

Руководство по настройке

Динамический компенсатор искажений напряжения
RU-DRIVE DVR



ООО "Завод РУ-Драйв"

Содержание

Введение	4
1. Общая информация	5
2. Правила техники безопасности	6
2.1. Требования к квалификации персонала	6
2.2. Символы безопасности	6
2.3. Требования безопасности	7
3. Описание и технические характеристики	9
3.1. Назначение	9
3.2. Область применения	9
3.3. Технические характеристики	10
3.4. Структура условного обозначения	12
3.5. Принцип работы RU-DRIVE DVR	13
3.6. Конструкция RU-DRIVE DVR	17
3.6.1. Силовой модуль RU-DRIVE DVR	19
3.6.2. Тиристорный короткозамыкатель, байпасный выключатель	22
3.6.3. Вольтодобавочный трансформатор	23
3.7. Охлаждение RU-DRIVE DVR	24
4. Монтаж RU-DRIVE DVR	25
4.1. Механический монтаж RU-DRIVE DVR	25
4.1.1. Требования к месту установки	25
4.1.2. Установка RU-DRIVE DVR	26
4.1.3. Соединение шкафов (секций) RU-DRIVE DVR между собой	26
4.1.4. Установка силового модуля	28
4.1.5. Установка панели оператора	29
4.2. Электрический монтаж RU-DRIVE DVR	31
4.2.1. Обобщенная схема подключения RU-DRIVE DVR	31
4.2.2. Требования к аппарату защиты на питающей линии RU-DRIVE DVR.	32
4.2.3. Подключение питающего кабеля.	32
5. Руководство пользователя панели оператора	33
5.1. Главное меню	33
5.1.1. Функциональные кнопки	34
5.1.2. Отображение состояния RU-DRIVE DVR	35
5.1.3. Кнопка включения/отключения/сброса аварии RU-DRIVE DVR	35
5.2. Меню настроек параметров	36
5.3. Меню параметров сети	37
5.4. Меню параметров ДКИН	38

5.5. Меню «Гистограммы высших гармоник».....	40
5.6. Меню «Графики»	41
6. Включение и отключение RU-DRIVE DVR	42
6.1. Ввод в эксплуатацию	42
6.2. Включение RU-DRIVE DVR	43
6.3. Отключение RU-DRIVE DVR	44
7. Техническое обслуживание	45
7.1. Текущая эксплуатация.....	46
7.2. Техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2).....	47
7.3. Капитальный ремонт.....	50
8. Транспортировка	50
9. Хранение	50

Введение

ООО «Завод Ру-Драйв» входит в структуру компании КЭР-Холдинг, одной из крупнейших инжиниринговых компаний России.

В сферу деятельности холдинга входит весь цикл работ по управлению инжинирингом, поставками и строительством в энергетике, нефтехимии и нефтепереработке, металлургии, машиностроении и нефтегазовой отрасли в качестве ЕРС(М)-подрядчика.

Холдинг представляет собой объединение предприятий, способных выполнить все этапы реализации проекта.

ООО «Завод Ру-Драйв» является одной из важнейших составляющих холдинга, основным направлением которой, является производство энергосберегающего оборудования для предприятий в сфере нефтедобычи, нефтепереработки, нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии, горно-перерабатывающей, химической отрасли и машиностроения.

В 2015 году был открыт новейший производственный механосборочный цех на 2500 кв. м для производства широкой продуктовой линейки под собственной маркой RU-DRIVE.

В настоящее время компания является ведущим российским разработчиком и производителем энергосберегающего оборудования.

Продукция RU-DRIVE прошла все необходимые стадии сертификации и имеет различные допуски для использования практически на любом предприятии. Качество продукции полностью соответствует мировым стандартам.

Современное оборудование, выпускаемое под маркой RU-DRIVE, позволяет экономить затраты на электроэнергию, а также продлевает срок жизни оборудования.

1. Общая информация

Руководство по эксплуатации предназначено для работы исключительно с динамическими компенсаторами искажения напряжения далее ДКИН RU-DRIVE DVR.

Руководство по эксплуатации предназначено для:

- описание основных мер безопасности при работе с оборудованием;
- описание структуры и принципа работы ДКИН;
- описание основных технических характеристик ДКИН;
- описание методики установки и подключения ДКИН;
- описание меню панели оператора и параметров;
- помощи при вводе ДКИН в эксплуатацию;
- рекомендации по транспортировке и хранению.

Содержащаяся в этом документе информация регулярно пересматривается и при необходимости изменяется в следующих изданиях. Предложения по улучшению содержания документа будут приняты с благодарностью.

Иллюстрации в этом руководстве используются для демонстрации установки, подключения, настройки и использования устройства. Внешний вид устройств на иллюстрациях может отличаться от фактического внешнего вида устройства.

Версия руководства по эксплуатации – 01.2023

2. Правила техники безопасности

ДКИН разработан с учетом всех требований и правил техники безопасности. Тем не менее, как и в любом другом электрическом оборудовании, напряжение на внутренних соединениях и контактах представляет угрозу для жизни. Кроме того, некоторые внутренние компоненты в ходе работы сильно нагреваются и при контактах с кожей могут вызвать ожоги. Строго следуйте указаниям и предостережениям, указанным далее.

Ошибки в работе могут привести к травмам людей или нарушить правильное функционирование оборудования.

2.1. Требования к квалификации персонала



К работе по монтажу, установке, подключению, обслуживанию и эксплуатации ДКИН RU-DRIVE DVR допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие эксплуатационную и конструкторскую документацию, прошедшие обучение на заводе изготовителе, а также получивший допуск к самостоятельной работе Персонал должен иметь соответствующую действующую группу по электробезопасности, позволяющую выполнять работы с ДКИН.

Обслуживающий персонал должен выполнять требования эксплуатационной документации и соблюдать правила техники безопасности.


2.2. Символы безопасности

Данный эксплуатационный документ содержит описания мер безопасности, которым необходимо следовать при эксплуатации ДКИН RU-DRIVE DVR.

В зависимости от степени опасности, разделяют следующие предупреждающие указания:

	Опасность: указывает, что ошибки в работе могут привести к смерти или серьезным травмам.
	Предупреждение: указывает, что ошибки в работе могут привести к тяжким телесным повреждениям или значительному материальному ущербу.

2.3. Требования безопасности

<p style="text-align: center;">Опасность</p> <p style="text-align: center;"></p>
<p>Всегда строго следуйте установленному порядку инструкции перед началом проведения работ по устранению неисправностей или обслуживанию двигателя.</p>
<p>Строго соблюдайте требования государственных и отраслевых стандартов и/или иных норм и правил.</p>
<p>Запрещается установка, эксплуатация, устранение неисправностей и обслуживание двигателя лицам, не имеющим специальной квалификации. К лицам, имеющим специальную квалификацию, относятся "все, кто прошли инструктаж по внутреннему устройству и эксплуатации такого оборудования, ознакомлены с мерами предосторожностями и возможными последствиями их несоблюдения."</p>
<p>Подключайте заземление в соответствии с требованиями, указанными в данном руководстве и правил технической эксплуатации электрических установок.</p>
<p>Запрещается пуск устройства, в случае обнаружения повреждений (дефектов), а также при наличии конденсата (влаги) в устройстве.</p>
<p>Запрещается пуск устройства, при несоответствии данных на заводской табличке устройства заказным данным.</p>
<p>Цепи трансформатора тока могут быть разомкнуты только после того, как вторичная обмотка заранее закорочена. Разомкнутые трансформаторные выводы могут находиться под высоким наведенным напряжением</p>
<p>Никогда не дотрагивайтесь к силовым и контрольным клеммам ДКИН, не убедившись в отсутствии напряжения на подключаемых проводах.</p>
<p>Всегда помните, что даже после отключения подачи питания некоторые внутренние компоненты могут находиться под напряжением. Кроме того, напряжение может поступать от прочих внешних источников.</p>
<p>После остановки не допускается прикасаться к токоведущим частям в течение 15 минут.</p>
<p>Никогда не дотрагивайтесь до компонентов внутри корпуса устройства, не убедившись в том, что они остыли до безопасной температуры и в том, что они полностью обесточены.</p>
<p>Запрещается открывание дверей шкафа ДКИН после пуска устройства.</p>
<p>Запрещается проводить ремонт и техническое обслуживание устройства, находящегося под напряжением.</p>
<p>Ремонт и техническое обслуживание устройства допускается проводить только при отключенном питании. После отключения подачи питания необходимо подождать не менее</p>

10 минут, пока разрядятся конденсаторы силовых модулей. В противном случае, остаточный заряд конденсаторов может привести к серьезным последствиям.
В случае аварийного останова устройства, запрещается повторный пуск устройства без устранения причины аварии.



Предупреждение

Всегда соблюдайте местные правовые нормы и требования по утилизации неисправных компонентов
Не перемещайте устройство, когда оно находится в работе.
Должен быть обеспечен свободный ввод и вывод воздуха через вентиляционные решетки ДКИН.
Место установки ДКИН должно обеспечивать возможность безопасного и свободного доступа к устройству для ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта.
Запрещается изменение параметров ДКИН во время работы устройства.
Никогда не устанавливайте и не оставляйте никаких посторонних предметов в устройстве (например, обрывки провода, бумаги, металлов, инструмента и т.д.)
После запуска устройства необходимо избегать частых отключений/включений устройства.
При наличии посторонних шумов во время работы ДКИН, или если на панели оператора выводятся аварийные сообщения, необходимо остановить работу устройства, отключить от питания и связаться с производителем.
Высота установки ДКИН над уровнем моря не более 1000 метров. Если высота выше, чем 1000 метров, то установленная мощность снижается на 1% через каждые 100 метров.
Оборудование должно регулярно проверяться.
Должна быть разработана система регистрации проведенных работ и проверок.

3. Описание и технические характеристики

3.1. Назначение

Динамический компенсатор искажений напряжения RU-DRIVE DVR – это линейка устройств, предназначенных для улучшения качества электроэнергии в точках, максимально приближенных как к источникам помех в сети предприятия, так и к потребителям, чувствительным к качеству электроэнергии.

3.2. Область применения

Динамические компенсаторы искажения напряжения предназначены для использования в различных отраслях промышленности.



Передача и снабжение
электроэнергией



Горнорудная
промышленность: добыча и
переработка



Металлургия и
металлообработка



Электротранспорт:
скоростные электропоезда
и метро



Медицина



Нефте- и газодобыча,
нефте- и газопереработка



Автомобилестроение



Портовое оборудование и
судостроение



Центра хранения данных



Системы электроснабжения
зданий с использованием
фотоэлектрических
источников



Торговые центры



Заводы и фабрики

3.3. Технические характеристики

ДКИН – наиболее эффективное решение для стабилизации напряжения при просадках, отклонениях и коротких замыканиях, а также при длительной несимметрии и наличии высших гармонических составляющих напряжения со стороны питающей сети.

ДКИН имеет следующие технические характеристики:

- 1) Широкий диапазон регулирования – ДКИН позволяет эффективно компенсировать падение напряжения до 40% (при падении напряжения питания) и поддерживать повышение напряжения в пределах 130% (при превышении напряжения);
- 2) Стабилизация напряжения при однофазных провалах напряжения - ДКИН стабилизирует напряжение при однофазных, межфазных и трехфазное коротких замыканиях;
- 3) Время отклика системы управления 1 мс – при отклонении напряжения, ДКИН в течение 2 мс стабилизирует напряжение, обеспечивая непрерывную работу нагрузки;
- 4) Гибкая настройка параметров – в зависимости от требований, ДКИН может быть настроен на решение определенных задач;
- 5) Высокая надежность - реализованы системы резервирования и байпаса, благодаря модульной конструкции, обеспечивается байпас силовых ячеек инвертора ДКИН;
- 6) Возможность автоматизации – программное обеспечение ДКИН выполняет самодиагностику без участия персонала. Обмен данными систем осуществляется по интерфейсу RS485.

