

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
по ПМ 05 Освоение профессии рабочих 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным
приборам и автоматике**

**МДК 05.01 Технология работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и авто-
матики**

для студентов специальности по
15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств
(по отраслям)

Челябинск, 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по по ПМ 05 «Выполнение работ по профессии рабочих 18494 «Слесарь по контрольно измерительным приборам»

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по МДК 05.01 «Технология работ слесаря по контрольно-измерительным приборам».

Программой ПМ 05 «Выполнение работ по профессии рабочих 18494 «Слесарь по контрольно измерительным приборам», МДК 05.01 «Технология работ слесаря по контрольно-измерительным приборам» предусмотрено выполнение 5 практических работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач. Оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 5.5 Составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж.

ПК 5.6 Выполнять монтаж простых контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

ПК 5.7 Выполнять ремонт, сборку, регулировку, юстировку простых контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

ПК 5.8 Определять причины и устранять неисправности простых приборов.

ПК 5.9 Проводить испытания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

умений:

- проводить контроль качества сборки;
- использовать способы, оборудование, приспособления, инструмент для сборки типовых подвижных соединений, применяемых в контрольно-измерительных приборах и системах автоматики;
- читать чертежи;

- при выполнении электромонтажных работ применять необходимые материалы, инструмент и оборудование;
- применять нормы и правила электробезопасности;
- искать и определять причины неисправностей простых приборов;
- проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А);
- осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИП и А;
- использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;
- снимать и анализировать показания приборов;
- читать и составлять схемы соединений средней сложности, осуществлять их монтаж;

обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний:

- основные виды, операции, назначение, инструмент, оборудование и материалы, применяемые при электромонтажных работах;
- виды соединения проводов различных марок пайкой; пайка мягкими и твердыми припоями; назначение лужения и используемые материалы;
- виды, основные методы и технологию измерений;
- классификацию и принцип действия измерительных преобразователей;
- классификацию и назначение чувствительных элементов;
- государственную систему приборов;
- устройство, назначение и принцип работы контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;
- схемы простых специальных регулировочных установок;
- основные этапы ремонтных работ;

- правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;
- основные свойства токопроводящих и изоляционных материалов и способы измерения сопротивления в различных звеньях цепи;
- технические документы на испытание и сдачу приборов, механизмов и аппаратов.

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с приложением А.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ л/р	Тема	Наименование практических занятий	Часы
1	Технология электромонтажных работ	Выполнение схемы электрической принципиальной устройства автоматики по ГОСТам ЕСКД, составление перечня элементов.	4
2		Выполнение схемы электрической соединений по принципиальной схеме	4
3		Выполнение таблицы соединений по принципиальной	2
4	Электроизмерительные приборы	Проверка электроизмерительных приборов	6
5	Весы	Проверка весов	4
		Всего:	20

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Название практической работы: Выполнение схемы электрической принципиальной устройства автоматики по ГОСТам ЕСКД. Составление перечня элементов.

Цель работы: формирование умений выполнять чертеж и перечень элементов схемы электрической принципиальной устройства по ГОСТ ЕСКД.

умения:

- выполнять чертеж схемы электрической принципиальной;
- составлять перечень элементов схемы
- пользоваться справочной литературой ГОСТ

знания (актуализация)

- требования ГОСТ;
- радиоэлементы в электрических схемах.

Задание 1. Вычертить схему электрическую принципиальную, с учетом требований ЕСКД в соответствии с вариантом, обозначенным в карточке задания (варианты заданий приведены в приложении Б).

Общие требования к практической работе:

1. Задание выполняется на формате А 4.
2. При выполнении электрической схемы следует руководствоваться ГОСТ 2. 701 – 2008.
3. Схемы выполняются без соблюдения масштаба, не учитывая действительное пространственное расположение составных частей изделия или учитывая приближенно.
4. На схемах должно быть наименьшее количество изломов и пересечений линий связи.
5. Расстояние (просвет) между двумя соседними линиями графического обозначения должно быть не менее 1,0 мм.
6. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3,0 мм.

7. Расстояние между отдельными условными графическими обозначениями должно быть не менее 2,0 мм.

Ход работы:

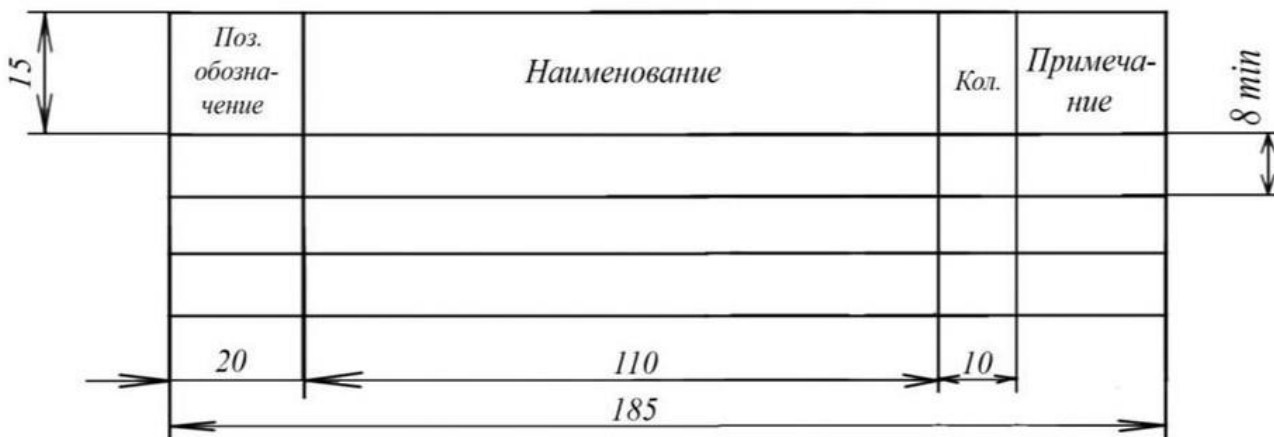
- 1.Выполните схему в тонких линиях по ЕСКД
- 2.Присвойте буквенно-позиционное обозначение каждому элементу.
- 3.Представьте выполненную работу преподавателю на проверку.

