

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.И. Дюкстенова
« 15 » 2 2017 г.



СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ СРЕДСТВАМИ САПР

Методические указания по выполнению лабораторной работы по
курсу «Системы автоматизированного проектирования
электронных компонентов» для студентов направления 15.03.06
«Мехатроника и робототехника»

Курск 2017

УДК 62.231

Составители С.Ф. Яцун, Л.Ю. Ворочаева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *В.Я. Мищенко*

Создание библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С.Ф. Яцун, Л.Ю. Ворочаева. Курск, 2017. 21 с.

Методические указания содержат сведения по разработке библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР. Приведены варианты задания.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утверждённой учебно-методическим объединением (УМО).

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

. Формат 60x84 1/16.

Усл.печ.л. 1,4. Уч.-изд.л. 1,3.

Тираж 30 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

Краткие теоретические сведения	4
Содержание работы	8
Порядок выполнения задания.....	9
Варианты заданий	11
Контрольные вопросы	21
Рекомендательный список литературы	21

Методические указания направлены на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 – владение современными информационными технологиями, готовность применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности,

ПК-11 - способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием,

Цель работы. Приобрести практические навыки в создании библиотеки условных графических обозначений элементов схем электрических в системе КОМПАС-3D.

Краткие теоретические сведения

Основная информация о видах схем и правилах их выполнения представлена в следующих ГОСТах:

ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;

ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем;

ГОСТ 2.708-81 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники;

ГОСТ 2.709-89 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах;

ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах;

ГОСТ 2.721-74, Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

Схема – это документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

Виды схем приведены в табл. 1.

Табл. 1 Виды схем

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 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 структурная	Документ, определяющий основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи	1
Схема функциональная	Документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия (установки) или изделия (установки) в целом	2

Для выполнения схем выбирают форматы листов в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 2.301–68 и ГОСТ 2.004-88. Выбранный формат должен обеспечивать

компактное выполнение схемы, не нарушая ее наглядности и удобства пользования.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба.

Допускается:

- все обозначения пропорционально уменьшать, сохраняя четкость схемы;
- увеличивать условные графические обозначения при вписывании в них поясняющих знаков;
- уменьшать УГО, если они используются как составные части обозначений других элементов;
- поворачивать УГО на угол, кратный 45° и 90° , или изображать зеркально повернутым.

При выполнении схем применяют следующие графические обозначения:

- условные графические обозначения, установленные в стандартах Единой системы конструкторской документации, а также построенные на их основе;
- прямоугольники;
- упрощенные внешние очертания (в том числе аксонометрические). При необходимости применяют нестандартизированные УГО.

Толщина линий взаимосвязи и УГО должна быть одинакова (0,3–0,4 мм), т.е. все построения выполнять типом линий – сплошная тонкая. Утолщенными линиями (вдвое толще принятой толщины линий) изображают линии групповой связи (шины, кабели и т.д.).

Линии взаимосвязи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. Расстояние между ними должно быть не менее 3 мм. Соединения проводов изображают точкой в месте их пересечения. Пересечения линий без точки – соединения проводов отсутствуют.

Расстояние между отдельными УГО должно быть не менее 2,0 мм.

Всем элементам, устройствам и функциональным группам изделия, изображенным на схеме, присваиваются позиционные обозначения, содержащие информацию о виде элемента и его порядковом номере в пределах данного вида.

Позиционное обозначение состоит в общем случае из трех частей, имеющих самостоятельное смысловое значение. Их записывают без разделительных знаков и пробелов одним размером шрифта. В первой части указывают вид элемента (таблица 2), например: R – резистор, С – конденсатор; во второй части – порядковый номер элемента в пределах данного вида, например: R1, R2, С1, С2; в третьей части допускается указывать соответствующее функциональное назначение, например, С4J – конденсатор С4, используемый как интегрирующий.

Порядковые номера присваивают, начиная с единицы, в пределах группы с одинаковыми позиционными обозначениями в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме, считая, как правило, сверху вниз в направлении слева направо.

Позиционное обозначение проставляют рядом с условными графическими обозначениями элементов с правой стороны или над ними. Допускается позиционное обозначение проставлять внутри прямоугольника УГО.

Табл. 2 Буквенные коды позиционных обозначений

Первая буква кода	Группа видов элементов	Двух- и трехбуквенный код	Вид элемента
А	Устройство (общее обозначение)		
В	Преобразователи неэлектрических величин в электрические	ВА ВМ ВL	Громкоговоритель Фотоэлемент Микрофон
С	Конденсаторы		
Д	Микросхемы	DA DD	Микросхемы аналоговые Микросхемы цифровые
Е	Элементы разные	EL	Лампа накаливания
F	Разрядники, предохранители, устройства защитные	FU	Предохранитель плавкий

G	Генераторы, источники питания	GB	Батарей
H	Устройства индикационные, сигнальные	HL	Прибор световой сигнализации
K	Реле, контакторы, пускатели		
L	Катушки индуктивности, дроссели		
R	Резисторы		
S	Устройства коммутационные в цепях управления	SA SB	Выключатель, переключатель Выключатель кнопочный
T	Трансформаторы		
V	Приборы электровакуумные, полупроводниковые	VD VT VS	Диод, стабилитрон Транзистор Тиристор
X	Разъемные соединения		
Z	Резонаторы	ZQ	Кварцевые, пьезокерамические

Содержание работы

Выполнить в соответствии со вариантом задания № 1:

- 1) условные графические обозначения элементов схем электрических;
- 2) создать библиотеку УГО элементов схем электрических.

Порядок выполнения задания

Создать в графической среде документ «Фрагмент».

В новом документе «Фрагмент БЕЗ ИМЕНИ1» необходимо включить менеджер библиотек .

В нижней части экрана появится окно менеджера библиотек (рис. 1).

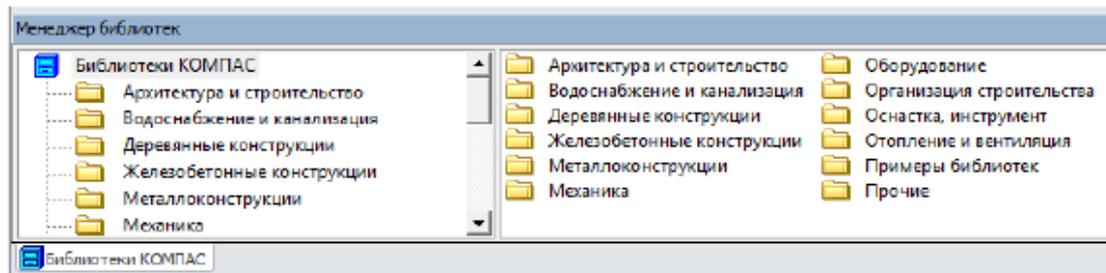


Рис 1. Окно менеджера библиотек

Далее необходимо вызвать контекстное меню нажатием правой клавиши мыши на заголовок «Библиотеки КОМПАС» и выбрать пункт «Добавить описание»/ «Библиотеки документов».

