

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ

OptiMat ВВ-ЕМ-10

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа	3
2. Использование по назначению	11
3. Техническое обслуживание	16
4. Текущий ремонт	17
5. Хранение	17
6. Транспортирование	17
7. Утилизация	18
8. Гарантия изготовителя	18
Приложение А (обязательное) Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ	19
Приложение Б (обязательное) Схемы электрические подключения ВВ к БУ	22
Приложение В (обязательное) Примеры использования ВВ в составе КМ	28
Приложение Г (обязательное) Элементы управления и указатель положения В/О, присоединительные размеры к толкателям ручного отключения и блокировки ВВ	31
Приложение Д (обязательное) Схема пломбирования	32
Приложение Е (обязательное) Схемы ошиновки. Примеры типовых решений установки ВВ в КСО/КРУ	33
Приложение Ж (обязательное) Варианты вспомогательных частей OptiMat ВВ	34
Приложение И (обязательное) Конструктивные исполнения ВВ	35
Приложение К (обязательное) Классификационные признаки ВВ	36
Приложение Л (обязательное) Схема подключения ВВ при проведении испытаний электрической прочности	37

Настоящее руководство предназначено для изучения обслуживающим персоналом технических характеристик, конструктивных особенностей и правил эксплуатации выключателя вакуумного OptiMat ВВ-ЕМ-10 конструктивных исполнений 7–8 с внешним механизмом блокировки (далее – ВВ).

Руководство содержит технические характеристики, перечень условий применения ВВ, сведения об его устройстве, принципе работы и маркировке, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и технического обслуживания, а также требования по хранению, транспортированию и утилизации.

Работы по установке, эксплуатации, обслуживанию ВВ должны осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии со следующими документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» утвержденные приказом Министерством Энергетики Российской Федерации № 811 от 12.08.2022 г.;
- «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» утвержденные приказом Министерством Энергетики Российской Федерации № 1070 от 04.10.2022 г.;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 903н от 15.12.2020 г.;
- Руководство по эксплуатации на блок управления выключателем вакуумным OptiMat ВВ-ЕМ;
- настоящим руководством по эксплуатации.

Перед выполнением подключения и ремонта убедиться в отсутствии факторов, способных привести к аварийным ситуациям и несчастным случаям.

Предприятие-изготовитель постоянно проводит работы по совершенствованию устройства ВВ и технологии их изготовления, поэтому в их конструкцию могут быть внесены изменения, направленные на улучшение характеристик, не отраженные в настоящем руководстве.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 Описание и работа

1.1 Назначение ВВ

1.1.1 ВВ предназначены для коммутации высоковольтных электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением до 10 кВ, номинальным током коммутации до 1000 А и номинальным током отключения до 20 кА для систем с изолированной и заземленной нейтралью.

1.1.2 ВВ предназначены для вновь разрабатываемых шкафов КРУ, КСО, для реконструкции (ретрофита) шкафов КРУ и КСО, находящихся в эксплуатации, а также для применения в качестве расцепителей и средств коммутации в рекло-узлах и других устройствах, осуществляющих распределение и потребление электрической энергии.

1.1.3 ВВ работает под управлением БУ, выполненного в виде отдельного модуля и входящего в состав ВВ (см. п. 1.3).

1.1.4 ВВ выпускают в соответствии с требованиями ГЖИК.674152.003ТУ3 и ГОСТ Р 52565–2006.

1.1.5 Структура условного обозначения ВВ представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения ВВ

Шифр параметра	Обозначение	Варианты исполнений
OptiMat ВВ	Торговое наименование	–
X ₁	Вид привода	EM – электромагнитный с защелкой (electromagnetic latch)
X ₂	Номинальное напряжение, кВ	10

Продолжение табл. 1

Шифр параметра	Обозначение	Варианты исполнений
X ₃	Номинальный ток отключения, кА	12,5; 16; 20
X ₄	Номинальный ток, А	630; 800; 1000
X ₅	Конструктивное исполнение	7; 8
X ₆	Исполнение	FX – стационарный (fixed)
X ₇	Межфазное расстояние, мм	1–150 ¹⁾
		2–180 ¹⁾
		3–200
		4–210
		5–230
		6–250
		7–275
X ₈	Варианты вспомогательных частей ВВ	0 – внутреннее размещение электромеханического счетчика числа срабатываний, толкатель ручного отключения – 1 шт.;
		1 – внутреннее размещение электромеханического счетчика числа срабатываний, толкатель ручного отключения – 2 шт.;
		2 – внутреннее размещение электромеханического счетчика числа срабатываний, толкатель ручного отключения – 0 шт.;
		3 – внешнее размещение электромеханического счетчика числа срабатываний, толкатель ручного отключения – 1 шт.;
		4 – внешнее размещение электромеханического счетчика числа срабатываний, толкатель ручного отключения – 2 шт.;
		5 – внешнее размещение электромеханического счетчика числа срабатываний, толкатель ручного отключения – 0 шт.;
		6 – электронный счетчик числа срабатываний ²⁾ , толкатель ручного отключения – 1 шт.;
		7 – электронный счетчик числа срабатываний ²⁾ , толкатель ручного отключения – 2 шт.;
		8 – электронный счетчик числа срабатываний ²⁾ , толкатель ручного отключения – 0 шт.
X ₉	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	У2

¹⁾ ВВ конструктивного исполнения 7, 8 с межполюсными расстояниями 150 мм и 180 мм используются только с вариантами вспомогательных частей 0, 3, 6.

²⁾ ВВ конструктивного исполнения 7, 8 с вариантами вспомогательных частей 6–8 используются только совместно с БУ серии 61, 63.

Код полного условного обозначения: **OptiMat ВВ-Х₁-Х₂-Х₃/Х₄-Х₅-Х₆-Х₇-Х₈ Х₉**

Пример обозначения устройства при заказе:

OptiMat ВВ-ЕМ-10-20/1000-7-FX-2-0 У2 – ВВ на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 20 кА, номинальный ток 1000 А, климатического исполнения У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150–69, с кодом конструктивного исполнения 7, стационарного исполнения, с межфазным расстоянием 180 мм и вариантом вспомогательных частей ВВ 0 (с внутренним размещением электромеханического счетчика числа срабатываний и одним толкателем ручного отключения).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры исполнений ВВ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные параметры ВВ

Параметр	Для ВВ с характеристиками исполнений: номинальный ток отключения, кА/ номинальный ток, А				
	12,5/630	16/800	20/630	20/800	20/1000
1 Номинальное напряжение $U_{ном}$, кВ	10				
2 Наибольшее рабочее напряжение $U_{н.р.}$, кВ:	12				
3 Номинальный ток $I_{ном}$, А	630	800	630	800	1000
4 Номинальный ток отключения $I_{о.ном}$, кА	12,5	16	20		
5 Ток электродинамической стойкости (пик кратковременного выдерживаемого тока, наибольший пик) $I_{д}$, кА, не менее	32	41	51		
6 Ток термической стойкости (кратковременно выдерживаемый ток, среднеквадратичное значение тока за время его протекания) I_T ($t_T = 3$ с), кА	12,5	16	20		
7 Нормированное значение относительного содержания аperiodической составляющей в токе отключения β_n , %	80				
8 Напряжение вспомогательных цепей ВВ $U_{всп}$ переменного тока, В, не более	250				
9 Диапазон напряжений на входах управления (вход «Включение», вход «Отключение БУ») (постоянного или переменного тока), В ²⁾	от 20 до 276				
10 Номинальное напряжение ОП, постоянного (=)/ переменного (~) тока $U_{п.ном}$ В: ^{1), 2)} – для БУ серии 21, 31, 41, 51, 61 – для БУ серии 43, 63	~ 220/230 = 24				
11 Диапазон напряжения ОП, % от $U_{п.ном}$: ²⁾ – для БУ серии 21, 31, 41, 51, 61 – для БУ серии 43, 63	от 33 до 120 от 65 до 120				
12 Собственное / полное время отключения ³⁾ $t_{о.с.} / t_{о.п.}$, с, не более – для БУ серии 21, 31, 51, 61, 63 – для БУ серии 41, 43;	0,012/0,022 0,017/0,027				
13 Собственное время включения, $t_{в.с.}$, с, не более ⁴⁾ : – для БУ серии 21, 31, 41, 43, 51; – для БУ серии 61, 63	0,022 0,020				
14 Время, в течение которого можно совершить отключение/ включение ВВ после исчезновения напряжения ОП, ч, не менее ²⁾	48/24				

Продолжение табл. 2

Параметр	Для ВВ с характеристиками исполнений: номинальный ток отключения, кА/ номинальный ток, А				
	12,5/630	16/800	20/630	20/800	20/1000
15 Ход контактов главных цепей, мм	от 6 до 8				
16 Контактное давление (нажатие) главных контактов, Н, не менее	700				
17 Разновременность замыкания главных контактов при включении, с, не более	0,004				
18 Разновременность размыкания главных контактов при отключении, с, не более	0,003				
19 Средняя скорость подвижной детали главного контакта при включении на расстоянии 3 мм до неподвижной детали главного контакта перед замыканием при $U_{\text{п.ном}}$, м/с	от 0,5 до 1,1				
20 Средняя скорость подвижной детали главного контакта при отключении на расстоянии 3 мм до неподвижной детали главного контакта после размыкания при $U_{\text{п.ном}}$, м/с	от 1 до 2,2				
21 Усилие ручного воздействия на элементы механизма привода для выполнения операции О, Н, не более	245				
22 Электрическое сопротивление главных цепей, мкОм, не более	32				
23 Ток потребления БУ от ОП при выполнении операций В и О, А, не более ²⁾	1,5				
24 Ресурс ВВ по коммутационной стойкости, не менее: – при $I_{\text{о.ном}}$ операций О; – при $I_{\text{о.ном}}$ циклов ВО; – при $I_{\text{ном}}$ циклов ВО	120 120 60 000				
25 Ресурс ВВ по механической стойкости N, циклов, не менее	60 000				
26 Назначенный срок службы ВВ до списания, лет, не менее	30				
27 Масса ВВ, кг, не более	См. таблицу 3				
28 Масса БУ, кг, не более ²⁾	См. РЭ на БУ				
29 Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ	Приложение А				
30 Габаритные, установочные и присоединительные размеры БУ	См. РЭ на БУ				
31 Вероятность безотказной работы при наработке в течение 8800 ч,%, не менее	0,995				
32 Цикл АПВ: – коммутационный – механический	О-0,3 с-ВО-15 с-ВО О-0,3 с-ВО-10 с-ВО-10 с-ВО-10 с...				

