

Liebert[®] Xtreme Density™
Руководство по проектированию системы



СОДЕРЖАНИЕ

1.0	Описание системы.....	1
1.1	Требования по фторсодержащим газам, создающим парниковый эффект.....	2
1.2	Система с прямой и непрямой конфигурацией.....	2
1.3	Liebert XDO - подвесной модуль охлаждения.....	3
1.4	Liebert XDV - вертикальный, устанавливаемый над стойкой, модуль охлаждения.....	4
1.5	Liebert XDH - горизонтальный модуль охлаждения.....	5
1.6	Liebert XDCF.....	6
1.7	Liebert XDA - блок усиления вентиляции.....	7
1.8	Liebert XDP - насосный блок.....	8
1.8.1	Минимальная нагрузка блока Liebert XDP.....	8
1.9	Liebert XDC – чиллер, блок охлаждения хладагента.....	9
1.9.1	Минимальная нагрузка блока Liebert XDC.....	9
1.10	Система трубопроводов Liebert XD.....	10
1.10.1	Прокладка трубопроводов Liebert XD в полевых условиях.....	10
2.0	Запуск нового проекта по охлаждению оборудования.....	11
2.1	Определение потребностей по охлаждению оборудования.....	11
2.2	Внедрение схемы с чередованием горячих и холодных коридоров.....	12
3.0	Разработка решения Liebert XD.....	13
3.1	Определение требований по охлаждению и выбор системы Liebert XD.....	13
3.2	Вычисление тепловой нагрузки, с которой должна справляться система Liebert XD.....	13
3.3	Выбор модулей охлаждения Liebert XD.....	14
3.4	Требования по расходу воздуха в решениях Liebert XD.....	14
3.5	Конфигурирование системы Liebert XD.....	14
3.5.1	Число модулей, поддерживаемых блоком Liebert XDP либо Liebert XDC.....	14
3.6	Размещение модулей Liebert XDO.....	15
3.6.1	Определение интервалов между модулями Liebert XDO в коридоре.....	15
3.6.2	Определение вертикального размещения Liebert XDO над холодным коридором.....	16
3.7	Размещение модулей Liebert XDV.....	17
3.8	Размещение модулей Liebert XDCF.....	18
3.9	Размещение модулей Liebert XDH.....	19
3.10	Размещение блоков Liebert XDP / Liebert XDC.....	19
3.11	Пример расширения и чередующихся соединений модулей охлаждения Liebert XD.....	20
3.12	Хладагент системы Liebert XD.....	22
3.13	Компоновка системы трубопроводов Liebert XD.....	22
3.14	Уклон трубопроводов Liebert XD.....	24
3.15	Байпасные регуляторы потока.....	24
3.16	Определение объема хладагента.....	26
3.16.1	Объем контура хладагента R-134a, подаваемого насосами блоков Liebert XDP / XDC.....	26
3.16.2	Вычисление заправки хладагента - пример.....	28
3.17	Объем контура Liebert XDC DX с R-407c - блоки с воздушным охлаждением.....	28
3.18	Трубопроводы охлажденной воды.....	29
3.19	Электрические соединения.....	29

3.20	Размещение дисплея и удаленного датчика температуры/влажности.....	29
4.0	Модули охлаждения Liebert XD - Liebert XDO, Liebert XDV, Liebert XDH и Liebert XDCF.....	30
4.1	Стандартные возможности модуля Liebert XDO.....	30
4.1.1	Дополнительные возможности модуля Liebert XDO.....	30
4.2	Стандартные возможности модуля Liebert XDV.....	33
4.2.1	Дополнительные возможности модуля Liebert XDV.....	34
4.3	Стандартные возможности модуля Liebert XDCF.....	40
4.4	Технические характеристики модуля Liebert XDCF.....	41
4.5	Соображения по установке модуля Liebert XDCF.....	42
4.6	Методы соединения труб и точки доступа модуля Liebert XDCF.....	42
4.6.1	Система коллекторов.....	43
4.7	Стандартные возможности модуля Liebert XDH.....	43
4.7.1	Дополнительные возможности модуля Liebert XDH.....	43
4.7.2	Подключение трубопроводов к блоку Liebert XDP или Liebert XDC.....	45
4.8	Комплект гибких труб Liebert XD.....	46
4.9	Размеры и характеристики системы трубопроводов Liebert XD.....	47
4.9.1	Метод установки трубопроводов с помощью изготовленных заранее коллекторов.....	47
4.10	Стандартные возможности блока Liebert XDP.....	51
4.11	Стандартные возможности блоков Liebert XDC.....	55
4.11.1	Дополнительные возможности блока Liebert XDC.....	55
5.0	Технические характеристики.....	64

РИСУНКИ

Рисунок 1	Диаграмма зависимости энтальпии от давления хладагента.....	1
Рисунок 2	Конфигурация системы прямого действия – схема гидравлического контура.....	2
Рисунок 3	Конфигурация системы непрямого действия – схема гидравлического контура.....	2
Рисунок 4	Подвесные модули Liebert XDO в компоновке с холодным-горячим коридорами.....	3
Рисунок 5	Модули Liebert XDV с жесткими трубами с верхней установкой и в компоновке с холодным-горячим коридорами.....	4
Рисунок 6	Модули Liebert XDV с гибкими трубами с верхней установкой и в компоновке с холодным-горячим коридорами.....	4
Рисунок 7	Горизонтальный модуль охлаждения Liebert XDH в компоновке с холодным-горячим коридорами.....	5
Рисунок 8	Блоки Liebert XDCF на стойках BladeFrame EX.....	6
Рисунок 9	Liebert XDA - блок усиления вентиляции - на стойке Liebert Foundation.....	7
Рисунок 10	Насосный блок Liebert XDP.....	8
Рисунок 11	Чиллер Liebert XDC.....	9
Рисунок 12	Комплект соединительного порта Liebert XD.....	10
Рисунок 13	Компоновка с холодным-горячим коридорами и с охлаждением из-под фальшпола.....	12
Рисунок 14	Размещение модулей Liebert XDO над холодным коридором.....	15
Рисунок 15	Горизонтальные и вертикальные интервалы размещения модулей Liebert XDO.....	16
Рисунок 16	Размещение модуля Liebert XDV сверху шкафа.....	17
Рисунок 17	Монтажное размещение блоков Liebert XDCF.....	18
Рисунок 18	Размещение модулей Liebert XDH.....	19
Рисунок 19	Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 3кВт, вид сверху.....	20
Рисунок 20	Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 5кВт, вид сверху.....	20
Рисунок 21	Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 8кВт, вид сверху.....	21
Рисунок 22	Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 16кВт, вид сверху.....	21
Рисунок 23	Трубопроводы, связывающие блок Liebert XDP/XDC с блоками охлаждения Liebert XD.....	23

Рисунок 24	Гидравлическая схема.....	24
Рисунок 25	Размеры и конструкция байпасного регулятора протока.....	25
Рисунок 26	Размещение байпасного регулятора протока.....	25
Рисунок 27	Подключение байпасного регулятора протока к трубопроводам.....	25
Рисунок 28	Размеры модулей Liebert XDO с жесткими трубами.....	31
Рисунок 29	Размеры модулей Liebert XDO с опцией предварительной заправки.....	31
Рисунок 30	Внутреннее размещение монтажных элементов модуля Liebert XDO.....	32
Рисунок 31	Верхние и передние точки доступа к электрическим компонентам модуля Liebert XDO.....	33
Рисунок 32	Размеры модуля Liebert XDV.....	34
Рисунок 33	Размеры модуля Liebert XDV с разъемами быстрого подключения.....	35
Рисунок 34	Электрические соединения модулей Liebert XDV, одобренных для стран ЕС.....	36
Рисунок 35	Электрические соединения модулей Liebert XDV, одобренных для стран Америки.....	37
Рисунок 36	Подвешивание одного модуля Liebert XDV к кронштейну Unistruts.....	38
Рисунок 37	Подвешивание одиночного модуля Liebert XDV к потолочной конструкции.....	38
Рисунок 38	Альтернативные методы установки – монтаж нескольких модулей Liebert XDV.....	39
Рисунок 39	Гидравлическая схема модуля Liebert XDCF.....	40
Рисунок 40	Габаритные размеры.....	41
Рисунок 41	Размещение монтажных элементов модуля Liebert XDCF.....	42
Рисунок 42	Точки доступа патрубков подачи и обратки модуля Liebert XDCF.....	43
Рисунок 43	Размеры модуля Liebert XDH.....	44
Рисунок 44	Соединения патрубков подачи и обратки.....	44
Рисунок 45	Схема соединений жестких труб модулей охлаждения Liebert XDV, XDO и XDH.....	45
Рисунок 46	Готовые трубопроводы с двумя портами для модулей охлаждения Liebert XD.....	47
Рисунок 47	Готовые трубопроводы с четырьмя портами для модулей охлаждения Liebert XD.....	48
Рисунок 48	Готовые трубопроводы с пятью портами для модулей охлаждения Liebert XD.....	49
Рисунок 49	Готовые трубопроводы с десятью портами для модулей охлаждения Liebert XD.....	50
Рисунок 50	Размеры блока Liebert XDP.....	51
Рисунок 51	Точки доступа трубопроводов и внешние элементы блока Liebert XDP.....	52
Рисунок 52	Вид спереди блока Liebert XDP и электрический щиток.....	53
Рисунок 53	Расположение выбивных окон в электрическом щитке блока Liebert XDP для выполнения подключений на объекте.....	53
Рисунок 54	Высоковольтные подключения к блоку Liebert XDP 60Гц.....	54
Рисунок 55	Высоковольтные подключения к блоку Liebert XDP 50Гц.....	54
Рисунок 56	Данные о размерах блока Liebert XDC.....	55
Рисунок 57	Расположение труб блока Liebert XDC.....	56
Рисунок 58	Размещение водяного/гликольного блока Liebert XDC при установке на напольную подставку.....	57
Рисунок 59	Расположение труб – напольная подставка и вентильные сборки.....	58
Рисунок 60	Вид спереди блока Liebert XDC и электрические щитки.....	59
Рисунок 61	Расположение выбивных окон в электрическом щитке блока Liebert XDC для выполнения подключений на объекте.....	59
Рисунок 62	Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 60Гц – главный выключатель.....	60
Рисунок 63	Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 50Гц – главный выключатель.....	60
Рисунок 64	Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 60Гц – вторичный выключатель....	61
Рисунок 65	Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 50Гц – вторичный выключатель....	61
Рисунок 66	Точки электрического подключения модуля по отводу тепла к блоку Liebert XDC.....	62
Рисунок 67	Расположение выбивных окон в электрическом щитке блока Liebert XDC для подключения проводов низкого напряжения.....	62
Рисунок 68	Точки подключения проводов низкого напряжения блока Liebert XDC на объекте.....	63

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1	Размеры разъемов комплектов соединительных портов Liebert XD, установленных на объекте.....	10
Таблица 2	Максимальное и минимальное количество модулей, поддерживаемых блоками Liebert XDP и Liebert XDC.....	14
Таблица 3	Расчет количества и интервалов модулей Liebert XDO (пример внизу - Liebert XDO20).....	15
Таблица 4	Определение требуемого количества модулей Liebert XDV (приведенный ниже пример - Liebert XDV10).....	17
Таблица 5	Размеры труб подачи и возврата для контура хладагента.....	23
Таблица 6	Байпасные регуляторы протока для систем на базе блока Liebert XDC или XDP.....	24
Таблица 7	Заправка хладагентом R134a системы из блока Liebert XDP / XDC с любой моделью Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF.....	26
Таблица 8	Заправка системы хладагентом для магистралей подачи и обратки.....	26
Таблица 9	Заправка хладагента R134a для соединительных линий из жестких труб к и от любой модели Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF.....	26
Таблица 10	Заправка хладагента R134a для соединительных линий из гибких труб к и от любой модели Liebert XDO / XDH / XDV / XDCF.....	27
Таблица 11	Расчет заправки хладагента – пример.....	28
Таблица 12	Карта для расчета заправки хладагента.....	28
Таблица 13	Заправка хладагентом внутреннего блока - R-407с.....	28
Таблица 14	Заправка наружного конденсатора - R-407с.....	29
Таблица 15	Системы с воздушным охлаждением - заправка хладагента R-407с для жидкостной линии на 100 футов (30м) медных труб типа "L".....	29
Таблица 16	Внутренний блок с водяным/гликольным охлаждением - заправка хладагентом R-407с.....	29
Таблица 17	Сборки гибких труб Liebert XD, подача и обратка.....	46
Таблица 18	Обозначение готовых трубопроводов с двумя портами.....	47
Таблица 19	Обозначение готовых трубопроводов с четырьмя портами.....	48
Таблица 20	Обозначение готовых трубопроводов с пятью портами.....	49
Таблица 21	Обозначение готовых трубопроводов с десятью портами.....	50
Таблица 22	Размеры блока Liebert XDP.....	51
Таблица 23	Соединительные размеры выходных труб блока, дюймы, OD медь.....	52
Таблица 24	Размеры и вес блока Liebert XDC.....	55
Таблица 25	Соединительные размеры труб блока Liebert XDC.....	56
Таблица 26	Соединительные размеры водяных/гликольных труб блока Liebert XDC.....	57
Таблица 27	Технические характеристики блока Liebert XDC160.....	64
Таблица 28	Технические характеристики подставок - блок Liebert XDC с водяным охлаждением.....	65
Таблица 29	Технические характеристики подставок - блок Liebert XDC с 40% раствором пропилен гликоля.....	65
Таблица 30	Технические характеристики подставок - блок Liebert XDC с 40% раствором этилен гликоля.....	66
Таблица 31	Технические характеристики блока Liebert XDP160.....	67
Таблица 32	Технические характеристики модуля Liebert XDO16.....	68
Таблица 33	Технические характеристики модуля Liebert XDO20.....	69
Таблица 34	Размеры модуля Liebert XDO20 – для внутреннего рынка и на экспорт.....	70
Таблица 35	Размеры модуля Liebert XDO16 – для внутреннего рынка и на экспорт.....	70
Таблица 36	Технические характеристики модуля Liebert XDV8.....	71
Таблица 37	Технические характеристики модуля Liebert XDV10.....	72
Таблица 38	Размеры модуля Liebert XDV8 – для внутреннего рынка и на экспорт.....	73
Таблица 39	Размеры модуля Liebert XDV10 – для внутреннего рынка и на экспорт.....	73
Таблица 40	Технические характеристики модуля Liebert XDCF.....	73
Таблица 41	Технические характеристики модуля Liebert XDH.....	74

1.0 Описание системы

Семейство блоков охлаждения Liebert XD™ предоставляет эффективное, практичное охлаждение для оборудования с высоким тепловыделением. Системы Liebert XD разработаны для охлаждения компьютерных стоек и горячих зон в центрах обработки данных или в машинных залах, не занимая при этом много дорогостоящих площадей под компоненты системы охлаждения.

Семейство Liebert XD включает:

- **Liebert XDC** – чиллер Liebert XD; охлаждает и перекачивает хладагент к модулям охлаждения
- **Liebert XDP** – насосный блок Liebert XD, перекачивает хладагент к модулям охлаждения
- **Liebert XDA** – монтируется на задней стенке шкафа с оборудованием
- **Liebert XDCF** – монтируется на задней стенке шкафа Egenera BladeFrame EX
- **Liebert XDH** – горизонтальный рядный охладитель Liebert XD; интегрируется в схему помещения с горячими-холодными коридорами
- **Liebert XDO** – блок Liebert XD с верхней установкой, подвешиваемый к потолочной конструкции
- **Liebert XDV** – вертикальный блок Liebert XD, монтируемый сверху шкафа с оборудованием или подвешиваемый к потолочной конструкции

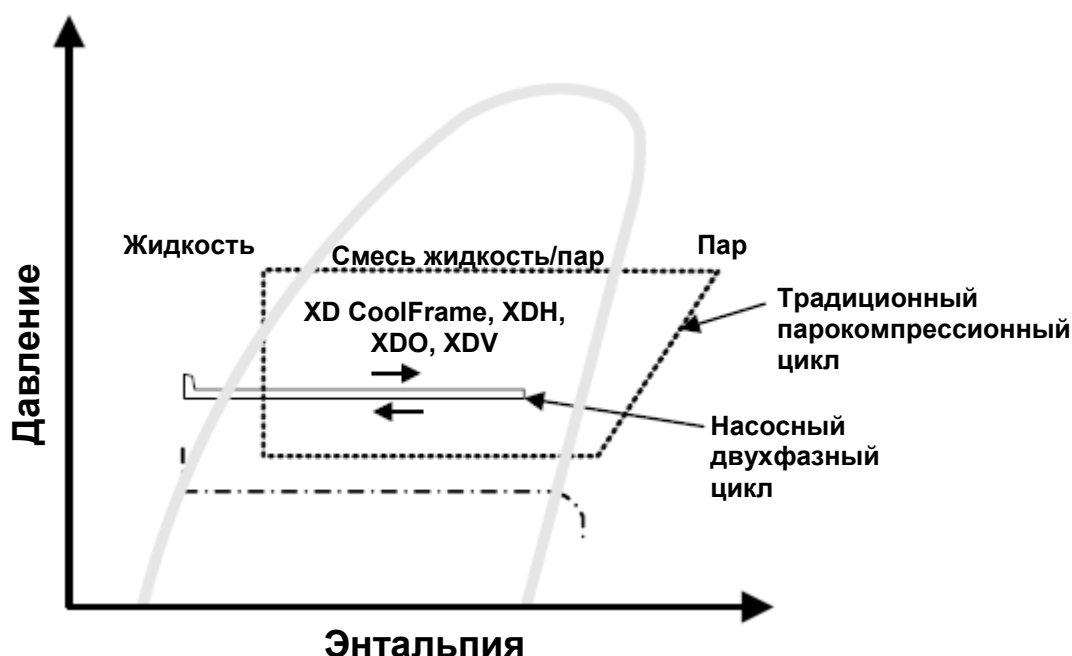
Системы, состоящие из модулей Liebert XDO и Liebert XDV, могут отвести более чем 20кВт (5,7тон) тепловыделений на шкаф. Набор из модулей Liebert XDCF также может отвести 20кВт (5,7тон) тепловыделений от шкафа Egenera BladeFrame EX. Система с модулями Liebert XDH может отвести более чем 30кВт (8,5тон) тепловыделений на стойку.

Минимальную рекомендованную нагрузку блоков Liebert XDP и Liebert XDC смотрите в **п.1.8.1 - Минимальная нагрузка блока Liebert XDP**; **п.1.9.1 - Минимальная нагрузка блока Liebert XDC**; и **Таблице 27 и 31**.

Система Liebert XD работает с высокой степенью эффективности. Модули охлаждения, размещенные с правильными интервалами, и технология фазового перехода текучей среды в системе Liebert XD соединены, чтобы снизить энергопотребление системы Liebert XD по крайней мере на 27% по сравнению с традиционными системами охлаждения.

Семейство Liebert XD поддерживает такую эффективность использования энергии путем использования свойства жидкости (перекачиваемого хладагента) поглощать тепло при фазовом переходе. Жидкий хладагент, нагнетаемый насосом, превращается в газ внутри теплообменников модулей охлаждения (либо Liebert XDCF, Liebert XDH, Liebert XDO, либо Liebert XDV), а затем возвращается или в блок Liebert XDP, или в Liebert XDC, где он вновь конденсируется в жидкость. Таким образом исключается компрессионный цикл, требуемый в традиционных системах. А если бы произошла утечка, то благоприятный к окружающей среде хладагент испарился бы в виде газа, не причинив никакого вреда ответственному оборудованию (см. **Рисунок 1**). Так как в цикле охлаждения не используется компрессор, то нет необходимости и в масле.

Рисунок 1 Диаграмма зависимости энтальпии от давления хладагента



1.1 Требования Европейского Союза по фторсодержащим газам, создающим парниковый эффект

Стационарное оборудование систем кондиционирования воздуха, холодоснабжения, тепловых насосов и стационарные противопожарные системы на рынке Европейского Сообщества, работающее с фторсодержащими газами, создающими парниковый эффект (F-газы), такими как R407C, R134a, R410A, должно соответствовать Регламенту по F-газам (ЕС) № 842/2006 (F-газы). Этот регламент запрещает, среди других действий, выпускать фторсодержащие газы, создающие парниковый эффект, в атмосферу.

Регламент по F-газам также требует от персонала использовать все меры, которые осуществимы технически и не сопряжены с несоразмерными затратами на предотвращение утечки этих газов, регулярно проверять оборудование на утечки и утилизировать F-газ во время сервисного технического обслуживания, а также перед разборкой и снятием оборудования.

Обращайтесь к тексту этого регламента за дополнительной информацией.

1.2 Система с прямой и непрямой конфигурацией

Системы Liebert XD доступны в **Прямой** и **Непрямой** конфигурациях – отличающихся по существу только методом отвода тепла (см. **Рисунки 2 и 3**). В непрямой системе для управления и циркуляции хладагента используется насосный блок, подключенный к системе охлажденной воды здания. В прямой системе функции перекачивания хладагента заложены в чиллере, который должен подключаться к отдельной системе отвода тепла.

Рисунок 2 Конфигурация системы прямого действия – схема гидравлического контура

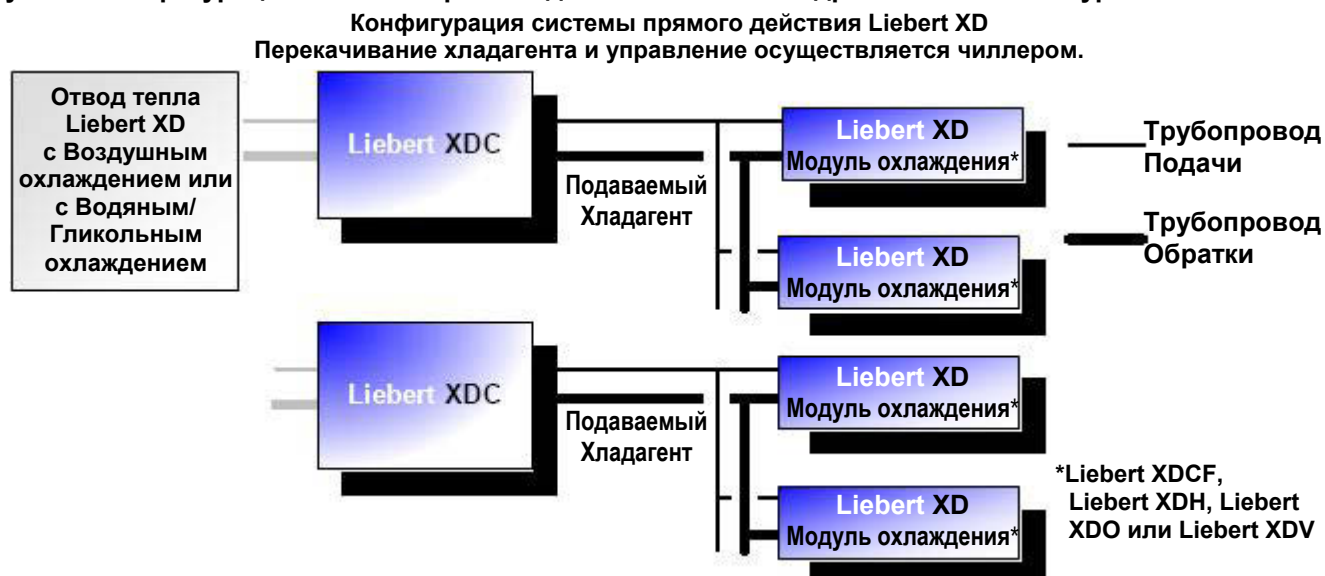
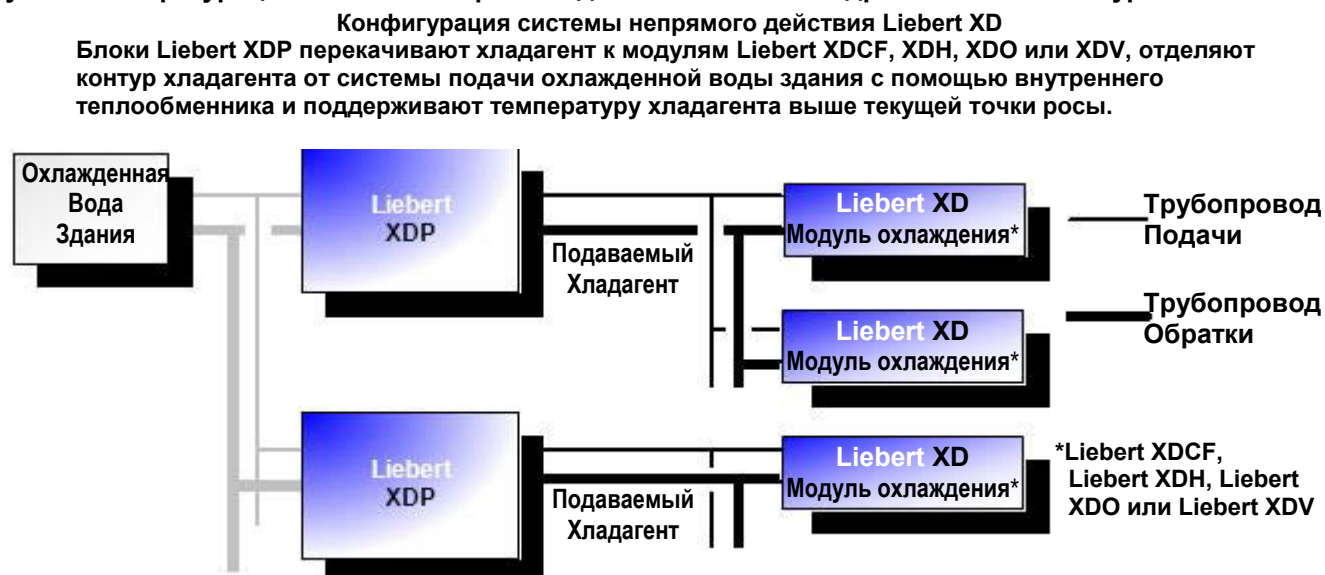


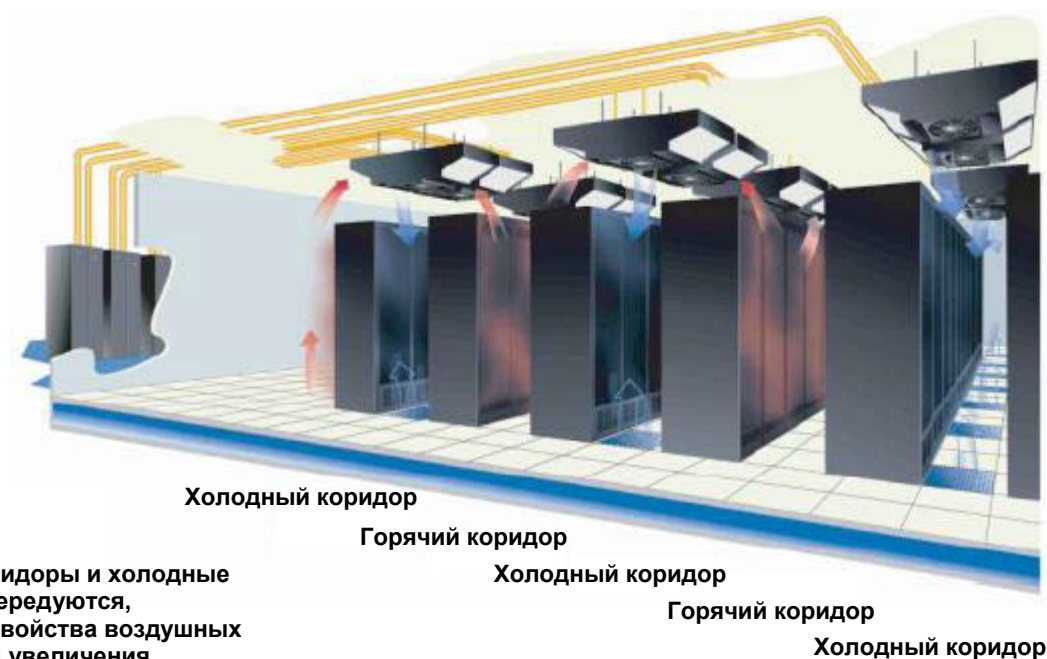
Рисунок 3 Конфигурация системы непрямого действия – схема гидравлического контура



1.3 Liebert XDO - подвесной модуль охлаждения

Устанавливаемый под потолком модуль охлаждения Liebert XDO забирает горячий воздух, поднимающийся из стоек с высокой плотностью оборудования, пропускает его через свои теплообменники и подает охлажденный воздух вниз в холодный коридор. Этот блок доступен в конфигурации с опциональными гибкими металлическими трубами с муфтами быстрого соединения на каждом конце для легкого подключения к трубопроводам распределения хладагента.

Рисунок 4 Подвесные модули Liebert XDO в компоновке с холодным-горячим коридорами



1.4 Liebert XDV - вертикальный, устанавливаемый над стойкой, модуль охлаждения

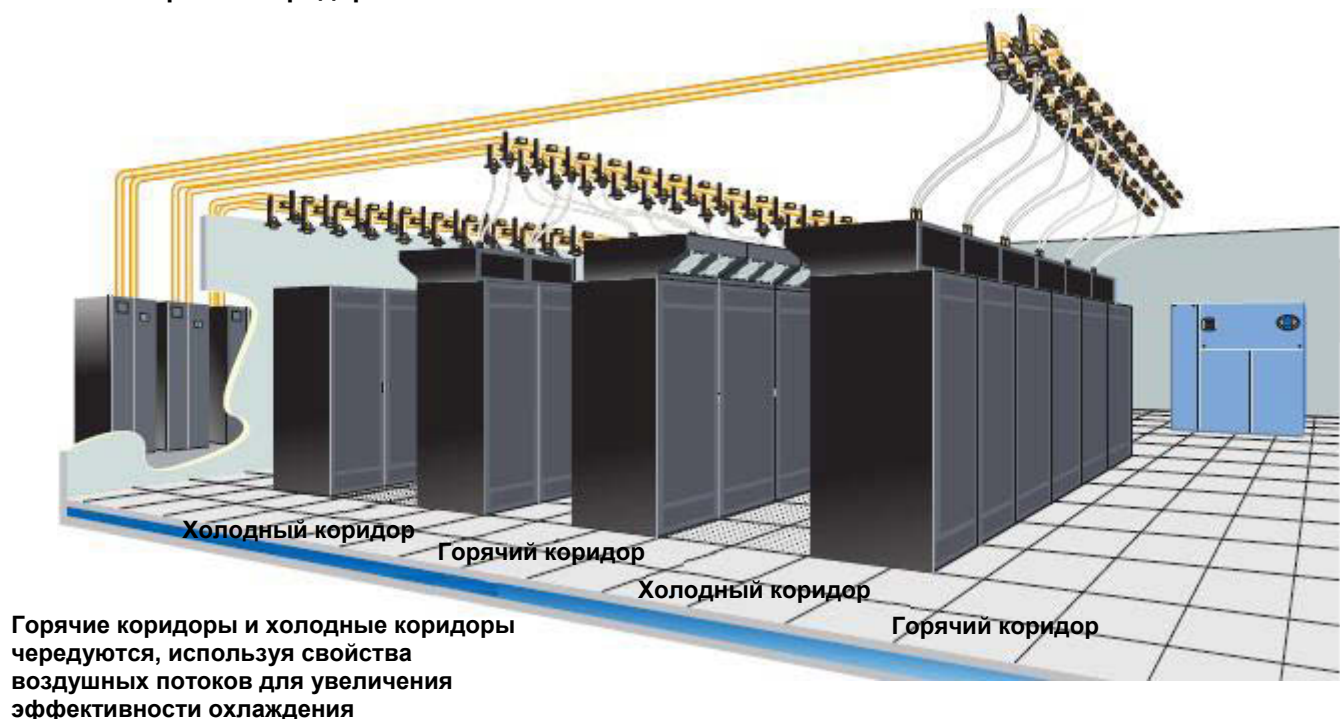
Модуль Liebert XDV устанавливается сверху или над стойкой с оборудованием. Он доступен в конфигурации с опциональными гибкими металлическими трубами с автоматическим закрытием и с муфтами быстрого соединения на концах для легкого подключения к трубопроводам распределения хладагента. Модуль Liebert XDV может устанавливаться любым из двух способов:

- Модуль Liebert XDV забирает горячий воздух непосредственно из стойки с оборудованием, охлаждает его и подаёт вниз в холодный коридор.
ИЛИ
- Модуль Liebert XDV забирает горячий воздух из помещения, охлаждает его и подаёт холодный воздух вниз в холодный коридор.

Рисунок 5 Модули Liebert XDV с жесткими трубами с верхней установкой и в компоновке с холодным-горячим коридорами



Рисунок 6 Модули Liebert XDV с гибкими трубами с верхней установкой и в компоновке с холодным-горячим коридорами



1.5 Liebert XDH - горизонтальный модуль охлаждения

Модуль охлаждения Liebert XDH предназначен для установки в ряду серверных шкафов в конфигурации с горячим – холодным коридорами. У модуля Liebert XDH имеется два хладагентных контура и он соответствует половине ширины стойки. Предполагается использовать модуль Liebert XDH с системой охлаждения Liebert XD с насосной подачей хладагента, которая запитывается либо блоком Liebert XDP, либо Liebert XDC.

Модуль Liebert XDH доступен в конфигурации с опциональными гибкими металлическими трубами с муфтами быстрого соединения на каждом конце для легкого подключения к трубопроводам распределения хладагента.

Рисунок 7 Горизонтальный модуль охлаждения Liebert XDH в компоновке с холодным-горячим коридорами



1.6 Liebert XDCF

Liebert XDCF - это автономный модуль, предназначенный для охлаждения стоек Egenera BladeFrame EX и оборудования без выброса тепла в помещение. С задней стороны стойки BladeFrame можно установить два модуля Liebert XDCF (верхний и нижний). Модули CF состоят из каркаса из листового металла, теплообменника и фильтра-осушителя. У него нет движущихся частей и ему не требуется электропитание.

Этот модуль доступен в конфигурации с опциональными гибкими металлическими трубами с муфтами быстрого соединения на каждом конце для легкого подключения к трубопроводам распределения хладагента.

Рисунок 8 Блоки Liebert XDCF на стойках BladeFrame EX



1.7 Liebert XDA - блок усиления вентиляции

Liebert XDA - это вентиляторный блок, который продувает воздух через стойки с высокой плотностью оборудования, удаляя горячие точки из объема стоек. С задней стороны большинства стоек можно установить один или два таких блока.

Рисунок 9 Liebert XDA - блок усиления вентиляции - на стойке Liebert Foundation



1.8 Liebert XDP - насосный блок

В блоке Liebert XDP контур перекачиваемого насосом хладагента отделен от контура охлажденной воды здания. Насосный блок Liebert XDP обеспечивают подачу хладагента к модулям Liebert XDCF, Liebert XDH, Liebert XDO или Liebert XDV, при этом предотвращая конденсацию влаги за счёт поддержания температуры хладагента выше точки росы. Блок Liebert XDP использует два комплекта (для резервирования) выносных датчиков для определения температуры и влажности воздуха и постоянно корректирует температуру подаваемого хладагента для компенсации изменяющихся условий.

1.8.1 Минимальная нагрузка блока Liebert XDP

Минимальная рекомендуемая рабочая нагрузка блока Liebert XDP составляет 20% от номинальной мощности системы. Например, минимальная нагрузка системы Liebert XDP160 60Гц будет 32кВт. Нагрузка ниже этого значения может неблагоприятно сказаться на работе системы. Обращайтесь на завод за консультацией при нагрузках ниже этой рекомендации.

Рисунок 10 Насосный блок Liebert XDP



1.9 Liebert XDC – чиллер, блок охлаждения хладагента

Блок Liebert XDC представляет собой чиллер внутренней установки, который напрямую подключен к модулям охлаждения Liebert XD и обеспечивает циркуляцию хладагента и управление. Liebert XDC поддерживает температуру хладагента выше точки росы и исключает необходимость установки отдельного насосного блока в системе с прямой конфигурацией. Блок Liebert XDC использует два комплекта (для резервирования) выносных датчиков для определения температуры и влажности воздуха и постоянно корректирует температуру подаваемого хладагента для компенсации изменяющихся условий.

1.9.1 Минимальная нагрузка блока Liebert XDC

Минимальная рекомендуемая рабочая нагрузка блока Liebert XDC составляет 40% от номинальной мощности системы. Например, минимальная нагрузка системы Liebert XDC160 60Гц будет 64кВт. Нагрузка ниже этого значения может неблагоприятно сказаться на работе системы. Обращайтесь на завод за консультацией при нагрузках ниже этой рекомендации.

Рисунок 11 Чиллер Liebert XDC



1.10 Система трубопроводов Liebert XD

Система трубопроводов Liebert XD представляет собой готовую распределительную систему труб, которая изготовлена в расчете на рост системы. Модули охлаждения Liebert XD добавляются по мере необходимости и они быстро включаются в работу благодаря гибким соединительным трубам с резьбовыми муфтами. Эта уникальная система даёт возможность увеличить мощность охлаждения в помещении до более чем 30кВт на стойку без дополнительного монтажа магистральных труб с отсечением системы. Гибкие соединительные трубы позволяют также изменять положение модулей охлаждения, не прерывая работы системы.

1.10.1 Прокладка трубопроводов Liebert XD в полевых условиях

Комплект гибких труб

Имеются следующие комплекты гибких труб - длиной 4, 6, 8 и 10 футов (1,2; 1,8; 2,4 и 3 метра). Подключение к блоку может быть прямым или под 90° с помощью муфт быстрого подключения или съемных соединений. Подключение к изготовленным заранее соединительным сборкам осуществляется с помощью резьбовых соединений. Информацию по приобретению правильного комплекта для вашей установки смотрите в документе DPN000780_Ред.1, который можно получить позвонив 1-800-LIEBERT, а также у местного представителя компаний Emerson Network Power.

Заранее изготовленные коллекторы

Имеется несколько версий комплектов труб для установки в полевых условиях:

- длиной 10 футов (3,05 м) с пятью или десятью портами
- длиной 8 футов (2,44 м) с двумя или четырьмя портами

Каждая версия доступна в двух вариантах размеров труб:

- Труба подачи: 1-1/8"; труба обратки: 2-1/8"
- Труба подачи: 1-3/8"; труба обратки: 2-5/8"

В состав каждого комплекта входят трубы подачи и трубы обратки. У каждого порта имеется резьбовое соединение с автоматическим перекрытием при рассоединении. Кроме того, каждый порт также имеет шаровой вентиль для ручного закрытия. За дополнительной информацией обращайтесь к разделу 4.9 - **Размеры и характеристики системы трубопроводов Liebert XD**.

