

ЭЛЕКТРОВАЗ МАГИСТРАЛЬНЫЙ
2ЭС5К (3ЭС5К) ⑤

Руководство по эксплуатации
КНИГА 4

Описание и работа
Электрические аппараты и оборудование

ИДМБ.661142.009 РЭ4
(ЗТС.001.012 РЭ4)

Разработал
Проверил
Н. контрол.
Утвердил

Аманати
Нач
Силкин
Горобцов

Д.С. Аманатиди
Н.Е. Бачурин
Н.В. Мацакова
В.В. Горобцов

Листов ^{270 ②}
~~258~~ 266 ⑤
258 ②

SCBIST.COM

г. Новочеркасск

2004г.

К 333 810 7.406 12

Содержание

1	Токоприёмник ТАС-10-01	6	②
2	Выключатель ВОВ-25А-10/400 УХЛ1	8	
3	Выключатель быстродействующий ВБ-8	11	
4	Разъединитель Р-213-1	14	
5	Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-01	15	
6	Контакторы пневматические ПК	17	
7	Контакторы электромагнитные МК	20	
8	Предохранитель ПР-2	24	
9	Предохранитель ВПК-42	24	
10	Предохранитель ПКЭН006-10	26	
11	Предохранители с плавкой вставкой ВПБ-6 или ВПТ-6	27	
12	Реле управления и защиты	27	
13	Реле напряжения герконовое РНГ-53	33	
14	Реле термозащитное РТЗ-32, РТЗ-3	34	
15	Реле температуры	35	
16	Реле электротепловые токовые ТРТП	37	
17	Реле электротепловые РТТ-85-33, РТТ-85-29	38	②
18	Реле времени РСВ-15-3	39	
19	Реле РЭП-26	40	
20	Панель реле напряжения ПРН-216	42	
21	Панель реле напряжения ПРН-318-01	43	
22	Панель реле напряжения ПРН-532	44	
23	Панель защиты от кругового огня ПЗКО-844	45	
24	Выключатели АЕ-2541, АЕ-2544	46	
② 25	Разъединители РВД-58, Р-49-03, Р-15, Р-25 ^{р25-01} , переключатели ПН-18, ПН-22	47	
26	Разъединители Р-48 и Р-88	49	
27	Разъединитель Р-45	50	

28 Контроллер машиниста КМ-34	52
① 29 Контроллер маневровый КМ-33	55
30 Переключатель блокировочный БП-207-02	55
31 Переключатель блокировочный ПБ-179	56
32 Блок выключателей БВ-108	57
33 Выключатель В-15 (В-15-01)	58
34 Вентиль защиты ВЗ-6	59
35 Вентиль электромагнитный включающий ЭВ-5	60
36 Пневматическая блокировка ПБ-3	62
37 Клапан разгрузочный КР-1	63
38 Клапан токоприемника КТ-20-02, клапан калибровочный 5ТН.456.129	66
39 Клапан электропневматический КП-8	67
40 Клапан продувки КП-29-01	69
41 Устройство электропневматическое УПН-3	71
42 Свисток электропневматический С-17	71
43 Ревун ТС-22	72
44 Выключатель управления пневматический ПВУ-5	74
45 Датчик-реле давления ДЕМ-102-1-02-2	77
46 Блокировка электрическая низковольтная	79
② 47 Блокировочное устройство БУ-01, БУ-02, БУ-03	80
48 Выключатель В-007	81
49 Контактёр кулачковый КЭ-153	81
50 Тумблер ПТ26-1, ПТ26-2, ПТ6-3	83
51 Выключатель КЕ-011, КЕ-021	84
52 Педаль П-6	85
53 Переключатель ПК-16-11	85
54 Соединитель электрический силовой ВКС-400-1В1К и РПС-400-1В1К	86

к 333810 7.04.06

55 Соединители электрические РУ-51, ВУ-21, ВУ-44	88
56 Розетка РЗ-8Б	89
57 Соединение штепсельное ШС-5М	89
58 Штанги заземляющие ШЗ-27-02, ШЗ-60	90
59 Штанга отключающая	91
60 Тяговый трансформатор ОНДЦЭ-4350/25	91
61 Электронасос ТТ63/10-02	95
62 Трансформатор Тр-23	97
63 Трансформатор Тр-18	98
64 Трансформатор Тр-19	99
65 Трансформатор ТО-89	100
66 Трансформатор ТО-127	100
67 Трансформатор Тр-135	102
68 Датчик тока ДТ-009	103
69 Датчик-трансформатор напряжения LV100/SP51	104
70 Трансформатор тока ТПОФ-25	105
71 Трансформатор тока ТКЛП-0,66-300/5 ХЛ2	106
72 Датчик угла коммутации ДУК-4-01	107
73 Дроссель помехоподавления ДП-011	107
74 Индуктивный шунт ИШ-009	108
75 Реактор сглаживающий РС-19	109
76 Фильтр Ф-6	110
77 Нагреватель электрический НЭ-28	111
78 Калориферы КЛ-39, КЛ-40	111
79 Печь электрическая ПЭ-22	112
80 Печь электрическая ПЭ-26	113
81 Электроплитка вагонная ЭПЧ1-0,8	114
82 Блок балластных резисторов ББР-64	115
83 Резисторы ослабления возбуждения РОВ-21	116

К 33810.28.08.09 аф

84 Резисторы БС-523, БС-478 и панель резисторов ПР-013	117
85 Резистор балластный БР-114	118
86 Ограничитель перенапряжений ОПН-25М УХЛ1	119
87 Ограничители перенапряжений ОПН-1,28 УХЛ2, ОПН-0,4 УХЛ2	120
88 Аккумуляторная батарея	121
② 89 Трансформатор Т0-149	123
⑥ 90 Контроллер машиниста КМ-35	123 а
⑧ 91 Панель тепловых реле ПТР-517 (ПТР-954)	123 б

I Токоприемник ТАС-10-02⁰¹

Назначение изделия. Токоприемник ТАС-10-02⁰¹ предназначен для съема тока с контактной сети и передачи его электрооборудованию электровоза. ②

Технические характеристики.

Номинальное напряжение, кВ

переменного тока 25

Номинальный ток, А

при движении 700 1300 ②

На стоянке при температуре воздуха:

выше минус 10° С 30 130 ②

минус 10° С и ниже 50 200 ②

Статическое нажатие, Н(кгс)

активное, не менее 60(6,0)

пассивное, не более 90(9,0)

Опускающая сила в диапазоне рабочей

высоты, Н(кгс), не менее 200(20,0)

Разница между наибольшим и наименьшим нажатием

при одностороннем движении полоза (вверх или вниз)

в диапазоне рабочей высоты, Н (кгс), не более 15(1,5)

Двойная величина трения в шарнирах, приведенная к

контактной поверхности полозов, Н(кгс), не более 25(2,5)

Поперечная жесткость токоприемника, Н/мм (кгс/мм)

14(1,4)

Приведенная масса подвижных частей токоприемника, кг

32

Время подъема полоза токоприемника из сложенного

положения до максимальной рабочей высоты при

рабочем давлении сжатого воздуха, с 7-10

Время опускания полоза токоприемника с максимальной

рабочей высоты в сложенное положение при

К 333810 7.04.06

рабочем давлении сжатого воздуха, с	3,5-6
Диапазон рабочей высоты, мм	400-1900
Максимальная высота подъема, мм	2100
Рабочее давление сжатого воздуха в баллоне пневмопривода, МПа (кг/см ²)	0,24(2,4)
Максимальная скорость движения электровоза, км/ч	165*
Масса, кг	125

*Уточняется по результатам эксплуатационных испытаний

Устройство и работа. Токоприемник ТАС-10-02⁰¹ в соответствии с рисунком 1 состоит из следующих основных узлов: основания 6, пневмопривода 3, несущего рычага 12, верхней рамы 11, сочлененной шарнирно с несущим рычагом 12, как непосредственно, так и через тягу 10 и кулисную тягу 7, за счет перемещения ее шарнира в продольном пазу направляющей рамки 8; двух кареток 1 из шарнирно подрессоренных четырехзвенников; полоза 2 и синхротяги 9 кареток. Синхротяга 9, соединенная с каретками 1 и несущим рычагом 12, в совокупности с верхней рамой 11 образует шарнирный параллелограмм 5, стабилизирующий горизонтальное положение полоза 2. Полос оборудован угольными вставками 4 установленными на медной подложке.

Основание 6 выполнено в виде сварной рамы из швеллеров. К основанию приварены стойки, на которых закреплен пневмопривод 3. На поперечном швеллере основания размещены две направляющие рамки (кулисный механизм).

Пневмопривод представляет собой резиновый баллон со встроенным внутри шарнирным механизмом, закрепленном на фланцах, что обеспечивает его прямолинейное расширение при подаче сжатого воздуха.

Несущий рычаг, рама верхняя, синхротяга кареток выполнены сварными из алюминиевого проката.

К 333810 7.04.06 РЭ

Токоприемник работает следующим образом: сжатый воздух, подведенный из магистрали питания, поступает в пневмопривод 3; усилие пневмопривода приложенное к малому плечу несущего рычага 12, поворачивает несущий рычаг на полуосях, закрепленных шарнирно на основании 6; длинное плечо несущего рычага перемещает вверх средний шарнирный узел токоприемника и вместе с ним верхнюю раму 11; верхний шарнир кулисной тяги 7 перемещается вместе с несущим рычагом вверх и передает усилие пневмопривода на верхнюю раму с помощью тяги 10 за счет перемещения нижнего шарнира кулисной тяги в продольном пазу направляющей рамки 8; это обеспечивает поворот верхней рамы относительно несущего рычага с помощью синхротяги 9; каретки 1 с ползком 2 поднимаются вверх до упора вставок 4 в контактный провод; четырехзвенники 5 кареток, преодолевая усилие пружин, просядут до обеспечения каретками нормируемого контактного нажатия; при выпуске сжатого воздуха из пневмопривода подвижные части токоприемника под действием собственного веса опускаются на буферные устройства; подрессоренный шток буферного устройства просаживается на пружине, гася энергию удара и предотвращая деформацию подвижных частей токоприемника.

2 Выключатель ВОВ-25А-10/400 УХЛ1

Назначение изделия. Главный выключатель предназначен для оперативной коммутации (включение и выключение) электрического питания электровоза от контактной сети в рабочем режиме и для автоматического отключения в режиме короткого замыкания, перегрузок и других аварийных режимах.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, кВ	25
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	29

К 333 810 7.04.06 Р

Номинальный ток, А	400
Номинальный ток оперативной коммутации, А	10
Номинальный ток отключения, кА	10
Сквозной ток короткого замыкания (амплитудное значение), кА	25
Ток термической стойкости за время 0,1с, кА	10
Номинальная мощность отключения, МВА	250
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа(кгс/см ²)	0,8(8)
Собственное время отключения от промежуточного реле при токе срабатывания, равном 1,3 тока уставки, с, не более	0,06
Тоже при токе срабатывания, равном 2,0 и более тока уставки, с, не более	0,05
Собственное время отключения от электромагнита переменного тока при токе в катушке 15А, с, не более	0,03
Собственное время включения, с, не более	0,18
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока, В	50
Номинальное напряжение цепи управления переменного тока, В:	
-электромагнита отключения	380
-электронагревателя	220
Время включения катушки включающего электромагнита, с, не более	5
Номинальная мощность электронагревателя, Вт	400
Температура окружающего воздуха для включения электрообогрева, °С, не более	5
Масса, кг	190

Устройство и работа. Выключатель в соответствии с рисунком 2 состоит из дугогасительной камеры 1, воздухопроводного изолятора 2, разъединителя 3,

к 333 810 1.04.06

блока управления 4, воздушного резервуара 5 и ограничителя перенапряжений (варистора) ОПН-25/18-10/500 УХЛ1.

В комплект выключателя входит трансформатор тока ТПОФ-25.

Дугогасительная камера в соответствии с рисунком 3 состоит из колпака 1, ограничителя дуги 2, неподвижного контакта 3, подвижного контакта 4, изолятора 5, контакта 6, пружинно-пневматического привода подвижного контакта 7 и вывода 8.

Разъединитель в соответствии с рисунком 4 состоит из контактной пружины 6, заземляющего кронштейна 7, контактных ножей 8, вывода 9, изолятора 10 и вала 12.

В блок управления в соответствии с рисунком 4 входят: главный клапан 27, пневматический привод разъединителя 24, клапаны управления 11 и 23, автомат минимального давления 34, штуцер 29 с резьбой (труб.1/2") для подключения манометра, обратный клапан 30 со штуцером с резьбой (труб.1/2") для подключения источника сжатого воздуха, отключающий электромагнит 39 переменного тока, включающий электромагнит 21, удерживающий электромагнит 22, контрольно-сигнальный аппарат 15, промежуточное реле 16, штепсельные соединения (ШР1)20 и (ШР2)19, патрон азрации 36 с силикагелем для вентиляции внутренних поверхностей воздухопроводного изолятора и изолятора дугогасительной камеры, пружинное устройство 13, доводящее разъединитель до фиксированных положений ОТКЛЮЧЕНО и ВКЛЮЧЕНО, и электрический нагревательный элемент 18 для обеспечения надежной работы блока управления при низких температурах.

Воздушный резервуар имеет трубку 31 для спуска конденсата со штуцером с резьбой (труб.1/2") для подсоединения разобцительного крана. С целью снижения уровня коммутационных перенапряжений на дугогасительной камере 2 установлен ограничитель перенапряжений (варистор) 1 типа ОПН-25/18-10/500 УХЛ1.

к 333810 7.04.06

Варистор состоит из 15 элементов (шайб), электрически соединенных между собой контактными поверхностями. Шайбы расположены внутри фарфорового изолятора, сжаты пружиной и залиты эластичным термостойким и морозостойким компаундом для обеспечения неподвижности элементов и электрического контакта между ними.

3 Выключатель быстродействующий ВБ-8

Назначение изделия. Выключатель предназначен для защиты цепей тяговых двигателей электровоза от токов короткого замыкания.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение главной цепи, В	1250
Номинальный ток главной цепи, А	1000
Ток уставки, А	2000 ₋₁₀₀ ⁺²⁰⁰
Пределы регулирования тока уставки, А	1500...2500
Собственное время отключения при начальной скорости нарастания тока 150 А/мс, мс, не более	3
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока, В	50
Номинальный ток удерживающей катушки, А	0,5
Номинальное сопротивление катушек при 20°С, Ом:	
удерживающей	85,2
включающей (электромагнитного вентиля)	286
Параметры контактов в цепи управления:	
Номинальное напряжение, В	50
Номинальный отключаемый ток (при постоянной времени 0,05 с), А	5
Количество вспомогательных контактов:	
замыкающих	2

К 333 810 7.04.06 РЭ

размыкающих

2

Номинальное давление сжатого воздуха
привода, МПа (кгс/см²)

0,5 (5)

Масса, кг

79,5

Устройство и работа. Все основные узлы выключателя ВБ-8 в соответствии с рисунком 5 крепятся на раме, которая состоит из двух изоляционных боковин 31, склепанных по концам распоркамиб. В них имеются отверстия, с помощью которых производится крепление выключателя на электровозе.

Между изоляционными боковинами расположены два силуминовых кронштейна 7 и 29 и пневматический привод 3. К кронштейнам крепится изоляционная панель 21 с расположенными на ней неподвижным контактом 18, магнитной дугогасительной системой и низковольтными блокировками 25.

Контактный рычаг 8, рычаг якоря 9 и электромагнит 2 с удерживающей катушкой 30 и размагничивающей катушкой 4 размещены на оси 5, установленной на раме выключателя. Удерживающая катушка для снятия перенапряжений зашунтирована диодами КД202Р.

Две отключающие пружины 10 зацеплены одним концом за тягу 12, а другим концом – за якорь. Усилие обеих пружин через стержень 13 передается на ось 14, установленную на электромагните.

Для ограничения перемещения якоря и контактного рычага на кронштейне 7 установлен упор, перемещение электромагнита ограничено штоком пневматического привода.

Между контактным рычагом и якорем установлены две группы контактных пружин сжатия 11. Каждая группа состоит из трех концентрически расположенных пружин.

Регулировочные винты 20 служат для регулировки тока уставки путем изменения магнитной проводимости магнитопровода.

К 333810 7.04.06 РЭ4

Дугогасительная система выключателя состоит из магнитопровода 23, двух дугогасительных катушек 19, полюсов 17 и лабиринтно-щелевой дугогасительной камеры 16 с резисторными элементами и деионной решеткой.

Верхний рог 15 дугогасительной камеры электрически соединен с подвижным контактом через гибкий шунт и стойку, с которой он шарнирно связан. Нижний рог камеры опирается на неподвижный контакт. Нажатие на неподвижный контакт рогом осуществляется при помощи пружины замка 22. Для управления доступом воздуха в цилиндр привода установлены электромагнитный вентиль 24 и воздухопроводы 1 и 28.

На выключателе применены две универсальные блокировки 25 с сочетанием контактов; один размыкающий и один замыкающий.

Регулировка зазора и провала контактов блокировок осуществляется винтом 27, переключение — пружиной 26.

Оперативное включение выключателя осуществляется путем подачи напряжения на удерживающую катушку электромагнита и включающую катушку (электромагнитного вентиля).

Электромагнитный вентиль включается кратковременно для подачи сжатого воздуха в пневматический привод.

Шток пневматического привода поворачивает электромагнит до соприкосновения с якорем. В этом положении якорь притягивается к полюсам электромагнита — выключатель готов к включению, главные контакты разомкнуты.

После снятия напряжения с катушки вентиля шток пневматического привода возвращается в исходное положение. В исходное положение также, под действием отключающих пружин, возвращается электромагнит, увлекая за собой якорь и контактный рычаг, главные контакты замыкаются. При этом, после соприкосновения главных контактов, якорь с электромагнитом за счет избыточного вращающего момента поворачивается до упора на дополнительный угол, обеспечивающий провал главных контактов.

к 333 810 7.04.06 РЭ

Выключатель поляризованного действия. Ток в размагничивающей катушке создает поток в якоре, направленный встречно потоку в якоре от удерживающей катушки.

При достижении тока уставки результирующий магнитный поток в якоре уменьшается. Якорь под действием сил отключающих и контактных пружин отрывается от полюсов электромагнита и ударяет по контактному рычагу. Выключатель отключается. Электрическая дуга, возникающая при расхождении главных контактов, гасится в дугогасительной камере. Принудительное отключение выключателя осуществляется снятием напряжения с удерживающей катушки электромагнита.

Схема выключателя показана на рисунке 6.

4 Разъединитель Р-213-1

Назначение изделия. Разъединитель предназначен для отключения поврежденного токоприемника или неисправной секции. Аппарат рассчитан на отключение только обесточенной цепи.

Технические характеристики.

Род тока	переменный
Номинальное напряжение, кВ	25
Номинальный ток при стоянке электровоза, А	530
Номинальный ток при скорости движения электровоза не менее 20км/ч,	1100
Масса, кг	72

Устройство и работа. Аппарат Р-213-1 в соответствии с рисунком 7 представляет собой разъединитель ножевого типа, состоящий из контактной системы, смонтированной на опорных изоляторах 2, ручного привода и основания 1. Контактная система состоит из подвижного ножа 3 и неподвижного контакта 5. Подвижный нож с опорным изолятором жестко

закреплен на валу 8, на конце которого закреплена рукоятка 7. Контактное нажатие создается пружинами 4. Фиксация подвижного ножа осуществляется западанием ролика 9 подвижного рычага в паз сектора 10 под воздействием пружины 11. Разъединитель имеет два положения «Включен» и «Выключен». Включение и выключение разъединителя производится рукояткой 7 из кузова электровоза. Основание разъединителя заземлено с помощью шины 6.

5 Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-01

Назначение изделия. Переключатель ПКД-01 применяется на электровозах в качестве реверсивных и тормозных переключателей.

Реверсивный переключатель предназначен для переключения обмоток возбуждения тяговых двигателей с целью изменения направления движения электровоза. Тормозной переключатель предназначен для переключения цепей тяговых двигателей из режима «Тяга» в режим «Торможение».

Технические характеристики

Главная цепь:

Род тока	переменный, пульсирующий
Номинальное напряжение, В	3000
Номинальный ток, А	1100

Вспомогательная цепь:

Род тока	постоянный, пульсирующий
Номинальное напряжение, В	50
Номинальный ток контактов, А	16
Цепь управления:	
Род тока	постоянный, пульсирующий

К 333 810 7.04.06

Номинальное напряжение, В	50
Номинальное давление сжатого воздуха в приводе, МПа(кгс/см ²)	0,5(5)
Масса, кг	72,5

Устройство и работа. Аппарат ПКД-01 в соответствии с рисунком 8 представляет собой групповой кулачковый аппарат, состоящий из кулачковых элементов 5, кулачкового вала 3, пневматического привода 2, узла вспомогательных контактов 4 и боковин 1.

Кулачковый элемент (КЭ-01) в соответствии с рисунком 10 имеет блочное исполнение с контактным механизмом 3 на два положения, без дугогашения. Он смонтирован между двумя изоляционными стенками 1.

Контактный механизм 3 состоит из одной пары скользящих не размыкаемых контактов, расположенных в шарнире, и двух пар размыкающих контактов. Размыкающие контакты выполнены из композиции серебро-окись кадмия, не размыкаемые – из композиции серебро-графит. Контактное нажатие обеспечивается пружиной 2.

Пневматический привод переключателя ПКД-01 в соответствии с рисунком 9 состоит из цилиндра 6 с крышками 3 и 8, поршня двустороннего действия 5, штока 2, тяги 1, распределительной коробки 12 и электромагнитных вентилях 13. Уплотнение штока в крышке 3 и поршня в цилиндре выполнено резиновыми манжетами 9. Места соединения поршня со штоком, крышек с цилиндром, а также корпусов вентилях с распределительной коробкой уплотнены специальными резиновыми кольцами 7 и 10. Места соединения распределительной коробки с крышками уплотнены прокладками из паронита. Для смазки поверхности трущихся деталей привода в направляющей крышке 3 и поршня расположены смазочные кольца 4 и 11 из тонкошерстного войлока.

Узел вспомогательных контактов, в соответствии с рисунком 9, состоит из кулачковых контакторов 14 типа КЭ-153, корпусов 16 с кулачковыми

К 333810 7.04.0688

шайбами и валиками 15. Валики связаны с кулачковым валом переключателя зубчатой передачей. При этом в положении 1 метки «Б», «В», «Г», «Д» на шестернях 1 и 2 должны быть совмещены в соответствии с рисунком 11.

При подаче напряжения на обмотку одного из электромагнитных вентилях 13, в соответствии с рисунком 9 последний открывает доступ сжатого воздуха в левую или правую часть цилиндра. Поступательное движение поршня 5 через кривошипно-шатунный механизм преобразуется во вращательное движение кулачкового вала. Вал 3, в соответствии с рисунком 8, вращаясь в подшипниках установленных в боковинах 1 кулачковыми шайбами переключает кулачковые элементы 5. Вращательное движение кулачкового вала через зубчатую передачу передается на кулачковый валик узла вспомогательных контактов. При этом происходит переключение кулачковых контакторов.

Диаграмма коммутационных положений переключателя приведена на рисунке 12.

6 Контактторы пневматические ПК

Назначение изделия. Пневматические контакторы ПК-356-01, ПК-358-64, ПК-358-69, ПК-360-63 предназначены для включения и отключения главных цепей электровоза.

Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Параметры	Значение параметров для контакторов типа			
	ПК-356-01	ПК-358-64	ПК-358-69	ПК-360-63
Род тока главных контактов	постоянный, пульсирующий временный			
Номинальное напряжение главных контактов, В	1500	3000	3000	1500
Номинальный ток главных контактов, А	1000	630	630	630
Род тока вспомогательных контактов	постоянный, пульсирующий			
Номинальное напряжение вспомогательных контактов и катушки цепи управления, В	50	50	-	50
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	5	-	-	-
Количество вспомогательных контактов				
закрывающих	2	-	-	-
размыкающих	1	-	-	-
Номинальное давление сжатого воздуха в приводе, МПа (кгс/см ²)	0,5(5)	0,5(5)	0,5(5)	0,5(5)
Масса, кг	28	12	7,8	24

Устройство и работа. Пневматические контакторы всех типов по конструкции и принципу действия аналогичны. Поэтому рассмотрим устройство и работу только контактора ПК-356-01 в соответствии с рисунком 13. Он состоит из основных узлов: неподвижных и подвижных главных контактов, пневматического привода 2, дугогасительной камеры 12 и

К 333 810 7.04.06 ЭД

вспомогательных контактов 1. Все узлы и детали аппарата смонтированы на изоляционном стержне 3. Узел неподвижных контактов состоит из кронштейна 11 с дугогасительной катушкой, основного контакта 9 и дугогасительного контакта 10. На кронштейне 5 подвижных контактов шарнирно установлен рычаг 6, несущий контактодержатель с основным контактом 7 и дугогасительным контактом 8.

Основные контакты имеют накладки из композиции серебро-окись кадмия и предназначены для прохождения через них тока. Дугогасительные контакты имеют накладки из композиции медь - вольфрам и предназначены для коммутации тока главной цепи. Рычаг 6 изоляционной тягой 4 связан со штоком пневматического привода 2. Привод в соответствии с рисунком 17 включает в себя цилиндр 5, отключающую пружину 4, подвижной шток 6, поршень 2, крышка 1 и электромагнитный вентиль 7 для подачи сжатого воздуха. Уплотнение поршня осуществляется резиновыми манжетами 3.

Для дугогашения в контакторе использована однощелевая дугогасительная камера, выполненная в виде двух прессованных боковин из дугостойкого материала. На выходе камеры установлены пламягасительные решетки.

Вспомогательные контакты - пальцевого типа. Изоляционная колодка контактов с медными пластинами соединена с подвижной системой контактора через тягу, с помощью которой и приводится в действие.

Включение контактора осуществляется сжатым воздухом, поступающим в цилиндр пневматического привода либо через электромагнитный вентиль, при подаче на его катушку напряжения, либо через крышку привода от вентиля другого контактора. Поршень под действием сжатого воздуха перемещает подвижную систему аппарата, производит замыкание главных и переключение вспомогательных контактов. При этом дугогасительные контакты замыкаются первыми перед замыканием основных. Отключение контактора происходит под действием отключающей пружины после снятия напряжения с катушки

К 553810 4.04.06

вентиля. Сжатый воздух выходит из цилиндра через корпус вентиля в атмосферу. Подвижная система контактора возвращается в исходное положение, размыкая сначала основные, а затем дугогасительные контакты.

Возникающая на дугогасительных контактах электрическая дуга под действием магнитного поля дугогасительной катушки входит в щель камеры, где и гасится.

В электромагнитных вентилях на входе имеются втулки с калибровочным отверстием диаметром 1,5 мм. Через это отверстие сжатый воздух плавно поступает в цилиндр привода, в результате чего контакты и другие подвижные детали при включении не воспринимают ударных нагрузок.

В отличие от контактора ПК-356-01 контакторы ПК-358-64, ПК-358-69, ПК-360-63 в соответствии с рисунками 14, 15, 16 имеют одну пару главных контактов, выполненных из профильной твердой меди марки М1.

Контактор ПК-358-64, ПК-358-69 не имеет системы дугогашения. Контактор ПК-358-69 не имеет электромагнитного вентиля. Контакторы ПК-360-63, ПК-358-64, ПК-358-69 не имеют вспомогательных контактов.

В остальном конструкция этих аппаратов аналогична конструкции контактора ПК-356-01.

7 Контакторы электромагнитные МК

Назначение изделия. Электромагнитные контакторы МК предназначены для коммутации цепей управления и вспомогательных цепей электровоза.

Технические характеристики приведены в таблице 2.

Устройство и работа. Электромагнитные контакторы по конструкции подразделяются на две группы:

-контакторы МК-8-01, МК-45, МК-63, МК-63-02, МК-68, МК-69, МК-72 в соответствии с рисунками 18, 19, 20, 21, 22, 23;

⑧ -контактор МК-32⁹, МК-84 в соответствии с рисунками 24, 25.

Контакты каждой группы по конструкции аналогичны, имеют однополюсное и двухполюсное исполнение главных контактов. Отличаются по числу вспомогательных контактов. Приводом служит электромагнит клапанного типа с втягивающей катушкой постоянного тока.

Устройство и работу контакторов первой группы рассмотрим на примере контактора МК-63 в соответствии с рисунком 20.

Все узлы и детали смонтированы на скобе электромагнита 8. Неподвижные контакты 10 в виде скоб установлены на изоляционной колодке 3 и образуют самостоятельный узел. Подвижные контакты 9 в виде мостика расположены в окнах изоляционной тяги 1, которая своими призмами опирается с одной стороны на якорь 11, а с другой - на скобу 7. Эти детали образуют подвижную систему контактора. Контакты имеют накладки из композиции серебро-окись кадмия. Контактное нажатие осуществляется пружиной 5. Для регулировки зазора между контактами и провала предусмотрены пластины 2 и прокладки 13.

Узел вспомогательных контактов 14 укреплен на верхней скобе и приводится в действие скобой 15, установленной на якоре 11.

Для обеспечения заданного угла поворота якоря на скобе предусмотрен упор 12. При подаче напряжения на втягивающую катушку электромагнита якорь под действием электромагнитных сил поворачивается на призматической опоре и сообщает поступательное движение тяге. При этом происходит замыкание или размыкание главных и вспомогательных контактов.

Выключение контактора осуществляется отключающей пружиной 6 после снятия напряжения с катушки. При размыкании цепи возникающая электрическая дуга на главных контактах гасится за счет интенсивного нарастания сопротивления в двух дуговых промежутках. Дугогасительная камера 4 предназначена для ограничения пламени дуги.

Устройство и работу контакторов второй группы рассмотрим на примере контактора МК-84 в соответствии с рисунком 25.

7.04.06 ЯД
К 359 810

Все узлы и детали контактора смонтированы на П-образной скобе электромагнита 1. В окне скобы на призме установлен якорь 2, удерживаемый специальными накладками. К скобе с помощью болта закреплена втягивающая катушка. Электромагнитная система дугогашения состоит из дугогасительной катушки и дугогасительной камеры 5 с полюсами. Вся система смонтирована на изоляционном основании 3.

Контактная система включает в себя неподвижный и подвижный контакты с контактной пружиной. Неподвижный контакт 6 установлен на кронштейне, закрепленном на изоляционном основании 3, а подвижной контакт 7 установлен в корпусе изоляционного кронштейна на игольчатой опоре и соединен гибким проводником с выводом контактора.

Главные контакты выполнены из профильной кадмиевой меди, что обеспечивает их высокую электрическую износостойкость.

Для регулировки зазора между контактами и провала предусмотрены регулировочные пластины 4 и шайбы 9.

Вспомогательные контакты 8 выполнены в виде самостоятельного узла. Контакты мостикового типа с накладками из серебра. Для защиты контактов от попадания на них пыли грязи, контакты закрыты прозрачным кожухом. Узел вспомогательных контактов установлен на скобе электромагнита.

Контактор МК-9 в соответствии с рисунком 24 отличается от остальных контакторов второй группы следующими конструктивными элементами:

- главные контакты из кадмиевой меди заменены на медновольфрамовые контакты (накладки) 11 и 12;

в Зап. 1 ТН1338-09

Резец 3.07.09₂

к 333810 *Резец* - 27.7.09

Применена дугогасительная камера 5 увеличенного объема с деионной решеткой, дугогасительная катушка из трех витков. На подвижном контактодержателе установлен дугогасительный рог 10.

Усилено крепление гибкого соединения с подвижным контактодержателем. Увеличено сечение неподвижного контакта 6 за счет использования медного Г-образного профиля, применяемого для контактов пневматического контактодержателя ПК.

к 333810 ~~ВЛ~~ - 24.7.09

8 Нов. ТН1338-09 *ВЛ* - 3.07.09.

К 333810 *Рф* - 27.7.09

Таблица 2 Технические характеристики

Наименование показателя	Значение для контакторов типа									
	МК8-01	МК-9	МК-45	МК-63	МК-63-02	МК-68	МК-69	МК-72	МК-84	
Номинальное напряжение главных контактов, В постоянного тока	-	-	50	50	50	50	50	50	-	
	50	380	380	380	380	380	380	380	380	380
Номинальный ток главных контактов, А	60	150	80	50	50	50	50	50	150	
	постоянный									
Номинальное напряжение вспомогательных контактов и катушки цепи управления										
	постоянный									
Номинальное напряжение вспомогательных контактов и катушки цепи управления, В	30	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	10	10	10	10	10	-	-	10	10	
Количество вспомогательных контактов замыкающих размыкающих	-	2	4	2	2	-	-	2	2	
	2	-	-	2	-	-	-	2	2	
Масса, кг	6,3	13,8	6,85	6,3	6,3	6,45	5,5	6,95	13	

8 Загл. 1 ТН 1338-09 *Рф* 3.07.09.

8 Предохранитель ПР-2

Назначение изделия. Предохранители с закрытой разборной плавкой вставкой предназначены для защиты электрооборудования промышленных установок и электрических цепей при перегрузках и коротких замыканиях при установке их в цепях переменного тока напряжением до 500 В, частоты 50 и 60Гц в цепях постоянного тока до 440 В.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В 500

Исполнение:

- по номинальному току основания, А 15;60
- по номинальному току плавкой вставки, А 10; 15; 35; 60

Устройство и работа. Предохранитель ПР-2 в соответствии с рисунком 26 состоит из держателя плавкой вставки 1 и двух контактных стоек 2. Плавкая вставка находится внутри держателя, который состоит из изоляционной оболочки – гильзы, армированной деталями для крепления плавкого элемента и подвода тока к нему. Специальная шайба с прорезью предназначена для удержания плавкой вставки по центру гильзы. Колпачки с двух сторон прижимают отогнутые концы плавкой вставки к шайбе и осуществляют подвод тока от контактных стоек. Контактные стойки установлены на специальной изоляционной панели электровоза и предназначены для присоединения проводов защищаемой цепи и для установки держателя плавкой вставки.

Перезарядка предохранителя должна проводиться только плавкими вставками, специально предназначенными для предохранителей типа ПР-2.

9 Предохранитель ВПК-42

Назначение изделия. Предохранитель ВПК-42 предназначен для защиты киловольтметров от токов короткого замыкания.

к 333 810 7.04.06 РД

Технические характеристики

Номинальное напряжение (в цепях постоянного тока), В	3000
Сопротивление патрона, Ом	$52,5 \pm 5,25$
Масса, кг	6,9

Устройство и работа. Предохранитель ВПК-42, в соответствии с рисунком 27 состоит из патрона 8, вставленного в контакты 7, закрепленные на опорных изоляторах 2, которые в свою очередь установлены на металлическом каркасе 1. Каркас служит для установки предохранителя в кузове электровоза. Основными частями патрона являются: фарфоровая или стеклянная трубка с закрепленными на концах контактными колпачками и уплотнительными прокладками; плавкая вставка, выполненная из намотанного на ребристый керамический сердечник константанового провода, состоящего из трех ступеней разного сечения; наполнитель - сухой, чистый кварцевый песок с содержанием кварца не менее 99%; две крышки, припаянные к торцам контактных колпачков.

Контакт предохранителя включает в себя контактную губку 7, замок, состоящий из откидывающейся пружинной скобы 9 и рычага 10, контактный вывод, выполненный из стальной планки 3 с медной накладной планкой 4 и ограничителя 6. Замок обеспечивает необходимое контактное нажатие и предотвращает выпадение патрона при действии ударов и вибрации. Контактный вывод имеет скобу 5 для фиксации наконечников внешнего подсоединения. Сопротивление патрона должно быть $(52,5 \pm 5,25)$ Ом. Категорически запрещается установка патронов предохранителя ВПК-42 с другими параметрами, так как это может привести к взрыву киловольтметра.

10 Предохранитель ПКЭН006-10

Назначение изделия. Предохранитель ПКЭН006-10 предназначен для защиты киловольтметров от токов короткого замыкания.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение (в цепях постоянного тока), В	3000
Сопротивление патрона, Ом	$52,5 \pm 5,25$

Устройство и работа. Предохранитель ПКЭН006-10, в соответствии с рисунком 28 состоит из патрона 7, вставленного в контакты 6, закрепленные на опорных изоляторах 1, которые в свою очередь установлены на панели в кузове электровоза.

Основными частями патрона являются: фарфоровая или стеклянная трубка с закрепленными на концах контактными колпачками и уплотнительными прокладками; плавкая вставка, выполненная из намотанного на ребристый керамический сердечник константанового провода, состоящего из трех ступеней разного сечения; наполнитель - сухой, чистый кварцевый песок с содержанием кварца не менее 99%; две крышки, припаянные к торцам контактных колпачков.

Контакт предохранителя включает в себя контактную губку 6, замок, состоящий из откидывающейся пружинной скобы 8 и рычага 9, контактный вывод, выполненный из стальной планки 2 с медной накладной планкой 3 и ограничителя 5. Замок обеспечивает необходимое контактное нажатие и предотвращает выпадение патрона при действии ударов и вибрации. Контактный вывод имеет скобу 4 для фиксации наконечников внешнего подсоединения. Сопротивление патрона должно быть $(52,5 \pm 5,25)$ Ом.

Категорически запрещается установка патронов предохранителя ПКЭН006-10 с другими параметрами, так как это может привести к взрыву киловольтметра.

К 333810 7.04.06

11 Предохранители с плавкой вставкой ВПБ-6 или ВПТ-6

Назначение изделия. Предохранители с плавкими вставками ВПБ-6 или ВПТ-6 предназначены для защиты электрических цепей постоянного и переменного тока при перегрузках и коротких замыканиях.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В

в цепях постоянного тока 600

в цепях переменного тока 600

Номинальный ток плавкой вставки, А 1,0; 2,0; 5,0

Масса предохранителя, кг 0,004

Устройство и работа. Предохранители с плавкими вставками ВПБ-6 или ВПТ-6 в соответствии с рисунком 29 состоят из патрона и плавкой вставки.

Применяются в комплекте с держателем вставки плавкой ДВП-8.

12 Реле управления и защиты

Назначение изделия. Промежуточные реле РП-277, РП-279, РП-280, РП-281, РП-282, РП-283 предназначены для переключения электрических цепей управления электровоза.

Реле времени РЭВ-296, РЭВ-301⁵⁹⁷⁻⁰¹ и РЭВ-49 предназначены для управления с выдержкой времени аппаратами цепей управления.

Реле контроля напряжения РКН-4-05 предназначено для работы в схеме панели реле напряжения ПРН-318-01, РКН-4-04 - в схеме панели ПРН-532⁰¹, РКН-35-02 - в схеме панели ПРН-216, а РКН-37 - в схеме панели защиты от кругового огня ПЗКО-844.

Реле заземления РЗ-303 предназначено для защиты силовой цепи электровоза при замыкании на "землю".

③
⑤
К 333810 7.04.06

Реле контроля "земли" РКЗ-306 предназначено для сигнализации о появлении замыкания на "землю" вспомогательных цепей.

Реле перегрузки РТ-253, РТ-255 и РТ-546-01 предназначены для защиты от перегрузок и коротких замыканий в силовых и вспомогательных цепях электровоза.

Технические характеристики реле приведены в таблицах 3 и 4.

Устройство и работа. По конструкции в соответствии с рисунком 30 реле промежуточные, реле времени, реле заземления, реле контроля «земли», реле контроля напряжения максимально унифицированы. Реле электромагнитные, с магнитной системой клапанного типа. Магнитная система состоит из ярма U-образной формы 5 и якоря 2. Магнитопровод установлен на изоляционной панели. Реле промежуточные имеют полюсный наконечник 11 сферической формы. Для предохранения от самоотвинчивания резьбовое соединение наконечника и сердечника магнитопровода производится на сурике железном густотёртом. На сердечнике магнитопровода установлена катушка 1.

Катушки реле выполнены бескаркасными. Во внутреннее окно катушек вставляется неподвижно стальная трубка с фиксирующим выступом для улучшения теплоотдачи от катушки и для фиксации катушки относительно сердечника ярма в поперечном направлении. Для неподвижной посадки катушки относительно сердечника в продольном направлении между сердечником и трубкой устанавливается клин. На якоре 2 установлена немагнитная прокладка 3.

Контактные системы реле выполнены в виде универсальных блокировок, представляющих собой самостоятельные узлы в соответствии с рисунком 34 с различными сочетаниями контактов. От попадания пыли и посторонних частиц контакты блокировки защищены прозрачным кожухом.

Контакты мостикового типа, контактные накладки - биметаллические с рабочим слоем из сплава $\text{CrNi}_0,1$. Неподвижные контакты 3 установлены на изоляционной панели 2. Подвижные контакты 4 собраны на штоке 9 и

К 333 810 7.04.06

изолированы друг от друга втулками 5, 7. Контактное нажатие создается пружиной 6. Различное сочетание контактов в пределах одного типоразмера получают заменой съёмных неподвижных контактов, поворотом мостиков, уменьшением или добавлением контактных пар. Шток с набором мостиков, втулок и контактных пружин перемещается в отверстиях стоек 8.

Усилие, необходимое для переключения контактов, передается на шток блокировки через планку из электроизоляционного материала, закреплённую на якоре реле. Блокировка 10 закрепляется на уголке 9 из изоляционного материала.

Регулировка срабатывания реле осуществляется изменением усилия отключающей пружины 8 перемещением специальной гайки 6, которая навинчивается на шпильку 7. Регулировка рабочего зазора под якорем осуществляется шпилькой 4. После регулировки реле пломбируются.

Обмотки катушек выполняются проводом ПЭТ-200. Катушки изолированы стеклолентой и пропитаны в эпоксидном компаунде. Параметры катушек приведены в таблице 3.

Все реле предназначены для внутренней установки. Рабочее положение - вертикальное, блокировкой вверх.

Реле времени имеет конструкцию в соответствии с рисунком 32. Магнитная система реле времени несколько отличается от магнитной системы промежуточного реле. Магнитопровод, выполненный без полюсного наконечника, имеет литое алюминиевое основание, которое является дополнительным короткозамкнутым витком, увеличивающим выдержку времени на отключение. Так же для создания выдержки времени при снятии напряжения с катушки реле применены медные гильзы, установленные на ярме магнитопровода и внутри катушки.

Реле заземления РЗ-303 выполнено в соответствии с рисунком 31. Реле имеет указатель срабатывания, магнитопровод - без полюсного наконечника, катушка состоит из двух обмоток: включающей А и удерживающей Б.

К 333810 7.04.06 РЭ

Реле контроля "земли" РКЗ-306 по конструкции аналогично промежуточному реле РП. Отличие состоит в том, что реле контроля "земли" не имеет полюсного наконечника и его катушка имеет усиленную изоляцию из стеклослюдинитовой ленты, пропитанной в эпоксидном компаунде. Так же реле РКЗ-306 имеет на магнитопроводе болт для соединения с корпусом электровоза.

Реле контроля напряжения РКН-4-04, РКН-4-05, РКН-35-02 и РКН-37 (с указателем срабатывания) в соответствии с рисунком 31 конструктивно отличается от промежуточных реле тем, что выполнены без полюсного наконечника и на магнитопроводе имеют специальное болтовое крепление для соединения с корпусом электровоза.

Реле перегрузки РТ -электромагнитные с магнитной системой клапанного типа.

Механизм реле, в соответствии с рисунком 33 состоящий из шихтованного магнитопровода (ярма 4 и якоря 3), катушки (шины) 12, отключающей пружины 2, специального болта 13, блокировки 9, блинкера 10, смонтирован между двумя боковинами 1 из электроизоляционного материала. Якорь сбалансирован относительно оси вращения противовесом 11. Катушка (шина) плотно установлена в окне ярма и закреплена сверху клином 5.

Описание конструкции блокировки реле перегрузки приведено в разделе 46.

Для сигнализации о срабатывании реле перегрузки имеют механический указатель срабатывания - блинкер 10 (рисунок 33) с ручным возвратом. Якорь закрыт съемным прозрачным кожухом 8. Рабочий зазор под якорем регулируется гайкой 6 и шпилькой 7. Регулировка срабатывания реле осуществляется изменением усилия отключающей пружины 2 при помощи специального болта 13, который фиксируется специальной шайбой. После регулировки на реле устанавливается прозрачный кожух, закрывающий якорь и узлы регулирования. После регулирования все реле пломбируется.

7.04.06
К 333 810

Таблица 3— Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметров									
	РП-277	РП-281	РЭВ-296	РЭВ-301597-01 РЭВ-49	РЗ-303	РКЗ-306	РКН-4-04	РКН-4-05	РКН-35-02	РКН-37
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Род тока	постоянный, пульсирующий (коэффициент пульсации Кл = 100 %)									
Номинальное напряжение катушки, В	50	50	50	50	-	-	-	-	-	-
Номинальное напряжение изоляции катушки, В	50	50	50	50	380	380	630	630	1500	2000
Номинальное сопротивление катушки при 20°С, Ом	156	156	148	148	165* 125	445	36	445	36	445
Диаметр провода, мм	0,355	0,355	0,315	0,315	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25
Число витков катушки	6200	6200	4600	4600	3170* 3170	9300	2900	9300	2900	9300
Напряжение срабатывания при температуре до 40°С, В	20+5	25+3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ток срабатывания при температуре до 40°С, А	-	-	0,14-0,19	0,14-0,19	$\frac{0,24-0,26}{0,46-0,2}$ *	-	0,27 - 0,29	0,09-0,11	-	-
Выдержка времени на отключение, с	-	-	2-3	1-1,5	-	-	-	2-3	-	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Номинальный отключаемый ток контактов при постоянной времени 0,05с и числе циклов срабатывания 50 тысяч, А	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2
Номинальное напряжение контактов, В	50	50	50	50	50	50	110	110	110	110
Число контактов : размыкающих	**	3	1	***	2	-	2	2	1	2
замыкающих		1	1		2		2	2	1	2

*В числителе данные катушки А, в знаменателе - катушки Б

** РП-277 - 2 размыкающих контакта; РП-279 - 2 замыкающих; РП-280 - 2 замыкающих; 282 - 4 замыкающих; РП-283 - 3 замыкающих ;

1 размыкающий контакт.

597-04

***РЭВ-301 - 1 замыкающий, 2 размыкающих; РЭВ-49 - 3 замыкающих контакта.

Таблица 4 Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметров		
	РТ-253	РТ-255	РТ-546-1
Род тока	Постоянный	Переменный	Переменный
Номинальное напряжение изоляции катушки (шины), В	3000	3000	2000
Номинальный ток катушки (шины), А	1000	1000	1950
Ток уставки, А	1500±50	3500±175	4000±200
Номинальное напряжение контактов, В	50	50	50
Количество контактов:			
- размыкающих	1	1	-
- замыкающих	1	1	1
Номинальный отключаемый ток контактов при U=50В и T=0,05с	3	3	3

13 Реле напряжения герконовое РНГ-53

Назначение изделия. Реле напряжения герконовое РНГ-53 предназначено для подачи сигнала о срабатывании токовых реле, защищающих тяговые обмотки трансформатора. Устанавливается на панели гальванической развязки ПГР-888.

Технические характеристики.

Род тока	постоянный
Номинальное напряжение изоляции катушки, В	3600
Напряжение срабатывания, В	8-16
Номинальное сопротивление катушки при 20°C, Ом	4010
Количество контактов: размыкающих	1

К 333 810 7.04.06

Номинальное напряжение контакта, А	110
Номинальный отключаемый ток контакта, А	0,02
Время срабатывания, мс, не более	3
Время возврата, мс, не более	4

Устройство и работа. Реле напряжения герконовое РНГ-53 в соответствии с рисунком 35, состоит из каркаса, выполненного из изоляционного материала, на который намотана катушка 1. Внутри каркаса расположен контакт 2, состоящий из геркона КЭМ-3 гр.0 с припаянным проводом, изолированный трубкой типа ТВ-50, сверху которой расположен экран с выводом, при помощи которого экран соединяется с корпусом электровоза. Наличие заземляющего экрана между катушкой и контактами реле дает возможность защитить цепи управления от попадания высокого потенциала при пробое изоляции. Во избежание перемещения контакт в корпусе герметически залит ^{эпоксидным} клеем К-1 с ^④ одного торца. При подаче напряжения на катушку реле происходит размыкание контакта геркона, при снятии напряжения с катушки контакты геркона замыкаются.

14 Реле термозащитное РТЗ-32 и РТЗ-3

Назначение изделия. Термозащитное реле РТЗ-32 предназначено для отключения нагревателя калорифера и для сигнализации о возникновении пожара в кузове электровоза. Термозащитное реле РТЗ-3 предназначено для защиты реактора от перегрева при отсутствии подачи охлаждающего воздуха. Реле срабатывает в аварийных режимах, когда температура окружающего воздуха повышается до температуры плавления плавкой вставки.

Технические характеристики приведены в таблице 5.

К 333 810 4.04.06

Таблица 5 - Технические характеристики

Тип реле	РТЗ-32	РТЗ-3
Номинальное напряжение, В	50	50
Номинальный отключаемый ток, А	1	1
Рабочая температура окружающего воздуха, °С	80	80
Температура срабатывания, °С	183-205	90-100
Наибольшая температура в месте установки в течении 3 минут, °С	250	250
Время срабатывания с рабочего состояния при скорости нарастания температуры воздуха в месте установки 25°С/мин., с, не более	5	5
Масса, кг	0,075	0,062

Устройство и работа. Термозащитное реле РТЗ-32 в соответствии с рисунком 36 имеет следующую конструкцию: в колодке 1 развальцованы две резьбовые втулки 6. К втулкам винтами прикреплены пружины 3 и 4 и упоры 5. Пружины выполнены из бронзовой ленты. Верхние концы пружин сведены вместе и соединены с помощью плавкой вставки 2, изготовленной из сплава, состоящего из 50% свинца и 50% олова и имеющего температуру плавления от 183 до 205 0С.

При повышении температуры воздуха в зоне установки реле плавкая вставка плавится и концы пружин расходятся, разрывая электрическую цепь.

Термозащитное реле РТЗ-3 устанавливается над катушкой реактора. Принцип действия реле такой же, как и реле РТЗ-32.

15 Реле температуры

Назначение изделия. Реле температуры предназначено для поддержания определенной температуры воды в баке санитарно-технического узла тягового агрегата.

К 333810 4.04.06

Технические характеристики.

Температура срабатывания, °С	35 ± 1,5
Разброс срабатывания, °С	± 1
Зона нечувствительности при температуре окружающего воздуха 20 °С, относительной влажности 65% и скорости изменения температуры контролируемой среды до 0,5 °С в минуту, °С	3...6
Номинальное напряжение контактов, В	50; 110
Мощность, коммутируемая контактами реле при U = 110В и индуктивной нагрузке 2Гн, Вт	30
Число переключений	150000
Масса, кг	0,5

Устройство и работа. Реле температуры в соответствии с рисунком 37 состоит из датчика-реле температуры ТАМ 103-03.2.2./35 и присоединительных проводов с наконечниками, припаянных к розетке штепсельного разъема.

Устройство датчика-реле температуры ТАМ 103 выполнено в соответствии с рисунком 37. Ко дну сильфона манометрической жидкостной термосистемы 1 реле прижат шток 2 пружиной 3. Вторым концом шток 2 воздействует на систему рычагов 4 и 7, шарнирно укрепленную на оси 6 и поджатую к штоку 2 двумя пружинами кручения 8. Кинематическая связь рычагов 4 и 7 осуществляется пружиной 9 и винтом 10. При изменении температуры контролируемой среды, окружающей термосистему 1, объем жидкости в ней изменяется, что приводит к перемещению дна сильфона и штока, который передает это перемещение рычагу 4. При повышении температуры рычаг 4, перемещаясь, через пружину 9 перемещает рычаг 7, который своим концом воздействует на кнопку переключателя 5. При понижении температуры контролируемой среды объем жидкости в термосистеме уменьшается, дно сильфона и шток перемещается вниз, вместе с

К 333 810 7.04.06

ними переместятся вниз под действием пружин 8 и 9 рычаги 4 и 7. Рычаг 7 отойдет от кнопки переключателя 5, и переключатель сработает в обратном направлении. Конструкция реле допускает перенастройку на температуру от 0 до 100°C. Для уменьшения уставки винт 10 необходимо вращать против часовой стрелки, для увеличения уставки винт вращать по часовой стрелке.

16 Реле электротепловые токовые ТРТП

Назначение изделия. Реле электротепловые токовые ТРТП предназначены для защиты вспомогательных машин от перегрузок недопустимой продолжительности.

Технические характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Технические характеристики.

Наименование параметров	Значение параметров		
	ТРТП-114	ТРТП-137	ТРТП-154
Номинальное напряжение, В	380	380	380
постоянный ток	440	440	440
Номинальный ток, А	5	56	285
Ток проверки, А	30	336	1710
Время срабатывания, с	2,5-15	4-15	5-20

Устройство и работа. Реле ТРТП в соответствии с рисунком 38 имеют следующую конструкцию: биметаллические пластины U - образной формы 6 посажены на ось. На правый конец пластины опирается цилиндрическая пружина 5, другой конец которой опирается на изоляционную колодку 2, несущую на себе подвижный контактный мостик 4 с контактами. Левый конец пластины соединен с механизмом уставки 1, позволяющим регулировать ток несрабатывания путем изменения натяга биметаллических пластин. При достижении тока срабатывания термобиметаллические пластины изгибаются

К 333 810 7.04.06

настолько, что поворачивают пружину, изменяется направление усилия на колодку, колодка поворачивается вокруг оси и отключает контакт. Спустя 1 - 2 минуты пластины остывают, занимают первоначальное положение, и реле самовосстанавливается. В корпусе реле 7 установлен неподвижный контакт 3. Кнопка А служит для принудительного восстановления реле до полного остывания пластин. Ток уставки реле увеличивается примерно на 3,5% при уменьшении температуры окружающей среды на каждые 10°C и уменьшается на то же значение при увеличении температуры.

17 Реле электротепловые ~~РТТ-85-33~~, РТТ-85-29 ⑧

Назначение изделия. Реле электротепловые токовые с дистанционным возвратом серии РТТ-85 предназначены для защиты трехфазных электродвигателей от токовых нагрузок недопустимой продолжительности.

Технические характеристики приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Технические характеристики.

Наименование параметров	РТТ-85-29-121-01	РТТ-85-33-132
Номинальный ток реле, А	63	160
Номинальный ток несрабатывания на средней уставке, А	8,5	125
Диапазон регулирования номинального тока несрабатывания, А	8,5-11,5	106-144
Наибольший ток продолжительного режима при температуре 60°C, А	11,5	144,0
Номинальное сечение присоединяемых проводников, мм ²	2,5	70
Время срабатывания реле, с		
- при включении с холодного состояния	6-15	8-20
- при включении с нагретого состояния, не менее	0,8	1,2

Устройство и работа. Реле серии РТТ-85-29-121-01 в соответствии с рисунком 39 представляют собой реле, состоящие из двух частей: электротеплового реле и устройства для обеспечения дистанционного

К 333 810 4.04.06

возврата реле в виде электромагнита постоянного тока клапанного типа с внешним поворотным якорем, который воздействует на кнопку возврата реле.

Технические характеристики электромагнита возврата

Род тока	постоянный, пульсирующий ($K_{п} = 40\%$)
Режим работы	кратковременный
Номинальное напряжение, В	50
Напряжение срабатывания, В, не более	35
Допустимое время нахождения под током, с, не более	8

- ② ~~Конструкция реле РТТ-85-33-132 аналогична РТТ-85-29-121-01, но выводы от тепловых элементов выполнены с болтами М8. Работа реле основана на использовании изменения изгиба биметалла в зависимости от температуры.~~

Время срабатывания реле в соответствии с таблицей 7 проверяется при трехфазном включении и нагреве 6-кратным номинальным током при срабатывании при любом положении регулятора уставки и температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

18 Реле времени РСВ-15-3

Назначение. Реле РСВ-15-3 предназначены для передачи с выдержкой времени команд из одной электрической цепи в другие.

Технические характеристики

Род тока	постоянный
Номинальное напряжение, В	24
Коммутируемый ток при постоянной времени 0,035с, А	0,6
Потребляемая мощность, Вт	5,5

К 333810 7.04.06 ДД

Выдержка времени, с	1-10
Количество контактов:	
закрывающих	1
размыкающих	1
Масса, кг	0,24
Рабочее положение	произвольное

Устройство и работа. Реле времени РСВ-15-3 в соответствии с рисунком 40 состоит из прямоугольного пластмассового корпуса, четырехугольной колодки с пазами с двух сторон для размещения выводных зажимов, крышки – лицевой панели с регулятором уставок (импульса и паузы) и цифровой шкалы. Присоединение внешних проводов к реле – переднее с помощью винтовых зажимов реле через отверстия в крышке.

В процессе эксплуатации реле разборке и ремонту не подлежит.

Принцип действия реле поясняется схемой включения и диаграммой работы в соответствии с рисунком 40. В диаграмме работы заштрихованная часть А1/А2 соответствует периоду времени, в течение которого на зажимы А1 и А2 подано напряжение, закрашенная часть соответствует замкнутому состоянию, а не закрашенная часть – разомкнутому состоянию контактов. Длительность импульса на диаграмме обозначена буквой t_1 , длительность паузы - t_2 .

19 Реле РЭП-26

Назначение. Реле РЭП-26 предназначены для применения в схемах управления подвижного состава рельсового транспорта.

На электровозе 2ЭС5К применены реле типа РЭП-26-220ПУ2.1-48(50)В; РЭП-26-220ПУ2.1-24В; РЭП-26-400ПУ2.1-48(50)В с винтами. Это реле с катушкой постоянного тока с различным сочетанием контактов.

Технические характеристики

К 333 810 У.04.06 ЭД

Род тока	постоянный	переменный
Номинальное напряжение, В	50	24
Номинальный ток контактов (по нагреву) при температуре окружающей среды до 60°C, А	4	4
Коммутируемый ток переключающих контактов при постоянной времени 0,05с, А	0,7 ②	1,6 ②
Количество контактов:		
- исполнение 220:		
замыкающих	2	2
размыкающих	2	2
- исполнение 400:		
замыкающих	4	-

Рабочее положение – на вертикальной плоскости (якорем вверх).

Устройство и работа. Реле РЭП-26 в соответствии с рисунком 41 состоит из контактной системы и электромагнита. Электромагнит клапанного типа содержит магнитопровод с катушкой и якорем. При подаче на катушку напряжения установленной величины реле срабатывает, т.е. якорь под действием электромагнитной силы притягивается к сердечнику магнитопровода, осуществляя изменение коммутационного состояния контактов. Реле с самовозвратом. Механизм реле закрыт прозрачным кожухом.

По способу крепления, виду и способу присоединения внешних проводников реле имеет следующие исполнения:

- крепление при помощи винта с панелями под пайку проводов для заднего присоединения;

К 333810 7.04.06

- крепление на разъемном контактном соединении (розетке), с винтовыми зажимами для переднего присоединения, при этом крепление розетки к панели осуществляется винтами.

В процессе эксплуатации реле разборке и ремонту не подлежит.

20 Панель реле напряжения ПРН-216

Назначение изделия. Панель реле напряжения ПРН-216 предназначена для отключения режима рекуперативного торможения в случае протекания через блок балластных резисторов тока, превышающего предельно допустимое значение.

Технические характеристики

Род тока	пульсирующий
Коэффициент пульсации, Кп	10...45%
Напряжение срабатывания реле KV01 и KV02 (среднее значение), В	177 ₃ ⁺²

Устройство и работа. Панель ПРН-216 в соответствии с рисунком 42 конструктивно представляет собой изоляционную панель 3, на которой установлены два реле контроля напряжения РКН-35-02 5, добавочные резисторы 6 типа С5-35В-25-100 Ом и С5-35В-25-220 Ом в цепях катушек реле, столбы выпрямительные КЦ201Б 2, панели конденсаторов 1 К50-29-300Б-47мкФ-В, колодка клеммная 4 для подсоединения проводов.

Основным элементом схемы панели ПРН-216, приведенной на рисунке 43, являются реле KV01 и KV02, выводы катушек которых через цепи гасящих резисторов R1, R2, R3 и R4, R5, R6 подсоединяются к высоковольтным выводам панели 1, 2, 3, 4 и 5, 6, которые служат для соединения с цепью блоков балластных резисторов.

Конденсаторы фильтра С1 и С2 выполнены на отдельных панелях и подключены к обоим концам резисторов R2 и R5 соответственно.

К 333 810 У.04.06 80

При достижении на выводах панели 1 и 3 для реле KV01 или на выводах 4 и 6 для реле KV02 напряжения $177,3^{+2}$ постоянного тока реле срабатывает и своими контактами подает сигнал на разбор схемы рекуперативного торможения. Уставка срабатывания регулируется изменением натяжения отключающей пружины реле. После регулировки реле пломбируется.

21 Панель реле напряжения ПРН-318-01

Назначение изделия. Панель реле напряжения ПРН-318-01 предназначена для включения дополнительной батареи конденсаторов в цепи питания вспомогательных машин в момент их запуска.

Технические характеристики.

Род тока	переменный
Номинальное напряжение, В	630
Напряжение срабатывания, В	300+50
Коэффициент возврата, не менее	0,25

Устройство и работа. Панель ПРН-318-01 в соответствии с рисунком 44 конструктивно представляет собой изоляционную панель 3, на которой установлены реле контроля напряжения РКН-4-05 4, два резистора С5-35В-50-1000 Ом 2, резистор С5-35В-50 -510Ом 1 и два выпрямительных блока Д-001 5 и 6, состоящие из диодов КД-202Р, зашунтированных резисторами МЛТ-1-160 кОм.

Реле РКН-4-05 по конструкции аналогично промежуточному реле, но магнитопровод выполнен без полюсного наконечника.

Основным элементом панели ПРН-318-01 является реле контроля напряжения, выводы катушки которого через блоки диодов подключаются к двум линейным проводам трехфазной системы питания вспомогательных машин. При достижении на выводах панели напряжения (300+50)В реле срабатывает и своими контактами осуществляет переключения в цепях

К 333810
У.04.06

вспомогательных машин. Резисторы установлены для ограничения тока в катушке реле. Магнитопровод реле соединяется с корпусом электровоза.

Схема электрическая принципиальная панели ПРН-318-01 выполнена в соответствии с рисунком 45.

③

22 Панель реле напряжения ПРН-532-01

Назначение изделия. Панель реле напряжения ПРН-532⁰¹ предназначена для исключения возможности включения печей калориферов Е1, Е2 контакторами КМ1-КМ4 при неработающих двигателях вентиляторов в случае исчезновения напряжения питания вентиляторов 220В.

Технические характеристики

Род	переменный
Номинальное напряжение, В	220
Напряжение срабатывания, В	170 ±30
Коэффициент возврата, не менее	0,25
Количество контактов:	
размыкающих	2
замыкающих	2

④

Устройство и работа. Панель ПРН-532⁰¹ в соответствии с рисунком 46 конструктивно представляет собой изоляционную панель 3, на которой установлены реле контроля напряжения РКН-4-04 4, два резистора С5-35В-50 240 Ом 1, резистор С5-35В-50 160 Ом 2, четыре диода КД-202Р 5.

Реле РКН-4-04 по конструкции аналогично промежуточному реле, магнитопровод выполнен без полюсного наконечника. Основным элементом схемы панели ПРН-532⁰¹ в соответствии с рисунком 47 является реле контроля напряжения РКН-4-04, выводы катушки которого через диоды V1, V2, V3, V4 соединенные по двухполупериодной схеме выпрямления подключаются к защищаемой цепи. При достижении на выводах панели 170±30В реле

К 333810 4.04.06 РЭ -

срабатывает и своими контактами осуществляет переключения в цепях управления. Резисторы R1, R2, R3 установлены для ограничения тока в катушке реле. Напряжение срабатывания регулируется резистором R3. Магнитопровод реле РКН-4-04 соединяется с корпусом электровоза.

23 Панель защиты от кругового огня ПЗКО-844

Назначение изделия. Панель ПЗКО-844 предназначена для защиты тяговых двигателей электровоза от кругового огня.

Технические характеристики

Род тока главной цепи	пульсирующий
Коэффициент пульсации, Кп	±45%
Номинальное напряжение изоляции, В	1500
Напряжение срабатывания реле, В	450±50

Устройство и работа. Панель ПЗКО-844 в соответствии с рисунком 48 конструктивно представляет собой изоляционную панель 1, на которой установлено реле контроля напряжения РКН-37 4, два резистора С5-35В-25-2,2 кОм 3 и четыре выпрямительных столба КЦ-201Б 2.

Реле РКН-37 по конструкции аналогично промежуточному реле, но отличается катушкой, отсутствием полюсного наконечника и имеет указатель срабатывания.

Основным элементом схемы в соответствии с рисунком 49 является реле KV01, выводы катушки которого через выпрямительные столбы V1-V4 подключены к высоковольтным выводам А, Б. Выводы А, Б главной цепи должны присоединяться к равнопотенциальным точкам якорей тяговых двигателей. Выводы контактов электрической блокировки реле KV01 включается в цепи управления.

При достижении на выводах А-Б панели напряжения (450±50) В реле KV01 срабатывает и своими контактами осуществляет переключения в

К 333810 7.04.06РД

электрической схеме. Резисторы R1 и R2 ограничивают ток в цепи катушки реле. Магнитопровод реле KV01 имеет вывод для соединения с корпусом электровоза. Реле регулируется на срабатывание изменением усилия отключающей пружины. После регулировки реле пломбируется.

24 Выключатели АЕ-2541М, АЕ-2544М

Назначение изделия. Выключатели серии АЕ-2541М, АЕ-2544М используются для отключения при перегрузках и коротких замыканиях низковольтных электрических цепей электровоза, оперативных включений и отключений этих цепей.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение, В:

постоянного тока 110

Номинальный ток, А 25

Исполнение:

-по номинальному току расцепителя, А 5;10;16;25

-по уставке тока мгновенного срабатывания
(в кратности к номинальному току) 1,3;2,3;5;10

Масса, кг 0,4

Устройство и работа. Автоматический выключатель в соответствии с рисунком 50 состоит из следующих основных узлов: механизма управления, контактной системы, дугогасительного устройства, расцепителя максимального тока. Узлы автомата смонтированы в пластмассовом корпусе и сверху закрыты пластмассовой крышкой. Механизм управления построен на принципе свободного расцепления, обеспечивает мгновенное замыкание и размыкание контактов со скоростью, не зависящей от скорости движения рукоятки управления. Отключение автомата при токах перегрузки и токах короткого

К 333810 У.04.06 Ю

замыкания происходит автоматически и не зависит от того, удерживается или не удерживается рукоятка во включенном положении.

При автоматическом отключении автомата рукоятка управления занимает среднее положение.

Включение выключателя после автоматического отключения производится за два движения рукоятки:

первое - в сторону отключения для взвода (положение "0");

второе - в сторону включения на замыкание контактов (положение "1").

② **25 Разъединители РВД-58, Р-49-03, Р-15, Р-25, Р-25-01,
переключатели ПН-18, ПН-22.**

Назначение изделия. Разъединитель РВД-58 предназначен для отключения тяговых двигателей.

Разъединитель Р-49-03 предназначен для включения тяговых двигателей в цепь розеток питания от источника депо.

Разъединитель Р-15 предназначен для отключения выпрямительной установки возбуждения двигателей.

Разъединитель Р-25 предназначен для подключения компрессора отключенной секции к тяговому трансформатору исправной секции.

Переключатель ПН-18 предназначен для подключения питания вспомогательных машин и устройств от обмотки собственных нужд силового трансформатора или от сети депо.

Разъединители и переключатель рассчитаны на отключение обесточенных цепей.

② *Разъединитель Р-25-01 предназначен для резерва питания вспомогательных машин от другой секции электроваза.*

Переключатель ПН-22 предназначен для переключения питания потребителей собственных нужд от ОСН тягового трансформатора на депо́вский источник.

Технические характеристики приведены в таблице 8.

РЭА 90.10.7
К 333810

Таблица 8 - Технические характеристики

	РВД-58	Р-49-03	Р-15	Р-25	Р-25-01	ПН-18	ПН-22
Главная цепь							
Род тока	постоянный, переменный		пульсирующий	переменный			
Номинальное напряжение, В	1800	3000	550	410	450		
Номинальный ток, А	780	1200	750	200	630		
Вспомогательная цепь							
Род тока	постоянный, пульсирующий						
Номинальное напряжение, В	50						
Номинальный ток, А	5	16	10	16	10		
Количество контактов							
-замыкающих	2	-	-	1	3	3	4
-размыкающих	2	2	2	2	-	1	-
Масса, кг	25,2	5,93	6,5	6,5	12		

Устройство и работа. Разъединители РВД-58, Р-49-03, Р-15, Р-25, Р-25-01 в соответствии с рисунками 51, 52, 53, 54 и переключатели ПН-18, ПН-22 в соответствии с рисунком 55 являются аппаратами ножевого типа. Конструкция разъединителей и переключателя однотипна.

Ножевой элемент разъединителей или переключателя состоит из двух подвижных пластин, выполняющих функцию контактного ножа 2, неподвижных контактных пластин 3 и монтажного основания. Нижняя неподвижная пластина (для разъединителя) или средняя (для переключателя) является шарнирной опорой для ножа. Во включенном положении ножа его подвижные пластины охватывают неподвижные. Контактное нажатие осуществляется пружинной шайбой 1 и пластинчатой пружиной 5.

4.04.06
К 333810

Монтажным основанием для ножевых элементов разъединителей РВД-58, Р-49-03, Р-25 являются стойки 7, для Р-15, ПН-18 - панель 7. Для переключения служит рукоятка 4.

В качестве узла вспомогательных контактов 6 в соответствии с рисунком 53 в разъединителе Р-15 применена блокировка с контактами мостикового типа, переключение которого осуществляется тягами. На разъединителях РВД-58, Р-49-03 и Р-25 в соответствии с рисунком 54 в качестве блокировок 6 применены кулачковые контакторы. Переключение вспомогательных контактов аппаратов Р-15, ПН-18 производится с помощью рычажного устройства 8, РВД-58, Р-49-03, Р-25 - изоляционного сектора, укрепленного на ноже.

Переключение аппаратов осуществляется вручную отключающей штангой.

26 Разъединители Р-48 и Р-88

Назначение изделия. Разъединитель Р-48 предназначен для отключения цепей питания тяговых двигателей;

Разъединитель Р-88 предназначен для включения трансформатора питания обогревателей.

Технические характеристики приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Технические характеристики

	Р-48	Р-88
Род тока	постоянный,	переменный
Номинальное напряжение, В	1500	380
Номинальный ток, А	100	100
Масса, кг	0,55	0,34

Устройство и работа. Разъединители Р-48 и Р-88 в соответствии с рисунками 56,57 являются аппаратами ножевого типа, состоят из контактных

К 333 810 4.04.06 80

стоек (выводов) 3, ножа 1, рукоятки 2, пружинных шайб 5, пластинчатых пружин 4 и панели 6. Стойки 3 снабжены двумя контактными пластинами.. Нижняя стойка является шарнирной опорой ножа 1. Во включенном положении нож 1 охватывается двумя контактными пластинами стойки 3. В шарнирном контакте нажатие осуществляется пружинными шайбами 5, в размыкаемом контакте - пластинчатыми пружинами 4. Включение - отключение аппаратов производят рукояткой 2 с помощью отключающей штанги.

27 Разъединитель Р-45

Назначение изделия. Разъединитель Р-45 предназначен для отключения неисправного тягового преобразователя.

Технические характеристики.

Главная цепь

Род тока	постоянный, переменный
Номинальное напряжение, В	1500
Номинальный ток, А	
постоянный	2200
переменный	2000
Вспомогательная цепь	
Род тока	постоянный, пульсирующий
Номинальное напряжение, В	50
Номинальный ток, А	10
Количество контактов	
замыкающих	1
размыкающих	3
Масса, кг	37

К 233 810 7.04.06

Устройство и работа. Разъединитель Р-45 в соответствии с рисунком 58 состоит из отдельных ножевых элементов 4, установленных на угольниках 3 и соединенных между собой планкой 5. На планке 5 установлена рукоятка 6 для отключения и включения разъединителя. На нижнем угольнике 3 установлен узел вспомогательных контактов 2, соединенный рычажным устройством с ножевым элементом 4.

Ножевой элемент разъединителя в соответствии с рисунком 59 состоит из двух пластин 4, выполняющих функцию контактного ножа, выводных пластин 1 и 2 и изоляционных стоек 3. Нижняя выводная пластина 1 является шарнирной опорой контактного ножа. Выводные пластины 1 и 2 и пластины 4 имеют контактные накладки из композиции серебро-графит.

Во включенном положении разъединителя пластины 4 охватывают выводную пластину 2, образуя через контактные накладки замыкающий контакт. Контактное нажатие создается пружинами 7. Каждый ножевой элемент снабжен устройством, уменьшающим усилие включения - отключение и износ контактных накладок. Указанное устройство состоит из двух роликов (подшипников) 6, установленных на подвижных пластинах контактного ножа, и профильной планки 5, закрепленной на выводной пластине 1.

Узел вспомогательных контактов состоит из кулачковых контакторов, корпусов с кулачковыми шайбами, приводного валика и рычажного устройства.

Для отключения разъединителя подпружиненная скоба выводится из зацепления. При отключении разъединителя ролики 6 в соответствии с рисунком 59, выкатываясь на профиль планки 5, раздвигают подвижные пластины контактного ножа, снимая нажатие контактов.

При включении разъединителя ролики 6, скатываясь с профильной планки, освобождают пластины контактного ножа для замыкания контактов. При отключении или включении разъединителя вращение ножа через рычажное устройство 1 в соответствии с рисунком 58 передается на валик узла вспомогательных контактов.

К 333810 4.04.06

Переключение разъединителя осуществляется вручную и допускается только при полном отсутствии напряжения на токоведущих частях.

28 Контроллер машиниста КМ-34

Назначение изделия: Контроллер машиниста КМ-34 предназначен для управления электровозом во всех рабочих режимах.

Технические характеристики:

Номинальное напряжение постоянного тока, В	50
Номинальный ток, А	16
Номинальный отключаемый ток при постоянной времени цепи 0,05с, А	5
Количество контактов:	
реверсивный вал	4
главный вал	5
Усилие переключения рукояток, Н (кгс)	25 (2,5)
Масса, кг	10,6

Устройство и работа: Контроллер машиниста в соответствии с рисунком 60 состоит из двух переключателей кулачкового типа: реверсивного 3 и главного 1, датчика скорости 9.

Реверсивный переключатель служит для изменения направления движения электровоза и имеет следующие позиции:

В – вперед;

0 – нулевое положение;

Н – назад.

Все положения переключателя фиксированные.

Главный переключатель служит для управления электровозом в режимах тяги и торможения и имеет следующие позиции:

к 333810 у.04.0688

	Тяга – зона задания силы тяги
Режим «Тяга»	П – подготовка схемы 0 – нулевое положение
Режим «Рекуперация»	П – подготовка схемы Рекуперация–зона задания силы торможения

Датчик скорости служит для задания скорости движения электровоза. На верхней раме 6 расположены рукоятки реверсивного переключателя 7, главного переключателя 8, датчика скорости 9. Фиксация валов на позициях осуществляется при помощи фигурных дисков и рычагов с пружинами.

Рукоятка реверсивного переключателя съёмная в положении «0». Механизм контроллера собран между тремя рамами 2, 5, 10, скрепленных рейками 4 и закреплён на верхней раме 6. Кулачковые контакторы 11 закреплены на двух рейках против соответствующих кулачковых шайб.

Для регулирования величины выходного напряжения переменных резисторов R4 и R5 установлены подстроечные резисторы R1, R2, R3.

Главная рукоятка связана с кулачковым валом через привод с зубчатым зацеплением.

Привод главного вала в соответствии с рисунком 61 состоит из рукоятки 1, закрепленной на зубчатом колесе 3, корпуса 5 и оси 4. Зубчатое колесо 3 входит в зацепление с шестерней 7, установленной на главном валу. Регулировка бокового зазора в зацеплении производится поворотом оси 4, у которой шейки расположены эксцентрично относительно оси вращения зубчатого колеса. При повороте оси 4 зубчатое колесо приближается к шестерни или удаляется от неё.

Зазор контактов кулачковых контакторов регулируется установкой прокладок 6.

Кулачковые валы реверсивного и главного переключателя в соответствии с рисунком 62 имеют механизм блокирования, который обеспечивает:

к 333810 7.04.06

- невозможность установки главного вала в рабочее положение при положении «0» реверсивного вала;

- невозможность установки реверсивного вала в положение «0» при рабочем положении главного вала.

Такое блокирование осуществляется при помощи дисков 1 и 2 и рычага 3. Диск 1 установлен на реверсивном валу, а диск 2 – на главном. Диск 2 выполнен в виде чашечки. На диске 1 имеется выступ и впадины, а на диске 2 – паз, в который входит выступ рычага 3 и блокирует главный вал. При повороте реверсивного вала в положение «Вперед» или «Назад» ролик рычага 3 под действием пружины перемещается во впадину диска 1, а выступ рычага 3 выходит из паза диска 2 и освобождает главный вал. При попытке перевести реверсивный вал в положение «0» при рабочем положении главного вала рычаг 3 своим выступом упирается во внутреннюю поверхность чашечки и не позволяет произвести переключение реверсивного вала.

Устройство регулирования выходного напряжения главного вала в соответствии с рисунком 63 состоит в следующем: на конце главного вала установлен рычаг 1 клеммного типа, закреплённый винтом 5. При ослаблении винта 5 рычаг 1 может поворачиваться вокруг оси главного вала. На рычаге 1 имеется штифт 4, который входит в паз рычага 2, установленного на оси переменного резистора 3. При повороте рычага 1 поворачивается и ось резистора, изменяя величину сопротивления. После регулирования винт 5 затянуть.

Устройство регулирования выходного напряжения датчика скорости в соответствии с рисунком 64 состоит в следующем: переменный резистор 1 закреплён на стойке 4 при помощи фигурной шайбы 3 и двух винтов 2. На оси резистора 6 закреплена рукоятка 5. При ослабленных винтах 2 поворотом корпуса резистора 1 при неподвижной рукоятке изменяется величина сопротивления. После регулирования винты 2 затянуть.

Диаграмма коммутационных положений представлена на рисунке 65.

7.04.06
к 333810

Устройство кулачкового контактора в соответствии с рисунком 66 состоит в следующем:

В изоляторе 1 установлены два вывода 2 и 5 с напайками из серебра. В отверстиях изолятора на оси 8 установлен рычаг 9 с мостиковым контактом 6. Пружина 3, закрепленная одним зацепом на мостике, а другим зацепом на оси 4, установленной в цилиндрическом пазу изолятора, создает контактное нажатие. Мостик имеет возможность поворачиваться вокруг оси 7. Размыкание контактов производится кулачковой шайбой, воздействующей на ролик 10 рычага 9. Крепление кулачкового контактора к рейке производится винтом М5.

① ~~29 Контроллер маневровый КМ-33~~

~~Назначение. Контроллер предназначен для изменения силы тяги при выполнении маневровых работ, например, в случае подхода электровоза к составу поезда.~~

~~Устройство и работа. Контроллер в соответствии с рисунком 67 состоит из тумблера 1 типа ПТ6-3, установленного на изоляционном основании коробчатого вида 3. Для удобства управления рукоятка тумблера удлинена при помощи дополнительной рукоятки 2. Перевод рукоятки в направлении к лобовому стеклу (положение НН) приводит к увеличению силы тяги, а перевод рукоятки в обратном направлении (положение СН) снижает силу тяги.~~

~~Контроллер снабжен табличкой 4, указывающей набор или сброс тяги.~~

~~Описание и технические характеристики ПТ6-3 приведено в разделе 50.~~

30 Переключатель блокировочный БП-207-02

Назначение изделия. Блокировочный переключатель предназначен для переключения в электрических цепях управления электровоза.

Технические характеристики.

К 333810 1.04.0688

Номинальное напряжение постоянного (пульсирующего) тока, В	50
Номинальный ток, А	16
Масса, кг	16,5

Устройство и работа. Две рамы 3 и 6 в соответствии с рисунком 68 скреплены рейками 5 и 7. Между рамами в подшипниках установлен вал 8, а на рейках закреплены кулачковые контакторы 4 типа КЭ-153. На передней раме 3 установлен пневматический привод 1. Кулачковый вал соединён со штоком привода при помощи зубчатого зацепления. Переключение из положения I (Отключено) в положение II (Включено) производится при подаче напряжения на вентиль 9 привода 1, а возврат в положение I (Отключено) производится под действием пружины 2 при снятии напряжения с вентиля привода.

31 Переключатель блокировочный ПБ-179

Назначение изделия. Блокировочный переключатель предназначен для переключения в электрических цепях управления электровоза.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение постоянного (пульсирующего) тока, В	50
Номинальный ток, А	16
Коммутируемый ток при индуктивной нагрузке с постоянной времени 0,05с, А	9
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кг/см ²)	0,5 (5,0)
Масса, кг	14,3

Устройство и работа. Две рамы 2 и 5 в соответствии с рисунком 69 скреплены рейками 4 и 7. Между рамами в подшипниках установлен вал 6, а на рейках 4 закреплены кулачковые контакторы 3 типа КЭ-153. На передней раме 2 установлен пневматический привод 1. Кулачковый вал соединён со штоком

К 333 810 У.04.06

привода при помощи зубчатого зацепления. Переключение из положения «Тяга» в положение «Торможение» и наоборот производится при подаче напряжения на соответствующий вентиль 8 привода 1.

Описание конструкции кулачкового контактора КЭ-153 приведено в разделе 49.

32 Блок выключателей БВ-108

Назначение изделия. Блок выключателей предназначен для выключения цепей управления электровоза.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение постоянного тока, В	50
Номинальный ток, А	6
Масса, кг	6,8

Устройство и работа. Блок выключателей БВ-108 в соответствии с рисунком 70 состоит из тринадцати выключателей, расположенных в два ряда и установленных на панели: в верхнем ряду - четыре выключателя 1 типа В-15 и один выключатель 2 типа В-15-01. В нижнем ряду блока установлены семь выключателей типа В-15 и один типа В-15-01. Выключатели верхнего ряда в выключенном положении блокируются посредством пластины 3 и замка. В корпусе 6 замка расположена втулка 7 с поводком, который входит в валик 8. Во втулке 7 имеется отверстие с пазом под ключ 5. Ключ можно вставить и вынуть только в положении, когда выключатели заблокированы, т.е. выступы пластины 3 находятся против рукояток выключателей и препятствуют их включению. Для разблокирования выключателей ключ необходимо вставить в замок и повернуть на 90° по часовой стрелке до упора. При этом втулка своим эксцентрично расположенным выступом перемещает валик 8, который в свою очередь через планку 10 перемещает пластину 3. Выступы этой пластины освобождают рукоятки выключателей, давая возможность их переключить.

К 333 810 У. 04.06.88

Регулирование положения пластины 3 относительно рукояток осуществляется поворотом втулки 7 при снятом стопорном винте 9. После регулировки винт должен быть установлен.

Выводы выключателей сведены на вилку 4 типа СШР.

Описание конструкции выключателей В-15 и В-15-01 приведено в разделе 33.

33 Выключатель В-15 (В-15-01)

Назначение изделия. Выключатель предназначен для коммутации цепей управления электровоза.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение постоянного тока, В	50
Номинальный ток, А	16
Масса, кг	0,24

Устройство и работа. Выключатель В-15 в соответствии с рисунком 71 состоит из рукоятки 5, установленной на валике 6, вращающемся совместно с рукояткой, фиксирующего узла, состоящего из шарика 3, пружины 4 и подшипника 2, а также подвижной траверсы 1 с встроенным в неё контактным мостиком 9, и двух неподвижных выводов 10. Всё это размещено между двух боковин 7, скрепленных четырьмя винтами. Выключатель имеет два фиксированных положения. В положении, когда рукоятка своим выступом воздействует на подшипник 8, установленный в траверсе, контакты выключателя разомкнуты. При переводе рукоятки во второе фиксированное положение, траверса под действием пружины 11 перемещается во впадину рукоятки, контактный мостик соприкасается с неподвижными выводами, что соответствует включенному состоянию выключателя. Выводы выключателя имеют фиксацию наконечников от поворота.

к 333810 7.04.06

Конструкция выключателя В-15-01 аналогична конструкции выключателя В-15 и имеет дополнительную пружину 12, возвращающую рукоятку в исходное положение.

34 Вентиль защиты ВЗ-6

Назначение изделия. Вентиль защиты предназначен для обеспечения безопасности обслуживания электровоза персоналом.

Технические характеристики

Номинальное напряжение питания вентиля, В	50
Номинальный ток, А	0,130
Минимальный ток срабатывания, А	0,07
Сопротивление при $t = 20^{\circ}\text{C}$, Ом	286 _{.14} ⁺²³
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,5 (5)
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	0,35–0,675 (3,5– 6,75)
Масса, кг	3,9

Устройство и работа. Вентиль защиты ВЗ- 6 , в соответствии с рисунком 72 состоит из двух электромагнитных вентилях ЭВ-5-19. На кронштейне 5 размещены вентиль 8 и вентиль 6, а также рычаг 7 ручного включения вентиля 8. Кронштейн 5 имеет два канала – нижний, который сообщен с впускным патрубком и камерами впускных клапанов вентилях 8 и 6, и верхний, размещенный соосно с выпускными каналами обоих вентилях и сообщенный с выпускным патрубком кронштейна. Между вентилями и кронштейном в нижнем канале размещены полиэтиленовые втулки 2, а в верхнем - латунные втулки 1 и 4. Все они уплотнены резиновыми кольцами. Между торцами втулок 1 и 4 с возможностью осевого перемещения установлен переключательный клапан 3 на торцах которого завальцованы резиновые шайбы. Конструкция вентиля защиты обеспечивает сообщение источника сжатого воздуха с выпускным патрубком, при любом сочетании включения вентилях:

К 333810 4.04.0688

- наличия напряжения в цепи управления - возбужден ventиль 8;
- наличия питания на стороне ventиля 6 ;
- наличия питания на обоих ventилях;

При возбуждении катушки ventиля 8 сжатый воздух от источника, по впускному патрубку и через клапанную систему ventиля поступит в верхний канал кронштейна 5. Воздействуя на переключательный клапан 3 сжатый воздух сместит его вправо до упора резиновым кольцом во втулку 4. Это исключит выход сжатого воздуха через открытую клапанную систему ventиля 6. По каналам кронштейна сжатый воздух поступит к выпускному патрубку.

Если при этом будет возбуждена катушка и правого ventиля (подача питания на стороне высокого напряжения), то сжатый воздух от источника поступит через клапанную систему ventиля 6 к переключательному клапану с другой стороны. При этом положение переключательного клапана или не изменится, или же переключательный клапан займет неопределенное положение в пространстве между втулками 4 и 1.

В случае снятия питания с электромагнитного ventиля 8 и наличия при этом напряжения на катушке ventиля 6 через клапанную систему ventиля 8 верхний канал кронштейна 5 окажется сообщенным с атмосферой. Переключательный клапан под действием сжатого воздуха со стороны ventиля 6 сместится влево до упора во втулку 1, обеспечив таким образом подачу сжатого воздуха от источника к выпускному патрубку. При снятии напряжения с обоих ventилей 6 и 8, ventиль защиты выключается.

35 Ventиль электромагнитный включающий типа ЭВ-5

Назначение изделия. Ventили электромагнитные включающие ЭВ-5, ЭВ-5-04, ЭВ-5-17, ЭВ-5-18, ЭВ-5-19 предназначены для дистанционного управления работой пневматических приводов и других устройств, использующих сжатый воздух.

7.04.06
К 333810

Технические характеристики приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Технические характеристики

Параметры	Значение параметров для исполнения				
	ЭВ-5	ЭВ-5-17	ЭВ-5-04	ЭВ-5-18	ЭВ-5-19
Номинальное напряжение, В	50		50		
Номинальный ток, А	0,21		0,13		
Ток срабатывания, А	0,15		0,092		
Сопротивление катушки при 20оС, Ом	173 ₈ ⁺¹²		286 ₁₁ ⁺²³		
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,9 (9,0)		0,5 (5,0)		
Рабочий интервал давлений сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,35-1,0 (3,5-1,0)		0,35-0,675 (3,5-6,75)		
Пропускное сечение клапанной системы, мм ²	15		15		
Масса, кг	1,29	1,28	1,3		

Устройство и работа. Вентили типа ЭВ-5 в соответствии с рисунком 73. состоят из двух основных узлов: электромагнита и распределительной клапанной коробки.

Электромагнит состоит из катушки 12, залитой эпоксидным компаундом в стальной обойме, являющейся частью магнитопровода, фланца 14, сердечника 10 и якоря 13. К фланцу 14 крепится изолятор 17, в котором размещены два вывода 19 катушки 12. На изолятор установлена полиэтиленовая крышка 18, через центральную тонкую перемычку которой можно вручную привести в действие вентиль, нажав на гайку 16. Якорь 13 в воротничковым соединении фланца 14 фиксируется от радиальных смещений рядом шариков 18,

К 333810 7.04.06.88

расположенных в пазу якоря. Якорь устанавливается по резьбе на штоке 11 и фиксируется от отворачивания гайкой 16.

Распределительная клапанная коробка состоит из корпуса 5, имеющего уплотнительные бурты по месту размещения впускного 3 и выпускного 8 клапанов, закрепленных на шпильке 6 в центральном отверстии корпуса. На клапанах 3 и 8 завальцовкой закреплены резиновые шайбы 4 и 7, шток 11 жестко связан со шпилькой 6 резьбовым соединением, уплотненным резиновым кольцом 9. Впускной клапан 3 подрессорен пружиной 2, которая упирается на штуцер 20 или пробку 1. Штуцер 20 в вентилях ЭВ-5 и ЭВ-5-04 обеспечивает подачу сжатого воздуха снизу, а при установке пробки 1 в вентилях ЭВ-5-17, ЭВ-5-18, ЭВ-5-19 сжатый воздух подводится через боковое отверстие в корпусе 5.

В исходном состоянии под действием пружины 2, преодолевающей вес подвижных деталей, впускной клапан 3 перекрывает подачу сжатого воздуха из нижней камеры корпуса 5 к потребителю. При подаче напряжения на катушку 12 якорь 13 с закрепленными на нем деталями перемещается вниз до упора клапаном 8 в верхний бурт корпуса 5. Впускной клапан 3 при этом открывается, выпускной клапан 8 перекрывается и сжатый воздух поступает в магистраль потребителя. Различие типоразмеров вентилях состоит в разном выполнении корпуса распределительной коробки и различном подводе сжатого воздуха во впускную камеру в соответствии с рисунком 73.

36 Пневматическая блокировка ПБ-3

Назначение изделия. Пневматическая блокировка ПБ-3 предназначена для блокирования открытия штор высоковольтной камеры при поднятом токоприемнике.

Технические характеристики

Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см²) 0,5 (5)

К 333810 7.04.06ЭД

Допустимые пределы изменения, МПа (кгс/см ²)	0,35-0,675(3,5-6,75)
Ход штока, мм	24
Сообщение источника сжатого воздуха и магистрали токоприемника при перемещении штока, мм, не менее	15
Износостойкость, число включений, не менее	10·10 ⁴
Масса, кг	3,5

Устройство и работа. В соответствии с рисунком 74 пневматическая блокировка состоит из пневмопривода. В чугунном корпусе 8 подвижно в осевом направлении расположен шток 9. Возвратная пружина воздействует на шток через шайбу 5, закрепленную на торце штока. Размещенная здесь же шайба 6 ограничивает радиальное смещение пружины 7. На верхнем торце корпуса через прокладку 2 закреплена болтами крышка 1. Между нею и шайбой 5 штока 9 размещен поршень 3 с двумя резиновыми манжетами 4.

Сжатый воздух от источника, поступает через верхнюю крышку в рабочую камеру пневмопривода, воздействует на поршень 3 и шток 9, сжимая пружину 7, перемещает их вниз до упора в бурт корпуса 8. При этом верхняя манжета 4 переходит ниже трех боковых отверстий корпуса 8 и через выпускной патрубок сжатый воздух от источника поступает в магистраль токоприемника.

