

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра радиоэлектронных средств

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРПУСНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ  
МИКРОСХЕМ**

Сборник заданий и справочных материалов  
к лабораторным работам по конструкторским дисциплинам  
для студентов радиоэлектронных специальностей

Минск 2007

УДК 621.396.6 (075.8)

ББК 32.844 я 73

П 79

**Р е ц е н з е н т**

профессор кафедры ЭВС БГУИР, канд. техн. наук И. М. Русак

**А в т о р ы:**

Н. В. Альферович, В. М. Алефиренко, С. М. Боровиков,  
Н. С. Образцов, Т. В. Малышева, Т. Г. Таболич

**Проектирование** радиоэлектронных средств с использованием корпусных интегральных микросхем : сборник заданий и справочных материалов к лабораторным работам по конструкторским дисциплинам для студ. радиоэлектронных спец. / Н. В. Альферович [и др.]. – Минск : БГУИР, 2007. – 215 с. : ил.  
ISBN 978-985-488-130-0

Приводятся задания и справочные материалы к проектированию функциональных узлов радиоэлектронных средств с использованием корпусных интегральных микросхем и печатного монтажа.

Сборник предназначен для использования в лабораторных работах по конструкторским учебным дисциплинам специальностей «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств», «Радиотехника», «Радиоэлектронные системы» и «Техническое обеспечение безопасности».

**УДК 621.396.6 (075.8)**

**ББК 32.844 я 73**

**ISBN 978-985-488-130-0**

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2007

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО УЗЛА .....	6
1.1 Цель лабораторных работ и представляемые отчётные документы .....	6
1.2 Исходные данные для выполнения работ.....	6
1.3 Рекомендуемый порядок выполнения работ.....	6
2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ .....	9
3 ХАРАКТЕРИСТИКА КОРПУСОВ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ ....	17
4 ФОРМОВКА ВЫВОДОВ И УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ .....	24
5 УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРПУСОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ .....	51
6 РАЗМЕТКА ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ .....	104
7 ОБОЗНАЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	107
7.1 Условные графические обозначения .....	107
7.2 Примеры обозначения логических элементов .....	110
8 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ .....	118
8.1 Серии К500, К531 .....	118
8.2 Серии К131, К158, К155.....	124
8.3 Серии К133, К155, КМ155, 130, 530, КР531, К555, КМ555, 134, КР134.....	133
8.4 Серии К176, 564, К561, КР1561, 1564 .....	141
8.5 Серия К500.....	146
8.6 Серия К511.....	149
8.7 Серия К531.....	149
8.8 Серия К555.....	150
8.9 Серия К561.....	154
8.10 Серия К599.....	154
8.11 Серия КР134.....	156
8.12 Серия КР1531.....	157
8.13 Серия КР1533.....	158
8.14 Серия КР1554.....	160
8.15 Серия КР1561.....	162
9 ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	165
ЛИТЕРАТУРА.....	173
ПРИЛОЖЕНИЕ. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ.....	174

## ВВЕДЕНИЕ

Данный сборник предназначен для выполнения лабораторных работ по конструкторским учебным дисциплинам специальностей «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств», «Радиотехника», «Радиоэлектронные системы» и «Техническое обеспечение безопасности». Лабораторные работы являются конструкторским практикумом, предусматривающим проектирование функционального узла (ФУ) в виде типового элемента замены (ТЭЗ) с использованием печатного монтажа и последующую разработку конструкторской документации на проектируемый узел.

Сборник дополняет учебное пособие [1], в котором приводятся основные правила проектирования печатных узлов с использованием корпусных интегральных микросхем (ИМС), и содержит конкретные задания для студентов, а также справочную информацию, необходимую для проектирования ФУ: по размещению (компоновке) элементов на печатной плате, разработке печатного монтажа, выполнению сборочного чертежа и др.

В качестве основных исходных данных на проектирование ФУ рассматриваются электрическая схема узла, серия интегральных ИМС и тип используемого корпуса, условия эксплуатации.

Проектирование включает следующие основные этапы:

- выбор (уточнение) серии ИМС и типа используемого корпуса;
- определение размеров печатной платы, используемой в качестве несущего основания для интегральных микросхем и вспомогательных элементов, и выбор соотношения её размеров;
- выбор типа разъёма (соединителя), используемого для электрической коммутации проектируемого ФУ с остальными частями устройства, в составе которого будет использоваться этот узел;
- размещение ИМС и вспомогательных элементов на печатной плате;
- трассировка печатной платы – получение проводящего рисунка, используемого для межсхемных соединений, подводки цепей питания и др.;
- принятие решения о способе механического крепления печатной платы с ИМС и вспомогательными элементами в составе более сложного устройства;
- выполнение расчёта показателей надёжности устройства, в составе которого предполагается использовать спроектированный ФУ;
- разработка конструкторской документации на проектируемый ФУ.

Операции размещения элементов (ИМС и вспомогательных дискретных элементов) и получения проводящего рисунка имеют много вариантов решений. На практике стремятся достичь решения, которое является лучшим с точки зрения определённого критерия, например минимума межсхемных соединений (говорят – оптимальное решение). В условиях автоматизированного проектирования эти операции выполняют с помощью

пакетов прикладных программ для ЭВМ, например с помощью пакета проектирования печатных плат P-CAD, что позволяет получить решение, близкое к оптимальному. Однако для достижения учебных целей приемлемо указанные операции выполнить обычными ручными приёмами ввиду несложности электрической схемы ФУ.

В сборник включены задания на проектирование и справочные материалы, необходимые студенту для выполнения процедур проектирования и разработки конструкторской документации. Справочные материалы об ИМС заимствовались авторами из разных источников (научной литературы, нормативно-технической документации, каталогов и т.п.), поэтому некоторая справочная информация, приводимая в сборнике, частично может дублироваться. По мнению авторов, удаление информации, которая уже ранее приводилась совместно с другими данными о микросхемах, может привести к утрате системности приводимой справочной информации.

При поиске в сборнике нужной информации студентам **рекомендуется просматривать все справочные данные** об интересующем свойстве, характеристике или структуре (функциональной схеме) ИМС, серии и типе, указанных в задании на проектирование, **в том числе и данные, которые частично дублируются.**

При проектировании ФУ данный сборник рекомендуется использовать совместно с учебным пособием [1] и справочниками [2–5]. Для выполнения расчётов показателей надёжности (безотказности и ремонтпригодности) устройства, в составе которого используется проектируемый ФУ, может быть использовано учебное пособие [6]. С теоретическими вопросами надёжности изделий радиоэлектроники и методами расчёта показателей надёжности проектируемых радиоэлектронных устройств можно ознакомиться в учебнике [7]. В рамках проектирования студент должен выполнить как ориентировочную оценку показателей надёжности устройства (РЭС), так и уточнённый расчёт, предусматривающий учёт коэффициентов электрической нагрузки элементов ФУ и условий их работы в составе РЭС. Из факторов, характеризующих условия работы элементов в составе РЭС, кроме электрического режима (коэффициентов электрической нагрузки) необходимо принять во внимание температуру, относительную влажность и механические воздействия. Средний перегрев воздуха в РЭС, в котором будет использоваться проектируемый ФУ, принять равным  $\Delta t_B = 20$  °С, а перегрев в нагретой зоне –  $\Delta t_3 = 25$  °С. С примерами ориентировочного и уточнённого расчёта показателей надёжности РЭС можно ознакомиться в [6].

При сборе справочной информации об ИМС авторы консультировались у инженеров-конструкторов РЭС и работников проектных организаций. В выполнении компьютерного набора справочных материалов сборника принимал участие студент 2006 года выпуска Ю. В. Бондарёнок.

# 1 ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО УЗЛА

## 1.1 Цель лабораторных работ и представляемые отчётные документы

Цель лабораторных работ (конструкторского практикума) – спроектировать функциональный узел (ФУ) РЭС на корпусных интегральных микросхемах и разработать на него конструкторскую документацию. Для достижения цели необходимо изучить основные правила построения электрических схем с использованием корпусных интегральных микросхем, составления перечня элементов электрической принципиальной схемы, разработки печатной платы и выполнения её чертежа, разработки сборочного чертежа ФУ и составления спецификации на сборочную единицу (ФУ). В качестве отчётных документов по лабораторным работам представляется комплект конструкторской документации на проектируемый ФУ. Комплект должен включать:

- расчетно-пояснительную записку;
- спецификацию на разработанный функциональный узел;
- сборочный чертеж ФУ (печатной платы с элементами);
- схему электрическую функциональную;
- схему электрическую принципиальную;
- перечень элементов схемы электрической принципиальной;
- чертеж печатной платы (как детали).

## 1.2 Исходные данные для выполнения работ

- 1 Схема электрическая принципиальная проектируемого ФУ (приложение) и тип корпуса интегральных микросхем по ГОСТ 17467-88.
- 2 Условия эксплуатации РЭС (по ГОСТ 15150-69).
- 3 Заданное (интересующее) время работы РЭС  $t_3$ , ч.
- 4 Требуемая вероятность безотказной работы РЭС за время  $t_3$ ,  $P(t_3)$ .
- 5 Количество однотипных ФУ в РЭС (используется только при расчёте показателей надёжности РЭС, условно включающего проектируемый узел).

## 1.3 Рекомендуемый порядок выполнения работ

- 1 Получить у преподавателя вариант задания (таблица 1.1).
- 2 Выполнить электрическую принципиальную схему ФУ в соответствии с требованиями действующих ГОСТ ЕСКД (формат А3).
- 3 Составить электрическую функциональную схему ФУ и выполнить её на листе формата А3 в соответствии с требованиями действующих ГОСТ ЕСКД.
- 4 Разработать печатную плату ФУ и выполнить её чертеж в соответствии с требованиями действующих ГОСТ. Использовать два листа формата А3.
- 5 Разработать спецификацию на ФУ и на листе формата А3 выполнить его сборочный чертеж в соответствии с требованиями действующих ГОСТ ЕСКД.
- 6 Выполнить расчет показателей надёжности (безотказности и ремонтпригодности) РЭС, условно состоящего из однотипных ФУ.
- 7 Оформить расчетно-пояснительную записку.



	ЭЗ 548376.052 ЭЗ					
23	548376.052 ЭЗ 548376.053 ЭЗ	4	6	0,93	1000	УХЛ 3
24	548376.054	2	5	0,95		УХЛ 3.1
25	ЭЗ	4	5	0,95		УХЛ 4
26	548376.054	2	7	0,93		УХЛ 4.1
27	ЭЗ	4	5	0,95		УХЛ 4.2
28	548376.055 ЭЗ 548376.055 ЭЗ	2	7	0,93		УХЛ 5
29	548376.056 ЭЗ 548376.056 ЭЗ	4	5	0,9		3000
30	ЭЗ	2	5	0,9	УХЛ 4.2	
31	548376.057	4	6	0,9	У 1	
32	ЭЗ	2	6	0,9	ХЛ 2.1	
33	548376.057 ЭЗ 548376.058 ЭЗ	4	5	0,9	УХЛ 2	
34	548376.058 ЭЗ 548376.059 ЭЗ	2	7	0,93	1000	
35	ЭЗ	4	5	0,95		УХЛ 2
36	548376.059	2	6	0,93		УХЛ 3
37	ЭЗ	4	5	0,95		УХЛ 3.1
38	548376.060 ЭЗ 548376.060 ЭЗ	2	5	0,95		УХЛ 4

Продолжение таблицы 1.1

Номер варианта	Номер электрической схемы (см. приложение)	Тип корпуса ИМС по ГОСТ 17467-88	Количество однотипных функциональных узлов в РЭС	Требуемая вероятность $P(t_3)$ , не менее	Заданное время работы $t_3$ , ч	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69
----------------	--	----------------------------------	--	---	---------------------------------	---------------------------------------



39	548376.061 Э3	4	8	0,92	1000	УХЛ 4.2
40	548376.061 Э3	2	5	0,92		УХЛ 5
41	548376.062 Э3	4	6	0,92		У 1
42	548376.062 Э3	2	6	0,92		У 1.1
43	548376.063 Э3	4	8	0,92		У 2
44	548376.063 Э3	2	6	0,9	3000	У 2.1
45	548376.064 Э3	4	6	0,9		У 3.1
46	548376.064 Э3	2	7	0,9		ХЛ 1
47	548376.065 Э3	4	5	0,9		ХЛ 1.1
48	548376.065 Э3	2	5	0,9		ХЛ 2.1
49	548376.066 Э3	4	5	0,95	1000	УХЛ 1
50	548376.066 Э3	2	6	0,92		УХЛ 1.1
51	548376.067 Э3	4	6	0,92		УХЛ 2
52	548376.067 Э3	2	5	0,95		УХЛ 2.1
53	548376.068 Э3	4	6	0,92		УХЛ 3
54	548376.068 Э3	2	6	0,9	3000	УХЛ 3.1
55	548376.069 Э3	4	4	0,9		УХЛ 4.1
56	548376.069 Э3	2	5	0,9		УХЛ 4.2
57	548376.070 Э3	4	7	0,9		УХЛ 5
58	548376.070 Э3	2	5	0,9		УХЛ 2.1
59	548376.071 Э3	4	7	0,95	1000	УХЛ 5.1
60	548376.071 Э3	2	5	0,95		УХЛ 5.2
61	548376.072 Э3	4	8	0,95		У 1
62	548376.072 Э3	2	4	0,95		ХЛ 2.1
63	548376.073 Э3	4	6	0,95		УХЛ 2
64	548376.073 Э3	2	7	0,95	УХЛ 4.2	
65	548376.074 Э3	4	6	0,9	3000	УХЛ 5
66	548376.074 Э3	2	7	0,9		У 1
67	548376.075 Э3	4	6	0,9		У 1.1
68	548376.075 Э3	2	6	0,9		У 2
69	548376.076 Э3	4	5	0,9		УХЛ 4.1
70	548376.077 Э3	2	5	0,92	2000	У 2.1
71	548376.078 Э3	4	6	0,92		ХЛ 2.1
72	548376.078 Э3	2	7	0,92		ХЛ 3.1
73	548376.079 Э3	4	8	0,92		УХЛ 1
74	548376.079 Э3	2	6	0,95	1000	УХЛ 2
75	548376.080 Э3	4	5	0,95		УХЛ 2.1
76	548376.080 Э3	2	7	0,95		УХЛ 4

## 2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Таблица 2.1 – Характеристика условий эксплуатации ИМС

Серия и обозначение микросхемы	Тип корпуса	Интервал температур, °С	Относительная влажность при температуре 25 °С, %	Вибрация с ускорением 10 g в диапазоне частот, Гц	Линейные нагрузки с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g	Множественные удары с ускорением, g
K131	2102.14-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
K155, K155КП7, K155ТМ8, K155ИД1, K155ЛЕ2	2103.16-1	-10...+70	98	1...2000	50	150	75
K155 K155ТМ7, K155ИМ3, K155РУ2, K155ИЕ6, K155ИЕ7, K155ИЕ8, K155ПР6, K155ПР7, K155РЕ21, K155РЕ22, K155РЕ23, K155РЕ24, K155РЕ3, K155ИЕ9, K155ИР15	2103.16-2	-10...+70	98	1...2000	50	150	75
K155 K155ИД3, K155ИП3	2120.24-2	-10...+70	98	1...2000	50	150	75
K155 K155ЛА1, K155ЛА2, K155ЛА3, K155ЛА4, K155ЛА6, K155ЛА7, K155ЛА8, K155ЛР1, K155ЛР3, K155ЛР4, K155ЛД1, K155ЛД3, K155ИЕ1, K155ИЕ2, K155ИЕ4, K155ИЕ5, K155ИМ1, K155ИМ2, K155ТВ1, K155ТМ2, K155ЛИ1, K155ЛН1, K155ИР1, K155ТМ5, K155КП5, K155ХЛ1, K155РУ1, K155ЛП7, K155АГ1, K155ТЛ1, K155ЛН2, K155ЛЛ1, K155ЛА11, K155ЛА12, K155ЛЕ1, K155ЛН3, K155ЛН5, K155ЛЕ3, K155ЛЕ5, K155ЛЕ6, K155ЛП8, K155ИР13, K155РП1, K155РУ6	2102.14-1						
K155ЛИ5	2102.14-2	-10...+70	98	1...2000	50	150	75
КМ155, КМ155КП7, КМ155ИД1, КМ155ИЕ6, КМ155ИЕ7, КМ155ПР6, КМ155ПР7, КМ155РУ2, КМ155ИМ3, КМ155И	2103.16-5	-45...+85	98	1...2000	50	150	75
КМ155 КМ155ЛА1, КМ155ЛА2, КМ155ЛА3, КМ155ЛА4, КМ155ЛА6, КМ155ЛА8, КМ155ЛР1, КМ155ЛР3, КМ155ЛР4,	2102.14-8	-45...+85	98	1...2000	50	150	75

## 10 Продолжение таблицы 2.1

Серия и обозначение микросхемы	Тип корпуса	Интервал температур, °С	Относительная влажность при температуре 25 °С, %	Вибрация с ускорением 10 g в диапазоне частот, Гц	Линейные нагрузки с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g	Многократные удары с ускорением, g
КМ155ЛД1, КМ155ЛД3, КМ155ИЕ2, КМ155ИЕ4, КМ155ИЕ5, КМ155ИМ1, КМ155ИМ2, КМ155Т, КМ155ТМ2, КМ155ИР1, КМ155ТМ5, КМ155ТМ7, КМ155КП5, КМ155ХЛ1, КМ155РУ1, КМ155ЛП8, КМ155ИД8А, КМ155ИД8Б, КМ155ИД9	2102.14-9						
К158	2102.14-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
К170	2102.14-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
К176							
К176РУ2, К176ИР2, К176ПУ2, К176ПУ3, К176ИЕ2, К176ИД1, К176ИЕ8, К176ТВ1	2103.16-1	-45...+85	98	1...600	25	-	75
К176							
К176ЛП1, К176ЛП11, К176ЛП12, К176ЛА8, К176ЛЕ5, К176ЛЕ6, К176ЛА9, К176ЛП2, К176ЛП4, К176ЛЕ10, К176ЛА7, К176ИЕ3, К176ИЕ4, К176ИЕ5, К176ТМ1, К176ТМ2, К176ИР3, К176ИР10, К176ЛИ1, К176РМ1, К176ПУ1, К176КТ1, К176ЛС1, К176ИЕ1, К176ИМ1	2102.14-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
К500							
К500ЛП116М, К500ЛЕ106М, К500ТМ131М, К500ТМ133М	2103.16-5	-10...+70	98	1...600	25	-	75
К500							
К500ЛМ109, К500ЛП107, К500ЛК117, К500РУ401, К500ЛМ101, К500ЛМ102, К500ЛП115, К500ЛК121, К500ТМ130, К500ТМ134, К500ИЕ160, К500ИП179, К500ИМ180, К500ПУ124, К500ПУ125, К500РЕ149, К500ИЕ136, К500ИЕ137, К500ИР141, К500РУ410, К500РУ411	2103.16-2	-10...+75	98	1...600	25	-	75

Продолжение таблицы 2.1

Серия и обозначение микросхемы	Тип корпуса	Интервал температур, °С	Относительная влажность при температуре 25 °С, %	Вибрация с ускорением 10 g в диапазоне частот, Гц	Линейные нагрузки с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g	Многократные удары с ускорением, g
K500 K500PY412, K500PY148	2103.16-6	-10...+75	98	1...600	25	-	75
K500 K500ЛМ109М, K500ЛП107М, K500ЛК117М, K500PY401М, K500ЛК121М, K500ТМ130М, K500ТМ134М, K500PY148М	2103.16-6	-10...+75	98	1...600	25	-	75
K500 K500ИЕ160Т, K500ЛЕ106Т, K500ЛП116Т, K500ТМ131Т, K500ТМ133Т, K500ЛЛ210Т, K500ЛЕ211Т, K500ЛМ105Т, K500ЛЛ110Т, K500ЛЕ111Т, K500НР400Т	2103.16-1	-10...+75	98	1...600	25	-	75
K500 K500ЛМ105М, K500ЛЛ110М, K500ЛЕ111М, K500НР400М, K500ЛС118М, K500ЛС119М	2103.16-5	-10...+75	98*	1...2000**	200	500	150
K500 K500ИП181	2120.24-2	-10...+75	98*	1...600	25	-	75
K511 K511ИД1	2103.16-6	-10...+70	98	1...600	25	-	75
K511 K511ЛА1, K511ЛА2, K511ЛА3, K511ЛА4, K511ЛА5, K511ЛИ1, K511ПУ1, K511ПУ2, K511ТВ1, K511ИЕ1	2102.14-8 2102.14-9	-10...+70	98	1...600	25	-	75
K531 K531ТВ9П, K531ТВ10П, K531ТВ11П	2103.16-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
K531 K531ЛА1П, K531ЛА3П, K531ЛА2П, K531ЛА4П, K531ЛИ3П, K531ЛР9П, K531ЛР11П, K531ЛН1П, K531ЛН2П, K531ЛА9П, K531ЛЕ1П, K531ЛП5П	2102.14-8 2102.14-9 2102.14-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
ЭК561 ЭК561PY2А, ЭК561PY2Б	2103.16-А	-45...+85	98	1...600	25	-	75
ЭК561 ЭК561ЛП2П, ЭК561ЛЕ6П, ЭК561ЛЕ5П	2102.14-1, 2102.14-2	-45...+85	98	1...600	25	-	75

Продолжение таблицы 2.1

Серия и обозначение микросхемы	Тип корпуса	Интервал температур, °С	Относительная влажность при температуре 25 °С, %	Вибрация с ускорением 10 g в диапазоне частот, Гц	Линейные нагрузки с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g	Многократные удары с ускорением, g
ЭК561 ЭК561ЛС2П, ЭК561ИЕ9П, ЭК561ТВ1П, ЭК561ИП2П, ЭК561ИЕ10П, ЭК561ЛН1П, ЭК561ТР2П, ЭК561ТМ3П, ЭК561ПУ4П	2103.16-1	-45...+85	98	1...600	25	-	75
К589 К589ИК01	2123.40-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
К589ИК02, К589ИК03	2121.28-1	-10...+70	98	1...600	25	-	75
К589ИР12, К589ИК14	2120.24-2	-10...+70	98	1...600	25	-	75
КР1531 КР1531ТМ2, КР1531ЛА3, КР1531ЛЕ1, КР1531ЛИ3, КР1531ЛН1, КР1531ЛР9	2102.14-1	-65...+85	98	1...2000	-	-	-
КР1531ТМ8, КР1531ТМ9	2103.16-12	-65...+85	98	1...2000	-	-	-
КР1531 КР1531ТВ15	2103.16-2	-65...+85	98	1...2000	-	-	-
КР1533 КР1533ЛА4, КР1533ЛА7, КР1533ЛА8, КР1533ЛЕ1, КР1533ЛЕ4, КР1533ЛИ1, КР1533ЛИ2, КР1533ЛИ3, КР1533ЛИ4, КР1533ЛИ6, КР1533ЛР4, КР1533ТВ10, КР1533ТВ11	2102.14-1	-10...+70	98	1...600	-	-	-
КР1533 КР1533ЛА1, КР1533ЛА2, КР1533ЛА3, КР1533ЛН1, КР1533ЛН2, КР1533ТМ2	2102.14-2	-10...+70	98	1...600	-	-	-
КР1533 КР1533ТВ6	2102.14-6	-10...+70	98	1...600	-	-	-
КР1533 КР1533ТВ9, КР1533ТВ15, КР1533ТМ8, КР1533ТМ9, КР1533ТР2	2103.16-1	-10...+70	98	1...600	-	-	-
КР1533 КР1533АГ3	2103.16-2	-10...+70	98	1...600	-	-	-

Продолжение таблицы 2.1

Серия и обозначение микросхемы	Тип корпуса	Интервал температур, °С	Относительная влажность при температуре 25 °С, %	Вибрация с ускорением 10 g в диапазоне частот, Гц	Линейные нагрузки с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g	Многократные удары с ускорением, g
КР1533 КР1533АП6	2140.20-8	-10...+70	98	1...600	-	-	-
КР1533 КР1533ИД3	2142.24-2	-10...+70	98	1...600	-	-	-
КР1554 КР1554ЛА1, КР1554ЛА3, КР1554ЛА4, КР1554ЛЕ1, КР1554ЛЕ4, КР1554ЛИ1, КР1554ЛИ6, КР1554ЛЛ1, КР1554ЛН1, КР1554ЛП5, КР1554ТМ2	2102.14-1	-60...+125	98	1...600	-	-	-
КР1554 КР1554ТВ15, КР1554ТВ9, КР1554ТМ8, КР1554ТМ9	2103.16-1	-60...+125	98	1...600	-	-	-
КР1561 КР1561ЛА9, КР1561ЛЕ10, КР1561ЛЕ5, КР1561ЛЕ6, КР1561ЛИ2, КР1561ЛП14,	2102.14-1	-45...+85	98	1...600	-	-	-
КР1561ТЛ1 КР1561 КР1561ТВ1	2103.16-1	-45...+85	98	1...600	-	-	-

Таблица 2.2 – Условия эксплуатации ИМС

Номер серии	Интервал рабочих температур, °С	Многократное циклическое изменение температуры, °С	Относительная влажность воздуха 98% при температуре, °С	Атмосферное давление, Па	Вибрация		Многократные удары с ускорением, g	Линейная нагрузка с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g
					Диапазон частот, Гц	Ускорение, g			
101	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K101	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	40	-	10-600	7,5	75	25	-
K108	-45 ÷ +85	-	20	$0,3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^5$	5-600	-	15	25	-
109	-60 ÷ +125*	-60 ÷ +125*	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K109	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
114	-60 ÷ +85	-	25	-	5-5000	40	150	150	1000
K114	-10 ÷ +70	-	20	-	5-600	5	15	25	-
115	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K115	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
K118	-10 ÷ +70	-	40	-	5-600	5	15	25	-
119	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$1,3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K119	-40 ÷ +85	-40 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	10-600	7,5	75	25	-
K120	-45 ÷ +85	-	25	-	5-600	5	15	25	-
121	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K121	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	40	-	5-600	5	15	25	-
123	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$1,3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K123	-60 ÷ +85	-	40	-	5-600	5	15	25	-
124	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K124	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	40	-	5-600	5	15	25	-
128	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K128	-45 ÷ +85	-	20	$0,3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^5$	5-600	5	15	25	-
129	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$1,3 \cdot 10^1 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K129	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	-	5-600	5	15	25	-
130	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K130	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
133	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K133	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
134	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K134	-45 ÷ +85	-	20	$0,27 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^5$	5-600	5	15	25	-
136	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K136	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
K137	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
K138	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
140	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K140	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
KP140	-10 ÷ +70	-	25	-	1-600	10	75	25	-
K141	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
K142	-45 ÷ +85	-	25	-	1-600	10	75	25	-
K144	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
K148	-45 ÷ +75**	-	25	-	1-600	10	75	25	-
149	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$3 \cdot 10^1 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K149	-45 ÷ +85	-45 ÷ +85	20	$0,27 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-600	5	15	25	-

Продолжение таблицы 2.2

Номер серии	Интервал рабочих температур, °С	Многократное циклическое изменение температуры, °С	Относительная влажность воздуха 98% при температуре, °С	Атмосферное давление, Па	Вибрация		Многократные удары с ускорением, g	Линейная нагрузка с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g
					Диапазон частот, Гц	Ускорение, g			
153	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K153	-45 ÷ +85***	-	20	-	5-600	5	15	25	-
155	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-2000	10	35	50	150
KM155	-45 ÷ +85	-	20	-	1-2000	10	75	50	150
156	-60 ÷ +125	-	40	-	5-5000	40	150	150	1000
K158	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
159	-60 ÷ +125	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K159	-60 ÷ +100	-	20	-	1-600	10	75	25	-
162	-60 ÷ +85	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K162	-10 ÷ +70	-	20	-	5-600	5	15	25	-
K166	-45 ÷ +70	-	20	$0,2 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-600	5	15	25	-
K167	-45 ÷ +70	-	20	-	5-600	7,5	75	25	-
168	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	75	150	500
K172	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
K174	-30 ÷ +55	-	40	-	1-600	10	75	25	-
175	-60 ÷ +125	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
177	-60 ÷ +125	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K177	-45 ÷ +85	-	40	$0,3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^5$	5-600	5	15	25	-
178	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	75	100	500
K178	-45 ÷ +70	-45 ÷ +70	20	-	5-600	5	15	25	-
185	-60 ÷ +85	-60 ÷ +125	40	$6,7 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K187	-10 ÷ +70	-	40	-	5-600	5	15	25	-
188	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
190	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K190	-45 ÷ +85	-45 ÷ +85	40	-	5-600	5	15	25	-
198	-60 ÷ +125	-	40	$1,3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K198	-45 ÷ +85	-	40	-	1-600	10	75	25	-
201	-60 ÷ +70	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K201	+1 ÷ +50	-	20	-	5-600	5	15	25	-
202	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
204	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K204	-25 ÷ +55	-	25	-	1-600	10	75	25	-
205	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
210	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-1000	7,5	75	50	5000
K210	-10 ÷ +70	-	40	-	1-600	7,5	75	25	-
211	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	75	150	150
215	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
217	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K217	-30 ÷ +70	-	20	-	5-600	5	15	25	-
218	-60 ÷ +70	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K218	-45 ÷ +75	-	40	-	1-600	10	15	25	-
219	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	300	1000
221	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	-	5-5000	40	150	150	1000



Продолжение таблицы 2.2

Номер серии	Интервал рабочих температур, °С	Множественное циклическое изменение температуры, °С	Относительная влажность воздуха 98% при температуре, °С	Атмосферное давление, Па	Вибрация		Множественные удары с ускорением, g	Линейная нагрузка с ускорением, g	Одиночные удары с ускорением, g
					Диапазон частот, Гц	Ускорение, g			
223	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-2000	10	35	50	150
K223	-60 ÷ +70	-	20	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-600	5	15	-	25
K224	-30 ÷ +50	-	20	-	1-600	5	15	25	-
226	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	25	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	75	100	150
K226	-45 ÷ +55	-	40	-	1-600	10	75	25	-
228	-60 ÷ +70	-	25	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K228	-45 ÷ +70	-	40	-	1-600	10	15	25	-
229	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	15	75	100	500
K229	-45 ÷ +55	-45 ÷ +55	25	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-600	10	75	25	-
230	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	75	100	500
K230	-10 ÷ +70	-10 ÷ +70	25	-	1-600	10	75	25	-
231	-60 ÷ +85	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
235	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	75	100	500
K237	-30 ÷ +70	-	40	-	5-600	5	10	15	-
240	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	35	50	150
243	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K243	+1 ÷ +50	+1 ÷ +50	20	-	5-600	5	15	25	-
K252	-45 ÷ +55	-	25	-	1-600	10	75	25	-
263	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K264	-10 ÷ +55	-	40	-	5-80	5	15	10	-
265	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K265	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	20	-	1-600	10	75	25	-
272	-60 ÷ +125	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K272	-45 ÷ +85	-	20	-	1-600	15	-	25	-
284	-60 ÷ +70	-60 ÷ +70	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K284	-45 ÷ +55	-	25	-	1-600	10	75	25	-
301	-60 ÷ +85	-60 ÷ +85	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-3000	15	75	100	500
K500	-10 ÷ +75****	-	25	-	1-600	10	75	25	-
504	-45 ÷ +85	-	40	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	5-5000	40	150	150	1000
K504	-45 ÷ +85	-	40	-	1-600	10	75	25	-
K511	-10 ÷ +70	-	25	$6,7 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^5$	1-600	10	75	25	-
KP1531	-65 ÷ +85	-	-	-	1-2000	-	-	-	-
KP1533	-10 ÷ +70	-	-	-	-	-	-	-	-
KP1554	-60 ÷ +125	-	-	-	-	-	-	-	-
KP1561	-45 ÷ +85	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Для интегральных микросхем 1KB091 интервал рабочих температур от -60 до +85 °С.

\*\* Для интегральных микросхем K148УН2 интервал рабочих температур от -25 до +55 °С.

\*\*\* Для интегральных микросхем K1УТ531Б интервал рабочих температур от -10 до +85 °С.

\*\*\*\* Относительная влажность воздуха для интегральных микросхем K500ЛС18, K500ЛС18А, K500ЛС19, K500ЛС19А, K500ИД61, K500ИД61А, K500ИД62, K500ИД62А, K500ИД64, K500ИД64А – 98 % при  $t = 35$  °С.

Библиотека БГУИР

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА КОРПУСОВ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Таблица 3.1 – Основные характеристики корпусов ИМС по ГОСТ 17467-88 (см. рисунок 3.1)

Тип	Подтип исполнения	Форма проекции тела корпуса на плоскость основания	Расположение выводов (выводных площадок) относительно плоскости основания
1	11	Прямоугольная	В один ряд
	12		В два ряда
	13		В три и более ряда
	14		По контуру прямоугольника
2	21	Прямоугольная	В два ряда
	22		В четыре ряда в шахматном порядке
3	31	Круглая	По одной окружности
	32	Овальная	
4	41	Прямоугольная	По двум противоположным сторонам
	42		По четырем сторонам

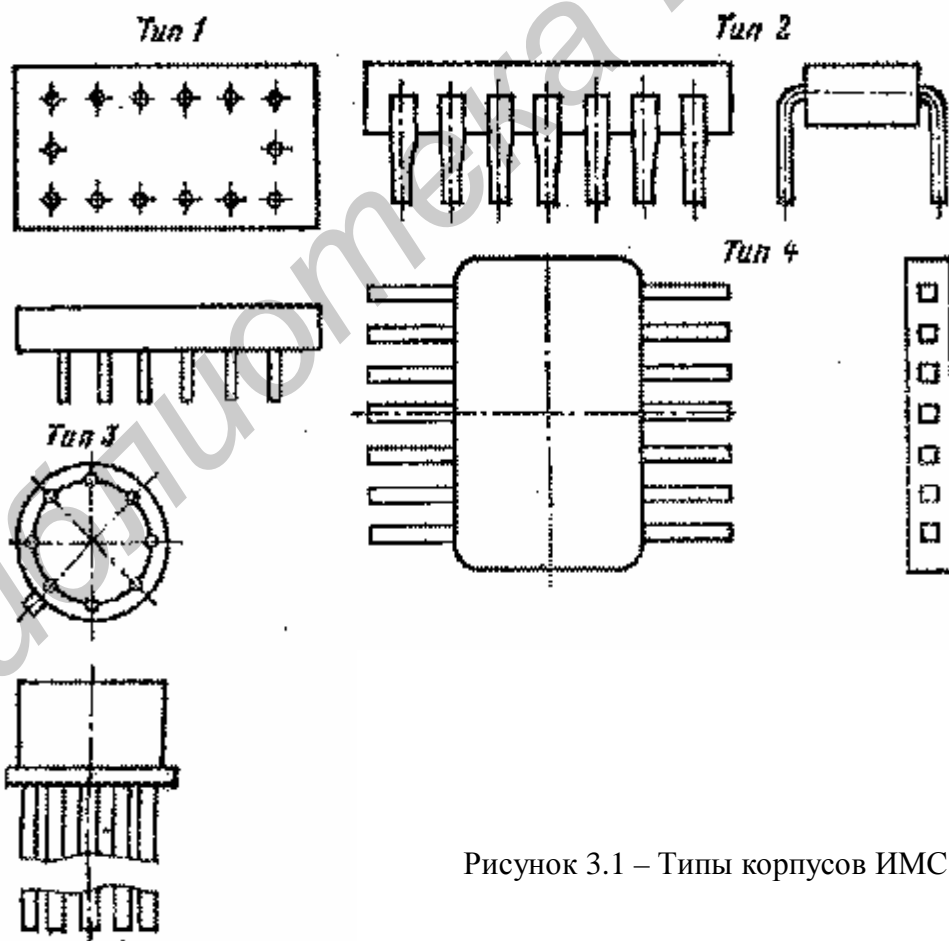


Рисунок 3.1 – Типы корпусов ИМС

Таблица 3.2 – Основные характеристики корпусов ИМС и расположение выводов в зависимости от типов по ГОСТ 17467-88

Тип	Форма основания корпуса	Расположение выводов в зависимости от типа основания
1	Прямоугольная	В пределах основания, перпендикулярно ему
2	Прямоугольная	За пределами основания, перпендикулярно ему
3	Круглая	В пределах основания, перпендикулярно ему
4	Прямоугольная	Параллельно плоскости основания, за его пределами

Таблица 3.3 – Варианты исполнения корпусов ИМС

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Номера серий микросхем	Вариант исполнения
151.15-4	1203	K284	Металлостеклянный
157.29-1	1210	K252	То же
201.9-1	2102	K174	Пластмассовый
201.14-1	2102	K155, K176, K561, KP140, K547, K554, KP134, KP186, K545, KP143, K293, K548, K170, K502, K555, K118, KP504, KP538, K553, KP123, KP159, K531, K144, K161, KP185, K599, KP127, KP198, KP119, KP162, K145, K523, K531, KP1531, KP1533, KP1561	То же
201.14-1	2102	K155, K511, KP185, KP1533	»
201.14-2	2102	K174, KP1533	»
201.14-6	2102	KM155, KM551, KM555, K511, K555	»
201.14-8	2102	K511	»
201.14-7	2102	KM155, KM170, K511	»
201.14-9	2102	K500	»
201.16-1	2103	KM189, KM155, K500	»
201.16-5	2103	KM155, K511, K500, K145	»
201.16-6	2103	K500	»
201.16-8	2103	K531, KP572, KP1531	»
201.16-12	2103	K531	»
201.16-16	2103	KM155	Металлокерамический
209.24-1	2130	K501	То же
209.24-3	2130	KP565	Пластмассовый
210.A22-3	2108	K552	Керамический
210.B24-1	2120	K145	Пластмассовый
203.40-1	–	K174	То же
238.12-1	2202	K155, K176, K161, KP188, K555, KP189, K561, KP1533, KP1554, KP1561	»
238.16-1	2003	K155, K500, KP556, K170, K531, K559, K555, K589, K174, K1102, KP508, K511, KP590, KP1531, KP1533	»
238.16-2	2103	K174	»
238.16-4	2103	K155, K514	»
239.24-1	2120	K155, K500, KP507, K589	»
239.24-2	2120		»

239.24-7	2120	K531	»
----------	------	------	---

Продолжение таблицы 3.3

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Номера серий микросхем	Вариант исполнения
244.48-1	2205	KP584	Керамический
244.48-5	2205	K145	Керамический
301.8-2	3101	K140, K574	Металлостеклянный
301.12-1	3103	K140, K513, K190	То же
302.8-1	3104	K262, K511	»
311.8-2	3203	K148	»
311.10-1	3204	K148	»
401.14-4	4105	K505, K249	»
401.16-1	-	K512	Керамический
402.16-1	4112	K590, K505, K514	Металлокерамический
402.16-2	4112	K142	То же
402.16-7	4112	K542	»
402.16-18	4112	K537	»
405.24-2	4110	K573	»
405.24-7	4110	KP505, KP558	Пластмассовый
413.48-3	4181	KP582	Металлостеклянный
429.42-1	-	K588	Керамический
2101.42-1	2101	KP544	Пластмассовый
2102.14-1	2102	KP1554	То же
2106.16-2	2106	K561	»
2107.18-1	2107	KP541	»
2120.24-3	2120	KP568	»
2121.28-1	2121	K589	»
2123.40-2	2123	K589	»
2121.40-2	2121	KP580	»
2140.20-8	2140	KP1533	»
2142.24-2	2142	KP1533	»
2204.42-1	2204	KP587	»
Кулон	-	K237	Полимерный
КТ1	-	K513	Металлостеклянный

Таблица 3.4 – Характеристики корпусов ИМС

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Габаритные размеры корпуса, мм (номинальное значение)	Размеры монтажной площадки, мм	Расстояние между рядами выводов, мм	Метод герметизации	Наличие металлизации	
						на монтажной площадке	на плоскости основания
<b>Металлостеклянные</b>							
1203.15-1	1203	19,5x14,5x5,0	14x6,2	10	Сварка	-	-
1203.15-2	1203	19,5x14,5x4,0	14x6,2	10	То же	-	-
1203.15-3	1203	19,5x14,5x3,2	14x6,2	10	»	-	-
153.15-2	1206	22x19,5x5	15,7x16,8	17,5	»	-	-
155.15-2	1207	29,5x19,5x5	16,8x23,2	25	»	-	-
157.29-1	1210	39x29x5	34x20	28,5	»	-	-
301.8-2	3101	Ø 9,5	Ø 3,0	-	»	+	-

302.8-1	3104	4,6x13,5 Ø 9,5 6,5x13,5	Ø 3,0	-	»	+	-
---------	------	-------------------------------	-------	---	---	---	---

Продолжение таблицы 3.4

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Габаритные размеры корпуса, мм (номинальное значение)	Размеры монтажной площадки, мм	Расстояние между рядами выводов, мм	Метод герметизации	Наличие металлизации	
						на монтажной площадке	на плоскости основания
<b>Металлостеклянные</b>							
301.14-3*	-	39x25x7,5	Ø 8	-	Сварка	+	-
401.12-1	-	10x6,5x2,3	4,9x2	-	Пайка	-	-
401.14-4*	4105	10x6,5x2,3	4,9x2	-	Пайка	+	+
401.14-5	4105	10x6,7x1,97	4,9x2	-	Сварка	+	+
<b>Металлокерамические</b>							
201.8-1	2103	19,2x7,3x5,0	5x3	7,5	Сварка	+	+
201.14-10	2102	19,2x7,3x5,0	5x3	7,5	То же	+	-
201А.16-1	2106	19x9,7x4,63	6x5	10	»	+	-
201.16-8	2103	19,0x7,3x5,0	5x3	7,5	»	+	-
201.16-13	2103	19x7,2x5,15	4,4x2,2	7,5	»	+	-
201.16-17	2103	19,2x7,3x5,0	7x3,5	7,5	»	+	-
238.18-1	2104	21,85x7,3x5,0	5,5x3,7	7,5	»	+	-
2104.18-1	2104	21,92x7,3x5,0	7x3,5	7,5	»	+	-
2104.18-2	2104	21,92x7,3x5,0	7x3,5	7,5	»	-	-
2140.20-4	2140	24,1x7,3x5,0	5,6x3,8	7,5	»	+	-
210А.22-1	2108	27,9x9,8x5,0	5x4	10,0	»	+	-
2108.22-1	2108	27,5x9,8x4,7	8x5	10,0	»	+	-
210Б.24-1	2120	29,5x14,7x4,63	7,5x7,5	15,0	»	+	-
2120.24-1	2120	29,1x14,7x4,55	4,5x4,5	15,0	»	+	-
2121.28-2	2121	35x14,76x4,4	5x5	15,0	»	+	-
2121.28-3	2121	35x14,76x4,4	5x5	15	»	-	-
2121.28-6	2121	36,0x14,7x6,0	7,5x7,5	15	»	+	-
212.32-1	2114	39,5x12,14x5,0	6x5	12,5	»	+	-
212.32-4	2114	39,5x12,14x5,0	6x5	12,5	»	-	-
2123.40-6	2123	49,7x14,7x4,6	7,5x7,5	15	»	+	-
2126.48-1	2126	59,1x14,7x4,6	7,5x7,5	15	»	+	-
2207.48-1	2207	30,1x12,8x3,2	7,0x5,5	15	»	+	-
244.48.11	2205	30,78x16,26x3	Ø 8	20	»	+	-
				25			
2136.64-1	2136	80x19,7x7,2	7,5x7,5	22,5	»	+	+
4112.16-1	4112	12x9,4x2,6	5,5x4,5	-	»	-	-
4112.16-2	4112	12x9,4x2,6	5,5x4,5	-	»	+	-
4112.16-3	4112	12x9,4x2,6	5,5x4,5	-	»	+	+
4112.16-13.01	4112	12x9,5x2,95	3x3	-	»	+	+
4112.16-15.01	4112	12x9,5x3,12	3x3	-	»	+	+
402.16-21	4112	11,5x9,3x2,5	5,1x3,1	-	»	+	-
402.16-23	4112	11,5x9,3x2,5	5,1x3,1	-	»	-	-
402.16-25	4112	11,5x9,3x2,5	5,1x3,1	-	»	+	+
402.16-32	4112	11,5x9,3x2,5	4x3,2	-	»	+	-
402.16-33	4112	11,5x9,3x2,5	4x3,2	-	»	-	-
427.18-1	4161	12,5x12x3,21	7,2x6,2	-	»	+	-
427.18-2	4161	12,5x12x3,21	7,2x6,2	-	»	-	-

4153.20-1.01	4153	13x12x2,99	7x5	-	»	+	-
4153.20-1.02	4153	13x12x2,99	7x5	-	»	-	-
4153.20-2.01	4153	13x12x3,03	6x4,6	-	»	+	+

Продолжение таблицы 3.4

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Габаритные размеры корпуса, мм (номинальное значение)	Размеры монтажной площадки, мм	Расстояние между рядами выводов, мм	Метод герметизации	Наличие металлизации	
						на монтажной площадке	на плоскости основания
<b>Металлокерамические</b>							
4153.20-2.02	4153	13x12x3,03	6x4,6	-	Сварка	-	-
4153.20-3.01	4153	13x12x3,21	7,9x5,2	-	То же	+	-
4117.22-1	4117	15x12x3,21	7,2x6,2	-	»	+	-
4117.22-2	4117	15x12x3,21	7,2x6,2	-	»	-	-
4117.22-4.01	4117	14,5x12x3,21	5x4	-	»	+	+
4117.22-4.02	4117	14,5x12x3,21	5x4	-	»	-	+
4118.24-1	4118	15,4x12x3,2	5x5	-	»	+	-
4118.24-2	4118	15,4x12x3,2	5x5	-	»	-	-
4118.24-3	4118	15,4x12x3,2	5x5	-	»	+	-
4131.24-1	4131	15,75x19,5x2,97	10,7x8,3	-	»	+	-
4131.24-2	4131	15,75x19,5x2,97	10,7x8,3	-	»	+	-
4131.24-3	4131	15,75x18,0x3,20	7,5x7,5	-	»	+	+
4119.28-1	4119	18,25x12,75x3,03	5x5	-	»	+	+
4119.28-2	4119	18,25x12,75x3,03	5x5	-	»	-	-
4119.28-3.01	4119	18,25x12,75x3,26	6,8x6,8	-	»	+	+
4119.28-3.02	4119	18,25x12,75x3,26	6,8x6,8	-	»	-	+
4119.28-6	4119	18,3x12,7x3,46	10x7,5	-	»	+	-
4119.28-8	4119	18,3x12,7x3,46	10x7,5	-	»	-	-
4122.40-1	4122	25,75x12,75x3,03	6x5	-	»	+	-
4122.40-2	4122	25,75x12,75x3,03	6x5	-	»	-	-
4122.40-3.01	4122	25,75x12,75x3,25	6,8x6,8	-	»	+	-
4122.40-3.02	4122	25,75x12,75x3,25	6,8x6,8	-	»	-	-
429.42-1	-	26,62x16,74x3,13	6,2x6,2	-	»	+	-
429.42-3	-	26,62x16,74x3,13	6,2x6,2	-	»	-	-
429.42-5	-	26,62x16,74x3,17	7,2x7	-	»	+	-
429.42-6	-	26,62x16,74x3,17	7,2x7	-	»	-	-
4138.42-1	4138	26,5x19,5x2,97	10,7x8,3	-	»	+	-
4138.42-2	4138	26,5x19,5x2,97	10,7x8,3	-	»	-	-
4138.42-3	4138	26,62x16,74x3,13	6,2x6,2	-	»	+	-
4138.42-4	4138	26,62x16,74x3,13	6,2x6,2	-	»	-	-
4138.42-5	4138	26,5x19,5x3,1	11x10	-	»	+	+
4138.42-10	4138	26,5x10,5x3,1	11x11	-	»	-	-
4123.48-1.01	4123	30,1x12,6x3,2	7,5x7,5	-	»	+	-
4134.48-2	4134	30,1x16,2x3,2	7,5x7	-	»	+	-
4135.54-1	4135	36,2x15,6x3,3	7x7	-	»	+	+
4135.54-2	4135	36,2x15,6x3,3	7x7	-	»	+	-
4135.64-1	4135	40,2x19,7x3,2	7,5x7,5	-	»	+	-
4135.64-2	4135	40,2x19,7x3,2	7,5x7,5	-	»	-	-
4139.64-1	4139	41,6x23x2,31	12,5x7,5	-	»	+	+
H02.8-1B	5114	6,5x6,5x2,9	2,5x2,3	-	»	-	-
H02.8-2B	5114	6,5x6,5x2,9	2,5x2,3	-	»	+	-
H02.14-1B	5116	6,5x6,5x2,9	2,5x2,3	-	»	-	-
H02.14-2B	5116	6,5x6,5x2,9	2,5x2,3	-	»	+	-
H02.14-3B	5116	6,5x6,5x2,9	0,7x0,7**	-	»	+	-

H02.16-1B	5116	6,5x6,5x2,9	2,5x2,3	-	»	-	-
H02.16-2B	5116	6,5x6,5x2,9	2,5x2,3	-	»	+	-
H04.16-1B	5117	7,8x7,4x2,9	3,9x3,7	-	»	-	-
H04.16-2B	5117	7,8x7,4x2,9	3,9x3,7	-	»	+	-

Продолжение таблицы 3.4

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Габаритные размеры корпуса, мм (номинальное значение)	Размеры монтажной площадки, мм	Расстояние между рядами выводов, мм	Метод герметизации	Наличие металлизации	
						на монтажной площадке	на плоскости основания
<b>Металлокерамические</b>							
H04.16-3B	5117	7,8x7,4x2,9	1,2x1,2	-	Сварка	+	-
H06.24-1B	5122	9,2x7,6x2,9	5,3x3,7	-	То же	-	-
H06.24-2B	5122	9,2x7,6x2,9	5,3x3,7	-	»	+	-
H08.24-1B	5123	12,0x12,0x2,9	6,7x6,7	-	»	-	-
H08.24-2B	5124	12,0x12,0x2,9	6,7x6,7	-	»	+	-
H09.18-1B	5120	9,4x9,4x2,9	5,3x5,3	-	»	-	-
H09.18-2B	5120	9,4x9,4x2,9	5,3x5,3	-	»	+	-
H09-28.1B	5126	9,4x9,4x2,9	5,3x5,3	-	»	-	-
H14.42-1B	5130	12,5x12,5x2,9	6,7x6,7	-	»	-	-
H14.42-2B	5130	12,5x12,5x2,9	6,7x6,7	-	»	+	-
H15.42-2B	5132	12,5x12,5x2,9	6,7x6,7	-	»	-	-
H15.42-3B	5132	12,5x12,5x2,9	6,7x6,7	-	»	+	-
H16.48-1B	5133	14,2x14,2x2,9	8,5x8,5	-	»	-	-
H16.48-2B	5133	14,2x14,2x2,9	8,5x8,5	-	»	+	-
H18.64-1B	5134	18,3x18,3x2,9	8,5x8,5	-	»	-	-
H18.64-2B	5135	18,3x18,3x2,9	8,5x8,5	-	»	+	-
H23.16-1B	5118	12,3x8,3x2,9	8,0x3,8	-	»	+	-
<b>Стеклокерамические</b>							
2102.14-2	2102	19,5x6,7x5,6	3,0x2,0	7,5	Пайка стеклом	-	-
2102.14-3	2102	19,5x6,7x5,6	3,0x2,0	7,5	То же	+	-
201.14-8	2102	19,5x6,5x5,5	3,5x2,5	7,5	»	-	-
201.14-9	2102	19,5x6,5x5,5	3,5x2,5	7,5	»	+	-
2103.16-3	2103	19,5x6,7x5,5	3,0x2,0	7,5	»	-	-
2103.16-4	2103	19,5x6,7x5,5	3,0x2,0	7,5	»	+	-
2103.16-14	2103	19,5x6,7x5,88	7,5x3,1	7,5	»	+	-
201.16-5	2103	19,5x6,5x5,5	3,5x2,5	7,5	»	-	-
201.16-6	2103	19,5x6,5x5,5	3,5x2,5	7,5	»	+	-
2104.18-8	2104	21,9x5,88	8,2x3,8	7,5	»	+	-
2107.18-5.01	2107	21,9x5,3	3,8x2,8	-	»	-	-
2107.18-5.02	2107	21,9x5,3	3,8x2,8	-	»	+	-
239.24-4	2120	30,7x5,5	6,0x5,0	15,0	»	+	-
2120.24-12.02	2120	31x6,25	7,5x6,5	15,0	»	+	-
2120.24-14	2120	30,7x5,8	5,9x4,5	15,0	»	+	-
2120.24-21	2120	30,6x6,0	7,5x6,5	15,0	»	+	-
2121.28-14	2121	36,5x5,8	5,9x4,9	15,0	»	+	-
2121.28-15	2121	36,5x6,25	7,5x6,5	15,0	»	+	-
2207.48-3	2207	30,7x5,5	7,5x3,1	15,0	»	+	-
4105.14-1	4105	9,8x6,5x2,2	2,9x1,9	-	»	-	-
4105.14-2	4105	9,8x6,5x2,2	3,2x2,2	-	»	+	-
4106.16-2	4106	9,8x6,5x2,2	2,0x1,9	-	»	-	-
4106.16-3	4106	9,8x6,5x2,2	2,0x1,9	-	»	+	-



4106.16-4	4106	9,8x9,8x2,5	4,1x4,1	-	»	+	-
4108.16-1	4108	9,8x6,5x2,5	3,2x2,2	-	»	-	-
4108.16-2	4108	9,8x6,5x2,5	3,2x2,2	-	»	+	-
4112.16-17	4112	9,8x9,8x2,5	4,1x4,1	-	»	+	-

Продолжение таблицы 3.4

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 г.	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467-88	Габаритные размеры корпуса, мм (номинальное значение)	Размеры монтажной площадки, мм	Расстояние между рядами выводов, мм	Метод герметизации	Наличие металлизации	
						на монтажной площадке	на плоскости основания
<b>Стеклокерамические</b>							
4112.16-39	4112	9,8x9,8x2,5	4,8x4,8	-	Пайка стеклом	-	-
4112.16-19.01	4112	9,8x9,8x2,5	4,8x4,8	-	То же	+	-
4116.18-2	4116	9,8x9,8x2,5	4,1x4,1	-	»	-	-
4116.18-3	4116	9,8x9,8x2,5	4,1x4,1	-	»	+	-
4116.18-6	4116	9,8x9,8x2,5	4,7x4,7	-	»	-	-
4116.18-6.01	4116	9,8x9,8x2,5	4,7x4,7	-	»	+	+
4116.18-7	4116	9,8x9,8x3,0	5,0x5,0	-	»	+	-
4153.20-4	4153	12,5x12,0x3,0	6,6x6,6	-	»	+	-
4114.24-1	4114	14,8x9,8x3,0	4,1x4,1	-	»	+	-
4114.24-2	4114	15x9,8x3,0	4,1x4,1	-	»	-	-
4114.24-3	4114	15x9,8x3,0	4,1x4,1	-	»	+	-
4204.24-2	4204	9,8x9,8x2,5	5,2x5,2	-	»	-	-
4204.24-2.01	4204	9,8x9,8x2,5	5,2x5,2	-	»	+	-

\* К применению в новых разработках не разрешены.

\*\* В данном корпусе размещены четыре монтажные площадки размером 0,7x0,7 мм.

## 4 ФОРМОВКА ВЫВОДОВ И УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

Формовку выводов и установку изделий электронной техники (ИЭТ) на печатные платы (ПП) следует выполнять в соответствии с вариантом, определяемым ГОСТ 29137-91.

Условное обозначение варианта формовки выводов и установки ИЭТ на ПП согласно ГОСТ 29137-91 имеет следующую структуру:



В случае отсутствия какого-либо из показателей при обозначении ИЭТ в структуре условных обозначений вместо цифр, определяющих эти показатели, записывают нули.

**Пример условного обозначения** варианта формовки выводов и установки ИМС в 14-выводном корпусе типа 4 по ГОСТ 17467-88, соответствующего типовому конструктивному исполнению 360 при использовании глубины формовки 1 мм:

360.18.1102.10.00

Информацию о вариантах формовки выводов и установки ИЭТ на ПП необходимо приводить в технических требованиях сборочного чертежа ПП.

**Пример записи** вариантов формовки выводов и установки ИЭТ, имеющих согласно спецификации на ФУ (печатную плату с элементами) позиции 14, 16, 19:

Установку ИЭТ производить по ГОСТ 29137-91:

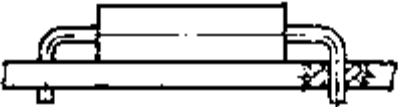
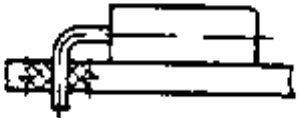
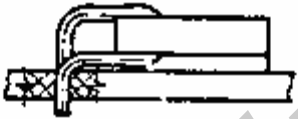
поз.14 – вариант 140.02.0203.00.02,

поз.16 – вариант 071.04.0602.12.00,

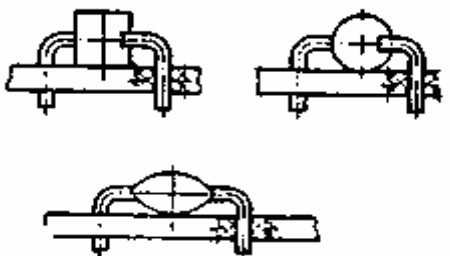
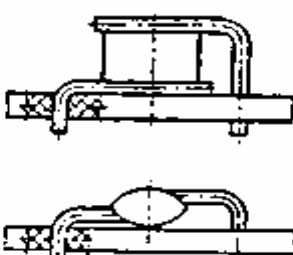
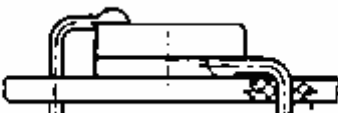

поз.19 – вариант 301.14.0000.00.00.

Варианты формовки выводов и установки ИЭТ на ПП в соответствии с ГОСТ 29137-91 приведены в таблице 4.1.

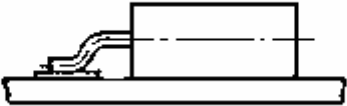

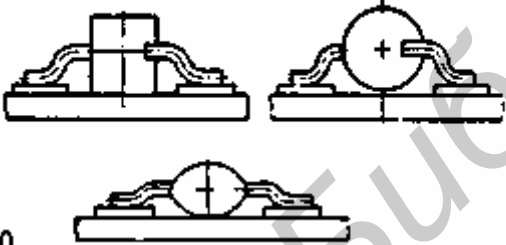
Таблица 4.1 – Варианты формовки выводов и установки ИЭТ на печатные платы

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
<p>1</p> 	010	2	0201—0221 по таблице 4.2	Резисторы, конденсаторы, диоды, дроссели в цилиндрических и прямоугольных корпусах с двумя осевыми выводами
	011		0301—0341 по таблице 4.3	
<p>2</p> 	020	7	0401—0407 по таблице 4.4	Конденсаторы, резисторы в прямоугольных корпусах, окуленные с дискообразной и каплевидной формами корпуса; резисторы, конденсаторы, дроссели в цилиндрических корпусах с двумя однонаправленными выводами; полупроводниковые приборы в прямоугольных и цилиндрических корпусах с двумя – тремя однонаправленными выводами
	021			
<p>3</p> 	030			
	031			





Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
 <p>4</p>	040	2	0201—0221 по таблице 4.2; 0301—0341 по таблице 4.3	Конденсаторы и терморезисторы в прямоугольных корпусах, окукленные с дискообразной формой корпуса с двумя несимметрично расположенными выводами; диоды в каплевидных корпусах с двумя осевыми выводами
	041			
 <p>5</p>	050	2	0201—0221 по таблице 4.2; 0301—0341 по таблице 4.3	Диоды в цилиндрических и каплевидных корпусах с двумя несимметрично расположенными выводами
	051			
 <p>6</p>	060			Конденсаторы в прямоугольных корпусах с двумя несимметрично расположенными выводами
	061			
 <p>7</p>	070	4	0501—0512 по таблице 4.5; 0601—0610 по таблице 4.6; 0701—0708 по таблице 4.7	Резисторы, конденсаторы, диоды, дроссели в цилиндрических и прямоугольных корпусах с двумя осевыми выводами
	071			

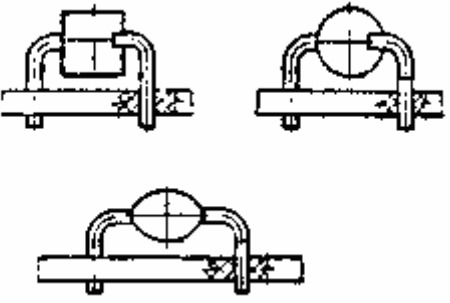
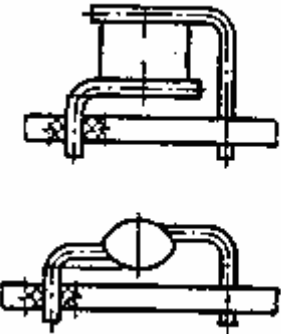

Продолжение таблицы 4.1

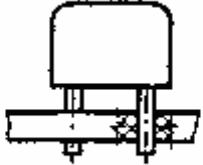

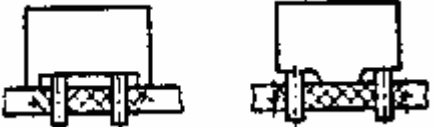

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
<p>8</p> 	080	8	0901—0903 по таблице 4.9	<p>Конденсаторы, резисторы в прямоугольных корпусах, окупленные с дискообразной и каплевидной формами корпуса; резисторы, конденсаторы, дроссели в цилиндрических корпусах с двумя однонаправленными выводами; полупроводниковые приборы в прямоугольных и цилиндрических корпусах с двумя – тремя однонаправленными выводами</p>
	081			
<p>9</p> 	090	8	0901—0903 по таблице 4.9	<p>Конденсаторы в прямоугольных и дискообразных корпусах с двумя несимметрично расположенными однонаправленными выводами</p>
	091			
<p>10</p> 	100	4	<p>0501—0512 по таблице 4.5; 0601—0610 по таблице 4.6; 0701—0708 по таблице 4.7</p>	<p>Конденсаторы и терморезисторы в прямоугольных корпусах, окупленные с дискообразной формой корпуса с двумя несимметрично расположенными выводами; диоды в каплевидных корпусах с двумя осевыми выводами</p>
	101			

Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
	110	4	0501—0512 по таблице 4.5; 0601—0610 по таблице 4.6; 0701—0708 по таблице 4.7	Диоды в цилиндрических корпусах с двумя несимметрично расположенными выводами
	111			
	120	5	—	Предохранители в цилиндрических корпусах с двумя плоскими однонаправленными выводами
	130	4	0501—0512 по таблице 4.5; 0601—0610 по таблице 4.6; 0701—0708 по таблице 4.7	Конденсаторы в прямоугольных корпусах с двумя несимметрично расположенными выводами
	131			
	140	2	0201—0221 по таблице 4.2; 0301—0341 по таблице 4.3	Резисторы, конденсаторы, диоды, дроссели в цилиндрических и прямоугольных корпусах с двумя осевыми выводами

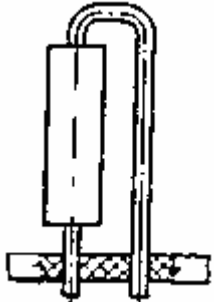
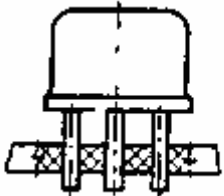
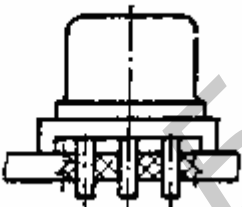
Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
 <p>15</p>	150	2	0201—0221 по таблице 4.2; 0301—0341 по таблице 4.3	Конденсаторы и терморезисторы в прямоугольных корпусах, окукленные с дискообразной формой корпуса с двумя несимметрично расположенными выводами; диоды в каплевидных корпусах с двумя осевыми выводами
 <p>16</p>	160			Диоды в цилиндрических и каплевидных корпусах с двумя несимметрично расположенными выводами
 <p>17</p>	170	6	—	Предохранители в цилиндрических корпусах с двумя плоскими однонаправленными выводами

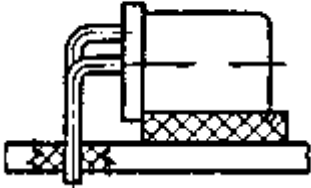
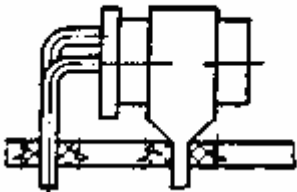
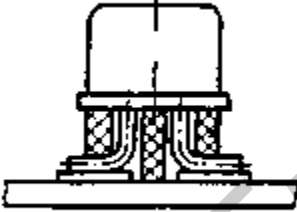
Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
18 	180	—	—	Конденсаторы, резисторы в прямоугольных корпусах, окуленные с дискообразной и каплевидной формой корпуса; конденсаторы, резисторы, дроссели в цилиндрических корпусах, полупроводниковые приборы в прямоугольных корпусах с двумя однонаправленными выводами
19 	190	—	—	Транзисторы в прямоугольных и цилиндрических корпусах с тремя однонаправленными выводами
20 	200	—	—	Конденсаторы в прямоугольных корпусах, имеющих опорные выступы, с двумя однонаправленными выводами
21 	211	—	—	Конденсаторы, резисторы, дроссели, полупроводниковые приборы в прямоугольных и цилиндрических корпусах с двумя однонаправленными выводами



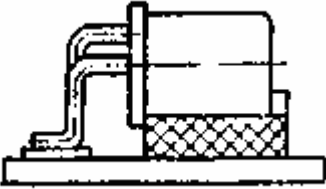
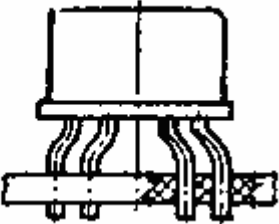
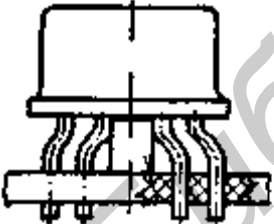
Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
<p>22</p> 	220	3	0401—0407 по таблице 4.4	Резисторы, конденсаторы, диоды, дроссели в цилиндрических и прямоугольных корпусах с двумя осевыми выводами
<p>23</p> 	230	9	1001—1004 по таблице 4.10	Транзисторы в цилиндрических корпусах с однонаправленными выводами
<p>24</p> 	240			

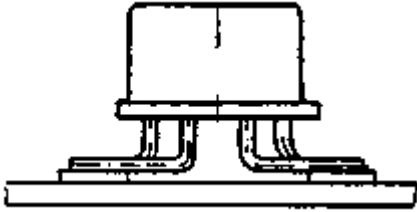



Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
25 	250	10	0401—0407 по таблице 4.4	
	251			
26 	261	11	—	Транзисторы в цилиндрических корпусах с однонаправленными выводами
27 	270			
	271			

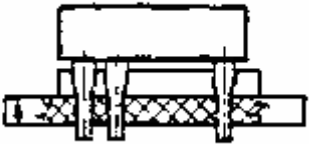
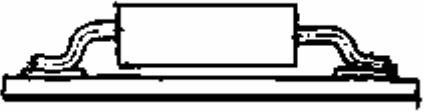
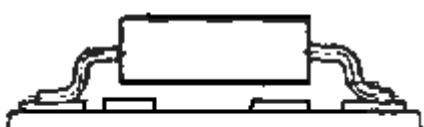
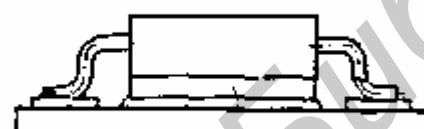
Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
28 	280	8	0901—0903 по таблице 4.9	Транзисторы в цилиндрических корпусах с однонаправленными выводами
	281			
29 	290	12—15	—	Микросхемы в корпусах типа 3 по ГОСТ 17467-88
30 	301			

Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
31 	310	16, 17	—	Микросхемы в корпусах типа 3 по ГОСТ 17467-88
32 	320	—	—	Микросхемы и другие ИЭТ в корпусах типа 1 по ГОСТ 17467-88
33 	330	—	—	Микросхемы и другие ИЭТ в корпусах типа 2 по ГОСТ 17467-88
34 	341	—	—	Микросхемы и другие ИЭТ в корпусах типа 1 по ГОСТ 17467-88

Продолжение таблицы 4.1

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
<p>35</p> 	351	—	—	Микросхемы и другие ИЭТ в корпусах типа 2 по ГОСТ 17467-88
<p>36</p> 	360	18	1101—1113 по таблице 4.11	Микросхемы и другие ИЭТ в корпусах типа 4 по ГОСТ 17467-88
	361			
<p>37</p> 	370			
<p>38</p> 	380			
	381			

Продолжение таблицы 4.1

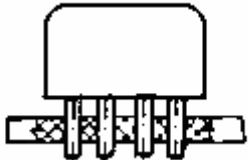
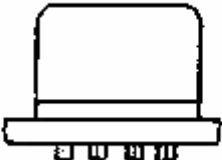

Типовое конструктивное исполнение	Обозначение варианта формовки и установки	Номер чертежа (см. ГОСТ 29137-91)	Шифр позиции ИЭТ	Характеристика ИЭТ
39 	390	—	—	Трансформаторы, резисторы, конденсаторы, фильтры в прямоугольных, цилиндрических и дискообразных корпусах с тремя и более однонаправленными выводами
40 	400	—	—	Реле, трансформаторы, резисторы, конденсаторы, фильтры в прямоугольных, цилиндрических и дискообразных корпусах с тремя и более однонаправленными выводами
	401			
41 	410	—	—	Реле

Таблица 4.2 – Установочные размеры ИЭТ исполнений 1, 4–6, 14–16 в зависимости от длины корпуса при шаге сетки 2,5 мм

В миллиметрах

Шифр позици и ИЭТ	Длина корпуса $L$			Установочный размер $l_y$
	резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дросселя	
0201	До 6,0 включ.	До 3,0 включ.	—	10,0
0202	Свыше 6,0 до 8,5 включ.	Свыше 3,0 до 4,0 включ.	—	12,5
0203	« 8,5 « 11,0 «	« 4,0 « 6,5 «	—	15,0
0204	« 11,0 « 13,5 «	« 6,5 « 9,0 «	—	17,5
0205	« 13,5 « 16,0 «	« 9,0 « 11,5 «	До 10,0 включ.	20,0
0206	« 16,0 « 18,5 «	« 11,5 « 14,0 «	Свыше 10,0 до 12,5 включ.	22,5
0207	« 18,5 « 21,0 «	« 14,0 « 16,5 «	« 12,5 « 15,0 «	25,0
0208	« 21,0 « 23,5 «	« 16,5 « 19,0 «	« 15,0 « 17,5 «	27,5
0209	« 23,5 « 26,0 «	« 19,0 « 21,5 «	« 17,5 « 20,0 «	30,0
0210	« 26,0 « 28,5 «	« 21,5 « 24,0 «	« 20,0 « 22,5 «	32,5
0211	« 28,5 « 31,0 «	« 24,0 « 26,5 «	« 22,5 « 25,0 «	35,0
0212	« 31,0 « 33,5 «	« 26,5 « 29,0 «	« 25,0 « 27,5 «	37,5
0213	« 33,5 « 36,0 «	« 29,0 « 31,5 «	« 27,5 « 30,0 «	40,0
0214	« 36,0 « 38,5 «	« 31,5 « 34,0 «	« 30,0 « 32,5 «	42,5
0215	« 38,5 « 41,0 «	« 34,0 « 36,5 «	« 32,5 « 35,0 «	45,0
0216	« 41,0 « 43,5 «	« 36,5 « 39,0 «	« 35,0 « 37,5 «	47,5
0217	« 43,5 « 46,0 «	« 39,0 « 41,5 «	« 37,5 « 40,0 «	50,0
0218	« 46,0 « 48,5 «	« 41,5 « 44,0 «	« 40,0 « 42,5 «	52,5
0219	« 48,5 « 51,0 «	« 44,0 « 46,5 «	« 42,5 « 45,0 «	55,0
0220	« 51,0 « 53,5 «	« 46,5 « 49,0 «	« 45,0 « 47,5 «	57,5
0221	« 53,5 « 56,0 «	« 49,0 « 51,5 «	« 47,5 « 50,0 «	60,0

38 Таблица 4.3 – Установочные размеры ИЭТ исполнений 1, 4–6, 14–16 в зависимости от длины корпуса при шаге сетки 1,25 мм

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Длина корпуса $L$			Установочный размер $l_y$
	резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дросселя	
0301	До 6,00 включ.	До 3,00 включ.	—	10,00
0302	Свыше 6,00 до 7,25 включ.	Свыше 3,00 до 3,50 включ.	—	11,25
0303	« 7,25 « 8,50 «	« 3,50 « 4,00 «	—	12,50
0304	« 8,50 « 9,75 «	« 4,00 « 5,25 «	—	13,75
0305	« 9,75 « 11,00 «	« 5,25 « 6,50 «	—	15,00
0306	« 11,00 « 12,25 «	« 6,50 « 7,75 «	—	16,25
0307	« 12,25 « 13,50 «	« 7,75 « 9,00 «	—	17,50
0308	« 13,50 « 14,75 «	« 9,00 « 10,25 «	—	18,75
0309	« 14,75 « 16,00 «	« 10,25 « 11,50 «	До 10,00 включ.	20,00
0310	« 16,00 « 17,25 «	« 11,50 « 12,75 «	Свыше 10,00 до 11,25 включ.	21,25
0311	« 17,25 « 18,50 «	« 12,75 « 14,00 «	« 11,25 « 12,50 «	22,50
0312	« 18,50 « 19,75 «	« 14,00 « 15,25 «	« 12,50 « 13,75 «	23,75
0313	« 19,75 « 21,00 «	« 15,25 « 16,50 «	« 13,75 « 15,00 «	25,00
0314	« 21,00 « 22,25 «	« 16,50 « 17,75 «	« 15,00 « 16,25 «	26,25
0315	« 22,25 « 23,50 «	« 17,75 « 19,00 «	« 16,25 « 17,50 «	27,50
0316	« 23,50 « 24,75 «	« 19,00 « 20,25 «	« 17,50 « 18,75 «	28,75
0317	« 24,75 « 26,00 «	« 20,25 « 21,50 «	« 18,75 « 20,00 «	30,00
0318	« 26,00 « 27,25 «	« 21,50 « 22,75 «	« 20,00 « 21,25 «	31,25
0319	« 27,25 « 28,50 «	« 22,75 « 24,00 «	« 21,25 « 22,50 «	32,50
0320	« 28,50 « 29,75 «	« 24,00 « 25,25 «	« 22,50 « 23,75 «	33,75
0321	« 29,75 « 31,00 «	« 25,25 « 26,50 «	« 23,75 « 25,00 «	35,00
0322	« 31,00 « 32,25 «	« 26,50 « 27,75 «	« 25,00 « 26,25 «	36,25
0323	« 32,25 « 33,50 «	« 27,75 « 29,00 «	« 26,25 « 27,50 «	37,50
0324	« 33,50 « 34,75 «	« 29,00 « 30,25 «	« 27,50 « 28,75 «	38,75
0325	« 34,75 « 36,00 «	« 30,25 « 31,50 «	« 28,75 « 30,00 «	40,00
0326	« 36,00 « 37,25 «	« 31,50 « 32,75 «	« 30,00 « 31,25 «	41,25
0327	« 37,25 « 38,50 «	« 32,75 « 34,00 «	« 31,25 « 32,50 «	42,50



Продолжение таблицы 4.3

Шифр позиции ИЭТ	Длина корпуса $L$			Установочный размер $l_y$
	резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дресселя	
0328	Свыше 38,50 до 39,75 включ.	Свыше 34,00 до 35,25 включ.	Свыше 32,50 до 33,75 включ.	43,75
0329	« 39,75 « 41,00 «	« 35,25 « 36,50 «	« 33,75 « 35,00 «	45,00
0330	« 41,00 « 42,25 «	« 36,50 « 37,75 «	« 35,00 « 36,25 «	46,25
0331	« 42,25 « 43,50 «	« 37,75 « 39,00 «	« 36,25 « 37,50 «	47,50
0332	« 43,50 « 44,75 «	« 39,00 « 40,25 «	« 37,50 « 38,75 «	48,75
0333	« 44,75 « 46,00 «	« 40,25 « 41,50 «	« 38,75 « 40,00 «	50,00
0334	« 46,00 « 47,25 «	« 41,50 « 42,75 «	« 40,00 « 41,25 «	51,25
0335	« 47,25 « 48,50 «	« 42,75 « 44,00 «	« 41,25 « 42,50 «	52,50
0336	« 48,50 « 49,75 «	« 44,00 « 45,25 «	« 42,50 « 43,75 «	53,75
0337	« 49,75 « 51,00 «	« 45,25 « 46,50 «	« 43,75 « 45,00 «	55,00
0338	« 51,00 « 52,25 «	« 46,50 « 47,75 «	« 45,00 « 46,25 «	56,25
0339	« 52,25 « 53,50 «	« 47,75 « 49,00 «	« 46,25 « 47,50 «	57,50
0340	« 53,50 « 54,75 «	« 49,00 « 50,25 «	« 47,50 « 48,75 «	58,75
0341	« 54,75 « 56,00 «	« 50,25 « 51,50 «	« 48,75 « 50,00 «	60,00

Установочные размеры ИЭТ типовых конструктивных исполнений 1, 4–6, 14–16 в зависимости от длины корпуса ИЭТ должны соответствовать таблицам 4.2 и 4.3 и рисунку 4.1. Установку ИЭТ исполнений 1, 4–6 производить вплотную на печатную плату, а для исполнений 14–16 — с зазором  $1^{+0,5}$  мм.

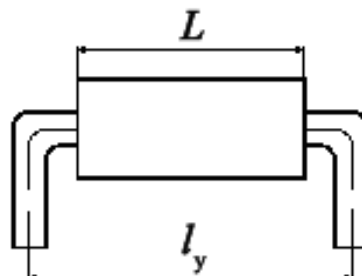


Рисунок 4.1 – Обозначение установочного размера  $l_y$  для исполнений 1, 4–6, 14–16

На рисунке 4.2 обозначен установочный размер  $l_y$  для типового конструктивного исполнения 22 (см. таблицу 4.1), а в таблице 4.4 указаны размеры формовки и установки ИЭТ в зависимости от диаметра  $D$  корпуса. Установку ИЭТ исполнения 22 производить на ПП с зазором не менее 1 мм.

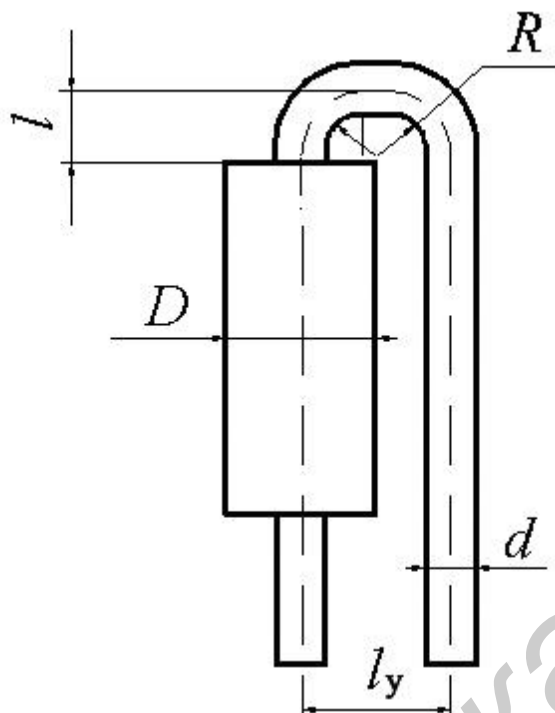


Рисунок 4.2 – Обозначение установочного размера  $l_y$  для исполнения 22

Таблица 4.4 – Размеры формовки выводов и установки ИЭТ исполнения 22 в зависимости от диаметра корпуса ИЭТ

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Диаметр (толщина) корпуса $D$	Установочный размер $l_y$	Формовочный размер $l$		
			резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дресселя
0401	До 3,0 включ.	2,50	2,0	4,0	5,0
0402	Свыше 3,0 до 5,5 включ.	3,75	2,0	4,0	5,0
0403	» 5,5 » 8,0 »	5,00	2,0	4,0	5,0
0404	» 8,0 » 10,5 »	6,25	2,0	4,0	5,0
0405	» 10,5 » 13,0 »	7,50	2,0	4,0	5,0
0406	» 13,0 » 15,5 »	8,75	2,0	4,0	5,0
0407	» 15,5 » 18,0 »	10,00	2,0	4,0	5,0

На рисунке 4.3 обозначены установочные размеры ИЭТ для типовых конструктивных исполнений 7, 10, 11, 13 (см. таблицу 4.1), а в таблицах 4.5–4.8 указаны размеры формовки и установки ИЭТ для этих исполнений.

Таблица 4.5 – Размеры формовки и установки ИЭТ исполнений 7, 10, 11, 13 при диаметре выводов до 0,5 мм

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Длина корпуса $L$			Размеры формовки				Установочный размер $l_y$
	резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дросселя	$l_k$		$l$		
				номин.	пред. откл.	номин.	пред. откл.	
0501	До 6,0 включ.	До 2,5 включ.	—	2,7	±0,1	13,0	–0,5	13,3
0502	Свыше 6,0 до 8,3 включ.	Свыше 2,5 до 6,3 включ.	—	2,7	±0,1	16,8	–0,5	17,1
0503	» 8,3 » 12,0 »	» 6,3 » 10,0 »	—	2,7	±0,1	20,5	–0,5	20,8
0504	» 12,0 » 15,8 »	» 10,0 » 13,8 »	До 10,5 включ.	2,7	±0,1	24,3	–0,5	24,6
0505	» 15,8 » 19,5 »	» 13,8 » 17,5 »	Свыше 10,5 до 14,2 включ.	2,7	±0,1	28,0	–0,5	28,3
0506	» 19,5 » 23,3 »	» 17,5 » 21,3 »	» 14,2 » 18,0 »	2,7	±0,1	31,8	–0,5	32,1
0507	» 23,3 » 27,0 »	» 21,3 » 25,0 »	» 18,0 » 21,7 »	2,7	±0,1	35,5	–0,5	35,8
0508	» 27,0 » 30,8 »	» 25,0 » 28,8 »	» 21,7 » 25,5 »	2,7	±0,1	39,3	–0,5	39,6
0509	» 30,8 » 34,5 »	» 28,8 » 32,5 »	» 25,5 » 29,2 »	2,7	±0,1	43,0	–0,5	43,3
0510	» 34,5 » 38,3 »	» 32,5 » 36,3 »	» 29,2 » 33,0 »	2,7	±0,1	46,8	–0,5	47,1
0511	» 38,3 » 42,0 »	» 36,3 » 40,0 »	» 33,0 » 36,7 »	2,7	±0,1	50,5	–0,5	50,8
0512	» 42,0 » 45,8 »	» 40,0 » 43,8 »	» 36,7 » 40,5 »	2,7	±0,1	54,3	–0,5	54,6

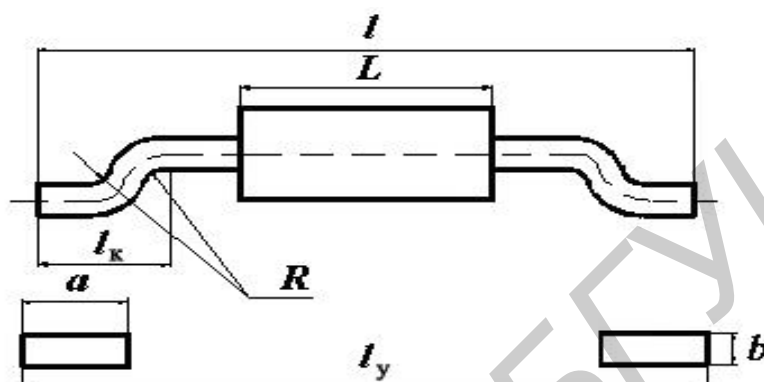


Рисунок 4.3 – Обозначение установочных размеров ИЭТ для исполнений 7, 10, 11, 13 (размеры  $a$  и  $b$  указаны в таблице 4.8)

Таблица 4.6 – Размеры формовки и установки ИЭТ исполнений 7, 10, 11, 13 при диаметре выводов 0,5...1 мм

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Длина корпуса $L$			Размеры формовки				Установочный размер $l_y$
	резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дросселя	$l_k$		$l$		
				НОМИН.	пред. откл.	НОМИН.	пред. откл.	
0601	До 9,0 включ.	До 7,0 включ.	—	4,2	$\pm 0,1$	20,5	-0,5	20,8
0602	Свыше 9,0 до 12,8 включ.	Свыше 7,0 до 10,8 включ.	—	4,2	$\pm 0,1$	24,3	-0,5	24,6
0603	» 12,8 » 16,5 »	» 10,8 » 14,5 »	До 11,2 включ.	4,2	$\pm 0,1$	28,0	-0,5	28,3
0604	» 16,5 » 20,3 »	» 14,5 » 18,3 »	Свыше 11,2 до 15,0 включ.	4,2	$\pm 0,1$	31,8	-0,5	32,1
0605	» 20,3 » 24,0 »	» 18,3 » 22,0 »	» 15,0 » 18,7 »	4,2	$\pm 0,1$	35,5	-0,5	35,8
0606	» 24,0 » 27,8 »	» 22,0 » 25,8 »	» 18,7 » 22,5 »	4,2	$\pm 0,1$	39,3	-0,5	39,6
0607	» 27,8 » 31,5 »	» 25,8 » 29,5 »	» 22,5 » 26,2 »	4,2	$\pm 0,1$	43,0	-0,5	43,3
0608	» 31,5 » 35,3 »	» 29,5 » 33,3 »	» 26,2 » 30,0 »	4,2	$\pm 0,1$	46,8	-0,5	47,1
0609	» 35,3 » 39,0 »	» 33,3 » 37,0 »	» 30,0 » 33,7 »	4,2	$\pm 0,1$	50,5	-0,5	50,8
0610	» 39,0 » 42,8 »	» 37,0 » 40,8 »	» 33,7 » 37,5 »	4,2	$\pm 0,1$	54,3	-0,5	54,6

Таблица 4.7 – Размеры формовки и установки ИЭТ исполнений 7, 10, 11, 13 при диаметре выводов свыше 1 мм

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Длина корпуса $L$			Размеры формовки				Установочный размер $l_y$
	резистора, конденсатора	полупроводникового прибора	дросселя	$l_k$		$l$		
				номин.	пред. откл.	номин.	пред. откл.	
0701	До 13,3 включ.	До 11,3 включ.	–	5,7	±0,1	28,0	–0,5	28,3
0702	Свыше 13,3 до 17,1 включ.	Свыше 11,3 до 15,1 включ.	До 12,0 включ.	5,7	±0,1	31,8	–0,5	32,1
0703	« 17,1 « 20,8 «	« 15,1 « 18,8 «	Свыше 12,0 до 15,7 включ.	5,7	±0,1	35,5	–0,5	35,8
0704	« 20,8 « 24,6 «	« 18,8 « 22,6 «	« 15,7 « 19,5 «	5,7	±0,1	39,3	–0,5	39,6
0705	« 24,6 « 28,3 «	« 22,6 « 26,3 «	« 19,5 « 23,2 «	5,7	±0,1	43,0	–0,5	43,3
0706	« 28,3 « 32,1 «	« 26,3 « 30,1 «	« 23,2 « 27,0 «	5,7	±0,1	46,8	–0,5	47,1
0707	« 32,1 « 35,8 «	« 30,1 « 33,8 «	« 27,0 « 30,7 «	5,7	±0,1	50,5	–0,5	50,8
0708	« 35,8 « 39,6 «	« 33,8 « 37,6 «	« 30,7 « 34,5 «	5,7	±0,1	54,3	–0,5	54,6

Таблица 4.8 – Рекомендуемые размеры контактных площадок под планарную установку ИЭТ для типовых конструктивных исполнений 7, 10, 11, 13 (см. рисунок 4.3)

В миллиметрах

Диаметр (ширина) вывода $d$	Размеры контактных площадок, не менее	
	$a$	$b$
До 0,5 включительно	2,1	0,8
Свыше 0,5 до 1,0 включительно	2,5	1,5
» 1,0	3,0	2,0

Формовку выводов ИЭТ исполнений 8, 9 следует производить в соответствии с рисунком 4.4 и таблицей 4.9. Формовка выводов и установочные размеры для ИЭТ исполнений 23, 24 должны соответствовать рисунку 4.5 и таблице 4.10.