Задание 2. Составить перечень элементов, входящих в схему.

Ход работы:

- 1.Выполните контур таблицы перечня элементов.
2. Заполните таблицу 1 «Перечень элементов», выполненной ранее схемы (приложение В):

Таблица 1 - Перечень элементов схемы электрической

	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	8 min

3. Заполните основную надпись, стандартным шрифтом по ГОСТ 2. 304 – 81.

4. Ответьте на контрольные вопросы:

- Дайте определение схемы электрической принципиальной;
- Зарисуйте УГО элементов: резистора, конденсатора, транзистора.
- Укажите правильное расположение обозначения элементов на схеме.

5. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Название практической работы: Выполнение схемы электрической соединений по принципиальной схеме.

Цель работы: формирование умений составления схемы электрической соединений элементов устройства по принципиальной схеме.

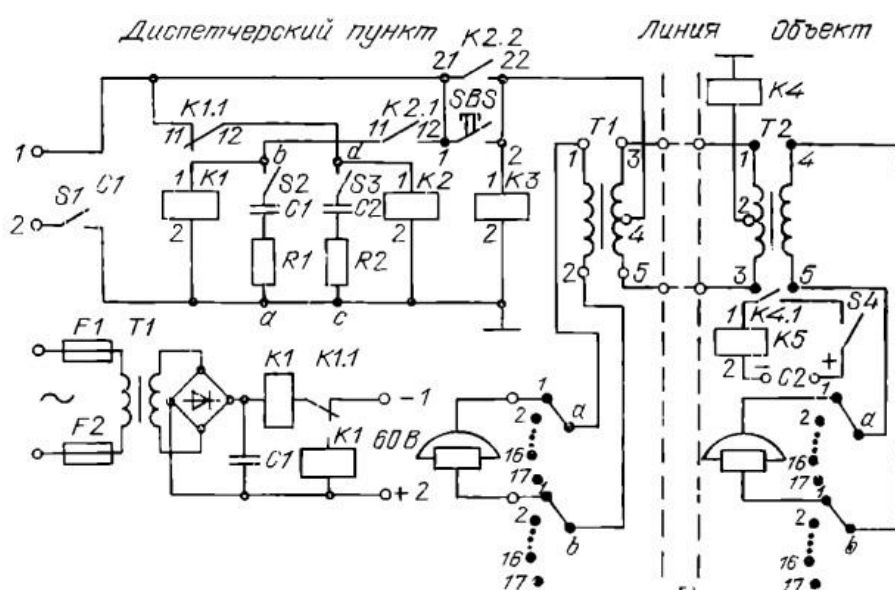
умения:

- выполнять эскиз монтажной схемы расположения элементов;
- определять назначение элементов

знания (актуализация)

- радиоэлементы в электрических схемах
- правила составления монтажной схемы

Задание. Выполнить схему электрическую соединений элементов устройства по принципиальной (рисунок 1).



осуществляется за счет низкоомной обмотки, включенной последовательно в цепь тока. Удержание реле происходит за счет электромагнитного поля двух обмоток. Работоспособность источника питания восстанавливается после устранения перегрузки и отключения источника от сети.

Общие требования к практической работе:

1. При выполнении схемы следует руководствоваться правилами выполнения и оформления схем, которые регламентируют стандарты седьмой классификационной группы ЕСКД. ГОСТ 2.701-2008.

Ход работы:

1. Изучите размещение элементов схемы на принципиальной схеме.
2. Нарисуйте эскиз размещения элементов.
3. Составьте схему соединений по принципиальной схеме.
4. Ответьте на контрольные вопросы:
 - Возможно ли размещение технических данных, характеризующих отдельные элементы электроустановки, на схеме?
 - Каким образом размещаются буквенно-цифровые обозначения на схеме?
 - Что такое схема?
 - На какие отличия силовой цепи и цепи управления следует обратить внимание при выполнении принципиальной схемы?
5. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Название практической работы: Выполнение таблицы соединений по принципиальной.

Цель работы: формирование умений составления таблицы соединений в соответствии с принципиальной схемой

умения:

- выполнять таблицу соединений;
- определять назначение элементов;

знания (актуализация)

- радиоэлементы в электрических схемах;
- правила заполнения таблицы соединений.

Задание. Выполнить таблицу соединений по принципиальной схеме (рисунки 2).

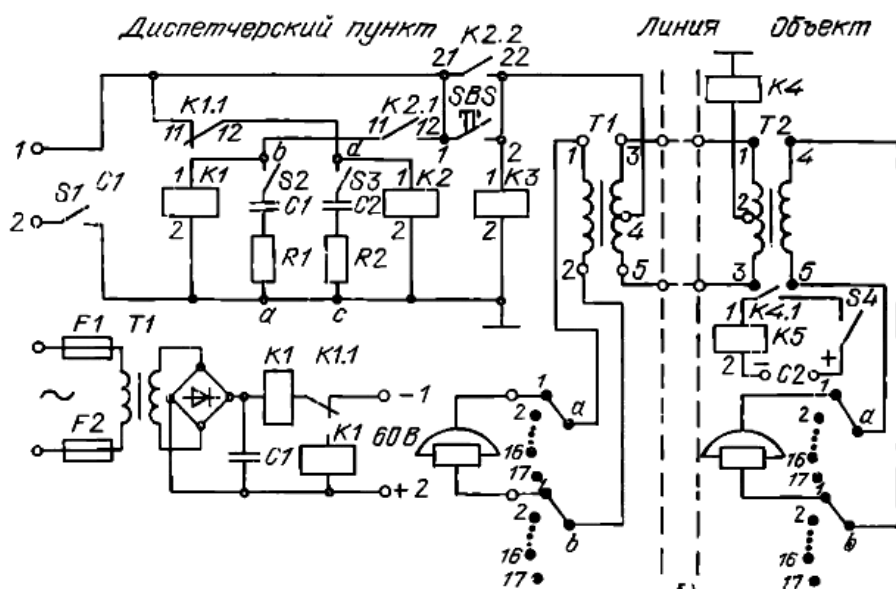


Рисунок 2 = Принципиальная схема устройства автоматики

Описание схемы

Источник постоянного тока состоит из трансформатора со вторичной обмоткой на 60 В, выпрямителя и защиты по максимальному току, выполненной на реле K1 типа РКН с двумя обмотками. Отключение нагрузки при перегрузках осуществляется за счет низкоомной обмотки, включенной последовательно в цепь тока. Удержание реле происходит за счет электромагнитного поля двух обмоток. Работоспособность источника питания восстанавливается после устранения перегрузки и отключения источника от сети.

