

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»  
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»**

**Выключатели вакуумные**

**ВВ-БЭМН-Л**

Руководство по эксплуатации

ПШИЖ 410.000.00РЭ

Минск  
2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. . . . .	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ . . . . .	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав изделия.....	8
1.4 Устройство и работа.....	9
1.5 Вторичное оборудование.....	13
1.6 Маркировка.....	21
1.7 Упаковка.....	21
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ . . . . .	22
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	22
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	22
2.3 Подготовка выключателя к работе.....	25
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ . . . . .	26
3.1 Общие указания.....	26
3.2 Меры безопасности.....	27
3.3 Порядок технического обслуживания.....	28
4 ХРАНЕНИЕ . . . . .	30
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ . . . . .	30
6 УТИЛИЗАЦИЯ . . . . .	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А . . . . .	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б . . . . .	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В . . . . .	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Г . . . . .	47
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ . . . . .	57

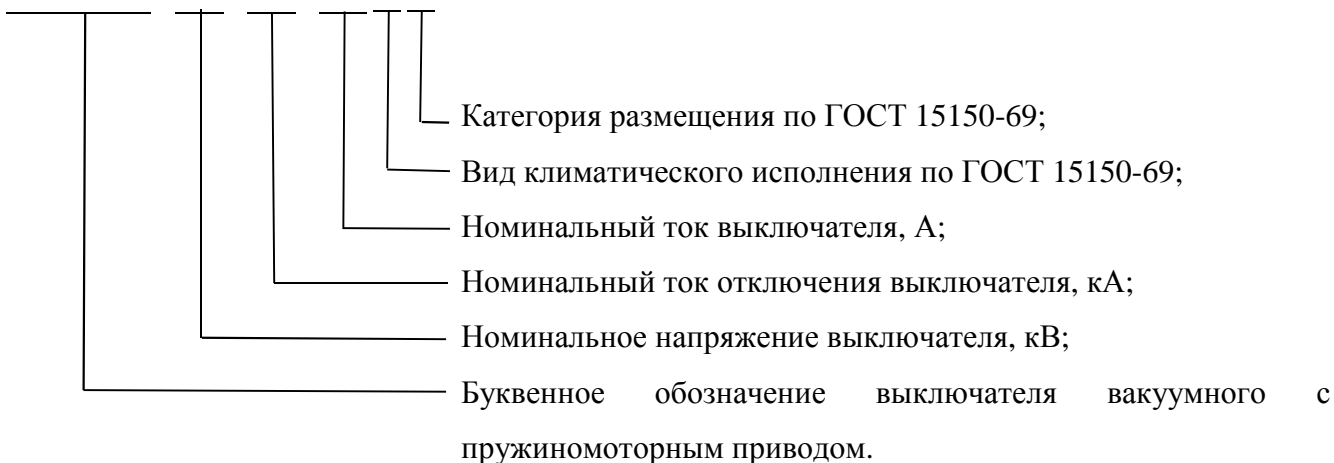
## ВВЕДЕНИЕ.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на выключатели вакуумные ВВ-БЭМН-Л (далее - выключатели). РЭ предназначено для персонала эксплуатационных, наладочных, монтажных, проектных организаций и содержит сведения об устройстве, технических параметрах и характеристикам, условиях эксплуатации, хранения, транспортировки и техническому обслуживанию.

Вид климатического исполнения выключателей УЗ по ГОСТ 15150-69.

Структура условного обозначения выключателя в соответствии с техническими условиями (далее – ТУ):

ВВ-БЭМН-Л - 10 - с / с УЗ\*



\*Примечание – при установке в корпусе выключателя устройства обогрева для защиты от образования конденсата, выключатель применяется для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий наружной установки (КРУН).

Пример условного обозначения при заказе и в другой документации выключателя вакуумного ВВ-БЭМН-Л с пружиномоторным приводом, с номинальным током 800 А, с номинальным током отключения 20 кА, имеющего вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150-69:

«Выключатель вакуумный ВВ-БЭМН-Л -10-20/800УЗ, ТУ ВУ 100101011.410-2016».

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации выключателей и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном руководстве и фактическом исполнении.

### Внимание!

**Использование вакуумных выключателей при проектировании и реконструкции сетей электроснабжения должно предусматривать мероприятия по защите от коммутационных перенапряжений на отходящих линиях.**

**Тип оборудования защиты от перенапряжений должен определяться проектом.**

**При необходимости использования ограничителей перенапряжения при поставке выключателя в составе комплекта адаптации – сделать соответствующую отметку в опросном листе Приложение А**

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

## 1.1 Назначение

Выключатели предназначены для работы в устройствах комплектных распределительных негерметизированных в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ (далее – в шкафах КРУ), соответствующих ГОСТ 14693-90, камерах сборных одностороннего обслуживания (камерах КСО), устанавливаемых в помещениях распределительных устройств, в камерах сборных распределительных устройств (камерах СБРУ) в сетях с номинальным напряжением 6 или 10 кВ, номинальной частотой 50 Гц с изолированной или заземленной через реактивное или активное сопротивление нейтралью.

Выключатель изготавливаются на основании соглашения между ОАО «Белэлектромонтажналадка» (Республика Беларусь) и корпорацией “Siemens Aktiengesellschaft” (ФРГ) от 18.10.2010 г. Выключатель ВВ-БЭМН-Л имеет боковое расположение привода, в одном ряду с вакуумными дугогасительными камерами и является аналогом силового вакуумного выключателя SION 3AE61.

Выключатели изготавливаются для нужд Республики Беларусь, а также для экспорта.

Выключатели предназначены для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря должна быть не более 1000 м;
- окружающая среда взрывобезопасная – атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха +40 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха 75 % при температуре +15 °С;
- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре +25 °С и при более низких температурах с конденсацией влаги.

По стойкости к воздействию механических факторов внешней среды выключатели должны соответствовать группе М1 по ГОСТ 17516.1-90.

Рабочее положение выключателя вертикальное.

Поставка выключателей производится по опросному листу, заполненному заказчиком в соответствии с Приложением А.

## 1.2 Технические характеристики

Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ 687-78 и ТУ ВУ 100101011.410-2016.

Основные параметры выключателей приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные параметры выключателей

Наименование параметра	Значение	
Тип вакуумной камеры	VSA12-0-25	
Номинальное напряжение, кВ	10	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
Одноминутное испытательное напряжение частотой 50 Гц, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток (X), А	630; 800; 1250	
Номинальный ток отключения выключателей, кА	20	25
Номинальный ток термической стойкости выключателей, кА	20	25
Время протекания тока термической стойкости, с	3	
Номинальный ток электродинамической стойкости выключателей, кА	50	63
Содержание апериодической составляющей тока короткого замыкания, %, не более	50	
Ход подвижного контакта полюса (камеры) выключателя, мм	от 7,0 до 8,8	
Неодновременность замыкания контактов полюсов (камер), мс, не более	1	
Электрическое сопротивление главной цепи полюса выключателя, мкОм, не более	30	
Собственное время отключения: - 1-й электромагнит (Y1), мс, не более; - 2-й электромагнит (Y2), мс, не более	30	45
Полное время отключения - 1-й электромагнит (Y1), мс, не более; - 2-й электромагнит (Y2), мс, не более	45	60
Собственное время включения (Y9), мс, не более	45	
Время горения дуги между контактами полюса при отключении, мс, не более	15	
Допустимый износ контактов, мм, не более	3	
Время протекания тока короткого замыкания в цикле «включение-отключение» - 1-й электромагнит (Y1), мс, не более; - 2-й электромагнит (Y2), мс, не более	30	55
Усилие сжатия контактов главной цепи, Н	от 2000 до 2700	
Время взвода пружины включения, с, не более	15	
Механический ресурс (циклов «включение-отключение») вакуумной дугогасительной камеры	30000	
Коммутационный ресурс (циклов «включение-отключение») вакуумной дугогасительной камеры	30000	
Механический и коммутационный ресурс (циклов «включение-отключение») вакуумного выключателя в зависимости от коммутируемого тока: - при номинальном токе отключения, циклов, не более	46 (рис1-2)	30 (рис1-3)
- при номинальном рабочем токе, циклов, не менее	10000	
Габаритные и установочные размеры, мм	Приложен. Б, рис. Б1	
Масса выключателя In 630-1250А, кг	55	
Срок службы выключателя, лет	30	

Номинальные параметры вторичного оборудования выключателей приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Номинальные параметры вторичного оборудования выключателей

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение электродвигателя взвода пружины при питании постоянным током, В	24; 48; 60; 110; 220
Номинальное напряжение электродвигателя взвода пружины при питании переменным током частоты 50 Гц, В	110; 230
Диапазон рабочих напряжений питания электродвигателя взвода пружины, % от номинального	DC от 85 до 110
Потребляемая мощность электродвигателя взвода пружины, DC220 В, Вт AC230, ВА,	110 200
Номинальное напряжение электромагнита включения (отключения) при питании постоянным током (Y9; Y1; Y2), В	24; 48; 60; 110; 220
Диапазон рабочих напряжений питания электромагнита включения Y9, % от номинального	от 80 до 110
Номинальное напряжение электромагнита включения (отключения) при питании переменным током частоты 50 Гц (Y9; Y1; Y2), В	110; 230
Диапазон рабочих напряжений питания электромагнита отключения (Y1; Y2), % от номинального	DC от 70 до 110
Потребляемая мощность электромагнита включения Y9, Вт/ВА	300/300
Потребляемая мощность 1-го электромагнита отключения (Y1), Вт/ВА	300/300
Потребляемая мощность 2-го электромагнита отключения (Y2), Вт/ВА	70/50
Потребляемая мощность расцепителя максимального тока (для электромагнита Y4 0,5 А и для электромагнита Y5 1,0 А или 5,0 А) при токе не более 90 % от Iном и разомкнутом якоре, ВА, не более	6

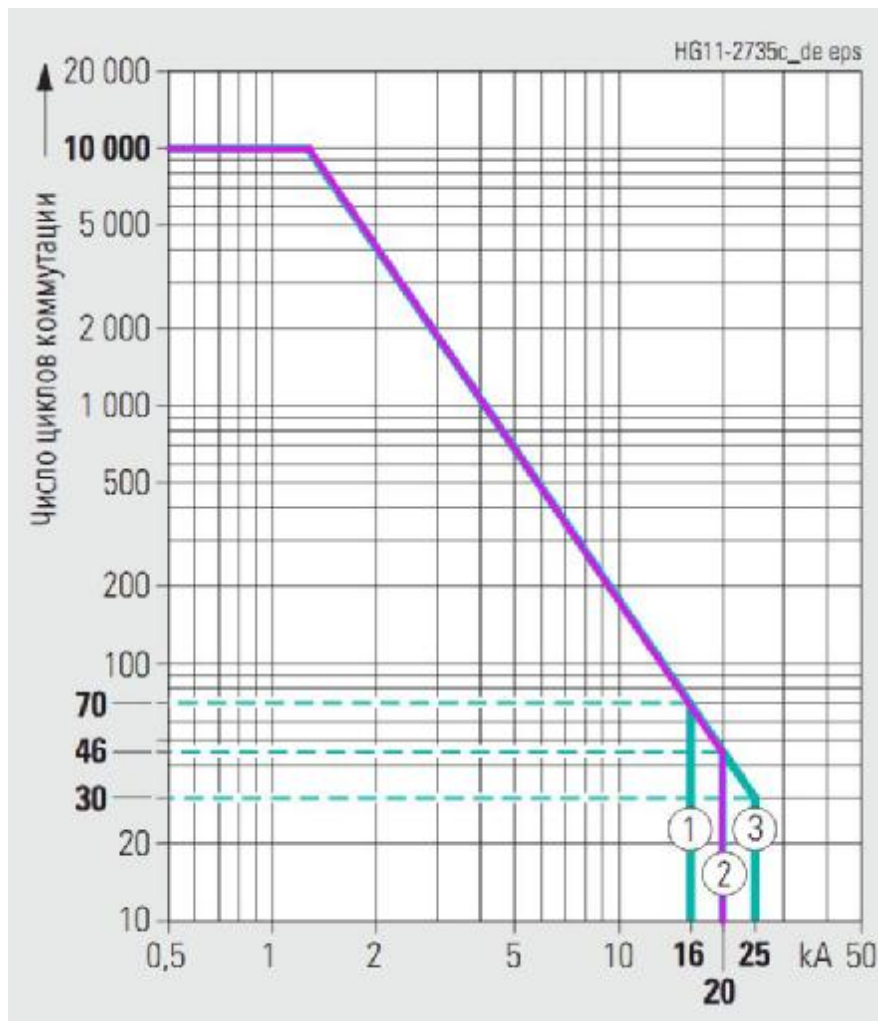


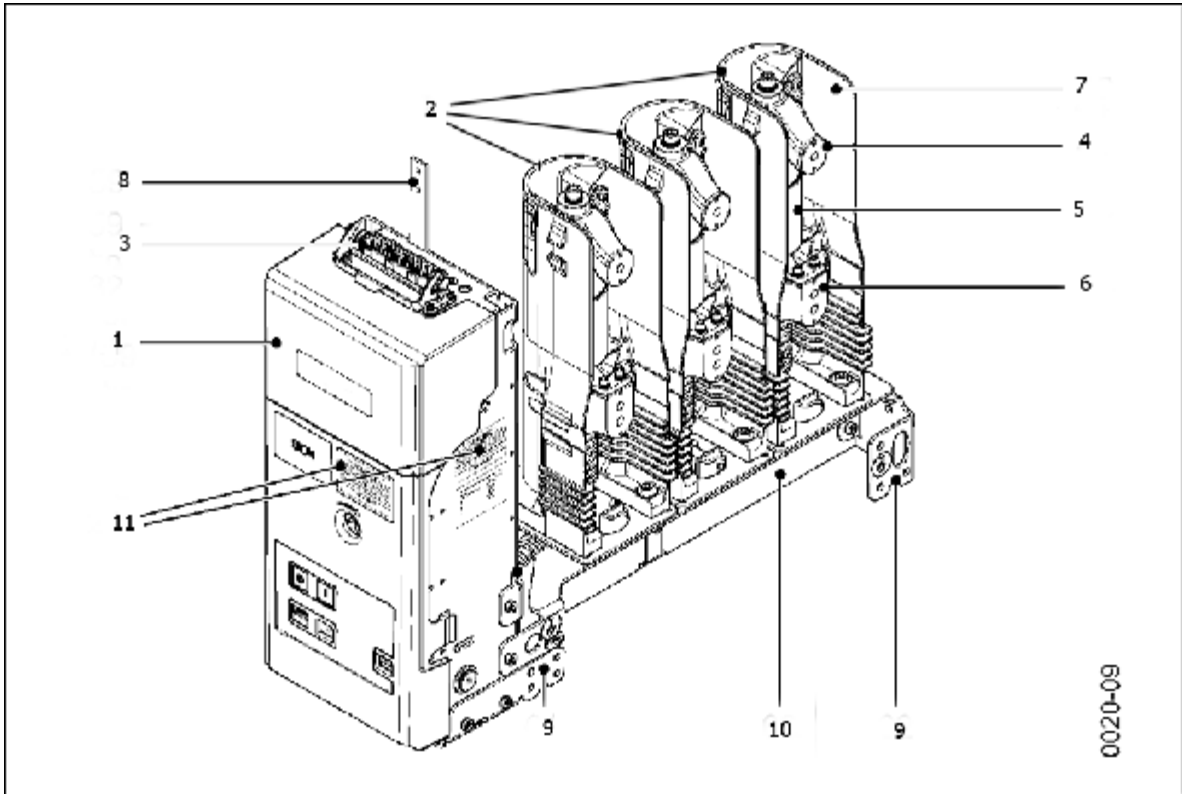
Рис. 1. Механический и коммутационный ресурс циклов «включение-отключение»  
выключателей.

ВВ-БЭМН-Л- 10-20/630(800, 1250)У3  
ВВ-БЭМН-Л- 10-25/630(800, 1250)У3

характеристика 2  
характеристика 3

### 1.3 Состав изделия

Выключатель (рис. 2) состоит из трех полюсов (рис. 2 п.2), закрепленных на несущей раме (рис. 2 п.10). В зависимости от требований контакты полюсов могут быть расположены справа или слева, что должно быть отмечено в карте заказа.



- 1 Крышка
- 2 Полюса выключателя
- 3 Низковольтный разъем (-X0), (опция)
- 4 Верхний контакт
- 5 Вакуумная камера
- 6 Нижний контакт
- 7 Кожух полюса
- 8 Механизм блокировки(опция)
- 9 Крепежные отверстия для стационарной установки или для установки транспортировочных колес
- 10 Несущая рама с кинематикой
- 11 Паспортная табличка
- 12 Отверстие для рукоятки ручного взвода включающей пружины
- 13 Органы управления и индикации выключателя.

Рис. 2. Выключатель вакуумный ВВ-БЭМН-Л

С лицевой стороны привод закрыт пластмассовой крышкой (рис. 2 п.1). На лицевой стороне в нижней части крышки расположены кнопки отключения/включения, индикаторы состояния



привода и положения выключателя, счетчик числа циклов включения-отключения (далее – ВО) (рис. 2 п.13), отверстие для рукоятки ручного взвода включающей пружины (рис. 2 п.12).

В состав полюса выключателя входят: вакуумная дугогасительная камера (рис. 2 п.5), изолятор (шальштанга), который предназначен для изоляции тяги подвижного контакта вакуумной дугогасительной камеры от рычагов вала привода, изолирующий кожух (рис. 2 п.7), верхняя (рис. 2 п.4) и нижняя (рис. 2 п.6) контактные пластины для присоединения шин.

На пластиковом кожухе вакуумного выключателя находятся следующие органы управления и индикации:

- Кнопки



- Белый круг на красном фоне - ОТКЛЮЧИТЬ



- Белая вертикальная линия на зеленом фоне – ВКЛЮЧИТЬ

- Индикаторы состояния привода и выключателя



- Белый круг на черном фоне – ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН



- Черная вертикальная линия на белом фоне – ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН





- Привод не взведен



- Привод взведен

Рис. 3. Органы управления и индикации ВВ-БЭМН-Л

Ручной взвод производится вращением ручки по часовой стрелке до смены значка состояния привода  на значок 

#### 1.4 Устройство и работа

Гашение электрической дуги, возникающей в момент размыкания контактов в вакуумной дугогасительной камере, осуществляется в глубоком вакууме с остаточным давлением около 10-6 мм рт. ст., обладающем значительной электрической прочностью (около 30 кВ/мм). Носителями заряда при горении дуги являются пары металла, которые в глубоком вакууме при переходе синусоиды тока через ноль конденсируются на поверхности контактов в течение  $10^{-5}$  с, что приводит к быстрому восстановлению электрической прочности в межконтактном пространстве вакуумной дугогасительной камеры.

В выключателях применяется современная конструкция вакуумной дугогасительной камеры производства компании «Siemens» с аксиальным магнитным полем. Дуга в таком поле находится в рассеянном по всей площади контактов состоянии, что улучшает условия её гашения и тем самым существенно уменьшает износ контактов.

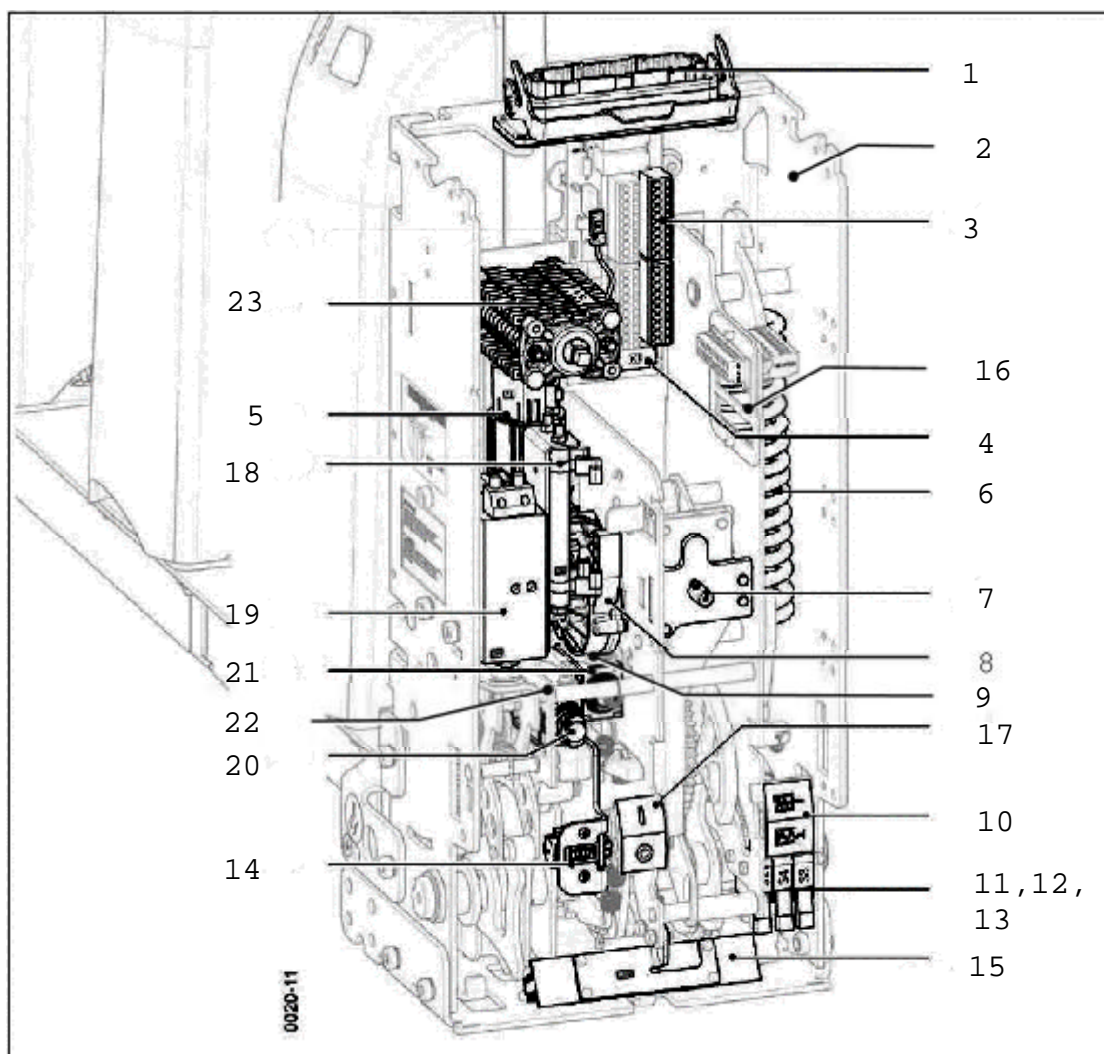


Рис. 4- Привод выключателя и механизм включения-отключения ВВ-БЭМН-Л.