В появившемся окне указывается путь сохранения библиотеки. Затем вводится название библиотеки: «Элементы схемы электрической» и нажимаем кнопку «Открыть». Сразу после этого появляется окно с сообщением, что такого файла не существует и нужно ли создать его. Нажимаем кнопку «Да».

В следующем окне необходимо снова ввести название библиотеки «Элементы схемы электрической». В менеджере библиотек появляется новый раздел с названием созданной библиотеки (рис. 2).

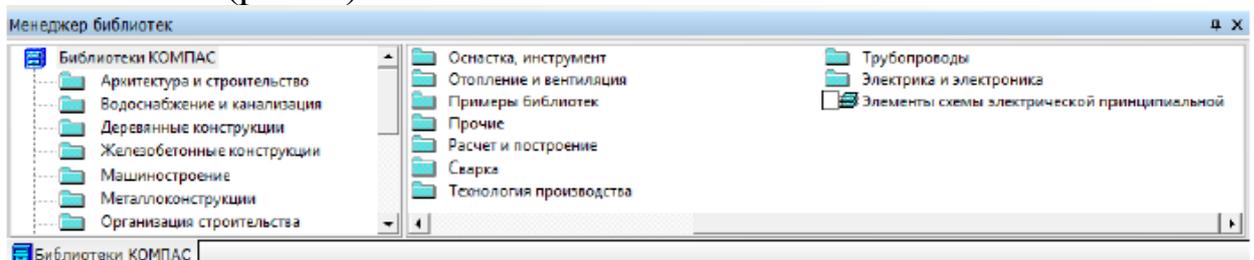


Рис. 2 Новый раздел в менеджере библиотек

В появившемся разделе необходимо создать несколько подразделов с названиями групп элементов схемы электрической принципиальной. Для этого нужно вызвать контекстное меню

нажатием правой клавиши на заголовок созданного раздела (рис. 3).

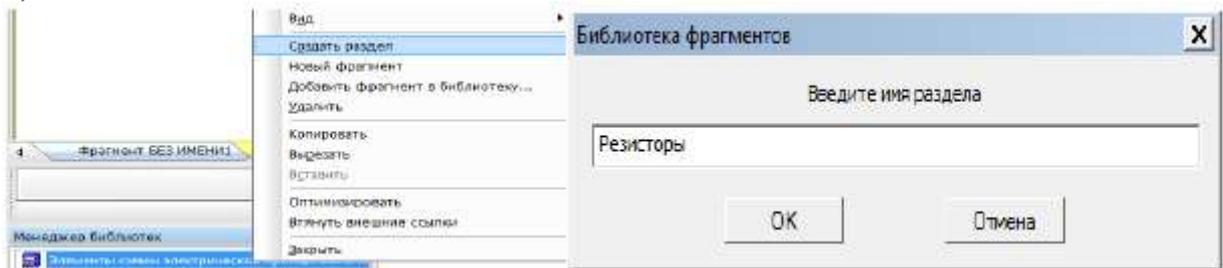


Рис 3. Создание подразделов библиотеки

Войдя в подраздел, нажать правой клавишей в соседнем окошке. Добавить новый фрагмент, назвать в соответствии с характеристиками элемента схемы (рис. 4).

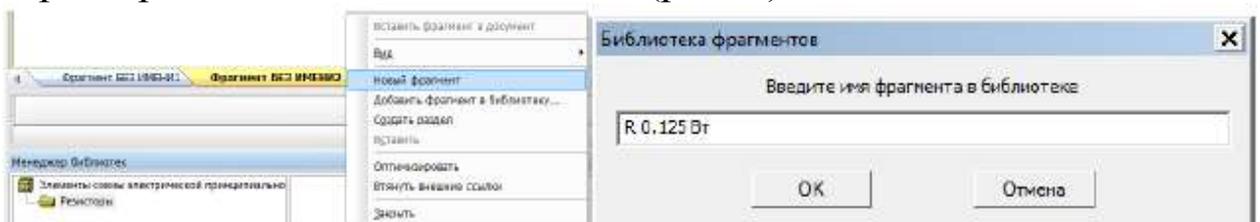


Рис. 4 Добавление элемента схемы

После добавления нового фрагмента в раздел библиотеки нужно построить графическое изображение соответствующего элемента схемы, используя табл. 3 и инструменты КОМПАС-3D. Необходимо указывать точку привязки в том месте элемента, где будет происходить его соединение в будущей схеме с другими элементами или линиями связи. После сохранения фрагмента в папку, где сохранен раздел библиотеки, элемент схемы появляется в библиотеке (рис. 5).

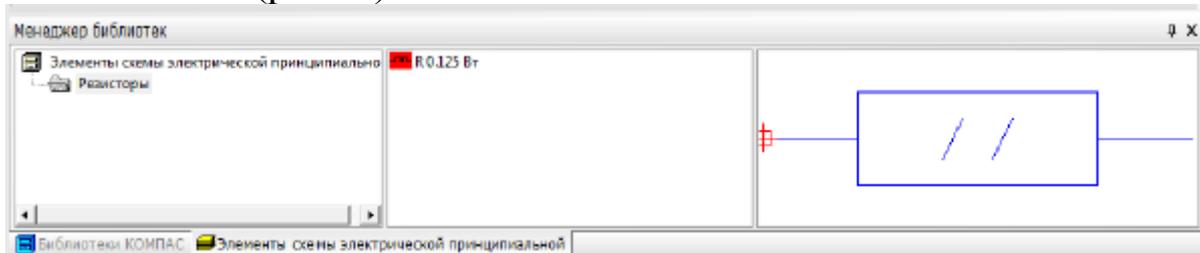


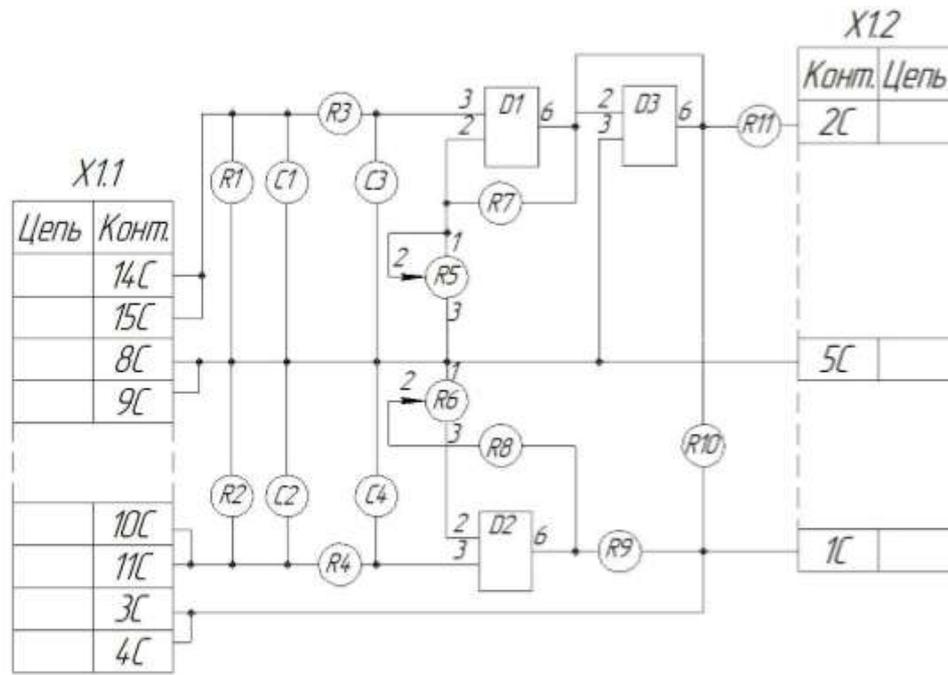
Рис. 5 Сохранение элемента в библиотеку

Пользуясь приведённым алгоритмом создания элементов схемы, добавить в библиотеку все элементы, приведённые в задании № 1 в конце методических указаний.

