

ВЫНОСНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ



Руководство по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение и описание конструкции.	1
2.	Технические характеристики.	2
3.	Порядок приёмки.	4
4.	Хранение и транспортировка.	5
5.	Меры безопасности.	6
6.	Выбор места установки.	7
7.	Монтаж конденсаторов.	9
8.	Монтаж трубопроводов.	11
9.	Электрическое подключение.	19
10.	Ввод в эксплуатацию.	19
11.	Консервация при сезонной остановке.	20
12.	Техническое обслуживание.	20
13.	Аварийные состояния и способы их устранения.	22
Приложение 1. Принципиальная электрическая схема конденсаторов 039, 064, 072, 079.		23
Приложение 2. Принципиальная электрическая схема конденсаторов 048, 054, 096, 107, 128, 145.		24
Приложение 3. Принципиальная электрическая схема конденсаторов 163, 190.		25
Приложение 4. Принципиальная схема внешних подключений выносного конденсатора моделей 039-145.		26
Приложение 5. Принципиальная схема внешних подключений выносного конденсатора моделей 163 и 190.		27
Приложение 6. Габаритные размеры и масса комплектов монтажных.		28
Приложение 7. Схема сборки комплекта монтажного для установки конденсатора моделей 039÷107 на вертикальную поверхность.		30
Приложение 8. Схема сборки комплекта монтажного для установки конденсатора моделей 039÷107 на горизонтальную поверхность.		31
Приложение 9. Схема сборки комплекта монтажного для установки конденсатора моделей 128÷190 на горизонтальную поверхность.		35

Настоящее руководство является объединенным эксплуатационным документом для выносных конденсаторов воздушного охлаждения (далее «конденсаторы») с вентиляторами осевого типа.

Настоящее Руководство содержит сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации конденсаторов, но ни в какой степени не освобождает пользователя от наличия специальных и(или) профессиональных знаний, соблюдения государственных стандартов, норм и правил, а также предписаний в области безопасности, не противоречит им и не заменяет их. При обнаружении любого противоречия считать информацию, изложенную в вышеперечисленных источниках, приоритетной.

Ограничение области применения:

Информация, приведенная в настоящем Руководстве и его приложениях, распространяется исключительно на модели конденсаторов и их модификации, упомянутые в нем, и ни каким образом и ни при каких условиях не может быть использована полностью или частично в отношении других изделий предприятия-изготовителя, а также для изделий сторонних производителей.



ВНИМАНИЕ!

Электроснабжение конденсатора осуществляется высоким напряжением, опасным для жизни!



ВНИМАНИЕ!

Конструкция конденсатора содержит вращающиеся части, могущие причинить травму, увечье или смерть.



ВНИМАНИЕ!

Конструкция конденсатора содержит узлы и элементы, находящиеся под высоким давлением. В случае повреждения они и(или) их части могут причинить травму, увечье или смерть.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Конденсатор является одним из основных узлов холодильной установки и предназначен для конденсации паров хладагента, нагнетаемых компрессором. Интенсивный отвод теплоты от хладагента обеспечивается благодаря большой площади теплообменника и обдува воздухом теплообменника конденсатора с помощью осевых вентиляторов.

Монтаж и эксплуатация конденсаторов выполняется в наружном исполнении в условиях умеренного (У) климата 1-й категории размещения по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха от -30°C до +45°C.

Несущий корпус выполнен из оцинкованной листовой стали с двусторонней окраской порошковым полиэфирным покрытием (RAL 7035, белый, шагренё) и оснащен с торцевых сторон съёмными панелями для доступа к внутренним компонентам конденсатора. Крепежные элементы выполнены из оцинкованной стали. В комплект поставки входят виброизоляторы.

В конденсаторах данного модельного ряда используются низкооборотные вентиляторы осевого типа с однофазными либо трехфазными асинхронными электродвигателями.

Низкооборотные вентиляторы с плавным регулированием скорости вращения имеют непосредственный привод от электродвигателя с внешним ротором и классом защиты IP54, имеют встроенную защиту от перегрева обмоток и снабжены диффузорами для оптимизации воздушного потока и защитными решетками со стороны нагнетания.

Устройство охлаждения хладагента представляет собой медный трубчатый теплообменник с оребрением из алюминиевых пластин.

Щит управления располагается в отдельном отсеке, встроенном в съёмную торцевую панель (модели с 039 по 107), либо установлен на среднюю стойку несущего каркаса (модели с 128 по 190). В состав щита входит регулятор скорости вращения вентиляторов.

Присоединительные трубки нагнетающего и жидкостного трубопровода расположены на торце несущей конструкции.

Дополнительное опциональное оснащение конденсаторов:

МК – комплект монтажный для установки конденсаторов (модели 039 – 107) на вертикальную поверхность;

MS – комплект монтажный для установки конденсаторов на горизонтальную поверхность.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1. Технические характеристики конденсаторов.

Типоразмер		39	48	54	64×2*	72×2*	79×2*
Теплообменник							
Внутренний объем	л	23,8	27,1	27,1	17,9	23,4	23,8
Вентиляторы							
Диаметр вентилятора	мм	630	630	630	630	630	630
Количество	шт	2	3	3	2	2	2
Питание	В / Гц / фаз	230 / 50 / 1+N+PE					
Потребляемая мощность	кВт	1,26	1,89	1,89	1,26	1,26	1,26
Максимальный рабочий ток	А	5,8	8,7	8,7	5,8	5,8	5,8
Присоединительные патрубки фреонового контура							
Линия нагнетания	мм	18	22	22	22	22	28
	дюйм	3/4	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8
Жидкостная линия	мм	22	22	22	18	18	22
	дюйм	7/8	7/8	7/8	3/4	3/4	7/8
Габаритные размеры							
Длина (А)	мм	2680	3880	3880	2680	2680	2680
Ширина (В)	мм	700	700	700	700	700	700
Высота (С)	мм	1030	1030	1030	1030	1030	1030

* Комплект выносных конденсаторов состоит из двух одинаковых конденсаторов. Данные в таблице приведены по одному конденсатору.

Типоразмер		39	48	54	64×2*	72×2*	79×2*
Акустические характеристики							
Уровень звукового давления**	дБ(А)	44	47	47	44	44	44
Транспортировочная масса конденсатора							
Транспортировочная масса	кг	220	310	310	215	220	220

Типоразмер		96×2*	107×2*	128×2*	145×2*	163×2*	190×2*
Теплообменник							
Внутренний объем	л	27,1	27,1	36,5	48,3	48,3	48,3
Вентиляторы							
Диаметр вентилятора	мм	630	630	630	630	710	710
Количество	шт	3	3	3	3	2	2
Питание	В / Гц / фаз	230 / 50 / 1+N+PE				380 / 50 / 3+N+PE	
Потребляемая мощность	кВт	1,89	1,89	1,89	1,89	2,6	2,6
Максимальный рабочий ток	А	8,7	8,7	8,7	8,7	5	5
Присоединительные патрубки фреонового контура							
Линия нагнетания	мм	28	28	28	35	35	35
	дюйм	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8
Жидкостная линия	мм	22	22	28	28	28	28
	дюйм	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
Габаритные размеры							
Длина (А)	мм	3880	3880	2600	2600	2600	2600
Ширина (В)	мм	700	700	1200	1200	1200	1200
Высота (С)	мм	1030	1030	1110	1110	1110	1110
Акустические характеристики							
Уровень звукового давления**	дБ(А)	47	47	47	47	51	51
Транспортировочная масса конденсатора							
Транспортировочная масса	кг	310	310	360	360	360	360

ВНИМАНИЕ! Все конденсаторы поставляются после прохождения испытаний на герметичность инертным газом (азотом) давлением 32 бара. При поставке конденсатор содержит азот с транспортировочным давлением 5±1 бар.

** уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 10 м от конденсатора и 1,5 м от опорной поверхности согласно DIN 45635.

3. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Приемка по качеству и количеству производится при передаче товара.

Ответственность за проверку состояния оборудования лежит на Грузополучателе.

При получении оборудования следует убедиться в том что:

- Полученное оборудование соответствует заказу и сопроводительным документам.

- Нет абсолютно никаких наружных механических повреждений.

- Нет утечек, если оборудование доставлено заправленным азотом или хладагентом.

Если при доставке товара транспортной компанией в адрес Грузополучателя были выявлены повреждения:

- Произвести разгрузку прибывшего груза и приемку на складе Грузополучателя совместно с водителем (экспедитором).

- Составить коммерческий акт о количестве поврежденного/недоставленного груза, указав в нем причины повреждения/недостачи. Акт должен быть подписан водителем (экспедитором) и уполномоченным представителем грузополучателя.

- Сделать запись во всех экземплярах товарно-транспортных накладных о повреждении/недостаче груза и о составлении акта (для CMR в графе номер 24).

- Необходимо направить Поставщику копию составленного двухстороннего акта, с описанием сведений о повреждениях и направить заказным письмом в течение 48 часов (рабочие дни) с момента поставки.

ВНИМАНИЕ! Если Покупатель своевременно не предъявил рекламацию о недостатках оборудования, считается, что он принял оборудование без претензий к его качеству.

Заводская табличка должна содержать следующую информацию:

- Модель;
- Серийный номер;
- Максимально допустимое рабочее давление, бар;
- Номинальная потребляемая мощность, кВт;
- Максимальный рабочий ток, А;
- Внутренний объем, л;
- Питание, В/Гц/ф;
- Транспортировочная масса, кг;
- Номер электрической схемы;
- Дата производства.

При нарушении организацией-потребителем правил транспортирования, приемки, хранения, монтажа и эксплуатации конденсатора претензии по качеству не принимаются.

В целях сохранения физической и функциональной целостности конденсатора, все действия по хранению и перемещению на территории организации-потребителя должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами безопасности, указаниями на корпусе конденсатора и данного руководства.

Примечания: 1. Резиновые виброизоляторы корпуса не установлены и поставляются отдельно, в комплекте.

2. Запасные части и инструмент в комплект поставки не входят.

3. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения в конструкцию конденсатора изменений, не ухудшающих его потребительских качеств, без предварительного уведомления и отражения в настоящем руководстве.

4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Конденсаторы следует хранить в помещении, колебания температуры и влажности воздуха которого несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например: палатки, металлические хранилища без теплоизоляции).

Конденсаторы транспортируются установленными на штатных транспортных деревянных брусках в собранном виде, упакованными в полиэтиленовую пленку.

Воздушные теплообменники закрыты снаружи листами пенопласта по ГОСТ 16337.

При необходимости транспортировки указанными ниже способами дополнительная упаковка производится самостоятельно заказчиком или его транспортной компанией.

При транспортировке водным транспортом конденсаторы необходимо упаковать в ящики по ГОСТ 2991 или ГОСТ 10198, а при транспортировке в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы конденсаторы необходимо упаковать по ГОСТ 15846.

Конденсаторы могут транспортироваться любым видом транспорта, обеспечивающим их сохранность и исключающим механические повреждения, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте используемого вида.

Подъем краном осуществляется на тросах (стропях) посредством закрепления их на рым-болтах, установленных на балках несущего каркаса конденсатора.

Примечание: При подъеме и перемещении конденсатора не допускается воздействие резких ударных и боковых нагрузок на его корпус.

Во избежание повреждения нижних деталей основания при погрузке (выгрузке) и монтаже вилочными погрузочными приспособлениями (погрузчиками) конденсатор необходимо располагать на вилах с опорой на центральную и боковые продольные балки основания конденсатора (вилы должны выступать за габарит основания).

Запрещается поднимать и перемещать конденсатор за присоединительные патрубки и другие навесные элементы.

ВНИМАНИЕ! Перед подъемом конденсатора убедитесь в том, что съемные торцевые панели надежно закреплены, в случае использования строп и тросов убедитесь в надежной фиксации рым-болтов. Поднимайте и опускайте конденсатор с соблюдением всех мер предосторожности. Наклон и сотрясения могут повредить конденсатор и нарушить его рабочие характеристики. Запрещается толкать конденсатор и применять рычаг к деталям корпуса конденсатора.

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке конденсатора к работе и при его эксплуатации необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в следующих нормативных актах: «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок ПОТ РМ 015-2000».

К монтажу и эксплуатации допускаются лица, имеющие соответствующий допуск к данному виду работ, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по соблюдению правил техники безопасности.

Обслуживание и ремонт конденсатора допускается проводить только при отключении его от электросети и полной остановке вращающихся элементов.

Работник, включающий конденсатор, обязан предварительно принять меры по прекращению всех работ на нем и оповестить персонал о пуске.

