

Утверждаю
Директор департамента
исследований и разработок

_____ О.А. Баев
« ____ » _____ 2017 г.

Выключатели вакуумные серии ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1

Техническая информация
ТИ – 193 – 2013
Версия 1.2

Главный конструктор ОГК-КА
_____ А.В. Мочалов
_____ Дата разработки

Содержание

1	Введение.....	3
2	Назначение и область применения	5
3	Основные параметры и технические характеристики	6
4	Краткое описание конструкции.....	8
5	Комплектность поставки	11
6	Оформление заказа.....	12
	Приложение А (обязательное) Опросный лист.....	13
	Приложение Б (обязательное) Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1.....	14
	Приложение В (обязательное) Схема электрическая принципиальная вакуумного выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1.....	15

1 Введение

Данная техническая информация предназначена, прежде всего, для специалистов институтов, проектных и эксплуатационных организаций, которые занимаются проектированием и модернизацией комплектных распределительных устройств рудничного назначения КРУРН-6 и комплектных распределительных устройств взрывобезопасного назначения КРУВ-6 (далее по тексту КРУРН-6, КРУВ-6) номинальным напряжением 6 кВ трехфазного переменного тока частоты 50 Гц. В ней представлен широкий спектр технических характеристик и особенностей выключателей вакуумных серии ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1 (далее по тексту «выключатели»).

Вакуумные коммутационные аппараты – передовая технология в аппаратостроении. В выключателях старого поколения для охлаждения и деионизации дуги, образующейся после разведения контактов, в качестве дугогасительной среды применяют масло, воздух или элегаз (SF₆). Вакуумные выключатели выгодно отличаются от этих выключателей тем, что такой средой является просто вакуум.

Выключатели комплектуются пружинно-моторными приводами с органами управления: электромагнитом включения (УАС) и электромагнитом отключения (УАТ) на напряжение 100 В переменного тока частоты 50 Гц и дополнительно набором электромагнитов встроенных расцепителей:

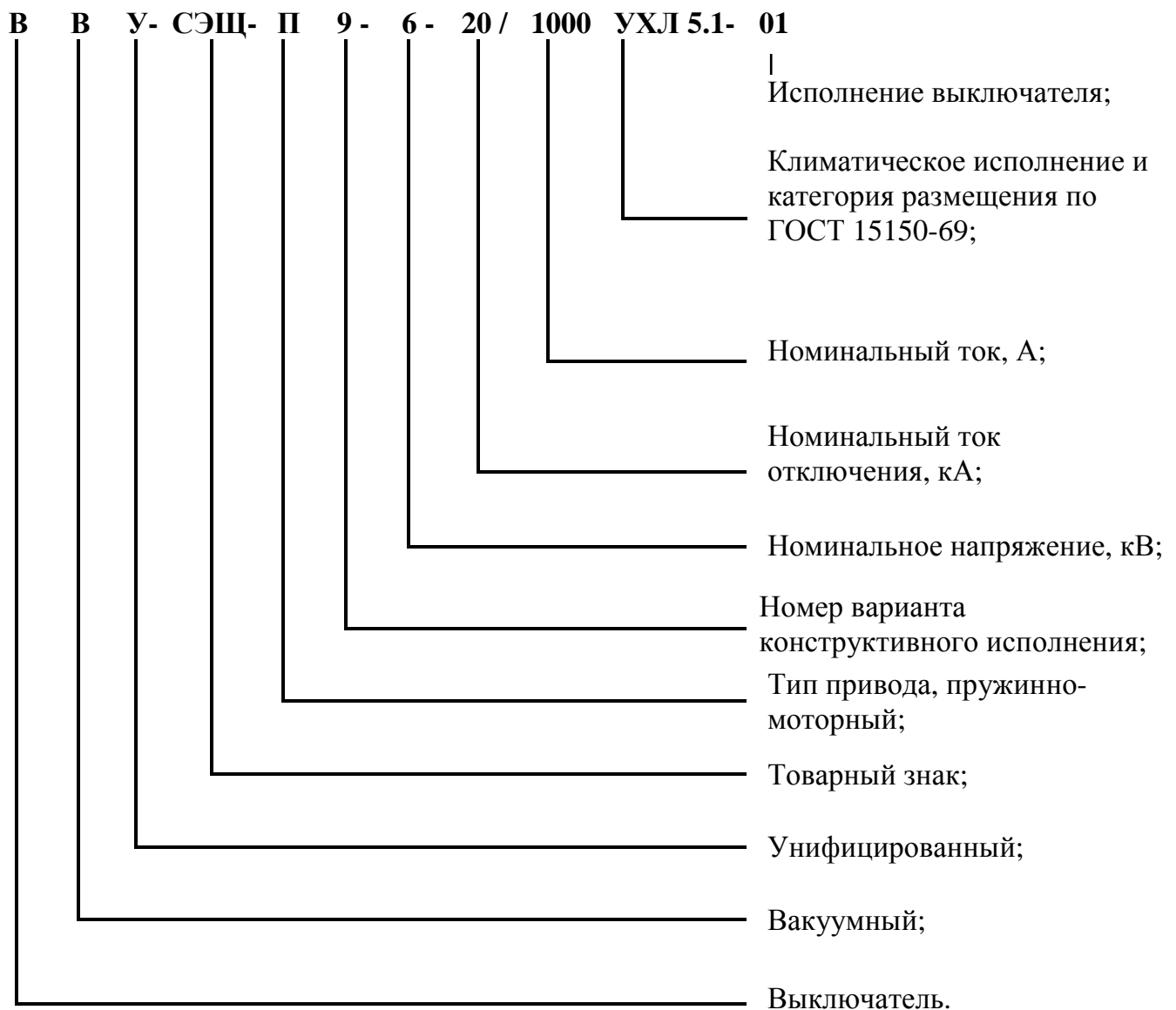
- электромагнитом отключения устройства минимального напряжения с выдержкой времени (УАТ2) с напряжением 100 В переменного тока частоты 50 Гц;
- электромагнитами отключения с номинальным током 5А переменного тока (УАА).

