

- Прецизионное охлаждение для обеспечения непрерывности критически важных процессов

Liebert® XDC™ с системой управления Liebert® iCOM®
50-60 Гц; номинальная мощность охлаждения 130 и 160 кВт

Руководство пользователя



ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	1
1.0 ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА	4
1.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКТЕ	4
1.1.1 Описание продукта/системы.....	4
1.2 Осмотр оборудования	4
1.3 Обращение с оборудованием	5
1.3.1 Обращение с блоком Liebert XDC, когда он находится в упаковке и на транспортном поддоне.....	5
1.3.2 Удаление упаковки блока Liebert XDC.....	6
1.3.3 Снятие блока с транспортного поддона при помощи вилочного погрузчика	6
1.3.4 Снятие блока с транспортного поддона при помощи такелажной оснастки	8
1.3.5 Перемещение блока Liebert XDC при помощи вспомогательных домкратов	9
1.3.6 Снятие блока с вспомогательных домкратов	9
2.0 МОНТАЖ	10
2.1 Механические соединения.....	10
2.1.1 Позиционирование блока Liebert XDC.....	10
2.1.2 Установка блока Liebert XDC на напольное основание	12
2.1.3 Размещение блока Liebert XDC с напольным основанием	15
2.2 Электрические подключения	16
2.2.2 Подключение высоковольтных кабелей	17
2.3 Подключения сверхнизкого напряжения	20
2.4 Монтаж удаленных датчиков – Правильное расположение	26
3.0 Выполнение трубопроводов и заправка хладагентом: контуры R-134a и R-407C	27
3.1 Требования ЕС в отношении фторсодержащих парниковых газов	27
3.2 Рекомендованные размеры труб	27
3.3 Соединение блока Liebert XDC с охлаждающими модулями Liebert XD.....	28
3.4 Методы монтажа трубопроводов	28
3.4.1 Монтаж трубопроводов – контур хладагента R134a с насосом	28
3.4.2 Регуляторы расхода байпаса	29
3.5 Детали трубопроводов – Запорные/Изолирующие клапаны.....	30
3.6 Заправка контура с насосами – хладагент R134a	31
3.6.1 Расчет зарядки хладагентом – Пример.....	33
3.6.2 Трубопроводы для контура непосредственного расширения (DX) – Блоки с хладагентом R-407C, охлаждаемые воздухом	34
3.7 Монтаж двойного напорного стояка	34
3.7.1 Охлаждаемый воздухом конденсатор с системой управления давлением Liebert Lee-Temp «Затопленный конденсатор» - контур R-407C (DX).....	42
3.9 Необходимость дополнительного смазочного материала при величине заправки системы хладагентом, превышающей 55 фунтов (24,9 кг).....	45
3.9.1 Объем контура DX R-407C блока Liebert XDC	45
4.0 Перечень вопросов для проверки правильности монтажа	46
5.0 Система управления Liebert iCOM – версия прошивки XP1.00.009.STD.....	47
5.1 Компоненты и функции контроллера Liebert iCOM.....	47
5.2 Светодиодные индикаторы дисплея.....	48
5.3 Навигация на дисплее системы управления Liebert iCOM	49
5.3.1 Доступ к меню и настройкам.....	49
5.3.2 Обзор данных охлаждающего модуля.....	50
5.3.3 Ввод пароля	50
5.4 Изменение настроек дисплея контроллера Liebert iCOM	52
5.5 Изменение эксплуатационных настроек.....	52
5.6 Запись графических данных	53
5.7 Пиктограммы и обозначения меню пользователя системы Liebert iCOM.....	53
5.8 Окна меню пользователя системы Liebert iCOM	54
5.9 Пиктограммы и обозначения эксплуатационного меню системы Liebert iCOM	61
5.10 Окна эксплуатационного меню системы управления Liebert iCOM	62
6.0 Запуск блока Liebert XDC с системой управления Liebert iCOM	88
6.1 Перечень контрольных вопросов для ввода блока Liebert XDC в эксплуатацию.....	88
7.0 Описание предупреждающих сигналов и пути их устранения	90
7.1 Описание сигналов о неисправности.....	90
7.2 Описание предупреждений.....	93
7.3 Случаи отключения системы	93
8.0 Устранение неполадок	94
9.0 Техническое обслуживание	96
9.1 Требования ЕС в отношении фторсодержащих парниковых газов	96

9.2 Конденсатор с воздушным охлаждением.....	96
9.3 Водно-гликолевый конденсатор напольного основания.....	97
9.3.1 Кожухотрубные конденсаторы.....	97
9.3.2 Регулирующие клапаны	97
9.3.3 Обращение с гликолевым раствором.....	98
10.0 Технические характеристики	99

РИСУНКИ

Рис. 1: Обозначения в номере модели.....	3
Рис. 2: Компоненты блока Liebert XDC.....	4
Рис. 3: Удаление упаковки блока Liebert XDC.....	6
Рис. 4: Использование вилочного погрузчика для снятия блока Liebert XDC с транспортного поддона.....	7
Рис. 5: Снятие блока с транспортного поддона при помощи такелажной оснастки.....	8
Рис. 6: Закрепление блока Liebert XDC на вспомогательных домкратах.....	9
Рис. 7: Размеры.....	10
Рис. 8: Точки подвода трубопроводов.....	11
Рис. 9: Водно-гликолевый блок Liebert XDC на напольном основании – размещение и подключение трубопроводов.....	13
Рис. 10: Расположение трубопроводов – напольное основание и клапан в сборе.....	14
Рис. 11: Размеры и просветы для блока Liebert XDC, установленного на напольном основании.....	15
Рис. 12: Вид спереди блока Liebert XDC и распределительных щитов.....	17
Рис. 13: Рис. 13: Расположение выбивных отверстий в распределительном щите для внешней проводки.....	17
Рис. 14: Модели с частотой 60 Гц, высоковольтные подключения – основной разъединительный выключатель.....	18
Рис. 15: Модели с частотой 50 Гц, высоковольтные подключения – основной разъединительный выключатель.....	18
Рис. 16: Модели с частотой 60 Гц, высоковольтные подключения – вспомогательный разъединительный выключатель.....	19
Рис. 17: Модели с частотой 50 Гц, высоковольтные подключения – вспомогательный разъединительный выключатель.....	19
Рис. 18: Рис. 18: Точки подключения устройств для отвода тепла блока Liebert XDC.....	20
Рис. 19: Подключение удаленных датчиков температуры/влажности.....	21
Рис. 20: Расположение в распределительном щите выбивных отверстий для низковольтной проводки.....	22
Рис. 21: Точки электрических подключений сверхнизкого напряжения, выполняемых на объекте.....	24
Рис. 22: Установка DIP-переключателей и перемычек для удаленных датчиков.....	25
Рис. 23: Предполагаемое расположение удаленных датчиков.....	26
Рис. 24: Схема системы Liebert XD.....	28
Рис. 25: Размеры и подробности установки регулятора расхода байпаса.....	29
Рис. 26: Схема расположения регулятора расхода байпаса.....	29
Рис. 27: Регулятор расхода байпаса в системе трубопроводов.....	30
Рис. 28: Основные части трубопровода.....	30
Рис. 29: Схема двойного напорного стояка.....	34
Рис. 30: Данные по монтажу - Liebert Lee-Temp, модель с одним контуром и четырьмя вентиляторами.....	36
Рис. 31: Данные по монтажу - Liebert Lee-Temp, модель с одним контуром и шестью вентиляторами, для повышенных температур воздуха.....	37
Рис. 32: Схема трубопроводов блока Liebert XDC и проводки обогревателя конденсатора Liebert Lee-Temp.....	38
Рис. 33: Общее устройство охлаждаемого воздухом конденсатора Liebert Lee-Temp блока Liebert XDC.....	39
Рис. 34: Подключение трубопроводов DC SL616 – два контура хладагента подключены для параллельного расхода.....	40
Рис. 35: Подключение трубопроводов DC SL616 – два контура хладагента подключены для параллельного расхода.....	41
Рис. 36: Требования по дополнительному количеству масла для заправки хладагентом.....	45
Рис. 37: Компоненты дисплея системы Liebert iCOM.....	47
Рис. 38: Исходный вид дисплея системы Liebert iCOM.....	49
Рис. 39: Обзор состояния охлаждающего модуля, первые 10 модулей.....	50
Рис. 40: Ввод пароля.....	51
Рис. 41: Окно настройки дисплея.....	52
Рис. 42: Пиктограммы меню пользователя системы Liebert iCOM.....	53
Рис. 43: Окно меню пользователя блока Liebert XDC.....	54
Рис.44: Окно уставок, стр. 1 из 2.....	54
Рис. 45: Настройка окна предупреждающих сигналов.....	55
Рис. 46: Окно показаний датчиков, стр. 1 из 2.....	56
Рис. 47: Окно показаний датчиков, стр. 2 из 2.....	56
Рис. 48: Окно настройки дисплея.....	57
Рис. 49: Окно состояния модуля, стр. 1 из 20.....	58
Рис. 50: Окно состояния интеллектуального модуля Liebert XDV.....	59

Рис. 51: Окно состояния интеллектуального модуля Liebert XDH – каждая группа отображается отдельно	59
Рис. 52: Окно состояния интеллектуального модуля Liebert XDO	60
Рис. 53: Окно полного отработанного времени	60
Рис. 54: Пиктограммы эксплуатационного меню системы Liebert iCOM	61
Рис. 55: Окно эксплуатационного меню блока Liebert XDC	61
Рис. 56: Окно уставок	62
Рис. 57: Окно технического обслуживания	63
Рис. 58: Окно настроек Насоса 1, стр. 2 из 7.....	64
Рис. 59: Окно настроек Насоса 2, стр. 3 из 7.....	64
Рис. 60: Окно настроек Компрессора 1А	65
Рис. 61: Окно настроек Компрессора 1В	66
Рис. 62: Окно настроек Компрессора 2А	66
Рис. 63: Окно настроек Компрессора 2В	67
Рис. 64: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 1 из 6.....	68
Рис. 65: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 2 из 6.....	69
Рис. 66: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 3 из 6.....	70
Рис. 67: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 4 из 6.....	71
Рис. 68: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 5 из 6.....	72
Рис. 69: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 6 из 6.....	72
Рис. 70: Окно настройки сигнализации, стр. 1 из 7.....	73
Рис. 71: Окно настройки сигнализации, стр. 2 из 7.....	74
Рис. 72: Окно настройки сигнализации, стр. 3 из 7.....	75
Рис. 73: Окно настройки сигнализации, стр. 4 из 7.....	76
Рис. 74: Окно настройки сигнализации, стр. 5 из 7.....	77
Рис. 75: Окно настройки сигнализации, стр. 6 из 7.....	78
Рис. 76: Окно настройки сигнализации, стр. 7 из 7.....	79
Рис. 77: Окно Калибровки/Настройки датчика, стр. 1 из 3.....	80
Рис. 78: Окно Калибровки/Настройки датчика, стр. 2 из 3.....	81
Рис. 79: Окно Калибровки/Настройки датчика, стр. 3 из 3.....	81
Рис. 80: Сетевые настройки дисплея – Настройка Система/Сеть, стр. 1 из 2.....	82
Рис. 81: Сетевые настройки дисплея – Настройка Система/Сеть, стр. 2 из 2.....	82
Рис. 82: Сетевые настройки блока – Настройка Система/Сеть, стр. 1 из 2.....	83
Рис. 83: Сетевые настройки блока – Настройка Система/Сеть, стр. 2 из 2.....	84
Рис. 84: Окно настройки опций, стр. 1 из 2.....	85
Рис. 85: Окно настройки опций, стр. 2 из 2.....	86
Рис. 86: Настройка модуля, стр. 1 из 20.....	86
Рис. 87: Уровень в системе жидкого хладагента R-134a.....	89
Рис. 88: Исполнение наружного вентилятора/конденсатора.....	96

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1: Размеры и вес блока Liebert XDC	10
Таблица 2: Размеры внешних подключений трубопроводов блока	11
Таблица 3: Размеры подключений трубопроводов водно-гликолевой смеси блока Liebert XDC	13
Таблица 4: Размеры нагнетательных и возвратных трубопроводов для контура хладагента Liebert XD	27
Таблица 5: Количество регуляторов расхода байпаса для систем на основе блоков Liebert XDC	29
Таблица 6: Заправка хладагента R-134a для блока Liebert XDC с любой моделью Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF	32
Таблица 7: Заправка хладагентом основных питающих и возвратных трубопроводов системы	32
Таблица 8: Таблица 8: Заправка хладагентом R-134a для соединительных линий, выполненных из жестких труб, блоков любых моделей Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF	32
Таблица 9: Таблица 9: Заправка хладагентом R-134a для соединительных линий, выполненных из гибких труб для блоков любых моделей Liebert XDO/Liebert XDH/Liebert XDV/Liebert XDCF	32
Таблица 10: Расчет заправки хладагентом – Пример	33
Таблица 11: Таблица для расчета заправки хладагентом	33
Таблица 12: Комплекты ресиверов и напорных патрубков для конденсаторов Liebert Lee-Temp	35
Таблица 13: Рекомендованные размеры для линий хладагента, DX R-407C, внешний диаметр, медь	39
Таблица 14: Рекомендованные размеры для линий хладагента, DCSL616.....	40
Таблица 15: Заправка хладагентом внутреннего блока - R-407C	44
Таблица 16: Заправка хладагентом наружного воздушного кондиционера - R-407C.....	44
Таблица 17: Системы, охлаждаемые воздухом – заправка жидкостной линии – хладагент R-407C на 100 футов (30 м) медных труб типа ACR.....	44
Таблица 18: Внутренний модуль, охлаждаемый водно-гликолевой смесью – заправка хладагентом R-407C.....	44

Таблица 19: Типы масла для компрессоров.....	45
Таблица 20: Условные обозначения и функции клавиш.....	48
Таблица 21: Световой индикатор насоса блока Liebert XDC, рассчитанного на напряжение в 208 В...	88
Таблица 22: Устранение неполадок в блоке Liebert XDC.....	94
Таблица 23: Технические характеристики блока Liebert XDC.....	99
Таблица 24: Технические характеристики напольного основания - Liebert XDC с водяным охлаждением.....	100
Таблица 25: Технические характеристики напольного основания - Liebert XDC с охлаждением 40% смесью пропиленгликоля.....	100
Таблица 26: Технические характеристики напольного основания - Liebert XDC с охлаждением 40% смесью этиленгликоля.....	101

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

СОХРАНИТЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО

Настоящее руководство содержит важные рекомендации, касающиеся техники безопасности, которые следует соблюдать как в процессе монтажа, так и при проведении технического обслуживания установки Liebert XDC. Перед тем, как приступить к монтажу или эксплуатации данного устройства, следует внимательно изучить данное руководство.

К перемещению, монтажу и эксплуатации данного оборудования следует допускать только квалифицированный персонал.

Следует принимать во внимание все предупреждения, предостережения и примечания, следовать всем указаниям по монтажу и эксплуатации, а также выполнять инструкции по технике безопасности, имеющиеся на самом оборудовании и в данном руководстве. Необходимо выполнять все требования руководства по эксплуатации, а также местные нормы и правила.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск возникновения электрической дуги и риск поражения электрическим током, что может повлечь за собой повреждение оборудования или летальный исход.

Перед началом выполнения любых работ на щите электрического управления следует, согласно требованиям стандарта NFPA70E, отключить питание всех локальных и удаленных устройств, а при выполнении работ использовать соответствующие средства защиты. Невыполнение этих требований может повлечь за собой травмирование или гибель человека.

Заказчик должен обеспечить наличие заземления блока, согласно применимым требованиям NEC (ПУЭ США), СЕС (ПУЭ Канады), а также соответствующих местных стандартов. Перед началом выполнения работ по монтажу следует внимательно изучить все инструкции, убедиться в надлежащей комплектации блока, а также проверить паспортные таблички, чтобы убедиться, что рабочее напряжение компонентов блока соответствует параметрам сети питания.

Микропроцессор управления Liebert iCOM не обеспечивает полного отключения питания блока даже в режиме «ОТКЛЮЧЕНО». Некоторые внутренние компоненты нуждаются в питании и получают его даже в том случае, когда система управления Liebert iCOM находится в режиме «ОТКЛЮЧЕНО».

На сторону линии вводного выключателя, который расположен на передней панели блока, подается высокое напряжение. Единственным способом гарантировать отсутствие напряжения внутри блока является установка и размыкание удаленного вводного выключателя. См. электрическую схему устройства. При этом следует выполнять все требования местных норм и правил.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск опрокидывания блока, что может повлечь за собой повреждение оборудования, травму или летальный исход.

Блок Liebert XDC имеет высоко расположенный центр тяжести. При его перемещении и установке следует соблюдать осторожность.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск разрыва трубопровода или компонентов системы хладагента при повышении давления, что может повлечь за собой повреждение оборудования, травму или летальный исход. При проведении монтажа системы Liebert XDC в каждом из двух контуров хладагента R-407C должен быть установлен предохранительный клапан, рассчитанный на избыточное давление в 400 PSI. Не следует устанавливать запорные клапаны между компрессорами и предохранительными клапанами.

Для систем, по которым требуется соответствие нормативам ЕС, предохранительные клапаны должны быть сертифицированы, в соответствии с требованиями ЕС, нотифицирующим органом согласно Директиве ЕС для оборудования, работающего под давлением.



ВНИМАНИЕ

Имеется риск разрыва трубопровода или компонентов, что может повлечь за собой повреждение оборудования или травму.

Закрытие клапанов обслуживания может привести к изоляции жидкого хладагента, что вызовет увеличение давления и разрыв трубопровода. При проведении ремонта, обслуживания или замены компонентов блока не следует закрывать клапаны без соблюдения рекомендованного порядка действий. На внешних трубопроводах, которые могут быть изолированы сервисными клапанами, следует установить предохранительные клапаны для сброса давления.



ВНИМАНИЕ

Имеется риск контакта с горячими поверхностями, что может повлечь за собой нанесение ожогов. При работе блока компрессоры, электродвигатели и нагнетательные линии хладагента могут быть очень горячими. Перед выполнением любых работ внутри шкафа блока следует отвести достаточное время на остывание компрессоров, электродвигателей и нагнетательных линий хладагента. При работе возле компонентов, имеющих высокую температуру, следует соблюдать особую осторожность и использовать средства индивидуальной защиты.



ВНИМАНИЕ

Имеется риск неправильного монтажа и ввода в эксплуатацию, что может повлечь за собой повреждение оборудования или травму, а также аннулирование гарантии. Необходимо внимательно изучить и полностью следовать указаниям инструкций по монтажу и вводу в эксплуатацию, которые производитель предоставляет вместе с оборудованием.



ВНИМАНИЕ

Возможно наличие острых кромок, заноз и выступающих крепежных деталей, которые могут послужить причиной травмы. К перемещению, подъему, удалению упаковки и подготовке оборудования к монтажу должен допускаться только обученный и квалифицированный персонал, снабженный защитными касками, перчатками, обувью и очками.

ПРИМЕЧАНИЕ

Имеется риск утечек в змеевиках, связанный с замерзанием и/или коррозией, что может привести к повреждению оборудования и серьезному повреждению здания.

Высокому риску замерзания и развития коррозии подвержены охлаждающие и теплоотводные змеевики, теплообменники и системы трубопроводов, которые подключены к градирням или другим открытым системам с заправкой смесью вода/гликоль. Жидкости в таких системах должны содержать соответствующую часть антифриза и ингибиторов, препятствующих замерзанию и ранней коррозии змеевиков. Перед запуском в эксплуатацию квалифицированным специалистом по подготовке воды должен быть выполнен анализ воды или смеси вода/гликоль с целью определения требований к ингибиторам коррозии. Для определения необходимой добавки ингибитора регулярно, каждые шесть месяцев, должен проводиться анализ воды или смеси вода/гликоль. Сложность проблем, связанных с качеством воды, и исправления их последствий обуславливают важность получения квалифицированной технической консультации у специалиста по подготовке воды, а также необходимость регулярного выполнения программы технического обслуживания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Имеется риск утечек из линий охлажденной воды, что может повлечь за собой повреждение оборудования и здания. Следует проводить регулярные осмотры трубопроводов и соединений. Причиной утечек может послужить неправильное применение оборудования, а также его ненадлежащая установка или обслуживание. Утечка воды может привести к значительным повреждениям собственности или потере важного оборудования ЦОД. Не следует располагать насосный блок непосредственно над оборудованием, которое может быть повреждено при утечке воды. Компания Emerson Network Power рекомендует устанавливать в насосных блоках, а также на напорных и обратных линиях устройства, обеспечивающие мониторинг и обнаружение утечек.

ПРИМЕЧАНИЕ

Имеется риск засорения или утечек из линий дренажа, что может повлечь за собой повреждение оборудования и здания. Данному агрегату требуется подключение к дренажным линиям. Для того, чтобы обеспечить свободное протекание воды через дренажную систему, а также содержание дренажных линий в надлежащем состоянии, без видимых признаков повреждений и утечек, следует регулярно проводить осмотры и техническое обслуживание дренажных линий. Также этому агрегату для нормальной эксплуатации может потребоваться внешний подвод воды. Причиной возможных утечек может послужить неправильное применение оборудования, а также его ненадлежащая установка или обслуживание. Утечка воды может привести к значительным повреждениям собственности или потере важного оборудования ЦОД. Не следует располагать насосный блок непосредственно над оборудованием, которое может быть повреждено при утечке воды. Компания Emerson Network Power рекомендует устанавливать в насосных блоках, а также на напорных и обратных линиях устройства, обеспечивающие мониторинг и обнаружение утечек.



ПРИМЕЧАНИЕ

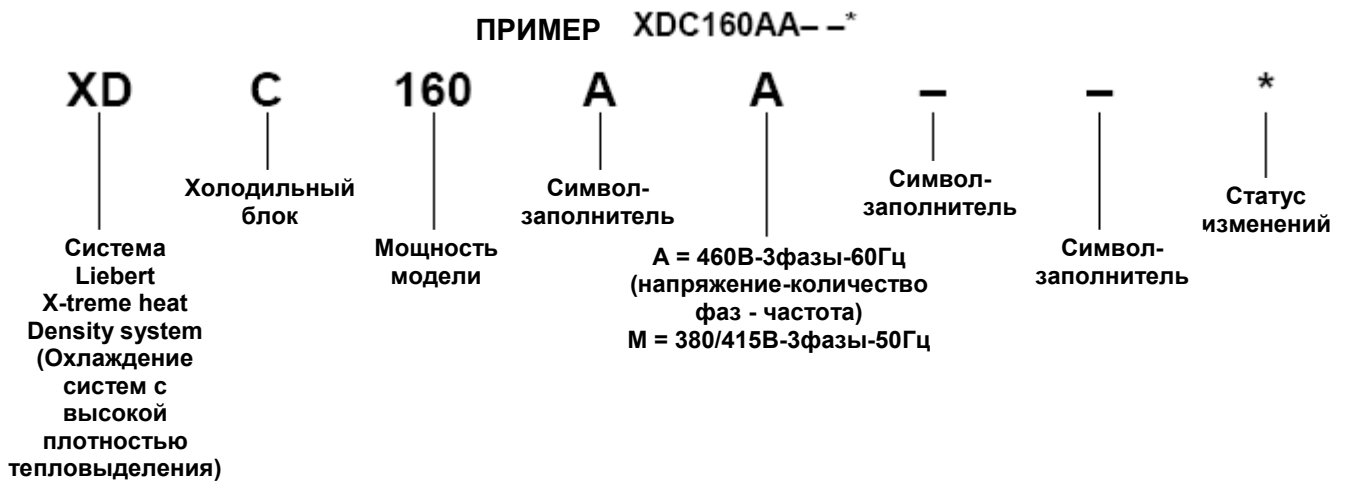
Данный документ предназначен для использования совместно с технической документацией, относящейся к конкретному объекту, и документацией, относящейся к другим частям системы (модули охлаждения и устройства для отвода тепла).



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед началом выполнения любых работ, которые могут повлиять на выполнение системой Liebert XD функции по охлаждению, НЕОБХОДИМО уведомить об этом руководителя организации. В дополнение, по завершении выполнения таких работ и действий, НЕОБХОДИМО уведомить об этом руководителя организации.

Рис. 1: Обозначения в номере модели



1.0 ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

1.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКТЕ

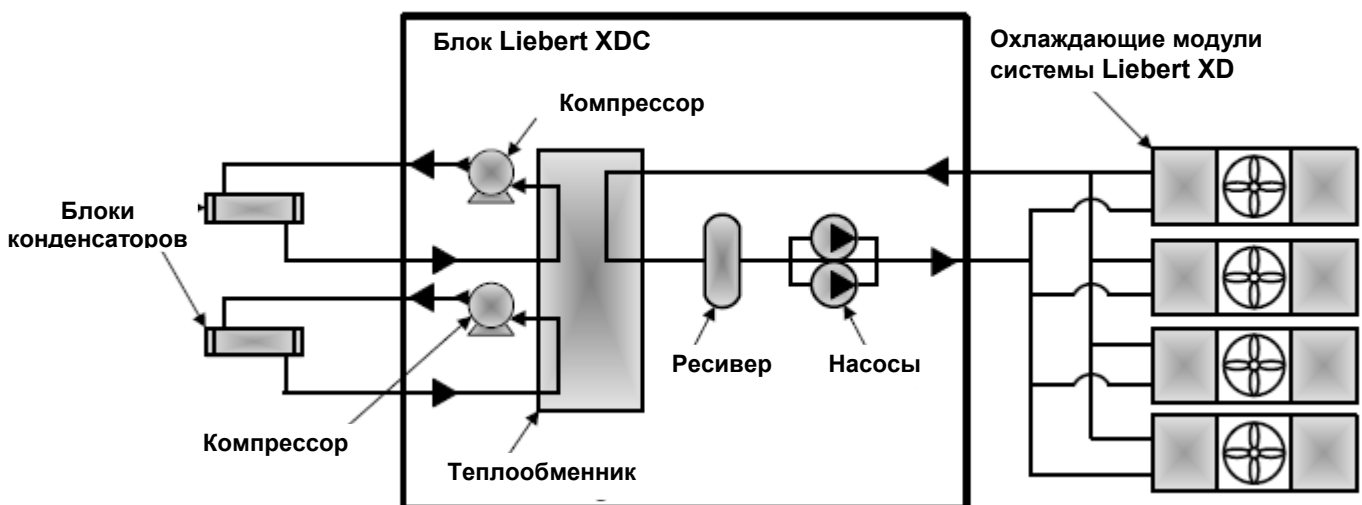
1.1.1 Описание продукта/системы

Автономный холодильный распределительный блок Liebert XDC™ (X-treme Density Chiller – Холодильная установка для систем с высокой плотностью тепловыделения) предназначен для охлаждения помещений, в которых установлено оборудование с высоким уровнем тепловыделения. В данном устройстве имеются два отдельных контура, каждый из которых использует свой хладагент и свою механическую часть. Контур с хладагентом R-134a представляет собой «насосный» контур, в котором имеются резервные циркуляционные насосы, паяный пластинчатый теплообменник, а также различные клапаны и трубопроводы. Контур с хладагентом R-407C представляет собой двунаправленный расширительный контур, в состав которого входят спиральные компрессоры, терморегулирующие клапаны, паяный пластинчатый теплообменник, а также различные трубопроводы. Удаление тепла выполняется при помощи конденсаторов, подключенных к двунаправленному расширительному контуру. Отвод тепла выполняется двумя способами: при помощи внешних, охлаждаемых воздухом, конденсаторов и при помощи конденсаторов со смесью вода/гликоль. См. Рис. 2 ниже.

Блок Liebert XDC осуществляет мониторинг условий в помещении и препятствует образованию конденсата путем поддержания температуры хладагента, которые подается в охлаждающие модули, на уровне выше температуры точки росы для этого помещения. Все функции устройства, такие как переключение насосов (если применимо), контроль температуры и т.д., автоматизированы.

Минимальная рекомендованная эксплуатационная нагрузка для блока Liebert XDC должна составлять 40% от номинальной мощности системы. Например, для системы Liebert XDC160 – 60Гц минимальная нагрузка должна составлять 64 кВт. Нагрузки ниже этого значения могут неблагоприятно повлиять на работу системы. Значения номинальной мощности охлаждения для систем Liebert XDC160 приведены в Таблице 23.

Рис. 2: Компоненты блока Liebert XDC



1.2 Осмотр оборудования

После доставки оборудования следует проверить его на предмет видимых и скрытых повреждений. Если таковые обнаружатся, то немедленно уведомить об этом перевозчика, направив ему акт-рекламацию, копии которого следует отправить в компанию Emerson и торговому представителю, у которого было совершено приобретение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Хранение в ненадлежащих условиях может повлиять на работоспособность оборудования. Блок Liebert XDC должен храниться в помещении, в вертикальном положении, должен быть защищен от воздействия сырости, низких температур, а также от контактных повреждений.

1.3 Обращение с оборудованием



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск опрокидывания блока, что может повлечь за собой повреждение оборудования, травму или летальный исход.

Блок Liebert XDC имеет высоко расположенный центр тяжести. При его перемещении и установке следует соблюдать предельную осторожность. Номинальная грузоподъемность оборудования, используемого при перемещении блока, должна соответствовать его весу, и такое оборудование должно быть надлежащим образом сертифицировано согласно нормам Закона об охране труда (OSHA). Данные по весу блоков приведены в Таблице 23. Персонал, осуществляющий перемещение и подъем оборудования, должен быть обучен и аттестован соответствующим образом.



ВНИМАНИЕ

Возможно наличие острых кромок, заноз и выступающих крепежных деталей, которые могут послужить причиной травмы.

К перемещению, подъему, удалению упаковки и подготовке оборудования к монтажу должен допускаться только обученный и квалифицированный персонал, снабженный защитными касками, перчатками, обувью и очками.

1.3.1 Обращение с блоком Liebert XDC, когда он находится в упаковке и на транспортном поддоне

- Блок всегда должен находиться в вертикальном положении, в помещении и должен быть защищен от возможных повреждений.
- По возможности, транспортировку блока следует осуществлять при помощи вилочного погрузчика. За неимением такового следует использовать кран с подъемными тросами или ремнями. В любом случае, следует ИЗБЕГАТЬ сжимающих усилий, воздействующих на верхние кромки упаковки.
- При использовании вилочного погрузчика следует убедиться, что его вилы (если они регулируемые) раздвинуты на максимальную ширину, которую допускает транспортный поддон блока.
- При перемещении упакованного блока на поддоне при помощи вилочного погрузчика не следует поднимать его выше, чем на 3 дюйма (76 мм) над поверхностью пола. Если обстоятельства требуют, чтобы блок в упаковке был поднят выше этого уровня, то при подъеме следует соблюдать особую осторожность, а также обеспечить отсутствие людей в зоне радиусом 6 м от точки подъема блока.

ПРИМЕЧАНИЕ

Столкновение со строительными конструкциями может привести к повреждению оборудования или здания.

При нахождении на транспортном поддоне блок имеет слишком большую высоту (общая высота 83 дюйма или 2108 мм), чтобы пройти в стандартный дверной проем. Любые попытки переместить блок на транспортном поддоне через стандартный дверной проем приведет к повреждению блока и здания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует возможность повреждения блока вилами погрузчика.

Вилы погрузчика должны находиться на такой высоте и раздвинуты на такую ширину, которые соответствовали бы размерам поддона и/или блока, а также исключали бы возможность повреждения блока сбоку или снизу.

ПРИМЕЧАНИЕ

Хранение в ненадлежащих условиях может привести к повреждению блока.

Блок Liebert XDC должен храниться в помещении, в вертикальном положении, должен быть защищен от воздействия сырости, низких температур, а также от контактных повреждений.

ПРИМЕЧАНИЕ

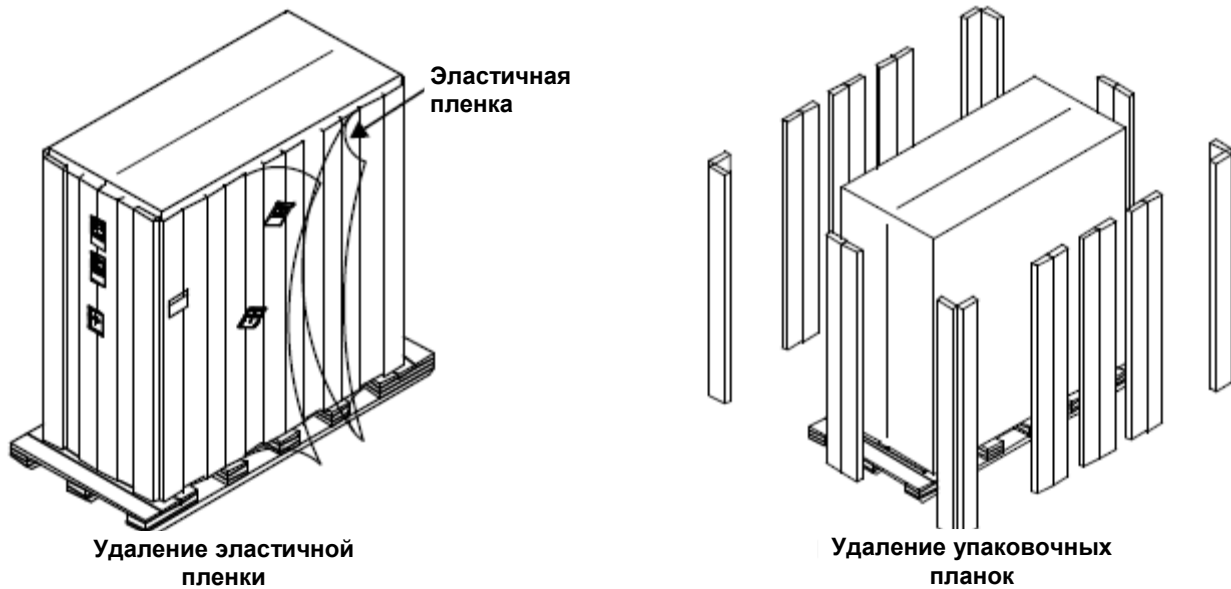
Избыточные усилия, создаваемые страховочными креплениями, могут послужить причиной повреждения панелей обшивки блока.

Между страховочными креплениями вспомогательных домкратов и блоком следует разместить защитные прокладки и убедиться, что крепления не затянуты до такой степени, чтобы привести к повреждению панелей обшивки.

1.3.2 Удаление упаковки блока Liebert XDC

1. Удалить с блока эластичную упаковочную пленку, удерживающую защитные уголки и боковые упаковочные планки.
2. Удалить защитные уголки и боковые упаковочные планки, удерживающие защитную оболочку блока. Оболочку пока можно оставить на месте, для защиты панелей обшивки блока от пыли и повреждений, или следует удалить, если монтаж блока будет осуществляться немедленно.
3. При готовности к снятию блока с транспортного поддона и дальнейшему его монтажу следует удалить защитную оболочку блока.

Рис. 3: Удаление упаковки блока Liebert XDC



1.3.3 Снятие блока с транспортного поддона при помощи вилочного погрузчика

1. Выровнять положение вилочного погрузчика относительно передней или задней стенки блока. Убедиться, что вилы погрузчика раздвинуты на максимально возможную ширину. Для определения положения вилок погрузчика следует воспользоваться индикатором центра тяжести – погрузчик должен быть расположен таким образом, чтобы индикатор ЦТ находился точно по центру между лапами его вилок (см. Рис. 4).
2. Ввести лапы вилок погрузчика под основание блока. Убедиться, что лапы вилок находятся на одном уровне и достаточно низко, чтобы войти под блок, не повредив его. Убедиться, что длины вилок достаточно для того, чтобы они доставали до противоположной стороны основания.
3. Удалить 12 шурупов и две скобы, которыми блок прикреплен к поддону.

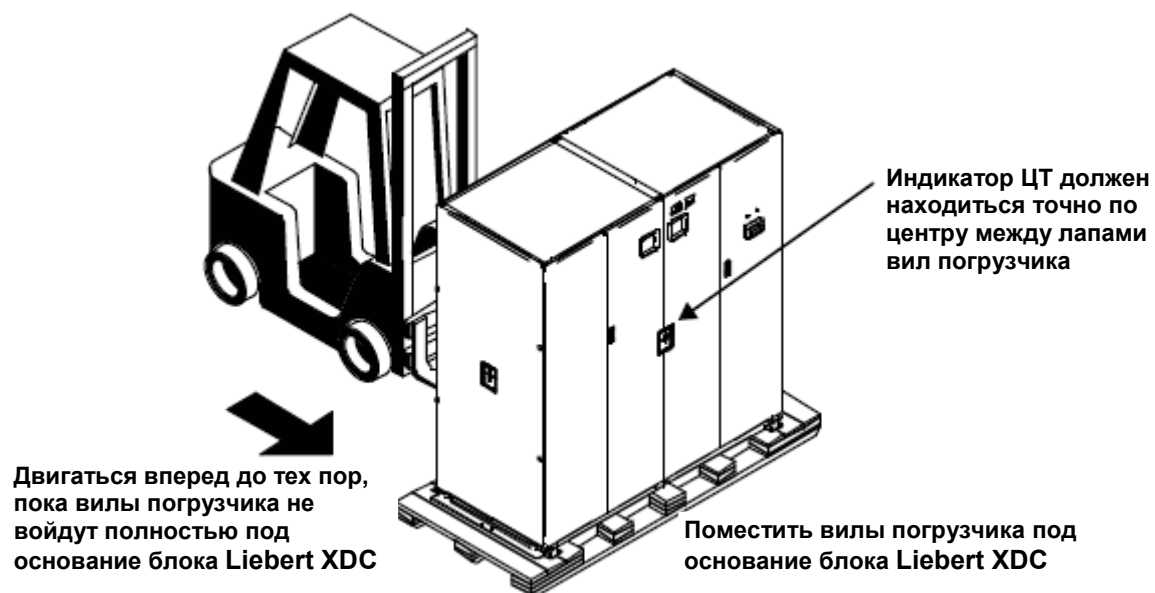


ПРИМЕЧАНИЕ

Длина шурупов составляет 1-1/2 дюйма (38 мм). Их можно выкрутить при помощи торцевого или гаечного ключа размером 9/16".

4. Поднять блок на такую высоту, чтобы блок не опирался на поддон.
5. Извлечь поддон из-под основания блока.

Рис. 4: Использование вилочного погрузчика для снятия блока Liebert XDC с транспортного поддона



1.3.4 Снятие блока с транспортного поддона при помощи такелажной оснастки

1. Для определения положения строп следует воспользоваться индикатором центра тяжести – подъемные стропы должны быть расположены таким образом, чтобы индикатор ЦТ находился точно по центру между ними (см. Рис. 5).
2. Пропустить стропы под основанием блока, используя просветы между досками поддона.



ПРИМЕЧАНИЕ

Блок показан без внешней упаковки. Эти инструкции могут быть использованы и при наличии внешней упаковки.

3. Для обеспечения надлежащей защиты блока от повреждений следует использовать распорки или аналогичные средства.
4. Убедиться, что панели обшивки, если они присоединены, должным образом защищены от усилий, создаваемых стропами.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если такелажная оснастка должна использоваться для перемещения блока ближе к месту установки, то следует расположить один или два горизонтальных стропы вокруг блока и вертикальных стропов приблизительно на середине высоты.

5. Удалить 12 шурупов и две скобы, которыми блок прикреплен к поддону.



ПРИМЕЧАНИЕ

Длина шурупов составляет 1-1/2 дюйма (38 мм). Их можно выкрутить при помощи торцевого или гаечного ключа размером 9/16".

6. Поднять блок на такую высоту, чтобы транспортный поддон не поддерживал вес блока.
7. Извлечь поддон из-под основания блока.



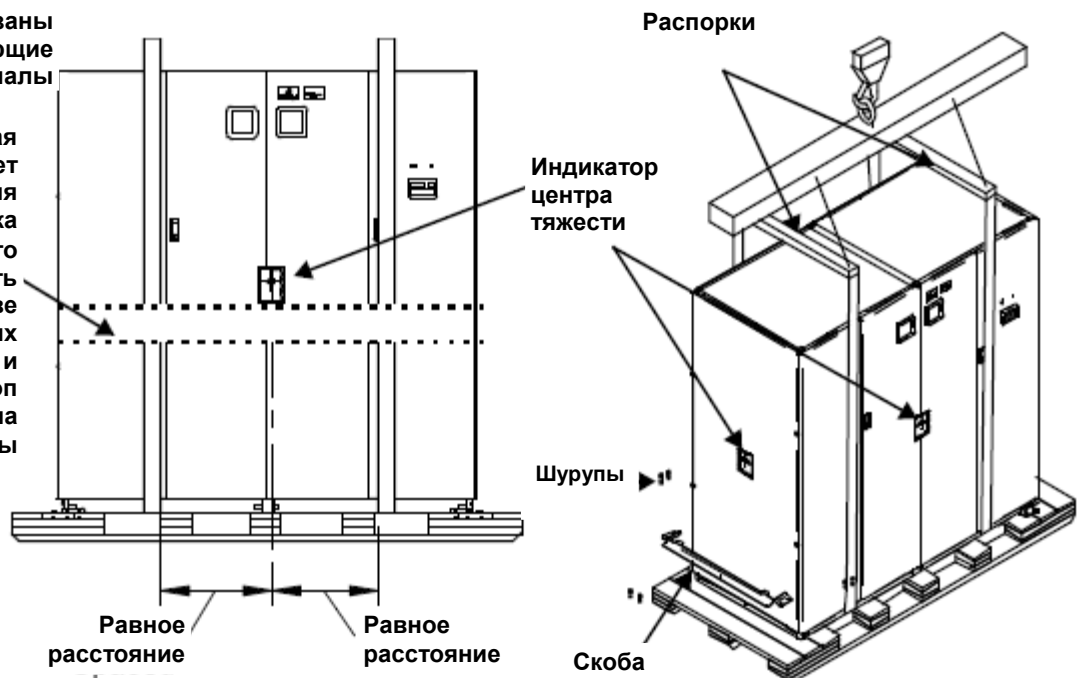
ПРИМЕЧАНИЕ

В зависимости от местоположения окончательной установки и метода перемещения блока Liebert XDC, транспортный поддон может быть оставлен под блоком.

Рис. 5 Снятие блока с транспортного поддона при помощи такелажной оснастки

Для упрощения не показаны амортизирующие материалы

Если такелажная оснастка будет использоваться для перемещения блока Liebert XDC, то следует расположить одну или две горизонтальных стропы вокруг блока и вертикальных строп приблизительно на середине высоты

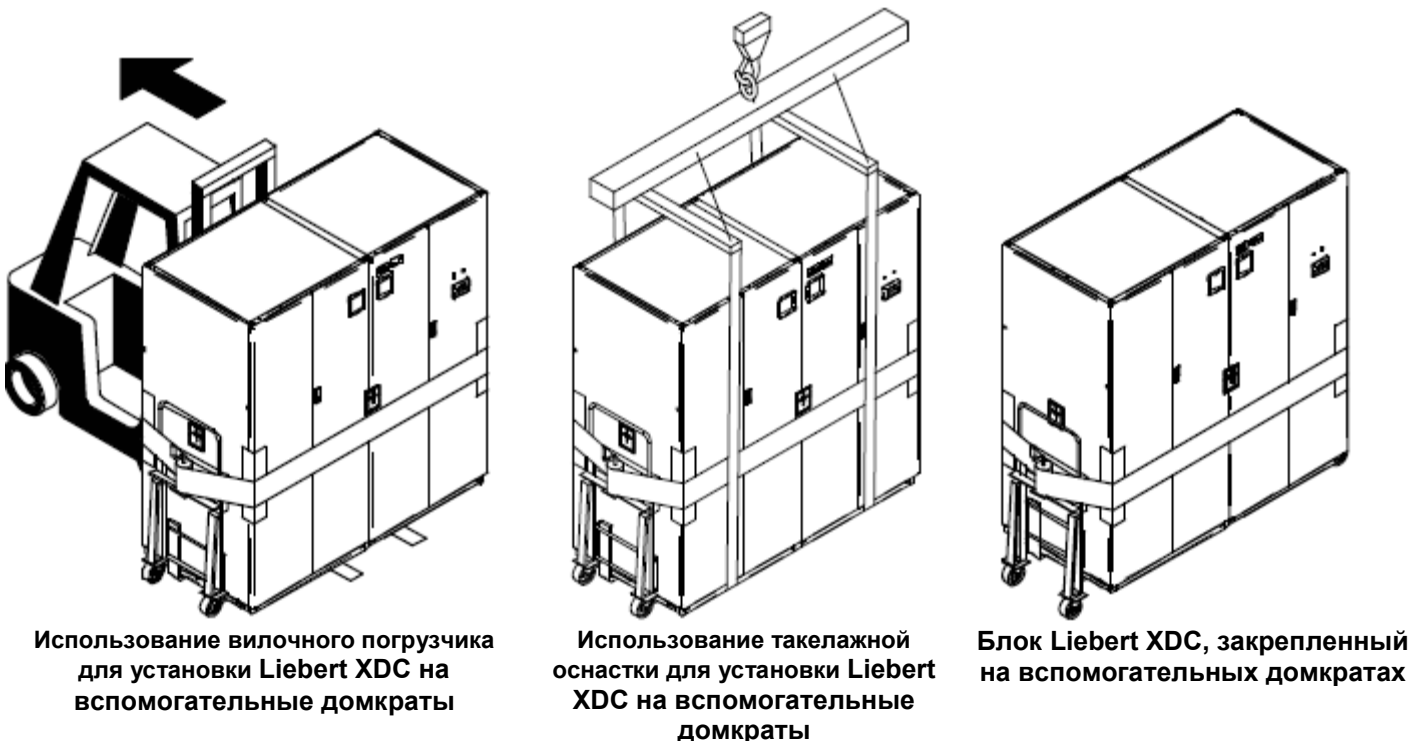


1.3.5 Перемещение блока Liebert XDC при помощи вспомогательных домкратов

1. Поднять блок Liebert XDC при помощи подъемного механизма, такого как вилочный погрузчик или такелажная оснастка.
2. Расположить вспомогательные домкраты с каждой стороны блока Liebert XDC.
3. Опустить блок на высоту, позволяющую установить его на вспомогательные домкраты.
4. Для защиты блока от повреждений следует использовать прокладки между блоком и домкратами, а также страховочным креплением.
5. Закрепить блок Liebert XDC на вспомогательных домкратах.
6. Освободить блок Liebert XDC от строп, прикрепляющих его к подъемному механизму, и отвести его от блока.

Перемещение блока при помощи вспомогательных домкратов должно осуществляться при участии минимум двух квалифицированных работников, обученных надлежащим образом.

Рис. 6: Закрепление блока Liebert XDC на вспомогательных домкратах



1.3.6 Снятие блока с вспомогательных домкратов

1. Опустить блок Liebert XDC настолько низко, насколько это допускает конструкция вспомогательных домкратов.
2. Удалить все страховочные крепления, соединяющие блок с вспомогательными домкратами.
3. Приподнять одну сторону блока Liebert XDC при помощи лома или подобного инструмента и удалить вспомогательный домкрат, особое внимание при этом уделяя тому, чтобы не повредить шкаф блока.
4. Повторить Шаг 3 для удаления вспомогательного домкрата с противоположной стороны блока Liebert XDC.
5. Удалить все материалы, которые использовались для защиты блока от контакта с вспомогательными домкратами и страховочными креплениями.

2.0 МОНТАЖ

2.1 Механические соединения

2.1.1 Позиционирование блока Liebert XDC

Установить блок Liebert XDC согласно требованиям технической документации, относящейся к конкретному объекту, и прикрепить блок к полу. Блок Liebert XDC может быть установлен возле стены или другого блока Liebert XDC. Однако при этом перед лицевой панелью блока Liebert XDC должен быть оставлен проход, обеспечивающий доступ к компонентам блока и их обслуживание, минимальная ширина которого должна составлять 3 фута (92 см).



ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже блока Liebert XDC необходим доступ к шкафу сверху, снизу, спереди и слева.

