

**БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра нарисної геометрії та комп'ютерної графіки**

**СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**та збірник варіантів до завдання**  
**з дисципліни**

**«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»**

**Харків 2014**

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри нарисної геометрії та комп'ютерної графіки 10 лютого 2014 р., протокол № 7.

Методичні вказівки рекомендуються для студентів  
1 курсу з напрямку «Електромеханіка» всіх форм навчання.

Укладачі:

доценти Г.В. Морозова,  
Н.В. Кондусова,  
Є.О. Спасібо

Рецензент

проф. С.І. Приходько

СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

та збірник варіантів до завдання  
з дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

Відповідальний за випуск Морозова Г.В.

Редактор Еткало О.О.

---

Підписано до друку 20.02.14 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк.0,5. Тираж 30. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейсрбаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка»**

**СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
та збірник варіантів до завдання**

з дисципліни  
**«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»**

**Харків 2014**

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка» 10 лютого 2014 р., протокол № 7.

Методичні вказівки рекомендуються для студентів 1 курсу з напрямку «Електромеханіка» всіх форм навчання.

Укладачі:

доценти Г.В.Морозова,  
Н.В. Кондусова,  
Є.О.Спасібо

Рецензент  
проф. С.І. Приходько

## Вступ

### *Правила виконання та читання схем. ГОСТ 2.701-2008 «Схемы. Види и типы. Общие требования выполнения»*

**Схеми** — це спеціальні креслення, що містять умовні зображення складових частин виробів та зв'язків між ними.

Схеми використовують у різних галузях промисловості як робочу конструкторську документацію, що супроводжує складання, регулювання та контроль виробів електроніки, радіотехніки, сантехніки, вентиляції тощо, а також пояснює принцип дії механізмів і пристроїв.

Залежно від виду елементів та зв'язків між ними схеми поділяють на електричні (Э), гідравлічні (Г), пневматичні (П), кінематичні (К), комбіновані (С), поділу (Е), а залежно від змісту — на структурні (1), функціональні (2), принципові (3), монтажні (4), підключення (5) та ін.

Код схеми містить літерне та цифрове позначення згідно із зазначеною класифікацією.

Схеми виконують на аркушах відповідного формату без дотримання масштабу та без урахування розміщення елементів у виробі. Лінії, що сполучають умовні позначення елементів, розміщують тільки горизонтально й вертикально з найменшим числом точок зламу та перетину. Відстань між паралельними лініями зв'язку становить не менше ніж 3 мм, між сусідніми лініями графічного позначення — не менше ніж 1 мм, а між окремими позначеннями — не менш як 2 мм. Товщина ліній графічних позначень та зв'язків між ними вважається однаковою в межах 0,2...1,0 мм і залежить від формату схеми, її складності та розмірів графічних позначень.

В електричних схемах лінії електричних зв'язків зображують суцільними лініями завтовшки  $s/2$ , лінії умовних графічних позначень приладів —  $1,5s...2s$ .

Умовні графічні позначення можуть мати вигляд: 1) установлений стандартами ЄСКД; 2) прямокутників; 3) спрощених зовнішніх контурів, елементів, зокрема аксонометричних зображень їх. Іноді застосовують інші графічні позначення, які пояснюють у технічних вимогах або в спеціальних таблицях.

Таблицю переліку елементів розміщують на першому аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа з основним написом за формою 2 (ГОСТ 2.104-68). Відстань між таблицею та основним написом становить не менше ніж 12 мм. Таблицю можна доповнювати графою «Зона» завширшки 8 мм за рахунок графи «Примітка».

Креслення схеми супроводжується основним написом за формою 1 (ГОСТ 2.104-68). Назву схеми поряд з назвою виробу можна не писати.

### ***Правила виконання електричних схем подано в ГОСТ 2.702-2011 «Правила выполнения электрических схем»***

Умовні графічні позначення елементів на схемах виконують за ГОСТ 2.721-74...ГОСТ 2.758-81. Умовні позначення елементів, які входять до одного кола, розміщують послідовно вздовж прямої, а окремі кола — поряд, утворюючи рядки або стовпці. Різні функціональні кола на одній схемі можна виконувати лініями різної товщини.

Кожний елемент повинен мати позиційне позначення, що складається з літерного коду латинським шрифтом та цифрового (порядкового) номера і задається в межах певної схеми чи виробу. Літерний код указує на вид елемента або пристрою. Наприклад, *C* — конденсатор; *F* — захисний елемент або пристрій; *G* — генератор; *K* — реле електромагнітне, пускач; *L* — котушка індуктивності; *M* — електродвигун; *P*, *PA*, *PV* — прилади вимірювальні; *R* — резистор; *T* — трансформатор тощо.

Порядковий номер позиційного позначення надається пристрою чи елементу відповідно до його розміщення на схемі (зверху вниз, зліва направо).

Перелік елементів записують групами в алфавітному порядку літерних кодів. У кожній групі елементи розміщують у порядку зростання номерів.

### ***Метою даних методичних вказівок є:***

- 1) вивчення правил виконання схеми електричної принципової згідно з ГОСТ 2.702-2011 «Правила выполнения электрических схем»;
- 2) вивчення правил оформлення таблиці переліку елементів пристрою;
- 3) вміння обирати та креслити умовні графічні позначення елементів на схемах згідно з ГОСТ 2.721-74...ГОСТ 2.758-81.

### **Вимоги до виконання завдання**

#### ***Зміст завдання***

Виконати на форматі А3 креслення схеми електричної принципової пристрою за варіантом.

У варіантах завдань схему електричну принципову надано в зашифрованому вигляді, а також розміщено перелік елементів схеми, які входять до складу пристрою.

На рисунку зображено всі лінії зв'язку. Місця умовних графічних позначень елементів зображено у вигляді квадратів, усередині яких розміщено номер. За номером у текстовій частині потрібно знайти назву елемента та інші дані.

#### ***Виконання графічної частини***

1 Замінити квадрати відповідними умовними графічними позначеннями елементів (обираючи необхідні з таблиці 1).

2 Кожному елементу схеми присвоїти позиційні позначення, які складаються з літери та цифри.

3 Скласти перелік елементів у вигляді таблиці.

У додатку А наведено зразок варіанта для виконання завдання.

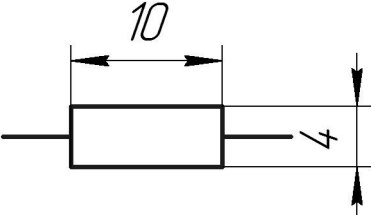



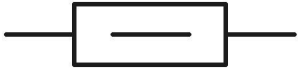



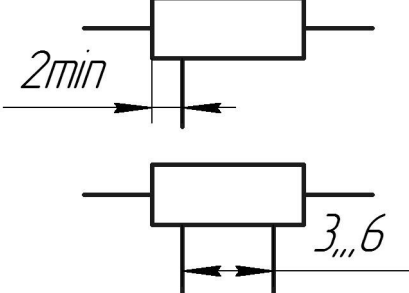
У додатку Б наведено приклад виконання схеми електричної принципової.

У додатку В наведено приклад виконання переліку елементів схеми у вигляді таблиці.

У додатку Г наведено завдання для креслення схеми електричної принципової пристрою за варіантом.

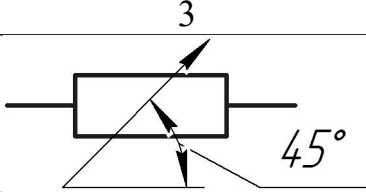
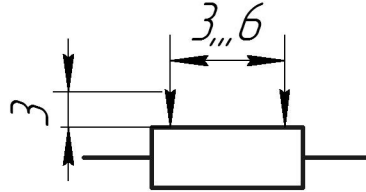
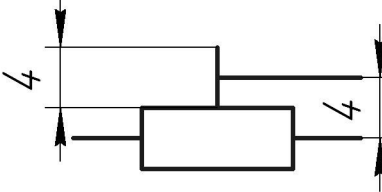
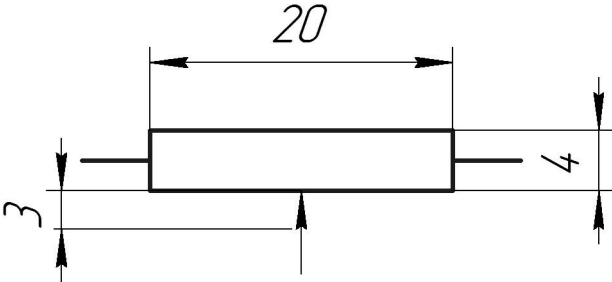
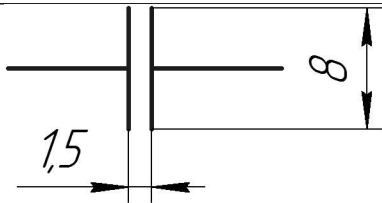
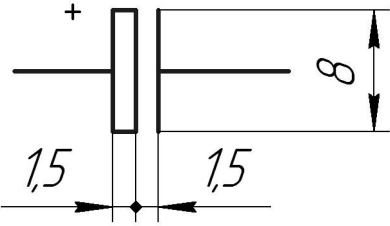
***Варіант відповідає порядковому номеру прізвища студента в груповому журналі.***

Таблиця 1

Елемент	Ко д	Позначення
1	2	3
Резистор постійний	R	
Від 0,05 до 5 допускається використовувати позначення резисторів, номінальна потужність їх розсіювання становить:		
0,05	R	
0,125	R	
0,25	R	
0,5	R	
1	R	
2	R	
5	R	
Резистор постійний з одним та двома допоміжними відводами	R	



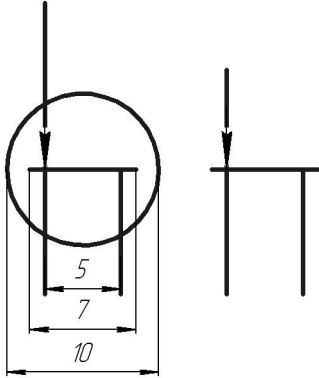
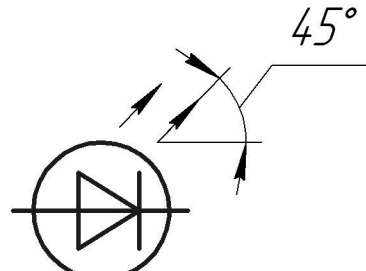
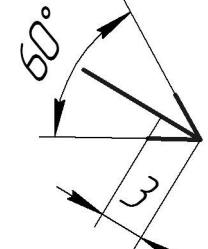
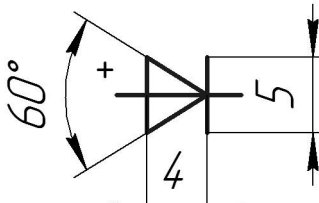
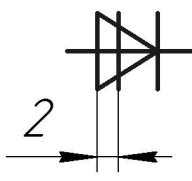
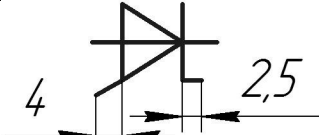
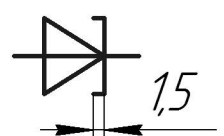
Продовження таблиці 1