При разработке выключателей учитывался уровень лучших отечественных и зарубежных аппаратов.

Поставляемые изготовителем вакуумные выключатели постоянно совершенствуются и улучшаются, поэтому возможны незначительные расхождения по отношению к данной информации.

На предприятии внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества, аттестованная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

Структура условного обозначения выключателей



Пример записи условного обозначения выключателя вакуумного унифицированного в технической документации при заказе с пружинно-моторным приводом, конструктивного исполнения 9, на напряжение 6 кВ, номинальный ток отключения 20 кА и номинальный ток 1000 А, климатического исполнения УХЛ и категории размещения 5.1, исполнения выключателя 01:

ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1-01.

В зависимости от конструкции комплектного распределительного устройства и схемы управления выключатели имеют типоразмеры, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Типоразмеры выключателей

Обозначение выключателя	Обозначение КРУ	Исполнение схемы управления
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1-01	КРУРН-6	00
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1-02		01
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1-03	КРУВ-6	02
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1-04		03

2 Назначение и область применения

Вакуумные выключатели типа ВВУ-СЭЩ-П9-6 соответствуют техническим условиям ТУ 3414-054-00110473-2003, а также ГОСТ Р 52565-2006 и предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 6 кВ. Выключатели предназначены для КРУРН-6 и КРУВ-6, а также для реконструкции шкафов КРУ, находящихся в эксплуатации. Во всех случаях установка данных выключателей допускается только по согласованию с предприятием-изготовителем.

Выключатели должны сохранять свои параметры в пределах норм и требований, установленных в ТУ 3414-054-00110473-2003 в процессе и после воздействия следующих внешних климатических факторов окружающей среды:

1) высота над уровнем моря до 1000 м.

При установке выключателя на высотах более 1000 м (но не более 3500 м) испытательные напряжения внешней изоляции на данной высоте и токовая нагрузка должны быть снижены на 1% на каждые 100 м в соответствии с ГОСТ 15150-69;

2) верхнее рабочее и эффективное значение температуры воздуха, окружающего КРУРН или КРУВ с выключателем, равно плюс 55°C;

3) нижнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего КРУРН или КРУВ с выключателем – минус 40°C. При более низкой температуре необходим подогрев помещений согласно ГОСТ 14693-90;

4) относительная влажность не более 90% при температуре плюс 27°C и верхнее значение 100% при плюс 35°C и при более низких температурах без конденсации влаги.