Основные технические характеристики представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные технические характеристики RU-DRIVE DVR

Параметр	Значение
Номинальное напряжение	0,4 .. 35кВ или отличные по запросу
Величина просадки напряжения	0%...+40%
Номинальная частота питающей сети	50Гц
Продолжительность работы	от 1 мин., до продолжительного по запросу
Количество фаз	3
Время отклика	<1мс (время реакции на изменения контролируемого параметра)
Перегрузочная способность	120 %
Точность регулирования напряжения	<2%
Мощность компенсации	По запросу
Компенсация несимметрии	<3%
Потери	<3%

Продолжение таблицы 3.1

Параметр	Значение
Управление	
Уровень гармонических искажения напряжения	<4%
Уровень шума	<60дБ
Место установки трансформаторов тока и трансформаторов напряжения	0,4..0,69кВ отсутствуют, 6-10,35кВ на стороне сети, на стороне нагрузки
Устройство человеко-машинного интерфейса	Сенсорная панель, 7" + каждый модуль оборудован индивидуальным монитором
Язык человеко-машинного интерфейса	Русский/ Английский
Защитные функции	От превышения выходного тока, от превышения/понижения напряжения сети, от перегрузки по току, от перегрева силовых модулей, от пропадания связи с силовыми модулями, от короткого замыкания во внутренних цепях и др.
Сигнализация	Позволяет хранить до 500 аварийных сообщений
Функции	
Компенсация гармоник	2-13 порядка
Компенсация небаланса трех фаз	Полная компенсация небаланса
Стабилизация напряжение на нагрузке при различных отклонениях напряжения, в течении, как правило, 3с, при необходимости возможен продолжительный режим работы	3ф = 80%~110%
	3ф \geq 60%
	3ф < 60%
	1ф = 80%~115%
	1ф \geq 60%
	1ф < 60%
Корпус	
Тип охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
Степень защиты	для внутреннего исполнения: IP20, IP31, IP54 для наружного исполнения: IP54
Способ обслуживания	Одностороннее, двухстороннее
Требования к окружающей среде	
Окружающая среда	для внутреннего исполнения IP20 и IP31: без взрывоопасных и агрессивных газов, электропроводящей пыли и частиц.
Температура	для внутреннего исполнения: -10°C...+45°C для наружного исполнения: -60°C...+45°C
Относительная влажность	для внутреннего исполнения: <95%, без образования конденсата для наружного исполнения: <99%
Высота над уровнем моря	<5000 метров (при высоте >1500 метров, на каждые 100 метров уменьшение мощности на 1%)

3.4. Структура условного обозначения

RU-DRIVE DVR	-	***	-	***	-	IP	***
1		2		3			4

1. Наименование серии:

«RU-DRIVE DVR» ... динамический компенсатор искажений напряжений

2. Номинальное напряжение

«0,4» ... 690, 6, 10, 35 кВ

3. Номинальная мощность компенсатора реактивной мощности

Номинальная мощность, [кВА].

4. IP

«20» ... IP20 (внутреннего исполнения)

«31» ... IP31 (внутреннего исполнения)

«54» ... IP54 (внутреннего и наружного исполнения)

Пример:

RU-DRIVE DVR-380-150-IP54 – Динамический компенсатор искажений напряжения. Номинальное напряжение: 380В. Номинальная мощность: 150кВар. Степень защиты: IP54.

3.5. Принцип работы RU-DRIVE DVR

Динамический компенсатор искажений напряжения RU-DRIVE DVR представляет собой инвертор напряжения, подключаемый через вольтодобавочный трансформатор к энергосистеме.

Вектор напряжения на выходе RU-DRIVE DVR управляются переключением транзисторов, таким образом RU-DRIVE DVR на выходе формирует напряжение и ток требуемой амплитуды, начальной фазы и формы (высшие гармонические составляющие), для стабилизации и симметрирования напряжения, фильтрации высших гармоник напряжения со стороны питающей сети

Мгновенные значения тока сети и нагрузки, измеренные внешними трансформаторами тока, передаются в контроллер, где с помощью преобразований вычисляется основной ток нагрузки и токи гармоник, а также активная и реактивная мощности, значение токов обратной и нулевой последовательности и величины отклонения напряжения. В соответствии с этими данными система управления формирует управляющие импульсы для IGBT-элементов, генерируется напряжение компенсации, равный по величине целевому параметру компенсации.

Функциональная схема ДКИН приведена на рисунке ниже. ДКИН состоит из понижающего трансформатора для сетей 6-35кВ, тиристорного короткозамыкателя, байпасного тиристорного короткозамыкателя, байпасного выключателя, инвертора напряжения, пассивного фильтра и вольтодобавочного трансформатора для регулирования напряжения.

- 1) понижающий трансформатор используется для понижения сетевого напряжения 6-35кВ и подачи его на управляемый выпрямитель;
- 2) Тиристорный короткозамыкатель служит для быстрого отключения тиристора при возникновении провала напряжения в сети;
- 3) Байпасный тиристорный короткозамыкатель используется при неисправности основного тиристорного короткозамыкателя;
- 4) При неисправности основного тиристорного короткозамыкателя включается байпасный тиристорный короткозамыкатель, а также автоматический выключатель, чтобы обеспечить напряжение на нагрузке.
- 5) Управляемый выпрямитель формирует постоянное напряжение в звене постоянного тока инвертора напряжения;
- 6) Пассивный фильтр, обеспечивает требуемое значение пульсации напряжения в звене постоянного тока;
- 7) Инвертор напряжения предназначен для формирования компенсационного напряжения;
- 8) Вольтодобавочный трансформатор наводит компенсационное напряжение на нагрузку. Для различных нагрузок возможно отсутствие вольтодобавочного трансформатора.

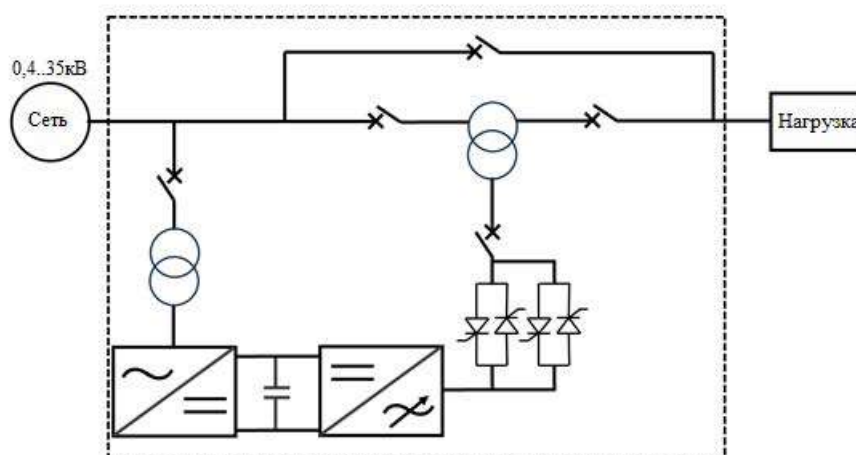


Рисунок 3.1 – Функциональная схема RU-DRIVE DVR

Путем установки необходимых параметров, устройство может одновременно выполнять функции фильтра высших гармоник, динамического компенсатора реактивной мощности, компенсатора небаланса трехфазной сети и стабилизатора напряжения при длительных отклонениях напряжения, коротких замыканиях.

При отсутствии отклонений питающего напряжения, ДКИН работает в режиме ожидания и определяет состояние напряжения на стороне сети в режиме реального времени. При этом потери очень малы. Когда напряжение в системе отклоняется от установленного значения, ДКИН генерирует напряжение, чтобы стабилизировать его (управляя фазой и амплитудой напряжения на выходе инвертора). При восстановлении питающего напряжения ДКИН переходит в режим ожидания.

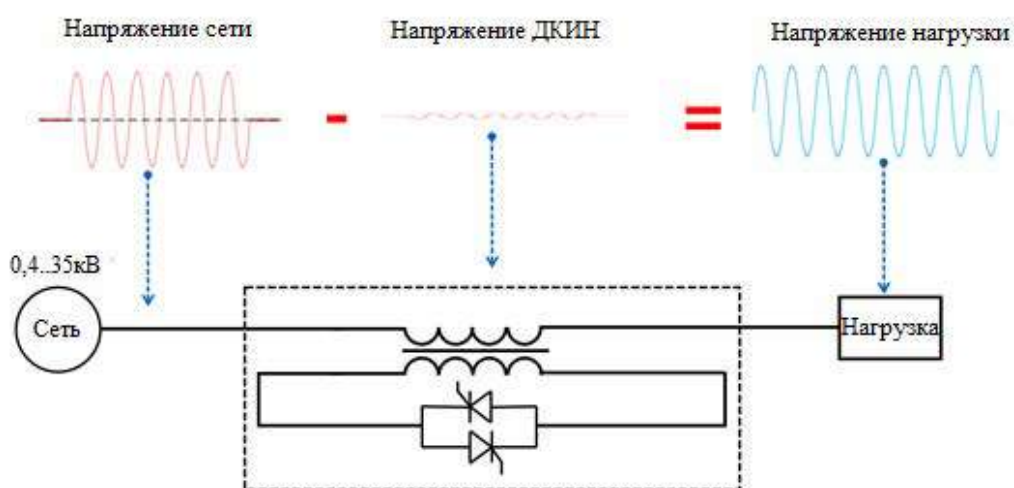


Рисунок 3.2 – Режим ожидания RU-DRIVE DVR

При отклонении питающего напряжения отключается основной тиристорный короткозамыкатель. ДКИН генерирует компенсирующее напряжения, которое стабилизирует напряжения нагрузки

В этом режиме ДКИН генерирует напряжение, с требуемой фазой и амплитудой. Амплитуда напряжения и фаза изменяется регулируется благодаря инвертору напряжения в соответствии с напряжением сети и нагрузки. Выходной ток определяется рабочей мощностью нагрузки.

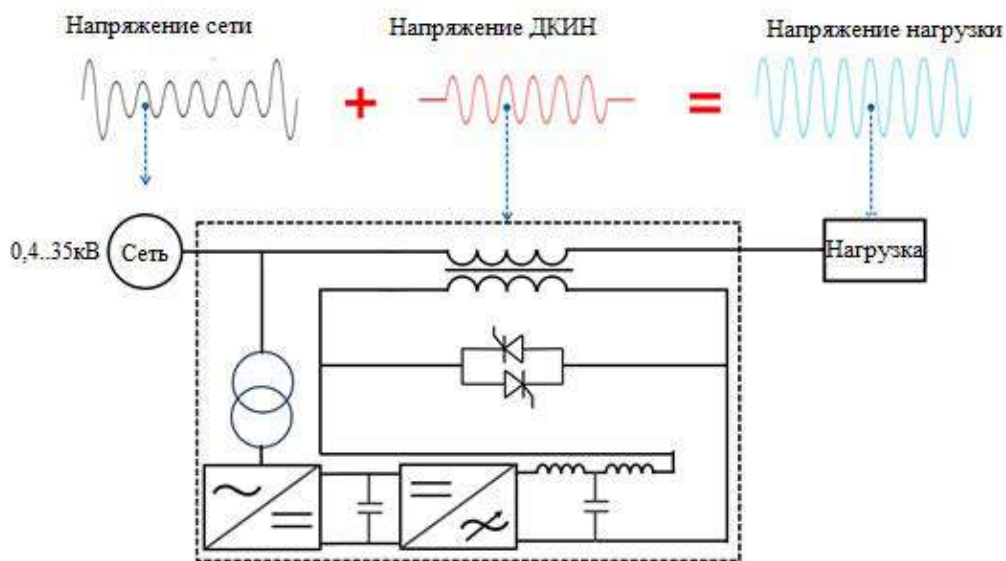
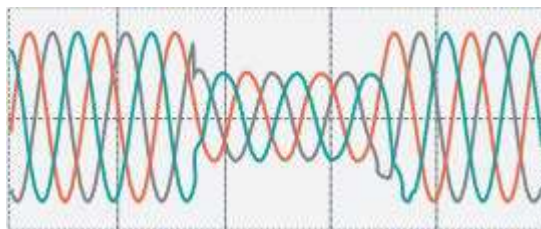


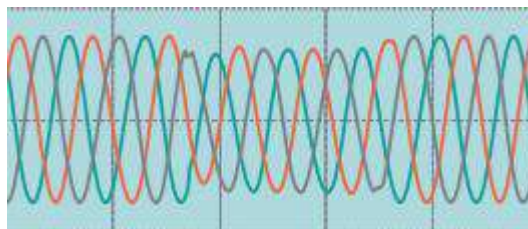
Рисунок 3.3 – Работа RU-DRIVE DVR

Рассмотрим диаграммы работы RU-DRIVE DVR при выполнении различных функций:

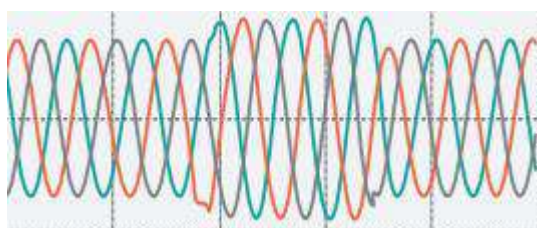
1. Регулирование напряжения в режиме реального времени.