¹⁾ ОП – напряжение на входе питания БУ, предназначенное для функционирования ВВ.

²⁾ Подробное описание – см. РЭ на БУ.

³⁾ Полное время отключения включает в себя суммарное время работы БУ, полного цикла отключения ВВ и задержки на срабатывание блок–контактов быстродействующего ВВ относительно главных полюсов ВВ.

⁴⁾ Собственное время включения включает в себя суммарное время работы БУ и полного цикла включения ВВ.

1.2.2 Значение массы ВВ приведено в таблице 3.

Таблица 3– Масса ВВ

Межполюсное расстояние	Масса, кг, не более
150	28
180	29
200	32
210	33
230	34
250	35
275	36

1.2.3 Изоляция вспомогательных цепей, цепей управления (в т.ч. ОП), а также их элементов соответствует ГОСТ Р 52565–2006, ГОСТ 1516.3–96.

1.2.4 Изоляция главных цепей ВВ соответствует требованиям раздела 6 ГОСТ Р52565–2006 уровень изоляции «б» ГОСТ 1516.3–96 и выдерживает:

- а) в сухом состоянии испытательное напряжение полного грозового импульса 75 кВ при нормальных климатических условиях относительно земли и между фазами (контактами главных цепей);
- б) в сухом состоянии испытательное напряжение 32/42 кВ, частотой 50 Гц, в течение 1 мин относительно земли и между фазами (контактами главных цепей) согласно 8.3 ГОСТ 1516.3–96, при включенном и отключенном положении ВВ;
- в) при росе испытательное напряжение 28 кВ, частотой 50 Гц, в течение 1 мин относительно земли и между фазами (контактами главных цепей) в соответствии с п. 4.13.2 ГОСТ 1516.3–96.

1.2.5 Основание корпуса ВВ имеет степень защиты оболочки не менее IP45 по ГОСТ 14254–2015.

1.2.6 ВВ обеспечивает выполнение операций В, О и циклов ВО согласно п. 1.5.7, а также предусматривает возможность выполнения О путем ручного воздействия на элементы механизма привода ручного отключения.

1.2.7 ВВ соответствует требованиям к надежности ГОСТ Р 52565–2006 и приведены в п. 24–26 таблицы 2.

1.2.8 Условия эксплуатации:

- а) климатическое исполнение и категория размещения У2 по ГОСТ 15150–69;
- б) рабочие условия эксплуатации ВВ:
 - верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 40 °С;
 - нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 45 °С;
 - верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при температуре плюс 25 °С (с конденсацией влаги);
 - верхнее значение атмосферного давления 106,7 кПа (800 мм рт.ст.);
 - нижнее значение атмосферного давления 86,6 кПа (650 мм рт.ст.);
 - атмосфера тип II (промышленная) ГОСТ 15150–69.

1.2.9 По устойчивости к механическим внешним воздействующим факторам ВВ соответствуют группе М7 по ГОСТ 17516.1–90.

1.2.10 В части сейсмостойкости ВВ соответствуют 9 баллам по шкале MSK–64.

1.2.11 Рабочее положение ВВ – любое.

1.2.12 Схемы электрические подключения ВВ к БУ и назначение контактов приведены в приложении Б.

1.2.13 ВВ содержит двенадцать коммутирующих блок-контактов («сухой контакт») для использования во внешних цепях управления и сигнализации: шесть нормально-замкнутых (НЗ) и шесть нормально-разомкнутых (НР), а также дополнительный один служебный НЗ контакт, используемый как указатель положения ВВ (замкнуто/разомкнуто). Состояние коммутирующих контактов соответствует состоянию главных контактов ВВ

1.2.14 Характеристики вспомогательных контактов соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики вспомогательных контактов

Номинальное напряжение, В	Предельное напряжение, В	Номинальный ток, А	Предельный ток, А
120	250	3	5
230	250	3	5

1.3 Комплект поставки ВВ

Изделия, входящие в комплект поставки ВВ, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки ВВ

Наименование	Количество, шт.
Выключатель вакуумный OptiMat ВВ в упаковке ¹⁾	1
Паспорт на OptiMat ВВ	1 экз.
Руководство по эксплуатации на OptiMat ВВ	1 экз.
Блок управления выключателем вакуумным OptiMat ВВ в упаковке ²⁾	1
Кабель KV-01-OptiMat ВВ-EM ³⁾	1
Счетчик электромеханический SEM-01-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Диод VD-01-OptiMat ВВ-EM ^{2), 3)}	1
Комплект изоляторов KI-01-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Комплект верхних шин KS-01-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Блок механизированного включения ВМВ-03-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Блок механизированного включения ВМВ-04-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Блок механизированного включения ВМВ-06-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Разъем 2РМДТ1854Ш5-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Блок дешунтирования BDS-01-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Пульт дистанционного управления PDU-01-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1
Пульт управления выносной VPU-01-OptiMat ВВ-EM ²⁾	1

¹⁾ Исполнение по опросному листу.

²⁾ Поставляется отдельной позицией. В базовую комплектацию не входит.

³⁾ Для исполнений ВВ с внешним размещением электромеханического счетчика

1.4 Состав ВВ

1.4.1 ВВ выпускают в конструктивных исполнениях, отличающихся конструкцией полюсов и расположением верхних и нижних шин. Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ различных конструктивных исполнений приведены в Приложении А

1.4.2 ВВ состоит из трех уменьшенных (односоставных) полюсов, жестко закрепленных на верхней части корпуса. Каждый полюс ВВ представляет собой сборную конструкцию из прочного электроизоляционного материала. Корпус ВВ закрывает металлический кожух с уплотнителем.

Основные элементы конструкции ВВ показаны на рисунке 1. Внутри каждого полюса располагается основной исполнительный элемент выключателя – ВДК. Внутри ВДК, в вакууме, находятся коммутирующие контакты (подвижный и неподвижный) главных цепей ВВ. Вакуум обладает высокой электрической прочностью, что гарантирует отключение тока при расхождении контактов более 1 мм. При отключении дуга гаснет при переходе тока через ноль. ВДК дополнительно покрывается эластичной изоляцией, выполненной по специальной технологии, которая надежно защищает ВДК и внутреннее пространство от поверхностного пробоя, а также от пыли и влаги.

Рисунок 1 – Основные элементы конструкции ВВ



1.4.3 К неподвижному контакту ВДК жестко крепится верхняя шина (при необходимости) болтом М10 с усилием не более 30 Н. К подвижному контакту ВДК через гибкую связь крепится нижняя шина и электроизоляционная тяга, механически связанная с электромагнитным приводом с магнитной защелкой.

Электромагнитные приводы всех трёх полюсов расположены внутри корпуса ВВ и одновременно находятся в одном из двух устойчивых положений:

- отключен – с фиксацией разомкнутого состояния контактов ВДК;
- включен – с фиксацией замкнутого состояния контактов ВДК.

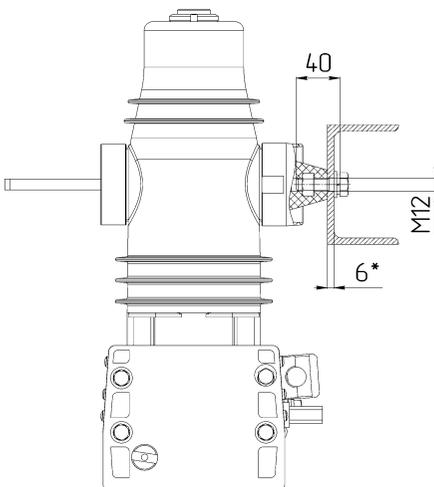
Для обеспечения жёсткости конструкции ВВ на корпусе каждого полюса установлен опорный изолятор. Крепление к опорному изолятору производится болтом М12х40 с усилием не более 25 Н.

ВНИМАНИЕ

Запрещено устанавливать ВВ в выкатной элемент в вертикальном положении без опорного изолятора.

Пример правильного крепления изолятора опорного см. рисунок 2.

Рисунок 2 – Пример крепления изолятора опорного



* – размер для справок.

1.4.4 Шины ВВ выполнены из меди марки М1, покрытой никелем в соответствии с таблицей 2 в ГОСТ 8024–90.

1.4.5 Синхронизация контактов главных цепей при выполнении операций В и О обеспечивается электрически (с помощью подачи управляющего импульса одновременно на все три привода) и механически (с помощью вала синхронизации).

1.4.6 В основании ВВ находятся механически связанные вал синхронизации, предназначенный для обеспечения синхронности перемещения подвижных контактов всех трех полюсов при выполнении операций В и О, и вал отключения, обеспечивающий отключение ВВ в ситуации, когда необходимо выполнить операцию О вручную, например, при возникновении аварийного режима.

1.4.6.1 Для выполнения ручного отключения ВВ кнопку из КМ (см. приложение В) устанавливают либо на толкатель ручного отключения (далее – толкатель) механически связанный с валом отключения при помощи тяги из КМ (см. рис. Г.1 вид В), либо в специальные пазы на торцах вала отключения при помощи поворотных механизмов из КМ (см. рис. Г.1 вид Б).

При нажатии на кнопку или при вращении поворотных механизмов вал отключения воздействует на механизмы, в результате чего срабатывает пружина отключения, ВВ отключается, а указатель положения включен/отключен (далее В/О) указывает на положение ВВ «Отключен».

Указатель положения В/О в положении ВВ «Отключен» – нажат, т.е. выходит за пределы фланца на 2 мм, в положении ВВ «Включен» – отпущен, т.е. выходит за пределы фланца на 10 мм (см. приложение Г).

Рядом с местом установки поворотного механизма на торце вала отключения имеются отметки «ВКЛ» и «ОТКЛ», которые указывают на направление вращения поворотного механизма для выполнения операции О.

1.4.7 Для выполнения механической блокировки узел блокировочный из КМ устанавливают на обшивке КСО и переводят его в верхнее положение, так чтобы он блокировал кнопку.

1.4.8 В зависимости от исполнения ВВ (см. таблицу 1) может оснащаться электромеханическим или электронным счетчиком числа срабатываний. Электромеханический счетчик числа срабатываний (см. рис. 1) может быть размещен внутри или снаружи корпуса ВВ, электронный счетчик числа установлен в БУ, являющимся неотъемлемой частью ВВ.