Рис. 7: Размеры

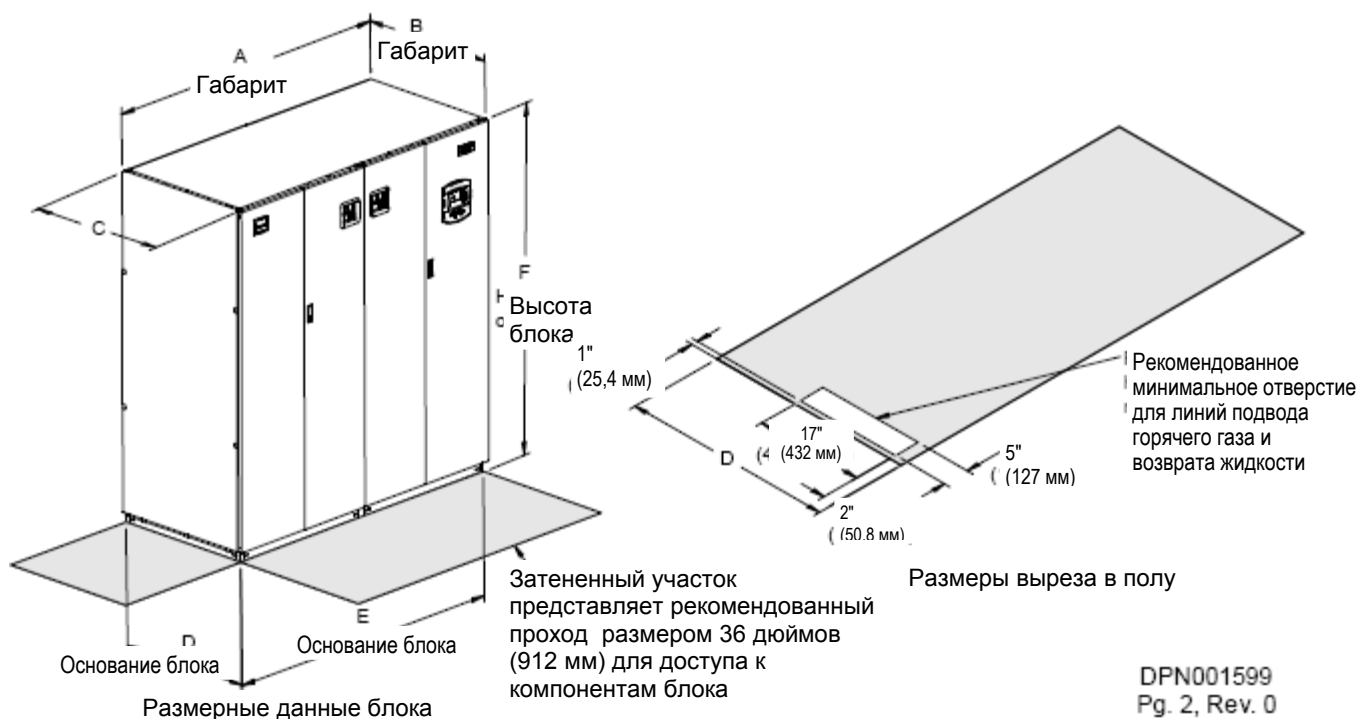


Таблица 1: Размеры и вес блока Liebert XDC

Модель с воздушным охлаждением 50/60Гц	Размеры, дюймов (мм)						Вес поставки, фунтов (кг)	
	A	B*	C	D	E	F	Внутренней	Экспорт
XDC160	74 (1880)	34 (864)	33-1/8 (841)	33 (838)	72 (1829)	78 (1981)	1945(882)	2093 (949)

* - в размер не включается рамка разъединительного выключателя, а также рукояток или рамки панели управления.

Рис. 8: Точки подвода трубопроводов

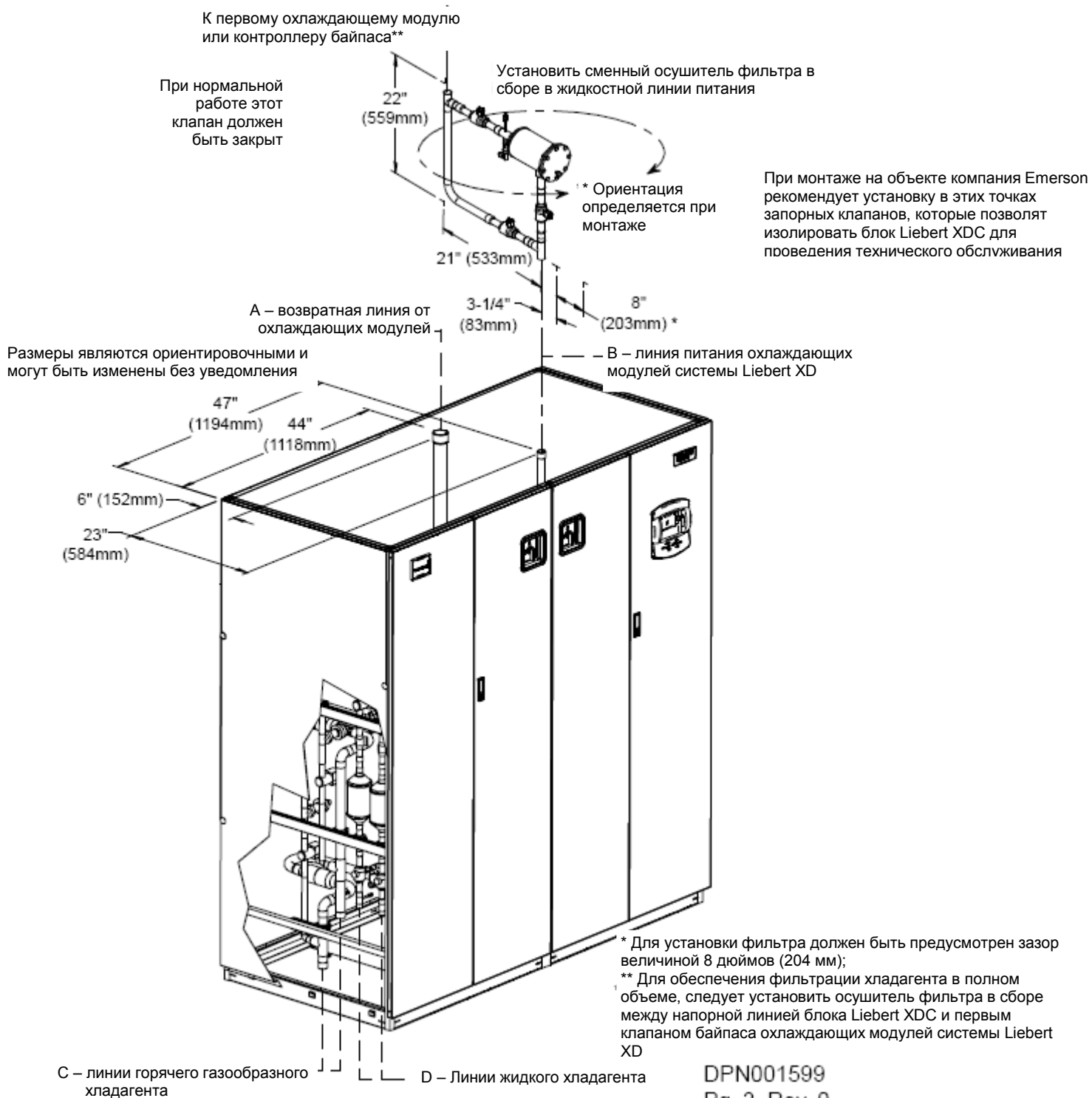


Таблица 2: Размеры внешних подключений трубопроводов блока

Модель 50/60Гц	Точка подключения внешнего трубопровода, внешний диаметр, медь			
	A	B	C	D
XDC160	2-1/8	1-1/8	2-5/8	2-5/8

2.1.2 Установка блока Liebert XDC на напольное основание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск опрокидывания блока, что может повлечь за собой повреждение оборудования, травму или летальный исход.

К перемещению, подъему, удалению упаковки и подготовке оборудования к монтажу должен допускаться только обученный и квалифицированный персонал, снабженный защитными касками, перчатками, обувью и очками.

Перед тем, как осуществлять перемещение, подъем, удаление упаковки или подготовку к монтажу, следует внимательно изучить следующие инструкции.

Напольное основание с водно-гликолевым конденсатором может быть размещено под блоком Liebert XDC или установлено возле него.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если блок Liebert XDC не будет устанавливаться на напольное основание с водно-гликолевым конденсатором, следует проконсультироваться с производителем блока Liebert XDC во избежание превышения максимально допустимой длины трубопроводов.

См. порядок действий при монтаже напольного основания, который находится внутри упаковки с регулирующим клапаном для воды:

1. Переместить напольное основание в сборе к участку его установки и распаковать его.
2. Установить напольное основание в окончательном положении.
3. Под каждую опору основания подложить выравнивающие пластины.
4. Произвести горизонтирование верхней плоскости основания на требуемой высоте при помощи регулировочных гаек.
5. На всех опорах основания затянуть фиксирующие гайки, расположенные рядом с регулировочными гайками.
6. Используя соответствующее подъемное устройство или метод, поднять блок Liebert XDC и расположить его над напольным основанием.
7. Выровнять положение приварных планок на верхней плоскости основания и нижними элементами опорной рамы блока (см. Элемент А на Рис. 9).
8. Сохраняя взаимное выравнивание напольного основания и блока Liebert XDC, медленно опустить блок на напольное основание.
9. Присоединить линии горячего газообразного хладагента, ведущие от блока Liebert XDC к напольному основанию и выполненные из труб диаметром 1-3/8" (см. Рис. 9 и 10).
10. Как показано на схеме, присоединить линии жидкого хладагента, ведущие от блока Liebert XDC к напольному основанию и выполненные из труб диаметром 7/8" (см. Рис. 9 и 10).
11. Как показано на схеме, выполнить подключение водяных линий со всеми предусмотренными клапанами (см. Рис. 9 и 10).
12. Присоединить капиллярные линии, ведущие от каждого водяного регулирующего клапана к конденсаторам напольного основания (см. Рис. 9 и 10).
Длина капиллярных линий ограничивается 48 дюймами (1219 мм).
13. Проверить все трубы на предмет утечек и удалить воздух из всех трубопроводов.
14. Выполнить теплоизоляцию всех водно-гликолевых линий.
15. Заправить контур каждого конденсатора хладагентом R-407C (см. Табл. 18).

Рис. 9: Водно-гликолевый блок Liebert XDC на напольном основании – размещение и подключение трубопроводов

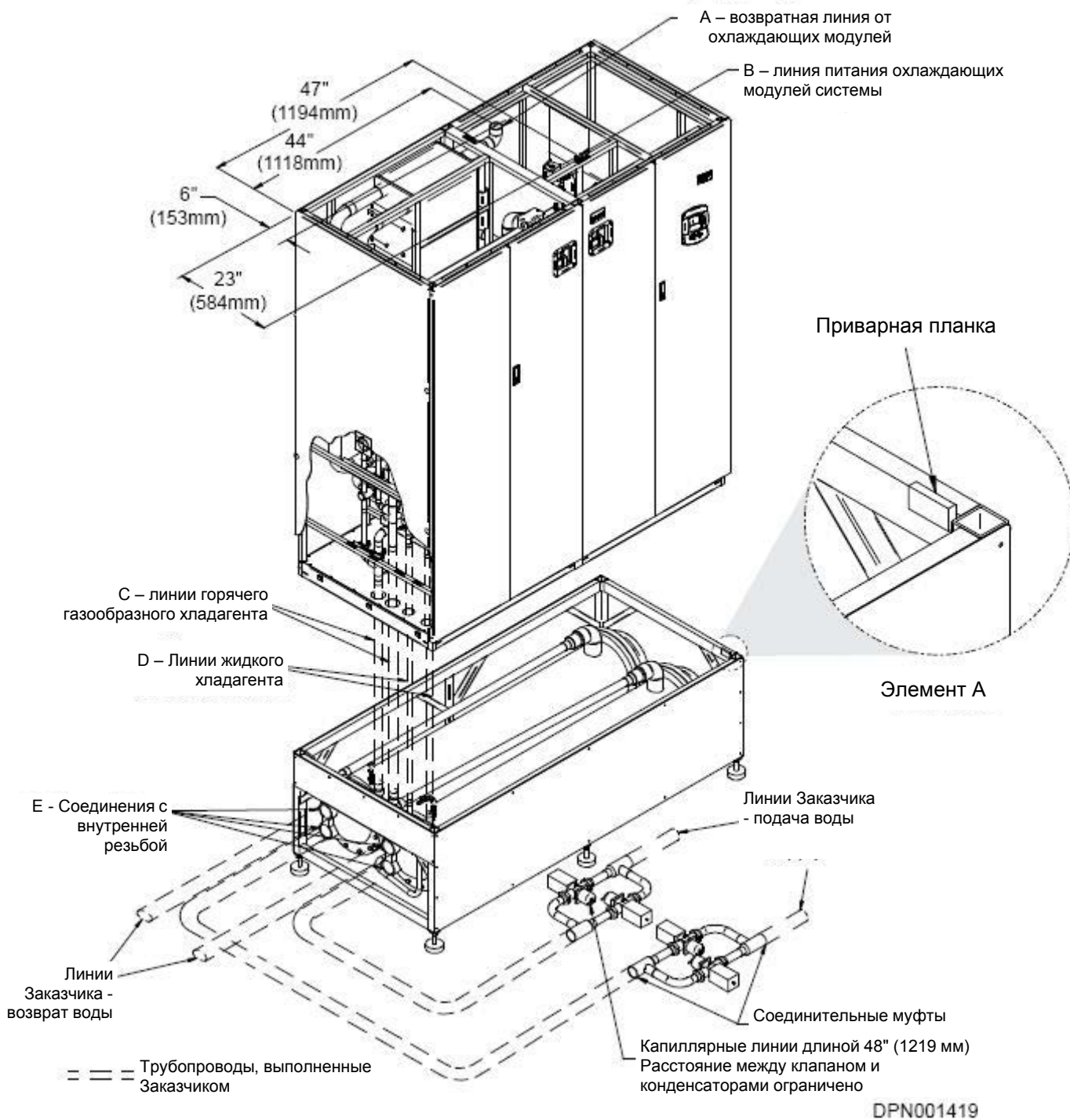


Таблица 3: Размеры подключений трубопроводов водно-гликолевой смеси блока Liebert XDC

Модель 50/60Гц	Точка подключения внешнего трубопровода, внешний диаметр, медь					
	A	B	C	D	E ¹	F ²
XDC160	2-1/8	1-1/8	2-5/8	2-5/8		

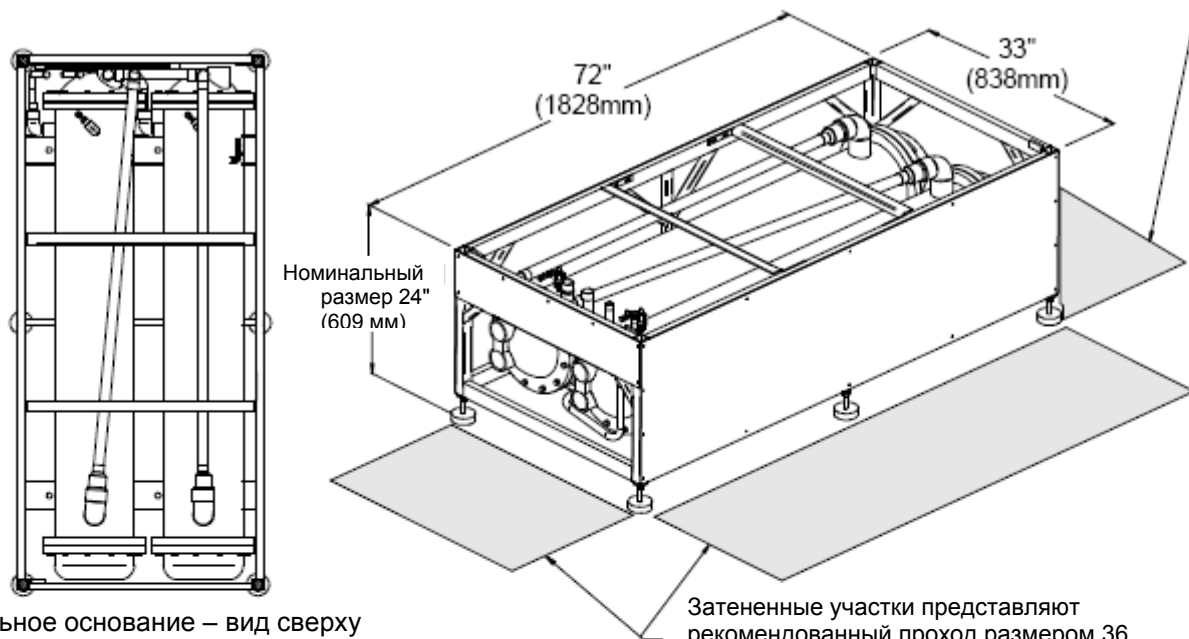
1 – Соединение с внутренней резьбой

2 – 2-1/8" для регулирующего клапана воды 1"; 2-5/8" для регулирующего клапана воды 1-1/4"

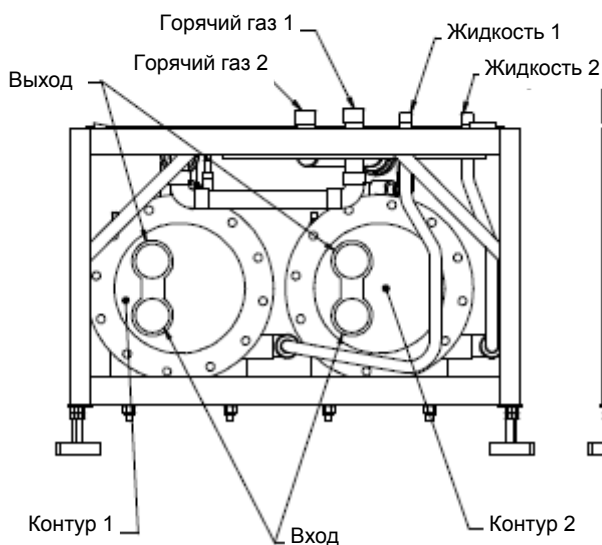
Источник – DPN001419 Ред. 2

Рис. 10: Расположение трубопроводов – напольное основание и клапан в сборе

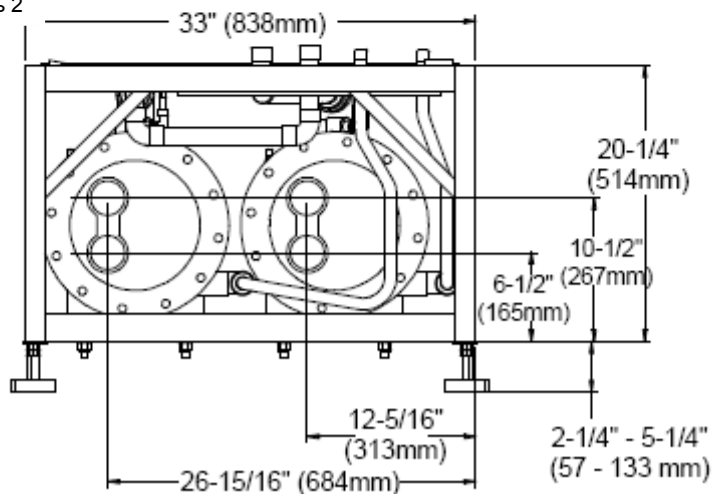
Затененные участки представляют рекомендуемый проход размером 36 дюймов (915 мм) для доступа к компонентам и трубопроводам блока



Напольное основание – вид сверху



Подключения напольного основания



Левая сторона шкафа

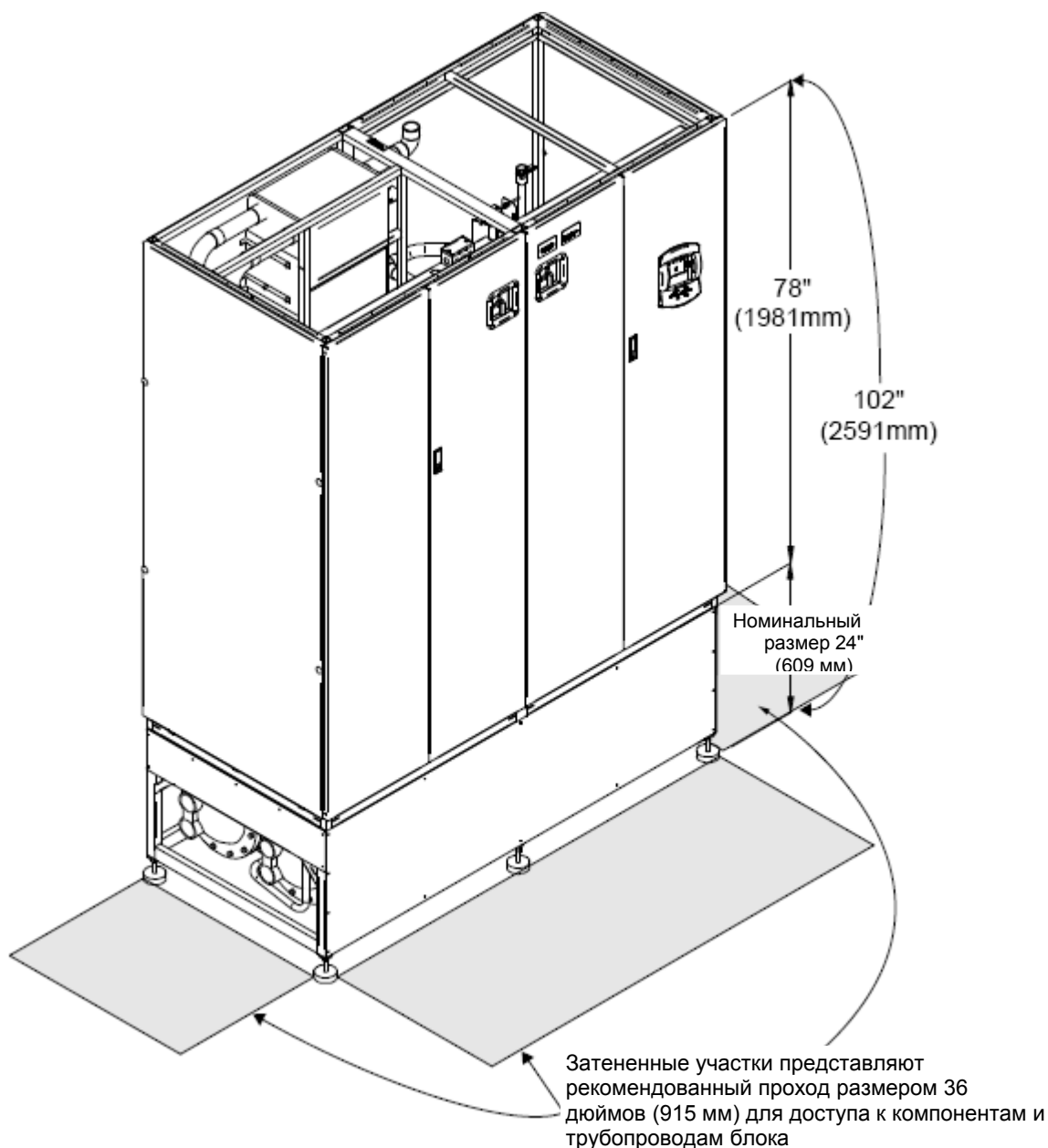
DPN001419
Pg. 2, Rev. 2

2.1.3 Размещение блока Liebert XDC с напольным основанием

Установить блок Liebert XDC согласно требованиям технической документации, относящейся к конкретному объекту, и прикрепить блок к полу. Блок Liebert XDC может быть установлен возле стены или другого блока Liebert XDC. Однако при этом перед лицевой панелью блока Liebert XDC должен быть оставлен проход, обеспечивающий доступ к компонентам блока и их обслуживание, минимальная ширина которого должна составлять 3 фута (914 мм). Если блок Liebert XDC объединен с опциональным напольным основанием, в котором установлены водно-гликолевые конденсаторы, то компания Emerson рекомендует обеспечить наличие просвета шириной 3 фута (914 мм) слева от блока.

При установке на напольном основании блок Liebert XDC имеет высоту 120 дюймов (2591 мм) – см. Рис. 11. При помощи выравнивающих опор блок может быть приподнят или опущен на 1,5 дюйма (38,1 мм).

Рис. 11: Размеры и просветы для блока Liebert XDC, установленного на напольном основании



2.2 Электрические подключения

2.2.1 Высоковольтные подключения

Прежде всего, следует убедиться, что фактическое напряжение питания и его частота соответствуют значениям напряжения и частоты, указанным на паспортной табличке блока Liebert XDC. Подключение кабелей высоковольтной линии питания к распределительной коробке блока Liebert XDC должно осуществляться в соответствии с Рис. 7, 13 и 14, при этом следует убедиться, что все фазы подключены правильно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск поражения электрическим током, что может повлечь за собой травму или летальный исход.

Перед началом выполнения любых работ внутри блока следует отключить питание всех локальных и удаленных устройств.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск поражения электрическим током, короткого замыкания и/или неполадок в управлении, что может повлечь за собой повреждение оборудования, травму или летальный исход.

Повреждение проводки или какого-либо компонента может сделать эксплуатацию блока небезопасной.

Для защиты проводов от острых кромок в отверстиях для проводки следует установить защитные втулки.

Не следует нарушать заводскую проводку или при установке на объекте прокладывать провода поверх электрических контактов.

Для всех электрических линий питания, в которых присутствует опасное напряжение, следует использовать проводку согласно Класса 1 NEC (ПУЭ США).

Перед вводом блока в эксплуатацию следует проверить и затянуть все проводные подключения.



ПРИМЕЧАНИЕ

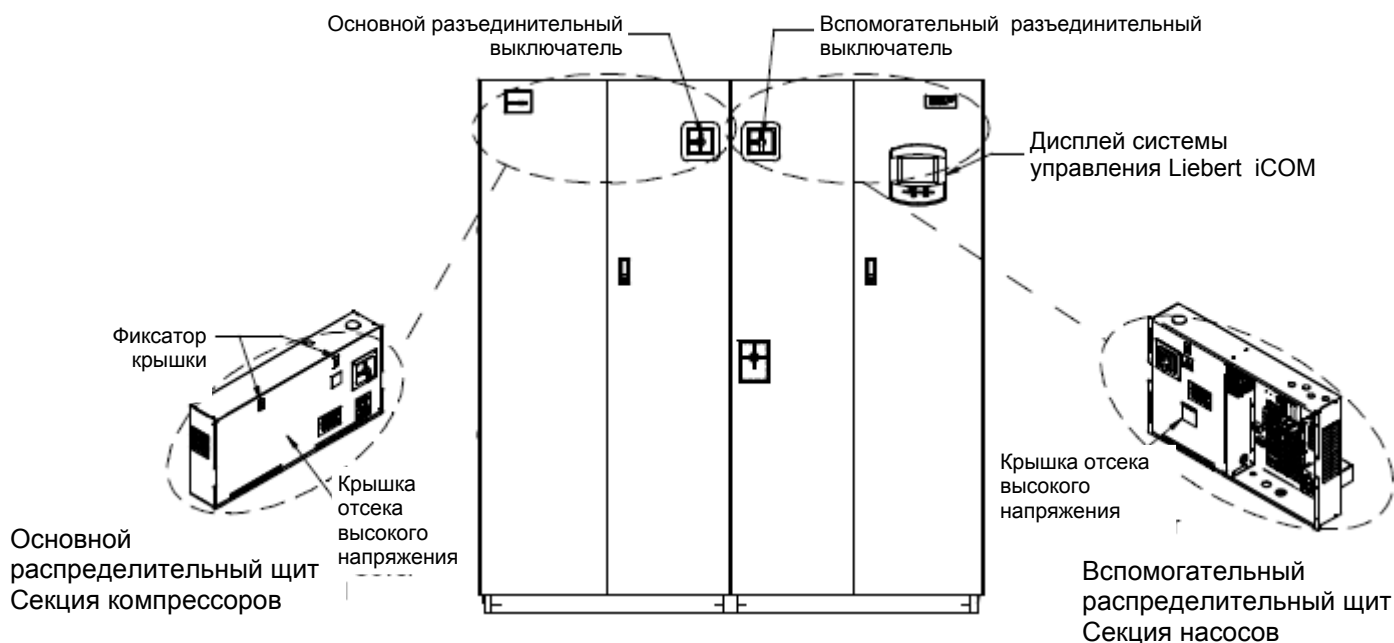
Перед началом монтажа блока Liebert XDC следует внимательно изучить все инструкции, убедиться, что все части блока на месте, и проверить заводские таблички, чтобы убедиться, что характеристики линий питания соответствуют параметрам устройстве блока Liebert XDC.

Также необходимо выполнять требования всех местных нормативов и правил.

2.2.2 Подключение высоковольтных кабелей

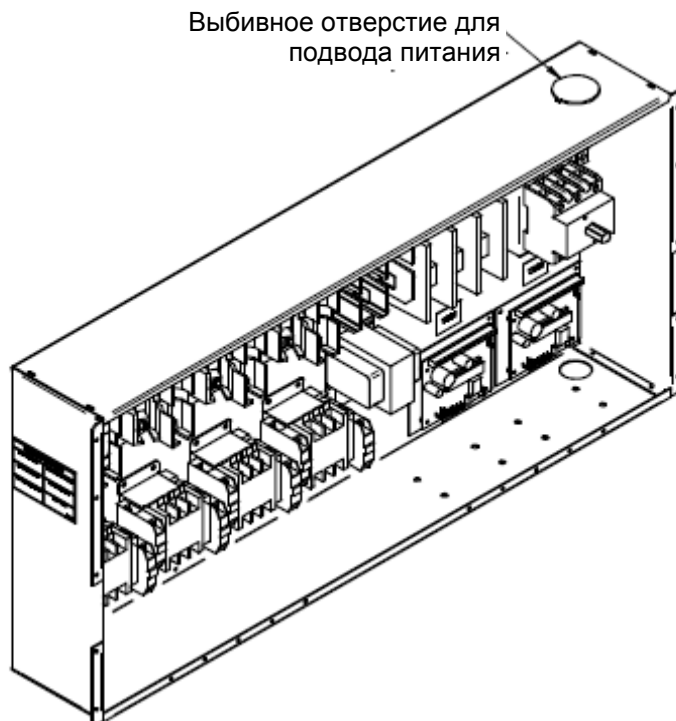
1. Установить основной разъединительный выключатель блока Liebert XDC в положение «ОТКЛЮЧЕНО» (см. Рис. 12). Открыть фронтальные двери и потянуть вниз фиксатор крышки распределительного щита для того, чтобы получить доступ к отсеку высокого напряжения.

Рис. 12: Вид спереди блока Liebert XDC и распределительных щитов



2. Определиться, какие из выбивных отверстий в распределительном щите будут использованы, и удалить из них вставки (см. Рис. 13).

Рис. 13: Расположение выбивных отверстий в распределительном щите для внешней проводки



3. Провести входной кабель питания высокого напряжения через выбивное отверстие, расположенное справа в верхней части корпуса (см. Рис. 13), и подключить к клеммам основного разъединительного выключателя L1, L2 и L3 (см. Рис. 14). Соблюдать при этом правильную последовательность фаз.
4. Подключить провод заземления к соответствующей клемме (см. Рис. 14 и 16 для моделей с частотой 60 Гц, и Рис. 15 и 17 – для моделей с частотой 50 Гц).

Рис. 14: Модели с частотой 60 Гц, высоковольтные подключения – основной разъединительный выключатель

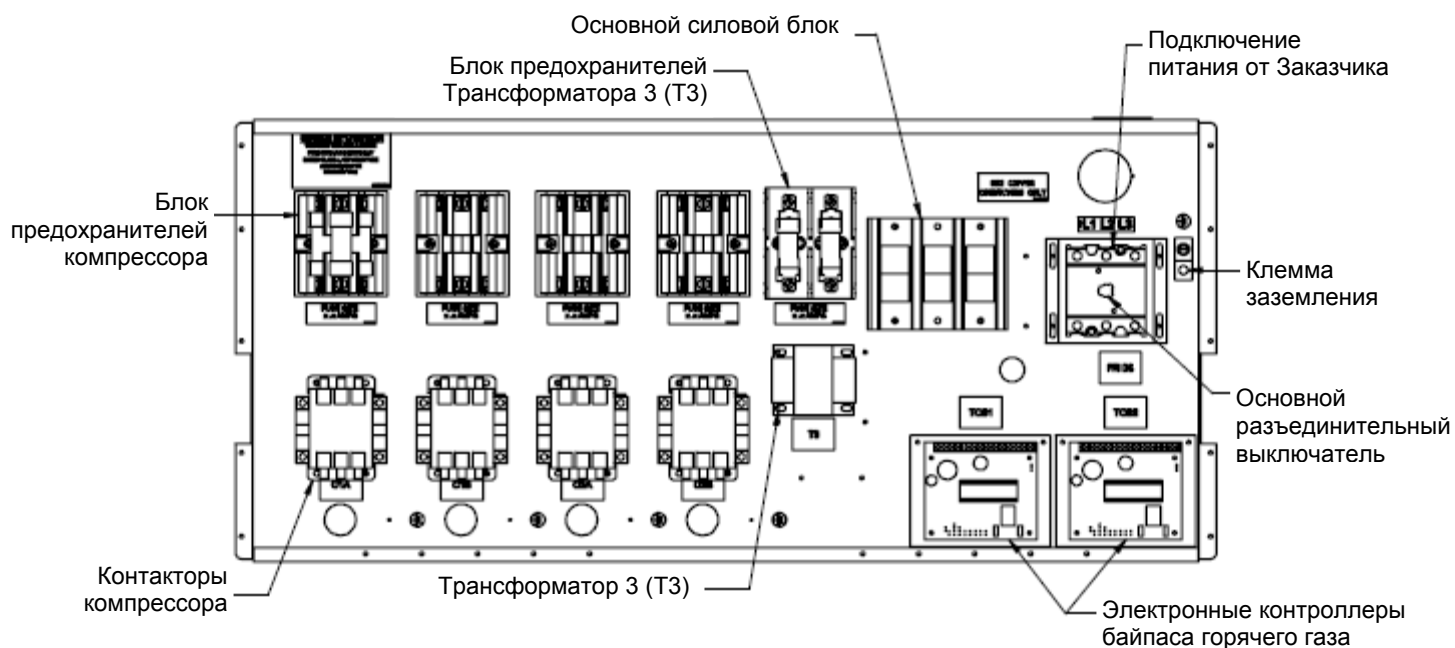


Рис. 15: Модели с частотой 50 Гц, высоковольтные подключения – основной разъединительный выключатель

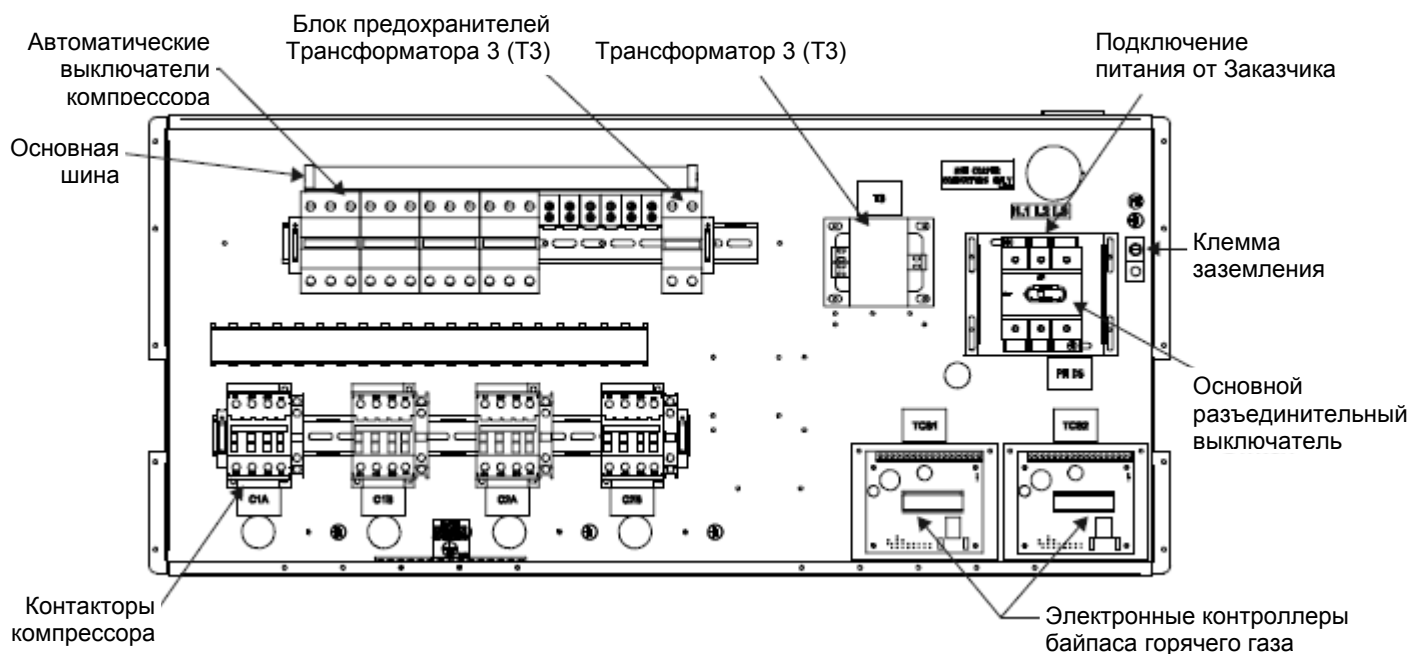


Рис. 16: Модели с частотой 60 Гц, высоковольтные подключения – вспомогательный разъединительный выключатель

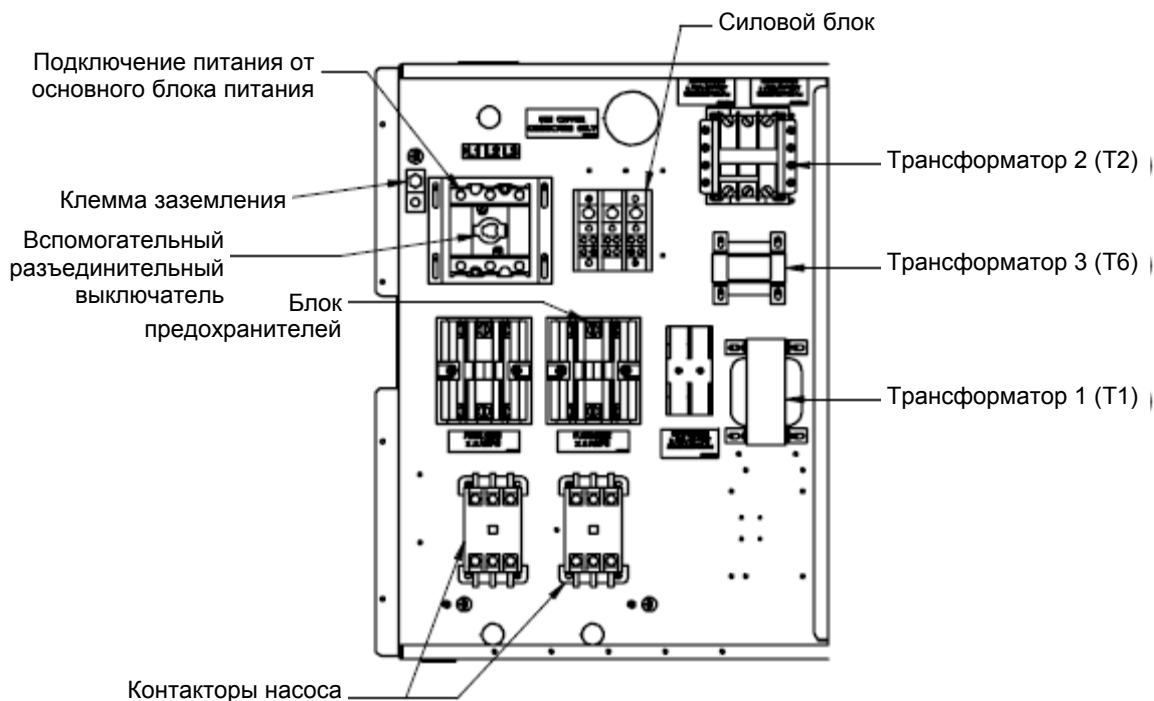
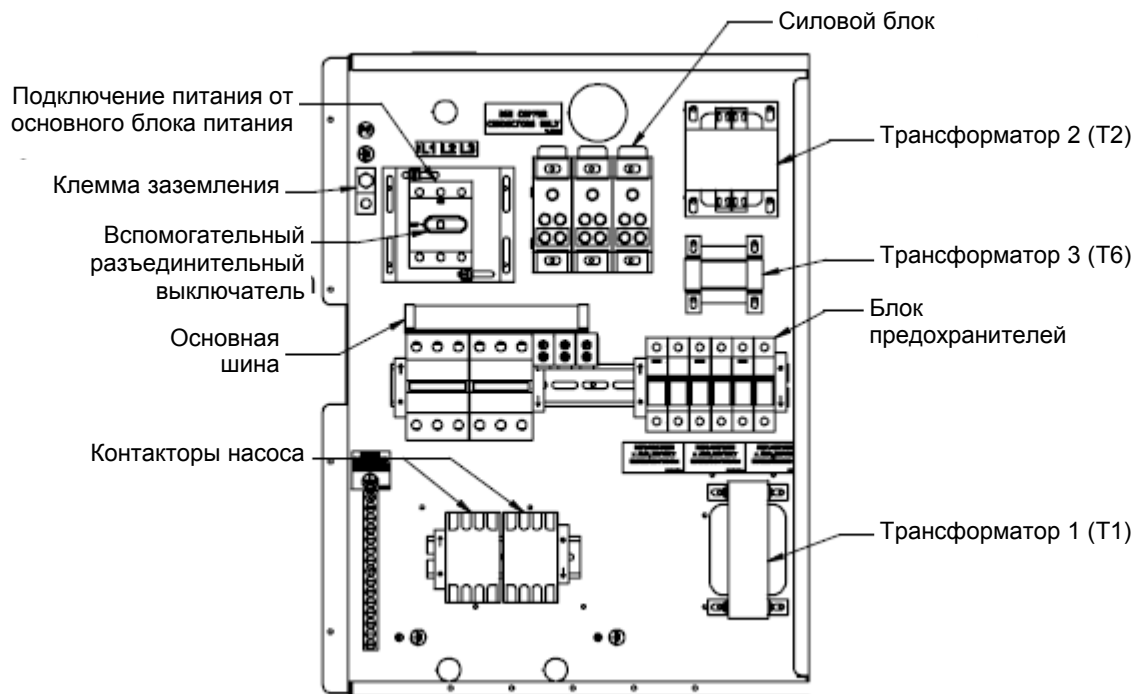


Рис. 17: Модели с частотой 50 Гц, высоковольтные подключения – вспомогательный разъединительный выключатель



2.3 Подключения сверхнизкого напряжения

К выводам питания сверхнизкого напряжения относятся выводы с напряжением 30 В и мощностью в 100 ВА и ниже.

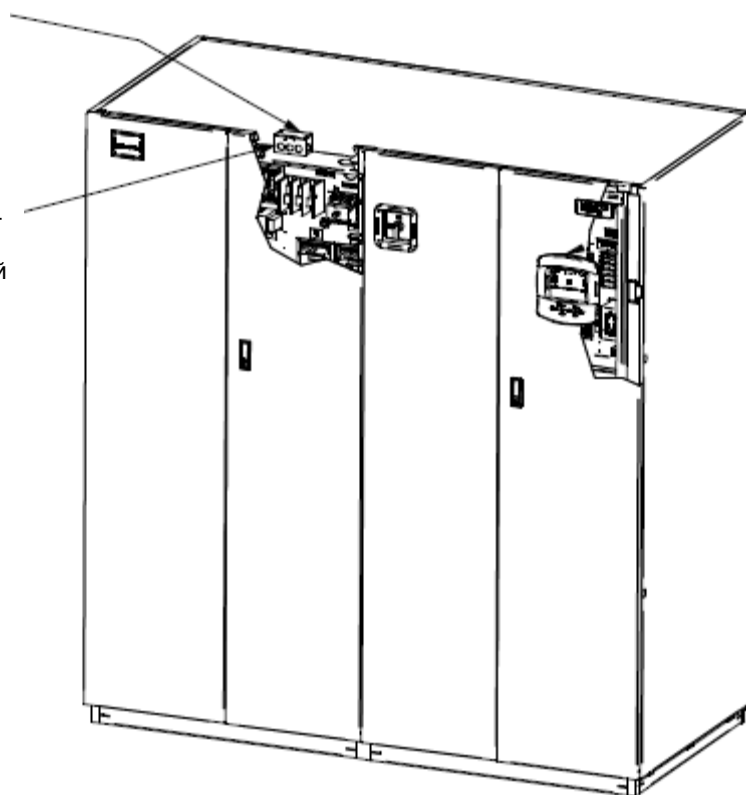
1. Перед подключением кабелей или проводов следует отключить все источники питания блока. Невыполнение этого требования может привести к повреждению оборудования.
2. Провести провода для низковольтных подключений через соответствующие выбивные отверстия как показано ниже на Рис. 20.
3. Проводка интерфейса пользователя и датчика температуры/влажности должна соответствовать требованиям Класса 2 NEC (ПУЭ США). Все электрические установки должны соответствовать всем требованиям национальных и местных нормативов и правил.

