



Liebert® EXL S1

Руководство пользователя

Liebert EXL S1

СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

10H52226UM57 - рев. 6

Сохранены все права, включая права на перевод, воспроизведение печатью, копированием или аналогичными методами, в том числе и частичное. Нарушители преследуются по закону. Сохранены все права, включая связанные с выдачей патентов и регистрацией полезной модели или проекта. Поставки выполняются при наличии. Сохраняется право на технические изменения.

Liebert EXL может отличаться от иллюстрации на обложке.

1. ВЕДЕНИЕ	7
1.1. Примечание к Заявлению о соответствии СЕ	7
1.2. Символы и значки	7
1.3. Используемые термины	8
1.3.1. Сервисный байпас	8
1.3.2. Статический переключатель на байпас	8
1.3.3. Квалифицированный персонал.....	8
1.3.4. Сенсорный экран.....	8
1.4. Глоссарий	8
1.5. Структура документа	8
1.6. Планирование перед проведением монтажных работ	8
1.7. Предварительные проверки.....	9
1.8. Условия окружающей среды.....	9
1.8.1. Помещение ИБП	9
1.8.2. Хранение ИБП и батарей в случае отложенного монтажа	12
2. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
2.1. Транспорт	13
2.2. Поставка и хранение оборудования.....	13
2.3. Распаковка.....	13
2.4. Процедура установки Liebert EXL 1000/1200 кВА в шкафную ячейку (в случае, если шкафы поставляются отдельно) ..	15
2.5. Окружающие условия	20
2.5.1. Высота над уровнем моря.....	20
2.6. Доступ на участок сервисных работ и к охлаждающей системе.....	21
2.7. Место монтажа	22
3. МОНТАЖ	47
3.1. Электрическая подготовка	47
3.2. Значения тока и рекомендуемые размеры кабеля	48
3.3. Внешний вид.....	50
3.4. Внешние защитные устройства	58
3.4.1. Применение дифференциальных защитных устройств ...	58
3.4.2. Вход главного сетевого питания.....	59
3.4.3. Байпасное сетевое питание	59
3.4.4. Вход аккумулятора.....	59
3.4.5. Выходная линия ИБП.....	60
3.5. Защита от обратной подачи.....	61
3.6. Внешние электрические соединения	62
3.7. Силовые соединения.....	63
3.8. Конфигурирование заземляющих соединений.....	86

3.9. Соединение аккумуляторов	86
3.10. Соединения между аккумуляторными отсеками и ИБП	89
3.11. Обращение с аккумуляторами.....	91
3.11.1. Подзарядка аккумуляторов	91
3.11.2. Замена аккумуляторов.....	91
3.11.3. Соединение внешних аккумуляторов	91
4. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ	93
4.1. Сенсорный экран LCD	93
4.1.1. ETHERNET (1) - для будущих применений.....	93
4.1.2. ETHERNET (2) - Интерфейс RJ-45 Ethernet только для сервиса и пусконаладки	93
4.2. Индивидуальная панель внутренних соединений	94
4.2.1. XS3 - гнезда для плат Liebert IntelliSlot (SLOT1).....	96
4.2.2. XS6 - Слот для модема LIFETM.....	96
4.2.3. XP6 - Последовательный интерфейс для внешней сети LIFETM	96
4.2.4. XP10 - разъем EPO	96
4.2.5. XP11 - Входной разъем	98
4.2.6. XP12 - выходной разъем	98
4.2.7. XP31 - Интерфейс RJ-45 для синхронизации с внешним сигналом	99
4.2.8. X29 - 3-полюсный винтовой соединитель для контакта выхода обратной подачи	100
4.2.9. XP4 - 2-полюсный датчик температуры вблизи аккумулятора (вход).....	100
4.2.10. XP19A/B - 2x37-полюсный соединитель для параллельного соединения ИБП	101
4.2.11. Защита панели подключения клиента.....	101
5. ОБЫЧНЫЕ И БЕЗОПАСНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ	103
5.1. Функция	103
5.1.1. Онлайновый принцип.....	103
5.1.2. Управление аккумуляторами	103
5.1.3. Принципы работы линии байпаса и управление перегрузкой.....	104
5.1.4. Связь	104
5.2. Специальные характеристики	104
5.2.1. Безопасная и надежная работа	104
5.2.2. Легкость монтажа и эксплуатации	104
5.2.3. Управление аккумуляторами	104
5.2.4. Окружающие условия, электромагнитные помехи.....	104
5.2.5. Современная технология	105
5.3. Блок-схема	105