Общие требования к практической работе:

1. При выполнении схемы следует руководствоваться правилами выполнения и оформления схем, которые регламентируют стандарты седьмой классификационной группы ЕСКД. ГОСТ 2.701-2008.

2. Для составления схемы соединений необходимо иметь принципиальную схему и эскиз размещения элементов.

3. На эскизе все элементы следует обозначать в виде условных обозначений или контуров.

4. Все элементы и их контакты необходимо пронумеровать.

5. Таблицу соединений схемы автоматики следует выполнять, руководствуясь следующим:

Из принципиальной схемы видно, что минус источника соединен с контактом K1.1 и контактами K2.1 и K2.2, а плюс - с выводами обмоток реле K1, K2 и т.п. Поэтому вначале в таблицу соединений необходимо записать соединения для минусового провода. Плюсового провода и т.п. Для однотипных цепей берутся провода одинакового цвета. Конец одного провода является началом следующего. Например, в графу таблицы соединений "откуда вышел" надо записать - G1, а в графу "Куда пришел" - K1.1 и присвоить проводу номер 1-2. Следующее соединение целесообразно начать с контакта K1.1, т.е. в графу таблицы "откуда вышел" записать K1.1, а в графу "Куда пришел" - контакт K2.1 и присвоить проводу номер 2-3. Закончив соединения минусового провода, приступают к плюсовому проводу и т.д. Для того чтобы не пропустить провода, схему вычерчивают в карандаше, и по мере составления таблицы записанные соединения обводят шариковой ручкой.

Ход работы:

1. Изучите размещение элементов схемы на принципиальной схеме.

2. Вычертите эскиз размещения элементов схемы.

3. Составьте таблицу соединений схемы автоматики. Данные о проводах занести в таблицу 2.

Таблица 2 -Таблица соединения проводов

Номера проводов	Адреса контактов	
	Откуда вышел	Куда пришел
1-2		
2-3		
и т.д.		
.		
.		
.		

4. Ответьте на контрольные вопросы:

- Возможно ли размещение технических данных, характеризующих отдельные элементы электроустановки, в таблице соединений?
- Каким образом размещаются буквенно-цифровые обозначения на схеме?
- Какую информацию несет в себе таблица соединений?
- На какие отличия силовой цепи и цепи управления следует обратить внимание при выполнении принципиальной схемы?

5. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Название практической работы: Проверка электроизмерительных приборов.

Цель работы: формирование умений проверки показывающих приборов прямого действия.

умения:

- выполнять проверку работоспособности приборов;
- сравнивать показания проверяемого прибора с образцовым;

знания (актуализация)

- конструкцию простых показывающих приборов;
- основные неисправности простых показывающих приборов.

Теоретический материал:

Кроме изменений в электрической цепи, вносимых включением одного измерительного прибора, в ряде случаев необходимо учитывать погрешности, возникающие при одновременном включении в цепь приборов для измерения силы тока и напряжения.

Например, требуется измерить напряжение на резисторе в цепи постоянного тока и силу тока в цепи. Возможны два способа включения измерительных приборов в цепь (рисунок 3).

При первом способе включения приборов амперметр измеряет силу тока, протекающего через резистор, но вольтметр измеряет сумму падений напряжения на резисторе и амперметре.

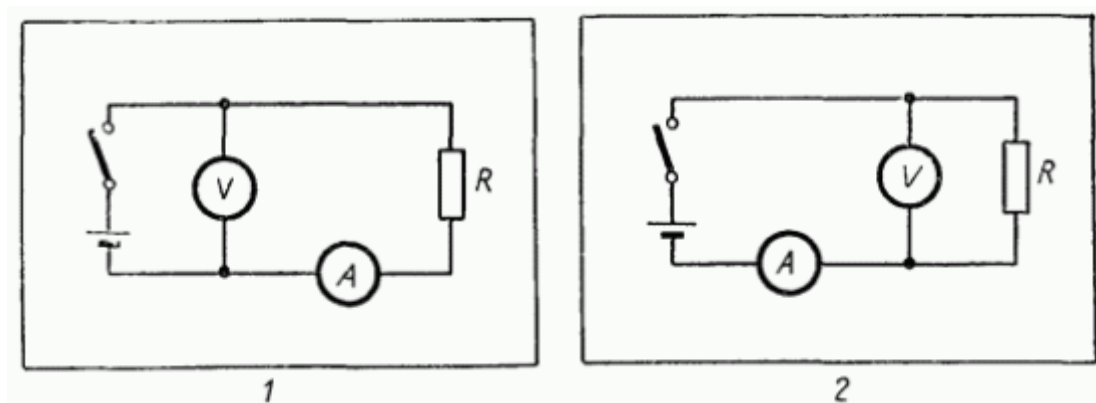


Рисунок 3 - Два способа включения электроизмерительных приборов

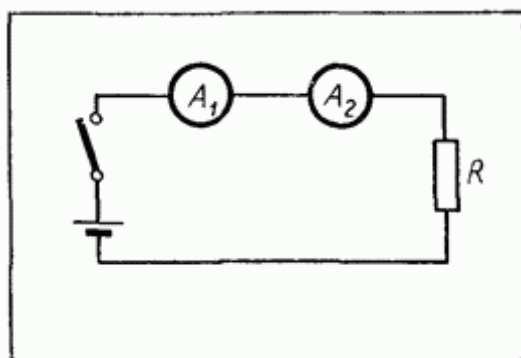


Рисунок 4 - Схема поверки приборов для измерения силы тока

Во втором случае вольтметр измеряет напряжение на резисторе, но через амперметр протекает ток, являющийся суммой силы тока через резистор и силы тока через вольтметр:

$$I = I_R + I_V.$$

Задание. Осуществить проверку измерительных приборов

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с приборами. Составьте перечень приборов, запишите в протокол все паспортные данные этих приборов.