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Штекерный разъем для низкого напряжения (-X0)</li> <li>2. Монтажная панель</li> <li>3. Колодка разъемов (-X1) с электронной платой</li> <li>4. Вспомогательный контактор (-K1), отключение (-Y9) и предотвращение непрерывного включения и отключения</li> <li>5. Двигатель (-M1), натяжение включающей пружины</li> <li>6. Включающая пружина</li> <li>7. Соединение для рукоятки</li> <li>8. Передача</li> <li>9. Редуктор</li> <li>10. Индикатор состояния пружины</li> <li>11. Позиционный выключатель (-S21), управление двигателем</li> <li>12. Позиционный выключатель (-S3), управление для (-K1)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Позиционный выключатель (-S4), сообщение «Включающая пружина натянута»</li> <li>14. Счетчик коммутационных циклов</li> <li>15. Устройство обогрева (-R01), защита от образования конденсата (опция)</li> <li>16. Штекер (-X01) и (-X02) для шасси (опция)</li> <li>17. Индикатор коммутационного состояния «ВКЛЮЧЕНО-ОТКЛЮЧЕНО»</li> <li>18. Резистор (-R1), для расцепителя минимального напряжения (-Y7), (опция)</li> <li>19. 2-й расцепитель (-Y2)</li> <li>20. 1-й расцепитель рабочего тока (-Y1)</li> <li>21. Включающий электромагнит (-Y9)</li> <li>22. Сигнализация срабатывания выключателя (-S6)</li> <li>23. Вспомогательный переключатель (-S1)</li> </ol> |
|--|---|

Привод выключателя состоит из монтажной панели, на которой смонтированы редуктор с электродвигателем взвода пружины включения, пружина отключения, обогреватель, электромагнит включения, первый электромагнит отключения, второй, поставляемый по требованию заказчика электромагнит отключения, набор клемм для соединения внутренних

вспомогательных цепей выключателя с контактами штепсельного разъема, вспомогательные и позиционные переключатели, механизм ручного включения-отключения, механизм свободного расцепления, удерживающий выключатель во включенном положении, механизм удерживания включающей пружины во взведенном состоянии.

Взвод пружины включения выключателя осуществляется при подаче напряжения в цепь питания электродвигателя М1 взвода пружины через замкнутые контакты микропереключателей.

Взвод пружины включения выключателя может осуществляться вручную при помощи рукоятки ручного взвода.

Включение выключателя осуществляется вручную нажатием на кнопку включения, а также дистанционно при подаче напряжения в цепь питания электромагнита включения. В обоих случаях через систему рычагов и тяг происходит проворачивание упорного рычага и сход его с упорного ролика, после чего под воздействием пружины включения толкатель-эксцентрик, проворачиваясь, воздействует на ролик, установленный на рычаге вала привода. При этом вал выключателя проворачивается и происходит сжатие пружины отключения, и трех пружин дожатия силовых контактов вакуумной камеры, а также проворачивается рычаг, который толкает вверх изолятор (шальтштангу) и подвижные контакты вакуумной камеры до их замыкания.

При включении (отключении) выключателя блок-контакты вспомогательного микропереключателя S1 переключаются тягой, подсоединенной к рычагу, жестко закрепленному на валу выключателя.

### Механическая блокировка

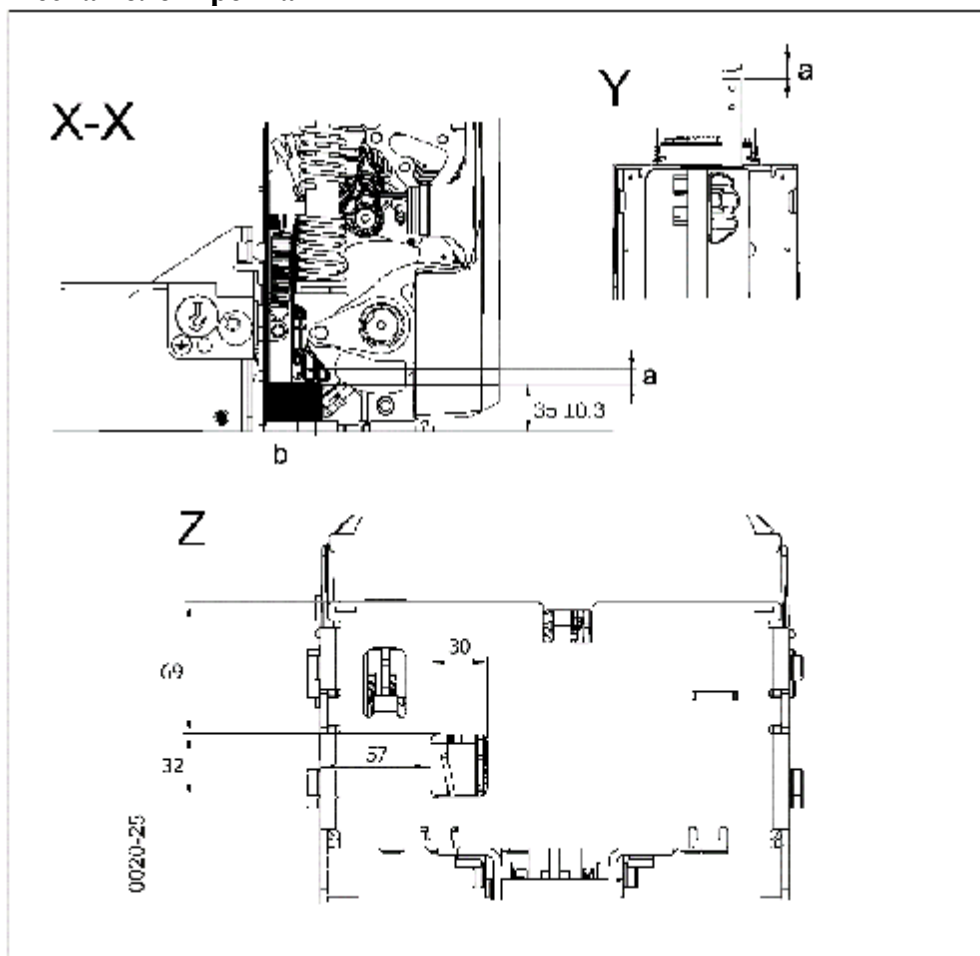


Рис. 5 – Механическая блокировка

Механическая блокировка включения выключателя выполняет следующие функции блокировки местного и/или дистанционного включения выключателя при включенных разъединителях, включенных заземляющих ножах в шкафу распределительного устройства.

- а Рабочий ход в положении ОТКЛЮЧЕН (мин. 5 мм, макс. 10 мм)
- б Чувствительный или исполнительный элемент (макс. поперечное сечение 14 x 3 мм, усилие срабатывания мин. 50 Н, макс. 450 Н)
- X-X Вид в разрезе
- Y Вид сверху
- Z Вид снизу

Электрические схемы вспомогательных цепей выключателей ВВ-БЭМН-Л приведены в приложении В.

Таблица 1.3 – Комбинация расцепителей

1-й расцепитель рабочего тока	2-й расцепитель рабочего тока	Расцепитель минимального напряжения	Расцепитель максимального тока 0,5 А	Расцепитель максимального тока 1,0 или 5,0 А	Расцепитель максимального тока с отключающим импульсом 0,1 Вт*с (20 Ом)
■					
■	■				
■			■		■
■				■	
■		■			
		■			■
		■	■		
		■		■	
		■	■		■
		■		■	
				■	

## 1.5 Вторичное оборудование

### Позиционный выключатель

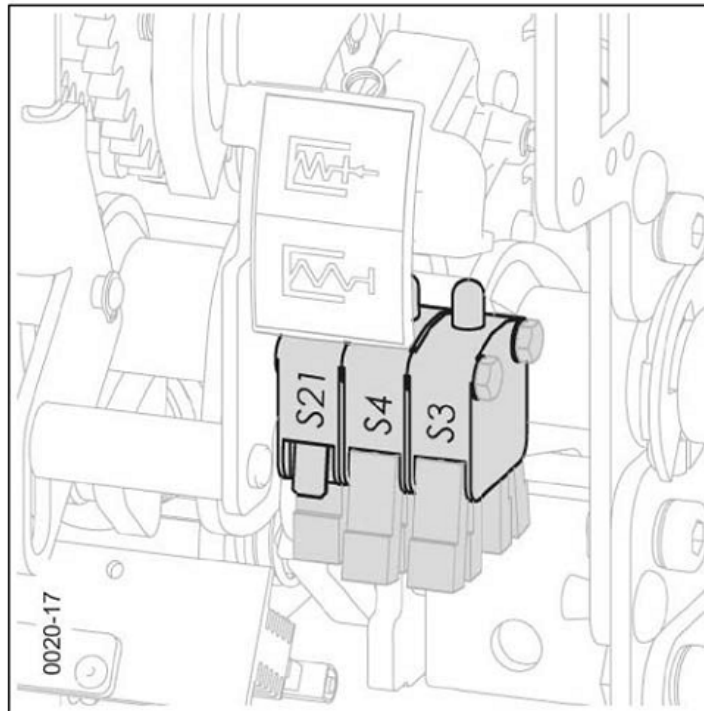


Рис. 7 Позиционные выключатели (рис. 4 п.11,12,13)

S3: Позиционный выключатель (размыкает, если пружина включения на взводе).

S4: Позиционный выключатель (посылает сигнал, если пружина включения на взводе).

S21: Позиционные выключатели (отключают электродвигатель после взвода пружины).

После подачи напряжения при снятой с взвода пружине включения сразу же запускается электропривод, который после взвода пружины автоматически отключается внутренней схемой.

Табл. 1.4. Мощность, потребляемая электродвигателем:

Номинальное питающее напряжение U <sup>1</sup>	DC						AC <sup>3</sup> 110	DC 120	AC <sup>3</sup> 120	DC 125	DC 220	AC <sup>3</sup> 230	DC 240	AC <sup>3</sup> 240
	В	24	30	48	60	110								
Потребляемая мощность <sup>2</sup>	Вт/ВА	140	180	110	130	100	170	110	210	120	110	200	130	200

Примечания:

<sup>1</sup> Допускается отклонение напряжения питания в сети владельца установки в пределах от - 15 % до +10 % от номинального питающего напряжения вакуумного силового выключателя.

<sup>2</sup> ±50 Вт (эмпирические значения).

<sup>3</sup> 50/60 Гц.

AC Переменный ток

DC Постоянный ток

Приводные электродвигатели во время взвода пружины кратковременно работают в режиме перегрузки.

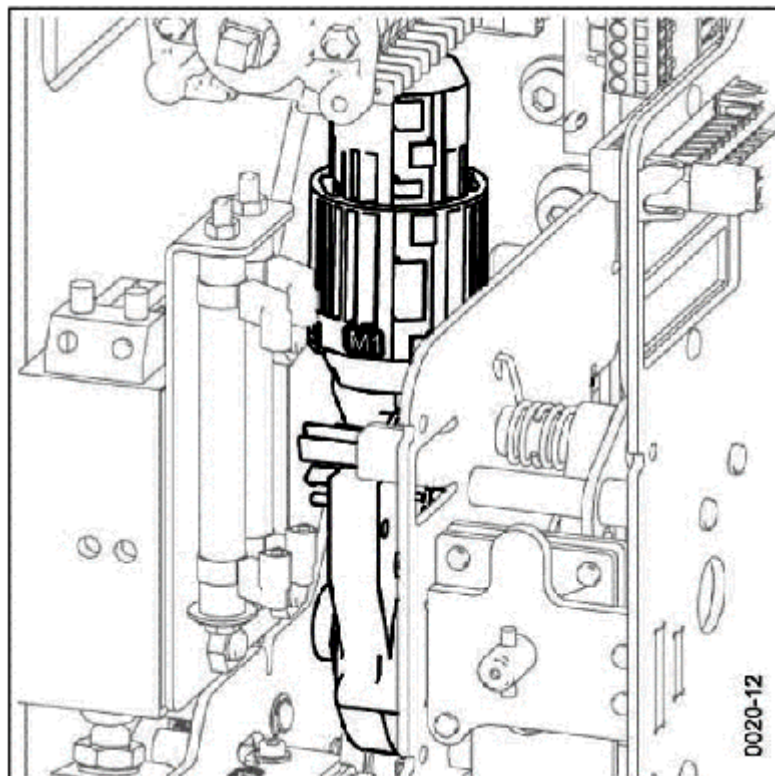


Рис. 8 Двигатель взвода пружины (рис. 4 п.5)

Номинальный ток, требующийся для защиты двигателя от короткого замыкания, указан в таблице (защитные устройства двигателя не входят в комплект поставки вакуумного выключателя и их необходимо заказывать отдельно).

Табл 1.5. Рекомендации по защите двигателя

Номинальное питающее напряжение $U^1$	В	DC 24	DC 48	DC 60	DC 110	AC <sup>3</sup> 110	DC 220	AC <sup>3</sup> 230
Номинальное значение тока защитного устройства $I^2$	А	2	1	1	0,5	0,315	0,315	0,250

Примечания:

<sup>1</sup> Допускается отклонение напряжения питания в сети владельца установки в пределах от -15 % до +10 % от номинального питающего напряжения вакуумного силового выключателя.

<sup>2</sup> Встраиваемый защитный автомат с характеристикой С

<sup>3</sup> 50/60 Гц.

АС Переменный ток

ДС Постоянный ток

### **Включающий электромагнит (Y9) 3AY1410/3AY1510**

Электромагнит включения деблокирует находящуюся на взводе пружину включения и оперативно включает силовой выключатель. Он может поставляться для напряжения постоянного или переменного тока.

Электромагнит включения не рассчитан для продолжительного режима работы и его отключение осуществляется автоматически с помощью внутреннего выключателя.

Допускается отклонение напряжения питания электромагнита включения в пределах - от -15 % до + 10 % от номинального.

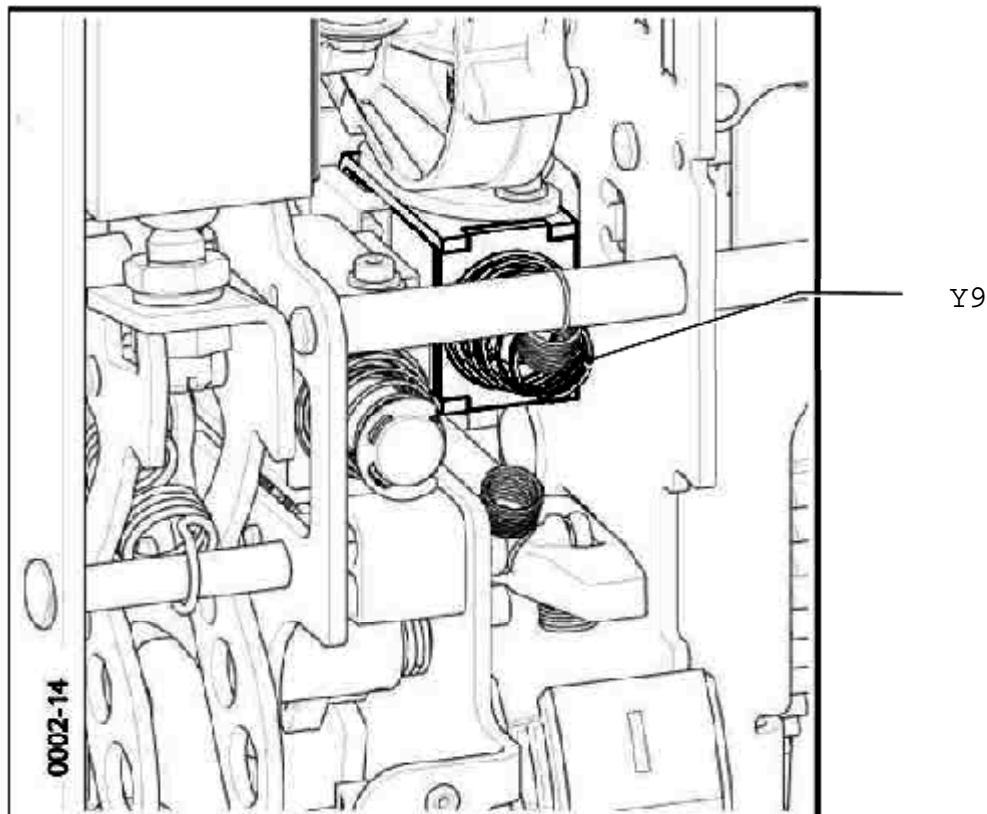


Рис. 9 Включающий электромагнит (рис. 4 п.21)

Электромагнит включения работает от постоянного или переменного тока и защищен от перенапряжения.

Потребляемая мощность 300 – 370 Вт / ВА (ЗАУ1410)

#### **1-й Расцепитель рабочего тока (Y1) ЗАУ1410/ЗАУ1510**

Импульс на срабатывание, оперативно поданный на расцепитель Y1 с помощью якоря электромагнита непосредственного действия, передается на блокировку "ОТКЛ", в результате чего выключатель отключается.

Данный электромагнит выключения не рассчитан для продолжительного режима работы и его отключение осуществляется автоматически с помощью выключателя S1.

Допускается отклонение напряжения питания расцепителя рабочего тока для напряжения постоянного тока в пределах от -30 % до +10 %, для напряжения переменного тока в пределах от -15 % до +10 % от номинального.

Расцепитель рабочего тока работает от постоянного или переменного тока и защищен от перенапряжения.

Потребляемая мощность 300 – 370 Вт / ВА (ЗАУ1410)



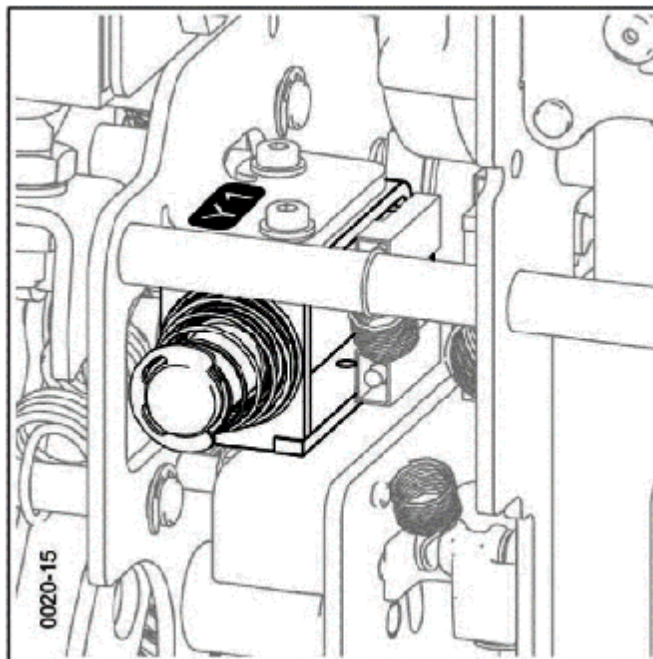


Рис. 10. 1-й расцепитель рабочего тока (рис. 4 п.20)

В качестве второго расцепителя может устанавливаться ещё один расцепитель рабочего тока, максимального тока или минимального напряжения.

