

Руководство по эксплуатации  
ГЖИК.674722.001РЭ

**ТИПОВОЙ КОМПЛЕКТ ИЗДЕЛИЙ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КИМ**  
для установки вакуумного выключателя

**OptiMat ВВ**

в ячейки КСО/КРУН



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

## ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ДОКУМЕНТЕ:

БК	Контакт блокировки выключателя для операции включения
БУ	Блок управления вакуумным выключателем
ВВ	Выключатель вакуумный
КРУ	Комплектное распределительное устройство
КРУН	Комплектных распределительных устройств наружного исполнения
КСО	Камера стационарная одностороннего обслуживания
РЗА	Релейная защита и автоматика

Типовой комплект изделий металлических КИМ (далее КИМ) для установки вакуумного выключателя OptiMat ВВ в ячейки КСО/КРУН разработан для быстрого и качественного перехода с масляных и электромагнитных выключателей на вакуумные выключатели OptiMat ВВ.

Установка вакуумного выключателя OptiMat ВВ совместно с блоком управления OptiMat ВU позволяет использовать уже имеющуюся систему релейной защиты, в том числе с современными блоками микропроцессорной защиты, позволяющими работать на современном автоматизированном производстве энергосистем.

Разработанная типовая документация предназначена для изучения конструкции изделия, принципа действия, порядка монтажа и правил эксплуатации модернизированного изделия.

Документация рассчитана на обслуживающий персонал, прошедший необходимую подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию КРУН и КСО. Руководство составлено с учетом требований ГОСТ 14693, ПУЭ и ГЖИК.674152.002РЭ «Выключатели вакуумные серии OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации».

При изучении изделия дополнительно следует пользоваться руководством по эксплуатации на КСО/КРУН.

Изменения комплектующего оборудования, материалов, отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции КИМ, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые изделия без дополнительных уведомлений.

**ВНИМАНИЕ! Несоблюдение порядка действий при работе с комплектом, описанного в данном руководстве, представляет опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала!**

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 КИМ предназначены для замены масляных выключателей в типовых ячейках среднего класса напряжений (6/10 кВ) КСО/КРУН.

1.2 Назначение КИМ к модернизированным типам ячеек приведены в таблице 1.

1.3 КИМ в зависимости от типа ячеек КСО/КРУН (приведённых в таблице 1) комплектуется узлами, деталями, метизами, а также другими комплектами и устройствами дополнительно при заполнение опросного листа.

1.4 К дополнительным комплектам, устройствам, могут относиться:

- блокировка OptiMat Вк1;
- шкафы РЗА с установленным блоком управления OptiMat ВU, согласно проектной документации;
- разъединители РВ, РВЗ, РФВЗ;
- трансформаторы тока;
- счетчики электрической энергии, коммуникаторы, маршрутизаторы и прочее оборудование.