2. Соберите схему и покажите её для проверки преподавателю.

3. Подайте напряжение для поверки вольтметров или амперметра. С помощью однофазного регулятора напряжения плавно переместите стрелку от нулевого показания до максимального и обратно и убедитесь в отсутствии трения стрелки.

4. Прогрейте прибор в течение 15 минут током, соответствующим номинальному значению измеряемой величины. После включения прибора проверьте, находится ли показатель на нулевой отметке шкалы. В случае необходимости с помощью корректора установите показатель на нулевую отметку.

5. Установите показатель испытуемого прибора последовательно на всех числовых отметках шкалы - сначала при возрастании измеряемой величины от нуля до наибольшего значения по шкале и затем, по тем же точкам, при убывании от наибольшего значения по шкале до нуля. При этом необходимо следить за тем, чтобы указатель подходил к числовым отметкам только с одной стороны. По образцовому прибору определите действительное значение измеряемой величины на этих отметках.

6. Вычислите абсолютные, относительные и приведенные погрешности и поправки, выбирая для этого большое значение для каждой пары абсолютных погрешностей, полученных для данной точки. Вычислите вариацию показаний.

Вычисления производите по формулам:

$$\Delta = A_{\text{обр}} - A_{\text{пов}}$$

$$\delta = \frac{\Delta}{A_{\text{обр}}} * 100\%$$

$$\gamma = \frac{\Delta}{A_{\text{NORM}}} * 100\%$$

где Δ - абсолютная погрешность; x_{II} - показания поверяемого прибора;
 x - показания образцового прибора; δ –относительная погрешность в процентах;
 γ - приведенная погрешность в процентах; x_N -нормирующее значение поверяемого прибора; $-\Delta$ - поправка; $\gamma_{\text{вар}}$ - вариация показаний в процентах.

Таблица 3 - Результаты наблюдений и вычислений

Показания образцового прибора		Показания поверяемого прибора x		Абсолютные погрешности Δ		Относительная погрешность, δ , %	Приведенная погрешность, γ , %
		Деления	Действ.				
	0	0	0				
	0	0	0				

7. Сделайте выводы по проделанной работе.

8. Ответьте на контрольные вопросы:

- Приборы каких систем пригодны для измерений силы тока и напряжения только в цепях постоянного тока?
- Каким образом можно учесть погрешности измерений, возникающие при включении приборов по схеме, представленной на рисунке 1 ?
- Что такое абсолютная погрешность?

9. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Название практической работы: Проверка весов.

Цель работы: формирование умений проверки весов.

умения:

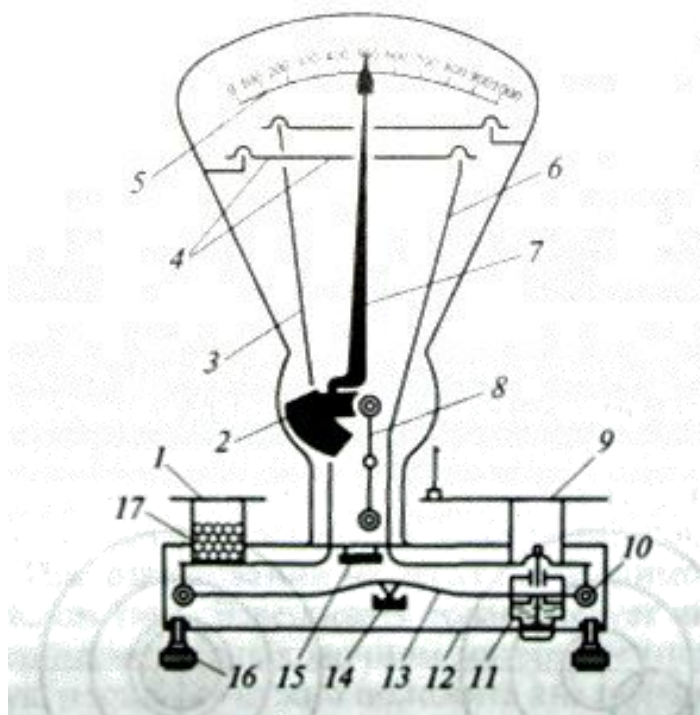
- осуществлять эксплуатацию весов;
- определять и устранять неисправности весов;

знания (актуализация)

- конструкция весов;
- основные неисправности и способы устранения неисправностей весов.

Теоретический материал:

Весы настольные циферблатные. К группе настольных циферблатных весов относятся весы ВНЦ-2, РН-10Ц13, РН-10Ц13У, которые выпускаются с предельными нагрузками 2 и 10 кг.



1 – Гиревая площадка; 2 – Квадрант; 3 – Передаточный рычаг; 4- Струнки;
5 – Шкала циферблата; 6 – Грузовой рычаг; 7 – Стрелки; 8 – Тяга; 9 – Товарная площадка;
10 – Грузоподъемные призмы коромысла; 11- Масляный успокоитель; 12 – Корпус весов;
13 – Коромысло; 14 – Опорная призма с подушкой; 15 –Уровень; 16 – Винтовая ножка;
17 – Тарировочная камера.

Рисунок - 5. Настольные циферблатные весы

Задание. Осуществить проверку весов

Ход работы:

- 1.Изучите устройство весов настольных циферблатных ВНЦ – 2.
- 2.Проверьте клеймение весов.
- 3.Установите весы в рабочее положение.
4. На чаши весов положите одинаковые гирьки, уравновесьте весы.
5. Сравните данные на шкале весов с весом поставленной гирьки (указан сверху или сбоку). В случае если данные не совпадают, осуществите настройку весов.
- 5.Заполните таблицу возможных неисправности весов, причины и способы их устранения.

Таблица 4 - Возможные неисправности весов и способы их устранения.