1	2	
Резистор змінний	R	
Резистор змінний з двома рухомими контактами	R	
Резистор підстроювальний	R	
Потенціометр функціональний	RP	
Конденсатор постійної місткості	C	
Конденсатор електролітичний поляризований	C	

Продовження таблиці 1

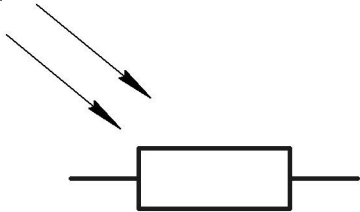
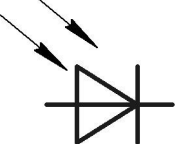
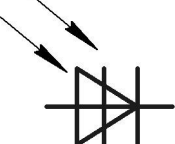
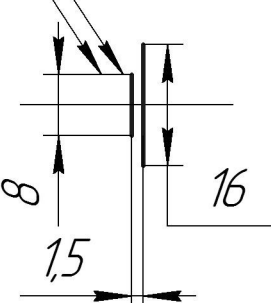
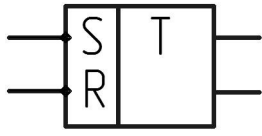
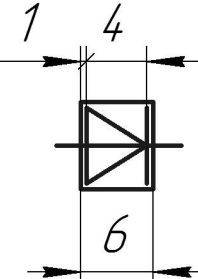
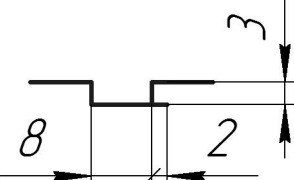
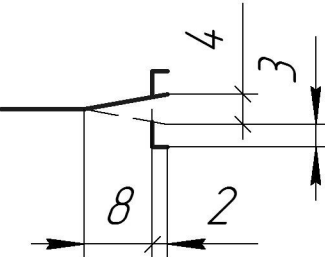
1	2	3
<p>Конденсатор змінної місткості</p>	<p>C</p>	
<p>Конденсатор прохідний</p>	<p>C</p>	
<p>Транзистор типу <i>p-n-p</i> (МП 16А, МП 16Б, МП 11, МП 42, П 416А) Б-база; Э-емітор; К-колектор</p>	<p>VT</p>	
<p>Транзистор типу <i>p-n-p</i> (МП 10)</p>	<p>VT</p>	

Продовження таблиці 1

1	2	3
Польовий транзистор з каналом типу	VT	
Світлодіод	VT	
Емітер транзистора		
Діод	V D	
Динистор	V D	
Тріодний та тетродний тиристори	V D	
Тунельний діод	V D	

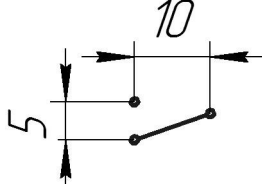
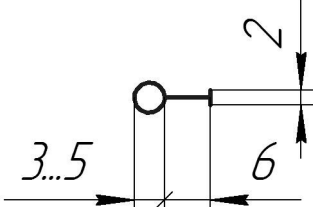
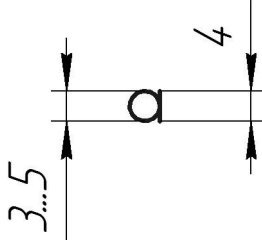
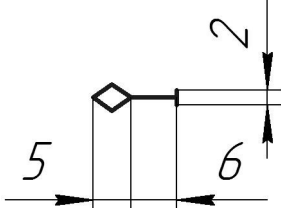
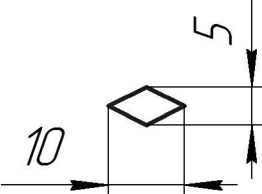
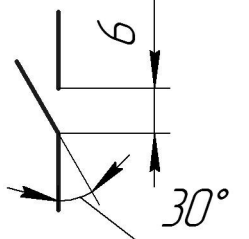
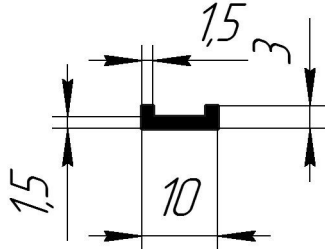
Продовження таблиці 1

1	2	3
---	---	---

Фоторезистор Загальне позначення	R	
Фотодіод	V D	
Фототиристор	V D	
Фотоелемент	B	
RS – тригер з інверсними входами	D D	
Реле трансмітерне	K	
Контакт нейтрального якоря реле		
Контакт поляризованого якоря реле		

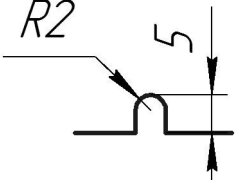
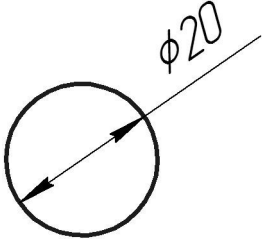
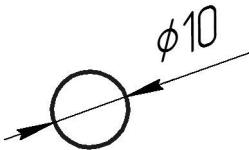
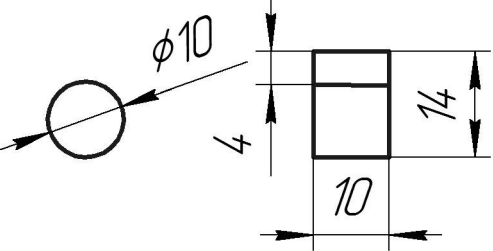
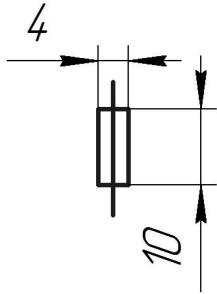
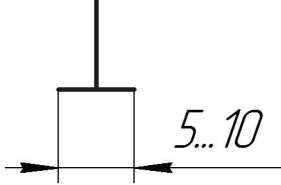
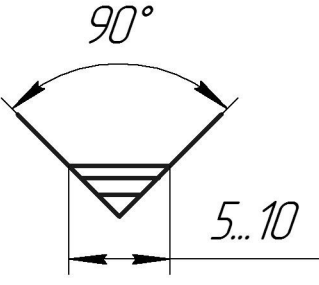
Продовження таблиці 1

1	2	3
---	---	---

Контакт комутатора		
Світлофор		
Світлофор карликовий		
Світлофор загороджувальний		
Муфта розгалуження		
Контакт комунікаційного пристрою замикальний	SA	
Магніт постійний		

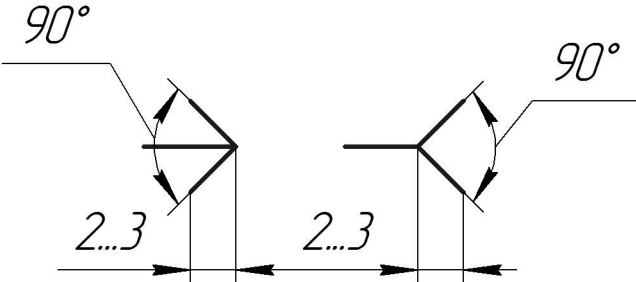
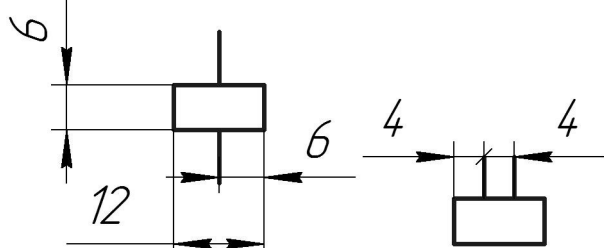
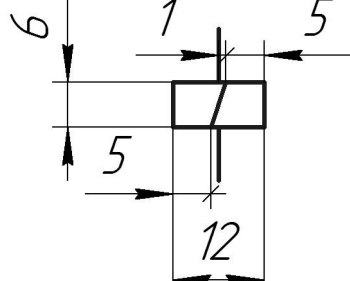
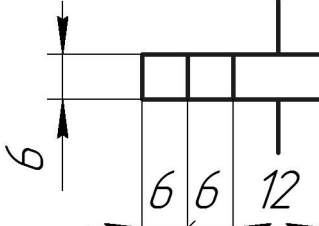
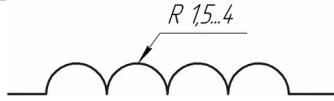
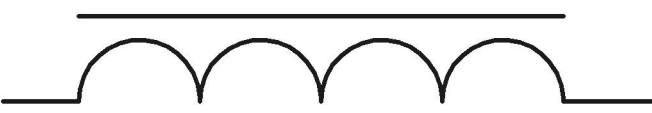
Продовження таблиці 1

1	2	3
---	---	---

Елемент нагрівальний		
Статор електричний		
Ротор електричний		
Прилад вимірювальний		
Запобіжник плавкий	F	
Корпус		
Заземлення		

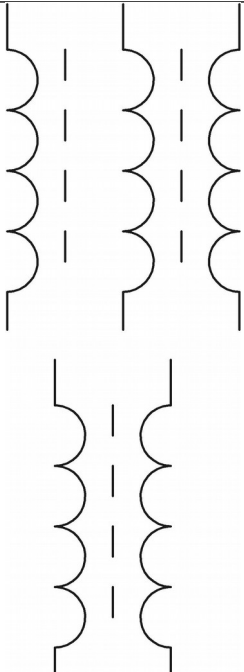
Продовження таблиці 1

1	2	3
---	---	---

Контакт контактного з'єднання		
Котушка електромеханічного пристрою	К	
Котушка електромеханічного пристрою з однією обмоткою	К	
Котушка електромеханічного пристрою з двома додатковими полями	К	
Котушка індуктивності	L	
Дросель з феромагнітним магнітопроводом	L	

Продовження таблиці 1

1	2	3
---	---	---

<p>Трансформатор магнітоелектрично ю серцевиною</p>	<p>3 Т</p>	
---	----------------	--

### Список літератури

1 Единая система конструкторской документации: Правила выполнения схем. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 137 с.

2 Единая система конструкторской документации: Обозначения условные графические в схемах. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 112 с.