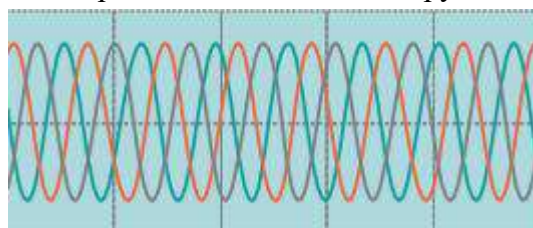
Понижение напряжения



DVR обеспечивает прямой поток энергии из источника в нагрузки

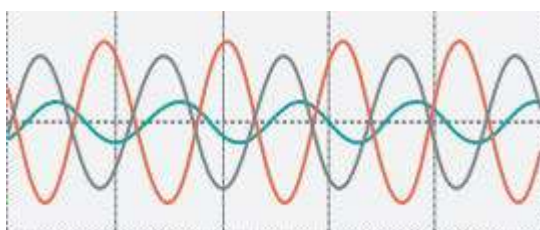


Превышение напряжения

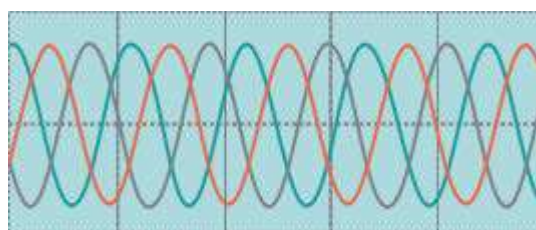


DVR обеспечивает обратный поток энергии из нагрузки к источнику

2. Симметрирование напряжения за счет компенсации тока обратной последовательности



Несимметричный трехфазный ток нагрузки, напряжение сети

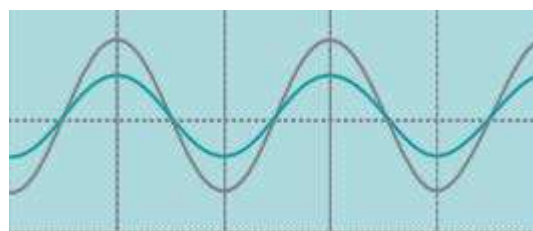


DVR Компенсирует токи обратной и нулевой последовательности, обеспечивая симметрию напряжений

3. Активная фильтрация высших гармонических составляющих



Нелинейное напряжение (со стороны сети), содержит гармоники высшего порядка



DVR формирует суммарное напряжение, содержащее высшие гармоники, которые имеют противоположную фазу к высшим гармоникам в сети

3.6. Конструкция RU-DRIVE DVR

Внешний вид RU-DRIVE DVR представлен на рисунках 3.4-3.6.

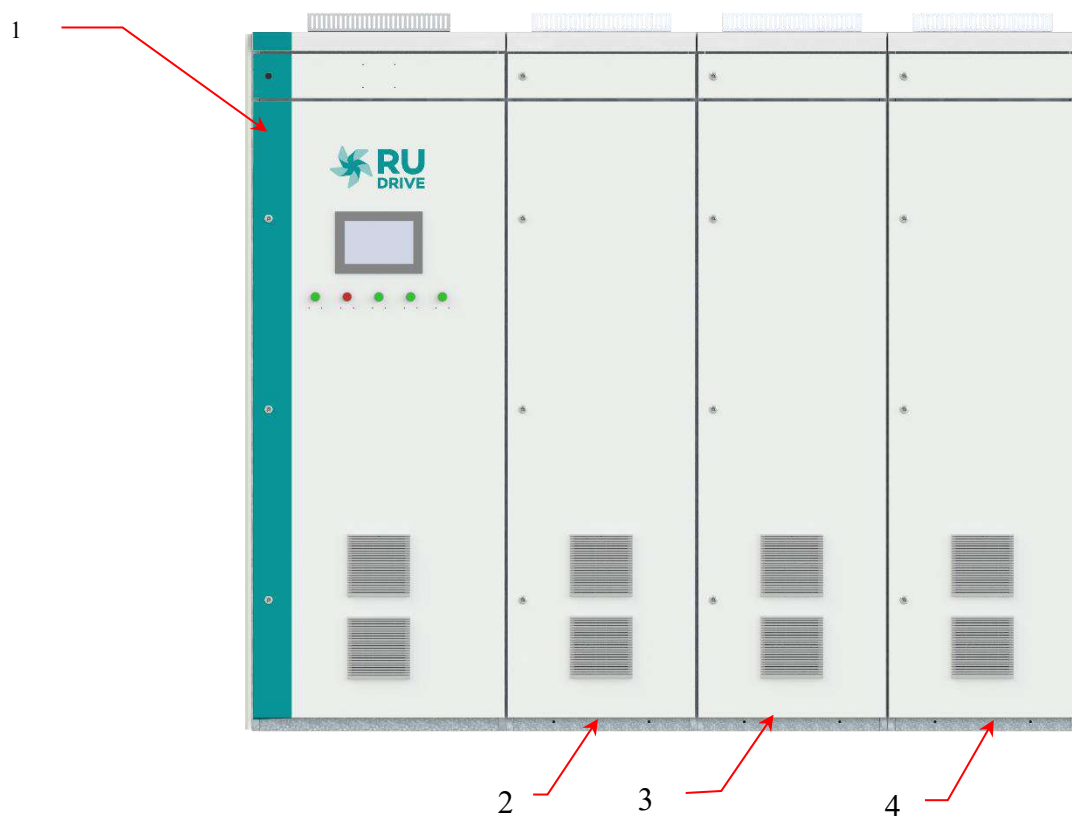
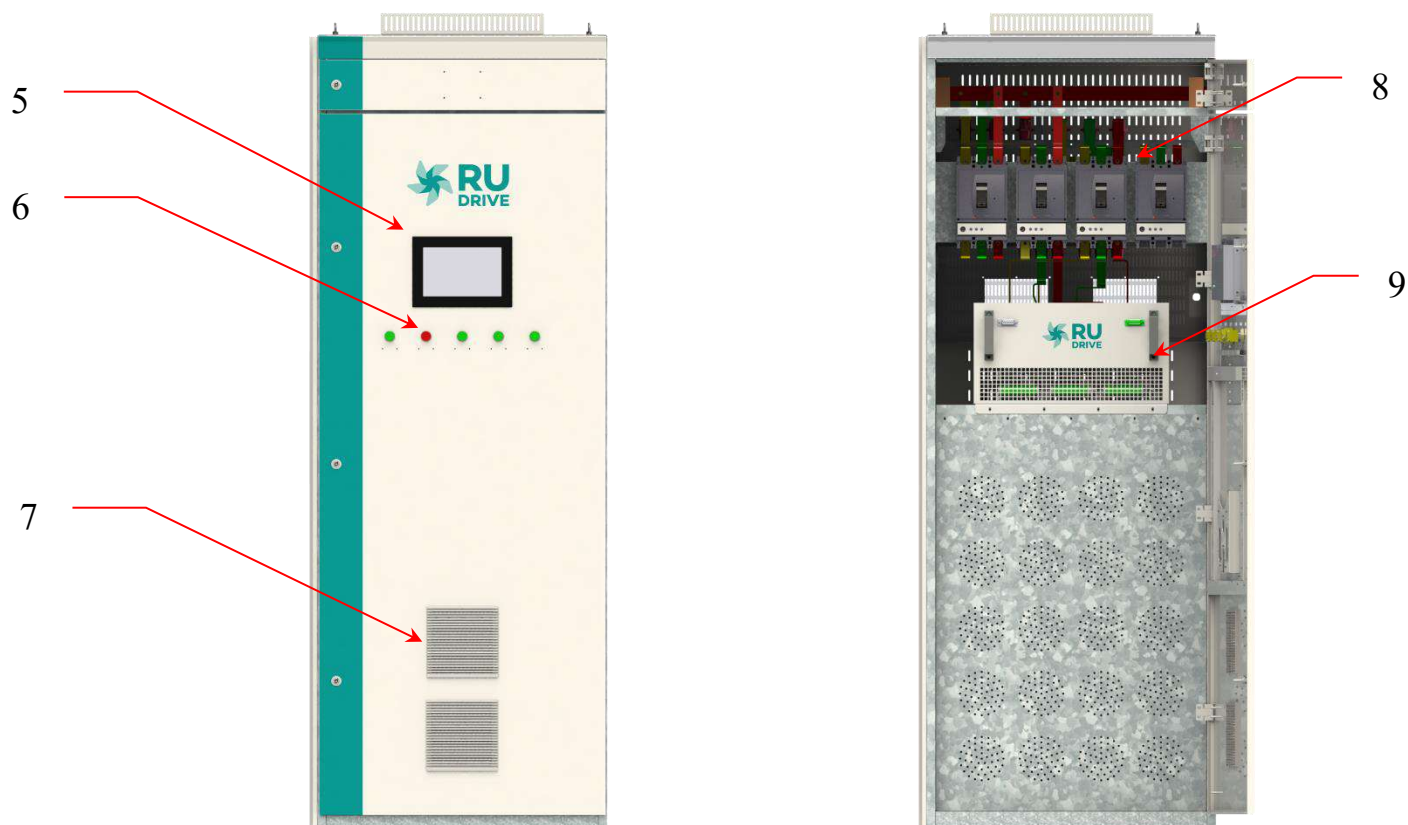


Рисунок 3.4 – Внешний вид RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения. Вид спереди



Шкаф управления

Шкаф управления без передней двери

Рисунок 3.5 – Внешний вид шкафа управления RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения



Шкаф силовых ячеек

Шкаф силовых ячеек без передней двери

Рисунок 3.6 – Внешний вид шкафа силовых ячеек RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения

Таблица 3.2 – Элементы RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения

Позиция	Описание
1	Шкаф управления
2	Шкаф силовых ячеек фаза А
3	Шкаф силовых ячеек фаза В
4	Шкаф силовых ячеек фаза С
5	Панель оператора
6	Индикаторы состояния ДКИН
7	Вентиляционные решетки (забор воздуха)
8	Автоматические выключатели питания ДКИН
9	Тиристорный короткозамыкатель
10	Вентиляционные решетки (забор воздуха)
11	Вольтодобавочный трансформатор
12	Силовые ячейки

3.6.1. Силовой модуль RU-DRIVE DVR

Основным элементом RU-DRIVE DVR является силовой модуль. Каждый силовой модуль работает связанно с остальными силовыми модулями. Выведение из работы одного силового модуля, не ведет к остановке всего оборудования, при наличии байпасного модуля.

Силовые модули имеют модульную структуру, электрические параметры каждого отдельно взятого силового модуля идентичны, что делает их взаимозаменяемыми и легкими в обслуживании.

Силовые модули выполнены выдвижного типа для удобства монтажа, обслуживания и ремонта.

Силовой модуль включает в свой состав:

- IGBT модули;
- Дроссели;
- Тонкопленочные конденсаторы;
- Радиаторы и вентиляторы охлаждения;
- Драйверы IGBT;
- Устройства управления и контроля (контроллер, датчики тока и пр.);
- Устройства защиты и «мягкого» пуска (быстродействующие предохранители, контакторы и зарядные резисторы).

Принципиальная схема силового модуля представлена на рисунке 3.7.

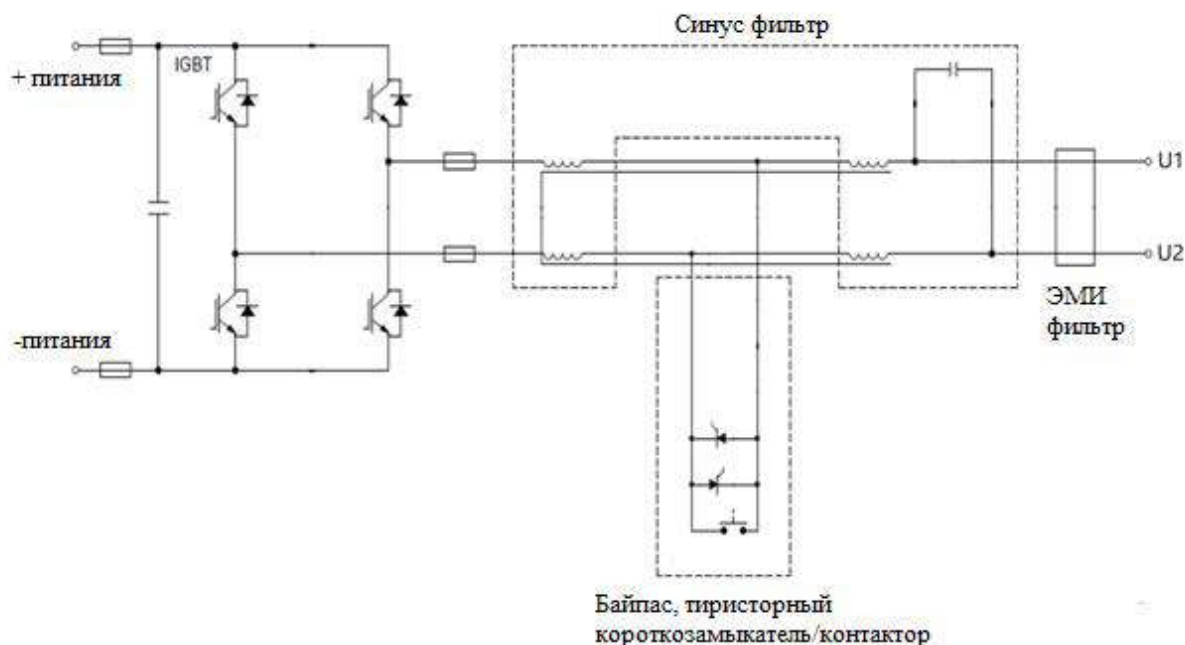


Рисунок 3.7 – Принципиальная схема силового модуля

После включения автоматического выключателя, для исключения сильного воздействия электрической сети на конденсаторы звена постоянного тока, подача питания

осуществляется через зарядные резисторы. Процесс заряда длится около 10 секунд. После того как напряжение в звене постоянного тока достигнет заданного значения, замыкается контактор устройства. Конденсаторы в звене постоянного тока используются в качестве источника энергии, для формирования выходного компенсационного напряжения при помощи IGBT преобразователя и вольтодобавочного трансформатора.

