

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6

Назначение БВ

- На электровозах 2ЭС6 используются быстродействующие выключатели ВАБ-55. Они предназначены для защиты высоковольтного оборудования электровоза от перегрузок и токов короткого замыкания, а также для оперативных включений и отключений силовой цепи без нагрузки. Тип включающего привода выключателя – пневматический.

Технические данные

- Номинальное напряжение главной цепи – 3000 В
- Наибольшее рабочее напряжение – 4100 В
- Номинальный ток при постоянной во времени нагрузке и температуре окружающего воздуха 40 °С – 2500 А
- Диапазон уставок тока – 2200-3500 А
- Предельный отключаемый ток при индуктивности цепи 5-15 мГн - 30000А
- Наименьший отключаемый ток при индуктивности цепи 50 мГн – 8 А
- Полное время отключения при индуктивности в цепи 5-7 мГн – 0,035 с
- Время оперативного отключения от сигнала внешнего устройства не более 0,03 с
- Номинальное давление сжатого воздуха – 0,5 МПа

Условия работы

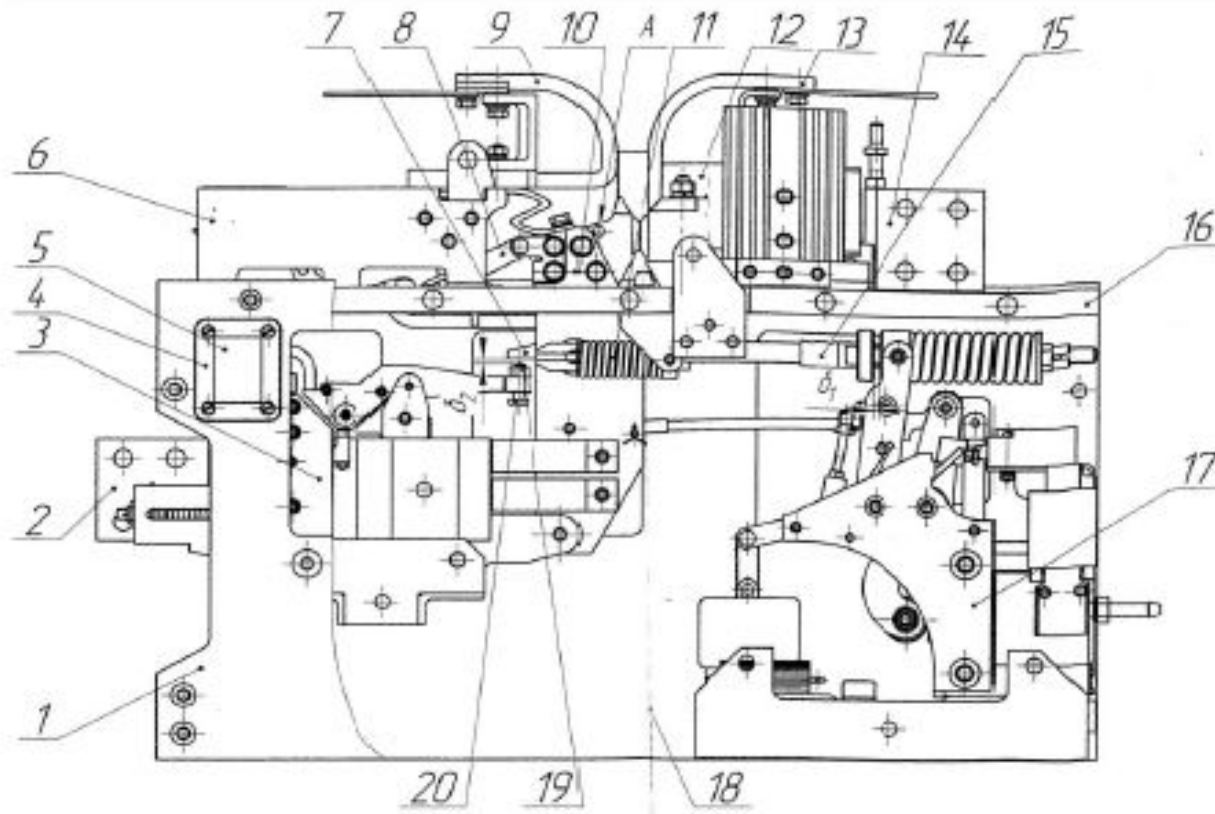
- ▣ Выключатель изготовлен в климатическом исполнении У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69, и предназначен для эксплуатации в закрытом помещении при следующих условиях:
- ▣ - диапазон рабочей температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С;
- ▣ - высота над уровнем моря до 1400 м;
- ▣ - выпадение инея с последующим оттаиванием и просушкой перед включением;
- ▣ - содержание коррозионно-активных агентов в устанавливаемом объеме 30-60 % для атмосферы типа I;
- ▣ - выключатель не предназначен для работы в среде насыщенной пылью (угольной, абразивной и т.п.).