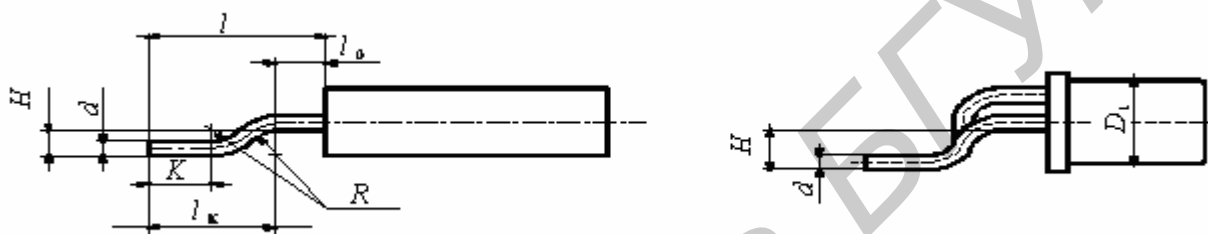


Рисунок 4.4 – Формовка выводов ИЭТ исполнений 8 и 9

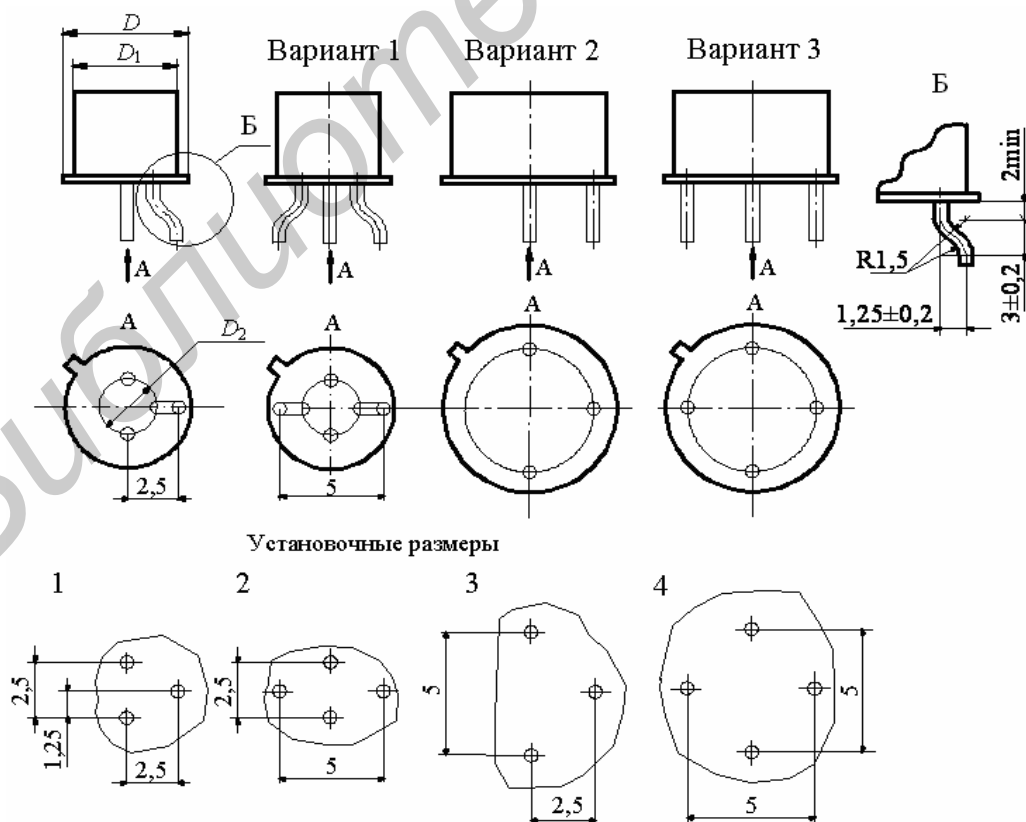


Рисунок 4.5 – Формовка выводов и установочные размеры для ИЭТ исполнений 23 и 24

Таблица 4.9 – Размеры формовки выводов ИЭТ для типовых конструктивных исполнений 8, 9  
В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Диаметр вывода $d$	Размеры формовки				
		$l_k$		$l$		
		номин.	предел. отклон.	конденсатора, резистора	полупроводникового прибора	дроселя
0901	До 0,5 включ.	2,7	$\pm 0,1$	4,0	5,0	6,7
0902	Свыше 0,5 до 1,0 включ.	4,2	$\pm 0,1$	5,5	6,5	8,2
0903	» 1,0	5,7	$\pm 0,1$	7,0	8,0	9,7

Таблица 4.10 – Размеры формовки выводов и установки ИЭТ для типовых конструктивных исполнений 23, 24

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Габаритные размеры			Число выводов	Вариант установочных размеров
	$D$	$D_1$	$D_2$		
			номин.		
1001	От 5,3 до 5,84 включительно	От 4,53 до 4,95 включительно	2,5	3	1
1002			4	2	
1003	От 8,64 до 9,4 включительно	От 8,0 до 8,5 включительно	5,0	3	3
1004				4	4

Размеры контактных площадок под планарную установку ИЭТ исполнений 8, 9 рекомендуется выбирать по таблице 4.8. Глубину формовки выводов  $H$  для ИЭТ исполнения 8 следует рассчитывать по формуле  $H = (D - d)/2$ , для ИЭТ исполнения 9 – определять в зависимости от толщины корпуса. Установку ИЭТ исполнений 8, 9 следует производить вплотную на печатную плату.

На рисунке 4.6 обозначены установочные размеры ИЭТ для типовых конструктивных исполнений 36–38 (см. таблицу 4.1), а в таблице 4.11 указаны размеры формовки выводов и установки ИЭТ этих исполнений.

Таблица 4.11 – Размеры формовки выводов и установки ИЭТ исполнений 36–38

В миллиметрах

Шифр позиции ИЭТ	Габаритный размер $L$	Размеры формовки				Установочный размер $l_y$	Радиус изгиба $R$
		$l_k$		$l$			
		номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.		

1101	От 3,6 до 4,0 включ.	1,6	$\pm 0,1$	10,5	-0,5	10,8	0,4
1102	Свыше 4,0 » 6,7 »	1,6	$\pm 0,1$	13,0	-0,5	13,3	0,4
1103	» 6,7 » 7,7 »	2,1	$\pm 0,1$	15,5	-0,5	15,8	0,5
1104	» 7,7 » 10,2 »	2,1	$\pm 0,1$	18,0	-0,5	18,3	0,5
1105	» 10,2 » 12,7 »	2,1	$\pm 0,1$	20,5	-0,5	20,8	0,5
1106	» 12,7 » 15,2 »	2,1	$\pm 0,1$	23,0	-0,5	23,3	0,5
1107	» 15,2 » 17,7 »	2,1	$\pm 0,1$	25,5	-0,5	25,8	0,5
1108	» 17,7 » 20,2 »	2,1	$\pm 0,1$	28,0	-0,5	28,3	0,5
1109	» 20,2 » 22,7 »	2,1	$\pm 0,1$	30,5	-0,5	30,8	0,5
1110	» 22,7 » 25,2 »	2,1	$\pm 0,1$	33,0	-0,5	33,3	0,5
1111	» 25,2 » 27,7 »	2,1	$\pm 0,1$	35,5	-0,5	35,8	0,5
1112	» 27,7 » 30,2 »	2,1	$\pm 0,1$	38,0	-0,5	38,3	0,5
1113	» 37,7 » 40,2 »	2,1	$\pm 0,1$	48,0	-0,5	48,3	0,5

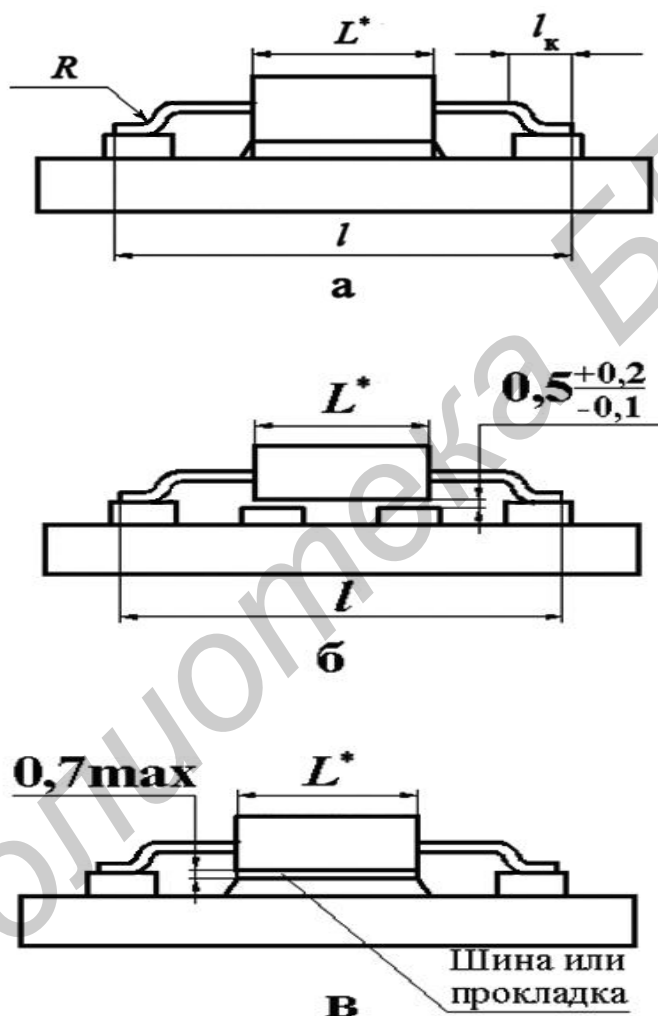


Рисунок 4.6 – Формовка выводов и установка ИЭТ с планарными выводами типовых конструктивных исполнений 36–38 (\* размер для справок):  
а – вариант 360, 361; б – вариант 370; в – вариант 380, 381

Установку ИЭТ типовых конструктивных исполнений 36–38 соответственно следует производить следующими способами:

1. Вплотную на печатную плату без приклейки (см. рисунок 4.4, а), при этом допускается наличие зазора до 0,3 мм, вариант 360.



2. Вплотную на печатную плату с приклейкой, вариант 361 (см. рисунок 4.4, а).

3. С зазором  $0,5^{+0,2}_{-0,1}$  мм между установочной плоскостью ИЭТ и печатной платой (см. рисунок 4.4, б) для условий эксплуатации РЭС по механическим нагрузкам, не превышающим требований 3-го класса, вариант 370.

4. Вплотную на металлическое основание или шину в случае необходимости отвода тепла от корпуса ИЭТ (см. рисунок 4.4, в), при этом шина (основание) приклеивается как к корпусу ИЭТ, так и к печатной плате, вариант 381.

5. Вплотную на электроизоляционную прокладку (см. рисунок 4.4, в), при этом прокладка приклеивается к печатной плате, варианты 380, 381.

При установке ИЭТ типовых конструктивных исполнений 36, 38 необходимость приклеивания ИЭТ определяется требованиями технических условий (ТУ) на ИЭТ.

Установочные размеры для ИМС и других ИЭТ в корпусах типа 4 по ГОСТ 17467-88 для типовых конструктивных исполнений 36–38 (см. таблицу 4.1) показаны на рисунке 4.7.

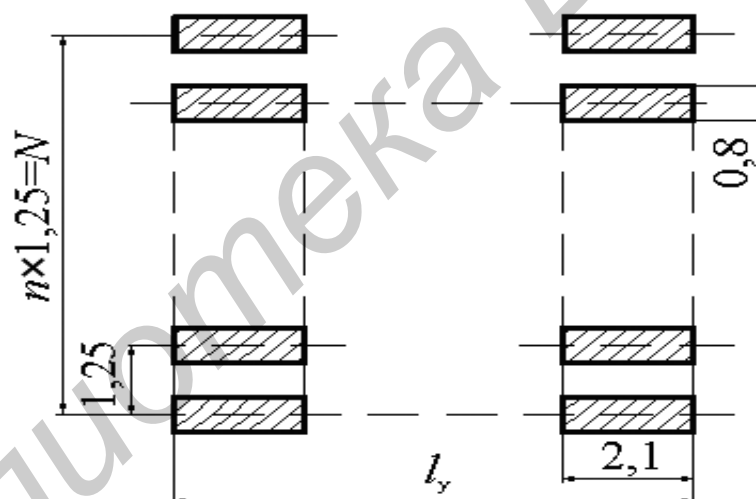


Рисунок 4.7 – Установочные размеры для ИЭТ в корпусах типа 4 для типовых конструктивных исполнений 36–38 (общее число контактных площадок следует выбирать в соответствии с ГОСТ 17467-88)

На рисунке 4.8 обозначены размеры ИМС в корпусах типа 2 (таблицы 4.12, 4.13).

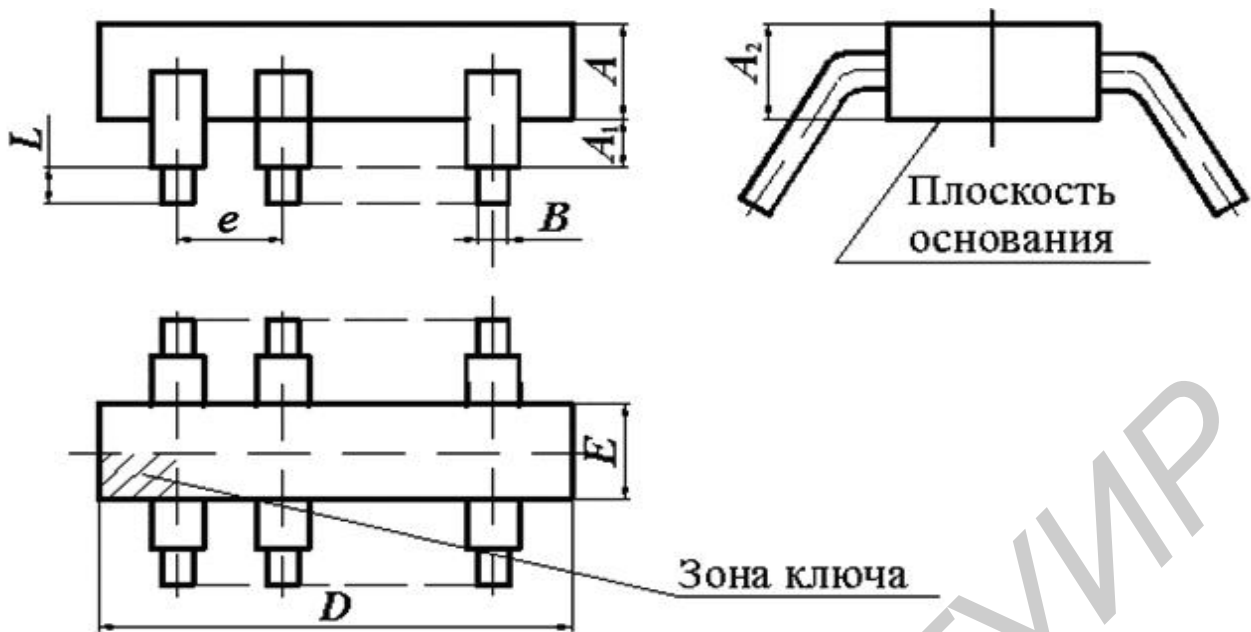


Рисунок 4.8 – Обозначение размеров ИМС в корпусах типа 2

Таблица 4.12 – Размеры микросхем в корпусах типа 2

В миллиметрах

Обозначение размера	Минимальный	Максимальный	Номинальный
$A_1$	0,51	1,8	–
$A_2^*$	2,05**	5,00**	–
$B$	0,35; 0,4**	0,59; 0,55**	–
$L^{***}$	2,54	5,00	–
$e$	–	–	2,5

\* Для изделий со значением размера  $A$  (см. рисунок 4.8) не более 5,84 мм.

\*\* Для изделий, предназначенных для автоматизированной сборки.

\*\*\* В зависимости от применения корпуса длину вывода корпуса  $L$  (в мм) рекомендуется выбирать из ряда: 2,54 ... 3,0; 2,9 ... 3,4; 3,2 ... 3,9; 3,5 ... 5,3 мм.

Значения 2,9 ... 3,4 и 3,2 ... 3,9 предпочтительны для автоматизированной сборки РЭС.

Таблица 4.13 – Характеристики микросхем в корпусах типа 2

В миллиметрах

Шифр типоразмера	Количество выводов $n$	Длина корпуса $D$	Расстояние между выводами $e$ номин.	$E$		А макс.
				мин.	макс.	
2145	4	4,0 ÷ 7,0	2,5	5,9	7,4	5,0; 5,84; 6,25*
2141	6	6,5 ÷ 9,5	2,5	5,9	7,4	
2101	8	9,0 ÷ 12,0	2,5	5,9	7,4	
2148	10	11,5 ÷ 14,5	2,5	5,9	7,4	
2149	12	14,0 ÷ 17,0	2,5	5,9	7,4	
2102	14	16,5 ÷ 19,5	2,5	5,9	7,4	
2103	16	19,0 ÷ 22,0	2,5	5,9	7,4	
2104	18	21,5 ÷ 24,5	2,5	5,9	7,4	
2140	20	24,0 ÷ 27,0	2,5	5,9	7,4	
2146	22	26,5 ÷ 29,5	2,5	5,9	7,4	
2142	24	29,0 ÷ 32,0	2,5	5,9	7,4	
2150	28	34,0 ÷ 37,0	2,5	5,9	7,4	
2105	14	16,5 ÷ 19,5	2,5	7,9	9,9	
2106	16	19,0 ÷ 22,0	2,5	7,9	9,9	
2114	32	39,0 ÷ 42,0	2,5	11,0	12,4	
2115	14	16,5 ÷ 19,5	2,5	12,8	14,9	
2116	16	19,0 ÷ 22,0	2,5	12,8	14,9	
2117	18	21,5 ÷ 24,5	2,5	12,8	14,9	
2126	48	59,0 ÷ 62,0	2,5	12,8	14,9	
2127	14	16,5 ÷ 19,5	2,5	14,2	17,4	7,5
2130	24	29,0 ÷ 32,0	2,5	14,2	17,4	7,5

\* Применять по согласованию с потребителем.

На рисунке 4.9 обозначены размеры ИМС в корпусах типа 4, а в таблицах 4.14, 4.15 приводятся значения некоторых указанных размеров и характеристики ИМС (типоразмер корпуса, количество выводов).

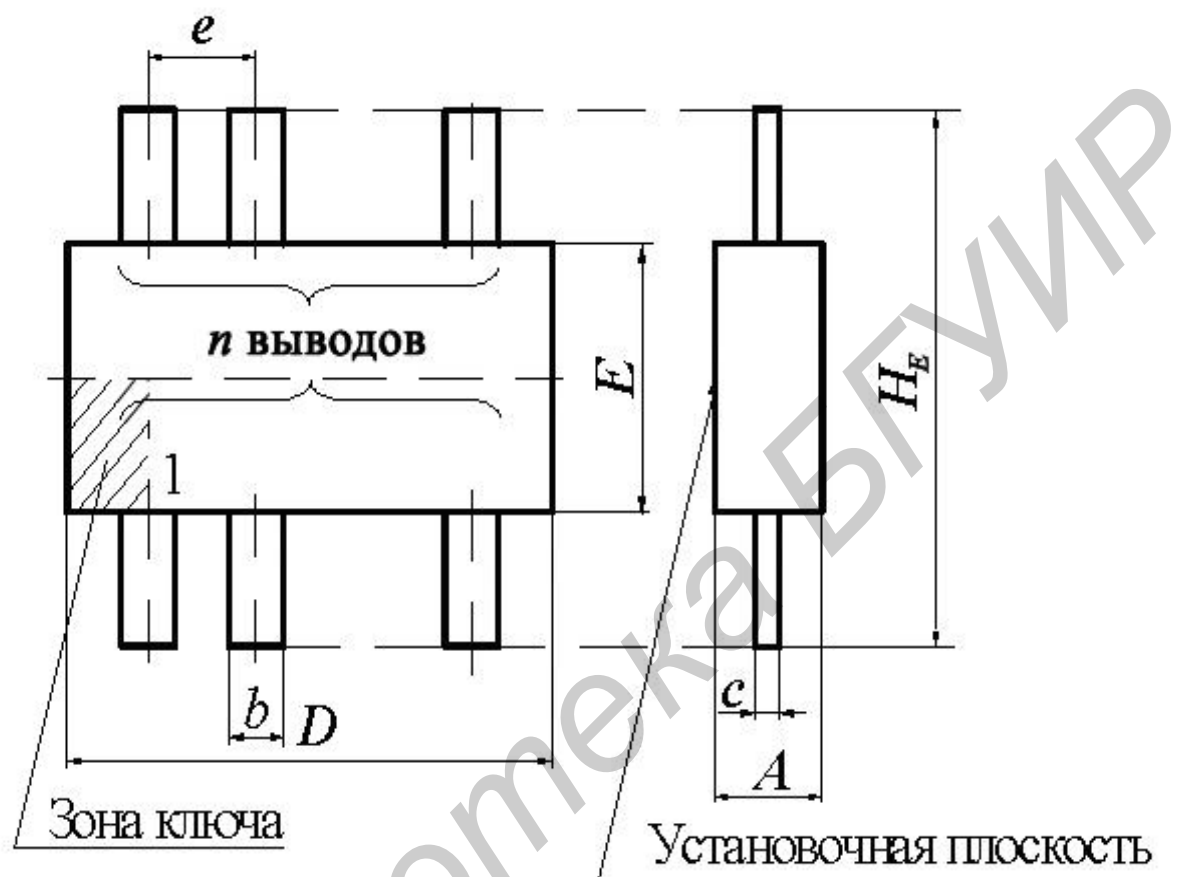


Рисунок 4.9 – Указание размеров ИМС в корпусах типа 4

Таблица 4.14 – Размеры микросхем в корпусах типа 4

В миллиметрах

Обозначение размера	Минимальный	Номинальный	Максимальный
$b$	0,25; 0,31*	–	0,54; 0,45*
$c$	0,07; 0,11*	–	0,20 (0,30**)

\* Предпочтительны для автоматизированной сборки.

\*\* В новых разработках деталей и сборочных единиц корпусов не применяются, за исключением изделий, не предназначенных для автоматизированной сборки аппаратуры.

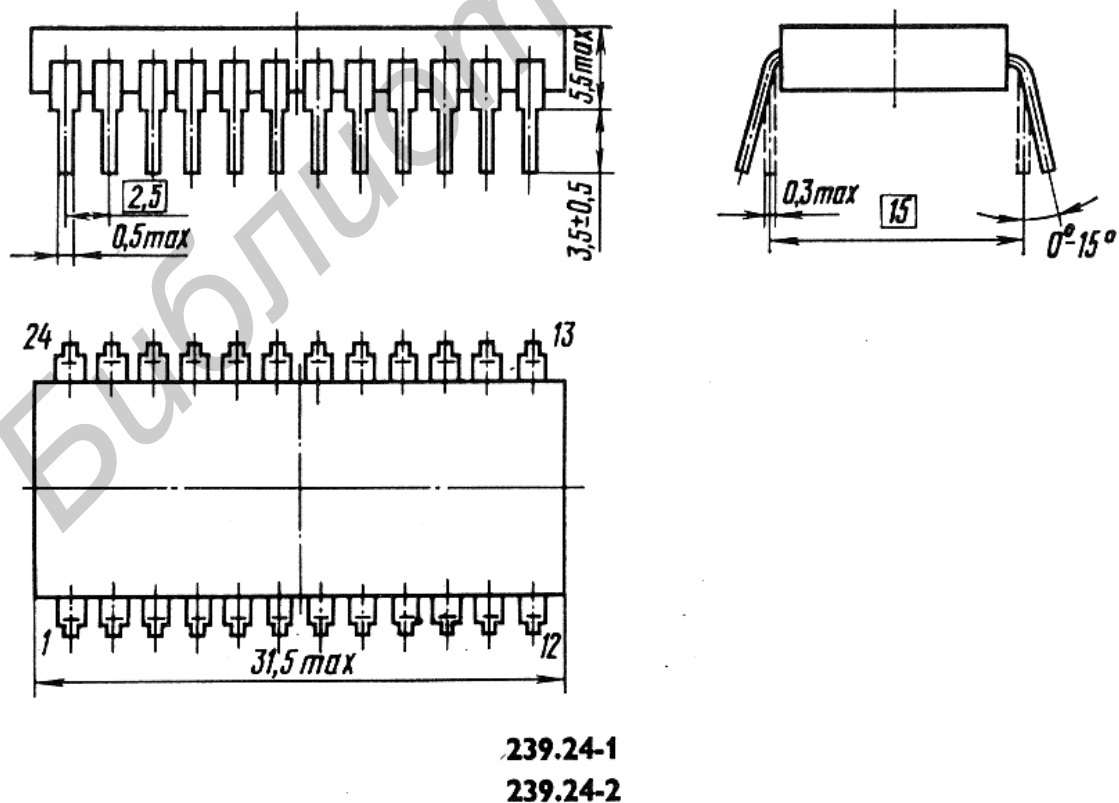
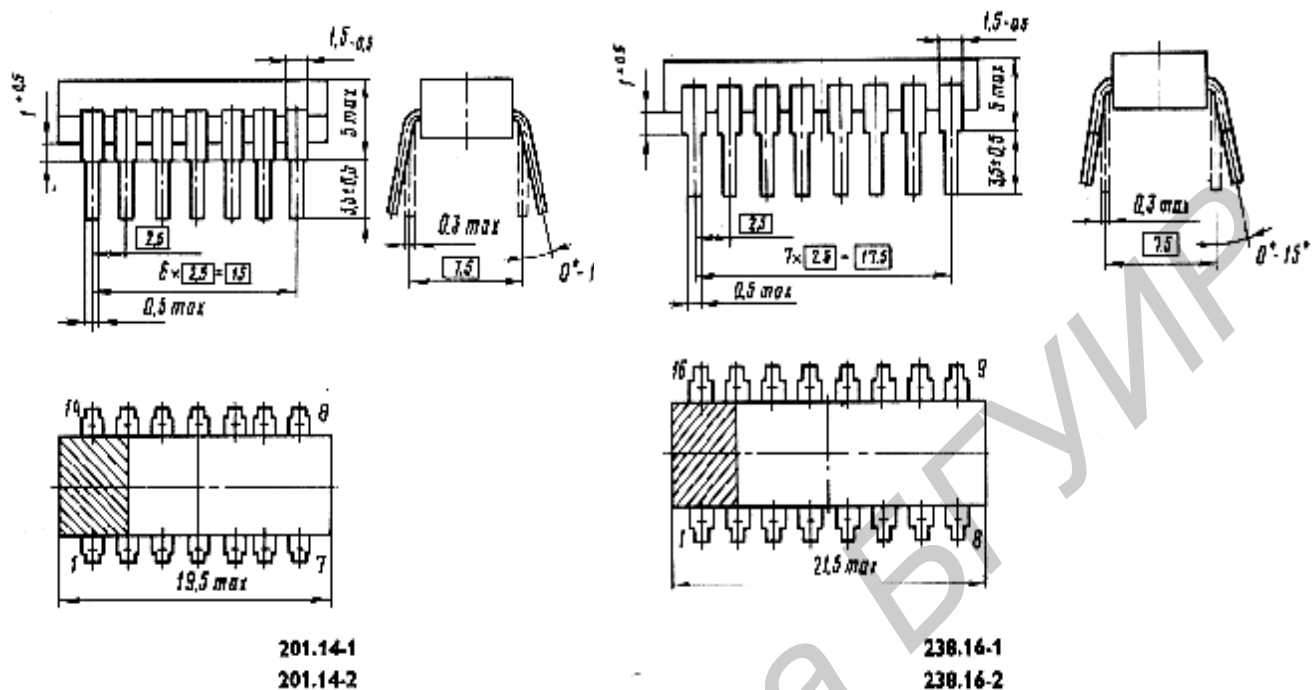
Таблица 4.15 – Характеристики микросхем в корпусах типа 4

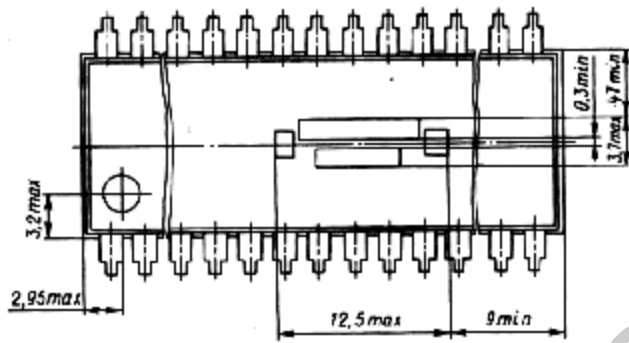
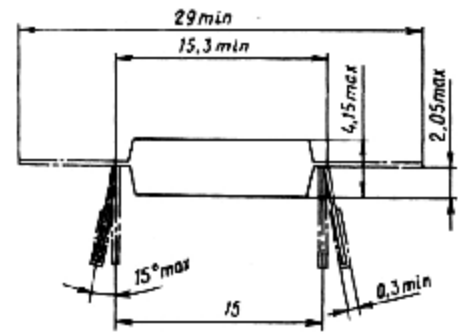
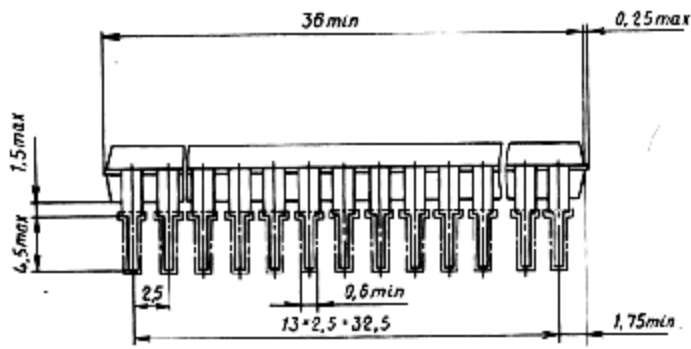
В миллиметрах

Шифр типоразмера	Количество выводов	D		E		e номин.	A макс.
		мин.	макс.	мин.	макс.		
4101	6	3,8	4,2 (4,5)	3,6	4,0	1,25	2,5
4102	8	5,0	5,4 (5,75)	3,6	4,0	1,25	2,5
4221	10	6,3	6,7 (7,0)	3,6	4,0	1,25	2,5
4152	12	7,1	7,7 (8,25)	3,6	4,0	1,25	2,5
4103	8	5,0	5,4 (5,75)	6,0	6,5	1,25	2,5
4104	10	6,3	6,7 (7,0)	6,0	6,5	1,25	2,5
4107	12	7,5	8,25	6,0	6,5	1,25	2,5
4105	14	9,2 (8,8)	10,0	6,0	6,5	1,25	2,5
4106	16	9,2	10,0 (10,75)	6,0	6,5	1,25	2,5
4157	20	11,8	12,5 (13,25)	6,0	6,5	1,25	2,5
4156	24	14,1	14,8(15,75)	6,0	6,4	1,25	2,5
4158	14	10,3	11,0	9,1	9,6	1,2	5,0
4108	16	9,2	10,0 (10,75)	9,1	9,6	1,25	5,0
4112	16	11,0	12,0	9,1	9,6	1,25	5,0
4159	18	9,2	10,0	9,1	9,6	1,25	5,0
4116	18	11,0	12,0	9,1	9,6	1,25	5,0
4109	20	11,8	12,5 (13,25)	9,1	9,6	1,25	5,0
4160	22	14,1 (13,3)	14,8	9,1	9,6	1,25	5,0
4114	24	14,1	14,8 (15,75)	9,1	9,6	1,25	5,0
4115	14	9,2	10,0 (14,5)	11,4	12,0	1,25	5,0
4124	16	11,0	12,0	11,4	12,0	1,25	5,0
4161	18	11,8	12,5	11,4	12,0	1,25	5,0

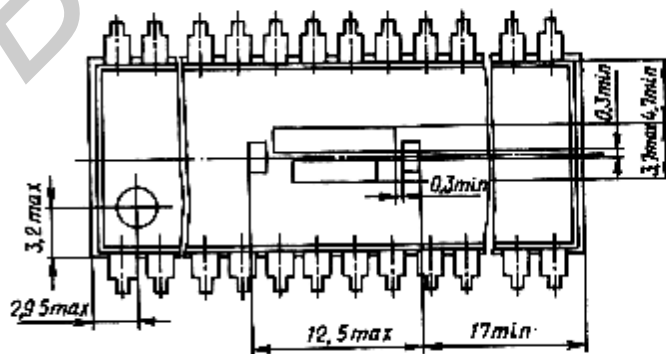
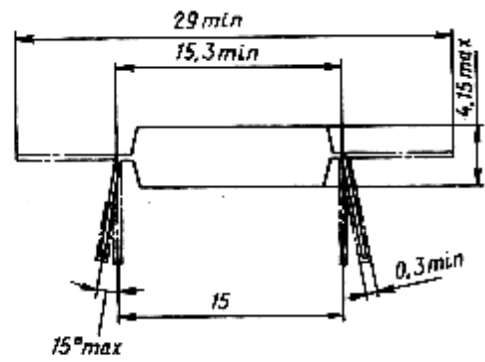
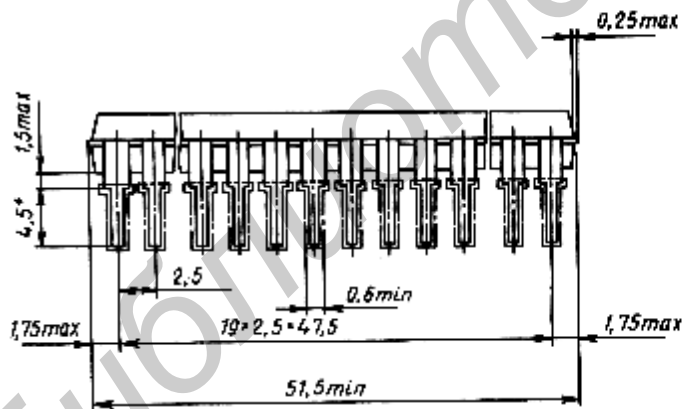
*Примечание.* Размеры, указанные в скобках, в новых разработках деталей и сборочных единиц корпусов не применяются, за исключением изделий, не предназначенных для автоматизированной сборки РЭС.

## 5 УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРПУСОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

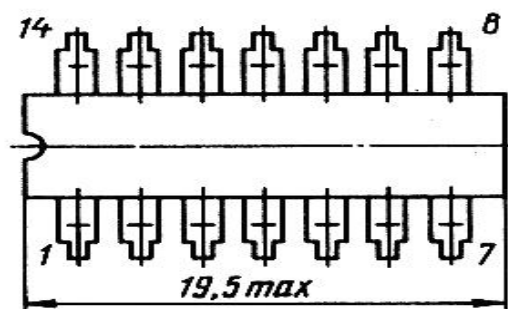
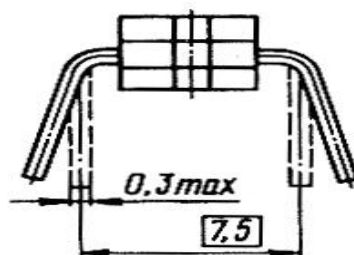
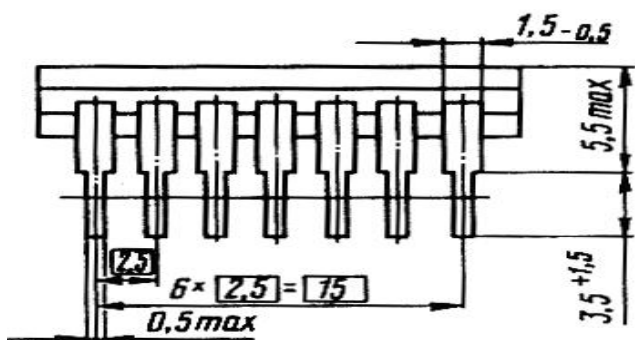




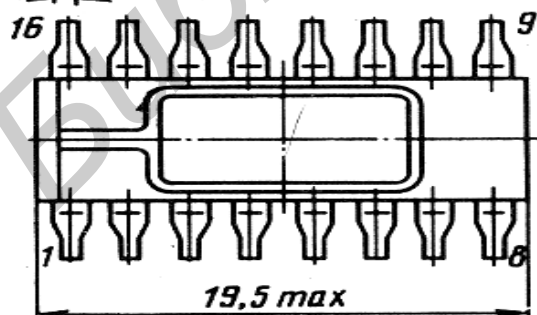
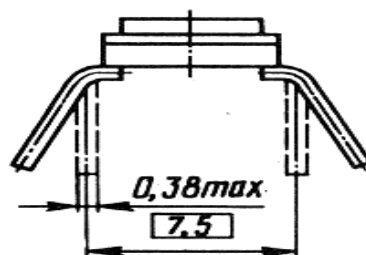
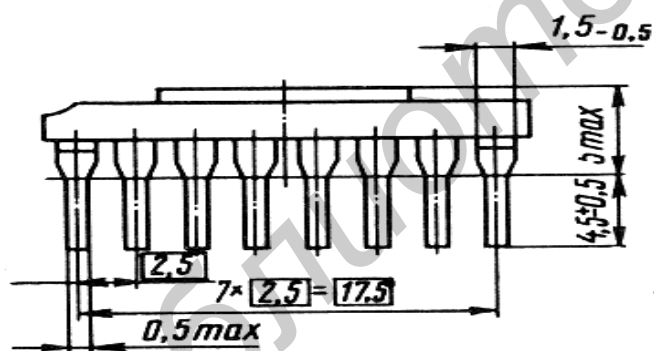
2121.28-1



2123.40-1

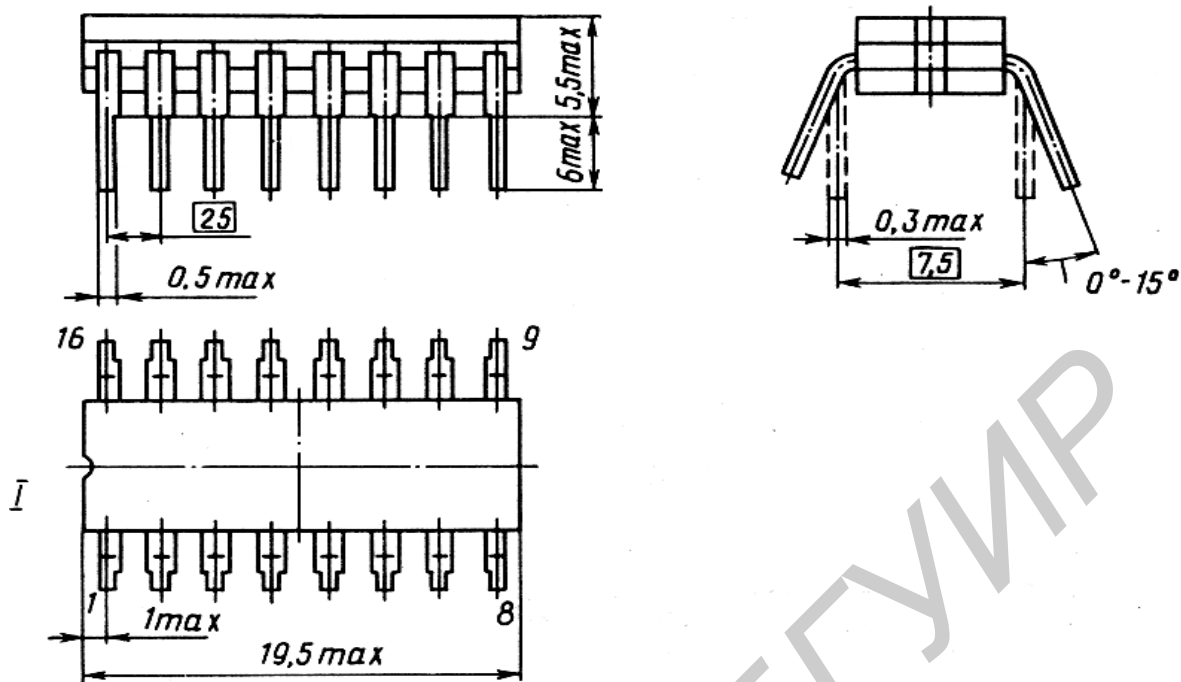


201.14-8  
201.14-9

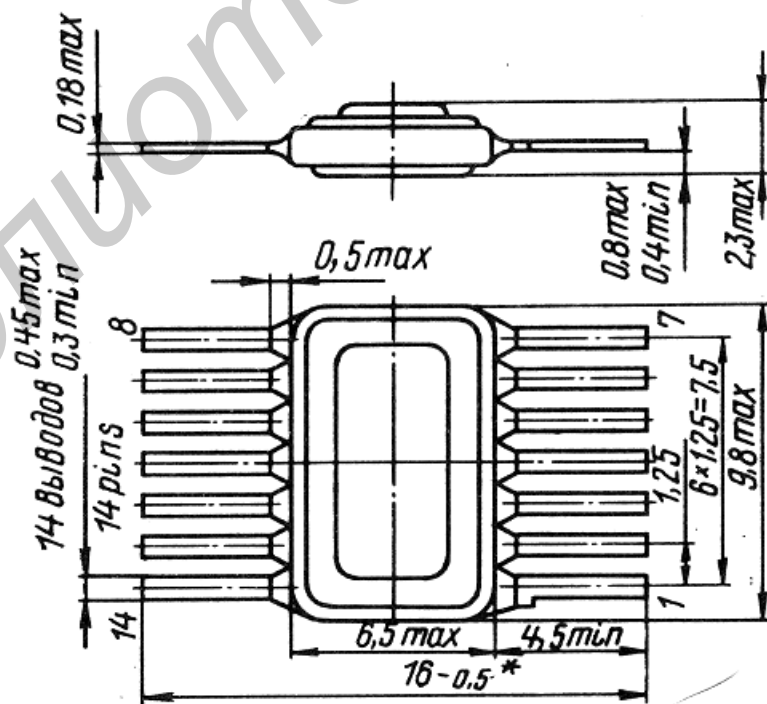


201.16-1

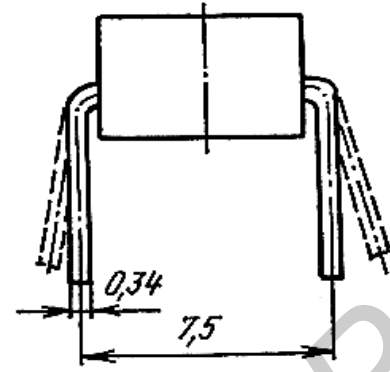
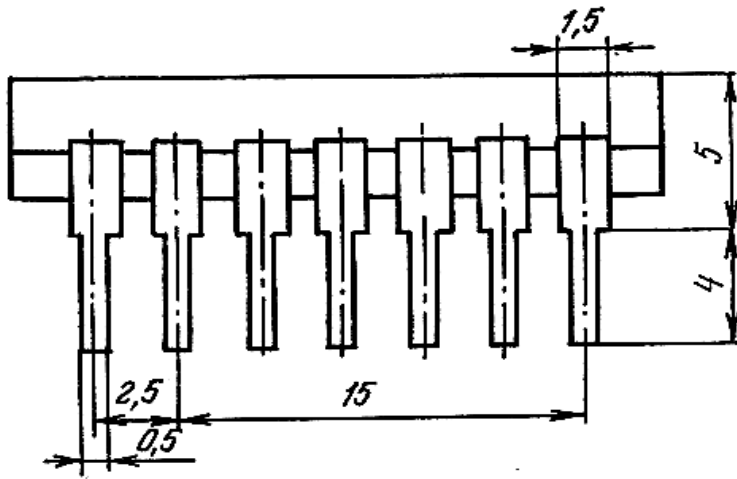




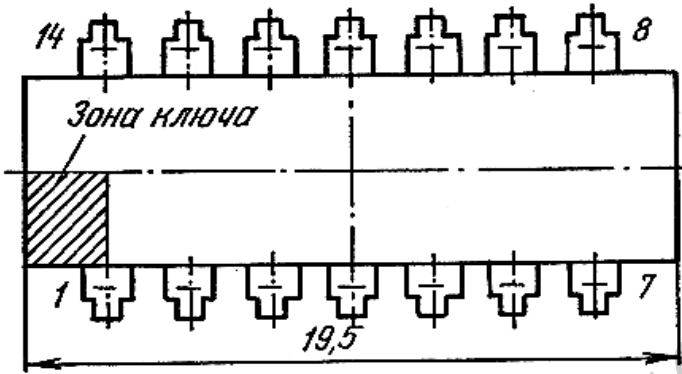
201.16-5  
201.16-6



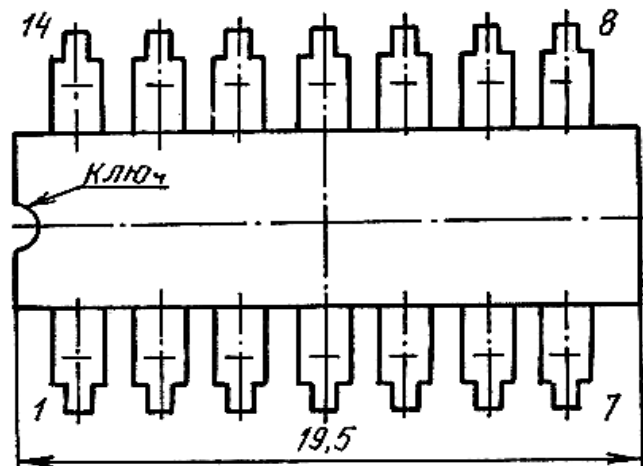
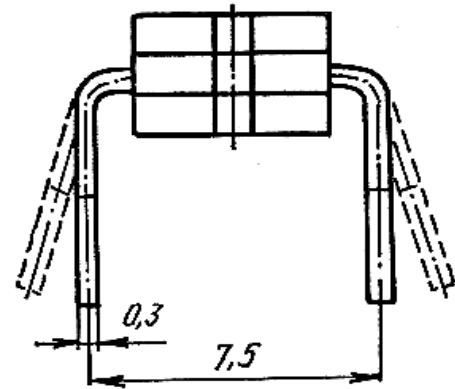
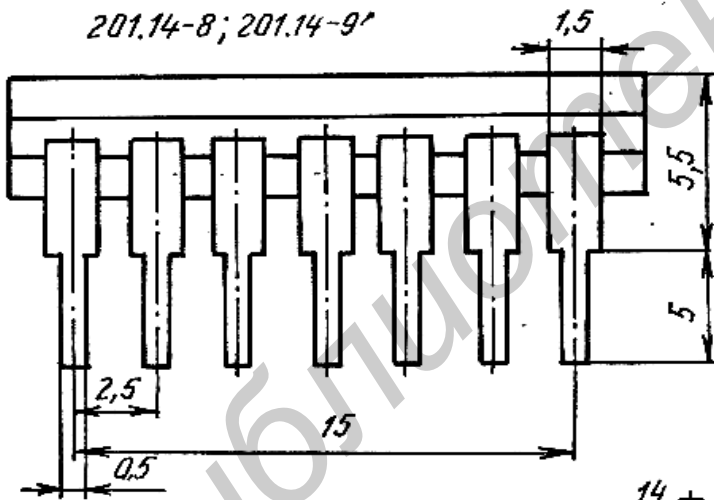
401.14-4

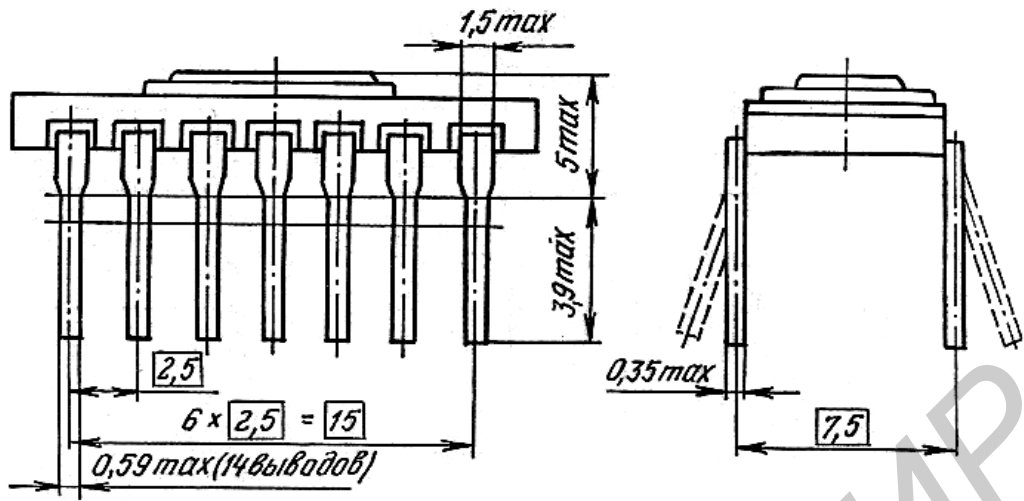


201.14-1, 201.14-2

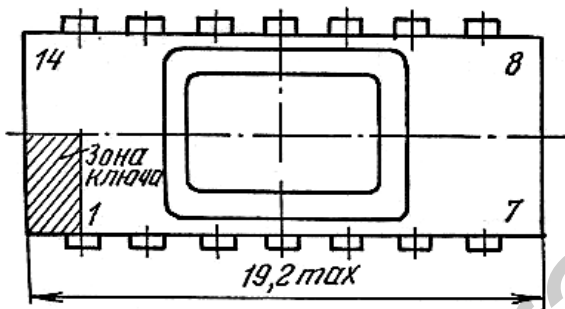


201.14-8; 201.14-9'

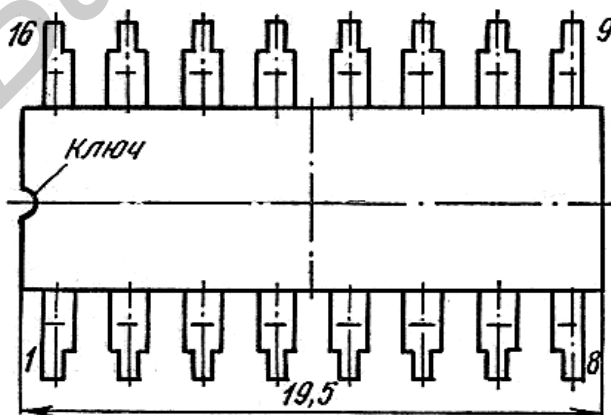
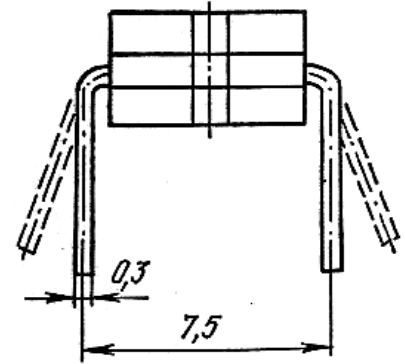
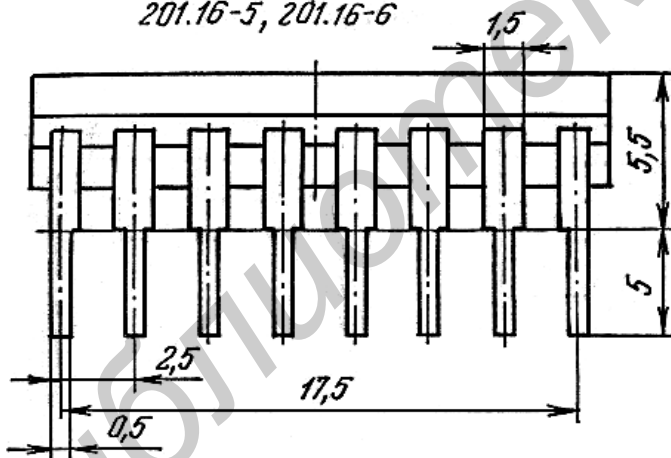




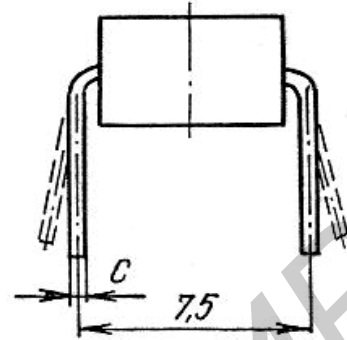
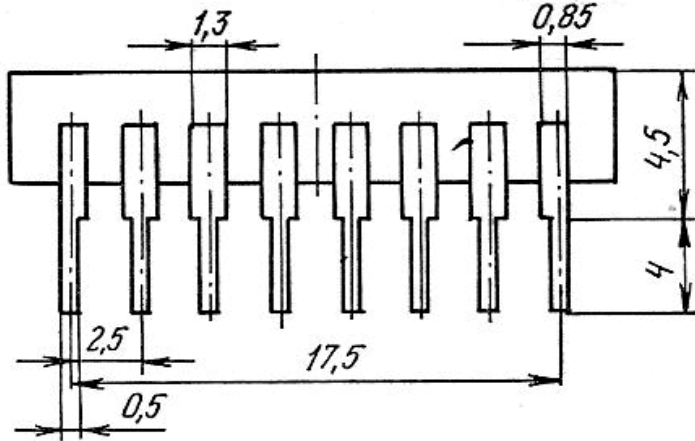
201.14-10



201.16-5, 201.16-6

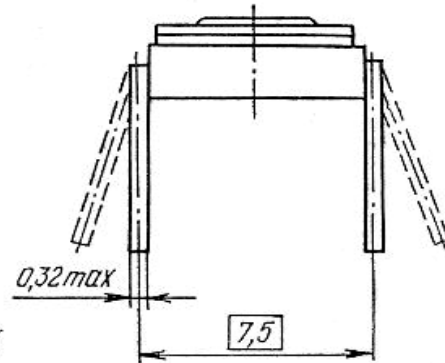
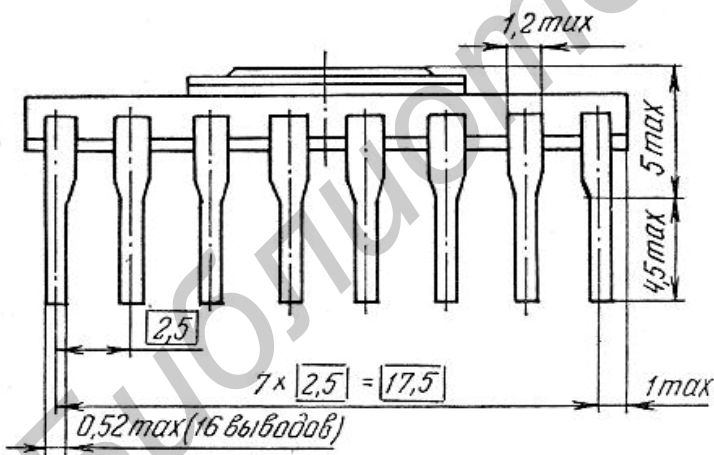
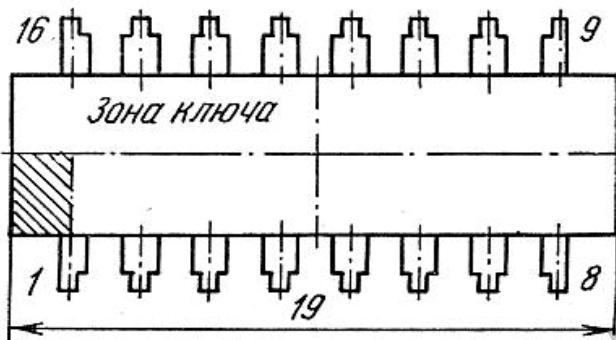


201.16-12, 201.16-16

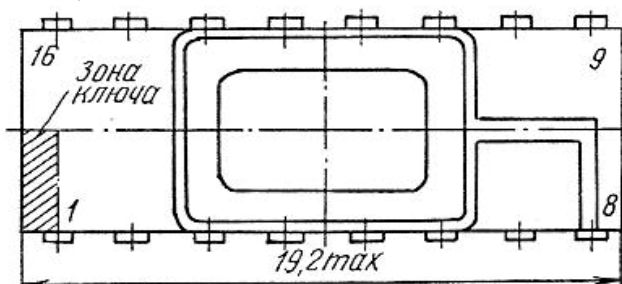


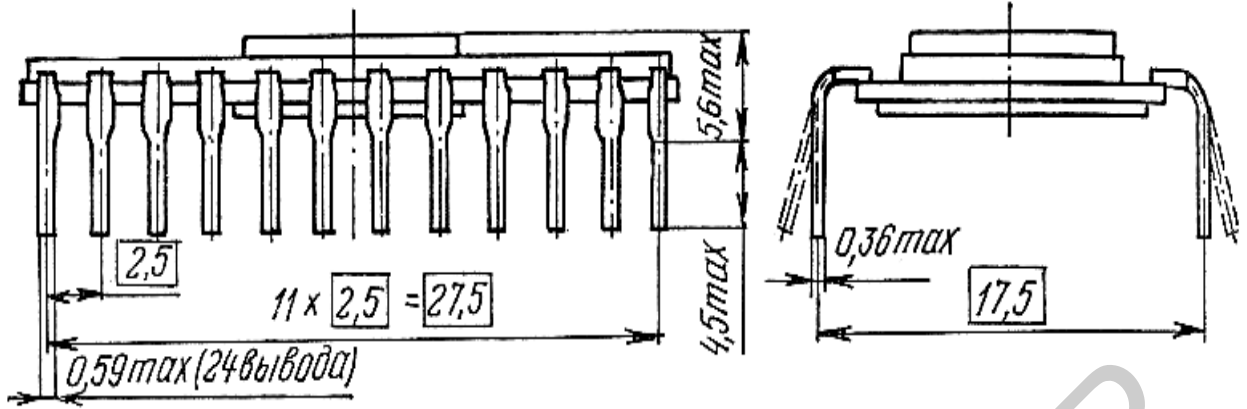
201.16-12  $C = 0,3$

201.16-16  $C = 0,21$

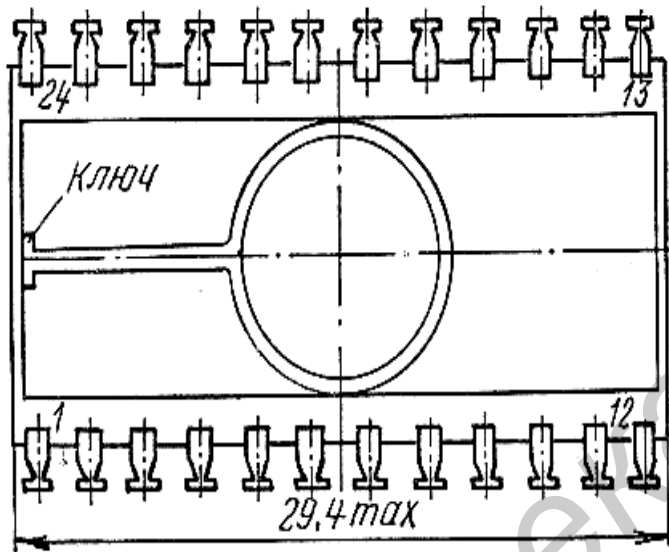


201.16-13  
201.16-15

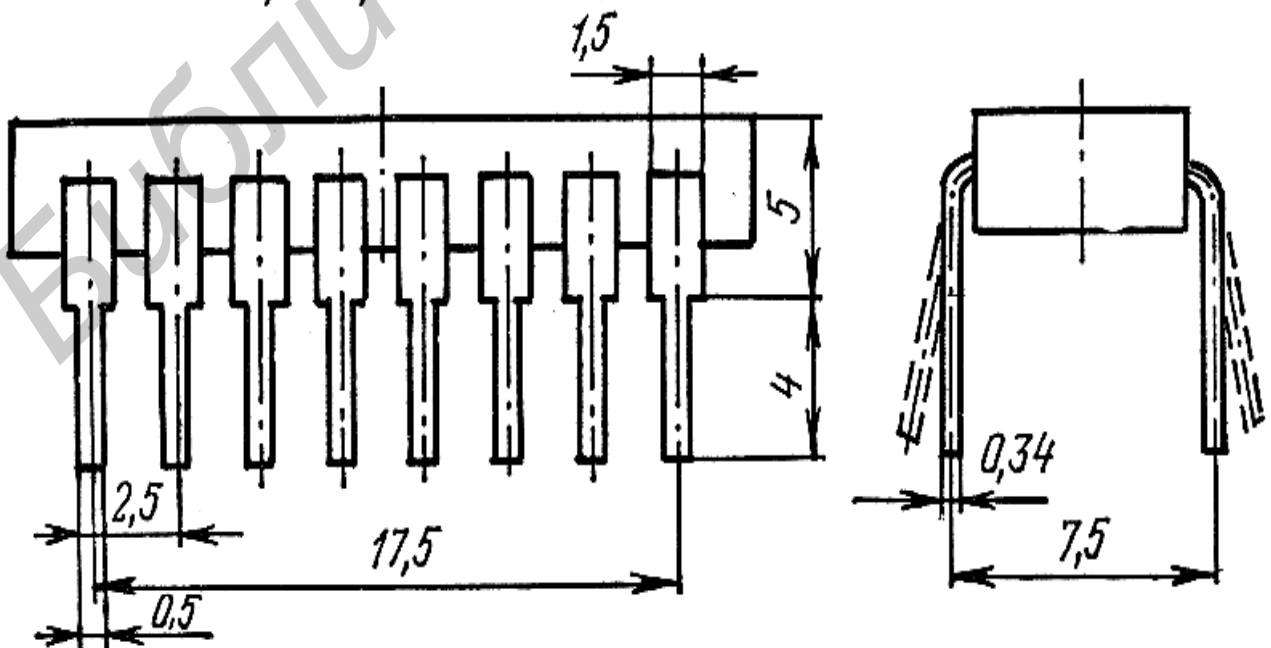


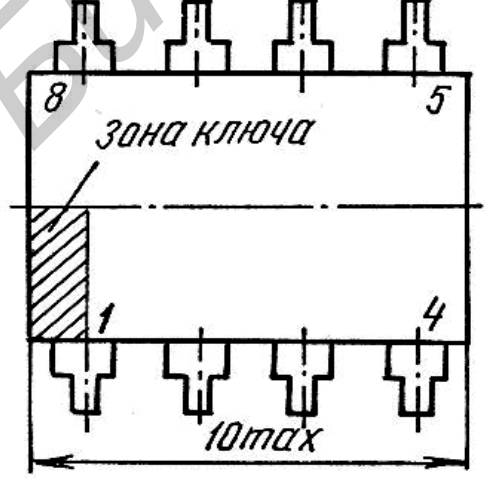
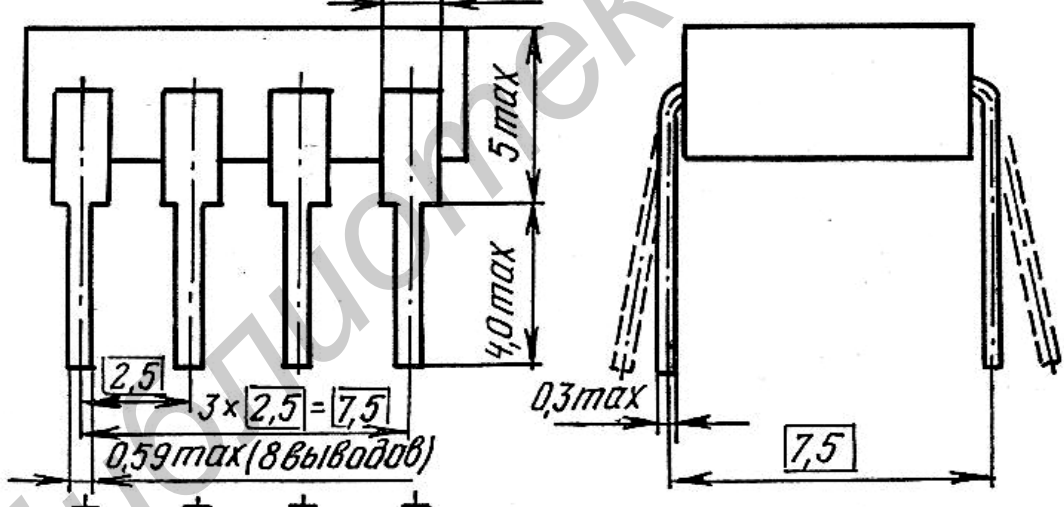
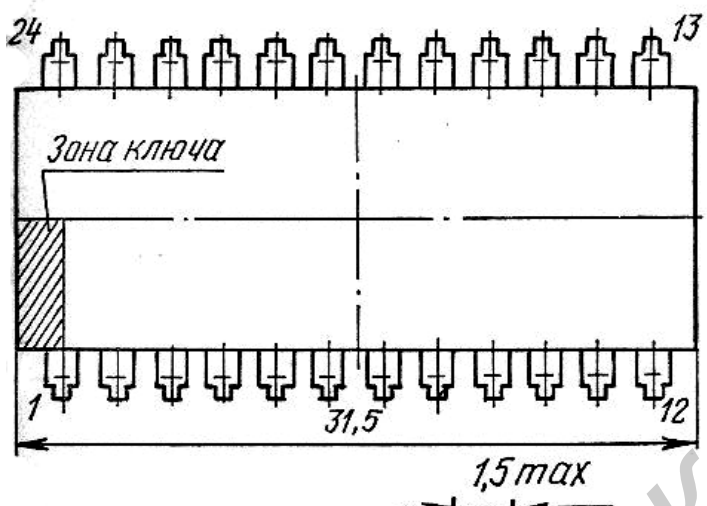
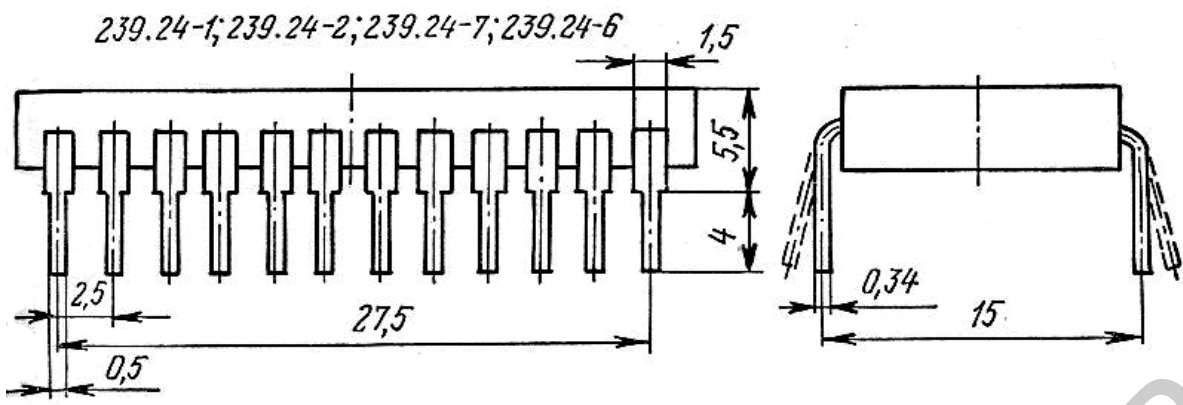


209.24-1

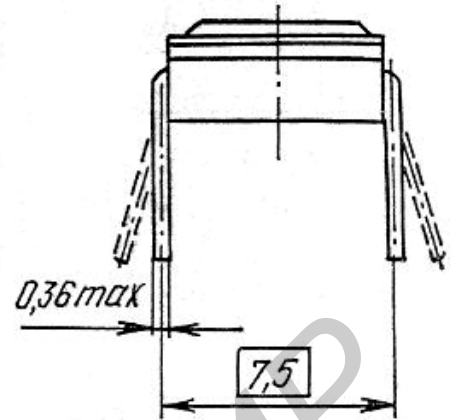
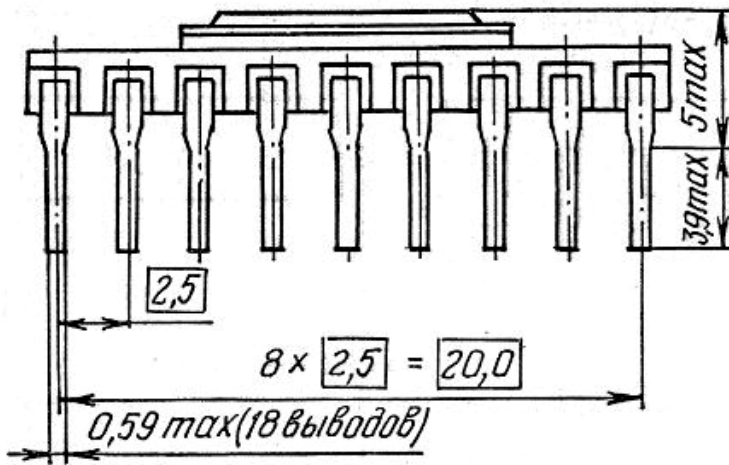


238,16-1, 238,16-2

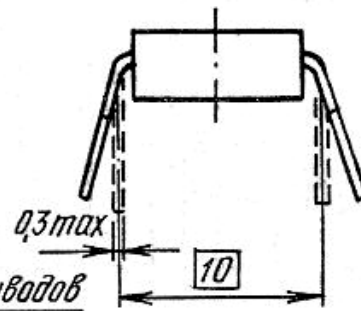
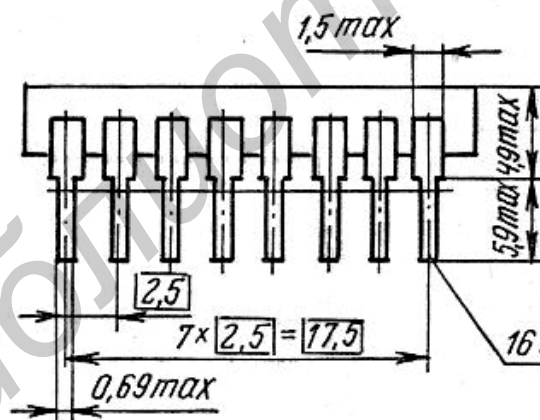
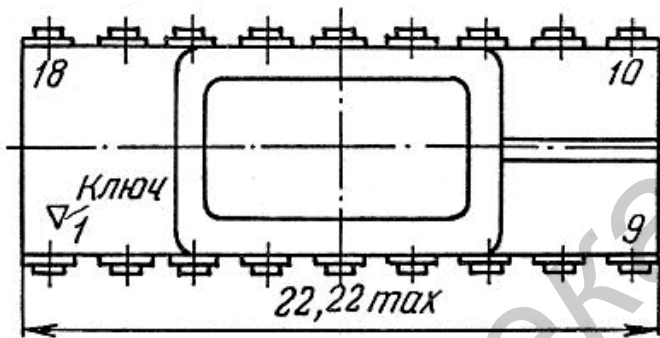




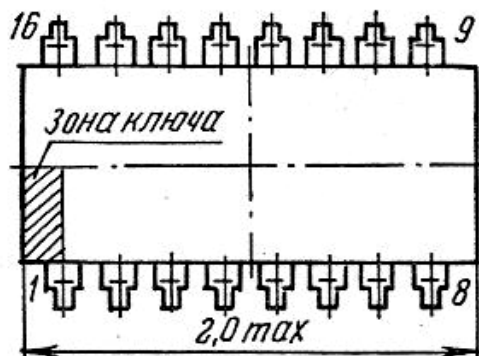
2101.8-1

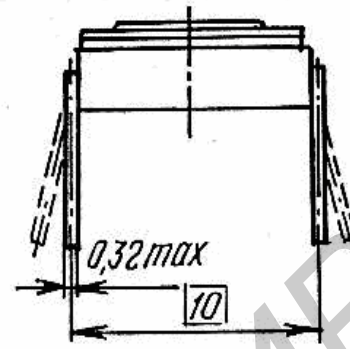
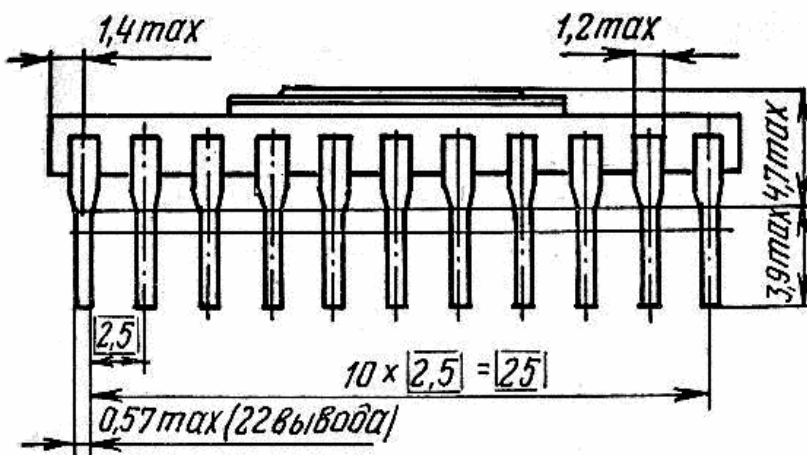


2104.18-1

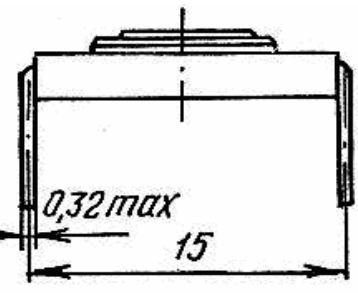
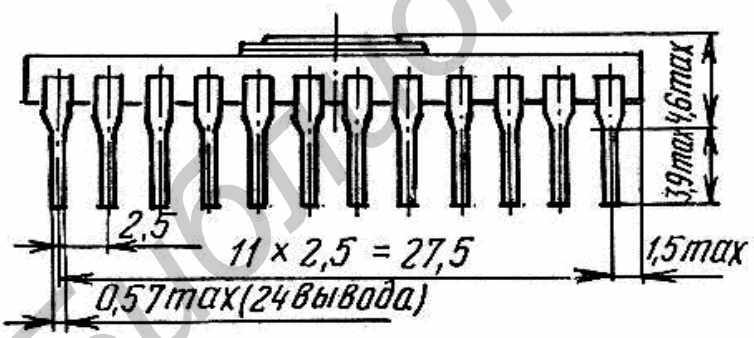
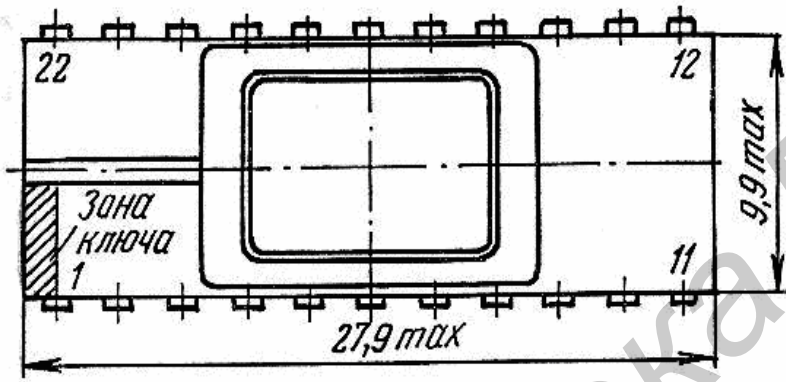


2106.16-1

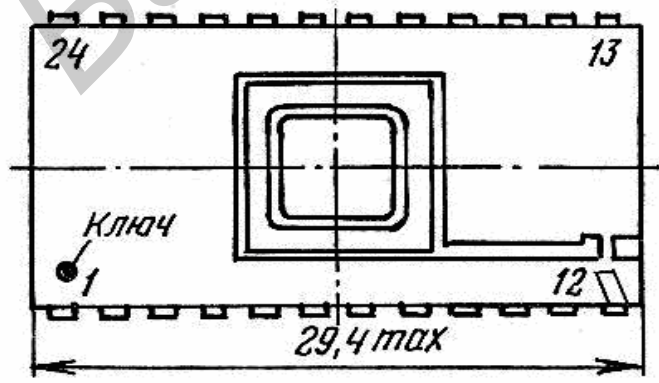




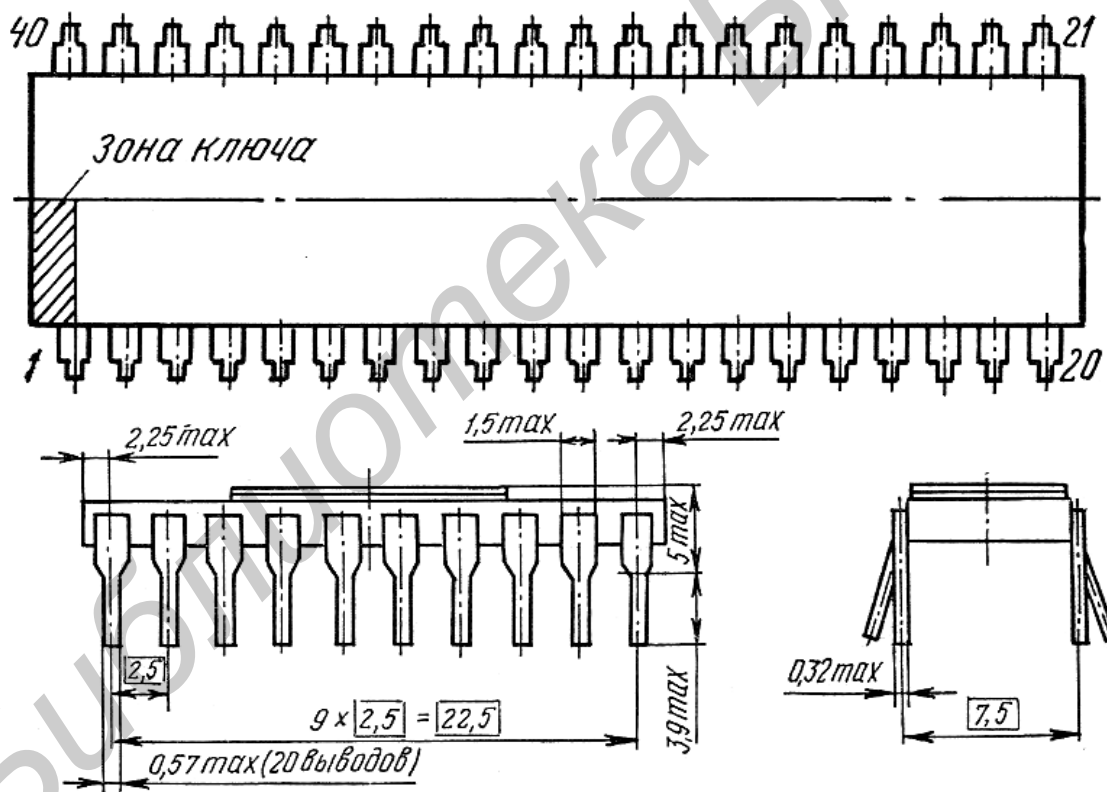
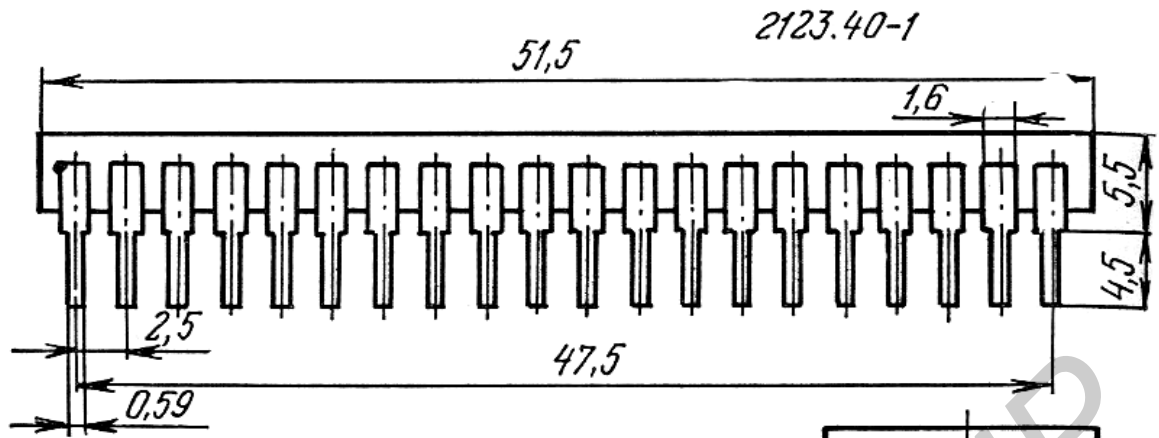
2108.22-1



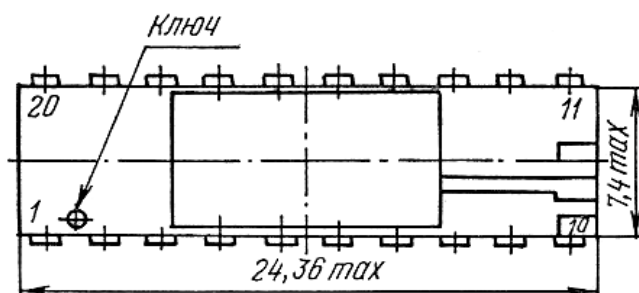
2120.24-1



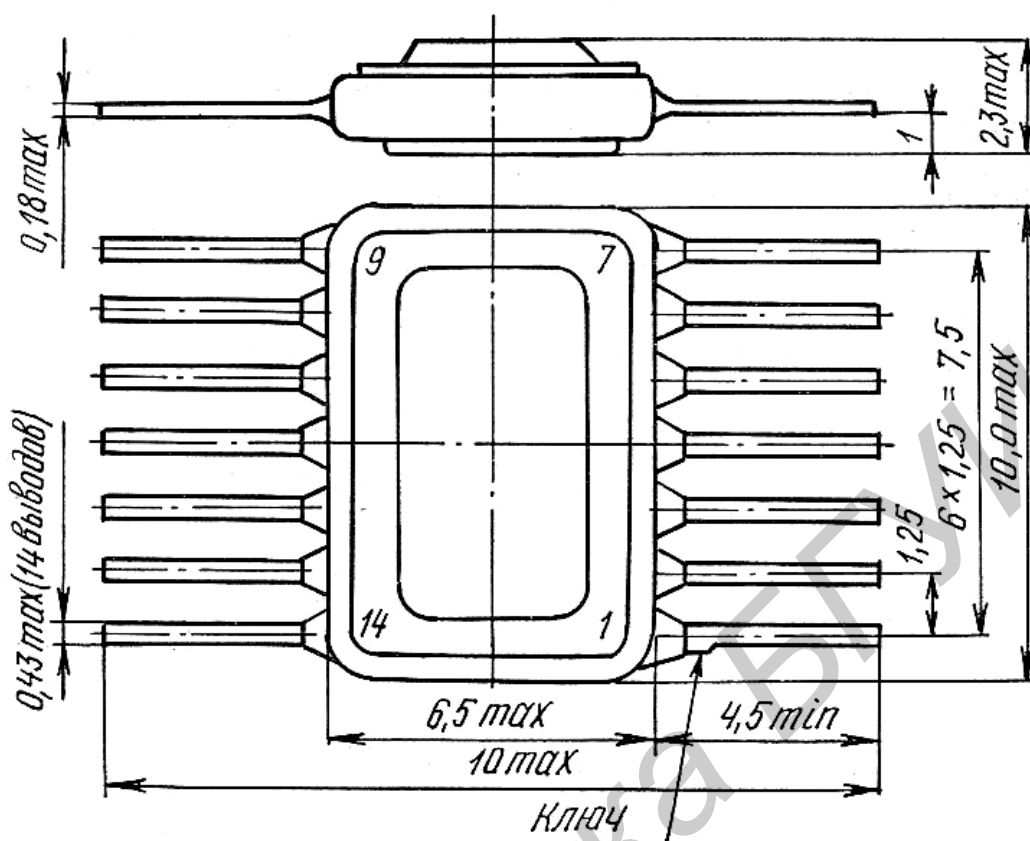




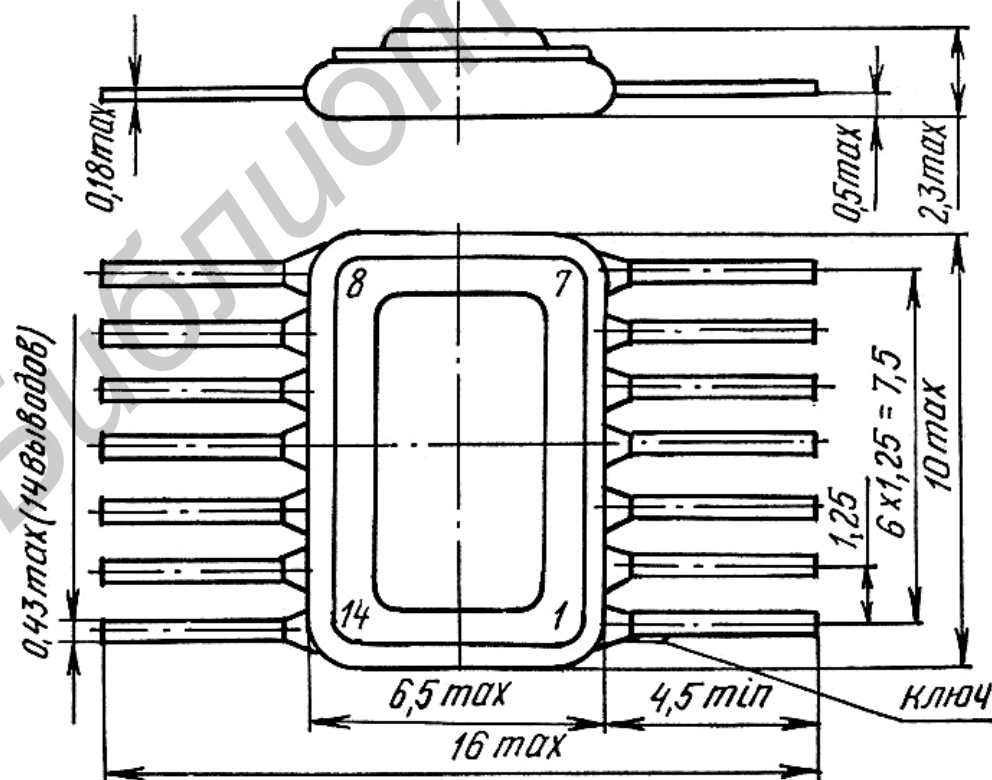
21400.20-2

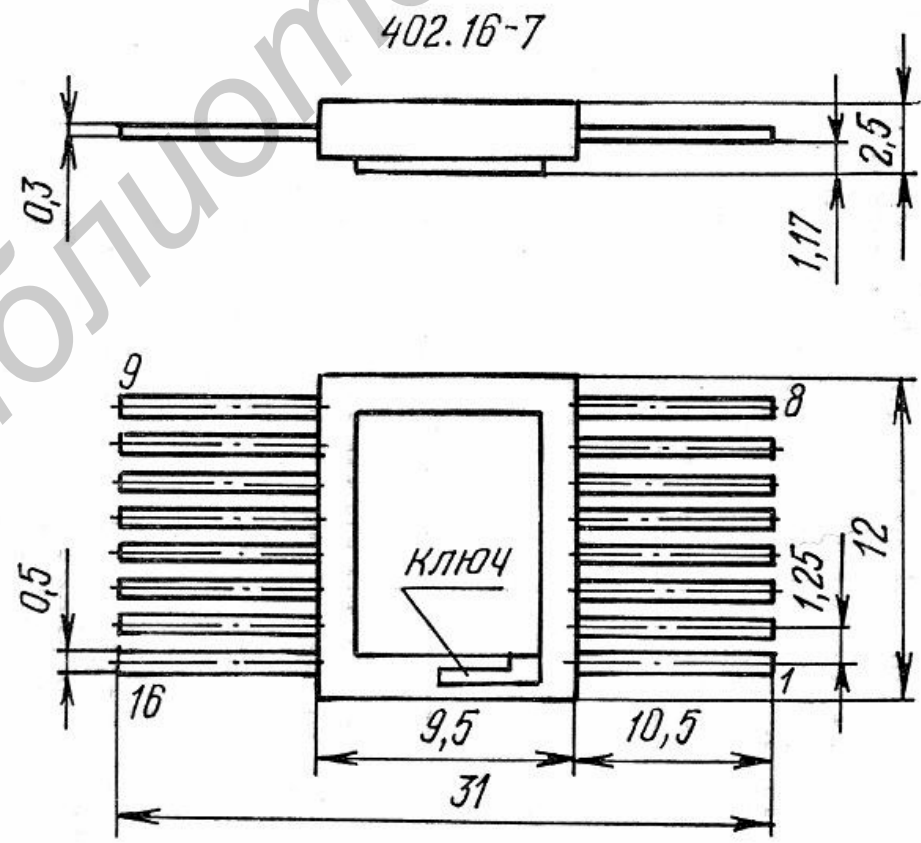
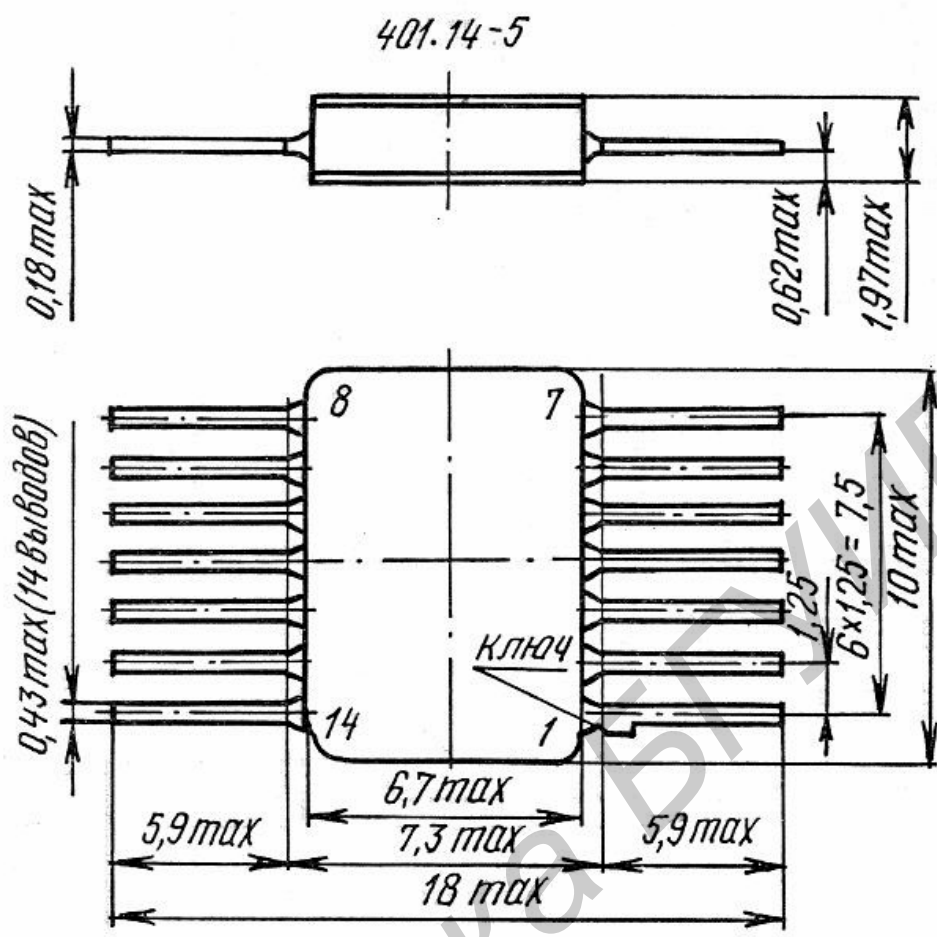