Меры первой медицинской помощи:

- Вдыхание паров хладагента: вывести человека на свежий воздух. При необходимости использовать кислород или искусственное дыхание. Не давать адреналин или подобные вещества.
- Попадание парообразного хладагента со взвешенными парами масла в глаза: тщательно промыть их большим количеством воды, как минимум в течении 15 минут, и обратиться к врачу.
- Попадание парообразного хладагента со взвешенными парами масла на кожу или одежду: промыть большим количеством воды и немедленно удалить всю загрязненную одежду.

ВНИМАНИЕ! Жидкий хладагент при атмосферном давлении кипит (охлаждается) до температуры порядка минус 40°C, что может приводить к термическому ожогу (обморожению). Во время работы конденсатора, нагнетающий трубопровод может нагреваться до +115÷+130°C, при касании можно получить термический ожог.

Меры первой медицинской помощи при поражении электрическим током:

- Соблюдая меры предосторожности, освободить пострадавшего от действия электрического тока.
- Если пострадавший не потерял сознание, необходимо обеспечить ему отдых, а при наличии травм или повреждений необходимо оказать ему первую медицинскую помощь или доставить в ближайшее лечебное учреждение.
- Если пострадавший потерял сознание, но дыхание и пульс сохранились, необходимо ровно и удобно уложить его на мягкую подстилку – одеяло, одежду и т.п., обеспечить приток свежего воздуха, расстегнуть ворот, пояс, освободить от стесняющей дыхание одежды, очистить полость рта, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой.
- При отсутствии признаков жизни (отсутствует дыхание и пульс, зрачки глаз расширены) или при прерывистом дыхании следует быстро освободить от стесняющей дыхание одежды, очистить полость рта и делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.
- Вызвать скорую медицинскую помощь.

6. ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

Перед монтажом необходимо убедиться в том, что место установки конденсаторов обладает достаточной несущей способностью для того, чтобы выдержать удвоенный вес конденсаторов и обеспечить равномерное распределение нагрузки на несущую конструкцию.

При установке должен быть обеспечен беспрепятственный доступ к съемным панелям, а также обслуживаемым частям конденсаторов. При этом должно быть предусмотрено достаточное пространство между конденсатором и каким-либо другим оборудованием или ограждениями, препятствующими циркуляции воздуха через поверхности теплообменников конденсатора (рис. 6.1÷6.4).

Для минимизации отрицательного воздействия ветра, конденсатор желательно устанавливать длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветра. Предусмотрите ветрозащиту в местах с сильными ветрами.

Не рекомендуется устанавливать конденсаторы в ограниченных пространствах, ограждающие конструкции которых способны отражать звуковые волны, а также не обеспечивающих достаточных условий для рассеяния теплоты, выделяемой при работе.

Схемы установки конденсаторов представлены на рисунках 6.1÷6.4.

При установке конденсаторов в углубления необходимо руководствоваться расстояниями, указанными на рисунках 6.1÷6.4, увеличенными вдвое.

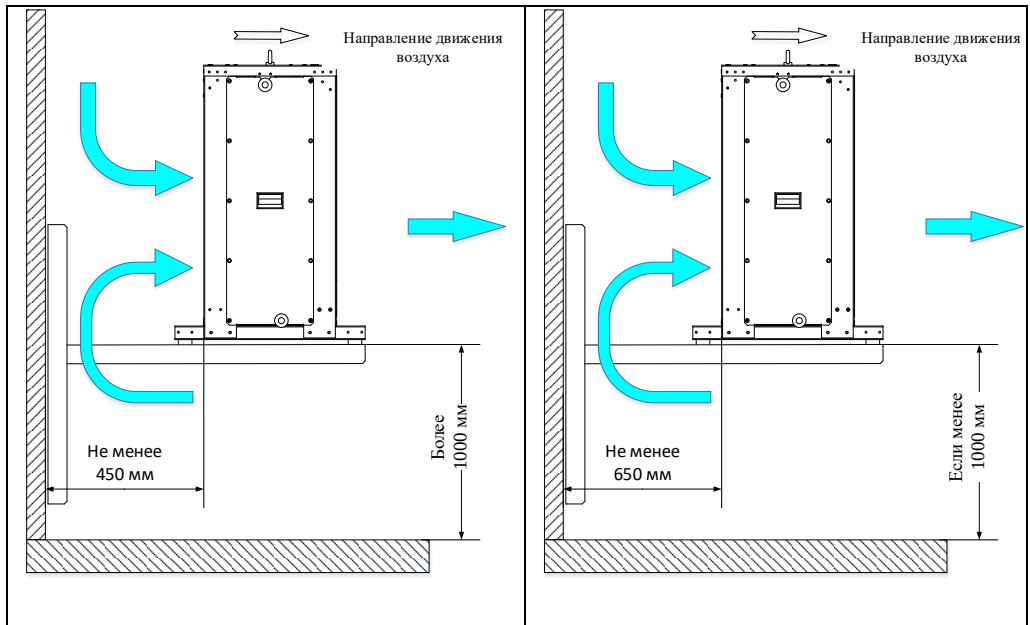


Рисунок 6.1. Схема установки конденсатора на вертикальной поверхности, моделей 039÷107.

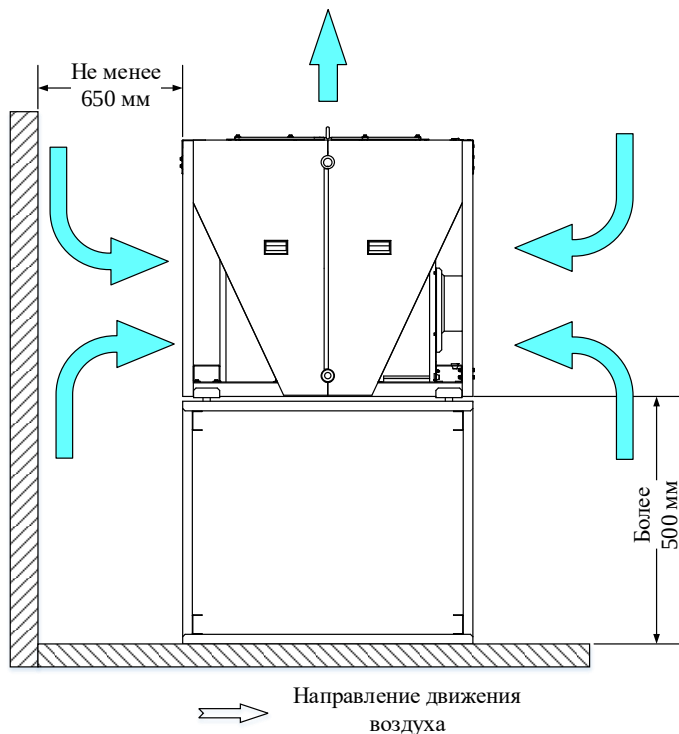


Рисунок 6.2. Схема установки конденсатора на горизонтальной поверхности, моделей 128÷190.

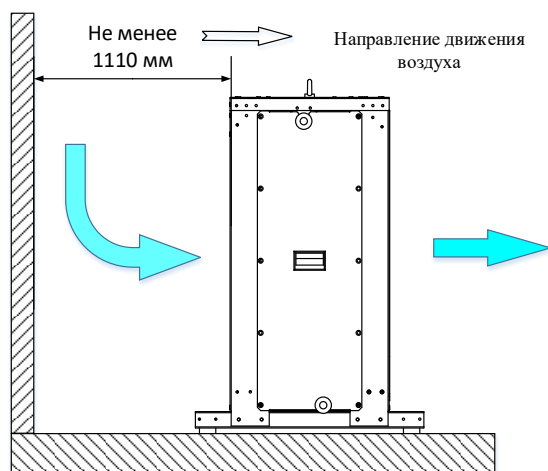


Рисунок 6.3 Схема установки конденсатора на горизонтальной поверхности, моделей 039÷107.

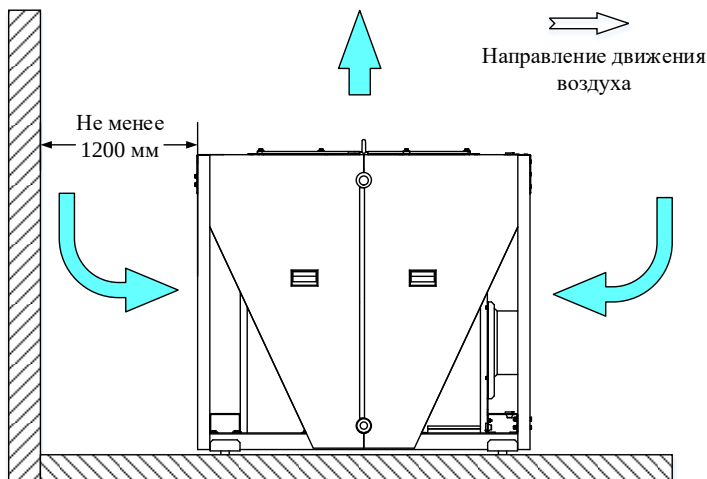


Рисунок 6.4 Схема установки конденсатора на горизонтальной поверхности, моделей 128÷190.

1. МОНТАЖ КОНДЕНСАТОРОВ

Монтаж конденсаторов должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации и настоящего руководства.

Перед монтажом необходимо произвести осмотр конденсаторов. При обнаружении дефектов, полученных в результате транспортировки или хранения, монтаж и ввод конденсаторов в эксплуатацию без согласования с продавцом не допускается.

Демонтировать транспортные скобы с установленными на них деревянными брусками (рис. 7.1). Конденсаторы устанавливаются посредством монтируемых в штатные отверстия виброизоляторов на плоскую жесткую раму (или фундамент), выдерживающую его удвоенный вес. Конденсаторы рекомендуется устанавливать на высоте 500÷1000 мм или более, от основного уровня, для предотвращения заметания снегом, подтопления и сильного загрязнения лежащим на поверхности основного уровня мусором. Расположение виброизоляторов указаны на рис.7.2. Диаметр виброизоляторов 30 мм, крепление – болт М10 модели 039÷107, болт М8 модели 163 и 190 (рис. 7.3).

Отклонение корпуса от вертикальной оси не должно превышать 5°.

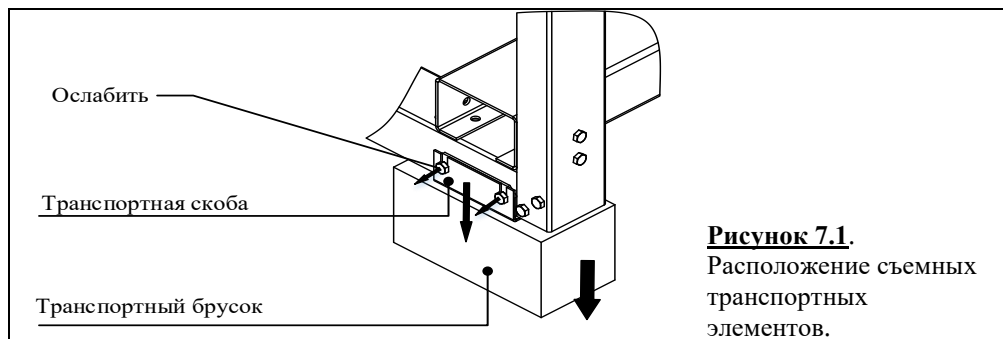


Рисунок 7.1.
Расположение съемных транспортных элементов.