37 Клапан разгрузочный КР - 1

Назначение изделия. Клапан разгрузочный КР-1 предназначен для сброса сжатого воздуха из участка пневмомагистрали от компрессора до обратного клапана после включения двигателя компрессора с целью уменьшения нагрузки на вал двигателя в момент его запуска.

Технические характеристики.

Режим работы пневмопривода	повторно-кратковременный
Номинальное напряжение постоянного тока	

К 333810 7.04.06 АД

для питания катушки вентиля, В	50
Номинальный ток, А	21
Минимальный ток срабатывания вентиля, А	0,15
Сопротивление катушки вентиля при 20оС, Ом	173 ₋₈ ⁺¹²
Максимальное рабочее давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,9 (9)
Время задержки закрытия клапана при запуске компрессора с производительностью 2,75 м ³ /мин при давлении воздуха в магистрали после обратного клапана 0,75 МПа (7,5 кгс/см ²),с	0,6...1,0
Время разгрузки магистрали с объемом не более 8 литров, с	6,0...7,0
Зазор А при закрытии клапана, мм	1,0+0,5
Масса, кг	4,1

Устройство и работа. Клапан разгрузочный КР-1 в соответствии с рисунком 75 состоит из клапанной системы и пневматического привода, размещенных в корпусе 6, а также вентиля электромагнитного ЭВ-5. Корпус имеет две камеры: верхнюю и нижнюю.

В верхней камере размещена клапанная система, состоящая из втулки 4, клапана 5.

В нижней камере размещен поршень 7 пневмопривода, опирающийся на пробку 9. К верхней части корпуса закрепляется штуцер 2, служащий для подсоединения к разгружаемой магистрали. Нижняя часть корпуса имеет резьбовое отверстие для сообщения клапанной камеры с атмосферой.

Вентиль электромагнитный 1 размещен на сухаре 10 и сообщен с поршневой камерой привода каналом. По месту крепления вентиля размещено уплотнение 11, а под пробкой 9 уплотняющая прокладка 8.

Работа КР-1 осуществляется следующим образом. При достижении в пневмомагистрали верхнего предела давления (0,9 МПа) датчик-реле давления

К 333810 7.04.06 РД

ДЕМ-102-1-02-2 срабатывает и с помощью промежуточного реле размыкает цепь питания катушки электромагнитного контактора. Последний выключает компрессор и через свои блок-контакты подает питание на катушку электромагнитного вентиля клапана КР-1. При этом сжатый воздух из напорной (разгружаемой) магистрали от компрессора до обратного клапана через включенный вентиль поступает в подпоршневую камеру привода КР-1. Поршень 7 перемещается вверх и, воздействуя на запорный клапан 5, открывает его, сообщая разгружаемую магистраль с атмосферой. Происходит сброс сжатого воздуха. Запорный клапан 5 опускается на втулку 4.

При снижении давления в пневмомагистрали до нижней уставки ДЕМ-102-1-02-2 подает питание на катушку контактора МК, который срабатывая, включает двигатель компрессора и одновременно снимает питание с катушки вентиля КР-1. Вентиль разобщает подпоршневую камеру разгрузочного клапана с питающей магистралью и соединяет ее с атмосферой. Запуск двигателя осуществляется на магистраль от обратного клапана до компрессора, объема которой достаточно для уверенного запуска двигателя.

Технические характеристики и описание конструкции вентиля электромагнитного ЭВ-5 приведены в разделе 35.

Технические характеристики и описание конструкции датчика-реле давления ДЕМ-102-1-02-2 приведены в разделе 45.

Технические характеристики и описание обратного клапана 1-10 приведены в книге 6.

Технические характеристики и описание электромагнитного контактора МК-19 приведены в разделе 7.

К 333810 7.04.06 РЭ

**38 Клапан токоприемника КТ-20-02,
клапан калибровочный 5ТН.456.129**

Назначение изделия. Клапан токоприемника КТ-20-02 предназначен для управления центральным токоприемником и регулирования времени его опускания. Клапан калибровочный 5ТН.456.129 предназначен для регулирования времени подъема токоприемника.

Технические характеристики

Номинальное напряжение вентиля, В	50
Номинальный ток вентиля, А	0,13
Сопротивление катушки при 20°С, Ом	286-14 ⁺²³
Рабочее давление сжатого воздуха магистрали питания, МПа (кгс/см ²)	0,24-0,31 (2,4-3,1)
Сечение канала сообщения магистрали потребителя с питающей магистралью, мм ²	110
Время опускания токоприемника, с	3,5-6
Масса, кг	4,5

Устройство и работа. Клапан токоприемника КТ-20-02 в соответствии с рисунком 76 состоит из двух, скрепленных болтами, корпусов и вентиля электромагнитного 12 (типа ЭВ-5-04). Канал сообщения вентиля электромагнитного 12 и нижнего корпуса 1 уплотнен резиновым кольцом 13, установленным на втулке 14. В камере верхнего корпуса 8 под герметично установленной пробкой 10 размещен клапан 9 с резиновой втулкой 4. Втулка поджата к верхнему седлу корпуса 8 пружиной 11. Такая же втулка установлена на поршне 3. Поршень 3 установлен в нижнем корпусе 1 и уплотнен манжетой 2. На верхнем корпусе установлен дросселирующий клапан 5.

Клапан калибровочный 5ТН.456.129 состоит из корпуса 15, гайки 18, болта 19, шайб 16 и 17.

К 533810 7.04.0688

При включении вентиля электромагнитного 12 сжатый воздух поступает в камеру под поршень 3 и, преодолевая давление воздуха на клапан 9 и усилие пружины 11, перемещает поршень 3 и клапан 9 вверх до упора втулкой 4, расположенной на поршне 3, в нижнее седло корпуса 8. Втулка 4, расположенная на клапане 9, поднимается с клапаном вверх и открывает канал сообщения магистрали питания с магистралью потребителя через клапан 5ТН.456.129.

При выключении вентиля клапан 9 с поршнем 3 под действием пружины 11 опускается вниз, перекрывая сообщение магистрали питания и магистрали потребителя. Сжатый воздух из магистрали потребителя выходит в атмосферу через дросселирующий клапан 5. В начале усилие сжатого воздуха больше усилия пружины 6 и клапан открывается, обеспечивая быстрый выход сжатого воздуха в атмосферу. Вследствие резкого снижения давления сжатого воздуха в пневмоприводе токоприемника, происходит быстрый отрыв полоза токоприемника от контактного провода. При дальнейшем снижении давления сжатого воздуха, его усилие станет меньше усилия пружины 6 дросселирующего клапана и клапан закроется. Выход сжатого воздуха будет проходить через отверстие в клапане диаметром 1 мм, что создаст резкое замедление снижения давления воздуха и уменьшение скорости опускания токоприемника. Время опускания токоприемника регулируется изменением затяжки пружины 6 дросселирующего клапана с помощью винта 7.

Технические характеристики и описание конструкции вентиля электромагнитного ЭВ-5-04 приведены в разделе 35.

39 Клапан электропневматический КП-8

Назначение изделия. Клапан электропневматический КП-8 предназначен для дистанционного управления работой тифона, свистка и подачи сжатого воздуха в форсунки песочниц электровоза. .

К 333810 7.04.06 РЭ

Технические характеристики

Наименование параметров	Значение параметров
Номинальное напряжение, В	50
Номинальный ток, А	0,21
Минимальный ток срабатывания, А	0,15
Сопротивление катушки при 20°C, Ом	173- ₈ ⁺¹²
Рабочий интервал давлений сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,35-1,0(3,5-10)
Сечение канала сообщения магистрали питания и магистрали потребителя, мм ²	110

Устройство и работа. Клапан КП-8 в соответствии с рисунком 77 состоит из двух скрепленных болтами 1 корпусов – верхнего 5 и нижнего 2. В нижнем корпусе размещен уплотненный манжетой 3 поршень 4. В верхнем корпусе 5 в камере “а”, сообщенной патрубком с питающей магистралью, под герметично установленной пробкой 8 размещен шток 6. Он нагружен пружиной 9 и снабжен резиновой уплотнительной втулкой 7, которая своей полусферой опирается на фаску корпуса 5. В клапане КП-8 шток 6 сочленен с поршнем 4 и уплотнен манжетой 12, размещенной на шайбе 13 в кольцевой проточке корпуса. В клапане КП-8 камера “а” корпуса 5 каналами “б”, “в” и “г” сообщена с распределительной коробкой вентиля электромагнитного 10.

При включении вентиля электромагнитного 10 сжатый воздух через открытую клапанную систему вентиля поступает в камеру под поршнем 4. При этом в клапане КП-8 воздух поступает по каналам “б”, “в” и “г” из камеры “а”. Под действием сжатого воздуха поршень 4 вместе со штоком 6 переместится вверх до упора. Резиновая втулка 7, поднимаясь вместе со штоком 6 над фаской корпуса 5, образует канал, обеспечивающий сообщение питающей магистрали и магистрали потребителя.

При выключении вентиля электромагнитного 10 подпоршневая камера привода через клапан сообщается с атмосферой и шток 6 под действием

К 333810 7.04.06 Я.В.

пружины сместится вниз до посадки резиновой втулки 7 на фаску корпуса 5. Поступление сжатого воздуха из магистрали питания в магистраль потребителя прекратится.

Технические характеристики и описание конструкции вентиля электромагнитного ЭВ-5-17 приведены в разделе 35.

40 Клапан продувки КП-29-01

Назначение изделия. Клапан предназначен для продувки конденсата из главных резервуаров.

Технические характеристики

Номинальный ток, А	0,21
Минимальный ток срабатывания вентиля, А	0,15
Номинальное напряжение вентиля, В	50
Напряжение для питания нагревателя, В	50 ₊₈ ⁺²⁰
Сопротивление катушки вентиля при температуре +20°C, Ом	173 ₋₈ ⁺¹²
Сопротивление нагревателя при температуре +20°C, Ом	29,2±2
Рабочее давление сжатого воздуха (для привода импульсно), МПа (кгс/см ²)	0,75-0,9(7,5-9,0)
Ход клапана, не менее, мм	3
Зазор А между клапаном и поршнем, мм	0,75 min
Масса, кг	6,0

Устройство и работа. Клапан продувки КП – 29-01 в соответствии с рисунком 78 состоит из клапанной системы и пневматического привода размещенных в корпусе 6, а также электромагнитного вентиля 1 и нагревателя 2. Корпус имеет две камеры, верхнюю и нижнюю. В верхней размещена клапанная система, состоящая из седла 4 и запорного клапана 5. В нижней камере размещен поршень 7 пневмопривода, опирающийся на пробку 8, установленную на прокладку 9. Пробка 8 ввинчена в корпус 6. К верхней части

К 333 810 7.04.06

корпуса прикреплен штуцер 3, служащий для подсоединения к главному резервуару. На корпусе 6 под штуцером установлен нагреватель 2. Электромагнитный вентиль 1 (типа ЭВ-5) размещен на сухаре 10 и каналом сообщен с подпоршневой камерой корпуса 6 пневмопривода. В этом канале установлен обратный клапан 13 с центральным дроссельным отверстием диаметром 1 мм и седло 14. По месту крепления вентиля размещено резиновое уплотнение 15. Между сухарем и вентиляем установлена прокладка 11 и вставка 12, которая позволяет осуществить извлечение обратного клапана при ремонтах.

При подаче напряжения на катушку электромагнитного вентиля сжатый воздух от источника поступает в подпоршневую камеру корпуса пневмопривода. Обратный клапан, смещаясь вправо, обеспечивает сообщение источника сжатого воздуха в этой камере без калибровки канала. Поршень, перемещаясь вверх, выбирает зазор А, воздействует на запорный клапан и открывает клапанную систему. Происходит сброс скопившейся воды (конденсата) из верхней камеры корпуса через нижний патрубок в атмосферу. В зимнее время включением нагревателя исключают замерзание конденсата.

При снятии питающего напряжения с катушки электромагнитного вентиля последний перекрывает доступ воздуха в подпоршневую камеру. Оставшийся в подпоршневой камере сжатый воздух сместит обратный клапан влево и, сообщение подпоршневой камеры с атмосферой будет осуществляться через дроссельное отверстие обратного клапана и через неплотности посадки поршня в корпусе. Это обеспечит безударную работу запорного клапана, поскольку поршень переместится при этом вниз не мгновенно, а с некоторым замедлением из-за наличия демпфирующей "подушки" в подпоршневой камере. Безударная работа запорного клапана обеспечивает требуемую его герметичность в течение длительного времени.

Клеммная колодка нагревателя и корпуса закрыты защитными кожухами.

К 333810 7.04.06

41 Устройство электропневматическое УПН-3

Назначение изделия. Устройство пневматическое УПН-3 предназначено для дистанционного управления подачей сжатого воздуха.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	50
Номинальный ток срабатывания, А	0,1
Сопротивление катушки при 20°C, Ом	286. ₁₄ ⁺²³
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,5 (5)
Пропускное сечение клапанной системы, мм ² :	
на впуск	5,5
на выпуск	8,2
Масса, кг	2,57

Устройство и работа. УПН-3 в соответствии с рисунком 79 состоит из распределительной корпуса 3 и электромагнитного вентиля 1 (типа ЭВ-5-18). Каналы сообщения впускного и выпускного патрубков с камерами вентиля уплотнены резиновыми кольцами 2, размещенными на втулках 4. При включении вентиля сжатый воздух из магистрали питания через впускной патрубок поступает к исполнительному устройству, при выключении потребитель сообщается с атмосферой.

Технические данные и описание конструкции электромагнитного вентиля ЭВ-5-18 см. раздел 35.

42 Свисток электропневматический С-17

Назначение изделия. Свисток электропневматический С-17 предназначен для подачи сигнала машинисту при срыве электрического торможения электровоза и при срабатывании пожарной сигнализации.

К 333810 7.04.06 84

Технические характеристики.

Номинальное напряжение, В	50
Номинальный ток, А	0,17
Рабочее давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,75...0,9 (7,5...9,0)
Частота звучания основного тона по ГОСТ 28466-90, Гц	1200±50
Масса, кг	3,05

Устройство и работа. Свисток электропневматический в соответствии с рисунком 80 состоит из электромагнитного вентиля 1 (типа ЭВ-5-18), установленного на распределительной коробке 3 и свистка 2. Между корпусом вентиля и распределительной коробкой установлены резиновые кольца 6 и втулки: верхняя 4 и нижняя 5 с калибровочным отверстием.

Свисток 2 представляет собой трубку, имеющую на входе сухарь с узкой щелью для прохода сжатого воздуха. Выше сухаря в трубке выполнен боковой фасонный вырез, торец трубки заглушен.

При подаче импульса на катушку вентиля сжатый воздух поступает в резонирующую камеру свистка, что обеспечивает подачу сигнала.

Электропневматический свисток С-17 отличается от свистка С-17-02 длиной резонирующей камеры (трубки).

Технические характеристики и описание конструкции вентиля электромагнитного ЭВ-5-18 приведены в разделе 35.

43 Ревун ТС-22

Назначение изделия. Ревун предназначен для подачи звуковых сигналов с помощью сжатого воздуха.

Технические характеристики

К 333810 7.04.06 ЭД

Частота звучания основного тона ГОСТ 28466-90, Гц:

тифона	370±10
свистка	650±50

Общий уровень звукового давления на расстоянии

5м от раструба и резонирующей камеры при давлении воздуха 0,8 МПа (8 кгс/см²) по ГОСТ 28466-90, Дб (дин):

тифона	120±5
свистка	105+10

Давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см²):

рабочее	0,75-0,9 (7,5-9)
максимальное	1 (10)

Минимальное давление сжатого воздуха МПа (кгс/см²):

тифона	0,3 (3)
свистка	0,1 (1)

Масса, кг 5,33

Устройство и работа. Ревун ТС-22 в соответствии с рисунком 81 состоит из тифона и свистка, размещенных на одном кронштейне.

В корпусе 3 тифона, выполненном в виде усеченного полого конуса, с помощью резьбовой втулки размещен рупор 6. По центру корпуса запрессована втулка 9. Дисковая мембрана 10 с помощью резьбовой регулировочной гайки 2, крышки 1 и резинового кольца 11 поджата к торцам корпуса и втулки.

От отворачивания гайка 2 зафиксирована болтом 12, а рупор 6 – болтом 4. На боковой поверхности корпуса размещены: бобышка с резьбовым отверстием, служащая для подвода сжатого воздуха, прилив, с помощью которого тифон крепится на кронштейне 8. К кронштейну 8 приварен корпус 7, выполненный из квадрата. В торцах корпуса размещены резьбовые отверстия. Одно отверстие предназначено для закрепления свистка 5, противоположное – для подвода сжатого воздуха. Свисток выполнен трубкой, один торец которой

К 333810 1.04.06 ЭД

заглушен, со стороны второго закреплен сухарь, имеющий на боковой поверхности лыску, служащую для прохода сжатого воздуха. Выше сухаря в трубке выполнен фасонный вырез.

Звучание тифона обеспечивается колебанием мембраны при подаче сжатого воздуха в камеру корпуса. Это происходит следующим образом. При подаче сжатого воздуха в камеру тифона сжатый воздух действует на мембрану, преодолевает усилие затяжки передаваемое на нее регулировочной гайкой, и смещает мембрану от опорной поверхности центральной втулки корпуса. Появление зазора между мембраной и втулкой приводит к резкому сбросу давления в камере, т. к. оно сообщается с атмосферой с помощью рупора. Сброс давления в камере способствует возврату мембраны в исходное положение и прекращению сообщения камеры тифона с атмосферой, т. е. новому повышению давления. Повышение давления в камере тифона вновь приведет к перемещению мембраны, и далее все будет многократно повторяться пока будет подаваться сжатый воздух в камеру тифона.

Звучание свистка создается сжатым воздухом в резонирующей камере.

44 Выключатель управления пневматический типа ПВУ-5

Назначение изделия. Пневматические выключатели управления типа ПВУ-5 предназначены для переключений в электрических цепях в зависимости от величины давления сжатого воздуха в пневмомагистрали, на которой они установлены.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	50
Ток контактов, А	
длительный, по теплу	16
коммутируемый, при постоянной времени в цепи 50 мС	

К 333810 704.06

номинальный:	при 50 В	9
	при 110 В	1,4
предельный	при 62,5 В	10,5
	при 137 В	1,3

Сопротивление изоляции, Мом, не ниже

при проверке на теплостойкость	3
при проверке на влагостойкость	0,5

Рабочее давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см²)

не более, кроме ПВУ-5-08	0,675(6,75)
ПВУ-5-08	1,0(10)

Ход привода, мм 11...12

Остальные технические характеристики сведены в таблицу 11.

Таблица 11 – Технические характеристики

Тип	Контакт		Уставка, МПа (кгс/см ²)		Масса, кг г
	Размы- кающий	Замыка- ющий	Срабатывания	Возврата	
ПВУ-5		1	0,45-0,48 (4,5-4,8)	0,27-0,29(2,7-2,9)	2,54
ПВУ-5-03	1		0,13-0,15(1,3-1,5)	не менее 0,05(05)	2,44
ПВУ-5-05		1	0,11-0,13(1,1-1,3)	0-0,04 (0-0,4)	2,43
ПВУ-5-06		1	0,28-0,32 (2,8-3,2)	0,15-0,18(1,5-1,8)	2,5

Устройство и работа. Выключатели ПВУ в соответствии с рисунком 82 состоят из пневмопривода, шариковых фиксаторов, механизма переключения и кулачкового контактора.

В корпусе 1 установлен поршень 3 пневмопривода с уплотнительной манжетой 2, поршень нагружен отключающей пружиной 9, размещенной под

К 333810 7.04.06

крышкой 10. Поршень 3 выполнен с радиальной кольцевой канавкой, по центру которой в корпусе установлен нижний шариковый фиксатор, состоящий из шарика 4, толкателя 5, пружины 6 и нажимной гайки 7. Верхний шариковый фиксатор расположен на противоположной стороне корпуса и смещен относительно нижнего на величину хода поршня 3. На крышке 10 размещен кулачковый контактор 13 закрытый кожухом 12 с помощью державки 11. На поршне 3 под шайбой 8, поджатой пружиной, размещен поводок 14, взаимодействующий с роликом кулачкового контактора 15.

Выключатель приводится в действие сжатым воздухом, подводимым под поршень 3 в отверстие корпуса 1. при определенном давлении поршень смещается вверх до входа нижнего шарика в канавку. Дальнейшее повышение давления до величины уставки срабатывания, когда усилие сжатого воздуха на поршень превысит противодействующие усилия возвратной пружины и шарикового фиксатора, приводит к срыву поршня с фиксатора. Поршень четко перемещается вверх до упора в крышку 10. При этом поводок 14 взаимодействуя с роликом контактора 13, произведет переключение его контакта.

При снижении давления сжатого воздуха под действием возвратной пружины 9 поршень вначале сместится вниз до входа шарика верхнего фиксатора в канавку поршня, а на уставке возврата произойдет срыв поршня с шарика и его возврат в исходное положение. Перемещение поводка 14 вниз обеспечит начальное положение контактов контактора 13. Поворот поводка (вверх или вниз отгибом) при сборке обеспечивает получение размыкающего или замыкающего положений контакта контактора.

Регулирование уставок выключателей осуществляется изменением затяжки пружин фиксатора вращением нажимной гайки 7. Выбранное положение фиксируется затяжкой контргайки. При этом уставка срабатывания регулируется нижним фиксатором, а уставка возврата - верхним.

К 333 810 7.04.06

45 Датчик-реле давления ДЕМ-102-1-02-2

Назначение изделия. Датчик-реле давления ДЕМ-102-1-02-2 предназначен для переключений в электрической цепи при изменении давления сжатого воздуха в системе управления работой компрессора.

Технические характеристики приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Технические характеристики.

Параметры	Значение параметров для исполнений	
	ДЕМ-102-1-02-2	ДЕМ-102-1-02-2-05
Рабочее положение	Вертикально, чувствительной системой вниз	
Номинальное напряжение, В	50	50
Номинальный ток, А	0,32	0,32
Уставка, МПа(кгс/см ²): срабатывания возврата	0,9±0,025 (9+0,25) 0,75±0,025 (7,5+0,25)	0,76±0,025 (7,6+0,25) 0,44±0,25 (4,4+0,25)
Рабочие контакты	3-1	3-1
Масса, кг	1,0	1,0

Устройство и работа. Датчик-реле давления ДЕМ 102-1-02-2 в соответствии с рисунком 83 имеет корпус 7, в котором размещены передаточный механизм, узлы настройки зоны возврата и настройки уставок, переключающее контактное устройство и устройство кабельного ввода.

На верхнюю стенку корпуса 7 выведены винт диапазона 6 и винт зоны возврата 5. Эти винты заблокированы планкой 21.

Вывод корпуса I чувствительной системы оканчивается штуцером 14, на котором с помощью гайки 16 закреплен ниппель 17, уплотненный прокладкой 15. Сам вывод уплотнен прокладкой 2. Ниппель 17 служит для подсоединения датчика к пневмомагистрали в системе управления работой компрессора.

К 338810 7.04.06

На лицевой панели 10 корпуса имеются шкалы 3 с указателем уставки 8 и указателем зоны возврата 4.

Устройство кабельного ввода состоит из розетки 20 и вилка 9 с тремя контактами 11, вмонтированными в изолирующую пластину 13.

Устройство кабельного ввода служит для подсоединения внешних электрических цепей к датчику. На устройстве предусмотрен винт заземления 12.

Типоисполнения конструктивных отличий не имеют.

Принцип действия датчика-реле основан на сравнении усилий, создаваемых давлением контролируемой магистрали на чувствительную систему и сил упругой деформации задатчика (пружин) уставок и зоны возврата.

Для приведения датчика-реле в рабочее состояние необходимо:

- 1) присоединить датчик к пневмомагистрали таким образом: снять с чувствительной системы гайку 16, ниппель 17 и прокладку 15; надеть гайку 16 на трубку пневмомагистрали и подпаять к трубке ниппель, надеть прокладку на ниппель и подсоединить все к чувствительной системе с помощью гайки (соединение должно быть герметично).
- 2) сняв прижимы 18 и гайку 22, подсоединить электрический кабель, впаяв его облуженные концы в хвостовики контактов розетки; произвести сборку розетки, обеспечив прижимами 18 надежное крепление кабеля к розетке; проверить электрический монтаж на отсутствие короткого замыкания; установить прокладку 23 и присоединить розетку к вилке с помощью гайки 19.
- 3) произвести настройку датчика следующим образом: разблокировать винты, сняв планку 21, установить указатель уставки 8 на заданную величину по шкале уставок 3 поворотом винта диапазона 6; установить заданное значение зоны возврата поворотом винта зоны возврата 5 вернуть планку 21 в исходное положение, блокируя винты.

К 333810
7.04.08

Срабатывание датчика-реле (размыкание или замыкание контактов) происходит, когда контролируемое давление достигает значения уставки, заданной по шкале. Возврат контактов в исходное положение происходит, когда давление среды изменится на величину, равную значению зоны возврата.

46 Блокировка электрическая низковольтная

Назначение изделия. Блокировка электрическая низковольтная предназначена для включения и отключения электрических цепей низкого напряжения.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	50
Максимальное усилие на штоке, Н(кгс)	10,7(1,05)
Зазор контактов, мм	3,7±0,9
Провал контактов, мм	2,6±0,9
Длительно допустимый (по нагреву) ток контактов, А	25
Количество контактов:	
закрывающих	1
размыкающих	1

Устройство и работа. Конструктивно блокировка выполнена в соответствии с рисунком 84. От попадания пыли и грязи контакты блокировки защищены прозрачной крышкой. Контакты – мостикового типа, материал контактов – серебро. Мостиковый контакт 5 конструктивно обеспечивает проскальзывание контактов при переключении. Неподвижные контакты 2 крепятся к корпусу 1 путем развальцовки резьбовых втулок, запрессованных в корпус. Штоки 4, 8 разделены держателем 7 с подвижными мостиками и контактной пружиной 6. Перемещение всего контактного узла осуществляется отключающей пружиной 3.

К 333810 7.04.06 ЭД

② 47 Блокировочное устройство БУ-01, БУ-02, БУ-03

Назначение: Блокировочное устройство предназначено для взаимного блокирования штор ВВК.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение постоянного (пульсирующего) тока контактора, В	50
Номинальный ток контактора, А	16
Номинальный отключаемый ток контактора при индуктивной нагрузке с постоянной времени 0,05с, А, не более	8
Масса, кг	2,9

Устройство и работа. Блокировочное устройство в соответствии с рисунком 85 представляет собой кулачковый переключатель, собранный на корпусе 2 и закрытый кожухом 3. Конструктивно переключатель состоит из кулачкового вала 5 с двумя кулачковыми шайбами, двух кулачковых контакторов 6, двух замков, включающих валики и ключей 4, а также рукоятки 1 для поворота вала в одно из двух положений. Для фиксации валиков в крайних положениях установлены плоские пружины.

Вал 5 и ключи 4 взаимно заблокированы таким образом, что поворот вала в положение "Реле давления зашунтировано" невозможен до тех пор, пока оба ключа не будут вставлены в валики и повернуты на 90°. При отсутствии одного из ключей поворот вала невозможен. Если же вал 5 находится в положении "Реле давления зашунтировано", то повернуть и вынуть ключи невозможно.

Таким образом, ключи, отпирающие замки и запирающие шторы служат для блокирования кулачкового вала переключателя в положении, исключающем возможность подъема токоприемников до тех пор, пока не заперта ВВК, так как подъем токоприемников возможен только при установке кулачкового вала в положение "Реле давления зашунтировано".

К 333810 7.04.06

При работе электровоза кожух блокировочного устройства должен быть опломбирован.

48 Выключатель В-007

Назначение изделия: Выключатель предназначен для коммутации цепей управления электропоезда.

Технические характеристики:

Номинальное напряжение постоянного тока, В	110
Номинальный ток, А	16
Масса, кг	0,422

Устройство и работа. Выключатель В-007 в соответствии с рисунком 86 состоит из выключателя В-6, закрепленного на панели 1 винтами 2.

Выключатель В-6 в свою очередь состоит из кулачкового контактора 10 типа КЭ-153 и привода, и имеет два фиксированных положения. Привод состоит из двух боковин 3, скрепленных винтами, рукоятки 5, установленной на валике 4, вращающемся совместно с рукояткой, и фиксирующего узла. Фиксирующий узел состоит из шарика 8, пружины 6, упора 7 и шарикоподшипника 9.

49 Контактёр кулачковый КЭ-153

Назначение изделия. Контактёр кулачковый КЭ-153 является коммутирующим элементом электрических аппаратов цепей управления.

Технические характеристики:

Номинальное напряжение постоянного тока, В	110
Номинальный ток, А	16
Коммутационная способность при постоянной времени цепи 0,05 с, А	

К 333810 1.04.06

-номинальная	1,4
-предельная	1,3
Зазор контактов, мм	4,5
Провал контактов, мм	1,5...2,0
Контактное нажатие, Н (кгс)	3(0,3)
Масса, кг	0,07

Устройство и работа. Кулачковый контактор КЭ-153, в соответствии с рисунком 87 состоит из изолятора, рычага, неподвижного и подвижного контактов и двух выводов. Латунные выводы 1 подвижного и неподвижного контактов установлены на изоляторе 2.

В верхний вывод ввернут болт 4 с контактной накладкой из серебра, пружина 3, опирающаяся на заплечики вывода предохраняет контактный болт от самоотвинчивания. Изменение степени ввинчивания болта (размер А) определяет зазор контактов при установке контактора в изделие.

Узел подвижного контакта состоит из серебряного контакта 5, пружинящей пластины 7 и пластинчатого гибкого шунта 9. Контакт приклепан к шунту и пластине.

Рычаг 6 из изоляционного материала поворачивается на оси 8 между щеками изолятора 2. От выпадения из изолятора ось фиксируется пружинящим кольцом. На рычаге установлен ролик 10 и узел подвижного контакта. В качестве ролика применен шарикоподшипник. Форма рычага, пружинящей пластины и расположение оси вращения выбраны так, что при замыкании контактов обеспечивается их провал и проскальзывание друг относительно друга. Провал контактов определяется зазором Б.

Включение контактов и их нажатие обеспечиваются пружиной 11, воздействующей на хвостовик рычага. Для закрепления контактора на рейках в изолятор 2 армирована металлическая гайка 12.

В исходном положении контакты замкнуты, при воздействии кулачковой шайбы на ролик преодолевается усилие включающей пружины 11 и происходит размыкание контактов.

50 Тумблер ПТ26-1, ПТ26-2, ПТ6-3

Назначение изделия. Тумблеры предназначены для оперативных переключений в цепях управления.

Технические характеристики приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Технические характеристики

Тип тумблера	ПТ26-1	ПТ26-2	ПТ6-3
Род тока	постоянный, пульсирующий		
Номинальное напряжение, В	50		
Номинальный ток, А	5,0		
Коммутационный ток, А	0,001		
не менее	4,0		
не более			
Коммутируемая мощность, Вт	125		
а) нагрузка активная			
б) нагрузка индуктивная при постоянной времени не более 0,015с	36		
Количество контактов:			
размыкающих	2	-	-
замыкающих	2	4	-

Устройство и работа. Тумблеры в соответствии с рисунком 88 состоят из пластмассового корпуса, внутри которого размещена контактная система, и переключающей рукоятки. При переводе рукоятки из одного фиксированного положения в другое происходит переключение контактов. Переключающая

К 333810 7.04.06.88

рукоятка под воздействием пружины обеспечивает чёткую фиксацию контактов тумблера в одном из крайних положений. На тумблере указан тип, нумерация выводов, год изготовления.

Тумблер ПТ6-3 имеет одно фиксированное положение – среднее и два крайних с самовозвратом в среднее. В крайних положениях контакты замыкаются, в среднем положении контакты разомкнуты.

Указанные в технической характеристике ток и мощность надёжно коммутируются при условии последовательного соединения двух контактов.

51 Выключатель КЕ-011, КЕ-021

Назначение изделия. Выключатели кнопочные типа КЕ служат для коммутации в цепях управления электровоза.

Технические характеристики.

Номинальное напряжение, В:

-переменного тока частоты 50 и 60 Гц	500
-постоянного тока	220

Номинальный ток, А

10

Количество контактов:

-замыкающих	1
-размыкающих	1

Масса, кг: КЕ-011

0,13

КЕ-021

0,23

Устройство и работа. Выключатель в соответствии с рисунком 89 состоит из корпуса 2 и толкателя 1 (в КЕ-011-цилиндрического типа; в КЕ-021 - грибовидного типа). Внутри корпуса установлены две траверсы с контактными мостиками 5 и неподвижные контакты 4. Контактные мостики, имеющие серебряные напайки, удерживаются в траверсе пружиной 3, создающей одновременно контактное нажатие.

К 333810 7.04.06

52 Педаль П-6

Назначение изделия. Педаль П-6 предназначена для управления подачей песка.

Технические характеристики

Номинальное напряжение постоянного (пульсирующего) тока выключателя, В	50
Номинальный ток, А	16
Номинальный отключаемый ток выключателя при индуктивной нагрузке с постоянной времени 0,05 с, А, не более	4
Усилие на педали в диапазоне рабочего хода, Н (кгс), не более	70(7)
Масса, кг	1,82

Устройство и работа. Педаль, в соответствии с рисунком 90 состоит из кронштейна 1, на котором установлен выключатель 2 с приводным рычагом 3 и педали 4, установленной на приводном рычаге. Выключатель с самовозвратом, контактная система выключателя мостикового типа, мгновенного действия.

Переключение контактов происходит под действием усилия, приложенного к педали 4.

53 Переключатель ПК-16-11

Назначение изделия. Переключатель предназначен для установки в качестве коммутационного аппарата в электрических цепях переменного и постоянного тока.

Технические характеристики.

Номинальный ток, А	16
Номинальное напряжение, В:	

1.04.06.90
К333810

-переменного тока частоты 50(60) Гц	380
-постоянного тока	220
Масса, кг	0,24

Устройство и работа. Переключатель ПК16-11 в соответствии с рисунком 91 представляет собой кулачковый переключатель, состоящий из двух коммутирующих пакетов, механизма фиксации, рукоятки, металлической панели. Механизм фиксации состоит из пластмассового корпуса, звёздочки, шариков и пружин.

Коммутирующий пакет состоит из пластмассового корпуса, кулачка, пружины, двух неподвижных контактов, контактного мостика и толкателя. Механизм фиксации и коммутирующие пакеты посажены на общий металлический вал квадратного сечения и приводятся в действие рукояткой, также установленной на валу. При повороте рукоятки происходит переключение контактов. Панель служит для крепления переключателя и одновременно служит указателем положений рукоятки.

54 Соединитель электрический силовой ВКС-400-1В1К и РПС-400-1В1К

Назначение изделия. Соединитель электрический силовой, состоящий из вилки кабельной ВКС-400-1В1К и розетки панельной РПС-400-1В1К предназначен для подсоединения тяговых двигателей и вспомогательных машин к сети депо, а также для зарядки аккумуляторных батарей электровоза в депо.

Технические характеристики приведены в таблице 14.

К 333 810 7.04.06

Таблица 14 - Технические характеристики

	ВКС-400-1В1К	РПС-400-1В1К
Номинальный ток, А	400	400
Номинальное напряжение, В	440	440
Масса, кг	2,6	2,3

Устройство и работа. Вилка ВКС-400-1В1К в соответствии с рисунком 92 состоит из прессованного корпуса 3 с контактной вилкой 2. Хвостовая часть вилки имеет поперечную фрезеровку до половины диаметра и центровое окно, предназначенные для установки хомутов 4 и закрепления жилы кабеля. Вилка в корпусе закреплена резьбовым прижимом 9, передающим усилие на вилку через цилиндр 5, резиновую втулку 6 и шайбу 7. От проворота вилка 2 фиксируется продольным выступом в корпусе и пазом вилки. Силовой кабель охватывается хомутом 8, ввод его уплотняется резиновым колпаком 11, закрепленным на прижиме 9 винтами 10. Корпус закрыт крышкой 1.

Розетка РПС-400-1В1К в соответствии с рисунком 93 имеет прессованный корпус 5 с косым квадратным фланцем для закрепления при установке. В корпусе размещено контактное гнездо 7, хвостовая часть гнезда выполнена аналогично вилке. Здесь установлены хомуты 4 для закрепления жилы кабеля. Гнездо от осевых смещений удерживает крышка 3, закрепленная винтами 2 и втулка 8, опирающаяся на кольцевой выступ корпуса. От проворота гнездо зафиксировано пазом в его опорном фланце, в который входит выступ на корпусе. Розетка со стороны контактной части гнезда закрыта крышкой 9 и уплотнена прокладкой 6. На крепящем фланце корпуса расположено резиновое уплотнительное кольцо 1.

Силовой штепсельный разъем сочленяется при снятых крышках 1 (рисунок 92) и 9 (рисунок 93). При этом вилка ВКС-400-1В1К фиксируется в корпусе розетки РПС-400-1В1К винтовым соединением, для чего вилку необходимо повернуть до упора по часовой стрелке.

К 333.810 7.04.06

55 Соединители электрические РУ-51, ВУ-21, ВУ-44

Назначение изделия. Соединители электрические РУ-51, ВУ-21и ВУ-44 предназначены для межэлектровозного межсекционного соединения цепей управления электроподвижного состава.

Технические характеристики.

Номинальный ток, А	18
Номинальное напряжение, В	110

Устройство и работа. Соединители состоят из розетки 2 и вилки 8. На рисунке 94 представлен вариант соединителя, включающего в себя розетку РУ-51 и вилку ВУ-21.

Розетка РУ-51 представляет собой корпус 3 с закрепленными в нём изоляторами 17, имеющими контактные штыри 18, к которым присоединяют монтажные провода. Для уплотнения ввода монтажного провода установлены втулка 21, гайка 20, хомут 1.

В нерабочем состоянии розетка закрыта крышкой 7 при помощи пружины 5. Планки 19, расположенные на корпусе 3 розетки 2, служат для обеспечения включения вилки 8.

В корпусе розетки находятся пазы 14, а в корпусе вилки - винты 15, обеспечивающие правильное включение контактных пар розетки и вилки. Вилка ВУ-21 представляет собой корпус 6 с закрепленными в нем изоляторами 16 с контактными гнездами 13. Уплотнение ввода монтажного провода производят при помощи уплотнительной втулки 11, гайки 12 и хомута 10. На корпусе 6 расположен ручной привод, состоящий из рычага 9, на котором установлены бобышки 4 и рычажной системы. Бобышки 4 служат для фиксации рычага 9 вилки относительно корпуса розетки при включении. Для сочленения вилки с розеткой крышку 7 отводят вверх и вставляют вилку 8 поверхностью А в сопрягаемую поверхность Б розетки 2. Зафиксировав

К 333810 7.01.06

бобышки 4 в отверстиях планок 19, рычагом 9 осуществляют окончательное включение аппаратов.

Конструкция вилки ВУ-44 в соответствии с рисунком 95 идентична конструкции ВУ-21. Отличие заключается в том, что корпус этой вилки не имеет хвостовика со втулкой и гайкой, обеспечивающих уплотнение ввода монтажных проводов.

56 Розетка РЗ-8Б

Назначение изделия. Розетка РЗ-8Б предназначена для питания переносных ламп и приборов.

Технические характеристики

Номинальное напряжение постоянного

(пульсирующего) тока, В 110

Номинальный ток, А 6

Масса, кг 0,27

Устройство и работа. Розетка РЗ-8Б, в соответствии с рисунком 96 состоит из корпуса 1, в котором установлено изоляционное основание 6 с двумя запрессованными в него контактными штырями 5 и крышек 2 и 4 с пружиной 3. Для подсоединения монтажных проводов на контактных штырях имеется резьба и крепеж. Пружина 3 удерживает крышку 4 в закрытом положении.

57 Соединение штепсельное ШС-5М

Назначение изделия. Соединение штепсельное ШС-5М предназначено для питания цепей управления электровоза от сети депо.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В 110

Номинальный ток, А 100

К333810 104.06

Устройство и работа. Соединение штепсельное ШС-5М в соответствии с рисунком 97 состоит из корпуса 3, имеющего штепсель 1 и гнездо 2, на которых установлен наконечник 5 с монтажным проводом.

Соединение со стороны наконечника закрыто крышкой 4 уплотненной резиновой втулкой 6 на выходе монтажного провода.

Для приведения соединения в рабочее состояние необходимо сочленить пару ШС-5М, при этом штепсели войдут в контакт с гнездами.

58 Штанги заземляющие ШЗ-27-02, ШЗ-60

Назначение изделия. Штанга ШЗ-27-02 предназначена для отключения токоприемника в случае аварии, для заземления обесточенного участка контактной сети с номинальным напряжением 25 кВ при работах на крыше электровоза.

Штанга ШЗ-60 служит для снятия ёмкостных зарядов со вторичных цепей электровоза и заземления первичной обмотки трансформатора при проведении работ в трансформаторном помещении и высоковольтной камере. Номинальное напряжение 1000 В.

Устройство и работа. Штанга ШЗ-27-02, в соответствии с рисунком 98 состоит из изоляционной штанги 2, выполненной из стеклопластовой трубы, изолятора 1 и изоляционной стеклопластовой трубы с крюком 3. На крюке имеется контактная бобышка к которой крепится один конец заземляющего провода.

Штанга ШЗ-60 в соответствии с рисунком 99 состоит из изоляционной штанги 3, выполненной из дерева, пропитанного влагозащитающим компаундом, контактного пальца 2, для осуществления видимого контактного соединения заземляющего провода с вводом трансформатора или выводами конденсаторов и провода 1, конец которого при работе присоединён к заземлённой конструкции.

К 333810 7.04.06

59 Штанга отключающая

Назначение. Штанга предназначена для отключения и включения разъединителей и переключателей ножевого типа.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	3000
Масса, кг	0,6

Устройство и работа. Штанга в соответствии с рисунком 100 состоит из изоляционного стержня 1, изоляционной трубки 2 и металлического крюка 3. Металлический крюк служит для воздействия на рукоятку разъединителей или переключателей при их включениях и отключениях.

На стержне 1 черной эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 нанесен ограничительный пояс, который указывает границу между рукояткой и изолирующей частью штанги.

При оперативных переключениях аппаратов с помощью штанги запрещается прикасаться к ее изолирующей части

60 Тяговый трансформатор ОНДЦЭ-4350/25

Назначение изделия. Тяговый трансформатор предназначен для преобразования напряжения контактной сети в напряжение цепей тяговых двигателей, включенных через полупроводниковые преобразователи, цепей собственных нужд и отопления.

Технические характеристики

Номинальная мощность трансформатора, кВ.А:	4350
Номинальная частота питающей сети, Гц	50
Схема и группа соединения обмоток	1/1/1/1/1- 0-0-0-0

К 333810 7.04.06

Ток холостого хода, % не более	0.8
Потери холостого хода, кВт	3.7
Потери короткого замыкания, кВт (приведенные к 75°C)	56.8
Суммарные потери, кВт	60.5
Полная масса трансформатора, кг не более	7800
Расход охлаждающего воздуха, м ³ /мин, не более	90
Сетевая обмотка (СО)	
Номинальная мощность, кВ.А:	4345
Номинальный ток, А	173.8
Номинальное напряжение, В	2500
Максимальное напряжение, В	2900
Минимальное напряжение, В	1900
Величина перенапряжений на обмотке, ограничиваемых защитой электровоза, кВм, не более	90
Кратковременный максимум напряжения в контактной сети (длительность по ГОСТ 11677-85 равная 20с), кВ	32
Ток включения, А, не более	800
Тяговые обмотки (ТО1, ТО2)	
Номинальная мощность, кВ.А	2x2016
Номинальное напряжение, В, на зажимах:	
а1-х1, а2-х2	1260
а1-2, 2-х1, а2-4, 4-х2	630
а1-1, 1-2, а2-3, 3-4	315
Номинальный ток обмотки и ее частей, А	1600
Количество тяговых обмоток	2
Напряжение короткого замыкания между каждой тяговой обмоткой и сетевой (СО-ТО1), (СО-ТО2), отнесенное к мощности соответствующей тяговой обмотки, %	7.0

К 533810 7.04.06

Напряжение короткого замыкания между двумя тяговыми обмотками и сетевой (СО-2ТО), отнесенное к общей мощности тяговых обмоток, %	7.0
Разность напряжения короткого замыкания между обмотками СО – [(a1-2)+(a2-4)] и СО – [(2-x1)+(4-x2)], % по абсолютному значению, не более	0.5
Перегрузочный ток 15-минутного режима (при начальной температуре масла 20°C), А	2700
Обмотка питания цепей возбуждения (ОВ)	
Номинальная мощность, кВ.А	112
Номинальное напряжение между выводами а3-5, 5-х3, В	86
Номинальный ток обмотки на выводах а3-х3, А	650
Номинальный ток обмотки на выводе 5, А	900
Напряжение короткого замыкания между ОВ и сетевой, отнесенное к мощности ОВ, %	1.5
Обмотка собственных нужд (ОСН)	
Номинальная мощность, кВ.А	201
Номинальное напряжение между выводами а4-х4, В	401
Номинальное напряжение между выводами а4-6, В	229
Номинальный ток обмотки и ее частей, А	500
Напряжение короткого замыкания между обмоткой ОСН и сетевой, отнесенное к мощности ОСН, %	1.9

Устройство и работа. Трансформатор ОНДЦЭ-4350/25, в соответствии с рисунком 101 состоит из следующих основных частей: бака 9, крышки 1, расширителя 7, охлаждающей системы и активной части (обмоток с отводами и магнитопровода).

Трансформатор имеет следующие обмотки:

СО (А-Х) – сетевая обмотка;

К 333 810 7.04.06

ТО1 (а1-1, 1-2, 2-х1); ТО2 (а2-3, 3-4, 4-х2) – две группы тяговых обмоток, каждая для питания двух тяговых двигателей;

ОВ (а3-5, 5-х3) – обмотки питания цепей возбуждения;

ОСН (а4-6, 6-х4) – обмотки собственных нужд.

Охлаждение трансформатора принудительное, масляно-воздушное.

Охлаждающая система состоит из секций радиаторов 8, расположенных двумя группами на боковых гранях бака. Каждая секция состоит из комплекта ребристых медных труб, соединенных по концам с коллектором. Охлаждающая система обдувается воздухом из системы вентиляции электровоза. Для равномерного распределения воздуха по поверхности радиаторов применяются направляющие лопатки.

Циркуляция масла в системе охлаждения обеспечивается электронасосом 6, который представляет собой моноблочный агрегат, состоящий из специального трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и насосной части. Электронасос всасывает горячее масло из бака и нагнетает через вентилируемый охладитель в бак. При этом поток масла направляется в нижнюю ярмовую балку и через кольцевые пазы в верхней полке балки поступает в каналы обмоток.

Активная часть помещена в стальной бак 9 с трансформаторным маслом, которое обеспечивает необходимую изоляцию и охлаждение обмоток. Обмотки трансформатора концентрические, выполненные из медных проводов с бумажной изоляцией.

Стержни магнитопровода имеют в поперечном сечении ступенчатую форму и изготовлены из листов холоднокатаной электротехнической стали 3408.

Расширитель 7 предназначен для компенсации температурных колебаний уровня масла в баке.

В расширитель встроен воздухоосушитель 3. Для контроля температуры верхних слоев масла на расширителе расположен термометр 2.

7.04.06
К 333810

На стенке расширителя размещен маслоуказатель 4 с контрольными метками для температур масла от минус 50°С до плюс 60°С.

Для контроля напора масла на трансформаторе установлен манометр 5.

Для сигнализации о достижении верхними слоями масла температуры минус 15°С и плюс 90°С на крышке трансформатора установлены два датчика-реле температуры 10.

На крышке 1 трансформатора установлены: два ввода сетевой обмотки, восемь вводов тяговых обмоток, три ввода обмотки собственных нужд и три ввода обмотки возбуждения. Соединение вводов с отводами выполнено из гибкого медного провода. Все вводы разъемные и допускают замену изоляторов без подъема активной части.

61 Электронасос ТТ 63/10-02

Назначение изделия. Электронасос ТТ 63/10-02 предназначен для перекачивания трансформаторного масла в системе охлаждения тягового трансформатора ОНДЦЭ-4350/25.

Технические характеристики

Номинальная производительность (подача), м ³ /ч	63
Номинальный напор, м	10
Предельная температура перекачиваемого масла, °С	
длительно	85
не более 2 ч.	95
Режим работы	продолжительный
Число фаз электродвигателя	3
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	2,8
Номинальное напряжение питающей сети, В	380
Номинальный ток, А	7,5
Частота сети, Гц	50

К 333 810 7.04.06

Частота вращения ротора (синхронная), об/мин.

1500

К.П.Д. не менее, %

55

Масса незаполненного электронасоса, кг

105

Электронасос допускает работу при колебаниях напряжения питания в диапазоне 280-460 В, при коэффициенте асимметрии напряжения до 10%.

Устройство и работа. Электронасос в соответствии с рисунком 102 представляет собой агрегат, состоящий из специального трехфазного асинхронного электродвигателя, с короткозамкнутым ротором 8 и насосной части. Насосная часть состоит из рабочего колеса 4, направляющего аппарата 2 и всасывающего патрубка 1.

Исполнение насоса бессальниковое герметичное. Герметичность обеспечивается резиновыми уплотнениями между всасывающим 1, напорным 14 патрубками, задним подшипниковым щитом 13, панелью зажимов 10 и корпусом 6, а также установкой уплотнений между шпильками выводов и панелью зажимов.

Корпус насоса, всасывающий патрубок, направляющий аппарат - чугунные литые. Рабочее колесо - из стального литья.

Подшипниковые щиты 5, 13-стальные литые. В верхней части корпуса имеется прилив 9 для установки коробки выводов, проушина для транспортировки и запорное устройство 3. На напорном патрубке 14 корпуса насоса имеется заземляющий болт. Электронасос крепится всасывающим и напорным патрубками к трубопроводам. Пакет статора установлен в стальную гильзу. Гильза статора установлена в корпусе насоса и застопорена винтом 12, находящимся под винтом заземления 11, коробки выводов. Пакет статора 7 шихтован из листов изолированной электротехнической стали. Расположение выводов в клеммной коробке и соединение обмоток статора для напряжения 380 В показано на рисунках 103 и 104 соответственно.

К 333 810 1.04.06

Ротор электродвигателя - короткозамкнутый. Пакет ротора шихтован из электротехнической стали. Номинальный зазор между статором и ротором 0,5 мм. Вал вращается в шарикоподшипниках 15 и имеет консольную часть, на которую насажено рабочее колесо, закрепленное гайкой 17 и стопорной шайбой 16. Полость электронасоса заполнена перекачиваемым трансформаторным маслом, которое, циркулируя, смазывает подшипники и отводит тепло, выделяемое электродвигателем.

62 Трансформатор Тр-23

Назначение изделия. Трансформатор Тр-23 предназначен для питания электрических печей кабины электровоза.

Технические характеристики

Номинальная мощность, ВА:

- | | |
|--|-------|
| - при токе 90 А в обмотках а1-х1, а2-х2 | 9400 |
| - при токе 110 А в обмотках а1-х1, а2-х2 | 11500 |

Род тока переменный

Частота, Гц 50

Номинальное напряжение обмотки А-Х, В 380

Напряжение холостого хода обмоток а1-х1, а2-х2, В 51±2

Напряжение обмоток а1-х1, а2-х2 при
номинальной нагрузке, В 50±2

Ток холостого хода, не более, А 2,5

Потери холостого хода, не болсе, Вт 95

Номинальный ток обмоток а1-х1, а2-х2, А:

- | | |
|--|-----|
| - при температуре окружающего воздуха ниже 45 ⁰ С | 110 |
| - при температуре окружающего воздуха выше 45 ⁰ С | 90 |

Режим работы продолжительный

Охлаждение воздушное естественное

К 333810 7.04.06

Масса, кг

82,5

Устройство и работа. Трансформатор Тр-23 в соответствии с рисунком 105 состоит из магнитопровода 1 стержневого, типа набранного из пластин электротехнической стали 3413, и двух катушек 2.

Катушки трансформатора имеют две обмотки: первичную и вторичную. Первичная обмотка намотана проводом ПЭТВСД 1,32x5,6 и имеет 192 витка, вторичная обмотка намотана проводом ПСДТ 4,5x11,2 и имеет 26 витков. Между обмотками расположена защитная экранирующая обмотка, один конец которой соединен с магнитопроводом.

Первичные обмотки катушек соединены между собой параллельно. Выводы первичной обмотки расположены на контактных зажимах 3.

Для подключения во внешнюю цепь вывода обмоток трансформатора имеют крепеж М6 и фиксирующие скобы, исключающие проворот кабельных наконечников внешнего монтажа.

Катушки трансформатора пропитаны в эпоксидном компаунде.

63 Трансформатор Тр-18

Назначение изделия. Трансформатор Тр-18 предназначен для питания реле контроля замыкания на «землю» цепей тяговых двигателей.

Технические характеристики

Номинальная мощность, В А	100
Номинальное напряжение, В :	
первичной обмотки	400
вторичной обмотки	242
Номинальный ток вторичной обмотки, А	0.4
Частота, Гц	50
Масса, кг	2,2

К 333810 1.04.06

Устройство и работа. В соответствии с рисунком 106 трансформатор Тр-18 состоит из магнитопровода 1, набранного из Ш-образных изолированных пластин электротехнической стали толщиной 0.5 мм с размерами стержня 30х30 мм. Катушка 2 трансформатора каркасная с квадратным окном, имеет две обмотки: первичную и вторичную. Обе обмотки намотаны проводом ПЭТ-200, диаметром 0.355 мм и имеют 1600 и 970 витков соответственно.

Междуслоевая и междуобмоточная изоляции катушки - бумага кабельная К-120. Корпусная изоляция - 4 слоя ленты ЛЭСБ 0.1х20 мм, с перекрытием 1/2 ширины ленты.

Катушка трансформатора пропитана в эпоксидном компаунде.

64 Трансформатор Тр-19

Назначение изделия. Трансформатор Тр-19 предназначен для панели питания счетчика электроэнергии и вентиля защиты.

Технические характеристики

Номинальная мощность, ВА	155
Номинальное напряжение, В	
-первичной обмотки А-Х	220
-вторичной обмотки а2-х	233
-вторичной обмотки а1-х	100
Номинальный ток вторичной обмотки а2-х, А	0,6
Частота, Гц	50
Масса, кг	2,5

Устройство и работа. В соответствии с рисунком 107 трансформатор Тр-19 состоит из магнитопровода 1, набранного из Ш-образных изолированных пластин электротехнической стали толщиной 0.5 мм с размерами стержня 30х30 мм. Катушка 2 трансформатора каркасная с квадратным окном, имеет две обмотки: первичную и вторичную. Обе обмотки намотаны проводом ПЭТ-200,

диаметром 0,5 мм. Первичная обмотка имеет 960 витков, вторичная – 1011 витков с отпайкой на 581 витке.

Катушка трансформатора пропитана в эпоксидном компаунде.

65 Трансформатор ТО-89

Назначение изделия. Трансформатор ТО-89 предназначен для синхронизации работы аппаратуры управления с сетью.

Технические характеристики

Номинальная мощность, ВА	100
Частота, Гц	50
Номинальное напряжение, В	
-первичной обмотки	250
-вторичной обмотки	50/220
Номинальный ток вторичных обмоток, А	0,1
Масса, кг	3,8

Устройство и работа. Трансформатор ТО-89 в соответствии с рисунком 108 состоит из магнитопровода 1, набранного из Ш-образных изолированных пластин электротехнической стали 3413 толщиной 0,5 мм с размерами стержней 35x35 мм и бескаркасной катушки. Катушка 2 имеет три обмотки: первичную и две вторичных обмотки, намотанных проводом ПЭТ-200 диаметром 0.315 мм. Первичная обмотка имеет 3800 витков, вторичные имеют 665 витков и 166 витков.

Катушка трансформатора пропитана в эпоксидном компаунде.

66 Трансформатор ТО-127

Назначение изделия. Трансформатор ТО-127 предназначен для питания нагревательных элементов компрессора, санузла и главного выключателя.

7.04.06

К 333810

Технические характеристики

Номинальное напряжение первичной обмотки, В:	405
Номинальное напряжение холостого хода вторичной обмотки, В	210
Номинальный ток вторичной обмотки, А:	
-при температуре окружающего воздуха выше 5°C	8
-при температуре окружающего воздуха ниже 5°C	21
Номинальная мощность, ВА:	
-при температуре окружающего воздуха выше 5°C	1600
-при температуре окружающего воздуха ниже 5°C	4200
Номинальная частота, Гц	50
Масса, кг	45

Устройство и работа. Трансформатор ТО-127 в соответствии с рисунком 109 состоит из двухстержневого магнитопровода 2, шихтованного из отдельных изолированных пластин электротехнической стали 3413 толщиной 0,5 мм. Стяжка пластин осуществляется изолированными шпильками 3.

Катушки 5 трансформатора располагаются на каждом стержне и имеют две обмотки: первичную и вторичную. Неподвижность катушек на магнитопроводе обеспечивается гетинаксовыми клиньями 4.

Первичные обмотки катушек намотаны проводом ПЭТВСД 1,4, имеют по 380 витков и соединены между собой параллельно. Выводы первичной обмотки расположены на панели 1.

Вторичные обмотки катушек намотаны проводом ПЭТВСД 1,7x5,0, имеют по 99 витков и соединены между собой последовательно с помощью шины 6.

Для подключения во внешнюю цепь выводы обмоток трансформатора имеют крепеж и фиксирующие скобы, исключаящие проворот кабельных наконечников.

К 333 810 7.04.06

Изоляция катушек выполнена лентой ЛСЭК-5-СПл 0,1x20 и лентой ЛЭСБ 0.1x20.

Катушки трансформатора пропитаны в эпоксидном компаунде.

67 Трансформатор Тр-135

Назначение изделия. Трансформатор Тр-135 предназначен для обеспечения работы системы, устанавливающей необходимую величину угла открывания тиристоров ВИП в зависимости от формы напряжения контактной сети.

Технические характеристики

Номинальная мощность, ВА	100
Частота, Гц	50
Номинальное напряжение, В	
-первичной обмотки	1250
-вторичных обмоток	220/220
Номинальный ток вторичных обмоток, А	1,0
Масса, кг	3,9

Устройство и работа. В соответствии с рисунком 110 трансформатор Тр-135 состоит из магнитопровода 1, набранного из Ш-образных изолированных пластин электротехнической стали толщиной 0.5 мм с размерами стержня 35x35 мм. Катушка 2 трансформатора каркасная с квадратным окном, имеет три обмотки: первичную и две вторичных. Первичная обмотка намотана проводом ПЭТ-200, диаметром 0,315 мм и имеет 3800 витков. Вторичные обмотки намотаны проводом ПЭТ-200 диаметром 0,315 и имеют по 665 витков.

Катушка трансформатора пропитана в эпоксидном компаунде.

К 333810 7.04.06

68 Датчик тока ДТ-009

Назначение изделия. Датчик тока ДТ-009 предназначен для измерения постоянного, пульсирующего и переменного тока в электрических цепях и формирования сигнала, используемого в системе автоматического управления электровозом.

Технические характеристики

Номинальное напряжение изоляции шины

первичного тока, В	3000
Номинальный первичный ток, А	1000
Диапазон измеряемого тока, А	0...1500
Коэффициент трансформации	1:5000
Напряжение питания вторичной обмотки, В	±24
Выходное внутреннее сопротивление, Ом	40
Режим работы	продолжительный
Охлаждение	воздушное естественное
Масса, кг	3,5

Устройство и работа. Датчик тока ДТ-009 в соответствии с рисунком 111 состоит из датчика – трансформатора 2, серии LEM типа LT-1000SI/SP58, закрепленного на каркасе 3 с помощью двух изоляторов 4 и шины 1 первичной обмотки.

Датчик LEM имеет три вывода, гальванически развязанных от силовой шины: «плюс», «минус», «М». К выводам «плюс» и «минус» подключают источник постоянного тока напряжением ±24В. К выводу «М» подключают измерительный резистор, падение напряжения на котором пропорционально измеренному первичному току.

Датчик LEM работает по принципу компенсации магнитного поля, создаваемого током в первичной цепи. Ток в измерительном контуре в точности отображает поведение тока в первичной цепи в выбранном масштабе.

К 333810 7.04.06

69 Датчик-трансформатор напряжения LV100/SP51

Назначение изделия. Датчик-трансформатор напряжения LV100/SP51 предназначен для контроля напряжения на выходе ВИП в режиме рекуперации электровоза.

Технические характеристики

Номинальное напряжение на входном делителе, В	100...4500
Номинальный входной ток, мА	10
Диапазон измеряемых токов, мА	0...20
Напряжение питания, В	±24
Коэффициент трансформации	
10000:2000	
Входное внутреннее сопротивление при 70°C, Ом	1900
Режим работы	продолжительный
Охлаждение	воздушное естественное
Масса, кг	0,51

Устройство и работа. Датчик-трансформатор напряжения LV100/SP51 построен по принципу преобразования входного тока пропорционально приложенному напряжению в пропорциональный выходной ток с гальванической развязкой между первичной (силовой) и вторичной (измерительной) цепями.

Преобразуемое напряжение подается на входные клеммы датчика через внешний резистор (R1), величина которого определяется исходя из номинальной величины входного тока датчика.

Конструктивно датчик-трансформатор в соответствии с рисунком 112 выполнен в виде неразборного модуля из литой изоляции. Для подключения цепей питания и нагрузки в модуле предусмотрены три штырьевых вывода с резьбой М5 и креплением подводящих проводов под гайку. Выводы «+» и «-» первичной цепи выполнены в виде двух отверстий с резьбой М5.

К 333810 7.04.06

В комплект датчика-трансформатора входят три гайки с пластиковым вкладышем для фиксации наконечников проводов на выводах вторичной цепи и два винта с шайбами для подключения первичной цепи.

70 Трансформатор тока ТПОФ-25

Назначение изделия. Трансформатор тока ТПОФ-25 в комплекте с выключателем ВОВ-25А-10/400 УХЛ1 предназначен для автоматического отключения электрического питания электровоза от контактной сети при коротких замыканиях и перегрузках.

Технические характеристики

Номинальный первичный ток, А	400
Номинальное напряжение, кВ	25
Коэффициент трансформации при первичном токе от 200 до 600 А,	16
Ток динамической устойчивости (амплитудное значение), кА	25
Ток термической устойчивости за время 0,1с, кА	10
Номинальный ток вторичной обмотки, А	25
Масса, кг	48

Устройство и работа. Трансформатор тока в соответствии с рисунком 113 состоит из полого фарфорового изолятора 6, токоведущего стержня 7, фланцев 2 и 4, изоляционных прокладок 5 и 3, катушки с сердечником 1. Катушка имеет 16 витков. Концы катушки выведены на контактодержатель, который укреплен на фланце 2.

71 Трансформатор тока ТКЛП-0,66-300/5 ХЛ2

Назначение изделия. Трансформатор тока ТКЛП-0,66-300/5 ХЛ2 предназначен для измерения тока, потребляемого электровозом, и подключен к токовой цепи счетчика электроэнергии на электровозе.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, кВ	0,66
Номинальный первичный ток, А	300
Номинальный вторичный ток, А	5
Номинальный класс точности	0,5
Номинальная частота, Гц	50
Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos\varphi = 0,8$, В·А	10
Масса, не более, кг	1,7

Устройство и работа. Трансформатор тока ТКЛП-0,66-300/5-ХЛ2 в соответствии с рисунком 114 представляет собой литой блок, в качестве изоляции которого применяется эпоксидный компаунд. По своей конструкции трансформатор является катушечным опорного исполнения на ленточном сердечнике.

Трансформатор крепится к конструкции электровоза с помощью болтов крепления.

Выводы первичной обмотки, включаемой в цепь измеряемого тока, обозначены Л1 и Л2. Выводы вторичной обмотки, к которой подключаются приборы, обозначены И1 и И2.

При направлении тока в первичной цепи от Л1 к Л2 вторичный ток во внешней цепи направлен от И1 к И2. Это следует учитывать при монтаже.

К 333 810 7.04.06

72 Датчик угла коммутации ДУК-4-01.

Назначение изделия. Датчик угла коммутации ДУК-4-01 предназначен для передачи сигнала, пропорционального углу коммутации ВИП.

Технические характеристики

Номинальный ток первичной обмотки, А	2550
Часовой ток первичной обмотки, А	2750
Напряжение вторичной обмотки при номинальном токе в первичной обмотке, В	21
Номинальный ток вторичной обмотки, А	0,03
Масса, кг	8,5

Устройство и работа. Датчик угла коммутации ДУК-4 в соответствии с рисунком 115 состоит из медной шины служащей первичной обмоткой, и вторичной обмотки, состоящей из четырех катушек расположенных попарно с каждой стороны шины и соединенных последовательно. Каждая катушка состоит из 250 витков, намотанных проводом ПЭТ-200 диаметром 0,63 мм на шести ферритовых кольцевых сердечниках, склеенных по высоте. Между обмотками расположен экран, намотанный тем же проводом. Все четыре катушки крепятся к шине при помощи двух панелей и четырех немагнитных шпилек.

73 Дроссель помехоподавления ДП-011

Назначение изделия. Дроссель помехоподавления ДП-011 предназначен для снижения уровня радиопомех, возникающих при нарушении контакта между токоприемником и контактным проводом.

Технические характеристики

Номинальное напряжение изоляции, кВ	25
Номинальный ток продолжительного режима при скорости	

К 333 810 1.04.06

охлаждающего воздуха не менее 25 км/ч, А.....	650
Пусковой ток при скорости набегающего потока охлаждающего воздуха не более 10 км/ч, А.....	300
Индуктивность, мГн.....	250
Электрическое сопротивление катушки постоянному току при 20°C, Ом.....	0,0061
Масса, кг.....	38

Устройство и работа. Дроссель в соответствии с рисунком 116 состоит из катушки 1, закрепленной на фарфоровом изоляторе 3 с помощью основания 2 из гетинакса, окрашенного электроизоляционной эмалью.

Катушка намотана из алюминиевой шины сечением (4×40) мм² на ребро с зазорами между витками, которые обеспечиваются электронитовыми прокладками.

Катушка закрепляется на основании при помощи пластин вмонтированных между витками, и затем забандажированных вместе с электронитовыми прокладками. Катушка пропитывается в электроизоляционном лаке вакуумно-нагнетательным способом с последующей выпечкой.

Основания на изоляторе закрепляются при помощи колец, фланцев и резинового уплотнения.

74 Индуктивный шунт ИШ-009

Назначение изделия. Индуктивный шунт предназначен для уменьшения бросков тока и улучшения коммутации тяговых двигателей при переходных процессах с ослабленным возбуждением в режиме тяги.

Технические характеристики

Номинальное напряжение изоляции, В.....	2000
Номинальный ток, А.....	520
Индуктивность при токе до 100 А, не менее, мГн.....	2,2
Индуктивность при токе до 520 А, не менее, мГн.....	1,7
Охлаждение	воздушное принудительное

К333810 28.08.09 аф

Количество охлаждающего воздуха, м ³ /мин.....	10
Электрическое сопротивление катушки постоянному току при температуре 20° С, Ом	0,0066
Масса, кг	97

Устройство и работа. Индуктивный шунт в соответствии с рисунком 117 состоит из катушки 1, магнитопровода 2, двух гетинаксовых боковин 3, трех стягивающих шпилек и установочных уголков 5.

Магнитопровод шихтован из пластин электротехнической стали марки 2212 толщиной 0,5 мм изолирован стеклопластом.

Катушка намотана на ребро из медной шины сечением 3×35 мм. Междувитковая изоляция выполнена из электронита. Катушку вместе с магнитопроводом опрессовывают в осевом направлении и пропитывают в электроизоляционном лаке вакуумно-нагнетательным способом с последующей выпечкой.

75 Реактор сглаживающий РС-19

Назначение изделия. Реактор сглаживающий РС-19 предназначен для сглаживания пульсаций выпрямленного тока в цепи одного тягового двигателя.

Технические характеристики

Номинальное напряжение изоляции, В.....	1400
Ток продолжительного режима, А.....	810
Ток часовой, А.....	870
Начальная индуктивность не менее, мГн.....	11,7
Индуктивность при подмагничивании током 810 А, не менее, мГн.....	8,2

К333810 28.08.09 af

Охлаждение	воздушное, принудительное
Количество охлаждающего воздуха, м ³ /мин	20
Масса, кг	443

Устройство и работа. Реактор в соответствии с рисунком 118 состоит из катушки 4, магнитопровода 3, двух гетинаксовых боковин 6, двух стеклопластовых кожухов 1, пяти стягивающих шпилек 2 и установочных уголков 5.

Обмотка катушки выполнена из медной ленты (1,95x65)мм, намотанной на ребро с зазорами между витками. Междувитковая изоляция – электронит.

Магнитопровод состоит из пластин электротехнической стали толщиной 0,5мм; шихтовка радиальная; изолирован от катушки стеклопластом.

Катушку вместе с магнитопроводом опрессовывают в осевом направлении и пропитывают в электроизоляционном лаке.

Для улучшения охлаждения нижней части реактора в конструкции использовано переменное сечение воздушного канала между кожухом и катушкой.

76 Фильтр Ф-6

Назначение изделия. Фильтр Ф-6 предназначен для подавления помех радиоприему и включен в цепь первичной обмотки тягового трансформатора.

Технические характеристики

Номинальный ток, А	320
Индуктивность не менее, мГн,	7,5±0,5
Емкость, пФ	700±50
Частота настройки контура, мГц	2,13
Масса, кг	4,6

Устройство и работа. Фильтр в соответствии с рисунком 119 состоит из катушки индуктивности 3, конденсаторов постоянной емкости 2,

К-333810 7.04.06

установленных на гетинаксовом основании 1. Катушка выполнена из медной ленты 2,63x28 мм. Междувитковая изоляция- электронит. Катушка пропитана в изоляционном компаунде. Конденсаторы постоянной емкости типа КВИ. Фильтр устанавливается на изоляторе, рассчитанном на напряжение 25 кВ.

77 Нагреватель электрический НЭ-28

Назначение изделия. Нагреватель электрический НЭ-28 предназначен для подогрева воды в баке умывальника.

Технические характеристики

Сопротивление, Ом	69±6,9
Номинальное напряжение, В	220
Номинальная мощность, Вт	700
Масса, кг	0,84

Устройство и работа. Трубчатый электронагреватель типа ТЭН в соответствии с рисунком 120 U-образной формы 2 залит алюминиевым сплавом в виде оребренного цилиндра 4 с фланцем. На фланцевой части отливки размещен изолятор 3 с контактными зажимами 1. Нагреватель допускает длительную работу только в водной среде.

78 Калориферы КЛ-39, КЛ-40* ④

Назначение изделия. Калориферы предназначены для отопления и создания циркуляции воздуха в кабине машиниста.

Технические характеристики

Род тока	переменный,
Частоты	50 Гц
Мощность нагревателя секций 3-4, 4-5 при номинальном напряжении, Вт	2250

④ * Примечание: калориферы КЛ-39, КЛ-40 установлены на всех исполнениях электровозов 2ЭС5К (ЗЭС5К), кроме 2ЭС5К ИДМБ.661142.009-05 (ЗТС.001.012-05) и ЗЭС5К ИДМБ.661142.009-04 (ЗТС.001.012-04)

7.04.06
К 333 810

Номинальное напряжение цепи, В:

электронагревателей	380
электроventильатора	220
термозащитных реле	110

Превышение температуры воздуха на выходе из

калорифера при наибольшей мощности, °С, не более 45

Температура срабатывания термозащитного реле РТЗ-32, °С 183...205

Номинальная мощность потребляемая

электроventильатором, Вт 25

Масса, кг 18,6

Устройство и работа. Калорифер КЛ-39 в соответствии с рисунком 121 состоит из блока электронагревателей и электроventильатора 1, установленных в металлическом кожухе 6. Выводы электронагревателей закрыты крышкой 5, выводы термозащитных реле 3 – крышкой 4, а клеммной рейки – крышкой 2.

Блок электронагревателей состоит из металлического основания с закрепленными на нем с помощью хомутов U-образных трубчатых электронагревателей типа ТЭН. Электроventильатор осевого типа работает совместно с блоком фазосдвигающих конденсаторов.

Забор воздуха – со стороны ventильатора. Со стороны выхода подогретого воздуха калорифер закрыт решеткой. От перегревов в аварийных режимах нагреватель защищен двумя термозащитными реле типа РТЗ-32.

Калорифер КЛ-40 имеет те же параметры, что и КЛ-39, а конструктивно является его зеркальным отображением.

Схема электрическая соединений приведена на рисунке 122.

79 Печь электрическая ПЭ-22* ④

Назначение изделия. Печь электрическая ПЭ-22 предназначена для обогрева кабины машиниста.

④ *Примечание: печь электрическая ПЭ-22 установлена на всех исполнениях электровоза ЗЭСК (ЗЭСК), кроме ЗЭСК ИДМБ.661142.009-05 (ЗТС.001.012-05) и ЗЭСК ИДМБ.661142.009-04 (ЗТС.001.012-04)

К 333810 7.04.06

Технические характеристики

Мощность при номинальном напряжении, Вт	1038
Номинальное напряжение, В	100
Масса, кг	5,9

Устройство и работа. Печь электрическая ПЭ-22 в соответствии с рисунком 123 состоит из шести электронагревателей 4 типа ТЭН, который через керамические изоляторы непосредственно крепятся к желобу 5 и все это закрывается кожухом 1.

На наружной части кожуха имеется бобышка заземления 2. Электрические выводы электронагревателя закрыты крышкой 3.

Печь устанавливается горизонтально под пультом машиниста и закрыта деревянной решеткой, защищающей от случайного прикосновения к нагретому кожуху.

80 Печь электрическая ПЭ-26

Назначение изделия. Печь электрическая ПЭ-26 предназначена для обогрева кабины машиниста.

Технические характеристики

Мощность при номинальном напряжении, Вт	990
Номинальное напряжение, В	100
Масса, кг	9,5

Устройство и работа. Печь электрическая ПЭ-26 в соответствии с рисунком 124 состоит из трех электронагревателей 2 типа ТЭН, соединенных параллельно. Электронагреватели крепятся скобами 4 к уголку 3, который через керамические изоляторы 8 непосредственно крепятся к желобу 5 и все это закрывается кожухом 1.

На наружной части кожуха имеется бобышка заземления 6. Электрические выводы электронагревателя закрыты крышкой 7.

К 333810 104.06 Авант

81 Электроплитка вагонная ЭПЧ1-0,8

Назначение изделия. Электроплитка вагонная предназначена для приготовления и подогрева пищи.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	135
Род тока	постоянный
Номинальная потребляемая мощность, Вт	800
Количество электроконфорок, шт	1
Условный диаметр электроконфорки, мм	180
Время разогрева электроконфорки до рабочей температуры, мин	15
Масса, кг	4,5

Устройство и работа. Электроплитка, в соответствии с рисунком 125, состоит из корпуса и конфорки. Корпус электроплитки выполнен из нержавеющей стали и представляет собой прямоугольную разборную коробку состоящую из крышки, обечайки и дна.

На крышке корпуса электроплитки имеется круглое отверстие с отбуртовкой для размещения в нем конфорки, а также установлено ограждение, служащее для предотвращения падения посуды и одновременно обеспечивающее крепление крышки с обечайкой корпуса электроплитки.

Дно корпуса оснащено четырьмя ножками и винтами для установки и крепления электроплитки на горизонтальной поверхности, а также подвижными планками с винтами для крепления дна с обечайкой корпуса электроплитки.

К 333810 7.04.06

82 Блок балластных резисторов ББР-64

Назначение изделия. Блок балластных резисторов ББР-64 предназначен для обеспечения устойчивой работы системы рекуперативного торможения электровоза.

Технические характеристики

Сопротивление секций постоянному току при 20°C, Ом

1-2;5-6;9-10;13-14	0,0715±0,0036
1-3;5-7;9-11;13-15	0,1144±0,0057
1-4;5-8;9-12;13-16	0,143±0,007
Номинальный ток, А	1000
Номинальное напряжение изоляции, В	2000
Охлаждение	
принудительное	
Расход охлаждающего воздуха на входе в блок не менее, м ³ /с(м ³ /мин)	4,17(250)
Превышение температуры охлаждающего воздуха на выходе из блока не более, °С	125
Масса, кг	2678

Устройство и работа. Блок балластных резисторов в соответствии с рисунком 126 представляет собой жесткий металлический каркас 6, в котором пакетами на изолированные шпильки 5 набраны ленточные резисторы 8, рамки которых образуют канал для прохода охлаждающего потока воздуха. Со стороны выводов 3 каркас закрыт изоляционной стенкой 4. Выводы прикреплены к изоляционной стенке болтами и уплотнены шайбами 2 от утечек горячего воздуха внутрь кузова. В нижней части блока имеется входное окно с помощью которого через патрубок подается поток охлаждающего воздуха от вентилятора к блоку. Блоки должны эксплуатироваться только с принудительным охлаждением. Изоляция между выводами резистора и

К 333810 7.04.06

каркасом блока обеспечивается фарфоровыми изоляторами 7 и изолированными стяжными шпильками. Изоляция между каркасом блока и корпусом электровоза обеспечивается изолирующей рамкой 1.

Резистор в соответствии с рисунком 127 выполнен в виде самостоятельного узла. Рамка резистора образована металлическими желобами 5 и боковинами 3. Керамические изоляторы 1, обеспечивающие шаг по виткам и удерживающие ленту резистора в рамке, установлены между желобами. Элемент резистивный 4 выполнен из ленты с высоким электрическим сопротивлением, изогнутой зигзагообразно. На прямолинейных участках ленты выполнены продольные зиги корытообразной формы. В местах перегибов ленты прикреплены держатели 2, которые свободно установлены в пазах изоляторов, обеспечивая температурную компенсацию удлинения витков при нагреве.

Схема электрическая соединений приведена на рисунке 128.

83 Резисторы ослабления возбуждения РОВ-21

Назначение изделия. Резисторы ослабления возбуждения предназначены для шунтирования обмотки возбуждения тягового двигателя с целью снижения в ней пульсаций тока (постоянная секция) и увеличения скорости вращения двигателя.

Технические характеристики

Сопротивление секций при номинальном токе, Ом

Р0-Р3	0,294±0,0147
Р3-Р2	0,0039±0,0002
Р2-Р1	0,017±0,00085
Р2-Р4	0,058±0,0029

Номинальный ток секций, А

Р0-Р3	210
-------	-----

к 333810 7.04.06

Р3-Р2	550
Р2-Р1	325
Р2-Р4	220
Номинальное напряжение изоляции, В	2000
Охлаждение	воздушное естественное
Масса, кг	31,23

Устройство и работа. Резистор ослабления возбуждения в соответствии с рисунком 129 представляет собой блок из двух ленточных резисторов рамочного типа 1, установленных на изоляторах 2. Ленточный резистор выполнен в виде самостоятельного узла, состоящего из двух металлических боковин 5, стянутых через изоляторы 3 шпильками и ленты резистора (активной части). Изоляторы обеспечивают шаг по виткам и через держатели 4 удерживают ленту резистора в рамочном каркасе. Активная часть ленточного резистора 6 изготовлена из ленты высокого омического сопротивления, изогнутой зигзагообразно. На прямолинейных участках ленты выполнены два продольных зига, придающих жесткость каждому витку и улучшающие теплообмен путем повышения турбулизации потока охлаждающего воздуха. В местах П-образных перегибов ленты с помощью хвостовиков укреплены стальные держатели, свободно установленные в пазах изоляторов для температурной компенсации удлинения витков ленты.

84 Резисторы БС-523, БС-478 и панель резисторов ПР-013

Назначение изделия. Резисторы БС-523, БС-478 служат добавочными сопротивлениями к лампе прожектора в различных режимах ее работы.

Панель резисторов ПР-013 служит для ограничения тока в цепи катушки отключения электромагнита главного выключателя.

Технические характеристики приведены в таблице 15.

К 333810 4.04.06 (подпись)

Таблица 15 - Технические характеристики

Параметры	БС-478	БС-523	ПР-013
Сопротивление ступеней, Ом			
1-3	-	2,25±0,225	-
2-3	2,4±0,24	0,6±0,06	-
1-2	-	-	5,8±0,58
3-4	-	-	5,8±0,58
Номинальный ток ступеней, А			
1-3	-	9	-
2-3	11	11	-
Номинальное напряжение, В	75	50	-
Масса, кг	2	2	3,33

Устройство и работа. Резистор БС-523 в соответствии с рисунком 130 состоит из элемента сопротивления 5 типа СР, установленного на изоляционной панели 6 с помощью держателей 3 и шпильки 4. Элемент снабжен подвижным хомутом 2, позволяющим регулировать величину сопротивления. На резисторе БС-478 хомут отсутствует. На панели ПР-013 устанавливаются два элемента сопротивления типа СР.

85 Резистор балластный БР-114

Назначение изделия. Резистор предназначен для регулирования тока в цепи осветительных ламп.

Технические характеристики

Сопротивление постоянному току при 20° С, Ом	0...22
Максимальный ток, А	1,2
Номинальная мощность, Вт	50
Номинальное напряжение изоляции, В	110
Охлаждение	естественное

7.04.06
К 533 810

Масса, кг

0,5

Устройство и работа. Резистор балластный в соответствии с рисунком 131 состоит из резистора 3 типа ППБ-50 Г13, который установлен на изоляционной панели 2, с помощью которой он крепится на пульте машиниста. Изменение величины сопротивления осуществляется поворотом ручки 1.

Резистор ППБ-50 проволочного типа, в котором на тороидальном керамическом изоляторе намотана проволока высокого омического сопротивления. Подвижный контакт установлен на оси и подпружинен.

86 Ограничитель перенапряжений ОПН-25М УХЛ1

Назначения изделия. Ограничитель перенапряжений нелинейный типа ОПН-25М УХЛ1 предназначен для защиты электрооборудования электровоза от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Технические характеристики:

Номинальное напряжение, кВ	25
Наибольшее рабочее напряжение, кВ (действ.)	29
Остающееся напряжение во всем диапазоне рабочих температур и в течение всего срока службы при импульсном токе с длительностью фронта волны 8 мкс и амплитудой:	
1000 А, кВ, не более	76
5000 А, кВ не более	85

Устройство и работа. Ограничитель в соответствии с рисунком 132 представляет собой защитный аппарат, содержащий оксидно-цинковые высоконелинейные резисторы, заключенные в герметизированную покрывку.

Защитное действие ограничителя обусловлено тем, что при появлении опасного для оборудования перенапряжения, вследствие высокой нелинейности резисторов через ограничитель протекает значительный импульсный ток, в

К 200 810 7.04.10 С.С.С.

результате чего величина перенапряжения снижается до уровня безопасного для изоляции защитного оборудования.

Ограничитель снабжен предохранительным устройством, обеспечивающим взрывобезопасность аппарата.

87 Ограничители перенапряжений ОПН-1,28 УХЛ2, ОПН-0,4 УХЛ2

Назначение изделия. Ограничители перенапряжений ОПН-1,28 УХЛ2 и ОПН-0,4 УХЛ2 предназначены для защиты электрооборудования от перенапряжений. ОПН-1,28 УХЛ2 подключен к тяговой обмотке тягового трансформатора, ОПН-0,4 УХЛ2 подключен к обмотке собственных нужд.

Технические характеристики приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Технические характеристики

Наименование параметра	Норма для ограничителя типа	
	ОПН-1,28 УХЛ2	ОПН-0,4 УХЛ2
1 Номинальное напряжение, кВ	1,28	0,4
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ (действ.)	1,56	0,5
3 Остающееся напряжение при импульсном токе с длительностью фронта волны 125 мкс и длительностью волны 250 мкс с амплитудой 1000 А, кВ, не более	3,6	1,5

Устройство и работа. Ограничитель в соответствии с рисунком 133 представляет собой защитный аппарат с параллельно включенным высоконелинейными резисторами, заключенными в герметизированные крышки.

К 333810 7.04.06 (Лом)

Защитное действие ограничителя обусловлено тем, что при появлении опасного для оборудования перенапряжения, вследствие высокой нелинейности резисторов через ограничитель протекает значительный ток, в результате чего величина перенапряжения снижается до уровня, безопасного для изоляции защищаемого электрооборудования.

88 Аккумуляторная батарея

②

Назначение изделия. Аккумуляторная батарея предназначена для питания цепей управления и освещения электровоза при неработающем ~~шкафе~~ питания. ②

Технические характеристики

Номинальная емкость, А.ч	125
Номинальное напряжение, В	50

Устройство и работа. Аккумуляторная батарея состоит из 42 щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов КЛ-125Р, установленных в двух металлических ящиках 2√в каждом ящике на тележке 6 установлен 21 аккумулятор 14. На дне тележки уложены прокладки 8, из щелочестойкой резины. В дне тележки и ящика имеются отверстия для стока электролита наружу. При обслуживании батареи тележка выкатывается на открытую до горизонтального положения крышку 11. Крышка в нижней части крепится к ящику петлями 1 и удерживается в горизонтальном положении тросами 7, троса по длине регулируются болтами 9. В закрытом положении крышка запирается вверху двумя замками, сбоку двумя откидными замками. Для отвода газов вверху ящика вварены две трубки с грибками 3, для забора вентилирующего воздуха на торцевых стенках ящика предусмотрены отверстия. В зимнее время, во избежание попадания снега в батарею, отверстия закрываются крышками на резьбе изнутри ящика. Тележка и внутренняя поверхность ящика окрашены щелочестойкой эмалью. Каждый аккумулятор

②

К 333 810 1.04.06

находится в индивидуальном пластмассовом баке 4. Между рядами аккумуляторов и стенками тележки установлены гетинаксовые листы 12.

Аккумуляторы плотно установлены в ящик. В продольном направлении плотность прилегания аккумуляторов друг к другу обеспечивается болтами 5 через нажимные гетинаксовые листы 15, в поперечном направлении — установкой гетинаксовых листов 12. Аккумуляторы соединены между собой последовательно медными никелированными перемычками 13.

Выводы аккумуляторов, перемычки и подшипники колес 10 покрываются защитной смазкой.

Особенности работы аккумуляторной батареи на электровозе.

Аккумуляторная батарея устанавливается на электровоз полностью заряженной, готовой к эксплуатации. Для поддержания в заряженном состоянии предусмотрен постоянный подзаряд ее от выпрямителя V1-V5 через реактор L2, трансформатор тока T2 и тиристор V7 шкафа питания A25 (рисунок 135).

Ток подзаряда зависит от степени заряда батареи, но не превышает 31А (ср. значение). По мере подзаряда напряжение на батарее растет и после достижения определенной величины поддерживается на этом уровне. В связи с тем, что при низких температурах внутреннее сопротивление батареи велико и для ее подзаряда требуется повышенное напряжение, предусмотрено автоматическое изменение уровня ограничения напряжения на батарее в зависимости от температуры (см. рисунок 4 инструкции по техобслуживанию электровоза ИДМБ.661142.009 РЭ8 (ЗТС.001.012 РЭ8)).

Регулировка установок ограничения тока и напряжения батареи при подзаряде осуществляется с помощью резисторов R9 и R14 шкафа питания соответственно. Установки обеспечиваются регулятором РН.

При исчезновении напряжения на выходе выпрямителя шкафа питания аккумуляторная батарея переводится в режиме разряда тиристором V8, подключающим цепи управления электровоза к батарее.

7.04.06 Flow
K 333 810

На аккумуляторную батарею составляется формуляр, отправляемый с электровозом, в котором должны находить отражение всей работы, проводимой с батареей.

② 89 Трансформатор ТО-149

Назначение изделия. Трансформатор ТО-149 предназначен для питания нагревательных панелей санузла бустерной секции электровоза.

Технические характеристики

Номинальное напряжение первичной обмотки, В	405
Номинальное напряжение холостого хода вторичных обмоток, В	47±1
Номинальный ток вторичной обмотки, А:	
-при температуре окружающего воздуха выше 15 °С	40
-при температуре окружающего воздуха ниже 15 °С	45
Номинальная мощность, ВА:	
-при температуре окружающего воздуха выше 15 °С	3600
-при температуре окружающего воздуха ниже 15 °С	4050
Номинальная частота, Гц	50
Масса, кг	42,8

Устройство и работа. Трансформатор ТО-149 в соответствии с рисунком 136, имеет двухстержневой магнитопровод 1, шихтованный из пластин электротехнической стали 3413 толщиной 0,5 мм.

Катушки 2 трансформатора располагаются на каждом стержне магнитопровода и имеют две обмотки: первичную и вторичную. Первичные обмотки катушек намотаны проводом ПЭЭИД2-200-МЭК-1,5, имеют по 372 витка и соединены между собой параллельно. Вторичные обмотки катушек намотаны проводом ПСДТ 3,55x5,0 и имеют по 44 витка.

Изоляция катушек выполнена лентой ЛСЭК-5-СПл 0,1x20 и лентой ЛЭСБ 0,1x20. Катушки трансформатора пропитаны в эпоксидном компаунде.

К 333 810 7.04.06

90 Контроллер машиниста КМ-35

Назначение изделия. Контроллер машиниста КМ-35 предназначен для управления электровозом во всех рабочих режимах.

Технические характеристики

Номинальное напряжение постоянного тока, В	110
Номинальный ток, А	16
Номинальный отключаемый ток при постоянной времени цепи 0,05 с, А	3
Количество кулачковых контакторов:	
- реверсивный вал	4
- главный вал	6
Усилие переключения рукояток, Н (кгс), не более	25 (2,5)
Масса, кг	12,8

Устройство и работа. Контроллер машиниста в соответствии с рисунком 137 состоит из двух переключателей кулачкового типа: реверсивного 3 и главного 1, датчика скорости 9.

Реверсивный переключатель служит для изменения направления движения электровоза и имеет следующие позиции:

- В – вперед;
- 0 – нулевое положение;
- Н – назад.

Все положения переключателя фиксированные.

Главный переключатель служит для управления электровозом в режимах тяги и торможения и имеет следующие позиции:

	Тяга – зона задания силы тяги
Режим «Тяга»	П – подготовка схемы
	0 – нулевое положение
Режим «Рекуперация»	П – подготовка схемы
	Рекуперация – зона задания силы торможения

К 333 810 14.05.09. МС

Датчик скорости служит для задания скорости движения электровоза.

На верхней раме 6 расположены рукоятки реверсивного переключателя 7, главного переключателя 8, датчика скорости 9. Фиксация валов на позициях осуществляется при помощи фигурных дисков и рычагов с пружинами.

Рукоятка реверсивного переключателя съёмная в положении «0».

Механизм контроллера собран между тремя рамами 2, 5, 10, скрепленных рейками 4 и закреплён на верхней раме 6. Кулачковые контакторы 11 закреплены на двух рейках против соответствующих кулачковых шайб.

Для регулирования величины выходного напряжения потенциометров R4, R5, R6 установлены подстроечные резисторы R1, R2, R3.

Главная рукоятка связана с кулачковым валом через привод с зубчатым зацеплением.

Привод главного вала в соответствии с рисунком 138 состоит из рукоятки 1, закрепленной на зубчатом колесе 3, корпуса 5 и оси 4. Зубчатое колесо 3 входит в зацепление с шестерней 7, установленной на главном валу. Регулировка бокового зазора в зацеплении производится поворотом оси 4, у которой шейки расположены эксцентрично относительно оси вращения зубчатого колеса. При повороте оси 4 зубчатое колесо приближается к шестерне или удаляется от неё. Регулировка зазора производится при ослабленном винте 2.

Зазор контактов кулачковых контакторов регулируется установкой прокладок 6.

Кулачковые валы реверсивного и главного переключателя в соответствии с рисунком 139 имеют механизм блокирования, который обеспечивает:

- невозможность установки главного вала в рабочее положение при положении «0» реверсивного вала;

К 333 810 14.05.89г. ММ

- невозможность установки реверсивного вала в положение «0» при рабочем положении главного вала.

