

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Копировал

Содержание

- 1 - Общие сведения. Описание высоковольтного преобразователя частоты
- 2 - Комплект поставки
- 3 - Принцип работы
- 4 - Основные функции
- 5 - Схема электрических соединений
- 6 - Габаритно присоединительные размеры
- 7 - Транспортировка и хранение
- 8 - Условия эксплуатации
- 9 - Техническое обслуживание

[illegible]

Высоковольтный преобразователь частоты (далее – ВВ ПЧ) предназначен для управления асинхронными и синхронными двигателями высокого напряжения. ВВ ПЧ не требует дополнительного входного фильтра. ВВ ПЧ реализована топология многократного выпрямления тока со сдвигом фаз на стороне источника питания, которая дает минимальное искажение гармоник питающей сети и высокий коэффициент мощности.

1.1 Модель и конфигурация

Поставляемая модель: ENT-MV06-0800-B2AB

Мощность преобразователя частоты: 800 кВт.

Номинальное напряжение: 06кВ.

Номинальный ток: 96А.

Материал обмоток трансформатора: алюминий.

Поддерживаемые протоколы связи: Modbus RTU.

1. Комплект поставки

- Преобразователь частоты ENT-MV06 – 1шт;
- Преобразователь частоты состоит из:
 - 1 – Шкаф трансформатора;
 - 2 – Шкаф силовых ячеек;
 - 3 – Шкаф управления;
- Комплект технической документации – 1 шт;
- Шкаф автоматического байпаса – 2 шт;

2.1 Шкаф трансформатора

Шкаф трансформатора (рис.1) состоит из многообмоточного фазосдвигающего алюминиевого трансформатора. Трансформатор осуществляет преобразование напряжения сети в систему трехфазных напряжений, сдвинутых друг относительно друга по фазе. Каждая вторичная обмотка трансформатора сдвинута по фазе и питает свою силовую ячейку. Вторичная обмотка трансформатора является запасным источником питания системы управления, что обеспечивает надежность работы системы. Питающая линия входит в преобразователь через данный шкаф, а кабель питания двигателя выходит из него. Линии поступающего и выходного питания могут быть размещены как вверху, так и снизу преобразователя. Для охлаждения трансформатора и силовых ячеек используется необходимое количество вентиляторов установленных на крыше преобразователя частоты, такое расположение вентиляторов дает оптимальное охлаждение ПЧ. Для защиты трансформатора от перегрева в него встроены датчики температуры, это обеспечивает надежную защиту трансформатора от перегрева.

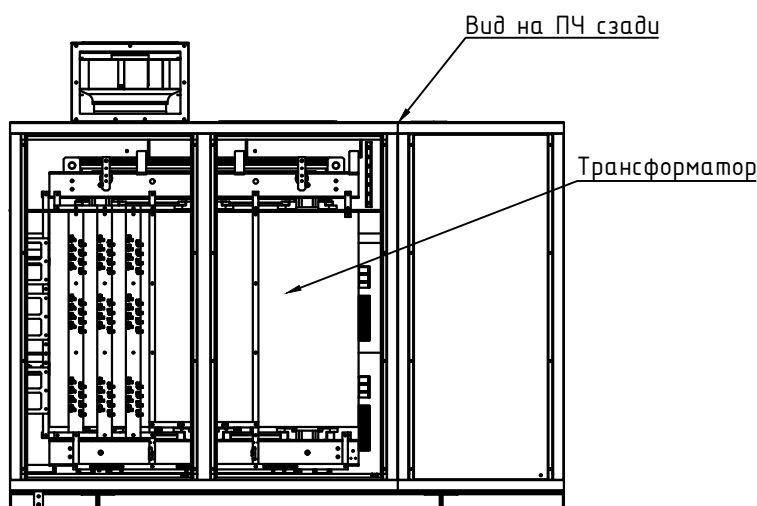


Рис.1 Шкаф трансформатора

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

охлаждения трансформатора и силовых ячеек используется необходимое количество вентиляторов установленных на крыше преобразователя частоты, такое расположение вентиляторов дает оптимальное охлаждение ПЧ. Для защиты трансформатора от перегрева в него встроены датчики температуры, это обеспечивает надежную защиту трансформатора от перегрева.

