

Допущено в установленном
порядке для использования в
организациях заказчика



МАШИНА РАЗРЫВНАЯ МОДЕЛИ Р-0,5

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Г6 2. 773. 040 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

	ЛИСТ
Введение	3
1. Назначение.	3
2. Технические данные	3
3. Устройство машины	5
4. Работа машины и ее составных частей	11
5. Указания по мерам безопасности	12
6. Порядок установки и монтажа	12
7. Подготовка к работе	13
8. Порядок работы	13
9. Перечень основных проверок технического состояния машины	14
10. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей	15
11. Техническое обслуживание и указания по использованию ЗИП	17
12. Правила хранения	18
13. Консервация и расконсервация	18
14. Транспортирование	18
15. Приложение:	
Рис. 1. Общий вид машины	19
Рис. 2. Кинематическая схема машины	20
Рис. 3. Схема наладки силоизмерителя	21
Рис. 4. Схема электрическая принципиальная	22
Рис. 5. Блок тиристорного привода. Схема электрическая принципиальная	25
Рис. 6. Структурная схема БТП	28
Рис. 7. Диаграмма напряжений на элементах СИФУ	29
Рис. 8. Схема электрическая соединений	30

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначена для ознакомления обслуживающего персонала с монтажом, эксплуатацией и правилами ухода за машиной разрывной для испытания металлов модели Р-0,5.

Нормальная эксплуатация машины и срок ее службы зависят от соблюдения правил, изложенных в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

НАША ПРОСЬБА К ВАМ:

МЫ ПОСТАВЛЯЕМ ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ МАШИНУ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ, КОТОРАЯ ВЕСЬМА ЧУВСТВИТЕЛЬНА К ЗАГРЯЗНЕНИЮ И К НЕПРАВИЛЬНОМУ ОБРАЩЕНИЮ С НЕЙ.

ПОЭТОМУ, ПОЖАЛУЙСТА, ОБРАТИТЕ БОЛЬШОЕ ВНИМАНИЕ НА ВСЕ ИЗЛОЖЕННЫЕ НИЖЕ ПАРАГРАФЫ НАШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ, ЭТО ИЗБАВИТ ВАС ОТ ИЗЛИШНИХ ХЛОПОТ И ТРАТЫ ВРЕМЕНИ, А МЫ ПОЛУЧИМ УДОВЛЕТВОРЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ!

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Машина разрывная модели Р-0,5 предназначена для испытания на растяжение по ГОСТ 1497-84, а также для испытания на сжатие при температуре окружающей среды от 10 до 35 °С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Тип силоизмерителя	маятниковый
2.2. Наибольшая предельная нагрузка, кгс	500
2.3. Число диапазонов измерения нагрузки:	3
2.4. Диапазон показаний нагрузки, кгс:	
шкала А.	0÷100
шкала Б.	0÷250
шкала В.	0÷500
2.5. Диапазон измерения нагрузки, кгс:	
шкала А.	20÷100
шкала Б.	50÷250
шкала В.	100÷500
2.6. Цена деления диапазонов нагрузок, кгс:	
шкала А.	0,2
шкала Б.	0,5
шкала В.	1
2.7. Погрешность измерения нагрузки при прямом ходе (нагружении) от измеряемой нагрузки диапазона измерения, % не более	±1
2.8. Вариация показаний в диапазоне измерения от измеряемой нагрузки, % не более	1
2.9. Разность показаний между прямым и обратным ходами в диапазоне измерения, от измеряемой нагрузки, % не более	2
2.10. Предельное значение шкалы деформации, мм	200
2.11. Цена деления шкалы деформации, мм	1

2.12. Допускаемая погрешность измерения хода активного захвата не должна быть более, мм	1
2.13. Масштабы записи диаграммы:	
а) по нагрузке - одному миллиметру записи соответствует 1/250 часть предельного значения шкалы;	
б) по деформации 10:1; 50:1 и 100:1.	
2.14. Допускаемая погрешность записи нагрузки от измеряемой величины, в каждом диапазоне измерений, %, не более	±2
2.15. Допускаемая погрешность записи перемещения активного захвата в соответствующем масштабе не должна быть, более:	
- до 15 мм, мм	0,5
- свыше 15 мм, от измеряемой величины %	± 3
2.16. Диапазон скорости движения активного захвата без нагрузки, мм/мин,	от 0,5 до 100
2.17. Скорость ускоренного хода активного захвата без нагрузки, мм/мин, не менее	200
2.18. Высота рабочего пространства при испытании на растяжение, включая ход активного захвата, мм, не менее	700
2.19. Рабочий ход активного захвата,	от 0 до 700
2.20. Наибольшее расстояние между опорными поверхностями реверсора, мм, не менее	150
2.21. Расстояние от оси образца до винта, мм, не менее	214
2.21. Габаритные размеры, мм, не более:	
Длина	460
Ширина	1260
Высота	1850
2.22. Масса машины, кг, не более	570
2.23. Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
2.24. Питание машины от сети переменного тока напряжением, В	220
2.25. Допускаемое отклонение напряжения сети, %	от -15 до +10

3. УСТРОЙСТВО МАШИНЫ

Основные узлы машины (см. приложение, рис.1);

- привод 2;
- механизм перемещения траверсы 29;
- пульт управления 6;
- силоизмеритель ;
- захваты;
- органы управления и показывающие приборы;
- электрооборудование.

Привод 29 (см. рис.2) представляет собой сварной каркас, внутри которого размещены одноступенчатый червячный редуктор 28 ($i=90$) с шестерней $Z=78$ и электродвигатель 1 постоянного тока ПБСТ-53. Передача вращения от электродвигателя к редуктору осуществляется двумя клиновыми ремнями. Шкивы на двигателе и редукторе выполнены сдвоенные. Электропривод обеспечивает скорость перемещения активного захвата от 1 до 100 мм/мин.; перестановкой ремней можно получить скорости перемещения активного захвата от 2 до 200 мм/мин, перестановкой шкивов – от 0,5 до 50 мм/мин. Плавное регулирование скорости электродвигателя в диапазоне 1:100 обеспечивается тиристорным электроприводом, блоки которого расположены в нижней части пульта управления 27.

Машина поставляется заказчику с приводом настроенным на скорость рабочего хода от 1 до 100 мм/мин. Ускоренный ход – 200 мм/мин.

Механизм перемещения траверсы 23 состоит из двух стоек, укрепленных на плите и соединенных вверху неподвижной траверсой. Подвижная траверса 26 перемещается между верхней траверсой и приводом по ходовым винтам 3 с шагом 6мм.

Концы винтов заделаны в плите привода в верхней траверсе на радиальных упорных шарикоподшипниках. Нижние подшипники винтов плавающие, а верхние подпружинены для смягчения удара при разрыве образца. На левой стойке установлены две пары микропереключателей 33 (см. рис.1), отключающие привод в крайних положениях подвижной траверсы (одна пара резервная).

На нижней стороне плиты расположен блок шестерен Z_4-26 (см. рис.2) для передачи вращения через валик 2, обгонную муфту 25 и редуктор масштабов 5 на самопишущий прибор 6.

Пульт управления 27 состоит из сварного каркаса и укрепленной на его лицевой стороне панели. На панели размещены все показывающие приборы, органы управления и самопишущий прибор.

В нижней части пульта размещены блоки управления приводом и панель управления машиной.

На левой стенке внутри каркаса установлен микропереключатель, предохраняющий машину от перегрузки.

Верхний лист на каркасе быстросъемный для регулировки противовесов силоизмерителя. С задней стороны пульта имеется дверь для смены грузов на маятнике и наладки электропривода и силоизмерителя.

Внутри пульта имеется перегородка. На нее разрешается класть неработающие груза маятника (но не при транспортировке).

Каркас пульта соединяется с каркасом привода и механизмом перемещения траверсы болтами. Самопишущий прибор работает от привода 29 через одностороннюю обгонную муфту 25, которая автоматически отключает запись при обратном ходе активного захвата.

В процессе нагружения пассивный захват перемещается на некоторую величину, максимальное значение которой равно 6мм. Это перемещение пассивного захвата также отражается на диаграмме «нагрузка-деформация». Поэтому для определения по диаграмме истинного удлинения образца в любой точке диаграммы необходимо:

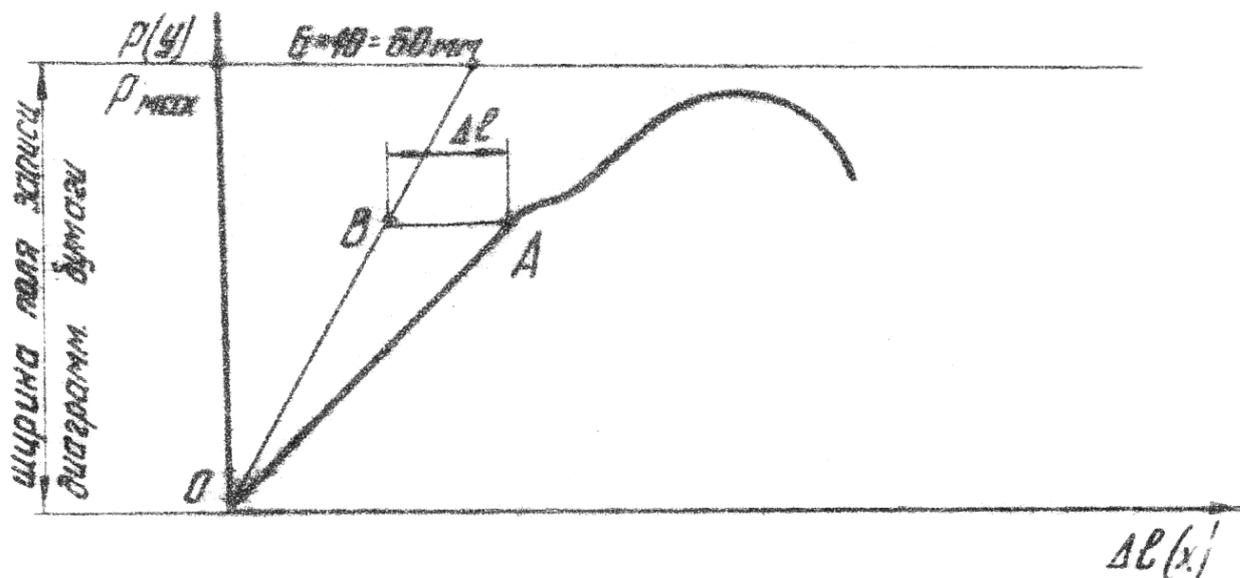
а) от верхней точки ординаты (P_{MAX}) в направлении оси абсцисс, отложить отрезок, параллельный оси абсцисс, длина которого равна максимальному перемещению активного захвата (6мм), умноженному на масштаб записи;

б) соединить конец отрезка с нулевой точкой диаграммы.