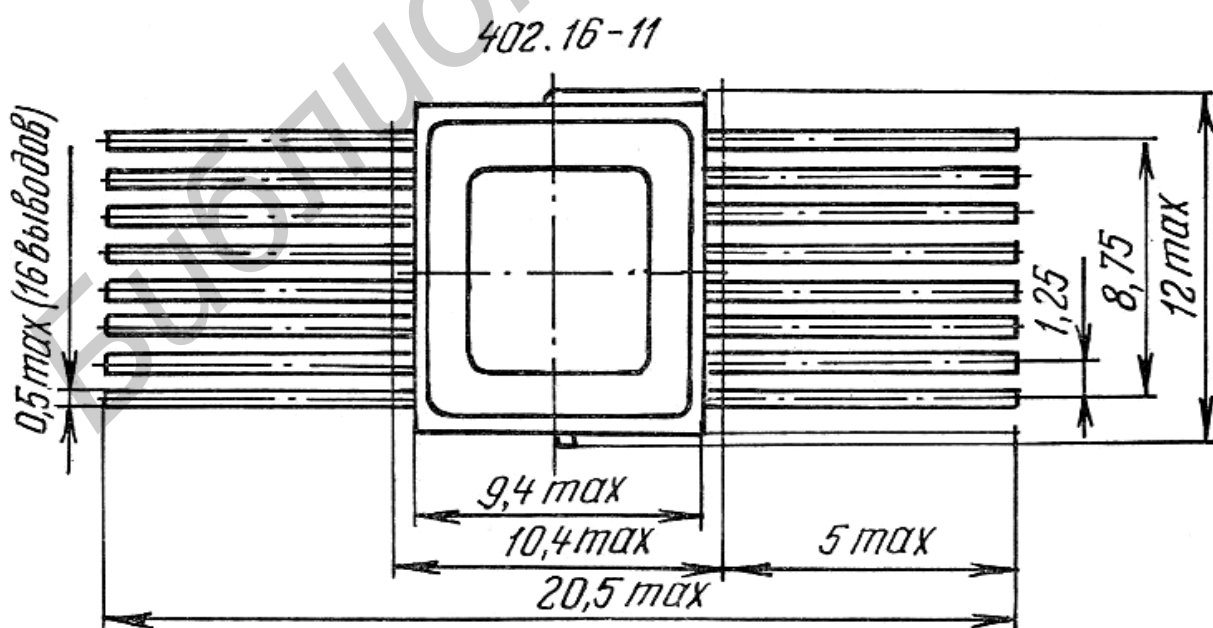
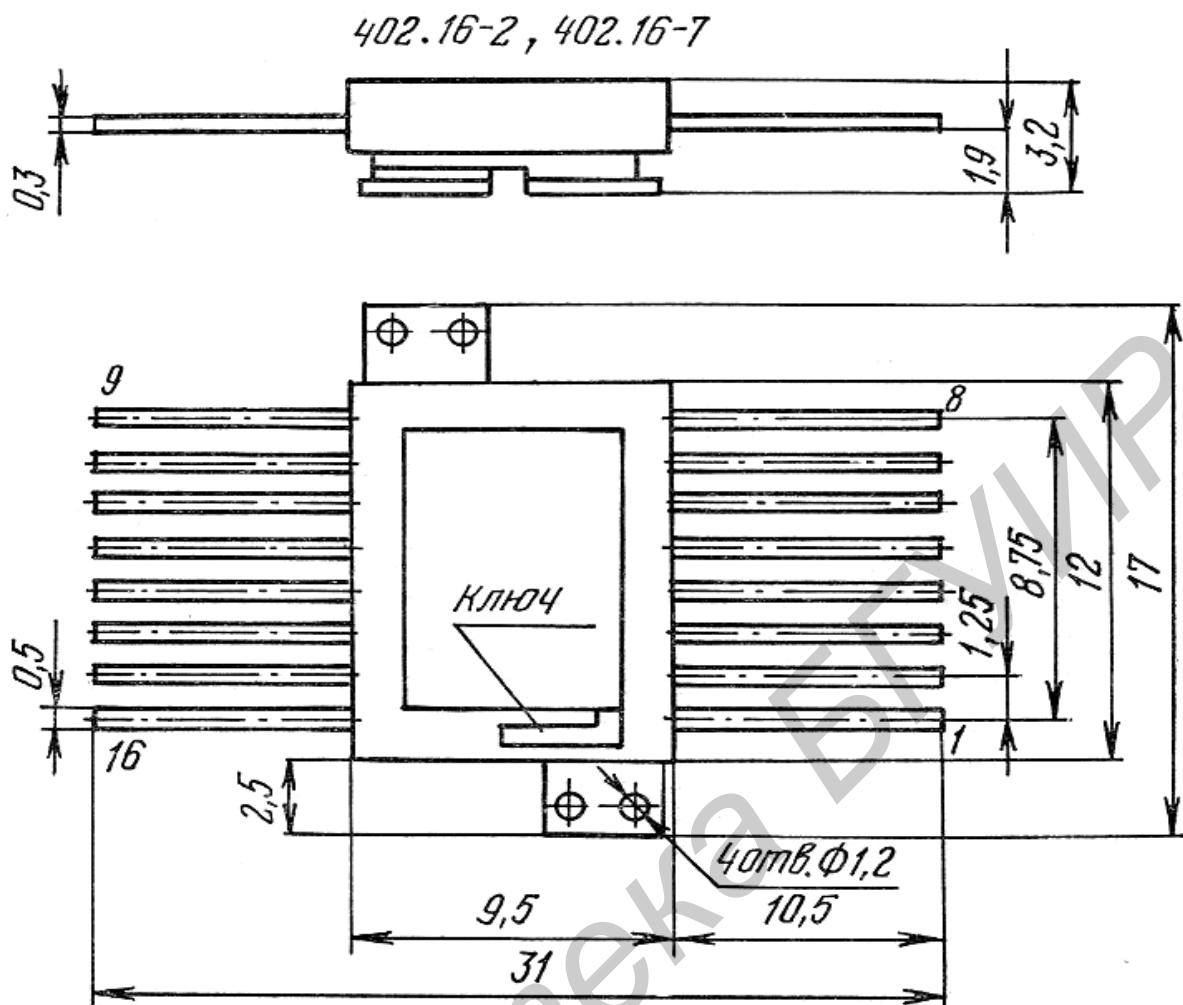
401.14-1, 401.14-4



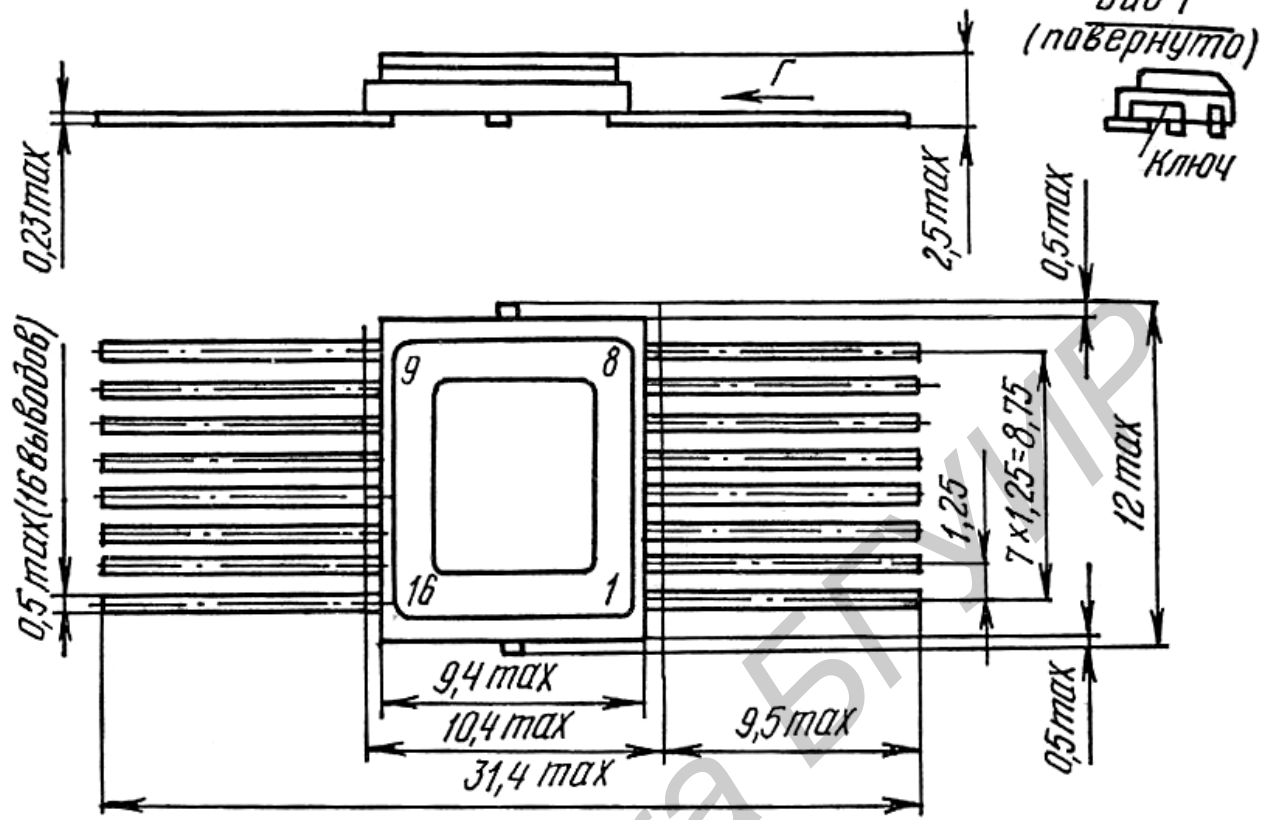
401.14-3



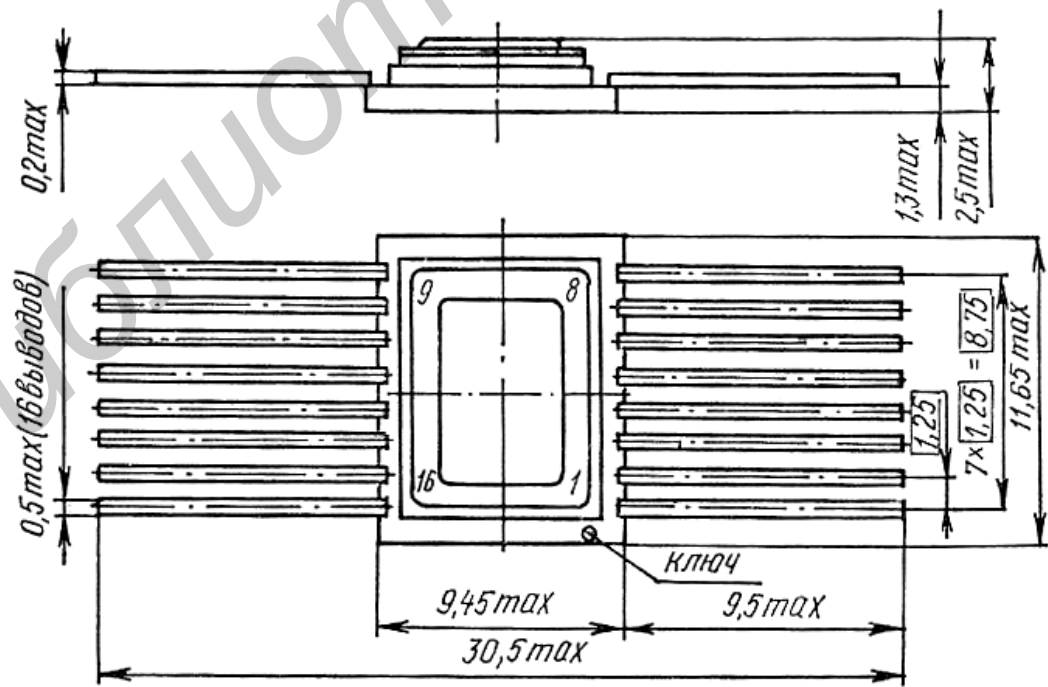




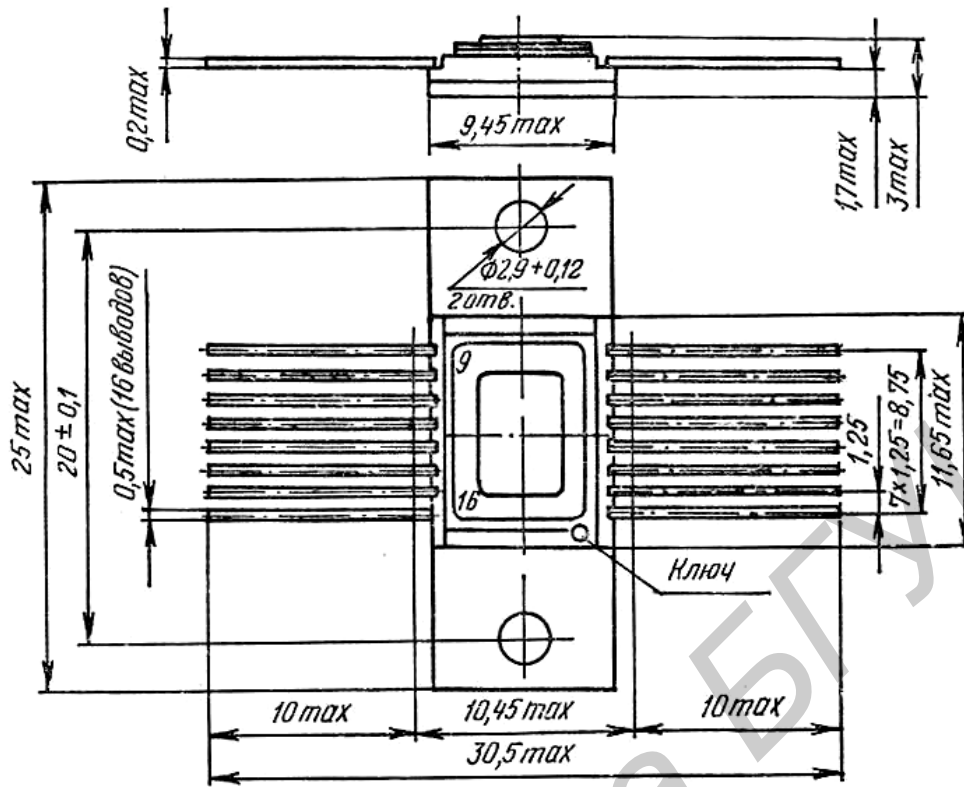
402.16-18



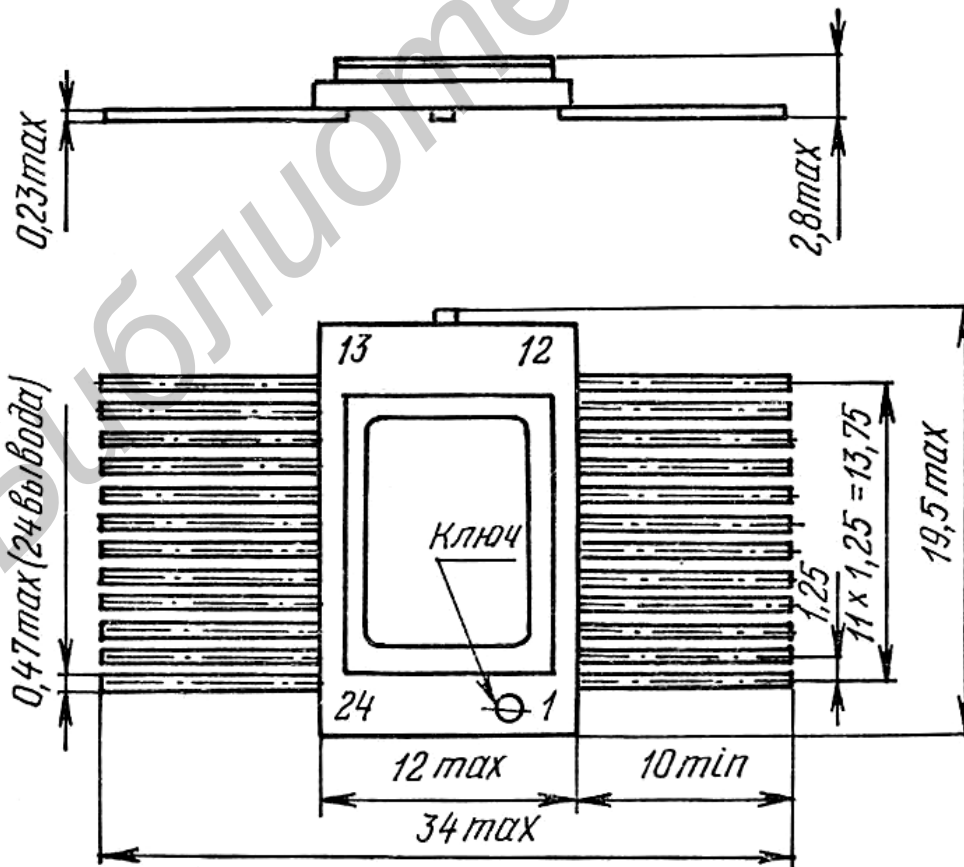
402.16-21, 402.16-32, 402.16-23, 402.16-33, 402.16-25

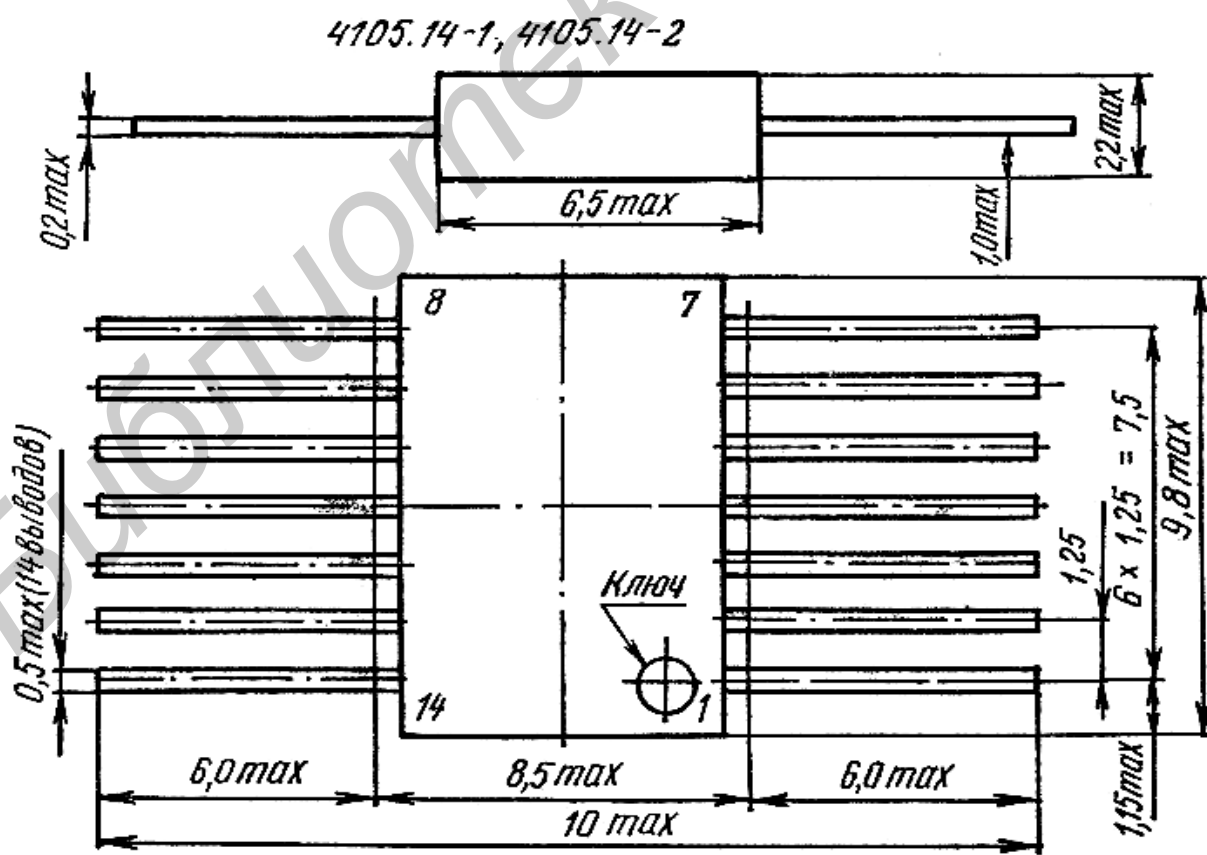
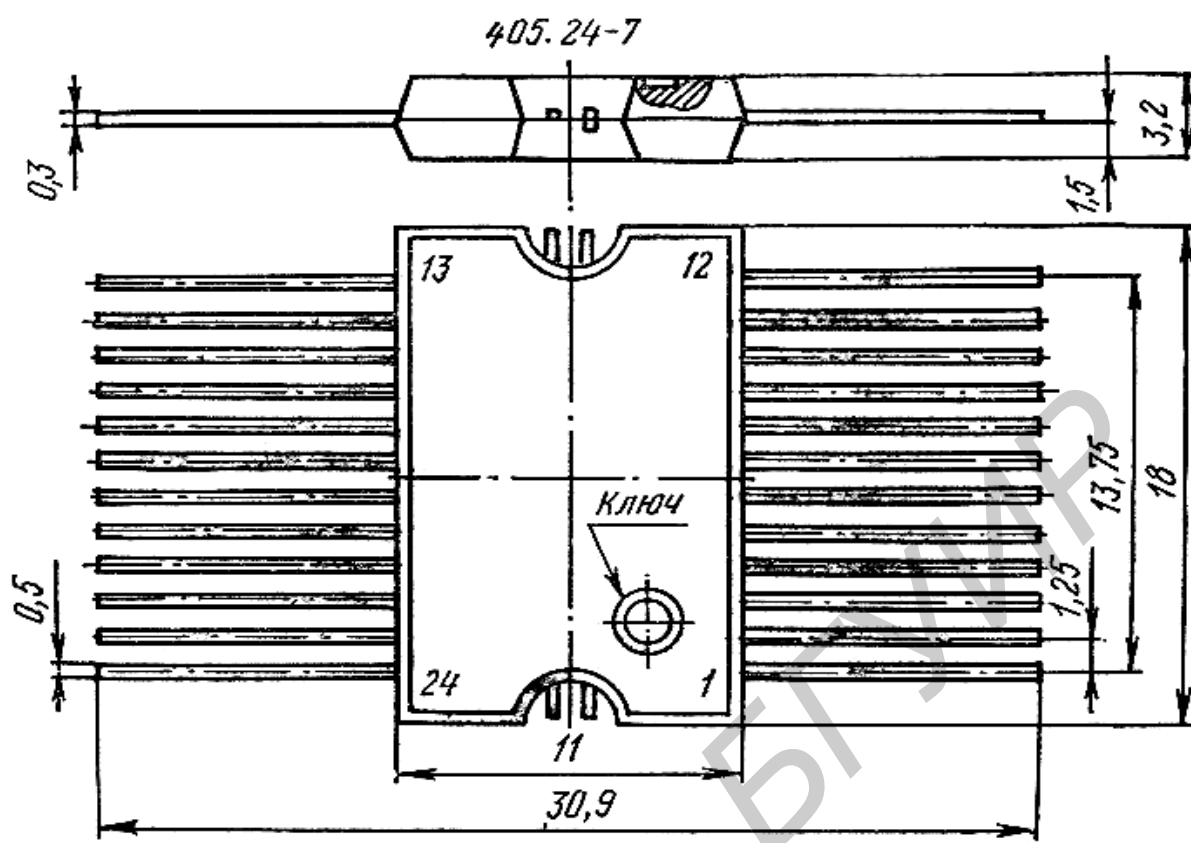


402.16-34

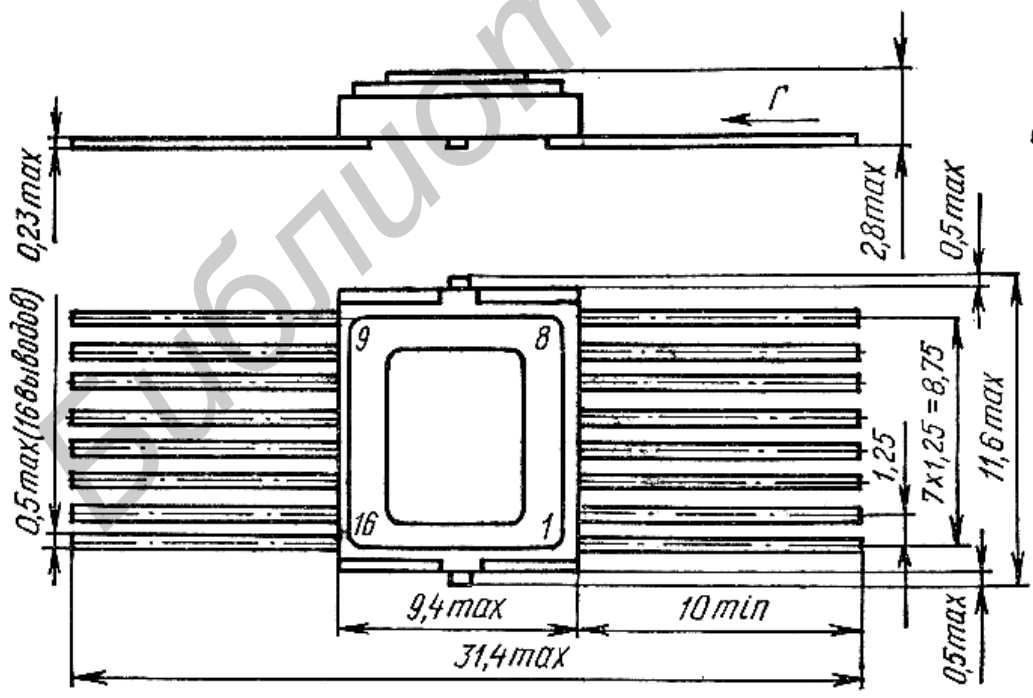
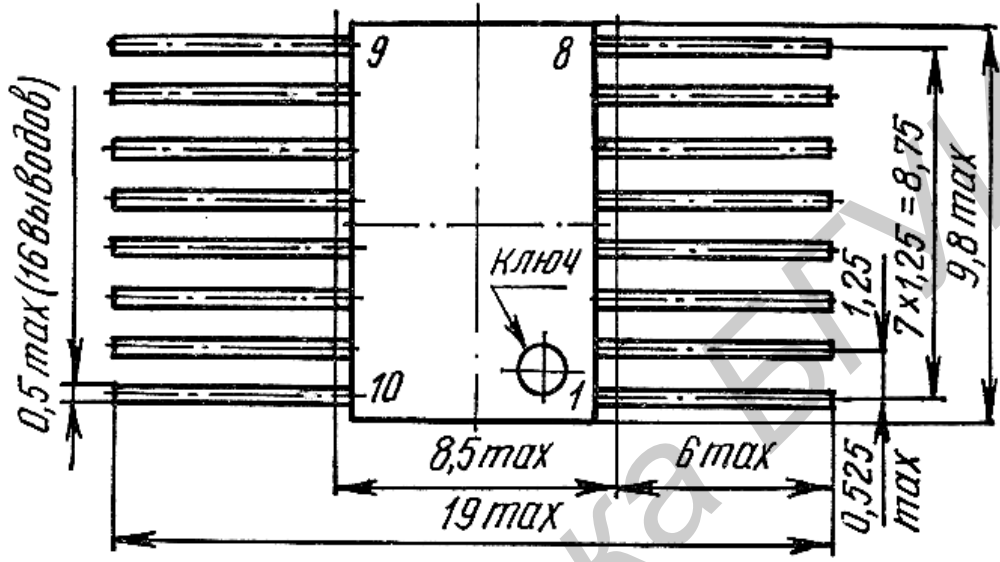
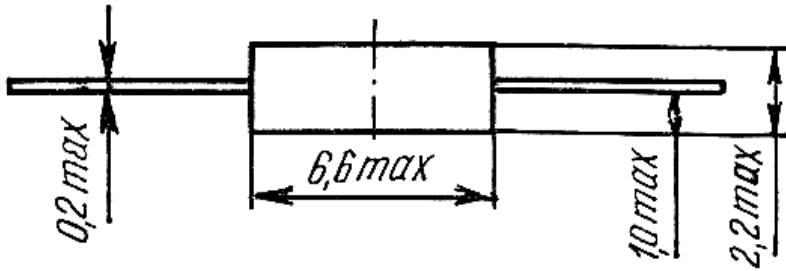


405.24-1, 405.24-2

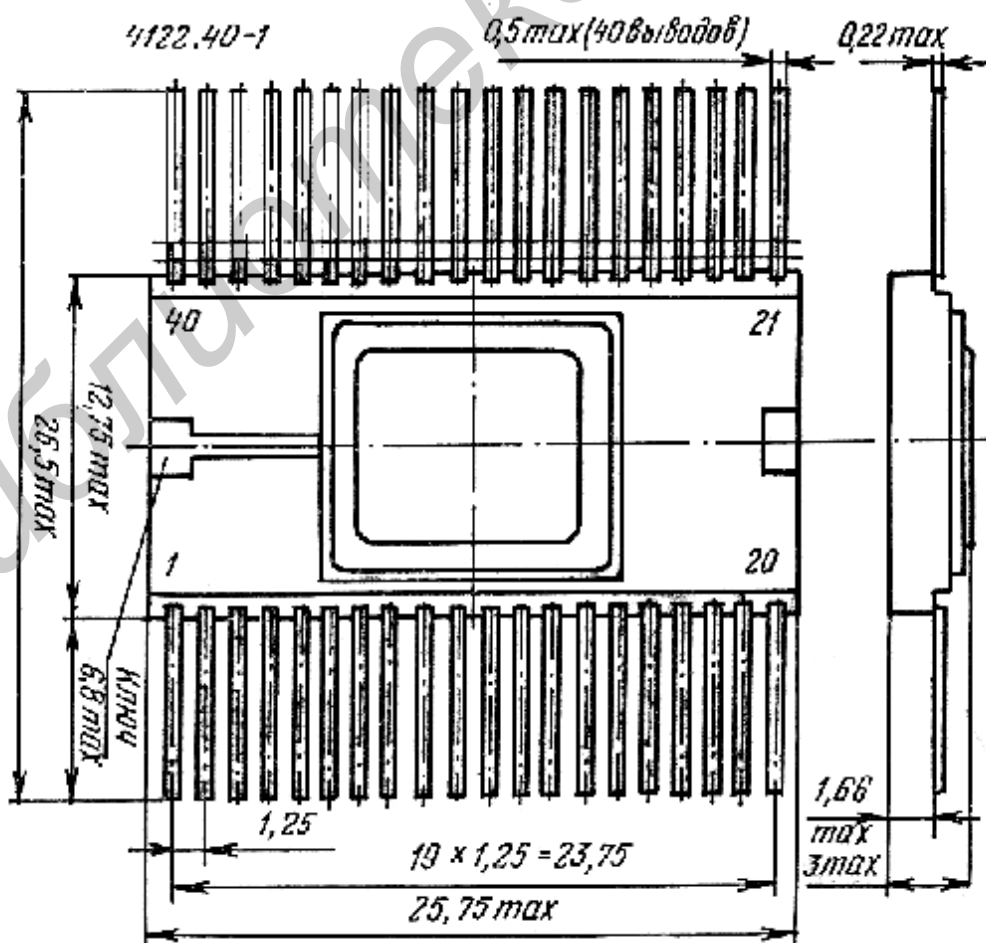
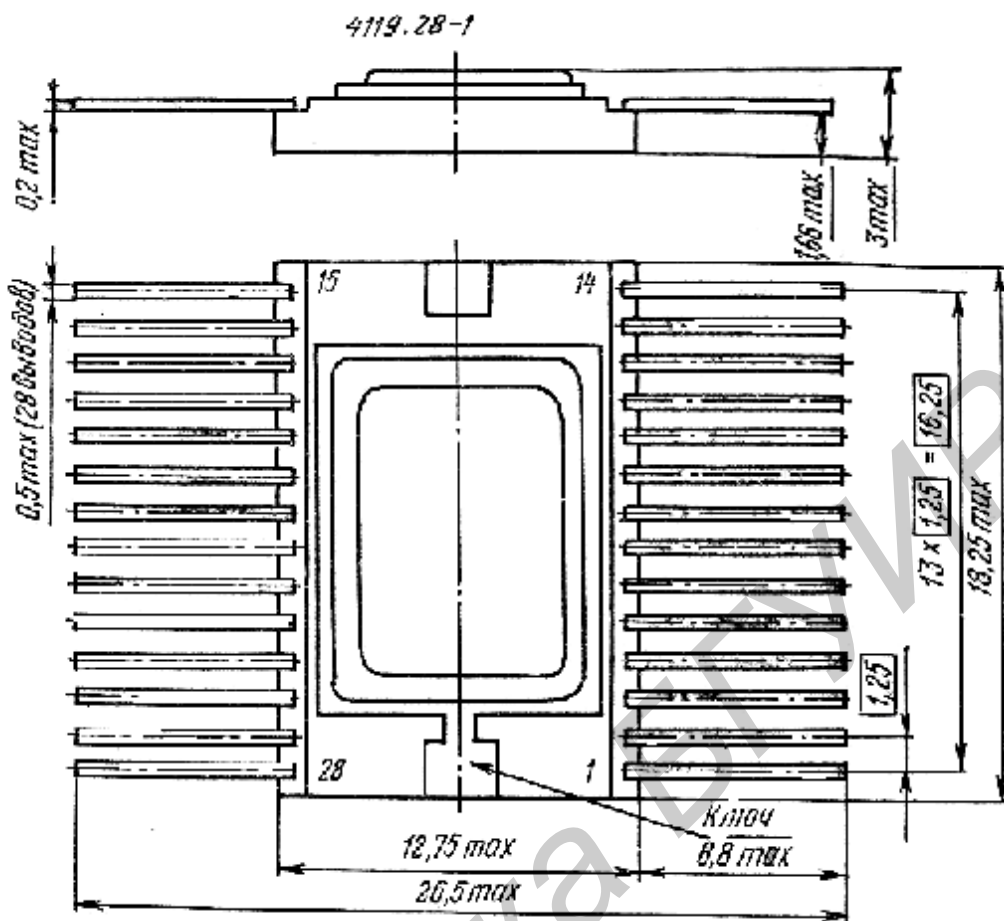


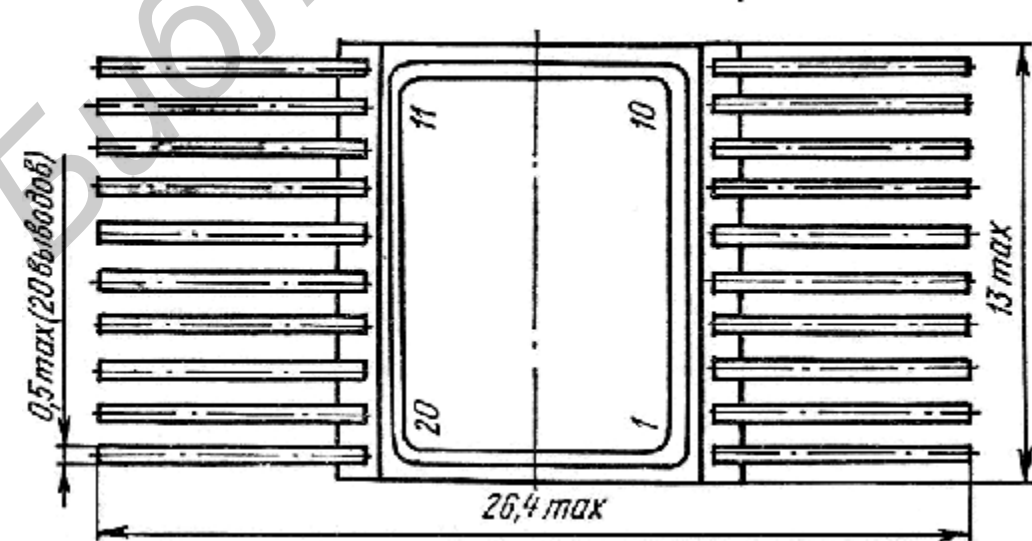
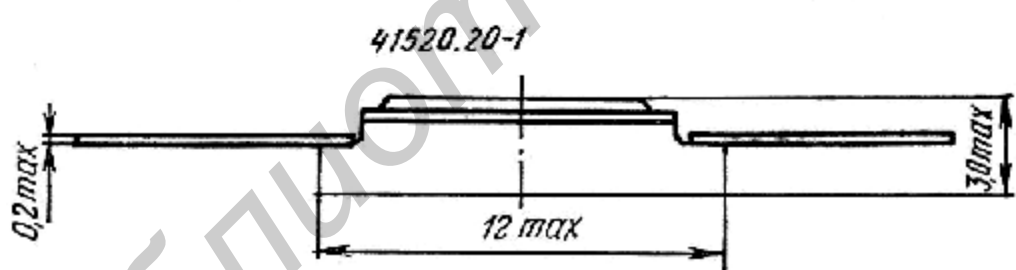
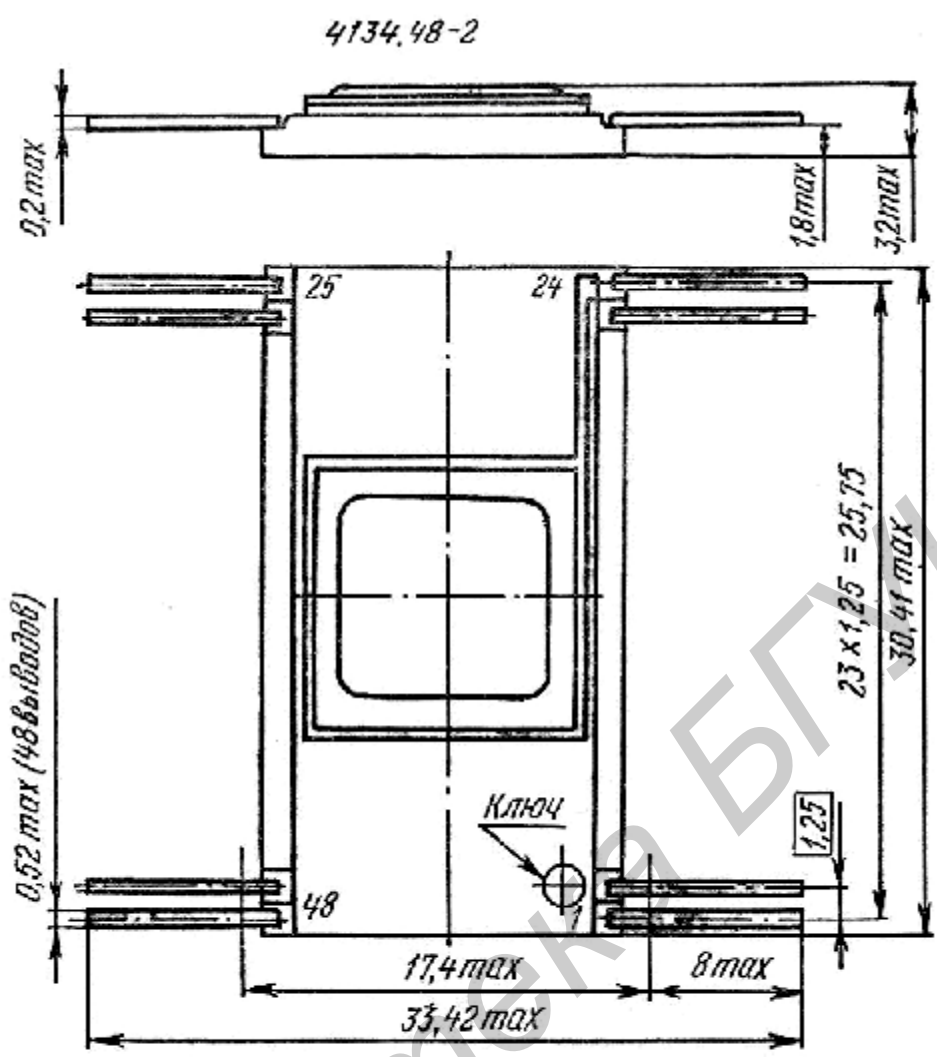


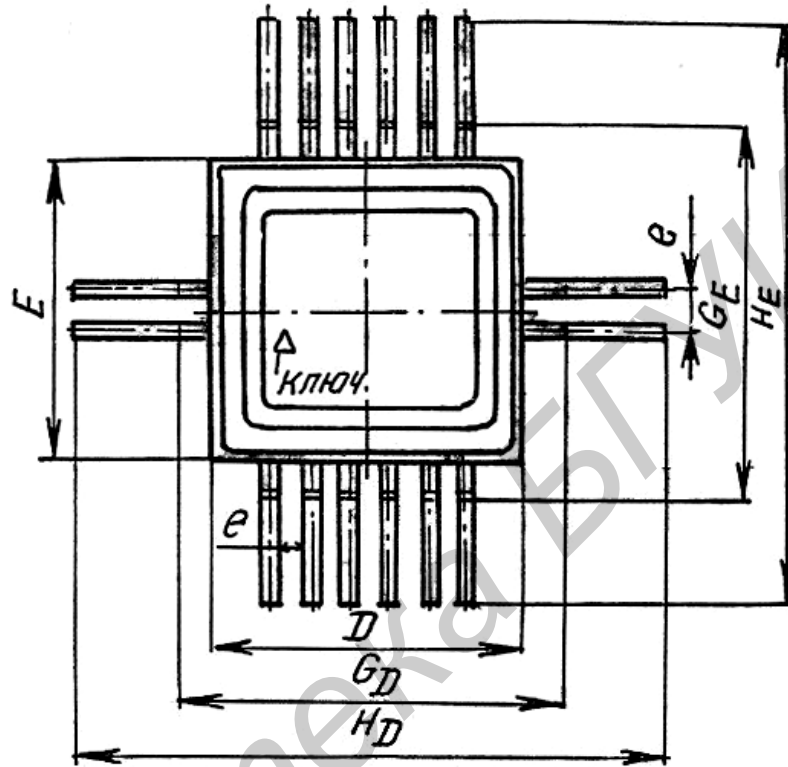
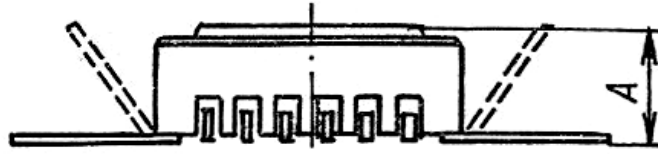
4106.16-3











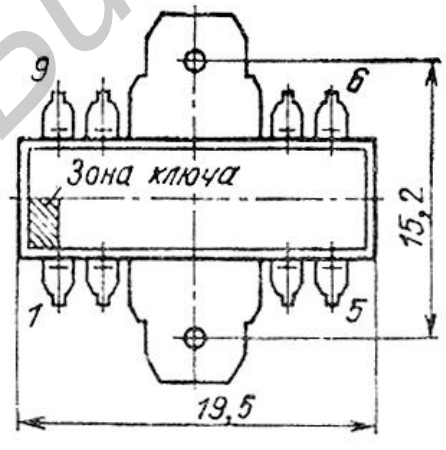
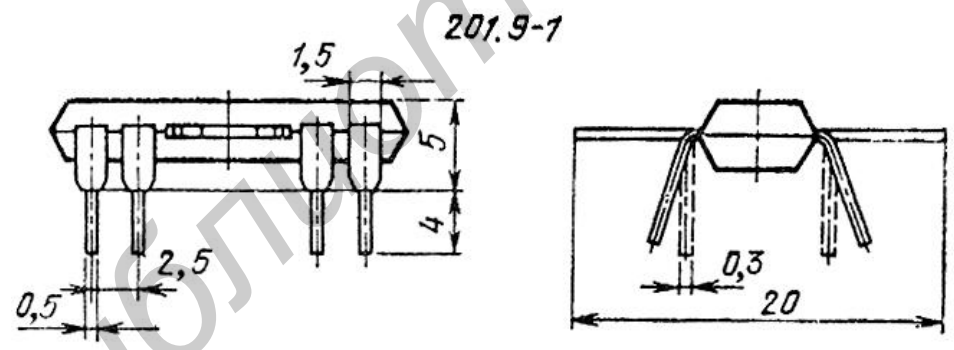
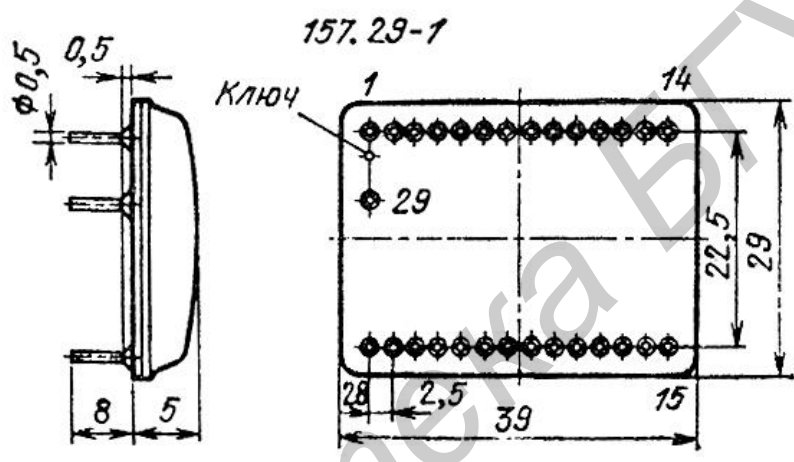
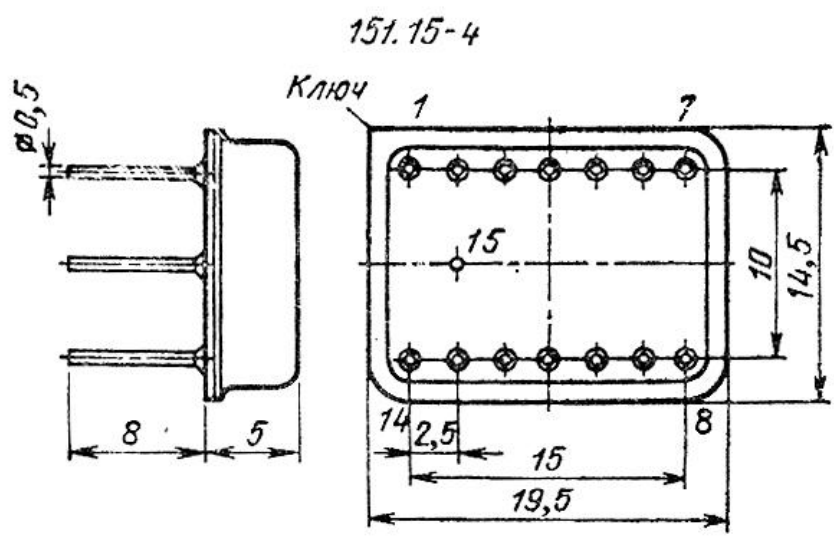
Корпус	мм			
	$D$ max	$E$ max	$H_D$ max	$H_E$ max
HO2.14-1B	6,8	6,8	15,20	15,20
HO2.14-2B	6,78	6,78	14,58	14,58
HO4.16-1B	8,2	7,8	16,60	15,58
HO4.16-2B	8,08	7,63	15,58	15,58
HO6.24-1B	9,48	7,88	17,38	15,8
HO9.18-1B	9,68	9,68	17,58	17,58
HO9.28-1B	9,66	9,68	17,68	17,68
HO9.28-2B	9,66	9,68	17,68	17,68
H14.42-1B	12,315	12,315	20,215	20,215
H16.48-1B	14,50	14,50	22,7	22,7

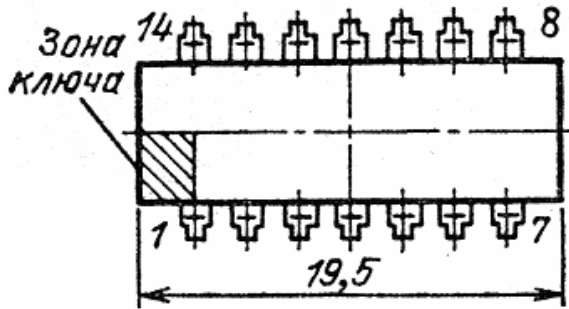
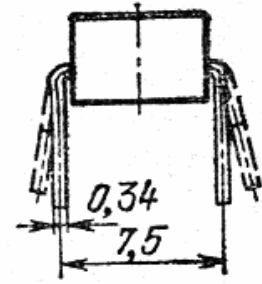
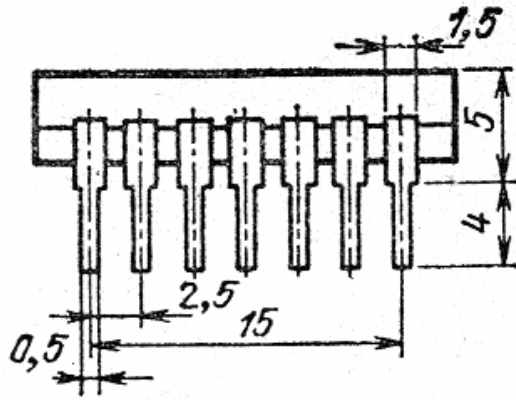
$A$  -- 3,0 мм

$e$  -- 1,0 мм

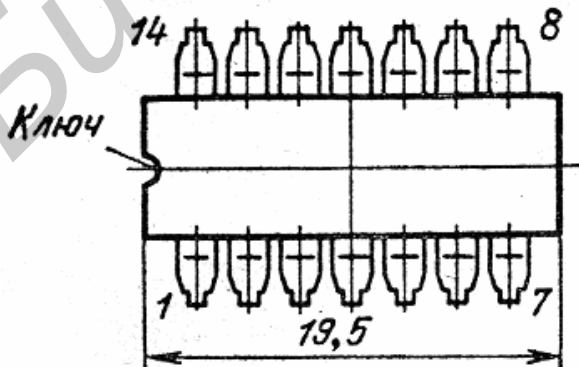
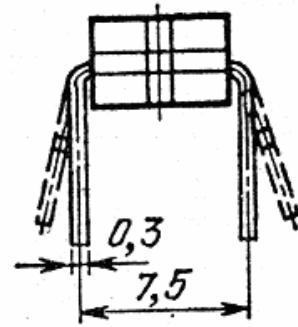
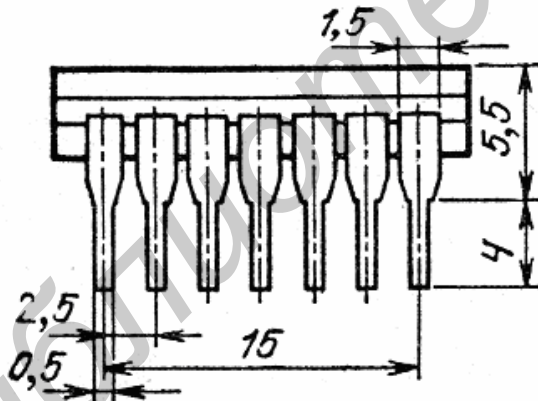
$G_E$  --  $E$  max + 1,0 мм

$G_D$  --  $D$  max + 1,0 мм

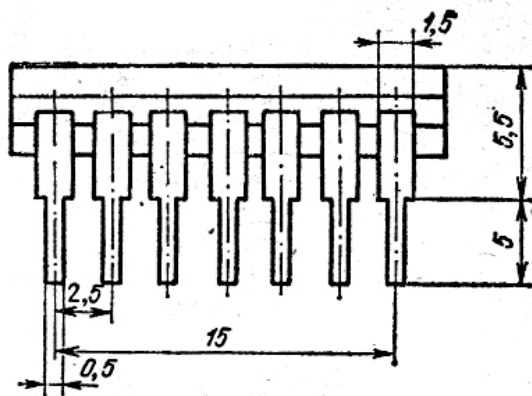




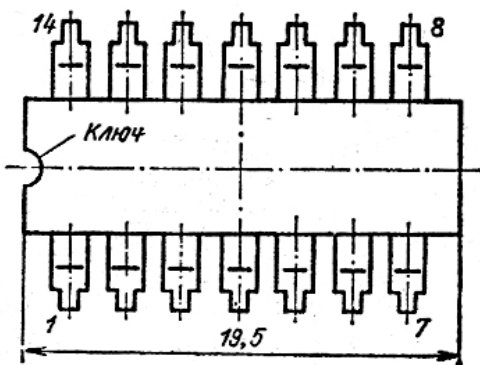
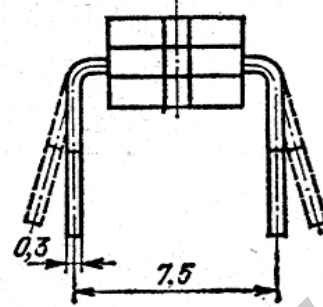
201.14-1, 201.14-2



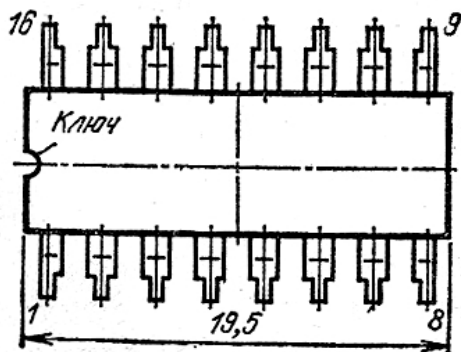
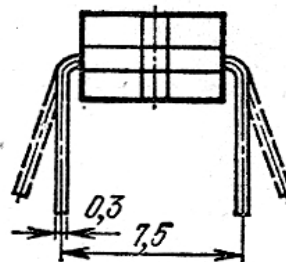
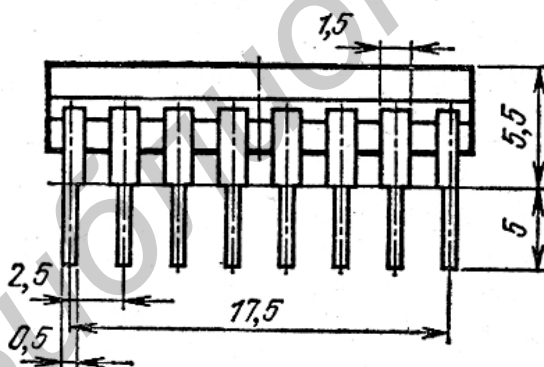
201.14-6, 201.14-7

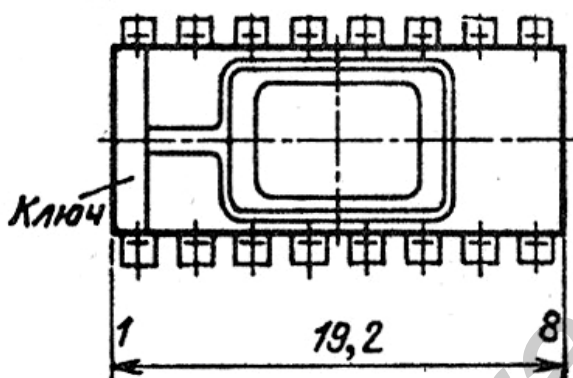
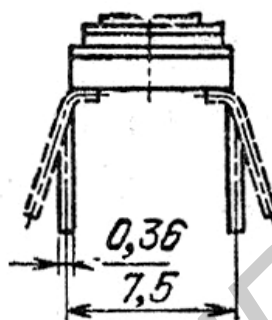
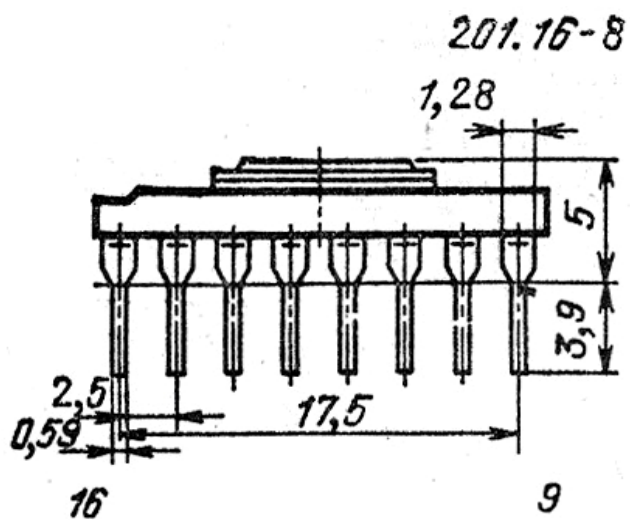


201.14-8, 201.14-9

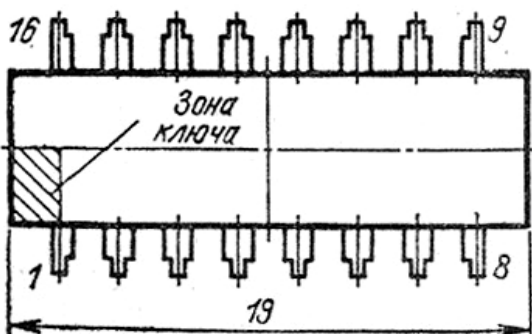
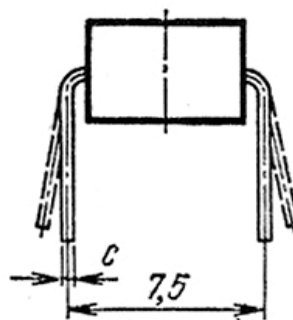
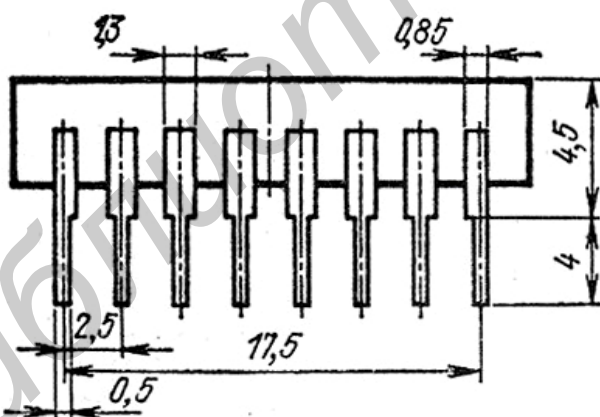


201.16-5, 201.16-6





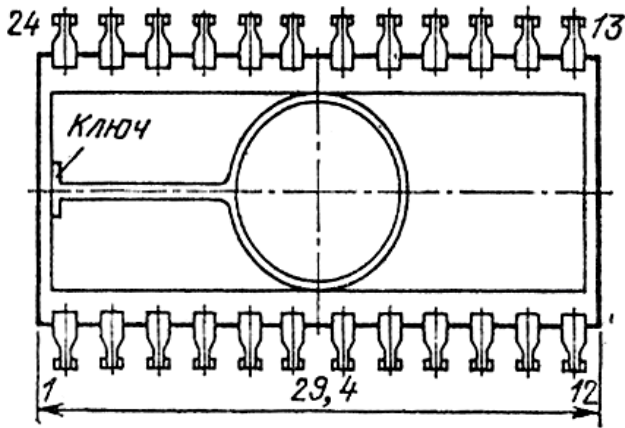
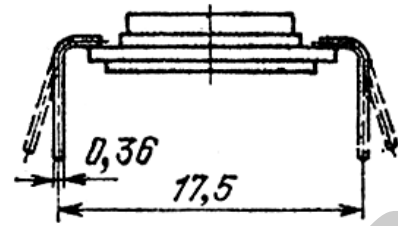
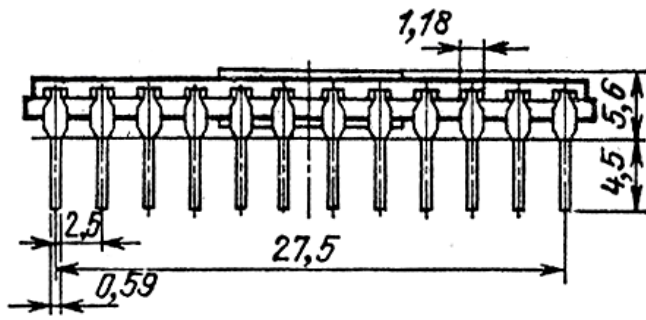
201.16-12, 201.16-16



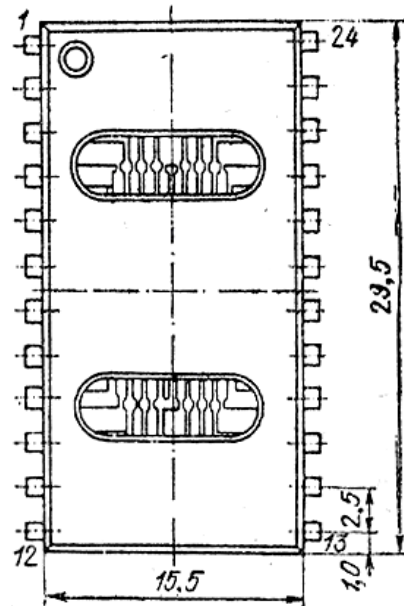
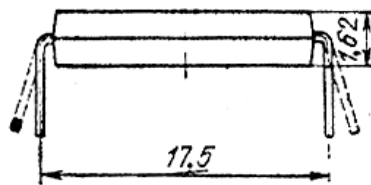
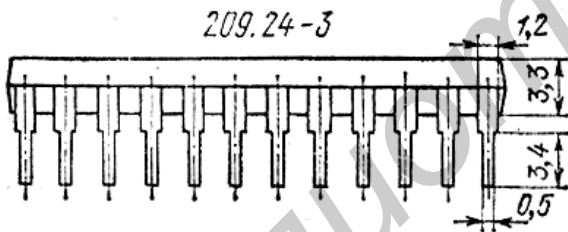
201.16-12 c = 0,3

201.16-16 c = 0,21

209.24-1

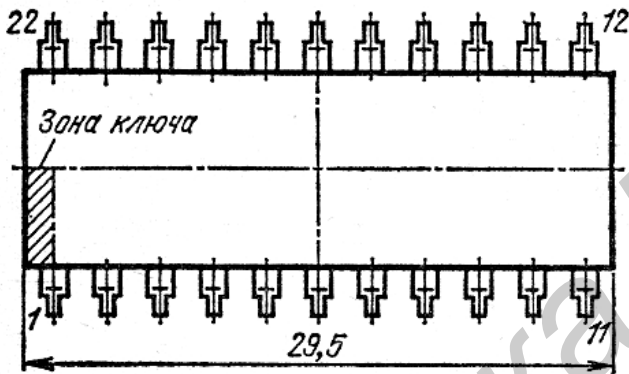
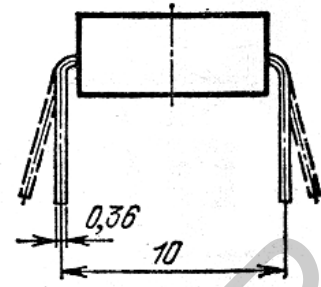
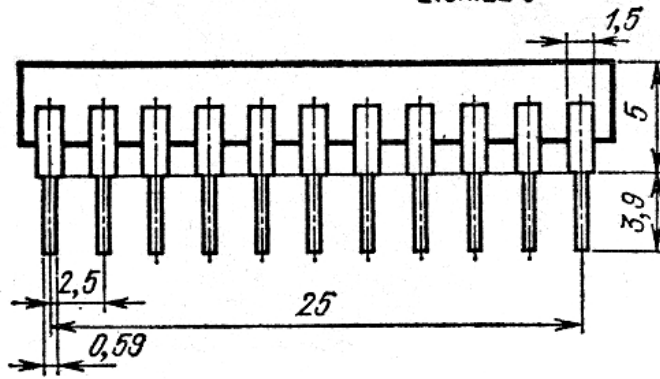


209.24-3

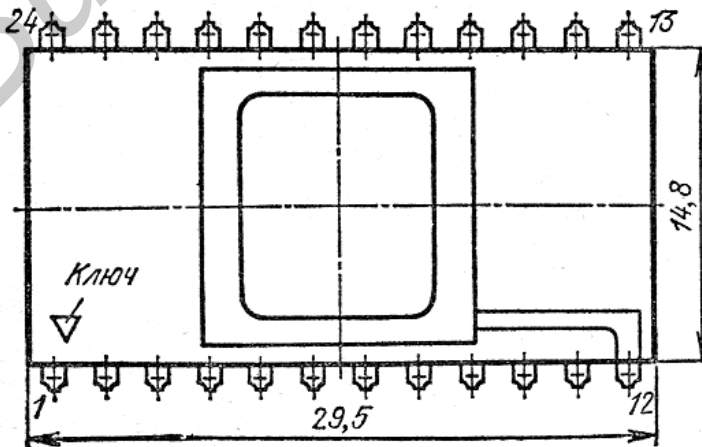
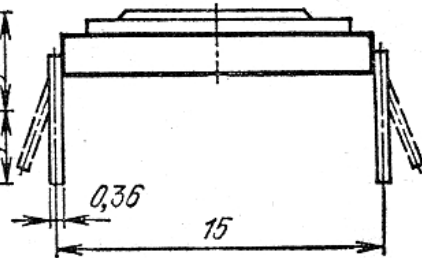
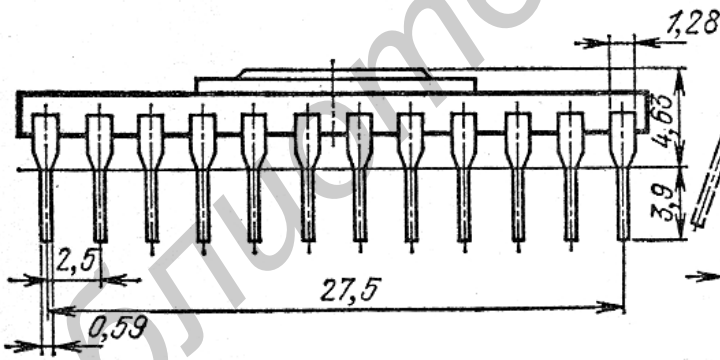


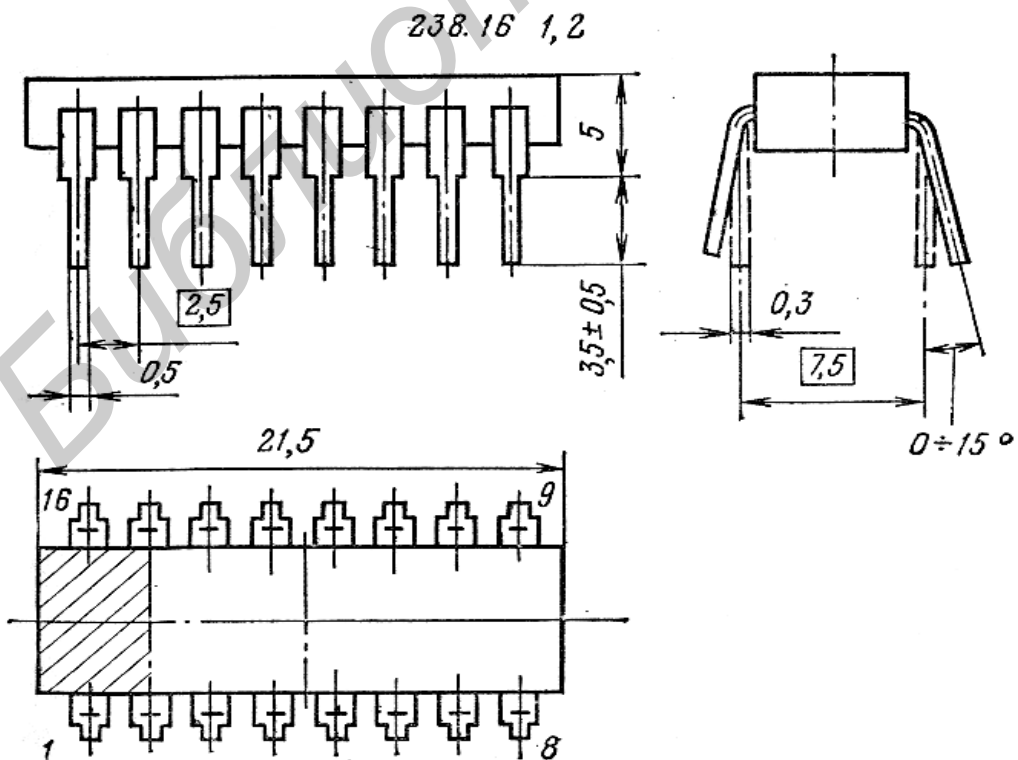
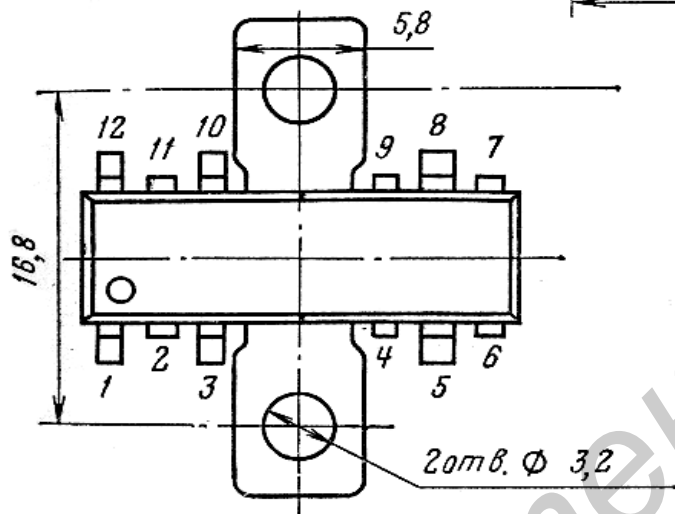
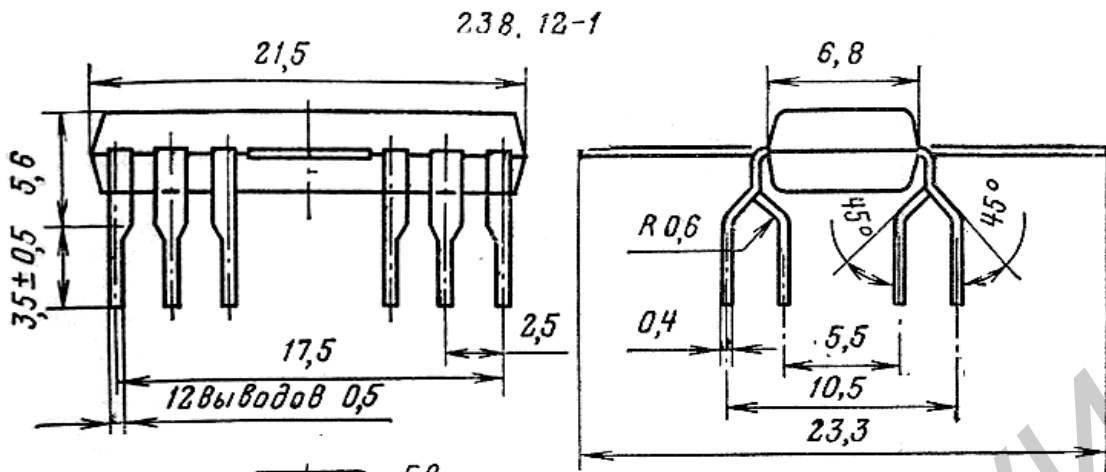


210A.22-3

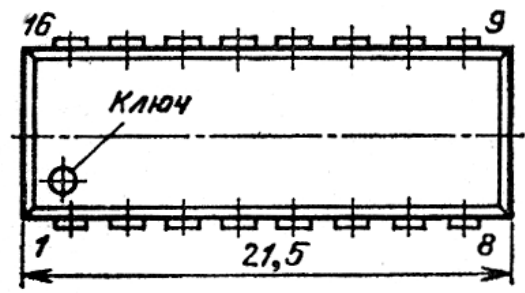
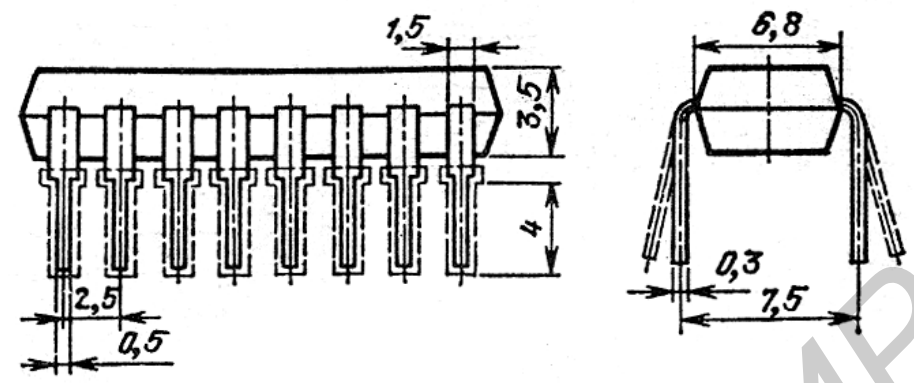


210B.24-1

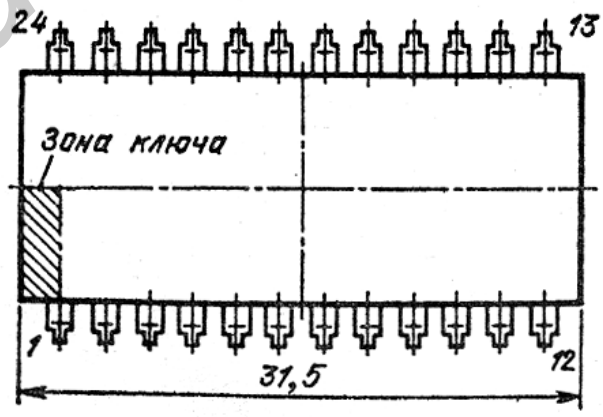
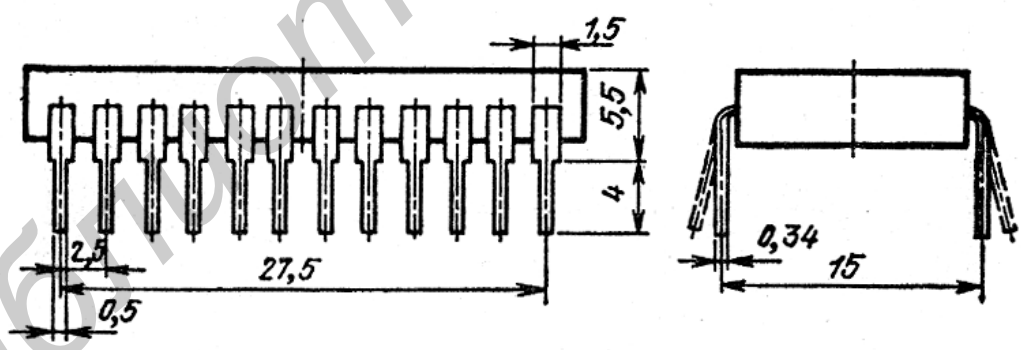




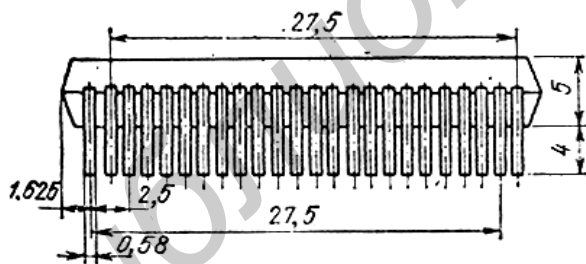
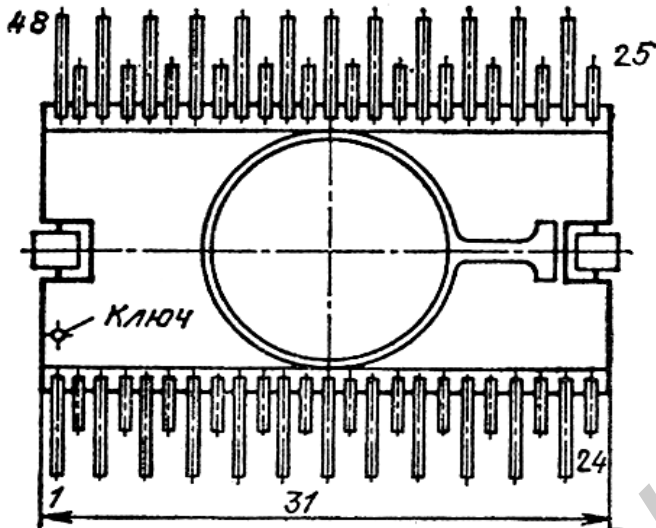
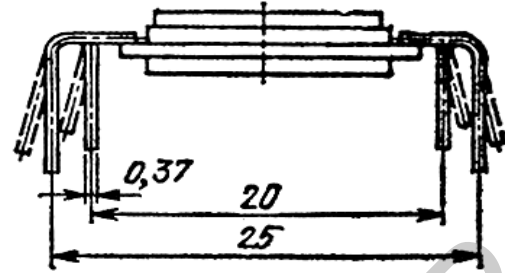
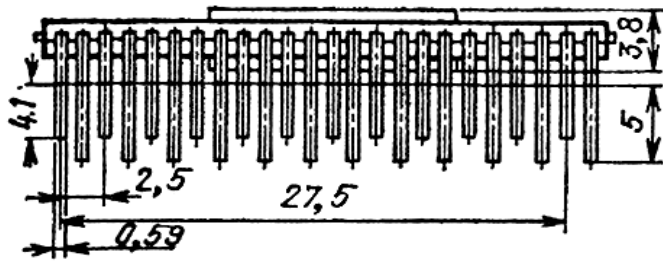
238.15-4



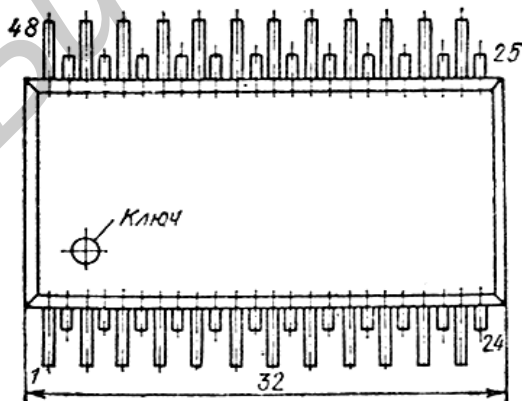
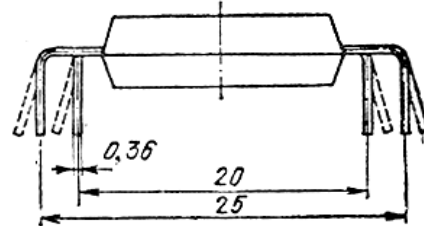
239.24-1, 239.24-2, 239.24-7

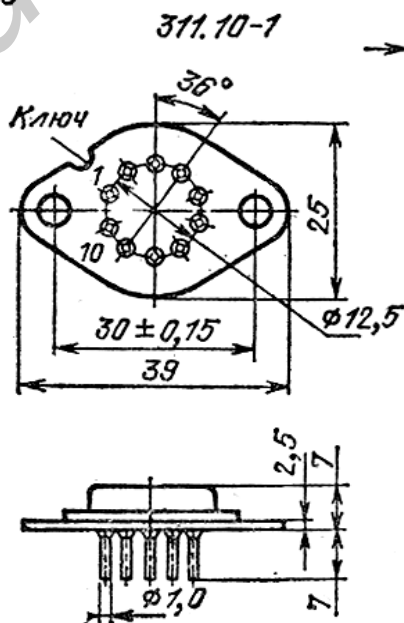
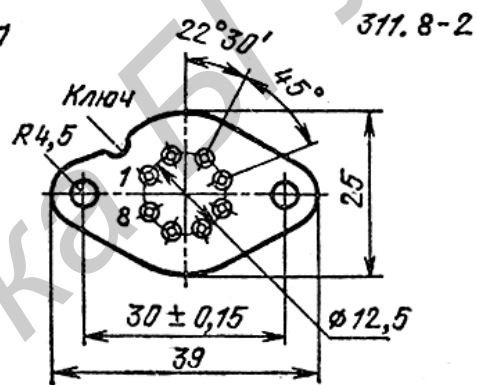
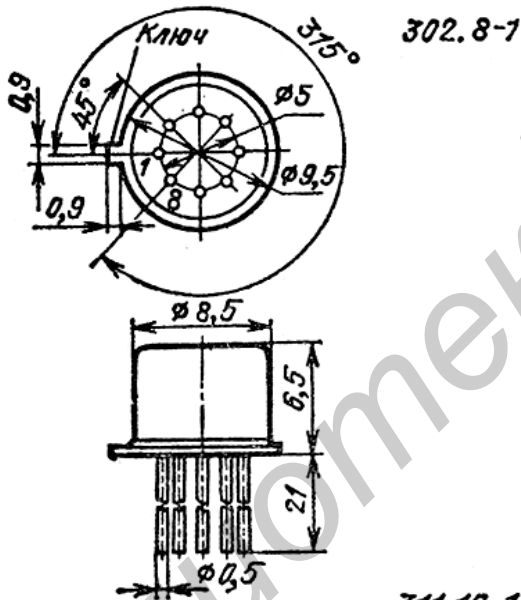
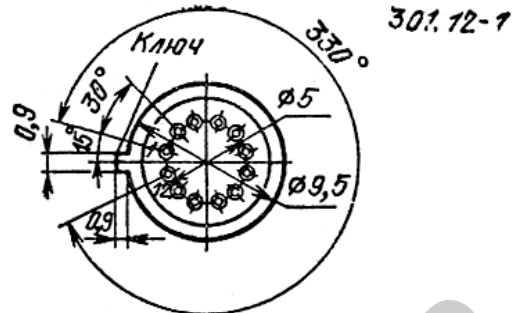
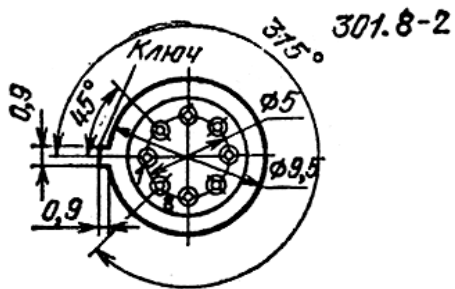


244.48-1

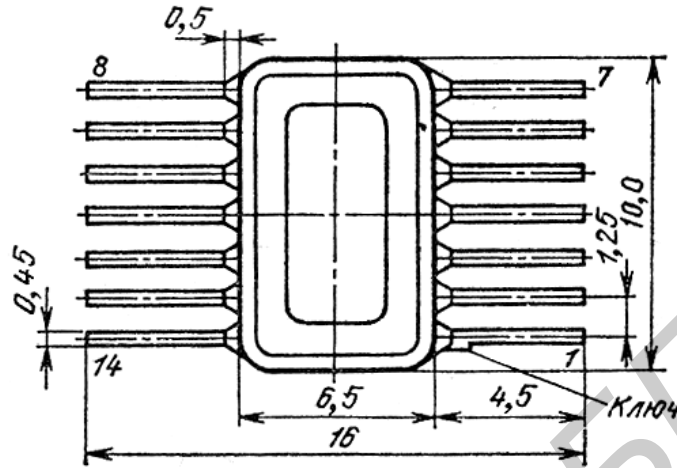
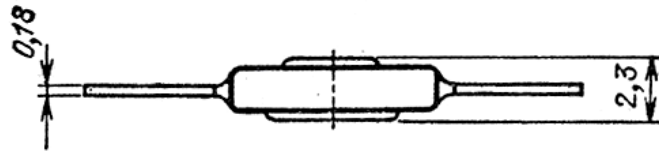


244.48-5

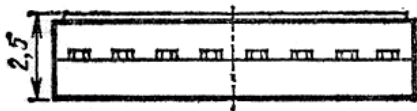




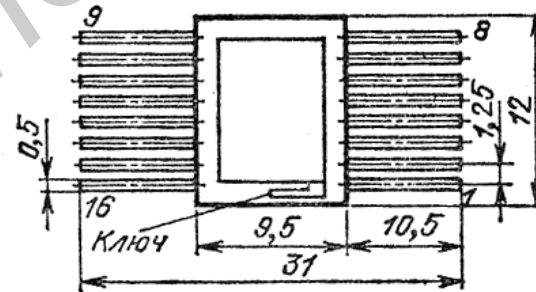
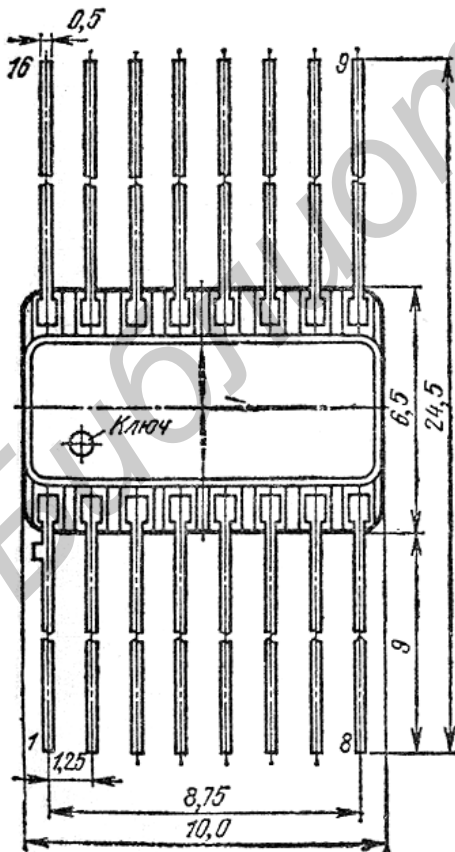
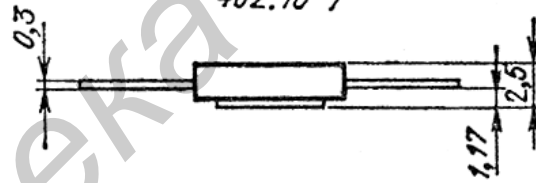
401.14-4



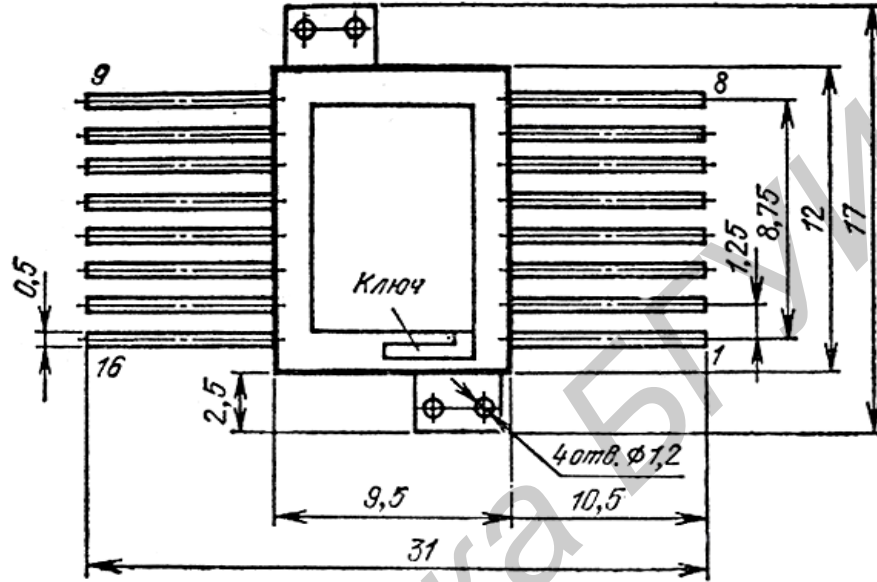
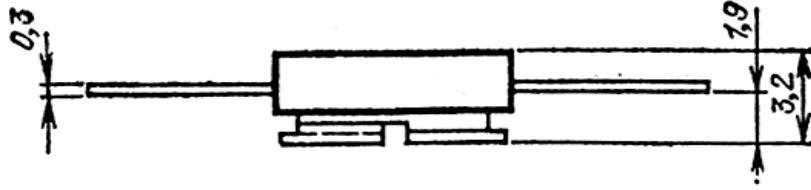
401.16-1



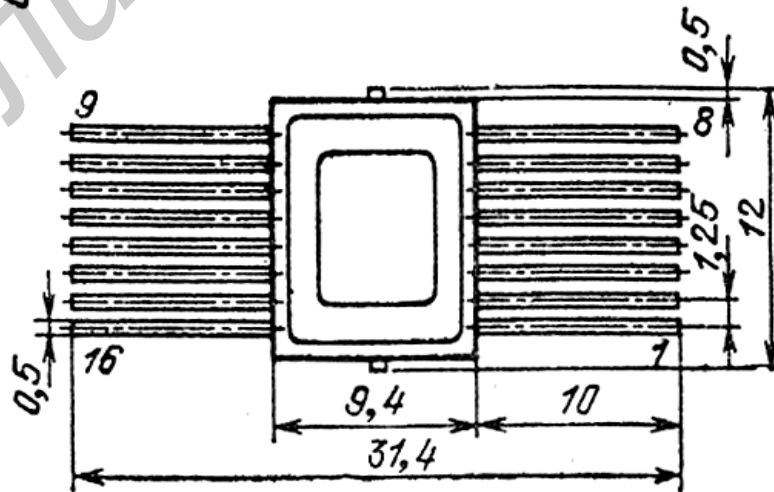
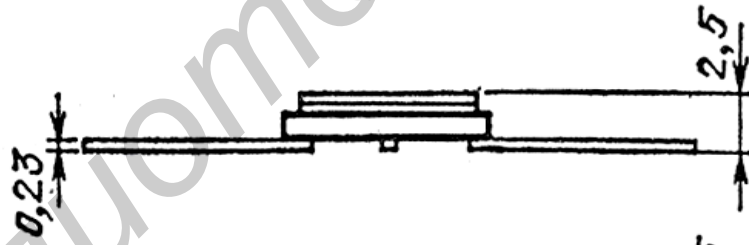
402.16-1

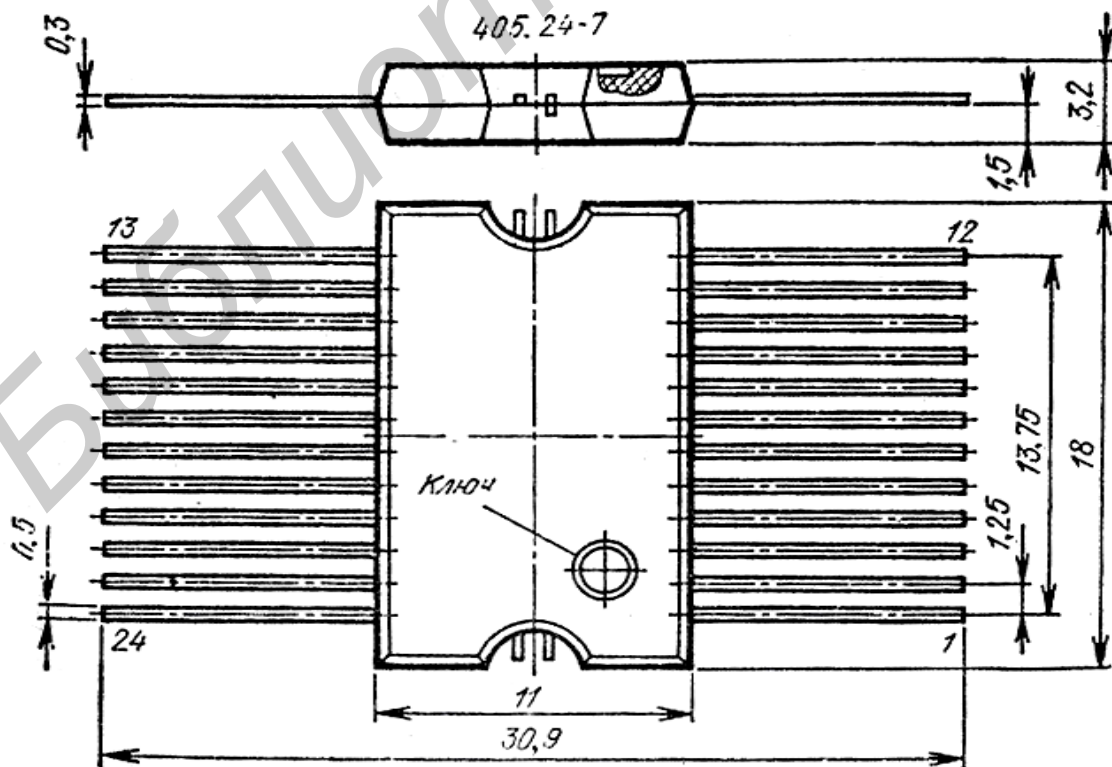
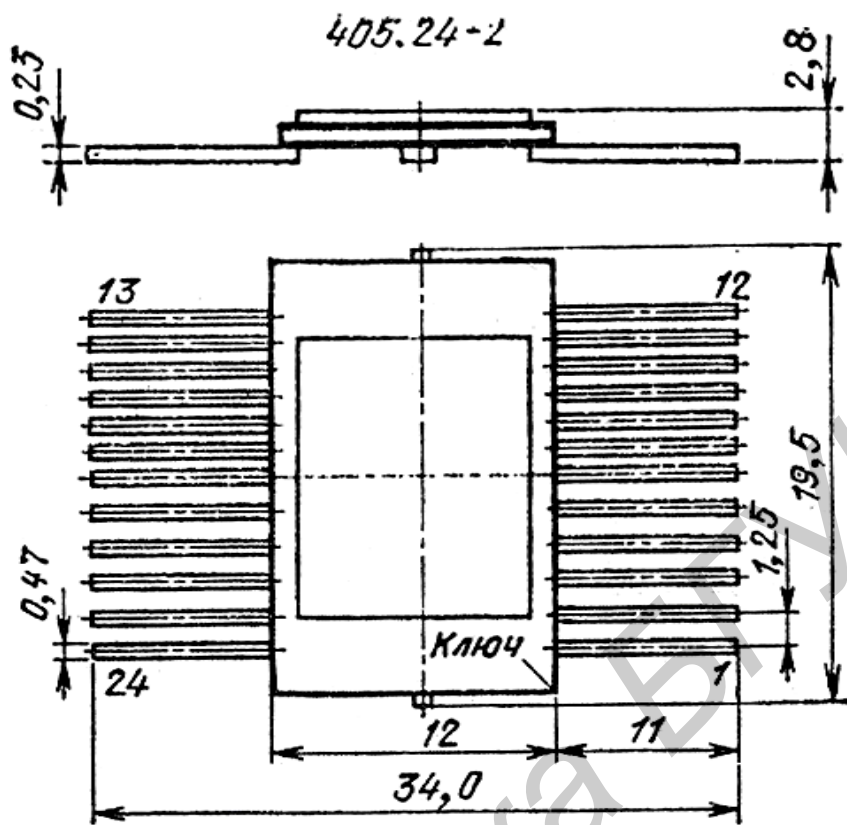