Вид на ПЧ сзади

Трансформатор

Рис.1 Шкаф трансформатора

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Техническое описание ENT-MV06

Лист
3

2.2 Шкаф управления

В шкафу управления находится устройство управления системой, дверцы которого во время работы можно держать открытыми.

Главные элементы шкафа управления:

- Основная система управления, образованная микропроцессором (ARM) и программируемой логической интегральной схемой (FPGA);
- Система регистрации сигнала состояния преобразователя;
- Низковольтная система электропитания и импульсный источник питания.

2.3 Шкаф силовых ячеек

Каждая силовая ячейка состоит из выпрямительного моста, конденсаторного блока и силового IGBT-модуля. Выходное напряжение формируется путем суммирования выходных напряжений 5-ти силовых ячеек низкого напряжения, соединенных друг с другом последовательно и равных по количеству для каждой фазы. В преобразователе частоты ENT-MV06 используется 30-ти импульсная схема выпрямления.

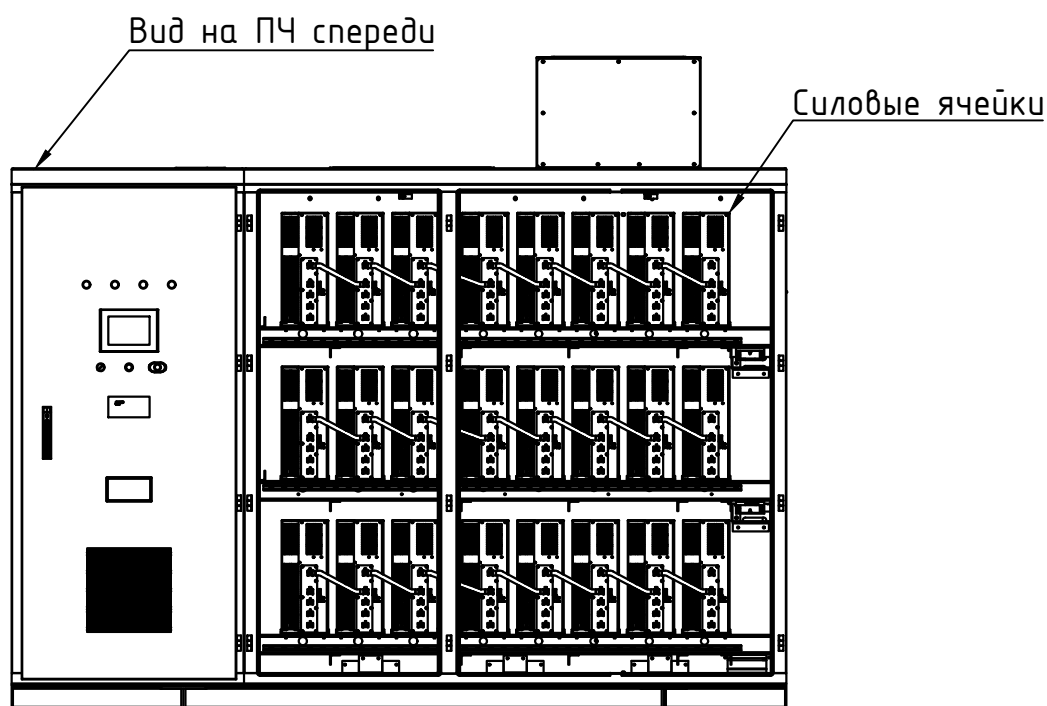


Рис.2 Шкаф силовых ячеек

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.3.2 Шкаф автоматического байпаса для работы с двумя двигателями.

Ниже представлена принципиальная схема работы ПЧ со шкафами автоматического байпаса.

