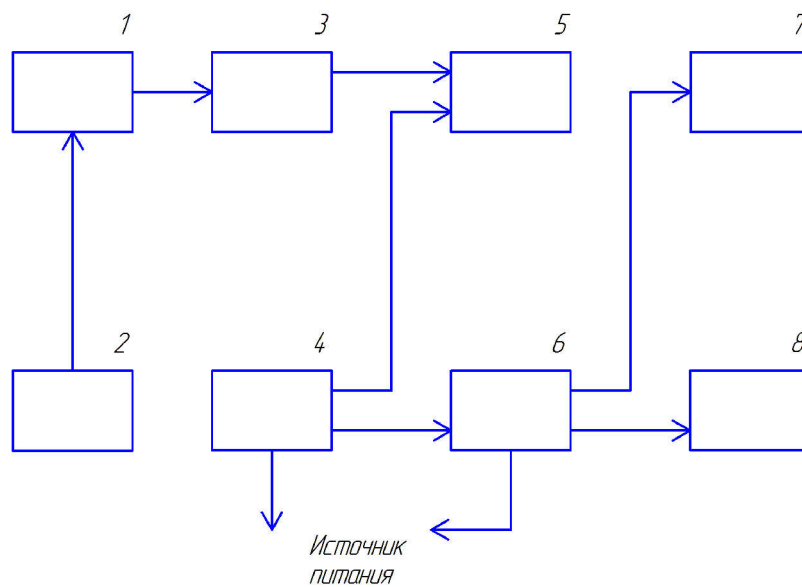
Микросхема – D1 типа КР140 УД18 (БКО.348.095 ТУ)

Резисторы – R1, R2 (1 МОм), R3 (91 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 13

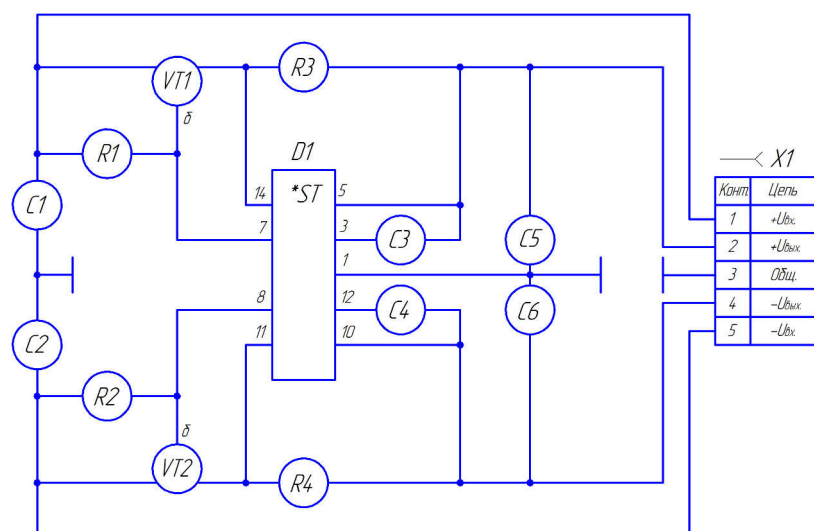
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Контроллер аккумуляторных батарей



- 1 – микроконтроллер
- 2 – генератор тактовых частот для микроконтроллера
- 3 – блок транзисторов и сопротивлений
- 4 – преобразователи напряжения
- 5 – индикатор
- 6 – кнопки
- 7 – реле заряда
- 8 – реле разряда

Вариант 13

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Стабилизатор



Конденсаторы – C1, C2 (1,0 мкФ); C3, C4 (0,01 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ); C5, C6 (10 мкФ х 15В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Микросхема – D1 типа КР142 ЕН15А (6КО.348.634.01 ТУ)

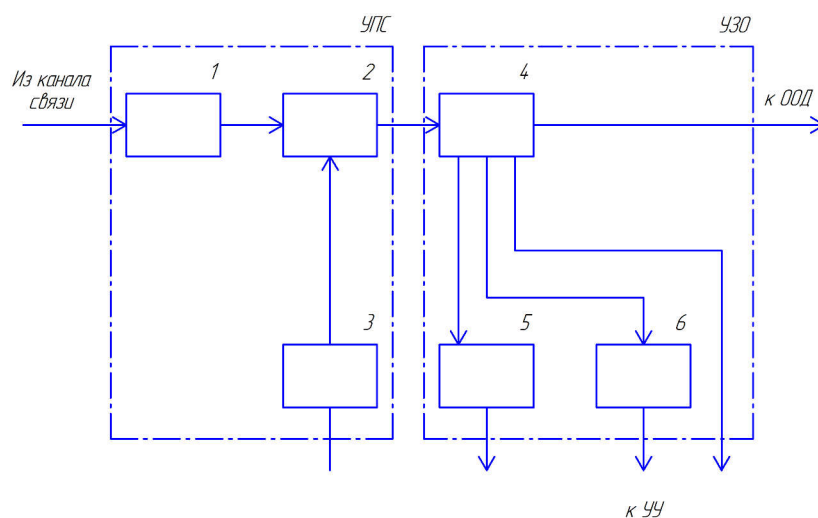
Резисторы – R1, R2 (75 Ом); R3, R4 (10 Ом) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77)

Транзисторы – VT1 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ), VT2 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 14

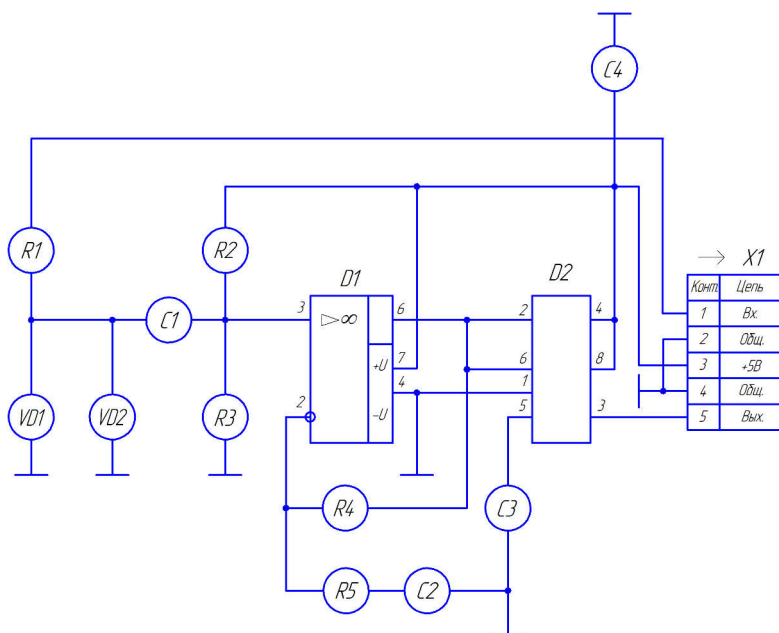
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Приемная часть АПД



- 1 – устройство входное
- 2 – устройство регистрации
- 3 – устройство синхронизации
- 4 – устройство декодирующее
- 5 – дешифратор фазирующей комбинации
- 6 – дешифратор комбинации «Запрос»

Вариант 14

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Выходное устройство для
персонального компьютера



Конденсаторы – C1 - C4 (0,1 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ)

Микросхемы – D1 типа К140 УД6 (БКО.347.004 ТУ), D2 типа КР100ВИ1 (БКО.347.395 ТУ)