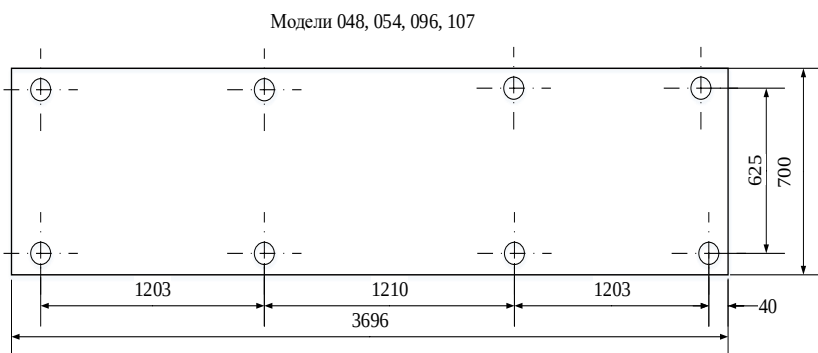
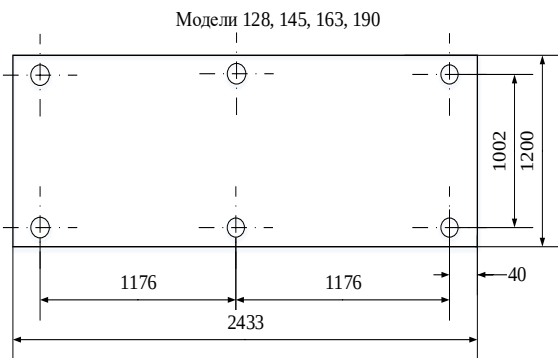
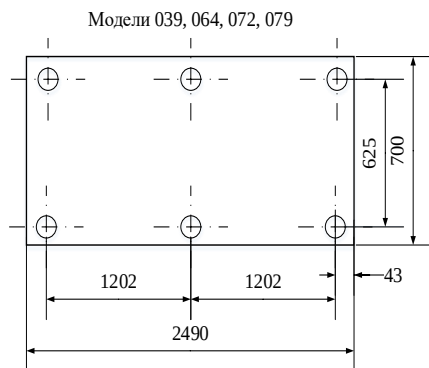
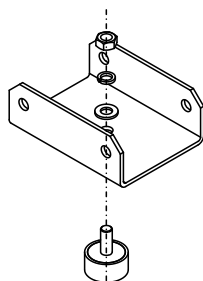
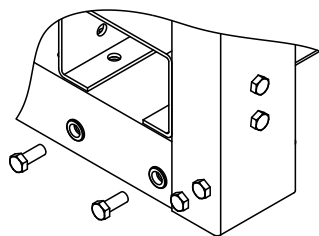
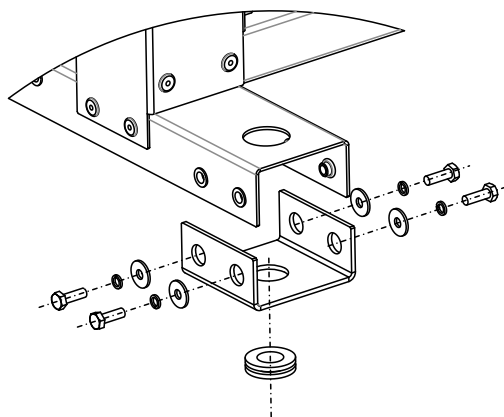


Рисунок 7.2. Схема крепления конденсатора к раме (вид сверху).



Модели 128÷190



Модели 039÷107

Рисунок 7.3. Крепление виброизоляторов.

7. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ

Монтаж фреонового контура должен производиться квалифицированным персоналом в соответствии с проектной документацией, настоящим руководством, СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» и ГОСТ EN378-2014 «Системы холодильные и тепловые насосы». При монтаже трубопроводов с арматурой необходима установка дополнительных опор.

8.1. Рекомендации по монтажу трубопроводов.

Присоединение конденсаторов к чиллеру осуществляется медными трубами, посредством создания паяных соединений в местах стыка патрубков конденсаторов и трубопроводов холодильного контура чиллера.

- необходимо использовать медные бесшовные трубы круглого сечения в мягком, полутвердом или твердом состоянии, отвечающие требованиям ГОСТ Р 52318 или стандарта ASTM B 280 – 08 или EN 12735-1(-2).

- трубопроводы следует прокладывать по кратчайшему пути с минимальным количеством поворотов;

- при поворотах трубопроводов следует использовать стандартные фитинги или гнуть трубы с большими радиусами закругления (более 3,5 диаметров трубы);

- горизонтальные участки нагнетающих трубопроводов необходимо выполнять с уклоном не менее 15 мм на 1 метр трубопровода в сторону конденсатора (в направлении потока) для обеспечения возврата масла в компрессор;

- при длине трассы до 15 метров необходимо использовать трубы диаметром соответствующим диаметру присоединительных патрубков чиллера;

- в нижней и верхней частях восходящих вертикальных участков нагнетающих трубопроводов высотой более $3 \div 3,5$ метров необходимо монтировать маслоподъемную и обратную петли (см. рис. 8.1);

- если высота восходящего участка трубопровода более $3 \div 3,5$ метров, должна устанавливаться вторая маслоподъемная петля. Далее через каждые $3 \div 3,5$ метра также устанавливаются маслоподъемные и обратные петли (рис.8.1);

Недопустимо изготовление маслоподъемных петель из уголков как показано на рисунке 8.1 Г;

- необходимо применять заводские маслоподъемные петли или изготавливать их самостоятельно.

- при установке маслоподъемных петель необходимо добавлять масло в холодильный контур согласно ниже приведенной таблице 8.1:

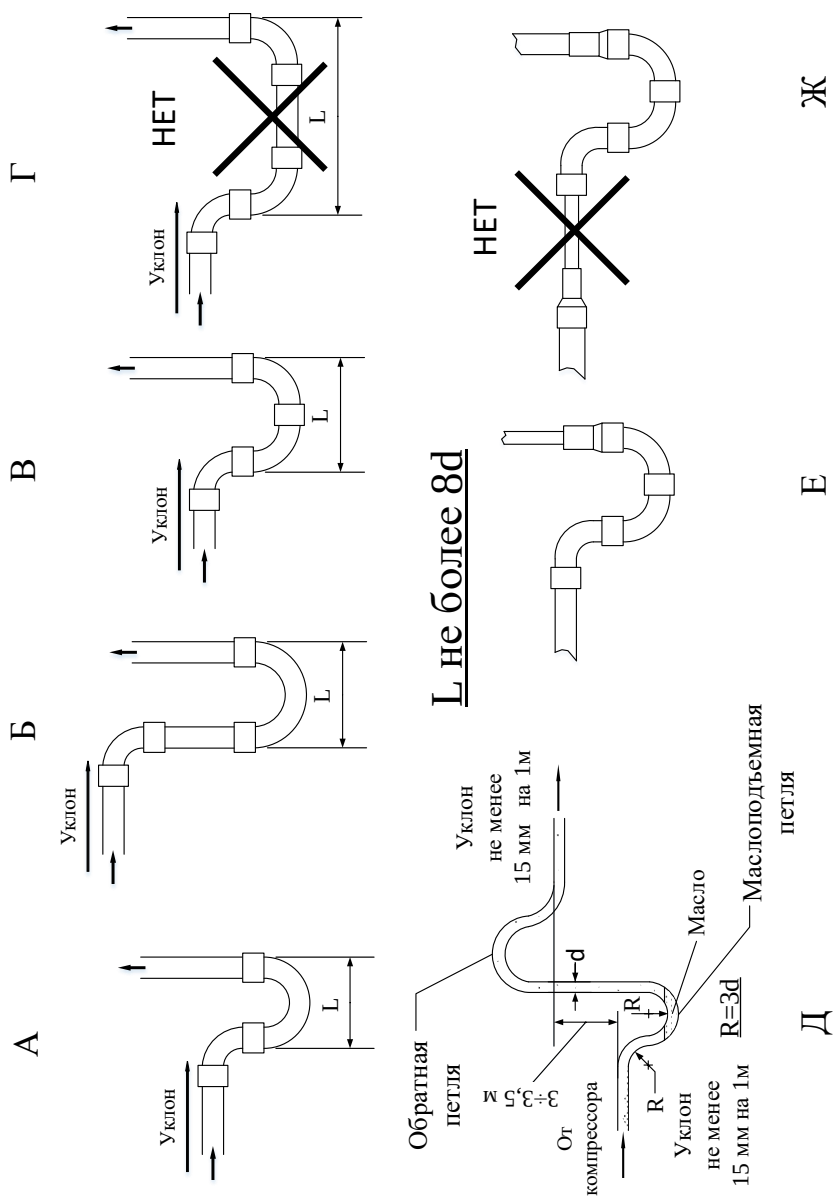


Рисунок 8.1 Позиции А, Б, В, Д и Е – правильные, позиции Г и Ж – неправильные.

Таблица 8.1. Количество масла для одной маслоподъемной петли.

Диаметр трубы	R=3d трубы	Из 2-х уголков (рис. 1.9.5 поз. В)
16	8 мл	10 мл
18	12 мл	15 мл
22	22 мл	28 мл
28	50 мл	60 мл
35	90 мл	110 мл
42	160 мл	190 мл
54	360 мл	400 мл

- трубы следует крепить к конструкциям с использованием скользящих опор (подвесок) с хомутами через $1 \div 1,5$ м по СНиП 41-01-2003;

- запрещается крепление труб к проложенным ранее коммуникациям, элементам подвесного потолка, трубам системы отопления, а так же заделка паянных соединений труб в штробы.

8.2. Монтаж фреоновых трубопроводов.

8.2.1. Слесарные работы.

Трубы следует распрямлять из бухт (если в бухтах) в направлении, обратном навивке, не допуская растягивания бухт в осевом направлении.

Для поперечной нарезки труб следует использовать труборез.

Неровности и заусенцы на внутренних кромках труб после их поперечной нарезки следует удалять ручными зенковками не допуская попадания стружки во внутренние полости труб.

Гибку трубы допускается осуществлять вручную, без применения инструментов, при условии, что диаметр трубы не превышает 22 мм и радиус изгиба составляет не менее восьми её наружных диаметров. Если радиус изгиба трубы меньше восьми её наружных диаметров, то для гибки медной трубы необходимо использовать трубогиб.

8.2.2. Пайка медных труб.

Перед присоединением труб следует убедиться, что в них нет влаги, стружки и т.п. При необходимости следует произвести очистку и осушку внутренних полостей медных труб путем подачи сухого газообразного азота.

ВНИМАНИЕ! В поставляемом заводом-изготовителем конденсаторе внутренний объем заполнен сухим газообразным азотом под транспортировочным давлением 5 ± 1 бар.

Для соединения двух отрезков труб следует применять телескопические паяные соединения ПН-5 по ГОСТ 19249, выполняемые высокотемпературной пайкой твердым припоем в соответствии с ГОСТ Р 52955.

Раструб для телескопического соединения двух отрезков труб следует изготавливать на конце одного из соединяемых отрезков с помощью труборасширителя (радиальный зазор в соединении от 0,03 до 0,1 мм).

Пайку телескопического соединения допускается выполнять в произвольном положении труб в следующей технологической последовательности:

- 1) проверка и, в случае необходимости, калибровка соединяемых элементов;
- 2) очистка соединяемых поверхностей;
- 3) нанесение флюса на конец трубы при соединениях медь-латунь, медь-бронза, медь-сталь или сталь-сталь либо использовать припой с нанесенным на него флюсом;

Примечание: Соединение медь-медь может выполняться без применения флюса.

- 4) Ввод конца трубы в раструб до ощутимого сопротивления на конечной глубине.
- 5) Равномерно нагреть соединение (нагрев производить от трубы, установленной в растрube, с последовательным перемещением вдоль соединения к растрube) до температуры несколько выше точки плавления припоя.

6) Подача к кромке раструба припоя, который, плавясь при соприкосновении с подогретой трубой, всасывается в капиллярный зазор вплоть до его заполнения (подаваемый припой нагревать не рекомендуется).

7) Охлаждение соединения.

8) Удаление остатков флюса из зоны соединения.

Примечание: Для обеспечения постоянства зазора в процессе пайки рекомендуется использовать центрирующие приспособления.

Допускается выполнять соединение труб посредством медных фитингов под капиллярную пайку в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52922.

Для защиты внутренней поверхности труб от образования окалины рекомендуется во время пайки подавать во внутренние полости спаиваемых труб сухой газообразный азот по ГОСТ 9293.

Перед началом работ необходимо продуть соединяемые трубы мощным потоком сухого газообразного азота, затем снизить расход до величины от 5 до 7 л/мин. и приступить к выполнению капиллярной пайки. Постоянный расход сухого газообразного азота сквозь спаиваемые трубы необходимо поддерживать в течение всего процесса пайки.

Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем внешнего осмотра швов и опрессовки.

По внешнему виду швы должны иметь гладкую поверхность с плавным переходом к основному металлу. Наплывы, плены, раковины, посторонние включения и непропаяные части шва не допускаются.

Дефектные места швов разрешается исправлять пайкой с последующим повторным испытанием, но не более двух раз.

8.3 Проверка фреонового контура.

Перед проведением опрессовки необходимо произвести вакуумирование контура до остаточного давления 100÷150 Па (при невозможности достижения этого давления необходимо произвести поиск утечки).

8.3.1 Опрессовка.

Опрессовку холодильного контура следует производить, создавая избыточное давление не менее $2,8 \div 3,0$ МПа сухим газообразным азотом.

Перед началом опрессовки необходимо убедиться в том, что все запорные вентили, установленные в процессе монтажа, открыты. После достижения давления 0,5±0,1 МПа необходимо открыть запорные вентили чиллера.

