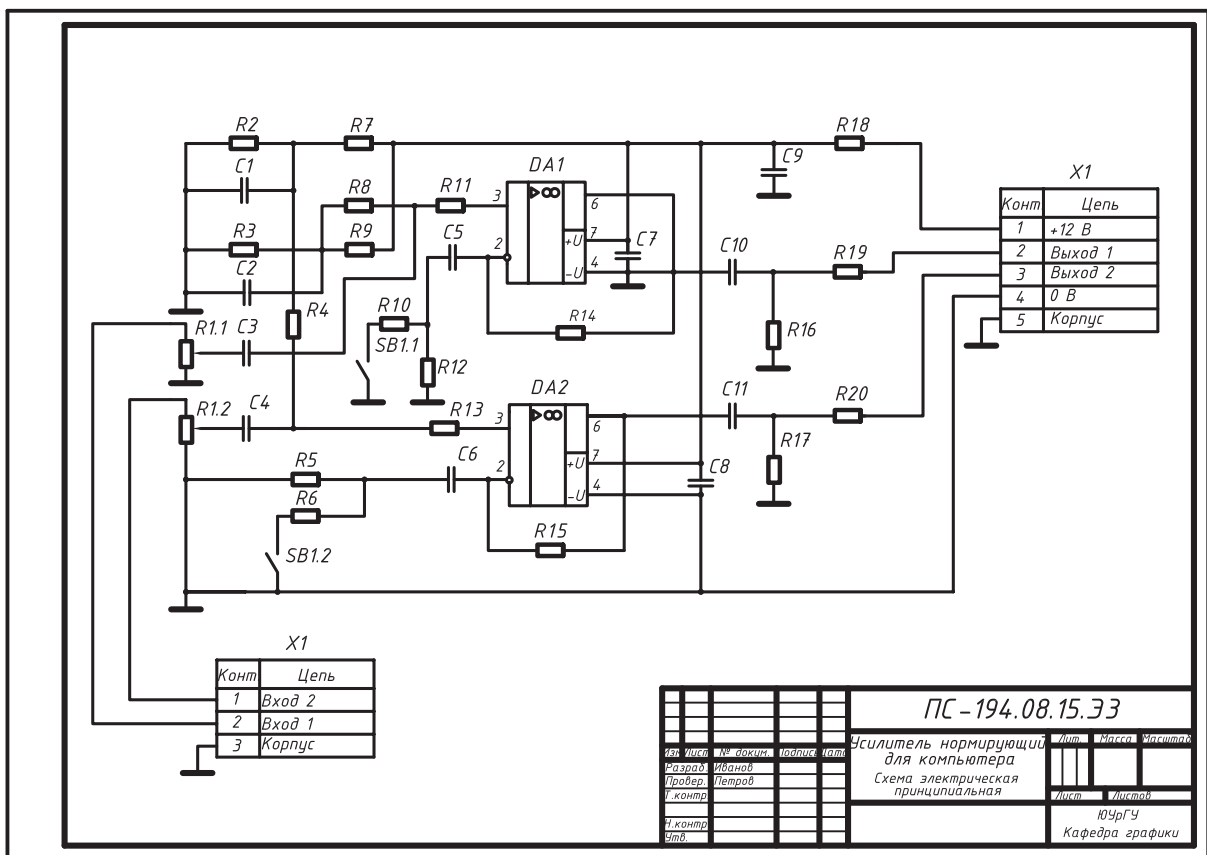


Н.С. Кувшинов
А.Л. Хейфец

744(07)
К885

Схемы электрические принципальные в инженерной графике



Челябинск
2010

Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра графики

744(07)
К885

**Н.С. Кувшинов
А.Л. Хейфец**

**СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ
В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Учебное пособие

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2010

УДК 681.327.11(075.8) + 681.3.066(075.8) + 744(075.8)
К885

Одобрено
учебно-методической комиссией архитектурно-строительного факультета

Рецензенты:
доц., к.т.н. И.Г. Торбеев, доц., к.п.н. С.А. Хузина

Кувшинов, Н. С.

К885 Схемы электрические принципиальные в инженерной графике: учебное пособие / Н.С. Кувшинов, А.Л. Хейфец. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 74 с.: ил.

Учебное пособие предназначено для студентов электротехнических приборостроительных специальностей вузов первого и второго курсов очной и заочной форм обучения.

В пособии рассмотрены основные теоретические положения подраздела «Схемы электрические принципиальные» учебной дисциплины «Инженерная графика». Приведены примеры выполнения схем, необходимые нормативно-справочные данные и вопросы для самоконтроля. В приложении даны варианты-заготовки исходных условий для выполнения семестрового задания «Схемы электрические принципиальные».

Пособие предназначено для самостоятельного изучения учебной дисциплины «Инженерная графика».

УДК 681.327.11(075.8) + 681.3.066(075.8) + 744(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Раздел 1	
Содержание и основные теоретические положения для выполнения задания «Схемы электрические принципиальные»	
1.1. Содержание задания	6
1.2. Основные определения	6
1.3. Исходные условия задания	6
1.4. Требования к выполнению и оформлению схем электрических принципиальных ...	11
1.5. Требования к выполнению и оформлению перечней элементов к схемам электрическим принципиальным	16
1.6. Последовательность выполнения задания	18
Раздел 2	
Вопросы для самоконтроля при изучении теоретических положений по теме «Схемы электрические принципиальные»	
2.1. Нормативная и учебно-методическая литература	25
2.2. Контрольные вопросы	25
Приложения	
Приложение 1	
Условные графические обозначения элементов для схем электрических принципиальных	26
Приложение 2	
Размеры условных графических обозначений элементов для схем электрических принципиальных	33
Приложение 3	
Варианты-заготовки схем электрических принципиальных для самостоятельного выполнения	37
Библиографический список	74

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «**Инженерная графика**» формирует практические навыки выполнения графических работ на основе соответствующих **ГОСТ ЕСКД** (Единой Системы Конструкторской Документации).

Одним из подразделов учебной дисциплины «Инженерная графика» является подраздел «**Чтение и выполнение схем**». Схемы являются одним из основных видов **конструкторских документов** для изделий в различных областях техники, включая **электротехнику, радиоэлектронику и связь**.

Понятие «**схема**» означает упрощенное изображение изделия, позволяющее отобразить и описать происходящие в нем процессы.

Необходимость использования схем основана на том, что чертежи общего вида, определяющие геометрическую форму изделий, расположение и взаимодействие в них отдельных составных частей, не всегда позволяют судить о протекающих в изделиях процессах, и, как следствие, не всегда позволяют полностью выяснить принципы их действия. Например, по чертежам сотового телефона, компьютера и другим подобным им изделиям не представляется возможным полностью понять принципы их работы. Наличие схем (как составной части полного комплекта конструкторской документации) не только устраняет отмеченный выше недостаток, но и существенно облегчает разработку, изучение и понимание принципов работы изделий электротехники, радиоэлектроники и связи.

Конструкторская документация изделий электротехники, радиоэлектроники и связи содержит (наряду с другими видами схем) **схемы электрические принципиальные**.

На первом этапе схемы электрические принципиальные **рассчитывают** по правилам радиотехники и радиоэлектроники, при этом учитывают требования входных и выходных параметров, а также характеристики всех элементов, которые в нее входят.

На втором этапе схемы электрические принципиальные **компонуют на ватмане**, а окончательно **оформляют на компьютере** с учетом **требований ЕСКД** (рис. 1).

На третьем этапе, на основе выполненных схем (рис. 1), изготавливают **печатные и монтажные платы** (рис. 2), при этом размеры плат и расстояния между отверстиями рассчитывают исходя из размеров всех элементов, которые входят в схемы.

На четвертом этапе, используя монтажные платы (рис. 2), изготавливают различного рода электротехнические **изделия** (рис. 3), которые входят в состав приборов.

Схемы находят самое широкое применение не только при **изготовлении изделий**, но и при **ремонте изделий**.

Целью данного пособия является **самостоятельное изучение** студентами электротехнических приборостроительных специальностей вузов подраздела «**Схемы электрические принципиальные**» учебной дисциплины «Инженерная графика».

Для достижения указанной цели в пособии представлены:

- методические указания по выполнению учебного задания;
- примеры выполнения и оформления задания;
- вопросы для самоконтроля;
- необходимые нормативно-справочные данные (Приложения 1 и 2);
- варианты-заготовки схем электрических принципиальных для самостоятельного выполнения (Приложение 3);
- библиографический список нормативной и учебно-методической литературы.

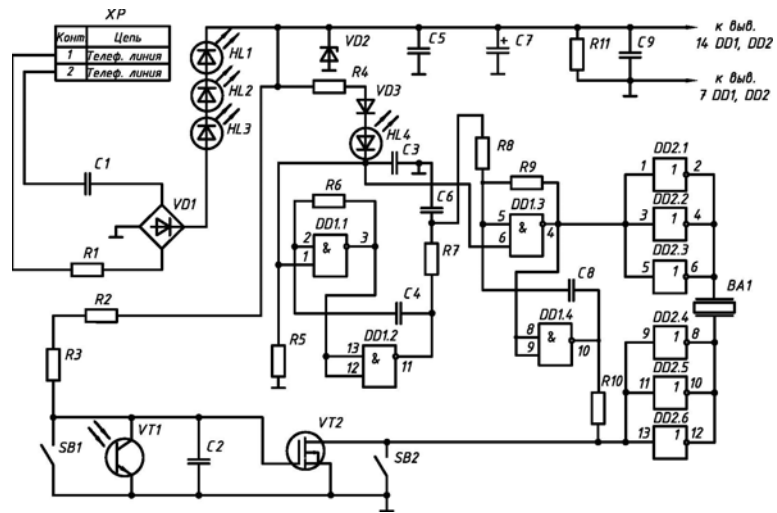


Рис. 1. Вариант оформления схемы электрической принципиальной после расчетов

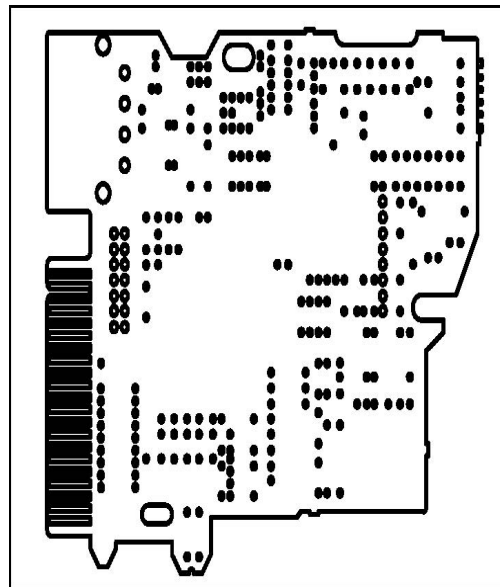


Рис. 2. Вариант выполнения монтажной платы для схемы электрической принципиальной

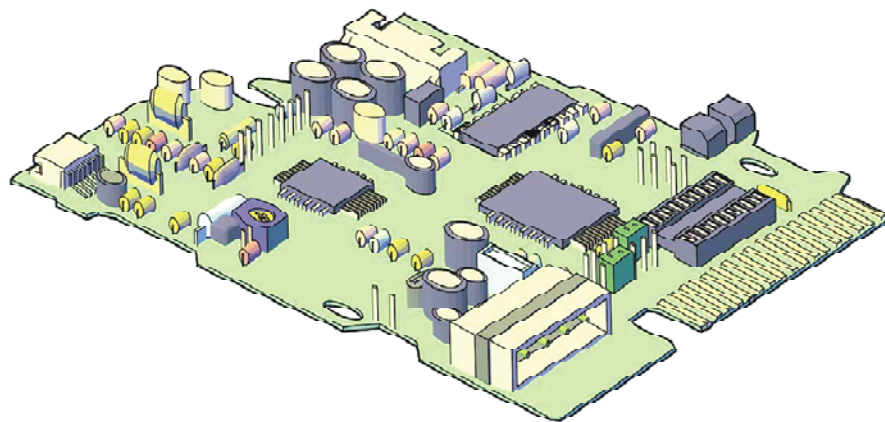


Рис. 3. Вариант готового электротехнического изделия

Раздел 1

СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ «СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ»

1.1. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

Выполнить в соответствии со своим вариантом задания:

- 1) схему электрическую принципиальную на листе формате А3 (420x297);
- 2) перечень элементов к схеме электрической принципиальной на одном, двух или более листах форматах А4 (210x297).

1.2. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Схема – графический конструкторский документ (ГОСТ 2.102–68), на котором составные части изделия и связи между ними показывают в виде условных графических изображений или обозначений (УГО).

Элемент схемы – составная часть, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение.

Схема электрическая принципиальная – графический конструкторский документ, отображающий составные части изделия электротехнического назначения и связи между ними.

Общие правила выполнения схем электрических принципиальных определены ГОСТ 2.701–84 [2] и ГОСТ 2.702–75 [3]. Данный вид схем с учетом их назначения имеет код классификации ЭЗ. Буква Э – вид схемы (электрическая), цифра 3 (три) – тип схемы (принципиальная).

Для определения состава элементов схемы электрической принципиальной и сведений о них на отдельных листах формата А4 выполняют *перечень элементов*.

Перечень элементов – текстовый документ (ГОСТ 2.104–68). Для данного вида схем с учетом их назначения перечень элементов имеет код классификации ПЭЗ. Буква П – наименование текстового документа (перечень), буква Э – вид схемы (электрическая), а цифра 3 (три) – тип схемы (принципиальная).

1.3. ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЗАДАНИЯ

Даны различные варианты схем электрических принципиальных из реальных изделий приборостроения в **форме заготовок** (элементы схем обозначены прямоугольниками), с прилагаемыми к ним **таблицами исходных данных** (позиционные обозначения соответствуют элементам схем-заготовок), например:

- 1) вариант-заготовка №1 – рис. 1.1 и таблица исходных данных – табл. 1.1;
- 2) вариант-заготовка №2 – рис. 1.2 и таблица исходных данных – табл. 1.2.

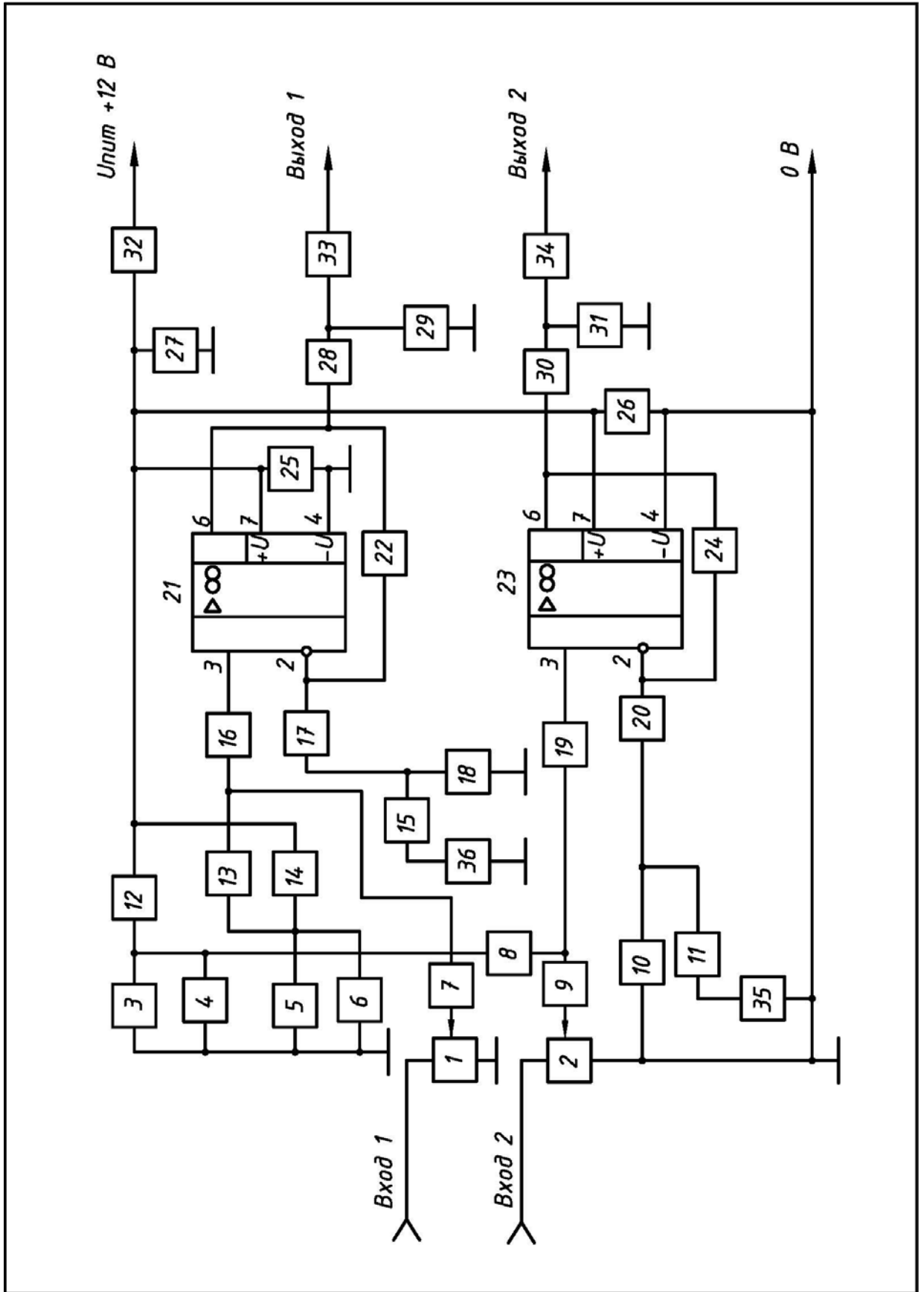


Рис. 1.1. Вариант-заготовка №1 «Усилитель нормирующий для компьютера»

**Исходные данные к варианту-заготовке №1
«Усилитель нормирующий для компьютера»**

<i>Наименование изделия</i>	<i>Усилитель нормирующий для компьютера</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначен для улучшения качества звука при переводе записи из аналогового вида в цифровой с помощью компьютера</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
1,2	<i>Резистор МЛТ-0,125-50 кОм сдвоенный</i>	1
3,5,12,14,16,19	<i>Резистор МЛТ-0,125-6,8 кОм</i>	6
4,6,17,20,28,30	<i>Конденсатор К50-16-63В-47 мкФ</i>	6
7,9	<i>Конденсатор К50-16-63В-0,33 мкФ</i>	2
8,13	<i>Резистор МЛТ-0,125-330 кОм</i>	2
10,18	<i>Резистор МЛТ-0,125-33 кОм</i>	2
11,15	<i>Резистор МЛТ-0,5-1,6 кОм</i>	2
21,23	<i>Микросхема интегральная аналоговая КР140УД18 (2 - инверсный вход, 3 - прямой вход, 6 - прямой выход)</i>	2
22,24	<i>Резистор МЛТ-0,125-68 кОм</i>	2
25,26	<i>Конденсатор КМ-56-Н90-0,1 мкФ</i>	2
27	<i>Конденсатор К50-6-50В-2200 мкФ</i>	1
29,31	<i>Резистор МЛТ-0,125-100 кОм</i>	2
32	<i>Резистор МЛТ-1-18 Ом</i>	1
33,34	<i>Резистор МЛТ-1-39 Ом</i>	2
35,36	<i>Выключатель однополюсный сдвоенный МТ 1</i>	1
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш</i>	1
<i>Выход</i>	<i>Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш</i>	1
<i>Возможные замены</i>	<i>Микросхемы КР140УД18 - на К157УД2, К157УД3 или на две К157УД1</i>	

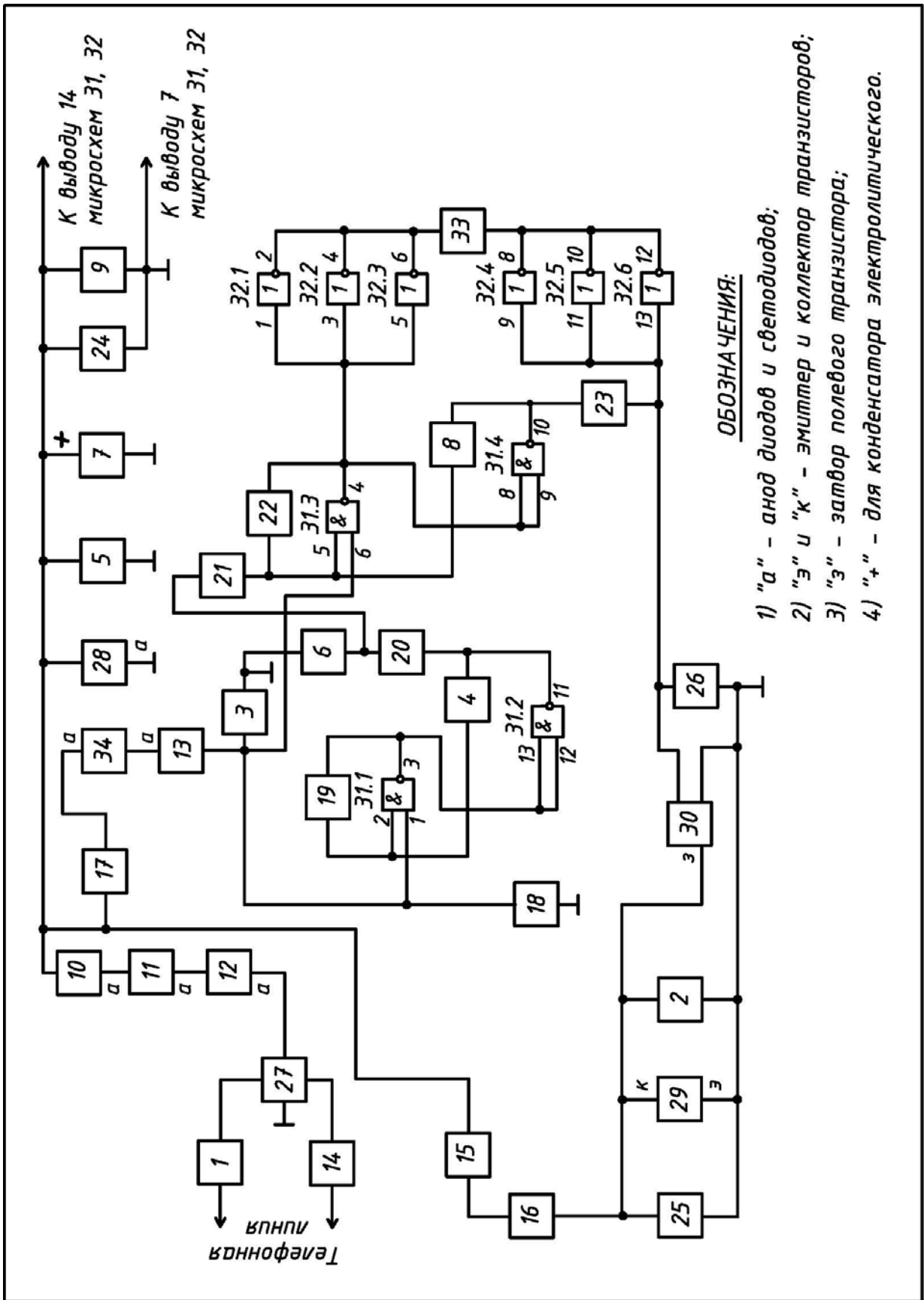


Рис. 1.2. Вариант-заготовка №2 «Устройство вызывное телефонного аппарата»