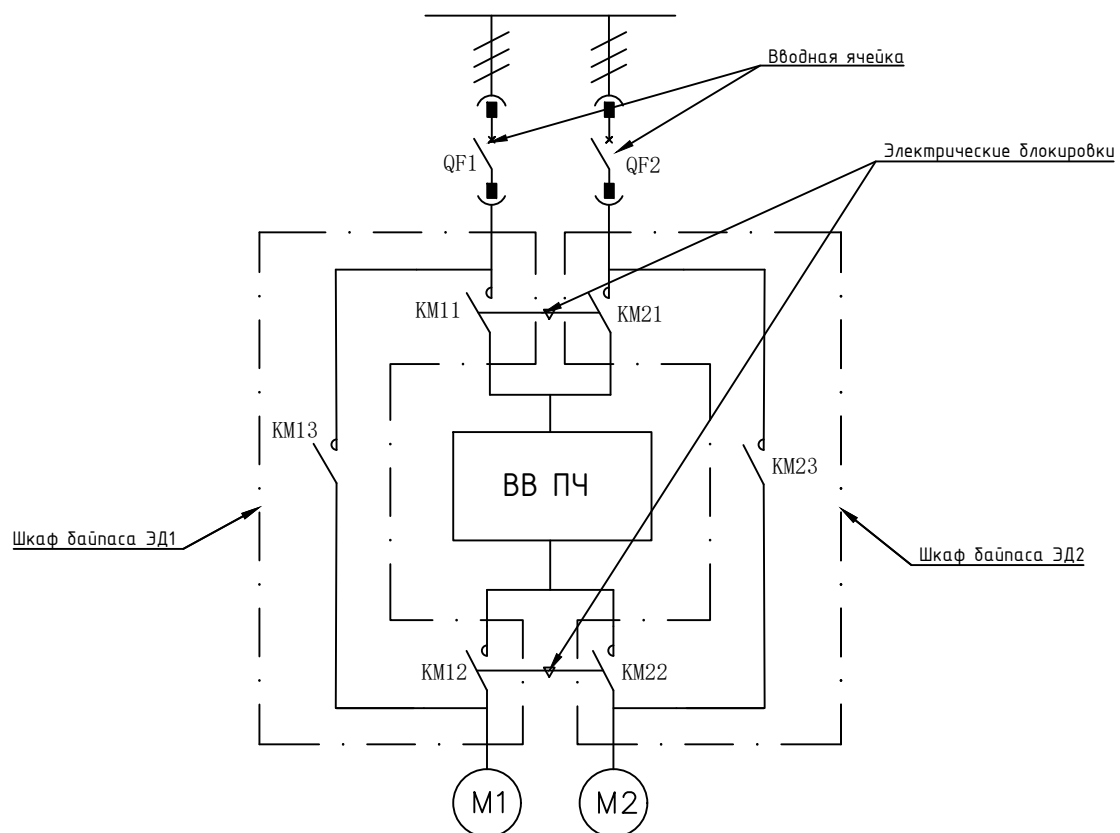


Рис. принципиальная схема ПЧ со шкафами коммутации.

2.3.1 Топология силовой ячейки

Силовая ячейка (Рис.3) работает в режиме преобразования «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» и является эквивалентом низковольтному инвертору напряжения с трехфазным входом и однофазным выходом. Все силовые ячейки обладают одинаковыми электрическими и механическими характеристиками, поэтому их легко обслуживать и заменять.

Ячейка состоит из трех частей:

Часть I – секция выпрямления. Трехфазное входное напряжение 690 В преобразуется в постоянный ток проходя через трехфазный нерегулируемый выпрямитель.

Часть II – шина постоянного тока. Её основные компоненты: электролитический конденсатор большой емкости и выравнивающее сопротивление.

Часть III – секция инвертирования. Она включает преобразователь мостовой схемы управления и силовое устройство IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

M1

M2

Рис. принципиальная схема ПЧ со шкафами коммутации.