DVR в реальном времени, при помощи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, собирает токовые сигналы и сигналы напряжения на плате сбора и обработки сигналов, которые потом передаются в главный контроллер. Контроллер разделяет основные составляющие синусоиды, определяет составляющие высших гармоник тока, реактивный ток, трехфазный несбалансированный ток и сравнивает собранные токи и напряжение для компенсации напряжения. Компенсирующий выходной сигнал в реальном времени подается в схему управления, преобразователь на IGBT- транзисторах генерирует напряжение компенсации в сеть, реализуя управление по замкнутому контуру.

Внешний вид силового модуля RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения представлен на рисунках 3.8-3.10.



Рисунок 3.8 – Внешний вид силового модуля RU-DRIVE DVR (400В/100кВА)

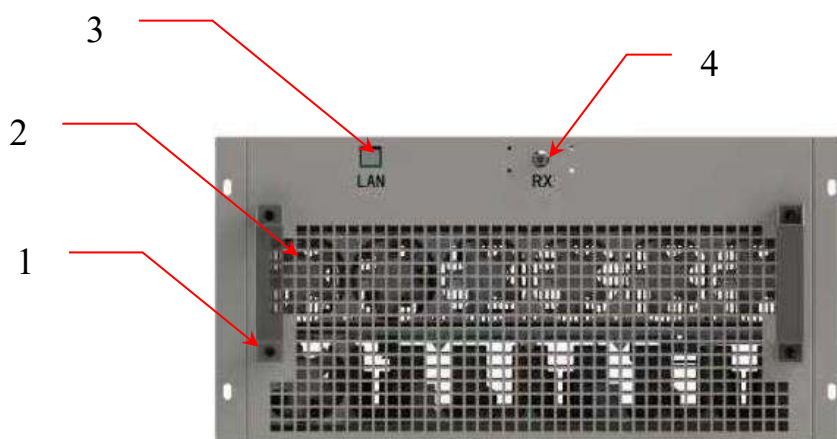


Рисунок 3.9 – Внешний вид силового модуля RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения. Вид спереди

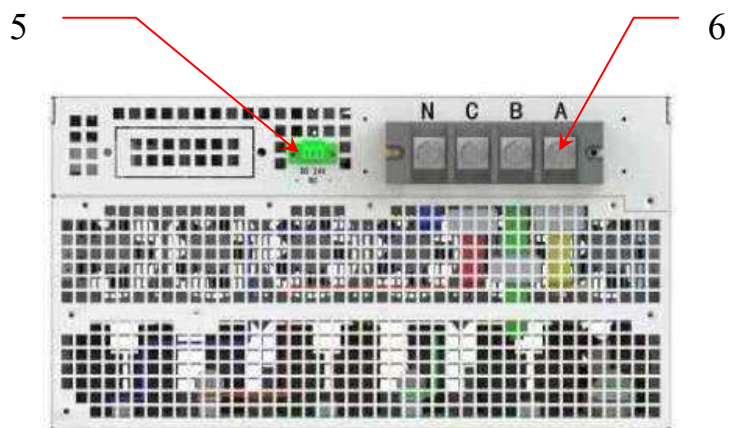


Рисунок 3.10 – Внешний вид силового модуля RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения. Вид сзади

Таблица 3.3 – Элементы силового модуля RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения

Позиция	Описание
1	Ручки силового модуля
2	Вентиляторы охлаждения
3	Разъем связи для обновления ПО силового модуля
4	Интерфейс связи с контроллером
5	Питание DC вентиляторов системы охлаждения
6	Силовые клеммы

3.6.2. Тиристорный короткозамыкатель, байпасный выключатель

Тиристорный короткозамыкатель отключается при отклонении напряжения, и включается после его восстановления в сети.

Байпасный тиристорный короткозамыкатель включается только тогда, когда основной тиристорный короткозамыкатель неисправен или требует обслуживания. Время включенного состояния байпасного тиристорного короткозамыкателя составляет 100 мс, необходимое для включения автоматического байпасного выключателя. После включения автоматического выключателя байпасный тиристорный короткозамыкатель отключается.

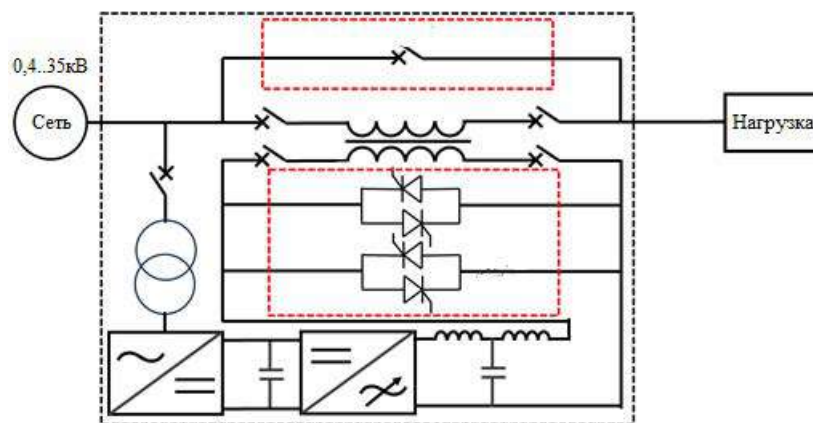


Рисунок 3.11 – Внешний вид тиристорного короткозамыкателя



Рисунок 3.12 – Внешний вид тиристорного короткозамыкателя

3.6.3. Вольтодобавочный трансформатор

Для ДКИН применяется вольтодобавочный трансформатор, как показано рисунке ниже.

Для ДКИН 0,4-0,69 кВ используется понижающий трансформатор, подключаемый от инвертора напряжения к нагрузке.

Если нагрузка составляет 1000 кВА и напряжение 400 В, то ток нагрузки составляет около 1500 А. Если необходимо компенсировать 30% падение напряжения или несимметрии, инвертор формирует напряжение равное 400 В. Но для основного питания необходимо напряжение всего 30% от номинального значения. То есть необходимо напряжение 69 В. Следовательно, коэффициент трансформации трансформатора составляет 400 В на 69 В, что примерно равно 5,8. А ток инвертора рассчитан примерно на 260 А.

Для ДКИН 6-35 кВ, как правило, также используется вольтодобавочный трансформатор, при определенных условиях вольтодобавочный трансформатор для ДКИН 6-35 кВ может не применяться.

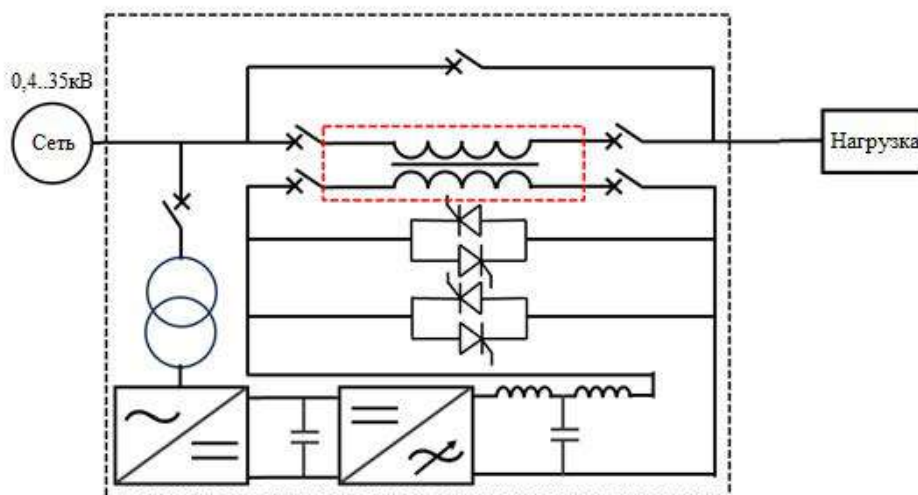


Рисунок 3.13 – Внешний вид тиристорного короткозамыкателя

3.7. Охлаждение RU-DRIVE DVR

Способ охлаждения RU-DRIVE DVR (внутреннего, наружного исполнения) – принудительное воздушное охлаждение.

Для охлаждения RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения используются вентиляторы охлаждения, встроенные в силовые модуль. Забор воздуха осуществляется через вентиляционные решетки на передней двери, а выброс воздуха через вентиляционные решетки на задней стенке шкафа. При необходимости, для отвода лишнего тепла установлен дополнительный вентилятор охлаждения, устанавливаемый на задней стенке устройства.

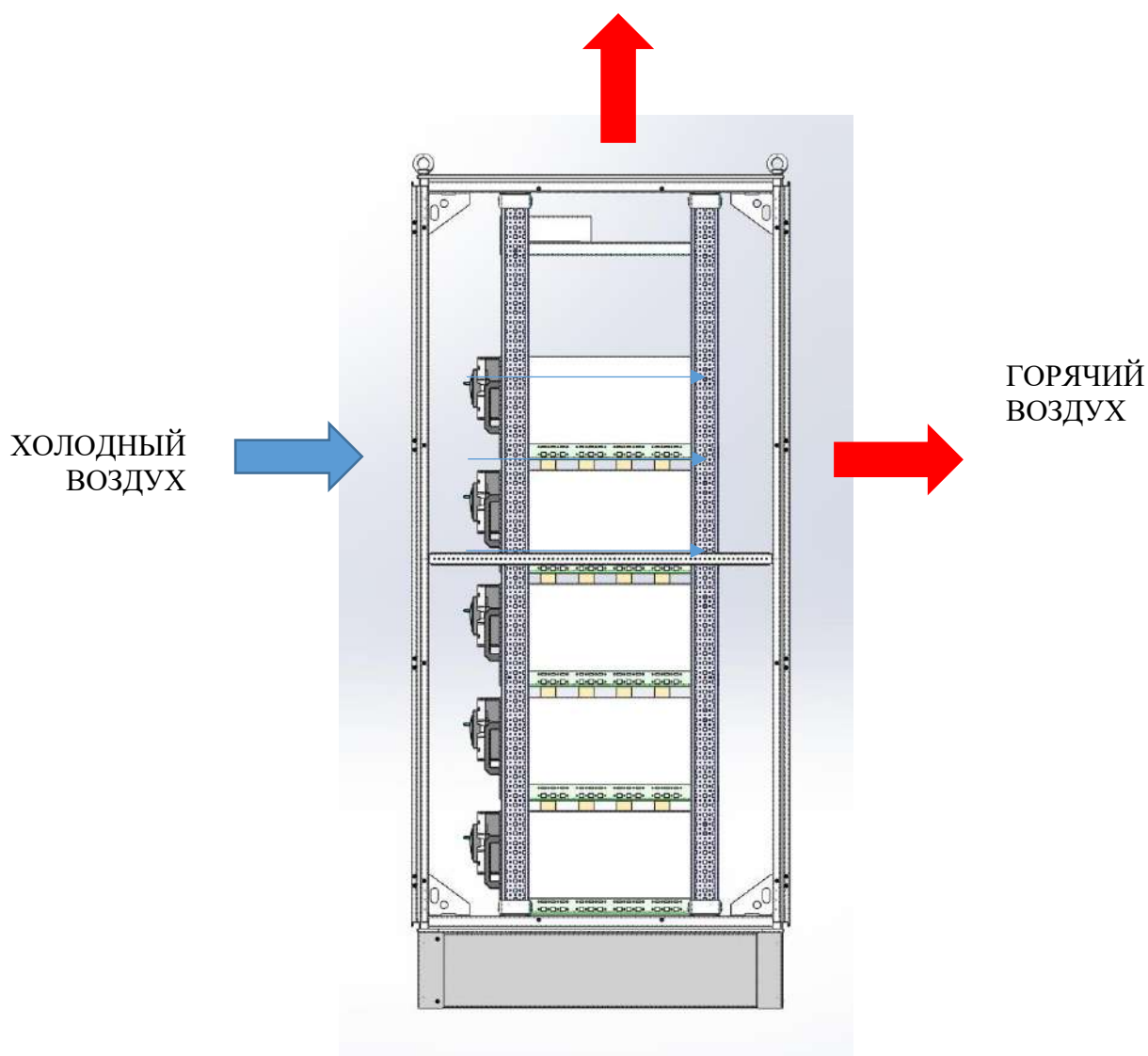


Рисунок 3.14 – Схема движения воздуха внутри RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения.

