

Руководство по эксплуатации
ГЖИК.674153.002 РЭ
(совмещенное с паспортом)

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВАКУУМНЫЕ СЕРИИ **OptiMat BB-MD-35**



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Описание и работа | 3 |
| 1.1 Назначение выключателя | 3 |
| 1.2 Технические характеристики | 5 |
| 1.3 Состав выключателя | 5 |
| 1.4 Устройство и работа выключателя | 6 |
| 1.5 Описание и работа составных частей выключателя | 6 |
| 1.6 Оперирование выключателем. Органы управления и индикация | 8 |
| 1.7 Маркировка и пломбирование | 11 |
| 1.8 Упаковка | 11 |
| 2 Использование по назначению | 12 |
| 3 Техническое обслуживание и ремонт | 12 |
| 3.1 Общие указания, проверка технического состояния | 12 |
| 3.2 Возможные неисправности и способы их устранения | 12 |
| 3.3 Меры безопасности | 14 |
| 4 Транспортирование и хранение | 14 |
| 5 Утилизация | 14 |
| Приложение А (обязательное) Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя OptiMat BB-MD-35 | 15 |
| Приложение Б (обязательное) Схема электрическая принципиальная | 17 |

Настоящее руководство по эксплуатации на выключатель вакуумный типа OptiMat ВВ-MD-35 (в дальнейшем именуемый – выключатель) является документом, предназначенным для изучения изделия и правил его эксплуатации.

При эксплуатации выключателя, кроме настоящего руководства по эксплуатации, необходимо руководствоваться следующими документами:

- утвержденными в установленном порядке действующими «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»;
- утвержденными в установленном порядке действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- утвержденными в установленном порядке действующими «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- эксплуатационными документами на встраиваемое в выключатель оборудование.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию электротехнических аппаратов высокого напряжения.

Завод ведет постоянную работу по совершенствованию конструкции выключателя, поэтому в поставленных заказчику выключателях OptiMat ВВ-MD-35 возможны некоторые изменения, не отраженные в данном руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение выключателя

1.1.1 Вакуумные выключатели серии OptiMat ВВ-MD-35 предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 35 кВ в шкафах КРУ и КРУН.

1.1.2 Структура условного обозначения выключателей

OptiMat ВВ- X_1 - X_2 - X_3 / X_4 - X_5 - X_6 - X_7 - X_8 - X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} - X_{16} - X_{17} - X_{18} X_{19} X_{20} - X_{21} - X_{22} X_{23}

| | Торговое наименование | OptiMat |
|----------|---|---|
| | Типоисполнение | ВВ – вакуумный выключатель |
| X_1 | Вид привода | MD – мотор-привод (motor-drive) |
| X_2 | Номинальное напряжение, кВ | 35 |
| X_3 | Номинальный ток отключения, кА | 20; 25; 31,5 |
| X_4 | Номинальный ток, А | 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500 |
| X_5 | Конструктивное исполнение | 1; 2; 3; 4; 5 |
| X_6 | Исполнение | FX – стационарный (fixed) |
| | | MB – выкатной (mobile) |
| | | MM – выкатной моторизированный (mobile motor-drive) |
| X_7 | Межфазное расстояние, мм. | 275; 280 |
| X_8 | Межфазные перегородки (для межфазного расстояния 150 мм.) | 0 – нет |
| | | 1 – есть |
| X_9 | Напряжение моторного привода, В | 1 – AC230 |
| | | 2 – DC220 |
| | | 3 – AC120 |
| | | 4 – DC110 |
| | | 5 – AC48 |
| | | 6 – DC48 |
| X_{10} | Напряжение цепей управления, В | 1 – AC230/ DC220 |
| | | 2 – AC120/DC110 |
| | | 3 – AC48/DC48 |
| | | 4 – DC24 |
| X_{11} | Блокирующий электромагнит перемещения выкатного элемента | 0 – нет |
| | | 1 – есть |

| | | |
|-----------------|--|---|
| X ₁₂ | Реле защиты от повторного включения | 0 – нет 1 – есть |
| X ₁₃ | Расцепитель минимального напряжения | 0 – нет 1 – есть (мгновенный) 2 – есть (с выдержкой времени) |
| X ₁₄ | Шунтовая катушка отключения: | 0 – нет 1 – 1 катушка отключения сверхтока (В фаза) 2 – 2 катушки отключения сверхтока (А, С фаза) |
| X ₁₅ | Катушка блокировки включения выключателя при отсутствии оперативного питания | 0 – нет 1 – есть |
| X ₁₆ | Способ заземления | 1 – скользящая шина (для выкатного типа) 2 – контактный лапелек (для выкатного типа) 3 – болт заземления (для стационарного типа) |
| X ₁₇ | Обрамление | 0 – нет 1 – есть |
| X ₁₈ | Способ соединения вторичных цепей | ТМ – клеммник (terminal) СН – соединитель на 58 контактов (connector) ТС – клеммник с соединителем на 58 контактов (terminal+connector) |
| X ₁₉ | Длина жгута, м. | 0 – нет (для исполнения с клеммником) 1,5 – 1,5 (стандартная для 35 кВ) ___ – ___ (нестандартная, указать) |
| X ₂₀ | Расположение разъема | L – слева (left), стандартное расположение для 35 кВ R – справа (right), нестандартное расположение для 35 кВ |
| X ₂₁ | Принципиальная схема вторичных цепей | S – стандартная (standart) С – схема заказчика (client) |
| X ₂₂ | Комплект ЗИП | 0 – нет 1 – есть |
| X ₂₃ | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 | УЗ; ОМ4 |

Пример записи условного обозначения вакуумного выключателя с моторным приводом при заказе в технической документации: номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток отключения 31,5 кА, номинальный ток 1250 А, 1-ого конструктивного исполнения, стационарного исполнения, с межфазным расстоянием 275 мм, без межфазных перегородок, напряжение моторного привода AC230, напряжение цепей управления AC230/DC220, без блокирующего электромагнита перемещения выкатного элемента, с реле защиты от повторного включения, с расцепителем минимального напряжения мгновенного действия, без шунтовой катушки отключения, с катушкой блокировки включения выключателя при отсутствии оперативного питания, способ заземления через болт заземления, без обрамления, с клеммником соединения вторичных цепей, со стандартной длиной жгута и расположением разъема, стандартная схема вторичных цепей, без комплекта ЗИП, климатическое исполнение УЗ.