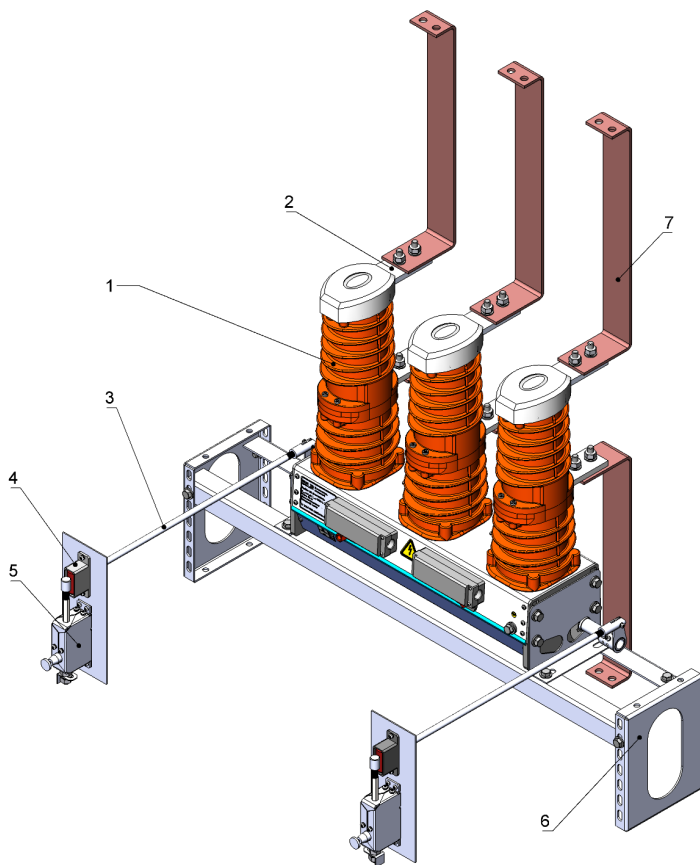
Таблица 1 – Назначение комплектов

Тип КИМ	Тип ячейки	Тип блокировки
КИМ №12	КСО-266, КСО-272, КСО-285	Узел блокировочный
КИМ №13	КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-2200, ЛП-318	Узел блокировочный
КИМ №15	КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-2200, ЛП-318	Электромагнитная блокировка
КИМ №16	КРУН-КРН-III	Узел блокировочный
КИМ №17	КСО-К-IV, Ш-164	Узел блокировочный

КИМ №18	КРН-10-У1	Узел блокировочный
КИМ №19	КРУН МКФВ	Узел блокировочный
КИМ №20	КСО из камня 1,4 м по фасаду	Узел блокировочный
КИМ №22	КСО из камня 1,4 м по фасаду	Электромагнитная блокировка
КИМ №23	КРУН-КРН-IV	Электромагнитная блокировка
КИМ №41	КСО Д13Б	Узел блокировочный
КИМ №44	КСО Д13Б	Электромагнитная блокировка
КИМ №45	КРУН-КРН-IV	Узел блокировочный

1.5 В типовой КИМ (рисунок 1) входят следующие группы узлов и деталей:

- элементы цепей главных шин;
- элементы тяг ручного отключения OptiMat ВВ;
- элементы кнопок ручного отключения;
- узел взаимной блокировки ВВ и приводов разъединителей главной цепи OptiMat Вк1, который предотвращает ошибочные действия персонала при эксплуатации ячейки. OptiMat Вк1 осуществляет механическую и дублирующую электрическую блокировку включения ВВ;
- рама ВВ.



1 - OptiMat ВВ; 2 - элементы цепей главных шин; 3 - элементы тяг ручного отключения ВВ; 4 - элементы кнопок ручного отключения; 5 - узел блокировочный; 6 - рама ВВ

**Рисунок 1** – Типовой КИМ

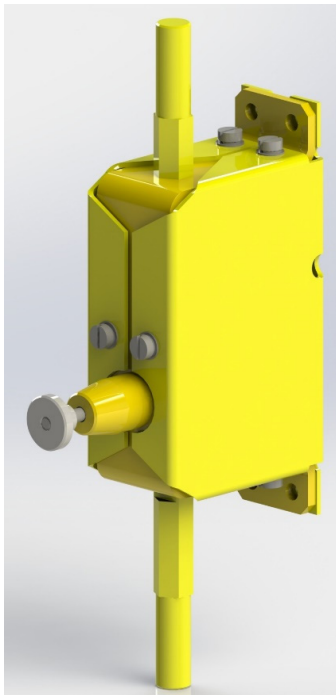
## 2 УСТРОЙСТВО И СОСТАВ

### 2.1 Узел блокировочный OptiMat Bk1

2.1.1 Узел блокировочный OptiMat Bk1 (рисунок 2) предназначен, для предотвращения ошибочных действий обслуживающего персонала.