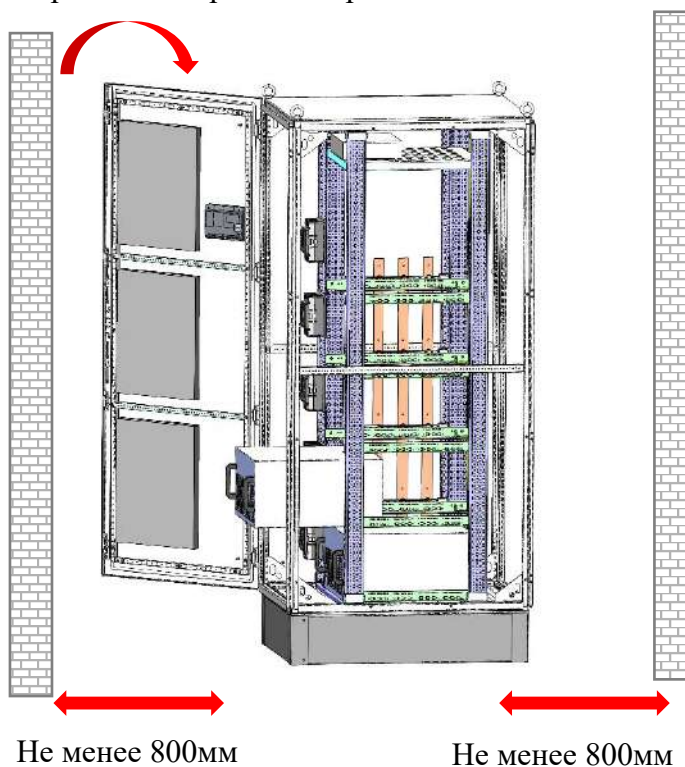
4. Монтаж RU-DRIVE DVR

4.1. Механический монтаж RU-DRIVE DVR

4.1.1. Требования к месту установки

1. Перед установкой шкафа RU-DRIVE DVR обратите внимание на качество верхней плоскости фундамента. RU-DRIVE DVR должен устанавливаться на ровную поверхность.
2. В месте установки ДКИН должен быть обеспечен свободный ввод и вывод воздуха через вентиляционные решетки, должно быть обеспечено достаточное свободное пространство необходимое для отвода тепла, которое выделяется при работе устройства.
3. Место установки ДКИН должно обеспечивать возможность безопасного и свободного доступа к устройству для ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта.

Открытие и закрытие двери



4. Не рекомендуется устанавливать ДКИН в местах с сильными механическими колебаниями. Вибрация не должна превышать 6g.
5. Не рекомендуется устанавливать ДКИН внутреннего исполнения в местах, не защищенных от прямых лучей солнца и влаги.
6. Не рекомендуется устанавливать ДКИН в среде с взрывоопасными и агрессивными газами, с токопроводящей и взрывоопасной пылью и частицами, с парами кислот, с щелочами и другими веществами, вызывающие коррозию и разрушение металлов.

4.1.2. Установка RU-DRIVE DVR

Шкаф RU-DRIVE DVR монтируется на полу в вертикальном положении на горизонтальной плоскости (пол, цоколь, фундамент и т.п.). Шкаф должен быть жестко зафиксирован в строго вертикальном положении. Допускаются небольшие отклонения корпуса от вертикальной оси до 5°.

При установке RU-DRIVE DVR рекомендуем использовать закладные элементы (швеллер), к которым приваривается либо прикручивается основание цоколя шкафа.

4.1.3. Соединение шкафов (секций) RU-DRIVE DVR между собой

Для соединения между собой транспортных групп или шкафов (секций) RU-DRIVE DVR используются соединительные комплекты шкафов и цоколей. На рисунке 4.1 указан соединительный комплект шкафов RU-DRIVE DVR. Схема соединения шкафов (секций) между собой указана на рисунке 4.2. Схема соединения цоколей шкафов (секций) между собой на рисунке 4.3.



Рисунок 4.1 – Комплект крепления шкафов

Таблица 4.1 – Элементы соединительного комплекта шкафов (секций) RU-DRIVE DVR

Позиция	Описание
1	Уголок
2	Пластина
3	Стяжка
4	Прокладка уплотнительная

Прокладка уплотнительная устанавливается по периметру соединяемых шкафов (секций).

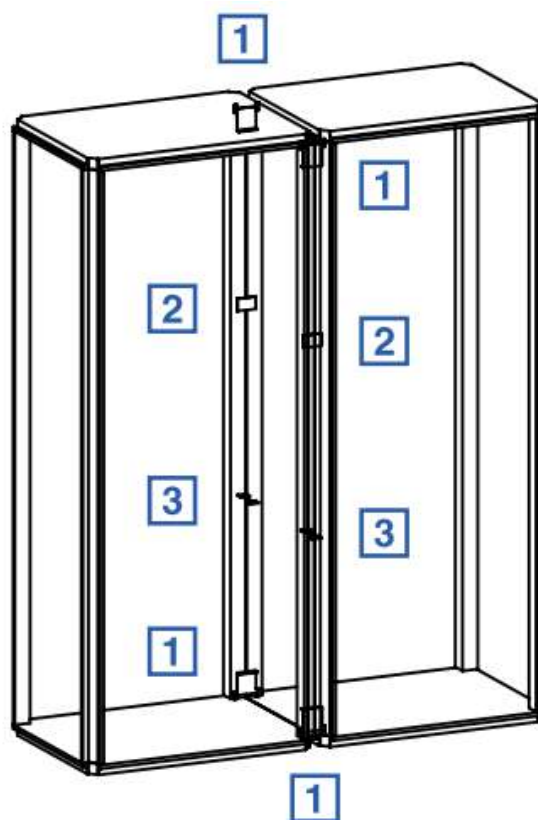


Рисунок 4.2 – Схема соединения шкафов (секций) RU-DRIVE DVR между собой

Схема соединения цоколей шкафов (секций) указана на рисунке 4.3.



Рисунок 4.3 – Схема соединения цоколей шкафов (секций) RU-DRIVE DVR между собой

При соединении цоколей, боковые панели в месте соединения должны быть демонтированы.

4.1.4. Установка силового модуля

Силовой модуль допускается устанавливать в шкаф строго в горизонтальном положении.

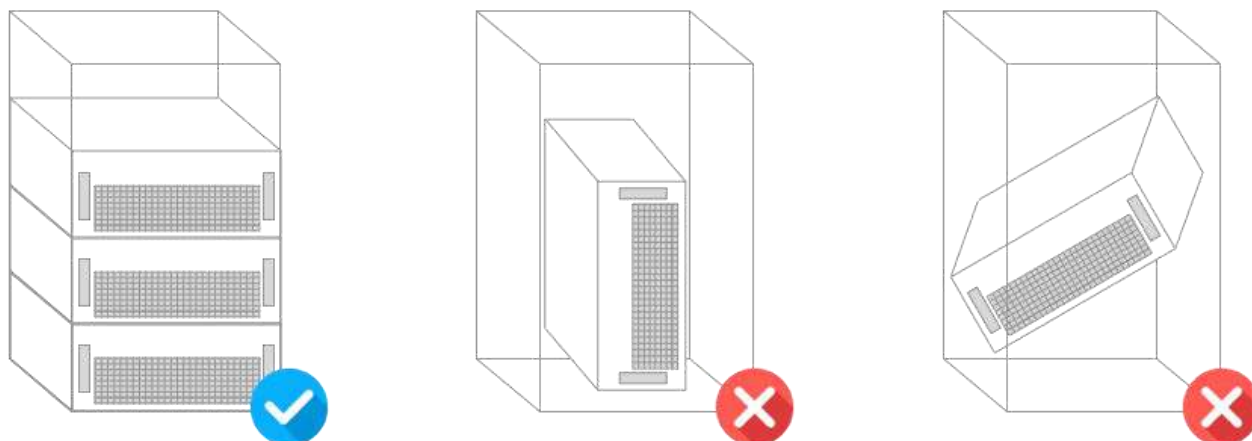


Рисунок 4.4 – Установка силового модуля

Последовательность установки силового модуля RU-DRIVE DVR:

1. Установить силовые модули в шкаф RU-DRIVE DVR по направляющим до упора.

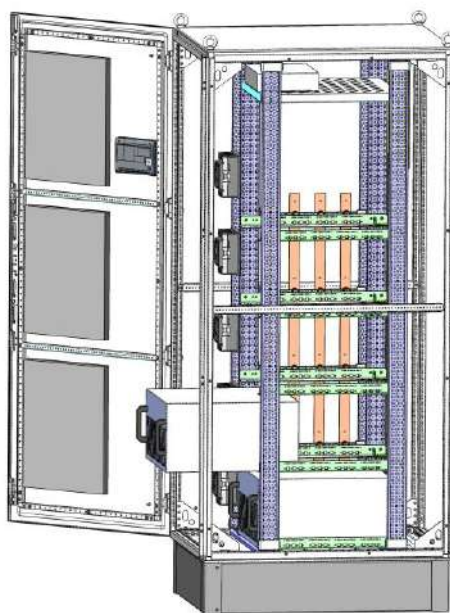


Рисунок 4.5 – Установка силового модуля внутри шкафа RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения.



Предупреждение

Вес силового модуля 44кг. Транспортировка силового модуля должна осуществляться специализированным транспортным оборудованием. Установка силового модуля должна осуществляться при помощи не менее двух человек.

2. Крепление силового модуля RU-DIVE DVR внутреннего исполнения осуществляется к уголкам (слева и справа), установленным на направляющих, при помощи винтов М6.

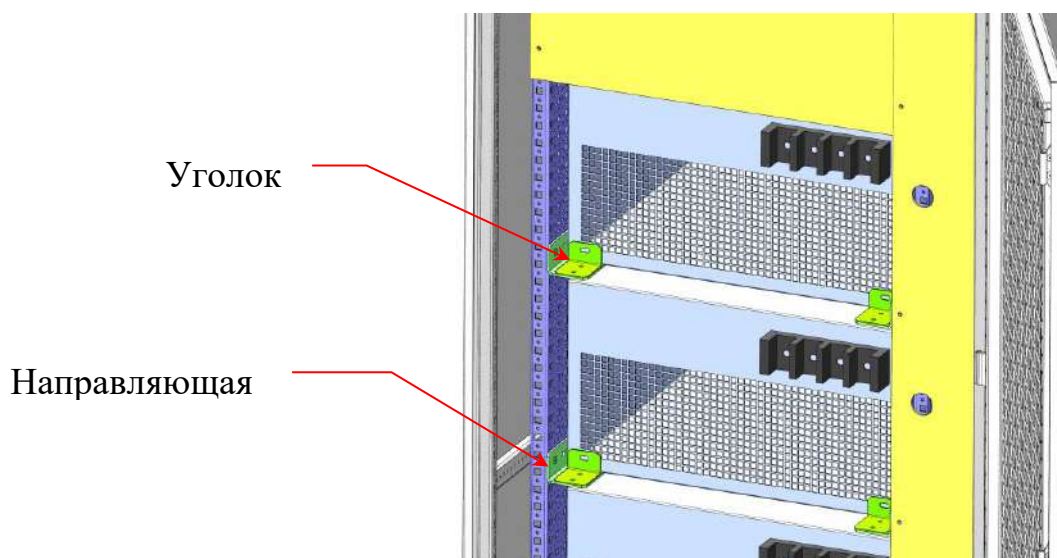


Рисунок 4.6 – Схема крепления силового модуля RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения

4.1.5. Установка панели оператора

Панель оператора предназначена для централизованного управления силовыми модулями RU-DRIVE DVR.

Установка панели оператора осуществляется помощи крепежных зажимов, которые поставляется совместно с панелью оператора.

Последовательность установки панели оператора RU-DRIVE DVR:

1. Установить панель оператора в монтажный вырез двери (для RU-DRIVE DVR внутреннего исполнения), или панели (для RU-DRIVE DVR наружного исполнения) (см. рисунок 4.7).

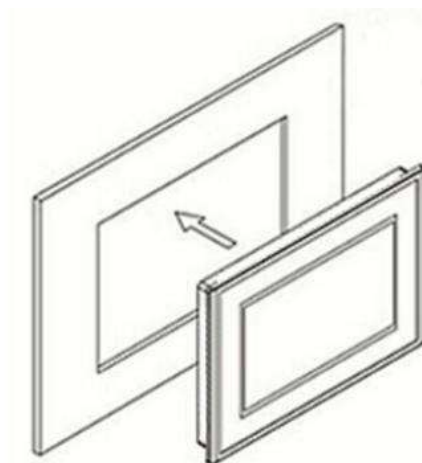


Рисунок 4.7 – Установка панели оператора в монтажный вырез

2. Крепежные зажимы вставляются в вырезы, имеющиеся на корпусе панели оператора (см. рисунок 4.8).