Рис. 18: Точки подключения устройств для отвода тепла блока Liebert XDC

Подключения устройств для отвода тепла
Выполняемая на объекте проводка, 24 В, Класс 1,
для подключения устройств отвода тепла к
шлейфам:

70А и 71А – Контур компрессора №1
70В и 71В – Контур компрессора №2
70С и 71С – Сдвоенное реле (опция)

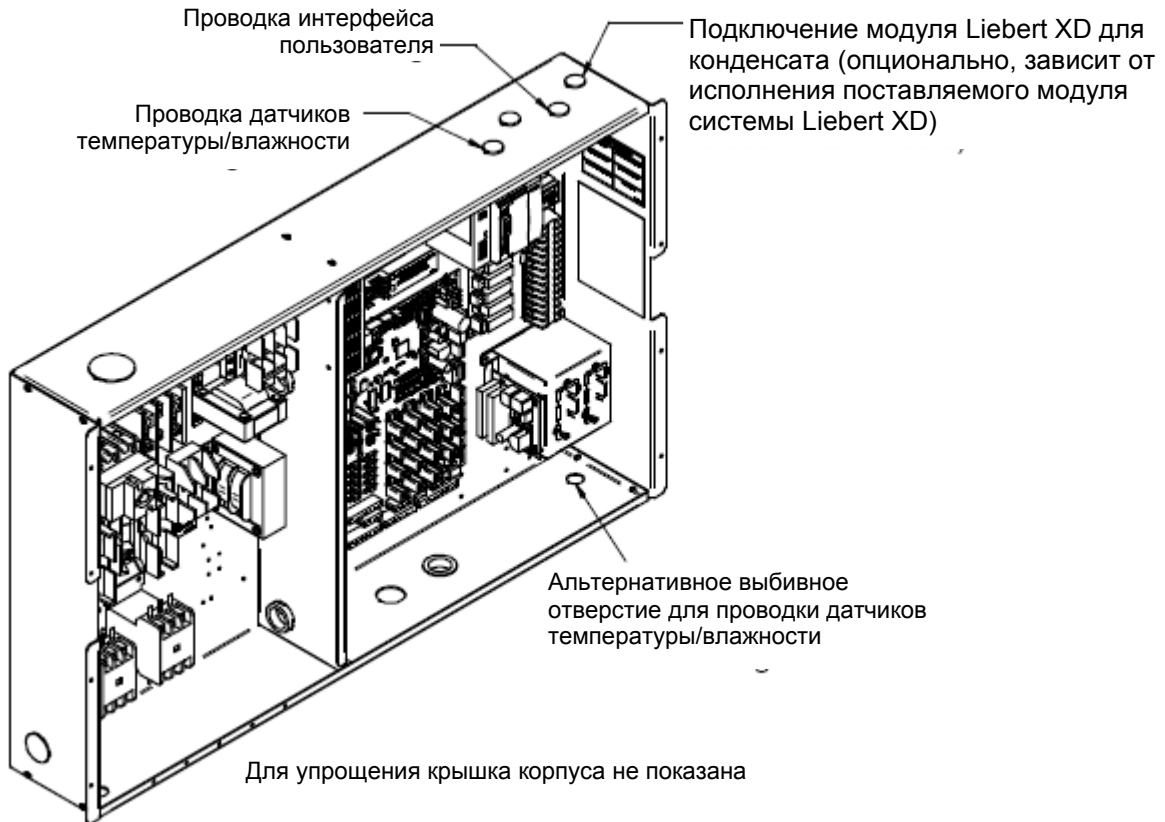
Устанавливаемый на предприятии-
изготовителе оперативный
распределительный щит с крышкой



Примечания к Рис. 19

1. См. электрическую схему блока, руководства по монтажу и эксплуатации.
2. Кабели А и В предусмотрены в каждом блоке. Только один из них используется следующим образом:
 - а. подключение с использованием устройства Liebert intelliSlot: Предварительно кабель А подключен к разъему Р65 на плате микропроцессора и ввода/вывода, и к разъему Р65 блока питания Liebert intelliSlot;
 - б. подключение без использования устройства Liebert intelliSlot: Предварительно кабель В подключен к клеммам 77 и 78 и должен быть заменен кабелем А в разъеме Р65 платы микропроцессора и ввода/вывода.
3. Установить соответствующие платы Liebert intelliSlot.
4. Требуются оба кабеля (Р64 и Р66).
5. Не является необходимым подключать муфту заземления к концу кабеля, подключенного к датчику А или В.
6. Элемент сопряжения предусмотрен для сетевого подключения блока к блоку. Отключить красный кабель от разъема Р64 на плате микропроцессора и подключить к одной стороне элемента сопряжения. Первой точкой подключения Заказчика является разъем Р64 на плате микропроцессора. Второй точкой подключения Заказчика является вторая сторона элемента сопряжения. Таким образом, микропроцессор, плата ввода/вывода и дисплей подключаются к внутренней сети Б2Б.
7. Удаленные датчики являются взаимозаменяемыми: как те, что подключены к модулям системы Liebert XD, так и те, что подключены к разъему Р2 адаптера CAN Iso.
8. Кабели для монтажа на объекте имеют установленные при изготовлении ферритовые шайбы (обычно в поставке 2 шт.). Каждый кабель должен быть пропущен через ферритовую шайбу три раза. Шайбу следует расположить в верхней части распределительной коробки. См. инструкцию по монтажу кабеля.
9. Устанавливаемые на предприятии-изготовителе ферритовые шайбы (если поставляются): Кабель должен быть пропущен через ферритовую шайбу три раза.

Рис. 20: Расположение в распределительном щите выбивных отверстий для низковольтной проводки



Подключения, выполняемые на объекте – Все блоки

Разместить Датчик А в той части холодного прохода, которая имеет более высокую температуру, там, где размещены модули Liebert XD. Как вариант, он может быть размещен в таких местах, которые являются показательными для условий в помещении, оборудованном охлаждающими модулями Liebert XD, возле выхода возвратного воздуха основного кондиционера воздуха, такого как, например, Liebert DS. Не следует устанавливать датчики в тех местах, где поступление наружного воздуха может повлиять на их показания, например, возле негерметичных дверей и окон, а также в местах застоя воздуха.

1. Извлечь из упаковки два дистанционных датчика температуры/влажности и их кабели. Один датчик помечен как датчик «А», а второй – как датчик «В». Кабели датчиков являются взаимозаменяемыми: на каждом из них помечен конец для подключения к датчику и конец для подключения к блоку.
2. Подключить соответствующий разъем одного из входящих в комплект кабелей к разъему Р66 датчика «А» (см. Рис. 19).
3. Подключить соответствующий разъем кабеля датчика к разъему Р4, который находится на плате Изолятора сети CAN, расположенной внутри блока Liebert XDC (см. Рис. 19). Закрепить кольцевой контакт экрана кабеля в контакте, расположенном рядом с разъемом Р2 (см. Рис. 19).
4. Подключить соответствующий разъем второго кабеля к разъему Р66 датчика «В» (см. Рис. 19).
5. Подключить соответствующий разъем кабеля к разъему Р4, который находится на плате Изолятора сети CAN, расположенной внутри блока Liebert XDC (см. Рис. 19). Закрепить кольцевой контакт экрана кабеля в контакте, расположенном рядом с разъемом Р4 (см. Рис. 19).

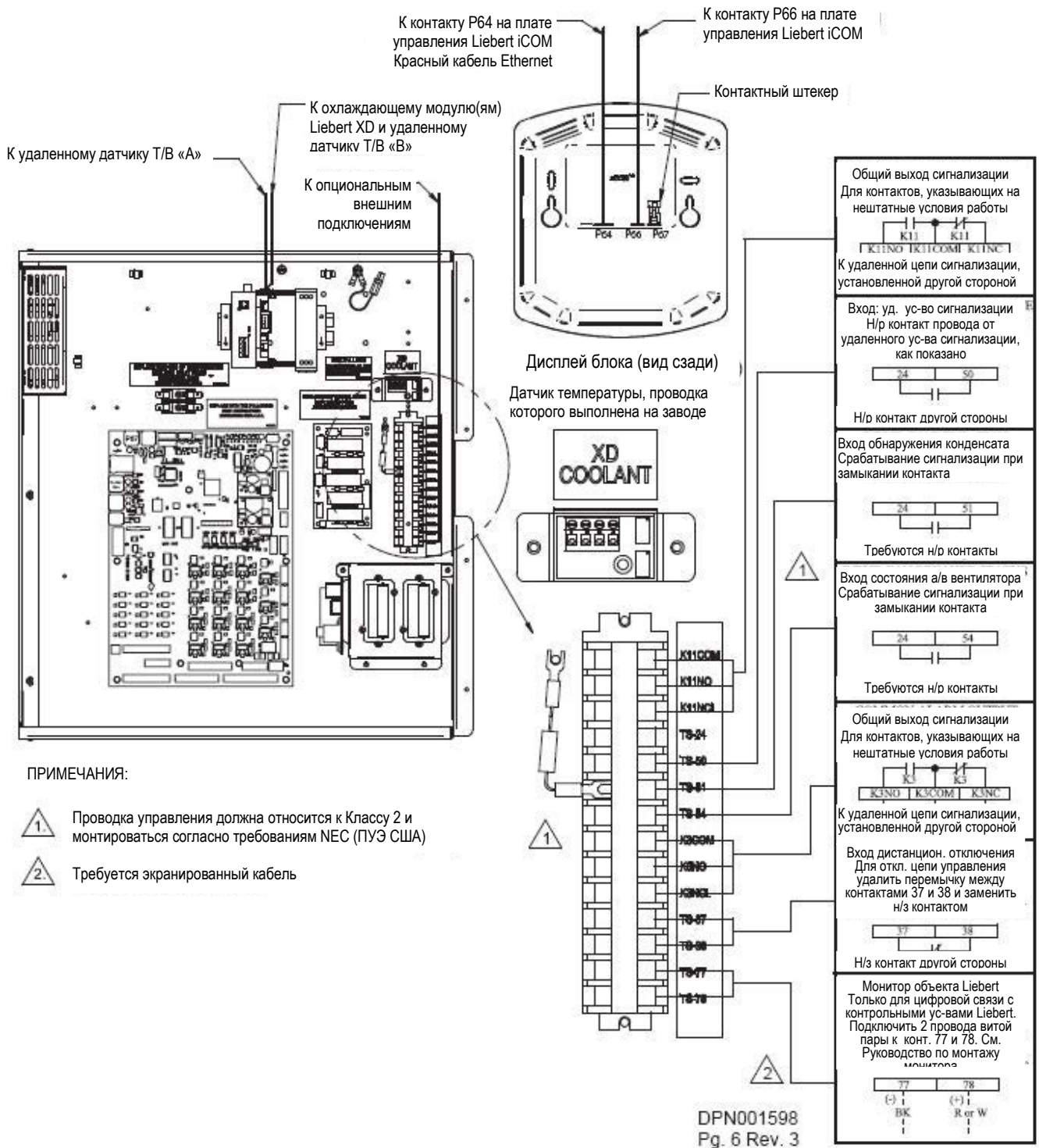
Подключения, выполняемые на объекте – Опциональные для всех блоков

Подключить опциональную монтажную проводку, идущую от удаленных устройств, к удаленному устройству сигнализации, общему входу сигнализации, входам IGM и удаленного останова, если таковые имеются. См. назначение контактных колодок на Рис. 21.

Подключения, выполняемые на объекте – Только для блоков, охлаждаемых воздухом

Подключить опциональную монтажную проводку к контактам устройств отвода тепла, расположенным в оперативной распределительной коробке, которая показана на Рис. 18.

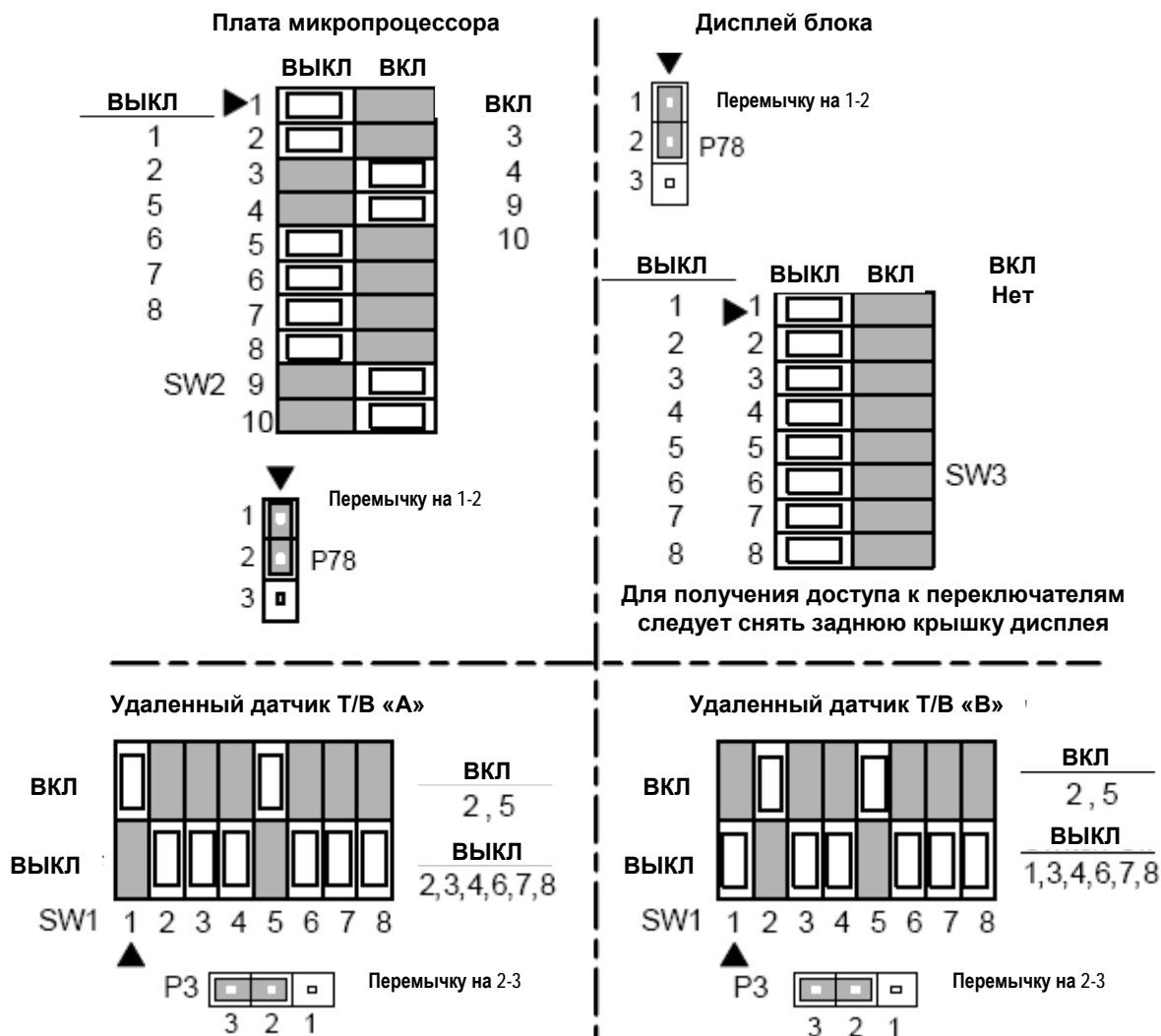
Рис. 21: Точки электрических подключений сверхнизкого напряжения, выполняемых на объекте



Установка DIP-переключателей и перемычек для удаленных датчиков

Блок Liebert XDC поставляется с перемычками и DIP-переключателями, установленными в положение для эксплуатации нормальных условий. См. Рис. 22.

Рис. 22: Установка DIP-переключателей и перемычек для удаленных датчиков

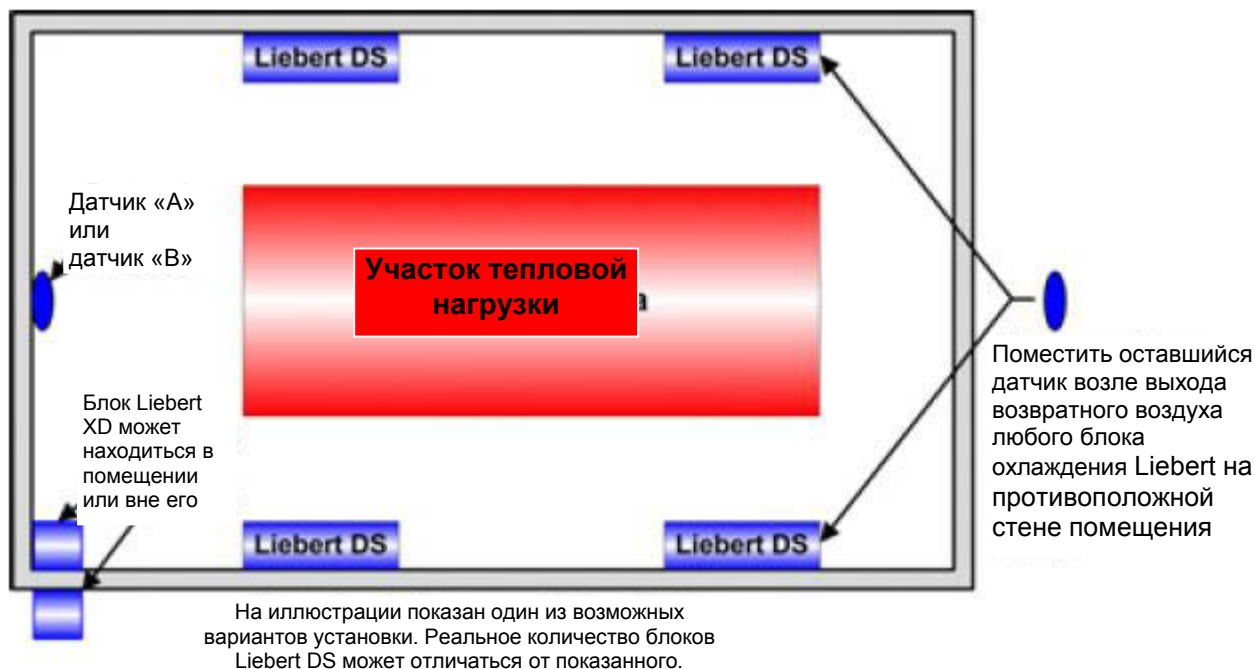


2.4 Монтаж удаленных датчиков – Правильное расположение

Правильное расположение двух удаленных датчиков температуры/влажности является весьма важным для эффективного охлаждения контролируемого помещения.

Удаленные датчики должны быть расположены в таких местах, которые являются показательными для условий в помещении, обслуживаемом блоком Liebert XDC. Компания Emerson рекомендует осуществлять установку датчиков в разных частях помещения возле охлаждающих модулей, подключенных к блоку Liebert XDC. Если в помещении, где установлены охлаждающие модули системы Liebert XD, имеются выходы возвратного воздуха основного кондиционера воздуха, такого как, например, Liebert DS, один датчик может быть размещен возле них. Компания Emerson рекомендует размещать другой датчик на стене, противоположной участку тепловой нагрузки (см. Рис. 23).

Рис. 23: Предполагаемое расположение удаленных датчиков



Не следует устанавливать датчики в тех местах, где поступление наружного воздуха может повлиять на их показания, например, возле негерметичных дверей и окон, а также в местах застоя воздуха.

3.0 Выполнение трубопроводов и заправка хладагентом: контуры R-134a и R-407C

3.1 Требования ЕС в отношении фторсодержащих парниковых газов

Стационарное оборудование, используемое для кондиционирования воздуха и охлаждения, а также тепловые насосы и стационарные противопожарные системы, представленные на европейском рынке и работающие с применением фторсодержащих парниковых газов, таких как R407C, R134a, R410A, должны соответствовать нормам для фторсодержащих парниковых газов: (ЕС) No. 842/2006 (F-gas). Этими нормами, среди прочего, запрещается осуществление выбросов фторсодержащих парниковых газов в атмосферу.

Нормы в отношении фторсодержащих парниковых газов требуют от операторов использования всех технически целесообразных мер и не влекут за собой непропорциональный рост затрат на препятствование утечкам таких газов, регулярные проверки на отсутствие утечек и на утилизацию фторсодержащих парниковых газов перед списанием оборудования, а также на проведение технического обслуживания.

Для получения более полной информации см. полный текст норматива ЕС.

3.2 Рекомендованные размеры труб



ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимо выполнять требования всех местных нормативов, касающихся длины и размеров линий для хладагента.

Главные соединительные трубопроводы между блоком Liebert XDC и охлаждающими модулями Liebert XD должны выполняться в соответствии с требованиями технической документации, относящейся к конкретному объекту, а также согласно руководству по конфигурированию системы Liebert XD.

Для облегчения условий протекания жидкости количество изгибов и помех должно быть минимизировано.

Таблица 4: Размеры нагнетательных и возвратных трубопроводов для контура хладагента Liebert XD

Функция трубопровода	Размер / Эквивалентная длина трубопровода
Линия нагнетания Liebert XDC, от нагнетательного выхода блока Liebert XDC до наиболее удаленного охлаждающего модуля Liebert XD	Наружный диаметр 1-1/8" (1,025" внутренний диаметр) для длин до 60 футов
	Наружный диаметр 1-3/8" (1,265" внутренний диаметр) для длин от 60 до 175 футов
Возвратная линия блока Liebert XDC, от наиболее удаленного охлаждающего модуля Liebert XD до возвратно входа блока Liebert XDC	Наружный диаметр 2-1/8" (1,985" внутренний диаметр) для длин до 60 футов
	Наружный диаметр 2-5/8" (2,465" внутренний диаметр) для длин от 60 до 175 футов
От нагнетательного входа блока Liebert XDO/Liebert XDH любой модели до линии нагнетания блока Liebert XDC	Наружный диаметр 1/2" (0,430" внутренний диаметр) для длин до 10 футов
	Наружный диаметр 7/8" (0,785" внутренний диаметр) для длин от 10 до 25 футов
От возвратного выхода блока Liebert XDO/Liebert XDH любой модели до возвратной линии блока Liebert XDC	Наружный диаметр 7/8" (0,785" внутренний диаметр) OD для длин до 10 футов
	Наружный диаметр 1-1/8" (1,025" внутренний диаметр) для длин от 10 до 25 футов
От нагнетательного входа блока Liebert XDV/Liebert XDCF любой модели до линии нагнетания блока Liebert XDC	Наружный диаметр 1/2" (0,430" внутренний диаметр) для длин до 10 футов
	Наружный диаметр 5/8" (0,545" внутренний диаметр) для длин от 10 до 35 футов
От возвратного выхода блока Liebert XDV/Liebert XDCF любой модели до возвратной линии блока Liebert XDC	Наружный диаметр 5/8" (0,545" внутренний диаметр) для длин до 10 футов
	Наружный диаметр 7/8" (0,785" внутренний диаметр) для длин от 10 до 35 футов

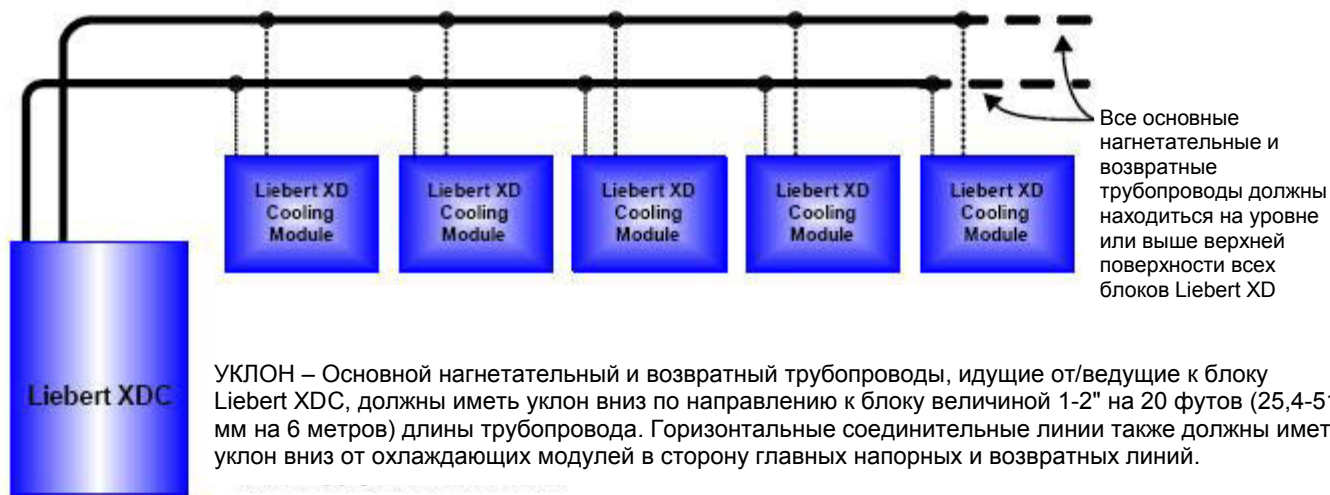
3.3 Соединение блока Liebert XDC с охлаждающими модулями Liebert XD

Все трубопроводы должны быть выполнены из медных труб типа ACR согласно стандартам ASTM (Американское общество специалистов по испытанию материалов).

Блок Liebert XDC может быть соединен с охлаждающими модулями Liebert XD как при помощи предварительно изготовленных сборных труб системы Liebert XD, так и при помощи жестких готовых труб. В обоих случаях трубопроводы для системы Liebert XD устроены сходным образом с трубопроводами системы охлажденной воды. Охлаждающие блоки Liebert XD подключены параллельно между основным напорным и основным возвратным трубопроводами, идущими от/ведущими к блоку Liebert XDP/Liebert XDC. На Рис. 24 представлена стандартная конфигурация. Для получения более подробной информации относительно устройства трубопроводов см. документ SL-16655 «Руководство по проектированию системы Liebert XD».

Указания, касающиеся размеров труб, должны строго соблюдаться. Несоответствия в размерах главных трубопроводов и соответствующих линий подключения могут привести к снижению мощности охлаждения. Критическая важность соблюдения размеров трубопроводов связана с объемом хладагента и падением давления, которые должны быть минимизированы.

Рис. 24: Схема системы Liebert XD



3.4 Методы монтажа трубопроводов

Средства для сборки и подключения, используемые при выполнении трубопроводов системы Liebert XD в целом сходны с методами и средствами, применяемыми в традиционных системах охлаждения. Монтаж всех трубопроводов должен осуществляться при помощи высокотемпературных соединений пайкой. Применение мягких припоев не рекомендуется.

При выполнении пайки трубы должны быть заполнены сухим азотом, который позволит избежать избыточного окисления и образования окалины внутри трубопровода. При выполнении прокладки трубопроводов, проверки на утечки, удалении влаги и заправке следует использовать распространенные в холодильной отрасли надлежащие методы выполнения работ. Отказ от применения общепринятых, хорошо зарекомендовавших себя методов, может привести к повреждению системы. Основные методы по надлежащему выполнению трубопроводов холодильных систем приведены в Справочнике Американского общества инженеров по отоплению, холодильной технике и кондиционированию воздуха (ASHRAE).

Для воспрепятствования возникновению конденсации в тех случаях, когда температура точки росы приближается к температуре хладагента R-134a, все трубопроводы должны иметь теплоизоляцию. Компания Emerson рекомендует располагать вывод предохранительных клапанов обоих хладагентов - как R-134a, так и R-407C, за пределами кондиционируемого помещения, там, где он будет выбрасываться в атмосферу. Клапан сброса давления R-134a расположен внутри блока Liebert XDC, у верхней части ресивера. Предохранительные клапаны хладагента R-407C, со стороны охлаждения водно-гликолевой смесью, расположены на каждом конденсаторе напольного основания, на котором установлен блок Liebert XDC. Предохранительные клапаны хладагента R-407C в системах, охлаждаемых воздухом, входят в состав системы и расположены снаружи.

3.4.1 Монтаж трубопроводов – контур хладагента R134a с насосом

Компания Emerson рекомендует располагать вывод предохранительного клапана блока Liebert XDC (расположенного у верхней части ресивера) за пределами кондиционируемого помещения, там, где он будет выходить в атмосферу.

Основные трубопроводы

Все основные трубопроводы системы охлаждения, подключенные к охлаждающему модулю Liebert XD, как нагнетательный, так и возвратный, должны быть смонтированы с уклоном вниз по направлению к блоку Liebert XDC, величина которого составляет 1-2" на 20 футов (25,4-51 мм на 6 метров) длины трубопровода.

3.4.2 Регуляторы расхода байпаса

Для обеспечения того, чтобы насосы блока Liebert XDC работали в пределах оптимального диапазона, требуется наличие двух регуляторов расхода байпаса. Эти регуляторы добавляются к трубопроводам, выполняемым на объекте, и имитируют расход дополнительных охлаждающих модулей. Каждый регулятор расхода байпаса должен быть установлен с запорным клапаном, что позволит отключить регулятор расхода при добавлении к системе Liebert XD охлаждающих модулей. Регуляторы расхода байпаса должны быть подключены между главной нагнетательной и главной возвратной магистралью внешнего трубопровода. Точки подключения к главным магистралям должны быть выполнены в удобном месте со свободным к ним доступом, расположенном между блоком Liebert XDP/ Liebert XDC и первым охлаждающим модулем Liebert XD в сети. Более подробно установка регулятора расхода байпаса представлена на Рис. 25 и 26.

Для определения количества регуляторов расхода байпаса, которые должны быть открыты, чтобы обеспечить надлежащий расход хладагента, исходя из номинальной мощности охлаждения модулей в каждой системе Liebert XD, см. Таблицу 5.

Таблица 5: Количество регуляторов расхода байпаса для систем на основе блоков Liebert XDC

Суммарная мощность нагрузки системы, кВт Номинал модели модуля	Требуемое количество открытых регуляторов расхода байпаса
	Liebert XDC
от 32 до 63	Не используется
от 64 до 95	2
от 96 до 127	1
от 128 до 160	0

Рис. 25: Размеры и подробности установки регулятора расхода байпаса

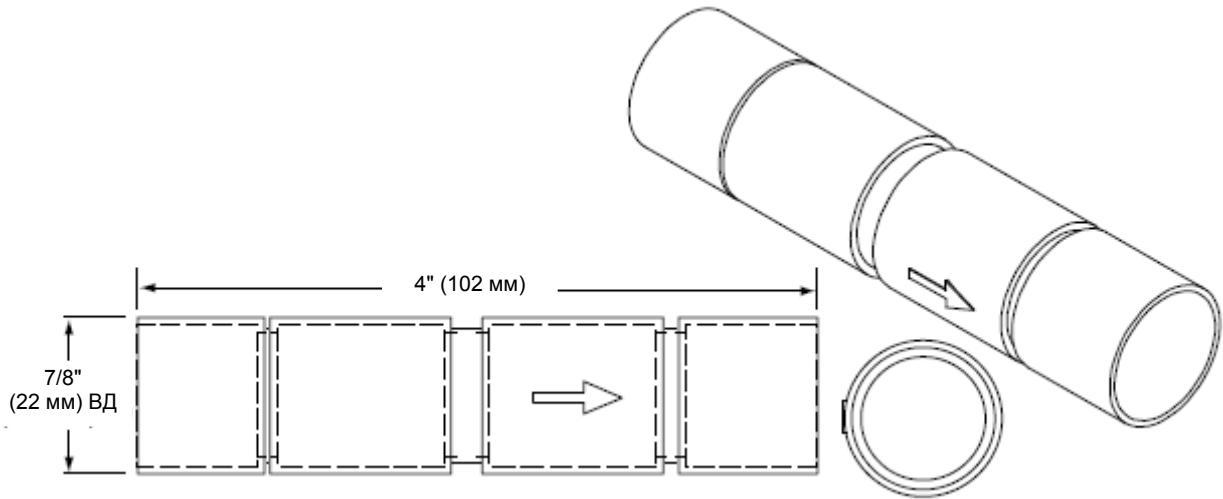


Рис. 26: Схема расположения регулятора расхода байпаса

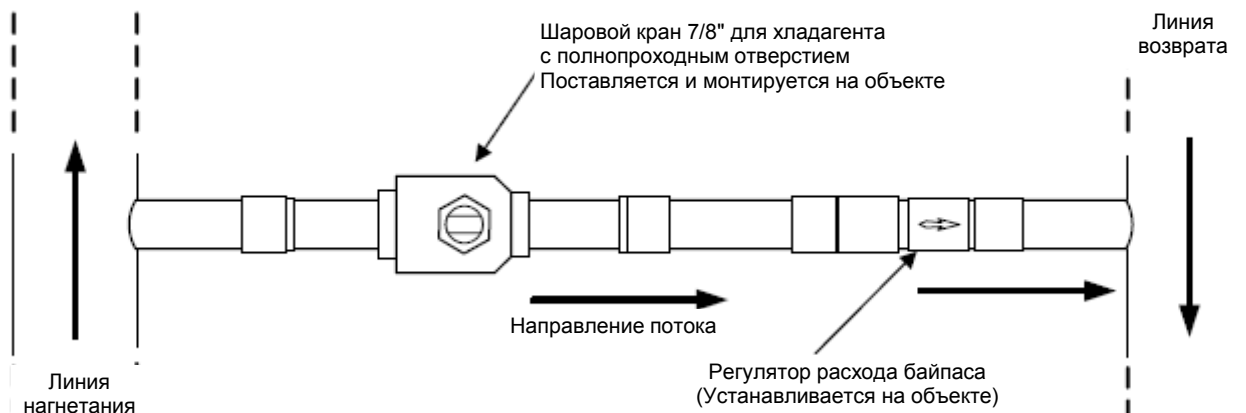
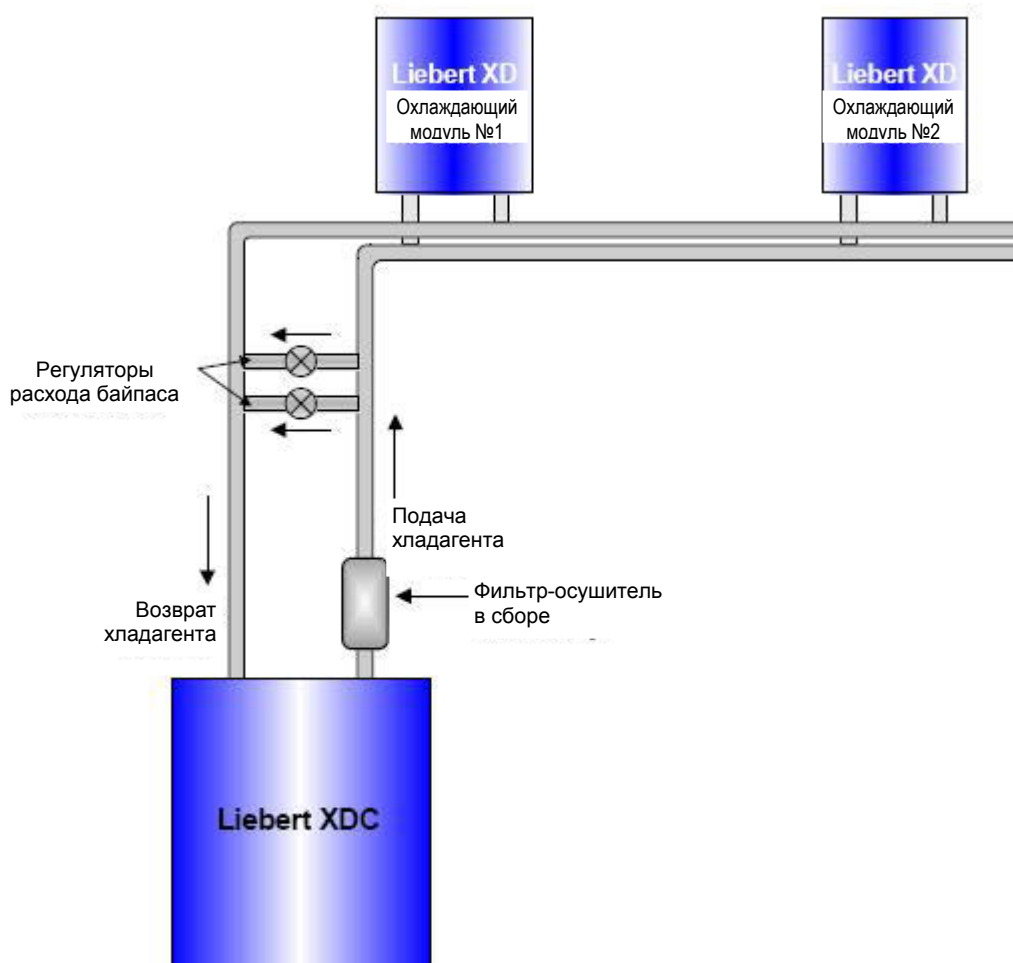


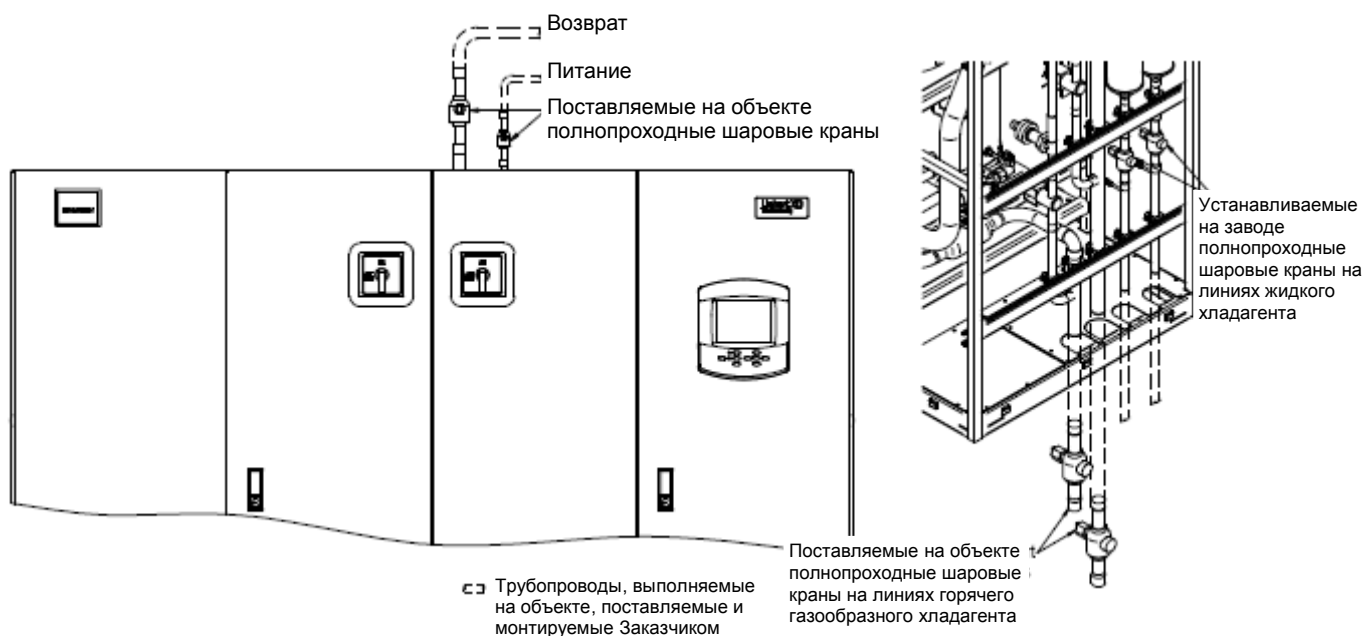
Рис. 27: Регулятор расхода байпаса в системе трубопроводов



3.5 Детали трубопроводов – Запорные/Изолирующие клапаны

В контуре хладагента блока Liebert XDC должны быть установлены изолирующие клапаны, которые позволят осуществлять техническое обслуживание блока (см. Рис. 28).

Рис. 28: Основные части трубопровода



Откачка и проверка на утечки – контур хладагента R134a с насосом

1. Открыть все клапаны обслуживания, включая и те, что находятся вне пределов блока Liebert XDC.
2. Присоединить переходной шланг к ниппелю, расположенному на выходе насоса перед обратным клапаном, а второй конец этого шланга – к ниппелю после обратного клапана.
3. Подать в систему сухой азот с химическим индикатором хладагента R134a, под давлением в 150 PSI (1034 кПа, 10,34 бар).

ПРИМЕЧАНИЕ

Имеется риск превышения давления, что может привести к повреждению оборудования. Не следует превышать давление в 150 PSI (1034 кПа, 10,34 бар) в контуре хладагента R134a.

4. Проверить систему на наличие утечек в линиях всасывания насосов при помощи соответствующего индикатора утечек.
5. После завершения тестирования на утечки сбросить давление в контуре (в соответствии с местными нормами), и при помощи ниппелей подключить его к вакуумному насосу(ам).
6. По прошествии четырех часов после создания глубокого вакуума следует проверить его уровень и, если он не изменился, заполнить контур сухим азотом.
7. Вторично создать разрежение до уровня в 250 мкм рт. ст. или менее. Проверить его уровень по прошествии двух часов.

Теплоизоляция



ПРИМЕЧАНИЕ

Не следует выполнять теплоизоляцию трубопроводов до проведения испытаний на утечки, поскольку наличие плотной изоляции на трубах затруднит обнаружение утечек.

Следует выполнить теплоизоляцию всех трубопроводов между блоком Liebert XDC и подключенными к нему охлаждающими модулями, во избежание конденсации в тех местах, где трубопровод проходит по некondиционируемым помещениям.

3.6 Заправка контура с насосами – хладагент R134a

1. Подключить заправочный патрубок к ниппелю на линии всасывания насоса.
2. Продуть шланги.
3. Рассчитать количество хладагента R134a, необходимое для заправки системы, используя для этого значения, приведенные в Таблицах 6, 7, 8 и 9; дополнительная информация приведена в разделе 3.6.1 «Расчет заправки хладагентом – Пример». В состав раздела включена таблица для расчета требований по заправке системы хладагентом.
4. Дозировать рассчитанное для заправки количество хладагента.
5. После выполнения заправки расчетным количеством хладагента системе следует дать от 15 до 30 минут для достижения равновесия. При этом следует наблюдать за уровнем хладагента через смотровые стекла ресивера.
6. Если уровень хладагента является ненадлежащим, то заправку следует скорректировать. Если уровень слишком высок или слишком низок, следует пересчитать требуемую заправку и, соответственно, увеличить или уменьшить количество хладагента, которое требуется, чтобы достичь правильного уровня.



ПРИМЕЧАНИЕ

Все длины, указанные в Таблицах 6, 7 и 8, являются фактическими, а не эквивалентными значениями длин трубопроводов.



ПРИМЕЧАНИЕ

Расчеты объема хладагента в системе, полученные с использованием значений Таблиц 6, 7, 8 и 9, основаны на предположении о работе системы с полной нагрузкой. Для систем с более легкой нагрузкой может потребоваться дополнительная заправка.

Таблица 6: Заправка хладагента R-134a для блока Liebert XDC с любой моделью Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF

Заправка хладагентом, фунтов (кг)	На один блок системы Liebert XD (за исключением соединительных линий, связанных с охлаждающим модулем Liebert XD)
157 фунтов (65,7 кг)	Liebert XDC
3,55 фунта (1,61 кг)	Liebert XDO
2,32 фунта (1,05 кг)	Liebert XDV
5,32 фунта (2,41 кг)	Liebert XDH
1,41 фунта (0,64 кг)	Liebert XDCF
4,0 фунта (1,81 кг)	Liebert XDR

Таблица 7: Заправка хладагентом основных питающих и возвратных трубопроводов системы

Заправка хладагентом, фунтов/фут (кг/м)	Длина и диаметр основных питающих и возвратных трубопроводов
0,45 (0,67)	Фактическая длина основного питающего трубопровода из медной трубы с внешним диаметром 1-1/8"
0,68 (1,01)	Фактическая длина основного питающего трубопровода из медной трубы с внешним диаметром 1-3/8"
0,28 (0,42)	Фактическая длина основного возвратного трубопровода из медной трубы с внешним диаметром 2-1/8"
0,43 (0,64)	Фактическая длина основного возвратного трубопровода из медной трубы с внешним диаметром 2-5/8"

Таблица 8: Заправка хладагентом R-134a для соединительных линий, выполненных из жестких труб, блоков любых моделей Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF

Заправка хладагентом, фунтов/фут (кг/м)	Длина и диаметр жестких соединительных труб
0,08 (0,12)	Фактическая длина питающего соединительного трубопровода с наружным диаметром 1/2" блоков Liebert XDO/Liebert XDH/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR
0,13 (0,19)	Фактическая длина питающего соединительного трубопровода, выполненного из медных труб с наружным диаметром 5/8", блоков Liebert XDV/Liebert XDCF
0,26 (0,39)	Фактическая длина питающего соединительного трубопровода, выполненного из медных труб с наружным диаметром 7/8" блоков Liebert XDO/Liebert XDH/Liebert XDR
0,02 (0,03)	Фактическая длина возвратного соединительного трубопровода, выполненного из медных труб с наружным диаметром 5/8", блоков Liebert XDV/Liebert XDCF
0,04 (0,06)	Фактическая длина возвратного соединительного трубопровода, выполненного из медных труб с наружным диаметром 7/8", блоков Liebert XDV/Liebert XDCF
0,04 (0,06)	Фактическая длина возвратного соединительного трубопровода, выполненного из медных труб с наружным диаметром 7/8", блоков Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDR
0,07 (0,1)	Фактическая длина возвратного соединительного трубопровода, выполненного из медных труб с наружным диаметром 1-1/8", блоков Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDR

Таблица 9: Заправка хладагентом R-134a для соединительных линий, выполненных из гибких труб для блоков любых моделей Liebert XDO/Liebert XDH/Liebert XDV/Liebert XDCF

Заправка хладагентом, фунтов (кг)	Длина гибких металлических соединительных труб Liebert XD
Линия питания диаметром 1/2"	
0,3 фунта (0,14)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 4 фута
0,5 фунта (0,23)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 6 футов
0,7 фунта (0,32)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 8 футов
0,8 фунта (0,36)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 10 футов

Таблица 9: Заправка хладагентом R-134a для соединительных линий, выполненных из гибких труб для блоков любых моделей Liebert XDO/Liebert XDH/Liebert XDV/Liebert XDCF

Заправка хладагентом, фунтов (кг)	Длина гибких металлических соединительных труб Liebert XD
Возвратная линия диаметром 5/8"	
0,01 фунта (0,01)	Имеющаяся гибкая труба Liebert XD системы Liebert XDV длиной 4 фута
0,02 фунта (0,01)	Имеющаяся гибкая труба Liebert XD системы Liebert XDV длиной 6 футов
0,03 фунта (0,01)	Имеющаяся гибкая труба Liebert XD системы Liebert XDV длиной 8 футов
0,03 фунта (0,01)	Имеющаяся гибкая труба Liebert XD системы Liebert XDV длиной 10 футов
Возвратная линия диаметром 1"	
0,13 фунта (0,06)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 4 фута
0,2 фунта (0,096)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 6 футов
0,27 фунта (0,126)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 8 футов
0,33 фунта (0,15)	Линия питания из гибкой трубы для Liebert XDH/Liebert XDO/Liebert XDV/Liebert XDCF/Liebert XDR длиной 10 футов

3.6.1 Расчет зарядки хладагентом – Пример

Используя Таблицы 6, 7, 8 и 9, рассчитываем заправку хладагентом для отдельных частей имеющейся системы Liebert XD. Для определения количества хладагента R-134a, которое требуется для заправки одной системы, состоящей из блока Liebert XDC и охлаждающих модулей системы Liebert XD (Liebert XD CoolFrame, Liebert XDH, Liebert XDO и Liebert XDV), следует сложить все полученные объемы. В приведенном далее примере в состав системы входит один блок Liebert XDC и 20 охлаждающих модулей Liebert XDV8.

Таблица 10: Расчет заправки хладагентом – Пример

Компоненты	Количество блоков или длина трубопровода, футов	Заправка, фунтов на компонент	Всего, фунтов
Liebert XDC	1	157	157
Охлаждающие модули Liebert XDV8	20	2,32	46,4
Основная линия питания, 1-1/8"	100	0,45	45
Основная возвратная линия, 2-1/8"	100	0,28	28
Линия питания модуля Liebert XDV диаметром 1/2" из гибких труб Liebert XD	20	0,8	16
Возвратная линия модуля Liebert XDV диаметром 5/8" из гибких труб Liebert XD	20	0,03	0,6
ВСЕГО:			293

Таблица 11: Таблица для расчета заправки хладагентом

Компоненты	Количество блоков или длина трубопровода, футов	Заправка, фунтов на компонент	Всего, фунтов
ВСЕГО:			

3.6.2 Трубопроводы для контура непосредственного расширения (DX) – Блоки с хладагентом R-407C, охлаждаемые воздухом



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При превышении давления существует риск взрыва в системе хладагента или разрыва его компонентов, что может стать причиной повреждения оборудования, травмы или летального исхода.

При выполнении монтажа исполнителю следует предусмотреть установку предохранительного клапана, рассчитанного на избыточное давление в 400 PSI, в каждом из двух контуров с хладагентом R-407C системы Liebert XDC. Не следует устанавливать отсечные клапаны между компрессорами и предохранительными клапанами.

Для систем, по которым требуется соответствие нормативам ЕС, предохранительные клапаны должны быть сертифицированы, в соответствии с требованиями ЕС, нотифицирующим органом согласно Директиве ЕС для оборудования, работающего под давлением.