2.3.1 Топология силовой ячейки

Силовая ячейка (Рис.3) работает в режиме преобразования «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» и является эквивалентом низковольтному инвертору напряжения с трехфазным входом и однофазным выходом. Все силовые ячейки обладают одинаковыми электрическими и механическими характеристиками, поэтому их легко обслуживать и заменять. Ячейка состоит из трех частей:

Часть I – секция выпрямления. Трехфазное входное напряжение 690 В преобразуется в постоянный ток проходя через трехфазный нерегулируемый выпрямитель.

Часть II – шина постоянного тока. Её основные компоненты: электролитический конденсатор большой емкости и выравнивающее сопротивление.

Часть III – секция инвертирования. Она включает преобразователь мостовой схемы управления и силовое устройство IGBT (диполярный транзистор с изолированным затвором).

						Техническое описание ENT-MV06	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

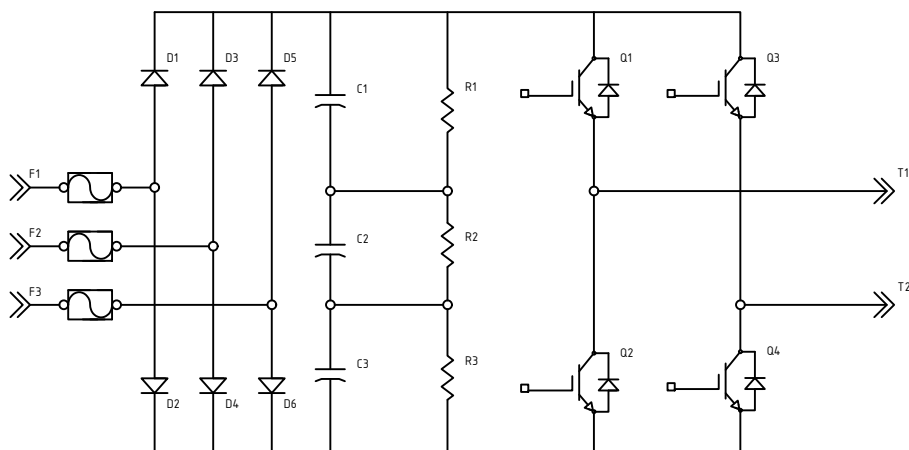


Рис. 3 Принципиальная электрическая схема инверторной ячейки

3. Принцип работы ВВ ПЧ ENT-MV06

Преобразователь частоты работает в режиме преобразования «переменный ток – постоянный ток – переменный ток» и состоит из ряда последовательно соединенных силовых ячеек, индивидуально запитанных от трансформатора, обеспечивающего фазовый сдвиг питания.