402.16-2, 402.16-7

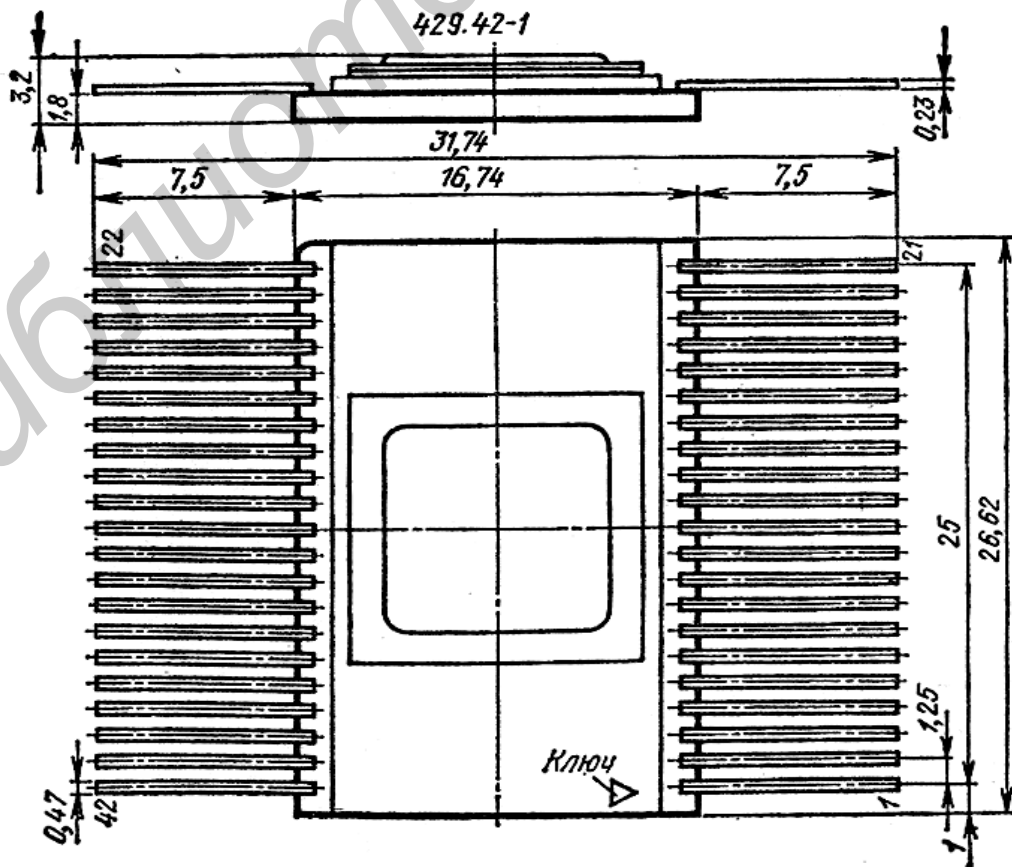
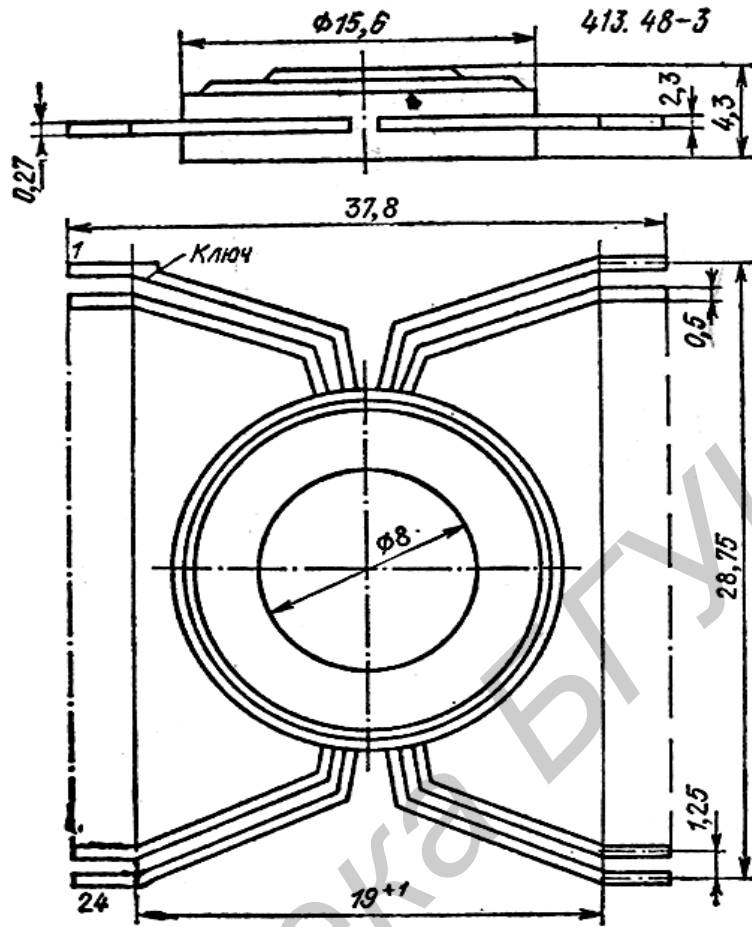


402.16-18

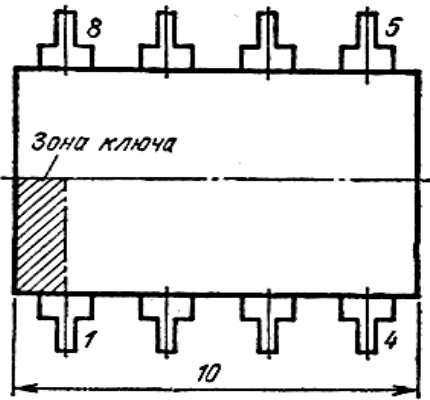
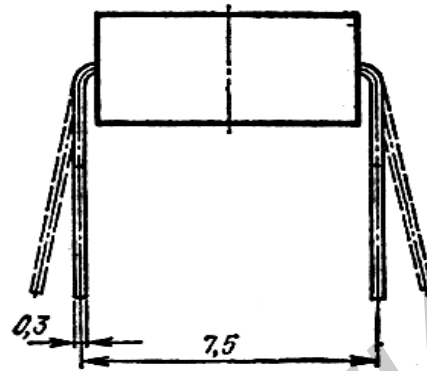
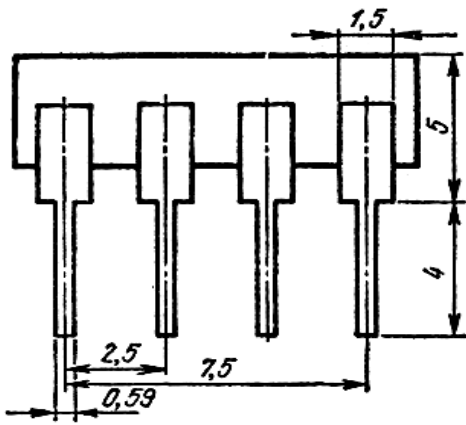




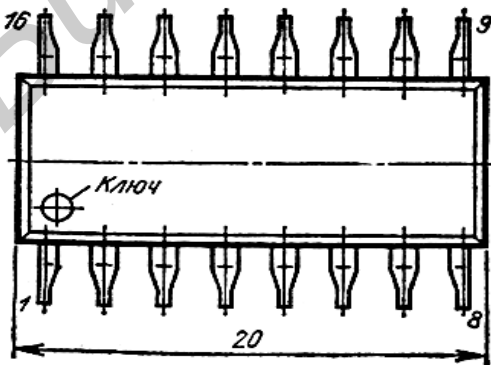
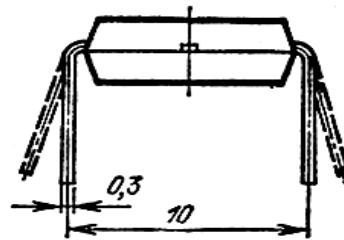
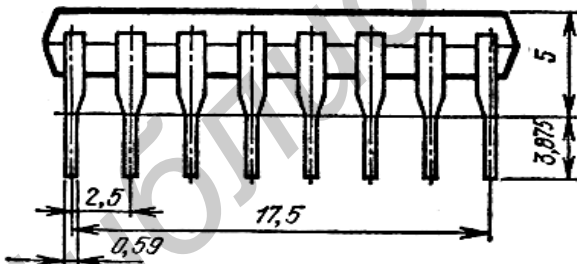


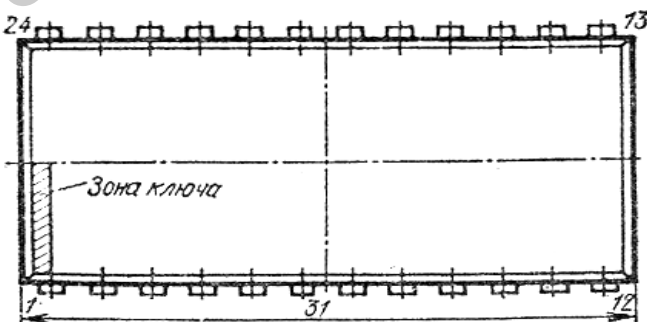
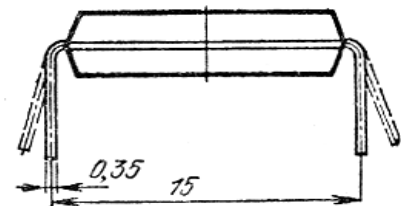
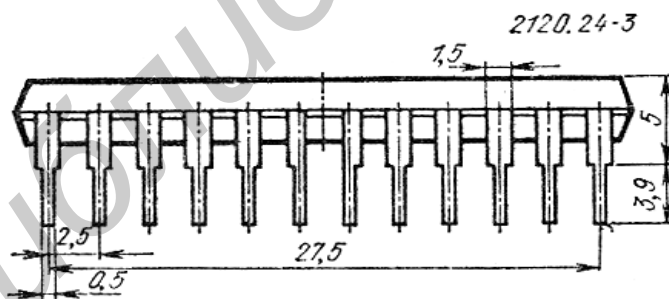
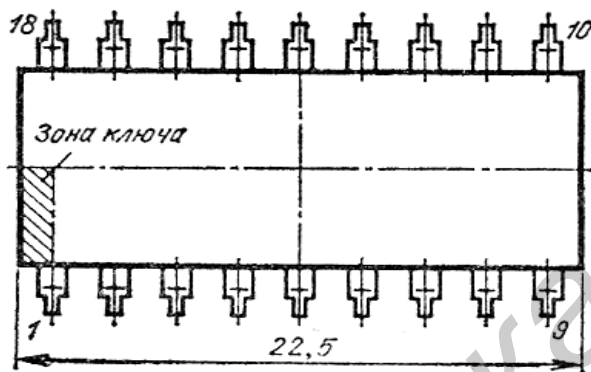
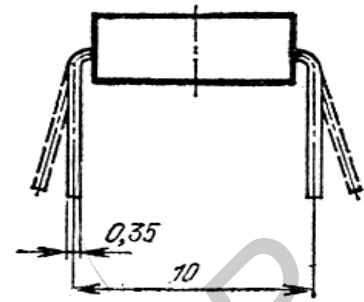
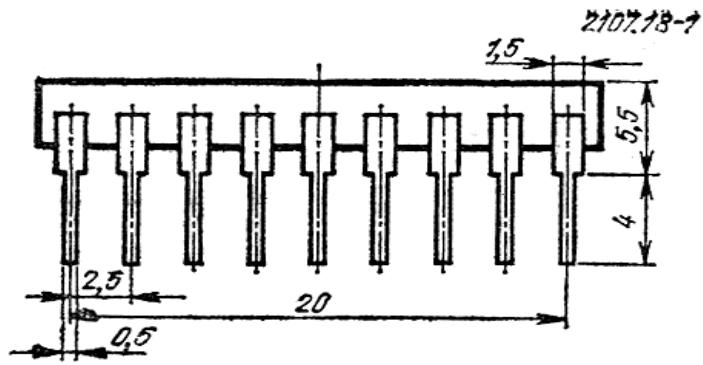


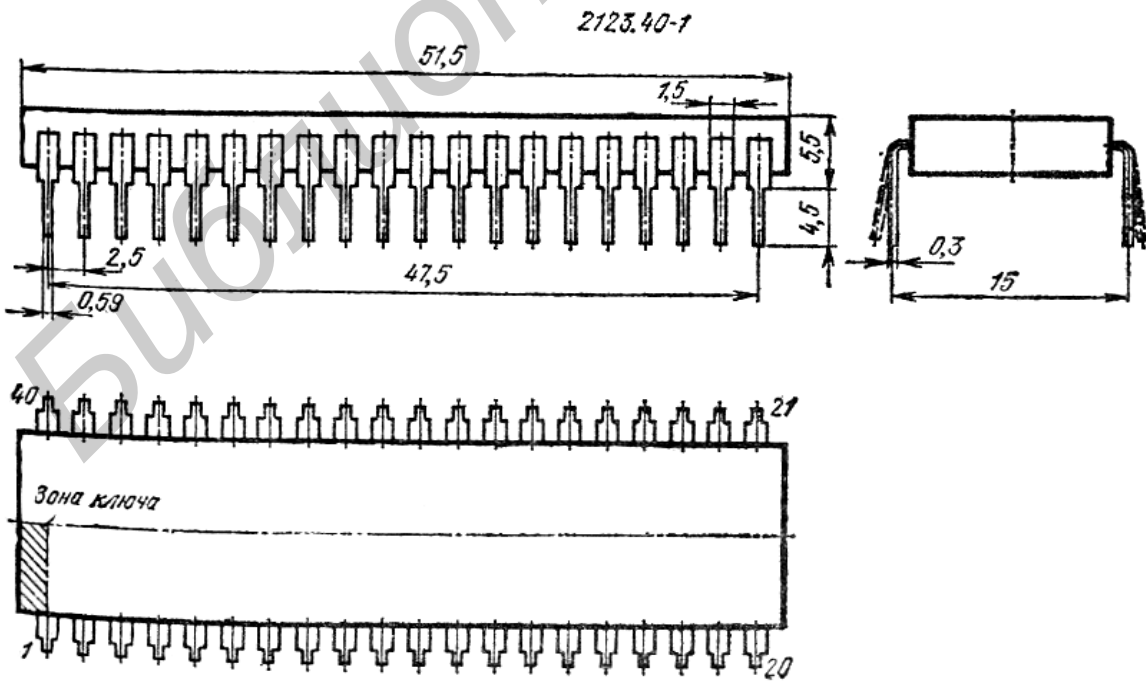
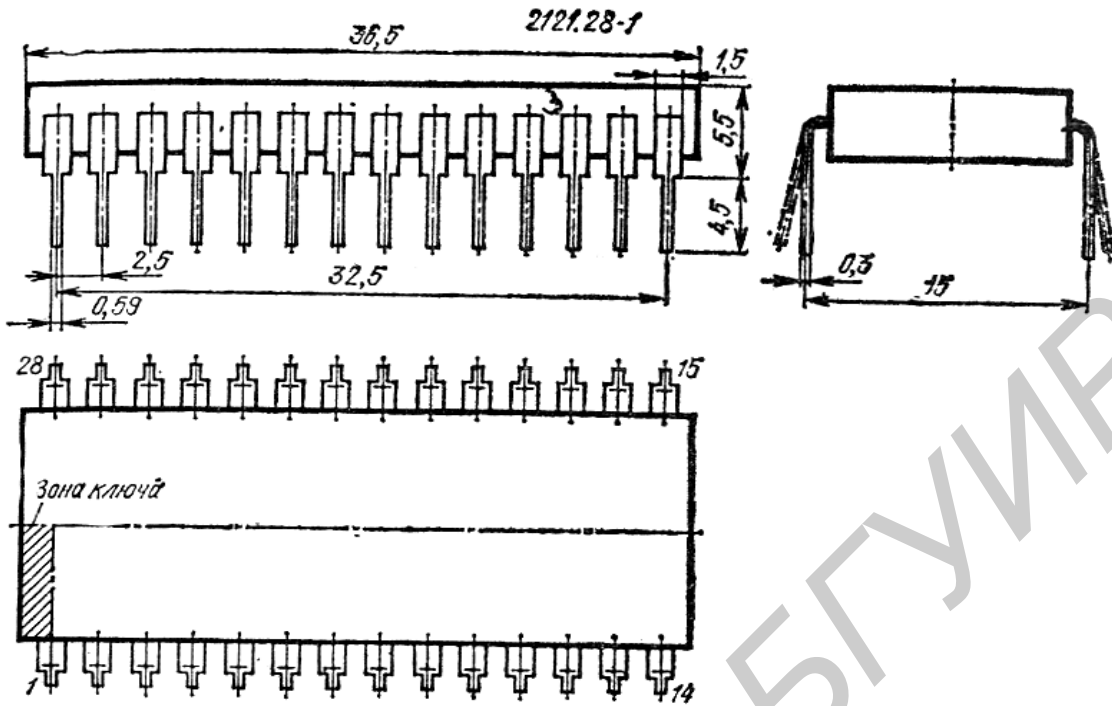
2101.8-1



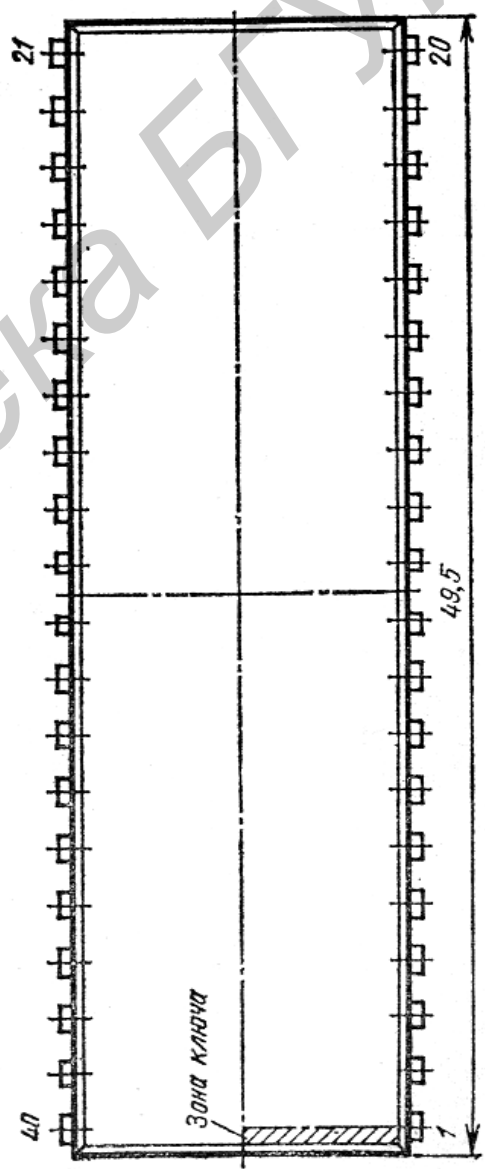
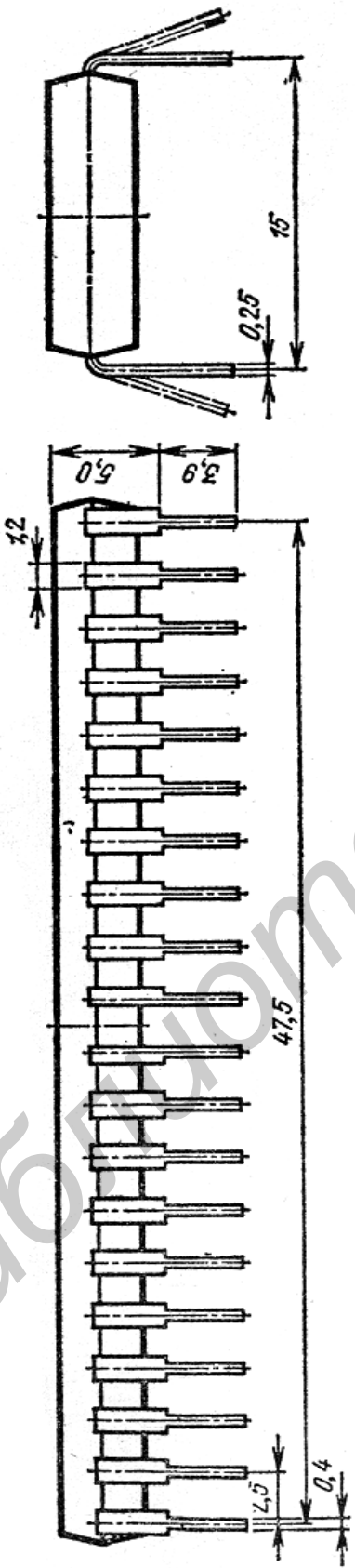
2106.16-2

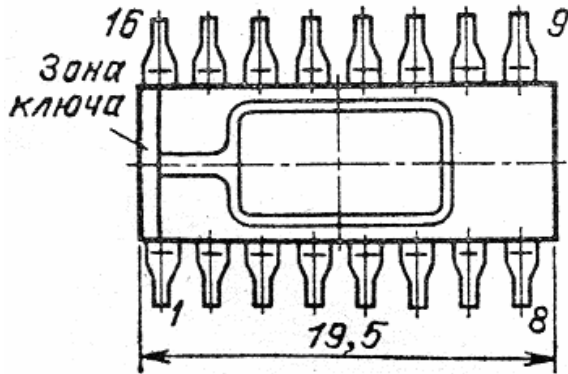
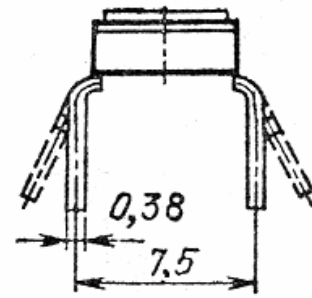
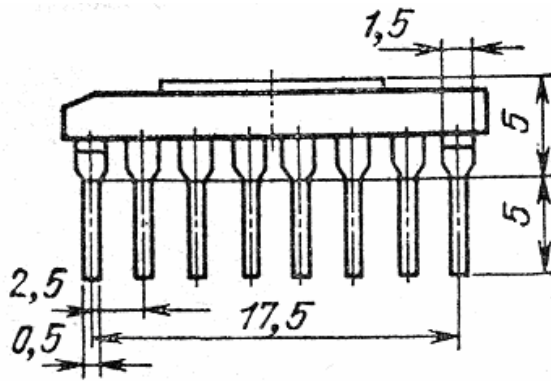




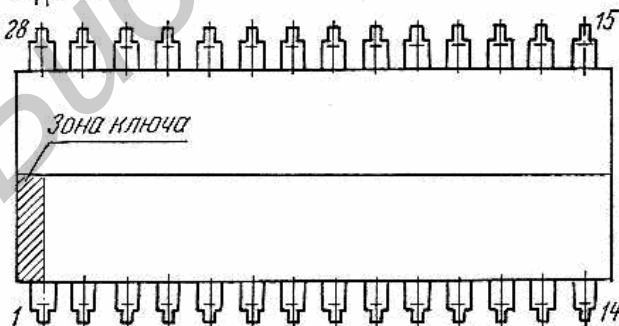
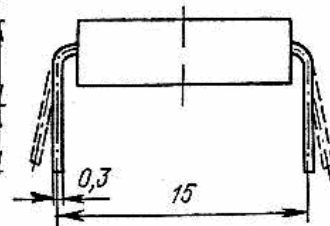
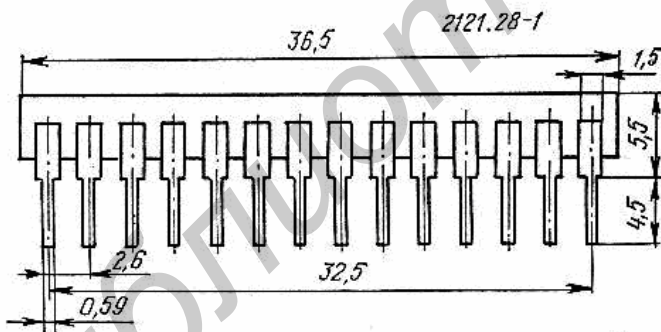


2123.40-2

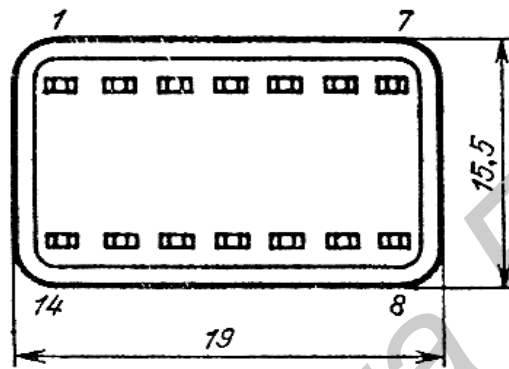
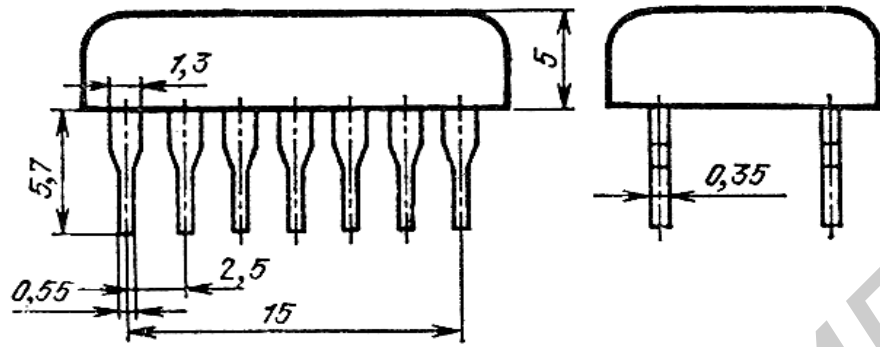




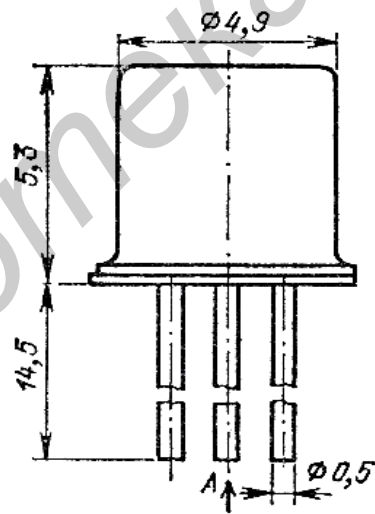
201.16-1



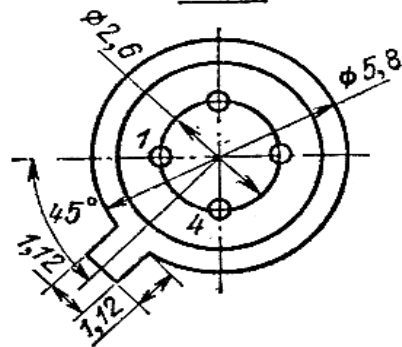
Кулон



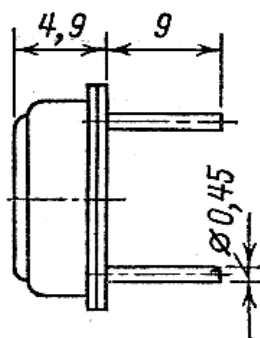
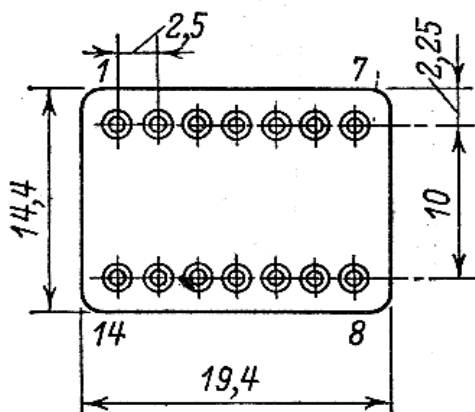
КТ-1



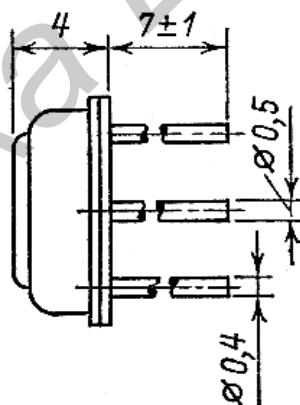
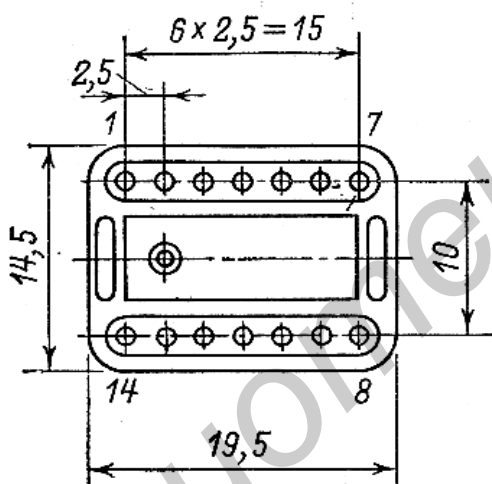
Вид А



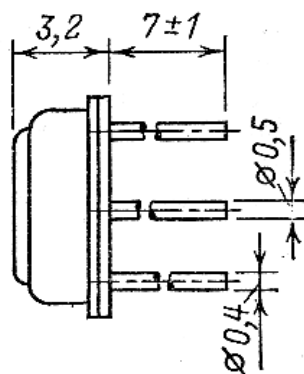
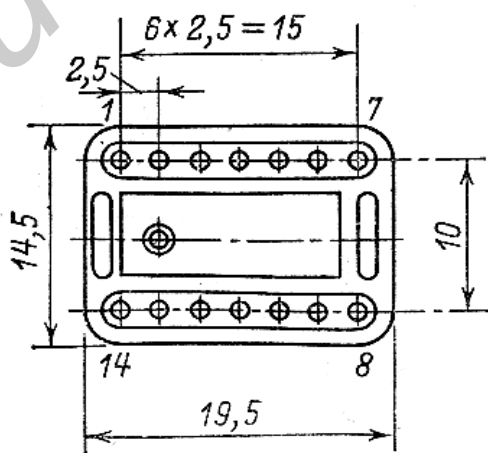
151.14-1



151.15-2

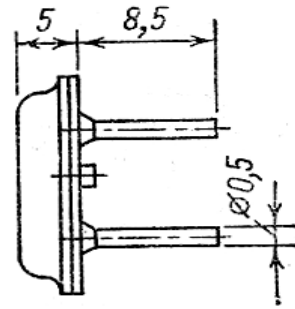
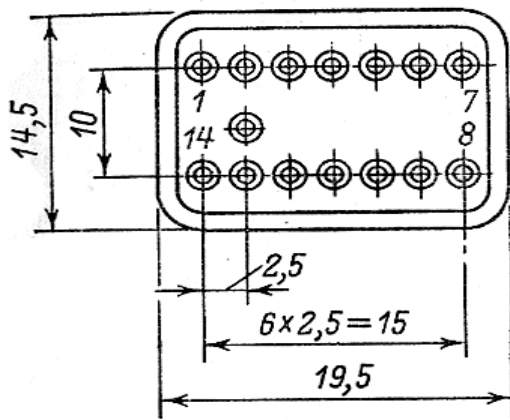


151.15-3

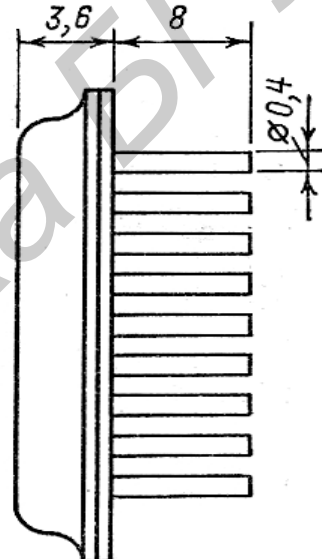
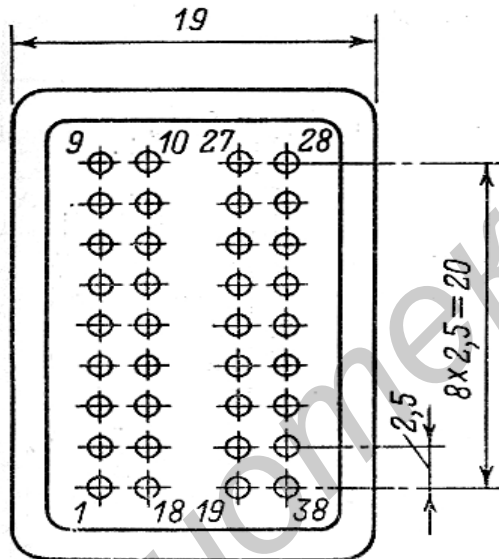




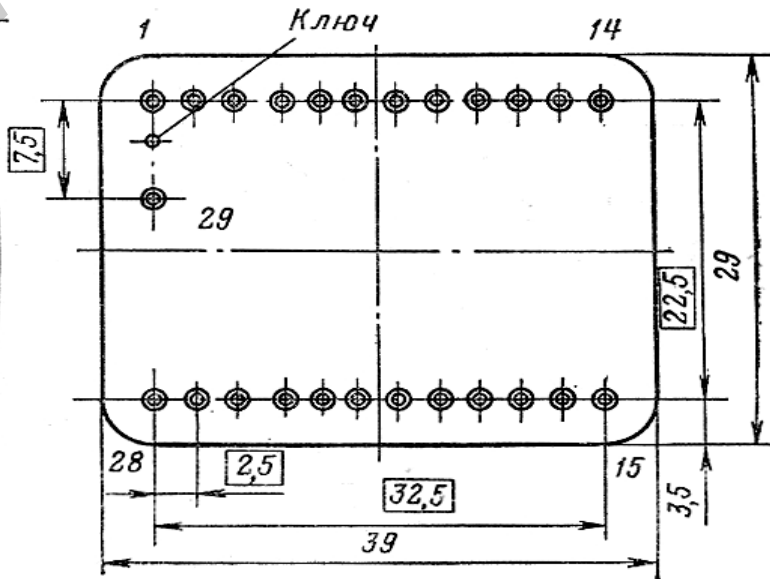
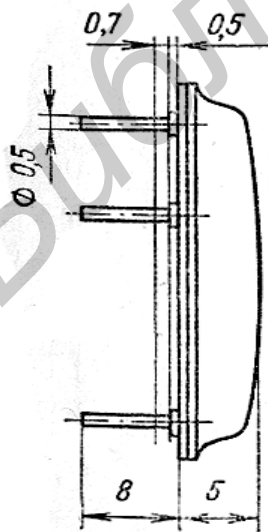
151.15-4

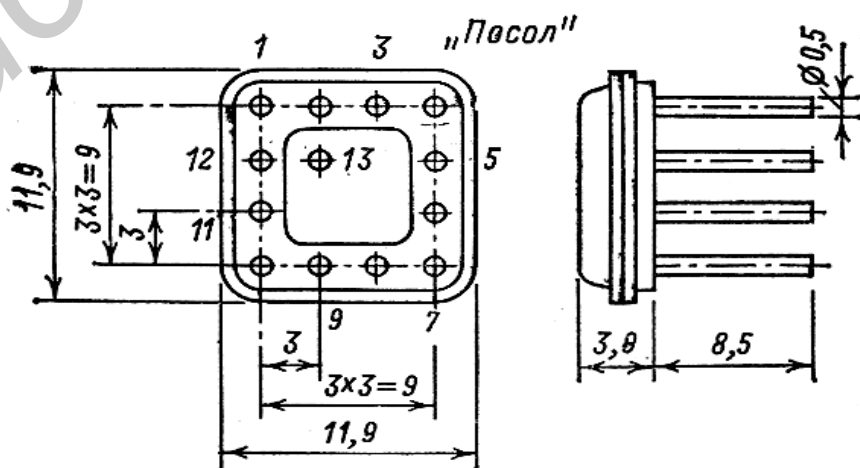
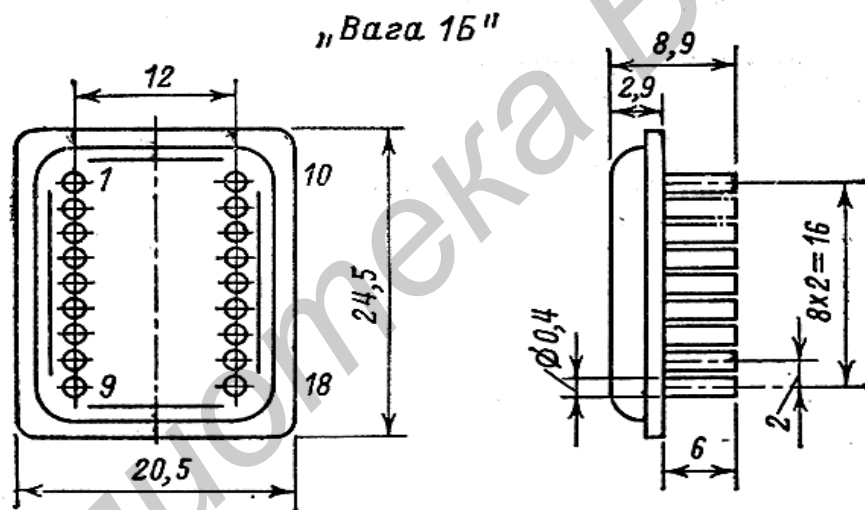
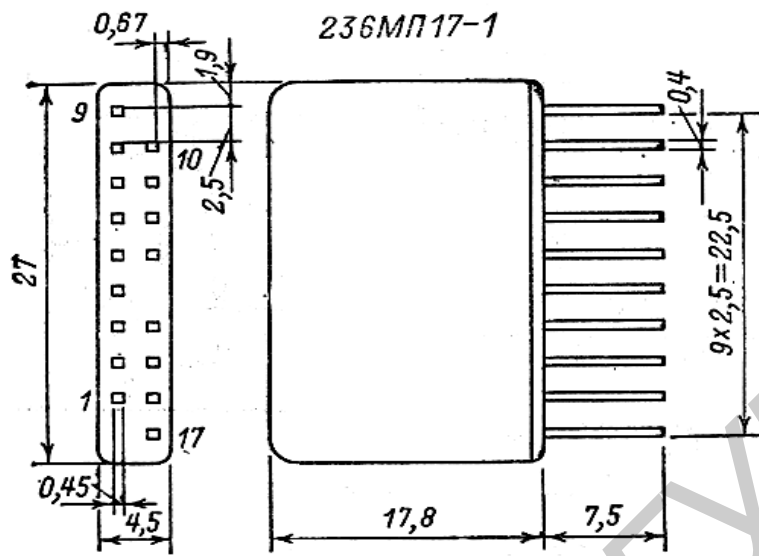


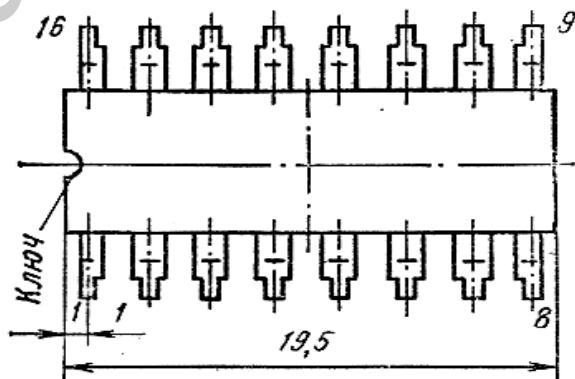
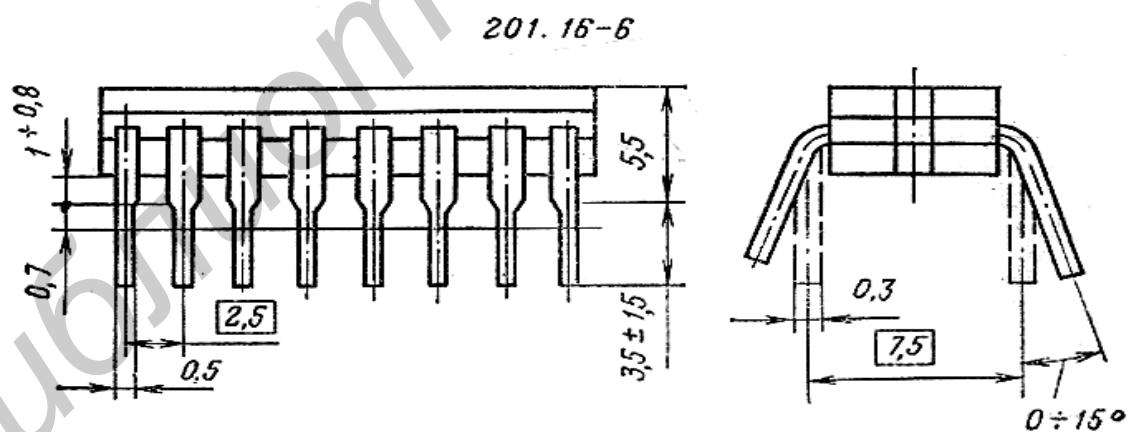
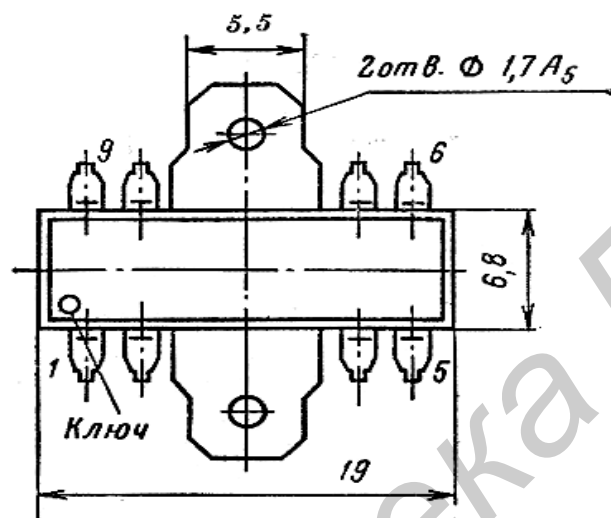
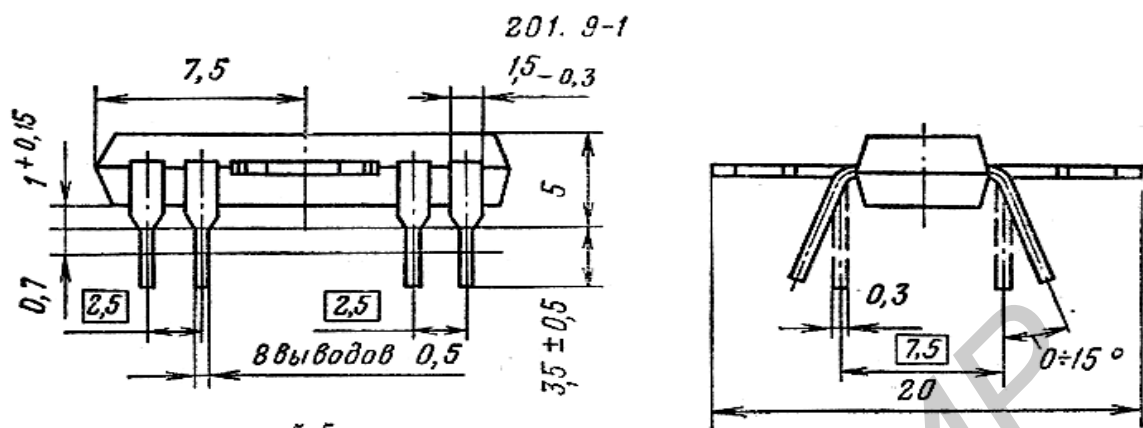
155.36-1

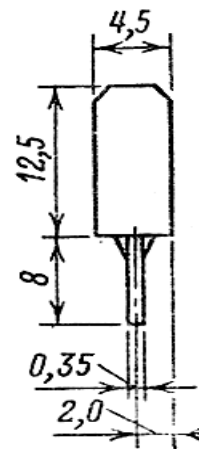
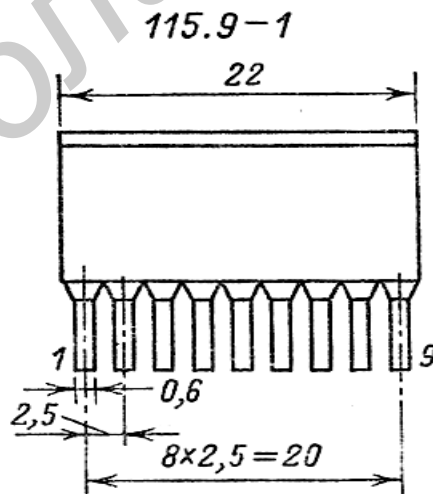
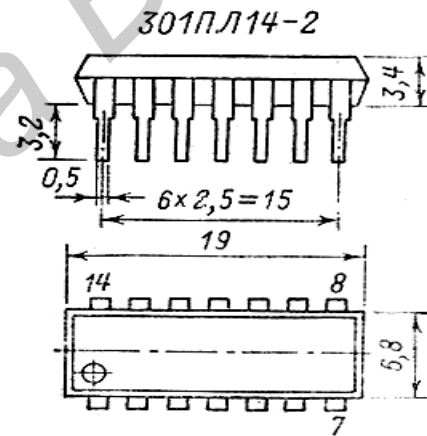
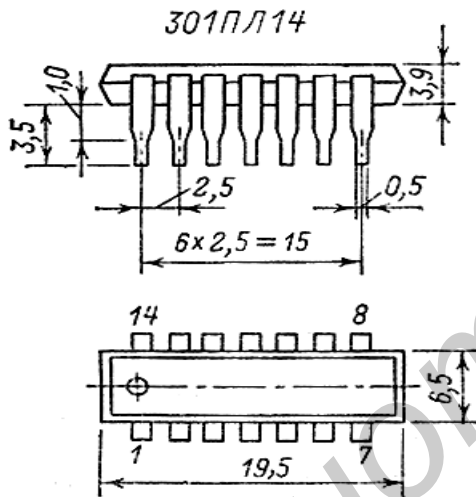
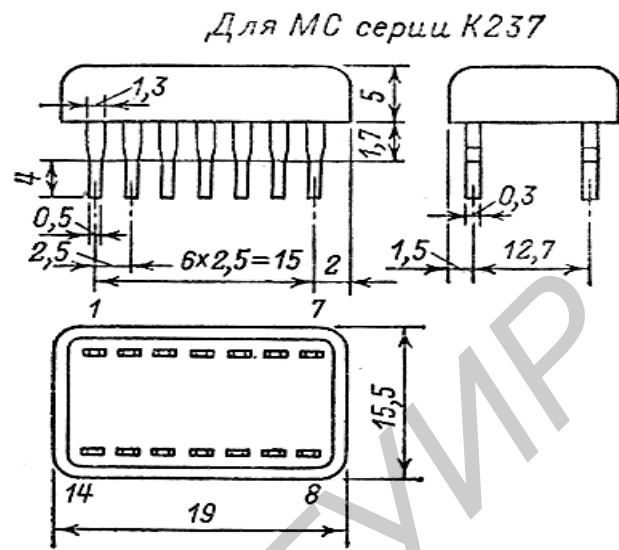
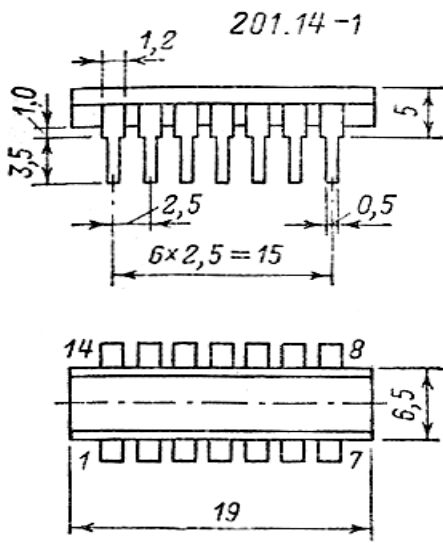


157.29 1

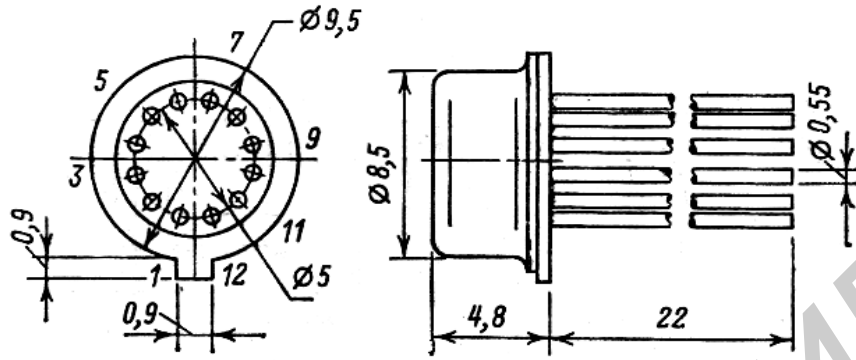




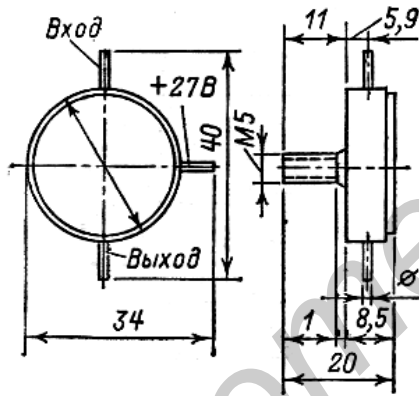




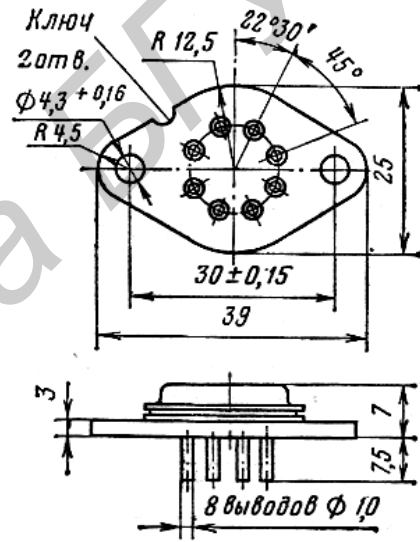
301.12-1



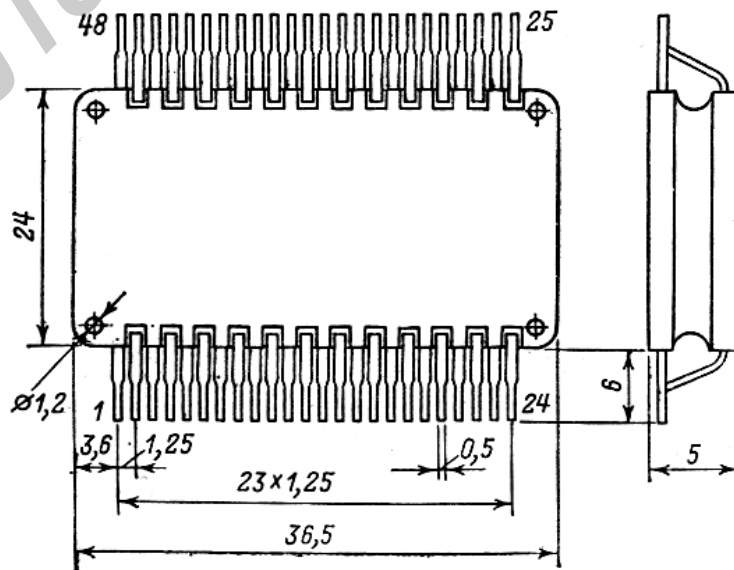
Для серии 272

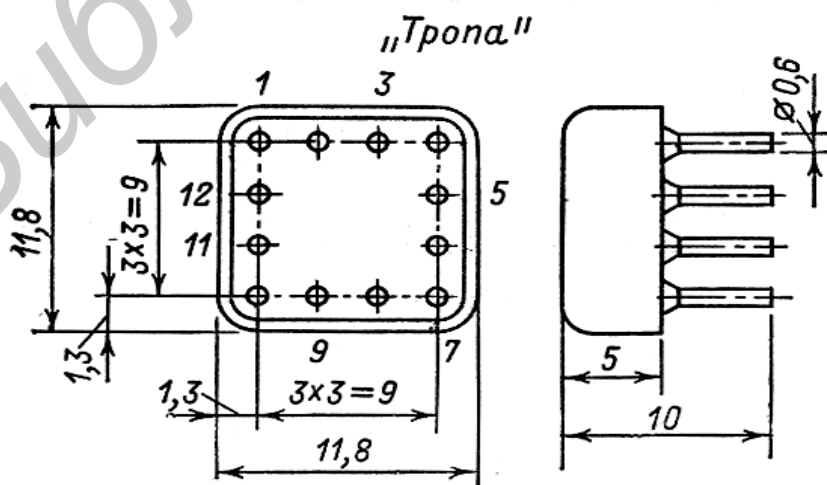
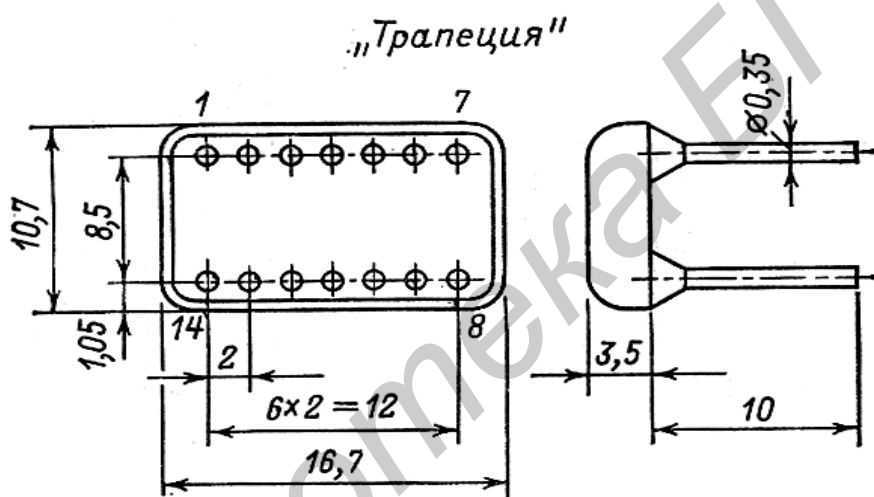
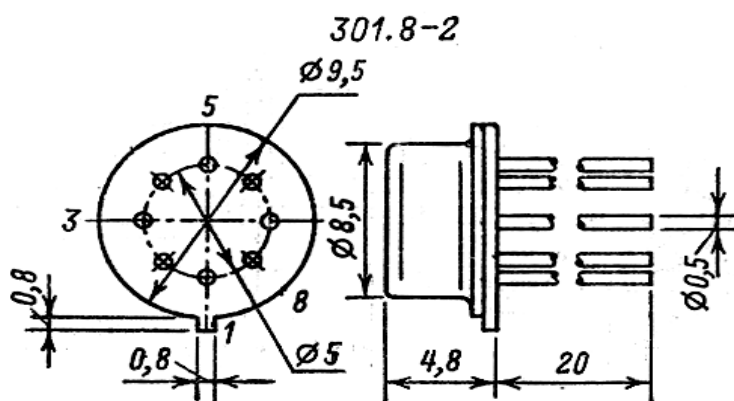


311.8-1

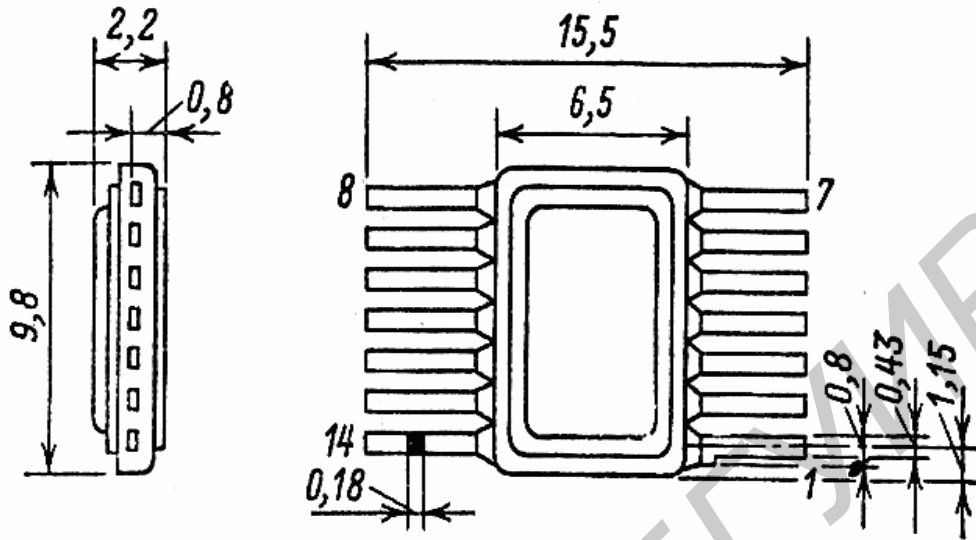


421.48-1

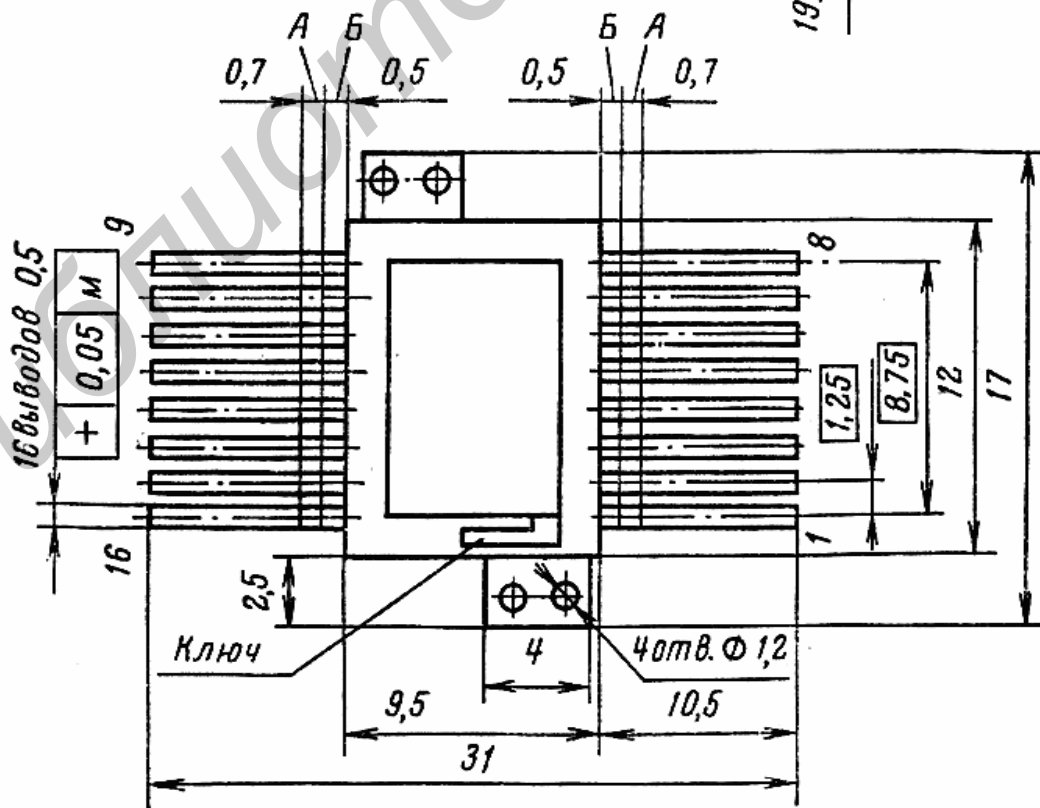
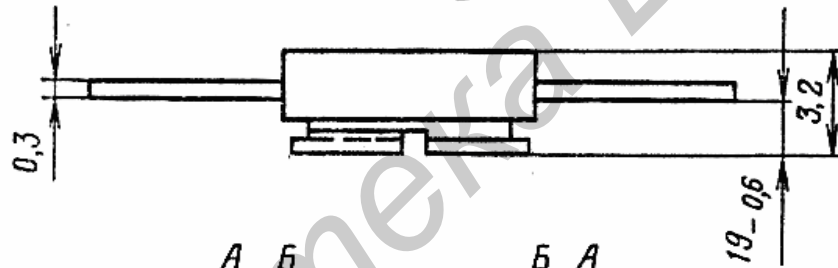




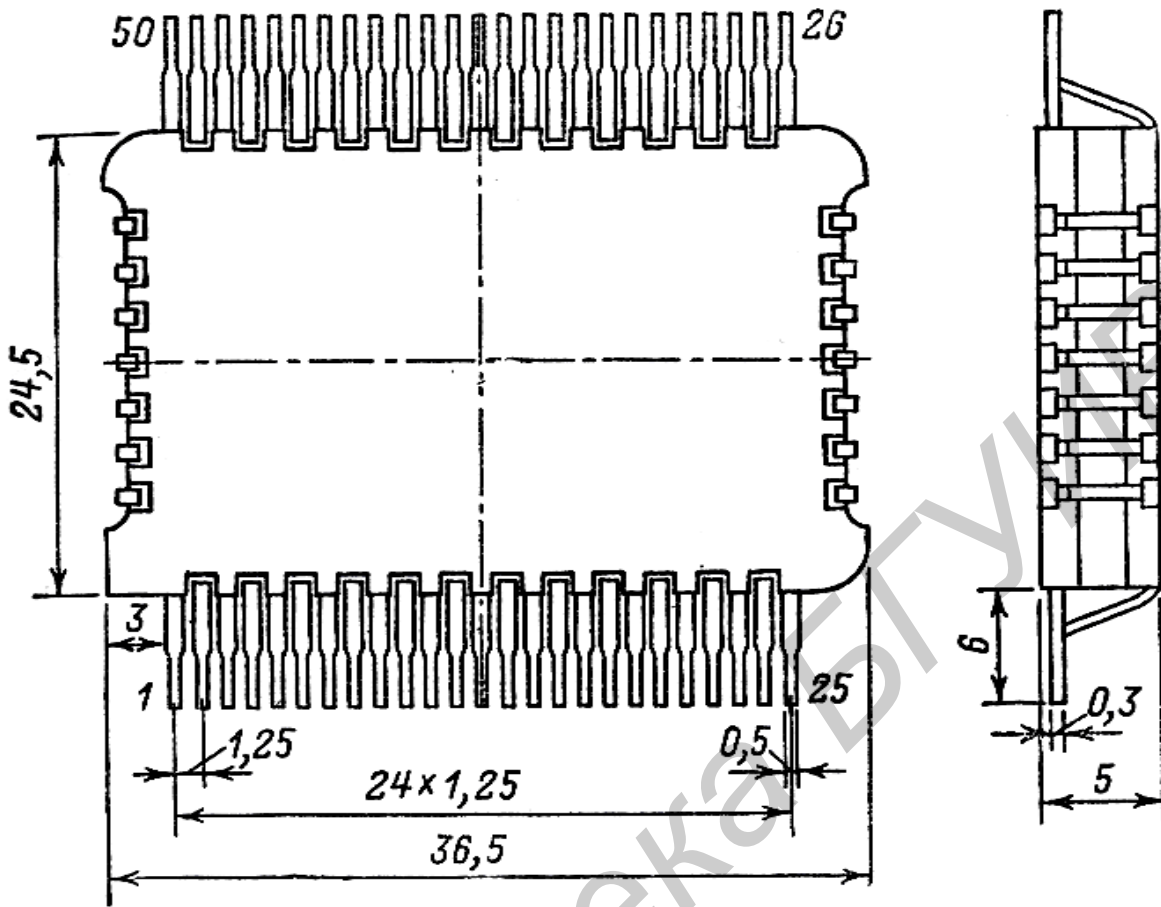
401.14-1; 401.14-2; 401.14-3; 401.14-4



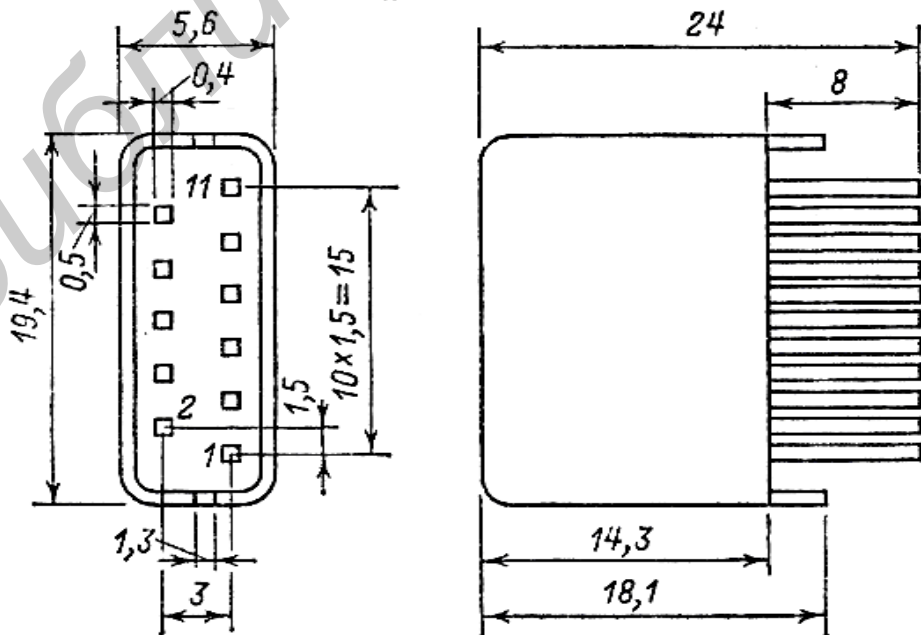
402.16-12



421.50-1

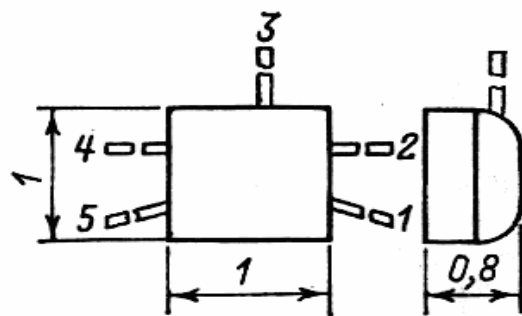
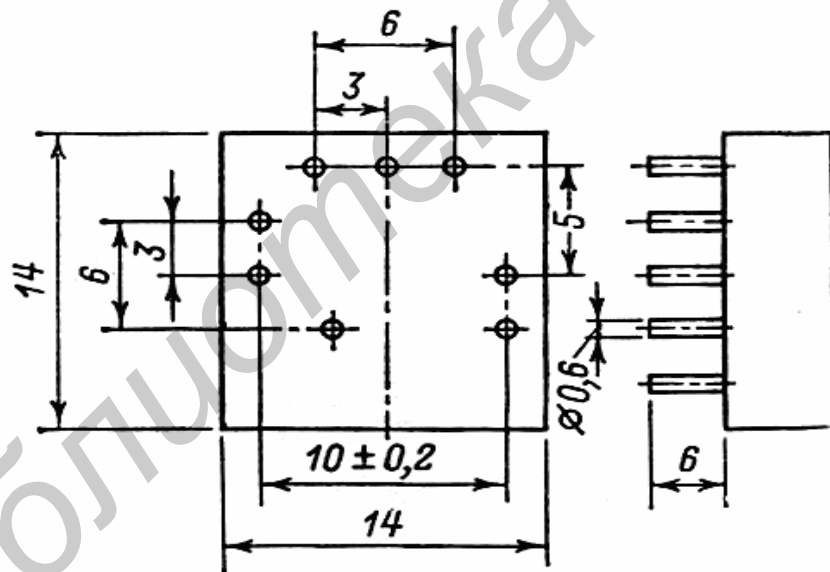
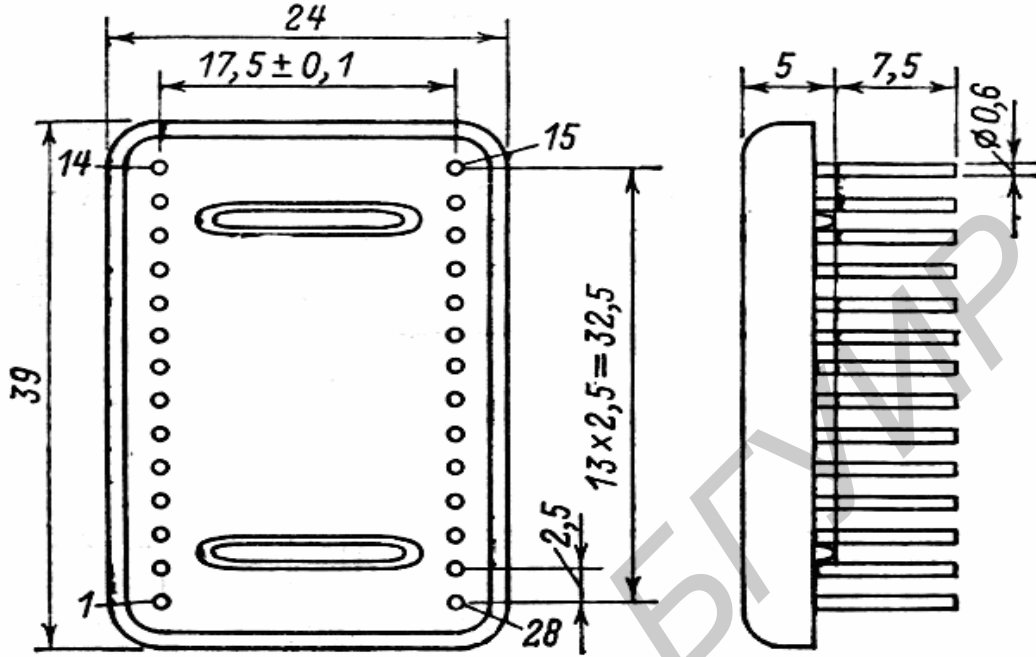


„Акция“





255АМП28-1



## 6 РАЗМЕТКА ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

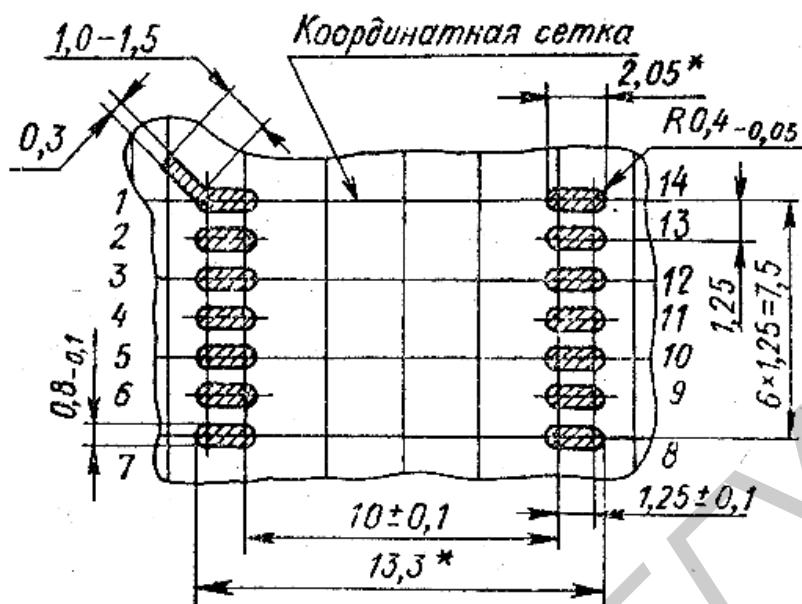


Рисунок 6.1 – Разметка посадочного места для микросхем в корпусах типа 4 с овальными контактными площадками:  
\* размеры для справок; предельные отклонения размеров между осями двух любых контактных площадок в группе  $\pm 0,1$  мм

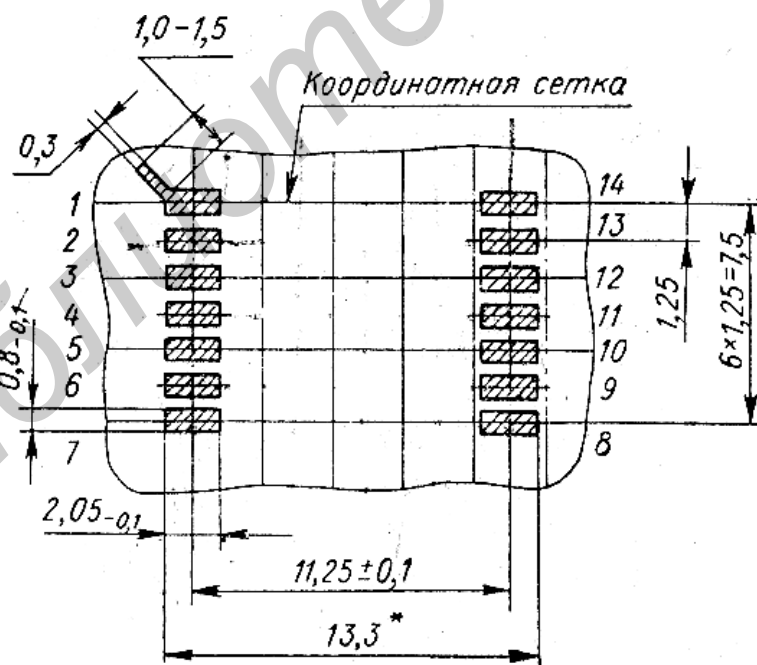


Рисунок 6.2 – Разметка посадочного места для микросхем в корпусах типа 4 с прямоугольными контактными площадками:  
\* размеры для справок; предельные отклонения размеров между осями двух любых контактных площадок в группе  $\pm 0,1$  мм

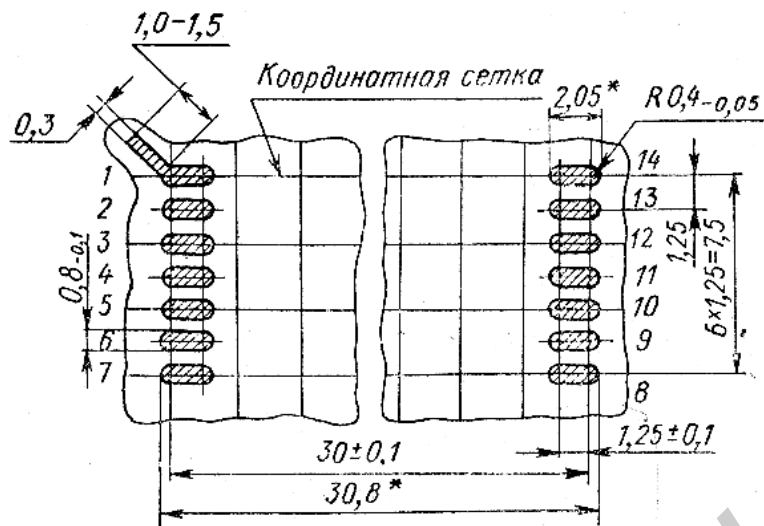


Рисунок 6.3 – Разметка посадочного места для микросхемы в корпусе К133:

\* размеры для справок; предельные отклонения размеров между осями двух любых контактных площадок в группе  $\pm 0,1$  мм

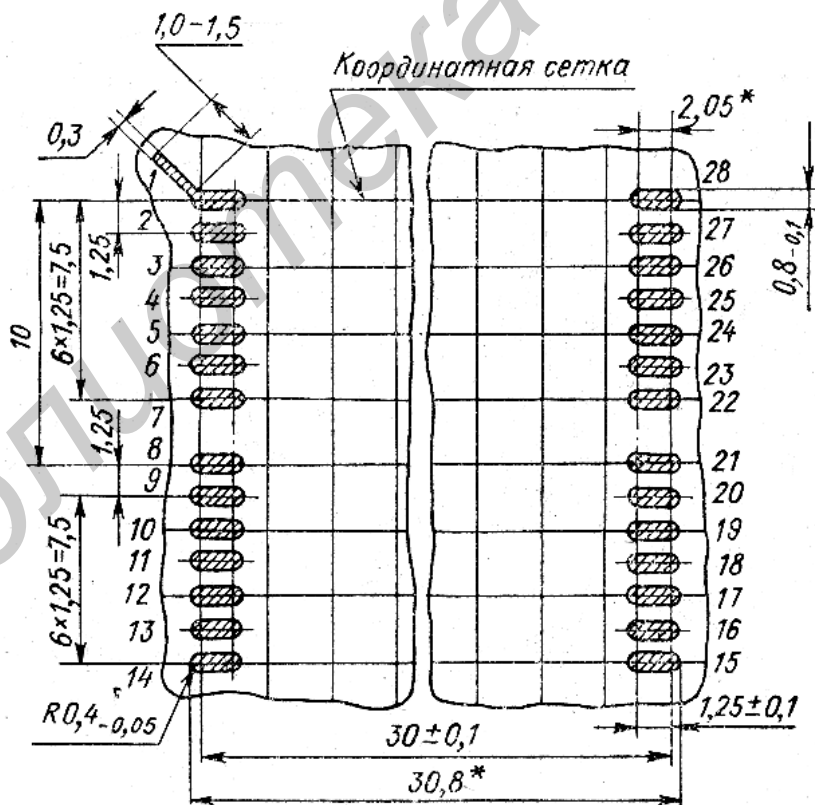


Рисунок 6.4 – Разметка посадочного места для микросхемы в корпусе К137:

\* размеры для справок; предельные отклонения размеров между осями двух любых контактных площадок в группе  $\pm 0,1$  мм

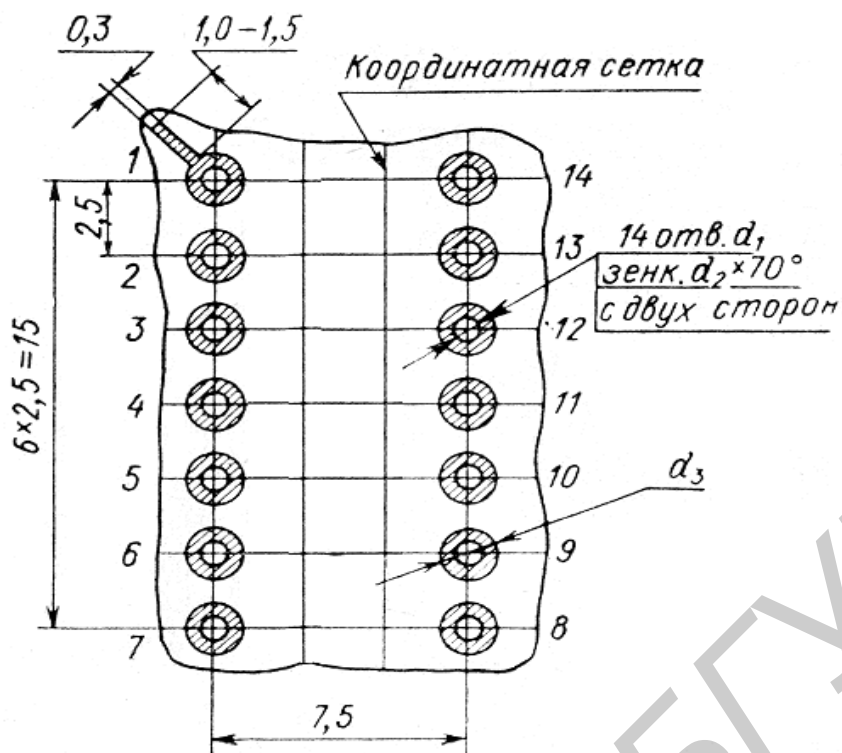


Рисунок 6.5 – Разметка посадочного места для микросхемы в корпусе типа 2:  
предельные отклонения размеров между осями двух любых  
контактных площадок в группе  $\pm 0,1$  мм

Таблица 6.1 – Предельные отклонения размеров посадочного места для микросхемы  
В миллиметрах

$S$	1,0	1,5	2,0
$d_1$	$0,8^{+0,1}$	$0,8^{+0,1}$	$1,0^{+0,12}$
$d_2$	$1,2^{+0,2}$	$1,2^{+0,2}$	$1,7^{+0,2}$
$d_3$	$1,8_{-0,1}$	$1,8_{-0,1}$	$2,3_{-0,1}$

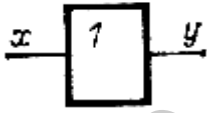
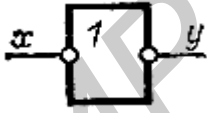

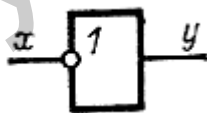
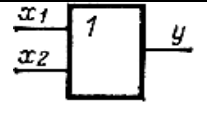
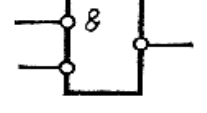
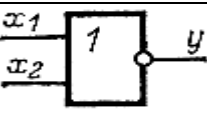
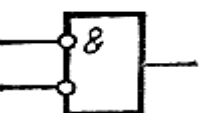

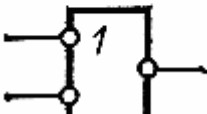
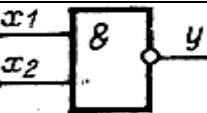
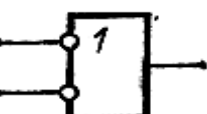
$S$  – толщина печатной платы

$d_n$  – диаметр контактной площадки ( $n = 1, 2, 3$ )

## 7 ОБОЗНАЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

### 7.1 Условные графические обозначения

Таблица 7.1 – Алгоритмы функционирования и условные графические обозначения логических элементов

Наименование элемента	Таблица истинности	Обозначение
Повторитель	$\begin{array}{cc} x & y \\ \hline 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{array}$	
Логически эквивалентная форма		
НЕ (инвертор)	$\begin{array}{cc} x & y \\ \hline 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{array}$	
Логически эквивалентная форма		
ИЛИ (дизъюнктор)*	$\begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & y \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{array}$	
Логически эквивалентная форма		
ИЛИ-НЕ (элемент Пирса)*	$\begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & y \\ \hline 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{array}$	
Логически эквивалентная форма		
И (конъюнктор)*	$\begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & y \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{array}$	
Логически эквивалентная форма		
И-НЕ (элемент Шеффера)*	$\begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & y \\ \hline 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{array}$	
Логически эквивалентная форма		

Продолжение таблицы 7.1

Наименование элемента	Таблица истинности	Обозначение																																				
Сложение по модулю 2 с отрицанием (четность)*	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>x_3</math></th> <th><math>y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$																																			
0	0	0	1																																			
0	0	1	0																																			
0	1	0	0																																			
0	1	1	1																																			
1	0	0	0																																			
1	0	1	1																																			
1	1	0	1																																			
1	1	1	0																																			
Эквивалентность*	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>x_3</math></th> <th><math>y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$																																			
0	0	0	1																																			
0	0	1	0																																			
0	1	0	0																																			
0	1	1	0																																			
1	0	0	0																																			
1	0	1	0																																			
1	1	0	0																																			
1	1	1	1																																			
Исключающее ИЛИ («1» и только «1»)	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>x_3</math></th> <th><math>y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$																																			
0	0	0	0																																			
0	0	1	1																																			
0	1	0	1																																			
0	1	1	0																																			
1	0	0	1																																			
1	0	1	0																																			
1	1	0	0																																			
1	1	1	0																																			
«n» и только «n» **. Общее обозначение	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>x_3</math></th> <th><math>y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$																																			
0	0	0	0																																			
0	0	1	0																																			
0	1	0	0																																			
0	1	1	1																																			
1	0	0	0																																			
1	0	1	1																																			
1	1	0	1																																			
1	1	1	0																																			

Продолжение таблицы 7.1

Наименование элемента	Таблица истинности	Обозначение																																																																																					
Логический порог***. Общее обозначение	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>x_3</math></th> <th><math>x_4</math></th> <th><math>y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$y$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$y$																																																																																			
0	0	0	0	0																																																																																			
0	0	0	1	0																																																																																			
0	0	1	0	0																																																																																			
0	0	1	1	1																																																																																			
0	1	0	0	0																																																																																			
0	1	0	1	1																																																																																			
0	1	1	0	1																																																																																			
0	1	1	1	1																																																																																			
1	0	0	0	0																																																																																			
1	0	0	1	1																																																																																			
1	0	1	0	1																																																																																			
1	0	1	1	1																																																																																			
1	1	0	0	1																																																																																			
1	1	0	1	1																																																																																			
1	1	1	0	1																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
Мажоритарность****	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>x_3</math></th> <th><math>y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																		
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$																																																																																				
0	0	0	0																																																																																				
0	0	1	0																																																																																				
0	1	0	0																																																																																				
0	1	1	1																																																																																				
1	0	0	0																																																																																				
1	0	1	1																																																																																				
1	1	0	1																																																																																				
1	1	1	1																																																																																				
Выводы, не несущие логической информации	-																																																																																						

\* Число входов может быть любым больше одного.

\*\* Число входов любое больше одного;  $n$  – натуральное число, не превышающее число входов логического элемента, например элемент «2 и только 2».

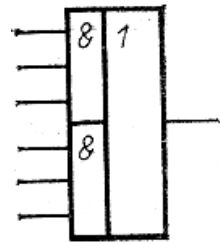
\*\*\* Число входов любое больше одного;  $n$  – натуральное число, не равное единице, меньше общего числа входов элемента, например логический порог 2 из четырех переменных.

\*\*\*\* Число входов может быть любым нечетным больше одного, например три.

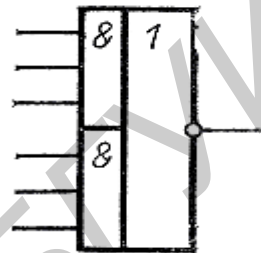
## 7.2 Примеры обозначения логических элементов

### 7.2.1 Комбинационные логические элементы с равноценными входами

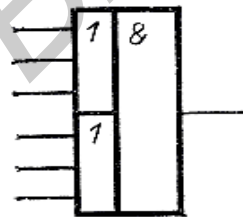
И-ИЛИ



И-ИЛИ-НЕ



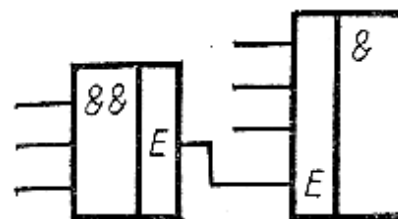
ИЛИ-И



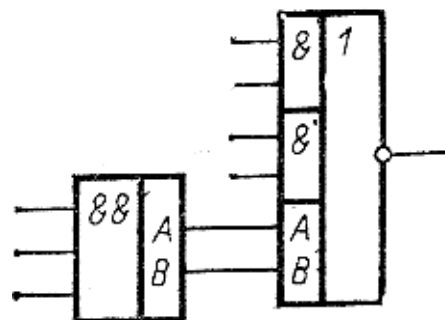
*Примечание.* Число входов и групп входов может быть любым.

### 7.2.2 Функциональные расширители

Функциональный расширитель И для расширения по И (однополюсное подключение расширителя)

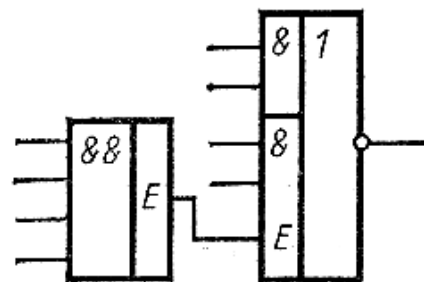


Функциональный расширитель ИЛИ для расширения по ИЛИ (двухполюсное подключение расширителя)





Функциональный расширитель И для расширения группы входов по И (однополюсное подключение расширителя)



*Примечание.* При изображении разнесенным способом функциональных расширителей и логических элементов, к которым расширители подключены, символ функции расширителя указывает:

- а) операцию, выполняемую над входными переменными расширителя, например И;
- б) функцию, выполняемую основным элементом над результатом операции расширителя, например ИЛИ.

### 7.2.3 Метки, обозначающие функциональные назначения входов триггеров

Таблица 7.2 – Обозначение входов триггеров

Назначение входа	Обозначение
Вход для раздельной установки триггера в состояние логической единицы ( <i>S</i> -вход)	<i>S</i> *
Вход для раздельной установки триггера в состояние логического нуля ( <i>R</i> -вход)	<i>R</i>
Вход для установки состояния логической единицы в универсальном <i>JK</i> -триггере ( <i>J</i> -вход)	<i>J</i>
Вход для установки состояния логического нуля в универсальном <i>JK</i> -триггере ( <i>K</i> -вход)	<i>K</i>
Счетный вход ( <i>T</i> -вход)	<i>T</i> **
Информационный вход для установки триггера в состояния логической единицы и логического нуля ( <i>D</i> -вход)	<i>D</i>
Подготовительный управляющий вход для разрешения приема информации ( <i>V</i> -вход)	<i>V</i>
Исполнительный управляющий (командный) вход с целью осуществления приема информации. Вход синхронизации ( <i>C</i> -вход)	<i>C</i> *

\* При необходимости к буквам добавляются цифры, например *S*1, *S*2, *C*1, *C*2, *C*3 и т.д.