Такое блокирование осуществляется при помощи дисков 1 и 2 и рычага 3. Диск 1 установлен на реверсивном валу, а диск 2 – на главном. Диск 2 выполнен в виде чашечки. На диске 1 имеется выступ и впадины, а на диске 2 - паз, в который входит выступ рычага 3 и блокирует главный вал. При повороте реверсивного вала в положение «Вперед» или «Назад» ролик рычага 3 под действием пружины 4 перемещается во впадину диска 1, а выступ рычага 3 выходит из паза диска 2 и освобождает главный вал. При попытке перевести реверсивный вал в положение «0» при рабочем положении главного вала рычаг 3 своим выступом упирается во внутреннюю поверхность чашечки и не позволяет произвести переключение реверсивного вала.

Устройство регулирования выходного напряжения главного вала в соответствии с рисунком 140 состоит в следующем: на обоих концах главного вала установлены диски, закреплённые винтом 5. При ослаблении винта 5 диск 1 можно повернуть вокруг оси главного вала. На диске имеется штифт 4, который входит в паз рычага 2, установленного на оси потенциометра 3. При повороте диска поворачивается и ось потенциометра, изменяя величину сопротивления. После регулирования винт 5 должен быть затянут.

Устройство регулирования выходного напряжения датчика скорости в соответствии с рисунком 141 состоит в следующем: потенциометр 1 закреплен на стойке 4 при помощи фигурной шайбы 3 и двух винтов 2. На оси потенциометра 6 закреплена рукоятка 5. При ослабленных винтах 2 поворотом корпуса потенциометра 1 при неподвижной рукоятке изменяется величина сопротивления. После регулирования винты 2 должны быть затянуты.

Диаграмма коммутационных положений представлена на рисунке 142.

Описание конструкции кулачкового контактора КЭ-33 приведено в разделе 28.

91 Панель тепловых реле ПТР-517 (ПТР-954)

Назначение изделия. Панели тепловых реле ПТР-517 ^(ПТР-954) предназначены для защиты вспомогательных машин от токовых перегрузок недопустимой продолжительности.

Технические характеристики

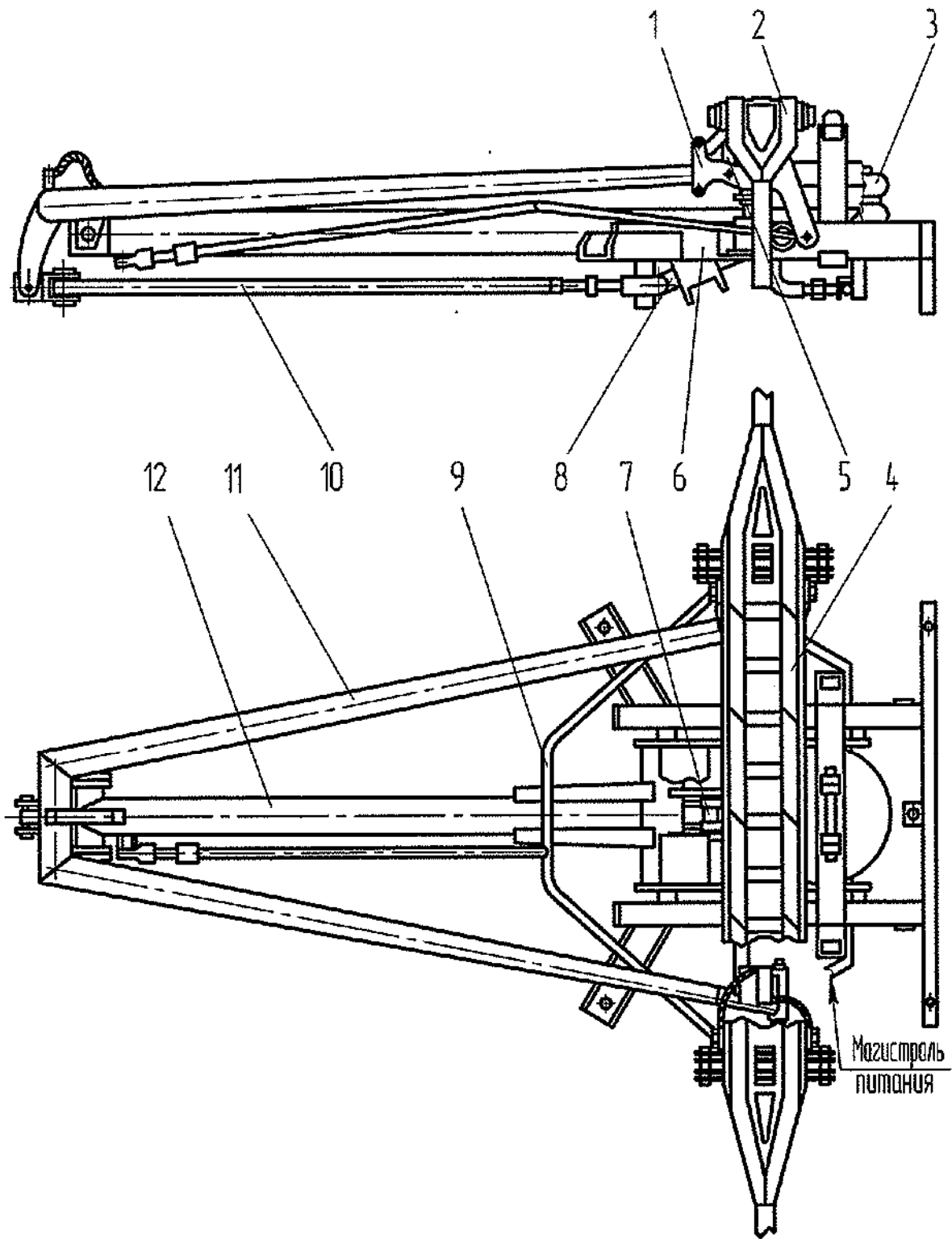
Род тока электромагнита возврата, В	постоянный, пульсирующий
Номинальное напряжение изоляции электромагнита возврата, В	50
Количество контактов теплового реле	1 размыкающий
Номинальный ток теплового реле, А	140
Ток проверки реле, А	840
Время срабатывания реле, с	4-15
Номинальный отключаемый ток контактов реле при $U=50$ В, $T=0,05$ с и 5000 циклов срабатывания, А	2
Номинальное сопротивление катушки электромагнита при 20°C, Ом	8,7
Номинальный ток срабатывания электромагнита, А	0,66
Режим работы электромагнита	кратковременный
Продолжительность включения электромагнита, с, не более	5

№ 333810 21.1.09

(ПТР-954)

Устройство и работа. Панель тепловых реле ПТР-517, в соответствии с рисунком 49а, конструктивно выполнена следующим образом: на гетинаксовой панели 1 установлены два тепловых реле 2 типа ТРТ-142Р и электромагнит 3, обеспечивающий дистанционный возврат реле. Выводы от контактов тепловых реле и электромагнита выведены на колодку 5. Выводы 4 теплового элемента реле включены в защищаемую цепь. При достижении тока срабатывания термобиметаллические пластины теплового реле изгибаются и, воздействуя на механизм реле, отключают управляющий контакт. Каждое реле имеет кнопку для принудительного восстановления реле до полного остывания пластин. Для этого имеется рычаг 6, связанный с электромагнитом. Подавая кратковременно (не более 5 с) напряжение на катушку электромагнита, можно включить его и, воздействуя на кнопки, вернуть реле в исходное состояние. Тепловые реле, установленные на панели, выполнены без самовозврата. При срабатывании тепловых реле их контакты размыкаются и остаются разомкнутыми. Для того, чтобы контакты замкнулись в исходное состояние, необходимо подать напряжение на катушку электромагнита дистанционного возврата.

К 333810 ШЛ- 27.4.09

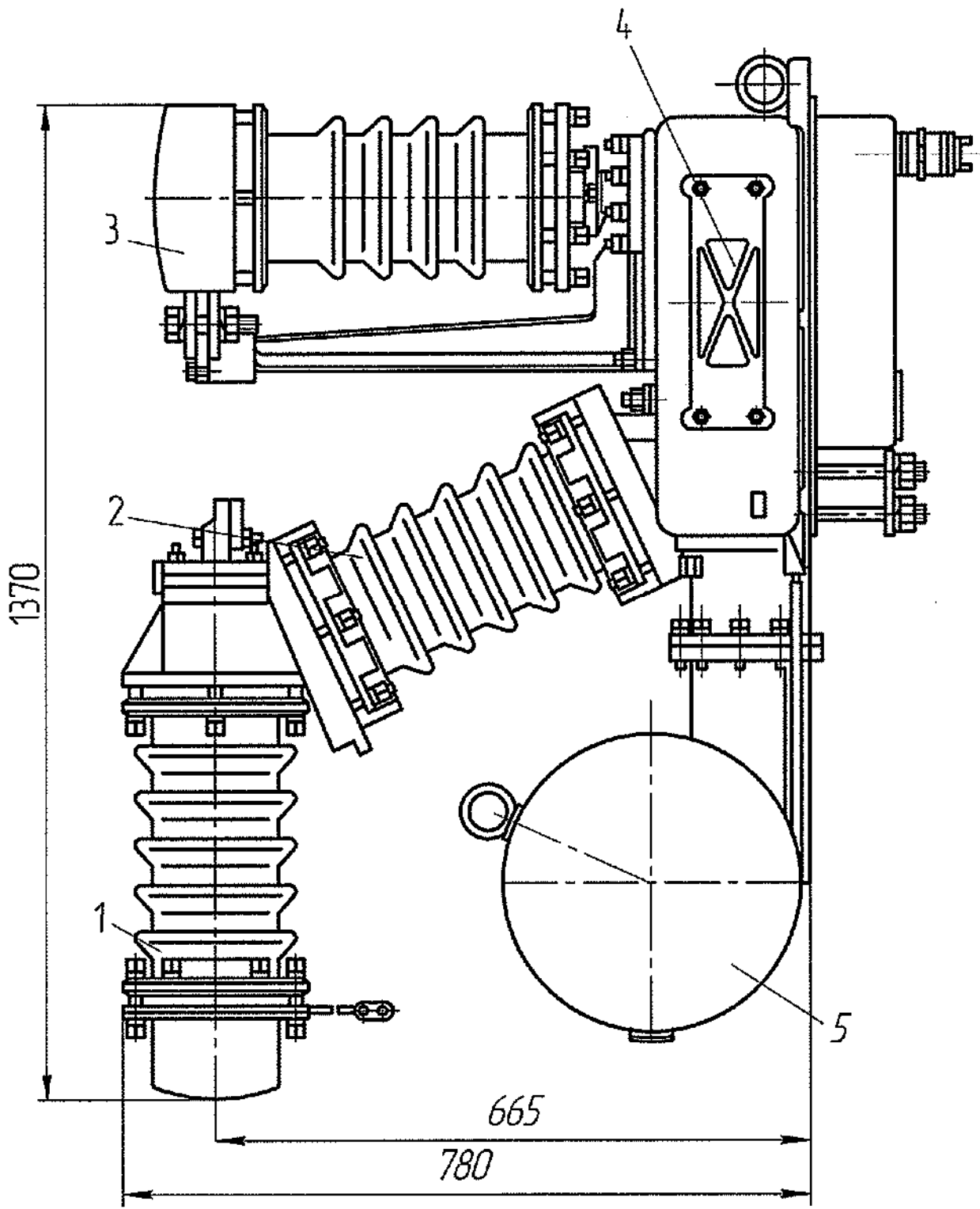


- 1-каретки; 2-полз; 3-пневмопривод; 4-угольные вставки;
5-шарнирный четырехзвенник; 6-основание; 7-кулисная тяга;
8-направляющая рамка; 9-синхротяга; 10-тяга; 11-верхняя рама;
12-несущий рычаг

Рисунок 1 - Такоприемник асимметричный ТАС-10-02⁰¹

②

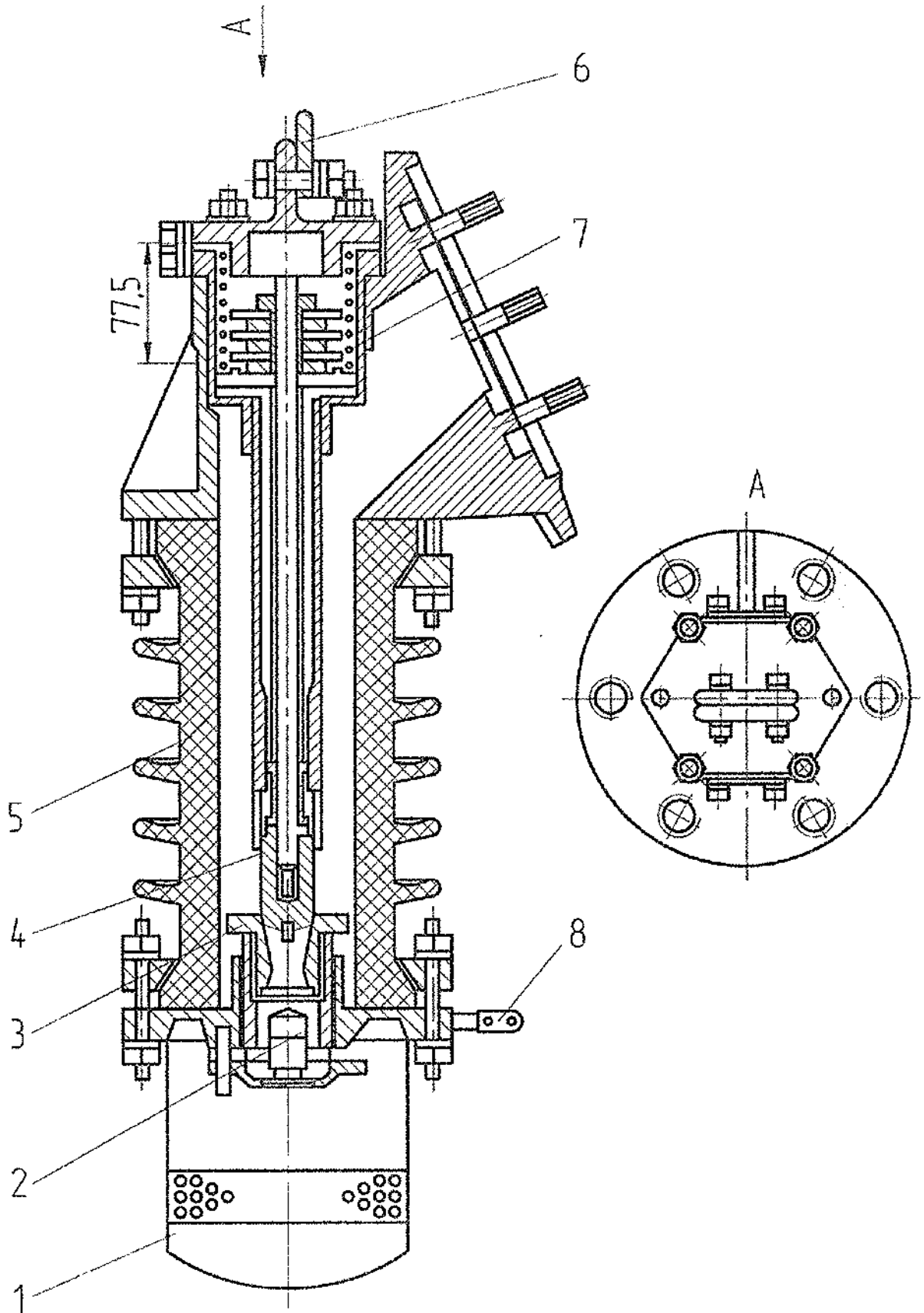
К 333810 7.04.06



1-дугогасительная камера; 2-воздухопроводный изолятор;
3-разъединитель; 4-блок управления; 5-воздушный резервуар

Рисунок 2 - Выключатель ВОВ-25А-10/400 УХЛ1

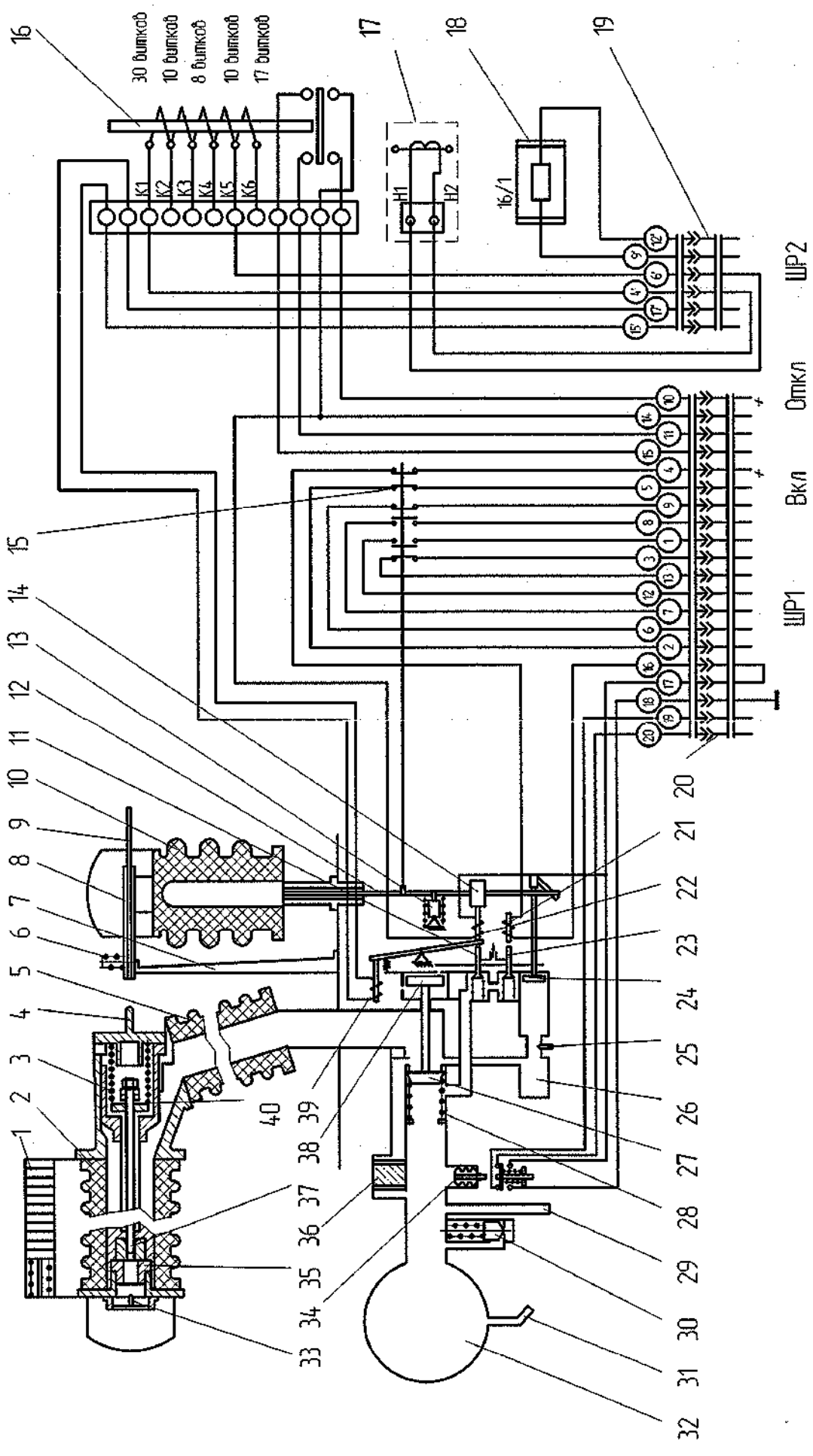
К 333810 7.04.06



1 – клапан; 2 – ограничитель дуги; 3 – неподвижный контакт;
4 – подвижный контакт; 5 – изолятор; 6 – контакт; 7 – привод; 8 – вывод

Рисунок 3 – Дугогасительная камера ВОВ-25А 10/400

К 333810 7.04.06



1-вентиль ВВ-25 УХЛ1; 2-дугозаслительная камера; 3,6,28-пружины; 4-контакт; 5-воздухопрободный изолятор; 7-заземляющий кронштейн; 8-ножи; 9-вывод; 10-изолятор; 11-отключающий клапан; 12-вал; 13-пружинное устройство; 14-эксцентрик; 15-контрольно-сигнальный аппарат (КСА); 16-промежуточное реле; 17-трансформатор тока ТПОФ-25; 18-электрический нагревательный элемент; 19,20-штепсельные разъемы; 21,22-фиксирующие и удерживающие электромагниты; 23-включающий клапан; 24,38-пневматические приборы; 25-регулируемый винт; 26-дополнительный объем; 27-глобный клапан; 29-штуцер; 30-обратный клапан; 31-спускная трубка; 32-воздушный резервуар; 33-ограничитель дуги; 34-автоматический выключатель минимального давления (АМД); 35-неподвижный контакт; 36-патрон сражции; 37-подвижный контакт; 39-отключающий электромагнит; 40-пружинно-пневматический прибор.

Рисунок 4 - Схема электропневмокинематическая принципиальная выключателя ВВВ-25А-10/400 УХЛ1

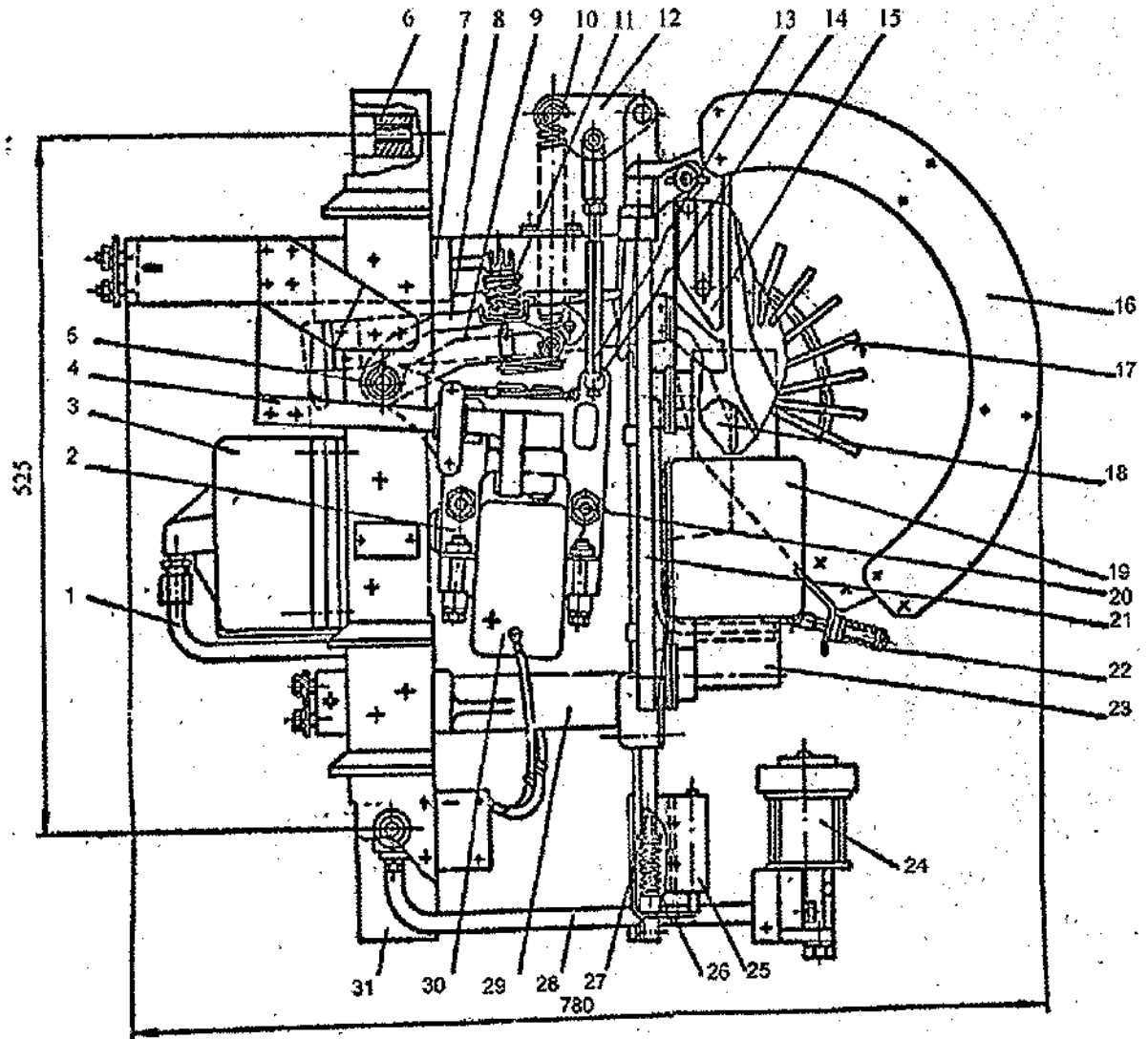
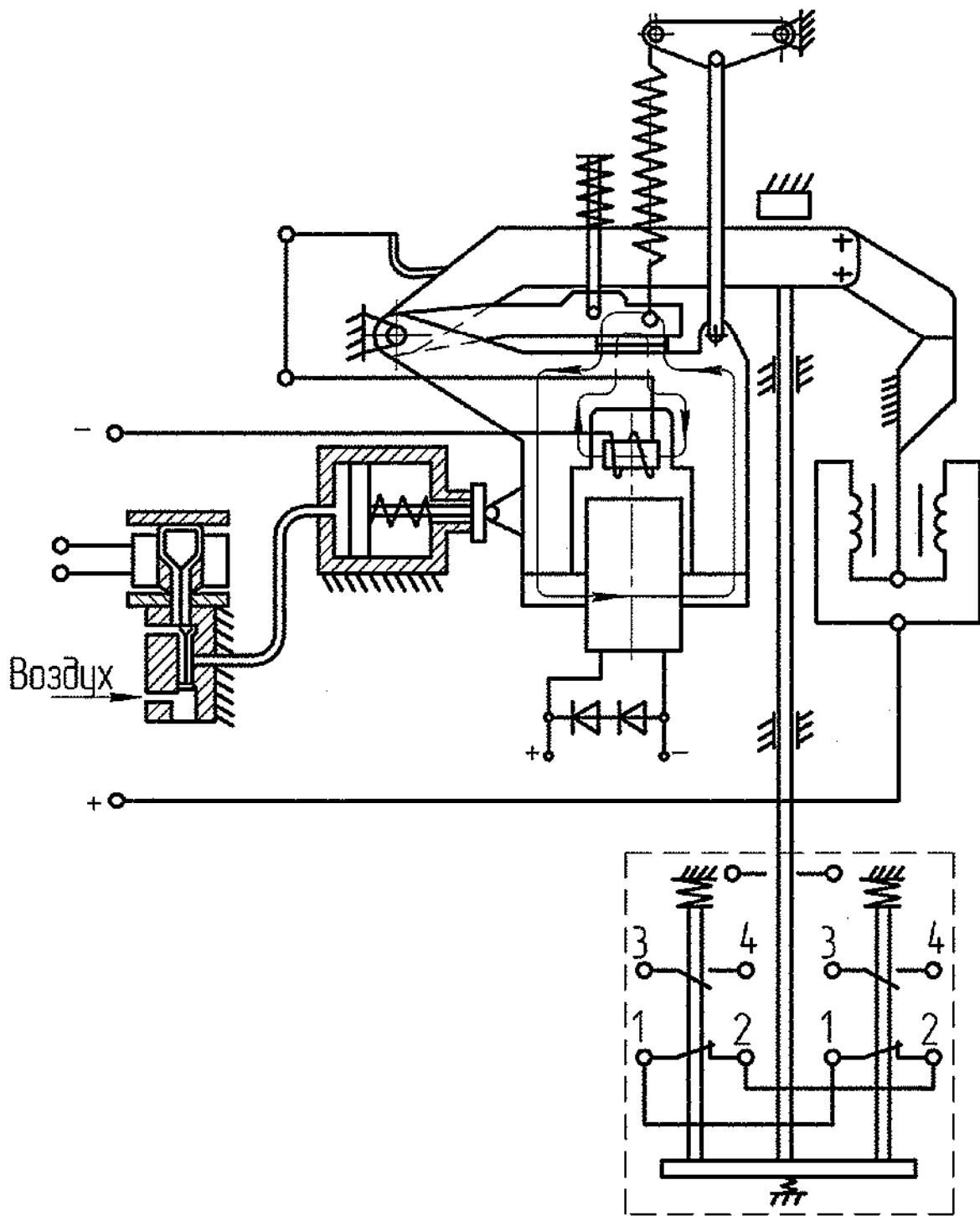


Рисунок 5 - Выключатель быстросействующий ВБ-8

К333810 7.04.06



- поток, намагничивающий якорь
(от удерживающей катушки)
- ← — поток, размагничивающий якорь
(от силовой катушки)

Рисунок 6 – Выключатель быстродействующий ВБ-8
Схема принципиальная комбинированная

К 333810 7.04.06

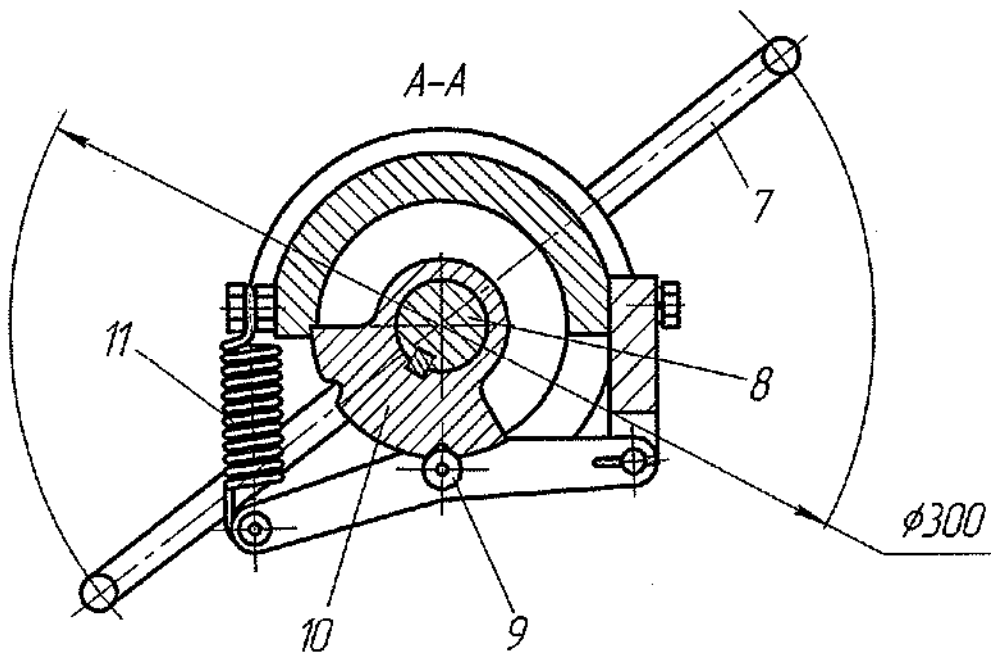
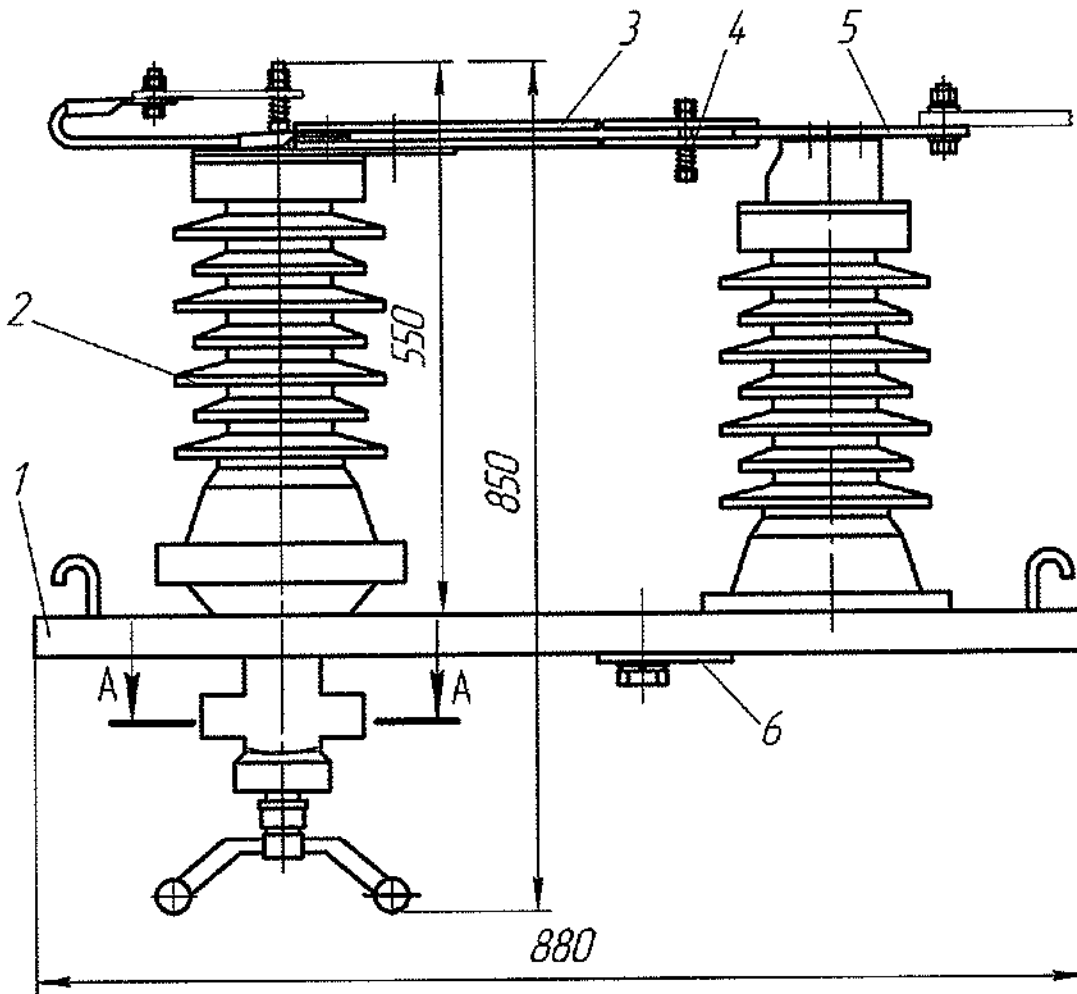
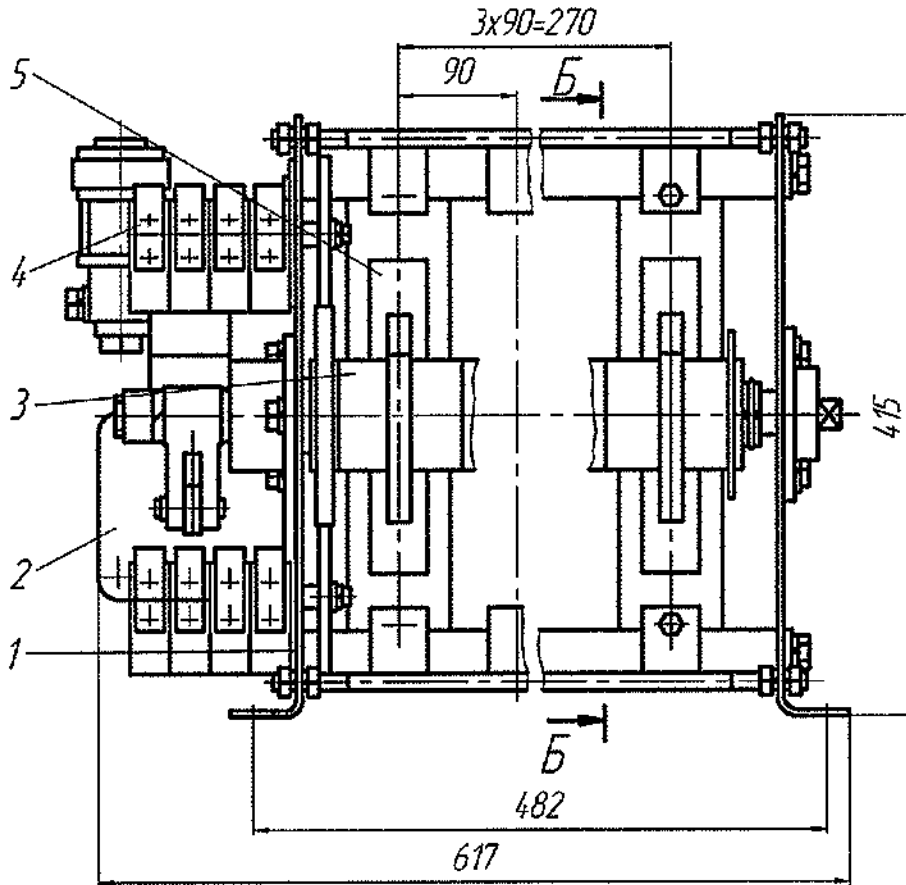


Рисунок 7 - Разъединитель Р-213-1

7.04.06

К 333810



Б-Б

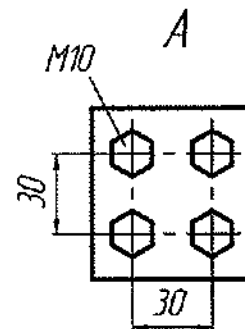
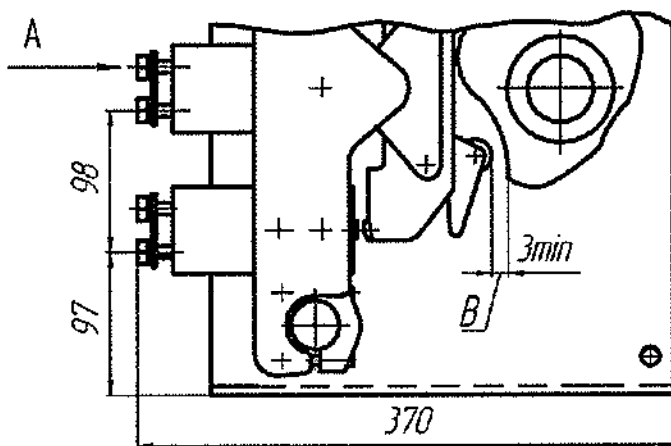
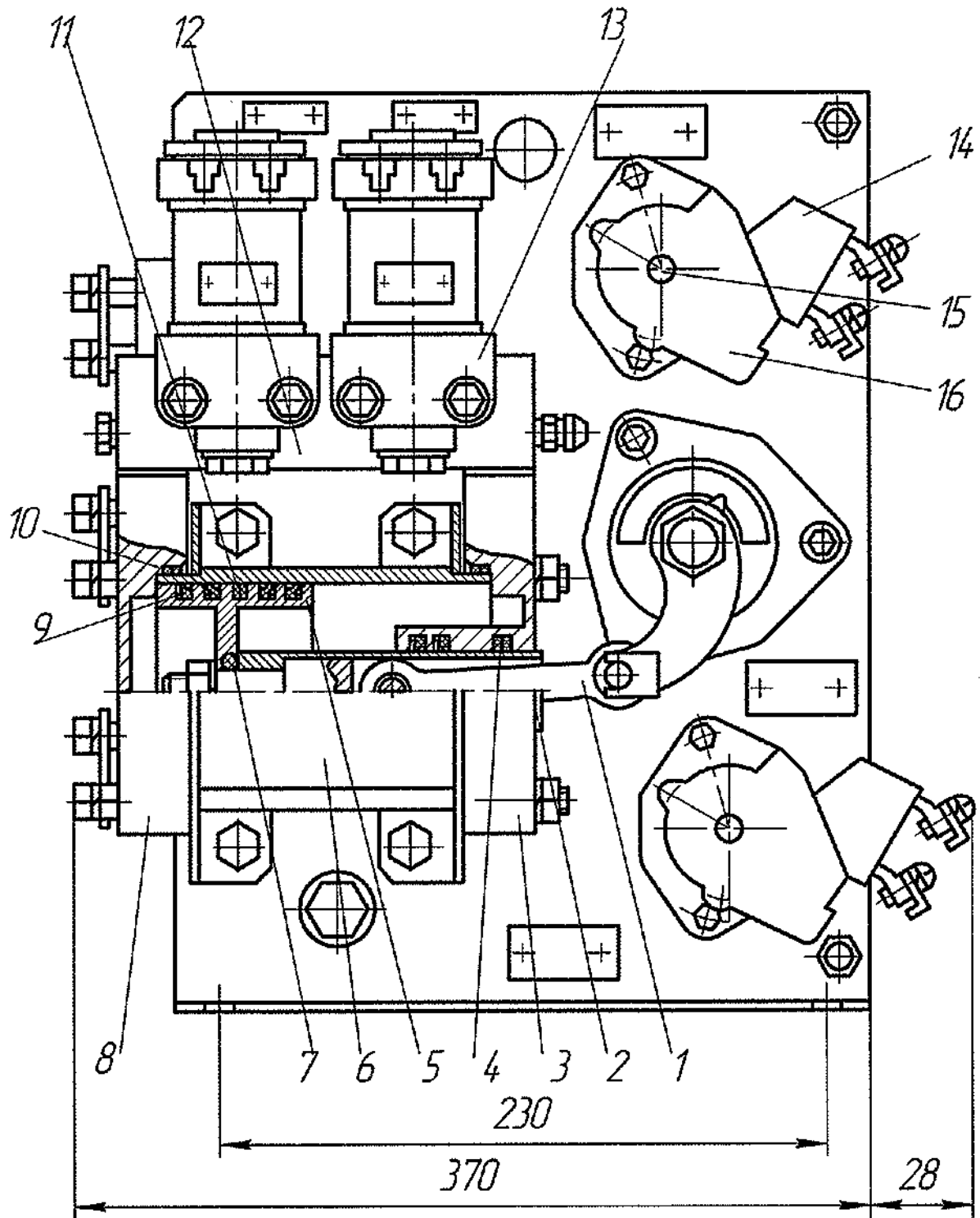


Рисунок 8 - Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-01

К 333810 7.04.06



1-тяги, 2-шток, 3-крышка, 4-смазочное кольцо, 5-поршень, 6-цилиндр, 7-уплотнительное кольцо, 8-крышка, 9-манжета, 10-уплотнительное кольцо, 11-смазочное кольцо, 12-распределительная коробка, 13-электромагнитный вентиль, 14-кулачковый контактор, 15-валик, 16-корпус

Рисунок 9 - Привод кулачкового переключателя ПКД-01

К 333810 1.04.06

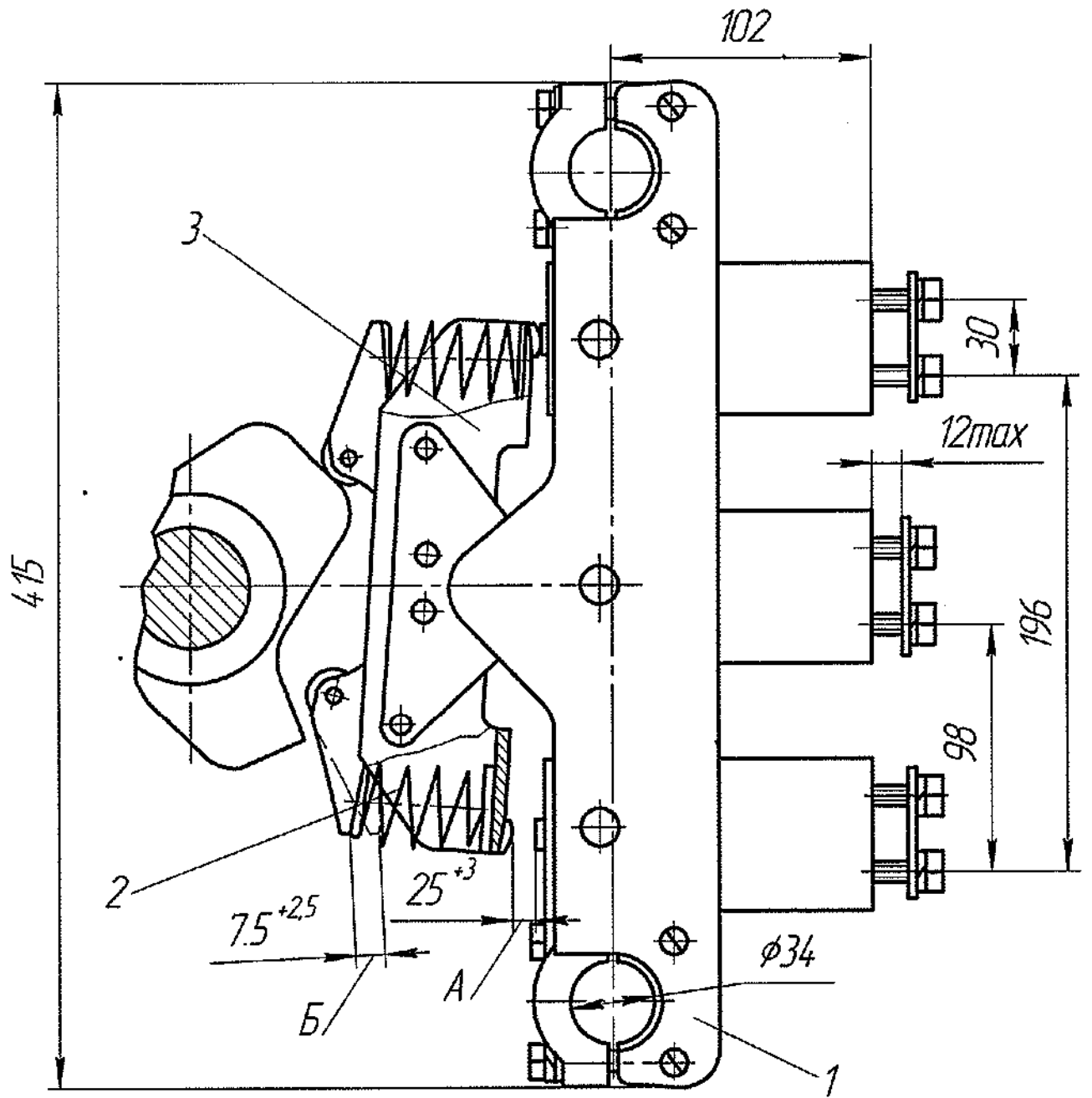
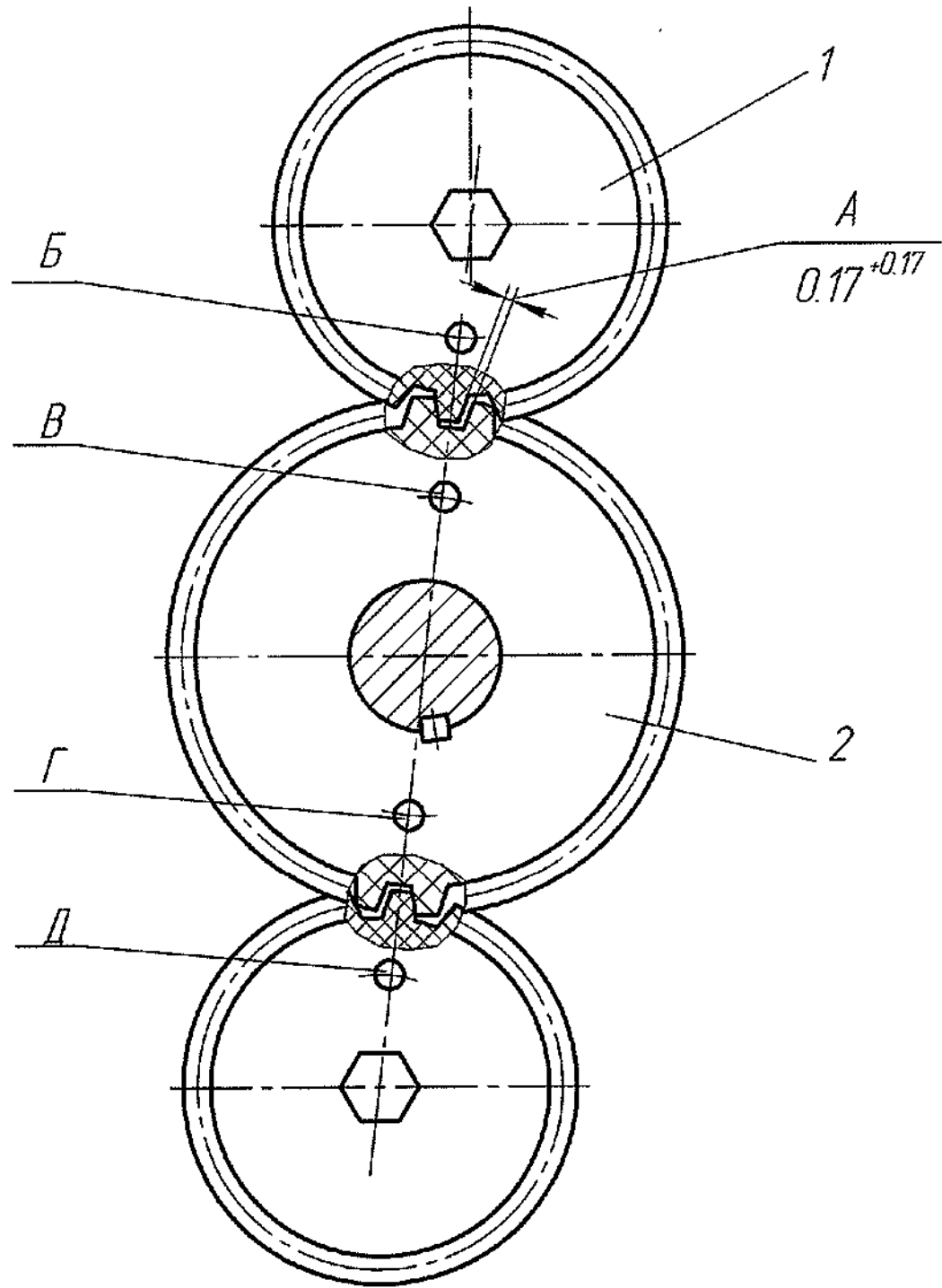


Рисунок 10 - Кулачковый элемент КЭ-01

К 333 810 7.04.06

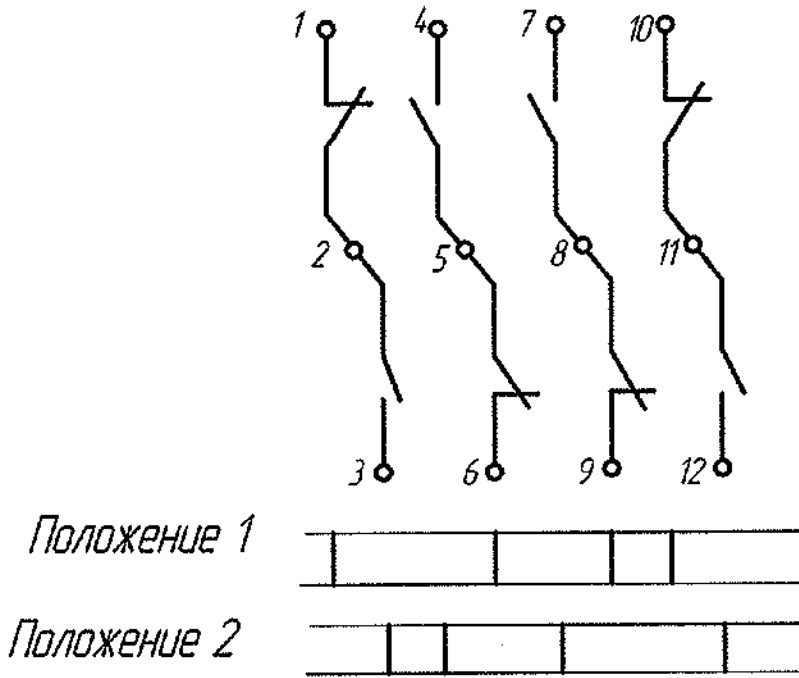


1 и 2 - шестерни

Рисунок 11 - Схема согласования положений кулачкового вала и роликов блокировок переключателя ПКД-01

К 333810 1.04.06

Диаграмма коммутационных положений
 Главные контакты
 (вид с монтажной стороны)



Вспомогательные контакты
 (вид с монтажной стороны)

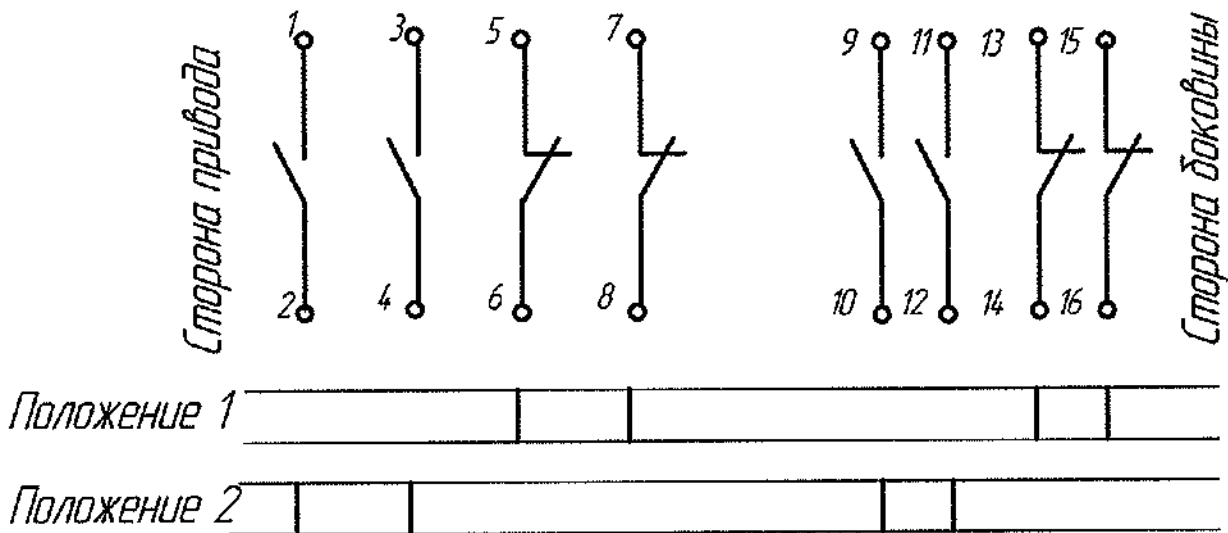


Рисунок 12 - Диаграмма коммутационных положений
 переключателя ПКД-01

Ж 333 810 7.04.06

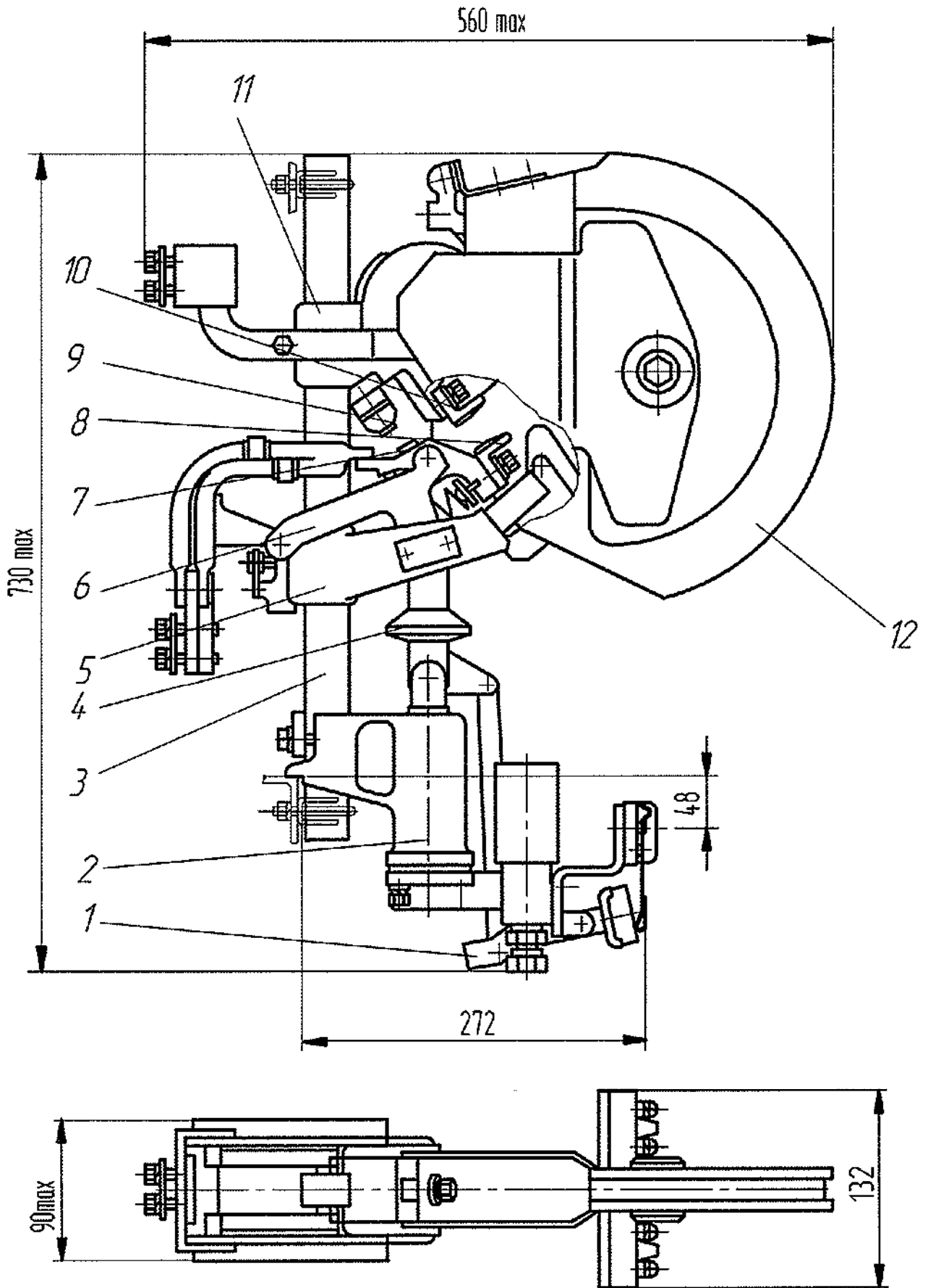


Рисунок 13 - Контактёр пневматический ПК-356-01

К 333810 7.04.06 820011 -

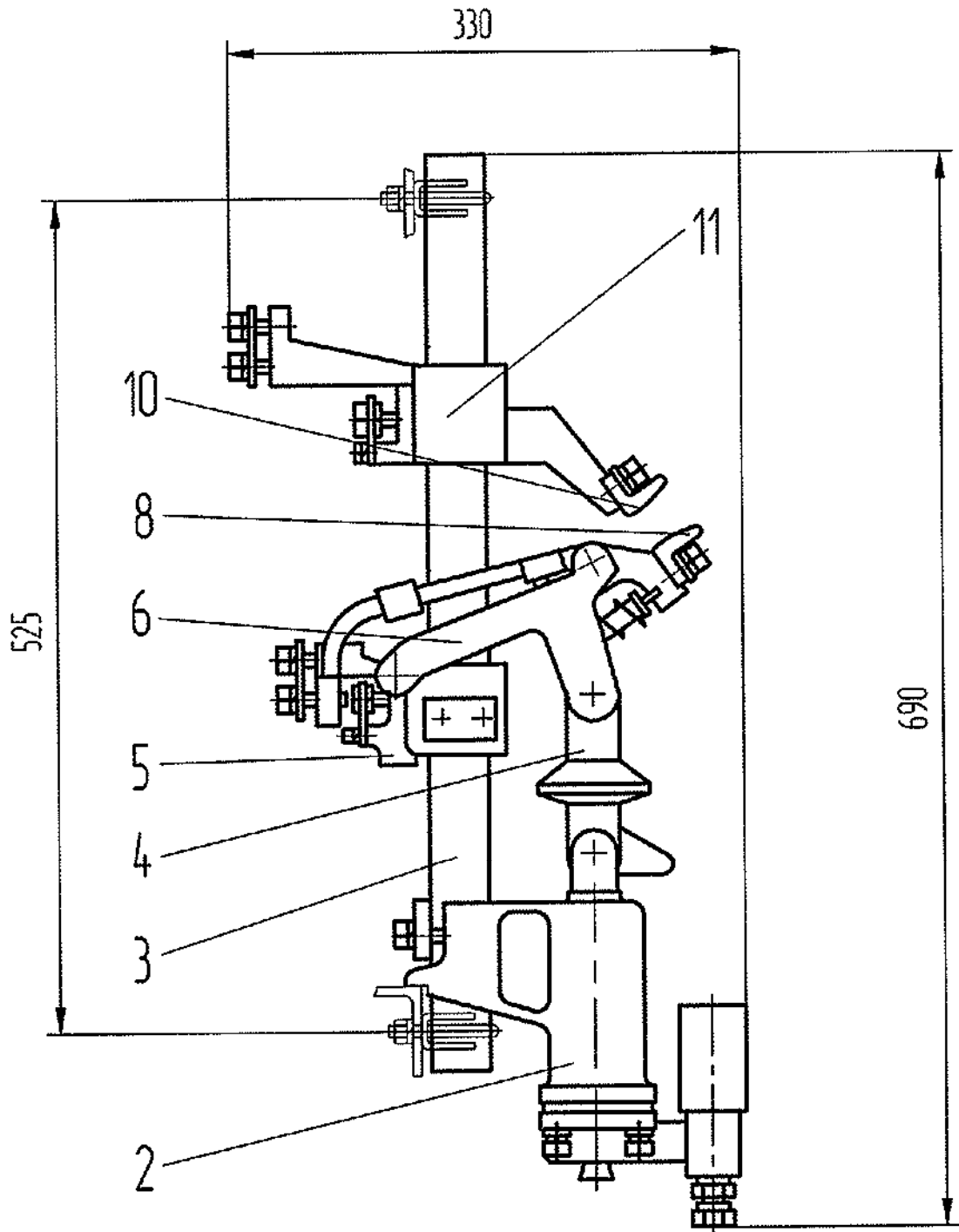


Рисунок 14 - Контактор пневматический ПК-358-64

К 355 810 7.04.06 8/000

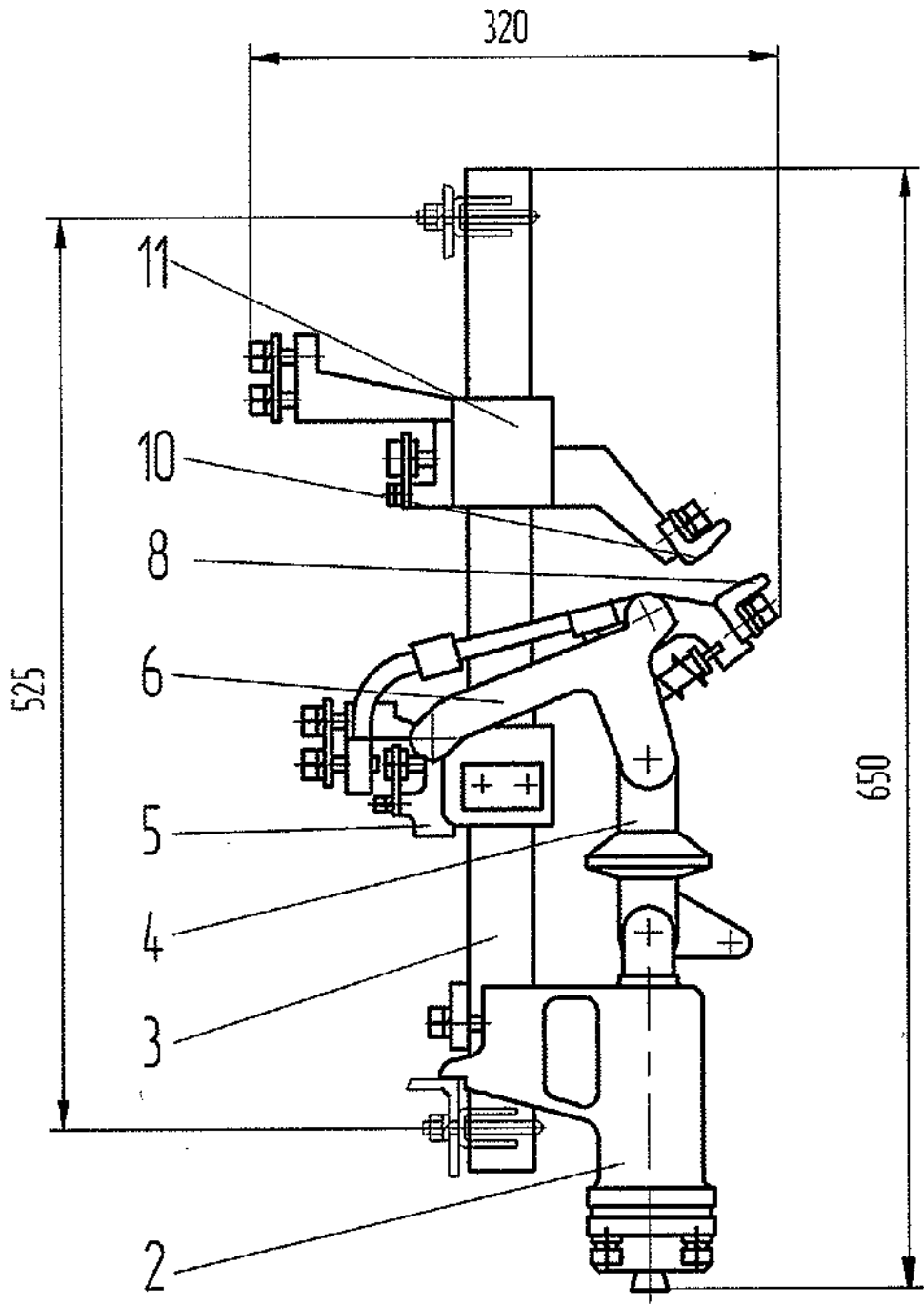


Рисунок 15 -Контактор пневматический ПК358-69

К 333810 7.04.06 eto

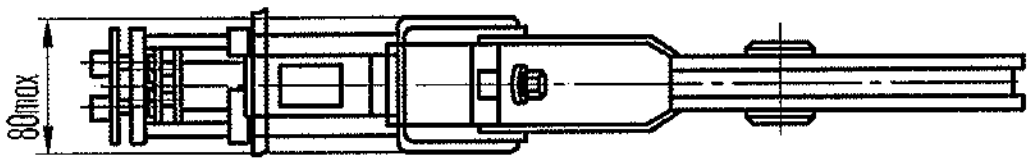
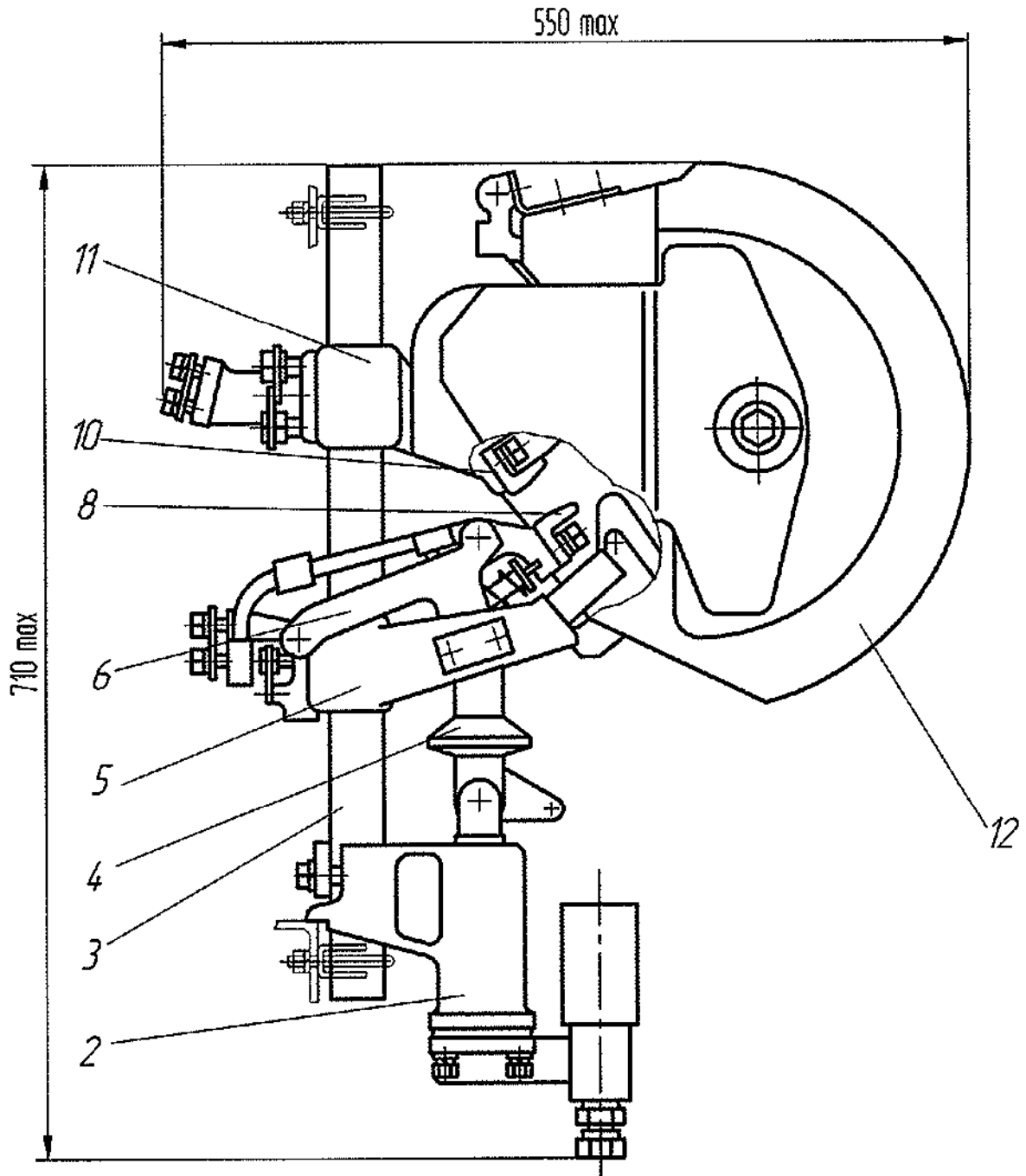
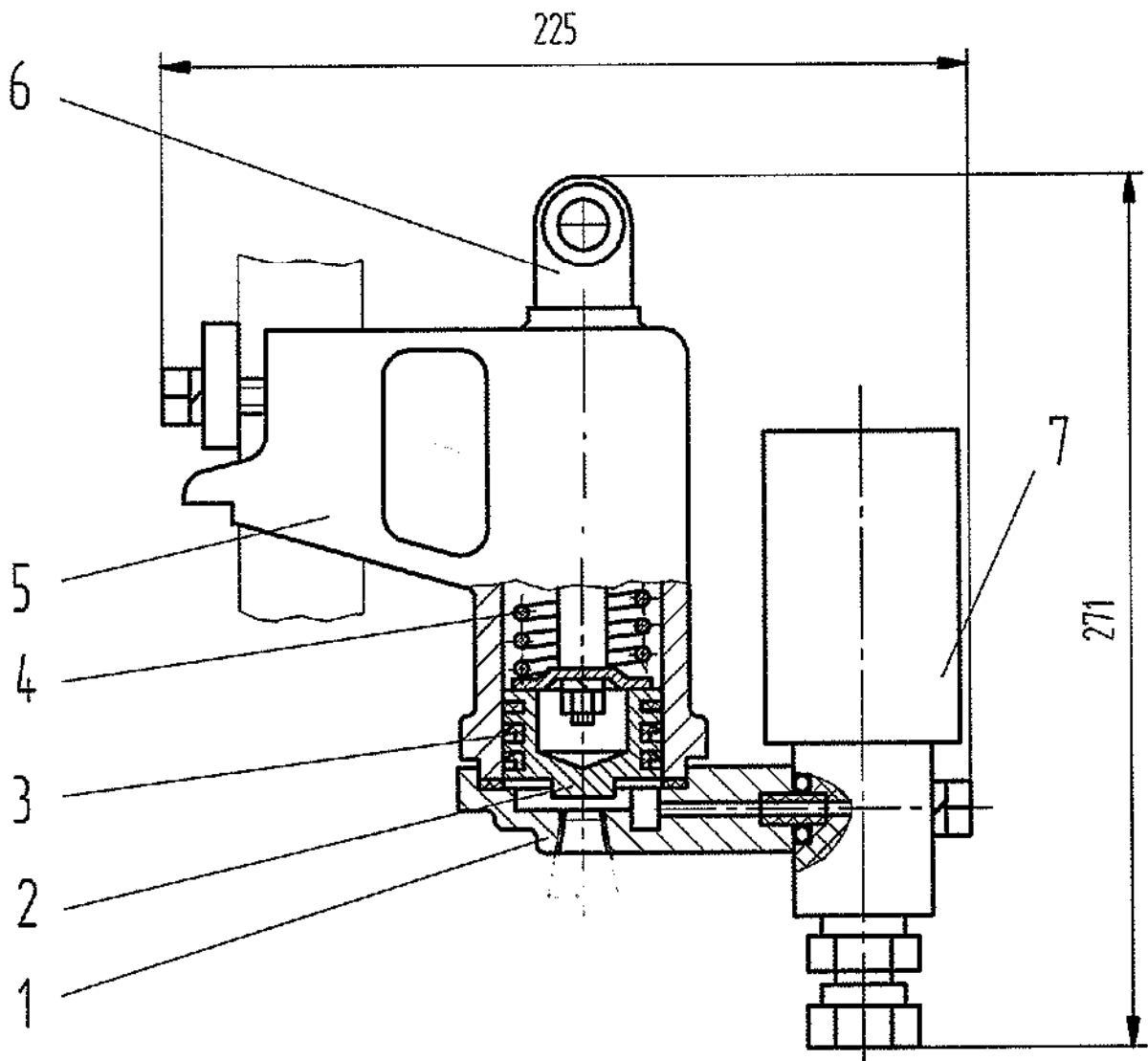


Рисунок 16 - Пневматический контактор ПК-360-63

К 333810 7.04.06 Ков



1- крышка, 2- поршень, 3-манжета, 4-пружина, 5-цилиндр, 6- штат,
7- электромагнитный вентиль.

Рисунок 17 - Привод пневматический ПК.

к 333810 7.04.06

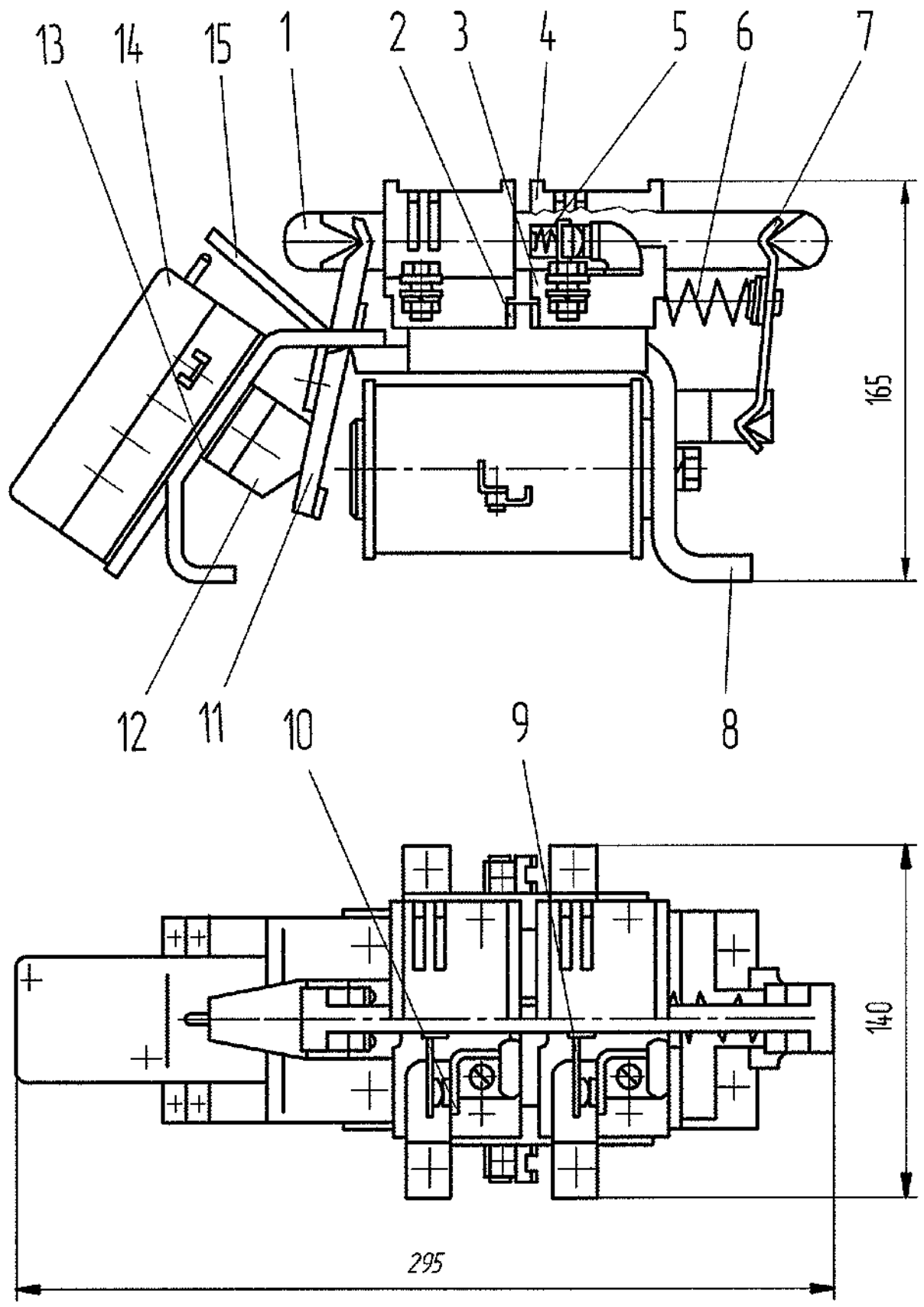


Рисунок 18 – Контактор электромагнитный МК8-01

К 333810 7.04.06

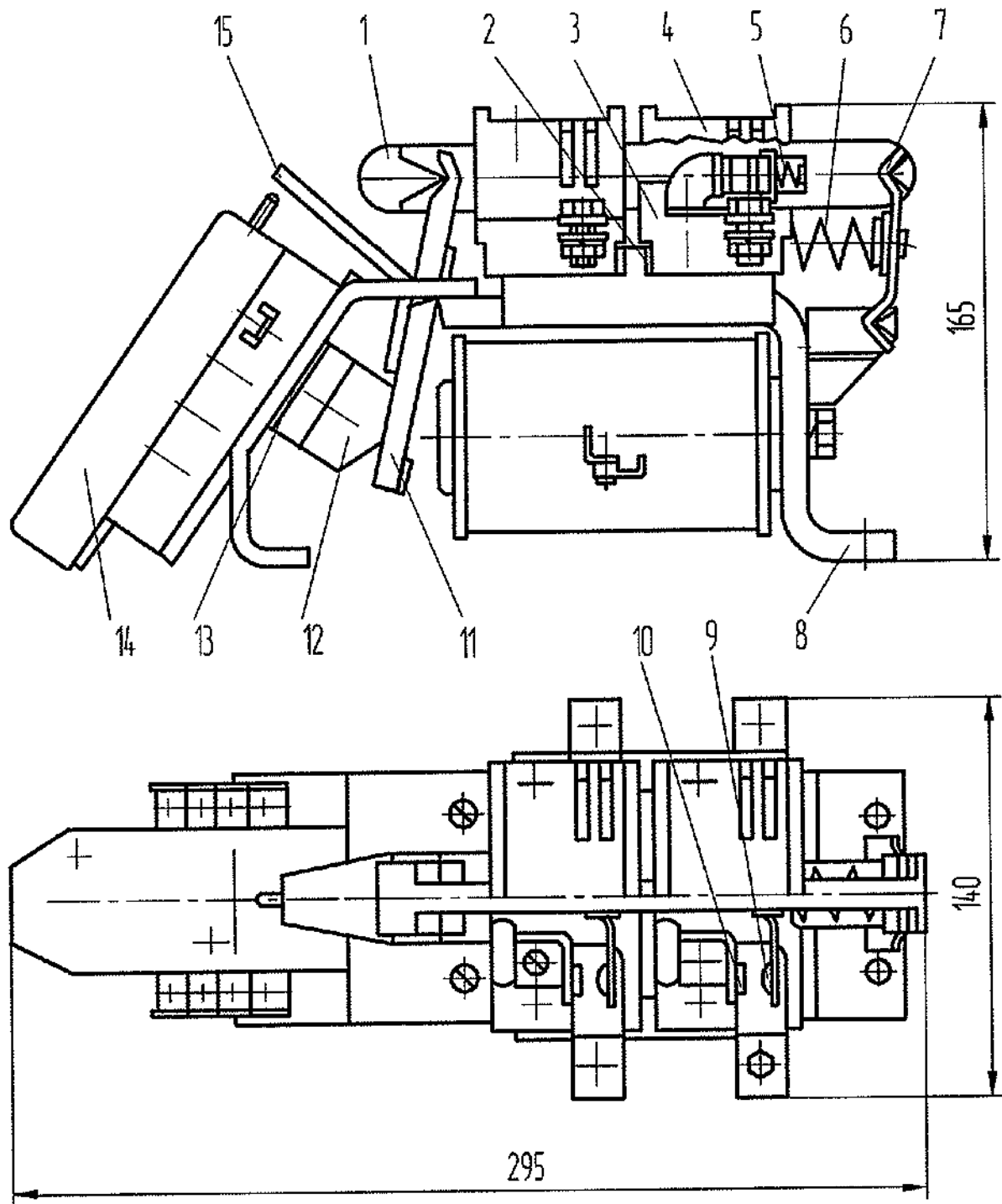


Рисунок 19 - Электромагнитный контактор МК-45

К 333810 7.04.06 Д.С.