5.3.1. Компоненты	105
5.4. Ремонтный байпас (не применим для мощности 600/800/ 1000/1200кВА)	106
5.5. Рабочие режимы	107
5.5.1. Онлайнный режим	107
5.5.2. Работа аккумулятора	107
5.5.3. Режим Dynamic online	108
5.5.4. Режим Байпаса	108
5.5.5. Ремонтный байпас	109
5.6. Ввод в эксплуатацию	109
5.6.1. Восстановление	109
5.6.2. Включить ИБП	109
5.6.3. Соединить аккумуляторы	110
5.6.4. Переключить на онлайнный режим	110
5.7. Процедуры включения ИБП	110
5.7.1. Процедура 1: ВКЛЮЧЕНИЕ ИБП	111
5.7.2. Процедура 2: ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБП	111
5.7.3. Процедура 3: ПЕРЕХОД С ОБЫЧНОГО РЕЖИМА НА РЕМОНТНЫЙ БАЙПАС	112
5.7.4. Процедура 4: ПЕРЕХОД ИЗ РЕЖИМА РЕМОНТНОГО БАЙПАСА В ОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ	112
5.8. Процедуры ОСТАНОВА/ПУСКА инвертора	113
5.8.1. Конфигурация с одним ИБП – Запуск инвертора	113
5.8.2. Конфигурация с одним ИБП – Остановка инвертора.....	113
5.8.3. Система с параллельно работающими ИБП – Запуск инвертора	113
5.8.4. Система с параллельно работающими ИБП – Остановка инвертора	113
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ	115
6.1. Компоненты с ограниченным сроком службы.....	115
6.2. Сдача аккумуляторов в отходы.....	116
6.3. Вывод из эксплуатации.....	116
6.3.1. Выключение из работы.....	116
7. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ.....	117
7.1. Ввод в эксплуатацию	117
7.2. Конфигурации системы	117
7.3. Связь между блоками ИБП	118
7.4. Процедуры параллельного включения	118
7.4.1. Процедура 1: ВКЛЮЧЕНИЕ ИБП	118
7.4.2. Процедура 2: ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБП	119
7.4.3. Процедура 3: ПЕРЕХОД С ОБЫЧНОГО РЕЖИМА НА	

РЕМОНТНЫЙ БАЙПАС	119
7.4.4. Процедура 4: ПЕРЕХОД ИЗ РЕЖИМА РЕМОНТНОГО БАЙПАСА В ОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ	120
8. ОПЦИИ	125
8.1. RAU	125
8.2. TCE	125
8.3. Карта обмена данными “Liebert IntelliSlot”	130
8.4. MBSM (до 6 ИБП).....	130
8.5. Блок синхронизации ИБП.....	131
8.6. SBS	131
8.7. Комплект параллельного подключения — адаптер (согласование Liebert EXL с устаревшей системой 80-NET). 132	
8.8. Стандартный комплект для параллельного подключения (Liebert EXL).....	132
8.9. MSS.....	132
8.10. Трансформатор (100/120/160/200кВА).....	133
9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	139
9.1. Liebert EXL S1 100-500кВА.....	139
9.2. Liebert EXL S1 600-1200кВА.....	143
ПРИЛОЖЕНИЯ	147

1. ВЕДЕНИЕ

В данном Руководстве пользователя приводится информация по монтажу, работе и эксплуатации источника бесперебойного питания (ИБП) Liebert EXL.

Рекомендуется ознакомиться с Руководством до монтажа оборудования, который должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Руководство следует хранить поблизости и обращаться к нему всякий раз, когда на ИБП проводятся работы.