Варианты заданий

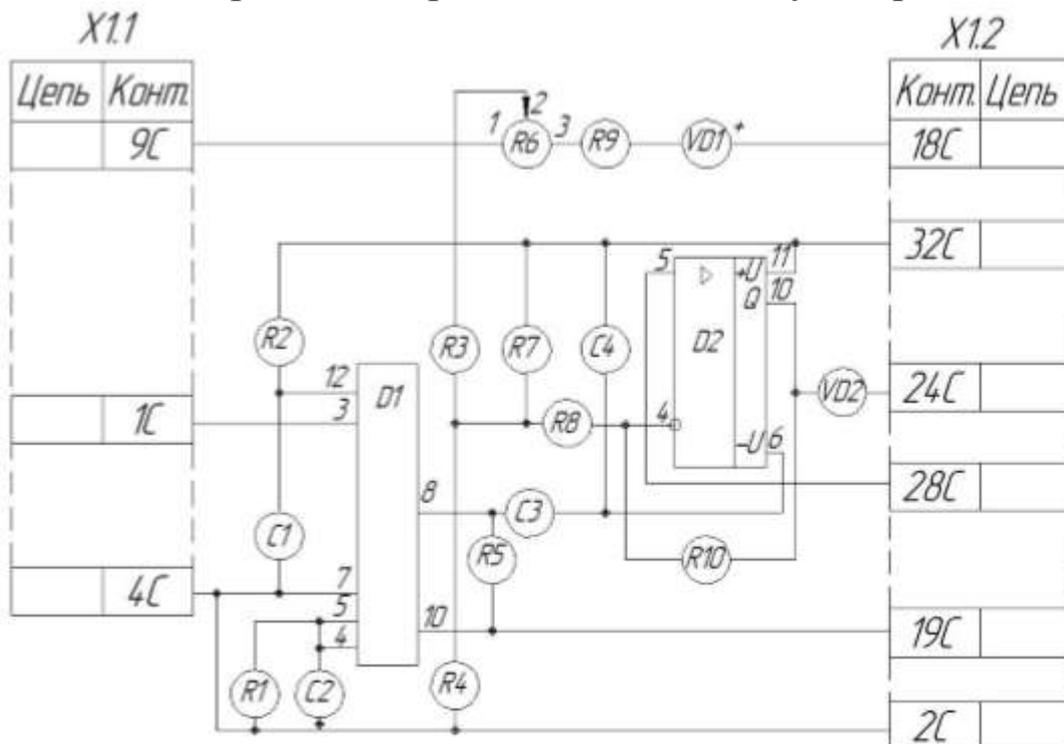
Вариант 1

Схема электрическая принципиальная формирователя импульсов



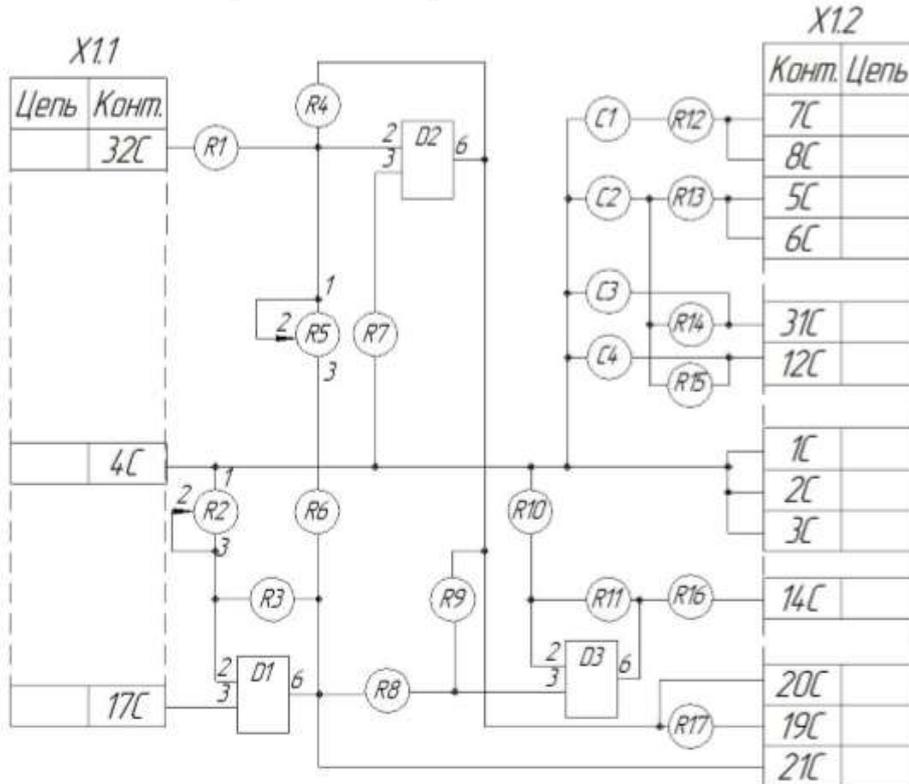
Вариант 2

Схема электрическая принципиальная модулятора



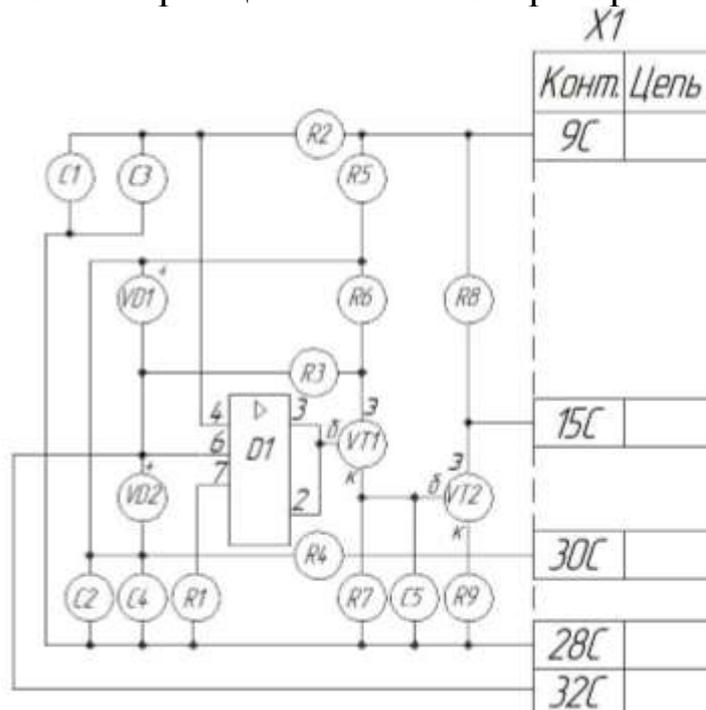
Вариант 3

Схема электрическая принципиальная усилителя



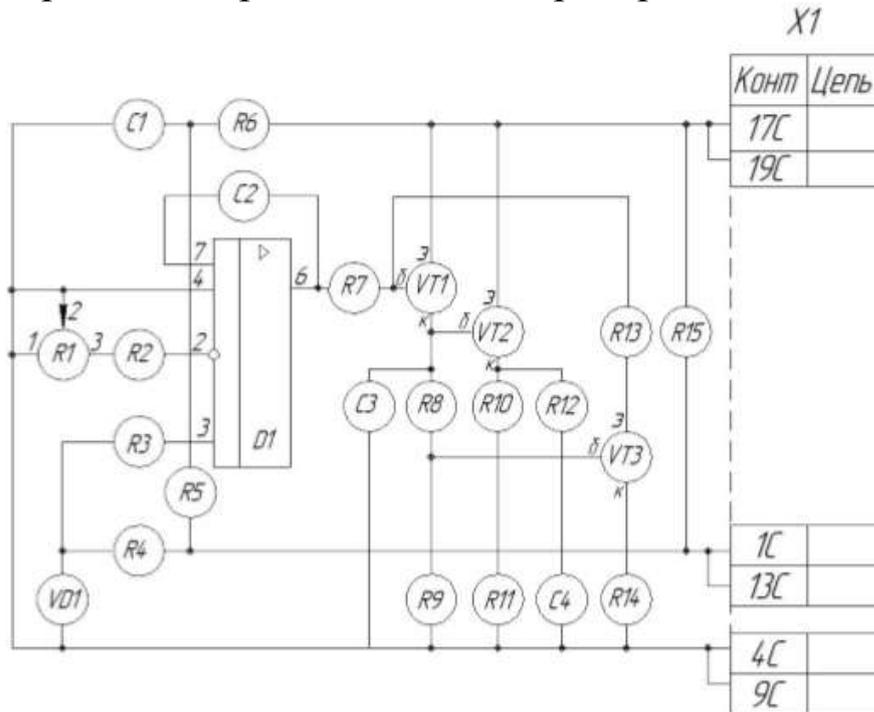
Вариант 4

Схема электрическая принципиальная генератора



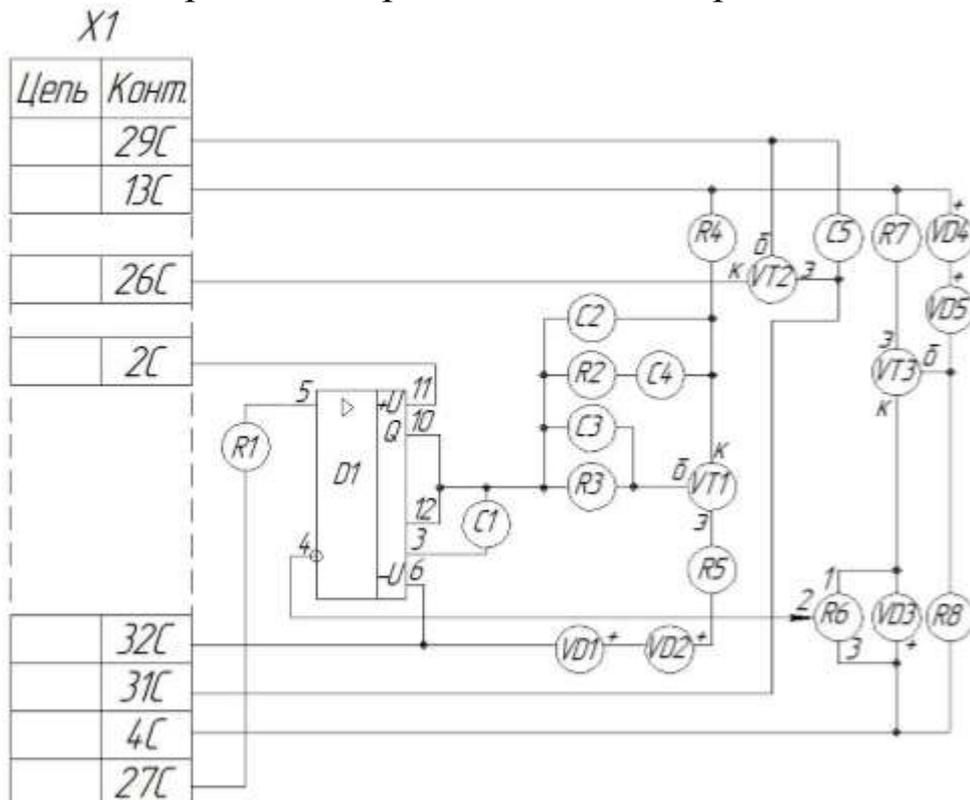