3 Основные параметры и технические характеристики

Основные технические параметры выключателей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6

Характеристика, размерность	Нормируемая величина
	ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000УХЛ5.1
1	2
Номинальное напряжение, кВ	6
Номинальный ток, А	1000
Номинальный ток отключения, кА	20
Номинальные токи включения, кА: <ul style="list-style-type: none"> • эффективное значение периодической составляющей; • амплитудное значение 	20 51
Предельные сквозные токи, кА: <ul style="list-style-type: none"> • начальное действующее значение периодической составляющей; • наибольший пик; 	20 51
Собственное время включения, с, не более	0,05
Собственное время отключения, с, не более	0,03
Полное время отключения, с, не более	0,05
Средняя скорость подвижных контактов камеры дугогасительной вакуумной при включении, м/с	0,4–1,0
Средняя скорость подвижных контактов камеры дугогасительной вакуумной при отключении, м/с	1,0–2,0
Максимальный статический момент при включении, Нм, не более	90
Время заводки включающей пружины привода, с, не более	10
Номинальное напряжение электродвигателя (М) заводки рабочих пружин привода, В: <ul style="list-style-type: none"> • переменного тока 	100
Диапазон изменения питающего напряжения в процентах от U ном. на зажимах электродвигателя (М):	85–110
Номинальное напряжение цепей управления, В: <ul style="list-style-type: none"> • переменного тока 	100
Диапазон изменения питающего напряжения в процентах от U ном. при: <ul style="list-style-type: none"> • включении переменным током • отключении переменным током 	85–105 65–120

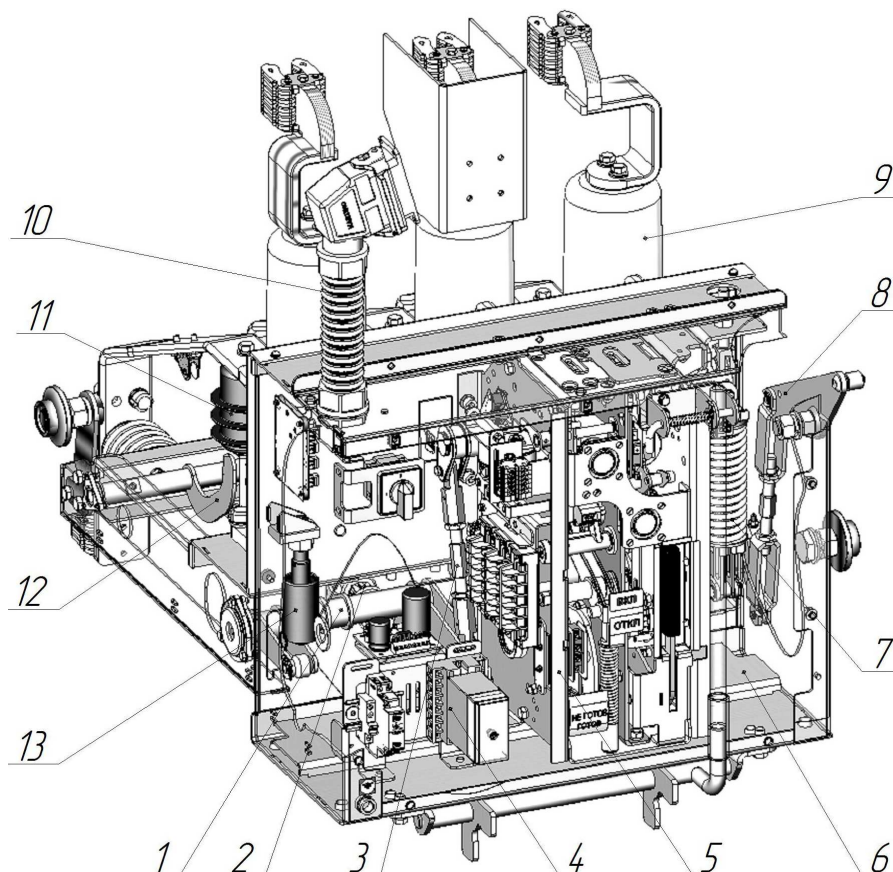
Продолжение таблицы 2

1	2
Ток потребления электромагнитов включения/отключения (УАС, УАТ), А, при напряжении переменного тока: <ul style="list-style-type: none"> • 100 В 	3,5
Ток потребления двигателя заводки включающей пружины привода, А, не более	1,5
Электрическое сопротивление главной цепи одного полюса, мкОм, не более	60
Ресурс по механической стойкости, циклов ВО	25 000
Ресурс по коммутационной стойкости, циклов ВО при: <ul style="list-style-type: none"> • 100% номинального тока • 100% номинального тока отключения 	25 000 100
Ток срабатывания токовых электромагнитов (УАА), А	5
Номинальное напряжение расцепителя минимального напряжения переменного тока, В	100
Суммарное усилие вытягивания ножей вала короткозамыкателя при включении, Н, не более	90
Срок службы выключателя, лет	30
Масса, кг, по исп. -01, -02, -03, -04	85; 88; 90; 92