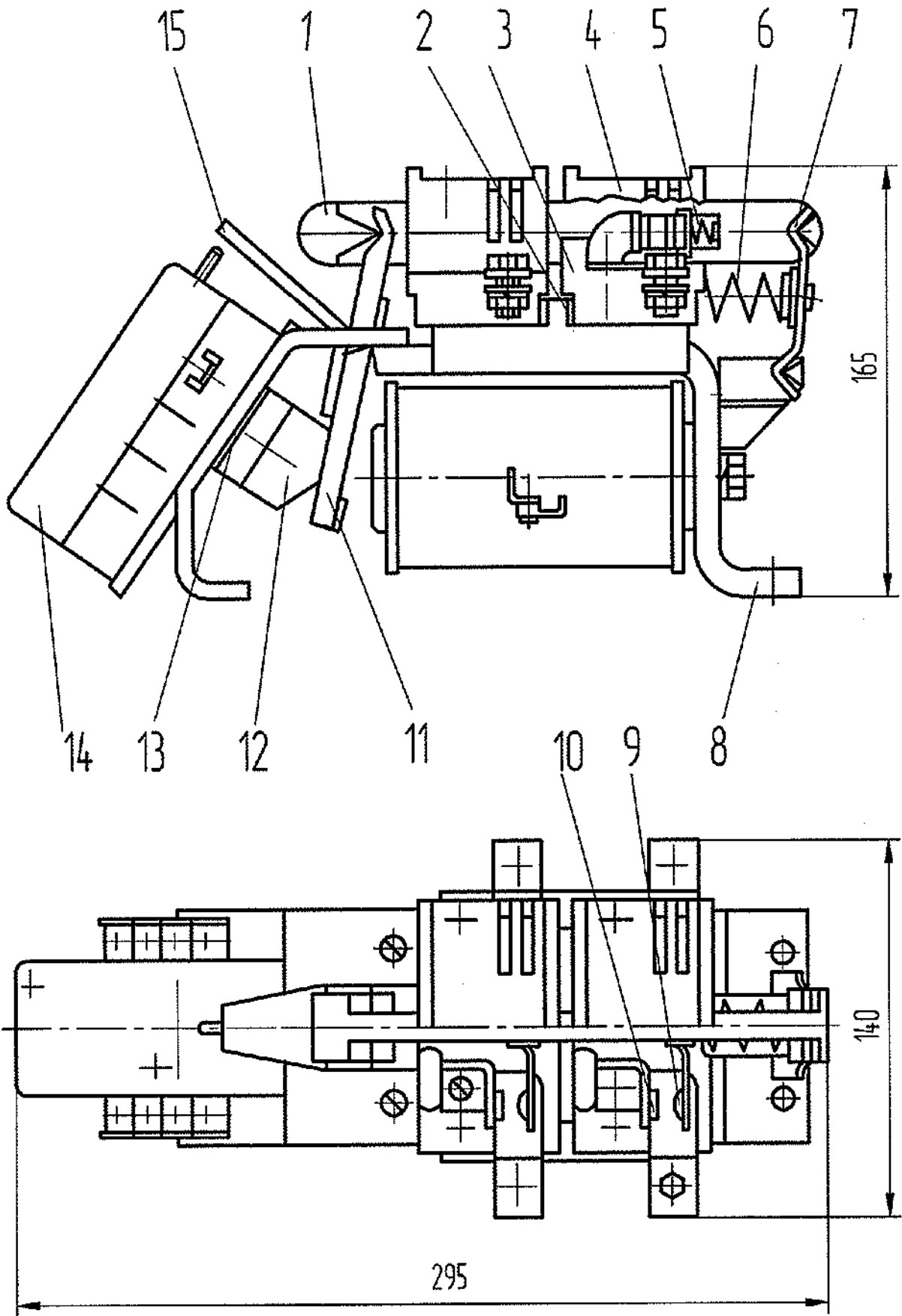


Рисунок 20 - Контактёр электромагнитный МК-63, МК-63-02

К 333810 7.04.06 Дина

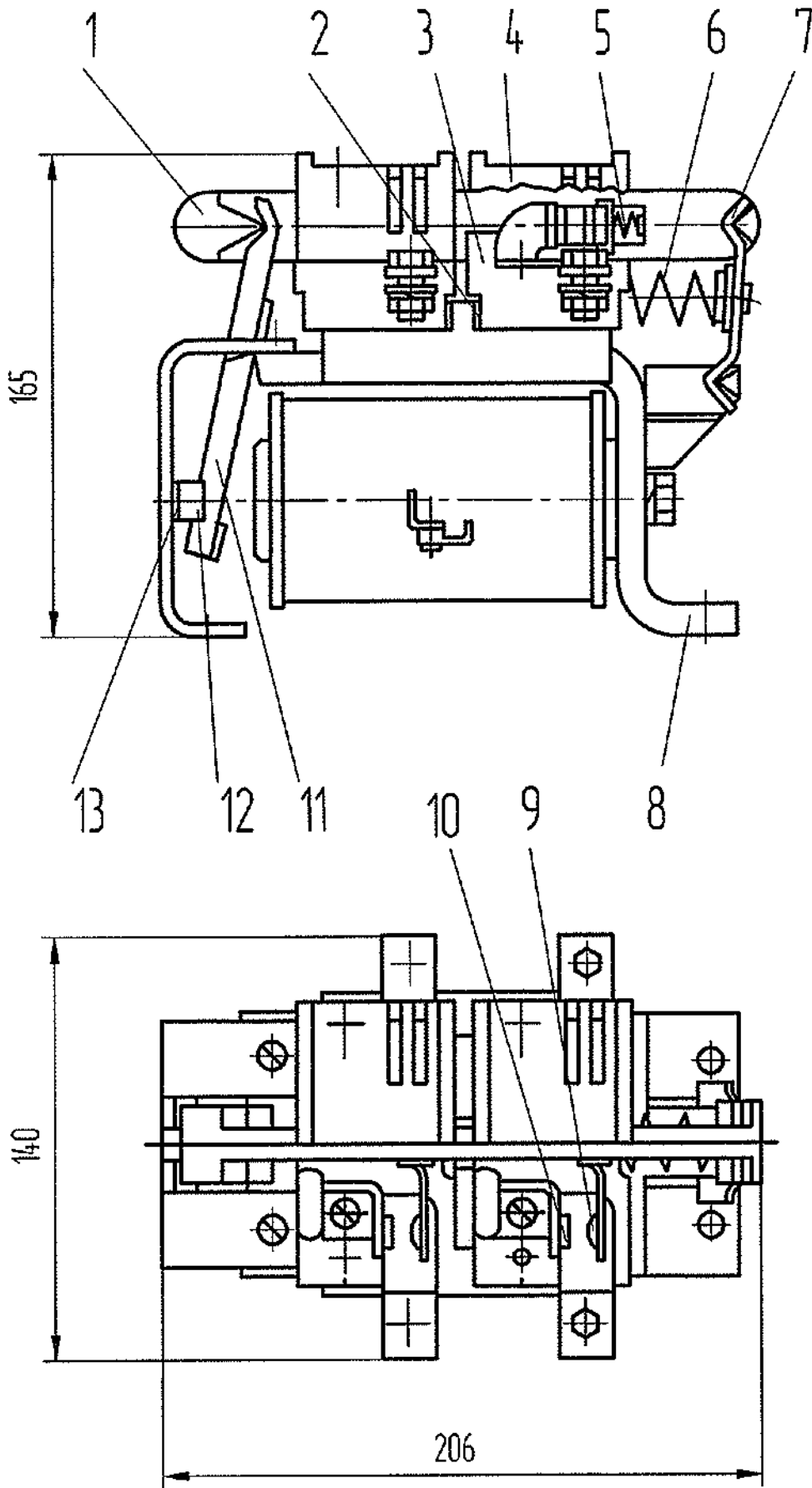


Рисунок 21 - Контактёр электромагнитный МК-68

К 333810 7.04.06 *Plan*

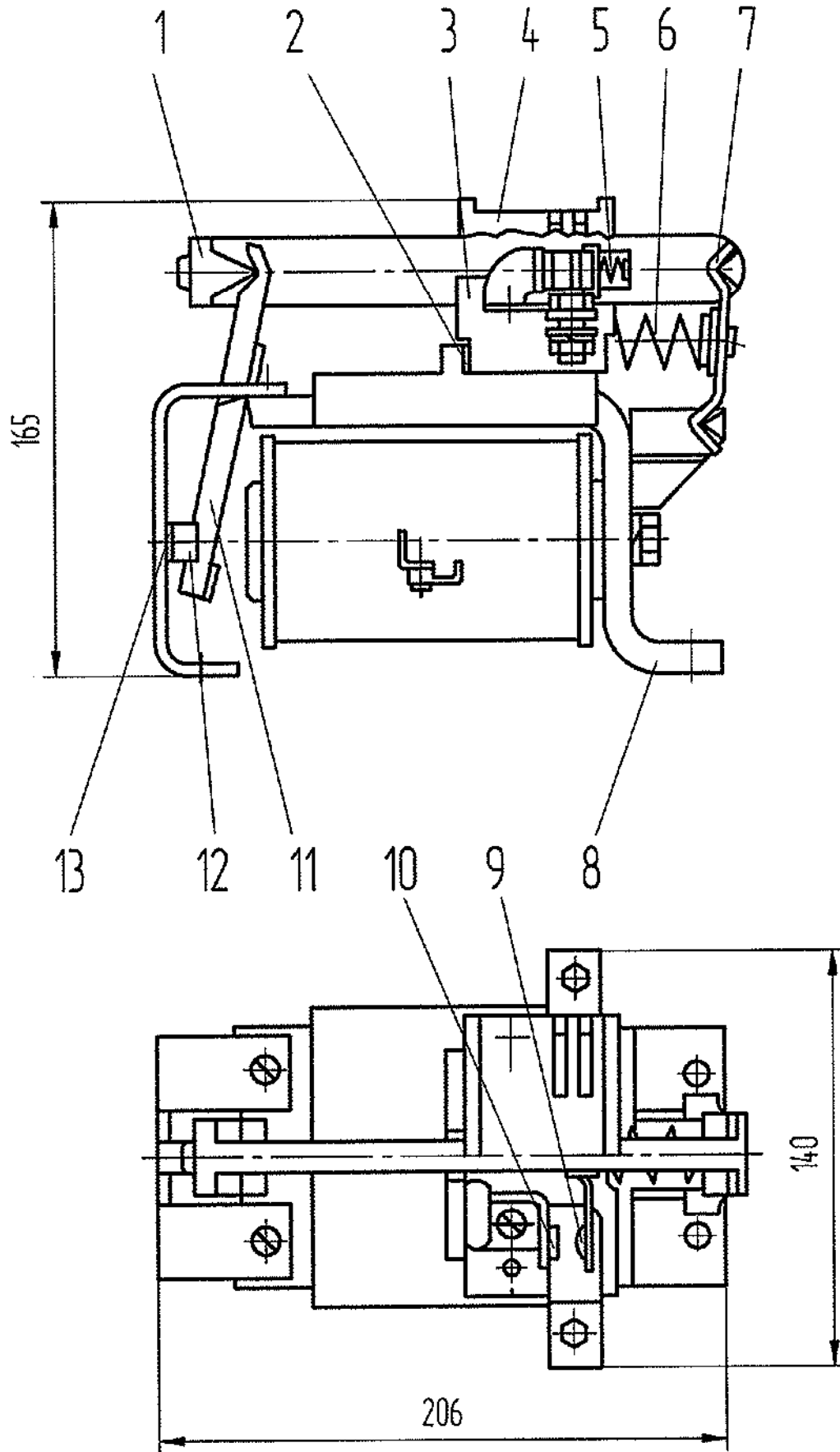


Рисунок 22 - Контактор электромагнитный МК-69

К 333810 7.04.06 Стан

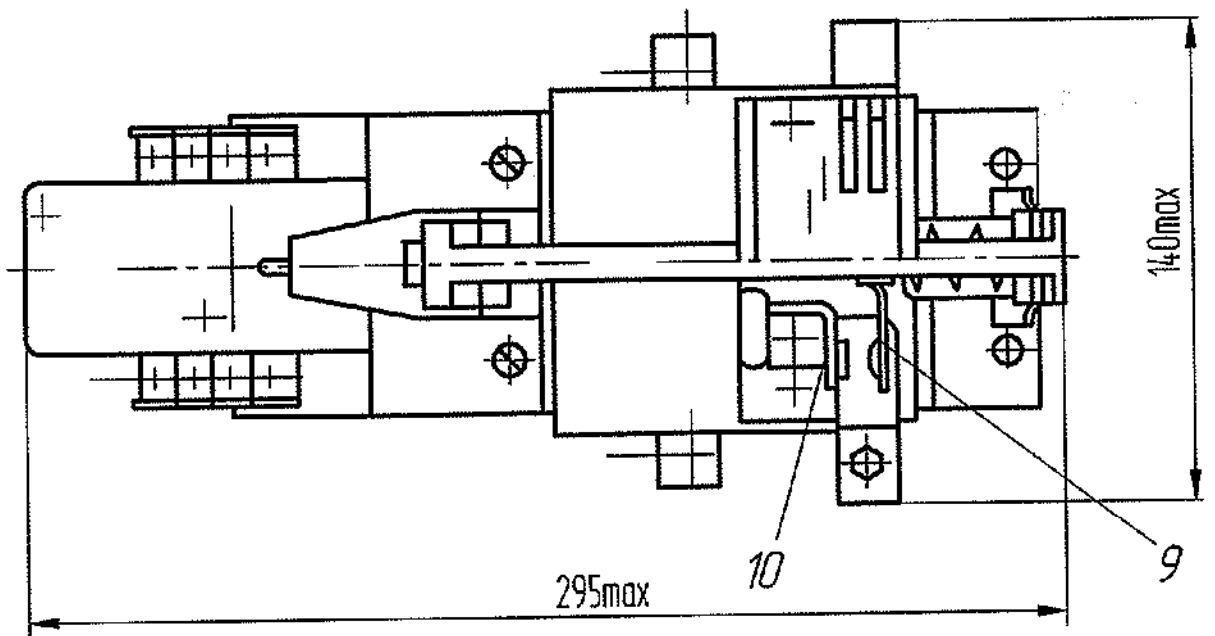
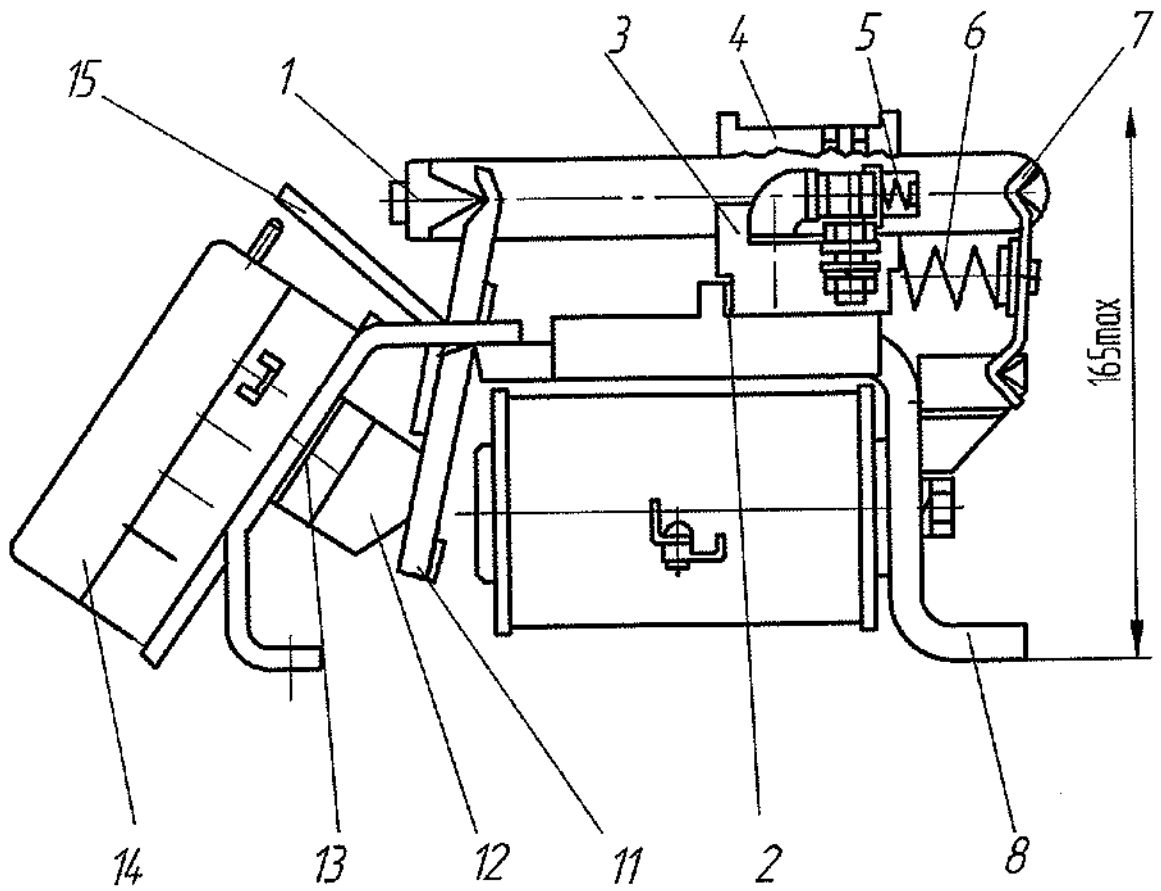


Рисунок 23 - Контактёр электромагнитный МК-72

К 333810 7.04.06 Flow

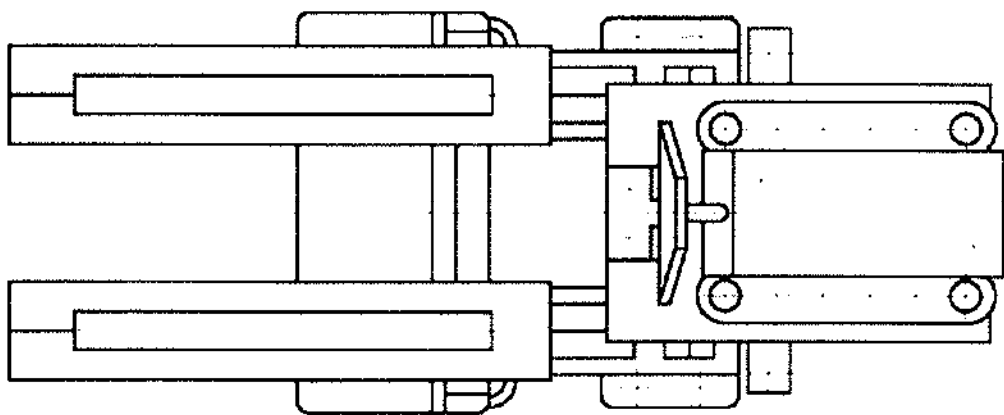
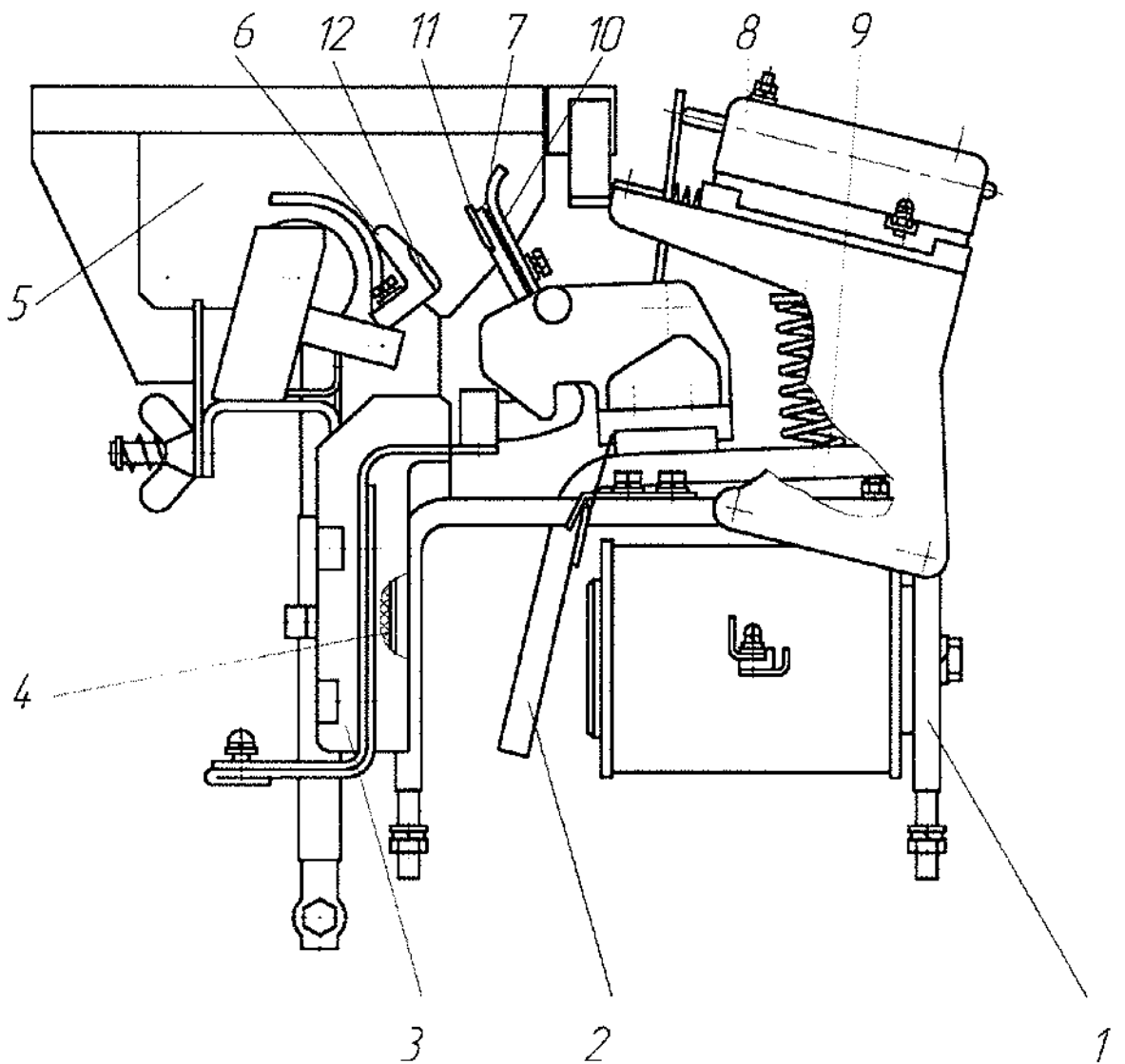


Рисунок 24 - Контактор электромагнитный МК-9

8 зам. 1 ТН1338-09 *Def* - 3.07.09г.

К 333810 *Def* - 24.07.09

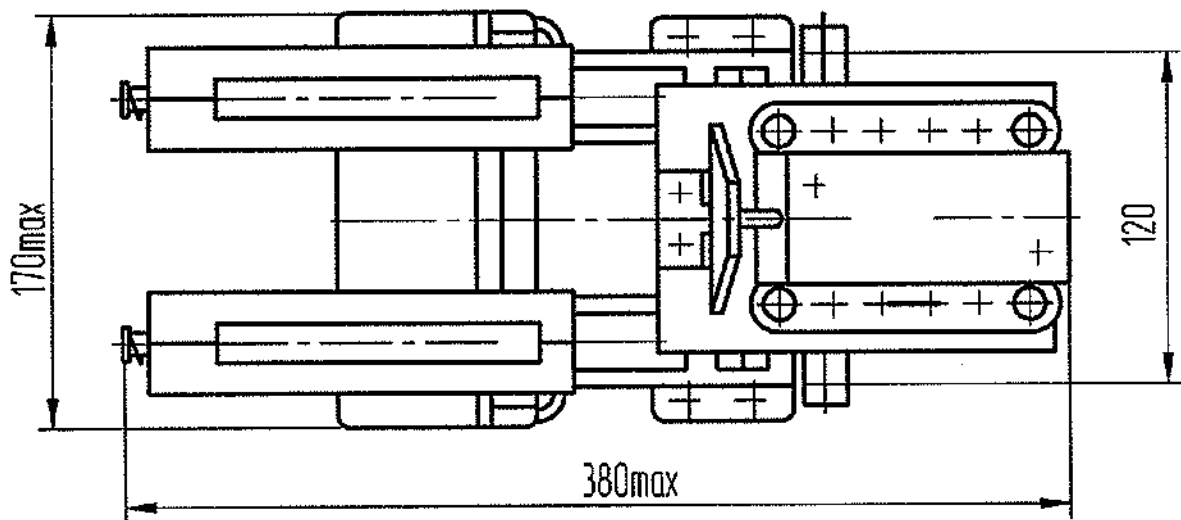
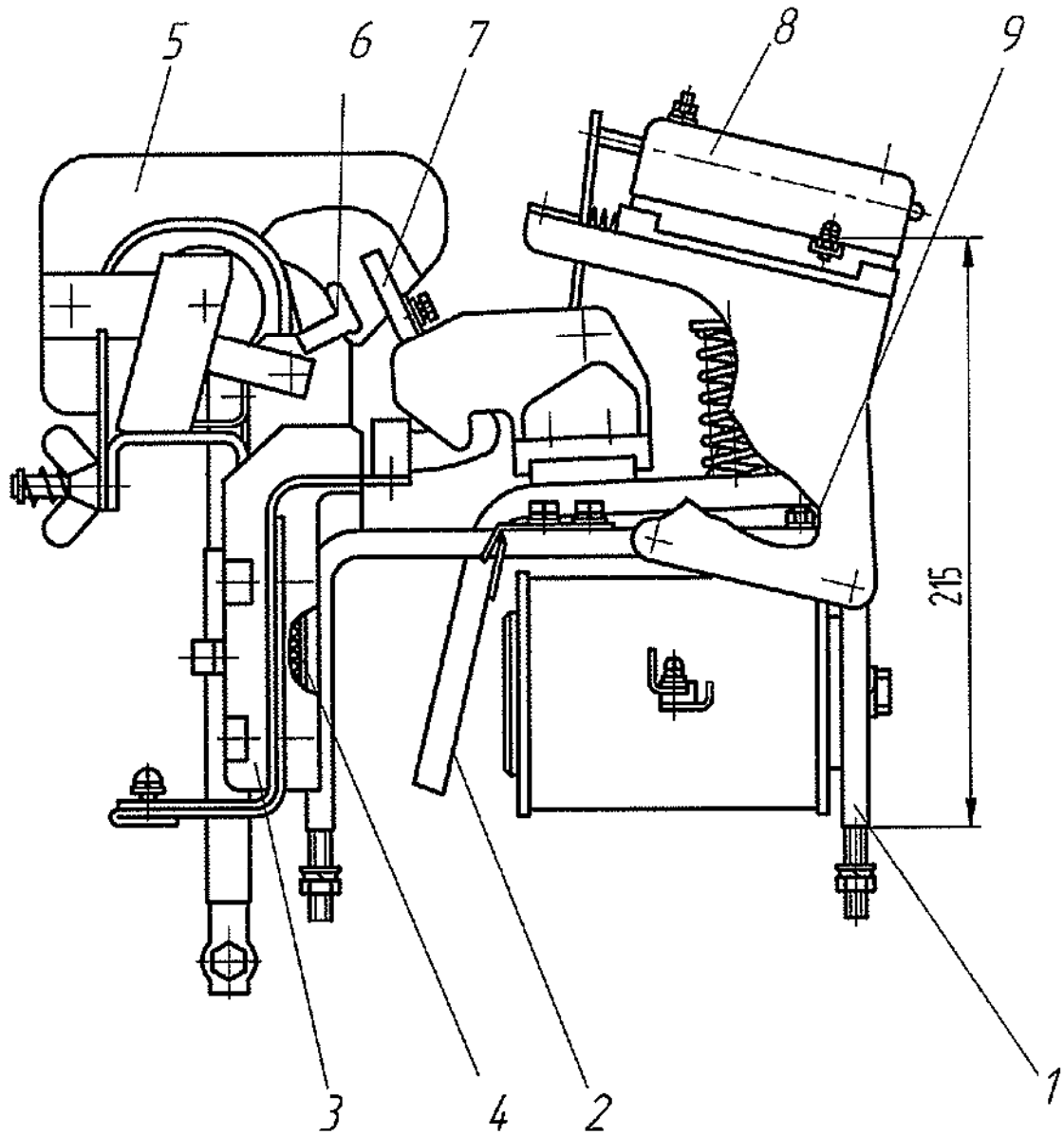
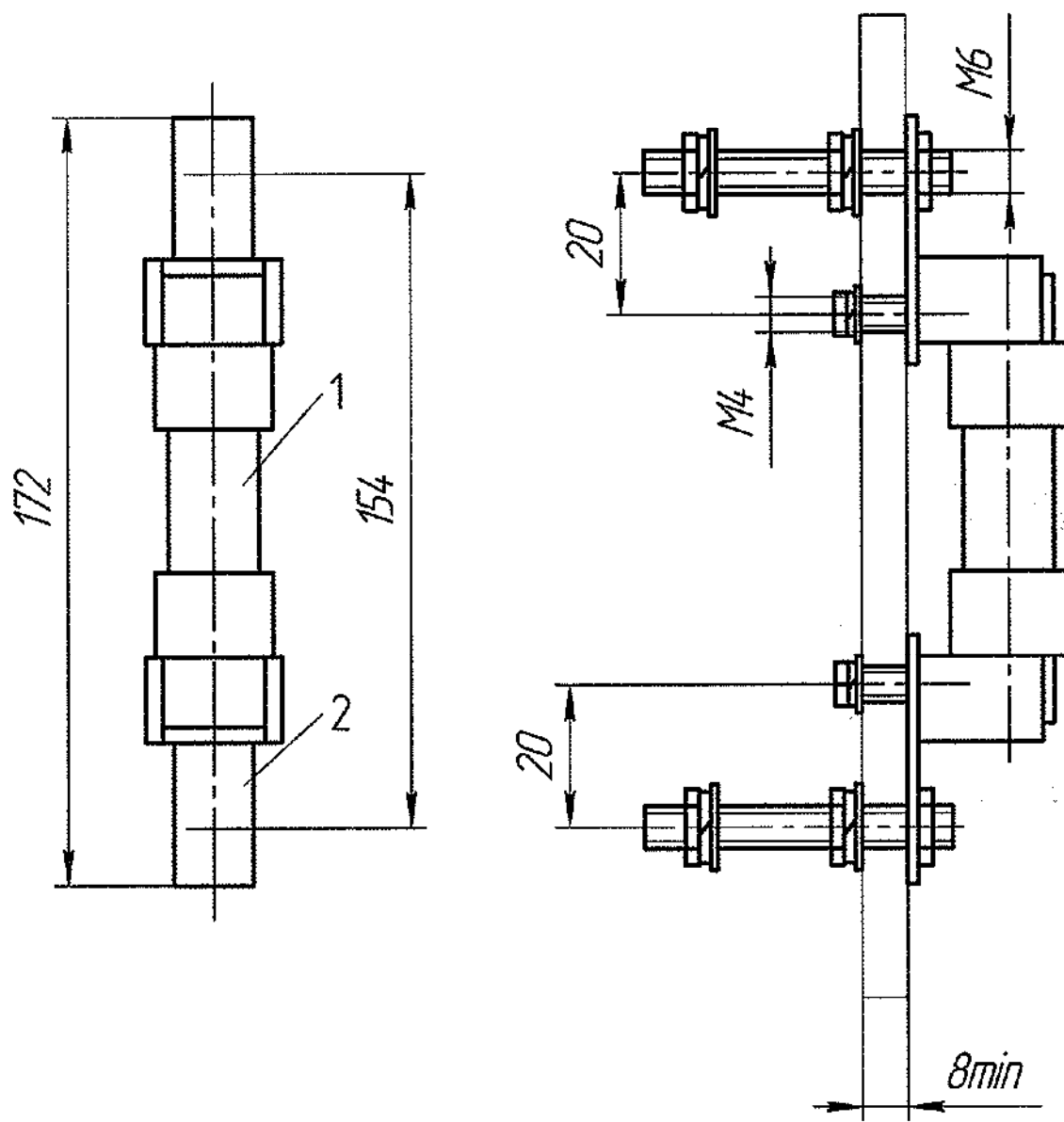


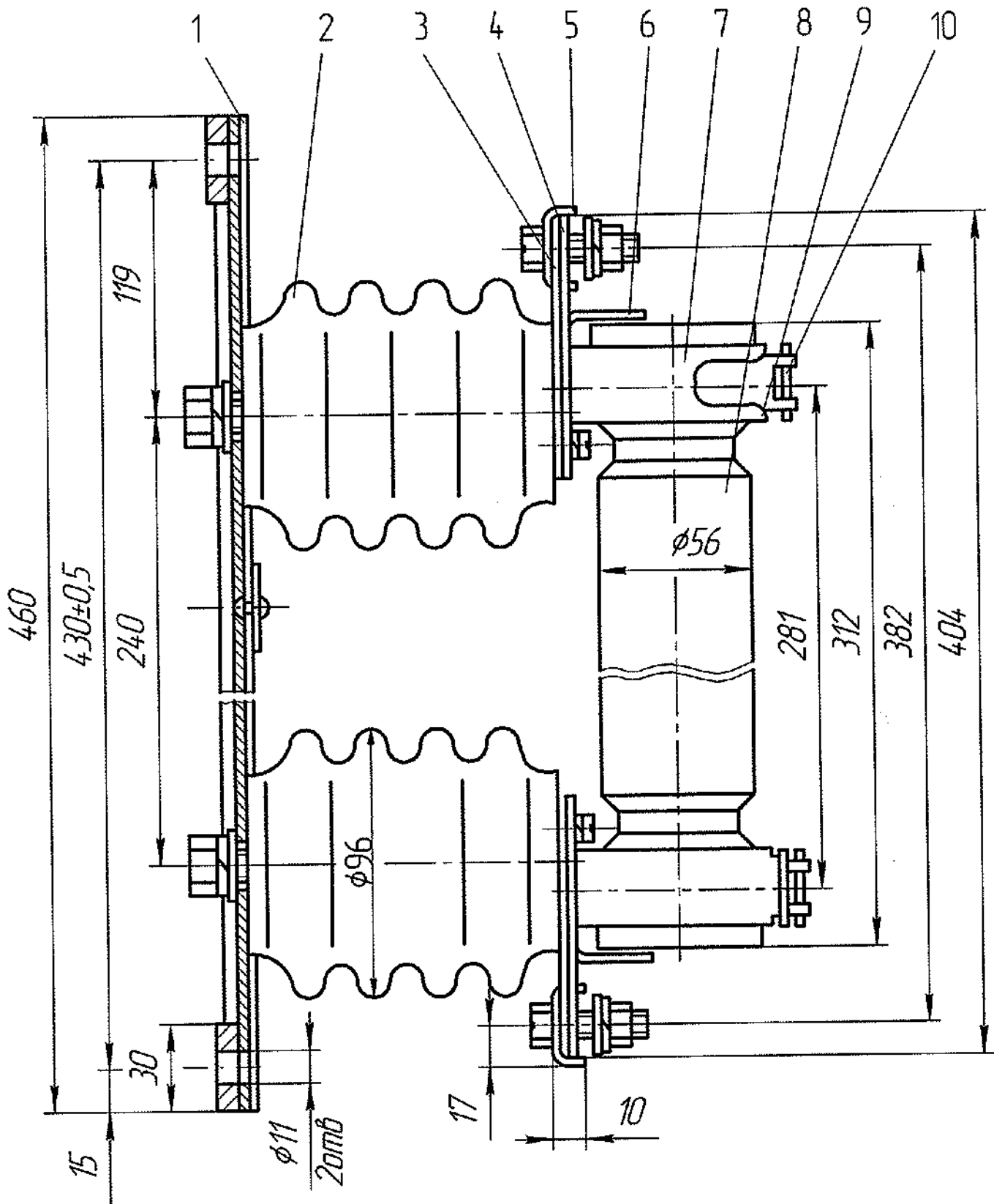
Рисунок 25 - Контактёр электромагнитный МК-84

К 333810 7.04.06



1-держатель плавкой вставки; 2-контактные стойки

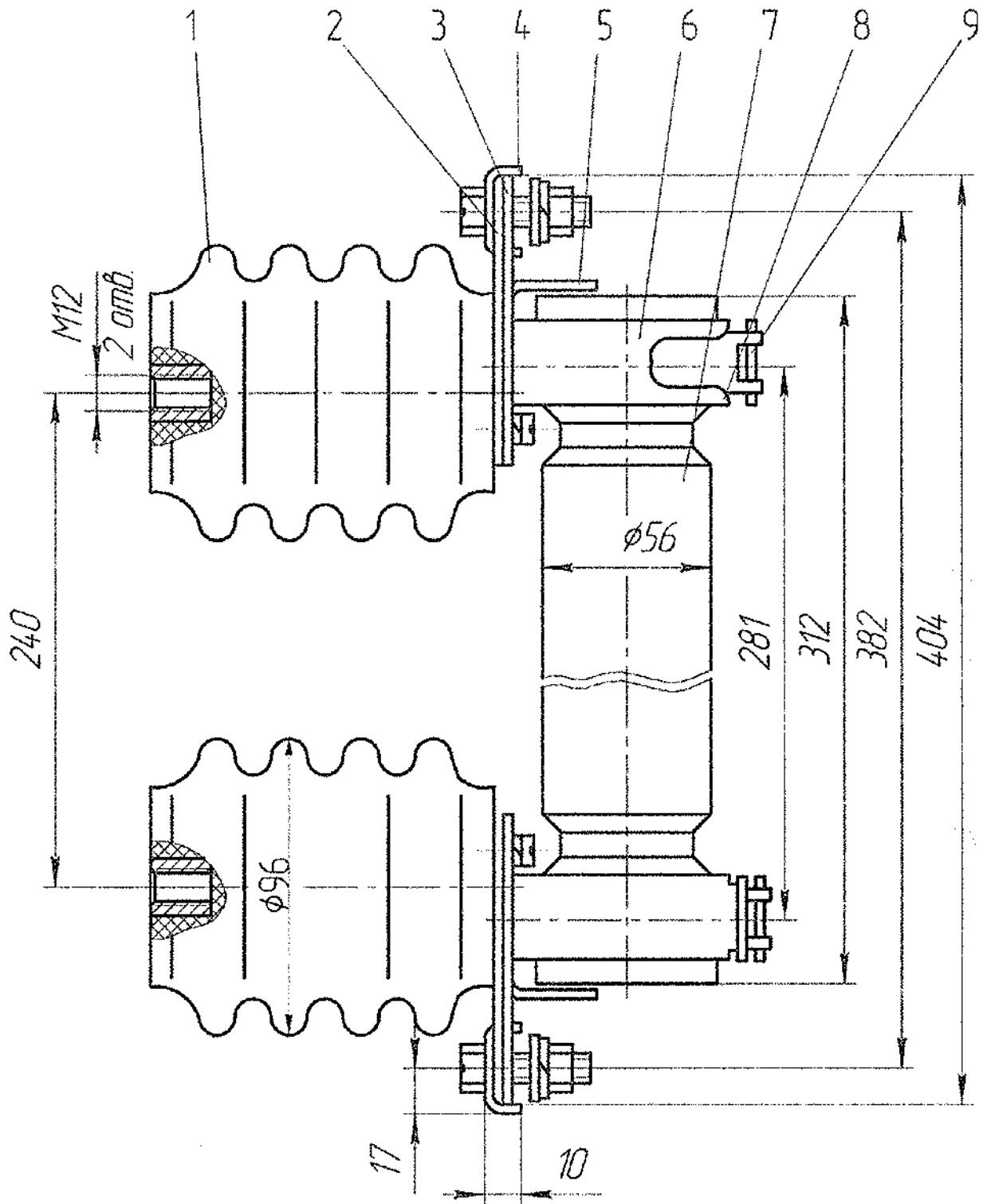
Рисунок 26 - Предохранитель ПР-2



- 1- каркас; 2-изолятор; 3-планка; 4-накладная планка;
5-скоба; 6-ограничитель; 7-контактная гудка; 8-патрон предохранителя; 9-пружинная скоба; 10-рычаг

Рисунок 27 - Предохранитель ВПК-42

К 333810 1.04.06



1-изолятор; 2-планка; 3-накладная планка;
4-скоба; 5-ограничитель; 6-контактная зубка; 7-патрон
предохранителя; 8-пружинная скоба; 9-рычаг

Рисунок 28 - Предохранитель ПКЭНО06-10

К 333810 7.04.06

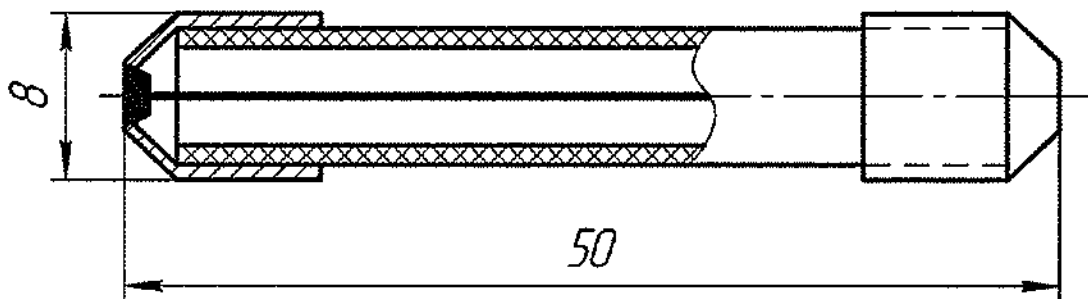


Рисунок 29 – Вставка плавкая ВПБ-6(ВПТ-6)

К 333810 4.04.06

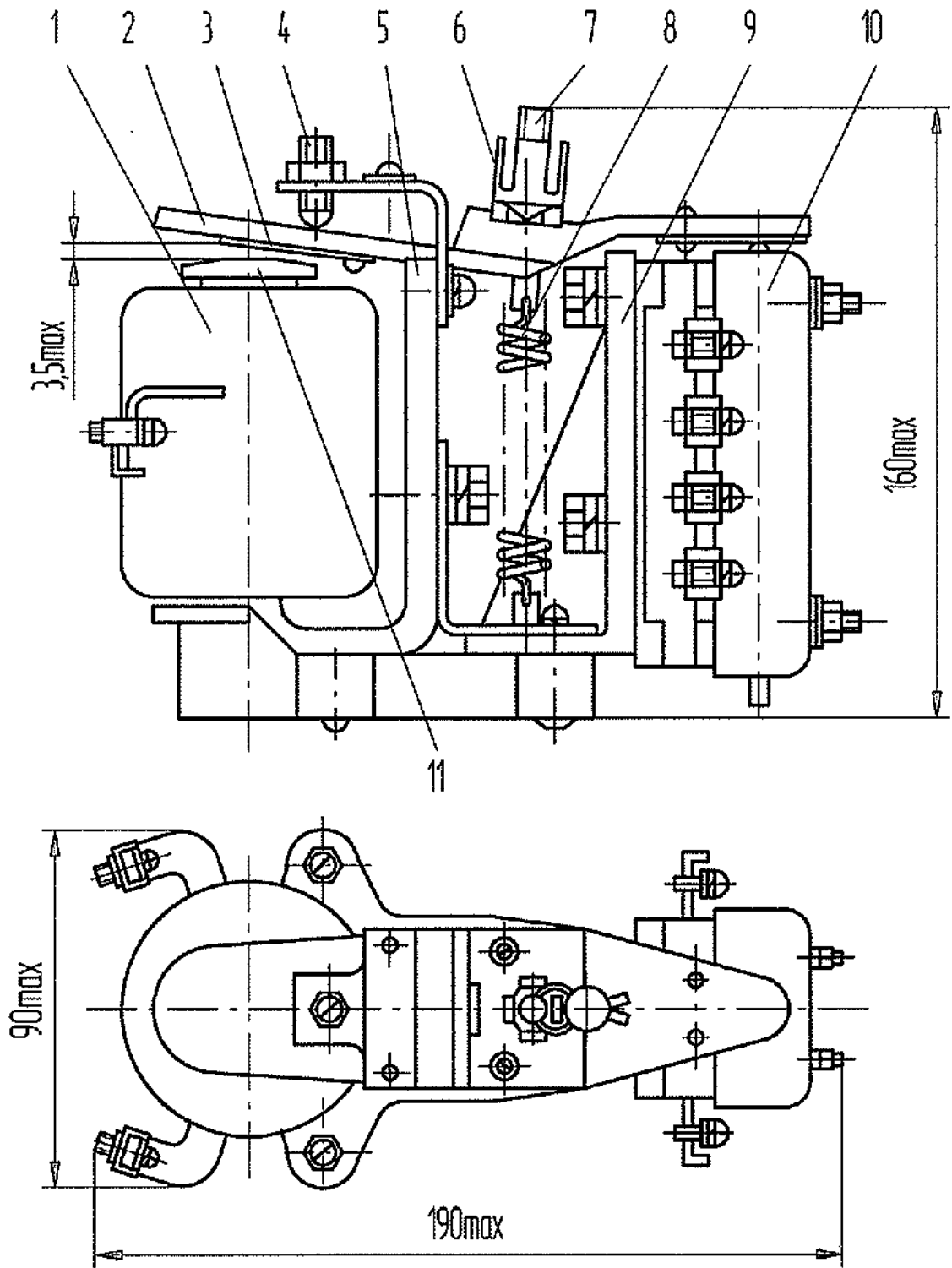


Рисунок 30 - Реле промежуточное РП

К 333810 7.04.06 (под)

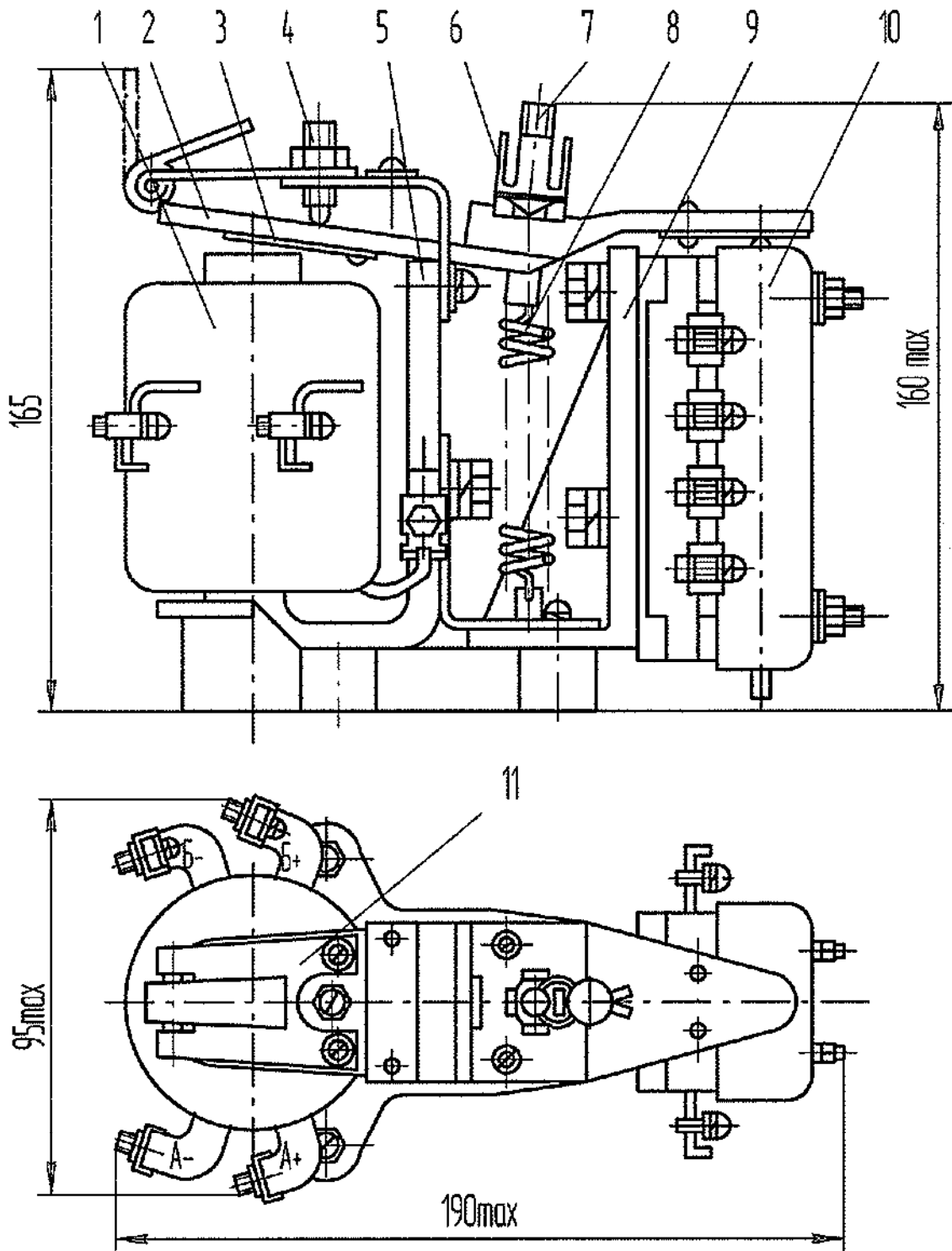


Рисунок 31 - Реле заземления РЗ-303

К 333810 7.04.06

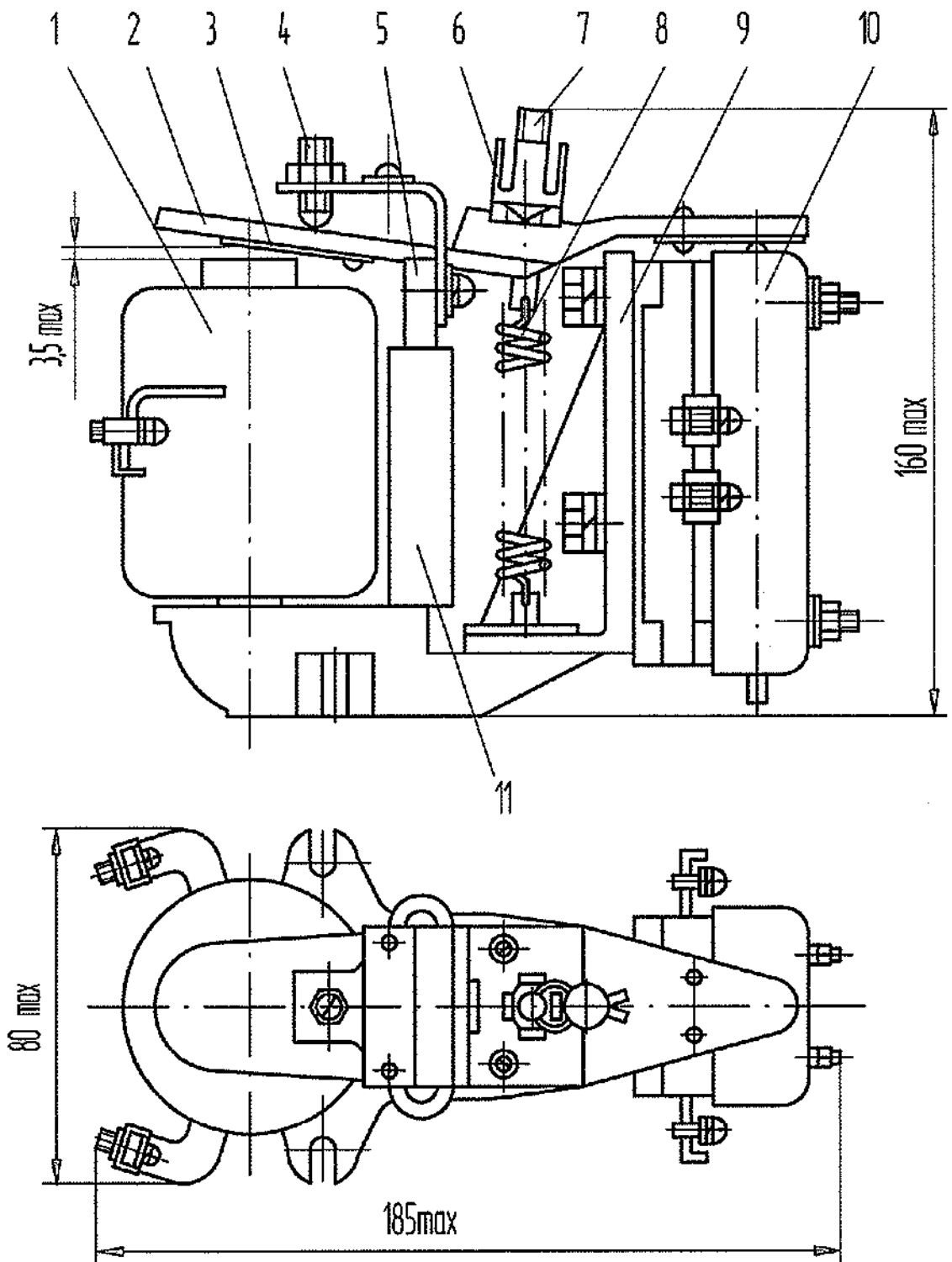


Рисунок 32 - Реле времени РЗВ

К 333810 7.04.06 flow

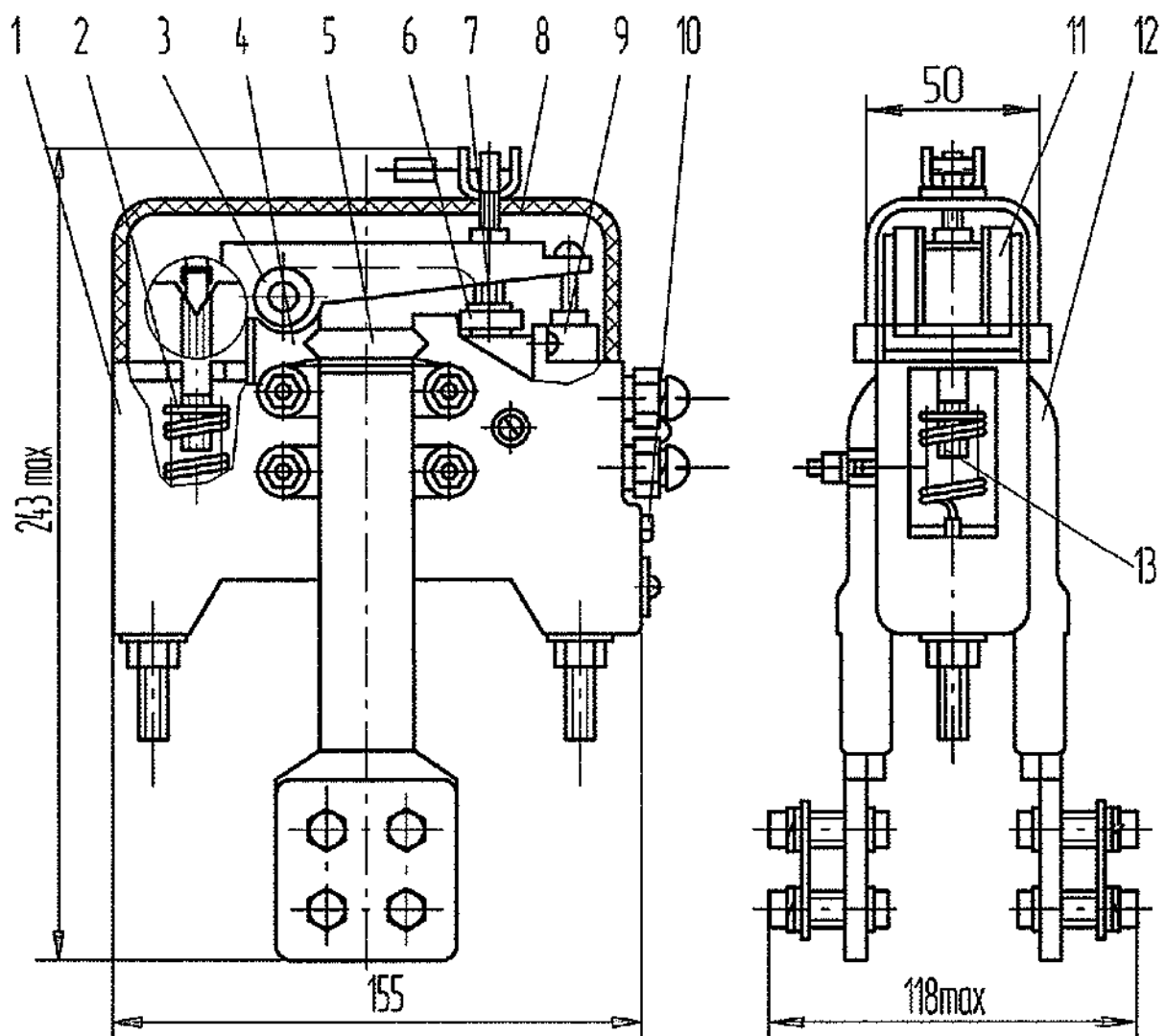


Рисунок 33 - Реле перегрузки РТ

К 333810 7.04.06 80000

Кожух не показан

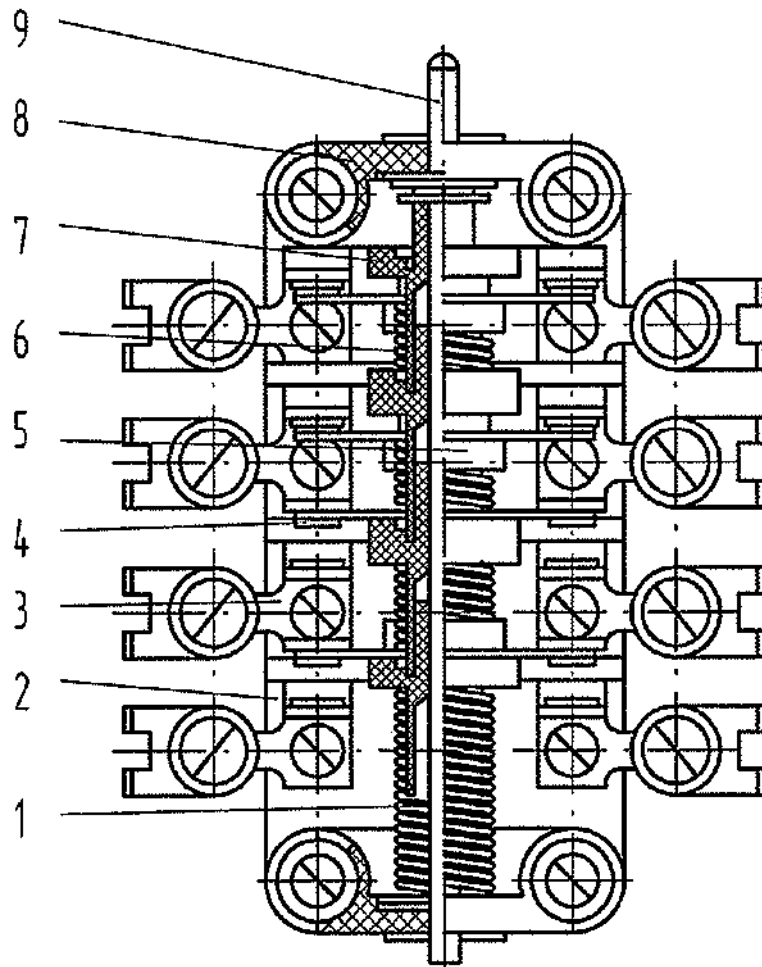


Рисунок 34 - Блокировка электрическая низковольтная

7.04.06
К 333 810

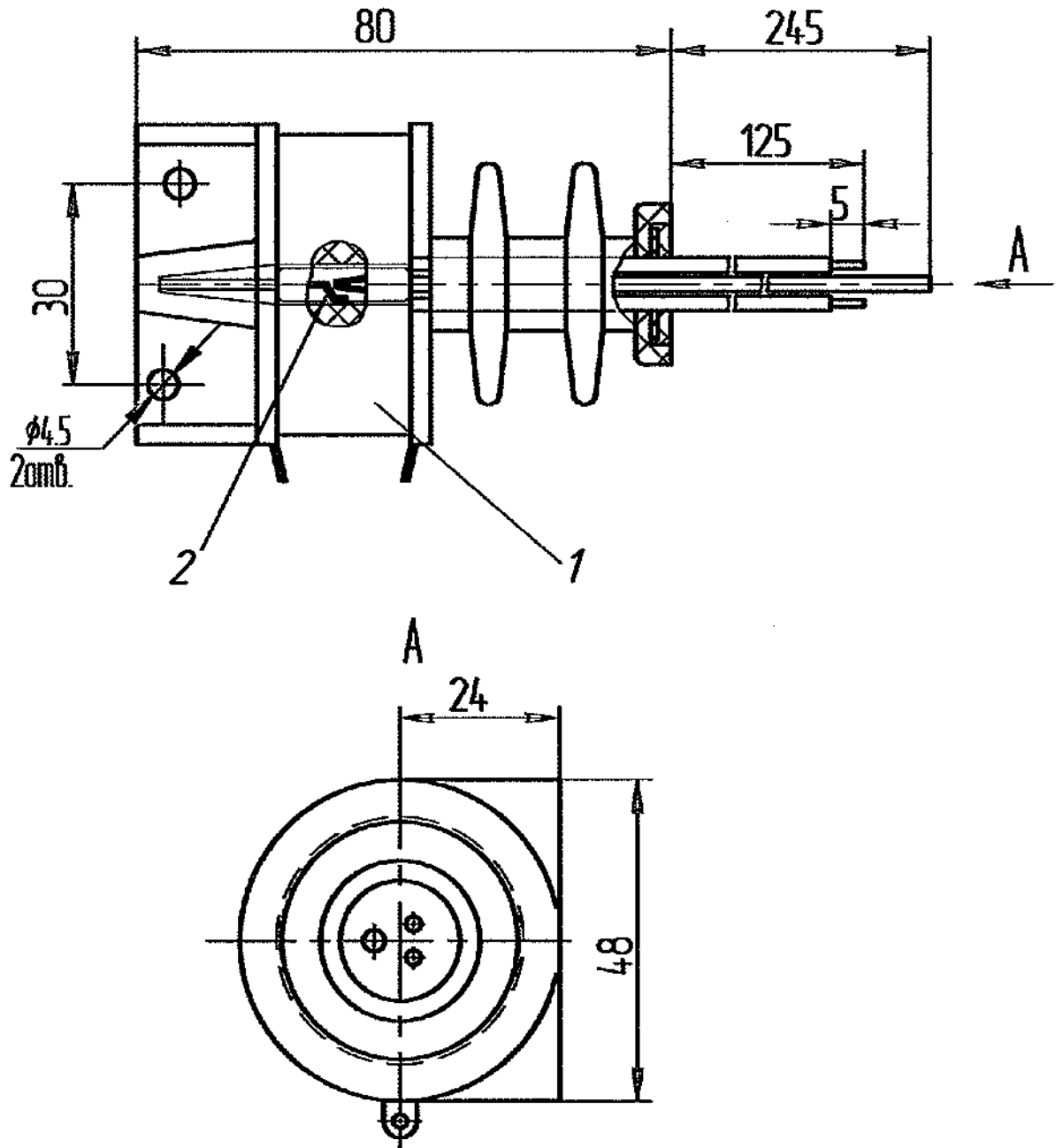


Рисунок 35 - Реле напряжения герконовое РНГ-53

К333810 7.04.06

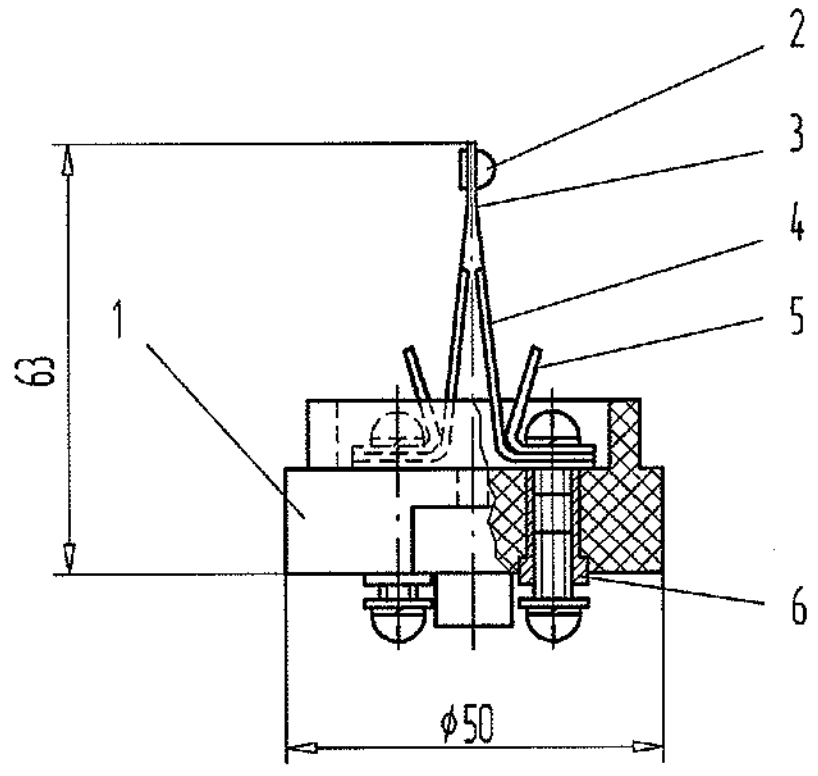


Рисунок 36 – Реле термозащитное РТЗ-32

К 333810 1.04.06

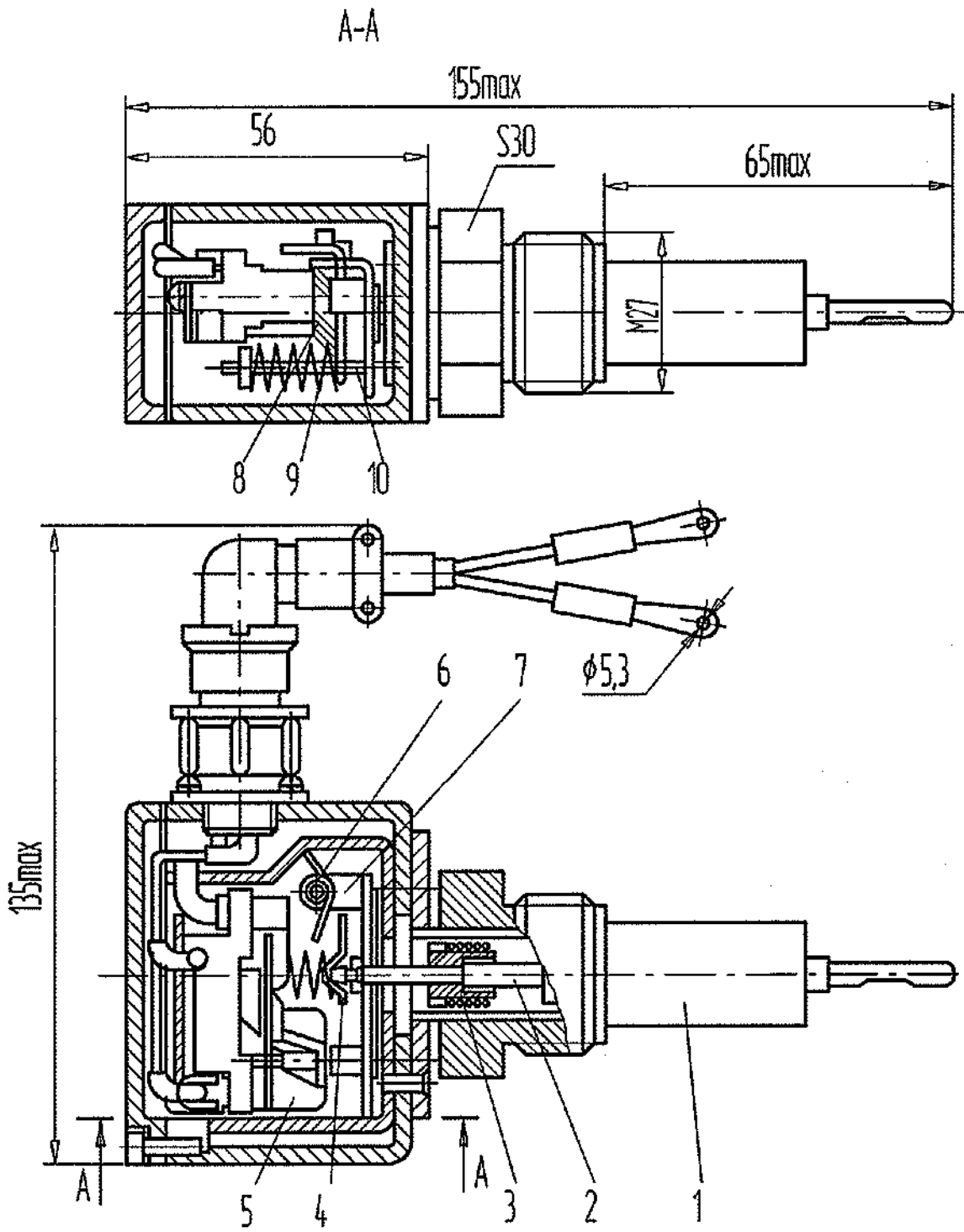


Рисунок 37 - Реле температуры

К 333810 7.04.06 (Date)

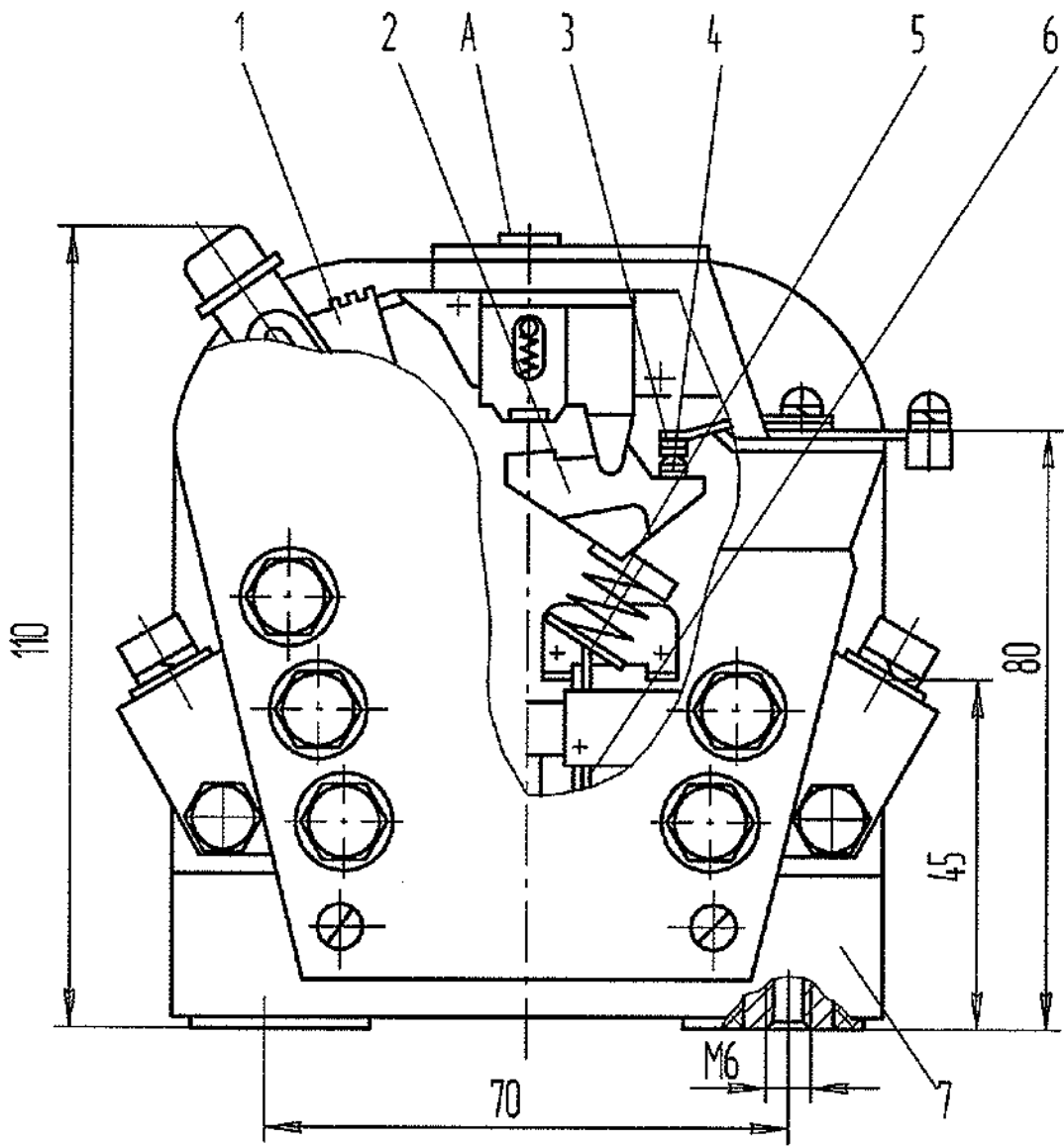


Рисунок 38 - Реле электротепловое ТРТП

К 333810 7.01.06 *Blow*

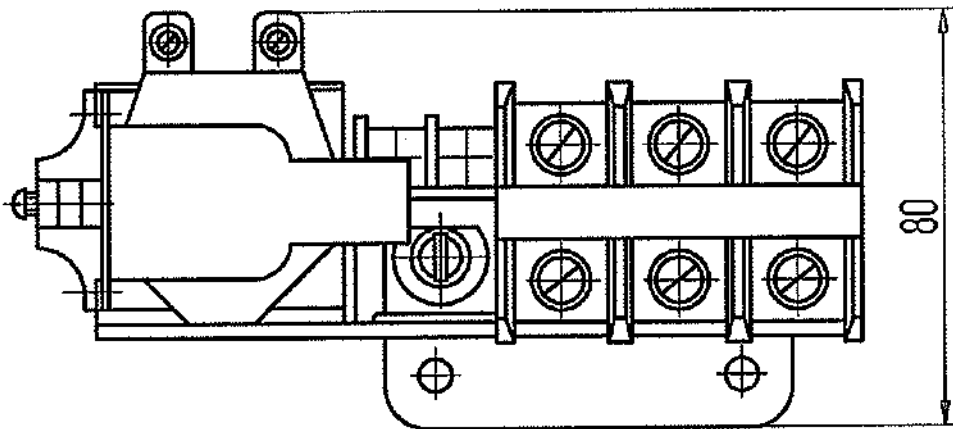
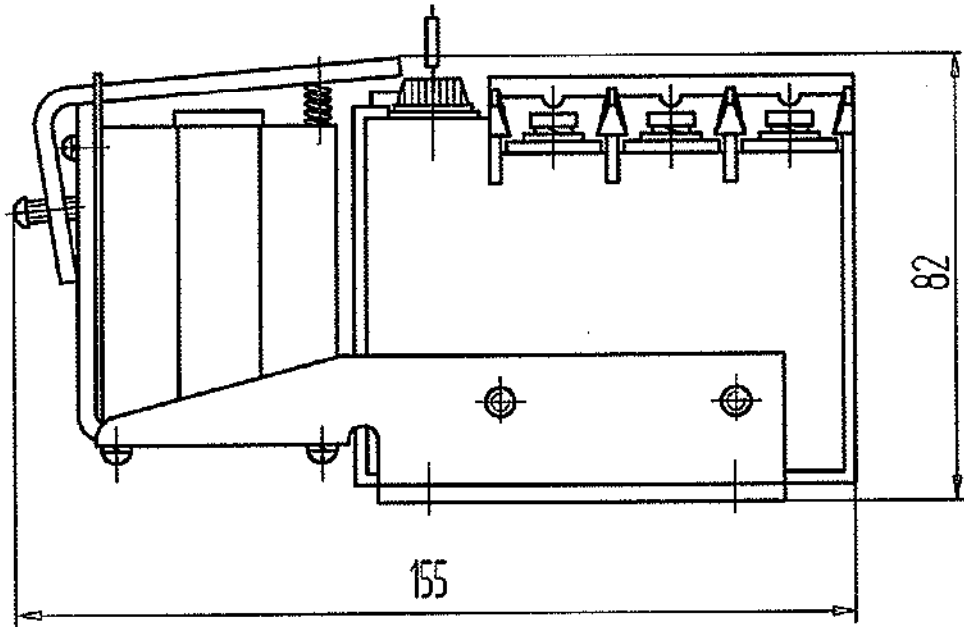


Рисунок 39 - Реле электротепловое токовое РТТ-85-33, РТТ-85-29

К 333810 7.01.06 Стр. 1

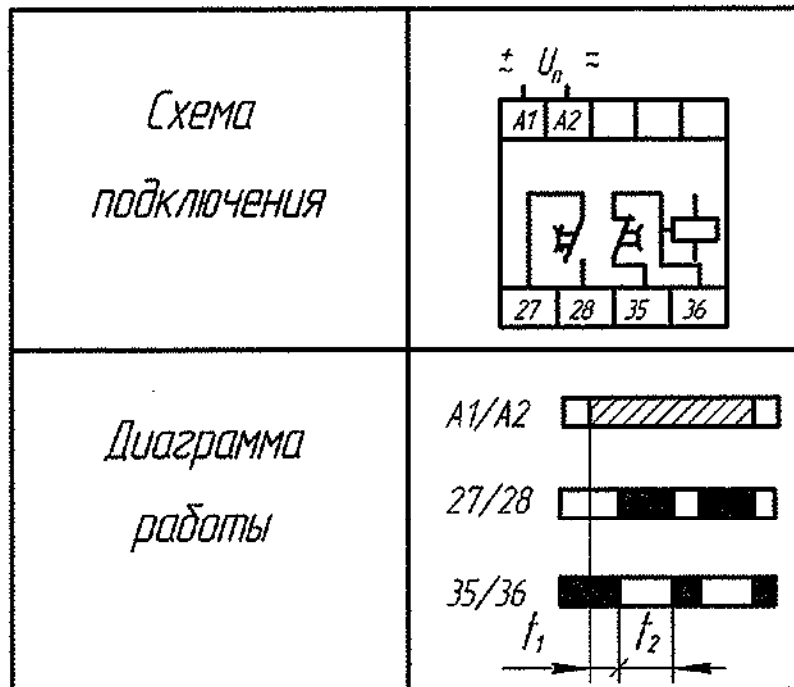
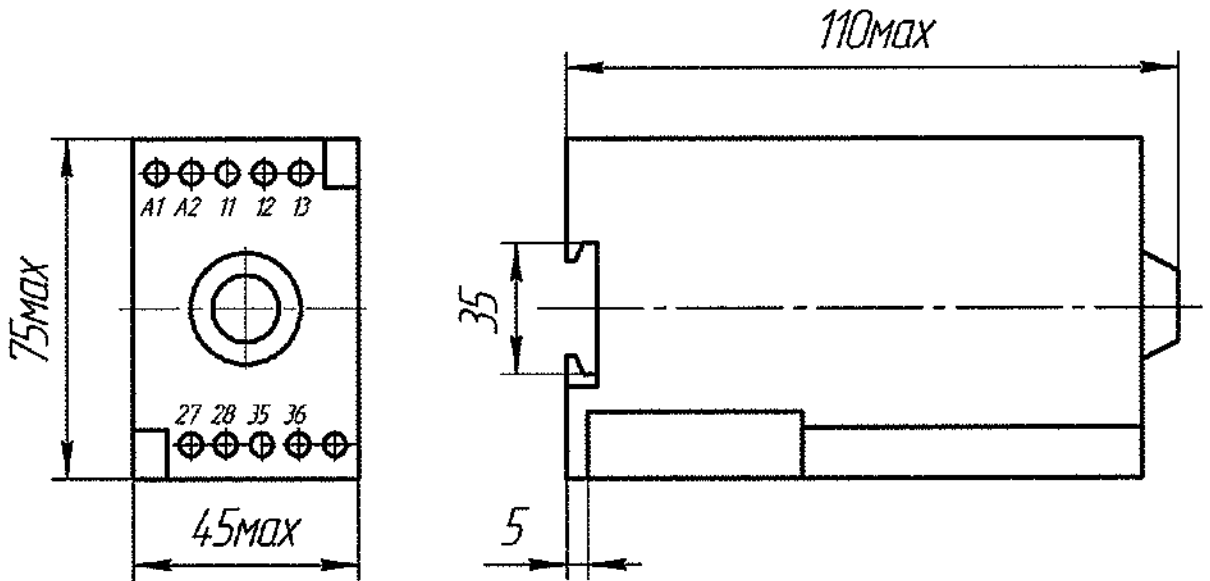


Рисунок 40 - Реле РСВ-15-3

7.04.06

К 333 810

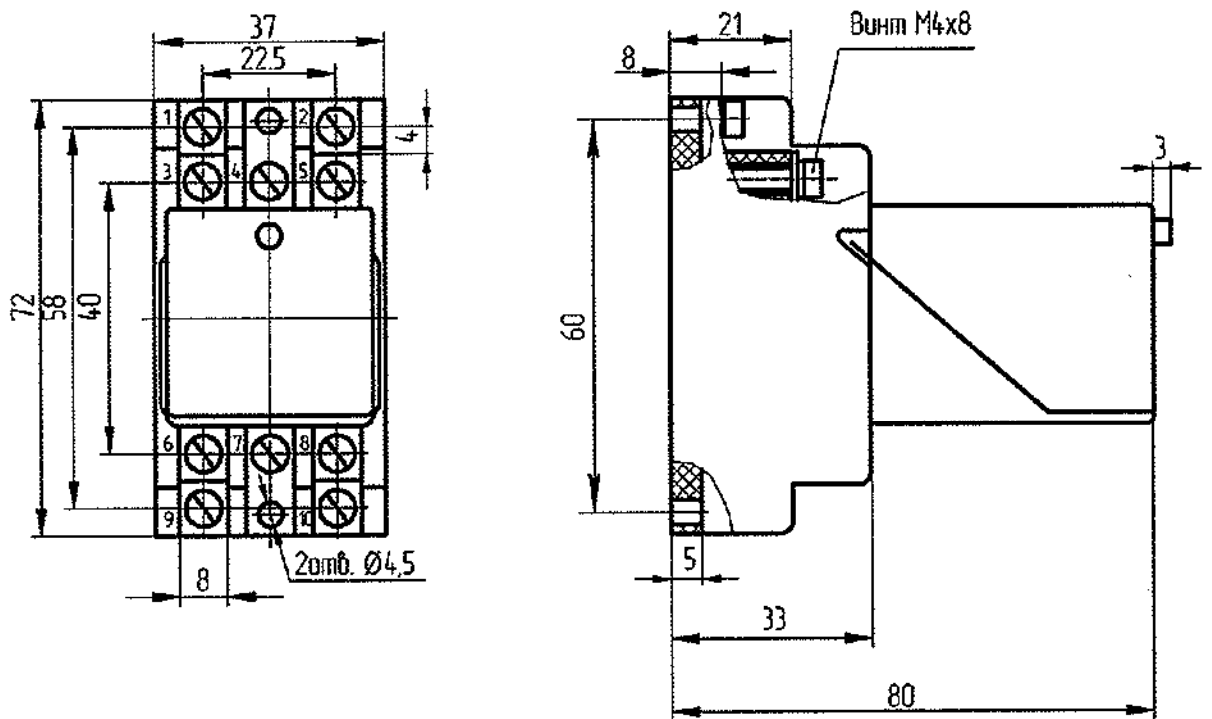


Рисунок 41 – Реле промежуточное РЭП-26

К 333810 7.04.06

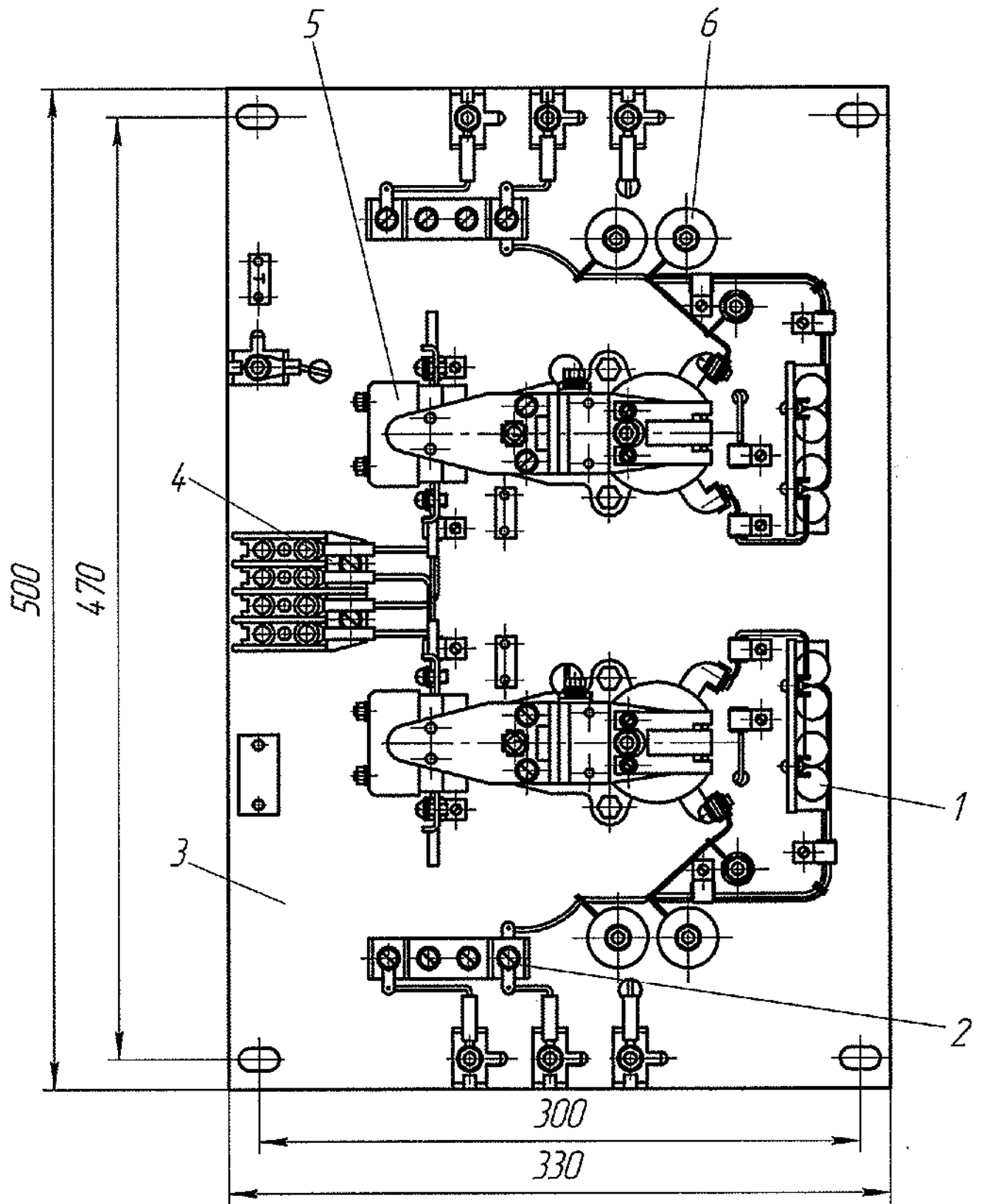


Рисунок 42- Панель реле напряжения РН-216

К 333 810 7.04.06 Шав

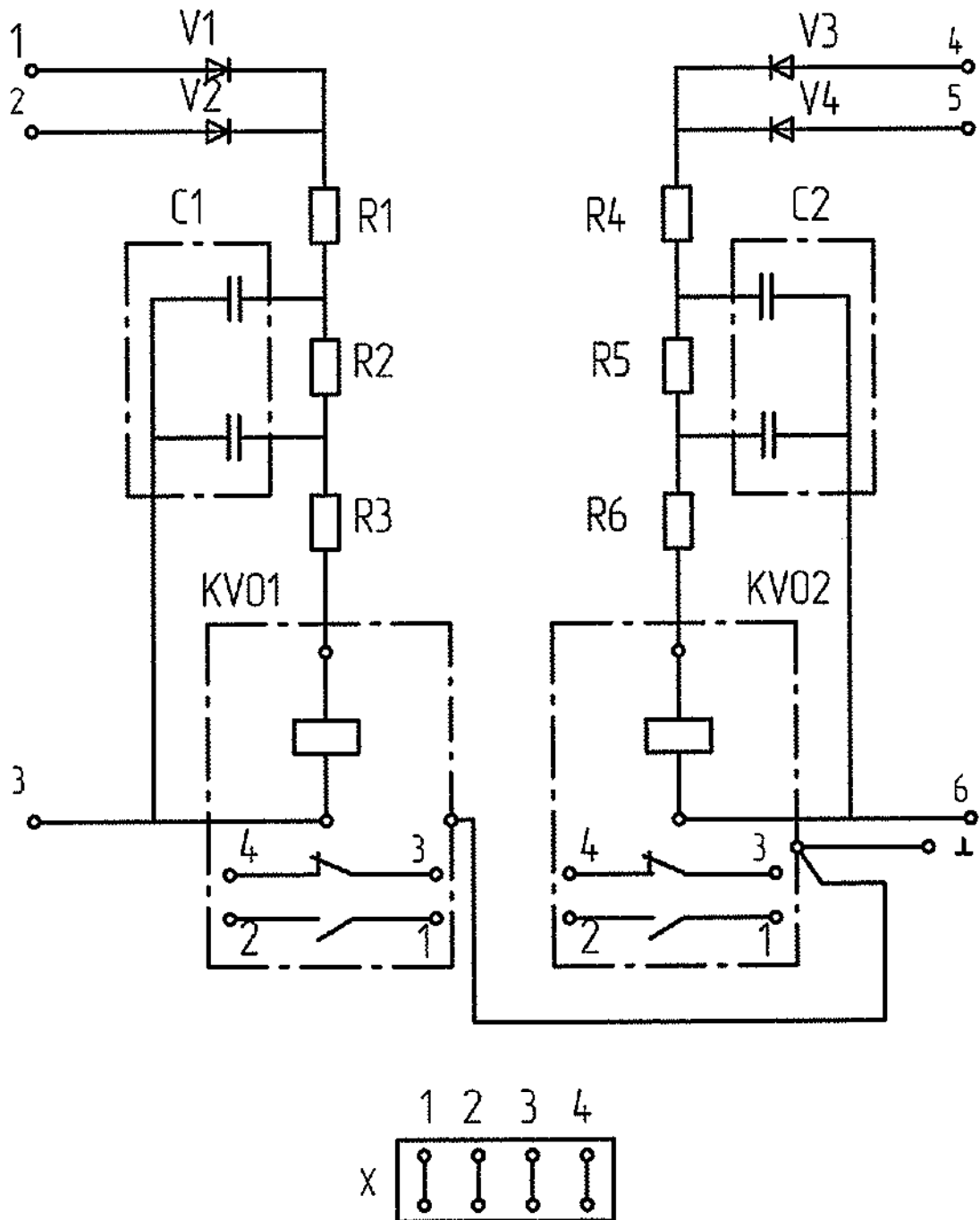


Рисунок 43 - Схема электрическая принципиальная
 панели реле напряжения ПРН-216

К 333810 7.04.06

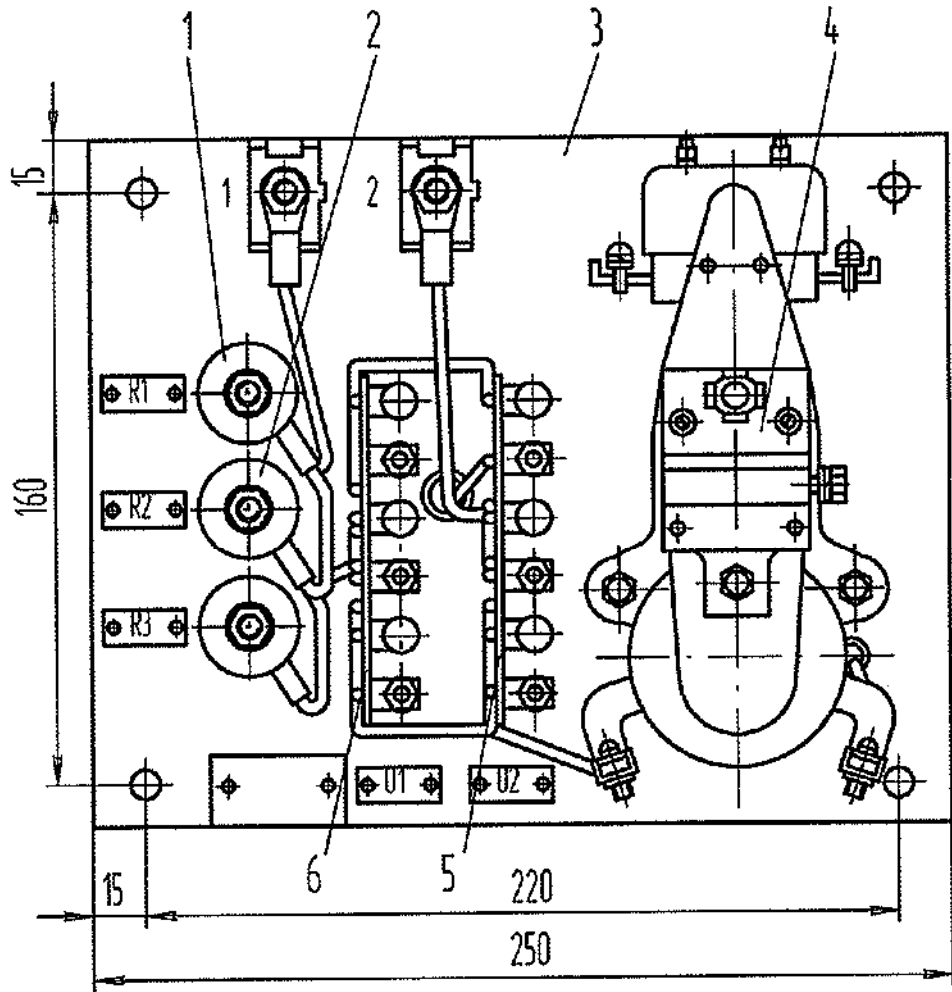


Рисунок 44 - Панель реле напряжения ПРН-318-01

К 533810 7.04.06

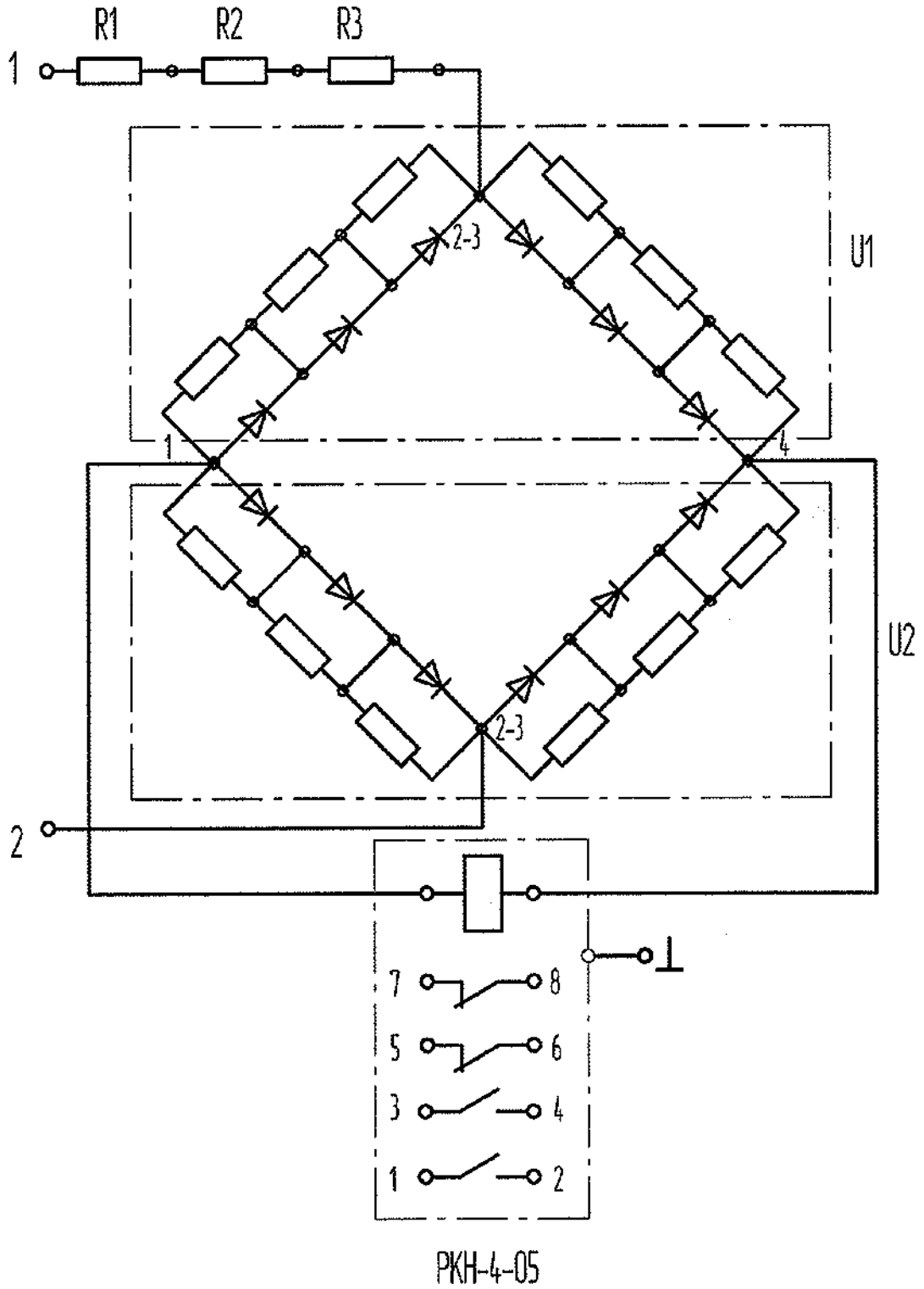


Рисунок 45 - Схема электрическая принципиальная
панели реле напряжения ПРН-318-01

К 333 Р10 7.04.06 Шлоба

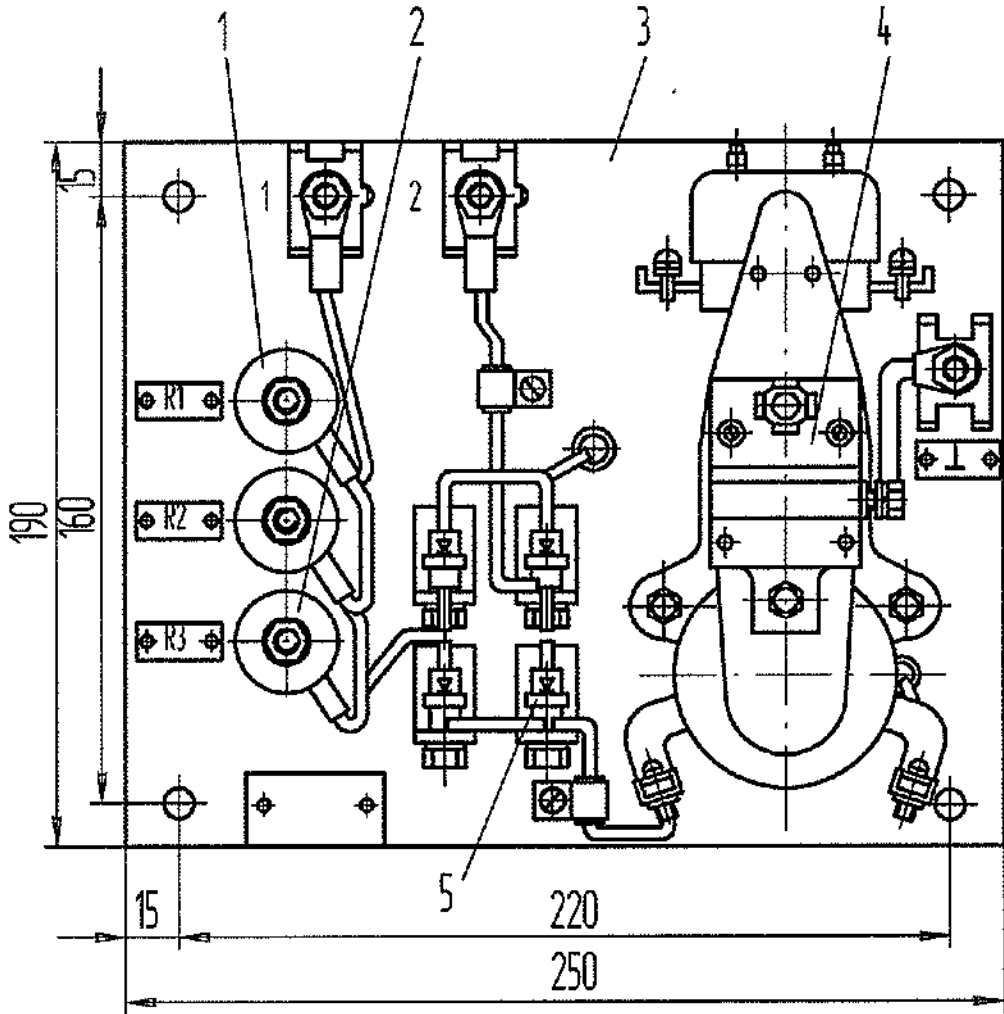


Рисунок 46 - Панель реле напряжения ПРН-532-01

К 333 810 7.04.006 Ж

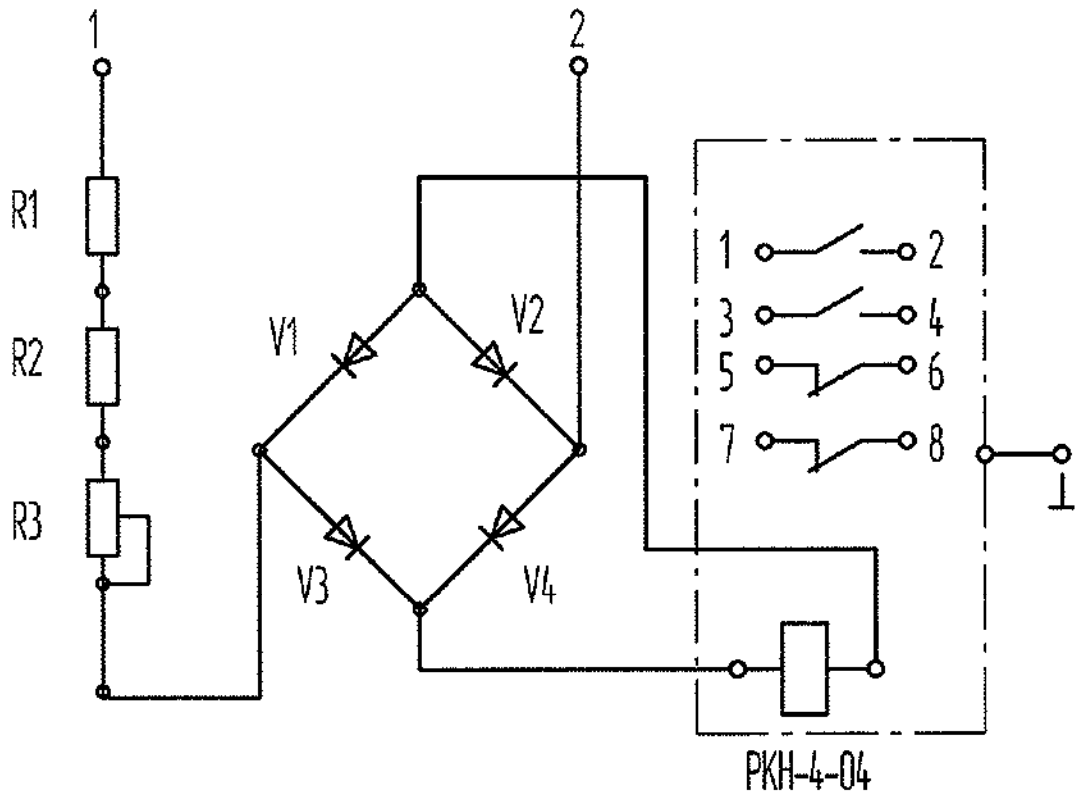


Рисунок 47 - Схема электрическая принципиальная панели реле напряжения ПРН-532-01