3.7 Монтаж двойного напорного стояка

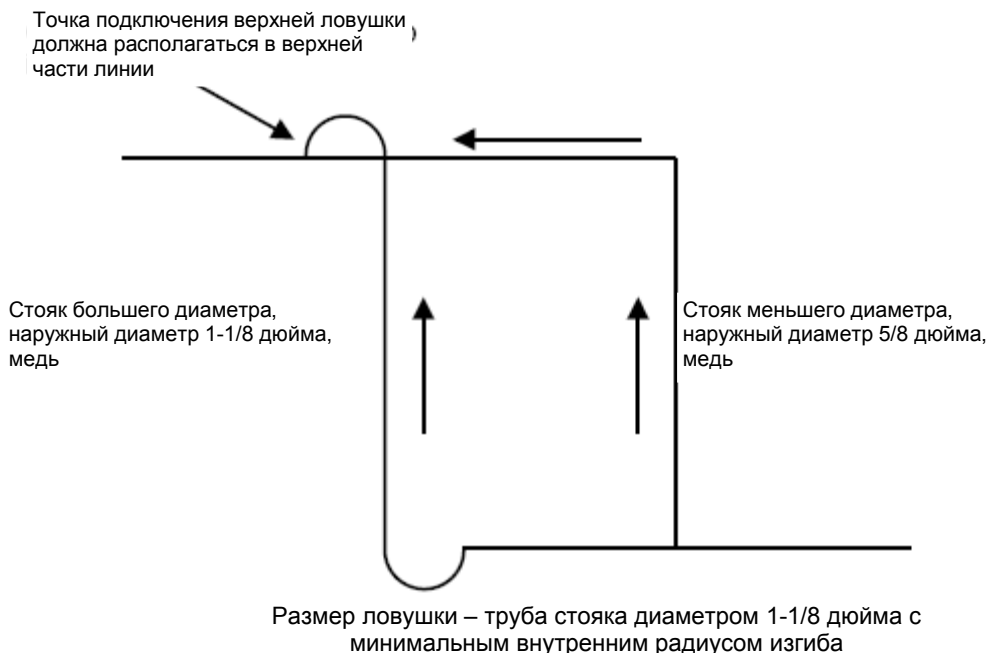
Для систем, охлаждаемых воздухом, в линиях для горячего газообразного хладагента, которые имеют высоту в 15 футов (4,6 м) или более, должен быть смонтирован двойной напорный стояк (см. Рис. 29). Это позволит обеспечить надлежащий возврат масла в компрессор при работе системы с низкой нагрузкой. Система двойного стояка состоит из стояка большого диаметра с ловушкой в основании и параллельного стояка меньшего диаметра.

При эксплуатации с полной нагрузкой испарившийся хладагент протекает по обоим стоякам со скоростью, которой хватает для перемещения масла. При низких нагрузках скорость испарившегося хладагента становится более низкой, и ловушка в основании стояка становится заполненной маслом. Когда это происходит, хладагент поднимается только по стояку с меньшим диаметром.

Ловушка в верхней части стояка должна быть связана с верхней частью линии, что должно препятствовать попаданию масла в стояк большого диаметра. Для каждого двойного стояка его максимальная высота не должна превышать 15 футов (4,6 м). Несколько стояков должны устанавливаться последовательно, по мере увеличения высоты линий горячего газа. Общая максимальная высота линии горячего газа не должна превышать 60 футов (18,3 м).

Горизонтальные напорные линии должны иметь уклон вниз в направлении потока, чтобы облегчить дренирование масла. Величина уклона должна составлять минимум 1/2 дюйма на 10 футов (13 мм на 3 м).

Рис. 29: Схема двойного напорного стояка



В случае, если эквивалентная длина трубопроводов для хладагента превышает 200 футов (60 метров), или если конденсаторы должны быть установлены ниже уровня охлаждающих змеевиков, следует связаться с местным представителем компании Liebert для получения подтверждения от изготовителя.

Только для охлаждаемых воздухом блоков Liebert Lee-Temp/блоков с регулятором напора выброса хладагента



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеется риск взрывного выброса хладагента, который находится под высоким давлением, что может стать причиной травмы или летального исхода.

Данный блок содержит жидкость и/или газы, находящиеся под высоким давлением.

Перед началом выполнения работ с трубопроводами следует сбросить давление

ПРИМЕЧАНИЕ

Имеется риск загрязнения хладагента, что может стать причиной повреждения оборудования или проблем при эксплуатации. Хладагент R-407C является смесью трех компонентов и должен вводиться в систему из баллонов только в виде жидкости.

В хладагенте R-407C в качестве смазывающей добавки используется полиолэфир (POE). Не следует открывать трубопроводы компрессорного блока для доступа атмосферного воздуха более чем на 15 минут. В компрессорах содержится смазывающий материал на основе полиолэфира (POE), который является весьма гигроскопичным и быстро поглощает влагу, содержащуюся в атмосферном воздухе. Чем дольше трубопроводы компрессора будут открыты в атмосферу, тем сложнее в дальнейшем будет полностью удалить влагу. Если доступ атмосферного воздуха продлится слишком долго, то для достижения требуемого уровня разрежения потребуются замена масла на основе POE.

Масла на основе POE также имеют свойства, которые обуславливают действие на систему охлаждения в качестве растворителя. В связи с этим поддержание чистоты системы является очень важным вопросом, поскольку масло имеет тенденцию выносить все инородные материалы в компрессор. Основные методы по надлежащему выполнению трубопроводов холодильных систем приведены в Справочнике Американского общества инженеров по отоплению, холодильной технике и кондиционированию воздуха (ASHRAE)

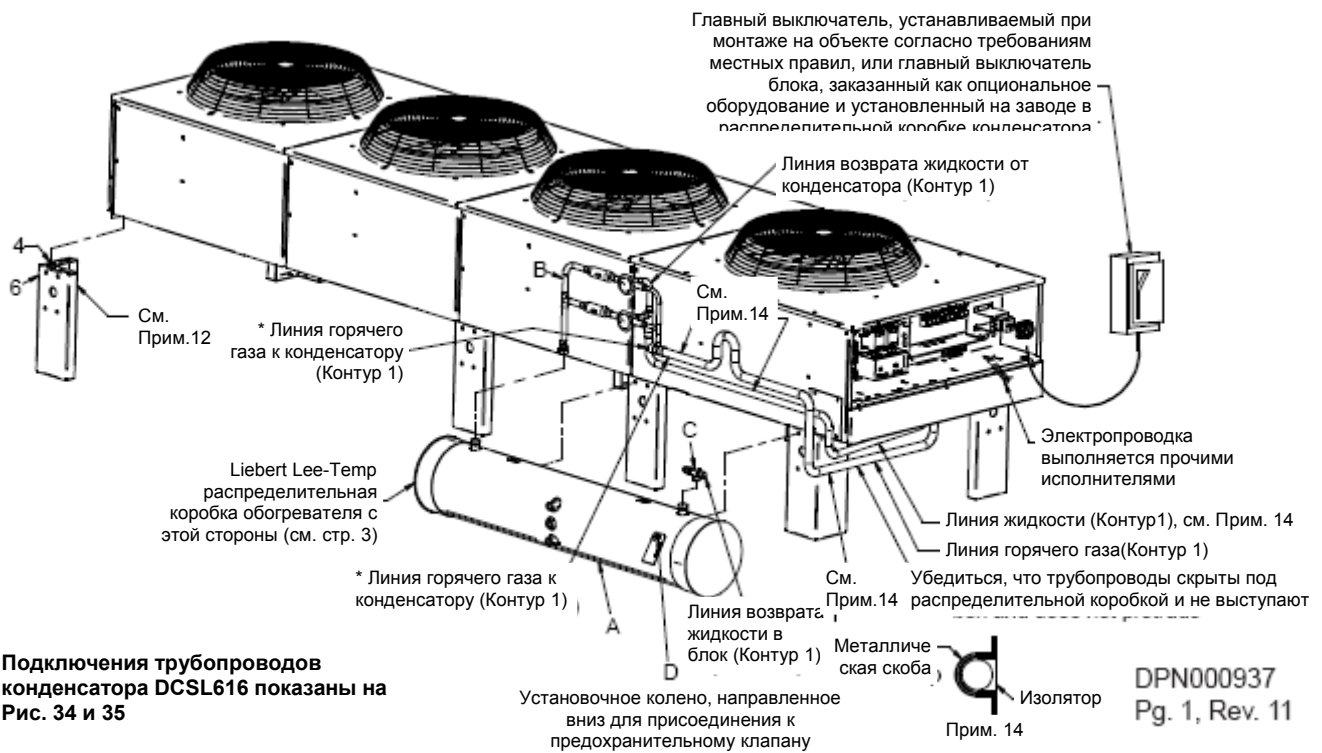
Таблица 12: Комплекты ресиверов и напорных патрубков для конденсаторов Liebert Lee-Temp

Температура наружного воздуха °F (°C)	Модель конденсатора 50/60Гц	Кол-во конденсаторов	№ части ресивера	Кол-во ресиверов	К-т патрубков	Кол-во комплектов
от -30 до 100 (от -34 до 38)	DCSL415	2	185010G2 ¹ /G4 ²	2	179711G1	2
от -30 до 105 (от -34 до 41)	DCSL616	2	179713G1 ¹ /G2 ²	1	179711G2	2
от 35 до 105 (от 2 до 41)	DCSL616	2	181610G2 ¹ /G4 ²	2	179711G1	2

1 – обогреватель 120В

2 – обогреватель 230В

Рис. 30: Данные по монтажу - Liebert Lee-Temp, модель с одним контуром и четырьмя вентиляторами



Подключения трубопроводов конденсатора DC SL616 показаны на Рис. 34 и 35

DPN000937
Pg. 1, Rev. 11

Инструкции по монтажу

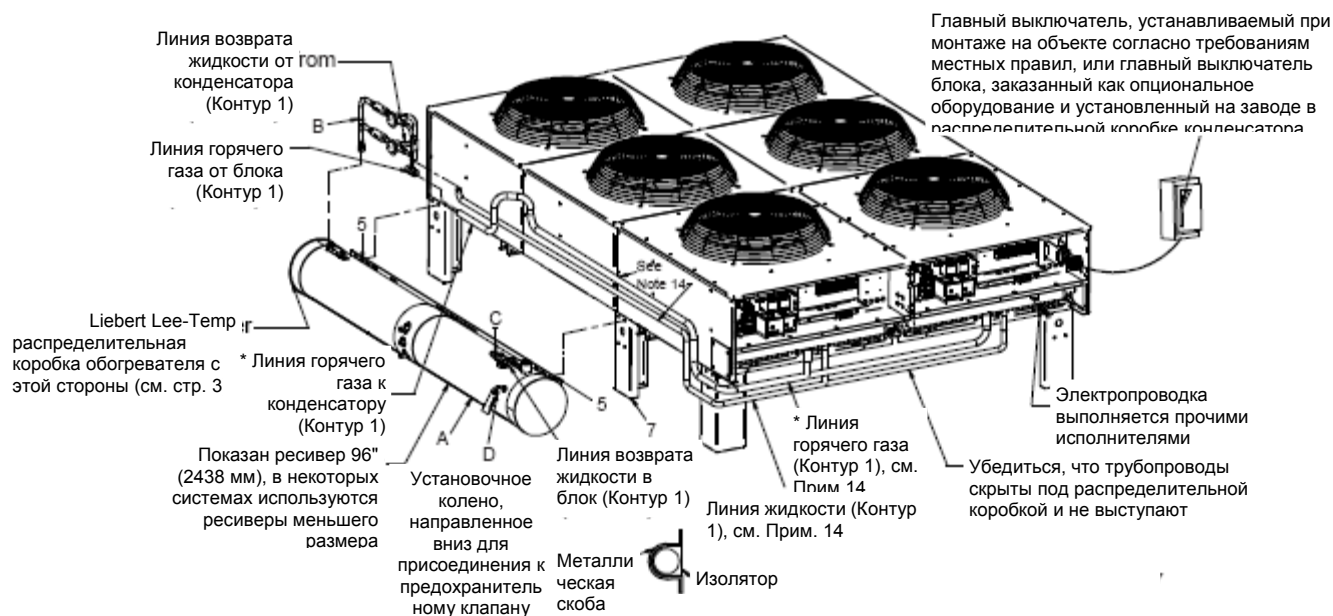
1. Удалить упаковку и убедиться в отсутствии повреждений конденсатора и панели управления.
2. Присоединить опоры, как показано на рисунке.
3. Если высота подъема линии горячего газа составляет 15 футов (4,6 м) и более, требуется установка двойного стояка, который более подробно описан в Руководстве пользователя Liebert XDC, пункт 3.7 «Установка двойного напорного стояка».
4. Подключить проводку внутри коробки управления согласно электрической схеме, соблюдая при этом локальные правила и нормативы.
5. Во всех случаях, когда местоположение конденсатора обуславливает эквивалентную длину трубопровода до блока Liebert XDC более 200 футов (61 м), следует связаться с производителем для получения технической консультации по прокладке трубопровода.
6. При определении размеров линий хладагента следует учитывать местные условия, чтобы потеря насыщенности не превышала 2°F (1,1°C) на полной эквивалентной длине (при определении размеров труб не следует ориентироваться на размеры соединений).
7. Конденсатор должен быть установлен выше или на том же уровне, что и блок Liebert XDC.
8. Не следует выполнять прокладку труб или проводов на пути потока воздуха, поскольку это может ухудшить эксплуатационные характеристики системы.
9. При монтаже на объекте, между конденсатором и внешним трубопроводом, на линии горячего газа следует выполнить обратную ловушку.
10. Все прочие трубопроводы поставляются и монтируются на объекте.
11. Обратные ловушки должны устанавливаться таким образом, чтобы не мешать полному открытию двери щита управления конденсатором и в соответствии с локальными ПУЭ.
12. Ресивер и опоры должны крепиться к раме конденсатора при помощи предусмотренного крепежа. Ресивер может устанавливаться с любой стороны конденсатора.
13. Узел В конденсатора Liebert Lee-Temp поставляется как трубная сборка, устанавливаемая при монтаже на объекте. Узел С поставляется отдельно и монтируется на объекте.
14. Закрепление труб линий горячего газа и жидкости должно выполняться при помощи плоских скоб с изоляторами (поставляются при монтаже на объекте). Крепление всех труб следует осуществлять отдельно, во избежание их повреждений и утечки хладагента.

15. Сбросить давление на входном канале. Перед зарядкой системы следует заменить заглушку входного канала предохранительным клапаном.

Материалы, входящие в комплект поставки

1. Встроенный щит управления конденсатором. Для получения более подробной информации см. электрическую схему.
2. Конденсатор с воздушным охлаждением.
3. Панели обшивки, которые должны быть установлены на место по завершении прокладки и подключения трубопроводов.
4. Болты: по 4 шт на одну опору диаметром 3/8" (9,5 мм); 16 шт. 5/8" (15,9 мм).
5. Контактная колодка для двухпроводного соединения 24 В между блоком Liebert XDC и конденсатором.
6. Опоры для конденсатора: 8 шт. для моделей конденсатора с четырьмя вентиляторами.
7. Комплектация Liebert Lee-Temp
 - A. Теплоизолированный ресивер – 1 шт. на контур; длина стандартного ресивера – 5 футов
 - B. Двойной клапан управления давлением в сборе с интегрированным обратным клапаном, 1 шт. на контур (см. Прим. 13)
 - C. Клапан типа Rotalock, 1 шт. на контур, монтируется на объекте
 - D. Предохранительный клапан, 1 шт. на контур, монтируется на объекте
 - E. Индикатор уровня жидкости, 1 шт. на контур, устанавливается на ресивер в заводских условиях.

Рис. 31: Данные по монтажу - Liebert Lee-Temp, модель с одним контуром и шестью вентиляторами, для повышенных температур воздуха



Более подробно подключение трубопроводов показано на Рис. 35

Инструкции по монтажу

- Удалить упаковку и убедиться в отсутствии повреждений конденсатора и панели управления.
- Присоединить опоры, как показано на рисунке.
- Если высота подъема линии горячего газа составляет 15 футов (4,6 м) и более, требуется установка двойного стояка, который более подробно описан в Руководстве пользователя Liebert XDC, пункт 3.7 «Установка двойного напорного стояка».
- Подключить проводку внутри коробки управления согласно электрической схеме, соблюдая при этом локальные правила и нормативы.
- Во всех случаях, когда местоположение конденсатора обуславливает эквивалентную длину трубопровода до блока Liebert XDC более 200 футов (61 м), следует связаться с производителем для получения технической консультации по прокладке трубопровода.
- При определении размеров линий хладагента следует учитывать местные условия, чтобы потеря насыщенности не превышала 2°F (1,1°C) на полной эквивалентной длине (при определении размеров труб не следует ориентироваться на размеры соединений).
- Конденсатор должен быть установлен выше или на том же уровне, что и блок Liebert XDC.
- Не следует выполнять прокладку труб или проводов на пути потока воздуха, поскольку это может ухудшить эксплуатационные характеристики системы.
- При монтаже на объекте, между конденсатором и внешним трубопроводом, на линии горячего газа следует выполнить обратную ловушку.
- Все прочие трубопроводы поставляются и монтируются на объекте.
- Обратные ловушки должны устанавливаться таким образом, чтобы не мешать полному открытию двери щита управления конденсатором и в соответствии с локальными ПУЭ.
- Ресивер и опоры должны крепиться к раме конденсатора при помощи предусмотренного крепежа. Ресивер может устанавливаться с любой стороны конденсатора.
- Узел В конденсатора Liebert Lee-Temp поставляется как трубная сборка, устанавливаемая при монтаже на объекте. Узел С поставляется отдельно и монтируется на объекте.
- Закрепление труб линий горячего газа и жидкости должно выполняться при помощи плоских скоб с изоляторами (поставляются при монтаже на объекте). Крепление всех труб следует осуществлять отдельно, во избежание их повреждений и утечки хладагента.
- Сбросить давление на входном канале. Перед зарядкой системы следует заменить заглушку входного канала предохранительным клапаном.

Материалы, входящие в комплект поставки

- Встроенный щит управления конденсатором. Для получения более подробной информации см. электрическую схему.
- Конденсатор с воздушным охлаждением.
- Панели обшивки, которые должны быть установлены на место по завершении прокладки и подключения трубопроводов.
- Болты 3/8"-16 x 3/4" длина; 20 шт. для присоединения опор к раме.
- Болты 3/8"-16 x 1-1/4" длина; 10 шт. для присоединения опор к ресиверу, гайки 3/8", 10 шт; шайбы 3/8", 20 шт.
- Контактная колодка для двухпроводного соединения 24 В между блоком Liebert XDC и конденсатором.
- Опоры для конденсатора: 5 шт. для моделей конденсатора с шестью вентиляторами.
- Комплектация Liebert Lee-Temp
 - Теплоизолированный ресивер – 1 шт. на контур; длина стандартного ресивера – 5 футов
 - Двойной клапан управления давлением в сборе с интегрированным обратным клапаном, 1 шт. на контур (см. Прим. 14)
 - Клапан типа Rotalock, 1 шт. на контур, монтируется на объекте
 - Предохранительный клапан, 1 шт. на контур, монтируется на объекте
 - Индикатор уровня жидкости, 1 шт. на контур, устанавливается на ресивер в заводских условиях.

Рис. 32: Схема трубопроводов блока Liebert XDC и проводки обогревателя конденсатора Liebert Lee-Temp

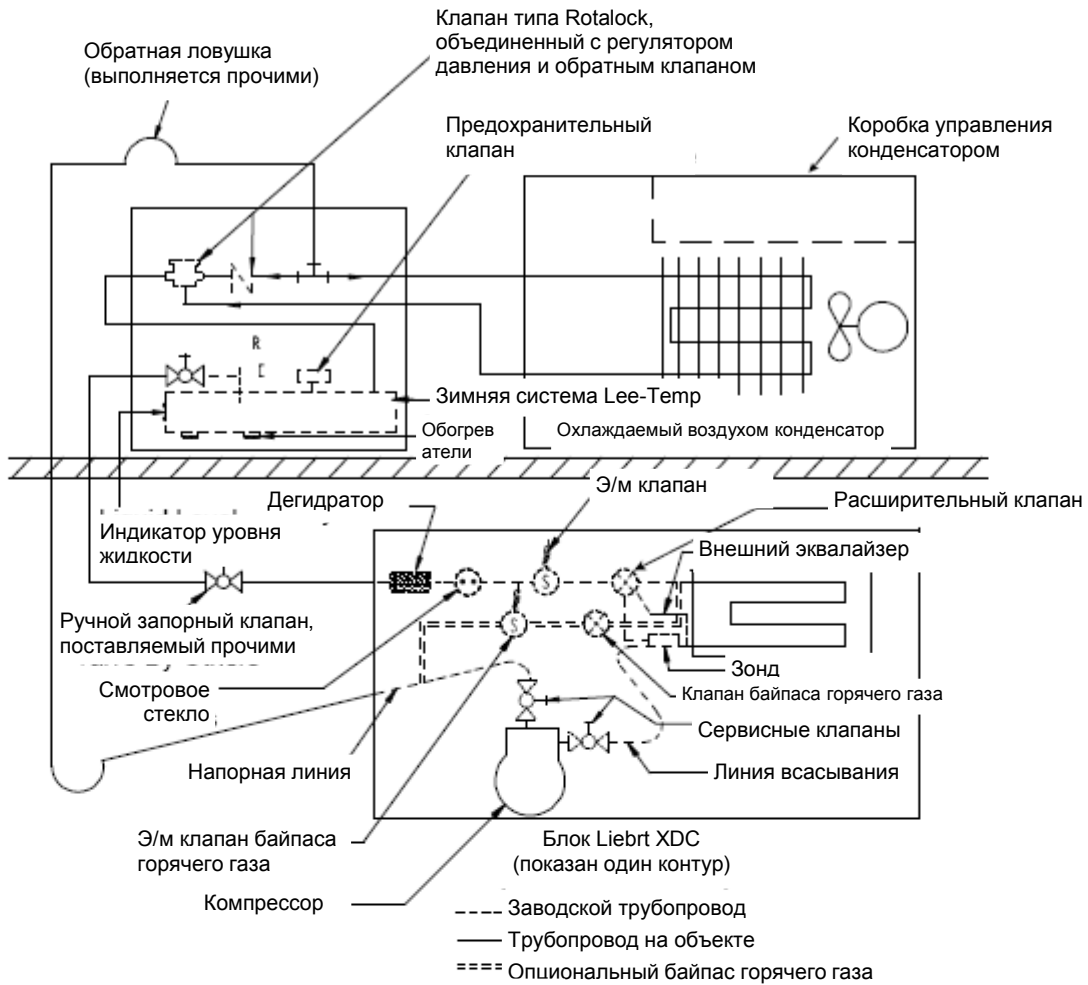
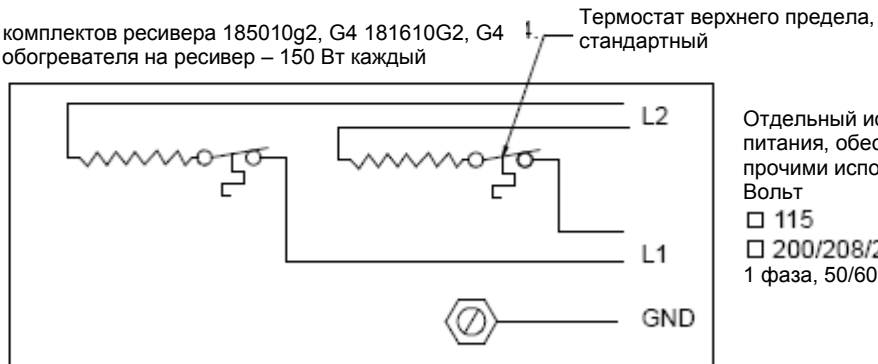


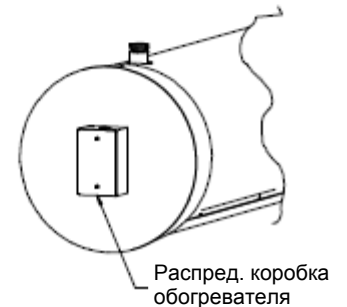
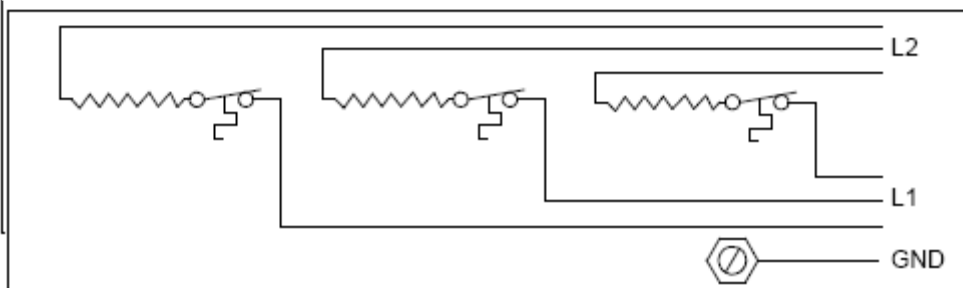
Схема трубопроводов

Для комплектов ресивера 185010g2, G4 181610G2, G4
 Два обогревателя на ресивер – 150 Вт каждый



Отдельный источник питания, обеспечиваемый прочими исполнителями
 Вольт
 □ 115
 □ 200/208/230
 1 фаза, 50/60 Гц

Для комплектов ресивера 179713 G1, G3. Три обогревателя на ресивер – 150 Вт каждый



DPN000937
 Pg. 8, Rev. 11

Рис. 33: Общее устройство охлаждаемого воздухом конденсатора Liebert Lee-Temp блока Liebert XDC

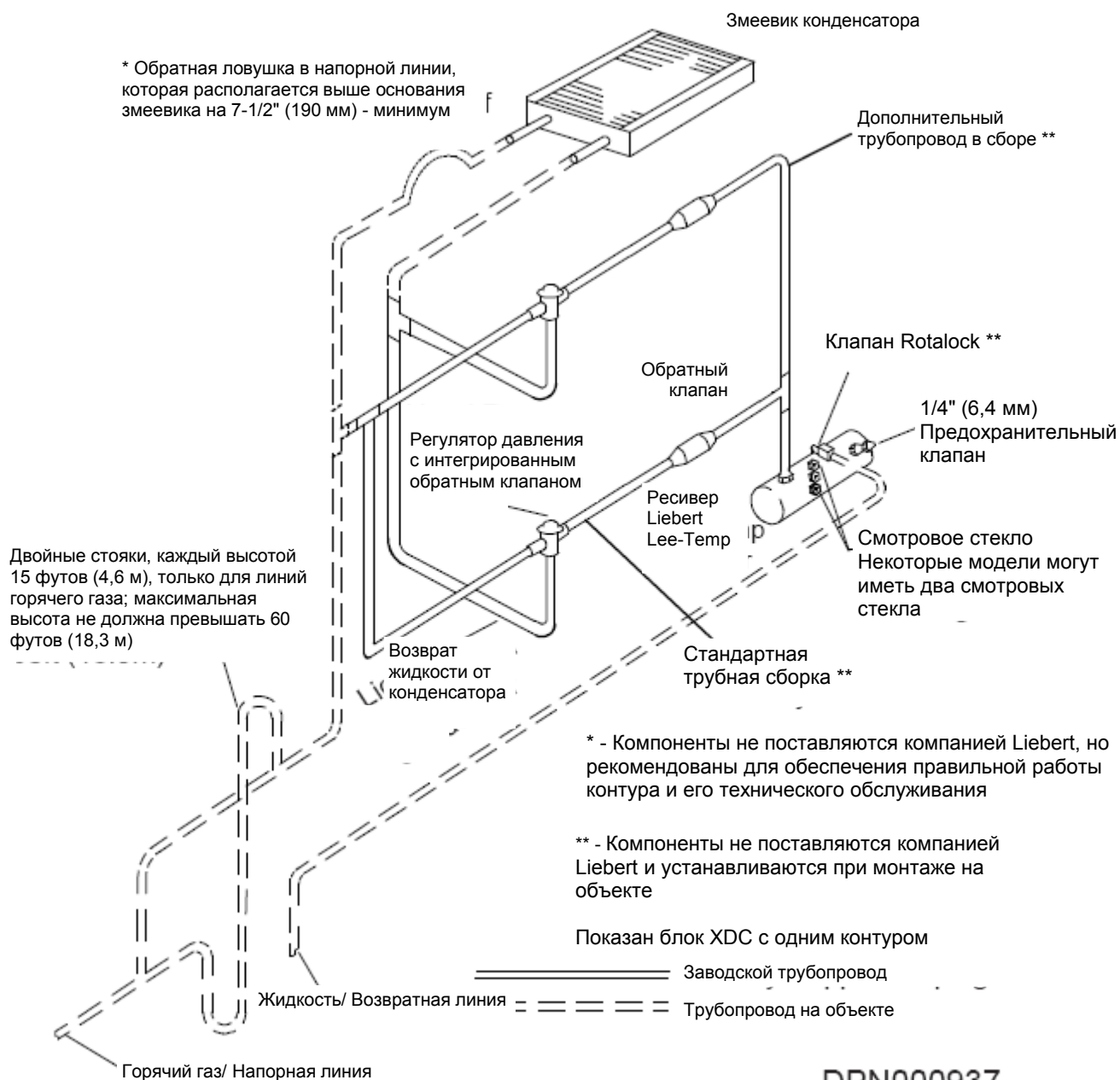


Таблица 13: Рекомендованные размеры для линий хладагента, DX R-407C, внешний диаметр, медь

Liebert XDC 160		
Эквивалентная длина, футов, (м)	*Линия горячего газа, дюймов	Линия жидкости, дюймов
50 (15)	1-1/8	7/8
100 (30)	1-1/8	1-1/8
150 (45)	1-3/8	1-1/8
200 (60)	1-3/8	1-1/8

Если вертикальный подъем линии горячего газа составляет 15 футов (4,6 м) или более, требуется установка двойного вертикального стояка (см. параграф 3.7 «Установка двойного напорного стояка»)

Рис. 34: Подключение трубопроводов DC SL616 – два контура хладагента подключены для параллельного расхода

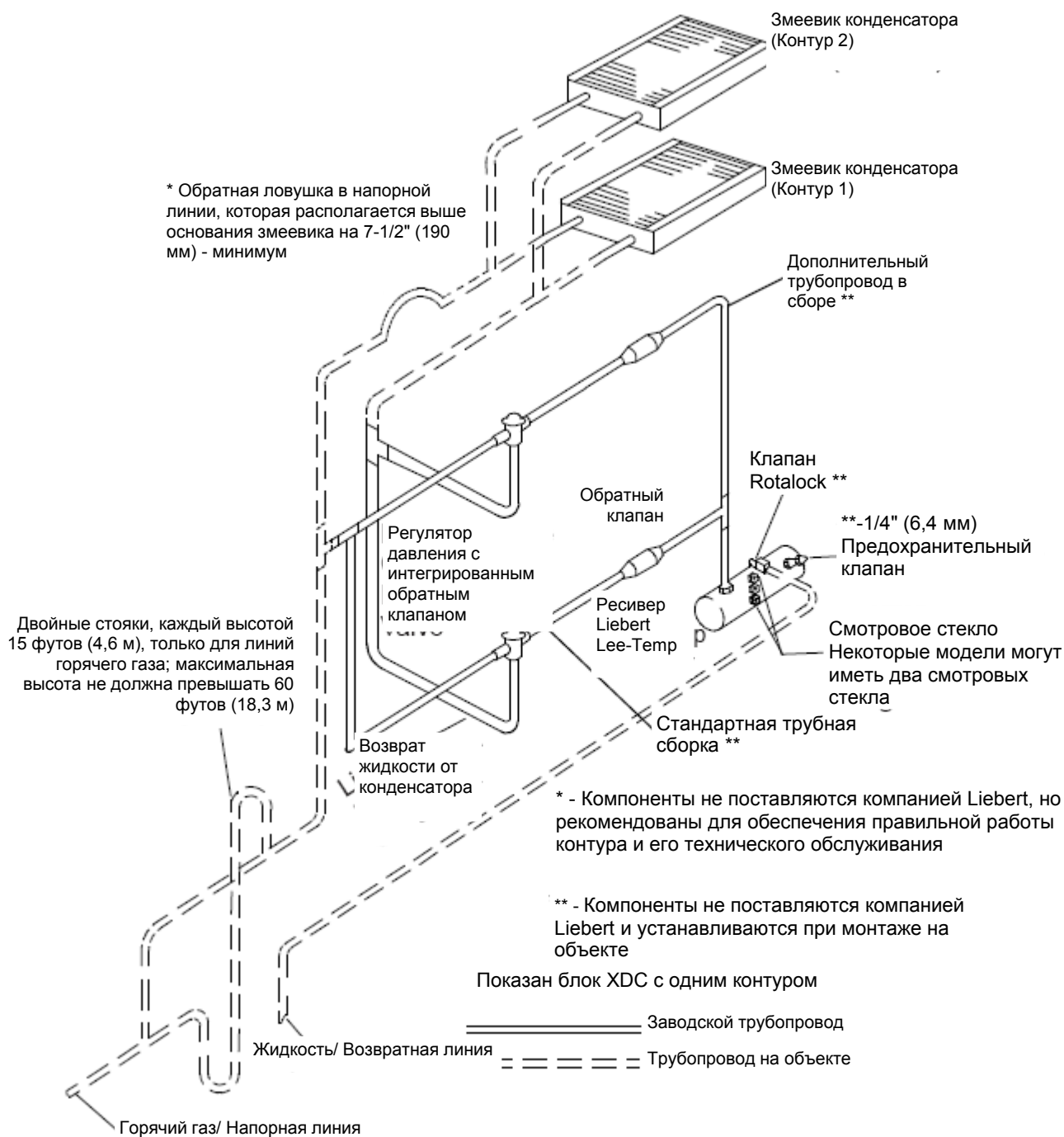
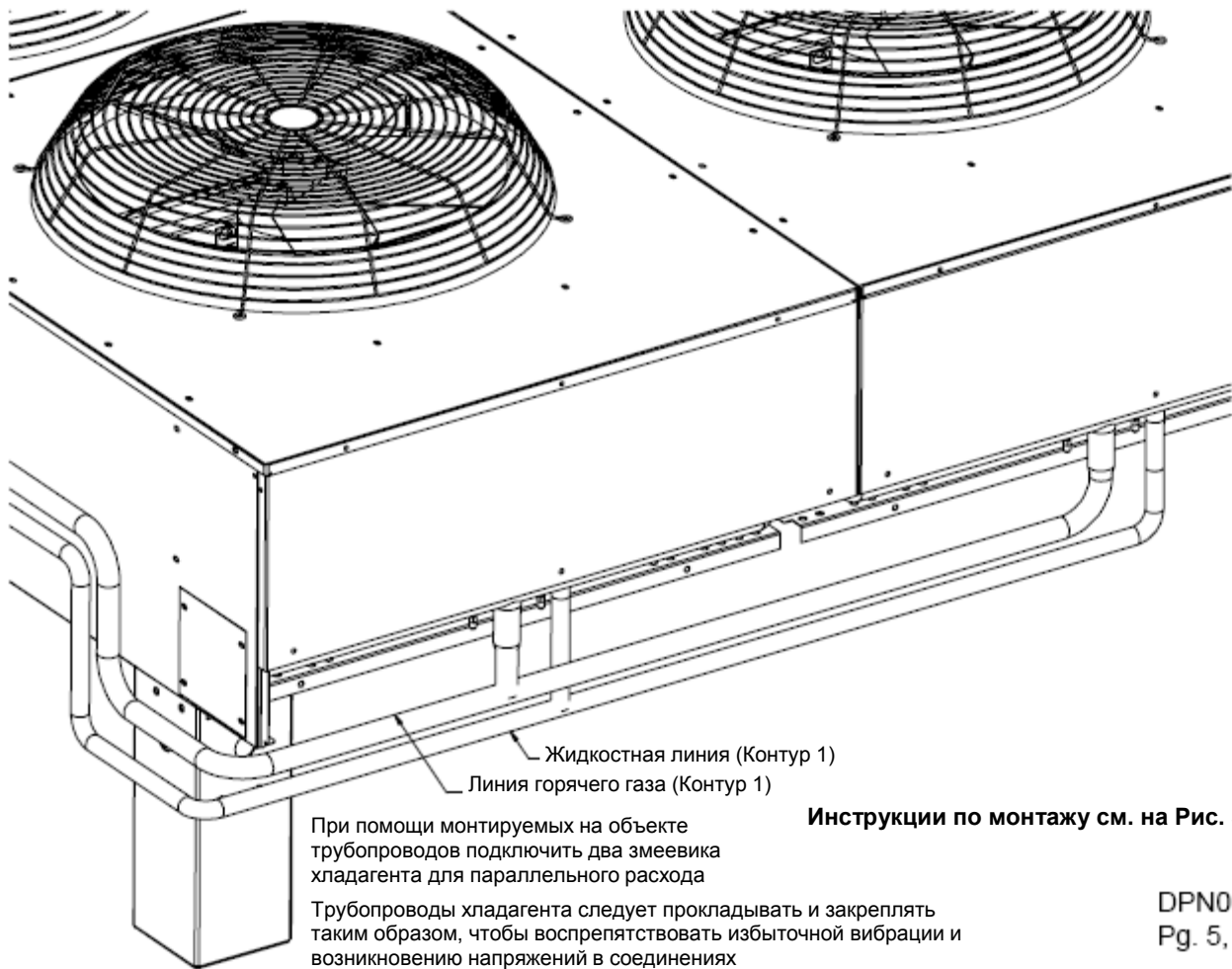


Таблица 14: Рекомендованные размеры для линий хладагента, DC SL616

Liebert XDC 160		
Эквивалентная длина, футов, (м)	*Линия горячего газа, дюймов	Линия жидкости, дюймов
50 (15)	1-1/8	7/8
100 (30)	1-1/8	1-1/8
150 (45)	1-3/8	1-1/8
200 (60)	1-3/8	1-1/8

Если вертикальный подъем линии горячего газа составляет 15 футов (4,6 м) или более, требуется установка двойного вертикального стояка (см. параграф 3.7 «Установка двойного напорного стояка»)

Рис. 35: Подключение трубопроводов DCSL616 – два контура хладагента подключены для параллельного расхода



3.7.1 Охлаждаемый воздухом конденсатор с системой управления давлением Liebert Lee-Temp «Затопленный конденсатор» - контур R-407C (DX)

Система Liebert Lee-Temp состоит из регуляторов давления модулирующего типа и изолированных ресиверов с обогревателями, что обеспечивает возможность их работы при температуре наружного воздуха до -30°F (-34,4°C).

Трубопроводы Liebert Lee-Temp

Между блоком, установленным внутри помещения, и внешним конденсатором на объекте должны быть проложены две напорные линии и две жидкостные линии. Более подробная информация представлена на Рис. 30 и 33.

Комплектация поставки системы управления Liebert Lee-Temp

- Встроенный щит управления конденсатором с предварительно выполненной проводкой
- Конденсатор, охлаждаемый воздухом
- Внешняя обшивка, устанавливаемая после завершения прокладки трубопроводов
- Болты – по 4 шт. на опору (3/8" и 5/8")
- Контактная колодка для двухпроводного соединения 24 В между блоком Liebert XDC и конденсатором
- Опоры конденсатора – 4 шт. для конденсатора с одним вентилятором, 6 шт. для конденсаторов с двумя и тремя вентиляторами, и 8 шт. для моделей с четырьмя вентиляторами
- Болты для крепления ресивера (3/8" x 1-1/4")
- Система Liebert Lee-Temp
 - Изолированный ресивер – один на контур
 - Регулятор давления в сборе (клапаны управления напором с обратными клапанами) – один на контур
 - Сервисный клапан – один на контур
 - Предохранительный клапан – один на контур
 - Смотровые стекла уровня жидкости



ПРИМЕЧАНИЕ

Обогреватели системы Liebert Lee-Temp требуют наличия отдельного постоянного источника питания. См. заводскую табличку, на которой указано требуемое напряжение.

Откачка и проверка на утечки – контур R-407C (DX) (системы воздуха и водно-гликолевой смеси)

1. Если блок подключен к питанию, открыть электромагнитные клапаны жидкостной линии и линии горячего газа при помощи функций откачки Спаренная группа 1 (Tandem Bank 1) и Спаренная группа 2 (Tandem Bank 2) сервисного меню контроллера Liebert iCOM. Если же питание к блоку не подведено, то непосредственно к каждому электромагнитному клапану блока на объекте должно быть подведено питание от внешнего источника ~24 В/75 ВА.



ПРИМЕЧАНИЕ

Вышеописанная процедура позволяет техникам использовать источник питания с напряжением ~24 В и управлять процессом открытия электромагнитных клапанов жидкостных линий при проведении дегидратации. Если к отключенному блоку не подается энергия, то техники могут использовать отдельный источник питания ~24 В/75 ВА, подключаемый непосредственно к электромагнитным клапанам.

2. Присоединить манометры хладагента к сервисным клапанам линий всасывания и нагнетания компрессора.
3. Открыть все сервисные клапаны компрессора, включая те, что находятся за пределами блока Liebert XDC.
4. Подключить резервуар с сухим азотом к ниппелям линий жидкости и горячего газа.
5. Подать в систему сухой азот с химическим индикатором хладагента под давлением в 150 PSI (1034 кПа, 10,34 бар). Проверить систему на наличие утечек при помощи соответствующего устройства.
6. После завершения тестирования на утечки сбросить давление в системе (в соответствии с местными нормами), и при помощи ниппелей линий жидкости и горячего газа подключить ее к вакуумному насосу.



ПРИМЕЧАНИЕ

В каждой нагнетательной линии контура трубопроводов системы Liebert Lee-Temp имеется обратный клапан. Перед началом работы вакуумного насоса следует убедиться, что давление сброшено.

7. Соединить шлангом сервисный клапан на выходе ресивера и ниппель на нагнетательном патрубке конденсатора. Открыть передний сервисный клапан на два оборота.
8. По прошествии четырех часов после создания глубокого вакуума следует проверить его уровень и, если он не изменился, заполнить контур сухим азотом.
9. Второй и третий раз создать разрежение до уровня в 250 мкм рт. ст. или менее. Проверить его уровень по прошествии двух часов.
10. После того, как уровень разрежения достигнет 250 мкм рт. ст., прекратить откачку, закрыть сервисный клапан ресивера и снять шланг.

3.8 Заправка контура непосредственного расширения (DX) –хладагент R-407C



ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы убедиться, что система была должным образом проверена и готова к заправке хладагентом, см. параграф 4.0 «Перечень вопросов для проверки правильности монтажа».

Любые рекомендованные объемы являются приблизительными. Пользователь должен проверить, чтобы все контуры системы были заполнены надлежащим образом.

Только для охлаждаемых воздухом блоков Liebert Lee-Temp/блоков с регулятором напора выброса хладагента



ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимы соответствующие инструменты и оборудование для обеспечения безопасности. Перед заполнением или дозаправкой проверить заводскую табличку на блоке на предмет соответствия типа хладагента.



ПРИМЕЧАНИЕ

Хладагент R-407C является смесью трех компонентов и должен вводиться в систему из баллонов только в виде жидкости. В хладагенте R-407C в качестве смазывающей добавки используется полиолэфир (POE). Не следует открывать трубопроводы компрессорного блока для доступа атмосферного воздуха более чем на 15 минут. В компрессорах содержится смазывающий материал на основе полиолэфира (POE), который является весьма гигроскопичным и быстро поглощает влагу, содержащуюся в атмосферном воздухе. Чем дольше трубопроводы компрессора будут открыты в атмосферу, тем сложнее в дальнейшем будет полностью удалить влагу. Если доступ атмосферного воздуха продлится слишком долго, то для достижения требуемого уровня разрежения потребуются замена масла на основе POE.

Заправка хладагентом должна выполняться при работающем блоке. См. параграф 6.1 «Перечень контрольных вопросов при вводе блока Liebert XDC в эксплуатацию».

1. Рассчитать объем заправки для контура системы с хладагентом R-407C. См. Таблицы 16, 17, 18 и Рис. 36.
2. Перед включением блока заправить ту часть расчетного количества хладагента R-407C, которую удастся подать в систему при помощи обогревателей резервуара, присоединенных к баллонам с хладагентом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует возможность неправильного выполнения, что может привести к повреждению оборудования. Перед выполнением шага 3 контур R-134a должен быть заправлен рассчитанным количеством хладагента. Также в помещении должна присутствовать необходимая для запуска блока минимальная нагрузка (64 кВт). Если таковая нагрузка отсутствует, работа компрессоров может привести к обмерзанию и разрыву теплообменника.

3. Отключить основное питание блока.
4. Отсоединить низковольтные провода от удерживающих катушек контакторов компрессора №2 или вынуть из гнезд высоковольтные предохранители компрессора №2.
5. Включить контроллер Liebert iCOM путем нажатия на кнопку ВКЛ/ВЫКЛ на передней панели дисплея Liebert iCOM (см. Рис. 37).
6. Настроить уставку Минимальной температуры в помещении (Min Room Temperature) на значение в 50°F (10°C) (см. Рис. 44).



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед запуском компрессоров должен установиться расход насосов. Если насосы теряют расход, то компрессор будет отключаться. Для запуска компрессоров избыточное давление в системе должно быть равно или выше 65 PSI (448 кПа). Для продолжения работы компрессора должно поддерживаться минимальное избыточное давление в 30 PSI (207 кПа). Отключение компрессоров происходит при падении давления до 20 PSI (138 кПа).

7. Отмерить оставшуюся часть рассчитанной заправки.

8. После того, как Спаренная группа 1 будет полностью заправлена, повторить Шаги 3-7 для Спаренной группы 2.

Таблица 15: Заправка хладагентом внутреннего блока - R-407C

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

Таблица 16: Заправка хладагентом наружного воздушного кондиционера - R-407C

Температура наружного воздуха °F (°C)	Модель конденсатора 50/60Гц	№ части ресивера	Заправка/Контур, фунтов (кг)
от -30 до 100 (от -34 до 38)	DCSL415	185010G2 ¹ /G4 ²	200 (91)
от -30 до 105 (от -34 до 41)	DCSL616	179713G1 ¹ /G2 ²	254 (115)
от 35 до 105 (от 2 до 41)	DCSL616	181610G2 ¹ /G4 ²	164 (75)

1 – обогреватель 120В

2 – обогреватель 230В

Таблица 17: Системы, охлаждаемые воздухом – заправка жидкостной линии – хладагент R-407C на 100 футов (30 м) медных труб типа ACR

Наружный диаметр, дюймов	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)	4,5 (2,0)
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 18: Внутренний модуль, охлаждаемый водно-гликолевой смесью – заправка хладагентом R-407C

Модель 60 Гц	Заправка/Контур, фунтов (кг)
Liebert XDC 160	30,0 (13,2) на контур

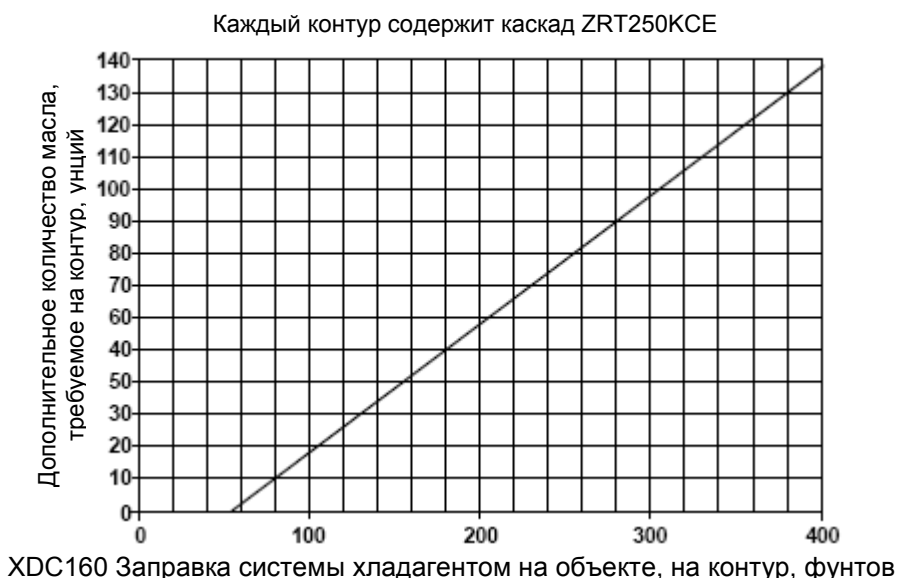
3.9 Необходимость дополнительного смазочного материала при величине заправки системы хладагентом, превышающей 55 фунтов (24,9 кг)

3.9.1 Объем контура DX R-407C блока Liebert XDC

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует риск неправильной смазки, что может привести к повреждению оборудования. При заправке контура блока Liebert XDC хладагентом R-407C, количество которой превышает 55 фунтов (24,9 кг), появляется необходимость в дополнительном смазочном материале. Для определения дополнительного количества, требуемого при различных уровнях заправки, см. Рис. 36. После того, как система полностью заправлена хладагентом, при работающей системе следует использовать ручной насос для добавления требуемого количества на стороне всасывания системы. Количество добавленного масла при обслуживании на объекте следует зафиксировать на ярлыке, прикрепленном к каскаду (добавленное количество и дата добавления). Эта информация должна фиксироваться на ярлыке, размещенном у компрессора каскада, и быть помечена как «Регистрация количества масла, добавленного при обслуживании на объекте». См. Руководство пользователя системы Liebert XDC, документ SL-16671.

