

АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Автомобильный транспорт»

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ  
ПРОЦЕССОВ ТО И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ» (ДЛЯ  
СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 7.090258, 8.090258  
«АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО»)**

Горловка – 2013

УДК 629.113

Методический практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация и механизация процессов то и ремонта автомобилей» (для студентов специальности 7.090258, 8.090258 «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

[Электронный ресурс] / автор: В. В. Быков. – электрон. данные. – Горловка: ГВУЗ «ДонНТУ» АДИ, 2013.

Автор:

Быков В.В., к.т.н., доц. каф.  
«Автомобильный транспорт»

Ответственный за выпуск:

Мищенко Н.И., д.т.н., проф.  
зав. каф. «Автомобильный  
транспорт»

Рецензент:

Окень Е.И., д.т.н., проф.  
зав. каф. «СДМ И ДМ»

## **Общие указания**

Лабораторный практикум предназначен для закрепления у студентов материала лекционного курса, развития навыков самостоятельной работы с приборами, стендами и различным технологическим оборудованием. Кроме того, студенты знакомятся на практике с устройством современного технологического оборудования и его составляющих частей.

Для выполнения каждой работы отводится 4 часа. Так как лабораторный практикум не всегда идет после лекционного курса и часть материала изучается студентами самостоятельно, то в каждой работе кратко излагается теоретический курс, дается устройство и принцип работы отдельных узлов.

## **Общие положения**

Правила работы в лаборатории.

Перед первым занятием каждый студент знакомится с правилами техники безопасности при работе в лаборатории и расписывается в журнале.

При выполнении всех работ студенты обязаны строго соблюдать правила техники безопасности. Включение, работа на стендах и использование контрольно-измерительных приборов разрешается только в присутствии учебно-вспомогательного персонала или преподавателя после проверки готовности студентов к выполнению работ.

Выполнение лабораторных работ проводится при строгом соблюдении инструкций по эксплуатации всех используемых приборов и оборудования.

## **Порядок выполнения работ**

Преподаватель в соответствии с учебным планом изучаемого курса составляет график выполнения и защиты лабораторных работ и доводит его до сведения студентов в начале семестра.

Студент предварительно готовится к выполнению лабораторной работы, изучив необходимый материал по лекциям, литературе, а также по данному методическому практикуму. При этом четко определяется

цель работы, методика проведения, изучается конструкция и принцип работы оборудования.

Перед проведением преподаватель проводит опрос студентов для выяснения уровня их готовности.

По окончании лабораторной работы студент приводит в полный порядок рабочее место, оформляет и защищает лабораторную работу.

Выполняют и защищают работу группами из 3–4-х студентов. **Без выполнения и защиты предыдущей работы студенты не допускаются к выполнению последующей работы.**

По завершении цикла, при условии защиты всех лабораторных работ, студент получает зачет по лабораторному практикуму.

### **Требования к оформлению отчетов**

Отчет по лабораторной работе выполняют в рукописном или машинописном варианте, аккуратно и грамотно.

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель работы;
- схему изучаемого узла и элемента;
- выводы.

Содержание отчета должно быть логически последовательным, кратким и соответствовать ГОСТу. Сокращение слов в тексте, за исключением общепринятых, не допускается.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЛЮФТ-ДЕТЕКТОРА ATZ 15 И ДЛ 003

**Цель работы** – изучение устройства, принципа работы люфт - детектора и получения навыков работы на нем.

Содержание работы:

1. Изучение устройства люфт - детектора;
2. Изучение принципиальной электрической схемы люфт - детектора;
3. Изучение принципиальной гидравлической схемы люфт - детектора;
4. Выполнение операций по визуальной и органолептической оценки зазоров в рулевом управлении и подвеске автомобилей с помощью люфт-детектора.

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Люфт - детектор предназначен для визуальной и органолептической оценки зазоров в рулевом управлении и подвеске автомобилей с нагрузкой на ось до 2500 кгс.

1.2 Люфт - детектор может быть установлен как на автомобильный подъемник, так и на осмотровую канаву.

1.3 Люфт - детектор рассчитан на эксплуатацию внутри производственных помещений с температурой окружающей среды от +1 до +35°C, при относительной влажности воздуха не выше 80 %.

### 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- |  |   |
|--|---|
| 2.1. Максимальная нагрузка на площадку, кН (кгс) | 12,5 (1250)   |
| 2.2. Ход площадки, мм                            | 40  |
| 2.3. Потребляемая мощность, кВт                  | 3   |
| 2.4. Управление перемещением подвижных площадок  | - ручное дистанционное  |
| 2.5. Давление масла в гидросистеме, Мпа          | - номинальное 10<br>- максимальное 12,5                                     |
| 2.6 Напряжение питания, В                        | - общее ~ 380 трехфазное<br>- управления 12 - 24<br>- переносной лампы ~12. |

### 3 УСТРОЙСТВО ЛЮФТ ДЕТЕКТОРА

Люфт - детектор состоит из:

- 3.1 Гидростанция в сборе 1 шт.
- 3.2 Площадки 2 шт.
- 3.3 Электрошкаф 1 шт.
- 3.4 Комплект трубопроводов высокого давления.
- 3.5 Пульт - фонарик для дистанционного управления 1 шт.

Люфт - детектор (рис.1) состоит из двух площадок 1, двух рам 2, четырех гидроцилиндров 4, гидростанции 5, электрошкафа 3 и пульта - фонарика 6 для дистанционного управления (ПДУ).