Вариант 5

Схема электрическая принципиальная преобразователя



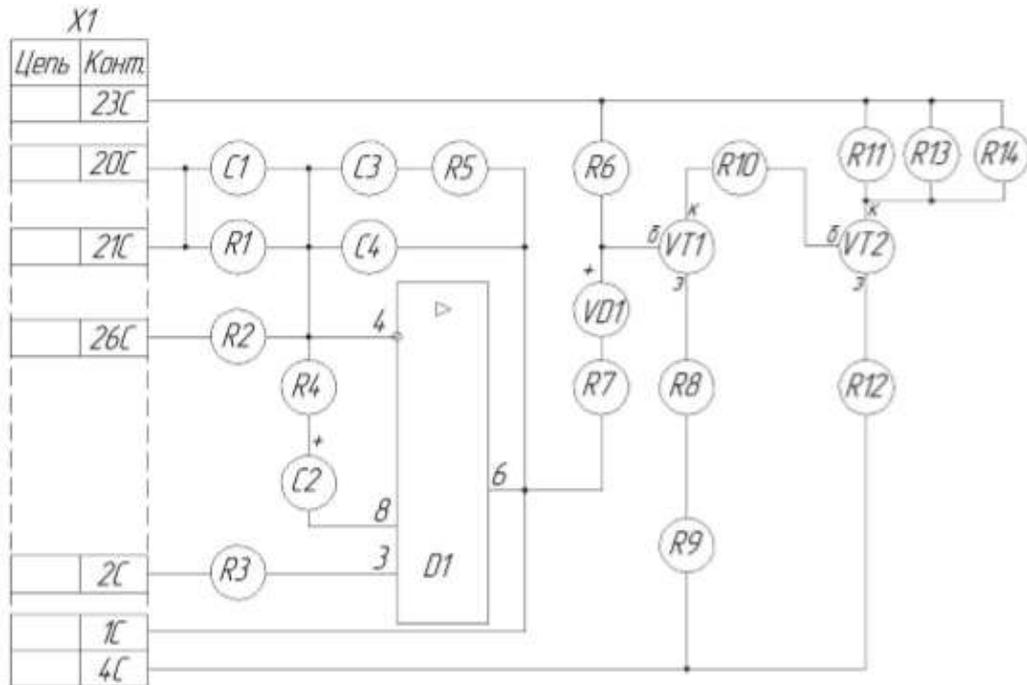
Вариант 6

Схема электрическая принципиальная ограничителя тока



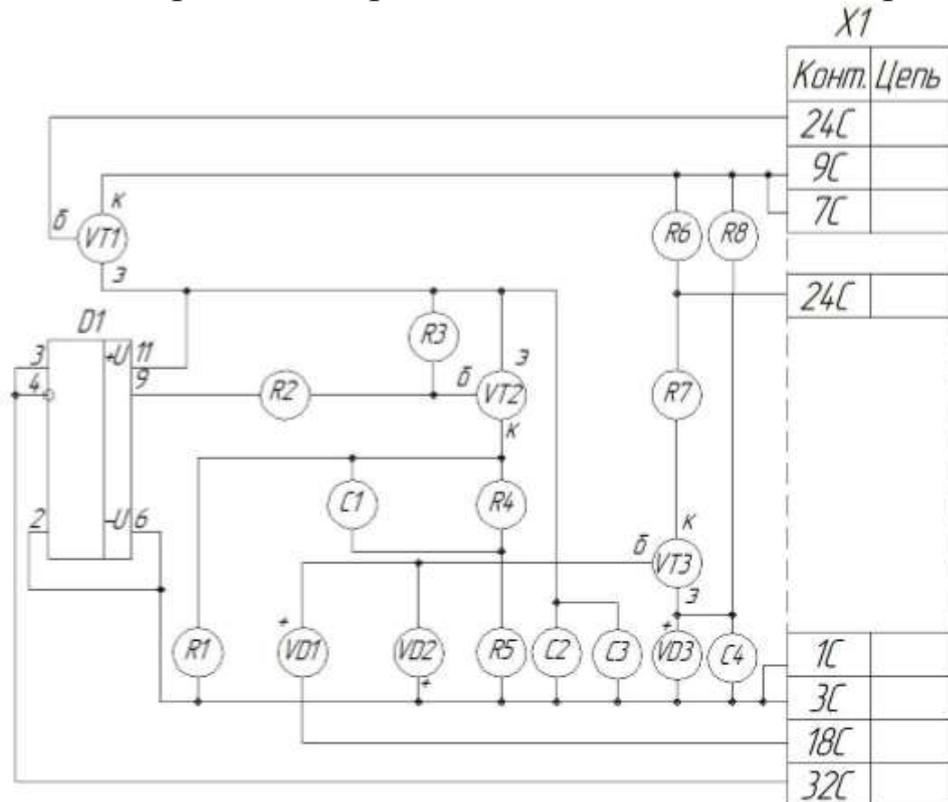
Вариант 7

Схема электрическая принципиальная формирователя импульсов



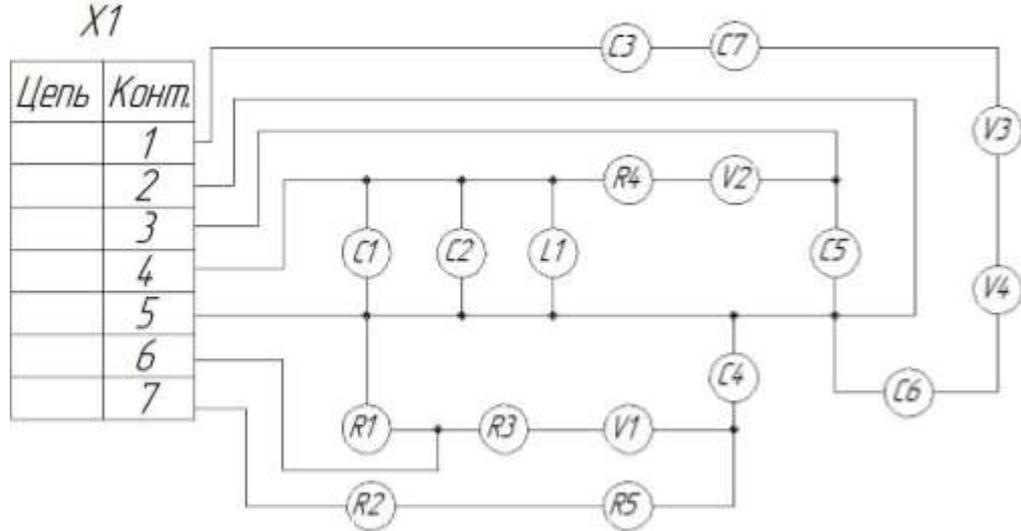
Вариант 8

Схема электрическая принципиальная стабилизатора



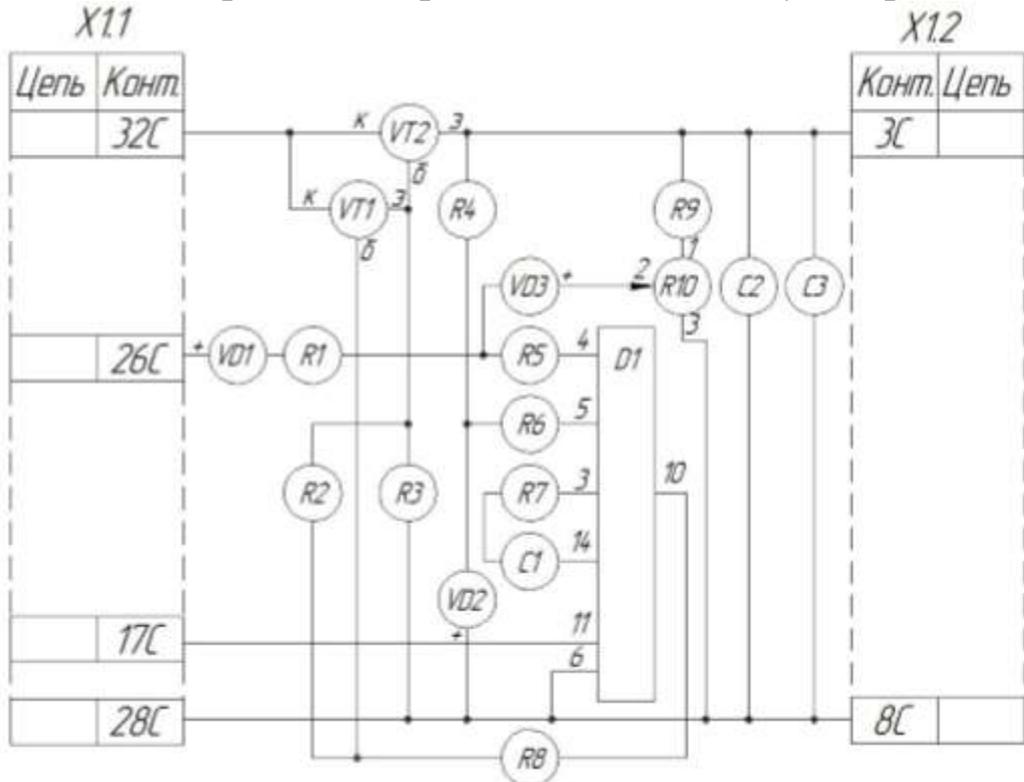
Вариант 9

Схема электрическая принципиальная преобразователя