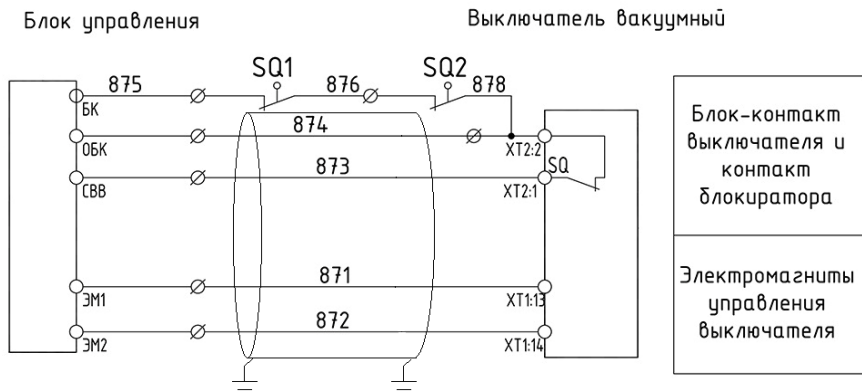
2.1.2 Узел блокировочный обеспечивает:

- запрет отключения шинного и линейного разъединителей при включенном ВВ;
- запрет включения ВВ в промежуточном положении разъединителей между положениями «Включено» и «Отключено»;
- сохранение всех ранее имеющих блокировок.



**Рисунок 2 –**  
Узел блокировочный  
OptiMat Bk1

2.1.3 Электрическая принципиальная схема участка цепи питания ВВ с электрической блокировкой на включение, где SQ1(2) узлы блокировочные, показана на рисунке 3.



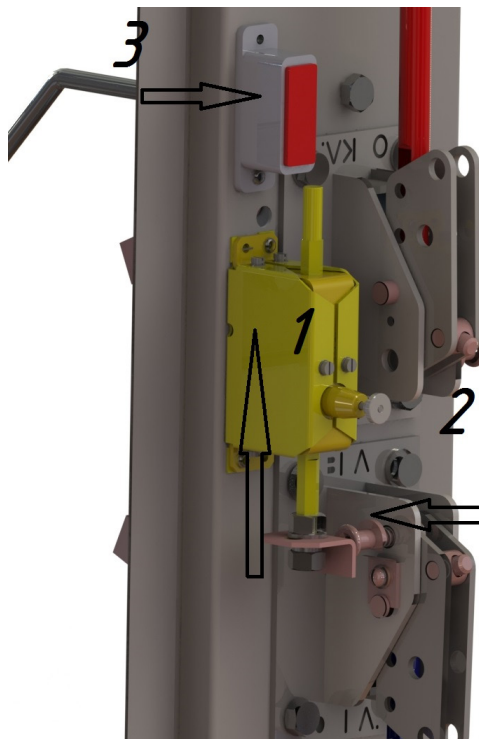
**Рисунок 3 –** Электрическая принципиальная схема участка цепи питания ВВ и БУ

2.1.4 Необходимо установить узел блокировочный так, чтобы он обеспечивал взаимодействие с кнопкой ручного отключения ВВ и элементом фиксации рычага привода разъединителя (рисунок 4).

2.1.5 При включенном ВВ кнопка ручного отключения (рисунок 4, поз. 3) выступает из фланца, фиксатор рычага привода разъединителя заблокирован (рисунок 4 поз. 2), узел блокировочный (рисунок 4 поз. 1) заблокирован кнопкой ручного отключения (рисунок 4 поз. 3), внутренние контакты замкнуты. Отсутствует возможность оперировать разъединителем.

2.1.6 При выключенном ВВ кнопка ручного отключения утопает во фланце (рисунок 4 поз. 3), фиксатор рычага привода разъединителя заблокирован (рисунок 4 поз. 2), узел блокировочный (рисунок 4 поз. 1) разблокирован кнопкой ручного отключения (рисунок 4 поз. 3), внутренние контакты замкнуты.

2.1.7 При разблокировке привода разъединителя, ВВ должен быть отключен, как показано на рисунке 4 поз. 3. После этого можно управлять блокировкой OptiMat Bk1. При поднятии блокировочного стержня, блокировка привода разъединителя будет снята.



**Рисунок 4** – Установка узла блокировочного OptiMat Bk1 на лицевой панели КСО/КРУН (ВВ на рисунке отключен)

2.1.8 Перед включением ВВ необходимо его разблокировать, потянув за защелку узла блокировочного, тем самым разблокировать кнопку ручного отключения ВВ.

2.1.9 Перед установкой узла блокировочного необходимо проконтролировать его работоспособность, включая разрыв электрического контакта концевого выключателя, встроенного в блокиратор.