#### 2-й расцепитель рабочего тока (Y2) ЗАХ1101

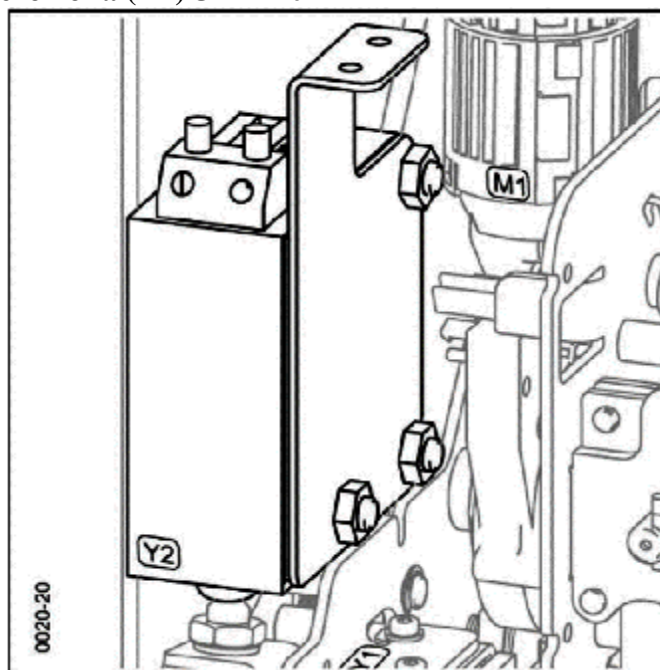


Рис. 11. 2-й расцепитель (рис. 4 п.19)

Расцепитель рабочего тока ЗАХ1101 устанавливается в том случае, если требуется большее число расцепителей рабочего тока.

При этом исполнении электрическая команда выключения передается посредством якоря электромагнита путем деблокировки энергоаккумулятора на блокиратор "ВЫКЛ.", за счет чего выключатель выключается. Данный электромагнит выключения не рассчитан для продолжительного режима работы и его отключение осуществляется автоматически с помощью внутреннего выключателя. Требующиеся по обстоятельствам варисторы и выпрямители интегрированы в расцепителе.



Потребляемая мощность около 10 Вт/ВА

### Расцепители максимального тока (Y4, Y5) ЗАХ1102, (Y6) ЗАХ1104

Расцепители максимального тока состоят из пружины с накопленной энергией, устройства деблокировки и системы электромагнитов. При превышении тока расщепления (90 % от номинального тока расцепителя максимального тока) пружина деблокируется с высвобождением накопленной энергии, в результате чего силовой выключатель отключается. Для использования расцепителей максимального тока наряду с трансформаторами главного тока для согласования требуются также и вспомогательные трансформаторы.

Потребляемая мощность для 0,5 А и 1 А \* 6 ВА при токе \* 90 % от номинального тока и разомкнутом якоре около 10 Вт/ВА.

### Расцепитель минимального напряжения (Y7) ЗАХ1103

#### **Указания:**

*Расцепитель минимального напряжения (-Y7) можно использовать только вместе с прилагаемым ограничительным резистором (-R1).*

*Для переключений (механических или электрических) расцепитель минимального напряжения ЗАХ1103... должен быть подключён к управляющему напряжению, иначе включение будет невозможно.*

В расцепители минимального напряжения входит система электромагнитов, на которую во включенном состоянии выключателя непрерывно подается напряжение. При падении напряжения ниже определенного значения расцепитель деблокируется, и силовой выключатель благодаря накопленной энергии пружины отключается.

Произвольное срабатывание расцепителя минимального напряжения осуществляется, как правило, благодаря размыкающему контакту в цепи тока расщепления, однако оно может осуществляться также и с помощью замыкающего контакта благодаря короткому замыканию катушки электромагнита. При этом виде расщепления величина тока короткого замыкания ограничивается встроенными резисторами. Расцепители минимального напряжения можно подключать также к трансформаторам напряжения. В случае недопустимого падения рабочего напряжения автоматически срабатывает силовой выключатель. Требующиеся по обстоятельствам варисторы и выпрямители интегрированы в расцепителе.

Потребляемая мощность около 20 Вт/ВА.

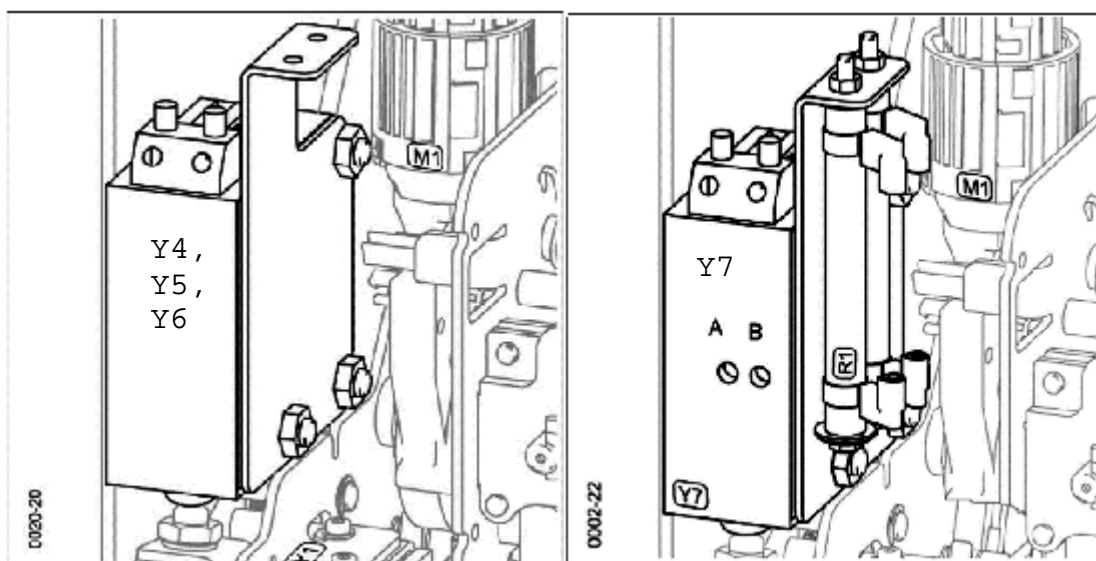


Рис. 12. Расцепители максимального тока Y4, Y5, Y6, расцепитель минимального напряжения Y7

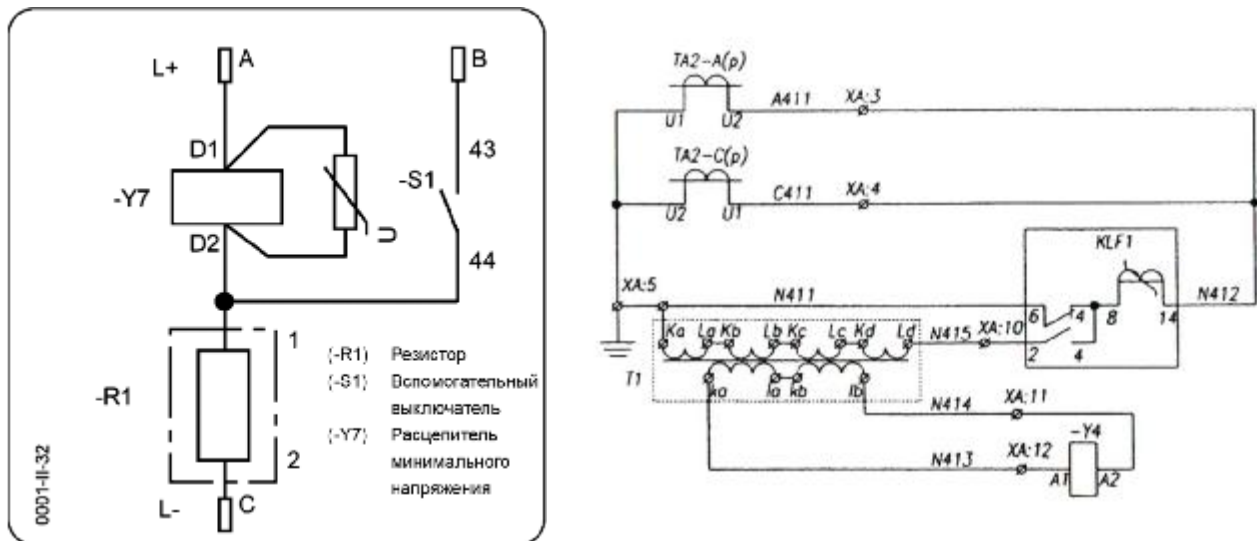


Рис. 13. Пример схемы подключения расцепителя минимального напряжения Y7, пример схемы подключения расцепителя максимального тока Y4.

**Сигнал о срабатывании выключателя, выключатель (S6) SWB: 46677**

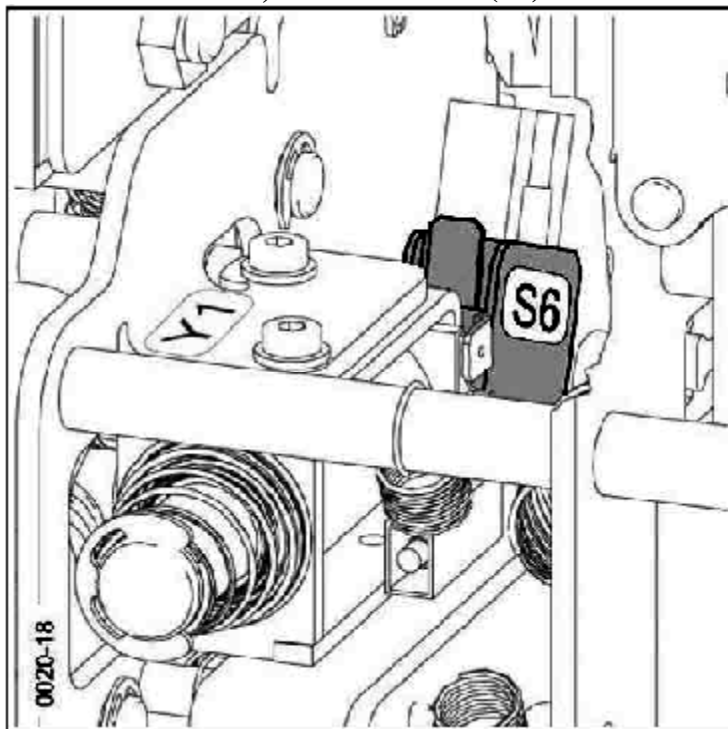


Рис. 14. Сигнализация о срабатывании выключателя S6 ВВ-БЭМН-Л (рис. 4 п.22)  
 При отключении вакуумного выключателя с помощью расцепителя позиционный выключатель S6 на короткое время замыкает контакт. Это срабатывание можно использовать для выдачи сообщения.

## Обогрев

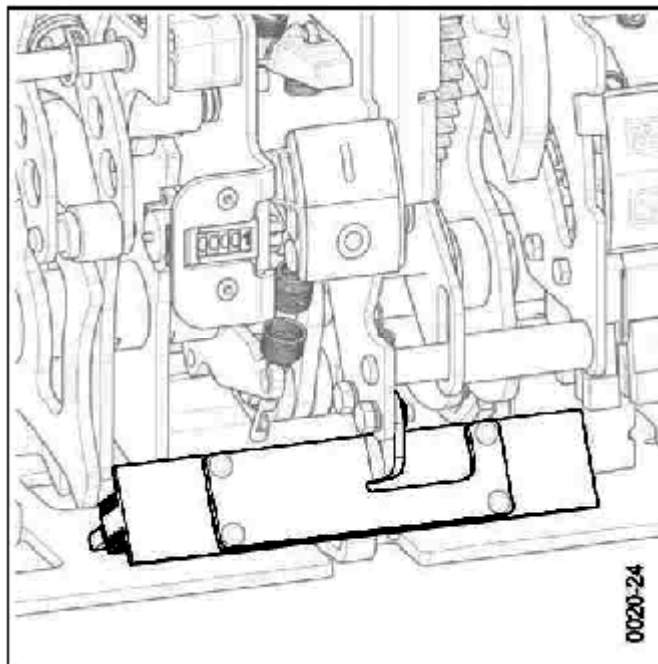


Рис. 15. Обогрев (рис. 4, п.15)

Обогрев (заказывается дополнительно внесением соответствующей отметки в опросный лист Приложение А) предназначен для предотвращения образования наледи и коррозии. Максимально достигаемая температура 180°C.

Потребляемая мощность 50 Вт, номинальное напряжение 230 В переменного тока.

## Цепи низкого напряжения

### Вспомогательный переключатель (S1) 3SV92.

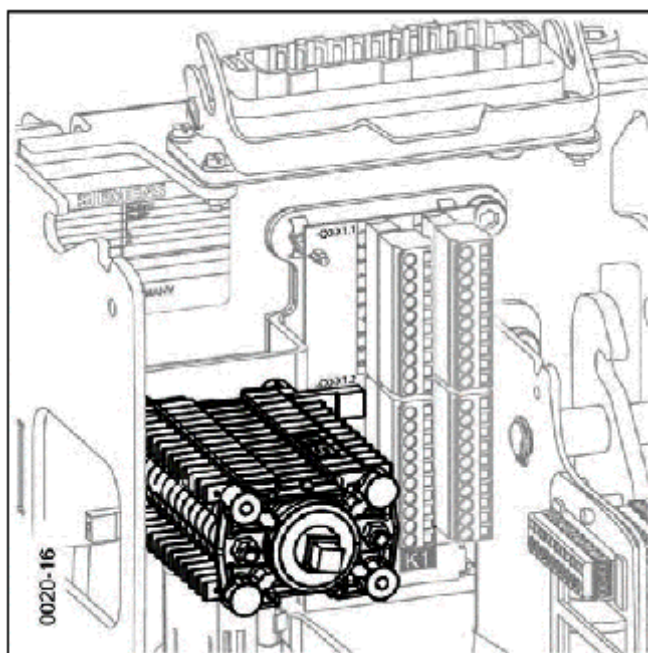


Рис. 16 Вспомогательный выключатель (см рис. 4 п.23)

Вспомогательный переключатель может поставляться в двух исполнениях: с 6 или 12 замыкающими и размыкающими контактами.

Номинальное напряжение изоляции: 250 В перем./ пост, тока

Класс изоляции: С в соответствии;

Ток длительной нагрузки 10 А;

Допустимый включения ток 50 А.

Табл. 1.6. Номинальные значения напряжения питания для вспомогательного переключателя

Номинальное напряжение питания до U [В]	Допустимый ток отключения [А]	
	активная нагрузка	индуктивная нагрузка
230 перем.	10	10
24 пост.	10	10
48 пост.	10	9
60 пост.	9	7
110 пост.	5	4
220 пост.	2,5	2

**Вспомогательный контактор К1**

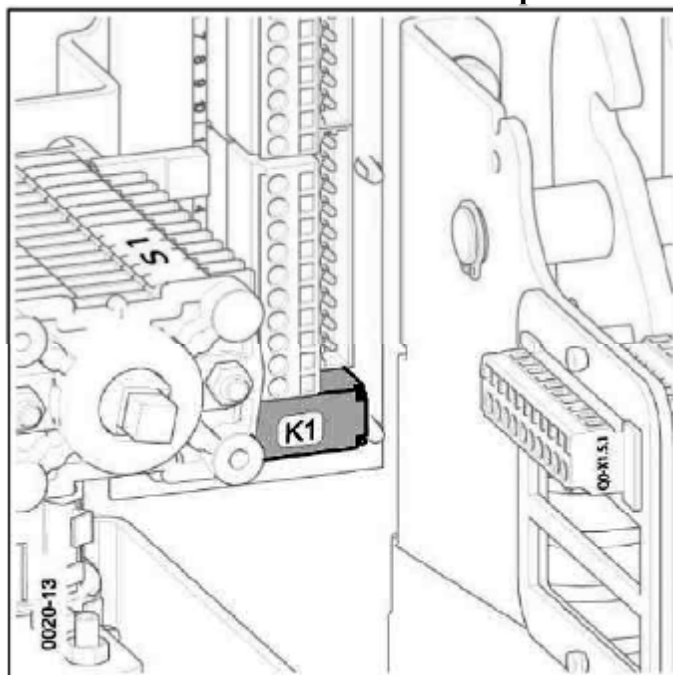


Рис. 17. Вспомогательный контактор, (рис. 4 п.4)

Вспомогательный контактор (рис. 4 п.4) предназначен для предотвращения непрерывного автоматического включения и отключения выключателя.

Если на вакуумный силовой выключатель одновременно в длительном режиме подаются электрические команды «ВКЛ.» и «ОТКЛ.», то после включения вакуумный силовой выключатель возвращается в положение выключено.

Под действием вспомогательного контактора (-К1) вакуумный силовой выключатель остается в положении выключено до поступления новой команды «ВКЛ.».

За счет этого предотвращается постоянное включение и отключение выключателя.

Микропереключатель вспомогательных цепей S1 может поставляться в двух исполнениях: с 6 или 12 парами с нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми контактами.

Вспомогательный контактор К1 предназначен для предотвращения многократного повторения циклов ВО и срабатывания электродвигателя М1.

### **Цепи управления и вспомогательные цепи**

Цепи схемы управления выключателем и подключение вспомогательных цепей выключателя ВВ-БЭМН-Л приведены в Приложении В.

С электронной платой выпуска до октября 2019 года:

Рис. В.1 – В.4 – Электрическая схема управления выключателем;

Рис. В.5 – В.8 – Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока для различных схем включения;

Рис. В.9 – схема электронного блока;

Рис. В.10 – Пример практической реализации схемы подключения цепей управления вакуумного выключателя ВВ-БЭМН-Л для предотвращения эффекта залипания реле К1.

С электронной платой выпуска до октября 2019 года:

Рис. В.11 – В.16 – Электрическая схема управления выключателем и электронного блока для различных схем включения

### **1.6 Маркировка**

Каждый выключатель должен иметь табличку, на которой указывается:

- товарный знак (логотип) и/или название изготовителя;
- наименование изделия «Выключатель вакуумный»;
- обозначение выключателя в соответствии с ТУ;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- номинальный ток отключения выключателя в килоамперах;
- массу в килограммах;
- дату изготовления (месяц, год);
- обозначение ТУ;
- надпись «Сделано в Беларуси по технологии компании Siemens».

Каждый выключатель должен иметь дополнительную табличку, на которой указывают следующие данные встроенного в выключатель привода:

- род тока (при переменном токе должна указываться его частота в герцах), номинальное напряжение в вольтах и номинальную мощность электродвигателя завода включающей пружины, электромагнита включения, первого электромагнита отключения, второго электромагнита отключения.

Допускается данные встроенного в выключатель привода указывать на одной табличке.

### **1.7 Упаковка**

Выключатель поставляется отдельным грузовым местом в упаковке, выполненной следующим образом: выключатель для транспортирования упакован в чехол полиэтиленовый по ГОСТ 10354-82, ящик из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89 и установлен на поддон деревянный, изготовленный в соответствии с КД.

Допускается по согласованию с потребителем применять другую (облегченную) упаковку.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Выключатели должны использоваться в соответствии с их номинальными техническими характеристиками.

Выключатели должны использоваться в условиях, соответствующих номинальным условиям воздействия климатических и механических факторов внешней среды.

Выключатели не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

Перед использованием выключателя необходимо внешним осмотром проверить внешний вид, состояние защитных покрытий, состояние токоведущих частей главных цепей выключателя, состояние проводов вспомогательных цепей выключателя, состояние электрооборудования и составных частей выключателя на отсутствие видимых повреждений, состояние цепей заземления и изоляционных частей.

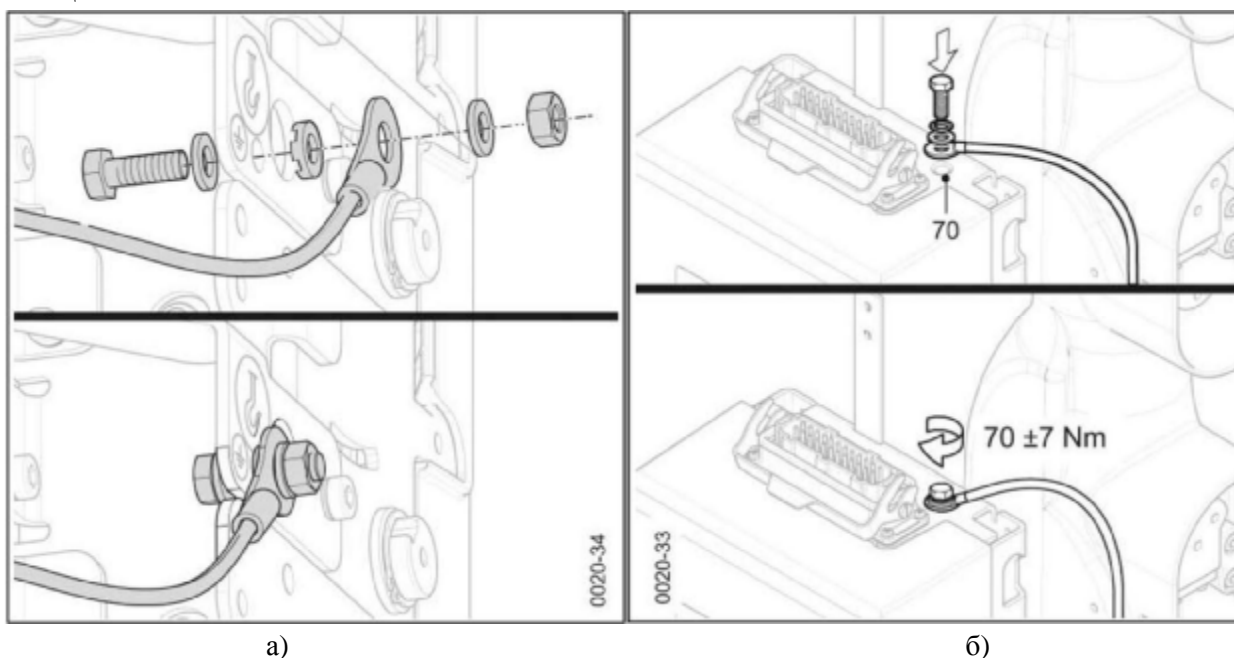


Рис. 18. Заземление выключателя а) Подсоединение заземляющего провода к корпусу привода; б) Подсоединение заземляющего провода к главному несущему элементу.