Фотография ВАБ-55



Рисунок 1. Фотография быстродействующего выключателя ВАБ-55

Устройство полюса



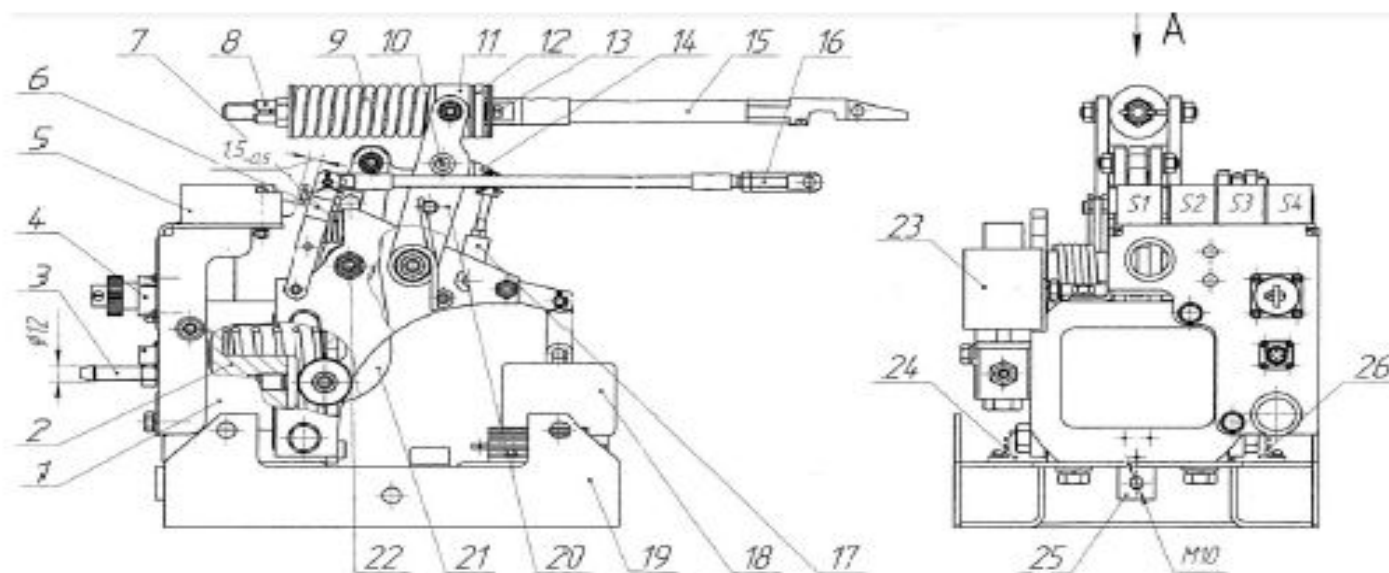
1, 18 – стенка; 2 – стекло; 3 – табличка; 4 – шпиль; 5 – электромагнит; 6 – камера дутья; 7 – защелка; 8, 15 – тяга; 9, 13 – ротор; 10 – контакт подвижный; 11 – пружины; 12 – магнитопровод; 14 – неподвижный контакт; 16 – крышка; 17 – механизм включающий; 19 – гайка; 20 – упор.