Эту линию считают осью ординат (нагрузок) и величину удлинения в выбранной точке определять до этой линии по напряжению, параллельному оси абсцисс

Пример

Масштаб записи 10:1 ВА – расстояние, пройденное активным захватом.



Силоизмеритель смонтирован на верхней траверсе (см. рис.2). его основные узлы: грузовой двуплечий рычаг 19 с призмами, тяга 18, имеющая свободный ход для смягчения удара при разрыве образца и маятник 4. на штанге маятника крепятся груза для нагрузок 100, 250 и 500 кгс. Груз 100 кгс постоянный, остальные сменные. Маятник соединен с масляным демпфером 16 для торможения его при опускании после разрыва образца, и от демпфера же в момент разрыва отключается привод. На верхней траверсе также установлен арретир 20 для фиксации пассивного захвата при зажиме образца.

Силоизмеритель должен быть настроен таким образом, чтобы при установке и снятии грузов 250 и 500 кгс рабочая стрелка 10 шкалы нагрузок 11 смещалась с нуля не более чем на одно деление. При этом пассивный захват должен быть установлен на серьге силоизмерителя, а угол между плоскостью грузового рычага, обращенной к пульта и обработанной горизонтальной поверхностью неподвижной

траверсы должен быть 90° (см. рис.3). Регулировка производится противовесами, расположенными на оси маятника и тягой 18.

Машина укомплектована захватами двухклиновыми типа ЗДМ-0,5 и реверсом для испытания на сжатие.

Захваты и реверсор фиксируется на серьге силоизмерителя и хвостовике подвижной траверсы штырем.

Назначение органов управления и настройки, расположенных на лицевой панели пульта управления, обозначено на рис.1. Настройка захватов на нужную длину образца производится переставными кольцами на штанге позади механизма перемещения траверсы.

регулировка вертикальности штанги маятника производится противовесами под верхней крышкой пульта на оси маятника (при смене грузов рабочая стрелка шкалы нагрузок не должна смещаться больше, чем на 1 деление). Для установки в самопишущий прибор рулона диаграммной бумаги нужно поднять в горизонтальное положение крышку самопишущего прибора.

Электрооборудование (см. рис.4)

Внутри шкафа и на его панели размещено электрооборудование и органы управления машиной.

Электрооборудование машины питается от сети однофазного переменного тока напряжением 220В, 50 Гц. Электрооборудование состоит из блока тиристорного привода (БТП) с электродвигателем постоянного тока типа ПБСТ-22 мощностью ,6 кВт и аппаратуры управления.

Электрической схемой предусмотрена нулевая защита, осуществляемая с помощью контакторной аппаратуры, защита от коротких замыканий: в схеме управления – предохранителями Пр1 и Пр2, в БТП – автоматом В2. Автомат В2 осуществляет также защиту БТП от перегрузок.

Блок тиристорного привода (БТП) (см. рис.5). БТП обеспечивает плавное регулирование скорости двигателя в диапазоне 1:100, что позволяет менять скорость движения активного захвата машины от 1 до 100 мм/мин. Электропривод состоит из тиристорного преобразователя и электродвигателя со встроенным тахогенератором.

Тиристорный преобразователь включает:

1. Блок силовой
2. Блок управления
3. Задатчики скорости R27 и R28.

БТП представляет собой замкнутую систему автоматического регулирования, охваченную жесткой отрицательной обратной связью по скорости.

Структурная схема тиристорного привода представлена на рис.6 где:

М – электродвигатель;

ТП – тиристорный преобразователь;

СИФУ – схема импульсно-фазового управления;

УПТ – усилитель постоянного тока;

ТГ – тахогенератор;

ТО – узел токоограничения;
КУ – корректирующее устройство;
Из – задающее напряжение от задатчика скорости;
Итг – напряжение отрицательной обратной связи по скорости;
Ику – напряжение коррекции;
Ито – напряжение узла токоограничения;
Ивх – результирующее напряжение на входе УПТ;
Иупр – напряжение управления на входе СИФУ;
Иимп.у – напряжение импульса управления;
Идв – напряжение на якоре двигателя;
Iдв – ток якоря двигателя;
n – скорость вращения двигателя.

Питание электродвигателя осуществляется через выпрямительный мост Д10-Д13 и управляемый вентиль ВУ (тиристор). Непрерывное управление тиристором ВУ в цепи якоря двигателя М производится с помощью одноканального, двухпульсного формирователя импульсов (СИФУ).

Для обеспечения полного диапазона измерения выходного напряжения и надежной коммутации тиристора двигатель зашунтирован обратный (нулевым) диодом Д14.

Непрерывное управление тиристором в цепи якоря двигателя позволяет плавно регулировать подводимое напряжение, а значит и скорость вращения двигателя М.

В качестве задатчиков скорости применяются проволочные резисторы R27 и R28.

Резистор R28 используется для грубой, а резистор R27 для точной установки скорости.

Питание обмоток возбуждения двигателя М и тахогенератора ТГ, усилителя постоянного тока УПТ, схемы импульсно-фазового управления – СИФУ и задатчиков скорости осуществляется от силового трансформатора Тр1 через выпрямительные мосты Вп2, Вп4 – Вп7.

Узел токоограничения (токовая отсечка).

Узел токоограничения предназначен для защиты силовой части электропривода от перегрузок.

Узел включает в себя следующие элементы: трансформатор тока тр3, выпрямительный мост Вп1, резистор R19, конденсатор С7 и стабилитрон Д8. Вторичная обмотка тр3 нагружена на резистор R18. Напряжение, пропорциональное току в силовой цепи выпрямляется мостом Вп1. Часть выпрямленного напряжения после резистора R19 подается через стабилитрон Д8 на вход УПТ. Отсечка осуществляется стабилитроном Д8. Когда ток в силовой цепи превышает установленную величину, то направление на резисторе R19 увеличивается настолько, что стабилитрон Д8 пробивается.

После пробоя стабилитрона напряжение токовой отсечки Ито подается на вход УПТ в полярности обратной задающему напряжению Из от задатчика скорости. Вследствие этого, результирующее напряжение Ивх на входе УПТ ослабляется, скорость двигателя уменьшается, а ток в якорной цепи двигателя не возрастает и остается постоянным по величине.

Корректирующее устройство

Для обеспечения устойчивости системы автоматического регулирования, а также предотвращения резких изменений напряжения постоянного тока на входе УПТ при изменении задающего сигнала задатчика скорости R27, R28 используется корректирующее устройство.

Корректирующее устройство представляет собой интегрально-дифференцирующее звено R24, R25, C14 и C15, которое охватывает УПТ.

Схема импульсно-фазового управления – СИФУ. Схема СИФУ предназначена для формирования импульсов определенной формы и управления временем подачи их на тиристор. В состав СИФУ входит УПТ, который служит для усиления разности напряжений задающего Из и тахогенератора Итг.

Усилитель собран на транзисторах Т1 и Т2. Выходной каскад усилителя выполнен по схеме эмиттерного повторителя для согласования усилителя со входом формирователя импульсов. Диоды Д1 и Д2, установленные на входе УПТ, служат для шунтирования входа при подаче напряжения на вход свыше допустимого.

Напряжение свыше допустимого подается на вход УПТ в момент пуска привода, т.к. в том случае отсутствует напряжение отрицательной обратной связи по скорости Итг / в момент пуска привода двигатель и тахогенератор еще не работают/. Работа схемы формирователя импульсов основана на сравнении мгновенных значений пилообразного напряжения с выходным управляющим напряжением И упр. усилителя УПТ.

Сравнение происходит на переходе «База-Эмиттер» триодов Т5 или Т6. Схема состоит из двух генераторов пилообразного напряжения и импульсного усилителя формирователя. Генераторы «Пилы» собраны на триодах Т3 и Т4, которые выполняют роль ключей и коммутируются синусоидальным напряжением 6,3 В подаваемым на их базы с противофазных полуобмоток силового трансформатора Тр1. Когда триоды Т5 и Т6 закрыты, происходит заряд конденсатора C_4 по цепи : Д3, С4, R12, R11. Делитель, состоящий из стабилитрона Д3 и резистора R13 обеспечивает небольшое отрицательное смещение / -0,05в / на базе триода Т7. Запирающим напряжением для триодов Т5 и Т6 является напряжение Иупр. на выводе УПТ.