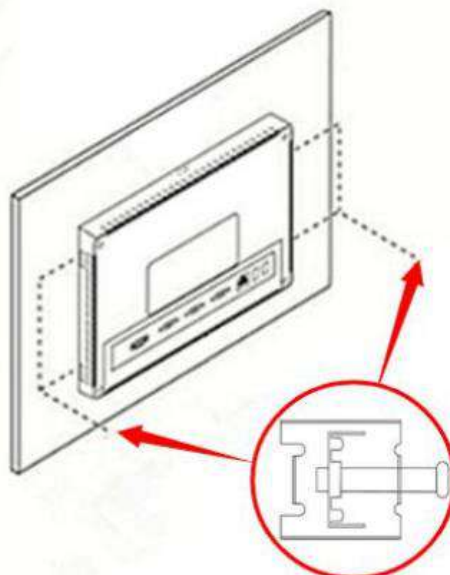


Рисунок 4.8 – Установка крепежных зажимов панели оператора

4.2. Электрический монтаж RU-DRIVE DVR

4.2.1. Обобщенная схема подключения RU-DRIVE DVR

Подключение ДКИН к сети и нагрузке осуществляется «в разрыв» линии питания и выполняется кабельным, шинным или через воздушный ввод снизу или сверху.

Для подключения ДКИН к шинам 0,4..0,69 кВ не требуется дополнительных подключений, например сигналов ТТ, ТН и питания собственных нужд.

Для подключения ДКИН к шинам 6-35кВ кВ дополнительно устанавливаются ТТ, ТН на стороне сети и нагрузки, при их отсутствии. Подведение питания собственных нужд не требуется.

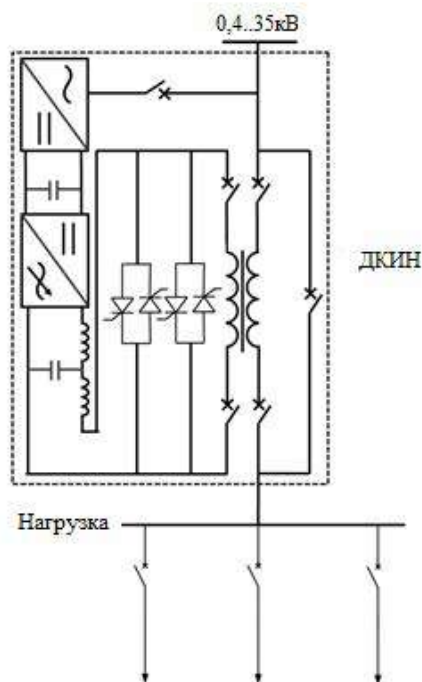


Рисунок 4.9 – Обобщенная схема подключения RU-DRIVE DVR

На рисунке 4.9 указана обобщенная схема подключения RU-DRIVE DVR. Для получения более детальной информации и фактической схемы подключения обратитесь к документации, поставляемой в комплекте с ДКИН.

4.2.2. Требования к аппарату защиты на питающей линии RU-DRIVE DVR.

В качестве аппарата защиты рекомендуется использовать трехфазный автоматический выключатель, используемый для защиты питающего кабеля.

Номинальный ток вводного автоматического выключателя должен соответствовать рабочему току отходящей от нее проводки для ее защиты, а также учитывать, как и отходящая от вводного автомата проводка, мощность подключаемой нагрузки.

Автоматический выключатель по своей отключающей способности должен соответствовать максимальному значению тока короткого замыкания в начале защищаемого участка электрической сети.

4.2.3. Подключение питающего кабеля.

Подключение питающего кабеля следует производить только после установки и надежного крепления шкафа RU-DRIVE DVR.

Питающая сеть должна подводиться кабелем с сечением проводников, соответствующих мощности RU-DRIVE DVR согласно ПУЭ и рекомендациям, указанным в данном руководстве.

Рекомендуется использовать медный многожильный кабель. При больших значениях тока устройства допускается использование нескольких параллельно соединенных кабелей.

Нулевой проводник, как правило, выбирается равным сечению фазного проводника. При большой несимметрии или при большом значении тока третьей гармоники, рекомендуется выбрать сечение нулевого проводника больше сечения фазного проводника.

Питающий кабель подключается к системе шин (медных) RU-DRIVE DVR согласно схеме подключения, поставляемой в комплекте. Ввод и вывод силового кабеля осуществляется через кабельные вводы для сохранения указанной в паспорте степени защиты (IP).

5. Руководство пользователя панели оператора.

Панель оператора RU-DRIVE DVR обладает множеством функций, таких как отображение текущих значений, настройка, управление, защита и сигнализация об ошибках и авариях. НМІ панелью должен пользоваться только подготовленный и квалифицированный персонал. Главный экран показан на рис. 5.1.

5.1. Главное меню

После включения на экране панели оператора появится главное меню (см. рисунок 5.1)

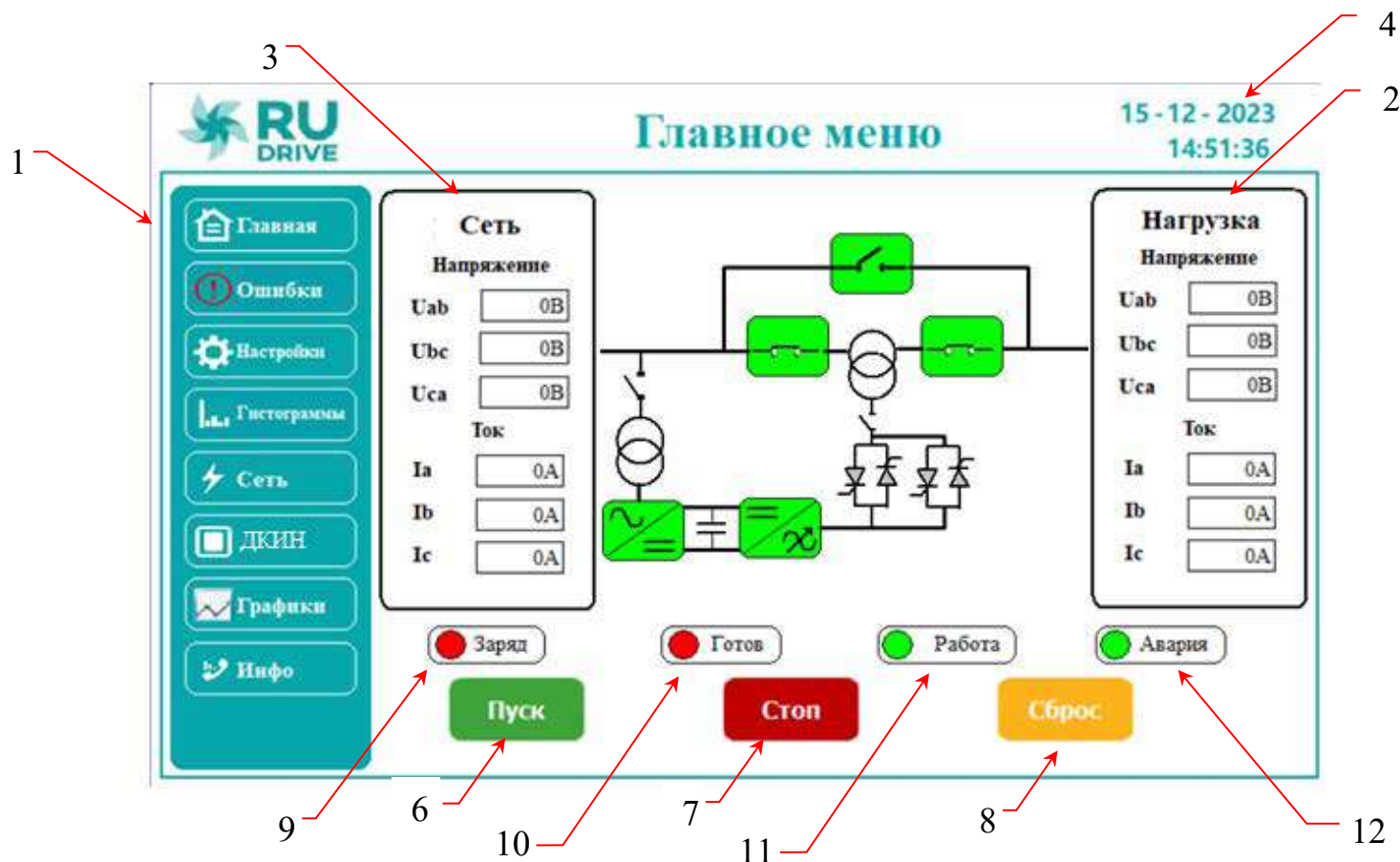


Рисунок 5.1 – Главное меню панели оператора.

Главное меню панели оператора функционально можно разделить на следующие части:


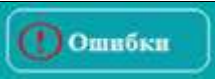
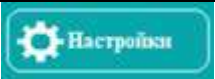





- 1– Область выбора просматриваемой информации,
- 2– Область отображения параметров нагрузки,
- 3– Область отображения состояния сети,
- 4– Область отображения текущего времени и даты,
- 6– Кнопка включения,
- 7– Кнопка отключения,
- 8– Кнопка сброса аварии,
- 9– Индикатор состояния заряда,
- 10– Индикатор состояния готовности,
- 11– Индикатор состояния работы,
- 12– Индикатор состояния аварии.

Отображение параметров сети осуществляется в области 3 главного меню (см. рисунок 5.1).

5.1.1 Функциональные кнопки

Функциональные кнопки (см. рисунок 5.1) располагаются в области 1 главного меню (см. рисунок 5.1).



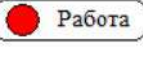

Таблица 5.1 - Назначение функциональных кнопок

Символ	Наименование	Функции
	Главное меню	Просмотр текущих и архивных данных об ошибках и авариях оборудования
	Меню ошибки	Просмотр аварийных сообщений
	Меню настроек	Просмотр и настройка параметров и коэффициентов для оборудования
	Меню гистограмм	Просмотр диаграммы напряжения сети, тока сети и тока нагрузки.
	Меню параметров сети	Просмотр данных о напряжении сети, тока сети, коэффициента мощности и т.д.
	Меню ДКИН	Просмотр данных о токе нагрузки, напряжении DC, температуре силового модуля и т.д.
	Меню графики	Просмотр графиков кривых напряжения, тока, суммарных гармонических искажений и т.д. сети/нагрузки/оборудования.
	Информация	Контактная информация о производителе

5.1.2 Отображение состояния RU-DRIVE DVR

Отображение состояния RU-DRIVE DVR осуществляется в области 4 главного меню (см. рисунок 5.1).




Таблица 5.2 - Функциональное назначение индикаторов состояния

Индикатор	Описание	Символ
Заряд	Предварительный заряд конденсаторов в звене постоянного тока	
Готовность	готовность к запуску	
Работа	в работе	
Авария	состояние аварии	

5.1.3 Кнопка включения/отключения/сброса аварии RU-DRIVE DVR

Включение/Отключение и сброс аварии RU-DRIVE DVR осуществляется от кнопок 6, 7, 8 главного меню (см. рисунок 5.1).

Таблица 5.3 - Функциональное назначение кнопок управления

Кнопка	Функция	Символ
Пуск	Включение устройства в работу	
Стоп	Остановка работы устройства	
Сброс	Сброс аварии	

5.2. Меню настроек параметров

Для вызова меню «Настройка параметров» (см. рисунок 6.2) нажмите на кнопку «Настройка параметров» на главном меню. Смена режима работы RU-DRIVE DVR осуществляется путем нажатия на область 1, вкладку настройки (см. рисунок 6.1).



Рисунок 5.2 – Окно выбора режима работы и просмотра параметров.

Режимы работы RU-DRIVE DVR:

1. Меню инженерных настроек,
2. Окно настроек параметров сети и ДКИН,
3. Окно настроек ДКИН.

5.3. Меню параметров сети

Отображение параметров сети осуществляется в области 2 главного меню (см. рисунок 5.1). Для отображения параметров состояния питающей сети нажмите на «Сеть» (см. рисунок 5.1).



Рисунок 5.3 – Отображение параметров питающей сети

Таблица 5.4 – Параметры состояния питающей сети

Обозначение	Описание
I (A)	Ток сети
THDiH	Коэффициент несинусоидальности тока нагрузки
U (B)	Напряжение питающей сети
Uthd	Коэффициент несинусоидальности напряжения
COS (f)	Коэффициент мощности
P(кВт)	Активная мощность
Q(кВар)	Реактивная мощность
S(кВА)	Полная мощность

Параметры в столбцах соответствуют параметрам фазы А, в фазе В, в фазе С, и в N – нейтрали.

5.4. Меню параметров ДКИН

Для отображения окна состояния силовых модулей (см. рисунок 5.4) нажмите на меню АФГ в области 1 главного меню (см. рисунок 5.1).



Рисунок 5.4 – Окно отображения состояния силовых модулей

Описание параметров окна отображения состояния силовых модулей представлено в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Описание параметров окна отображения состояния силовых модулей.