**Исходные данные к варианту-заготовке №2
«Устройство вызывное телефонного аппарата»**

<i>Наименование изделия</i>	<i>Устройство вызывное телефонного аппарата</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для повышения качества связи за счет улучшения идентификации посылки и приема вызовов</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
1	Конденсатор К 73-17-1 мкФ-250 В	1
2	Конденсатор К 10-17 0,022 мкФ	1
3,5,9	Конденсатор КМ-5-0,33 мкФ	3
4	Конденсатор К 50-16-63В-0,33 мкФ	1
6	Конденсатор КМ-5-0,0047 мкФ	1
7	Конденсатор К 50-35-220 мкФ-16 В	1
8	Конденсатор К 73-9-120 пФ	1
10,11,12	Светодиод L1513SRC/F	3
13	Светодиод КИПД36Г-Л	1
14	Резистор МЛТ-0,125-1,8 кОм	1
15,16	Резистор МЛТ-0,5-10 МОм	2
17	Резистор МЛТ-0,125-100 Ом	1
18,24	Резистор МЛТ-0,125-18 кОм	2
19,22	Резистор МЛТ-1-5,1 МОм	2
20	Резистор МЛТ-1-1 МОм	1
21	Резистор МЛТ-1-6,8 МОм	1
23	Резистор МЛТ-0,125-470 кОм	1
25,26	Выключатель однополюсный сдвоенный МТ 1	1
27	Мост диодный КЦ407А	1
28	Стабилитрон КС510А	1
29	Фототранзистор L51P3C	1
30	Транзистор полевой КП501В	1
31	Микросхема интегральная цифровая К561ЛА7	1
32	Микросхема интегральная цифровая К561ЛН2	1
33	Излучатель звука пьезокерамический ПВА-1	1
34	Диод КД522А	1
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 2-контактный МРН-2Ш</i>	<i>1</i>

<i>Возможные замены</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диодный мост VD1 – на КЦ422В, ДВ10З. 2. Стабилитрон VD2 – на КС210Б. 3. Диод VD3 – на КД50З. 4. Светодиоды HL1...HL3 – на L1503SR/F. 5. Светодиод HL4 – на любой из серии АЛ307. 6. Фототранзистор VT1 – на L32P3С. 7. Полевой транзистор VT2 – на КП501. 8. Микросхемы: DD1 – на КР564ЛА7; DD2 – на 56ЛН2, СД4049. 9. Пьезокерамический излучатель звука ВА – на ЗП-1. 10. Выключатели МТ 1 – на любые малогабаритные.
-------------------------	---

1.4. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ

При выполнении и оформлении схемы электрической принципиальной соблюдать следующие требования:

1) на формате А3 вычертить рамку в соответствии с ГОСТ 2.301–68 [1] (рис. 1.3) и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.108–68 по **форме 1** (рис. 1.4);

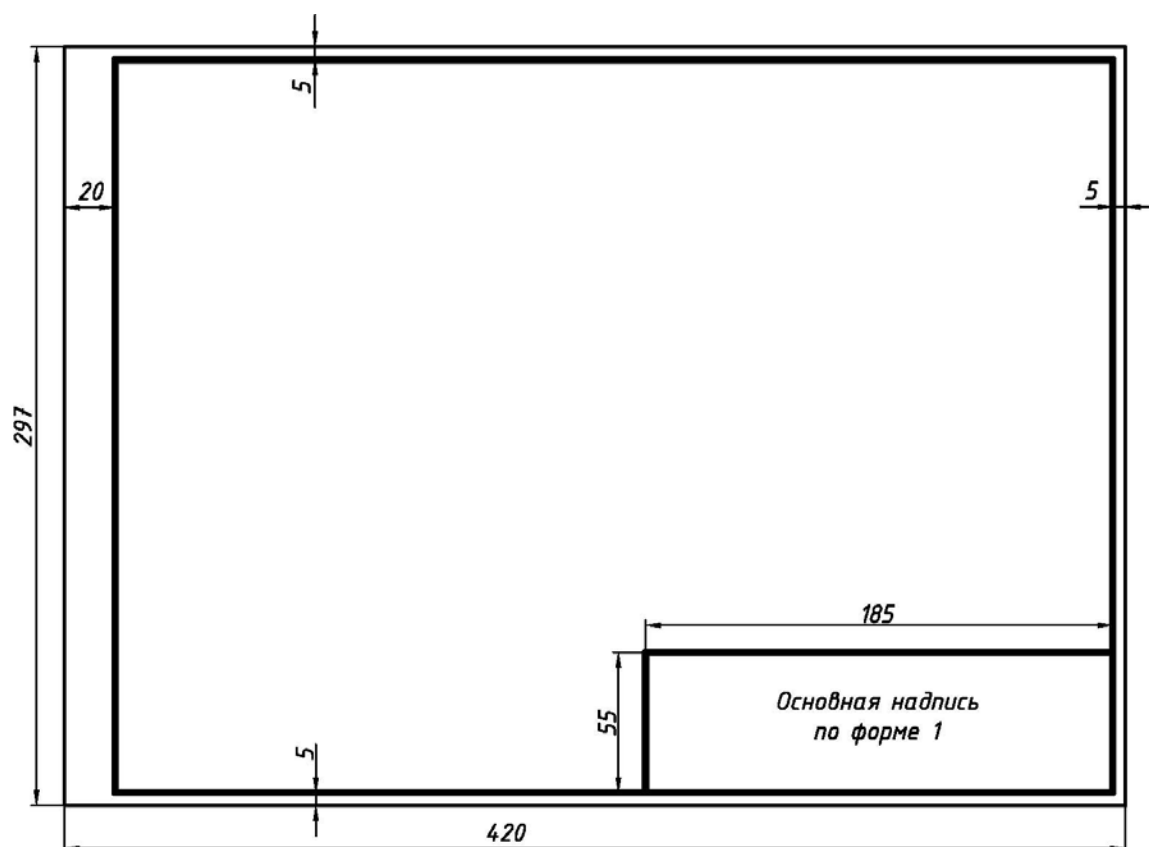


Рис. 1.3. Рамка формата А3 с основной надписью по форме 1



Рис. 1.4. Основная надпись по форме 1

2) основную надпись (рис. 1.4) выполнить чертежным шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304–81 [1]:

а) в графе «Наименование» указать наименование изделия, начиная с имени существительного, например, *Анализатор сигнатурный, Усилитель мощности звуковой частоты* и т. п.;

б) в графе «Наименование» (под наименованием изделия и шрифтом на один-два размера меньшим) указать название схемы – *Схема электрическая принципиальная*;

в) используя упрощенный классификатор обозначения изделий, который принят на кафедре графики ЮУрГУ (рис. 1.5), в верхней части указать обозначение схемы по типу:

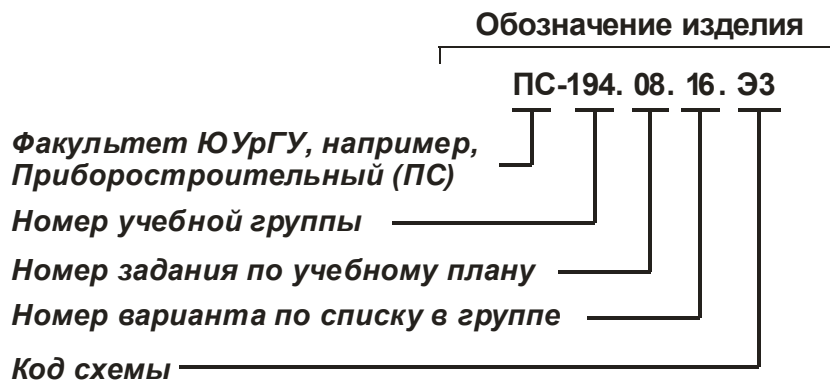


Рис. 1.5. Упрощенный классификатор обозначения схем электрических принципиальных

3) недостающие элементы схемы в **варианте-заготовке**, обозначенные прямоугольниками, заменить на **УГО** – условные графические обозначения в соответствии с их номерами из **таблицы исходных данных**:

а) при изображении **УГО** использовать **Приложение 1** [2...17];

б) учесть, что любые виды схем изображают **без масштаба**, поэтому при изображении **УГО** использовать только **пропорциональное изменение размеров** всех элементов одновременно в большую или меньшую сторону;

в) для всех **УГО** использовать сплошную основную линию в соответствии с ГОСТ 2.303–68 [1] толщиной **0,3...0,5 мм**;

4) характеристики входных и выходных цепей (в виде текстовых наименований, например, «Вход», «Смещение», «Корпус», «Увх», «Выход» и другие), а также их параметры (в виде цифровых значений, например, «+9 В», «~220 В» и другие) занести в графу «Цепь» таблицы выводов (рис. 1.6):

а) заголовки таблиц выполнить шрифтом 5;

б) характеристики входных и выходных цепей выполнить шрифтом 3,5 или 5;

в) в таблицы выводов **не заносить** текстовые надписи, относящиеся к типу пояснительных или необходимых для сборки изделий, например, «К выводу 14 DD1, DD2» – они должны присутствовать на схеме и выполняться шрифтом 3,5 или 5;

г) количество контактов в графе «Конт.» должно соответствовать количеству контактов в штыревых разъемах изделий, указанных в таблице исходных данных;

д) в таблицу выводов **не заносить** надпись «Корпус» и его обозначение, если характеристики входных и выходных цепей, имеющие текстовые надписи по типу «Телефонная линия», «К термореле» и другие им подобные, не относятся непосредственно к данному изделию и имеют целью подключение к другим изделиям;

е) при необходимости (для удобства компоновки схемы) таблицу выводов разделить на отдельные части, разместить их в разных местах схемы и присвоить им одинаковые позиционные обозначения по типу XPI.1, XPI.2 и т. п.;

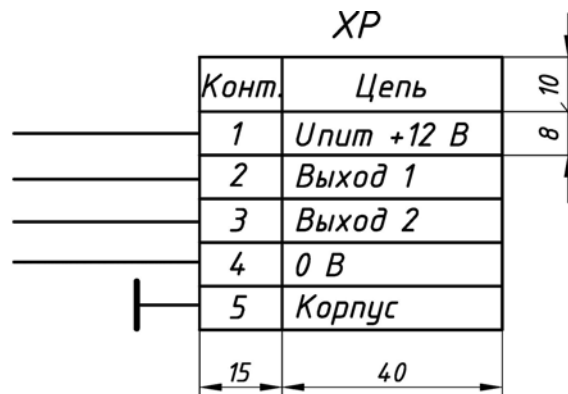


Рис. 1.6. Таблица выводов (обозначение, размеры и пример заполнения)

5) УГО схемы и таблицы выводов распределить **равномерно** по полю чертежа, учесть, что при наличии большого числа УГО расстояние между ними (по требованиям плотности компоновки) должно быть не менее 8...15 мм;

б) УГО и таблицы выводов соединить горизонтальными и вертикальными линиями связи с **наименьшим** количеством изломов и взаимных пересечений:

а) для всех линий связи использовать сплошную основную линию по ГОСТ 2.303–68 [1] толщиной 0,3...0,5 мм, одинаковую для всех УГО и таблиц выводов;

б) места соединения линий связи обозначить точкой диаметром 0,5...0,8 мм;

в) обеспечить расстояние от точки пересечения, разветвления или излома линий связи до контура элементов (по требованиям компоновки) не менее 3...5 мм;

г) подводку линий связи к таблицам выводов произвести с **левой стороны** (рис. 1.6), а их возможное **пересечение избежать** путем манипулирования номерами и последовательностью размещения контактных разъемов в самих таблицах выводов;

7) на все УГО схемы и все таблицы выводов нанести **горизонтально** позиционные обозначения, состоящие из буквенного кода (табл. 1.3) и порядкового номера:

- а) заглавными латинскими буквами с цифрами шрифтом **3,5** или **5**;
- б) порядковые номера присвоить, начиная с единицы, в пределах группы элементов одного вида и имеющих одинаковую первую букву, например, для конденсаторов *C1, C2, C3*, для транзисторов – *VT1, VT2, VT3* и т.д. и т.п.;

Таблица 1.3

Основные буквенные коды для обозначения наиболее распространенных УГО схем электрических принципиальных (ГОСТ 2.710–81)

Первая буква кода	Группа видов элементов	Двух и трех буквенный код	Вид элемента
1	2	3	4
<i>A</i>	Усилители, устройства		
<i>B</i>	Преобразователи неэлектрических величин в электрические	<i>BA</i> <i>BL</i> <i>BM</i>	Громкоговоритель Фотоэлемент Микрофон
<i>C</i>	Конденсаторы		
<i>D</i>	Схемы интегральные	<i>DA</i> <i>DD</i>	Схема аналоговая Схема цифровая
<i>E</i>	Элементы разные	<i>EK</i> <i>EL</i>	Элемент нагревательный Лампа осветительная
<i>F</i>	Разрядники, предохранители, устройства защитные		
<i>G</i>	Источники питания, элементы гальванические, генераторы	<i>GB</i>	Батарея элементов
<i>H</i>	Устройства индикационные, сигнальные	<i>HL</i> <i>HLG</i> <i>HLR</i> <i>HLW</i>	Прибор световой сигнализации Лампа сигнальная зеленая То же, красная То же, белая
<i>K</i>	Реле, контакторы, пускатели	<i>KK</i> <i>KT</i> <i>KV</i>	Реле электротепловое Реле времени Реле напряжения
<i>L</i>	Катушки индуктивности, дроссели		
<i>M</i>	Двигатели		
<i>P</i>	Приборы измерительные, оборудование	<i>PA</i> <i>PF</i> <i>PT</i> <i>PV</i> <i>PG</i>	Амперметр Частотомер Часы Вольтметр Осциллограф

Q	Выключатели и разъединители в силовых цепях		
R	Резисторы		
S	Устройства коммутационные в цепях управления	A B	Выключатель, переключатель Выключатель кнопочный
T	Трансформаторы		
U	Преобразователи электрических величин в электрические (кроме трансформаторов)	UG UF	Блок питания Преобразователь частоты
V	Приборы электровакуумные, полупроводниковые	VD VL VT VS	Диод, стабилитрон Прибор электровакуумный Транзистор Тиристор
W	Антенны	WA	Электрические Магнитные
X	Соединения контактные	XP XS X	Штырь Гнездо Соединение разборное
Y	Устройства механические с электромагнитным приводом	YA YB YC	Электромагнит Тормоз с электромагнитным приводом То же, муфта
Z	Резонаторы	ZQ	Кварцевые Пьезокерамические

в) для интегральных микросхем, в которых **несколько однотипных элементов** заключены в одном корпусе, а на схеме (из условий удобства компоновки) изображены разнесенными, позиционные обозначения проставить по типу: **DD1.1, DD1.2** (одна цифровая микросхема **DD1** содержит два элемента) или **DD2.1, DD2.2, DD2.3, DD2.4** (одна цифровая микросхема **DD2** содержит четыре элемента);

г) порядковые номера **не присваивать**, если в схеме содержится только один элемент данного вида, например, если одна катушка индуктивности – то только **L**, если один выключатель кнопочный – то только **SB** и т.п.;

д) расположить позиционные обозначения **сверху** и одновременно (по возможности) **справа** по отношению к **УГО**, а в пределах одной группы элементов – **сверху вниз** и в направлении **слева направо**;

е) при наличии в варианте задания (или при необходимости) для интегральных аналоговых и цифровых микросхем указать **вверху слева** основного поля **УГО код** его функционального назначения **шрифтом 3,5** в соответствии с данными табл. 1.4;

Таблица 1.4

Наименование функций элементов и меток выводов интегральных микросхем

Функции аналоговых элементов	Код	Функции цифровых элементов	Код	Метки выводов	Код
Умножение	XxY	Вычислитель	CR	Установка начального значения	S
Деление	X:Y	Процессор	R	Установка в состоянии нуль	R
Дифференцирование	d/dt	Логическое И	& или И	Пуск	ST
Интегрирование	\int или ИНТ	Логическое ИЛИ	I	Балансировка (коррекция нуля)	NC
Логарифмирование	log	Счетчик двоичный	CT2	Коррекция частотная	FC
Усилитель	▷ или >	Сравнение	= =	Питание (от источника – 15в)	-15V
Преобразование цифроаналоговое	#/Λ	Генератор	G	Общий вывод	OV
Преобразование аналого-цифровое	Λ/#	Триггер	T	Вывод корпуса схемы	⊥

ж) при наличии в варианте задания (или при необходимости) для интегральных аналоговых микросхем указать в **дополнительных полях УГО метки выводов шрифтом 3,5** в соответствии с данными табл. 1.4;

з) при наличии в варианте задания (или при необходимости) для интегральных аналоговых и цифровых микросхем указать цифрами **номера входов** (слева от основного поля УГО) и **номера выходов** (справа от основного поля УГО) шрифтом **3,5** или **5**.

1.5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПЕРЕЧНЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИНЦИПИАЛЬНЫМ

При выполнении и оформлении перечня элементов к схеме электрической принципиальной соблюдать следующие требования:

1) оформить в виде таблицы формата **A4** (рис. 1.5) с основной надписью в соответствии с ГОСТ 2.108–68 на заглавном листе по **форме 2** (рис. 1.6), а на всех последующих листах – по **форме 2а** (рис. 1.7);

2) заполнить таблицу (рис. 1.5) сверху вниз, оставляя **незаполненными** первую и последнюю строки как на заглавном, так и на всех последующих листах, а также между отдельными группами элементов, при этом:

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Конденсаторы		
C1,C2	K50-16-50B-47 мкФ	2	

Рис. 1.5. Табличная форма перечня элементов схем электрических принципиальных

ПС - 194.08.16.ПЭЗ											
Контроллер замка электромеханического					Лит.			Лист		Листов	
Перечень элементов					ЮУрГУ			Кафедра графики			

Рис. 1.6. Форма 2 для выполнения заглавного листа перечня элементов схем электрических принципиальных

ПС - 194.08.16.ПЭЗ									
Перечень элементов					Лит.				

Рис. 1.7. Форма 2а для выполнения всех последующих листов перечня элементов схем электрических принципиальных

- а) одноименные элементы схемы объединить в **отдельные группы**, например, **Конденсаторы, Резисторы, Диоды, Транзисторы** и т.п.;
- б) каждой из групп присвоить собственное наименование **на русском языке** и занести в графу «Наименование», например, **Конденсаторы, Резисторы** т.п.;
- в) обозначение элементов схемы в группах произвести заглавными буквами **латинского алфавита** и занести в графу «Поз. обозначение», например, **C, R, VD, VT**;

- г) группы элементов в графе «Поз. обозначение» расположить **в алфавитном порядке** буквенных позиционных обозначений *A, B, C, D...*;
- д) в пределах каждой группы в графе «Поз. обозначение» элементы расположить **по возрастанию** их порядкового номера, например, в группе конденсаторы – *C1, C2*, в группе резисторы – *R1, R2* и т.п.;
- е) элементы одного типа с одинаковыми параметрами и с последовательными порядковыми номерами в графе «Поз. обозначение» расположить **в одну строку**;
- ж) если число элементов одного типа в строке графы «Поз. обозначение» **больше 3**, то остальные элементы расположить строками ниже, при этом параметры элементов расположить на **первой строке** в графе «Наименование», а количество элементов занести в графу «Количество» **на последней строке** для данной группы;
- з) при наличии в варианте задания (или при необходимости) в графу «Примечание» занести параметры элементов для **возможной замены** существующих в схеме;
- 3) заполнить основную надпись:
- а) в заглавном листе (см. рис. 1.6) указать наименование изделия, начиная с имени существительного, например, *Усилитель мощности* и т. п.;
- б) в заглавном листе (см. рис. 1.6) под наименованием изделия (шрифтом на один-два размера меньшим) указать название таблицы – *Перечень элементов*;
- в) используя упрощенный классификатор обозначения изделий, который принят на кафедре графики ЮУрГУ (рис. 1.8), в верхней части заглавного листа (рис. 1.6) и в верхней части всех последующих листов (рис. 1.7) указать обозначение перечня элементов по типу:

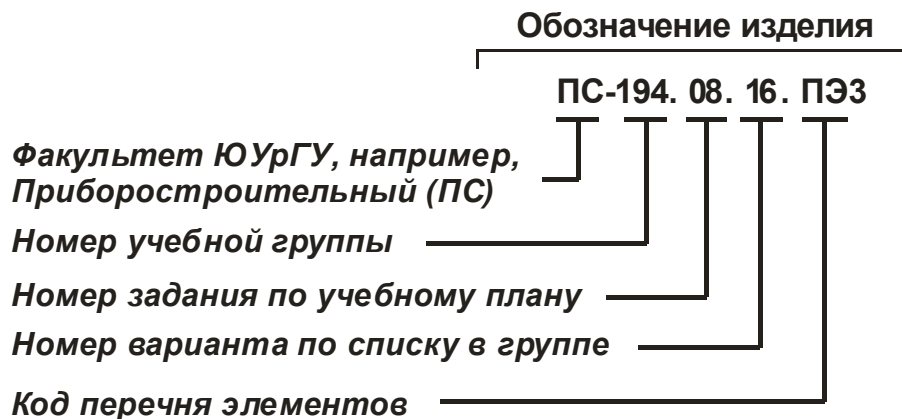
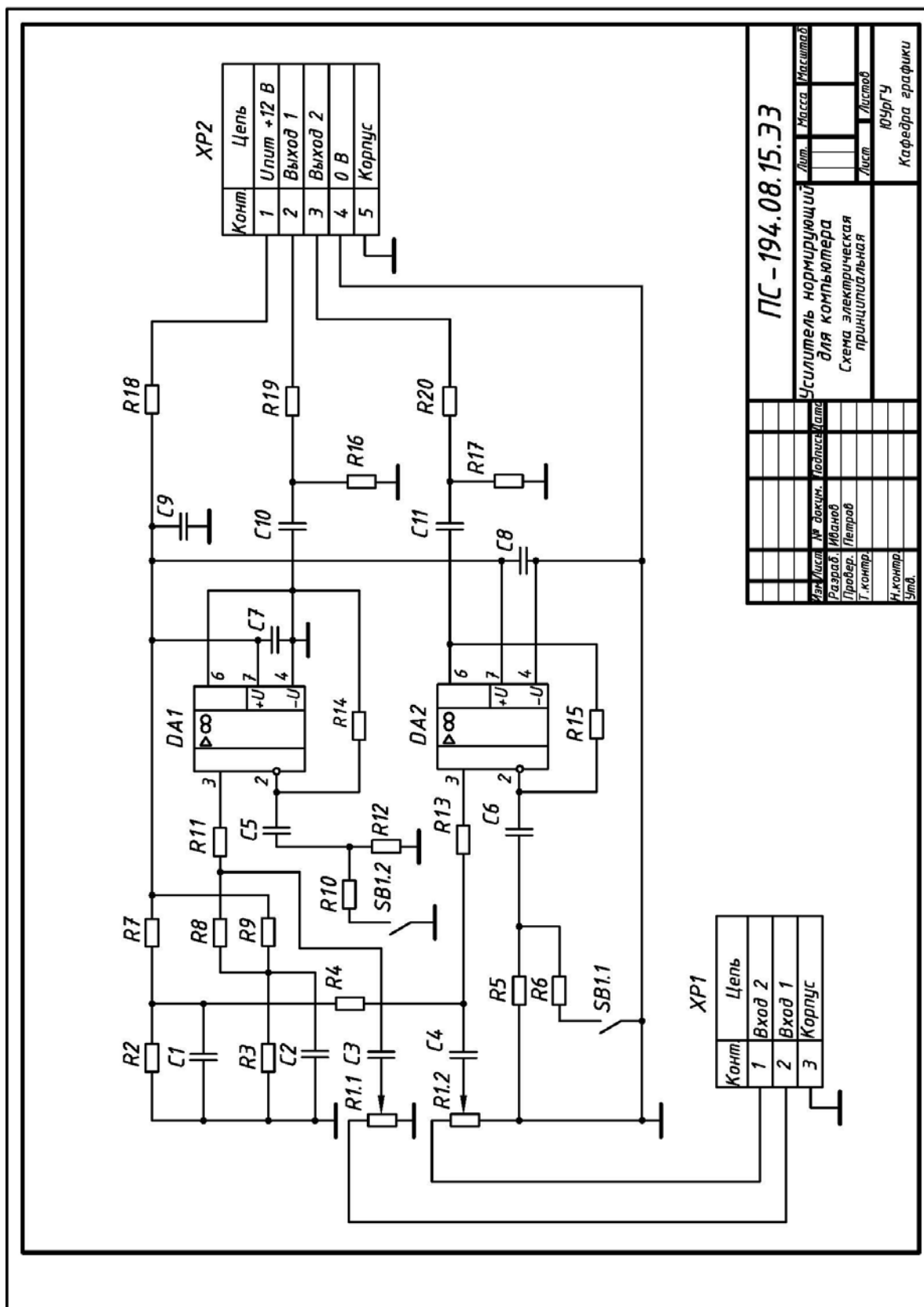


Рис. 1.8. Упрощенный классификатор обозначения перечня элементов схем электрических принципиальных

1.6. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

- 1) по рекомендуемой литературе [18, 19] ознакомиться с особенностями выполнения схем электрических принципиальных и перечней элементов к ним;
- 2) разобрать примеры выполнения заданий по варианту-заготовке №1 (рис. 1.9, рис. 1.10 и рис. 1.11) и варианту-заготовке №2 (см. рис. 1.12, рис. 1.13 и рис. 1.14);
- 3) выполнить задание в соответствии со своим вариантом, соблюдая требования, которые приведены выше (раздел 1, подразделы 1.4 и 1.5).