Комплект соединительного порта Liebert XD

Соединительные порты в Комплектах гибких труб Liebert XD доступны как Комплект соединительных портов Liebert XD. У каждого порта имеется резьбовое соединение с автоматическим перекрытием при рассоединении. Кроме того, каждый порт также имеет шаровой вентиль для ручного закрытия. Каждый комплект содержит один порт подачи и один порт обратки. Имеются два типоразмера этих комплектов:

- Труба подачи: 1-1/8"; труба обратки: 2-1/8"
- Труба подачи: 1-3/8"; труба обратки: 2-5/8"

Рисунок 12 Комплект соединительного порта Liebert XD



Таблица 1 Размеры разъемов комплектов соединительных портов Liebert XD, установленных на объекте

Сборка, Артикул	Диаметр коллектора подачи	Диаметр коллектора обратки
183169G3	1-1/8"	2-1/8"
183169G4	1-3/8"	2-5/8"

2.0 Запуск нового проекта по охлаждению оборудования

2.1 Определение потребностей по охлаждению оборудования

1. Достаточно ли места для установки системы Liebert XD? _____
2. Используется ли метод горячих/холодных коридоров в планировке этого помещения или можно ли его применить для проекта этого помещения? _____
3. Требуется ли резервное охлаждающее оборудование? _____
4. Проводилась ли оценка доступа ко всем компонентам (возможные проблемы взаимного расположения)? _____
5. Какой рост тепловой нагрузки ожидается в течение ближайших нескольких лет? _____
6. Как будут заполняться стойки с оборудованием (плотность тепловыделений)? _____
7. Какие требования по системе мониторинга желаемы или необходимы? _____
8. Кто будет вовлечён в этот проект (заинтересованные стороны)? _____
9. Имеются ли в машинном зале уже установленные системы охлаждения для контроля уровня влажности и фильтрации воздуха? _____
10. Достаточно ли теплоизоляция? _____
11. Имеется ли система охлаждённой воды? _____
 - a. Какова мощность системы? _____
 - b. Какая температура подачи охлаждённой воды системы? _____
 - c. Меняется ли температура подачи охлаждённой воды в течение года или эта температура постоянна? _____
12. Какая мощность электропитания имеется для охлаждающего оборудования? _____
13. Какое максимальное расстояние между блоком Liebert XDP/XDC и самым дальним модулем охлаждения Liebert XD в предполагаемой компоновке? _____
14. Если используется блок Liebert XDC с воздушным охлаждением – имеется ли место для выносного конденсатора? _____

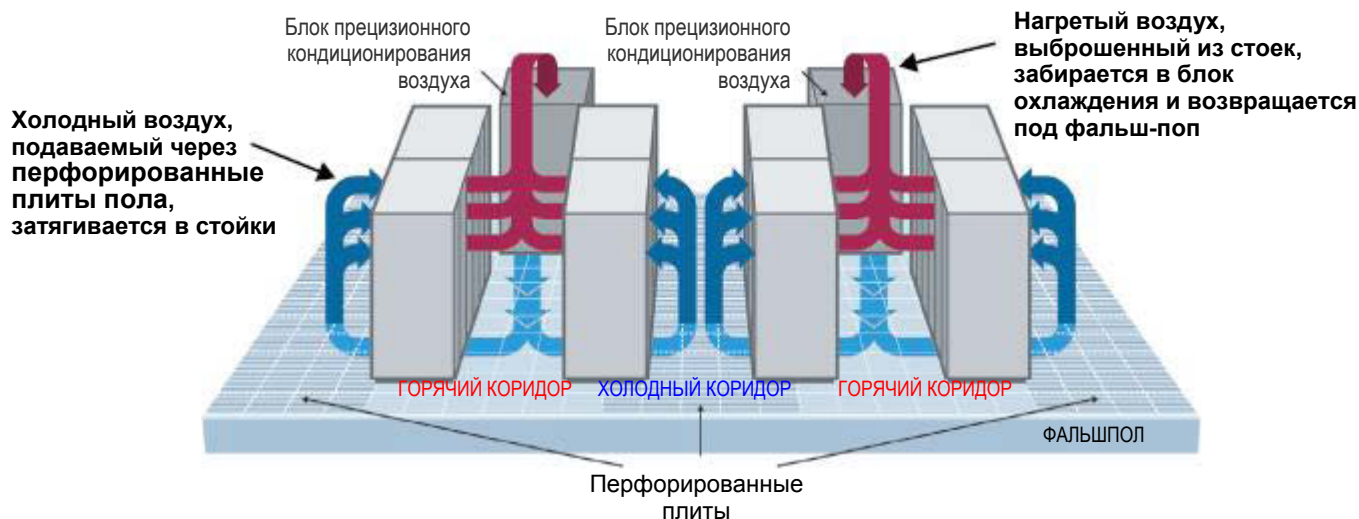
2.2 Внедрение схемы с чередованием горячих и холодных коридоров

Передовой практикой является использование рядов стоек с оборудованием в расстановке с чередованием холодных и горячих коридоров. Это лучше всего достигается, когда арендуемая площадь под размещение серверов планируется заранее и гораздо труднее достичь этого, когда машинный зал уже наполнен функционирующим оборудованием.

В холодном коридоре стойки с оборудованием установлены лицом к лицу так, чтобы холодный воздух, поступающий через перфорированные плиты пола, проникал к лицевой части компьютерного оборудования и потом выбрасывался с обратной стороны стоек в соседние горячие коридоры.

Горячие коридоры являются горячими в прямом смысле слова, так как основная идея размещения с чередованием холодных и горячих коридоров состоит в том, чтобы отделить источник холодного воздуха от выброса горячего воздуха, который возвращается в блок охлаждения машинного зала. По этой причине в горячих коридорах не должны устанавливаться перфорированные плиты, так как это привело бы к смешению горячего и холодного воздуха и таким образом снизит температуру воздуха, возвращающегося в блок охлаждения, что уменьшит полезную мощность системы охлаждения.

Рисунок 13 Компонировка с холодным-горячим коридорами и с охлаждением из-под фальшпола



3.0 Разработка решения Liebert XD

Системы Liebert XD предназначены для использования совместно с оборудованием прецизионного кондиционирования, таким как Liebert HPM. Блоки прецизионного кондиционирования требуются для обеспечения контроля влажности в помещении и фильтрации воздуха.

Системы Liebert XD предоставляют рациональный, высокоэффективный отвод тепла (только ощутимое охлаждение) и не обеспечивают осушение. Система управления Liebert XD поддерживает температуру хладагента выше точки росы в помещении, чтобы предотвратить образование конденсата. Так как мощность системы ограничена точкой росы в помещении, то должны обеспечиваться достаточное осушение и соответствующая влагоизоляция, чтобы поддерживать точку росы на или ниже уровня, необходимого для достижения требуемой мощности.

Система Liebert XD оптимизирована для компоновки оборудования с чередованием горячих и холодных коридоров, наиболее рекомендуемой схемой при работе с чрезвычайно высокими тепловыми нагрузками.

Обращайтесь к технической документации на блоки HPM за дополнительными указаниями по установке и применению, которые распространяются на все критические с точки зрения пространства применения систем охлаждения.

3.1 Определение требований по охлаждению и выбор системы Liebert XD

1. Вычислите общую потребность в охлаждении
2. Определите расположение блоков Liebert XD
3. Определите требуемые размеры труб
4. Рассчитайте объем хладагента систем Liebert XD
5. Проработайте остальные детали проекта, включая электрические схемы, монтажные схемы, схемы трубопроводов и т.д.

3.2 Вычисление тепловой нагрузки, с которой должна справляться система Liebert XD

При разработке проекта охлаждения с использованием системы Liebert XD, первоначальные шаги подобны тем, которые требуются для охлаждения обычного ответственного участка. Необходимо вычислить полную тепловую нагрузку, включая требования по ощутимому и скрытому охлаждению. Полученное значение следует увеличить, добавив резервную мощность, необходимую на случай непредвиденных ситуаций, когда температуры в помещении должна быть понижена или неожиданного увеличения тепловой нагрузки.



ПРИМЕЧАНИЕ

Резервная мощность отличается от избыточной тем, что избыточная мощность может быть или может не быть доступна одновременно с нормальной рабочей мощностью. Резервная же мощность всегда доступна одновременно с нормальной рабочей мощностью.

Следующим шагом следует определить, какую долю требуемой мощности охлаждения должны предоставить блоки охлаждения Liebert HPM. Если сооружение новое, то обычно до 150Вт/кв.фут (1500Вт/м²) холодопроизводительности может быть получено от блоков прецизионного кондиционирования воздуха Liebert, подающих воздух через фальшпол. На существующих объектах, такие факторы, как высота фальшпола, препятствия внутри фальшпола и прочие ограничения могут снизить мощность до 50 Вт/кв.фут (500Вт/м²).

Так как общая требуемая ощутимая холодопроизводительность известна, то вычтите из нее часть ощутимой холодопроизводительности, обеспечиваемой блоками Liebert HPM. Это даст холодопроизводительность, которую должна обеспечить система Liebert XD.

3.3 Выбор модулей охлаждения Liebert XD

Следующим шагом необходимо выбрать модули охлаждения Liebert XD, которые предполагается использовать в проекте. Модули Liebert XD, которые используют перекачиваемый насосами хладагент, могут подсоединяться к одному и тому же магистральному контуру с блоком Liebert XDP/Liebert XDC. Этими модулями могут быть Liebert XDCF, Liebert XDH, Liebert XDO и Liebert XDV.

Обычно, модуль Liebert XDO выбирается для использования на новых объектах или при реконструкции, где блок может быть установлен на потолке или подвешен над головой.

Модули Liebert XDV разработаны так, чтобы позволить их монтаж прямо наверху стоек с оборудованием для упрощения установки системы на уже существующих объектах. Модули Liebert XDV также можно подвесить над головой, используя подходящие методы монтажа.

Liebert XDCF - это автономный модуль, предназначенный для охлаждения стоек Egenera BladeFrame EX и оборудования без выброса тепла в помещение. С задней стороны стойки BladeFrame можно установить два модуля Liebert XDCF.

Модуль Liebert XDH устанавливается среди стоек с оборудованием и особенно подходит для новых объектов.

3.4 Требования по расходу воздуха в решениях Liebert XD

Производители компьютерной техники обычно определяют разность температур на входе и выходе (ΔT) равную 18-27°F (10-15°C) для воздуха, проходящего через стойку. Тепло, генерируемое электронным оборудованием, в сочетании с компактностью стоек с оборудованием означают, что для выполнения этой спецификации охлаждения требуется большой расхода воздуха через стойки.

Система Liebert XD может обеспечить подачу охлажденного воздуха, чтобы удовлетворить эту потребность в охлаждении, но объем воздуха, проходящего через стойку, должен быть достаточным для отвода тепла из стойки. Блоки Liebert XDA могут усилить вентиляцию стоек до уровня, необходимого для защиты ответственного оборудования. Блоки Liebert XDA особенно подходят для компоновки оборудования с чередованием горячих и холодных коридоров.

3.5 Конфигурирование системы Liebert XD

3.5.1 Число модулей, поддерживаемых блоком Liebert XDP либо Liebert XDC

Цифры, обозначающие размер модели блока Liebert XD, могут использоваться для конфигурации системы охлаждения. Например, Liebert XDO20 имеет размер модели – 20, а блок Liebert XDP160 будет приспособлять модули охлаждения к совокупному размеру модели – 160.

Подобным образом может быть рассчитано минимальное число модулей, подключенных к блокам Liebert XDP или Liebert XDC, используя цифру размера модели для блоков Liebert XDP или Liebert XDC, а также модулей охлаждения. См. **Таблицу 2**.

Таблица 2 Максимальное и минимальное количество модулей, поддерживаемых блоками Liebert XDP и Liebert XDC

Тип модуля охлаждения	Liebert XDC		Liebert XDP	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
Liebert XDCF	16	6	16	4
Liebert XDH20	8	4	8	2
Liebert XDH32	5	2	5	1
Liebert XDO16	10	4	10	2
Liebert XDO20	8	4	8	2
Liebert XDV8	20	8	20	4
Liebert XDV10	16	7	16	4

Различные типы модулей охлаждения Liebert XD могут подключаться к одним и тем же блокам Liebert XDP или Liebert XDC пока сумма их мощности охлаждения не превысит поддерживаемую цифру размера модели блока Liebert XDP или Liebert XDC.



ПРИМЕЧАНИЕ

Подключение одних только модулей Liebert XDCF к системе Liebert XD не рекомендуется, так как тепловая нагрузка модуля Liebert XDCF зависит от расхода воздуха через сервер и нагрузки сервера. Проконсультируйтесь с заводом, чтобы определить достаточно ли тепловая нагрузка от сервера для эффективной работы системы Liebert XD.

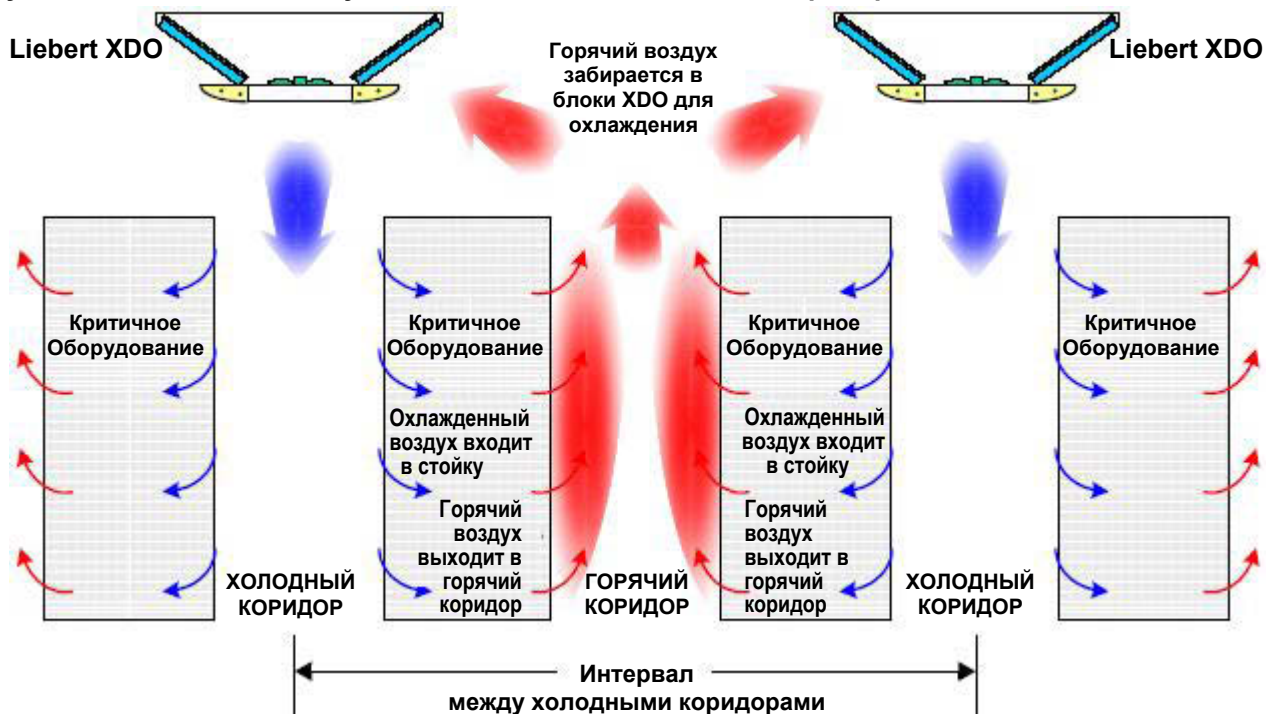
3.6 Размещение модулей Liebert XDO

3.6.1 Определение интервалов между модулями Liebert XDO в коридоре

Для оптимального охлаждения модули Liebert XDO должны размещаться рядами непосредственно над холодными коридорами. Каждый модуль Liebert XDO обслуживает площадь, ширина которой равна ширине холодного коридора, обычно от 12 до 16 футов (от 3,7 до 4,9м). Длина обслуживаемой площади включает расстояние между соседними модулями Liebert XDO в ряду. В зависимости от требуемой мощности охлаждения, интервалы между модулями Liebert XDO в ряду могут изменяться от нуля до 6 футов (1,8м). Если интервал между блоками окажется больше 6 футов (1,8м), то это может негативно повлиять на полную производительность системы, и могут появиться неохлаждённые зоны.

Emerson рекомендует устанавливать по одному модулю Liebert XDO в конце каждого охлаждаемого коридора, а оставшиеся разместить между этими крайними модулями, образуя пары, как показано на **Рисунке 15**. Такая компоновка не даст горячему воздуху поступать с боков крайних в ряду стоек.

Рисунок 14 Размещение модулей Liebert XDO над холодным коридором



Таблицу 3 можно использовать для определения правильного количества и интервалов между модулями Liebert XDO.

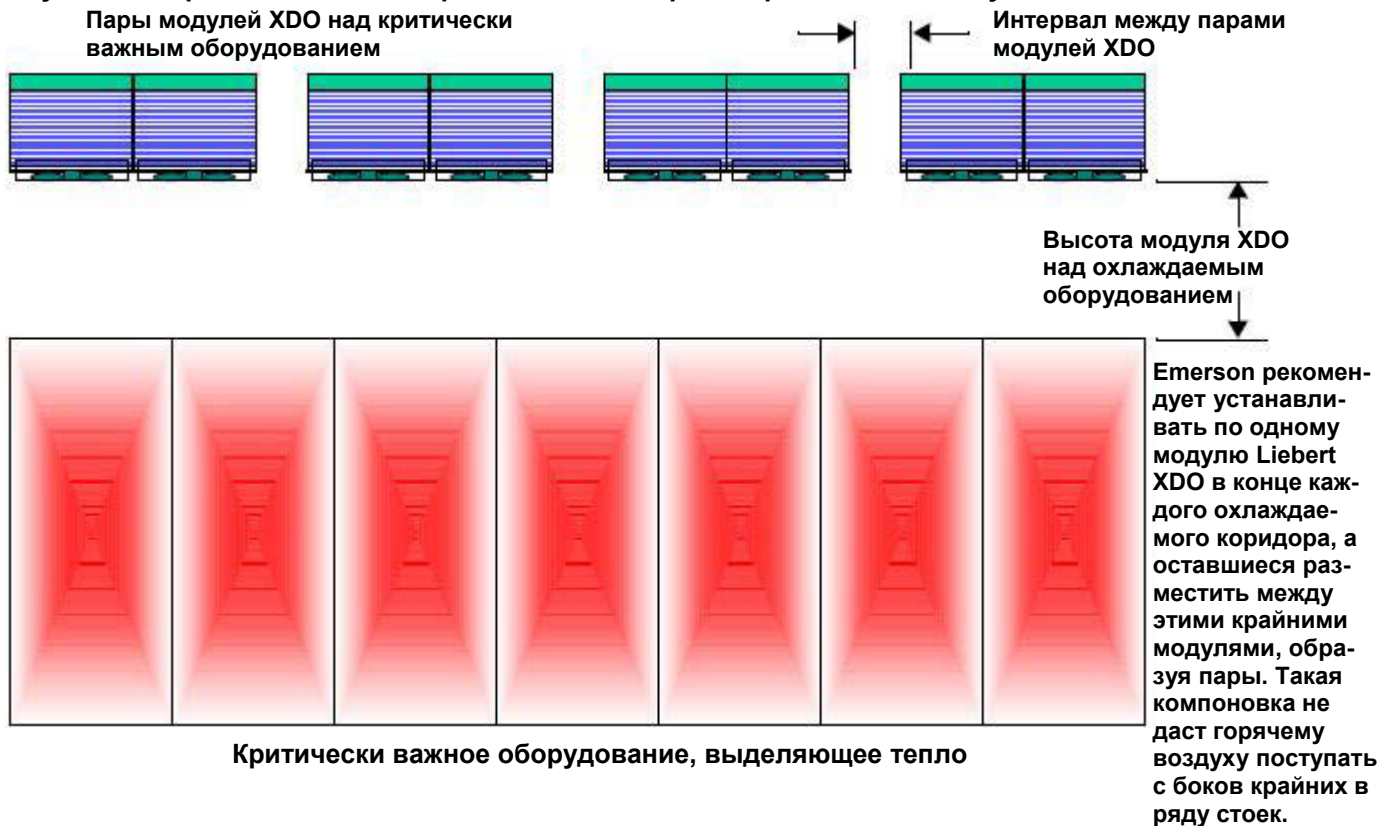
Таблица 3 Расчет количества и интервалов модулей Liebert XDO (пример внизу - Liebert XDO20)

Входная информация	Шаг	Результат
Общая тепловая нагрузка в помещении, кВт	A	
Необходимая резервная мощность (рекомендуется от 10% до 25% от A)	B	
	C	Требуемая мощность охлаждения, кВт = A + B
Существующая / планируемая ощутимая холодопроизводительность блоков Liebert HPM, кВт	D	
	E	Требуемая мощность охлаждения системы Liebert XD, кВт = C - D
	F	Количество необходимых модулей Liebert XDO20: = E / 20, округлить до целого (60Гц) = E / 16, округлить до целого (50Гц)
	G	Количество требуемых модулей Liebert XDP / Liebert XDC = F / 8, округлить до целого (60Гц и 50Гц)
Площадь помещения, квадратные футы	H	
	I	Площадь обслуживаемая каждым модулем Liebert XDO20 = H / F
Интервал между холодными коридорами, от центра до центра, обычно 12-16 футов (от 3,7 до 4,9м)	J	
	K	Интервал между соседними модулями Liebert XDO = (I / J) - 2
	L	Требуемая плотность охлаждения системы Liebert XD = E x 1000 / H. Если результат меньше 640 - хорошо; в противном случае потребуется дополнительное охлаждение блоков Liebert HPM

3.6.2 Определение вертикального размещения Liebert XDO над холодным коридором

В конфигурации с максимальной плотностью Emerson рекомендует размещать модули Liebert XDO на высоте 18-24 дюйма (457-609мм) над стойками с оборудованием. В некоторых случаях, когда требуемая плотность меньше, интервалы между соседними в ряду модулями Liebert XDO будут увеличены. Чтобы обеспечить покрытие более широких интервалов между модулями Liebert XDO, расстояние по вертикали между стойками и модулями необходимо увеличивать. Однако, рекомендуемая максимальная высота модулей Liebert XDO над стойками составляет 30 дюймов (762мм). См. **Рисунок 15**.

Рисунок 15 Горизонтальные и вертикальные интервалы размещения модулей Liebert XDO

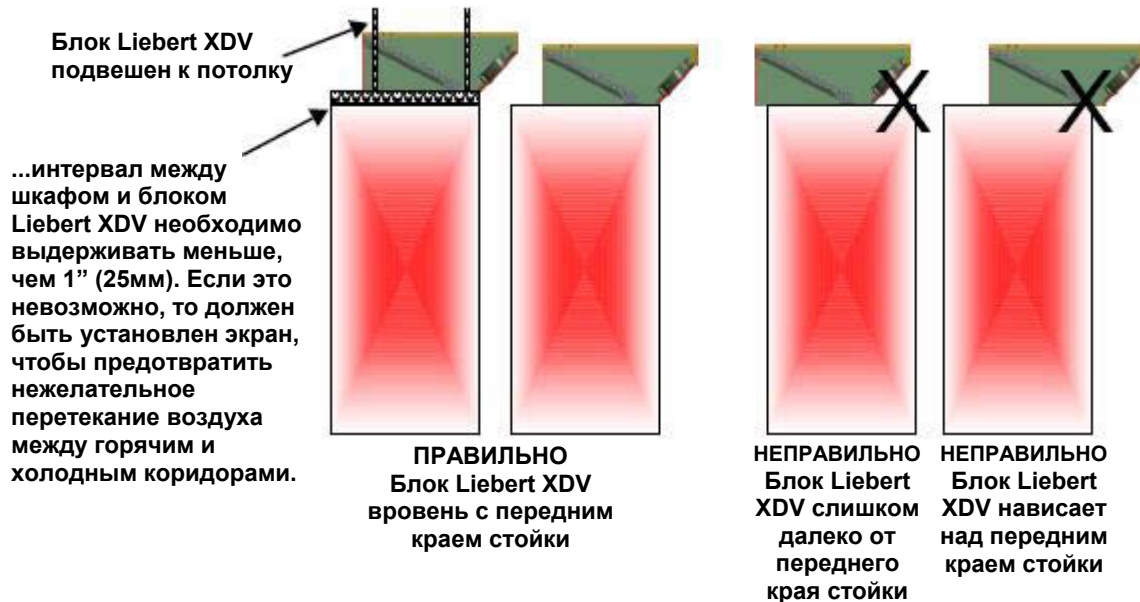


3.7 Размещение модулей Liebert XDV

Блок Liebert XDV должны устанавливаться сверху на шкафы, которые выделяют наибольшее количество тепла. Если тепловая нагрузка распределена по помещению равномерно, то модули Liebert XDV могут быть распределены таким же образом.

Блок Liebert XDV должен располагаться на шкафу с оборудованием так, чтобы его передний нижний край совпадал с верхним передним краем шкафа. Если блок установлен несколько глубже, то верх шкафа будет мешать подаче охлаждённого воздуха в холодный коридор. Если блок выдвинут больше вперед, то уменьшится количество горячего воздуха, забираемого в блок.

Рисунок 16 Размещение модуля Liebert XDV сверху шкафа



Оба кабеля питания блока Liebert XDV должны быть подключены к источникам электропитания. Если доступен только один источник питания, тогда к нему следует подключить только кабель питания, помеченный "SECONDARY" (ВТОРИЧНОЕ).

Трубы для блоков Liebert XDV прокладываются с подъёмом по направлению к магистральным трубопроводам подачи и обратки к и от блока Liebert XDP/XDC.

Чтобы определить правильное количество модулей Liebert XDV, можно использовать **Таблицу 4**, приведённую ниже.

Таблица 4 Определение требуемого количества модулей Liebert XDV (приведенный ниже пример - Liebert XDV10)

Входная информация	Шаг	Результат
Общая тепловая нагрузка в помещении, кВт	A	
Необходимая резервная мощность (рекомендуется 10% - 25% от A)	B	
	C	Требуемая мощность охлаждения = A + B
Существующая / планируемая ощутимая холодопроизводительность блоков Liebert HPM, кВт	D	
	E	Требуемая мощность охлаждения системы Liebert XD = C – D
	F	Количество необходимых модулей Liebert XDV10: = E / 10, округлить до целого (60Гц) = E / 8, округлить до целого (50Гц)
	G	Количество необходимых блоков Liebert XDP / XDC = F / 16, округлить до целого (60Гц и 50Гц)
Площадь помещения, квадратные футы	H	
	I	Площадь, обслуживаемая каждым модулем XDV10 = H / F
	L	Требуемая плотность охлаждения системы Liebert XD = E x 1000 / H. Хорошо, если результат меньше 580 - для интервала в 12 футов между холодными коридорами Хорошо, если результат меньше 435 - для интервала в 16 футов между холодными коридорами В противном случае потребуется дополнительное охлаждение блоков Liebert HPM.

3.8 Размещение модулей Liebert XDCF

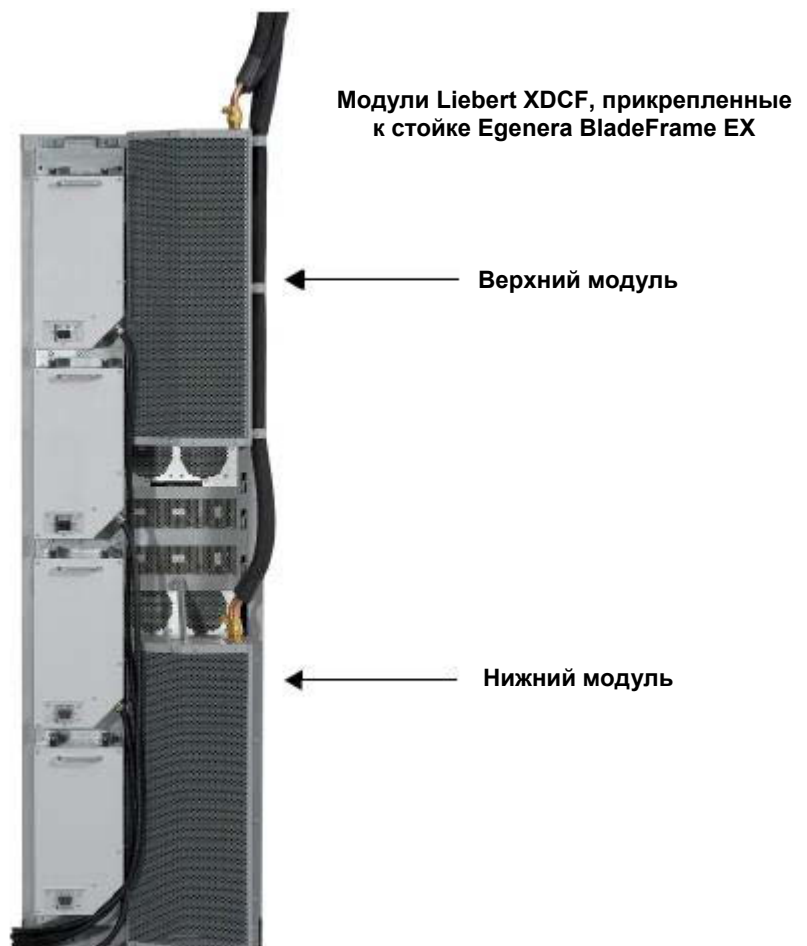
Liebert XDCF - это автономный модуль, предназначенный для охлаждения стоек Egenera BladeFrame EX с оборудованием. Модули Liebert XDCF прикрепляются сзади стойки Egenera BladeFrame EX рядом с модулями питания (см. **Рисунок 17**). Для установки модулей не требуются никакие вырезы или сверления; все необходимые монтажные отверстия, пазы и направляющие изготовлены на заводе. Для модуля Liebert XDCF электрические соединения не требуются.

Требуемое количество модулей Liebert XDCF определяется тепловой нагрузкой стойки – стойки не могут распределять охлаждение от модуля Liebert XDCF.

Стойка Egenera BladeFrame EX имеет возможности для установки двух модулей Liebert XDCF, если тепловая нагрузка требует работы двух модулей. Если будет необходим только один Liebert XDCF, Liebert рекомендует использовать нижний модуль Liebert XDCF.

Полная система состоит из модулей Liebert XDCF, трубопроводов, блоков распределения хладагента Liebert XDP или Liebert XDC и связанных с этими блоками чиллеров или драйкулеров.

Рисунок 17 Монтажное размещение блоков Liebert XDCF



3.9 Размещение модулей Liebert XDH

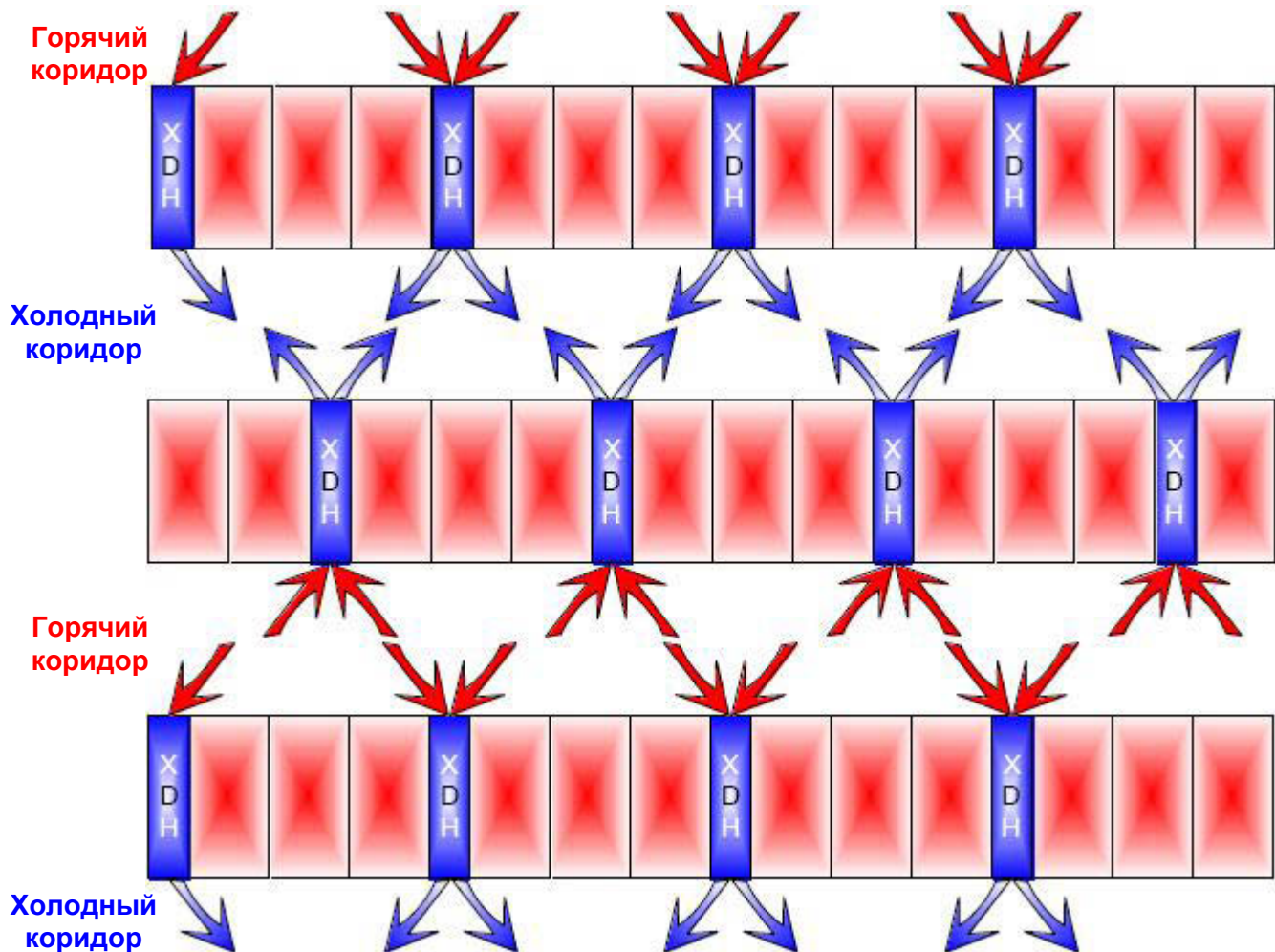
Отдельно стоящий блок охлаждения Liebert XDH лучше всего размещать среди шкафов с оборудованием в конфигурации с горячим – холодным коридорами (см. **Рисунок 18**). Модуль Liebert XDH забирает воздух из горячего коридора, охлаждает его и выбрасывает охлажденный воздух в холодный коридор, где он втягивается в шкафы с оборудованием. Постоянные интервалы позволяют оптимизировать охлаждение.

Блоки Liebert XDH должны размещаться среди шкафов, которые выделяют наибольшее количество тепла. Если тепловая нагрузка распределена по помещению равномерно, то модули Liebert XDH могут быть распределены таким же образом.

Если Liebert XDH установлен в конце ряда, Liebert рекомендует использовать однонаправленные воздухораспределители на этом модуле Liebert XDH. Однонаправленные воздухораспределители можно использовать для подачи воздуха влево или вправо, сняв их с модуля Liebert XDH, развернув на 180°, затем установив их обратно на модуль Liebert XDH.

На модулях Liebert XDH, установленных между стоек, Liebert рекомендует использовать двунаправленные воздухораспределители.

Рисунок 18 Размещение модулей Liebert XDH



3.10 Размещение блоков Liebert XDP / Liebert XDC

Блоки Liebert XDP/XDC могут устанавливаться в том же помещении, что и основное оборудование, либо в соседнем помещении. Допустимое расстояние между блоком Liebert XDP/Liebert XDC и подсоединенными к нему модулями охлаждения определяется компоновкой трубопроводов и объемом используемого хладагента. Обратитесь к разделам **3.12 - Хладагент системы Liebert XD** и **3.13 - Проектирование системы трубопроводов Liebert XD**.

Максимальная высота любых магистральных или соединительных трубопроводов не должна быть больше чем 20 футов (6м) от верха блока Liebert XDP/XDC. Модули Liebert XDV/XDO должны размещаться по возможности как можно ближе к этому уровню. Разница высот размещения в системе между самым высоким и самым низким модулями Liebert XDV или Liebert XDO не должна быть более 6 футов (2м).