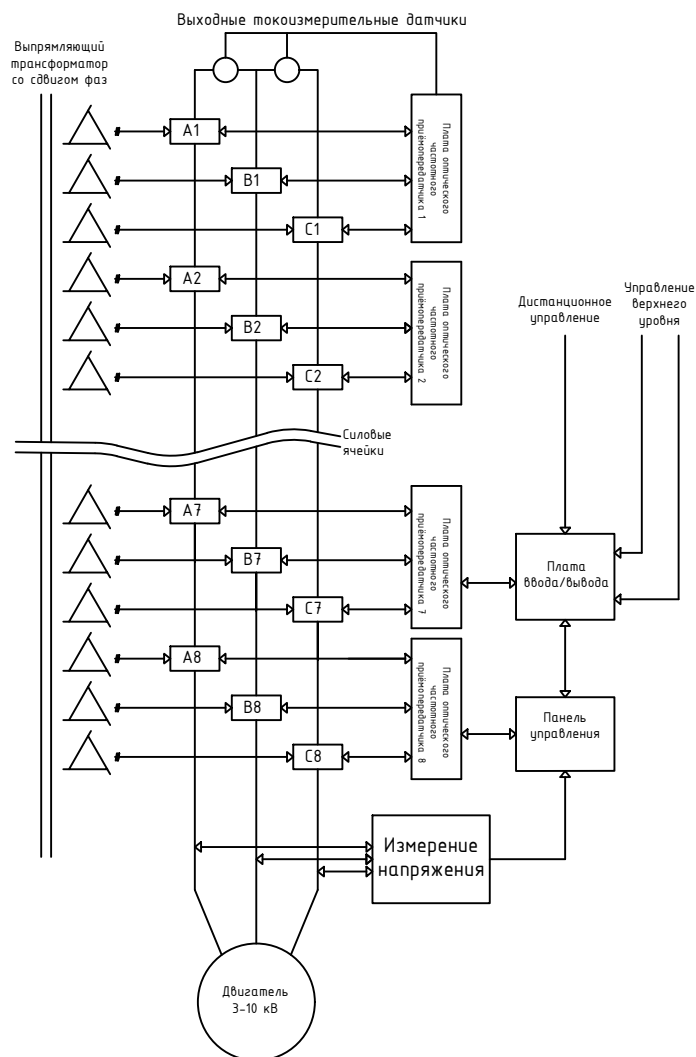


Рис. 4 Принципиальная схема системы высоковольтного преобразователя напряжением

Инв. № подл.	Подпись и дата				
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
Подп. и дата					
Техническое описание ENT-MV06					
Лист					
6					

Двигатель 3-10 кВ

Силовые ячейки

Плата оптического частотного преобразователя 1

Плата оптического частотного преобразователя 2

Плата оптического преобразователя 7

Плата оптического преобразователя 8

Измерение напряжения

Панель управления

Плата ввода/вывода

Дистанционное управление

Управление верхнего уровня

Рис. 4 Принципиальная схема системы высоковольтного преобразователя напряжением

Изменяя количество ячеек в каждой фазе, можно менять выходное напряжение преобразователя частоты, не ограничиваясь предельным напряжением силовых компонентов. Коммутационными элементами преобразователя являются IGBT-транзисторы. Схема преобразователя частоты имеет высокую надежность за счет использования последовательно подключенных силовых ячеек и метода сложения напряжений.

4. Основные функции

- Плавный пуск высоковольтного электродвигателя;
- Поддержание высокого коэффициента мощности на всем диапазоне скоростей вращения двигателя;
- Продолжение работы системы после сбоя электропитания. Преобразователь может продолжить работу в течение 1,2 секунды после сбоя электропитания (только на холостом ходу);
- Функция сигнализации и защиты от сбоев, работа с интерфейсом удаленного мониторинга;
- Автоматическая самодиагностика системы;
- Часы реального времени;
- Функция обеспечения комплексной защиты от более чем 220 неисправностей;
- Функция поддержки управления при отключении питания;
- Функция автоматического перезапуска при перебое эл. питания;
- Многоскоростной режим, преобразователь может хранить значения нескольких частотных диапазонов, времени ускорения и замедления, и быстро переключаться между диапазонами;
- PID регулирование.
- Возможность подключения энкодера с HTL сигналом;
- Функция запуска с отслеживанием скорости вращения;
- Функция скачкообразной перестройки частоты;
- Функция повышения крутящего момента путем управления напряжением/частотой;
- Многоуровневое управление правами пользователей (защита паролем, защита от изменения параметров);
- Наличие журнала данных и возможность архивировать данные о работе преобразователя;
- Возможность не одновременного управления электродвигателями и переключением между ними в автоматическом режиме;
- Управление ускорением и замедлением по кривой;
- Функция резервного копирования параметров.

4.1 Защитные функции

- Защита от повышенного напряжения;
- Защита от пониженного напряжения;
- Защита от перегрузки по току;
- Защита от короткого замыкания;
- Защита от перегрева ПЧ;
- Контроль фаз на входе и выходе ЧП;
- Защита от неисправности блока питания;
- Функция защиты при разгоне и замедлении;
- Защита от перегрева трансформатора;
- Блокировка доступа к токоведущим частям при наличии напряжения;
- Выключатели для безопасности на дверцах ЧП, при открытии дверцы ЧП отключается;
- Комплексная защита от более чем 220 неисправностей.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата Техническое описание ENT-MV06 Лист 7					