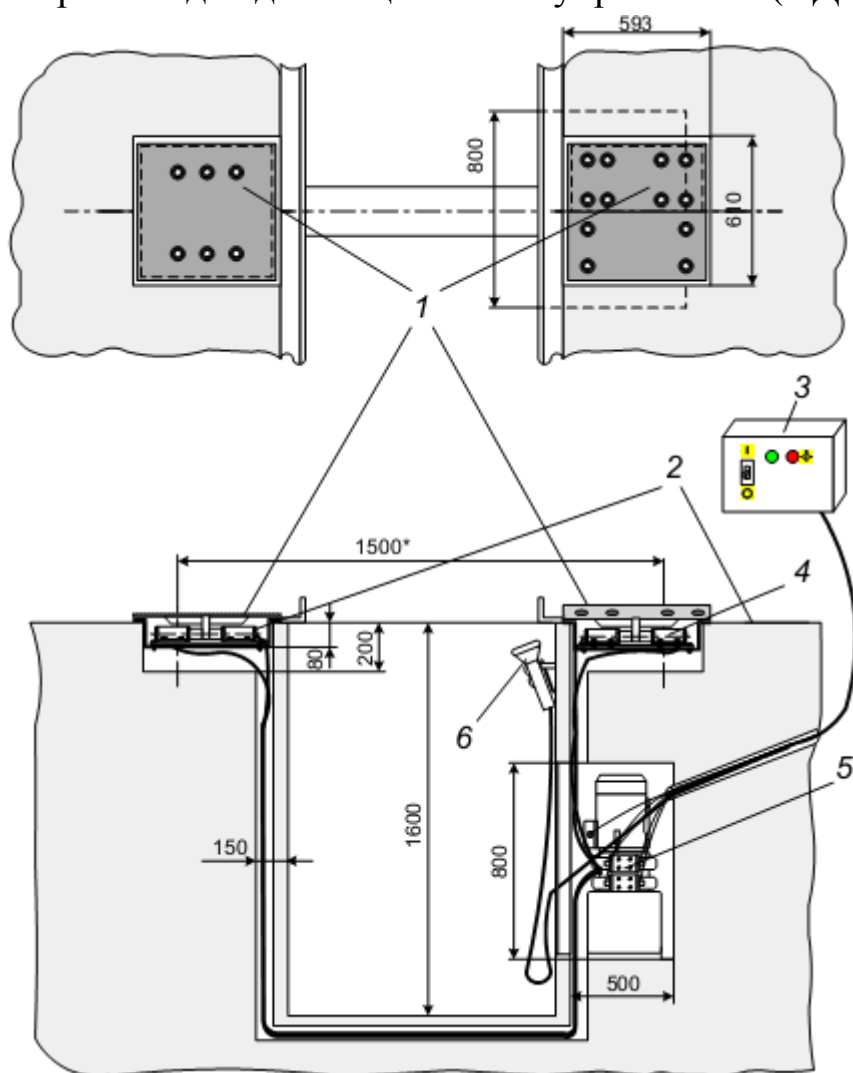


Рисунок 1. Схема установки устройства на осмотровую канаву люфт-детектора

Двигательную функцию люфт - детектора выполняет гидропривод поступательного действия. Принципиальная гидравлическая схема люфт - детектора представлена на рис.2.

Движение площадок платформ люфт - детектора осуществляется гидроцилиндрами Ц1 - Ц4, установленными в платформы. Гидрораспределители Р 1 - Р 2 предназначены для изменения направления движения площадок платформ.

Один из распределителей управляет движением цилиндров одной площадки, другой – второй площадкой. Скорость движения площадок производится настройкой регулируемых дросселей ДР1-ДР4. В соединениях гидропривода люфт - детектора используются трубопроводы высокого давления.

Гидравлическое питание к детектору подводится от гидростанции, которая также предохраняет гидросистему от повышения давления выше допустимого.

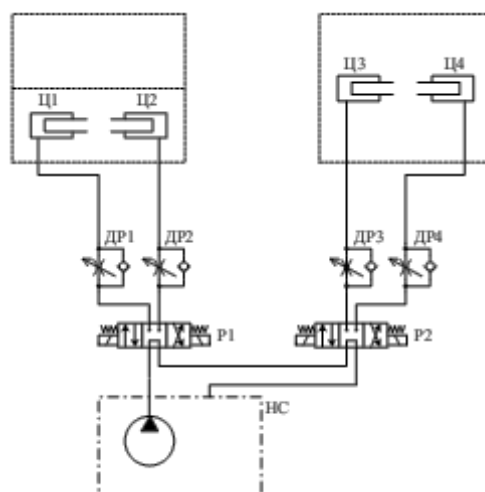


Рисунок 2. Схема гидравлическая принципиальная люфт - детектора

- 1 - ДР1 - ДР4 - гидродроссель с обратным клапаном;
- 2 - НС - гидростанция  $Q = 8\text{л/мин}$ ;
- 3 - Р 1 - Р 2 - гидрораспределитель;
- 4 - Ц1- Ц4 – гидроцилиндр.

Силовую функцию и функцию управления выполняет электропривод.

Электропривод выполнен в соответствии со схемой электрической принципиальной (рис.3) и состоит из электродвигателя, ящика с аппаратурой управления, пульта - фонарика для дистанционного управления люфт - детектором.

Сетевое подключение к силовому щиту с трехфазным напряжением 380 В, 50 Гц осуществляется через автоматический

выключатель "QF" ящика с аппаратурой управления люфт - детектором и насосной установкой.

Автоматический выключатель служит для включения устройства и защиты всего устройства от токов короткого замыкания и перегрузки.

Трансформатор TV1, включенный в сеть напряжения ~380 В выдает на вторичных обмотках напряжения ~24 В и ~12 В. Для питания системы управления служат обмотки ~24 В и ~12 В, для переносной лампы в пульте - фонарике обмотка ~12 В.

Диодный мост VD1-VD4 служит для питания электромагнитов гидрораспределителей, напряжением 24 В постоянного тока.

Диодный мост VD5-VD8 служит для питания промежуточных реле и реле времени напряжением 12 В постоянного тока.

Для включения и выключения местного освещения (лампы фонарика) служит клавиша SA1.

Для запуска устройства и управления площадками люфт - детектора служит клавиша SA2 на пульте - фонарике.

При включении клавиши SA2 в верхнее или нижнее от нейтрального положение через реле KV1 или KV4 включается пускатель KM, который своими контактами включает двигатель М гидравлического насоса.

При возникновении токовой перегрузки двигателя тепловое реле КК своими контактами также отключит двигатель, для предотвращения выхода двигателя из строя.