3.11 Пример расширения и чередующихся соединений модулей охлаждения Liebert XD

Рисунок 19 Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 3кВт, вид сверху

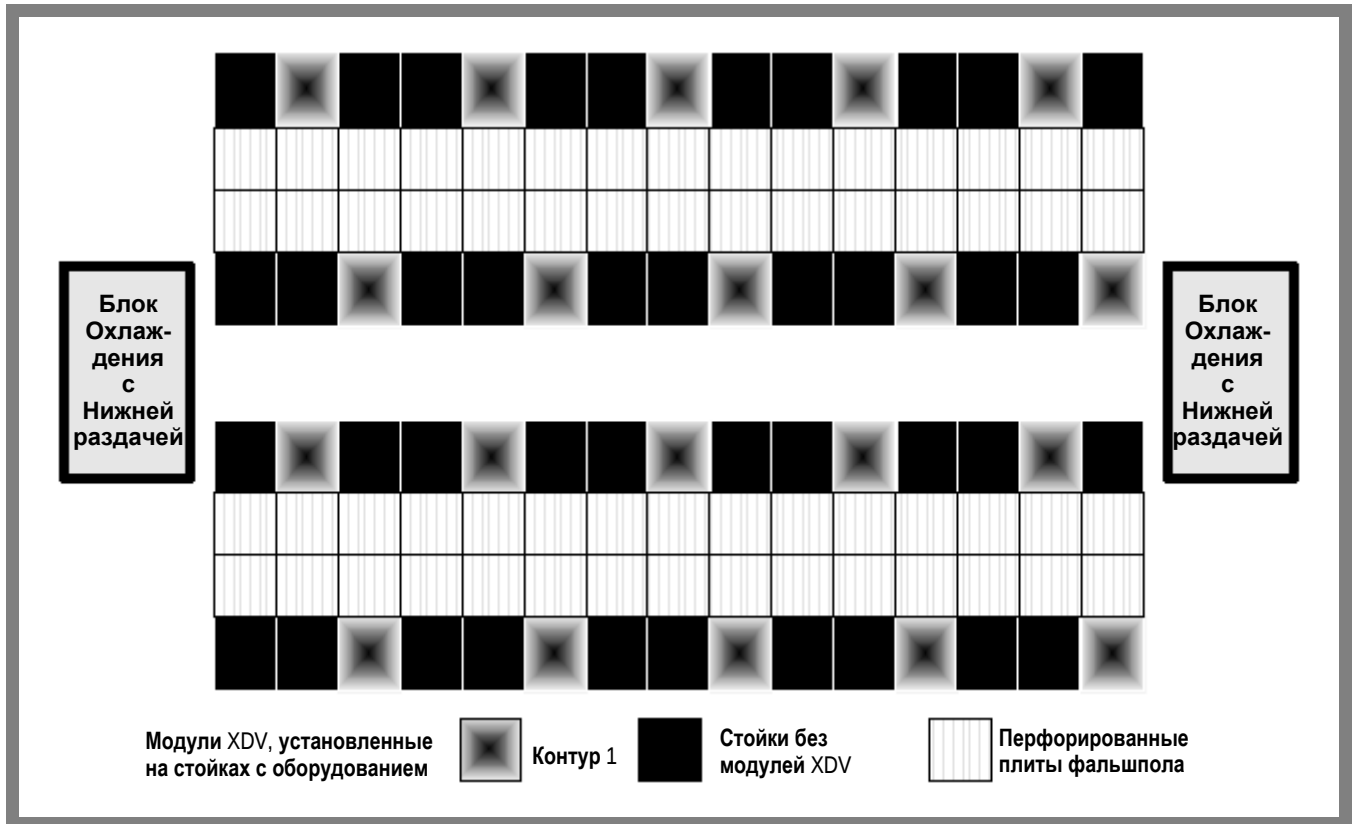


Рисунок 20 Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 5кВт, вид сверху

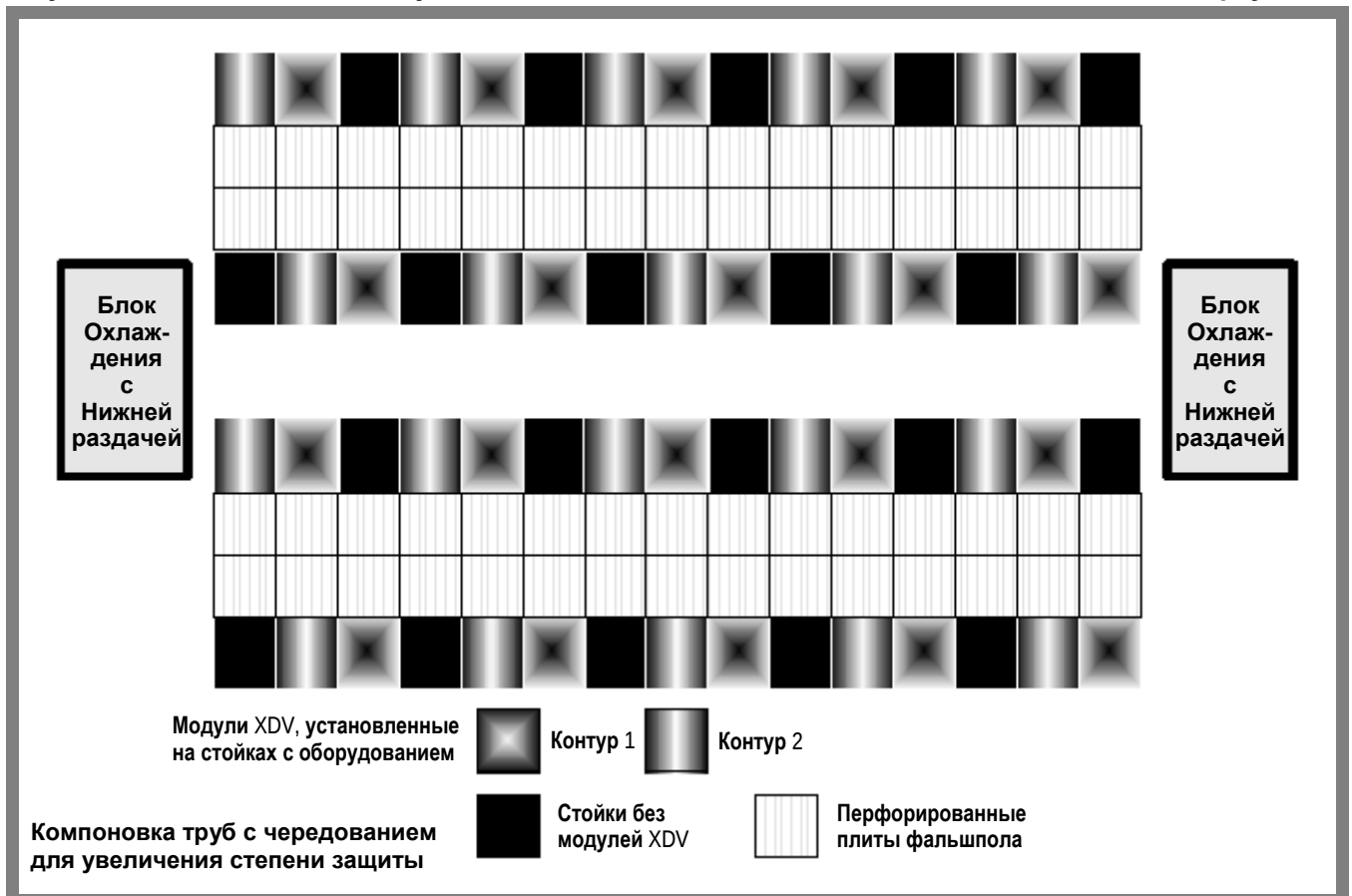


Рисунок 21 Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 8кВт, вид сверху

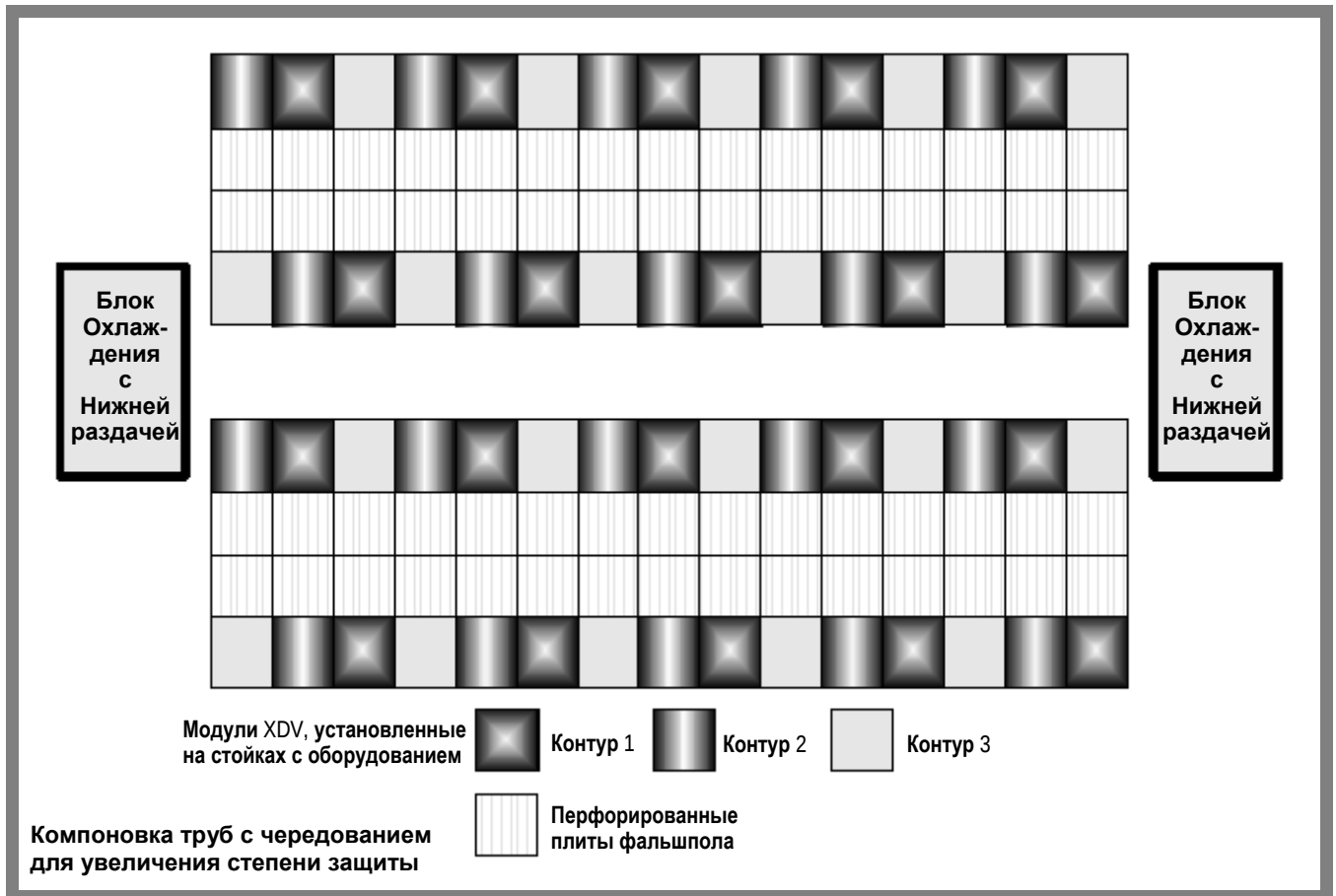
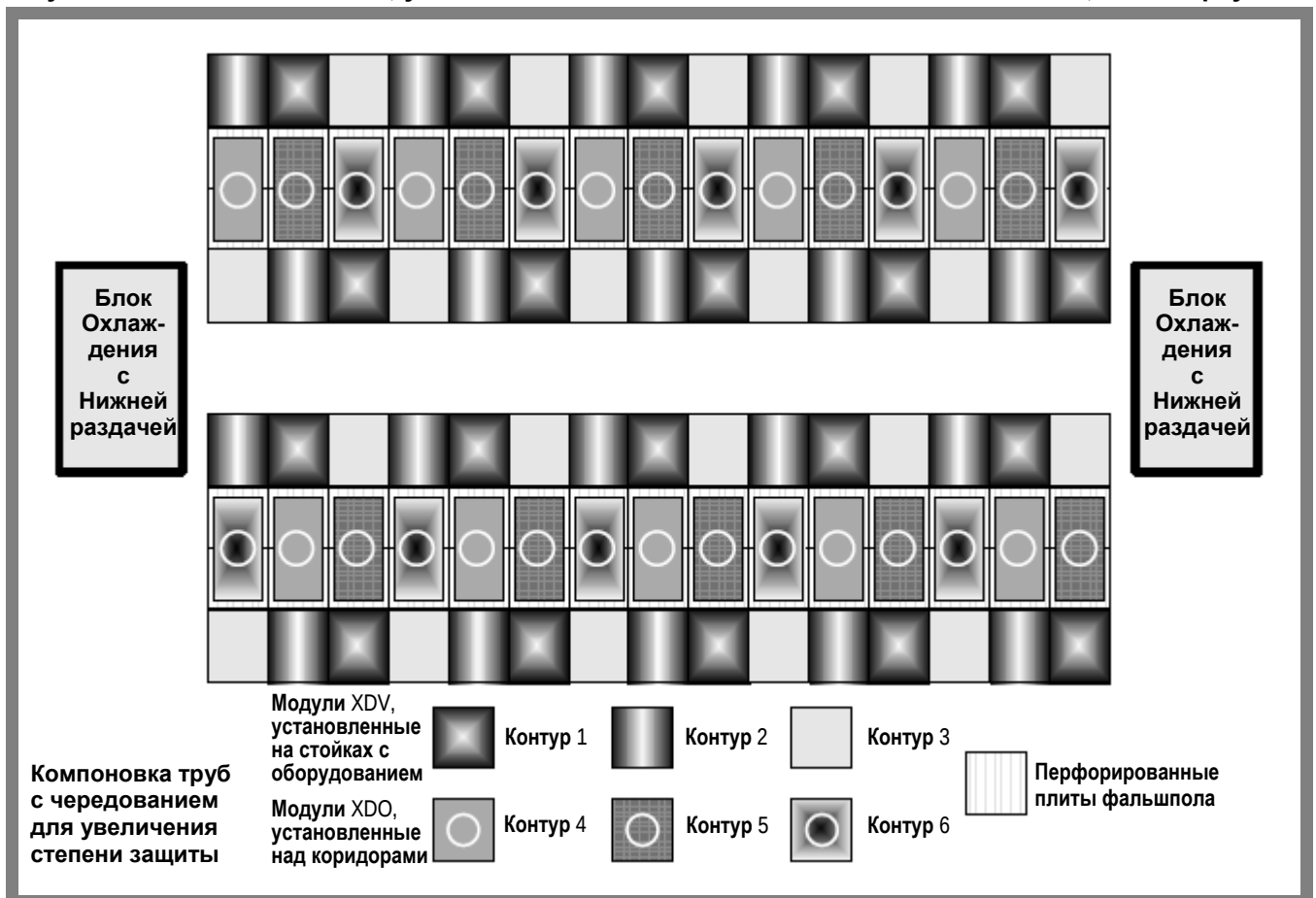


Рисунок 22 Блоки Liebert XDV, установленные на стойки с тепловыделением 16кВт, вид сверху



3.12 Хладагент системы Liebert XD

В качестве хладагента в системе Liebert XD используется HFC-134a (1,1,1,2-тетрафторэтан), выпускаемый многими производителями. Количество хладагента, используемого в системе Liebert XD, может быть существенно выше, чем в обычных системах охлаждения с прямым расширением.



ВНИМАНИЕ

Существует риск неправильного использования масла. Может привести к выходу из строя оборудования.

В системе Liebert XD, в контуре которой хладагент R-134a перекачивается насосом, не используется хладагентное масло. НЕ ЗАЛИВАЙТЕ масло в систему R-134a.

Все основные компоненты системы Liebert XD должны устанавливаться в пространстве, объем которого не менее 1000фт³ (28,3м³) на каждые 16 фунтов хладагента, используемого в системе из Таблицы 1, Стандарт ASHRAE 15-2001, Стандарт безопасности для холодильных систем (Safety Standard for Refrigeration Systems). Если блоки Liebert XDP/XDC установлены в отдельном помещении, например в машинном зале, тогда это помещение также должно удовлетворять требованию по минимально допустимому объему. В помещении с ответственным оборудованием, этот объем включает в себя объем пространства под фальшполом и объем пространства от фальшпола до подвесного потолка. Если подвесной потолок представляет собой открытую решётку, тогда это дополнительное пространство над фальшпотолком должно также учитываться.

Пример

Площадь помещения 5000 кв. футов, с 18" фальшполом и 8'6" подвесным потолком. Блоки Liebert XDO и Liebert XDP должны устанавливаться на этом пространстве с фальшполом.

Объем помещения составляет $(1,5 + 8,5) \times 5000 = 50000$ кубических футов.

Максимально допустимое количество хладагента R-134a, которое может быть использовано в одиночной системе Liebert XDP/XDC с модулями охлаждения Liebert XD внутри этого пространства, составляет $16 * (50000 / 1000) = 16 * 50 = 800$ фунтов.

Установка в данном помещении нескольких систем Liebert XD возможна при условии, что объем хладагента R-134a в каждой из них не превысит 800 фунтов.



ПРИМЕЧАНИЕ

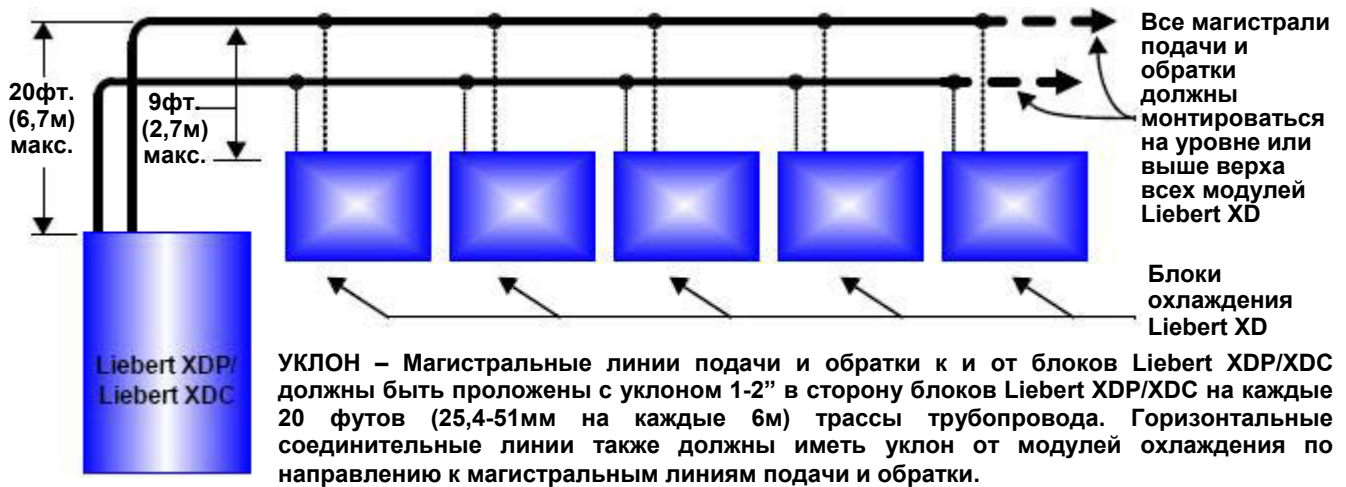
Местные нормы могут допускать превышение максимального уровня хладагента, установленного выше, если установлены датчик обнаружения хладагента и вытяжная вентиляция. В качестве альтернативы, чтобы соответствовать некоторым местным нормам, могут устанавливаться кислородные датчики.

3.13 Компоновка системы трубопроводов Liebert XD

Все трубопроводы должны быть выполнены из медных труб Типа "L" по стандарту ASTM (ASTM – Американское общество по тестированию и материалам). Максимальное рабочее давление в системе обычно равно 90psi (620кПа).

Прокладка трубопроводов для системы Liebert XD выполняется методом сходным с прокладкой трубопроводов для системы с охлажденной водой. Модули охлаждения Liebert XD (Liebert XDCF, Liebert XDH, Liebert XDO или Liebert XDV) подключаются параллельно между магистральными трубопроводами обратки и подачи, идущих к и от блоков Liebert XDP/XDC. На Рисунке 23 представлена типичная конфигурация. **Рекомендации, выдаваемые по размерам труб, должны строго выполняться. Невыполнение рекомендаций по размерам магистральных трубопроводов и соединительных линий может привести к уменьшению холодопроизводительности.** Критические аспекты при определении размеров труб связаны с объемом хладагента и падением давления. Обе величины должны быть сведены к минимуму.

Рисунок 23 Трубопроводы, связывающие блок Liebert XDP/XDC с блоками охлаждения Liebert XD



Методы по сборке и соединению, используемые для прокладки трубопроводов в системе Liebert XD, схожи с теми, которые применяются в традиционных системах охлаждения. Все трубы должны быть смонтированы с помощью соединений, паянных высокотемпературным твёрдым припоем. Пайка мягким припоем не рекомендуется. В процессе пайки твёрдым припоем, трубы, которые необходимо спаять, ДОЛЖНЫ продуваться сухим азотом для предотвращения чрезмерного окисления и образования окалина внутри трубопроводов.

Заизолируйте все линии трубопроводов для предотвращения образования конденсата в системах, где точка росы приближается к температуре хладагента R-134a.

Смотрите ниже в **Таблице 5** рекомендованные размеры труб, а на **Рисунке 24** – размещение участков трубопроводов.

Таблица 5 Размеры труб подачи и возврата для контура хладагента

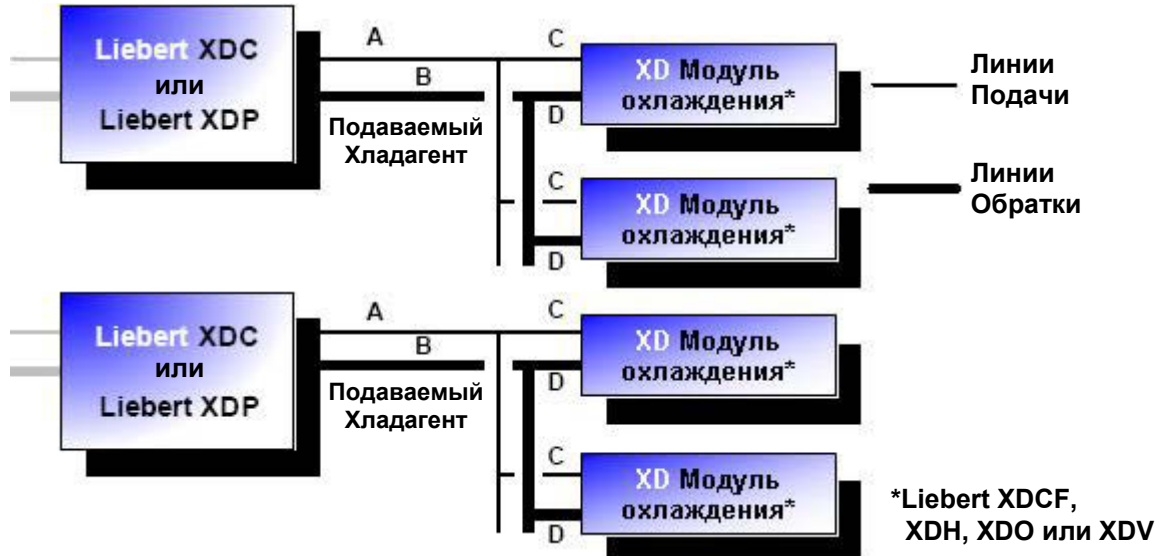
Назначение Труб	Обозначения труб на Рисунке 24	Размер / Эквивалентная Длина Труб
Линия подачи блока Liebert XDP, от подачи Liebert XDP до самого дальнего модуля охлаждения Liebert XD	A	1-1/8" OD для длины до 60 футов
		1-3/8" OD для длины свыше 60, но меньше чем 175 футов
Линия обратки блока Liebert XDP, от самого дальнего модуля охлаждения Liebert XD до обратки Liebert XDP	B	2-1/8" OD для длины до 60 футов
		2-5/8" OD для длины свыше 60, но меньше чем 175 футов
От подачи любой модели Liebert XDO / XDH до линии подачи блока Liebert XDP	C	1/2" OD для длины до 10 футов
		7/8" OD для длины свыше 10, но меньше чем 25 футов
От обратки любой модели Liebert XDO / XDH до линии обратки блока Liebert XDP	D	7/8" OD для длины до 10 футов
		1-1/8" OD для длины свыше 10, но меньше чем 25 футов
От подачи любой модели Liebert XDV / XDCE до линии подачи блока Liebert XDP	C	1/2" OD для длины до 10 футов
		5/8" OD для длины свыше 10, но меньше чем 35 футов
От обратки любой модели Liebert XDV / XDCE до линии обратки блока Liebert XDP	D	5/8" OD для длины до 10 футов
		7/8" OD для длины свыше 10, но меньше чем 35 футов

Дополнительную информацию о соединениях трубопроводов смотрите в руководствах пользователя на блоки: Liebert XDP - sl-16641; Liebert XDC - sl-16671; Liebert XDO - sl-16666; Liebert XDV - sl-16626; Liebert XDCE - sl-16678 и Liebert XDH - sl-17210.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чтобы свести к минимуму требуемый объём хладагента, НЕ превышайте установленные размеры трубопроводов.

Рисунок 24 Гидравлическая схема



3.14 Уклон трубопроводов Liebert XD

Магистральные линии подачи и обратки к и от блоков Liebert XDP/XDC должны быть проложены с уклоном 1-2° в сторону блоков Liebert XDP/XDC на каждые 20 футов (25,4-51мм на каждые 6м) трассы трубопровода. Горизонтальные соединительные линии также должны иметь уклон от модулей охлаждения по направлению к магистральным линиям подачи и обратки.

3.15 Байпасные регуляторы протока

Чтобы обеспечить работу насосов блока Liebert XDP/XDC в оптимальном режиме, в некоторых системах требуется установка одного или более байпасных регуляторов протока. Эти устройства добавляются к рабочим трубопроводам и имитируют проток через дополнительные модули охлаждения.

Каждый байпасный регулятор протока должен устанавливаться с одним отсечным вентилем, чтобы обеспечить отключение регулятора, если к системе Liebert XD добавляются модули охлаждения.

Если требуются байпасные регуляторы протока, они должны устанавливаться между магистральными линиями подачи и обратки рабочих трубопроводов. Точки подключения к магистральным линиям подачи и обратки должны находиться в удобных и доступных местах между блоком Liebert XDP/Liebert XDC и первым в контуре модулем Liebert XD. Смотрите детали по подключению байпасных регуляторов протока на **Рисунках 25 и 26**.

Обращайтесь к **Таблице 6**, чтобы определить требуемое количество байпасных регуляторов протока, основываясь на общей номинальной холодопроизводительности модулей охлаждения в каждой системе Liebert XD.

Таблица 6 Байпасные регуляторы протока для систем на базе блока Liebert XDC или XDP

Модули охлаждения - Общий модельный размер	Требуемое количество байпасных регуляторов протока	
	Liebert XDP	Liebert XDC
От 32 до 63	3	Неприменимо
От 64 до 95	2	2
От 96 до 127	1	1
От 128 до 160	0	0

Рисунок 25 Размеры и конструкция байпасного регулятора протока

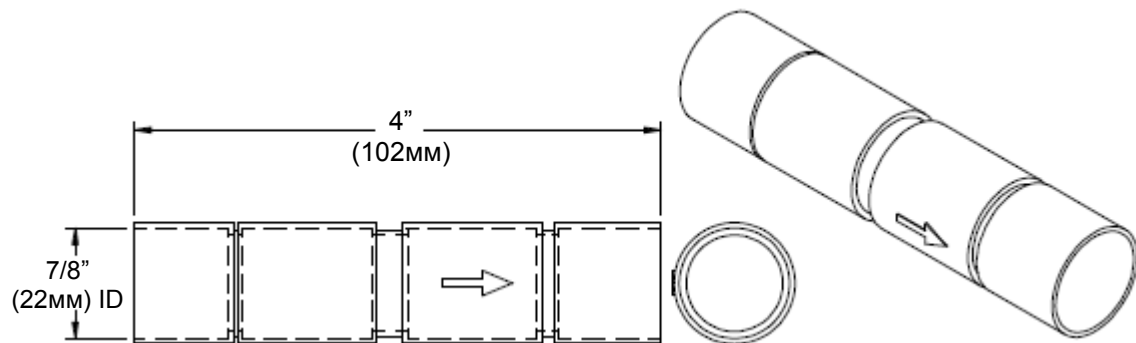


Рисунок 26 Размещение байпасного регулятора протока

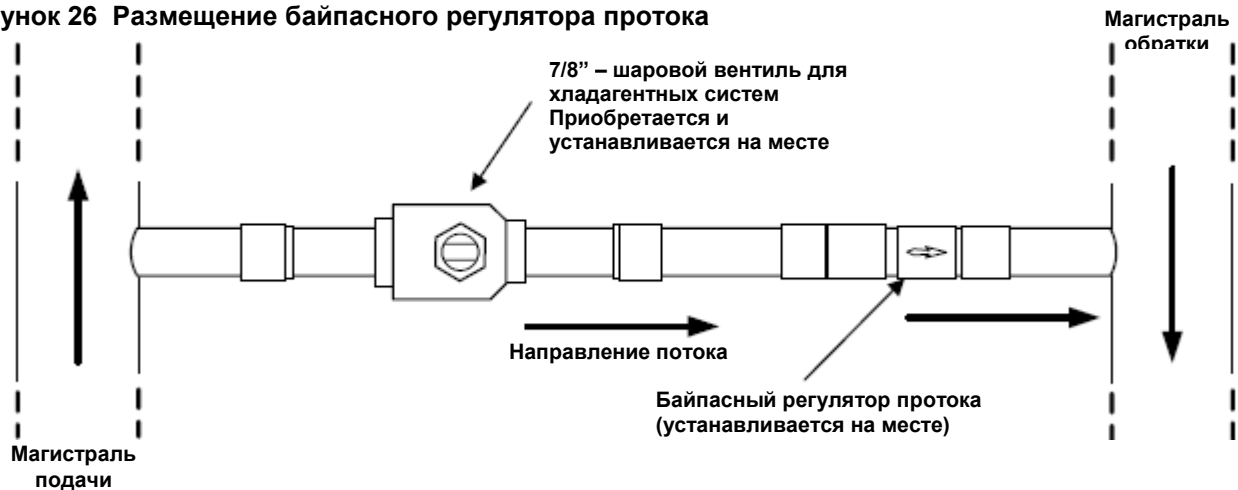
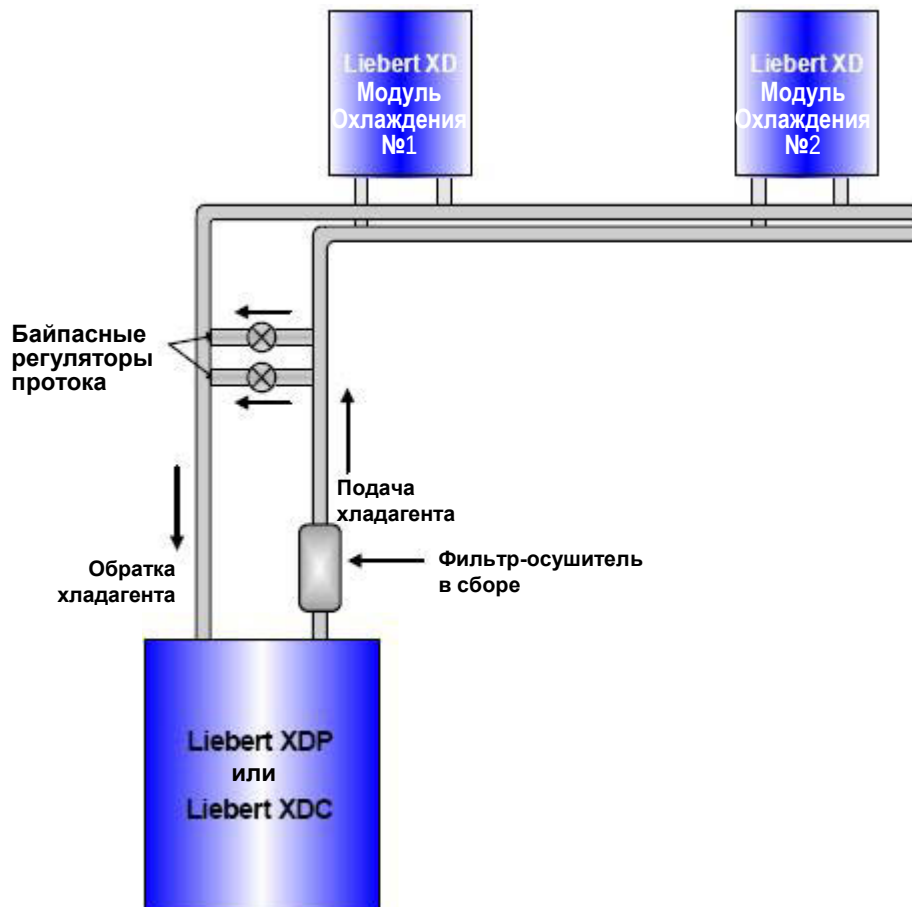


Рисунок 27 Подключение байпасного регулятора протока к трубопроводам



3.16 Определение объёма хладагента

После завершения предварительной разработки системы, с помощью **Таблиц с 7 по 15** можно определить необходимое количество хладагента. Выполните расчеты, пользуясь приведенными ниже данными, для каждой из конфигурируемых систем Liebert XD.



ПРИМЕЧАНИЕ

Все длины, приведённые в **Таблицах 7, 8, 9 и 10** – это фактические, а не эквивалентные длины труб.

3.16.1 Объем контура хладагента R-134a, подаваемого насосами блоков Liebert XDP / XDC



ПРИМЕЧАНИЕ

Расчеты объема хладагента в системе, приведённые в **Таблицах 7, 8, 9 и 10**, сделаны с учетом полной нагрузки системы. Для систем с незначительной нагрузкой может понадобиться дополнительная заправка.

Таблица 7 Заправка хладагентом R134a системы из блока Liebert XDP / XDC с любой моделью Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF

Заправка хладагента, фунты (кг)	На каждый блок Liebert XD (Исключая соединительные линии к и от модулей охлаждения Liebert XD)
157 фунтов (71,21кг)	Liebert XDP/Liebert XDC
3,55 фунтов (1,61кг)	Liebert XDO
2,32 фунтов (1,05кг)	Liebert XDV
5,32 фунтов (2,41кг)	Liebert XDH
1,41 фунтов (0,64кг)	Liebert XDCF

Таблица 8 Заправка системы хладагентом для магистралей подачи и обратки

Заправка хладагента, фунт/фут (кг/м)	Длина и диаметр магистральных трубопроводов подачи и обратки
0,45 (0,67)	Действительная длина магистрали подачи для медной трубы 1-1/8" OD
0,68 (1,01)	Действительная длина магистрали подачи для медной трубы 1-3/8" OD
0,28 (0,42)	Действительная длина магистрали обратки для медной трубы 2-1/8" OD
0,43 (0,64)	Действительная длина магистрали обратки для медной трубы 2-5/8" OD

Таблица 9 Заправка хладагента R134a для соединительных линий из жестких труб к и от любой модели Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF

Заправка хладагента, фунт/фут (кг/м)	Длина и диаметр соединительных линий из жестких труб
0,08 (0,12)	Действительная длина патрубка подачи 1/2" OD, блоки Liebert XDO / XDH / XDV / XDCF
0,13 (0,19)	Действительная длина медного патрубка подачи 5/8" OD, блоки Liebert XDV / XDCF
0,26 (0,39)	Действительная длина патрубка подачи 7/8" OD, блоки Liebert XDO / XDH
0,02 (0,03)	Действительная длина медного патрубка обратки 5/8" OD, блоки Liebert XDV / XDCF
0,04 (0,06)	Действительная длина медного патрубка обратки 7/8" OD, блоки Liebert XDV / XDCF
0,04 (0,06)	Действительная длина медного патрубка обратки 7/8" OD, блоки Liebert XDH / XDO
0,07 (0,1)	Действительная длина медного патрубка обратки 1-1/8" OD, блоки Liebert XDH / XDO

Таблица 10 Заправка хладагента R134a для соединительных линий из гибких труб к и от любой модели Liebert XDO / XDH / XDV / XDCF

Заправка хладагента, фунт (кг)	Длина металлических гибких соединительных труб
Линия подачи, диаметр 1/2"	
0,3 фунта (0,14)	Гибкая труба подачи 4 фута, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
0,5 фунта (0,23)	Гибкая труба подачи 6 футов, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
0,7 фунта (0,32)	Гибкая труба подачи 8 футов, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
0,8 фунта (0,36)	Гибкая труба подачи 10 футов, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
Линия обратки, диаметр 5/8"	
0,01 фунта (0,01)	Гибкая труба 4 фута, существующие системы Liebert XDV
0,02 фунта (0,01)	Гибкая труба 6 футов, существующие системы Liebert XDV
0,03 фунта (0,01)	Гибкая труба 8 футов, существующие системы Liebert XDV
0,03 фунта (0,01)	Гибкая труба 10 футов, существующие системы Liebert XDV
Линия обратки, диаметр 1"	
0,13 фунта (0,05)	Гибкая труба 4 фута, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
0,2 фунта (0,09)	Гибкая труба 6 футов, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
0,27 фунта (0,12)	Гибкая труба 8 футов, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF
0,33 фунта (0,15)	Гибкая труба 10 футов, блоки Liebert XDH / XDO / XDV / XDCF

3.16.2 Вычисление заправки хладагента - пример

Используя **Таблицы 7, 8, 9 и 10**, рассчитайте заправку хладагента отдельных секций вашей системы Liebert XD. Добавьте рассчитанное количество заправки, чтобы определить количество хладагента R-134a, требуемого для одной системы, состоящей из блока Liebert XDP с модулями охлаждения Liebert XD (Liebert XDCF, Liebert XDH, Liebert XDO и Liebert XDV). В примере внизу в систему объединены один блок Liebert XDP с 20-ю модулями охлаждения Liebert XDV8.

Таблица 11 Расчет заправки хладагента - пример

Компоненты	Количество блоков или длина трубопроводов, футы	Фунтов на компонент	Всего, фунты
Liebert XDP / Liebert XDC	1	157	157
Модули охлаждения Liebert XDV8	20	2,32	46,4
Магистраль подачи, 1-1/8"	100	0,45	45
Магистраль обратки, 2-1/8"	100	0,28	28
Гибкие трубы подачи 1/2" блоков Liebert XDV	20	0,8	16
Гибкие трубы обратки 5/8" блоков Liebert XDV	20	0,03	0,6
Всего			293

Таблица 11 Карта для расчета заправки хладагента

Компоненты	Количество блоков или длина трубопроводов	Фунтов на компонент	Всего
Всего			

Убедитесь, что объем хладагента в системе XD с наибольшей длиной труб не превышает допустимого значения. Если допустимые границы превышены, то блок Liebert XDP/Liebert XDC следует переместить ближе к модулям охлаждения (ограничения и связанные с ними детали ищите в разделе **3.12 - Хладагент системы Liebert XD**). Другой способ сократить общую длину труб – это изменить маршрут трубопроводов.

3.17 Объем контура Liebert XDC DX с R-407c - блоки с воздушным охлаждением



ОСТОРОЖНО

Существует риск неправильного использования смазки. Может привести к повреждению оборудования.

Блок Liebert XDC заправляется 35 фунтами (15,9кг) хладагента R-407c и требует добавления масла. Обращайтесь к руководству пользователя на блок Liebert XDC, SL-16671

Вес в вычисленной заправке основан на данных из **Таблиц 13, 14 и 15**.

Таблица 13 Заправка хладагентом внутреннего блока - R-407c

Модель 60/50Гц	Заправка на контур, фунтов (кг)
Liebert XDC160	17,5 (8,0)

Таблица 14 Заправка наружного конденсатора - R-407с

Модель	Заправка на контур, фунтов (кг)
CDL830	200 (90,8)
CSL616	254 (115,2)
CSL415	200 (90,8)

Таблица 15 Системы с воздушным охлаждением - заправка хладагента R-407с для жидкостной линии на 100 футов (30м) медных труб типа "L"

OD, дюймы	Жидкостная линия, фунтов (кг)	Линия горячего газа, фунтов (кг)
3/8	3,7 (1,7)	-
1/2	6,9 (3,1)	-
5/8	11,0 (5,0)	2,2 (1,0)
3/4	15,7 (7,1)	3,1 (1,4)
7/8	23,0 (10,4)	17,5 (8,0)
1-1/8	39,3 (17,8)	7,8 (3,5)
1-3/8	59,8 (27,1)	11,8 (5,4)
1-5/8	-	16,7 (7,6)

Таблица 16 Внутренний блок с водяным/гликольным охлаждением – заправка хладагентом R-407с

Модель 60/50Гц	Заправка на контур, фунтов (кг)
Liebert XDC160	30,0 (13,2) на контур

3.18 Трубопроводы охлажденной воды

Блок Liebert XDP поставляется только с 2-ходовым управляющим клапаном охлажденной воды. В некоторых системах может потребоваться использование байпасного клапана, который открывается по давлению, чтобы предотвратить холостую работу насоса охлажденной воды. Этот байпасный клапан должен быть предусмотрен инженером, ответственным за проектирование системы рабочих трубопроводов охлажденной воды.