Рис. 36: Требования по дополнительному количеству масла для заправки хладагентом



Для расчета требуемого количества масла используется следующая формула:

*Дополнительное количество масла, требуемое на один контур = (Заправка хладагентом * 0,4 – 22)*

Для получения требуемого количества масла в унциях заправку хладагентом следует вводить в фунтах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует риск неправильной смазки компрессора, что может привести к повреждению компрессора и системы охлаждения. Невыполнение рекомендаций производителя компрессора в отношении типа, вязкости и количества масла может привести к снижению долговечности компрессора и аннулированию гарантии. Типы масла указаны в Таблице 19.

- Не следует смешивать масла на основе полиолэфира (POE) и на минеральной основе
- Не следует смешивать масла с разной вязкостью

При возникновении каких-либо вопросов следует обратиться в компанию Emerson или к производителю компрессоров.

Таблица 19: Типы масла для компрессоров

Тип компрессора	Тип хладагента
	R-407C
Спиральные компрессоры Copeland и Digital	масло POE – вязкость ISO 32

Использовать Copeland® POE Oil ULTRA 22 CC, Mobil EAL Arctic 22 CC, Copeland brand Ultra 22 CC, Copeland brand Ultra 32 CC, Copeland brand Ultra 32-3MAF, Mobil EAL™ Arctic 22 CC или Uniqema RL32-3MAF, или прочие типы масел, сертифицированные компанией Copeland.

4.0 Перечень вопросов для проверки правильности монтажа

1. Распаковка и проверка доставленных продуктов.
2. Размещение блока Liebert XDC и крепление его к полу.
3. Выполнение подключений высоковольтной проводки.
4. Выполнение подключений низковольтной проводки.
5. Подключение блока Liebert XDC к трубопроводам охлаждающего модуля Liebert XD.
6. Проверка всех контуров системы на предмет утечек.
7. Вакуумирование всех контуров системы.
8. Заправка системы хладагентом.
9. Обследование системы на предмет наличия надлежащей теплоизоляции на всех трубопроводах.
10. Использование двойных стояков в линиях непосредственного расширения горячего газа, высота которых равна или превышает 15 футов (4,6 м).

5.0 Система управления Liebert iCOM – версия прошивки XP1.00.009.STD











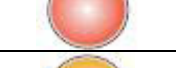


5.1 Компоненты и функции контроллера Liebert iCOM

Общий вид контроллера с управления Liebert iCOM показан на Рис. 37; функции клавиш определены в Таблице 20. Контроллер Liebert iCOM, установленный на блоке Liebert XDC, отображает только состояние блока.

Рис. 37: Компоненты дисплея системы Liebert iCOM



Таблица 20: Условные обозначения и функции клавиш

Обозначение	Наименование клавиши	Функция
	Клавиша включения/выключения	Управление состоянием блока охлаждения
	Клавиша сигнализации	Отключает звуковую сигнализацию
	Клавиша помощи	Доступ к интегрированным меню помощи
	Клавиша отмены	Возврат к предыдущему виду дисплея
	Клавиша ввода	Подтверждение всех сделанных действий, выбранных условных обозначений или текста
	Клавиша увеличения (стрелка вверх)	Перемещение по меню вверх или увеличение значения выбранного параметра
	Клавиша уменьшения (стрелка вниз)	Перемещение по меню вниз или уменьшение значения выбранного параметра
 	Клавиши стрелок влево вправо	Навигация по тексту и частям дисплея
	Верхний светодиод	Мигающий красный – Активен, имеется неподтвержденный предупреждающий сигнал
		Постоянный красный - Активен, имеется подтвержденный предупреждающий сигнал
	Нижний светодиод	Янтарный – На блок подается питание; блок НЕ включен
		Зеленый – Блок находится в рабочем состоянии без каких-либо срабатываний сигнализации

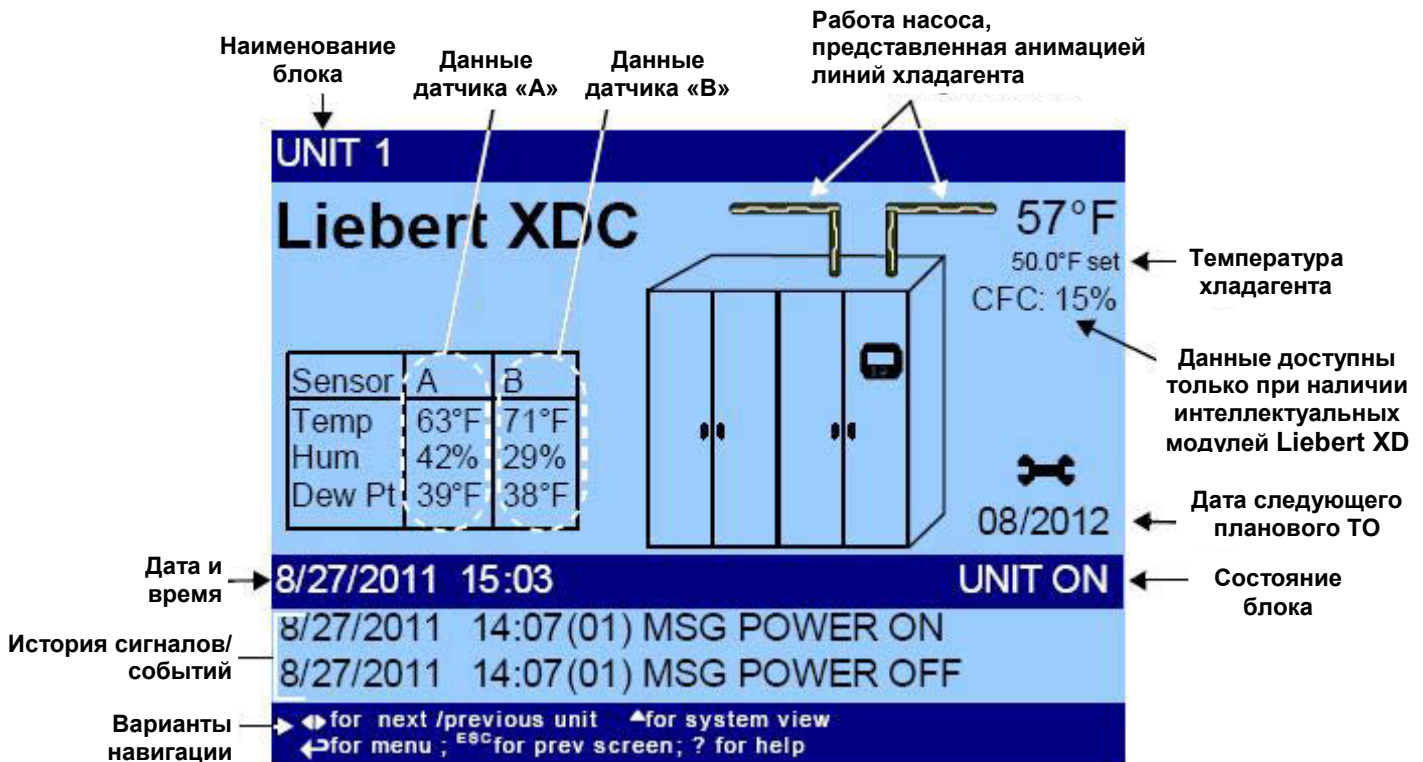
5.2 Светодиодные индикаторы дисплея

- Зеленый светодиод будет светиться, когда блок Liebert XDC включен и отсутствуют любые предупреждающие сигналы.
- Красный светодиод будет светиться, когда блок Liebert XDC включен и имеется активный предупреждающий сигнал или когда блок отключен по причине срабатывания сигнализации.
- Красный светодиод будет мигать при поступлении предупреждающего сигнала. Красный светодиод прекратит мигать, а зуммер прекратит подавать звуковые сигналы после того, как будет нажата клавиша отключения сигнализации/помощи (ALARM SILENCE / ?).
- Янтарный светодиод будет светиться, когда блок Liebert XDC был отключен при помощи реле ввода/вывода или если блок был отключен по причине возникновения нештатных условий.

5.3 Навигация на дисплее системы управления Liebert iCOM

Системой управления Liebert iCOM отображаются пиктограммы и текст, которые используются для контроля состояния и управления блоком охлаждения Liebert. Исходный вид дисплея системы управления Liebert iCOM показан на Рис. 38.

Рис. 38: Исходный вид дисплея системы Liebert iCOM



5.3.1 Доступ к меню и настройкам

Просмотр данных

Для просмотра данных или настроек введение пароля не требуется.
Для просмотра данных:

1. Находясь в исходном окне дисплея, нажать клавишу ввода для просмотра меню пользователя (см. Рис. 42).
2. Нажать клавишу ввода повторно для выделения первой пиктограммы.
3. Для перемещения между пиктограммами и получения доступа к требуемым данным следует использовать клавиши со стрелками.
4. После выделения требуемого значка еще раз нажать клавишу ввода для раскрытия соответствующего меню.
 - Если требуется пароль, см. параграф 5.3.3 «Ввод пароля»
 - Если меню имеет более одной страницы на экране, в верхней части дисплея будет отображаться текст, сходный с таким – стр. 1 из 2 (*page 1 of 2*).
5. Нажать клавишу ввода для выбора первой строки данных.
6. Для перемещения к требуемой точке данных следует использовать клавиши со стрелками вверх и вниз.
7. Для обратного выхода в меню более высокого уровня следует нажать клавишу сброса (ESC).

5.3.2 Обзор данных охлаждающего модуля

Система Liebert iCOM будет отображать сводные данные по всем подключенным охлаждающим модулям. При этом не будет отображаться состояние системы, в состав которой входят другие блоки, кроме охлаждающих модулей.



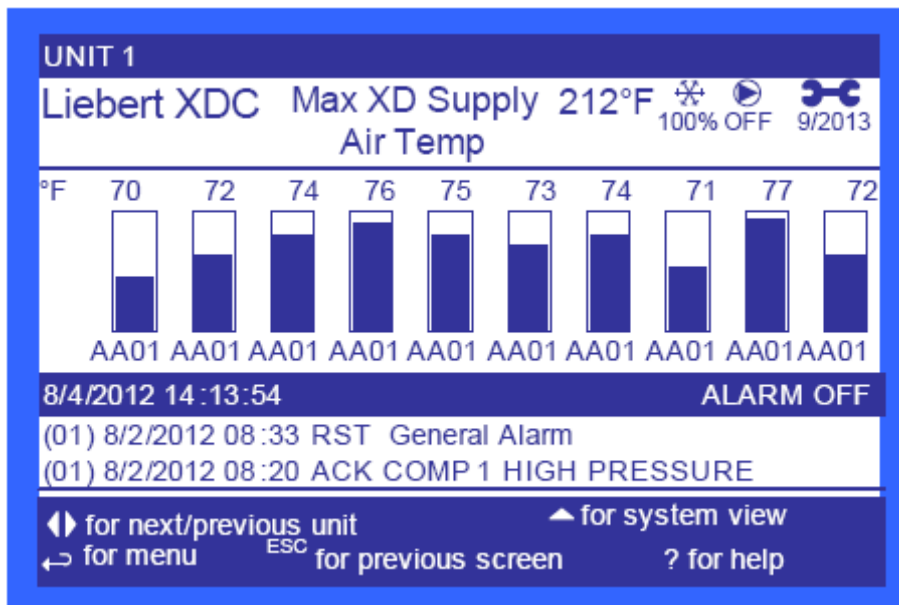
ПРИМЕЧАНИЕ

Окна системы управления Liebert iCOM отображают настройки для выбора вида обзора системы, но блок Liebert XDC не поддерживает представления всей системы.

Для отображения обзора всех подключенных охлаждающих модулей следует:

1. Находясь в исходном домашнем окне системы управления Liebert iCOM, нажать клавишу «Стрелка вниз». Это приведет к отображению температуры на выходе и уровней мощности для первых 10 модулей. Для возврата к обзору данных блока нажать клавишу сброса (ESC).

Рис. 39: Обзор состояния охлаждающего модуля, первые 10 модулей



2. Повторное нажатие на клавишу «Стрелка вниз» приведет к отображению температуры на выходе и уровней мощности следующих 10 модулей.
3. Для возврата в исходное домашнее окно следует нажать клавишу ESC.

5.3.3 Ввод пароля

Большая часть настроек в системе Liebert iCOM защищена установленным на предприятии-изготовителе паролем. Пароль меню пользователя – 1490, пароль сервисного меню - 5010. Для ввода пароля:

1. Находясь в исходном домашнем окне системы управления Liebert iCOM, нажать клавишу ввода для просмотра Меню пользователя (см. Рис. 42).
2. Повторно нажать клавишу ввода для выделения первой пиктограммы.
3. Для перемещения между пиктограммами и получения доступа к требуемым данным следует использовать клавиши со стрелками.
4. После того, как нужная пиктограмма выделена, повторно нажать клавишу ввода для открытия требуемого меню.
5. Нажать клавишу ввода для выделения строки пароля.
6. При выделенной строке пароля нажать клавишу ввода для выделения первого разряда пароля.
7. Ввести пароль – 1490.
Для выбора цифры в первом разряде пароля следует использовать клавиши «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз». Переход к следующему разряду пароля осуществляется при помощи клавиши «Стрелка вправо». Для выбора цифр во всех четырех разрядах пароля используется одна и та же процедура.
8. После того, как будут выбраны все четыре цифры пароля, нажать клавишу ввода.



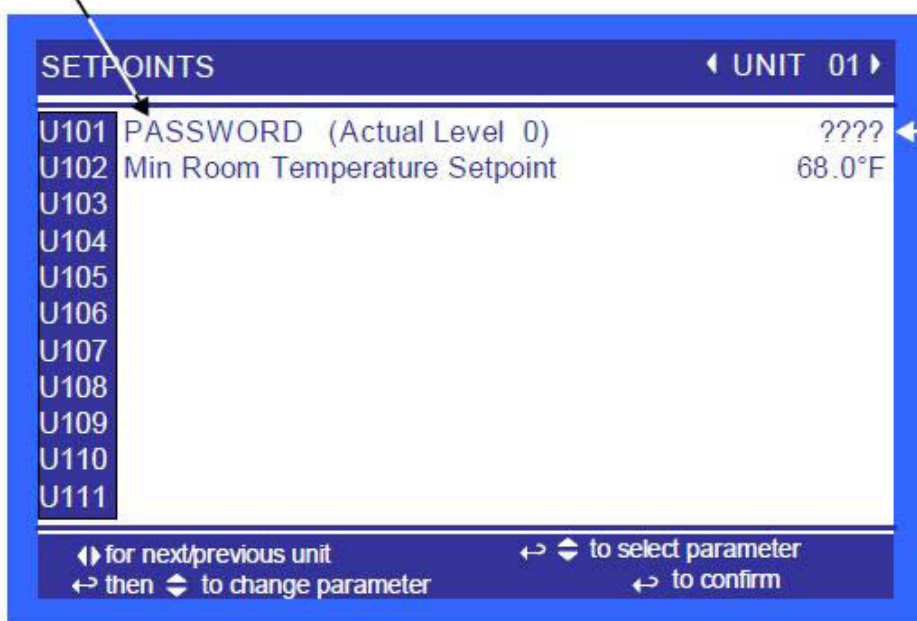
ПРИМЕЧАНИЕ

Не следует нажимать клавишу сброса ESC, или система Liebert iCOM перейдет к предыдущему окну, и перед внесением изменений пароль придется вводить заново.

Рис. 40: Ввод пароля

Командная строка пароля – выделяется нажатием клавиши ввода

После выделения командной строки пароля повторно нажать клавишу ввода для выделения первого разряда. Для изменения первого разряда следует использовать клавиши «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз». Переход к следующему разряду пароля осуществляется при помощи клавиши «Стрелка вправо»



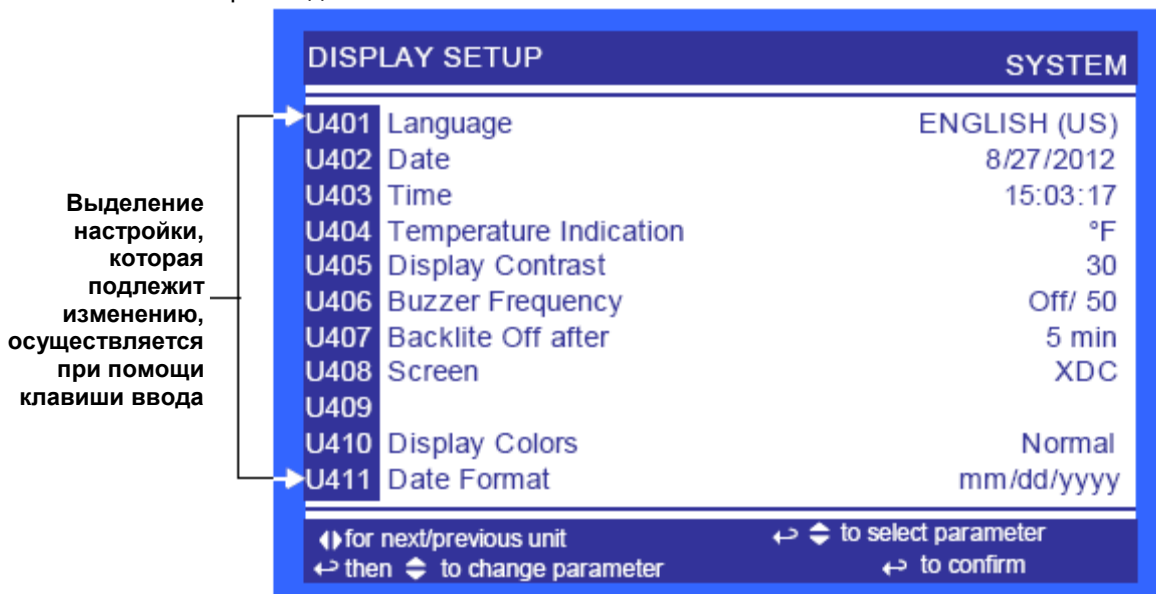
5.4 Изменение настроек дисплея контроллера Liebert iCOM

Для изменения способа отображения данных в системе Liebert iCOM ввод пароля не требуется. При помощи меню «Настройка дисплея» (Display Setup) можно определить способ представления данных, таких как температура, дата и время.

Для изменения настроек дисплея следует:

1. Находясь в исходном домашнем окне системы управления Liebert iCOM, нажать клавишу ввода для просмотра Меню пользователя (см. Рис. 42).
2. Повторно нажать клавишу ввода для выделения первой пиктограммы.
3. Для перемещения между пиктограммами и выделения пиктограммы меню «Настройка дисплея» (Display Setup) следует использовать клавиши со стрелками.
4. После того, как нужная пиктограмма выделена, повторно нажать клавишу ввода для открытия меню.
5. Нажать клавишу ввода для выбора первой настройки. Как изменение этой настройки, так и перемещение к следующему параметру, осуществляется при помощи клавиш «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз».
6. После выделения требуемой настройки нажать клавишу ввода для получения доступа к окну настройки параметра.
7. Для внесения изменений следует использовать клавиши «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз».
8. Для принятия изменений следует нажать клавишу ввода.
9. Для возврата в меню пользователя системы Liebert iCOM следует дважды нажать клавишу сброса ESC.

Рис. 41: Окно настройки дисплея



5.5 Изменение эксплуатационных настроек

Для внесения изменений в эксплуатационные настройки блока Liebert XDC в меню «Настройка предупреждающих сигналов» (Set Alarms) и «Уставки» (Setpoints) потребуется ввод пароля.

1. Находясь в исходном домашнем окне системы управления Liebert iCOM, нажать клавишу ввода для просмотра Меню пользователя (см. Рис. 42).
2. Повторно нажать клавишу ввода для выделения первой пиктограммы.
3. Для перемещения между пиктограммами и получения доступа к требуемым данным следует использовать клавиши со стрелками.
4. После того, как нужная пиктограмма выделена, повторно нажать клавишу ввода для открытия требуемого меню.
Если потребуется ввод пароля, см. параграф 5.3.3 «Ввод пароля».
5. После ввода пароля использовать клавиши «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз» для прокрутки и выделения эксплуатационной настройки, которая подлежит изменению.
6. Нажать клавишу ввода для выделения значений этой настройки.
7. Для изменения значения следует использовать клавиши «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз».
8. Нажать клавишу ввода для принятия изменений (значение более не будет выделено).
9. Нажать клавишу сброса ESC для снятия выбора эксплуатационной настройки (настройка более не будет выделена).
10. Повторно нажать клавишу сброса ESC для перехода к предыдущим окнам.

5.6 Запись графических данных

Функция записи графических данных позволяет создавать графики средней температуры на основе данных датчиков А и В, графики средней точки росы на основе данных датчиков А и В, график температуры подаваемого хладагента и контрольных точек подаваемого хладагента. Для расширения или сжатия данных может быть изменен масштаб отображения температуры. Масштаб отображения времени также может быть изменен путем выбора одного из нескольких значений.



ПРИМЕЧАНИЕ

Изменение масштаба отображения времени приводит к уничтожению всех предыдущих графических данных, и устройство начинает сохранение новых данных.

5.7 Пиктограммы и обозначения меню пользователя системы Liebert iCOM

Рис 42: Пиктограммы меню пользователя системы Liebert iCOM

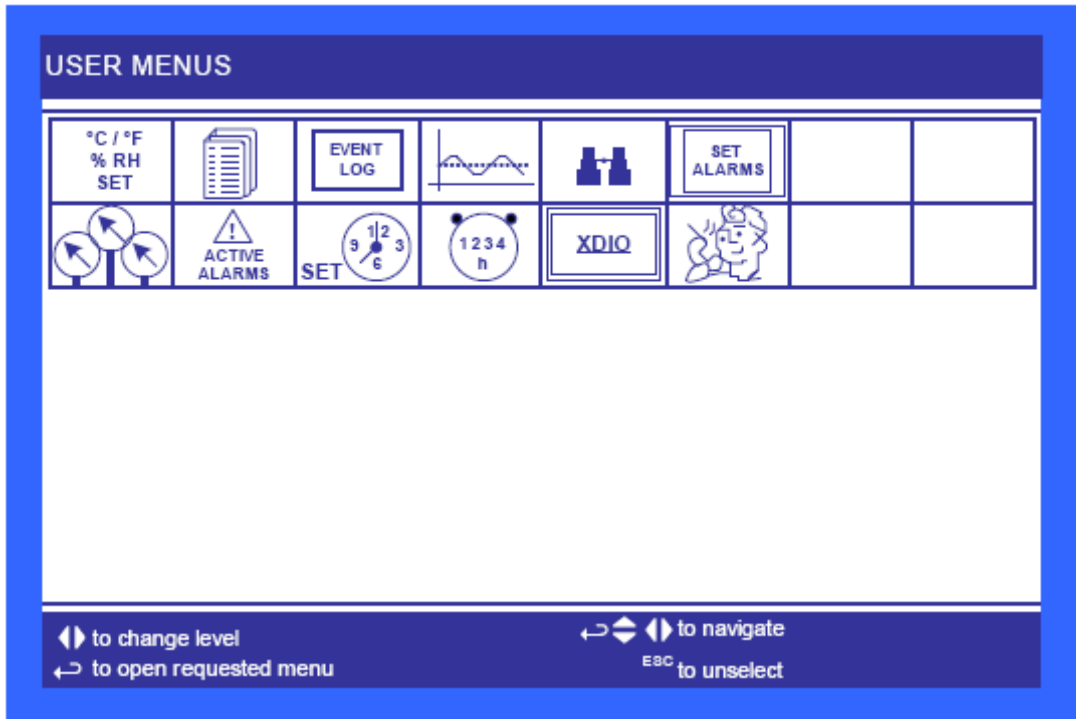
 <p>Настройки параметров Просмотр и изменение эксплуатационных параметров</p>	 <p>Перечень запасных частей Содержит список запасных частей, доступных на объекте</p>	 <p>Журнал событий Содержит перечень последних 400 событий и предупреждающих сигналов</p>	 <p>Запись графических данных Отображаются графики средней температуры и средней точки росы от датчиков А и В, графики температуры подаваемого хладагента и температура в контрольной точке; Данные только для просмотра; Переменный масштаб представления</p>	 <p>Обзор сети Отображается статус всех подключенных блоков; Только просмотр</p>	 <p>Настройка сигналов предупреждения Позволяет пользователю изменять настройки срабатывания сигнализации</p>
 <p>Данные датчиков Показываются показания датчиков; Только для просмотра</p>	 <p>Активные предупреждающие сигналы Перечень всех имеющихся в данный момент сигналов предупреждения</p>	 <p>Настройка дисплея Изменение настроек дисплея: язык и время</p>	 <p>Общее время работы Регистрируется время работы всех компонентов, возможна настройка ограничения по времени работы; Только для просмотра</p>	 <p>Интеллектуальные модули Отображаются показания от отдельных интеллектуальных модулей; Только для просмотра</p>	 <p>Контактная информация службы ТО Содержится основная контактная информация, связанная с ТО.</p>



ПРИМЕЧАНИЕ

В реальном меню показаны только пиктограммы; текст является пояснительным и на дисплее системы Liebert iCOM не отображается.

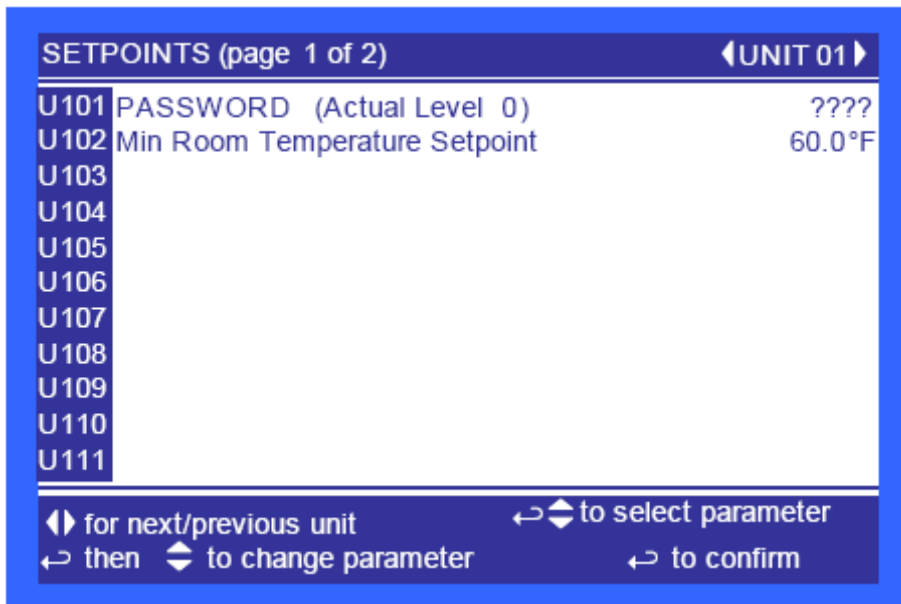
Рис. 43: Окно меню пользователя блока Liebert XDC



5.8 Окна меню пользователя системы Liebert iCOM

Меню пользователя предоставляют информацию о состоянии и работе основного блока охлаждения. Окна меню пользователя содержат коды, которые начинаются с символа U, затем содержат номер параметра и полезную информацию о настройке. Для получения доступа к некоторым окнам меню пользователя требуется ввода пароля; пароль для меню пользователя – 1490.

Рис.44: Окно уставок, стр. 1 из 2



Уставка минимальной температуры в помещении – Определяется минимальная температура в помещении, которую блок будет стараться обеспечить. Если температура опускается ниже этого установленного уровня, блок увеличит температуру хладагента, чтобы понизить интенсивность охлаждения. Эта настройка предназначена для того, чтобы в помещении поддерживалась температура выше установленного значения. В случае отсутствия такой уставки блок Liebert XDC может слишком сильно охладить помещение, в зависимости от его точки росы и имеющейся нагрузки. Эта уставка позволяет снизить

интенсивность охлаждения, обеспечивая поддержание в помещении температуры выше этого установленного уровня.



ПРИМЕЧАНИЕ

Эта настройка не является уставкой реальной температуры в помещении. Блок Liebert XDC не имеет обогревателей; он будет пытаться охладить помещение настолько, насколько это возможно. Если условия позволяют блоку Liebert XDC охладить помещение до этого предельного значения, в дальнейшем его холодопроизводительность будет снижена до уровня, позволяющего поддерживать температуру в помещении равной или превышающей это предельное значение.

Уставка по умолчанию составляет 60°F (15,6°C). Диапазон изменения составляет 50–80°F (10–27°C). Для оптимальной интенсивности охлаждения установка минимальной температуры должна быть на 1–2° ниже температуры, предполагаемой для удаленных датчиков, поскольку на нее может влиять место расположения удаленных датчиков. Если уставка минимальной температуры превышает типичное показание температуры удаленных датчиков, это может снизить мощность охлаждения на выходе системы Liebert XD, а в экстремальных случаях – к неустойчивой работе системы.

Запасные части

Перечни запасных частей содержат подробное описание и номера частей, которые могут быть использованы при заказе. Эти номера частей являются отличающимися для каждой модели блока и опций, предусмотренных в исполнении конкретного блока.

Журнал событий

В журнале событий отображаются все события и действия, которые были выполнены блоком. Если несколько блоков объединены в сеть, то будет отображаться журнал событий всей системы. В каждом событии указывается блок, с которым связан предупреждающий сигнал, отметка даты и времени, а также тип и описание события.

Рис. 45: Настройка окна предупреждающих сигналов

Code	Parameter Name	Value
U201	PASSWORD (Actual Level 0)	????
U202	High Room Air Temperature	90.0°F
U203	Low Room Air Temperature	55.0°F
U204	High Room Dewpoint	65.0°F
U205	High Refrigerant Temperature	80.0°F
U206		
U207		
U208		
U209		
U210		
U211		

Navigation instructions:
↔ for next/previous unit ↔ to select parameter
↔ then ↕ to change parameter ↔ to confirm

Верхний предел температуры воздуха в помещении (High Room Air Temperature) – на основе фактических показаний обоих удаленных датчиков А и В устанавливается верхнее предельное значение температуры в помещении, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон для верхнего предела температуры, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 80°F (26,7°C).

Нижний предел температуры воздуха в помещении (Low Room Air Temperature) – на основе фактических показаний обоих удаленных датчиков А и В устанавливается нижнее предельное значение температуры в помещении, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон для нижнего предела температуры, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 55°F (12,8°C).

Верхнее значение точки росы в помещении (High Room Dewpoint) – на основе фактических показаний обоих удаленных датчиков А и В устанавливается верхнее предельное значение температуры точки росы в помещении, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон для верхнего значения точки росы, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 65°F (18,3°C).

Верхний предел температуры подаваемого хладагента (High Refrigerant Temperature) – устанавливается верхнее предельное значение температуры хладагента, при котором происходит срабатывание сигнализации. Температура хладагента определяется на основе фактического показания датчика температуры в линии подачи хладагента. Температура подачи хладагента передается от блока Liebert XDC к охлаждающим модулям. Диапазон значений для верхнего предела температуры подаваемого

хладагента, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 80°F (26,7°C).

Рис. 46: Окно показаний датчиков, стр. 1 из 2

SENSOR DATA (page 1 of 2)		UNIT 01
U301	Sensor A Temperature	62.8°F
U302	Sensor A Humidity	42.20%
U303	Sensor A Dew Point	39.4°F
U304	Sensor B Temperature	71.2°F
U305	Sensor B Humidity	29.60%
U306	Sensor B Dew Point	37.8°F
U307	Supply Refrigerant Temperature	55.0°F
U308		
U309		
U310		
U311		
U312		

This window is READ ONLY

Температура датчика А (Sensor A Temperature) – Отображается показание температуры подключенного к сети CAN датчика температуры/влажности, который обозначен как Датчик А.

Влажность датчика А (Sensor A Humidity) – Отображается показание влажности подключенного к сети CAN датчика температуры/влажности, который обозначен как Датчик А.

Точка росы датчика А (Sensor A Dew Point) – Отображается показание точки росы подключенного к сети CAN датчика температуры/влажности, который обозначен как Датчик А.

Температура датчика В (Sensor B Temperature) – Отображается показание температуры подключенного к сети CAN датчика температуры/влажности, который обозначен как Датчик В.

Влажность датчика В (Sensor B Humidity) – Отображается показание влажности подключенного к сети CAN датчика температуры/влажности, который обозначен как Датчик В.

Точка росы датчика В (Sensor B Dew Point) – Отображается показание точки росы подключенного к сети CAN датчика температуры/влажности, который обозначен как Датчик В.

Температура подаваемого хладагента (Supply Refrigerant Temperature) – Отображается фактическая температура хладагента, подаваемого от блока Liebert XDC к охлаждающим модулям.

Рис. 47: Окно показаний датчиков, стр. 2 из 2

SENSOR DATA (page 2 of 2)		UNIT 01
U313	Daily High Temperature	07:49:57 72°F
U314	Daily Low Temperature	07:11:30 64°F
U315	Daily High Humidity	11:31:46 45%
U316	Daily Low Humidity	07:56:18 34%
U317	Daily High Dew Point	07:47:26 45°F
U318	Daily Low Dew Point	08:02:20 37°F
U319	Daily High Refrigerant Temp	13:01:25 69°F
U320	Daily Low Refrigerant Temp	13:01:11 69°F
U321		
U322		
U323		
U324		

This window is READ ONLY

Наиболее высокая температура, зарегистрированная в течение дня (Daily High Temperature) – Отображается наиболее высокая температура, зарегистрированная в период текущих 24 часов любым из удаленных датчиков А или В.

Наиболее низкая температура, зарегистрированная в течение дня (Daily Low Temperature) – Отображается наиболее низкая температура, зарегистрированная в период текущих 24 часов любым из удаленных датчиков А или В.

Наиболее высокая влажность, зарегистрированная в течение дня (Daily High Humidity) – Отображается наиболее высокая влажность, зарегистрированная в период текущих 24 часов любым из удаленных датчиков А или В.

Наиболее низкая влажность, зарегистрированная в течение дня (Daily Low Humidity) – Отображается наиболее низкая влажность, зарегистрированная в период текущих 24 часов любым из удаленных датчиков А или В.

Наиболее высокая точка росы, зарегистрированная в течение дня (Daily High Dew Point) – Отображается наиболее высокая точка росы, зарегистрированная в период текущих 24 часов любым из удаленных датчиков А или В.

Наиболее низкая точка, зарегистрированная в течение дня (Daily Low Dew Point) – Отображается наиболее низкая точка росы, зарегистрированная в период текущих 24 часов любым из удаленных датчиков А или В.

Наиболее высокая температура хладагента, зарегистрированная в течение дня (Daily High Refrigerant Temperature) – Отображается наиболее высокая температура хладагента, подаваемого от блока Liebert XDC к охлаждающим модулям, зарегистрированная в период текущих 24 часов.

Наиболее низкая температура хладагента, зарегистрированная в течение дня (Daily Low Refrigerant Temperature) – Отображается наиболее низкая температура хладагента, подаваемого от блока Liebert XDC к охлаждающим модулям, зарегистрированная в период текущих 24 часов.

Рис. 48: Окно настройки дисплея

DISPLAY SETUP		SYSTEM
U401	Language	ENGLISH (US)
U402	Date	8/27/2012
U403	Time	15:03:17
U404	Temperature Indication	°F
U405	Display Contrast	30
U406	Buzzer Frequency	Off/ 50
U407	Backlite Off after	5 min
U408	Screen	XDC
U409		
U410	Display Colors	Normal
U411	Date Format	mm/dd/yyyy

↔ for next/previous unit ← ↕ to select parameter
↔ then ↕ to change parameter → to confirm

Язык (Language) – Устанавливается язык интерфейса. При изменении этого параметра в соответствии с выбранным языком изменяются все меню параметров.

Дата (Date) – Устанавливается внутренняя дата блока. Если этот блок подключен к другим блокам при помощи сетевого соединения, в каждом блоке будет отображаться последняя установленная дата.

Время (Time) – Устанавливается внутреннее время блока. Если этот блок подключен к другим блокам при помощи сетевого соединения, в каждом блоке будет отображаться последнее установленное время.

Показание температуры (Temperature Indication) – Выбор температурной шкалы для настроек и отображения фактической температуры. Выбор параметра C означает отображение температуры по шкале Цельсия, а выбор параметра F – отображение температуры по шкале Фаренгейта.

Контрастность дисплея (Display Contrast) – Изменение контрастности дисплея для корректировки удобства пользования при разных углах обзора или при работе в условиях слабой или сильной освещенности.

Поскольку дисплей подвержен старению, в связи с этим также может потребоваться корректировка контрастности.

Частота зуммера (Buzzer Frequency) – Данный параметр позволяет изменять высоту звучания встроенного зуммера. При корректировке частоты будет воспроизводиться звучание зуммера, что облегчает выбор легко отличимой частоты для сигнализации.

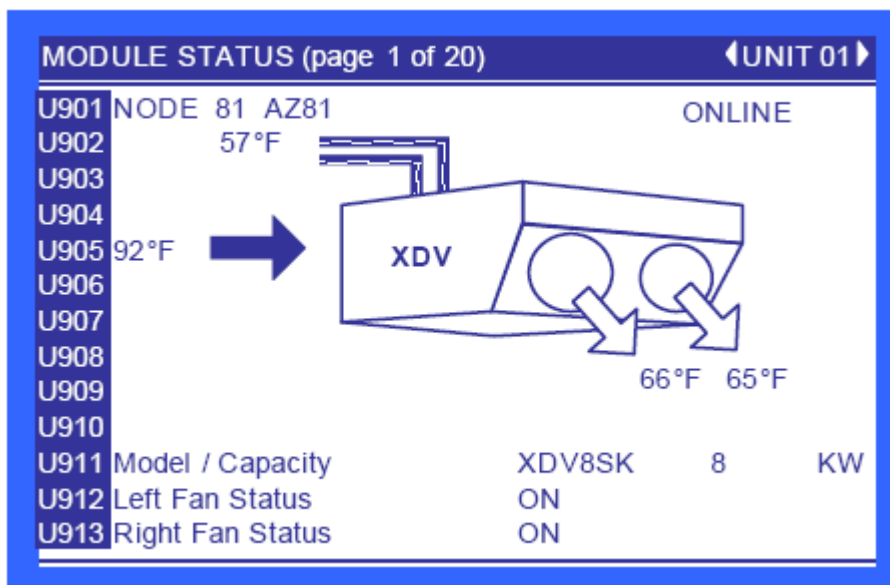
Отключение подсветки (Backlite Off After) – Данный параметр определяет длительность периода, в течение которого подсветка дисплея остается активной при отсутствии каких-либо действий. Если в течение выбранного времени не происходит ни одного нажатия клавиш, расположенных на передней панели, подсветка дисплея будет отключена, обеспечивая тем самым увеличение срока его службы и экономию энергии.

Экран (Screen) – Этим параметром управляется вид экрана. В блоке Liebert XDC экран имеет только один вид – обзор характеристик блока (Unit View).

Цвета дисплея (Display Colors) – Данный параметр позволяет выбирать цвет фона экрана. При выборе инвертированной схемы на дисплее с синим фоном отображается белый шрифт, а при выборе нормальной схемы – на белом фоне отображается синий шрифт.

Формат даты (Date Format) – Данный параметр позволяет изменять формат отображения месяца, дня и года, используемый на фронтальном дисплее и во всех временных метках.

Рис. 49: Окно состояния модуля, стр. 1 из 20



Идентификатор узла модуля (Module Node ID) – определяет расположение модуля в сети CANbus. Идентификатор каждого блока со значением 80 устанавливается на предприятии-производителе, при настройке системы его значение изменяется автоматически, без какого-либо вмешательства пользователя.

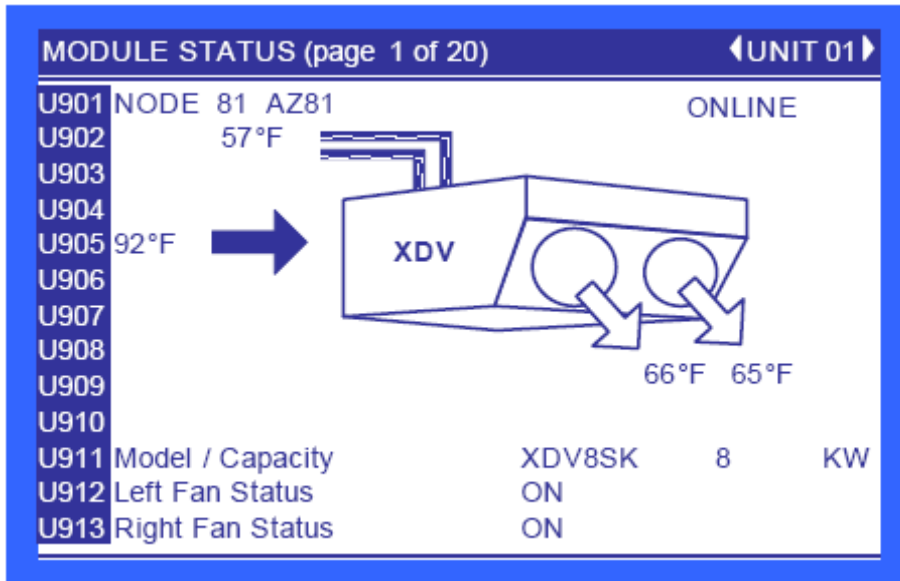
Метки модуля (Module Labels) – четырехразрядная метка состоит из двух букв и двух цифр. Такие обозначения являются стандартными для нумерации стоек в сети ЦОД. Дополнительно расположение модуля может быть определено при помощи 10 символов, включающих в себя буквы и неарифметические символы, имеющиеся во встроенном списке. Одна или обе метки могут быть использованы для идентификации блока в пределах Меню обслуживания (S910).

Состояние модуля (Module Status) – указывает на то, подключен ли интеллектуальный модуль к сети CANbus.

U901 – Идентификатор узла модуля/Метка/Состояние

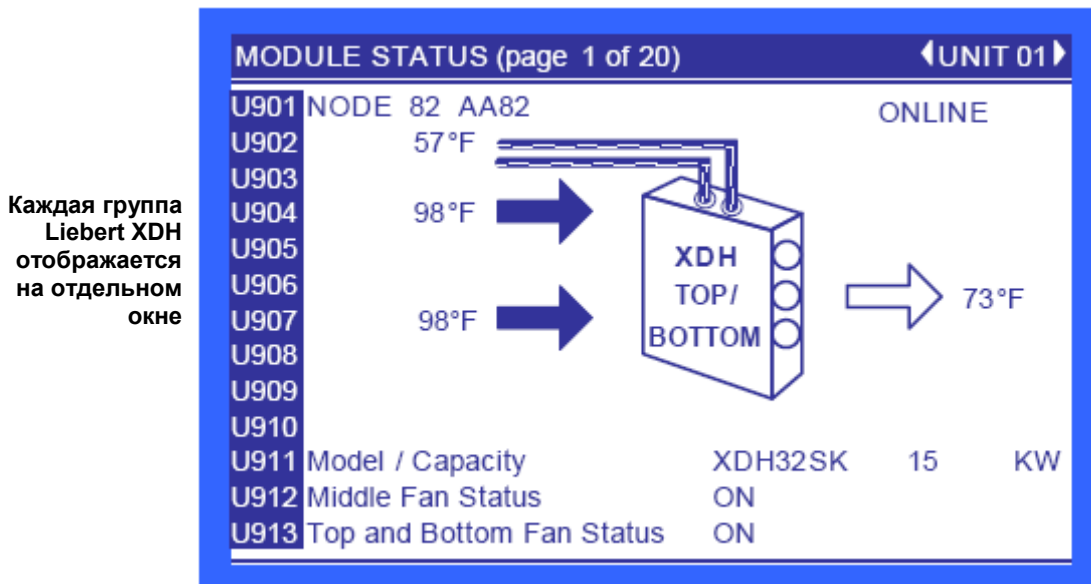
U902 – Температура хладагента (Refrigerant Temperature) – Температура хладагента, поступающего в интеллектуальный модуль Liebert XD.

Рис. 50: Окно состояния интеллектуального модуля Liebert XDV



- U905** – Отображается температура воздуха, поступающего в блок Liebert XDV.
- U908** – Отображается температура воздуха, выходящего из правого и левого вентилятора блока Liebert XDV
- U911** – Отображается тип модуля и расчетная локальная его мощность; возможными типами модуля являются: XDV8SK, XDV8SS, XDV8ST, XDV10SK, XDV10SS и XDV10ST.
- U912** – Отображается состояние левого вентилятора; возможные значения – ВКЛ. и ВЫКЛ. (ON/OFF).
- U913** – Отображается состояние правого вентилятора; возможные значения – ВКЛ., ВЫКЛ. и ВКЛ. ЭКОН. (ON, OFF и ON ECON). При выборе ВКЛ. ЭКОН. (ON ECON) включенным может быть только один вентилятор.

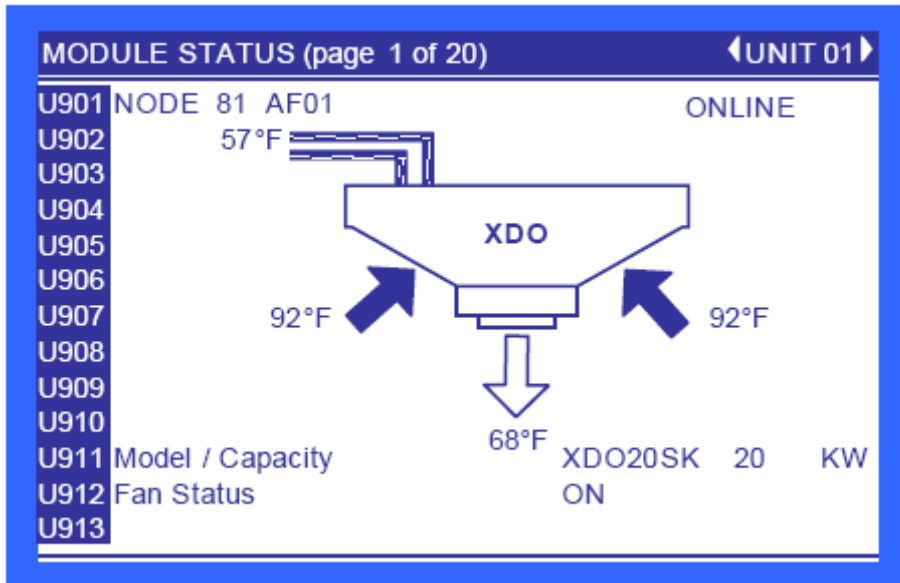
Рис. 51: Окно состояния интеллектуального модуля Liebert XDH – каждая группа отображается отдельно



Каждая группа Liebert XDH отображается на отдельном окне

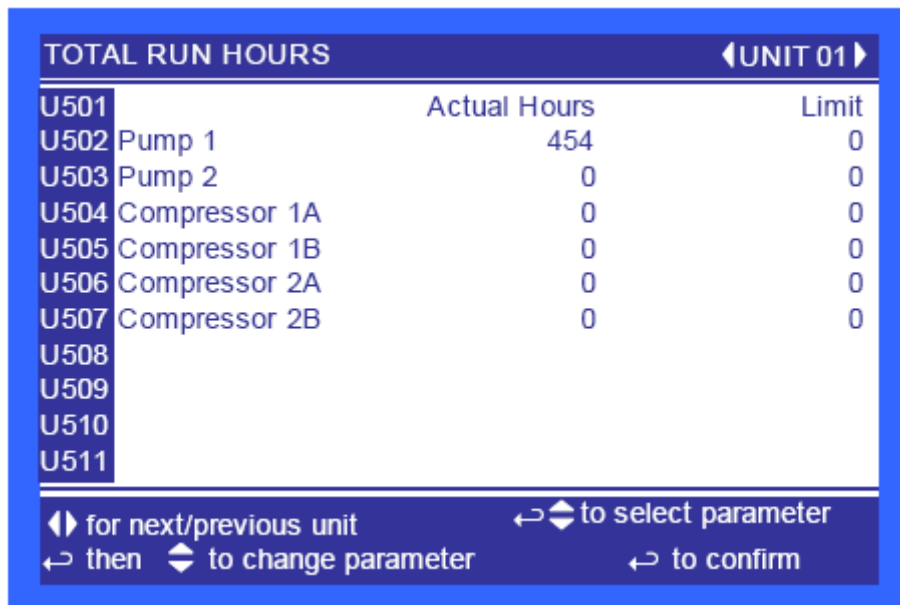
- U904** – Отображается температура воздуха, поступающего в верхний агрегат блока Liebert XDH.
- U905** – Отображается температура воздуха, выходящего из блока Liebert XDH.
- U907** – Отображается температура воздуха, поступающего в нижний агрегат блока Liebert XDH.
- U911** – Отображается тип модуля и расчетная локальная его мощность; возможными типами модуля являются: XDH20SK, XDH20SS, XDH32SK и XDH32SS.
- U912** – Отображается состояние среднего вентилятора; возможные значения – ВКЛ. и ВЫКЛ. (ON/OFF).
- U913** – Отображается состояние верхнего и нижнего вентиляторов; возможные значения – ВКЛ., ВЫКЛ. и ВКЛ. ЭКОН. (ON, OFF и ON ECON). При выборе ВКЛ. ЭКОН. (ON ECON) включенными могут быть только два вентилятора.