1.1. Примечание к Заявлению о соответствии СЕ

Система Liebert EXL отвечает следующим европейским директивам:

2014/35/EU

Директива совета по адаптации законодательных актов государств-членов касательно электрооборудования в определенных пределах напряжения (заменяет директиву 2006/95/ЕС и последующие изменения).

2014/30/EU

Директива совета по адаптации законодательных актов государств-членов касательно электромагнитных помех (заменяет директиву 2004/108/ЕС и последующие изменения).

Соответствие установлено при удовлетворении требованиям следующих стандартов:

- IEC/EN 62040-1+A1:2013
- IEC/EN 62040-2:2006

Дополнительная информация о присоединении к указанным директивам включена в приложения NSR и EMC Заявления о соответствии. При необходимости у компании Vertiv можно запросить Заявление о соответствии.

2011/65/UE

Директива Совета Европы об адаптации местных стандартов государств-членов, касающихся ограничений в возможном применении определенных опасных веществ при производстве электрооборудования.

1.2. Символы и значки

В данном руководстве используются следующие символы и значки:



Предупреждение

Несоблюдение этих инструкций может привести к опасности для жизни, здоровья, бесперебойной работы вашего устройства или сохранности ваших данных.



Замечание

Указывает на дополнительную информацию и рекомендации.



Указывает на процедуру, которую необходимо выполнить.

1.3. Используемые термины

1.3.1. Сервисный байпас

Выключатель, который позволяет непрерывно запитывать нагрузку через байпасный сетевой вход во время ремонтных работ; называется также ремонтным байпасом.

1.3.2. Статический переключатель на байпас

Тиристорный выключатель, который подключает нагрузку напрямую к сети в случае перегрузки инвертора; называется также статическим выключателем или статическим байпасом.

1.3.3. Квалифицированный персонал

Персонал, имеющий опыт в монтаже, сборке, наладке и эксплуатации изделия и обладающий необходимой квалификацией для выполнения соответствующих работ.

1.3.4. Сенсорный экран

В качестве интерфейса оператора устройства используется сенсорный экран, с помощью которого оператор может управлять устройством и проверять его состояние.

1.4. Глоссарий

MSS (Main Static Switch) = Главный статический выключатель

RAU (Remote Alarm Unit) = Блок дистанционной аварийной сигнализации

TCE (Top Cable Entry) = Вход кабелей сверху

SBS (System Bypass Switch) = Переключателем ремонтного байпаса

MBSM = Multiple Bus Synchronization Module

1.5. Структура документа

Настоящие инструкции могут дополняться отдельными листами с описанием дополнительной информации или опций.

1.6. Планирование перед проведением монтажных работ

В данном разделе перечислены требования, которые следует учитывать при планировании размещения и подключения проводки ИБП и соответствующего оборудования.

Специалисты по монтажу должны соблюдать эти общие процедуры и правила. Применимость таких процедур определяется конкретными условиями на каждом объекте.



Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Может привести к травмам или смерти. При работе с батареями этого оборудования необходимо соблюдать особую осторожность. Когда батареи соединены вместе, напряжение на клеммах батареи превышает 400 В постоянного тока и может представлять опасность для жизни.

**Замечание**

Все оборудование, не упоминаемое в настоящем руководстве, поставляется в комплекте с подробной документацией по монтажу его механической и электрической части.

**Замечание**

Опасность неправильного подключения источника питания. Может привести к повреждению оборудования.

Стандартный ИБП Liebert EXL S1 рассчитан на подключение к источнику питания со следующими параметрами: 50 Гц, 3 фазы, 3 или 4 провода плюс заземление.

**Замечание**

Не подавайте электропитание на оборудование ИБП до прибытия инженера по вводу в эксплуатацию. Подключение питания до получения подтверждения от инженера по вводу в эксплуатацию, что система установлена правильно, может аннулировать гарантию.

1.7. Предварительные проверки

В данном разделе перечислены требования, которые следует учитывать при планировании размещения и подключения проводки ИБП и соответствующего оборудования.