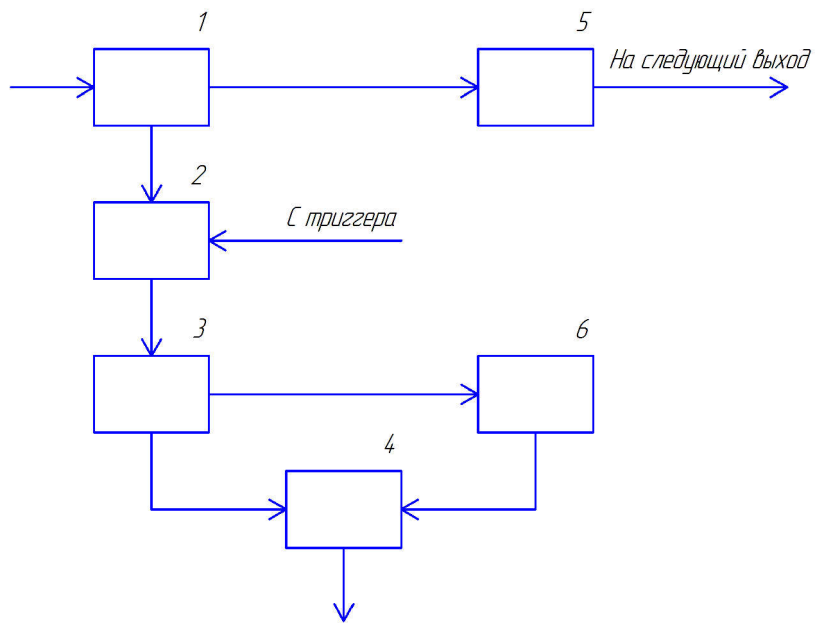
Резисторы – R1 (5,1 кОм); R2, R3 (10 Ом); R4 (330 кОм); R5 (4,7 кОм) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77)

Диодные мосты – VD1-VD4, VD5-VD8 типа 2Д522А (СМЗ.362.008 ТУ)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 15

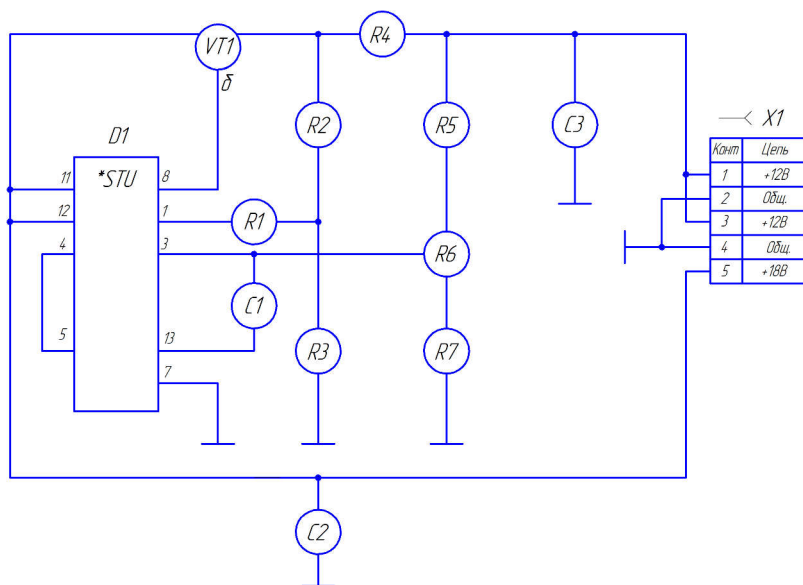
Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Выход выходного устройства



- 1 – мультивибратор ждущий (1Н)
- 2 – схема совпадения
- 3 – разделительный каскад
- 4 – сумматор
- 5 – мультивибратор ждущий (9Н)
- 6 – мультивибратор ждущий эталонный

Вариант 15

Выполнить чертеж схемы электрической
принципальной устройства Стабилизатор напряжения



Конденсаторы – C1 (0,1 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ); C2 (2200 мкФ х 25 В), C3 (47 мкФ х 20 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Микросхема – D1 типа КР142 ЕН15А (БКО.348.634.01 ТУ)

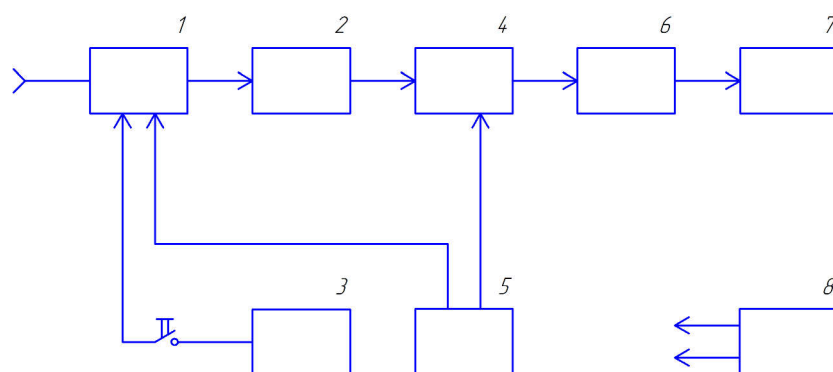
Резисторы – R1 (3 кОм), R2 (1,5 кОм), R3 (10 кОм), R5 (1 кОм), R7 (47 Ом) типа МЛТ-0,125; R4 (1 Ом) типа МЛТ-2 (ГОСТ 7113-77); R6 (470 Ом) типа СПЗ-10 (ОЖО.468.352 ТУ)

Транзистор – VT1 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 16

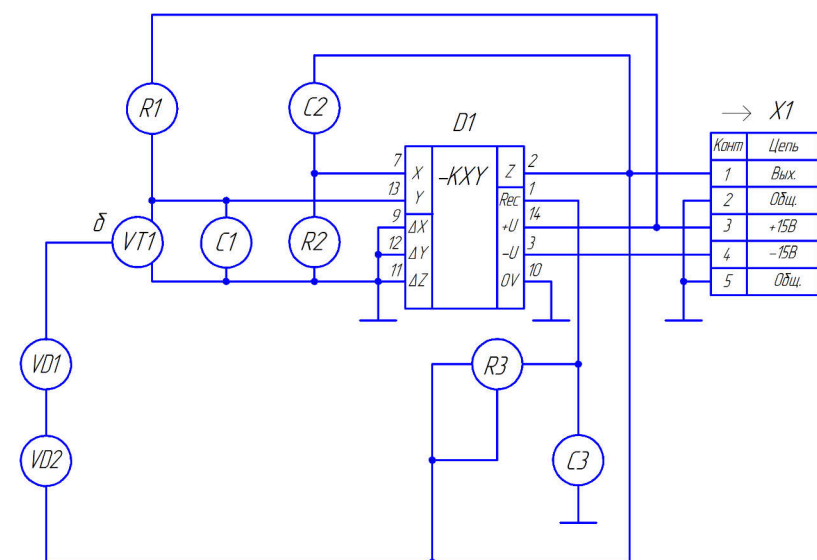
Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Регистратор биопотенциалов



- 1 – устройство входное и модулятор
- 2 – усилитель импульсов
- 3 – калибратор
- 4 – демодулятор
- 5 – генератор - МДМ
- 6 – усилитель постоянного тока
- 7 – устройство регистрирующее
- 8 – блок питания

Вариант 16

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Генератор синусоидальный



Конденсаторы – C1 (1 мкФ), C2 (75 пФ), C3 (100 пФ)
типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ)

Микросхема – D1 типа К525 ПС2А (БКО.347.127-02 ТУ)

Резисторы – R1 (33 кОм), R2 (3 кОм) типа МЛТ-0,125;
R3 (470 Ом) типа СП3-10 (ОЖО.468.352 ТУ)

Стабилитрон – VD1 типа Д814А (ААО.336.207 ТУ)

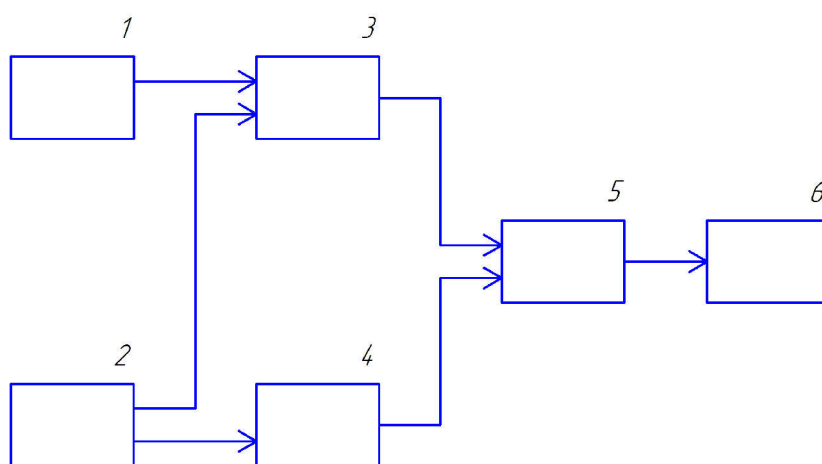
Диод – VD2 типа КД522А (ТТ3.362.081 ТУ)