Неисправности	Причины	Методы устранения
1.При помещении груза на площадку весов происходит колебание стрелки.		
2.При помещении на площадку груза более 1 кг, стрелка не доходит до предельной отметки.		
3.При помещении груза на площадку весов стрелка не останавливается после 3-х и более полупериодных колебаний.		
4.При взвешивании стрелки продвигаются медленно.		
5.Стрелка не нагруженных весов не устанавливается на «0»		

6. Ответьте на контрольные вопросы:

- 1) Как производится установка весов в рабочее состояние?
- 2) Для чего предназначен масляной тормоз?
- 3) Какие существуют типы тарных весов?
- 4) На что влияет правильная эксплуатация измерительного и массоизмерительного оборудования?
- 5) Перечислите основные устройства рычажных весов и их назначение.
- 6) Оформите и сдайте отчет преподавателю.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматизации [Электронный ресурс]: учеб. Пособие, - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1048719>
2. Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие, - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/554774>

Дополнительная литература

3. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Хромоин П. К. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>
4. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - М.: ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. - 488 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987418>

Интернет - ресурсы

<http://window.edu.ru>
<http://www.osp.ru>
<http://academic.ru>
<http://www.energsovet.ru>
<http://actimaster.ru>
<http://subscribe.ru/>
<http://dic.academic.ru/>
<http://ru.wikipedia.org/wiki>

<http://infoteshlib.narod.ru/>

<http://mehanik-ua.ru/>

<http://rempriborservice.narod.ru/telpo.htm>

<http://www.ecoresurs.ru>

<http://knowkip.ru/>

<http://www.ecsocman.edu.ru/>

<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

<http://allmedia.ru/>

<http://www.opec.ru/>

<http://www.amtv.ru/>

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

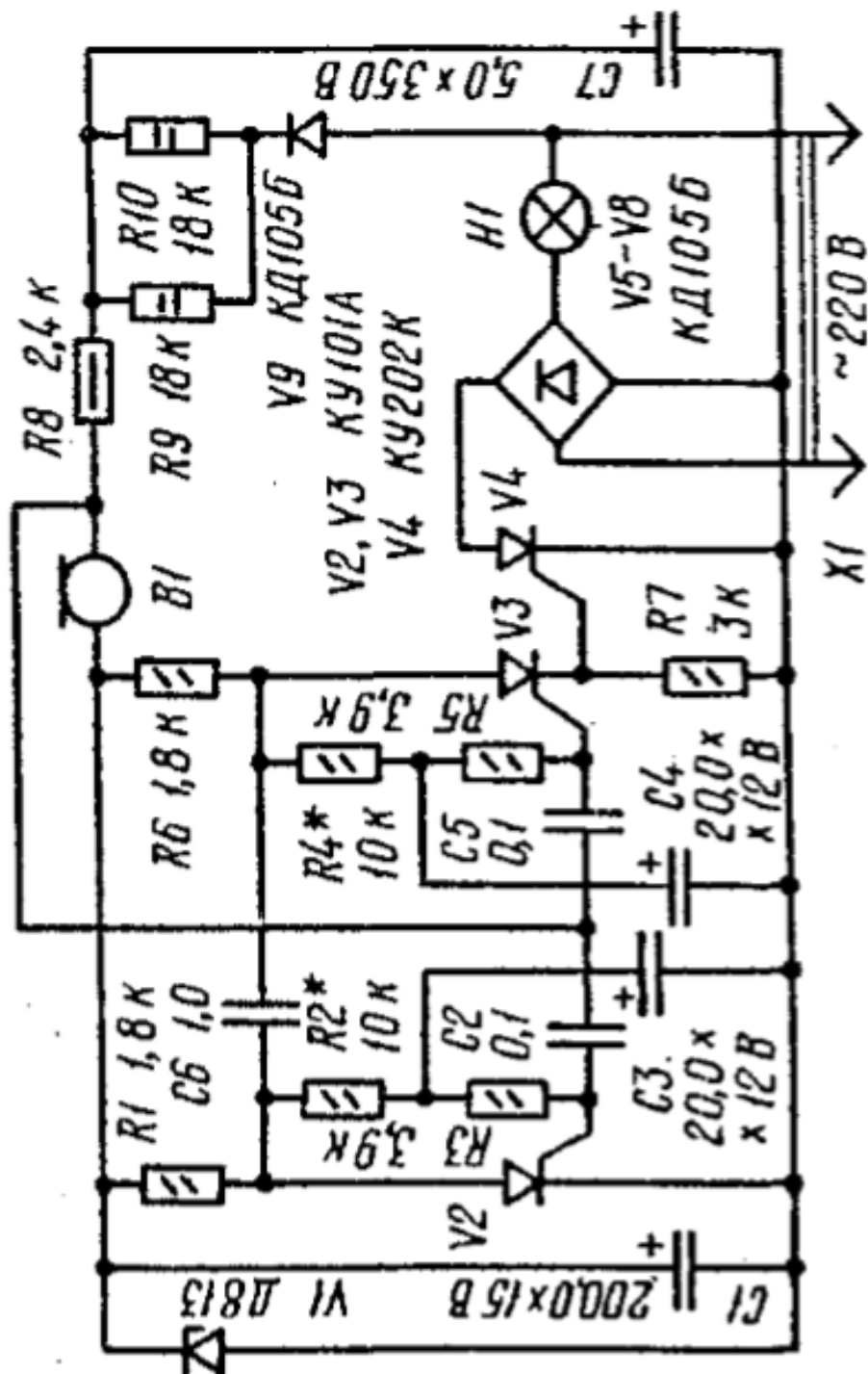
ОТЧЕТ
по практической работе
по МДК.06.01 «Технология работ слесаря по контрольно-измерительным приборам»