При включении переключателя SA2 в верхнее положение (управление правой площадкой), включается промежуточное реле KV2, которое своим контактом включает электромагнит гидрораспределителя YA1. Площадка люфт - детектора перемещается влево. Одновременно включается реле времени КТ1. Через 0,5-3 секунды (в зависимости от настройки реле времени) появляется напряжение на выходе 2 КТ1, срабатывает промежуточное реле KV3, которое своим контактом включает электромагнит гидрораспределителя YA2. Площадка люфт - детектора перемещается вправо. Через 0,5-3 секунд КТ1 переключит промежуточное реле KV3 на электромагнит гидрораспределителя YA1. Площадка люфт - детектора перемещается вправо. Так происходят автоперемещения большой площадки с периодом 0,5-3 секунды.

Для отключения движения площадки необходимо переключить SA2 в нейтральное положение.

Аналогично SA2 в нижнем положении (управление малой площадкой) посредством KV5 включает YA2, а реле времени

посредством KV6 переключает на время 0,5-3 секунды питание либо на YA3, либо на YA4.

Диоды VD9-VD12 служат для защиты электромагнитов гидрораспределителей YA1-YA4 от бросков тока.

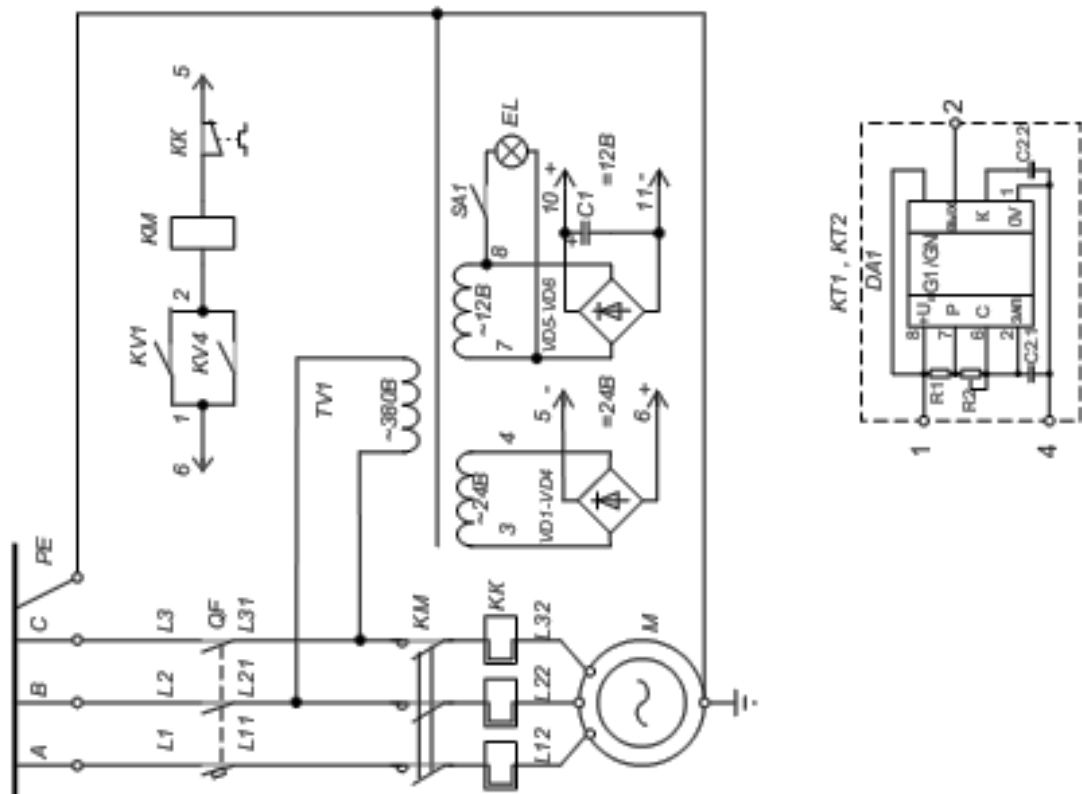
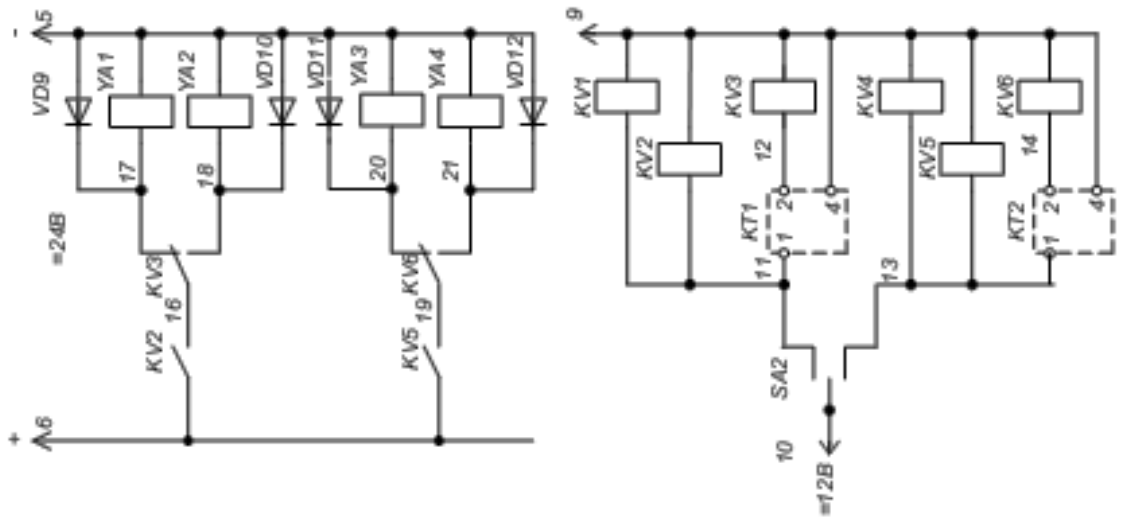


Рисунок 3. Схема электрическая принципиальная люфт - детектора

## **4 ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### 4.1 Подготовка к работе:

- установить автомобиль передними колесами на подвижные площадки люфт - детектора;
- заглушить двигатель;
- поставить автомобиль на стояночный тормоз;
- включить общее питание люфт - детектора;
- включить встроенное в ПДУ осветительное устройство с помощью выключателя на ПДУ.