Транзистор – VT1 (NPN) типа КТ817Б (ААО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 17

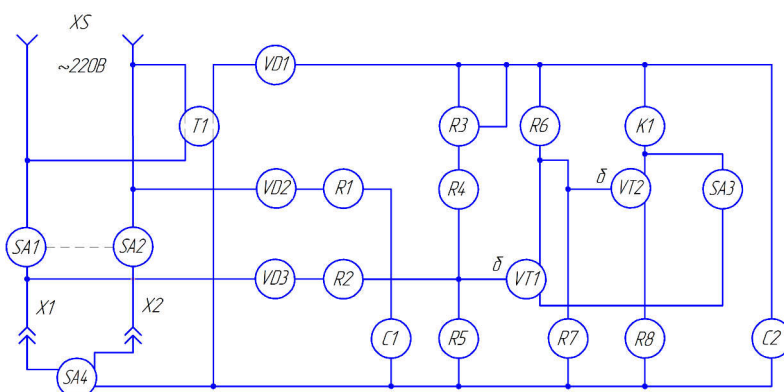
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Генератор сигналов управления



- 1 – задающий генератор
- 2 – управляющее устройство
- 3 – делитель с переменным коэффициентом деления
- 4 – делитель с переменным коэффициентом деления
- 5 – функциональный преобразователь
- 6 – выходное устройство

Вариант 17

Выполнить чертёж схемы электрической
принципиальной устройства Устройства защитно-
отключающего



Конденсаторы – C1 (0,1 мкФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ); C2 (100 мкФ) типа К10-47М (ОЖО.460.172 ТУ)

Реле – К1 типа РЭС-22 (РФ4.550.131 ТУ)

Резисторы – R1, R2, R5 (470 кОм); R4 (0,2 кОм); R6 (4,7 кОм); R7, R8 (10 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77); R3 (0,1 кОм) СП5-16ВА (ОЖО.467.552 ТУ)

Выключатели – SA1, SA2, SA3 типа КР (ВР3.604.006 ТУ)

Переключатель – SA4 типа ПГЗ (ОЮО.360.048 ТУ)

Трансформатор – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ)

Диоды – VD1–VD3 типа КВ103А (ТТ4.660.009 ТУ)

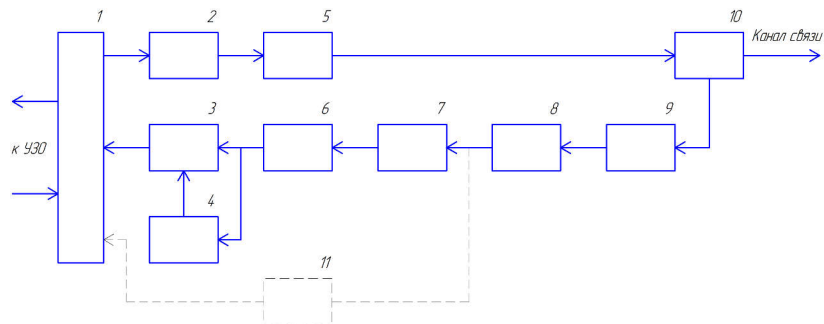
Транзисторы – VT1, VT2 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Клеммы – X1, X2 типа КП-1Б (ГАО.483.002 ТУ)

Розетка – XS типа ГШО-1 (НЕС.647.001 ТУ)

Вариант 18

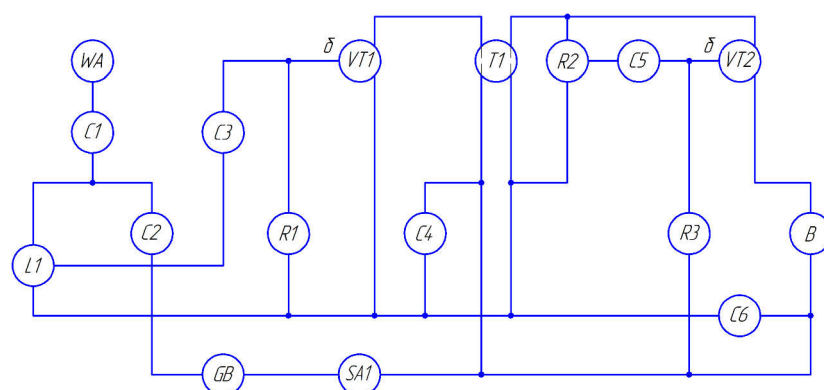
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Модем с частотной модуляцией



- 1 – оборудование стыка
- 2 – генератор частотно-модулированных колебаний
- 3 – устройство регистрации
- 4 – устройство синхронизации
- 5 – фильтр полосовой передачи
- 6 – детектор частотный
- 7 – ограничитель амплитуд
- 8 – усилитель
- 9 – фильтр полосовой приема
- 10 – дифсистема
- 11 – детектор качества

Вариант 18

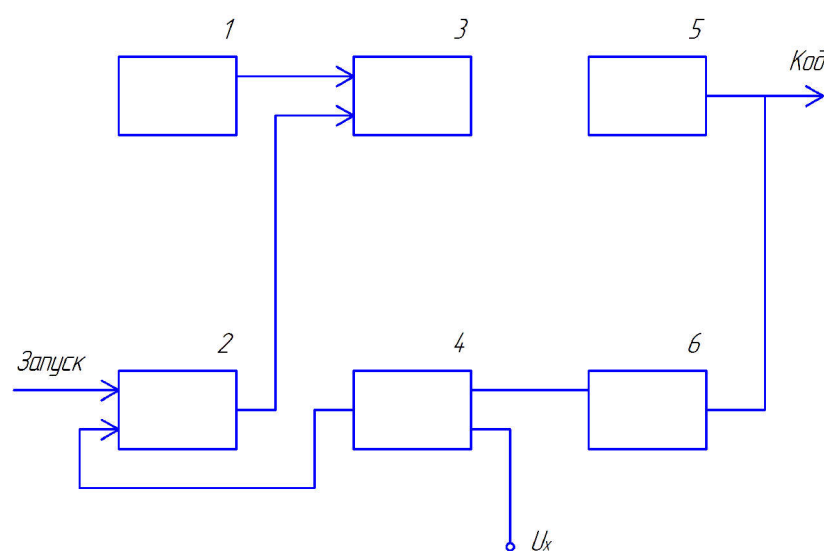
Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Радиоприемник переносной



Громкоговоритель – В типа 1ГД-8А-6 (720.843.013 ТУ)
Конденсаторы – C1, C2, C3 (50 пФ), C4 (0,01 мкФ); C5, C6 (1,0 мкФ) типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ)
Батарея гальванических элементов – GB типа LR6 (ГОСТ 28125-89)
Катушка индуктивности – L1 (ХД5.750.046 ТУ)
Резисторы – R1 (100 кОм), R3 (0,27 МОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)
Потенциометр – R2 (68 кОм) типа ППЗ-40 (ТУ 9А 46850-05)
Выключатель – SA1 типа КР (ВР3.604.006 ТУ)
Трансформатор – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ)
Транзисторы – VT1 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ), VT2 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Вариант 19