Открытие триода Т5 или Т6 происходит в момент, когда напряжение «Пилы» достигает уровня напряжения Иупр. на выходе УПТ, определяемое напряжением Из от задатчика скорости. Триод Т5 или Т6 остается открытым до конца положительного полупериода коммутирующего напряжения 6,3 В. При открытом триоде Т5 или Т6 происходит разряд конденсатора С4 по цепи: С4, Д3, Т5 /или Т6/, R12. В момент разряда напряжение конденсатора С4 пробивает стабилитрон Д3 и закрывает триод Т7. С закрытием триода Т7, триод Т8 открывается и на выходе вторичной обмотки импульсного трансформатора Тр2 появляется прямоугольный импульс необходимой длительности и амплитуды.

Время разряда конденсатора С4 определяет длительность импульса. При изменении напряжения задатчика Из от нуля до максимума фаза импульса меняется /импульс скользит по фазе/ от 180 эл. градусов до 0, а напряжение на двигателе от 0 до максимума. Диаграмма напряжений на элементах СИФУ дана на рис. 7.

На этом рисунке по вертикальной оси указаны номера контрольных точек платы СИФУ, между которыми измерено напряжение.

Напряжение на элементах СИФУ могут быть измерены электронным осциллографом С1-19Б/ или другим осциллографом аналогичного типа.

Аппаратура управления (см. рис. 4)

Включением сетевого выключателя Q1 подается напряжение на БТП и схему управления. Рабочий ход активного захвата осуществляется нажатием кнопки S9 «Вниз», при этом срабатывают пускатель K1 и реле K4 по цепи 201-205-207-206-204-202-200. Пускатель K1 замыкающими контактами 9-101, 8-100, 15-111 и 24-110 подключают двигатель М и тахогенератор ТГ и БТП, а размыкающим контактом 100-103 рвет цепь динамического торможения.

Реле K4 размыкающим контактом 16-17 подключает регулятор скорости к БТП, а другим замыкающим контактом 110-112 включает цепь питания указателя скорости.

Скорость движения активного захвата определяется положением резисторов P27 и P28 регулятора скорости и замеряется указателем скорости V. Указатель скорости работает только при рабочем ходе активного захвата.

Испытание автоматически прекращается в случае перегрузки силоизмерителя (срабатывает конечный выключатель S2) или при разрушении образца (срабатывает конечный выключатель S1). В процессе испытания привод можно остановить нажатием на кнопку S8, «Стоп».

При остановке привода включается цепь динамического торможения (М-101-103-102-100-М) и включается выбег по инерции активного захвата.

Подъем активного захвата осуществляется нажатием кнопки S11 «Вверх», при этом срабатывают пускатель K2 и реле K6 по цепи 201-205-221-216-214-212-200.

Пускатель K2 замыкающими контактами 9-100, 8-101, 15-110 и 24-111 подключает на реверс двигатель М и тахогенератор ТГ к БТП, а размыкающим контактом 100-102 рвет цепь динамического торможения.

Реле K6 замыкающим контактом 16-17 подключает регулятор скорости к БТП. Электрической схемой машины предусмотрены ускорение хода активного захвата вниз и вверх.

Ускоренное движение активного захвата вниз или вверх осуществляется кнопкой S10 «Ускоренно», причем переход на ускоренный ход вверх (вниз) необходимо осуществлять, сперва нажатием кнопки S11 «Вверх» (S9 «Вниз»), после чего нажатием кнопки S10 «Ускоренно».

Переход с ускоренного движения активного захвата на обычный возможен только при нажатии соответствующих кнопок – «Вниз» или «Вверх».

Разберем работу электрической схемы при ускоренном движении активного захвата вниз.

При нажатии на кнопки S9 «Вниз» и S10 «Ускоренно» срабатывают пускатель K1, реле K4, K5.

Пускатель K1 и реле K4 коммутируют электрическую схему аналогично движению активного захвата вниз (см. описание работы эл. схемы при нажатии кнопки S9 «Вниз»). Пускатель K3 размыкающим контактом 24-26 разрывает цепь ползунка резистора P28 «регулятор скорости – грубо». Пускатель K3 размыкающим контактом 33-107 вводит дополнительное сопротивление P30 в цепь обмотки возбуждения двигателя М и замыкающим контактом 7-9 шунтирует тиристор ВУ.

Включение резистора R30 в цепь ОВД влечет за собой увеличение скорости двигателя в результате ослабления потока возбуждения.

Кроме этого, отключение задатчиков скорости P27 и P28 и шунтирование тиристора ВУ позволяет: ослабить действие отрицательной обратной связи по скорости (путем шунтирования тиристора ВУ).

Т.е. ускоренное движение активного захвата достигается:

- а) за счет ослабления потока возбуждения;
- б) за счет увеличения напряжения на якоре двигателя.

Работа электрической схемы при ускоренном движении вверх активного захвата аналогично выше изложенному, но в этом случае работают пускатель К2, К3, реле К5, К6.

Электрической схемой машины предусмотрено автоматическое отключение электропривода в крайних верхнем и нижнем положениях траверсы за счет срабатывания конечных выключателей S5, S6 (верхнее положение) и S3, S4 (нижнее положение).

Электрической схемы машины при включении кнопок «Вниз», «Вверх» и выключатель В1 «Сеть» предусмотрена сигнализация с помощью лампочек Н1, Н2 и Н3.

Для измерения скорости движения активного захвата во время испытания используется указатель скорости V. Указатель скорости имеют два предела измерения:

- От 0 до 10 мм/мин.
- И от 0 до 100 мм/мин.

При измерении скорости от 0 до 100 мм/мин. переключатель указателя скорости S12 ставится в положение «X1», а при скоростях до 10 мм/мин., переключатель S12 ставится в положение «X0,1».

Для определения скорости движения активного захвата необходимо показание по указателю скорости умножить на положение переключателя S12.

Например: указатель скорости показывает 80 мм/мин., а переключатель S12 стоит в положении «X0,1».

$$\begin{aligned} & \text{Скорость движения активного захвата} \\ & V = 80 \times 0,1 = 8 \text{ мм/мин.} \end{aligned}$$

4. РАБОТА МАШИНЫ И ЕЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ (см. рис. 2)

Электродвигатель 1 через клиноременную передачу 30 и червячный редуктор 28 с шестерней $Z_2 = 78$ вращает ходовые винты 3, перемещая вниз подвижную траверсу 26 с активным захватом 21. Усилие от деформации испытуемого образца 24, зажатого в захват 21 передается через грузовой рычаг 19 и тягу 18 на маятник 22, в результате чего последний отклоняется на некоторый угол, наибольшее значение которого равно 40° . Зубчатая рейка 14, перемещаемая маятником вращает зубчатое колесо 12 с рабочей стрелкой 10 шкалы нагрузок 11. Контрольная стрелка, связанная с рабочей стрелкой, фиксирует наибольшую измеряемую нагрузку. Шкив 13 шкалы нагрузок, укрепленный на одной оси с рабочей стрелкой через нить 9 перемещает каретку 8 с пером самопишущего прибора 6. Перо наносит на диаграмму линию, соответствующую прилагаемой нагрузке, барабан 7 самопишущего прибора, получая

вращение от левого ходового винта 3 через редуктор масштабов 5, обгонную муфту 25, валик 2 и шестерню $Z_4 = 26$ отмечает в соответствующем масштабе расстояние, пройденное активным захватом, т.е. величину деформации образца. Таким образом получается график испытания образца в координатах «нагрузка-деформация».

Шкала деформации 15, фиксирующая величину перемещения активного захвата получает вращение через червячную передачу, валик 22 и 2, обгонную муфту 25 также от левого ходового винта, причем ее указатель-корректор 17 связан с маятником 4 силоизмерителя, что позволяет путем автоматического вычитания хода пассивного захвата зафиксировать на шкале деформации расстояние, пройденная, только активным захватом.

После разрыва образца привод машины практически мгновенно останавливается от микровыключателя, установленного на масляном демпфере 16 силоизмерителя.

5. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Корпус машины заземлите.
2. Не работайте на машине без ограждения.
3. Ремонтировать машину во время ее работы, менять плавкие вставки, чистить и устранять неисправности электрооборудования, когда машина под напряжением, категорически запрещена.
4. Не испытывайте образцы, требующие нагрузки большей, чем указано в технической характеристике
5. Неразорвавшийся образец вынимайте из захватов только при разгруженной машине (разгружать на скорости не более 50 мм/мин).

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА

После извлечения машины из упаковочного ящика ознакомьтесь с «Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации» освободите машину от антикоррозионной смазки, проверьте исправность всех механизмов (внешним осмотром) комплектность машины и футляра для запасных частей. Установите машину на предназначенное для нее место. Пол может быть любой (бетонный, кафельный, деревянный). Если пол асфальтный, подложите под машину плиту толщиной не менее 15 мм или установите машину на фундамент, используя отверстия для упаковки под фундаментные болты. Контроль установки машины осуществляется по уровням 32, установленным на плите механизма перемещения траверсы.

Точность установки машины по уровню ± 10 .

Для установки машины по уровню необходимо из ящика ЗИП вынуть четыре виброизолирующие опоры и поставить их в отверстия, предусмотренные в станине, после чего произвести выставку машины по уровням.

В зависимости от вида испытания установите на машину захваты или реверсор.