При наличии в холодильном контуре терморегулирующего и соленоидного вентилей опрессовку следует проводить закачивая азот отдельно по сторонам высокого и низкого давления. При наличии обратного клапана на жидкостной линии закачивать азот необходимо на стороне высокого давления между конденсатором и обратным клапаном.

Опрессовку следует производить с использованием сухого газообразного азота, соответствующего ГОСТ 9293, с точкой росы не более минус 40°С.

Примечание: При проведении опрессовки рекомендуется применять: баллон с азотом с установленным редуктором с манометром (пределы измерения манометра от 0,05 до 4,8 Мпа).

Баллон с сухим азотом необходимо подсоединять к холодильному контуру через редуктор. Повышение давление в контуре следует осуществлять ступенчато, в соответствии с графиком **8.3.**

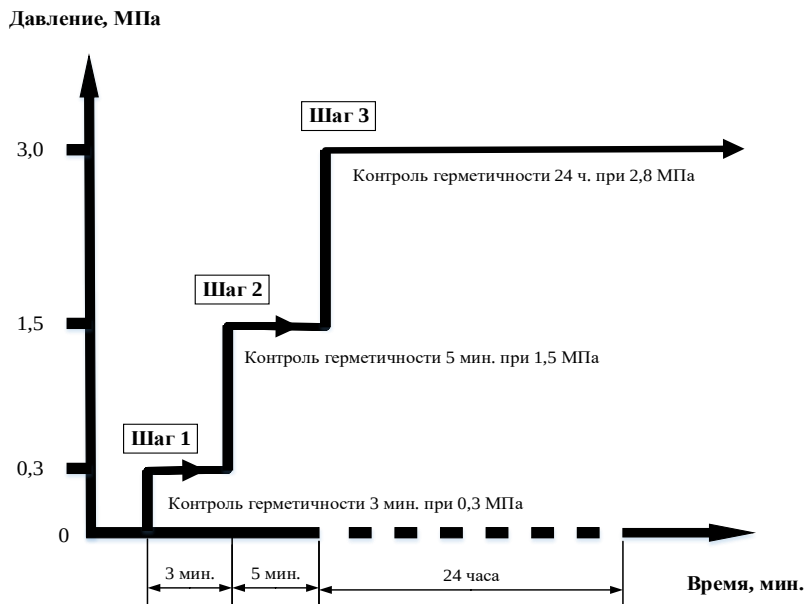


График 8.3. Проведение испытаний на герметичность.

Испытание на герметичность проводится в течение 24 часов с записью показаний манометра и температуры окружающего воздуха. В течение первых 6 часов давление может меняться за счет выравнивания температур внутренней и окружающей сред. В течение последующих 12 часов давление не должно меняться при условии постоянства температуры окружающего воздуха.

Неплотности паяных соединений выявляют путем обмыливания мыльной пеной с добавлением глицерина.

Если обмыливание не позволяет выявить место утечки, а избыточное давление в контуре постоянно падает, то следует снизить давление в холодильном контуре до атмосферного, добавить в контур небольшое количество хладагента R407C и увеличить давление до $2,8 \div 3,0$ МПа азотом, выполнить поиск причины снижения давления с помощью течеискателя, соответствующего типу используемого хладагента.

Примечание: Поиск утечки необходимо провести в короткий срок, т.к. через примерно 1 час произойдет расслоение азота и хладагента за счет разности плотностей: хладагент окажется в самых нижних точках контура и, соответственно, азот займет весь остальной объем. Поиск утечки с помощью течеискателя будет неэффективным.

Утечку хладагента в разъемном соединении следует устранять подтягиванием накидной гайки, а если это не дает результата – демонтажем соединения и выявлением причины утечки.

После устранения утечки, опрессовку контура необходимо произвести повторно.

8.3.2. Вакуумирование.

Для вакуумирования трубопровода холодильного контура, следует использовать двухступенчатый вакуумный насос.

Остаточное давление в контуре непосредственно после остановки вакуумного насоса не должно превышать значения $30 \div 50$ Па.

Вакуумирование рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 15°C .

Вакуумирование производить в следующей последовательности:

1. удалить азот из контура после опрессовки;
2. создать абсолютное давление $30 \div 50$ Па в контуре вакуумным насосом;
3. произвести срыв вакуума сухим газообразным азотом до давления 0,5 МПа;
4. произвести повторное вакуумирование до абсолютного давления $30 \div 50$ Па;
5. произвести повторный срыв вакуума сухим газообразным азотом до давления 0,5 МПа;
6. произвести итоговое вакуумирование до абсолютного давления $30 \div 50$ Па.

Примечание: Указанная процедура позволяет удалить 99,99% влаги и других загрязнений из холодильного контура и сохранить срок эксплуатации, заложенный заводом-изготовителем.

После достижения остаточного давления и остановки вакуумного насоса, система должна оставаться под вакуумом 18 часов. В первые 6 часов допускается повышение давления не более чем на 52,5 Па. В остальное время оно может меняться только на величину, соответствующую удельному тепловому расширению.

ВНИМАНИЕ! Заменять вакуумирование продувкой хладагентом медных труб **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

8.4. Заправка хладагентом (фреоном).

Для заправки системы рекомендуется использовать заправочную станцию.

Перед началом заправки следует проверить открытие всех запорных вентилей и включить ТЭНы картера компрессоров. Если длина магистралей превышает 15 м или в контуре установлен ресивер, то может потребоваться дозаправка масла. Количество доливаемого масла зависит от конструкции системы магистралей и её внутреннего объёма (см. табл. **8.1**), а также количества хладагента. На каждый литр жидкостного трубопровода и ресивера необходимо добавлять $50 \div 60$ мл масла.

Начальная заправка системы производится до включения холодильной установки на стороне высокого давления в жидкостной трубопровод.

При заправке хладагентом соленоидный клапан необходимо открыть, подав на него напряжение или с помощью специального магнита (у каждого производителя он свой), либо заправить хладагент в линию всасывания до давления паровой фазы 5 бар (0,5 МПа).

При наличии обратного клапана на жидкостной линии заправка производится на участке между конденсатором и обратным клапаном. При наличии ресивера заправку производить: основное количество хладагента в ресивер (примерно 2/3) и оставшуюся часть между конденсатором и обратным клапаном.

Заправка хладагентом выполняется в следующем порядке.

- подсоединить заправочную станцию, или баллон с фреоном с помощью гибких шлангов к сервисному штуцеру на стороне высокого давления. Не забывайте перед подсоединением продуть соединительные шланги фреоном, не допуская попадания воздуха в контур.

- затянуть накидную гайку шланга станции на сервисном штуцере;

- начать заправку хладагента в холодильную машину в жидкой фазе, открыв вентиль заправочной станции. Количество залитого хладагента контролируется с помощью весов или мерного цилиндра станции.

Примечания:

1. Заправку хладагента необходимо производить только в жидкой фазе в вертикальном положении баллона. Стрелка на баллоне указывает положение в котором из него течёт жидкий хладагент. Если положение не показано, то следует перевернуть баллон горловиной вниз.

2. Если давление в баллоне и в контуре при заправке хладагента выровнялось, и перетекание хладагента в контур прекратилось, поместите баллон в ёмкость с тёплой водой, имеющей температуру не более 40°C. Запрещается подогревать баллон открытым пламенем или не предназначенными специально для этих целей электронагревателями.

3. Не рекомендуется отсоединять заправочную станцию от сервисного штуцера до окончания пуско-наладочных работ, поскольку в процессе настройки может потребоваться дозаправка или частичный слив хладагента.

4. Дозаправка системы может производиться жидкой фазой при включенном чиллере на 100% мощности через клапан Шрёдера на линии всасывания: с регулированием количества хладагента при помощи вентили на станции (не допускается попадание жидкого хладагента в компрессор).

Для точного определения момента полной заправки необходимо присоединить датчики температуры на всасывающий и жидкостной трубопроводы для расчета перегрева и переохлаждения.

Переохлаждение это разница между температурой конденсации (определяется по показаниям манометра высокого давления) и температурой жидкостного трубопровода (измерение производится перед запорным вентилем чиллера или перед обратным клапаном (при наличии)).

Перегрев это разница между температурой кипения (определяется по показаниям манометра низкого давления) и температурой всасывающего трубопровода (измерение производится между термобаллоном и уравнивающей линией ТРВ).

Заправку можно считать завершённой, когда переохлаждение составит 3÷5 градусов и перегрев 7÷10 градусов.

8. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Работы по электрическому подключению конденсатора должны производиться только специалистами, имеющими соответствующие квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перед началом проведения любых работ необходимо убедиться в том, что конденсатор полностью отключен от источника питания!

Перед началом проведения работ по электрическому подключению необходимо внимательно изучить электрическую схему конденсатора. Все электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с электрическими схемами данного руководства и документацией, входящей в комплект поставки.

В целях обеспечения электробезопасности необходимо наличие и подключение отдельного защитного РЕ-проводника. Запрещается эксплуатация конденсатора при не подключенном РЕ-проводнике, а также любое использование элементов теплообменника или нагнетающей и жидкостной линий в качестве РЕ-проводника или заземления. Запрещается подключение любых электрических проводников, в том числе нейтрального и РЕ-проводника, к указанным выше элементам.

Все внешние электрические подключения должны быть выполнены в соответствии с действующими государственными требованиями по технике безопасности.

Подача электропитания должна осуществляться только после завершения всех монтажных работ (механические работы, работы по подключению электрических соединений и т.п.).

Таблица 9.1 Данные для выбора сечения питающего кабеля.

Модель	Максимальное потребление тока, А * ¹	Максимальное сечение медной жилы подключаемого провода, мм ² * ²	
		Многожильный	Одножильный (жила кл.1 по ГОСТ 22483-77)
39, 64, 72, 79	5,8	4	6
48, 54, 96, 107, 128, 145	8,7	4	6
163, 190	5	4	6

*¹ определяет подбор минимально допустимого сечения жилы кабеля;

*² конструктивное ограничение зажимов щита управления.

9. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Запуск конденсатора в эксплуатацию должен производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перед запуском необходимо:

- Убедиться в соблюдении требований безопасности при проведении работ;
- Произвести внешний осмотр конденсатора;

- Убедиться в надежности всех соединений, в том числе, крепления корпусов конденсатора к несущим конструкциям;
- Убедиться в том, что напряжение и частота в сети соответствует требуемым параметрам;
- Проверить правильность электрических подключений в соответствии с электрическими схемами конденсатора;
- Проверить наличие и надежность присоединения РЕ-проводника к соответствующим вводным зажимам конденсатора;
- Убедиться в том, что кабели не соприкасаются с поверхностями, имеющими высокую температуру в процессе работы установки (трубопровод нагнетания от chillера).
- Убедиться в отсутствии явных признаков утечки хладагента;
- При отключенном электропитании конденсатора проверить вручную свободу вращения вентиляторов.

11. КОНСЕРВАЦИЯ ПРИ СЕЗОННОЙ ОСТАНОВКЕ

Консервация конденсатора должна производиться только специалистами, имеющими соответствующие квалификацию и допуск к данному виду работ.

Для консервации (отключения) конденсатора на длительное время (например зимний период), необходимо:

1. Отключить электропитание конденсатора.
2. Закрепить все съемные панели.
3. Укрыть решетки вентиляторов от попадания осадков внутрь.
4. Защитить обрешетку теплообменников от механических повреждений.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной и эффективной работы конденсаторов необходимо правильное и регулярное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание конденсаторов необходимо проводить **через первые 48 часов работы** и далее ежемесячно вне зависимости от технического состояния конденсаторов.

Не допускается уменьшать установленный объем и изменять периодичность обслуживания (в сторону увеличения интервала).

Эксплуатация и техническое обслуживание конденсаторов должны осуществляться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перечень работ по техническому обслуживанию:

- внешний осмотр конденсатора и его крепление к опорам, проверка всех внешних резьбовых соединений;
- проверка надежности крепления всех узлов (панелей корпуса, вентиляторов и т.п.) конденсатора;

- проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей вентиляторов с помощью мегомметра (сопротивление изоляции каждой из обмоток должно быть не менее 1 МОм при напряжении проверки 500В);
- проверка потребляемой силы тока электродвигателей вентиляторов по фазам, значения которого не должно превышать величины, указанной в таблице 2.1;

Примечание: Измерения сопротивления изоляции электродвигателей производится периодически, во время всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а также при монтаже конденсаторов. Недостаточное сопротивление изоляции может стать причиной поражения электрическим током или выхода двигателя из строя. Наиболее распространенная причина снижения сопротивления – наличие влаги в обмотках двигателя, которая может быть удалена проведением сушки. При отсутствии специальных печей или других сушильных устройств, рекомендуется нагревание обмоток электрическим током при заторможенном роторе.