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Лист
8

6. Габаритно присоединительные размеры ENT-MV06

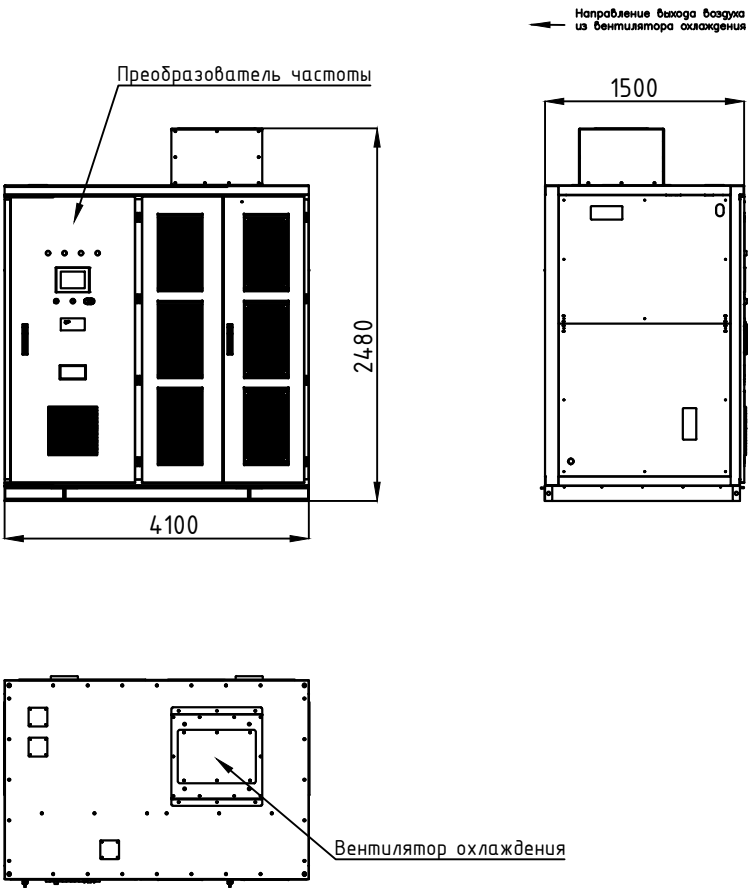


Рис. 6 Габаритно присоединительные размеры

- Масса преобразователя частоты – 5200 кг;
- Габаритные размеры ВВ ПЧ – (Ш)4100*(Г)1500*(В)2480, мм;
- Тепловыделение преобразователя – 4%;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техническое описание ENT-MV06	Лист
							9

7. Транспортировка и хранение

7.1 Осмотр при приемке

Правильная процедура проверки при приёмке оборудования:

- Проверьте ведомость отгрузки и убедитесь в комплектности оборудования;
- Проверьте продукт на предмет наличия повреждений, нанесенных при транспортировке при их- наличии претензии следует направлять в транспортную компанию.

Примечание: В зависимости от размеров, структуры и типа блоки могут иметь деревянные подставки, которые убирают в процессе установки.

7.2 Разгрузка, погрузка, перемещение преобразователя

Перед началом перемещения необходимо правильно оценить вес преобразователя. Поскольку конфигурация конкретного преобразователя серии ENT-MV06 зависит от предъявляемых пользователем требований, его точный вес может варьироваться в зависимости от номинальных значений и параметров преобразователя. Размеры и вес системы указаны на заводской упаковке и на первой странице чертежа. Для удобства погрузки-разгрузки отверстие для вилочного погрузчика находится в нижней части корпуса шкафа. При транспортировке используют: а) кран или цепной блок для подъема; б) вилочный погрузчик.

ОПАСНО!

Запрещено перемещать шкаф трансформатора за верхнюю часть корпуса и поднимать шкаф за рым-болт. Подъемный кран или цепной блок для подъема. Рекомендуем использовать подъемный кран. Стропу следует продеть через нижнее отверстие, как показано на Рис. 7. Ключевые параметры – длина и прочность стропы. Стропы должны быть достаточно длинными, чтобы обеспечить минимальное расстояние 1,2 м между подъемным крюком и верхней частью шкафа во избежание деформации шкафа. Если длины стропы недостаточно, необходимо добавить ребро жесткости. Прочность стропы должна соответствовать значению, указанному на чертеже. При подъеме стропа должна проходить через соответствующее отверстие для вилочного погрузчика. Ось зака подъемного механизма, по возможности, должна находиться как можно ближе к центру тяжести преобразователя. Центр тяжести встраиваемого высоковольтного преобразователя находится ближе к трансформаторному шкафу, чем к геометрическому центру.