## **2.2 Электромагнитная блокировка**

Электромагнитная блокировка полностью сохраняется при модернизации. При этом механическая блокировка кнопки ручного отключения не предусматривается (рисунок 5).

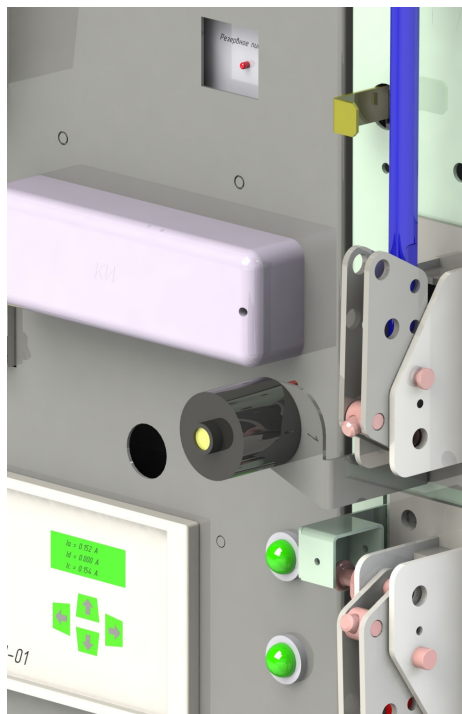


Рисунок 5 – Электромагнитная блокировка

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Перед применением, установкой и эксплуатацией ВВ, БУ, КИМ по назначению необходимо ознакомиться с технической документацией из комплекта поставки.

3.1.2 К работам должен допускаться квалифицированный персонал, ознакомленный с документами ГЖИК.674152.002РЭ «Выключатели вакуумные серии OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации», ГЖИК.468332.001РЭ «Блоки управления OptiMat ВУ выключателем вакуумным OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации», настоящим руководством по эксплуатации и проектным решением.

3.1.3 При проведении монтажных работ должны быть соблюдены требования по организации допуска бригады, квалификации обслуживающего персонала, комплекса организационных и эксплуатационных мероприятий, предусмотренных «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.1.4 Персонал, не ознакомленный с устройством и принципом действия ВВ и БУ и вышеуказанными документами, к выполнению работ не допускается.

### 3.2 Проверка комплектности

3.2.1 Типовой КИМ для установки OptiMat ВВ в ячейки КСО/КРУН поставляется отдельно от ВВ и БУ.

3.2.2 На упаковке должна быть нанесена маркировка с указанием номера партии и типа модернизированной ячейки.

3.2.3 В коробку должно быть вложено настоящее руководство по эксплуатации, а также приложение к нему с описанием комплекта.

3.2.4 Перед началом монтажных работ проверить комплектность КИМ. Детали и узлы не должны иметь механических повреждений, следов коррозии.

### 3.3 Установка и монтаж

#### 3.3.1 Демонтаж масляного выключателя

Подготовку ячейки к замене выключателя произвести в следующем порядке:

- убедиться в наличии видимого разрыва главной цепи на разъединителе;
- организовать заземление участков главной цепи, подходящих к выключателю;
- заблокировать команды на включение от цепи РЗА;
- демонтировать участок цепей РЗА от привода масляного выключателя;
- демонтировать масляный выключатель, привод масляного выключателя, участки шин главной цепи от масляного выключателя (заменяемую ошиновку при необходимости использовать);
- очистить от загрязнений элементы конструкции, электрооборудования, изоляторы и контактные детали;
- протереть их ветошью, смоченной летучим растворителем, а затем насухо чистым обтирочным материалом, не оставляющим ворса.

### 3.3.2 Монтаж выключателя OptiMat ВВ и блокировочного узла

3.3.2.1 Для предотвращения преждевременного выхода из строя или отказа ВВ, необходимо дополнительно следовать указаниям ГЖИК.674152.002РЭ «Выключатели вакуумные серии OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации».

3.3.2.2 Для предотвращения недопустимых воздействий на выключатель необходимо предусмотреть использование дополнительных опорных изоляторов, если свободная длина шин превышает 500 мм.