На штангу маятника установите груз соответствующей величине ожидаемой нагрузки при испытании образца.

Проверьте работу электрооборудования : пуск и остановка электродвигателя, взаимодействие микропереключателя демпфера с приводом и работу микропереключателя, ограничивающего предельное отклонение маятника.

Проверьте работу ограничителей прямого и обратного хода активного захвата, одновременно установив нужную скорость деформации.

Поставьте нуль шкалы нагрузок против рабочей стрелки и контрольную стрелку совместить в одну плоскость с рабочей стрелкой.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Закрепите в захватах или реверсоре испытуемый образец и дайте ему предварительную нагрузку в соответствии с ГОСТом на методы испытания того или иного материала. В случае отсутствия таких указаний в ГОСТах предварительная нагрузка должна быть не более 5% от предельного значения той шкалы, на которой отсчитываются результаты испытания.

Поверните указатель – корректор шкалы деформации вправо до упора и установите против него нулевое положение шкалы деформации путем поворота шкалы.

Подготовьте к работе самопишущий прибор, для этого :

- установите рулон диаграммной бумаги между катушками, заправьте ее через ведущий барабан и повесьте на конце специальный зажим.

Отрегулируйте положение каретки с пером таким образом, чтобы при нулевом положении шкалы нагрузок перо было расположено на нулевой линии диаграммной бумаги:

- заполните перо чернилами; опустите перо на бумагу;
- поверните переключатель на нужный масштаб записи деформации;
- поверните барабан против направления вращения до упора для выборки зазоров в цепи «привод-самописец». Выберите слабину диаграммной ленты между катушками и барабаном ручкой для перемотки бумаги.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- включите машину в работу нажатием на кнопку «вниз»;
- установите наблюдение за испытуемым образцом, шкалой нагрузок и деформации и работой диаграммного аппарата. После разрушения образца электропривод отключается автоматически;
- запишите в журнал результаты испытаний со шкал нагрузок и деформаций и снимите диаграмму;
- удалите разрушенный образец из захватов или реверсора, верните захват в прежнее положение кнопкой «вверх» ускоренно».

В случае изменения нагрузок, скоростей и масштабов записи деформации машину нужно подготовить к новому режиму согласно данной инструкции.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПРОВЕРОК ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАШИНЫ

Таблица 1

Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования. Методика проверки	Технические требования
<p>1. Определяется чувствительность силоизмерителя каждого пояса шкалы при нагрузке, соответствующей 0,2 предельного значения пояса. Для определения чувствительности к вышеуказанной нагрузке необходимо прилагать дополнительную нагрузку, равную цене деления поверяемого пояса</p>	<p>Под действием дополнительной нагрузки стрелка силоизмерителя должна смещаться на величину, равную цене деления</p>
<p>2. Погрешность показаний силоизмерителя определяется путем трехкратного нагружения и разгружения силоизмерителя с фиксацией показаний шкалы нагрузок в точках, соответствующих 20, 40, 60, 80 и 100% от предельного значения пояса. погрешность определяется по формуле:</p> $\Delta\% = \frac{\Delta P}{P} 100, \quad \text{где:}$ <p>Δ – относительная погрешность показаний силоизмерителя; ΔP – абсолютная величина разности между средним из трех результатов измерения и номинальным значениями нагрузки в контролируемой точке; P – номинальное значение нагрузки в контролируемой точке.</p> <p>Относительная вариация показаний от измеряемой величины определяется по формуле:</p> $V\% = \frac{P_{max} - P_{min}}{P} 100, \quad \text{где}$ <p>V – относительная вариация; P_{max} – наибольший из трех результатов измерения; P_{min} – наименьший из трех результатов измерения; P – номинальное значение нагрузки в контролируемой точке.</p> <p>Разница показаний определяется по формуле:</p> $m\% = \frac{P_o - P_n}{P} 100, \quad \text{где:}$ <p>P_o – показания нагрузки при обратном ходе;</p>	<p>Относительная погрешность показаний силоизмерителя на прямом ходе не должна превышать $\pm 1\%$. Относительная вариация показаний не должна превышать 1%. Разница показаний между прямым и обратным ходами не должна превышать 2%.</p>

Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования. Методика проверки	Технические требования
<p>R_n – то же при прямом; R – номинальное значение нагрузки в контрольной точке. Проверка производится динамометрами растяжения типа ДОРМ ГОСТ 9500-60.</p>	
<p>3. Правильность записи диаграммы «нагрузка-деформация»: по нагрузке – путем замера высоты ординаты в мм и сравнения полученной величины с нагрузкой, зафиксированной по шкале нагрузок; по деформации – путем сравнения расстояния, пройденного активным захватом с длиной абсциссы диаграммы с</p>	<p>Погрешность записи нагрузки от предельного значения высоты ординаты не должна превышать $\pm 1\%$. Погрешность записи деформации от измеряемой величины не должна</p>
<p>учетом принятого масштаба. Проверка производится с помощью линейки ГОСТ 425-56.</p>	<p>превышать $\pm 2\%$.</p>
<p>4. Проверяется возвращение рабочей стрелки шкалы нагрузок на нуль после разрыва образца и снятия нагрузки</p>	<p>Допускается невозвращение рабочей стрелки на нуль на 0,5 деления шкалы</p>

10. ПЕРЕЧЕНЬ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 2

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
<p>1. При пуске двигателя срабатывает автоматический выключатель В2</p>	<p>а) короткое замыкание на выходе тиристорного преобразователя б) пробой нулевого диода Д14 в) пробой силовых диодов моста Д10-Д13</p>	<p>а) устранить короткое замыкание б, в) проверить диоды, неисправные заменить</p>
<p>2. Двигатель работает рывками</p>	<p>а) разрегулировано корректирующее устройство БТП б) сгорел шунтирующий диод Д14 или обрыв его цепи</p>	<p>а) произвести регулировку плавности хода двигателя резисторами R24 и R25 б) проверить его подключение, неисправный диод заменить</p>
<p>3. При увеличении нагрузки, в пределах номинальной, обороты двигателя падают</p>	<p>а) не отрегулирована цепь токоограничения б) обрыв цепи одного из триодов генератора «пилы» Т3 или Т4</p>	<p>а) резисторами R18 и R19 отрегулировать цепь токоограничения б) устранить неисправность</p>

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
4. Двигатель имеет малую жесткость механической характеристики на минимальных/максимальных оборотах	Велико/мало напряжение «пилы», контрольные точки 2-8 на плате СИФУ	Резистором R23 уменьшить/увеличить напряжение «пилы»
5. При нажатии на кнопку «Вниз» привод не работает	а) неисправен конечный выключатель S или S4 б) разомкнут конечный выключатель S1 или S2 в) подгорел размыкающий контакт 204-206 пускателя K2	а, б) отрегулировать или заменить неисправный выключатель в) зачистить подгоревший контакт
6. При нажатии на кнопку «Вверх» привод не работает	а) неисправен конечный выключатель S5 или S6 б) подгорел размыкающий контакт 214-216 пускателя K1	а) отрегулировать или заменить неисправный выключатель б) зачистить подгоревший контакт
7. Не работает ускоренный ход активного захвата	Нарушена цепь питания реле ускоренного хода K5 или K3	Устранить неисправность цепи питания
8. При рабочем ходе активного захвата указатель скорости V не работает	а) подгорел размыкающий контакт 114-112 реле K4 б) пробит стабилитрон Д9 в) не исправен указатель скорости V	а) зачистить подгоревший контакт б) заменить стабилитрон в) проверить указатель скорости
9. Рабочая стрелка шкалы нагрузок не возвращается на нуль	Велика вязкость масла в демпфере Каретка самопишущего прибора туго ходит в направляющих. Загрязнились подшипники силоизмерителя и шкалы нагрузок	Заменить масло Отрегулировать самопишущий прибор Промыть и смазать подшипники
10. Погрешность показания силоизмерителя превышает допустимую	Изношены опорные призмы силоизмерителя. Ослабло крепление призм. Расконтрилась и ослабла тяга силоизмерителя.	Закрепить или заменить призмы. Закрепить тягу, выдерживая угол 90° согласно рис.4.
11. Погрешность записи нагрузки превышает	Вытянулась нить. Ослаб зажим нити в каретке	Натянуть и закрепить нить.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
допустимую	самопишущего прибора. Ослаб шкив на оси рабочей стрелки	Закрепить шкив
12. Погрешность записи деформации превышает допустимую	Ослабли пружины, заклинивающие ролики обгонной муфты	Заменить пружины

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗИП

Для обеспечения надежной и точной работы машины необходимо соблюдать следующие основные правила обслуживания:

- ходовые винты один раз в три месяца очищать от грязи и смазывать солидолом УС-2(Л) ГОСТ 1033-51;

- открытые зубчатые передачи смазывать один раз в три месяца солидолом УС-2(Л) ГОСТ 1033-51;

- подшипники обгонной муфты 25 редуктора масштабов и валика 2 (рис.2) смазывать маслом «Индустриальное 50» ГОСТ 1707-51 один раз в неделю;

- редуктор масштабов один раз в полгода промывать с вращением в чистом бензине и смазывать маслом «Индустриальное 50» ГОСТ 1707-51 способом купания;

- шарикоподшипники силоизмерителя, шкалы нагрузок и самопишущего прибора один раз в три месяца смазывать маслом приборным МВП ГОСТ 1805-51 или «Швейным» ГОСТ 943-50М;

- в редуктор привода залить масло «Индустриальное 50» ГОСТ 1707-51 до риски маслоуказателя. Менять масло один раз в полгода. Сливать через оба сливных отверстия;

- в демпфер силоизмерителя залить масло приборное МВП ГОСТ 1805-51 или «Швейное» ГОСТ 943-50М. Объем заливаемого масла 250 см³. Менять масло один раз в полгода.