выполнил: *Иванов А.С.*
группа: *АП-309б*
проверил: *Строев Ю.Н.*

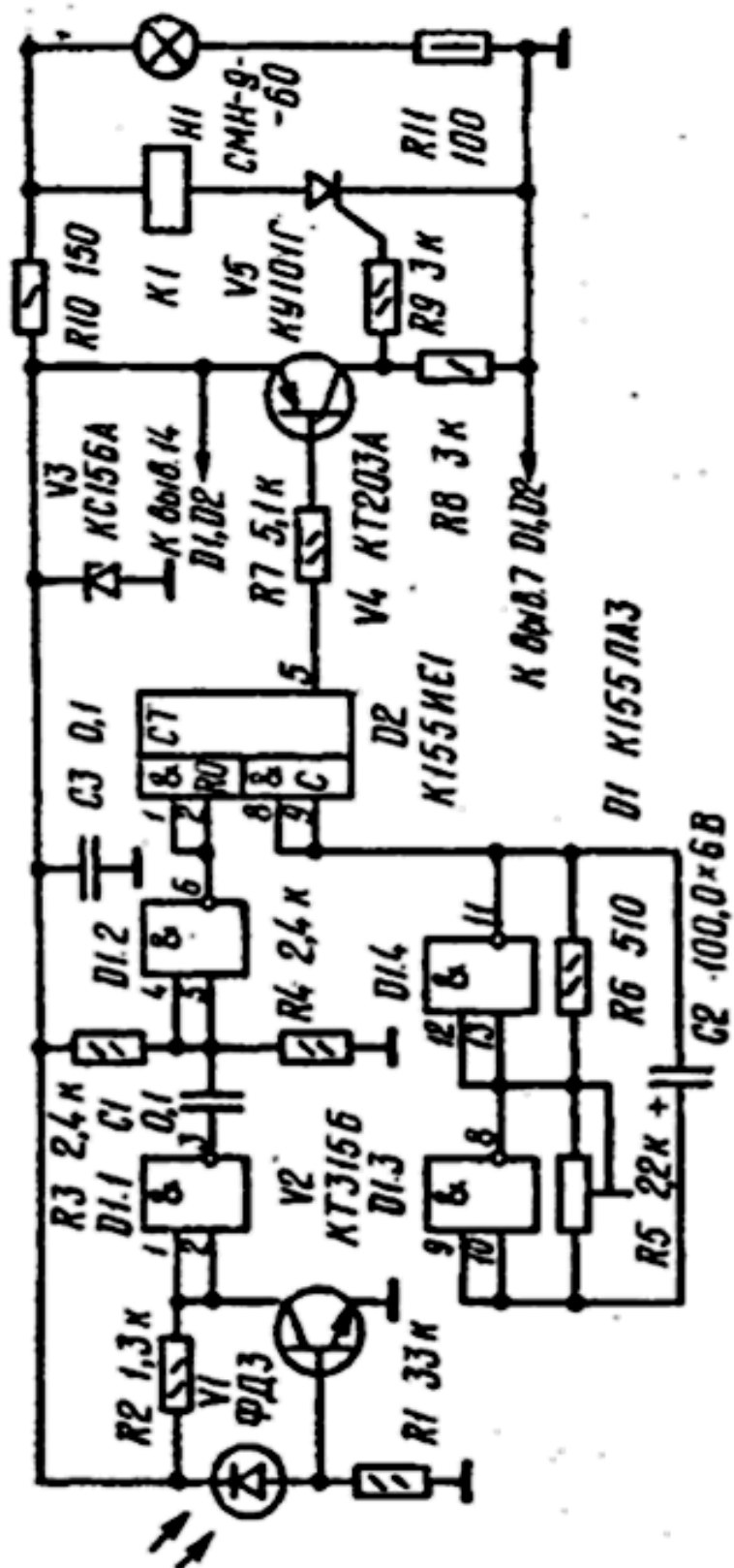
Челябинск, 2020

Варианты заданий

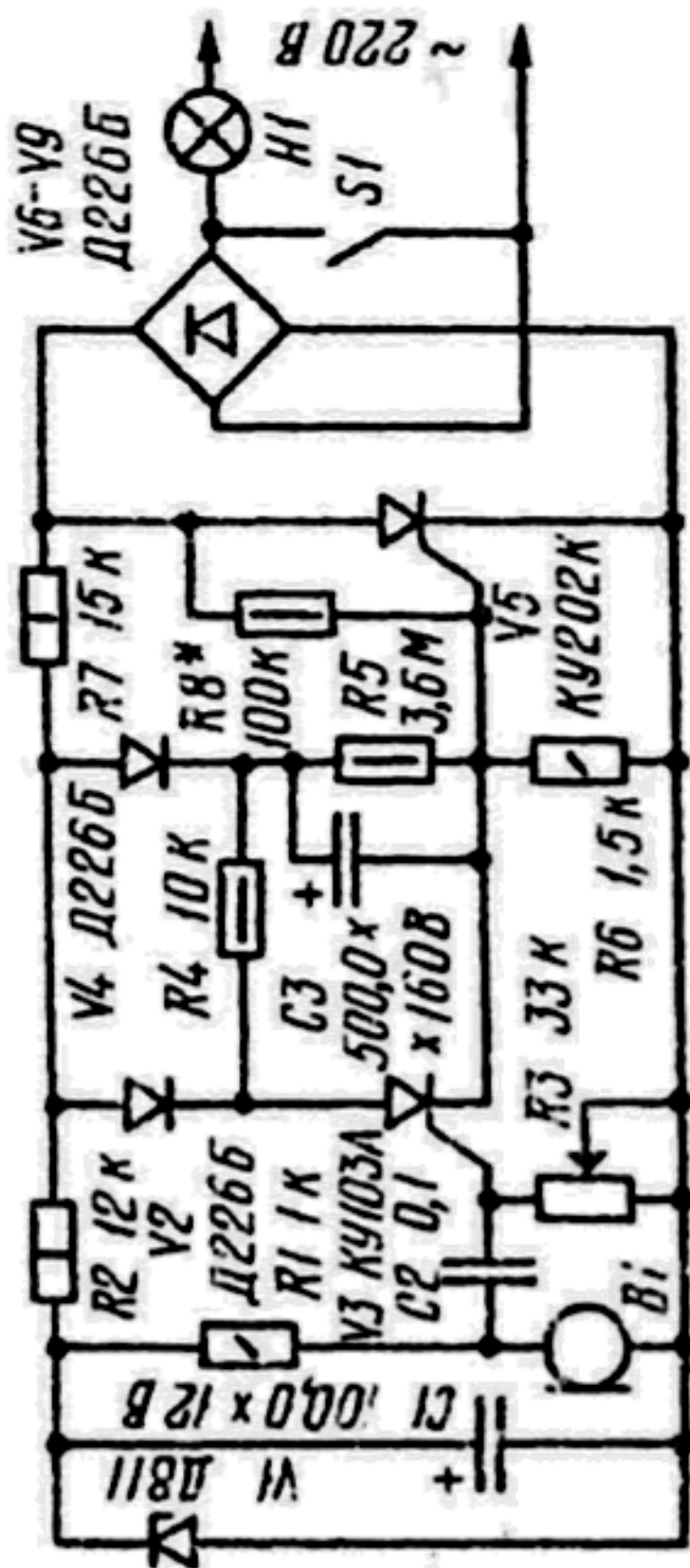
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