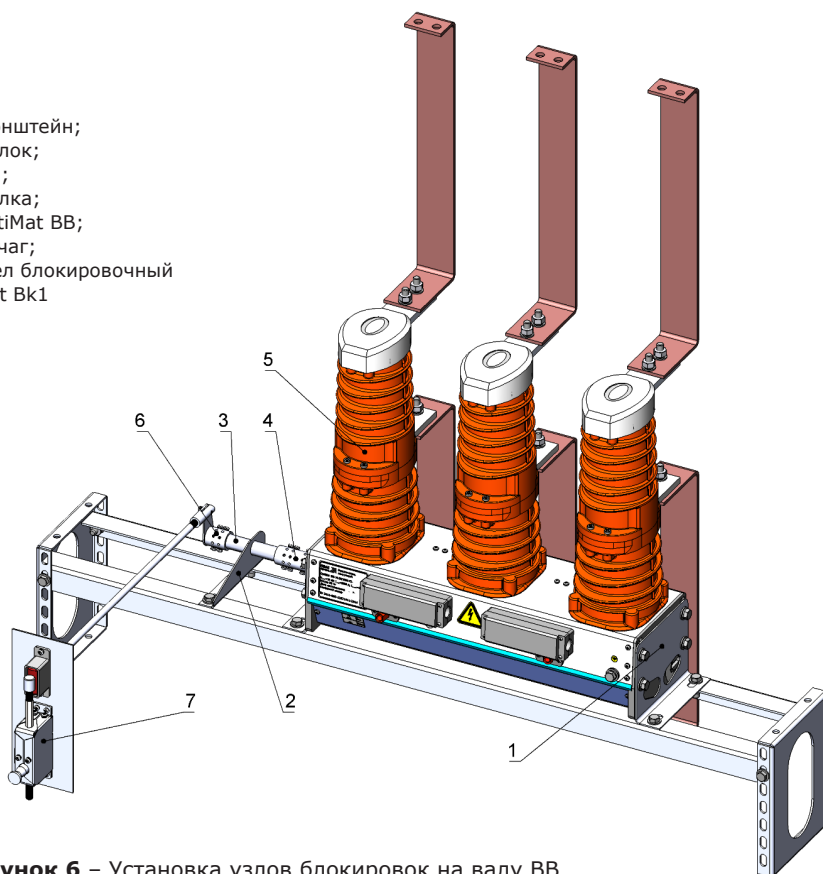
3.3.2.3 Контактные поверхности шин, не имеющих защитного гальванического покрытия, должны быть обработаны согласно ГОСТ 10434.

### 3.3.3 Порядок сборки КИМ

3.3.3.1 Установить ВВ на раму согласно приложению на модернизируемую ячейку.

3.3.3.2 После установки ВВ на раму установить узлы блокировок на валу ВВ согласно рисунку 6.

- 1 - кронштейн;
- 2 - уголок;
- 3 - вал;
- 4 - втулка;
- 5 - OptiMat ВВ;
- 6 - рычаг;
- 7 - узел блокировочный OptiMat Вк1