Для этого обмотки двигателя следует подключить к источнику напряжения в $6\div 10$ раз ниже номинального напряжения питания обмотки. Регулированием напряжения в указанных пределах следует добиться температуры обмоток $65\div 70^{\circ}\text{C}$. Во избежание выхода из строя двигателя скорость подъема температуры обмоток не должна превышать $4\div 5^{\circ}\text{C}$ в час.

Процесс сушки может занять несколько часов и считается завершенным, если сопротивление изоляции соответствует нормируемому и сохраняется неизменным в течение 2-3 часов. Высокое сопротивление изоляции является одним из признаков достаточной электрической прочности изоляции.

- проверка нагнетающей и жидкостной линий на предмет утечки хладагента;

Примечание: Поиск утечки хладагента производится течеискателем и (или) обмыливанием.

- проверка надежности электрических контактов на вентиляторах и блоке управления, надежности заземления и отсутствия электрического замыкания на корпус;
- убедиться в отсутствии посторонних шумов при работе конденсатора;
- при необходимости производить очистку теплообменников конденсатора струей воздуха, воды или специального моющего раствора под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в направлении перпендикулярном трубкам теплообменника, против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей). В случае замятия ламелей теплообменника, их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребенкой.

Техническое обслуживание изделия должно производиться в объеме и в сроки, приведенные в настоящем руководстве и фиксироваться в журнале учета технического состояния (в комплект не входит).

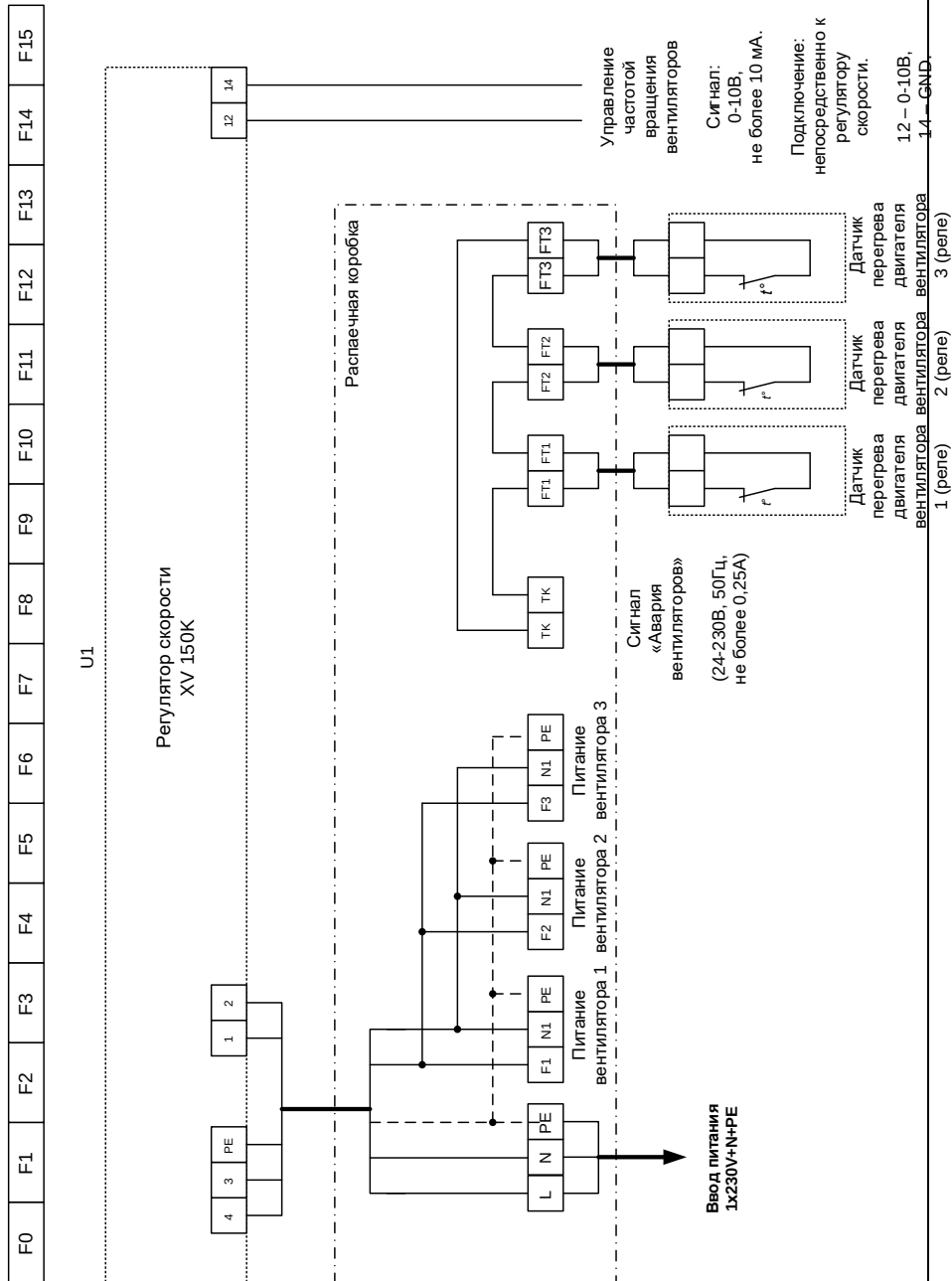
13. АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

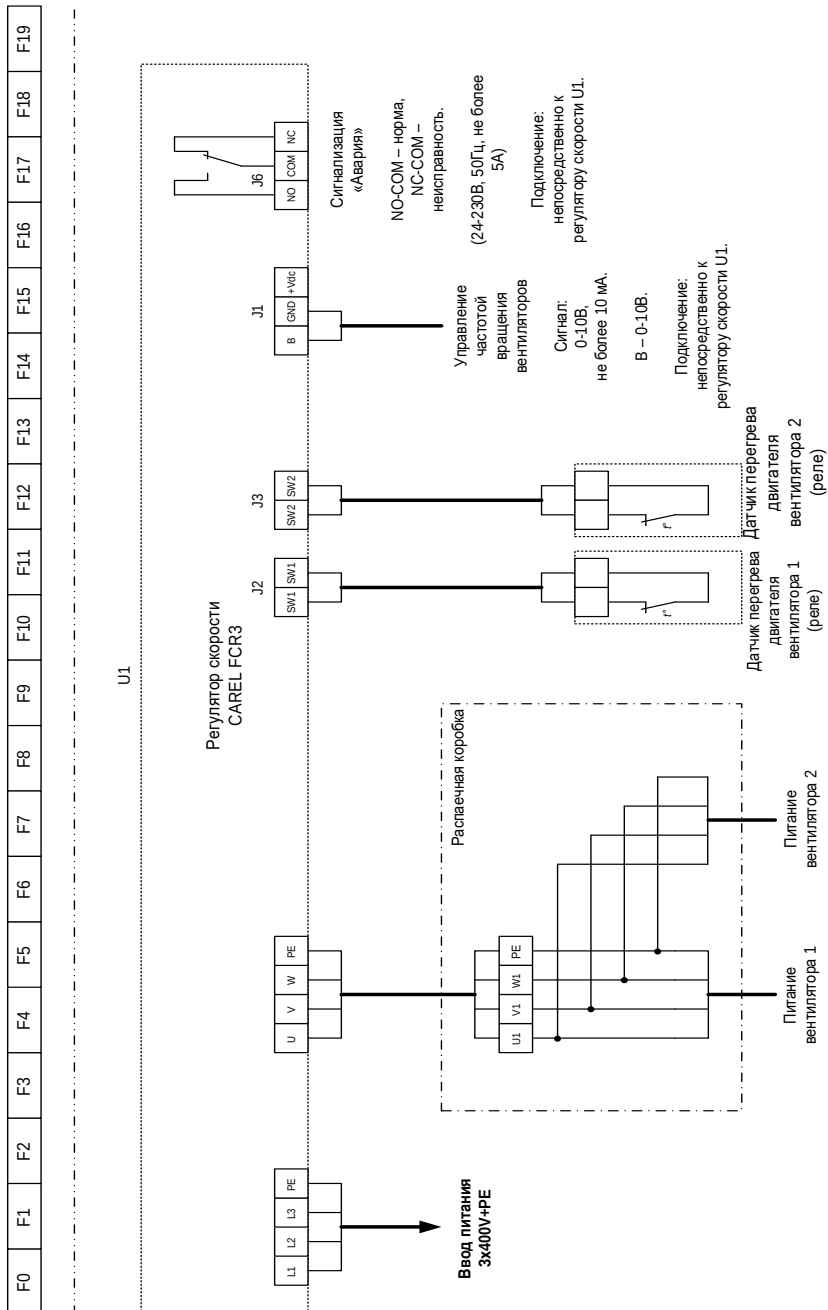
Неисправность	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
1. Вентилятор не включается.	1. На регулятор вентилятора не подано электропитание. 2. Сработала тепловая защита электродвигателя вентилятора. 3. Заблокирована посторонним предметом крыльчатка. 4. Неисправен электродвигатель вентилятора.	1. Проверьте напряжение на регуляторе. 2. Проверьте сопротивление изоляции между обмотками электродвигателя, а также между обмотками и землей. 3. Разблокируйте крыльчатку. 4. Проверьте и, при необходимости, замените.
2. Недостаточное количество хладагента в контуре.	Утечка хладагента.	Проверьте трубки теплообменников, а также жидкостную и нагнетающую линии течеискателем и (или) обмыливанием.
3. Труба жидкостной линии слишком горячая.	Недостаточное количество хладагента в контуре. Засорились теплообменники конденсатора.	См. п. 8.4. См.п.12.
4. Повышенный уровень шума.	1. Шумит вентилятор. 2. Сильно вибрируют трубы. 3. Сильно вибрируют панели.	1. Выявите причину и устраните. 2. Подогните или закрепите трубы. 3. Правильно установите панели.

51

Регулятор скорости
XV 150K





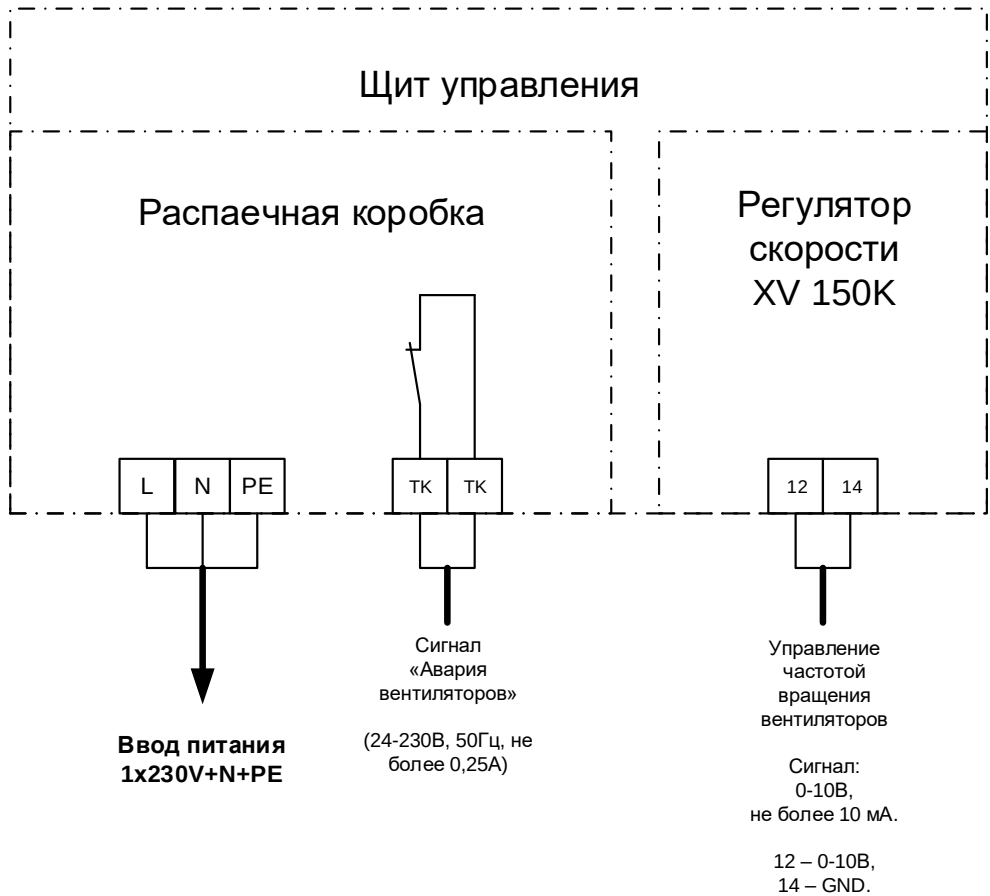


ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Принципиальная электрическая схема конденсаторов 163, 190.