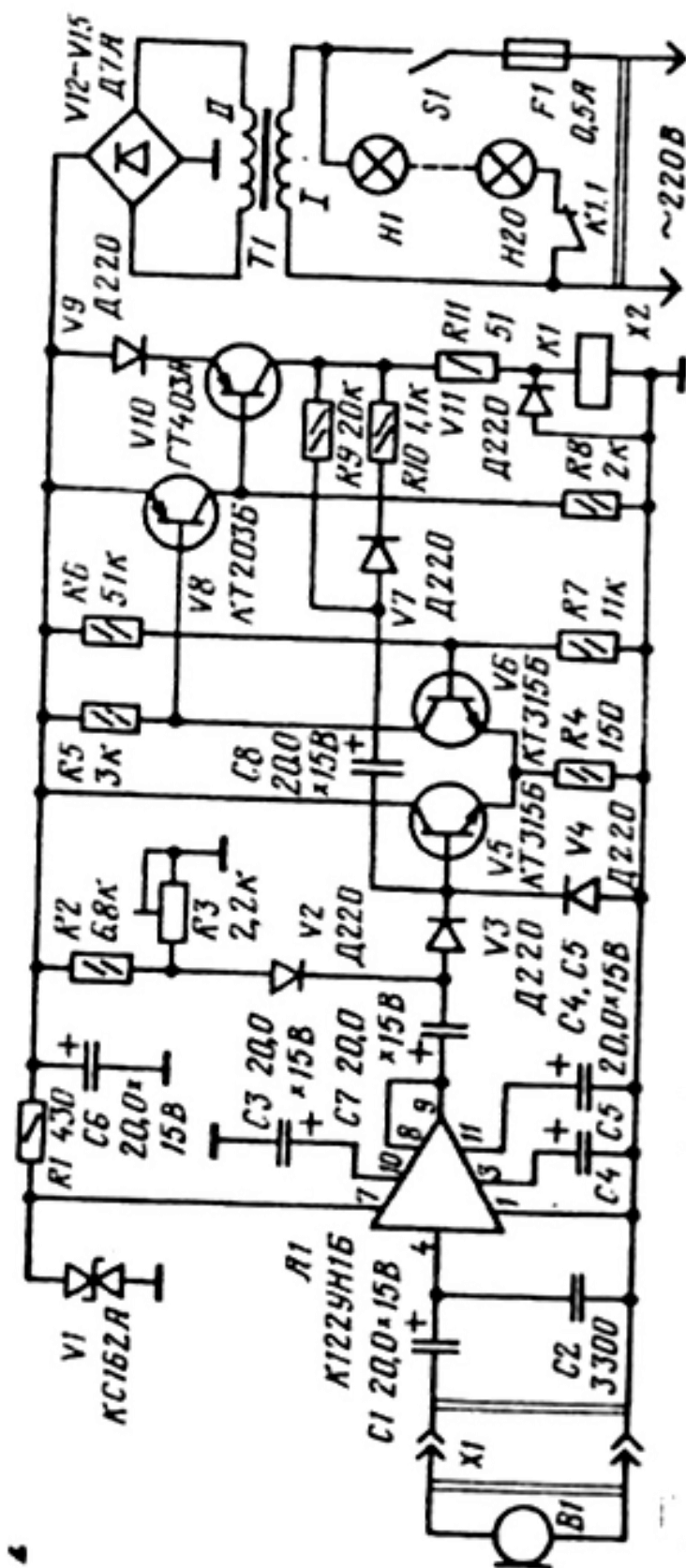
АВТОСТОП НА ИМС



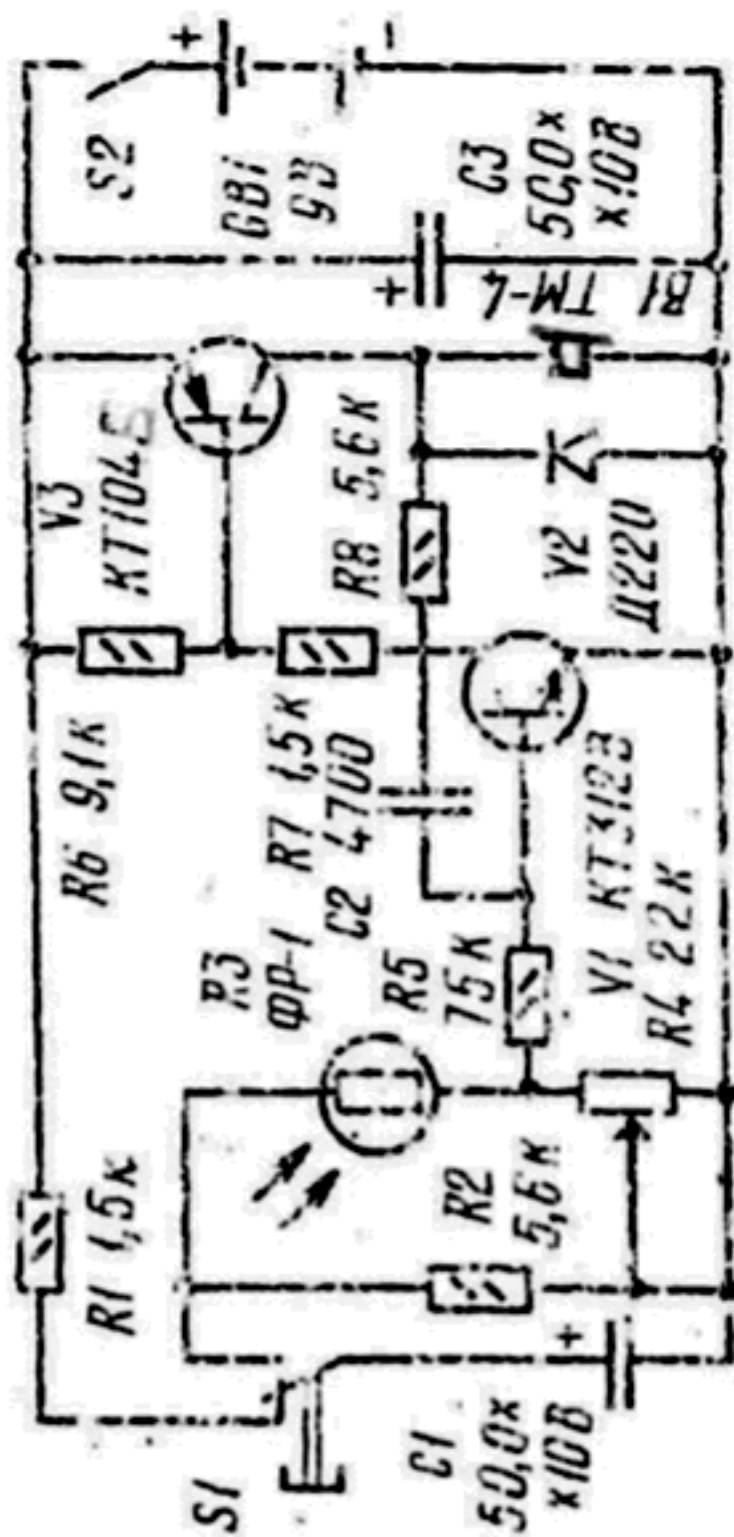
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



