

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

**Выключатели вакуумные**

**ВВ-БЭМН  
ВВ-БЭМН-М**

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 . . . . .	9
1.4 Устройство и работа . . . . .	11
1.5 Вторичное оборудование . . . . .	19
1.6 Маркировка . . . . .	28
1.7 Упаковка . . . . .	28
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ . . . . .	29
2.1 Эксплуатационные ограничения . . . . .	29
2.2 Подготовка изделия к использованию . . . . .	29
2.3 Силовые контакты вакуумных выключателей выкатного исполнения для камер типа К-БЭМН . . . . .	32
2.4 Силовые контакты вакуумных выключателей выкатного исполнения для камер типа КРУ-БЭМН . . . . .	36
2.5 Подготовка выключателя к работе . . . . .	37
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ . . . . .	39
3.1 Общие указания . . . . .	39
3.2 Меры безопасности . . . . .	40
3.3 Порядок технического обслуживания . . . . .	41
4 ХРАНЕНИЕ . . . . .	45
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ . . . . .	45
6 УТИЛИЗАЦИЯ . . . . .	46
ПРИЛОЖЕНИЕ А . . . . .	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б . . . . .	49
ПРИЛОЖЕНИЕ В . . . . .	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Г . . . . .	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Д . . . . .	80
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ . . . . .	81

## ВВЕДЕНИЕ.

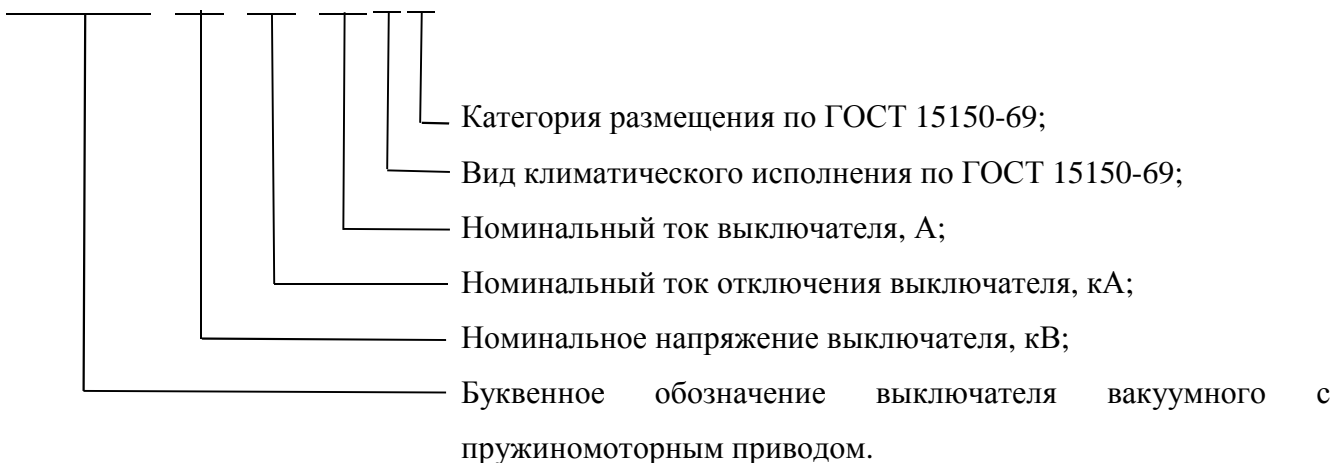
Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на выключатели вакуумные ВВ-БЭМН, ВВ-БЭМН-М (далее - выключатели). РЭ предназначено для персонала эксплуатационных, наладочных, монтажных, проектных организаций и содержит сведения об устройстве, технических параметрах и характеристикам, 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 - 10 - с / с УЗ\*

ВВ-БЭМН-М - 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-М с пружинотворным 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-М -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.

Выключатели изготавливаются на основании соглашения между ОАО «Белэлектромонтажналадка» (Республика Беларусь) и корпорацией “Siemens Aktiengesellschaft” (ФРГ) от 18.10.2010 г. Выключатель ВВ-БЭМН является аналогом силового вакуумного выключателя SION 3AE11, ВВ-БЭМН-М является аналогом силового вакуумного выключателя SION 3AE51.

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	Тип выключателя							
	ВВ-БЭМН-М- 10-20(25;31,5)/(Х)УЗ			ВВ-БЭМН-10-20/(Х)УЗ	ВВ-БЭМН-10-25/(Х)УЗ	ВВ-БЭМН-10-25(31,5)/(Х)УЗ		
1	2		3		4	5	6	7
Тип вакуумной камеры	VSA12-0-25		VSA12-1-31-K4		VIS 12025GB		VS-17005 EI	
Номинальное напряжение, кВ	10		10		10	10	10	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12		12		12	12	12	12
Одноминутное испытательное напряжение частотой 50 Гц, кВ	42		42		42	42	42	42
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75		75		75	75	75	75
Номинальный ток (X), А	800; 1250		1600		800; 1250	800; 1250	800; 1250; 2000;2500	2000;2500
Номинальный ток отключения выключателей, кА	20	25	31,5	20	25	31,5	20	25
Номинальный ток термической стойкости выключателей, кА	20	25	31,5	20	25	31,5	20	25
Время протекания тока термической стойкости, с	3		3		3	3	3	3
Номинальный ток электродинамической стойкости выключателей, кА	50	63	80	50	63	80	50	63
Содержание аperiodической составляющей тока короткого замыкания, %, не более	50				36	36	36	36
Ход подвижного контакта полюса (камеры) выключателя, мм	от 5,0 до 7		от 5,0 до 7		от 5,0 до 6,5	от 5,0 до 6,5	от 7,5 до 9,0	от 7,5 до 9,0
Неодновременность замыкания контактов полюсов (камер), мс, не более	1		1		2	2	2	2
Электрическое сопротивление главной цепи полюса выключателя, мкОм, не более	30		30		30	30	25	25
Собственное время отключения: - 1-й электромагнит (Y1), мс, не более; - 2-й электромагнит (Y2), мс, не более	30	30	30	45	45	45	45	45
Полное время отключения - 1-й электромагнит (Y1), мс, не более; - 2-й электромагнит (Y2), мс, не более	45	45	45	60	60	60	60	60
Собственное время включения (Y9), мс, не более	45		45		50	50	50	50

1	2	3	4	5	6	7
Время горения дуги между контактами полюса при отключении, мс, не более	15	15	15	15	15	15
Допустимый износ контактов, мм, не более	3		2		2	
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	30 55	55 50	55 50	55 50	55 50
Усилие сжатия контактов главной цепи, Н	от 2000 до 2700	от 2400	от 2000 до 2500	от 2000 до 2500	от 3000 до 3500	от 3000 до 3500
Время взвода пружины включения, с, не более	15	15	15	15	15	15
Механический ресурс (циклов «включение-отключение») вакуумной дугогасительной камеры	30000	10000	10000	10000	30000	30000
Коммутационный ресурс (циклов «включение-отключение») вакуумной дугогасительной камеры	30000	10000	10000	10000	20000	20000
Механический и коммутационный ресурс (циклов «включение-отключение») вакуумного выключателя в зависимости от коммутируемого тока: - при номинальном токе отключения, циклов, не более	46 (рис1-7) 30 (рис1-8а) 30 (рис1-9а)	70 (рис1-7а) 46 (рис1-8б) 30 (рис1-9а)	46 (рис1-7)	30 (рис1-8а)	50 (рис1-9)	80 (рис1-8)
- при номинальном рабочем токе, циклов, не менее	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Габаритные и установочные размеры, мм	Приложен. Б, рис. Б4			Приложен. Б, рис. Б1, Б2		Приложен. Б, рис Б3
Масса выключателя In 800-1600А без кассеты/с кассетой, кг	57/77	57,5/77,5	90/110	90/110	90/110	-
Масса выключателя In 2000-2500А без кассеты/с кассетой, кг	-	-	-	-	110/130	110/130
Срок службы выключателя, лет	30	30	30	30	30	30

Номинальные параметры вторичного оборудования выключателей приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Номинальные параметры вторичного оборудования выключателей

Наименование параметра	Значение параметра	
	ВВ-БЭМН-М	ВВ-БЭМН
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 AC от 80 до 110	
Потребляемая мощность электродвигателя взвода пружины, DC220 В, Вт AC230, ВА,	110 200	610-900 620-960
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 Выпрямленный или AC от 65 до 120	
Потребляемая мощность электромагнита включения Y9, Вт/ВА	300/300	140
Потребляемая мощность 1-го электромагнита отключения (Y1), Вт/ВА	300/300	140
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	

## Графики числа циклов коммутации для 12 кВ

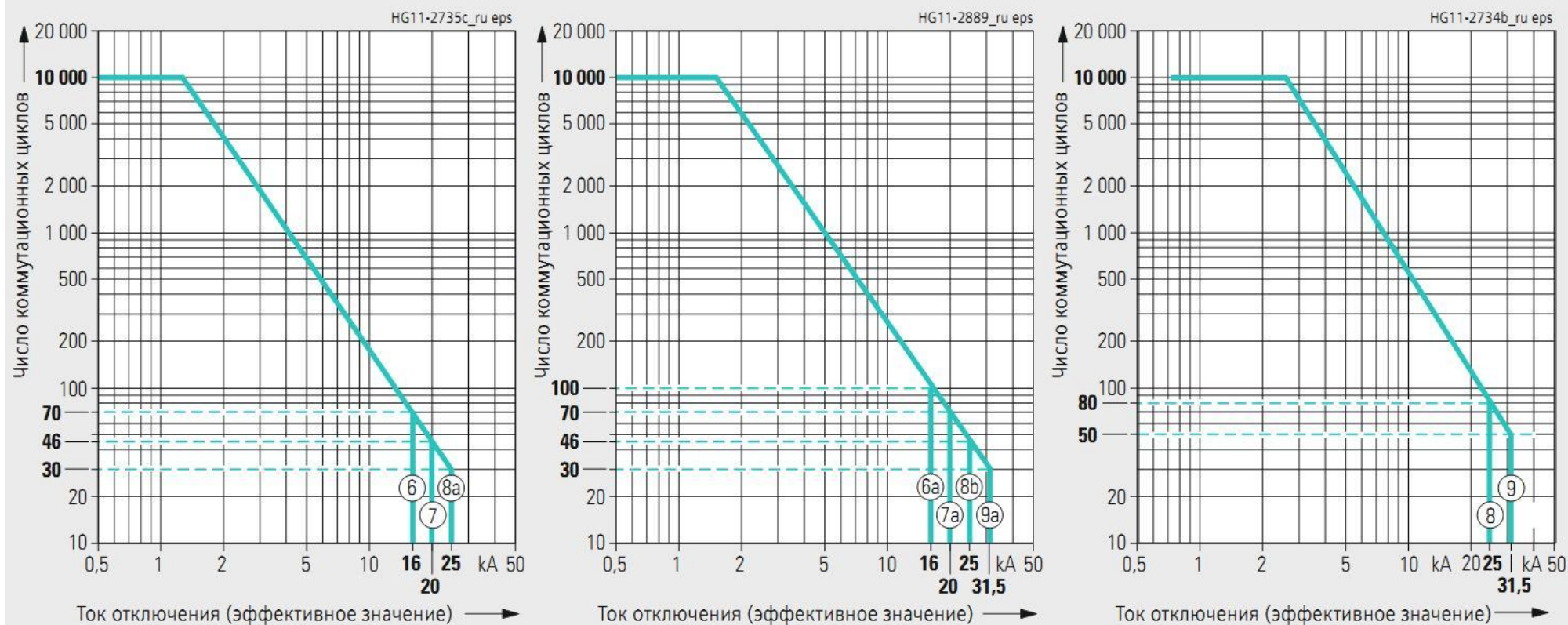


Рис. 1 - Механический и коммутационный ресурс циклов «включение-отключение» выключателей.

ВВ-БЭМН-М- 10-20/800(1250)У3

ВВ-БЭМН-М- 10-20/1600У3

ВВ-БЭМН-М- 10-25/800(1250)У3

ВВ-БЭМН-М- 10-25/1600У3

ВВ-БЭМН-М- 10-31,5/800(1250, 1600)У3

ВВ-БЭМН-10-20/800(1250)У3

ВВ-БЭМН-10-25/800(1250)У3

ВВ-БЭМН-10-25/2000(2500)У3

ВВ-БЭМН-10-31,5/800(1250, 2000, 2500)У3

характеристика 7

характеристика 7a

характеристика 8a

характеристика 8b

характеристика 9a

характеристика 7

характеристика 8a

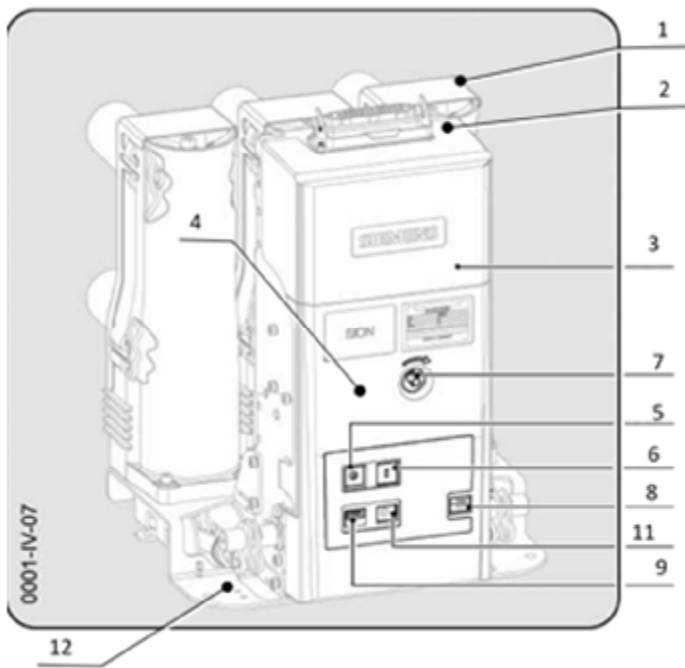
характеристика 8

характеристика 9

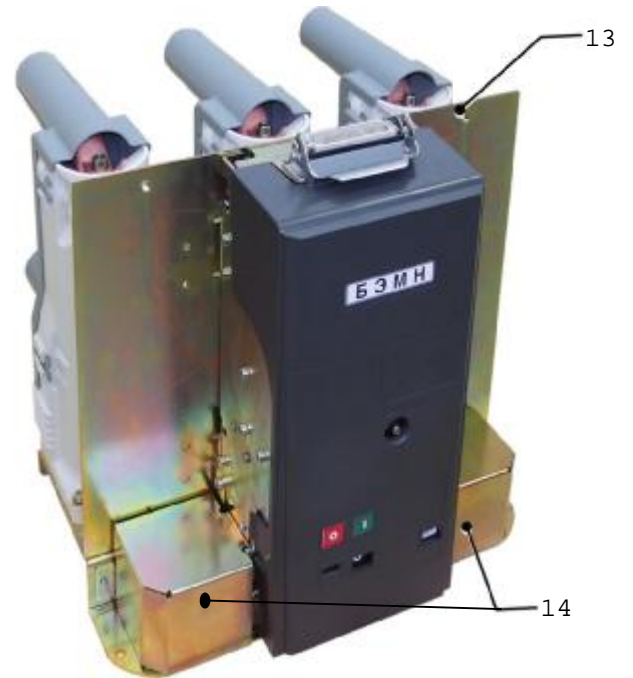


### 1.3 Состав изделия

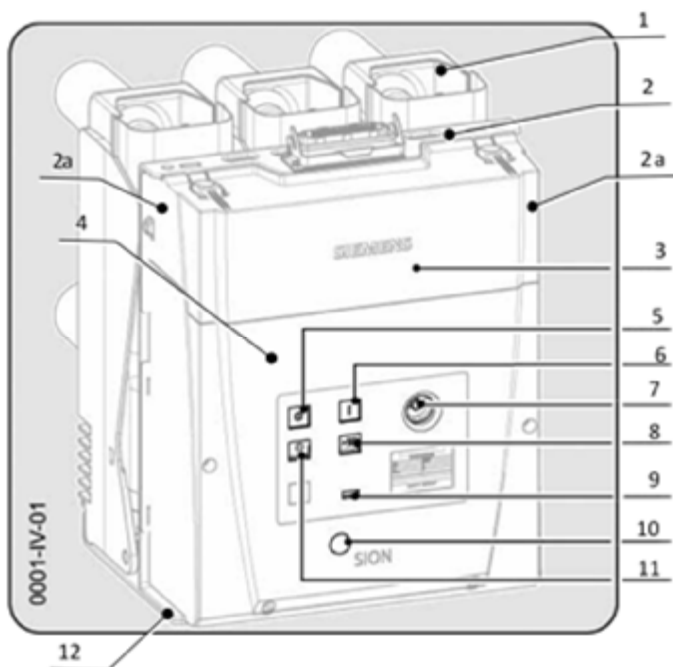
Выключатели обеих модификаций (рис. 2) имеют некоторые конструктивные отличия и состоят из трех полюсов (рис. 2 п.1), закрепленных на монтажной панели привода (рис. 2 п.2). Монтажная панель привода закреплена на опорной плите (рис. 2 п.12).



а)



б)



в)





г)

Рис. 2 – Выключатель вакуумный, а), б) ВВ-БЭМН-М, в), г) ВВ-БЭМН

С лицевой стороны привод закрыт пластмассовыми крышками: верхней (рис. 2 п.3), двумя

боковыми (рис. 2 п.3а, только для 3АЕ1) и нижней (рис. 2 п.4).

Выключатель ВВ-БЭМН-М комплектуется также защитной металлической панелью (рис.2 п.13) и металлическими кожухами для защиты механизма привода (рис.2 п.14).

На лицевой стороне нижней крышки (рис. 2 п.4) расположены кнопка отключения (рис. 2 п.5), кнопка включения (рис. 2 п.6), отверстие (7) для рукоятки ручного взвода включающей пружины, индикатор взведенного или разряженного состояния включающей пружины (рис. 2 п.8), окошко (рис. 2 п.9) для наблюдения за показаниями счетчика числа циклов включения-отключения (далее – ВО), отверстие (рис. 2 п.10) для ключа с замком блокировки включения выключателя, оснащенного механической блокировкой (устанавливается по требованию заказчика опция только для 3АЕ1), отверстие (рис. 2 п.11) индикатора положения выключателя (  - отключен;  - включен).

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

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

В состав полюса (рис. 3) входят: вакуумная дугогасительная камера (рис. 3 п.4), изолятор (шальштанга) (рис. 3 п.6), который предназначен для изоляции тяги (рис. 3 п.8) подвижного контакта вакуумной дугогасительной камеры от рычагов вала привода, изолирующий кожух (рис. 3 п.2) с изолирующей перегородкой (при необходимости), верхняя (рис. 3 п.3) и нижняя (рис. 3 п.5) контактные пластины для присоединения шин или штоков ламельного контакта типа «тюльпан» или др.

При необходимости полюса со стороны контактных выводов (пластин) закрывают съёмными изолирующими крышками (см. Рис. 34).

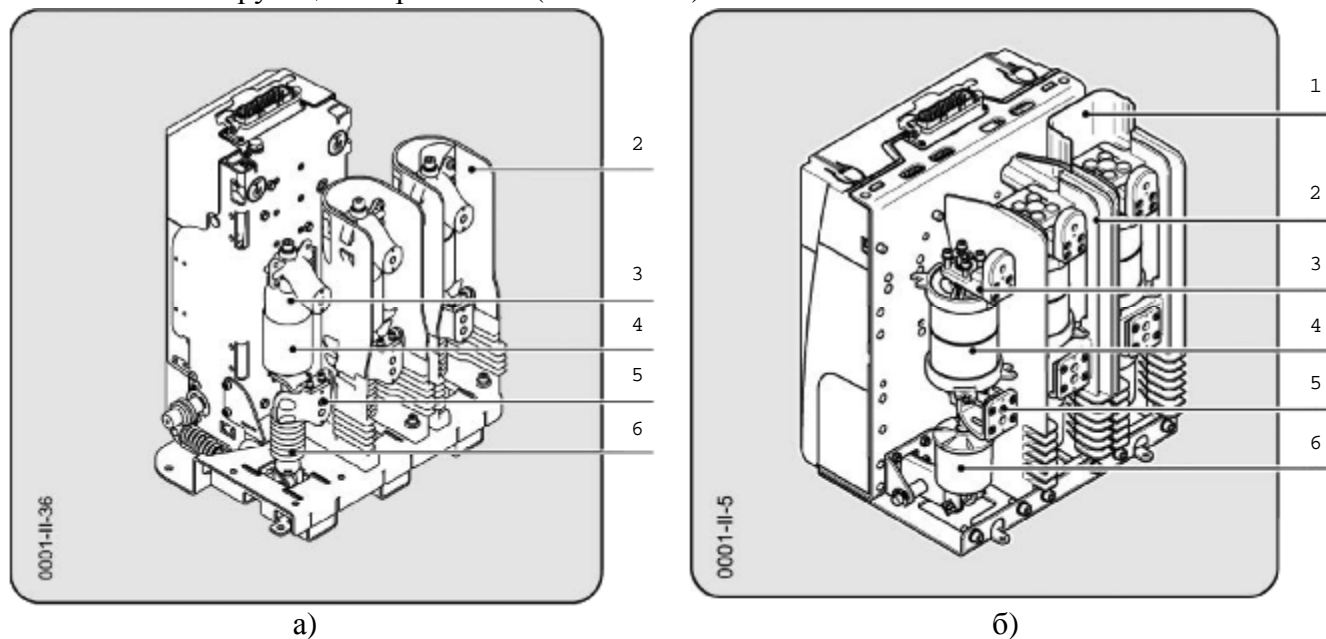


Рис. 3 – Вид выключателя со стороны полюсов главных цепей а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН

#### 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.

## ВВ-БЭМН-М

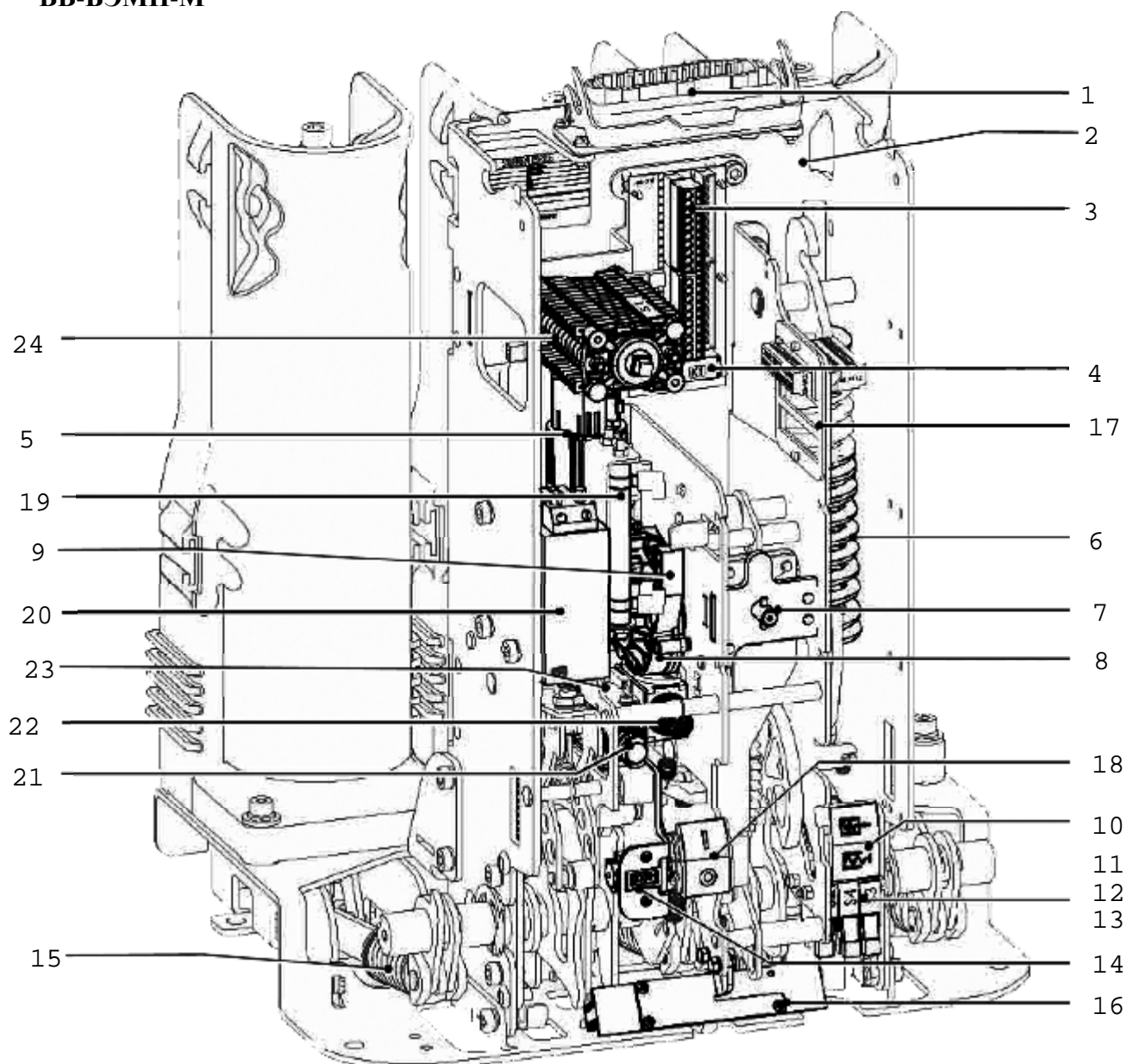


Рис. 4а- Привод выключателя и механизм включения-отключения ВВ-БЭМН-М в модификации выпуска до октября 2019г.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Штекерный разъем для низкого напряжения (-X0)  | 11. Позиционный выключатель (-S21), управление двигателем                  |
| 2. Монтажная панель   | 12. Позиционный выключатель (-S3), управление для (-K1)                    |
| 3. Колодка разъемов (-X1) с электронной платой  | 13. Позиционный выключатель (-S4), сообщение «Включающая пружина натянута» |
| 4. Вспомогательный контактор (-K1), отключение (-Y9) и предотвращение непрерывного включения и отключения | 14. Счетчик коммутационных циклов  |
| 5. Двигатель (-M1), натяжение включающей пружины  | 15. Пружина дожима контактов   |
| 6. Включающая пружина   | 16. Устройство обогрева (-R01), защита от образования конденсата (опция)   |
| 7. Соединение для рукоятки  | 17. Штекер (-X01) и (-X02) для шасси (опция)                               |
| 8. Передача   | 18. Индикатор коммутационного состояния «ВКЛЮЧЕНО-ОТКЛЮЧЕНО»               |
| 9. Редуктор   | 19. Резистор (-R1), для расцепителя минимального напряжения (-Y7), (опция) |
| 10. Индикатор состояния пружины   |  |

20 2-й расцепитель (-Y2)  
 21. 1-й расцепитель рабочего тока (-Y1)  
 22. Включающий электромагнит (-Y9)

23. Сигнализация срабатывания выключателя (-S6)  
 24. Вспомогательный выключатель (-S1)