\*\* Если триггер имеет только счетный вход, метка *T* может отсутствовать.

## 7.2.4 Элементарные асинхронные триггеры

Таблица 7.3 – Обозначения элементарных асинхронных триггеров

Наименование	Таблица состояний*	Обозначение**															
RS-триггер с прямыми входами (с отдельной установкой состояний «0» и «1»)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q*</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Н/О</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Q	0	0	Q*	0	1	0	1	0	1	1	1	Н/О	
A	B	Q															
0	0	Q*															
0	1	0															
1	0	1															
1	1	Н/О															
RS-триггер с инверсными входами	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Н/О</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Q*</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Q	0	0	Н/О	0	1	1	1	0	0	1	1	Q*	
A	B	Q															
0	0	Н/О															
0	1	1															
1	0	0															
1	1	Q*															
JK-триггер	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q*</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Q-bar*</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Q	0	0	Q*	0	1	0	1	0	1	1	1	Q-bar*	
A	B	Q															
0	0	Q*															
0	1	0															
1	0	1															
1	1	Q-bar*															
T-триггер (триггер со счетным входом)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Q*</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Q-bar*</td> </tr> </tbody> </table>	A	Q	0	Q*	1	Q-bar*										
A	Q																
0	Q*																
1	Q-bar*																
Подключение к выходам триггера внутренних нагрузочных резисторов																	

\* В таблице состояний приняты следующие обозначения:

Q\* – хранение состояния триггера;

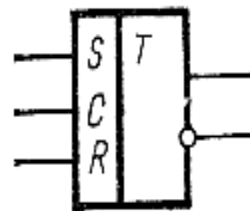
Q-bar\* – изменение состояния триггера на противоположное;

Н/О – состояние триггера не определено.

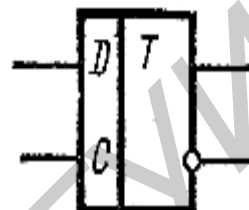
\*\* Выход логического нуля отличается от выхода единицы индикатором логического отрицания (Q-bar). Логический индикатор на входе триггера указывает, при каком значении логической переменной происходит определенное воздействие на состояние триггера.

## 7.2.5 Синхронные триггеры со статическим управлением\*

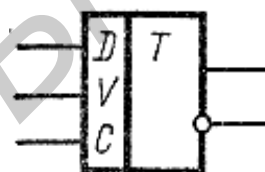
RS-триггер



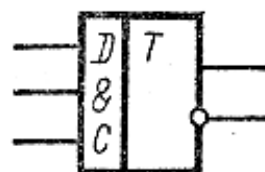
D-триггер



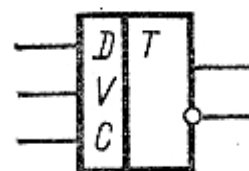
DV-триггер (управляющие входы связаны по И)



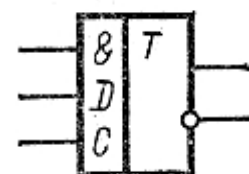
ИЛИ



DV-триггер (информационные входы связаны по И)

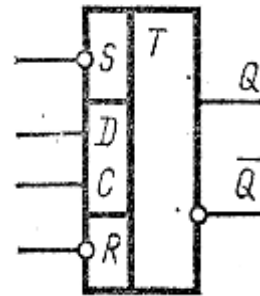


ИЛИ

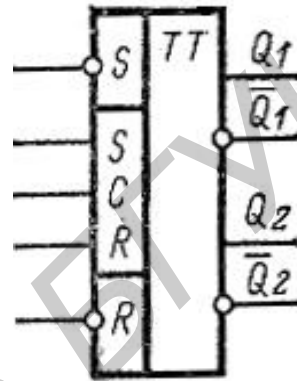


\*Значение двоичной переменной на статическом входе воспринимается все время, пока сигнал на этом входе находится в одном определенном состоянии.

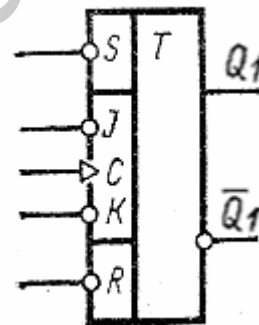
*DRS*-триггер с асинхронными *S*- и *R*-входами



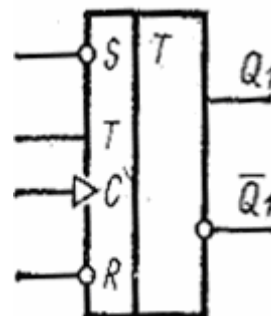
Двухступенчатый синхронный *RS*-триггер с асинхронными *S*- и *R*-входами и с выходами от первой и второй ступени



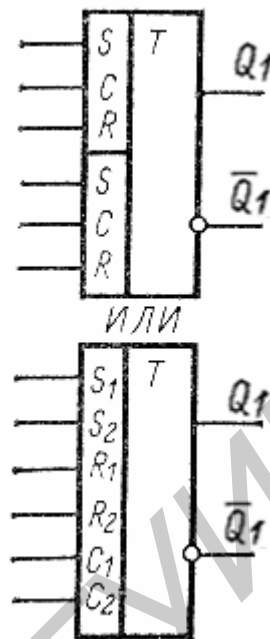
*JKRS*-триггер с динамическим *C*-входом



*RST*-триггер с синхронизирующим счетным входом *C* и асинхронными *S*- и *R*-входами

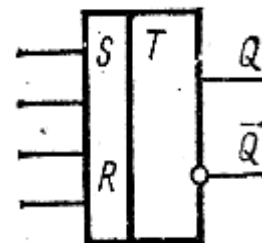


Синхронный  $RS$ -триггер, управляемый двумя сериями синхронизирующих сигналов

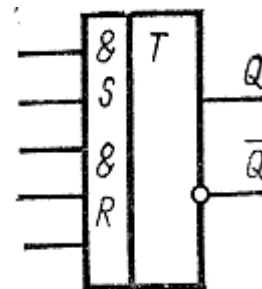


### 7.2.6 Триггеры со сложной входной логикой

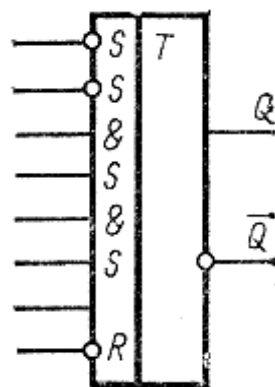
Асинхронный  $RS$ -триггер. Входы в  $S$ - и  $R$ -группах связаны по ИЛИ (дизъюнктивно)



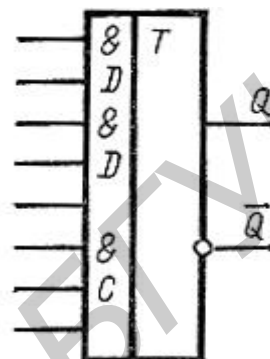
Асинхронный  $RS$ -триггер. Входы в  $S$ - и  $R$ -группах связаны по И (конъюнктивно)



Асинхронный RS-триггер, имеющий две группы инверсных S-входов, связанных по ИЛИ, две группы прямых S-входов, связанных по И, и один инверсный R-вход



D-триггер  
D-входы связаны по И-ИЛИ  
C-входы связаны по И



### 7.2.7 Обозначения входов и выходов дешифраторов, шифраторов, полусумматоров, сумматоров, кодовых преобразователей и регистров

Таблица 7.4 – Обозначение входов и выходов логических элементов

Наименование входа или выхода	Обозначение
Вход считывания информации	C*
Вход сдвига	D*
Выход по модулю «2»	M2
Вход установки в состояние «0»	R
Выход полусумматора, вход сумматора или вход регистра «Сумма по модулю 2»; вход установки в состояние «1»	S*
Перенос	P
Вход подготовки приема информации	V
Суммирующий счетный вход	+1

Входы шифраторов, входы и выходы дешифраторов помечают числами, изображающими кодовые комбинации: 0, 1, 2...

Выходы шифраторов помечают числами, изображающими двоичные веса: 1, 2, 4, 8.

Входы и выходы кодовых преобразователей обозначают арабскими цифрами или латинскими буквами.

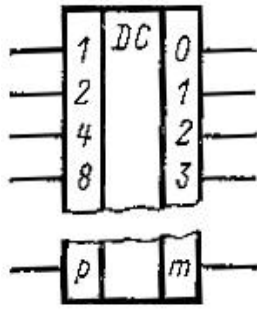
Условные графические изображения прямых и инверсных входов и выходов сложных логических элементов отличают такими же способами, как и для более простых логических элементов.

\*В обозначениях регистров и счетчиков применяют совместно с цифровыми индексами.

## 7.2.8 Примеры обозначений сложных логических элементов

Дешифратор  
(декодер), общее  
обозначение

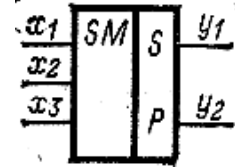
$P = 2^{n-1}$ ;  $m = 2^{n-1}$ ,  
где  $n$  – число  
двоичных  
разрядов  
дешифрируемого  
кода



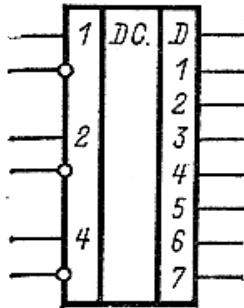
Одноразрядный  
сумматор  
комбинационный

$$y_1 = x_1x_2x_3 + x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 + \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 + \bar{x}_1\bar{x}_2x_3$$

$$y_2 = x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_2$$



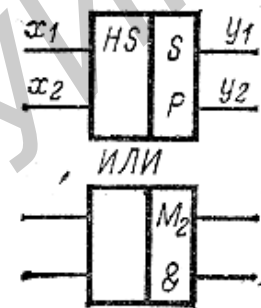
Дешифратор с  
парафазными  
входами



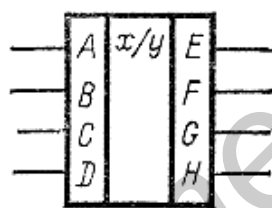
Полусумматор

$$y = x_1\bar{x}_2 + \bar{x}_1x_2$$

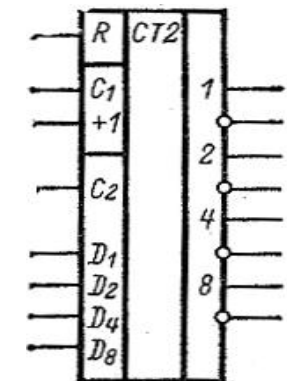
$$y_2 = x_1x_2$$



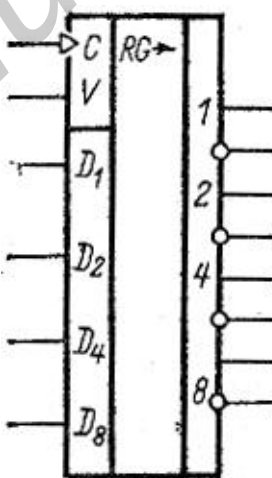
Кодовый  
преобразователь



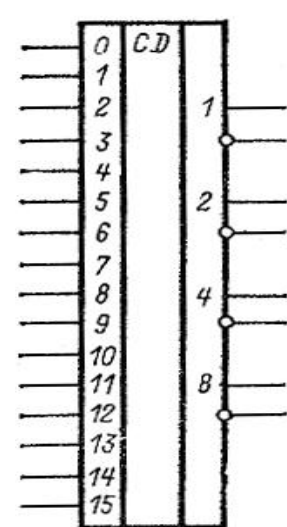
Двоичный счетчик с  
двухтактной  
синхронизацией,  
возможностью  
установки кода и  
асинхронным входом  
установки счетчика в  
состояние логического  
нуля



Сдвигающий  
регистр

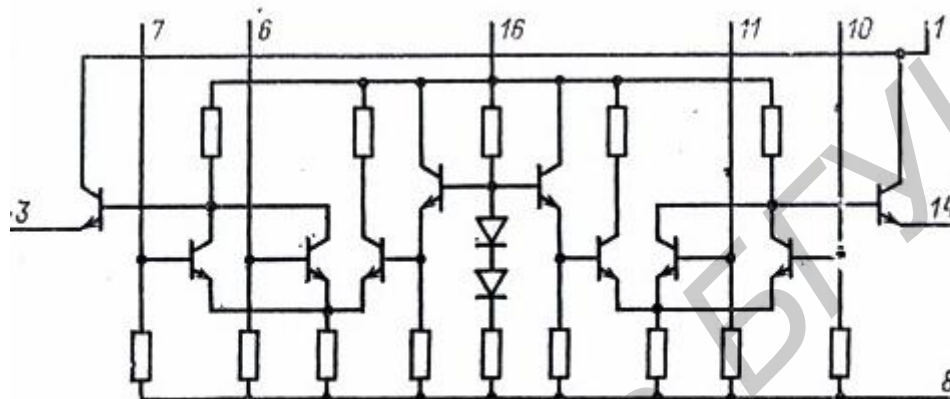


Шифратор (кодер)



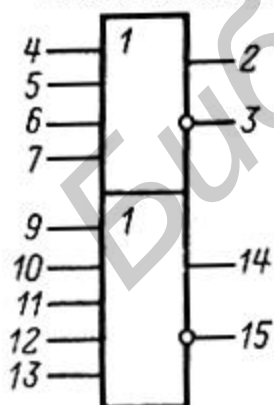
## 8 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

### 8.1 Серии К500, К531

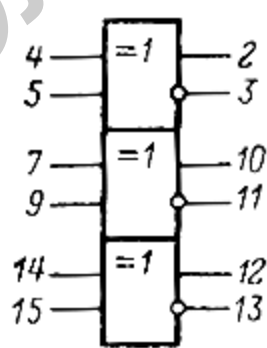


Основной базовый элемент серии К500.

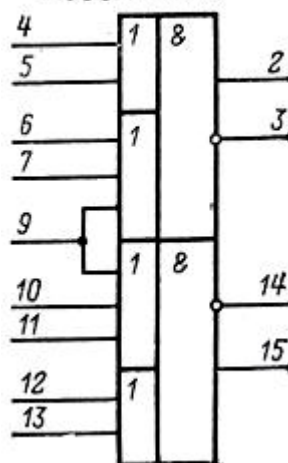
*К500ЛМ109,  
К500ЛМ109М*



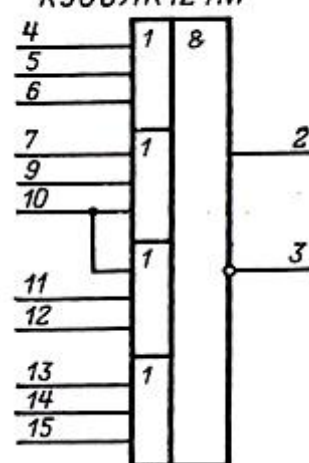
*К500ЛП107,  
К500ЛП107М*



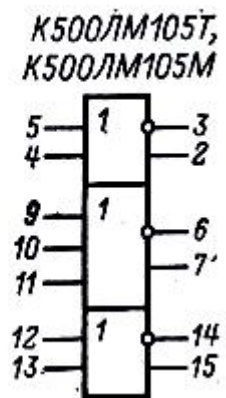
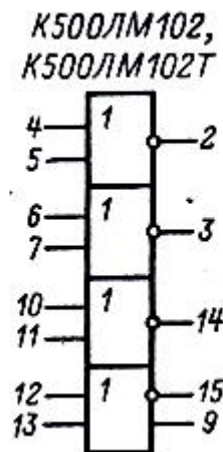
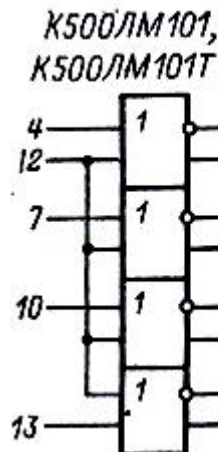
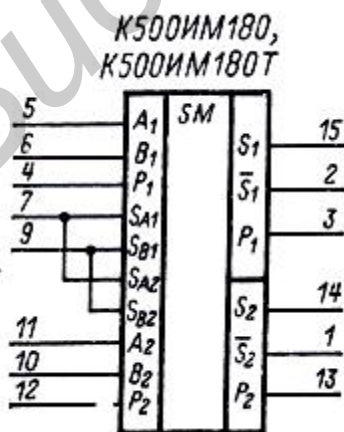
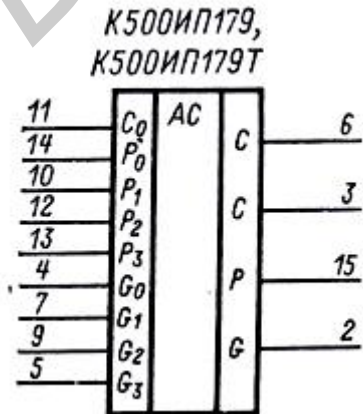
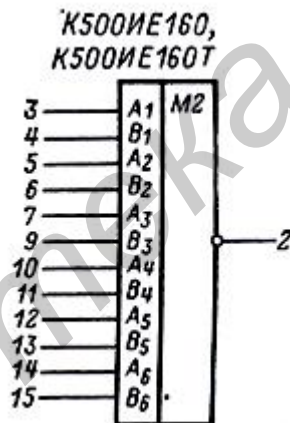
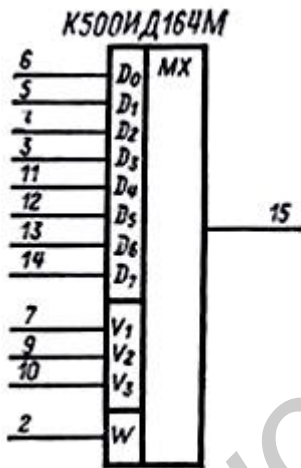
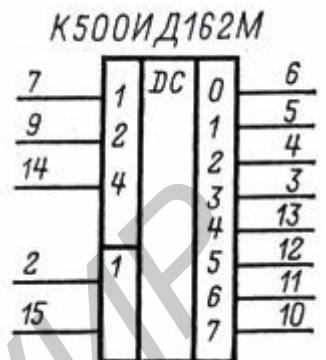
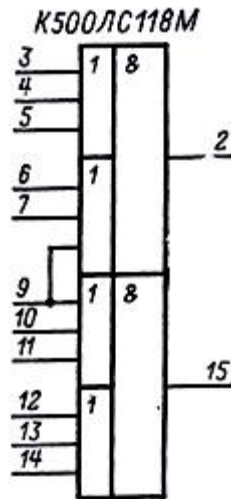
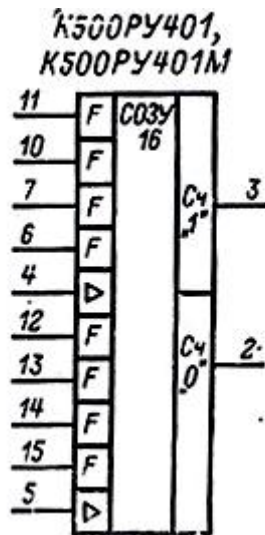
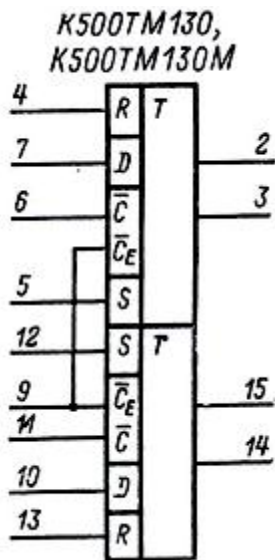
*К500ЛК117,  
К500ЛК117М*



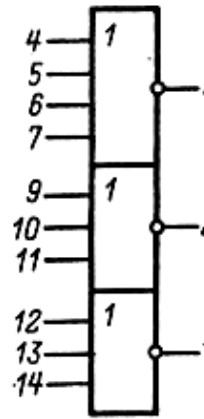
*К500ЛК121,  
К500ЛК121М*



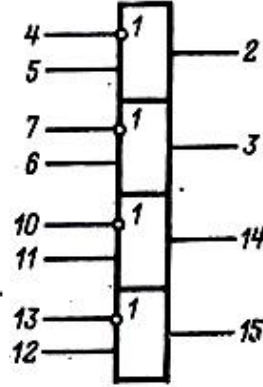




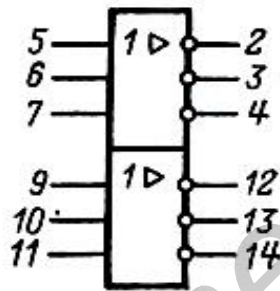
*K500ЛЕ106Т,  
K500ЛЕ106М*



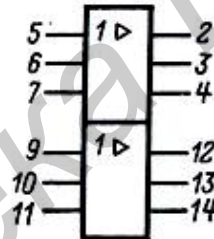
*K500ЛП115,  
K500ЛП115Т*



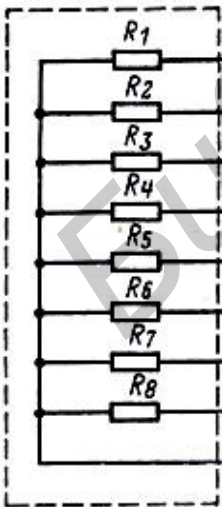
*K500ЛЕ111Т,  
K500ЛЕ111М*



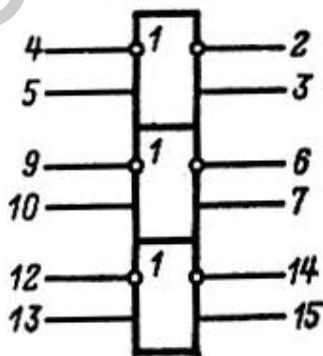
*K500ЛЛ110Т,  
K500ЛЛ110М*



*K500НР400Т,  
K500НР400М*



*K500ЛП116Т,  
K500ЛП116М*



*K500ИВ165*

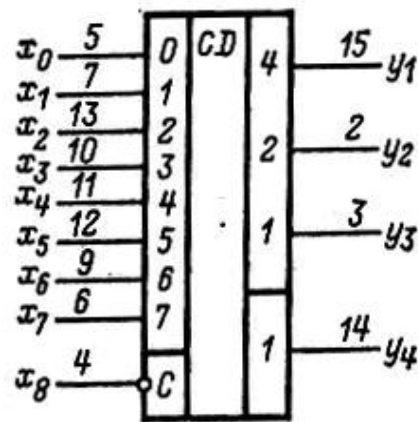


Таблица 8.1 – Назначение выводов микросхемы К500ИВ165

Входы									Выходы			
$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$y_{1(n+1)}$	$y_{2(n+1)}$	$y_{3(n+1)}$	$y_{4(n+1)}$
1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	0	0	0	0	1
0	1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	0	0	0	1	10
0	0	1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1/0	1/0	1/0	1/0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1/0	1/0	1/0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	1	1/0	1/0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1/0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1	$y_{1(0)}$	$y_{2(0)}$	$y_{3(0)}$	$y_{4(0)}$

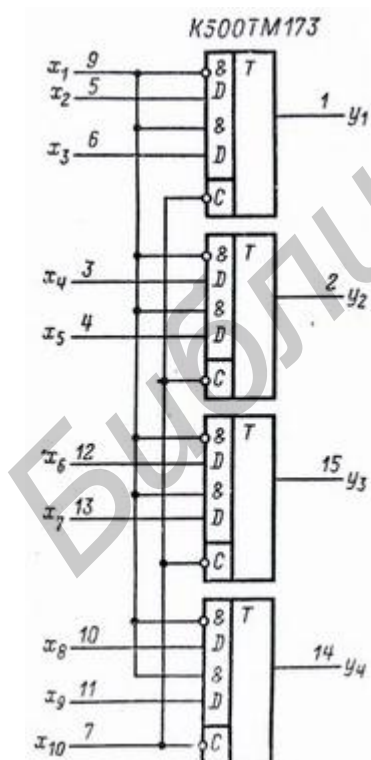
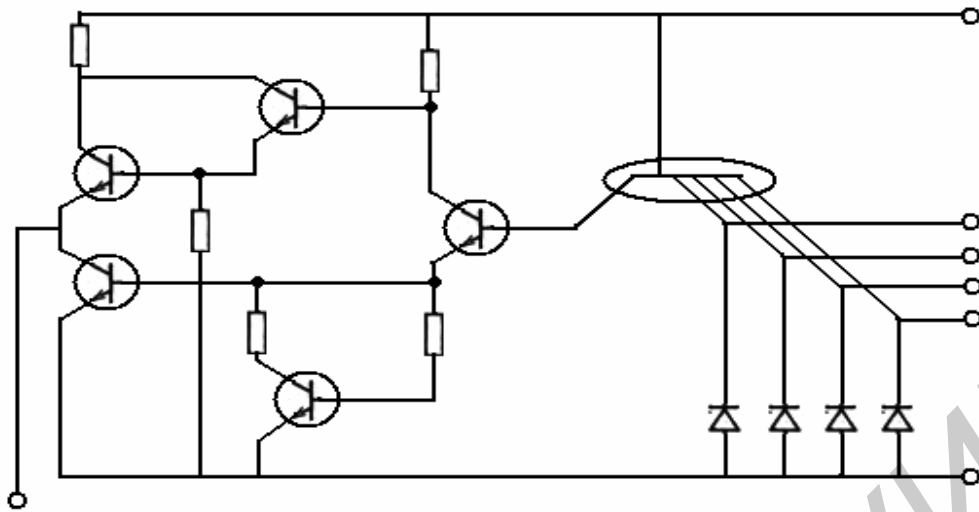


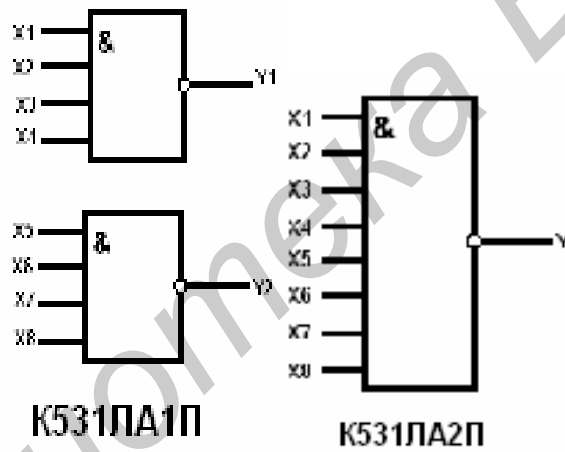
Таблица 8.2 – Алгоритм функционирования

$x_{10}$	$x_1$	$x_{2i}$	$x_{2i+1}$	$y_{i(n+1)}$
0	0	0	1/0	0
0	0	1	1/0	1
0	1	1/0	0	0
0	1	1/0	1	1
1	1/0	1/0	1/0	$y_{i(n)}$

$i = 1, 2, 3, 4.$

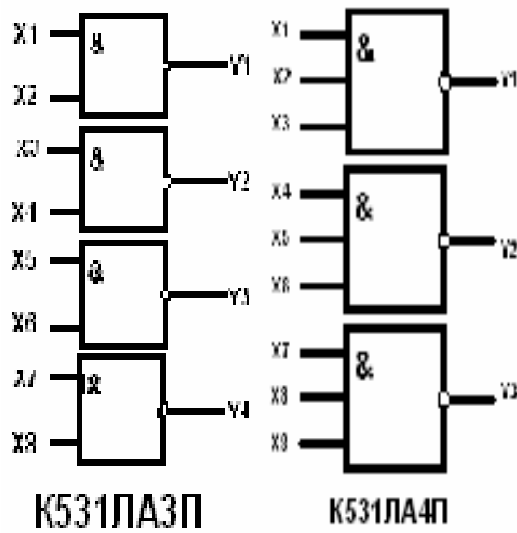


Основной базовый элемент серии К531



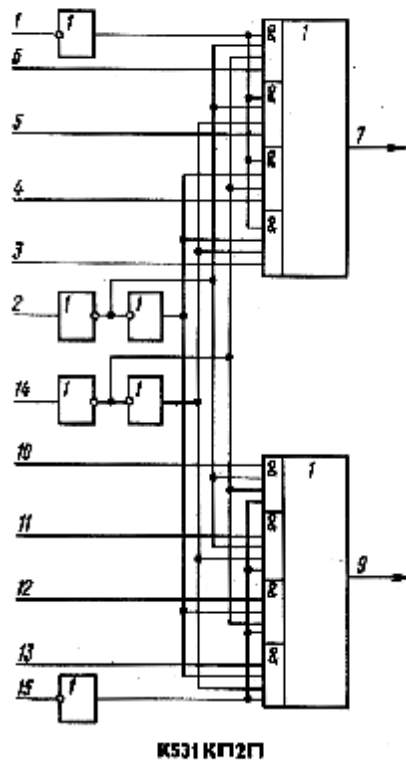
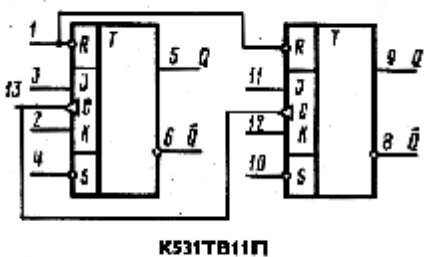
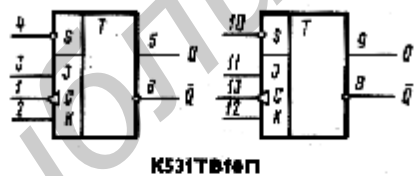
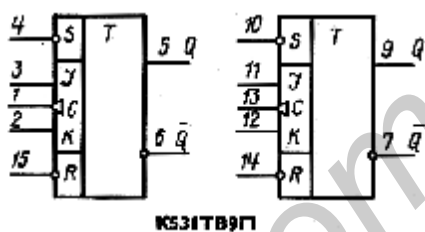
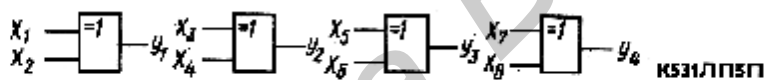
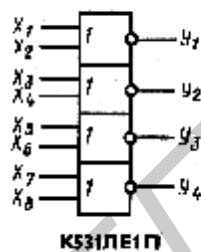
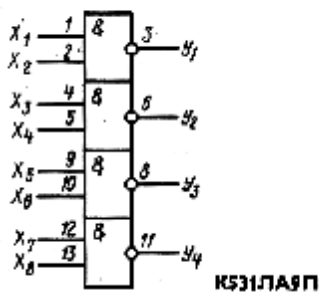
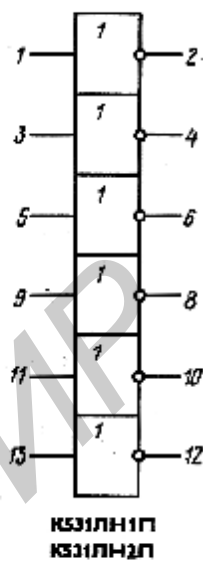
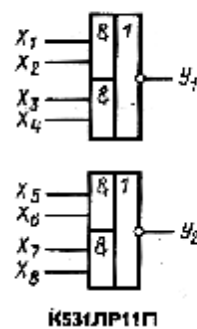
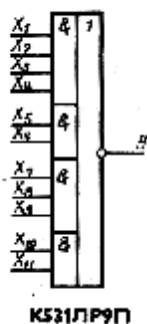
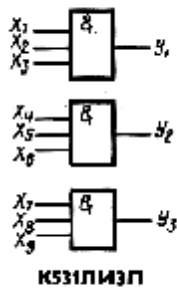
К531ЛА1П

К531ЛА2П

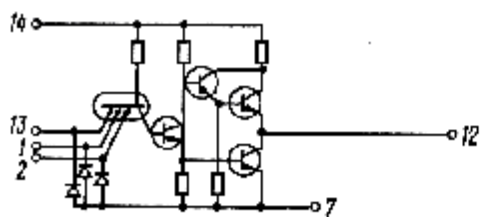


К531ЛА3П

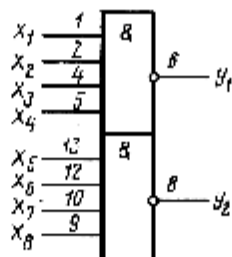
К531ЛА4П



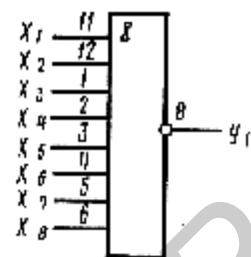
## 8.2 Серии K131, K158, K155



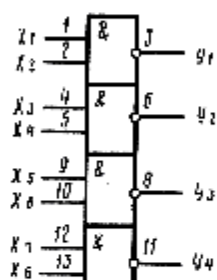
Основной базовый элемент серии K131  
Basic element of K131 family



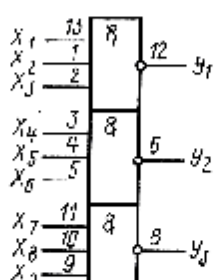
K131PA1



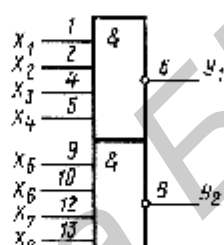
K131PA2



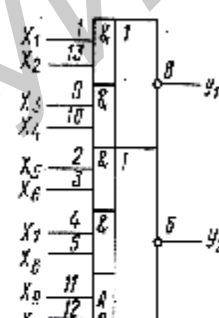
K131PA3



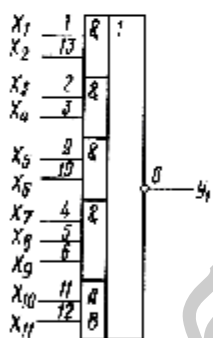
K131PA4



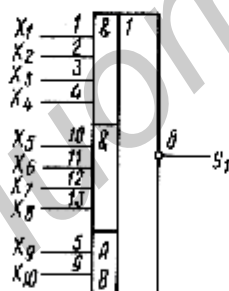
K131PA5



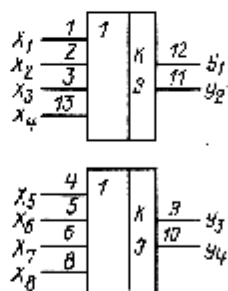
K131PB1



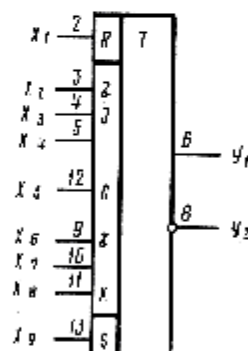
K131PB3



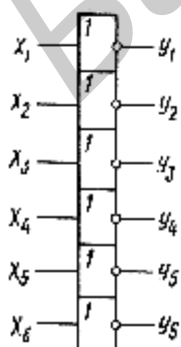
K131PB4



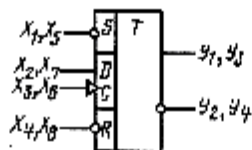
K131PD1



K131TB1



K131PH1

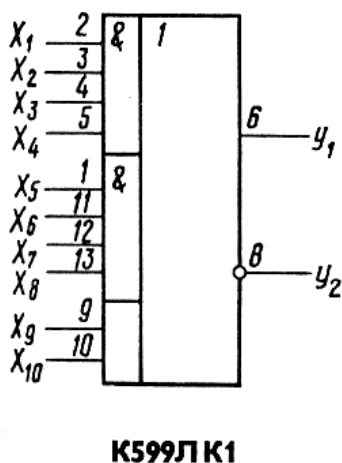


K131TM2

Таблица 8.3 – Алгоритм функционирования ИМС К131ТМ2

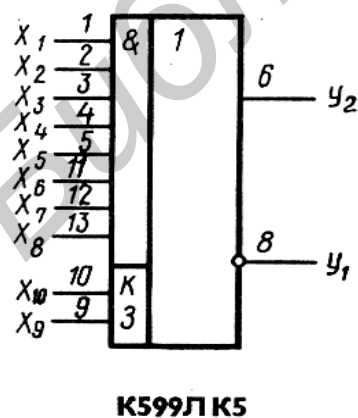
Состояние входа до прихода синхроимпульса	Состояние выхода после прихода синхроимпульса	
Вход $D$	$Q$	$Q$
0	0	1
1	1	0

Таблица 8.4 – Назначение выводов (К599ЛК1)

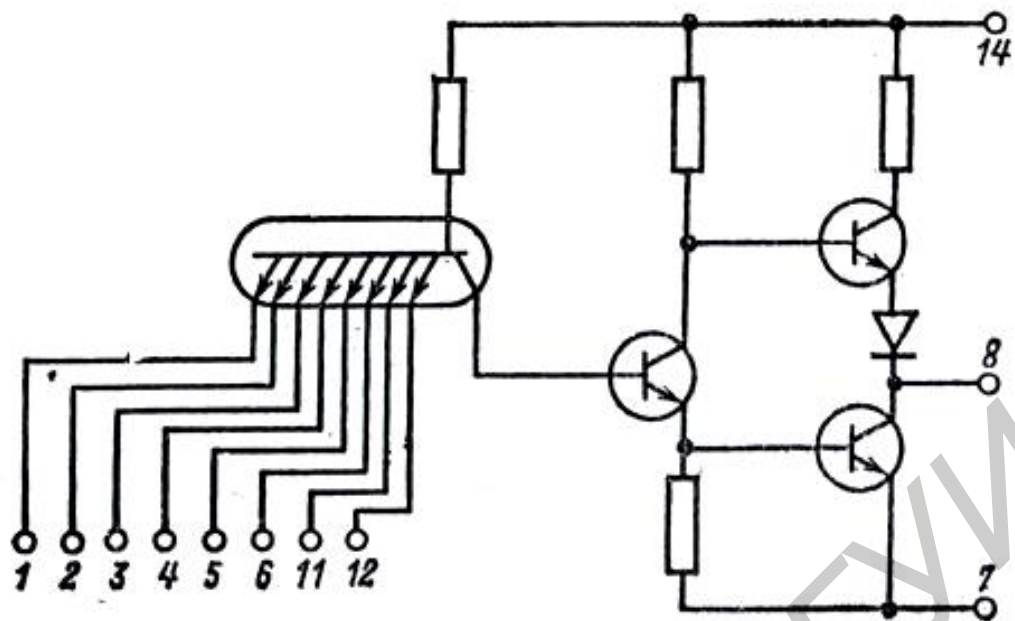


Вывод	Назначение
1	Вход $X_5$
2	Вход $X_1$
3	Вход $X_2$
4	Вход $X_3$
5	Вход $X_4$
6	Выход $Y_1$
8	Выход $Y_2$
9	Вход расширителя $X_9$
10	Вход расширителя $X_{10}$
11	Вход $X_6$
12	Вход $X_7$
13	Вход $X_8$

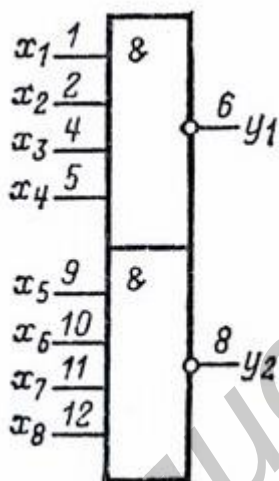
Таблица 8.5 – Назначение выводов (К599ЛК5)



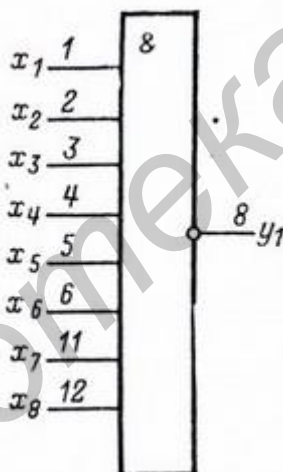
Вывод	Назначение
1	Вход $X_1$
2	Вход $X_2$
3	Вход $X_4$
4	Вход $X_4$
5	Вход $X_5$
6	Выход $Y_2$
8	Выход $Y_1$
9	Вход расширителя $X_9$
10	Вход расширителя $X_{10}$
11	Вход $X_6$
12	Вход $X_7$
13	Вход $X_8$



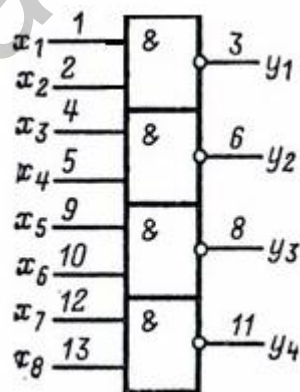
Базовый элемент серии K158



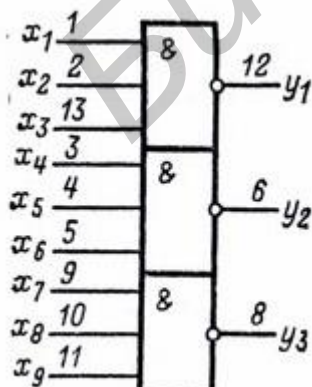
K158JA1



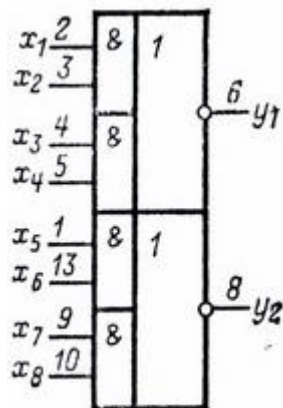
K158JA2



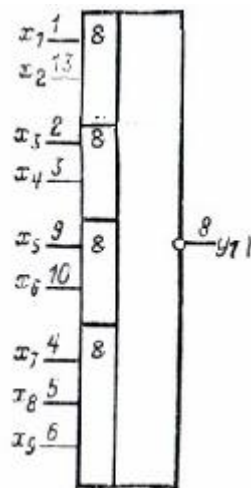
K158JA3



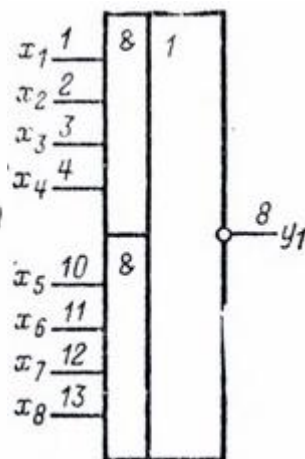
K158JA4



K158JP1

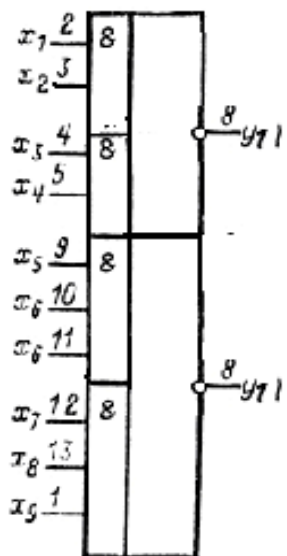


K158JP3

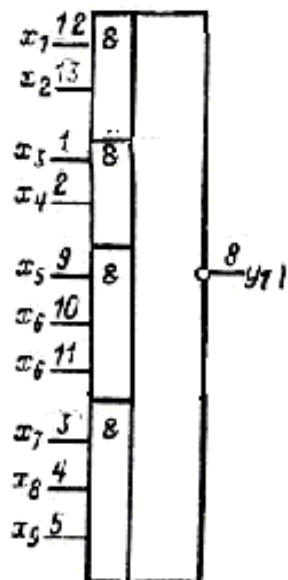


K158JP4

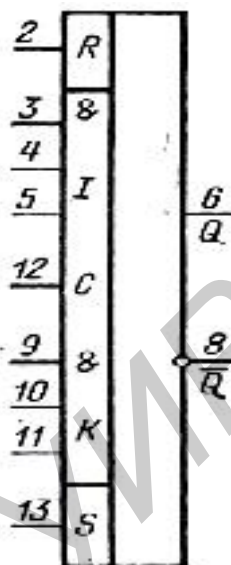




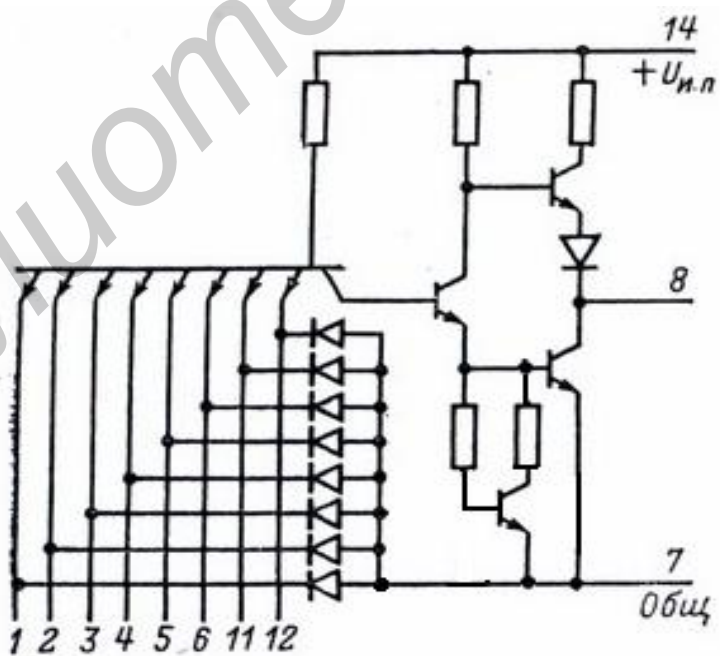
K158JIP5



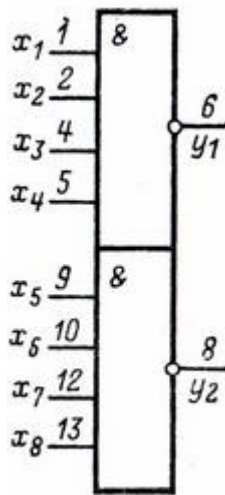
K158JIP6



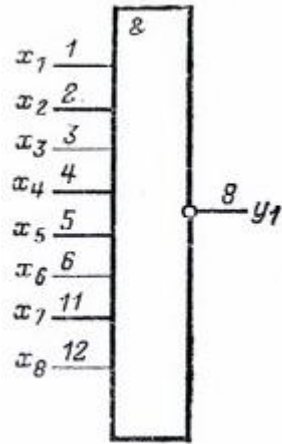
K158TB1



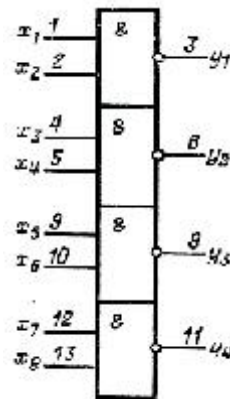
Базовый элемент серии K155



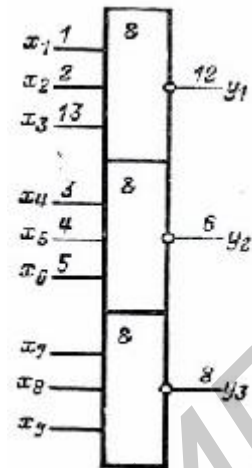
K155JA1,  
KM155JA1



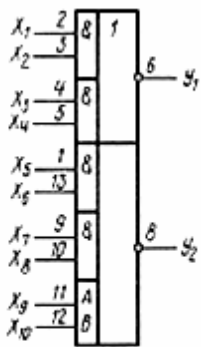
K155JA2,  
KM155JA2



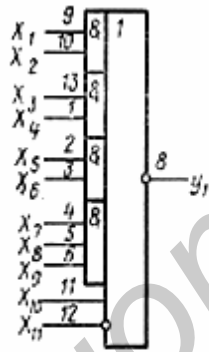
K155JA3,  
KM155JA3



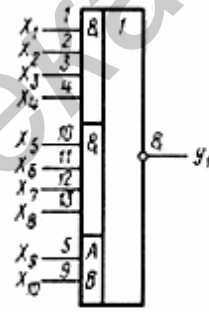
K155JA4,  
KM155JA4



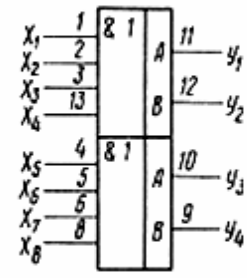
K155JP1,  
KM155JP1



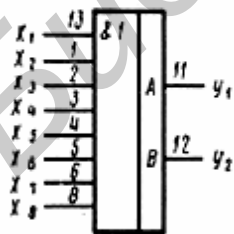
K155JP3,  
KM155JP3



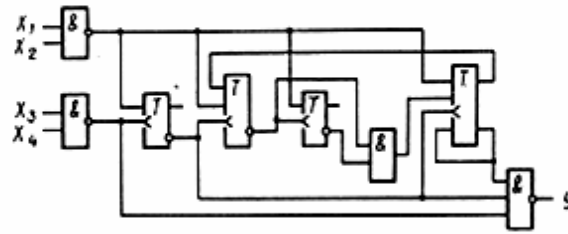
K155JP4,  
KM155JP4



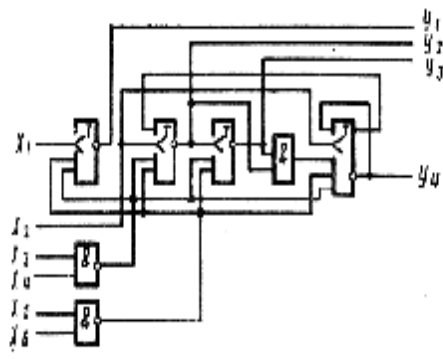
K155JD1,  
KM155JD1



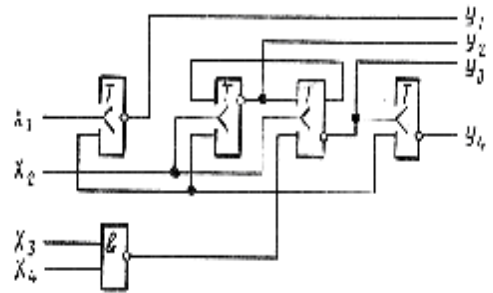
K155JD3,  
KM155JD3



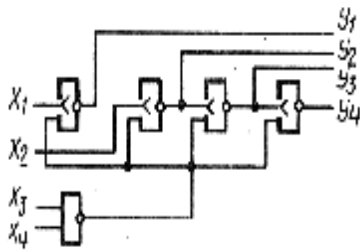
K155IE1



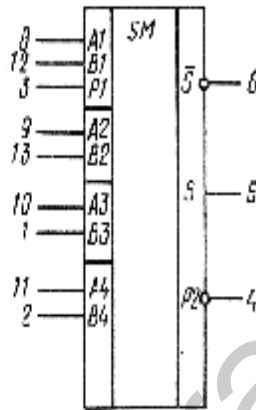
**K155IE2,  
KM155IE2**



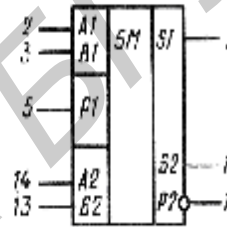
**K155IE4,  
KM155IE4**



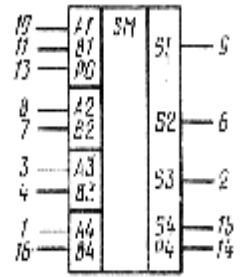
**K155IE5,  
KM155IE5**



**K155IM1,  
KM155IM1**

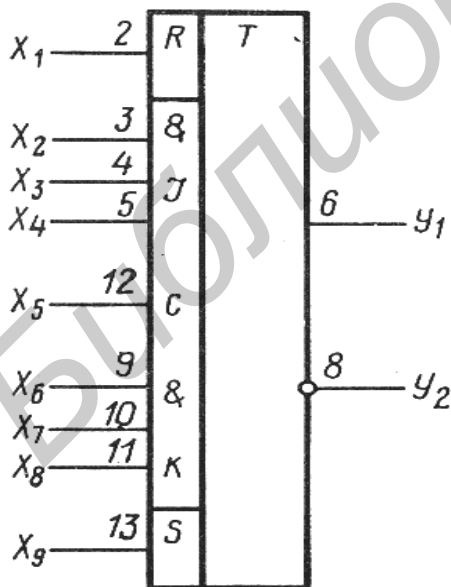


**K155IM2,  
KM155IM2**



**K155IM3,  
KM155IM3**

Таблица 8.6 – Назначение выводов



**K155TB1,  
KM155TB1**

Вывод	Назначение
2	Вход установки «0» – $X_1$
3	Вход $X_2(11)$
4	Вход $X_3(12)$
5	Вход $X_4(13)$
6	Выход $Y_1$
7	Общий
8	Выход $Y_2$
9	Вход $X_6(K1)$
10	Вход $X_7(K2)$
11	Вход $X_8(K3)$
12	Вход синхронизации – вход $X_5$
13	Вход установки «1» – $X_9$

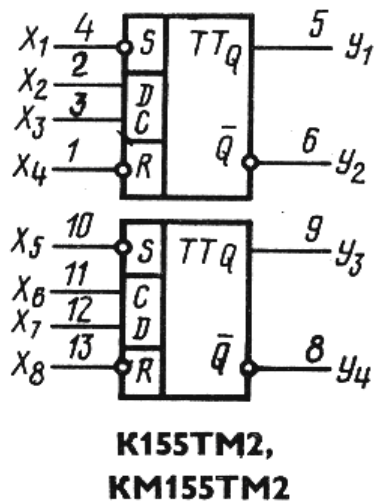
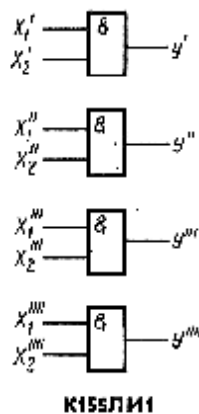
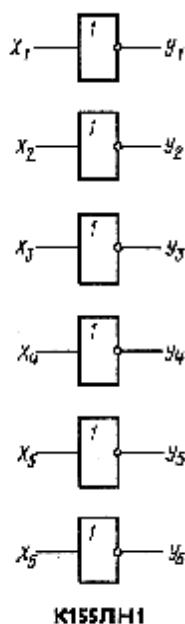


Таблица 8.7 – Назначение выводов ИМС K155TM2, KM155TM2

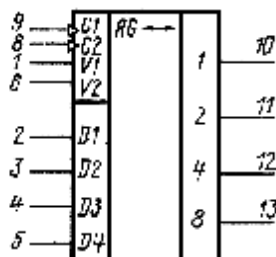
Вывод	Назначение
1	Вход установки «0» – $X_4$
2	Вход $D$ – $X_2$
3	Вход синхронизации – $X_3$
4	Вход установки «1» – $X_1$
5	Выход $Q$ – $Y_1$
6	Выход $\bar{Q}$ – $Y_2$
8	Выход $\bar{Q}$ – $Y_4$
9	Выход $Q$ – $Y_3$
10	Вход установки «1» – $X_5$
11	Вход синхронизации – $X_6$
12	Вход $D$ – $X_7$
13	Вход установки «0» – $X_8$



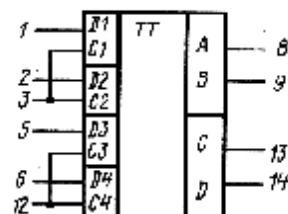
**K155ЛН1**



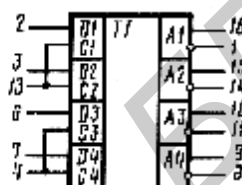
**K155ЛН1**



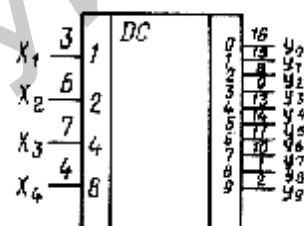
**K155ИР1,  
KM155ИР1**



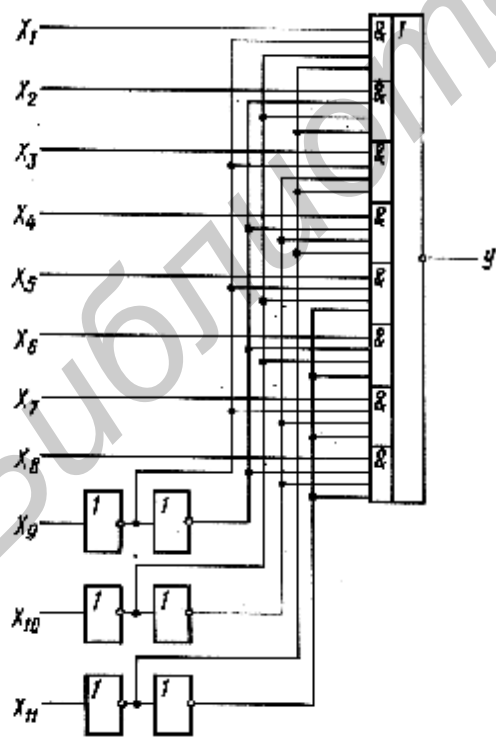
**K155ТМ5,  
KM155ТМ5**



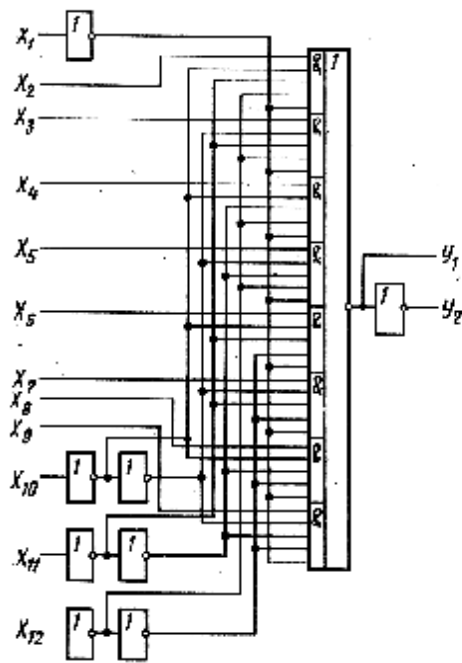
**K155ТМ7,  
KM155ТМ7**



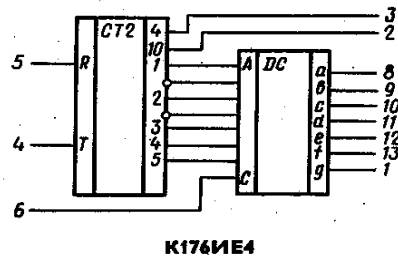
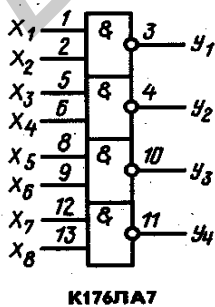
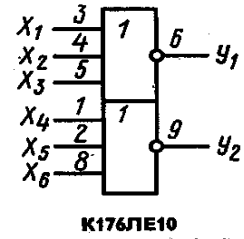
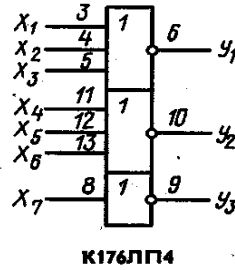
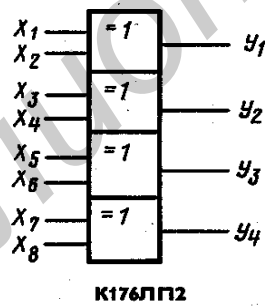
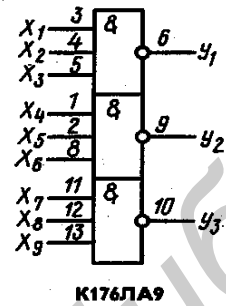
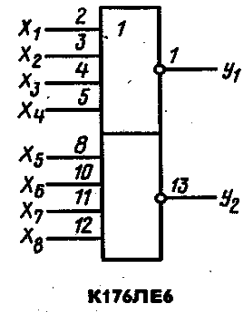
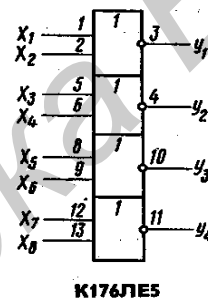
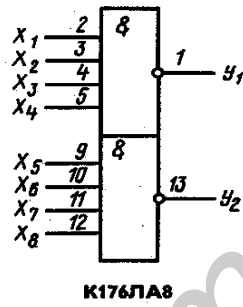
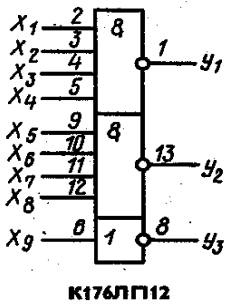
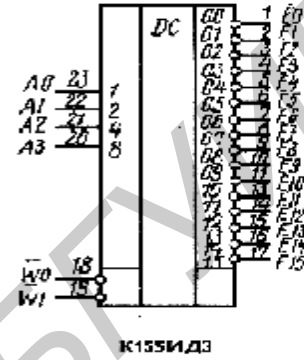
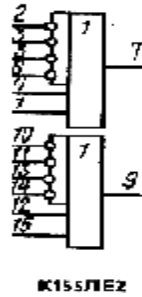
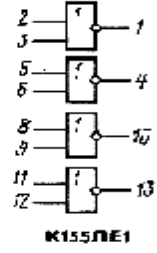
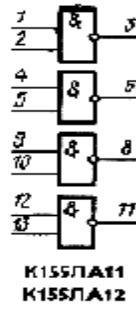
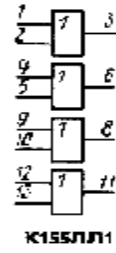
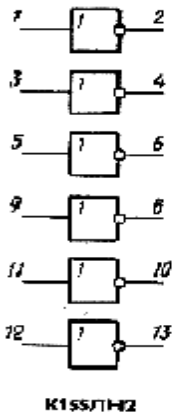
**K155ИД1,  
KM155ИД1**



**K155КГ15,  
KM155КГ15**



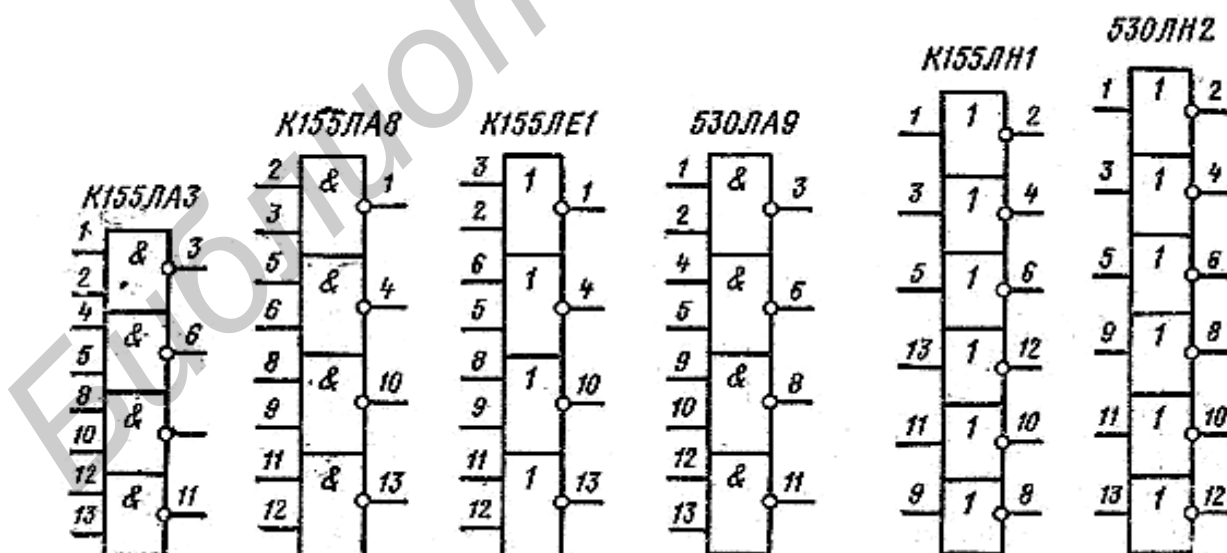
**K155КГ17,  
KM155КГ17**

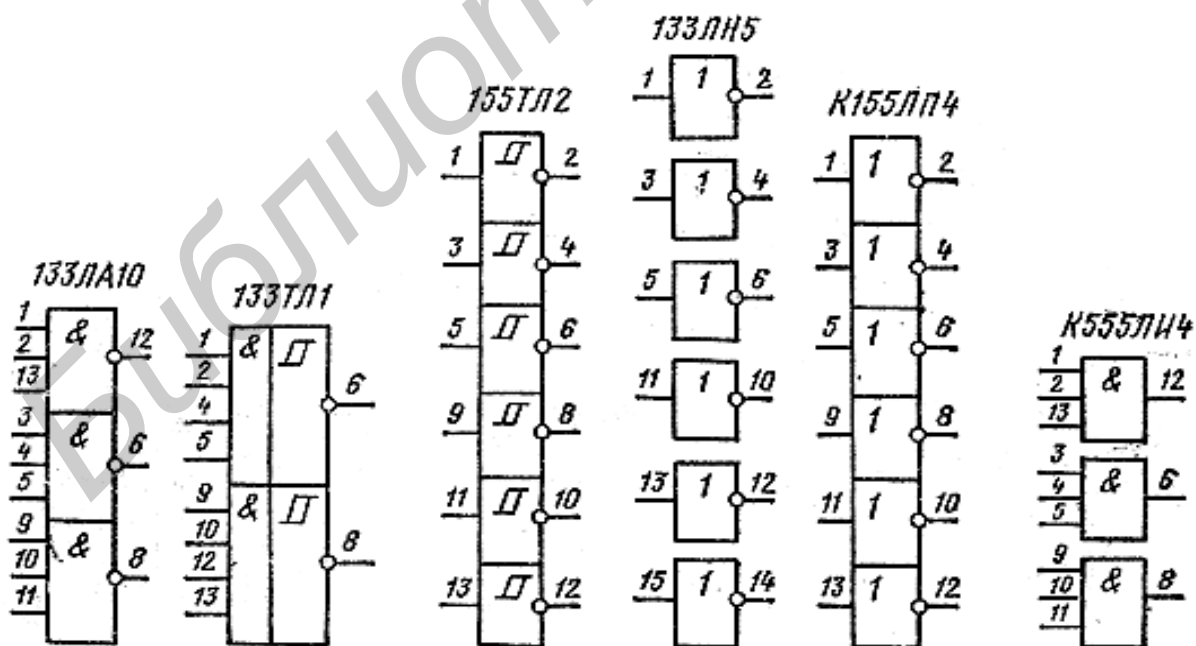
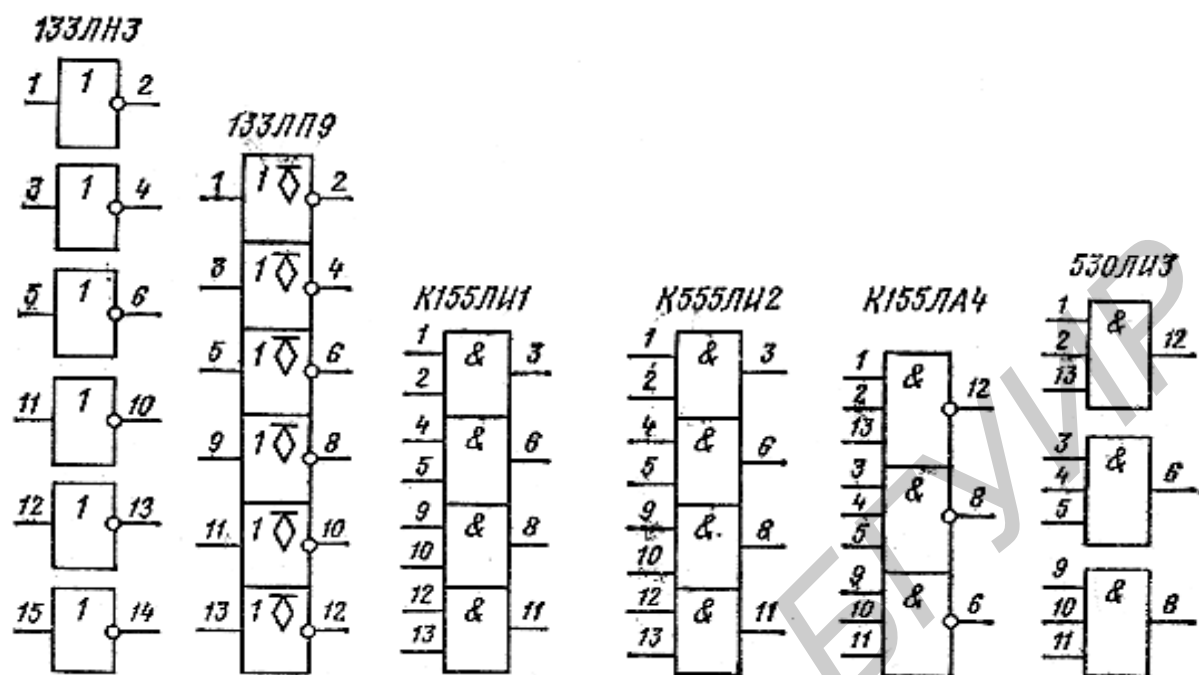


### 8.3 Серии K133, K155, KM155, 130, 530, KP531, K555, KM555, 134, KP134

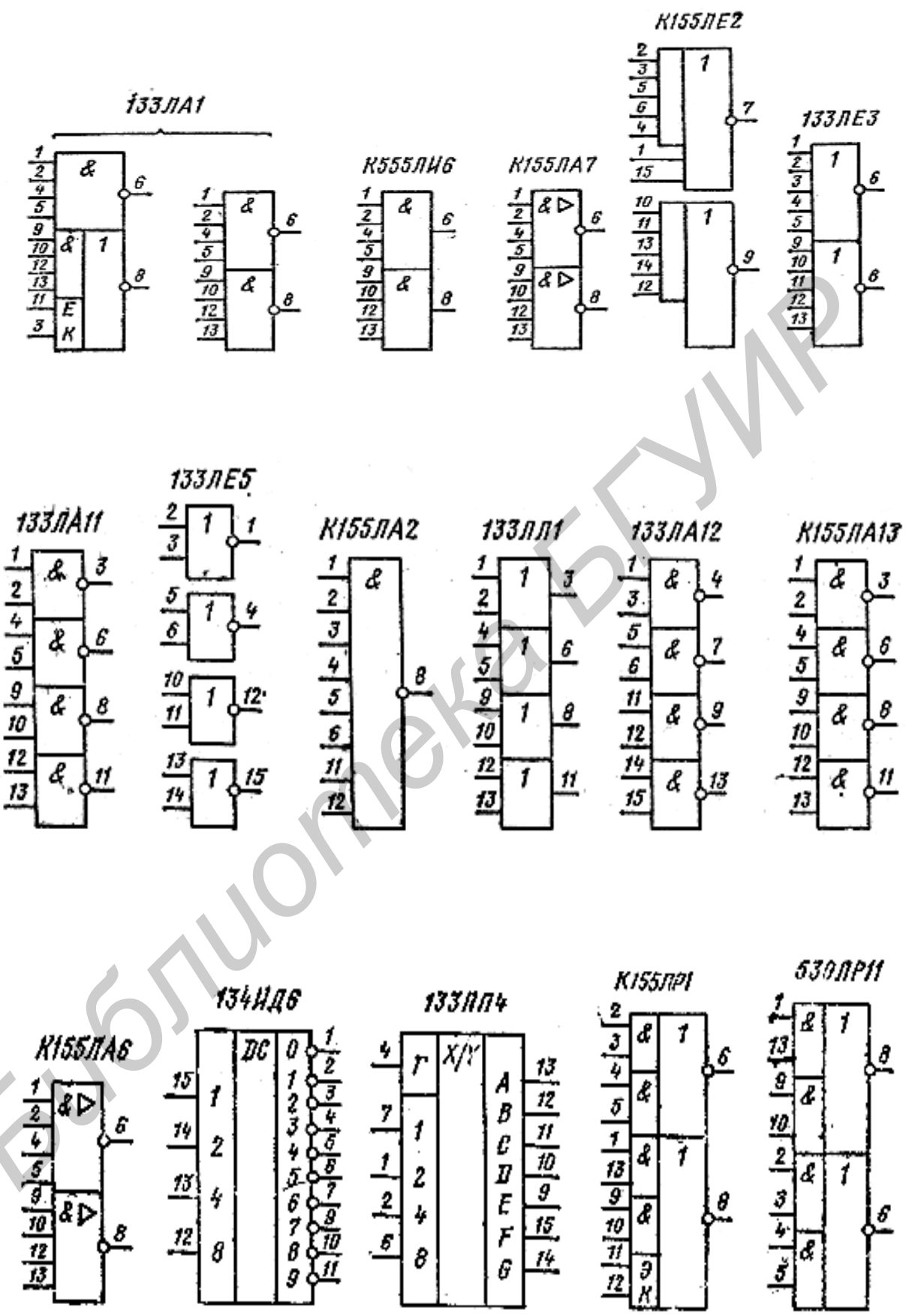
Таблица 8.8 – Серия ИМС и условное обозначение корпуса

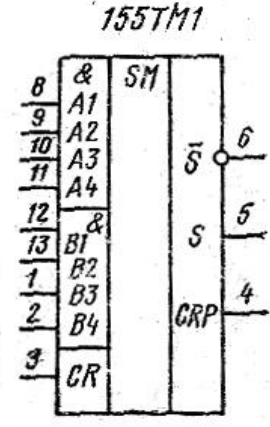
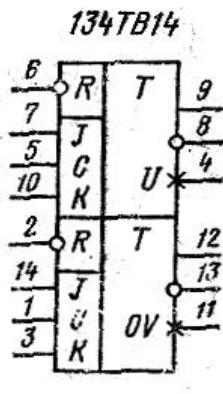
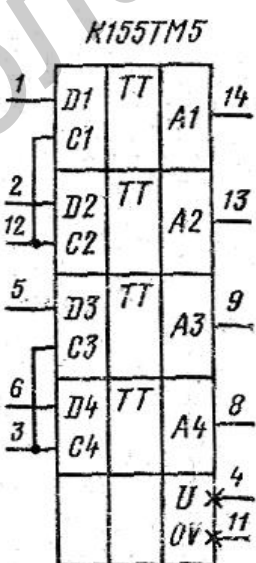
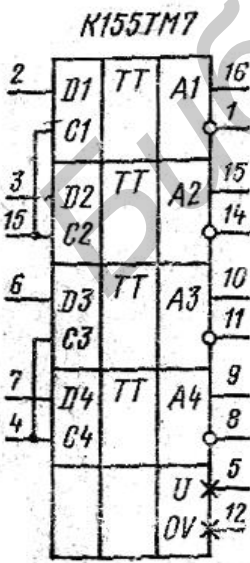
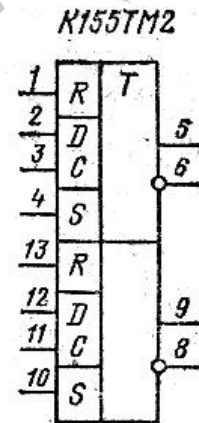
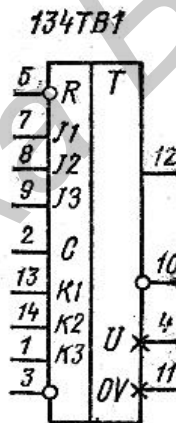
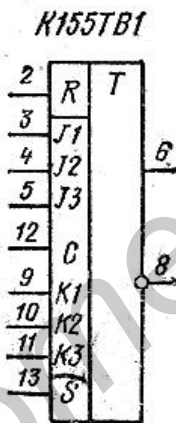
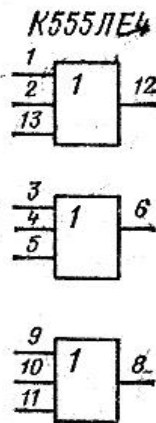
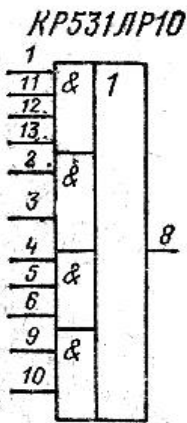
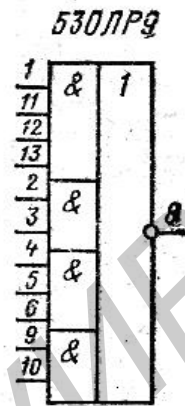
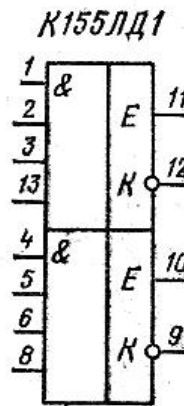
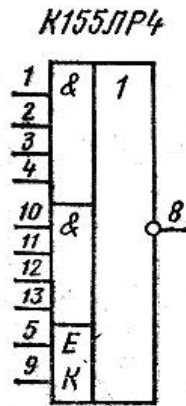
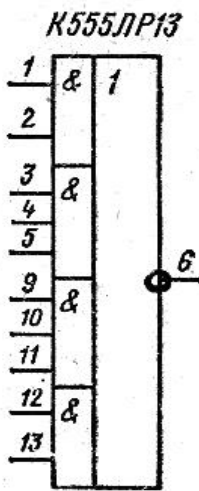
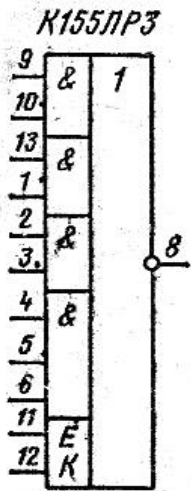
Серия микросхем	Условное обозначение корпуса
133	401.14-4; 401.14-5; 402.16-32; 402.16-6; 402.16-16; 405.24-1; 405.24-2; 402.16-33; 402.16-25; 402.16-18; 4118.24-1
K155	201.14-1; 201.14-2; 238.16-1; 238.16-2; 239.24-1; 239.24-2; 2101.8-1
KM155	201.14-8; 201.14-9; 201.16-5; 201.16-6
130	401.14-4
530	401.14-5; 402.16-25; 405.24-2; 4118.24-3; 4155.20-1; 4112.16-3
KP531	201.14-1; 201.16-12; 201.16-16; 238.16-2; 238.24-7; 239.24-7; 201.14-13; 214.20-1
K555	201.14-1; 201.14-2; 2102.14-1; 238.16-1; 238.16-2; 2140.20-1; 2121.28-1
KM555	2140.20-2; 2103.16-3; 201.16-5; 201.16-6; 201.14-8; 2103.16-4; 2102.14-2
134	401.14-3; 401.14-4; 402.16-6; 402.16-11; 4112.16-2; 405.24-2
KP134	201.14-1; 201.14-2; 238.16-2; 239.24-2

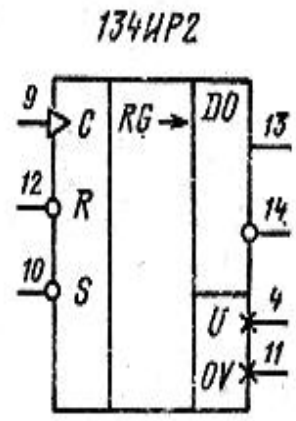
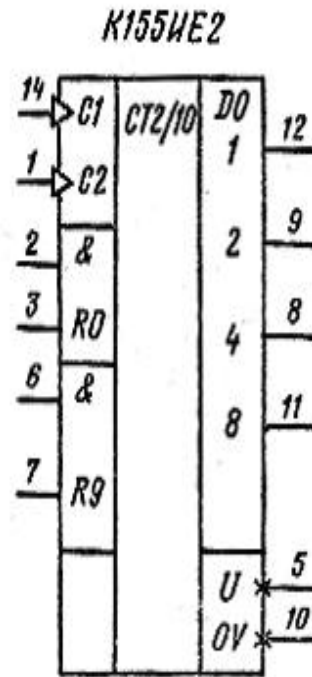
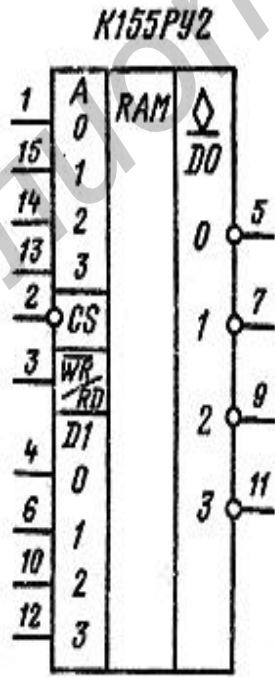
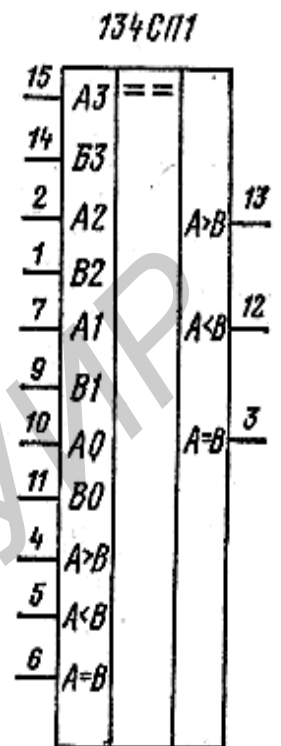
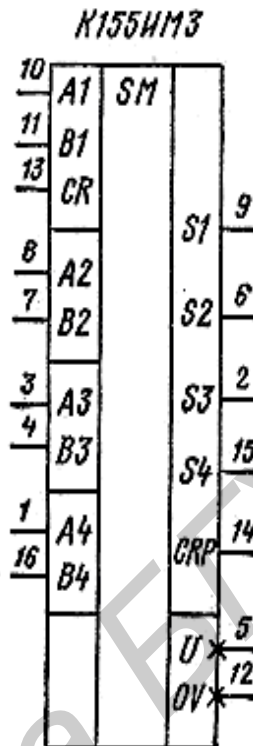
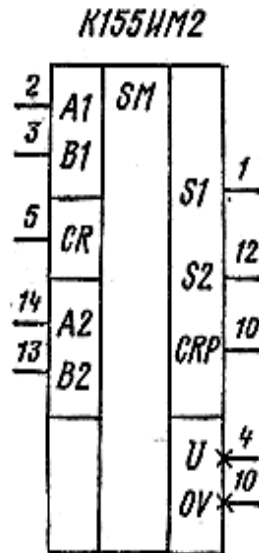
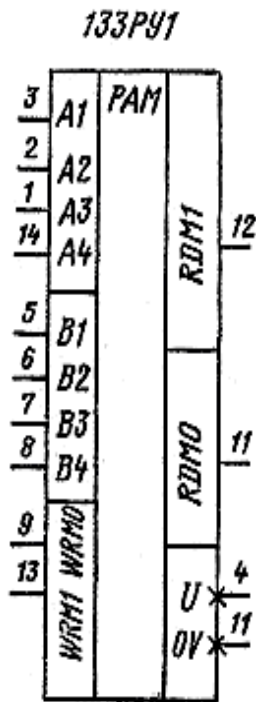


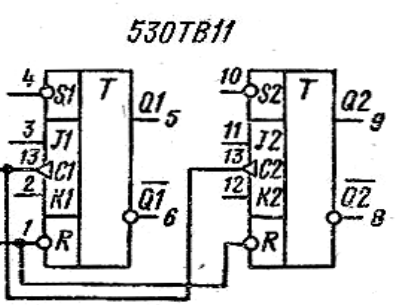
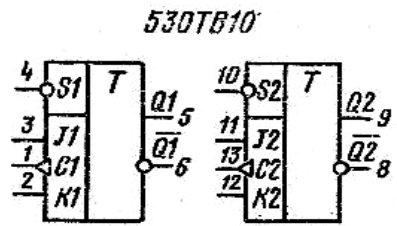
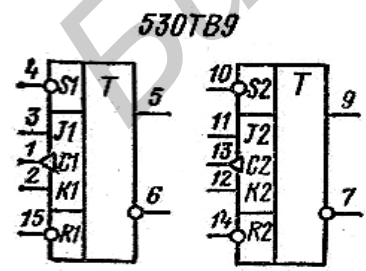
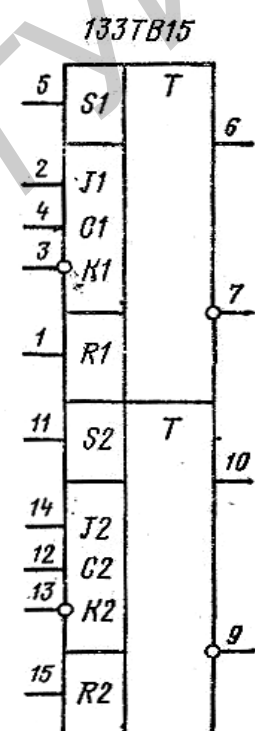
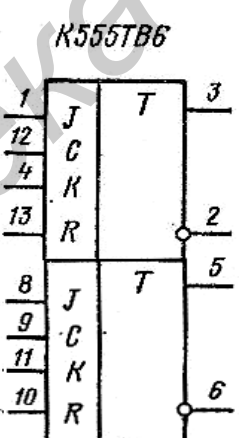
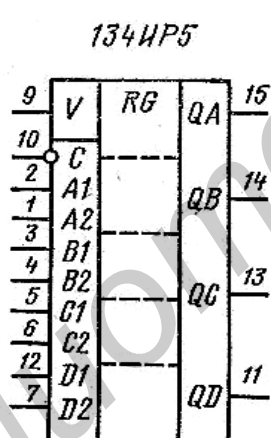
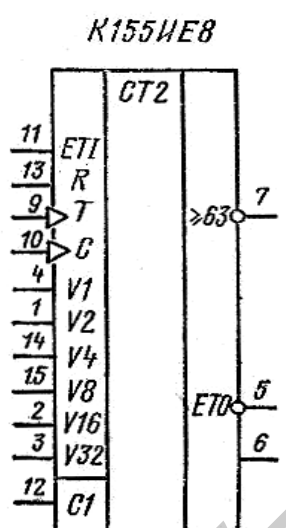
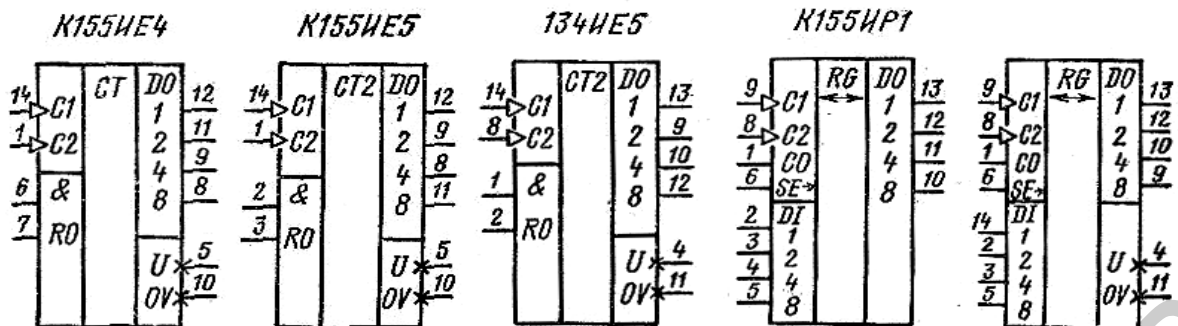


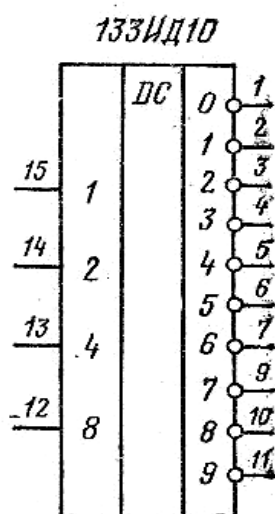
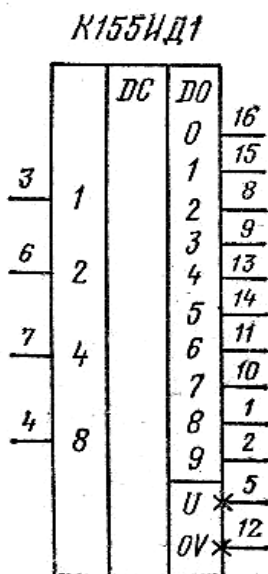
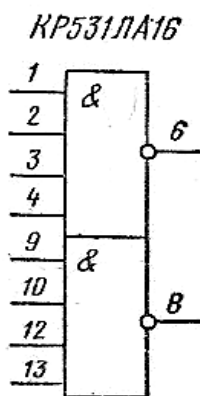
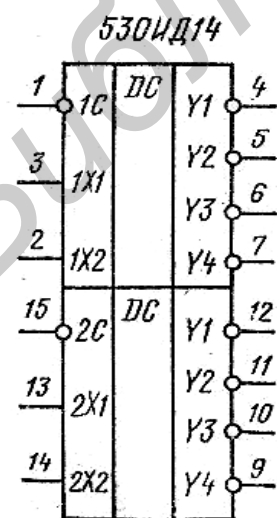
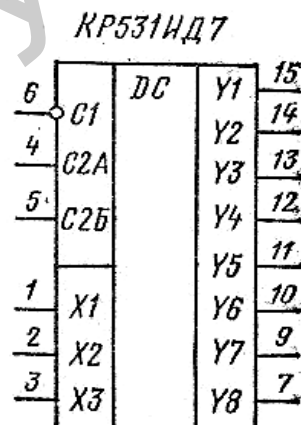
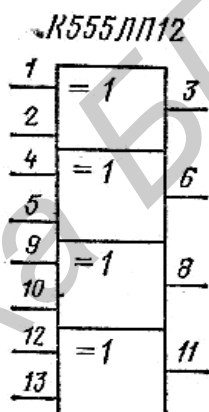
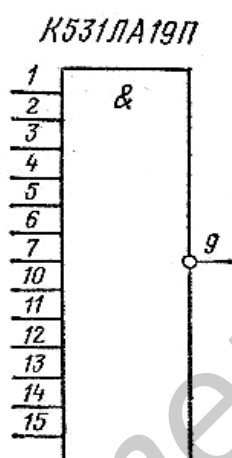
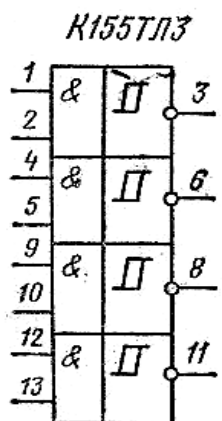
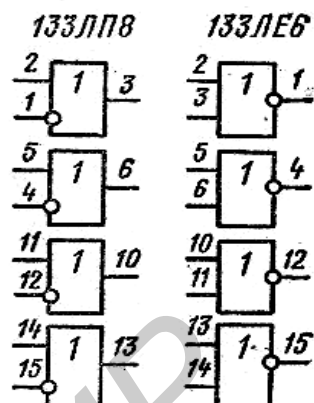
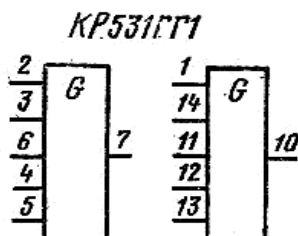
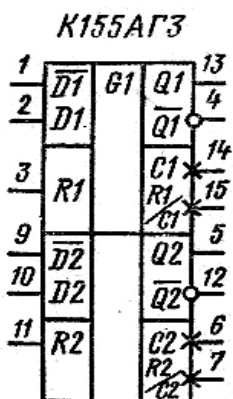
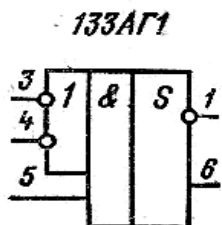