Патрубки подключения охлажденной воды к блоку Liebert XDP находятся в нижней части блока. Обращайтесь к руководству пользователя на блок Liebert XDP (SL-16641) за дополнительной информацией. Трубы идут из блока вниз к трубопроводам охлажденной воды под фальшполом. Соединения выполняются стандартными методами, применяемыми для медных труб с охлажденной водой. На существующих объектах для упрощения сборки, можно использовать соединения Victaulic®. Дополнительная информация дана в **Таблице 31**.

3.19 Электрические соединения

Выполняйте прокладку кабелей и все электрические соединения в соответствии с местными и национальными нормами. Обращайтесь к соответствующей таблице в разделе **5.0 - Технические характеристики** за информацией о сечении проводов и требованиям к устройствам электрической защиты. При выполнении соединений пользуйтесь электрической схемой.

3.20 Размещение дисплея и удаленного датчика температуры/влажности

Панель дисплея всегда должна устанавливаться в кондиционируемом пространстве. Дисплей может быть установлен на передней двери блока Liebert XDC/XDP, если сам блок располагается в кондиционируемом пространстве.

Выносной датчик температуры / влажности для блока Liebert XDP и Liebert XDC должен быть размещен в части холодного коридора с наивысшей температурой в пространстве, где располагаются модули охлаждения XD. Альтернативно его можно разместить в помещении на стороне возвращаемого воздуха первичного движителя воздуха (например, блока Liebert HPM), если он представляет условия, в которых располагаются все модули охлаждения Liebert XD. Не устанавливайте датчик там, где окружающий воздух может вызвать ложное считывание, например, рядом с негерметизированными дверями, окнами или подобными зонами.

4.0 Модули охлаждения Liebert XD – Liebert XDO, Liebert XDV, Liebert XDH и Liebert XDCF

4.1 Стандартные возможности модуля Liebert XDO

- Микроканальный Теплообменник – Модуль Liebert XDO оснащён двумя полностью алюминиевыми микроканальными теплообменниками.
- Вентилятор – Воздух забирается с боковых сторон блока через теплообменники и выбрасывается вниз в помещение вентилятором – вентиляторная панель модуля Liebert XDO откидывается на петлях вниз, чтобы обеспечить доступ ко всем электрическим компонентам для их замены или обслуживания.
- Внутренние монтажные кронштейны – Модуль Liebert XDO обычно подвешивается к потолочной конструкции здания с помощью шпилек (приобретаются на месте), которые вставляются во внутренние монтажные кронштейны.

4.1.1 Дополнительные возможности модуля Liebert XDO

- **Предварительная заправка хладагента** – Модули Liebert XDO с опцией предварительной заправки оборудуются соединениями быстрого подключения или съёмными муфтами, которые удерживают хладагент под давлением внутри модуля Liebert XDO.
- **Устанавливаемые в полевых условиях гибкие трубы** (для использования с готовыми сборками труб) - Имеются следующие устанавливаемые на местах комплекты гибких труб: длиной 4, 6, 8 и 10 футов (1,2; 1,8; 2,4 и 3 метра). Подключение к блоку может быть прямым или под 90°. Подключение к изготовленным заранее сборкам труб осуществляется с помощью резьбовых соединений. Информацию по приобретению правильного комплекта для вашей установки смотрите в документе DPN000780, который можно получить, позвонив 1-800-LIEBERT, а также у местного представителя компании Emerson Network Power.
- **Внешние монтажные кронштейны** – Модуль Liebert XDO можно подвесить с помощью внешних монтажных кронштейнов, которые крепятся к передней и задней панелям блока. Внешние монтажные кронштейны являются дополнительными элементами, не поставляемыми с блоком.
- **Обнаружение конденсата** – Модуль Liebert XDO может поставляться с установленным на заводе дополнительным датчиком обнаружения конденсата. Подключение датчика конденсата (сухие контакты) производится внутри блока.
- **Светильник** – Имеются два варианта светильников, монтируемых на объекте: 120В и 277В. Светильник можно прикрепить к нижней части панели освещения слева и справа от вентилятора. Каждый светильник состоит из корпуса, отражателя, дроссель стартера и рассеивателя. Устройства рассчитаны на стандартные флуоресцентные лампы 48". Лампы в комплект поставки не входят.

Рисунок 28 Размеры модулей Liebert XDO с жесткими трубами

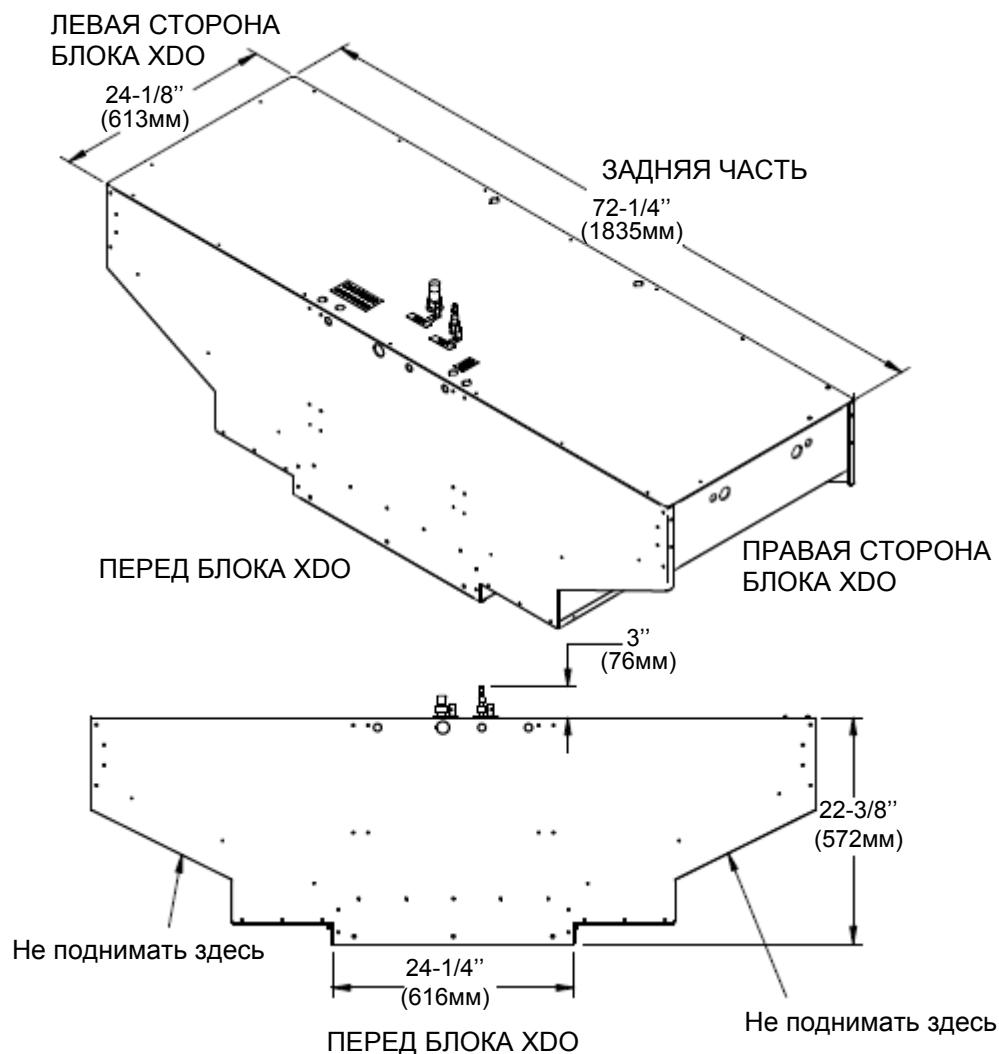


Рисунок 29 Размеры модулей Liebert XDO с опцией предварительной заправки

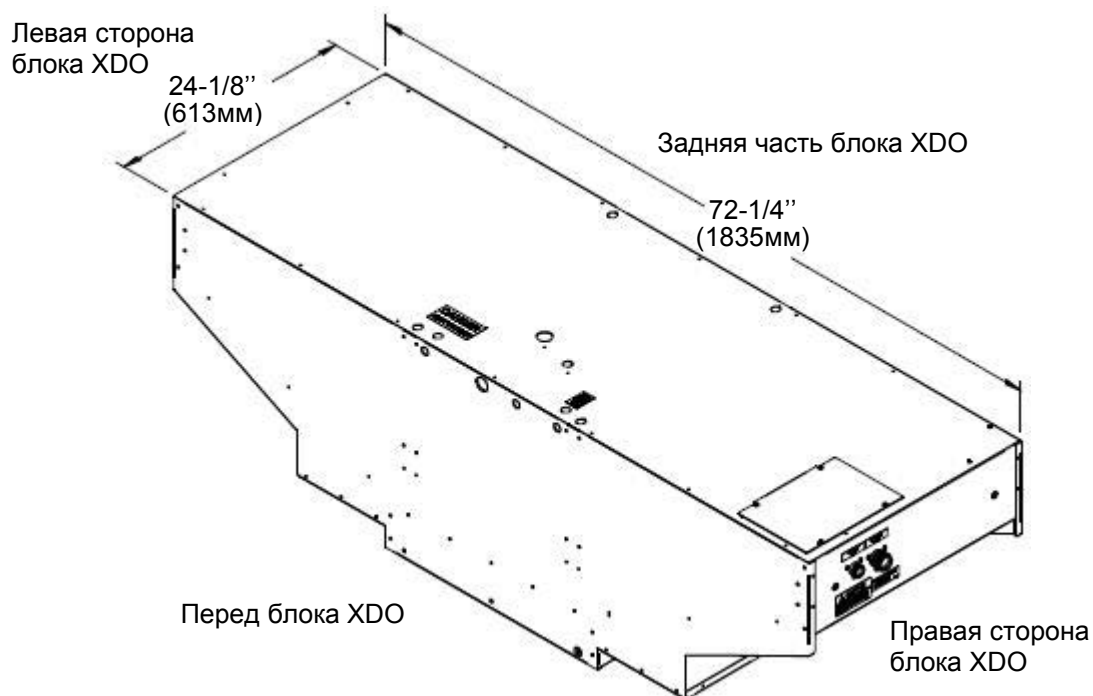


Рисунок 30 Внутреннее размещение монтажных элементов модуля Liebert XDO

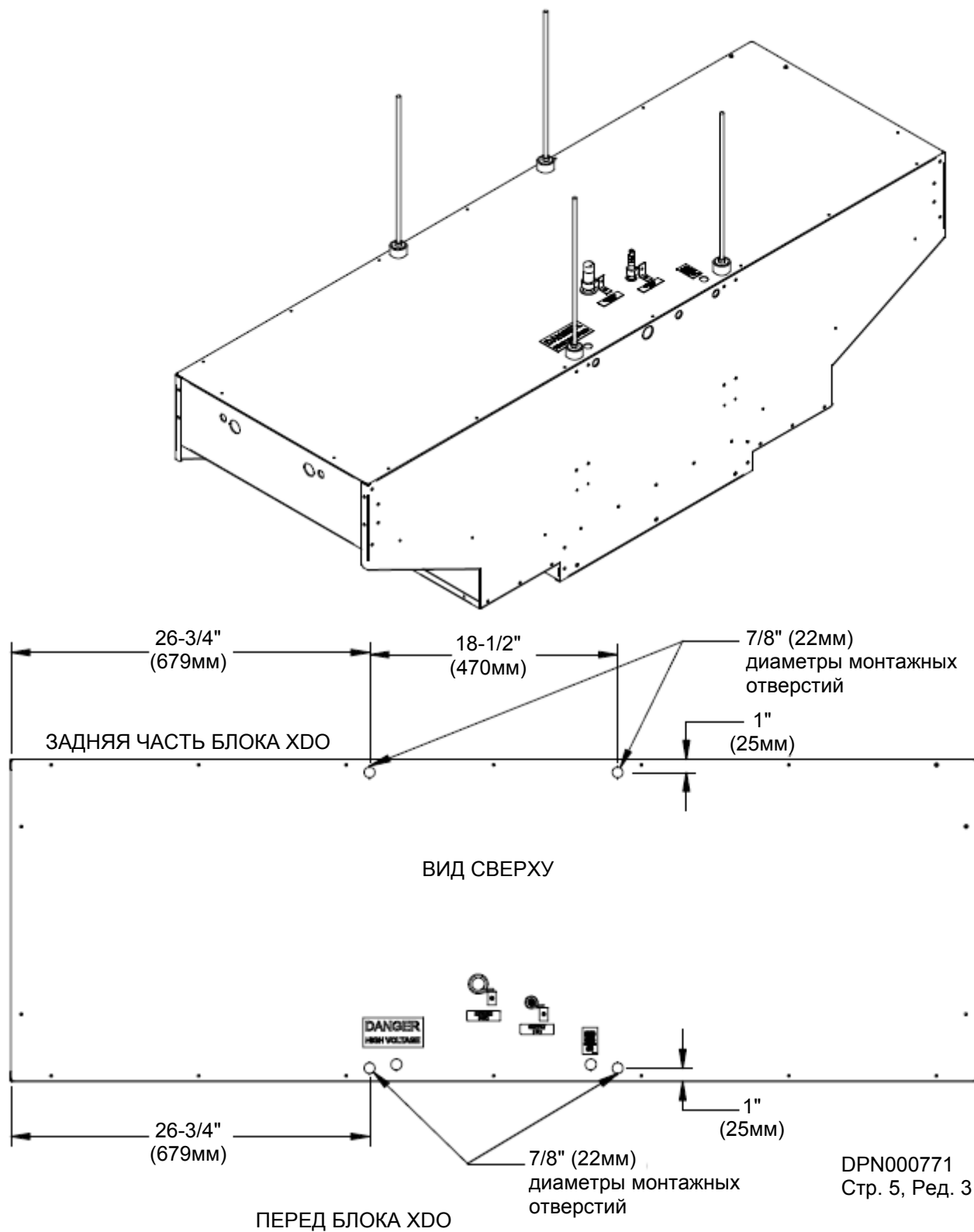
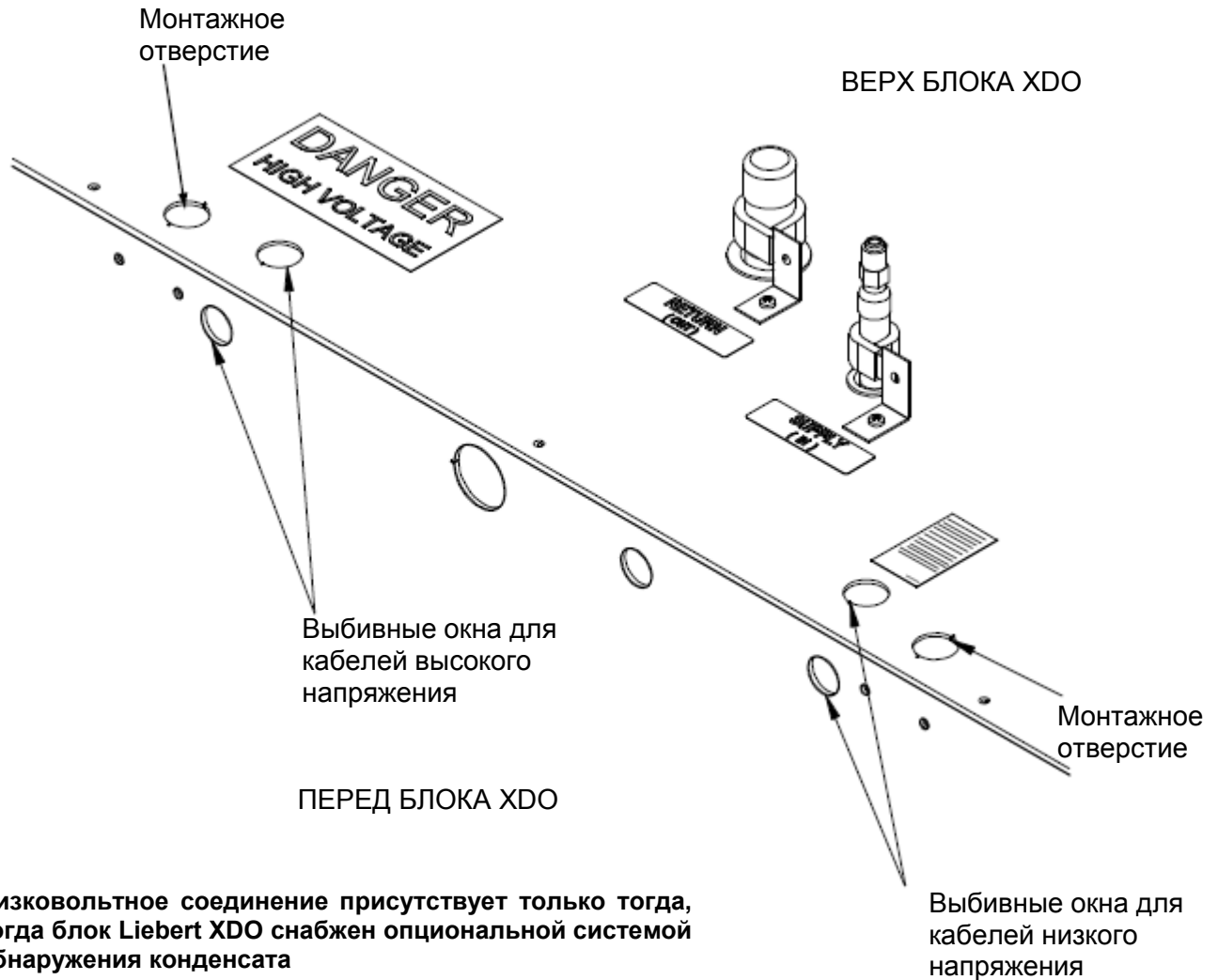


Рисунок 31 Верхние и передние точки доступа к электрическим компонентам модуля Liebert XDO



4.2 Стандартные возможности модуля Liebert XDO

- Микроканальный Теплообменник – Модуль Liebert XDV оснащён одним полностью алюминиевым микроканальным теплообменником.
- Два IEC кабеля питания и силовых входа – Модуль Liebert XDV 115В 60Гц оснащён двумя съёмными кабелями питания длиной 10 футов (3м), которые подключаются к двум силовым входам стандарта IEC сзади блока. На противоположном конце каждого кабеля – вилка NEMA 5-15P (IEC 320-C14). Модуль Liebert XDV 230В 60/50Гц оснащён двумя несъёмными кабелями питания длиной 10 футов (3м). Эта функция позволяет блоку получать электропитание от двух независимых источников питания.
- Два входа воздуха – Блока Liebert XDV может быть сконфигурирован так, чтобы воздух забирался через заднюю решётку, либо через низ блока.
- Два вентилятора – Расход воздуха через блок обеспечивают два вентилятора, расположенные на передней панели блока. Два выключателя на передней панели блока позволяют использовать один вентилятор, либо оба вентилятора.
- Монтаж на стойку Foundation – На внутренней стороне корпуса предусмотрены две гайки 1/4-20, позволяющие прямое крепление к любым стойкам Liebert Foundation, болты входят в комплект блока Liebert XDV.
- Монтажные скобы для стоек других производителей – В комплект поставки блоков Liebert XDV входят монтажные скобы, которые позволяют закреплять их на стойках других (не Liebert) производителей (возможно, потребуется просверлить отверстия).

4.2.1 Дополнительные возможности модуля Liebert XDV

- **Предварительная заправка хладагента** – Модули Liebert XDV с опцией предварительной заправки оборудуются соединениями быстрого подключения или съемными муфтами, которые удерживают хладагент под давлением внутри модуля Liebert XDV. Эти соединения облегчают подключение к трубопроводам Liebert XD и заправку хладагентом.
- **Внешние монтажные кронштейны** – Модуль Liebert XDV можно подвесить с их помощью к потолочной конструкции. Внешние монтажные кронштейны являются дополнительными элементами, не поставляемыми с блоком.
- **Устанавливаемые в полевых условиях гибкие трубы** (для использования с готовыми сборками труб) - Имеются следующие устанавливаемые на местах комплекты гибких труб: длиной 4, 6, 8 и 10 футов (1,2; 1,8; 2,4 и 3 метра). Подключение к блоку может быть прямым или под 90°. Подключение к изготовленным заранее сборкам труб осуществляется с помощью резьбовых соединений. Информацию по приобретению правильного комплекта для вашей установки смотрите в документе DPN000781_Ред.1, который можно получить, позвонив 1-800-LIEBERT, а также у местного представителя компании Emerson Network Power.
- **Обнаружение конденсата** – Модуль Liebert XDV может поставляться с установленным на заводе датчиком обнаружения конденсата. Подключение датчика конденсата (сухие контакты) производится с внешней стороны сзади блока.

Рисунок 32 Размеры модуля Liebert XDV

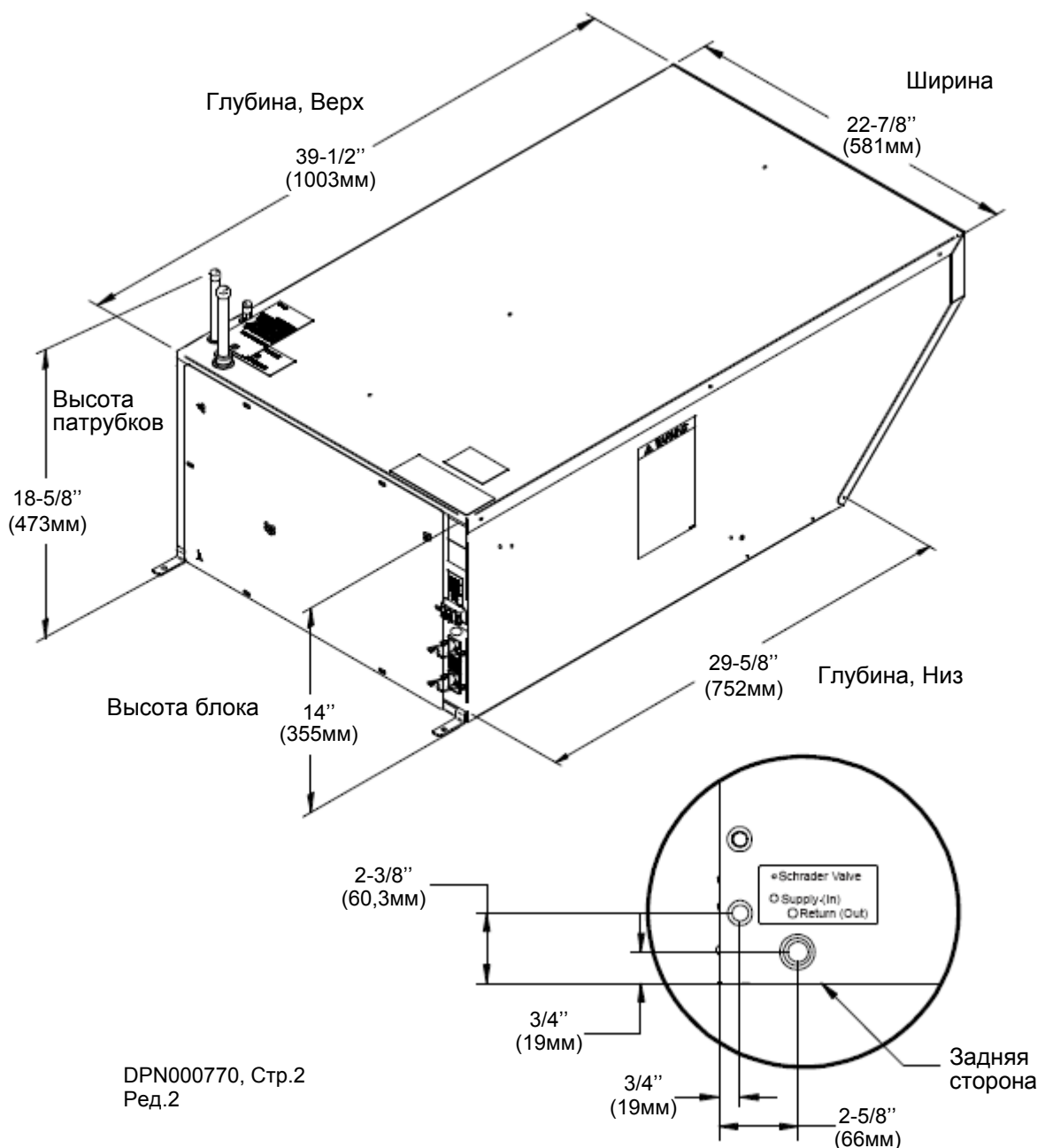


Рисунок 33 Размеры модуля Liebert XDV с разъемами быстрого подключения

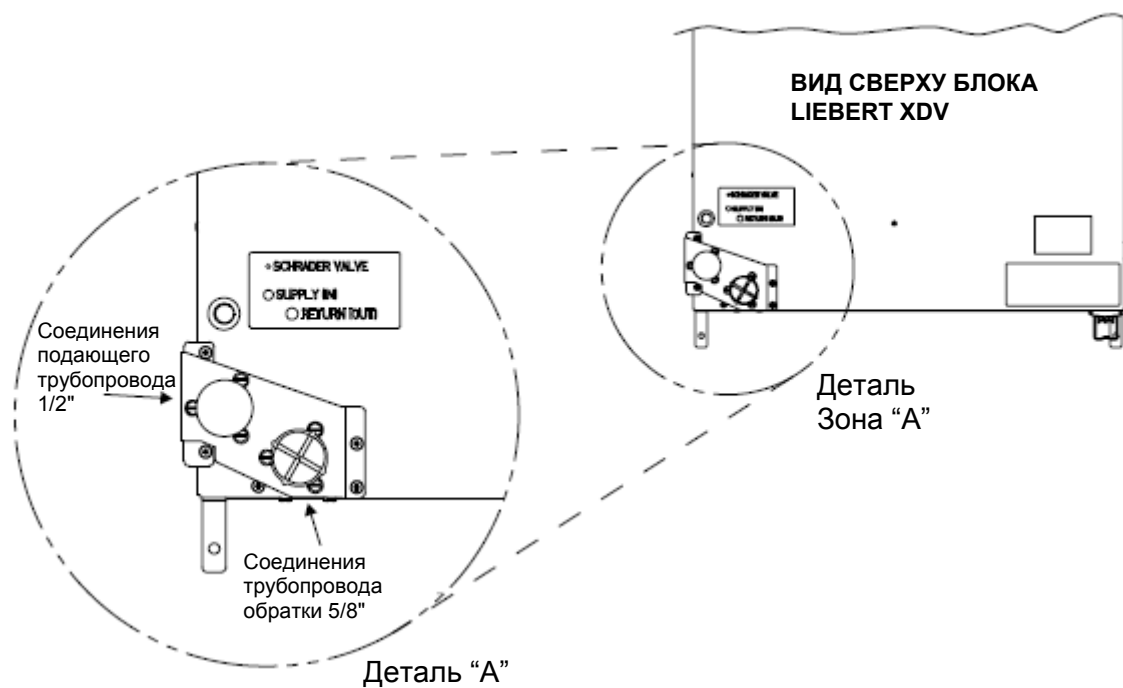


Рисунок 34 Электрические соединения модулей Liebert XDV, одобренных для стран ЕС

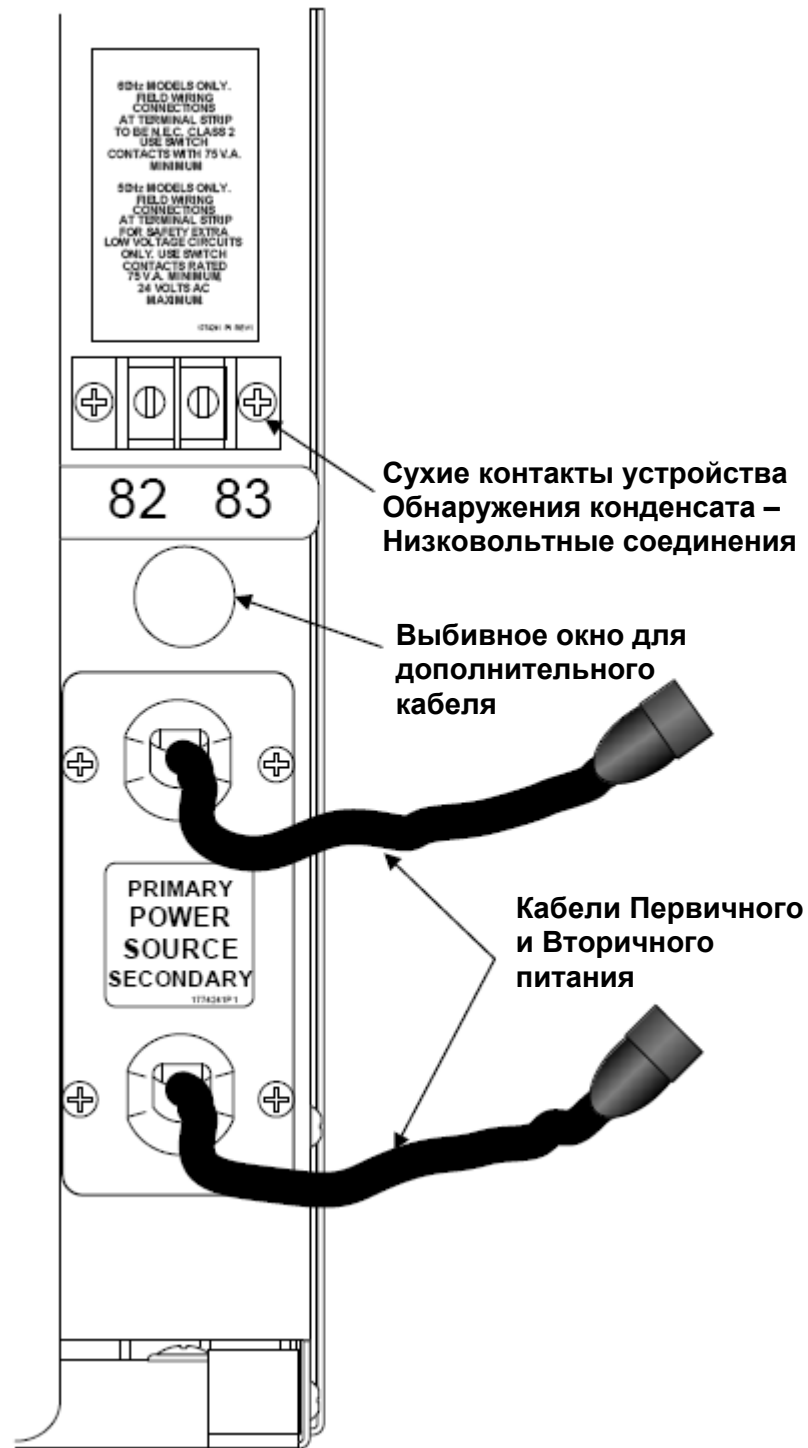


Рисунок 35 Электрические соединения модулей Liebert XDV, одобренных для стран Америки