ПС - 194.08.15.33	
Усилитель нормирующий для компьютера	Лист <input type="text"/> из <input type="text"/> листов
Схема электрическая принципиальная	
И. констр. Утв.	Лист <input type="text"/> из <input type="text"/> листов
ЮсрГУ Кафедра графики	

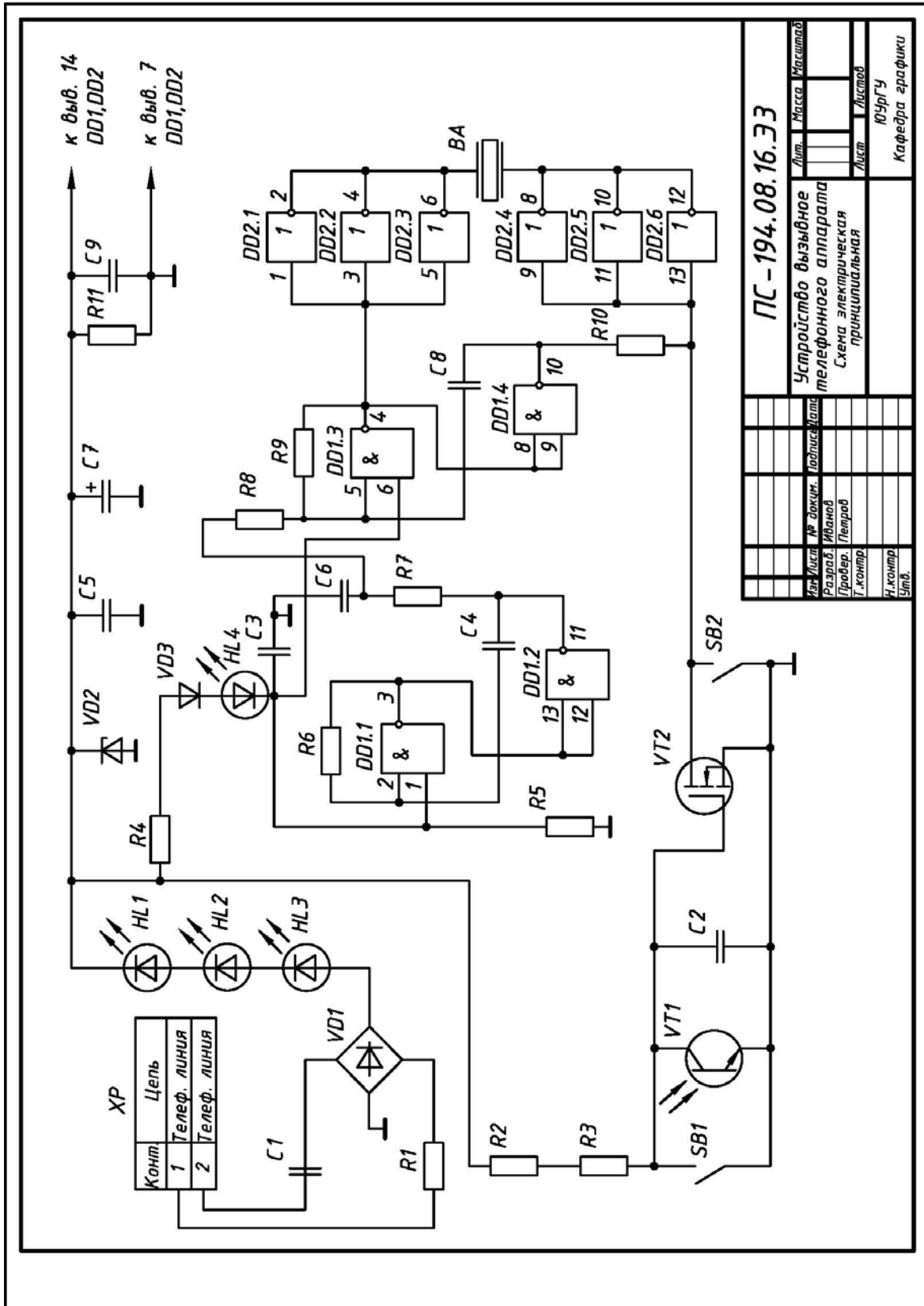
Рис. 1.9. Пример выполнения и оформления схемы электрической принципиальной изделия «Усилитель нормирующий для компьютера» (вариант-заготовка – см. рис. 1.1, таблица исходных данных – см. табл. 1.1)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.		
<i>Конденсаторы</i>					
C1,C2	K50-16-50B-47 мкФ	2			
C3,C4	K50-16-63B-0,33 мкФ	2			
C5,C6	K50-16-50B-47 мкФ	2			
C7,C8	KM-56-H90-0,1 мкФ	2			
C9	K50-6-50B-2200 мкФ	1			
C10,C11	K50-16-50B-47 мкФ	2			
<i>Микросхемы</i>					
DA1,DA2	KP140УД18	2	K157УД2, K157УД3 или двумя K157УД1		
<i>Резисторы</i>					
R1	MЛТ-0,125-50 кОм	1	Переменный, сдвоенный 22...50 кОм		
R2,R3	MЛТ-0,125-6,8 кОм	2			
R4	MЛТ-0,125-330 кОм	1			
R5,R12	MЛТ-0,125-33 кОм	2			
R6	MЛТ-0,5-1,6 кОм	1			
R7,R11	MЛТ-0,125-6,8 кОм	2			
R8	MЛТ-0,125-330 кОм	1			
R9,R13	MЛТ-0,125-6,8 кОм	2			
R10	MЛТ-0,5-1,6 кОм	1			
R14,R15	MЛТ-0,125-68 кОм	2			
R16,R17	MЛТ-0,125-100 кОм	2			
R18	MЛТ-1-18 Ом	1			
R19,R20	MЛТ-1-39 Ом	2			
SB	Выключатель МТ 1	1	Любой малогабаритный, сдвоенный		
ПС - 194.08.15.ПЭЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.	Иванов				
Провер.	Петров				
Н.контр.					
Утв.					
Усилитель нормирующий для компьютера			Лит.	Лист	Листов
Перечень элементов			ЮУрГУ		
			Кафедра графики		

Рис. 1.10. Пример выполнения заглавного листа перечня элементов (форма 2) к схеме электрической принципиальной изделия «Усилитель нормирующий для компьютера» (см. рис. 1.9)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.		
	<i>Разъемы</i>				
ХР1	МРН-3Ш	1			
ХР2	МРН-5Ш	1			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<i>Лист</i>
ПС - 194.08.15.ПЭЗ					

Рис. 1.11. Пример выполнения последующего листа перечня элементов (форма 2а) к схеме электрической принципиальной изделия «Усилитель нормирующий для компьютера» (см. рис. 1.9)



Лист		Масштаб	
		Лист	Листов
ПС-194.08.16.33			
Устройство вызывное телефонного аппарата			
Схема электрическая принципиальная			
Изм. Лист	№ докум.	Исполн.	Дата
Разработ.	Исполн.	Провер.	Принят
Т. контро.	Н. контро.	Сл. в.	
			ЮрГУ
			Кафедра графики

Рис. 1.12. Пример выполнения и оформления схемы электрической принципиальной для изделия «Устройство вызывное телефонного аппарата» (вариант-заготовка – см. рис. 1.2, таблица исходных данных – см. табл. 1.2)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.		
ВА	Излучатель звука пьезокерамич. ПВА-1	1	ЗП-1		
<i>Конденсаторы</i>					
С1	К73-17-1 мкФ-250 В	1			
С2	К10-17 0,022 мкФ	1			
С3,С5,С9	КМ-5-0,33 мкФ	3			
С4	К50-16-63В-0,33 мкФ	1			
С6	КМ-5-0,0047 мкФ	1			
С7	К50-35-220 мкФ-16 В	1			
С8	К73-9-120 пФ	1			
<i>Микросхемы</i>					
DD1	К561ЛА7	1	КР564ЛА7		
DD2	К561ЛН2	1	56ЛН2, CD4049		
<i>Светодиоды</i>					
HL1...HL3	L1513SRC/F	3	L1503SR/F		
HL4	КИПД36Г-Л	1	Любой из серии АЛ307		
<i>Резисторы</i>					
R1	МЛТ-0,125-1,8 кОм	1			
R2,R3	МЛТ-0,5-10 МОм	2			
R4	МЛТ-0,125-100 Ом	1			
R5,R11	МЛТ-0,125-18 кОм	2			
R6,R9	МЛТ-1-5,1 МОм	2			
R7	МЛТ-1-1 МОм	1			
R8	МЛТ-1-6,8 МОм	1			
ПС - 194.08.16.ПЭЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.	Иванов				
Провер.	Петров				
Н.контр.					
Утв.					
Устройство вызывное телефонного аппарата			Лит.	Лист	Листов
<i>Перечень элементов</i>					
			ЮУрГУ Кафедра графики		

Рис. 1.13. Пример выполнения заглавного листа перечня элементов (форма 2) к схеме электрической принципиальной изделия «Устройство вызывное телефонного аппарата» (см. рис. 1.12)

<i>Поз. обознач.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примеч.</i>
<i>R10</i>	<i>МЛТ-0,125-470 кОм</i>	<i>1</i>	
<i>SB</i>	<i>Выключатель однополюсный сдвоенный</i>		
	<i>MT 1</i>	<i>1</i>	<i>Любой малогабаритный, сдвоенный</i>
<i>Диоды</i>			
<i>VD1</i>	<i>КЦ407А</i>	<i>1</i>	<i>КЦ422А, DV103</i>
<i>VD2</i>	<i>КС510А</i>	<i>1</i>	<i>КС210Б</i>
<i>VD3</i>	<i>КД522А</i>	<i>1</i>	<i>КД503</i>
<i>Транзисторы</i>			
<i>VT1</i>	<i>L51P3C</i>	<i>1</i>	<i>L32P3C</i>
<i>VT2</i>	<i>КП501В</i>	<i>1</i>	<i>КП501</i>
<i>ХР</i>	<i>Разъем МРН-2Ш</i>	<i>1</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись Дата</i>
<i>ПС - 194.08.16.ПЭЗ</i>			<i>Лист</i>

Рис. 1.14. Пример выполнения последующего листа перечня элементов (форма 2а) к схеме электрической принципиальной изделия «Устройство вызывное телефонного аппарата» (см. рис. 1.12)

Раздел 2

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОЛОЖЕНИЙ ПО ТЕМЕ «СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ»

2.1. НОРМАТИВНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для ответов на контрольные вопросы самостоятельно ознакомиться и изучить основные теоретические положения:

- 1) по нормативной литературе [1...17];
- 2) по учебно-методической литературе [18, 19].

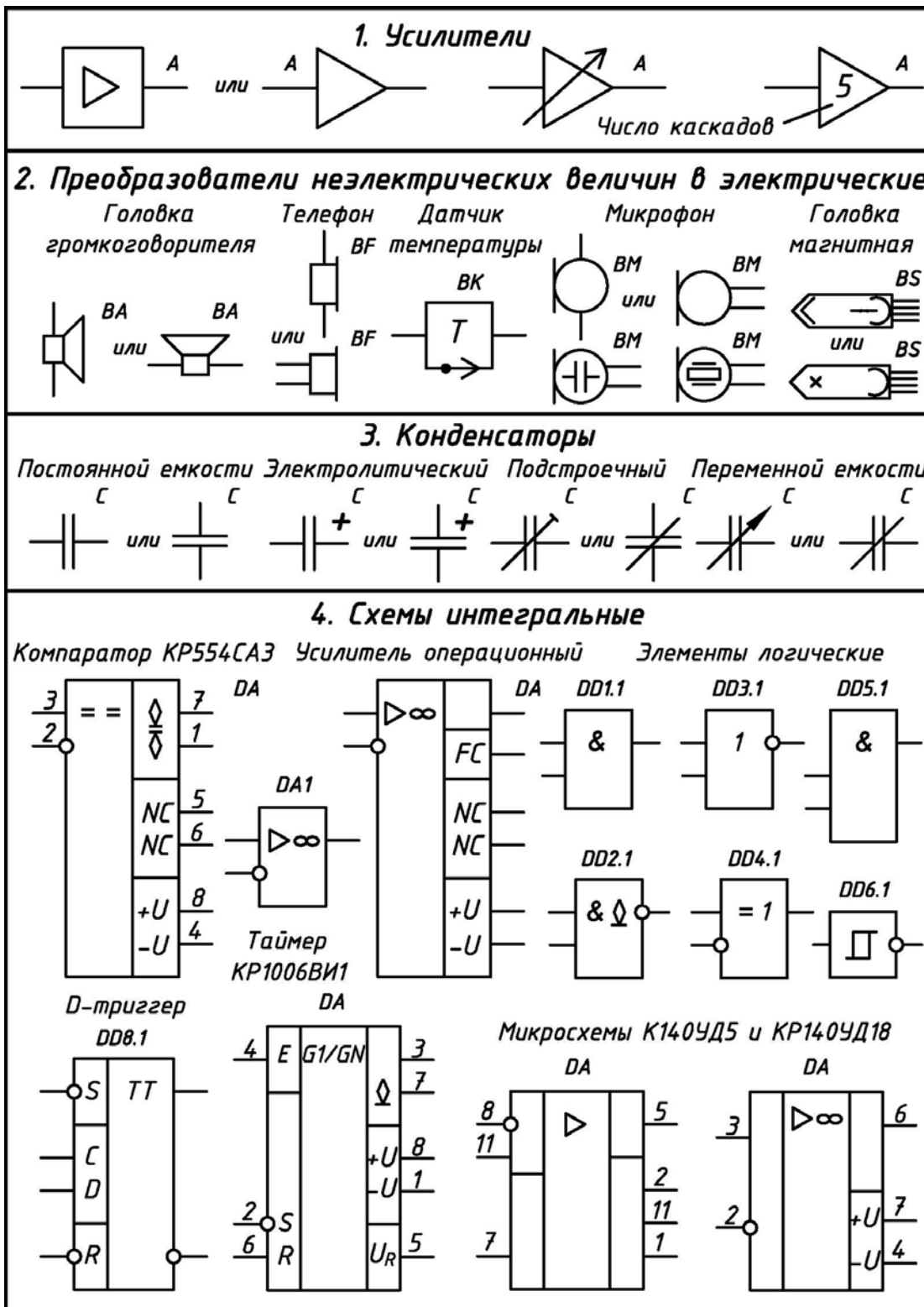
2.2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ


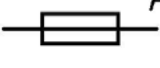
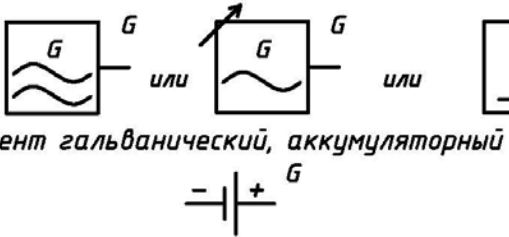
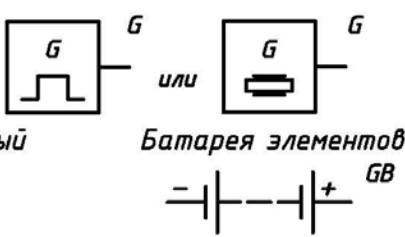

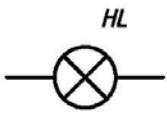
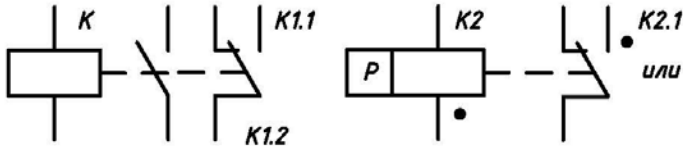
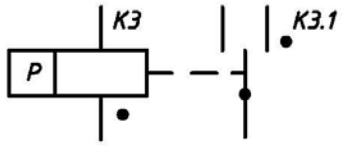
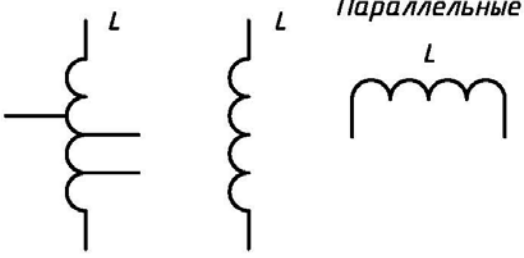
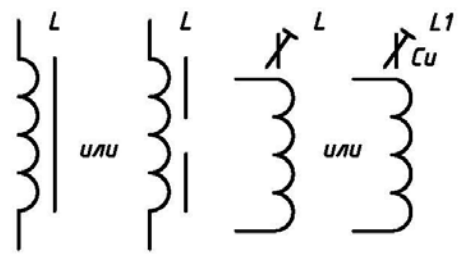
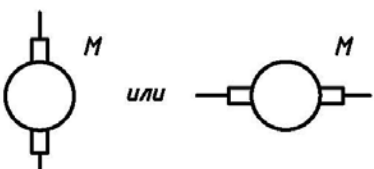

1. Какой графический документ называется схемой?
2. Что такое элемент схемы?
3. Что называется схемой принципиальной?
4. Как присваивают код схемам электрическим принципиальным?
5. Что такое УГО в схемах электрических принципиальных?
6. В каком положении на схемах электрических принципиальных изображают УГО?
7. УГО и позиционные обозначения интегральных микросхем.
8. Какими метками обозначают выводы интегральных микросхем?
9. УГО и позиционные обозначения коммутационных изделий.
10. Как на схемах обозначают элементы аналоговой техники?
11. Как на схемах обозначают элементы цифровой техники?
12. Как на схемах электрических принципиальных учитывают масштаб элементов?
13. Как на схемах электрических принципиальных учитывают компоновку УГО?
14. Как на схемах присваивают позиционные обозначения элементам?
15. Как на схемах наносят позиционные обозначения элементов?
16. Какие линии применяют при выполнении схем электрических принципиальных?
17. Какие размеры шрифта используют при оформлении схем?
18. Как на схемах электрических принципиальных оформляют выводы?
19. Где и как на схемах указывают характеристики входных и выходных цепей?
20. Как на схемах электрических принципиальных заполняют основную надпись?
21. Каков общий состав схем электрических принципиальных?
22. Какой документ называется перечнем элементов?
23. Какое назначение имеет перечень элементов?
24. Как присваивают код перечню элементов?
25. На каких форматах выполняют перечень элементов?
26. Какой порядок заполнения перечня элементов?
27. Какую форму основной надписи используют для перечня элементов?
28. Как заполняют основную надпись на заглавном листе перечня элементов?
29. Как заполняют основную надпись на последующих листах перечня элементов?
30. Каков общий порядок выполнения схем электрических принципиальных?