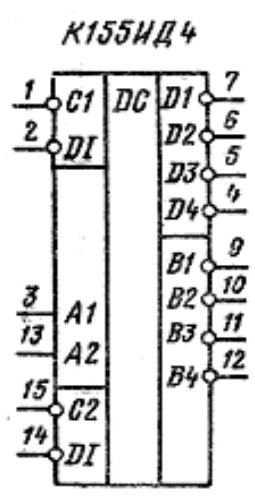
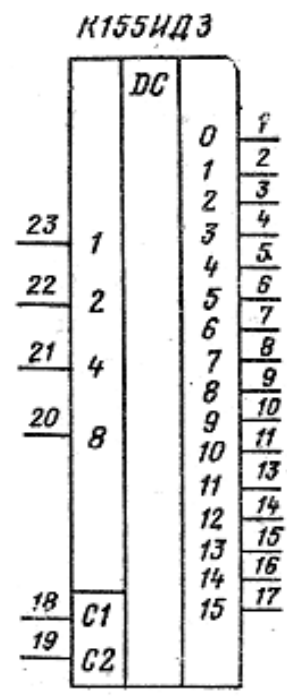
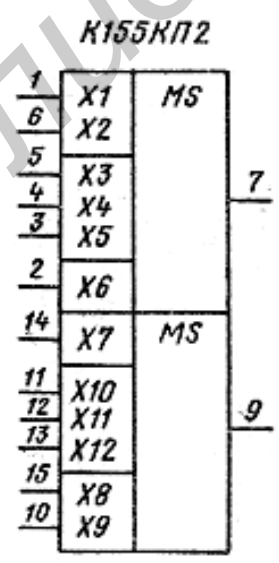
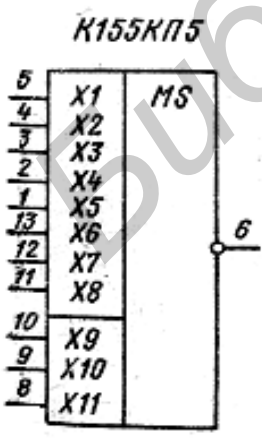
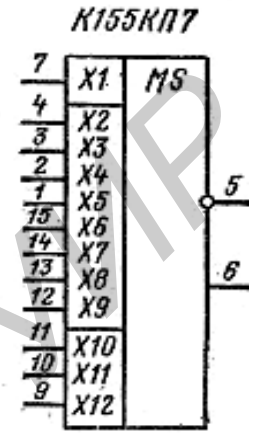
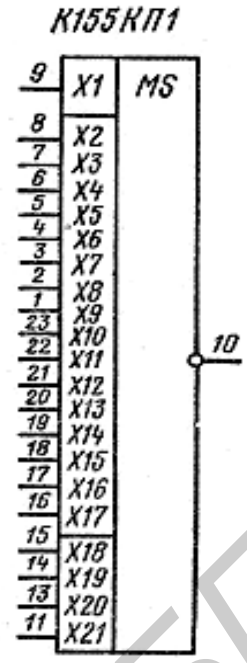
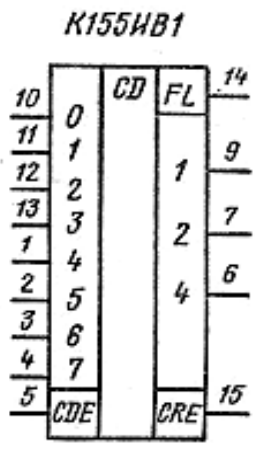
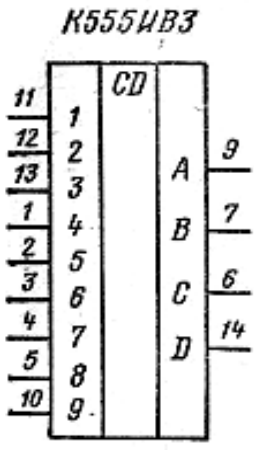








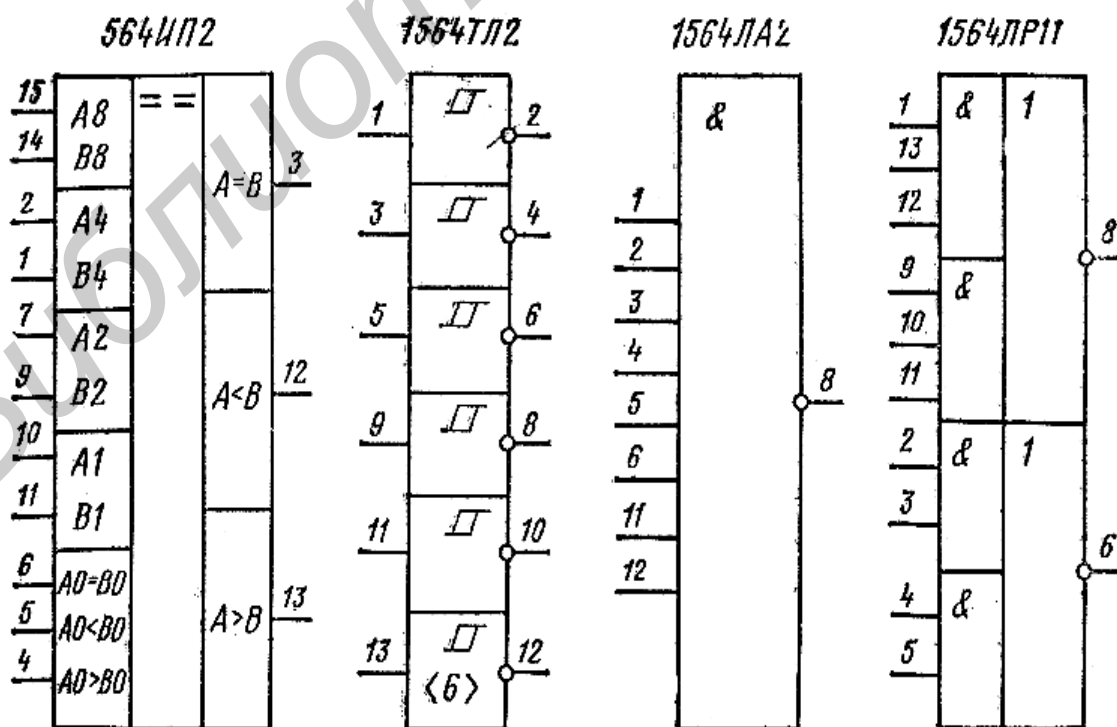


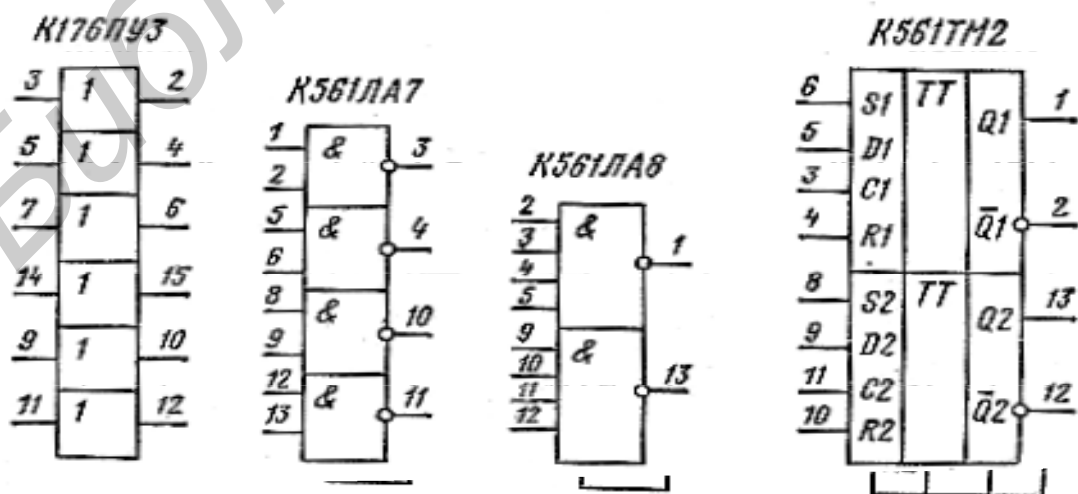
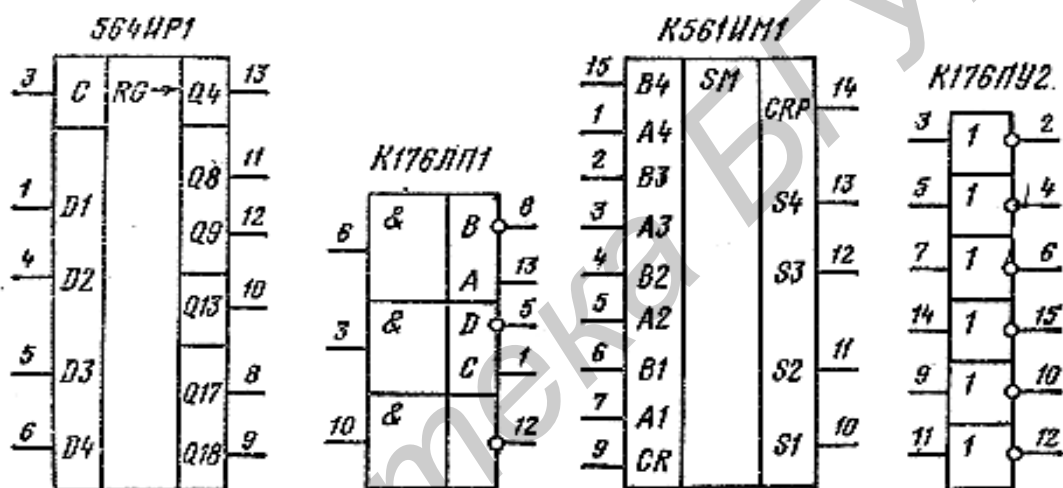
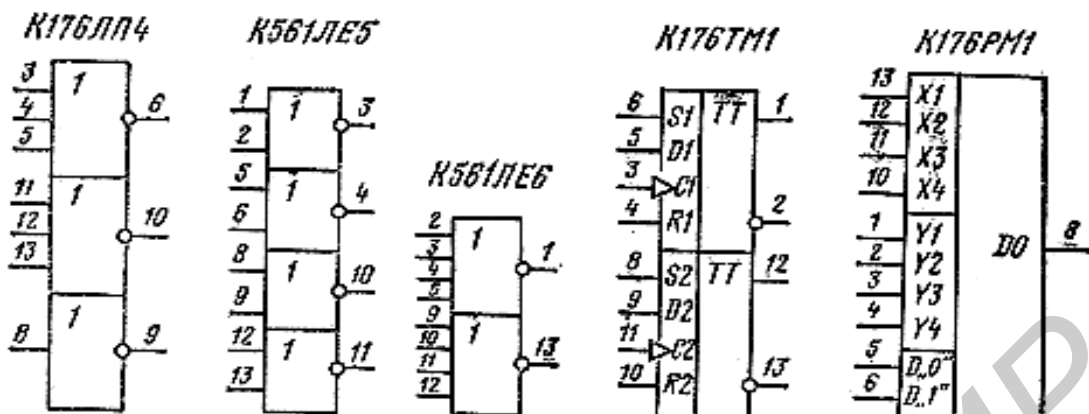


### 8.4 Серии К176, 564, К561, КР1561, 1564

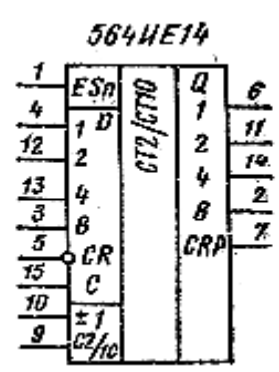
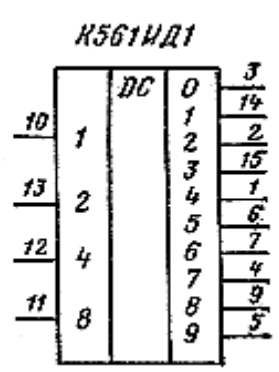
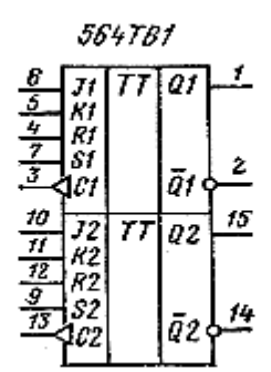
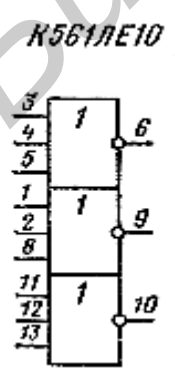
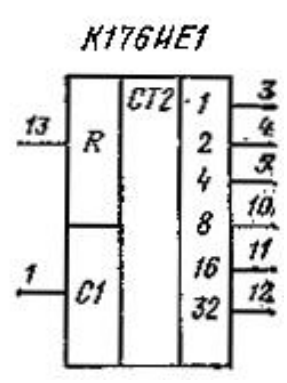
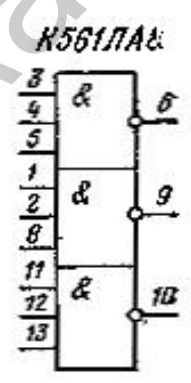
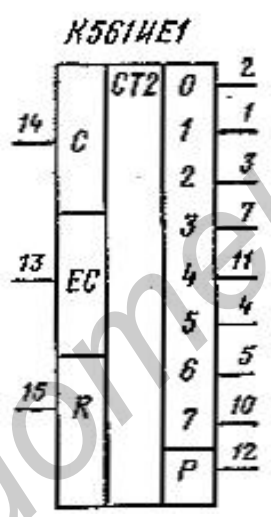
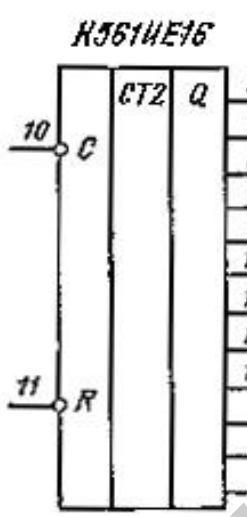
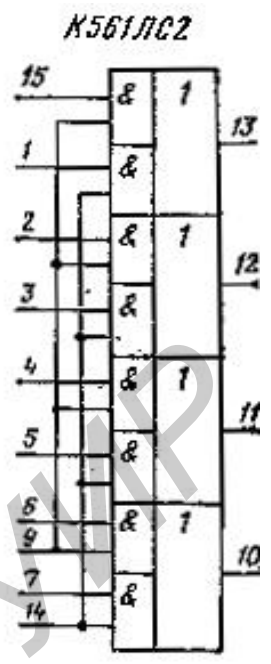
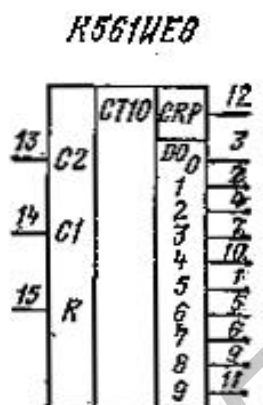
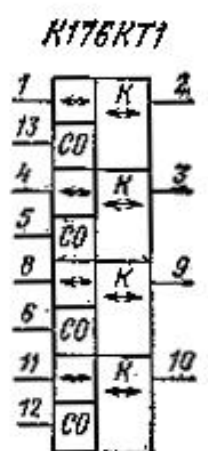
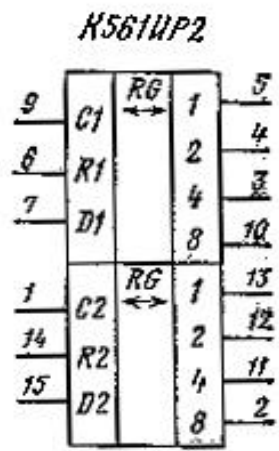
Таблица 8.9 – Серия ИМС, температурный диапазон и условное обозначение корпуса

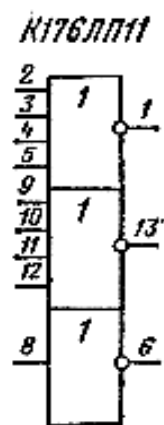
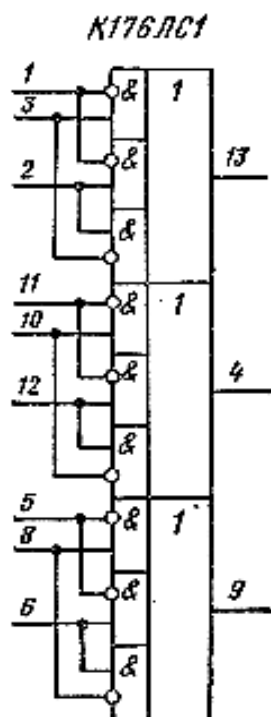
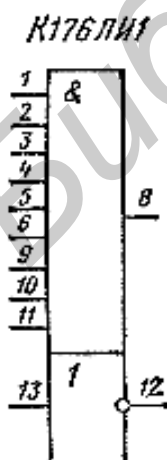
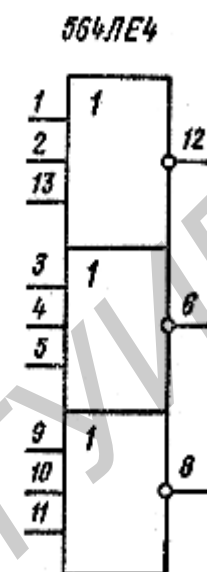
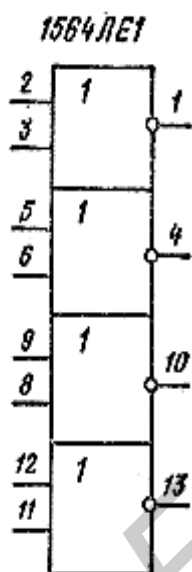
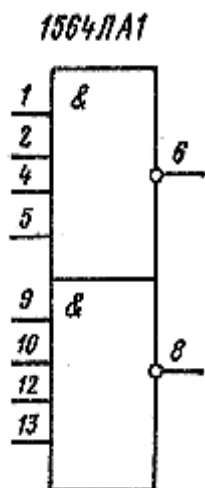
Серия ИМС	Температурный диапазон, °С	Условное обозначение корпуса
К176	- 40 ... +70	201.14-1; 238.16-1
564	- 60 ... +125	401.14-5; 402.16-23; 402.16-33; 405.24-2; 4118.24-2; 402.16-32
К561	- 45 ... +85	201.14-1; 238.16-1; 239.24-1; 2106.16-2
КР1561	- 45 ... +85	238.16-1; 201.14-1; 238.16-2
1564	- 60 ... +125	401.14-5; 402.16-23; 4118.24-2

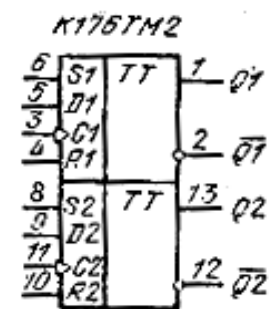
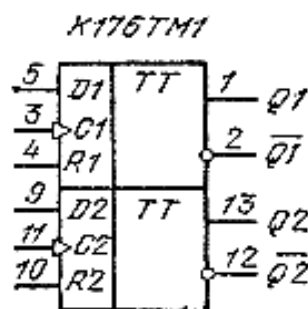
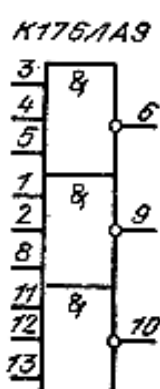
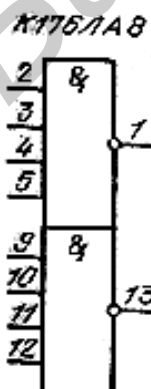
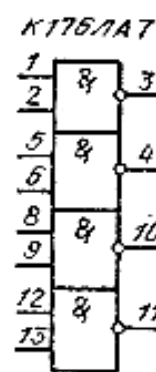
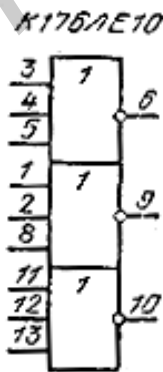
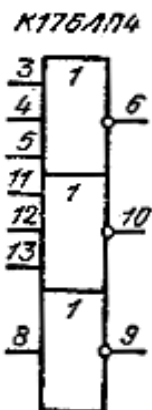
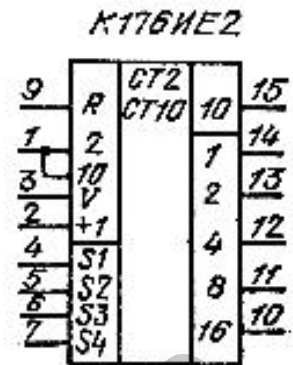
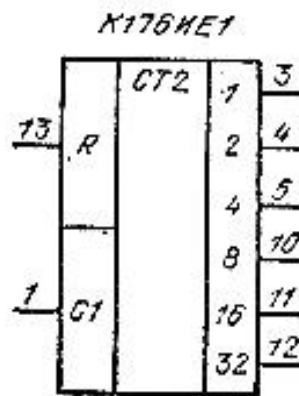
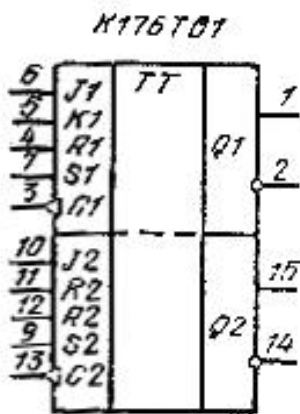












## 8.5 Серия К500

Таблица 8.10 – Корпуса

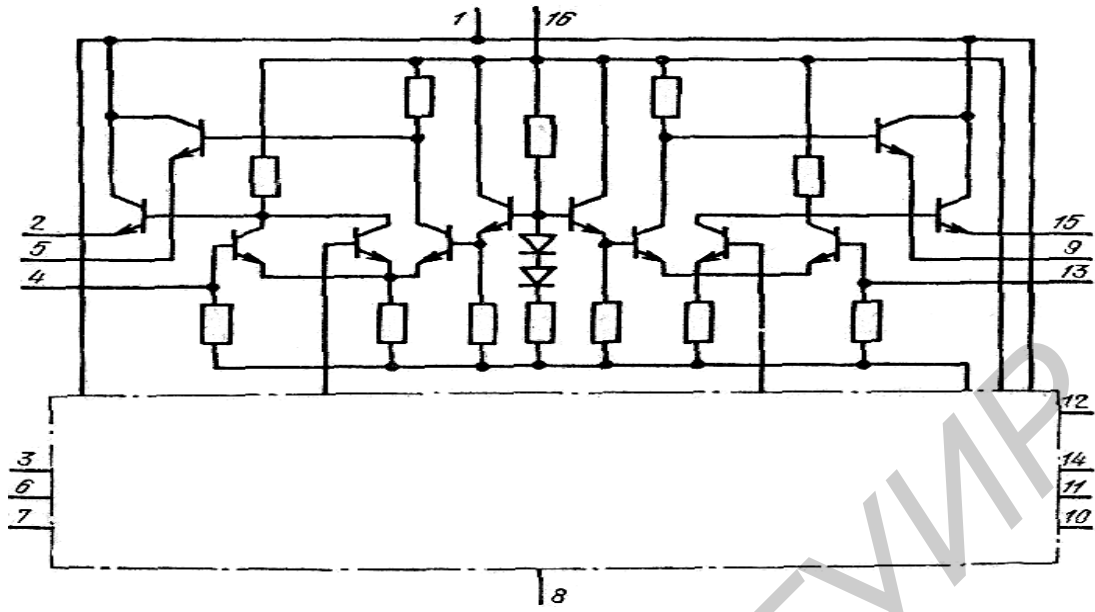
Тип корпуса	ИМС
Прямоугольный керамический 201.16-5	К500ЛМ105М, К500ЛЛ110М, К500ЛЕ111М, К500НР400М, К500ЛС118М, К500ЛС119М, К500ИД161М, К500ИД162М, К500ИД164М, К500ЛЕ106М, К500ЛП116М, К500ТМ131М, К500ТМ133М, К500ЛП216М, К500ЛЕ123М, К500ЛП114М
Прямоугольный керамический 201.16-6	К500ЛМ109М, К500ЛП107М, К500ЛК117М, К500РУ401М, К500ЛК121М, К500ТМ130М, К500ТМ134М, К500РУ148М
Прямоугольный керамический 201.16-8	К500ЛП216Т

Таблица 8.11 – Назначение выводов

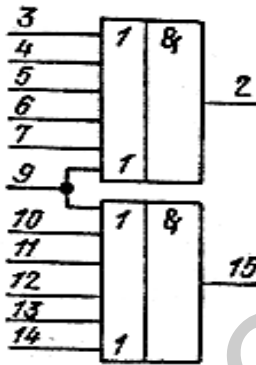
Тип и номер вывода		ИМС
<b>Общий</b>	<b>16</b>	К500ПУ124, К500ПУ124Т, К500ЛП128, К500ЛП120, К500ПУ125, К500ПУ125Т
	<b>1, 9, 16</b>	К500ЛП128
	<b>1, 2, 4</b>	К500ИП181, К500ИП181Т
	<b>1, 16</b>	остальные ИС
$U_{III1} - 8; U_{III2} - 9$		К500ПУ124, К500ПУ124Т, К500ЛП128, К500ЛП120, К500ПУ125, К500ПУ125Т
$U_{III} - 12$		К500ИП181, К500ИП181Т
$U_{III} - 8$		кроме К500НР400Т, К500НР400М, К500ПУ124, К500ПУ124Т, К500ПУ125, К500ПУ125Т, К500ИП181, К500ИП181Т, К500ЛП128, К500ЛП129
$U_{оп} - 1$		К500ПУ125, К500ПУ125Т
$U_{III2} - 8; U_{III2} - 14$		К500ЛП128

Напряжение источника питания:  $-5,2 \text{ В} \pm 5 \%$ ;  $U_{III1} = -5,2 \text{ В} \pm 5 \%$ ,  $U_{III2} = 5 \text{ В} \pm 5 \%$  (К500ПУ124, К500ПУ124Т, К500ПУ125, К500ПУ125Т, К500ЛП128, К500ЛП129).

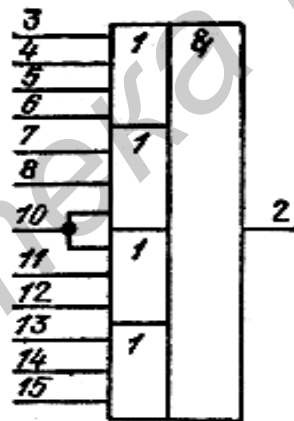
Температура окружающей среды: от  $-10$  до  $+70$  °С.



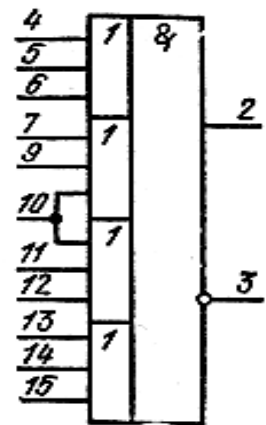
*K500AC118M*



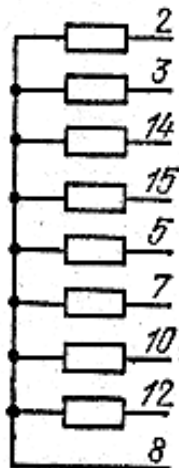
*K500AC119*



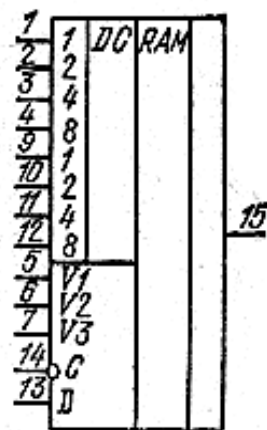
*K500AK121, K500AK121M*



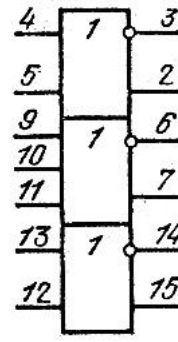
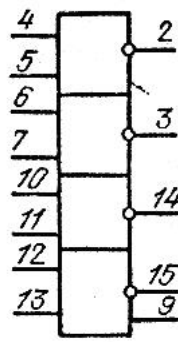
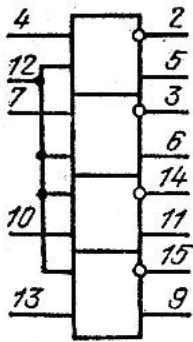
*K500HP400, K500HP400T, K500HP400M*



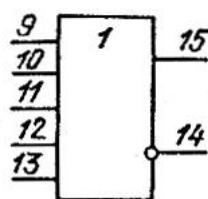
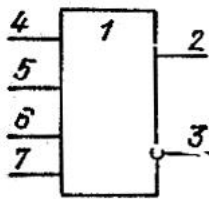
*K500PY410*



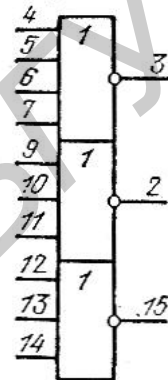
*K500AM101, K500AM101T K500AM102, K500AM102T K500AM105M, K500AM105T*



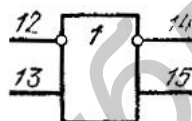
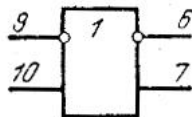
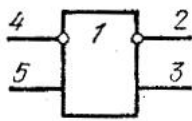
*K500AM109, K500AM109M*



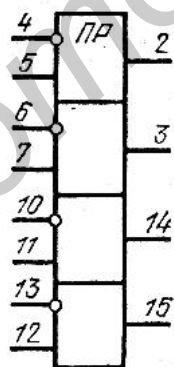
*K500AE106T, K500AE106M*



*K500AN114, K500AN114M*



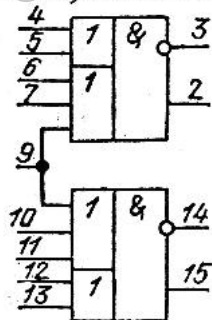
*K500AN115, K500AN115T*



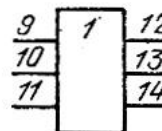
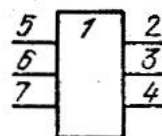
*K500AN116T, K500AN116M, K500AN216T, K500AN216M*



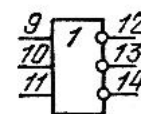
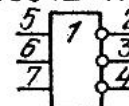
*K500AK117, K500AK117M*



*K500AM110T, K500AM110M, K500AM210T*



*K500AE111T, K500AE111M, K500AE211T*

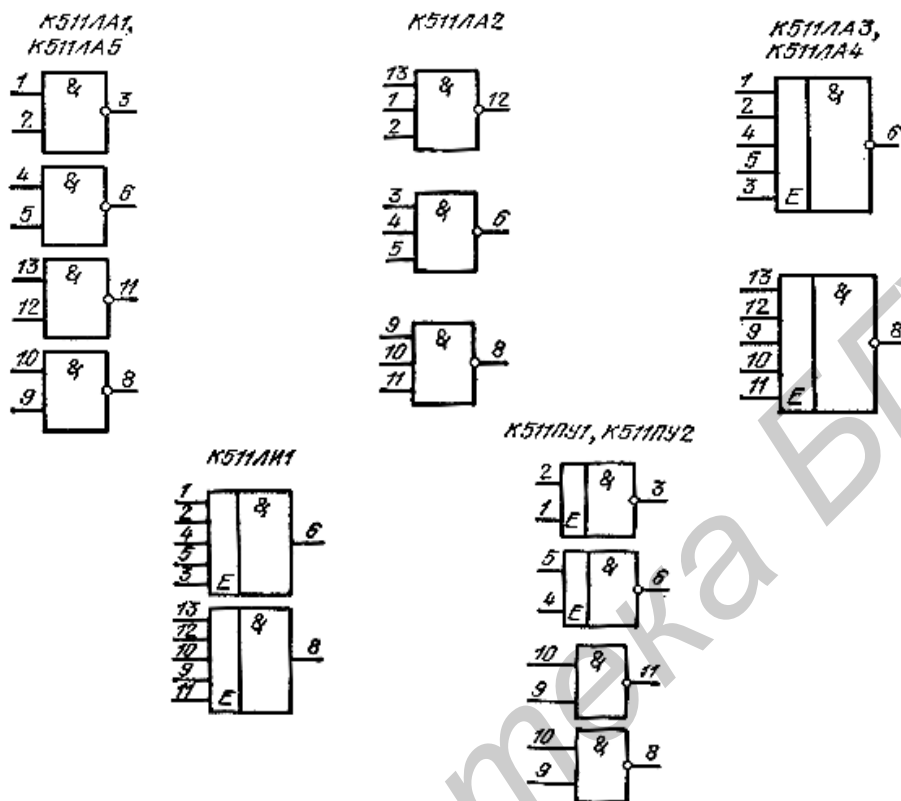


## 8.6 Серия К511

Корпус: прямоугольный металлокерамический 201.14-7.

Выходы: общий – 7,  $U_{III}$  – 14.

Напряжение источника питания: +15 В ±10 %



К511ТВ1, К511ТВ1П

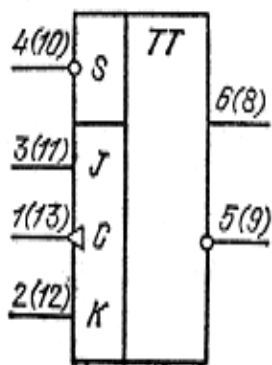


Таблица 8.12 – Алгоритм функционирования

$t_n$		$t_{n+1}$	
$J$	$K$	$Q$	$\bar{Q}$
1	1	$\bar{Q}_n$	$Q_n$
1	0	1	0
0	1	0	1
0	0	$Q_n$	$\bar{Q}_n$

Примечания:

1)  $t_n$  – время предыдущего такта;

2)  $t_{n+1}$  – время рассматриваемого такта.

## 8.7 Серия К531

Корпуса: прямоугольные пластмассовые:

201.14-1 – К531ЛА1П, К531ЛА2П, К531ЛА3П, К531ЛА4П, К531ЛА9П, К531ЛА16П, К531ЛЕ1П, К531ЛП5П, К531ЛН1П, К531ЛН2П, К531ЛИЗП, К531ЛР9П, К531ЛР11П, К531ТВ10П, К531ТВ11П;

201.16-12 – К531ТВ9П;

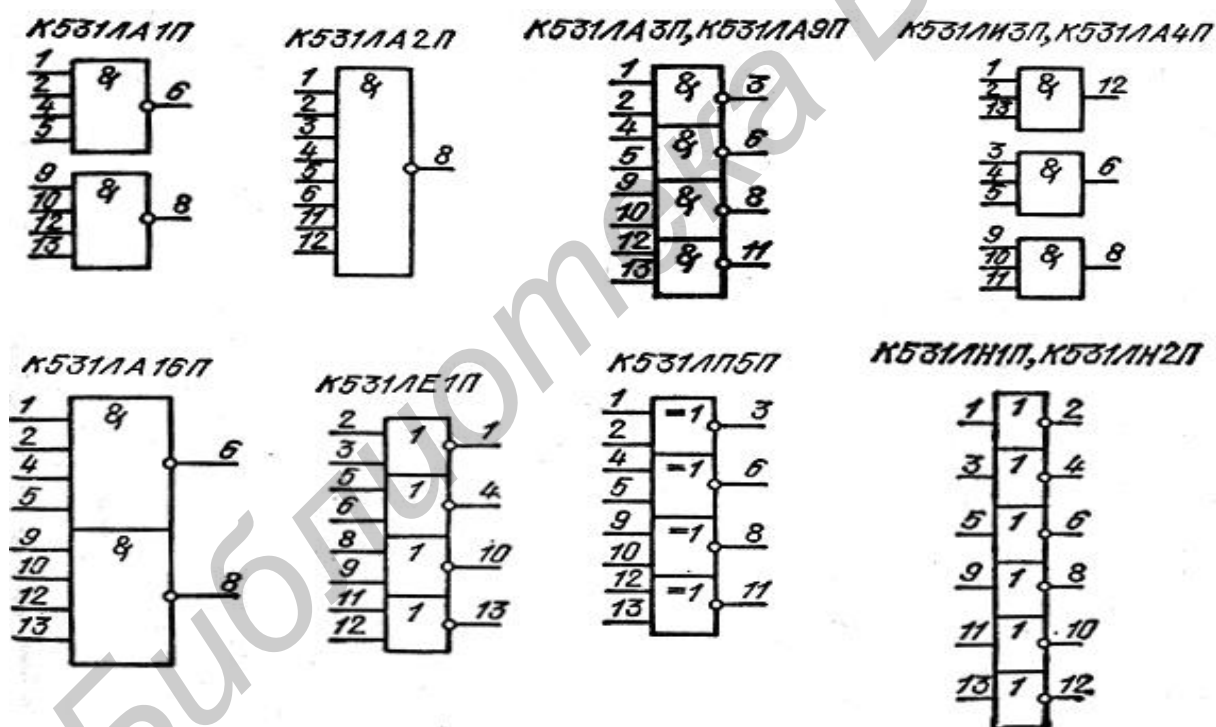
201.16-16 – К531ИП4П, К531АП2П;

238.16-2 – К531КП2П, К531КП11П;

239.24-7 – К531ИП3П.

Выводы: общий – 7,  $U_{\text{инт}}$  – 14 для микросхем К531ЛА1П, К531ЛА3П, К531ЛП5П, К531ЛА2П, К531ТВ10П, К531ТВ11П, К531ЛЕ1П, К531ЛА9П, К531ЛН1П, К531ЛН2П, К531ЛА4П, К531ЛИЗП, К531ЛР9П, К531ЛР11П, К531ЛА16П; общий – 8,  $U_{\text{инт}}$  – 16 для микросхем К531ТВ9П, К531ИП4П, К531АП2П, К531КП2П, К531КП11П; общий – 12,  $U_{\text{инт}}$  – 24 для микросхемы К531ИП3П.

Напряжение источника питания:  $5 \text{ В} \pm 5 \%$ .



## 8.8 Серия К555

Корпуса: прямоугольные пластмассовые:

201.14-1 – К555ЛА4, К555ЛЕ1, К555ЛЛ1, К555ЛН2, К555ТВ6, К555ИР16;

выводы: общий – 7,  $+U_{\text{инт}}$  – 14;

238.16-1, 238.16-2 – К555ИД4, К555ИД7, К555ИЕ7, К555КП12, К555СП1;

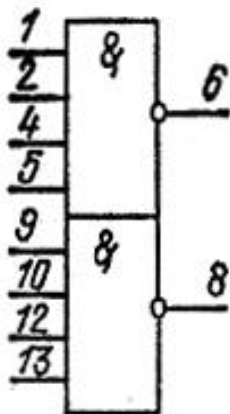
выводы: общий – 8,  $+U_{\text{инт}}$  – 16.



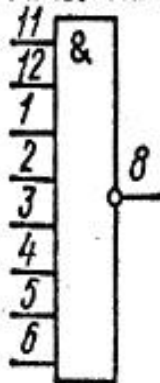
Корпус: прямоугольный керамический  
201.14-8 – К555ЛА1, К555ЛА2, К555ЛА3, К555ЛА9, К666ЛИ1, К555ЛИ6,  
К555ЛИ1, К555ЛР11; выводы: общий – 7,  $+U_{\text{пит}}$  – 14.

Напряжение источника питания:  $5 \text{ В} \pm 5 \%$ .

К555ЛА1, КМ555ЛА1



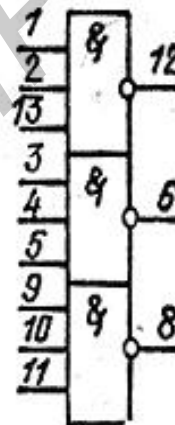
К155ЛА2,  
КМ155ЛА2



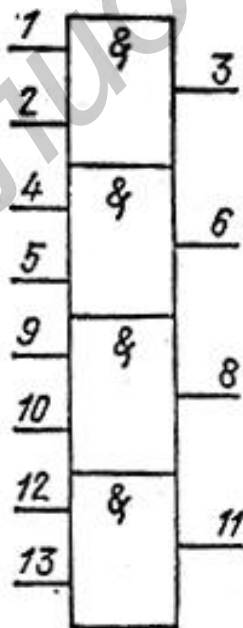
К555ЛА3, КМ555ЛА3  
К555ЛА9, КМ555ЛА9



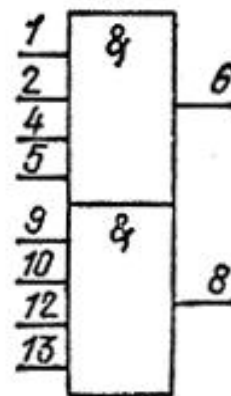
К555ЛА4



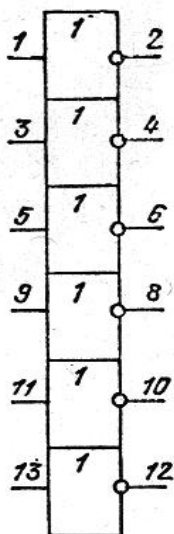
К555ЛИ1, КМ555ЛИ1



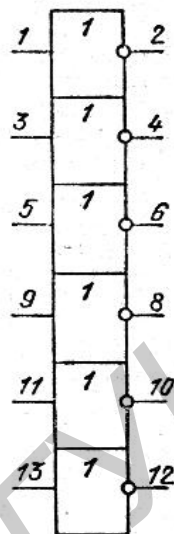
К555ЛИ6, КМ555ЛИ6



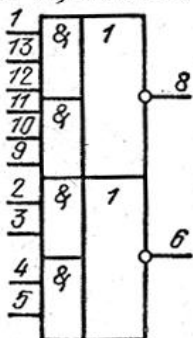
K555AH1, KM555AH1, K555AH2



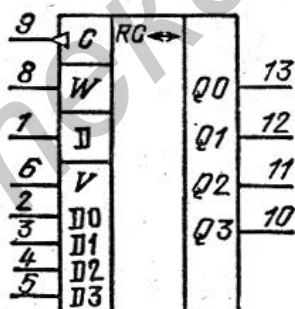
K555AH2



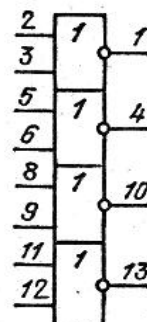
K555AP11, KM555AP11



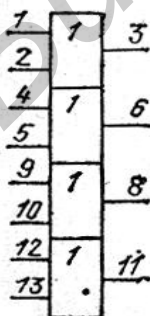
K555IP16



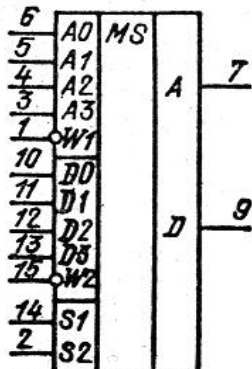
K555AE1



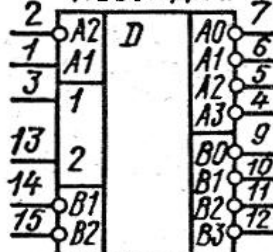
K555AM1



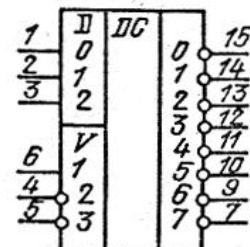
K555KP1L



K555ID4



K555ID7



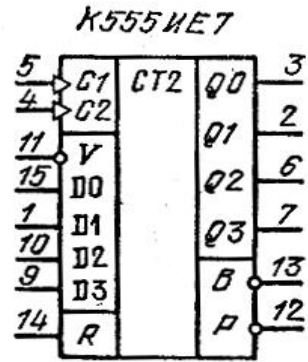
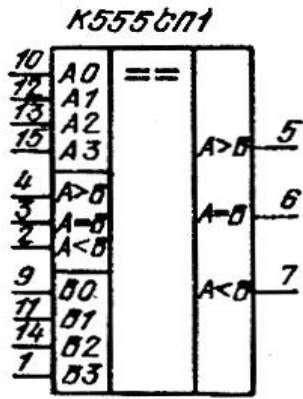
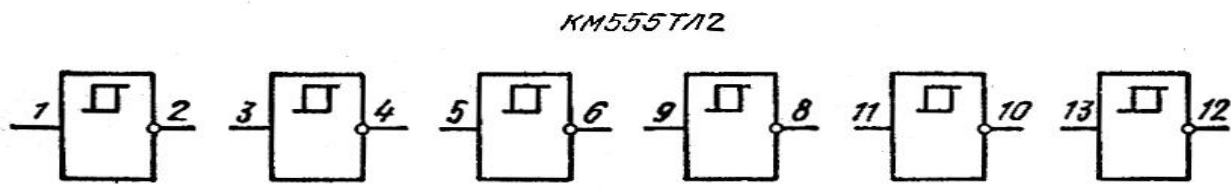
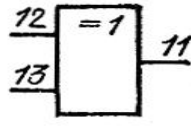
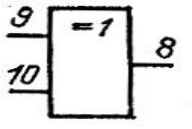
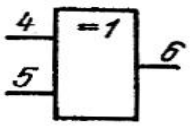
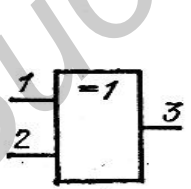
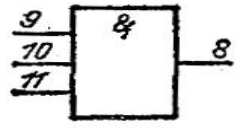
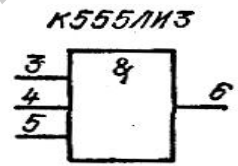
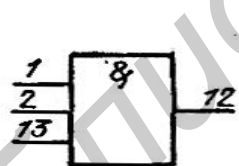
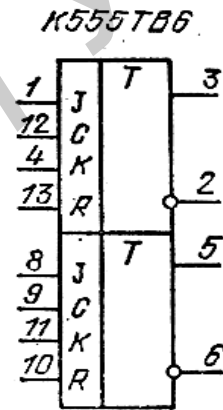


Таблица 8.13 – Алгоритм функционирования ИМС K555ТВ6

R	C	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	н/с	н/с	н/с	0	1
1	н/с	0	0	Q	$\bar{Q}$
1	н/с	1	0	1	0
1	н/с	0	1	0	1
1	н/с	1	1	Инверсия	
1	н/с	н/с	н/с	Q	$\bar{Q}$

Примечание: н/с – неопределенное состояние.



## 8.9 Серия К561

Корпуса: прямоугольные пластмассовые:

201.14-1 – К561ЛЕ5, К561ЛЕ6, К561ЛП2, К561ЛА9, К561ЛЕ10, К561КТ3;  
 238.16-1 – К561ЛЕ2, К561ПУ4, К561ИЕ9, К561ИЕ10, К561ТМ3, К561ТР2,  
 К561ЛН1, К561ИП2, К561СА1, К561ЛС2, К561ТВ1;  
 2106.16-2 – К561РУ2А, К561РУ2Б.

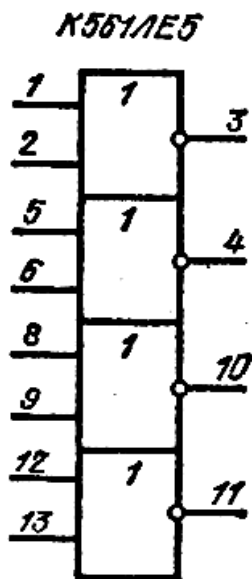


Таблица 8.14 – Алгоритм функционирования

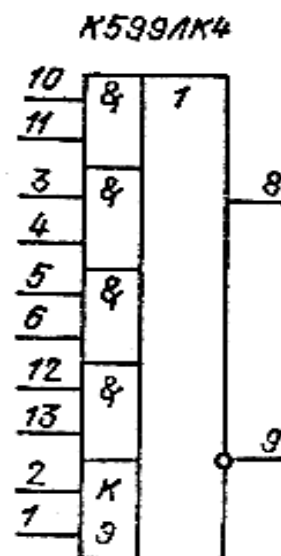
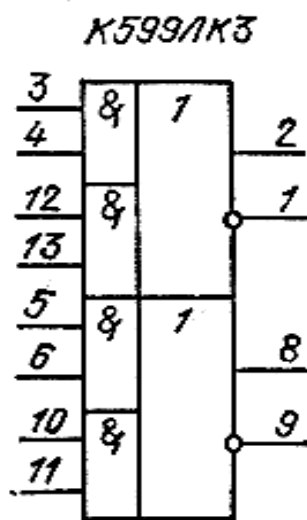
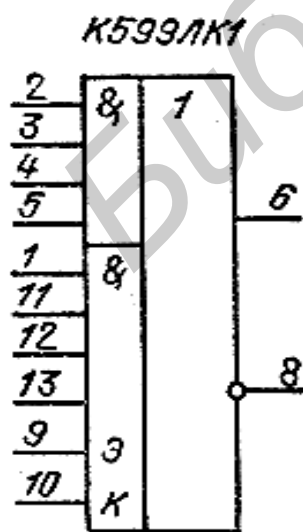
Входы		Выходы
1,5,8,12	2,6,9,13	3,10,4,11
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

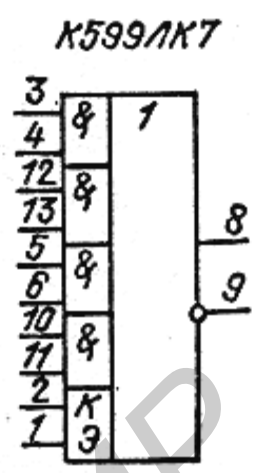
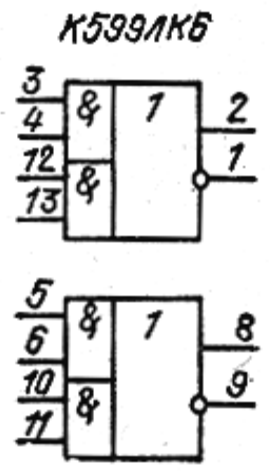
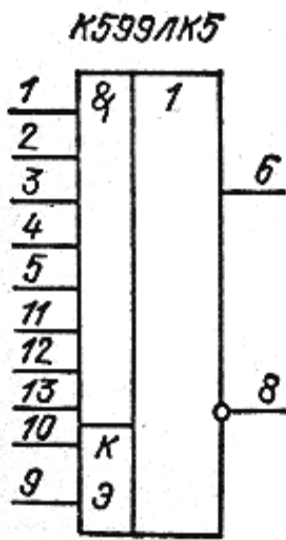
## 8.10 Серия К599

Корпус: прямоугольный пластмассовый 201.14-1.

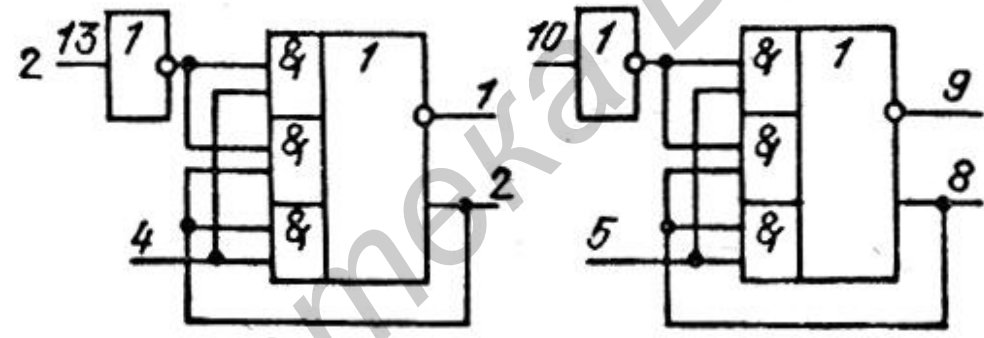
Выводы: общий – 7,  $+U_{пит}$  – 14.

Напряжение источника питания:  $5 В \pm 5 \%$ .

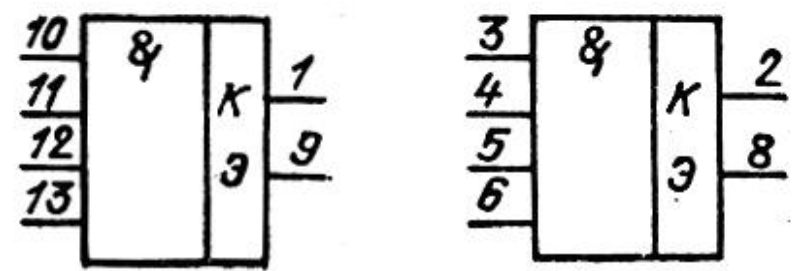




**К599ЛП1**



**К599ЛД1**



## 8.11 Серия КР134

Тип логики: ТТЛ.

Состав серии:

КР134ЛА2 – элемент 8И-НЕ.

КР134ЛА8 – четыре элемента 2И-НЕ с открытым коллекторным выходом и двумя внутренними резисторами, подключенными между выводом 4 и выводами 3 и 5.

КР134ЛР4 – элемент 4-4И-2-ИЛИ-НЕ.

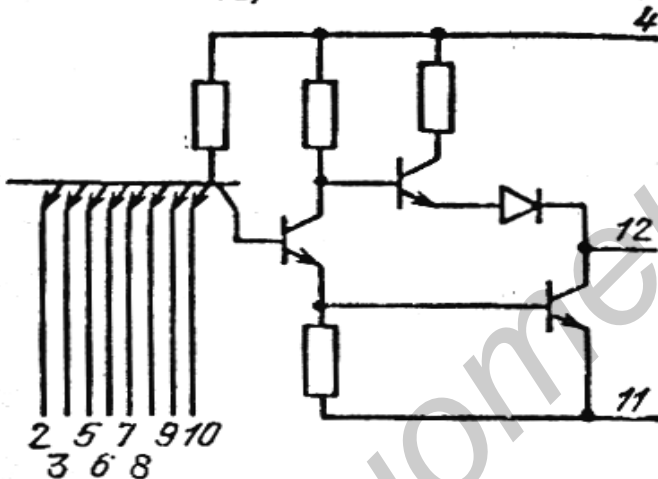
КР134ТМ2 – два *D*-триггера.

Корпус: прямоугольный пластмассовый 201.14-1.

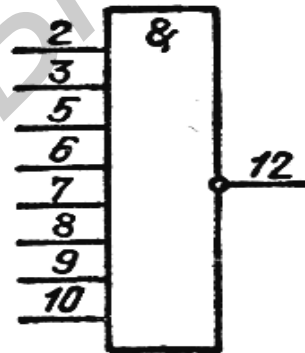
Выводы: общий – 11,  $+U_{пит}$  – 4.

Напряжение источника питания:  $5 В \pm 5 \%$ .

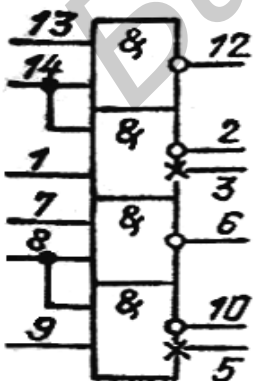
Базовый элемент  
серии КР134



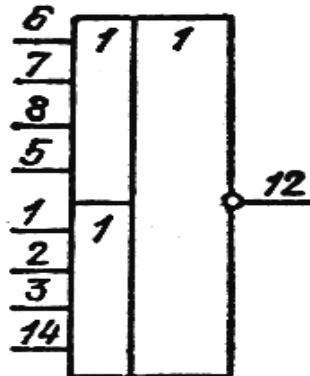
КР134ЛА2



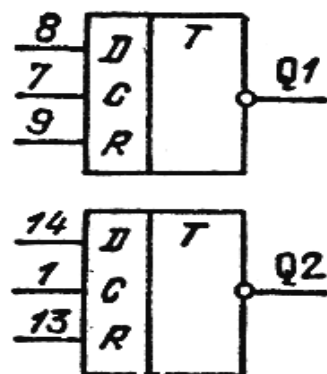
КР134ЛА8



КР134ЛР4



КР134ТМ2



## 8.12 Серия КР1531

Корпуса:

201.14-1 – КР1531ТМ2, КР1531ЛА3, КР1531ЛЕ1, КР1531ЛИЗ, КР1531ЛН1, КР1531ЛР9;

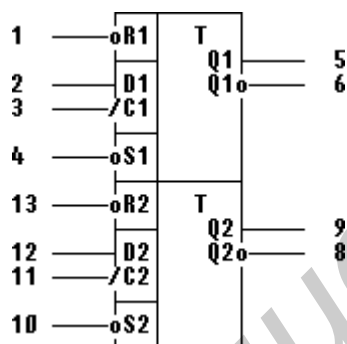
201.16-12 – КР1531ТМ8, КР1531ТМ9;

238.16-2 – КР1531ТВ15.

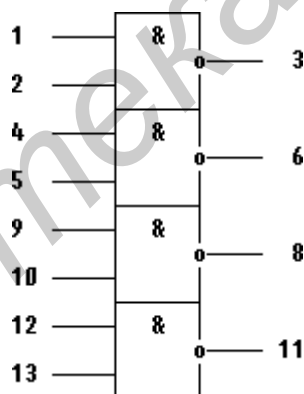
Выходы: общий – 7,  $U_{шт}$  – 14 для микросхем КР1531ТМ2, КР1531ЛА3, КР1531ЛЕ1, КР1531ЛИЗ, КР1531ЛН1, КР1531ЛР9; общий – 8,  $U_{шт}$  – 16 для микросхем КР1531ТВ15, КР1531ТМ8, КР1531ТМ9.

Напряжение источника питания:  $5 В \pm 10 \%$ .

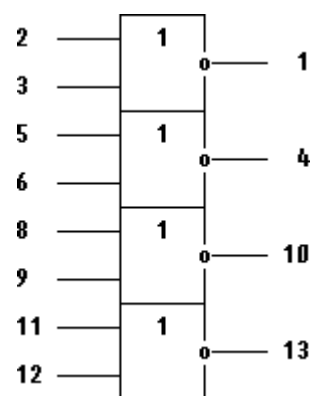
КР1531ТМ2



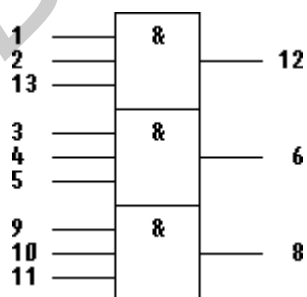
КР1531ЛА3



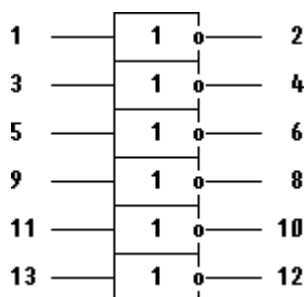
КР1531ЛЕ1



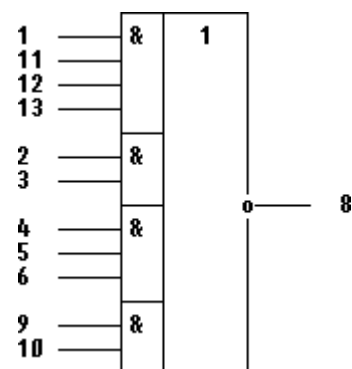
КР1531ЛИЗ

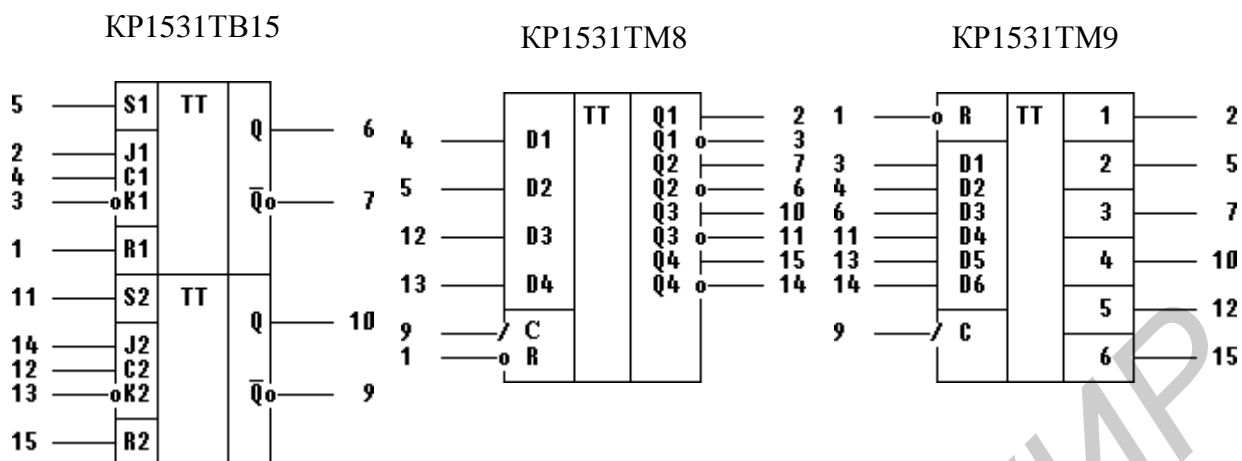


КР1531ЛН1



КР1531ЛР9





### 8.13 Серия КР1533

Корпуса:

201.14-1 – КР1533ЛА4, КР1533ЛА7, КР1533ЛА8, КР1533ЛЕ1, КР1533ЛЕ4, КР1533ЛИ1, КР1533ЛИ2, КР1533ЛИ3, КР1533ЛИ4, КР1533ЛИ6, КР1533ЛР4, КР1533ТВ10, КР1533ТВ11;

201.14-2 – КР1533ЛА1, КР1533ЛА2, КР1533ЛА3, КР1533ЛН1, КР1533ЛН2, КР1533ТМ2;

201.14-6 – КР1533ТВ6;

238.16-1 – КР1533ТВ9, КР1533ТВ15, КР1533ТМ8, КР1533ТМ9, КР1533ТР2;

238.16-2 – КР1533АГ3;

2140.20-8 – КР1533АП6;

2142.24-2 – КР1533ИД3.

Выводы: общий – 7,  $U_{III}$  – 14 для микросхем КР1533ЛА1, КР1533ЛА2, КР1533ЛА3, КР1533ЛА4, КР1533ЛА7, КР1533ЛА8, КР1533ЛЕ1, КР1533ЛЕ4, КР1533ЛИ1, КР1533ЛИ2, КР1533ЛИ3, КР1533ЛИ4, КР1533ЛИ6, КР1533ЛН1, КР1533ЛН2, КР1533ЛР4, КР1533ТВ6, КР1533ТВ10, КР1533ТВ11, КР1533ТМ2; общий – 8,  $U_{III}$  – 16 для микросхем КР1533АГ3, КР1533ТВ9, КР1533ТВ15, КР1533ТМ8, КР1533ТМ9, КР1533ТР2; общий – 10,  $U_{III}$  – 20 для микросхемы КР1533АП6; общий – 12,  $U_{III}$  – 24 для микросхемы КР1533ИД3.

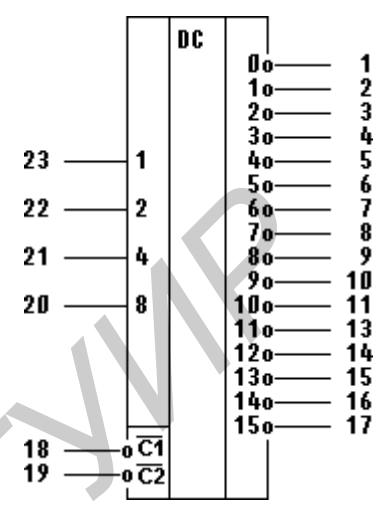
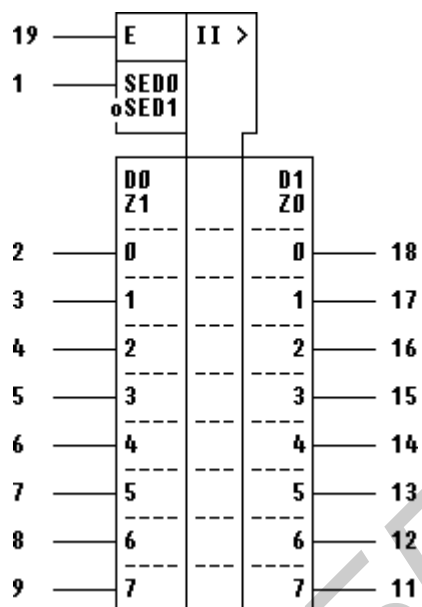
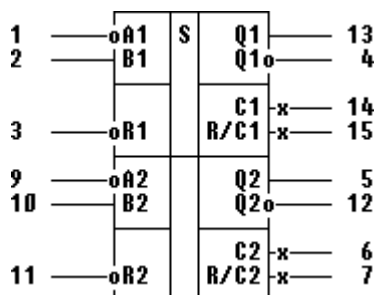
Напряжение источника питания: 5 В ± 10 %.



КР1533АП6

КР1533ИДЗ

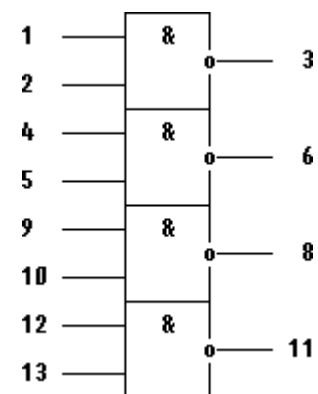
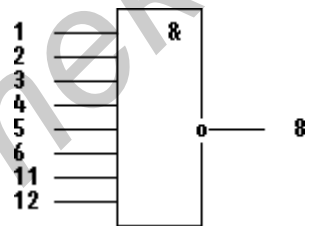
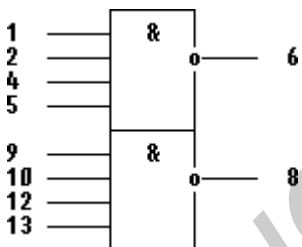
КР1533АГЗ



КР1533ЛА1

КР1533ЛА2

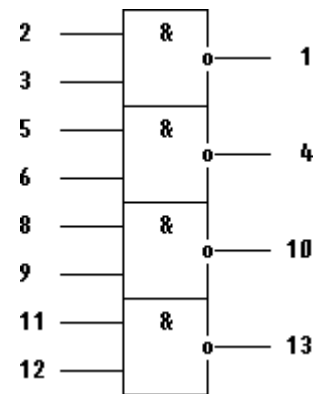
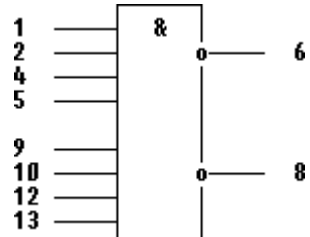
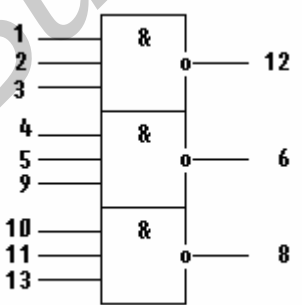
КР1533ЛА3



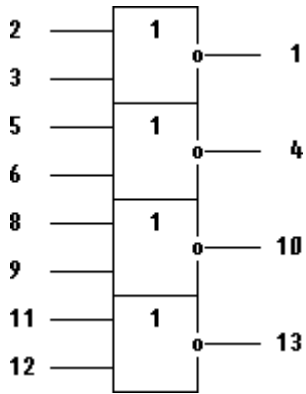
КР1533ЛА4

КР1533ЛА7

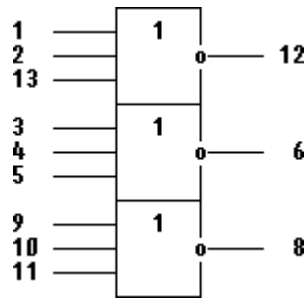
КР1533ЛА8



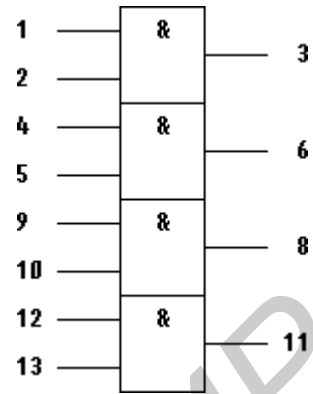
КР1533ЛЕ1



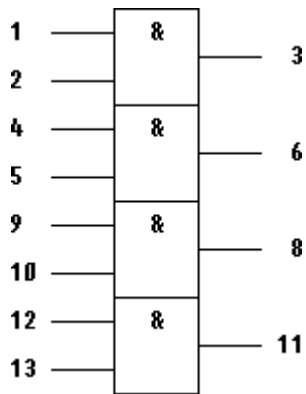
КР1533ЛЕ4



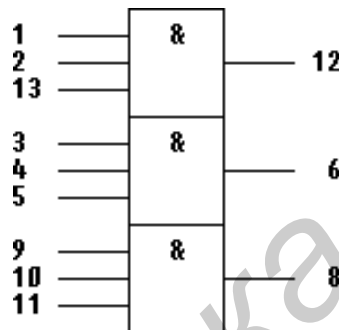
КР1533ЛИ1



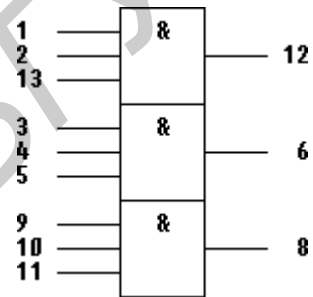
КР1533ЛИ2



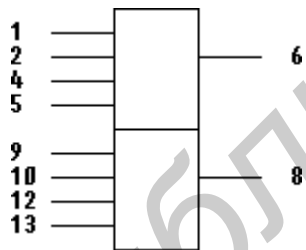
КР1533ЛИЗ



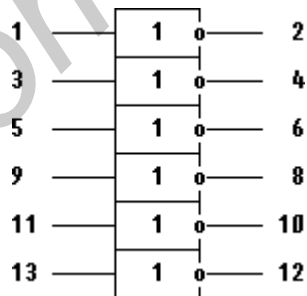
КР1533ЛИ4



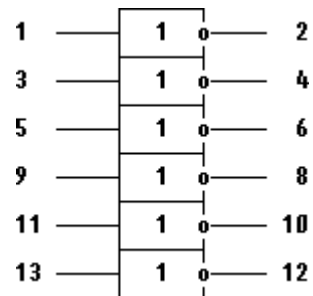
КР1533ЛИ6



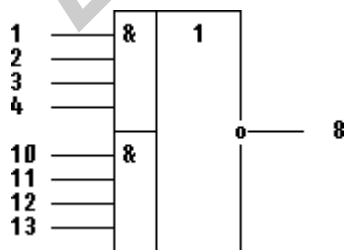
КР1533ЛИН1



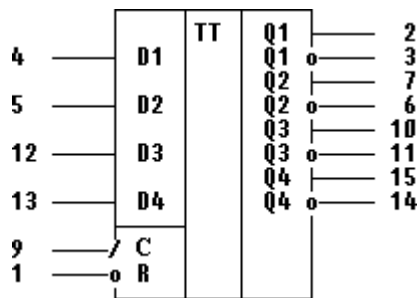
КР1533ЛИН2



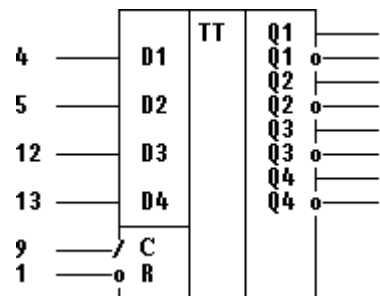
КР1533ЛР4

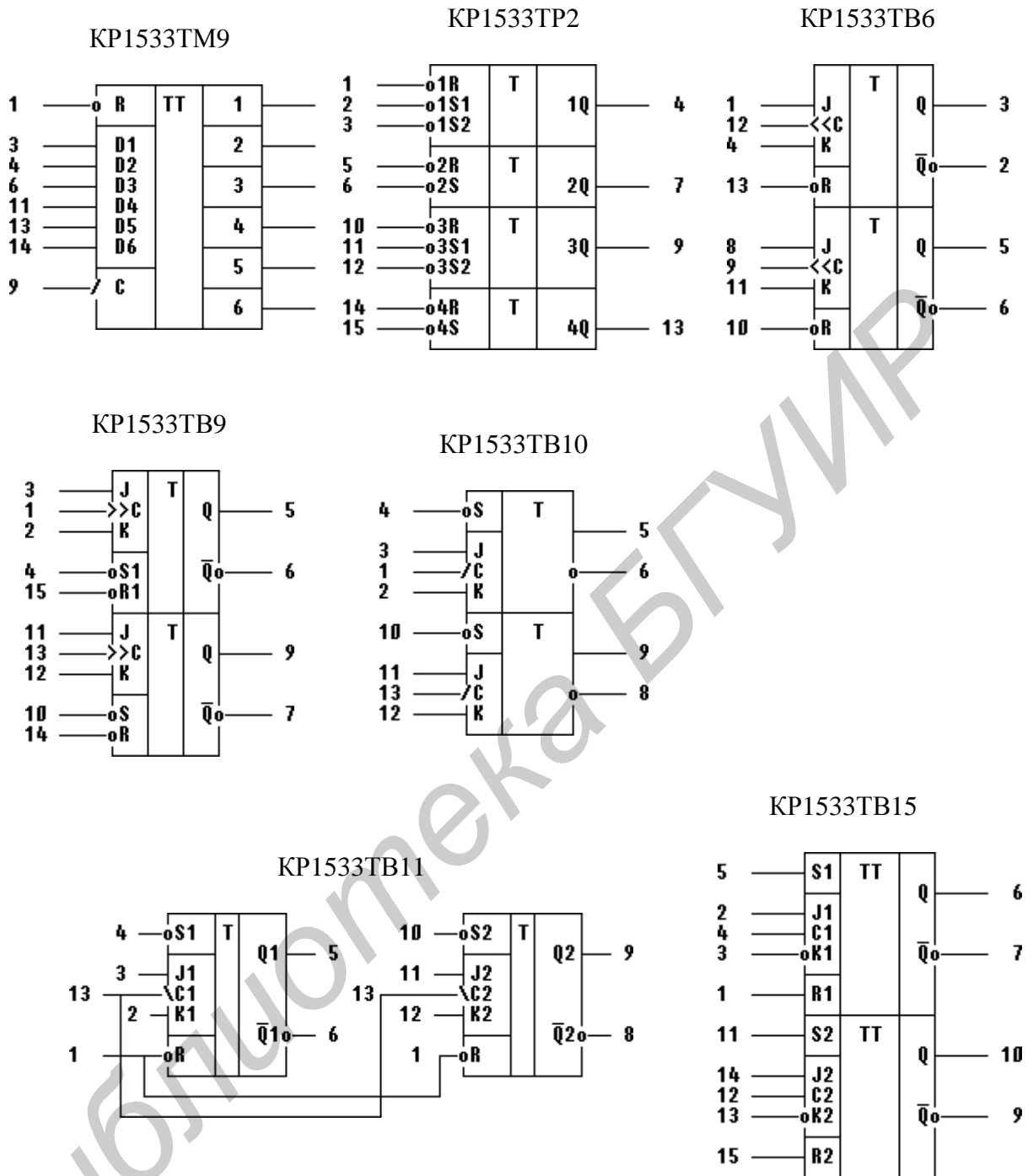


КР1533ТМ2



КР1533ТМ8





### 8.14 Серия КР1554

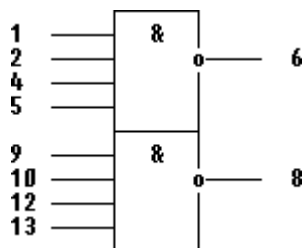
Корпуса:

2102.14-1 – КР1554ЛА1, КР1554ЛА3, КР1554ЛА4, КР1554ЛЕ1, КР1554ЛЕ4, КР1554ЛИ1, КР1554ЛИ6, КР1554ЛЛ1, КР1554ЛН1, КР1554ЛП5, КР1554ТМ2;  
 238.16-1 – КР1554ТВ15, КР1554ТВ9, КР1554ТМ8, КР1554ТМ9.

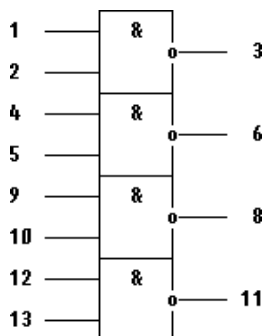
Выводы: общий – 7,  $U_{шт}$  – 14 для микросхем КР1554ЛА1, КР1554ЛА3, КР1554ЛА4, КР1554ЛЕ1, КР1554ЛЕ4, КР1554ЛИ1, КР1554ЛИ6, КР1554ЛЛ1, КР1554ЛН1, КР1554ЛП5, КР1554ТМ2; общий – 8,  $U_{шт}$  – 16 для микросхем КР1554ТВ15, КР1554ТВ9, КР1554ТМ8, КР1554ТМ9.

Напряжение источника питания:  $5 В \pm 10 \%$ .

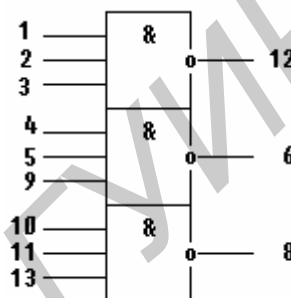
КР1554ЛА1



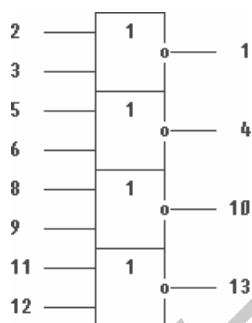
КР1554ЛА3



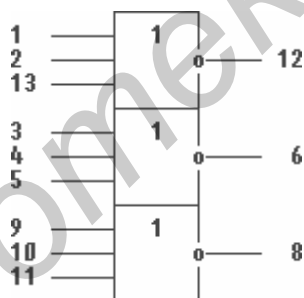
КР1554ЛА4



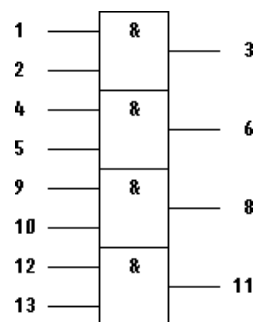
КР1554ЛЕ1



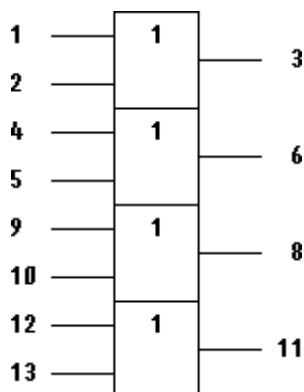
КР1554ЛЕ4



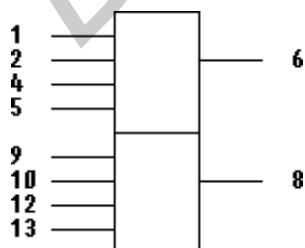
КР1554ЛИ1



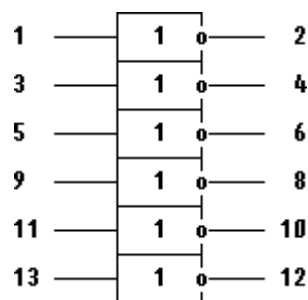
КР1554ЛЛ1

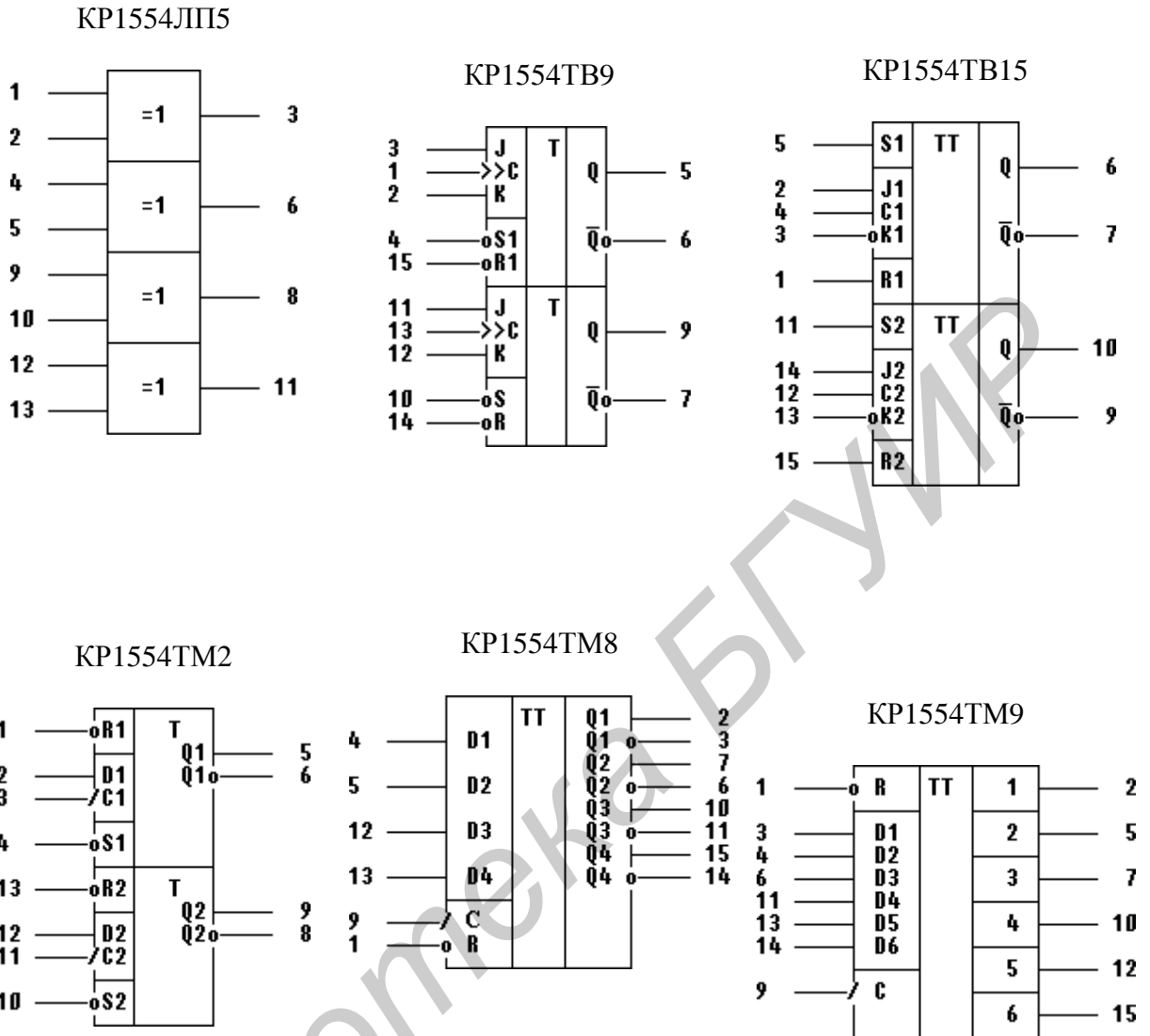


КР1554ЛИ6



КР1554ЛН1





### 8.15 Серия КР1561

Корпуса:

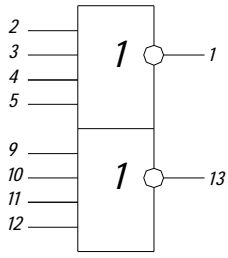
201.14-1 – КР1561ЛА9, КР1561ЛЕ10, КР1561ЛЕ5, КР1561ЛЕ6, КР1561ЛИ2, КР1561ЛП14, КР1561ТЛ1;

238.16-1 – КР1561ТВ1.

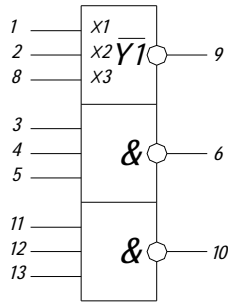
Выходы: общий – 7,  $U_{\text{шт}}$  – 14 для микросхем КР1561ЛА9, КР1561ЛЕ10, КР1561ЛЕ5, КР1561ЛЕ6, КР1561ЛИ2, КР1561ЛП14, КР1561ТЛ1; общий – 8,  $U_{\text{шт}}$  – 16 для микросхемы КР1561ТВ1, КР1554ТМ9.

Напряжение источника питания: 5 В  $\pm$  10 %.

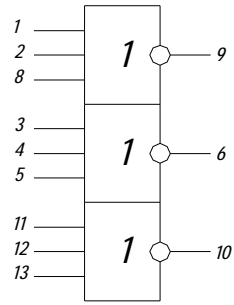
КР165ЛЕ6



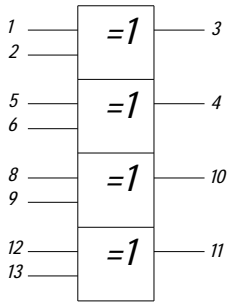
КР1561ЛА9



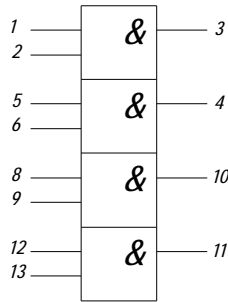
КР1561ЛЕ10



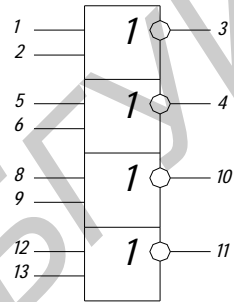
КР1561ЛП14



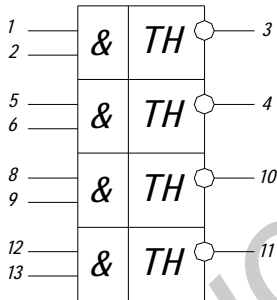
КР1561ЛИ2



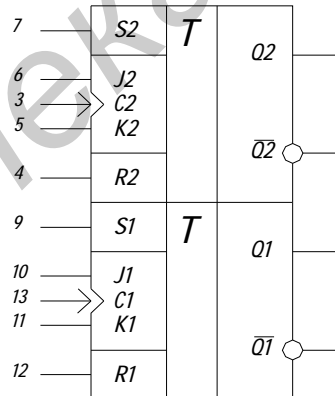
КР1561ЛЕ5



КР1561ТЛ1



КР1561ТВ1



## 9 ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Электрические соединения в узлах, субблоках, кассетах и блоках выполняются с помощью разъемов, соединителей, объемного монтажа и плоских кабелей.

Выбор элементов электрических соединений для узлов, субблоков, кассет и блоков осуществляется в зависимости от конструктивно-технологических и эксплуатационных требований, предъявляемых к РЭС на микросхемах. В узлах, субблоках, кассетах и блоках по возможности рекомендуется резервировать не менее 10 % выходных контактов от общего их числа. Разъемы рекомендуется использовать в тех узлах, субблоках, кассетах и блоках, к которым предъявляются требования легкосъемности и быстрого электрического отсоединения.

Разъемы делятся на две группы:

1) для внутриблочных электрических соединений (печатного и объемного монтажа);

2) для межблочных электрических соединений.

К разъемам, используемым в РЭС на интегральных микросхемах, предъявляются следующие основные требования:

- высокая надежность электрических соединений;
- малые габаритные размеры и вес;
- хорошая компоновка с микросхемами;
- удобство эксплуатации.

Для внутриблочных электрических соединений узлов, субблоков и кассет рекомендуется применять малогабаритные разъемы с гиперболоидными контактами (таблица 9.1).

Таблица 9.1 – Малогабаритные разъемы с гиперболоидными контактами

Вид соединения	Тип разъема	Технические условия
Печатный монтаж – печатный монтаж	ГРППЗ	KeO.364.003ТУ
	«Луна-2»	KeO.364.003ТУ
Печатный монтаж – объемный монтаж	ГРПМ1	KeO.364.006ТУ
	ГРПМ9	KeO.364.009ТУ
Объемный монтаж – объемный монтаж	ГРПМ2	KeO.364.002ТУ
	ГРПМ3	KeO.364.003ТУ

Вилки разъемов ГРППЗ-24, «Луна-2», ГРПМ1 и ГРПМ9-У устанавливаются на печатные платы, и их выводы запаиваются в металлизированные отверстия плат.

Вилки разъемов ГРППЗ-58 и ГРПМ9-Н устанавливаются на печатные платы, и их выводы припаиваются к контактными площадкам плат.

Розетки разъемов ГРППЗ устанавливаются на коммутационные печатные платы, и их выводы запаиваются в металлизированные отверстия плат.

Розетки разъёма ГРПМ1 устанавливаются на шасси блоков, электрическое соединение их выводов осуществляется объёмным монтажом.