Рисунок 3. Устройство полюса

Устройство полюса

- Полюс состоит из механизма включения 17, неподвижного контакта 14 с верхней шиной и одновитковой катушкой магнитного дутья, отключающего электромагнита 5 с нижней выводной шиной 4. Для гашения малых токов выключатель снабжен камерой воздушного дутья 6, не связанной с воздушной магистралью пневматического привода.
- Механизм включения 17 соединен с подвижным контактом 10 тягой 15.
- Все узлы полюса закреплены в корпусе, состоящем из боковых стенок 1, 18 и крышки 16.

Механизм включения



- 1 - пневмоцилиндр; 2 - поршень; 3 - штуцер; 4 - разъем; 5 - контакты блокировочные; 6, 20, 21 - рычаги; 7, 9 - пружины; 8, 12, 27 - гайки; 9, 13 - рога; 10 - ролик; 11 - упор; 12 - магнитопровод; 13 - винт; 14 - защелка; 15, 16, 17 - тяги; 18 - электромагнит; 19 - основание; 22 - ось; 23 - клапан электропневматический; 24, 26 - резисторы; 25 - бобышка; 28 - болт

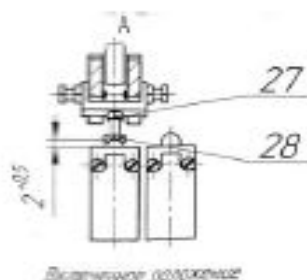


Рисунок 4. Механизм включения

Устройство механизма включения.

- Механизма включения состоит из пневмоцилиндра 1, рычагов 20 и 21, защелки 14, соединяющей эти рычаги, удерживающего электромагнита 18 и регулировочной тяги 17, соединяющей электромагнит с защелкой 14. На рычаге 20 установлена тяга 15 с контактной пружиной 9.
- На пневмоцилиндре установлен клапан электропневматический 23 для управления приводом и вспомогательные контакты 5 (конечные выключатели). Управление вспомогательными контактами S2, S3, S4 осуществляется рычагом 6, соединенного с главным контактом тягой 16. Цепи вспомогательных контактов выведены на разъём 4. Управление выключателем S1 осуществляется бол-том 28, законтренной гайкой 27. Подача сжатого воздуха производится через штуцер 3.
- Механизм включения собран на основании 19. На этом же основании размещены резисторы схемы управления 24 и 26 (2шт. для $U_n = 110 \text{ В}$ и 1 шт. для $U_n = 50 \text{ В}$).