OptiMat ВВ-MD-35-31,5/1250-1-FX-3-0-1101101-3-0-ТМ0,5S-S-0 УЗ

1.1.3 Номинальные значения климатических факторов:

- 1) высота установки над уровнем моря до 1000 м;
- 2) верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации 55 °С (40);
- 3) нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 40 °С. При температуре ниже минус 25 °С необходим автоматический подогрев привода;
- 4) относительная влажность воздуха: среднемесячное значение 90 % при температуре плюс 20 °С и верхнее значение 100 % при плюс 25 °С и при более низких температурах без конденсации влаги.

1.1.4 Окружающая среда не взрывоопасная.

1.1.5 Выключатели управляются пружинно-моторными приводами.

Включение выключателя осуществляется за счет энергии взведенной пружины включения привода, отключение – за счет энергии, запасенной отключающей пружиной при включении.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики вакуумных выключателей серии OptiMat BB-MD-35 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

| Характеристика | | OptiMat BB-MD-35 | |
|----------------|---|--------------------------------------|----------|
| 1 | Номинальное напряжение, кВ | 35 | |
| 2 | Номинальное рабочее напряжение, кВ | 40,5 | |
| 3 | Номинальный ток, А | 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500 | |
| 4 | Номинальный ток отключения, кА | 20; 25; 31,5 | |
| 5 | Номинальное напряжение цепей управления, В | переменного тока | 120; 230 |
| | | постоянного тока | 110; 220 |
| 6 | Собственное время включения, мс, не более | 85 | |
| 7 | Собственное время отключения, мс, не более | 50 | |
| 8 | Полное время отключения, мс, не более | 75 | |
| 9 | Разновременность замыкания и размыкания контактов КДВ, мс, не более | 2 | |
| 10 | Время дребезга контактов КДВ при включении, мс, не более | 3 | |
| 11 | Средняя скорость подвижных контактов КДВ при включении, в середине хода контактов, м/с | 0,5 – 0,8 | |
| 12 | Средняя скорость подвижных контактов КДВ при отключении, в середине хода контактов, м/с | 1,4 – 2,0 | |
| 13 | Ход подвижных контактов КДВ, мм | 20±1 | |
| 14 | Ход поджатия контактов КДВ, мм | 2 ⁺¹ | |
| 15 | Дополнительное контактное нажатие, Н не менее | 3800 | |
| 16 | Время заводки включающих пружин выключателей, с, не более | 15 | |
| 17 | Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, % | 40 | |

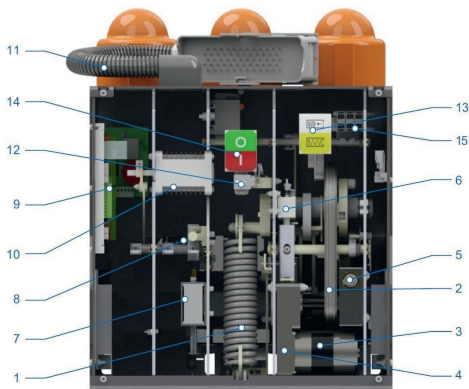
1.2.2 Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя указаны в приложении А.

1.2.3 Схема электрическая принципиальная приведена в приложении Б.

1.3 Состав выключателя

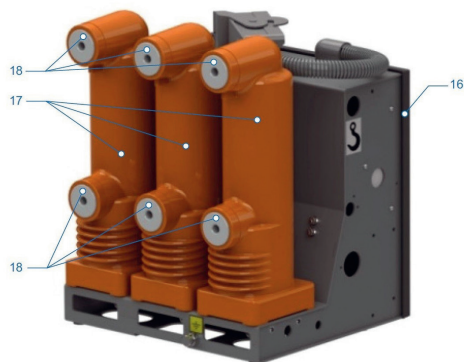
1.3.1 Общий вид выключателя показан на рисунках 1а, 1б. Выключатель состоит из следующих основных частей:

- корпус;
- полюса с вакуумными дугогасительными камерами (ВДК);
- выводы;
- моторный привод;
- силовые пружины;
- редуктор;
- электромагниты включения, отключения;
- плата управления;
- вспомогательные контакты (блок-контакты);
- клеммный ряд или жгут разъемов.



а)

- 1 – силовая пружина;
- 2 – цепная передача;
- 3 – моторный привод;
- 4 – редуктор;
- 5 – вал;
- 6 – электромагнит включения;
- 7 – электромагнит отключения;
- 8 – спусковой механизм отключения;
- 9 – плата управления;
- 10 – блок-контакты выключателя;



б)

- 11 – жгут с разъемом;
- 12 – счетчик количества циклов;
- 13 – индикатор взвода пружины;
- 14 – индикатор положения контактов выключателя;
- 15 – блок-контакты взвода пружины;
- 16 – лицевая панель;
- 17 – полюса с камерами дугогасительными вакуумными (КДВ);
- 18 – выводы полюсов главной цепи

а) вид спереди; б) вид сзади

Рисунок 1 – Общий вид выключателя

1.4 Принцип работы выключателя

1.4.1 Выключатель типа OptiMat BV-MD-35 относится к высоковольтным вакуумным выключателям, гашение дуги в которых осуществляется в вакуумной дугогасительной камере (далее – КДВ).