1.5 Работа ВВ

1.5.1 ВВ работает под управлением БУ. Схема подключения ВВ к БУ приведена в приложении Б. Подробное описание работы БУ см. в РЭ на БУ.

1.5.2 Для работы ВВ необходимо подключить напряжение оперативного питания постоянного или переменного тока от внешнего источника на входы ОП БУ.

1.5.3 Операция В может быть инициирована сухим контактом на БУ (контакты СКВ1, СКВ2), подачей напряжения от 20 до 270 В постоянного или переменного тока на контакты ВВИ1, ВВИ2, или нажатием кнопки ВКЛ на БУ (при ее наличии). При этом БУ формирует импульс тока соответствующей полярности, который подается на катушки электромагнитов ВВ, и все три привода ВВ срабатывают одновременно.

1.5.4 Операция О может быть инициирована сухим контактом на БУ (контакты СКО1, СКО2), подачей напряжения от 20 до 270 В постоянного или переменного тока на контакты ОВИ1, ОВИ2, или нажатием кнопки ОТКЛ на БУ (при ее наличии). При этом БУ формирует импульс тока соответствующей полярности, который подается на катушки электромагнитов ВВ, и все три привода ВВ срабатывают одновременно.

1.5.5 БУ обеспечивает возможность нормальной работы ВВ в широком диапазоне напряжений ОП и возможность совершения операций О и В при исчезновении ОП.

1.5.6 При полном и длительном отсутствии любого источника питания операцию О можно выполнить вручную, нажав на кнопку из КМ или вращая поворотные механизмы на валу отключения (см. 1.4.6.1).

1.5.7 ВВ совместно с БУ обеспечивает выполнение операций и (или) их циклов:

а) В;

б) О;

в) ВО, в том числе без преднамеренной выдержки времени между В и О;

г) О – $t_{от}$ – В, при любой бесконтактной паузе, начиная от $t_{от} = 0,3$ с;

д) цикл О – $t_{от}$ – ВО с интервалами между операциями, согласно требованию перечислений в), г);

- е) механический цикл при АПВ: 0 – 0,3 с – ВО – 10 с – ВО – 10 с – ВО – 10 с – ...;
- ж) последовательность следующих нормированных коммутационных операций при коротких замыканиях с заданными интервалами между ними согласно ГОСТ Р 52565–2006:
- цикл 1: 0 – 0,3 с – ВО – 180 с – ВО;
 - цикл 1а: 0 – 0,3 с – ВО – 20 с – ВО;
 - цикл 2: 0 – 180 с – ВО – 180 с – ВО.
- и) коммутационный цикл при АПВ: 0 – 0,3 с – ВО – 15 с – ВО;
- к) блокировку включения ВВ при разомкнутой цепи «Блокировка» (контакты ОБК – БК блока управления);
- л) блокировку включения ВВ при наличии команды 0;
- м) блокировку от повторного включения, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения ВВ;
- н) гальваническую развязку цепей управления от сети ОП;
- о) индикацию состояния ВВ, готовность ВВ к выполнению операций («Готов»), или аварийную ситуацию («Авария»);
- п) ручное управление работой ВВ при помощи кнопок на БУ (подробнее – см. РЭ для БУ).
- р) выполнение операции 0 выключателя в аварийном режиме (при отсутствии ОП) с использованием РИ напряжением от 12 до 24 В в зависимости от серии БУ.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На корпусе ВВ прикреплена табличка (шильдик), содержащая следующую информацию в соответствии с ГОСТ Р 52565–2006:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и тип изделия (выключатель вакуумный);
- обозначение типа ВВ в соответствии со структурой обозначения типа ВВ по таблице 1;
- обозначение климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150–69;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- номинальный ток отключения в килоамперах;
- обозначение технических условий;
- масса ВВ в килограммах;
- месяц и год выпуска;
- изображение знака добровольной сертификации (при наличии сертификата).

По согласованию с Заказчиком допускаются другие дополнительные надписи.

1.6.2 ВВ опломбированы номерными пломбами-наклейками. Места расположения пломб показаны в приложении Д.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Перед применением, установкой и эксплуатацией ВВ по назначению необходимо ознакомиться с технической документацией из комплекта поставки ВВ (см. 1.3).

2.1.2 Работы по установке, эксплуатации и обслуживанию ВВ должны осуществляться квалифицированным персоналом, прошедшим подготовку и проверку знаний по «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также ознакомленным с настоящим РЭ и РЭ на БУ. Персонал, не ознакомленный с устройством и принципом действия ВВ, не изучивший настоящее руководство, а также РЭ на БУ, к выполнению работ не допускается.

2.2 Подготовка ВВ к использованию

ВНИМАНИЕ

Запрещается использовать верхние и нижние шины для подъема и перемещения ВВ.

При подготовке ВВ к использованию необходимо:

- проверить отсутствие повреждения упаковки;
- распаковать ВВ;
- проверить наличие и целостность пломб изготовителя (см. приложение Д).

ВНИМАНИЕ

В соответствии с разделом 7 настоящего РЭ гарантийные обязательства прекращаются в случае нарушения пломб изготовителя (см. приложение Д)

- проверить соответствие маркировки ВВ данным заказа;
- проверить комплектность ВВ на соответствие упаковочному листу/данным на упаковке;
- осмотреть внешний вид ВВ на предмет отсутствия трещин, сколов и других повреждений элементов конструкции.
- протереть изоляционные корпус полюса, верхние (при наличии) и нижние шины ВВ сухой тканью без ворса;
- подготовить к работе БУ согласно указаниям, приведенным в РЭ на БУ.

2.2.1 Подготовка ВВ к работе

Подготовка ВВ к работе включает в себя:

- проверку работоспособности;
- испытание изоляции главных цепей каждого полюса ВВ;
- проверку электрического сопротивления главных цепей полюсов ВВ.

2.2.1.1 Проверку работоспособности ВВ проводят после соединения ВВ с БУ кабелем KV-01-OptiMat ВВ-ЕМ из комплекта поставки согласно схеме, приведенной на рисунке Б.1 или Б.2. При отсутствии внешней блокировки для проверки работоспособности необходимо установить перемычку между выводами ОБК и БК на БУ. Проверить работоспособность механизма ВВ, выполнив пять операций В, пять операций О и одну операцию ручного отключения, контролируя при этом состояние ВВ (включен или отключен) по положению указателя положения В/О (см. приложение Г).

Допускается подключение ВВ к БУ с помощью иного кабеля в экранирующей оплетке длиной не более 3 м.

Для проверки ручного отключения необходимо повернуть вал отключения почасовой стрелке примерно на 30°. При этом каждый полюс ВВ должен перейти в состояние «Отключен».

2.2.1.2 Выполнить проверку электрической прочности изоляции переменным напряжением 32/42 кВ частотой 50 Гц в течение одной минуты, а для ВВ, находящихся в эксплуатации – напряжением, не превышающим 90% нормированного испытательного напряжения (не более 28/32 кВ) согласно ГОСТ 15116.3–97 со следующими уточнениями:

- проверку проводить с помощью специального оборудования для испытания изоляции, например, на аппарате испытания диэлектриков АИД-70;
- при проверке электрической прочности изоляции в ВДК могут возникать разряды. В случаях многократного повторения разрядов внутри ВДК следует снизить испытательное напряжение от 0,3 кВ до 0,7 кВ и после прекращения разрядов и выдержки 15–20 с продолжить повышение напряжения до начала следующей серии разрядов, но не более 38/42 кВ;
- критерием работоспособности является отсутствие пробоя изоляции ВВ и выдерживание прикладываемых в процессе испытаний напряжений;
- при испытании ВВ в отключенном положении (при разомкнутых контактах главных цепей) напряжение прикладывают к одной шине испытуемого полюса, а вторую шину (при наличии), шины других полюсов и корпус ВВ заземляют;

– при испытании ВВ во включенном положении (при замкнутых контактах главных цепей) напряжение прикладывают к шинам испытываемого полюса, шины других полюсов и корпус ВВ заземляют.

Примечание – Проверку прочности изоляции ВВ допускается проводить с установленной, как показано на рис. 3 и 4 верхней шиной производства АО «КЭАЗ» или аналогичной ей.

2.2.1.3 Выполнить проверку электрической прочности изоляции цепей управления (в т.ч. ОП), а также их элементов испытательным переменным напряжением 2 кВ частотой 50 Гц, в течение 1 мин согласно разделу 6 ГОСТ Р 52565–2006, 4 ГОСТ 1516.3–96 и прикладываемым поочередно между:

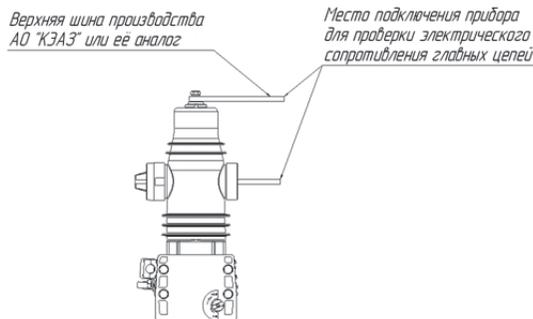
- токоведущими и заземленными частями ВВ;
- токоведущими частями разных цепей;
- разомкнутыми контактами элементов одной и той же цепи.

Примечание – Цепи управления, вспомогательные цепи ВВ см. в приложении Б.

2.2.1.4 Выполнить проверку электрического сопротивления главных цепей полюсов ВВ постоянным или выпрямленным током величиной не менее 50 А, но не более номинального, методом вольтметра – амперметра или прибором непосредственного измерения сопротивления (например, микроомметром МКИ-200) между выводами каждого полюса ВВ (см. рис. 4), при замкнутом состоянии главных цепей полюсов ВВ. При этом электрическое сопротивление должно быть не более значений, указанных в таблице 2.

Примечание – Проверку ВВ проводить только с установленной верхней шиной производства АО «КЭАЗ» или аналогичной ей.

Рисунок 3 – Подключение к полюсам ВВ при проверке электрического сопротивления главных цепей полюсов ВВ



2.3 Использование ВВ в КСО или КРУ

2.3.1 Общие рекомендации

2.3.1.1 Отключить ВВ перед установкой в КРУ или КСО.

2.3.1.2 Перед установкой ВВ в КСО необходимо убедиться в том, что шинный и линейный разъединители находятся в отключенном положении, а перед установкой ВВ в КРУ – выкатной элемент должен быть полностью извлечен.

2.3.1.3 При установке ВВ в КРУ или КСО соблюдать требования настоящего раздела, а также требования ГОСТ 14693–90, ГОСТ 8024–90 и ГОСТ 1516.3–96.