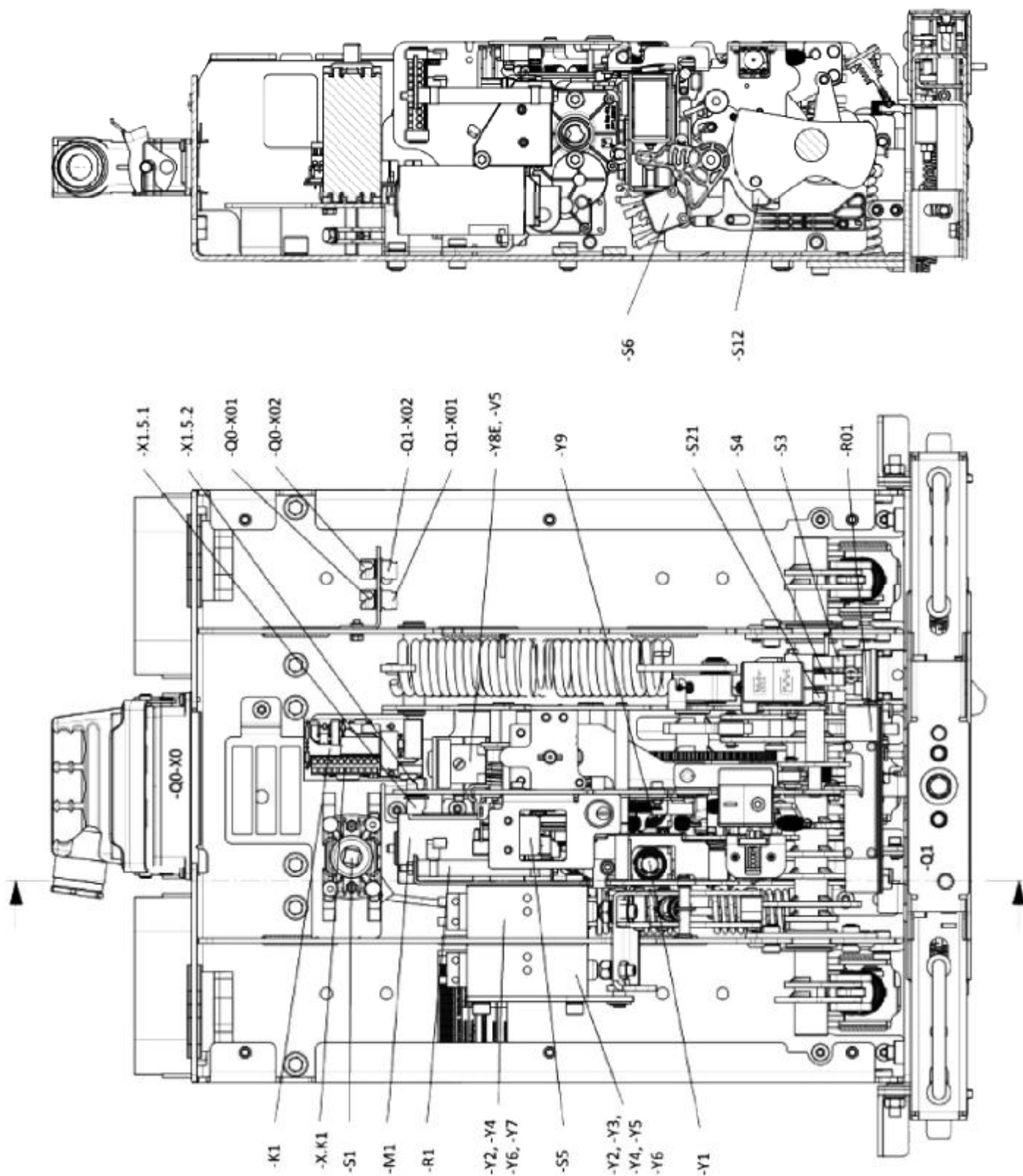


Рис. 46 Привод выключателя ВВ-БЭМН-М в модификации выпуска после октября 2019г

-K1	K1-Электронный блок
-M1	Электродвигатель
-R1	Резистор для Y7
-R01	Резистор обогрева
-S1	Вспомогательный блок-контакт (12NO+12NC)
-Q1-S1.0...S1.9	Позиционный переключатель. Выкатная тележка.
-Q1-S8.S9	Вспомогательный выключатель.
-S3	Позиционный переключатель. Блокировка от прыганья переключатель
-S4	Позиционный переключатель. Включающая пружина взведена
-S5	Позиционный переключатель. Электрическая блокировка включения.
-S6	Позиционный переключатель. Сигнал об отключении выключателя
-S12	Позиционный переключатель. Электрическая блокировка.
-S21	Позиционный переключатель Управление электродвигателем.
-V4.1	Выпрямитель
-V5	Выпрямитель
-X0	64 контактный штеккер
-X01-X02	10 контактный штеккер
-X1.5.1.-X1.5.2	10 контактный штеккер
-Y1	1-й расцепитель рабочего тока
-Y2	2-й расцепитель рабочего тока
-Y3	3-й расцепитель рабочего тока
-Y4	1-й расцепитель максимальн тока
-Y4.1	2-й расцепитель рабочего тока
-Y7	Расцепитель минимального тока
-Y8E	Электромагнитная блокировка
-Y9	Включающий электромагнит
-Q0-X0	64-полюсный разъём
-Q1	10 контактный штеккер
-X.K1	10-контактный разъем

# ВВ-БЭМН

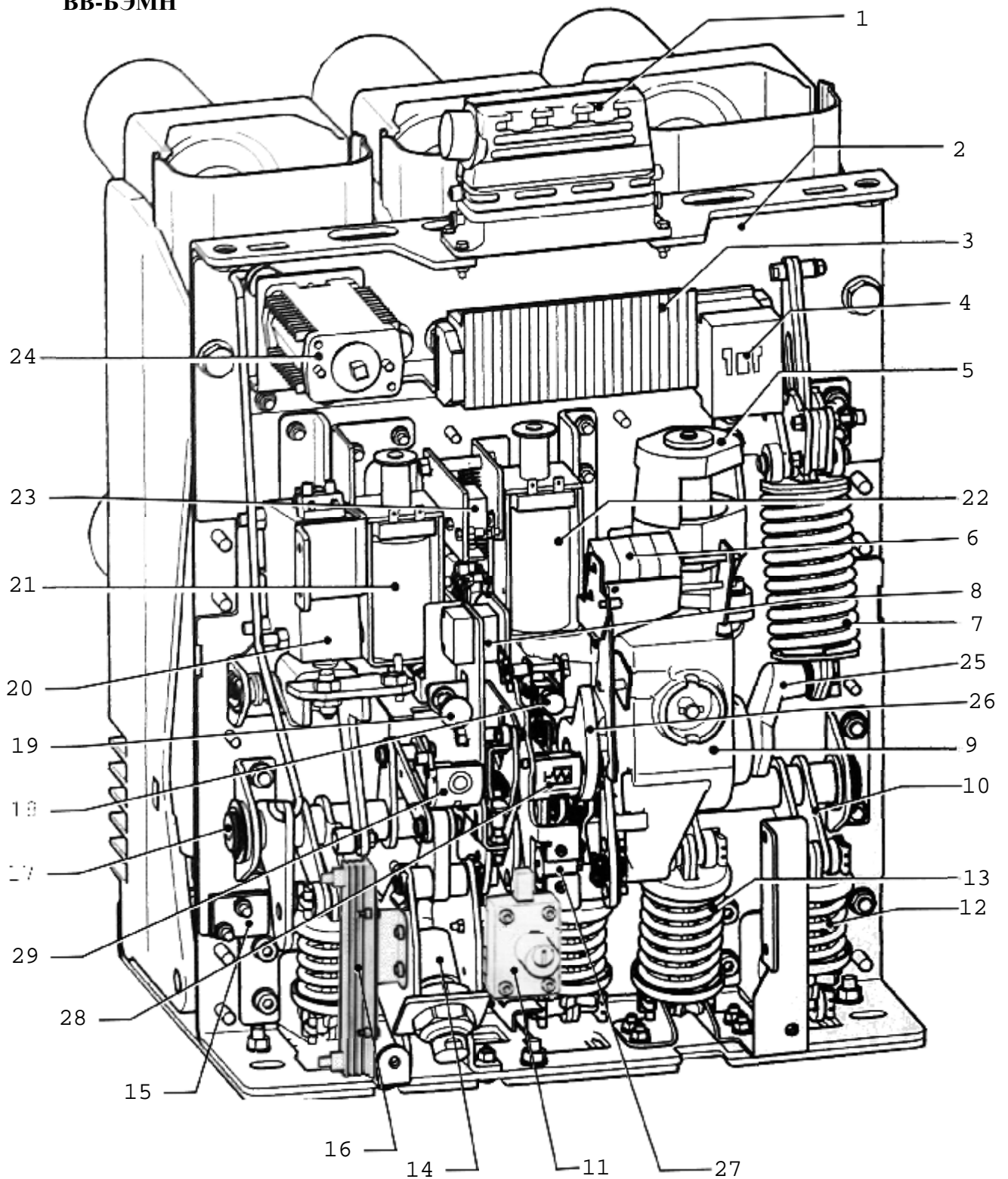


Рис. 4в- Привод выключателя и механизм включения-отключения ВВ-БЭМН

- |   |   |
|---|---|
| 1. Штекерный разъем для низкого напряжения (-X0)  | 7. Включающая пружина                       |
| 2. Монтажная панель   | 8. Позиционный выключатель S6               |
| 3. Колодка разъемов (-X1)   | 9. Редуктор                                 |
| 4. Вспомогательный контактор (-K1),<br>отключение (-Y9) и предотвращение<br>непрерывного включения и отключения | 10. Прижимной рычаг вала выключателя        |
| 5. Двигатель (-M1), натяжение включающей<br>пружины   | 11. Замок электрической блокировки с ключом |
| 6. Позиционные выключатели S3, S4, S21, S22   | 12. Пружина дожима контактов                |
|   | 13. Пружина отключения                      |
|   | 14. Буфер отключения                        |
|   | 15. Буфер включения                         |

16. Устройство обогрева (-R01), защита от образования конденсата (опция)
17. Вал выключателя
18. Шток ручного включения
19. Шток ручного отключения
20. 2-й расцепитель (-Y2) (опция)
21. 1-й расцепитель рабочего тока (-Y1)
22. Включающий электромагнит (-Y9)

23. Позиционный выключатель S12
24. Вспомогательный выключатель (-S1)14.
25. Рычаг пружины включения
26. Толкатель-эксцентрик
27. Счетчик коммутационных циклов
28. Указатель состояния пружины включения
29. Индикатор коммутационного состояния «ВКЛЮЧЕНО-ОТКЛЮЧЕНО»

Привод выключателя состоит из монтажной панели, на которой смонтированы редуктор с электродвигателем взвода пружины включения, пружина отключения и пружины дожима контактов вакуумной дугогасительной камеры, 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 M1 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 (шалыштангу) 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.

При применении выключателей в шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ) выключатель устанавливается на специальную тележку, предназначенную для перемещения выключателя в отсеке выкатного элемента и выката из отсека в ремонтное положение.



## Механическая блокировка

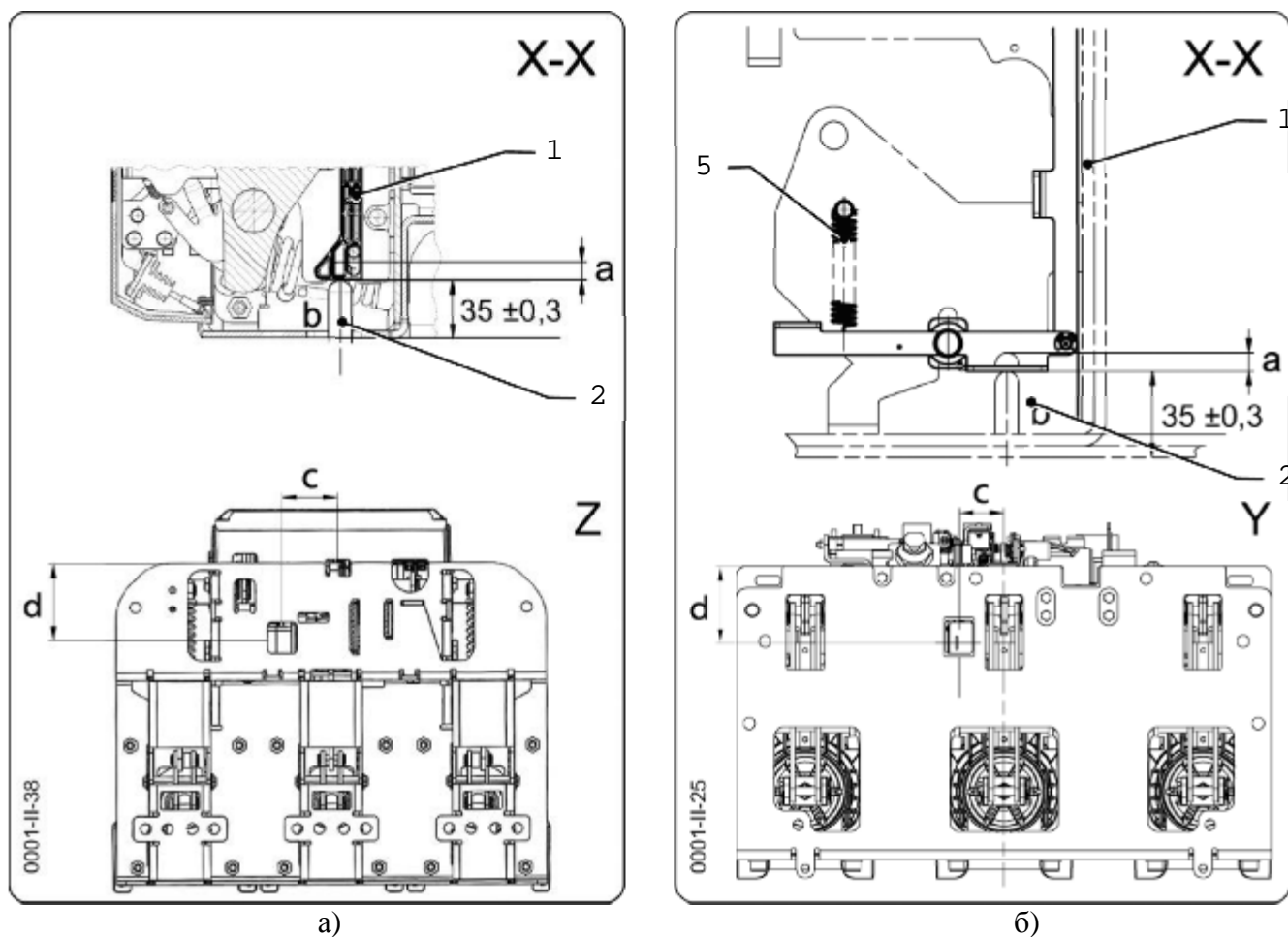


Рис. 5 – Механическая блокировка а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН

Механическая блокировка включения выключателя выкатного исполнения выполняет следующие функции:

- блокировка местного и/или дистанционного включения выключателя в промежуточном положении (между рабочим и контрольным положениями выкатного элемента);
- блокировка перемещения выкатного элемента с включенным выключателем из контрольного в промежуточное положение;
- блокировка перемещения выкатного элемента с включенным выключателем из рабочего в промежуточное положение.

Механизм механической блокировки приводится в действие штоком (рис. 5б, п.2), который толкает тягу (рис. 5, п.1) при своем движении вверх под воздействием на него системы рычагов тележки (шасси) в момент начала поворачивания винта или при заходе рукоятки для вката-выката тележки (шасси) в сцепление с винтом. При этом блокируется кнопка включения и одновременно размыкаются контакты микропереключателя S12, заведенные в цепь электромагнита включения. Таким образом блокируется ручное и дистанционное включение выключателя.

Примечание – X-X – вид в разрезе;

Y – вид снизу;

a – длина хода от 5 до 10 мм.

## Электрическая блокировка (только для ВВ-БЭМН)

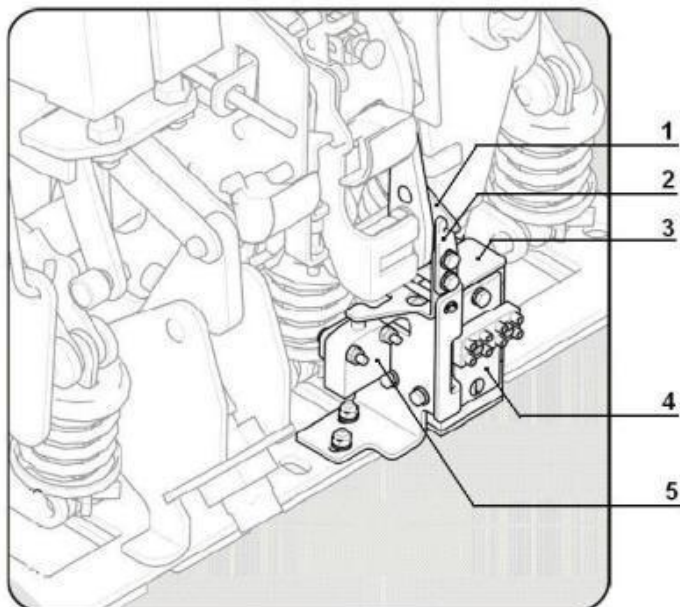


Рис. 6 – Электрическая блокировка

Электрическая блокировка включения выключателя (рис. 6) препятствует включению выключателя кнопкой местного или дистанционного включения (блокирует подачу напряжения на электромагнит включения). При отсутствии напряжения в цепи реле (Рис 6, п.4) защелка (Рис 6, п.2) фиксирует упорный рычаг (Рис 6, п.1) и не позволяет ему сойти с упорного ролика при ручном нажатии на кнопку включения или при срабатывании электромагнита включения. В этом состоянии микропереключатель S5 (Рис 6, п.5) нажат и одна пара его контактов разомкнута (рекомендуется указанные контакты заводить в цепь электромагнита включения).

При подаче напряжения на обмотку реле электрической блокировки шток реле поднимает планку (Рис 6, п.3), что выводит из зацепления защелку (Рис 6, п.2) с упорным рычагом (Рис 6, п.1) и замыкает нормально разомкнутые контакты микропереключателя S5 (Рис 6, п.5), после чего выключатель готов к выполнению операции включения. Данную блокировку (устанавливается по требованию заказчика) можно применять для предотвращения включения выключателя при отсутствии напряжения в цепях защиты и управления.

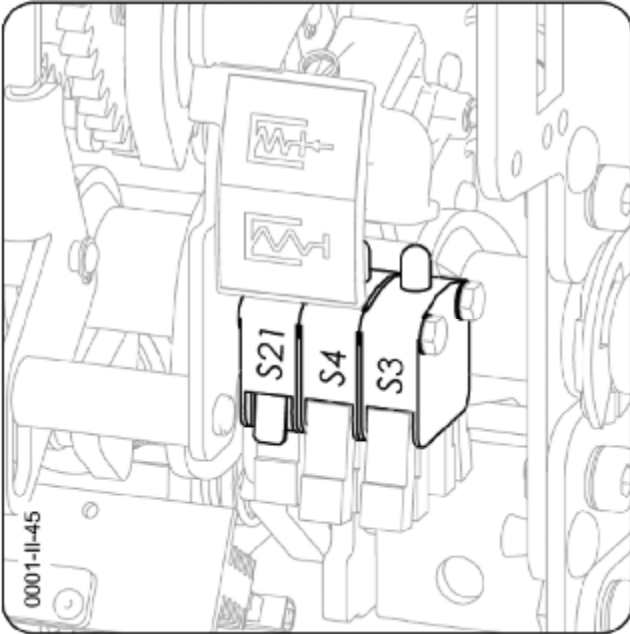
Электрические схемы вспомогательных цепей выключателей ВВ-БЭМН-М приведены в приложении В, электрические схемы вспомогательных цепей выключателей ВВ-БЭМН приведены в приложении Г.

Таблица 1.3 – Комбинация расцепителей

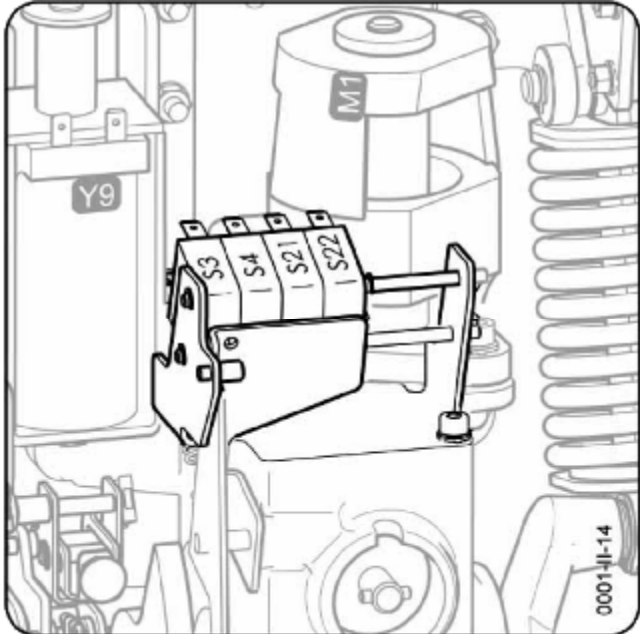
1-й расцепитель рабочего тока	2-й расцепитель рабочего тока	Расцепитель минимального напряжения	Расцепитель максимального тока 0,5 А	Расцепитель максимального тока 1,0 или 5,0 А	Расцепитель максимального тока с отключающим импульсом 0,1 Вт*с (20 Ом)
■					
■	■				
■			■		■
■		■		■	
		■	■		■
		■		■	
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

1.5 Вторичное оборудование

Позиционный выключатель



а)



б)

Рис. 7 Позиционные выключатели а) ВВ-БЭМН-М (рис. 4а п.11,12,13), 4в ВВ-БЭМН; (рис. 4в, п.6)

- S3:            Позиционный выключатель (размыкает, если пружина включения на взводе)  
 S4:            Позиционный выключатель (посылает сигнал, если пружина включения на взводе)  
 S21, S22\*: Позиционные выключатели (отключают электродвигатель после взвода пружины)  
 \* – только для ВВ-БЭМН

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

Ток потребляемый электродвигателем:

Номинальное питающее напряжение U <sup>1</sup>	DC						AC <sup>3</sup>	DC	AC <sup>3</sup>	DC	DC	AC <sup>3</sup>	DC	AC <sup>3</sup>
	В	24	30	48	60	110	110	120	120	125	220	230	240	240
ВВ-БЭМН-М <sup>2</sup>	Вт/ВА	140	180	110	130	100	170	110	210	120	110	200	130	200
ВВ-БЭМН <sup>2</sup>	Вт/ВА	590	620	470	520	650	670	500	580	700	610	620	500	680

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.

АС Переменный ток

DC Постоянный ток

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

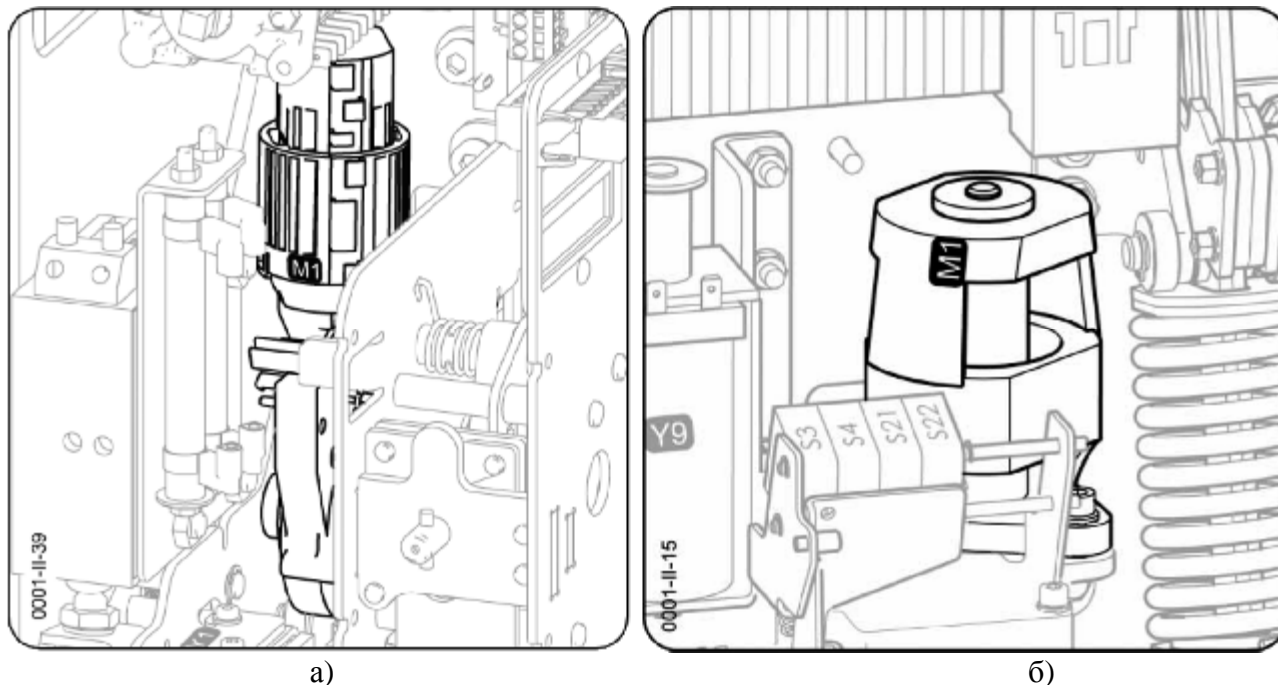


Рис. 9 Двигатель а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, 4в, п.5)

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).

#### 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
ВВ-БЭМН-М - номинальное значение тока защитного устройства $I^2$	А	2	1	1	0,5	0,315	0,315	0,250
ВВ-БЭМН - номинальное значение тока защитного устройства $I^2$	А	8	6	4	4	2	1,6	

#### 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

DC 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.

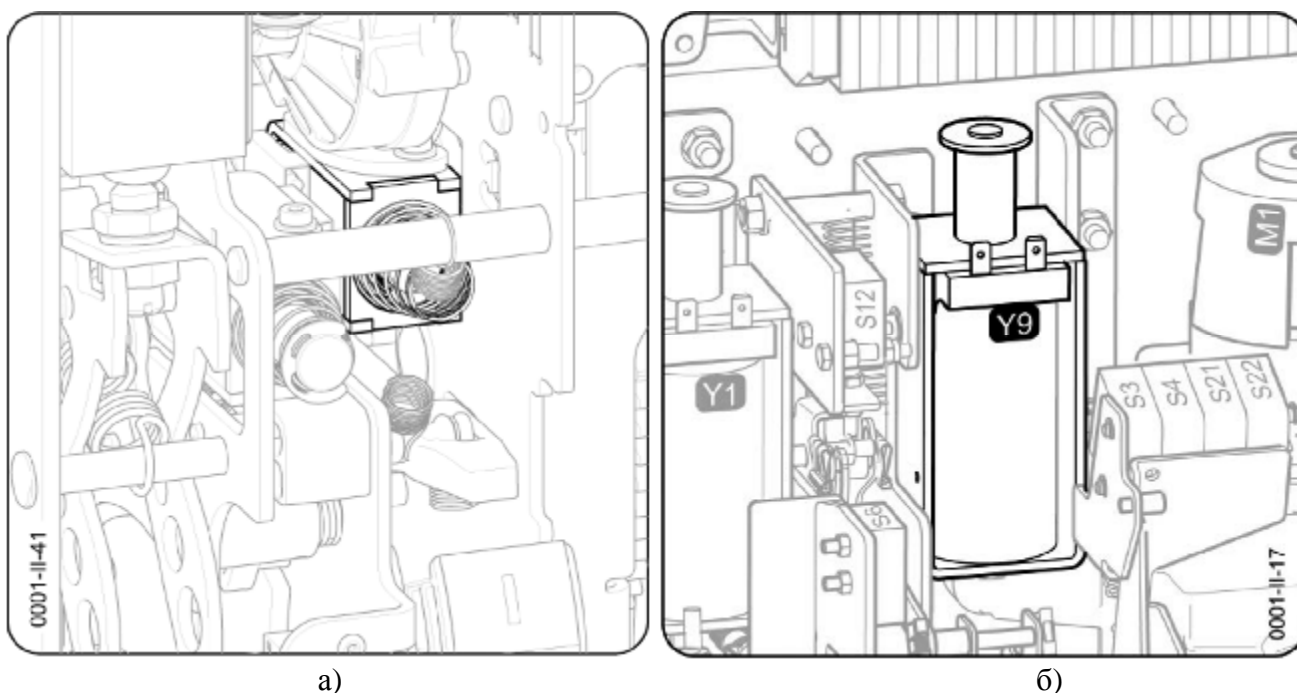


Рис. 9 Включающий электромагнит а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, 4в, п.22)

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

Потребляемая мощность

Для ВВ-БЭМН-М: 300 - 370 Вт / ВА (ЗАУ1410)

Для ВВ-БЭМН: 140 - 210 Вт / ВА (ЗАУ1510)

### **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 включения не рассчитан для продолжительного режима работы и его отключение осуществляется автоматически с помощью выключателя S1.