Неподвижный контакт

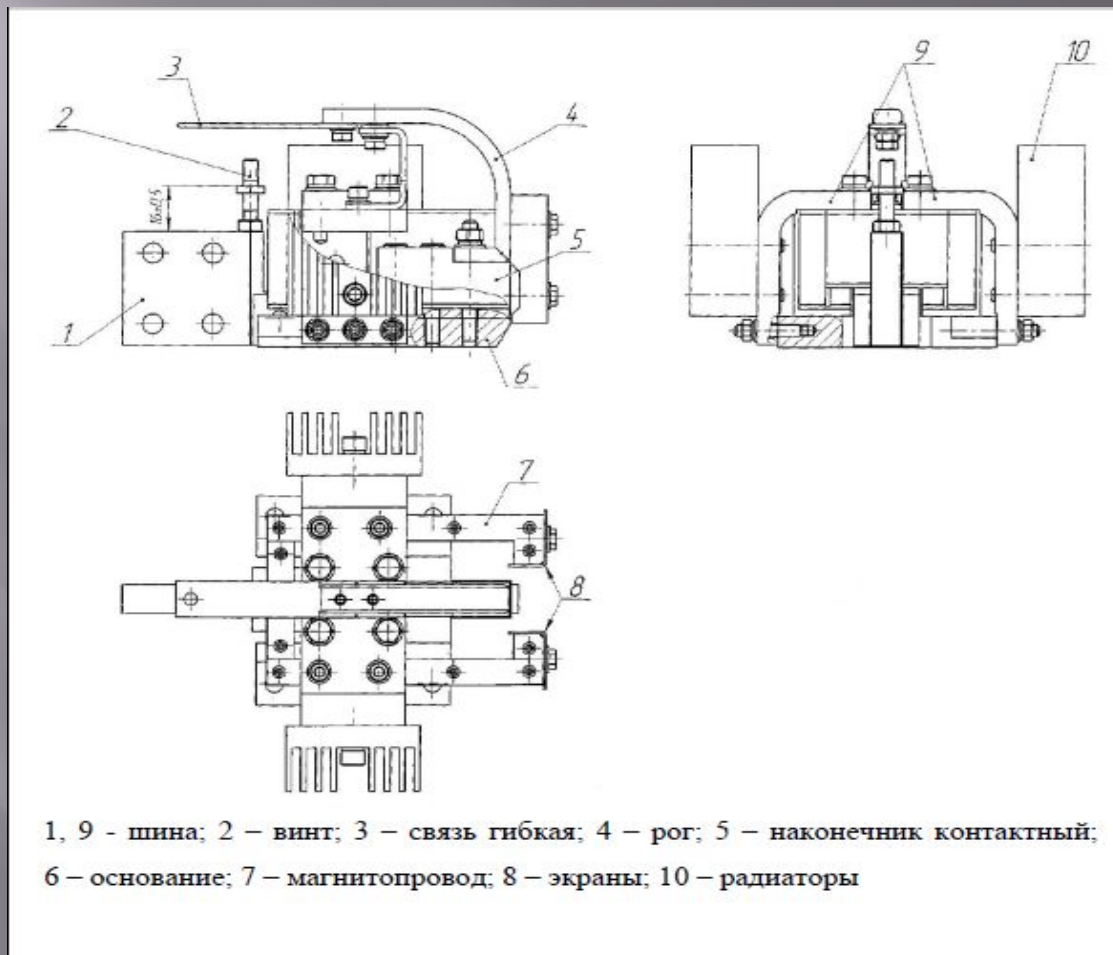
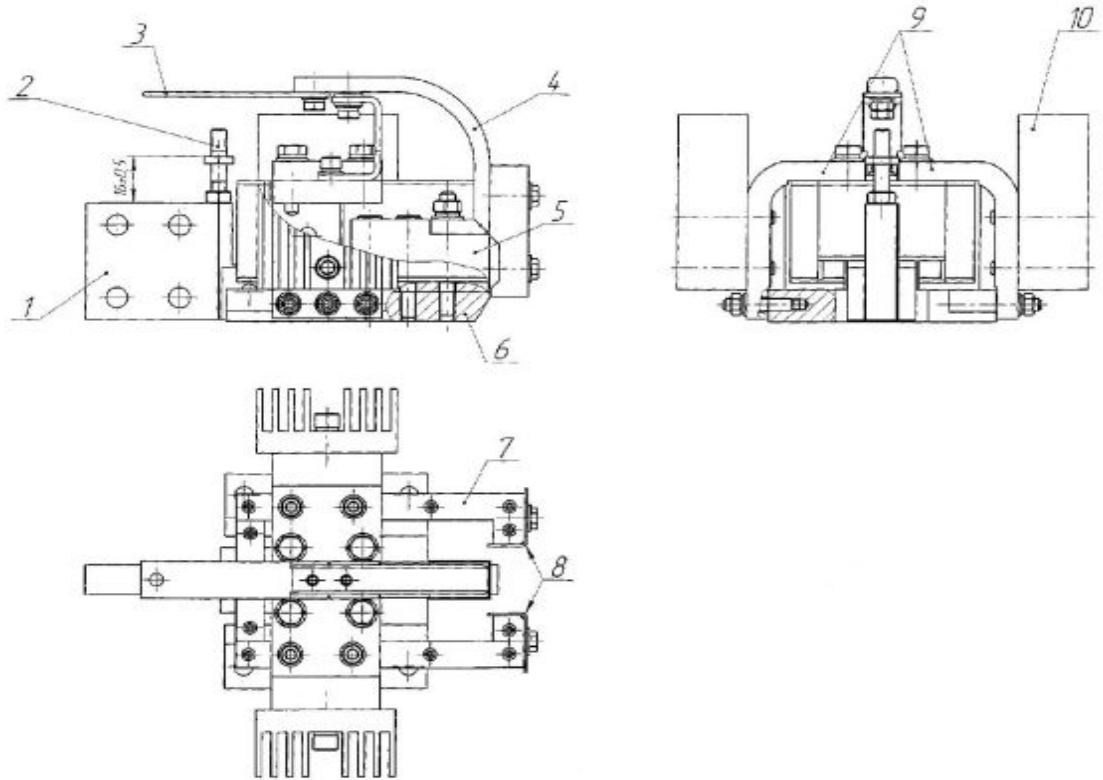