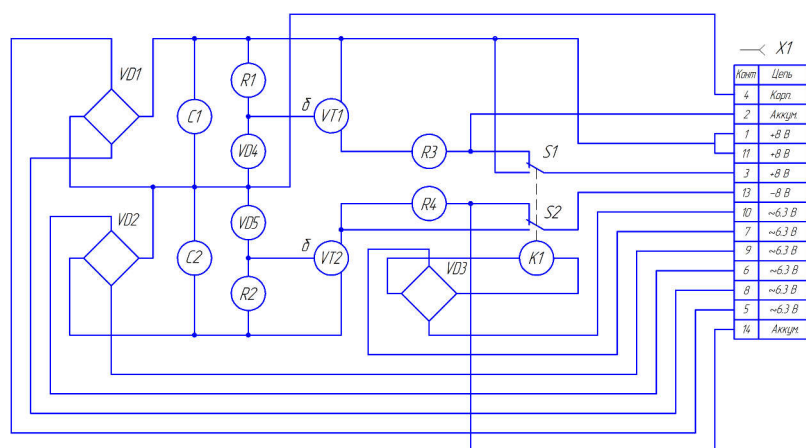
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Преобразователь напряжения



- 1 – генератор тактовых импульсов
- 2 – триггер
- 3 – вентиль
- 4 – коммутатор
- 5 – счетчик реверсивный двойной
- 6 – преобразователь кода в напряжение

Вариант 19

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Блок выпрямителей



Конденсаторы – C1, C2 (100 мкФ х 25 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Реле – К1 типа РЭС-22 (РФ4.550.131 ТУ)

Резисторы – R1, R2 (1,2 кОм); R3, R4 (20 Ом) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Переключатели – S1, S2 типа 5П6Н-В (ОЮО.360.048 ТУ)

Диодные мосты – VD1, VD2, VD3 типа 2Д906А (АЕЯР.432120.185 ТУ)

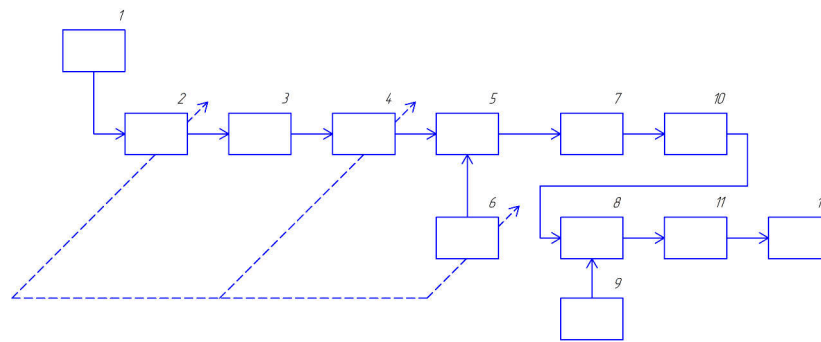
Стабилитроны – VD4, VD5 типа Д814А (ААО.336.207 ТУ)

Транзисторы – VT1 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ); VT2 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 20

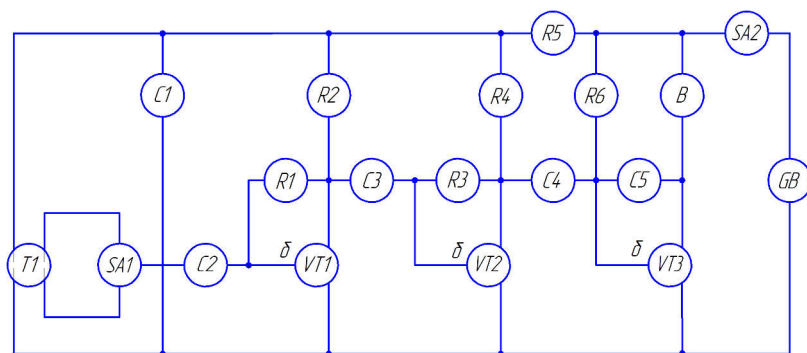
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Приемник коротковолновой



- 1 – антенна для приема
- 2 – преселектор
- 3 – усилитель радиочастоты
- 4 – фильтр полосовой
- 5 – смеситель
- 6 – генератор многочастотный (гетеродин)
- 7 – фильтр основной селекции
- 8 – детектор
- 9 – гетеродин тональный
- 10 – усилитель промежуточной частоты
- 11 – усилитель низкой частоты
- 12 – громкоговоритель

Вариант 20

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Искатель коротких замыканий



Громкоговоритель – В типа 1ГД-8А-6 (720.843.013 ТУ)

Конденсаторы – С1 (200 мкФ х 10 В); С2, С3, С4 (10мкФ х 15 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ); С5 (2200пФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ)

Батарея гальванических элементов – GB типа ЮКНГЦ (Ф203.585.349 ТУ)

Резисторы – R1 (510 кОм); R2, R4, R6 (1,5 кОм), R3 (470кОм), R5 (15 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Переключатель – SA1 типа ПГ3-5П6Н-В (ОЮО.360.048 ТУ)

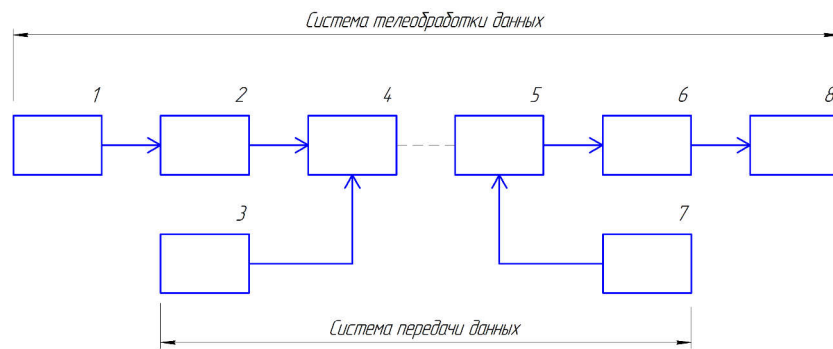
Выключатель – SA2 типа ВДМ-1-8 (АГО.360.039 ТУ)

Трансформатор – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ)

Транзисторы – VT1–VD3 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ)

Вариант 21

Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Система передачи и телеобработки данных



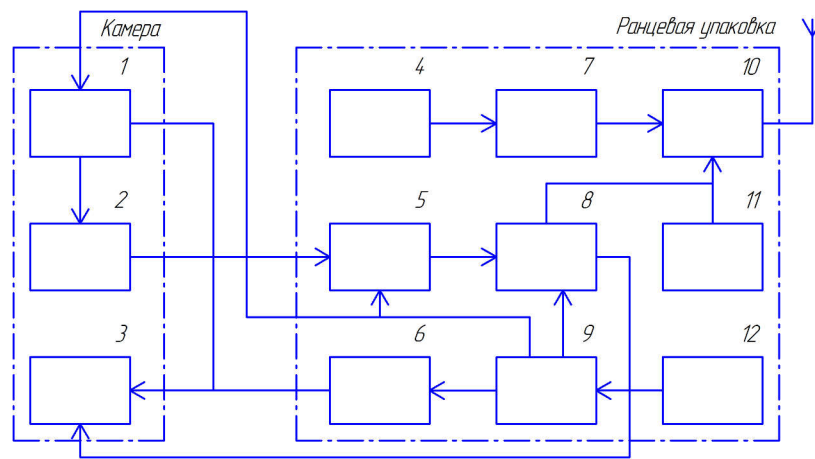
- 1 – источник сообщений
- 2 – устройство защиты от ошибок
- 3 – устройство автоматического вызова
- 4 – устройство преобразования сигналов
- 5 – устройство преобразования сигналов
- 6 – устройство защиты от ошибок
- 7 – устройство автоматического вызова
- 8 – источник сообщений