Рис. 52: Окно состояния интеллектуального модуля Liebert XDO



- U907** – Отображается температура воздуха, поступающего в блока Liebert XDO справа и слева.
- U910** – Отображается температура воздуха, выходящего из блока Liebert XDO.
- U911** – Отображается тип модуля и расчетная локальная его мощность; возможными типами модуля являются: XDO16SK, XDO16SS и XDO20SS.
- U912** – Отображается состояние вентилятора; возможные значения – ВКЛ. и ВЫКЛ. (ON/OFF).

Рис. 53: Окно полного отработанного времени

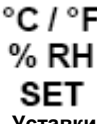




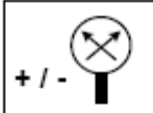


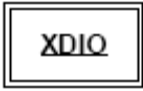



Каждый параметр представляет компонент, отработанное время, в течение которого этот компонент эксплуатировался и максимальное время, в течение которого компонент может эксплуатироваться до следующего технического обслуживания.

- U502** – Насос 1
- U503** – Насос 2
- U504** – Компрессор 1A
- U505** – Компрессор 1B
- U506** – Компрессор 2A
- U507** – Компрессор 2B

5.9 Пиктограммы и обозначения эксплуатационного меню системы Liebert iCOM

Рис. 54: Пиктограммы эксплуатационного меню системы Liebert iCOM

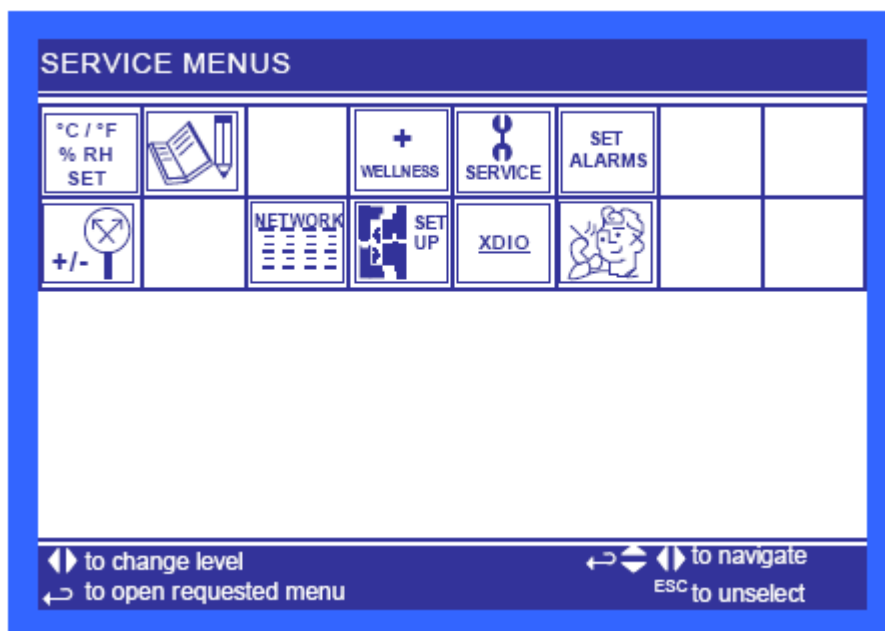
 <p>Уставки</p> <p>Просмотр и изменение эксплуатационных уставок</p>	 <p>Дневник блока</p> <p>Показываются все изменения программы и проведенные технические обслуживания</p>		 <p>WELLNESS</p> <p>Настройки ТО/Профилактики</p> <p>Показываются все записи, связанные с ТО, рассчитывается дата следующего ТО</p>	 <p>SERVICE</p> <p>Режим диагностики/Обслуживания</p> <p>Вход в Режим диагностики/обслуживания при устранении неполадок и ремонте.</p>	 <p>Настройка сигнализации</p> <p>Изменение настроек предупреждающих сигналов</p>
 <p>Настройка/калибровка датчиков</p> <p>Настройка и калибровка датчиков на объекте</p>		 <p>Сеть</p> <p>Настройка или изменение параметров сети</p>	 <p>Настройка опциональных комплектаций</p> <p>Ввод настроек, связанных с различными опциями в комплектации блока</p>	 <p>Интеллектуальные модули</p> <p>Настройка сигнализации и регистрации событий. Настройка предельных значений температуры для датчиков напорной и возвратной линий. Установка метки интеллектуального модуля, просмотр версии прошивки</p>	 <p>Контактная информация службы ТО</p> <p>Содержится основная контактная информация, связанная с ТО</p>



ПРИМЕЧАНИЕ

В реальном меню показаны только пиктограммы; текст является пояснительным и на дисплее системы Liebert iCOM не отображается.

Рис. 55: Окно эксплуатационного меню блока Liebert XDC



5.10 Окна эксплуатационного меню системы управления Liebert iCOM

Эксплуатационное меню позволяют осуществлять пользовательскую настройку для работы на конкретном объекте. Окна эксплуатационного меню имеют кодировку, начинающуюся с символа «S», после которого указываются параметры и информация о настройке. Для получения доступа к большей части окон эксплуатационного меню требуется ввод пароля; паролем доступа к эксплуатационному меню является комбинация 5010; см. параграф 5.3.3 «Ввод пароля».

Служебное ПО системы управления Liebert iCOM постоянно обновляется, в результате чего параметры эксплуатационного меню, описанные в настоящем руководстве, могут незначительно отличаться от тех, которые будут отображаться на дисплее реального блока охлаждения.

Рис. 56: Окно уставок

SETPOINTS		◀ UNIT 01 ▶
S101	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S102	Min Room Temperature Setpoint	60.0°F
S103	Temperature Control Type	Intelligent
S104	Temperature Proportional Band	7.0°F
S105	Temperature Integration Time	min
S106	Temperature Derivative	sec
S107	Dewpoint Margin	4.0°F
S108	Minimum Control Point	50.0°F
S109	Min Percent Cooling Setpoint	10%
S110		
S111		

◀ for next/previous unit ▶ to select parameter
↵ then ⏴ to change parameter ↵ to confirm

Уставка минимальной температуры в помещении (Min Room Temperature Setpoint) – определяет минимальную температуру в помещении, которую данный блок будет стараться обеспечить. Если температура упадет ниже этого уровня, блок выполнит увеличение температуры хладагента для снижения своей холодопроизводительности. Данный параметр может быть изменен в пределах 50–80°F (10,0 –26,7°C); значение, установленное по умолчанию - 60°F (15,6°C).

Тип контроля температуры (Temperature Control Type) – осуществляется выбор типа управления системой при активации охлаждения. В системе управления Liebert iCOM предусмотрено наличие трех типов управления: пропорционального, пропорционально-интегрального (ПИ) и интеллектуального.

Пропорциональный тип управления – При выборе данного типа управления процентная доля потребности в охлаждении определяется разностью между показанием датчика температуры воздуха и уставкой температуры. Поскольку температура воздуха превышает значение уставки, процентная доля требуемой холодопроизводительности возрастает пропорционально (от 0 до 100%) половине программируемого пропорционального температурного диапазона. Процентная доля требуемого обогрева (от 0 до 100%) определяется таким же образом, если температура воздуха опускается ниже значения уставки.

Пропорционально-интегральный тип управления (ПИ) - При выборе данного типа управления процентная доля потребности в охлаждении рассчитывается сложением двух отдельных значений – интегрального и пропорционального. Пропорциональное значение рассчитывается способом, подобным тому, который был описан для пропорционального типа управления. Интегральное значение (иногда называемое возвратным действием) рассчитывается путем измерения того, на какую величину и в течение какого времени температура воздуха превышала или была ниже установленного в настройках значения. Если фактическая температура воздуха превышает установленный предел, процентная потребность медленно, но непрерывно увеличивается до тех пор, пока общая холодопроизводительность не станет достаточной для того, чтобы опустить температуру возвратного воздуха в помещении до установленного предела.

Интеллектуальный тип управления – При выборе данного типа управления температура воздуха контролируется таким образом, чтобы она соответствовала или была близкой установленному значению. Процентное соотношение корректировок температуры рассчитывается исходя из логики, запрограммированной в системе управления. Правила этой логики имитируют действия оператора, которые он мог бы предпринять при ручном управлении системой.

Пропорциональный диапазон температуры (Temperature Proportional Band) – Данный параметр позволяет корректировать точки активации компрессоров или скорость изменения, исходя из показаний датчиков фактического отклонения температуры от установленного значения. Чем меньше будет это значение, тем быстрее компрессоры и клапаны будут увеличиваться производительность. Слишком малое значение может привести к короткому циклу работы компрессора или избыточным переключениям клапанов.

Данный параметр может быть изменен в пределах 1,8–54,0°F (1,0–30,0°C); значение, установленное по умолчанию – 7,0°F (3,9°C).

Время интегрирования температуры (Temperature Integration Time) – Интегрирование температуры учитывает величину интервала времени, в течение которого фактическая температура отклонялась от уставки. Чем больше это отклонение, тем дольше блок будет ожидать, прежде чем предпринимать какие-либо действия для достижения настроенного значения. Этот параметр может изменяться в пределах от 0 до 15 минут. Заводская настройка по умолчанию – 0.

Производная температуры по времени (Temperature Derivative Time) – Позволяет контролировать скорость изменения, т.е. увеличивать или уменьшать интенсивность корректирующего воздействия, исходя из фактического превышения или недостатка имеющейся температуры относительно значения уставки. Данный параметр может быть изменен в пределах от 0 до 900 секунд; значение, установленное по умолчанию – 0.

Разность точки росы (Dewpoint Margin) - Данный параметр позволяет выбрать величину разности между точкой росы в помещении и контрольной точкой температуры хладагента. Данный параметр может быть изменен в пределах 4,0–10,0°F (2,2–6,0°C); значение, установленное по умолчанию – 4,0°F (2,2°C).

Минимальная контрольная точка (Minimum Control Point) - Данный параметр позволяет выбрать минимальную температуру подаваемого хладагента, которую должен поддерживать блок Liebert XDC. Данный параметр может быть изменен в пределах 10–80°F (5,0–27,0°C); значение, установленное по умолчанию – 55°F (12,8°C).

Уставка минимальной процентной доли изменения холодопроизводительности (Min Percent Cooling Setpoint) – Данный параметр позволяет выбрать минимальную величину процентной доли изменения холодопроизводительности при условиях нормальной работы. В любой момент, кроме тех случаев, когда блок находится в режиме запуска или отключен, процентная доля требуемой холодопроизводительности не может опускаться ниже этого значения. Данный параметр может быть изменен в пределах от 5 до 30%; значение, установленное по умолчанию – 5%.

Рис. 57: Окно технического обслуживания

Basic Settings (page 1 of 7)		SYSTEM
S001	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S002	Maintenance Frequency Per Year	1
S003	Max Bonus	0
S004	Max Penalty	0
S005	Last Maintenance	08/25/2011
S006	Service Engineer	NOBODY
S007	Confirm PM	No
S008	Calculated Next Maintenance	08/2014
S009		
S010		
S011		

← for next/previous unit → to select parameter
← then ↓ to change parameter → to confirm

Частота проведения технического обслуживания за год (Maintenance Frequency Per Year) – определяется количество предполагаемых посещений с целью технического обслуживания в течение года.

Максимальное увеличение периода между проведениями технического обслуживания (Max Bonus) – Увеличение периода времени до следующего технического обслуживания. Увеличение этого периода выполняется персоналом, выполняющим техническое обслуживание после того, как во время посещения будет установлено, что все компоненты системы работают в оптимальном режиме.

Максимальное уменьшение периода между проведениями технического обслуживания (Max Penalty) – Уменьшение периода времени до следующего цикла технического обслуживания. Уменьшение этого периода выполняется персоналом, выполняющим техническое обслуживание после того, как во время посещения будет установлено, что компоненты системы имеют избыточный износ.

Последний сеанс технического обслуживания (Last Maintenance) – Дата, которая устанавливается при обращении за проведением технического обслуживания. Этот параметр также указывает прочим сотрудникам, ответственным за ТО, на дату проведения последнего сеанса технического обслуживания.

Инженер, ответственный за эксплуатацию (Service Engineer) – обеспечивает данные для представителя, ответственного за ТО, для внесения в список либо наименования компании, либо имени ответственного представителя.

Подтверждение профилактического обслуживания (Confirm PM) – Подтверждение того, что представитель, ответственный за ТО, выполнил операции по профилактическому обслуживанию и сбросил дату проведения следующего технического обслуживания.

Расчетная дата проведения следующего ТО (Calculated Next Maintenance) – Здесь показывается дата следующего предполагаемого сеанса ТО, рассчитанная исходя из даты Подтверждения профилактического

обслуживания (Confirm PM), количества запусков компонентов, отработанного времени, а также с учетом установленных в системе Liebert iCOM значений увеличения или уменьшения периода между сеансами ТО.

Рис. 58: Окно настроек Насоса 1, стр. 2 из 7

Pump 1 Settings (page 2 of 7)		UNIT 1
S012	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S013	Number of Starts	31
S014	Run Hours	453hrs
S015	Average Run Time	876min
S016	Starts per Day Best	1
S017	Starts per Day Worst	24
S018	Number of Alarms	1
S019	Actual Bonus	0
S020		
S021		
S022		

Navigation: Left/Right for next/previous unit, Up/Down to select parameter, Left then Up/Down to change parameter, Left then Left to confirm.

Количество запусков (Number of Starts) – Отображается количество запусков Насоса №1 в блоке.

Время работы (Run Hours) – Отображается количество часов, отработанных Насосом №1 в блоке.

Среднее время работы при запуске (Average Run Time) – Отображается среднее время работы Насоса №1 блока при запуске.

Минимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Best) – Отображается минимальное количество запусков Насоса №1 за 24-часовой период.

Максимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Worst) – Отображается максимальное количество запусков Насоса №1 за 24-часовой период.

Количество предупреждающих сигналов (Number of Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с работой Насоса №1.

Фактическое продление (Actual Bonus) – Отображается расчетная дата следующей профилактики Насоса №1 в блоке. В блоке всегда будет приниматься значение даты следующего ТО, рассчитанное для наиболее изношенного компонента.

Рис. 59: Окно настроек Насоса 2, стр. 3 из 7

Pump 2 Settings (page 3 of 7)		UNIT 1
S023	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S024	Number of Starts	2
S025	Run Hours	0hrs
S026	Average Run Time	0min
S027	Starts per Day Best	1
S028	Starts per Day Worst	24
S029	Number of Alarms	1
S030	Actual Bonus	0
S031		
S032		
S033		

Navigation: Left/Right for next/previous unit, Up/Down to select parameter, Left then Up/Down to change parameter, Left then Left to confirm.

Количество запусков (Number of Starts) – Отображается количество запусков Насоса №2 в блоке.

Время работы (Run Hours) – Отображается количество часов, отработанных Насосом №2 в блоке.

Среднее время работы при запуске (Average Run Time) – Отображается среднее время работы Насоса №2 блока при запуске.

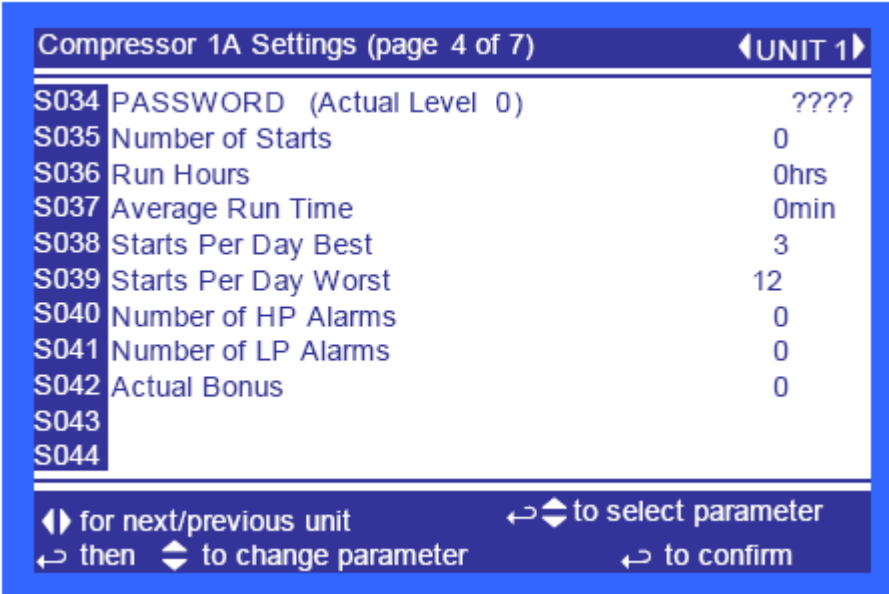
Минимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Best) – Отображается минимальное количество запусков Насоса №2 за 24-часовой период.

Максимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Worst) – Отображается максимальное количество запусков Насоса №2 за 24-часовой период.

Количество предупреждающих сигналов (Number of Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с работой Насоса №2.

Фактическое продление (Actual Bonus) – Отображается расчетная дата следующей профилактики Насоса №2 в блоке. В блоке всегда будет приниматься значение даты следующего ТО, рассчитанное для наиболее изношенного компонента.

Рис. 60: Окно настроек Компрессора 1А



Compressor 1A Settings (page 4 of 7)		UNIT 1
S034	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S035	Number of Starts	0
S036	Run Hours	0hrs
S037	Average Run Time	0min
S038	Starts Per Day Best	3
S039	Starts Per Day Worst	12
S040	Number of HP Alarms	0
S041	Number of LP Alarms	0
S042	Actual Bonus	0
S043		
S044		

Navigation instructions:
◀▶ for next/previous unit ↵ to select parameter
↵ then ▶ to change parameter ↵ to confirm

Количество запусков (Number of Starts) – Отображается количество запусков Компрессора 1А в блоке.

Время работы (Run Hours) – Отображается количество часов, отработанных Компрессором 1А в блоке.

Среднее время работы при запуске (Average Run Time) – Отображается среднее время работы Компрессора 1А блока при запуске.

Минимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Best) – Отображается минимальное количество запусков Компрессора 1А за 24-часовой период.

Максимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Worst) – Отображается максимальное количество запусков Компрессора 1А за 24-часовой период.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением (Number of HP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением в Компрессоре 1А блока.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением (Number of LP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением в Компрессоре 1А блока.

Фактическое продление (Actual Bonus) – Отображается расчетная дата следующей профилактики Компрессора 1А в блоке. В блоке всегда будет приниматься значение даты следующего ТО, рассчитанное для наиболее изношенного компонента.

Рис. 61: Окно настроек Компрессора 1В

Compressor 1B Settings (page 5 of 7)		◀UNIT 1▶
S045	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S046	Number of Starts	0
S047	Run Hours	0hrs
S048	Average Run Time	0min
S049	Starts Per Day Best	3
S050	Starts Per Day Worst	12
S051	Number of HP Alarms	0
S052	Number of LP Alarms	0
S053	Actual Bonus	0
S054		
S055		

◀▶ for next/previous unit ↵ to select parameter
 ↵ then ↵ to change parameter ↵ to confirm

Количество запусков (Number of Starts) – Отображается количество запусков Компрессора 1В в блоке.

Время работы (Run Hours) – Отображается количество часов, отработанных Компрессором 1В в блоке.

Среднее время работы при запуске (Average Run Time) – Отображается среднее время работы Компрессора 1В блока при запуске.

Минимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Best) – Отображается минимальное количество запусков Компрессора 1В за 24-часовой период.

Максимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Worst) – Отображается максимальное количество запусков Компрессора 1В за 24-часовой период.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением (Number of HP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением в Компрессоре 1В блока.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением (Number of LP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением в Компрессоре 1В блока.

Фактическое продление (Actual Bonus) – Отображается расчетная дата следующей профилактики Компрессора 1В в блоке. В блоке всегда будет приниматься значение даты следующего ТО, рассчитанное для наиболее изношенного компонента.

Рис. 62: Окно настроек Компрессора 2А

Compressor 2A Settings (page 6 of 7)		◀UNIT 1▶
S056	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S057	Number of Starts	0
S058	Run Hours	0hrs
S059	Average Run Time	0min
S060	Starts Per Day Best	12
S061	Starts Per Day Worst	240
S062	Number of HP Alarms	0
S063	Number of LP Alarms	0
S064	Actual Bonus	0
S065		
S066		

◀▶ for next/previous unit ↵ to select parameter
 ↵ then ↵ to change parameter ↵ to confirm

Количество запусков (Number of Starts) – Отображается количество запусков Компрессора 2А в блоке.
Время работы (Run Hours) – Отображается количество часов, отработанных Компрессором 2А в блоке.
Среднее время работы при запуске (Average Run Time) – Отображается среднее время работы Компрессора 2А блока при запуске.

Минимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Best) – Отображается минимальное количество запусков Компрессора 2А за 24-часовой период.

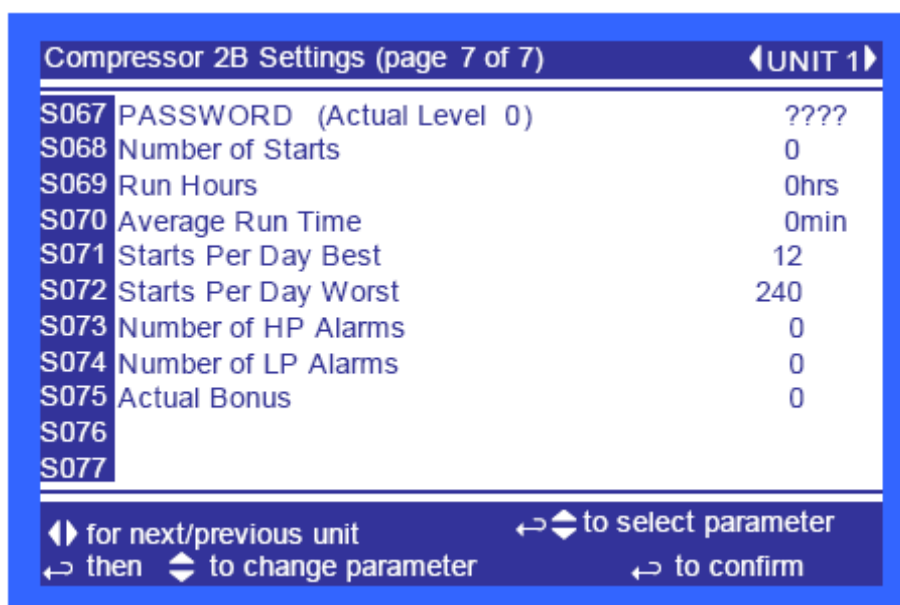
Максимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Worst) – Отображается максимальное количество запусков Компрессора 2А за 24-часовой период.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением (Number of HP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением в Компрессоре 2А блока.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением (Number of LP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением в Компрессоре 2А блока.

Фактическое продление (Actual Bonus) – Отображается расчетная дата следующей профилактики Компрессора 2А в блоке. В блоке всегда будет приниматься значение даты следующего ТО, рассчитанное для наиболее изношенного компонента.

Рис. 63: Окно настроек Компрессора 2В



Compressor 2B Settings (page 7 of 7)		UNIT 1
S067	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S068	Number of Starts	0
S069	Run Hours	0hrs
S070	Average Run Time	0min
S071	Starts Per Day Best	12
S072	Starts Per Day Worst	240
S073	Number of HP Alarms	0
S074	Number of LP Alarms	0
S075	Actual Bonus	0
S076		
S077		

Navigation instructions:
◀▶ for next/previous unit ↵ to select parameter
↵ then ⬇ to change parameter ↵ to confirm

Количество запусков (Number of Starts) – Отображается количество запусков Компрессора 2В в блоке.
Время работы (Run Hours) – Отображается количество часов, отработанных Компрессором 2В в блоке.
Среднее время работы при запуске (Average Run Time) – Отображается среднее время работы Компрессора 2В блока при запуске.

Минимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Best) – Отображается минимальное количество запусков Компрессора 2В за 24-часовой период.

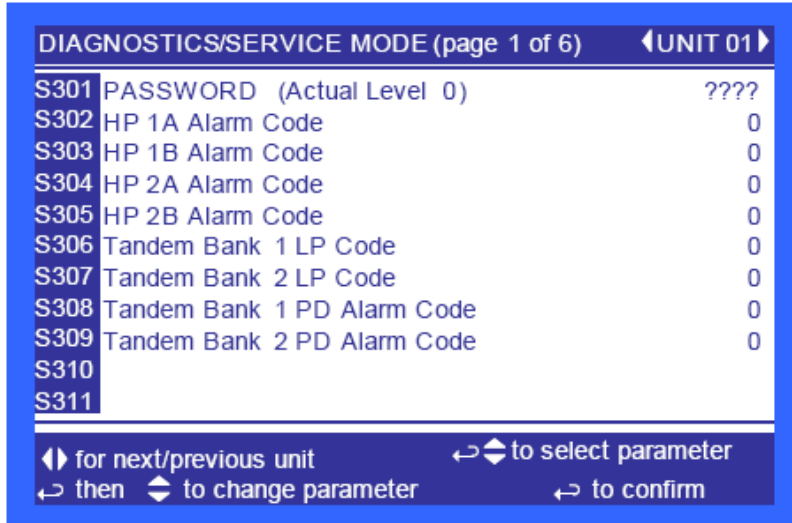
Максимальное количество запусков за сутки (Starts per Day Worst) – Отображается максимальное количество запусков Компрессора 2В за 24-часовой период.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением (Number of HP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с высоким давлением в Компрессоре 2В блока.

Количество предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением (Number of LP Alarms) – Отображается количество поданных предупреждающих сигналов, связанных с низким давлением в Компрессоре 2В блока.

Фактическое продление (Actual Bonus) – Отображается расчетная дата следующей профилактики Компрессора 2В в блоке. В блоке всегда будет приниматься значение даты следующего ТО, рассчитанное для наиболее изношенного компонента.

Рис. 64: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 1 из 6



Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 1А (HP 1A Alarm Code) – Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 1А. Возможными значениями являются 0, 2, 4 или 5. Значение 0 указывает на отсутствие предупреждающих сигналов или на то, что счетчик предупреждающих сигналов был сброшен. Значение 2 указывает, что вход высокого давления был непрерывно активизирован в течение 30 секунд. Значение 4 указывает, что в течение 10 минут возникало 4 ситуации, связанных с высоким давлением. Значение 5 указывает на то, что в текущем 12-часовом периоде имеются три события, связанных с повышением давления.

Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 1В (HP 1B Alarm Code) – Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 1В. Возможными значениями являются 0, 2, 4 или 5. Значение 0 указывает на отсутствие предупреждающих сигналов или на то, что счетчик предупреждающих сигналов был сброшен. Значение 2 указывает, что вход высокого давления был непрерывно активизирован в течение 30 секунд. Значение 4 указывает, что в течение 10 минут возникало 4 ситуации, связанных с высоким давлением. Значение 5 указывает на то, что в текущем 12-часовом периоде имеются три события, связанных с повышением давления.

Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 2А (HP 2A Alarm Code) – Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 1А. Возможными значениями являются 0, 2, 4 или 5. Значение 0 указывает на отсутствие предупреждающих сигналов или на то, что счетчик предупреждающих сигналов был сброшен. Значение 2 указывает, что вход высокого давления был непрерывно активизирован в течение 30 секунд. Значение 4 указывает, что в течение 10 минут возникало 4 ситуации, связанных с высоким давлением. Значение 5 указывает на то, что в текущем 12-часовом периоде имеются три события, связанных с повышением давления.

Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 2В (HP 2B Alarm Code) – Код сигнализации о высоком давлении в Компрессоре 1В. Возможными значениями являются 0, 2, 4 или 5. Значение 0 указывает на отсутствие предупреждающих сигналов или на то, что счетчик предупреждающих сигналов был сброшен. Значение 2 указывает, что вход высокого давления был непрерывно активизирован в течение 30 секунд. Значение 4 указывает, что в течение 10 минут возникало 4 ситуации, связанных с высоким давлением. Значение 5 указывает на то, что в текущем 12-часовом периоде имеются три события, связанных с повышением давления.

Код низкого давления в Спаренной группе 1 (Tandem Bank 1 LP Code) – Код сигнализации о низком давлении в контуре Компрессора 1. Возможными значениями являются 0, 1 или 3. Значение 0 указывает на отсутствие предупреждающих сигналов. Значение 1 указывает на то, что после запуска спаренной группы компрессоров давление не установилось на таком уровне, который позволил бы компрессорам продолжать работу. Значение 3 указывает на то, что после нормальной работы реле низкого давления разомкнуто, и спаренная группа компрессоров была не в состоянии поддерживать давление.

Код низкого давления в Спаренной группе 2 (Tandem Bank 2 LP Code) – Код сигнализации о низком давлении в контуре Компрессора 2. Возможными значениями являются 0, 1 или 3. Значение 0 указывает на отсутствие предупреждающих сигналов. Значение 1 указывает на то, что после запуска спаренной группы компрессоров давление не установилось на таком уровне, который позволил бы компрессорам продолжать работу. Значение 3 указывает на то, что после нормальной работы реле низкого давления разомкнуто, и спаренная группа компрессоров была не в состоянии поддерживать давление.

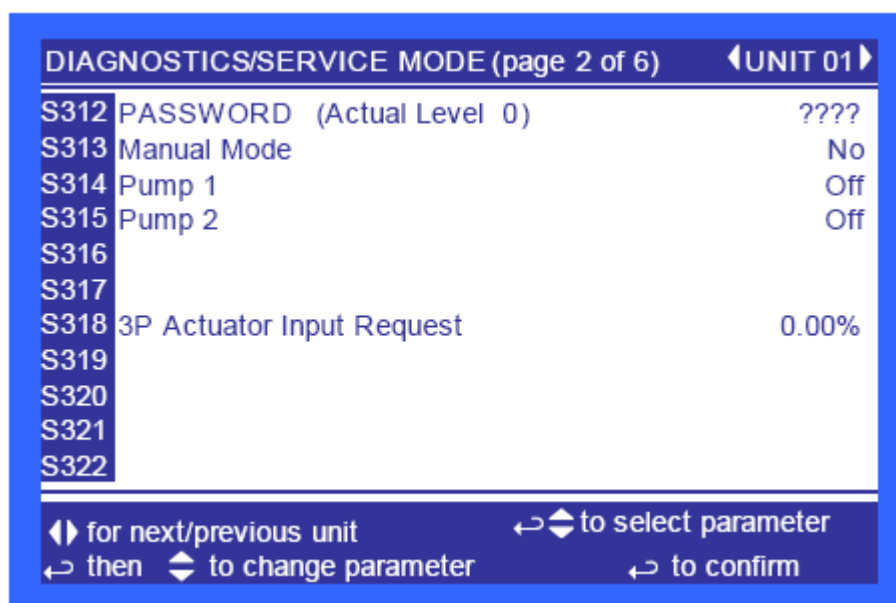
Предупреждающие сигналы о неполадке при откачке (Pumpdown Alarms) – Если компрессор не в состоянии откачать контур в течение 1 минуты, тогда электромагнитный клапан жидкостной линии будет включен, затем выключен. Это делается потому, что электромагнитный клапан жидкостной линии мог залипнуть, а это действие восстановит его работоспособность. Если по прошествии еще одной минуты компрессор по-прежнему не может откачать контур, клапан жидкостной линии будет переключен повторно. Эти действия будут повторяться до тех пор, пока компрессору не удастся откачать контур или электромагнитный клапан не будет переключен три раза. Если после трех переключений электромагнитного клапана жидкостной линии и ожидания 1 минуту компрессор не может откачать контур, он будет отключен, и

для этого контура активируется предупреждающий сигнал о неполадке при откачке, и код предупреждающего сигнала о неполадке при откачке для этой спаренной группы компрессоров будет установлен в значение 1. Если реле низкого давления замыкается после того, как компрессор выполнял откачку, предусмотрено повторное выполнение откачки; в течение часа допускается выполнение шести циклов повторной откачки. При получении седьмого запроса на повторную откачку, компрессор не будет включаться для повторной откачки контура, будет активирован предупреждающий сигнал о неполадке при откачке, и код предупреждающего сигнала о неполадке при откачке для этой спаренной группы компрессоров будет установлен в значение 2.

Код сигнализации о неполадке при откачке Спаренной группы 1 (Tandem Bank 1 PD Alarm Code) – код сигнализации о неполадке при откачке для контура Компрессора 1; возможными значениями являются 0, 1 или 2.

Код сигнализации о неполадке при откачке Спаренной группы 2 (Tandem Bank 2 PD Alarm Code) – код сигнализации о неполадке при откачке для контура Компрессора 2; возможными значениями являются 0, 1 или 2.

Рис. 65: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 2 из 6

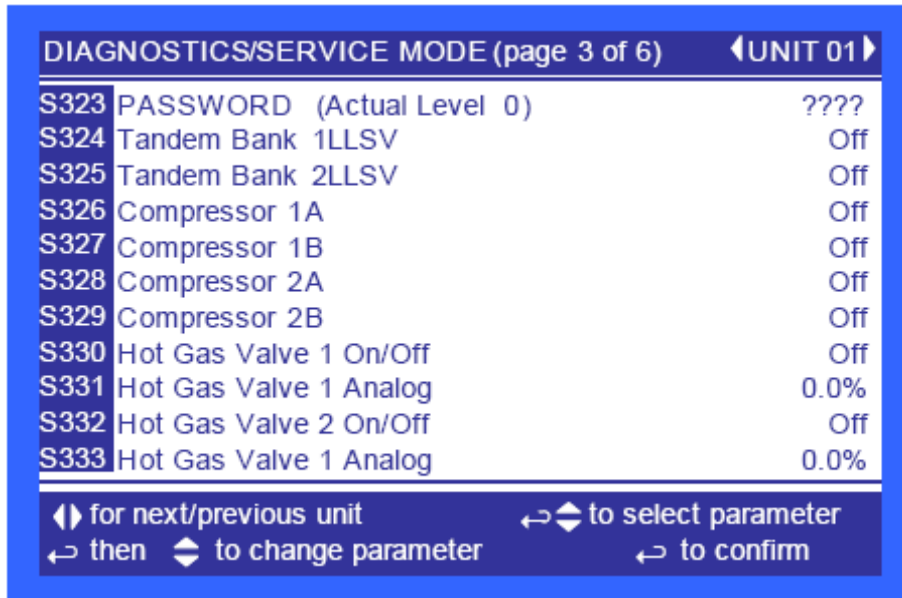


Ручной режим (Manual Mode) – Используется для перевода системы управления Liebert iCOM в ручной режим. Это исходная настройка, необходимая для активации всех остальных пунктов меню. Если система управления Liebert iCOM не находится в ручном режиме, то каждая строка эксплуатационного меню отображает текущий статус соответствующего параметра.

Насос №1 (Pump 1) – используется для запуска насоса №1 блока

Насос №2 (Pump 2) – используется для запуска насоса №2 блока

Входной сигнал трехточечного привода клапана (3P Actuator Input Request) – средство для просмотра запроса на изменение холодопроизводительности в процентном отношении.



Электромагнитный клапан жидкостной линии Спаренной группы 1 (Tandem Bank 1LLSV) – Данный параметр служит для управления работой электромагнитного клапана жидкостной линии контура Компрессора 1. Состояние клапана может быть ВКЛ и ВЫКЛ (ON и OFF).

Электромагнитный клапан жидкостной линии Спаренной группы 2 (Tandem Bank 2LLSV) – Данный параметр служит для управления работой электромагнитного клапана жидкостной линии контура Компрессора 2. Состояние клапана может быть ВКЛ и ВЫКЛ (ON и OFF).

Компрессор 1A (Compressor 1A) – Данный параметр используется для включения Компрессора 1A и выбора режима работы компрессора. Вариантами выбора являются Работа (RUN) и Откачка (EVACUATE).

Компрессор 1B (Compressor 1B) – Данный параметр используется для включения Компрессора 1B и выбора режима работы компрессора. Вариантами выбора являются Работа (RUN) и Откачка (EVACUATE).

Компрессор 2A (Compressor 2A) – Данный параметр используется для включения Компрессора 2A и выбора режима работы компрессора. Вариантами выбора являются Работа (RUN) и Откачка (EVACUATE).

Компрессор 2B (Compressor 2B) – Данный параметр используется для включения Компрессора 2B и выбора режима работы компрессора. Вариантами выбора являются Работа (RUN) и Откачка (EVACUATE).

Клапан горячего газа 1, ВКЛ/ВЫКЛ (Hot Gas Valve 1 On/Off) – Данный параметр позволяет включить электромагнитный клапан горячего газа для контура Компрессора 1.

Аналоговый сигнал Клапана горячего газа 1 (Hot Gas Valve 1 Analog) – Данный параметр используется для настройки открытия клапана горячего газа для контура Компрессора 1, в процентах.

Клапан горячего газа 2, ВКЛ/ВЫКЛ (Hot Gas Valve 2 On/Off) – Данный параметр позволяет включить электромагнитный клапан горячего газа для контура Компрессора 2.

Аналоговый сигнал Клапана горячего газа 2 (Hot Gas Valve 2 Analog) – Данный параметр используется для настройки открытия клапана горячего газа для контура Компрессора 2, в процентах.

DIAGNOSTICS/SERVICE MODE (page 4 of 6)		◀UNIT 01▶
S334	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S335	Tandem Bank 1 Mode	Run
S336	Tandem Bank 2 Mode	Run
S337	Manual Mode Control Type	Full
S338	Manual Deviation	10%
S339	Analog Output Ramp 1	0%
S340	Analog Output Ramp 2	0%
S341	Analog Output Ramp 3	0%
S342	Analog Output Ramp 4	55%
S343	Alarm Relay	Off
S344	Warning Relay	Off

◀▶ for next/previous unit ↵ to select parameter
 ↵ then ⬆ to change parameter ↵ to confirm

Режим Спаренной группы 1 (Tandem Bank 1 Mode) – Параметр, настраиваемый через сервис меню Диагностики/ТО. При установке в состояние **Run** этот параметр позволяет пользователям включать или выключать любой одиночный или групповой цифровой выход; или устанавливая для любого одиночного или группового аналогового выхода конкретную настройку выходного сигнала.

Режим Спаренной группы 2 (Tandem Bank 2 Mode) – Параметр, настраиваемый через сервис меню Диагностики/ТО. При установке в состояние **Run** этот параметр позволяет пользователям включать или выключать любой одиночный или групповой цифровой выход; или устанавливая для любого одиночного или группового аналогового выхода конкретную настройку выходного сигнала.

Тип управления в ручном режиме (Manual Mode Control Type) – в настоящее время не используется

Линейно изменяющийся аналоговый выходной сигнал 1 (Analog Output Ramp 1) – Данный параметр используется для установки значения аналогового выходного сигнала 1 в процентном выражении. Заводской установкой по умолчанию для блока Liebert XDC является клапан горячего газа 1.

Линейно изменяющийся аналоговый выходной сигнал 2 (Analog Output Ramp 2) – Данный параметр используется для установки значения аналогового выходного сигнала 2 в процентном выражении. Заводской установкой по умолчанию для блока Liebert XDC является запрос на охлаждение.

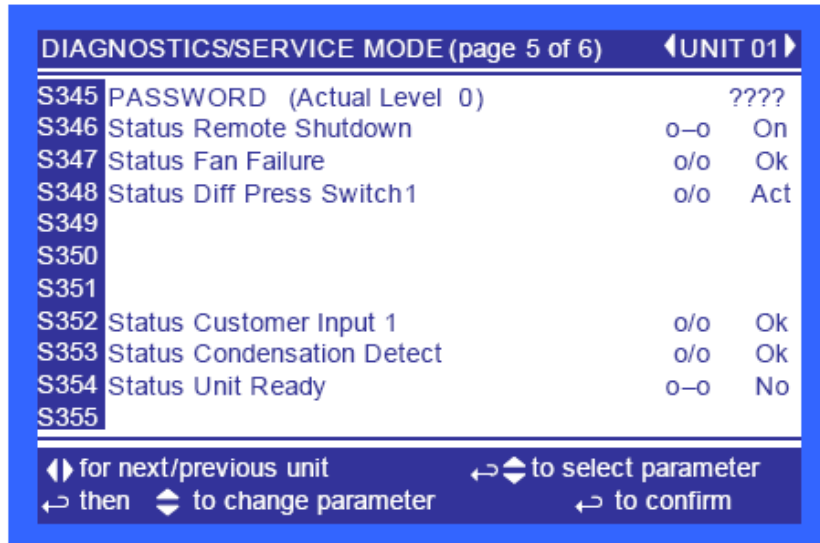
Линейно изменяющийся аналоговый выходной сигнал 3 (Analog Output Ramp 3) – Данный параметр используется для установки значения аналогового выходного сигнала 3 в процентном выражении. Заводской установкой по умолчанию для блока Liebert XDC является клапан горячего газа 2.

Линейно изменяющийся аналоговый выходной сигнал 4 (Analog Output Ramp 4) – Данный параметр используется для установки значения аналогового выходного сигнала 4 в процентном выражении. Заводской установкой по умолчанию для блока Liebert XDC является температура хладагента.

Реле сигнализации (Alarm Relay) – Данный параметр используется для активации релейного выхода общей сигнализации системы управления Liebert iCOM.

Реле предупреждений (Warning Relay) – Данный параметр используется для активации релейного выхода предупреждающих сигналов системы управления Liebert iCOM.

Рис. 68: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 5 из 6



Состояние удаленного отключения (Status Remote Shutdown) – Отображается состояние входа удаленного отключения блока.

Состояние исправности вентилятора (Status Fan Failure) – Отображается состояние сухого контакта, используемого для передачи сигнала о неисправности вентилятора в модуле. При использовании сети стандарта CANbus этот контакт не используется для передачи сигнала о неисправности вентилятора.

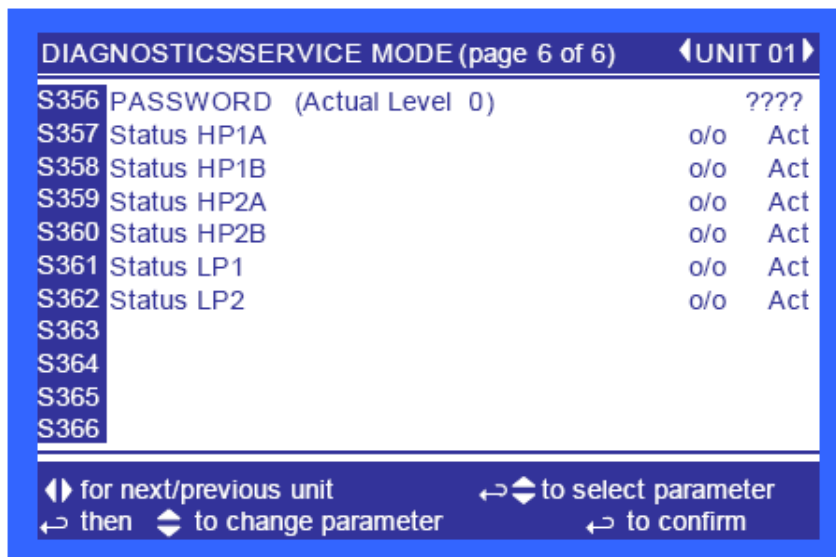
Состояние Реле дифференциального давления №1 (Status Diff Press Switch 1) – Отображается состояние реле дифференциального давления.

Состояние Пользовательского входа №1 (Status Customer Input 1) – Отображается состояние предупреждающих сигналов пользовательского входа №1.

Состояние обнаружения конденсата (Status Condensation Detect) – Отображается состояние сухого контакта, используемого для передачи сигнала об обнаружении конденсата в модуле.

Состояние готовности блока (Status Unit Ready) – Отображается состояние блока, когда в его составе имеется вспомогательное устройство, например, система обнаружения пожара.

Рис. 69: Окно режима Диагностики/ТО, стр. 6 из 6



Состояние реле высокого давления Компрессора 1A (Status HP1A) – Данный параметр отображает состояние входа реле высокого давления Компрессора 1A блока.

Состояние реле высокого давления Компрессора 1B (Status HP1B) – Данный параметр отображает состояние входа реле высокого давления Компрессора 1B блока.

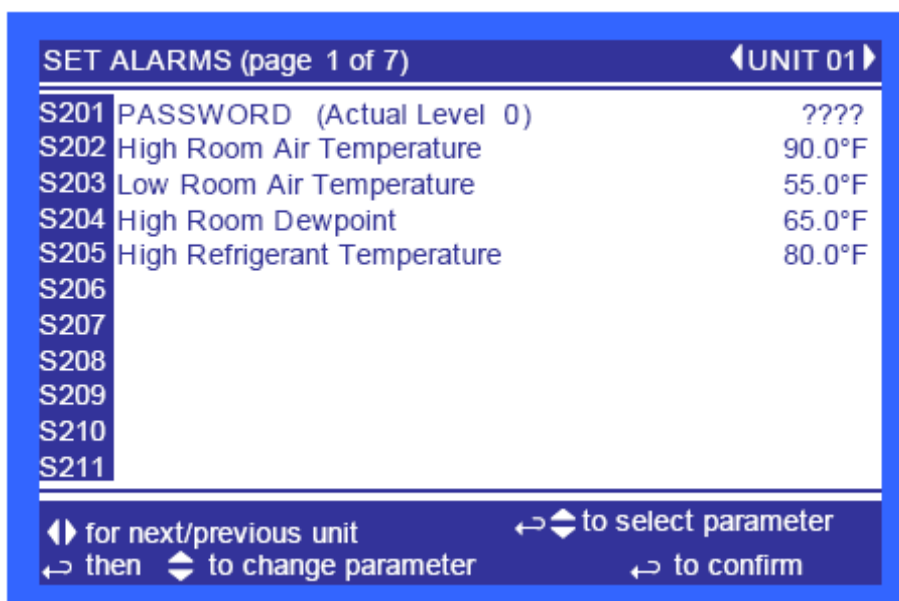
Состояние реле высокого давления Компрессора 2A (Status HP2A) – Данный параметр отображает состояние входа реле высокого давления Компрессора 2A блока.

Состояние реле высокого давления Компрессора 2B (Status HP2B) – Данный параметр отображает состояние входа реле высокого давления Компрессора 2B блока.

Состояние реле низкого давления контура Компрессора 1 (Status LP1) – Данный параметр отображает состояние входа реле низкого давления в контуре Компрессора 1.

Состояние реле низкого давления контура Компрессора 2 (Status LP2) – Данный параметр отображает состояние входа реле низкого давления в контуре Компрессора 2.