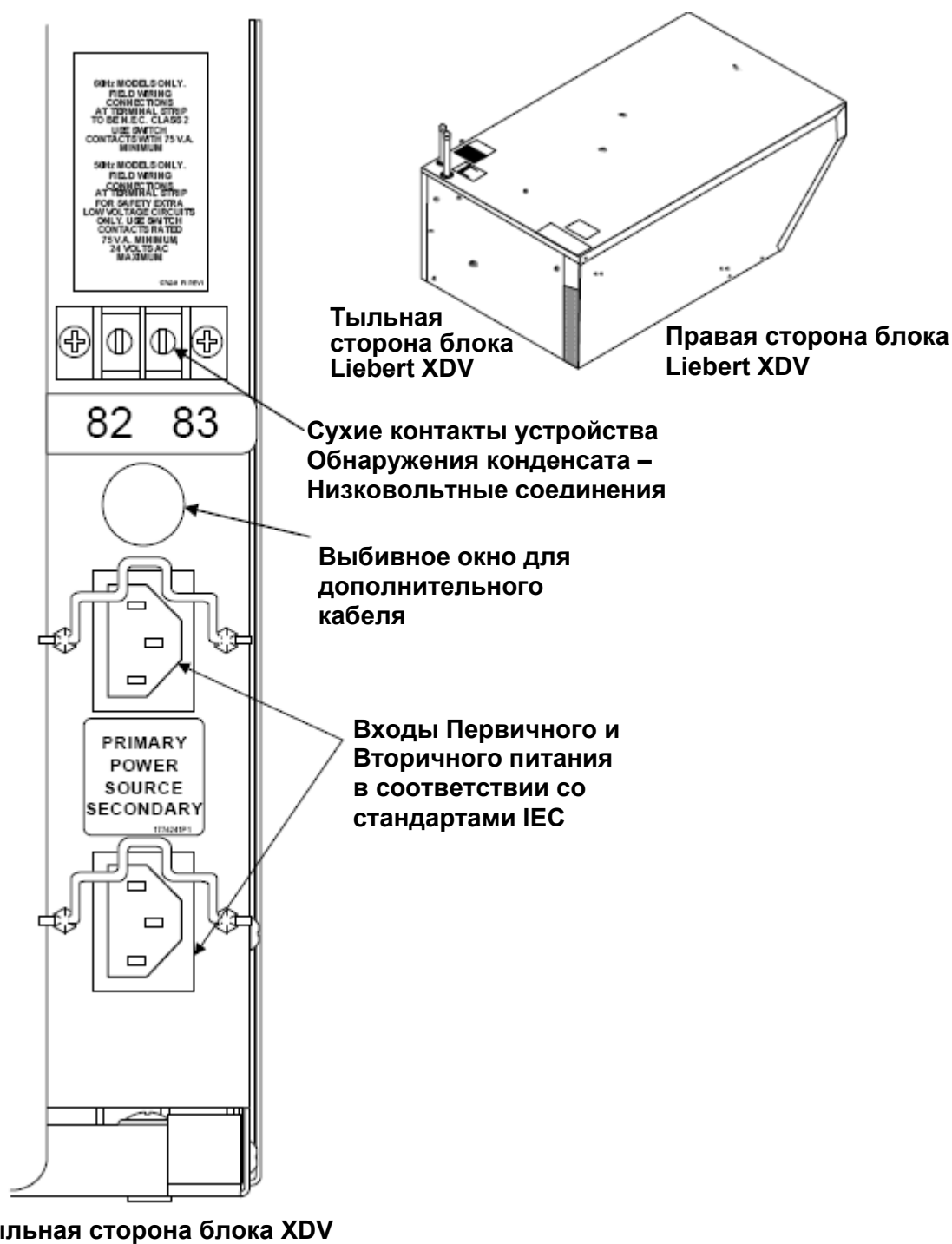


Рисунок 36 Подвешивание одного модуля Liebert XDV к кронштейну Unistruts

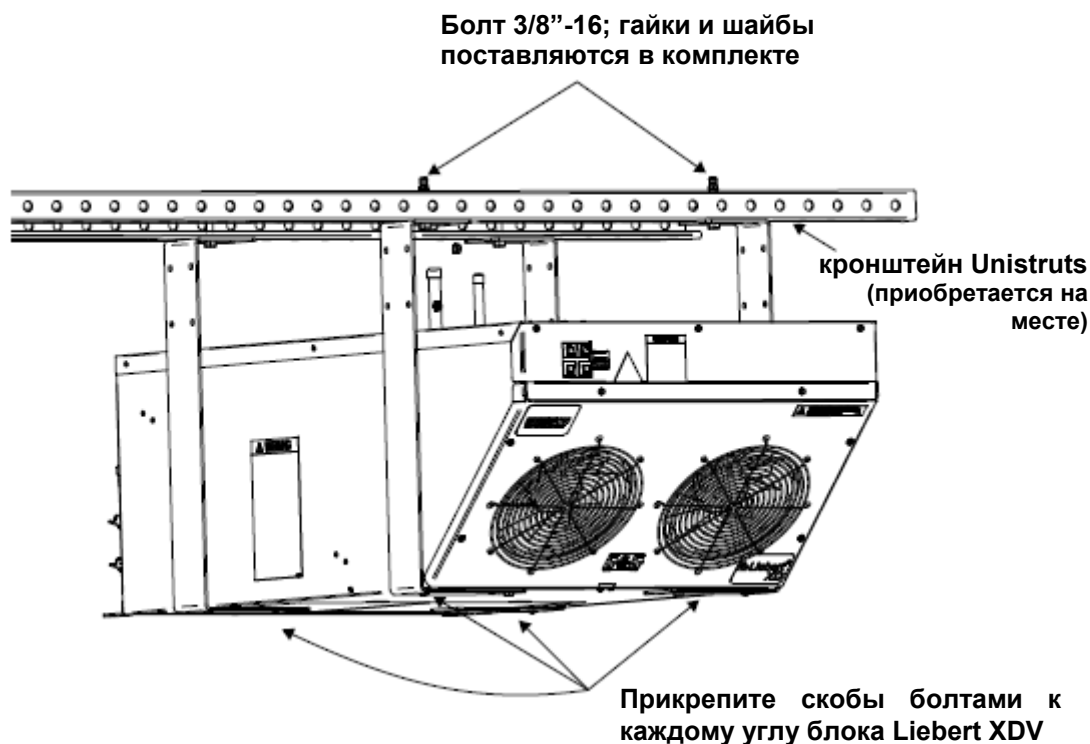


Рисунок 37 Подвешивание одиночного модуля Liebert XDV к потолочной конструкции

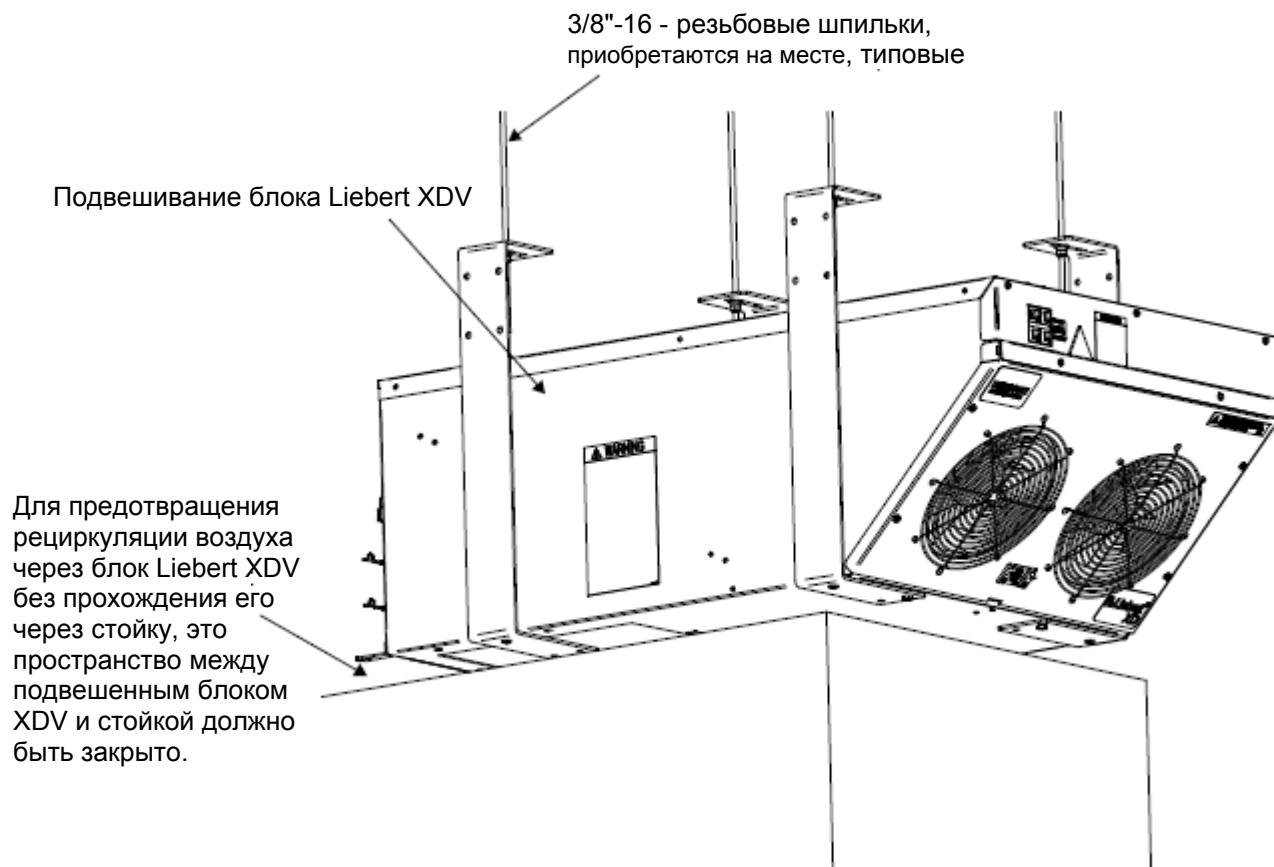
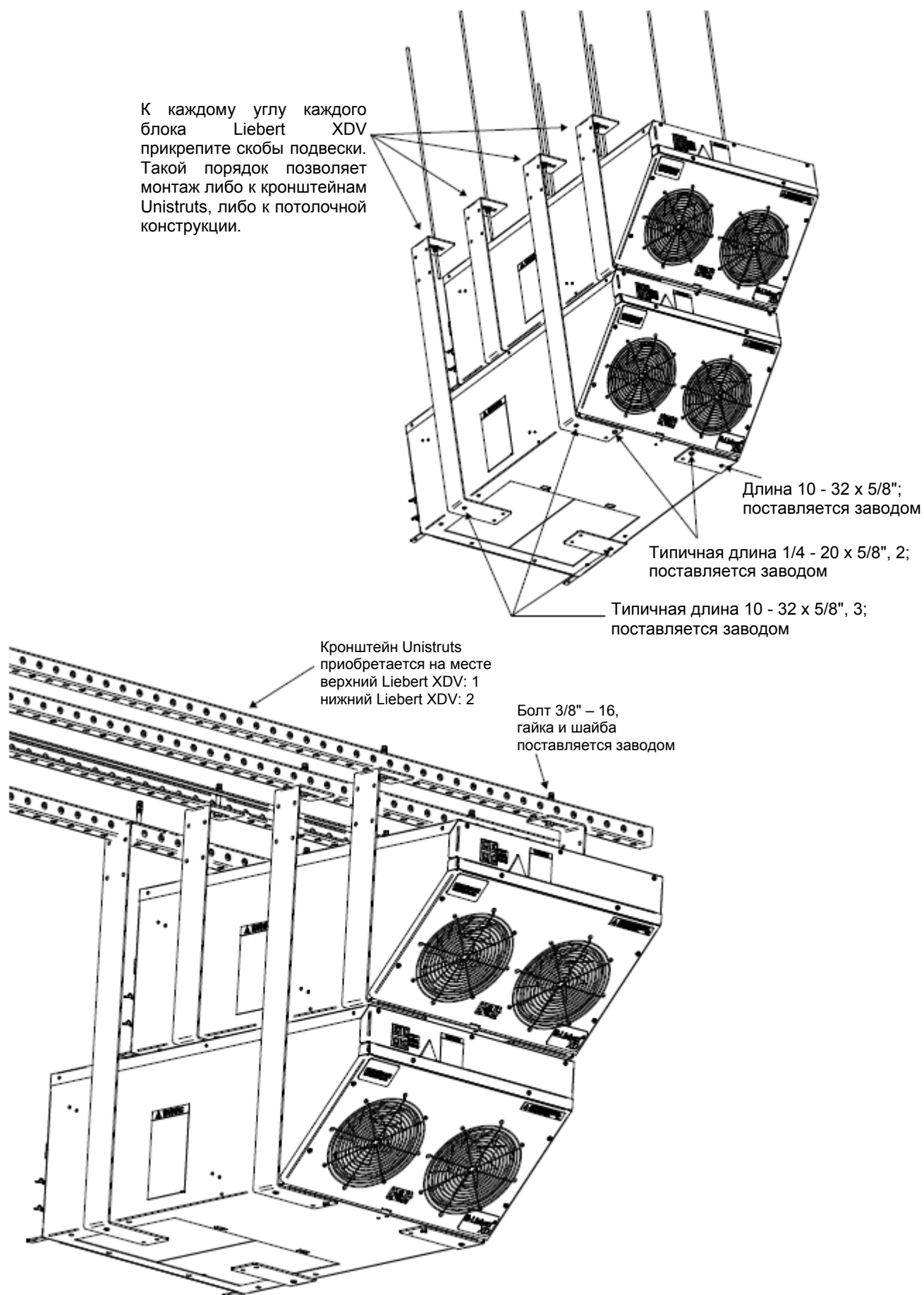


Рисунок 38 Альтернативные методы установки – монтаж нескольких модулей Liebert XDV



4.3 Стандартные возможности модуля Liebert XDCF

Liebert XDCF - это автономный модуль, предназначенный для охлаждения стоек Egenera BladeFrame EX и оборудования без выброса тепла в помещение.

С задней стороны стойки BladeFrame EX можно установить два модуля: верхний и нижний. Модули Liebert XDCF используют хладагент R-134a. Когда установлены на полностью загруженной стойке BladeFrame EX, то каждый модуль Liebert XDCF имеет номинальную холодопроизводительность 10кВт (2,8тон; 34000BTU*час). Такая производительность основана на:

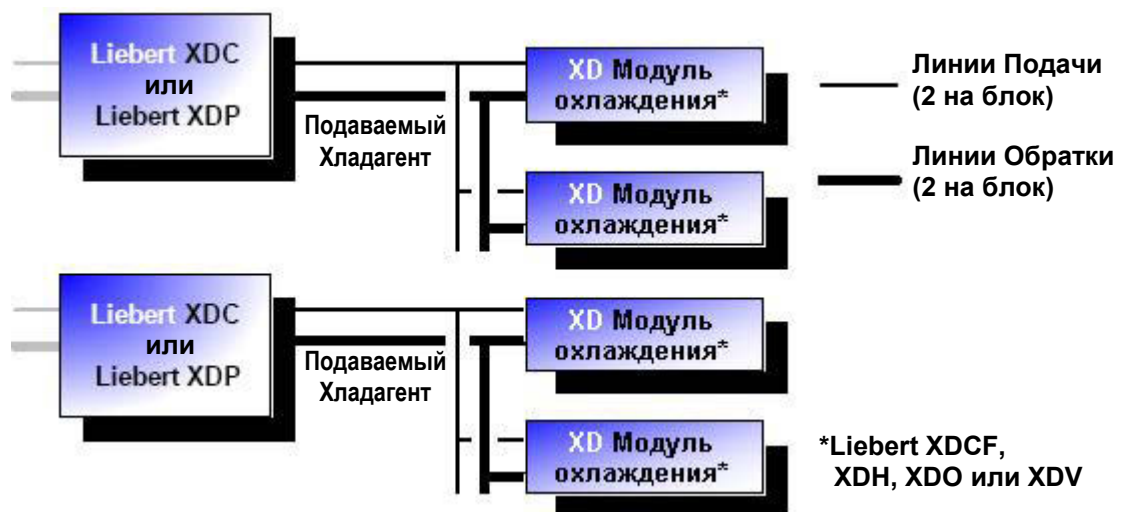
- Температуре жидкости на входе - 55°F (12,8°C) и
- Точке росы - 50°F (10°C) или ниже.

Модули Liebert XDCF состоят из каркаса из листового металла, теплообменника и фильтра-осушителя. У него нет движущихся частей и ему не требуется электропитание.

Система Liebert XDCF (см. ниже **Рисунок 39**) состоит из:

- Модулей Liebert XDCF – имеются верхний и нижний модули
- Гибких труб – соединяют блоки Liebert XDCF с трубопроводами подачи и обратки
- Трубопроводов Liebert XD – поставляют перекачиваемый хладагент R-134a по гибким трубам
- Блоков Liebert XDP или Liebert XDC – питают модули Liebert XDCF хладагентом R-134a (информацию по требуемым чиллеру или драйкулеру смотрите в руководстве пользователя на блоки Liebert XDP или Liebert XDC)

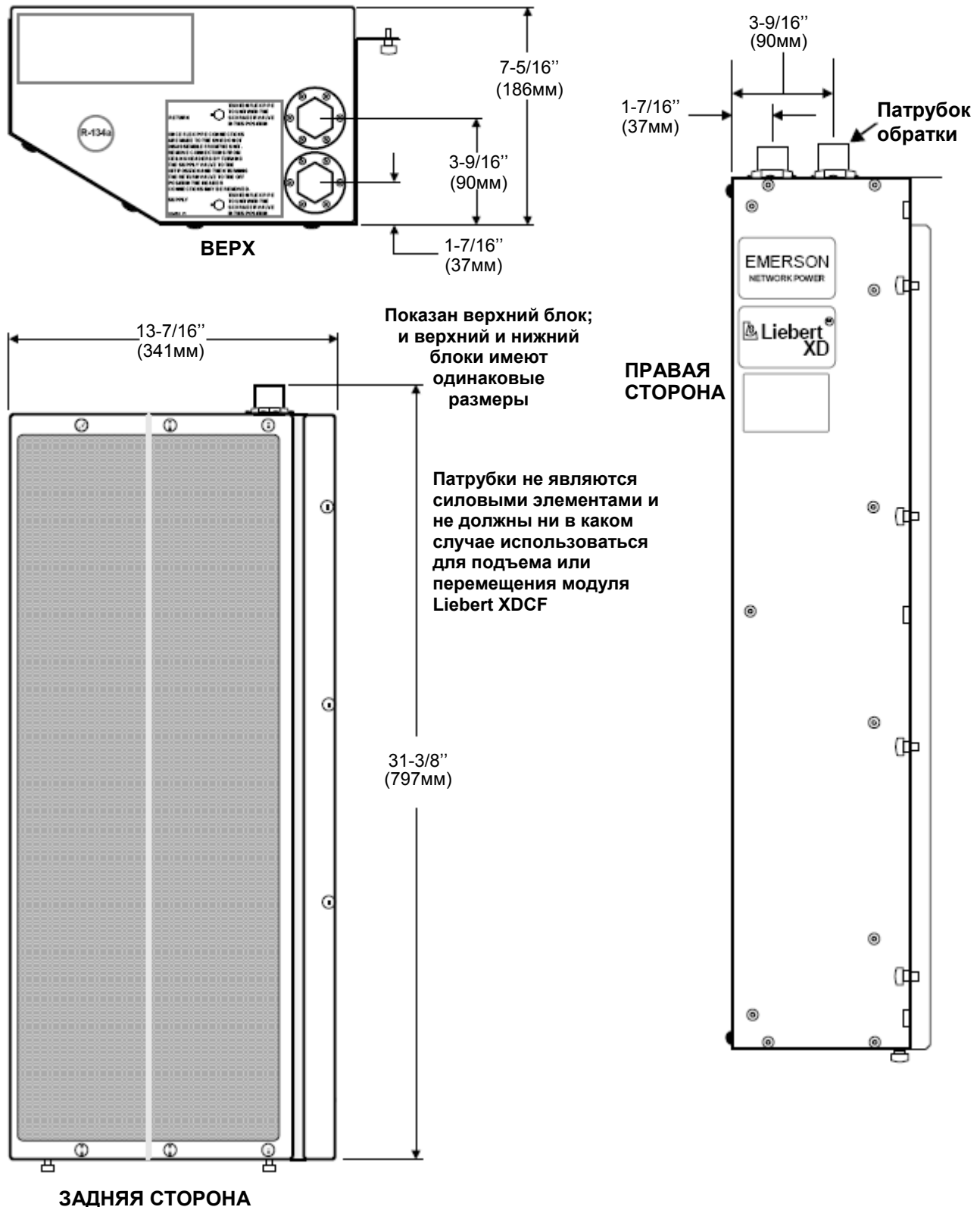
Рисунок 39 Гидравлическая схема модуля Liebert XDCF



4.4 Технические характеристики модуля Liebert XDCF

Модуль Liebert XDCF разработан для установки с задней стороны стойки Egenera BladeFrame. На **Рисунке 40** показаны размеры блока и расположение патрубков. На **Рисунке 41** показаны места крепления каждого модуля.

Рисунок 40 Габаритные размеры

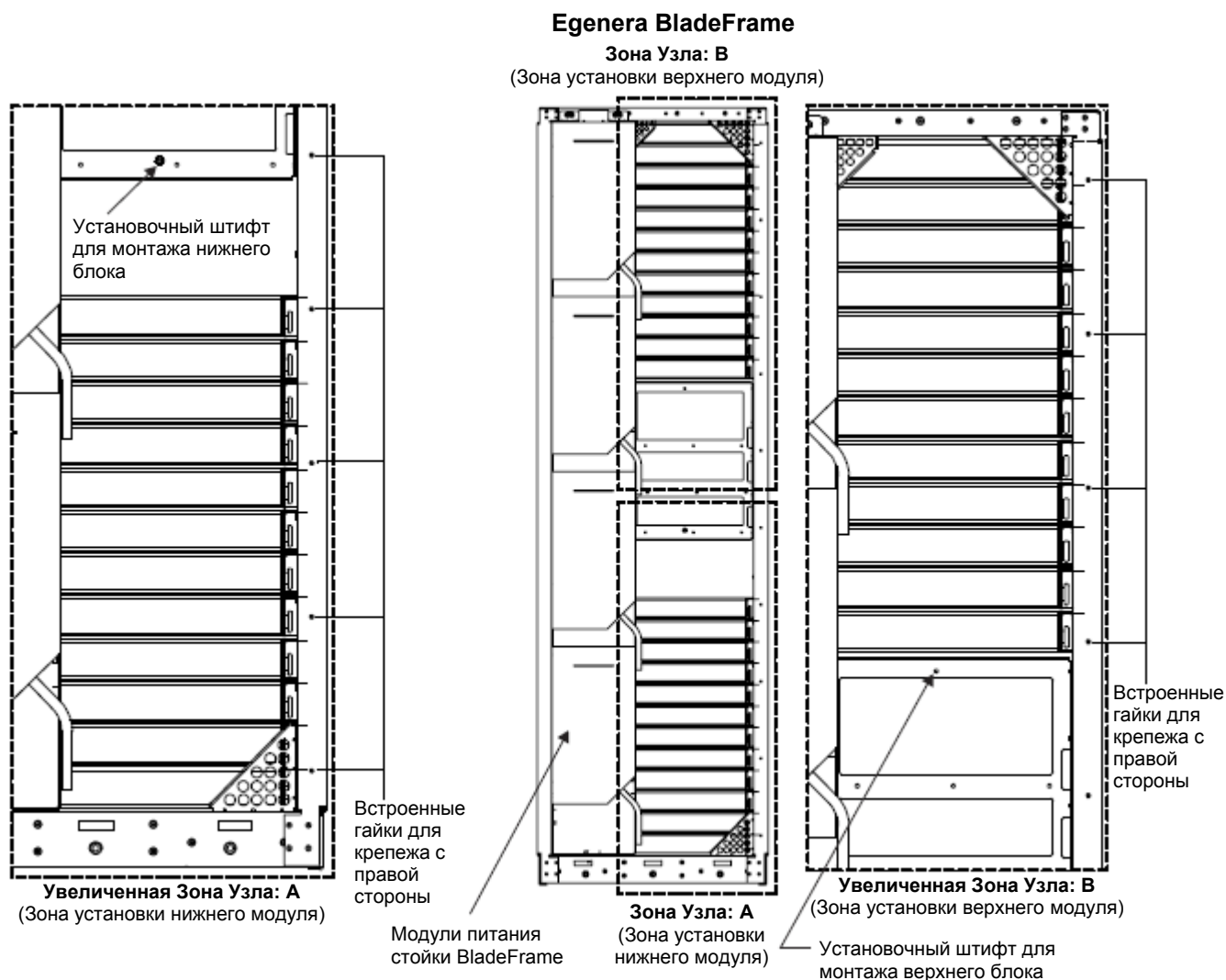


4.5 Соображения по установке модуля Liebert XDCF

Для установки этих модулей на задней стороне стойки Egenera BladeFrame не требуются никакие вырезы или сверления. Все необходимые монтажные отверстия, пазы и направляющие изготовлены на заводе.

Модули Liebert XDCF прикрепляются сзади стойки Egenera BladeFrame рядом с модулями питания (см. Рисунок 41).

Рисунок 41 Размещение монтажных элементов модуля Liebert XDCF



4.6 Методы соединения труб и точки доступа модуля Liebert XDCF

Методы сборки и соединения, используемые при прокладке трубопроводов в системе Liebert XD, точно такие же, что и методы, применяемые в традиционных системах охлаждения. Придерживайтесь правил общепринятой практики в процессе установки и пуска в эксплуатацию модуля, чтобы предотвратить поломки и загрязнение системы.

Соединения трубопроводов на подаче - медный патрубок 1/2" OD, а соединения трубопроводов на обратке - медный патрубок 5/8" OD. Оба патрубка, и подачи, и обратки, - патрубки быстрого соединения. Эти патрубки позволяют удерживать хладагент R-134a под давлением в модуле Liebert XDCF.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Существует риск выброса хладагента, находящегося под давлением. Может вызвать поломку оборудования или травмы персонала.

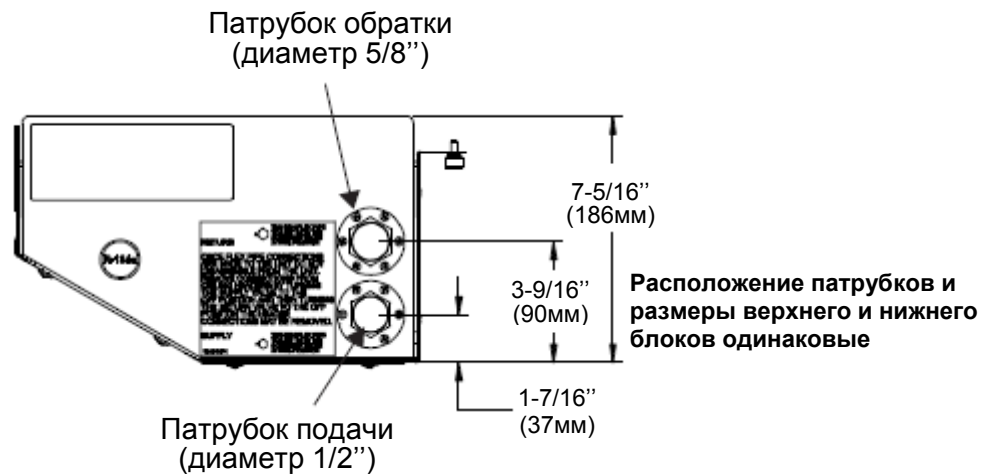
Не разъединяйте быстроподключаемые соединения после их подключения. Рассоединение приведет к выпуску находящегося под давлением хладагента R-134a из модуля Liebert XDCF.

Доступ к патрубкам подачи и обратки модуля Liebert XDCF осуществляется сверху каждого модуля.

4.6.1 Система коллекторов

Модули Liebert XDCF требуют применения изготовленных заранее сборок трубопроводов Liebert XD. Готовые трубопроводы совместимы с гибкими трубами, которые необходимы для подключения модулей Liebert XDCF.

Рисунок 42 Точки доступа патрубков подачи и обратки модуля Liebert XDCF



4.7 Стандартные возможности модуля Liebert XDH

- **Два хладагентных контура** – В каждом модуле Liebert XDH имеется два хладагентных контура, один находится в верхней части блока, другой – в нижней. Два хладагентных контура позволяют изменять степень охлаждения в зависимости от условий в серверном зале. Два хладагентных контура допускают чередующиеся подключения двух источников охлаждения для увеличения надежности системы.
- **Два кабеля питания и силовых входа** – Модуль Liebert XDH поставляется с двумя съёмными кабелями питания длиной 10 футов (3м), которые подключаются к двум силовым входам стандарта IEC сзади блока. На противоположном конце каждого кабеля – вилка NEMA 5-15P (IEC 320-C14). Два кабеля питания позволяет блоку получать электропитание от двух независимых источников питания. Если кабель вторичного питания подключен к ИБП, то вентиляторы блока Liebert XDH будут продолжать работать даже при пропадании электропитания установки.
- **Доступ к патрубкам сверху** – Доступ к патрубкам подачи и обратки модуля Liebert XDH осуществляется сверху каждого модуля. Соединение патрубка подачи - медный патрубок 1/2" OD, а соединение на обратке – медный патрубок 7/8" OD.
- **Угловые стабилизаторы** – Стабилизаторы на каждом углу модуля позволяют перекачивать модуль Liebert XDH с большой легкостью и с меньшей вероятностью переворачивания.
- **Воздухораспределители** – Два воздухораспределителя, один в верхней части блока, другой – в нижней, направляют поток охлажденного воздуха. Имеются однонаправленные и двунаправленные воздухораспределители.

4.7.1 Дополнительные возможности модуля Liebert XDH

- **Обнаружение конденсата** – Устройство обнаружения влаги Liqui-test с выходом в виде замыкающегося контакта доступно в виде опции, устанавливаемой на заводе. Оно обнаруживает конденсат в поддоне блока Liebert XDH и подключается к системе мониторинга или аварийной сигнализации. Сигнал аварии и индикатор на передней панели оповещают пользователя о наличии конденсата в блоке.
- **Предварительная заправка хладагента** – Модули Liebert XDH с опцией предварительной заправки оборудуются соединениями быстрого подключения или съёмными муфтами, которые удерживают хладагент под давлением внутри модуля Liebert XDH. Эти соединения облегчают подключение к трубопроводам Liebert XD и заправку хладагентом.
- **Устанавливаемые в полевых условиях гибкие трубы** (для использования с готовыми сборками труб) - Имеются следующие устанавливаемые на местах комплекты гибких труб: длиной 4, 6, 8 и 10 футов (1,2; 1,8; 2,4 и 3 метра). Подключение к блоку может быть прямым или под 90°. Подключение к изготовленным заранее сборкам труб осуществляется с помощью резьбовых соединений. Информацию по приобретению правильного комплекта для вашей установки смотрите в документе DPN000780, который можно получить, позвонив 1-800-LIEBERT, а также у местного представителя компании Emerson Network Power.

Рисунок 43 Размеры модуля Liebert XDH

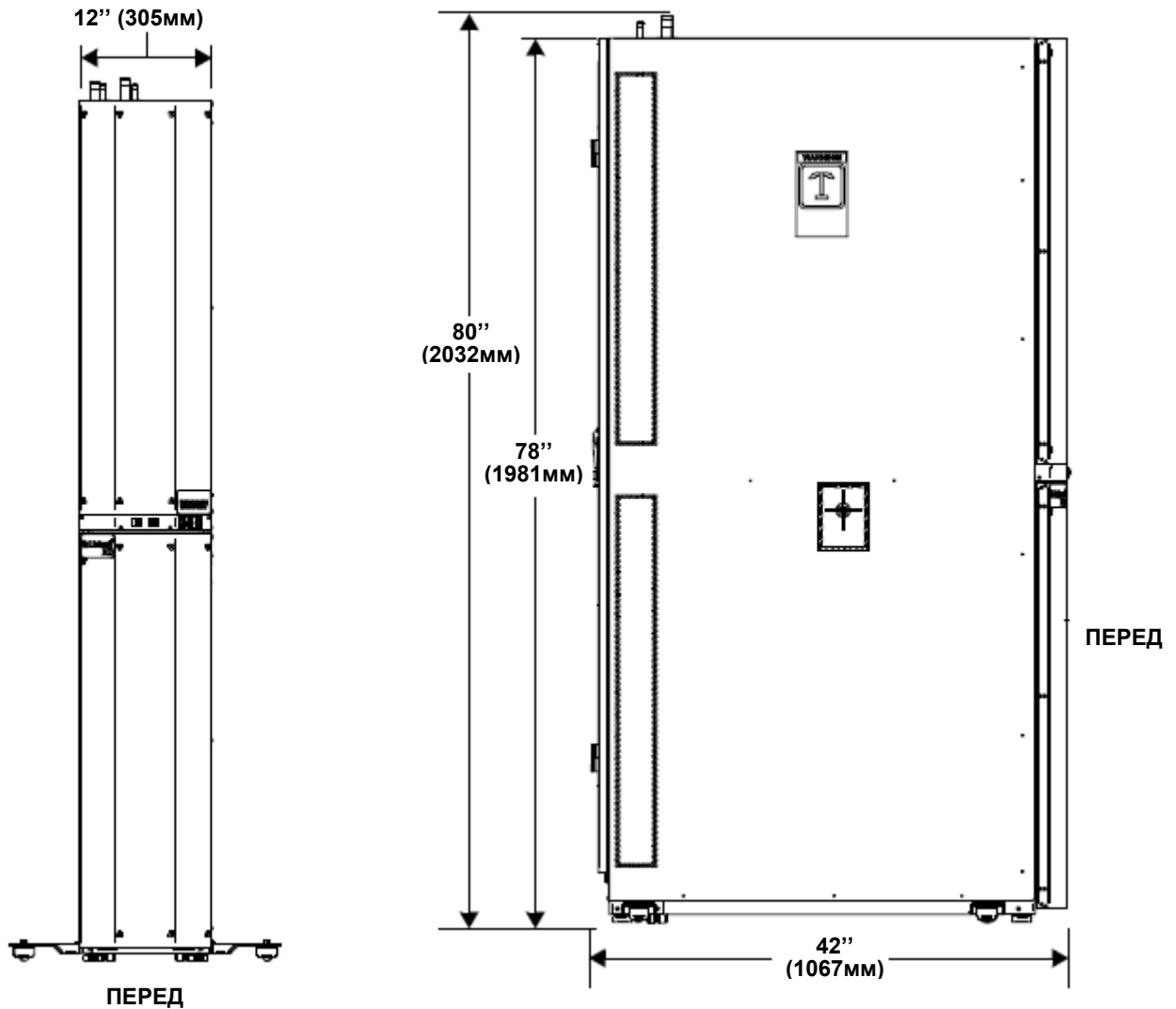
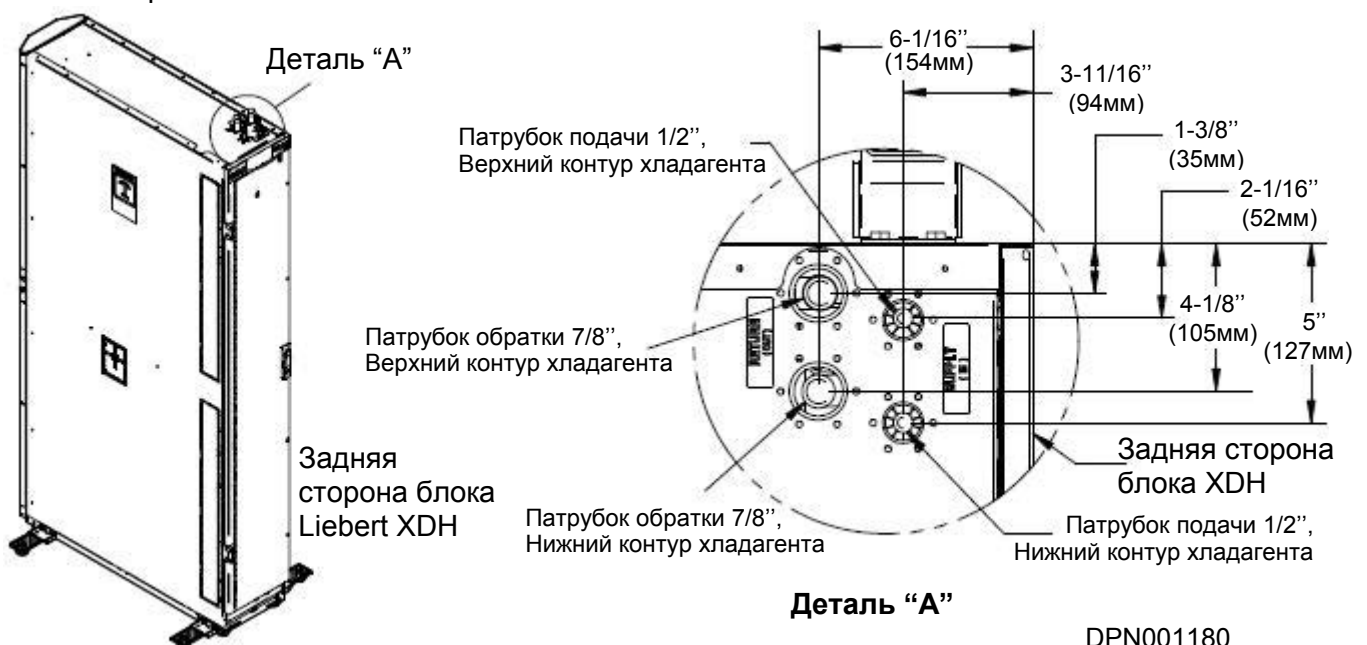


Рисунок 44 Соединения патрубков подачи и обратки

Верх блока Liebert XDH



DPN001180
Стр. 2, Ред. 0

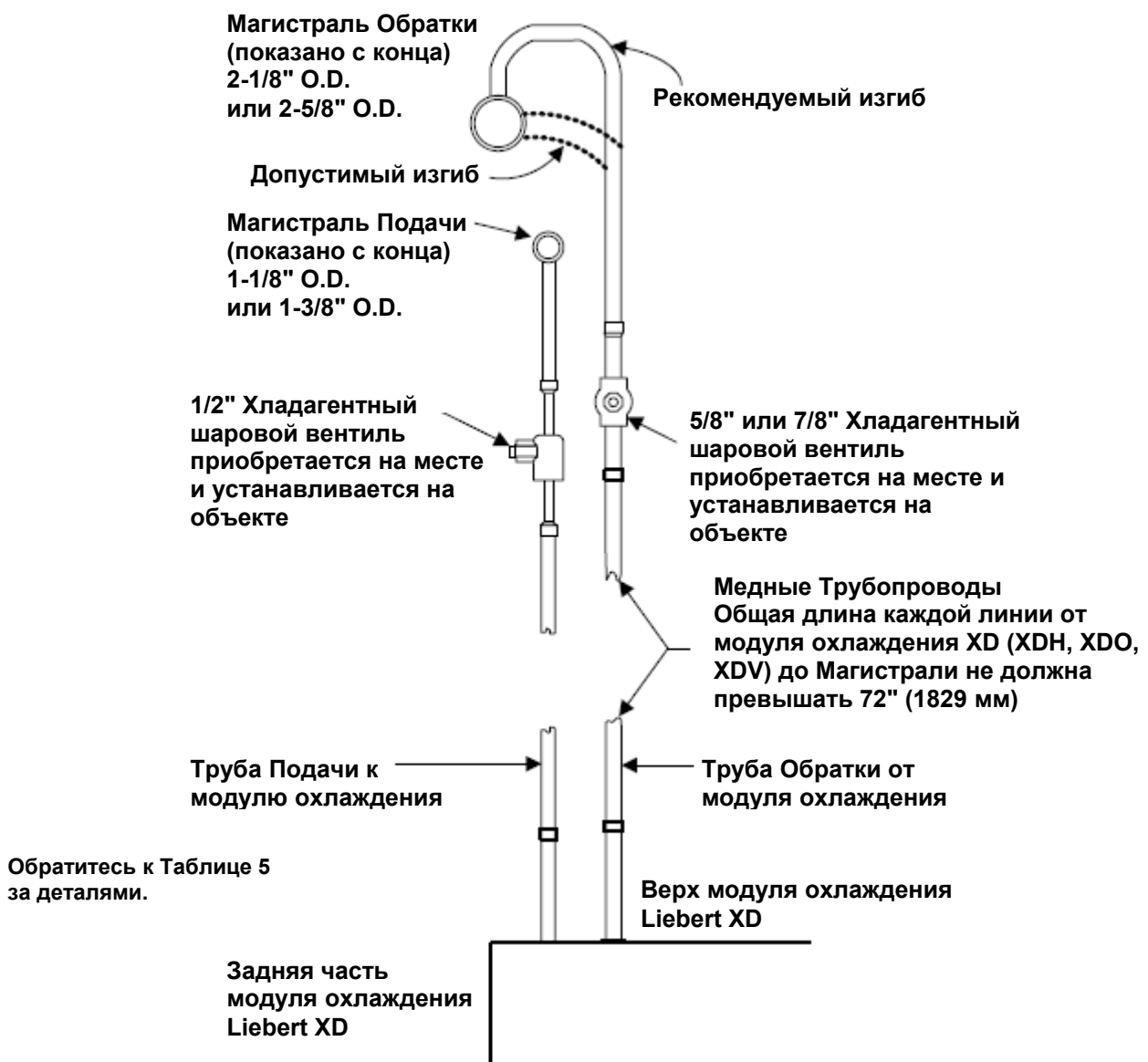
4.7.2 Подключение трубопроводов к блоку Liebert XDP или Liebert XDC

Прокладка трубопроводов для системы с жесткими трубами

Методы по сборке и соединению, используемые для прокладки трубопроводов в системе Liebert XD, схожи с теми, которые применяются в традиционных системах охлаждения. Все соединения трубопроводов должны выполняться с помощью пайки высокотемпературными твердыми припоями. Пайка мягким припоем не рекомендуется. В процессе пайки твердым припоем, трубы, которые необходимо спаять, должны продуваться сухим азотом для предотвращения чрезмерного окисления и образования окалины внутри трубопроводов. Придерживайтесь общепринятой практики работы с холодильной техникой для обеспечения крепления трубопроводов, проверки отсутствия утечек, обезвоживания и заправки системы. Отказ от использования передового опыта может привести к поломкам в системе. Обратитесь к руководству по холодильному делу общества ASHRAE, где найдете общие сведения по передовому опыту в прокладке хладагентных трубопроводов.

В процессе монтажных работ следуйте рекомендациям, приведенным в разделах 3.13 - Компоновка системы трубопроводов Liebert XD и 3.14 - Уклон трубопроводов Liebert XD.

Рисунок 23 Схема соединений жестких трубопроводов



4.8 Комплект гибких труб Liebert XD

Имеются следующие комплекты гибких труб Liebert XD: длиной 4, 6, 8 и 10 футов (1,2; 1,8; 2,4 и 3 метра). Подключение к блоку может быть прямым или под 90°. Подключение к изготовленным заранее соединительным сборкам осуществляется с помощью резьбовых соединений. Чтобы приобрести соответствующий комплект для вашей установки, смотрите данные в **Таблице 17**.

Таблица 17 Сборки гибких труб Liebert XD, подача и обратка

	Liebert XDV		Liebert XD CoolFrame	Liebert XDO	Liebert XDH	
Наименование	Соединения быстрого подключения	Съемные соединения	Соединения быстрого подключения	Съемные соединения	Соединения быстрого подключения	Съемные соединения
Длина 4 фута (1,2м), 0°	186568G4	187867G4	186568G4 ²	186566G4	2 x 186566G4	2 x 187865G4
Длина 4 фута (1,2м), 90°	186567G4	187866G4	-	186565G4	2 x 186565G4	2 x 187864G4
Длина 6 футов (1,8м), 0°	186568G1	187867G1	186568G1 ²	186566G1	2 x 186566G1	2 x 187865G1
Длина 6 футов (1,8м), 90°	186567G1	187866G1	-	186565G1	2 x 186565G1	2 x 187864G1
Длина 8 футов (2,5м), 0°	186568G3	187867G3	186568G3 ²	186566G3	2 x 186566G3	2 x 187865G3
Длина 8 футов (2,5м), 90°	186567G3	187866G3	-	186565G3	2 x 186565G3	2 x 187864G3
Длина 10 футов (3,0м), 0°	186568G2	187867G2	186568G2 ²	186566G2	2 x 186566G2	2 x 187865G2
Длина 10 футов (3,0м), 90°	186567G2	187866G2	-	186565G2	2 x 186565G2	2 x 187864G2
Мин. радиус изгиба, подача ¹	7" (178мм)			7" (178мм)		
Мин. радиус изгиба, обратка ¹	8" (203мм)			9" (229мм)		

1. Минимальный радиус изгиба приведен для гибкой части Гибкой трубы Liebert XD. Так как на каждом конце Гибкой трубы Liebert XD имеется участок жесткой трубы, то минимальный радиус изгиба может быть больше
2. Верхний модуль
3. Нижний модуль

4.9 Размеры и характеристики системы трубопроводов Liebert XD

4.9.1 Метод установки трубопроводов с помощью изготовленных заранее коллекторов

Методы по сборке и соединению, используемые для прокладки трубопроводов в системе Liebert XD, схожи с теми, которые применяются в традиционных системах охлаждения. Все соединения трубопроводов должны выполняться с помощью пайки высокотемпературными твёрдыми припоями. Пайка мягким припоем не рекомендуется. В процессе пайки твердым припоем, трубы, которые необходимо спаять, должны продуваться сухим азотом для предотвращения чрезмерного окисления и образования окалины внутри трубопроводов. Придерживайтесь общепринятой практики работы с холодильной техникой для обеспечения крепления трубопроводов, проверки отсутствия утечек, обезвоживания и заправки системы. Отказ от использования передового опыта может привести к поломкам в системе. Обратитесь к руководству по холодильному делу общества ASHRAE, где найдете общие сведения по передовому опыту в прокладке хладагентных трубопроводов.

В процессе монтажных работ следуйте рекомендациям, приведенным в разделах 3.13 - Компоновка системы трубопроводов Liebert XD и 3.14 - Уклон трубопроводов Liebert XD.