Наименование параметра	Описание параметра
I, (A)	Действующее значение тока фазы
Udc, (B)	Напряжение в звене постоянного тока
Темп. (°C)	Температура силового модуля
Работ/Авария	<p>● Индикатор состояния работы</p> <p>● Индикатор состояния аварии</p>

5.4.1. Меню ошибки

Данное меню предназначен для просмотра аварийных сообщений RU-DRIVE DVR. Для выбора просмотра историй аварийных сообщений, нажмите на символ «история записей»

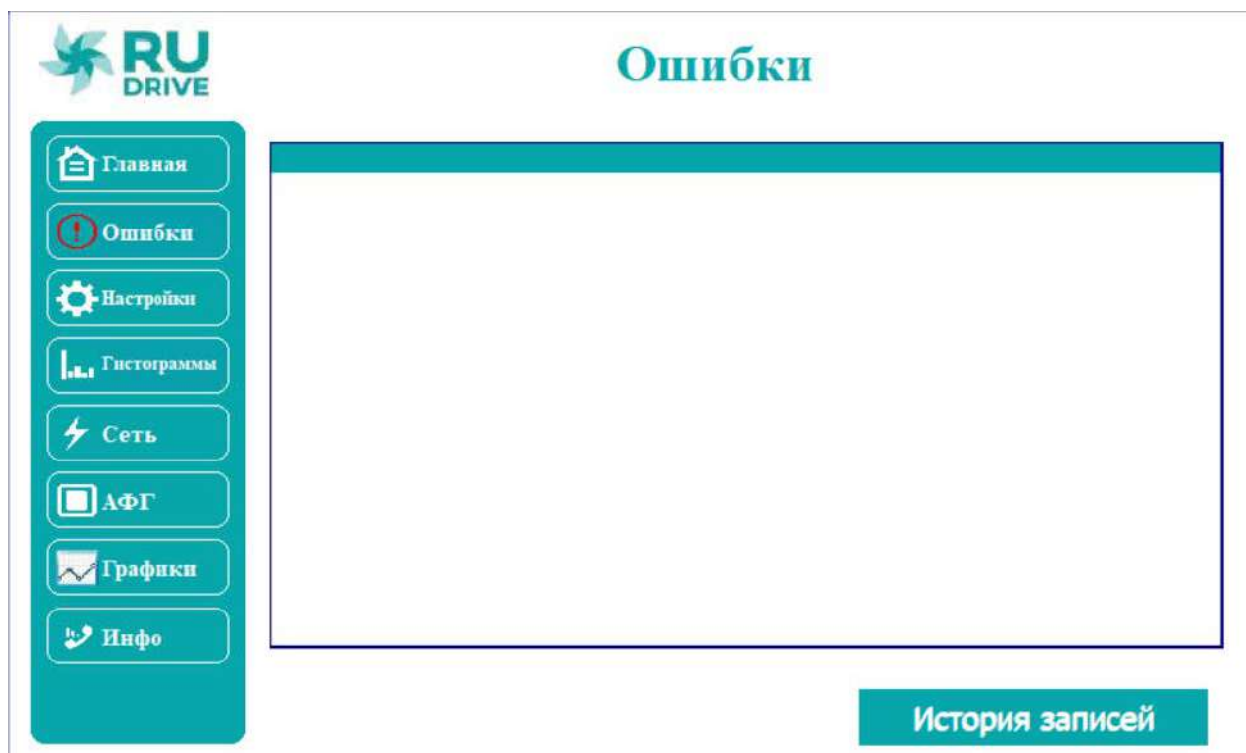


Рисунок 5.5 – Меню ошибок

5.5. Меню «Гистограммы высших гармоник»

Для вызова меню «Гистограмма высших гармоник» (см. рисунок 5.6) нажмите на кнопку «Гистограммы высших гармоник» на главном меню.



Рисунок 5.6 – Меню «Гистограммы высших гармоник» 1-24

Высота столбцов на гистограмме показывает значение гармоник, нижняя часть – это порядковый номер гармоники с 1 по 50, верхняя часть с сине-зелеными числами – численное значение гармоники.

Нажмите на символ «Выбрать» в правом верхнем углу экрана для выбора отображаемого параметра (см. рисунок 5.6).



Рисунок 5.7 – Меню «Гистограммы высших гармоник» 24-50

5.6. Меню «Графики»

Для вызова меню «Графики» (см. рисунок 5.8) нажмите на кнопку «Графики» на главном меню.

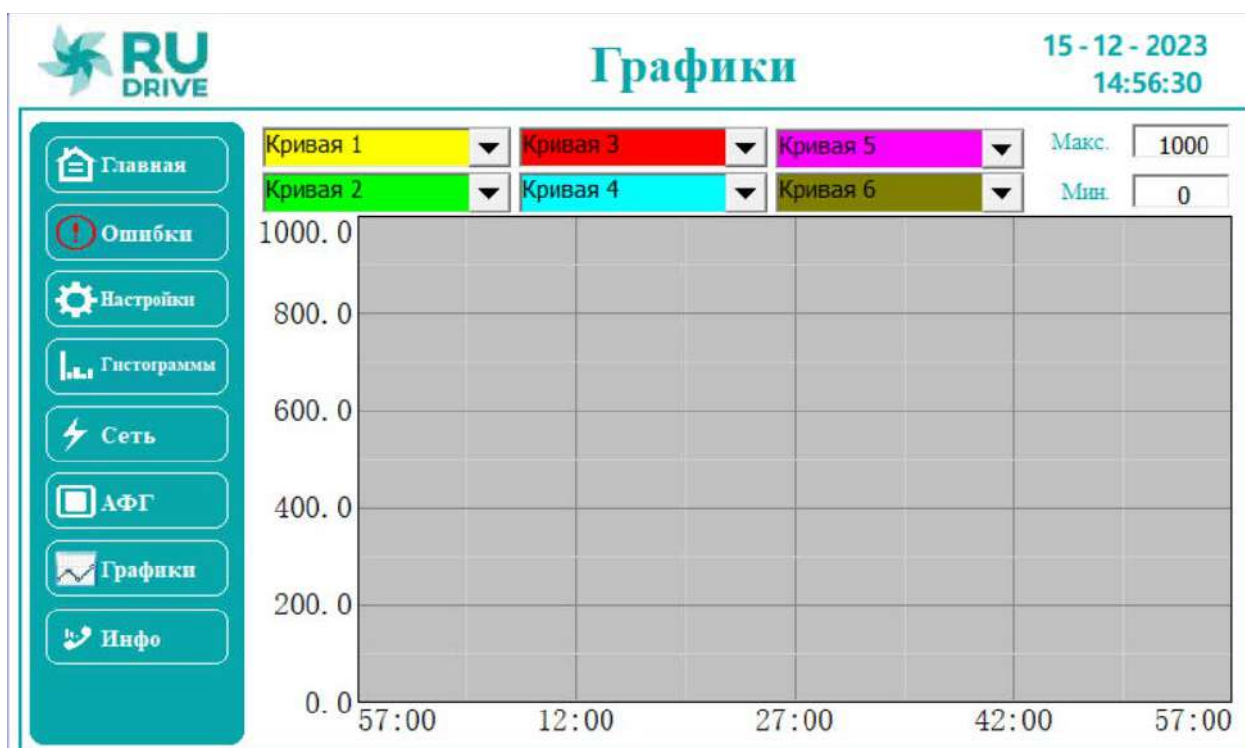


Рисунок 5.8 – Меню «Графики»

Выбор отображаемой кривой осуществляется при помощи кнопок «Напряжение сети», «Ток сети» и «Ток нагрузки».

6. Включение и отключение RU-DRIVE DVR

6.1. Ввод в эксплуатацию



Для выполнения любых работ с ДКИН RU-DRIVE DVR может привлекаться только должным образом подготовленный персонал, тщательно изучивший эксплуатационную документацию, прошедший обучение и получивший допуск к самостоятельной работе.

Последовательность действий при вводе в эксплуатацию:

1. Извлечь устройство из заводской упаковки.
2. Проверить соответствие данных, указанных на табличке RU-DRIVE DVR с данными в документах на поставку. Если вы обнаружили, что данные, указанные на табличке, не соответствуют данным указанным в документах на поставку, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком оборудования.
3. Осмотреть RU-DRIVE DVR на наличие повреждений. Если вы обнаружили, что RU-DRIVE DVR поврежден, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком оборудования.



Запрещается вскрывать упаковку инструментом, который может повредить поставляемое оборудование

4. Установить RU-DRIVE DVR в соответствии с данным руководством.
5. Подключить силовой и контрольный кабель трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.
6. Убедиться, что заземление выполнено в соответствии с данным руководством, с соблюдением требования стандартов, норм и правил.
7. Дождаться включения панели оператора RU-DRIVE DVR. На панели оператора отобразится «Главное меню».
8. Подать питание на RU-DRIVE DVR путем включения вводных выключателей.
9. Включить автоматические выключатели цепи ОПН, питания вентиляторов охлаждения и нагревателей (при наличии).
10. Настройте параметры ДКИН исходя из фактических требований к их применению. Настройка ДКИН осуществляется согласно разделом 5,6 данного руководства.

6.2. Включение RU-DRIVE DVR

Последовательность действий при пуске устройства:

1. Подать питание на RU-DRIVE DVR путем включения автоматических выключателей, указанных на рисунке 6.1.

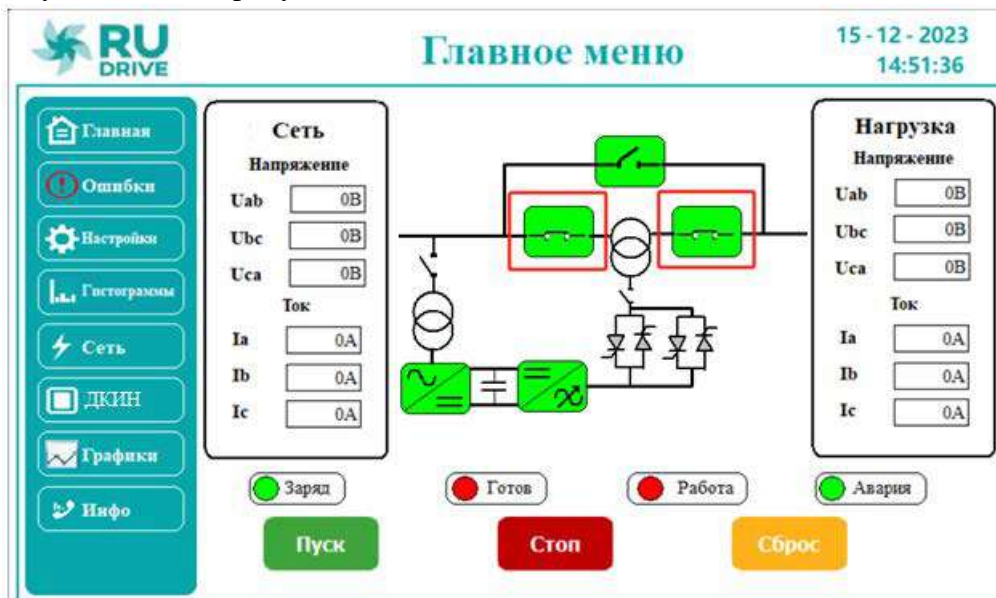
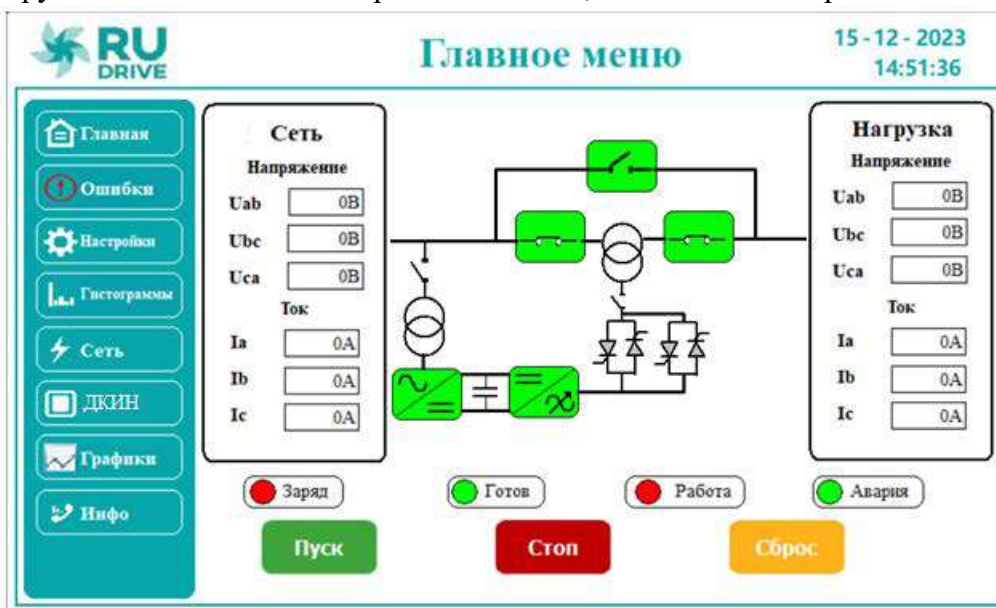


Рисунок 6.1. – Включение DVR

2. Включить автоматические выключатели цепи ОПН, питания вентиляторов охлаждения и нагревателей (при наличии).
3. Дождаться включения панели оператора RU-DRIVE DVR. На панели оператора RU-DRIVE DVR отобразится «Главное меню».
4. Убедиться в отсутствии сообщений о неисправности.
5. При включении вводного автоматического выключателя в положение «Вкл», оборудование автоматически перезаряжается и на главном экране HMI панели оператора состояние оборудование «ГОТОВ» загорается зеленым, как показано на рис. 6.1.