### 4.2 Для проверки люфтов в подшипниках ступиц колес, либо в верхних и нижних шаровых шарнирах:

- осветить фонариком испытываемое соединение;
- переводом переключателя ПДУ в положение 1 перемещается площадка в поперечном направлении;
- внимательно следить за состоянием испытываемых соединений; если наблюдается люфт в сопряжении, его следует признать неисправным.

### 4.3 Для проверки люфтов в шаровых шарнирах рулевых тяг:

- осветить фонариком испытываемое соединение;
- переводом переключателя ПДУ в положение 2 перемещается площадка в поперечном направлении;
- внимательно следить за состоянием испытываемых соединений; если наблюдается люфт в сопряжении, его следует признать неисправным.

### 4.4 Завершение работы:

- вернуть переключатель в нейтральное положение;
- выключить встроенное в ПДУ осветительное устройство с помощью выключателя на ПДУ;
- выключить общее питание люфт - детектора;
- убрать автомобиль с площадок люфт детектора.

## **5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Для чего предназначены гидрораспределители P1 и P2?
2. Каково назначение электропривода?
3. Приведите гидравлическую схему люфт-детектора.
4. Для чего служат диоды VD9-VD12?
5. Какое назначение реле КК?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

### УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВКИ ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЕС

**Цель работы** – изучение устройства, принципа работы установки и получения навыков работы на ней.

Содержание работы:

1. Изучение механического привода балансировочной установки EWK-15;
2. Изучение принципиальной электрической схемы управления электродвигателем установки EWK-15;
3. Изучение электронной схемы управления указателем дисбаланса и стробоскопической лампой;
4. Выполнение операций на установке при различных скоростных режимах.

#### 1 ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

При выполнении работы используется лабораторная установка EWK-15. Мощностью электродвигателя в установке EWK-15 2,2 кВт. Установка питается от сети переменного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц.

Система механического привода состоит из электродвигателя со шкивом и ручного тормоза.

Шкив привода жестко закреплен на валу электродвигателя и имеет большой момент инерции, для его установки и предусмотрен ручной тормоз (рис. 1).

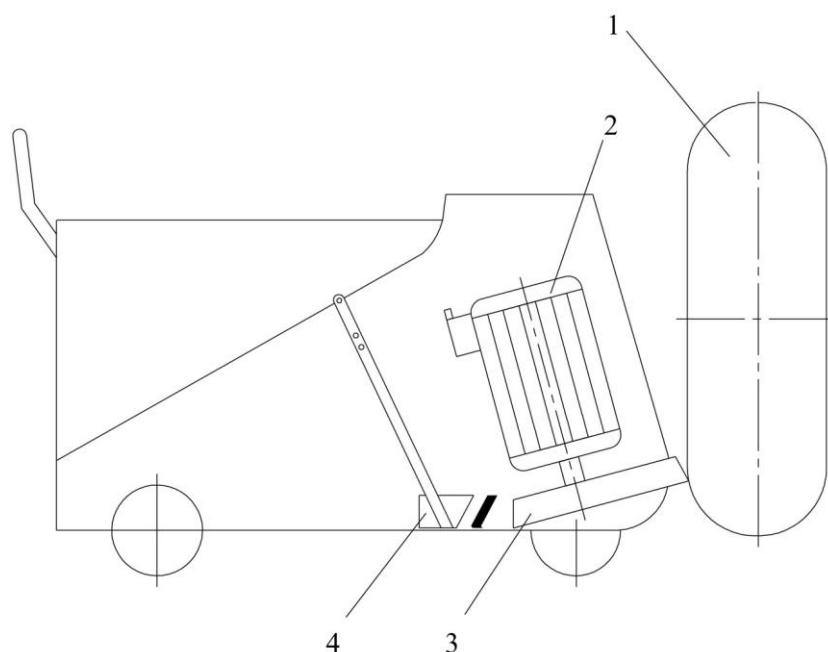


Рис. 1. Схема привода балансировочного стенда  
 1 - колесо; 2 – электродвигатель; 3 шкив; 4 – тормозное устройство.

## 2 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

Принципиальная электрическая схема управления электродвигателем установки ЕWK-15 приведена на рис.2.

Изучаемая система управления содержит следующие компоненты: тумблер S1, предохранитель F, тепловое реле F2, кнопочные выключатели S3, S4, S5, S6, магнитные пускатели K1, K2, K3 и K4, контактор K6, а также двигатель M1.

При работе балансировочной установки используются 4 режима работы двигателя:

- при угловой скорости  $\omega_1$  вал электродвигателя вращается в одну сторону (режим 1) и в другую сторону (режим 2);
- при угловой скорости  $\omega_2$  вал вращается в одну сторону (режим 3) и в другую сторону (режим 4).

Для того, чтобы установить режим 1, следует замкнуть цепь магнитного пускателя K4 путем воздействия на кнопочный

выключатель S4. При этом начинает работать магнитный пускатель K4 и его контакты срабатывают следующим образом: 1K4 размыкает цепь пускателя K1, а 3K4 – пускателей K3 и K5, исключая, тем самым, возможность их работы; а контакт 2K4, наоборот, в то же время включает пускатель K2. Затем замыкаются контакты K2 и K4 в цепи управления двигателем M1 (при этом контакты K1, K3 и K5 – разомкнуты), двигатель работает в режиме 1. Для того, чтобы изменить направление вращения вала электродвигателя M1, оставляя ту же величину угловой скорости, следует нажать кнопку S5, включая, тем самым, магнитный пускатель K5. Последний замкнет свой контакт 1K5 и, следовательно, включит K2, а также одновременно разомкнет контакты 2K5 и 3K5, исключив, тем самым, возможность прохождения тока в цепях магнитных пускателей K1, K3 и K4. Поэтому будут замкнуты контакты K2 и K5, а также разомкнуты контакты K1, K3 и K4 – вал двигателя вращается в другую сторону (режим 2).