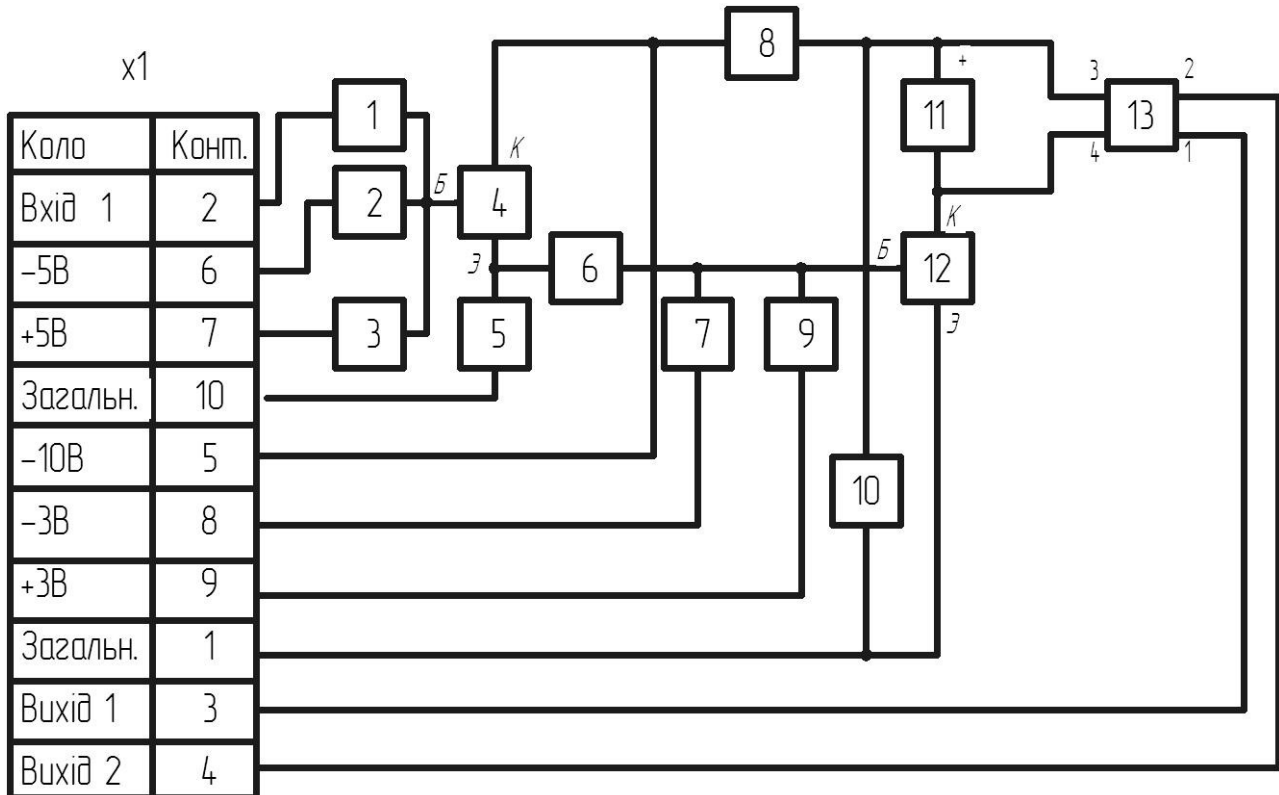
3 Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.М.Найдиш, А.М.Підкоритов, І.А.Скідан; За ред. В.Є. Михайленка. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.: іл.

### Додаток А



## Підсилювач УФ-1

Підсилювач УФ – 1 призначено для посилення електричних сигналів по змінному струму.

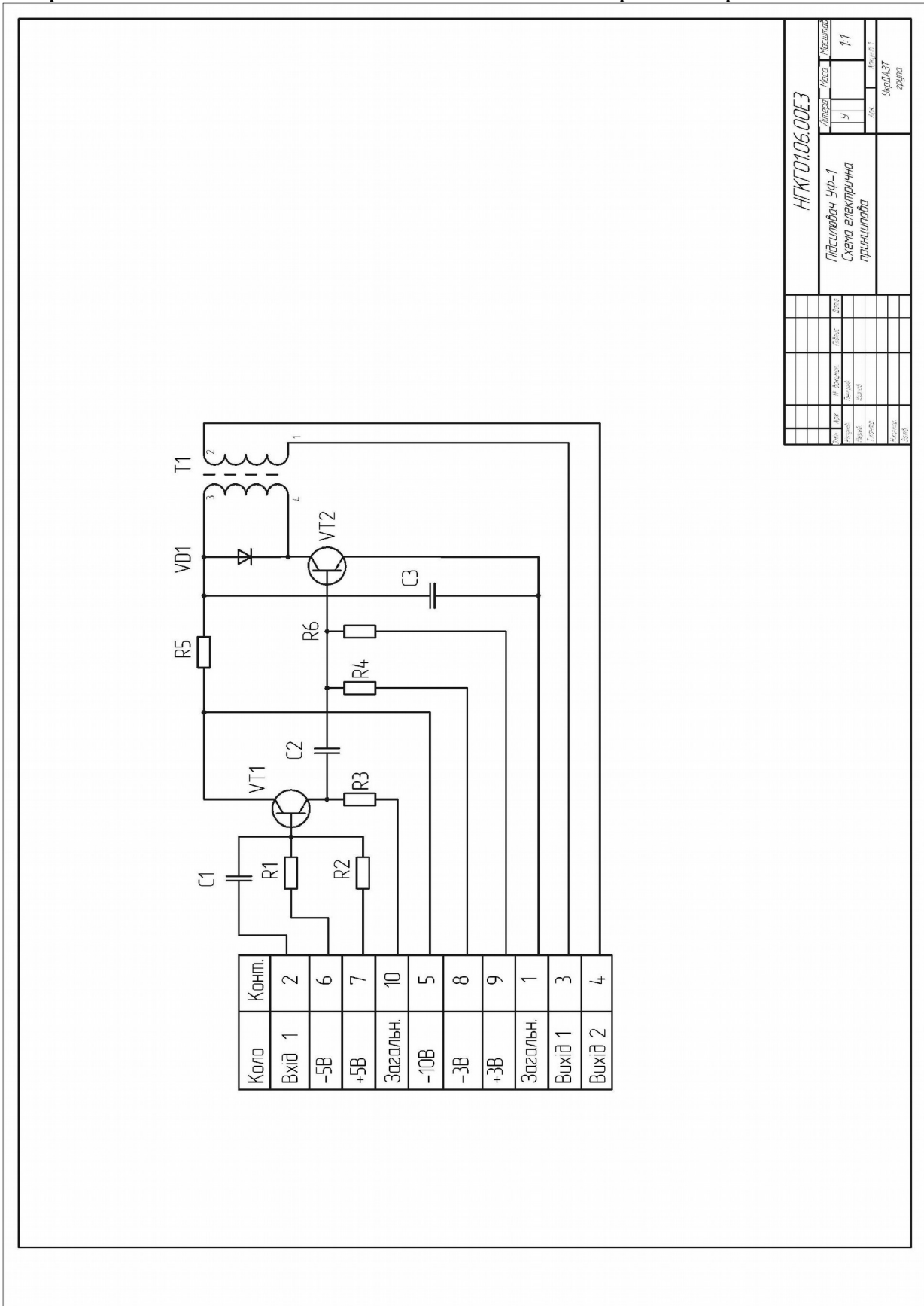


Елементи схеми:

- 1, 6, 10 – конденсатори БМ-2-200-4700±10% ОЖО.462.047 ТУ;
- 2, 5, 7 – резистори МЛТ-0,25-2,2 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 3, 9 – резистори МЛТ-0,25-8,2 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 4, 12 – транзистори МП16Б СБО.336.008 ТУ 1;
- 8 – резистор МЛТ-0,25-100 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 11 – діод Д9Е ГОСТ 14342-75;
- 13 – трансформатор ТИ-30 ЦР4.720.001.

## Додаток Б

### Приклад виконання завдання «Схема електрична принципова»



НГКГ0106.00ЕЗ	
Підпилювач УФ-1 Схема електрична принципова	Лист 1 Масштаб 1:1
Від: ДК Масштаб: 1:1 Вид: ДК Група: 1	Лист 1 Масштаб 1:1
Від: ДК Масштаб: 1:1 Вид: ДК Група: 1	Лист 1 Масштаб 1:1

**Додаток В**  
**Приклад специфікації до завдання «Схема електрична**  
**принципова»**

Зона	Поз. Позн.	Найменування	Кільк.	Примітка
	C1..C3	Конденсатор БМ-2-200-4700±10% ОЖО.462.047 ТУ	3	
		Резистори МЛТ ГОСТ 7113-77	1	
	R1	МЛТ-0,25-2,2 кОМ±5%	1	
	R2	МЛТ-0,25-8,2 кОМ±5%	1	
	R3, R4	МЛТ-0,25-2,2 кОМ±5%	1	
	R5	МЛТ-0,25-100 кОМ±5%	1	
	R6	МЛТ-0,25-8,2 кОМ±5%	1	
	T1	Трансформатор ТИ-30 ЦР4.720.001	1	
	VD1	Діод Д9Е ГОСТ 14342-75	1	
	VT1, VT2	Транзистор МП 16Б СБ0.336.008 ТУ 1	2	
	X1	Вилка ГРППМ7-10Ш1Ке 0364.003 ТУ	1	
<b>НГКГ 01.06.000ЕЗ</b>				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Разроб.	Прізвище			
Перевір.	Прізвище			
Н.контр.				
Затв.				
Підсилювач УФ-1 Схема електрична принципова			Лист 4	Арк. Аркушів
УкрДАЗТ група				

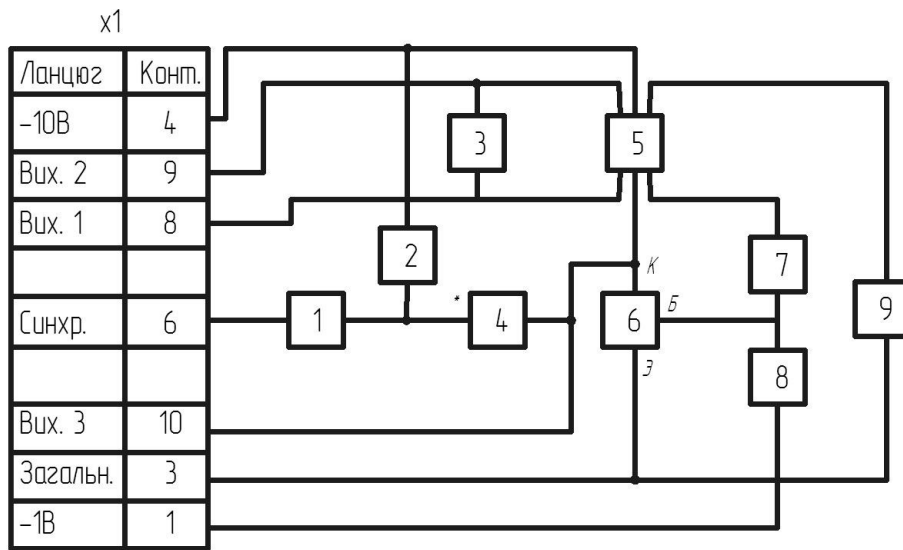
## Додаток Г

Завдання на графічну роботу «Схема електрична принципова»

### Варіант 1

#### Блокінг-генератор БГ

Блокінг-генератор призначено для отримання коротких прямокутних імпульсів.