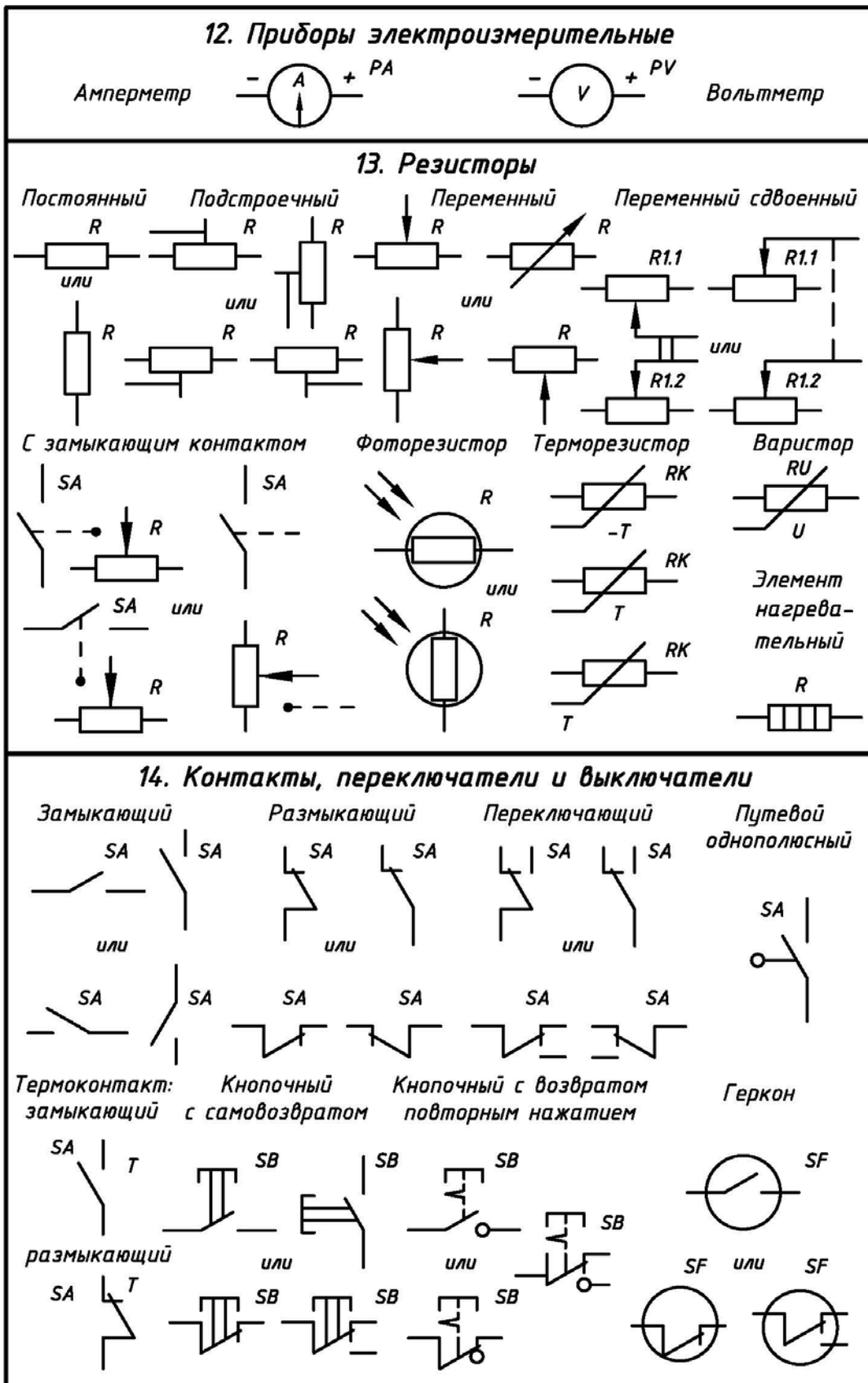
ПРИЛОЖЕНИЯ

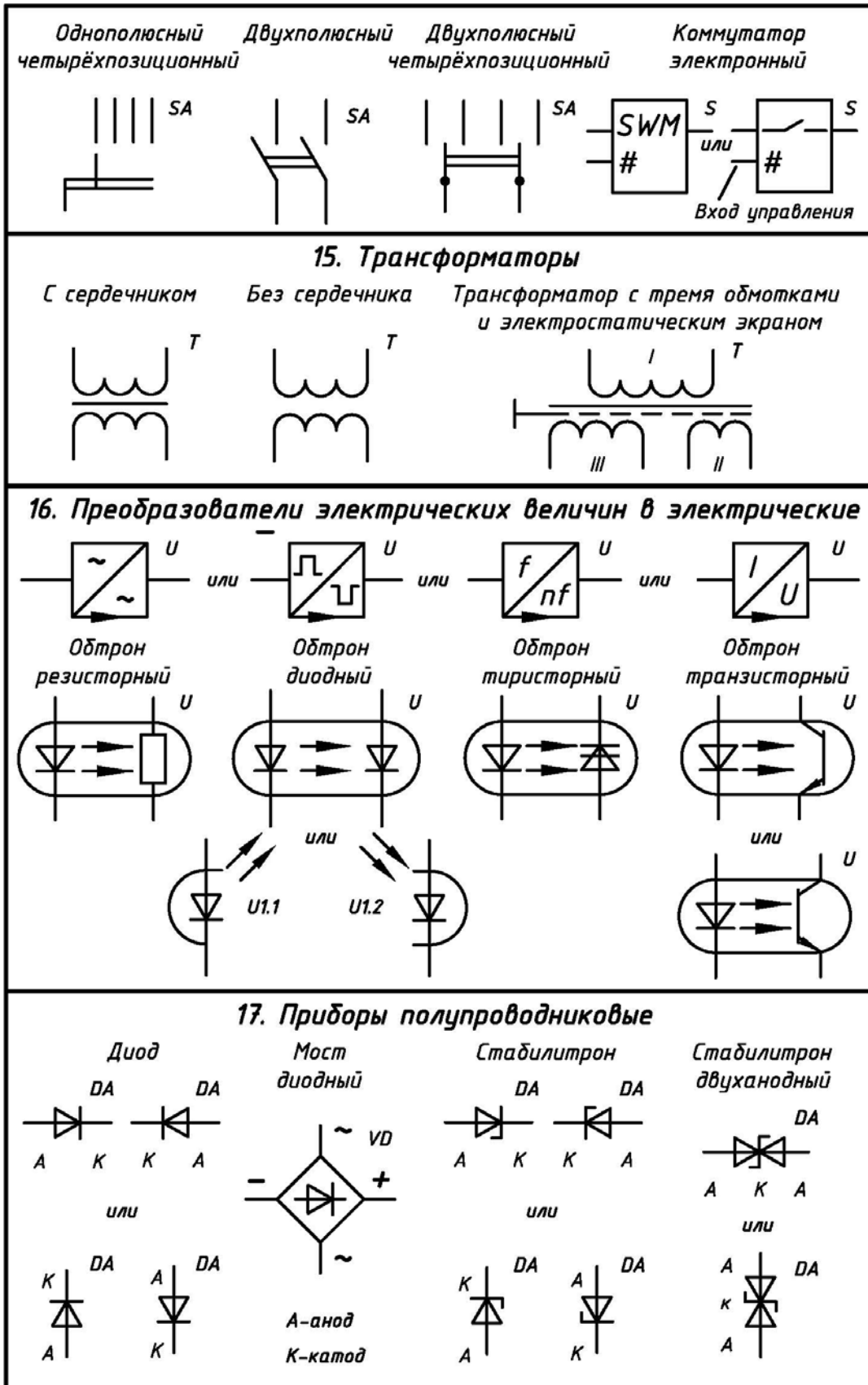
Приложение 1

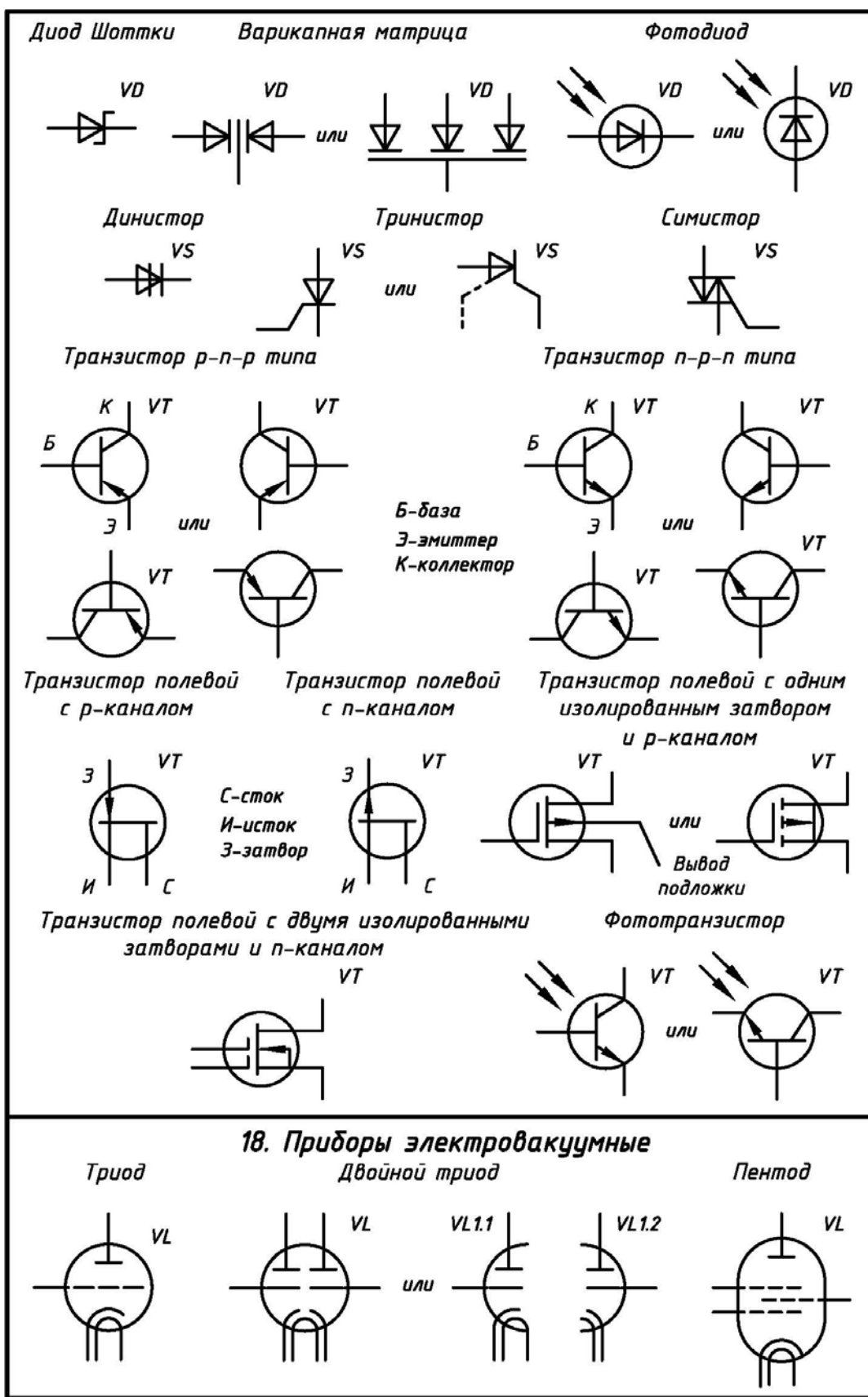
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ

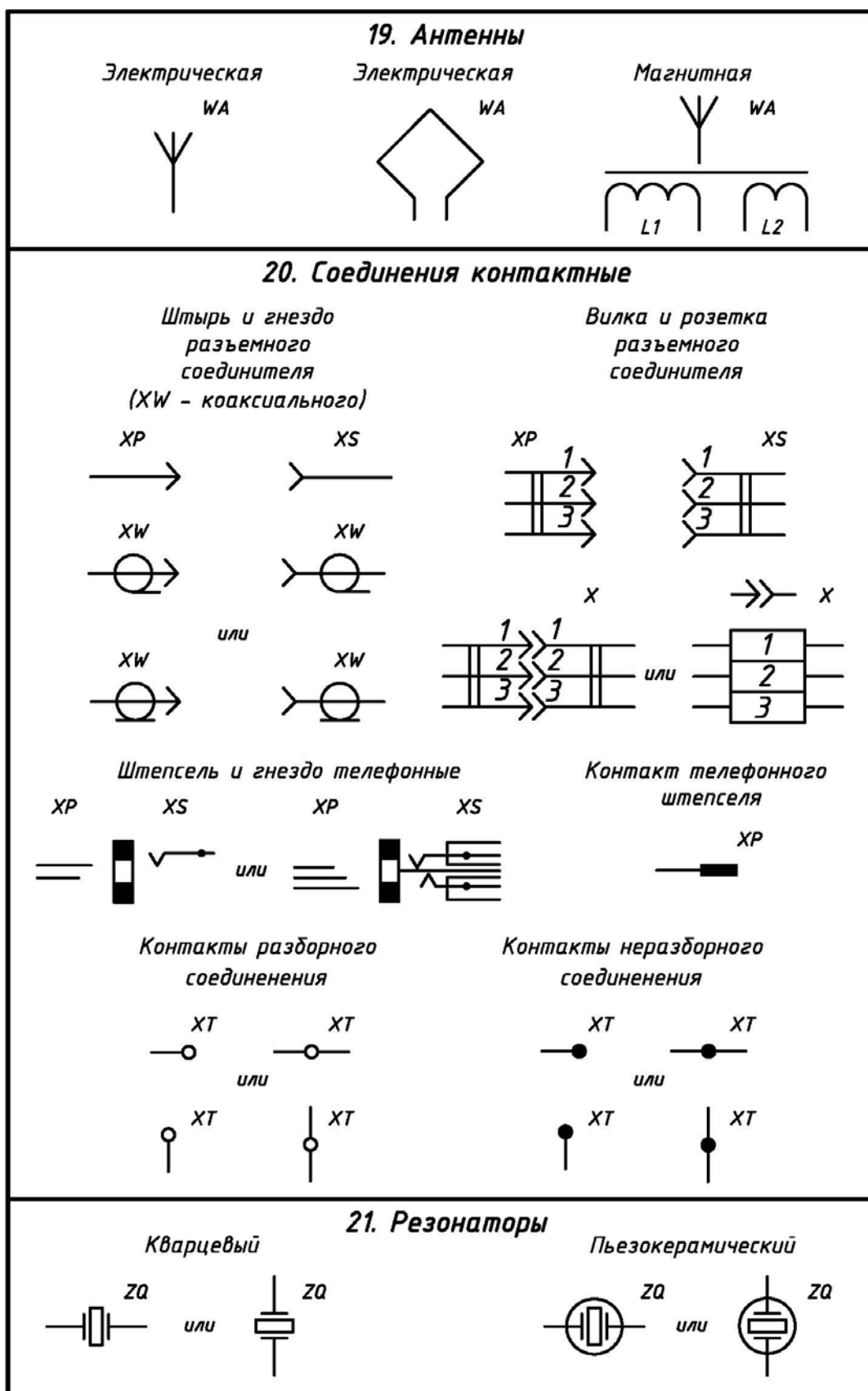


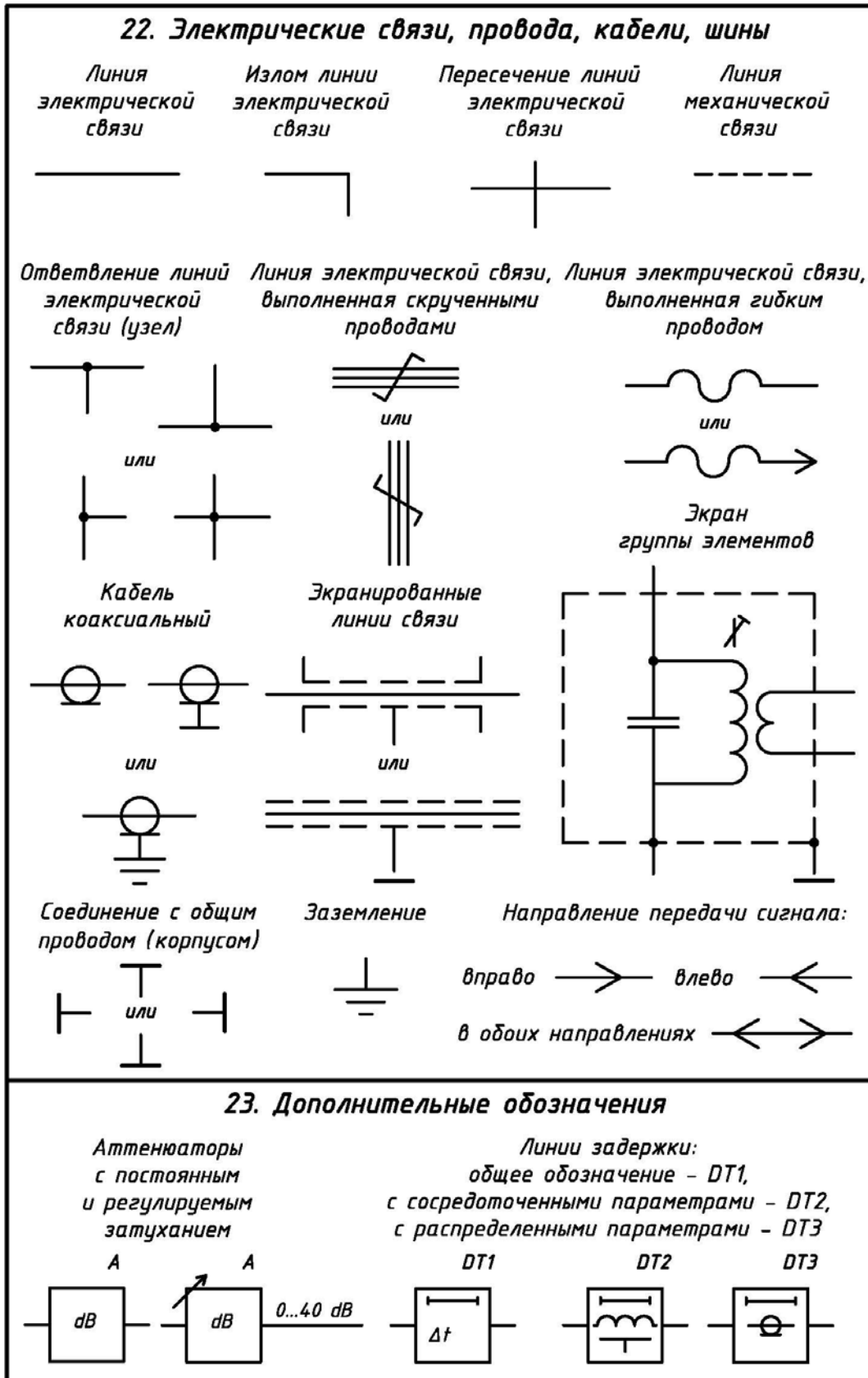
5. Элементы разные	
Лампа накаливания осветительная	
6. Предохранители	
Предохранитель плавкий	
7. Генераторы и источники питания	
 <p>Элемент гальванический, аккумуляторный</p>	 <p>Батарея элементов</p>
8. Устройства индикационные и сигнальные	
Светодиод	Лампа сигнальная
	
9. Реле	
Электромагнитное	Поляризованное
	
10. Катушки индуктивности и дроссели	
Прямые с отводами и без	С магнитопроводом (L1 - с медным)
	
11. Электродвигатели	
Коллекторный постоянного тока	Асинхронный
	





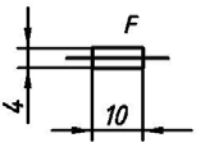
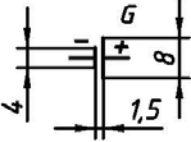
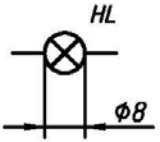
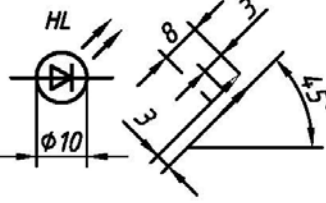
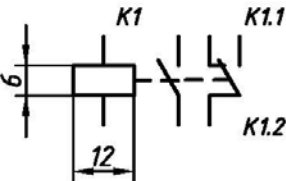
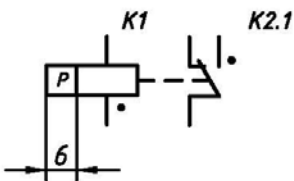


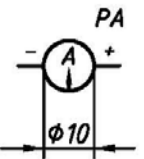
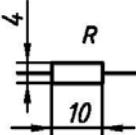
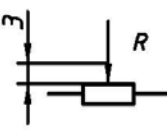
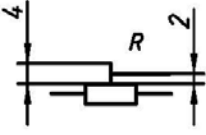
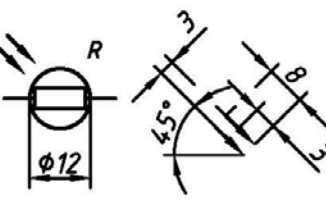
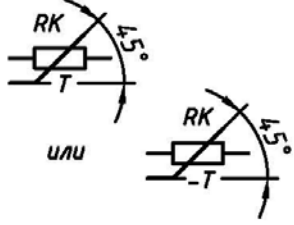
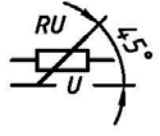
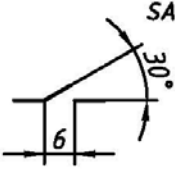
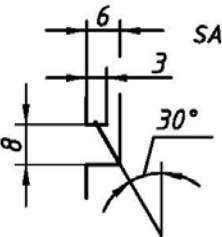
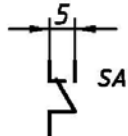




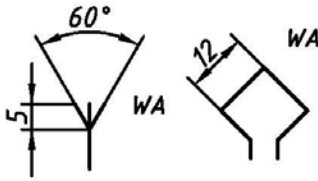
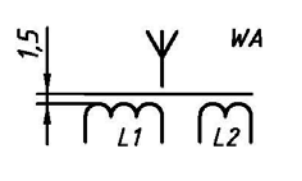
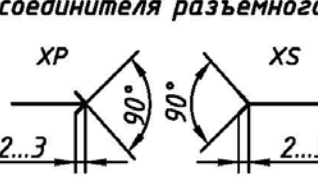
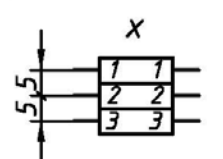
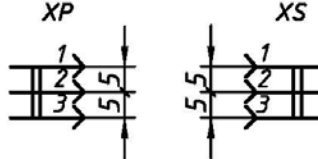
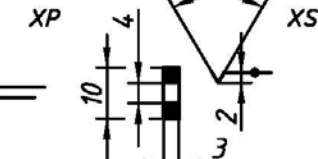
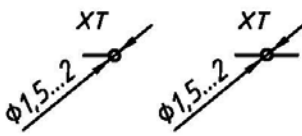
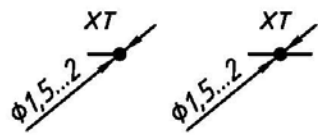
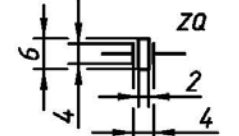
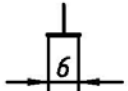
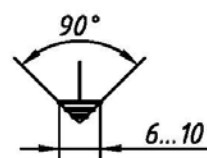
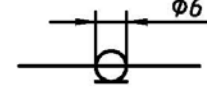


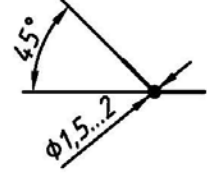
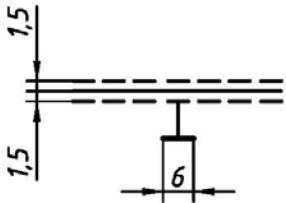
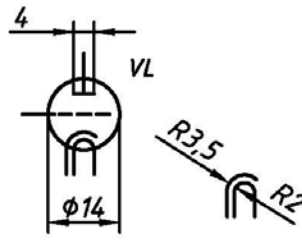
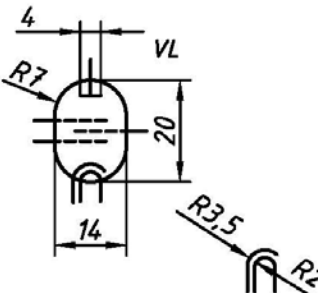


РАЗМЕРЫ ОСНОВНЫХ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАЛЬНЫХ

<p>Усилители</p>	<p>Головка громкоговорителя</p>	<p>Телефоны</p>
<p>Микрофоны</p>	<p>Конденсатор постоянной емкости</p>	<p>Конденсатор подстроечный</p>
<p>Усилитель операционный DA</p>	<p>Компаратор КР554СА3 DA</p>	<p>D-триггер DD8.1</p>
<p>Элементы логические</p>	<p>Элементы логические</p>	<p>Набор резисторов DR1</p>