Рисунок 5. Неподвижный
контакт

Неподвижный контакт

- ▣ неподвижный контакт представляет собой токо-провод, состоящий из выводной шины 1, основания 6, двух шин 9 и контактного наконечника 5. Токопровод охватывается магнитопроводом 7 магнитного дутья. Полюса магнитопровода прикрыты экранами 8. На контактном наконечнике 5 закреплен дугогасительный рог 4 с гибкой связью 3. На шинах 9 установлены радиаторы 10. Для крепления дугогасительной камеры на выводной шине 1 установлен винт 2.

Отключающий электромагнит



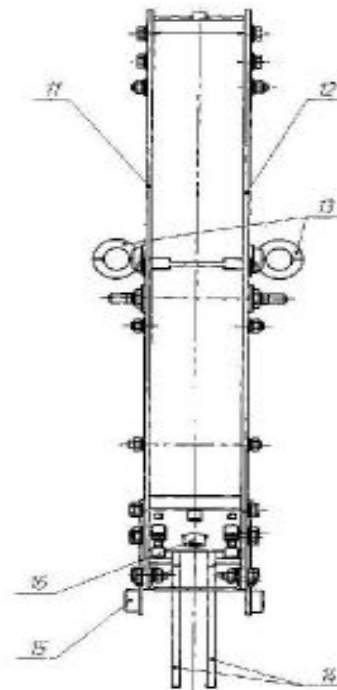
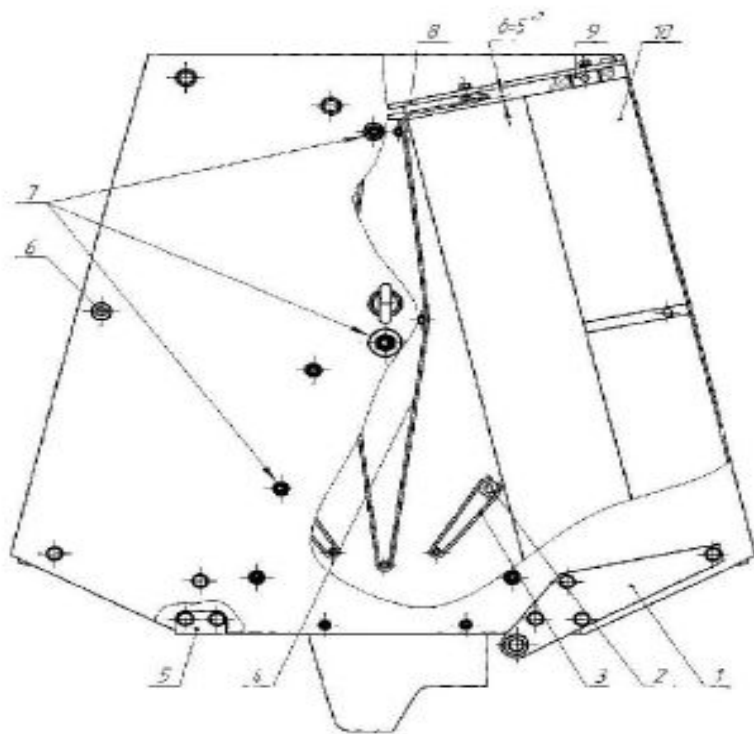
1, 9 - шина; 2 - винт; 3 - связь гибкая; 4 - рог; 5 - наконечник контактный;
6 - основание; 7 - магнитопровод; 8 - экраны; 10 - радиаторы