1.4.2 Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги в вакууме, возникающей при размыкании контактов. Электрическая дуга, благодаря выбранной форме дугогасительных контактов, направляется в стороны от центра. Ввиду высокой электрической прочности вакуумного промежутка и отсутствия среды, поддерживающей горение дуги, электрическая дуга распадается и гаснет.

1.4.3 Оперативное включение производится за счет тягового усилия взведенной пружины включения привода. Оперативное отключение производится цилиндрической пружиной, установленной на выключателе и срабатывающая при воздействии электромагнита отключения или электромагнита дистанционной защиты.

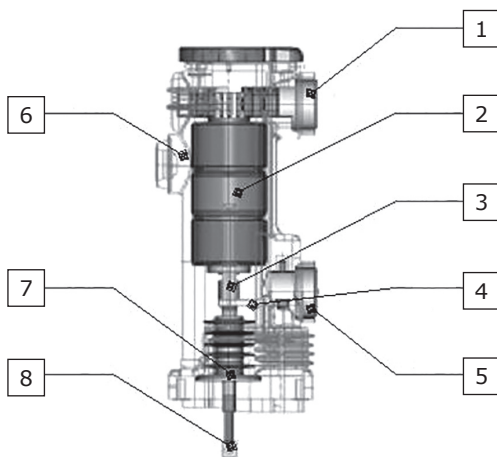
1.4.4 Выключатель выкатного исполнения состоит из выключателя стационарного исполнения, который установлен на тележку с 4 опорными катками. Тележка служит для обеспечения вката-выката в шкафы КРУ и КРУН. Вкат-выкат тележки с выключателем обеспечивается специальным винтовым механизмом. Винтовой механизм выкатывания предназначен для облегчения перемещения тележки в рабочее положение и управляется съемной рукояткой. Тележка снабжается блокировками – электрической и механической. Блокировки включения и выключения выключателя снимаются только в рабочем и контрольном положениях выключателя в КРУ (КРУН), а кнопки управления блокируются механически. В промежуточных положениях механизм управления вакуумными дугогасительными камерами механически блокируется во избежание неправильных действий обслуживающего персонала. Электрическая блокировка в промежуточных положениях разрывает цепи управления выключателем, что повышает безопасность обслуживания.

1.5 Описание и работа составных частей выключателя

1.5.1 Полюс

1.5.1.1 Полюс выключателя, в соответствии с рисунком 2, состоит из корпуса 6, представляющего из себя опорный изолятор, в котором при помощи болтового соединения

крепится верхний контакт 1 полюса выключателя, соединенный с неподвижным контактом КДВ 2. С помощью гибкой связи 4 подвижный контакт КДВ 3 соединен с нижним контактом 5 полюса выключателя. Подвижный контакт КДВ 3 через изоляционную тягу 7 связан с синхронизирующим валом привода выключателя.

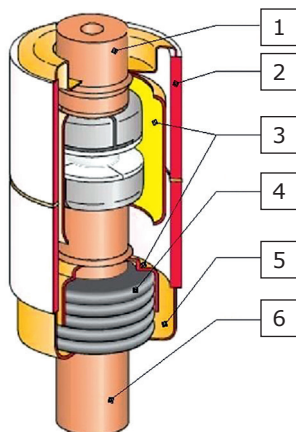


- | | |
|---|--|
| 1 – верхний контакт полюса; | 6 – корпус полюса; |
| 2 – камера дугогасительная вакуумная (КДВ); | 7 – изоляционная тяга; |
| 3 – подвижный контакт КДВ; | 8 – шток соединения изоляционной тяги с валом выключателя. |
| 4 – гибкая связь; | |
| 5 – нижний контакт полюса; | |

Рисунок 2 – Полюс

1.5.1.2 Устройство неразборной КДВ приведено на рисунке 3. Подвижный 6 и неподвижный 1 контакты камеры находятся в вакуумно-плотном керамическом корпусе 2, в котором в течение всего периода эксплуатации сохраняется высокий вакуум (10^{-7} Па).

При перемещении подвижного контакта 6 герметичность камеры сохраняется благодаря наличию сиффона 4, вакуумно-плотно соединенного с фланцем 5 камеры и подвижным контактом 6. Система экранов 3 предохраняет керамику корпуса от запыления продуктами эрозии контактов и от прожигания сиффона 4 электрической дугой.



- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 – неподвижный контакт КДВ; | 4 – сиффон; |
| 2 – керамический корпус КДВ; | 5 – фланец; |
| 3 – экран; | 6 – подвижный контакт КДВ. |

Рисунок 3 – Камера дугогасительная вакуумная (КДВ)

1.5.2 Привод

1.5.2.1 Привод выключателя состоит из установленного на ней мотор-редуктора для заводки включающей пружины, вала привода, электромагнита отключения, электромагнита включения, блока коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей, органов управления выключателем (кнопка включения и отключения), указателя состояния пружин и готовности привода, указателя положения выключателя.

На валу привода закреплена одним концом пружина отключения. Вал служит для передачи усилия возникающего при освобождении запасенной энергии включающих и отключающих пружин через изоляционную тягу к подвижным контактам КДВ.

1.5.3 Работа привода при включении выключателя

1.5.3.1 При подаче напряжения на электромагнит включения якорь электромагнита перемещается вниз и действует на блок защелок, который освобождает вал привода, за счет энергии, запасенной пружинами включения, вал привода поворачивается и замыкает контакты КДВ выключателя, защелка механически фиксируется и удерживает выключатель во включенном положении.

1.5.4 Работа привода при оперативном и аварийном отключении выключателя

1.5.4.1 При подаче напряжения на электромагнит отключения или на электромагнит минимального напряжения, якорь электромагнита опускается, освобождает защелку, удерживающую выключатель во включенном положении. Под действием пружин поджатия и отключающей пружины контакты КДВ размыкаются, защелка возвращается в исходное положение и выключатель отключается.