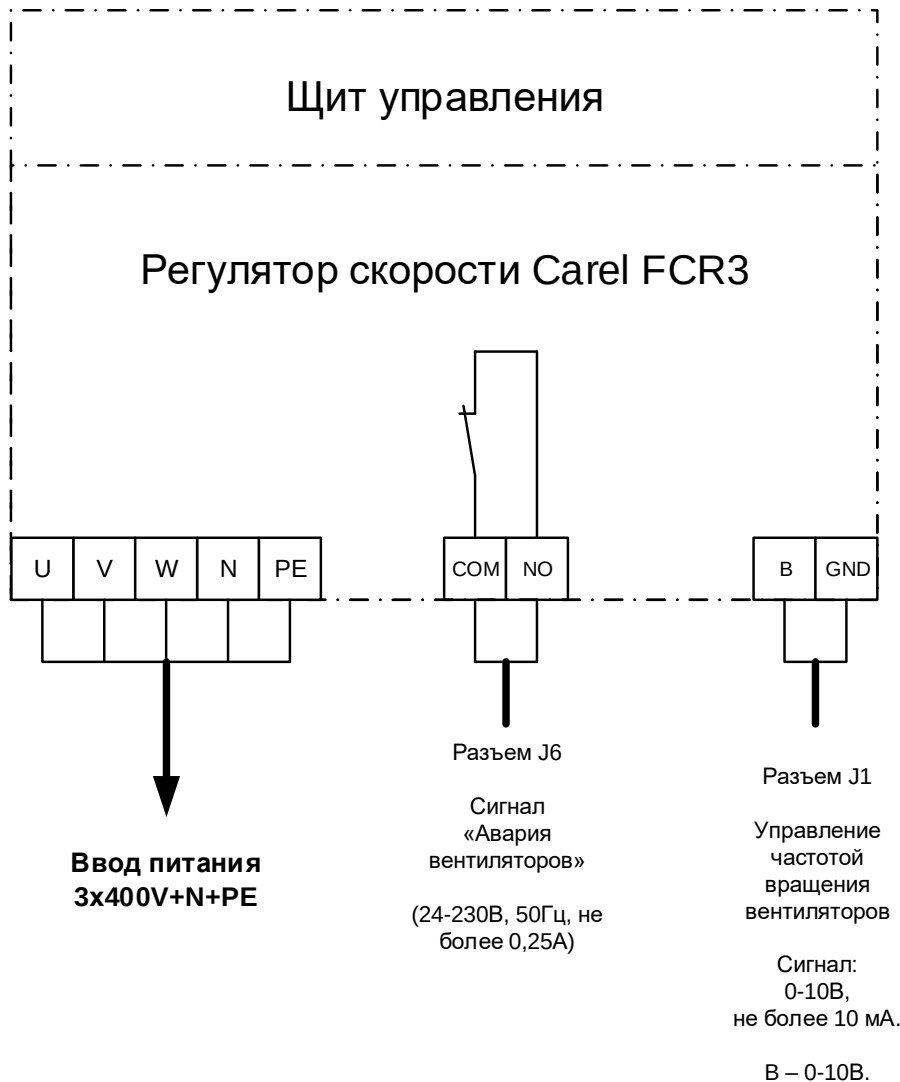
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Принципиальная схема внешних подключений выносного конденсатора
моделей 039-145.



ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

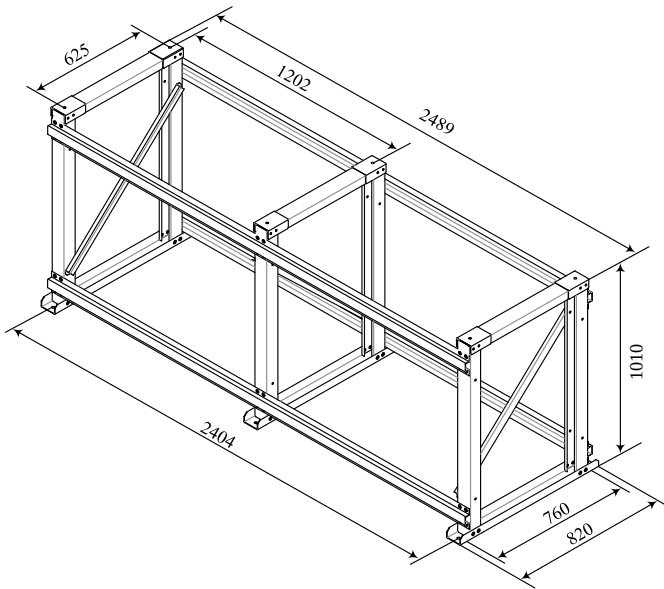
Принципиальная схема внешних подключений выносного конденсатора
моделей 163 и 190.



ПРИЛОЖЕНИЕ 6.

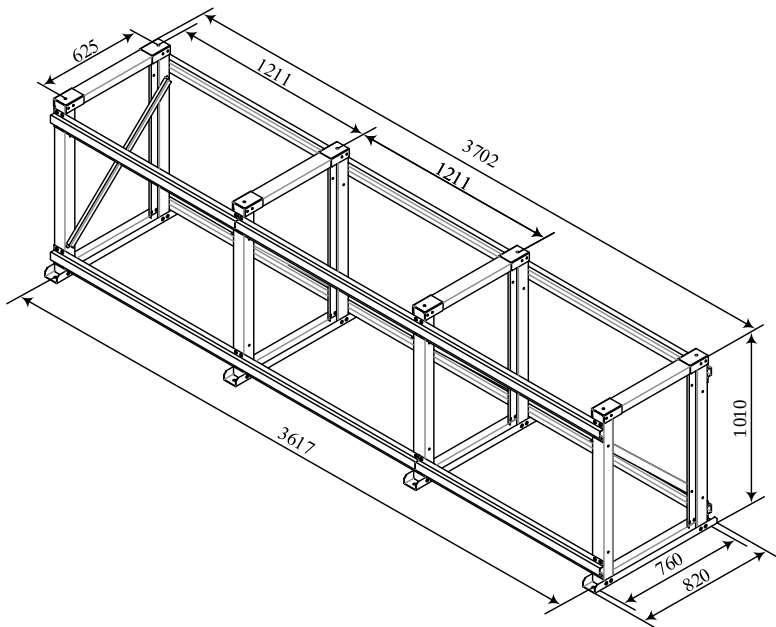
Габаритные размеры и масса комплектов монтажных.

Комплект монтажный для установки конденсатора моделей 039, 064, 072 и 079
на горизонтальную поверхность



Масса рамы 67 кг.

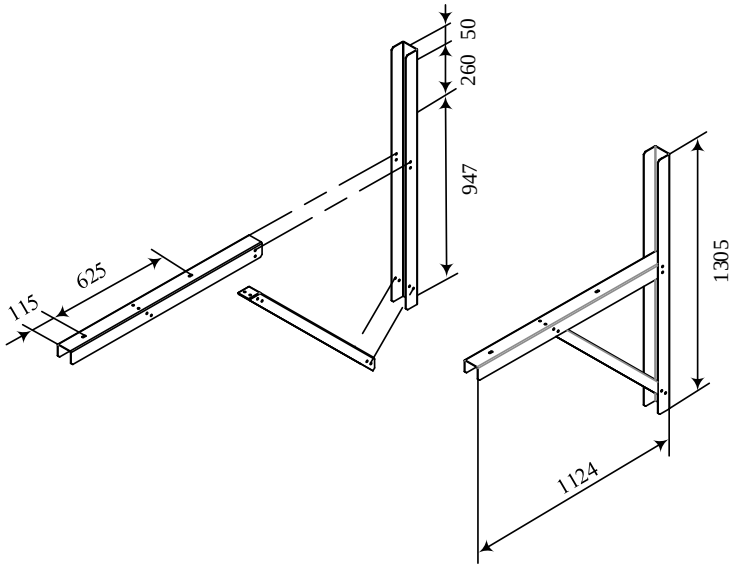
Комплект монтажный для установки конденсатора моделей 048, 054, 096 и 107
на горизонтальную поверхность



Масса рамы 95 кг.

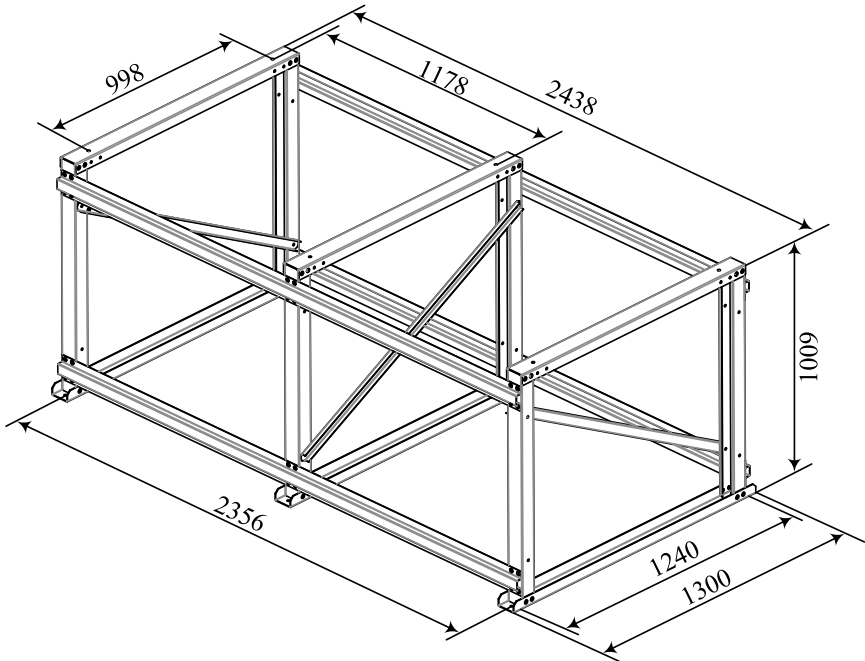
Приложение 6 (продолжение).

Комплект монтажный для установки конденсатора моделей
039÷107 на вертикальную поверхность.



Масса уголка 17 кг.

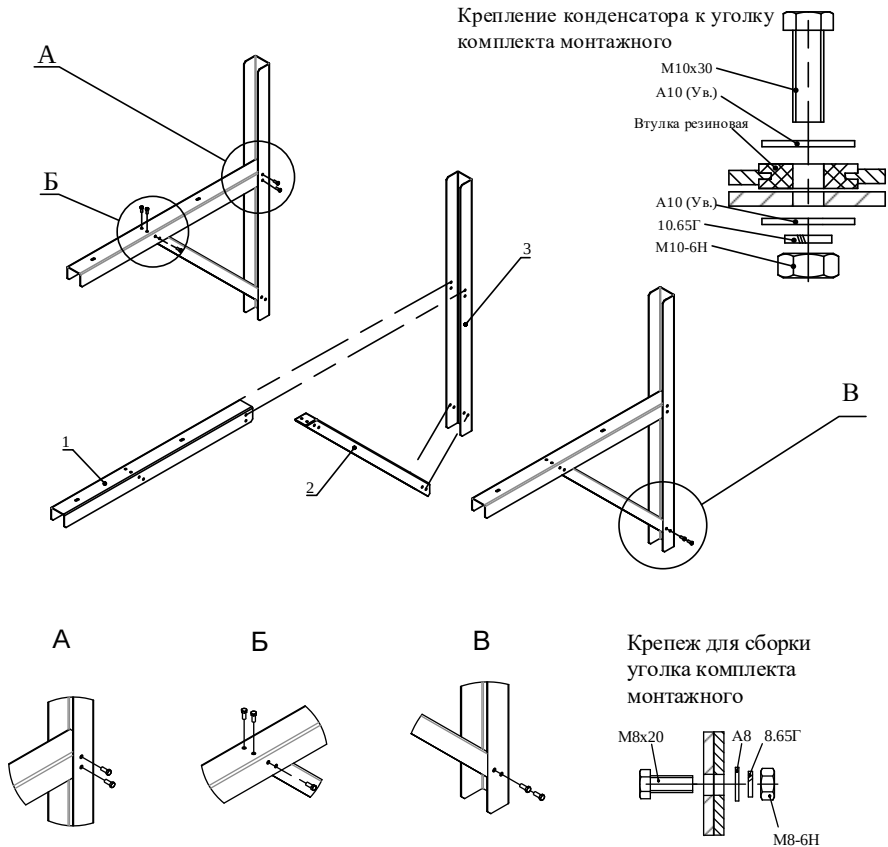
Комплект монтажный для установки конденсатора моделей
128÷190 на горизонтальную поверхность.