4 Краткое описание конструкции

Общий вид выключателя показан на рисунке 1. Выключатель состоит из следующих основных частей:

- основания, в состав которого входит рама 6, вал выключателя 1, пружина отключающая 7, механизм блокировки 8, короткозамыкатель 12, масляный буфер 13;
- ограничителей перенапряжений 11;
- трёх полюсов 9 с камерами дугогасительными вакуумными (КДВ);
- привода пружинно-моторного 5 со жгутом управления 10.



- 1 – вал выключателя; 2 – тяга; 3 – тяга;
 4 – реле минимального напряжения; 5 – привод пружинно-моторный;
 6 – рама; 7 – пружина отключающая; 8 – механизм блокировки;
 9 – полюс; 10 – жгут управления;
 11 – ограничитель перенапряжений; 12 – короткозамыкатель;
 13 – буфер.

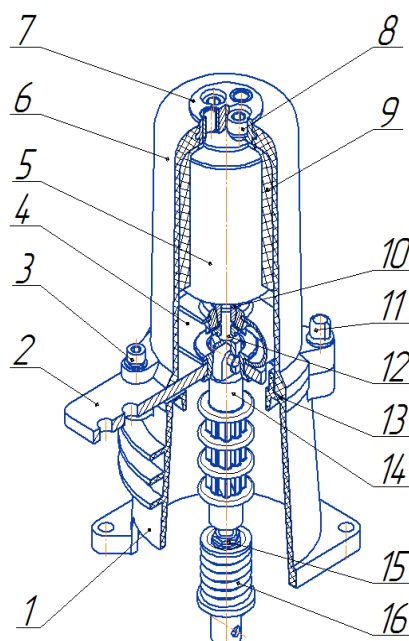
Рисунок 1 – Выключатель ВВУ-СЭС-П9-6

Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей приведены на рисунках приложения Б.

Схемы электрические принципиальные приведены на рисунках приложения В.

Полюс

Полюс выключателя, в соответствии с рисунком 2, состоит из корпуса 6, в котором установлена контактная пластина 7 с прикрепленной к ней винтами 8 КДВ 5. К подвижному контакту 10 КДВ 5 при помощи вилки 12 крепится контакт гибкий 4, а к нему присоединена контактная пластина 2. Вилка 12 шарнирно соединена с изоляционной тягой 14 и механизмом поджатия 16, тот в свою очередь, законтрен гайкой 15. Корпус 6 и контакт 2 винтами 3 крепится к корпусу 1. Поскольку полюс разборный, то для обеспечения дополнительной изоляции между корпусами 1 и 6 устанавливается кольцо изоляционное 13. Винты 3 изолируются колпаками изоляционными 11. Для обеспечения внутренней изоляции по КДВ 5 в корпус 6 заливается смесь силиконовая 9, либо устанавливается резиновое уплотнение.



На рисунке 2: 1,6 – корпус; 2,7 – контактная пластина; 3,8 – винт; 4 – контакт гибкий; 5 – КДВ; 9 – смесь силиконовая; 10 – подвижный контакт КДВ; 11 – колпак изоляционный; 12 – вилка; 13 – кольцо изоляционное; 14 – тяга изоляционная; 15 – гайка; 16 – механизм поджатия.

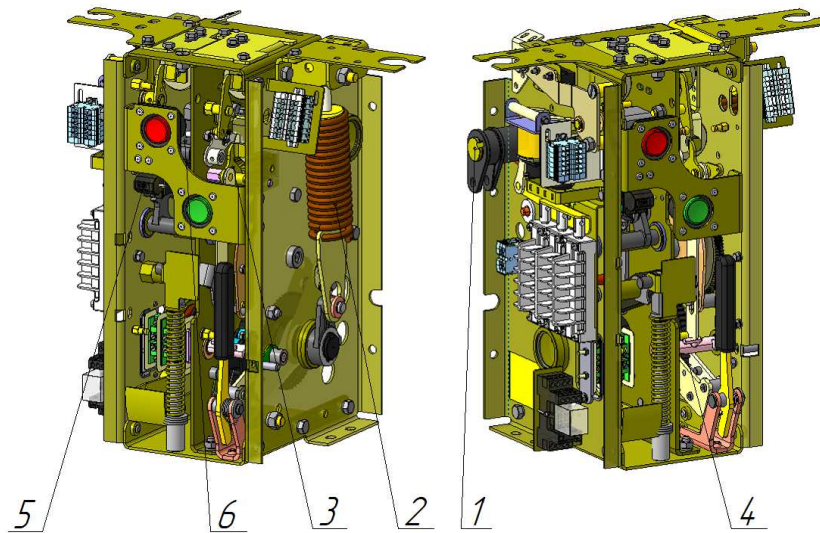
Рисунок 2 - Полюс вакуумного выключателя