1.5.5 Работа привода при ручном отключении выключателя

1.5.5.1 При нажатии на кнопку отключения, поворачивается рычаг, который вторым плечом освобождает защелку. Дальнейшее отключение происходит аналогично п. 1.5.4.1. Кнопка отключения возвращается в исходное положение своей возвратной пружиной.

1.5.6 Демпфер

1.5.6.1 Демпфер служит для гашения электрических колебаний или предотвращение механических колебаний механизма выключателя при его отключении.

При отключении выключателя вал привода поворачивается, при этом происходит гашение подвижных масс выключателя.

1.6 Оперирование выключателем. Органы управления и индикация

1.6.1 Включение выключателя

1.6.1.1 В исходном положении контакты КДВ разомкнуты, двигатель для взвода пружин взвел пружины включения, выключатель удерживается блоком защелок в отключенном положении.

Оперативное включение производится подачей напряжения на электромагнит включения, блок защелок освобождает вал привода. За счет энергии, запасенной пружинами включения, вал привода поворачивается, воздействия посредством изоляционных тяг на подвижные контакты КДВ, контакты замыкаются, и создается усилие поджатия контактов КДВ. Одновременно при повороте вала привода производится взвод отключающей пружины и переключение блока коммутирующих контактов.

Неоперативное включение. С помощью вращения рукоятки ручного взвода взвести пружину включения (вращать рукоятку ручного взвода до характерного щелчка). Указатель состояния пружин и готовности привода перейдет в положение «ГОТОВ» (III-|). Привод выключателя готов к операции включения. Нажать на кнопку включения выключателя, при этом указатель положения выключателя из положения «ОТКЛ» (O) перейдет в положение «ВКЛ» (I), а указатель состояния пружин и готовности привода перейдет из положения «ГОТОВ» (III-|) в положение «НЕ ГОТОВ» (III-|).

Когда выключатель находится в тестовом положении или выкачен, необходимо открыть блокиратор, перевести левую, правую рукоятки и рукоятку механизма блокировки заземления в положение 1, вставить рукоятку, вкатить выключатель в рабочее положение, снять рукоятку, закрыть блокиратор.

Когда выключатель находится в рабочем положении в выключенном состоянии, необходимо открыть блокиратор, перевести левую, правую рукоятки и рукоятку механизма блокировки заземления в положение 1, вставить рукоятку, выкатить выключатель, снять рукоятку, закрыть блокиратор.

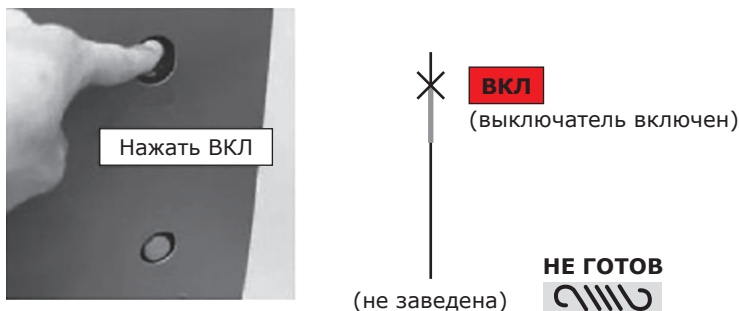


Рисунок 4 – Включение выключателя

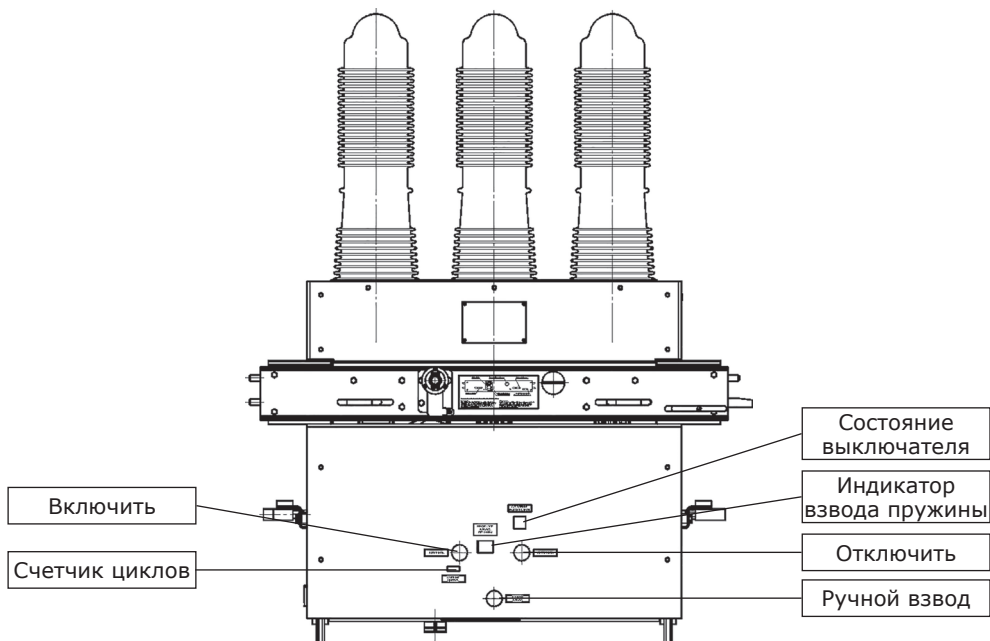


Рисунок 5 – Органы управления и индикации

1.6.2 Отключение выключателя

1.6.2.1 В исходном положении контакты КДВ замкнуты, выключатель удерживается во включенном положении системой рычагов блока защелок.

При подаче оперативного напряжения на электромагнит отключения, или при снятии напряжения с электромагнита минимального напряжения, шток электромагнита воздействует на блок защелок. Блок защелок освобождает вал привода. За счет энергии запасенной отключающими пружинами вал привода выключателя возвращается в исходное положение. Происходит отключение выключателя. Указатель положения выключателя переходит в положение «ОТКЛ» (O). Указатель состояния пружин и готовности привода в положении «НЕ ГОТОВ» (M). Мотор-редуктор заводит пружину включения, указатель состояния пружин и готовности привода переходит в положение «ГОТОВ» (M-). Механизм привода выключателя готов к включению.