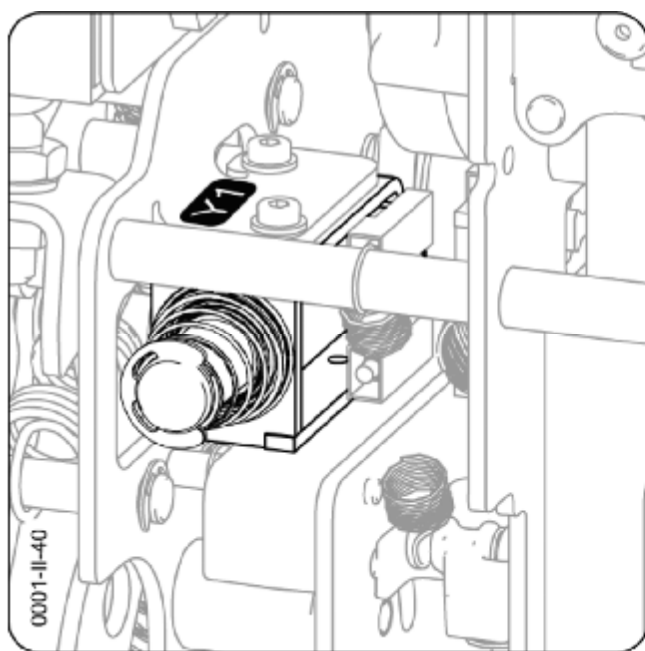
Допускается отклонение напряжения питания расцепителя рабочего тока для напряжения постоянного тока в пределах от -30 % до +10 %, для напряжения переменного тока в пределах от -15 % до +10 % от номинального.

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

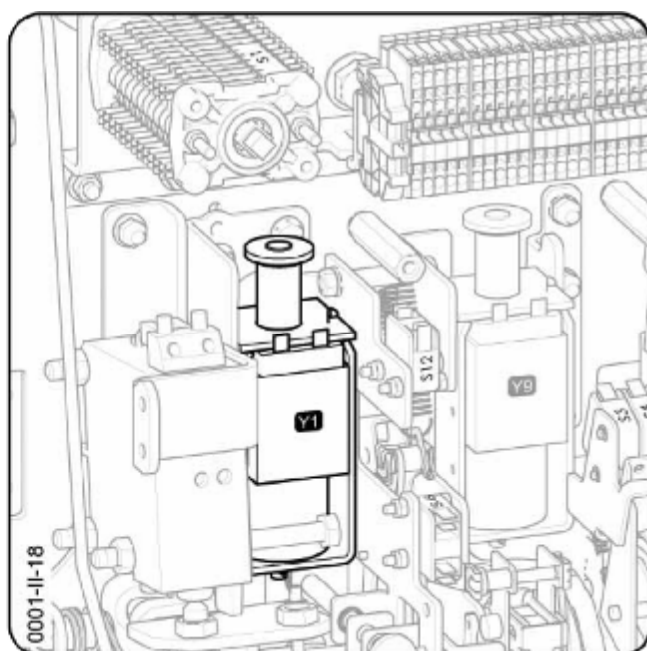
Потребляемая мощность:

Для ВВ-БЭМН-М: 300 - 370 Вт / ВА (ЗАУ1410)

Для ВВ-БЭМН: 140 - 210 Вт / ВА (ЗАУ1510)



а)



б)

Рис. 10 1-й расцепитель рабочего тока ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, 4в, п.21)

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

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

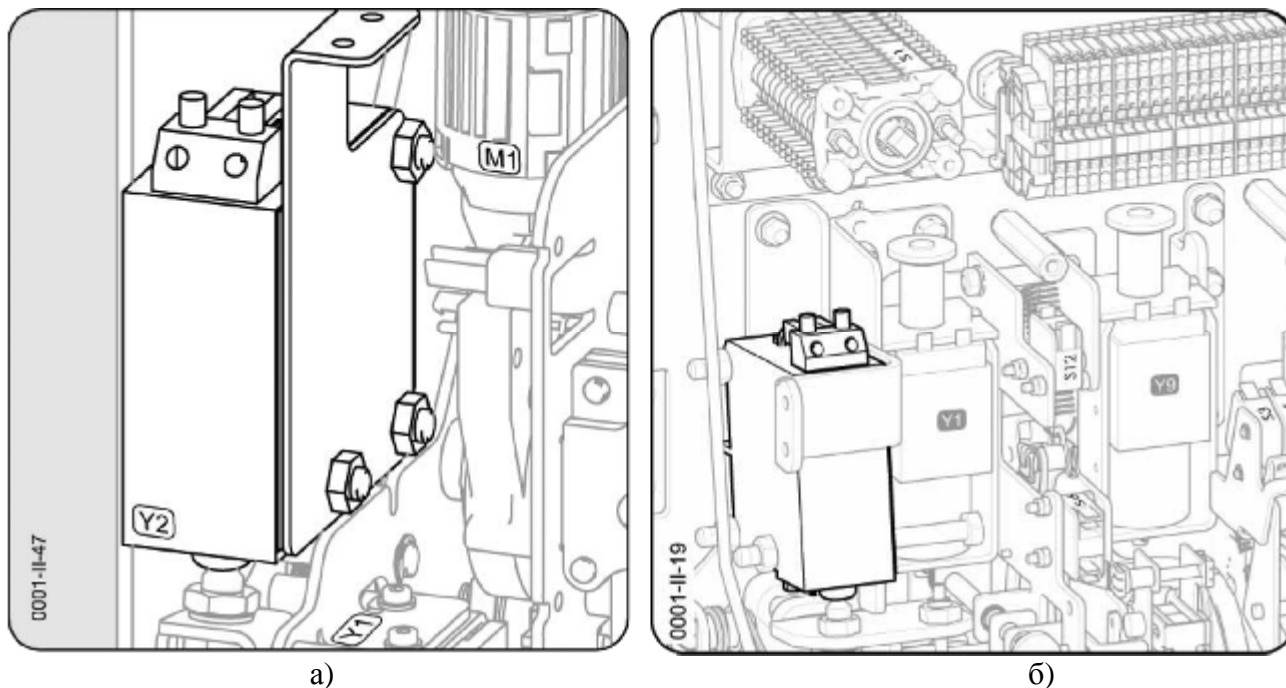


Рис. 11 2-й расцепитель а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, 4в, п.20)

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:**

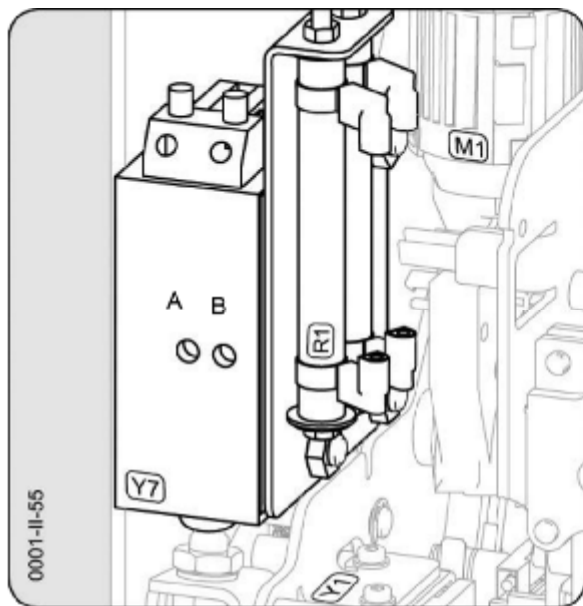
*Расцепитель минимального напряжения (-Y7) можно использовать только вместе с прилагаемым ограничительным резистором (-R1).*

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

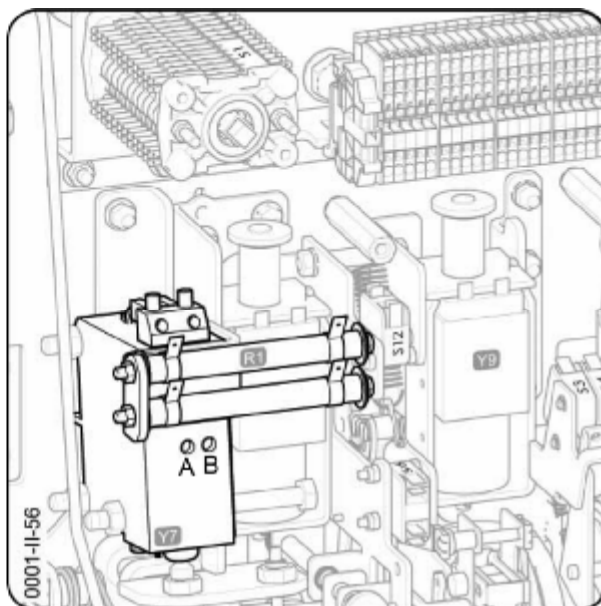
В расцепителе минимального напряжения входит система электромагнитов, на которую во включенном состоянии выключателя непрерывно подается напряжение. При падении напряжения ниже определенного значения расцепитель деблокируется, и силовой выключатель благодаря накопленной энергии пружины отключается.

Произвольное срабатывание расцепителя минимального напряжения осуществляется, как правило, благодаря размыкающему контакту в цепи тока расцепления, однако оно может осуществляться также и с помощью замыкающего контакта благодаря короткому замыканию катушки электромагнита. При этом виде расцепления 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.

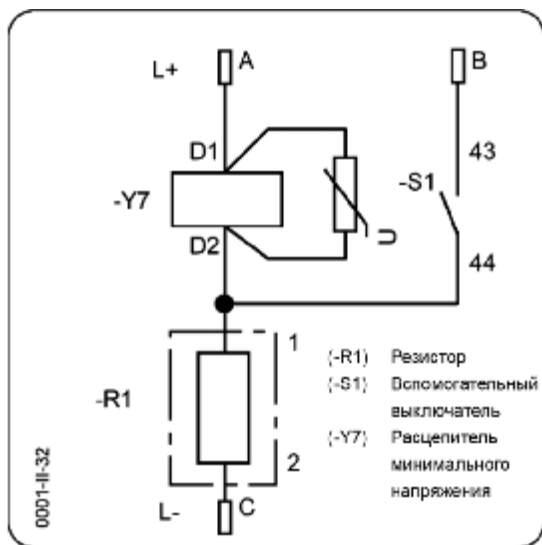
Потребляемая мощность около 20 Вт/ВА.



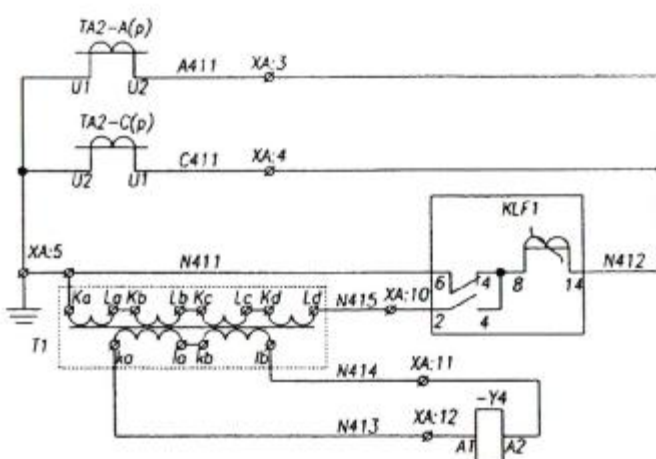
а)



б)



в)



г)

Рис. 12 расцепитель минимального напряжения Y7 а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН, в) пример схемы подключения расцепителя минимального напряжения Y7, г) пример схемы подключения расцепителя максимального тока Y4.



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

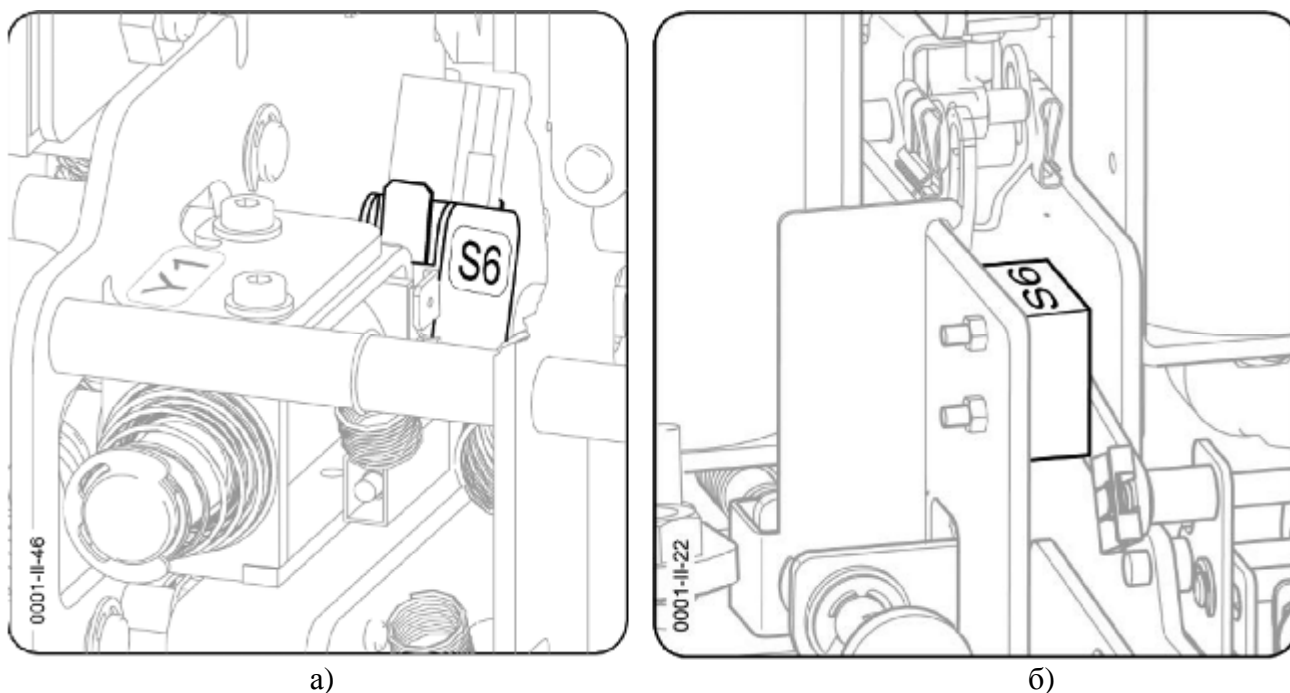


Рис. 13 Сигнализация о срабатывании выключателя S6 а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, п.23; 4в, п.8)

При отключении вакуумного выключателя с помощью расцепителя позиционный выключатель S6 на короткое время замыкает контакт. Это срабатывание можно использовать для выдачи сообщения.

### Обогрев

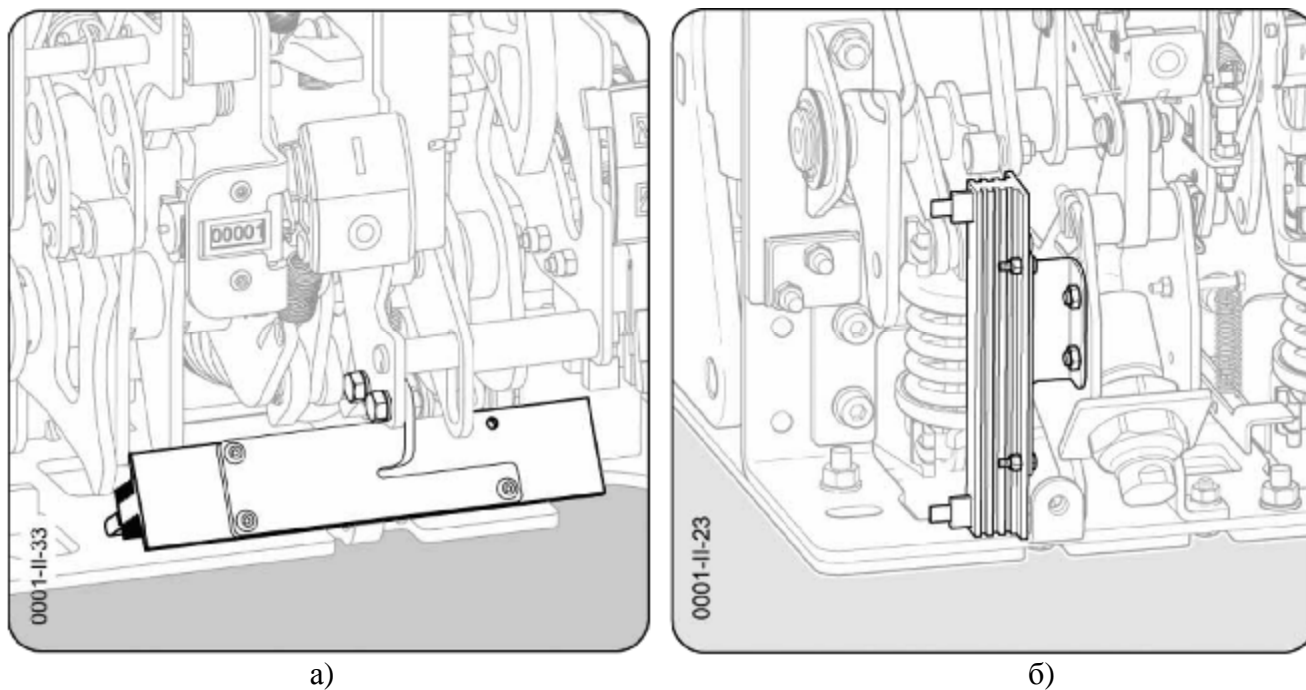


Рис. 14 Обогрев а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, 4в, п.16)

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

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

## Цепи низкого напряжения

### Вспомогательный выключатель (S1) 3SV92.

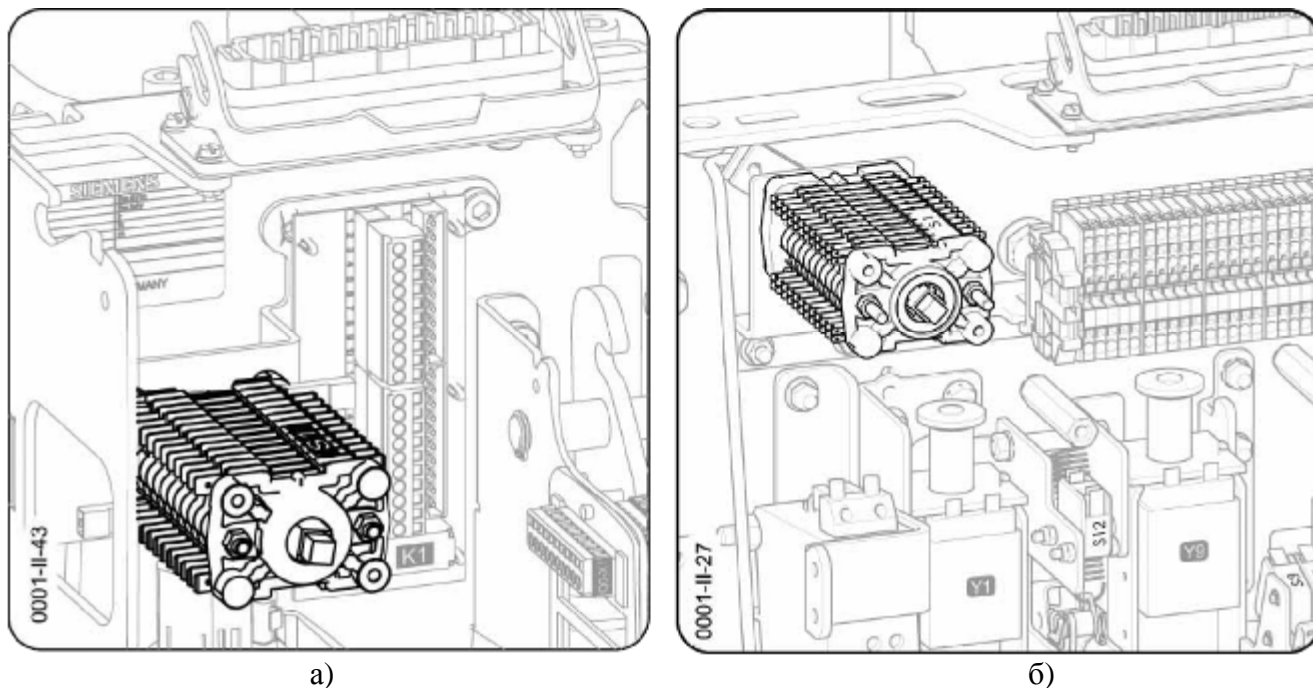


Рис. 15 Вспомогательный выключатель а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (см рис. 4а,б, п.24)

Вспомогательный выключатель 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.

Номинальные значения напряжения питания для вспомогательного выключателя

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

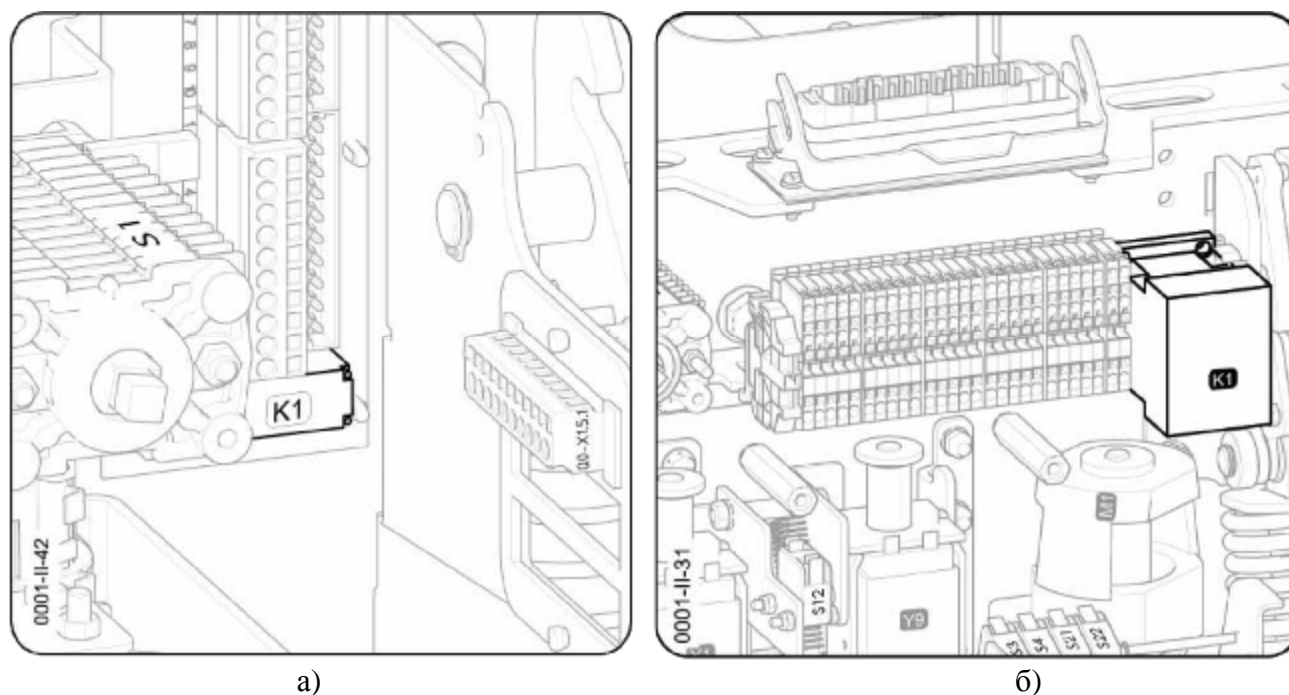


Рис. 16 Вспомогательный контактор, а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН (рис. 4а, 4в, п.4)

Вспомогательный контактор (рис. 4а, 4в, 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-М и концевых выключателей выкатной тележки (при их наличии) приведены в Приложении В:

Рис. В.1 – В.4 (В.12 – В.15)\* – Электрическая схема управления выключателем;

Рис. В.5 – В.8 (Табл. В2)\* – Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока для различных схем включения;

Рис. В.9 (В.16, В.17)\* – схема электронного блока;

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

Рис. В.11 (В.18)\* - Электрическая схема подключения концевых выключателей выкатной тележки вакуумного выключателя ВВ-БЭМН-М (только с выкатным элементом Siemens при внесении соответствующей отметки в опросный лист Приложение А).

*\*Примечание – В скобках указана информация для исполнения схемы управления ВВ-БЭМН-М в модификации выпуска после октября 2019г..*

Цепи схемы управления выключателем и подключение вспомогательных цепей выключателя ВВ-БЭМН и концевых выключателей выкатной тележки (при их наличии) приведены в Приложении Г:

Рис. Г.1, Г.2 – Электрическая схема управления выключателем.

Рис. Г.3 – Схема подключения разъёма типа АBB и промежуточного клеммника выключателя.

Рис. Г.4 – Схема подключения разъёма типа Amphenol и промежуточного клеммника выключателя.

Рис. Г.5 - Электрическая схема подключения концевых выключателей выкатной тележки (только с выкатным элементом Siemens при внесении соответствующей отметки в опросный лист Приложение А).

Рис. Г.6 - Схема подключения разъёма типа Amphenol с указанием цепей концевых выключателей (только с выкатным элементом Siemens при внесении соответствующей отметки в опросный лист Приложение А).

При использовании выкатного элемента Siemens внутри кассеты устанавливаются дополнительные разъёмы X01 (выключатели рабочего положения) и X02 (выключатели контрольного положения), на которые заводятся цепи концевых выключателей тележки, далее, с ответной части разъёмов цепи задействованных концевых выключателей выводятся на основной разъём вторичных цепей. Промежуточный клеммник выключателя X1 для коммутации цепей концевых выключателей тележки не используется.

## **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.

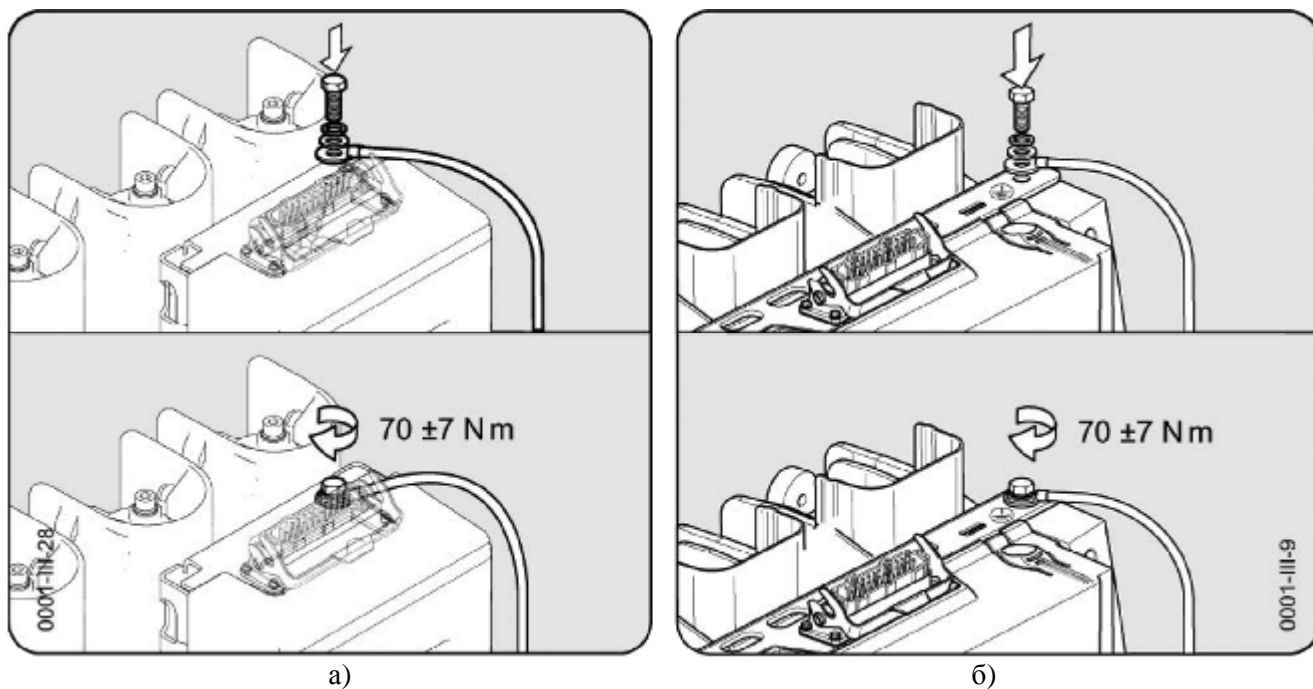
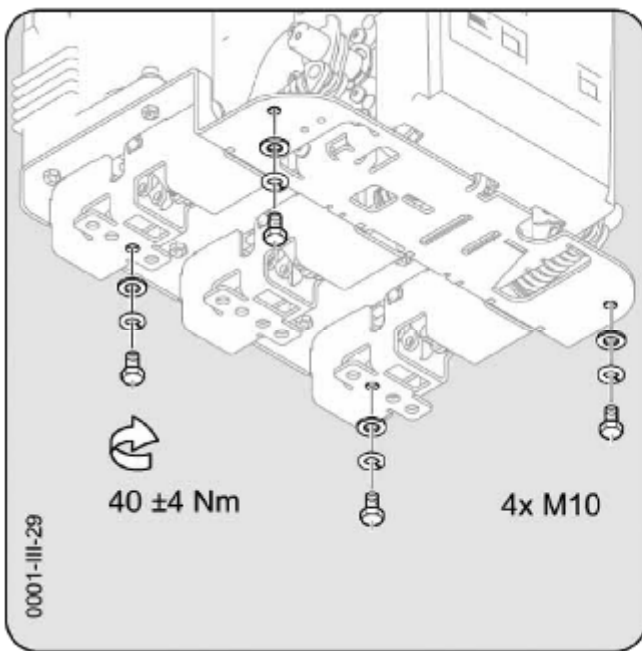
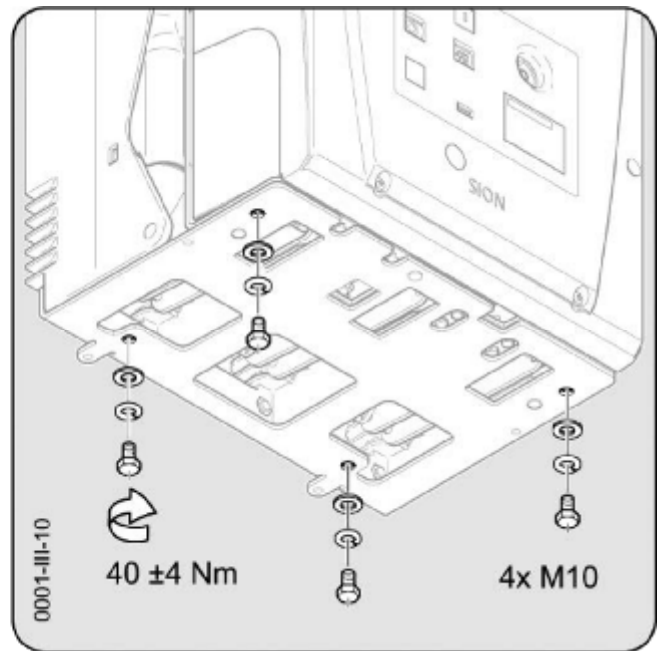


Рис. 17 – Способ заземления выключателей стационарного исполнения а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН

Способ крепления выключателей стационарного исполнения показан на Рис. 18. Момент затяжки сцепляющих болтов М10 равен  $40 \pm 4 \text{ Н*м}$  (резьба должна быть смазана).