Крепление выключателей показан на Рис. 19. Момент затяжки сцепляющих болтов M10 равен  $40 \pm 4 \text{ Н*м}$  (резьба должна быть смазана).



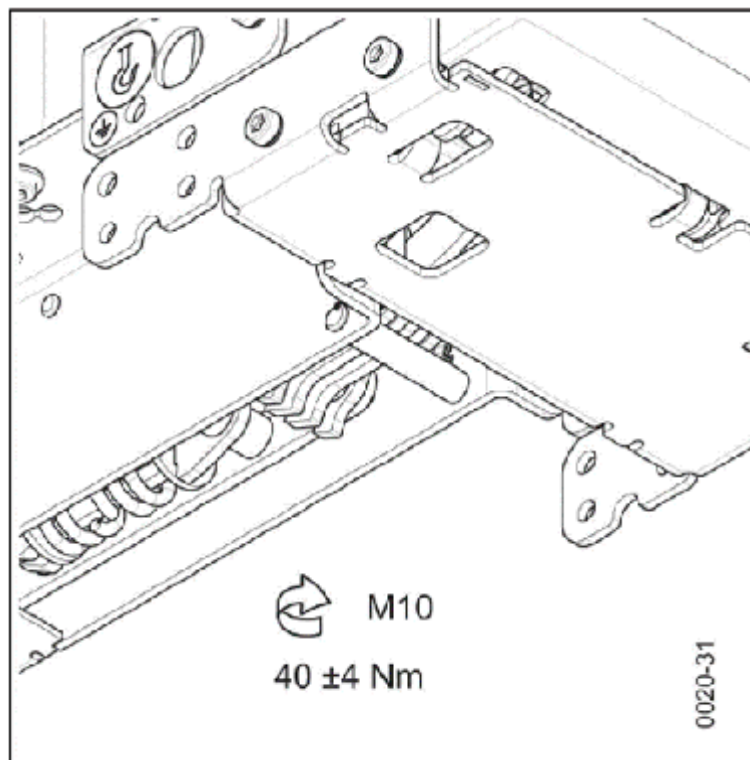


Рис. 19. Крепление выключателя

**Ошиновка выключателя.**

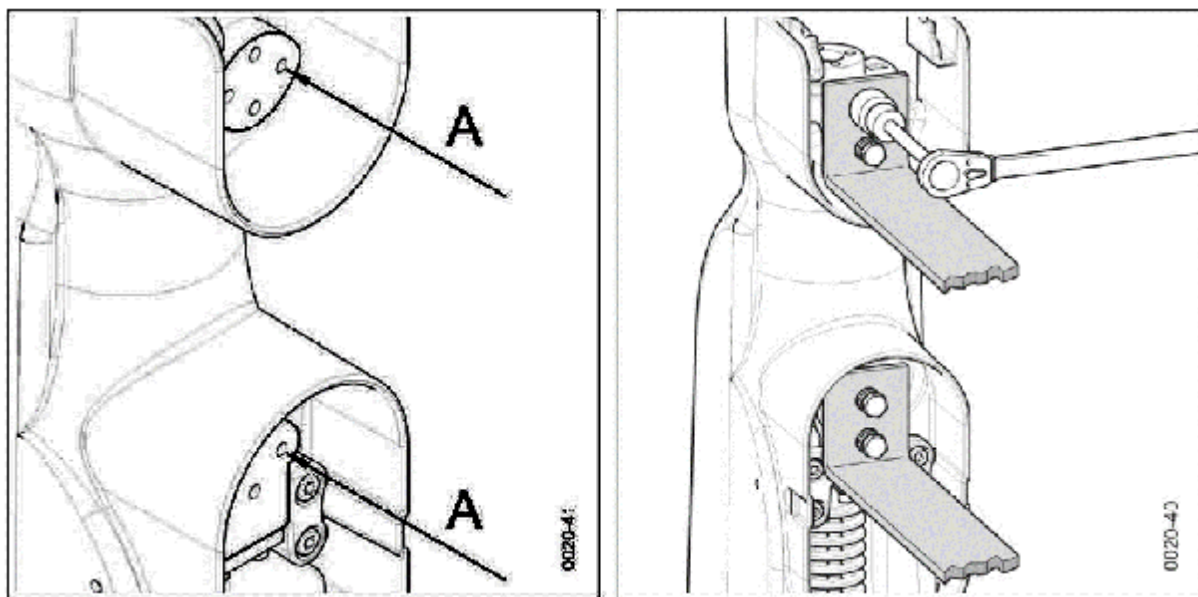


Рис. 20. Крепление плоских шин (А – глубина ввинчивания см табл

Крепление плоских шин (рис. 20) к контактным пластинам выключателя осуществляется с помощью болтов.

Табл. 2.1. Глубина ввинчивания резьбовых деталей в верхнюю и нижнюю клеммы:

Номинальное напряжение	кВ	12
Номинальный отключаемый ток короткого замыкания	кА	20-25
Номинальный ток / $\Gamma$	А	630 - 1250
Резьба вывода		M12 (момент затяжки $40 \pm 4$ Нм)
Верхний контакт (А)	мм	$20 \pm 1$
Нижний контакт (В)	мм	

Прочность болтов 8,8 с применением усиленных шайб и средств против самоотвинчивания.

При необходимости шины могут фиксироваться от проворачивания с помощью трубчатого разрезного штифта диаметром 4,0 мм высотой 11,0 мм. Отверстие для установки штифта показано стрелкой.

Перед ошиновкой выключателя стационарного исполнения необходимо:

- выполнить «подгонку» шин так, чтобы контактная поверхность шины прилегала к контактной поверхности выключателя без неравномерных механических напряжений;
- зачистить контактные поверхности полюсов выключателя чистой сухой ветошью, не оставляющей ворса.

**Внимание!** Не применять для зачистки контактных поверхностей полюсов выключателей металлические проволочные щетки и напильники. Не допускается соединение шин из «мягкого» алюминия с посеребренными контактными поверхностями полюсов выключателя.

- зачистить контактные поверхности шин с помощью металлической щетки или напильника до металлического блеска, протереть чистой сухой ветошью, не оставляющей ворса и смазать слоем вазелина, не содержащего кислот (вазелин Shell 8420, ЦИАТИМ-221).

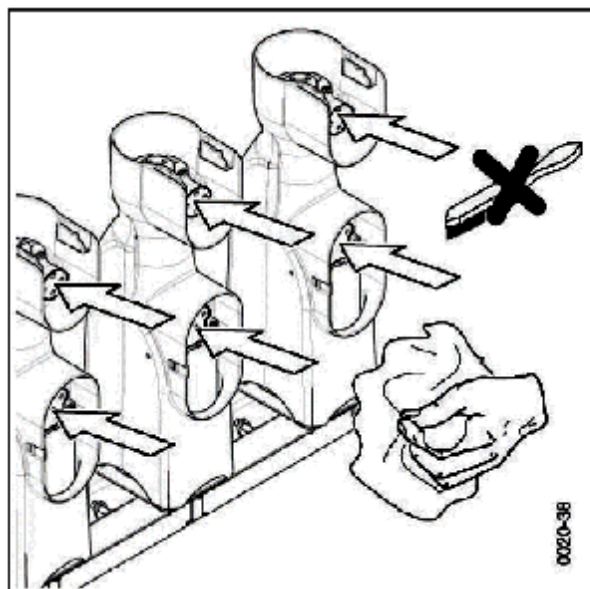


Рис. 21. Зачистка контактных поверхностей полюсов выключателя

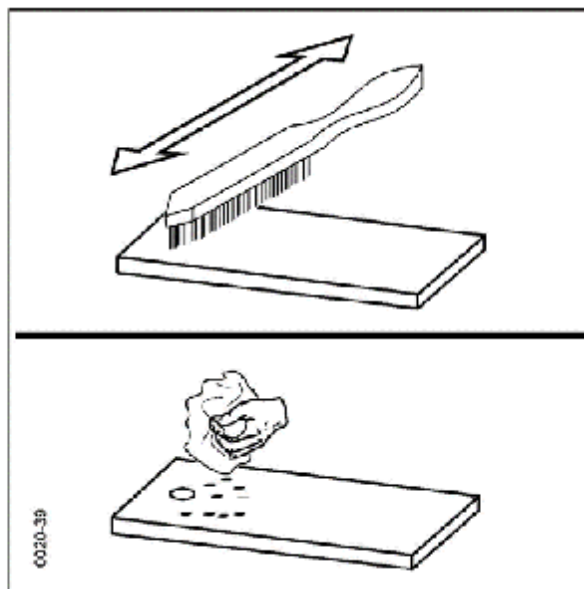


Рис. 22. Зачистка контактных поверхностей соединений шин



### 2.3 Подготовка выключателя к работе.

После окончания монтажа выполнить ручной взвод пружины включения и выполнить операции включения и выключения выключателя нажатием соответствующих кнопок на лицевой панели привода.

После выполнения наладочных работ подать напряжение в цепь привода и выполнить не менее пяти циклов операций «включение-отключение».

Измерить переходные сопротивления контактов вакуумных дугогасительных камер выключателя. Измеренные значения должны соответствовать паспортным данным выключателя. Измеренные перед вводом в эксплуатацию значения должны использоваться для сравнения со значениями, полученными при измерениях в процессе эксплуатации выключателя.

Измерить переходные сопротивления между выводами выключателя и токоведущими шинами устройства, к которому присоединяется выключатель. Измеренные значения должны соответствовать ГОСТ 10434.

Отношение начального электрического сопротивления контактных соединений к электрическому сопротивлению участка соединяемых проводников, длина которого равна длине контактного соединения, не должно превышать:

для класса 1 - 1;

для класса 2 - 2;

для класса 3 - 6.

Провести испытания изоляции напряжением 42 кВ промышленной частоты. Испытаниям подвергается изоляция между токоведущими элементами главных цепей и заземляемыми частями выключателя, изоляция между токоведущими элементами главных цепей разных полюсов и «продольная» изоляция между разомкнутыми контактами каждого полюса. При нарушении вакуума в пространстве дугогасительной камеры электрическая прочность изоляции снижается до стойкости не более 10 кВ. Перед проведением испытаний испытываемые элементы изоляции должны быть осмотрены и зачищены сухим, не оставляющим ворса и пыли материалом. Продолжительность каждого испытания – **1 минута**.

При испытаниях продольной изоляции перед вводом в эксплуатацию, а иногда и при эксплуатации могут иметь место искровые разряды между силовыми контактами вакуумной дугогасительной камеры, возникающие при напряжении более 32 кВ. В этом случае следует снизить величину испытательного напряжения, а после выдержки (паузы) продолжительностью от 10 до 15 с вновь повысить напряжение до начала следующей серии разрядов. Указанный процесс должен быть повторен 10 раз.

В случае возникновения разрядов при напряжении менее напряжения, находящегося в интервале от 25 до 28 кВ, а также неудачных попытках довести во время «электрической тренировки», указанной выше, электрическую прочность изоляции вакуумной дугогасительной камеры до устойчивости к испытательному напряжению 42 кВ, необходимо обратиться к изготовителю вакуумного выключателя.

Провести проверку минимального напряжения срабатывания выключателя, подавая на электромагниты и электродвигатель привода напряжение в соответствии с таблицей 1.2.

Провести проверку временных характеристик выключателя (собственное время включения, собственное время отключения, безтоковая пауза при АПВ, разновременность замыкания и размыкания контактов главных цепей полюсов выключателя проверяются сличением осциллограмм).

Провести проверку величины хода подвижных контактов полюсов выключателя на соответствие таблице 1.1. Износ контактов в процессе эксплуатации определяется как разность

расстояний между подвижными контактами вакуумной дугогасительной камеры в включенном положении и произвольно выбранной точкой отсчета (например - поверхность опорной плиты вакуумного выключателя). Первый замер расстояния выполняется при вводе вакуумного выключателя в эксплуатацию, последующие через каждые 4 или 6 лет эксплуатации. Допустимый износ контактов должен быть не более 2,0 мм.

При установке выключателей в шкафы КРУ и сборные распределительные устройства (СБРУ) необходимо соблюдать требования ПУЭ, ГОСТ 8024-90, ГОСТ 14693-90, ГОСТ 1516.3-96 и руководствоваться проектами, согласованными с изготовителем выключателей.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

Выключатели не требуют проведения периодических (плановых), текущих, средних и капитальных ремонтов в период до достижения 10000 циклов операций «включение-отключение». Тем не менее, учитывая возможные неблагоприятные условия эксплуатации (запыленность, повышенная влажность, резкие изменения температур и т. п.) рекомендуется проводить профилактический контроль технического состояния выключателей в следующие сроки:

- при вводе в эксплуатацию;
- через 2 года после ввода в эксплуатацию;
- последующие - через каждые периоды от 4 до 6 лет.

В объём профилактического контроля входит:

- внешний осмотр выключателей;
- очистка от пыли и других загрязнений;
- смазка трущихся частей механизмов выключателей (при необходимости) смазочными материалами ЦИАТИМ-221 или Klubez-Isoflex topas L32N;
- измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей и обмоток электромагнитов, испытание вторичных цепей повышенным напряжением\*;
- испытание электрической прочности изоляции главных цепей выключателей;
- определение степени износа контактов главных цепей выключателей;
- проверка минимального напряжения срабатывания оперативных цепей выключателей;
- измерение временных характеристик выключателей;
- измерение хода подвижных контактов выключателей;
- испытание выключателей многократным опробованием (выполнить не менее пяти циклов операций «включение-отключение»);
- контрольная обтяжка болтовых контактных соединений, круглых сплошных и трубчатых токопроводов для розеточного контакта;
- замер переходных сопротивлений контактов вакуумных камер;
- замер переходных сопротивлений между выводами выключателя и плоскими шинами или круглыми сплошными (трубчатыми) токопроводами для розеточного контакта. Сравнить с предыдущими замерами (допускается отличие не более 10%).

Указанные работы следует выполнять в соответствии с рекомендациями, изложенными в 2.2.

**\*Примечание - испытание вторичных цепей электрооборудования проводить повышенным напряжением не более 1000 В частотой 50 Гц течение 1 мин в соответствии с требованиями п. 29.2 СТП 33243.20.366-16 «Нормы и объем испытаний электрооборудования**

## Белорусской энергосистемы» и п. Б14.2 ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»

### 3.2 Меры безопасности

Оперативно-техническое обслуживание выключателей должно выполняться в соответствии с ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок», местными инструкциями по охране труда, эксплуатации и пожарной безопасности.

Перед началом работ по техническому обслуживанию, регулировке и ремонте выключателя необходимо выполнить следующее:

- отключить выключатель и создать видимые разрывы путем отключения разъединителей или выкатыванием тележки с выключателем в ремонтное положение;
- принять меры против случайной или ошибочной подачи напряжения на ремонтируемый выключатель, отключив оперативные цепи, заперев на замки привода разъединителей и защитные шторки шкафа КРУ, вывесить плакат «Не включать, работают люди»;
- для выключателей стационарного исполнения после проверки отсутствия напряжения заземлить токоведущие части с двух сторон выключателя;
- место проведения работ оградить и вывесить соответствующие предупреждающие и разрешающие плакаты;
- включающие и отключающие пружины выключателя разрядить путем ручного включения и отключения выключателя при отключенных оперативных цепях;

Монтажная плита и основание выключателя должны быть надежно заземлены. Электрическое сопротивление между заземляемыми металлическими частями выключателя должно быть не более 0,1 Ом.

При высоковольтных испытаниях продольной изоляции при разомкнутых контактах вакуумных дугогасительных камер выключателей, находящихся вне шкафов КРУ или камер КСО, для защиты персонала от возможного рентгеновского излучения должен быть установлен на расстоянии 0,5 м от испытуемого выключателя защитный экран размером 1000 × 1500 мм, выполненный из стального листа толщиной не менее 2 мм или стекла ТФ-5 толщиной не менее 15 мм по ГОСТ 9541-75. Роль защитного экрана может выполнять металлическая монтажная панель выключателя.

### 3.3 Порядок технического обслуживания

Ремонт выключателя с заменой деталей, узлов и регулировкой должен выполнять персонал, имеющий сертификат компании Siemens на производство испытаний и сервисного обслуживания.

Для осмотра и проверки механизмов привода предусмотрен следующий порядок демонтажа крышек, закрывающей привод с лицевой стороны (рис. 23).

#### Снятие

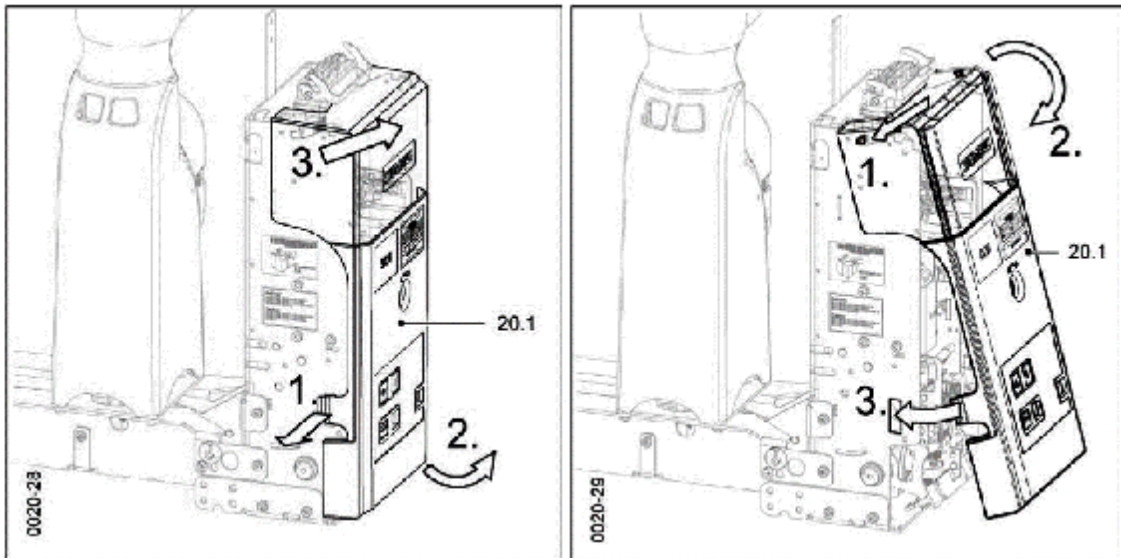
Одновременно оттяните наружу оба крючка крышки (20.1).

Поверните крышку (20.1) вперед, а затем снимите ее на себя и вверх.

#### Установка

Вставьте крышку (20.1) в направляющую сверху; не защемляйте и не поворачивайте крышку вниз.

Дайте обоим крючкам крышки (20.1) полностью войти в пазы.



а) б)  
Рис. 23. Демонтаж а) и монтаж б) крышки привода/

Замена вакуумной дугогасительной камеры производится в следующих случаях:

- при выработке коммутационного ресурса;
- при выработке механического ресурса;
- при совокупном износе контактов вакуумной дугогасительной камеры более 2 мм;
- при нарушении вакуума в пространстве дугогасительной камеры (определяется при испытании электрической прочности «продольной» изоляции между разомкнутыми контактами полюса);
- при видимых механических повреждениях вакуумной дугогасительной камеры.

Замена вакуумной дугогасительной камеры должна осуществляться персоналом ОАО «Белэлектромонтажналадка» по заявке эксплуатирующей организации.

Гарантийное обслуживание осуществляется безвозмездно при выходе из строя выключателя в период гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийное обслуживание не осуществляется в следующих случаях;

- при выполнении работ по ремонту и регулировке выключателей персоналом, не имеющим сертификата компании Siemens на производство испытаний и сервисного обслуживания выключателей;

- при использовании (замене) в конструкции выключателей деталей и узлов, не соответствующих конструкторской документации;
- при нарушении целостности пломб, нанесенных изготовителем или лицом, осуществлявшим гарантийное обслуживание.

Для присоединения проводов к зажимам клеммного набора вспомогательных цепей необходимо вставить отвертку с плоским жалом в отверстие клеммы, как показано на Рис. 24, и вставить провод с зачищенной от изоляции жилой в соответствующее отверстие разъёма. После этого необходимо извлечь отвертку.