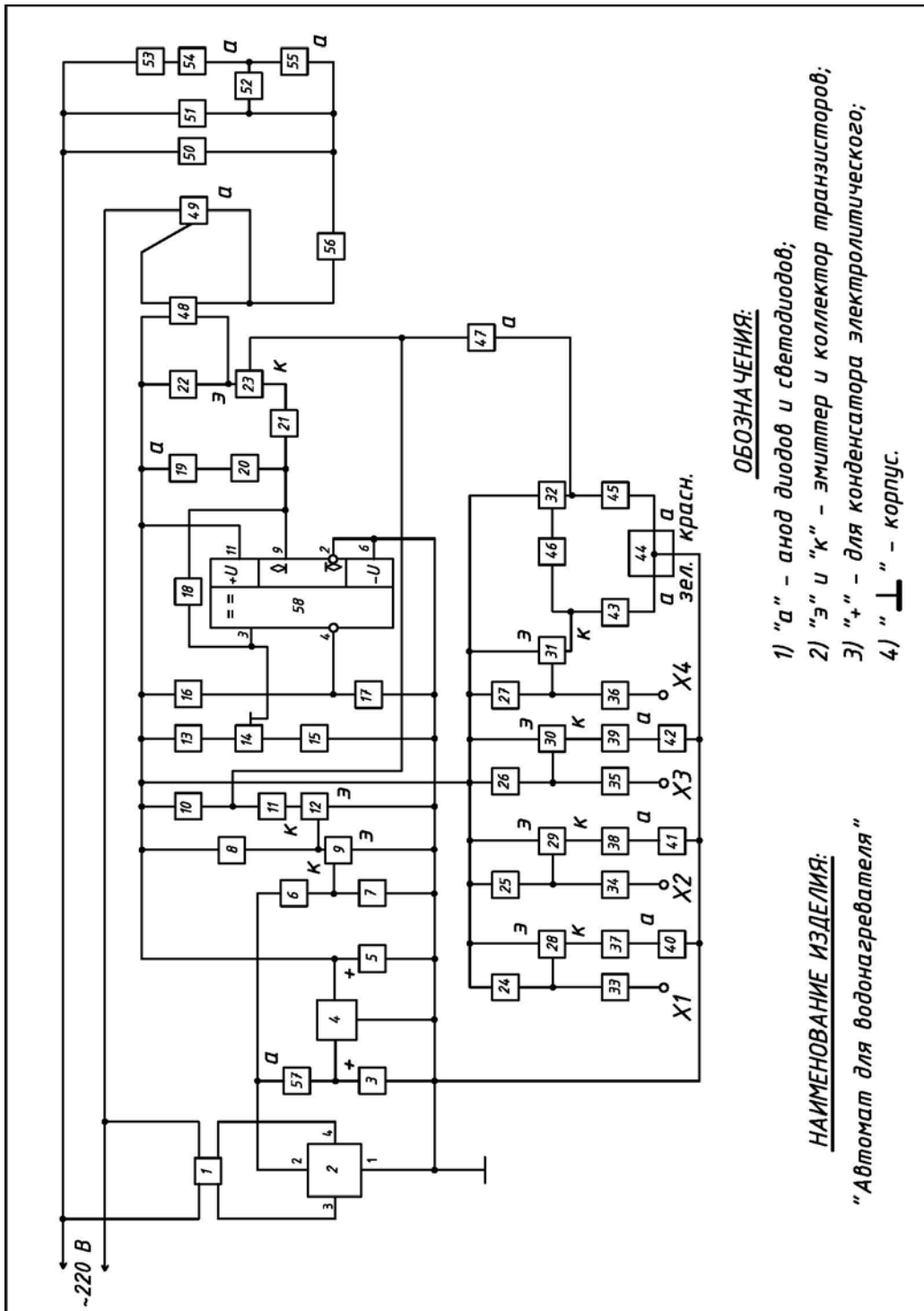
<p>Предохранитель плавкий</p> 	<p>Элемент гальванический</p> 	<p>Лампа сигнальная</p> 
<p>Светодиод</p> 	<p>Реле электромагнитное</p> 	<p>Реле поляризованное</p> 
<p>Катушка индуктивности, дроссель</p> 	<p>Электродвигатель асинхронный</p> 	<p>Приборы электроизмерительные</p> 
<p>Резистор постоянный</p> 	<p>Резистор переменный</p> 	<p>Резистор подстроечный</p> 
<p>Фоторезистор</p> 	<p>Терморезисторы</p> 	<p>Варистор</p> 
<p>Контакт замыкающий</p> 	<p>Контакт размыкающий</p> 	<p>Контакт переключающий</p> 

<p>Переключатель однополюсный четыреххоз.</p> <p>SA</p>	<p>Переключатель двухполюсный четыреххоз.</p> <p>SA</p>	<p>Выключатель кнопочный (с самовозвратом)</p> <p>SB</p>
<p>Геркон</p> <p>SF Φ12</p>	<p>Обтрон резисторный</p> <p>R6 U 30</p>	<p>Диод</p> <p>VD 60° 5 6</p>
<p>Мост диодный</p> <p>VD 14</p>	<p>Стабилитрон</p> <p>VD 1,5</p>	<p>Фотодиод</p> <p>VD 3 8 3 45° Φ10</p>
<p>Динистор</p> <p>VS 2</p>	<p>Тринистор</p> <p>VS 4 30°</p>	<p>Транзистор p-п-р</p> <p>VT 4,5 Φ12 9 9 60°</p>
<p>Фототранзистор p-п-р</p> <p>VT 3 8 3 45°</p>	<p>Фототранзистор n-р-п</p> <p>VT 3 8 3 45°</p>	<p>Транзистор полевой с p-каналом</p> <p>VT Φ12 6 8</p>
<p>Транзистор полевой с одним изолированным затвором и p-каналом</p> <p>VT 1,5 4 или Вывод подложки</p>		<p>Транзистор полевой с двумя изолированными затворами и n-каналом</p> <p>VT 1</p>

<p>Антенны электрические</p> 	<p>Антенна магнитная</p> 	<p>Штырь и гнездо соединителя разъемного</p> 
<p>Вилка и розетка соединителя разъемного (перемычка съемная)</p> 	<p>Вилка и розетка соединителя неразъемного</p> 	<p>Штепсель и гнездо телефонные</p> 
<p>Контакты соединения разборного</p> 	<p>Контакты соединения неразборного</p> 	<p>Резонатор кварцевый</p> 
<p>Соединение с общим проводом (корпусом)</p> 	<p>Заземление</p> 	<p>Кабель коаксиальный</p> 
<p>Линии электрической связи, выполненные скрученными проводами</p> 	<p>Линия электрической связи, выполненная гибким проводом</p> 	<p>Ответвление линий электрической связи</p> 
<p>Экранированные линии связи</p> 	<p>Триод</p> 	<p>Пентод</p> 

ВАРИАНТЫ-ЗАГОТОВКИ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАЛЬНЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Вариант №1



Продолжение приложения 3

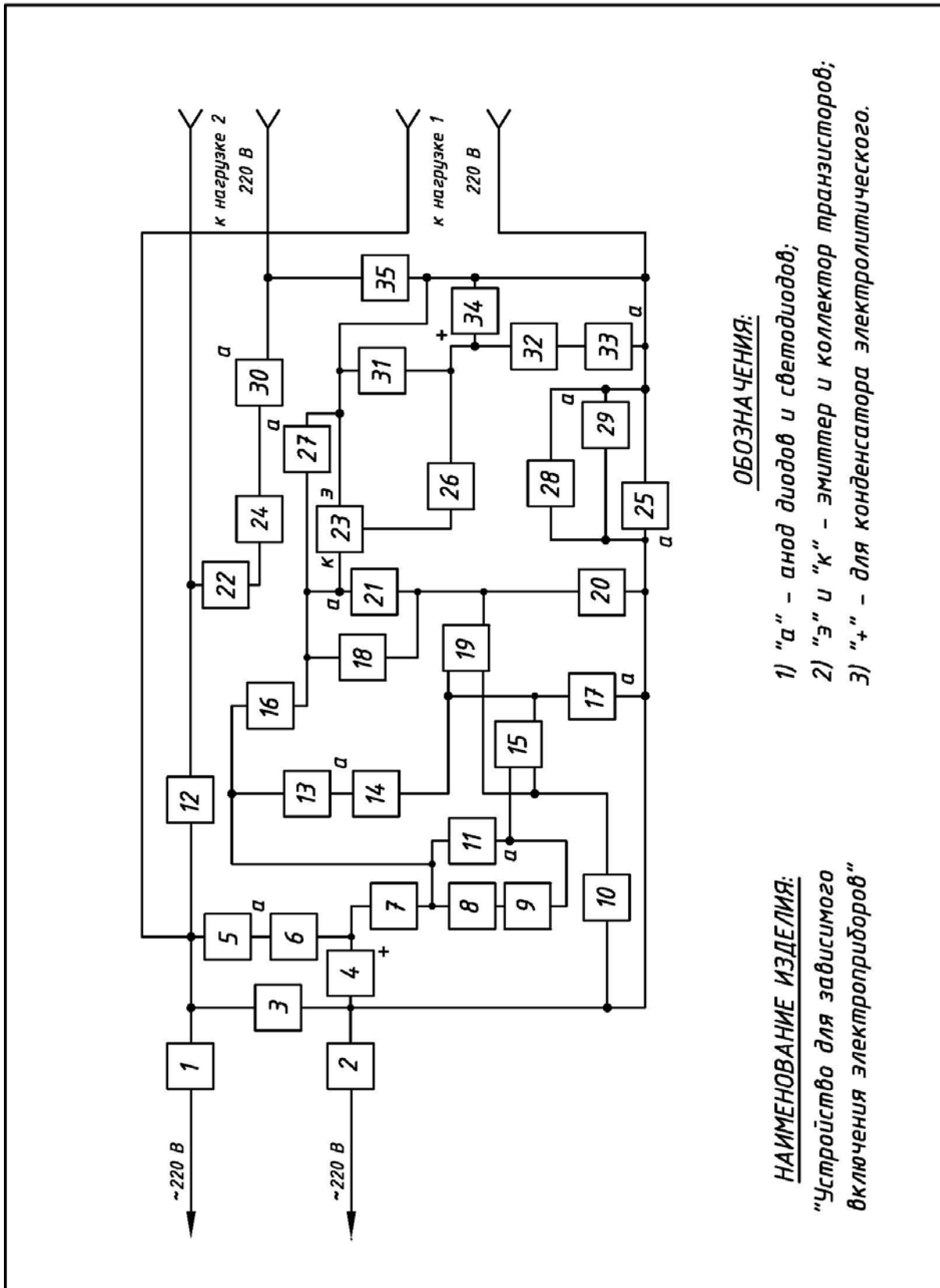
Продолжение варианта №1

<i>Наименование изделия</i>	Автомат для водонагревателя	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для поддержания необходимой температуры воды</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	Наименование элементов схемы	<i>Кол.</i>
1	Трансформатор с сердечником	1
2	Мост диодный на одном диоде КД906А	1
3	Конденсатор электролитический К50-35	1
4	Микросхема аналоговая КР142ЕН5Б	1
5	Конденсатор К53-16	1
6	Резистор МЛТ-12 кОм	1
7	Резистор МЛТ-6,2 кОм	1
8	Резистор МЛТ-68 кОм	1
9	Транзистор КТ315Г	1
10,43,45	Резисторы МЛТ-150 кОм	3
11	Резистор МЛТ-18 кОм	1
12	Транзистор КТ315Г	1
13	Резистор МЛТ-2,4 кОм	1
14	Резистор МЛТ-1 кОм	1
15	Резистор МЛТ-3,3 кОм	1
16,17	Резисторы МЛТ-2,2 кОм	2
18,20	Резистор МЛТ-680 кОм	2
19,55	Светодиоды LH3330	2
21	Резистор МЛТ-360 кОм	1
22	Резистор МЛТ-1,6 к	1
23,28,29,30,31,32	Транзистор КТ361Г	6
24,25,26,27	Резисторы МЛТ-22 кОм	4
33,34,35,36	Резисторы МЛТ-10 кОм	4
37,38,39	Резисторы МЛТ-620 кОм	3
40,41,42	Светодиоды LG3330	3
44	Блок из 2 светодиодов двухцветных КИПД18Б-М	1
46,54	Резисторы МЛТ-33 кОм	2
47,52,57	Диоды КД522А	3
48	Оптрон АОУ160А	1

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №1

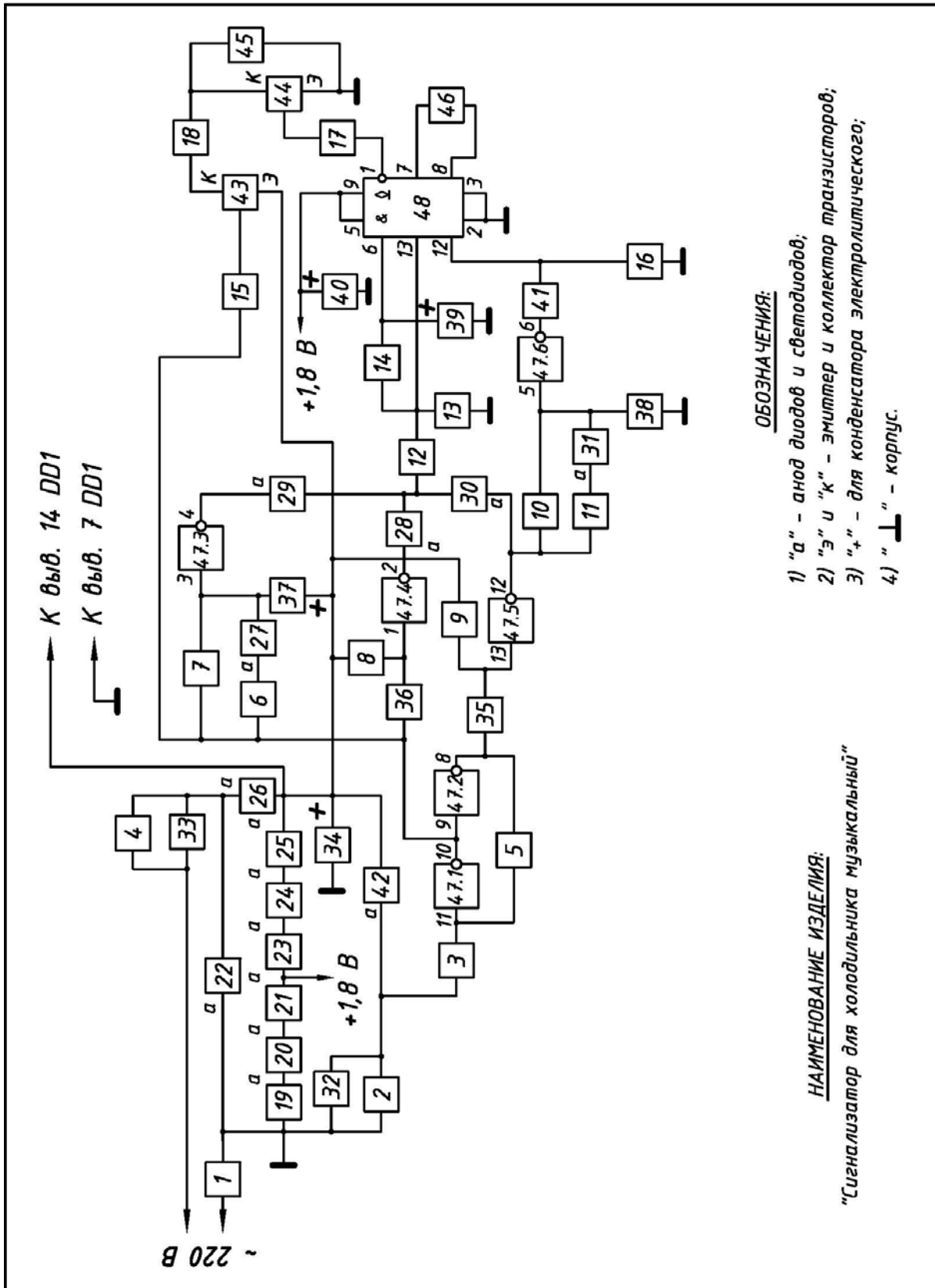
<i>Наименование изделия</i>	<i>Автомат для водонагревателя</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для поддержания необходимой температуры воды</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
49	<i>Симистор ТС 106-10-4</i>	1
50,51	<i>Элементы нагревательные ЕК1, ЕК2</i>	2
53	<i>Конденсатор К 73-17</i>	1
54	<i>Резистор МЛТ-33 кОм</i>	1
56	<i>Выключатель аварийный (любой)</i>	1
58	<i>Микросхема аналоговая К554СА3</i>	1
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш</i>	1



Продолжение приложения 3

Окончание варианта №2

Наименование изделия	Устройство для зависимого включения электроприборов	
Назначение изделия	Предназначено для снижения числа манипуляций с "главной" кнопкой электро- и радиоприборов	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1	Предохранитель	1
2,12,35	Выключатель однополюсный МТ 1	3
3	Варистор-FNR-14K471	1
4,34	Конденсаторы К50-35-400В-20 мкФ	2
5	Резистор Р1-7-300 Ом	1
6,11	Диоды-1N4007	2
7	Резистор-Р1-7-330 Ом	1
8,9	Электромагнитные реле-РПУ-0-УХЛ4	2
10	Резистор-МЛТ-0,125-51 Ом	1
13,16	Резистор-МЛТ-1-330 кОм	2
14	Светодиод-NSPG500А-зеленый	1
15	Транзистор-BUZ90А	1
17	Стабилитрон-TZMC-12	1
18	Резистор-МЛТ-1-18 кОм	1
19	Транзистор-КП501А	1
20	Диод-1N4148	1
21,22	Конденсаторы-К73-17-400В-0.15 мкФ	2
23	Транзистор-МП37Б	1
24	Резистор-МЛТ-0,125-430 Ом	1
25,29	Диоды-Д242А	2
26,28	Резистор-МЛТ-1-49 Ом	1
27	Стабилитрон-TZMC-10	1
30	Светодиод-L93EYW-красно-желтый	1
31,32	Резистор-МЛТ-0,125-1.5 кОм	2
33	Диод-ГД507А	1
Вход	Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш	1
Выход	Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш	1



Продолжение приложения 3

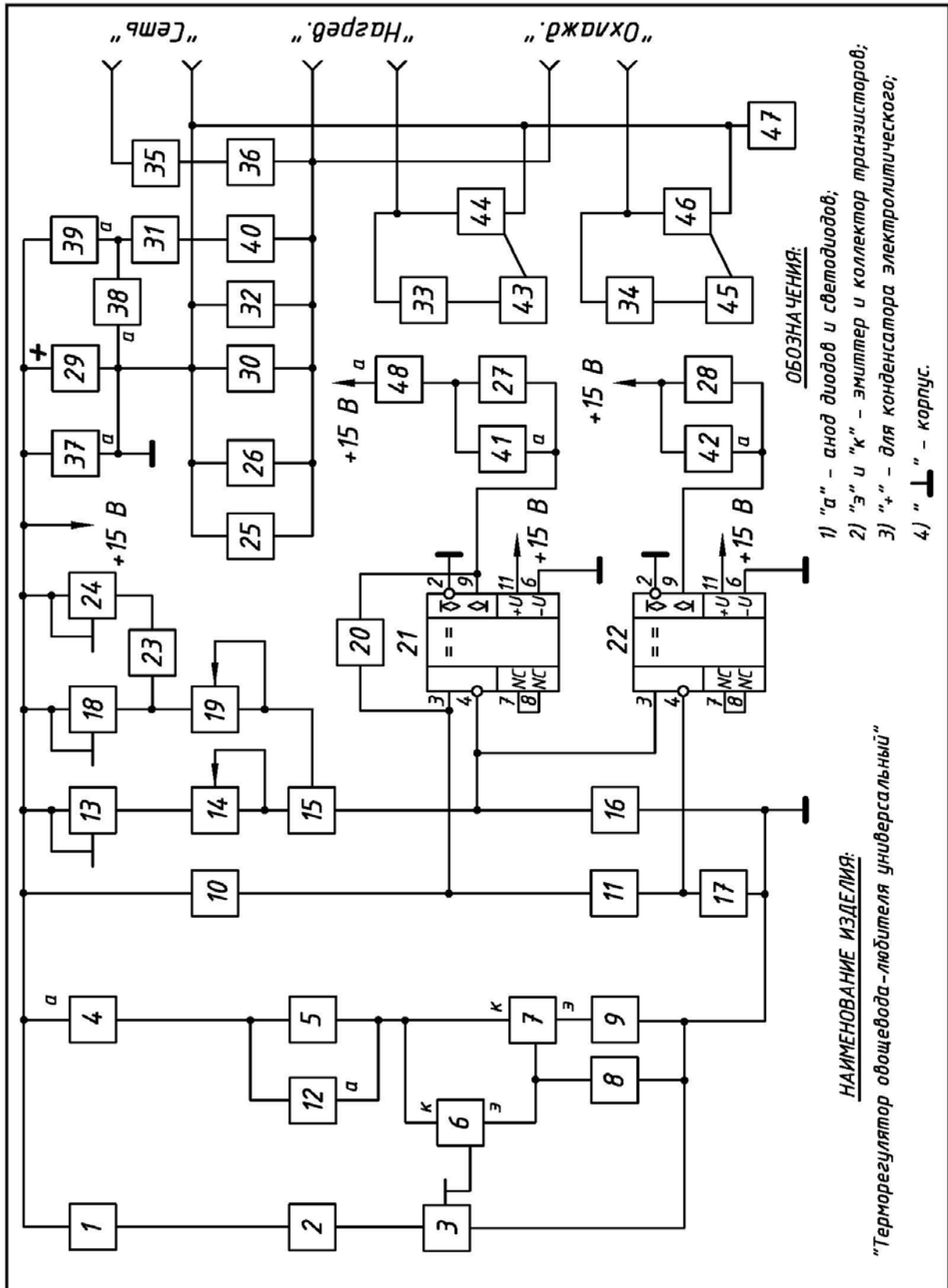
Продолжение варианта №3

Наименование изделия	<i>Сигнализатор музыкальный для холодильника</i>	
Назначение изделия	<i>Предназначено для оповещения о том, что дверца холодильника открыта более 30...60 секунд</i>	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1	Резистор МЛТ 120 Ом	1
2	Резистор МЛТ 47 кОм	1
3	Резистор МЛТ 9,1 кОм	1
4,8,9,16	Резисторы КИМ-0,125 1 МОм	4
5	Резистор МЛТ 240 кОм	1
6,11,18	Резисторы МЛТ 2,2 кОм	3
7	Резистор МЛТ 820 кОм	1
10	Резистор КИМ-0,125 3 МОм	1
12	Резистор МЛТ 3,9 кОм	1
13	Резистор МЛТ 5,6 кОм	1
14	Резистор МЛТ 24 кОм	1
15	Резистор МЛТ 33 кОм	1
17	Резистор МЛТ 1 кОм	1
19...26	Диоды КД105В	8
27...31	Диоды КД522Б	5
32	Конденсатор КМ 0,47 мкФ	1
33	Конденсатор К73-17 0,1 мкФ-400 В	1
34	Конденсатор КМ-3300 мкФ-16 В	1
35	Конденсатор КМ-0,22 мкФ	1
36	Конденсатор КМ-0,01 мкФ	1
37	Конденсатор КМ-47 мкФ-16 В	1
38	Конденсатор КМ-0,1 мкФ	1
39	Конденсатор КМ-1 мкФ-16 В	1
40	Конденсатор КМ-10 мкФ-16 В	1
41	Конденсатор КМ-0,068 мкФ	1
42	Фотодиод ФД236	1
43	Транзистор КТ3107К (р-п-р)	1
44	Транзистор КТ3102Д (п-р-п)	1