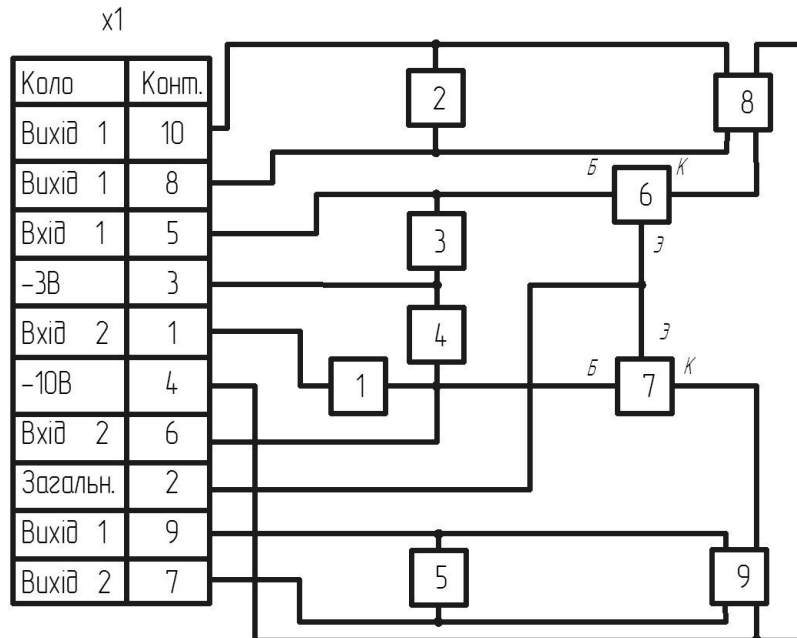
Елементи схеми:

- 1 – конденсатор КЛС-1Е-Н3О-3300±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 2 – резистор МЛТ-0,25-2,2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3 – резистор МЛТ-0,25-2 кОм-10% ГОСТ 7113-77;
- 4 – діод Д9Д ГОСТ 14342-75;
- 5 – трансформатор ЖЮ.720.170 СП;
- 6 – транзистор МП 16Б СБО.336.008.ТУ;
- 7 – резистор МЛТ-0,25-2,2 кОм-10% ГОСТ 7113-77;
- 8 – резистор МЛТ-0,25-200 Ом-10% ГОСТ 7113-77;
- 9 - конденсатор КЛС-1А-Н5О-10000-20% ОЖО.460.020 ТУ.

## Варіант 2

### Підсилювач 2У 4

Підсилювач призначено для посилення імпульсних сигналів.



Елементи схеми:

1 – конденсатор КЛС-1Е-Н3О-6800±20% ОЖО.460.031 ТУ;

2, 5 – резистори МЛТ-0,25-2,2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;

3, 4 – резистори МЛТ-0,25-5,6 кОм±10% ГОСТ 7113-77;

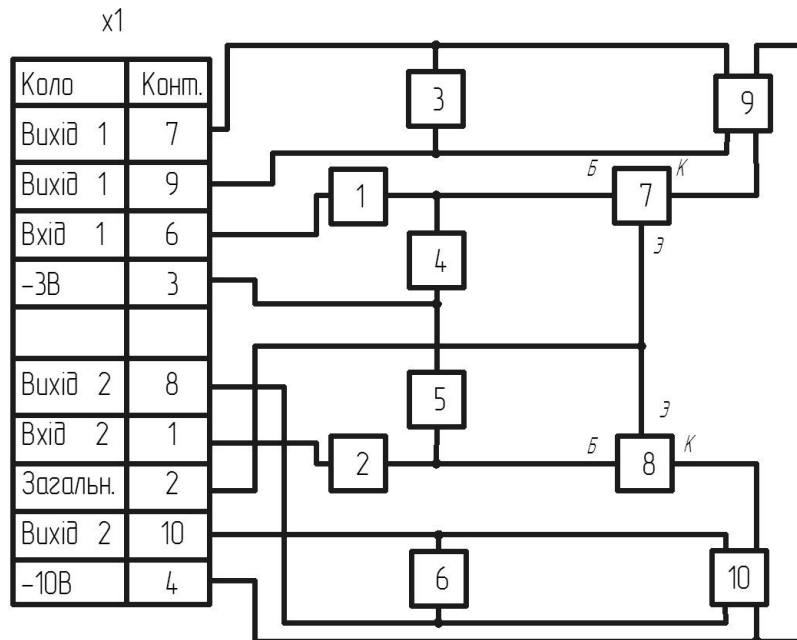
6, 7 – транзистори П416А ГОСТ 14876-72;

8, 9 – трансформатори ЖЮ4.720.171 СП.

## Варіант 3

### Підсилювач 2У 7

Підсилювач призначено для посилення імпульсних сигналів.



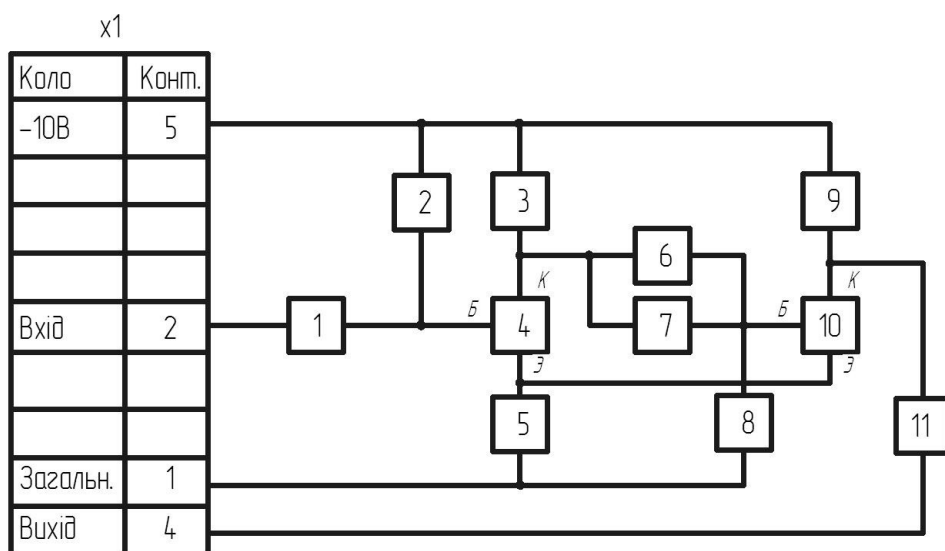
Елементи схеми:

- 1, 2 – конденсатори КЛС-1Е-НЗО-6800±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 3, 6 – резистори МЛТ-0,25-2,5 кОм+10% ГОСТ 7113-77;
- 4, 5 – резистори МЛТ-0,25-5,6 кОм+10% ГОСТ 7113-77;
- 7, 8 – транзистори П416А ГОСТ 14876-72;
- 9, 10 – трансформатори ЖЮ4.720.131 СП.

## Варіант 4

### Мультиплікатор М1

Мультиплікатор являє собою генератор, що формує прямокутні імпульси при наявності зовнішнього сигналу.



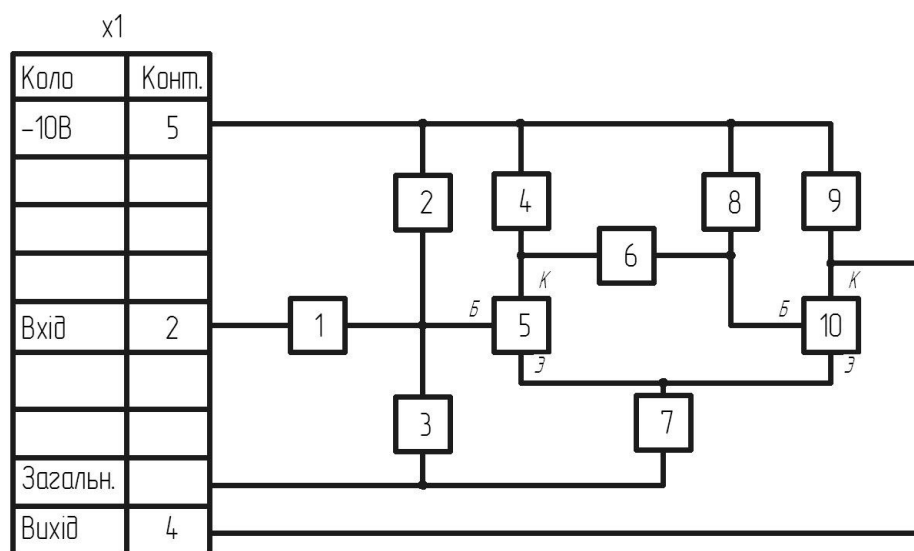
Елементи схеми:

- 1, 11 – конденсатори КЛС-1Е-НЗО-3300±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 2 – резистор МЛТ-0,125-100 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 3 – резистор МЛТ-0,125-2 кОм±15% ГОСТ 7113-77;
- 4, 10 – транзистори МП42 ГОСТ 14947-73;
- 5 – резистор МЛТ-0,125-330 Ом±5% ГОСТ 7113-77;
- 6 – резистор МЛТ-0,125-4,3 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 7 – конденсатор КЛС-1Е-НЗО-100±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 8 – резистор МЛТ-0,125-7,8 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 9 – резистор МЛТ-0,125-1 кОм±5% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 5

### Мультивібратор М2

Мультивібратор являє собою генератор, що формує прямокутні імпульси при наявності зовнішнього сигналу.



Елементи схеми:

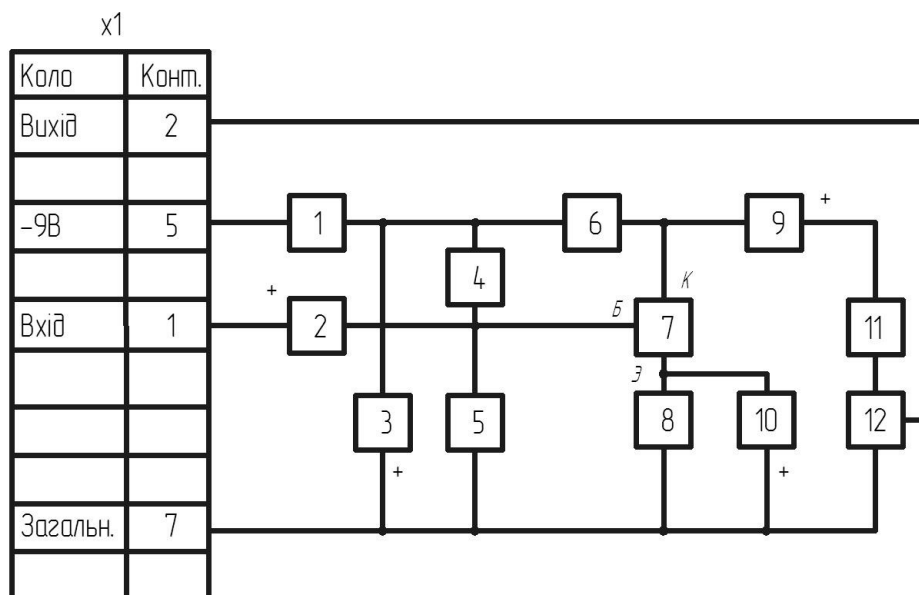
- 1 – конденсатор МБМ-250-0,1 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 2 – резистор МЛТ-0,125-15 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 3, 9 – резистори МЛТ-0,125-2 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 4 – резистор МЛТ-0,125-10 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 5, 10 – транзистори МП42 ГОСТ 14947-73;
- 6 – конденсатор КД-2А-М70-1000±0,4% ГОСТ 7156-69;
- 7 – резистор МЛТ-0,125-510 Ом±5% ГОСТ 7113-77;
- 8 – резистор МЛТ-0,125-68 кОм±5% ГОСТ 7113-77.



## Варіант 6

### Підсилювач ПУ1

Підсилювач може бути використаний у випадках, коли до основного підсилювача необхідно підключити джерело малого сигналу: динамік, мікрофон, магнітофонні головки та ін.