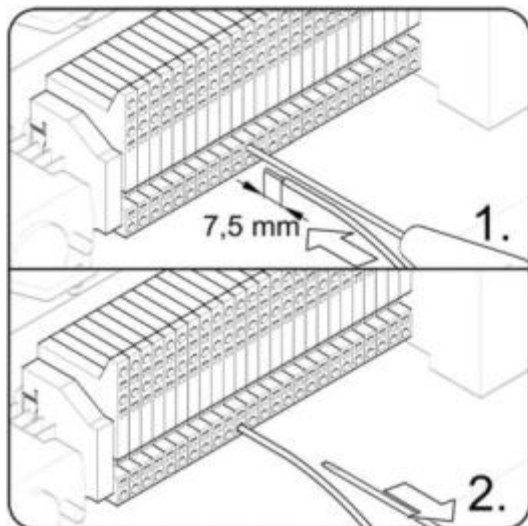


Рис. 24 – Присоединение проводов  
клеммам

## 4 ХРАНЕНИЕ

Хранение выключателей в транспортной таре и упаковке допускается в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе.

Температура воздуха при хранении должна быть в диапазоне от минус 50 °С до +40 °С.

Среднегодовое значение относительной влажности воздуха должно быть 80 % при +15 °С.

Верхнее значение относительной влажности – 100 % при +15 °С.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Выключатели должны транспортироваться в закрытом железнодорожном, автомобильном и водном (речном) транспорте, а также воздушным транспортом в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79 и ГОСТ 20259-80.

Общее число перевозок должно быть не менее трех.

Выключатели транспортируются в собранном виде, отрегулированные в упаковке изготовителя в вертикальном положении.

При транспортировании (погрузке, разгрузке) запрещается кантовать выключатель, подвергать его резким толчкам и ударам.

Условия транспортирования выключателей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны быть следующие:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха не более +55 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха не менее минус 50 °С.

Места строповки и способ строповки выключателя при подъёме и перемещении его краном показан на Рис. 25.

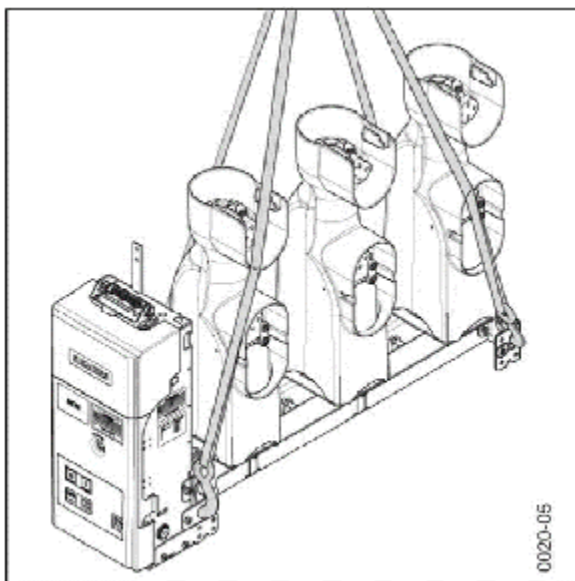


Рис. 25 – Места строповки выключателя

- 1) Макс. диаметр поперечного сечения крюка 19 мм
- 2) Мин. ширина раскрытия крюка 18 мм

Прицепляйте стропы только к грузоподъемным проушинам.

Отрегулируйте длину ремней так, чтобы ремни находились вровень с полюсными кожухами во время транспортировки. Полюсные кожухи служат для стабилизации выключателя в вертикальном транспортном положении.

Транспортируйте к месту установки или оставьте подвешенным на кране для выполнения дальнейших этапов работы.

## **6 УТИЛИЗАЦИЯ**

Выключатели не приносят вреда окружающей природной среде, здоровью, генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

По окончании срока службы выключатель подлежит утилизации - демонтажу изделия до частей, не подлежащих разборке.

Разобранные металлические части сортируются на цветные и черные металлы, при этом отделяют комплектующие изделия, содержащие драгоценные материалы и детали (шины, контакты). Сведения о содержании драгоценных материалов в выключателях приводится в паспорте на шкаф.

Все комплектующие изделия выключателя подлежат утилизации в соответствии с правилами утилизации этих изделий.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

## Опросный лист для заказа выключателя

Параметры и характеристики указываются в соответствии с руководством по эксплуатации вакуумного выключателя



ОАО «Белэлектромонтажналадка»  
220101, г. Минск, ул. Плеханова, 105а,  
тел/факс (+37517) 368-09-05  
e-mail: [bemn@bemn.by](mailto:bemn@bemn.by)

Для установки на объекте: \_\_\_\_\_

**Выключатель вакуумный и ВВ-БЭМН-Л-10-**  /  **УЗ** в количестве  шт

Номинальное напряжение, кВ \_\_\_\_\_

Номинальный ток отключения, кА \_\_\_\_\_

Номинальный рабочий ток, А \_\_\_\_\_ (количество прописью)

Межполюсное расстояние 210 мм;

Расстояние по осям между верхним и нижним контактами полюса 205 мм.

Электродвигатель взвода пружины включения, (ток потребления не более 2,4А)	<input type="checkbox"/> (=)220В <input type="checkbox"/> (~)230В _____Гц	
Электромагнит включения (ток потребления не более 1А)	<input type="checkbox"/> (=)220В <input type="checkbox"/> (~)230В _____Гц	
1-ый расцепитель	электромагнит отключения (ток потребления не более 1А) <input type="checkbox"/> (=)220В <input type="checkbox"/> (~)230В _____Гц	
2-ой расцепитель*	1) электромагнит отключения (ток потребления не более 1А)	<input type="checkbox"/> (=)220В <input type="checkbox"/> (~)230В _____Гц
	2) расцепитель максимального тока: <input type="checkbox"/> 0,5А;	<input type="checkbox"/> 1А; <input type="checkbox"/> 5А;
	3) расцепитель максимального тока:	<input type="checkbox"/> 0,1 Вт·с;
	4) расцепитель минимального напряжения: (=) _____ В	(~) _____ В _____Гц
встроенный обогрев	Резистор R0	

\*Примечание – в качестве второго расцепителя следует выбрать ОДНО из четырех предлагаемых устройств.

**Вспомогательные контакты:**

- 6 НР + 6НЗ;
- 12НР + 12НЗ.

**Дополнительные данные:**

- штепсельный разъём для подключения вспомогательных цепей 64-полюсный;
- механическая блокировка для шкафа КРУ, запрещающая вкат-выкат выкатного элемента при включенном выключателе; блокировка включения выключателя в промежуточном положении;
- сигнал (кратковременный) о выполнении операции отключения;
- электрическая блокировка, запрещающая операцию включения при отсутствии питания на катушке реле блокировки.

**Жгут для подключения вторичных цепей:**

- длина жгута проводов цепей управления от верхней части привода выключателя,  мм.

Длина защитного рукава: 200 мм.

Область применения и примечания: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Наименование и адрес заказчика: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ответственное лицо заказчика:

Должность, фамилия, имя, отчество

Подпись

Контактный телефон

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

отметить необходимое

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

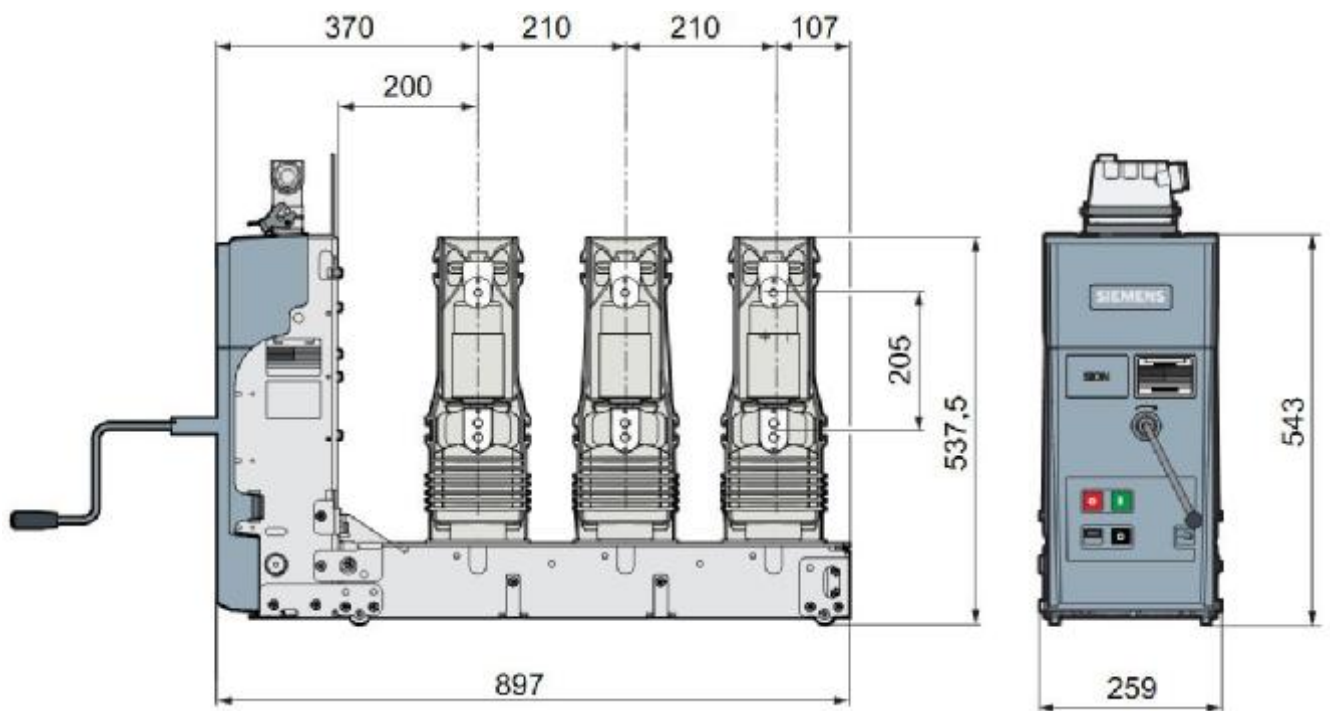


Рис. Б.1 - Габаритные и установочные размеры выключателей ВВ-БЭМН-Л на номинальные токи 630, 800, 1250 А (номинальные токи отключения 20 и 25 кА),

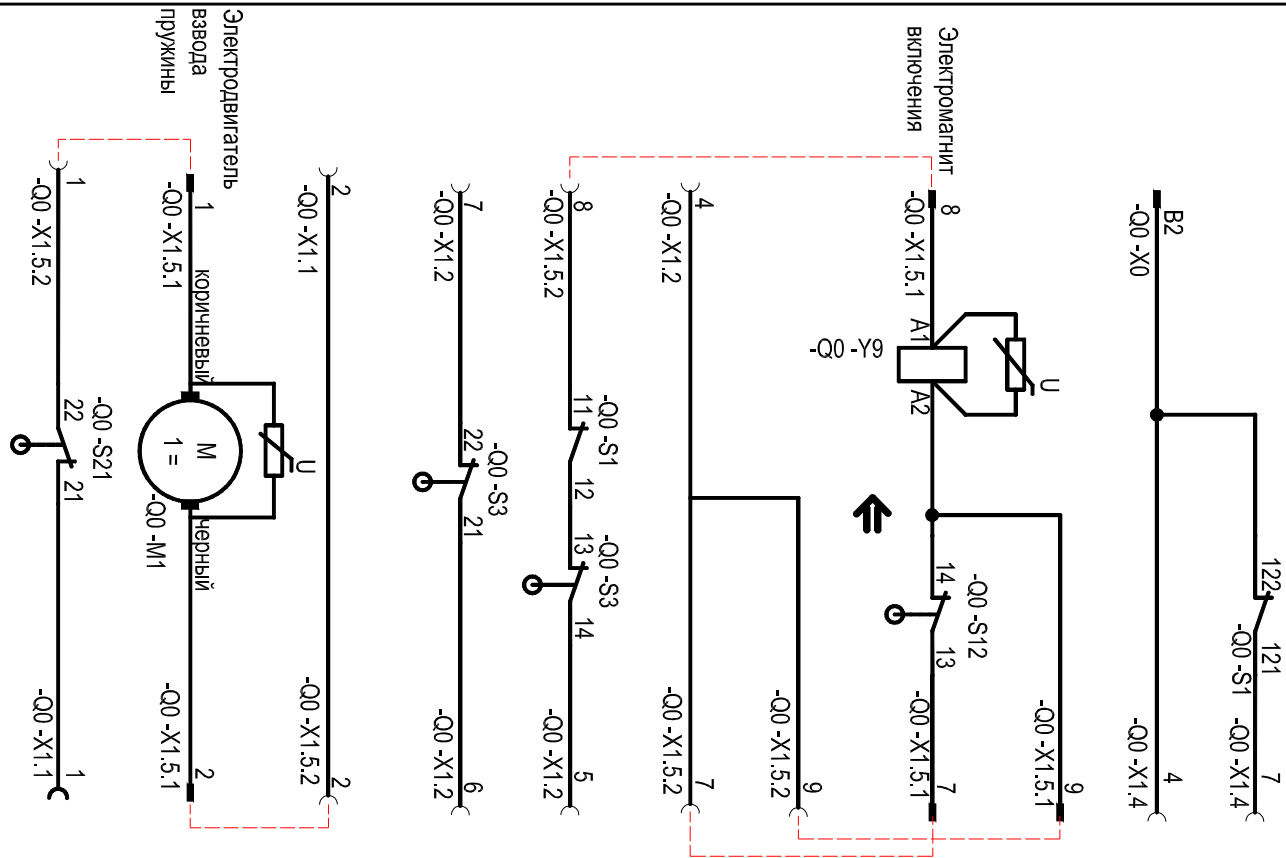


Рис. В.1. Электрическая схема управления выключателем ВВ-БЭМН-Л (в модификации выпуска до октября 2019 года).

Условные обозначения на схемах управления:

K1 Реле (блокировка от "прыганья")

M1 Моторный привод

Q0 Проводка вакуумного силового выключателя

Q1 Проводка выкатной тележки

R1 Резистор

S1 Блок-контакт

S3 Позиционный выключатель (блокировка от "прыганья")

S4 Позиционный выключатель (для "Включающая пружина взведена")

S5 Электр. блокировка против включения

S6 Сигнал об отключении

S12 Позиционный выключатель механической блокировки

S21 Позиционный выключатель

S22 (включение моторного привода после взведения)

X0 Разъем 24- или 64-контактный

X1 Клеммная колодка 27-контактная

Y1 1-й расцепитель рабочего тока

Y2 2-й расцепитель рабочего тока

Y4 Расцепитель максимального тока (номинальный рабочий ток 0,5 А или 1 А)

Y6 Расцепитель максимального тока (откл. импульс  $W \geq 0,1 \text{ Вт*с}$ )

Y7 Расцепитель минимального напряжения

Y9 Электромагнит включения

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

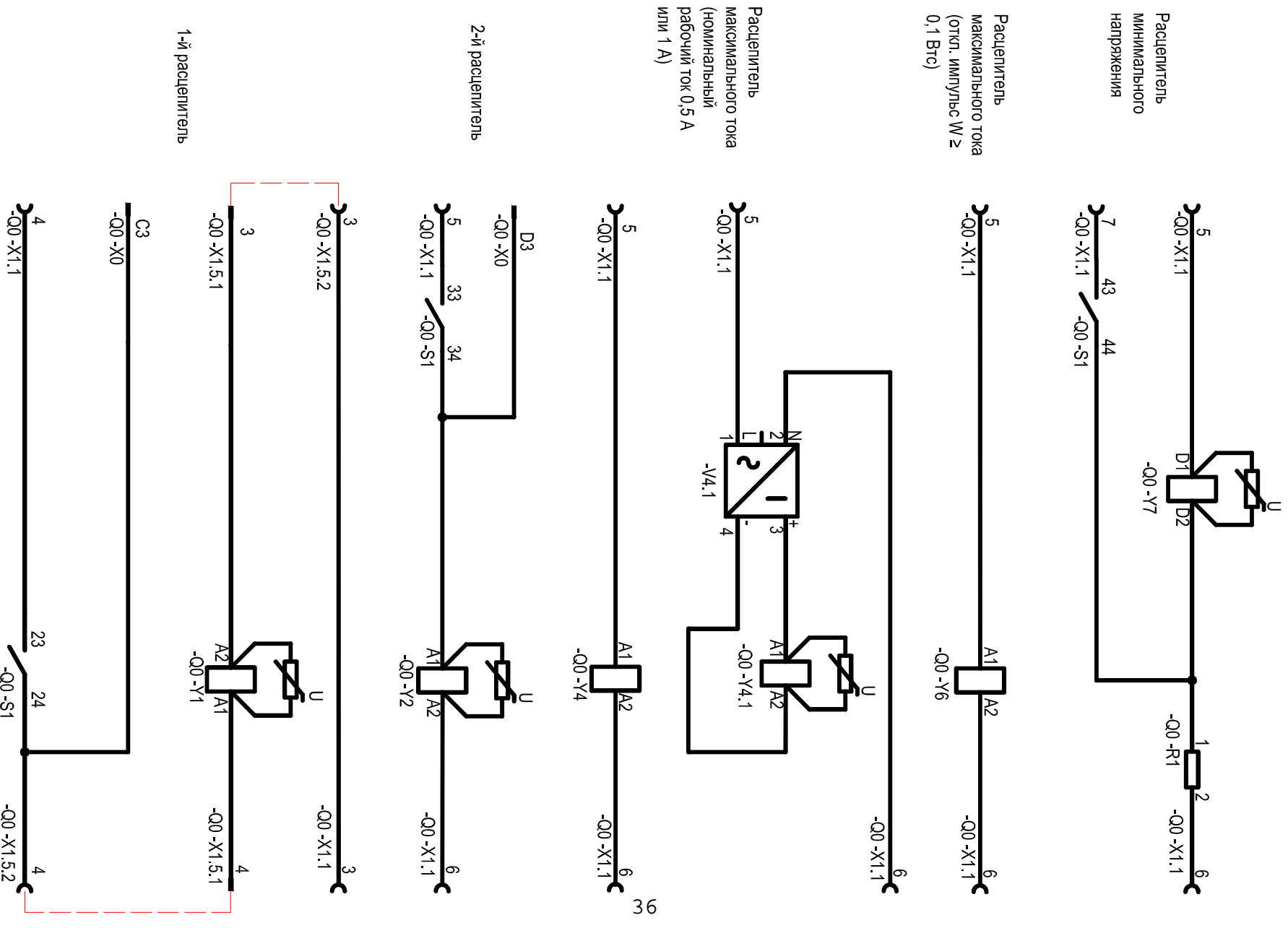


Рис. В.2. Электрическая схема управления выключателем (продолжение)  
(в модификации выпуска До октября 2019 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

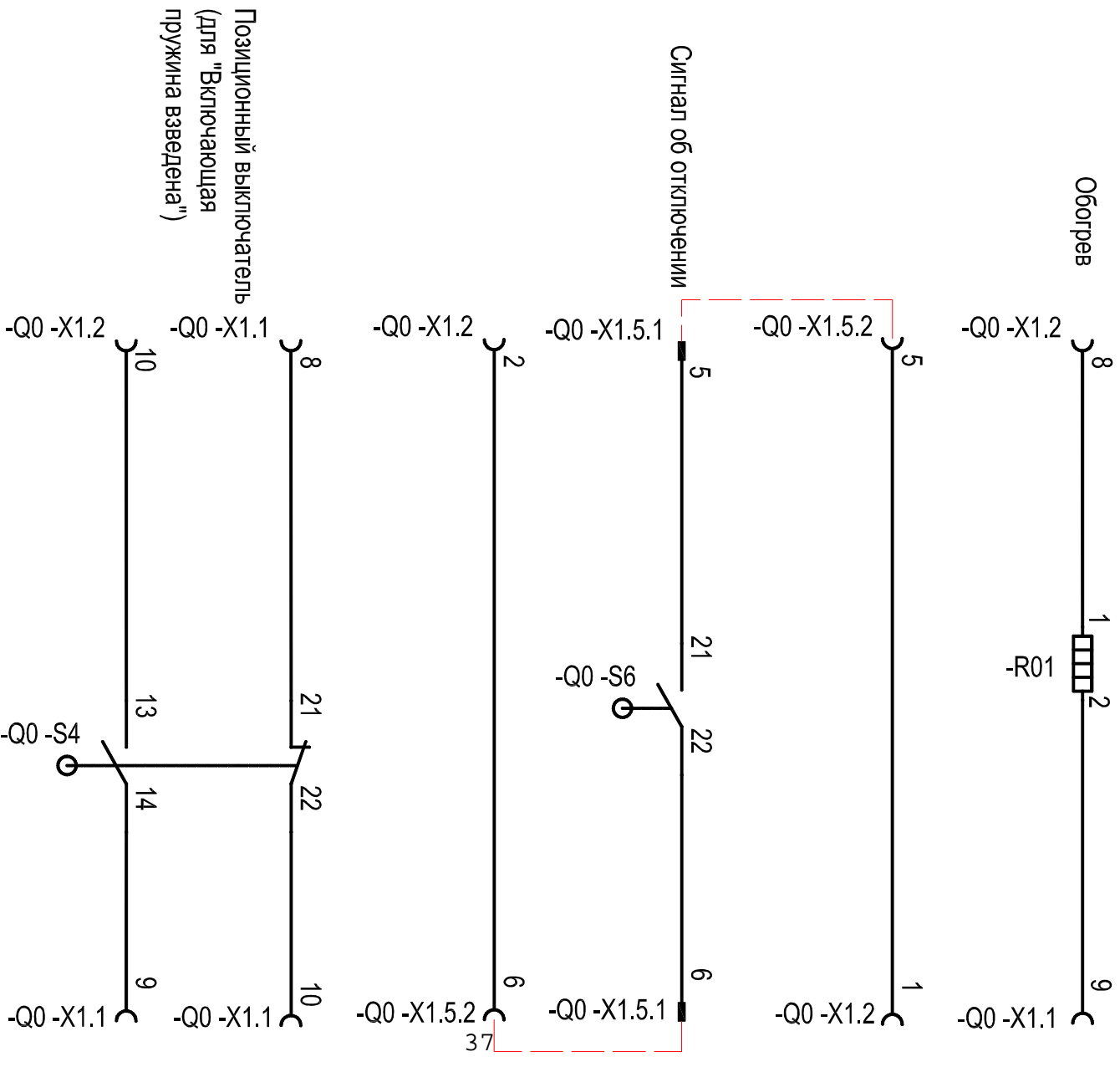


Рис. В.3. Электрическая схема управления выключателем (продолжение)  
(в модификации выпуска до октября 2019 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