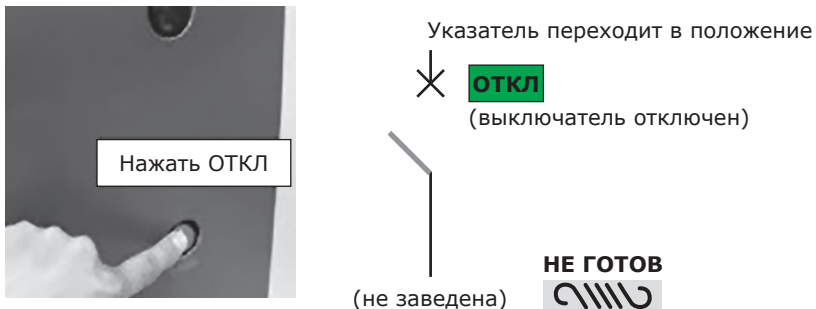


Рисунок 6 – Отключение выключателя

Внимание! Оперативное включение выключателя должно осуществляться только дистанционно. Оперативное и неоперативное отключение может производиться дистанционно и вручную.

1.6.3 Неоперативное отключение – включение – отключение выключателя.

Порядок действий для выполнения вручную цикла отключение – включение – отключение выключателя следующий:

1) взвод пружины рукояткой взвода. Индикатор состояния взвода пружины должен указывать о взводе пружины «ГОТОВ» ($\overline{\text{III}}-\text{I}$), индикатор состояния контактов – «ОТКЛ» (O);

2) включение выключателя, нажав кнопку «ВКЛ». Индикатор состояния контактов должен указывать о замыкании контактов «ВКЛ» (I), индикатор состояния взвода пружины – «НЕ ГОТОВ» ($\overline{\text{III}}\overline{\text{I}}$);

3) взвод пружины рукояткой взвода. Индикатор состояния взвода пружины должен указывать о взводе пружины «ГОТОВ» ($\overline{\text{III}}-\text{I}$), индикатор состояния контактов – «ВКЛ» (I);

4) отключение выключателя, нажав кнопку «ОТКЛ». Индикатор состояния контактов должен указывать о замыкании контактов «ОТКЛ» (O), индикатор состояния взвода пружины – «ГОТОВ» ($\overline{\text{III}}-\text{I}$);

5) включение выключателя, нажав кнопку «ВКЛ». Индикатор состояния контактов должен указывать о замыкании контактов «ВКЛ» (I), индикатор состояния взвода пружины – «НЕ ГОТОВ» ($\overline{\text{III}}\overline{\text{I}}$);

6) отключение выключателя, нажав кнопку «ОТКЛ». Индикатор состояния контактов должен указывать о замыкании контактов «ОТКЛ» (O), индикатор состояния взвода пружины – «НЕ ГОТОВ» ($\overline{\text{III}}\overline{\text{I}}$).

Внимание! Цикл может выполняться только в тестовом (контрольном) положении выключателя в ячейке или без нагрузки.

1.6.4 Электродвигатель

1.6.4.1 Электродвигатель через редуктор осуществляет автоматический взвод пружин с момента включения выключателя. В приводе может быть установлен концевой контакт, который сигнализирует о взведенном положении. Напряжение питания электродвигателя 110, 220 В постоянного или 120, 230 В переменного тока. Рабочий диапазон $0,8-1,1U_{\text{ном}}$, потребление 500 Вт, время взвода не более 15 с.

1.6.5 Электромагнит включения

1.6.5.1 Электромагнит включения позволяет осуществлять дистанционное включение выключателя при взведенном приводе. Напряжение питания электромагнита включения 110, 220 В постоянного или 120, 230 В переменного тока. Рабочий диапазон $0,65-1,2U_{\text{ном}}$, потребление 150 Вт при срабатывании в течении 120 мс и 3 Вт при удержании.

1.6.6 Электромагнит отключения

1.6.6.1 Электромагнит отключения позволяет осуществлять дистанционное отключение выключателя. При постоянном питании электромагнит отключения блокирует выключатель в положении «ОТКЛ». Напряжение питания электромагнита отключения 110, 220 В постоянного или 120, 230 В переменного тока. Рабочий диапазон $0,6-1,2U_{\text{ном}}$, потребление 300 Вт при срабатывании в течении 120 мс и 6 Вт при удержании.

1.6.7 Электромагнит минимального напряжения

1.6.7.1 Электромагнит минимального напряжения отключает выключатель, когда напряжение питания уменьшается до значения менее 40 % от номинального значения, даже если понижение напряжения питания происходит медленно и постепенно.

Напряжение питания электромагнита отключения 110, 220 В постоянного или 120, 230 В переменного тока. Потребление 250 Вт при срабатывании в течении 120 мс и 5,5 Вт при удержании.

В диапазоне напряжений питания от 40 до 60 % от номинального значения выключатель отключается только при подаче соответствующей команды на отключение.

Если на электромагнит минимального напряжения не приходит требуемое напряжение питания, ручное или электрическое включение выключателя невозможно. Включение выключателя возможно, когда напряжение питания составит не менее от 65 до 85 % от номинального значения.

1.6.8 Блок коммутирующих контактов

1.6.8.1 Выключатель OptiMat ВВ-35 оснащен блоком коммутирующих контактов имеющим 10 нормально разомкнутых (NO) и 10 нормально замкнутых (NC) контактов. Контакты сигнализируют об отключенном или включенном положении выключателя. Переключающие контакты поворотного типа с приводом непосредственно от механизма выключателя.