2.3.1.4 Установка ВВ в КРУ и КСО должна выполняться по типовым проектам либо по проектам, согласованным с производителем ВВ.

2.3.2 Монтаж ВВ

2.3.2.1 ВВ может устанавливаться в любом пространственном положении.

2.3.2.2 На торцевых крышках корпуса ВВ предусмотрены восемь отверстий с резьбой М10, которые могут быть использованы для подъема, опускания и удержания на весу при монтаже, для этого необходимо применять рым-болты или щечки из комплекта упаковки.

2.3.2.3 Для установки ВВ выпускаются комплекты монтажные (см. приложение В), которые комплектуются в зависимости от типа КСО или КРУ и определяются заказчиком по опросному листу.

2.3.2.4 Для установки ВВ в КСО или КРУ в составе КМ предусмотрены два кронштейна, которые крепятся с помощью болтов к отверстиям на торцевой крышке. Момент затяжки болтов не более 30 Н·м.

2.3.2.5 При работе и проверке функционирования корпус ВВ должен быть заземлен медным проводом, закрепленным болтом заземления. Сечение заземляющего проводника в соответствии с требованиями ПУЭ.

2.3.2.6 При применении ВВ в цепи малонагруженных электродвигателей, сухих трансформаторов в устройствах электроснабжения предприятий необходима установка ОПН со стороны нагрузки по схеме «фаза–земля» для защиты от возможных коммутационных перенапряжений. Для коммутации электропечных трансформаторов необходима установка ОПН по схеме «фаза–земля» и последовательных RC-цепочек.

Во всех других случаях установка средств защиты от перенапряжений не требуется.

2.3.2.7 При выборе средств защиты от перенапряжений следует руководствоваться нормативными документами:
– СТО 56947007–29.130.10.197–2015 «Методические указания по применению ОПН на ВЛ 6–750 кВ» (утверждено приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 19.01.2015 № 7);

– РД 153–34.3–35.125–99 «Руководство по защите электрических сетей 6–1150 кВ от грозовых и внутренних перенапряжений (Части 1–3. Приложения к частям 1–3, утверждено РАО «ЕЭС России» от 12.07.1999).

2.3.2.8 Примеры типовых решений установки ВВ в КСО/КРУ приведены в приложении Е.

2.3.2.9 При монтаже исполнения ВВ с номинальным напряжением 10 кВ и межполюсными расстояниями 150 мм заказчику необходимо обеспечить прочность изоляции между полюсами ВВ, установив дополнительный изоляционный экран.

2.3.3 Монтаж ошиновки

При монтаже ошиновки шины ВВ не требуют дополнительной обработки.

Для ошиновки необходимо использовать шины из меди марки ШМТ по ГОСТ 434–78 или из алюминия марки АД31Т по ГОСТ 15176–89.

Рекомендуемые схемы ошиновки ВВ приведены в приложении Е. Требования к монтажу ошиновки ВВ:

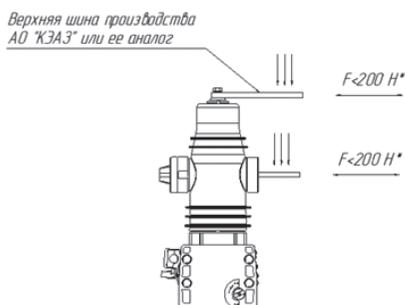
- ошиновку выключателя крепить к шинам ВВ болтами М12 с усилием не более 30 Н;
- статическое усилие, создаваемое ошиновкой на ВВ, должно быть не более значений, указанных на рисунке 4;
- необходимо обеспечить полное прилегание подводимых и отходящих шин к шинам главных цепей ВВ.

ВНИМАНИЕ

При плохом контакте переходное сопротивление увеличивается, что приведет к перегреву шин.

- применяемые шины в КСО или КРУ должны выдерживать электродинамические нагрузки (силы), возникающие при токах, превышающих номинальный, например, при КЗ.

Рисунок 4 – Статическое усилие, создаваемое ошиновкой на ВВ



* – допускается $F < 400$ Н в горизонтальном направлении при условии использования опорного изолятора.

Электродинамические нагрузки (силы), возникающие при токах КЗ, компенсируют опорные изоляторы.

ВНИМАНИЕ

Длина шины от любого вывода ВВ до ближайшего опорного изолятора должна быть не более 500 мм.

Минимальное расстояние от неизолированных токоведущих частей КСО или выкатного элемента КРУ до заземленных конструкций, частей зданий и ограждений в свету должно соответствовать нормам приведенных в «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)» и приведены таблице 6.

Таблица 6 – Минимальные расстояния

Расстояние	Номинальное напряжение		
	3	6	10
От токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий, мм	65	90	120
Между шинами и (или) проводниками разных фаз, мм	70	100	130
От токоведущих частей до сплошных ограждений, мм	95	120	150
От токоведущих частей до сетчатых ограждений, мм	165	190	220

2.3.4 Организация блокировок и механизма ручного отключения

В распределительных устройствах используются электрическая и механическая блокировки.

Электрическая блокировка предназначена:

- для блокировки включения ВВ при наличии команды отключения;
- для блокировки включения ВВ при разомкнутой цепи ОБК-БК (см. рис. Б.1 и Б.2).

Входы ОБК и БК предназначены для подключения контактов внешней блокировки ВВ от несанкционированного включения. Контакт должен быть замкнут для штатной работы ВВ. При разомкнутом контакте включить ВВ невозможно.

Механическая блокировка предназначена:

- для блокировки управления разъединителями в ячейках стационарного типа в том случае, если ВВ находится во включенном состоянии;
- для блокировки перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно в ячейках с выкатными элементами, если ВВ находится во включенном состоянии.

При использовании для установки ВВ монтажного комплекта КМ (см. приложение В), следует соблюдать следующие ограничения:

- узлы устройства блокировки ячейки не должны оказывать постоянного механического воздействия на тягу механизма ручного отключения;
- не должно быть затираний деталей механизмов ручного отключения.

Устройства механической блокировки присоединяются к толкателю, расположенному с левого края на лицевой панели ВВ (см. приложение Г).

Устройства механизма ручного отключения и механической блокировки присоединяются к ближайшему из торцов вала отключения, находящихся в отверстиях боковых крышек корпуса ВВ или к толкателю для подключения механизма ручного отключения (см. приложение Г). Элементы блокировки крепить к валу винтом М5 с усилием не более 15 Н.

Ручное отключение осуществляют нажатием на кнопку, входящую в состав КМ, выведенную на фасад ячейки, которая через тяги воздействует на вал отключения ВВ. Усилие на кнопке составляет не более 245 Н. Схема присоединения кнопки в составе КМ приведена в приложении В.

Присоединительные размеры к валу отключения и толкателю для подключения комплекта ручного отключения приведены в приложении Г.

2.3.5 Проверка работоспособности блокировок

После того, как весь механический и электрический монтаж в КСО или КРУ выполнен, необходимо проверить работоспособность блокировок.

Для проверки работоспособности блокировок необходимо выполнить следующие операции:

- кратковременно нажать кнопку ручного отключения на передней панели КРУ или КСО до отключения ВВ;
- заблокировать ВВ с помощью блокировок КСО или КРУ;
- замкнуть контакты СКВ (1, 2) (включить БУ). При этом ВВ не должен включиться (блокировка включения при разомкнутой цепи «блокировка»). Состояние ВВ контролировать по положению толкателя механической блокировки (см. вид Г, приложение Г);
- разблокировать ВВ с помощью блокировок КСО или КРУ;
- замкнуть контакты СКО (1, 2) и не отпуская их замкнуть контакты СКВ (1, 2), разомкнуть контакты СКО (1, 2) (блокировка включения при наличии команды отключения). При этом операция В не должна быть выполнена. Контролировать выполнение операции по указателю положения В/О (см. рис. 1);
- замкнуть контакты СКВ (1,2) и не отпуская их замкнуть контакты СКО (1, 2) (блокировка повторного включения). При этом ВВ выполнит цикл ВО, а повторной операции В не произойдет. Состояние ВВ контролировать по индикации на БУ (итоговое состояние ОТКЛ.)

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание должно производиться согласно эксплуатационным документам соответствующего КСО/КРУ и Руководствам по эксплуатации вакуумного выключателя OptiMat ВВ-ЕМ-10 и блоком управления к нему.

Техническое обслуживание должно производиться в сроки, указанные в действующих «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» утвержденные приказом Министерством Энергетики Российской Федерации № 811 от 12.08.2022 г. и «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» утвержденные приказом Министерством Энергетики Российской Федерации № 1070 от 04.10.2022 г.

Выключатель должен периодически очищаться от пыли и грязи. Сроки очистки с учетом местных условий устанавливает ответственный за электрохозяйство.

При периодических осмотрах необходимо проверить:

- состояние цепи заземления;
- состояние изоляции (запыленность, отсутствие видимых дефектов, следов разрядов и коронирования);
- состояние (плотность затяжки) болтовых контактных соединений главных цепей;
- состояние разъемных контактов главных и вспомогательных цепей;
- состояние вспомогательных цепей;
- работу блокировок;
- наличие смазки на трущихся частях механизмов.

Внеочередные осмотры следует проводить после отключения короткого замыкания.

Все обнаруженные при осмотре неисправности должны быть устранены.

К техническому обслуживанию ВВ допускается персонал, знающий его устройство, принцип работы и схемы, изучивший настоящий документ, паспорта и Руководства по эксплуатации на вакуумный выключатель и блок управления. Состав и квалификация обслуживающего и ремонтного персонала должны отвечать требованиям эксплуатационных документов соответствующего КСО/КРУ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Обслуживание ВВ проводится в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» утвержденные приказом Министерством Энергетики Российской Федерации

Федерации № 811 от 12.08.2022 г., «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» утвержденные приказом Министерством Энергетики Российской Федерации № 1070 от 04.10.2022 г. и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» утвержденные приказом Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации № 903н от 15.12.2020 г.

3.2.2 По защите обслуживающего персонала ВВ относятся к классу защиты I по ГОСТ 12.2.007.0–75. Корпус должен быть заземлен с помощью медного провода. Сечение заземляющего проводника в соответствии с требованиями ПУЭ.