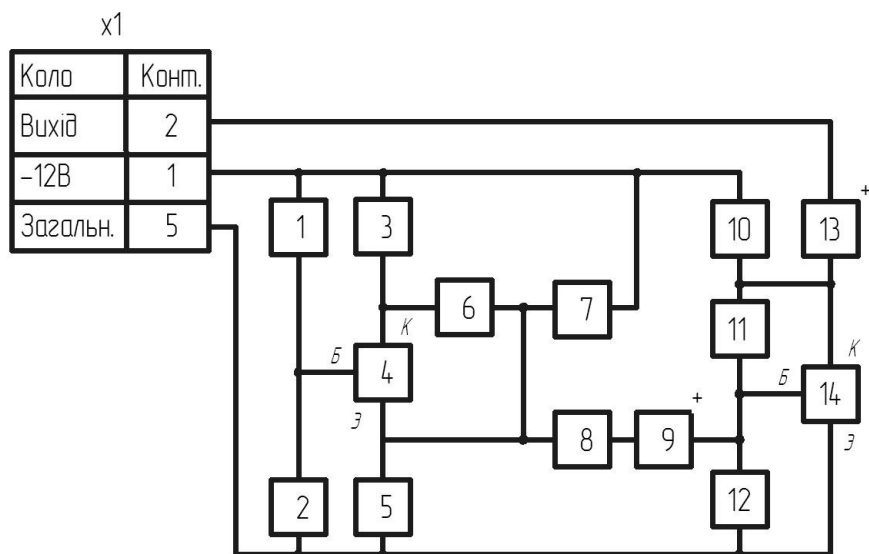
Елементи схеми:

- 1 – резистор ОМЛТ-0,5-в-330 Ом $\pm$ 5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 2, 9, 10 – конденсатори К50-ЗБ-10-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 3 – конденсатор К50-ЗБ-50-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 4 – резистор ОМЛТ-0,5-в-120 кОм $\pm$ 5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 5, 11 – резистори ОМЛТ-0,5-в-22 кОм $\pm$ 5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 6 – резистор ОМЛТ-0,5-в-12 кОм $\pm$ 5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 7 – транзистор МП42 ГОСТ 14947-73;
- 8 – резистор ОМЛТ-0,5-в-2,7 кОм $\pm$ 5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 12 – потенціометр СП1-0,5-100 кОм $\pm$ 30%-Б ГОСТ 5574-73.

## Варіант 7

### Генератор ЗГ1

Генератор ЗГ1 призначено для генерування коливань звукової частоти. Може бути використаний у різних радіотехнічних пристроях.



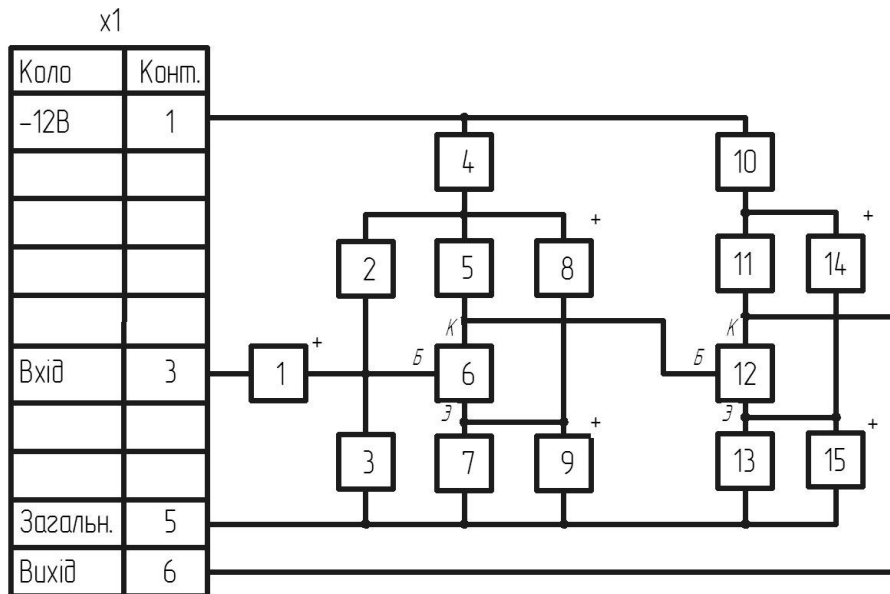
Елементи схеми:

- 1 – резистор ОМЛТ-0,5-в-100 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 2, 12 – резистори ОМЛТ-0,5-в-10 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 3 – котушка індуктивності 0,3 Гн;
- 4, 14 – транзистори П416А ГОСТ 14076-72;
- 5 – резистор ОМЛТ-0,5-в-20 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 6 – конденсатор МБМ-160-0,1 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 7 – транзистор МП42 ГОСТ 14947-73;
- 8 – резистор ОМЛТ-0,5-в-1 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 9 – конденсатор ДО50-ЗБ-25-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 10 – резистор ОМЛТ-0,5-в-330 Ом±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 11 – резистор ОМЛТ-0,5-в-3 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 13 – конденсатор К50-ЗБ-50-12 ОЖО.467.042 ТУ.

## Варіант 8

### Підсилювач 1У 2

Підсилювач призначено для посилення електричних сигналів змінного струму.



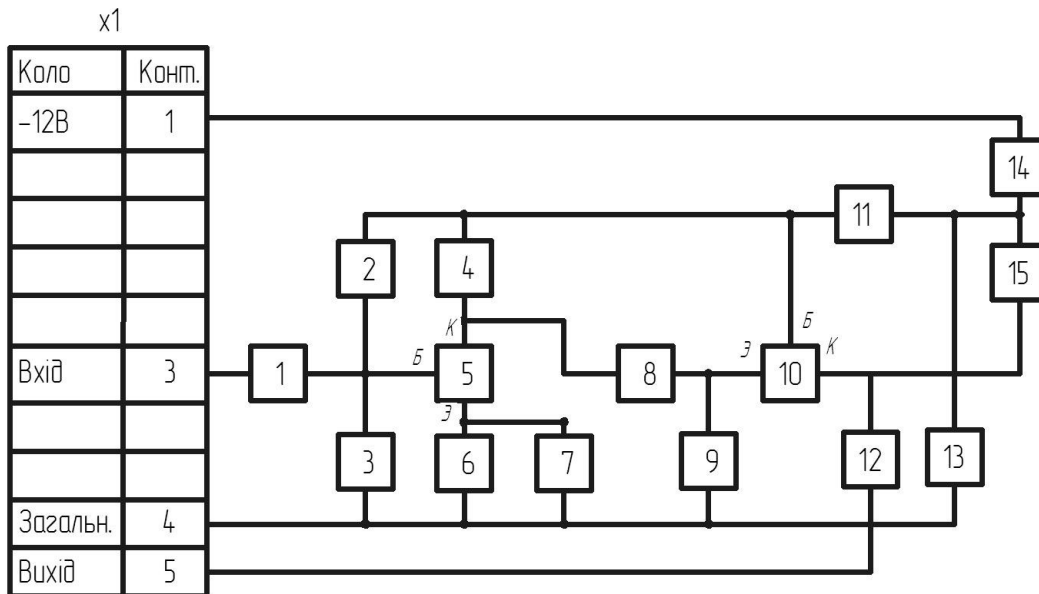
Елементи схеми:

- 1, 8, 9, 14, 15 – конденсатори К50-ЗБ-10-10-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 2 – резистор ОМЛТ-0,5-в-3,9 кОм±5% ОЖО.464.107 ТУ;
- 3, 7 – резистори ОМЛТ-0,5-в-6,8 кОм±5% ОЖО.464.107 ТУ;
- 4, 13 – резистори ОМЛТ-0,5-в-4,7 кОм±5% ОЖО.464.107 ТУ;
- 5, 10 – резистори ОМЛТ-0,5-в-910 Ом±5% ОЖО.464.107 ТУ;
- 6, 12 – транзистори П416А ГОСТ 14876-72;
- 11 – резистор ОМЛТ-0,5-в-2 кОм±5% ОЖО.464.107 ТУ.

## Варіант 9

### Підсилювач 1У 3

Підсилювач призначено для посилення електричних сигналів змінного струму.



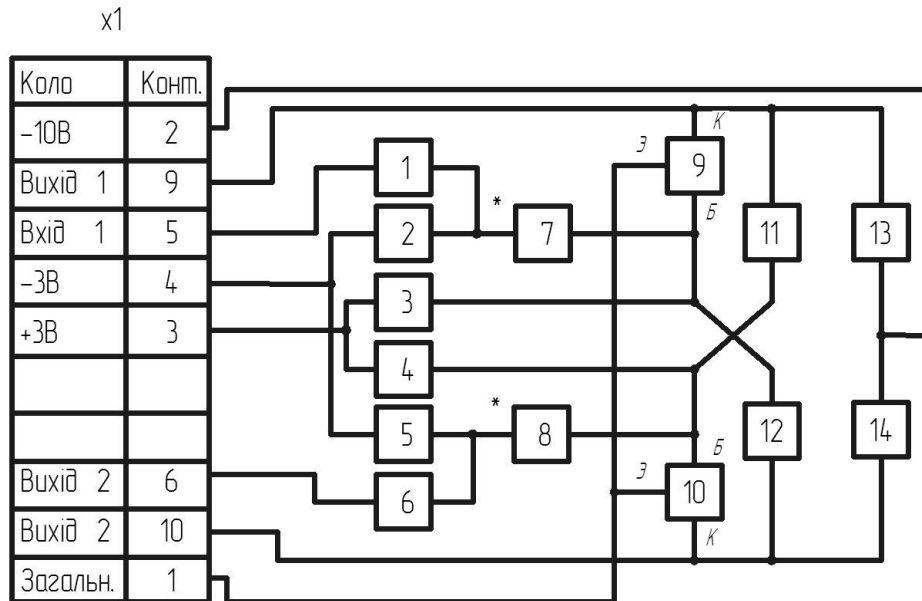
Елементи схеми:

- 1, 4, 12 – конденсатори МБМ-160-0,1 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 2 – резистор ОМЛТ-0,5-в-7,5 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 3, 6 – резистори ОМЛТ-0,5-в-3,3 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 5, 10 – транзистори П416А ГОСТ 14876-72;
- 7, 9, 13 – конденсатори МБМ-160-0,5 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 11 – резистор ОМЛТ-0,5-в-11 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 8, 14 – резистори ОМЛТ-0,5-в-1 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 15 – резистори ОМЛТ-0,5-в-5,1 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ.

## Варіант 10

### Тригер ТГ1

Тригером називається пристрій, що під впливом зовнішнього сигналу стрибком змінює свій електричний стан. Тригер має два стійких стани електричної рівноваги.