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №3

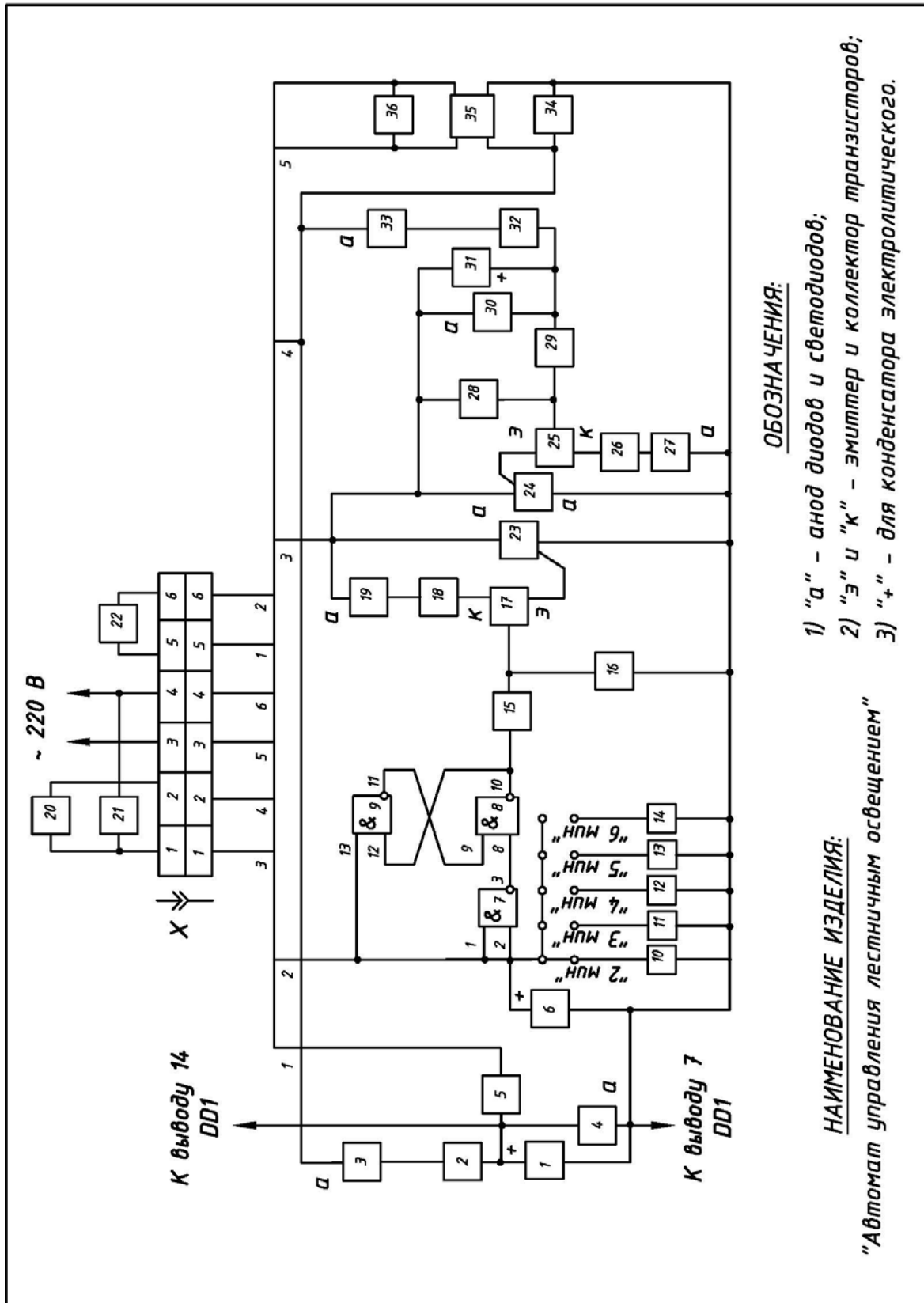
<i>Наименование изделия</i>	<i>Сигнализатор музыкальный для холодильника</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для оповещения о том, что дверца холодильника открыта более 30...60 секунд</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
45	<i>Резонатор-пьезоизлучатель звука ЭП-1</i>	1
46	<i>Резонатор 32768 Гц</i>	1
47	<i>Микросхема цифровая К561ЛН2</i>	1
48	<i>Микросхема цифровая УМС 8-08</i>	1
<i>Возможные замены</i>	<i>Диоды КД105В - на КД105Б, КД105Г, КД109В. Диоды КД522Б - на КД521, КД522В, КД522Г. Фотодиод ФД236 - на ФД256, ФД320. Микросхема УМС 8-08 - на УМС 7-08, УМС 8-02. Транзистор КТ3107К - на КТ3107, КТ361. Транзистор КТ3102Д - на КТ3102, КТ315.</i>	
<i>Вход</i>	<i>Разъем штырьевой 4- контактный МРН-4Ш</i>	1



Продолжение приложения 3

Окончание варианта №4

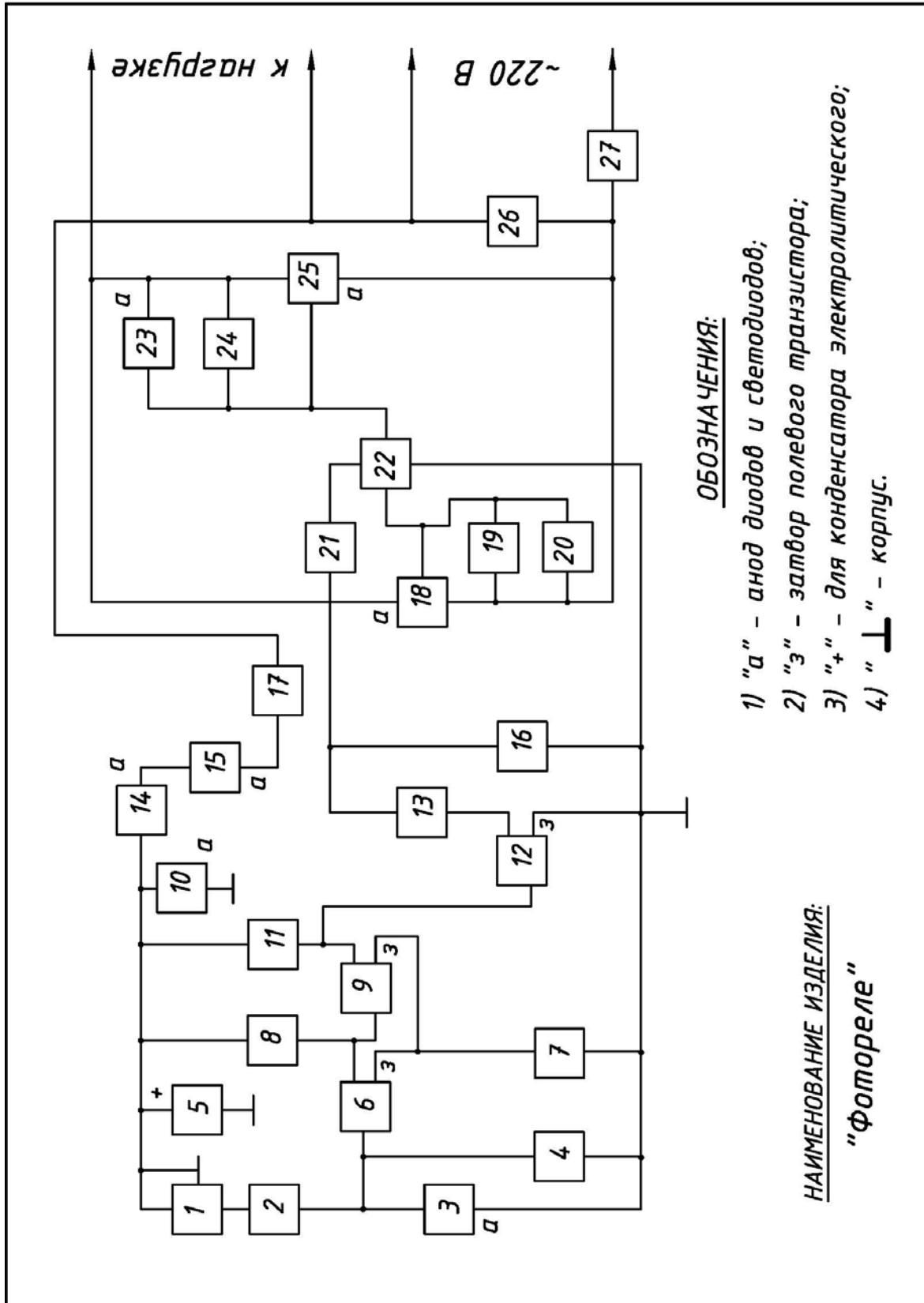
<i>Наименование изделия</i>	<i>Терморегулятор овощевода-любителя универсальный</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначен для выращивания рассады овощных культур на подоконнике, застекленном балконе или в необогреваемой теплице</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
1,3	Резисторы МЛТ 33 кОм	2
2	Фоторезистор СФ2-1	1
4,48	Светодиоды АЛ307Б	2
5,27,28	Реле РЭС55А	2
6,7	Транзисторы КТ3102Б (п-р-п)	2
8	Резистор МЛТ 100 кОм	1
9	Резистор МЛТ 10 кОм	1
10,13,14,7...19,24	Резисторы МЛТ 6,8 кОм	8
11	Резистор МЛТ 39 кОм	1
12,38,39,41,42	Диоды КД102Б	5
15,43,45	Контакты переключающие	3
20	Резистор КИМ-0,125 10 МОм	1
25,26,30,32	Резисторы МЛТ 47 кОм	4
29	Конденсатор К50-16 2200 мкФ-16 В	1
31	Конденсатор К73-17 1 мкФ-400 В	1
33,34	Резисторы МЛТ 560 Ом	2
16	Терморезистор ММТ-1 6,8 кОм	1
21,22	Микросхемы аналоговые К554СА3А	2
23,35	Контакты замыкающие	2
36	Предохранитель плавкий	1
37	Стабилитрон КС515Г	1
40	Резистор С5-42В-2 300 Ом	1
44,46	Симисторы КУ208Г	2
47	Заземление	1
<i>Возможные замены</i>	<i>Симисторы КУ208Г - на КУ602Г</i>	
<i>Вход 1</i>	<i>Разъем штыревой 4-контактный МРН-4Ш</i>	<i>1</i>
<i>Вход 2</i>	<i>Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш</i>	<i>1</i>



Продолжение приложения 3

Окончание варианта №5

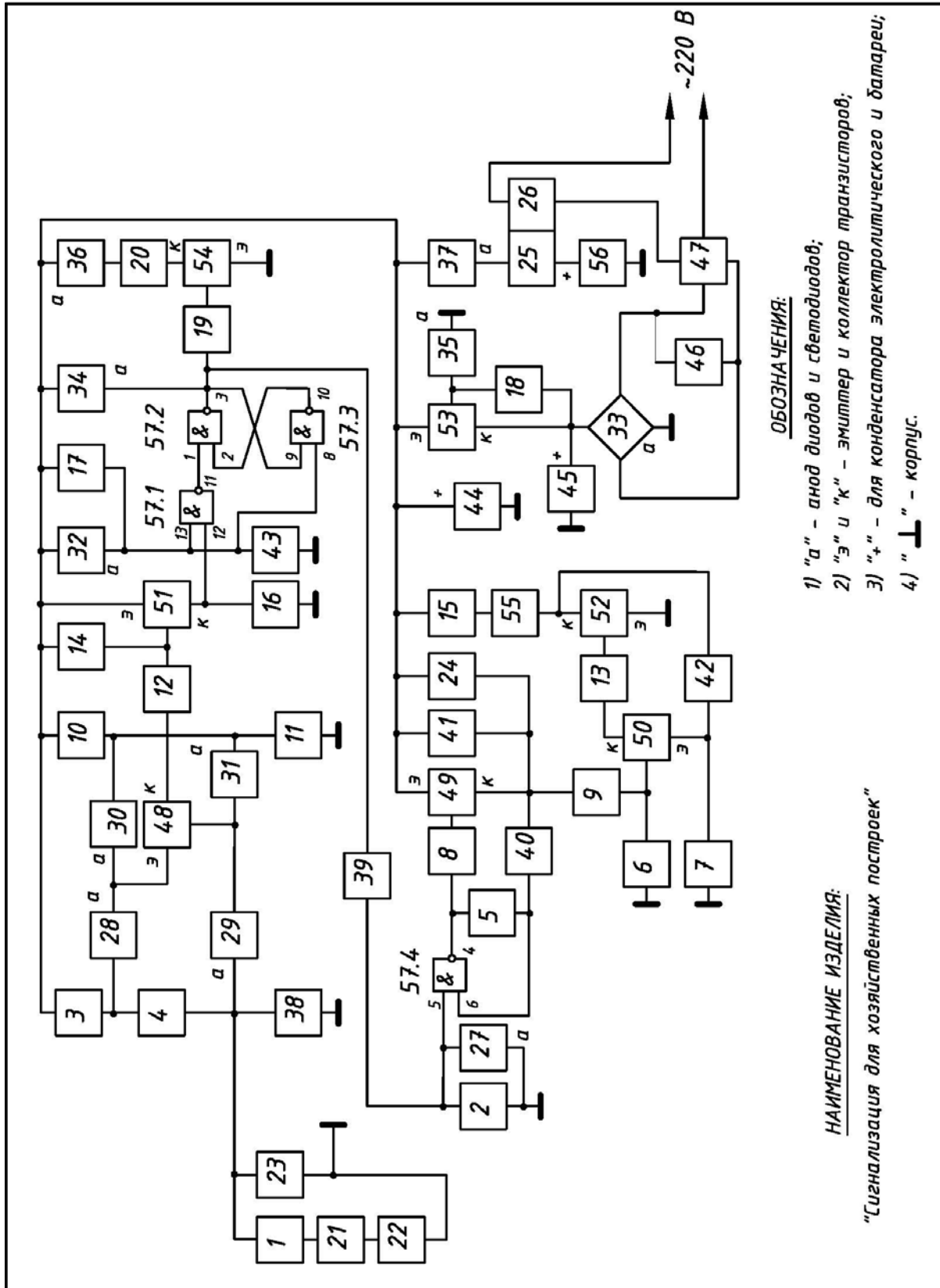
Наименование изделия	Автомат управления лестничным освещением	
Назначение изделия	Предназначено обеспечить ступенчатую регулировку выдержки времени свечения ламп на полную мощность в пределах от двух до шести минут	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1	Конденсатор-1000мкФ-16В	1
6,31	Конденсатор-470мкФ-16В	2
34,36	Конденсатор-0,47мкФ-400В	2
7,8,9	Микросхема К56ЛА7	1
2	Резистор- МЛТ-56кОм	2
5	Резистор- МЛТ-100кОм	1
10	Резистор- МЛТ-200кОм	1
11	Резистор- МЛТ-300кОм	1
12	Резистор- МЛТ-390кОм	1
13	Резистор- МЛТ-510кОм	1
14	Резистор- МЛТ-620кОм	1
15	Резистор- МЛТ-7,5кОм	1
16	Резистор-МЛТ-120кОм	1
18,26,28	Резистор-МЛТ-3кОм	3
29	Резистор- МЛТ-10кОм	1
3,19,27,33	Диод- КД1056	4
4	Диод- Д8186	1
30	Диод- Д814Д	1
17,25	Транзистор-КТ940А	2
23,24	Тиристор-КУ202Н	2
22	Выключатель автомата	1
21	Выключатель лампы осветительной	1
35	Трансформатор с сердечником	1
20	Лампа осветительная	1
32	Резистор- МЛТ-56кОм	1
Вход	Разъём штырьевой 3-контактный МРН-3Ш	2



Продолжение приложения 3

Окончание варианта №6

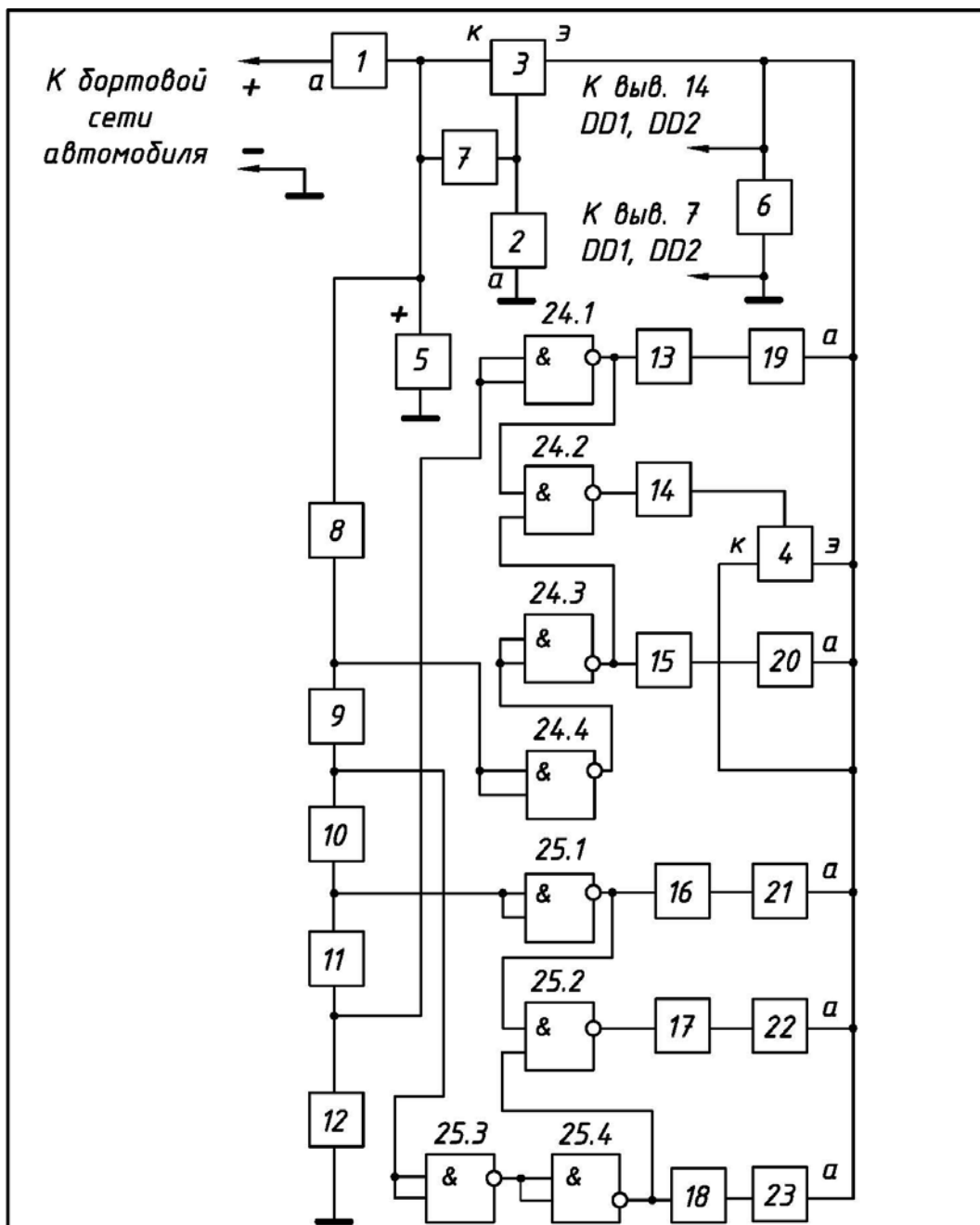
Наименование изделия	Фотореле	
Назначение изделия	Предназначено для управления нагрузкой до 55 кВт	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1	Резистор МЛТ 4,7 мОм	1
2	Резистор МЛТ 47 кОм	1
7	Резистор МЛТ 330 Ом	1
8	Резистор МЛТ 10 кОм	1
11	Резистор МЛТ 5,1 кОм	1
13	Резистор МЛТ 51 Ом	1
17	Резистор МЛТ 58 кОм	1
19,24	Резистор МЛТ 56 Ом	2
3	Фотодиод ФД320	1
4	Конденсатор К50-35	1
5,26	Конденсатор К73	2
6,9	Транзистор полевой КП501А	2
10	Диод КС512А	1
12	Транзистор полевой КП707В2	1
14	Светодиод L383SRWT	1
15,20,23	Диод КД243Ж	3
16	Варистор FNR-20К391	1
18,25	Тринистор Т123-250	2
21,27	Предохранитель 103 32А	2
22	Диодный мост RB154	1
Вход и выход	Разъём штырьевой 5-контактный МРН-5Ш	1
Возможные замены	Варистор FNR-20К391 - на FNR-10К431, светодиод L383SRWT - на L15003SRC/F, диодный мост RB154 - на W04M...W10M, транзистор КП707В2 - на любой из серии КП707.	