Рисунок 6. Отключающий электромагнит

Отключающий электромагнит

- Отключающий электромагнит показан на рисунке 3.5, состоит из магнитопровода 7, якоря 4, скобы 5, являющейся одновременно упором для якоря 4 и шунтом магнитного потока, проходящего по магнитопроводу 7 и якорю 4. Скоба 5 охватывается медными кольцами 6.
- Устройство регулировки уставки тока срабатывания состоит из пружины 10, регулировочного винта 9, рычага 11, контргайки 13 и шкалы 12 с указателем 14.
- На корпусе выключателя, под стеклом, размещена табличка с величиной тока уставки в А, выставляемая при регулировке выключателя и, соответствующая ей величина в условных делениях шкалы, а также дата регулировки.
- Отрегулированная уставка фиксируется контргайкой 13 и пломбируется через отверстия Б.
- Через окно магнитопровода 7 проходит шина главного тока 8, соединённая гибкими связями 1 с подвижным контактом 3.

Дугогасительная камера



1, 15 – подшипник; 2 – шайба изоляционная; 3, 4 – рога; 5 – скоба; 6 – болт; 7 – гайка; 8 – крышка; 9 – пластины;
10 – блок дугогасительный; 11, 12 – щиты; 13 – кольца подъемные; 14 – перегородки; 16 – бобышка

Рисунок 7. Камера
дугогашения

Дугогасительная камера

- ▣ Дугогасительная камера для возможности откидывания установлена на оси 3 и дополнительно, для устойчивости при вибрационных нагрузках, снабжена тягами 5 и скобой 7.
- ▣ Камера состоит из наружных изоляционных щитов 11 и 12, внутренних перегородок 14, двух дугогасительных блоков 10 и рогов 3,4. Верхние торцы дугогасительных блоков закрыты крышками 8
- ▣ Для установки камеры на выключатель служат подшипники 1,15. Дугогасительные блоки крепятся между щитами 11,12, пластинами 9. Скоба 5 предназначена для крепления камеры к выключателю.
- ▣ Для электрического соединения камеры с токопроводом выключателя служат бобышки 16. Подъём и транспортирование камеры производится с помощью колец 13.

Включение выключателя

- Включение выключателя смотри рисунок 4, происходит при подаче напряжения через разъем 4 на электромагнит 18 и вентиль электропневматический 23, который открывает доступ сжатого воздуха в пневмоцилиндр 1 через штуцер 3. Поршень 2 при перемещении поворачивает рычаг 21 вокруг оси 22 и, через защелку 14 и ролик 10, поворачивает рычаг 20, связанный через пружину 9, создающей контактное давление, с изоляционной тягой 15, которая, в свою очередь (поз.10 на рис. 3), перемещает подвижный контакт. Во включенном положении выключателя между упором пружины 11 и гайкой 12 образуется зазор δ_1 (показан на рис 3) необходимый для компенсации обгара главных контактов. Регулировочная гайка 12 фиксируется винтом 13. Включенный электромагнит 18 через тягу 17 удерживает защелку 14 от расцепления.
- Вспомогательные контакты конечных выключателей 5 (S2, S3, S4) переключаются под действием пружины 7, выключателя S1 - переключается болтом 28, установленном на рычаге 21.
- Оперативное отключение выключателя происходит при снятии напряжения с удерживающего электромагнита 18. При этом защелка 14 выходит из зацепления с роликом 10.
- Подвижный контакт 10, смотри рисунок 3, под действием пружин 11 переходит в отключенное положение. Поршень пневмоцилиндра после снятия напряжения с пневматического клапана с системой рычагов переходит в отключенное положение.