Рис. 70: Окно настройки сигнализации, стр. 1 из 7



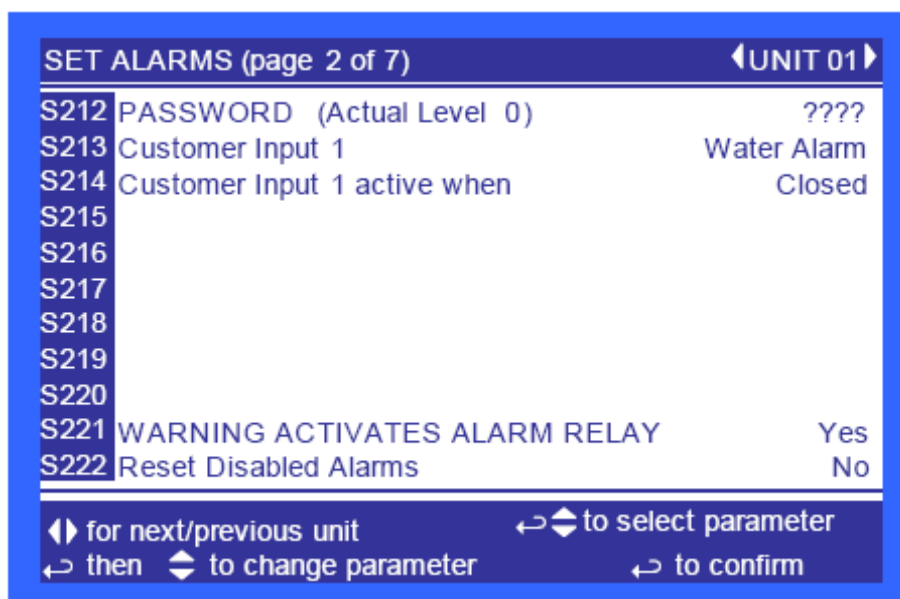
Верхний предел температуры воздуха в помещении (High Room Air Temperature) – Устанавливается верхнее предельное значение температуры в помещении, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон для верхнего предела температуры, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 80°F (26,7°C).

Нижний предел температуры воздуха в помещении (Low Room Air Temperature) – Устанавливается нижнее предельное значение температуры в помещении, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон для нижнего предела температуры, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 55°F (12,8°C).

Верхнее значение точки росы в помещении (High Room Dewpoint) – Устанавливается верхнее предельное значение температуры точки росы в помещении, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон для верхнего значения точки росы, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 65°F (18,3°C).

Верхний предел температуры подаваемого хладагента (High Refrigerant Temperature) – Устанавливается верхнее предельное значение температуры хладагента, при котором происходит срабатывание сигнализации. Диапазон значений для верхнего предела температуры подаваемого хладагента, при котором срабатывает сигнализация, составляет 33,8–95°F (1–35°C); значение, установленное по умолчанию - 80°F (26,7°C).

Рис. 71: Окно настройки сигнализации, стр. 2 из 7



Пользовательский вход №1 (Customer Input 1) – Данный параметр позволяет выбрать устройство и действие пользовательского входа. Каждое событие отображает отдельный предупреждающий сигнал и возможное действие блока. На выбор предоставляются следующие варианты:

- Comp Lock PD – данный параметр позволяет блокировать и сбросить давление в компрессоре
- Требование технического обслуживания
- Пользовательский вход
- Вода
- Дым

Пользовательский вход №1 активируется при выполнении выбора, является ли Пользовательский вход №1 нормально-замкнутым или нормально-разомкнутым.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ АКТИВИРУЕТ РЕЛЕ СИГНАЛИЗАЦИИ – Устанавливается активация реле сигнализации (K3) при появлении предупреждающего сигнала.

Сброс деактивированных предупреждающих сигналов (Reset Disabled Alarms) – осуществляется сброс деактивированных событий.

Окна настройки сигнализации, стр. 3 – 7

Окна настройки сигнализации, стр. 3 – 7 (Рис. 72 – 76) позволяют настраивать действия при активизации сигнализации. Каждое событие может быть активировано или деактивировано, ему может быть присвоено действие, связанное со срабатыванием сигнализации, выдачей предупреждения или сообщения. Задержка представляет собой время, в течение которого система управления выжидает перед выдачей отчета о событии.

Сигнализация: Активируется зуммер, регистрируются события, подлежащие мониторингу, происходит переключение реле сигнализации и включение красного мигающего светодиода на передней панели.

Предупреждение: Активируется зуммер, регистрируются события, подлежащие мониторингу, события отображаются в перечне просмотра событий/на дисплее передней панели, а также включается красный мигающий светодиод на передней панели.

Сообщение: Событие отображается в перечне просмотра событий и на дисплее передней панели.

SET ALARMS (page 3 of 7)		◀UNIT 01▶		
S223	PASSWORD (Actual Level 0)			????
S224		DELAY	EN-DIS	TYPE
S225	HIGH TEMP SENSOR A	30	ENABLE	ALM
S226	LOW TEMP SENSOR A	30	ENABLE	ALM
S227	HIGH TEMP SENSOR B	30	ENABLE	ALM
S228	LOW TEMP SENSOR B	30	ENABLE	ALM
S229	HIGH DEWPOINT	30	ENABLE	ALM
S230	SENSOR A FAILURE		ENABLE	ALM
S231	SENSOR B FAILURE		ENABLE	ALM
S232				
S233				
S234				
S235				

Превышение температуры, зафиксированное Датчиком A (High Temp Sensor A) – активируется или отключается фиксация события превышения температуры на датчике А, которое происходит в том случае, когда показание от датчика А превышает установленный пользователем предел для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Низкая температура, зафиксированная Датчиком A (Low Temp Sensor A) – активируется или отключается фиксация события понижения температуры на датчике А, которое происходит в том случае, когда показание от датчика А становится ниже предела, установленного пользователем для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Превышение температуры, зафиксированное Датчиком B (High Temp Sensor B) – активируется или отключается фиксация события превышения температуры на датчике В, которое происходит в том случае, когда показание от датчика В превышает установленный пользователем предел для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Низкая температура, зафиксированная Датчиком B (Low Temp Sensor B) – активируется или отключается фиксация события понижения температуры на датчике В, которое происходит в том случае, когда показание от датчика В становится ниже предела, установленного пользователем для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Превышение точки росы (High Dewpoint) – активируется или отключается фиксация события превышения точки росы, которое происходит в том случае, когда рассчитанная на основании показаний от датчиков А и В температура точки росы становится выше предела, установленного пользователем для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Отказ Датчика A (Sensor A Failure) – активируется или отключается фиксация события отказа датчика А, которое происходит в том случае, когда система управления не получает сигнала от датчика А. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Отказ Датчика B (Sensor B Failure) – активируется или отключается фиксация события отказа датчика В, которое происходит в том случае, когда система управления не получает сигнала от датчика В. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

SET ALARMS (page 4 of 7)		◀UNIT 01▶		
S236	PASSWORD (Actual Level 0)		????	
S237		DELAY	EN-DIS	TYPE
S238	HIGH REFRIGERANT TEMP	30	ENABLE	ALM
S239	LOW REFRIGERANT TEMP	30	ENABLE	ALM
S240	SUPPLY REFRIGERANT SENSOR		ENABLE	ALM
S241	LOSS OF FLOW PUMP 1		ENABLE	ALM
S242	LOSS OF FLOW PUMP 2		ENABLE	ALM
S243	PUMP SHORT CYCLE		ENABLE	ALM
S244				
S245				
S246				
S247				
S248	COMPRESSOR(S) LOCKOUT	5	ENABLE	WRN

Превышение температуры хладагента (High Refrigerant Temp) – активируется или отключается фиксация события превышения температуры хладагента, которое происходит в том случае, когда показание от датчика температуры подаваемого хладагента превышает установленный пользователем предел для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Низкая температура хладагента (Low Refrigerant Temp) – активируется или отключается фиксация события понижения температуры на датчике подаваемого хладагента, которое происходит в том случае, когда показание от датчика температуры хладагента становится ниже предела, установленного пользователем для срабатывания сигнализации. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Датчик подачи хладагента (Supply Refrigerant Sensor) – активируется или отключается фиксация события отказа датчика подачи хладагента, которое происходит в том случае, когда система управления не получает сигнала от датчика подачи хладагента. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Потеря расхода Насоса №1 (Loss Of Flow Pump 1) – активируется или отключается фиксация события потери расхода насоса №1, которое происходит в том случае, когда после отправки команды на запуск Насоса №1 от реле дифференциального давления не поступает сигнал об изменении дифференциального давления. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Потеря расхода Насоса №2 (Loss Of Flow Pump 2) – активируется или отключается фиксация события потери расхода насоса №2, которое происходит в том случае, когда после отправки команды на запуск Насоса №2 от реле дифференциального давления не поступает сигнал об изменении дифференциального давления. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Короткий цикл работы насоса (Pump Short Cycle) – активируется или отключается фиксация события короткого цикла работы насоса, которое происходит в том случае, когда расход при работе любого из насосов не является установившимся в течение 30 минут. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Блокировка компрессора(ов) (Compressor(s) Lockout) – активируется или отключается фиксация события блокировки компрессора, которое происходит в том случае, когда Пользовательский вход №1 сконфигурирован как «Блокировка компрессора», и на этот вход поступает сигнал ~24 В. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

SET ALARMS (page 5 of 7)		◀UNIT 01▶		
S259	PASSWORD (Actual Level 0)			????
S250		DELAY	EN-DIS	TYPE
S251	COMP 1A HIGH PRESSURE		ENABLE	ALM
S252	COMP 1A SHORT CYCLE		ENABLE	ALM
S253	COMP 1B HIGH PRESSURE		ENABLE	ALM
S254	COMP 1B SHORT CYCLE		ENABLE	ALM
S255	TANDEM 1 LOW PRESSURE		ENABLE	ALM
S256	TANDEM 1 PUMPDOWN FAIL		ENABLE	ALM
S257				
S258				
S259				
S260				
S261				

Высокое давление в Компрессоре 1A (Comp 1A High Pressure) – активируется или отключается фиксация события повышения давления в Компрессоре 1А, которое происходит в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении от Компрессора 1А. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Короткий цикл работы Компрессора 1А (Comp 1A Short Cycle) – активируется событие Короткого рабочего цикла Компрессора 1А, которое происходит в том случае, когда Компрессор 1А включается, выключается, затем снова включается –10 таких циклов в течение часа. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Высокое давление в Компрессоре 1В (Comp 1B High Pressure) – активируется или отключается фиксация события повышения давления в Компрессоре 1В, которое происходит в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении от Компрессора 1В. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Короткий цикл работы Компрессора 1В (Comp 1B Short Cycle) – активируется событие Короткого рабочего цикла Компрессора 1В, которое происходит в том случае, когда Компрессор 1В включается, выключается, затем снова включается –10 таких циклов в течение часа. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Низкое давление в Спаренной группе 1 (Tandem 1 Low Pressure) – активируется или отключается фиксация события низкого давления в Спаренной группе 1, которое происходит в том случае, когда реле низкого давления Спаренной группы компрессоров 1 не посылает надлежащий сигнал во время нормальной работы или во время откачки. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Неполадка при откачке Спаренной группы 1 (Tandem 1 Pumpdown Fail) – активируется или отключается фиксация события неполадки при откачке Спаренной группы 1, которое происходит в том случае, когда на стороне всасывания Спаренной группы компрессоров 1 не может быть создано разрежение, величина которого была бы меньше того предельного значения, при котором происходит останов компрессора. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Рис. 75: Окно настройки сигнализации, стр. 6 из 7

SET ALARMS (page 6 of 7)		◀UNIT 01▶		
S262	PASSWORD (Actual Level 0)			????
S263		DELAY	EN-DIS	TYPE
S264	COMP 2A HIGH PRESSURE		ENABLE	ALM
S265	COMP 2A SHORT CYCLE	3	ENABLE	ALM
S266	COMP 2B HIGH PRESSURE	3	ENABLE	ALM
S267	COMP 2B SHORT CYCLE	5	ENABLE	ALM
S268	TANDEM 2 LOW PRESSURE	5	ENABLE	ALM
S269	TANDEM 2 PUMPDOWN FAIL	5	ENABLE	WRN
S270				
S271				
S272				
S273				
S274				

Высокое давление в Компрессоре 2A (Comp 2A High Pressure) – активируется или отключается фиксация события повышения давления в Компрессоре 2A, которое происходит в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении от Компрессора 2A. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Короткий цикл работы Компрессора 2A (Comp 2A Short Cycle) – активируется событие Короткого рабочего цикла Компрессора 2A, которое происходит в том случае, когда Компрессор 2A включается, выключается, затем снова включается –10 таких циклов в течение часа. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Высокое давление в Компрессоре 2B (Comp 2B High Pressure) – активируется или отключается фиксация события повышения давления в Компрессоре 2B, которое происходит в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении от Компрессора 2B. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Короткий цикл работы Компрессора 2B (Comp 2B Short Cycle) – активируется событие Короткого рабочего цикла Компрессора 2B, которое происходит в том случае, когда Компрессор 2B включается, выключается, затем снова включается –10 таких циклов в течение часа. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Низкое давление в Спаренной группе 2 (Tandem 2 Low Pressure) – активируется или отключается фиксация события низкого давления в Спаренной группе 2, которое происходит в том случае, когда реле низкого давления Спаренной группы компрессоров 2 не посылает надлежащий сигнал во время нормальной работы или во время откачки. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Неполадка при откачке Спаренной группы 2 (Tandem 2 Pumpdown Fail) – активируется или отключается фиксация события неполадки при откачке Спаренной группы 2, которое происходит в том случае, когда на стороне всасывания Спаренной группы компрессоров 2 не может быть создано разрежение, величина которого была бы меньше того предельного значения, при котором происходит останов компрессора. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Рис. 76: Окно настройки сигнализации, стр. 7 из 7

SET ALARMS (page 7 of 7)		UNIT 01		
S275	PASSWORD (Actual Level 0)			???
S276		DELAY	EN-DIS	TYPE
S277				
S278	CONDENSATION DETECTED	3	ENABLE	ALM
S279	FAN FAILURE	3	ENABLE	ALM
S280	CUSTOMER INPUT 1	5	ENABLE	ALM
S281	SMOKE DETECTED	5	ENABLE	ALM
S282	WATER UNDER FLOOR	5	ENABLE	ALM
S283	UNIT X DISCONNECTED		ENABLE	WRN
S284	WORKING HRS EXCEEDED		ENABLE	WRN
S285	CALL SERVICE	5	ENABLE	ALM
S286	LOSS OF POWER		ENABLE	WRN
S287				

Обнаружение конденсации (CONDENSATION DETECTED) – активируется или отключается фиксация события обнаружения конденсации, которое происходит в том случае, когда в охлаждающем модуле Liebert XD обнаруживается вода. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Отказ вентилятора (FAN FAILURE) – активируется или отключается фиксация события отказа вентилятора, которое происходит в том случае, когда в охлаждающем модуле Liebert XD обнаруживается отказ вентилятора. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Пользовательский вход №1 (CUSTOMER INPUT 1) – активируется или отключается фиксация события использования Пользовательского входа №1, которое происходит в том случае, когда на вход поступает напряжение 24 В переменного тока. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Обнаружение дыма (SMOKE DETECTED) – активируется или отключается фиксация события обнаружения дыма, которое происходит в том случае, когда Пользовательский вход №1 сконфигурирован на «обнаружение дыма» и на него поступает напряжение 24 В переменного тока. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Вода под настилом (WATER UNDER FLOOR) – активируется или отключается фиксация события обнаружения воды под настилом, которое происходит в том случае, когда Пользовательский вход №1 сконфигурирован на «обнаружение воды под настилом» и на него поступает напряжение 24 В переменного тока. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Блок X отсоединен (UNIT X DISCONNECTED) – в настоящее время не используется.

Превышен лимит рабочего времени (WORKING HOURS EXCEEDED) – активируется или отключается фиксация события превышения лимита рабочего времени, которое происходит в том случае, когда превышен лимит рабочего времени компонента, установленный пользователем. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Обращение за ТО (CALL SERVICE) – активируется или отключается фиксация события обращения за ТО, которое происходит в том случае, когда Пользовательский вход №1 сконфигурирован на «обращение за ТО» и на него поступает напряжение 24 В переменного тока. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

Потеря питания (LOSS OF POWER) – активируется или отключается фиксация события потери питания, которое происходит в том случае, когда блок включен и находится в режиме эксплуатации, но питание в 24 В переменного тока на систему управления не подается. Данный параметр определяет реакцию системы на это событие: срабатывание сигнализации, предупреждение, сообщение. Также устанавливается выдержка для системы перед выдачей отчета о событии.

SENSOR CALIBRATION/SETUP (page 1 of 3)		◀UNIT 01▶
S601	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S602	Temperature Sensor A	+0.0°F
S603	Calibrated Temperature Sensor A	70.3°F
S604	Humidity Sensor A	+0.0°F
S605	Calibrated Humidity Sensor A	38.3%
S606	Temperature Sensor B	+0.0°F
S607	Calibrated Temperature Sensor B	72.3°F
S608	Humidity Sensor B	+0.0°F
S609	Calibrated Humidity Sensor B	35.6%
S610		
S611		

◀▶ for next/previous unit ↵ to select parameter
 ↵ then ⬇ to change parameter ↵ to confirm

Температурный датчик А (Temperature Sensor A) – Данный параметр позволяет корректировать фактическое показание температуры от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик А, для компенсации любой ошибки датчика или для обеспечения совпадения показаний с другим датчиком, находящимся в этом помещении.

Калиброванное значение температуры от датчика А (Calibrated Temperature Sensor A) – Отображается скорректированное значение температуры от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик А. Это значение представляет собой фактическое показание датчика плюс или минус поправка Температурного датчика А.

Датчик влажности А (Humidity Sensor A) – Данный параметр позволяет корректировать фактическое показание влажности от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик А, для компенсации любой ошибки датчика или для обеспечения совпадения показаний с другим датчиком, находящимся в этом помещении.

Калиброванное значение влажности от датчика А (Calibrated Humidity Sensor A) – Отображается скорректированное значение влажности от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик А. Это значение представляет собой фактическое показание датчика плюс или минус поправка Датчика влажности А.

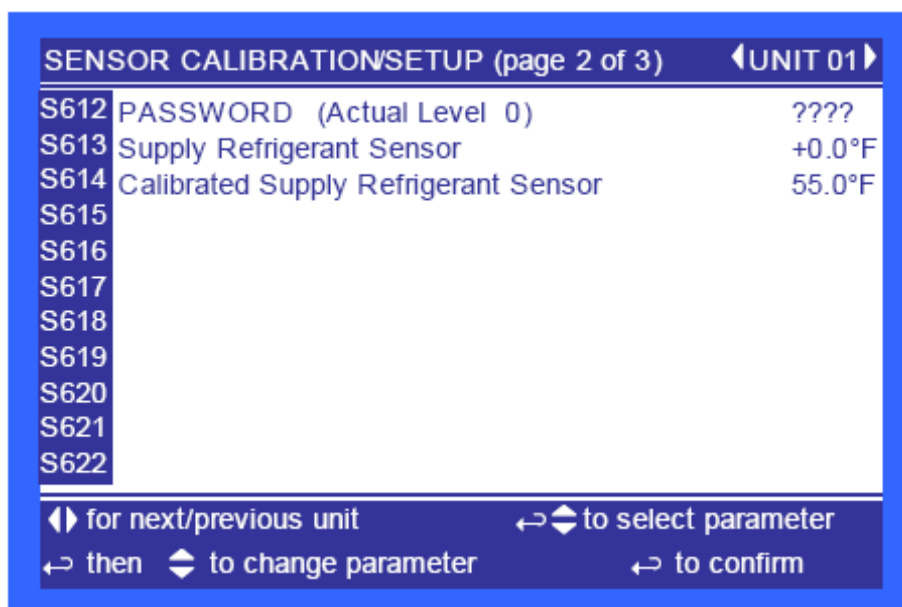
Температурный датчик В (Temperature Sensor B) – Данный параметр позволяет корректировать фактическое показание температуры от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик В, для компенсации любой ошибки датчика или для обеспечения совпадения показаний с другим датчиком, находящимся в этом помещении.

Калиброванное значение температуры от датчика В (Calibrated Temperature Sensor B) – Отображается скорректированное значение температуры от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик В. Это значение представляет собой фактическое показание датчика плюс или минус поправка Температурного датчика В.

Датчик влажности В (Humidity Sensor B) – Данный параметр позволяет корректировать фактическое показание влажности от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик В, для компенсации любой ошибки датчика или для обеспечения совпадения показаний с другим датчиком, находящимся в этом помещении.

Калиброванное значение влажности от датчика В (Calibrated Humidity Sensor B) – Отображается скорректированное значение влажности от удаленного датчика температуры/влажности, который в сети CAN обозначен как Датчик В. Это значение представляет собой фактическое показание датчика плюс или минус поправка Датчика влажности В.

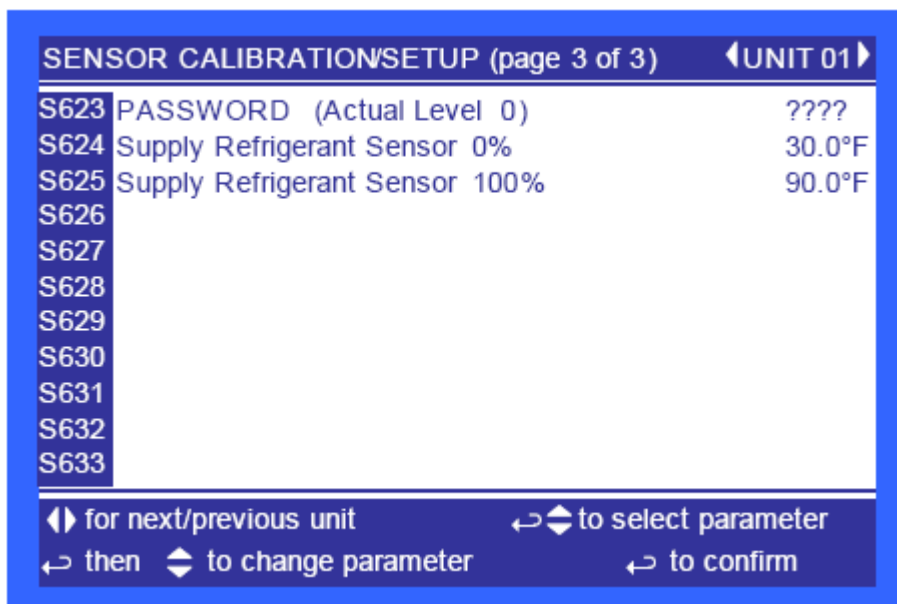
Рис. 78: Окно Калибровки/Настройки датчика, стр. 2 из 3



Датчик подачи хладагента (Supply Refrigerant Sensor) – Данный параметр позволяет корректировать фактическое показание температуры от датчика подачи хладагента для компенсации любой ошибки датчика.

Калиброванное значение температуры от датчика подачи хладагента (Calibrated Supply Refrigerant Sensor) – Отображается скорректированное значение температуры от датчика подачи хладагента. Это значение представляет собой фактическое показание датчика плюс или минус поправка для Датчика подачи хладагента.

Рис. 79: Окно Калибровки/Настройки датчика, стр. 3 из 3



Уровень в 0% для датчика подачи хладагента (Supply Refrigerant Sensor 0%) – Данный параметр позволяет калибровать какое-либо показание датчика в качестве минимального показания датчика. Такая калибровка изменяет начальную точку показаний датчика.

Уровень в 100% для датчика подачи хладагента (Supply Refrigerant Sensor 100%) – Данный параметр позволяет калибровать какое-либо показание датчика в качестве минимального показания датчика. Такая калибровка изменяет конечную точку показаний датчика.

Рис. 80: Сетевые настройки дисплея – Настройка Система/Сеть, стр. 1 из 2

SYSTEM/NETWORK SETUP (page 1 of 2)		SYSTEM
S801	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S802	Number of Connected Units	1
S803		
S804		
S805		
S806		
S807		
S808		
S809	Configuration Safe	OK No
S810	Network Safe	OK No
S811	SW Verson	XP1.00.008.STD

⬅️ for next/previous unit ⬅️ to select parameter
 ⬅️ then ⬇️ to change parameter ⬅️ to confirm

Количество подключенных устройств (Number of Connected Units) – Отображается количество подключенных дисплеев. Значение этого параметра всегда равно 1.

Сохранение настроек конфигурации (Configuration Safe) – Данный параметр позволяет сохранить или загрузить настройки конфигурации дисплея, которые были получены при изменении заводских настроек по умолчанию, во внутренний файл, который может быть передан/загружен при помощи служебного ПО системы Liebert iCOM. Выбор опции Сохранить (Save) обеспечивает сохранение параметров во внутреннем файле, а выбор опции Загрузить (Load) обеспечивает запись данных из внутреннего файла хранения в прикладную программу. Внутренний файл обновляется автоматически каждые 12 часов.

Сохранение настроек сети (Network Safe) – Данный параметр позволяет сохранить или загрузить настройки сети, которые были получены при изменении заводских настроек по умолчанию, во внутренний файл, который может быть передан/загружен при помощи служебного ПО системы Liebert iCOM. Выбор опции «Сохранить» (Save) обеспечивает сохранение параметров во внутреннем файле, а выбор опции «Загрузить» (Load) обеспечивает запись данных из внутреннего файла хранения в прикладную программу.

Версия программного обеспечения (SW Version) – Содержится информация о версии внутреннего программного обеспечения, загруженного в систему управления Liebert iCOM.

Рис. 81: Сетевые настройки дисплея – Настройка Система/Сеть, стр. 2 из 2

SYSTEM/NETWORK SETUP (page 2 of 2)		SYSTEM
S812	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S813	IP Address	192.168.254.003
S814	Netmask	255.255.255.000
S815	Gateway	0.000.000.000
S816	MAC	00:00:68:19:40:C7
S817	U2U Protocol	GBP
S818	U2U Address	33
S819	U2U Group	1
S820		
S821	Bootloader Variables	OK No
S822		

Attention: any changes done on these parameters must be followed by a 'Save+Reboot' command.

IP-адрес (IP Address) – Содержится информация о сетевом адресе дисплея. Данный адрес должен быть уникальным в сети. Заводская настройка по умолчанию – 192.168.254.003.

Маска сети (Netmask) – Данный параметр определяет, какая часть IP-адреса используется для идентификации в сети. Заводская настройка по умолчанию – 255.255.255.0.

Шлюз (Gateway) – Данный параметр определяет точку, действующую в качестве входа для другой сети. Заводская настройка по умолчанию – 0.000.000.000.

MAC-адрес (MAC) – уникальный идентификатор аппаратных устройств сети стандарта Ethernet.

Последующие параметры (протокол, адрес и группа U2U) предназначены для отображения прочих устройств системы Liebert XDC. Система Liebert XDC не выполняет групповых действий.

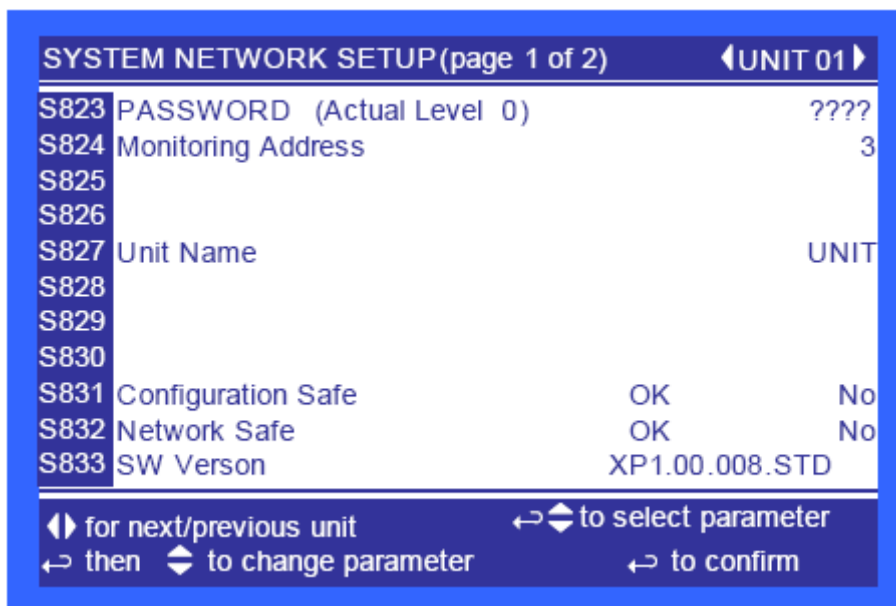
Протокол U2U – этот параметр всегда имеет значение GBP.

Адрес U2U – Уникальный идентификатор для каждого дисплея в составе сети. Адреса дисплеев могут находиться в диапазоне от 33 до 64. Каждый дисплей в сети U2U должен иметь уникальный адрес. В настоящий момент данный пункт меню не используется.

Группа U2U – параметр используется для создания зон или групп в составе сети U2U. После выбора номера группы дисплей сможет видеть по сети только те устройства, которые входят в группу с таким же номером. Для того, чтобы осуществлять обзор других устройств, следует изменить номер группы. В настоящий момент данный пункт меню не используется.

Изменения загрузчика – указывает на то, что с момента последней загрузки загрузчик был изменен. Этот параметр должен активироваться только квалифицированным персоналом, осуществляющим техническое обслуживание.

Рис. 82: Сетевые настройки блока – Настройка Система/Сеть, стр. 1 из 2



Адрес мониторинга (Monitoring Address) – Данный параметр устанавливает адрес, используемый платами Liebert IntelliSlot. При заводской настройке параметру присвоено значение 3, которое не должно изменяться.

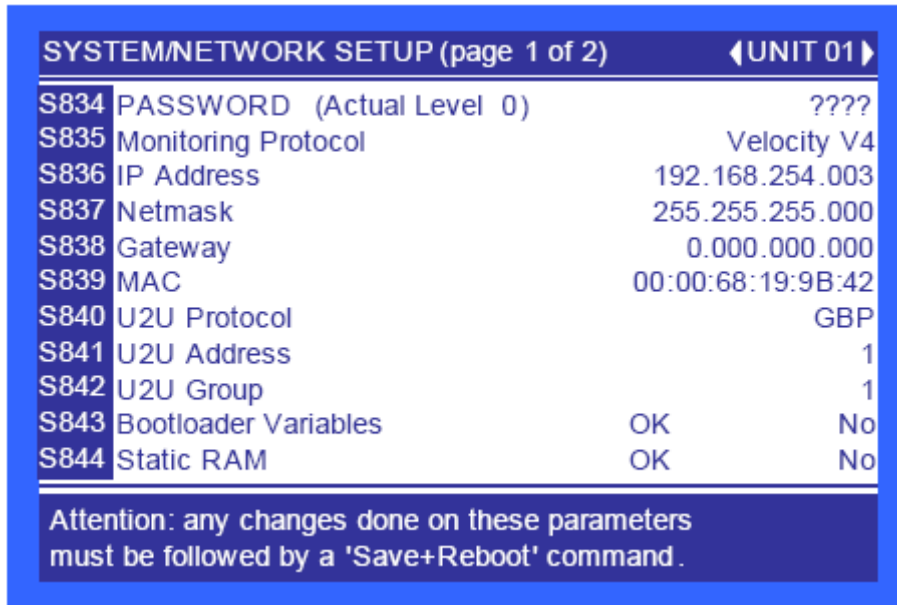
Имя устройства (Unit Name) – Используется для идентификации устройства локальным или удаленным дисплеем. Эта метка будет отображаться в верхнем правом углу каждого экрана, связанного с контролем или конфигурированием устройства.

Сохранение настроек конфигурации (Configuration Safe) – Данный параметр позволяет сохранить или загрузить настройки конфигурации платы управления, которые были получены при изменении заводских настроек по умолчанию, во внутренний файл, который может быть передан/загружен при помощи служебного ПО системы Liebert iCOM. Выбор опции Сохранить (Save) обеспечивает сохранение параметров во внутреннем файле, а выбор опции Загрузить (Load) обеспечивает запись данных из внутреннего файла хранения в прикладную программу. Внутренний файл обновляется автоматически каждые 12 часов.

Сохранение настроек сети (Network Safe) – Данный параметр позволяет сохранить или загрузить сетевые настройки платы управления, которые были получены при изменении заводских настроек по умолчанию, во внутренний файл, который может быть передан/загружен при помощи служебного ПО системы Liebert iCOM. Выбор опции «Сохранить» (Save) обеспечивает сохранение параметров во внутреннем файле, а выбор опции «Загрузить» (Load) обеспечивает запись данных из внутреннего файла хранения в прикладную программу.

Версия программного обеспечения (SW Version) – Содержится информация о версии внутреннего программного обеспечения, загруженного в систему управления Liebert iCOM.

Рис. 83: Сетевые настройки блока – Настройка Система/Сеть, стр. 2 из 2



SYSTEM/NETWORK SETUP (page 1 of 2)		◀UNIT 01▶
S834	PASSWORD (Actual Level 0)	????
S835	Monitoring Protocol	Velocity V4
S836	IP Address	192.168.254.003
S837	Netmask	255.255.255.000
S838	Gateway	0.000.000.000
S839	MAC	00:00:68:19:9B:42
S840	U2U Protocol	GBP
S841	U2U Address	1
S842	U2U Group	1
S843	Bootloader Variables	OK No
S844	Static RAM	OK No

Attention: any changes done on these parameters must be followed by a 'Save+Reboot' command.

Протокол мониторинга (Monitoring Protocol) – Осуществляется выбор протокола мониторинга. Заводской настройкой по умолчанию является протокол Velocity V4, обеспечивающий связь с установочным разъемом Liebert IntelliSlot. Сеть стандарта IGMnet активирует контакты 77/78, через которые осуществляется связь с маршрутизатором Liebert SiteLink(-E). Сеть стандарта Liebert Hironet используется только в блоках модели Liebert HPM.

IP-адрес (IP Address) – Содержится информация о сетевом адресе дисплея. Данный адрес должен быть уникальным в сети. Заводская настройка по умолчанию – 192.168.254.003.

Маска сети (Netmask) – Данный параметр определяет, какая часть IP-адреса используется для идентификации в сети. Заводская настройка по умолчанию – 255.255.255.0.

Шлюз (Gateway) – Данный параметр определяет точку, действующую в качестве входа для другой сети. Заводская настройка по умолчанию – 0.000.000.000.

MAC-адрес (MAC) – Уникальный идентификатор аппаратных устройств сети стандарта Ethernet.

Последующие параметры (протокол, адрес и группа U2U) предназначены для отображения прочих устройств системы Liebert XDC. Система Liebert XDC не выполняет групповых действий.

Протокол U2U – Этот параметр всегда имеет значение GBP.

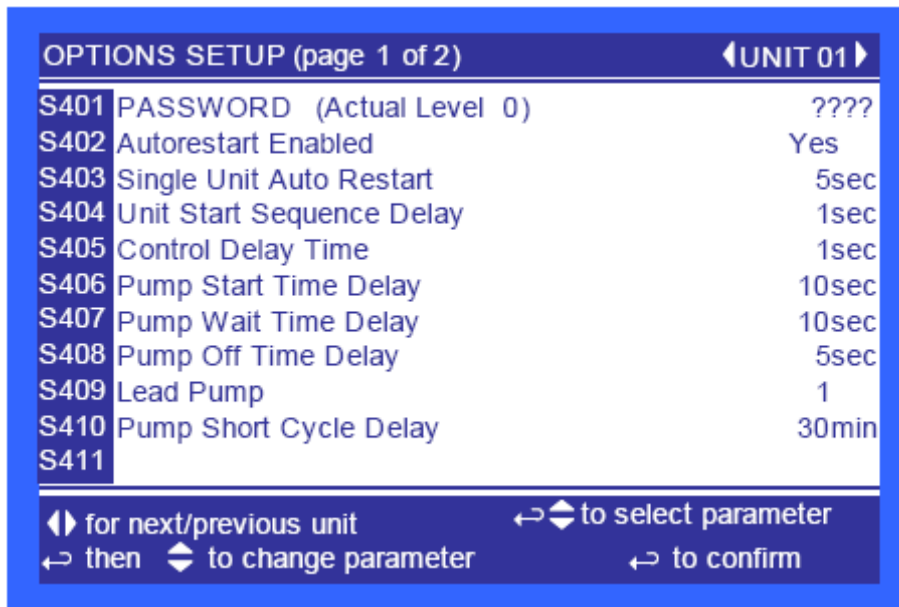
Адрес U2U – Уникальный идентификатор для каждого дисплея в составе сети. Адреса дисплеев могут находиться в диапазоне от 1 до 32. Каждый дисплей в сети U2U должен иметь уникальный адрес. В настоящий момент данный пункт меню не используется.

Группа U2U – Параметр используется для создания зон или групп в составе сети U2U. После выбора номера группы дисплей сможет видеть по сети только те устройства, которые входят в группу с таким же номером. Для того, чтобы осуществлять обзор других устройств, следует изменить номер группы. В настоящий момент данный пункт меню не используется.

Изменения загрузчика – Указывает на то, что с момента последней загрузки загрузчик был изменен. Этот параметр должен активироваться только квалифицированным персоналом, осуществляющим техническое обслуживание.

Статическая оперативная память (Static RAM) – Позволяет персоналу, ответственному за ТО, очищать и перегружать оперативную память платы управления. Этой функцией должны пользоваться только сертифицированные сотрудники компании Emerson.

Рис. 84: Окно настройки опций, стр. 1 из 2



Активирован автоматический повторный запуск (Autorestart Enabled) – При установке параметра в состояние Да (Yes) осуществляется перезапуск после цикла включения-выключения. Если параметр установлен в состояние Нет (No), то автоматический перезапуск выполняться не будет.

Автоматический повторный запуск одиночного устройства (Single Unit Auto Restart) – При помощи данного параметра устанавливается задержка времени перезапуска блока, если включена функция «Активирован автоматический повторный запуск» (Autorestart Enabled). Отсчет задержки начинается сразу после окончания загрузки. Этот параметр позволяет осуществлять ступенчатый запуск блоков после отключения питания, что снижает нагрузки, связанные с одновременным запуском потребителей электроэнергии.

Задержка последовательности запуска блока (Unit Start Sequence Delay) – В настоящее время данный параметр не используется.

Задержка времени управления (Control Delay Time) – В настоящее время данный параметр не используется.

Задержка времени при запуске насоса (Pump Start Time Delay) – При помощи данного параметра устанавливается задержка времени при запуске насоса, что гарантирует начало течения хладагента. Если до окончания установленной пользователем задержки не происходит расхода хладагента, насос будет отключен.

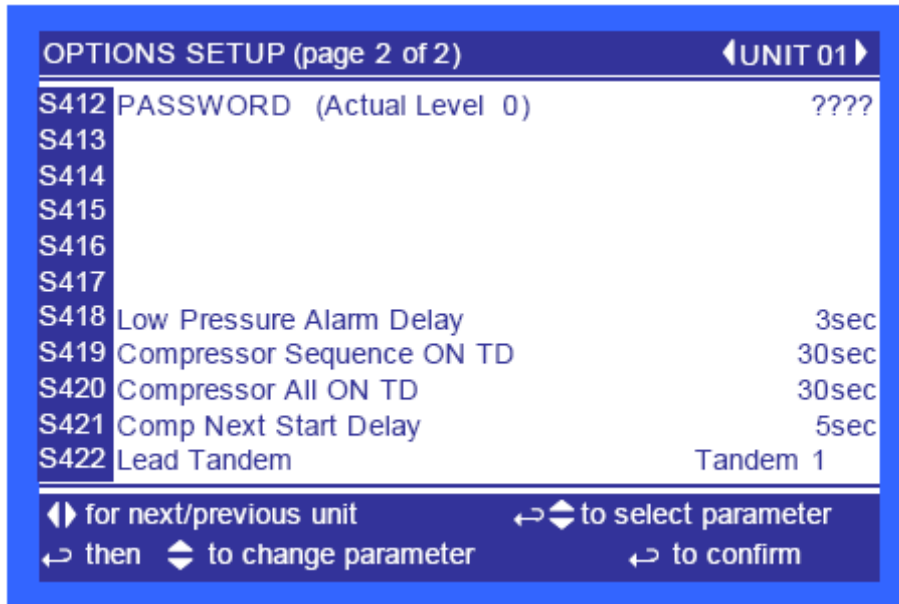
Задержка времени при ожидании насоса (Pump Wait Time Delay) – При помощи данного параметра устанавливается задержка времени, которая препятствует продолжению работы насоса при отсутствии расхода хладагента. Если насос работает нормально, а расход хладагента потерян, то насос будет оставаться включенным в течение установленного времени, пытаясь обеспечить восстановление расхода хладагента. Если в течение установленного времени поток хладагента восстанавливается, насос продолжает свою работу. Если же время задержки истекло, а расход хладагента не восстановился, то насос будет отключен.

Задержка времени при отключении насоса (Pump Off Time Delay) – При помощи данного параметра устанавливается продолжительность интервала времени, в течение которого насос остается выключенным при перебое или потере расхода хладагента. По окончании этой задержки времени система управления попытается произвести перезапуск насоса.

Ведущий насос (Lead Pump) – При помощи данного параметра устанавливается ведущий насос блока. Возможными значениями являются PUMP 1 или PUMP 2. Система управления будет использовать соответствующий насос, если только не произойдет перебоев в течении хладагента. В условиях Потери расхода (LOSS OF FLOW), после того, как истечет временная задержка выдачи предупреждающего сигнала о Потере расхода (LOSS OF FLOW) и такой сигнал будет подан, система управления выполнит переключение на резервный насос. Настройкой по умолчанию является Насос №1 (PUMP 1).

Задержка короткого цикла работы насоса (Pump Short Cycle Delay) – При помощи данного параметра устанавливается время блокировки блока, если в течение установленного интервала времени не удается восстановить расход хладагента.

Рис. 85: Окно настройки опций, стр. 2 из 2



Задержка сигнализации о низком давлении (Low Pressure Alarm Delay) – данный параметр определяет величину задержки сигнализации о низком давлении при запуске любого компрессора. Этот параметр также называют Таймер задержки зимнего старта (*Winter Start Delay Timer*).

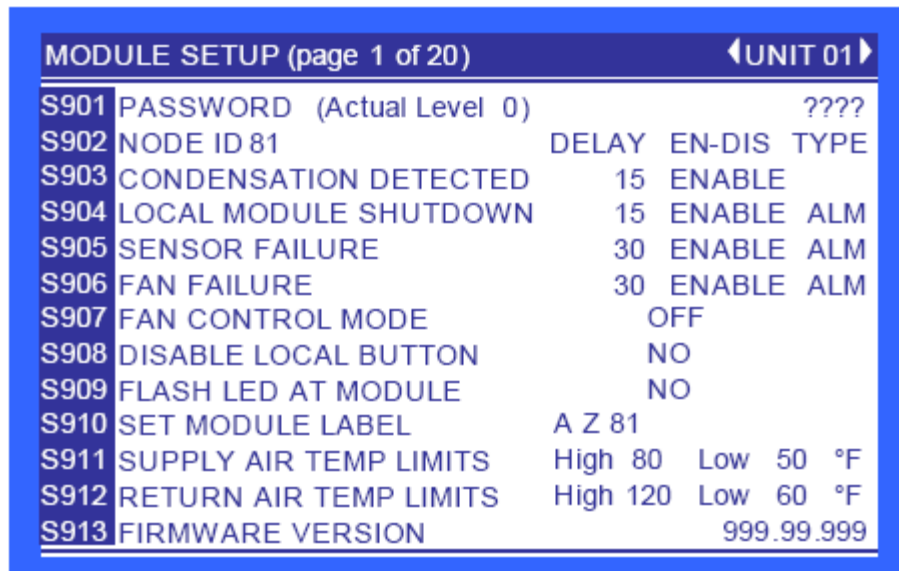
Задержка последовательного включения компрессора (Compressor Sequence ON TD) – данный параметр определяет величину задержки времени между запусками компрессоров при пуске блока.

Задержка при общем включении всех компрессоров (Compressor All ON TD) – данный параметр определяет величину задержки времени для продолжения работы всех компрессоров после того, как все четыре компрессора были запущены в ходе последовательности запуска.

Задержка запуска следующего компрессора (Comp Next Start Delay) – данный параметр определяет величину задержки времени между запусками компрессоров при нормальной работе.

Ведущая спаренная группа (Lead Tandem) – данный параметр определяет ведущую спаренную группу компрессоров при активации блока. Варианты настройки – Спаренная группа 1 или Спаренная группа 2.

Рис. 86: Настройка модуля, стр. 1 из 20



В данном окне осуществляется выбор действия, связанного с активизацией предупреждающего сигнала, для каждого интеллектуального модуля. Каждое событие может быть активировано или деактивировано, ему может быть присвоено действие, связанное со срабатыванием сигнализации, выдачей предупреждения или сообщения. Задержка представляет собой время, в течение которого система управления выжидает перед выдачей отчета о событии.

Сигнализация: Активируется зуммер, регистрируются события, подлежащие мониторингу, происходит переключение реле сигнализации и включение красного мигающего светодиода на передней панели.

Предупреждение: Активируется зуммер, регистрируются события, подлежащие мониторингу, события отображаются в перечне просмотра событий/на дисплее передней панели, а также включение красного мигающего светодиода на дисплее передней панели.

Сообщение: Событие отображается в перечне просмотра событий/на дисплее передней панели.

Тип управления вентилятором (Fan Control Type) – Устанавливается режим управления вентилятором. Значения параметра: OFF, ON, ON ALL и TEMP CNTL.

Отключение локальной клавиатуры (Disable Local Button) – При установке параметра в состояние Да (Yes) происходит отключение клавиш на передней панели интеллектуального блока. Для повторной активации клавиатуры следует установить параметр в состояние Нет (No).

Мигающий светодиод на модуле (Flash LED at Module) – При установке параметра в состояние Да (Yes) активируется мигающий светодиод на интеллектуальном модуле.

Установка метки модуля (Set Module Label) – Четырехразрядная метка, состоящая из двух букв и двух цифр. Такая идентификация является стандартной для стоек сети ЦОД. В дополнение, местоположение блока может быть обозначено при помощи 10 символов, в которые входят буквы и неарифметические знаки из встроеного списка. При помощи этого окна могут быть введены обе метки.

Ограничения температуры подаваемого воздуха (Supply Air Temp Limit) – При помощи данного параметра устанавливается верхний и нижний предел для температуры воздуха, подаваемого в модуль. Если эта температура выходит за установленные пределы, происходит срабатывание сигнализации.

Ограничения температуры возвратного воздуха (Return Air Temp Limit) – При помощи данного параметра устанавливается верхний и нижний предел для температуры воздуха, поступающего из модуля. Если эта температура выходит за установленные пределы, происходит срабатывание сигнализации.

Версия прошивки (Firmware Version) – Содержится информация о версии внутреннего программного обеспечения, установленного на интеллектуальном модуле.

6.0 Запуск блока Liebert XDC с системой управления Liebert iCOM

6.1 Перечень контрольных вопросов для ввода блока Liebert XDC в эксплуатацию



ВНИМАНИЕ

Имеется риск разрыва трубопроводов и компонентов, что может привести к травмам и повреждению оборудования.

Закрытие сервисных клапанов позволяет изолировать жидкий хладагент, но при этом возрастает давление, что может привести к разрыву трубопровода. Не следует закрывать сервисные клапаны без выполнения последующих рекомендованных процедур для проведения технического обслуживания, ремонта или замены компонентов. Во внешних трубопроводах, которые могут быть изолированы при закрытии сервисных клапанов, следует установить предохранительные клапаны.