Для того, чтобы изменить величину угловой скорости электродвигателя балансирующей установки, вместо пускателя K2, K4 и K5 включают пускатели K1 или K3. С целью установки режима 3 воздействуют на кнопочный выключатель S3, замыкая, тем самым, цепь магнитного пускателя K1, два контакта которого (1K1 и 2K1) размыкаются и отключают все остальные пускатели: K2, K3, K4 и K5. Поэтому в цепи двигателя M1 будет замкнут только контакт K1 и двигатель заработает в режиме 3.

Чтобы изменить направление вращения нажимают кнопку S6, включая магнитный пускатель K3, два контакта которого (1K3 и 2K3) размыкаются, отключая K1, K2, K4 и K5. Таким образом, в цепи двигателя M1 включаются только K3 и вал двигателя вращается в другую сторону.

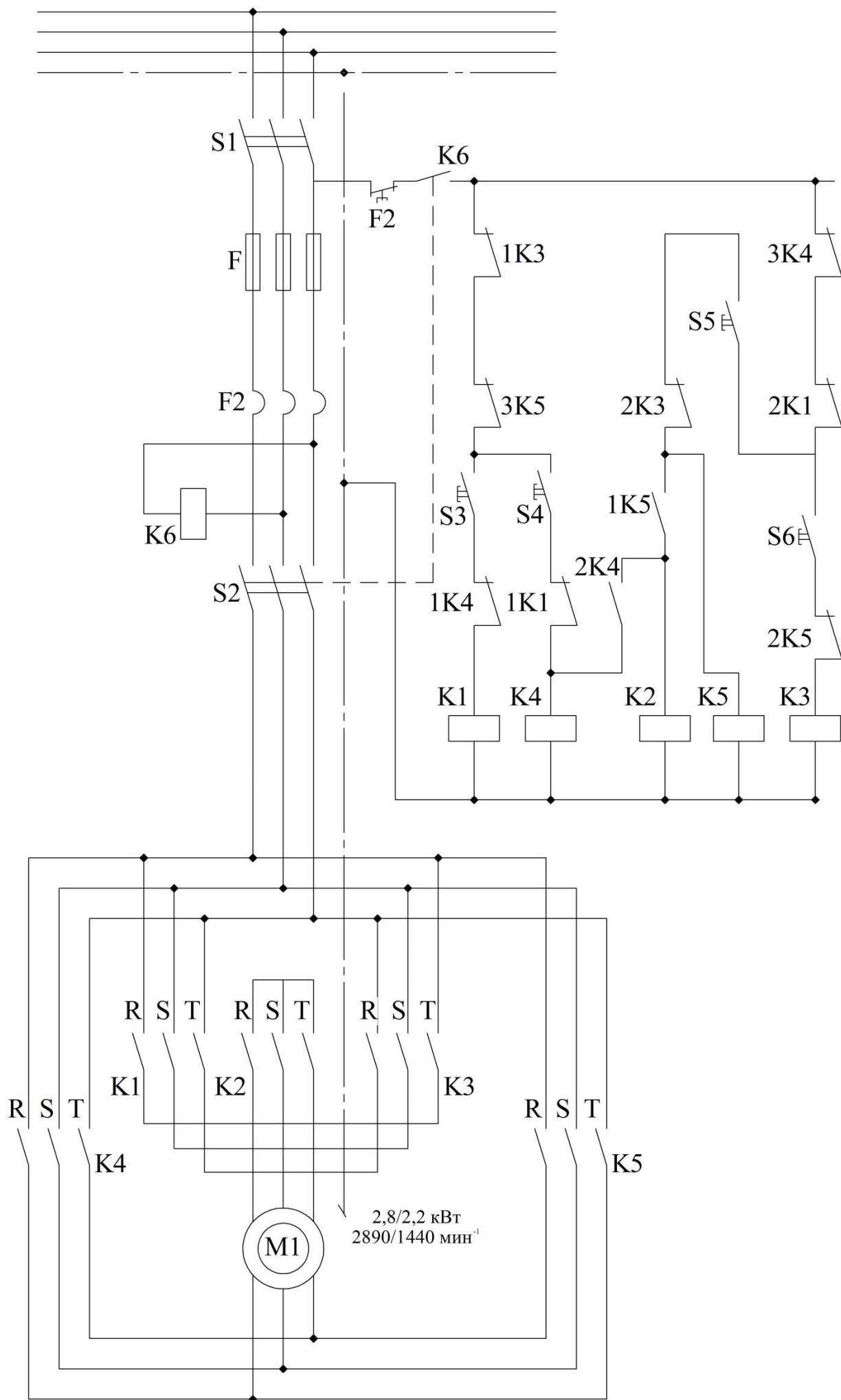


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема управления двигателем балансировочного стенда

### **3 ЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ УКАЗАТЕЛЕМ ДИСБАЛАНСА РА И СТРОБОСКОПИЧЕСКОЙ ЛАМПОЙ СЛ**

Электронная схема управления указателем дисбаланса и стробоскопической лампой включает следующие основные части (рис. 3): «магнето» N-S, входной усилитель на основе транзистора VT1, двухканальный усилитель с элементами коррекции на микросхеме UL1321, прибор указателя дисбаланса РА с элементами VD1, VD2, R22, RP3, C14, схему запуска стробоскопической лампы СЛ на элементах VP6, R14, C15, КН1 и трансформатор Тр1, источники стабилизированного питания на элементах VD4, VD5, P13, C13, C14, C17, источники высокого напряжения на элементах C18, C19, C20, D7, D8, R15. Электронная схема управления указателем дисбаланса и стробоскопической лампой работает следующим образом. При вибрации «магнето» на катушке вибродатчика возникает напряжение, которое поступает через цепочку C1, R1 на базу транзистора VT1 входного усилителя, усиливается и разделяется на 2 канала.