Рисунок 46 Готовые трубопроводы с двумя портами для модулей охлаждения Liebert XD

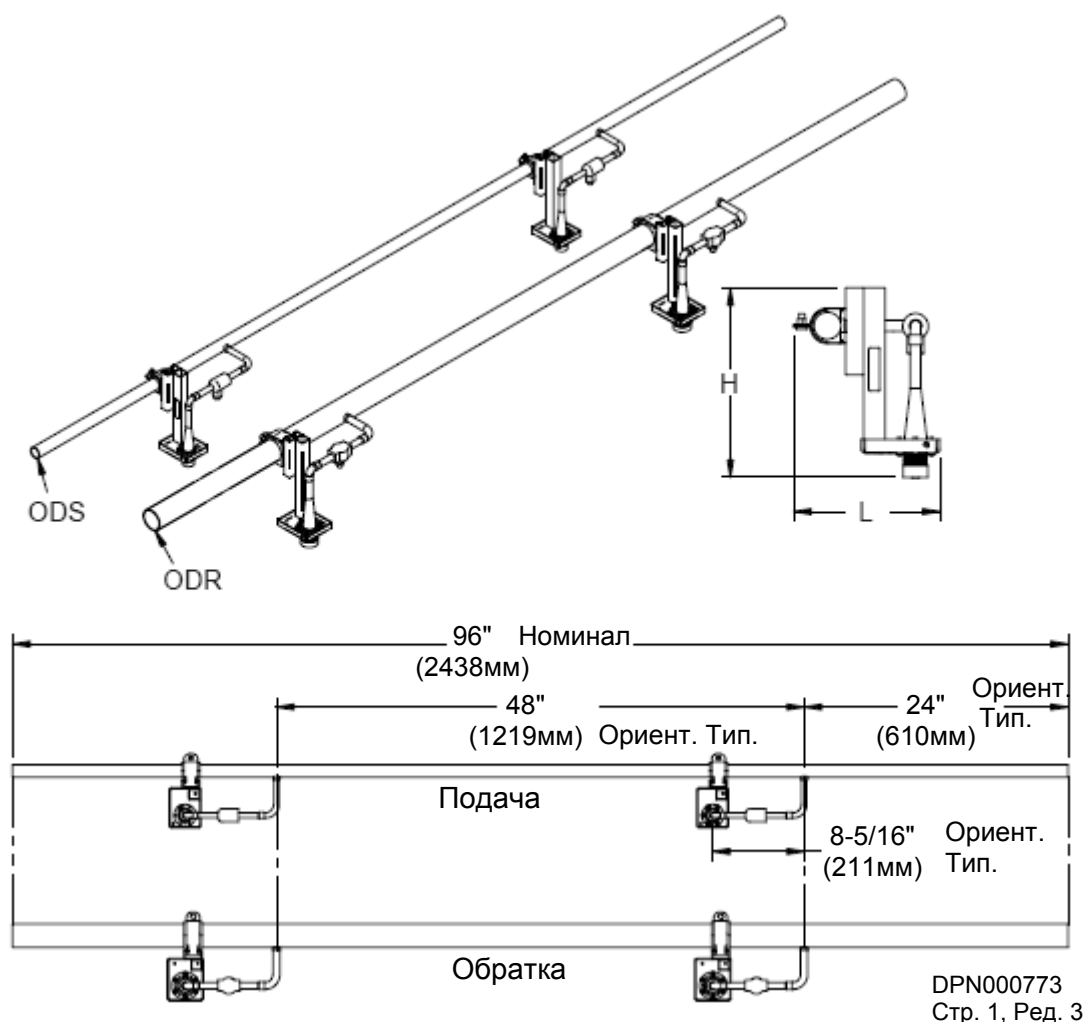


Таблица 18 Обозначение готовых трубопроводов с двумя портами

Соединительные трубы		Стандартная длина	Увеличенная длина*
Два порта		185797G21	185800G21
Подача, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODS)	1-1/8	1-3/8
	Высота (H)	8-3/4 (222)	8-3/4 (222)
	Длина (L)	6-3/4 (171)	6-7/8 (175)
Обратка, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODR)	2-1/8	2-5/8
	Высота (H)	10-1/2 (267)	10-1/2 (267)
	Длина (L)	8-3/4 (222)	9-1/8 (232)

*Длины труб больше, чем 60 эквивалентных футов

Рисунок 47 Готовые трубопроводы с четырьмя портами для модулей охлаждения Liebert XD

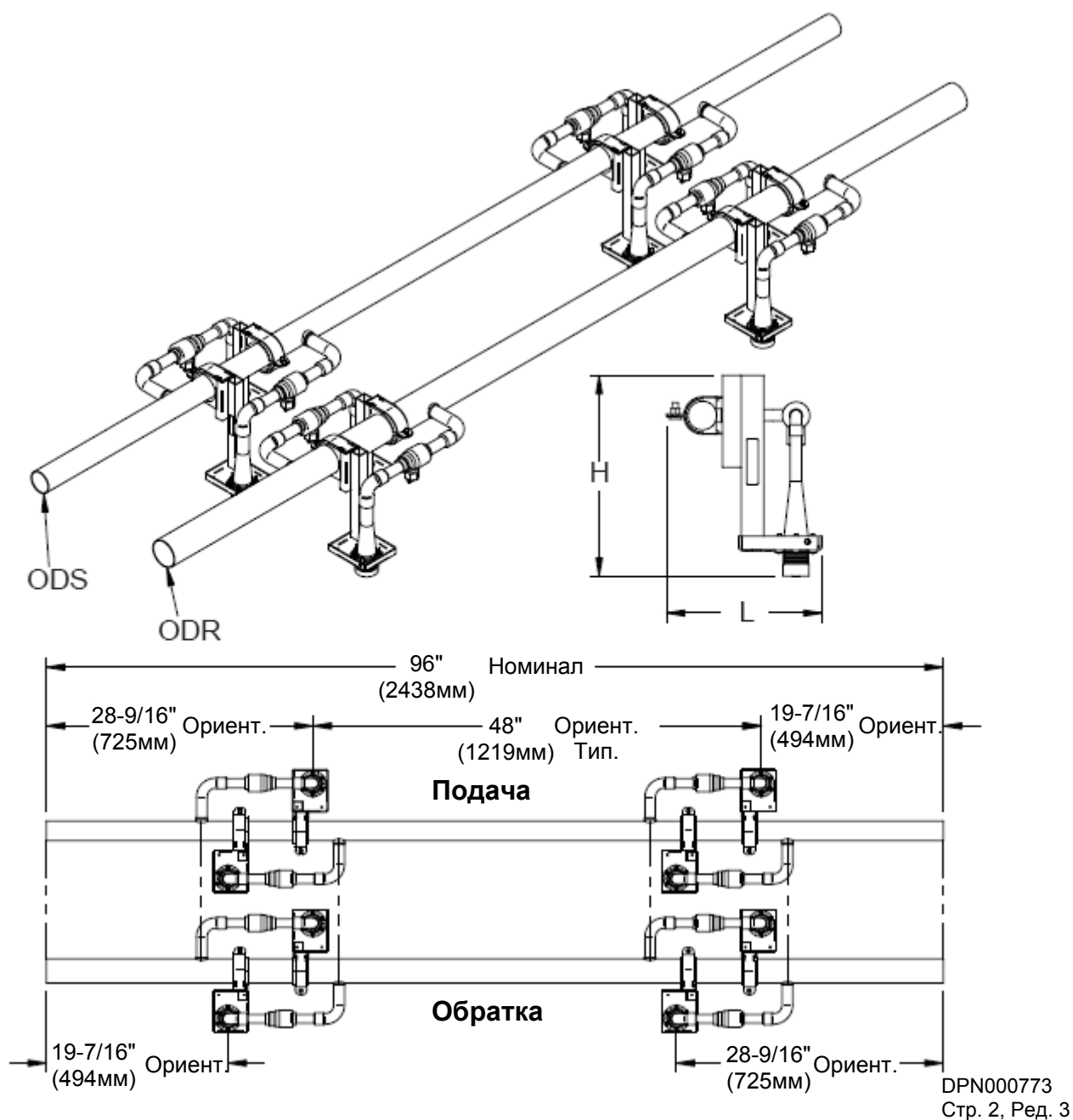


Таблица 19 Обозначение готовых трубопроводов с четырьмя портами

Соединительные трубы		Стандартная длина	Увеличенная длина*
Четыре порта		186551G21	186552G21
Подача, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODS)	1-1/8	1-3/8
	Высота (H)	8-3/4 (222)	8-3/4 (222)
	Длина (L)	6-3/4 (171)	6-7/8 (175)
Обратка, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODR)	2-1/8	2-5/8
	Высота (H)	10-1/2 (267)	10-1/2 (267)
	Длина (L)	8-3/4 (222)	9-1/8 (232)

*Длины труб больше, чем 60 эквивалентных футов

Рисунок 48 Готовые трубопроводы с пятью портами для модулей охлаждения Liebert XD

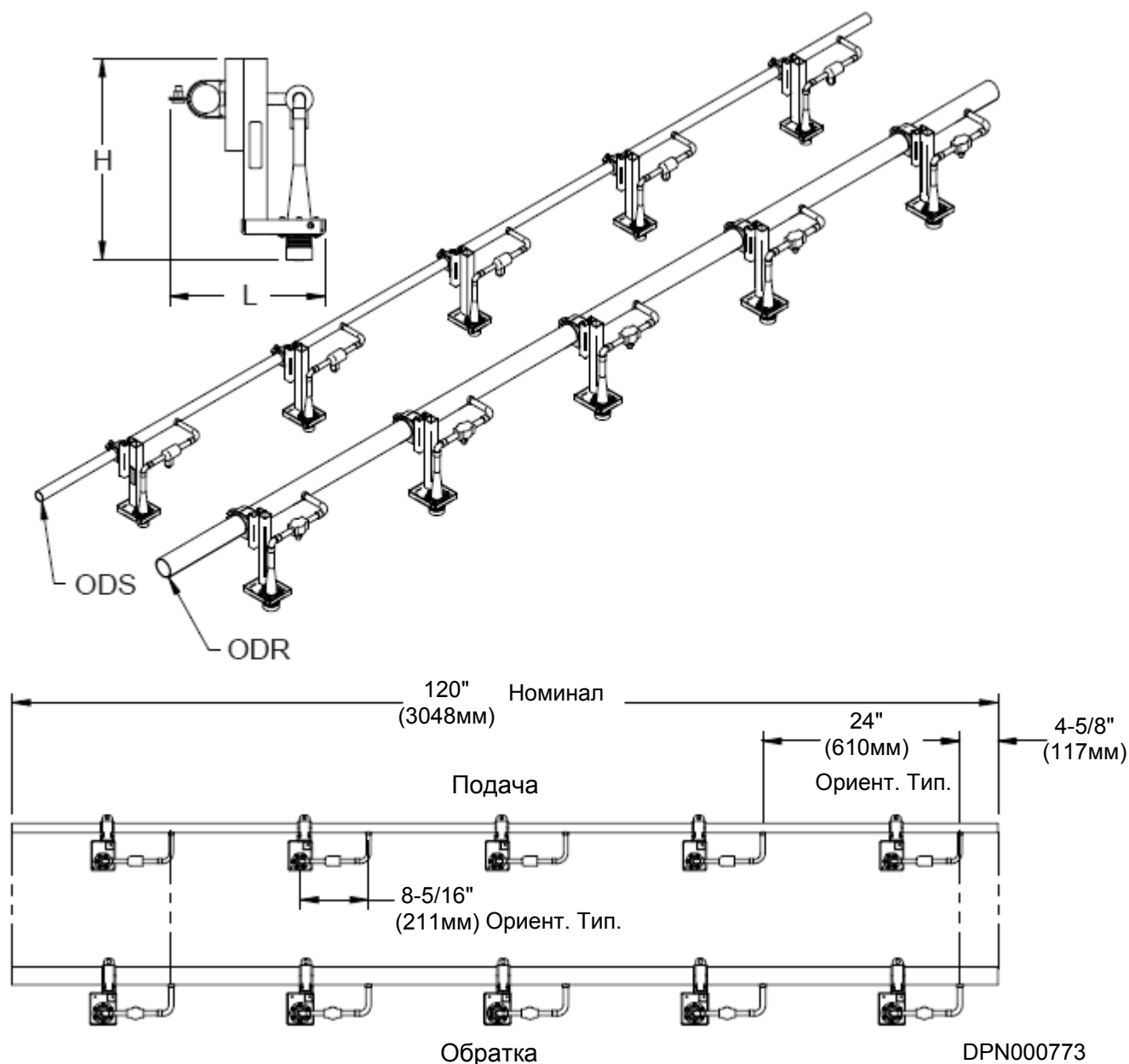


Таблица 20 Обозначение готовых трубопроводов с пятью портами

Соединительные трубы		Стандартная длина	Увеличенная длина*
Пять портов		185797G51	185800G51
Подача, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODS)	1-1/8	1-3/8
	Высота (H)	8-3/4 (222)	8-1/2 (216)
	Длина (L)	6-3/4 (171)	7 (178)
Обратка, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODR)	2-1/8	2-5/8
	Высота (H)	10-1/2 (267)	10-1/2 (267)
	Длина (L)	8-3/4 (222)	9-1/8 (232)

*Длины труб больше, чем 60 эквивалентных футов

Рисунок 49 Готовые трубопроводы с десятью портами для модулей охлаждения Liebert XD

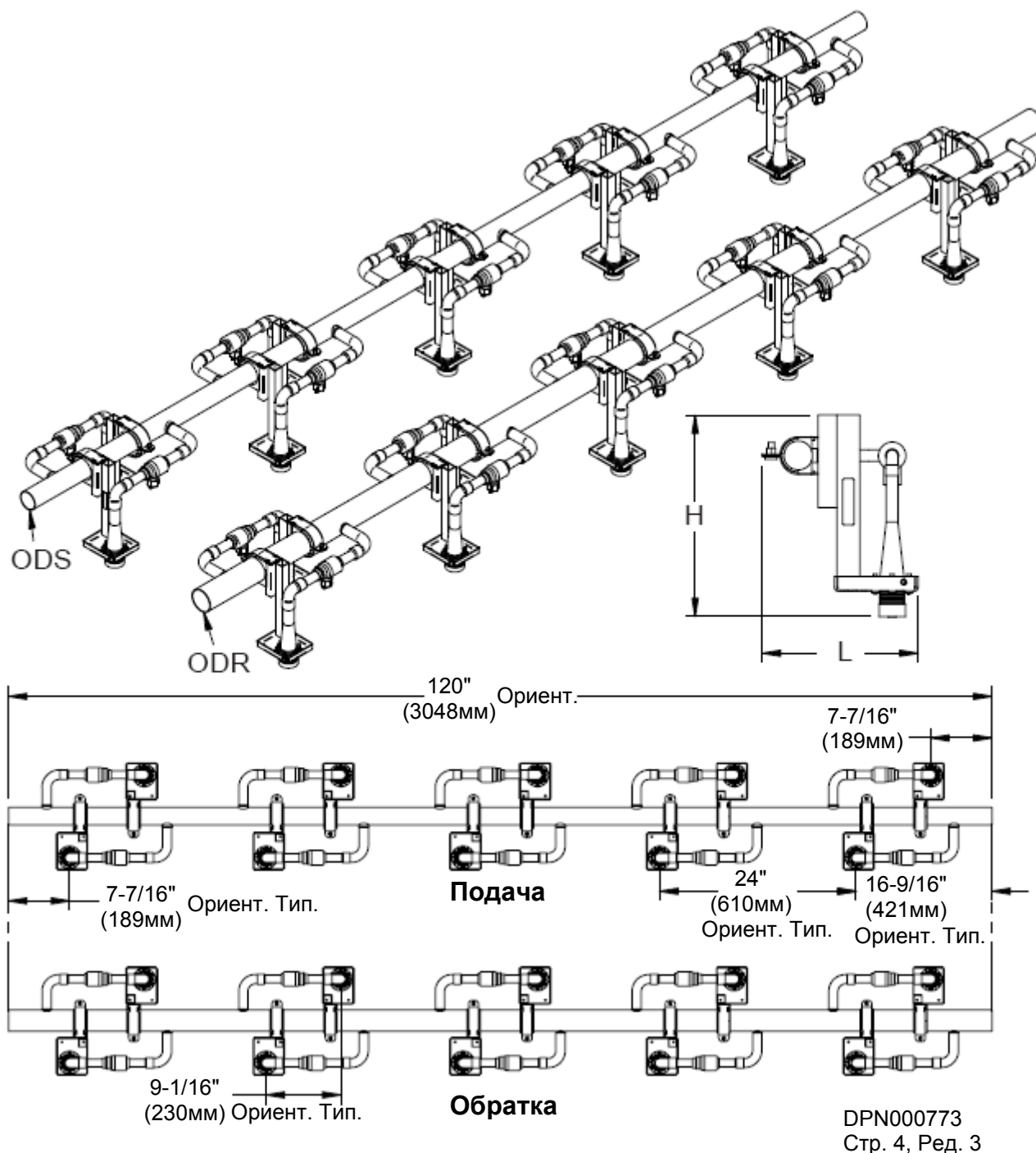


Таблица 21 Обозначение готовых трубопроводов с десятью портами

Соединительные трубы		Стандартная длина	Увеличенная длина*
Десять портов		186650G51	186553G51
Подача, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODS)	1-1/8	1-3/8
	Высота (H)	8-3/4 (222)	8-3/4 (222)
	Длина (L)	6-3/4 (171)	6-7/8 (175)
Обратка, дюймы (мм)	Внешний Диаметр (ODR)	2-1/8	2-5/8
	Высота (H)	10-1/2 (267)	10-1/2 (267)
	Длина (L)	8-3/4 (222)	9-1/8 (232)

*Длины труб больше, чем 60 эквивалентных футов

4.10 Стандартные возможности блоков XDP

- Теплообменник – Сварная пластинчатая конструкция с переплетением контуров, изготовленный из пластин нержавеющей стали с медной пайкой.
- Насосы – Центробежного типа, с торцевым всасыванием, внутреннего охлаждения, с герметизированной конструкцией ротора.
- Стандартный управляющий процессор – Стандартная система управления на базе микропроцессора с внешним жидкокристаллическим цифровым дисплеем, позволяющим просматривать заданные параметры настраиваемых функций. Рабочие условия и состояние системы отображаются на жидкокристаллической панели, установленной либо на блоке, либо на стене, в зависимости от условий на объекте (см. руководство пользователя SL-16641). Система управления отслеживает также работу блока и активизирует аварийный сигнал, когда превышаются какие-либо из заданных на заводе значений аварийных сигналов.
- Корпус и каркас – Корпус изготовлен из стальных панелей с нанесением порошкового покрытия. Панель, подвешенная на петлях и обеспечивающая доступ к контроллеру, отрываясь, дает доступ ко второй передней панели, которая является защищенным щитком для всех компонентов высокого напряжения. Каркас выполнен из сваренных стальных труб 14 типоразмера и окрашен с помощью напыления.

Рисунок 50 Размеры блока Liebert XDP

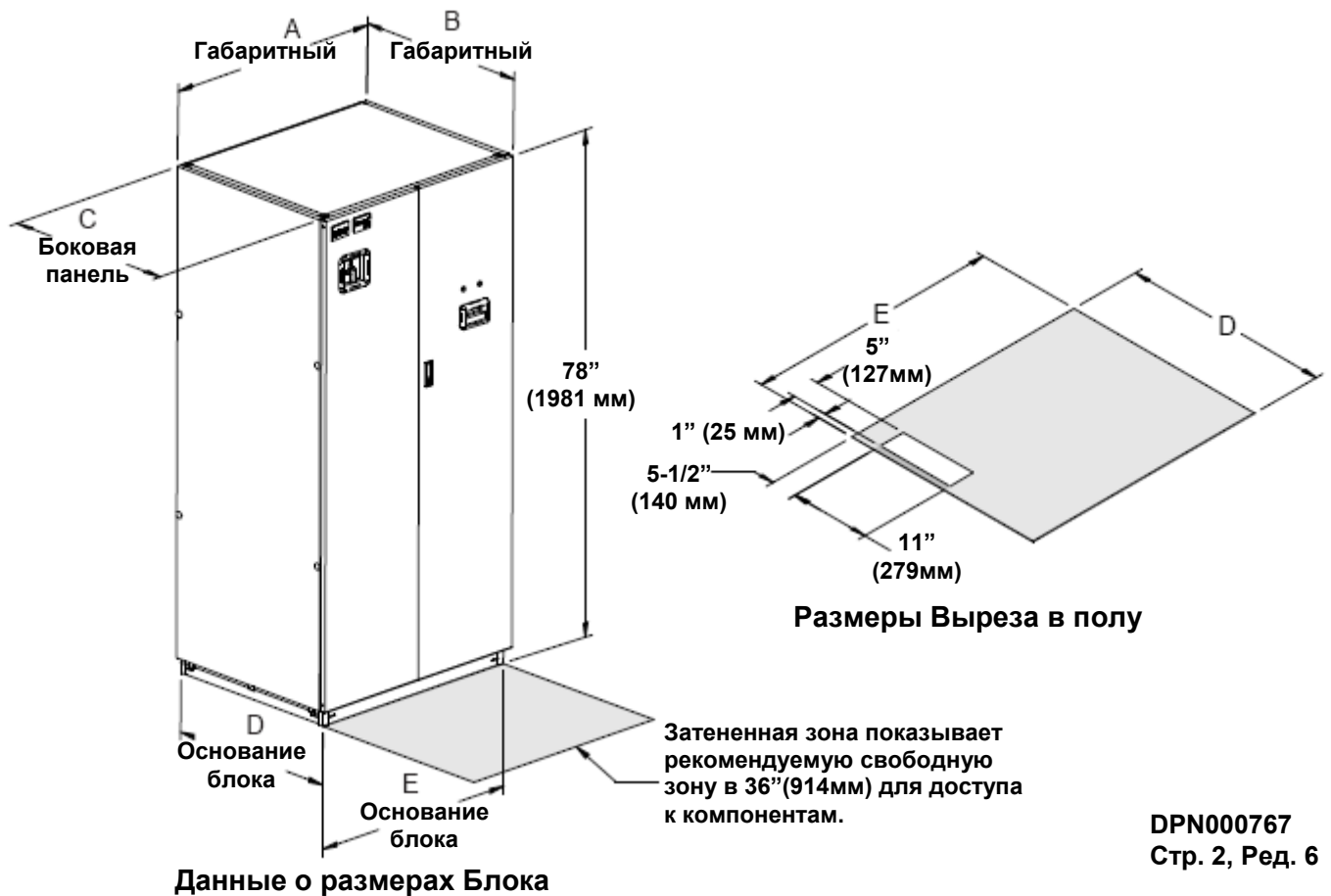
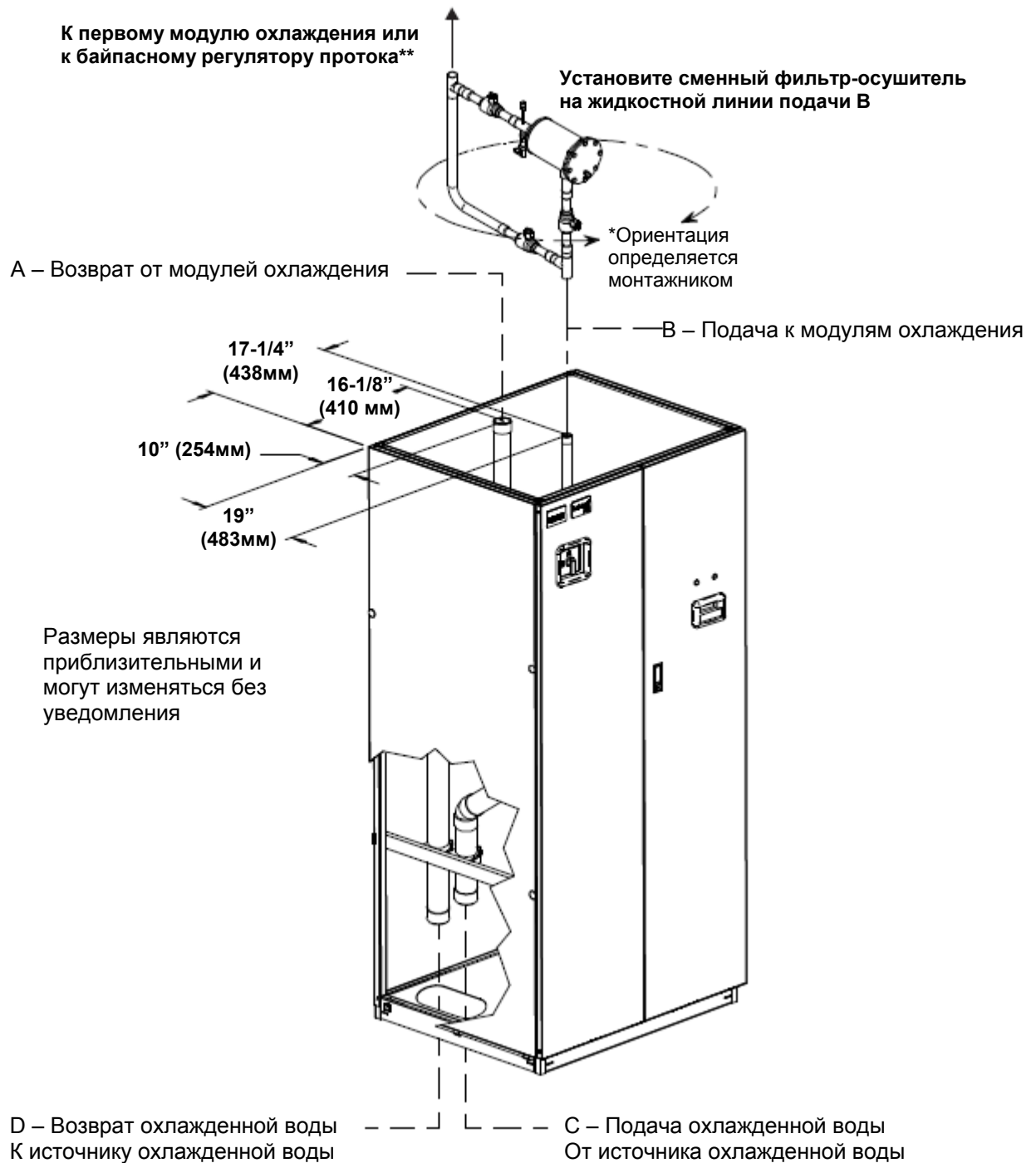


Таблица 22 Размеры блока Liebert XDP

Модель 50/60Гц	Данные о размерах, дюймы (мм)					Транспортировочная масса, фунты (кг)	
	A	B*	C	D	E	Внутренний рынок	Экспорт
Liebert XDP160	38 (965)	34 (864)	33-1/8 (841)	33 (838)	36 (914)	990 (449)	1067 (484)

*Размеры не включают размер ручки выключателя питания.

Рисунок 51 Точки доступа трубопроводов и внешние элементы блока Liebert XDP



*Необходим зазор в 8" (204мм) для замены фильтра

**Для обеспечения фильтрации всего потока хладагента установите сборку фильтра-осушителя между линией подачи блока Liebert XDP и первым байпасным регулятором протока либо первым модулем охлаждения.

DPN000767
Стр. 3, Ред. 6

Таблица 23 Соединительные размеры выходных труб блока, дюймы, OD медь

Модель	Точки подключения трубопроводов			
50/60Гц	A	B	C	D
Liebert XDP160	2-1/8	1-1/8	2-5/8	2-5/8

Рисунок 52 Вид спереди блока Liebert XDP и электрический щиток

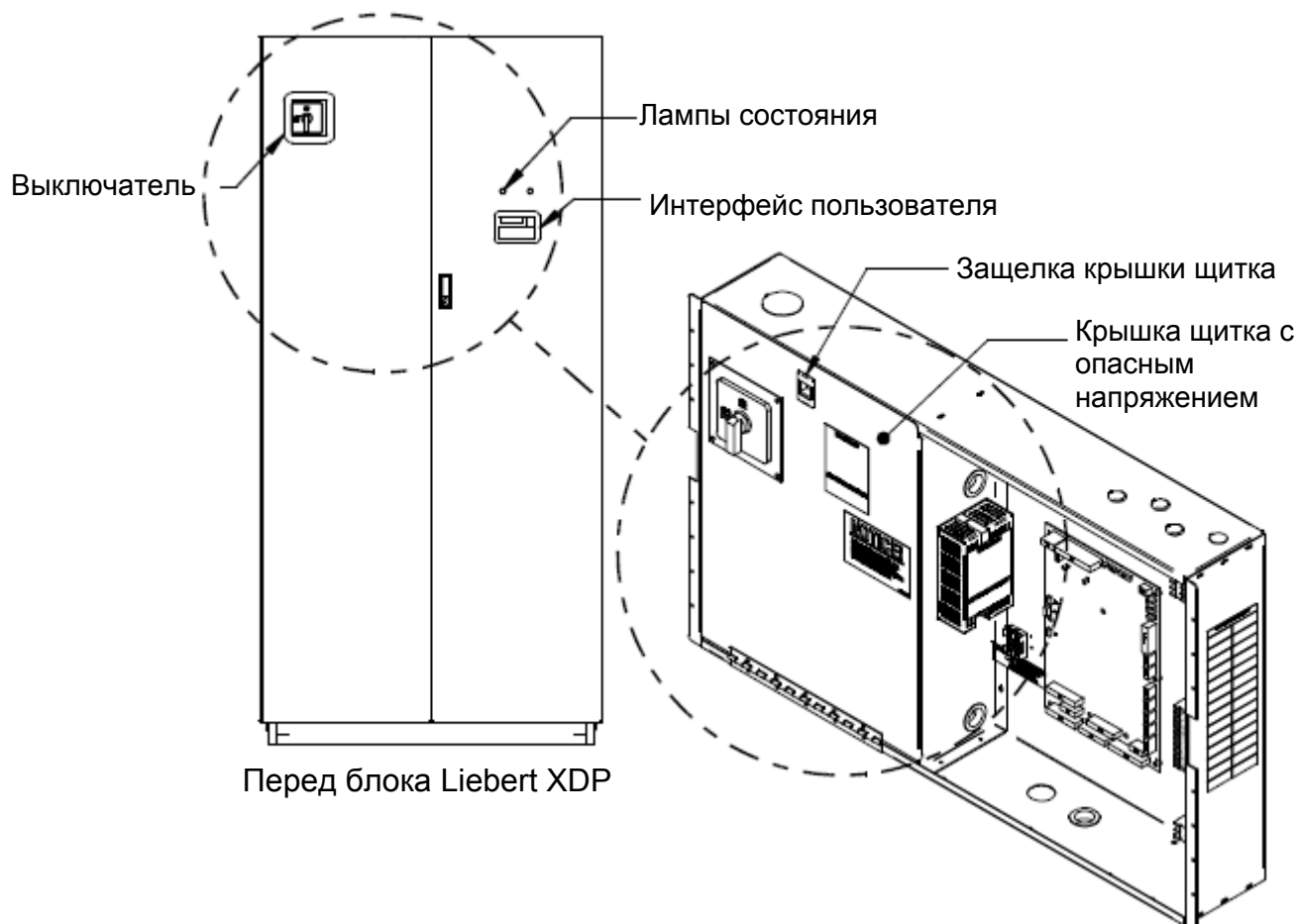


Рисунок 53 Расположение выбивных окон в электрическом щитке блока Liebert XDP для выполнения подключений на объекте

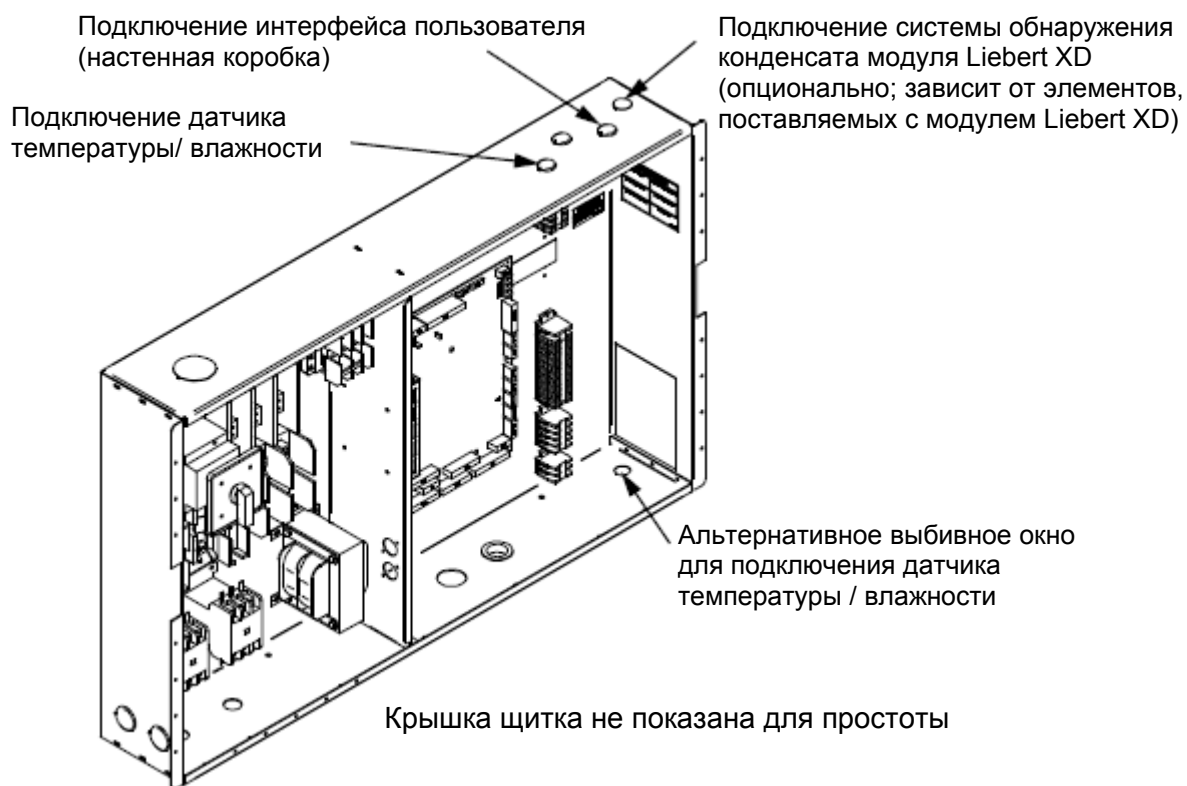


Рисунок 54 Высоковольтные подключения к блоку Liebert XDP 60Гц

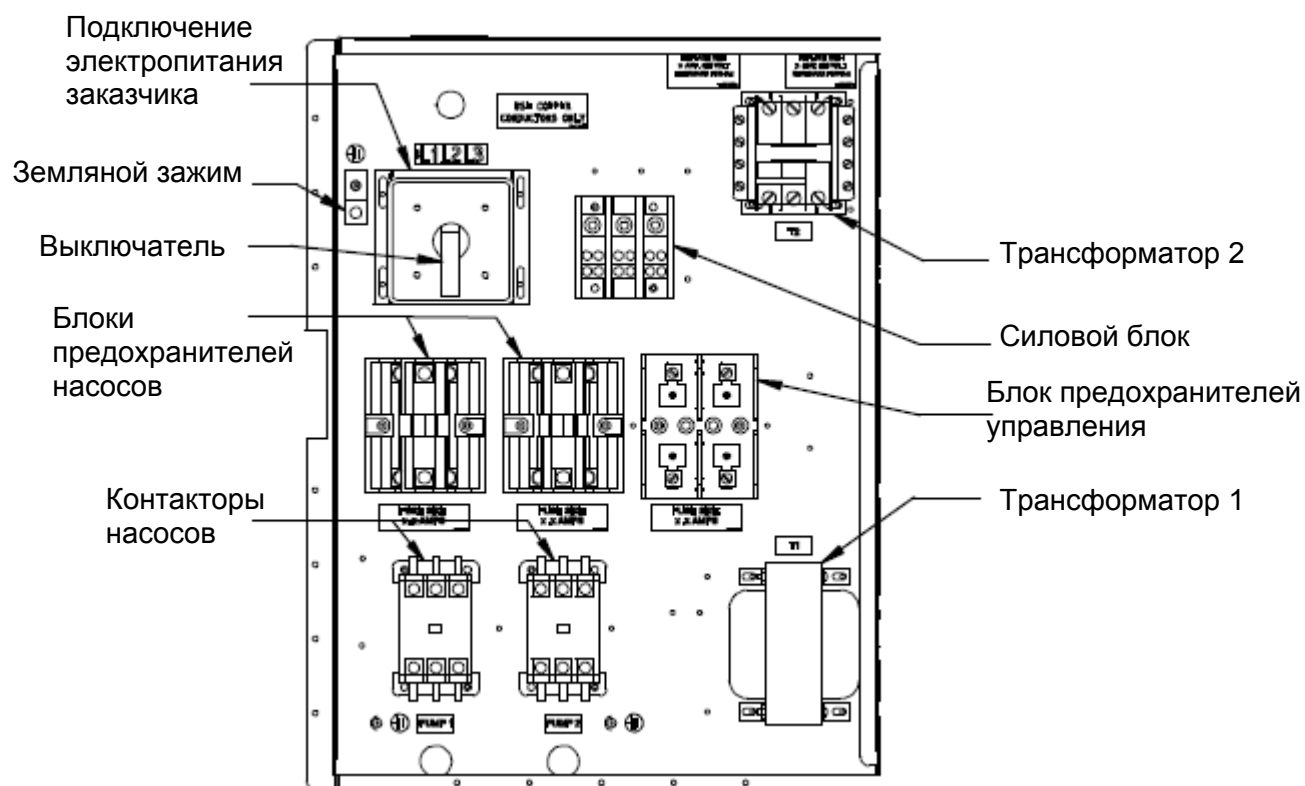
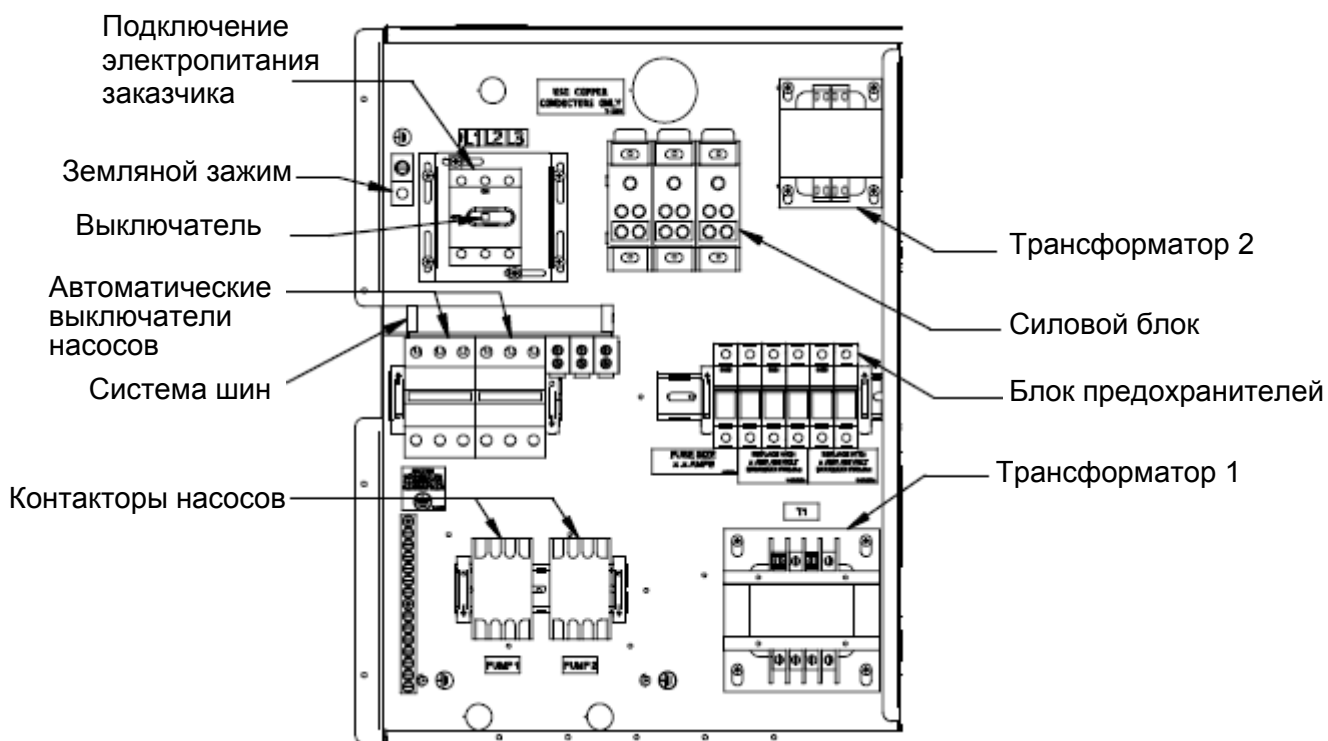