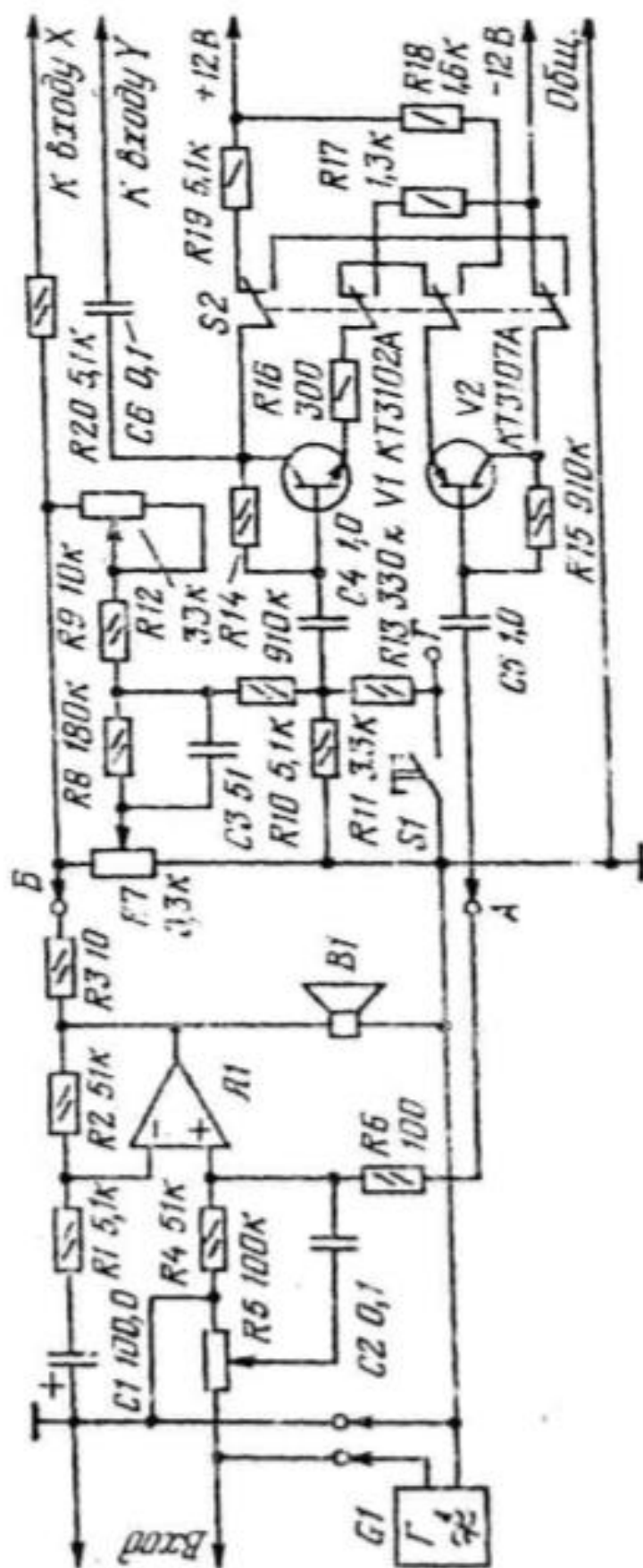
АВТОМАТ «ТИШЕ»



ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СЕЛЕКТОРА



[illegible]

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание						
	Конденсаторы								
C1...C4	K50-360-160-200 ОЖО.464.042 ТУ	4							
C5...C10	K50-6-II-25B-200 мкФ ОЖО.464.031 ТУ	6							
FU1	Вставка плавкая ВП1-1-1А-250 В								
	ОЮО.480.003 ТУ	1							
HL1	Лампа МН18-01 ГОСТ 2204-80	1							
L1...L4	Дроссель Д29-1,2-0,28 ОЮО.475.000 ТУ	4							
	Резисторы МЛТ ГОСТ...								
R1	МЛТ-0,5-620 кОм ± 10%	1							
R2	МЛТ-2-240 Ом ± 10%	1							
R3, R4	МЛТ-2-510 Ом ± 10%	2							
SA1	Микротумблер МТ1 ОЮО.360.016 ТУ	1							
T1	Трансформатор ТАН1-127/220-50								
	ОЮО.470.001 ТУ	1							
VD1...VD20	Диод Д2376 ТР3.362.021 Т	20							
X1	Вилка РП14-30Л ЕС3.656.015 ТУ	1							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МИФТ.ХХХХХХ.005 ПЗЗ				
Разраб.									
Пров.									
Н. контр.									
Утв.									
					Блок питания		Лит.	Лист	Листов
					Перечень элементов				
							МЭИ ИГ		