Выключение выключателя

- Автоматическое отключение выключателя происходит при достижении током отключаемой цепи величины уставки. При этом якорь 4 отключающего электромагнита (смотри рисунок 6) притягивается к магнитопроводу 7 и своим противоположным концом расцепляет защелку 7, (смотри рисунок 3) совмещенную с тягой 15. Контакт 10 переходит в отключенное положение. Дуга, возникающая при отключении, выдувается из зоны контактов поперечным магнитным полем, создаваемым потоком, проходящим по магнитопроводу 12, на рога 9 и 13. Далее дуга втягивается в дугогасительную камеру, где происходит процесс гашения. При отключении малых токов, когда магнитное дутье не эффективно, процесс гашения дуги происходит с помощью камеры воздушного дутья 6, соединённой с подвижным контактом тягами 8.

Управление БВ

- Команду на включение БВ подают тумблером SB30 – «Быстр. выключатель» на пульте управления машиниста ПУ-Эл. По сигналу на включение МПСУ и Д обеспечивает срабатывание промежуточного реле KL9, а также кон-тактора KM17 (возврат защиты) на 2 секунды, если выключены тяговый и тор-мозной режимы ТЭД.
- Далее по цепи блокировочных контактов дифференциальных реле КА1 и КА2, быстродействующих контакторов К41 и К42, блокировочного контакта блока защиты А1 ПСН подается напряжение 110 В на выводы катушек БВ: элек-тромагнитной защелки QF1-2 (354) и электромагнитного вентиля QF1-1 (335). БВ включается и становится на самоподпитку после замыкания блокировочного контакта QF1, в тоже время другой блокировочный контакт QF1 размыкает в це-пи катушки электромагнитной защелки дополнительное сопротивление R133, обеспечивающего достаточную величину тока для ее удержания. Еще один бло-кировочный контакт QF1 подает напряжение 110 В в цепь провода 400, включа-ется промежуточное реле KL2, который своими контактами вводит в цепь ка-тушки КА1 добавочное сопротивление R103.

Схема управления ВАБ-55

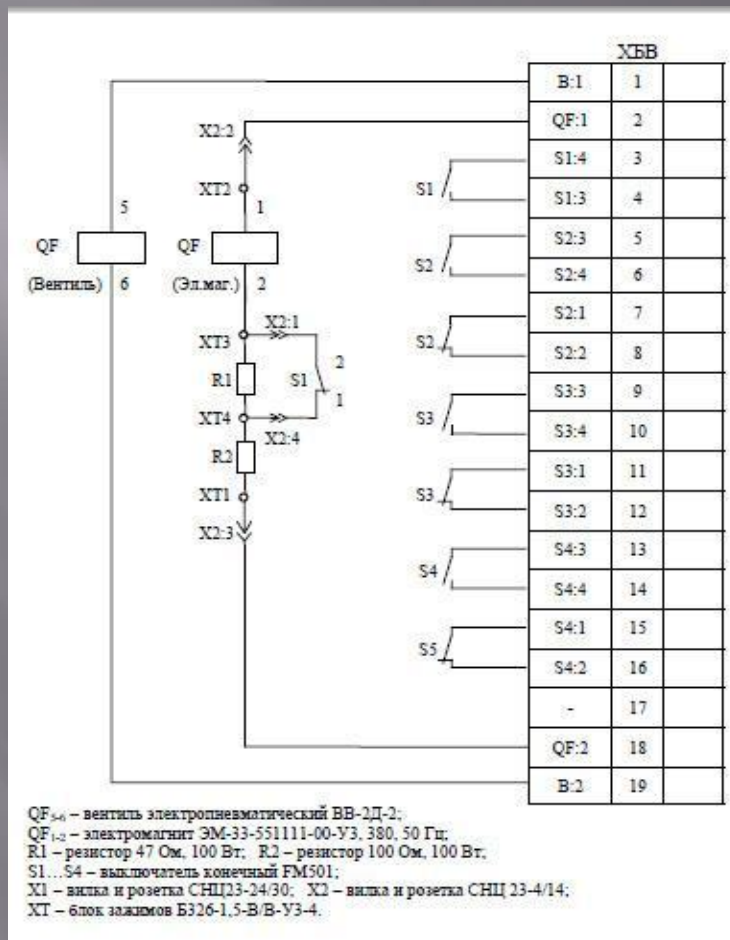


Рисунок 8. Схема электрических цепей управления ВАБ-55