© 7.04.06 *Stow*

К 333 810

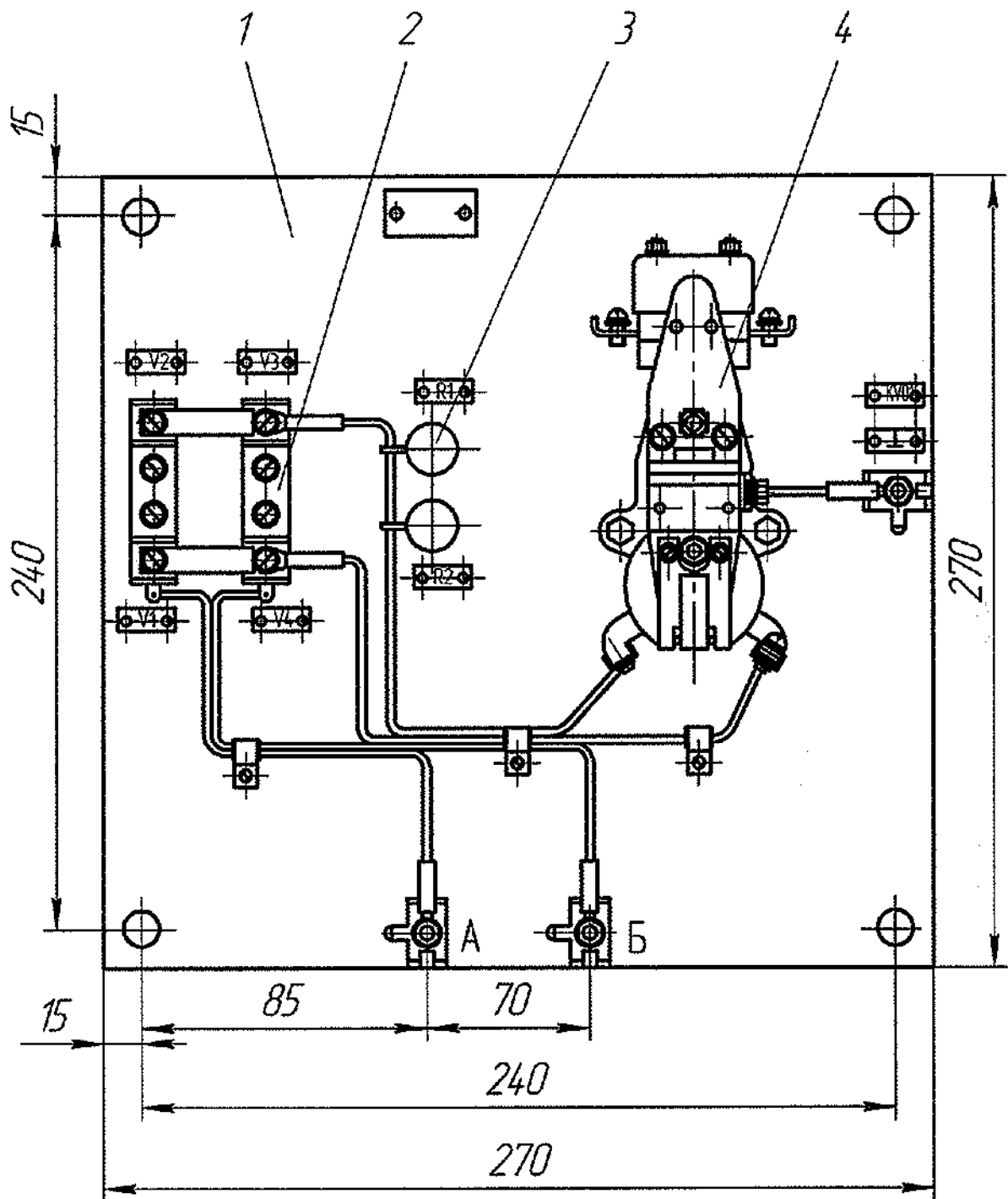


Рисунок 48 - Панель защиты от кругового огня ПЗКО-844

К 333810 7.04.06

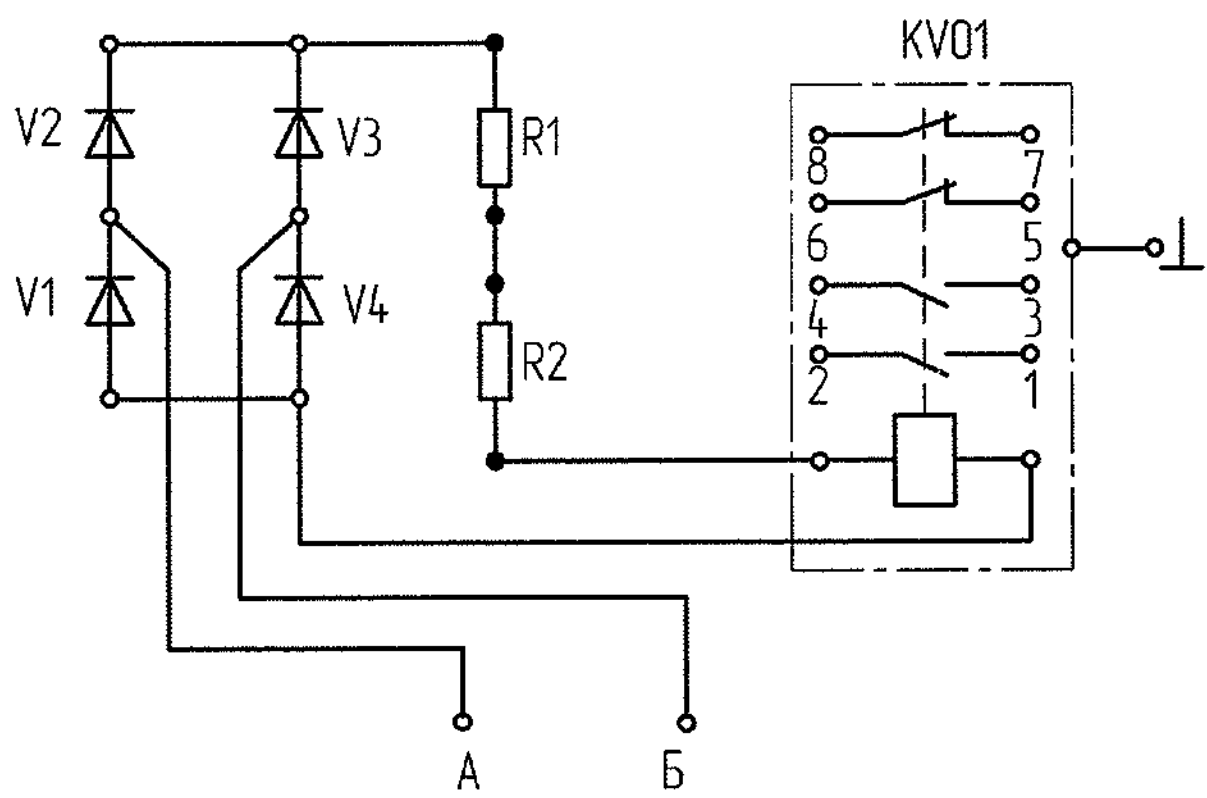


Рисунок 49 – Схема электрическая принципиальная панели ПЗКО-844

К 333810 7.04.06 Glow

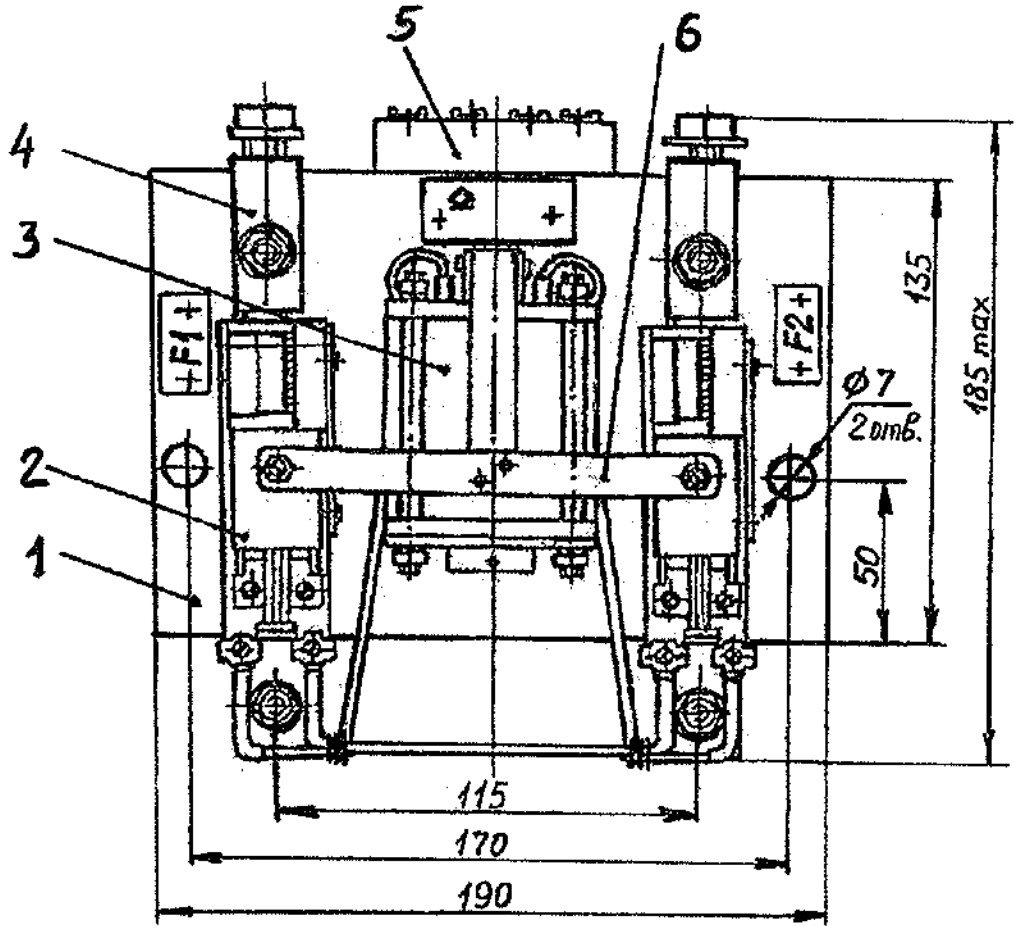


Рисунок 49а - Панель тепловых реле ПТР-517 (ПТР-954)

К 333810 Дф. 24.4.09

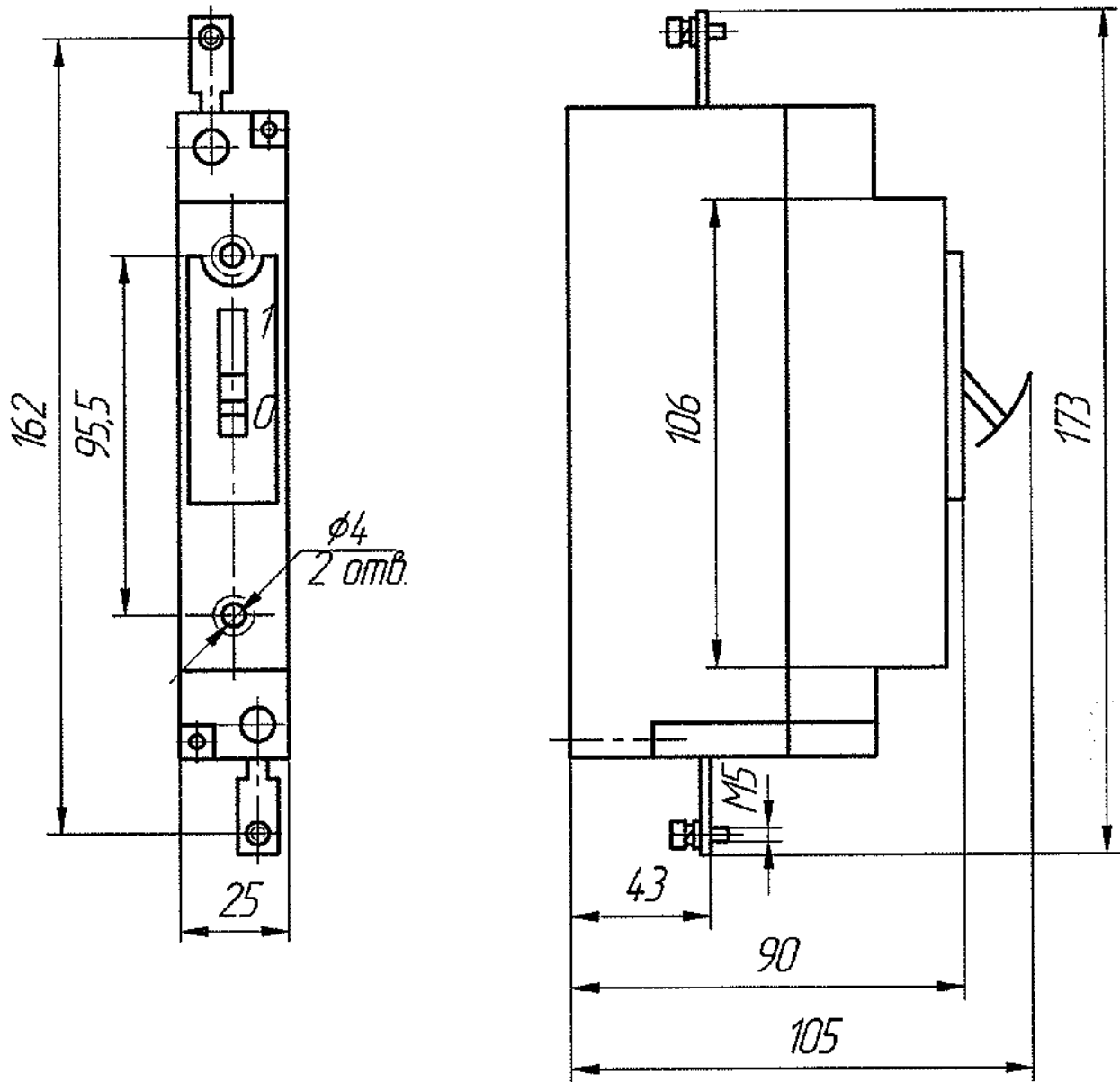


Рисунок 50 - Выключатель AE2541M

К 333810 7.04.06

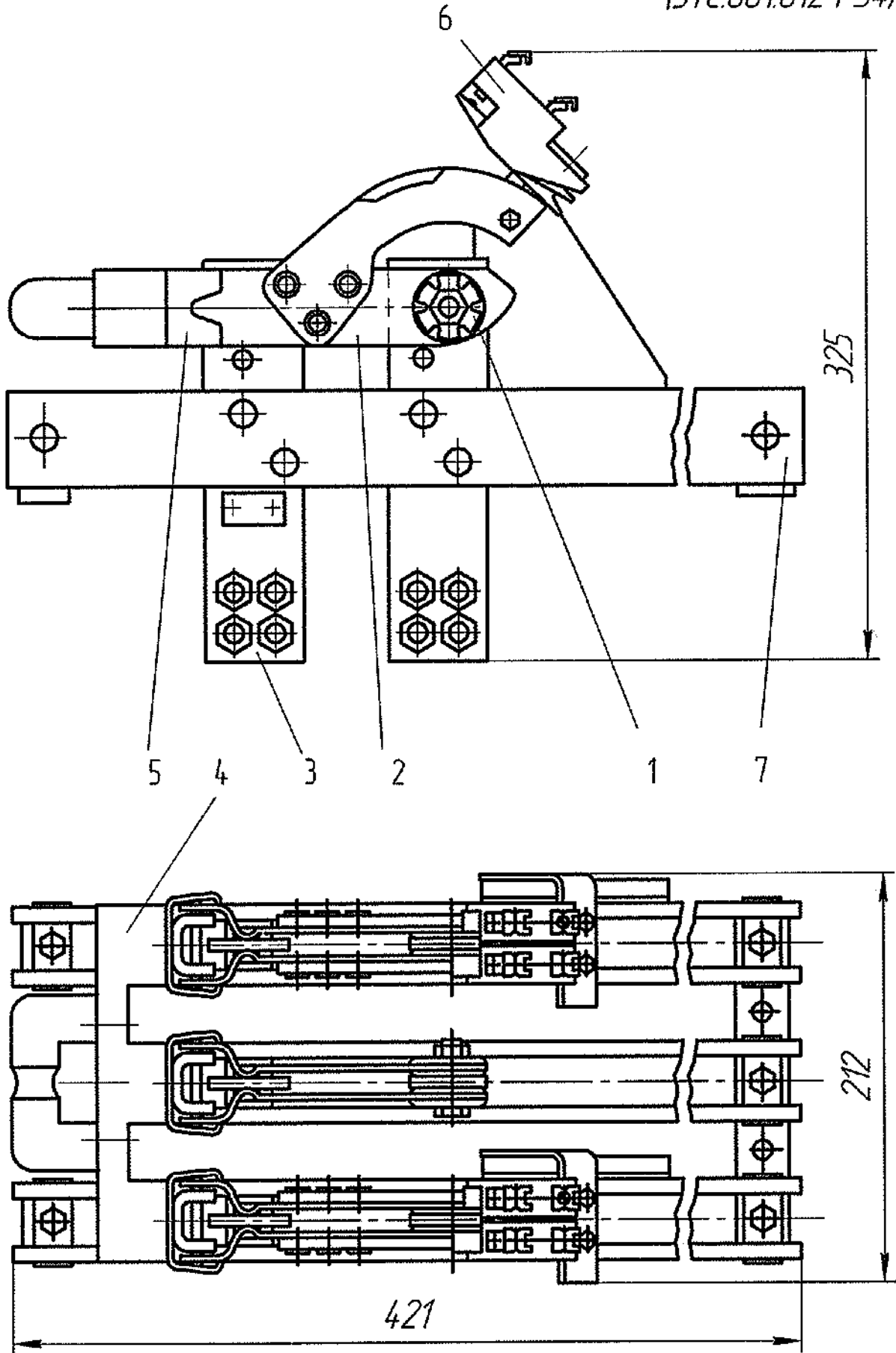


Рисунок 51 – Разъединитель вентиляного двигателя РВД-58

К 333810 7.04.06

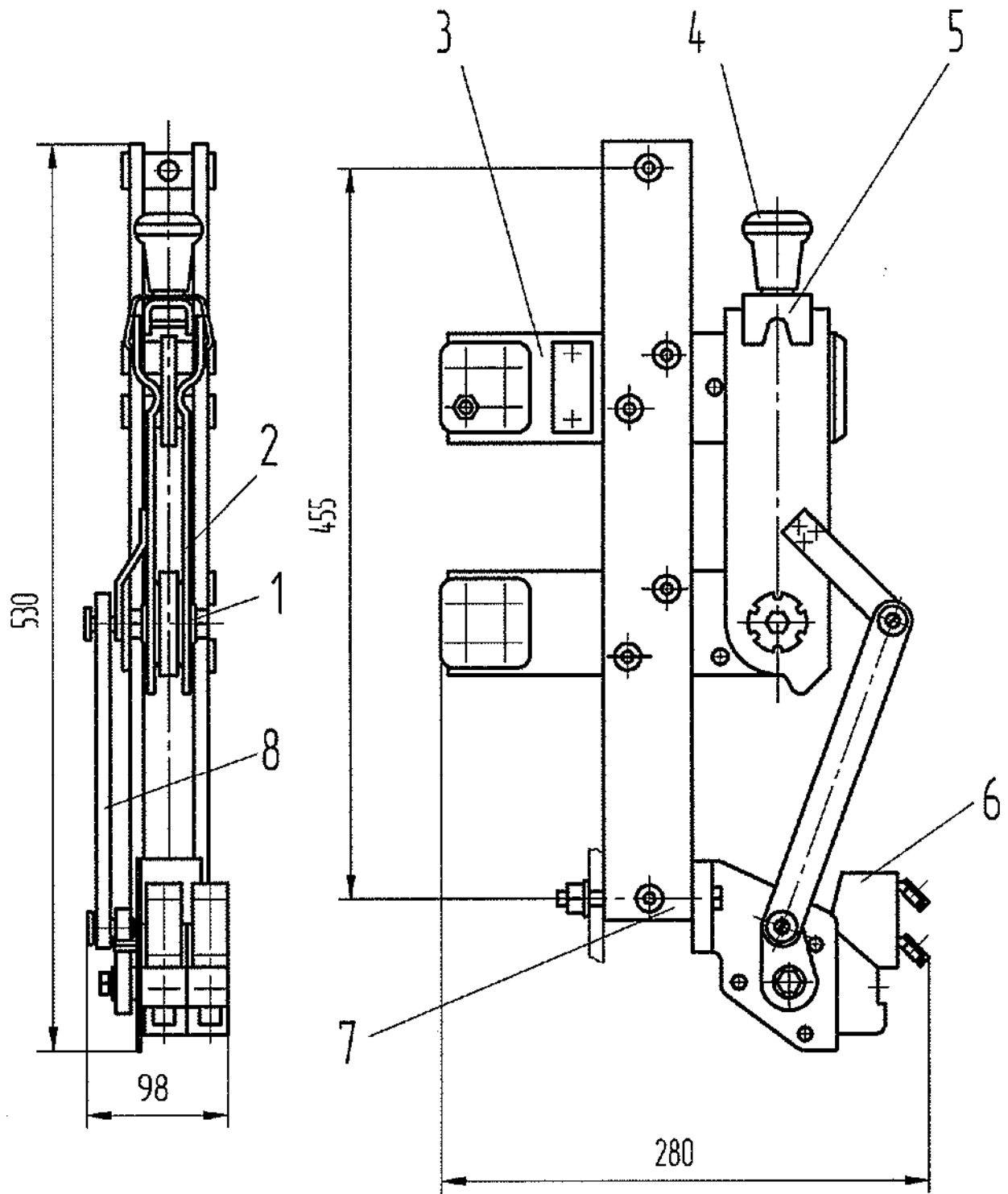


Рисунок 52 - Разъединитель Р-49-03.

К 333810 4.04.06 (Handwritten)

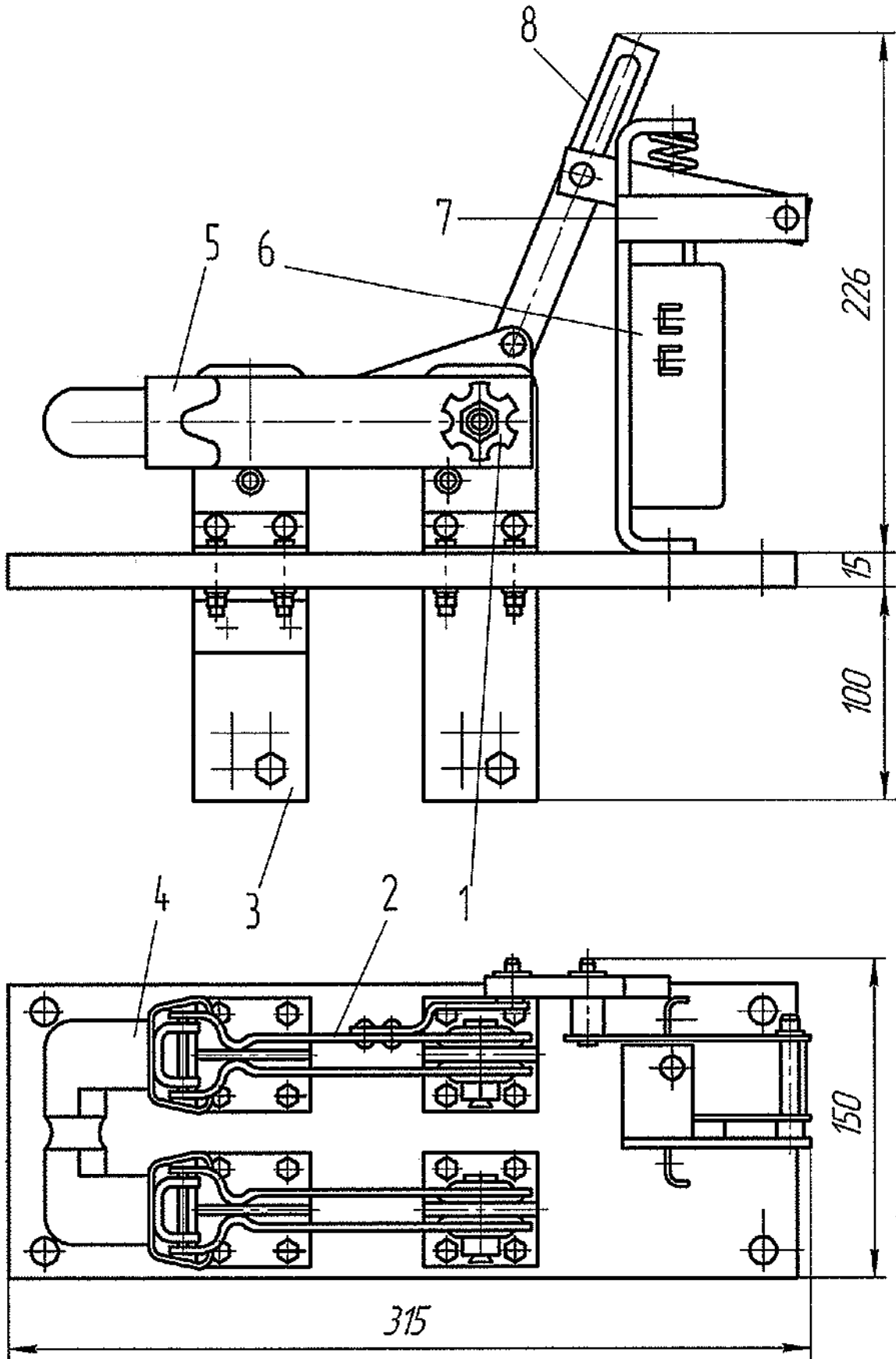


Рисунок 53 - Разъединитель Р-15

К 333810 7.04.06 8/10

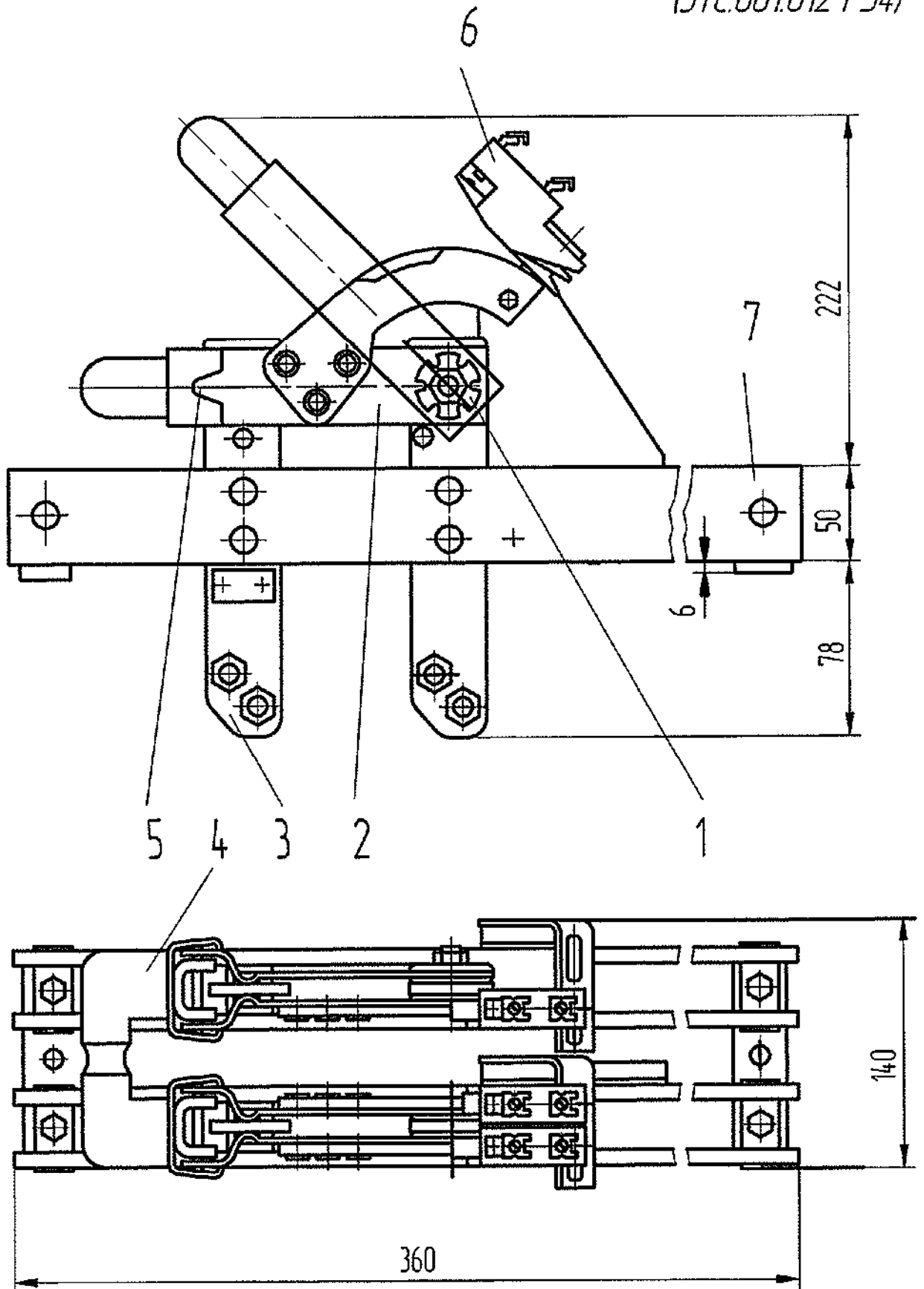


Рисунок 54 - Разъединители Р-25, Р-25-01.

К 633810 7.04.06 Шкода

©

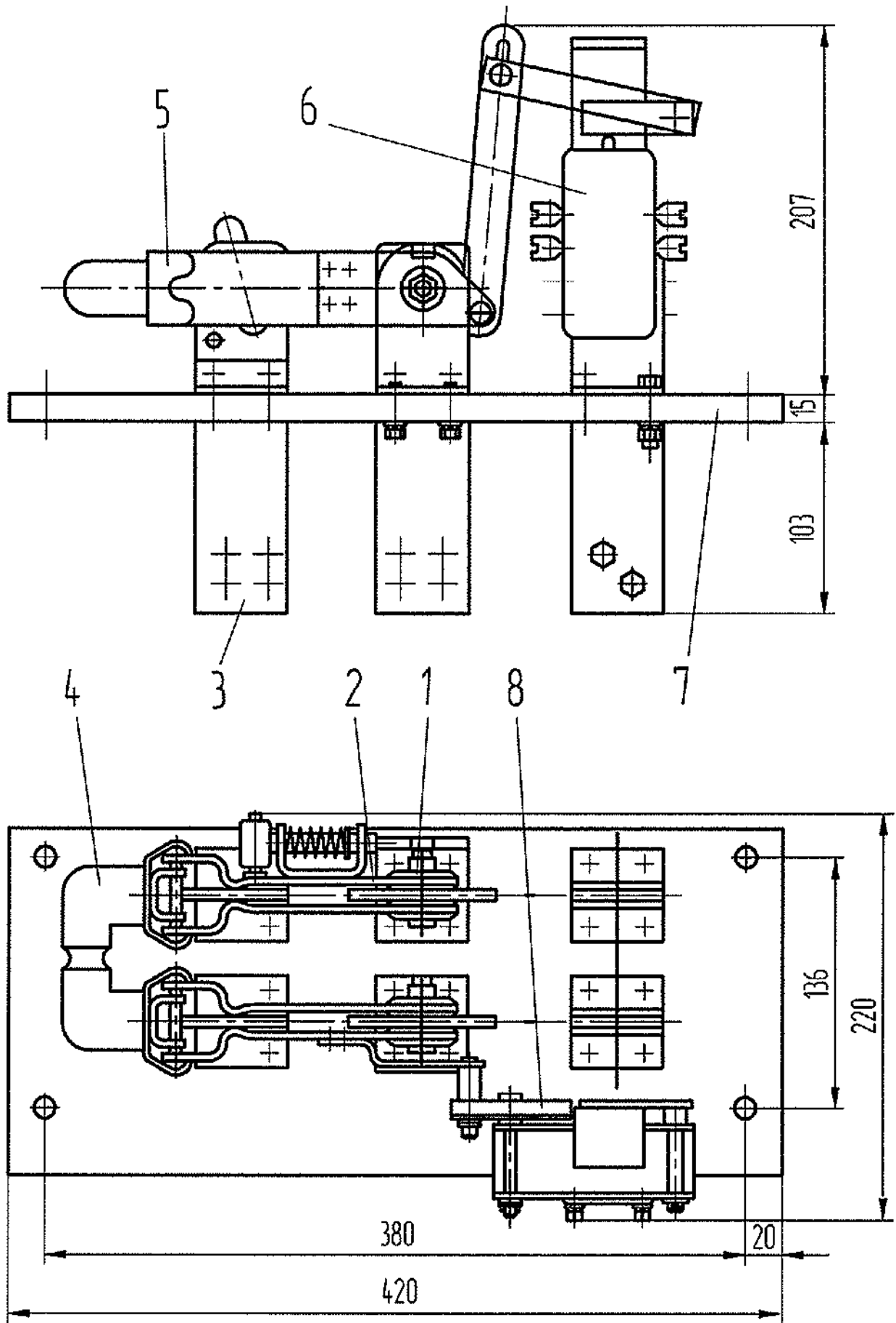


Рисунок 55 – Переключатели ПН-18, ПН-22.

К 333810 7.04.06

Ⓜ

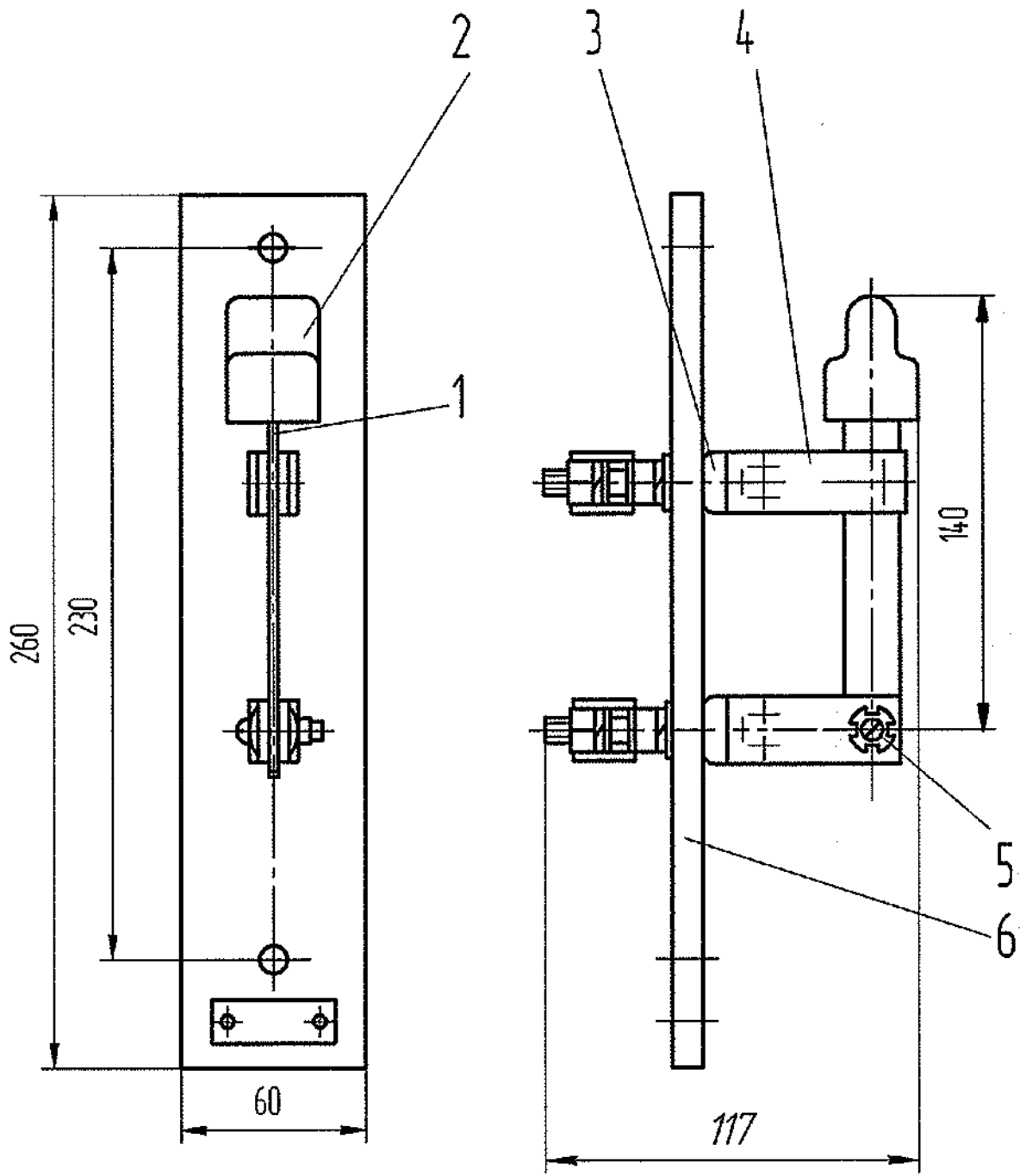


Рисунок 56 – Разъединитель Р-48

К 333810 7.01.06 РЭ4 -

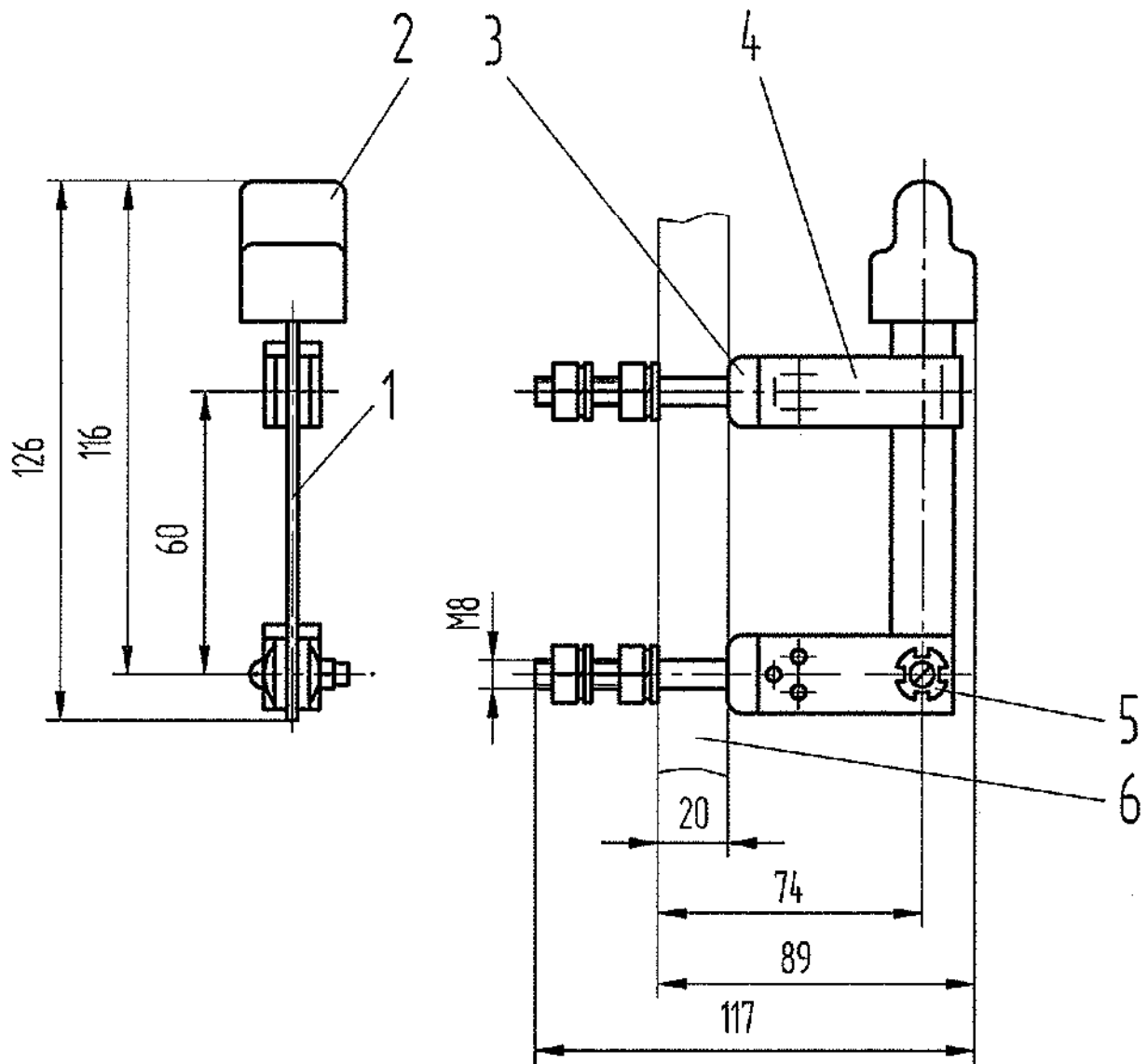


Рисунок 57 – Разъединитель Р-88

К 333810 7.04.06

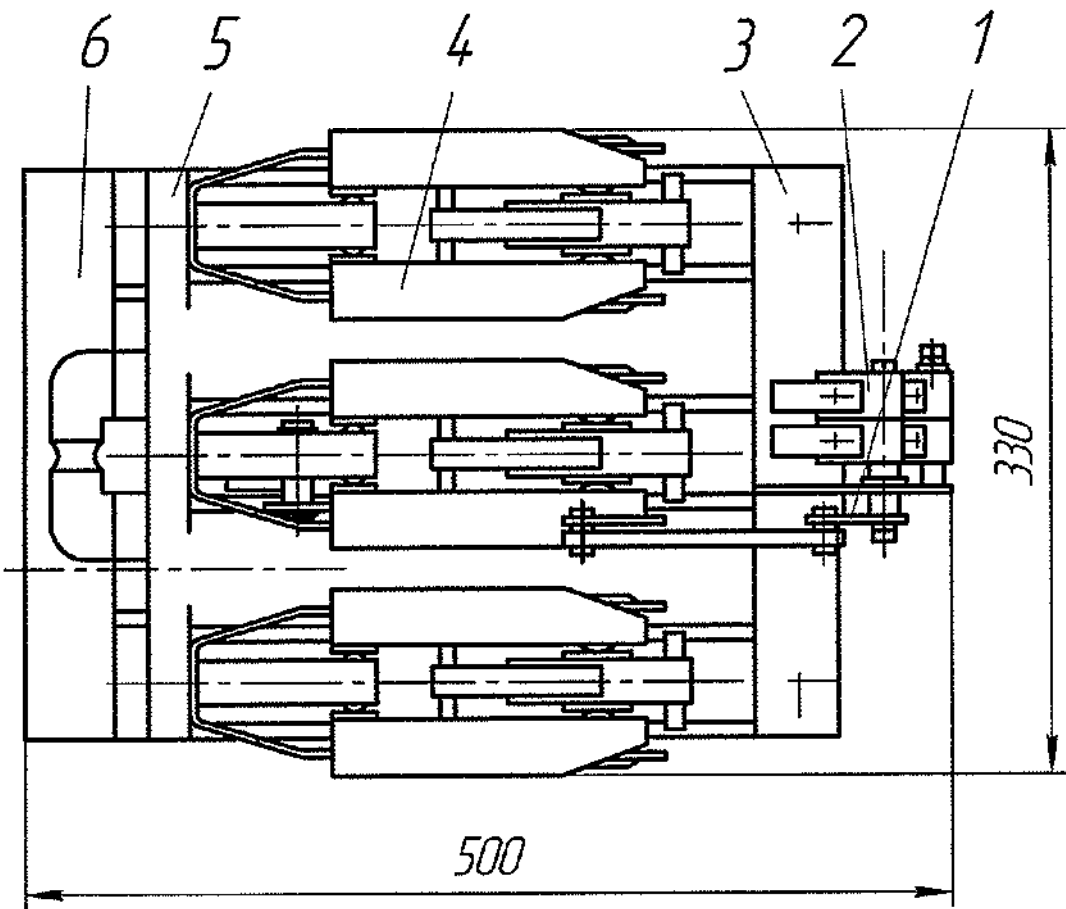
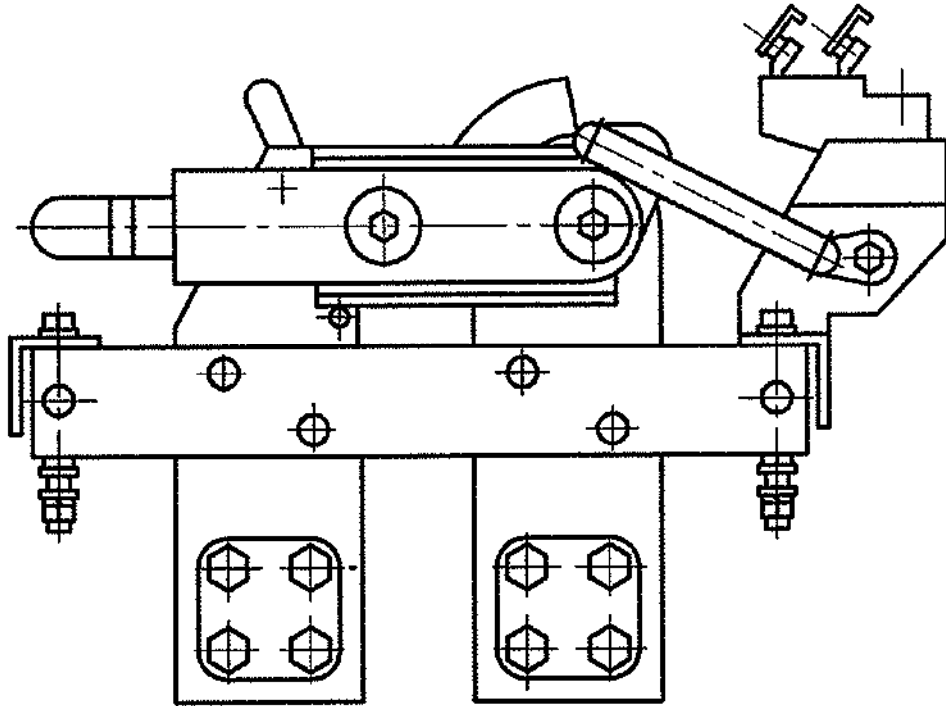


Рисунок 58 - Ножевой элемент разъединителя Р-45

К 333810 7.04.06

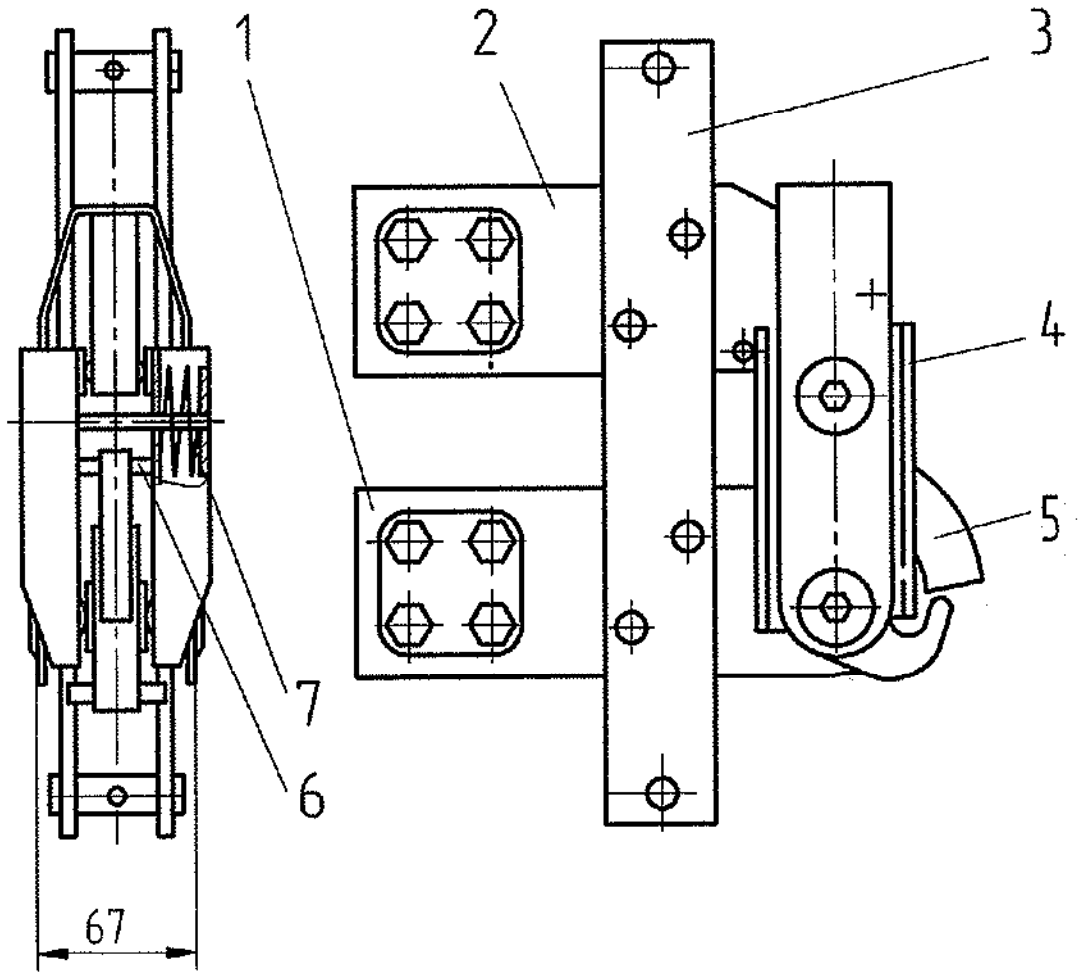


Рисунок 59 - Ножевой элемент разъединителя Р-45

К 503810 7.04.06

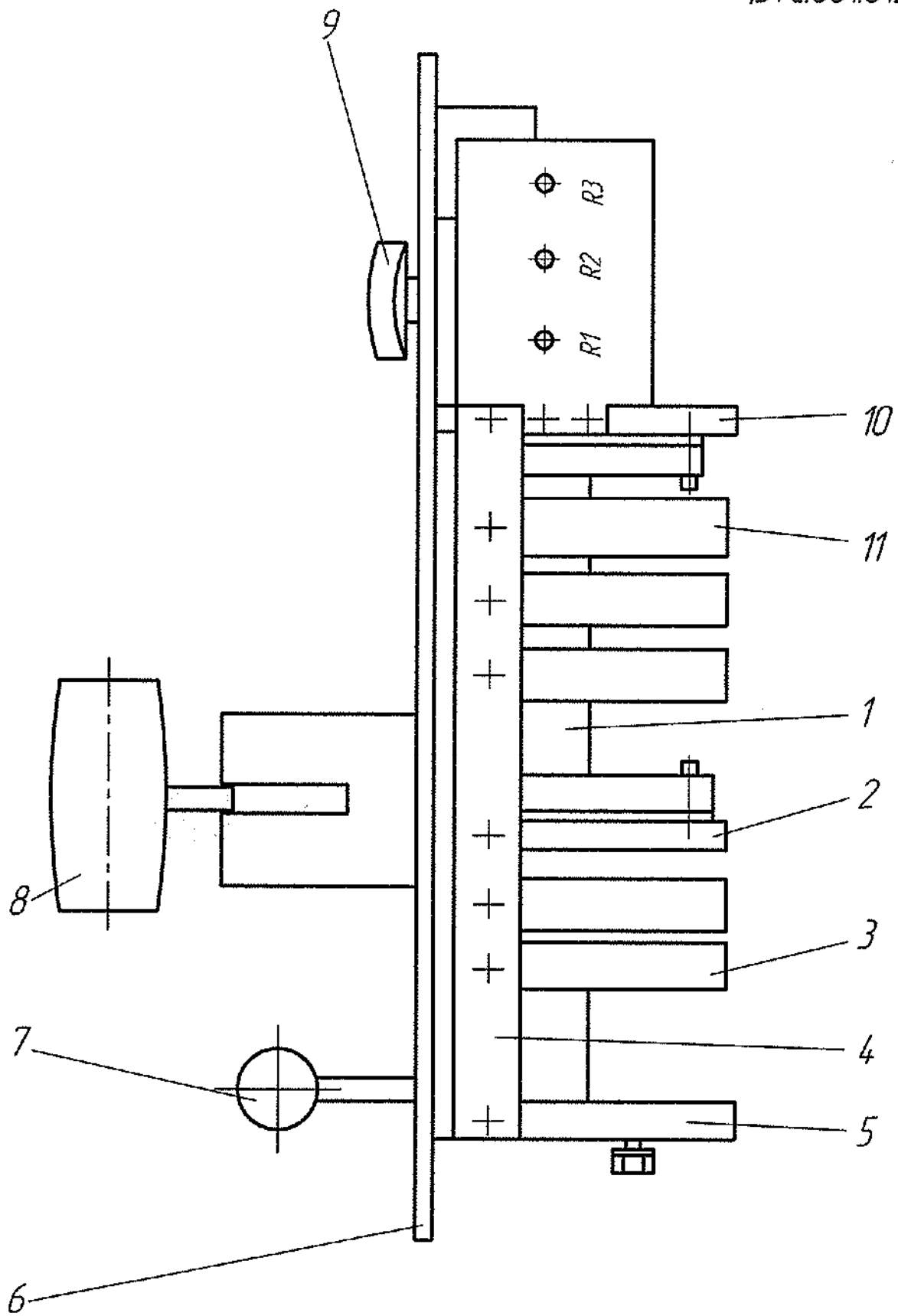


Рисунок 60 - Контроллер машиниста КМ-34

К 333 810 7.04.06

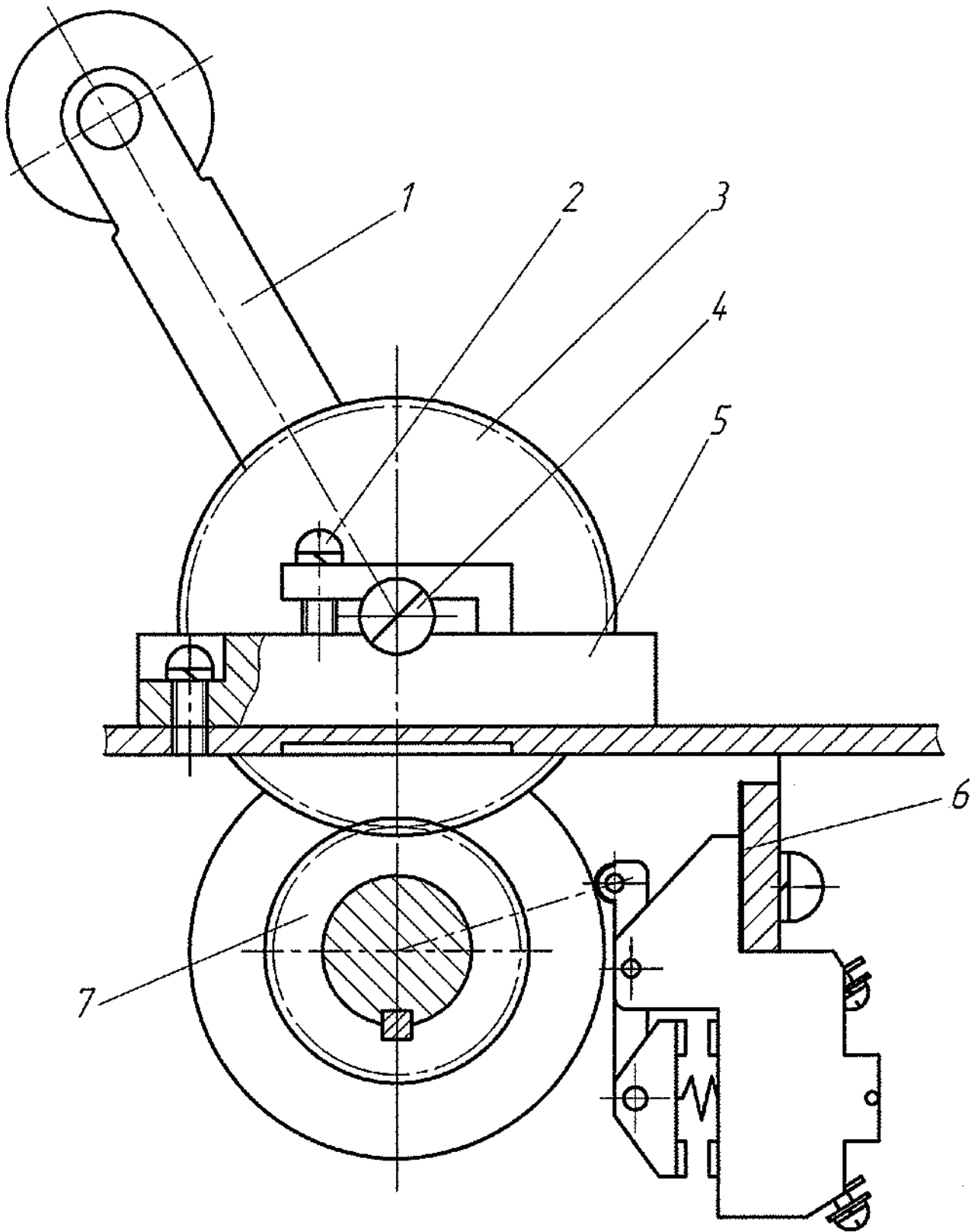


Рисунок 61 - Привод главного вала

К 333 810 7.04.06 Ш

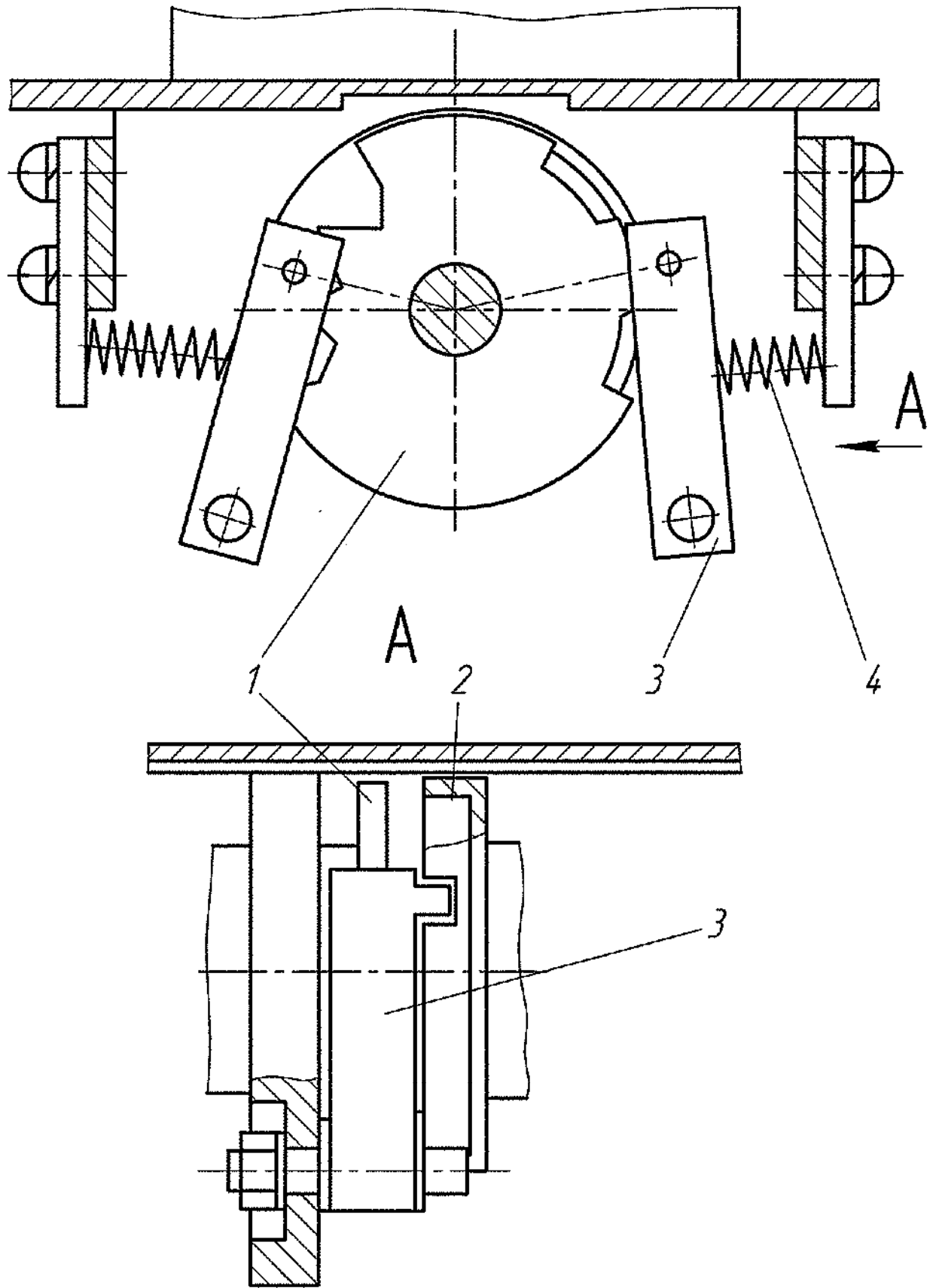


Рисунок 62 - Механизм блокирования

К 333810 7.04.06

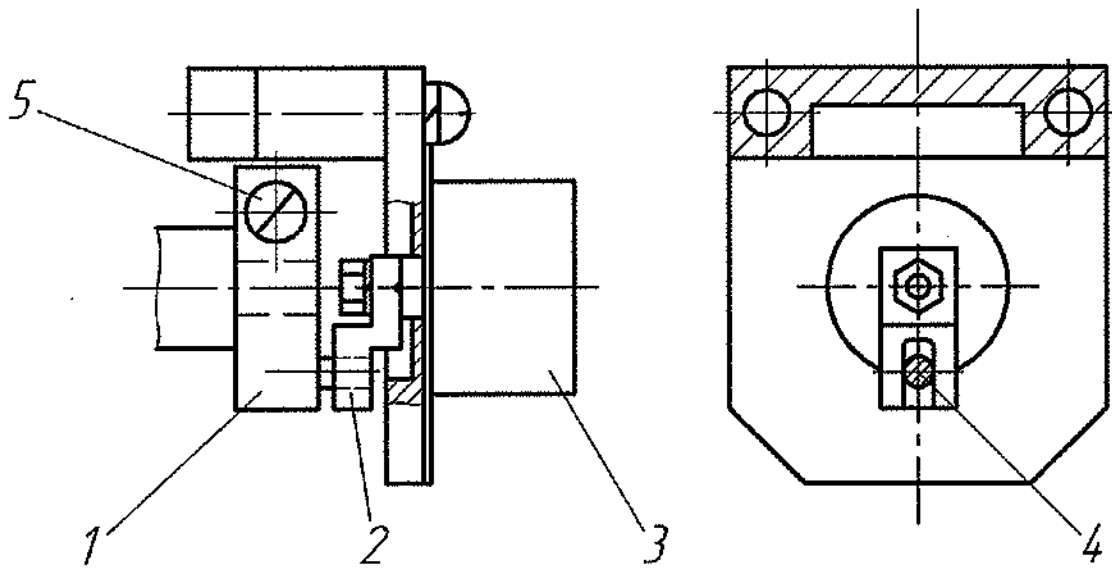


Рисунок 63 - Соединение главного вала
с датчиком

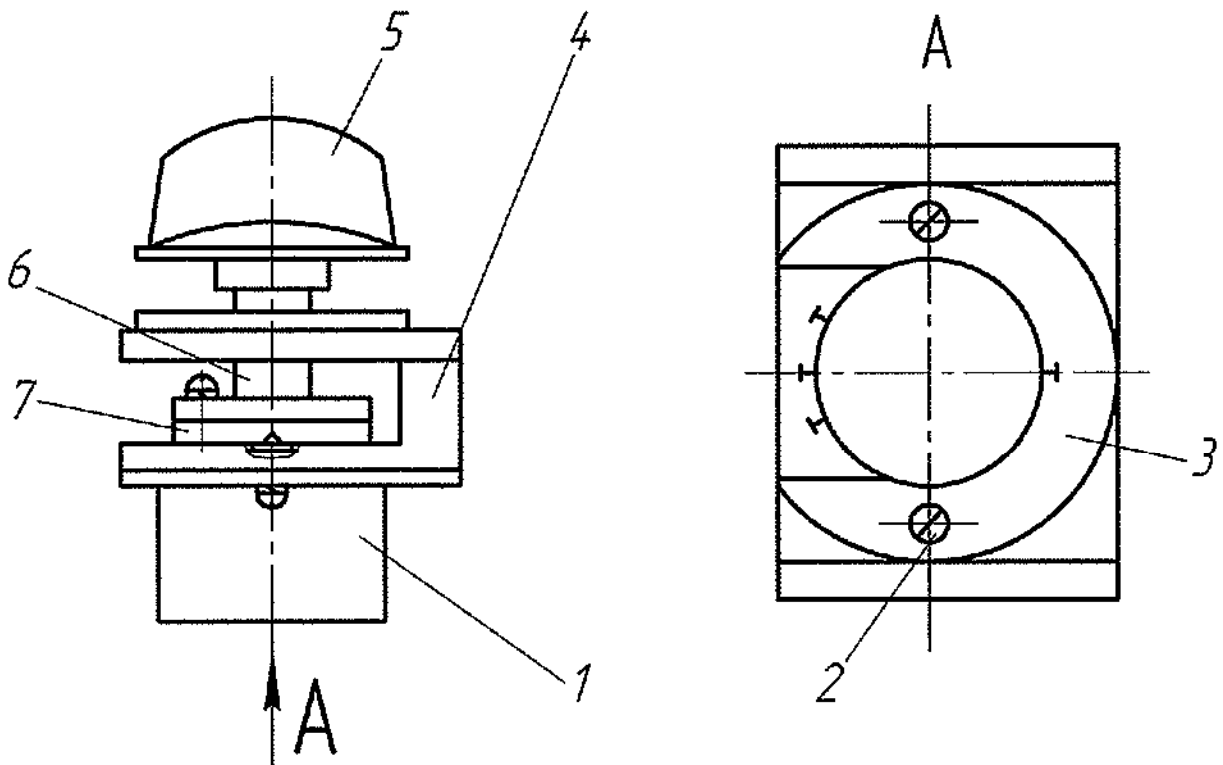


Рисунок 64 - Датчик скорости

К 333810 7.04.06

	Обозначения контактов	Положения вала				
		Вперед	0	Назад		
Реверсивный вал						
	1-2	●				
	3-4			●		
	5-6	●		●		
	7-8					
Главный вал		Положения вала				
		Тяга	П	0	П	Рекуперация
	9-10	—————				
	11-12				—————	
	13-14	—————			—————	
	15-16		—————			
	17-18					
	19-20	—————			—————	
R4						
Датчик "Скорость"	R5					

Рисунок 65 - Диаграмма коммутационных положений

К 333810 7.04.06

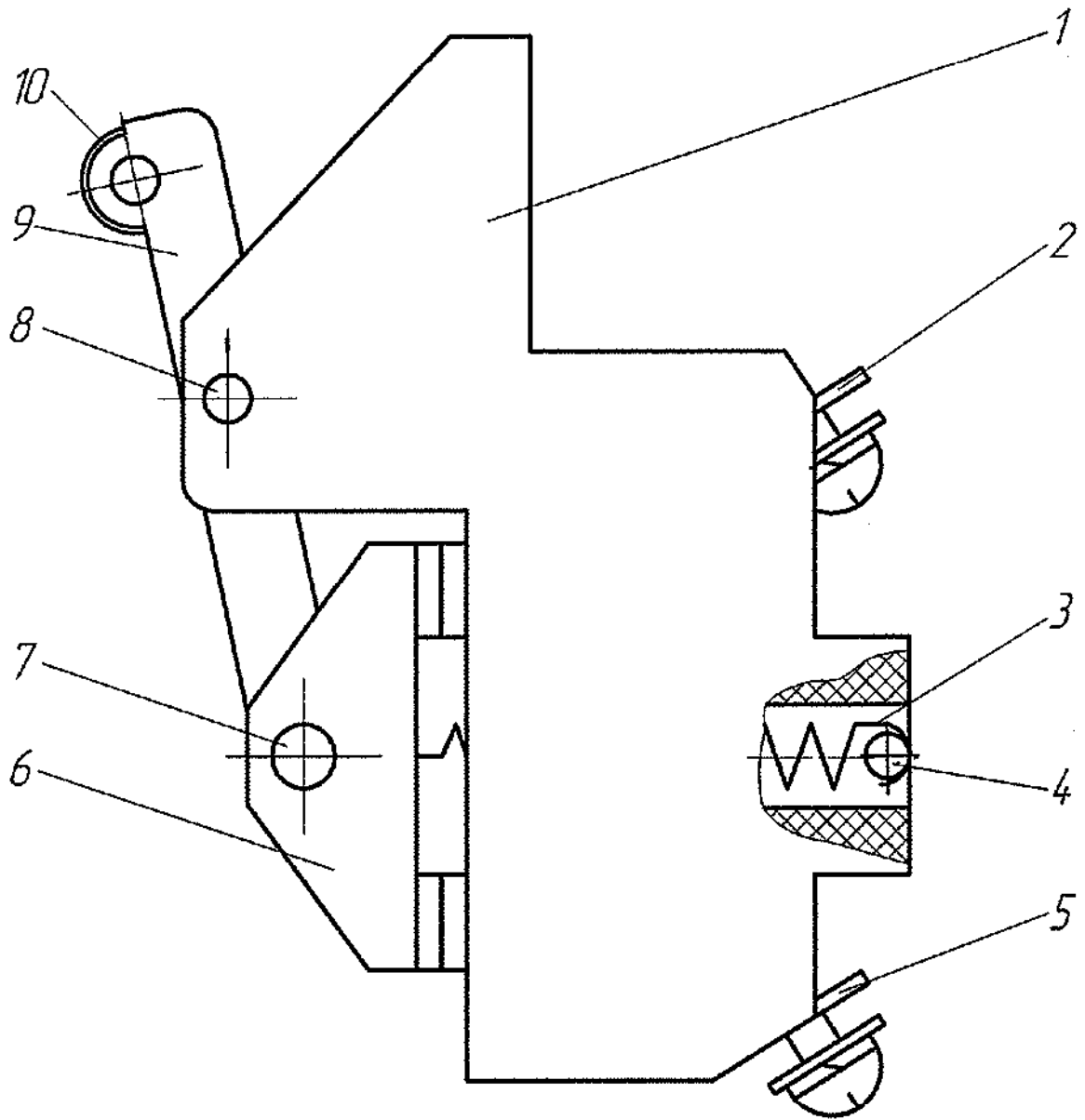


Рисунок 66 - Кулачковый контактор КЭ-33

К 333810 7.04.06 800-

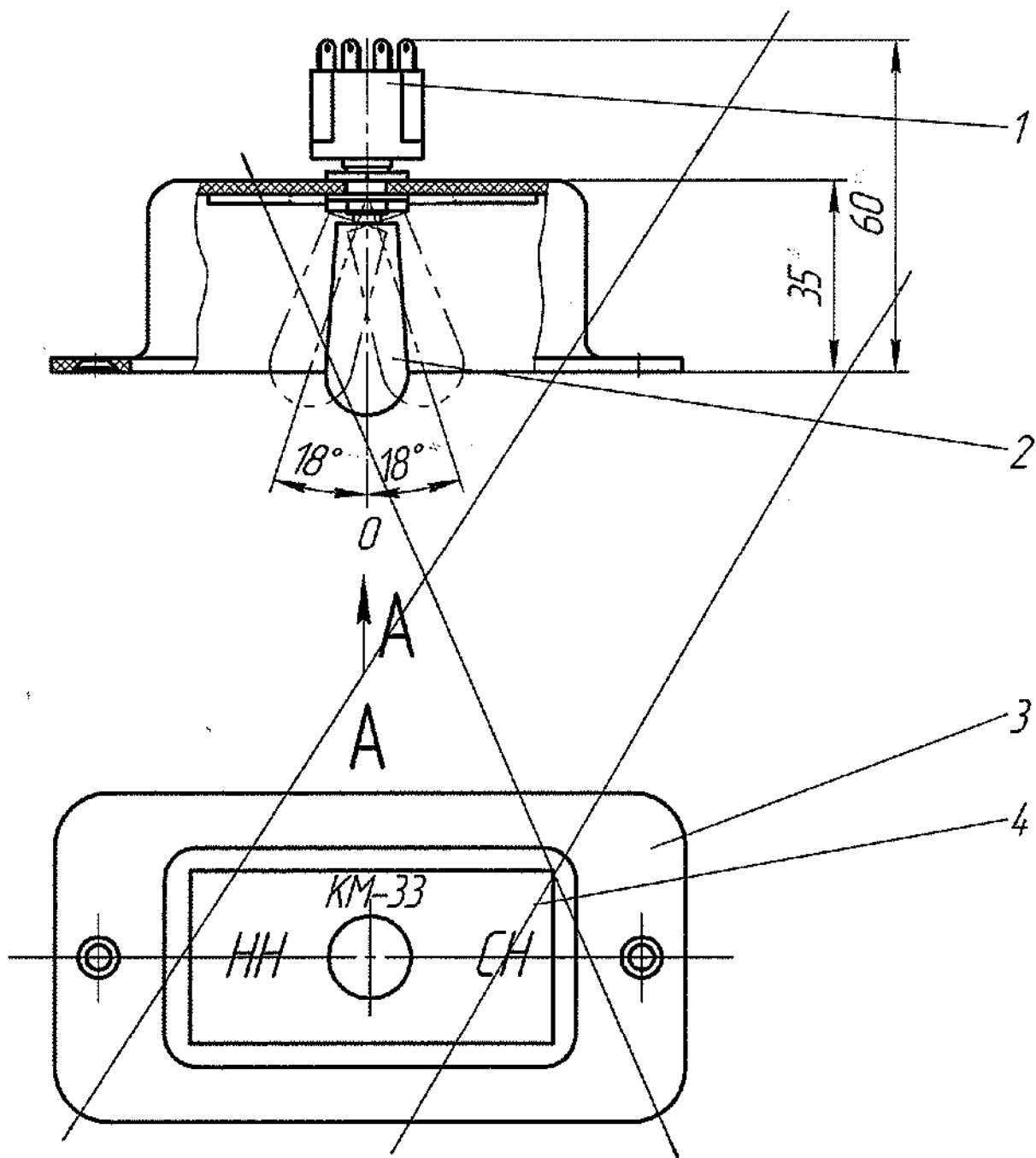


Рисунок 67 — Контроллер маневровый КМ-33 ①

К 333810 7.04.06 80-

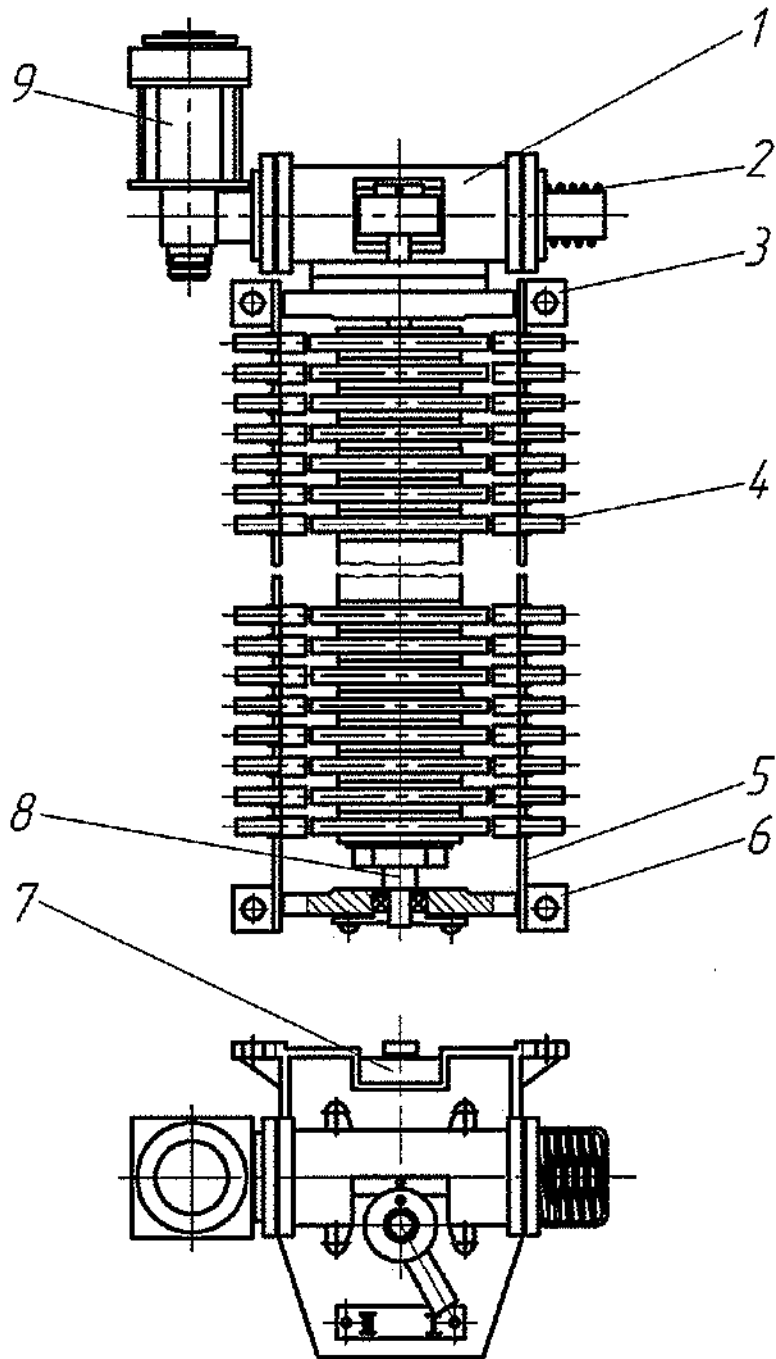


Рисунок 68 – Переключатель блокировочный БП-207-02

К 333810 7.04.06

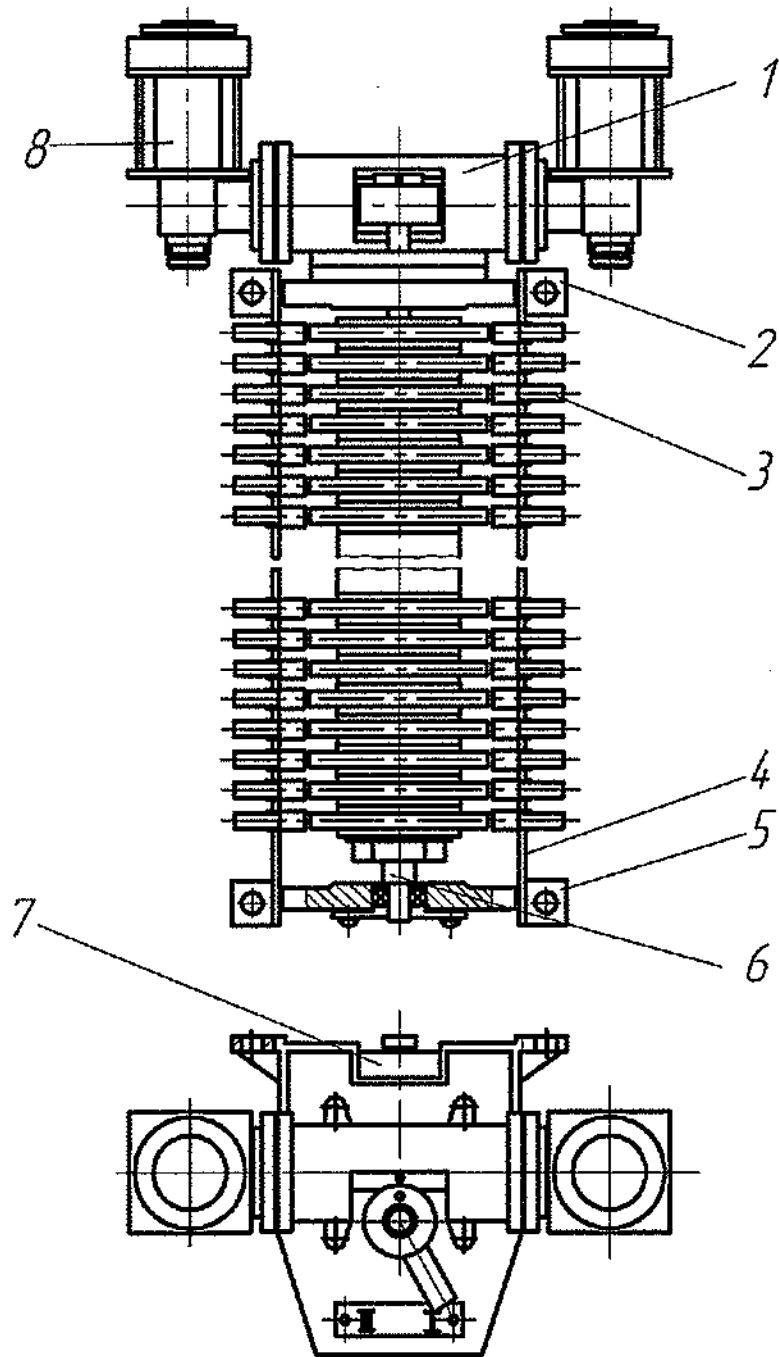
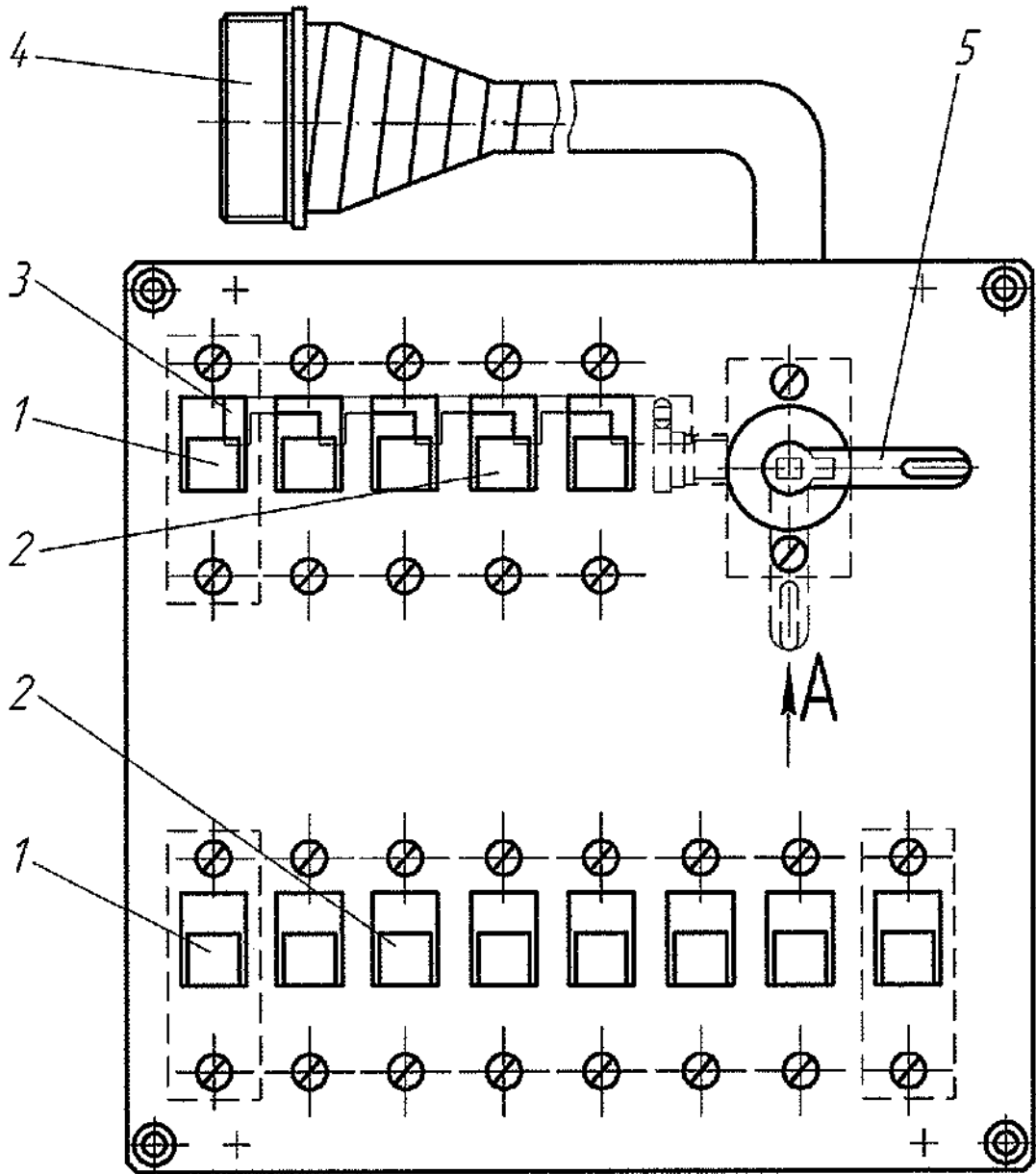


Рисунок 69 – Переключатель блокировочный ПБ-179

К 333810 7.04.06



A (2:1)

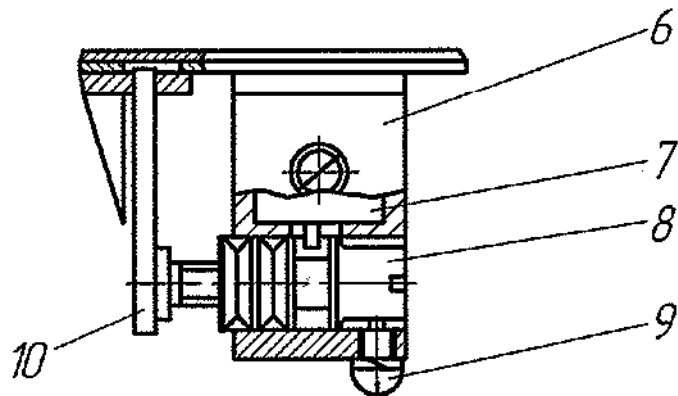


Рисунок 70 - Блок выключателей БВ-108

К 333810 7.04.06

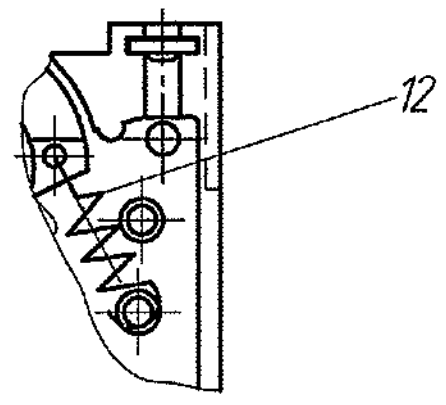
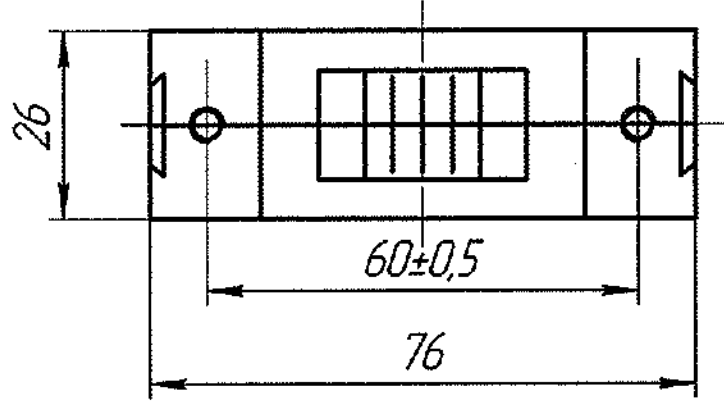
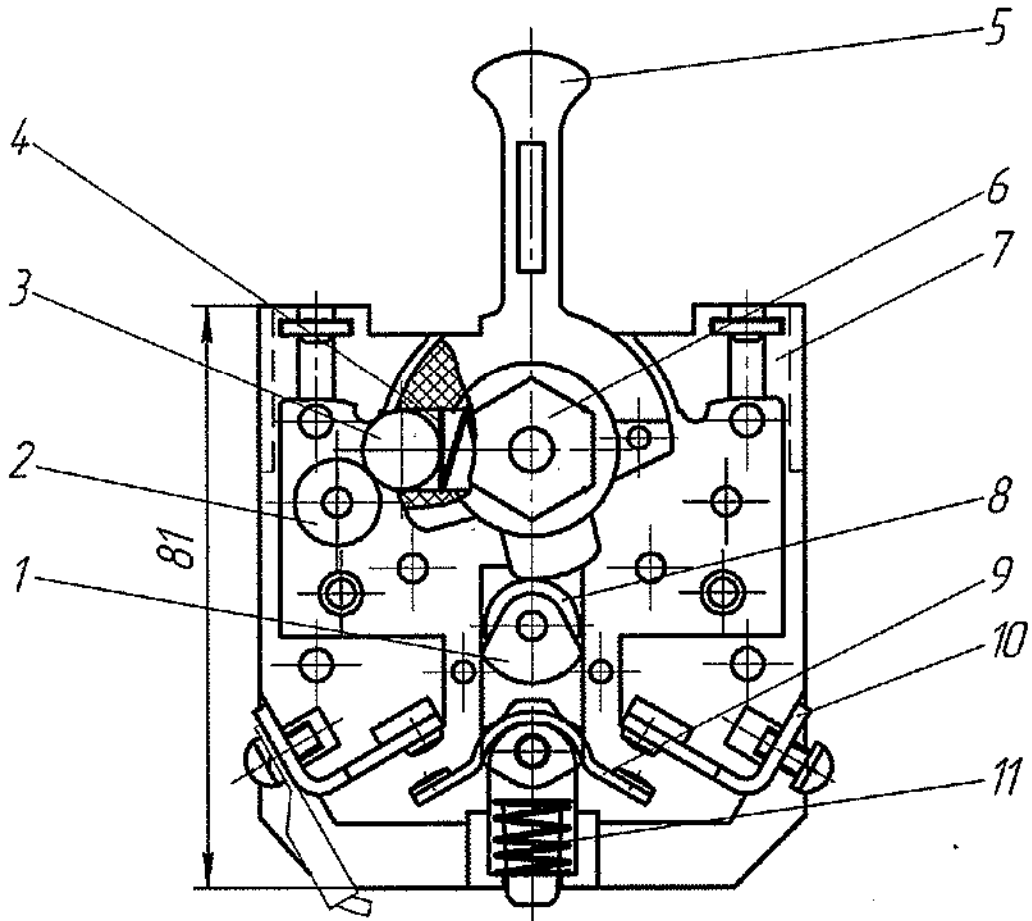
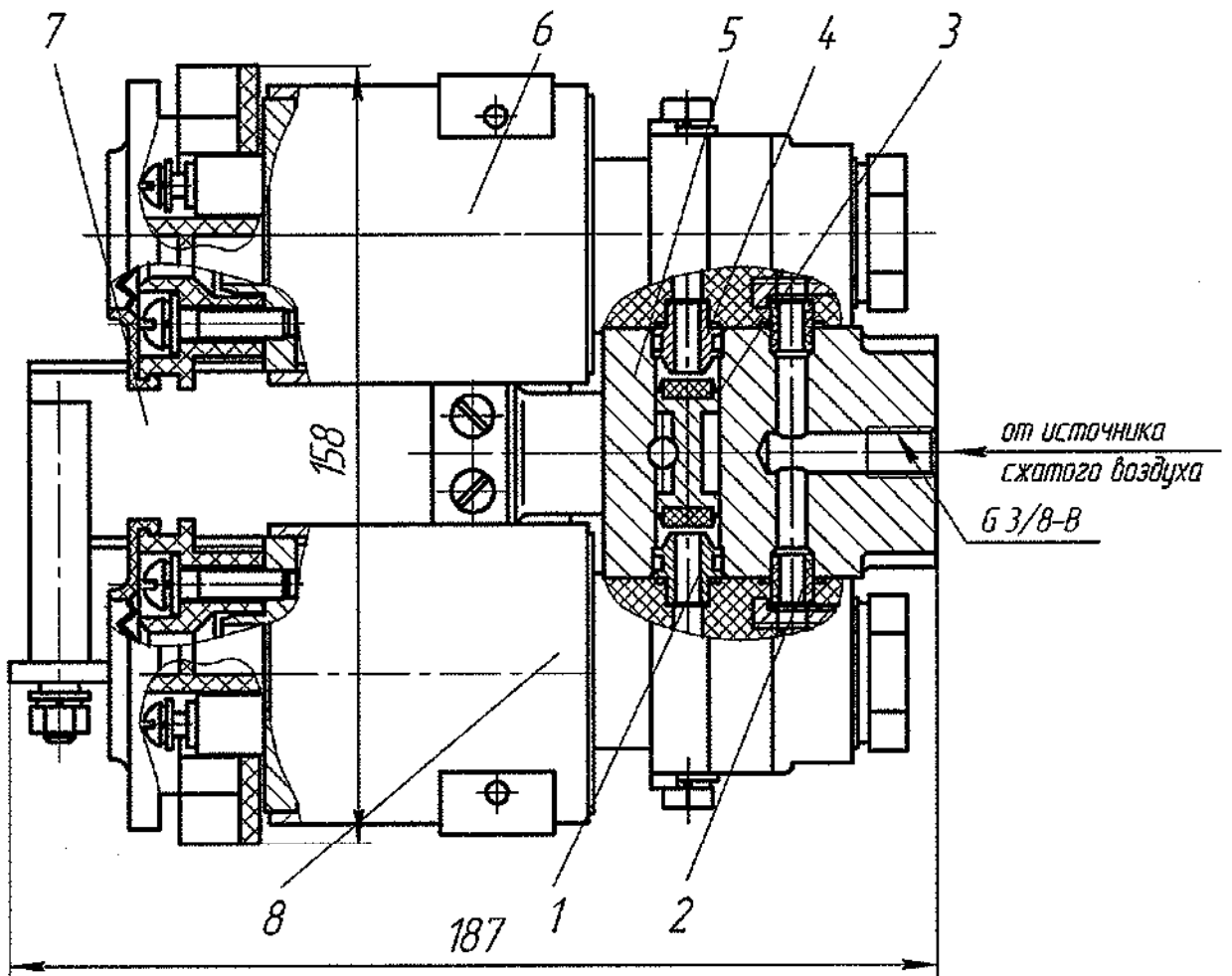
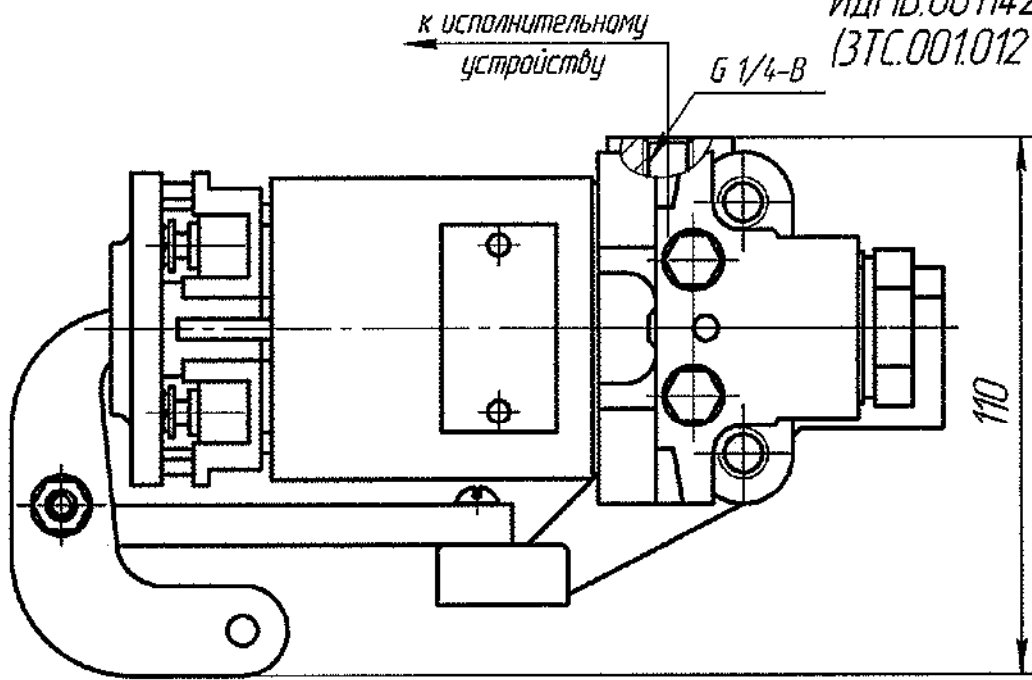


Рисунок 71 - Выключатель В-15

К 333810 1.01.06

ИДМБ.661142.009 РЭ4
(ЗТС.001.012 РЭ4) 194

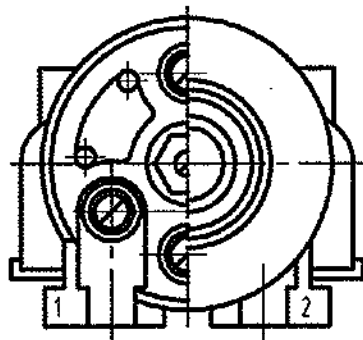
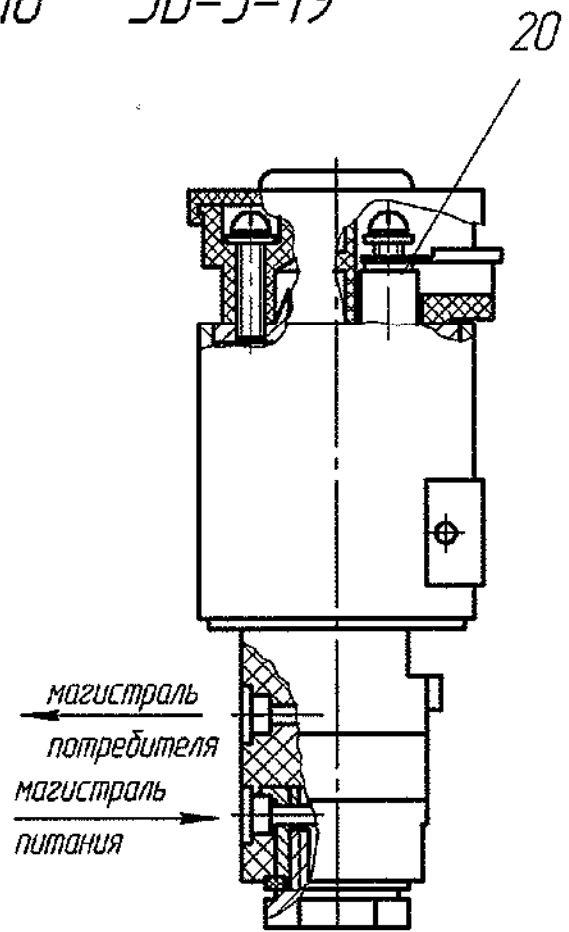
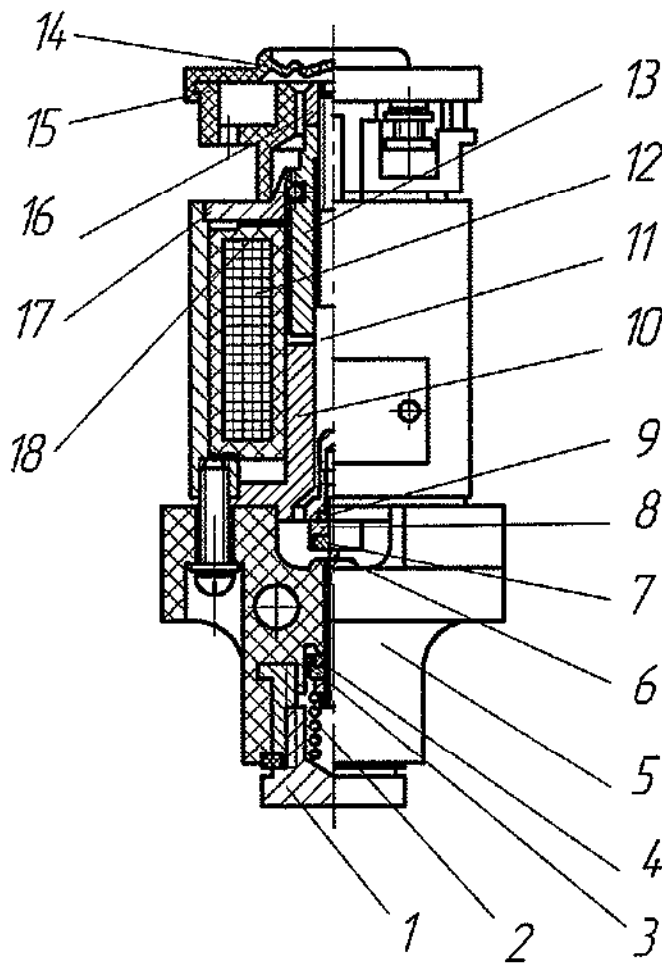


1, 4 - латунные втулки; 2 - полиэтиленовые втулки;
3 - переключающий клапан; 5 - кронштейн; 8, 6 - электропневма-
тические вентили; 7 - рычаг;

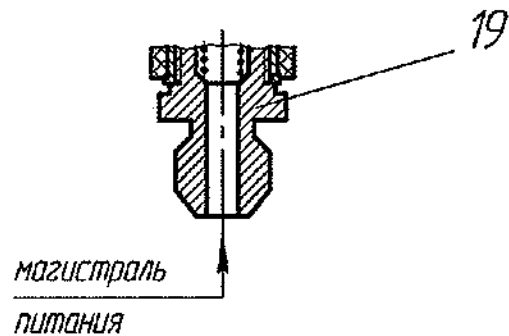
Рисунок 72 - Вентиль защиты ВЗ-6.