Продолжение приложения 3

Продолжение варианта №7

<i>Наименование изделия</i>	<i>Сигнализация для хозяйственных построек</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для повышения охраны хозяйственных построек</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
56	<i>Блок питания на батарее "Крона"</i>	1
21...24	<i>Выключатель кнопочный ВБИ-М12-34С-1111-Л</i>	4
25,26	<i>Выключатель сдвоенный</i>	1
27...32,34	<i>Диод КД103А</i>	7
33	<i>Мост диодный на одном диоде АЛ307БМ</i>	1
35	<i>Диод КС512А</i>	1
36	<i>Диод 1N4007</i>	1
37	<i>Диод КЦ407А</i>	1
55	<i>Головка громкоговорителя</i>	1
38	<i>Конденсатор К10 0,22 мкФ</i>	1
39,40	<i>Конденсатор КЭ 100 мкФ</i>	2
41,42	<i>Конденсатор К10 0,33 мкФ</i>	2
43	<i>Конденсатор К10 10 мкФ</i>	1
44	<i>Конденсатор КЭ 470 мкФ</i>	1
45	<i>Конденсатор КЭ 220 мкФ</i>	1
46	<i>Конденсатор К10 0,1 мкФ</i>	1
1,2,6,8	<i>Резистор МЛТ 10 кОм</i>	4
3,20	<i>Резистор МЛТ 220 Ом</i>	2
4	<i>Резистор МЛТ 300 кОм</i>	1
17,5	<i>Резистор МЛТ 240 кОм</i>	2
7,14,9	<i>Резистор МЛТ 33 кОм</i>	3
10	<i>Резистор МЛТ 3,6 кОм</i>	1
11,19	<i>Резистор МЛТ 1,1 кОм</i>	2
12,13	<i>Резистор МЛТ 47 кОм</i>	2
15	<i>Резистор МЛТ 470 кОм</i>	1
16	<i>Резистор МЛТ 2,2 кОм</i>	1
18	<i>Резистор МЛТ 6,2 кОм</i>	1



НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ: "Пробник-индикатор автомобильный"

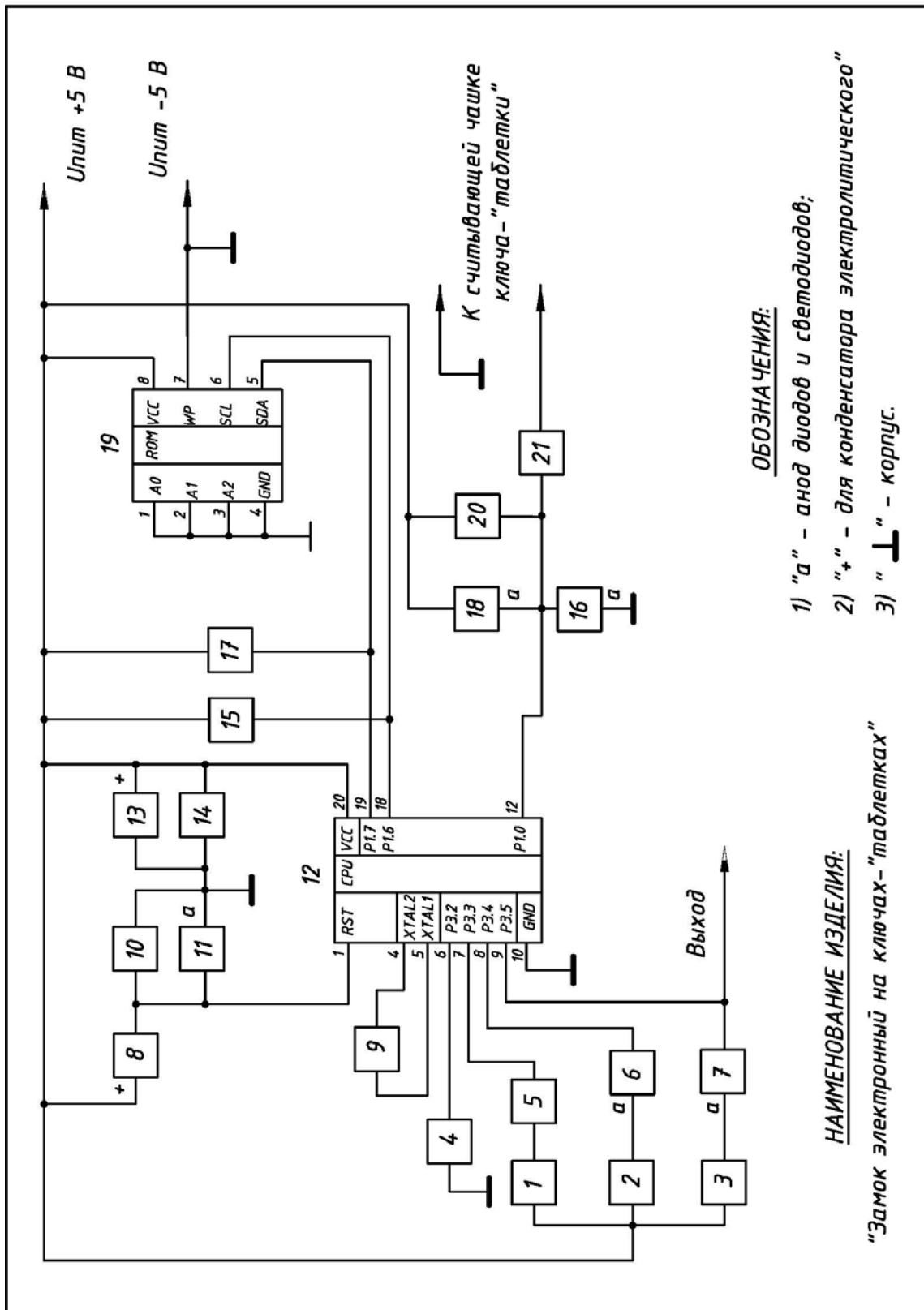
ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 1) "а" - анод диодов и светодиодов;
- 2) "э" и "к" - эмиттер и коллектор транзисторов;
- 3) "+" - для конденсатора электролитического;
- 4) "⊥" - корпус.

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №8

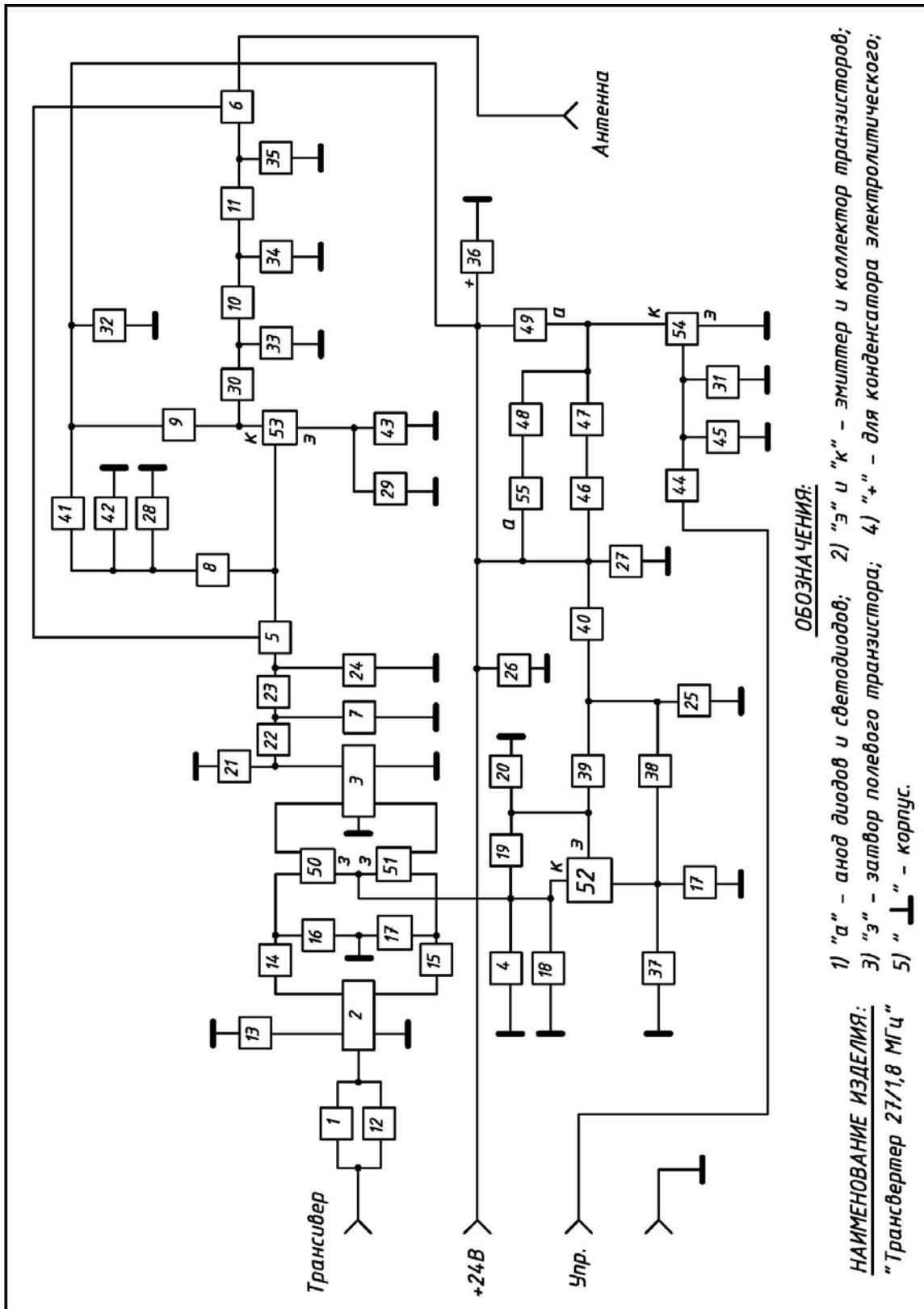
<i>Наименование изделия</i>	<i>Пробник-индикатор автомобильный</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для поиска неисправностей электрооборудования и визуального контроля напряжения бортовой сети автомобиля</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
1,2	Стабилитроны Д814В	2
3,4	Транзисторы КТ315Г (п-р-п)	2
5	Конденсатор К50-35 10 мкФ 63 В	1
6	Конденсатор КМ-5 0,068 мкФ	1
7	Резистор МЛТ-680 кОм	1
8	Резистор МЛТ-10 кОм	1
9,10,11	Резисторы МЛТ-620 кОм	3
12	Резистор МЛТ-6,8 кОм	1
13	Резистор МЛТ-1 кОм	1
14	Резистор МЛТ-10 кОм	1
15,16,17,18	Резисторы МЛТ-1 кОм	4
19	Светодиод АЛ307А	1
20	Светодиод АЛ307Д	1
21,22,23	Светодиоды АЛ307В	3
24,25	Микросхемы цифровые К561ЛА7	2



Продолжение приложения 3

Окончание варианта №9

Наименование изделия	Замок электронный на ключах-“таблетках”	
Назначение изделия	Предназначен для закрытия дверей в подъездах	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1,3,21	Резисторы-МЛТ-0,125-330 кОм	3
2	Резистор-МЛТ-0,5-1 кОм	1
4	Выключатель	1
5	Головка громкоговорителя	1
6	Светодиод-КИПД36Г-Л красный	1
7	Светодиод-КИПД36Г-Л зеленый	1
8	Конденсатор-К10-17-16В-10 мкФ	1
9	Кварцевый резонатор 11059 кГц	1
10	Резистор-МЛТ-0,125-51 Ом	1
11,18	Диоды-КД5216	2
12	Микросхема цифровая - Flash-память AT24C16	1
13	Конденсатор-К50-16-16В-100 мкФ	1
14	Конденсатор-К10-17-16В-0,22 мкФ	1
15,17,20	Резисторы-МЛТ-0,125-10 кОм	3
16	Диод-1N5232	1
19	Микросхема цифровая - микроконтрол. AT89C2051	1
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш</i>	<i>1</i>
<i>Выход</i>	<i>Разъем штыревой 2-контактный МРН-2Ш</i>	<i>1</i>
<i>Возможные замены</i>	<i>Flash-память AT24C16 - на 24C16В или X24C16. Микроконтрол. AT89C2051 - на любой мана Intel 8031.</i>	



Продолжение приложения 3

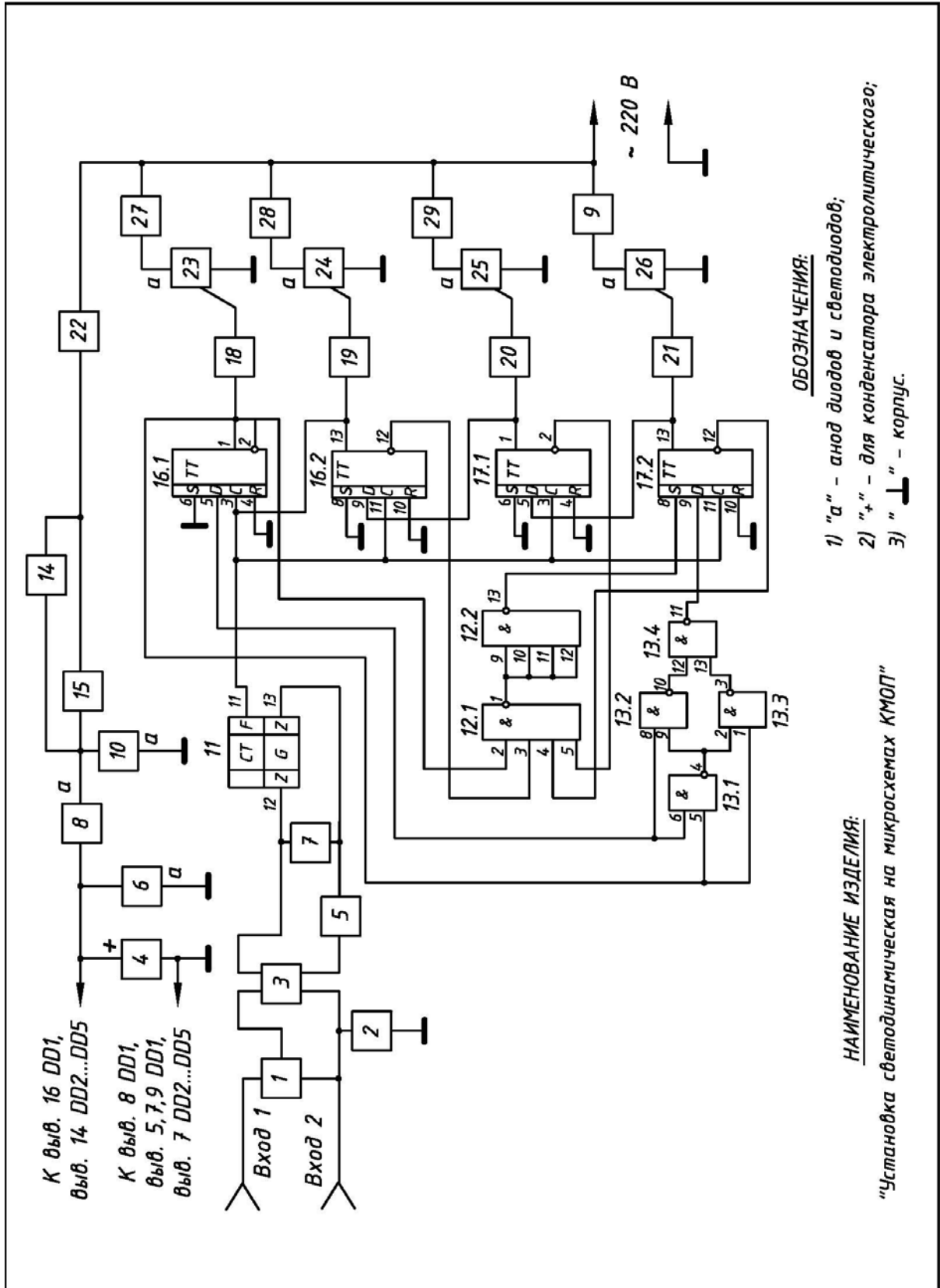
Продолжение варианта №10

Наименование изделия	Трансвертер 27/1,8 МГц	
Назначение изделия	Предназначено для работы в диапазоне 160 метров	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1,4,7,8,9,10,11	Катушки индуктивности	7
25...29, 30...32	Конденсаторы К10-17 0,1 мкФ	8
36	Конденсатор К52 68 мкФ-30 В	1
37,44,45	Резисторы МЛТ 10 кОм	3
42	Резистор МЛТ 330 Ом (подстроечный)	1
40,41	Резисторы МЛТ 1 кОм	2
46,47	Реле РЭС-60	2
48	Резистор МЛТ 2 кОм	1
49	Диод КД103Б	1
50,51	Транзисторы КП902Б (полевые)	2
52	Транзистор КТ361В (р-п-р)	1
53	Транзистор КТ904А (п-р-п)	1
54	Транзистор КТ312Б (п-р-п)	1
55	Светодиод АЛ307Б	1
5,6	Контакты переключающие	2
2,3	Трансформаторы с сердечником	2
43	Резистор МЛТ 1 Ом	1
38	Резистор МЛТ 4,7 кОм	1
39	Резистор МЛТ 470 Ом	1
12	Конденсатор К10-17 62 пкФ	1
13	Конденсатор К10-17 22 пкФ	1
14,15	Конденсаторы К10-17 56 пкФ	2
16,17	Конденсаторы К10-17 220 пкФ	2
18	Конденсатор К10-17 36 пкФ	1
19	Конденсатор К10-17 5,1 пкФ	1
20	Конденсатор К10-17 360 пкФ	1
21	Конденсатор К10-17 750 пкФ	1
22	Конденсатор К10-17 82 пкФ	1
23	Конденсатор К10-17 910 пкФ	1

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №10

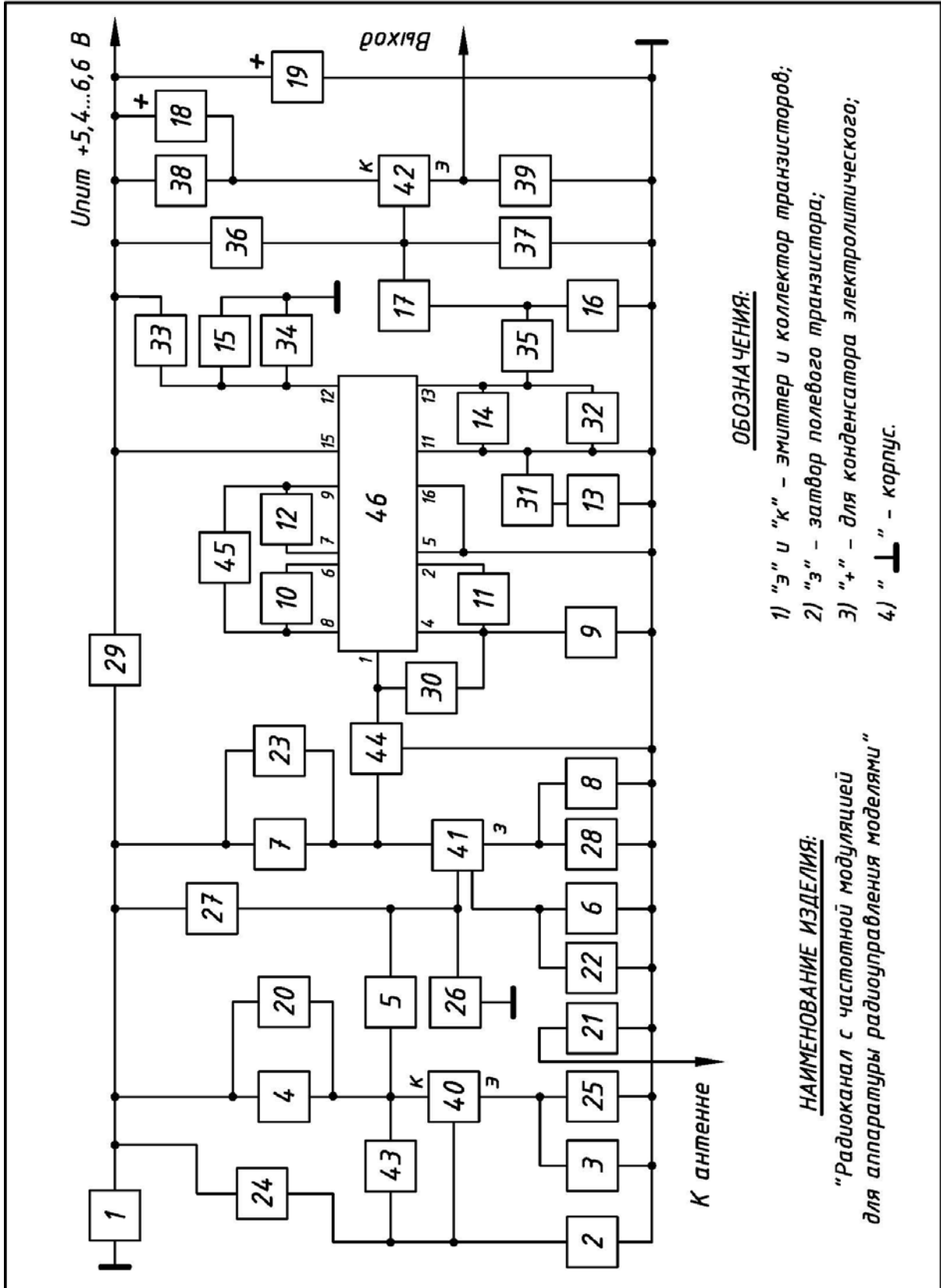
<i>Наименование изделия</i>	<i>Трансвертер 27/1,8 МГц</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для работы в диапазоне 160 метров</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
<i>24</i>	<i>Конденсатор К10-17 3300 пкФ</i>	<i>1</i>
<i>33,35</i>	<i>Конденсаторы К10-17 1300 пкФ</i>	<i>2</i>
<i>17</i>	<i>Резонатор кварцевый 25 МГц</i>	<i>1</i>
<i>Возможные замены</i>	<i>Транзисторы КП902А – на КП902Б, КП905А. Транзисторы КТ326Б – на КТ361В, КТ361Д. Конденсаторы К10-17 – на КД, КТ. Резистор МЛТ 330 Ом – на СПЗ-19а.</i>	
<i>Вход и выход</i>	<i>Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш</i>	<i>1</i>



Продолжение приложения 3

Окончание варианта №11

Наименование изделия	Установка светодиодная на микросхемах КМОТ	
Назначение изделия	<i>Предназначено для получения эффекта "бегущий огонь" со скоростью перемещения, зависящей от темпа музыкального сигнала</i>	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1	Резистор МЛТ 10 кОм (переменный)	1
2	Конденсатор К 73-17 0,013 мкФ	1
3	Трансформатор с сердечником	1
4	Конденсатор К 10-17 100 мкФ-25 В	1
5	Резистор МЛТ 4,1 кОм	1
6	Стабилитрон Д814Г	1
7	Конденсатор К 10-17 0,01 мкФ	1
8,10	Диоды Д226	2
11	Микросхема цифровая К 176ИЕ 12	1
12	Микросхема цифровая К 561ЛА8	1
13	Микросхема цифровая К 561ЛА7	1
14	Резистор МЛТ 180 кОм	1
15	Конденсатор К 73-17 0,47 мкФ-400 В	1
16,17	Микросхемы цифровые К 561ТМ2	2
18	Резистор МЛТ 52 кОм	1
19	Резистор МЛТ 62 кОм	1
20	Резистор МЛТ 72 кОм	1
21	Резистор МЛТ 82 кОм	1
22	Резистор МЛТ 100 Ом	1
23,24,25,26	Тринисторы КУ201Л	4
9,27,28,29	Лампы накаливания осветительные	4
Возможные замены	Тринисторы КУ201Л - на КУ202К, КУ202Н.	
Вход	Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш	1
Выход	Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш	1