Библиотека БГУИР



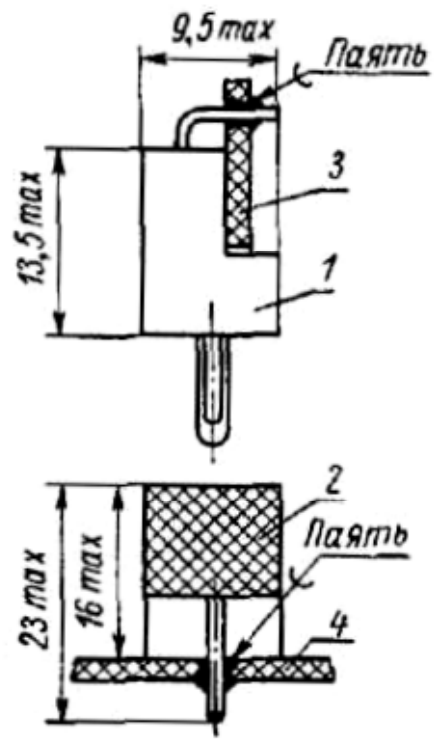


Рисунок 9.1 – Установка разъёма ГРППЗ-24:  
 1 – вилка разъёма ГРППЗ-24Ш; 2 – розетка разъёма ГРППЗ-24Г;  
 3 – плата печатная; 4 – плата печатная коммутационная

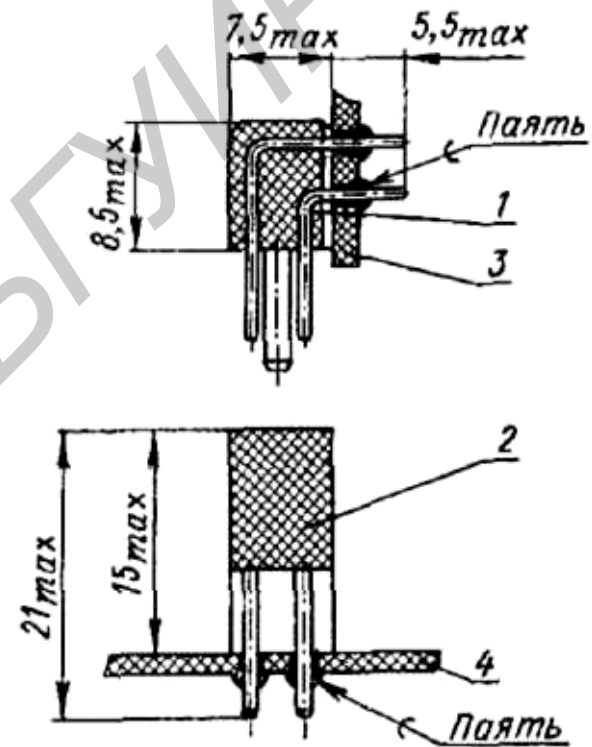


Рисунок 9.2 – Установка разъёма «Луна-2»:  
 1 – вилка; 2 – розетка; 3 – плата печатная;  
 4 – плата печатная коммутационная

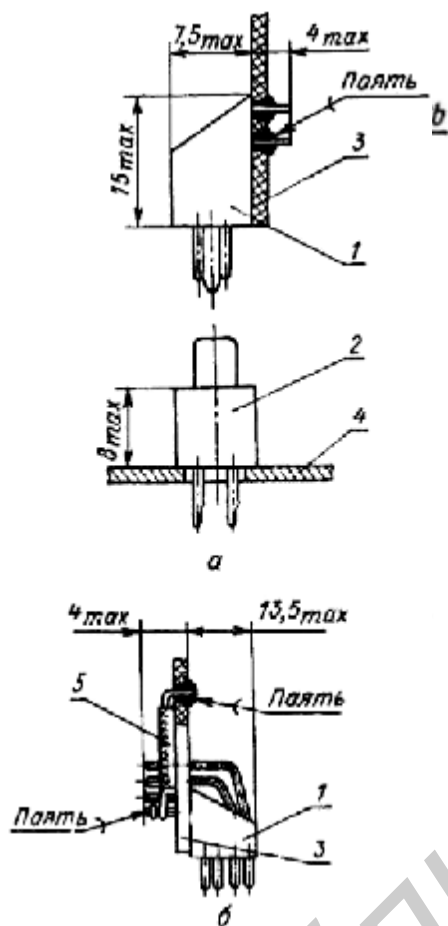


Рисунок 9.3 – Установка разъёма ГРПМ1:  
 а – установка разъёма ГРПМ1-61; б – установка вилки;  
 1 – вилка; 2 – розетка; 3 – плата печатная; 4 – шасси;  
 5 – перемычка

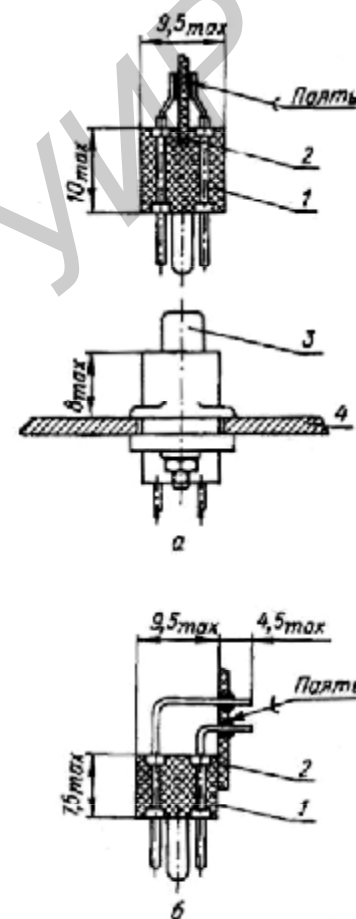


Рисунок 9.4 – Установка разъёма ГРПМ9:  
 а — установка разъёма ГРПМ9-Н;  
 ГРПМ1-122ШУ1 с использованием объёмных перемычек;  
 б – установка разъёма ГРПМ9-У; 1 – вилка; 2 – розетка; 3 – плата печатная; 4 – плата печатная коммутационная

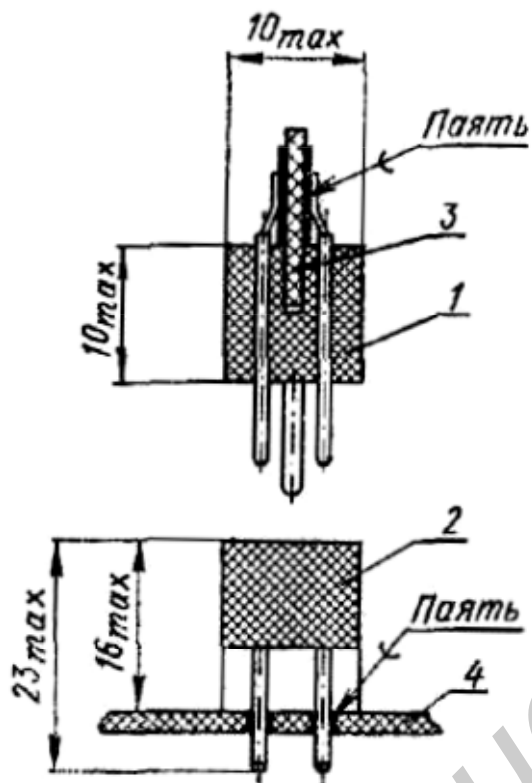


Рисунок 9.5 – Установка разъёма ГРППЗ-58:  
 1 – вилка разъёма ГРППЗ-58Ш; 2 – розетка разъёма ГРППЗ-58Г;  
 3 – плата печатная; 4 – плата печатная коммутационная

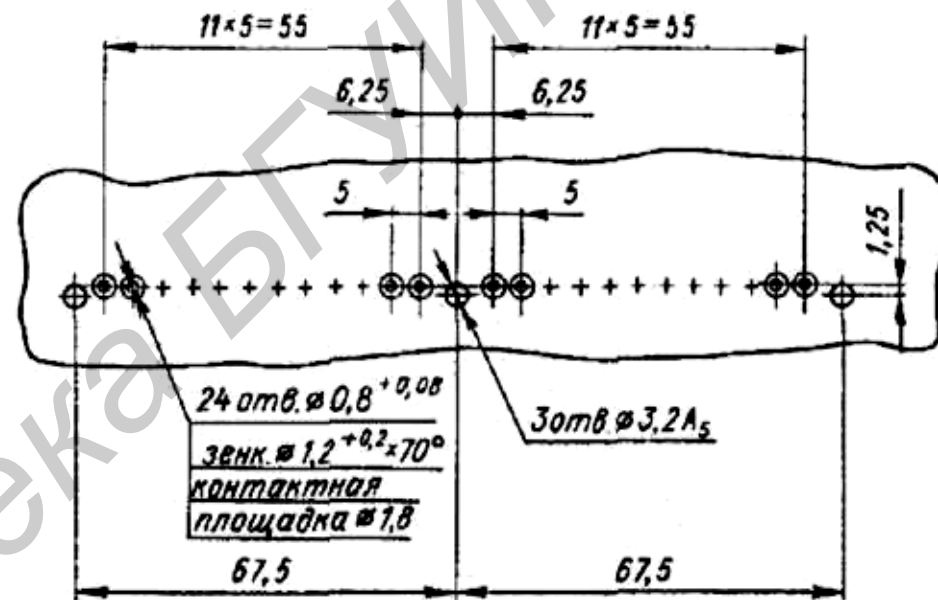


Рисунок 9.6 – Разметка посадочного места для розетки разъёма ГРППЗ-24Г на коммутационной печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий  $\pm 0,1$  мм)

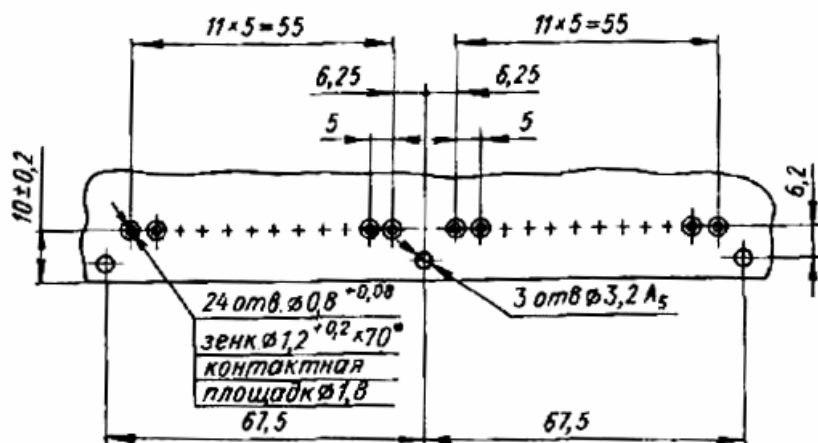


Рисунок 9.7 – Разметка посадочного места для вилки разъёма ГРППЗ-24Ш на печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий  $\pm 0,1$  мм)

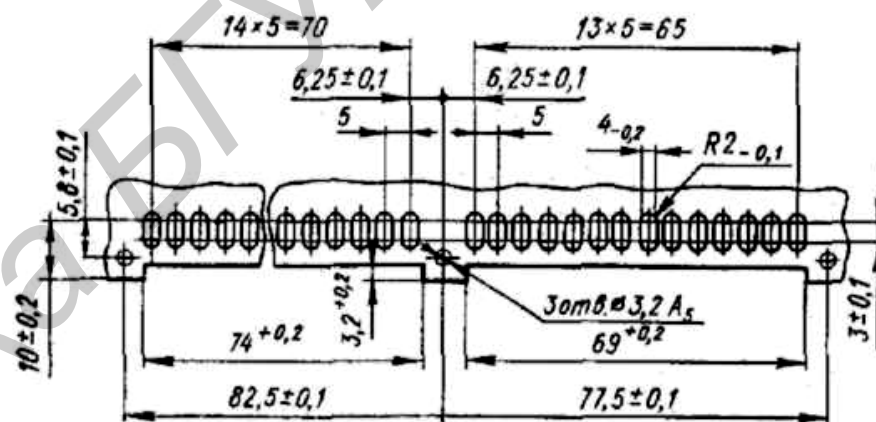


Рисунок 9.8 – Разметка посадочного места для вилки разъёма ГРППЗ-58Ш на печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых контактных площадок  $\pm 0,1$  мм)

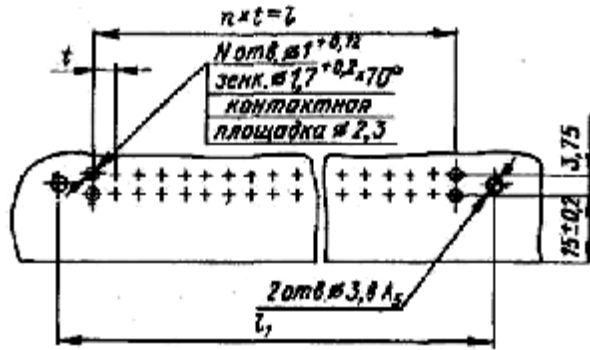


Рисунок 9.9 – Разметка посадочного места для розетки разъёма ГРППЗ-58Г на коммутационной печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий  $\pm 0,1$  мм)

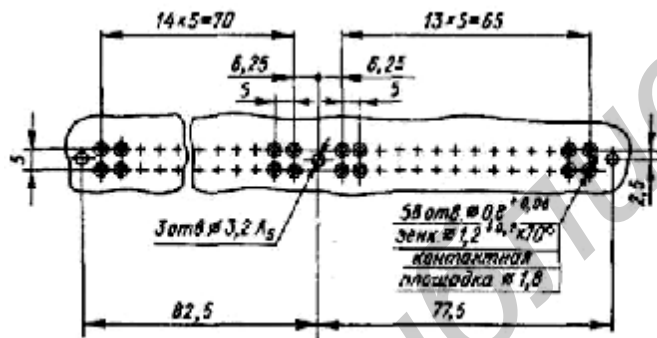


Рисунок 9.10 – Разметка посадочного места для вилки разъёма «Луна-2» на печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий  $\pm 0,1$  мм)

Таблица 9.2 – Характеристика разъёма ГРППЗ-58Г

Количество контактов	$l$ , мм	$l_1$ , мм	$n$	$N$	$t$ , мм
22	130	146	Переменное	22	5
					15
30				30	5
					10
38	38	5			
		10			
54			26	54	5
16	85	96	Переменное	16	5
					15
24				24	5
					15
36			17	36	5
12	45	51	Переменное	12	5
					15
20				20	5
8	35	51		8	5
					15
16				16	5

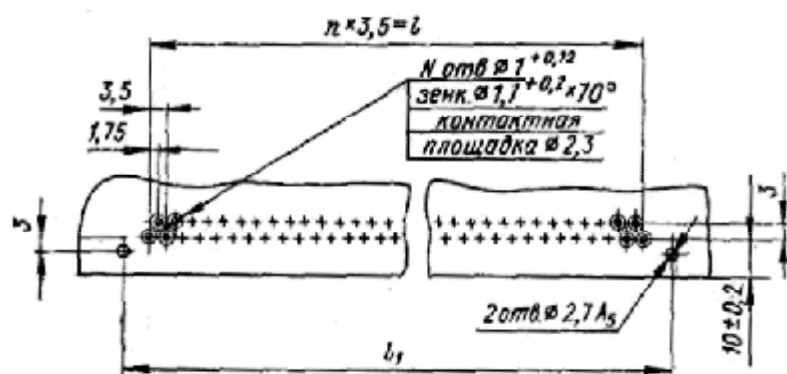


Рисунок 9.11 – Разметка посадочного места для вилки разъёма ГРПМ1 на печатной плате

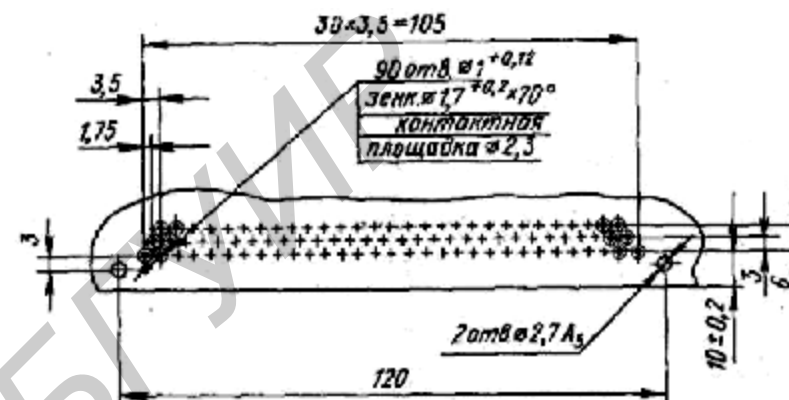


Рисунок 9.12 – Разметка посадочного места для вилки разъёма ГРПМ1-90ШУ на печатной плате

Таблица 9.3 – Параметры разъемов типа ГРПМ1

Условное обозначение (типоразмер)	Количество контактов	$n$	$l$ , мм	$l_1$ , мм	$N$
ГРПМ1-31ШУ	31	15	52,5	68	31
ГРПМ1-45ШУ	45	22	77,0	92	45
ГРПМ1-61ШУ	61	30	105,0	120	61

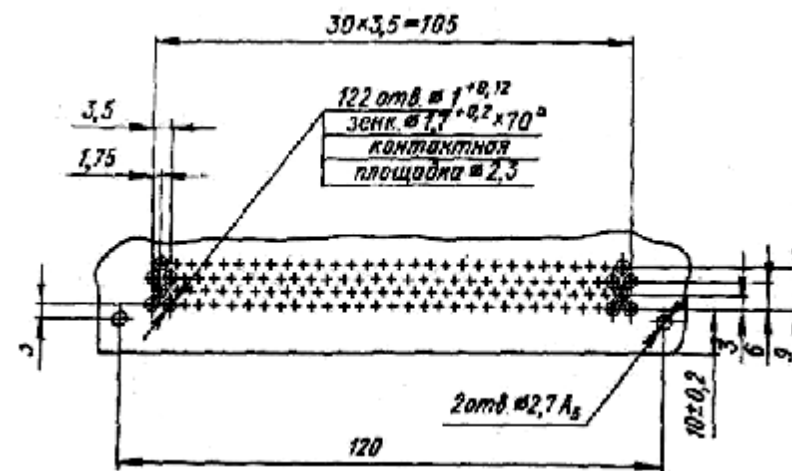


Рисунок 9.13 – Разметка посадочного места для вилки разъёма ГРПМ1-122ШУ на печатной плате

Примечание к рисункам 9.11–9.13. Предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий  $\pm 0,2$  мм.

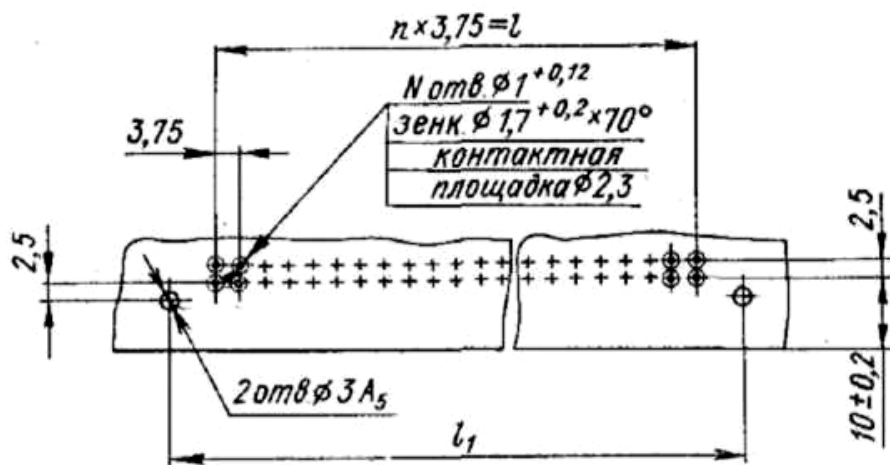


Рисунок 9.14 – Разметка посадочного места для вилки ГРПМ9-У на печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий  $\pm 0,2$  мм)

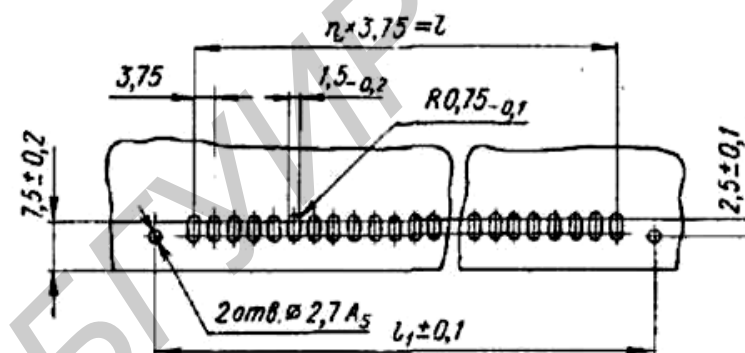


Рисунок 9.15 – Разметка посадочного места для вилки разъема ГРПМ9-Н на печатной плате (предельные отклонения размеров между осями двух любых контактных площадок  $\pm 0,1$  мм)

Таблица 9.4 – Параметры разъема ГРПМ9

Условное обозначение (типоразмер)	Количество контактов	$n$	$l$ , мм	$l_1$ , мм	$N$
ГРПМ9-18ШУ	18	8	30,00	45	18
ГРПМ9-30ШУ	30	14	52,50	68	30
ГРПМ9-42ШУ	42	20	75,00	90	42
ГРПМ9-52ШУ	52	25	93,75	110	52
ГРПМ9-62ШУ	62	30	112,50	128	62

Таблица 9.5 – Параметры разъема ГРПМ9

Условное обозначение (типоразмер)	Количество контактов	$n$	$l$ , мм	$l_1$ , мм
ГРПМ9-18ШН	18	8	30,00	45
ГРПМ9-30ШН	30	14	52,50	68
ГРПМ9-42ШН	42	20	75,00	90
ГРПМ9-52ШН	52	25	93,75	110
ГРПМ9-62ШН	62	30	112,50	128

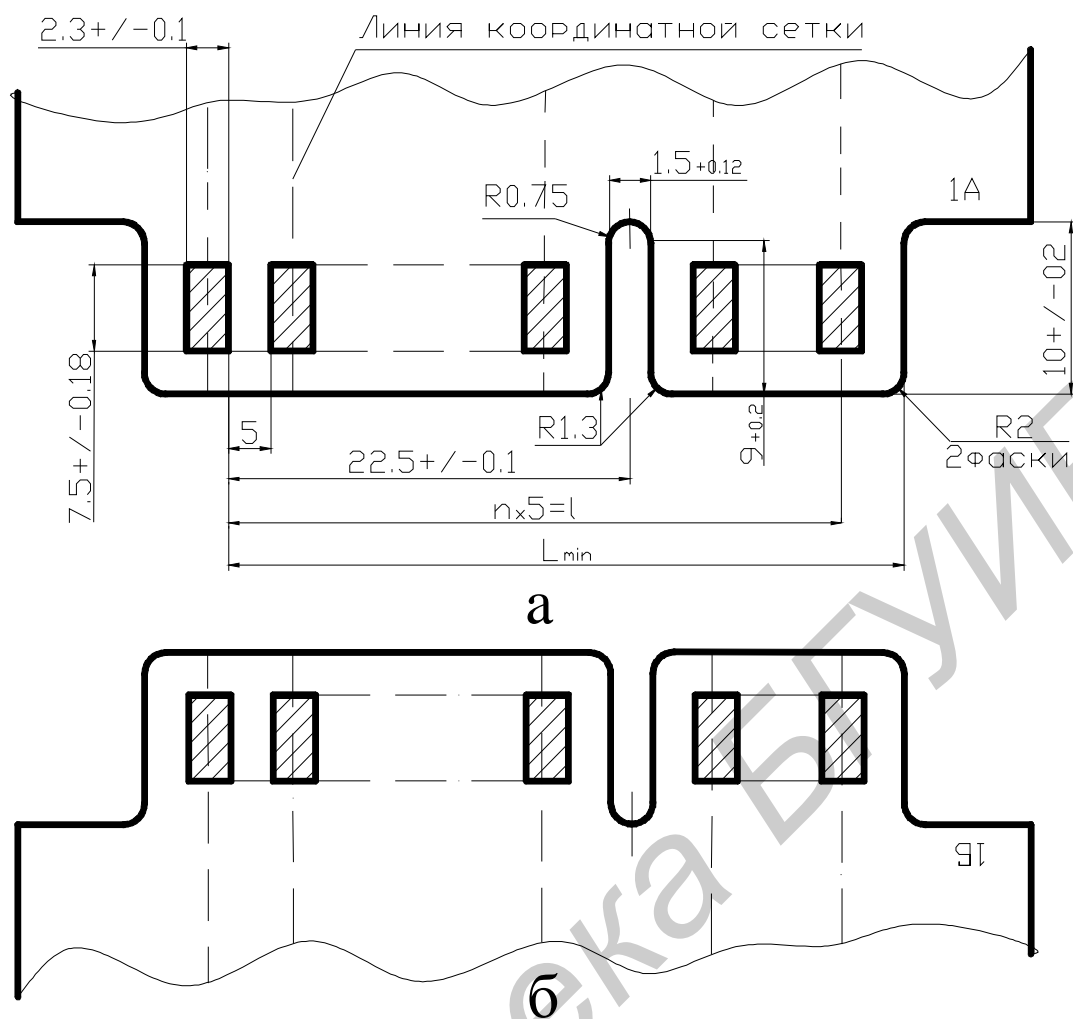


Рисунок 9.16 – Разметка конечных контактов на печатной плате для установки разъёма типа РППМ17 на 12, 16, 20, 24, 30, 36, 44 и 56 контактов:  
 а – сторона установки элементов, б – сторона пайки элементов  
 (предельные отклонения размеров между осями двух любых конечных контактов  $\pm 0,1$  мм)

Таблица 9.6 – Данные для разметки конечных контактов разъёма РППМ17

Условное обозначение типоконструкции (типоразмера)	Количество контактов	$L_{min}$	$l$	n
		мм		
РППМ 17-12-1-3	12	31	25	5
« 17-16-1-3	16	41	35	7
« 17-20-1-3	20	51	45	9
« 17-24-1-3	24	61	55	11
« 17-30-1-3	30	76	70	14
« 17-36-1-3	36	91	85	17
« 17-44-1-3	44	111	105	21
« 17-56-1-3	56	141	135	27



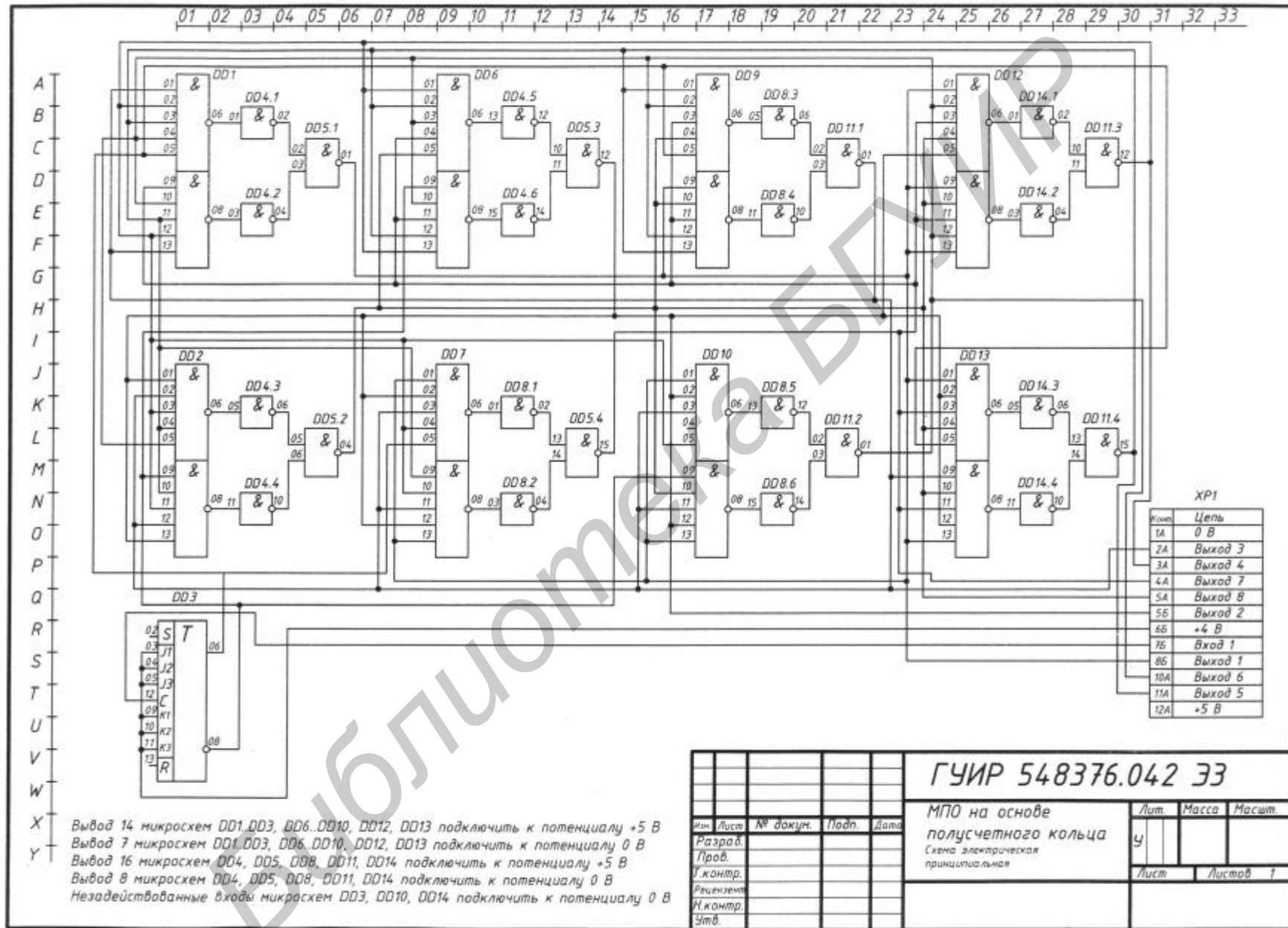
## ЛИТЕРАТУРА

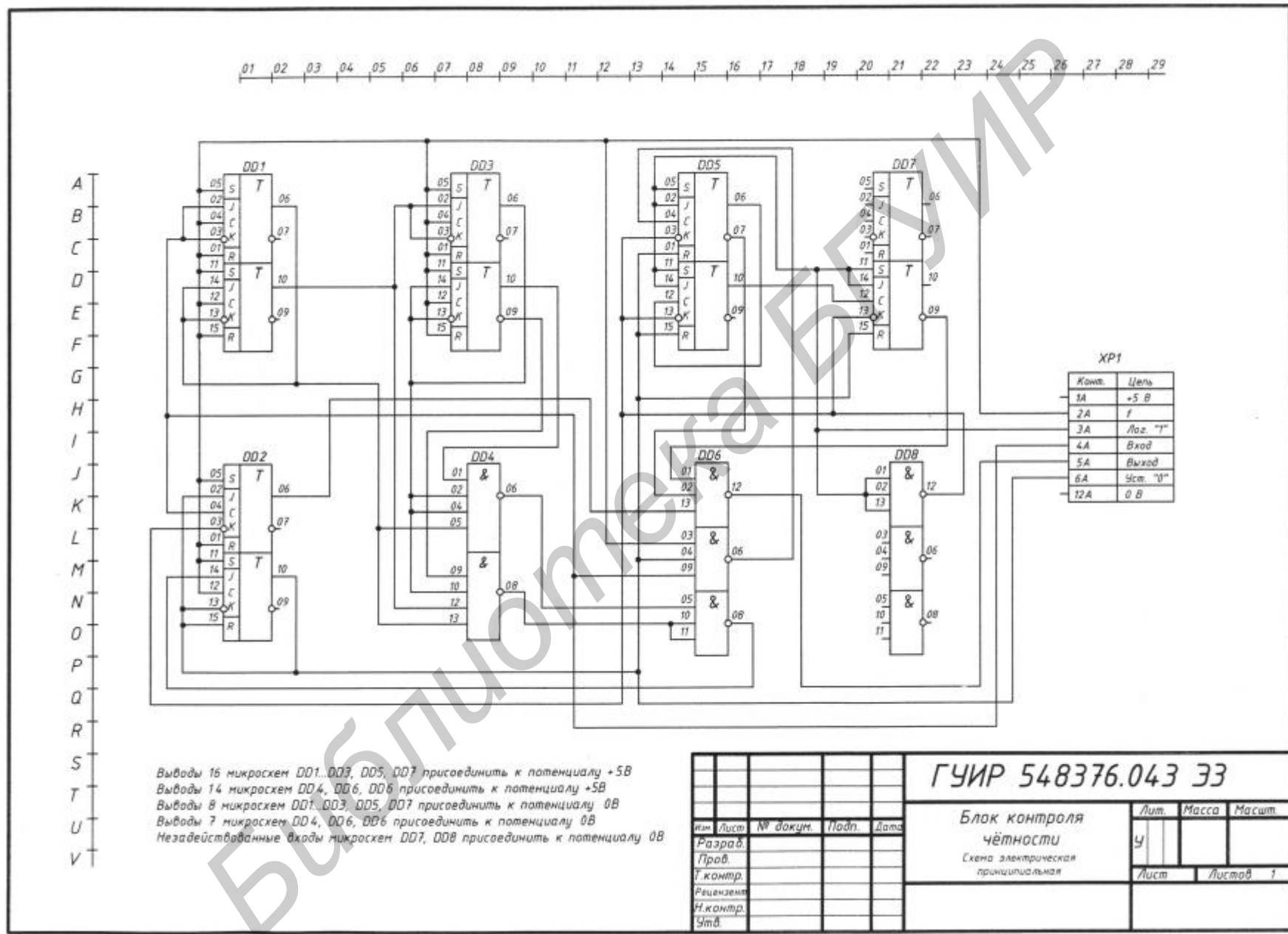
1. Альферович, Н. В. Проектирование радиоэлектронных средств на корпусных интегральных микросхемах : учеб. пособие / Н. В. Альферович. – Минск : БГУИР, 2004.
2. Терминология единой системы конструкторской документации : справочник / С. С. Борушек [и др.]. – М. : Изд-во стандартов, 1990.
3. Интегральные микросхемы : справочник / Б. В. Тарабрин [и др.]; под ред. Б. В. Тарабрина. – М. : Радио и связь, 1983.
4. Цифровые и аналоговые микросхемы : справочник / С. В. Якубовский [и др.]; под ред. С. В. Якубовского. – М. : Радио и связь, 1989.
5. Цифровые интегральные микросхемы : справочник / М. Н. Богданович [и др.]. – Минск : Беларусь, 1991.
6. Боровиков, С. М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности. Сборник задач : учеб. пособие для вузов / С. М. Боровиков, А. В. Погребняков. – Минск : БГУИР, 2001.
7. Боровиков, С. М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности : учеб. для студ. инж.-техн. спец. вузов / С. М. Боровиков. – Минск : Дизайн ПРО, 1998.

ПРИЛОЖЕНИЕ

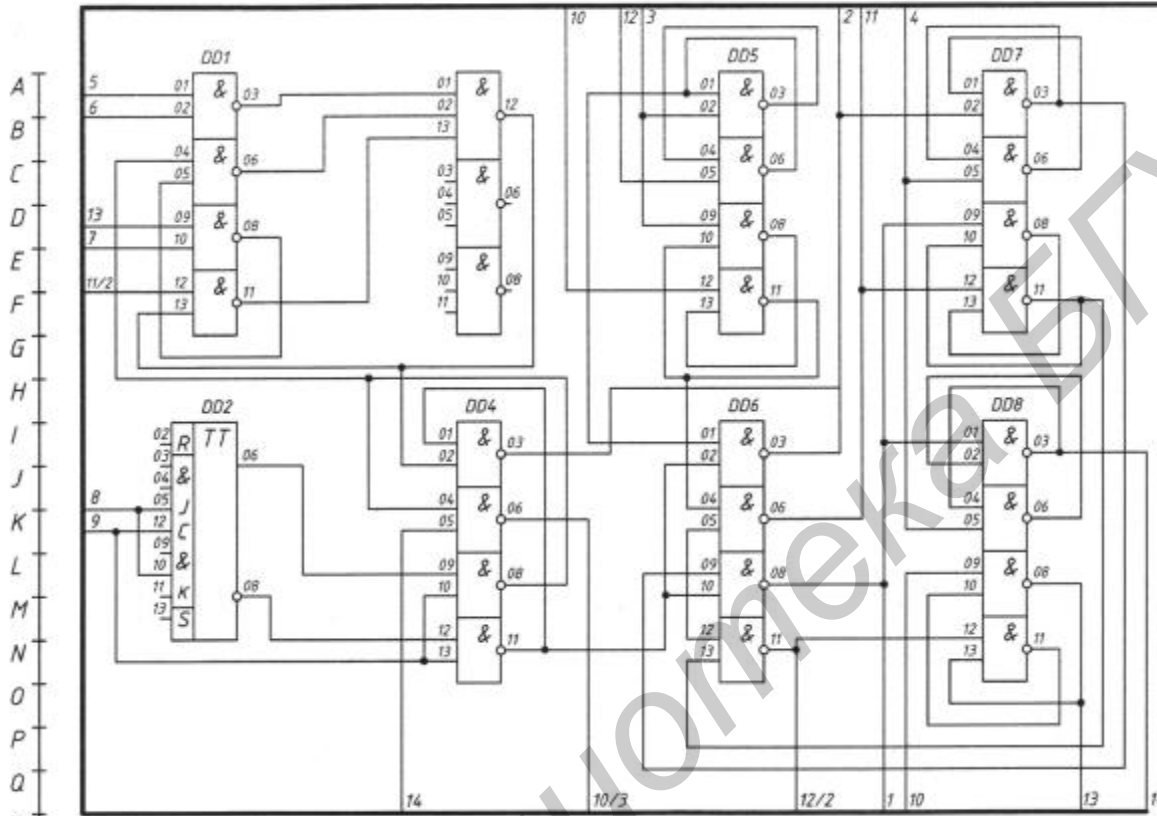
СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

Библиотека ЕГУИР





01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

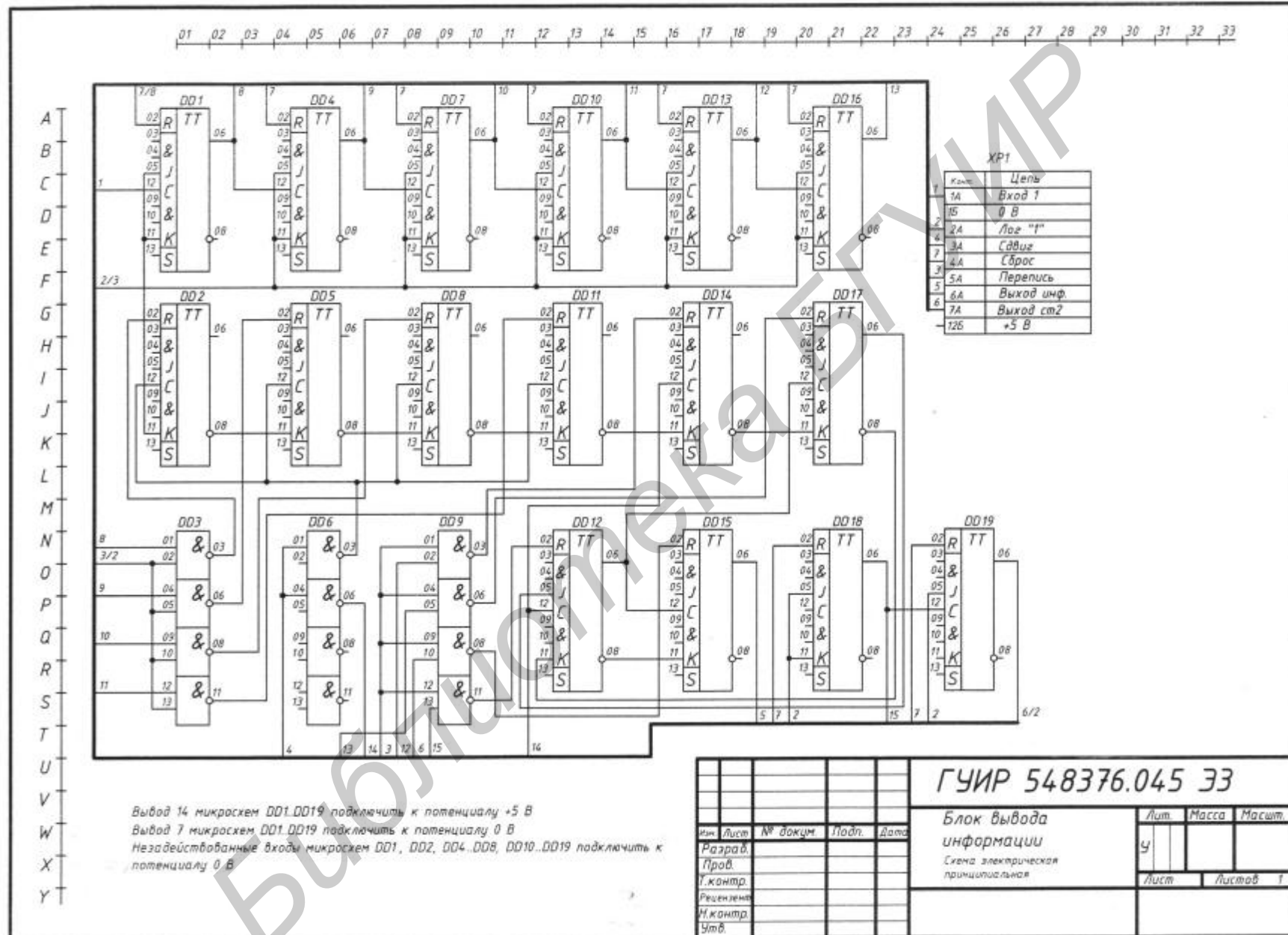


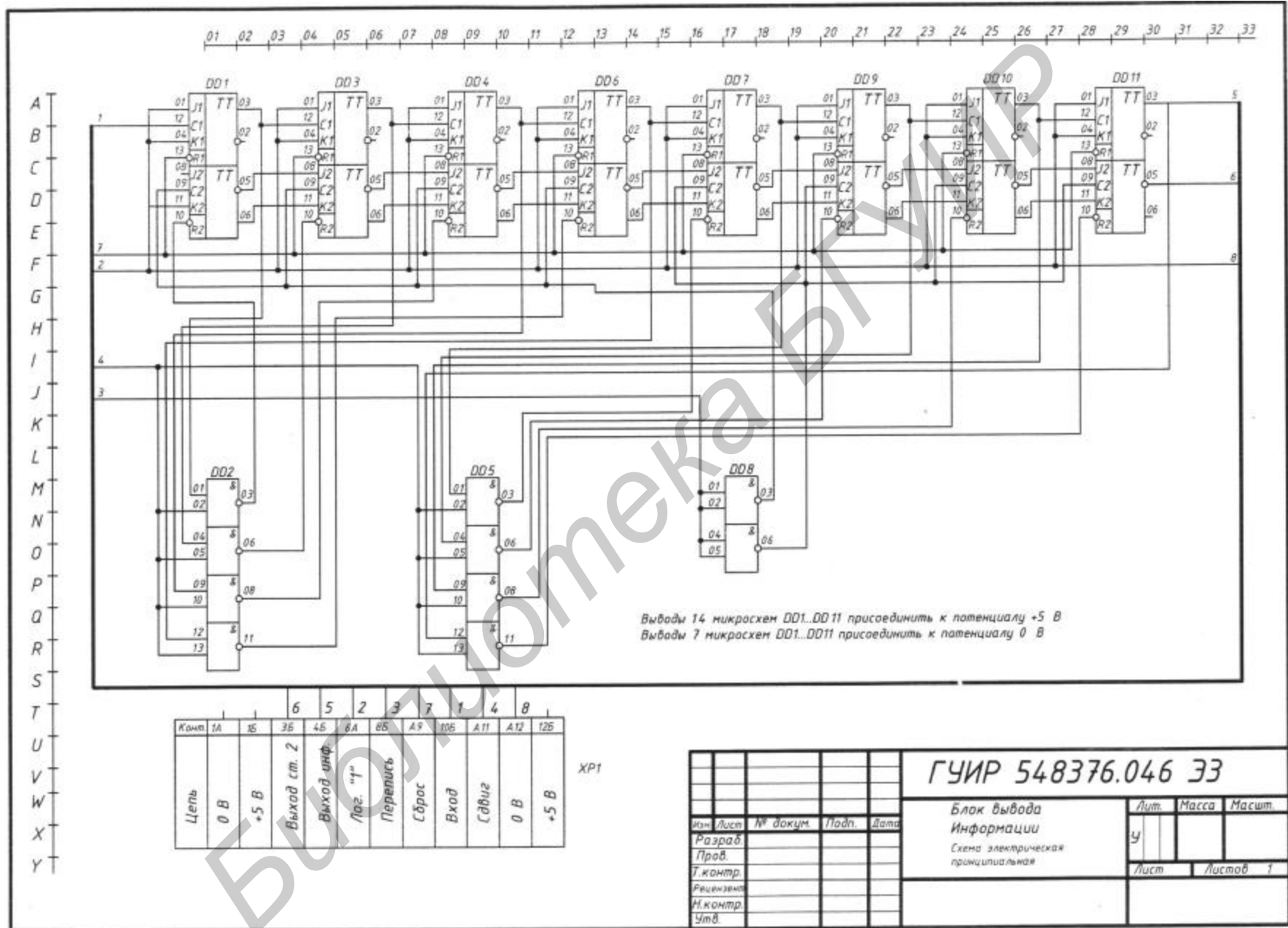
ХР1

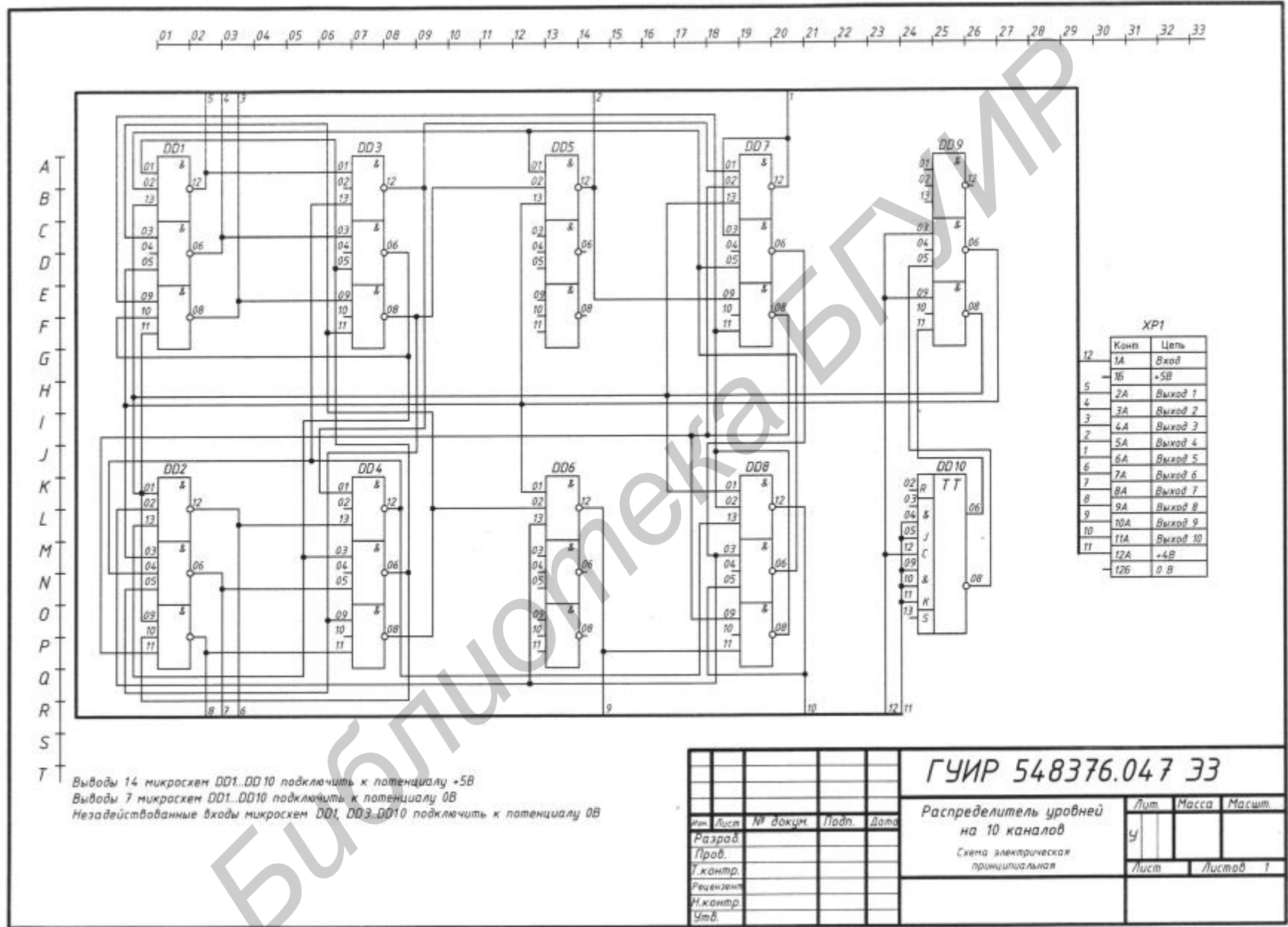
Конт.	Цепь
9	1А Вход
	1Б 0 В
5	2А Управление
7	3А Сброс
6	4А Лог. "1"
3	5А Выход 1
2	6А Выход 2
1	7А Выход 3
10	8А Выход 4
11	9А Выход 5
12	10А Выход 6
4	11А Выход 7
8	12А +4 В
	12Б +5 В

Выход 14 микросхем DD1..DD8 подключить к потенциалу +5 В  
 Вывод 7 микросхем DD1..DD8 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD2, DD3 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГЧИР 548376.044 ЭЗ</b>		
				Распределитель импульсов		
				двухтактный		
				Схема электрическая		
				принципиальная		
				Лист	Масса	Масшт.
				У		
				Лист	Листов	1





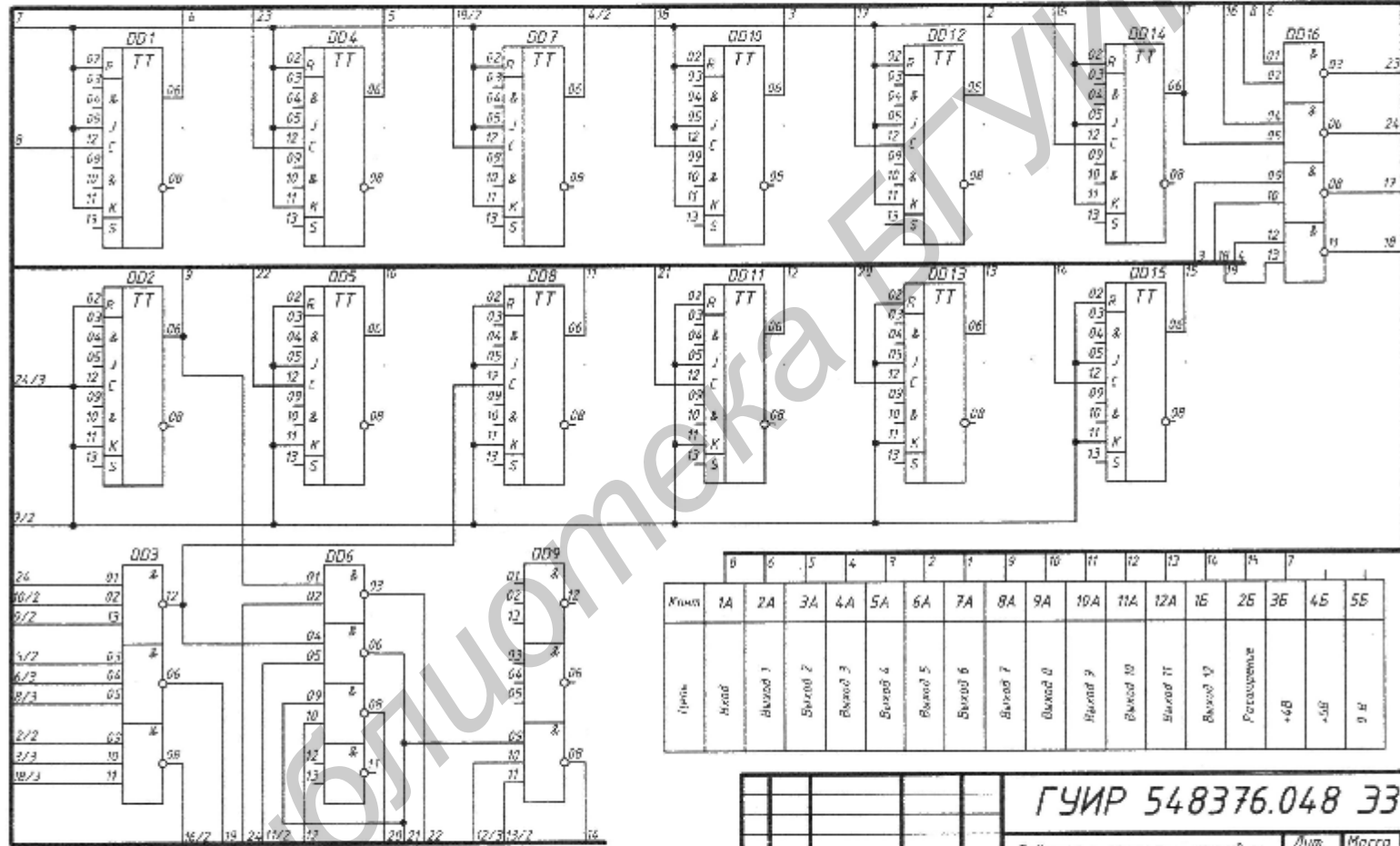


				<b>ГУИР 548376.047 ЭЗ</b>		
				<b>Распределитель уровней на 10 каналов</b>		
				Схема электрическая принципиальная		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса
Разраб.					У	
Проб.						
Т.контр.					Лист	Листов 1
Рецензент						
Н.контр.						
Утв.						



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W



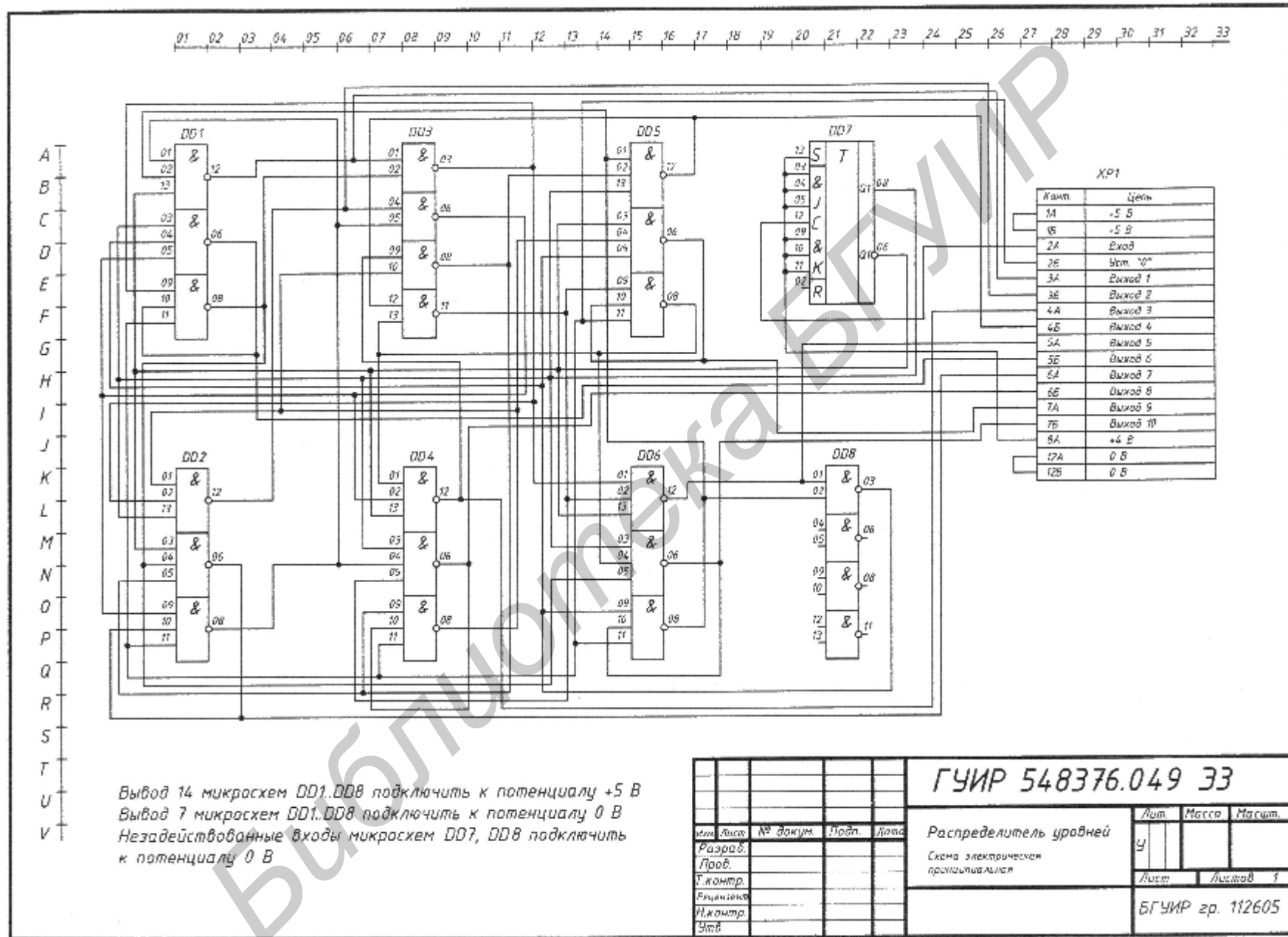
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Контр.	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A	16A	17A	
Выход	Выход 1	Выход 2	Выход 3	Выход 4	Выход 5	Выход 6	Выход 7	Выход 8	Выход 9	Выход 10	Выход 11	Выход 12	Выход 13	Выход 14	Выход 15	Выход 16	Выход 17	
Цепь																		

XP1

Выход 14 микросхем DD1, DD16 подключить к потенциалу +5В  
 Выход 7 микросхем DD1, DD16 подключить к потенциалу 0В  
 Неиспользуемые входы микросхем DD1, DD2, DD4, DD15 подключить к потенциалу 0В

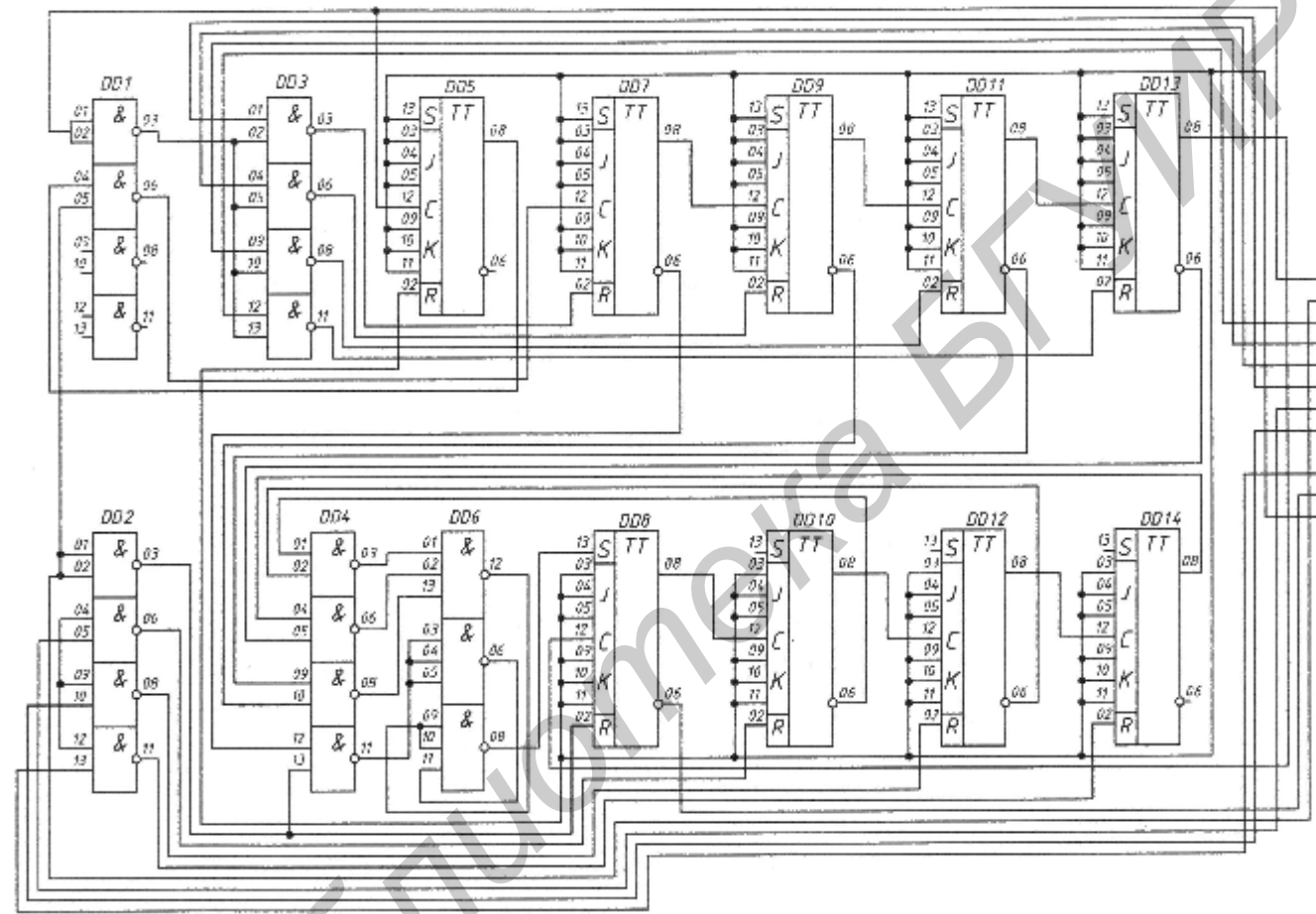
ГУИР 548376.048 33

Ин. лист	№ докум.	Подп.	Дата	Счетчик с частично групповым переносом	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.					У		
Проб.				Схема электрическая принципиальная	Лист	Листов 1	
Т.контр.							
Рецензия							
Н.контр.							
Утв.							



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V

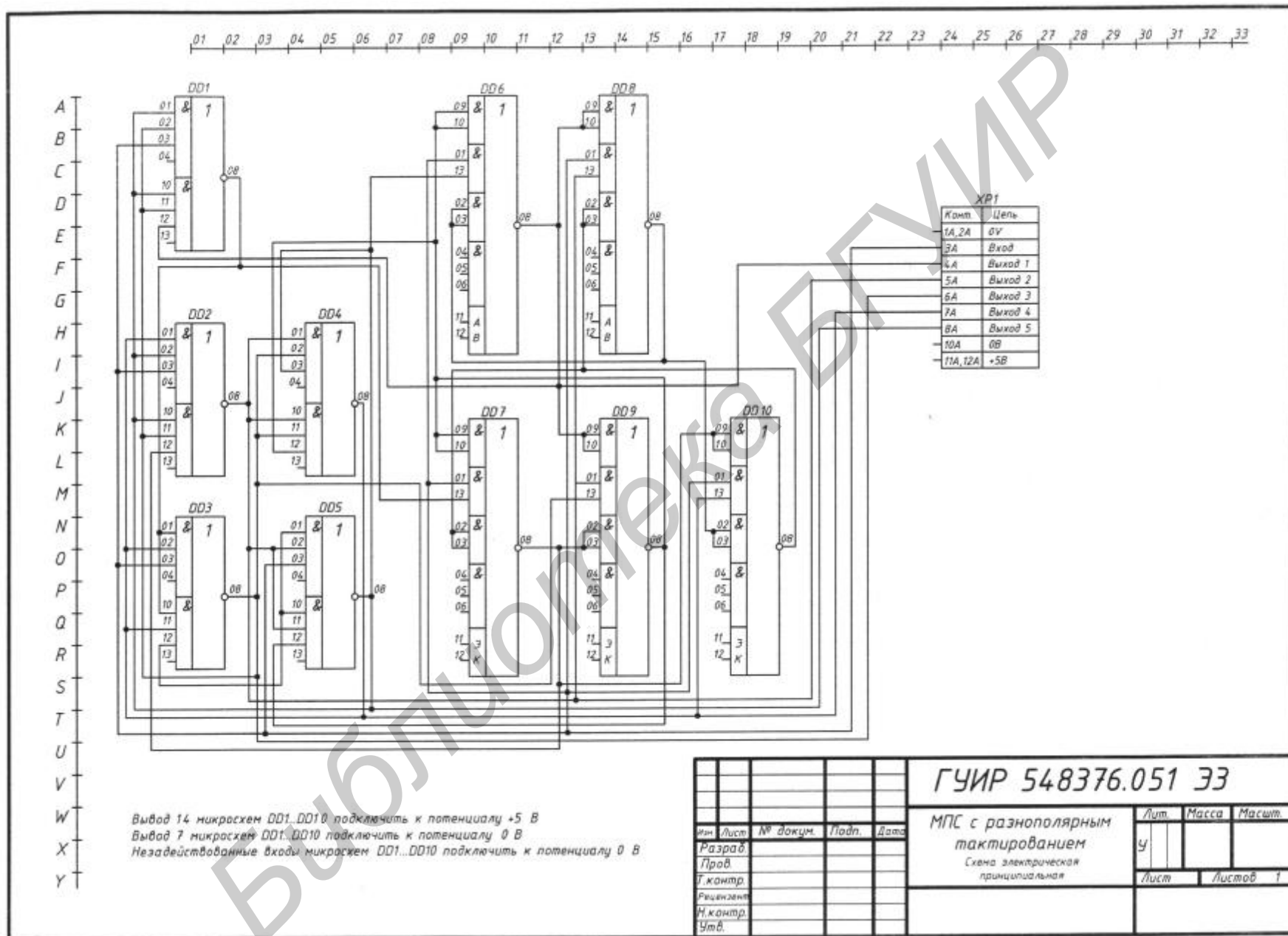


ХР1

Конт.	Цель
1А, 2А	+5 В
3А	Вход
4А	Такт
5А	Запись 1
6А	Запись 2
7А	Запись 3
8А	Запись 4
9А	Запись 5
10А	Запись 6
11А, 12А	0 В
1Б	Запись 7
2Б	Выход
3Б	+4 В

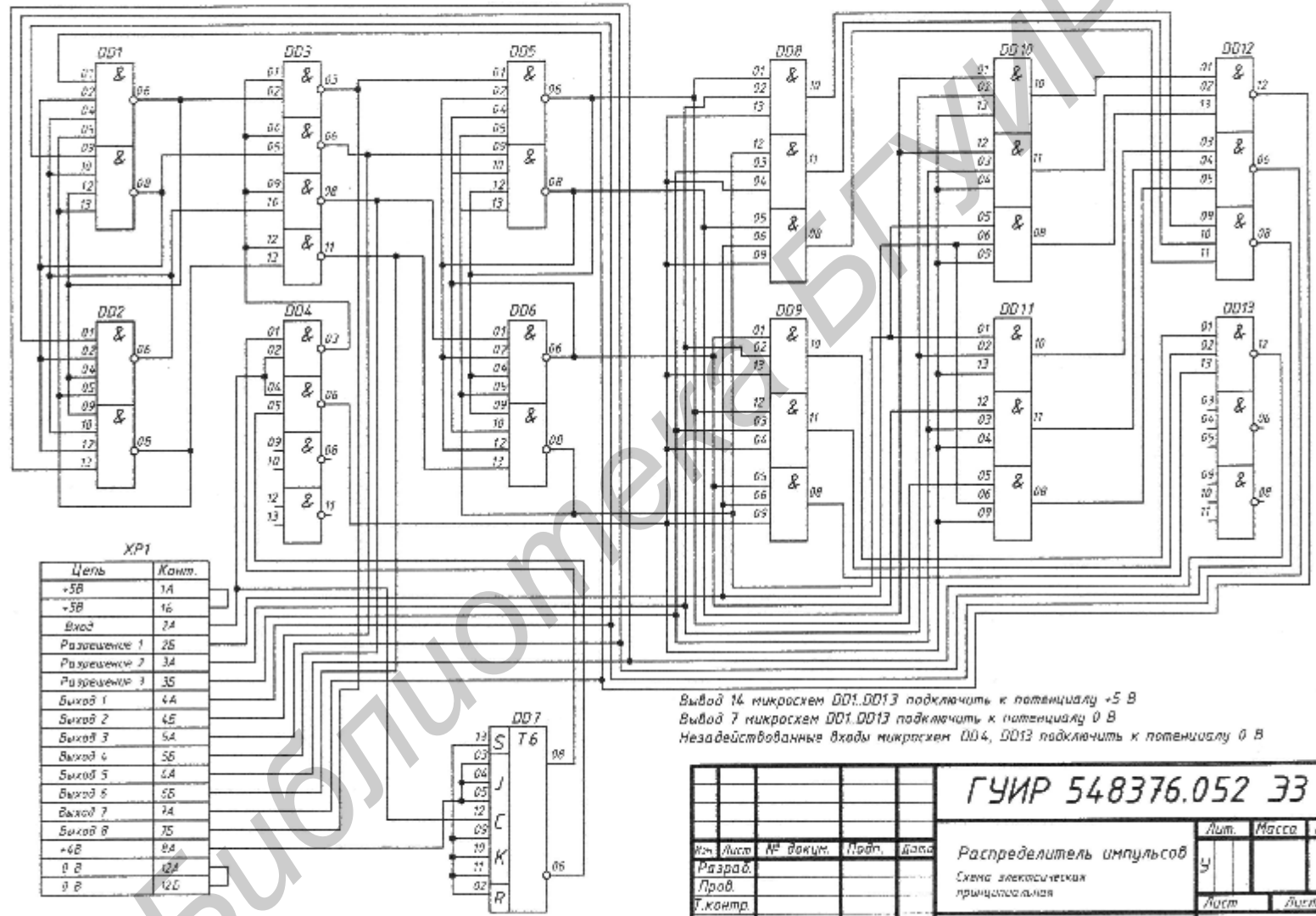
Выход 14 микросхем DD1-DD14 подключить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1-DD14 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD 10, DD12, DD14  
 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГЧИР 548376.050 ЭЗ</b>			
				<b>Блок селекции сигналов</b>		Лит.	Масса
				Схема электрическая принципиальная		У	
						Лист	Листов 1
						БГЧИР зр. 112605	



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X

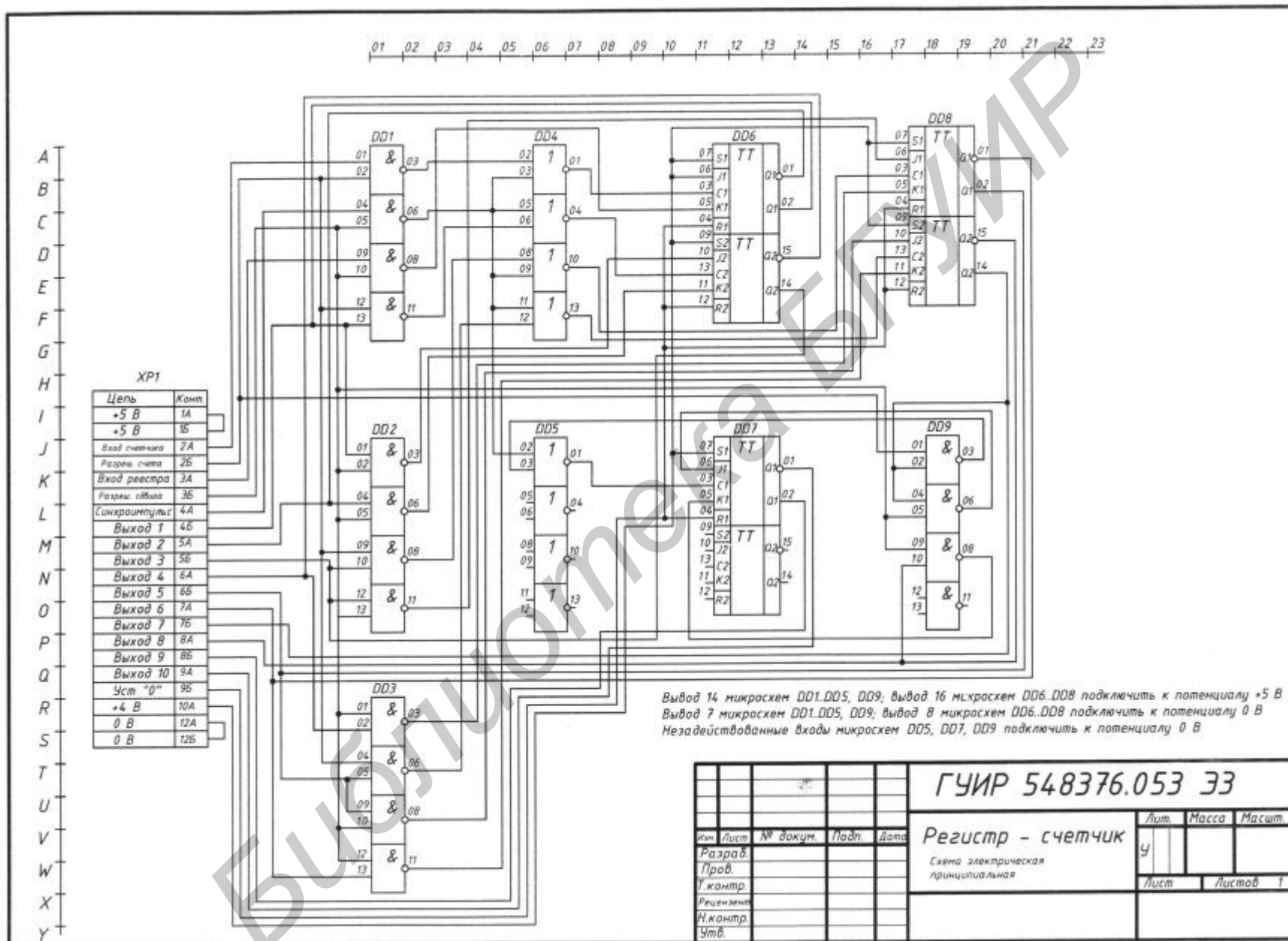


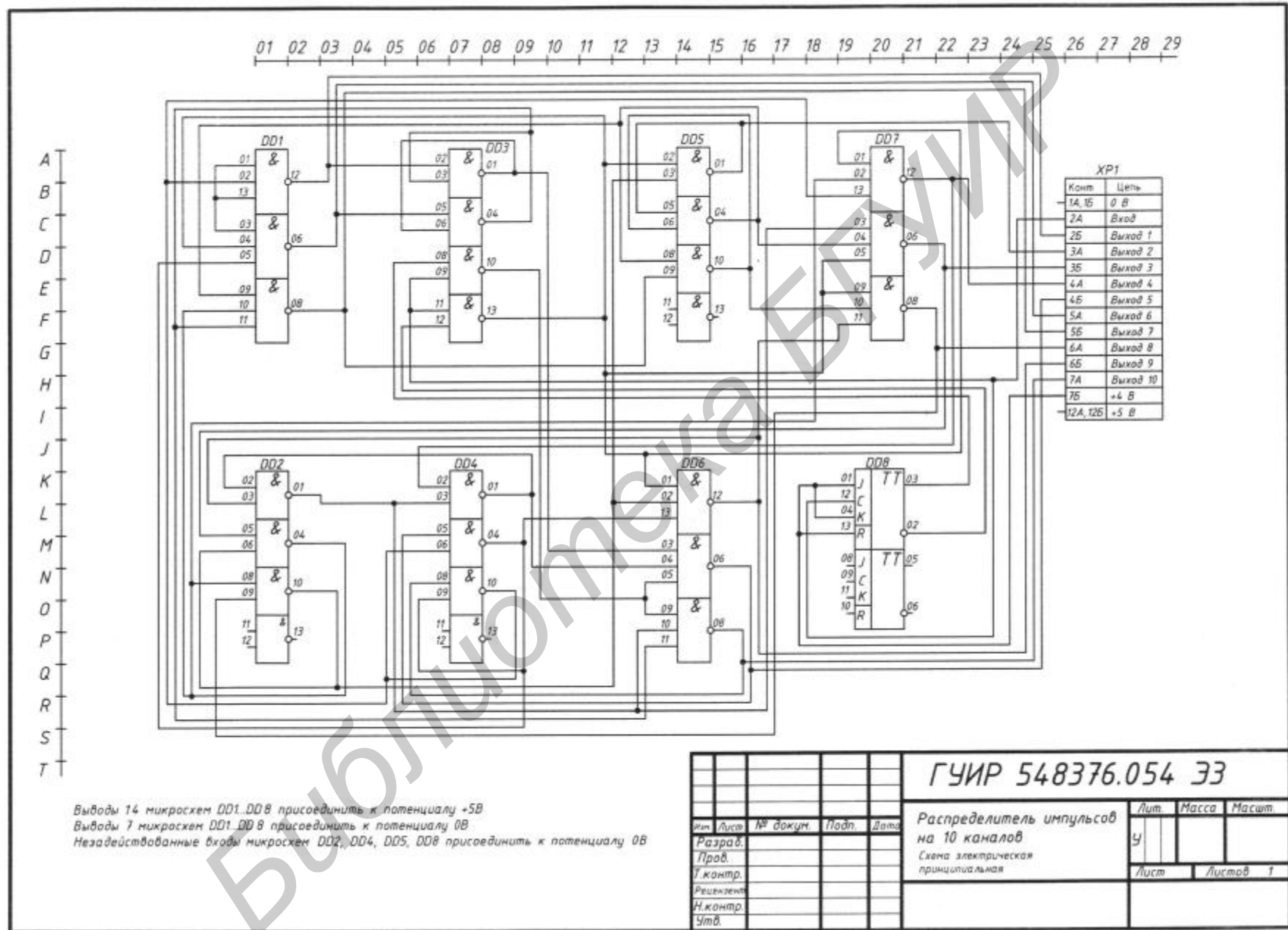
XP1

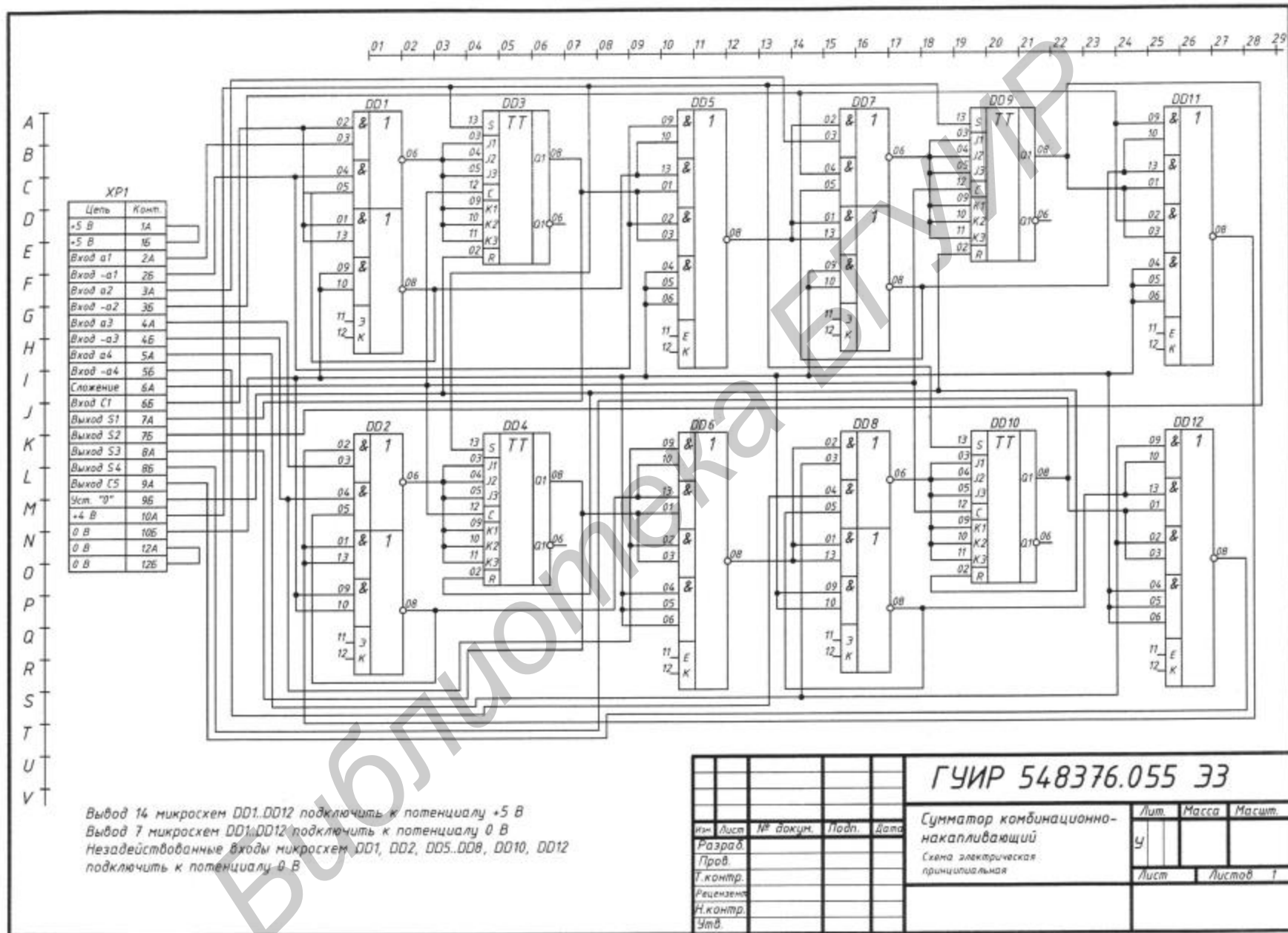
Цепь	Конт.
+5В	14
+5В	16
Вход	24
Разрешение 1	25
Разрешение 2	34
Разрешение 3	35
Выход 1	44
Выход 2	45
Выход 3	54
Выход 4	55
Выход 5	64
Выход 6	55
Выход 7	74
Выход 8	75
+6В	84
0 В	02
0 В	120

Выход 14 микросхем DD1-DD13 подключать к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1-DD13 подключать к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD4, DD13 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГУИР 548376.052 33</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Распределитель импульсов	Лит.	Масса	Масшт.
					Схема электрическая принципиальная	У		
Разраб.						Лист	Листов	1
Проб.								
Т.контр.								
Рисовальн.								
И.контр.								
Этб.								







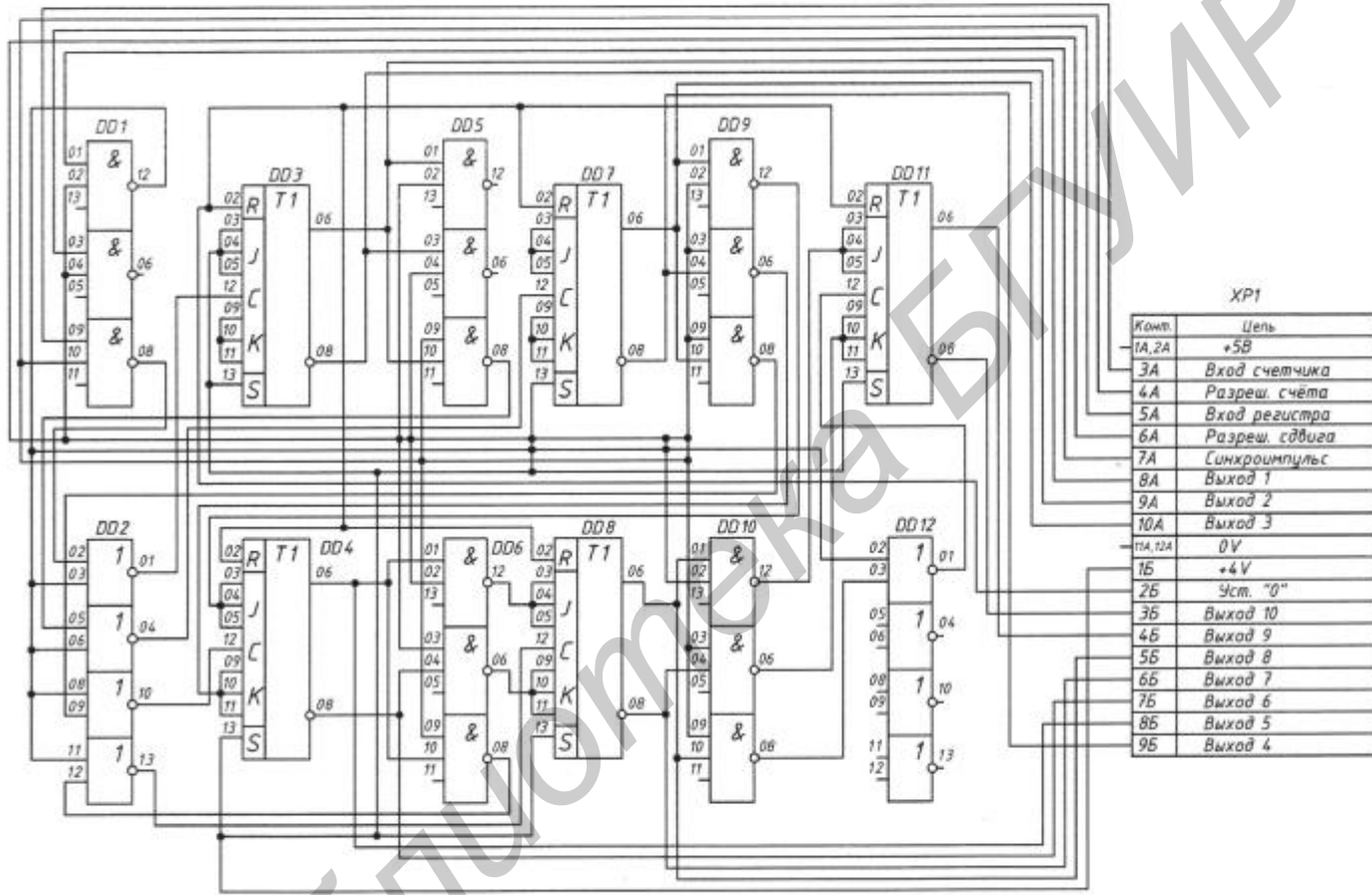
Выход 14 микросхем DD1..DD12 подключить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1..DD12 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD2, DD5..DD8, DD10, DD12  
 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГУИР 548376.055 33</b>				
изм.	лист	№ докум.	Подп.	дата	Сумматор комбинационно-накапливающий	Лит.	Масса	Масшт.
					Схема электрическая принципиальная	у		
Разраб.						Лист	Листов 1	
Пров.								
Г.контр.								
Рецензент								
Н.контр.								
Утв.								



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

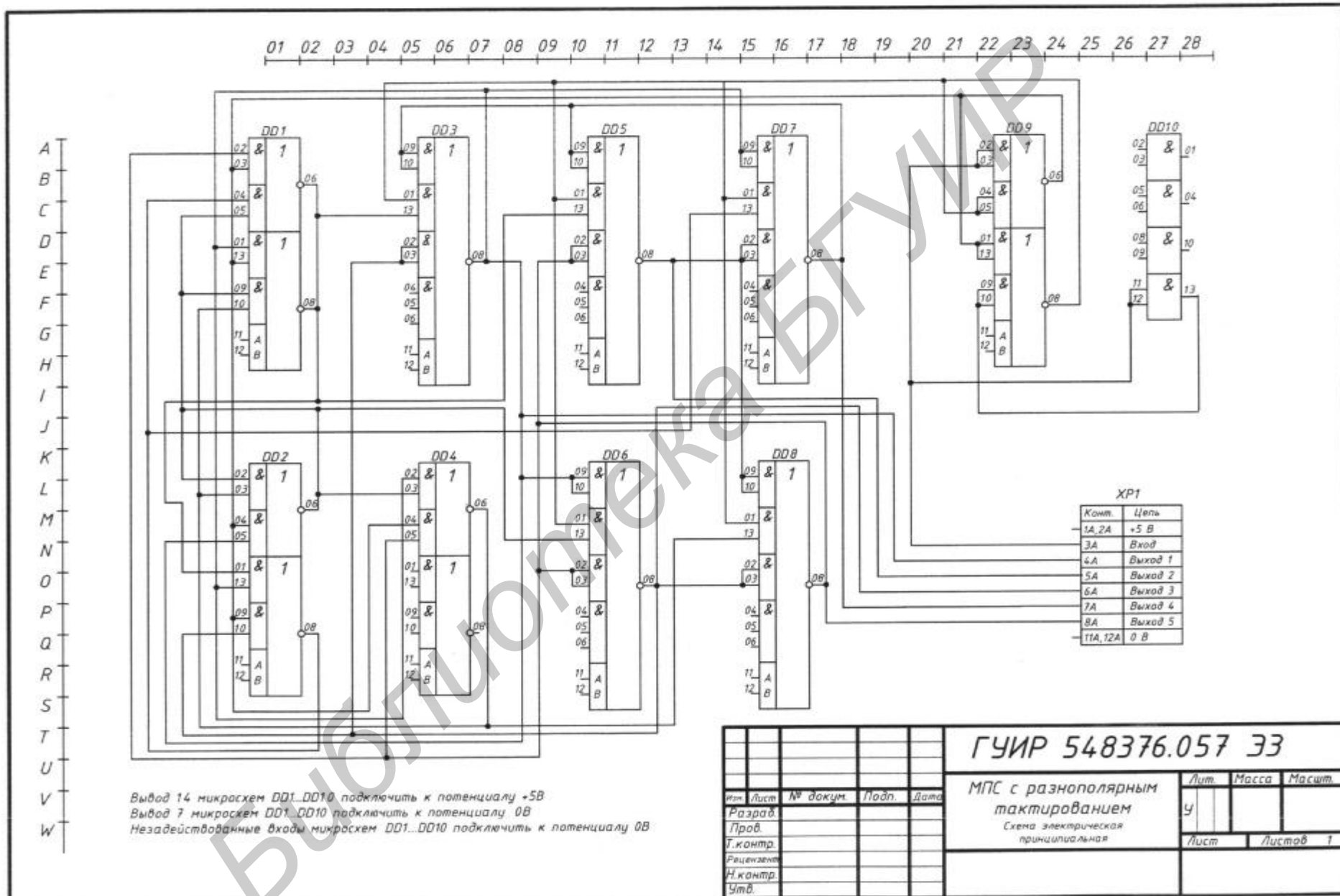
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V



XP1	
Конт.	Цель
1А, 2А	+5В
3А	Вход счетчика
4А	Разреш. счёта
5А	Вход регистра
6А	Разреш. сдвига
7А	Синхронный импульс
8А	Выход 1
9А	Выход 2
10А	Выход 3
1А, 12А	0V
1Б	+4V
2Б	Уст. "0"
3Б	Выход 10
4Б	Выход 9
5Б	Выход 8
6Б	Выход 7
7Б	Выход 6
8Б	Выход 5
9Б	Выход 4

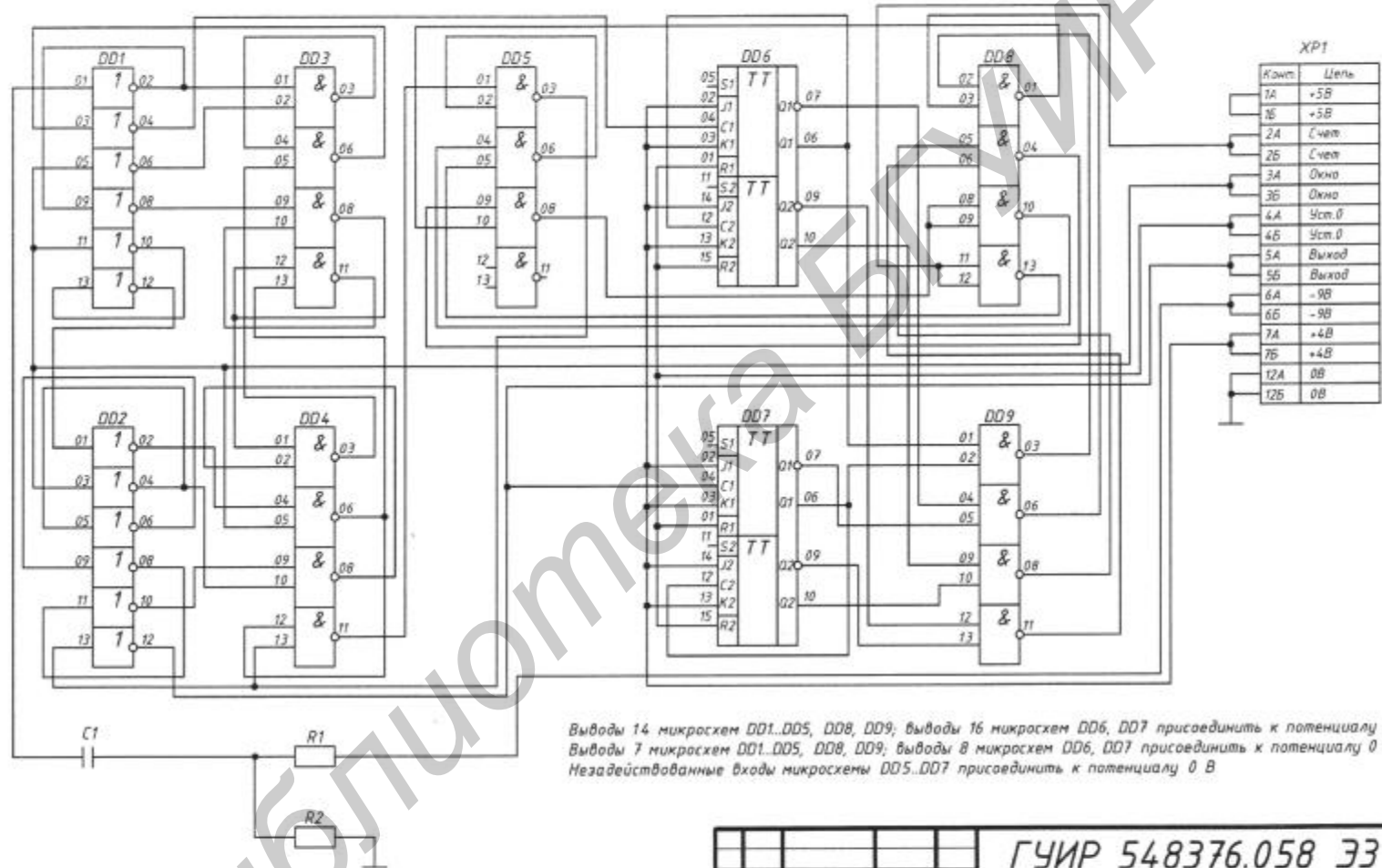
Выход 14 микросхем DD1..DD12 подключить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1..DD12 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD5, DD6, DD9, DD10, DD12  
 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГУИР 548376.056 33</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Регистр-счётчик	Лит.
Разраб.					Схема электрическая принципиальная	Масса
Проб.						Масшт.
Т.контр.						Лист
Рецензент						Листов 1
Н.контр.						
Утв.						