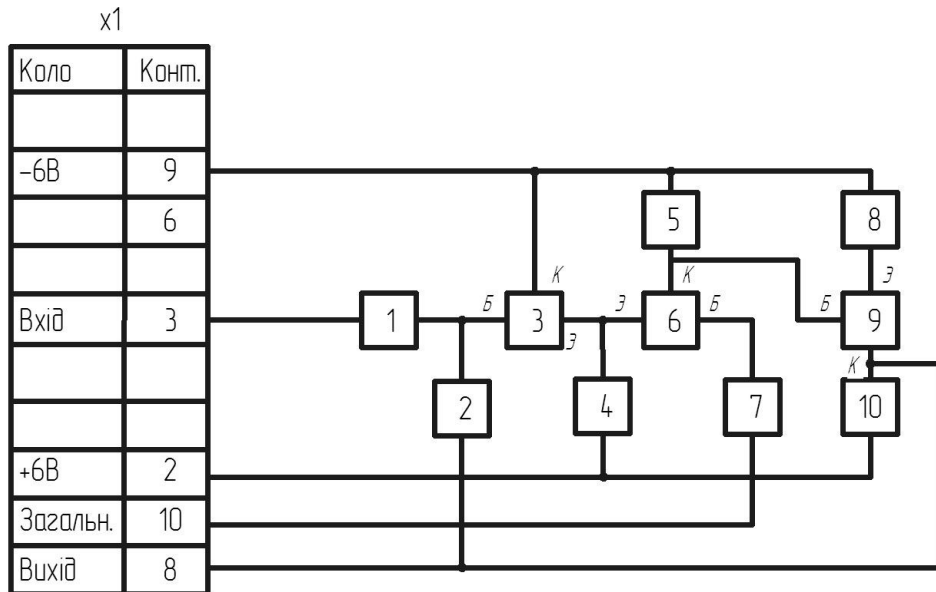
Елементи схеми:

- 1, 6 – конденсатори КЛС-1Е-Н30-3300±20% ОЖО460.031 ТУ;
- 2, 5 – резистори МЛТ-0,25-3,3 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3, 4 – резистори МЛТ-0,25-3,9 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 7, 8 – діоди Д9Д ГОСТ 14332-75;
- 9, 10 – транзистори МП16А СБО.336.008 ТУ;
- 11, 12 – резистори МЛТ-0,25-51 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 13, 14 – резистори МЛТ-0,25-510 кОм±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 11

### Підсилювач 1У 4

Підсилювач постійного струму з несиметричним входом і виходом призначено для посилення сигналів, що повільно змінюються у часі.



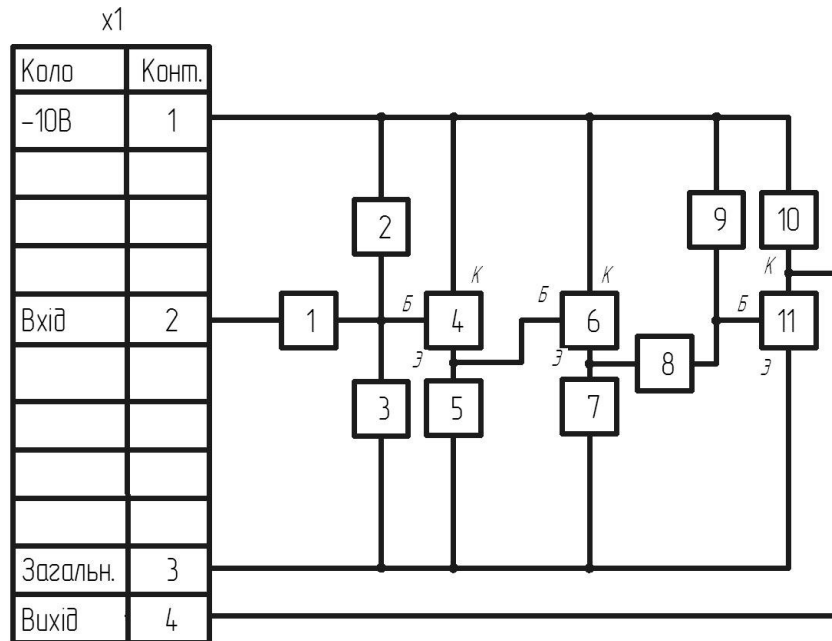
Елементи схеми:

- 1, 7 – резистори МЛТ-0,25-200 Ом±10% ГОСТ 7113-77;
- 2 – резистори МЛТ-0,25-470 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3, 6 – транзистори МП42 ГОСТ 14947-73;
- 4 – резистор МЛТ-0,25-12 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 5 – резистор МЛТ-0,25-6,8 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 8 – резистор МЛТ-0,25-620 Ом±10% ГОСТ 7113-77;
- 9 – транзистор МП-10 ОЖО336.002 ТУ 1;
- 10 – резистор МЛТ-0,25-2 кОм±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 12

### Підсилювач 1У 5

Підсилювач з великим вхідним опором призначено для роботи з фотоелектричними, п'єзоелектричними перетворювачами.



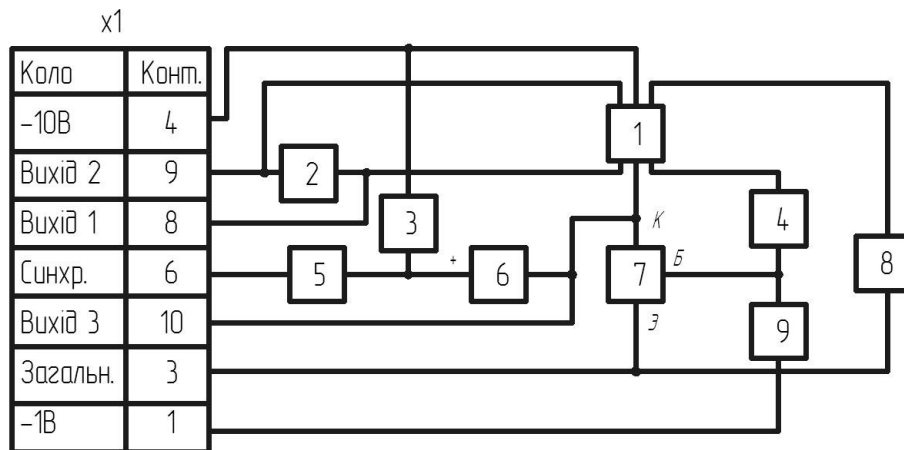
Елементи схеми:

- 1, 8 – конденсатори МБМ-250-0,1 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 2, 3, 9 – резистори МЛТ-0,25-2,0 кОм-10% ГОСТ 7113-77;
- 4, 6, 11 – транзистори П416А ГОСТ 14376-72;
- 5 – резистор МЛТ-0,25-50 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 7, 10 – резистори МЛТ-0,25-10 кОм±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 13

### Блокінг-генератор

Блокінг-генератор призначено для одержання коротких прямокутних імпульсів.



Елементи схеми:

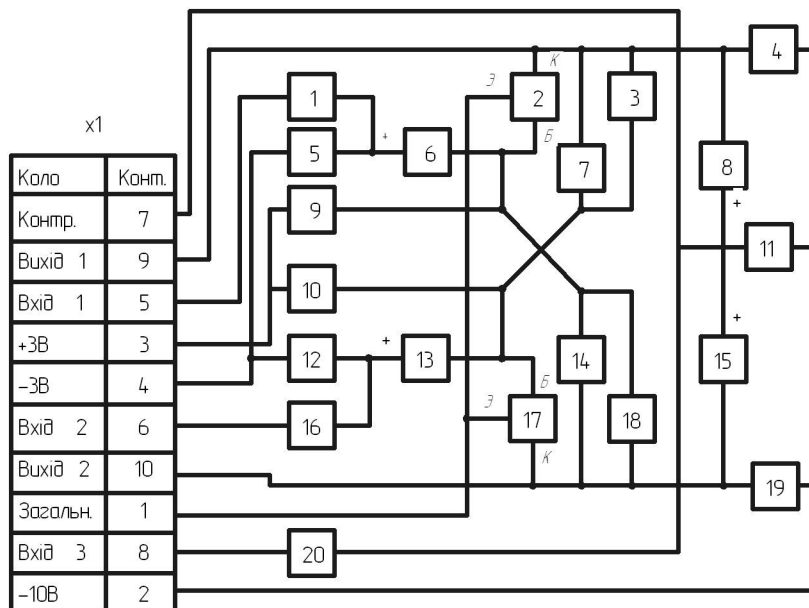
- 1 – трансформатор ЖЮ 4.720.170 Сп;
- 2 – резистор МЛТ-0,25-2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3 – резистор МЛТ-0,25-2,2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 4 – резистор МЛТ-0,25-6,2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 5 – конденсатор КЛС-1Е-Н30-3300±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 6 – діод Д9Д ГОСТ 14342-75;
- 7 – транзистор МП 16Б СБО.330.008 ТУ;
- 8 – конденсатор КЛС-1а-Н50-1000±20% ОЖО.460.020 ТУ;
- 9 – резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10% ГОСТ 7113-77.



## Варіант 14

### Тригер ТГ-1

Тригером називається пристрій, що під впливом зовнішнього сигналу стрибком змінює свій електричний стан. Тригер має два стійких стани електричної рівноваги. Використовується для роботи у двійкових лічильниках.



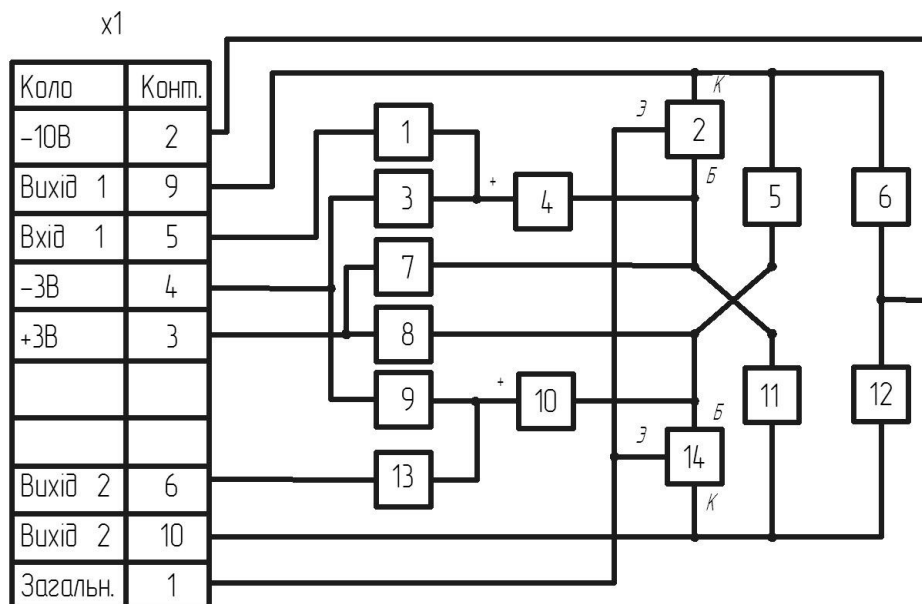
Елементи схеми:

- 1, 16, 20 – конденсатори КЛС-2а-Н50-3300±20% ОЖО.460.020 ТУ;
- 2, 17 – транзистори МП16А СБО.336.008 ТУ;
- 3, 18 – конденсатори КЛС-2а-Н50-2200±20% ОЖО.460.020 ТУ;
- 4, 19 – резистори МЛТ-0,25-510 Ом±10% ГОСТ 7113-77;
- 5, 11, 12 – резистори МЛТ-0,25-3,3 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 6, 8, 13, 15 – діоди Д9Д ГОСТ 14342-75;
- 7, 14 – резистори МЛТ-0,25-5,1 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 9, 10 – резистори МЛТ-0,25-3,9 кОм±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 15

### Тригер ТГ-2

Тригером називається пристрій, що під впливом зовнішнього сигналу стрибком змінює свій електричний стан. Тригер має два стійких стани електричної рівноваги. Використовується для роботи у двійкових лічильниках.