а)



б)

Рис. 18 – Способ крепления выключателей стационарного исполнения а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН

**Ошиновка выключателя стационарного исполнения.**

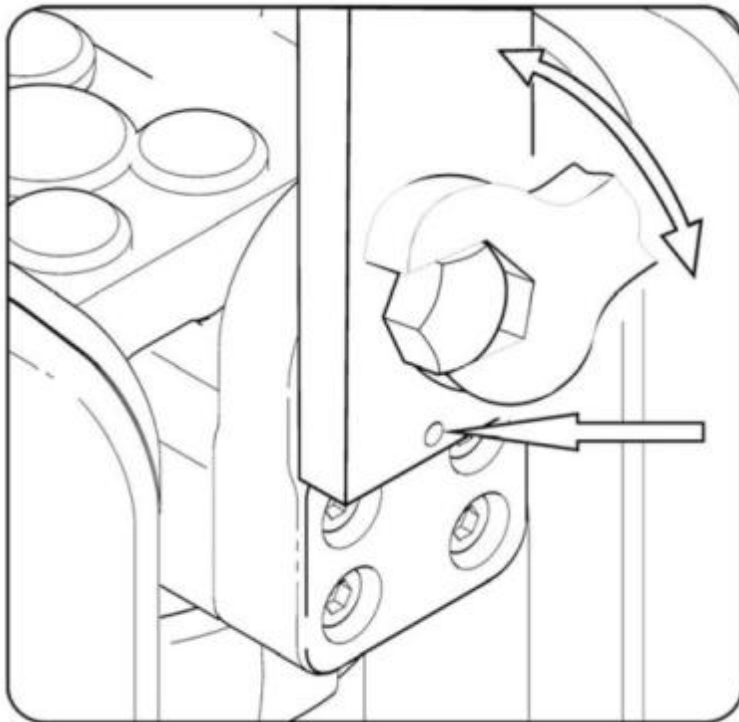


Рис. 19 – Способ крепления плоских шин

Крепление плоских шин (рис. 19) к контактным пластинам выключателя осуществляется с помощью болтов:

- М12 - для выключателей с номинальным током 800 и 1250 А (момент затяжки  $40 \pm 4$  Нм);
  - М16 - для выключателей с номинальным током 2000 и 2500 А (момент затяжки  $100 \pm 10$  Нм).
- 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 посеребрёнными 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).

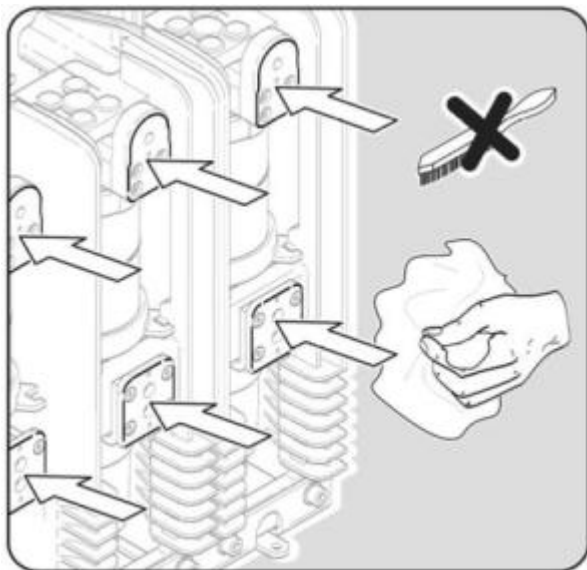


Рис. 20 – Зачистка контактных поверхностей полюсов выключателя

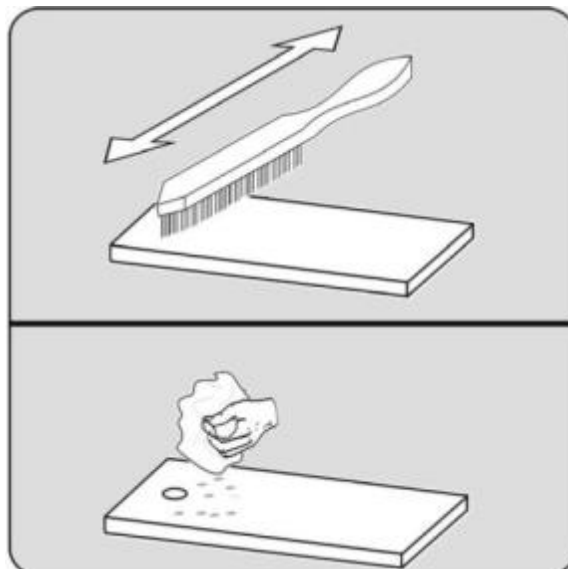


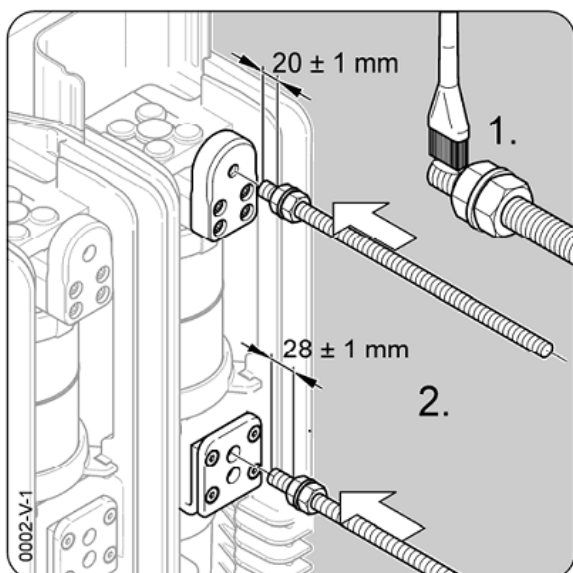
Рис. 21 – Зачистка контактных поверхностей соединений шин

При необходимости полюса со стороны контактных выводов (пластин) закрываются съемными изолирующими крышками.

## 2.3 Силовые контакты вакуумных выключателей выкатного исполнения для камер типа К-БЭМН.

### 2.3.1 Цилиндрические токопроводы с контактной системой «тюльпан» производства «Siemens»

#### Установка цилиндрических (трубчатых) токопроводов для розеточного контакта типа «тюльпан»



1. Смазать резьбовые стержни в области ввинчивания вазелином типа Shell 8420, ЦИАТИМ-221. (рис. 22)

2. Вкрутить резьбовой стержень, для надежного функционирования следить за глубиной ввинчивания. (рис. 22)

Рис. 22 – Установка резьбовых стержней.

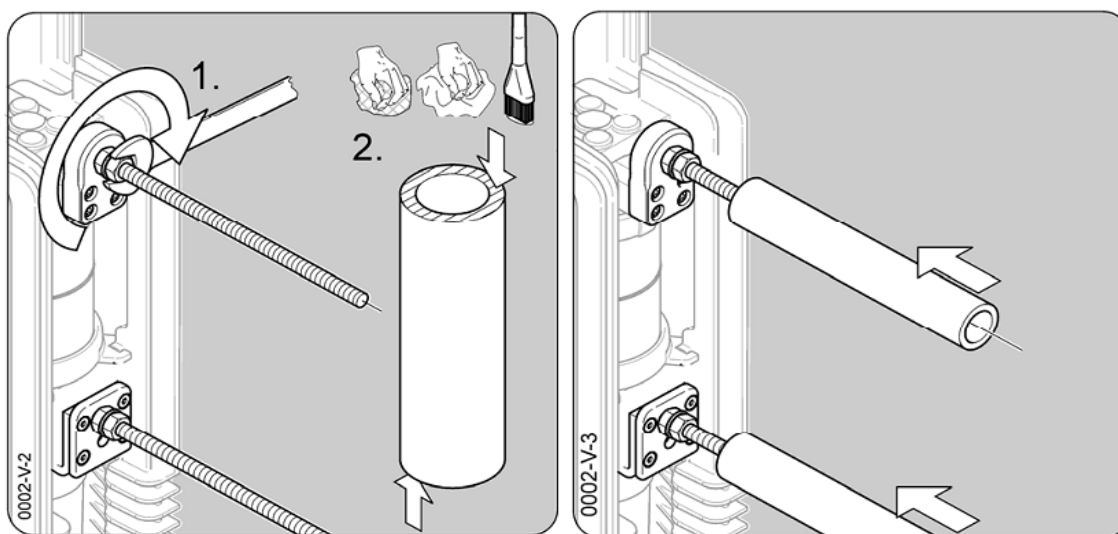


Рис. 23 – Установка трубчатой шины.

1. Прикрутить резьбовые стержни к контактным площадкам. (рис. 23)

Момент затяжки для

M12:  $40 \pm 4$  Нм

M16:  $100 \pm 10$  Нм

Моменты затяжки указаны только для смазанной резьбы.

2. Торцевые поверхности медных трубчатых токопроводов (рис. 23)

- очистить от окислов при помощи металлической щетки или стеклянной наждачной бумаги.
- смазать вазелином типа Shell 8420, ЦИАТИМ-221.



Торцевые контактные поверхности с серебряным, никелевым покрытием очистить и смазать вазелином типа Shell 8420, ЦИАТИМ-221.

### Контактная система «тюльпан» производства «Siemens»

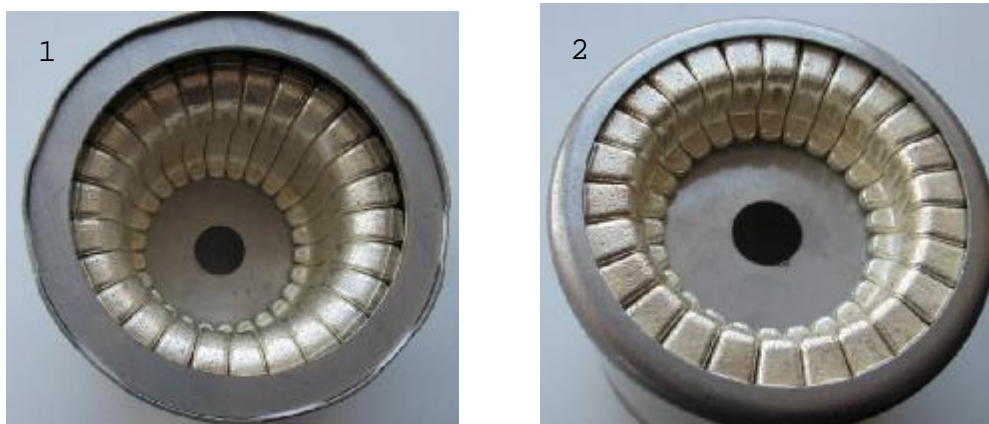


Рис. 24 – Контактная система «тюльпан»:

1. Вид со стороны стационарного контакта,
2. Вид со стороны установки контактной втулки либо цилиндрического (трубчатого) токопровода.

### Подготовка контактной системы «тюльпан» к монтажу с цилиндрическим (трубчатым) токопроводом Ø 40мм (рис. 31).



Рис. 25 – Подготовка контактной системы «тюльпан».

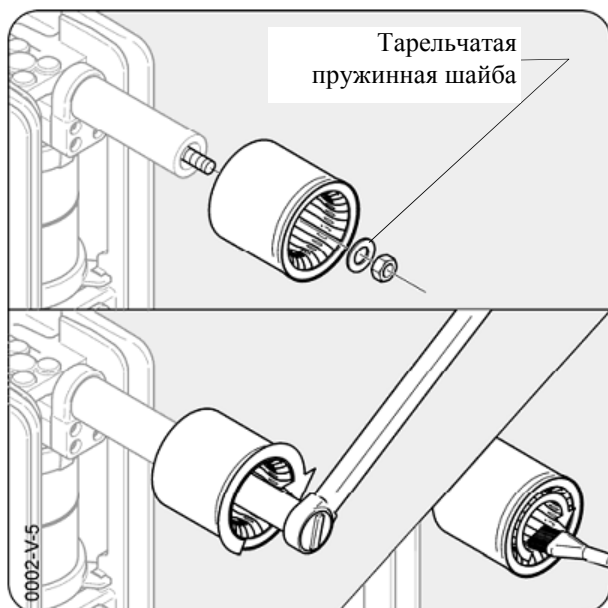
1. Смазать ламели в контактной системе «тюльпан» смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221) со стороны установки контактной втулки. (рис. 25).

2. Установить контактную втулку в «тюльпан» с помощью винта, шайб и гайки.

3. Зафиксировать винт и затягивая гаечным ключом гайку вжать контактную втулку в «тюльпан».

4. Удалить винт с шайбами и гайкой.

### Крепление контактной системы «тюльпан» на трубчатой шине Ø 40мм (рис. 32):



- Надеть контактную систему «тюльпан» на резьбовую стержень контактной втулкой к трубчатой шине.

- Прикрутить «тюльпан» с контактной втулкой гайкой с подложенной тарельчатой пружинной шайбой динамометрическим ключом.

- Момент затяжки для M12:  $40 \pm 4$  Нм. Моменты затяжки указаны только для смазанной резьбы.

- Ламели контактной системы «тюльпана», обращенные к стационарному контакту смазать смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221).

Рис. 26 – Крепление контактной системы «тюльпан» на цилиндрическом (трубчатом) токопроводе Ø 60мм.

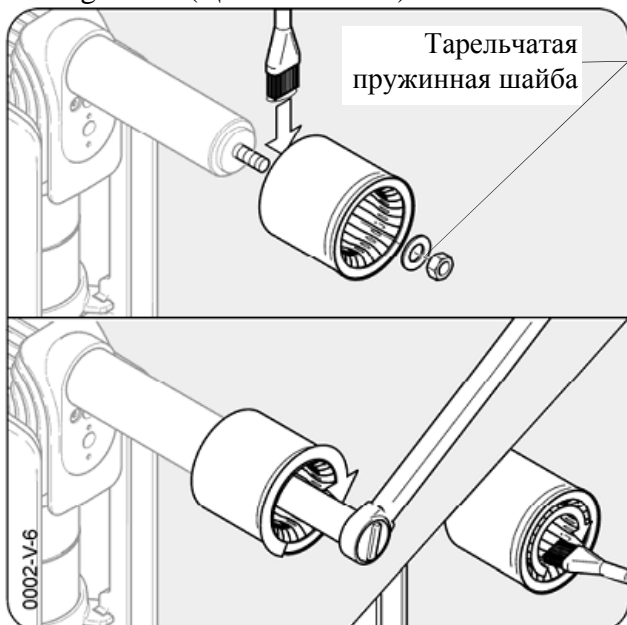
### Контактная система «тюльпан» производства «Siemens» с трубчатой шиной Ø 60мм (рис. 27):



Рис. 27 – Контактная система «тюльпан» с цилиндрическим (трубчатым) токопроводом Ø 60мм.

## Крепление контактной системы «тюльпан» на цилиндрическом (трубчатом) токопроводе Ø 60мм (рис. 28):

- Смазать ламели «тюльпана» с стороны обращенной к токопроводу смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221).



- Для токопровода с Ø 60 мм (номинальный рабочий ток  $I_g > 1250$  А) надеть «тюльпан» на резьбовой стержень и токопровод БЕЗ КОНТАКТНОЙ ВТУЛКИ.

- Закрутить гайкой с подложенной тарельчатой пружинной шайбой контактную систему «тюльпан» динамометрическим ключом.

- Момент затяжки для М16:  $100 \pm 10$  Нм

Момент затяжки действует только для смазанной резьбы.

Ламели контактной системы «тюльпана», обращенные к стационарному контакту смазать смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221).

Рис. 28 – Крепление контактной системы «тюльпан» на токопроводе Ø 60мм.

### 2.3.2 Цилиндрический (трубчатый) токопровод с контактной системой «тюльпан» производства «АВВ»

Монтаж контактных систем производства «АВВ» на токи 800-1250А (рис. 29) и на токи более 2000А (рис. 30, 31). Монтаж контактной системы производится динамометрическим ключом с моментом затяжки для М12 -  $40 \pm 4$  Нм; для М16:  $100 \pm 10$  Нм.

Момент затяжки действует только для смазанной резьбы.

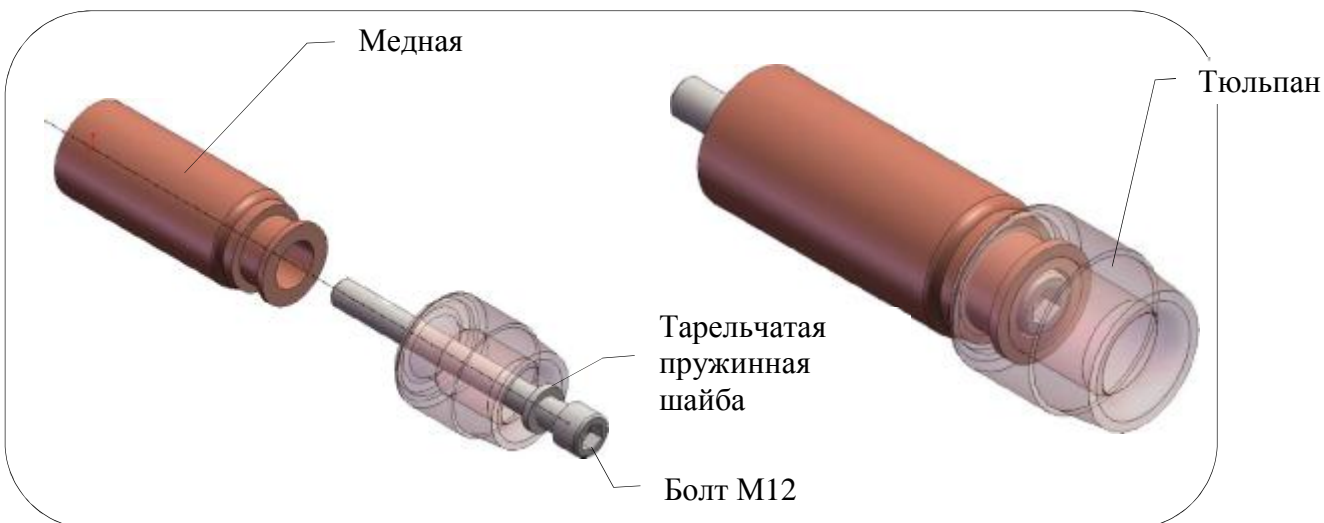


Рис. 29 – Токопровод с контактной системой для розеточного контакта (на токи 800-1250А).

Ламели контактной системы «тюльпана» с обеих сторон и резьбовые соединения смазать смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221).

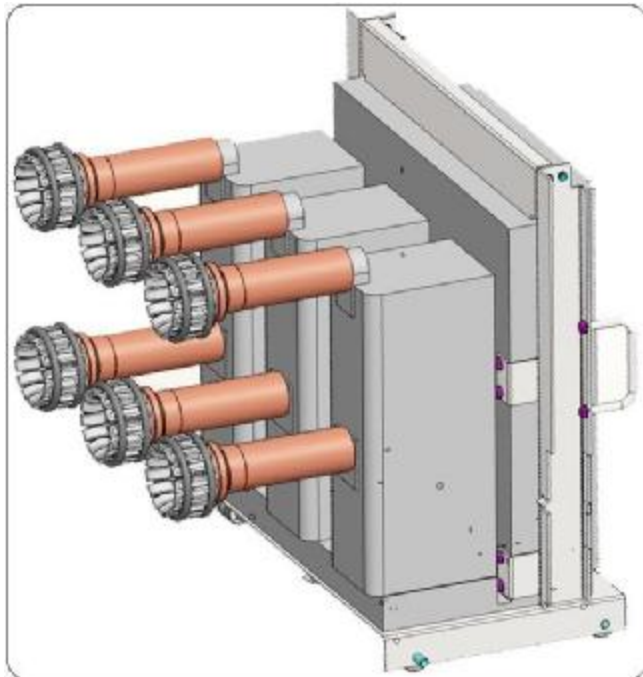


Рис. 30 – Вид контактной системы выключателя с цилиндрическим (трубчатым) составным токопроводом для розеточного контакта (на токи  $\geq 2000\text{A}$ ).

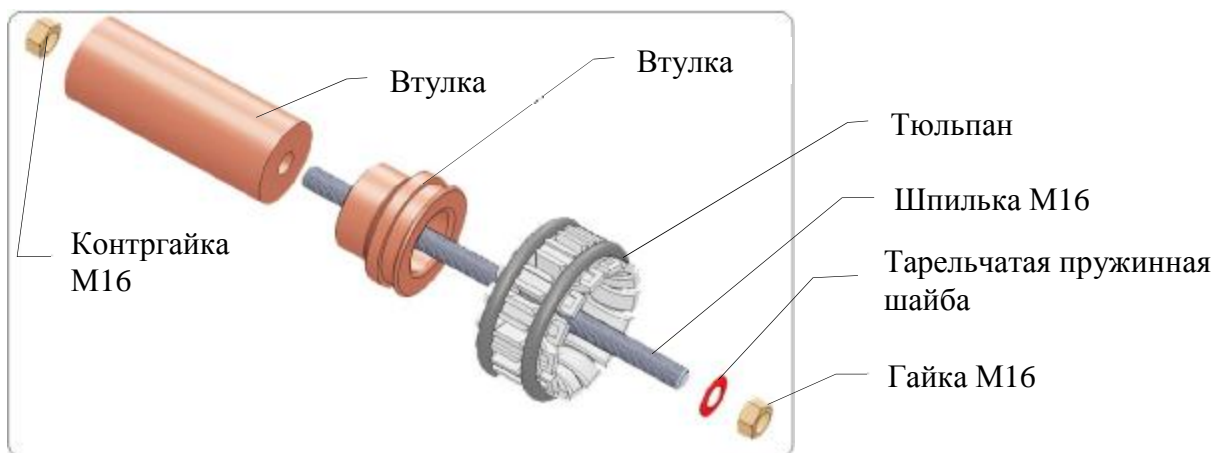


Рис. 31 – Составной токопровод с контактной системой (на токи  $\geq 2000\text{A}$ ).

Ламели контактной системы «тюльпана» с обеих сторон и резьбовые соединения смазать смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221).

#### **2.4 Силовые контакты вакуумных выключателей выкатного исполнения для камер типа КРУ-БЭМН.**

Монтаж цилиндрических токопроводов с контактной системой «тюльпан» производится динамометрическим ключом с моментом затяжки для M12 –  $40^{+10}$  Нм; для M16:  $100 \pm 10$  Нм.

Момент затяжки действует только для смазанной резьбы.

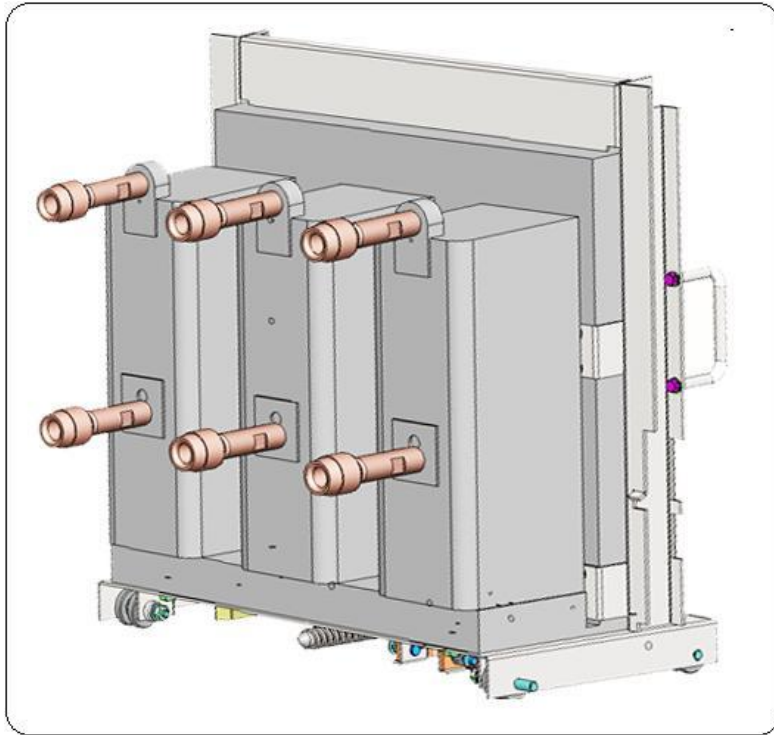


Рис. 32 – Вид контактной системы выключателя со сплошными цилиндрическими токопроводами для розеточного контакта (на токи до 1600А включительно).



Рис. 33 – Медный цилиндрический токопровод с контактной системой (на токи до 1600А включительно).

Ламели контактной системы «тюльпана» с обеих сторон и резьбовые соединения смазать смазкой типа Molykote Longterm 2 (ЦИАТИМ-221).

### 2.5 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 ремонту 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, запорев 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.

При техническом обслуживании выключателя предусмотрена возможность демонтажа изолирующих крышек, закрывающих полюса выключателя со стороны контактных выводов главных цепей. Порядок установки - (см. Рис. 34).

Для ВВ-БЭМН-М:

- надеть изоляторы на уже смонтированные резьбовые стержни шин;
- изолятор (рис. 34а, п.2) приставить к изолятору полюса (рис. 34а, п.1) и зафиксировать в направляющей;
- при необходимости зафиксировать крючки вручную.

Для ВВ-БЭМН:

- установить изолятор с небольшим наклоном сверху на выступ (стрелка **а** рис. 34в);
- прижимать изолятор снизу к изолятору полюса (рис. 34в) до тех пор, пока он не зафиксируется с характерным щелчком;
- проверить, полностью ли вошли в зацепление фиксаторы изолятора (рис. 34г) за изоляционными выступами. При необходимости зафиксировать вручную.