Привод выключателя

Привод выключателя пружинно-моторный. Привод представлен на рисунке 3. Привод такого типа использует энергию предварительно взведенной пружины.

Пружинно-моторный привод состоит из:

- односторонних механизмов включения 3 и отключения 6 с механическими защёлками;
- вала привода 1;
- включающей пружины 2;
- механизма взвода включающей пружины 4;
- счётчика операций 5;
- механизмов блокировок.



*1 - вал привода; 2 - включающая пружина; 3 - механизм включения;
4 - механизм взвода включающей пружины; 5 - счётчик операций;
6 - механизм отключения*

Рисунок 3 - Пружинно-моторный привод

Достоинства пружинно-моторного привода общеизвестны, это:

- небольшая мощность питающей сети для взвода включающей пружины
- при включении на короткое замыкание выключатель не чувствителен к посадкам напряжения;
- возможность ручного взвода пружины включения;
- возможность включения выключателя в отсутствие напряжения на вторичных цепях.

Особенностью пружинно-моторного привода, является использование в конструкции механизма свободного расцепления.

Механизм отключения служит для:

- поворота и удержания выходного вала привода и, следовательно, выключателя во включенном положении;
- отключения выключателя при срабатывании электромагнитов отключения или при нажатии кнопки отключения;
- обеспечения выполнения операции отключения независимо от положения остальных элементов привода.

При использовании выключателей в составе КРУРН, КРУВ предусмотрена механическая блокировка от перемещения выключателя во включенном положении, т.е. невозможность вкатывания и выкатывания в отсек КРУ для выключателя.

5 Комплектность поставки

Таблица 3 – Комплект поставки выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6

Наименование	Кол., шт (экз)
Выключатель ВВУ-СЭЩ-П9-6, шт.	*
Комплект ЗИП ремонтный	**
Рычаг ручного включения 8ГК.231.387, шт.***	1
Паспорт 2ГК.256.065 ПС, шт.	1
Руководство по эксплуатации 2ГК.256.065 РЭ, шт.	***
Ведомость ЗИП (при наличии ЗИП в заказе)	
Этикетка (Паспорт) «Камера дугогасительная вакуумная», шт.	3

* Количество определено договором на поставку и указано в комплектовочной ведомости на заказ.
 ** Поставляется за отдельную плату в соответствии с договором на конкретный заказ.
 *** Количество в соответствии с договором на поставку, но не менее 1 шт. на пять и менее выключателей, поставляемых в один адрес.

Таблица 4 – Запасные части и принадлежности к выключателю (Ремонтный ЗИП)

Наименование	Обозначение	Количество на 1 выключатель, шт.
	Запасные части	
Тяга	5ГК.234.524	1
Тяга***	5ГК.234.525	1
Пружина**	5ГК.281.015	1
Пружина***	5ГК.281.019	1
Пружина**	5ГК.281.030	1
Пружина***	5ГК.281.030-01	1
Механизм**	5ГК.363.153	3
Механизм ***	5ГК.363.153-01	3
Катушка	5ГК.520.004 (=110 В)	1
Катушка	5ГК.520.004-02 (~100 В)	1
Полос	5ГК.630.064	1
Пружина***	8ГК.281.494	6
Пластина***	8ГК.680.907	6
	Принадлежности	
Рычаг ручного включения	8ГК.231.387	1

- * Комплект ЗИП ремонтный (см. таблицу 4) поставляется за отдельную плату при наличии в заказе. Количество комплектов ЗИП указывается в договоре на поставку.
 ** Для ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-01; ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-03.
 *** Для ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-02; ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-04.

6 Оформление заказа

Заказ на изготовление вакуумных выключателей серии ВВН-СЭЩ-35(27) оформляется в виде опросного листа установленной формы (приложение А).