Первый канал (канал стробоскопа) включает элементы C4, RP1, C8, вх 5 UL1321, управляющий электрод VD9 и служит для управления стробоскопической лампой.

Второй канал (канал указателя дисбаланса) образован элементами C3, RP2, C7, вх 14 UL1321, C10, P10 и формирует сигнал, поступающий на указатель дисбаланса.

Указатель дисбаланса включает входной выпрямитель VD1, VD2, интегрирующий конденсатор C14 и подстроенную цепочку резисторов R22, RP3.

Переменное напряжение, поступившее на вход, выпрямляется и сглаживается конденсатором C14. Переменный резистор RP3 служит для калибровки указателя дисбаланса.

Корректирующая цепочка R7, C12, R12 микросхемы UL1321 служит для формирования управляющих импульсов, открывающих тиристор VD9 в момент наибольших отклонений магнита вибродатчика от положения равновесия.

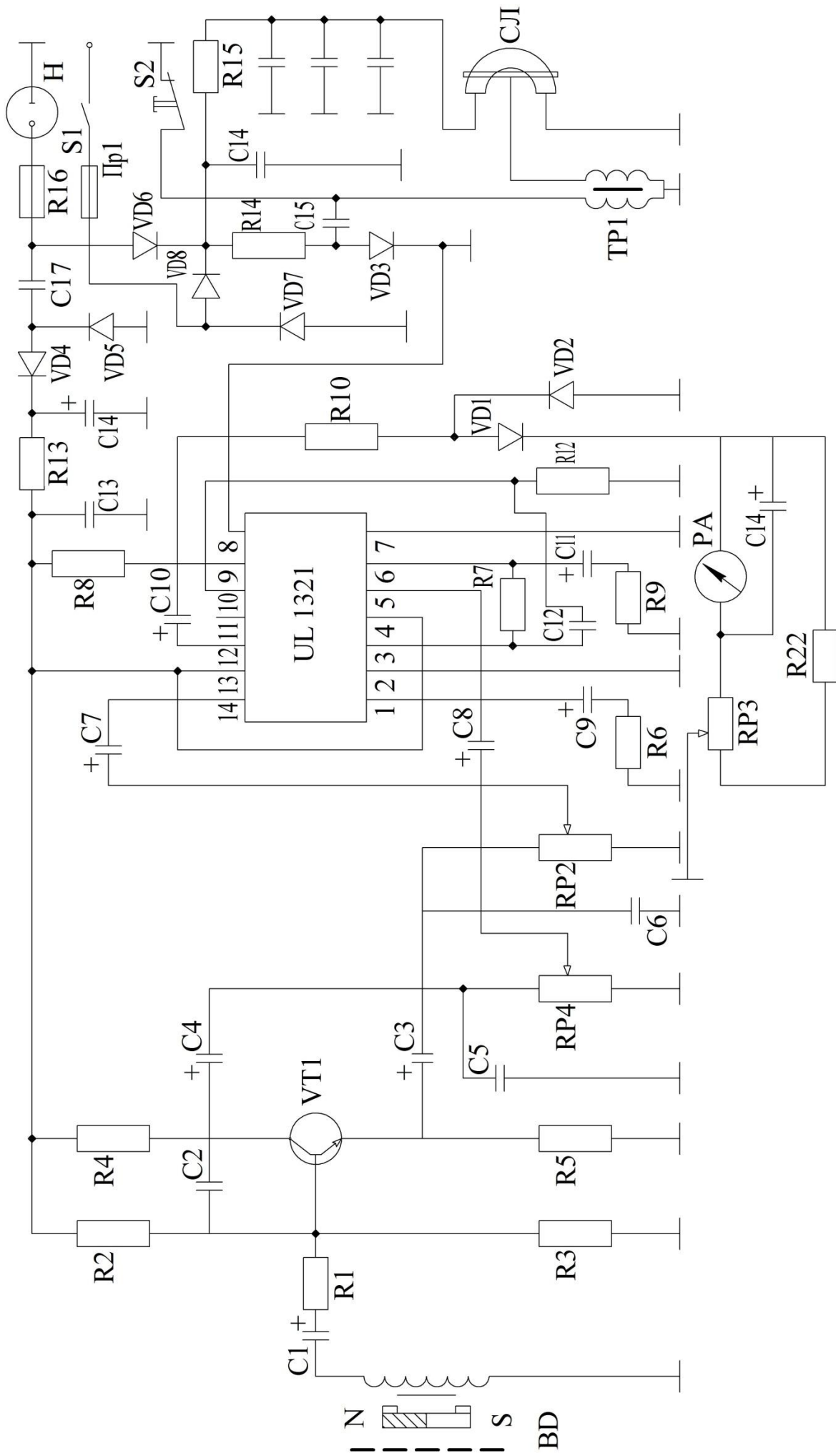


Рис. 3. Электронная схема управления указателем дисбаланса и стробоскопической лампы

Если учесть, что сигнал в первом канале инвертируется дважды – на входном усилителе и микросхеме – то открывание тиристора будет синхронизировано с наибольшим отклонением магнита в направлении продольной оси вибродатчика.

Перемещенный резистор RP1 служит для настройки устойчивой работы тиристора при разных значениях амплитуды колебаний.

При закрытом тиристоре VD9, конденсатор C15 заряжается через VD6, P17 и первичную обмотку Tr1. При открывании тиристора VD9, конденсатор C15 разряжается через VD9 и первичную обмотку Tr1. При этом во вторичной обмотке трансформатора возникают высоковольтные импульсы запускающего напряжения, приложенного к запускающему электроду СЛ.

На рабочие электроды СЛ подается постоянное напряжение с высоковольтного выпрямителя C18, D7, D8, P15, C19, C20. При вспышке лампы конденсатор C20 разряжается и лампа гаснет, что позволяет конденсатору C20 опять зарядиться для последующей работы.

#### **4 Принцип работы балансировочной установки**

Балансировочная установка EWK-15 работает следующим образом. Для подключения балансировочной установки к сети следует подключить вилку кабеля к сетевой розетке. Установка может питаться только от сети переменного тока напряжением 380 В.