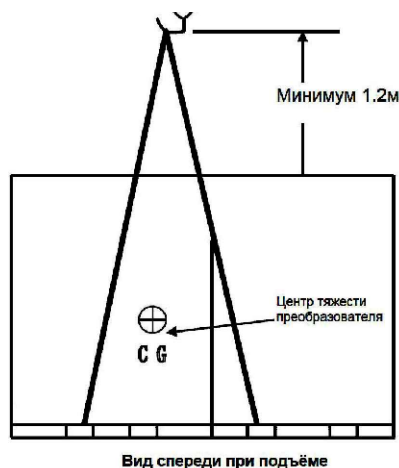


Рис. 7 Вид спереди при подъёме

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

жёсткости. Прочность стропы должна соответствовать значению, указанному на чертеже. При подъеме стропы должна проходить через соответствующее отверстие для вилочного погрузчика. Ось гака подъемного механизма, по возможности, должна находиться как можно ближе к центру тяжести преобразователя. Центр тяжести встраиваемого высоковольтного преобразователя находится ближе к трансформаторному шкафу, чем к геометрическому центру.

Вид спереди при подъёме

Рис. 7 Вид спереди при подъёме

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Техническое описание ENT-MV06	Лист
	10

Вилочный автопогрузчик должен иметь соответствующую грузоподъемность, а длина его вил должна превышать ширину шкафа. В случае если длина корпуса шкафа превышает допустимую, задействуют два вилочных погрузчика.

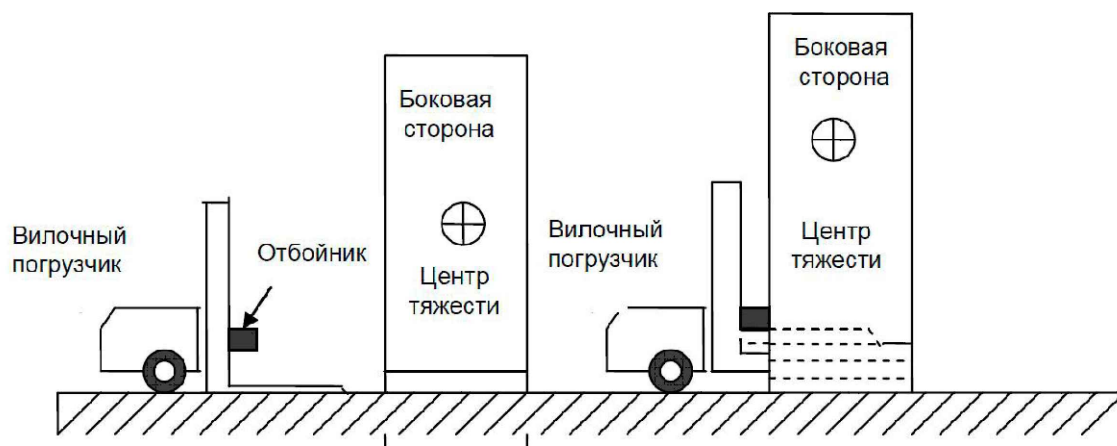


Рис. 8 Инструкция по перемещению преобразователя при помощи автопогрузчика

При перемещении вилочным автопогрузчиком не допускайте повреждения поверхности шкафа. Для этого между грузом и кареткой вставьте деревянный отбойник, как показано на Рис. 8. Центр тяжести стандартного шкафа преобразователя находится возле срединной линии между передней и задней панелями.