3.2.3 При испытании электрической прочности изоляции главных цепей может появляться слабое рентгеновское излучение. При этом защиту персонала от него следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0–75 (раздела 3), НРБ-99/2009. Расстояние от токоведущих частей до персонала должно быть не менее 7 м. Допускается проводить испытания с защитным экраном, который должен быть установлен на расстоянии не менее 0,5 м от токоведущих шин, находящихся под испытательным напряжением. Защитный экран должен быть изготовлен из стального листа толщиной не менее 2 мм, шириной 700 мм и высотой 1000 мм.

3.2.4 Во всех случаях выявления отклонений от требований безопасности или их нарушений при эксплуатации, работы с ВВ должны быть прекращены до устранения замеченных неисправностей или отклонений.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

4.1.1 ВВ не требуют проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока службы.

5. ХРАНЕНИЕ

5.1 ВВ до введения в эксплуатацию следует хранить в транспортной или потребительской таре (упаковке). ВВ хранят в закрытых помещениях при температуре от минус 50 °С до плюс 55 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 100% при температуре плюс 25 °С, при среднегодовом значении относительной влажности 75% окружающего воздуха при температуре плюс 15 °С при отсутствии в атмосфере агрессивных паров и газов.

5.2 ВВ хранят в положение «Включено».

5.3 При хранении на стеллажах и полках (только в потребительской таре) ВВ должны быть расположены в вертикальном положении не более чем в два ряда и не ближе 0,5 м от отопительной системы.

5.4 Комплект документов запаян в водонепроницаемые пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354–82 толщиной от 0,15 до 0,30 мм и упакован совместно с упаковочным листом.

5.5 Группа условий хранения по ГОСТ 15150–69 для ВВ – 5, для запасных частей – 2.

5.6 При поступлении ВВ на хранение занести сведения о хранении в соответствующий раздел паспорта ВВ.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 ВВ (включая комплект поставки) транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, автомобильным или водным транспортом, с защитой от дождя и снега. Условия транспортирования: Ж по ГОСТ 23216–78.

6.2 ВВ транспортируют в положение «Включено».

6.3 Условия транспортирования ВВ: в транспортной и потребительской таре при условиях тряски с ускорением не более 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100% при температуре плюс 25 °С.

6.4 ВВ транспортируют в таре в вертикальном положении, не более двух рядов по вертикали. Во время транспортирования тара с ВВ должна быть надежно закреплена в вертикальном положении в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида

6.5 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах тару с ВВ запрещается подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения необходимо использовать транспортные тележки

6.6 Расстановка и крепление ВВ в транспортных средствах должны обеспечивать его устойчивое положение, исключать удары о стенки транспортного средства.

6.7 Допускается транспортирование ВВ (включая комплект поставки) в пределах одного населенного пункта или между близкорасположенными населенными пунктами без упаковки или во временной (упрощенной) упаковке, защищающей от атмосферных осадков, при условии принятия мер, предохраняющих ВВ от повреждений. При этом перевозку, а также погрузку и разгрузку следует выполнять при соблюдении норм освещения в соответствии с СП 52.13330.2011.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 ВВ не представляет опасности для окружающей среды и здоровья человека после окончания срока службы.

7.2 ВВ содержит:

– драгоценные металлы – серебро 26,29 г (ВДК – 3 шт.);

– цветной металл – медь 12,6 кг (ВДК– 3шт., шины верхние – 3 шт., гибкие связи – 3 шт., катушки приводов – 3 шт.).

7.3 При утилизации ВВ разобрать на составные части, ВДК обернуть брезентом и разбить, разобрать материалы на цветные, черные и драгоценные металлы.

7.4 Порядок утилизации ВВ осуществляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми законодательством РФ для утилизации электронного оборудования согласно Федеральному классификационному каталогу отходов ФККО (код 92100000 00 00 0), ГОСТ 30775 (код N200303//P 0000//Q01//WS6// C27+C25//H12//D01+R13).

8. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ВВ требованиям ГОСТ Р 52565–2006 и технических условий ГЖИК.674152.003ТУ3 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок хранения и эксплуатации ВВ – 7 лет.

8.3 Гарантийный срок исчисляется с даты передачи (отгрузки) ВВ покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты выпуска ВВ.

8.4 Гарантийные обязательства не распространяются на ВВ:

а) со следами взлома, самостоятельного ремонта;

б) с механическими повреждениями элементов конструкции ВВ или оплавлением корпуса, вызванными внешними воздействиями;

в) с повреждениями, вызванными нарушением условий хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации;

г) с нарушением пломб изготовителя (см. приложение Д);

д) при выработке коммутационного или механического ресурса ВВ (пп. 24, 25 таблицы 1).

Примечание – При представлении ВВ для ремонта или замены в течение гарантийного срока обязательно предъявление паспорта с отметками о дате выпуска и дате ввода в эксплуатацию, а также с указанием сведений об условиях хранения и ремонте.

8.5 Допустимые сроки хранения в упаковке и консервации поставщика для ВВ – 2 года, для запасных частей – 3 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ

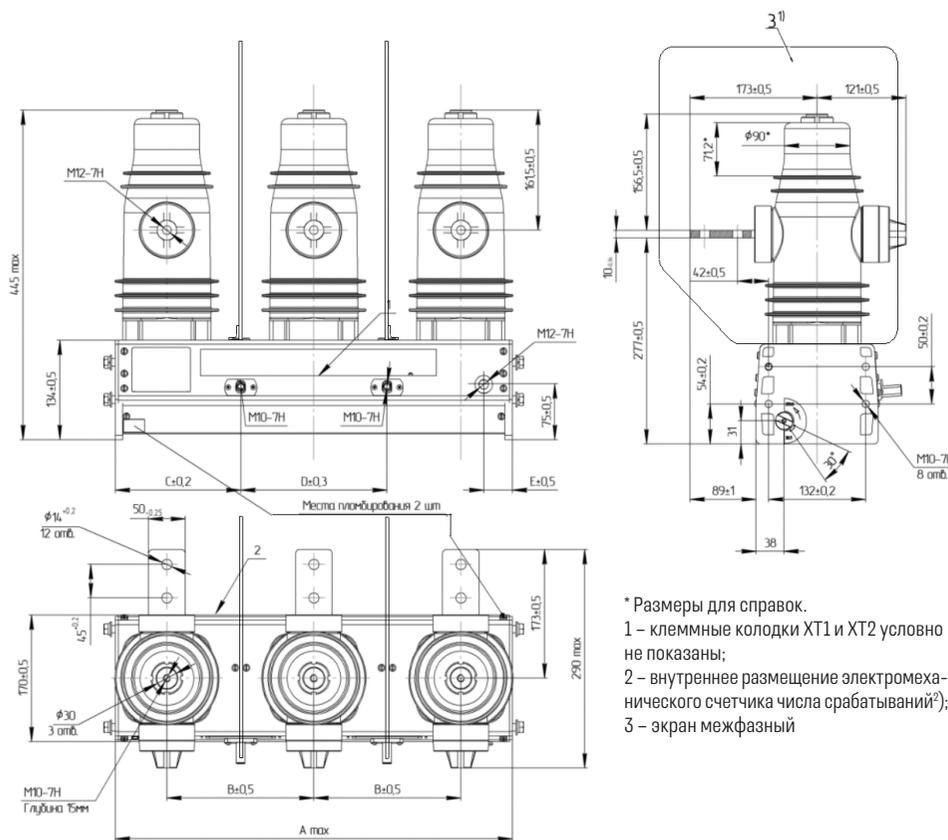
А.1 Варианты вспомогательных частей для исполнений ВВ приведены в таблице Б.2.

А.2 Размещение и присоединительные размеры толкателей и указателя положения В/О приведены на рисунке А.1 и таблице А.1.

А.3 Выключатели с межполюсными расстояниями 150 мм и 180 мм, выпускаются только с одним толкателем, расположенным слева от полюса ВВ и выполняющим функции индикатора положения В/О.

А.4 В выключателях с межполюсными расстояниями 200; 210; 230; 250; 275 мм второй толкатель устанавливается вместо указателя положения В/О.

Рисунок А.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ



¹⁾ Допускается использовать экран потребителя с обеспечением требований по изоляции согласно 6 ГОСТ Р 52565-2006, ГОСТ 1516.3-96.

²⁾ Наличие/отсутствие толкателей, размещение счетчика циклов – см. таблицу А.2.

Таблица А.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ

Условное обозначение	Габаритный размер, мм	Межполюсное расстояние, мм	Расстояние до указателя положения В/О*	Расстояние между указателем положения В/О** и толкателем	Расстояние до заземления корпуса
	А	В	С	Д	Е
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -1-Х ₈ Х ₉	440	150	149	-	9
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -2-Х ₈ Х ₉	500	180	179	-	39
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -3-Х ₈ Х ₉	540	200	138	264	39
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -4-Х ₈ Х ₉	560	210	138	284	49
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -5-Х ₈ Х ₉	600	230	138	324	69
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -6-Х ₈ Х ₉	640	250	138	364	89
OptiMat ВВ-Х ₁ -Х ₂ -Х ₃ /Х ₄ -Х ₅ -Х ₆ -7-Х ₈ Х ₉	690	275	138	414	89

* Для исполнений с межфазным расстоянием 150 мм и 180 мм вместо указателя положения В/О устанавливается толкатель (1 шт.), выполняющий функции указателя положения В/О.

** Для исполнений 200; 210; 230; 250; 275 мм вместо указателя положения В/О устанавливается второй толкатель (для исполнения ВВ с двумя толкателями).

ВНИМАНИЕ

ВВ с межполюсным расстоянием 150 мм, 180 мм и номинальным напряжением 10 кВ запрещается использовать без экрана межфазного (поставляемого предприятием-изготовителем или иного с обеспечением требований по изоляции согласно разделу 6 ГОСТ Р 52565 и ГОСТ 1516.3).