Балансировочная установка соединена проводом с вибродатчиком. В вибродатчике индуцируется электрическое напряжение, пропорциональное амплитуде механических колебаний колеса, подлежащего балансировке. Величина этого напряжения соответственно усиливается электронной системой и подается на указатель дисбаланса.

Одновременно срабатывает стробоскопическая лампа-вспышка, причем момент ее срабатывания синхронизирован с вибрациями колеса таким образом, что отклонением колеблющегося колеса в направлении продольной оси вибродатчика соответствует импульсу напряжения, вызывающие вспышку стробоскопической лампы. Такая синхронизация позволяет легко определить место неуравновешенности вращающегося колеса. Срабатывание лампы-вспышки возможно только при нажатой

кнопке, благодаря чему лампа работает только в момент определения места неуравновешенности, и отключается на время разгона.

## **5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Зачем при балансировке колес автомобилей используется четыре режима вращения вала электродвигателя?
2. Какая величина угловой скорости электродвигателя необходима при балансировке колес?
3. Как можно изменять направление вращения электродвигателя?
4. Каким образом можно повысить величину угловой скорости вращения вала электродвигателя?
5. Назовите способы обеспечения невозможности одновременного включения контактов в цепи электродвигателя, которые управляют вращением его вала в одну или другую сторону.
6. Как можно получить любой из четырех режимов работы вала электродвигателя?

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3**

### **УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОТОЧКИ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Цель работы** – изучение устройства, принципа работы установки и получения навыков работы на ней.

Содержание работы:

1. Изучение механического привода тормозного диска установки для проточки тормозных дисков автомобилей;
2. Изучение устройства и принципа действия проточного модуля;
3. Изучение устройства пульта управления и дистанционного пульта управления;
4. Выполнение операций по проточке тормозных дисков на автомобиле.

#### **1 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ**

1. Автомобиль категории М1.
2. Установка для проточки тормозных дисков.
3. Комплект слесарного инструмента.

#### **2 УСТРОЙСТВО УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОТОЧКИ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

Привод установки с пультом управления для обработки тормозных дисков на автомобиле представлен на рис 1.

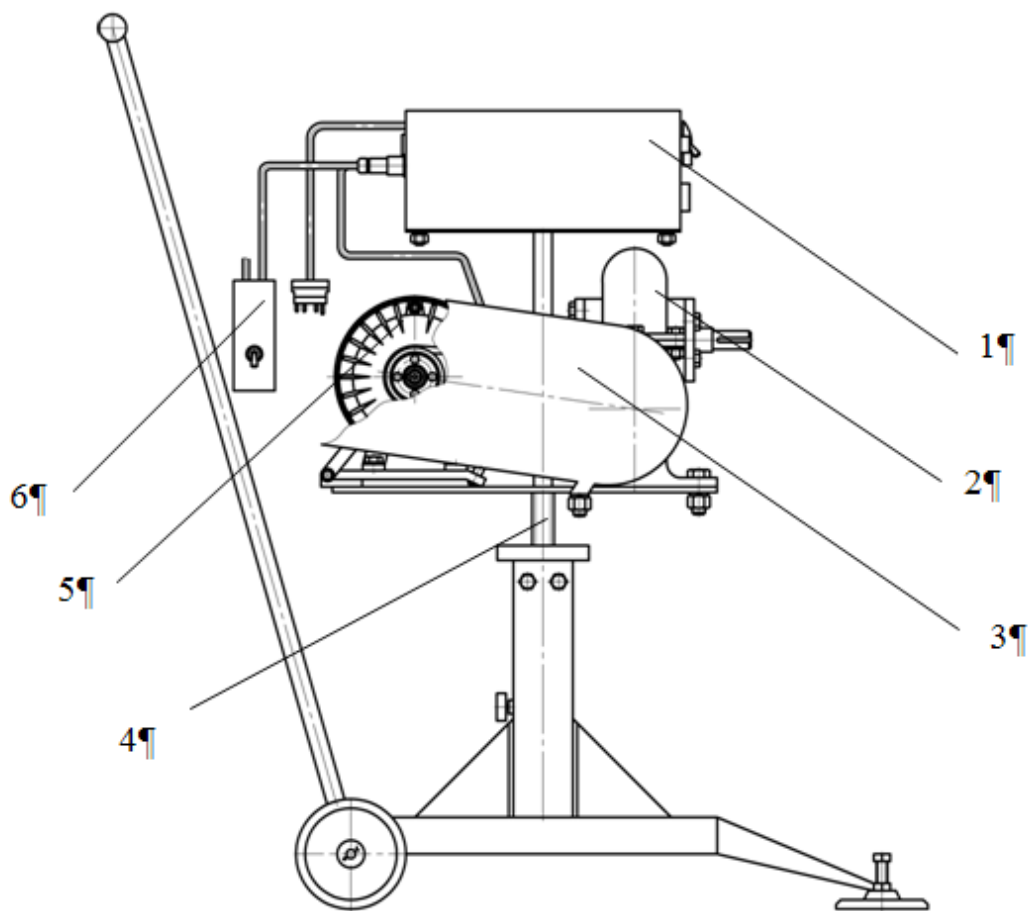


Рис. 1. Привод установки с пультом управления для обработки тормозных дисков

1- пульт управления; 2-редуктор; 3-кожух ременной передачи; 4-стойка с платформой; 5-приводной электродвигатель; 6- дистанционный пульт управления подачей резцов

На рис.2. изображен модуль для обработки рабочих поверхностей тормозного диска автомобиля, который устанавливается непосредственно на автомобиль и закрепляется на месте установки тормозного суппорта. Для точного закрепления на автомобиле различных марок используются специальные переходники, позволяющие точно центрировать модуль перпендикулярно к оси вращения тормозного диска.