Коммутационная способность блока коммутирующих контактов положения выключателя:

- при напряжении переменного тока 230 В, $\cos \varphi=0,3$ – 25 А;
- при напряжении постоянного тока 220 В – 1,5 А;
- при напряжении постоянного тока 110 В – 5 А;

1.6.9 Контакт готовности к включению

1.6.9.1 Положение выключателя «готовность к включению» сигнализируется механическим указателем на лицевой панели выключателя при помощи специального переключающего контакта.

Выключатель OptiMat ВВ-MD-35 оснащается контактом готовности включения для обеспечения защиты и блокировки при дистанционном управлении.

Коммутационная способность контакта готовности к включению выключателя:

- при напряжении переменного тока 230 В, $\cos \varphi=0,3$ – 25 А;
- при напряжении постоянного тока 220 В – 1,5 А;
- при напряжении постоянного тока 110 В – 5 А.

1.6.10 Счетчик циклов коммутаций

1.6.10.1 Счетчик циклов коммутаций показывает суммарное число рабочих циклов (включение-отключение), которые выполнил выключатель.

Вакуумный выключатель OptiMat ВВ-35 стандартно поставляется со счетчиком циклов коммутаций. Количество циклов включения-отключения в процессе заводских приемо-сдаточных испытаниях не более 100.

1.7 Маркировка и пломбирование

Маркировка выключателей соответствует ГОСТ 18620–86. Выключатели имеют маркировку с указанием:

- товарного знака предприятия изготовителя;
- наименования «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ»;
- типоразмера выключателя, обозначения климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150–69;
- номинального напряжения в киловольтах;
- номинального тока в амперах;
- номинального тока отключения в килоамперах;
- даты изготовления;
- массы выключателя в килограммах;
- заводского номера;
- знака «Сделано в России»;
- знака сертификата соответствия.

1.8 Упаковка

1.8.1 Выключатель подвергнут консервации по ГОСТ 23216–78. Все трущиеся и металлические поверхности (кроме коррозионностойких) покрыты тонким слоем консистентной смазки ЦИАТИМ-221.

Выключатель перевозят во включенном положении. Выключатели упакованы в деревянные ящики, или ящики из ДВП с деревянным каркасом. Выключатель установлен на основание ящика и закреплен к нему болтовыми соединениями за отверстия в раме выключателя. Внутри выключатель накрыт полиэтиленовым чехлом. На каждый выключатель внутри чехла вешается мешочек с силикагелем.

К упакованному выключателю во внутреннюю упаковку вложены руководство по эксплуатации, паспорт.

На транспортную тару нанесены следующие знаки и предупредительные надписи:

- знак, имеющий наименование «Хрупкое. Осторожно»;
- знак, имеющий наименование «Бережь от влаги»
- знак, имеющий наименование «Верх»;
- товарный знак предприятия – изготовителя;
- надпись «Брутто кг, Нетто кг».

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка выключателя к использованию

2.1.1 Выключатели предназначены для установки в шкафах КРУ, КРУН.

2.1.2 Окружающая среда не должна отличаться от указанной в подпункте 1.1.3.

2.1.3 При распаковке выключателя убедиться в отсутствии трещин, сколов и других дефектов на изоляторах и деталях:

- передние подъемные проушины опустить в нижнее положение, заднюю подъемную проушину снять и при необходимости хранить рядом с местом эксплуатации выключателя;

- очистить выключатель сухой ветошью или щеткой;

- снять консервационную смазку;

Контакты для подключения выключателя имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их поверхностей шлифовальной шкуркой недопустима, при очистке необходимо пользоваться растворителем, например, бензином БР-1 или спиртом по ГОСТ 17299-78;

- опробовать работу выключателя (при отсутствии тока в главной цепи) в цикле ВО (включение – отключение) – пять раз без преднамеренной выдержки времени между включением и отключением, опробовать работу выключателя дистанционно в цикле ВО – пять раз после выполненных выше перечисленных операций и измерений параметров выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Общие указания, проверка технического состояния

3.1.1 При эксплуатации следить, чтобы рабочее напряжение и ток нагрузки выключателя не превышали величин, указанных в подразделе 1.2.

3.1.2 В процессе эксплуатации один раз в год рекомендуется проводить технические осмотры.

3.1.3 При техническом осмотре следует выполнить следующие проверки:

- произвести внешний осмотр выключателя и убедиться в отсутствии загрязнения его наружных частей, особенно изоляционных деталей;

- убедиться в отсутствии трещин на изоляционных деталях;

- произвести внешний осмотр контактных соединений и убедиться в отсутствии признаков чрезмерного перегрева подводящих шин (например, по цветам побежалости).

3.1.4 При положительном результате указанных проверок выключатель может оставаться в рабочем положении до следующего осмотра или технического обслуживания. В противном случае выключатель следует отключить, снять напряжение с его выводов и по мере надобности выполнить следующие работы:

- при необходимости подтянуть болты или гайки;

- замерить электрическое сопротивление полюсов.

3.1.5 Выключатели не требуют проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока их службы.

3.1.6 В случае сохранения работоспособности выключателя после выработки механического ресурса операций включения-отключения допускается его дальнейшая эксплуатация.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

3.2.1 Возможные неисправности и способы их устранения, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Возможные неисправности и способы их устранения