7.3 Условия транспортировки, размещения и хранения

Во избежание повреждения оборудования во время транспортировки, хранения и установки не допускается попадание воды в преобразователь. Применяемое подъемное оборудование должно соответствовать требованиям по грузоподъемности. Подъем, спуск и перемещение преобразователя следует выполнять медленно и аккуратно. Перемещение, транспортировку и размещение оборудования следует проводить на ровной горизонтальной площадке.

Запрещается установка и эксплуатация преобразователя в случае повреждения его элементов. При монтаже и эксплуатации оборудования всегда устанавливайте закрепленное на месте защитное ограждение со знаком «Опасно! Высокое напряжение!». Не допускайте попадания в преобразователь посторонних предметов, таких как остатки проволоки, бумажный мусор, металлическая стружка и инструменты.

8. Условия эксплуатации

- Не агрессивная среда без взрывоопасного газа;
- Температура воздуха при хранении и транспортировке – от минус 45° С до плюс 70° С;
- Температура окружающего воздуха – от 0°С до плюс 40° С;
- Влажность – <95%, без конденсации;
- Вибрация – менее 0,9g;
- Класс защиты – IP31;
- Высота над уровнем моря – не более 1000 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	7.3 Условия транспортировки, размещения и хранения Во избежание повреждения оборудования во время транспортировки, хранения и установки не допускается попадание воды в преобразователь. Применяемое подъемное оборудование должно соответствовать требованиям по грузоподъёмности. Подъём, спуск и перемещение преобразователя следует выполнять медленно и аккуратно. Перемещение, транспортировку и размещение оборудование следует проводить на ровной горизонтальной площадке. Запрещается установка и эксплуатация преобразователя в случае повреждения его элементов. При монтаже и эксплуатации оборудования всегда устанавливайте закрепленное на месте защитное ограждение со знаком «Опасно! Высокое напряжение!». Не допускайте попадания в преобразователь посторонних предметов, таких как остатки проволоки, бумажный мусор, металлическая стружка и инструменты. 8. Условия эксплуатации - Не агрессивная среда без взрывоопасного газа; - Температура воздуха при хранении и транспортировке – от минус 45° С до плюс 70° С; - Температура окружающего воздуха – от 0°С до плюс 40° С; - Влажность – <95%, без конденсации; - Вибрация – менее 0,9g; - Класс защиты – IP31; - Высота над уровнем моря – не более 1000 м.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техническое описание ENT-MV06				Лист
										11

9. Техническое обслуживание

Обслуживание преобразователя частоты двустороннее: силовые ячейки установлены в одном шкафу, в 3 перегородках, которые необходимо обслуживать с двух сторон. Ниже, на рис. 9, показаны минимальные требуемые расстояния для обслуживания между преобразователем частоты и стенами помещения в котором он будет установлен.

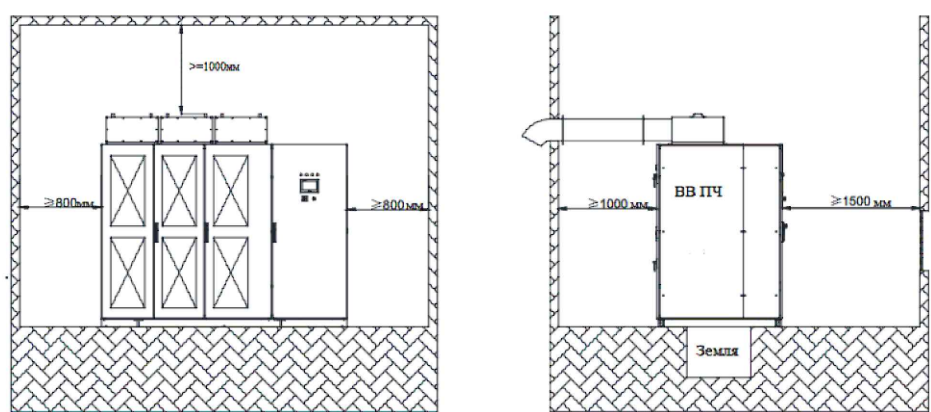


Рис. 9 Требования по установке

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Рис. 9 Требования по установке									
						Техническое описание ENT-MV06			Лист
									12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				