Рисунок 55 Высоковольтные подключения к блоку Liebert XDP 50Гц



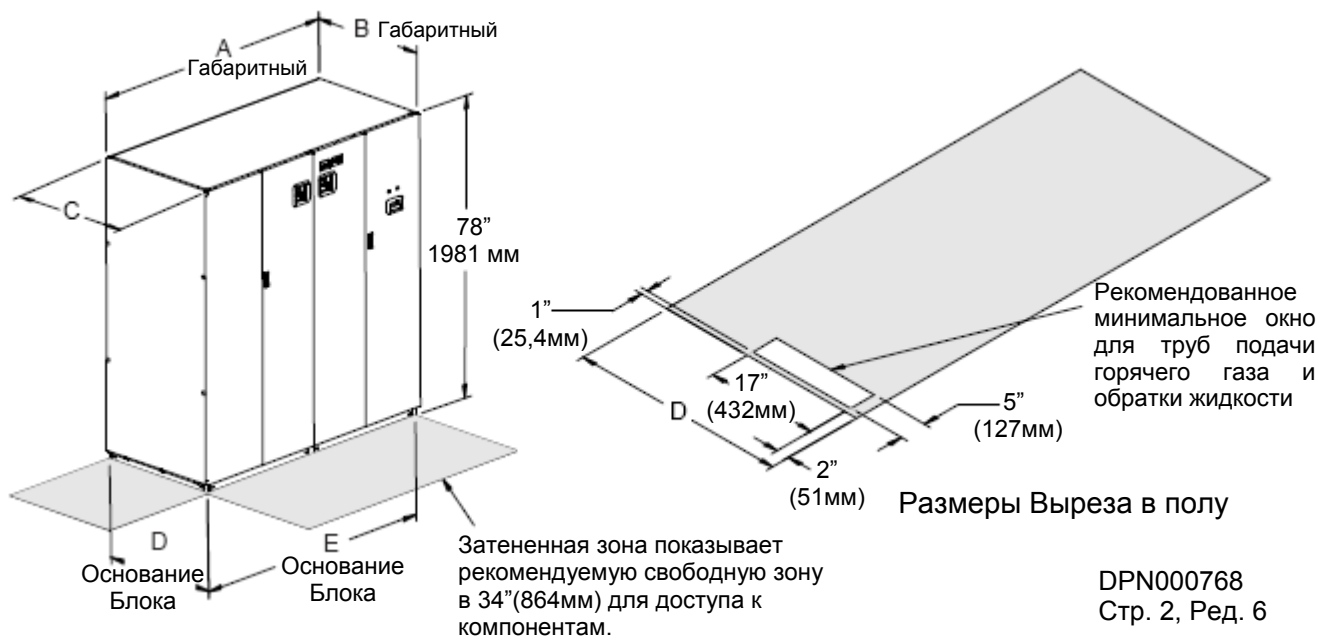
4.11 Стандартные возможности блоков Liebert XDC

- Компрессоры - Спиральные компрессоры с мотором, охлаждаемым за счет всасываемого газообразного хладагента, виброизоляторы, термозащита, реле высокого давления с ручным сбросом и реле низкого давления для обеспечения функции откачки.
- Система охлаждения – Два холодильных контура, каждый включающий в себя фильтр-осушитель на жидкостной линии, смотровое стекло с индикатором влажности, электронный управляющий клапан, регулируемый терморасширительный вентиль с внешним уравниванием и электромагнитный клапан на жидкостной линии.
- Теплообменник – Сварная пластинчатая конструкция с переплетением контуров, изготовленный из пластин нержавеющей стали с медной пайкой.
- Насосы – Центробежного типа, с торцевым всасыванием, внутреннего охлаждения, с герметизированной конструкцией ротора.
- Стандартный управляющий процессор – Стандартная система управления на базе микропроцессора с внешним жидкокристаллическим цифровым дисплеем, позволяющим просматривать заданные параметры настраиваемых функций. Рабочие условия и состояние системы отображаются на жидкокристаллической панели, установленной либо на блоке, либо на стене, в зависимости от условий на объекте (см. руководство пользователя SL-16671). Система управления отслеживает также работу блока и активизирует аварийный сигнал, когда превышаются какие-либо из заданных на заводе значений аварийных сигналов.
- Корпус и каркас – Корпус изготовлен из стальных панелей с нанесением порошкового покрытия. Панель, подвешенная на петлях и обеспечивающая доступ к контроллеру, отрываясь, дает доступ ко второй передней панели, которая является защищенным щитом для всех компонентов высокого напряжения. Каркас выполнен из сваренных стальных труб 14 типоразмера и окрашен с помощью напыления.

4.11.1 Дополнительные возможности блока Liebert XDC

- **Водяной / Гликольный конденсаторы** – В качестве функции отвода тепла имеется опция устанавливаемого на пол водяного/гликольного конденсатора. Водяной/гликольный конденсатор может размещаться под блоком Liebert XDC или устанавливаться рядом с ним.

Рисунок 56 Данные о размерах блока Liebert XDC



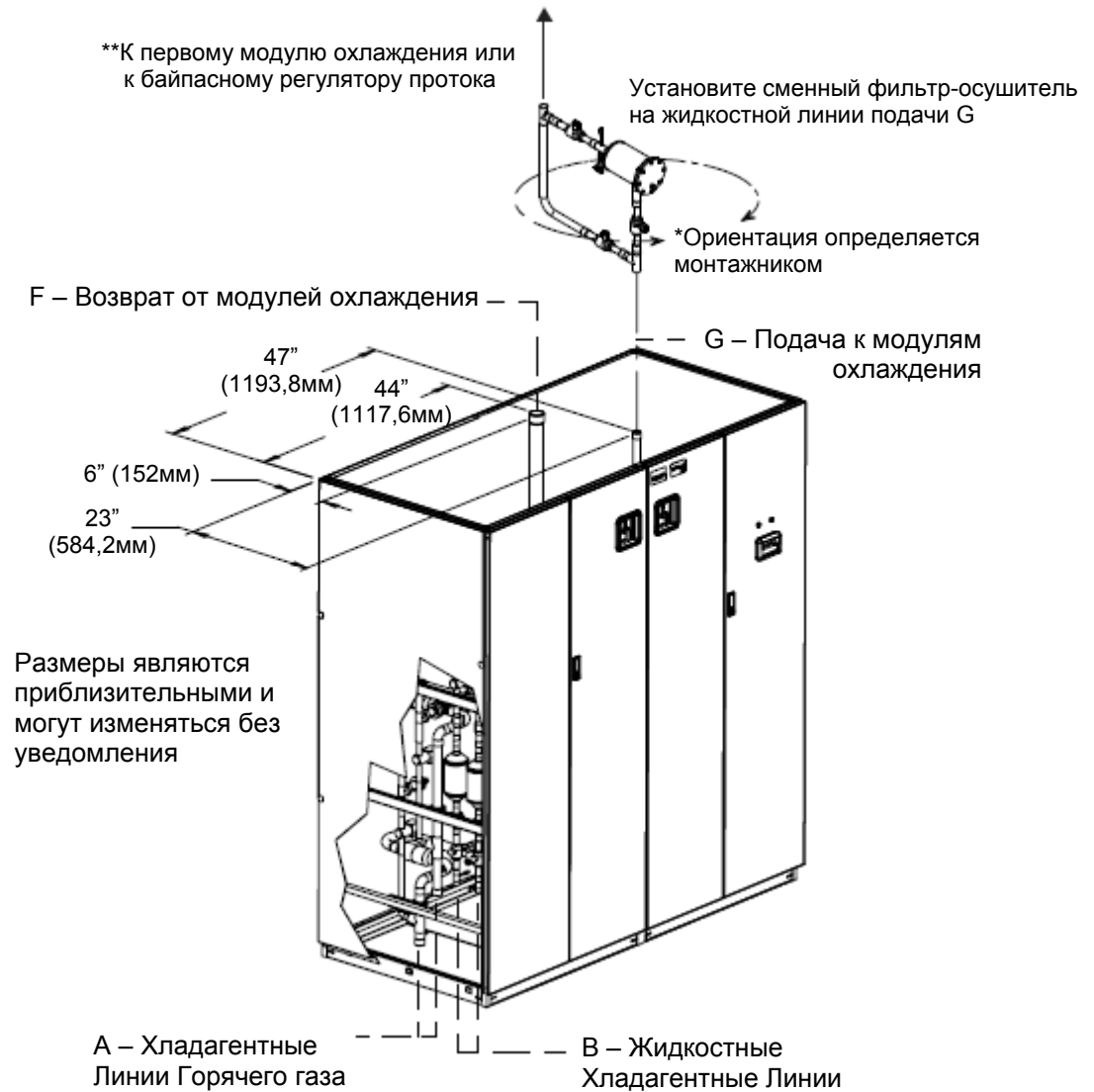
Данные о размерах Блока

Таблица 24 Размеры и вес блока Liebert XDC

Модель с воздушным охлаждением	Данные о размерах, дюймы (мм)					Транспортировочная масса, фунты (кг)	
	A	B*	C	D	E	Внутренний рынок	Экспорт
Liebert XDC160	74 (1880)	34 (864)	33-1/8 (841)	33 (838)	72 (1829)	1945 (882)	2093 (949)

*Размеры не включают размер ручки выключателя питания.

Рисунок 57 Расположение труб блока Liebert XDC



DPN000768
Стр. 3, Ред. 6

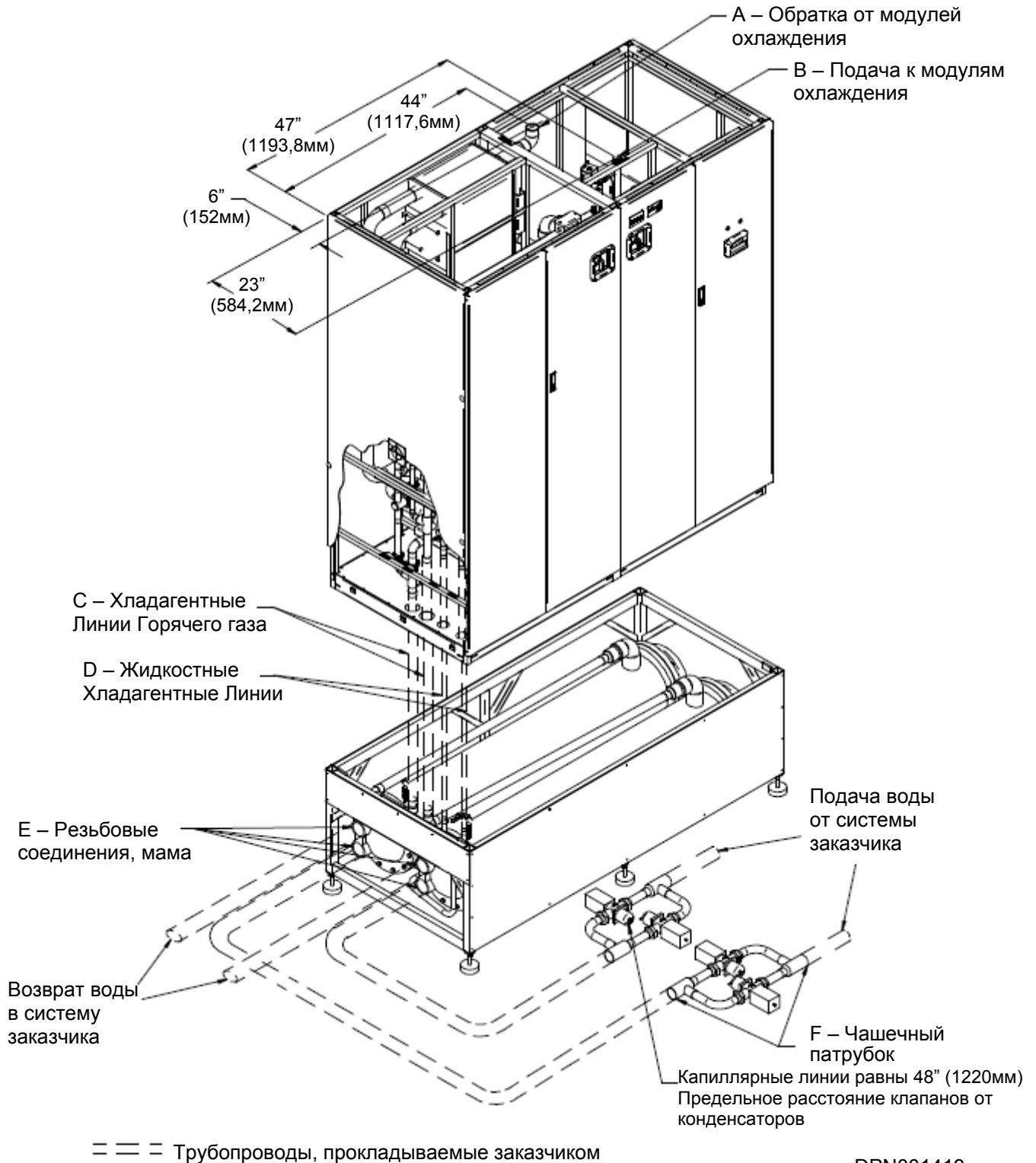
*Необходим зазор в 8" (204мм) для замены фильтра

**Для обеспечения фильтрации всего потока хладагента установите сборку фильтра-осушителя между линией подачи блока Liebert XDC и первым байпасным регулятором протока либо первым модулем охлаждения.

Таблица 25 Соединительные размеры труб блока Liebert XDC

Модель с воздушным охлаждением	Соединительные размеры выходных труб, медь OD, дюймы						
50/60Гц	A	B	C	D	E	F	G
Liebert XDC160	1-3/8	7/8	-	-	-	2-1/8	1-1/8

Рисунок 58 Размещение водяного/гликольного блока Liebert XDC при установке на напольную подставку



DPN001419
Стр. 01, Ред. 01

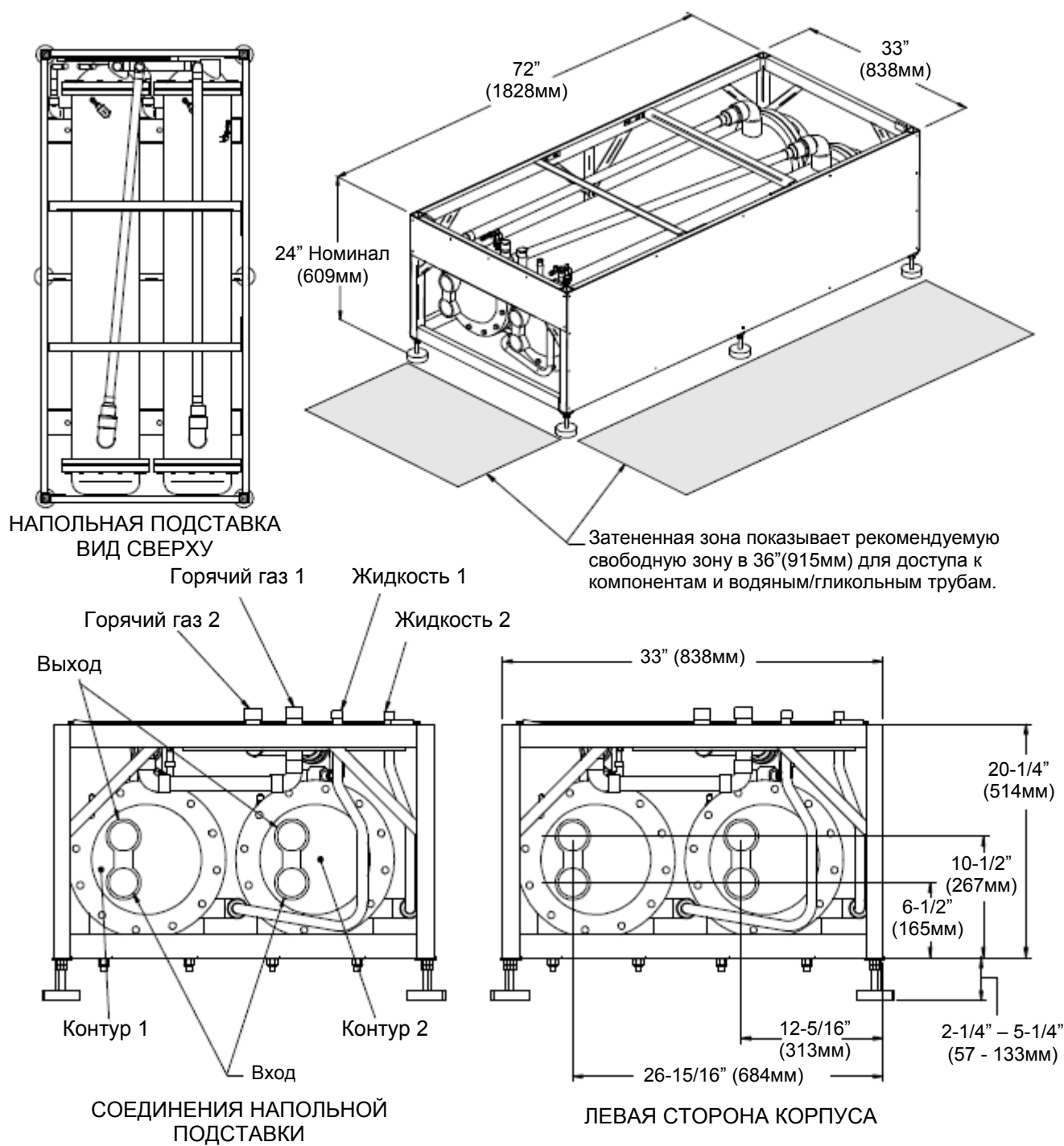
Таблица 26 Соединительные размеры водяных/гликольных труб блока Liebert XDC

Модель	Соединительные размеры выходных труб, медь OD, дюймы					
50/60Гц	A	B	C	D	E*	F**
Liebert XDC160	2-1/8	1-1/8	1-3/8	7/8	2-1/2	2-1/8 или 2-5/8

* Резьбовое соединение, мама

** 2-1/8" – для 1" WRV (водорегулирующего клапана), 2-5/8" – для 1-1/4" WRV

Рисунок 59 Расположение труб – напольная подставка и вентильные сборки



DPN001419
Стр. 2, Ред. 01

Рисунок 60 Вид спереди блока Liebert XDC и электрические щитки

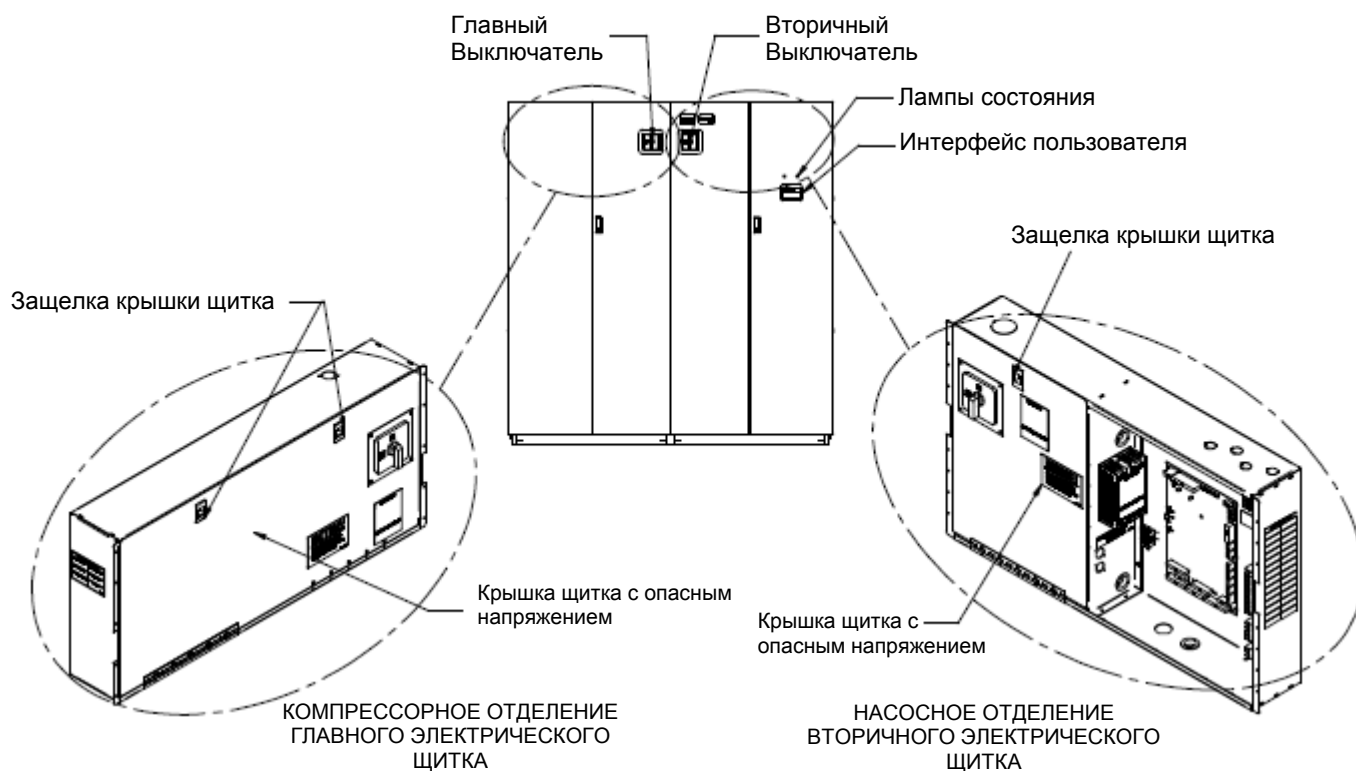


Рисунок 61 Расположение выбивных окон в электрическом щитке блока Liebert XDC для выполнения подключений на объекте

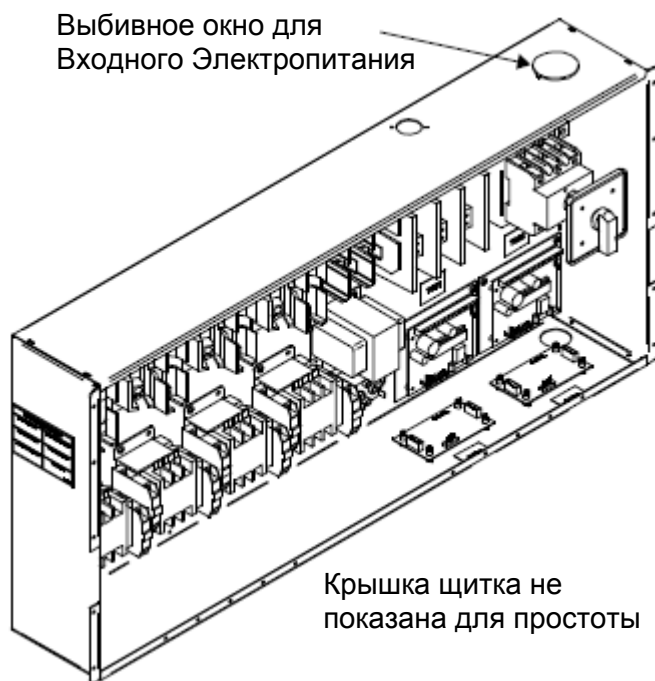


Рисунок 62 Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 60Гц – главный выключатель

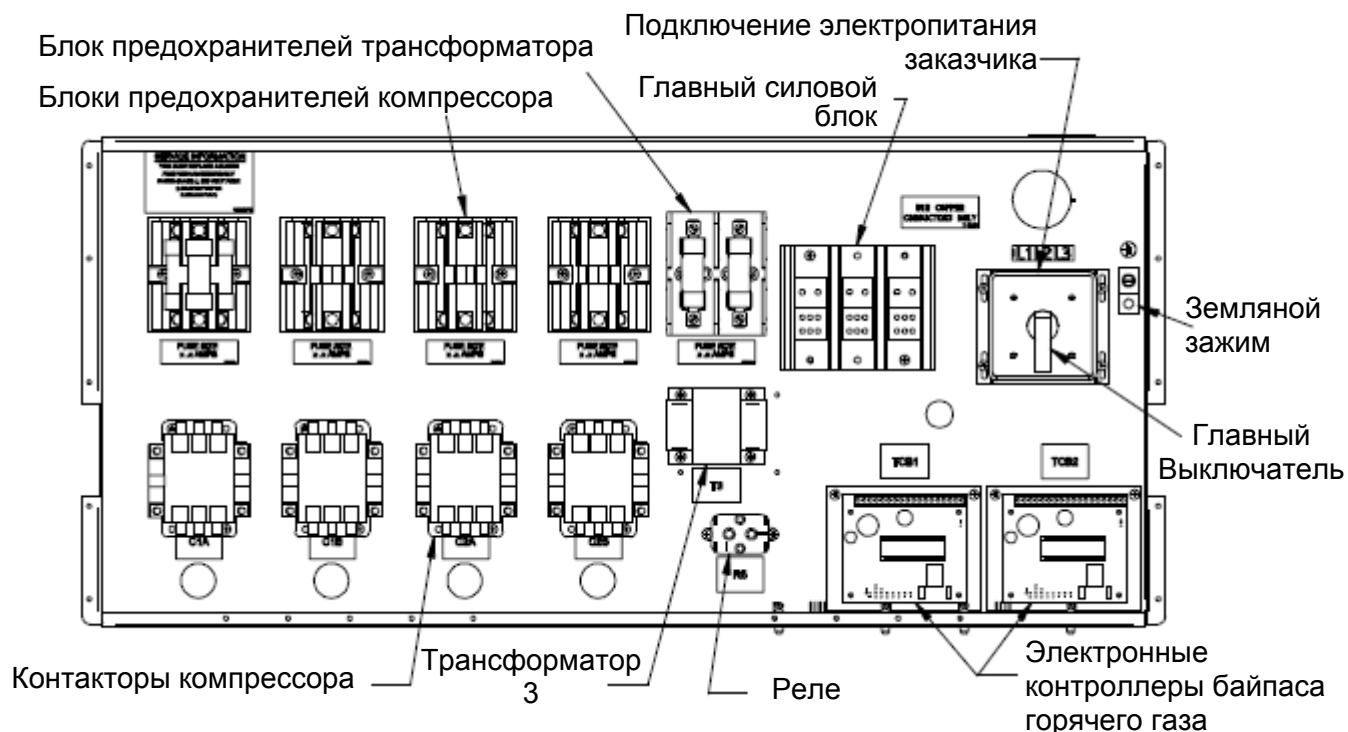


Рисунок 63 Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 50Гц – главный выключатель

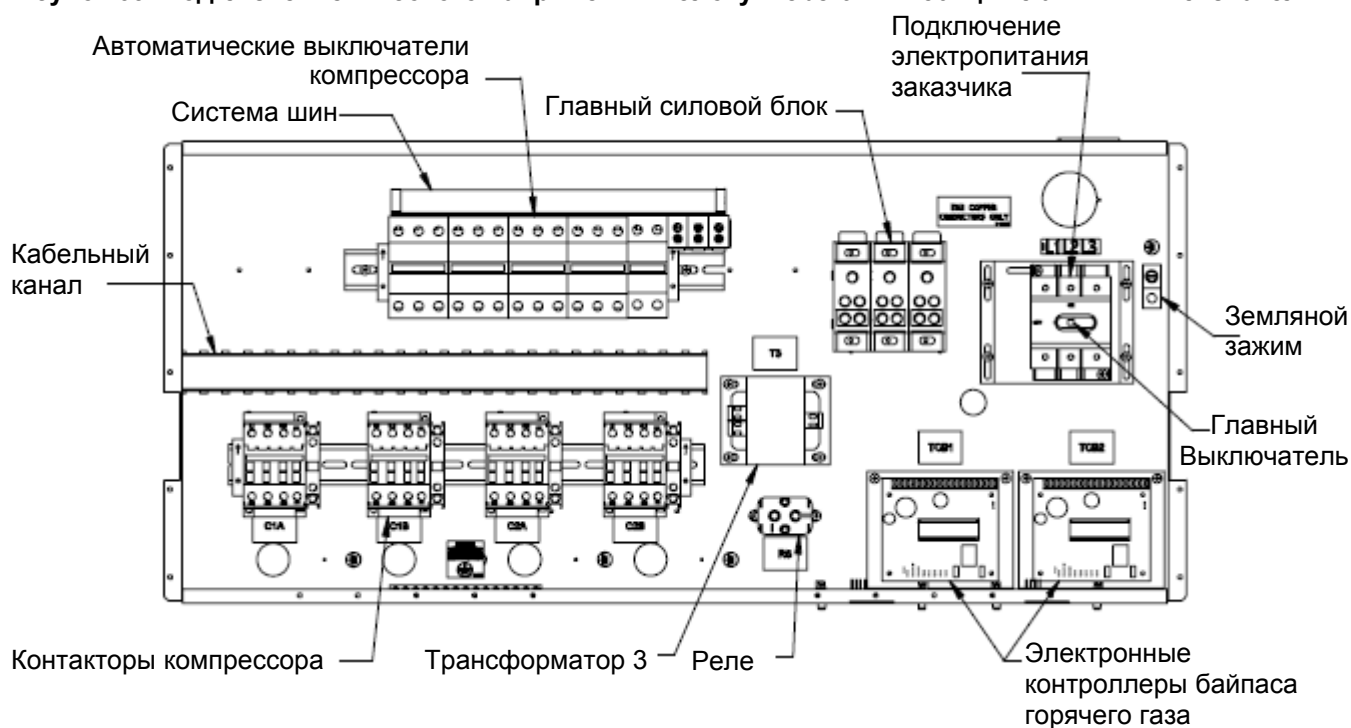


Рисунок 64 Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 60Гц - вторичный выключатель

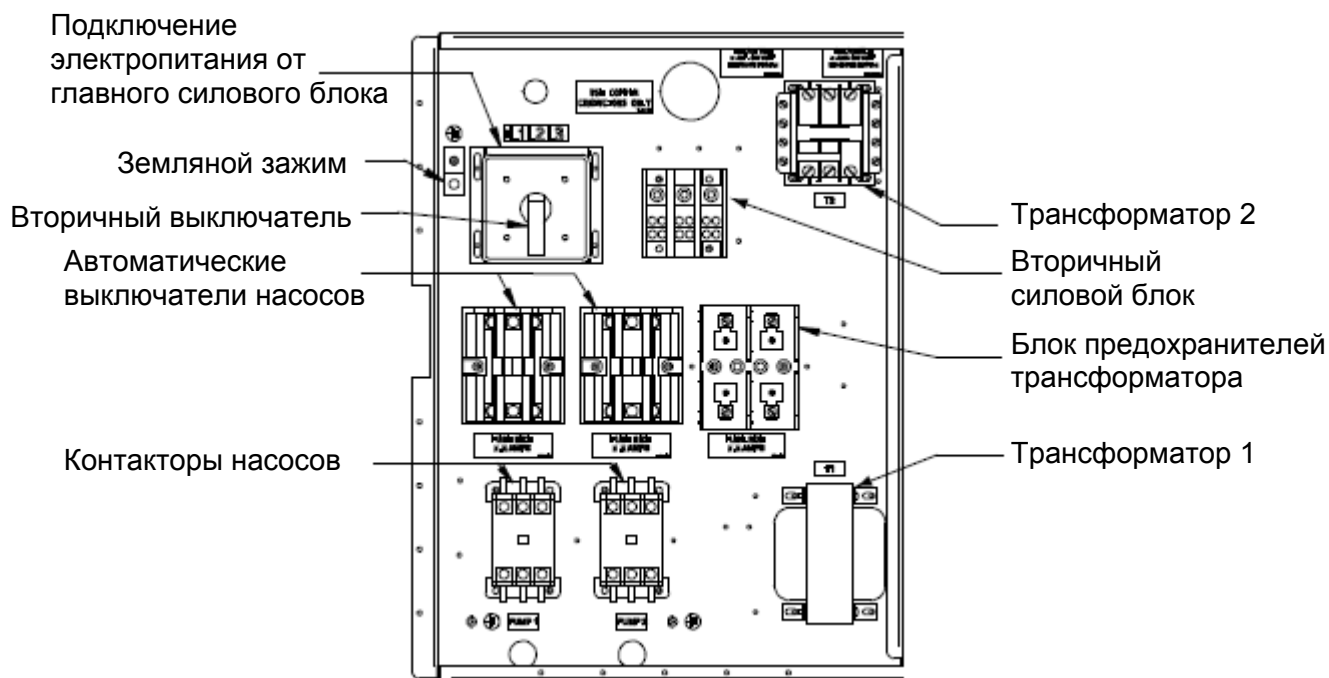


Рисунок 65 Подключение высокого напряжения к блоку Liebert XDC 50Гц - вторичный выключатель

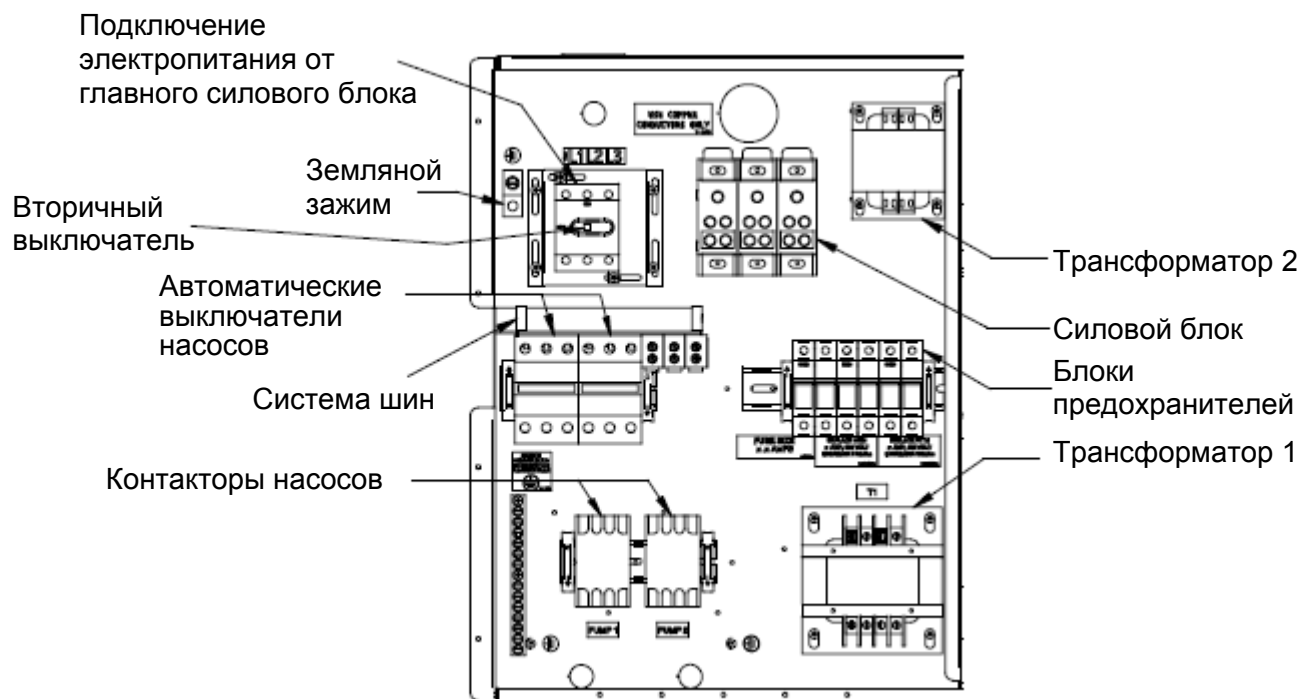


Рисунок 66 Точки электрического подключения модуля по отводу тепла к блоку Liebert XDC

ТОЧКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ
МОДУЛЯ ПО ОТВОДУ ТЕПЛА
Электропитание 24В от местного источника.
Электропроводка класса 1 для фиксации проводов
от модуля по отводу тепла :
70А и 71А – Контур компрессора 1
70В и 71В – Контур компрессора 2
70С и 71 С – реле двух источников (опционально)

Легкодоступная
электрическая колодка,
устанавливаемая на
заводе на верхней панели

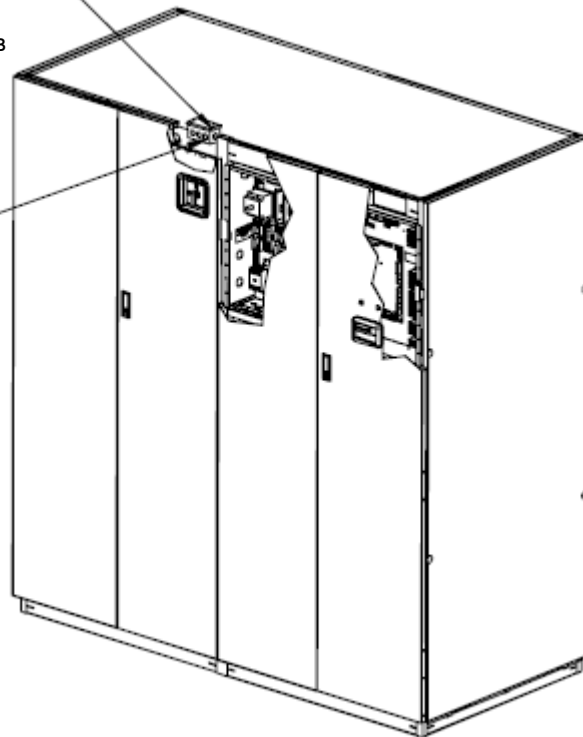


Рисунок 67 Расположение выбивных окон в электрическом щитке блока Liebert XDC для подключения проводов низкого напряжения