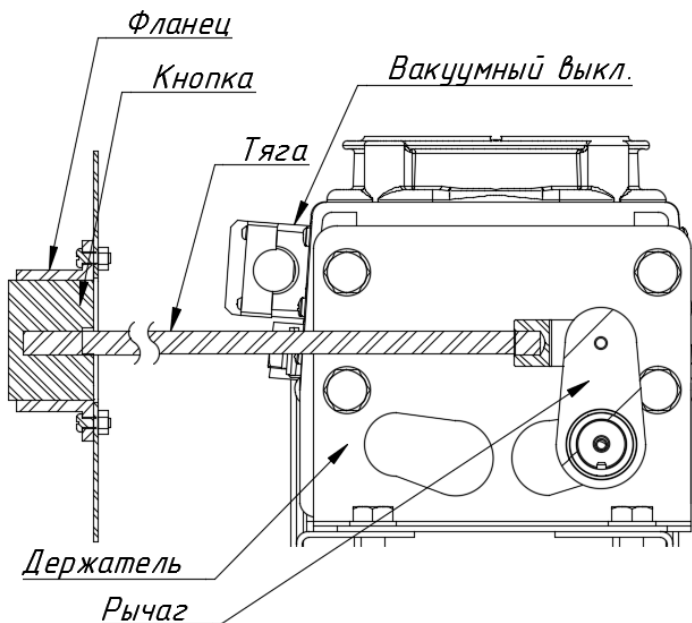


**Рисунок 6** – Установка узлов блокировок на валу ВВ

3.3.3.3 Если в состав комплекта входит узел удлинения вала, необходимо шарнирный узел установить на удлиненном валу. Установка узла удлинения вала необходима в том случае, когда кнопка ручного отключения выключателя оказывается сдвинутой в горизонтальном направлении относительно фиксатора шинного (линейного) разъединителя главной цепи (несимметричное расположение главной цепи относительно фасада камеры).

3.3.3.4 Установка узла ручного отключения показана на рисунке 7. Отверстия должны быть выполнены таким образом, чтобы кнопка ручного отключения выключателя находилась, приблизительно, на одной линии с фиксатором разъединителя РП-10 и была возможность организовать взаимную блокировку выхода кнопки ручного отключения из фланца и расфиксации рукоятки привода разъединителя. Взаимные расположения блокирующего устройства и привода разъединителя приведены на рисунке 4.

3.3.3.5 Настройку кнопки ручного отключения производить при отключенном положении выключателя и выбранном в направлении отключения люфте.



**Рисунок 7** – Схема узла ручного (аварийного) отключения

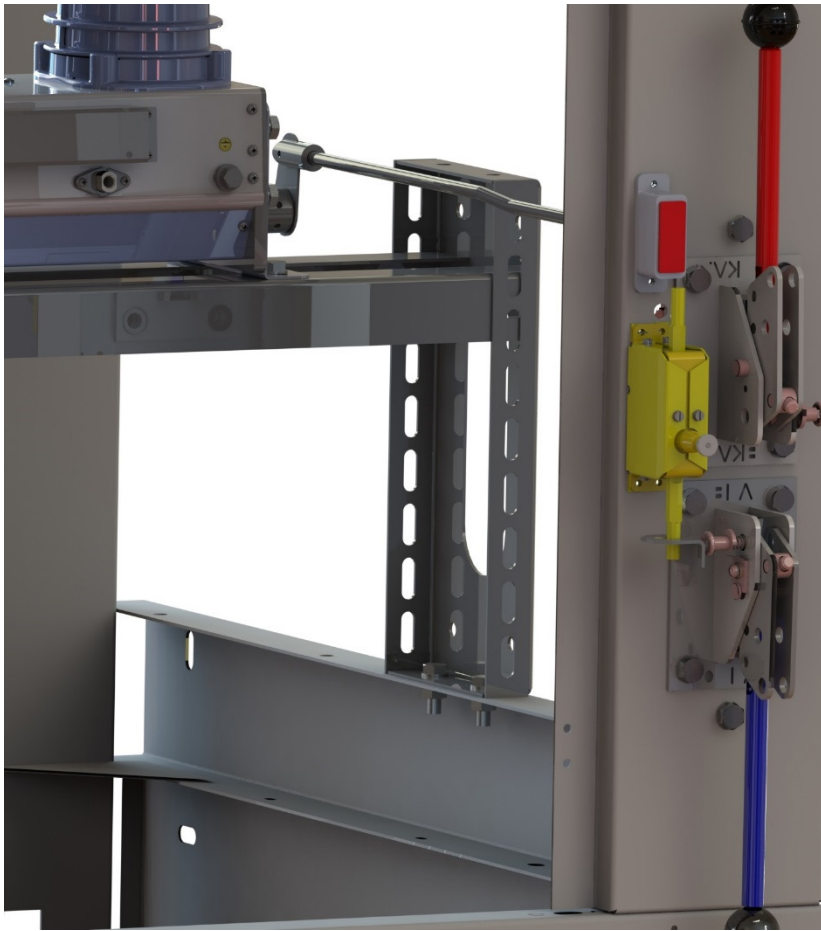
3.3.3.6 Выключатель устанавливать в ячейке на специальной опорной раме, состоящей из уголков и опор. Раму собирать и фиксировать при помощи болтов М10х25-30. Сборка опорной конструкции представлена на рисунке 8.