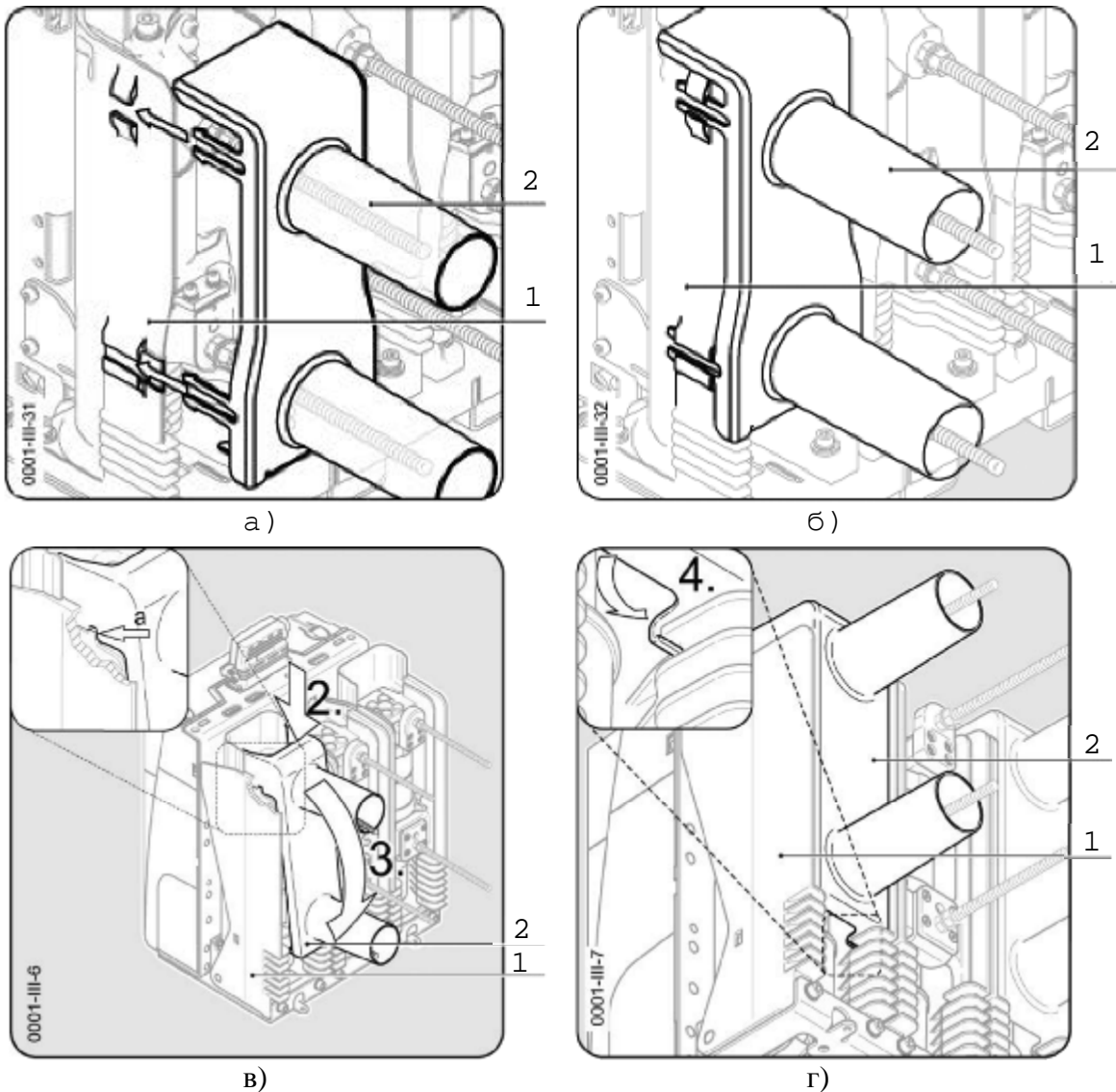


Рис. 34 – Изолирующие крышки полюсов:

а), б) выключателя ВВ-БЭМН-М; в), г) выключателя ВВ-БЭМН.

Демонтаж изолирующих крышек осуществляется в обратном порядке.

Для осмотра и проверки механизмов привода предусмотрен следующий порядок демонтажа крышек, закрывающей привод с лицевой стороны:

- для ВВ-БЭМН-М (рис. 35): для снятия одновременно отсоединить оба фиксатора крышки (рис. 35а п.1); снять крышку в направлении вперед и вверх (рис. 35а п.2, 3). При установке поднять скобу интерфейса низкого напряжения (рис. 35б п.1); крышку (рис. 35б п.2) вставить сверху в направляющую (не допускать перекоса) (рис. 35б п.3) и опустить; полностью ввести в зацепление оба фиксатора крышки (рис. 35б п.3)

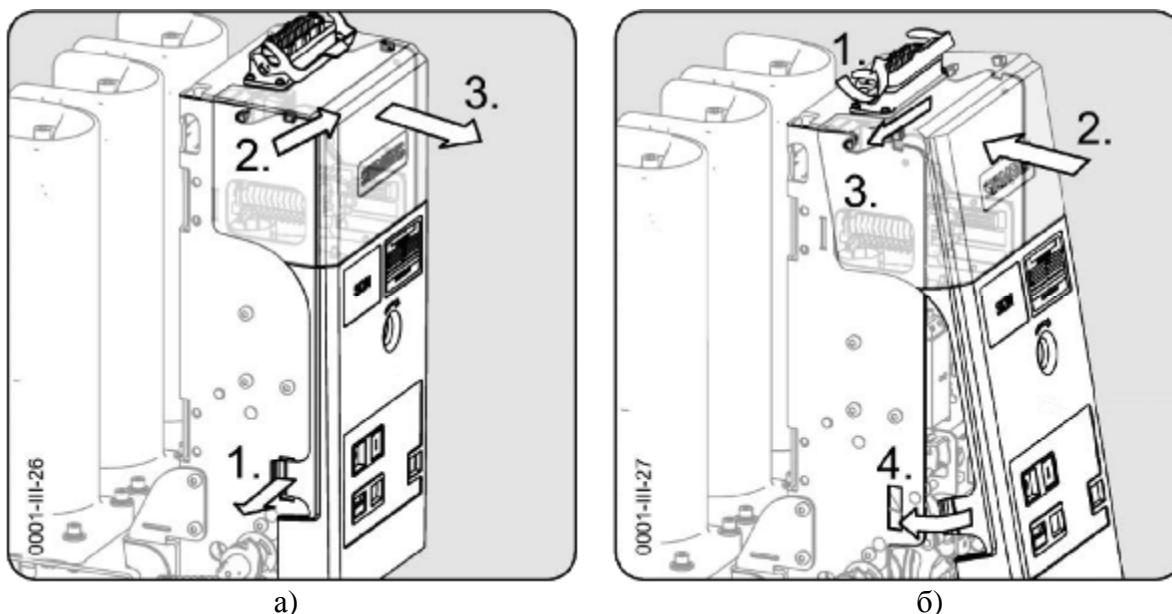


Рис. 35 – Демонтаж а) и монтаж б) крышки привода ВВ-БЭМН-М

- для ВВ-БЭМН (рис. 36) крышка демонтируется нажатием на фиксаторы (рис. 36 п.1) и перемещением по направлению стрелки; при установке крышки производится в обратной последовательности – задвинуть до упора и защелкнуть фиксаторы.

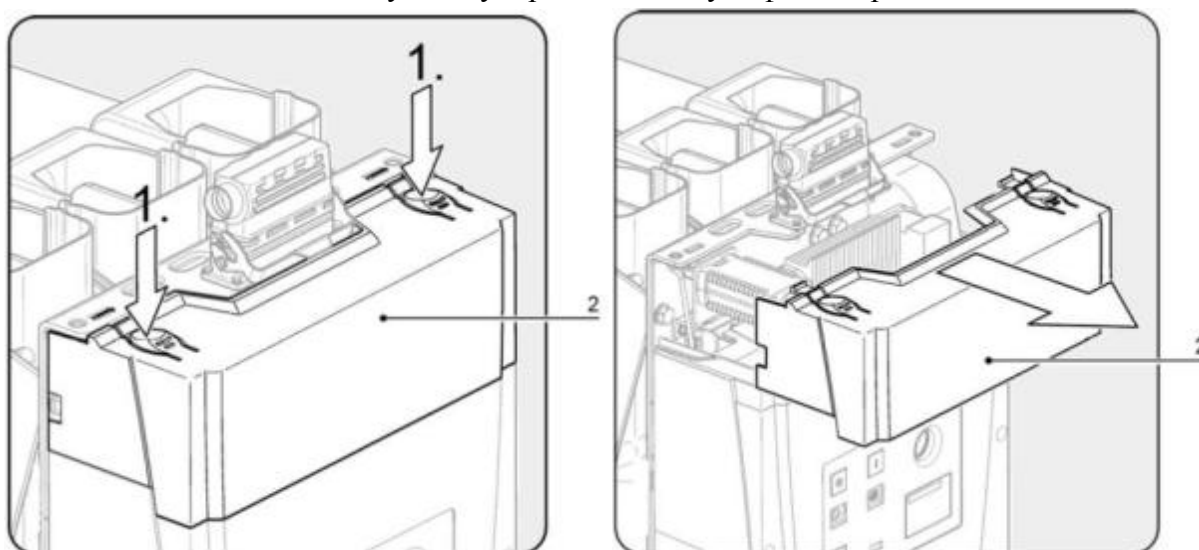


Рис. 36 – Демонтаж верхней крышки привода ВВ-БЭМН

Боковые и нижняя крышки ВВ-БЭМН (рис. 37 и 38) демонтируются отворачиванием винтов, на которых они закреплены.

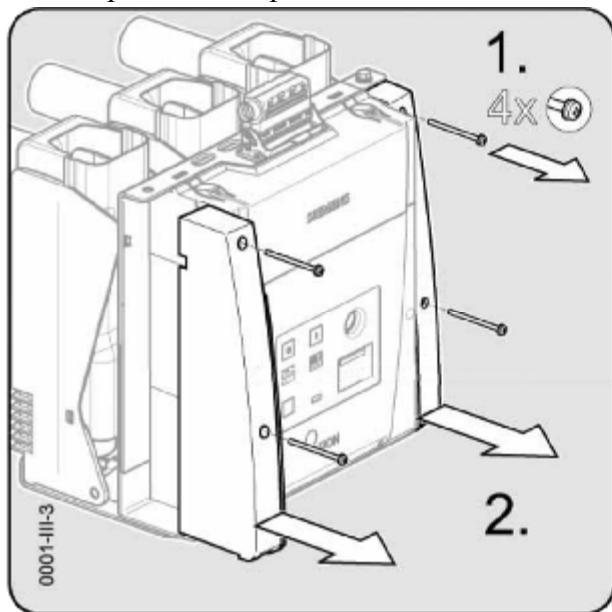


Рис. 37 – Демонтаж боковых крышек привода ВВ-БЭМН

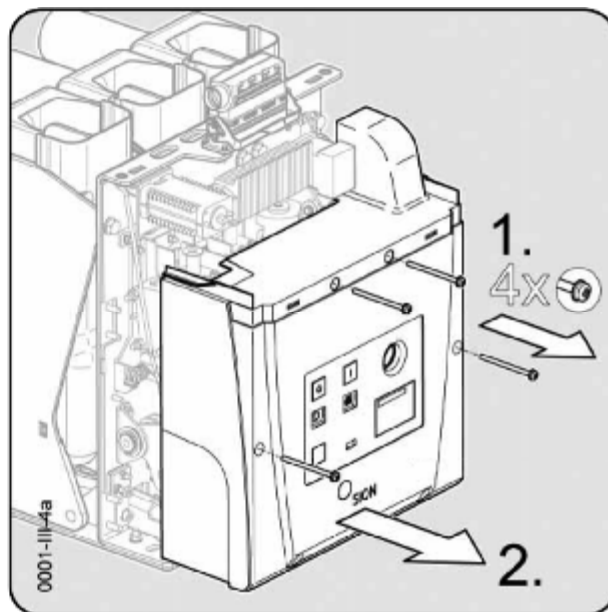


Рис. 38 – Демонтаж нижней крышки привода ВВ-БЭМН

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. 45, и вставить провод с зачищенной от изоляции жилой в соответствующее отверстие разъёма. После этого необходимо извлечь отвертку.

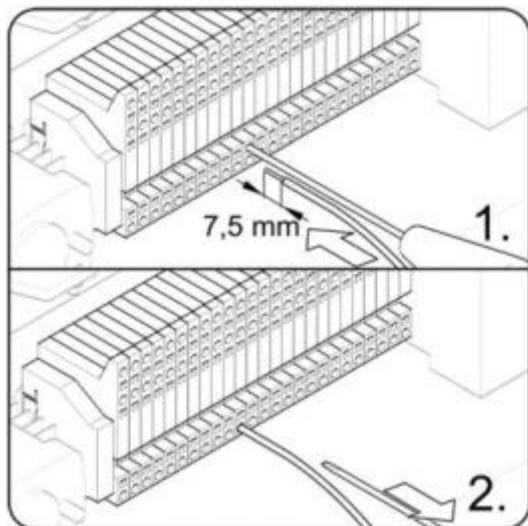


Рис. 39 – Присоединение проводов  
клеммам

## 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. 40.

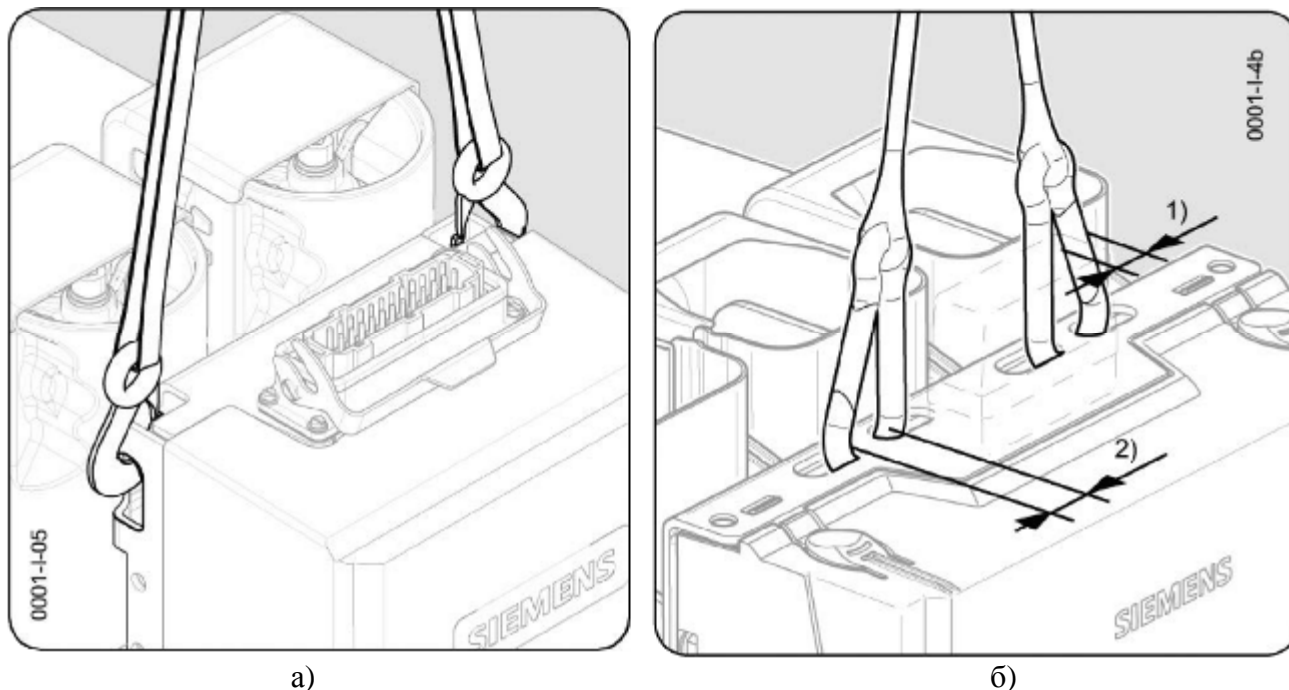


Рис. 40 – Места строповки выключателя а) ВВ-БЭМН-М, б) ВВ-БЭМН

## **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 ВВ-БЭМН(-М)-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:  275 мм;  310 мм;

### Тип установки выключателя:

стационарное

с выкатной тележкой (чертежи по  
запросу)

с выкатной тележкой и контактной  
системой (чертежи по запросу)

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.

### Для выкатного исполнения:

- длина жгута проводов цепей управления от верхней части привода выключателя до штепсельного разъёма (вилки),  мм;

- длина жгута проводов цепей управления от клеммника релейного отсека шкафа до штепсельного разъёма вакуумного выключателя,  мм.

Длина защитного рукава:  мм.

**Для стационарного исполнения:**

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

- длина жгута проводов цепей управления от клеммника релейного отсека шкафа до штепсельного разъема вакуумного выключателя,  мм.

Длина защитного рукава:  мм.

**Указать в случае замены существующего выключателя (ретрофит):**

- необходимость изготовления комплектов адаптации при ретрофите  шт.

- выкатной элемент (тележка) предоставляется заказчиком  шт.

- необходимость поставки с ограничителями перенапряжения, параметры \_\_\_\_\_

Исполнение заменяемого выключателя:  стационарное  выкатное

Тип заменяемого выключателя и его технические параметры, год выпуска, название изготовителя:

Тип ;  $I_n =$   А;  $I_{н.откл} =$   кА;  $U_n =$   кВ:

Тип (марка) привода заменяемого выключателя \_\_\_\_\_

Год выпуска: \_\_\_\_\_

Изготовитель: \_\_\_\_\_

Тип шкафа КРУ, (камеры КСО), год изготовления, название изготовителя:

Тип механизма вката выкатного элемента заменяемого выключателя:

рычажный;

редукторный;

двухплечный рычаг;

\_\_\_\_\_.

Принципиальная (монтажная) схема РЗА шкафа КРУ, камеры КСО, вторичных цепей выключателя указывается в приложении;

Монтаж и наладка головного образца с обучением персонала заказчика:  да  нет

**Способ доставки:**

- транспортом изготовителя;  - транспортом заказчика.

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)

Габаритные и установочные размеры выключателей

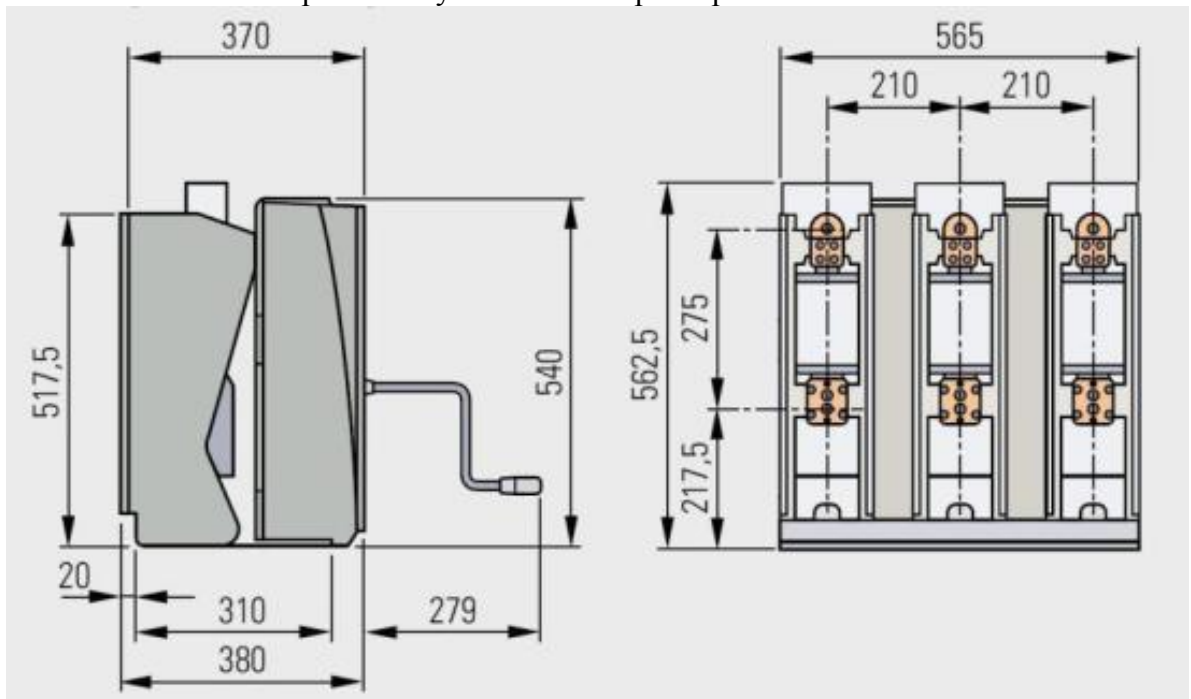


Рис. Б.1 - Габаритные и установочные размеры выключателей ВВ-БЭМН на номинальные токи 800 и 1250 А (номинальные токи отключения 20; 25 и 31,5 кА) с расстоянием между осями верхних и нижних контактом главных цепей одного полюса 275 мм

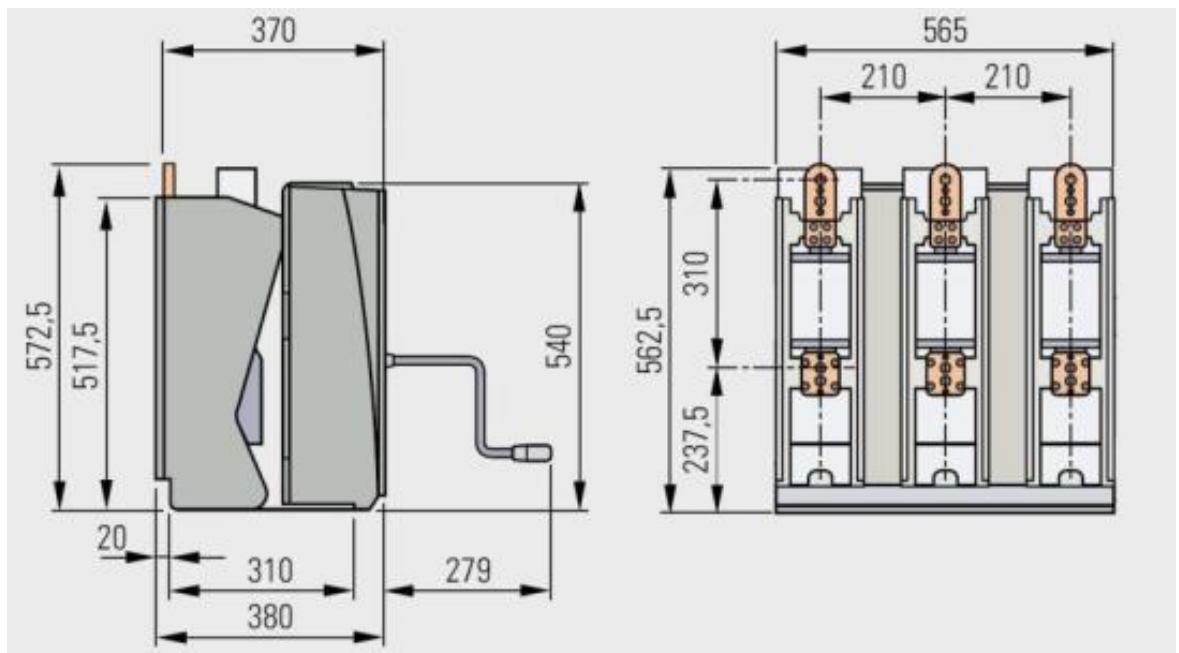


Рис. Б.2 - Габаритные и установочные размеры выключателей ВВ-БЭМН на номинальные токи 800 и 1250 А (номинальные токи отключения 20; 25 и 31,5 кА) с расстоянием между осями верхних и нижних контактом главных цепей одного полюса 310 мм

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

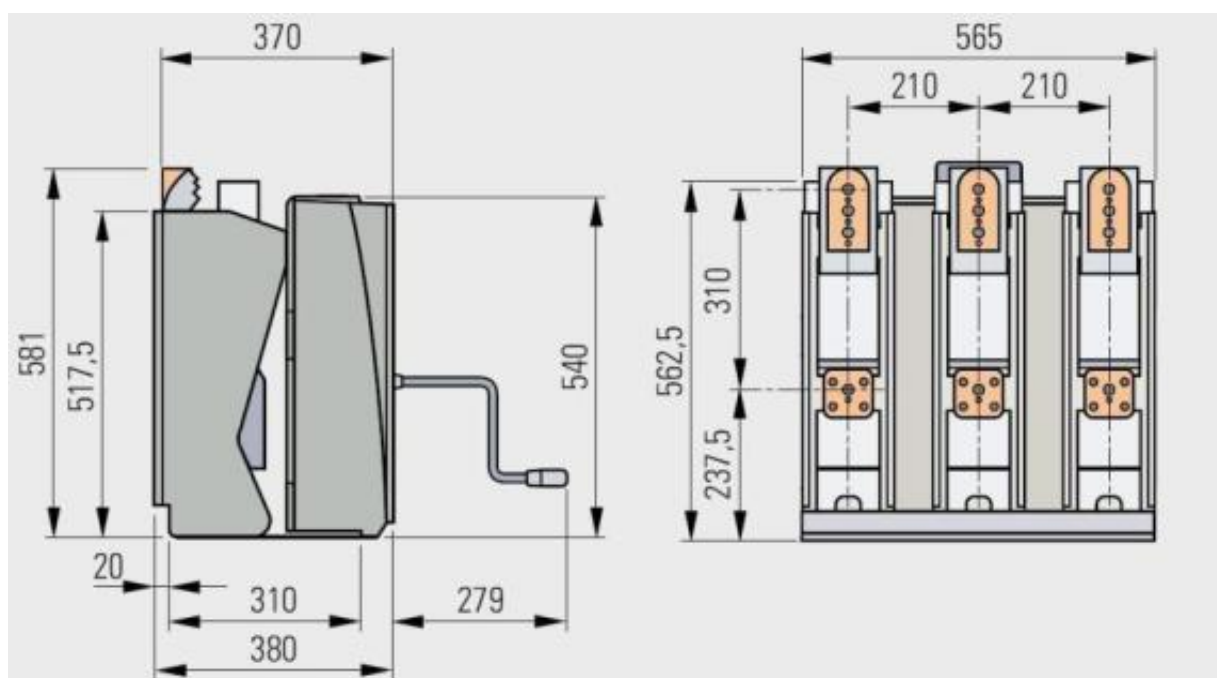


Рис. Б.3 - Габаритные и установочные размеры выключателей ВВ-БЭМН на номинальные токи 2000 и 2500 А (номинальные токи отключения 25 и 31,5 кА)