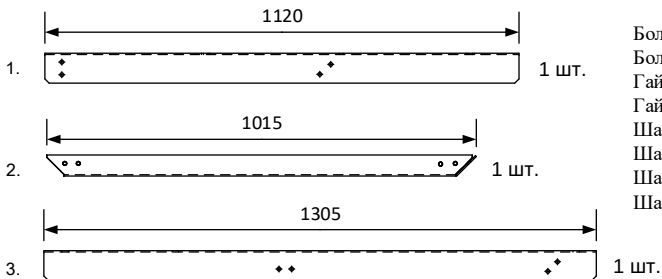
Масса рамы 78 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7.

Схема сборки комплекта монтажного для установки конденсатора моделей 039÷107* на вертикальную поверхность.



Комплектация



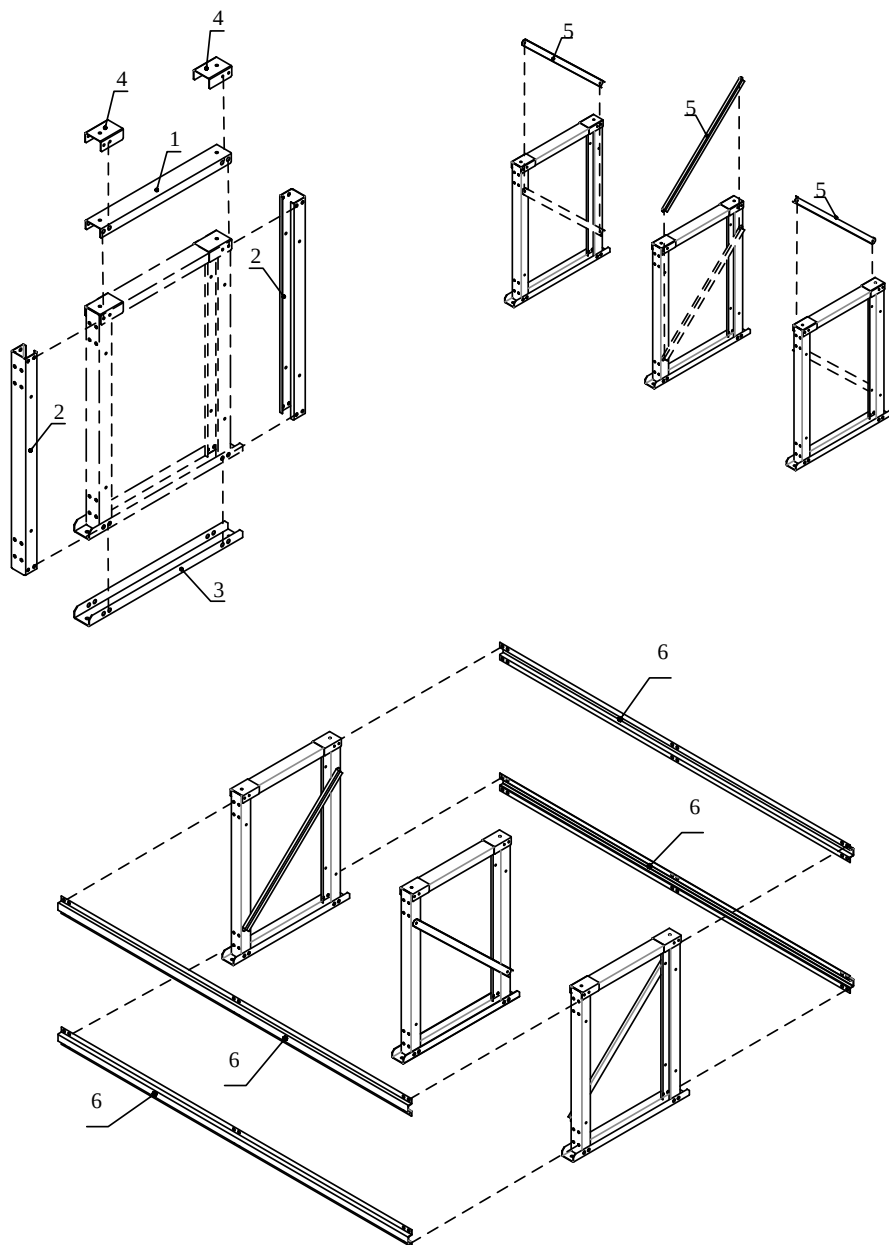
Метизы
(для одного уголка).

Болт М8х20 – 15 шт.
Болт М10х30 – 2 шт.
Гайка М8 – 15 шт.
Гайка М10 – 2 шт.
Шайба А8 – 15 шт.
Шайба А10 (увел.) – 4 шт.
Шайба 8.65Г – 15 шт.
Шайба 10.65Г – 2 шт.

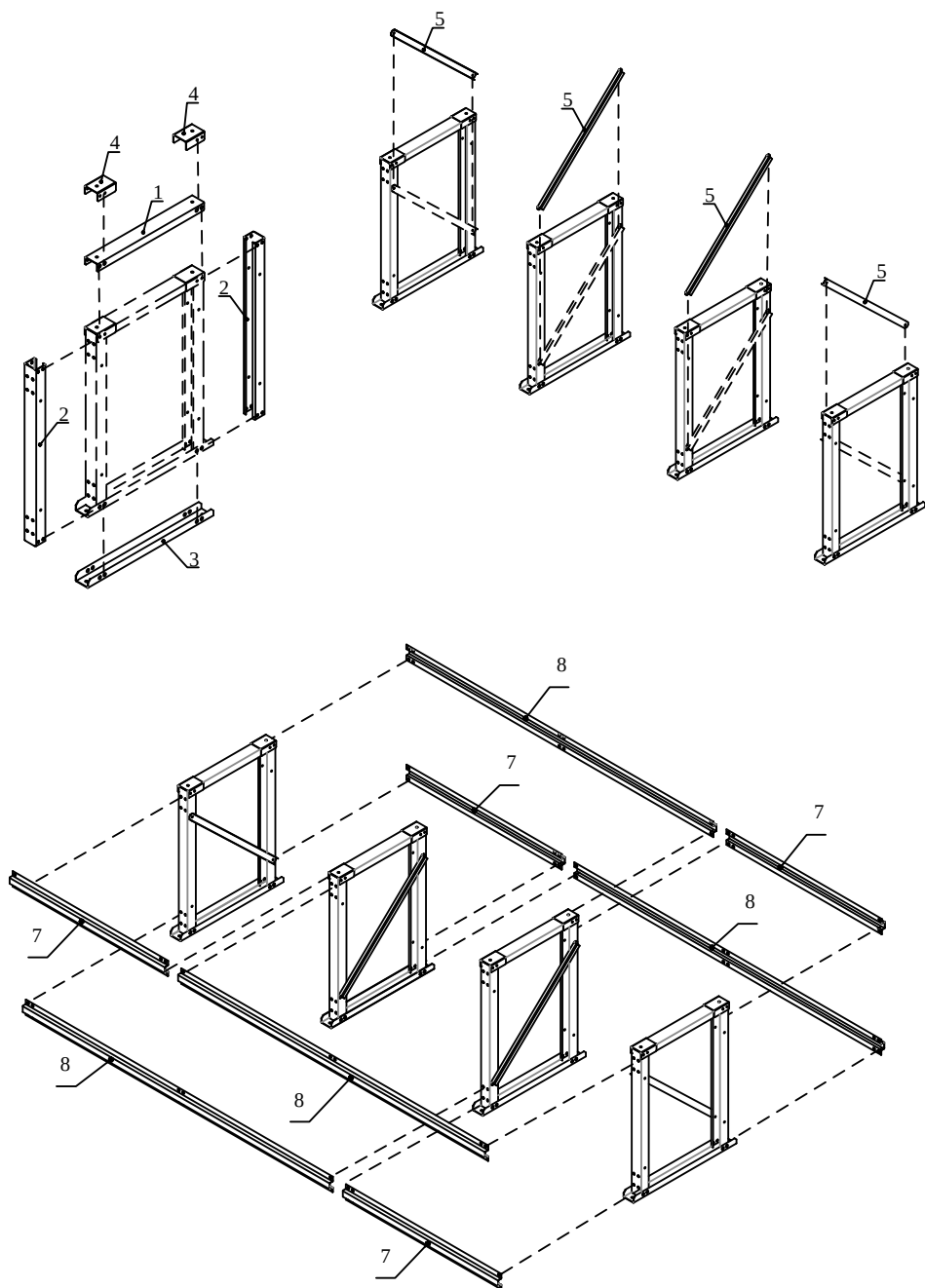
* - для моделей 039, 064, 072 и 079 применяется три уголка;
для моделей 048, 054, 096 и 107 применяется четыре уголка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8.

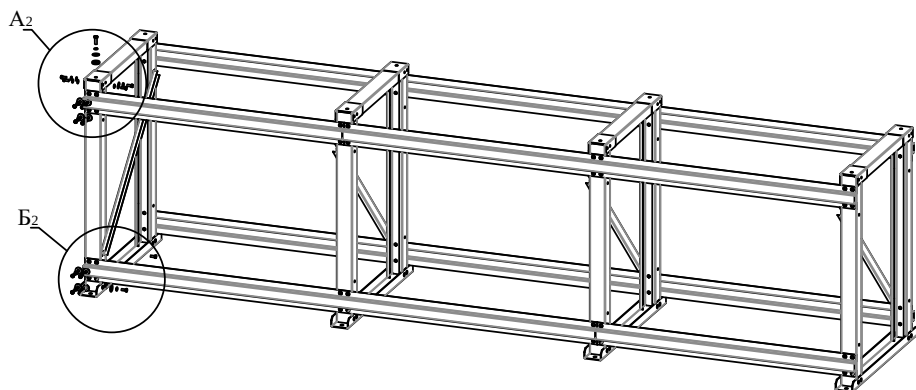
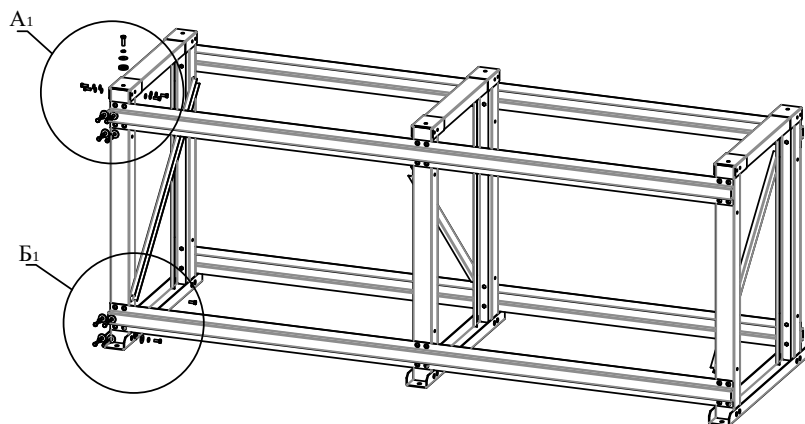
Схема сборки комплекта монтажного для установки конденсатора
моделей 039÷107 на горизонтальную поверхность.



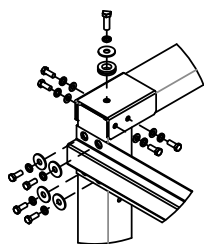
Сборка комплекта монтажного для моделей 039, 064, 072, 079.



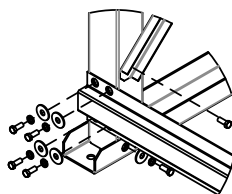
Сборка комплекта монтажного для моделей 048, 054, 096, 107.