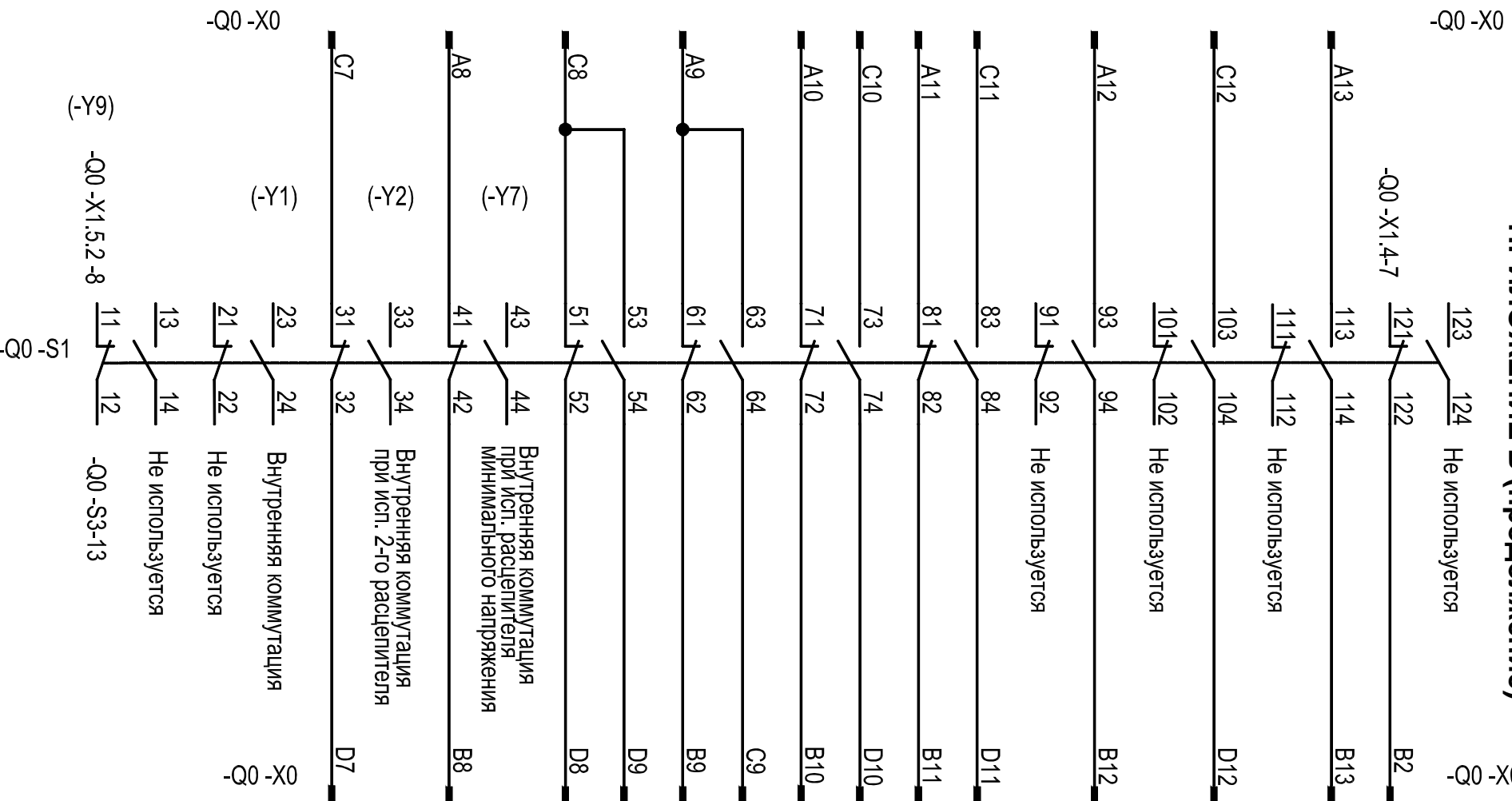


Рис. В.4. Электрическая схема управления выключателем (продолжение)  
(в модификации выпуска до октября 2019 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

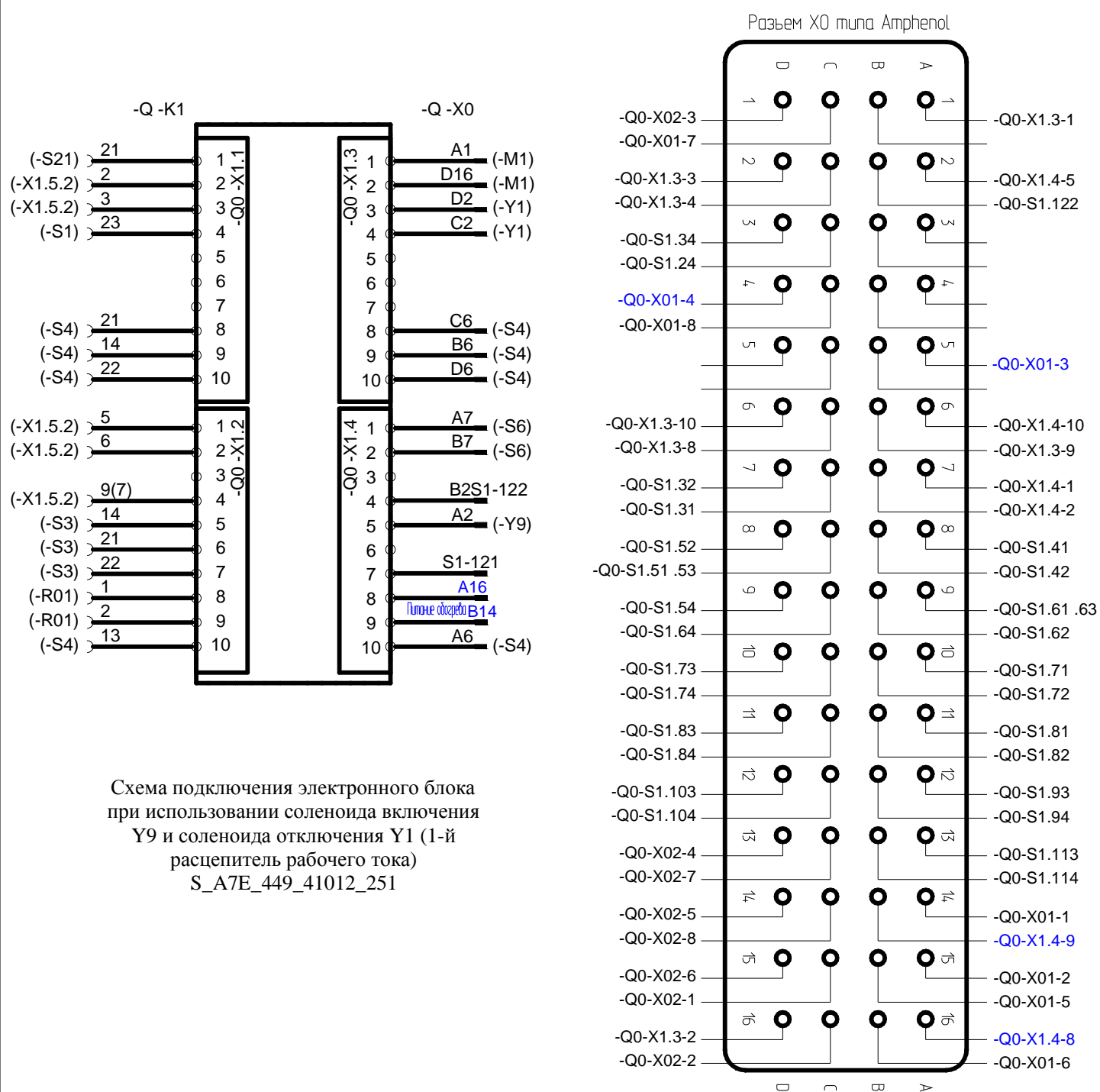


Схема подключения электронного блока при использовании соленоида включения Y9 и соленоида отключения Y1 (1-й распределитель рабочего тока)  
S\_A7E\_449\_41012\_251

Рис. В.5. Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока (продолжение) (в модификации выпуска до октября 2019 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

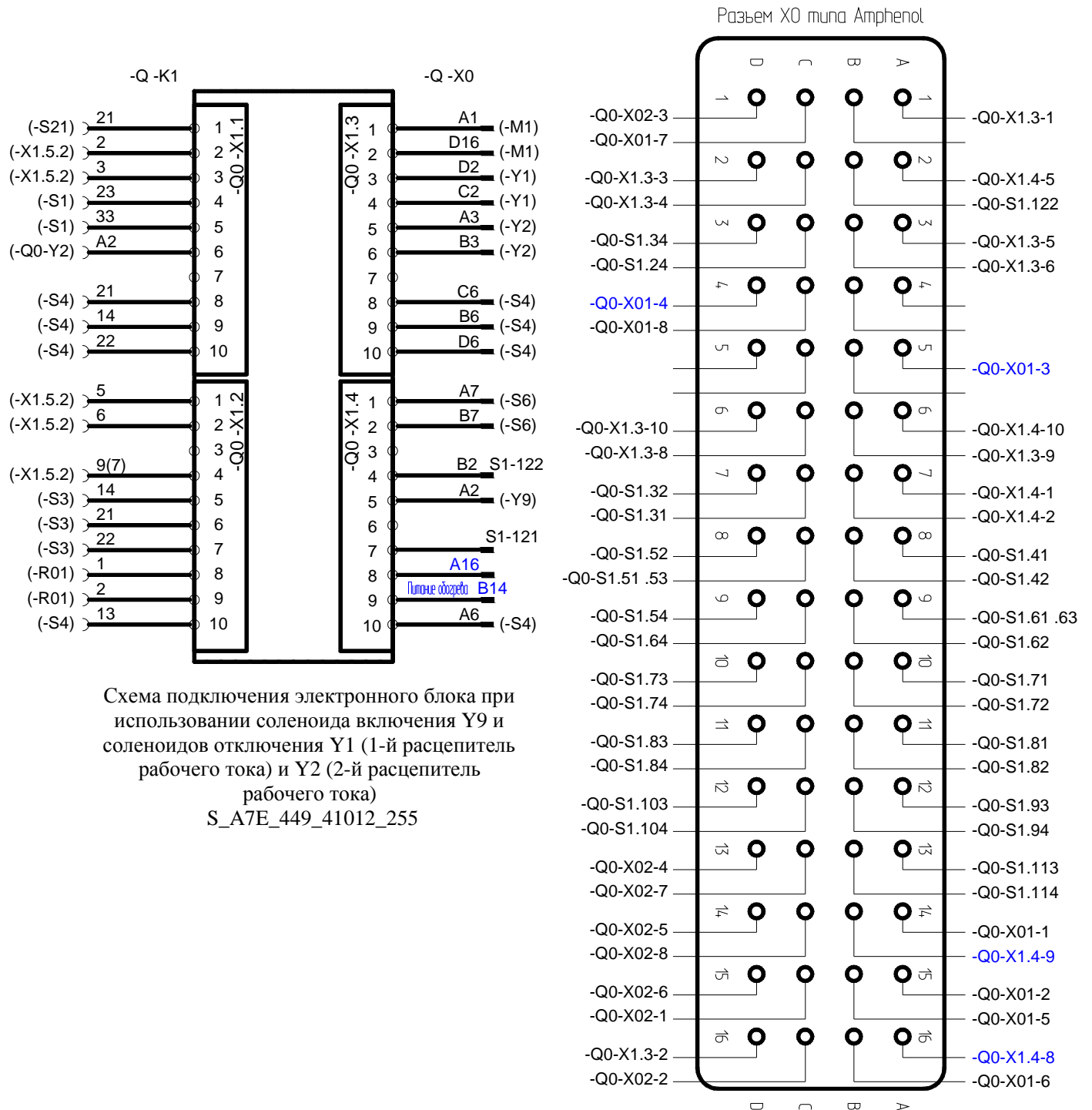


Схема подключения электронного блока при использовании соленоида включения Y9 и соленоидов отключения Y1 (1-й расцепитель рабочего тока) и Y2 (2-й расцепитель рабочего тока)  
S\_A7E\_449\_41012\_255

Рис. В.6. Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока (продолжение) (в модификации выпуска до октября 2019 года)



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

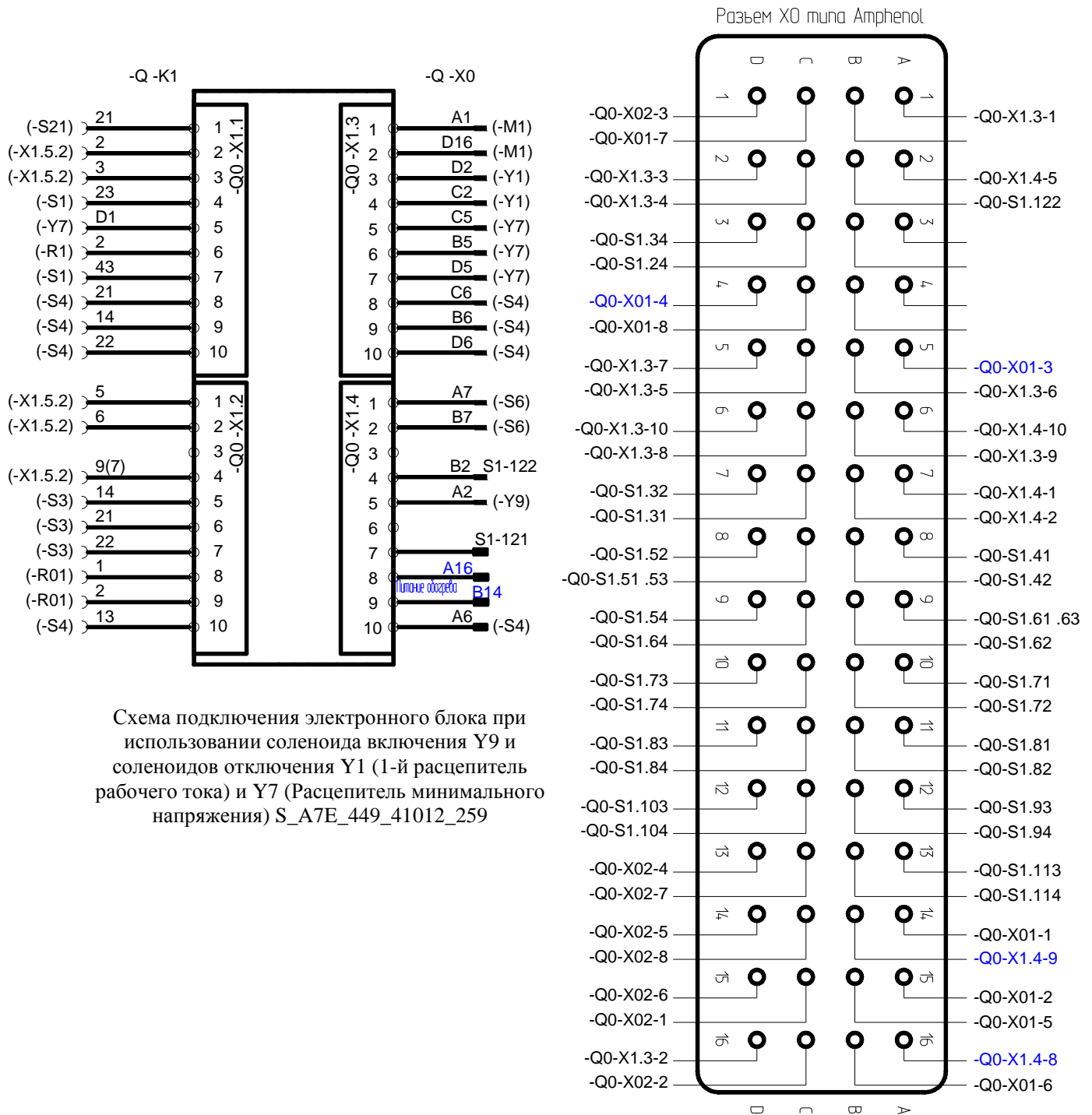


Рис. В.7. Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока (продолжение) (в модификации выпуска до октября 2019 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

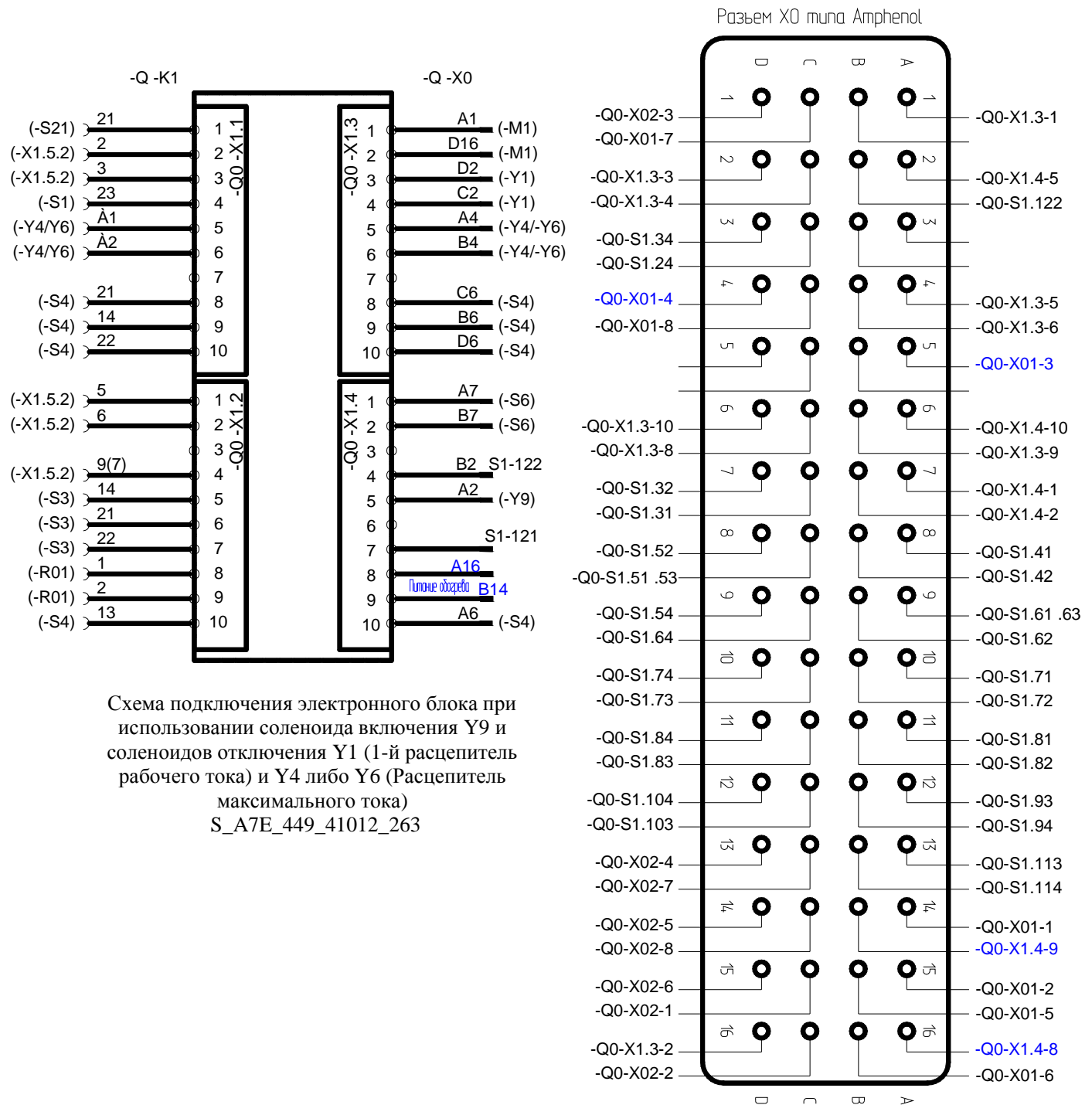


Рис. В.8. Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока (продолжение) (в модификации выпуска до октября 2019 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