Почтовый адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО «Электрощит», ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара».

Электронный адрес:

www.electroshield.ru, www.электрощит.рф

E-mail: sales@electroshield.ru

Контактный телефон:

Отдел главного конструктора коммутационных аппаратов (ОГК-КА)

Телефон.....8 (846) 279-54-84

Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» планирует совершенствовать конструкцию вакуумных выключателей серии ВВН-СЭЩ-35.

При изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации, соответствующая номеру очередного изменения.

Номер действующей версии Вы всегда можете уточнить на сайте

***<http://www.electroshield.ru>; электрощит.рф
или в ОГК-КА.***



**Приложение А
(обязательное)**

ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»
Телефон: +7 (846) 2-777-444
e-mail: sales@electroshield.ru

Опросный лист

по техническим параметрам вакуумных выключателей ВВУ-СЭЩ

1. Заказчик _____
наименование предприятия
2. Наименование объекта _____
3. Тип выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1 (пружинно-моторный привод)
4. Исполнение выключателя.

Обозначение выключателя	Межполюсное расстояние верхних контактов выключателя	Блок утечки, вал короткозамыкателя	Блок-контакты аварийной сигнализации	Тип КРУ	Отметить нужный вариант любым знаком.
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-01	170мм	нет	обычные	КРУРН-6	
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-02	170мм	есть	обычные		
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-03	135мм	нет	экранированные	КРУВ-6	
ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ5.1-04	135мм	есть	экранированные		

5. Количество выключателей _____ шт.
6. Тип заменяемого выключателя _____
7. Оперативное напряжение питания цепей управления привода выключателя 100 В переменного тока частоты 50 Гц.
8. Ток срабатывания расцепителей максимального тока 5 А.
9. Напряжение питания электромагнита устройства отключения минимального напряжения 100 В переменного тока частоты 50 Гц.
10. Штепсельный разъем типа HAN 72DD (72 цепи), конструктивное исполнение разъема угловое.
11. Дополнительные требования _____
12. Доставка: самовывоз _____
доставка поставщика _____