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X



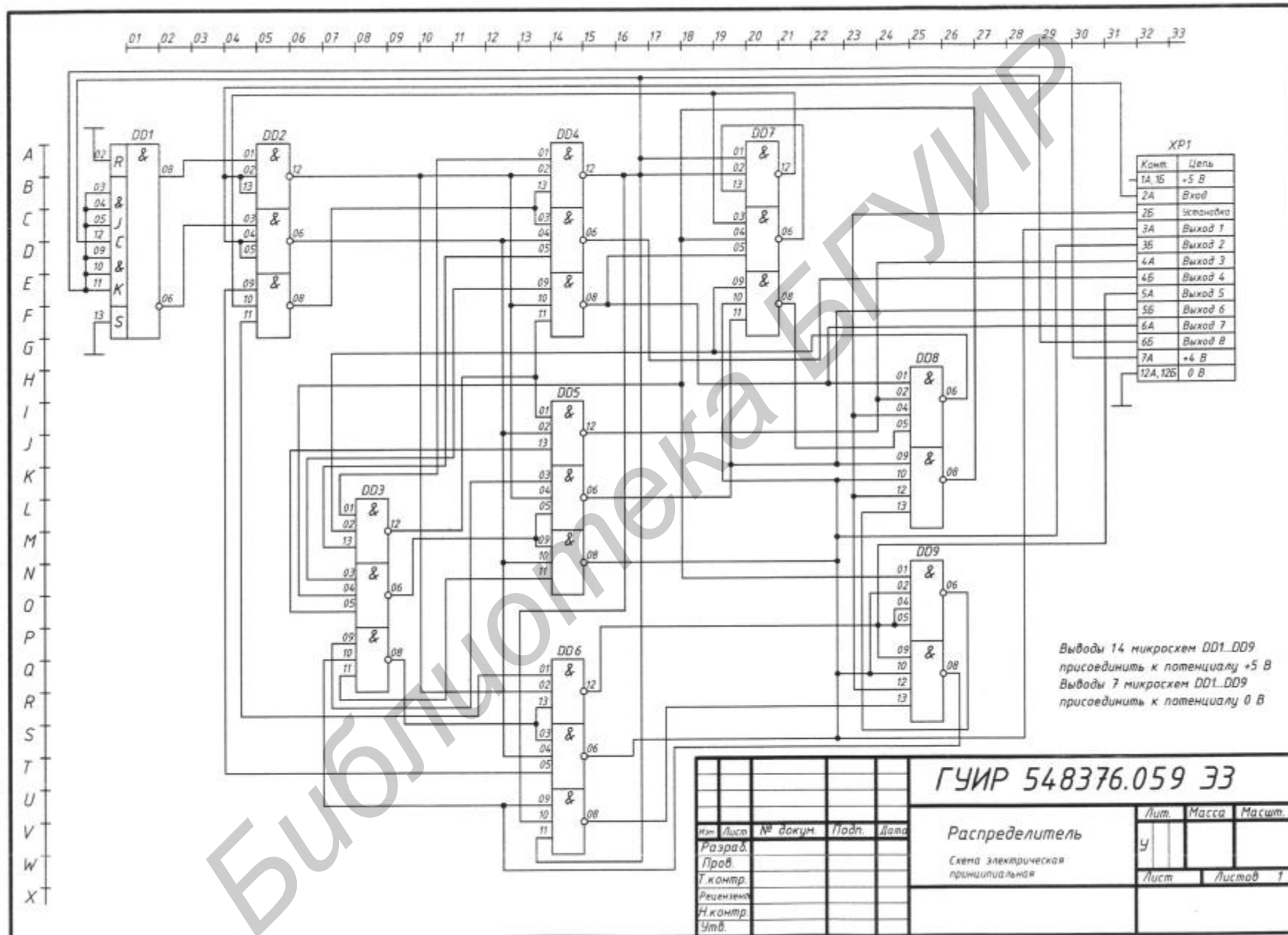
XP1	
Конт.	Цель
1A	+5В
1Б	+5В
2A	Счет
2Б	Счет
3A	Ожог
3Б	Ожог
4A	Уст.0
4Б	Уст.0
5A	Выход
5Б	Выход
6A	-9В
6Б	-9В
7A	+4В
7Б	+4В
12A	0В
12Б	0В

Выходы 14 микросхем DD1...DD5, DD8, DD9; выходы 16 микросхем DD6, DD7 присоединить к потенциалу +5 В  
 Выходы 7 микросхем DD1, DD5, DD8, DD9; выходы 8 микросхем DD6, DD7 присоединить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхемы DD5...DD7 присоединить к потенциалу 0 В

**ГУИР 548376.058 33**

					Лит.	Масса	Масшт.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	у		
Разраб.							
Проб.							
Г.контр.							
Рецензент							
Н.контр.							
Утв.							
					Лист	Листов	1

Блок выделения  
радиолокационного сигнала  
Схема электрическая  
принципальная



Выходы 14 микросхем DD1..DD9  
присоединить к потенциалу +5 В  
Выходы 7 микросхем DD1..DD9  
присоединить к потенциалу 0 В

**ГЧИР 548376.059 ЭЗ**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Г.контр.				
Рецензент				
Н.контр.				
Утв.				

**Распределитель**

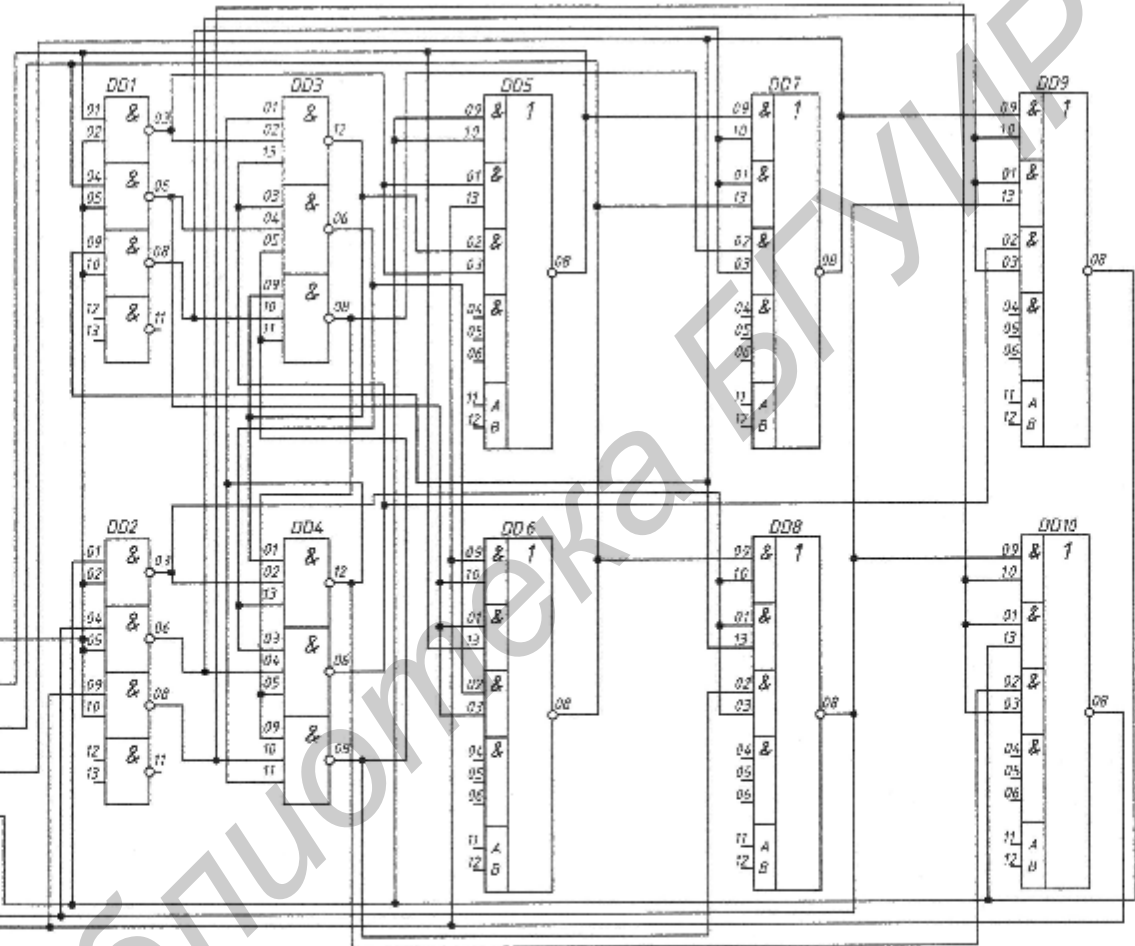
Схема электрическая  
принципальная

Лит.	Масса	Масшт.
У		
Лист	Листов 1	

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X

XP1	
Цепь	Конт.
+5 В	1А
+5 В	1Б
Вход	2А
Выход 1	2Б
Выход 1	3А
Выход 2	3Б
Выход 2	4А
Выход 2	4Б
Выход 3	5А
Выход 3	5Б
Выход 4	6А
Выход 4	6Б
Выход 5	7А
Выход 5	7Б
Выход 6	8А
Выход 6	8Б
0 В	12А
0 В	12Б



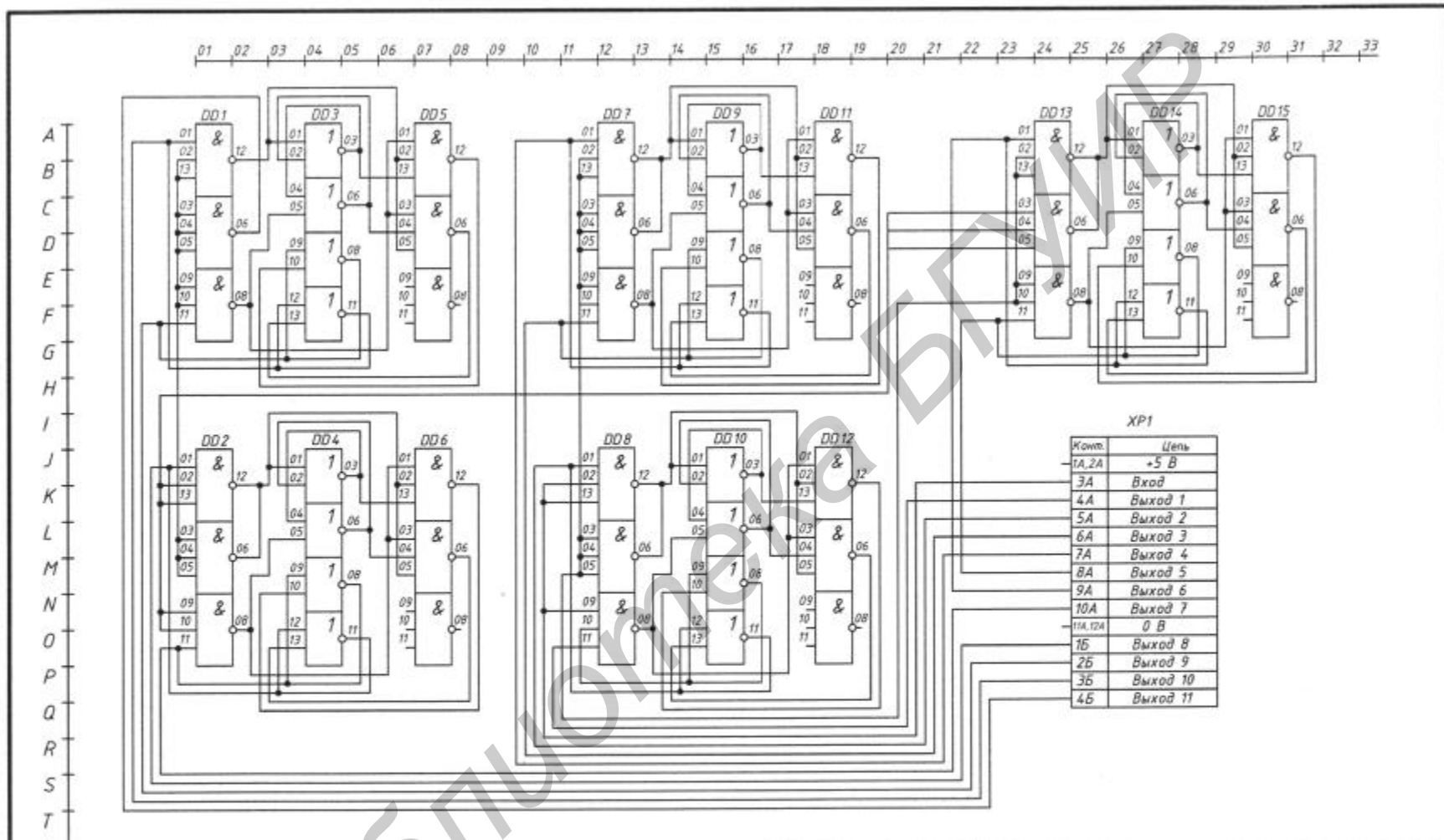
Выход 14 микросхем DD1..DD10 присоединить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1..DD10 присоединить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD2, DD5..DD10 присоединить к потенциалу 0 В

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Рисовальн.				
Н.контр.				
Изм.				

ГУИР 548376.060 ЭЗ

МПС с коммутирующими R-S триггерами  
 Схема электрическая принципиальная

Лит.	Масса	Масшт
У		
Лист	Листов	1



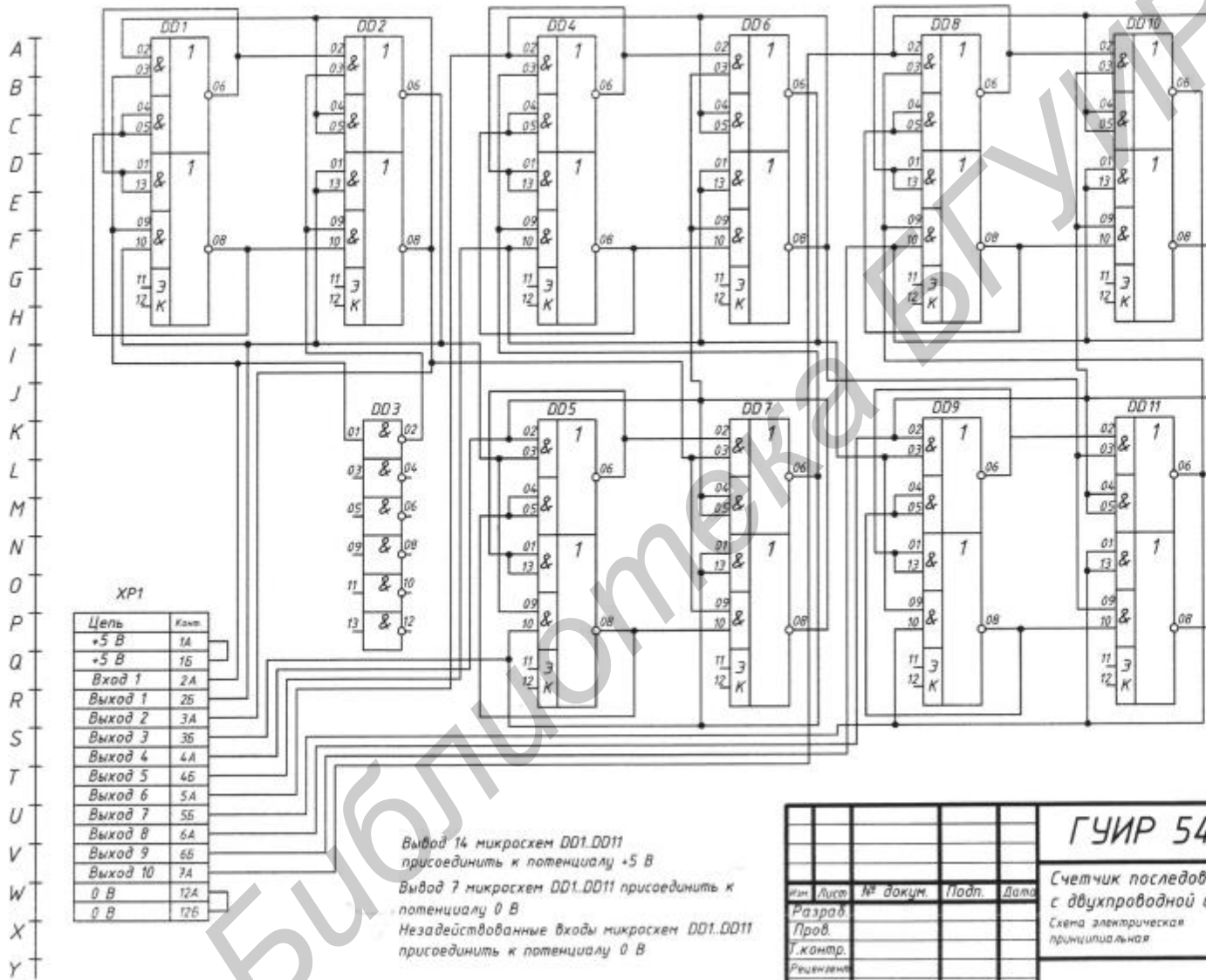
XP1

Конт.	Цель
1А, 2А	+5 В
3А	Выход
4А	Выход 1
5А	Выход 2
6А	Выход 3
7А	Выход 4
8А	Выход 5
9А	Выход 6
10А	Выход 7
11А, 12А	0 В
1Б	Выход 8
2Б	Выход 9
3Б	Выход 10
4Б	Выход 11

Выход 14 микросхем DD1..DD15 присоединить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1..DD15 присоединить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD5, DD6, DD11, DD12, DD15 присоединить к потенциалу 0 В

				<b>ГЧИР 548376.061 ЭЗ</b>		
Им	Лист	№ докум	Подп.	Дата	<b>Счётчик</b>	
Разраб	Проб.	Т. кантр.	Рецензент	Н. кантр.		
					Схема электрическая принципиальная	
					Лист	Масса
					Листов	1

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

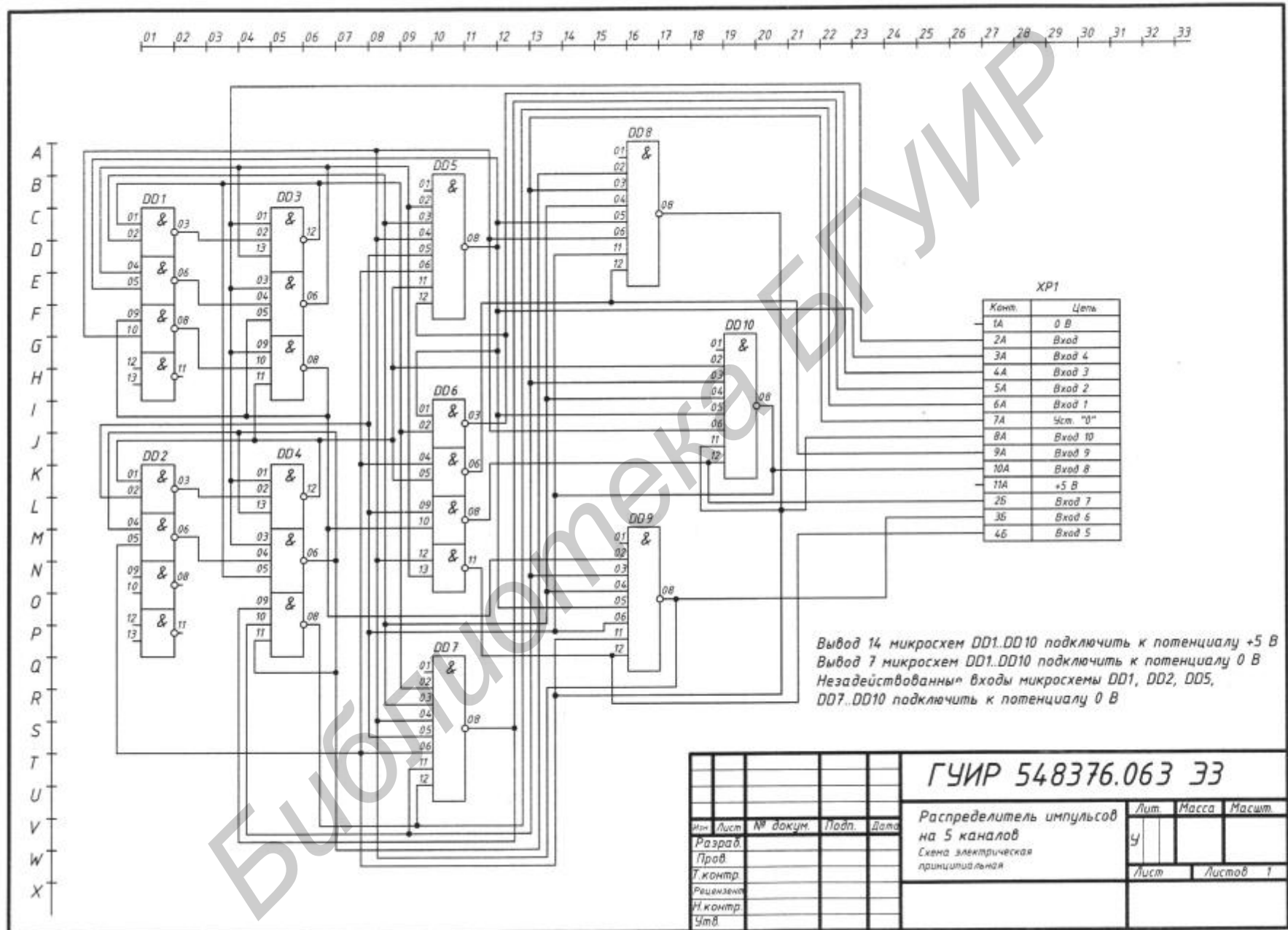


XP1

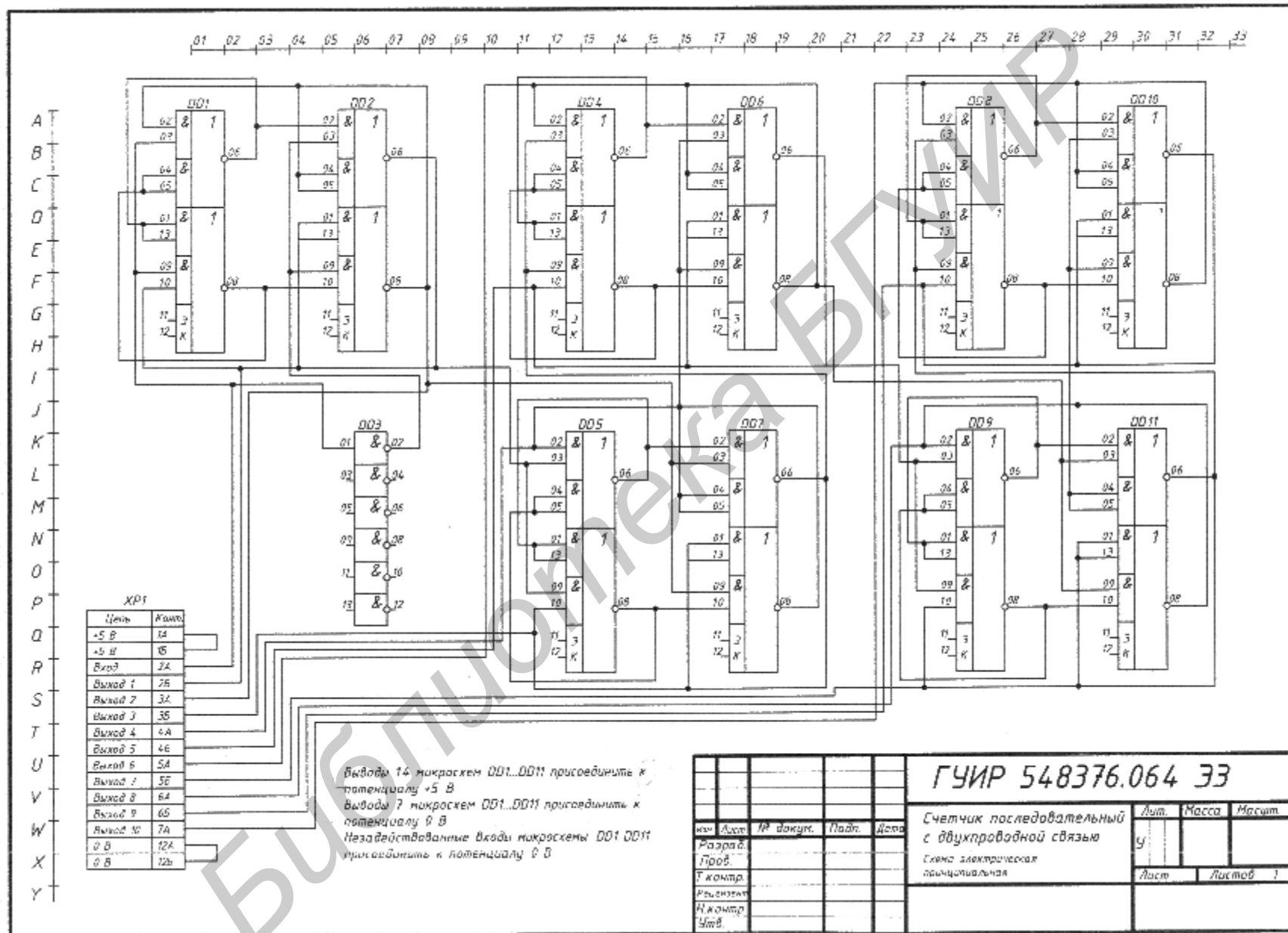
Цель	Конт.
+5 В	1А
+5 В	1Б
Вход 1	2А
Выход 1	2Б
Выход 2	3А
Выход 3	3Б
Выход 4	4А
Выход 5	4Б
Выход 6	5А
Выход 7	5Б
Выход 8	6А
Выход 9	6Б
0 В	7А
0 В	7Б
0 В	12А
0 В	12Б

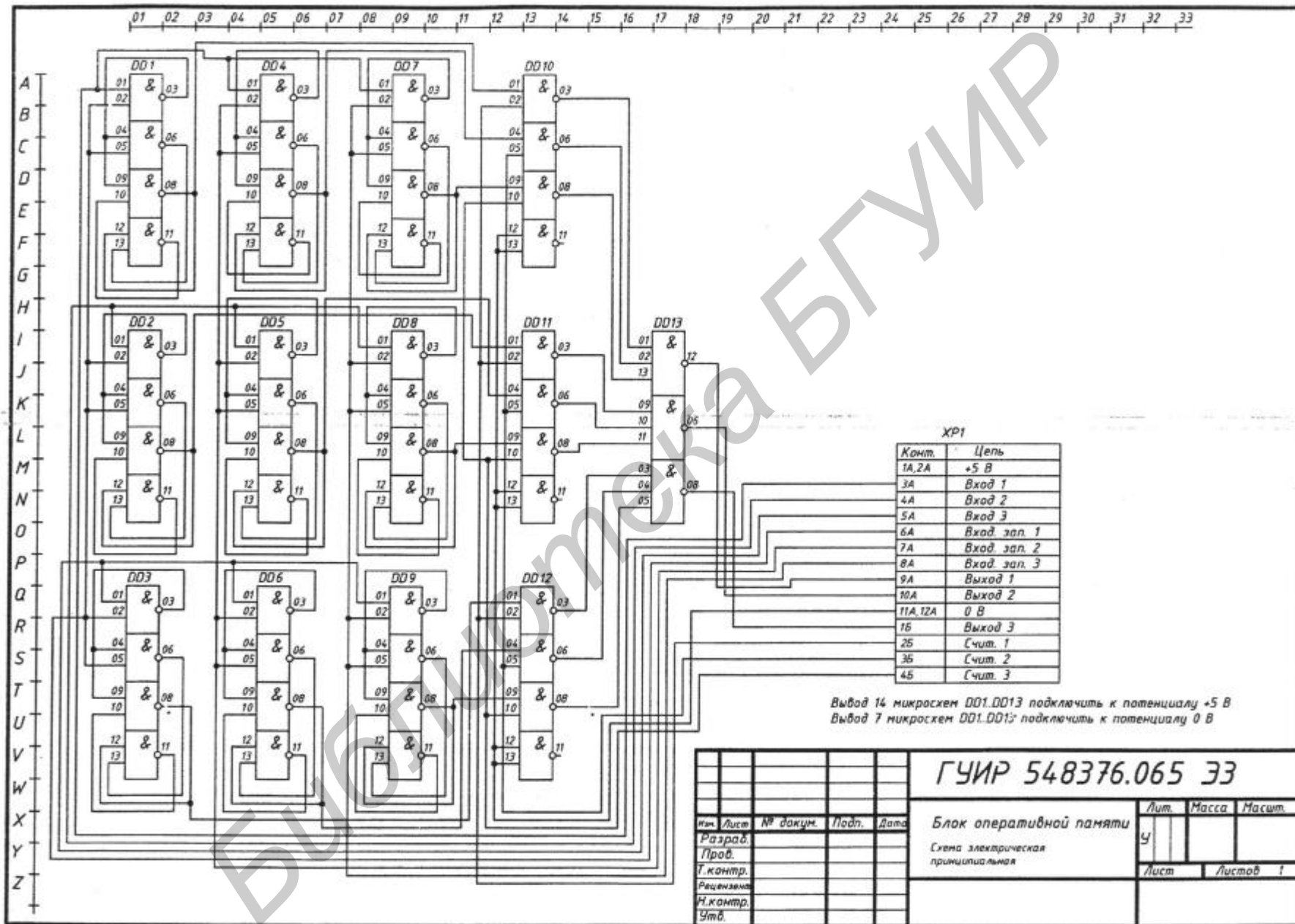
Выход 14 микросхем DD1-DD11  
присоединить к потенциалу +5 В  
Выход 7 микросхем DD1-DD11 присоединить к  
потенциалу 0 В  
Недействующие входы микросхем DD1-DD11  
присоединить к потенциалу 0 В

<b>ГЧИР 548376.062 33</b>								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Счетчик последовательный с двухпроводной связью	Лист	Масса	Масшт.
Разраб.	Проб.	У.контр.	Рецензент	Н.контр.		Утв.	У	
						Лист Листов 1		









XР1

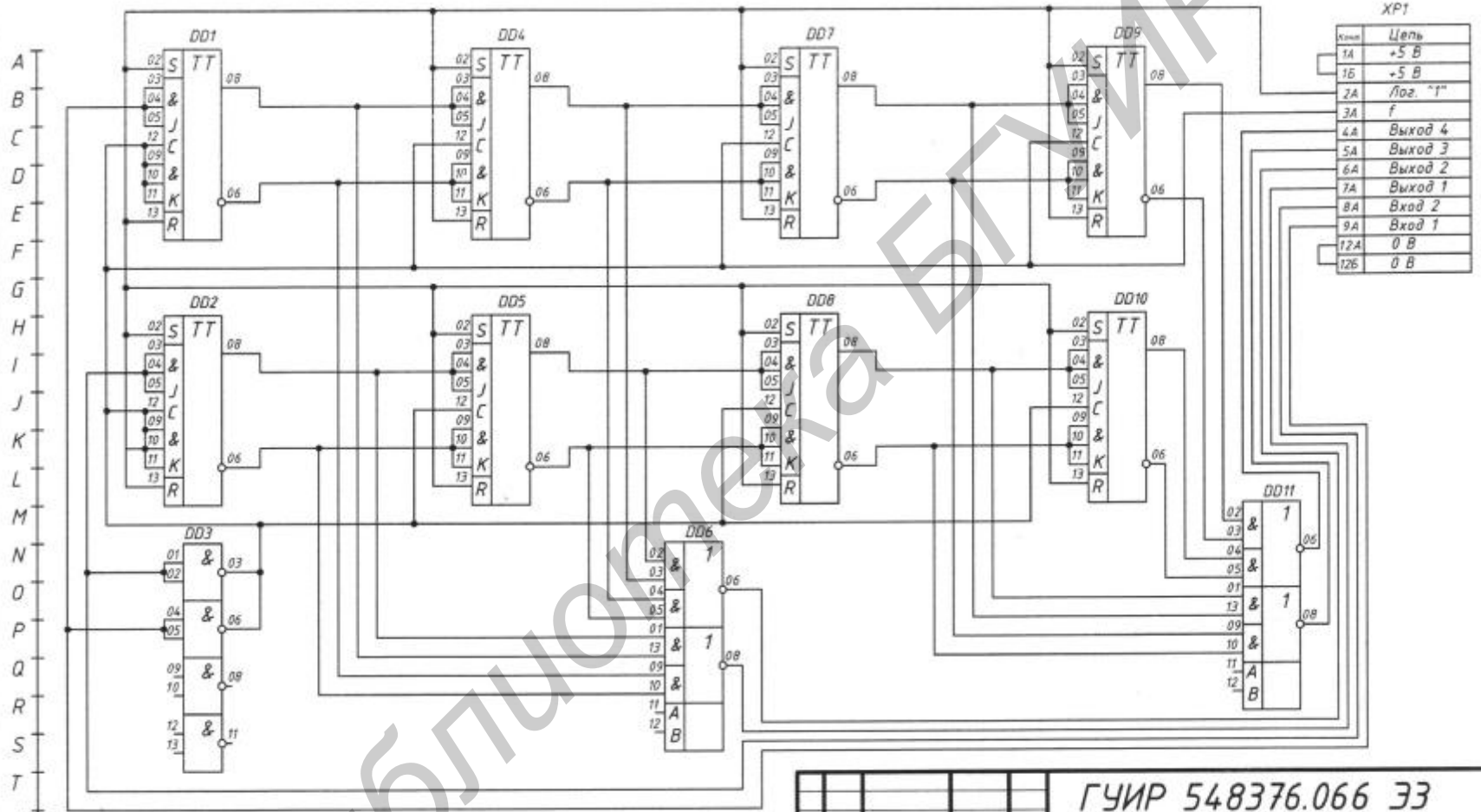
Конт.	Цель
1A, 2A	+5 В
3A	Вход 1
4A	Вход 2
5A	Вход 3
6A	Вход зап. 1
7A	Вход зап. 2
8A	Вход зап. 3
9A	Выход 1
10A	Выход 2
11A, 12A	0 В
15	Выход 3
25	Счит. 1
35	Счит. 2
45	Счит. 3

Вывод 14 микросхем DD1-DD13 подключить к потенциалу +5 В  
 Вывод 7 микросхем DD1-DD13 подключить к потенциалу 0 В

**ГУИР 548376.065 33**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Блок оперативной памяти Схема электрическая принципиальная	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.						У		
Проб.								
Г.контр.						Лист	Листов 1	
Р.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

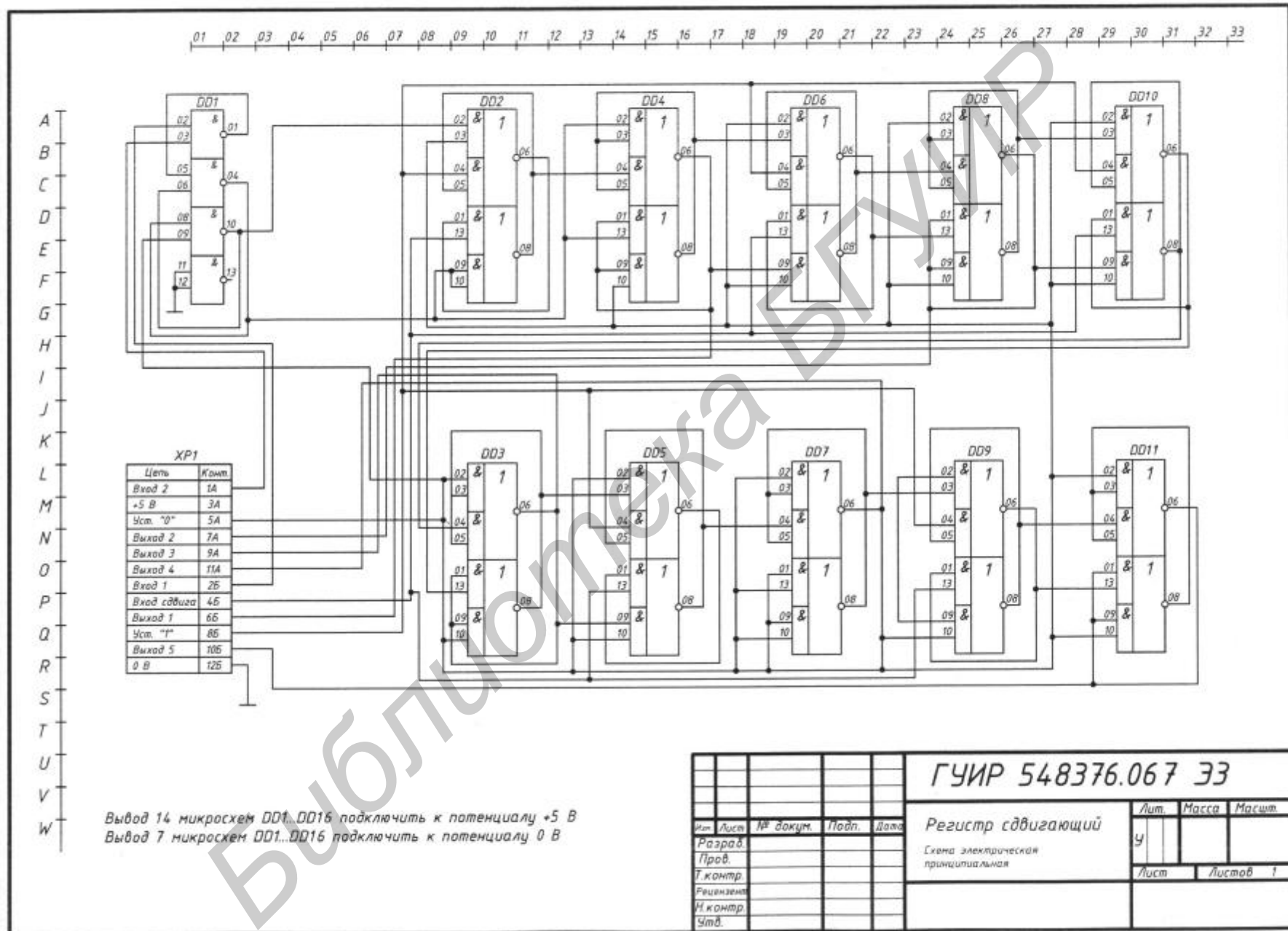


XP1	
Конт.	Цель
1A	+5 В
1B	+5 В
2A	Лог. "1"
3A	f
4A	Выход 4
5A	Выход 3
6A	Выход 2
7A	Выход 1
8A	Вход 2
9A	Вход 1
12A	0 В
12B	0 В

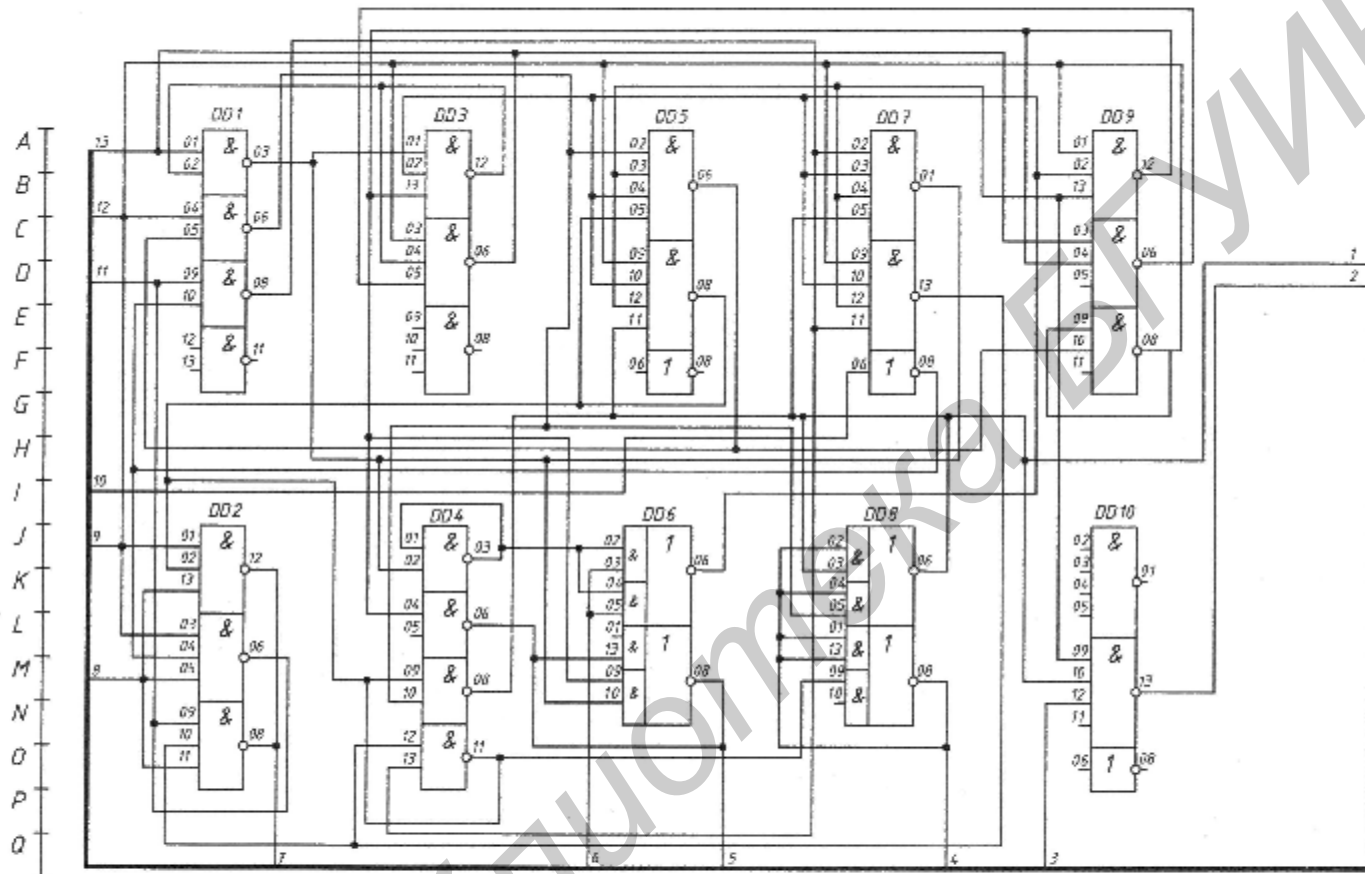
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V

Выход 14 микросхем DD1..DD11 подключить к потенциалу +5 В  
 Вывод 7 микросхем DD1..DD11 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD3, DD6, DD11 подключить к потенциалу 0 В

<b>ГЧИР 548376.066 ЭЗ</b>								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Блок сравнения Схема электрическая принципальная	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.	Проб.	Г.контр.	Решившнт	Н.контр.		Утв.	У	
						Лист	Листов 1	



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33



ХР1

Конт.	Цель
10	14 0 В
4	2А Управл
1	7В Выход 3
2	3А Выход 2
3	4А Выход 7
3	5А Выход 1
5	7А Выход 4
6	7Б Выход 7
8	8А Уст. "0"
11	9А Выход 3
7	9Б Выход 6
12	10А Выход 2
9	11А Выход 3
13	12А Уст. "1"
	12Б +5 В

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V

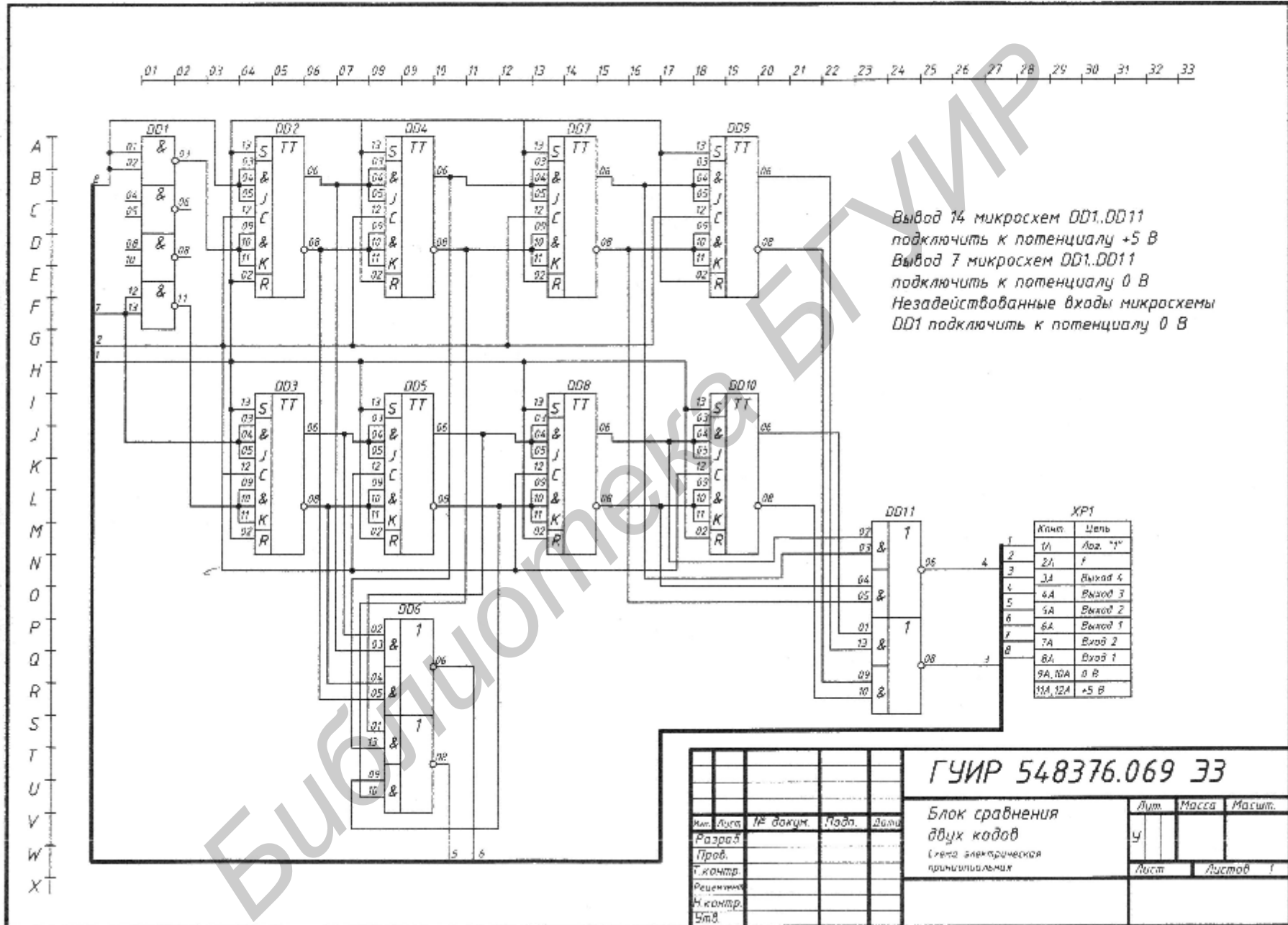
Выход 14 микросхем DD1..DD10 подключить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1..DD10 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD3..DD5, DD6,  
 DD8..DD10 подключить к потенциалу 0 В

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Р.контр.				
Н.контр.				
Соб.				

ГУИР 548376.068 ЭЗ

Реверсивный счётчик  
 Схема электрическая  
 принципиальная

Лит.	Масш.	Масшт.
У		
Лист	Листов 1	



ГЧИР 548376.069 33

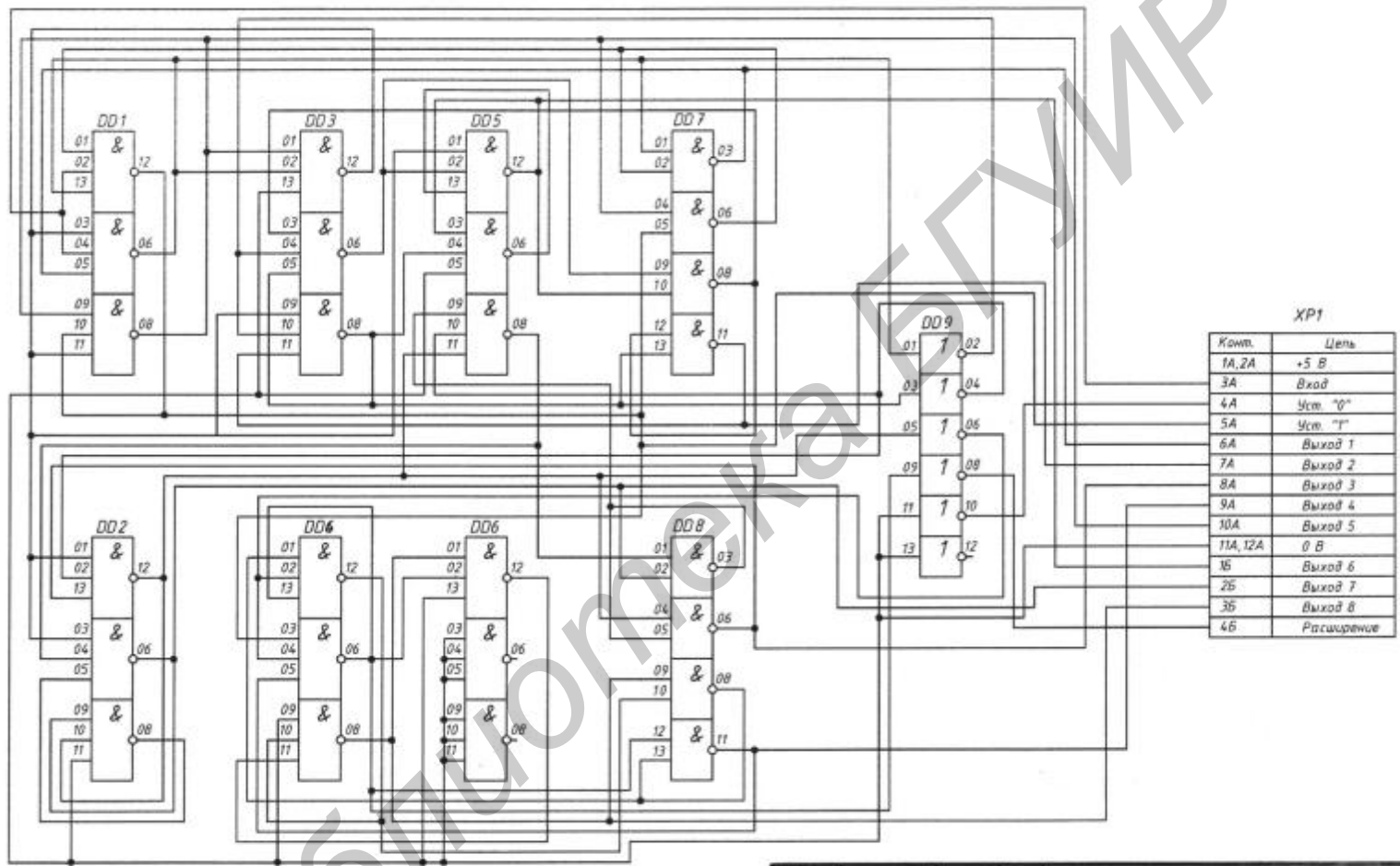
Блок сравнения  
двух кодов  
(схема электрическая  
принципиальная)

Лист	Масса	Масшт.
У		
Лист	Листов	Г

Изм.	Лист	№ докум.	Изд.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Г. контр.				
Рецензия				
И. контр.				
С.кв.				

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V



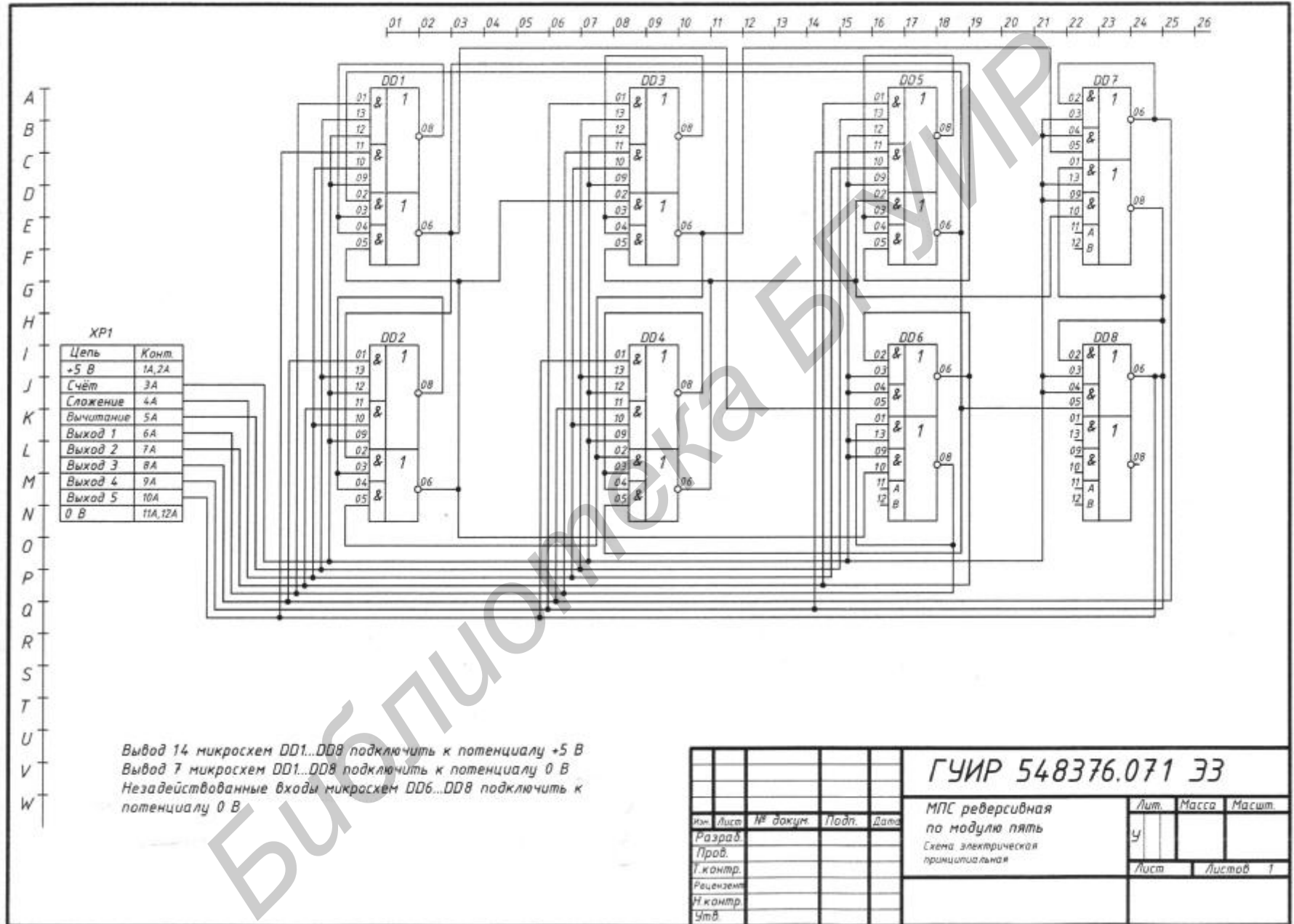
XP1

Конт.	Цель
1A, 2A	+5 В
3A	Вход
4A	Уст. "0"
5A	Уст. "1"
6A	Выход 1
7A	Выход 2
8A	Выход 3
9A	Выход 4
10A	Выход 5
11A, 12A	0 В
15	Выход 6
25	Выход 7
35	Выход 8
4B	Расширение

Выход 14 микросхем DD1-DD9 подключить к потенциалу +5 В  
Выход 7 микросхем DD1-DD9 подключить к потенциалу 0 В

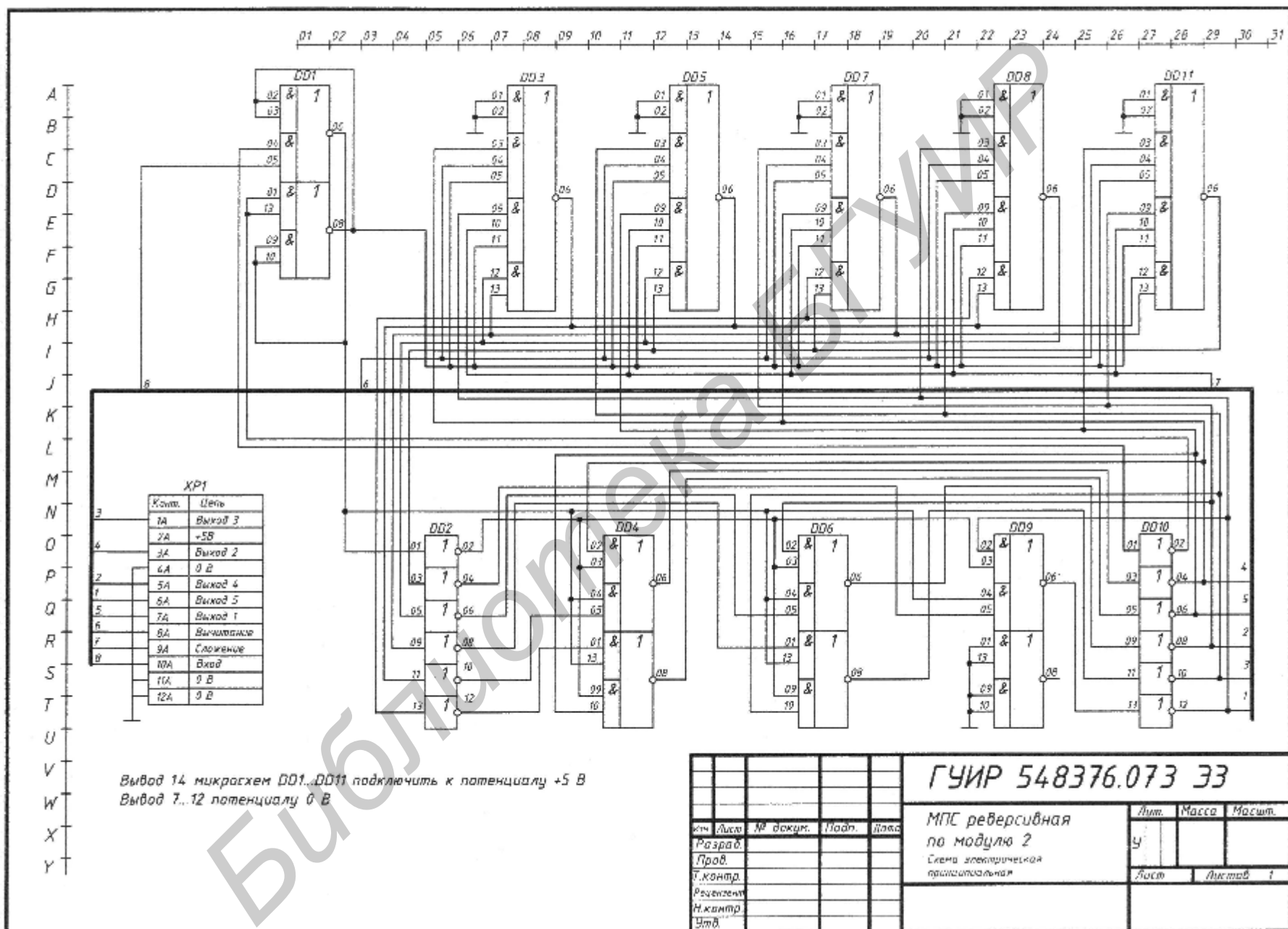
ГУИР 548376.070 ЭЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Счетчик с последовательным переносом Схема электрическая принципиальная	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.						У		
Проб.								
Т.контр.						Лист	Листов	1
Рецензия								
Н.контр.								
Утв.								



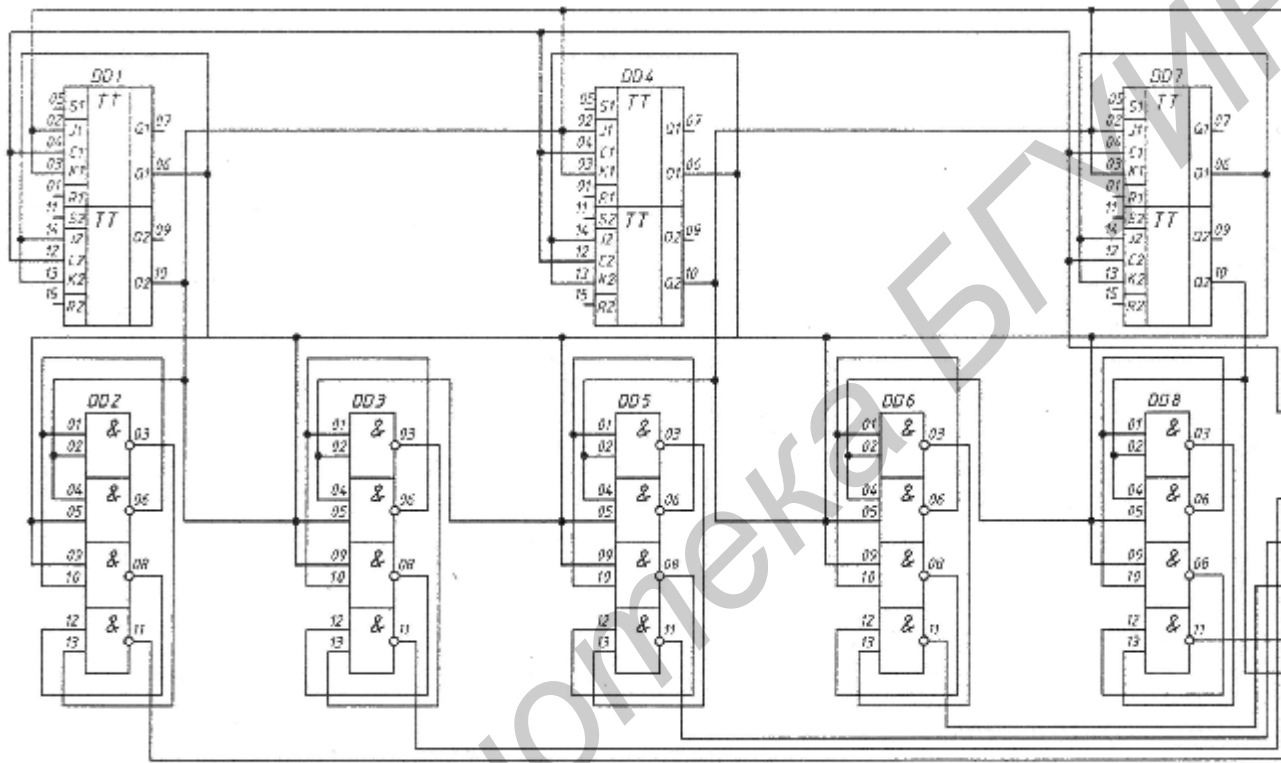






01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

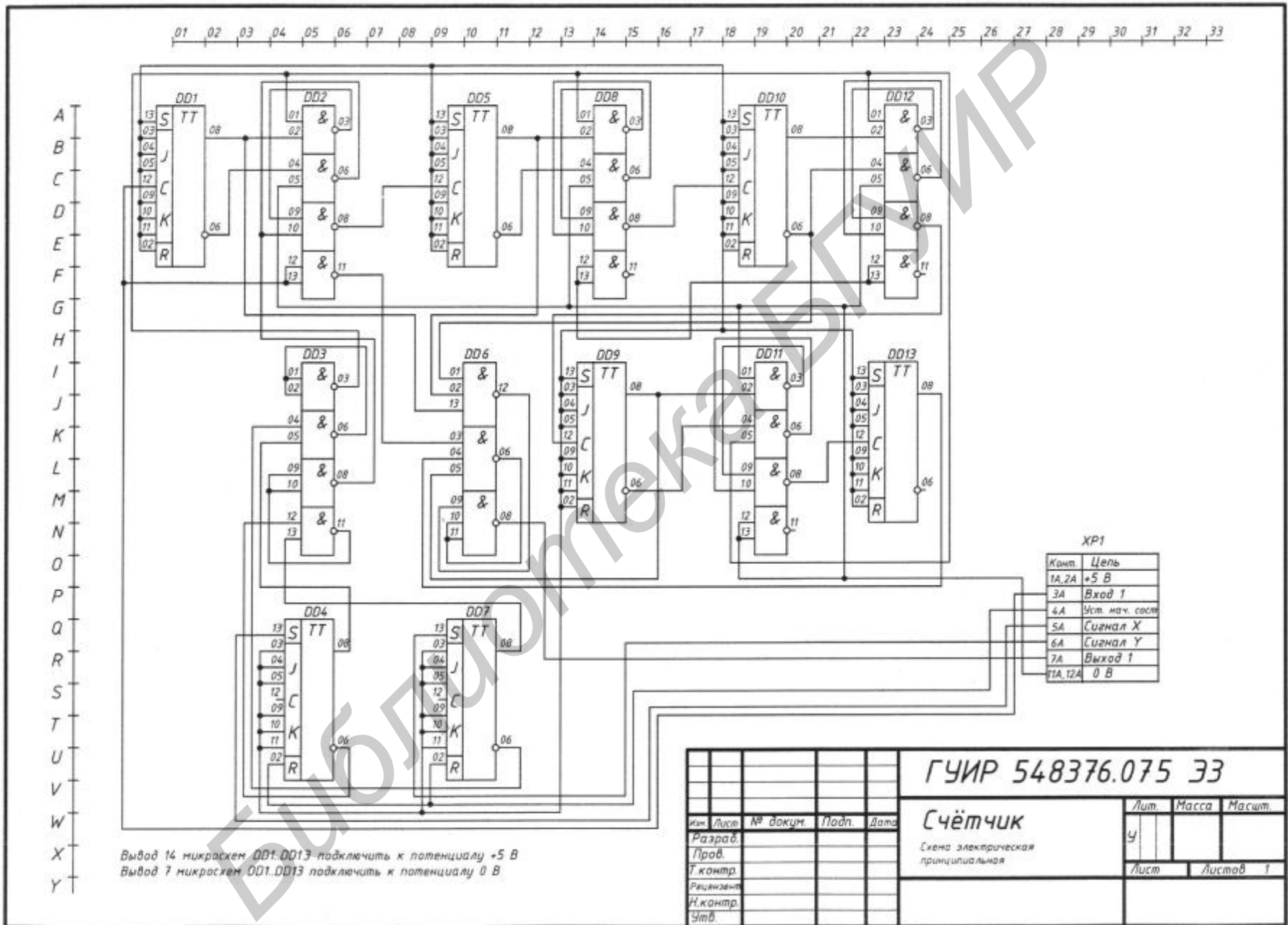
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V



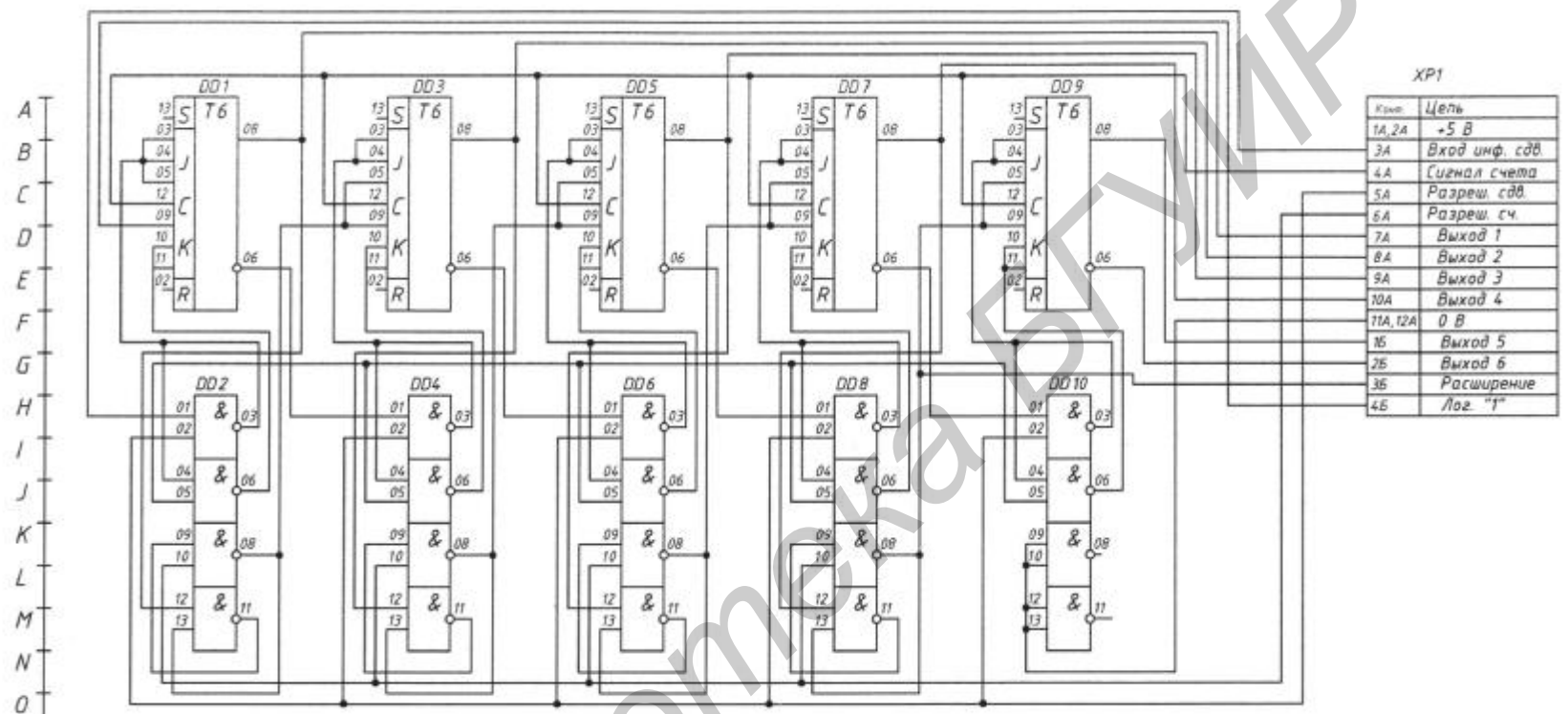
Конт.	Цель
1A	+5 В
5	+5 В
2A	Вход 1
2B	Вход 1
3A	f(t)
3B	f(t)
4A	Выход 1
4B	Выход 1
5A	Выход 2
5B	Выход 2
6A	Выход 3
6B	Выход 3
7A	Выход 4
7B	Выход 4
8A	Выход 5
8B	Выход 5
9A	Выход 6
9B	Выход 6
17A	0 В
17B	0 В

Выход 14 микросхем DD2, DD3, DD5, DD6, DD8;  
 вывод 16 микросхем DD1, DD4, DD7 подключить к потенциалу +5 В  
 Вывод 7 микросхем DD2, DD3, DD5, DD6, DD8;  
 вывод 8 микросхем DD1, DD4, DD7 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD4, DD7 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГУИР 548376.074 33</b>		
				<b>Блок формирования кода Грея</b>		
				Схема электрическая принципиальная		
Ит. лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.				У		
Проб.						
Т. контр.				Лист	Листов	1
Рецензент						
Н. контр.						
Утв.						



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33



XP1

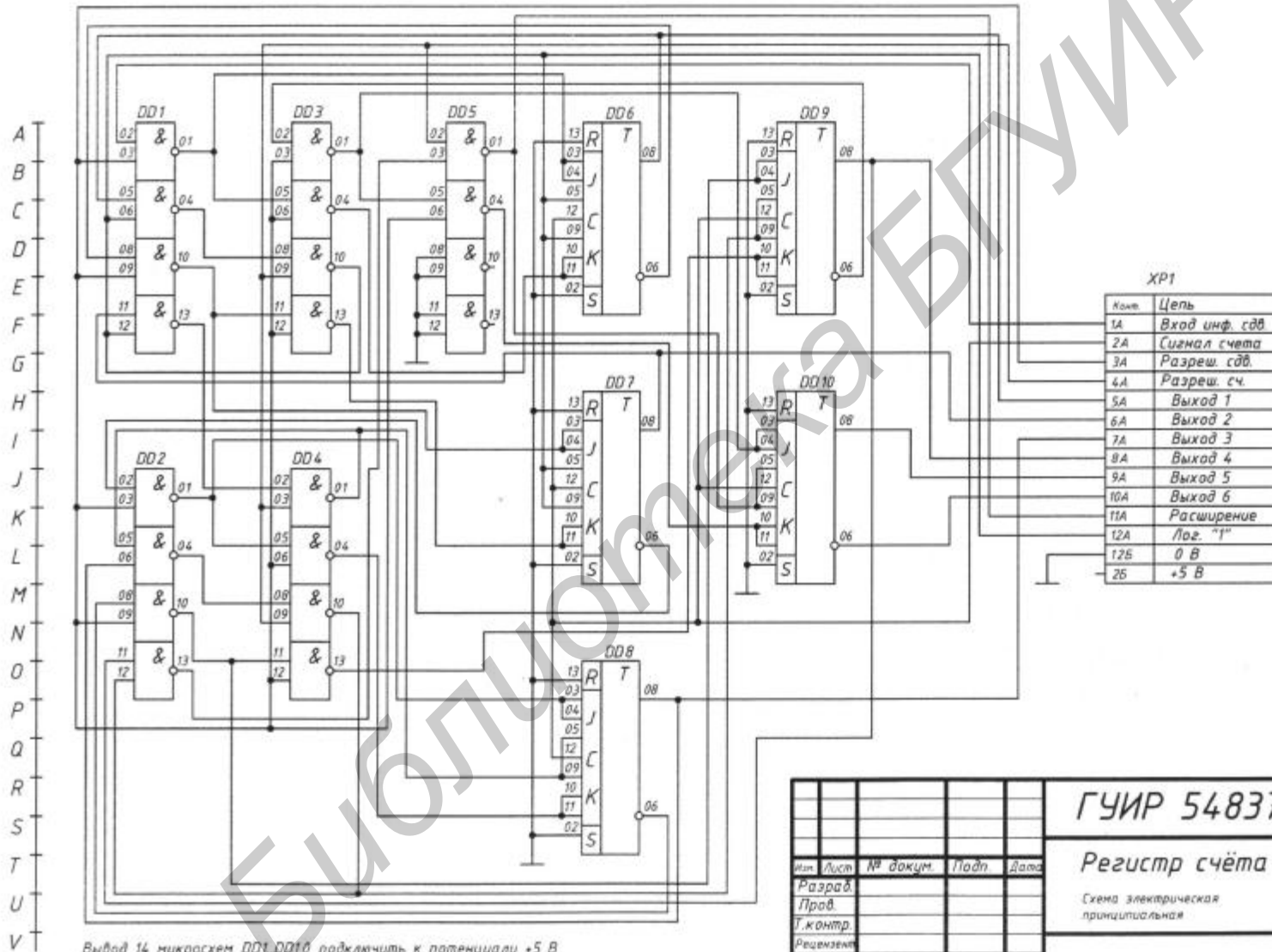
Конт.	Цель
1A, 2A	+5 В
3A	Вход инф. сдв.
4A	Сигнал счета
5A	Разреш. сдв.
6A	Разреш. сч.
7A	Выход 1
8A	Выход 2
9A	Выход 3
10A	Выход 4
11A, 12A	0 В
15	Выход 5
25	Выход 6
35	Расширение
45	Лог. "1"

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V

Выход 14 микросхем DD1..DD10 подключить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1..DD10 подключить к потенциалу 0 В  
 Недействующие входы микросхем DD1, DD3, DD5, DD7, DD9  
 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГУИР 548376.076 ЭЗ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Регистр</b>	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.	Проб.	Г.контр.	Рационализатор	Н.контр.		Умд.	у	
Схема электрическая принципиальная						Лист	Листов 1	

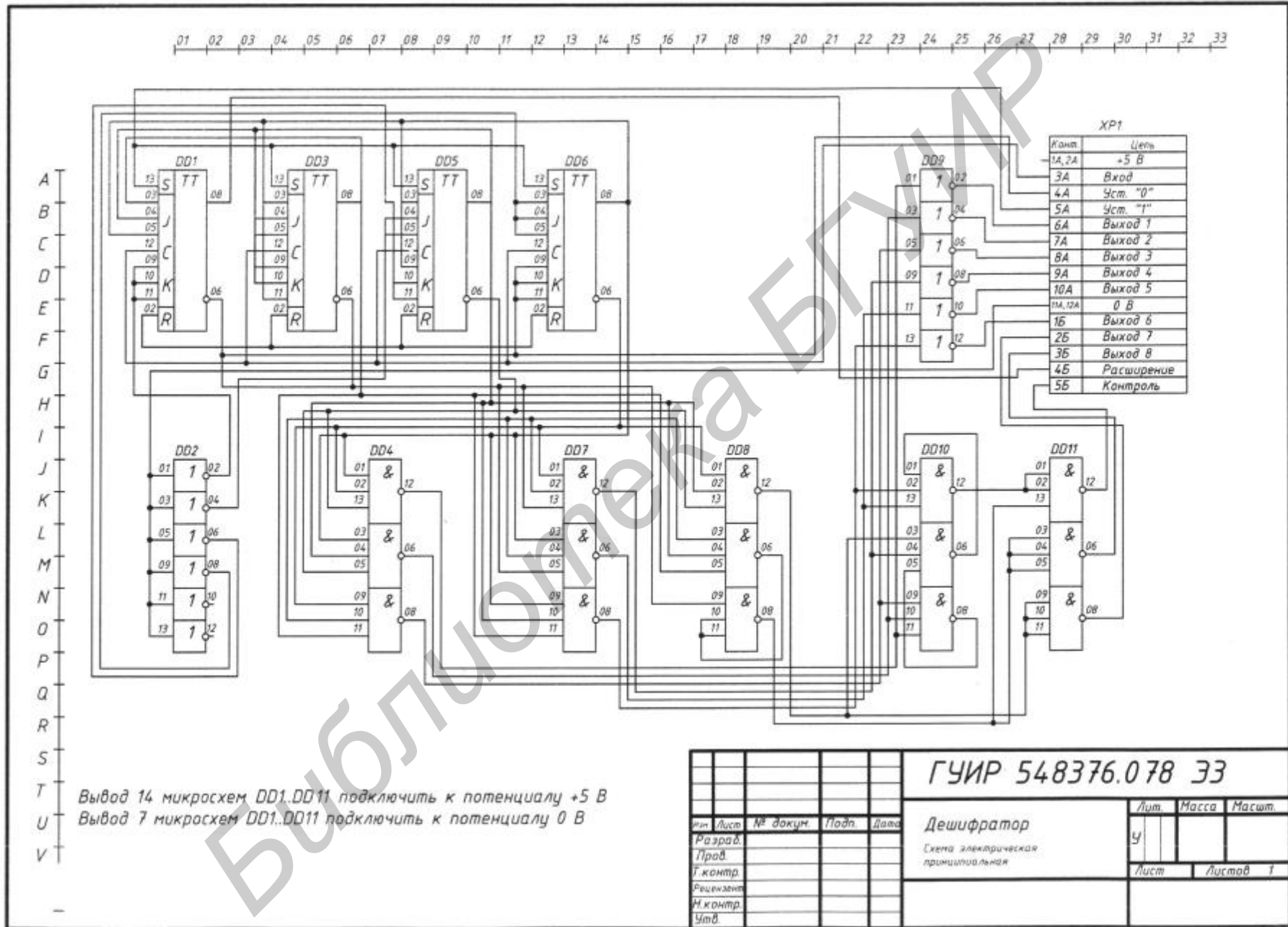
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33



XP1	
Конт.	Цель
1А	Вход инф. сдв
2А	Сигнал счёта
3А	Разреш. сдв
4А	Разреш. сч.
5А	Выход 1
6А	Выход 2
7А	Выход 3
8А	Выход 4
9А	Выход 5
10А	Выход 6
11А	Расширение
12А	Лог. "1"
12Б	0 В
2Б	+5 В

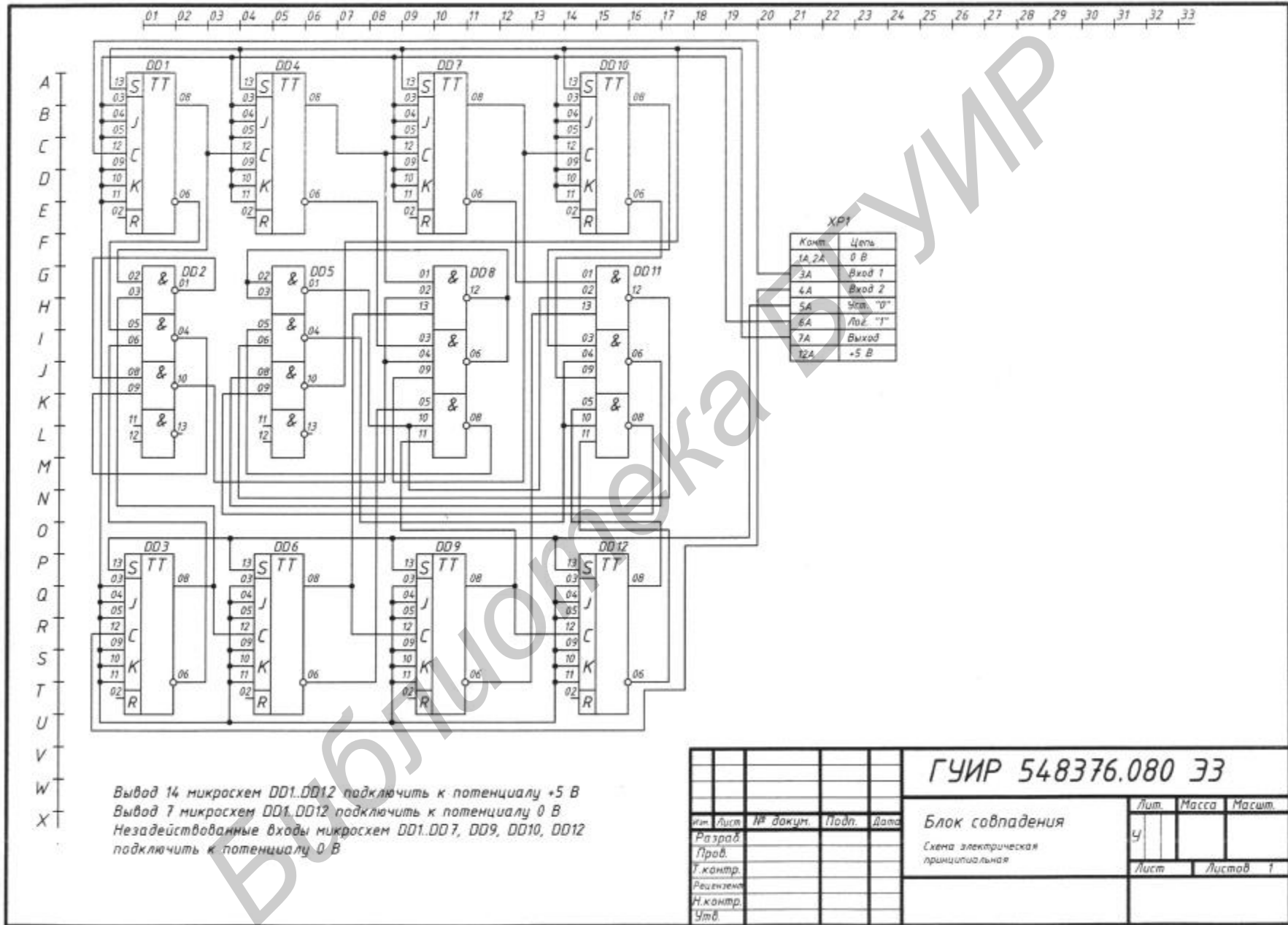
Выход 14 микросхем DD1-DD10 подключить к потенциалу +5 В  
 Выход 7 микросхем DD1-DD10 подключить к потенциалу 0 В

				<b>ГУИР 548376.077 ЭЗ</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Регистр счёта</b>	
Разраб.						
Проб.					Схема электрическая принципиальная	
Т.контр.						
Рецензент					Лист	Листов 1
Н.контр.						
Утв.						





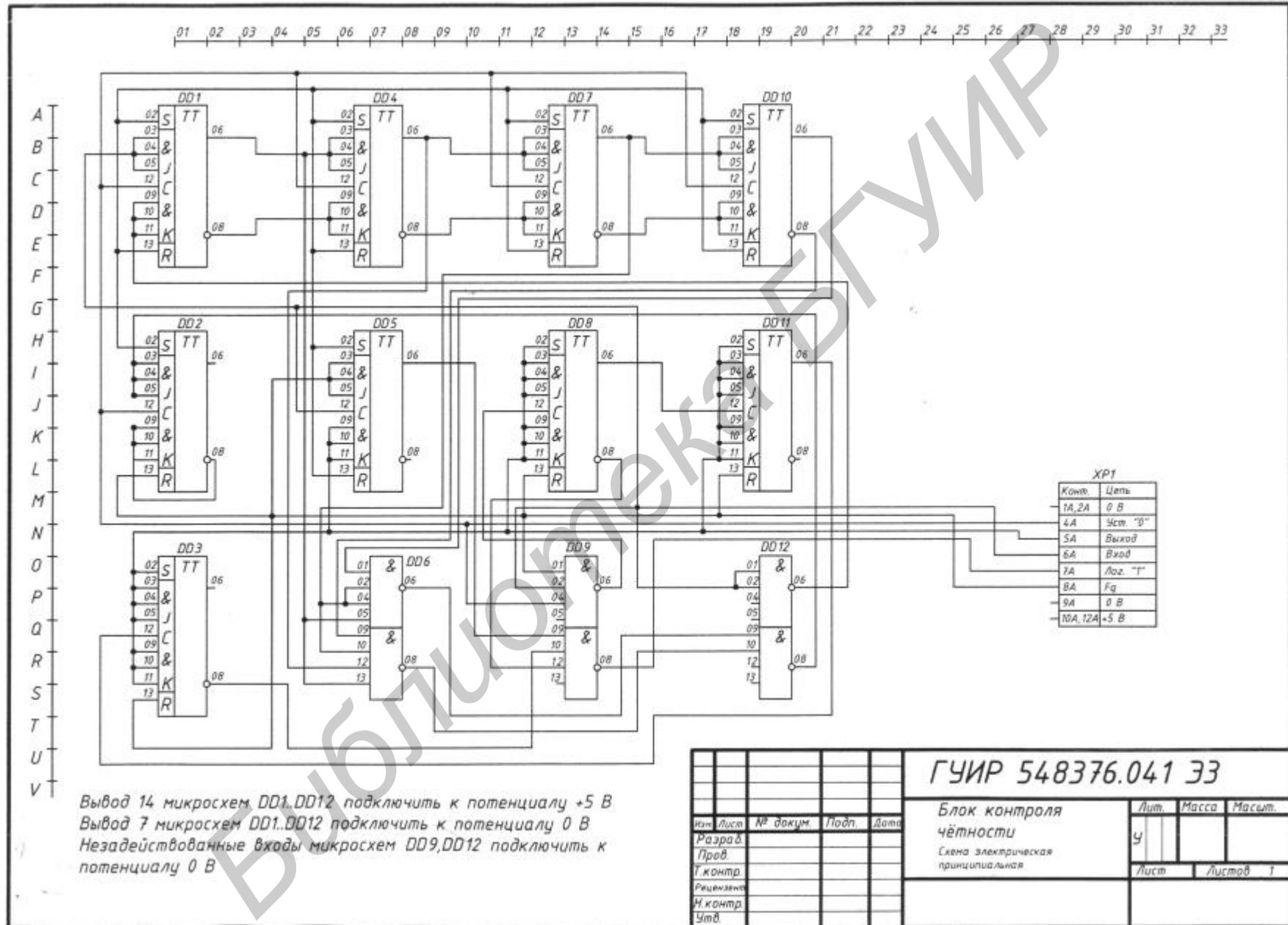




XP1

Конт.	Цепь
1А, 2А	0 В
3А	Вход 1
4А	Вход 2
5А	Уст. "0"
6А	Лог. "1"
7А	Выход
12А	+5 В

				<b>ГЧИР 548376.080 ЭЗ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Блок совпадения Схема электрическая принципиальная	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.						Ч		
Проб.						Лист	Листов 1	
Г.контр.								
Рецензент								
Н.контр.								
Утв.								



Библиотека БГУИР

Учебное издание

**Альферович** Николай Викентьевич  
**Алефиренко** Виктор Михайлович  
**Боровиков** Сергей Максимович и др.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРПУСНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ  
МИКРОСХЕМ**

Сборник заданий и справочных материалов  
к лабораторным работам по конструкторским дисциплинам  
для студентов радиоэлектронных специальностей

Редактор Т. Н. Крюкова  
Корректор М. В. Тезина

---

Подписано в печать  
Гарнитура «Таймс».  
Уч.-изд. л. 12,0.

Формат 60x84 1/8.  
Печать ризографическая.  
Тираж 300 экз.

Бумага офсетная.  
Усл. печ. л.  
Заказ 37.

---

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
ЛИ №02330/0056964 от 01.04.2004. ЛП №02330/0131666 от 30.04.2004.  
220013, Минск, П. Бровки, 6