- эксплуатировать машину в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°С;

- не допускать попадания масла на электроаппаратуру. Удаление пыли с электроаппаратуры производить не реже одного раза в месяц;

- периодически проверять затяжку болтов крепления редуктора привода и электродвигателя;

- после работы машина должна быть обесточена, очищена от грязи и закрыта чехлом.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Машину следует хранить в складских помещениях при температуре от 1 до 40°С при относительной влажности воздуха не более 80% при отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей.

При длительном хранении машины без работы все неокрашенные детали должны быть покрыты слоем смазки НГО-203Б ГОСТ 12328-66.

13. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ

Для консервации наружных и внутренних поверхностей машины, деталей, ЗИП применять смазку НГ-203Б ГОСТ 12328-66. Допускается производить консервацию окрашенных поверхностей, если смазка не ухудшает качество лакокрасочных покрытий.

После нанесения смазки необходимо осмотреть законсервированные поверхности и обнаруженные дефекты смазочного слоя устранить нанесением той же смазки.

Нанесение консервационных масел на наружные поверхности машины производить без подогревания и нагретыми до температуры плюс 60..70°С.

После нанесения защитной смазки узлы, детали и инструмент обернуть конденсаторной бумагой ГОСТ 1908-66.

Законсервированная машина периодически, не реже одного раза в год, должна тщательно осматриваться комиссией. При необходимости производить частичную или полную переконсервацию машины или узлов и отдельных деталей.

Расконсервацию поверхностей машины, узлов и деталей производить тампонами, смоченными бензином или уайт-спиртом, после чего протереть сухим обтирочным материалом.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование машины должно производиться в законсервированном и упакованном виде. Машина в упаковке завода-изготовителя должна допускать транспортирование на любое расстояние. Машина должна быть укреплена на транспортирующей платформе в положении, определяемом надписью «Вверх».

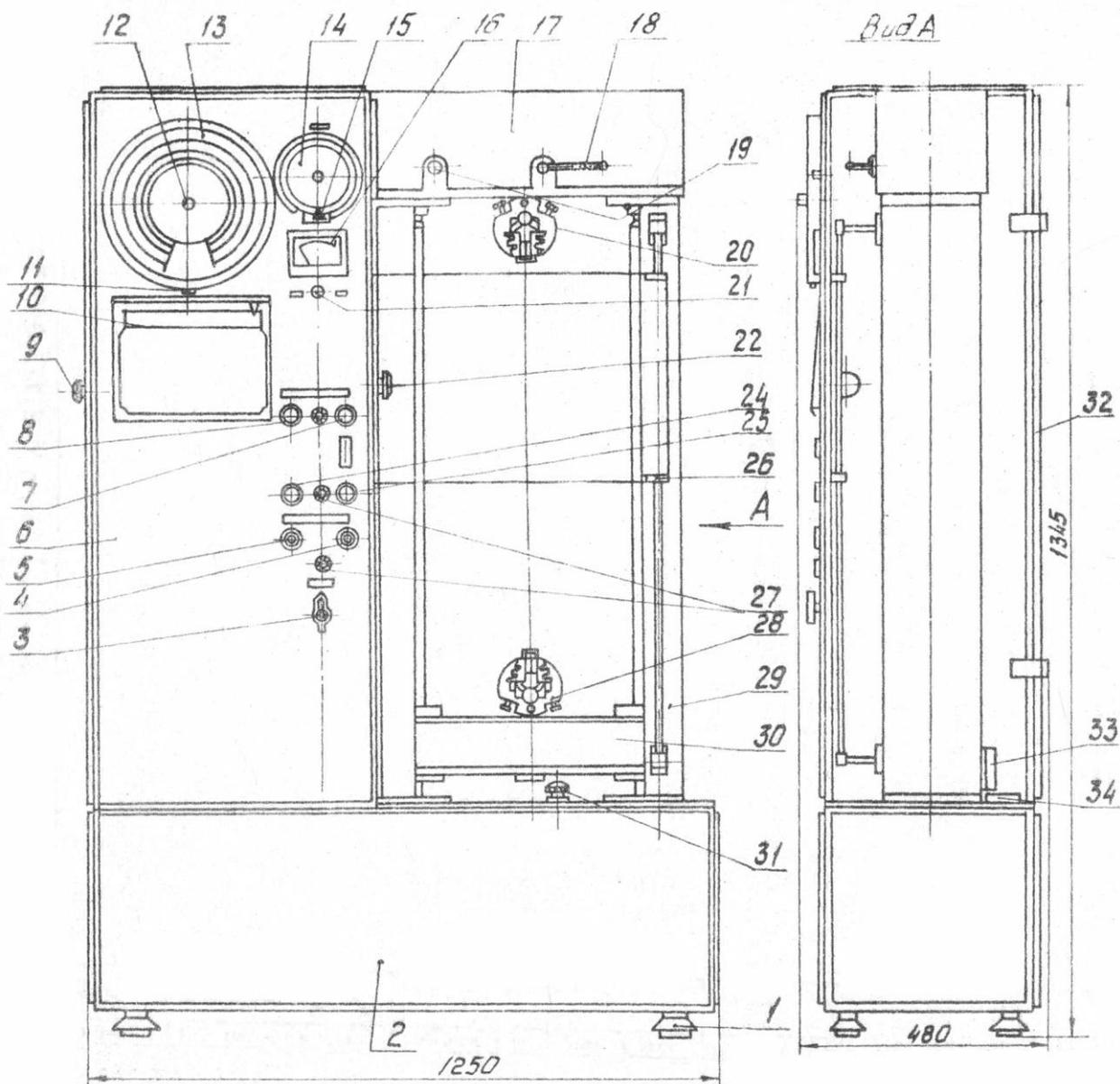
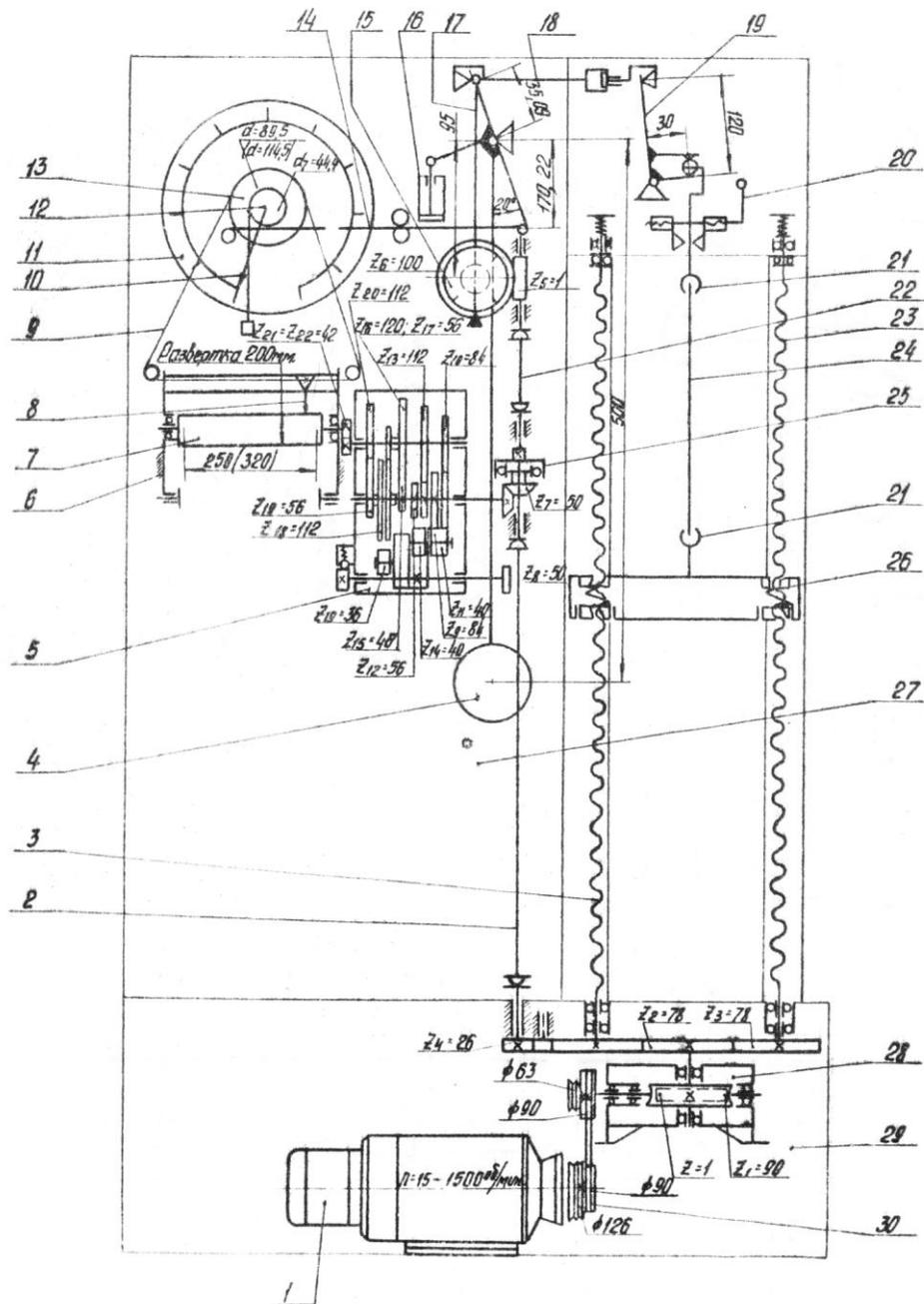