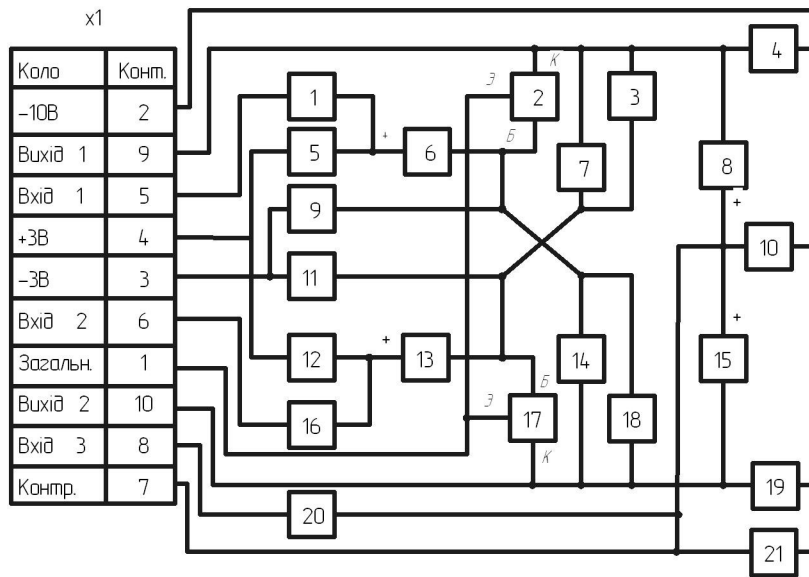
Елементи схеми:

- 1, 13 – конденсатори КЛС-1Е-Н30-3300±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 2, 14 – транзистори МП16А СБО.336.008 ТУ;
- 3, 9 – резистори МЛТ-0,25-3,3 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 4, 10 – діоди Д9Д ГОСТ 14342-75;
- 5, 11 – резистори МЛТ-0,25-51 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 6, 12 – резистори МЛТ-0,25-510 Ом±10% ГОСТ 7113-77;
- 7, 8 – резистори МЛТ-0,25-3,9 кОм±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 16

### Тригер ТГ-5

Тригером називається пристрій, що під впливом зовнішнього сигналу стрибком змінює свій електричний стан. Тригер має два стійких стани електричної рівноваги. Використовується для роботи у двійкових лічильниках.



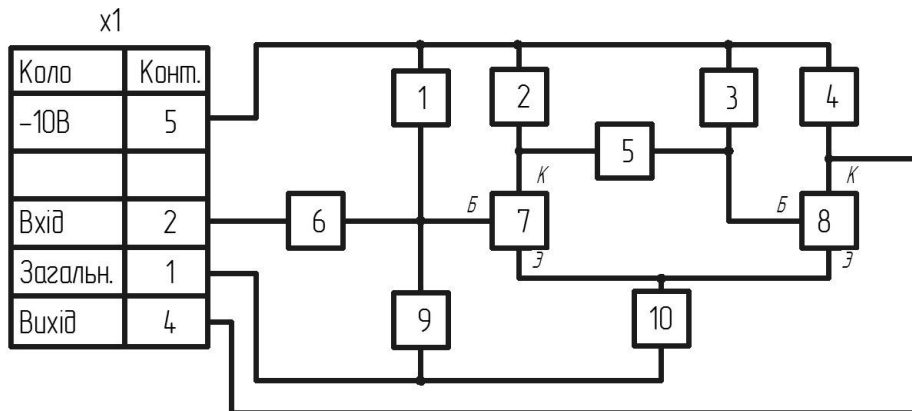
Елементи схеми:

- 1 – конденсатор КЛС-1Е-Н30-6800±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 2, 17 – транзистори МП16Б СБО.330.008 ТУ;
- 3, 18, 16, 20 – конденсатори КЛС-2Е-Н30-3300±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 5 – резистор ОМЛТ-0,25-20 кОм±10% ОЖО.464.042 ТУ;
- 6, 8, 10, 13, 15 – діоди Д9Д ГОСТ 14342-75;
- 7, 14 – резистори ОМЛТ-0,25-5,1 кОм±10% ОЖО.464.042 ТУ;
- 9, 11 – резистори ОМЛТ-0,26-3,9 кОм±10% ОЖО.464.042 ТУ;
- 12, 21 – резистори ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±10% ОЖО.464.042 ТУ;
- 4, 19 – резистори ОМЛТ-0,26-3,3 кОм±10% ОЖО.464.042 ТУ.

## Варіант 17

### Мультивібратор, що чекає

Мультивібратор, що чекає, являє собою генератор, який формує прямокутні імпульси при наявності зовнішнього сигналу. Застосовується в пристроях імпульсної і вимірювальної техніки, автоматики та ін.



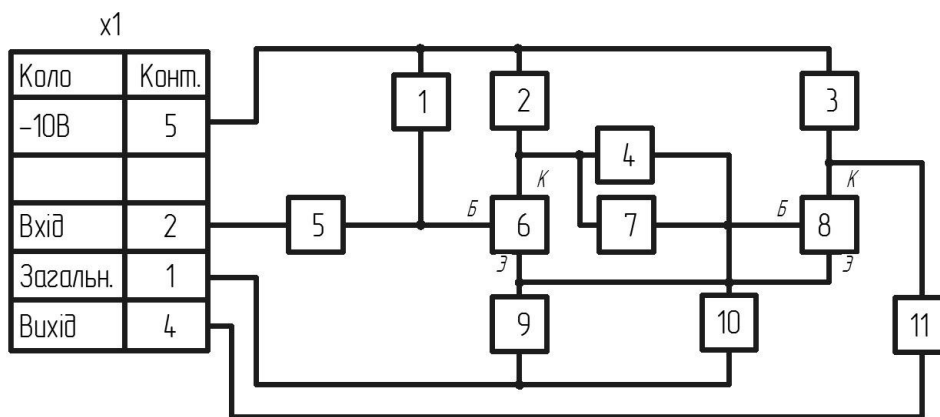
Елементи схеми:

- 1 – резистор МЛТ-0,125-15 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 2 – резистор МЛТ-0,125-10 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 3 – резистор МЛТ-0,125-66 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 4, 9 – резистори МЛТ-0,125-2 кОм±5% ГОСТ 7113-77;
- 5 – конденсатор КД-2а-М70-1000±0,4% ГОСТ 7156-69;
- 6 – конденсатор МБМ-250-0,1 УБО.460.014;
- 7,8 –транзистори МП42 ГОСТ 14947-73;
- 10 – резистор МЛТ-0,125-510 Ом±5% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 18

### Мультивібратор, що чекає

Мультивібратор, що чекає, являє собою генератор, який формує прямокутні імпульси при наявності зовнішнього сигналу. Застосовується в пристроях імпульсної і вимірювальної техніки, автоматики та ін.



Елементи схеми:

1 – резистор МЛТ-0,125-100 кОм±5% ГОСТ 7113-77;

2 – резистор МЛТ-0,125-2 кОм±5% ГОСТ 7113-77;

3 – резистор МЛТ-0,125-1 кОм±5% ГОСТ 7113-77;

4 – резистор МЛТ-0,125-4,3 кОм±5% ГОСТ 7113-77;

5, 11 – конденсатори КЛС – 1Е – НЗО - 3300±20% ОЖО.460.031 ТУ;

6, 8 – транзистори МП42 ГОСТ 14947-73;

7 – конденсатор КЛС-1Е-НЗО-100±20% ОЖО.460.031 ТУ;

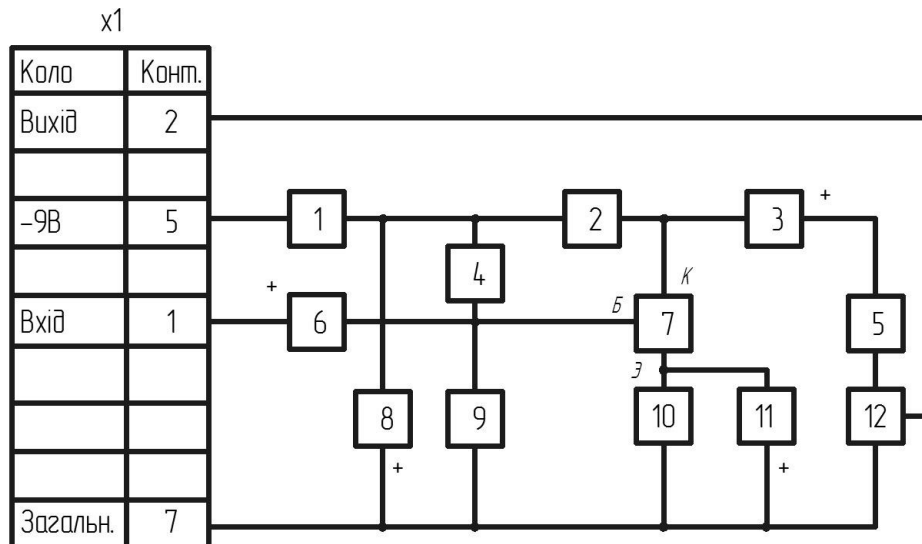
9 – резистор МЛТ-0,125-330 Ом±5% ГОСТ 7113-77;

10 – резистор МЛТ-0,125-1,8 кОм±5% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 19

### Підсилювач

Підсилювач може бути використаний у випадках, коли до основного підсилювача необхідно підключити джерело малого сигналу: динамік, мікрофон, магнітофонну голівку та ін.



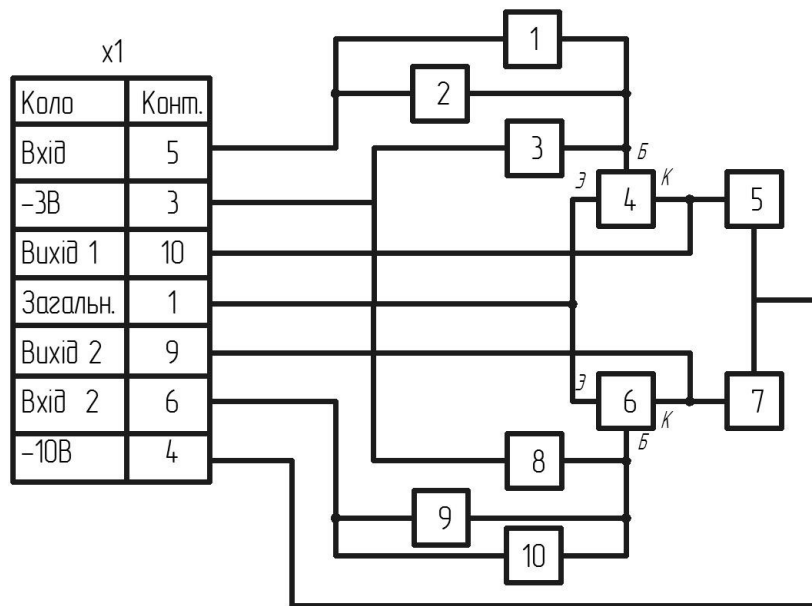
Елементи схеми:

- 1 – резистор ОМЛТ-0,5-в-330 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 2 – резистор ОМЛТ-0,5-в-12 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 3, 6, 11 – конденсатори К50-3Б-20-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 4 – резистор ОМЛТ-0,5-в-120 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 5, 9 – резистори ОМЛТ-0,5-в-22 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 7 – транзистор МП42 ГОСТ 14947-73;
- 8 – конденсатори К50-3Б-50-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 10 – резистор ОМЛТ-0,5-в-2,7 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 12 – потенціометр СП1-0,5-100 кОм±30%-Б ГОСТ 5574-73.