Вариант 21

Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной устройства Блок питания
<u>Конденсаторы</u> – C1 (500 мкФ), C2 (200 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ) <u>Предохранители</u> – F1, F2 типа ВП-1-1 0,5А-250В (ОЮО.480.003 ТУ) <u>Батарея гальванических элементов</u> – GB типа LR6 (ГОСТ 28125-89) <u>Резисторы</u> – R1 (1,6 кОм), R2 (30 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77) <u>Переключатель</u> – SA1 типа П23 (ОЮО.360.048 ТУ) <u>Выключатели</u> – SA2 типа ВДМ-1-8 (АГО.360.039 ТУ) <u>Трансформатор</u> – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ) <u>Диоды</u> – VD1 типа КД522А (ТТЗ.362.081 ТУ), VD2 типа КД521А (ДРЗ.362.035 ТУ); VD3, VD4 типа КВ103А (ТТ4.660.009 ТУ) <u>Штыри</u> – XP1 (23В), XP2 (9,5В), XP3 (0,85В) типа СНП39-2 (БРО.364.007 ТУ) <u>Розетка</u> – XS типа ГШО-1 (НЕС.647.001 ТУ)

Вариант 22

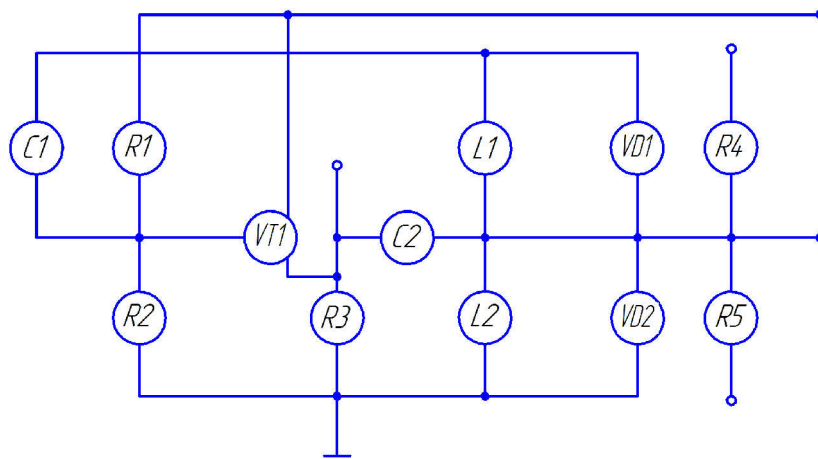
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Установка телевизионная переносная



- 1 – видикон (передающая телевизионная трубка)
- 2 – усилитель полосовой
- 3 – видоискатель электронный
- 4 – генератор задающий
- 5 – видеоусилитель
- 6 – генератор развертки
- 7 – усилитель частоты
- 8 – модулятор
- 9 – синхрогенератор
- 10 – усилитель мощности
- 11 – блок питания
- 12 – генератор кварцевый

Вариант 22

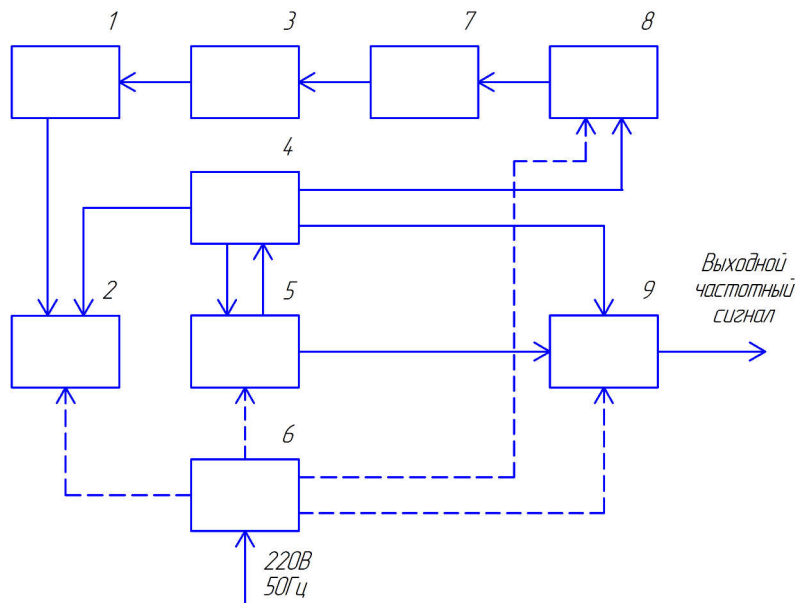
Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Модулятор частотный



Конденсаторы – C1 (47 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ); C2 (0,1 мкФ) типа К73-17 (АДПК.673633.020 ТУ)
Катушки индуктивности – L1, L2 (ХД5.750.046 ТУ)
Резисторы – R1 (3 кОм), R2 (5 кОм); R3, R4, R5 (1 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)
Диоды – VD1, VD2 типа КВ103А (ТТ4.660.009 ТУ)
Транзистор – VT1 (NPN) типа КТ817А (аАО.336.187 ТУ);

Вариант 23

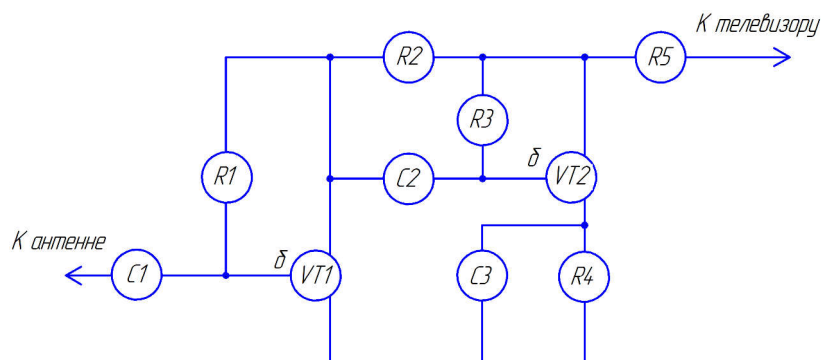
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Преобразователь электрического расходомера



- 1 – датчик
- 2 – входной усилитель
- 3 – трубопровод
- 4 – блок синхронизации
- 5 – блок усиления и автокоррекции нуля
- 6 – блок питания
- 7 – электромагнит (индуктор)
- 8 – блок электропитания индуктора
- 9 – блок преобразования напряжения в частоту

Вариант 23

Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной устройства Предварительный усилитель



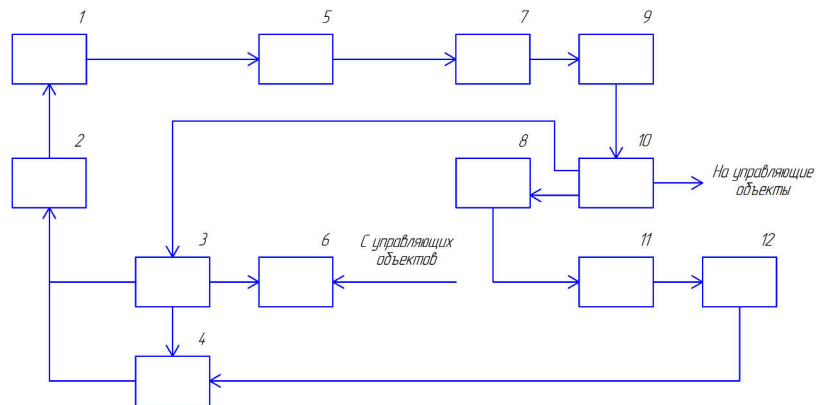
Конденсаторы – C1 (0,47 мкФ), C2 (1500 пФ), C3 (10 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ);

Резисторы – R1 (470 Ом), R2, R3 (120 кОм), R4 (10 кОм), R5 (15 кОм) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Транзисторы – VT1, VT2 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Вариант 24

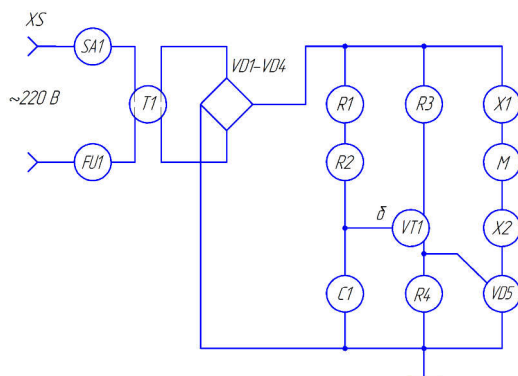
Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Статив телеуправления исполнительный