6. Нажать кнопку «Пуск» на Главном меню (см. рисунок 5.1),

7. Подтверждением работы RU-DRIVE DVR будет состояния индикатора «Работа» (см. рисунок 6.3).

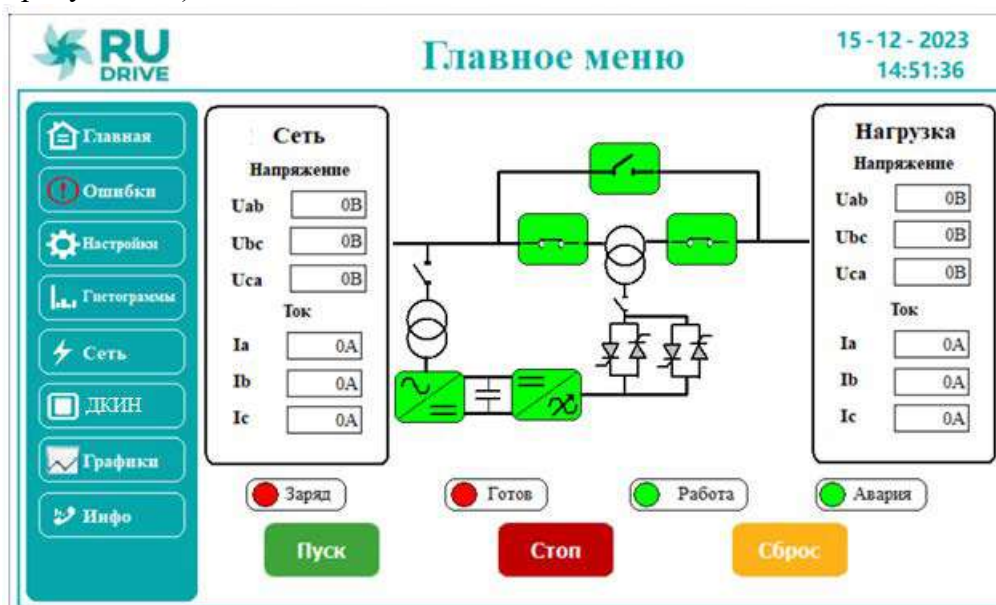


Рисунок 6.2. – Работа DVR

6.3. Отключение RU-DRIVE DVR

Последовательность действий при отключении устройства:

1. Нажмите на кнопку «Стоп» (см. рисунок 5.1) главного меню панели оператора (см. рисунок 5.1 данного руководства).
2. Подтверждением отключения RU-DRIVE DVR будет смена состояние индикатора в «Готов» данного руководства.
3. Отключить автоматические выключатели.
4. Отключить автоматические выключатели цепи ОПН, питания вентиляторов охлаждения и нагревателей (при наличии).
5. Включить байпасный автоматический выключатель RU-DRIVE DVR.

7. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание заключается в строгом соблюдении правил эксплуатации, регулярном осмотре, систематическом уходе за устройствами RU-DRIVE DVR.



Техническое обслуживание должны проводить лица, имеющие специальную квалификацию. К лицам, имеющим специальную квалификацию, относятся "все, специалисты, прошедшие обучение по внутреннему устройству и эксплуатации выше указанного оборудования, ознакомлены с мерами предосторожностями и возможными последствиями их несоблюдения."

Техническое обслуживание подразумевает комплекс операций по поддержанию изделия в работоспособном состоянии в течении всего жизненного цикла. Техническое обслуживание в общем случае предусматривает уход за оборудованием и сетями, проведение осмотров, систематическое наблюдение за их исправным состоянием, контроль режимов работы, соблюдение правил эксплуатации компонентов, инструкций по эксплуатации заводов-изготовителей и местных эксплуатационных инструкций, устранение мелких неисправностей, не требующих вывода из эксплуатации оборудования в ремонт.

Структура технического обслуживания основных компонентов предусматривает следующие виды работ:

1. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации (ТЭ). Выполняются обслуживающим персоналом Заказчика;
2. ТО-1, выполняется специализированным персоналом, прошедшим специальное обучение на право проведения технического обслуживания и эксплуатации. Подтверждается свидетельствами об обучении, либо сертификатами, выданными производителем оборудования;
3. ТО-2. Выполняется специализированным персоналом, прошедшим обучение в специализированном сервисном центре предприятия-производителя и имеющие специальные Сертификаты, дающие право на проведение работ по наладке, ремонту и вводу данного оборудования в эксплуатацию.

Количество и периодичность работ по техническому обслуживанию зависит от условий эксплуатации, определяется рекомендациями, изложенными в руководстве по эксплуатации производителя оборудования, и согласовывается в каждом конкретном случае с предприятием - заказчиком.

Рекомендуемый ремонтный цикл RU-DRIVE DVR на 1 год представлен в Таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Рекомендуемый ремонтный цикл RU-DRIVE DVR на 1 год

Месяц											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТЭ	ТЭ	ТО-1	ТЭ	ТЭ	ТО-1	ТЭ	ТЭ	ТО-2	ТЭ	ТЭ	ТО-1



При проведении обслуживания необходимо:

- Остановить работу RU-DRIVE DVR;
- Выключить электропитание силовой части RU-DRIVE DVR, путем отключения питающих выключателей и включить байпасный выключатель;
- Подождать 10 минут, пока разрядятся конденсаторы силовых модулей;
- Обратит внимание, при отключении питающих выключателей входные зажимы остаются под напряжением, не допускать прикосновения к частям под напряжением.

7.1. Текущая эксплуатация

В рамках осуществления работ в порядке текущей эксплуатации, персоналом Заказчика необходимо проводить следующие мероприятия по обслуживанию:

1. Визуальный осмотр, заключающийся в внешнем и внутреннем осмотре элементов устройства, контроль наличия посторонних шумов, проверка эффективности работы системы вентиляции, проверка отсутствия посторонних предметов в устройстве;
2. Удаление пыли с поверхности устройств привода мягкой тряпочкой и пылесосом с неметаллической насадкой;
3. Осмотр кабельных соединений на предмет неисправности;
4. Проверка надежности электрических соединений и замена окислившиеся разъемы/контакты. Проведение протяжки болтовых соединений кабелей и шин если это необходимо.
5. Проверку всех проводов и кабелей на предмет истирания, излома, износа, и повреждения от грызунов.
6. Осуществлять контроль предупредительных и аварийных сообщение на панели оператора устройства.

Периодичность работ, выполняемых персоналом Заказчика в порядке текущей эксплуатации, зависит от условий, при которых данное оборудование эксплуатируется. Рекомендованная периодичность 1 раз в месяц. Заказчик определяет данную периодичность в зависимости от загрязненности оборудования своими внутренними регламентными документами.

7.2. Техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2)

Работы, выполняемые при проведении технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 изложены в таблице 7.2.

Таблица 7.2. – Техническое обслуживание RU-DRIVE DVR

Позиция	Пункт	Содержание	ТО		Метод	Норма	Инструменты
			ТО-1	ТО-2			
ДКИН	Окружающая среда	Температура, влажность, пыль, масляные пятна, капли жидкости	○	○	Измерение параметров, осмотр	Температура -10°C...+45°C, без инея; Влажность: меньше 95% (для IP21)	Термометр, гигрометр
	Все компоненты	Ненормальная вибрация и шум	○	○	Осмотр и прослушивание	Отсутствие посторонних шумов и вибрации	
	Напряжение питания	Напряжение в норме	○	○	Проверка входного напряжения на дисплее	Номинальное напряжение -20%..+20%	Панель оператора
		Считывание набора параметров преобразователя, проверка соответствия параметров режимам работы.	○	○	Проверить параметры на соответствие режимам работы, при необходимости подкорректировать		Дисплей
		Проверка истории ошибок, их анализ	○	○	Анализ ошибок и предупреждений, при необходимости принятие мер по предотвращению повторения		Дисплей

Продолжение таблицы 7.2

Позиция	Пункт	Содержание	ТО		Метод	Норма	Инструменты
			ТО-1	ТО-2			
ДКИН		Диагностика силовых модулей		○	1. Полная разборка силовых модулей. 2. Осмотр силовых модулей на наличие следов перегрева, чистка. 3. Измерение параметров модулей IGBT, емкостей конденсаторов. 4. Проверка работы вентиляторов охлаждения силовых модулей 4. При необходимости замена элементов с отклонениями. 5. Проверка цепей управления и силовых цепей тиристорных ключей 6. Сборка. 7. Диагностика при подаче напряжения.	Отсутствие следов перегрева силовых частей. Допускаемое отклонение емкостей конденсаторов не более 20% от номинала.	Измеритель сопротивления изоляции, мультиметр, измеритель параметров конденсаторов.
		Снятие выходных характеристик при работе ДКИН		○	Проверка характеристик во время пуска, работы, останова		Дисплей
Главная цепь	Провода	Наружная поверхность проводов без повреждений.	○	○	Осмотр	Без отклонений	
	Клеммы	Без повреждений	○	○	Визуальный осмотр	Без отклонений	

Продолжение таблицы 7.2

Позиция	Пункт	Содержание	ТО		Метод	Норма	Инструменты
			ТО-1	ТО-2			
Система охлаждения	Вентилятор	Отсутствие посторонних шумов и вибрации	○	○	Проверните вручную при отключенном питании	Плавное вращение	
		Крепление вентилятора в норме		○	Осмотр	Без отклонений	
		Проверка лопастей на наличие повреждений, деформации или следов коррозии		○	Осмотр	Без отклонений	
		Проверка температуры внутри секций		○	Измерение	Без отклонений	
Дисплей	Дисплей	Чистка		○	Очистите дисплей хлопком. Примечание - никогда не используйте органические растворители		
		Контроль качества отображения на дисплее	○	○	Осмотр	Отсутствие искажений, нормальная цветопередача	

7.3. Капитальный ремонт

Для обеспечения безопасной и надежной работы устройства, кроме мероприятий, связанных с постоянным техническим обслуживанием, о котором было сказано выше (разделы 7.1-7.2), дополнительно необходимо планировать затраты на проведение капитального ремонта.

Работы капитального ремонта подразумевают работы по замене конденсаторов звена постоянного тока силовых модулей и вентиляторов системы охлаждения RU-DRIVE DVR, вентиляторов силовых модулей и силовая кабельная продукция. Данные изделия имеют ограниченный срок службы и сильно зависят от технических характеристик применяемых моделей.

Срок службы конденсаторов, при непрерывной работе устройства, ориентировочно составляет 8 лет. Данные по сроку службы конденсаторов зависят от условий эксплуатации, времени фактической наработки RU-DRIVE DVR и средней нагрузки на устройство за период эксплуатации.

Срок службы вентиляторов, определяется производителем оборудования, составляет ориентировочно 4-5 лет, также зависит от условий эксплуатации.

Срок службы кабельной продукции определяется производителем и составляет ориентировочно от 7 до 10 лет.

8. Транспортировка

Транспортировка оборудования должна осуществляться специализированным транспортным оборудованием. Оборудование не должно подвергаться физическому воздействию извне и вибрациям во время транспортировки.

Во время транспортировки оборудование не должно подвергаться воздействию дождя, снега, других осадков и солнечных лучей. Оборудование должно транспортироваться без перегрузок и наклонов.

9. Хранение

Стандартный срок хранения составляет до 6 месяцев (с момента поставки с завода изготовителя). Более длительный срок хранения необходимо согласовывать отдельно.

Температура окружающей среды для хранения оборудования должно быть в пределах от -30°C до +45°C, а влажность не превышать значение 95кг/м^3 , без конденсата. Оборудование должно храниться в чистом, сухом, непыльном и спокойном помещении. Во время хранения оборудование не должно подвергаться внешним физическим воздействиям и вибрации. Оборудование должно храниться в горизонтальном положении без наклонов в стороны.

КОНТАКТЫ:

ООО «Завод Ру-Драйв»
423800, РТ, г. Набережные Челны,
Мензелинский тракт, д.14 Блок А



8 800 555 70 30



mail@RU-DRIVE.com



RU-DRIVE.com



| #RuDrive