К 333810 7.04.06

ЭВ-5-17 ЭВ-5-18 ЭВ-5-19



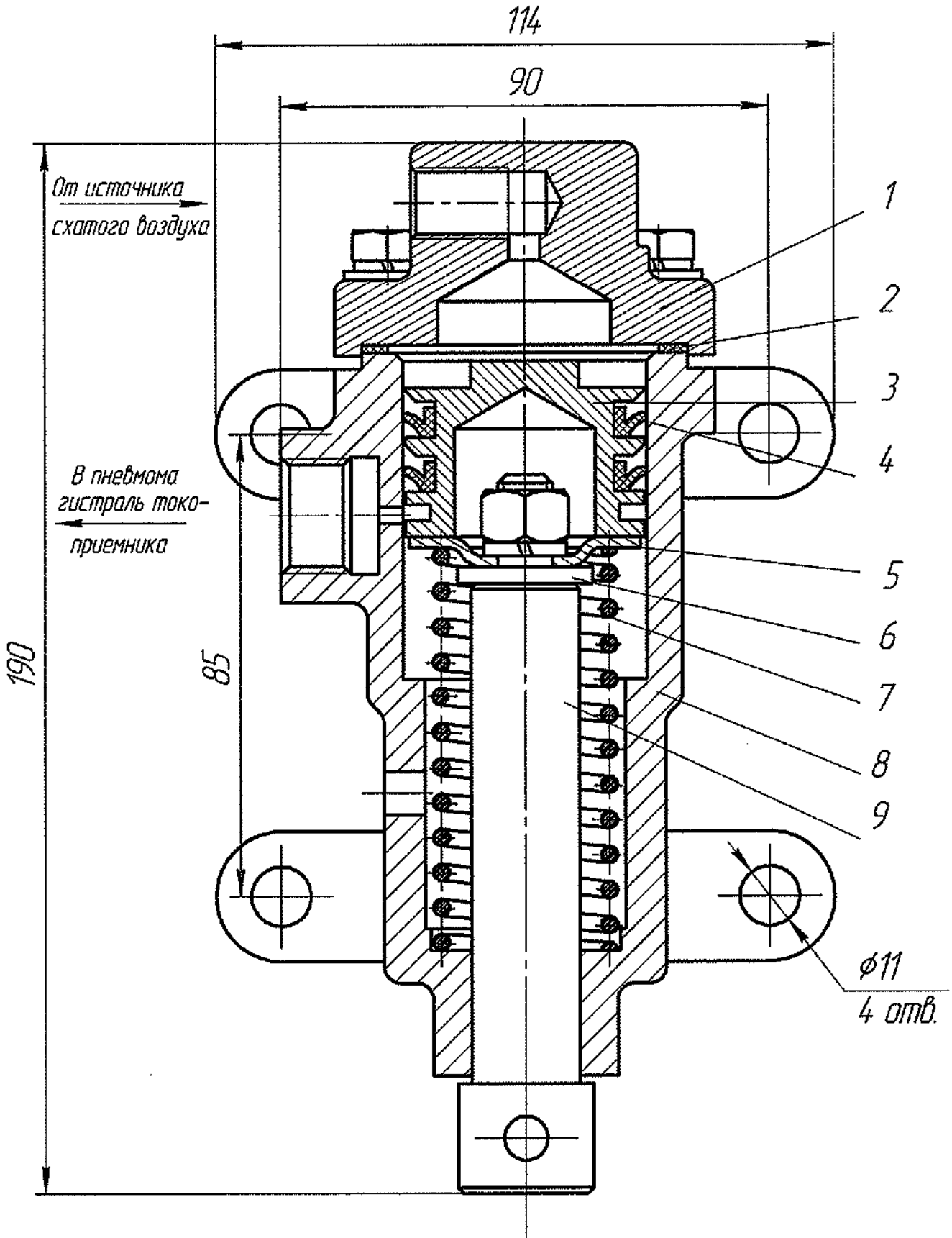
ЭВ-5 ЭВ-5-04



- 1-пробка; 2-пружина; 3-клапан; 4-шайба; 5-корпус; 6-шпилька;
7-шайба; 8-клапан; 9-кольцо; 10-сердечник; 11-шток; 12-катушка;
13-якорь; 14-фланец; 15-шарик; 16-гайка; 17-изолятор; 18-крышка;
19-вывод; 20-штуцер.

Рисунок 73 - Вентили электромагнитные включающие ЭВ-5.

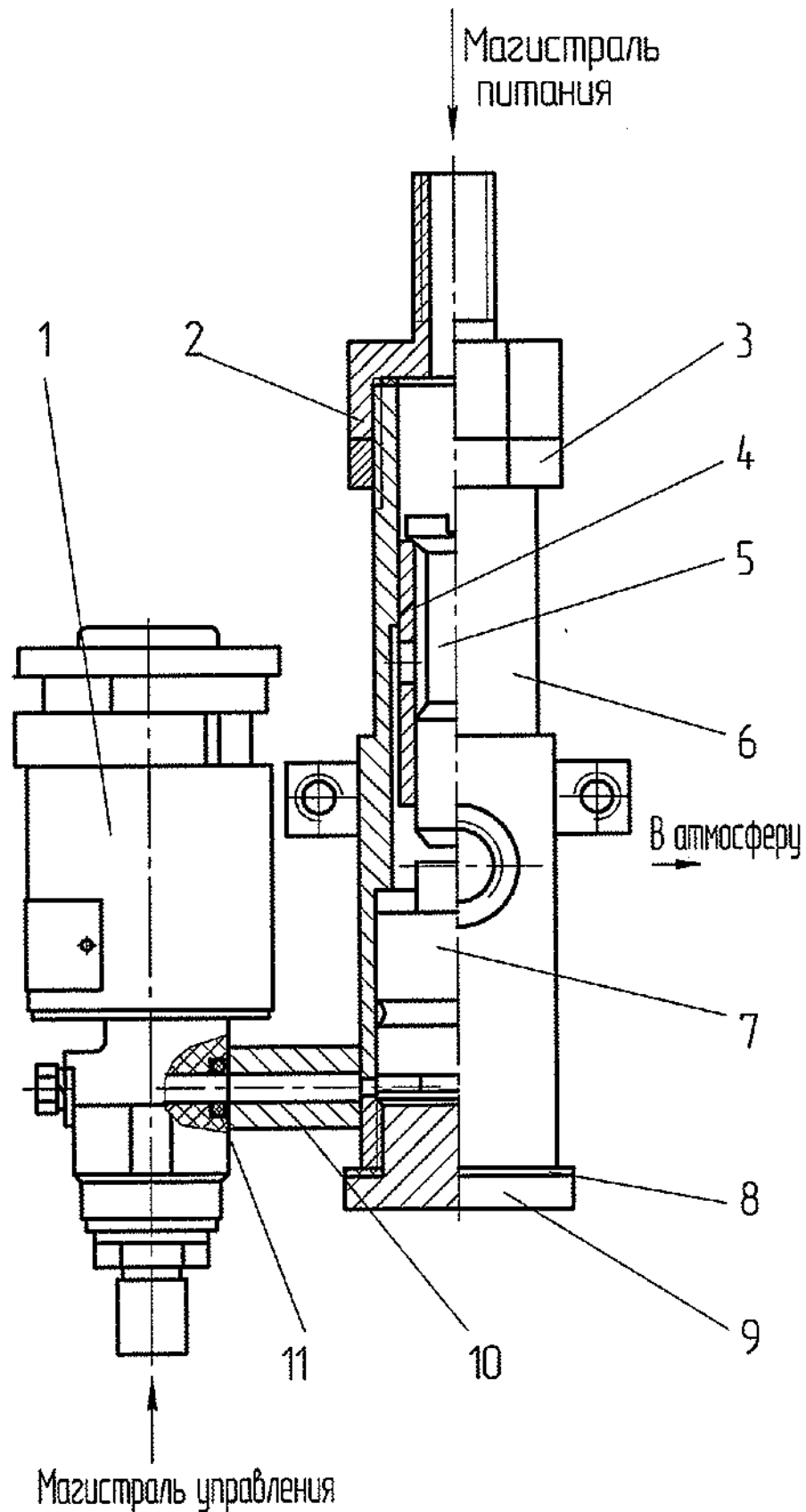
К 333810 7.04.06



1 - крышка; 2 - прокладка; 3 - поршень; 4 - резиновая манжета; 5, 6 - шайба; 7 - пружина; 8 - корпус; 9 - шток.

Рисунок 74 - Блокировка пневматическая ПБ-3

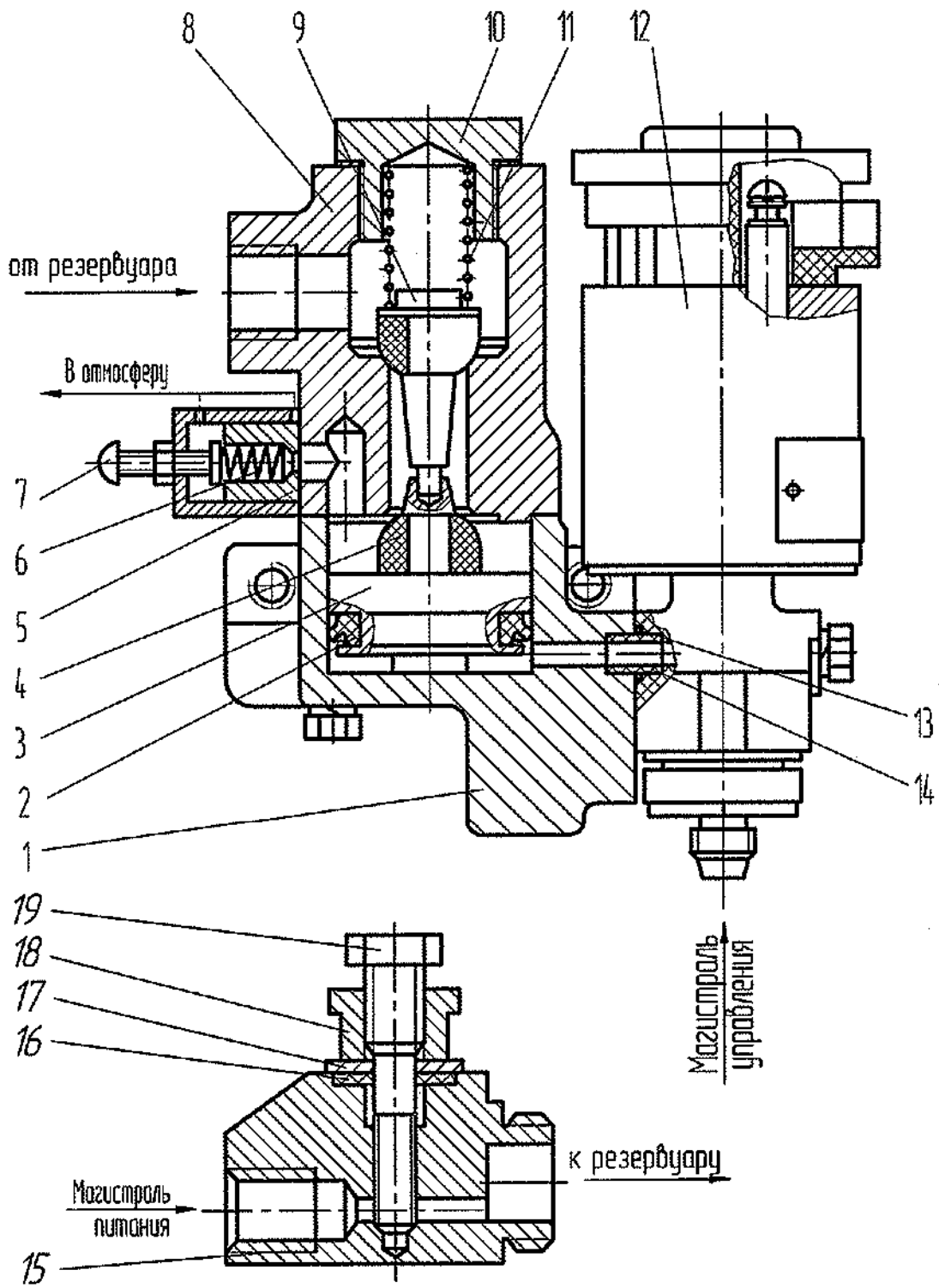
К 333810 7.04.06



- 1-вентиль электромагнитный; 2-штуцер; 3-гайка; 4-втулка;
5-клапан; 6-корпус; 7-поршень; 8-прокладка; 9-пробка;
10-сухарь; 11-уплотнение

Рисунок 75 - Клапан разгрузочный КР-1

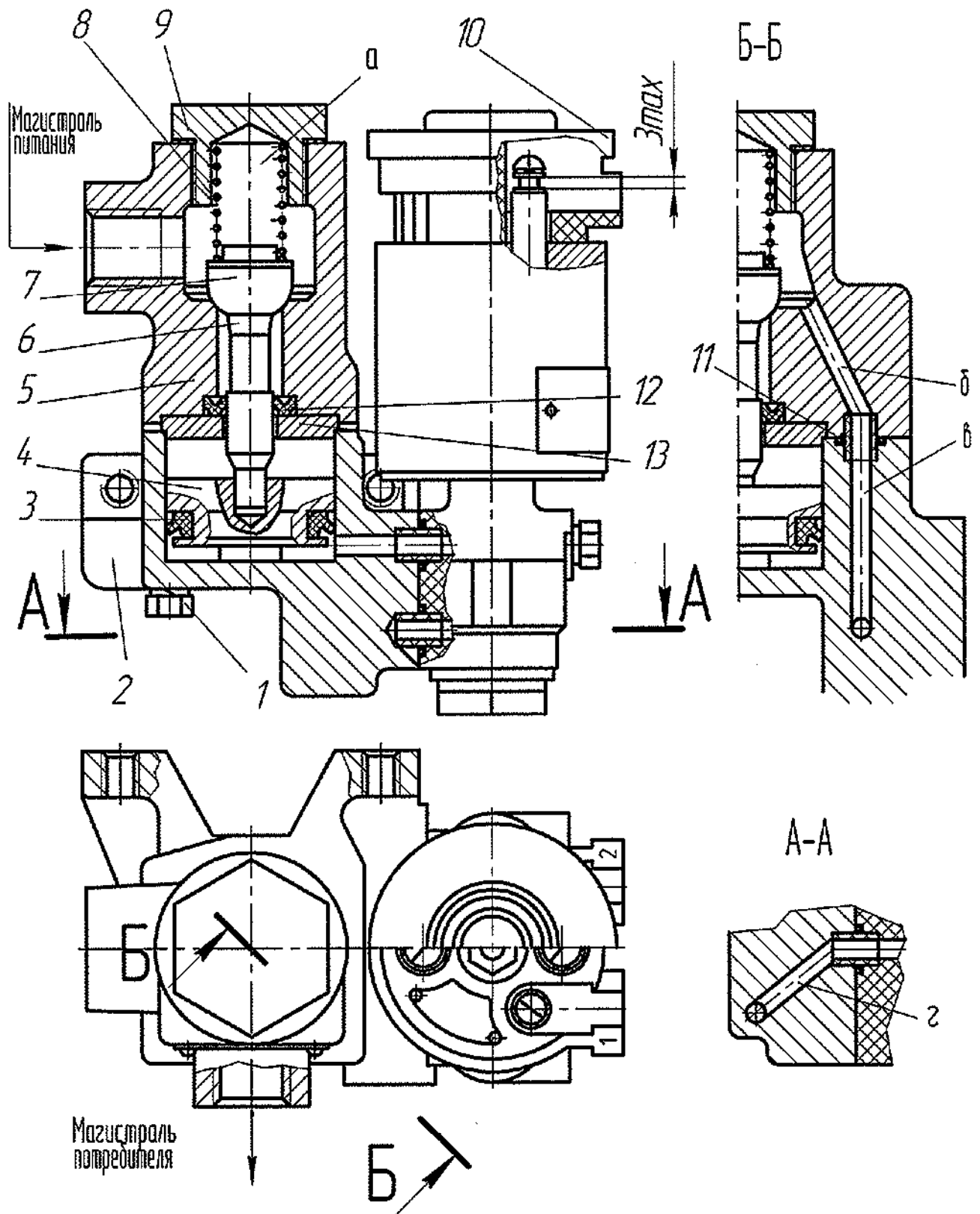
К 333810 7.04.06



1,8-корпус; 2-манжета; 3-поршень; 4,14-втулки; 5-дросселирующий клапан; 6,11-пружины; 7-винт; 9-клапан; 10-пробка; 12-вентиль электромагнитный; 13-кольцо; 15-корпус; 16,17-шайбы; 18-гайка; 19-болт.

Рисунок 76 - Клапан токоприемника КТ-20-02

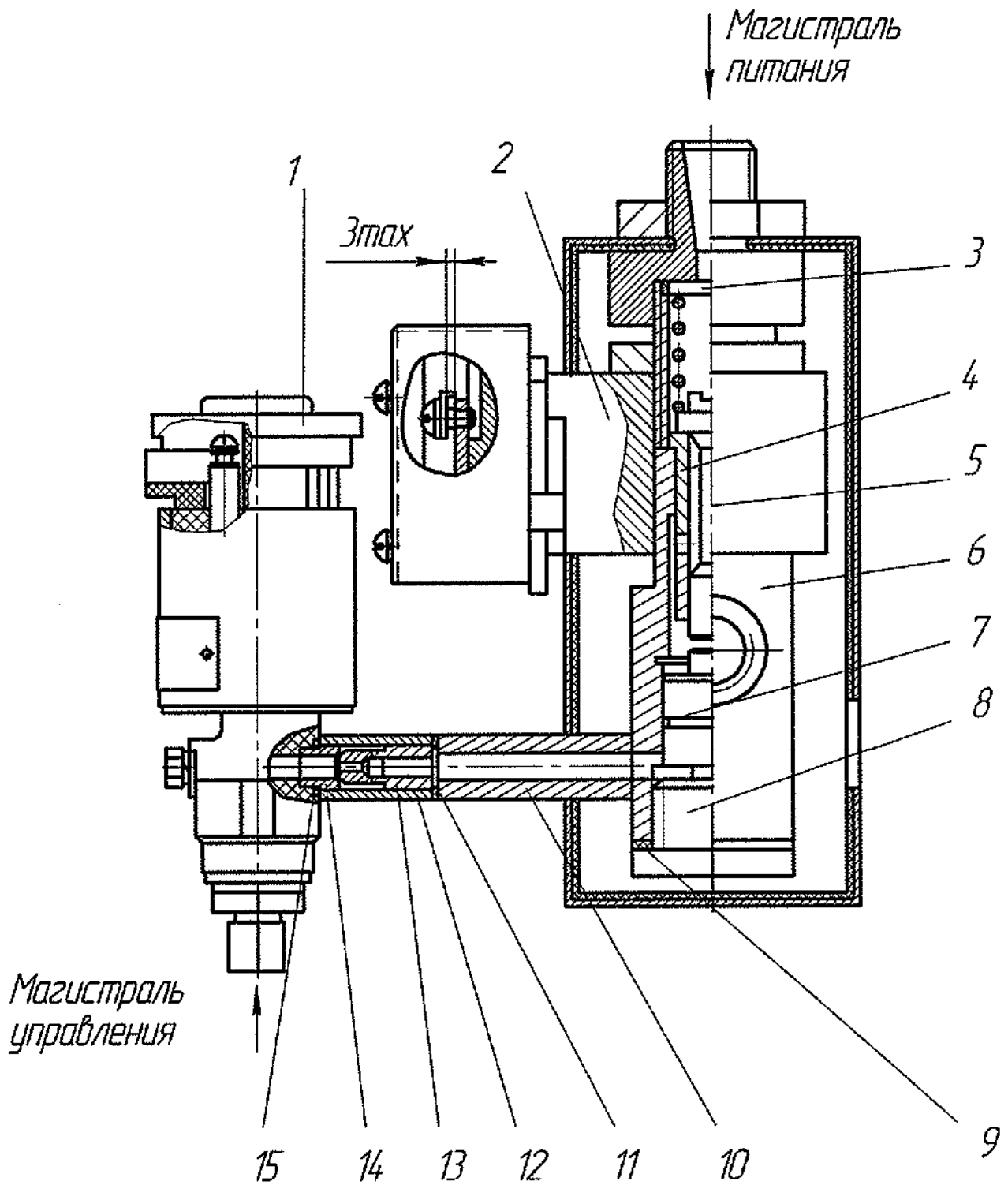
К 333810 7.04.06



- 1-болт; 2-корпус; 3-манжета; 4-поршень; 5-корпус;
6-шток; 7-втулка; 8-пружина; 9-пробка; 10-электро-
магнитный вентиль; 11-кольцо; 12-манжета; 13-шайба

Рисунок 77 - Клапан электропневматический КП-8

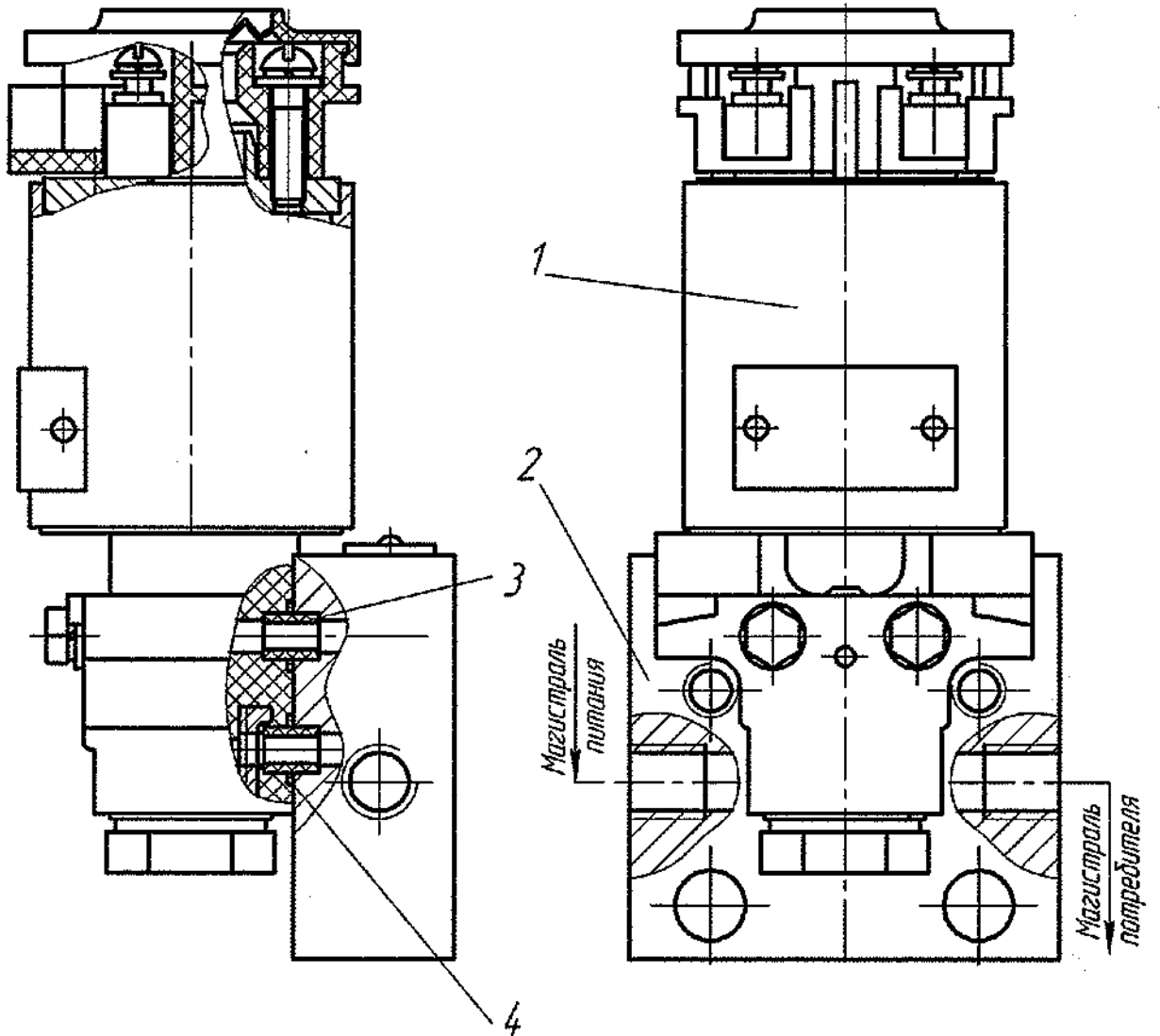
К 333810 4.04.06



1-вентиль электромагнитный; 2-нагреватель; 3-штуцер;
4,14-седло; 5,13-клапан; 6-корпус; 7-поршень; 8-пробка;
9,11- прокладка; 10-сухарь; 12-вставка; 15-уплотнение

Рисунок 78 - Клапан продувки КП-29-01.

К 333810 7.01.06

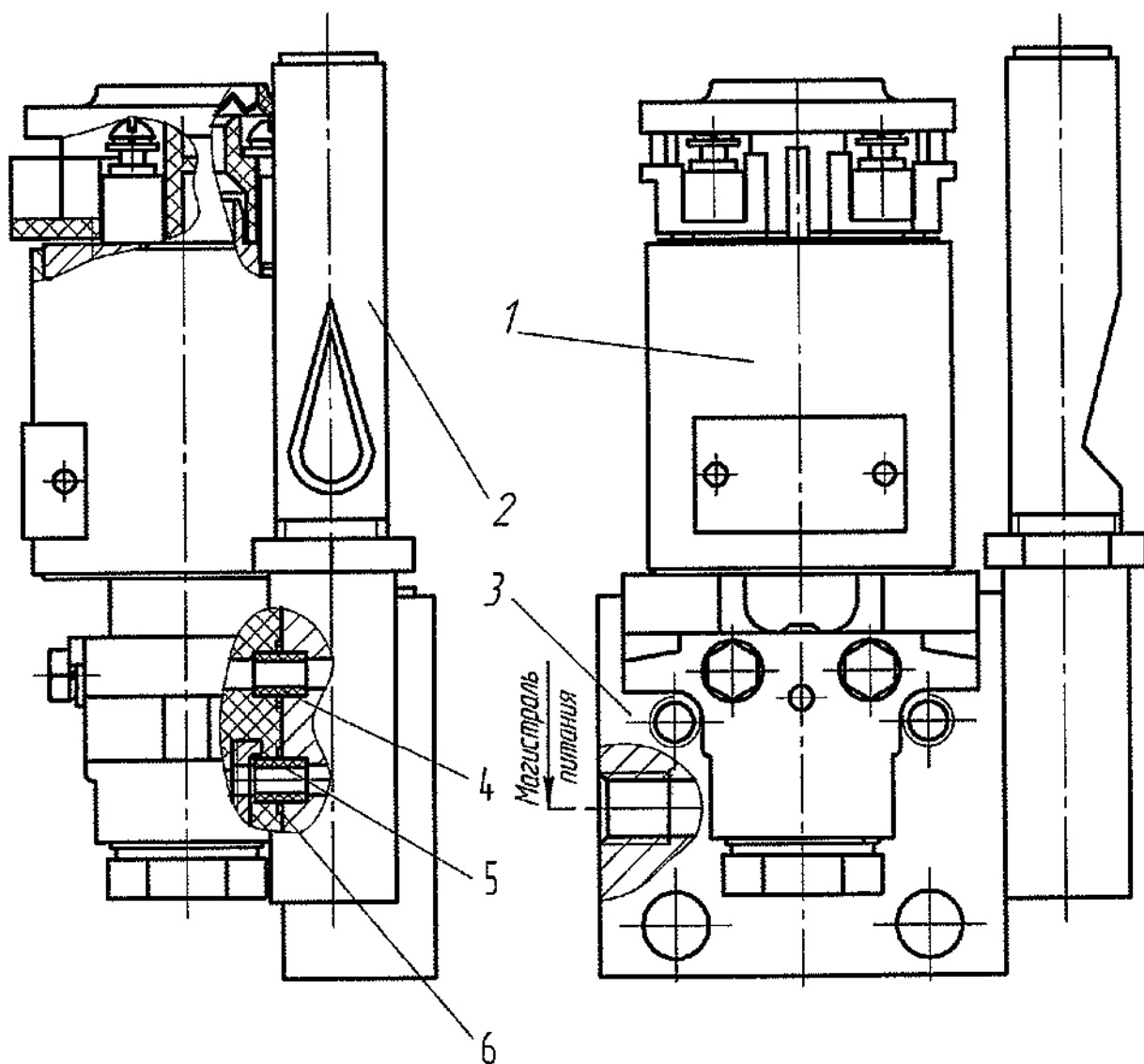


1-вентиль электромагнитный; 2-кольцо; 3-корпус;

4-втулка

Рисунок 79 - Устройство пневматическое УПН -3.

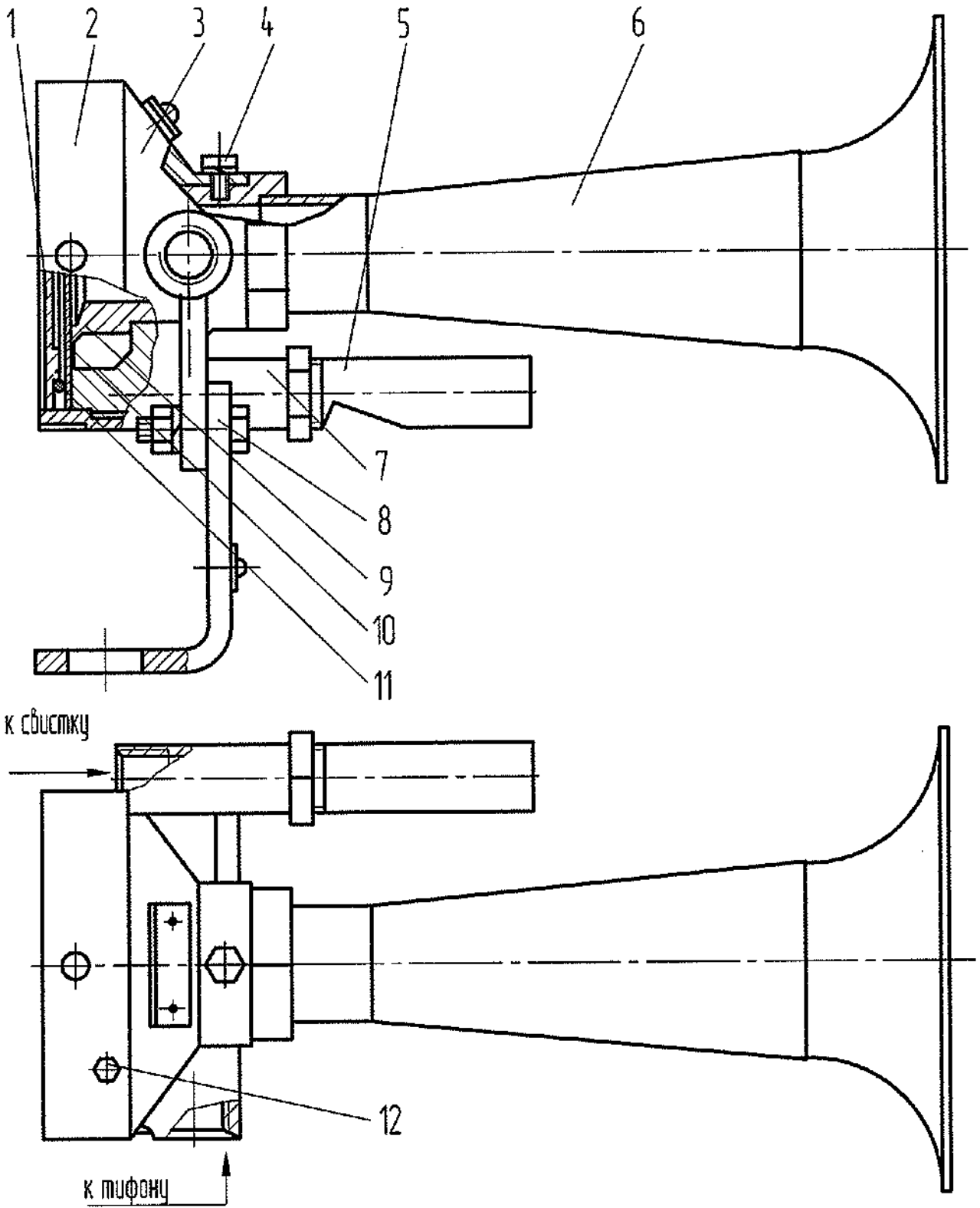
К 333810 1.04.06 БВ



1-электромагнитный вентиль; 2-свисток; 3-корпус; 4,5-втулки;
6-кольцо

Рисунок 80 - свисток электропневматический С-17

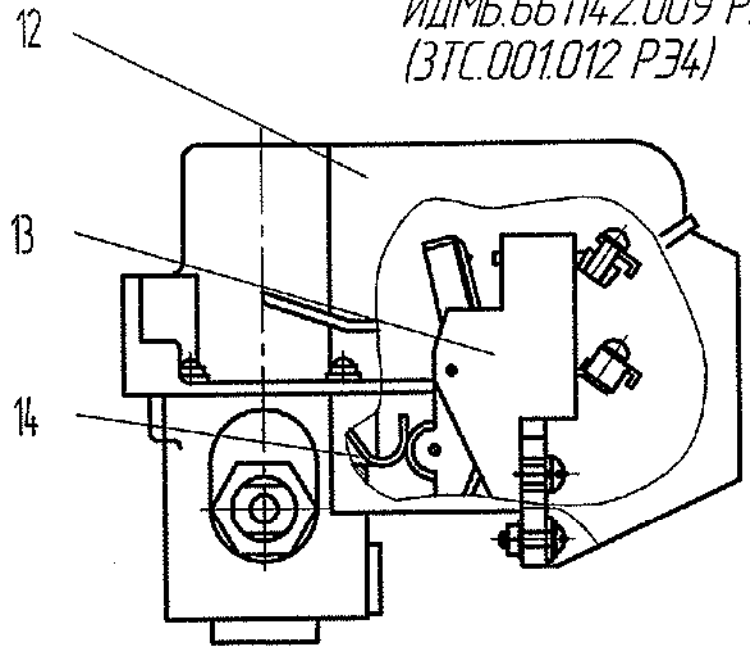
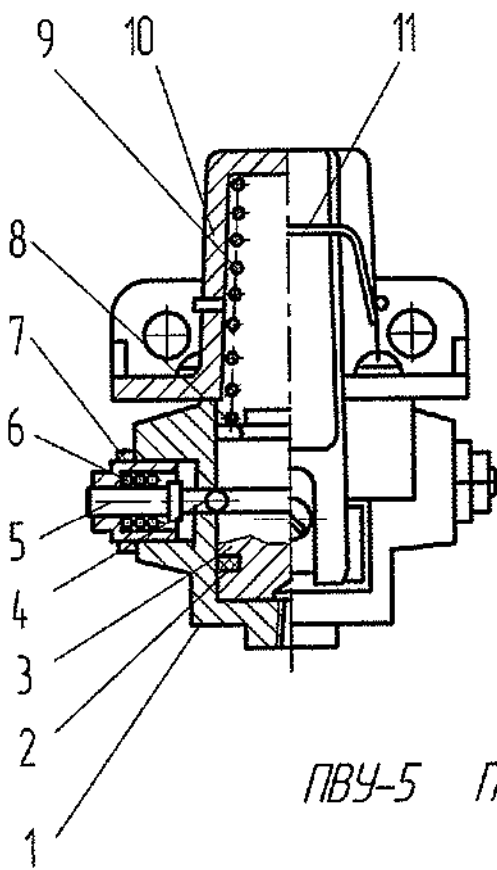
К 333 810 7.01.06



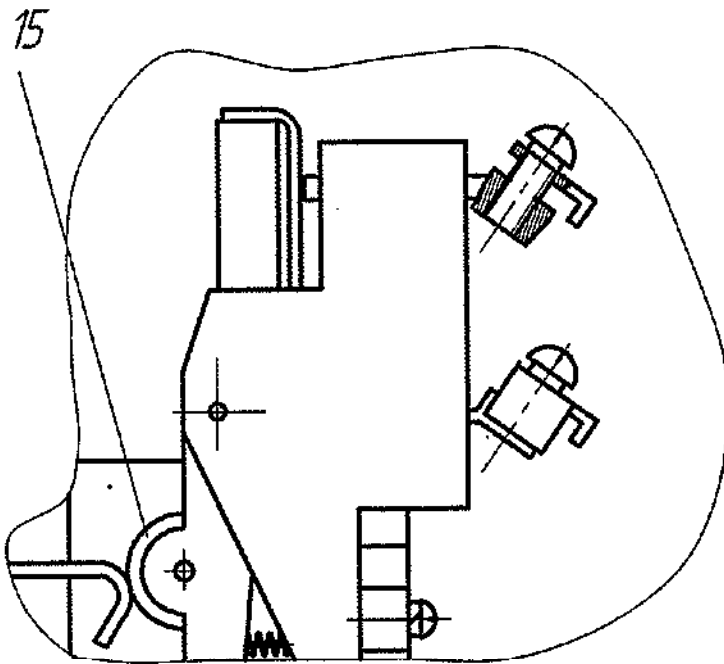
1-крышка; 2-гайка; 3-корпус; 4-болт; 5-свисток; 6-рупор;
7-корпус; 8-кронштейн; 9-штулка; 10-мембрана; 11-кольцо; 12-болт

Рисунок 81 - Ревун ТС-22

К 333810 7.04.06



ПВУ-5 ПВУ-5-05 ПВУ-5-06



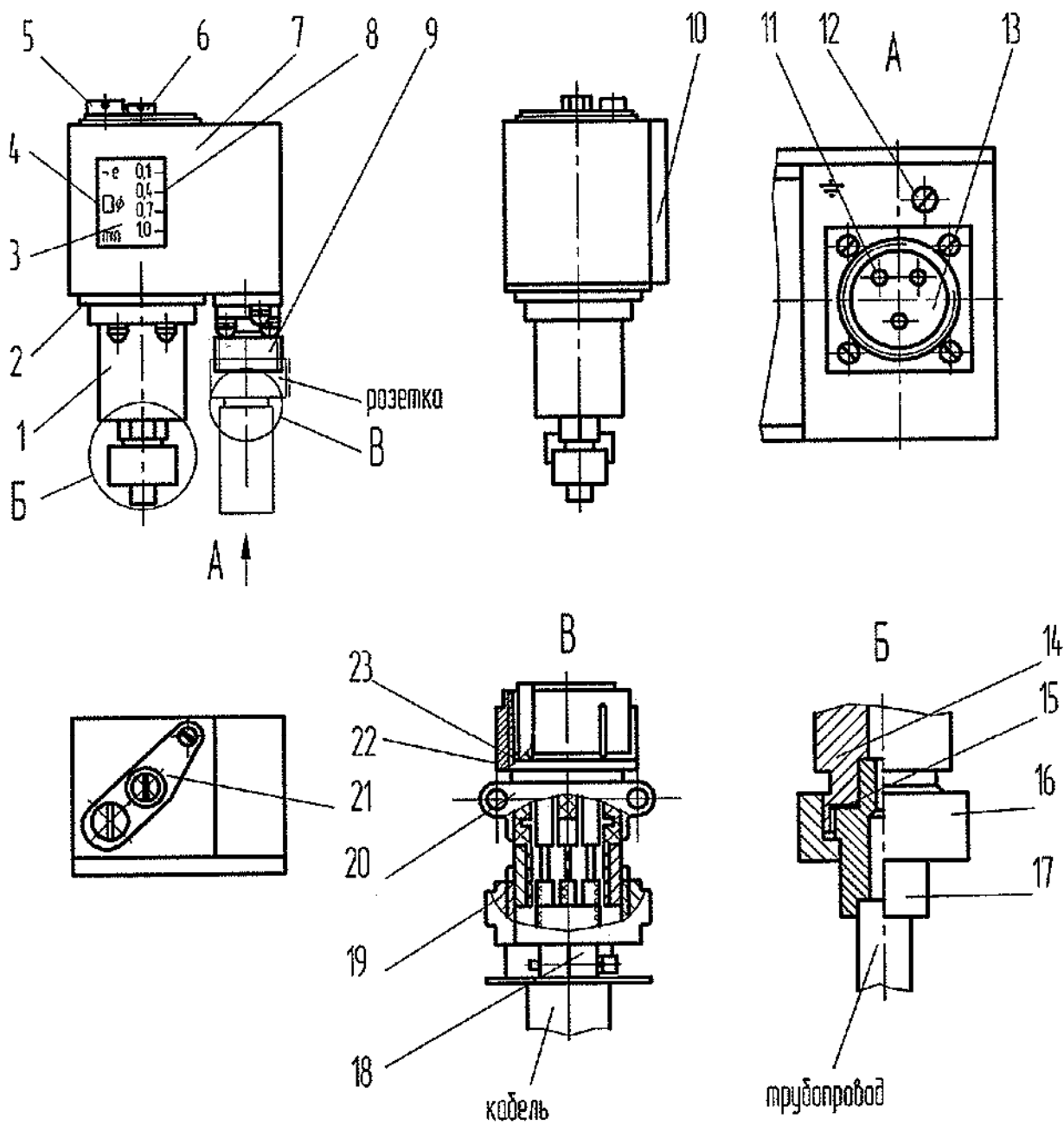
ПВУ-5-03

1-корпус; 2-манжета; 3-поршень; 4-шарик; 5-толкатель;
6-пружина; 7-гайка; 8-шайба; 9-пружина; 10-крышка;
11-державка; 12-кожух; 13-контактор; 14-поводок; 15-ролик.

Рисунок 82 - Выключатель управления пневматический ПВУ-5

к 333810 1.04.06

ДЕМ-102-1-02-2 ДЕМ-102-1-02-2-05



1-вывод корпуса; 2,15,23-прокладки; 3-шкала уставок; 4-зона возврата; 5-винт зоны возврата; 6-винт диапазона; 7-корпус; 8-указатель уставки; 9-вилка; 10-панель; 11-контакты; 12-винт заземления; 13-пластина; 14-штучер; 16,19,22-гайки; 17-ниппель; 18-прижим; 20-розетка; 21-планка

Рисунок 83 - Датчик-реле давления ДЕМ-102-1-02-2

К 353810 7.04.06

Крышка не показана

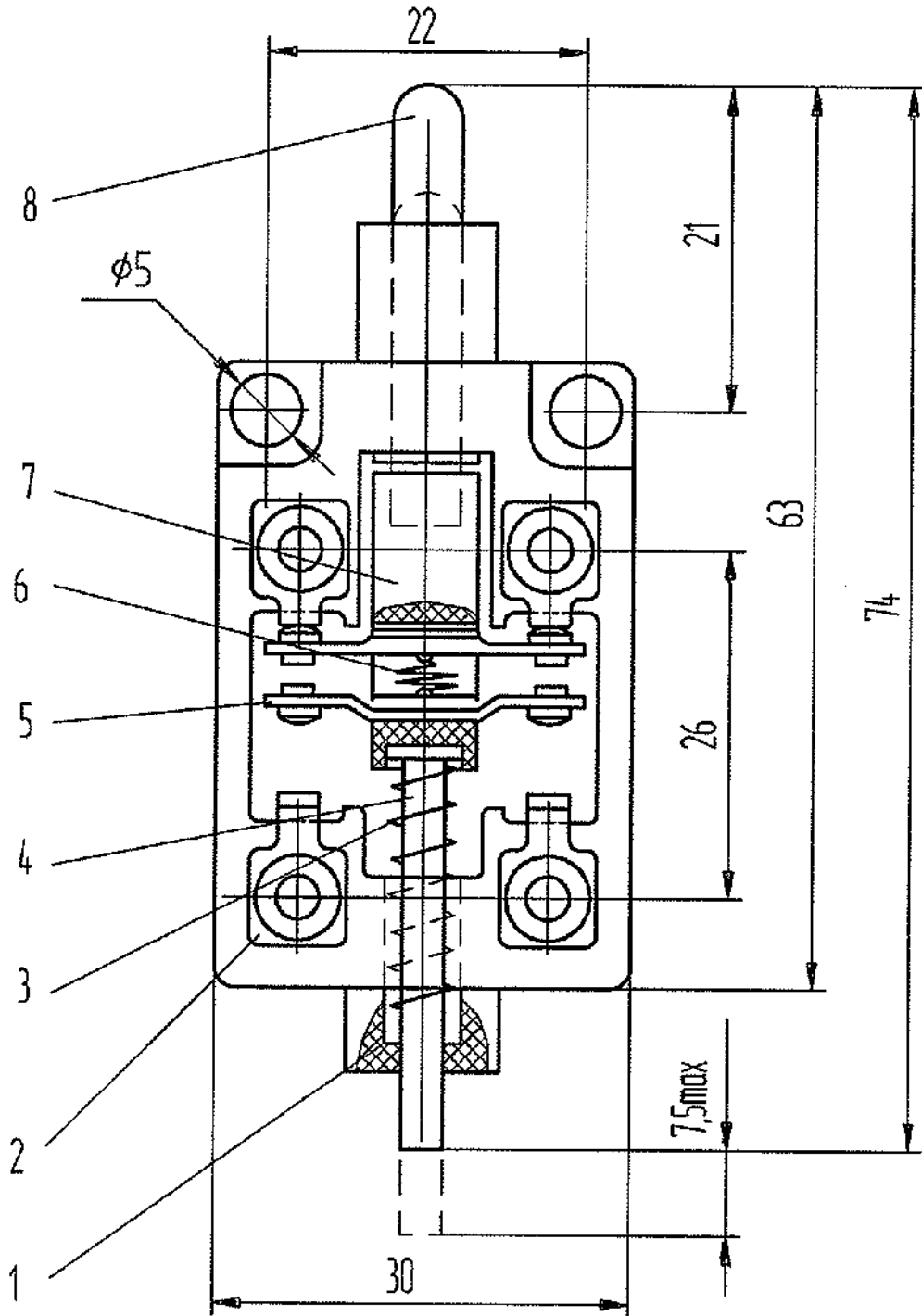
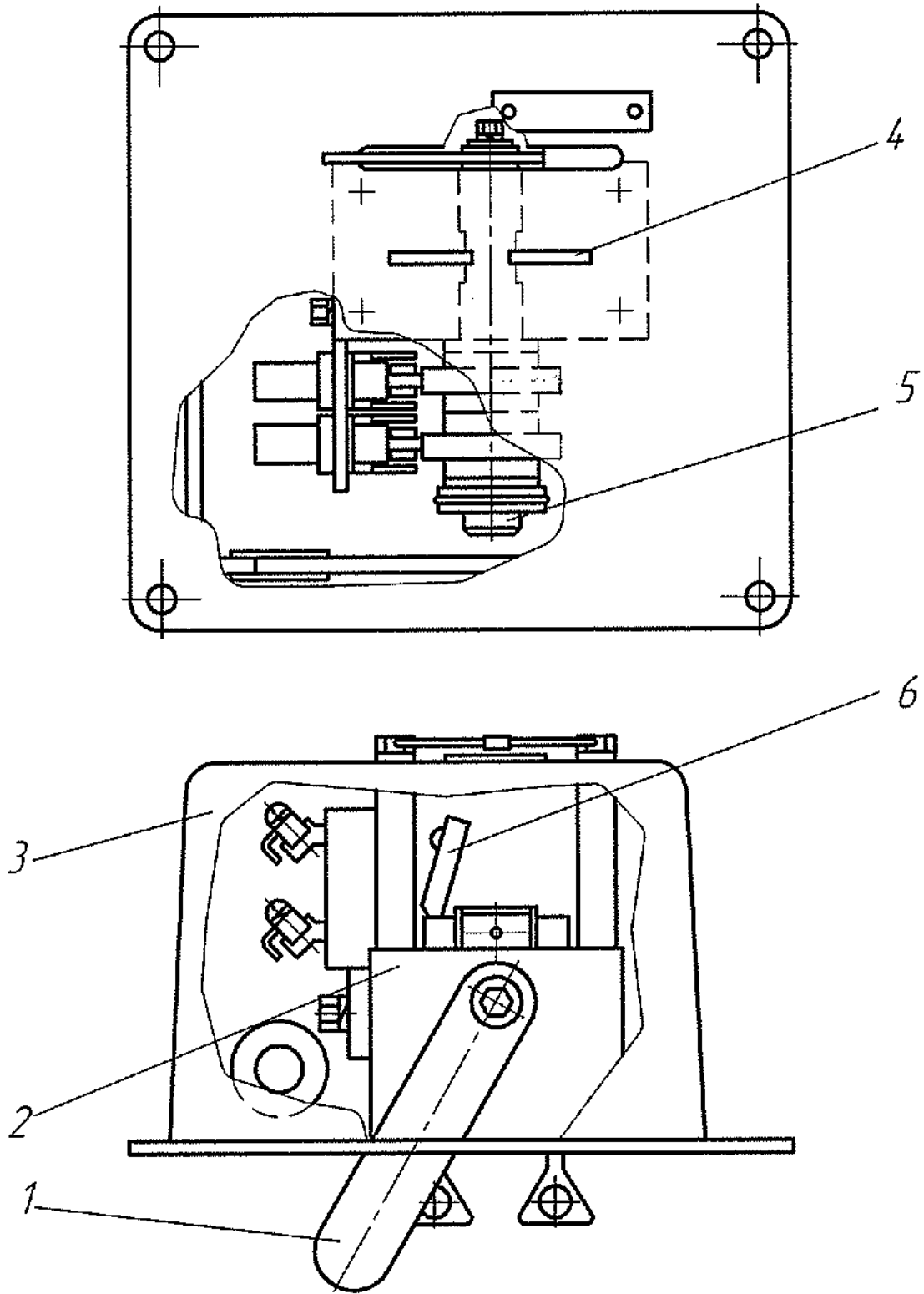


Рисунок 84 – Блокировка электрическая низковольтная

К 333810 7.04.06 8/20



② Рисунок 85 - Блокировочное устройство БУ-01, БУ-02, БУ-03

к 333810 7.04.06

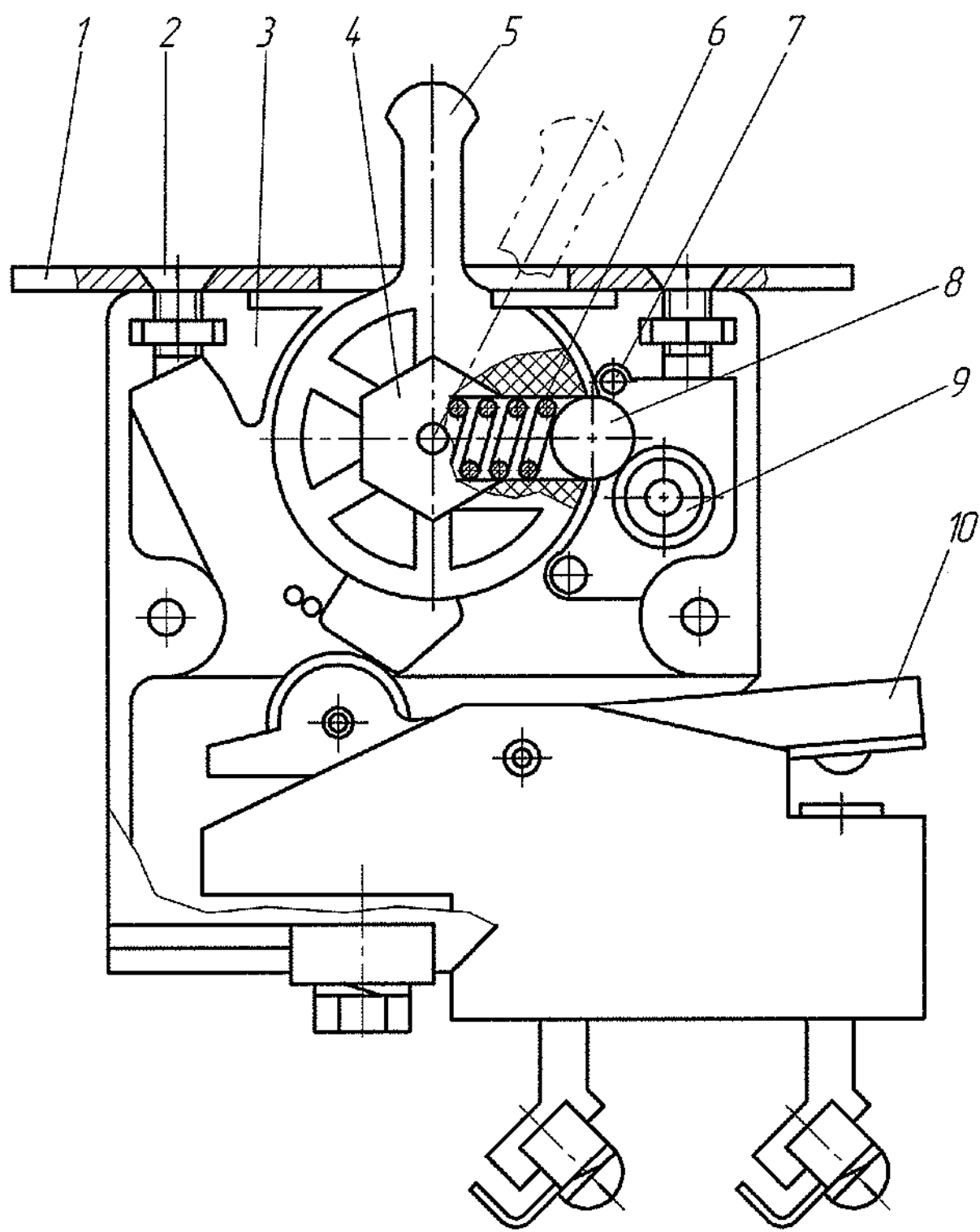
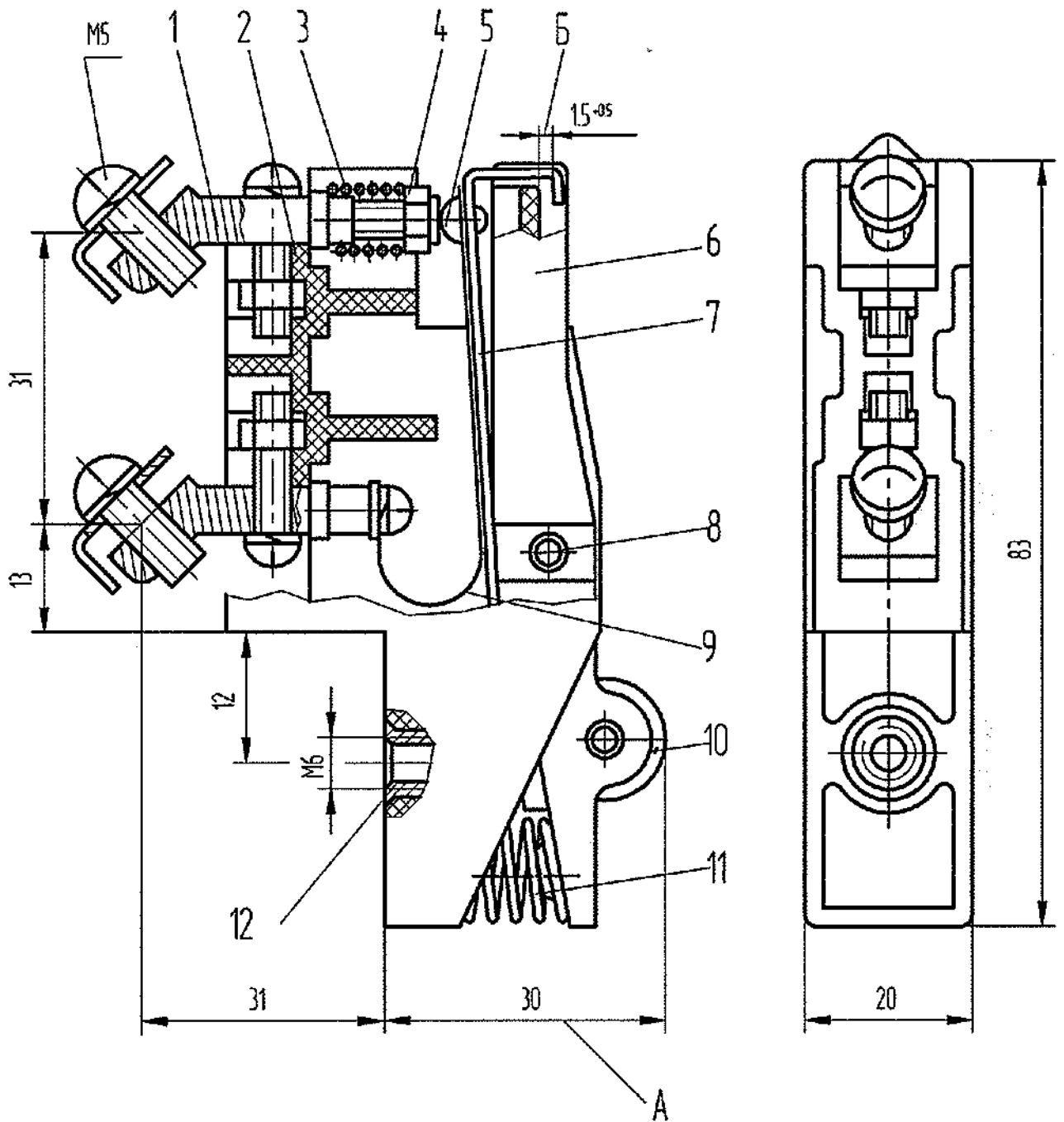


Рисунок 86 - Выключатель В-007

К 333810 7.04.06

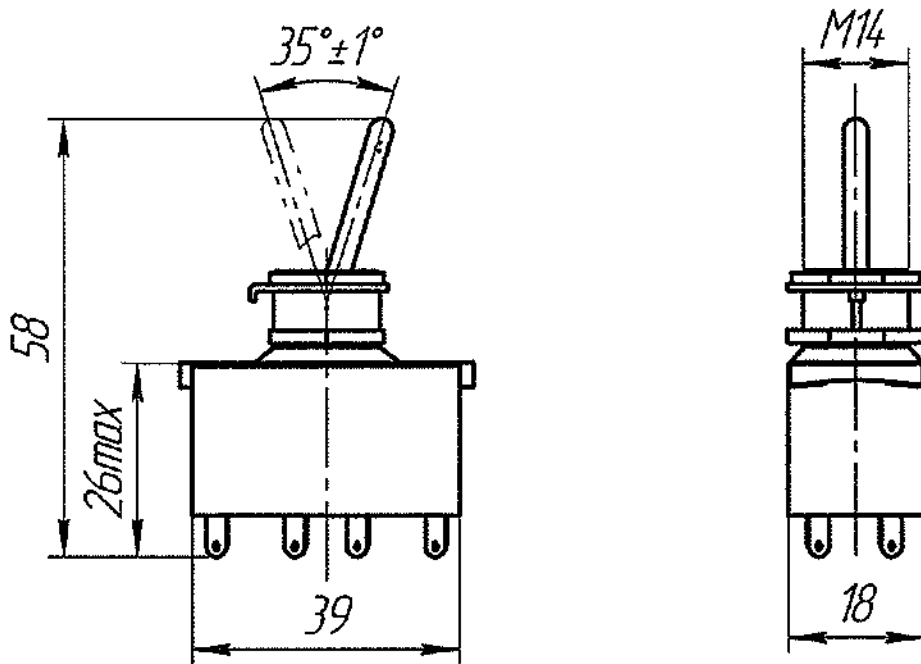


1-вывод; 2-изолятор; 3-пружина; 4-магнит; 5-роз;
6-болт; 7-контакт; 8-рычаг; 9-пластина; 10-ось;
11-шунт; 12-ролик; 13-пружина; 14-гайка

Рисунок 87 - Контактёр кулачковый КЭ-153

К 333810 4.04.06

Тумблер ПТ26-1



Тумблер ПТ6-3

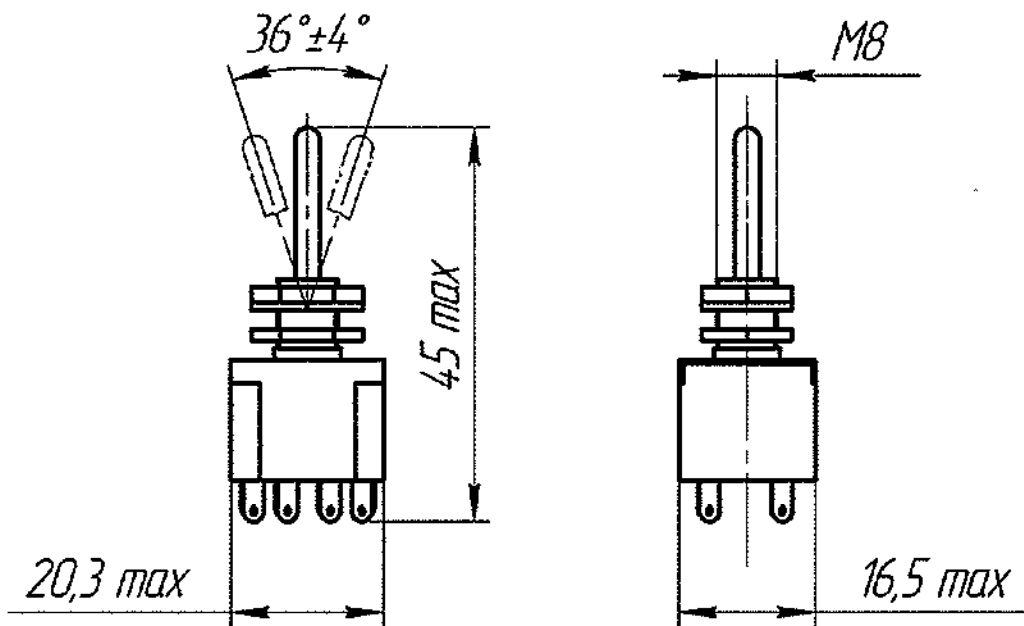
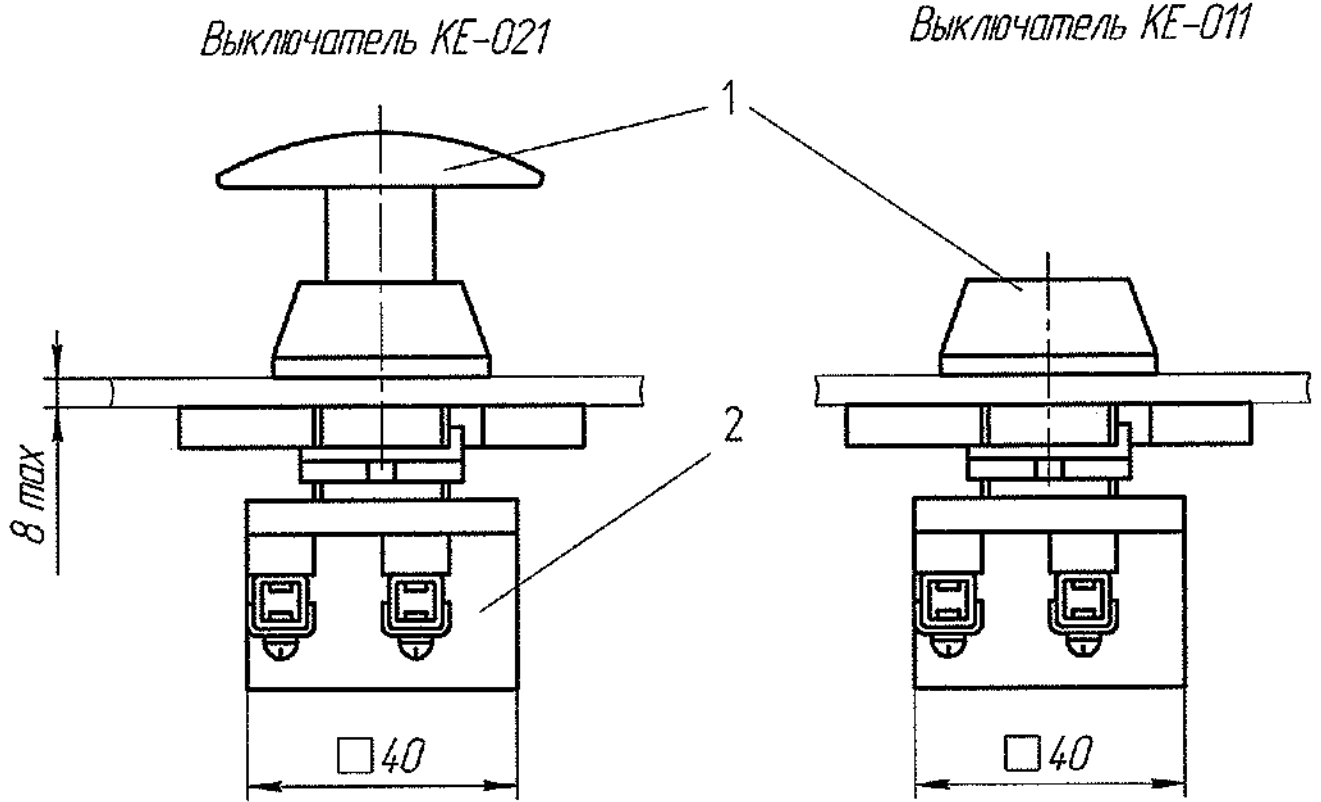


Рисунок 88 - Тумблеры ПТ26-1, ПТ6-3

К 333810 7.04.06



Кинематическая схема выключателей КЕ-011, КЕ-021

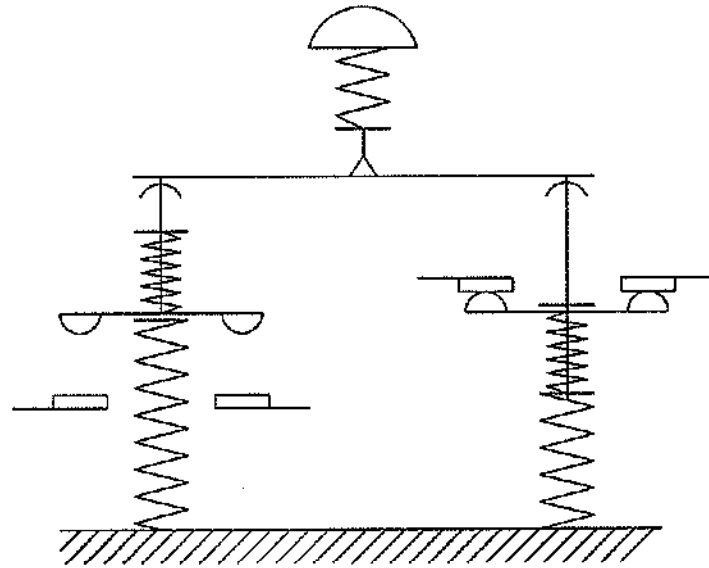


Рисунок 89 - Выключатели КЕ-011, КЕ-021

К 333810 7.04.06

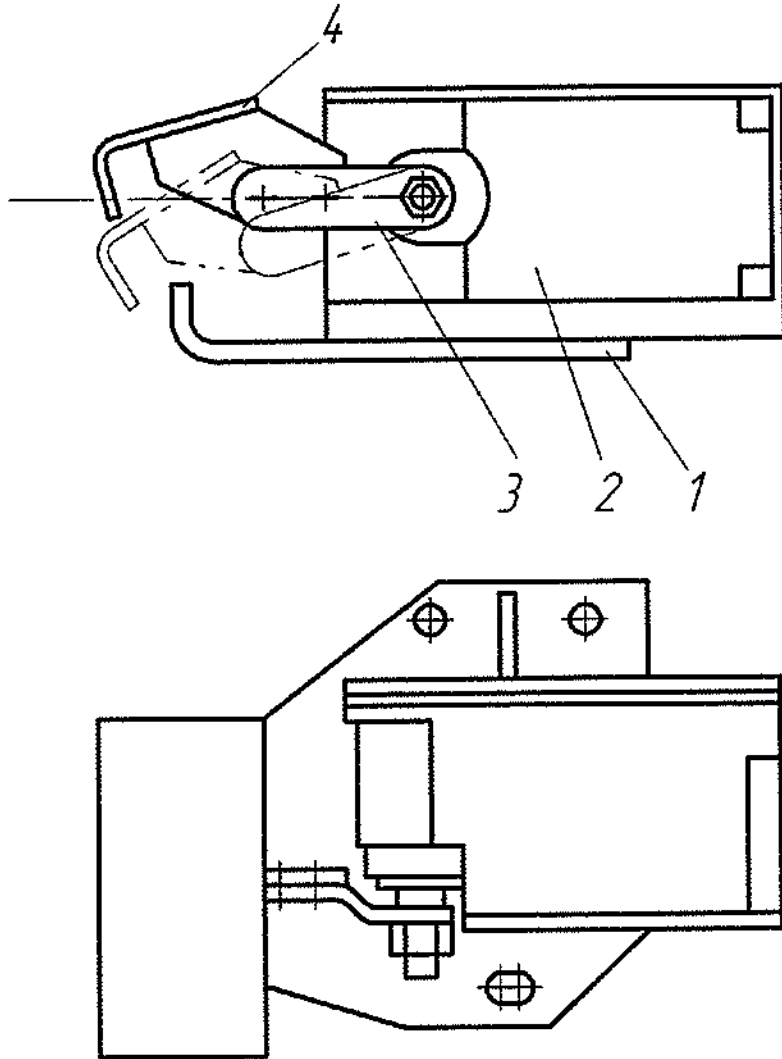


Рисунок 90 - Педадь П-6

К 333810
7.04.06
Э

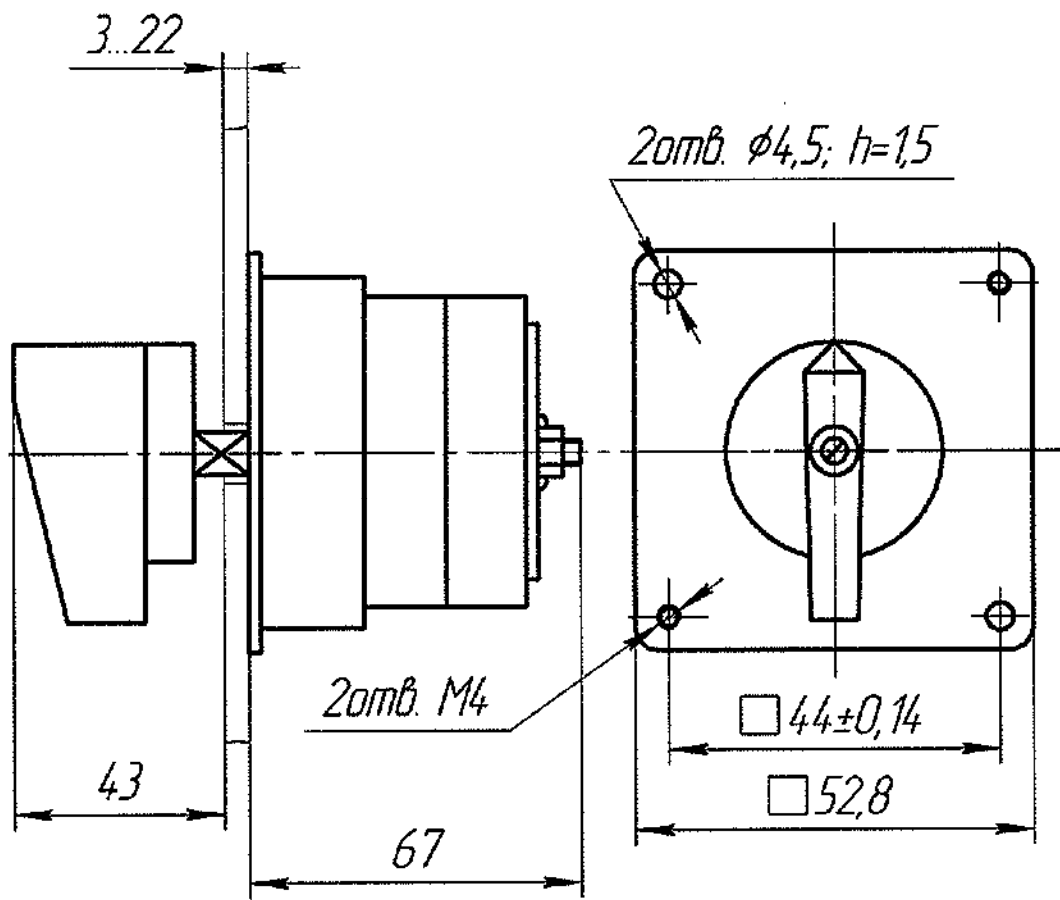


Рисунок 91 – Переключатель ПК-16-11

К 333810 7.04.06 800-

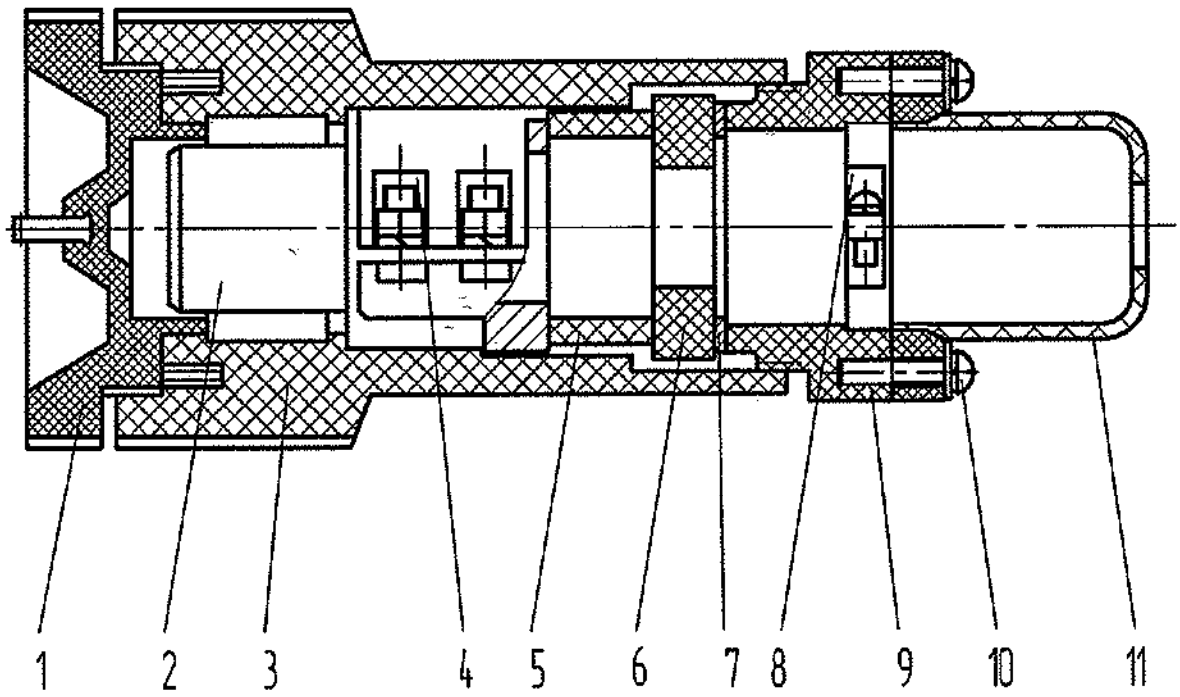
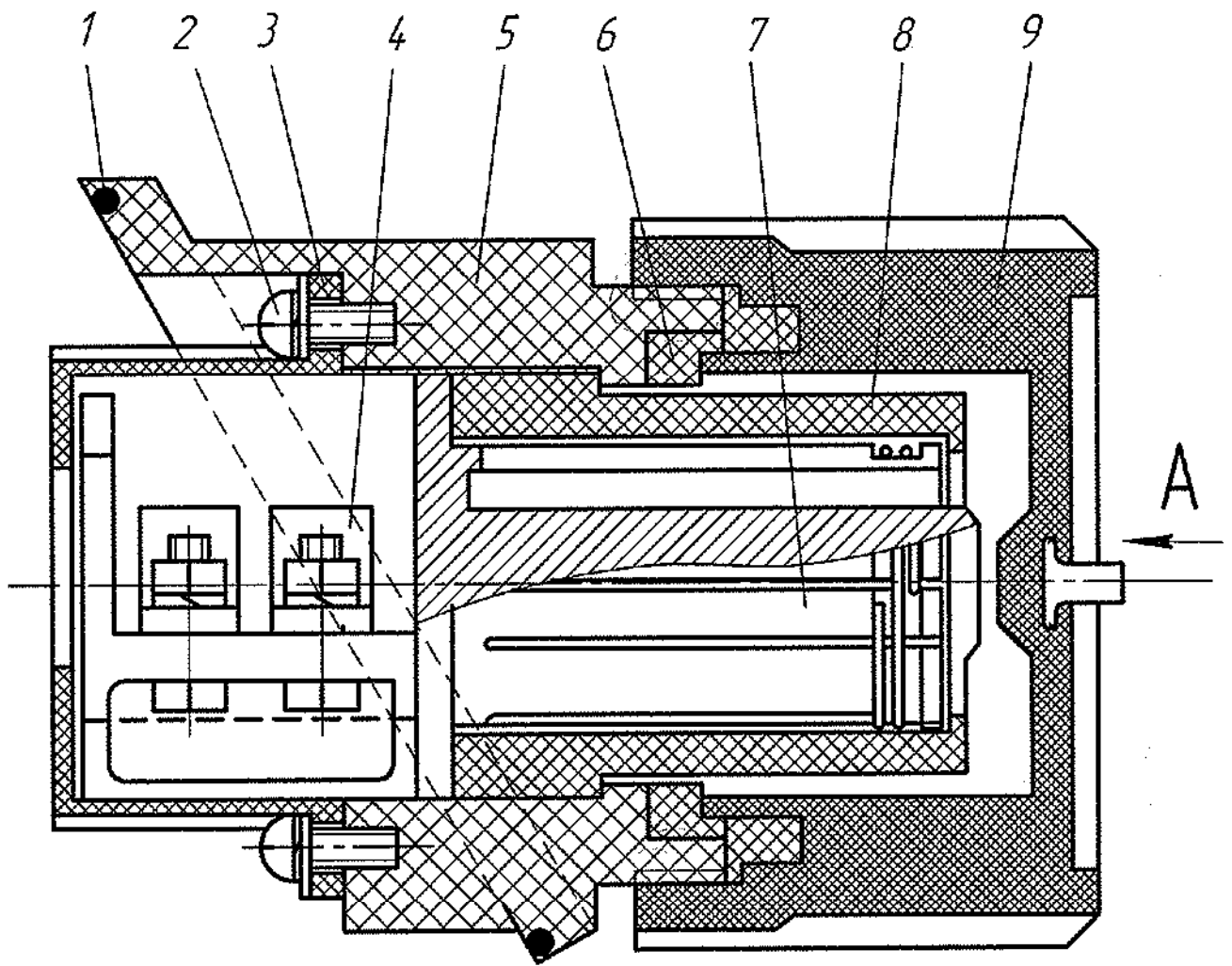


Рисунок 92 - Вилка ВКС-400-1В1К

К333810 7.04.068



A (1:2)