Рис.1 – Общий вид машины P-0,5

1 – опора; 2 – привод; 3 – переключатель «СЕТЬ»; 4 – регулятор скорости «ТОЧНО»; 5 – регулятор скорости «ГРУБО»; 6 – пульт управления; 7 – кнопка «ВВЕРХ»; 8 – кнопка «СТОП»; 9 – ручка перемотки диаграммы; 10 – самопишущий прибор; 11 – ручка установки нуля; 12 – ручка возврата контрольной стрелки; 13 – шкала нагрузок; 14 – шкала деформации; 15 – указатель-корректор шкалы деформации; 16 – указатель скорости; 17 – кожух силоизмерителя; 18 – арретир; 19 – транспортировочное отверстие; 20 – захват пассивный; 21 – переключатель указателя скорости; 22 – переключатель масштабов записи деформации; 24 – кнопка «УСКОРЕННО»; 25 – кнопка «ВНИЗ»; 26 – защитный экран; 27 – сигнализация; 28 – захват активный; 29 – механизм перемещения траверсы; 30 – траверса подвижная; 31 – маслоуказатель; 32 – дверь; 33 – микропереключатель; 34 – уровни.



1 – электродвигатель; 2 – валик; 3 – винт ходовой ;
 4 – маятник; 5 – редуктор масштабов записи деформации;
 6 – самопишущий прибор; 7 – барабан самопишущего прибора; 8 – каретка с пером самопишущего устройства;
 9 – нить; 10 – рабочая стрелка; 11 – шкала нагрузок;
 12 – колесо зубчатое; 13 – шкив; 14 – рейка зубчатая;
 15 – шкала деформации; 16 – масляной демпфер;
 17 – указатель-корректор шкалы деформации; 18 – тяга силоизмерителя; 19 – грузовой рычаг; 20 – арретир;
 21 – захват; 22 – валик; 23 – механизм перемещения траверсы;
 24 – испытуемый образец; 25 – обгонная муфта;
 26 – траверса подвижная; 27 – пульт управления;
 28 – редуктор привода; 29 – привод; 30 – клиноременная передача.

Рис.2 – Кинематическая схема машины P-0,5

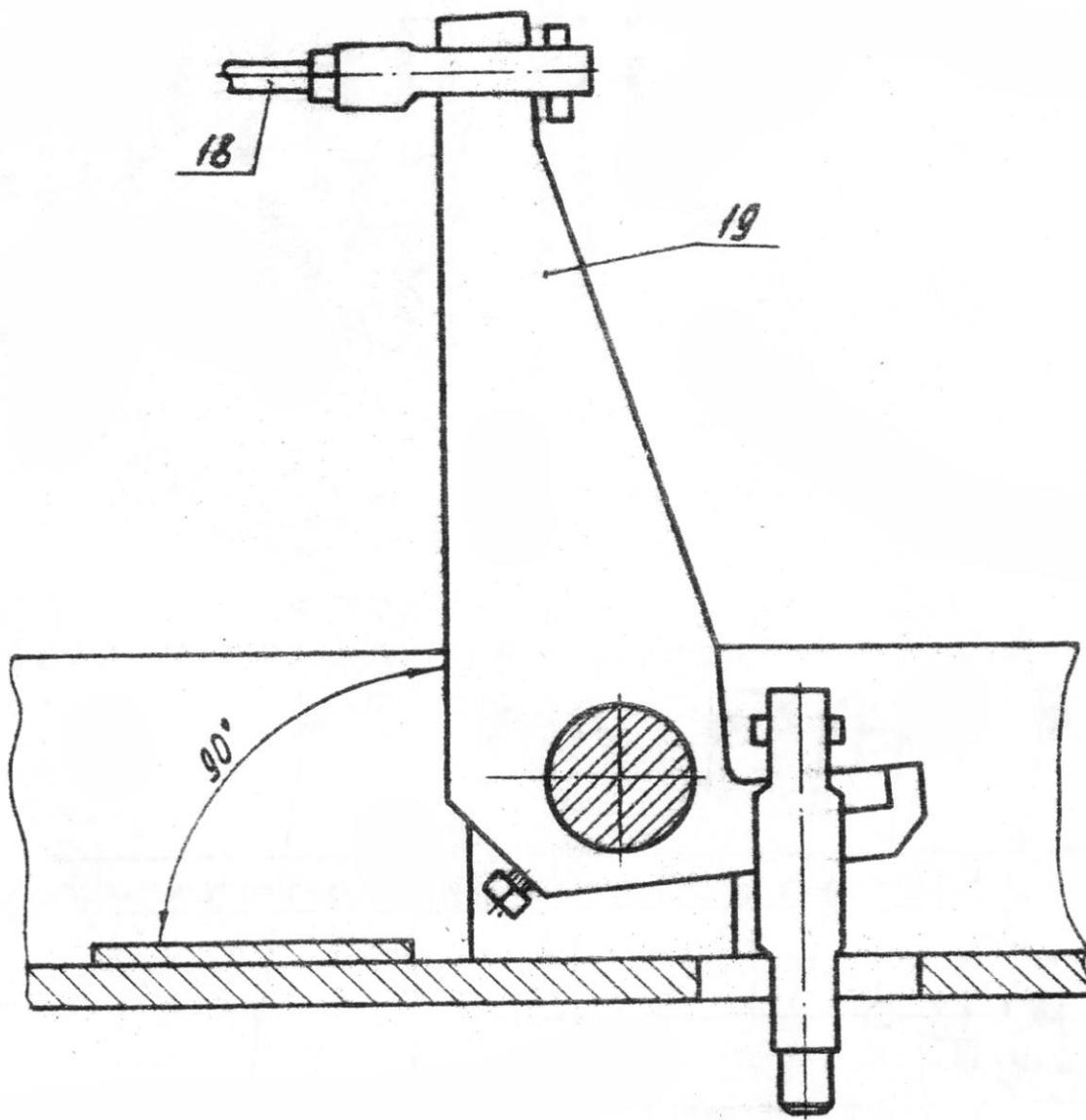


Рис.3 – Схема наладки силоизмерителя

18 – тяги; 19 – грузовой рычаг

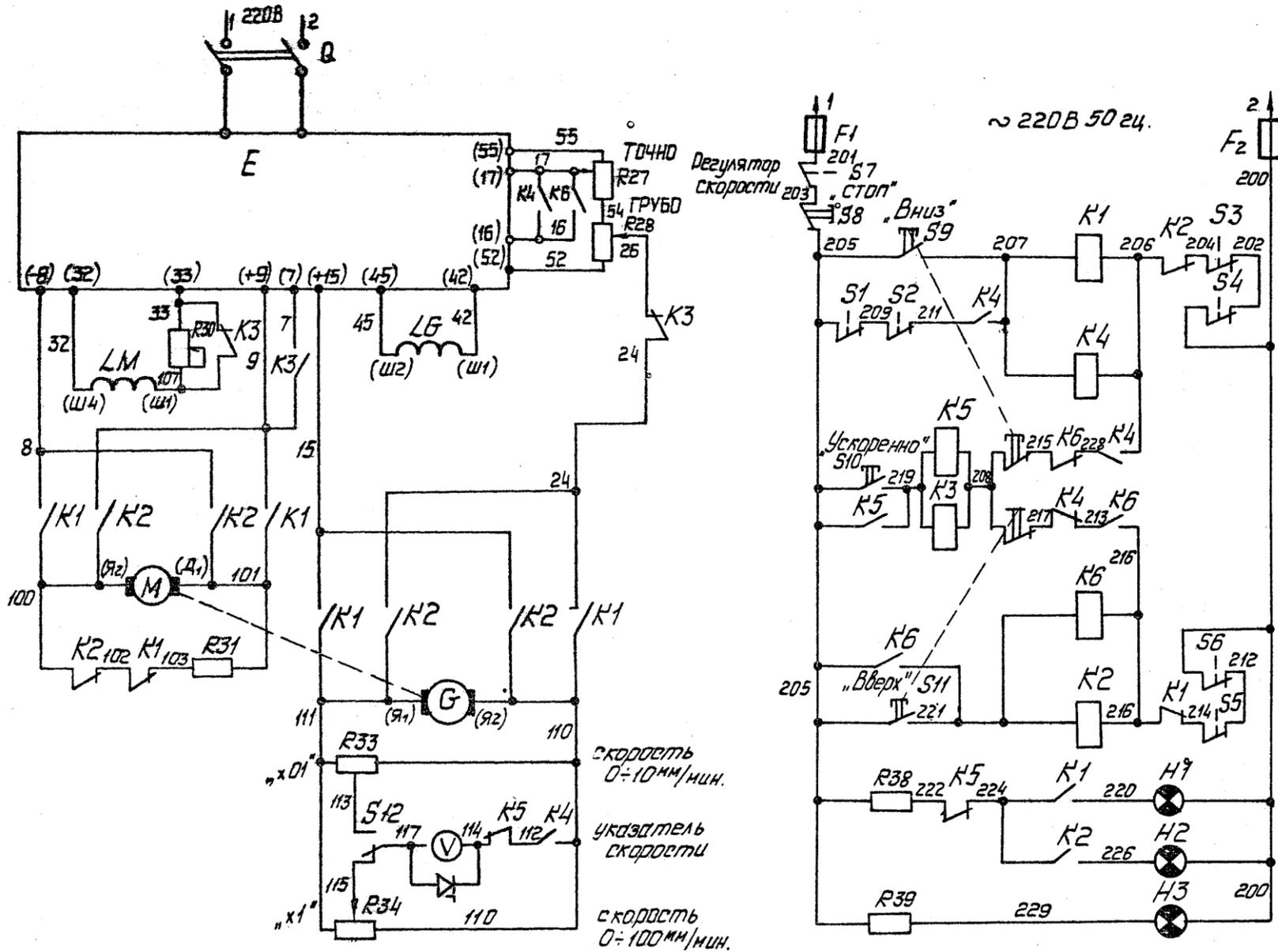


Рис.4 – Схема электрическая принципиальная

Таблица 3 Перечень элементов к схеме эл. принц.