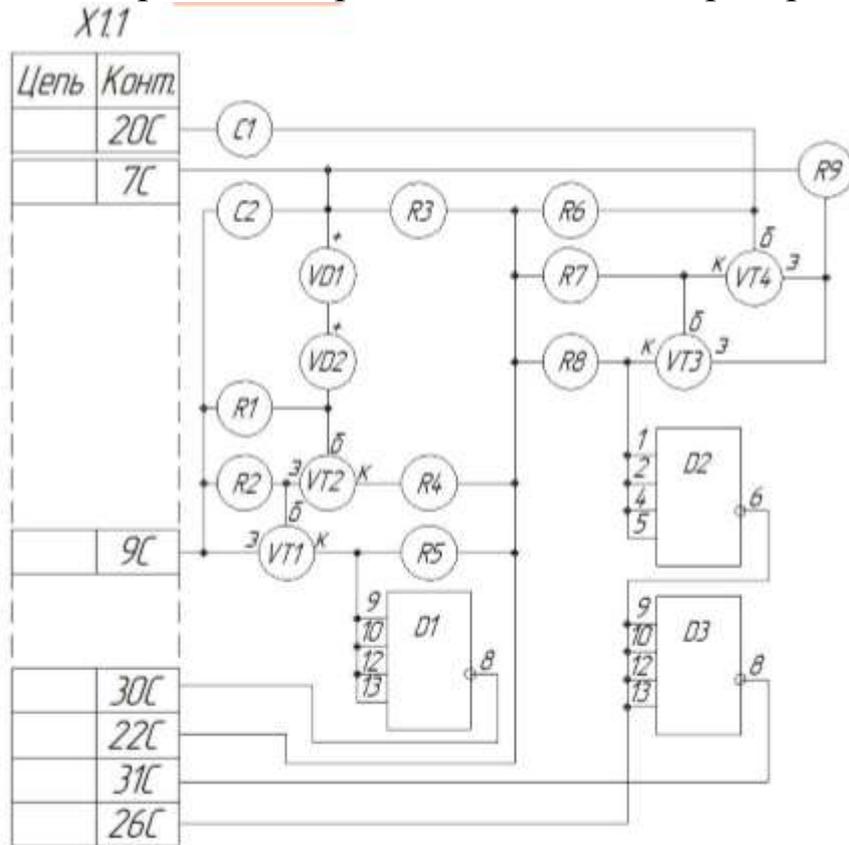
Вариант 10

Схема электрическая принципиальная модулятора



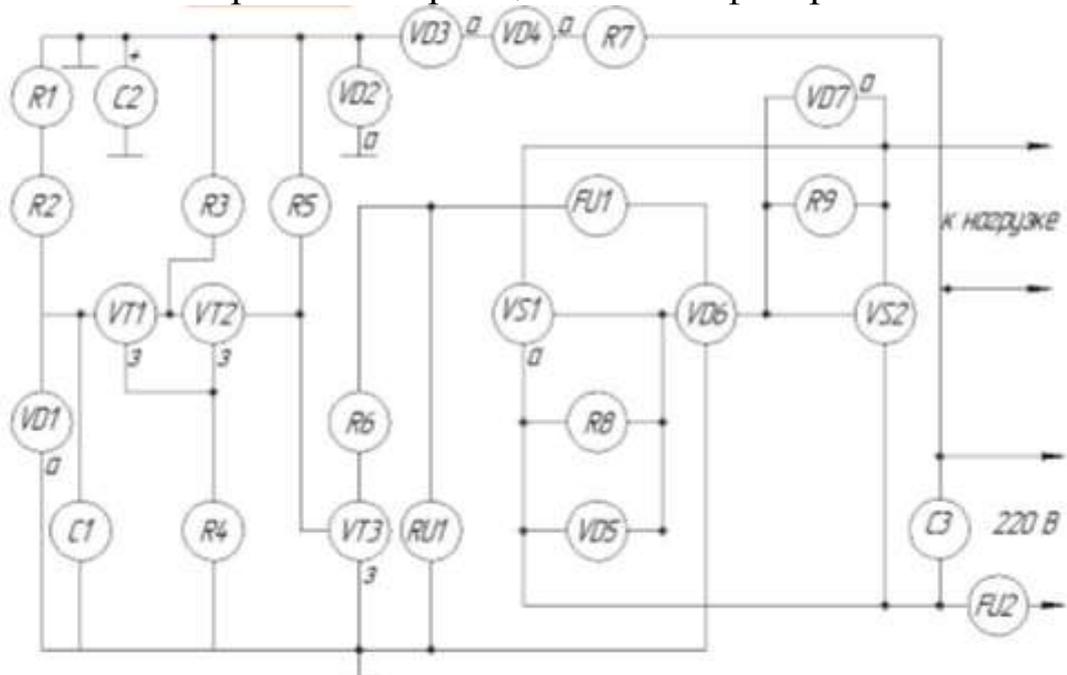
Вариант 11

. Схема электрическая принципиальная генератора



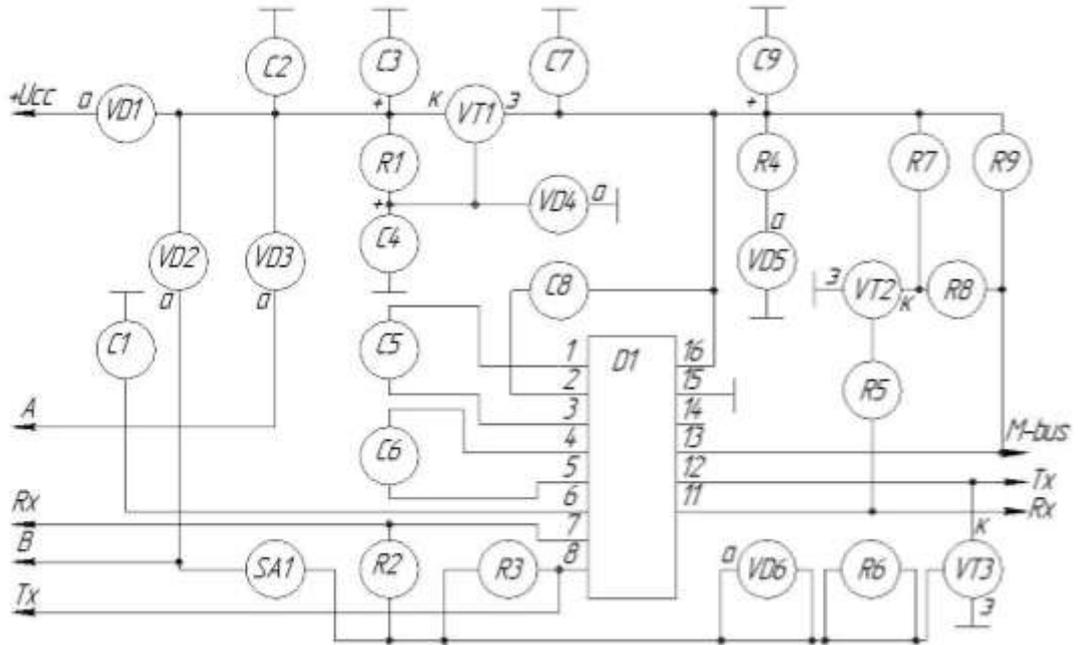
Вариант 12

Схема электрическая принципиальная фотореле



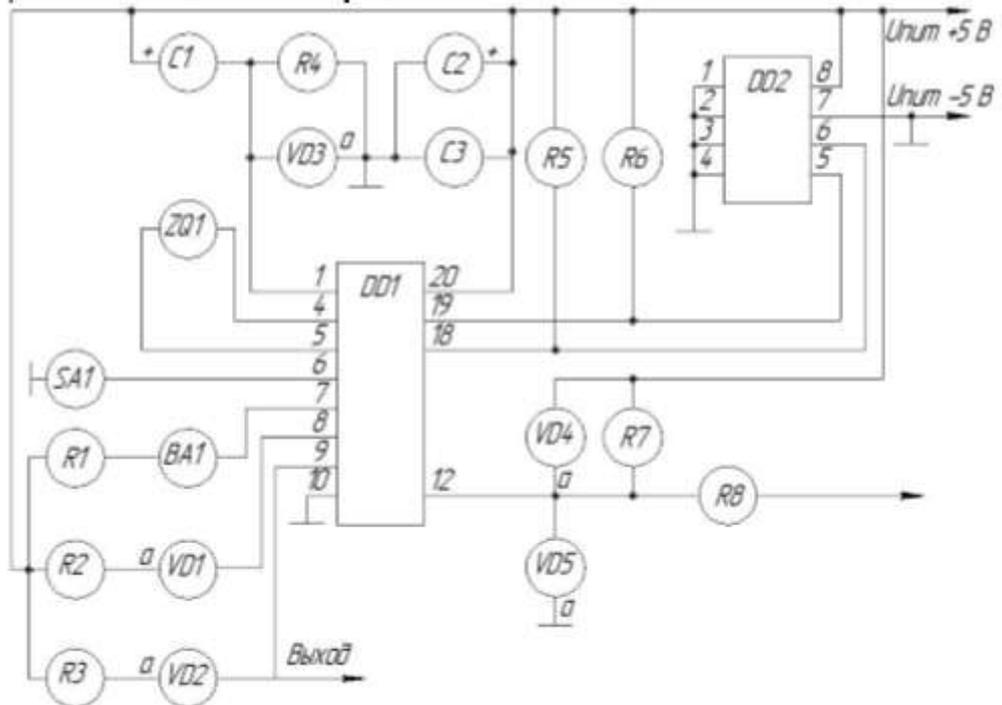
Вариант 13

Схема электрическая принципиальная адаптера



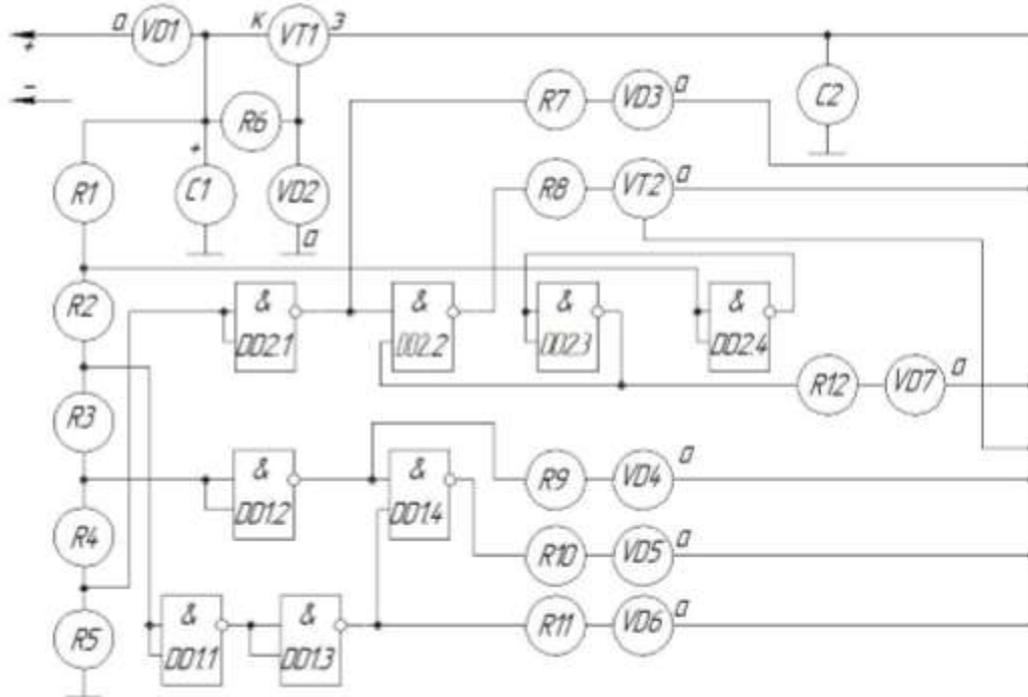
Вариант 14