- 1 – устройство входное
- 2 – усилитель квитации
- 3 – блок контроля состояния и квитации
- 4 – блок генераторов
- 5 – усилитель команд
- 6 – сигнал «авария»
- 7 – устройство коммутации
- 8 – устройство коммутации
- 9 – дешифратор команд
- 10 – панель блокировки
- 11 – устройство обходное
- 12 - шифратор

Вариант 24

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Регулятор скорости



Конденсатор – C1 (0,022 мкФ) типа КМ-5 (ОЖО.460.043 ТУ)

Предохранитель – FU1 типа ВП-1-1 0,5А-250В (ОЮО.480.003 ТУ)

Двигатель (машина электрическая) - М

Резисторы – R1 (47 кОм), R2 (4,7 кОм), R3 (390 Ом), R4 (180 Ом) типа МЛТ-0,25 (ГОСТ 7113-77)

Выключатель – SA1 типа ВДМ-1-8 (АГО.360.039 ТУ)

Трансформатор – Т1 типа ТР-303 (ОЮО.471.028 ТУ)

Диодный мост – VD1–VD4 типа 2Д906А (АЕЯР.432120.185 ТУ)

Тиристор триодный – VD5 типа КУ202Н (УЖЗ.362.034 ТУ)

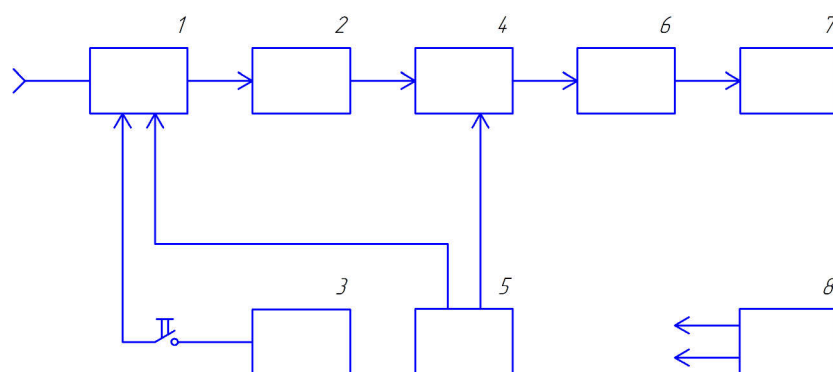
Транзистор – VT1 (полевой, NPN) типа П216 (З.365.017 ТУ)

Клеммы – X1, X2 типа КП-1Б (ГАО.483.002 ТУ)

Розетка – XS типа ГШО-1 (НЕС.647.001 ТУ)

Вариант 25

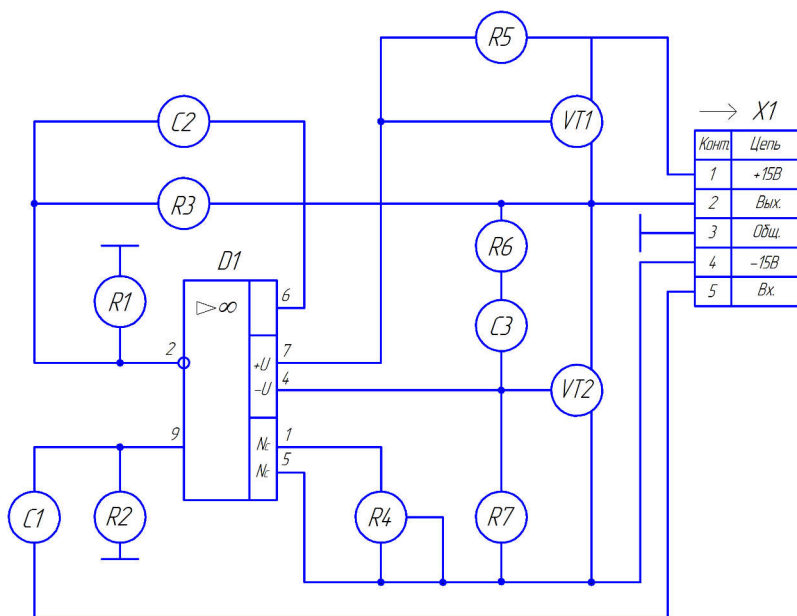
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Регистратор биопотенциалов



- 1 – устройство входное и модулятор
- 2 – усилитель импульсов
- 3 – калибратор
- 4 – демодулятор
- 5 – генератор - МДМ
- 6 – усилитель постоянного тока
- 7 – устройство регистрирующее
- 8 – блок питания

Вариант 25

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Усилитель звуковой частоты



Конденсаторы – C1 (0,015 мкФ), C2 (300 пФ), C3 (200 пФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ)

Микросхема – D1 типа К140 УД6 (БКО.347.004 ТУ)

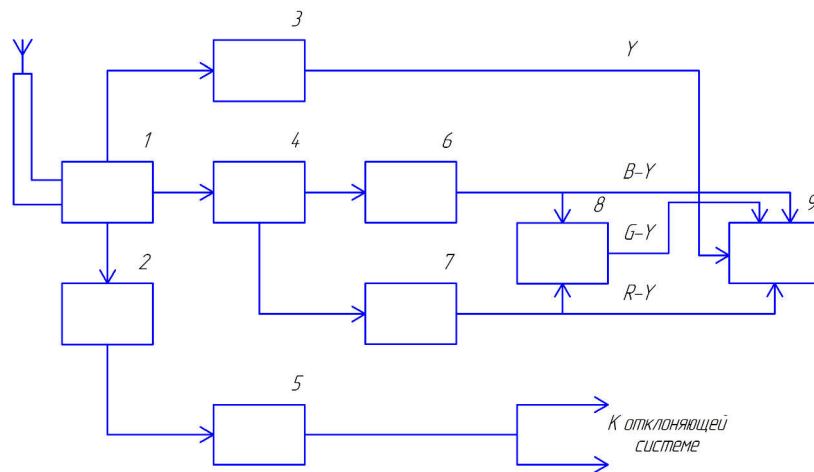
Резисторы – R1 (5,1 кОм), R2 (1 мОм), R3 (51 кОм); R5, R7 (300 Ом), R6 (1,6 кОм) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77); R4 (10 кОм) типа СПЗ-96 (ОЖО.468.352 ТУ)

Транзисторы – VT1 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ), VT2 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 26

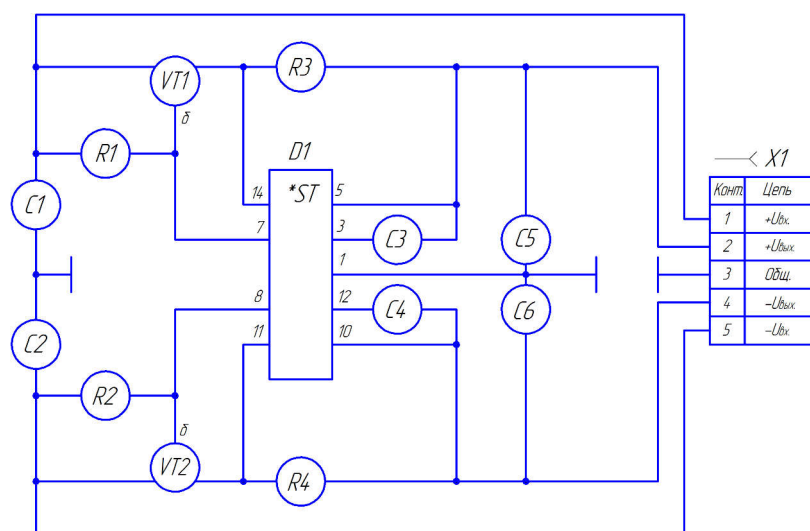
Выполнить чертеж схемы электрической структурной
устройства Телевизор цветной



- 1 – приемник
- 2 – отделитель синхроимпульсов
- 3 – усилитель сигнала яркости
- 4 – усилитель полосовой
- 5 – блок развертки
- 6 – демодулятор
- 7 – демодулятор
- 8 – смеситель
- 9 – кинескоп