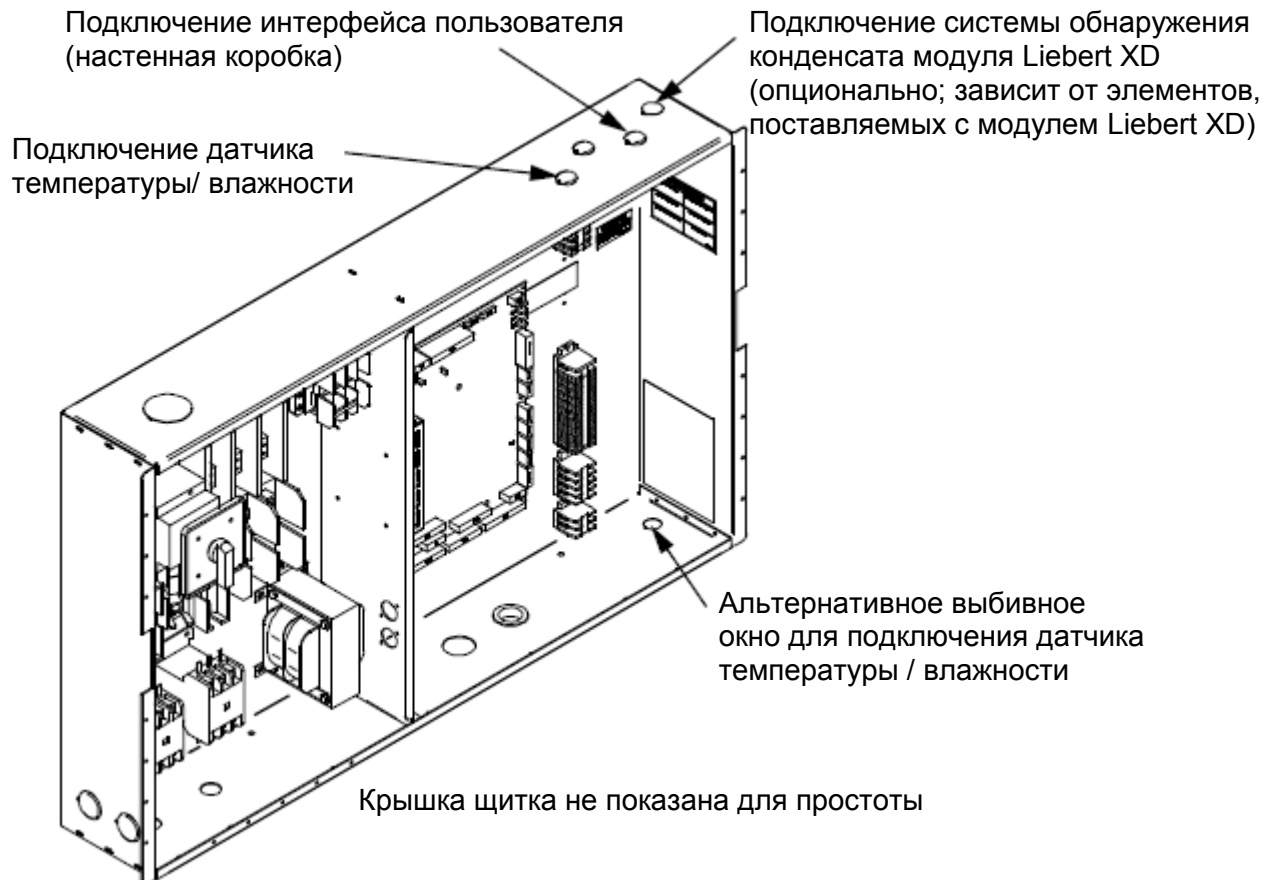
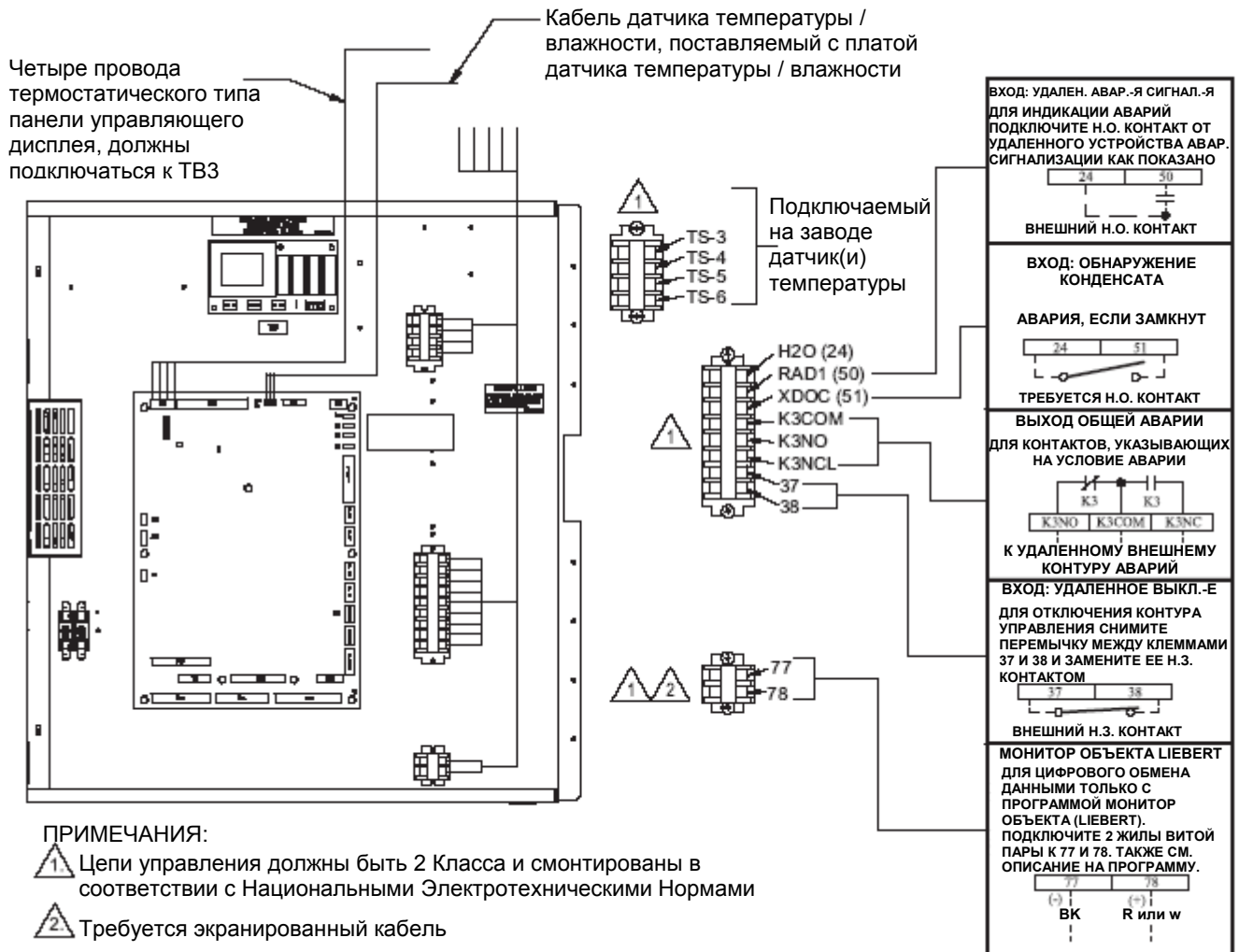


Рисунок 68 Точки подключения проводов низкого напряжения блока Liebert XDC на объекте



5.0 Технические характеристики

Таблица 27 Технические характеристики блока Liebert XDC160

Модели	XDC160 с Воздушным охлаждением		XDC160 с Водяным / Гликольным охлаждением
	XDC160AA	XDC160AM	189192G3 189192G5
Холодопроизводительность, тоны (кВт)	46 (160)	37 (130)	Данные по производительности Водяной / Гликольной версии смотрите в Таблицах 28, 29 и 30
Минимальная нагрузка	Минимальная рекомендуемая рабочая нагрузка блока Liebert XDC – 40% от номинальной мощности системы. Например, минимальная нагрузка системы Liebert XDC 60Гц будет 64кВт. Нагрузка ниже этого значения может неблагоприятно сказаться на работе системы. Обращайтесь на завод за консультацией при нагрузках ниже этой рекомендации.		
Электрические требования			
Входное напряжение	460В - 3ф - 60Гц	380 / 415В - 3ф - 50Гц	460В - 3ф - 60Гц
Ток полной нагрузки	79А		
Минимальный ток для подбора сечения кабеля питания	84А		
Максимальный типоразмер предохранителя или автоматического выключателя	100А		
Размеры, дюймы (мм)			
Высота – только основной блок	78 (1981)		
Высота – только основной блок, при транспортировке	83 (2108)		
Ширина – только основной блок	74 (1879)		
Глубина – только основной блок	34-5/8 (879)		
Высота – с подставкой водяного / гликольного конденсатора	Не применимо		24 (607)
Ширина – с подставкой водяного / гликольного конденсатора	Не применимо		72 (1829)
Глубина – с подставкой водяного / гликольного конденсатора	Не применимо		33 (839)
Вес, фунты (кг)			
Только основной блок	1800 (817)		
Транспортировочный вес только основного блока	Внутри страны: 1945 (882); Экспорт: 2093 (949)		
Подставка конденсатора с водяным / гликольным охлаждением	Не применимо		1075 (488)
Подставка конденсатора с водяным / гликольным охлаждением, при транспортировке	Не применимо		1150 (521)
Соединения трубопроводов, дюймы, O.D., медь			
Подача хладагента к модулю охлаждения Liebert XD	1-1/8		
Обратка хладагента от модуля охлаждения Liebert XD	2-1/8		
Жидкостная линия, контур DX	7/8		
Линия горячего газа, контур DX	1-3/8		
Оборудование по отводу тепла			
Конденсатор с воздушным охлаждением при окр. T = 95°F	1-CDL830 или 2-CSL415		Не применимо
Количество подключенных блоков охлаждения Liebert XD, максимум (минимум)			
Liebert XDCF10	16 (6)		
Liebert XDH20	8 (4)		
Liebert XDH32	5 (2)		
Liebert XDO16	10 (4)		
Liebert XDO20	8 (4)		
Liebert XDV8	20 (8)		
Liebert XDV10	16 (7)		
Наружная отделка корпуса	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие		
Рабочая окружающая температура, максимум, °F (°C)	86 (30)		
Организация			
Одобрение	CSA 60Гц		CE 50Гц

Таблица 28 Технические характеристики подставок - блок Liebert XDC с водяным охлаждением

Модели – 60Гц	Подставка блока XDC160 60Гц с водяным охлаждением				
Темп-ра жидкости на входе, °F (°C)	65 (18)	70 (21)	75 (24)	85 (29)	95 (35)
Производительность					
Холодопроизводительность, тоны (кВт)	46,1 (162,3)	46,1 (162,3)	46,1 (162,3)	46,1 (162,3)	44,5 (156,5)
Расход, галлонов/минуту	50	58	70	110	142
Падение давления, psi (футов водяного столба)	2,7 (6,2)	4,9 (11,3)	5,4 (12,5)	20,7 (47,8)	27,3 (63,1)
Оборудование по отводу тепла					
Размер водорегулирующего вентиля	1"	1"	1"	1"	1"
Соединения трубопроводов					
Линии подачи и обратки воды / гликоля	2-1/8"	2-1/8"	2-1/8"	2-1/8"	2-1/8"

Таблица 29 Технические характеристики подставок - блок Liebert XDC с 40% раствором пропилен гликоля

Модели – 60Гц	Подставка блока XDC160 60Гц с гликольным охлаждением – 40%PG		
Наружная температура, °F (°C)	95 (35)	100 (38)	105 (41)
Темп-ра жидкости на входе, °F (°C)	110 (43)	110 (43)	110 (43)
Производительность			
Холодопроизводительность, тоны (кВт)	42,5 (149,4)		
Общий отвод тепла, (кВт)	192,6		
Расход, галлонов/минуту	206		
Падение давления, psi (футов водяного столба)	37,2 (85,9)		
Оборудование по отводу тепла			
Драйкулер	DNT 940A		2 x DNT 880A*
Падение давления на драйкулере, psi (футов водяного столба)	6,7 (15,5)		2,9 (6,6)
Блок гликольного насоса – 10л.с.	9A31258G3		
Блок управления насосом – 208В	9A34606G47		
Блок управления насосом – 460В	9A32114G4		
Общий напор насоса при 204 галлонов/минуту, футов водяного столба	145		
Размер водорегулирующего вентиля	1-1/4"		
Соединения трубопроводов			
Линии подачи и обратки воды / гликоля	2-5/8"		

*При использовании нескольких драйкулеров обеспечьте балансировку протока.

Таблица 30 Технические характеристики подставок - блок Liebert XDC с 40% раствором этилен гликоля

Модели – 60Гц	Подставка блока XDC160 60Гц с гликольным охлаждением – 40%EG		
Наружная температура, °F (°C)	95 (35)	100 (38)	105 (41)
Темп-ра жидкости на входе, °F (°C)	110 (43)	110 (43)	110 (43)
Производительность			
Холодопроизводительность, тоны (кВт)	42,5 (149,4)		
Общий отвод тепла, (кВт)	192,6		
Расход, галлонов/минуту	204		
Падение давления, psi (футов водяного столба)	35,9 (82,9)		
Оборудование по отводу тепла			
Драйкулер	DNT 940A	2 x DNT 880A*	
Падение давления на драйкулере, psi (футов водяного столба)	6,5 (15,1)	2,7 (6,3)	
Блок гликольного насоса – 10л.с.	9A31258G3		
Блок управления насосом – 208В	9A34606G47		
Блок управления насосом – 460В	9A32114G4		
Общий напор насоса при 204 галлонов/минуту, футов водяного столба	145		
Размер водорегулирующего вентиля	1-1/4"		
Соединения трубопроводов			
Линии подачи и обратки воды / гликоля	2-5/8"		

*При использовании нескольких драйкулеров обеспечьте балансировку протока.

Таблица 31 Технические характеристики блока Liebert XDP160

Модели	XDP160RC	XDP160RA	XDP160RM
Холодопроизводительность, номинальная	160кВт / 46Тон, 60Гц		140кВт / 40Тон, 50Гц
	Каждая мощность основывается на температуре входящей воды 45°F (7°C) и расходе воды 140галлонов/минуту (530л/мин). Мощность уменьшается, если вместо 100% воды используется смесь гликоля.		
Минимальная нагрузка	Минимальная рекомендуемая рабочая нагрузка блока Liebert XDP – 20% от номинальной мощности системы. Например, минимальная нагрузка системы Liebert XDP 60Гц будет 32кВт. Нагрузка ниже этого значения может неблагоприятно сказаться на работе системы. Обращайтесь на завод за консультацией при нагрузках ниже этой рекомендации.		
Электрические требования			
Входное напряжение	208В/3ф/60Гц	460В/3ф/60Гц	380/415В/3ф/50Гц
Ток полной нагрузки	4А	2,1А	2,3А
Размеры, дюймы (мм)			
Высота – только блок	78 (1981)		
Высота – при транспортировке	83 (2108)		
Ширина	38 (965)		
Глубина	34 (864)		
Вес, фунты (кг)			
Только блок	821 (372)		
Транспортировочный вес	Внутри страны: 990 (449); Экспорт: 1067 (484)		
Смонтированный, с хладагентом и охлажденной водой	1038 (471)		
Соединения трубопроводов			
Подача хладагента к модулю охлаждения Liebert XD	1-1/8" OD, медь		
Обратка хладагента от модуля охлаждения Liebert XD	2-1/8" OD, медь		
Подача и обратка охлажденной воды	2-5/8" OD, медь		
Управляющий клапан	2-ходовой, 2" номинал; номинальное давление перекрытия 35psig; максимальное разрешенное давление 150psig		
Падение давления – Сторона охлажденной воды	20psig (137кПа, 1,38бар), с расходом воды 140гал/мин (530л/мин), управляющий клапан открыт полностью		
Рост температуры – Сторона охлажденной воды при номинальном протоке, °F (°C)	8,0 (4,4)		6,9 (3,8)
Количество подключенных блоков охлаждения Liebert XD, максимум (минимум)			
Liebert XDCF10	16 (4)		
Liebert XDH20	8 (2)		
Liebert XDH32	5 (1)		
Liebert XDV8	20 (4)		
Liebert XDV10	16 (4)		
Liebert XDO16	10 (2)		
Liebert XDO20	8 (2)		
Наружная отделка корпуса	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие		
Рабочая окружающая температура, максимум, °F (°C)	86 (30)		
Организация			
Одобрение	CSA 60Гц		CE 50Гц

Таблица 32 Технические характеристики модуля Liebert XDO16

Модели	XDO16BK--0 XDO16DK--0 XDO16BK-E0 XDO16DK-E0 XDO16BKP-0 XDO16BKPE0 XDO16DKP-0 XDO16DKPE0 60Гц	XDO16BSP-0 XDO16BSPE0 XDO16DSP-0 XDO16DSPE0 XDO16BS--0 XDO16DS--0 XDO16BS-E0 XDO16DS-E0 60Гц	XDO16BSP-0 XDO16BSPE0 XDO16DSP-0 XDO16DSPE0 XDO16BS--0 XDO16DS--0 XDO16BS-E0 XDO16DS-E0 50Гц
Холодо производительность	Номинальная (92°F [33°C] EAT): 17,2кВт / 5Тон Максимум (90°F [32°C] EAT): 17,2кВт / 5Тон		Номинальная (92°F [33°C] EAT) 17,1кВт / 4,9Тон Максимум (93°F [34°C] EAT): 17,2кВт / 5Тон
Условия	Производительность дана при Температуре входящего хладагента 55°F (13°C) и точке росы 50°F (10°C) или ниже		
Электрические требования			
Входное электропитание	1ф-60Гц-120В	1ф-60Гц-220-240В	1ф-50Гц-230В
Подключение входного питания	Клеммные колодки внутри блока		
Ток полной нагрузки	2,7А при 120В	1,50А при 230В	1,19А при 230В
Сечение провода выбирать для тока	3,4А	2,0А	1,28А
Устройство защиты по максимальному току	15А	15А	15А
Номинальная потребляемая мощность, Вт	335	250	250
Размеры, дюймы (мм)			
Длина	72-1/4 (1835)		
Ширина	24-1/8 (613)		
Высота	22-1/2 (572), соединительные электрические провода и патрубки не включены		
Вес, фунты (кг)			
Только блок	150 (68)		
Транспортировочный вес	238 (108)	296 (134)	
Смонтированный, с хладагентом, без опций	155 (70)		
Кол-во вентиляторов	1	1	
Воздушный поток, номинальный, фут ³ /мин (м ³ /ч)	2700 (4587)	2250 (3822)	
Шум звуковой частоты	85дБА звуковой мощности	83дБА звуковой мощности	
Соединения трубопроводов			
Подача хладагента от Liebert XDP / XDC	1/2" OD, медь		
Обратка хладагента к Liebert XDP / XDC	7/8" OD, медь		
Обслуживаемые части	Вентиляторы и электрические компоненты		
Наружная отделка - Снизу, Сбоку, Спереди и Сзади	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие		
Наружная отделка - Сверху	Сталь, оцинкованная горячим способом		
Организация			
Одобрение	CSA 60Гц		CE 50Гц

Опции		
Осветительная арматура (поставляется отдельно)	2 блока Liebert XDO на осветительный прибор; 120В или 277В; люминесцентные лампы стандарта 4' (не включены)	
Электропитание, опция осветительной арматуры	0,9А на осветительную арматуру 120В 0,4А на осветительную арматуру 277В	Нет
Обнаружение конденсата (установлено на заводе)	Сухой контакт, 24В переменного тока -1А максимум	

Таблица 33 Технические характеристики модуля Liebert XDO20

Модели	XDO20DK--*; XDO20BKP-* XDO20DKP-*; XDO20BK-E* XDO20DK-E*; XDO20BKPE* XDO20DKPE*	XDO20BS--*; XDO20DS--* XDO20BSP-*; XDO20DSP-* XDO20BS-E*; XDO20DS-E* XDO20BSPE*; XDO20DSPE*	
	60Гц	60Гц	50Гц
Холодо производительность	Номинальная (92°F [33°C] EAT): 20кВт / 5,7Тон Максимум (100°F [38°C] EAT): 23кВт / 6,5Тон		Номинальная (92°F [33°C] EAT) 17,7кВт / 5Тон Максимум (103°F [39°C] EAT): 23кВт / 6,5Тон
Условия	Производительность дана при Температуре входящего хладагента 55°F (13°C) и точке росы 50°F (10°C) или ниже		
Электрические требования			
Входное электропитание	1ф-60Гц-120В	1ф-60Гц-220-240В	1ф-50Гц-220-240В
Подключение входного питания	Клеммные колодки внутри блока		
Ток полной нагрузки	2,7А при 120В	1,64А при 230В	1,47А при 230В
Сечение провода выбирать для тока	3,4	2,0	1,84
Устройство защиты по максимальному току	15	15	15
Номинальная потребляемая мощность, Вт	335	350	250
Размеры, дюймы (мм)			
Длина	72-1/4 (1835)		
Ширина	24-1/8 (613)		
Высота	22-1/2 (572), соединительные электрические провода и патрубки не включены		
Вес, фунты (кг)			
Только блок	150 (68)		
Транспортировочный вес	238 (108)	296 (134)	
Смонтированный, с хладагентом, без опций	155 (70)		
Кол-во вентиляторов	1		1
Воздушный поток, номинальный, фут³/мин (м³/ч)	2700 (4587)		2250 (3822)
Шум звуковой частоты	85дБА звуковой мощности		83дБА звуковой мощности
Соединения трубопроводов (без гибких труб)			
Подача хладагента от Liebert XDP / XDC	1/2" OD, медь		
Обратка хладагента к Liebert XDP / XDC	7/8" OD, медь		
Обслуживаемые части	Вентиляторы и электрические компоненты		
Наружная отделка - Снизу, Сбоку, Спереди и Сзади	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие		
Наружная отделка - Сверху	Сталь, оцинкованная горячим способом		
Организация			
Одобрение	CSA 60Гц		CE 50Гц
Опции			
Осветительная арматура (поставляется отдельно)	2 блока Liebert XDO на осветительный прибор; 120В или 277В; люминесцентные лампы стандарта 4' (не включены)		
Электропитание, опция осветительной арматуры	0,9А на осветительную арматуру 120В; 0,4А на осветительную арматуру 277В		Нет
Обнаружение конденсата (установлено на заводе)	Сухой контакт, 24В переменного тока -1А максимум		
Предварительная заправка хладагентом	Хладагент R-134a, соединения быстрого подключения		

* = Номер версии блока

Таблица 34 Размеры модуля Liebert XDO20 – для внутреннего рынка и на экспорт

Модели	Транспортировочные размеры, дюймы (мм)						Размеры блока Без упаковки, дюймы (мм)		
	Внутри страны			Экспорт					
	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота*
Все модели	84 (2134)	30 (762)	30 (762)	83 (2108)	30 (762)	30 (762)	72-1/4 (1835)	24-1/8 (613)	25-1/2 (648)

* Включает соединительные патрубки

Таблица 35 Размеры модуля Liebert XDO16 – для внутреннего рынка и на экспорт

Модели	Транспортировочные размеры, дюймы (мм)						Размеры блока Без упаковки, дюймы (мм)		
	Внутри страны			Экспорт					
	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота*
Все модели	84 (2134)	30 (762)	30 (762)	83 (2108)	30 (762)	30 (762)	72-1/4 (1835)	24-1/8 (613)	25-1/2 (648)

* Включает соединительные патрубки

Таблица 36 Технические характеристики модуля Liebert XDV8

Модели	XDV8BK--*; XDV8DK--* XDV8BKP-*; XDV8DKP-* XDV8BK-E*; XDV8DK-E* XDV8BKPE*; XDV8DKPE* XDV8BKR-*; XDV8BKRE* XDV8DKR-*; XDV8DKRE*	XDV8BT--*; XDV8DT--* XDV8BTP-*; XDV8DTP-* XDV8BT-E*; XDV8DT-E* XDV8BTPE*; XDV8DTPE* XDV8BTR-*; XDV8BTRE* XDV8DTR-*; XDV8DTRE*	XDV8BS--*; XDV8DS--* XDV8BSP-*; XDV8DSP-* XDV8BS-E*; XDV8DS-E* XDV8BSPE*; XDV8DSPE* XDV8BSR-*; XDV8BSRE* XDV8DSR-*; XDV8DSRE*	
	60Гц	60Гц	50Гц	50Гц
Холодо производительность	Номинальная (98°F [37°C] EAT) 8,8кВт / 2,5Тон Максимум (95°F [35°C] EAT) 8,8кВт / 2,5Тон		Номинальная (98°F [37°C] EAT) 8кВт / 2,3Тон Максимум (103°F [39°C] EAT) 8,8кВт / 2,5Тон	
Условия	Производительность дана при Температуре входящего хладагента 55°F (13°C) и точке росы 50°F (10°C) или ниже, вход воздуха сзади.			
Электрические требования				
Входное электропитание	модель 120В: 1ф-60 Гц	модель 230В: 1ф-60 Гц	модель 230В: 1ф-50 Гц	
Подключение входного питания	2 силовых соединителя, для каждой модели			
Ток полной нагрузки	модель 120В: 2.0А	модель 230 В: 1.0А		
Номинальная потребляемая мощность, Вт	180	190	190	190
Размеры, дюймы (мм)				
Высота – только блок	14 (355), соединительные патрубки не включены			
Высота – включая соединительные патрубки	18-5/8 (473)			
Ширина	22-7/8 (581)			
Глубина – Верх	39-1/2 (1003)			
Глубина – Низ	29-5/8 (752)			
Вес, фунты (кг)				
Только блок	77 (35)			
Транспортировочный вес	125 (57)			
Смонтированный, с хладагентом	79 (36)			
Кол-во вентиляторов	2	2	2	2
Воздушный поток, номинальный, фут ³ /мин (м ³ /ч)	1000 (1699), вход сзади. При нижнем входе воздушный поток может быть меньше, в зависимости от наполнения стойки		833 (1415), вход сзади. При нижнем входе воздушный поток может быть меньше, в зависимости от наполнения стойки	
Шум звуковой частоты	78 дБА звуковой мощности		73 дБА звуковой мощности	
Соединения трубопроводов (без гибких труб Liebert XD)				
Подача хладагента от Liebert XDP / XDC	1/2" OD, медь, (опция - 1/2" резьбовое соединение гибких труб)			
Обратка хладагента к Liebert XDP / XDC	5/8" OD, медь, (опция - 3/4" резьбовое соединение гибких труб)			
Обслуживаемые части	Вентиляторы и электрические компоненты			
Наружная отделка корпуса	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие			
Опции				
Обнаружение конденсата (установлено на заводе)	Выходящий сигнал сухих контактов			
Предварительная заправка хладагентом	Хладагент R-134a, соединения быстрого подключения			
Организация				
Одобрение	CSA 60Гц		CSA 50Гц	CE 50Гц

* = Номер версии блока

Таблица 37 Технические характеристики модуля Liebert XDV10

Модели	XDV10BK--*; XDV10DK--* XDV10BKP-*; XDV10DKP-* XDV10BK-E*; XDV10DK-E* XDV10BKPE*; XDV10DKPE* XDV10BKR-*; XDV10BKRE* XDV10DKR-*; XDV10DKRE*	XDV10BT--*; XDV10DT--* XDV10BTP-*; XDV10DTP-* XDV10BT-E*; XDV10DT-E* XDV10BTPE*; XDV10DTPE* XDV10BTR-*; XDV10BTRE* XDV10DTR-*; XDV10DTRE*	XDV10BS--*; XDV10DS--* XDV10BSP-*; XDV10DSP-* XDV10BS-E*; XDV10DS-E* XDV10BSPE*; XDV10DSPE* XDV10BSR-*; XDV10BSRE* XDV10DSR-*; XDV10DSRE*	
	60Гц	60Гц	50Гц	50Гц
Холодо производительность	Номинальная (98°F [37°C] EAT) 10кВт / 2,8Тон Максимум (106°F [41°C] EAT) 11,8кВт / 3,4Тон		Номинальная (98°F [37°C] EAT) 8кВт / 2,3Тон Максимум (116°F [47°C] EAT) 11,8кВт / 3,4Тон	
Условия	Производительность дана при Температуре входящего хладагента 55°F (13°C) и точке росы 50°F (10°C) или ниже, вход воздуха сзади.			
Электрические требования				
Входное электропитание	модель 120В: 1ф-60 Гц	модель 230В: 1ф-60 Гц	модель 230В: 1ф-50 Гц	
Подключение входного питания	2 силовых соединителя, для каждой модели			
Ток полной нагрузки	модель 120В: 2,0А	модель 230 В: 1,0А		
Номинальная потребляемая мощность, Вт	180	190	190	190
Размеры, дюймы (мм)				
Высота – только блок	14 (355), соединительные патрубки не включены			
Высота – включая соединения жестких труб	18-5/8 (473)			
Высота – включая соединения быстрого подключения	19-5/8 (498)			
Ширина	22-7/8 (581)			
Глубина – Верх	39-1/2 (1003)			
Глубина – Низ	29-5/8 (752)			
Вес, фунты (кг)				
Только блок	77 (35)			
Транспортировочный вес	125 (57)			
Смонтированный, с хладагентом	79 (36)			
Кол-во вентиляторов	2	2	2	2
Воздушный поток, номинальный, фут³/мин (м³/ч)	1000 (1699), вход сзади. При нижнем входе воздушный поток может быть меньше, в зависимости от наполнения стойки		833 (1415), вход сзади. При нижнем входе воздушный поток может быть меньше, в зависимости от наполнения стойки	
Шум звуковой частоты	78 дБА звуковой мощности		73 дБА звуковой мощности	
Соединения трубопроводов (без гибких труб Liebert XD)				
Подача хладагента от Liebert XDP / XDC	1/2" OD, медь, (опция - 1/2" резьбовое соединение гибких труб)			
Обратка хладагента к Liebert XDP / XDC	5/8" OD, медь, (опция - 3/4" резьбовое соединение гибких труб)			
Обслуживаемые части	Вентиляторы и электрические компоненты			
Наружная отделка корпуса	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие			
Опции				
Обнаружение конденсата (установлено на заводе)	Выходящий сигнал сухих контактов			
Предварительная заправка хладагентом	Хладагент R-134a, соединения быстрого подключения			
Организация				
Одобрение	CSA 60Гц		CSA 50Гц	CE 50Гц

* = Номер версии блока

Таблица 38 Размеры модуля Liebert XDV8 – для внутреннего рынка и на экспорт

Модели	Транспортировочные размеры Длина x Ширина x Высота, дюймы (мм)		Размеры блока без упаковки Длина x Ширина x Высота, дюймы (мм)
	Внутри страны	Экспорт	Только Блок
Все модели	84 x 40 x 24-1/4 (1219 x 1016 x 616)	45-4/5 x 30-3/4 x 33 (1163 x 781 x 839)	39-1/2 x 22-7/8 x 14 (1003 x 581 x 356)

Таблица 39 Размеры модуля Liebert XDV10 – для внутреннего рынка и на экспорт

Модели	Транспортировочные размеры Длина x Ширина x Высота, дюймы (мм)		Размеры блока без упаковки Длина x Ширина x Высота, дюймы (мм)
	Внутри страны	Экспорт	Только Блок
Все модели	84 x 40 x 24-1/4 (1219 x 1016 x 616)	45-4/5 x 30-3/4 x 33 (1163 x 781 x 839)	39-1/2 x 22-7/8 x 14 (1003 x 581 x 356)

Таблица 40 Технические характеристики модуля Liebert XDCF

Модели	XD-CF-10-TP-0, XD-CF-10-TPE-0 XD-CF Top EXP, XD-CF-10-BPE-0 XD-CF BTM EXP, XD-CF-10-BP-0	
Холодо производительность, максимум	10кВт / 2,8Тон / 34000 BTU*ч	
Условия	Температуре входящего хладагента 55°F (13°C) и точке росы 50°F (10°C) или ниже	
Размеры, дюймы (мм)		
Высота, включая соединительные патрубки	31-3/8 (797)	
Ширина	13-7/16 (341)	
Глубина	7-5/16 (186)	
Вес, фунты (кг)		
Только блок	18 (8,2)	
Транспортировочный вес	30 (13,06)	
Соединения трубопроводов		
Подача хладагента от Liebert XDP / XDC	1/2" OD, медь, резьбовая муфта быстрого соединения на блоке	
Обратка хладагента к Liebert XDP / XDC	5/8" OD, медь, резьбовая муфта быстрого соединения на блоке	
Обслуживаемые части	Вентиляторы и электрические компоненты	
Наружная отделка корпуса	Серый цвет	
Организация		
Одобрение	CSA - CE	

Таблица 41 Технические характеристики модуля Liebert XDH

Модели	XDH20DKP-0 XDH20DK--0 XDH20BKP-0 XDH20BK--0 XDH20DKPE0 XDH20DK-E0 XDH20BKPE0 XDH20BK-E0 (60Гц)	XDH32DKP-0 XDH32DK--0 XDH32BKP-0 XDH32BK--0 XDH32DKPE0 XDH32DK-E0 XDH32BKPE0 XDH32BK-E0 (60Гц)	XDH20DSP-0 XDH20DS--0 XDH20BSP-0 XDH20BS--0 XDH20DSPE0 XDH20DS-E0 XDH20BSPE0 XDH20BS-E0 (50/60Гц)	XDH32DSP-0 XDH32DS--0 XDH32BSP-0 XDH32BS--0 XDH32DSPE0 XDH32DS-E0 XDH32BSPE0 XDH32BS-E0 (50/60Гц)
Холодо производительность	XDH20, 60Гц Номинальная (98°F [37°C] EAT) 22кВт / 6,3Тон XDH20, 60Гц Максимум (105°F [40°C] EAT) 25,5кВт / 7,3Тон XDH20, 50Гц Номинальная (98°F [37°C] EAT) 19кВт / 5,4Тон XDH20, 50Гц Максимум (116°F [47°C] EAT) 25,5кВт / 7,3Тон XDH32, 60Гц Номинальная (98°F [37°C] EAT) 30кВт / 8,5Тон XDH32, 60Гц Максимум (105°F [40°C] EAT) 34,5кВт / 9,9Тон XDH32, 50Гц Номинальная (98°F [37°C] EAT) 27кВт / 7,7Тон XDH32, 50Гц Максимум (116°F [47°C] EAT) 34,5кВт / 9,9Тон			
Условия	Номинальная производительность дана при Температуре входящего хладагента 55°F (13°C) и точке росы 50°F (10°C) или ниже			
Электрические требования				
Входное электропитание	120В-1ф-60Гц		220-240В-1ф-50Гц, страны ЕС 208-240В-1ф-60Гц, страны Америки (CSA)	
Подключение входного питания	2 силовых входа IEC320-C14 и 2 силовых кабеля стандарта IEC с разъемами NEMA 5-15P		2 силовых входа IEC320-C14 и 2 силовых кабеля стандарта IEC с розетками IEC320-C14	
Ток полной нагрузки, А	5	10	2,5	5
Номинальная потребляемая мощность, Вт	600	1200	575	1150
Размеры, дюймы (мм)				
Высота – только блок	78 (1981)			
Высота – включая соединительные патрубки	80 (2032)			
Ширина	12 (305)			
Глубина	42 (1067)			
Вес, фунты (кг)				
Только блок	233 (106)	246 (112)	233 (106)	246 (112)
Транспортировочный вес	317 (144)	330 (150)	317 (144)	330 (150)
Кол-во вентиляторов	6			
Воздушный поток, номинальный, фут³/мин (м³/ч)	2500 (4248)	4000 (6796)	2428 (4125)	3850 (6541)
Шум звуковой частоты, звуковая мощность	81 дБА	86 дБА	81 дБА	86 дБА
Соединения трубопроводов				
Подача хладагента	1/2" OD, медь, (опция - 1/2" резьбовая муфта быстрого соединения на блоке)			
Обратка хладагента	7/8" OD, медь, (опция - 7/8" резьбовая муфта быстрого соединения на блоке)			
Обслуживаемые части	Вентиляторы и электрические компоненты			
Наружная отделка корпуса	Черный, матовая отделка, сплавленное порошковое покрытие			
Опции	Обнаружение конденсата (установлено на заводе) Выходящий сигнал сухих контактов			
	Подключение с помощью гибких труб быстрого соединения			
	Однонаправленные или двунаправленные воздухораспределители			
Организация				
Одобрение	CSA 60Гц		CE 50Гц, CSA 50/60Гц	

Замечания

Гарантия Высокой Работоспособности Для Ответственных Систем и Приложений

Emerson Network Power, мировой лидер в обеспечении непрерывности ведения бизнеса, гарантирует гибкость и адаптивность своих решений благодаря семейству технологий – включая энергетические технологии и технологии охлаждения компании Liebert – которые защищают и поддерживают критически важные бизнес-системы. Решения компании Liebert используют адаптивную архитектуру, которая реагирует на изменения критических режимов, интенсивности и производительности. Предприятия извлекают выгоду из более высокой бесперебойности ИТ-систем, функциональной гибкости и снижения капиталовложений в оборудование, а также эксплуатационных затрат.

Хотя были предприняты все меры предосторожности для того, чтобы гарантировать точность и полноту этой брошюры, компания Liebert не берет на себя ответственность и отказывается от всей ответственности за ущерб, понесенный в результате использования этой информации, или за любые ошибки, или упущения.

© 2008 Liebert Corporation

Авторские права защищены по всему миру. Это описание может изменяться без уведомления.

® Название Liebert и эмблема Liebert являются торговыми марками компании Liebert Corporation. Все упоминавшиеся названия являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками их соответствующего обладателя.

SL-16655_REV08_06-08

Emerson Network Power

Мировой лидер в обеспечении непрерывности ведения бизнеса

- | | | | |
|----------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| ■ AC Power | ■ Embedded Computing | ■ OutSide Plant | ■ Rack & Integrated Cabinets |
| ■ Connectivity | ■ Embedded Power | ■ Power Switching & Controls | ■ Services |
| ■ DC Power | ■ Monitoring | ■ Precision Cooling | ■ Surge Protection |