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Прим.
K1, K2	Пускатель ПМБ-111/220/50-2р+3з МРТУ16.529.529.008-65	2	
K3, K5	Реле РПУ-2 064.203.220В ТУ16523331-71	2	
K4	Реле РПУ-2 062.403.220В ТУ523.331-71	1	
	Штепсельное соединение типа А100/А700 МРТУ 16.526.021-68	1	
S1....S6	Микропереключатель МП2-102 исп.4 МРТУ 16.526.012-55	6	
F1, F2	Основание предохранителя ПП-10	2	
ВТФ	ТУ16.521.037-75. Плавкая вставка ВТФ-6 ТУ16.10521.035-70	1	
M-6	Электродвигатель прер. тока ПБСТ-35 1,6 кВт, 1500 об/мин 220 В с тахогене- ратором исп. М211 ГОСТ5.765-71	1	
E	Блок тиристорного привода	1	
Трб	Трансформатор ТБС-3-0,063 220/5-29У3 исп.3 МРТУ 15-517.259-69	1	
M1-M3	Арматура АС-О цвет линзы красный ГОСТ10264-63 лампа Мн-6,3-0,22 с цоколем Р10/131 ГОСТ2204-82	3	
R27	Резистор ППБ-25Г-47±10% ОЖО 468.512 ТУ	1	
R28	Резистор ППБ-50Г-2,5к±10% СТУ 100-353-62	1	
R30	Резистор ПЗВР-50-1,5к+10% ГОСТ65-13-66	1	
R36	Резистор ПЗВ-50-1,2к+10% ГОСТ65-13-66	1	
	Резистор	1	Гб
R32	Резистор ППБ-15Е-4,7к±10% ОЖО 468.512ТУ	1	5.834.063
R33, R34	Резистор ППБ-15Е-4,7к±10% ОЖО 468.512ТУ	2	
R	Резистор МЛТ-0,5-2к±10% ГОСТ7113-66	1	
PU	Вольтметр	1	Гб
Q	Ключ ПМОФ45 888888/II-Д38 ОПС468.029-73	1	5.171.000

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Прим.
S11, B1	Тумблер ТП1-2 УСО360.049 ТУ	2	
V	Стабилитрон Д818ГТУСМ3.362042МЭП	1	
C20	Конденсатор К50-3-50-2000 ОЖО 454.040 ТУ	1	
T	Транзистор П214БС43.365.012ТУ	1	
ВП	Прибор выпрямительный КЦ402А 03365.012 ТУ	1	
Вк9	Выключатель конечный КВД 3-24 ТУ25.01-513-71	1	
C4	Счетчик импульсный СИ206 24В ТУ25-03-840-70	1	
S7	Кнопка КЕ-011 исп.2 красный ТУ16.526.007-71	1	
S8, S10	Кнопка КЕ-011 исп.2 черный ТУ16.526.007-71	2	
S9	Кнопка КЕ-011 исп.1 черный ТУ16.526.007-71	1	

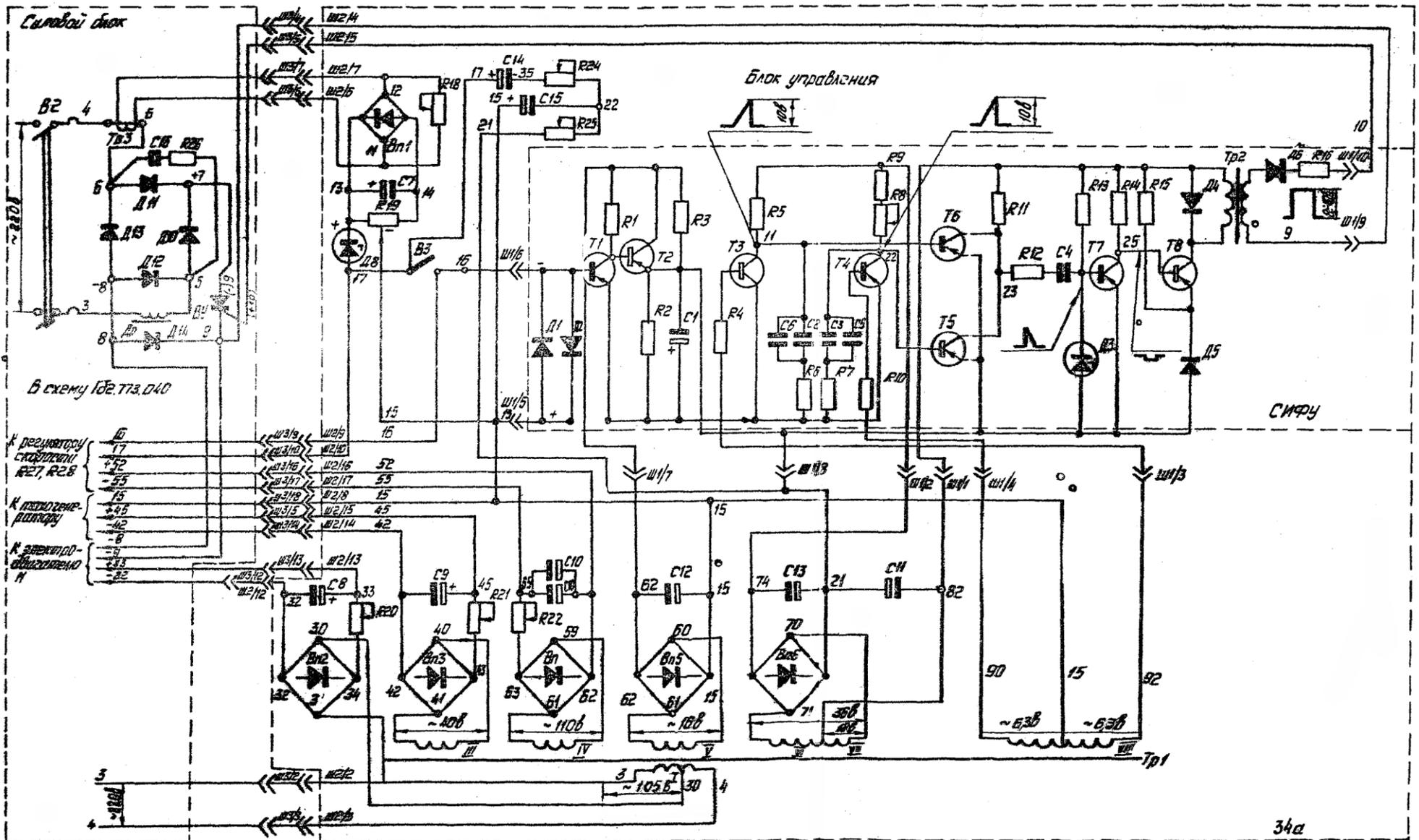


Рис.5 – Блок тиристорного привода. Схема электрическая принципиальная

Таблица 4 Перечень элементов к схеме БТП

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
T1, T3		Транзистор МП42А	4	
T4, T7				
T2, T5, T6		Транзистор МП25Б	3	
T8		Транзистор П202Э	1	
ВУ		Тиристор Т50-6	1	
Tr1	Гб 5. 724.	Трансформатор силовой	1	
Tr2	000	Трансформатор ТП-12	1	
Tr3	Гб 4. 720. 000	Трансформатор тока	1	
Ш1	Гб 5. 764. 001	Разъем штепсельный типа А Гнездо РША ГПБ-20 Вилка РША ВПБ-20	1 1	
Ш2		Разъем штепсельный типа А Гнездо РША ГКП-20-3 Вилка РША ВПБ-20	1 1	
Ш3		Разъем штепсельный типа А Гнездо РША ГПБ-20 Вилка РША ВКП-20-3	1 1	
C1		Конденсатор ЭМ-30-5,0	1	
C2, C3, C5, C6		Конденсатор МБМ-160-1,0±10%	4	
C4		Конденсатор МБМ-160-0,05±10%	1	
C7, C14		Конденсатор К50-3А-50-50	2	
C8, C9		Конденсатор К50-3-300-50	2	
C10		Конденсатор К50-3-250-100	2	
C11, C12		Конденсатор К50-3-25-1000	2	
C13		Конденсатор К50-3-160-250	1	
C15		Конденсатор К50-3А-50-2000	1	
C16		Конденсатор МБГ41-26-750-1±10%	1	
В2		Выключатель автоматический АП-50-2МТ 10А, отсечка 3,5 Ин	1	
В3		Тумблер ТП 1-2	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
Д1, Д2, Д4÷Д7	Г65. 752.000	Диод Д226	5	
Д3, Д8		Стабилитрон Д814Д	2	
Д10-Д14		Диод В-50-7	5	
Вп1-Вп6		Блок выпрямительный КЦ-402А	6	
Др		Дроссель	1	
R1		Резистор МЛТ-0,5-30к±10%А	1	
R2		- «» - МЛТ-0,5-4,3к±10%А	1	
R3		- «» - МЛТ-0,5-5,1к±10%А	1	
R4, R10		- «» - МЛТ-0,5-2к±10%А	2	
R5		- «» - МЛТ-0,5-24к±10%А	1	
R6, R7		- «» - МЛТ-0,5-200±10%А	2	
R8		- «» - СПО-0,5-22к±20% ОС-3-5	1	
R9, R11, R13		Резистор МЛТ-0,5-10к±10%А	3	
R12		- «» - МЛТ-0,5-820к±10%А	1	
R14		- «» - МЛТ-0,5-1,5к±10%А	1	
R15		- «» - МЛТ-0,5-1,1к±10%А	1	
R17		- «» - МЛТ-0,5-33к±10%А	1	
R18		- «» - ППБ-15Е-22±10%	1	
R19		Резистор ПП2-11-680±10%	1	
R20		Резистор ПЭВР-50-150±10%	1	
R21		- «» - ПЭВР-50-300±10%	1	
R22		- «» - ПЭВР-50-1,5±10%	1	
R23		- «» - ПП2-11-10к±10%	1	
R24		Резистор ПП2-11-3,3к±10%	1	
R25		Резистор ПП2-11-220±10%	1	
R26		Резистор ПЭВ-25-33±10%	1	