Продолжение приложения 3

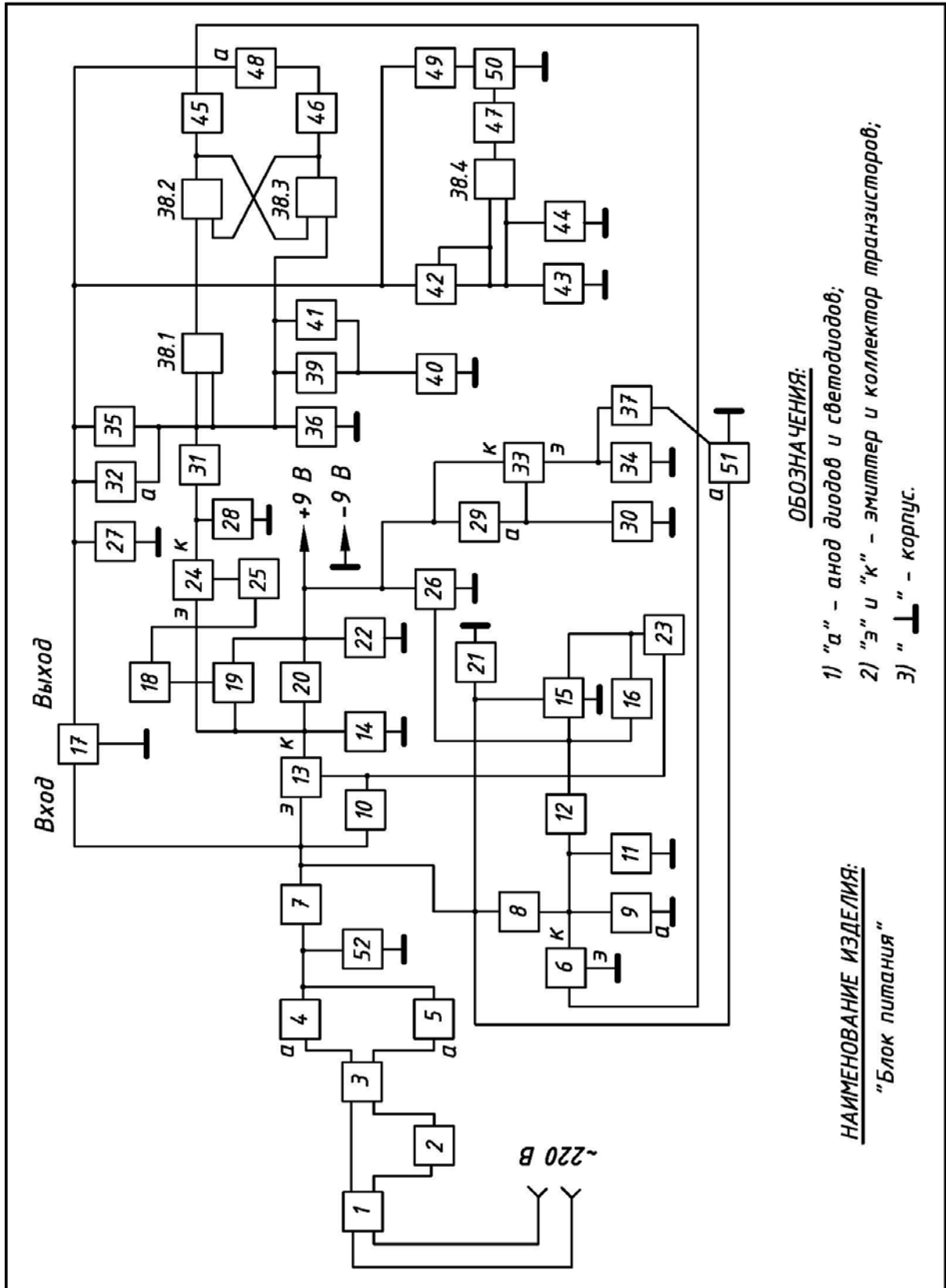
Продолжение варианта №12

Наименование изделия	Радиоканал с частотной модуляцией для аппаратуры радиуправления моделями	
Назначение изделия	Обеспечение стабильного и правильного распознавания сигналов на приемной стороне	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1,17	Конденсаторы К50-16-50В-0,1 мкФ	2
2,6	Конденсаторы КМ-56-Н90-47 Ф	2
3,8	Конденсатор КМ-56-Н90-0,01 мкФ	2
4	Конденсатор КМ-56-Н90-33 Ф	1
5	Конденсатор К50-6-50В-4700 Ф	1
7	Конденсатор КМ-56-Н90-390 Ф	1
9,13	Конденсаторы КМ-56-Н90-0,33 мкФ	2
10,12	Конденсаторы К50-16-50В-33 Ф	2
11	Конденсатор К50-16-50В-0,33 мкФ	1
14	Конденсатор К50-16-50В-68 Ф	1
15	Конденсатор К50-16-50В-1200 Ф	1
16	Конденсатор КМ-56-Н90-1200 Ф	1
18	Конденсатор КМ-56-Н90-10 мкФ	1
19	Конденсатор КМ-56-Н90-47 мкФ	1
20,22	Дроссели с магнитопроводом ДМ-0,1 20...50 мкГн	2
21	Дроссель с магнитопроводом ДМ-0,1 15...40 мкГн	1
22	Дроссель с магнитопроводом ДМ-0,1 25...45 мкГн	1
24	Резистор МЛТ-0,125-27 кОм	1
25	Резистор МЛТ-0,125-200 кОм	1
26	Резистор МЛТ-0,5-51 кОм	1
27	Резистор МЛТ-0,125-680 кОм	1
28	Резистор МЛТ-0,125-150 Ом	1
29	Резистор МЛТ-0,5-470 Ом	1
30	Резистор МЛТ-0,125-3,3 кОм	1
31,35	Резисторы МЛТ-0,5-47 кОм	2
32,33,34	Резисторы МЛТ-0,5-270 кОм	3
36	Резистор МЛТ-0,125-68 кОм	1
37	Резистор МЛТ-0,125-100 кОм	1
38	Резистор МЛТ-0,125-200 Ом	1

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №12

Наименование изделия	Радиоканал с частотной модуляцией для аппаратуры радиоуправления моделями	
Назначение изделия	Обеспечение стабильного и правильного распознавания сигналов на приемной стороне	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
39	Резистор МЛТ-0,125-20 кОм	1
40	Транзистор КТ315Д (п-р-п)	1
41	Транзистор ВФ964 (полевой)	1
42	Транзистор КТ361Г (р-п-р)	1
43,45	Резонаторы керамические ФП1П1-61-01 27,535 МГц	2
44	Фильтр пьезоэлектрический ФП1П1-61-01 465 кГц	1
46	Микросхема аналоговая К174УР7	1
Выход	Разъем штыревой 4-контактный МРН-4Ш	1



Продолжение приложения 3

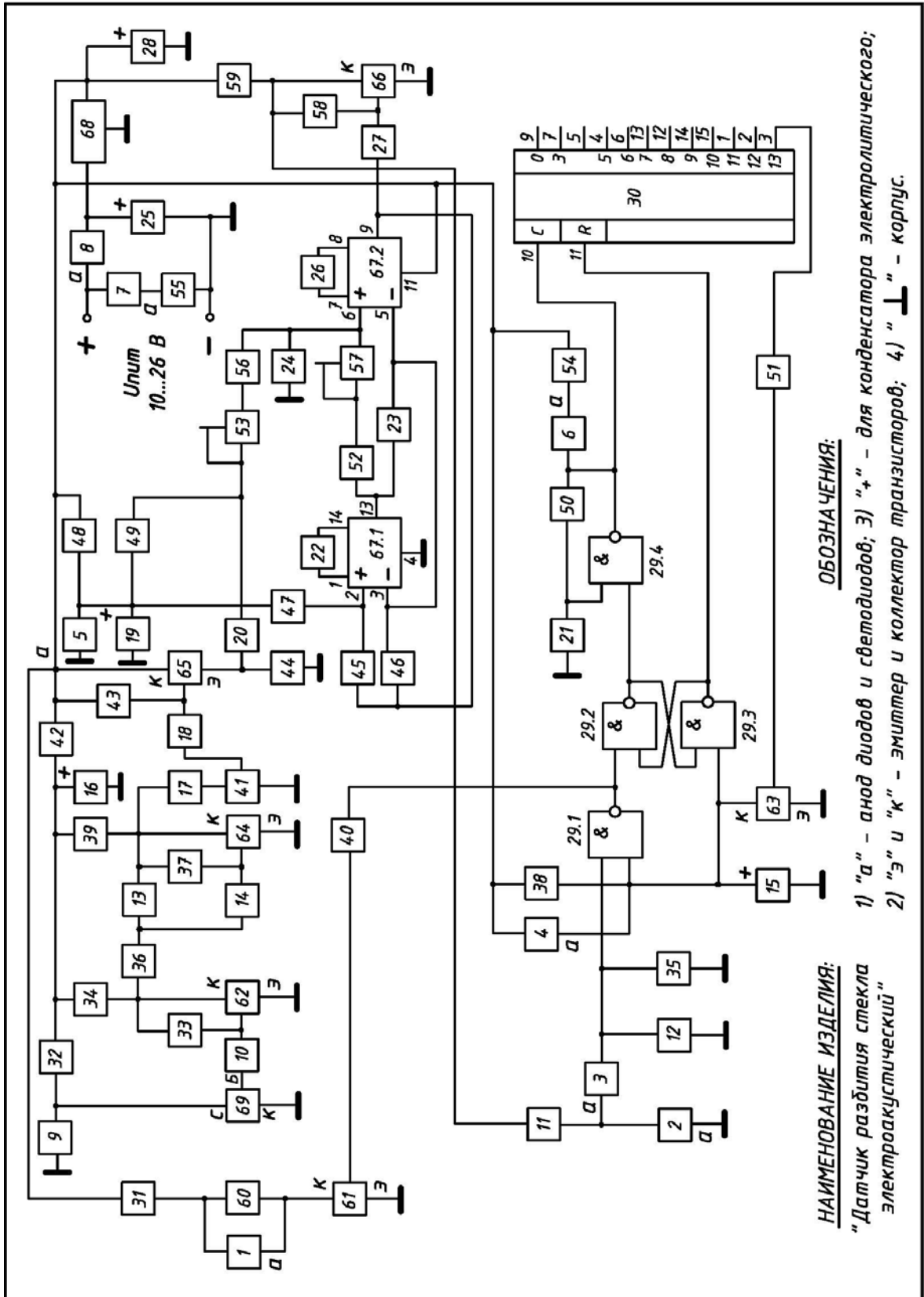
Продолжение варианта №13

Наименование изделия	Блок питания	
Назначение изделия	Предназначено для защиты от превышения напряжения на выходе и от превышения тока	
Позиционные обозначения	Наименование элементов схемы	Кол.
1	Выключатель двухполюсный	1
2,7	Предохранители плавкие	2
3	Трансформатор с сердечником ТС-180	1
4,5	Диоды КД299А	2
6,33	Транзисторы КТ503А (п-р-п)	2
8	Резистор МЛТ 1,8 кОм	1
9	Диод ДВ18В	1
10	Резистор МЛТ 100 Ом	1
11	Конденсатор 22 мкФ-16 В	1
12	Резистор МЛТ 470 Ом	1
13	Транзистор КТ825А (р-п-р)	1
14	Конденсатор 4700 Ф	1
15	Микросхема аналоговая К174УН19	1
16,23	Резисторы МЛТ 100 кОм	2
17	Микросхема аналоговая КР142ЕН8Б	1
18,20	Резисторы МЛТ 100 кОм	2
19	Резистор МЛТ 1 кОм (переменный)	1
21,27	Конденсаторы 100 мкФ-25 В	2
22	Конденсатор 2200 мкФ-16 В	1
23	Резистор МЛТ 240 Ом	1
24	Транзистор КТ3107А (р-п-р)	1
25	Резистор МЛТ 470 Ом	1
26	Резистор МЛТ 10 Ом (переменный)	1
28	Резистор МЛТ 10 кОм	1
29	Стабилитрон КС 147	1
30	Резистор МЛТ 3,3 кОм	1
31	Резистор МЛТ 4,7 кОм	1
32	Стабилитрон КС 106А	1
34	Конденсатор 10 мкФ-16 В	1

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №13

<i>Наименование изделия</i>	<i>Блок питания</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для защиты от превышения напряжения на выходе и от превышения тока</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
35	<i>Резистор МЛТ 33 кОм</i>	1
36	<i>Конденсатор 10 мкФ-16 В</i>	1
37	<i>Резистор МЛТ 240 Ом</i>	1
38	<i>Микросхема цифровая АЛ307Б</i>	1
39	<i>Конденсатор 22 мкФ-16 В</i>	1
40	<i>Контакт кнопочный с самовозвратом</i>	1
41	<i>Резистор МЛТ 100 кОм</i>	1
42	<i>Резистор МЛТ 22 кОм (переменный)</i>	1
43	<i>Терморезистор 47 кОм</i>	1
44	<i>Конденсатор 50 мкФ</i>	1
45	<i>Резистор МЛТ 4,3 кОм</i>	1
46,47	<i>Резисторы МЛТ 4,3 кОм</i>	2
48	<i>Светодиод АЛ307Б</i>	1
49	<i>Электродвигатель коллекторный постоянного тока</i>	1
50	<i>Транзистор КТ972А (п-р-п)</i>	1
51	<i>Тринистор Т132-50-2</i>	1
52	<i>Конденсатор 0,1 мкФ</i>	1
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 3-контактный МРН-ЭШ</i>	1
<i>Выход</i>	<i>Разъем штыревой 3-контактный МРН-ЭШ</i>	1



Продолжение приложения 3

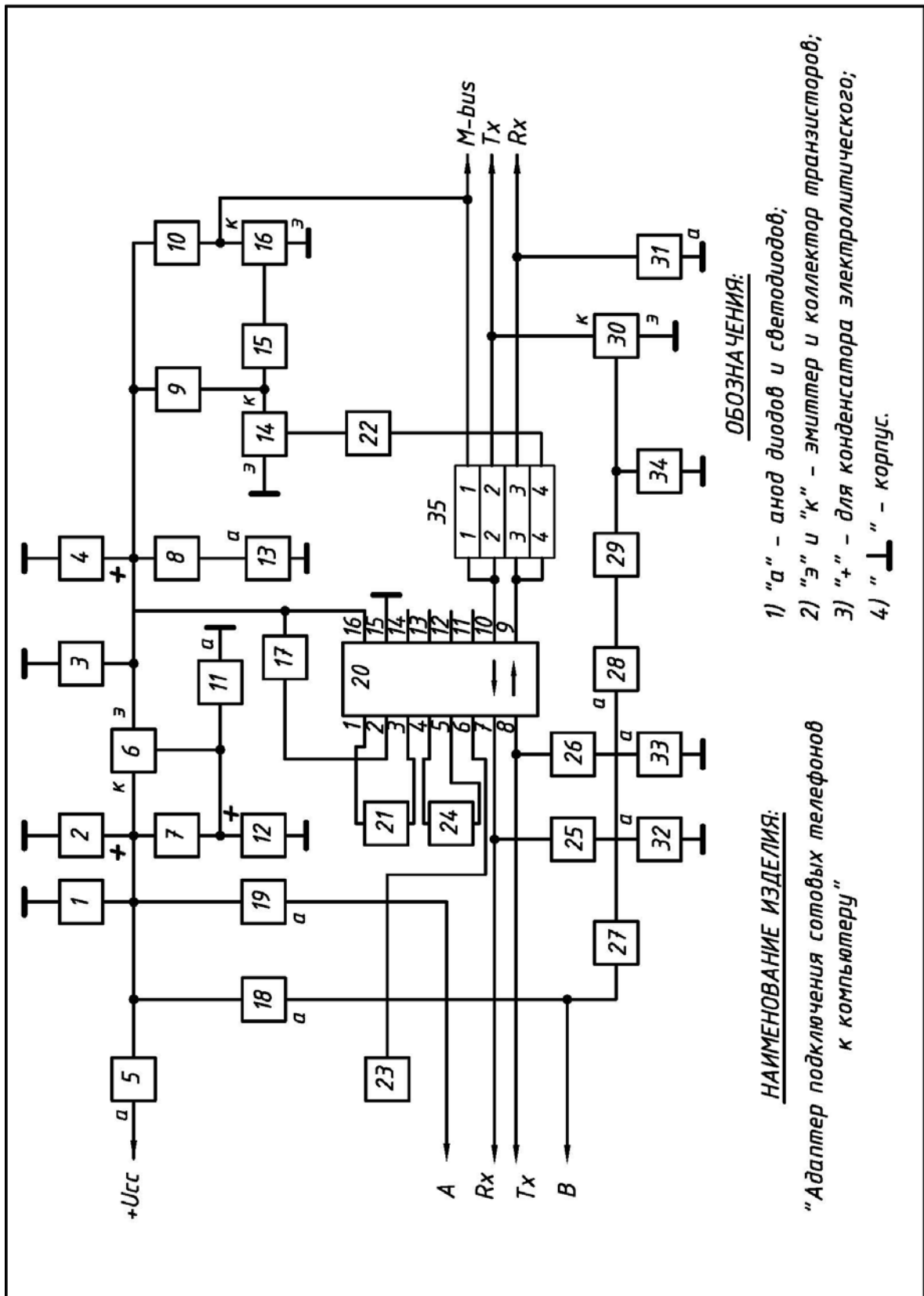
Продолжение варианта №14

<i>Наименование изделия</i>	<i>Датчик разбития стекла электроакустический</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для охраны одним прибором помещений с несколькими стеклянными проемами больших площадей</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
1...4,8	Диоды КД103	5
5	Стабилитрон КС147	1
6,7	Светодиоды АЛ307	2
9...12,19,25,27,28	Конденсаторы 0,22 мкФ-63 В	8
13,14	Конденсаторы 470 пФ	2
15,16	Конденсаторы 100 мкФ-63 В	2
17,18,20	Конденсатор 0,1 мкФ-63 В	3
21	Конденсатор 2,2 мкФ-63 В	1
22,26	Конденсаторы 300 пФ	2
23,24	Конденсаторы 4700 пФ	2
29	Микросхема цифровая К561ТЛ1	1
30	Микросхема цифровая К561ИЕ16	1
31	Резистор МЛТ-0,125 200 кОм	1
32	Резистор МЛТ-0,125 2 кОм	1
33,37,58	Резисторы МЛТ-0,125 1,3 МОм	3
34,39,59	Резисторы МЛТ-0,125 6,2 кОм	3
35	Резистор МЛТ-0,125 100 кОм	1
36	Резистор МЛТ-0,125 6,8 кОм	1
38,49	Резисторы МЛТ-0,125 47 кОм	2
40	Резистор МЛТ-0,125 6,2 кОм	1
41	Резистор 33 кОм (переменный)	1
42	Резистор МЛТ-0,125 510 Ом	1
43	Резистор МЛТ-0,125 470 кОм	1
44	Резистор МЛТ-0,125 3,3 кОм	1
45,46,47	Резисторы МЛТ-0,125 6,8 кОм	3
48	Резистор МЛТ-0,125 2,6 кОм	1
50	Резистор МЛТ-0,125 270 кОм	1
51,54	Резисторы МЛТ-0,125 3,9 кОм	2
52	Резистор МЛТ-0,125 1,8 кОм	1

Продолжение приложения 3

Окончание варианта №14

<i>Наименование изделия</i>	Датчик разбития стекла электроакустический	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для охраны одним прибором помещений с несколькими стеклянными проемами больших площадей</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
<i>53,57</i>	<i>Резисторы 15 кОм (подстроечные)</i>	<i>2</i>
<i>55</i>	<i>Резистор МЛТ-0,125 4,1 кОм</i>	<i>1</i>
<i>56</i>	<i>Резистор МЛТ-0,125 10 кОм</i>	<i>1</i>
<i>60</i>	<i>Реле электромагнитное РЭС-55</i>	<i>1</i>
<i>61,63</i>	<i>Транзисторы КТ503 (п-р-п)</i>	<i>2</i>
<i>62...66</i>	<i>Транзисторы КТ3102 (п-р-п)</i>	<i>4</i>
<i>67</i>	<i>Микросхема аналоговая К157УД2</i>	<i>1</i>
<i>68</i>	<i>Микросхема аналоговая КРЕН8А</i>	<i>1</i>
<i>69</i>	<i>Микрофон электретный</i>	<i>1</i>
<i>Возможные замены</i>	<i>Микросхему КРЕН8А - на LM7809, LM7810. Транзисторы КТ503 - на подобные с любой буквой. Транзисторы КТ3102 - на подобные желательно с буквой "Е". Диоды К103 - на КД521, КД522, КД503. Светодиоды АЛ307 - на любые, желательно красные. Стабилизатор КС147 - на любой на 4,7 В. Тип резисторов поз. 53 и 57 определить подбором.</i>	
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш</i>	<i>1</i>



Окончание приложения 3

Окончание варианта №15

<i>Наименование изделия</i>	<i>Адаптер подключения сотовых телефонов к компьютеру</i>	
<i>Назначение изделия</i>	<i>Предназначено для замены программного обеспечения сотового телефона путем преобразования уровней сигналов обмена телефона и COM-порта компьютера</i>	
<i>Позиционные обозначения</i>	<i>Наименование элементов схемы</i>	<i>Кол.</i>
1,3,17,21,23,24	Конденсаторы К50-17-25В-0,1 мкФ	6
2,4	Конденсаторы К50-68-25В-100 мкФ	2
5,18,19,28	Диоды 1N4148	4
6,14,16,30	Транзисторы BC548	4
7	Резистор МЛТ-2-680 Ом	1
8,25,26	Резисторы МЛТ-0,25-1 кОм	3
9,10,29	Резисторы МЛТ-0,5-4,7 кОм	3
11	Стабилитрон КС510А	1
12	Конденсатор К50-16-25В-10 мкФ	1
13	Светодиод КИПД36Г-Л зеленый	1
15,22	Резисторы МЛТ-0,25-10 кОм	2
20	Микросхема МАХ232	1
27	Выключатель однополюсный МТ 1	1
31	Стабилитрон КС210Б	1
32	Светодиод КИПД36Г-Л красный	1
33	Светодиод КИПД36Г-Л желтый	1
34	Резистор МЛТ-0,25-56 кОм	1
35	Переключатель штыревой 4-контактная съемная	1
<i>Вход</i>	<i>Разъем штыревой 2-контактный МРН-2Ш</i>	<i>1</i>
	<i>Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш</i>	<i>1</i>
<i>Выход</i>	<i>Разъем штыревой 4-контактный МРН-4Ш</i>	<i>1</i>
<i>Возможные замены</i>	1. Диоды VD1, VD1, VD3 и VD5 – на КД512. 2. Светодиоды HL1, HL2 и HL3 – на любые из серии АЛ307. 3. Переключатель XS – на любую малогабаритную.	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Единая система конструкторской документации: ГОСТ 2.301–68 – ГОСТ 2.303–68–ГОСТ 2.321–84: сб. – офиц. изд. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 158 с.: ил.
2. ГОСТ 2.701–84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
3. ГОСТ 2.702 – 75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
4. ГОСТ 2.710–81. ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
5. ГОСТ 2.721–74. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
6. ГОСТ 2.722–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические.
7. ГОСТ 2.723–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
8. ГОСТ 2.727–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.
9. ГОСТ 2.728–74. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.
10. ГОСТ 2.729–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.
11. ГОСТ 2.730–73. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
12. ГОСТ 2.732–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
13. ГОСТ 2.743–82. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.
14. ГОСТ 2.747–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
15. ГОСТ 2.751–73. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Электрические связи, провода, кабели, шины.
16. ГОСТ 2.755–87. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
17. ГОСТ 2.759–82. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Микросхемы.
18. Усатенко, С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: справочник / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Издательство Стандартов, 1989. – 325 с.: ил.
19. Чекмарев, А.А. Инженерная графика: учебник для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2006. – 365 с.: ил.