Табл. В.1. Назначение контактов разъемов X1.1 – X1.4 электронной платы. (в модификации выпуска до октября 2019 года)

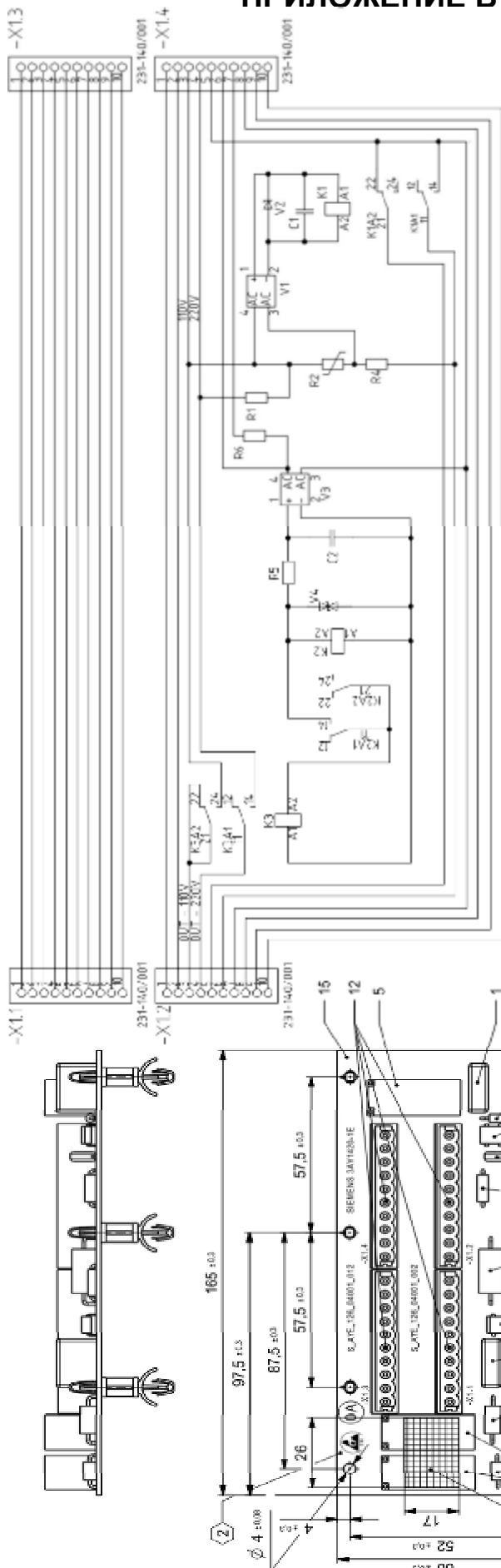
Номер разъема (розетка)	Номер контакта	Назначение - номер контакта
-Q0 -X1.1	1	-Q0 -S21 :21
	2	-Q0 -X1.5.2 :2
	3	-Q0 -X1.5.2 :3
	4	-Q0 -S1 :23
	5	-Q0 -S1,-Y4, -Y6, -Y7 :33, A1, A1, D1 2)
	6	-Q0 -Y2, -Y4, -Y6, -R1 :A2, A2, A2, 2 2)
	7	-Q0 -S1 :43
	8	-Q0 -S4 :21 1)
	9	-Q0 -S4 :14
	10	-Q0 -S4 :22 1)
-Q0 -X1.2	1	-Q0 -X1.5.2 :5
	2	-Q0 -X1.5.2 :6
	3	
	4	-Q0 -X1.5.2 :7 (48 V - 60 V/220 V - 240 V)
	5	-Q0 -S3 :14
	6	-Q0 -S3 :21
	7	-Q0 -S3 :22
	8	-Q0 -R01 :1
	9	-Q0 -R01 :2
	10	-Q0 -S4 :13
-Q0 -X1.3	1	-Q0 -X0 :A1
	2	-Q0 -X0 :D16
	3	-Q0 -X0 :D2
	4	-Q0 -X0 :C2
	5	-Q0 -X0 Y2:A3 / Y4:A4 / Y6:A4 / Y7:C5
	6	-Q0 -X0 Y2:B3 / Y4:B4 / Y6:B4 / Y7:B5
	7	-Q0 -X0 Y7:D5
	8	-Q0 -X0 :C6 1)
	9	-Q0 -X0 :B6
	10	-Q0 -X0 :D6 1)
-Q0 -X1.4	1	-Q0 -X0 :A7
	2	-Q0 -X0 :B7
	3	
	4	-Q0 -X0 :B2 (48 V - 60 V / 220 V - 240 V)
	5	-Q0 -X0 :A2
	6	
	7	-Q0 -S1 :121 (48 V - 60 V / 220 V - 240 V)
	8	-Q0 -X0 Обогрев A16 -питание ~230В
	9	-Q0 -X0 Обогрев B14 -питание ~230В
	10	-Q0 -X0 :A6

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

Табл. В.2. Назначение контактов переходных разъемов X1.5.1, X1.5.2 (в модификации выпуска до октября 2019 года)

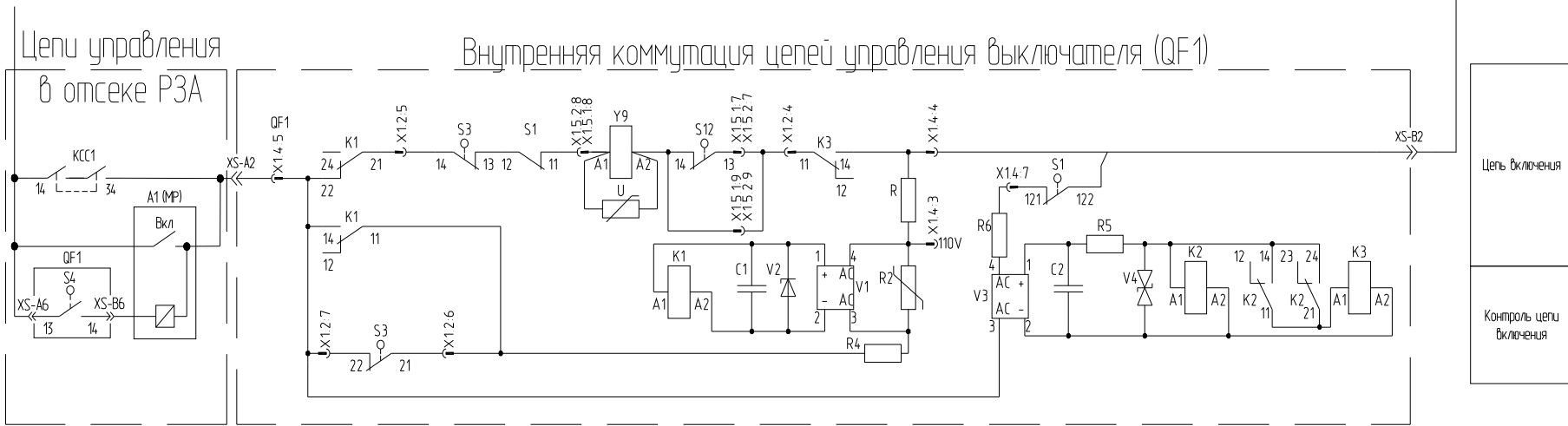
Номер разъема	Номер контакта	Назначение - номер контакта	
-Q0 -X1.5.1 (штеккер)	1	-Q0 -M1	:коричневый
	2	-Q0 -M1	:черный
	3	-Q0 -Y1	:A2
	4	-Q0 -Y1	:A1
	5	-Q0 -S6	:21
	6	-Q0 -S6	:22
	7	-Q0 -S12	:13
	8	-Q0 -Y9	:A1
	9	-Q0 -Y9	:A2
	10	-	-
-Q0 -X1.5.2 (розетка)	1	-Q0 -S21	:22
	2	-Q0 -X1.1	:2
	3	-Q0 -X1.1	:3
	4	-Q0 -S1	:24
	5	-Q0 -X1.2	:1
	6	-Q0 -X1.2	:2
	7	-Q0 -X1.2	:3 (24 V - 32 V / 100 V - 127 V)
	7	-Q0 -X1.2	:4 (48 V - 60 V / 220 V - 240 V)
	8	-Q0 -S1	:11
	9	-Q0 -X1.2	:3 (24 V - 32 V / 100 V - 127 V)
	9	-Q0 -X1.2	:4 (48 V - 60 V / 220 V - 240 V)
10	-	-	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

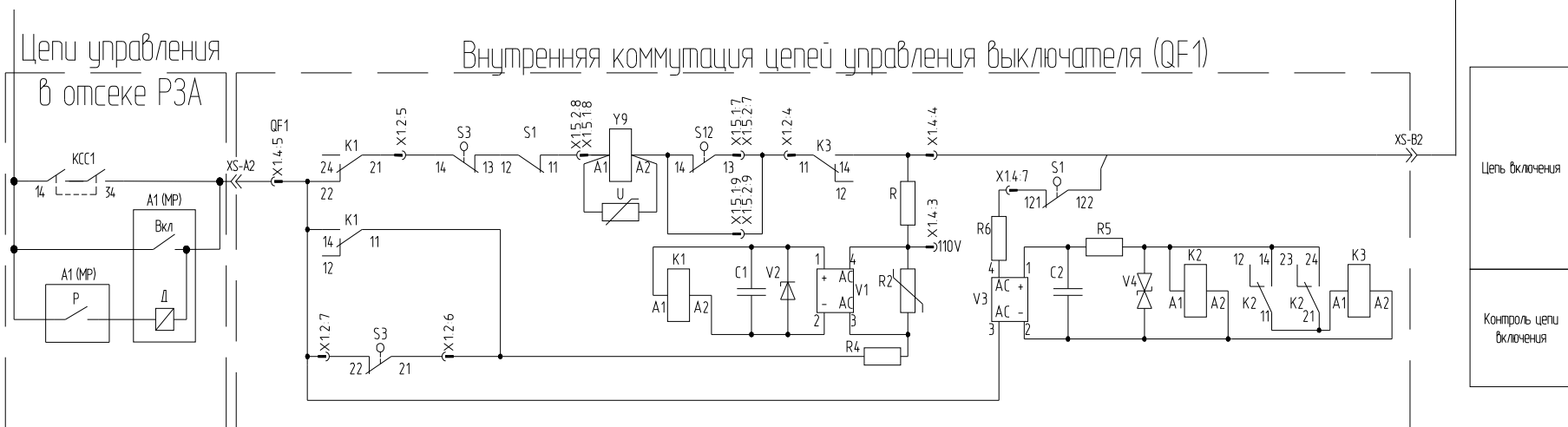


№	Маркировка	Обозначение	Номинальные параметры	Кол-во	Код заказа	Промтв.	Номенкл. №
1	C1, C2	Пленочный конденсатор	0,22 мкФ, DC-400 V, RM15	2	KEU1910 MKS4	Вкга WIMA	-
2	R1	Резистор	27 К, 5 %, 1 W, 0411	1	MOSTCT52 RSF100	KOA Yageo	-
3	V2	Стабилизатор	27 К, 5 %, 1 W, 0207 200 V, 1 W 5, DO41 200 V, 3 W, DO41	1	PO595-0 1N5956	Viking Vishay	-
4	R4	Резистор	1 К, 5 %, 0 W 5, 0411	1	RC 1/2 102 J	OH-Semi Semtech	-
5	K1	Реле RT2	2 x Ум.напряжение обмотки 110V 800 V, 1 A	1	RCC050 102J RTE24110	Kamaya Arocl	-
6	V1, V3	Выпрямительный мост	150 Vrms 11J RM5, D=7(9)	2	DF 08M DF 10M	Vishay Vishay	E214025 E54214
7	R2	Варистор	150 Vrms 11J RM5, D=7(9)	1	D1108	Panjit	E54214 E111753
8	R6	Резистор	6,2 К±5%, 5 W	1	820 471 511	Wuerth	E332875
9	R5	Резистор	2,2 К±5%, 1 W	1	V150LA2P S07K150	Littelfuse Epcos	E320116 E321126
10	V4	Симметричный стабилизатор	F <sub>0</sub> = 5 W, U <sub>н</sub> = 62 V	1	AC01000006201J AC01000002201J	Vishay	-
11	K2, K3	Реле RT2	2 x Ум.напряжение обмотки 60V	2	RT424060	TE	E214025
12 (X1.1) - (X1.4)		Шнелер 10 конт.	RM5 mm MCS-MIDI classic	4	0231-0110001-000	Wago	E45171
(13) (X1.1) - (X1.4)		Гнездо 10 конт.	RM5 mm MCS-MIDI classic	(4)	0231-01100025-903 7	Wago	-
14		Рапелора	UL94 V0 Polyamid 6.6	6	LCBS-2-8-19	Richco	E70062
15		Печатная плата	165x60x1,6 mm FR4	1	S_A7E_126_04001_002		

Рис. В.9. Схема электронного блока(в модификации выпуска до октября 2019 года)



Вариант 1 - с использованием блок-контакта выключателя "Включающая пружина взведена"



Вариант 2 - с использованием релейного выхода микропроцессорного реле.

KCC1 - реле включения  
A1 - микропроцессорное реле  
QF1 - вакуумный выключатель

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

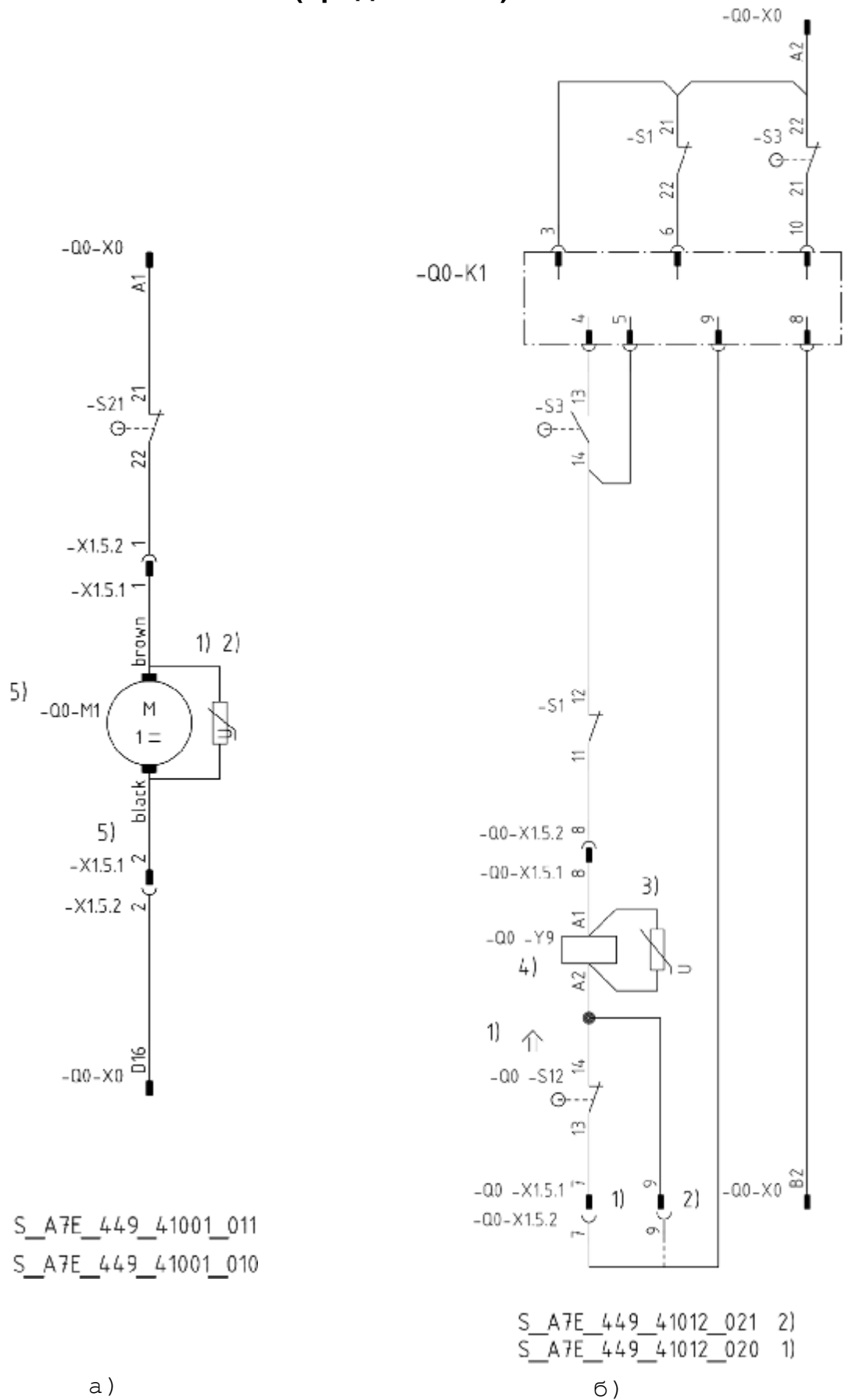
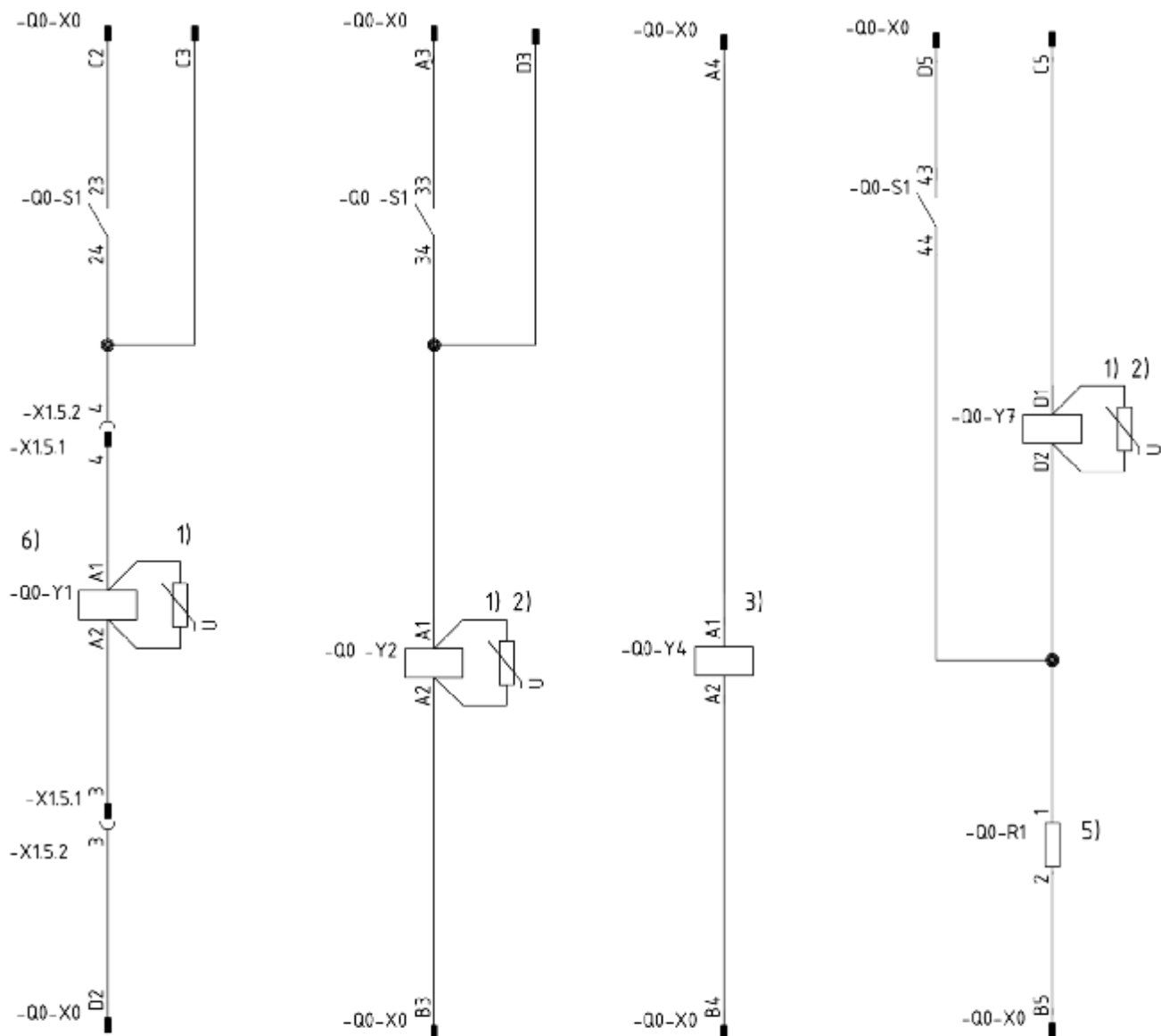


Рис.В11. а) Схема питания электродвигателя привода, б) цепи отключения Y9.  
(В модификации выпуска после октября 2019г.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)



S\_A7E\_449\_41020\_011  
S\_A7E\_449\_41020\_010 6)

S\_A7E\_449\_41021\_011

S\_A7E\_449\_41024\_011

S\_A7E\_449\_41026\_011

а)

б)

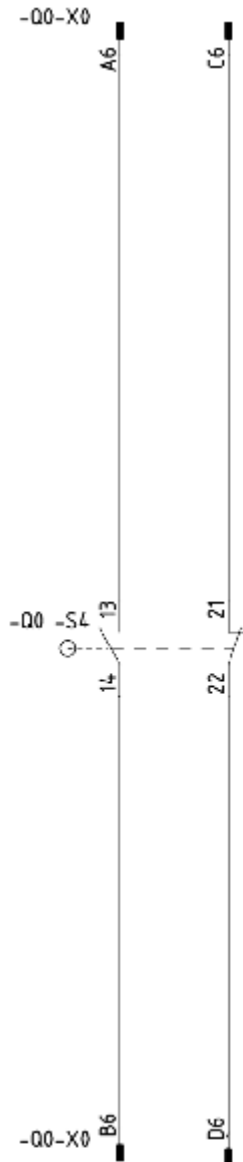
в)

г)

Рис.В12 Цепи электромагнитов расцепителей а) Y1, б) Y2, в) Y4, г) Y7  
(В модификации выпуска после октября 2019г.)