| Неисправность | Возможные причины | Способы устранения |
|--|--|--|
| Выключатель не включается ни вручную, ни дистанционно | Привод не взведен | Взведите привод вручную Если выключатель оснащен мотором: проверьте напряжение питания $U > 0,8U_{ном}$, если неисправность не устраняется заменить мотор |
| | На электромагнит отключения подается питание постоянно | Это означает, что выполняется команда на отключение. Определите источник этой команды. Чтобы выключатель мог быть включен, эта команда должна быть отменена. Если неисправность не устраняется заменить электромагнит отключения |
| | На электромагнит минимального напряжения не подается питание | Это означает, что выполняется команда на отключение. Определите источник этой команды. Проверьте напряжение питания $U > 0,65U_{ном}$ и целостность цепи. Если неисправность не устраняется заменить электромагнит минимального напряжения |
| Выключатель не включается ни вручную, ни дистанционно | Выключатель не готов к включению | Определите условие, блокирующее переход выключателя в состояние готовности к включению. Снова подайте команду на включение |
| | На электромагнит включения непрерывно подается питание, но аппарат не готов к включению | Определите источник команды на включение. Чтобы выключатель мог быть включен, эта команда должны быть отменена. Убедиться, что выключатель готов к включению. Снова подайте команду на включение |
| Выключатель не включается дистанционно, но может быть включен вручную | Команда на включение не выполняется электромагнитом включения | Проверьте напряжение питания $U > 0,65U_{ном}$ и целостность цепи. Если неисправность не устраняется заменить электромагнит включения |
| Ложное отключение выключателя | На электромагнит минимального напряжения подается слишком низкое напряжение | Проверьте напряжение питания $U > 0,65U_{ном}$ и целостность цепи |
| | Ложная подача команды на отключение на электромагнит отключения | Определите источник этой команды. Руководствуйтесь инструкцией блока РЗА |
| | Имеет место одна из следующих причин: – перегрузка; – замыкание на землю; – короткое замыкание, обнаруженное блоком РЗА | Определите и устраните причины срабатывания. Проверьте состояние выключателя перед его повторным включением |
| Мгновенное отключение после каждой попытки включения выключателя | Включение вызывает кратковременную перегрузку по току | Проверьте настройки блока РЗА. Проверьте состояние выключателя перед его повторным включением |
| | Включение на коротком замыкании | Определите и устраните причины срабатывания. Проверьте состояние выключателя перед его повторным включением |
| Выключатель не отключается ни вручную, ни дистанционно | Неисправен привод выключателя или приварились контакты КДВ | Обратитесь в сервисную службу АО «КЭАЗ» |
| Выключатель не отключается дистанционно, но может быть включен вручную | Команда на отключение не выполняется электромагнитом отключения | Проверьте напряжение питания $0,65-1,2U_{ном}$ и целостность цепи. Если неисправность не устраняется заменить электромагнит отключения |
| | Команда на отключение не выполняется электромагнитом минимального напряжения | Пониженное или остаточное напряжение на электромагните минимального напряжения $> 0,4 U_{ном}$ Если неисправность не устраняется заменить электромагнит минимального напряжения |

3.2.2 Выключатели подлежат ремонту только персоналом, аккредитованным предприятием-изготовителем. Нарушение этого правила ведет к аннулированию гарантийных обязательств.

3.3 Меры безопасности

3.3.1 Персонал, обслуживающий выключатель, должен знать устройство и принцип действия выключателя, изучить настоящее руководство и строго выполнять ее требования.

3.3.2 Рама выключателя и привода должны быть надежно заземлены.

3.3.3 При осмотре выключателя следует помнить, что полюсы находятся под высоким напряжением, поэтому запрещается доступ обслуживающего персонала в зону расположения выключателя.

3.3.4 Работы по техническому обслуживанию, ремонту выключателя и привода должны производиться только при отсутствии напряжения на обоих выводах полюсов, снятом остаточном напряжении с экрана КДВ, а также во вспомогательных цепях при не заведенной рабочей пружине привода.

Защита персонала от неиспользуемого рентгеновского излучения при испытании электрической прочности изоляции главной цепи выключателя вне КРУ должна соответствовать требованиям раздела 3 ГОСТ 12.2.007.0-75,

«Санитарным правилам работ с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения». Защита осуществляется с помощью экрана из стального листа толщиной (2-3) мм, устанавливаемого на расстоянии 0,5 м от КДВ.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование выключателей должно осуществляться любым видом транспорта.

4.2 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать и подвергать резким толчкам и ударам выключатели.

4.3 Условия транспортирования выключателей в части воздействия механических факторов – средние (С) по ГОСТ 23216-78. Условия транспортирования выключателей в части воздействия климатических факторов внешней среды – по группе условий хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

4.4 Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды – по группе 4 по ГОСТ 15150-69, для исполнения УЗ.

4.5 Срок сохранности выключателей и запасных частей в упаковке изготовителя 3 года.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

Детали и узлы изделия не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения. По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя
OptiMat ВВ-MD-35

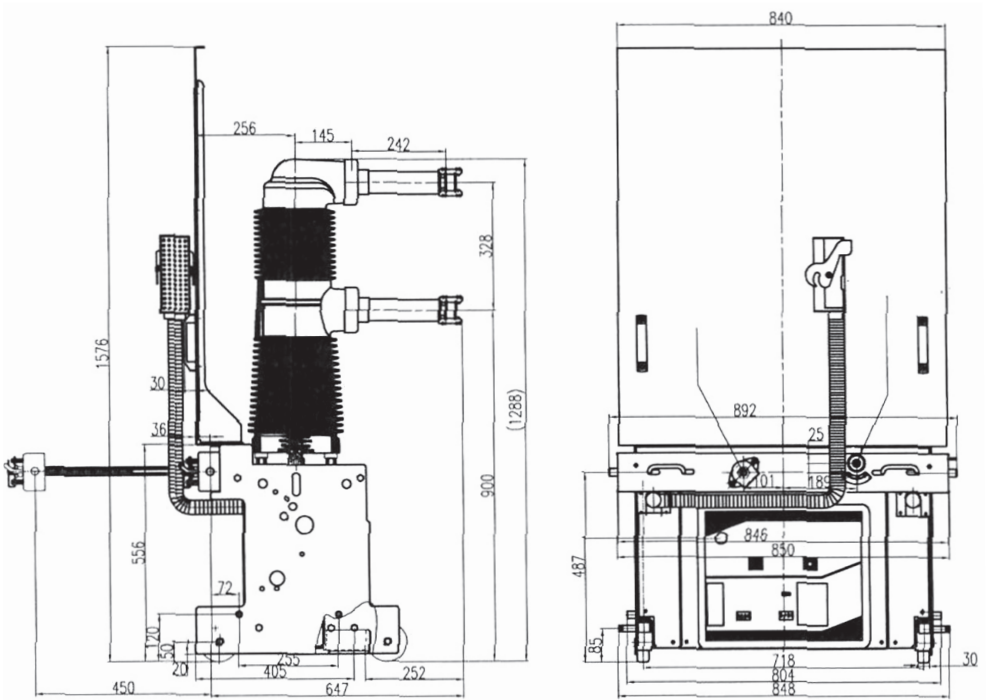


Рисунок А.1 – Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа OptiMat ВВ-MD-35-25(31,5)/1250 (1600; 2000; 2500)-М УЗ