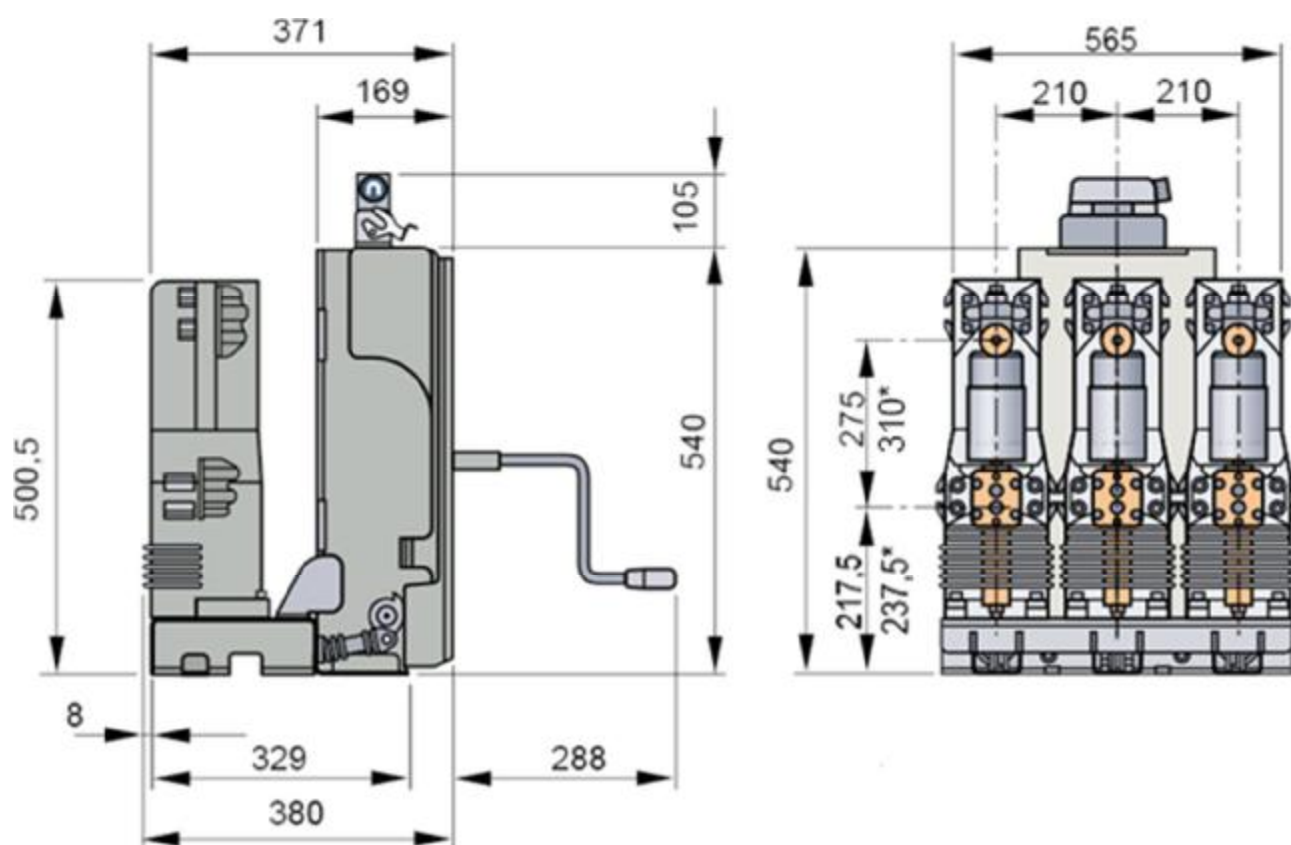


Рис. Б.4 - Габаритные и установочные размеры выключателей ВВ-БЭМН-М на номинальные токи 800 и 1250 А (номинальные токи отключения 20; 25 и 31,5 кА),  
\*Размеры помеченные звездочкой – для ВВ-БЭМН-М на номинальный ток 1600А (номинальный ток отключения 20; 25 и 31,5 кА)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

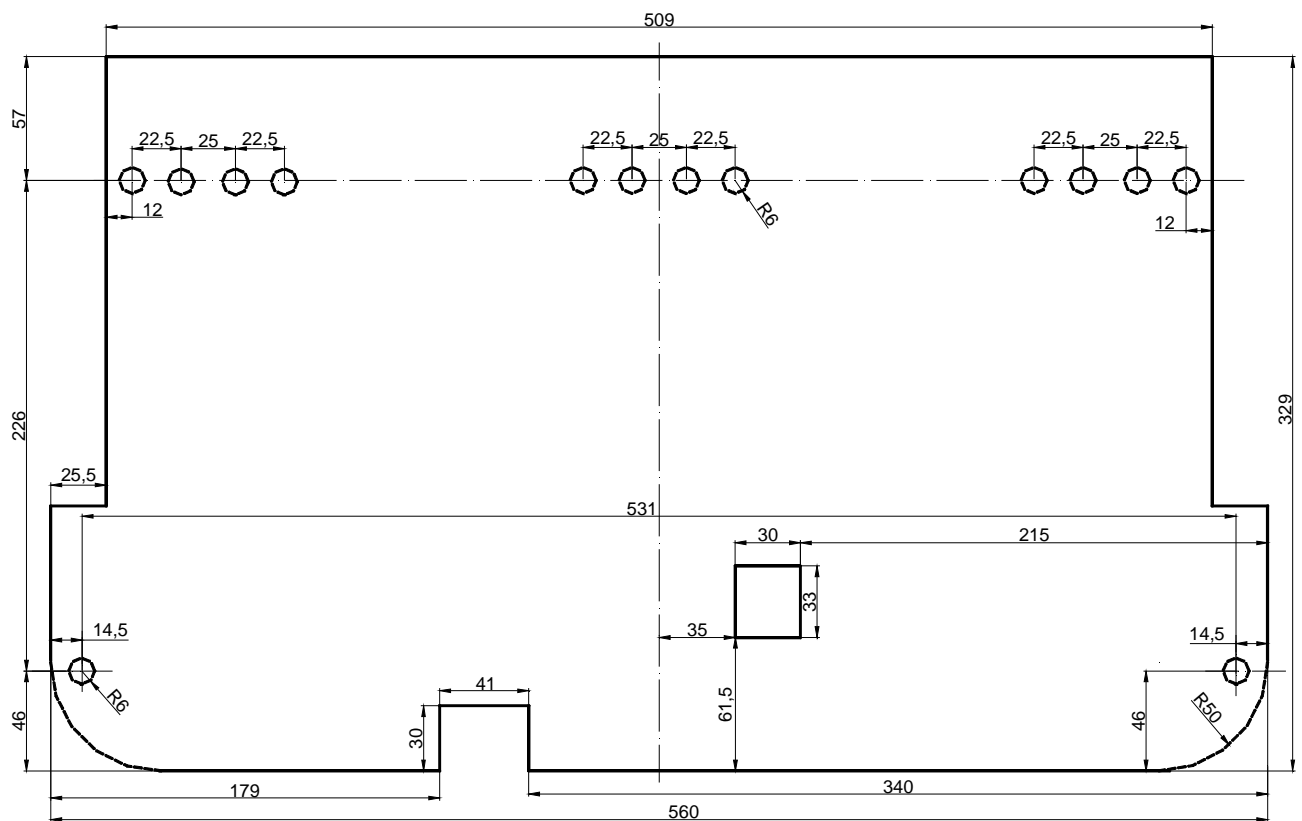


Рис. Б.5 – Крепление выключателя ВВ-БЭМН-М

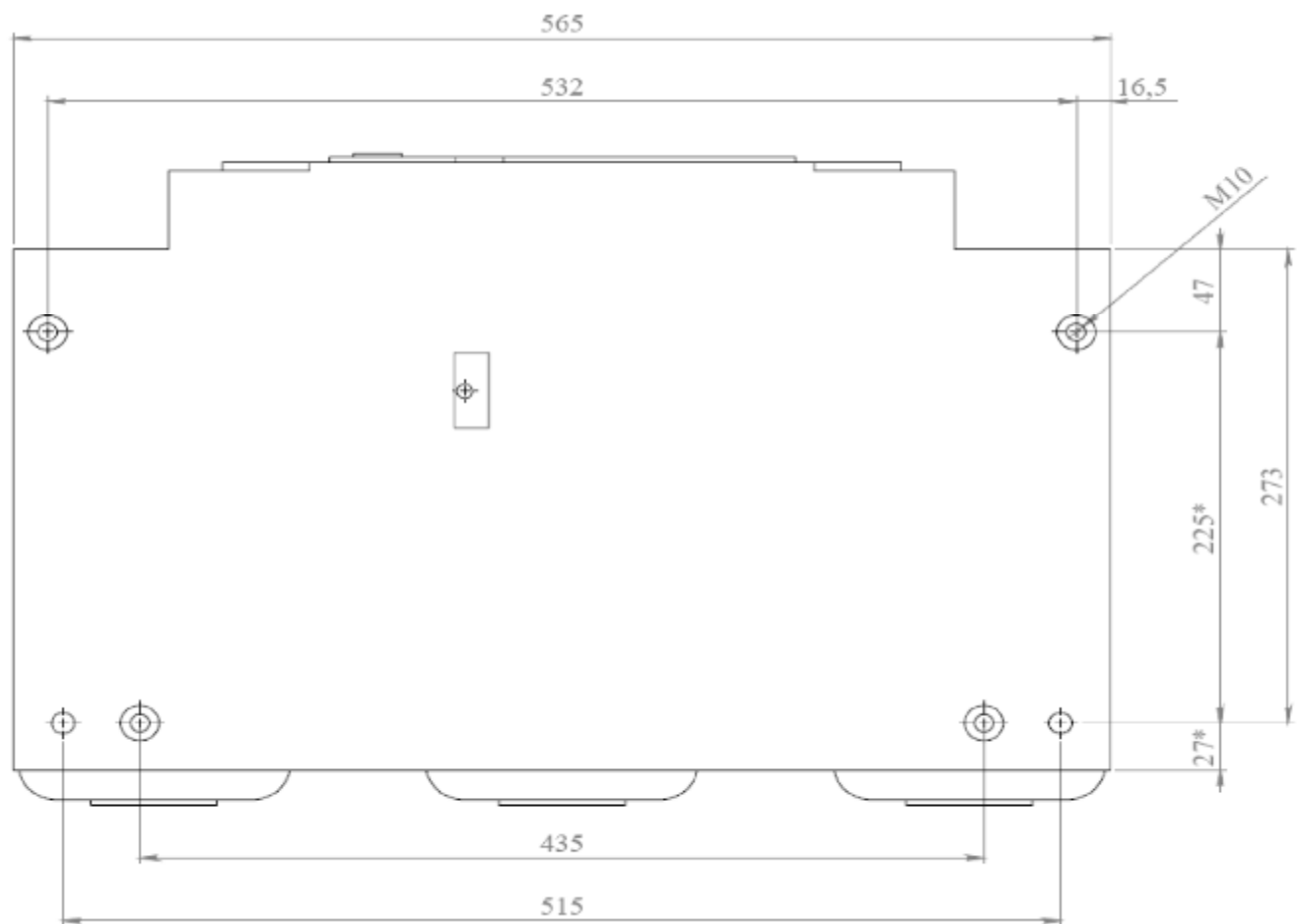


Рис. Б.6 – Крепление выключателя ВВ-БЭМН (\*- размеры для справок).

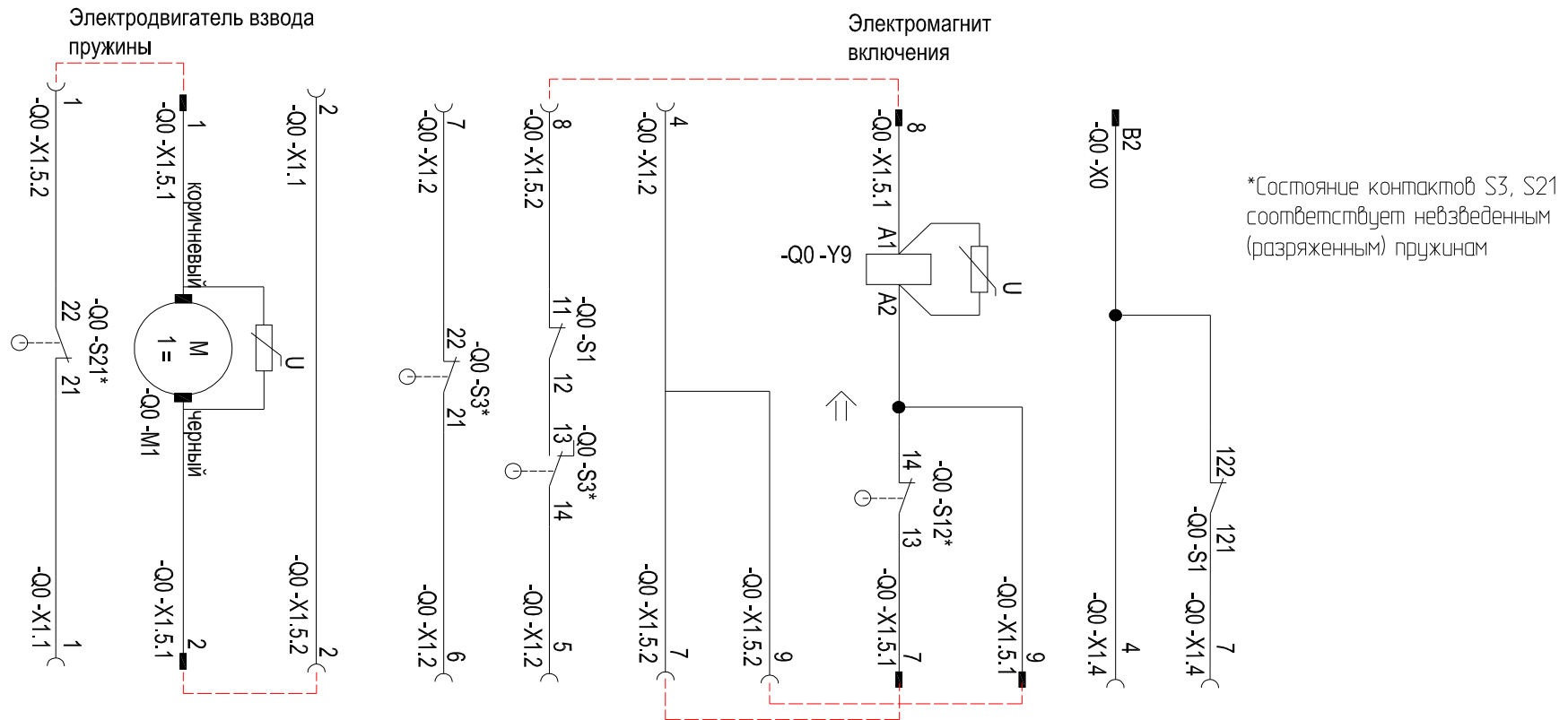


Рис. В.1. Электрическая схема управления выключателем ВВ-БЭМН-М (в модификации выпуска до октября 2019 года).

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



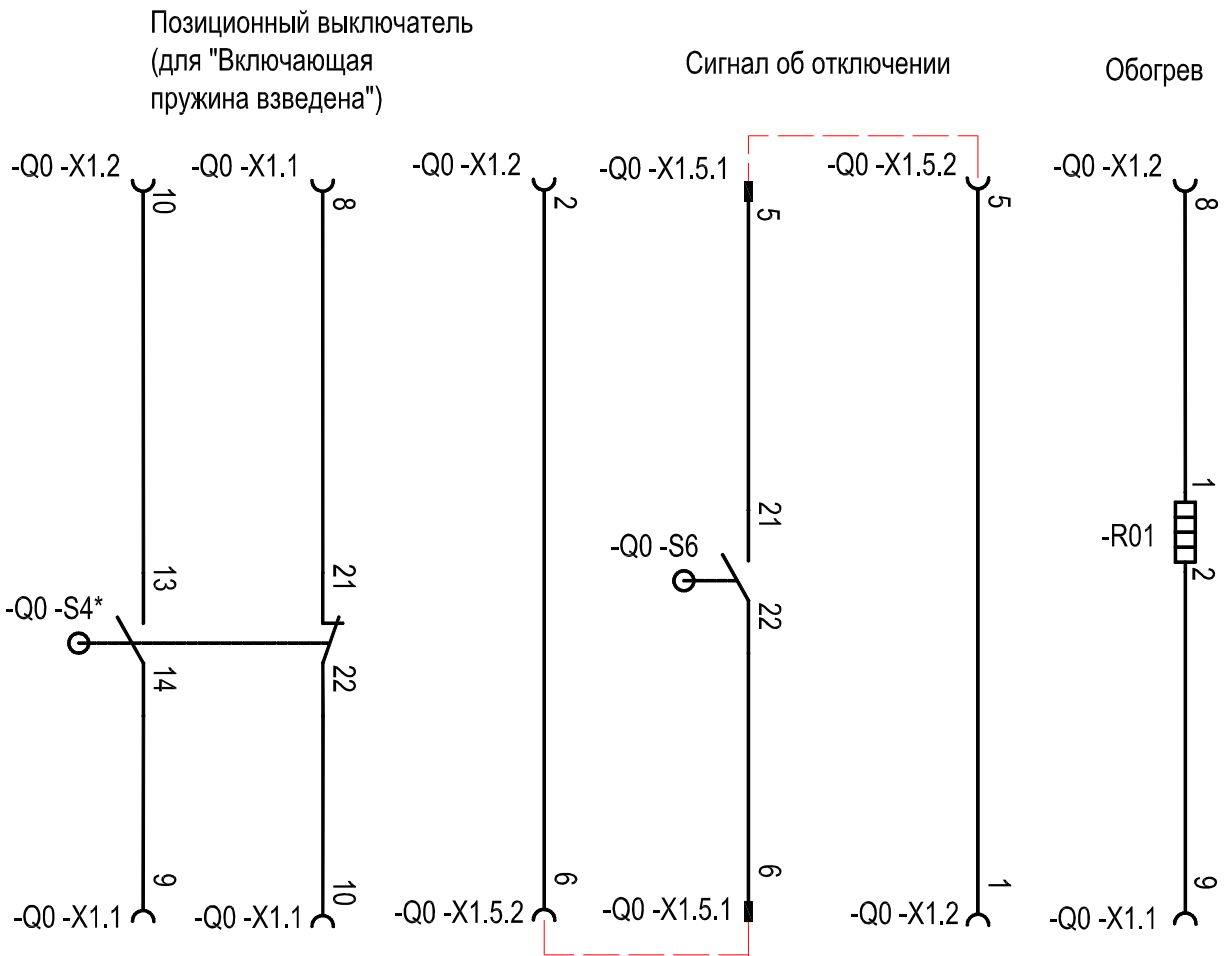


Рис. В.3. Электрическая схема управления выключателем ВВ-БЭМНН-М (в модификации выпуска до октября 2019 года) (продолжение)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

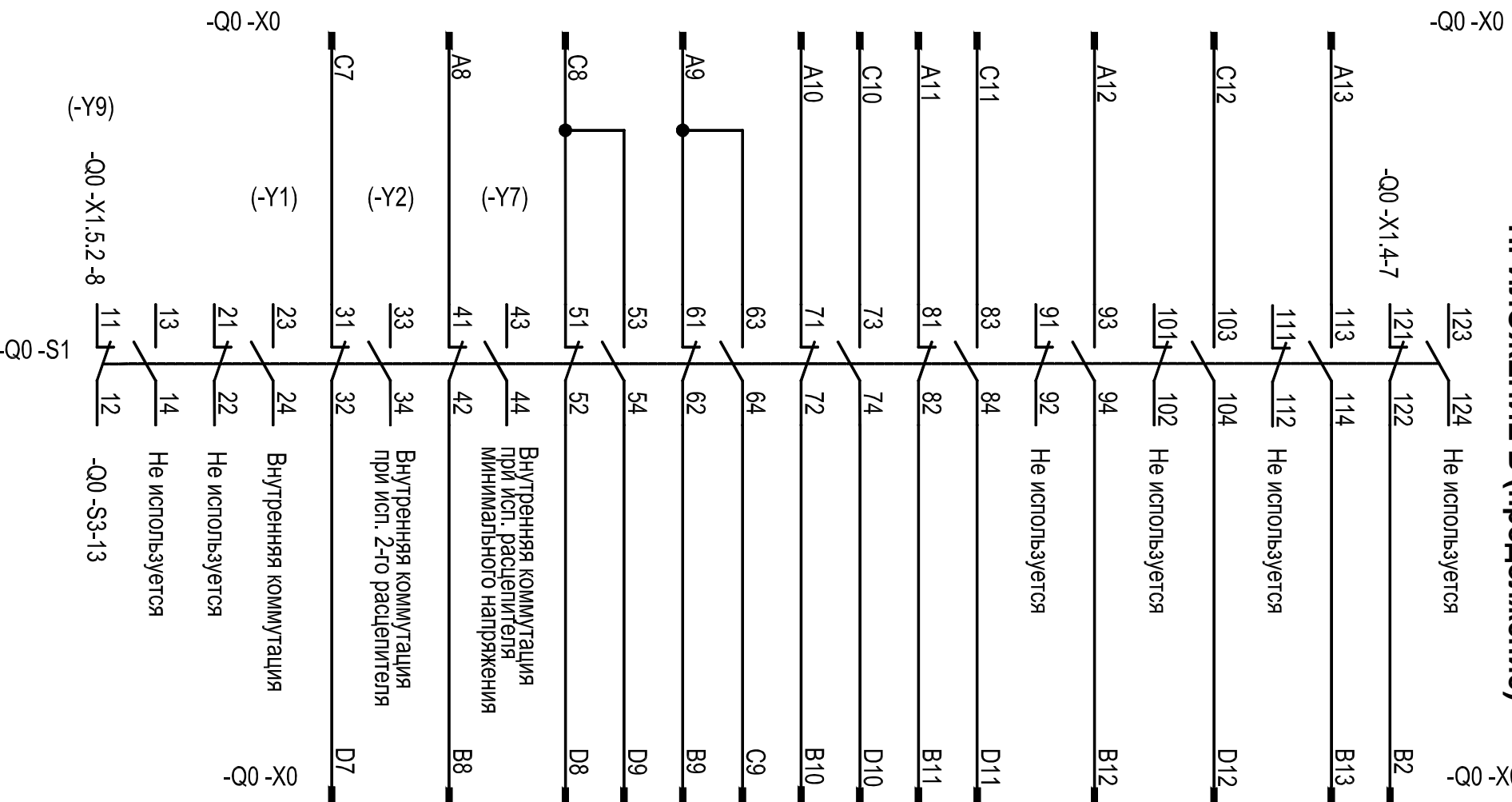


Рис. В.4. Электрическая схема управления выключателем ВВ-БЭМН-М (в модификации выпуска до октября 2019 года) (продолжение)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

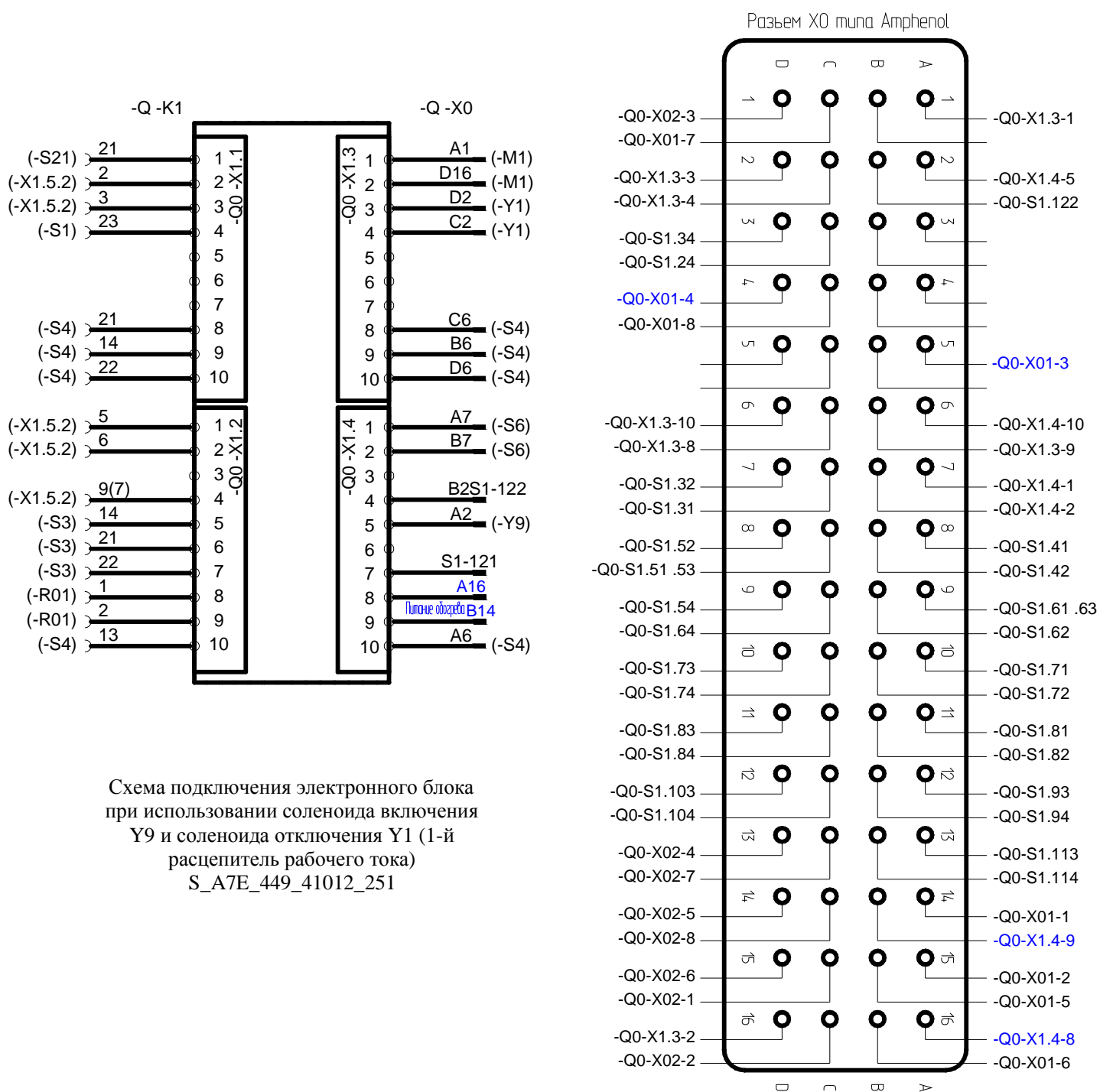


Схема подключения электронного блока при использовании соленоида включения Y9 и соленоида отключения Y1 (1-й распределитель рабочего тока)  
S\_A7E\_449\_41012\_251

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



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

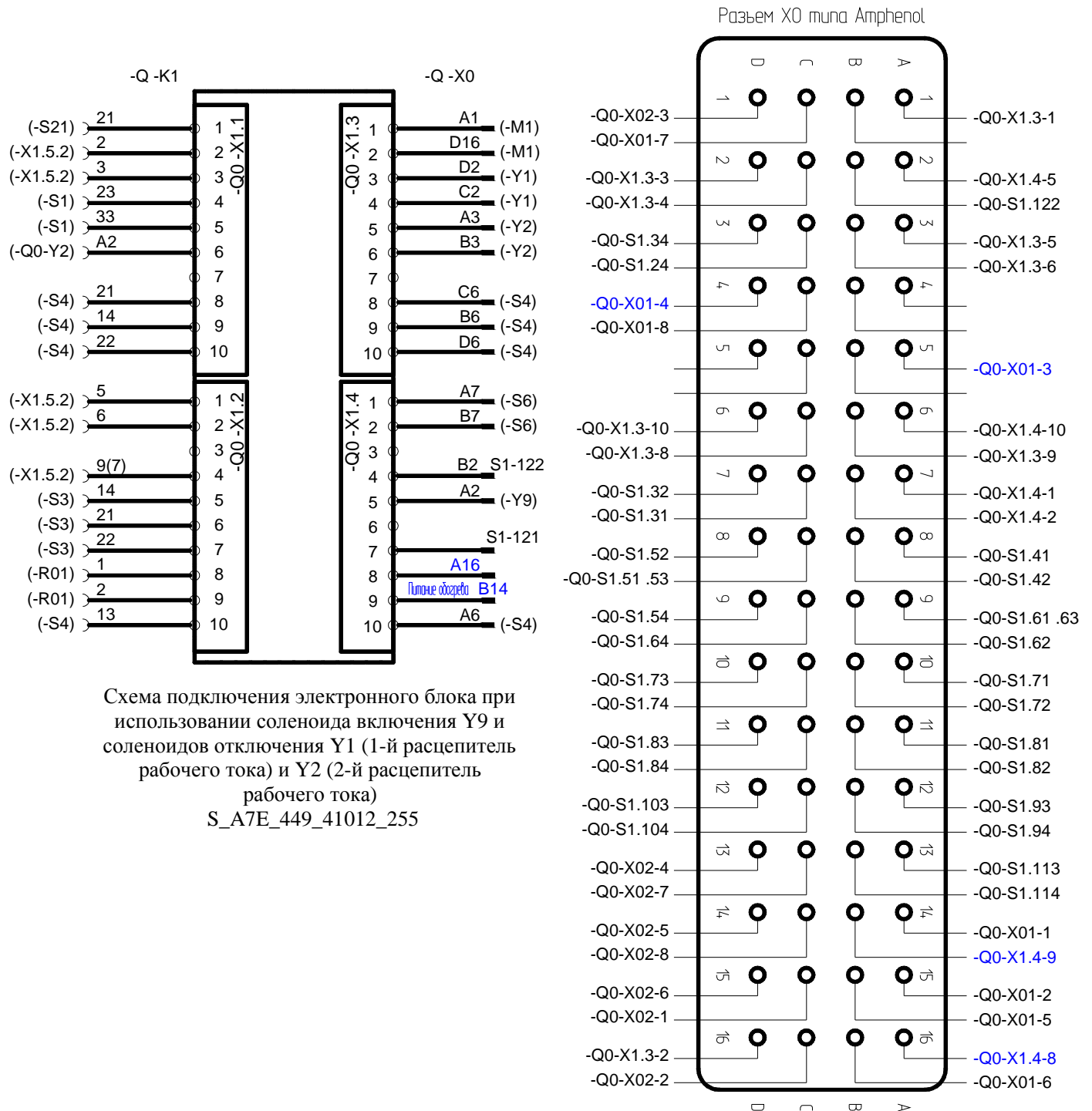


Рис. В.6. Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока (в модификации выпуска до октября 2019 года) (продолжение)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