Вариант 26

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Стабилизатор



Конденсаторы – C1, C2 (1,0 мкФ); C3, C4 (0,01 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ); C5, C6 (10 мкФ х 15В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Микросхема – D1 типа КР142 ЕН15А (БКО.348.634.01 ТУ)

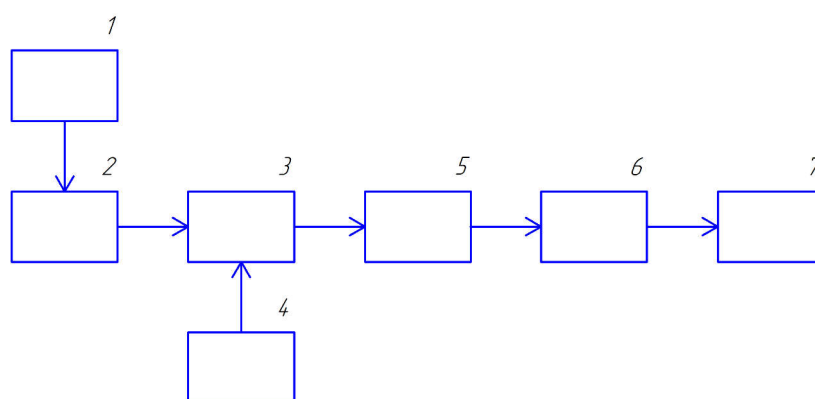
Резисторы – R1, R2 (75 Ом); R3, R4 (10 Ом) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77)

Транзисторы – VT1 (PNP) типа КТ818А (аАО.336.188 ТУ), VT2 (NPN) типа КТ817Б (аАО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа РПС1-7Ш (ОЮО.364.044 ТУ)

Вариант 27

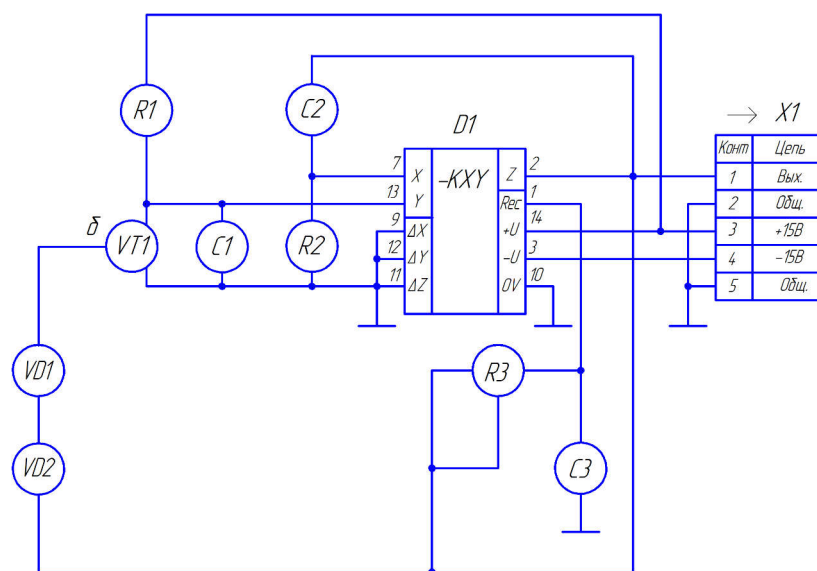
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Передатчик коротковолновой



- 1 – генератор задающий
- 2 – микрофон
- 3 – усилитель буферный
- 4 – усилитель
- 5 – умножитель частоты
- 6 – умножитель частоты
- 7 – умножитель частоты

Вариант 27

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Генератор синусоидальный



Конденсаторы – C1 (1 мкФ), C2 (75 пФ), C3 (100 пФ)
типа КЛС-М47 (ОЖО.460.020 ТУ)

Микросхема – D1 типа К525 ПС2А (БКО.347.127-02 ТУ)

Резисторы – R1 (33 кОм), R2 (3 кОм) типа МЛТ-0,125;
R3 (470 Ом) типа СП3-10 (ОЖО.468.352 ТУ)

Стабилитрон – VD1 типа Д814А (ААО.336.207 ТУ)

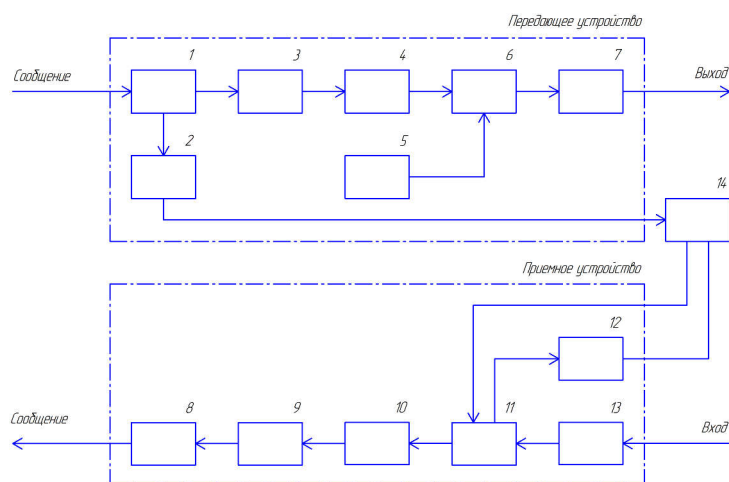
Диод – VD2 типа КД522А (ТТ3.362.081 ТУ)

Транзистор – VT1 (NPN) типа КТ817Б (ААО.336.187 ТУ)

Разъем – X1 типа ШИЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 28

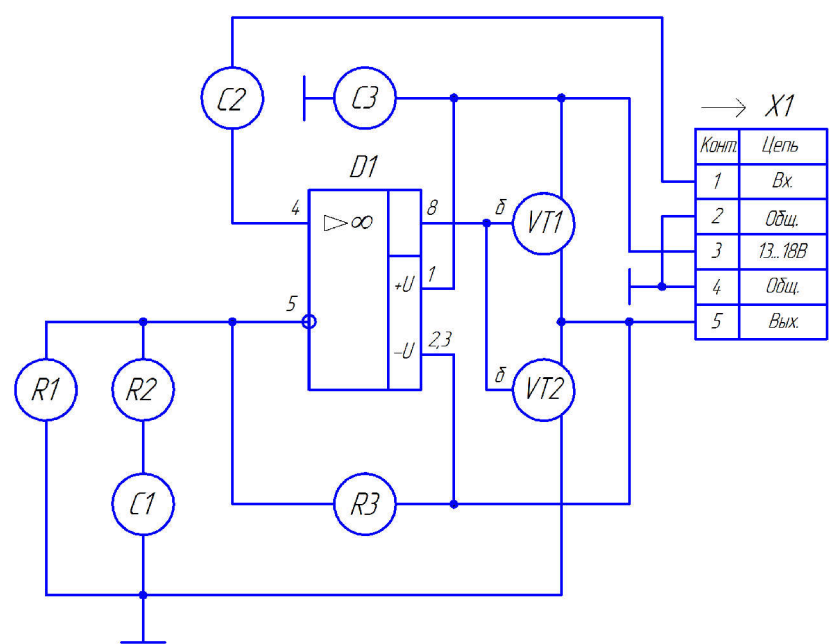
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Телеграфный аппарат



- 1 – вводное устройство
- 2 – управляющее устройство
- 3 – кодирующее устройство
- 4 – запоминающее устройство
- 5 – датчик служебных сигналов
- 6 – распределитель передачи
- 7 – выходное устройство
- 8 – коррекционное устройство
- 9 – передающее устройство
- 10 – декодирующее устройство
- 11 – запоминающее устройство
- 12 – распределитель приема
- 13 – входное устройство
- 14 - привод

Вариант 28

Выполнить чертеж схемы электрической
принципиальной устройства Усилитель мощности