Должность, Ф.И.О., контактный телефон лица, ответственного за заказ

Дата _____

Подпись _____

Приложение Б
(обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1

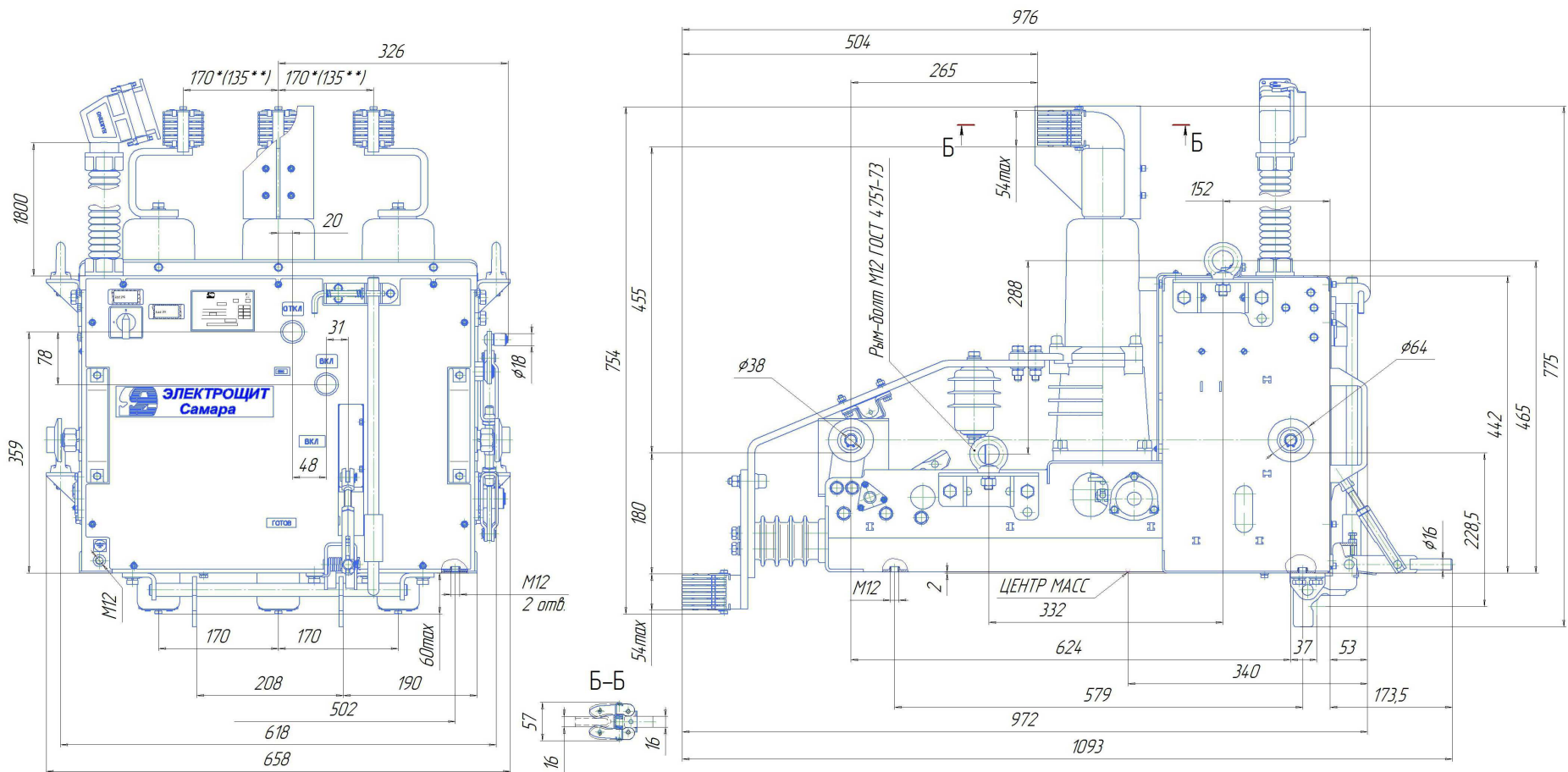


Рисунок Б.1 – Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа ВВУ-СЭЩ-П9-6

- * – для ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1 -01, 02;
- ** – для ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1 -03, 04.

Приложение В
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная вакуумного выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1

Таблица В.11

Обозначение	Наименование	Тип и технические характеристики	Кол-во	Примечание
Q1	Контакт	FK1020ZL	2	
Q3	Контакт	FK1020ZC	1	
SQ1	Микровыключатель	FGX3C-M	3	
SQF	Выключатель	B180E 250B 16A	1	
XST	Блок исполнительного звена	ИМЕ	1	72 ч
M	Электродвигатель	ШК-76-90-10	1	
YAC	Электромеханический выключатель	5TK64.7000-02	1	1008 50Гц
YAT1	Электромеханический выключатель	5TK64.7000-02	1	
YAT2	Расцепитель вакуумного лова	5TK64.7030	2	5A
SA	Переключатель галетный	П153-16 1079 1УН/4	1	
SQA	Выключатель	B180E 250B 16A	1	
Блок штечки AF				
R1 - R5	Резистор	C2-23 39 кОм	5	
R6 - R10	Резистор	C2-23 56 кОм	5	
V04 - V05	Стабилитрон	КБ6504 040336545 7У 3	3	УХЛ АЭС30А
V04 - V05	Стабилитрон	ДВ4.Д 040 336 207 7У 3	3	
Расцепитель минимального напряжения				
YAT2	Электромеханический выключатель	5TK64.7000-10	1	=100В
KV	Реле статическое минимального напряжения	РП50-4/60	1	
KT	Таймер	В0101240000 02-240В АС-0С	1	1Р-20 С
UG - Блок питания				
C1	Конденсатор	Б17В-СЭЩ-3П 120В 50Гц	1	
C2	Конденсатор	КС0-35 450 мкФ 250В	1	
R1R2	Резистор	КС0-35 1000 мкФ 250В	2	
R3	Резистор	C2-33Н-2-13 кОм	1	
S8	Кнопка красная	РБС 26В	1	
VZ1	Мост диодный	КВ104	1	
V01V02	Диод	HER208	2	2A
X1	Клемный ряд	Д06742R-0,2	1	
Выскабливающая аппаратура				
Q	Выключатель	ВВУ-СЭЩ-П9-6	1	
БК	Корпус выключателя	ВВУ-СЭЩ-П9-6	1	
У1-У3	Орган управления	ОПН-РТ/ТЕЛ-6/6_9	1	

Таблица В.13

Исполнение	Расчетная длина электропроводов
ОПН-СЭЩ-П9-6	2,3 4
-01 СХ	1,3 4
-02 СХ	2,3 5
-03 СХ	1,3 5