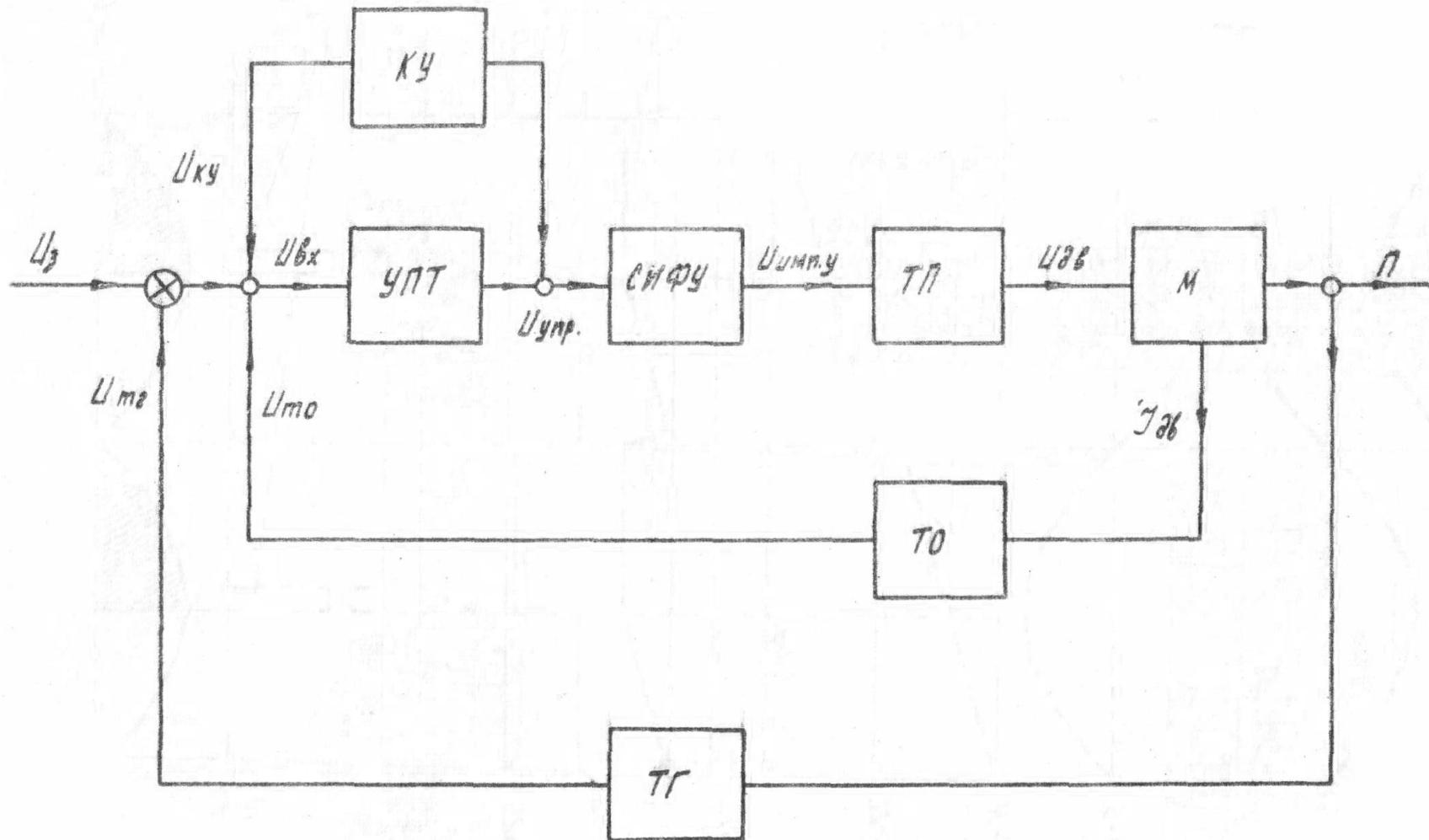


Рис.6 – Структурная схема БТП

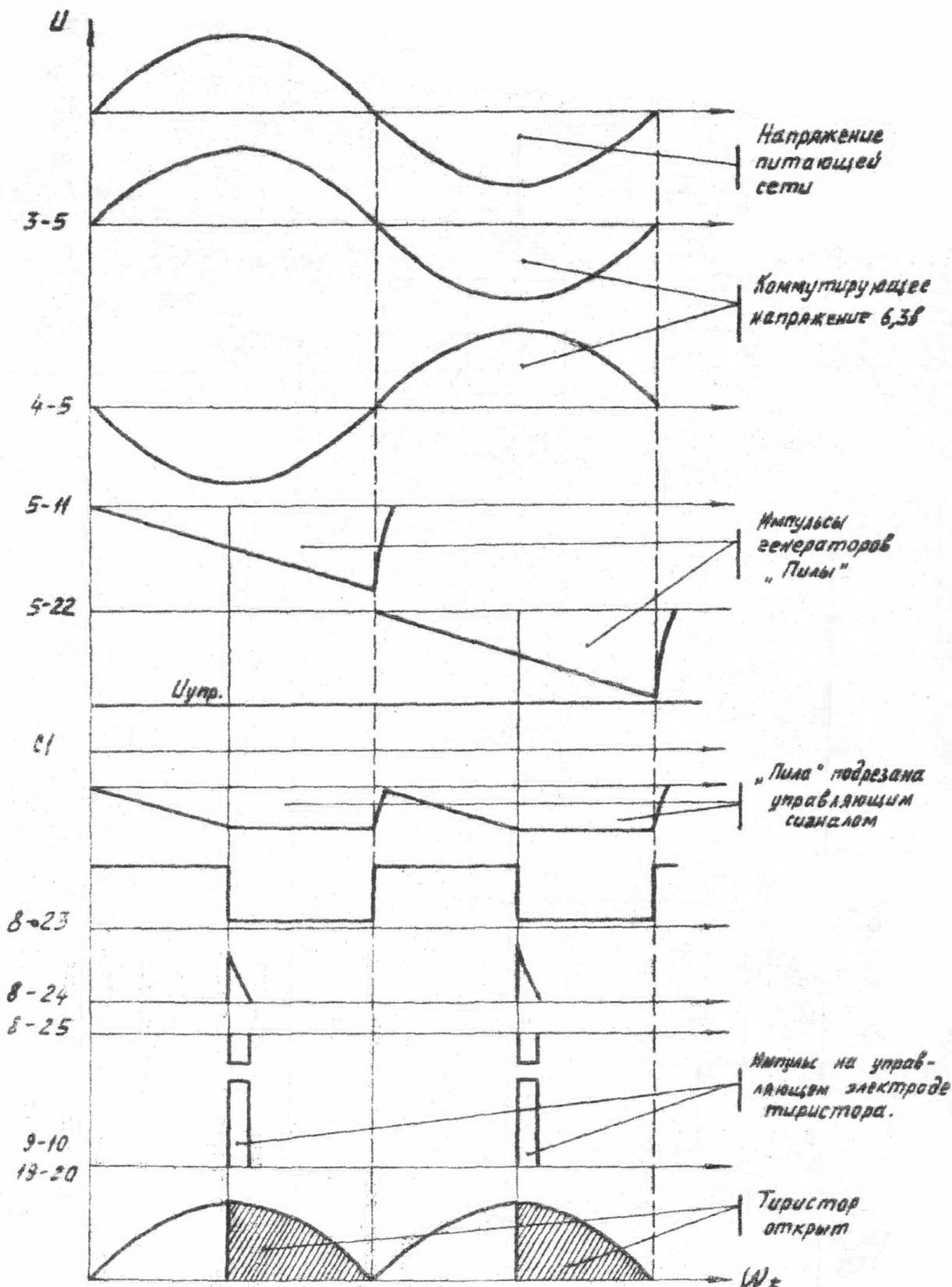


Рис.7 – Диаграмма напряжений на элементах СИФУ