Конденсаторы – C1, C2 (100 мкФ х 16 В), C3 (100 мкФ х 25 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ)

Микросхема – D1 типа КР140 УД18 (БКО.348.095 ТУ)

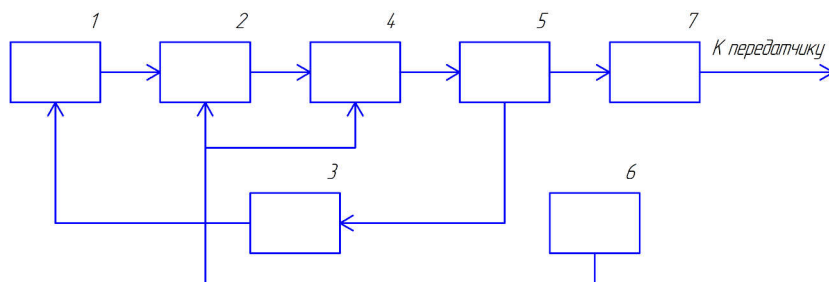
Резисторы – R1 (3,3 кОм), R2 (510 кОм), R3 (62 кОм) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77)

Транзисторы – VT1, VT2 (NPN) типа КТ815Г (аАО.336.185 ТУ)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 29

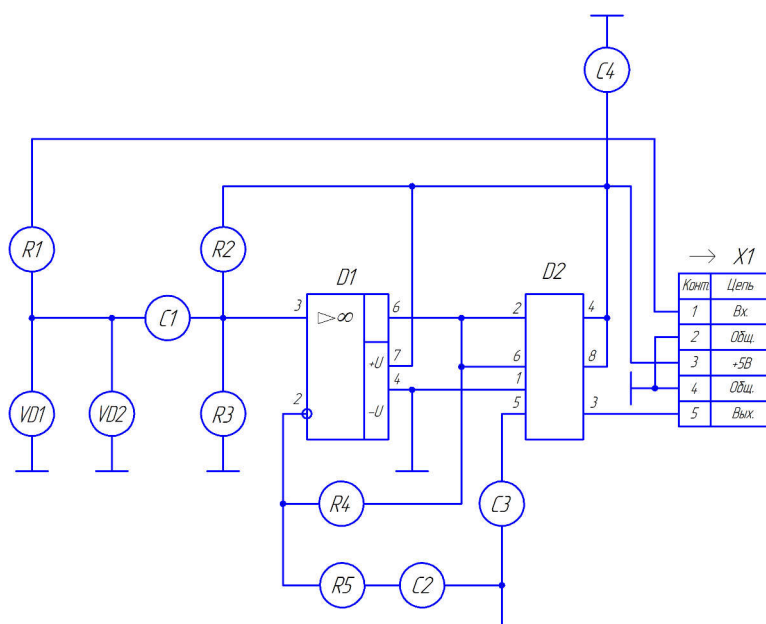
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Автогенератор гармоник СВЧ



- 1 – цепь входная согласованная
- 2 – генератор
- 3 – цепь обратной связи
- 4 – умножитель
- 5 – цепь входная согласующая
- 6 – источник питания
- 7 – резонатор коаксиальный

Вариант 29

Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной устройства Входное устройство для персонального компьютера



Конденсаторы – C1 - C4 (0,1 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ)

Микросхемы – D1 типа К140 УД6 (БКО.347.004 ТУ), D2 типа КР100ВИ1 (БКО.347.395 ТУ)

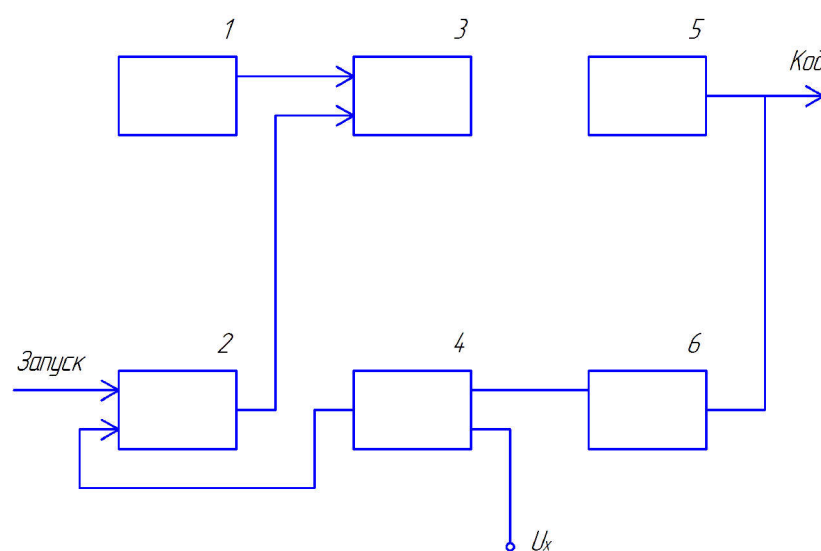
Резисторы – R1 (5,1 кОм); R2, R3 (10 Ом); R4 (330 кОм); R5 (4,7 кОм) типа МЛТ-0,125 (ГОСТ 7113-77)

Диодные мосты – VD1-VD4, VD5-VD8 типа 2Д522А (СМЗ.362.008 ТУ)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

Вариант 30

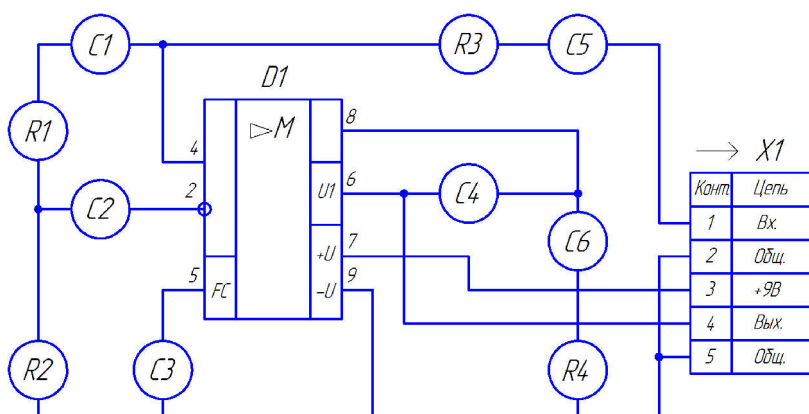
Выполнить чертеж схемы электрической структурной устройства Преобразователь напряжения



- 1 – генератор тактовых импульсов
- 2 – триггер
- 3 – вентиль
- 4 – коммутатор
- 5 – счетчик реверсивный двойной
- 6 – преобразователь кода в напряжение

Вариант 30

Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной устройства Усилитель низкой частоты



Конденсаторы – C1 (0,015 мкФ) типа КМ-6А-Н90 (ОЖО.460.061 ТУ); C2 (1 мкФ х 10 В), C3 (10 мкФ х 15 В), C5 (10 мкФ х 10 В); C4 (200мкФ х 10 В) типа К50-6 (ОЖО.464.107 ТУ); C6 (2200 пФ) типа БМ-2 (ОЖО.462.047 ТУ)

Микросхема – D1 типа К174 УН1 (БКО.348.032 ТУ)

Резисторы – R1 (1,3 кОм), R2 (3,6 кОм), R3 (10 Ом) типа МЛТ-0,125; R4 (10 Ом) типа МЛТ-1 (ГОСТ 7113-77)

Разъем – X1 типа СНЦ39-10/41Р-1-В (БРО.364.015 ТУ)

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Ирина Борисовна Кордонская

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»
443010, г. Самара, ул. Льва Толстого 23

Подписано в печать 00.00.16 г. Формат 60х84/16
Бумага офсетная №1. Гарнитура Таймс.
Заказ 1001000. Печать оперативная. Усл. печ. л. 4,33. Тираж 300 экз.

Отпечатано в издательстве учебной и научной литературы
Поволжского государственного университета
телекоммуникаций и информатики
443090, г. Самара, Московское шоссе 77, т. (846) 228 -00-44