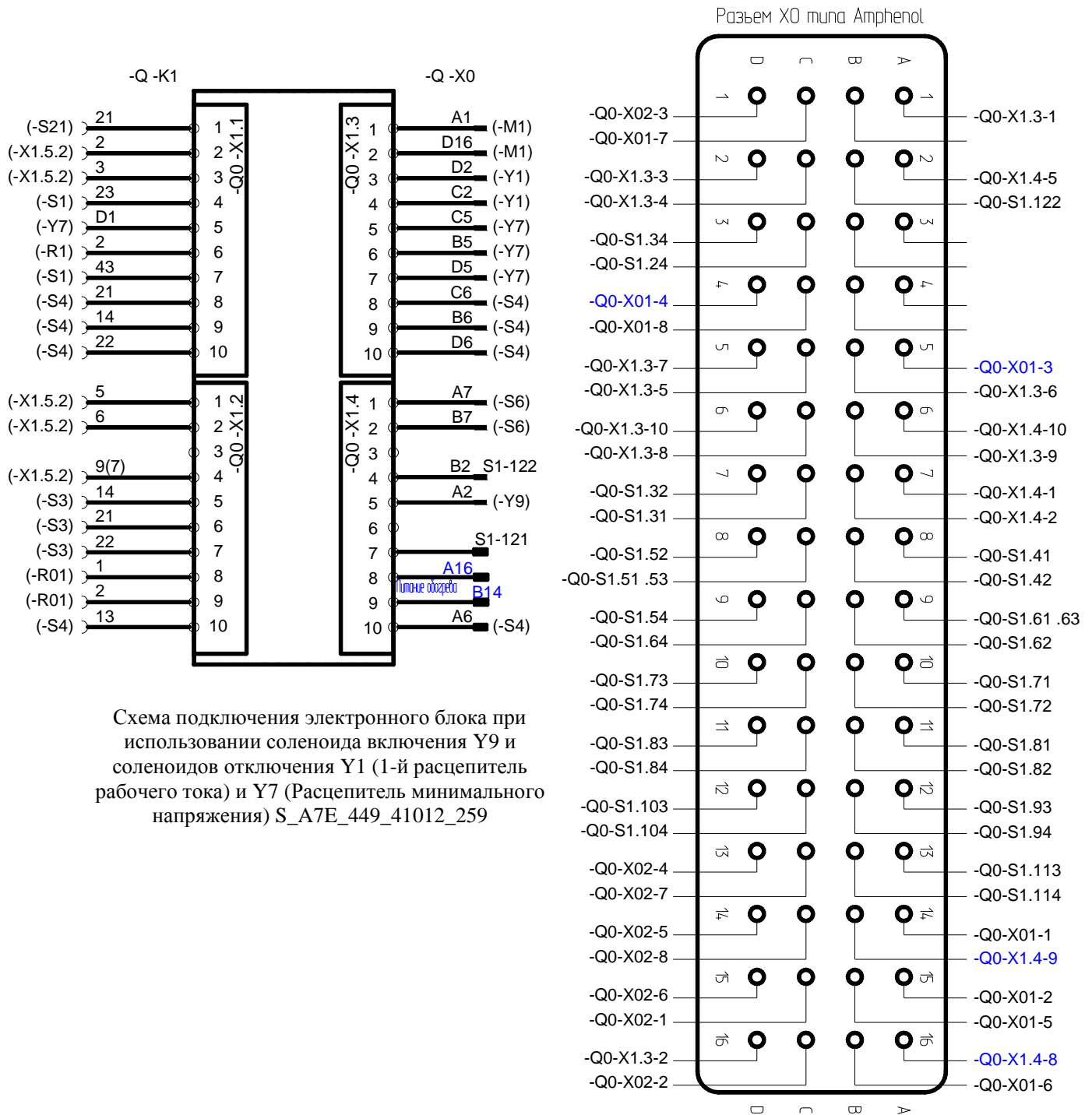


Рис. В.7. Схема подключения разъёма типа Amphenol и электронного блока (в модификации выпуска до октября 2019 года) (продолжение)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

Разъем XO типа Amphenol

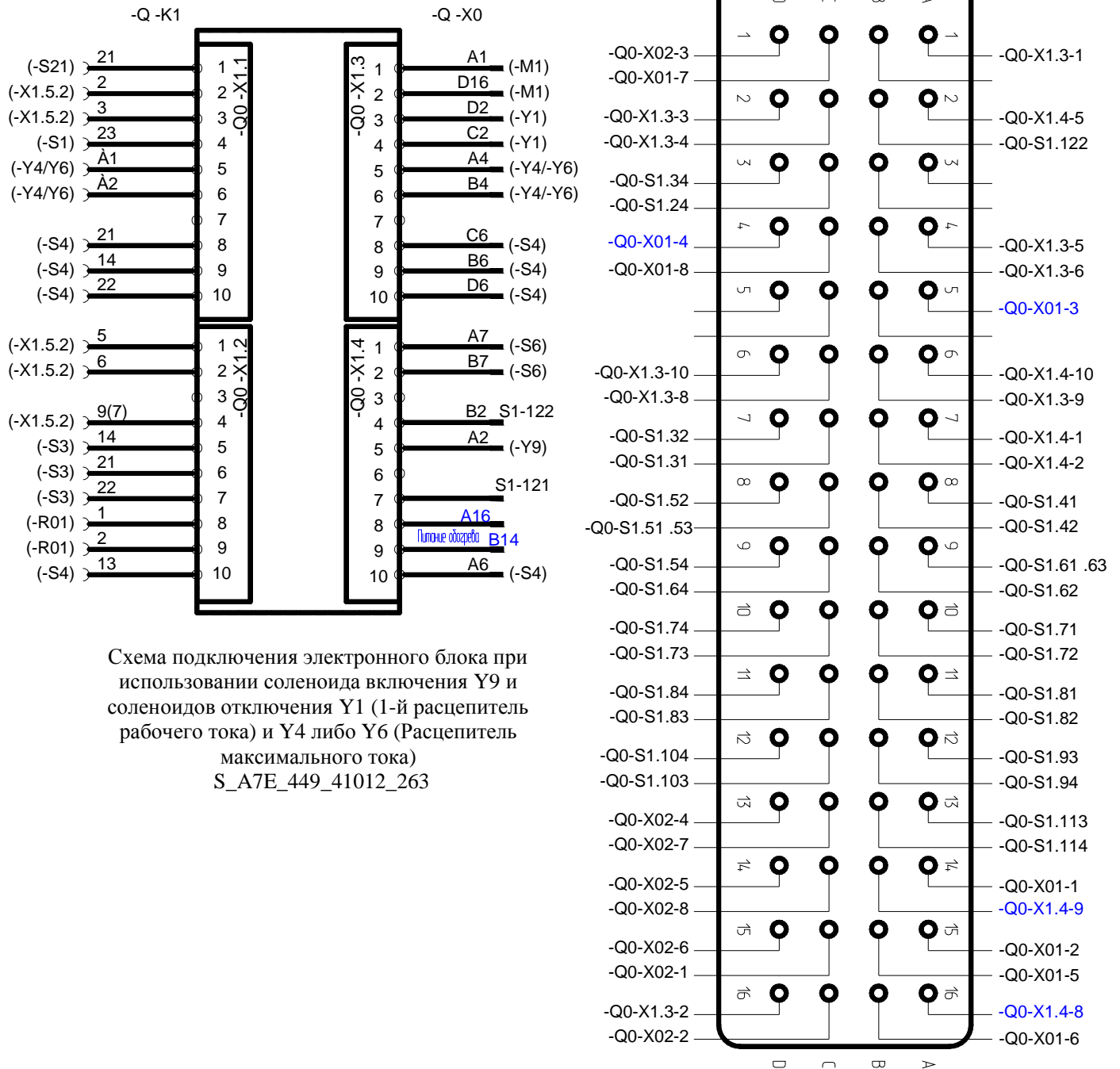


Схема подключения электронного блока при использовании соленоида включения Y9 и соленоидов отключения Y1 (1-й расцепитель рабочего тока) и Y4 либо Y6 (Расцепитель максимального тока)  
S\_A7E\_449\_41012\_263

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

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

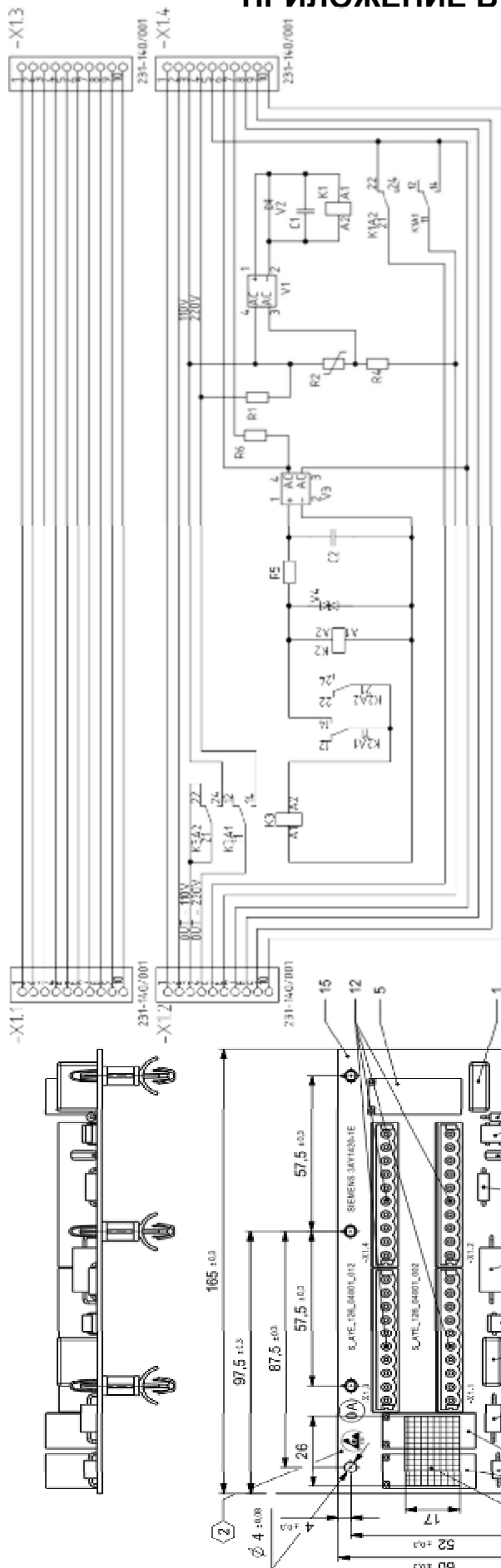
Номер разъема (розетка)	Номер контакта	Назначение - номер контакта
-Q0 -X1.1	1	-Q0 -S21 :21
	2	-Q0 -X1.5.2 :2
	3	-Q0 -X1.5.2 :3
	4	-Q0 -S1 :23
	5	-Q0 -S1,-Y4, -Y6, -Y7 :33, A1, A1, D1 2)
	6	-Q0 -Y2, -Y4, -Y6, -R1 :A2, A2, A2, 2 2)
	7	-Q0 -S1 :43
	8	-Q0 -S4 :21 1)
	9	-Q0 -S4 :14
	10	-Q0 -S4 :22 1)
-Q0 -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)

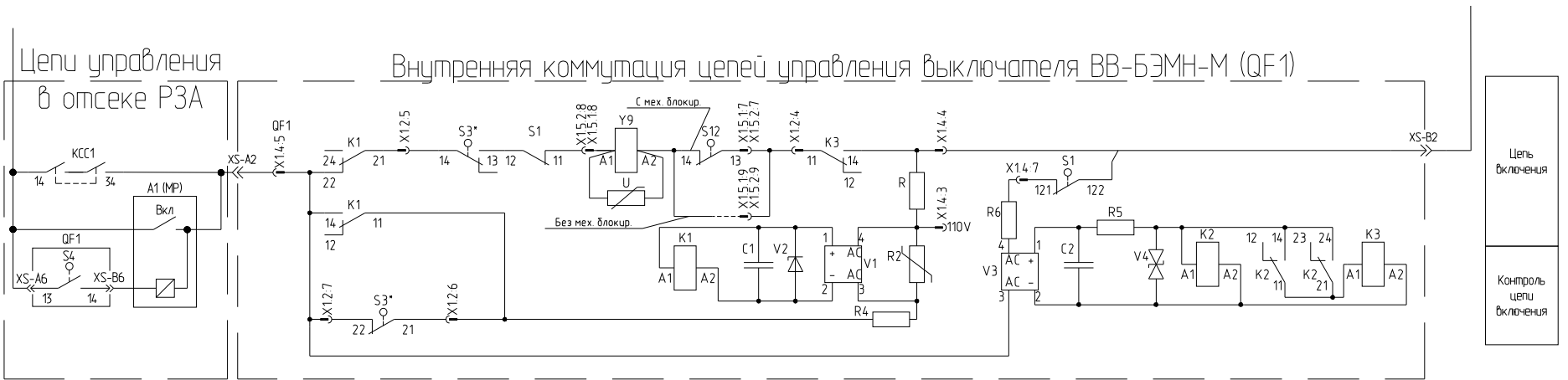
Номер разъема	Номер контакта	Назначение - номер контакта	
-Q0 -X1.5.1 (штеккер)	1	-Q0 -M1	:коричневый
	2	-Q0 -M1	:черный
	3	-Q0 -Y1	:A2
	4	-Q0 -Y1	:A1
	5	-Q0 -S6	:21
	6	-Q0 -S6	:22
	7	-Q0 -S12	:13
	8	-Q0 -Y9	:A1
	9	-Q0 -Y9	:A2
	10	-	-
-Q0 -X1.5.2 (розетка)	1	-Q0 -S21	:22
	2	-Q0 -X1.1	:2
	3	-Q0 -X1.1	: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)

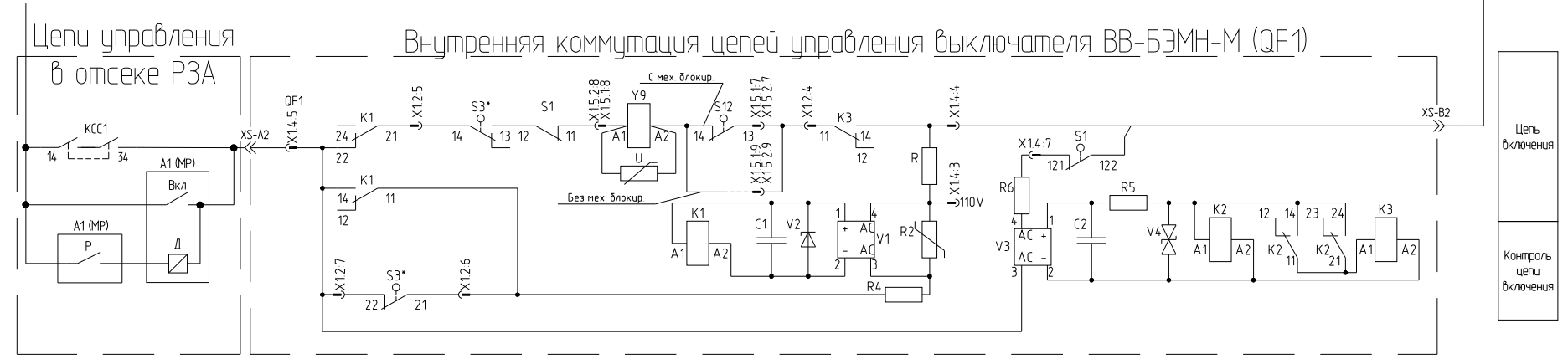


№	Маркировка	Обозначение	Номинальные параметры	Кол-во	Код заказа	Пронта.	Номенкл. №
1	C1, C2	Пленочный конденсатор	0,22 мкФ, DC-400 V, RM15	2	KEU1910 MKS4	Вкга WIMA	-
2	R1	Резистор	27 К, 5 %, 1 W, 0411	1	MOST152 RSF100	KOA	-
3	V2	Стабилизатор	27 К, 5 %, 1 W, 0207 200 V, 1 W 5, DO41 200 V, 3 W, DO41	1	PO595-0 1N5956	Yageo 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 обмоток 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	E214025 E54214
7	R2	Варистор	2,2 К±5%, 1 W F <sub>0</sub> = 5 W, U <sub>max</sub> = 62 V	1	D1108 820 471 511	Vishay Panjit	E54214 E111753
8	R6	Резистор	6,2 К±5%, 5 W	1	V150LA2P S07K150	Littlefuse Epcos	E332875 E320116
9	R5	Резистор	2,2 К±5%, 1 W	1	AC06000006201J AC01000002201J	Vishay	E321126
10	V4	Симметричный стабилизатор		1	P6KE62CA	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	0231-0140/001-000	Wago	E45171
13	(-X1.1) - (-X1.4)	Гнездо 10 конт.	RM5 mm MCS-MIDI classic	(4)	0231-0110/025-903	Wago	-
14		Распорка	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)



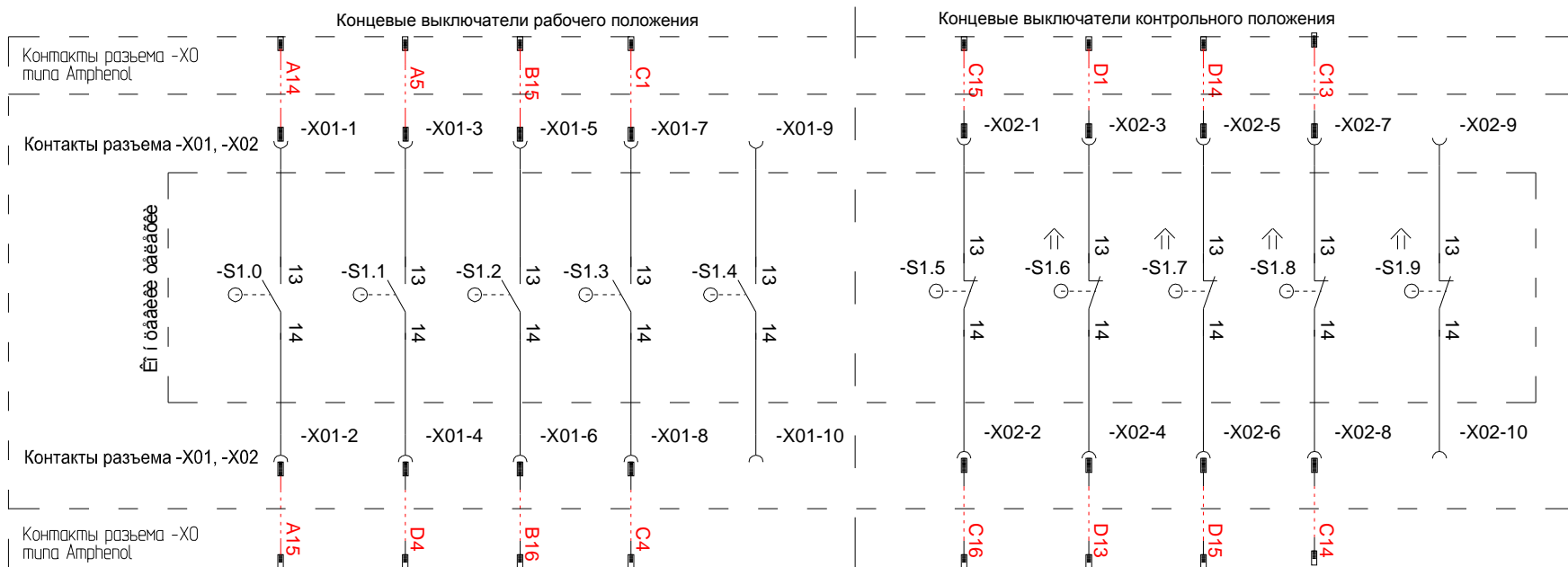
Вариант 1 - с использованием блок-контакта выключателя "Включающая пружина взведена"



Вариант 2 - с использованием релейного выхода микропроцессорного реле.

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

\*Примечание - состояние контактов S3 соответствует невзведенным (разряженным) пружинам.



C14 ..... Цепи концевых выключателей выкатной тележки

Таблица расключения концевых выключателей рабочего положения

Разъем	N контакта	N контакта концевого выключателя
-X01	1	-S1.0 :13
	2	-S1.0 :14
	3	-S1.1 :13
	4	-S1.1 :14
	5	-S1.2 :13
	6	-S1.2 :14
	7	-S1.3 :13
	8	-S1.3 :14
	9	-S1.4 :13
	10	-S1.4 :14

Таблица расключения концевых выключателей контрольного положения

Разъем	N контакта	N контакта концевого выключателя
-X02	1	-S1.5 :13
	2	-S1.5 :14
	3	-S1.6 :13
	4	-S1.6 :14
	5	-S1.7 :13
	6	-S1.7 :14
	7	-S1.8 :13
	8	-S1.8 :14
	9	-S1.9 :13
	10	-S1.9 :14

Рис. В.11 Электрическая схема подключения концевых выключателей выкатной тележки вакуумного выключателя ВВ-БЭМН-М в модификации выпуска до октября 2019г



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

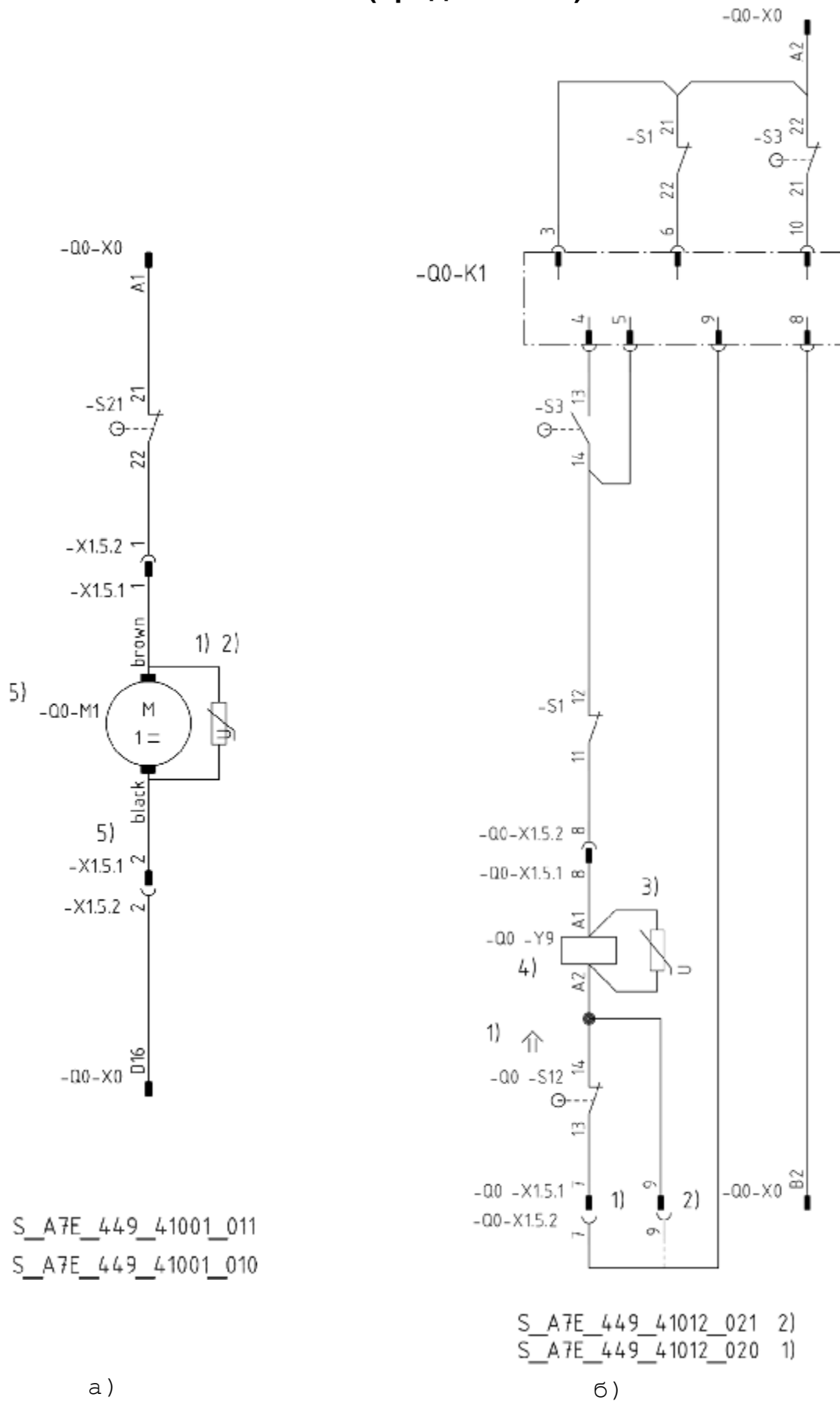
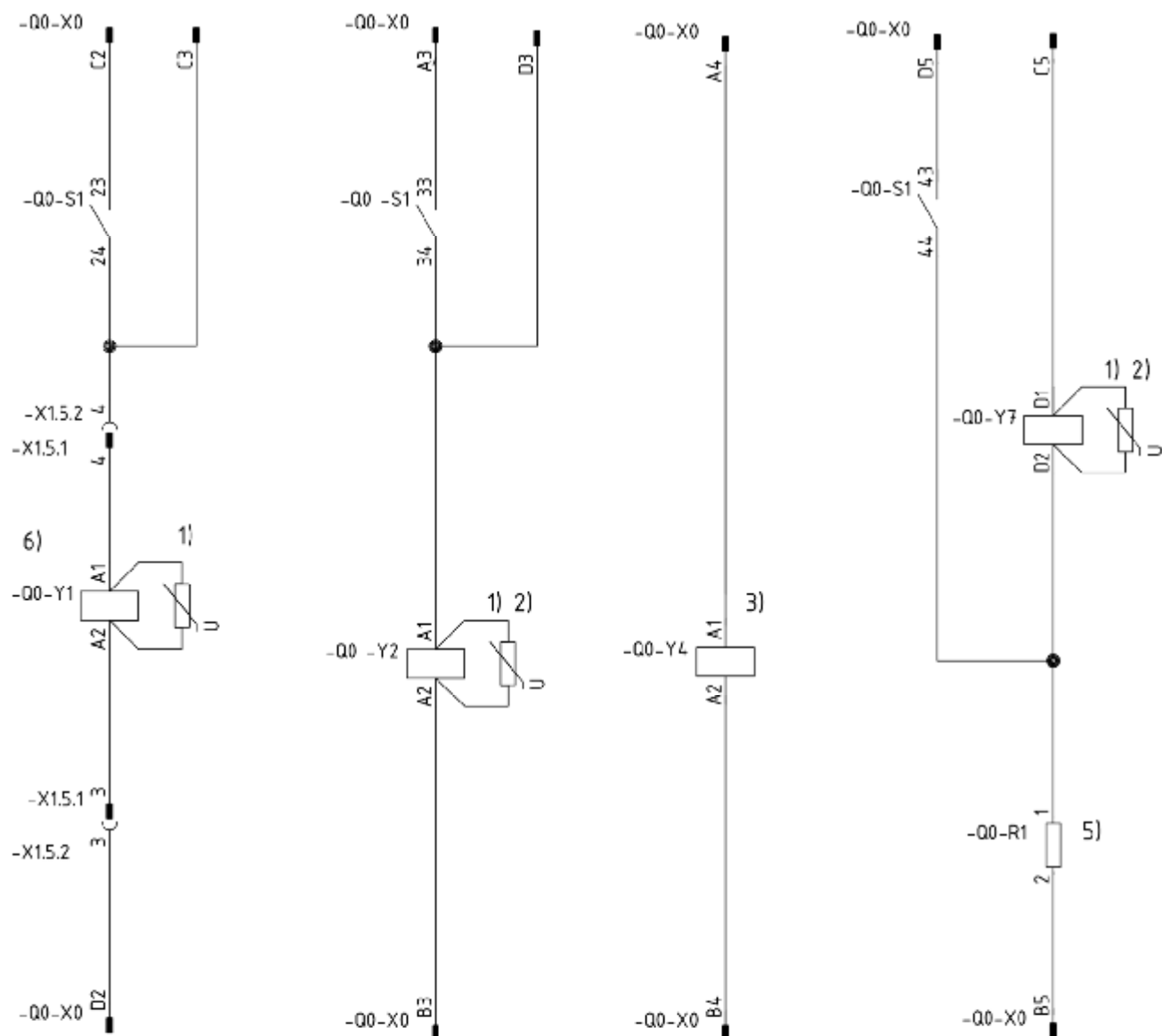


Рис.В12. а) Схема питания электродвигателя привода, б) цепи отключения Y9.  
(В модификации выпуска после октября 2019г.)