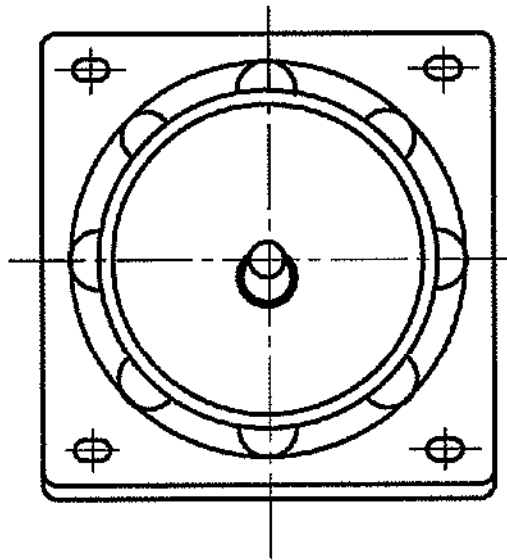


Рисунок 93 - Розетка РПС-400-1В1К

К 333 810 7.04.06

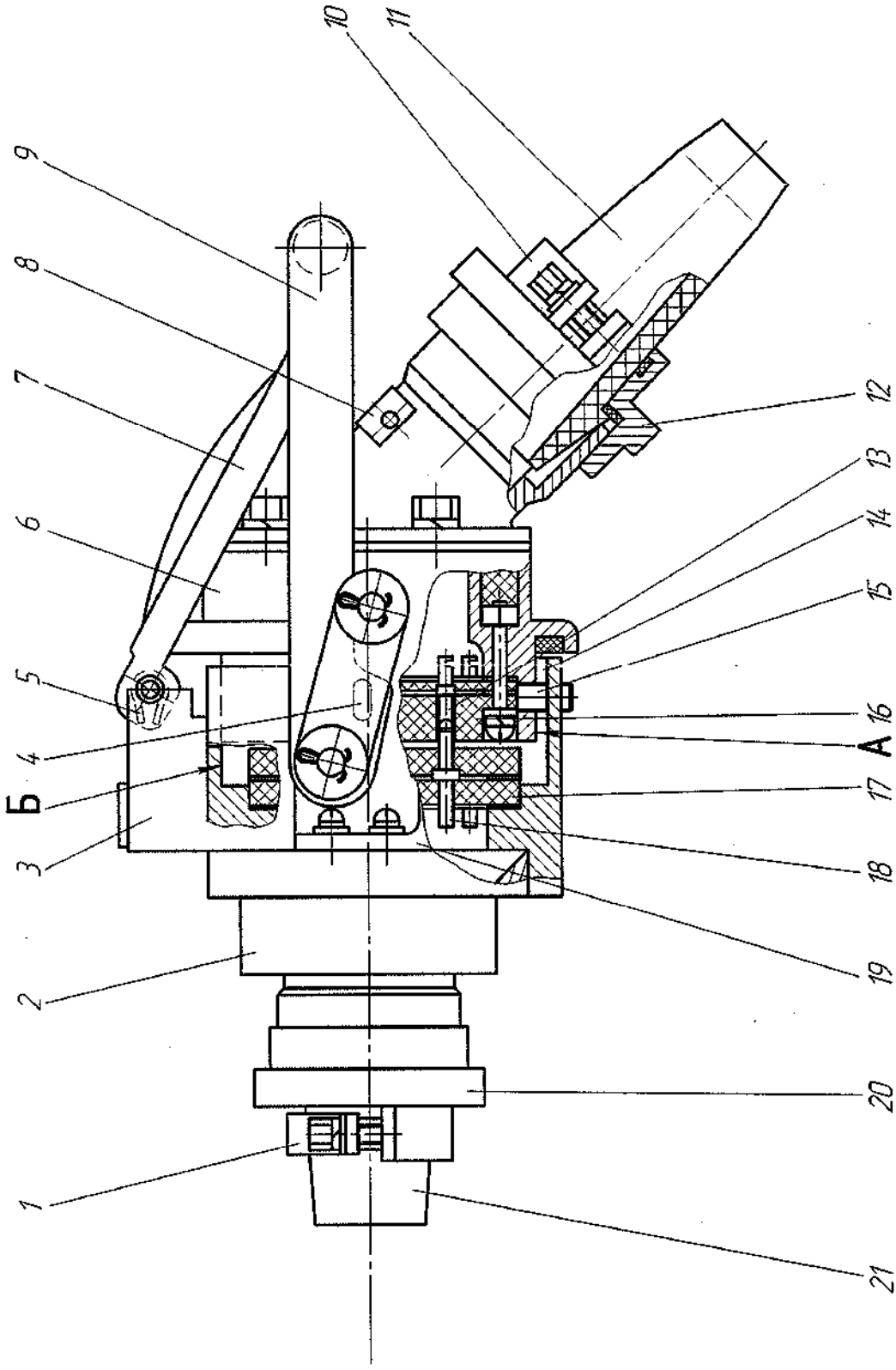


Рисунок 94 - Соединитель электрический цепей управления РЧ-51 ВУ-21

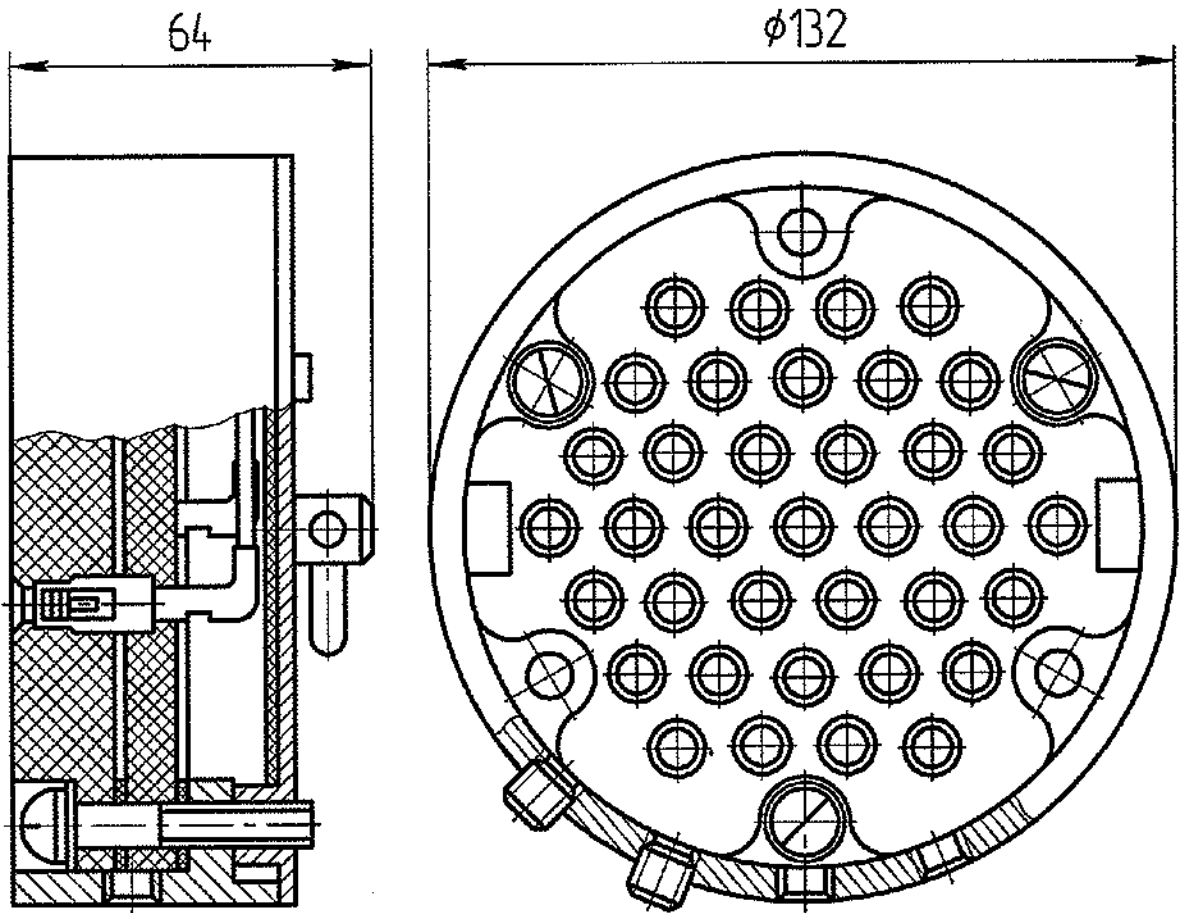


Рисунок 95 – Вилка ВУ-44

К 333810 7.01.06

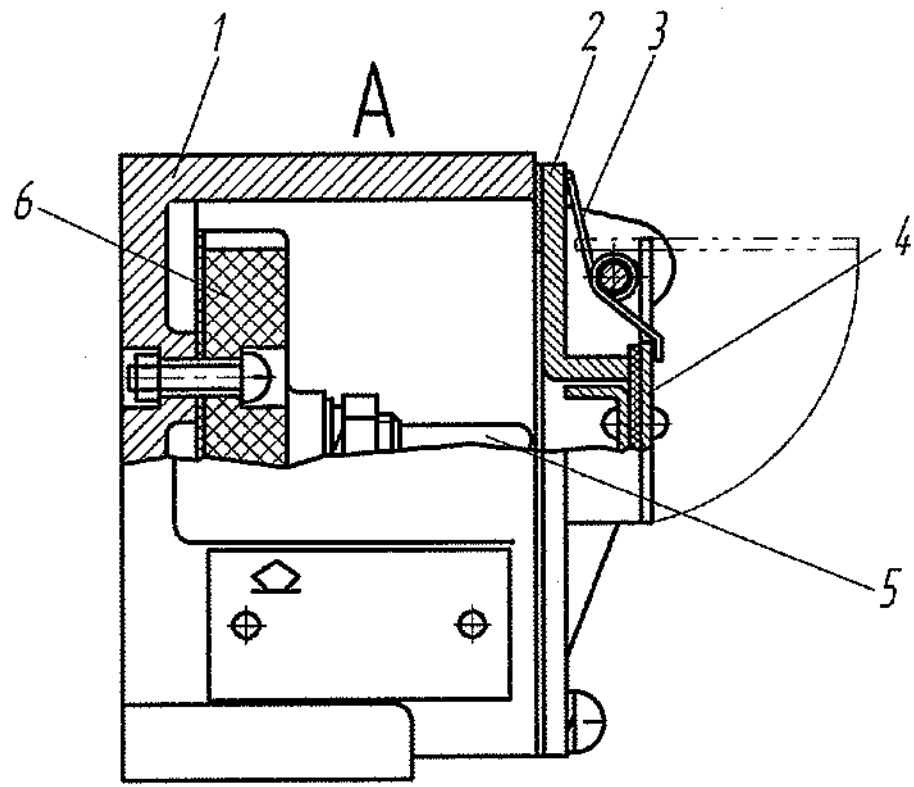
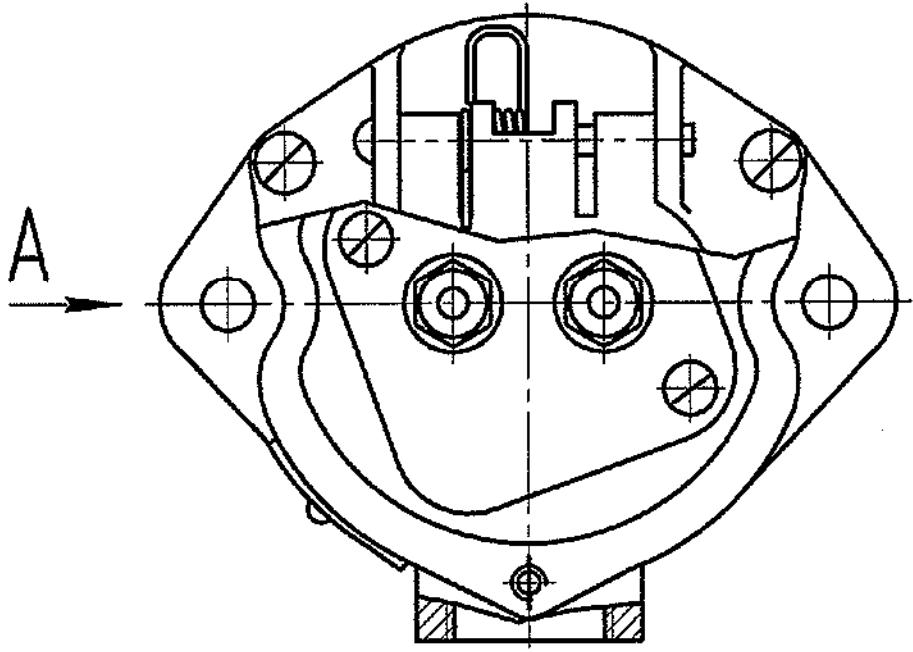


Рисунок 96 - Розетка РЗ-8Б

К 333910 7.04.06

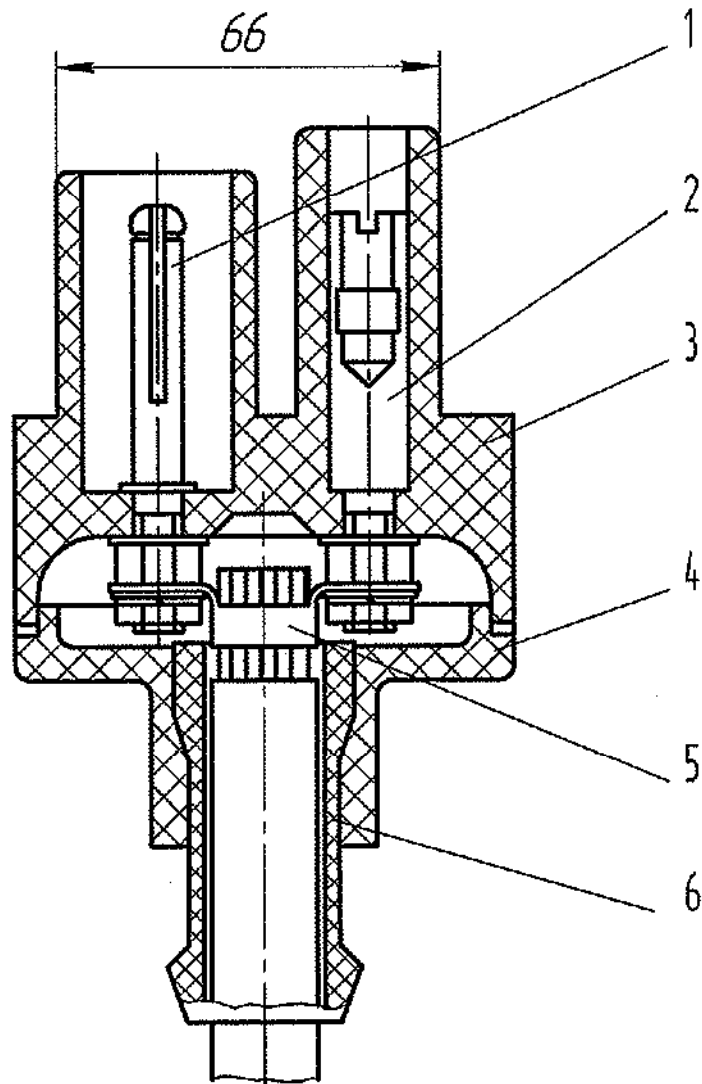
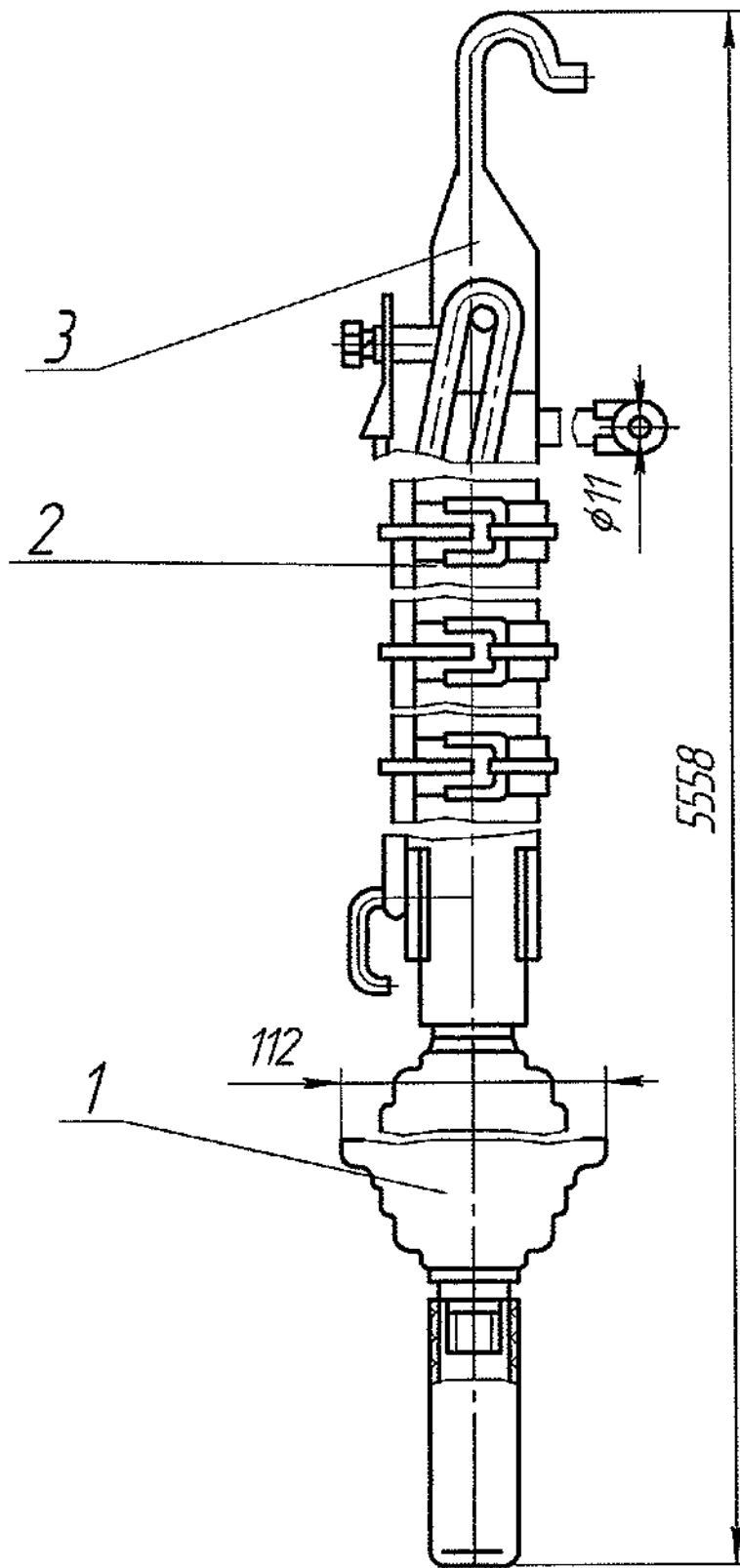


Рисунок 97 - Соединение штепсельное ШС-5М

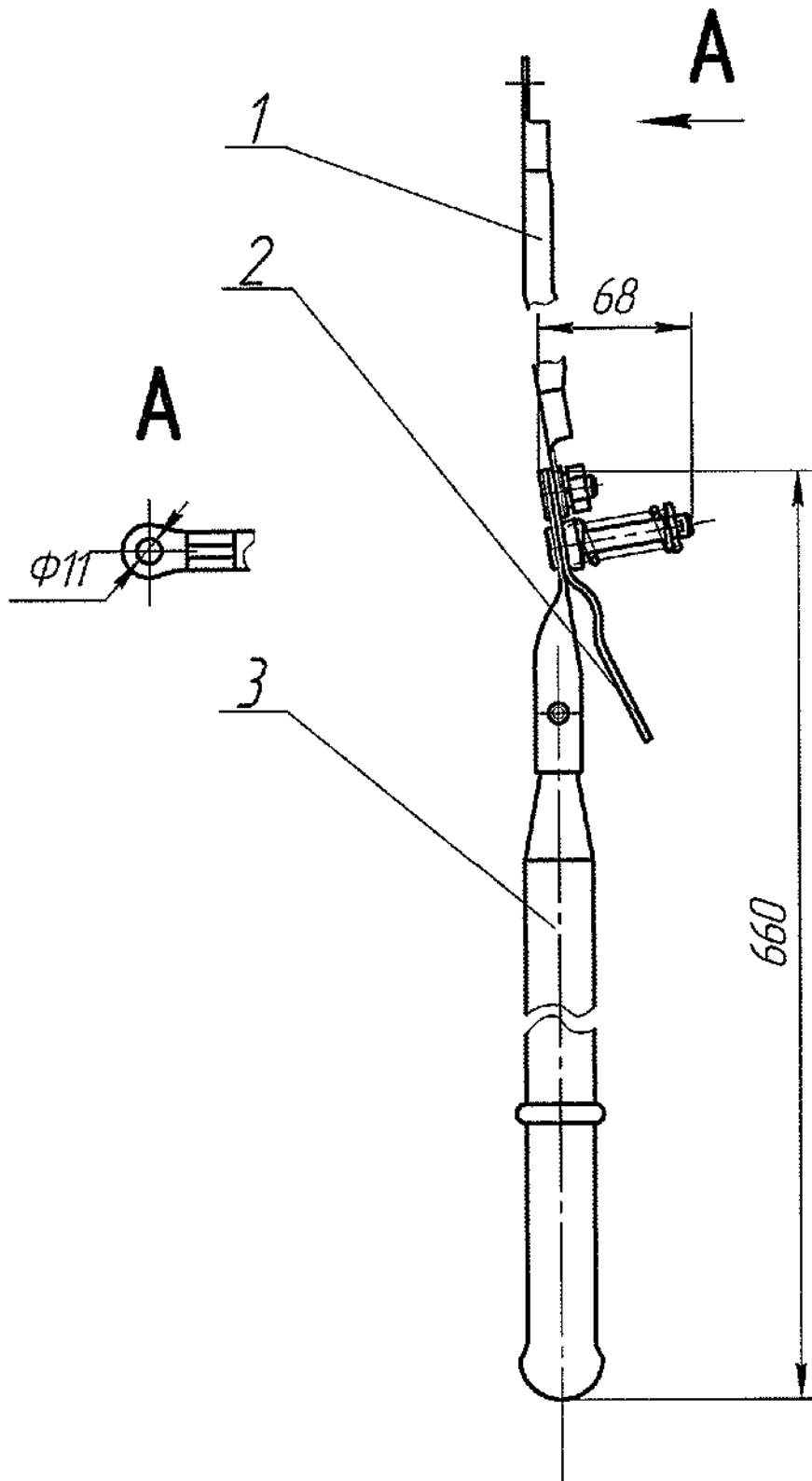
К 333 810 7 04 06



1 - изолятор; 2 - изоляционная штанга; 3 - крюк.

Рисунок 98 - Штанга заземляющая ШЗ-27-02.

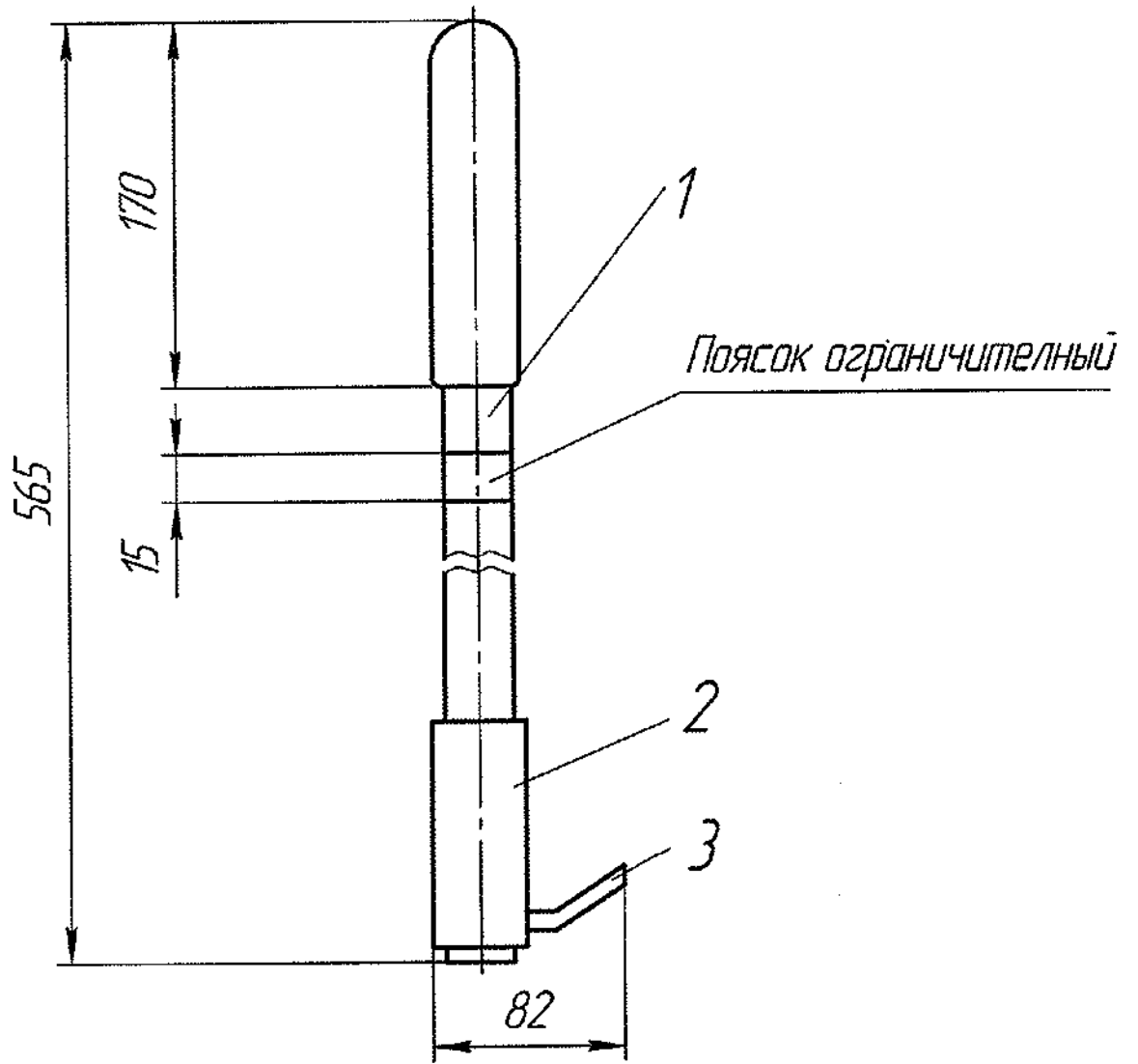
К 333 810 7.04.06



1 - провод; 2 - контактный палец; 3 - изоляционная штанга.

Рисунок 99 - Штанга заземляющая ШЗ-60.

К 333810 7.01.06



1 - стержень, 2- трубка изоляционная, 3- крючок

Рисунок 100 - Отключающая штанга

К 333910 7.04.06

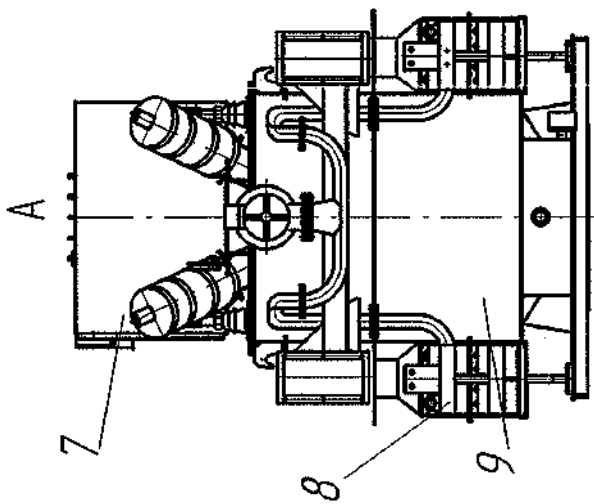
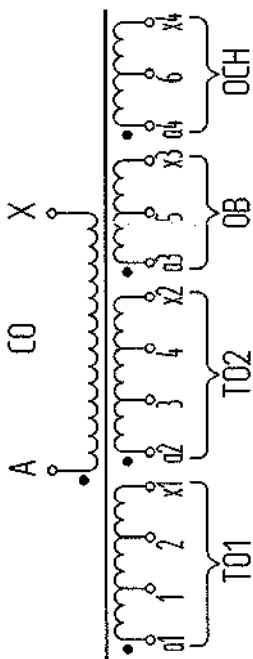
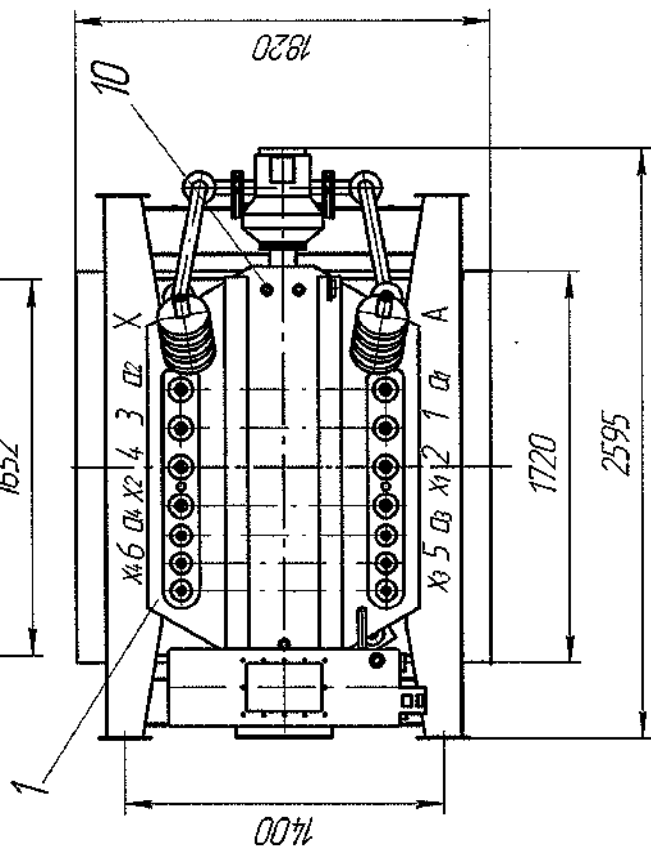
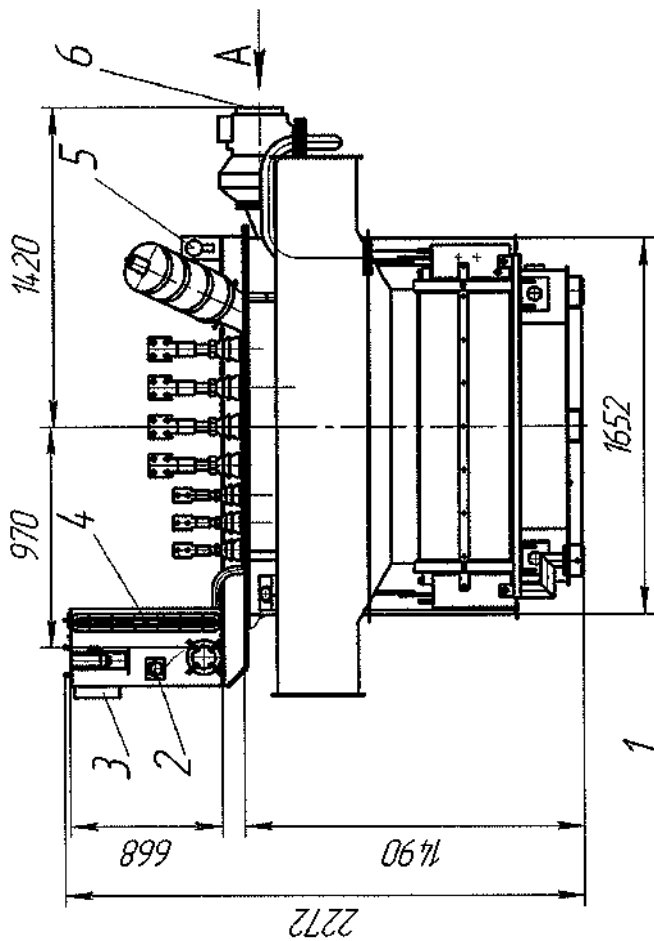


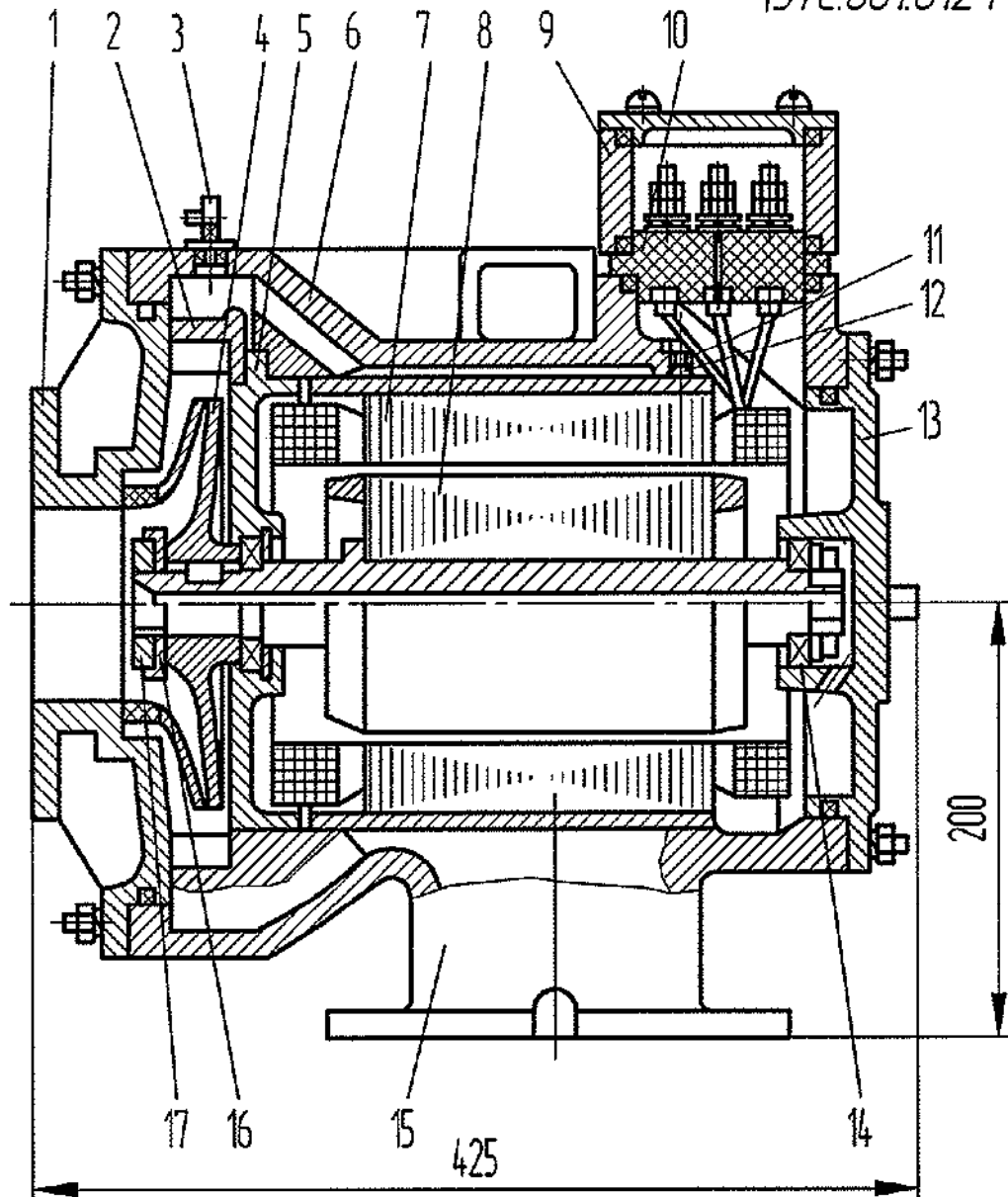
Схема электрическая принципиальная



1-крышка; 2-термометр; 3-воздухоосушитель; 4-маслоуказатель;
 5-манометр; 6-электронасос; 7-расширитель; 8-секция радиаторов;
 9-бак; 10-датчик реле температуры

Рисунок 101 - Тяговый трансформатор ОНЦЗ-4.350/25





- 1-всасывающий патрубок; 2-направляющий аппарат;
 3-проушина для транспортировки и запорное устройство
 4-рабочее колесо; 5-подшипниковые щиты; 6-корпус;
 7-пакет статора; 8-ротор; 9-прилив для установки коробки выводов; 10-панель зажимов; 11-винт заземления; 12-винт;
 13-подшипниковый щит; 14-напорный патрубок; 15-подшипник;
 16-стопорная шайба; 17-гайка.

Рисунок 102 - Электронасос ТТ-63/10-02

К 333810 7.04.06

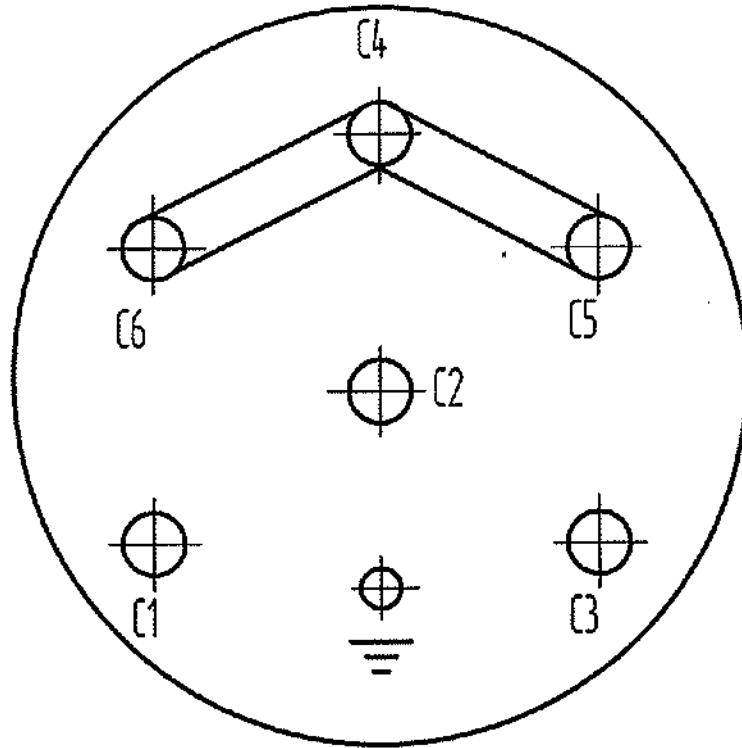


Рисунок 103 - Расположение выводов в клеммной коробке
электронасоса ТТ-63/10-02

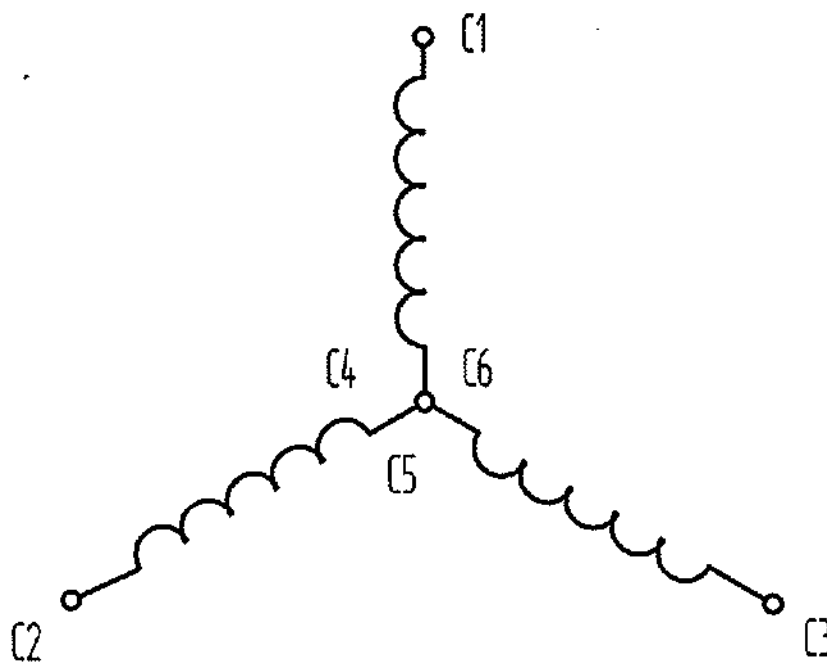
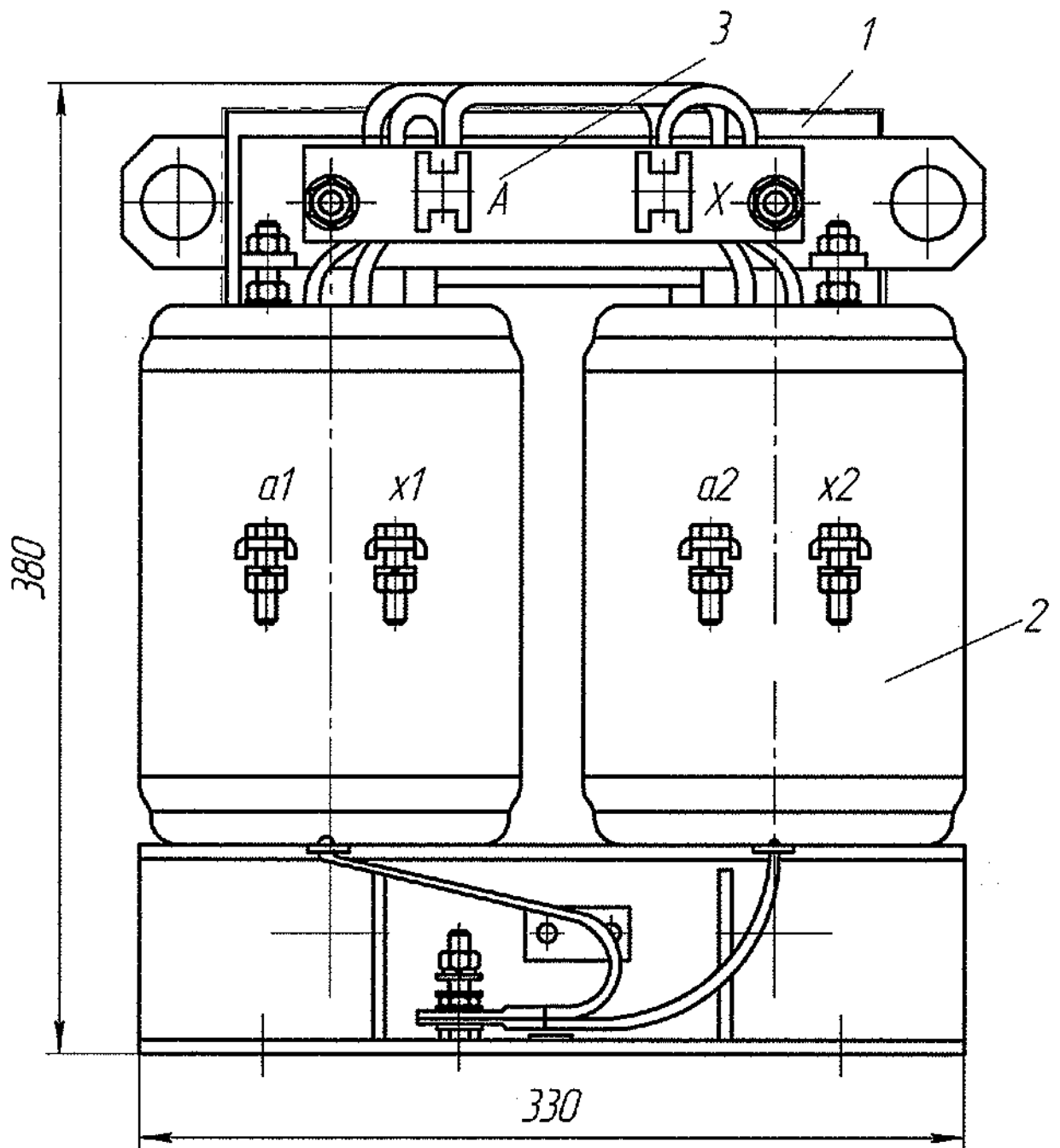


Рисунок 104 - Схема электрическая соединения обмоток
электронасоса ТТ-63/10-02

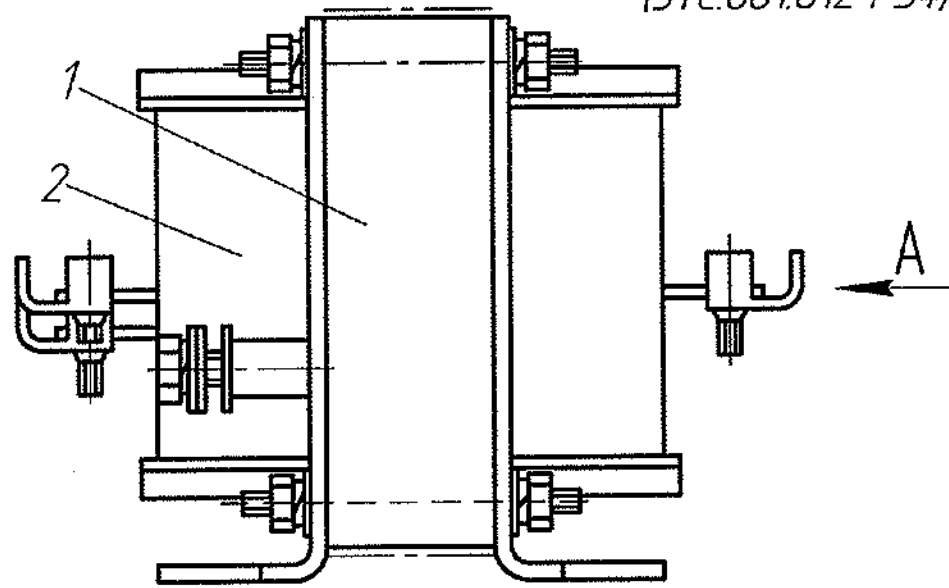
К 333810 7.04.0680-



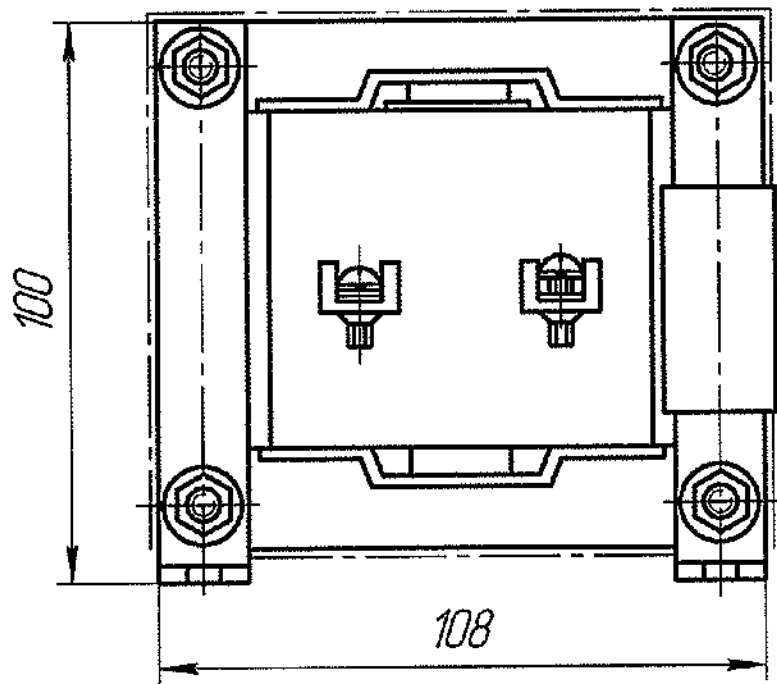
1 – магнитопровод; 2 – катушка; 3 – контактные зажимы

Рисунок 105 – Трансформатор Тр-23

к 333810 1.04.06



A



1 - магнитопровод; 2 - катушка

Рисунок 106 - Трансформатор Тр-18

К 333 810 7.04.06. 80

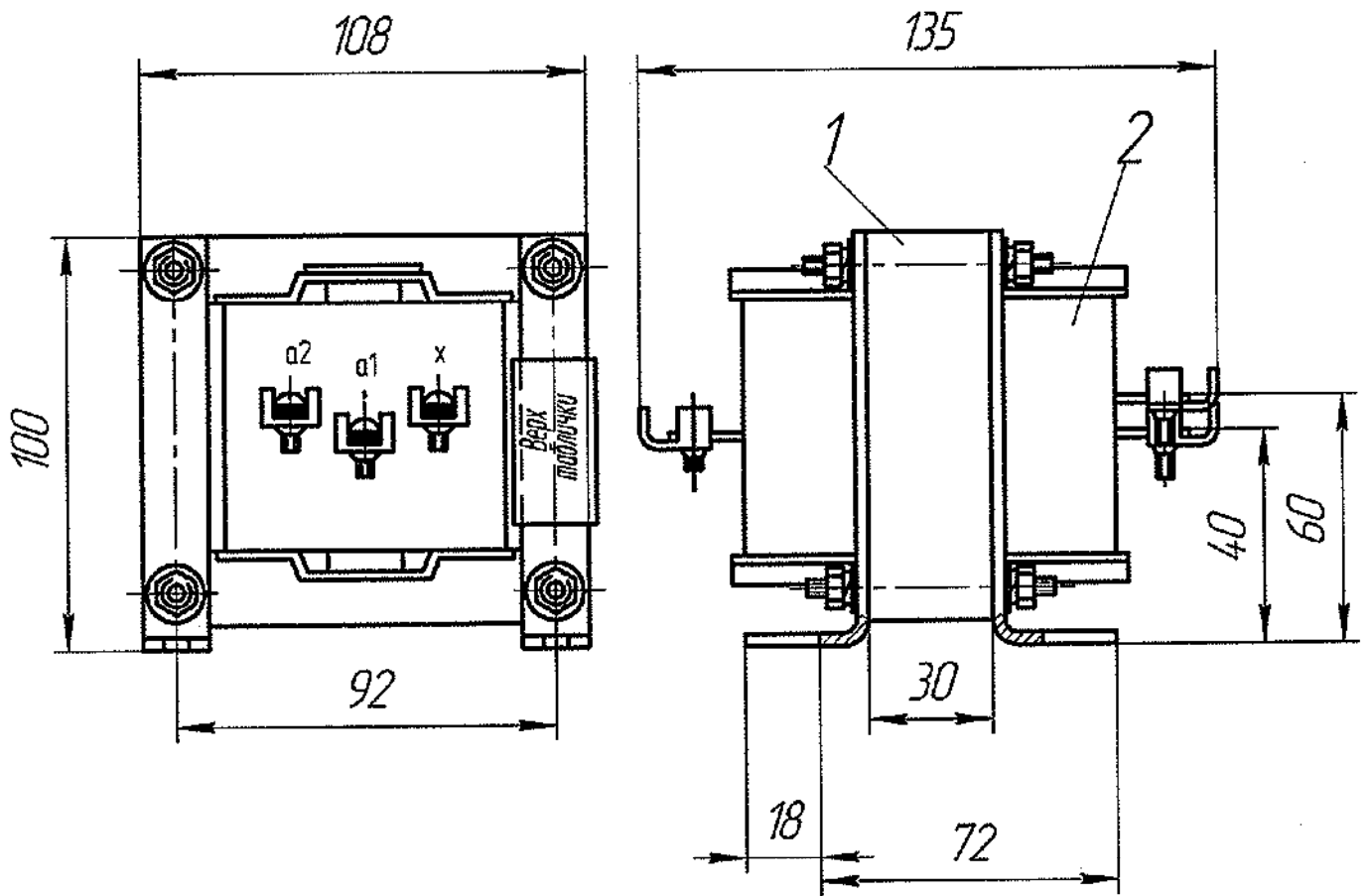
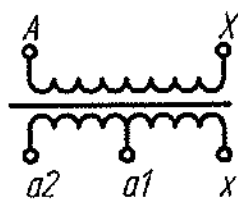


Схема электрическая соединений



1-магнитопровод; 2-катушка

Рисунок 107 - Трансформатор Тр-19

К 338810 7.04.06

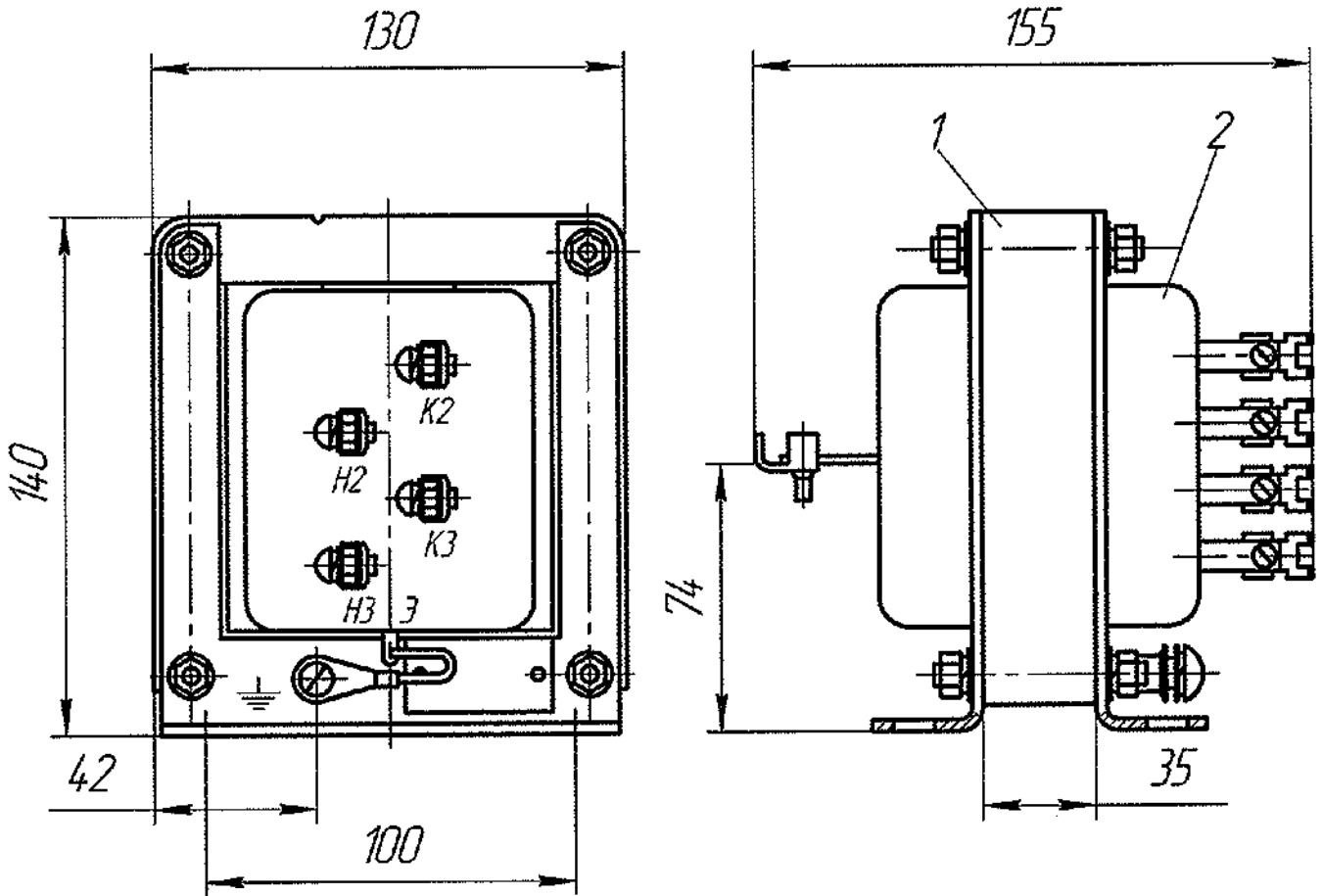
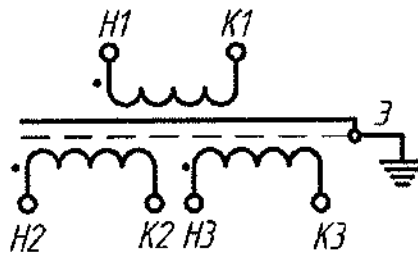


Схема электрическая соединений



1-магнитопровод; 2-катушка

Рисунок 108 - Трансформатор Т0-89

К 333810 7.04.06 80-

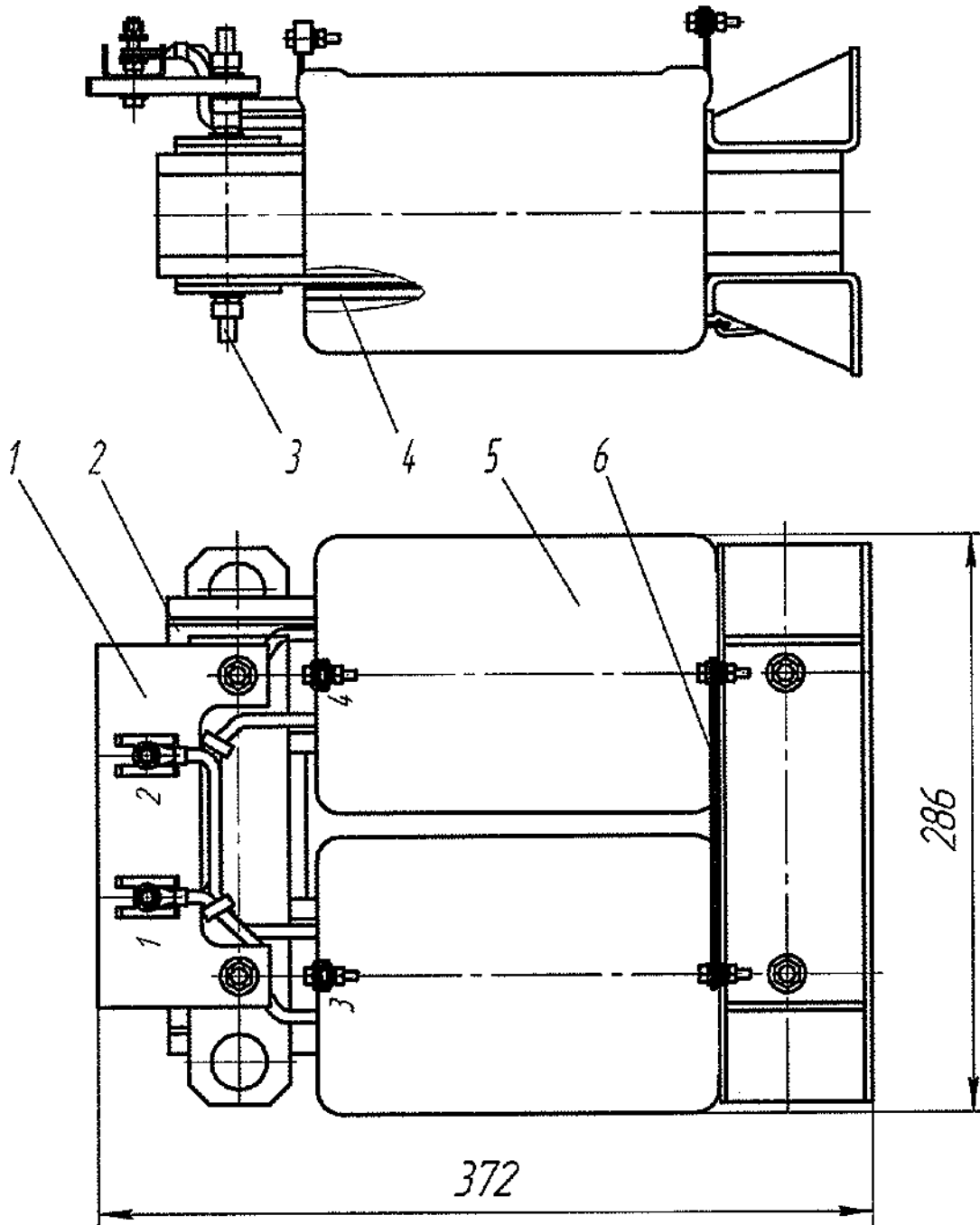
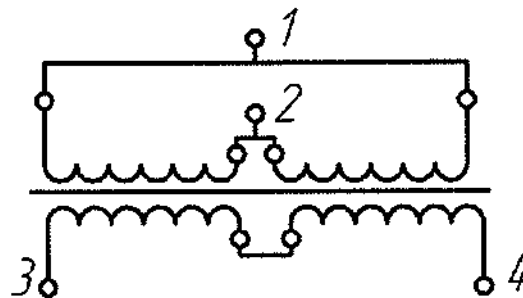


Схема электрическая соединений



1-панель; 2-магнитопровод; 3-шпилька; 4-клин; 5-катушка; 6-шина

Рисунок 109 – Трансформатор Т0-127

К 333810 7.01.06

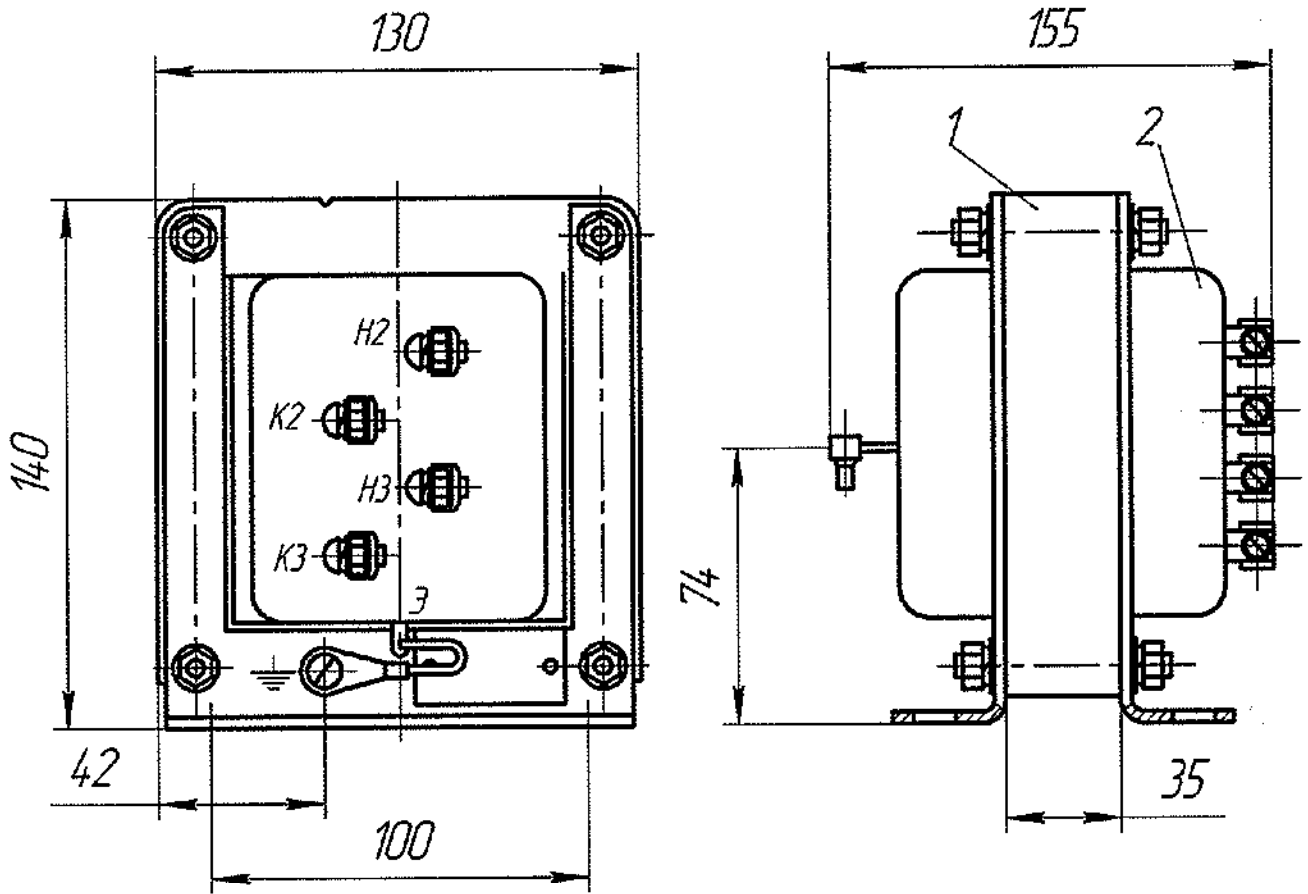
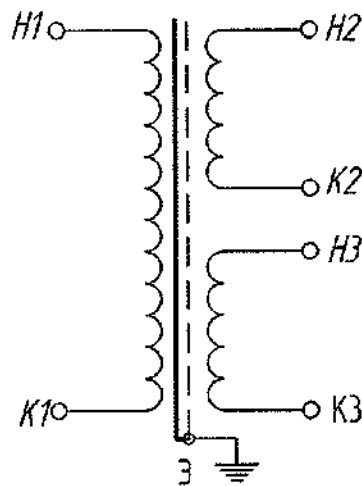


Схема электрическая соединений



1-магнитопровод; 2-катушка

Рисунок 110 - Трансформатор Тр-135

К 333810 7.04.06 РЭ-

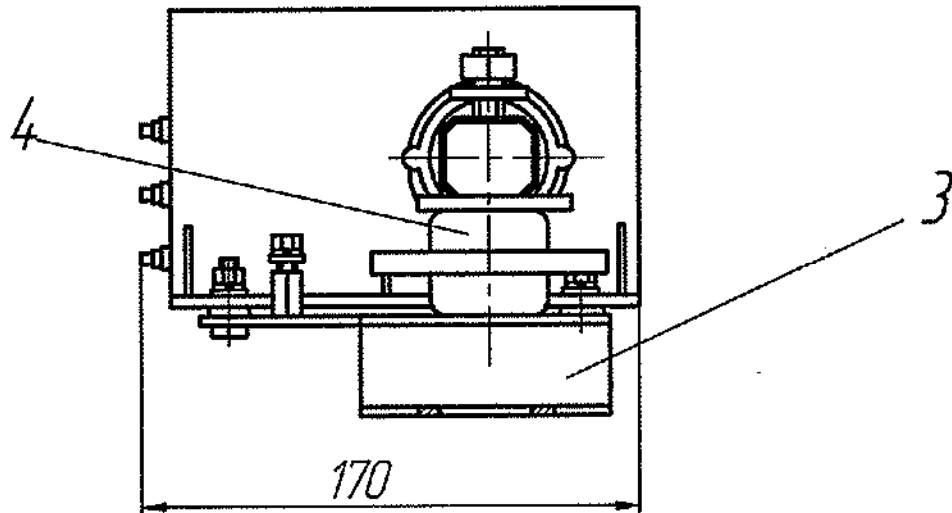
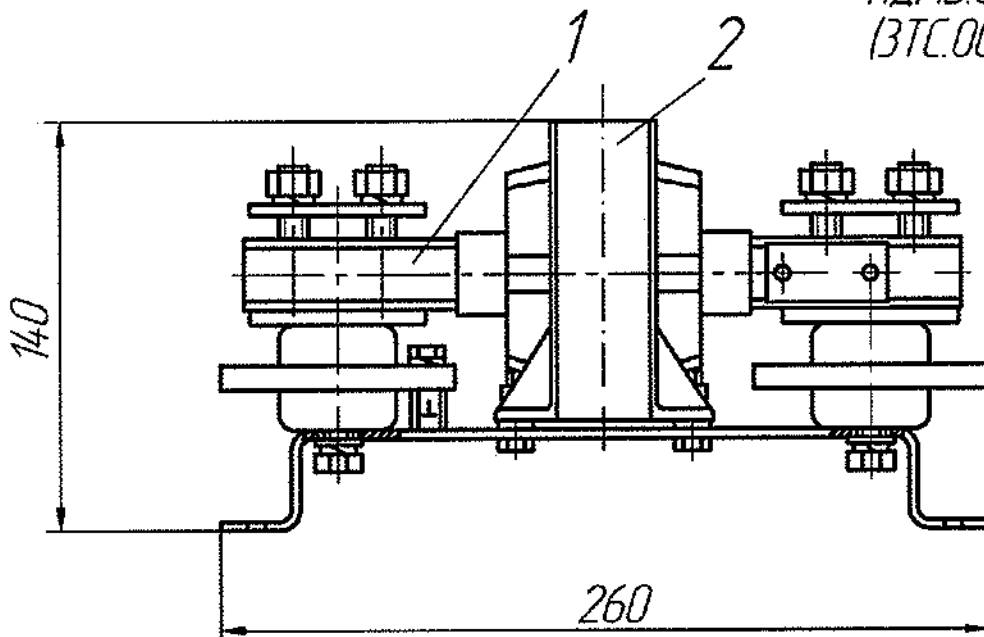
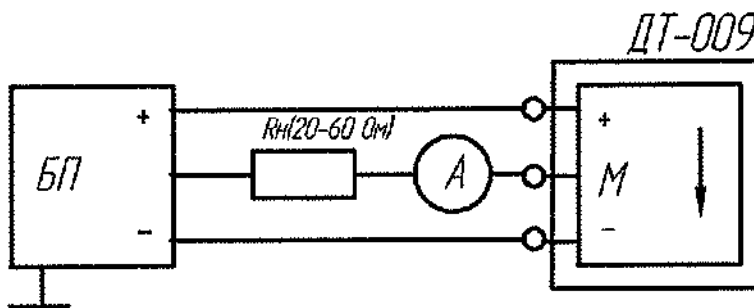


Схема электрическая принципиальная
 подключения датчика тока



1-шина; 2-датчик-трансформатор LT-1000S1/SP58;
 3-каркас; 4-изолятор.

Рисунок 111 - Датчик тока ДТ-009

7.04.06
 К 333810

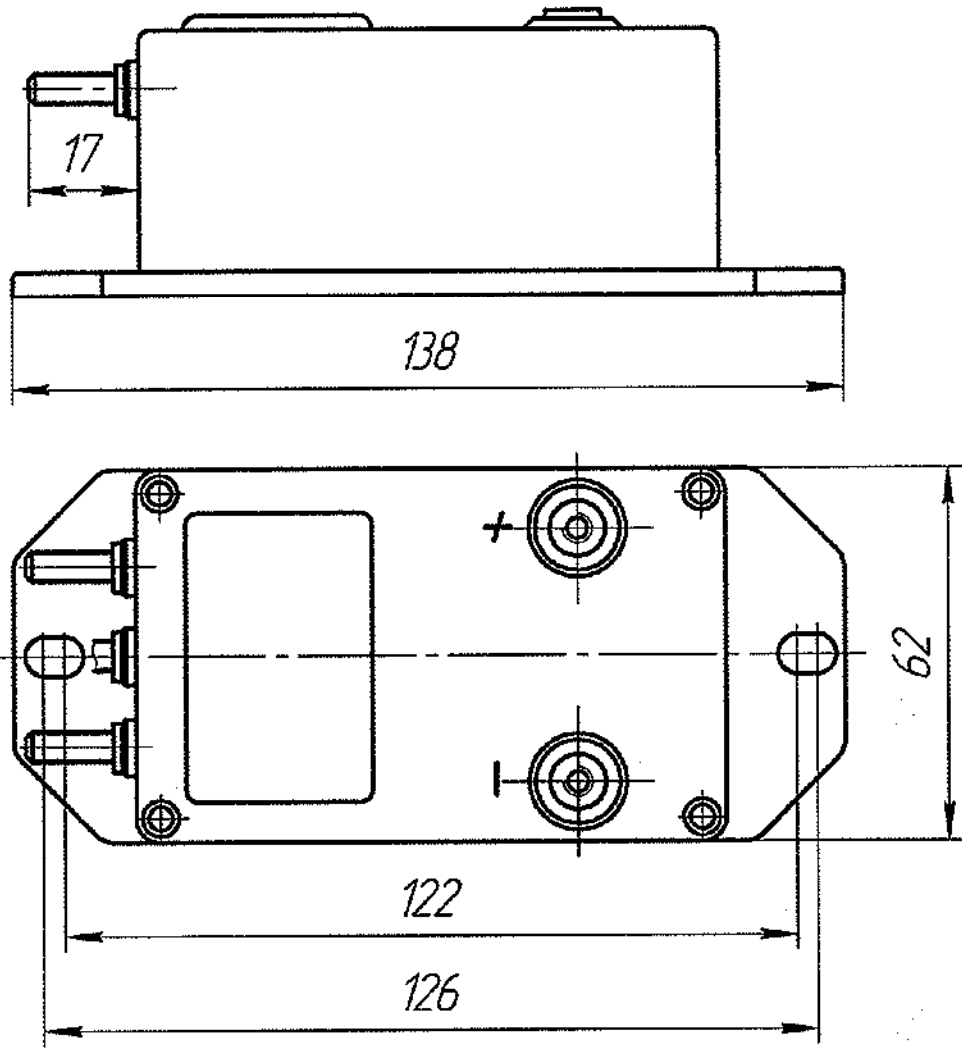


Схема электрическая принципиальная
 подключения датчика-трансформатора напряжения

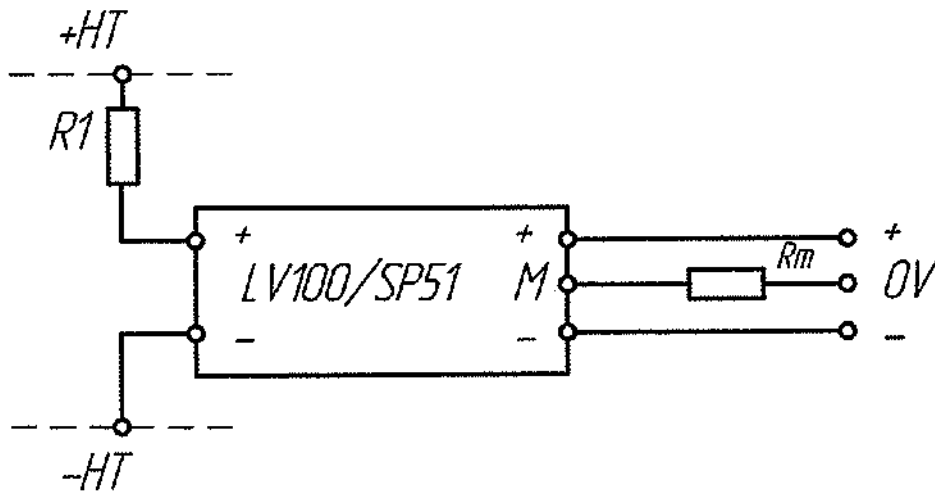
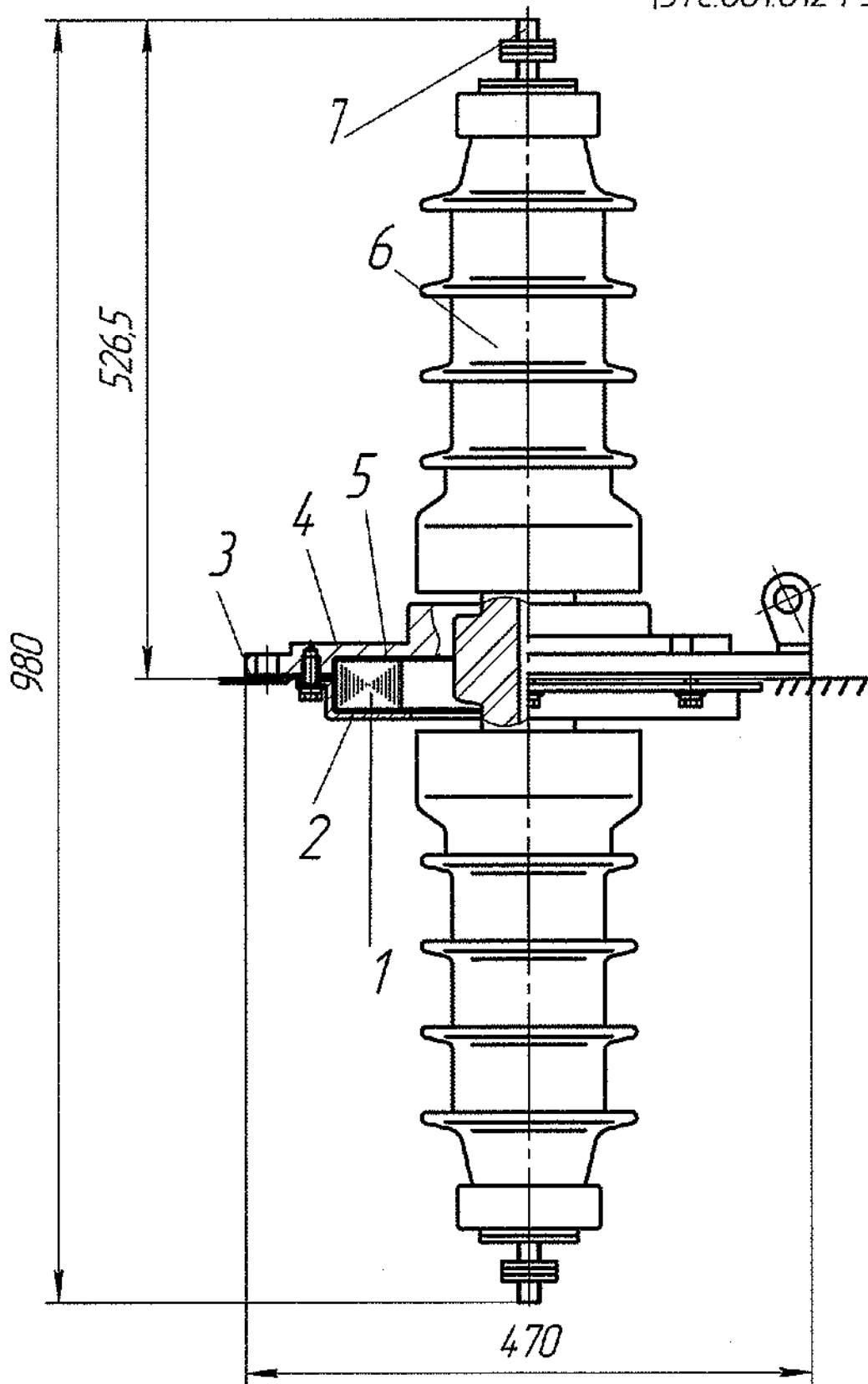


Рисунок 112 – Датчик-трансформатор напряжения LV100/SP51

К 333 810 7 04.06.88



1-катушка с сердечником; 2-фланец; 3-прокладка;
4-фланец; 5-прокладка; 6-изолятор; 7-токопроводящий стержень

Рисунок 113 - Трансформатор тока ТПОФ-25

7.04.06
K333810

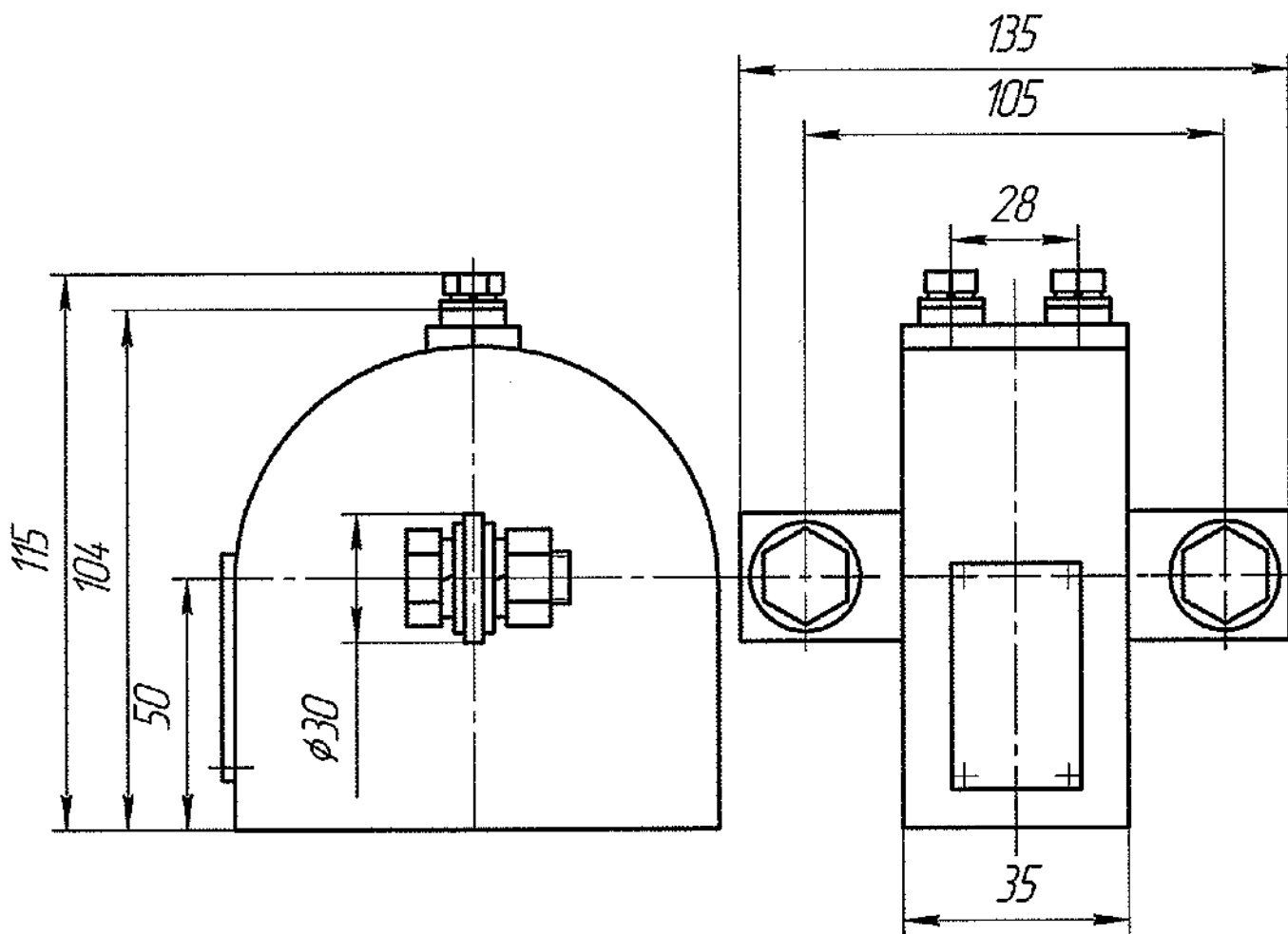


Схема электрическая принципиальная

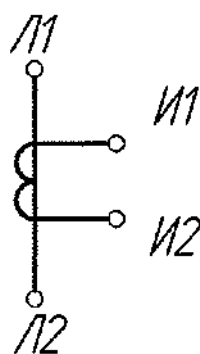


Рисунок 114 - Трансформатор тока ТК/ЛП-0,66-300/5Х/12

К 033810 1.04.06

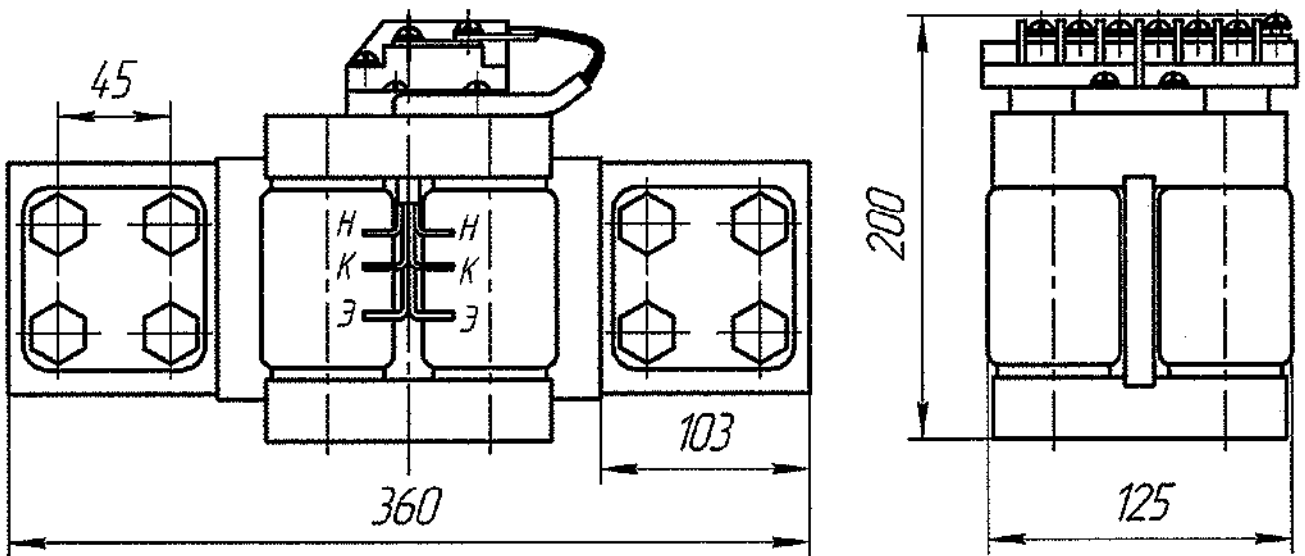


Схема электрическая соединений

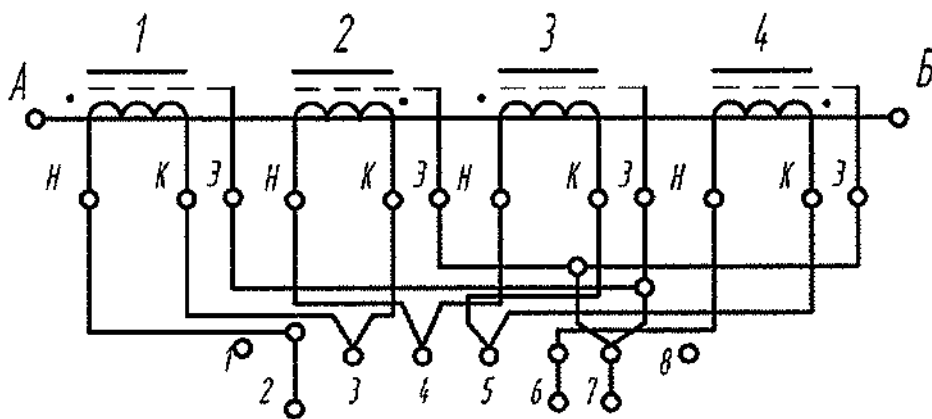
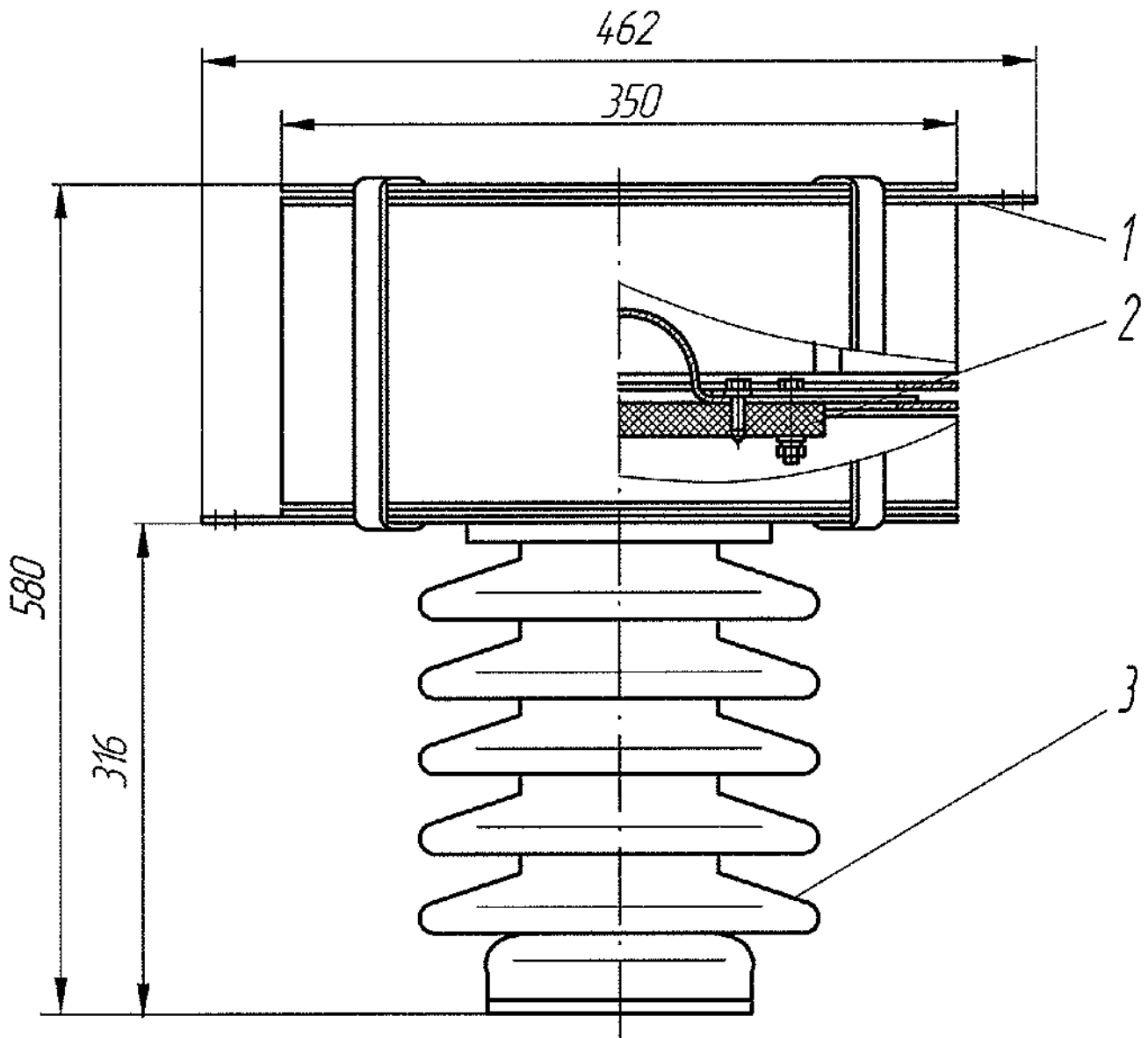


Рисунок 115 - Датчик угла коммутации ДУК-4-01

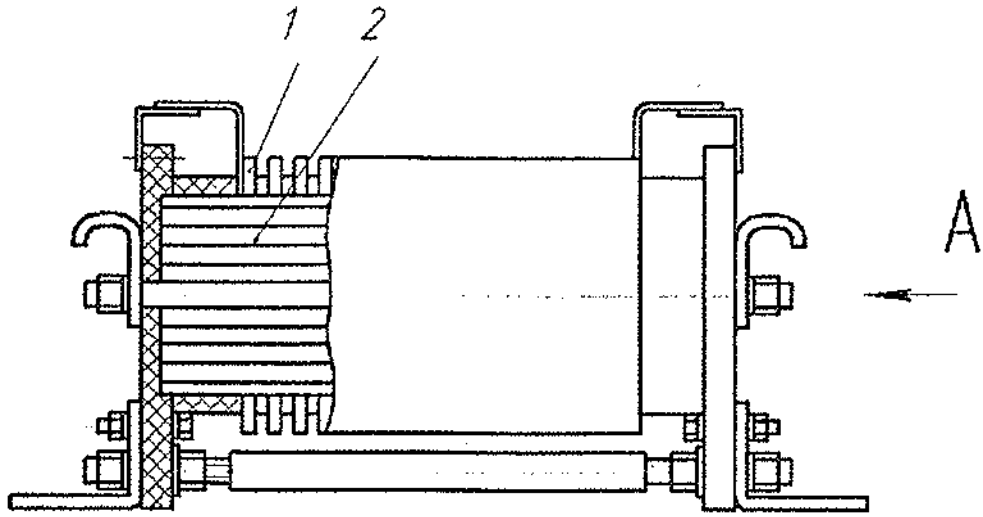
К 333810 1.01.06



1-катушка; 2-основание; 3-изолятор

Рисунок 116 - Дроссель помехоподавления ДП-011

к 333810 104.06



A-A

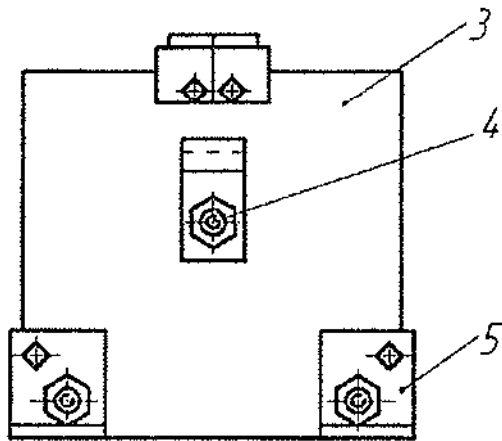
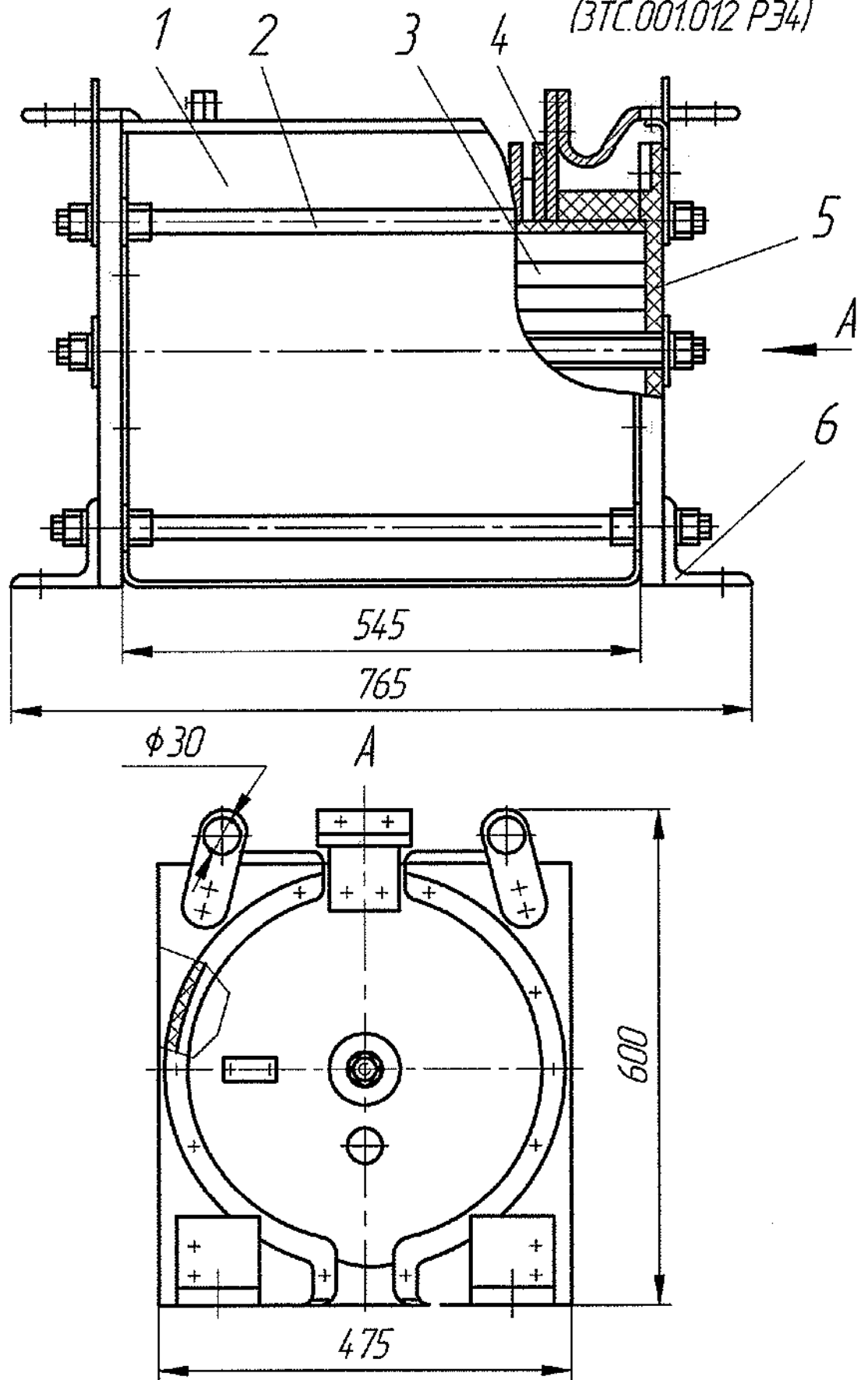