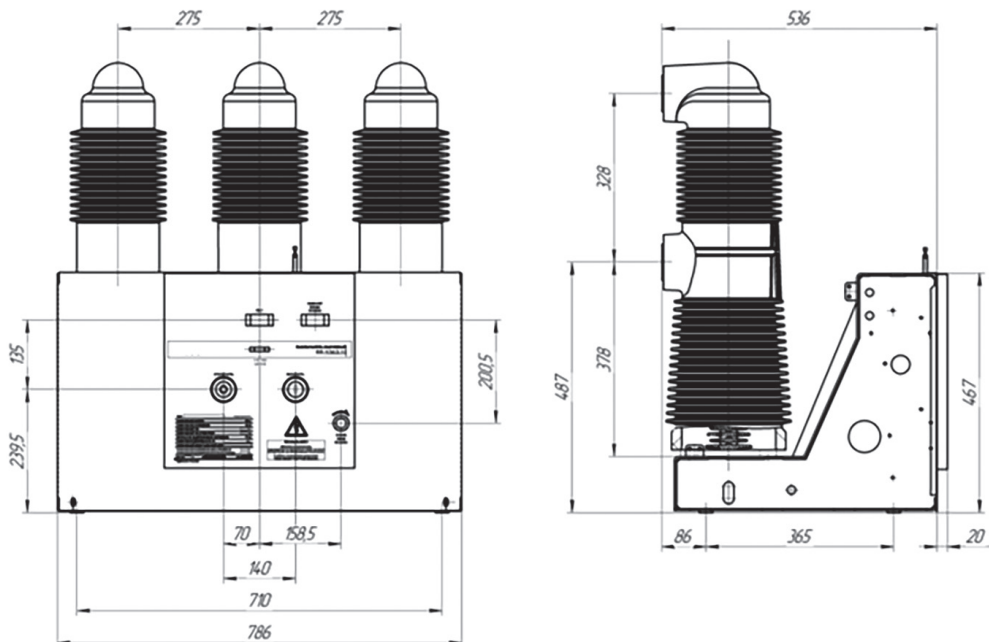
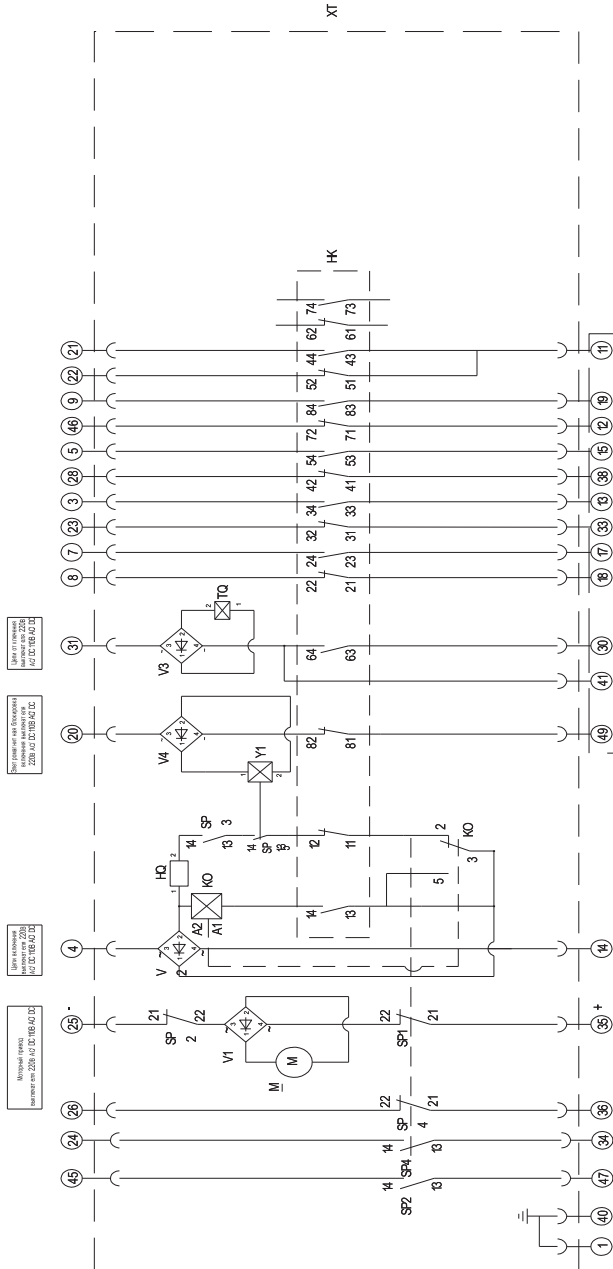


Рисунок А.2 – Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа OptiMat BB-MD-35-25(31,5)/1250 (1600; 2000; 2500)-F УЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Схема электрическая принципиальная выключателей типа OptiMat ВВ-MD-35



Условные обозначения:
HQ: катушка включения;
TQ: катушка отключения;
M: мотор-редуктор привода вала пружины;
SP1 - SP4: контакты состояния пружины (пружина не введена выключатель отключен);
HK: Контакты положения выключателя;
V1 - V4: Диодный мост;
K0: реле блокировки от повторного включения;

Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная вакуумных выключателей типа OptiMat ВВ-MD-35



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8