## 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)

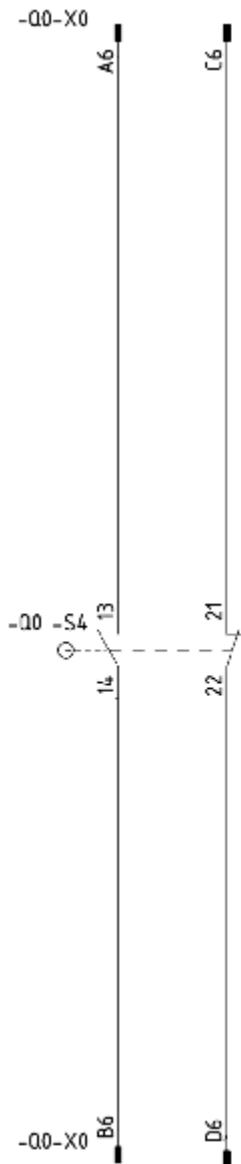
б)

в)

г)

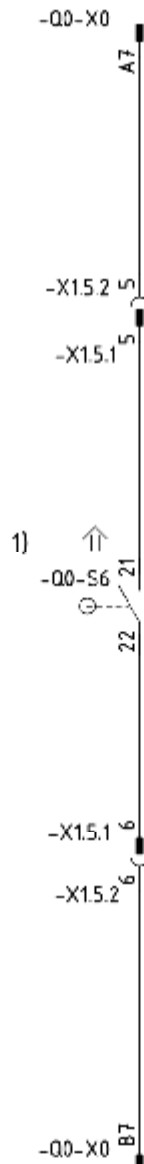
Рис.В13 Цепи электромагнитов расцепителей а) Y1, б) Y2, в) Y4, г) Y7  
(В модификации выпуска после октября 2019г.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)



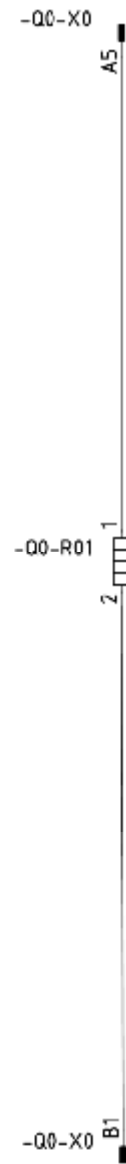
S\_A7E\_449\_41042\_011

а)



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

б)

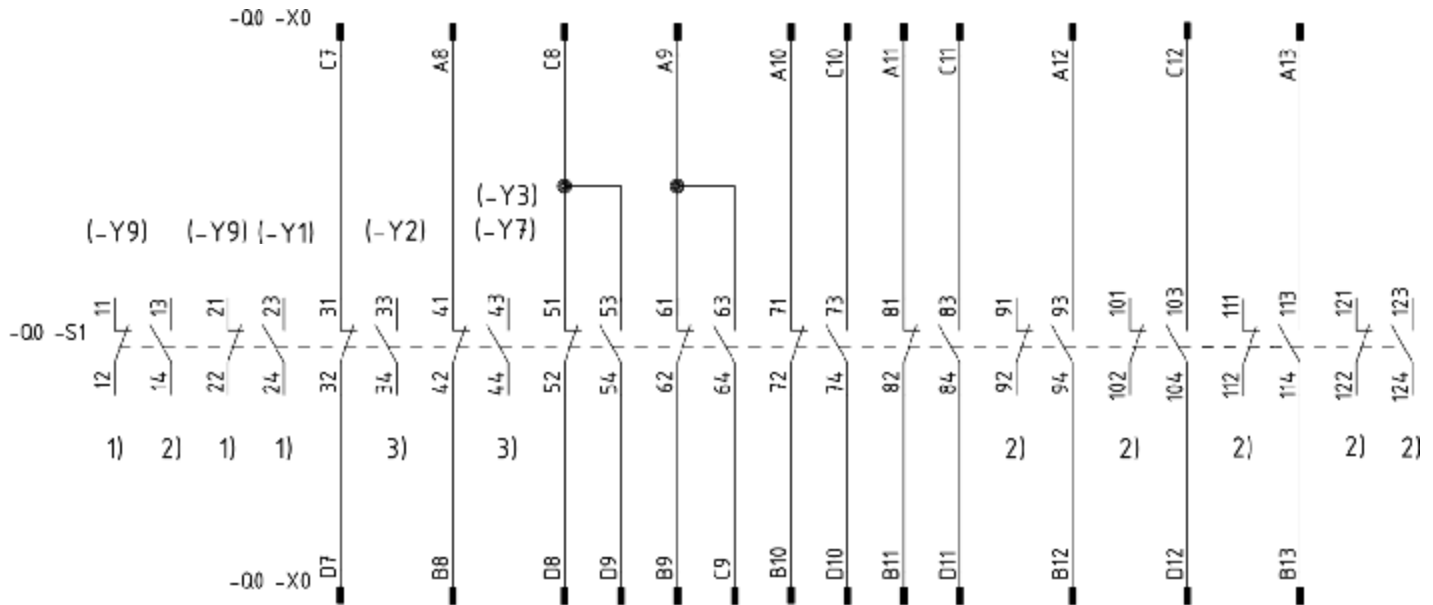


S\_A7E\_449\_41050\_011  
Zusatz / Order code: Z=A30  
wenn ohne /if without Z=A47

в)

Рис.В14 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.В15. 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		
-Q0 -X0	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	
	B1	-Y8E/-V5/-R01-2	:E2/:2N/:2	(-Y8E (-))

Разъем	№ Коннектора разъема	Назначение, наименование		
-Q0 -X0	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
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	
	D8	-S1	:52	








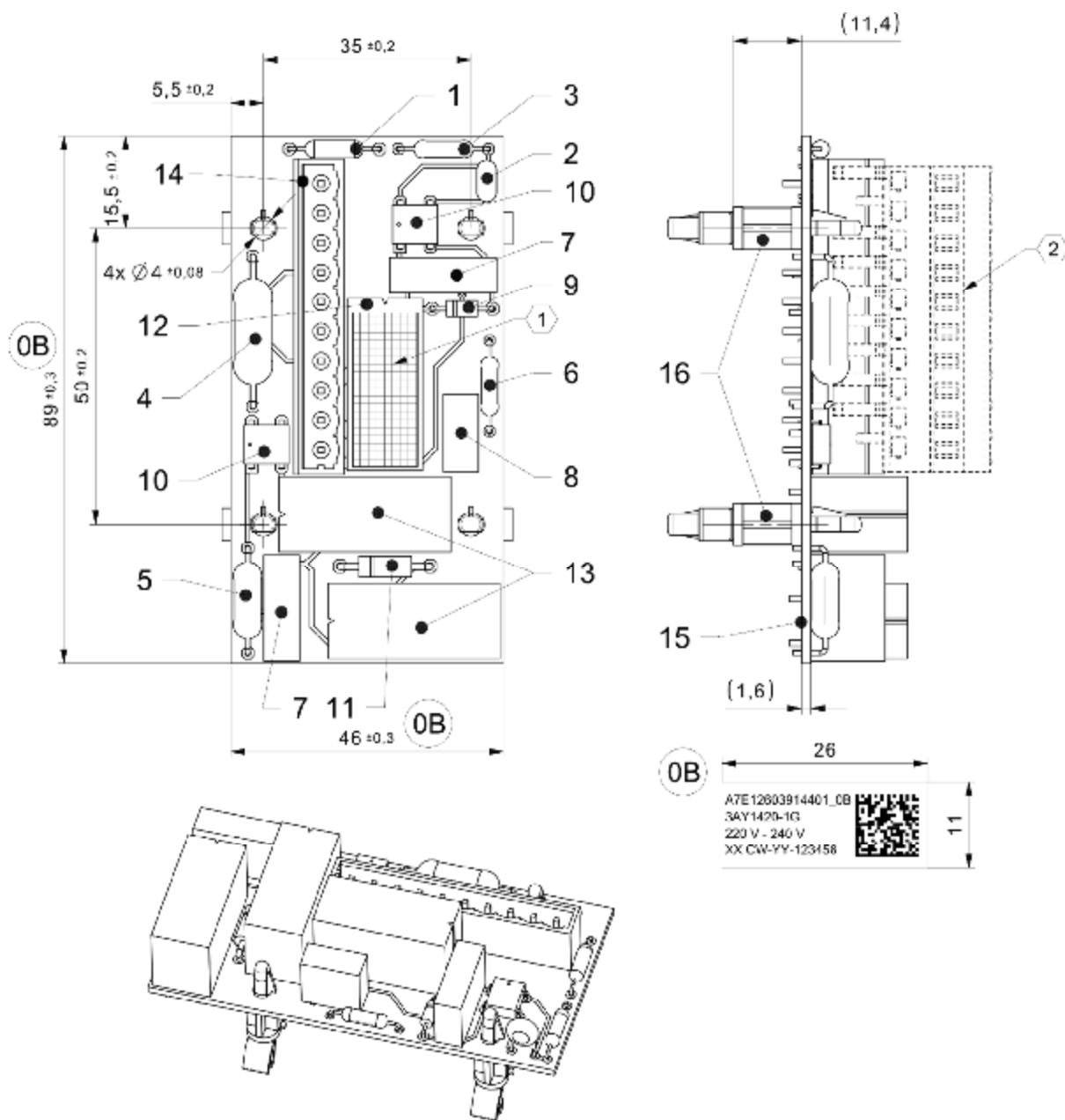
Разъем	№ Коннектора разъема 	Назначение, наименование
	D9	-S1 :54
	D10	-S1 :74
	D11	-S1 :84
	D12	-S1 :104
	D13	-X02/-S1 :4/:22
	D14	-X02/-S1 :5/:14
	D15	-X02/-S1 :6/:124
	D16	-X1.5.2 :2 (-M1(-))
		
Confac male: 	TN01 016 000 2 (1) 64 pol	
Confac female: 	VN02 016 000 2 (1) 64 pol	

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

Разъем	№ Коннектора разъема 	Назначение, наименование
-Q0 -X1.5.1	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	1	-Q0 -S21 :22
	2	-Q0 -X0 :D16
	3	-Q0 -X0 :D2
	4	-Q0 -S1 :24
	5	-Q0 -X0 :A7
	6	-Q0 -X0 :B7
	7	-Q0 -K1 :9
	8	-Q0 -S1 :11
	9	-Q0 -K1 :9
	10	-
		

Connecfor Typ Wago

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)



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

Рис. В16 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
					S07K150	Epcos	E321126

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

№	Маркировка	Наименование	Номинальные параметры	Кол-во	Код заказа	Производитель	Код заказа
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	1M, ±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	1	1 N5956	Panjit ON-Semi Semtech	-
			200 V, 3 W, D041				
10	V1, V3	Диодный мост	800 V, 1 A	2	DF 08M	Vishay	E54214
					DF 10M DM 08	Vishay Panjit	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

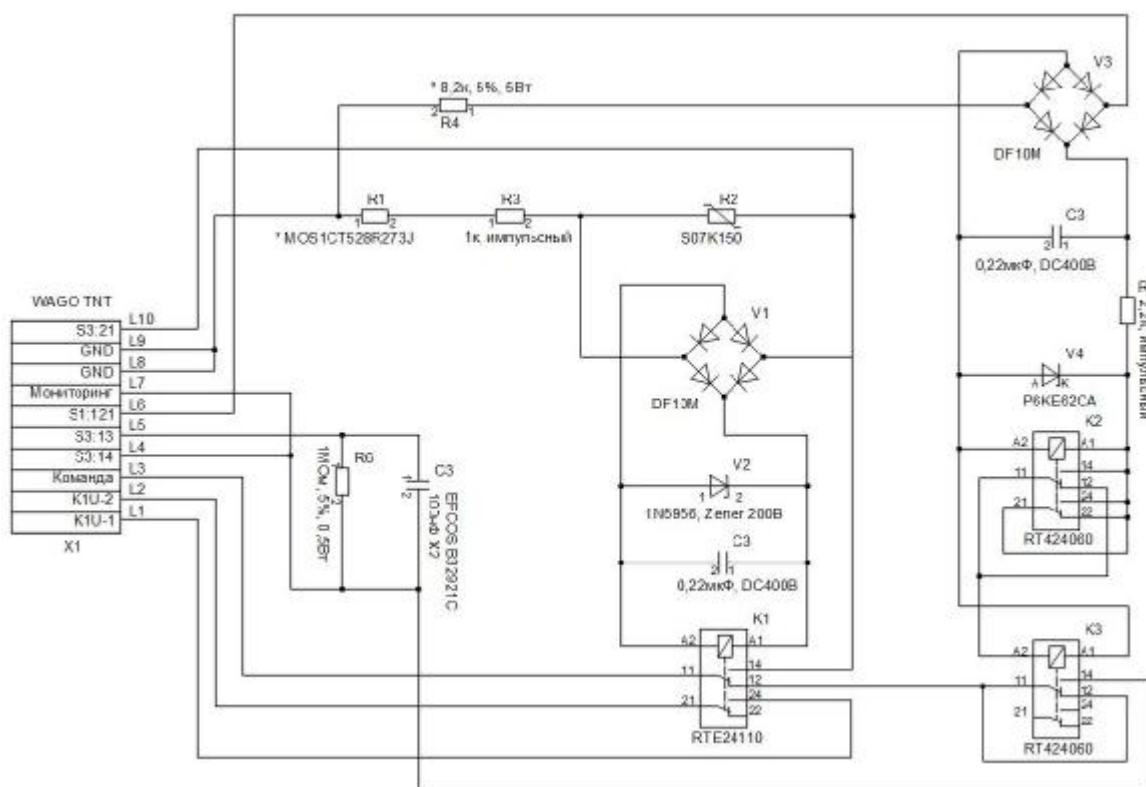



Рис. В17. Схема электронного блока К1 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

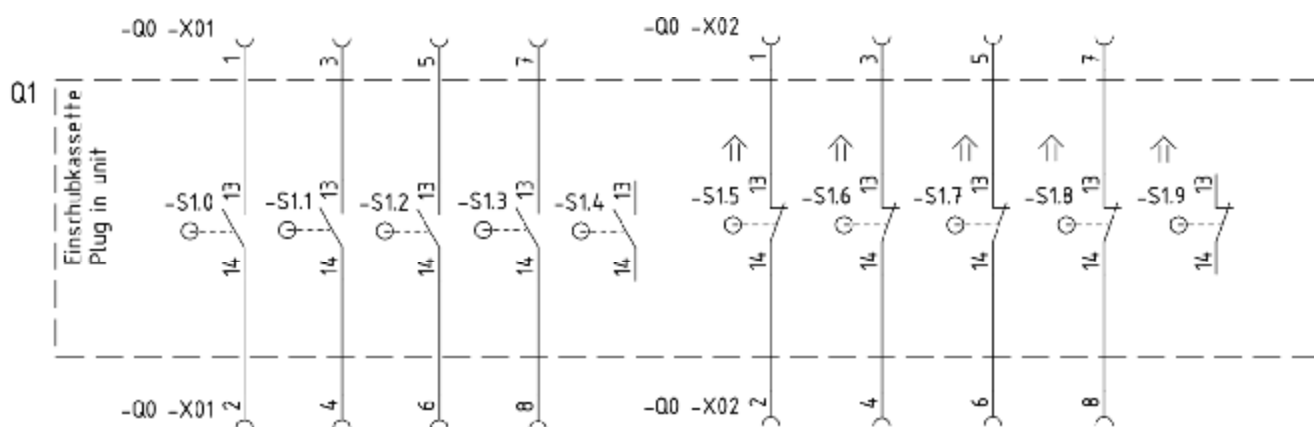


## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

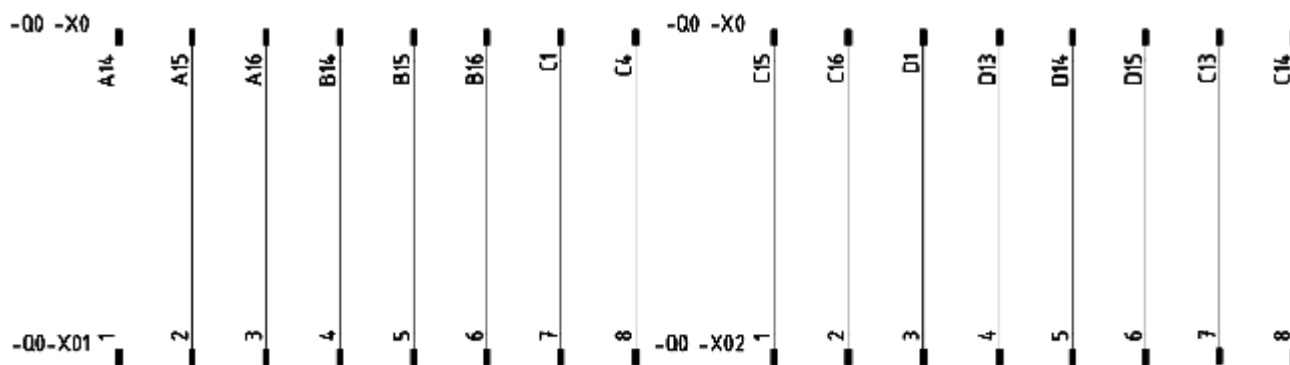
Табл. В6. Распайка 10-ти контактного разъема электронного блока К1 (В модификации выпуска после октября 2019г.)

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



S\_A7E\_449\_41085\_001




S\_A7E\_449\_41085\_002

Рис.В18. Блок-контакты выкатной тележки (В модификации выпуска после октября 2019г.)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (продолжение)

Табл. В7. Распайка 10-ти контактных разъемов выкатной тележки. (В модификации выпуска после октября 2019г.)

Разъем	№ Коннектора разъема 	Назначение, наименование
-Q0 -X01	1	-Q1 -S1.0:13
	2	-Q1 -S1.0:14
	3	-Q1 -S1.1:13
	4	-Q1 -S1.1:14
	5	-Q1 -S1.2:13
	6	-Q1 -S1.2:14
	7	-Q1 -S1.3:13
	8	-Q1 -S1.3:14
	9	
	10	
-Q0 -X02	1	-Q1 -S1.5:13
	2	-Q1 -S1.5:14
	3	-Q1 -S1.6:13
	4	-Q1 -S1.6:14
	5	-Q1 -S1.7:13
	6	-Q1 -S1.7:14
	7	-Q1 -S1.8:13
	8	-Q1 -S1.8:14
	9	
	10	

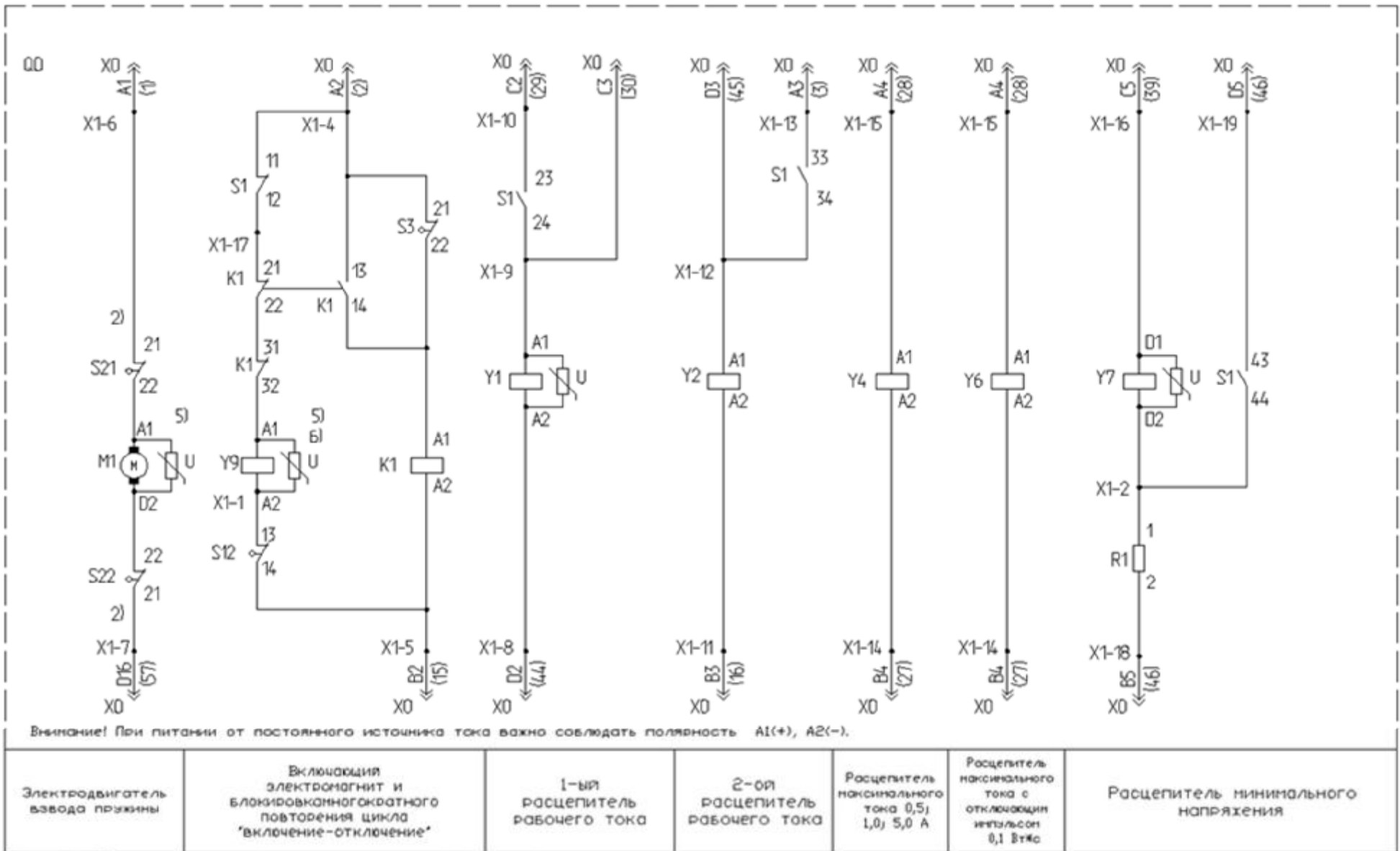


Рис. Г.1 – Электрическая схема управления выключателем ВВ-ВЭМ





Электрическая схема подключения концевых выключателей выкатной тележки с вакуумным выключателем ВВ-БЭМН (только с выкатным элементом Siemens при внесении соответствующей отметки в опросный лист Приложение А)



Таблица расключения концевых выключателя рабочего положения

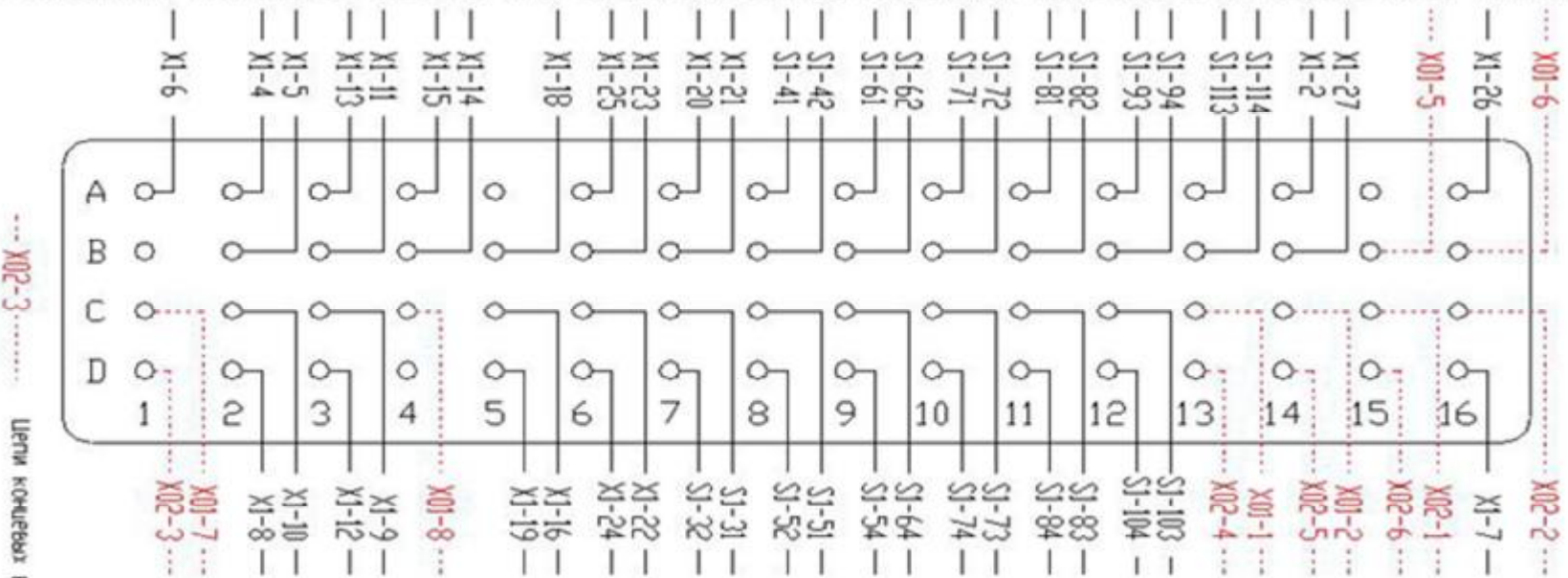
Разъем	N контакта Y	N контакта концевого выключателя
-X01	1	-S1.0 :13
	2	-S1.0 :14
	3	-S1.1 :13
	4	-S1.1 :14
	5	-S1.2 :13
	6	-S1.2 :14
	7	-S1.3 :13
	8	-S1.3 :14
	9	-S1.4 :13
	10	-S1.4 :14

Таблица расключения концевых выключателей контрольного положения

Разъем	N контакта Y	N контакта концевого выключателя
-X02	1	-S1.5 :13
	2	-S1.5 :14
	3	-S1.6 :13
	4	-S1.6 :14
	5	-S1.7 :13
	6	-S1.7 :14
	7	-S1.8 :13
	8	-S1.8 :14
	9	-S1.9 :13
	10	-S1.9 :14

Рис. Г.5  
Цепи концевых выключателей выкатной тележки  
- Электрическая схема подключения концевых выключателей выкатной тележки

Разъем X0 типа Amphenol с цепями концевых выключателей  
(только с выкатным элементом Siemens при внесении соответствующей отметки в опросный лист Приложение А)



Промежуточный клеммник X1

X1			
SI2-13	1		Y9-A2
SI-44, R1-1	2	X0-A14, Y7-D2	
Резерв	3	Резерв	
K1-13	4	X0-A2, SI-11	
K1-A2	5	X0-B2	
SI21-21	6	X0-A1	
SI22-21	7	X0-D16	
Y1-A2	8	X0-D2	
Y1-A1	9	X0-C3, SI-24	
	10	X0-C2, SI-23	
Y2-A2	11	X0-B3	
Y2-A1	12	X0-D3, SI-34	
	13	X0-A3, SI-33	
Y4/Y6-A2	14	X0-B4	
Y4/Y6-A1	15	X0-A4	
Y7-D1	16	X0-C5	
K1-21	17	SI-12	
R1-2	18	X0-B5	
SI-43	19	X0-D5	
S6-21	20	X0-A7	
S6-22	21	X0-B7	
S4-21	22	X0-C6	
S4-14	23	X0-B6	
S4-22	24	X0-D6	
S4-13	25	X0-A6	
R01-1	26	X0-A16	
R01-2	27	X0-B14	

Рис. П.6 - Схема подключения разъема типа Amphenol с указанием цепей концевых выключателей ВВ-ВЭМН

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

(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								