Рисунок А.2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры ВВ (остальное см. на рис. А.1)

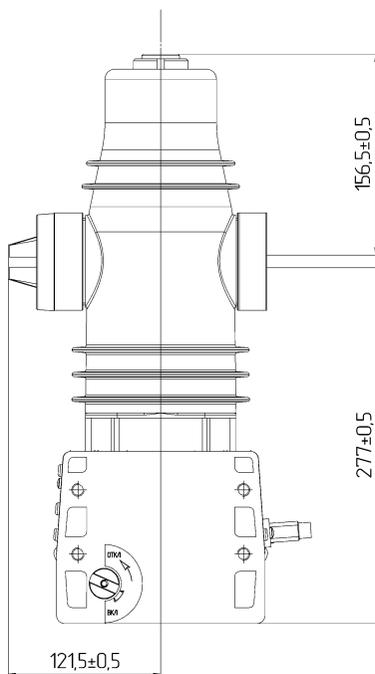


Таблица А.2 – Варианты вспомогательных частей

Исполнения OptiMat ВВ- X_1 - X_2 - X_3 / X_4 - X_5 - X_6 - X_7 - X_8 X_9	Межполюсное расстояние, мм							Количество толкателей, шт.			Размещение электромеханического счетчика числа срабатываний (циклов)	
	150	180	200	210	230	250	275	0	1	2 ¹⁾	Внутреннее	Внешнее
X_7 : 1-7; X_8 : 0	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+	-
X_7 : 3-7; X_8 : 1	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+		
X_7 : 3-7; X_8 : 2	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-		
X_7 : 1-7; X_8 : 3	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
X_7 : 3-7; X_8 : 4	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+		
X_7 : 3-7; X_8 : 5	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-		

¹⁾ В выключателях с двумя толкателями, толкатели выполняют функции указателя положения В/0.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Схемы электрические подключения ВВ к БУ

Рисунок Б.1 – Схема электрическая подключения ВВ к БУ серии 41, 43, 61, 63

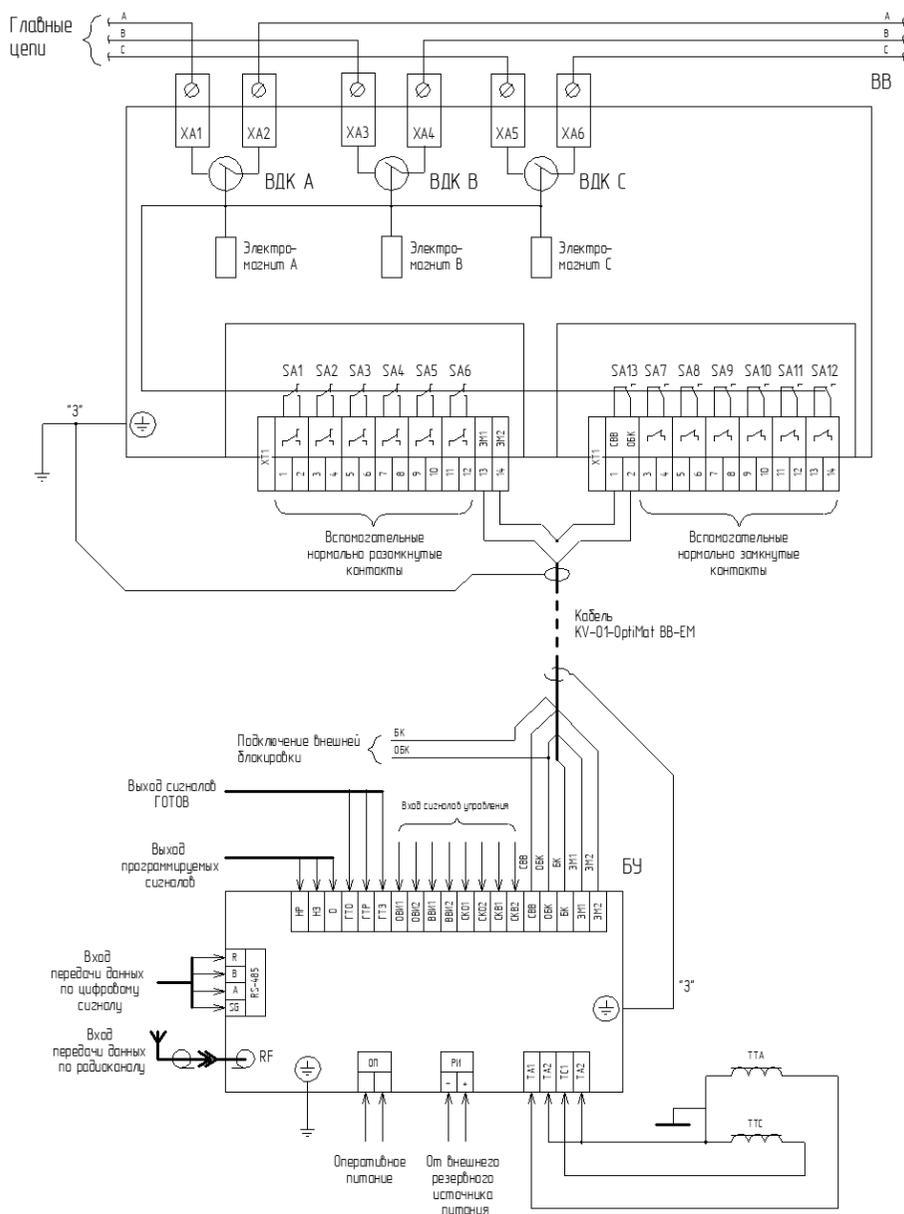


Таблица Б.1 – Наличие контактов для подключения ВВ к БУ серии 41, 43, 61, 63

Разъем	Наличие (+) или отсутствие (-) разъема для ВУ-XX-Y2-OptiMat ВВ-ЕМ			
	41	43	61	63
НР, НЗ, 0	-	-	+	+
ГТО, ГТР, ГТЗ	+	+	-	-
ОВИ1, ОВИ2, ВВИ1, ВВИ2	+	-	+	-
СКО1, СКО2, СКВ1, СКВ2, СВВ, ОБК, БК, ЭМ1, ЭМ2, ОП, "Земля"	+	+	+	+
RS-485	-	-	+	+
RF	-	-	+	+
PI	+	-	+	-

А, В, С – фазы А, В, С соответственно;

XA1, XA3, XA5 – контакты главных цепей, верхней шины. Маркировка показана условно;

XA2, XA4, XA6 – контакты главных цепей, нижней шины. Маркировка показана условно;

SA1-SA13 – микропереключатели (в составе ВВ);

ВДК А, ВДК В, ВДК С – ВДК контактов главных цепей фаз А, В, С соответственно;

ХТ1, ХТ2 – группы вспомогательных цепей (контактов) ВВ;

Остальное – см. таблицу Б.2.

Таблица Б.2 – Назначение контактов, приведенных на рисунке Б.1

Маркировка	Описание	Назначение цепей*	
Выходы БУ	ГТО	Сигнал готовности БУ. Общий контакт	2
	ГТР	Сигнал готовности БУ. Нормально разомкнутый контакт	2
	ГТЗ	Сигнал готовности БУ. Нормально замкнутый контакт	2
	0	Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2
	НР	Настраиваемые сигналы. Нормально разомкнутый контакт	2
	НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2
	ЭМ1	Выход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2
	ЭМ2	Выход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2

Продолжение таблицы Б.2

Маркировка		Описание	Назначение цепей*
Входы БУ	ОВИ1	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 1	2
	ОВИ2	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 2	2
	ВВИ1	Включение от внешнего источника сигнала. Вход 1	2
	ВВИ2	Включение от внешнего источника сигнала. Вход 2	2
	СКО1	Отключение. "Сухой контакт". Вход 1	2
	СКО2	Отключение. "Сухой контакт". Вход 2	2
	СКВ1	Включение. "Сухой контакт". Вход 1	2
	СКВ2	Включение. "Сухой контакт". Вход 2	2
	СВВ	Состояние ВВ. Замкнут с ОБК – отключен, разомкнут с ОБК – включен	2
	БК	Блок контакт. Блокировка включения ВВ. Замкнут с ОБК – включение разрешено, разомкнут с ОБК – включение не разрешено	2
	ОБК	Общий контакт для подключения выхода 2 ОБК ВВ и соответствующего канала устройства блокировки	2
	РИ-	Подключение резервного источника питания к БУ «-»	1-2
	РИ+	Подключение резервного источника питания к БУ «+»	1-2
	ТА1	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 1	2
	ТА2	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 2	2
	ТС1	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 1	2
	ТС2	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 2	2
	ОП	Вход для подключения оперативного питания к БУ	1-1
	RS-485	Вход передачи данных по цифровому каналу RS-485	2
	RF	Вход передачи данных по радиоканалу RF	2
З	Функциональное заземление	3	
ХТ1 Контакты ВВ	1-2 ...	Шесть пар вспомогательных нормально разомкнутых контактов (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты замкнуты, ВВ отключен – контакты разомкнуты)	4
	11-12		
	13 ЭМ1	Вход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2
	14 ЭМ2	Вход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2
ХТ2 Контакты ВВ	1 СВВ	Выход «Состояние ВВ». Замкнут с ОБК – ВВ отключен, разомкнут с ОБК – ВВ включен	2
	2 ОБК	Выход. Контакт для подключения к общему контакту ОБК (см. выше, «Входы БУ»)	4
	3-4 ... 13-14	Шесть пар вспомогательных нормально замкнутых контактов (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты разомкнуты, ВВ отключен – контакты замкнуты)	4

* 1-1 – цепи электропитания переменным током;

- цепи электропитания постоянным током;

- цепи управления (сигнальные);

- функциональное заземление;

- вспомогательные цепи, не содержат электронных компонентов.