**3.3.3.7 ВНИМАНИЕ!** Сборка ошиновки определяется по месту, согласно приложению и индивидуальности установки рамы и вакуумного выключателя.

**3.3.3.8 ВНИМАНИЕ!** В комплект поставки вакуумного выключателя входит кабель для соединения ВВ и ВУ. Подключение цепей управления производить согласно документам ГЖИК.674152.002РЭ «Выключатели вакуумные серии OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации» и ГЖИК.468332.001РЭ «Блоки управления OptiMat ВУ выключателем вакуумным OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации». При использовании других кабелей снимается заводская гарантия.

3.3.3.9 Присоединение цепей РЗА производить согласно рекомендованным схемам и рекомендациям завода. Для цепей РЗА и иных подключений проводники необходимо зачистить от изоляции на длину 8-10 мм. При использовании гибких многожильных проводов необходимо обжать наконечником или нанести припой в месте присоединения.





**Рисунок 8** – Сборка опорной конструкции

3.3.3.10 Основание ВВ должно быть заземлено. Заземляющий провод должен быть подключен к клемме заземления ВВ, как указано на рисунке 9. Сечение заземляющего проводника выбирается исходя из требований ПУЭ.

3.3.3.11 Дополнительные рекомендации и рисунки по монтажу конкретного КИМ приводятся в приложениях к настоящему руководству по эксплуатации.

#### **3.4 Пусконаладочные испытания**

3.4.1 Перед вводом ячейки в эксплуатацию рекомендуется произвести ревизию КСО/КРУ и вновь установленного оборудования.

3.4.2 Проконтролировать работоспособность оборудования без подачи высокого напряжения.

3.4.3 Тщательно осмотреть приборы, электрооборудование главной и вспомогательной цепей.

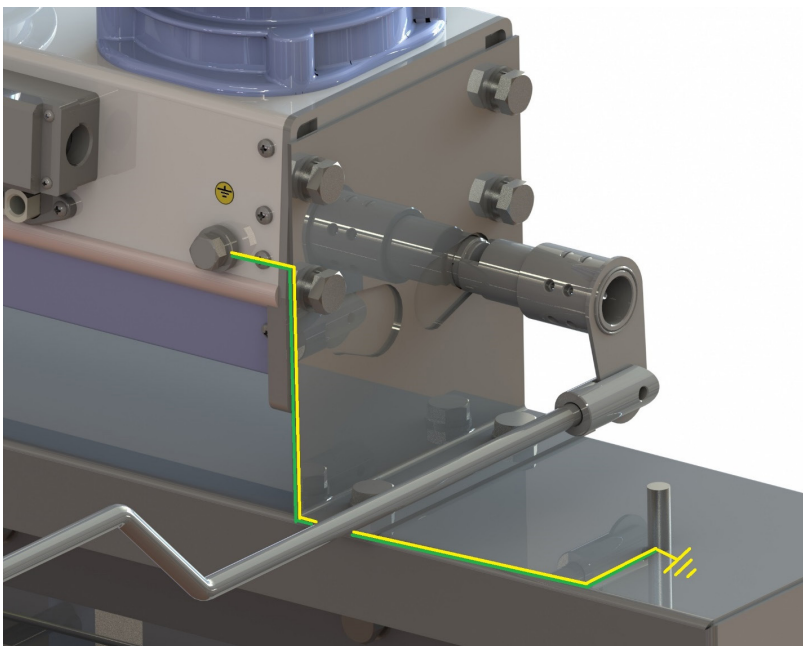
3.4.4 Проверить затяжку болтовых соединений установленной конструкции и шин главной цепи.

3.4.5 Проверить вторичные цепи на соответствие схемам. Проверить надежность и целостность соединений вторичных цепей.

3.4.6 Проверить работоспособность вспомогательных контактов ВВ.