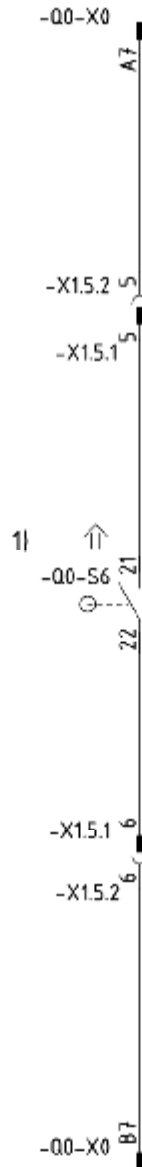


## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)



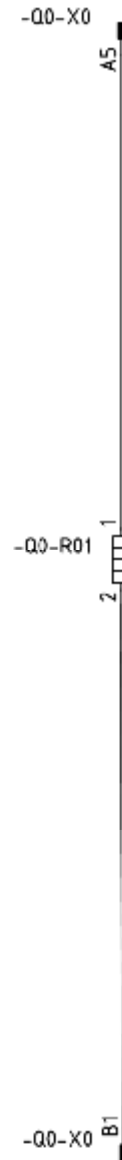
S\_A7E\_449\_41042\_011

а)



S\_A7E\_449\_41043\_011  
S\_A7E\_449\_41043\_010 1)

б)

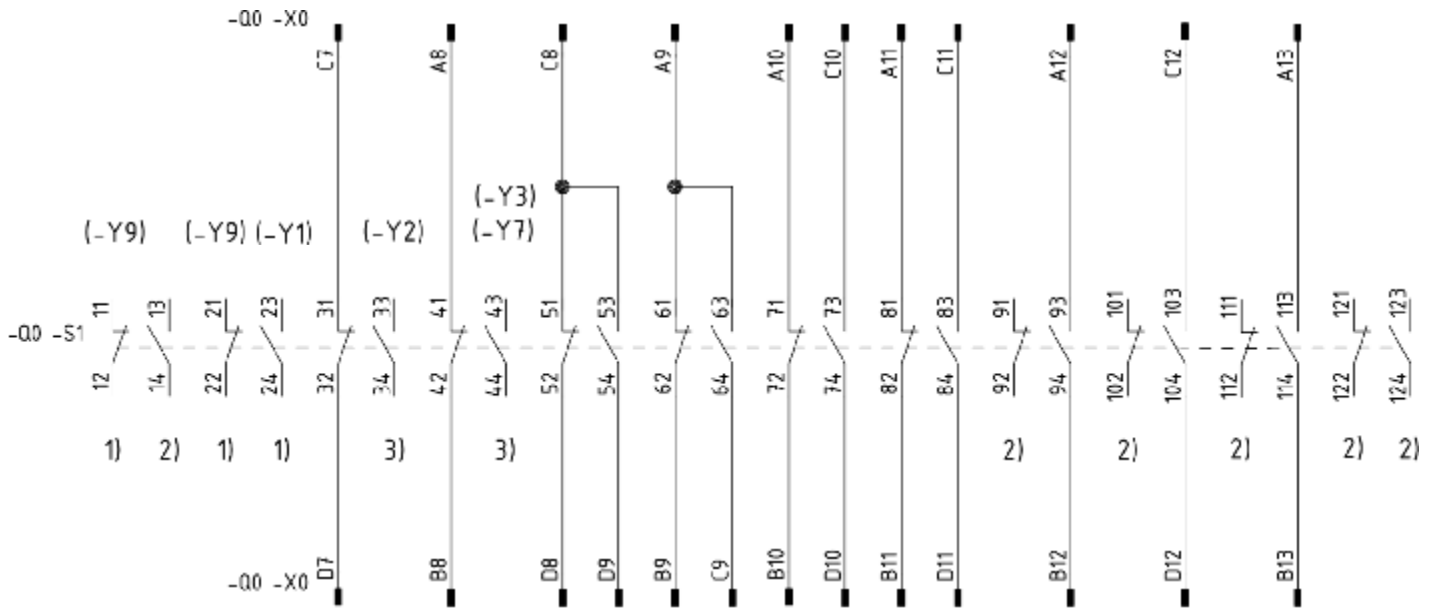


S\_A7E\_449\_41050\_011  
Zusatz / Order code: Z=A30  
wenn ohne /if without Z=A47

в)

Рис.В13 а) Позиционный выключатель состояния пружины привода, б) позиционный выключатель сигнала отключения выключателя. в) резистор обогрева привода  
(В модификации выпуска после октября 2019г.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)



S\_A7E\_449\_41063\_003

Рис.В14. Блок-контакты выключателя  
(В модификации выпуска после октября 2019г.)

Табл. В3 Распайка 64-х контактного разъема цепей управления -Q0 – X0 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

Разъем	№ Коннектора разъема	Назначение, наименование		
<b>-Q0 -X0</b>	A1	-S21	:21	(-M1 (+))
	A2	-S3	:22	(-Y9 M)
	A3	-S1	:33	(-Y2 M)
	A4	-Y4/V4.1/-Y6/-R01-1	:A1/:1/A1/:1	(-Y4/-Y6 (+))
	A5	-Y8E/-V5/-R01	:E1/:1L/:1	(-Y8E (+))
	A6	-S4	:13	(-S4 (+))
	A7	-X1.5.2	:5	(-S6 (+))
	A8	-S1	:41	
	A9	-S1	:61	
	A10	-S1	:71	
	A11	-S1	:81	
	A12	-S1	:93	
	A13	-S1	:113	
	A14	-X01/-S1	:1/:91	
	A15	-X01/-S1	:2/:101	
	A16	-X01/-S1	:3/:111	

Разъем	№ Коннектора разъема	Назначение, наименование		
-Q0 -X0	B1	-Y8E/-V5/-R01-2	:E2/:2N/:2	(-Y8E (-))
	B2	-K1	:8	(-Y9 (-))
	B3	-Y2	:A2	(-Y2 (-))
	B4	-Y4/-V4.1/-Y6/-R01	:A2/:2/:A2/:2	(-Y4/-Y6 (-))
	B5	-R1/-Y3/-Y5	:2/:A2/:A2	(-Y7-Y3-Y5 (-))
	B6	-S4	:14	(-S4 (-))
	B7	-X1.5.2	:6	(-S6 (-))
	B8	-S1	:42	
	B9	-S1	:62	
	B10	-S1	:72	
	B11	-S1	:82	
	B12	-S1	:94	
	B13	-S1	:114	
	B14	-X01/-S1	:4/:92	
	B15	-X01/-S1	:5/:102	
	B16	-X01/-S1	:6/:112	
-Q0 -X0	C1	-X01 / -K1	:7/:1	(-K1 (+))
	C2	-S1	:23	(-Y1 (+))
	C3	-S1	:24	(-Y1)
	C4	-X01 / -K1	:8/:2	(-K1 (-))
	C5	-Y7/-S1/-Y5	:D1/:44/:A1	(-Y7/-Y5 (+), -Y3)
	C6	-S4	:21	(-S4 (+))
	C7	-S1	:31	
	C8	-S1	:51	
	C9	-S1	:64	
	C10	-S1	:73	
	C11	-S1	:83	
	C12	-S1	:103	
	C13	-X02/-S1	:7/:21	
	C14	-X02/-S1	:8/:13	
	C15	-X02/-S1	:1/:123	
	C16	-X02	:2	
-Q0 -X0	D1	-X02	:3	
	D2	-X1.5.2	:3	(-Y1 (-))
	D3	-S1	:34	(-Y2)
	D4	-S1	:11/:12	(-Y9)
	D5	-S1/-S1	:43/:43	(-Y7/-Y3 (+))
	D6	-S4	:22	(-S4 (-)) <sup>1)</sup>
	D7	-S1	:32	








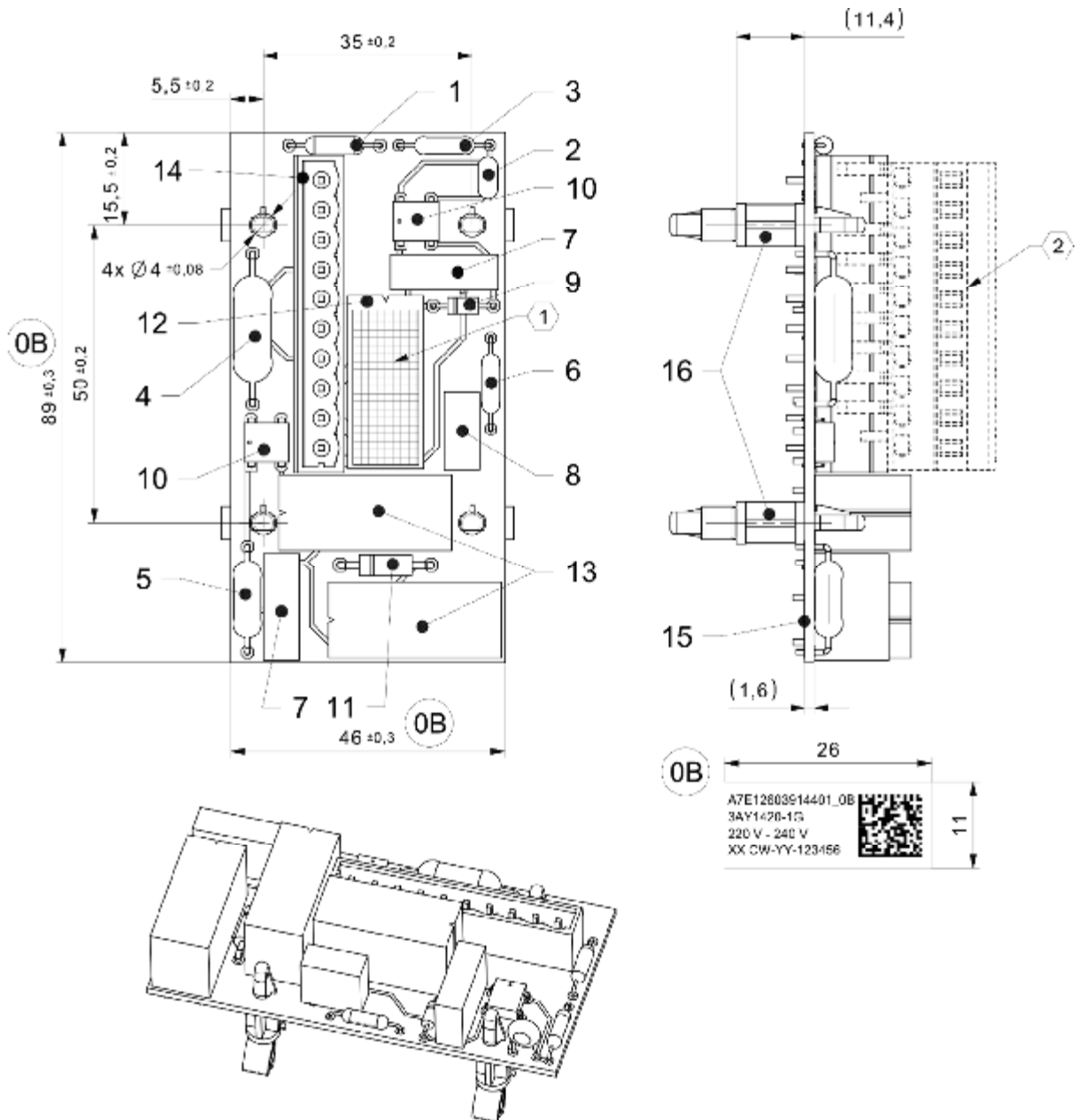
Разъем	№ Коннектора разъема 	Назначение, наименование
	D8	-S1 :52
	D9	-S1 :54
	D10	-S1 :74
	D11	-S1 :84
	D12	-S1 :104
	D13	-X02/-S1 :4/:22
	D14	-X02/-S1 :5/:14
	D15	-X02/-S1 :6/:124
	D16	-X1.5.2 :2 (-M1(-))
		
Confact male: 	TN01 016 000 2 (1) 64 pol	
Confact female: 	VN02 016 000 2 (1) 64 pol	

Табл. В4. Распайка 10-ти контактных промежуточных разъемов (В модификации выпуска после октября 2019г.)

Разъем	№ Коннектора разъема 	Назначение, наименование
-QO -X1.5.1	1	-QO -M1 :Коричневый
	2	-QO -M1 :Черный
	3	-QO -Y1 :A2
	4	-QO -Y1 :A1
	5	-QO -S6 :21
	6	-QO -S6 :22
	7	-QO -S12 :13
	8	-QO -Y9 :A1
	9	-QO -Y9 :A2
	10	-
		
-QO -X1.5.2	1	-QO -S21 :22
	2	-QO -X0 :D16
	3	-QO -X0 :D2
	4	-QO -S1 :24
	5	-QO -X0 :A7
	6	-QO -X0 :B7
	7	-QO -K1 :9
	8	-QO -S1 :11
	9	-QO -K1 :9
	10	-
		

Connecfor Typ Wago

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)



- 1 Место маркировки    
 2 Female connector (Wago 231-110/026-000)

Рис. В15 Электронный блок К1 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

Табл. В5. Обозначение компонентов электронного блока К1 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

№	Маркировка	Наименование	Номинальные параметры	Кол-во	Код заказа	Производитель	Код заказа
1	R1	Резистор	27 к, 5%, 1 W, 0411	1	MOS1 CTXX*273J	KOA	-
			27 к. 5 %, 1 W, 0207		RSF100JB-73-27K	Yageo	-
2	R2	Варистор	150 Vrms 11J RM5, D=7(9)	1	MOF1145J*FT2702	Viking	-
					POS100J*-XX-27KAA	Vitrohm	-
					820 471 511	Wuerth	E332875
					V150LA2P	Littelfuse	E320116

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

№	Маркировка	Наименование	Номинальные параметры	Кол-во	Код заказа	Производитель	Код заказа
					S07K150	Epcos	E321126
3	R3	Резистор	1 К, ±5 %, 0.5W, 0411	1	RC 1/2 102 J	Kamaya	-
					RCC050 102J	Arcol	-
4	R4	Резистор	6,2 К, ±5 %, 5W, high impulse load	1	AC05000006201J	Vishay	-
5	R5	Резистор	2,2 К. ±5 %, 1W, high impulse load	1	AC01000002201J	Vishay	-
6	R6	Резистор	1М ,±5%, 0,5 W, high impulse load	1	VR371M	Vishay	-
7	C1, C2	Конденсатор	0.22 pF, DC:400 V.RM15	2	KEU1910 MKS4	Iskra WIMA	- -
8	C3	Конденсатор	100nF, ±20%/305 V ac, 630 V dc, Raster 10mm	1	B32921C3104M***	Epcos	-
9	V2	Стабилитрон	200 V.1W5, D041 200 V, 3 W, D041	1	1 N5956	Panjit ON-Semi Semtech	-
10	V1, V3	Диодный мост	800 V, 1 A	2	DF 08M DF 10M DM 08	Vishay Vishay Panjit	E54214 E54214 E111753
11	V4	Диод	Po=5W, Ubr=62V	1	P6KE62CA	Vishay	E54214
12	K1	Реле RT2	2 x Urn, Spulenspannung 110 V	1	RT424110 RTE24110	TE	E214025
13	K2, K3	Реле RT2	2 x Urn, 60 V	2	RT424060 RTE24060	TE	E214025
14	X1	Гнездо / male connector (10 pin)	RM5 mm MCS-MIDI classic	1	231-140/001-000	Wago	E45171
15		Плата	88x45x1,6 mm FR4	1			
16		Крепление платы	UL94 V0 Polyamid 6.6	4	LCBS-2-8-19	Richco	E70062

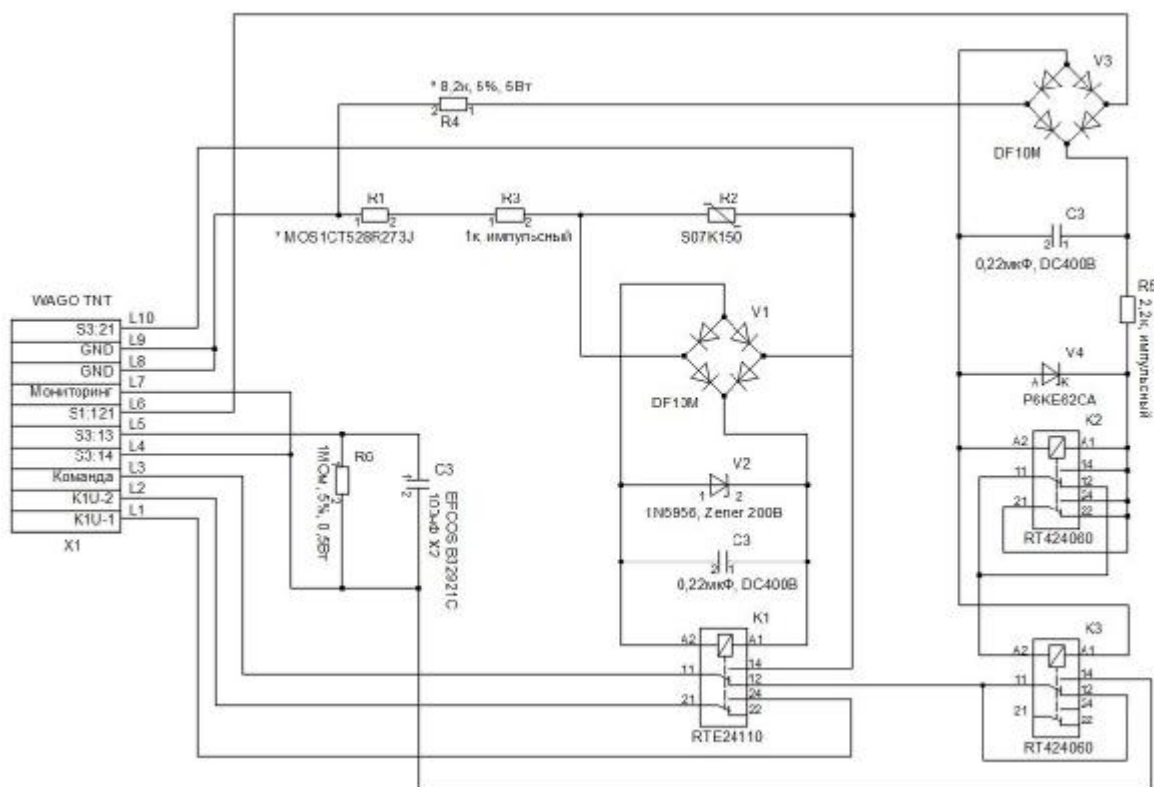




Рис. В16. Схема электронного блока К1 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

Табл. В6. Распайка 10-ти контактного разъема электронного блока К1 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

Разъем	№ Коннектора разъема 	Назначение, наименование
-Q0 -K1	1	-Q0 -X0 :C1
	2	-Q0 -X0 :C4
	3	-Q0 -S1 :121
	4	-Q0 -S3 :13
	5	-Q0 -S3 :14
	6	-Q0 -S1 :22
	7	- -
	8	-Q0 -X0 :B2
	9	-Q0 -X1.5.2 :7/:9
	10	-Q0 -S3 :21
		

Connecfor Typ Wago

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

(справочное)

Библиография

Правила устройства электроустановок. – 6-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 2007.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок - ТКП 427-2012

Нормы и объёмы испытаний электрооборудования. – СТП 33243.20.366-16. – Минск, 2009.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - ТКП 181-2009.



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения	№ измененных листов	№ замененных листов	№ аннулированных листов	всего листов в документе	№ документа	входящий № сопроводительного документа и дата	подпись	дата
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								