Схема электрическая принципиальная замка электронного



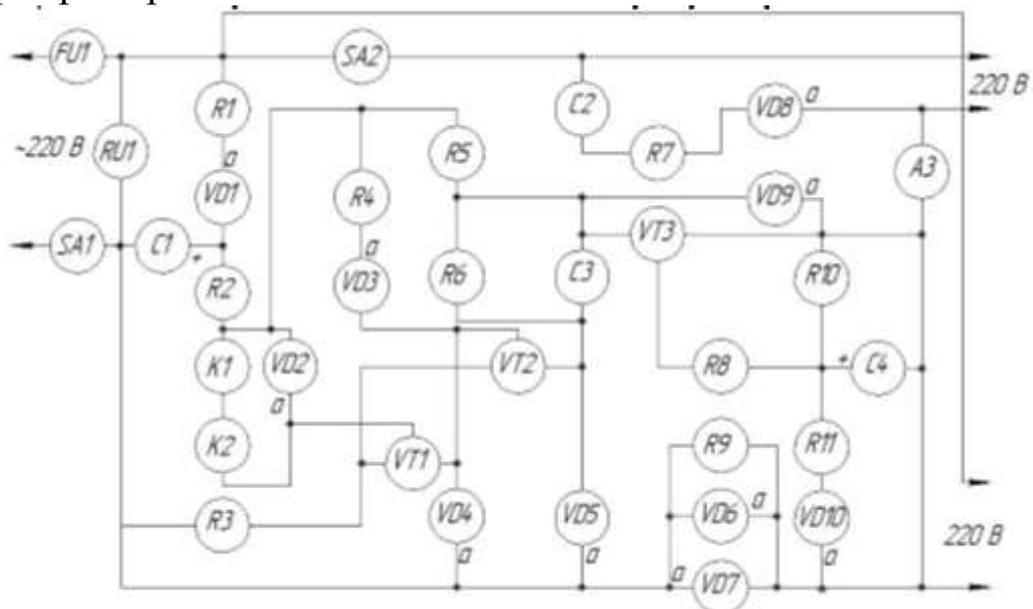
Вариант 15

Схема электрическая принципиальная индикатора автомобильного



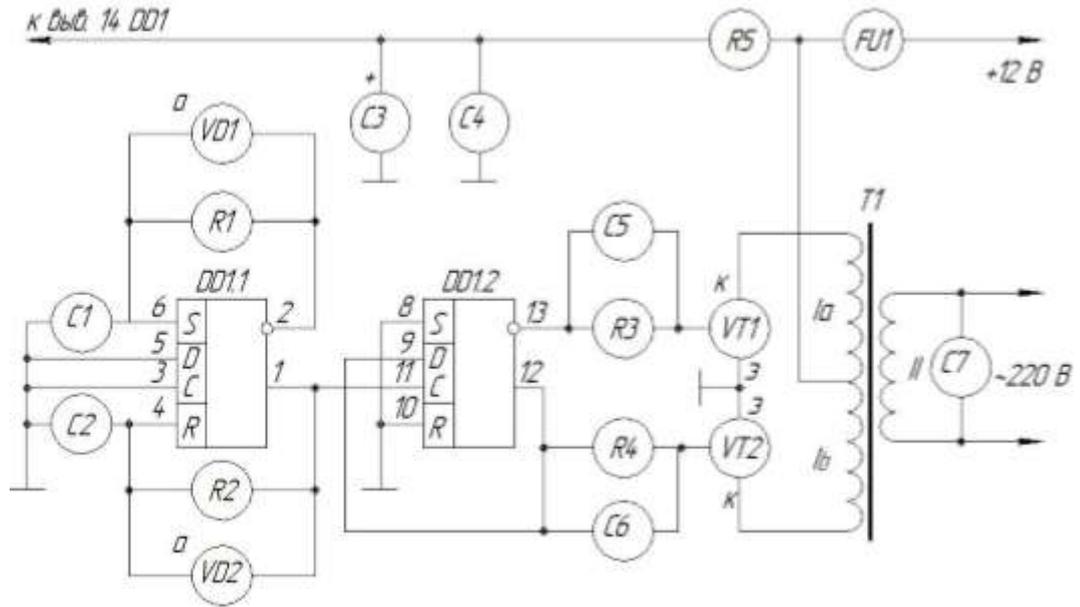
Вариант 16

Схема электрическая принципиальная устройства включения электроприборов



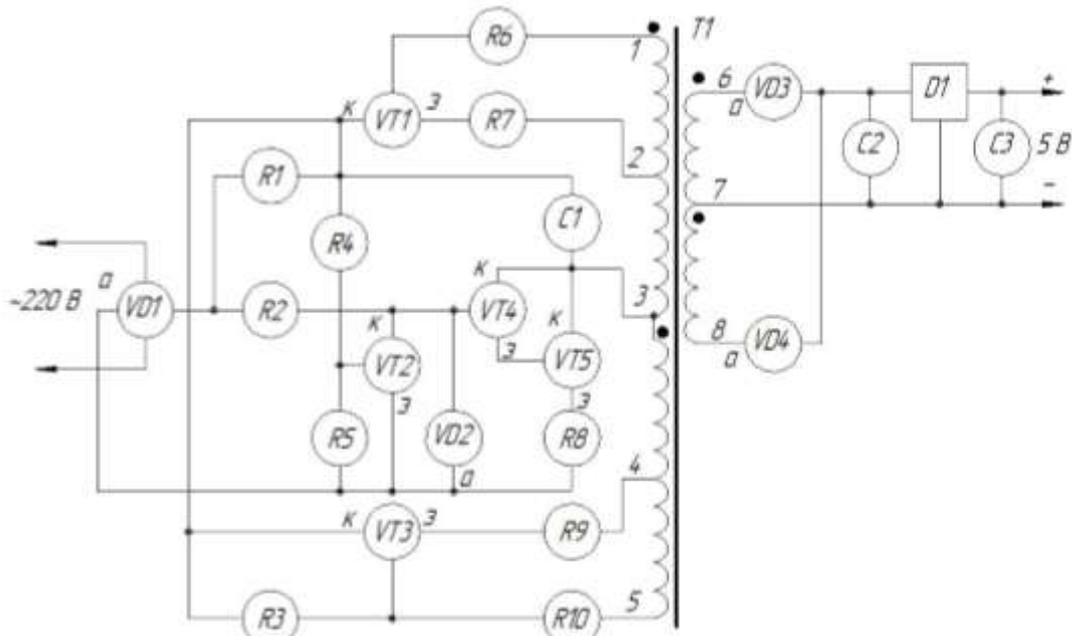
Вариант 19

Схема электрическая принципиальная инвертора напряжения



Вариант 20

Схема электрическая принципиальная блока питания



Контрольные вопросы

1. Что такое схема?
2. Какие виды схем вы знаете?
3. Какой код имеет электрическая, структурная, функциональная, принципиальная схемы?
4. Какие допущения применяются при выполнении схем?
5. Какие графические обозначения используются при выполнении схем?
6. Что такое позиционное обозначение элемента, как оно формируется?
7. Как сформировать новый раздел в менеджере библиотек?
8. Как добавить в библиотеку новый элемент?

Рекомендательный список литературы

1. Большаков В.П., Бочков А.Л. Основы 3D-моделирования. – Питер. – 2012. - 304 с.
2. Большаков В.П., Тозик В.Т., Чагина А.В. Инженерная и компьютерная графика. - БХВ-Петербург. – 2012. - 208 с.
3. КОМПАС 3D V15. Руководство пользователя. – АСКОН. - 2014. – 526 с.
4. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. - ДМК-Пресс. – 2012. - 784 с.
5. Герасимов А.А. Новые возможности КОМПАС-3D V13. Самоучитель. - БХВ-Петербург. – 2011. - 288с.
6. <http://saprblog.ru>.