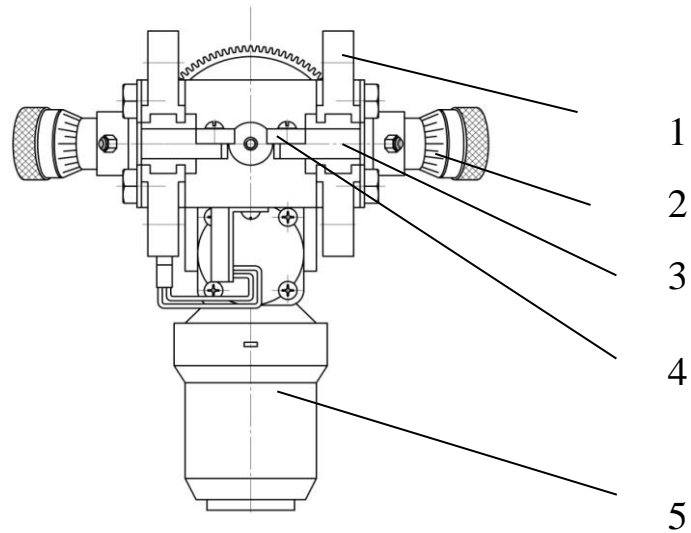


Рис.2. Модуль для обработки тормозного диска.

1 - направляющая резцедержателя; 2 - лимб; 3 - резцедержатель; 4 - твердосплавная пластинка; 5 - двигатель с редуктором подачи

Таблица 1.

Техническая характеристика установки для обработки тормозных дисков.

Наименование	Единицы измерения	Диапазон Величины
Мощность электродвигателя	кВт	0,6
Маса	кг	74
Габаритные размеры	м	0,9x0,6x0,55
Количество резцов	Шт.	2
Тип резцов		ВК 6
Максимальная толщина протачиваемого диска	мм	40
Максимальная ширина протачиваемого диска	мм	120
Скорость подачи Резцов	мм/мин	7,5-30
Частота вращения диска	об/мин	96
Шероховатость обработанной поверхности	Ra, мкм	2.0-2,5

Установка для обработки тормозных дисков на автомобиле состоит:

- из механизма привода ступицы и тормозного диска, соединенного с помощью карданного вала рис.1.;
- из модуля обработки тормозных дисков рис.2. , который закрепляется на автомобиле;
- из пульта управления приводом установки и дистанционным пультом управления подачей.

Модуль обработки тормозных дисков крепится на место крепления супорта при помощи специальных кронштейнов, универсальных или изготовленных под конкретную марку автомобиля. Подвод резцов к рабочим поверхностям тормозного диска осуществляется приводом подачи 5 рис 2.

Механизм привода тормозного диска состоит из платформы со стойкой 4, электродвигателя 5 и редуктора 2 рис.1.

Порядок работы:

- закрепить проточной модуль на место демонтированного супорта;
- закрепить карданный вал на ступице, обеспечив соосность вала относительно оси вращения ступицы;
- расположить механизм привода напротив оси вращения ступицы и закрепить второй конец карданного вала на выходном валу редуктора;
- подключить разъемы проточного модуля и механизма привода к пульту управления;
- подключить станок к питающей сети 380 В;
- нажатием кнопки «Вправо» или «Влево» включить вращение тормозного диска;
- механизм подачи резцов осуществляется с помощью пульта дистанционного управления;
- величина подачи регулируется переключателем на блоке управления;
- переключение направления резцов осуществляется тумблером «Реверс».

Ниже приведена схема модуля для обработки рабочих поверхностей тормозных дисков

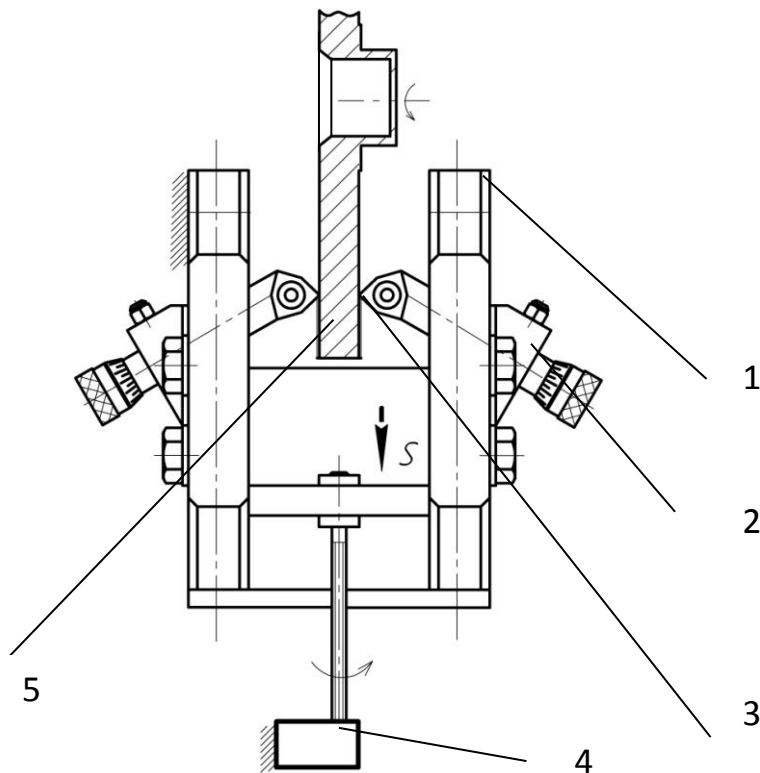


Рис. 3. Модуль для обработки тормозного диска

1 - направляющая; 2 - резцедержатель; 3 - резец; 4 - привод подачи; 5 - тормозной диск

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

В отчете по лабораторной работе необходимо разработать принципиальную электрическую схему привода тормозного диска и принципиальную электрическую схему блока дистанционного управления проточным модулем.

### 4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите составные части установки и укажите их функции.
2. Опишите цикл работы установки для проточки тормозного диска.
3. Каким образом изменяется направление вращения тормозного диска ?
4. Опишите принцип изменения скорости подачи резцов проточного модуля.
5. Как происходит процесс управления проточным модулем с помощью пульта дистанционного управления ?