Рисунок В.14
Выдающие блок-контакты

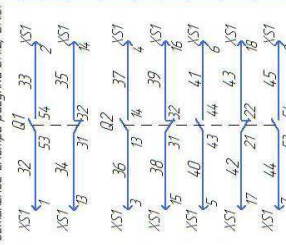


Рисунок В.15
Выдающие блок-контакты

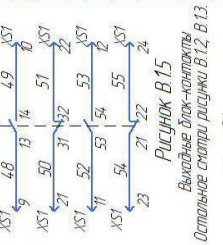
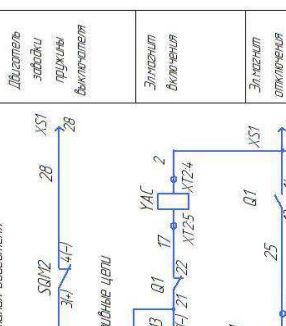
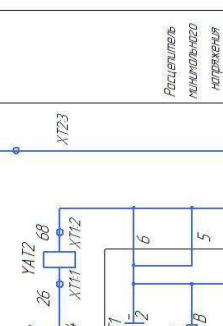


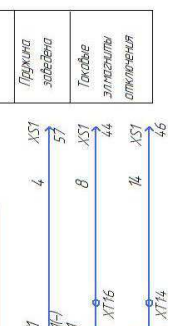
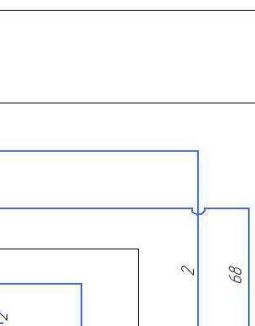
Рисунок В.13
Цели питания двигателя



Оперативные цели

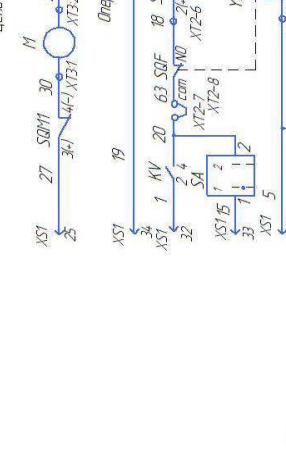


Расцепитель минимального напряжения



Положение элементов схемы соответствует незадействованному приводу и отключенному выключателю.

Рисунок В.11
Пояснительная схема



Блок штечки

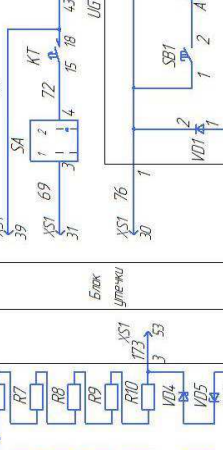
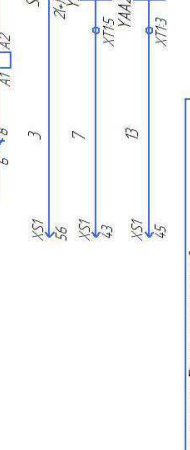
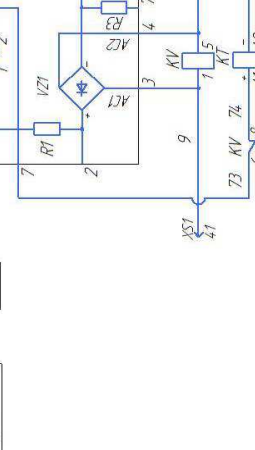


Рисунок В.12



Х-контакт замыкает

Таблица В.12

Положение	Диаграмма работы контактов									
	Q1	Q2	Q3	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7
Выключен	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Замыкает	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Отключен	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Замыкает	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Отключен	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Замыкает	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Отключен	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Замыкает	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Рисунок В.1 – Схема электрическая принципиальная вакуумного выключателя ВВУ-СЭЩ-П9-6-20/1000 УХЛ 5.1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	№№ листов (страниц)				Всего листов, страниц в докум.	№№ докум.	Вход номер сопров. докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
-	-	-	Тит. л, 2-16	-	16	0409-3650	-		11.12. 2013
1	-	Тит.л., 5, 11, 12, 13, 16	-	-	-	1602-0416	-		27.07. 2017
2	-	Тит.л., 6, 16	-	-	-	1602-0441	-		27.12. 2017