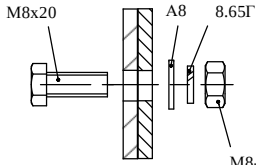
A₁, A₂



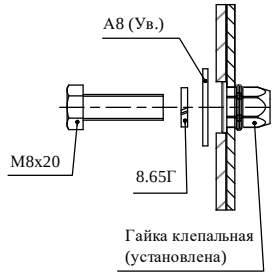
Б₁, Б₂



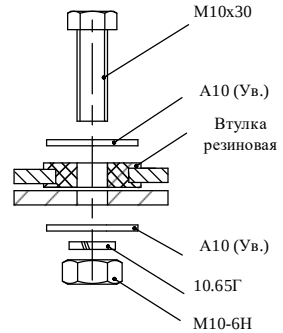
Крепление поперечной балки



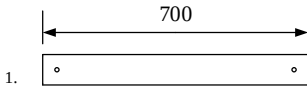
Крепеж



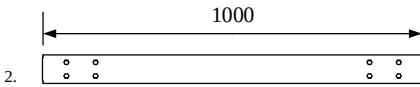
Крепление конденсатора к комплекту монтажному



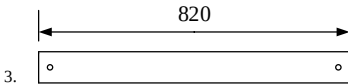
Комплектация



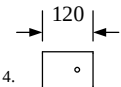
1	*	**
Кол-во	3	4



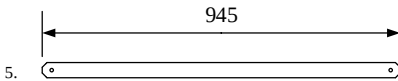
2	*	**
Кол-во	6	8



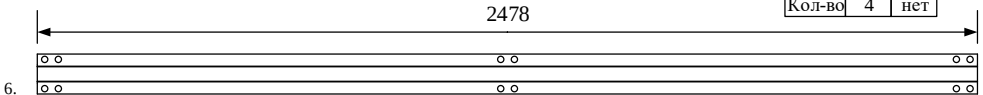
3	*	**
Кол-во	3	4



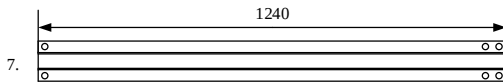
4	*	**
Кол-во	6	8



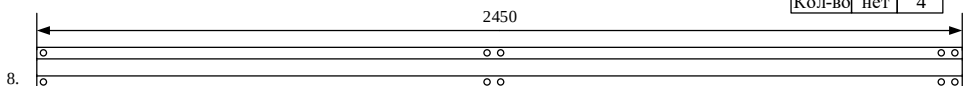
5	*	**
Кол-во	3	4



6	*	**
Кол-во	4	нет



7	*	**
Кол-во	нет	4



8	*	**
Кол-во	нет	4

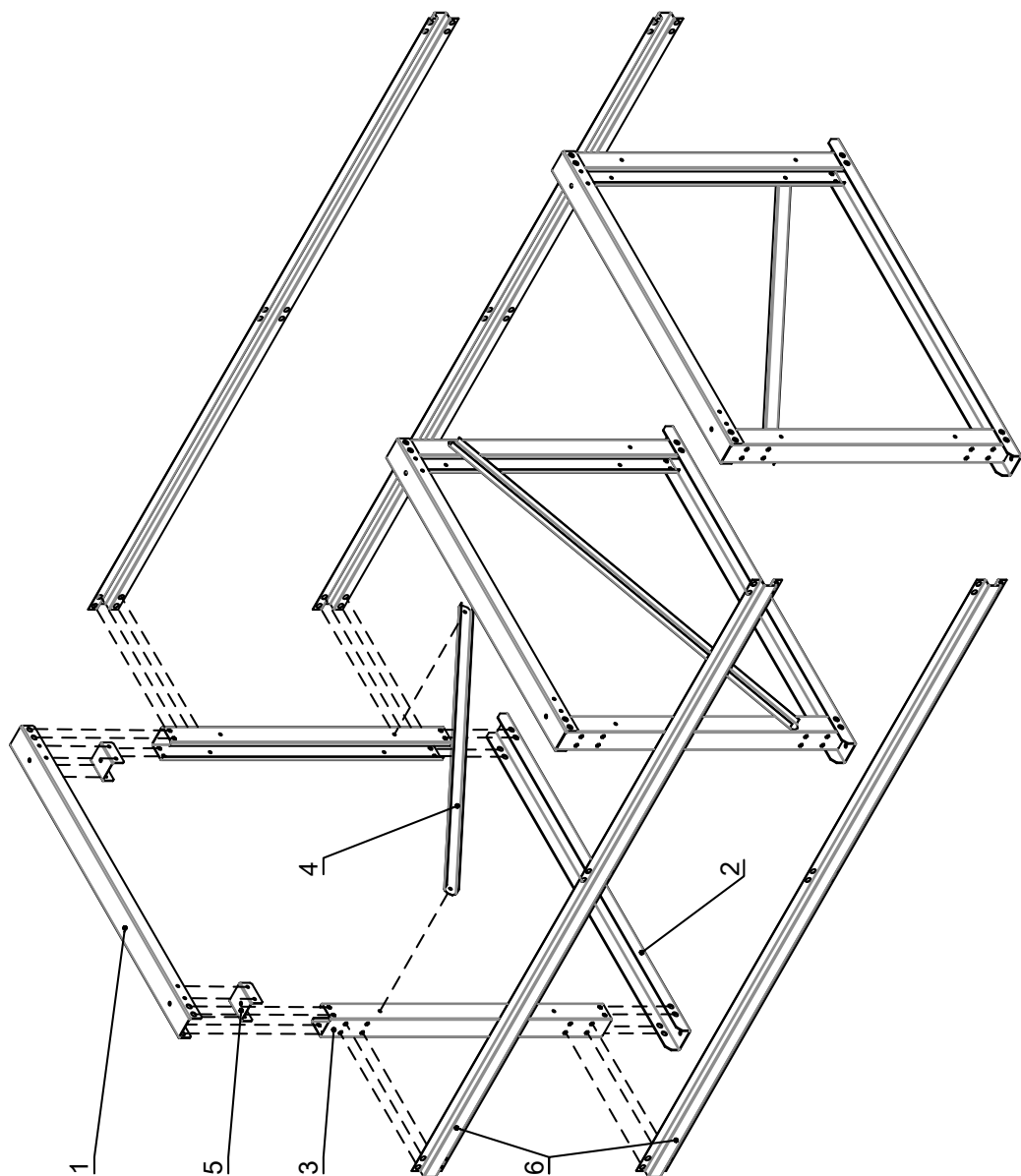
Метизы	*	**
Болт M8x20	102	136
Болт M10x30	6	8
Гайка M8	6	8
Гайка M10	6	8
Шайба A8	12	16
Шайба A8 (увел.)	96	128
Шайба A10 (увел.)	12	16
Шайба 8.65Г	6	8
Шайба 10.65Г	6	8

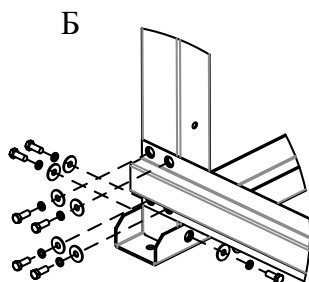
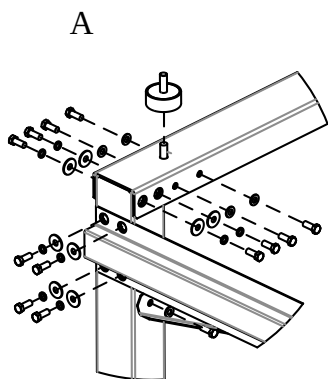
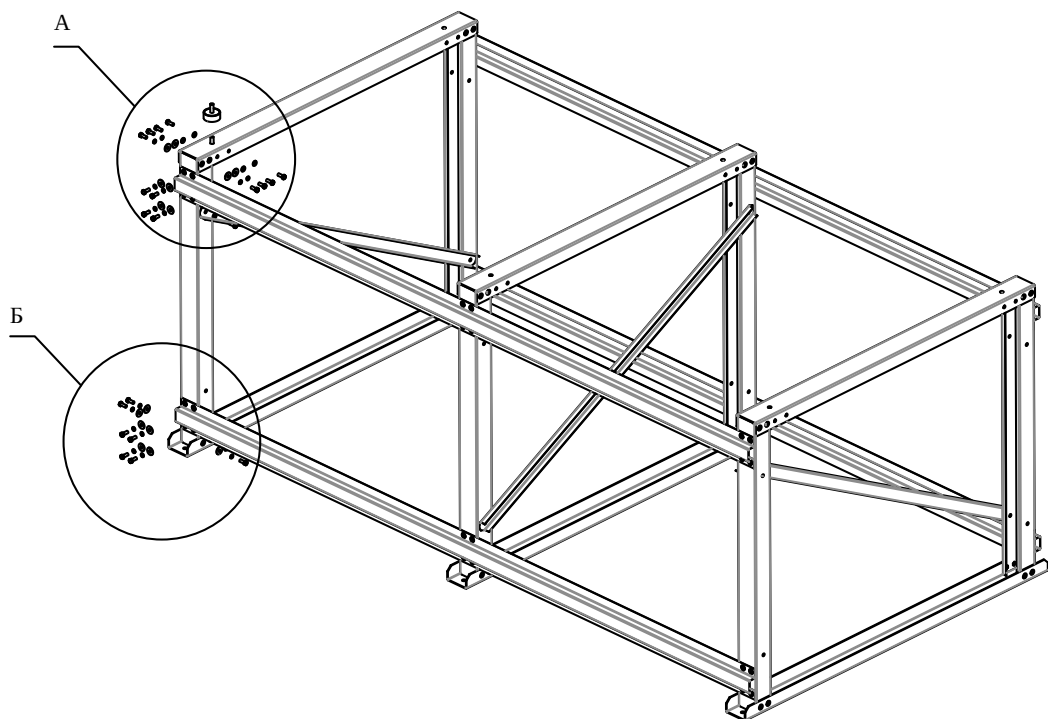
* - для моделей 039, 064, 072 и 079;

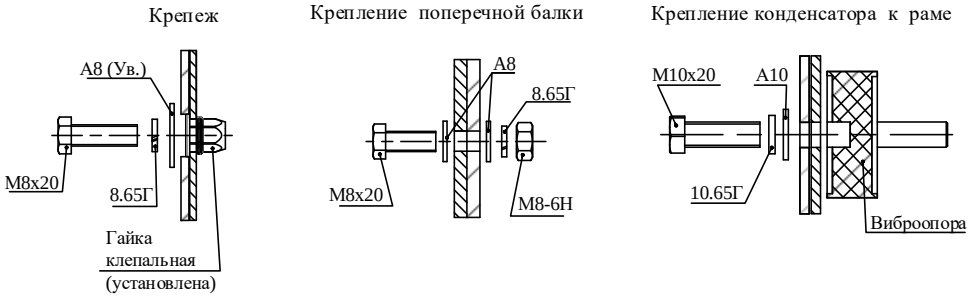
** - для моделей 048, 054, 096 и 107.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9.

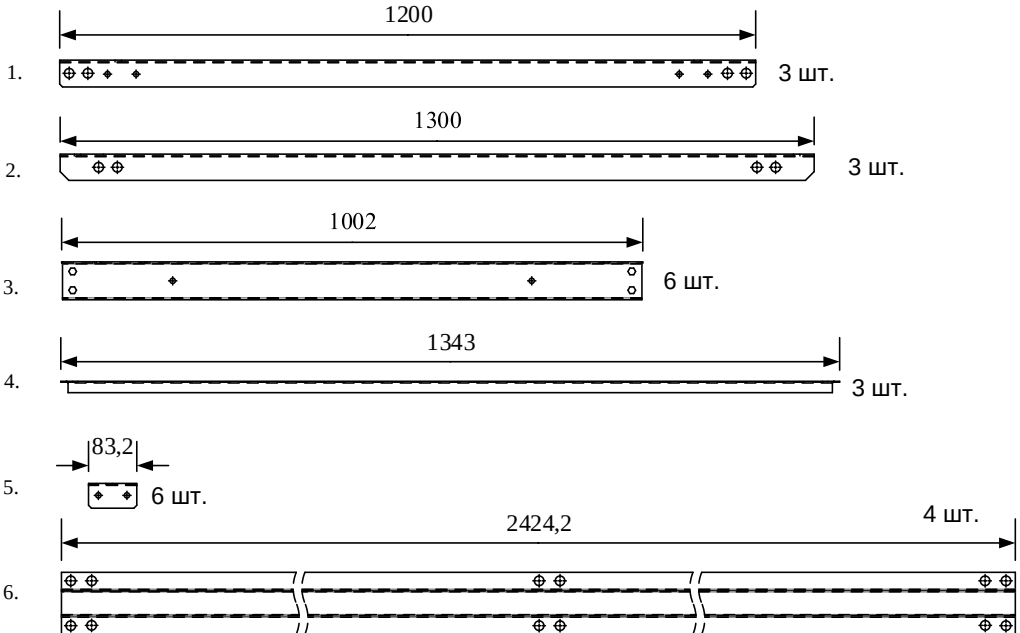
Схема сборки комплекта монтажного для установки конденсатора
моделей 128÷190 на горизонтальную поверхность.







Комплектация



Метизы.

Болт М8х20 – 126 шт.
 Болт М10х30 – 6 шт.
 Гайка М8 – 30 шт.
 Гайка М10 – 6 шт.
 Шайба А8 – 60 шт.
 Шайба А8 (увел.) – 96 шт.
 Шайба А10 (увел.) – 12 шт.
 Шайба 8.65Г – 30 шт.
 Шайба 10.65Г – 6 шт.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.