3.4.7 Проверить работоспособность световой индикации блока управления.

3.4.8 Проверить выключатель на выполнение операций "ВКЛ-ОТКЛ" от цепей управления 5-10 раз, без подачи высокого напряжения.



**Рисунок 9** – Подключение заземляющего провода

3.4.9 Проверить выключатель на выполнение операций “ВКЛ-ОТКЛ” воздействием на кнопку ручного отключения 5-10 раз, без подачи высокого напряжения.

3.4.10 Проверить правильность и однозначность срабатывания механической и электрической блокировок 5-10 раз. Действия блокировки должны предотвращать возможность включения выключателя при любом положении ножей разъединителей главной цепи, кроме замкнутого, и возможность оперирования разъединителями при разблокированном состоянии отключенного выключателя.

3.4.11 Испытать одноминутным повышенным напряжением промышленной частоты при плавном подъёме, причем испытанию подвергается изоляция фаза-земля и изоляция между разомкнутыми контактами полюсов выключателя, напряжением 32 и 42 кВ для сетей напряжением 6 и 10 кВ соответственно. После включения ячейки под напряжение, необходимо осмотреть ячейку. При наличии ненормальных шумов и потрескиваний немедленно отключить высокое напряжение. Выявить и устранить дефекты.

3.4.12 Испытание изоляции вторичных цепей проводится напряжением 2 кВ промышленной частоты, при длительности выдержки 1 мин. Испытание выполнять с учетом требований руководства по эксплуатации блоков управления.

3.4.13 Сдачу и приемку модернизированной ячейки производить в соответствии с требованиями ПУЭ раздел 1.8.22 (7-е издание).

3.4.14 Результаты испытаний должны быть оформлены соответствующими протоколами согласно “Правил технической эксплуатации” и продублированы с занесением в паспорт комплекта КИМ.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 Работы по техническому обслуживанию, регулировке и ремонту КИМ должны проводиться только при отсутствии напряжения на высоковольтных выводах и в цепях вторичной коммутации.

4.2 Во время работ по техническому обслуживанию запрещается работа людей на участке схемы, отключенной только вакуумным выключателем. Обязательно дополнительное отключение участка схемы разъединительными контактами с видимым разры-

вом электрической цепи.

4.3 При испытании изоляции выключателя вне КСО напряжением промышленной частоты 32 кВ и выше (контакты камеры разомкнуты) для защиты персонала от возможного воздействия рентгеновского излучения установить защитный экран. Экран, выполненный из стального листа толщиной не менее 2 мм или из стекла марки ТФ-5 по ГОСТ 9541 толщиной не менее 12,5 мм, установить между обслуживающим персоналом и ВВ на расстоянии 0,5 м от вакуумного выключателя. В нормальных эксплуатационных условиях защита обслуживающего персонала от рентгеновского излучения не требуется.

**4.4 ВНИМАНИЕ! После отключения оперативного питания и снятия кожуха комплекта установки блока, закрывающего элементы электромонтажа, работать разрешается только при погашенном индикаторе «АВАРИЯ» на блоке управления OptiMat ВU. После снятия оперативного питания, индикатор должен погаснуть через время не более 10 мин, что свидетельствует о снижении напряжения внутреннего источника БУ до безопасного уровня (36 В).**

**4.5 ВНИМАНИЕ! Установка OptiMat ВВ без использования типового комплекта адаптации КИМ требует согласования с производителем.**

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия хранения, транспортирования КИМ и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Условия транспортирования и хранения

Виды поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке изготовителя, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов по ГОСТ 15150		
1. Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846).	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2
2. Внутри страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные по ГОСТ 15846.	Ж	5 (ОЖ4)	2 (С)	2

## 6 КОНСЕРВАЦИЯ

КИМ специальной консервации не подлежат.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 КИМ после окончания срока службы подлежат разборке и передаче организациям, которые перерабатывают черные и цветные металлы.

7.2 Особых требований к утилизации не предъявляется, так как КИМ не содержат опасных для здоровья людей веществ и материалов.

## 8 СВЕДЕНИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ

КИМ не имеют ограничений по реализации.



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