Таблица Б.3 – Наличие контактов для подключения ВВ к БУ серии 21, 31, 51

Разъем	Наличие (+) или отсутствие (-) разъема для ВУ-ХХ-У2-OptiMat ВВ-ЕМ		
	21	31	51
НЗ, О, НО, ОВИ1, ОВИ2, ВВИ1, ВВИ2, СКО1, СКО2, СКВ1, СКВ2, СВВ, ОБК, БК, ЭМ1, ЭМ2, ОП, РИ, СЧ1, СЧ2, Земля	+	+	+
ТА1, ТА2, ТС1, ТС2	+	+	-
ДЕШ 1, ДЕШ 2	+	-	-

Таблица Б.4 – Назначение контактов, приведенных на рисунке Б.2

Маркировка	Описание	Назначение цепей*	
Выходы БУ	ОП	Вход для подключения оперативного питания к БУ	1-1
	РИ-	Подключение резервного источника питания к БУ «-»	1-2
	РИ+	Подключение резервного источника питания к БУ «+»	1-2
	ТА1	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 1	2
	ТА2	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 2	2
	ТС1	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 1	2
	ТС2	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 2	2
	СКО1	Отключение. «Сухой контакт». Вход 1	2
	СКО2	Отключение. «Сухой контакт». Вход 2	2
	ОВИ1	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 1	2
	ОВИ2	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 2	2
	ОБК	Общий контакт для подключения выхода 2 ОБК ВВ и соответствующего канала устройства блокировки	2
	СВВ	Состояние ВВ. Замкнут с ОБК – отключен, разомкнут с ОБК – включен	2
	БК	Блок контакт. Блокировка включения ВВ. Замкнут с ОБК – включение разрешено, разомкнут с ОБК – включение не разрешено	2
	СЧ1	Подключение электромеханического счетчика, с номинальным напряжением 230 В. Вход 1	2
	СЧ2	Подключение электромеханического счетчика, с номинальным напряжением 230 В. Вход 2	2
	ДЕШ 1	Подключение коммутационного оборудования. Вход 1	2
	ДЕШ 2	Подключение коммутационного оборудования. Вход 2	2
3	Функциональное заземление	2	
Входы	ЭМ 1	Выход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2
	ЭМ 2	Выход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2

Продолжение таблицы Б.4

Маркировка		Описание	Назначение цепей*	
Группа выходов	НЕИСПР	НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2
		О	Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2
		НО	Настраиваемые сигналы. Нормально открытый контакт	2
	БЛОК	НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2
		О	Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2
		НО	Настраиваемые сигналы. Нормально открытый контакт	2
	ГОТОВ	НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2
		О	Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2
		НО	Настраиваемые сигналы. Нормально открытый контакт	2
ХТ1 Контакты ВВ	1-2...1-12	Шесть пар вспомогательных нормально разомкнутых контактов (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты замкнуты, ВВ отключен – контакты разомкнуты)	4	
	ЭМ1	Вход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2	
	ЭМ2	Вход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2	
ХТ2 Контакты ВВ	СВВ	Выход «Состояние ВВ». Замкнут с ОБК – ВВ отключен, разомкнут с ОБК – ВВ включен	2	
	ОБК	Выход. Контакт для подключения к общему контакту ОБК (см. выше, «Входы БУ»)	4	
	3-4 ... 3-14	Шесть пар вспомогательных нормально замкнутых контактов (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты разомкнуты, ВВ отключен – контакты замкнуты)	4	

*1-1 – цепи электропитания переменным током;

1-2 – цепи электропитания постоянным током;

- цепи управления (сигнальные);

- функциональное заземление;

- вспомогательные цепи, не содержат электронных компонентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Примеры использования ВВ в составе КМ

В.1 Структура условного обозначения КМ приведена в таблице В.1.

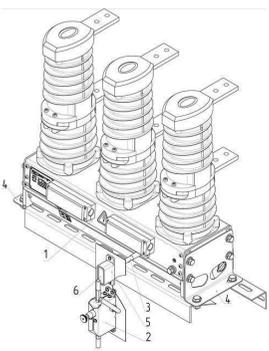
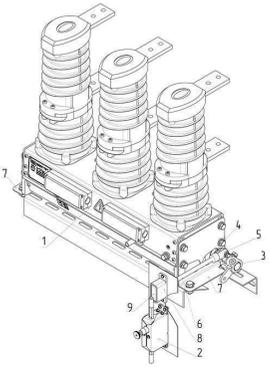
В.2 Примеры использования ВВ в составе КМ приведены в таблице В.2.

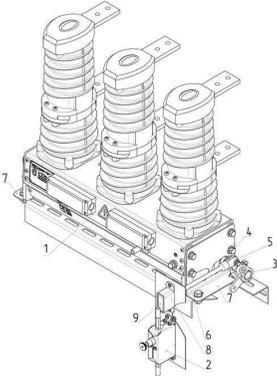
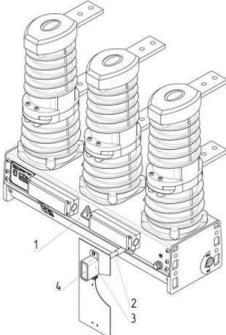
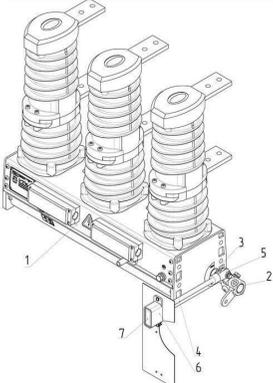
Таблица В.1 – Структура условного обозначения КМ

Шифр параметра	Обозначение	Варианты исполнений
КМ	Комплект монтажный	
X ₁	Обозначение конструктивного исполнения	01; 02; 03; 04; 05; 06
OptiMat ВВ-ЕМ	Торговое наименование родительской серии	

Код полного условного обозначения: **КМ-Х1-OptiMat ВВ-ЕМ**

Таблица В.2 – Примеры использования ВВ в составе КМ

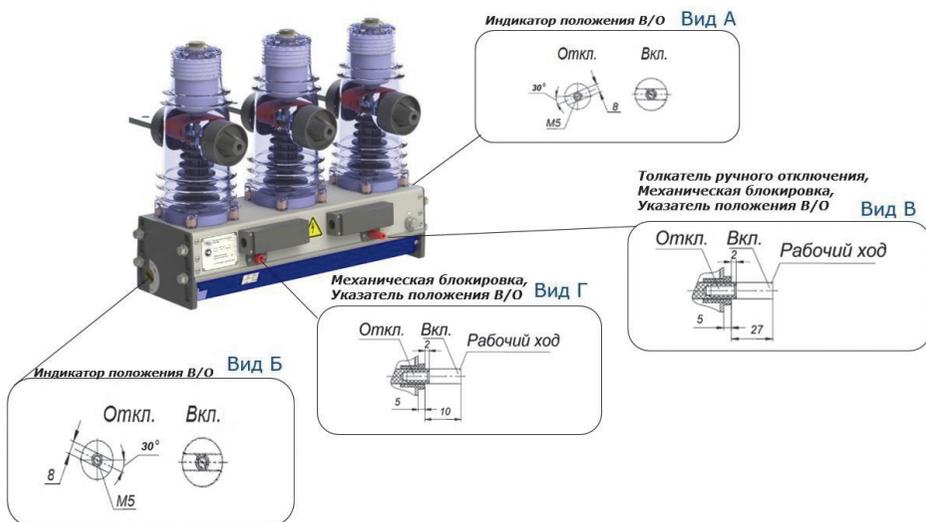
Обозначение позиций	Пример использования
<p>1 – Выключатель вакуумный OptiMat ВВ-ЕМ-10-Х_γ/Х₄-Х₅-Х₆-Х₇-Х₈ У2</p> <p>КМ-01</p> <p>2 – Узел блокировочный Бк2 3 – Тяга 4 – Кронштейн 5 – Фланец 6 – Кнопка</p>	
<p>1 – Выключатель вакуумный OptiMat ВВ-ЕМ-10-Х_γ/Х₄-Х₅-Х₆-Х₇-Х₈ У2</p> <p>КМ-02</p> <p>2 – Узел блокировочный Бк3 3 – Рычаг 4 – Втулка 5 – Вилка 6 – Тяга 7 – Кронштейн 8 – Фланец 9 – Кнопка</p>	

Обозначение позиций	Пример использования
<p>1 – Выключатель вакуумный OptiMat ВВ-ЕМ-10-Х3/Х4-Х5-Х6-Х7-Х8 У2</p> <p>КМ-03</p> <p>2 – Узел блокировочный БкЗ 3 – Рычаг 4 – Втулка 5 – Вилка 6 – Тяга 7 – Кронштейн 8 – Фланец 9 – Кнопка</p>	
<p>1 – Выключатель вакуумный OptiMat ВВ-ЕМ-10-Х3/Х4-Х5-Х6-Х7-Х8 У2</p> <p>КМ-04</p> <p>2 – Тяга* 3 – Фланец 4 – Кнопка</p>	
<p>1 – Выключатель вакуумный OptiMat ВВ-ЕМ-10-Х3/Х4-Х5-Х6-Х7-Х8 У2</p> <p>КМ-05</p> <p>2 – Рычаг 3 – Втулка 4 – Тяга 5 – Вилка 6 – Фланец 7 – Кнопка</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Элементы управления и указатель положения В/О, присоединительные размеры к толкателям ручного отключения и блокировки ВВ

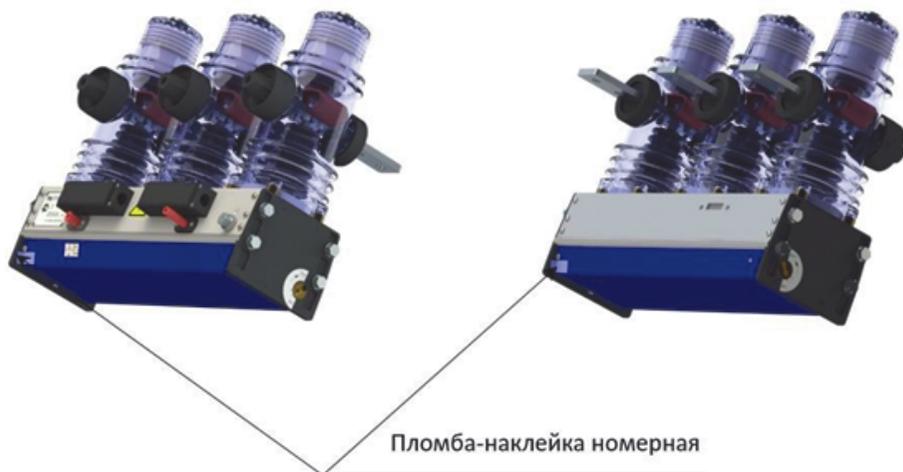
Рисунок Г.1 – Элементы управления и указатель положения В/О, присоединительные размеры к толкателям ручного отключения



ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

Схема пломбирования

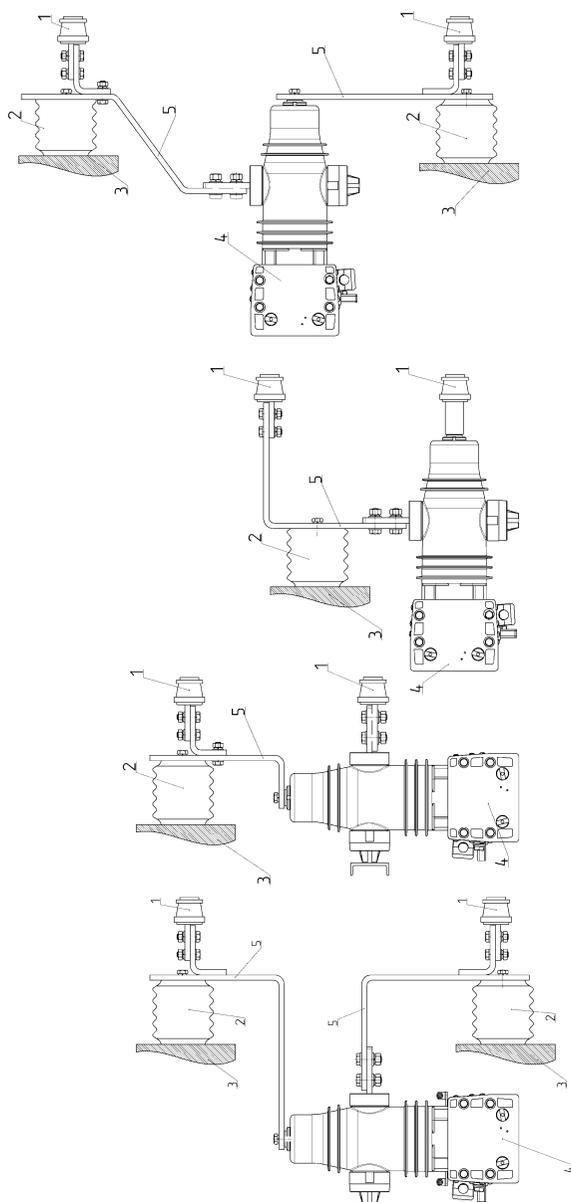
Рисунок Д.1 – ЭСхема пломбирования ВВ



ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)

Схемы ошиновки. Примеры типовых решений установки ВВ в КСО/КРУ

Рисунок Е.1 –Схемы ошиновки и примеры типовых решений установки ВВ в КСО/КРУ



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное)

Варианты вспомогательных частей OptiMat ВВ

Ж.1 Варианты вспомогательных частей для исполнений ВВ приведены в таблице Ж.1.

Ж.2 Размещение и присоединительные размеры толкателей и указателя положения В/О приведены в приложении А.

Ж.3 Выключатели с межполюсными расстояниями 150 и 180 мм, выпускаются только с одним толкателем, расположенным слева от полюса ВВ и выполняющим функции индикатора положения В/О.

Ж.4 В выключателях с межполюсными расстояниями 200, 210, 230, 250, 275 мм второй толкатель устанавливается вместо указателя положения В/О.

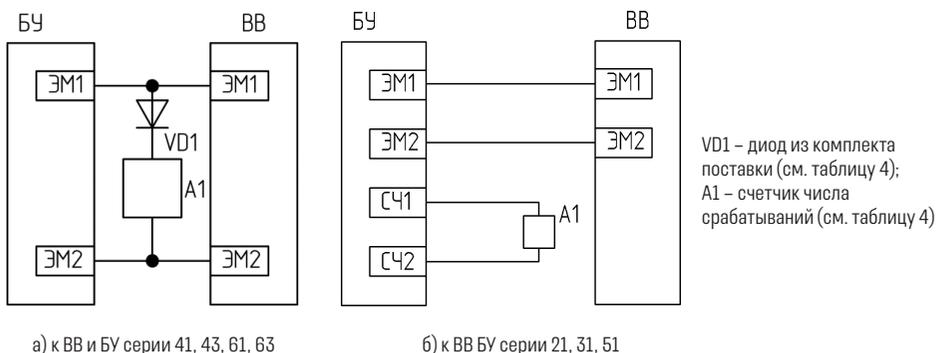
Таблица Ж.1 – Варианты вспомогательных частей

Исполнения OptiMat ВВ- $X_1-X_2-X_3/X_4-$ $X_5-X_6-X_7-X_8 X_9$	Межполюсное расстояние, мм							Количество толкателей, шт.			Размещение электромеханического счетчика числа срабатываний (циклов)	
	150	180	200	210	230	250	275	0	1	2 ¹⁾	Внутреннее	Внешнее ²⁾
$X_7: 1-7; X_8: 0$	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+	-
$X_7: 3-7; X_8: 1$	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+		
$X_7: 3-7; X_8: 2$	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
$X_7: 1-7; X_8: 3$	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-		
$X_7: 3-7; X_8: 4$	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
$X_7: 3-7; X_8: 5$	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-		

¹⁾ В выключателях с двумя толкателями, толкатели выполняют функции указателя положения В/О.

²⁾ Внешний электромеханический счетчик числа срабатываний подключается согласно рисунку Ж.1.

Рисунок Ж.1 – Подключение внешнего электромеханического счетчика числа срабатываний (циклов)



ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное)

Конструктивные исполнения ВВ

Рисунок И.1 OptiMat ВВ-Х1-Х2-Х3/Х4-7-Х6-Х7-Х8 Х9

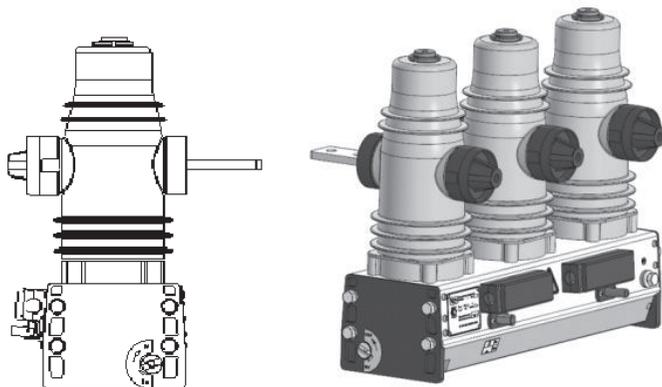
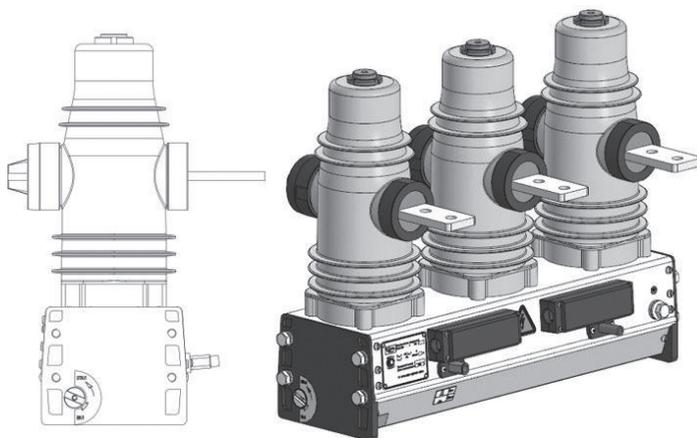


Рисунок И.2 OptiMat ВВ-Х1-Х2-Х3/Х4-8-Х6-Х7-Х8 Х9



ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное)

Классификационные признаки ВВ

Классификация ВВ по признакам, указанным в разделе 4 ГОСТ Р 52565–2006, приведена в таблице К.1

Таблица К.1 – Классификация ВВ

Классификационные признаки по ГОСТ Р 52565–2006		Показатели ВВ
Признак	Номер пункта	
По роду установки для работы	4.1.1	В металлических оболочках КРУ, устанавливаемых в помещениях (категория размещения 2 по ГОСТ 15150–69), и на открытом воздухе (категория размещения 2 по ГОСТ 15150–69)
По принципу устройства (виды)	4.1.2	Вакуумный
По размещению дугогасительного устройства	4.1.3	С дугогасительными устройствами, расположенными в изолированном корпусе (ВДК)
По конструктивной связи между полюсами	4.1.4	С тремя полюсами на общем основании (фиксированное междуполюсное расстояние)
По функциональной связи между полюсами	4.1.5	С функционально зависимыми полюсами
По виду привода в зависимости от рода энергии, используемой в процессе оперирования	4.1.6	С приводом зависимого действия, электромагнитным
По характеру конструктивной связи ВВ с приводом	4.1.7	Со встроенным приводом
По механической стойкости	4.1.8	С повышенной механической стойкостью
По наличию или отсутствию в дугогасительном устройстве шунтирующих резисторов	4.1.9	Без резисторов
По наличию или отсутствию шунтирующих конденсаторов	4.1.10	Без конденсаторов
По пригодности ВВ для работы при АПВ	4.1.11	Предназначенные для работы при АПВ
По пригодности ВВ для конденсаторных батарей	4.1.12	Не предназначенные для коммутации конденсаторных батарей
По пригодности ВВ для коммутации токов шунтирующих реакторов	4.1.13	Не предназначенные для коммутации токов шунтирующих реакторов

Примечание – ВВ не содержит встроенных в привод устройств релейной защиты ГОСТ Р 52565–2006.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное)

Схема подключения ВВ при проведении испытаний электрической прочности изоляции вспомогательных и управляющих цепей

Рисунок Л.1 – Схема подключения ВВ при проведении испытаний электрической прочности изоляции цепей управления и вспомогательных цепей между токоведущими цепями и корпусом ВВ

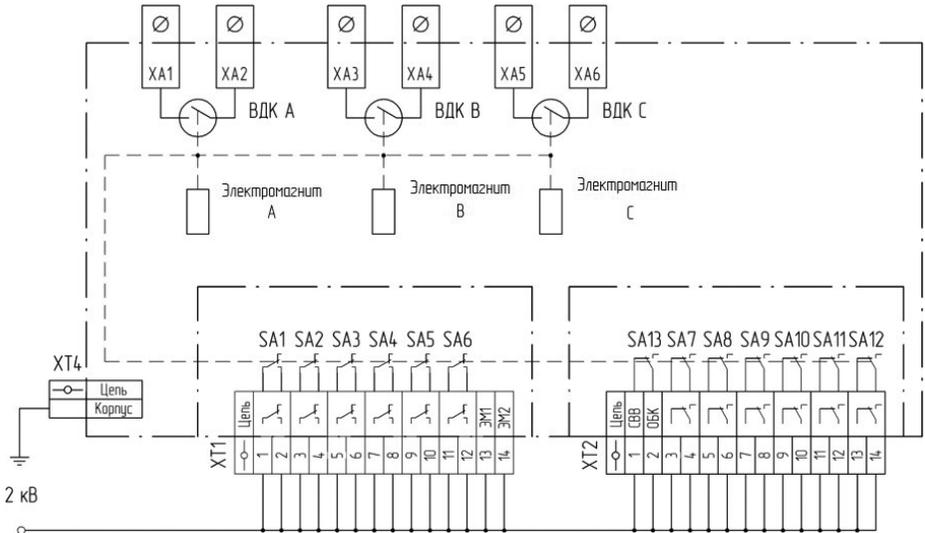


Рисунок Л.2 – Схемы подключения ВВ при проверке изоляции главных цепей ВВ для всех видов испытаний