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед началом выполнения любых работ, которые могут повлиять на выполнение системой XD функции по охлаждению, НЕОБХОДИМО уведомить об этом руководителя организации. В дополнение, по завершении выполнения таких работ и действий НЕОБХОДИМО уведомить об этом руководителя организации

1. Убедиться, что установлены регуляторы расхода байпаса (если таковые имеются), см. Табл. 5.
2. Проверить все изолирующие шаровые краны блока Liebert XDC и всех охлаждающих модулей Liebert XD и убедиться, что все они открыты.
3. Проверить направление вращения насосов блока Liebert XDC.
Для блоков с напряжением питания 460 В – перед подачей питания к насосам следует проконтролировать направление вращения при помощи устройства, поставляемого с блоком Liebert XDC, которое следует расположить напротив корпуса насоса, у контрольного винта. Зеленый индикатор соответствует правильному направлению вращения; зеленый и красный индикатор указывают на неправильное направление.
Для блоков с напряжением питания 208 В – следует обратить внимание на светодиодный индикатор насоса. Зеленый светодиод означает правильное направление вращения, Зеленый и красный – указывают на неправильное направление вращения.

Таблица 21: Световой индикатор насоса блока Liebert XDC, рассчитанного на напряжение в 208 В.

Цвета индикатора		Описание
Зеленый	Красный	
Откл.	Откл.	Электропитание отключено или насос был отключен тепловым реле.
Вкл.	Откл.	Электропитание включено. Нормальная работа.
Вкл.	Вкл.	Электропитание включено. Направление вращения является неправильным.

4. Проверить вращение вентиляторов охлаждающих модулей Liebert XD.
5. Убедиться, что воздух подается в «холодный» проход.
6. Проверить направление вращения вентиляторов конденсаторов системы Liebert XDC (с воздушным охлаждением) – убедиться, что воздух выбрасывается в атмосферу.
7. Получить подтверждение того, что общее расчетное количество хладагента R-134a было надлежащим образом заправлено в систему (см. Параграф 3.6 «Заправка контура насосов – хладагент R-134a»).
8. Получить подтверждение того, что общее расчетное количество хладагента R-407C было надлежащим образом заправлено в систему (см. Параграф 3.8 «Заправка контура непосредственного расширения (DX) – хладагент R-407C»).
9. Убедиться, что предусмотренные удаленные датчики температуры/влажности были установлены в оптимальных положениях.

Правильное расположение датчика – возле возвратной стороны основного устройства подачи воздуха, например, Liebert DS3. Если установлены несколько систем Liebert XDC, все удаленные датчики следует устанавливать в разных местах помещения, что будет способствовать более достоверному расчету значений температуры/влажности.

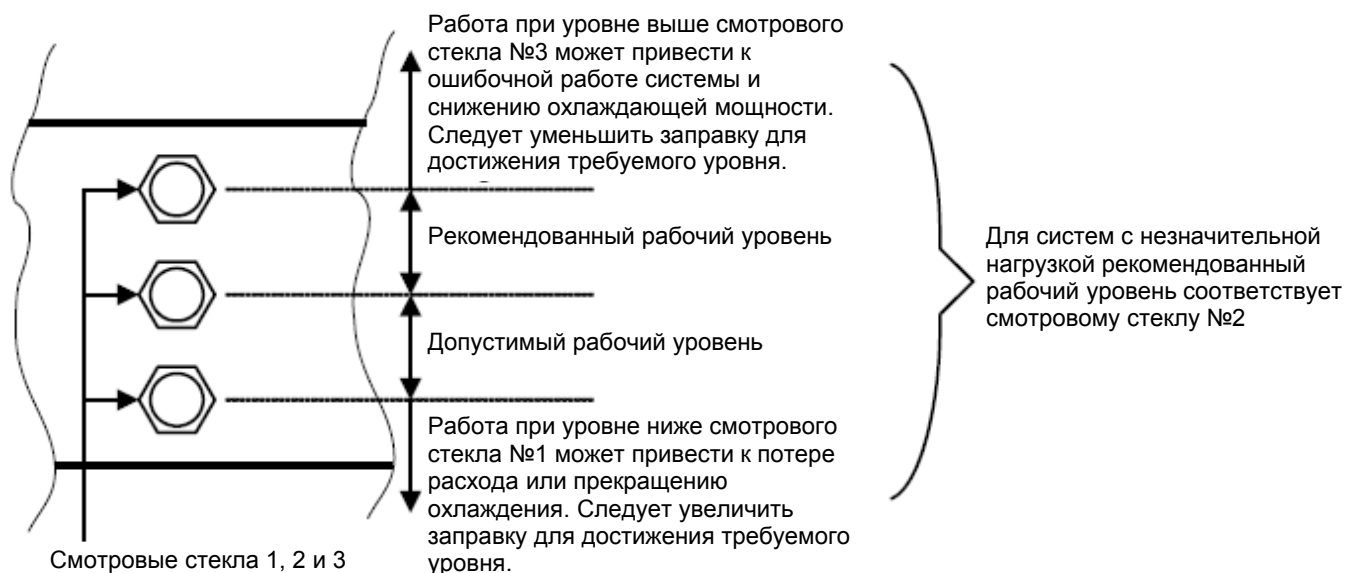
Теперь система Liebert XDC готова к включению.

1. Включить блок Liebert XDC при помощи интерфейса пользователя (кнопка ВКЛ/ВЫКЛ). Заводской установкой по умолчанию для вентиляторов модуля Liebert XD является ВКЛ. При включении блока Liebert XDC происходит включение вентиляторов модулей Liebert XD. На запуск системы следует отвести не менее 2 минут.
Если насос блока Liebert XDC не может обеспечить требуемый расход и продолжает переключения из-за затруднений при запуске, перейти к Шагу 3 и обратиться к Разделу 8.0 «Устранение неполадок».
2. Если установился постоянный расход, следует дать системе Liebert XDC поработать в течение 10 – 15 минут, после чего при помощи смотрового стекла ресивера убедиться, что уровень хладагента находится между вторым и третьим уровнем (см. Рис. 87). При необходимости, увеличить или уменьшить заправку.
3. Проверить функциональность перепада давления:

Система Liebert XDC должна быть включена. Если же она выключена:

 - а. Включить блок Liebert XDC при помощи интерфейса пользователя (кнопка ВКЛ/ВЫКЛ). Заводской установкой по умолчанию для вентиляторов модуля Liebert XD является ВКЛ. При включении блока Liebert XDC происходит включение вентиляторов модулей Liebert XD.
При отсутствии предупреждающего сигнала «Потери расхода» - Предполагается, что имеется нормальный расход хладагента. Проверить перепад давления путем закрытия шарового крана либо на линии всасывания, либо на линии нагнетания. Это должно привести к срабатыванию сигнализации о «потере расхода» для Насоса №1. Срабатывание сигнализации подтверждает, что реле размыкается при низком давлении (менее 6 PSI, 41 кПа, 0,41 бар).
При наличии предупреждающего сигнала «Потери расхода» - Предполагается, что отсутствует нормальный расход хладагента. Убедиться в правильном срабатывании сигнализации, проверив уровень хладагента при помощи смотрового стекла ресивера. Если расход действительно отсутствует, уровень в ресивере не будет изменяться. Однако, если расход имеется, но показание перепада давления является ошибочным, уровень хладагента будет медленно падать, указывая на наличие расхода, при выдаче предупреждающего сигнала об отсутствии расхода.
 Далее следует проверить надежность закрепления всех электрических соединений и убедиться, что все компоненты блока получают питание переменным током с напряжением в 24 В.

Рис. 87: Уровень в системе жидкого хладагента R-134a



7.0 Описание предупреждающих сигналов и пути их устранения

7.1 Описание сигналов о неисправности



ПРИМЕЧАНИЕ

До того, как выполнить сброс предупреждающего сигнала, он должен быть подтвержден. Для подтверждения или отключения звука предупреждающего сигнала следует один раз нажать клавишу «Сигнализация» (ALARM). Это позволит отключить звуковой сигнал; при этом красный светодиод остается светящимся до тех пор, пока не будет произведен сброс.

Необходимость ТО (CALL SERVICE) – Активируется в том случае, когда Пользовательский вход №1 сконфигурирован на «необходимость ТО» и на него поступает напряжение 24 В переменного тока. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при прекращении подачи на вход напряжения 24 В переменного тока.

Высокое давление в Компрессоре 1А (COMP 1A HIGH PRESSURE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении в Компрессоре 1А. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при выключении-включении основного питания или когда значение переменной HP 1A Alarm Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Высокое давление в Компрессоре 1В (COMP 1B HIGH PRESSURE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении в Компрессоре 1В. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при выключении-включении основного питания или когда значение переменной HP 1B Alarm Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Высокое давление в Компрессоре 2А (COMP 2A HIGH PRESSURE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении в Компрессоре 2А. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при выключении-включении основного питания или когда значение переменной HP 2A Alarm Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Высокое давление в Компрессоре 2В (COMP 2B HIGH PRESSURE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда система управления получает сигнал о высоком давлении в Компрессоре 2В. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при выключении-включении основного питания или когда значение переменной HP 2B Alarm Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Короткий рабочий цикл Компрессора 1А (COMP 1A SHORT CYCLE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда Компрессор 1А включается, выключается, затем опять включается – и этот цикл повторяется 10 раз в течение часа. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит автоматически после того, когда система управления включает Компрессор 1А и выключает его менее 10 раз в час на интервале времени работы в 1,5 часа.

Короткий рабочий цикл Компрессора 1В (COMP 1B SHORT CYCLE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда Компрессор 1В включается, выключается, затем опять включается – и этот цикл повторяется 10 раз в течение часа. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит автоматически после того, когда система управления включает Компрессор 1В и выключает его менее 10 раз в час на интервале времени работы в 1,5 часа.

Короткий рабочий цикл Компрессора 2А (COMP 2A SHORT CYCLE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда Компрессор 2А включается, выключается, затем опять включается – и этот цикл повторяется 5 раз в течение 10 минут или 10 раз в течение часа. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит автоматически после того, когда система управления включает Компрессор 2А и выключает его менее 10 раз в час на интервале времени работы в 1,5 часа.

Короткий рабочий цикл Компрессора 2В (COMP 2B SHORT CYCLE) – Данный предупреждающий сигнал активируется в том случае, когда Компрессор 2В включается, выключается, затем опять включается – и этот цикл повторяется 5 раз в течение 10 минут или 10 раз в течение часа. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит автоматически после того, когда система управления включает Компрессор 2В и выключает его менее 10 раз в час на интервале времени работы в 1,5 часа.

Блокировка компрессора (COMPRESSOR(S) LOCKOUT) – Активируется в том случае, когда Пользовательский вход №1 сконфигурирован на «Блокировку компрессора по разрежению» и на него поступает напряжение 24 В переменного тока. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при прекращении подачи на вход напряжения 24 В переменного тока

Обнаружение конденсации, опция (CONDENSATION DETECTED) – Активируется при обнаружении воды в охлаждающем модуле. Сигнал ~24 В подается на вход конденсации платы управления при помощи витой пары проводников, или предупреждающий сигнал передается через сеть CANbus. При активизации этого предупреждающего сигнала система управления увеличивает контрольную точку температуры хладагента на 4°F (2,2°C). Сброс этого предупреждающего сигнала можно выполнить после подтверждения и передачи сигнала прекращения по сети CANbus или на вход конденсации. Также предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения питания. Для отмены смещения температуры на 4°F (2,2°C) следует выключить-включить основное питание.

Пользовательский вход №1 (CUSTOMER INPUT 1) – Активируется в том случае, когда на пользовательский вход сигнализации платы управления подается сигнал переменного тока с напряжением 24 В. Сброс этого сигнала происходит при передаче сигнала прекращения (~24 В) от пользовательского входа. Данный предупреждающий сигнал может иметь следующие значения: WATER UNDER FLOOR, SMOKE DETECTED, CALL SERVICE, и COMP LOCK PD – они настраиваются при помощи цифрового кода.

Отказ вентилятора, опция (FAN FAILURE) – Активируется в том случае, когда на вход отказа вентилятора платы управления подается сигнал (~24 В) посредством витой пары проводников или предупреждающего сигнала, посылаемого через сеть CANbus. Сброс этого предупреждающего сигнала можно выполнить после подтверждения и передачи сигнала прекращения по сети CANbus или на вход отказа вентилятора. Также данный предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения питания.

Высокая температура точки росы (HIGH DEW POINT) – Активируется в том случае, когда расчетная точка росы, исходя из показаний датчиков А и В, превышает установленное пользователем значение. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда значение расчетной точки росы для помещения опустится на 2°F (1,1°C) ниже установленного пользователем уровня, и после того, как предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Высокая температура хладагента (HIGH REFRIGERANT TEMP) – Активируется в том случае, когда показание датчика температуры хладагента превышает определенное пользователем предельное значение, при котором происходит срабатывание сигнализации. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда показание датчика температуры хладагента опустится на 2°F (1,1°C) ниже установленного пользователем уровня и после того, как предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Высокая температура датчика А (HIGH TEMP SENSOR A) – Активируется в том случае, когда показание датчика А превышает определенное пользователем предельное значение, при котором происходит срабатывание сигнализации. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда показание датчика А опустится на 2°F (1,1°C) ниже установленного пользователем уровня и после того, как предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Высокая температура датчика В (HIGH TEMP SENSOR B) – Активируется в том случае, когда показание датчика В превышает определенное пользователем предельное значение, при котором происходит срабатывание сигнализации. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда показание датчика В опустится на 2°F (1,1°C) ниже установленного пользователем уровня и после того, как предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Потеря расхода Насоса №1 (LOSS OF FLOW PUMP 1) – Активируется в том случае, когда после получения Насосом №1 команды на запуск датчик дифференциального давления не получает данных о перепаде давления (минимальный перепад давления 6 PSI, 41 кПа, 0,41 бар). После трехкратной попытки запуска Насоса №1, система Liebert XDC автоматически переключается на другой насос для обеспечения расхода. Сигнал сбрасывается при установившемся расходе Насоса №1 и получении подтверждения.

Потеря расхода Насоса №2 (LOSS OF FLOW PUMP 2) – Активируется в том случае, когда после получения Насосом №2 команды на запуск датчик дифференциального давления не получает данных о перепаде давления (минимальный перепад давления 6 PSI, 41 кПа, 0,41 бар). После трехкратной попытки запуска Насоса №2, система Liebert XDC автоматически переключается на другой насос для обеспечения расхода. Сигнал сбрасывается при установившемся расходе Насоса №2 и получении подтверждения.

Нехватка памяти (LOW MEMORY) – Активируется в том случае, когда плате памяти не хватает ресурсов памяти. Этот сигнал сбрасывается автоматически, как только объем используемой памяти падает ниже предельного уровня.

Низкая температура хладагента (LOW REFRIGERANT TEMP) – Активируется в том случае, когда показание датчика температуры подаваемого хладагента опускается ниже наибольшего из двух расчетных значений точки росы, полагая при этом, что предупреждающие сигналы о неисправности датчиков отсутствуют. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда показание датчика температуры хладагента становится выше обоих расчетных значений точки росы, и после его подтверждения. Данный сигнал может заблокировать блок в выключенном состоянии. Если это произошло, следует включить-выключить основное питание, или установить в эксплуатационном меню диагностики значение параметра Low Refrig Temp Alarm равным 0.

Низкая температура датчика А (LOW TEMP SENSOR A) – Активируется в том случае, когда показание датчика А ниже определенного пользователем предельного значения, при котором происходит срабатывание сигнализации. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда показание датчика А превысит на 2°F (1,1°C) установленный пользователем уровень, и после того, как этот предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Низкая температура датчика В (LOW TEMP SENSOR B) – Активируется в том случае, когда показание датчика В ниже определенного пользователем предельного значения, при котором происходит срабатывание сигнализации. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда показание датчика В превысит на 2°F (1,1°C) установленный пользователем уровень, и после того, как этот предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Обнаружение конденсации в узле X (NODEX CONDENSATION DETEC) – Активируется в том случае, когда обнаружена конденсация в интеллектуальном модуле, имеющем идентификатор узла X в сети CAN. Здесь X может иметь значение от 81 до 100. Сброс сигнала происходит после того, как перестанет поступать сигнал о наличии конденсата. Для отмены смещения температуры в 4°F (2,2°C) следует включить-выключить основное питание.

Отказ вентилятора узла X (NODEX FAN FAILURE) – Активируется в том случае, когда происходит отказ вентилятора в интеллектуальном модуле, имеющем идентификатор узла X в сети CAN. X может иметь значение от 81 до 100. Сброс сигнала происходит после того, как вентиляторы восстанавливают нормальную работу.

Отключение локального узла X (NODEX LOCAL SHUT DOWN) – Активируется в том случае, когда интеллектуальный модуль, имеющий идентификатор узла X в сети CAN (X находится в пределах от 81 до

100) был отключен посредством внешнего сигнала. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда деактивируется вход удаленного отключения.

Лимит температуры возвратного воздуха узла X (NODEX RETURN AIR TEMPLIMIT) – Активируется в том случае, когда температура возвратного воздуха (воздуха, поступающего в модуль) выходит за пределы диапазона, установленного пользователем для модуля, имеющего идентификатор узла X в сети CAN (X находится в пределах от 81 до 100). Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда температура возвратного воздуха возвращается в установленные пределы.

Отказ датчика узла X (NODEX SENSOR FAILURE) – Активируется в том случае, когда интеллектуальный модуль, имеющий идентификатор узла X в сети CAN (X находится в пределах от 81 до 100), прекращает получать сигнал от одного или более своих датчиков. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда восстанавливается связь со всеми датчиками модуля.

Лимит температуры поступающего воздуха узла X (NODEX SUPPLY AIR TEMPLIMIT) – Активируется в том случае, когда температура подаваемого воздуха (воздуха, покидающего модуль) выходит за пределы диапазона, установленного пользователем для интеллектуального модуля, имеющего идентификатор узла X в сети CAN (X находится в пределах от 81 до 100). Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда температура подаваемого воздуха возвращается в установленные пределы.

Короткий цикл работы насоса (PUMP SHORT CYCLE) – Активируется в том случае, когда блок Liebert XDC старается стабилизировать расход (дифференциальное давление), но не может это обеспечить. Перед переключением на резервный насос блок совершает трехкратную попытку стабилизации расхода основного насоса. Система управления три раза выполняет цикл для основного насоса, затем трижды отработывает цикл для резервного насоса, до тех пор, пока не установится расход (дифференциальное давление). Если эта циклическая отработка выполняется в течение 30 минут, и после этого блок Liebert XDC все еще не обеспечивает устойчивого расхода, активируется предупреждающий сигнал Короткого цикла работы насоса. Данный предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения основного питания.

Отказ оперативной памяти/аккумулятора (RAM/BATTERY FAIL) – Активируется в том случае, когда происходит отказ резервного аккумулятора оперативной памяти или самой оперативной памяти. Для устранения следует заменить отказавшее оборудование.

Отказ датчика А (SENSOR A FAILURE) – Активируется в том случае, когда система управления не получает сигнала от датчика А. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда восстанавливается связь с датчиком, и после того, как этот предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Отказ датчика В (SENSOR B FAILURE) – Активируется в том случае, когда система управления не получает сигнала от датчика В. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда восстанавливается связь с датчиком, и после того, как этот предупреждающий сигнал будет подтвержден.

Обнаружение дыма (SMOKE DETECTED) – Активируется в том случае, когда на пользовательский вход, сконфигурированный на «обнаружение дыма» поступает сигнал ~24 В. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда прекращается подача сигнала ~24 В.



ПРИМЕЧАНИЕ

Эта функция не является датчиком задымления помещения и не предназначена для замены внешних устройств обнаружения дыма.

Отказ датчика подачи хладагента (SUPPLY REFRIGERANT SENSOR FAILURE) – Активируется в том случае, когда система управления не получает сигнала от датчика подачи хладагента. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит при восстановлении связи с датчиком.

Низкое давление в Спаренной группе 1 (TANDEM BANK 1 LP) – Активируется, когда реле низкого давления Спаренной группы компрессоров 1 не посылает надлежащий сигнал во время нормальной работы или во время откачки. Данный предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения основного питания или когда значение переменной Tandem Bank 1 LP Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Низкое давление в Спаренной группе 2 (TANDEM BANK 2 LP) – Активируется, когда реле низкого давления Спаренной группы компрессоров 2 не посылает надлежащий сигнал во время нормальной работы или во время откачки. Данный предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения основного питания или когда значение переменной Tandem Bank 2 LP Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Откачка Спаренной группы 1 (TANDEM BANK 1 PD) – активируется, когда на стороне всасывания Спаренной группы компрессоров 1 не может быть создано разрежение, величина которого была бы меньше того предельного значения, при котором происходит останов компрессора. Данный предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения основного питания или когда значение переменной Tandem Bank 1 PD Alarm Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Откачка Спаренной группы 2 (TANDEM BANK 2 PD) – активируется, когда на стороне всасывания Спаренной группы компрессоров 2 не может быть создано разрежение, величина которого была бы меньше того предельного значения, при котором происходит останов компрессора. Данный предупреждающий сигнал может быть сброшен путем выключения-включения основного питания или когда значение переменной Tandem Bank 2 PD Alarm Code в эксплуатационном меню диагностики установлено в 0.

Пропущен код блока (UNIT CODE MISSING) – Активируется в том случае, когда не был введен и сохранен код блока. Для сброса этого сигнала следует ввести, сохранить и выполнить правильный код блока.

Вода под настилом (WATER UNDER FLOOR) – Активируется в том случае, когда на пользовательский вход, сконфигурированный на «сигнал об обнаружении воды» поступает сигнал ~24 В. Сброс этого предупреждающего сигнала происходит, когда прекращается подача сигнала ~24 В.

7.2 Описание предупреждений

Превышен ресурс Компрессора 1А (COMPRESSOR 1A HRS EXCEED) – Активируется в том случае, когда фактическое время работы Компрессора 1А превышает установленный пользователем предел. Для сброса сигнала параметр Actual Hours должен быть установлен в 0.

Превышен ресурс Компрессора 1В (COMPRESSOR 1B HRS EXCEED) – Активируется в том случае, когда фактическое время работы Компрессора 1В превышает установленный пользователем предел. Для сброса сигнала параметр Actual Hours должен быть установлен в 0.

Превышен ресурс Компрессора 2А (COMPRESSOR 2A HRS EXCEED) – Активируется в том случае, когда фактическое время работы Компрессора 2А превышает установленный пользователем предел. Для сброса сигнала параметр Actual Hours должен быть установлен в 0.

Превышен ресурс Компрессора 2В (COMPRESSOR 2B HRS EXCEED) – Активируется в том случае, когда фактическое время работы Компрессора 2В превышает установленный пользователем предел. Для сброса сигнала параметр Actual Hours должен быть установлен в 0.

Превышен ресурс Насоса №1 (PUMP 1 HRS EXCEED) – Активируется в том случае, когда фактическое время работы Насоса №1 превышает установленный пользователем предел. Для сброса сигнала параметр Actual Hours должен быть установлен в 0.

Превышен ресурс Насоса №2 (PUMP 2 HRS EXCEED) – Активируется в том случае, когда фактическое время работы Насоса №2 превышает установленный пользователем предел. Для сброса сигнала параметр Actual Hours должен быть установлен в 0.

Потеря питания (LOSS OF POWER) – Активируется в том случае, когда блок включен и работает, но в систему управления не поступает питание ~24 В. Этот предупреждающий сигнал будет подан, когда восстановится питание системы управления. После активации этот сигнал будет оставаться действующим в течение 30 минут.

7.3 Случаи отключения системы

Блок отключен по причине отказа датчика хладагента

Система управления не получает сигнал от датчика температуры хладагента. Поскольку система управления не имеет другой возможности контролировать температуру хладагента, производится отключение блока. Для сброса этого состояния следует выключить-включить основное питание (при помощи размыкающего выключателя).

Блок отключен по причине короткого цикла работы насоса

Система управления не в состоянии обеспечить запуск насоса после включения системы или после потери перепада давления. Учитывается установленная задержка времени для короткого цикла. Если в течение этого времени не устанавливается требуемый перепад давления, блок отключается. Для сброса этого состояния следует выключить-включить основное питание (при помощи размыкающего выключателя).

Блок отключен по причине низкой температуры хладагента

Система управления не в состоянии обеспечить повышение температуры хладагента до расчетного уровня. В таком случае выполняется отключение блока, поскольку при неспособности системы управления обеспечить повышение температуры хладагента до расчетного уровня влага может конденсироваться на трубопроводах и приемных элементах. Для сброса этого состояния следует выключить-включить основное питание (при помощи размыкающего выключателя).

8.0 Устранение неполадок

Таблица 22: Устранение неполадок в блоке Liebert XDC

Проявление	Возможная причина	Проверка или устранение
Насос/ компрессор не получает питания	Отсутствует основное питание	Проверить фазы L1, L2 и L3 на предмет номинального напряжения
	Разрыв электрического подключения	Затянуть соединения
	Отключение при перегрузке	Дать насосу остыть.
	Отключение автомата защиты	Проверить автоматический выключатель насоса
	Неправильная разводка фаз	См. Таблицу 21
Насос не работает	Закрываются изолирующие клапаны на линии всасывания или нагнетания насоса	При нормальной работе полностью открыть все изолирующие клапаны
	Отключены охлаждающие модули Liebert XD	Перед запуском блока Liebert XDC следует проверить охлаждающие модули Liebert XD на предмет того, что они включены.
	Низкая температура хладагента (высокая температура точки росы)	Проверить архив предупреждений блока Liebert XDC на предмет того, не работал ли блок Liebert XDC долгое время в условиях ниже точки росы. Проверить влажность в кондиционируемом пространстве, при необходимости понизить ее, что позволит блоку Liebert XDC работать при более низкой температуре. (Для перезагрузки необходимо выключить-включить основное питание)
	Неправильное размещение датчиков температуры/ влажности	Датчики следует размещать возле возвратной стороны основного устройства подачи воздуха, например, Liebert DS3. Не следует устанавливать датчики возле негерметизированных дверей, окон и т.д.
	Отсутствует контакт в реле давления	Проверить все настройки дифференциального давления. Если они не находятся в следующих пределах: 6 PSI±1 PSI (41 кПа±7 кПа; 0,41 бар±0,07 бар), то их следует вручную изменить соответствующим образом
	Недостаточная заправка системы	см. Параграф 3.8 «Заправка контура непосредственного расширения (DX) –хладагент R-407C»
Шумная работа насоса	Кавитация, связанная с испарением в насосе	Проверить наличие соответствующей заправки системы согласно указаниям Руководства пользователя, Параграф 3.8 «Заправка контура непосредственного расширения (DX) –хладагент R-407C»
	Насос вращается в обратную сторону	см. Таблицу 21
	Износ подшипников электродвигателя насоса	Заменить насос
Внезапные остановки (насоса) блока Liebert XDC	Низкая температура хладагента (высокая температура точки росы)	Проверить влажность в помещении с учетом расположения удаленных датчиков. Убедиться, что датчики не находятся на холодных участках или в местах с недостаточной вентиляцией.
	Отсутствие питания	При восстановлении питания блок Liebert XDC будет автоматически перезапущен
	Засорение фильтра осушителя и/или крыльчатки	Очистить загрязнение
	Утечки в системе, что обуславливает недостаточную заправку	Проверить всю систему на предмет утечек. При необходимости произвести ремонт
В помещении слишком холодно	Недостаточная нагрузка в помещении	Если отсутствует потребность в охлаждении, блок Liebert XDC следует отключить при помощи кнопки ВКЛ/ВЫКЛ
	Значение уставки минимальной температуры в помещении слишком низкое	Проверить уставку в Меню пользователя (см. Рис. 44)
	Неправильное размещение датчиков температуры/ влажности	Датчики следует размещать возле возвратной стороны основного устройства подачи воздуха, например, Liebert DS3. Не следует устанавливать датчики возле негерметизированных дверей, окон и т.д.
Прекращение работы двигателя	Проверить панель управления на предмет повреждения контактора или сваренных при перегрузке контактов	Заменить дефектные компоненты
Отказ предохранителей питания ~24 В	КЗ или обрыв соединений	Проверить подключения проводки цепи ~24 В
	Неисправная печатная плата	Заменить печатную плату

Проявление	Возможная причина	Проверка или устранение
Неустойчивая работа насоса	Избыточная заправка контура насоса хладагентом R-134a	При работе насоса уровень хладагента R-134a должен находиться в рекомендованных пределах (см. Рис. 87)
В помещении слишком тепло	Блок Liebert XDC отключен	При помощи интерфейса пользователя проверить состояние блока Liebert XDC. Если система выключена, то включить ее при помощи кнопки включения/выключения
	Высокая температура точки росы	Проверить температуру и относительную влажность в помещении. Если требуется понизить точку росы, то необходимо уменьшить значение уставки относительной влажности. При нормальной температуре в помещении - 68°F (20°C), уровень относительной влажности следует устанавливать на 50% или ниже.
	Отключены охлаждающие блоки Liebert XD	Перед запуском блока Liebert XDC следует проверить охлаждающие модули Liebert XD на предмет того, что они включены
	Слишком высокое значение в уставке минимальной температуры помещения	Проверить значения в меню Настроек пользователя (см. Рис. 44)
	Неправильно размещены датчики температуры/влажности	Разместить датчики возле выхода возвратного воздуха основного кондиционера воздуха, такого как, например, Liebert DS. Не следует устанавливать датчики возле негерметичных дверей, окон или в подобных местах.
Дребезжание трубопроводов	Ослаблены соединения трубопроводов	Проверить соединения труб
Электродвигатели приводных устройств (если таковые имеются)	Отсутствует питание электродвигателей ~24 В	Проверить наличие питания ~24 В между P2-1 и P2-4.
	Отсутствует сигнал системы управления	Проверить наличие сигнала ~24 В на контакте P22-1 (замкнут) или P22-3 (замкнут).
	Не работает электродвигатель	Отключить от платы разъем P22. Перемычку P22-5 на P2-4 для заземления, затем перемычку P22-1 на P2-1 для установки привода в положение закрыто. Удалить перемычку на закрытие, затем установить перемычку P22-3 на P2-1, для установки привода в положение открыто. Если мотор не работает, заменить его.

9.0 Техническое обслуживание

При поддержании надлежащих уровней жидкости, правильном вводе в эксплуатацию и соблюдении процедур эксплуатации, компонентам системы Liebert XD требуется незначительное техническое обслуживание. В установленные интервалы должны выполняться следующие виды работ по техническому обслуживанию:

1. Каждые 4 – 6 недель проверять уровень хладагента при помощи смотровых стекол в ресивере. При нормальной работе уровень должен находиться возле или выше первого смотрового стекла.
2. Каждые 4 – 6 недель проверять систему на предмет утечек.

9.1 Требования ЕС в отношении фторсодержащих парниковых газов

Стационарное оборудование, используемое для кондиционирования воздуха и охлаждения, а также тепловые насосы и стационарные противопожарные системы, представленные на европейском рынке и работающие с применением фторсодержащих парниковых газов, таких как R407C, R134a, R410A должны соответствовать нормам для фторсодержащих парниковых газов: (ЕС) No. 842/2006 (F-gas). Этими нормами, среди прочего, запрещается осуществление выбросов фторсодержащих парниковых газов в атмосферу.

Нормы в отношении фторсодержащих парниковых газов требуют от операторов использования всех технически целесообразных мер и не влекут за собой непропорциональный рост затрат на препятствование утечкам таких газов, регулярные проверки на отсутствие утечек и на утилизацию фторсодержащих парниковых газов перед списанием оборудования, а также на проведение технического обслуживания. Для получения более полной информации см. полный текст норматива ЕС.

9.2 Конденсатор с воздушным охлаждением

Наличие помех прохождению воздуха через змеевик конденсатора будет снижать эффективность работы блока и может привести к повышению давления в компрессоре и потере охлаждающей способности. Змеевик конденсатора следует очистить от всех частиц, которые затрудняют прохождение потока воздуха. Очистка может быть выполнена при помощи струи сжатого воздуха или при помощи промышленного средства для очистки радиаторов. Также следует проверить змеевик на предмет наличия погнутых или поврежденных пластин, при необходимости провести ремонт. В зимнее время необходимо следить за тем, чтобы снег не накапливался по бокам или под конденсатором. Также следует проверить все линии хладагента и капиллярные линии на предмет их виброизоляции. При необходимости их следует дополнительно закрепить. Провести визуальный осмотр всех трубопроводов хладагента на предмет обнаружения признаков утечек масла.

Рис. 88: Исполнение наружного вентилятора/конденсатора



9.3 Водно-гликолевый конденсатор напольного основания

9.3.1 Кожухотрубные конденсаторы

Каждый модуль, имеющий охлаждение водой или гликолем, имеет в своем составе кожухотрубный конденсатор, состоящий из оболочки, съемных крышек, прокладок и медных труб, поддающихся очистке. Периодически будет возникать необходимость в очистке медных трубопроводов от любых загрязнений или известковых отложений (периодичность очистки в значительной степени будет зависеть от качества воды). По мере накопления отложений для очистки труб теплообменника следует использовать инструмент для очистки, поставляемый с питающими шлангами хладагента.

1. Остановить блок (при помощи кнопки ВКЛ/ВЫКЛ) и позволить компрессору сбросить давление.
2. Разомкнуть общий выключатель.
3. Закрыть клапан подачи воды в конденсатор.
4. Слить воду из трубопроводов и конденсатора.
5. Раскрутить все болты, удерживающие боковые крышки, и аккуратно их снять.
6. Снять старые прокладки и провести осмотр контактных поверхностей на предмет царапин и признаков коррозии.
7. Прочистить трубы конденсатора при помощи соответствующего инструмента.
8. После окончания очистки труб установить крышки на место, используя для уплотнения новые заводские прокладки.
9. По требованиям касательно величины моментов затяжки следует проконсультироваться с технической службой предприятия-изготовителя.
10. Присоединить трубопроводы, открыть клапаны подачи воды, заполнить систему и провести проверку на предмет утечек.

9.3.2 Регулирующие клапаны

Водяные регулирующие клапаны автоматически регулируют количество жидкости, необходимой для удаления тепла из системы охлаждения, увеличивая расход воды при более высокой нагрузке и уменьшая его при снижении нагрузки. В состав клапана входит латунный корпус, уравнивающая пружина, седло клапана, держателя тарелки клапана, капиллярная трубка для сброса давления и регулировочный винт.

Испытание функционирования клапана, регулирующего расход воды

1. Выключить систему охлаждения.
2. Выждать 10 – 15 минут – должно прекратиться течение воды.
Если вода продолжает течь, это говорит либо о неправильной настройке клапана (слишком низкое давление на выходе), либо о том, что чувствительная к давлению капиллярная трубка не подключена к конденсатору должным образом. См. Таблицу 22 – Устранение неполадок в системе Liebert XDC.

9.3.3 Обращение с гликолевым раствором

Следует обеспечить применение надлежащего ингибитора для предохранения системы подачи гликоля от развития коррозии. Для проведения испытаний и дальнейшего использования ингибиторов следует проконсультироваться с производителем гликоля. Не следует смешивать продукты от разных производителей.

Требования по применению ингибиторов зависят от качества местной воды. Проведение анализа воды перед монтажом установки, а также далее, с периодичностью в шесть месяцев, поможет при выработке графика применения ингибиторов. Для своевременного обнаружения коррозии следует проводить анализ рабочего раствора, а также частиц, накапливающихся в фильтрах.

Для устранения проблем, связанных с качеством воды, а также разработки программы подготовки воды следует обратиться к специалисту в этой области.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует возможность замерзания жидкости, что может привести к повреждению оборудования и здания. Замерзшие в системе жидкости могут привести к разрыву трубопроводов, к тому же, невозможно обеспечить полный слив жидкости из системы. В случае, когда внешние трубопроводы или блок могут попасть под воздействие низких температур, следует заправить систему водно-гликолевой смесью, процентный состав которой должен соответствовать наиболее низкой температуре окружающего воздуха, указанной в паспорте устройства.

Автомобильные антифризы являются неприемлемыми, и их использование в системах с гликолевой смесью недопустимо.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует риск возникновения коррозии, что может привести к повреждению оборудования.

Для принятия необходимых мер предосторожности при выборе материалов и использовании устанавливаемых на объекте устройств следует тщательно изучить руководство по монтажу конкретного блока, и следовать содержащимся в нем указаниям. В системах Liebert имеются элементы, выполненные из сплавов железа, меди, которым требуется соответствующая защита от коррозии.

Для выяснения требований в отношении качества воды, защиты от коррозии и защиты от замерзания следует проконсультироваться с соответствующими специалистами. В зависимости от местоположения, химический состав воды может сильно различаться, вследствие чего потребуются внесение особых присадок, называемых ингибиторами, которые снизят коррозионное влияние жидкостей на компоненты и трубопроводы системы. При эксплуатации также следует учитывать химический состав воды, поскольку вода из разных источников может содержать коррозионно-активные элементы, снижающие эффективность используемых ингибиторов. Предпочтительным является использование воды из поверхностных источников, которая классифицирована как мягкая вода с низким содержанием ионов хлоридов и сульфатов. Для защиты компонентов системы от коррозии следует использовать соответствующие ингибиторы. Для проведения испытаний и дальнейшего использования ингибиторов следует проконсультироваться с производителем гликоля.

Коммерчески доступные сорта этиленгликоля Union Carbide Ucartherm, Dow Chemical Dowtherm SR-1 и Texaco E.G. Heat Transfer Fluid 100) в чистом виде являются менее коррозионно-активными для конструкционных металлов по сравнению с водой. Однако, при неправильном использовании ингибиторов, следует полагать, что водно-гликолевая смесь обладает повышенной коррозионной активностью.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует возможность утечек жидкости из труб и соединительных трубопроводов, что может привести к серьезному повреждению оборудования и здания.

Застой жидкости способствует накоплению отложений, которые препятствуют образованию защитного оксидного слоя на внутренней поверхности труб. Следует обеспечивать периодическую работу блока и прокачку системы.

10.0 Технические характеристики

Таблица 23: Технические характеристики блока Liebert XDC

Модели	XDC160 - воздух		XDC160 – вода/гликоль
	XDC160AA	XDC160AM	189192G3 189192G5
Номинальная холодопроизводительность, тонн охлаждения (кВт)	46 (160)	37 (130)	См. Табл. 24, 25 и 26 для получения данных по водно-гликолевой смеси
Минимальная нагрузка	Мин. рекомендованная нагрузка блока Liebert XDC составляет 40% от номинальной мощности системы. Например, для блока Liebert XDC160-60Гц минимальная нагрузка системы составляет 64кВт. Нагрузка ниже этого уровня может неблагоприятно отразиться на работе системы. При наличии любых нагрузок ниже рекомендованного уровня следует проконсультироваться с предприятием-производителем.		
Требования к электрической части			
Параметры питания на входе	460В-3ф-60 Гц	380/415В-3ф-50 Гц	460В-3ф-60 Гц
Ток полной нагрузки	79А		
Минимальный ток, на который рассчитаны провода питания	84А		
Максимальный ток предохранителей или автомата защиты	100А		
Размеры, дюймы (мм)			
Высота – только основной блок	78 (1981)		
Высота в упаковке – только основной блок	83 (2108)		
Ширина – основной блок	74 (1879)		
Глубина – основной блок	34-5/8 (879)		
Высота – стойка водно-гликолевого конденсатора	не используется	24 (607)	
Ширина - стойка водно-гликолевого конденсатора	не используется	72 (1829)	
Глубина - стойка водно-гликолевого конденсатора	не используется	33 (839)	
Вес, фунтов (кг)			
Основной блок	1800 (817)		
Основной блок в упаковке	внутренняя транспортировка: 1945 (882); экспорт: 2093 (949)		
Стойка водно-гликолевого конденсатора	не используется	1075 (488)	
Стойка водно-гликолевого конденсатора, в упаковке	не используется	1150 (521)	
Трубные соединения, дюймов, наружный диаметр, материал - медь			
Подвод хладагента к охлаждающему модулю Liebert XD	1-1/8		
Возврат хладагента от охлаждающего модуля Liebert XD	2-1/8		
Жидкостная линия, контур непосредственного расширения (DX)	7/8		
Линия горячего газа, контур непосредственного расширения (DX)	1-3/8		
Оборудование для отвода тепла			
95°F, охлаждаемый воздухом конденсатор	2-DCSL415	не используется	
100-105°F, охлаждаемый воздухом конденсатор	2-DCSL616	не используется	
Количество подключенных охлаждающих модулей 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)		
Внешняя отделка шкафа	Черное матовое порошковое покрытие		
Максимальная окружающая температура при работе, °F (°C)	86 (30)		
Сертификация			
Аттестация	CSA	CE	CSA

Таблица 24: Технические характеристики напольного основания - Liebert XDC с водяным охлаждением

Модели - 60 Гц	XDC160 напольное основание с водяным охлаждением – 60Гц				
	Температура поступающей жидкости °F (°C)	65 (18)	70 (21)	75 (24)	85 (29)
Эксплуатационные данные					
Холодопроизводительность, тонн охлаждения (кВт)	46,1(162,3)	46,1(162,3)	46,1(162,3)	46,1(162,3)	44,5 (156,5)
Расход, галлонов в 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 для отвода тепла					
Размер регулирующего клапана для воды	1"	1"	1"	1"	1"
Трубные соединения					
Напорная и возвратная линия водно-гликолевой смеси	2-1/8"	2-1/8"	2-1/8"	2-1/8"	2-1/8"

Таблица 25: Технические характеристики напольного основания - Liebert XDC с охлаждением 40% смесью пропиленгликоля

Модели - 60 Гц	XDC160 напольное основание с охлаждением гликолевой смесью – 60Гц - 40% ПГ		
	Температура наружного воздуха °F (°C)	95 (35)	100 (38)
Температура поступающей жидкости °F (°C)	110 (43)	110 (43)	110 (43)
Эксплуатационные данные			
Холодопроизводительность, тонн охлаждения (кВт)	42,5 (149,4)		
Общий отвод тепла, кВт	192,6		
Расход, галлонов в минуту	206		
Падение давления, psi (футов водяного столба)	37,2 (85,9)		
Оборудование для отвода тепла			
Сухой охладитель	DNT 940A		2 x DNT 880A*
Падение давления в сухом охладителе, psi (футов водяного столба)	6,7 (15,5)		2,9 (6,6)
Насосная установка гликоля - 10 л.с.	9A31258G3		
Управление насосом – 208В	9A34606G47		
Управление насосом – 460В	9A32114G4		
Давление насоса, расход 204 гал/мин, футов водяного столба	145		
Размер регулирующего клапана для воды	1-1/4"		
Трубные соединения			
Напорная и возвратная линия водно-гликолевой смеси	2-5/8"		

* - При использовании нескольких сухих охладителей следует обеспечить сбалансированность потоков

Таблица 26: Технические характеристики напольного основания - Liebert XDC с охлаждением 40% смесью этиленгликоля

Модели - 60 Гц	XDC160 напольное основание с охлаждением гликолевой смесью – 60Гц - 40% ЭГ		
Температура наружного воздуха °F (°C)	95 (35)	100 (38)	105 (41)
Температура поступающей жидкости °F (°C)	110 (43)	110 (43)	110 (43)
Эксплуатационные данные			
Холодопроизводительность, тонн охлаждения (кВт)	42,5 (149,4)		
Общий отвод тепла, кВт	192,6		
Расход, галлонов в минуту	204		
Падение давления, psi (футов водяного столба)	35,9 (82,9)		
Оборудование для отвода тепла			
Сухой охладитель	DNT 940A	2 x DNT 880A*	
Падение давления в сухом охладителе, psi (футов водяного столба)	6,5 (15,1)	2,7 (6,3)	
Насосная установка гликоля - 10 л.с.	9A31258G3		
Управление насосом – 208В	9A34606G47		
Управление насосом – 460В	9A32114G4		
Давление насоса, расход 204 гал/мин, футов водяного столба	145		
Размер регулирующего клапана для воды	1-1/4"		
Трубные соединения			
Напорная и возвратная линия водно-гликолевой смеси	2-5/8"		

* - При использовании нескольких сухих охладителей следует обеспечить сбалансированность потоков

ПРИМЕЧАНИЯ

СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВАМ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА



Fabbricante – Manufacturer – Hersteller – Fabricant – Fabricante
Fabricante – Tillverkare – Fabrikant – Valmistaja – Produsent
Fabrikant – Κατασκευαστής – Producent – Производитель
Liebert Corporation
1050 Dearborn Drive
P.O. Box 29186
Columbus, OH 43229
USA

Настоящим Производитель заявляет о том, что его продукт соответствует требованиям Директив Европейского Союза:

Il Produttore dichiara che, se munito di marchio CE, il prodotto è conforme alle direttive dell'Unione europea:

The Manufacturer hereby declares that this product, when bearing the CE mark, conforms to the European Union directives:

Der Hersteller erklärt hiermit, dass das vorliegende Produkt, sollte es die CE-Kennzeichnung tragen, den folgenden Richtlinien der Europäischen Union entspricht:

Le fabricant déclare par la présente que ce produit, portant la marque CE, est conforme aux directives de l'Union européenne :

El fabricante declara por la presente que si este producto lleva el marcado CE es conforme con las directivas de la Unión Europea:

O fabricante declara por este meio que este produto, quando ostenta a marca CE, está em conformidade com as directivas da União Europeia:

Tillverkaren tillkännager härmed att den här produkten, när den är CE-märkt, överensstämmer med EU:s direktiv:

De fabrikant verklaart hierbij dat dit product, indien het van de CE-markering is voorzien, conform de EU-richtlijnen is:

Valmistaja vakuuttaa täten, että mikäli tuotteessa on CE-merkintä, se täyttää seuraavien EU-direktiivien vaatimukset:

Produsenten erklærer herved at dette produktet, når det er CE-merket, er i samsvar med EU-direktiver:

Producen ten erklærer hermed, at dette produkt overholder EU's direktiver, når det bærer CE-mærket:

Ο Κατασκευαστής δηλώνει ότι το προϊόν αυτό, το οποίο φέρει σήμανση CE, είναι σύμμορφο με τις οδηγίες της Ε.Ε.:

2006/42/EC; 2004/108/EC; 2006/95/EC; 97/23/EC

Emerson Network Power, подразделение компании Emerson (NYSE:EMR), является мировым лидером в реализации систем охлаждения с непрерывным соблюдением режима (Business-Critical Continuity™) различного масштаба – от сети до чипа, в системах телекоммуникаций, центрах обработки данных, промышленных предприятиях и организациях здравоохранения. Компания Emerson Network Power обеспечивает внедрение инновационных решений и разработок в области источников питания постоянного и переменного тока и прецизионных систем охлаждения, включающих в себя системы компьютеризированного управления и питания, интегрированные стеллажи и корпуса, средства контроля питания, управления, мониторинга и связи. Все технические решения компании имеют глобальную поддержку, осуществляемую техническими сотрудниками локальных подразделений компании Emerson Network Power. Продукты и сервисы серии Liebert компании Emerson Network Power в области энергоснабжения, прецизионного охлаждения и мониторинга позволяют улучшить условия использования и управления ЦОД и сетевыми системами посредством повышения работоспособности, гибкости и эффективности ИТ систем.

Несмотря на то, что были приняты все меры для обеспечения точности и полноты представленных материалов, компания Liebert Corporation не принимает на себя и не несет никакой ответственности за любой ущерб, понесенный в результате использования этой информации, или в результате каких-либо ошибок или упущений.

©2008 Liebert Corporation

Все права защищены. Технические характеристики могут быть изменены без уведомления.

Наименование и логотип Liebert являются зарегистрированными торговыми марками компании Liebert Corporation.

Все упомянуты наименования являются товарными знаками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих владельцев.

SL-16674_Rev1_04-11

Emerson Network Power

Мировой лидер в обеспечении поддержки критически важных процессов (Business-Critical Continuity™)

- | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| ■ Источники питания переменного тока | ■ Встроенные компьютерные системы | ■ Наружное оборудование | ■ Интеграция в стойки и шкафы |
| ■ Сопряжение | ■ Встроенные источники питания | ■ Контроль и распределение питания | ■ Обслуживание |
| ■ Источники питания постоянного тока | ■ Мониторинг | ■ Прецизионное охлаждение | ■ Защита от повышенных напряжений |