Рисунок 117 – Индуктивный шунт ИШ-009

К333810 28.08.09 чф

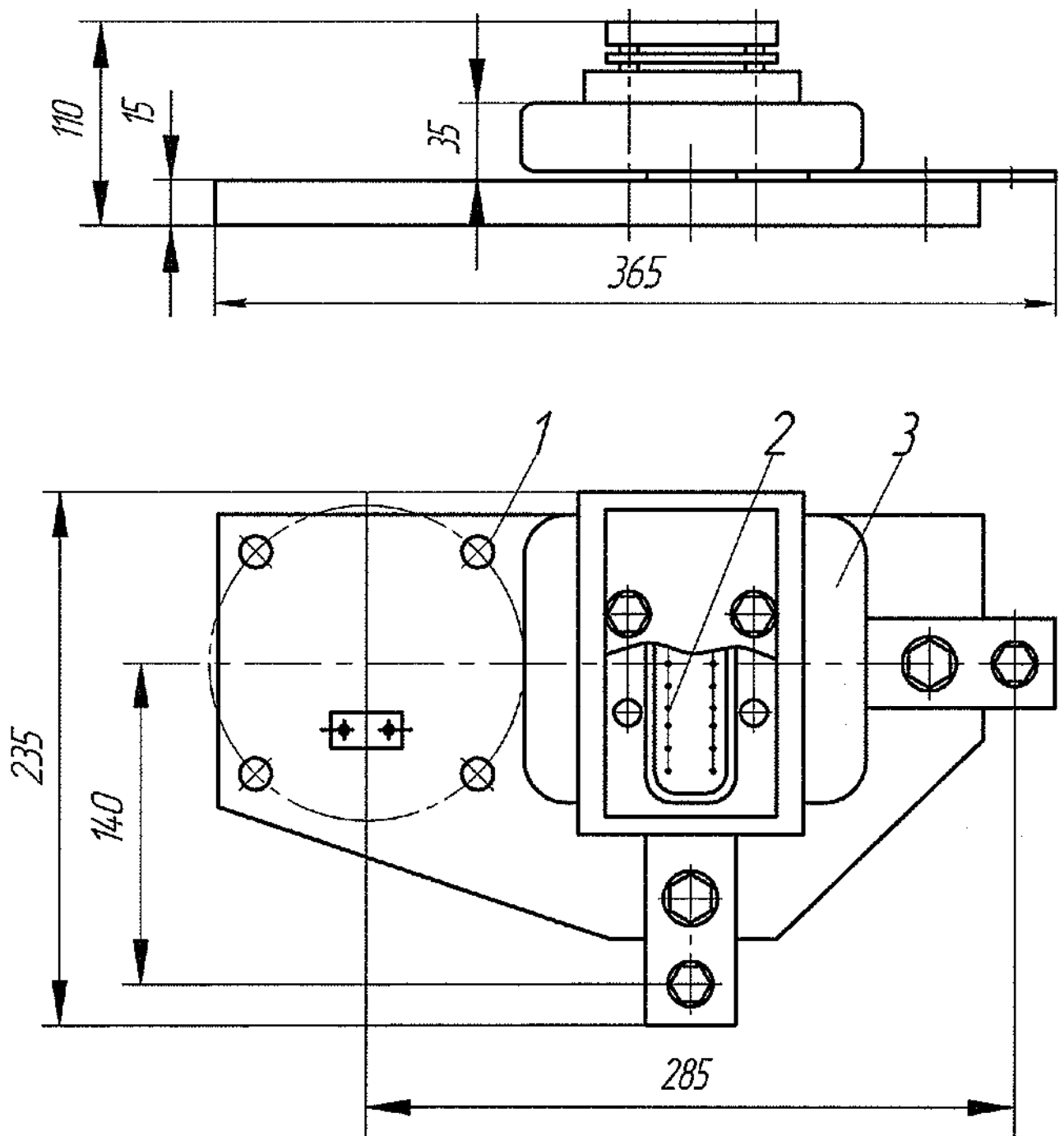
9 замт ТЛ 2019-09 29.08.09



1-кожух; 2-шпилька; 3-магнитопровод; 4-катушка
5-баковина; 6-уголок

Рисунок 118 - Реактор сглаживающий РС-19

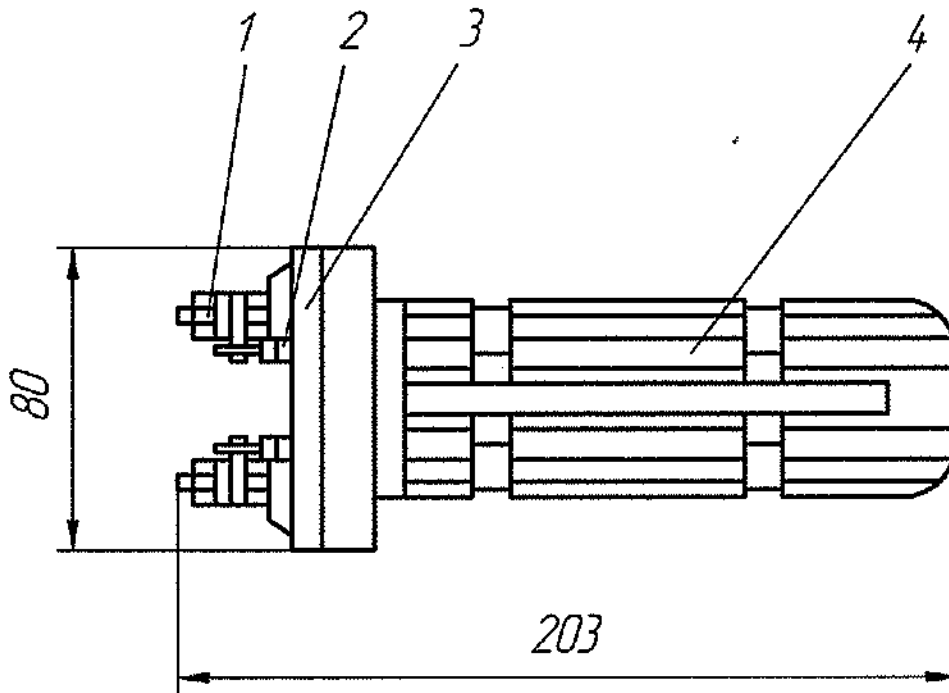
К 333810 7.04.06 СЛ



1-гетинаксовое основание; 2-конденсаторы типа КВИ; 3- катушка

Рисунок 119 - Фильтр Ф-6

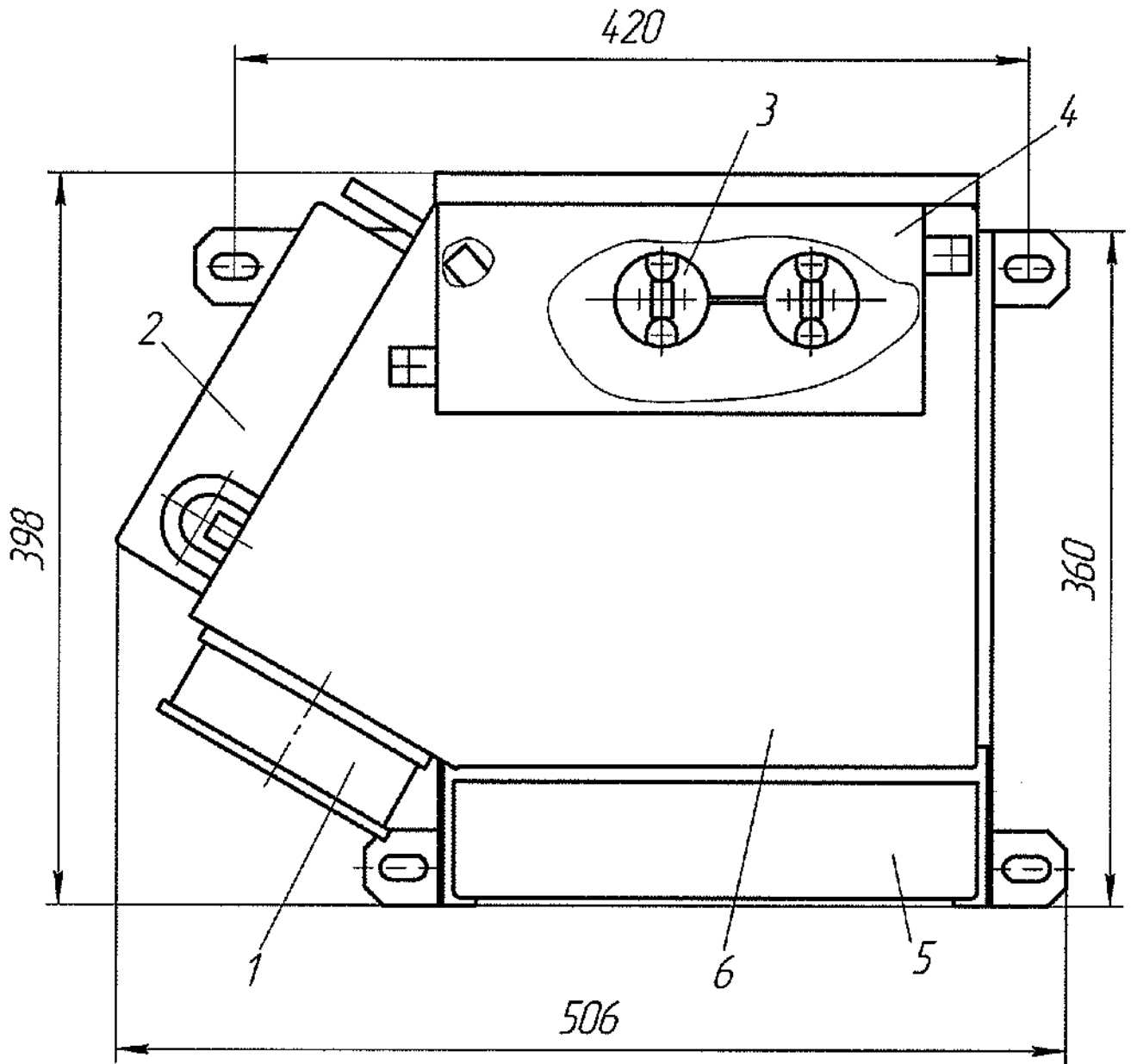
К 333 810 7.04.06



1-контактные зажимы; 2-электронагреватель типа ТЭН;
3-изолятор; 4-цилиндр

Рисунок 120 - Нагреватель электрический НЭ-28

К 333810 7.04.06



1-электровентилятор; 2-крышка; 3-термозащитное реле;
4,5-крышки; 6-кожух

Рисунок 121 -Калорифер КЛ-39

К 333810 101.06 А

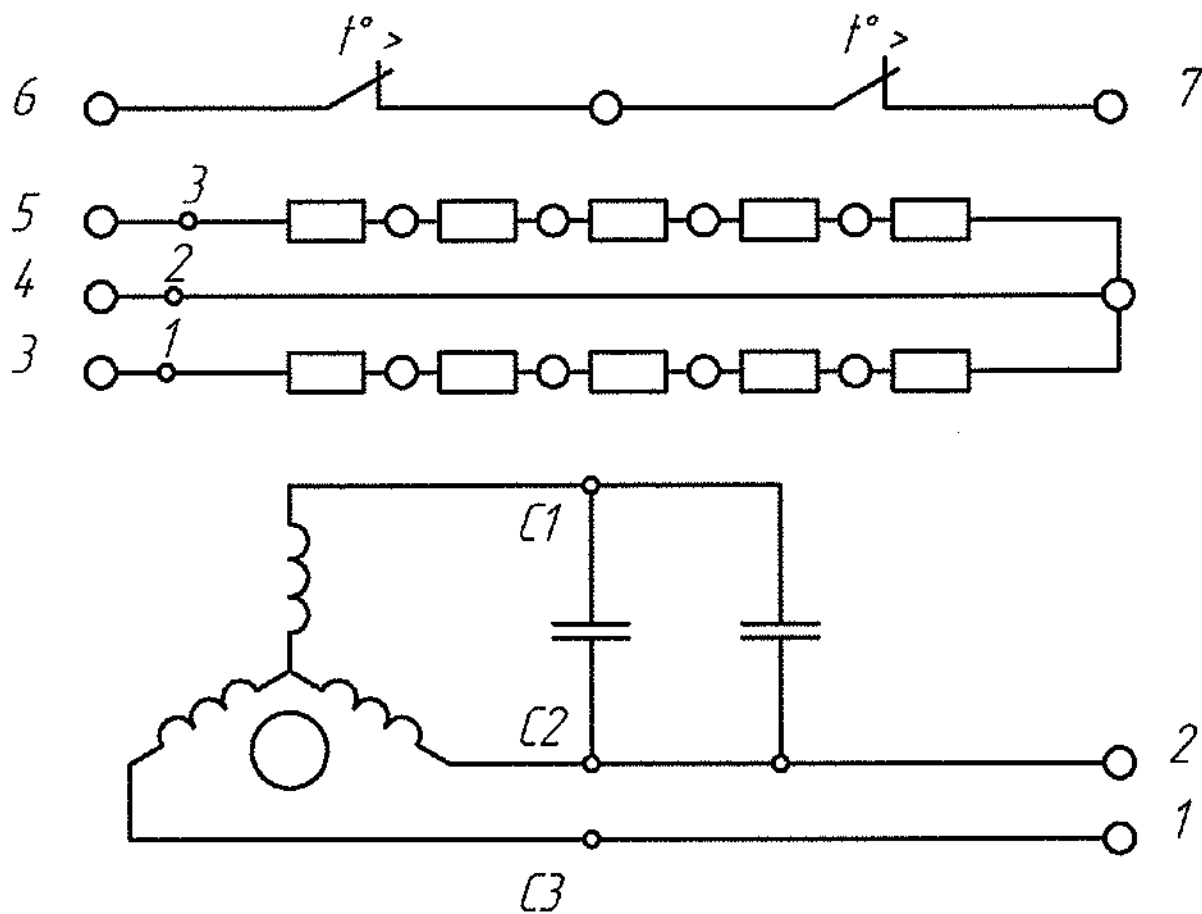
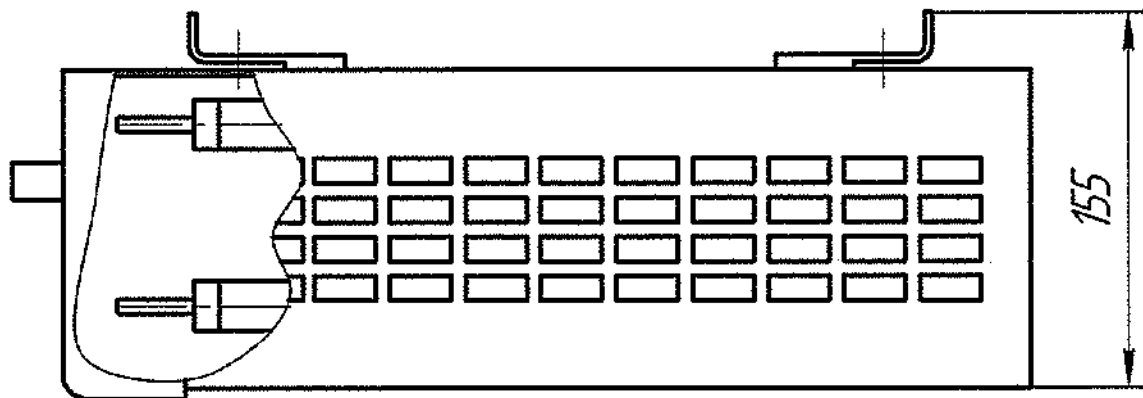
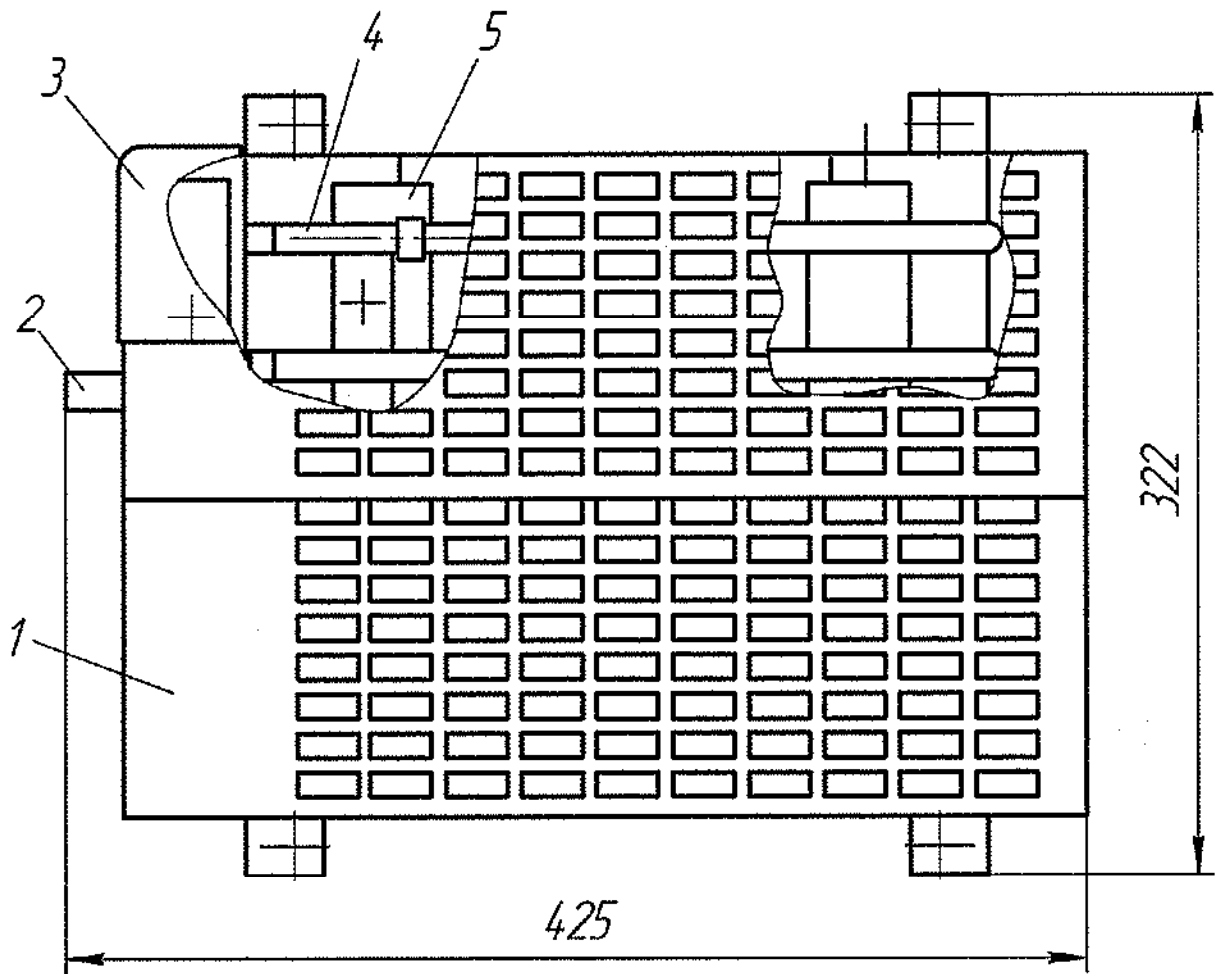


Рисунок 122 - Схема электрическая соединений КЛ-39

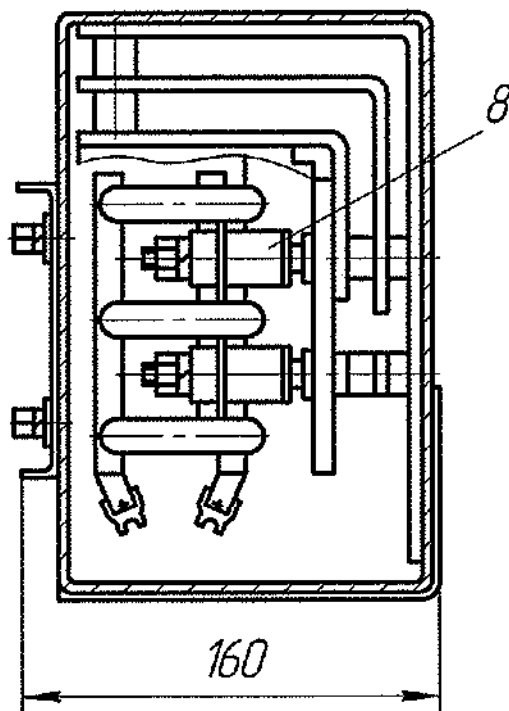
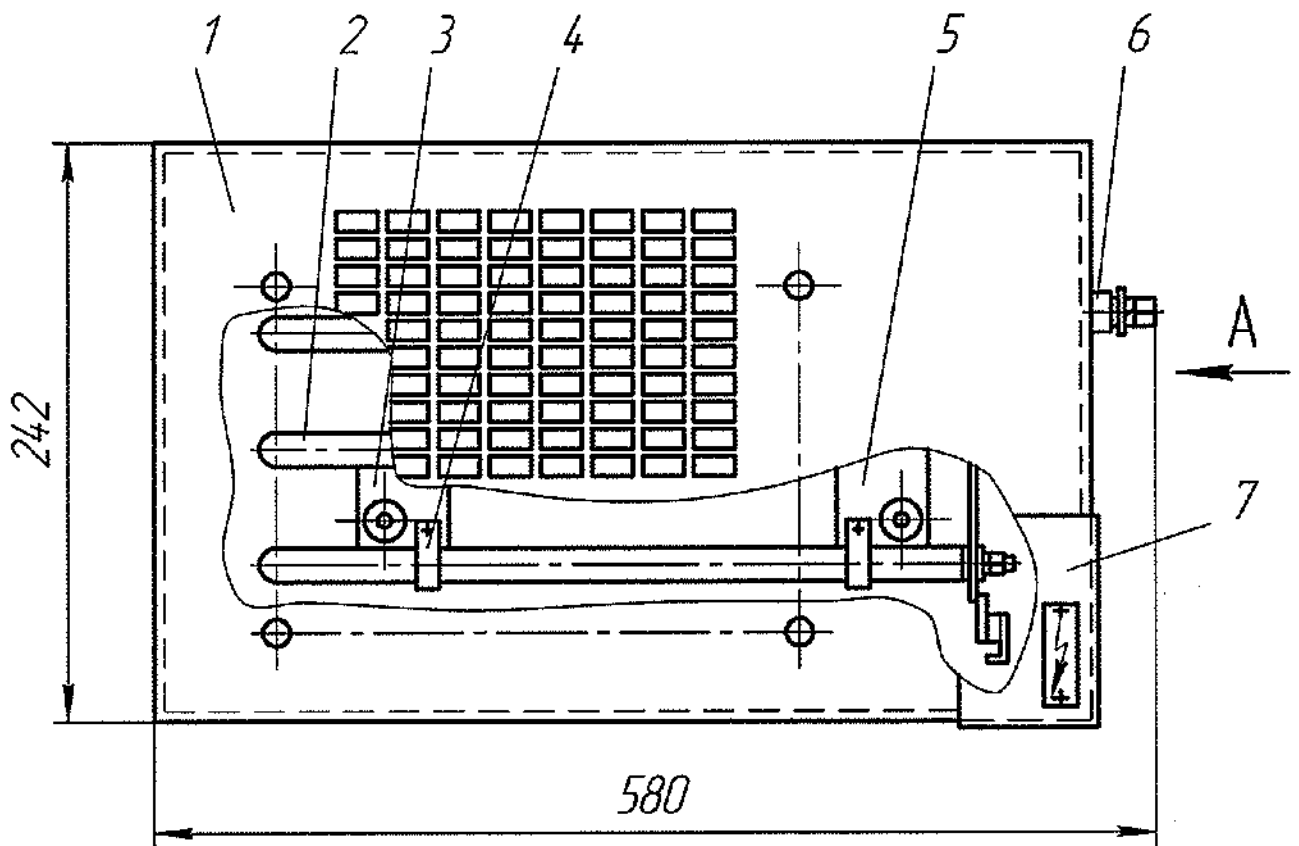
К333810 7.04.06



1-кожух; 2-бобышка заземления; 3-крышка;
4-электронагреватель типа ТЭН; 5-желоб

Рисунок 123 - Печь электрическая ПЭ-22

к 333810 7.04.06



1- кожух, 2- электронагреватель типа ТЭН, 3- уголок, 4-скоба;
5-желоб; 6- бобышка заземления; 7- крышка, 8- изолятор

Рисунок 124 - Печь электрическая ПЭ-26.

К 333 810 1.04.06 (Л.И.)

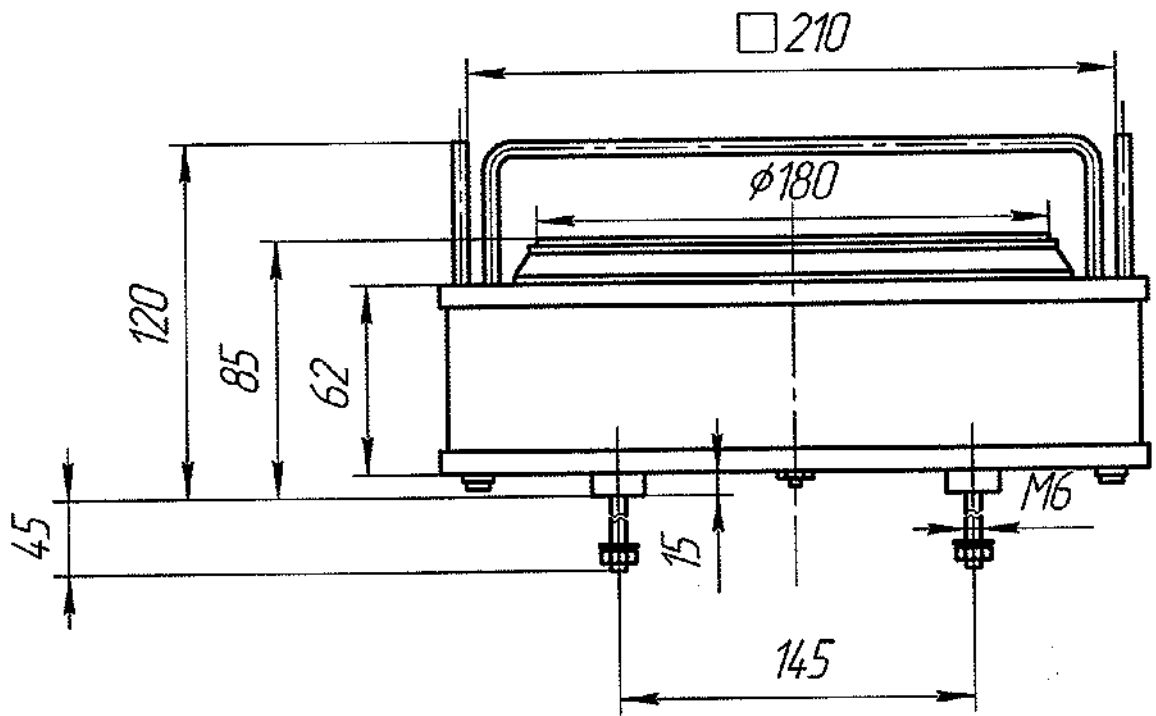
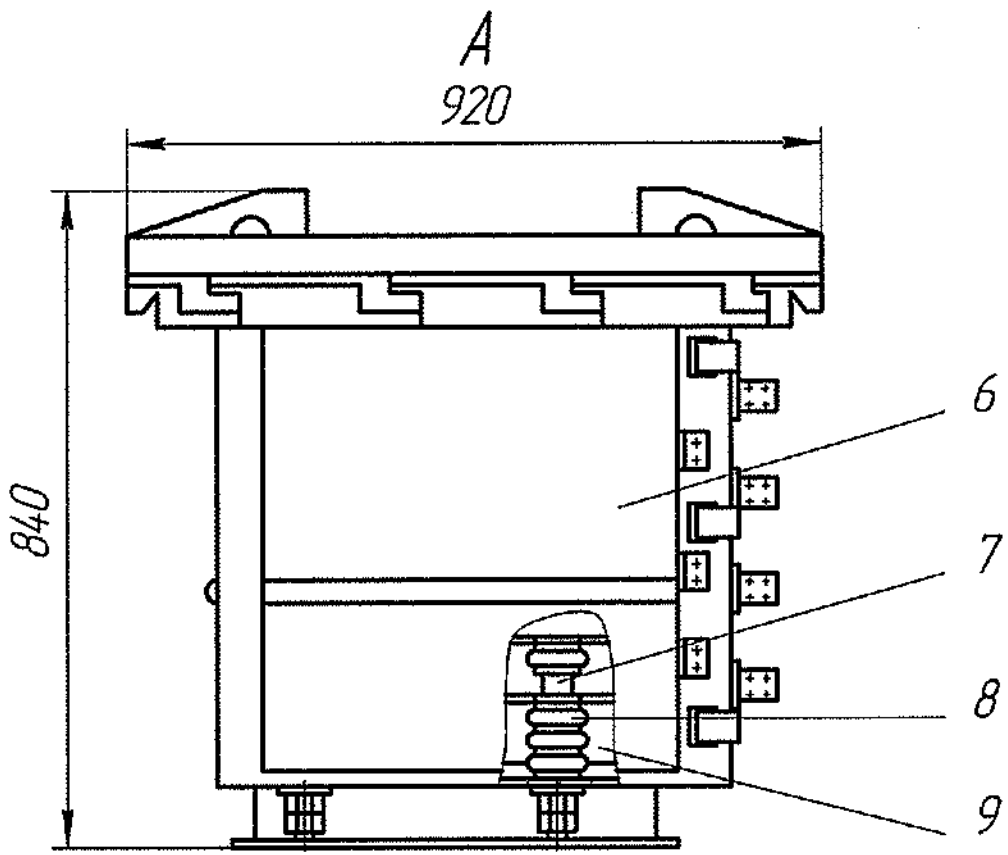
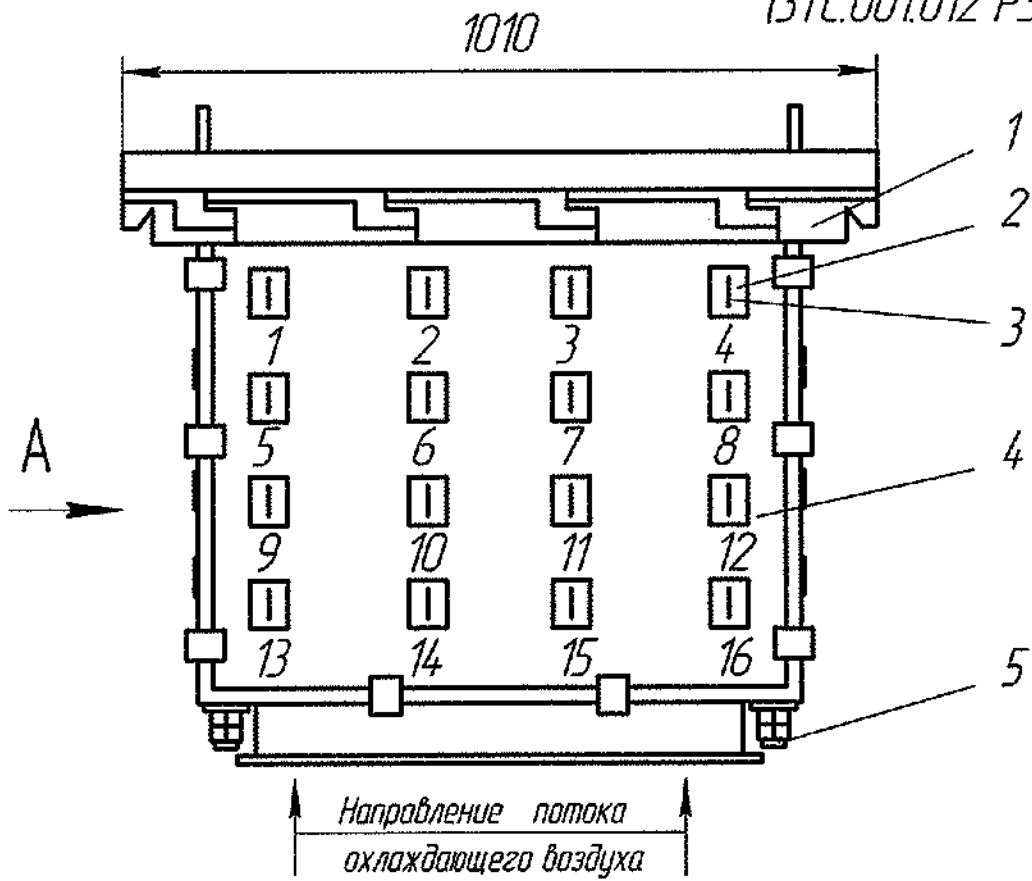


Рисунок 125 - Электроплитка вагонная ЭПЧ1-0,8
ЛАРЖ.681911.010 ТУ

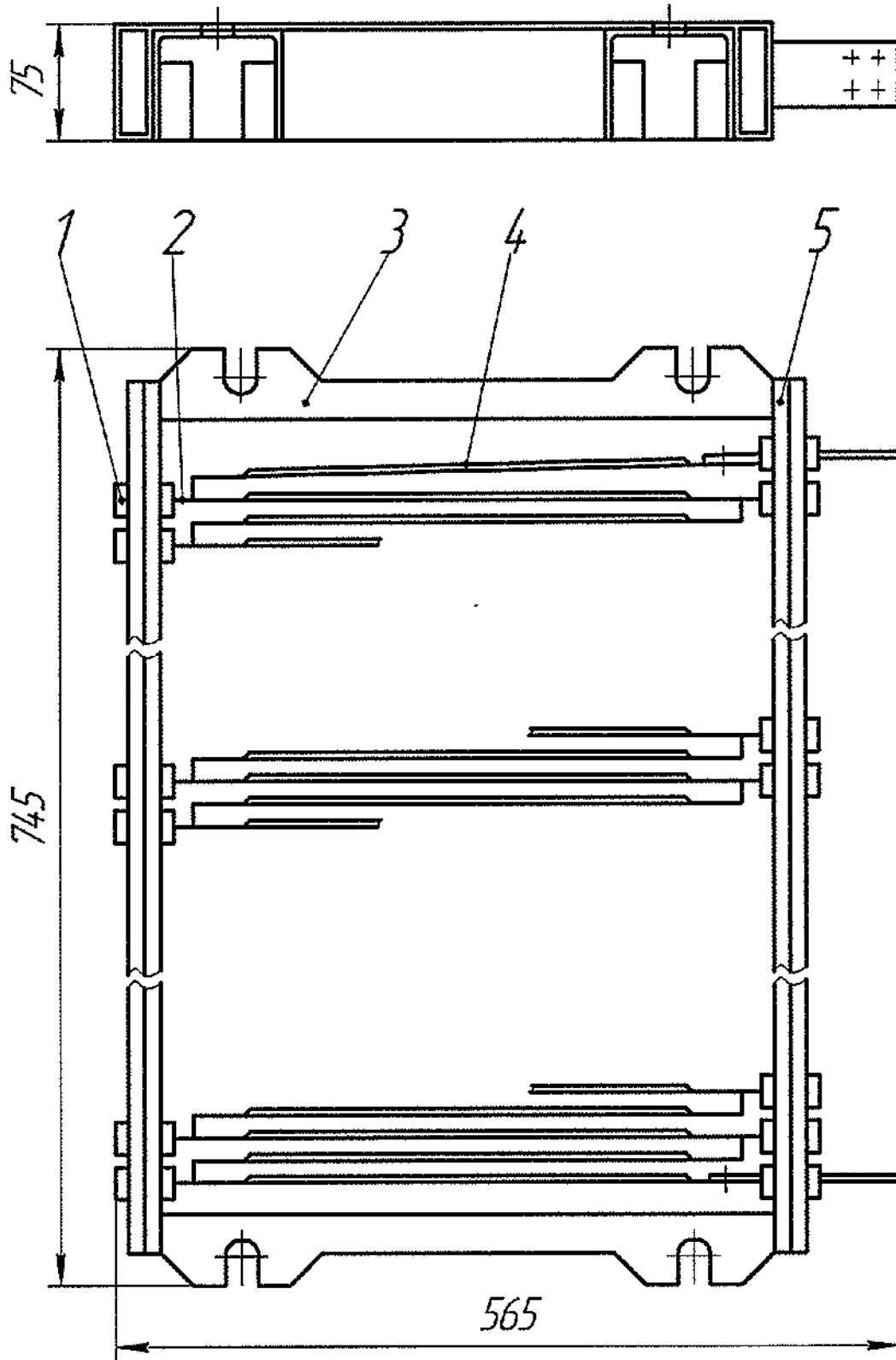
К 333 810 7.04.06



1-рамка изолирующая, 2-шайба, 3-вывод, 4-стенка изоляционная, 5-шпилька, 6-каркас, 7-трубка изоляционная, 8-изолятор, 9-резистор.

Рисунок 126 - Блок балластных резисторов ББР-64.

К 333810 7.04.06 88-



1-изолятор; 2-держатель; 3-боковина; 4-элемент резистивный; 5-желоб

Рисунок 127 - Резистор ленточный.

К 333810 7.04.06 80-

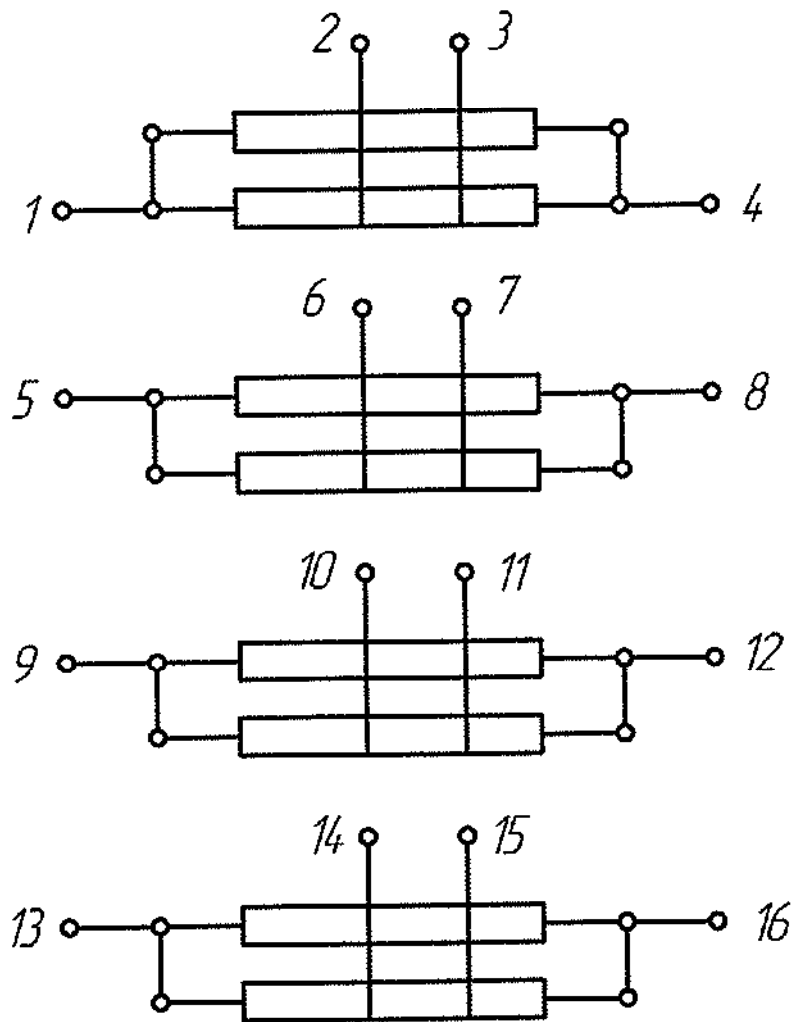
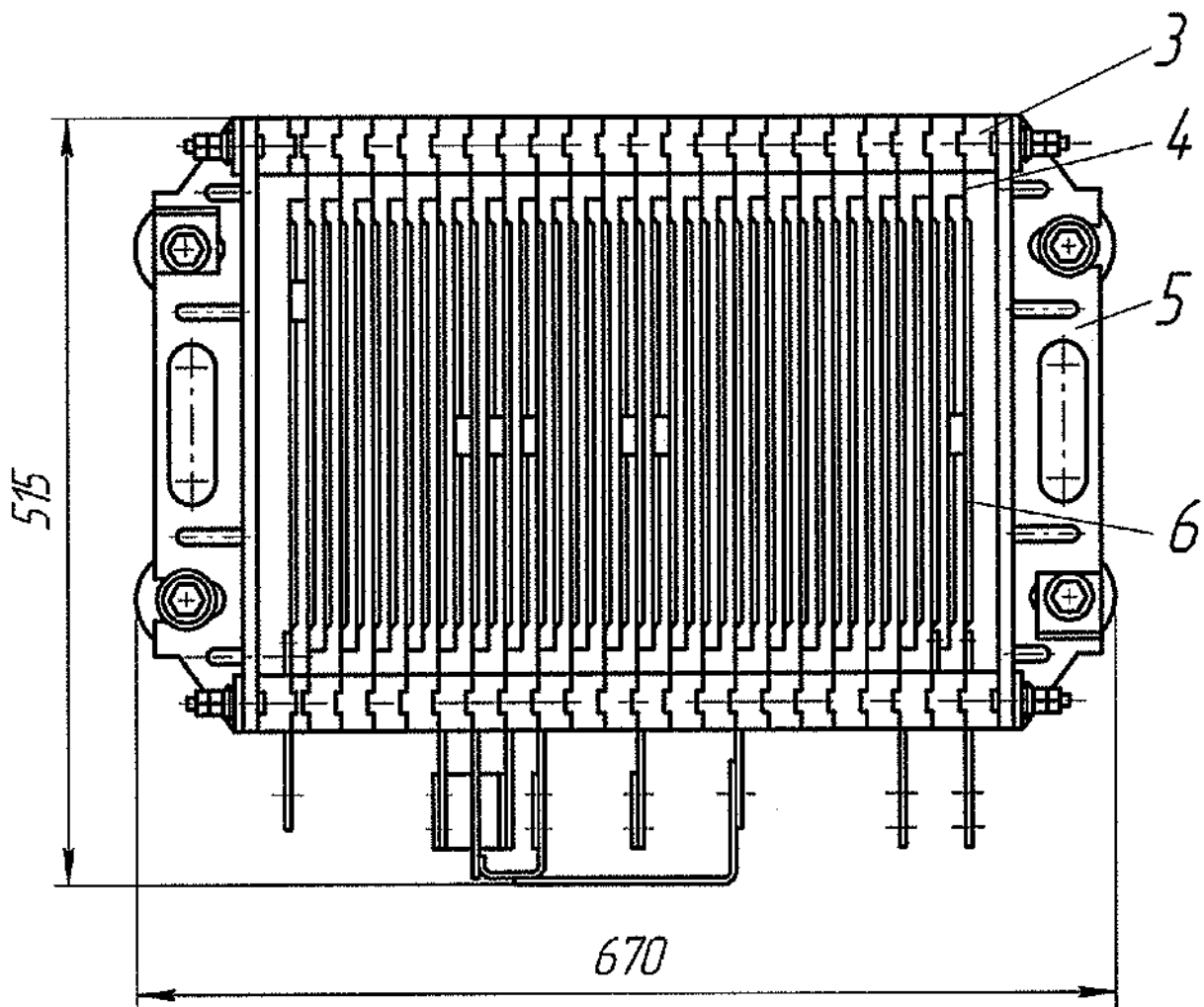
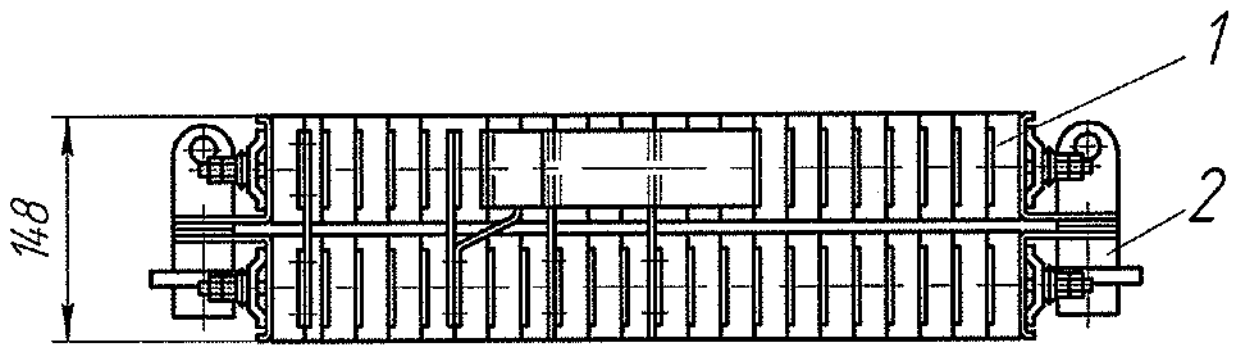


Рисунок 128 - Схема электрическая соединений ББР-64

К 333810 7.01.06 80 -

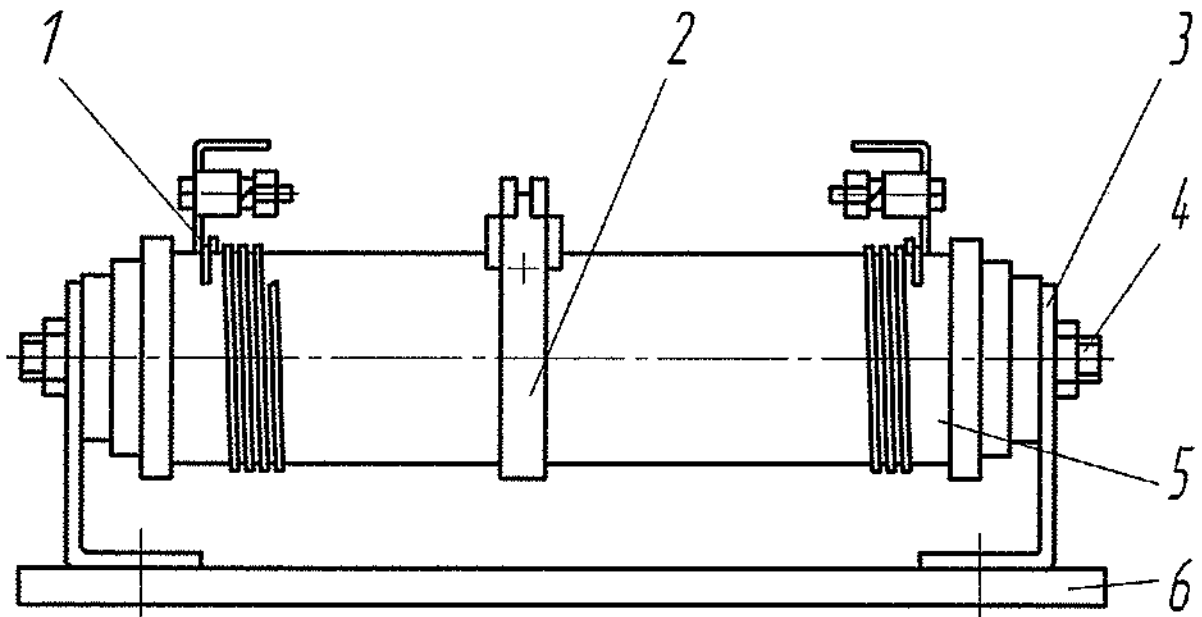
ИДМБ.661142.009 РЭ4 250
(ЗТС.001.012 РЭ4)



1-резистор; 2-изолятор; 3-изолятор; 4-держатель;
5-боковина; 6-элемент резистивный

Рисунок 129 - Резистор ослабления возбуждения РОВ-21

К 333810 7.04.06



1-вывод; 2-хомут; 3-держатель; 4-шпилька;

5-элемент сопротивления типа СР; 6-панель

Рисунок 130 -Балластные резисторы БС-478, БС-523, ПР-013

к 333810 704.06

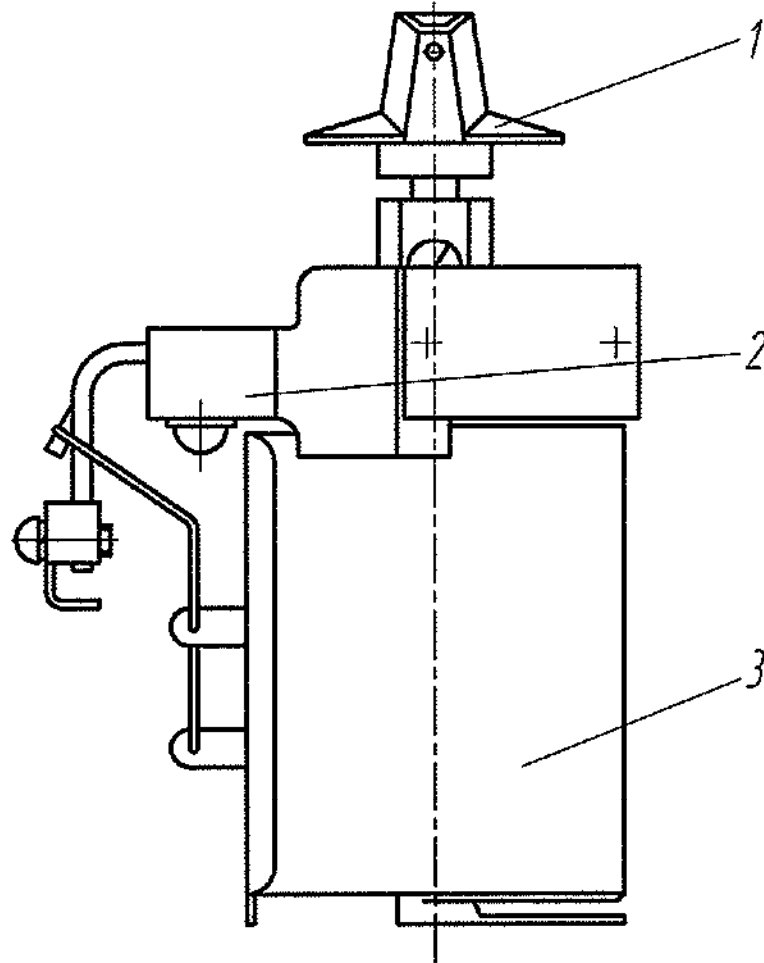


Схема электрическая соединений БР-114



1-ручка; 2-панель изоляционная; 3-резистор ППБ-50Г13

Рисунок 131 - Резистор балластный БР-114

К 333810 7.04.0680-

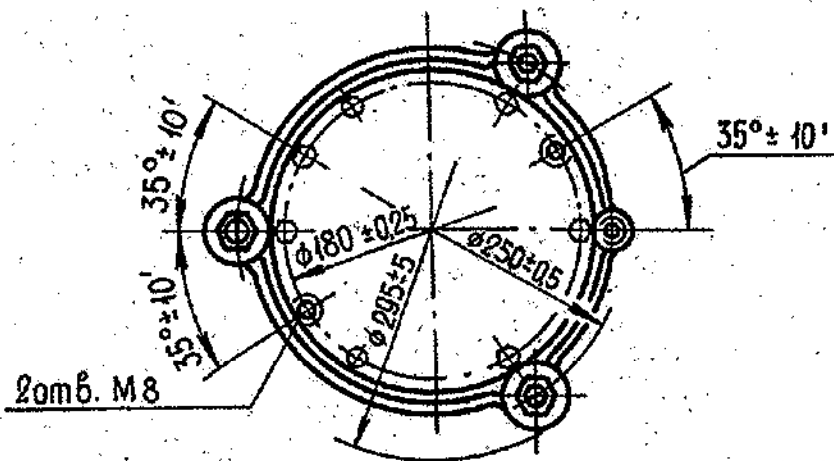
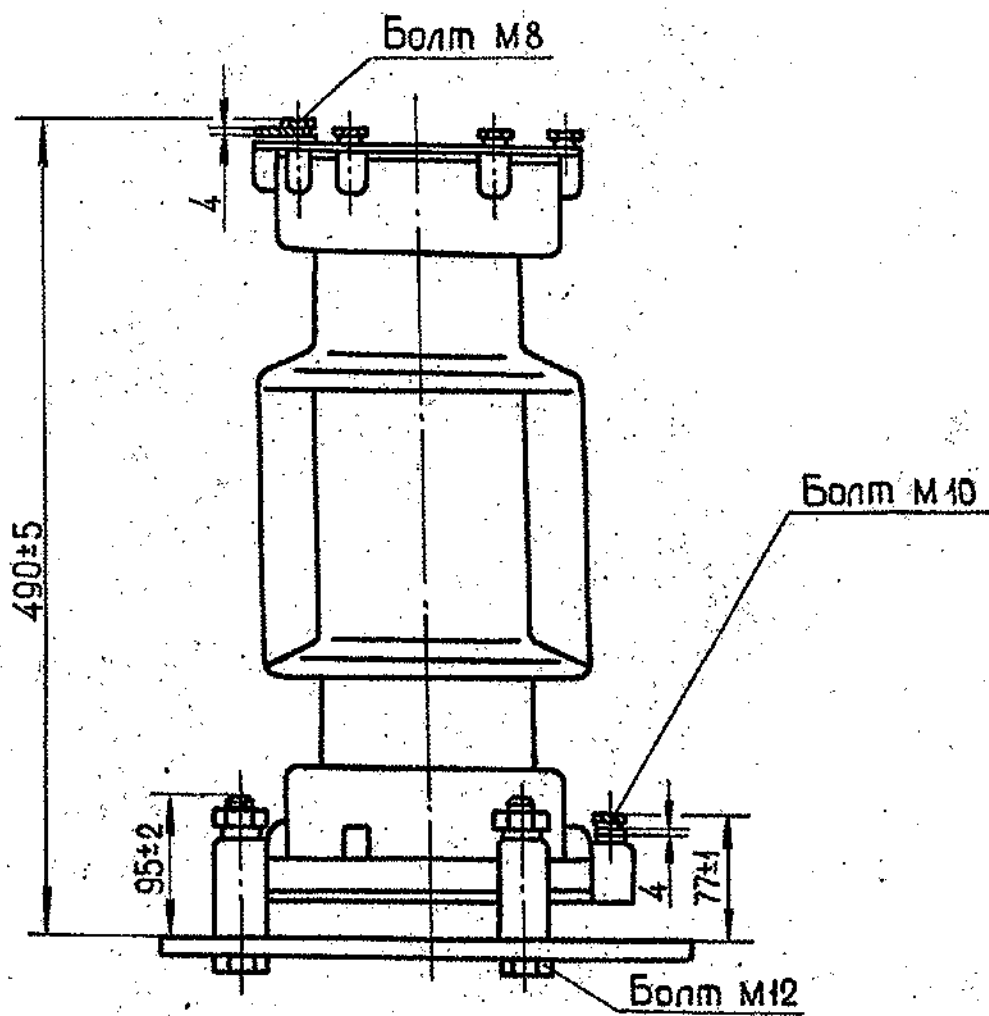


Рисунок 132 – Ограничитель перенапряжений ОПН-25М УХЛ1

К 333810 7.01.06

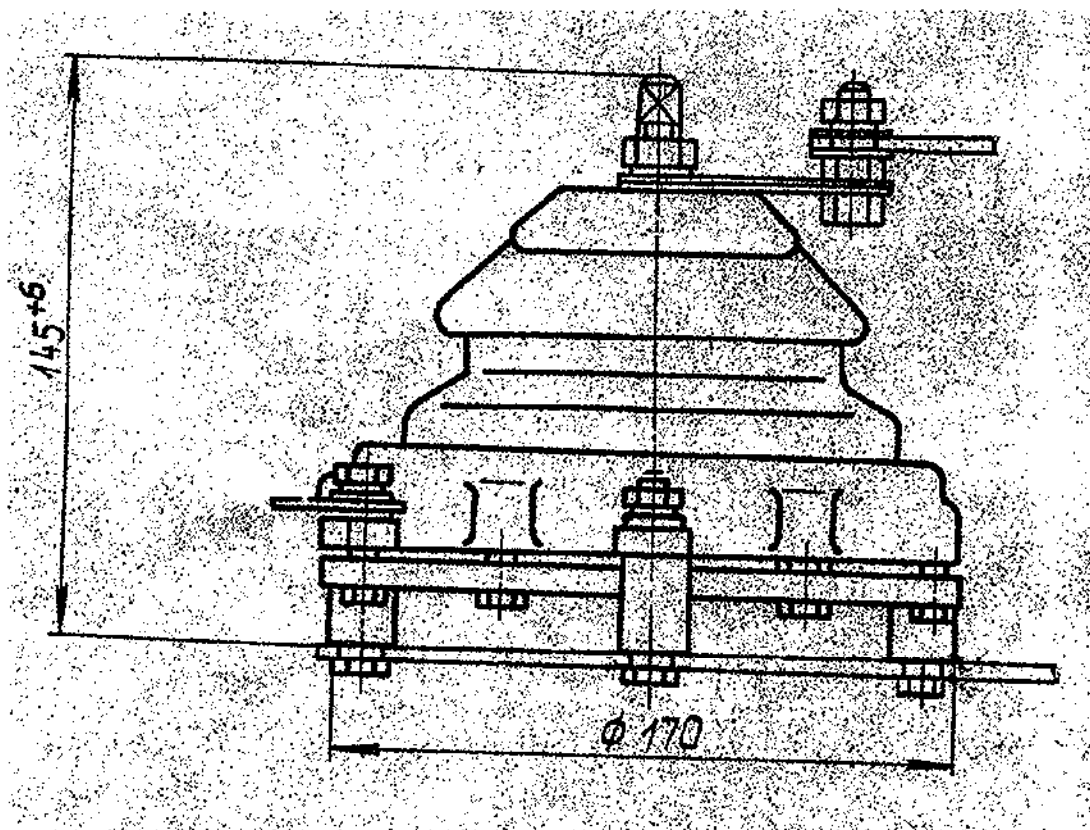


Рисунок 133 – Ограничитель перенапряжений ОПН-1.28 УХЛ12,
ОПН-0.4 УХЛ12

К 333 810 7.04.06

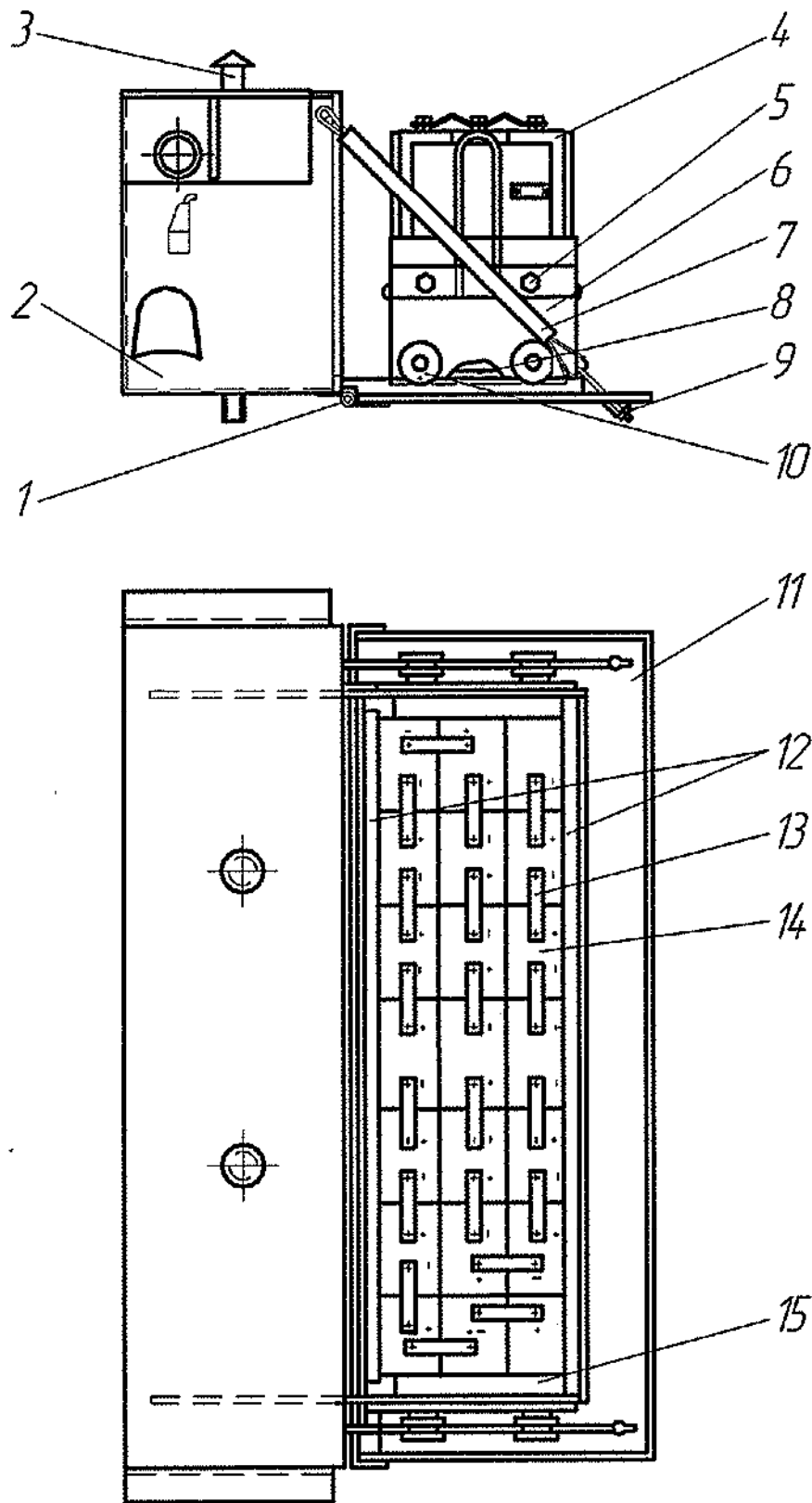


Рисунок 134 - Аккумуляторная батарея 21Кл-125Р

К 133810 7.04.06

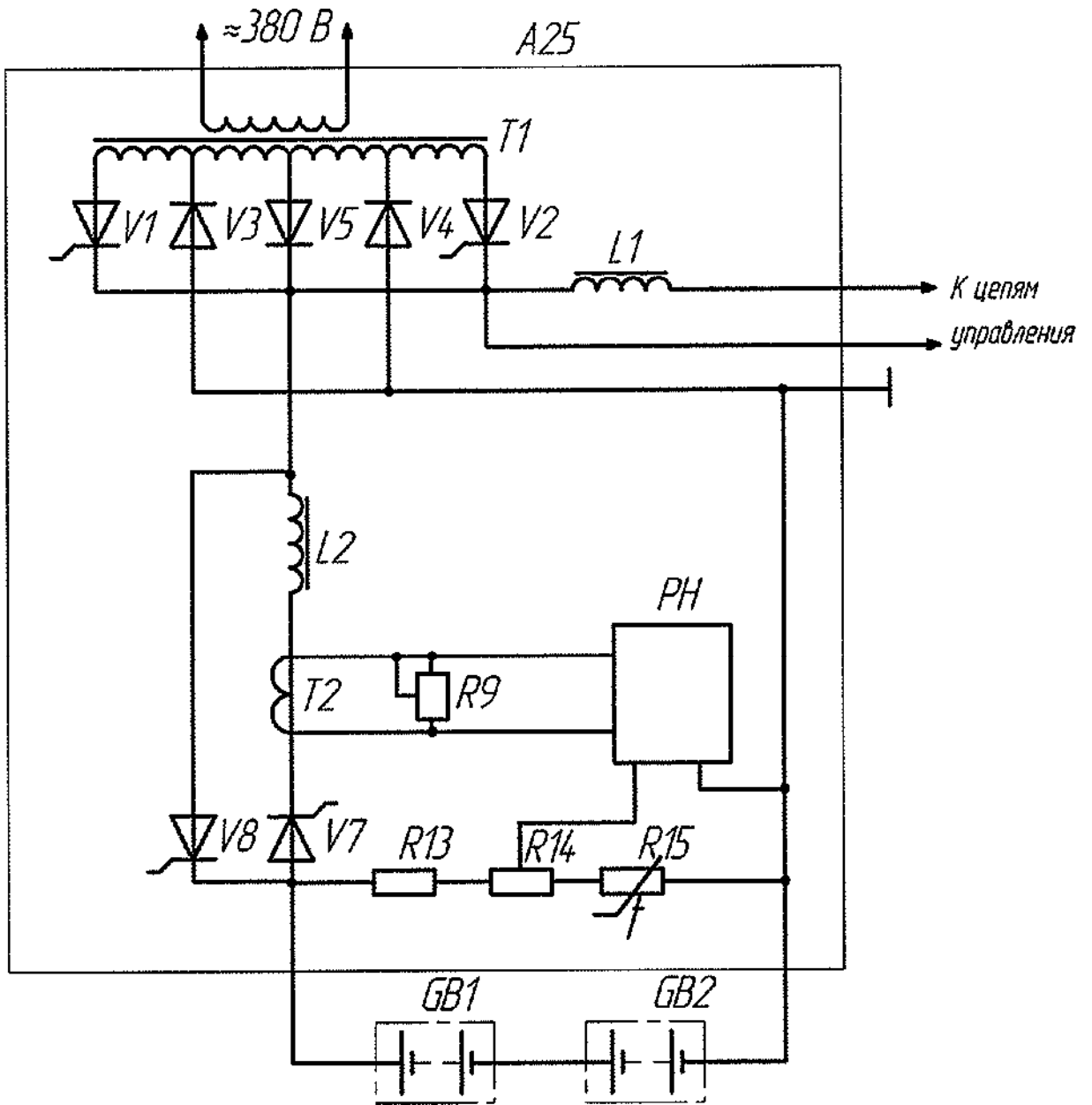


Рисунок 135 - Упрощенная схема подзаряда аккумуляторной батареи 21Кб-125Р

②

К 333810 7.04.06

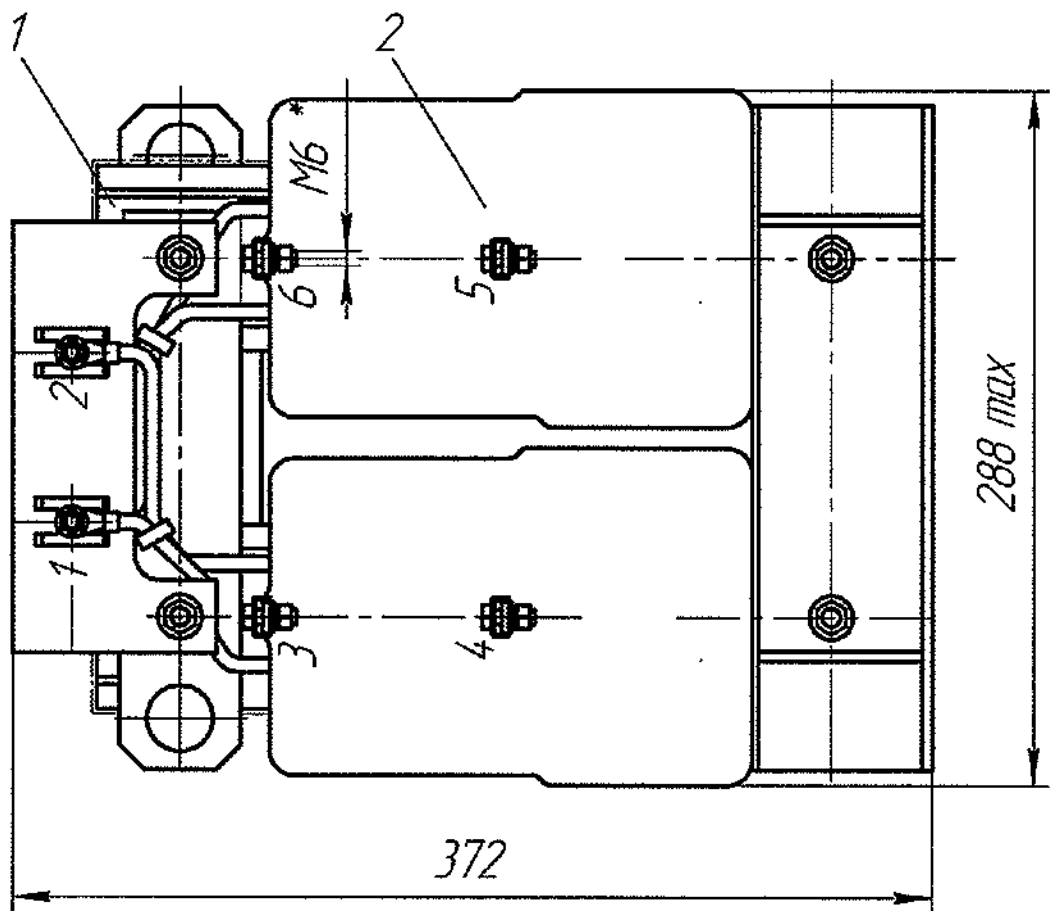
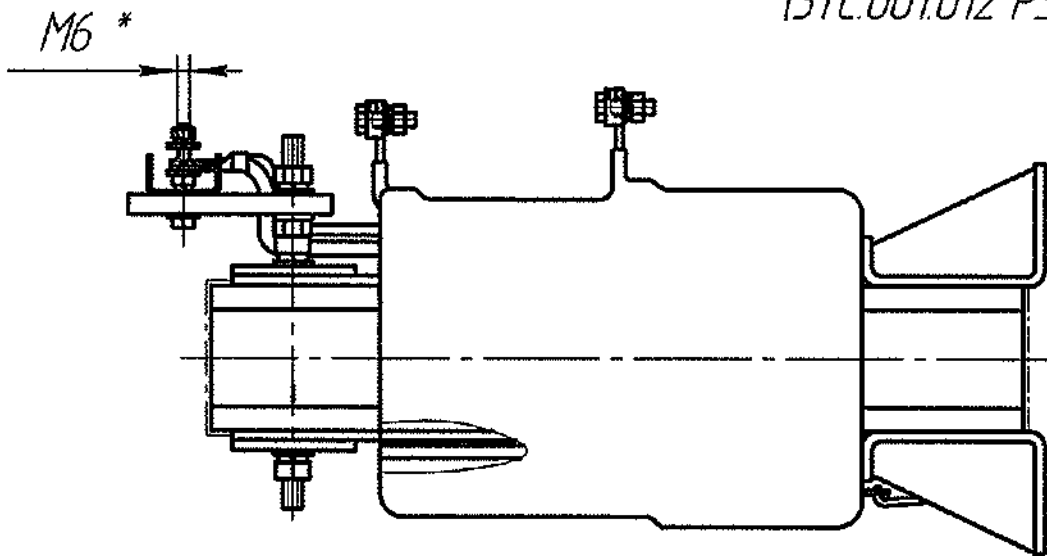


Схема электрическая соединений

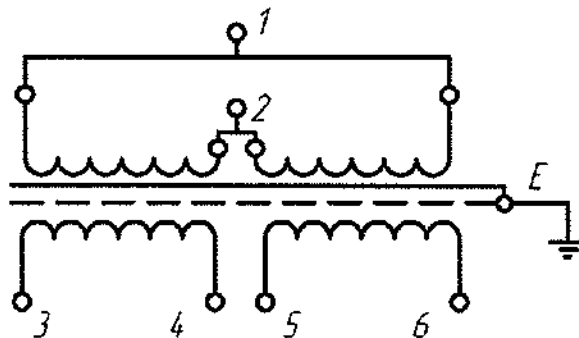


Рисунок 136 - Трансформатор Т0-149

К 333810 7.04.06

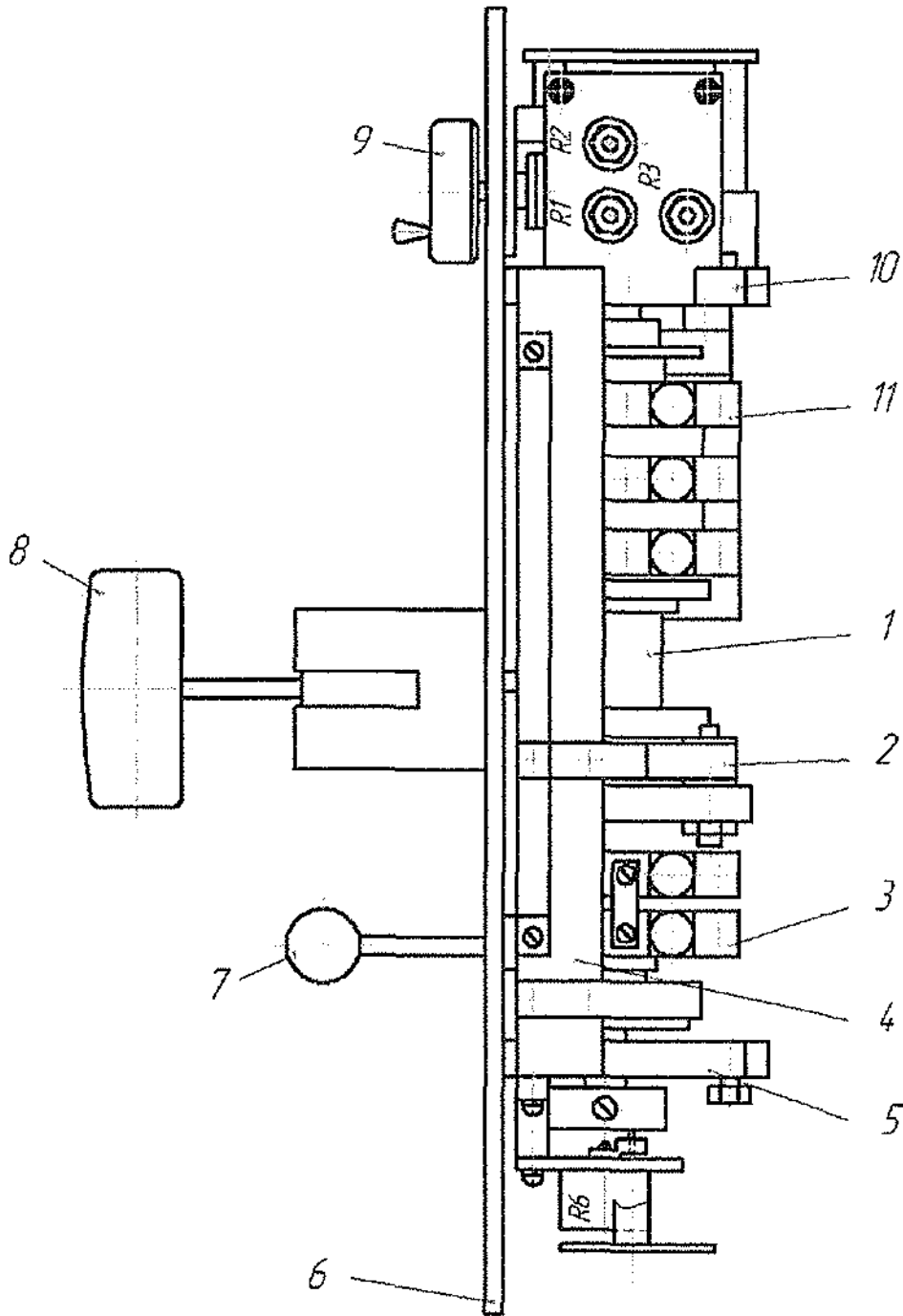


Рисунок 137 - Контроллер машиниста КМ-35

К 333 810 11.05.09. РЭ

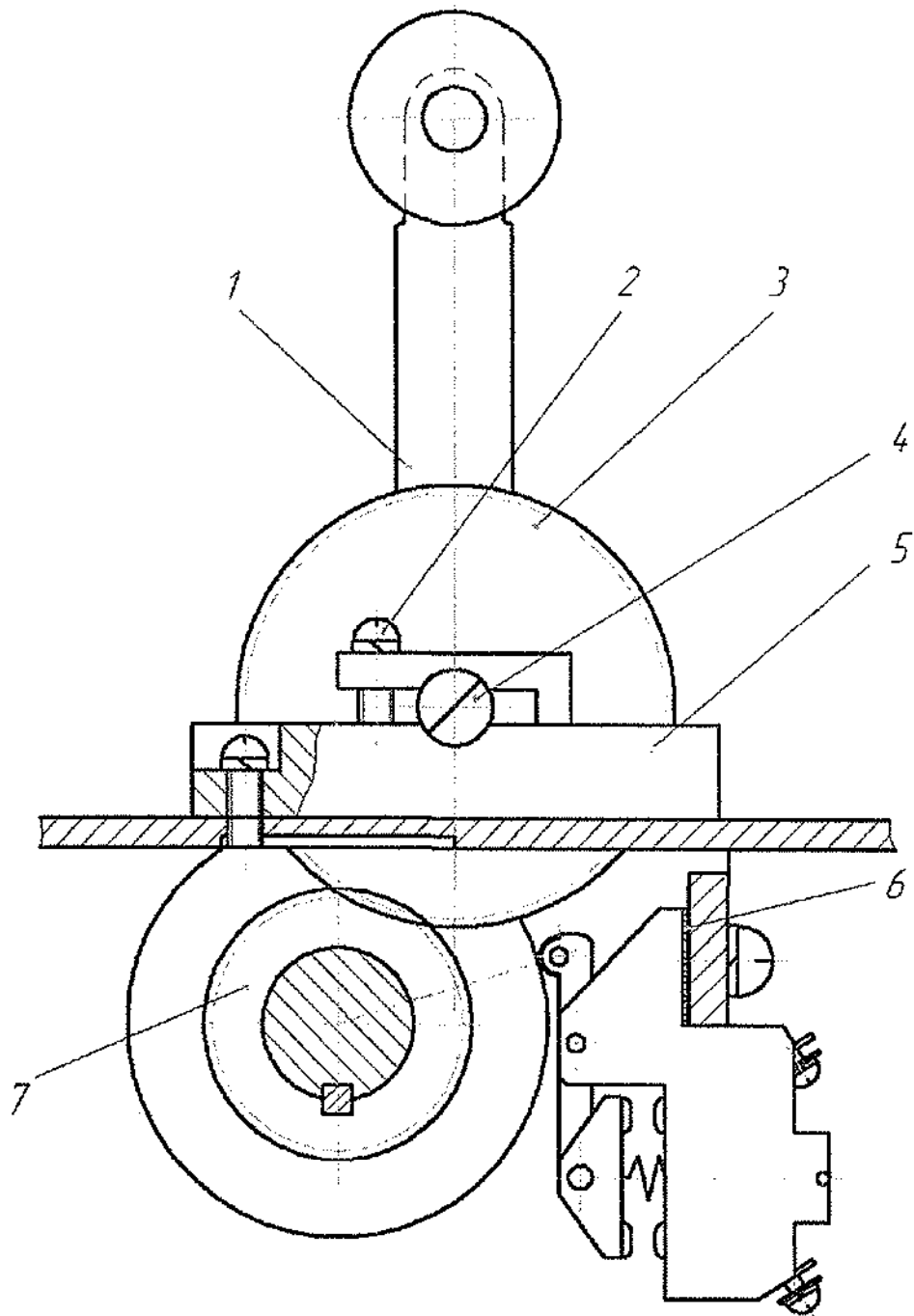


Рисунок 138 - Привод главного вала

К 333 810 14.05.09н. АМ

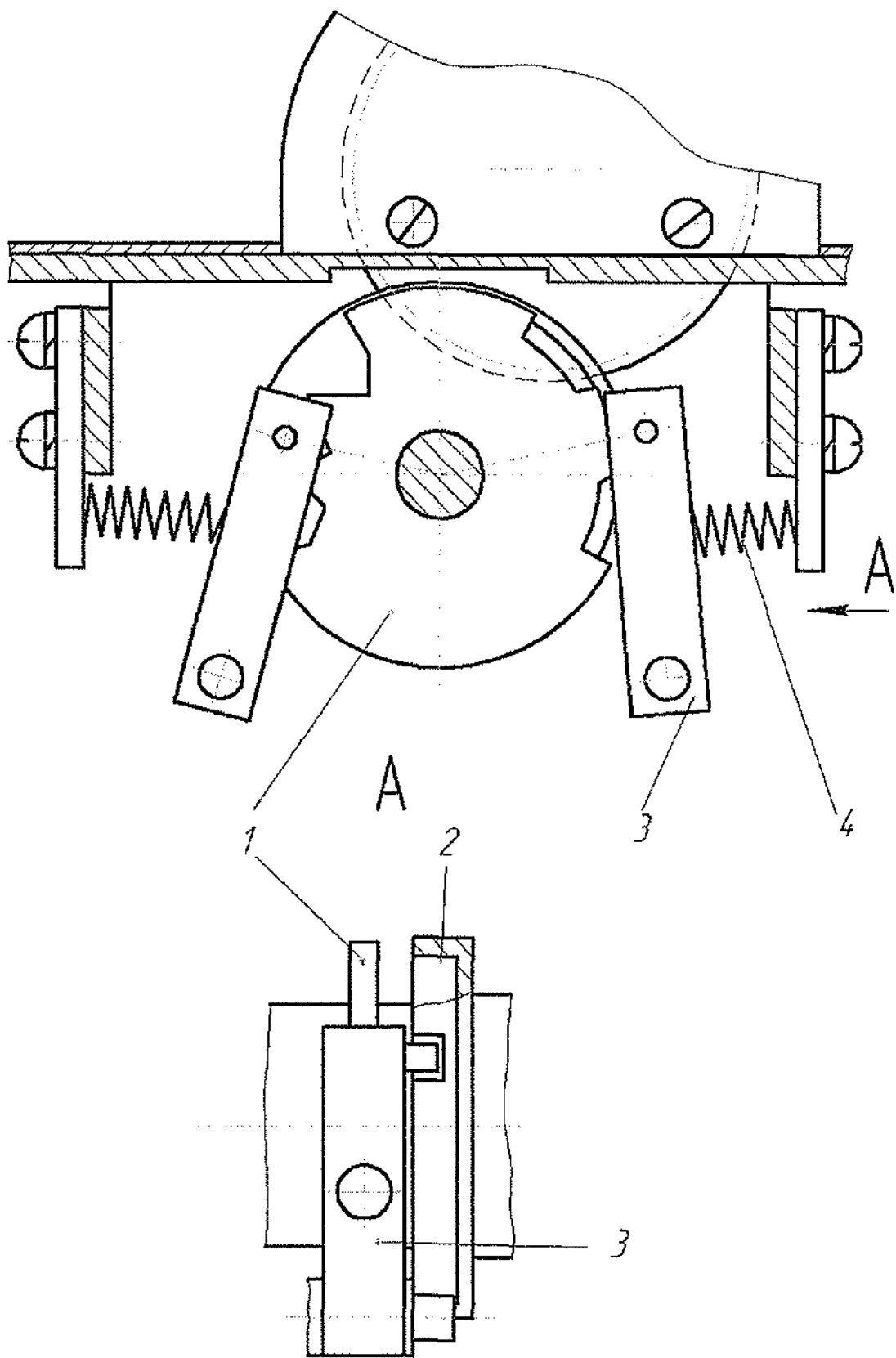


Рисунок 139 - Механизм блокирования

К 333 810 14.05.002. В.С.

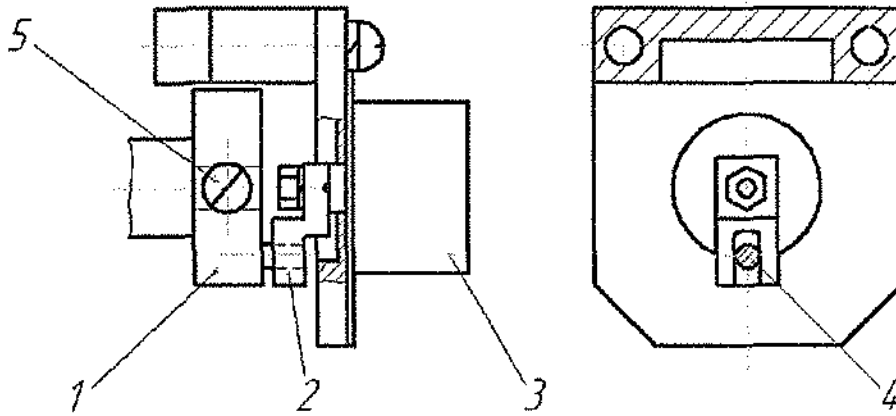


Рисунок 140 - Соединение главного вала
с датчиком

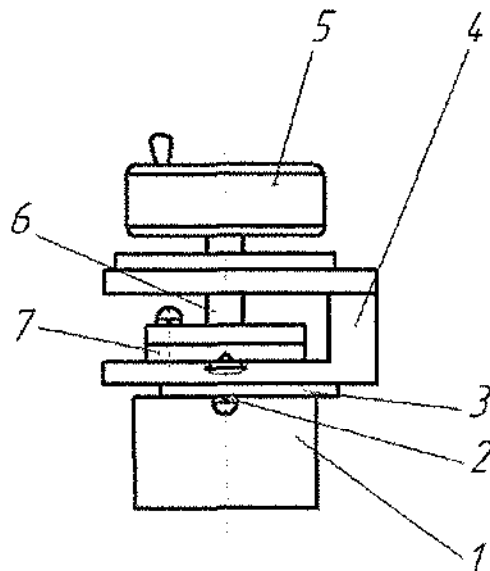


Рисунок 141 - Датчик скорости

К 333 810 14.05.09г. РЭ

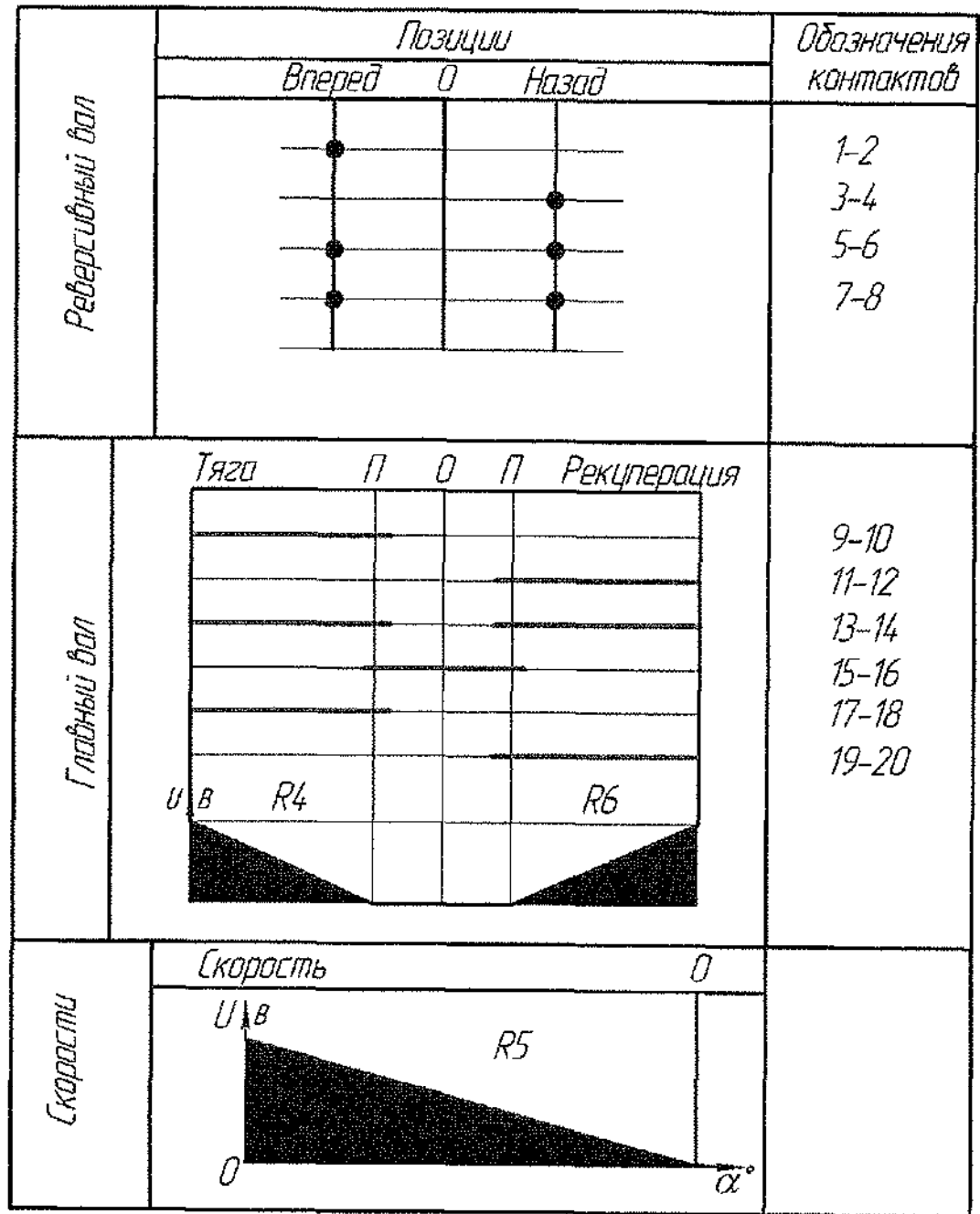


Рисунок 142 - Диаграмма коммутационных положений

К 333810 14.05.09. ВК

V
② 258
③ 257
④ 263

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	3, 55, 189	-	-	-	257	ТН-0-2289-05		Жеб	20.04.05
2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 44, 47, 48, 30, 124, 125, 129, 177, 178, 207, 255, 256, 257	123	257	-	258	ТН-0-4967-05		Ж	30.11.05
3	27, 31, 32, 44, 169, 170	-	-	-	258	ТН-0-1521-06		Ж	1.03.06
4	34	-	-	-	258	ТН-928-06		Ж	7.08.06
5	4 (титл.)	-	-	-	258	ТН-4393 ¹³ 26-07		Жеб	21.08.07
6	5, 258, 1.	-	123a, 125, 123b, 258, 259, 260, 261, 262	-	266	ТН-710-09		Ж	12.05.09
7	111, 112	-	-	-	266	ТН-353-09 и. 10 мех. Новосибирского университета от 26.04.09		Ж	18.06.09
8	1, 2, 5, 20, 38, 39	22, 23, 147	22a, 123a, 123b, 172a	-	270	ТН-1338-09		Жеб	22.07.09
9	-	4, 108, 109, 238	-	-	270	ТН-2019-09		Жеб	23.09.09

К 333810 7.04.06