## Варіант 20

### Підсилювач 2И-1

Підсилювач 2И-1 призначено для посилення електричних сигналів по змінному струму.



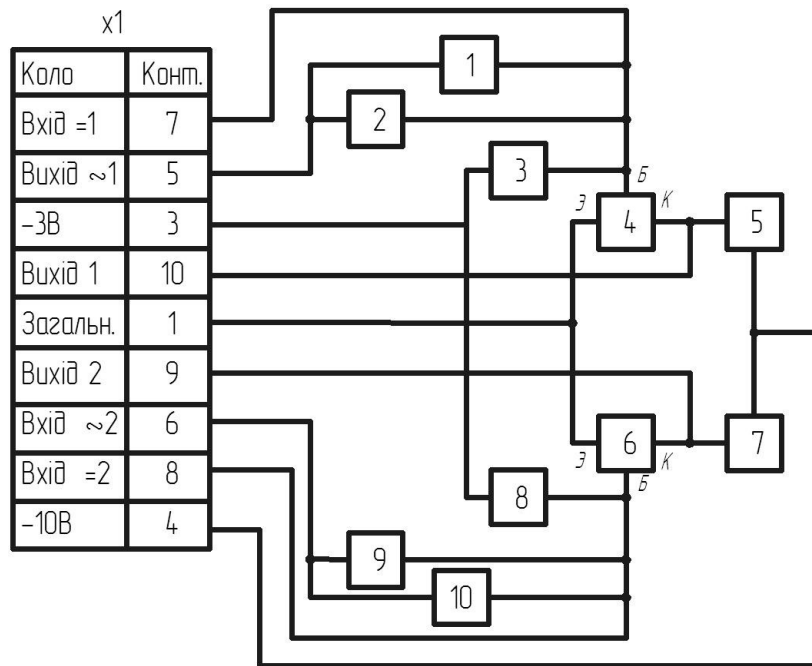
Елементи схеми:

- 1, 10 – конденсатори КЛС-1Е-Н30-1500±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 2, 9 – резистори МЛТ-0,25-1,5 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3, 8 – резистори МЛТ-0,25-6,8 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 4, 6 – транзистори МП 16Б СБО.330.008 ТУ;
- 5, 7 – резистори МЛТ-0,25-510 Ом±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 21

### Підсилювач 2И-2

Підсилювач 2И-2 призначено для посилення електричних сигналів по змінному і постійному струмах.



Елементи схеми:

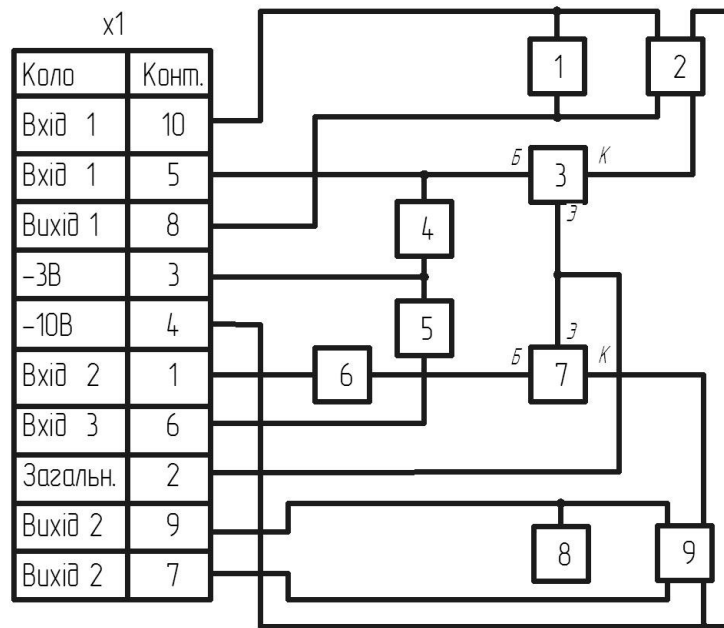
- 1, 10 – конденсатори КЛС-1К-Н30-1500±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 2, 9 – резистори МЛТ-0,25-1 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3, 8 – резистори МЛТ-0,25-5,6 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 4, 6 – транзистори МП 11;
- 5, 7 – резистори МЛТ-0,25-510 Ом±10% ГОСТ 7113-77.



## Варіант 22

### Підсилювач 2У4

Підсилювач 2У4 призначено для посилення коротких імпульсів напруги.



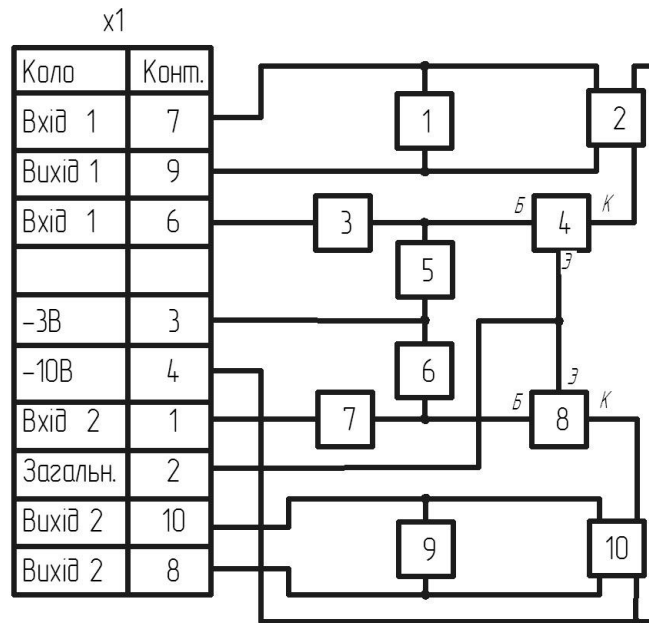
Елементи схеми:

- 1, 8 – резистори МЛТ-0,25-2,2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 2, 9 – трансформатори ЖЮ.720.171 СП;
- 3, 7 – транзистори П 416А ГОСТ 14876-72;
- 4, 5 – резистори МЛТ-0,25-5,6 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 6 – конденсатор КЛС-1К-Н30-6660±20% ОЖО.400.031 ТУ.

## Варіант 23

### Підсилювач 2У7

Підсилювач 2У7 призначено для посилення імпульсних сигналів.



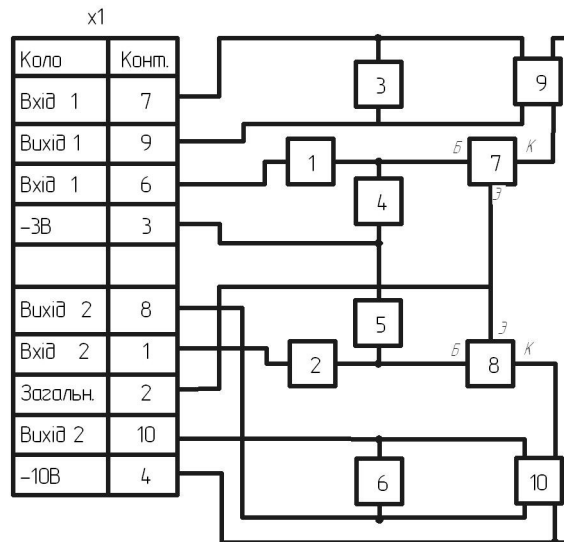
Елементи схеми:

- 1, 9 – резистори МЛТ-0,25-2,2 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 2, 10 – трансформатори ЖЮ4.720.131 СП;
- 3, 7 – конденсатори КЛС-1Е-Н30-6800±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 4, 8 – транзистори П 416А ГОСТ 14876-72;
- 5, 6 – резистори МЛТ-0,25-5,6 кОм±10% ГОСТ 7113-77.

## Варіант 24

### Підсилювач 2У7

Підсилювач 2У7 призначено для посилення імпульсних сигналів.



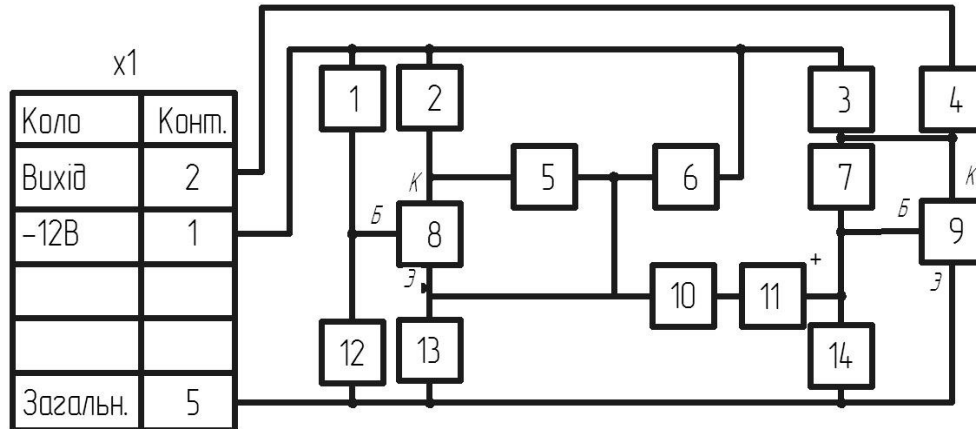
Елементи схеми:

- 1, 2 – резистори МЛТ-0,25-5,6 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 3, 6 – резистори МЛТ-0,25-2,5 кОм±10% ГОСТ 7113-77;
- 4,5 – конденсатори КЛС-1Е-Н30-6800±20% ОЖО.460.031 ТУ;
- 7, 8 – транзистори П 416А ГОСТ 14876-72;
- 9, 10 – трансформатори ЖЮ4.720.131 СП.

## Варіант 25

### Звуковий генератор

Звуковий генератор може бути використаний у різних радіотехнічних пристроях.



Елементи схеми:

- 1 – резистор ОМЛТ-0,5-в-100 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 2 – котушка індуктивності 0,3 Гн;
- 3 – резистор ОМЛТ-0,5-в-330 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 4 – конденсатор ДО50-3Б-50-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 5 – конденсатор МБМ-160-0,1 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 6 – конденсатор МБМ-160-0,5 мкф±10% ГОСТ 23232-78;
- 7 – резистор ОМЛТ-0,5-в-3 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 8, 9 – транзистори П416А ГОСТ 14876-72;
- 10 – резистор ОМЛТ-0,5-в-6,1 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 11 – конденсатор К50-3Б-25-12 ОЖО.464.042 ТУ;
- 12, 14 – резистори ОМЛТ-0,5-в-10 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ;
- 13 – резистор ОМЛТ-0,5-в-20 кОм±5% ОЖО.467.107 ТУ.