Перед началом монтажа ИБП выполните следующие предварительные проверки:

- Визуально осмотрите оборудование ИБП внутри и снаружи, чтобы убедиться в отсутствии транспортных повреждений. В случае обнаружения какого-либо повреждения немедленно сообщите об этом перевозчику и местному представителю компании Vertiv.
- Убедитесь, что устанавливается правильное оборудование. Поставляемое оборудование имеет идентификационную табличку на внутренней стороне двери, где указаны тип, размер и основные калибровочные параметры ИБП.
- Убедитесь, что условия окружающей среды в помещении ИБП соответствуют указанным в технических характеристиках оборудования, в частности температура окружающей среды и система вентиляции.

1.8. Условия окружающей среды

В данном разделе перечислены требования, которые следует учитывать при планировании размещения и подключения проводки ИБП и соответствующего оборудования.

1.8.1. Помещение ИБП

ИБП необходимо устанавливать вертикально на ровную горизонтальную бетонную или другую негорючую поверхность в помещении, защищенном от воздействия экстремальной температуры и влажности. Подробные технические характеристики изделия см. в главе «Технические характеристики» на стр. 139.

Модуль ИБП предназначен для монтажа в помещении и должен располагаться в прохладном, сухом и чистом месте с надлежащей вентиляцией для поддержания температуры окружающей среды в пределах указанного рабочего диапазона (см. главу «Технические характеристики» на стр. 139).

**Замечание**

Компания Vertiv не несет ответственности ни за какой ущерб или убытки, понесенные в результате хранения или эксплуатации ИБП за пределами диапазонов и условий окружающей среды, производительности или рабочих параметров, указанных в настоящем руководстве или другой

Охлаждение ИБП обеспечивается встроенными вентиляторами. Не закрывайте вентиляционные отверстия. Охлаждающий воздух должен свободно проходить внутрь и выходить из шкафов для предотвращения перегрева и сбоев в работе оборудования.

ИБП оборудован воздушными фильтрами за передними дверями. Воздушные фильтры необходимо регулярно проверять. Период между проверками зависит от условий окружающей среды.

В случае кабельного ввода снизу кабелепровод необходимо закрыть пластиной. Оставьте всю защитную термоусадочную пленку на установке. Снимите ее только при необходимости. **Если сверху на установке отсутствует внешняя временная защита (см. рисунок ниже), обратитесь в службу технической поддержки компании Vertiv.** ИБП поставляется с внешним защитным материалом, который должен оставаться прикрепленным к ИБП для его защиты от возможного попадания внутрь постороннего мусора. Как и внешний защитный материал, фильтры сверху и спереди ИБП также не следует снимать при проведении строительных работ. Все фильтрующие материалы необходимы для предотвращения попадания мусора и пыли внутрь ИБП в процессе монтажа. Внешняя временная защита сверху ИБП будет снята сервисным инженером компании Vertiv при пуске и должна быть установлена обратно при проведении строительных работ, когда ИБП не работает.

Не снимайте защитный материал, прикрепленный к верхней панели. ее следует снять лишь непосредственно перед запуском



**Замечание**

Существует потенциальный риск нарушения работоспособности установленной системы ИБП в случае присутствия посторонних материалов внутри или в непосредственной близости от модуля ИБП. Этот риск становится особенно высоким, если внутрь модуля ИБП попадают проводящие материалы. Потенциально этот риск может привести к повреждению установленного оборудования ИБП и последующему ухудшению или отключению питания ответственных потребителей на объекте. При разработке своего оборудования компания Vertiv соблюдает самые высокие стандарты безопасности, исключая любой внешний контакт с компонентами, находящимися под напряжением, и обеспечивающие защиту оборудования от попадания в него посторонних предметов при эксплуатации. Однако компания Vertiv не может гарантировать, что посторонние предметы не попадут в оборудование при его монтаже на объекте или открывании дверей и крышек ИБП для получения доступа к электрическим клеммам, когда специалистам по эксплуатации/монтажу электрооборудования требуется подключить цепи питания. Чтобы предотвратить серьезные нарушения в работе на объекте и риски для оборудования и персонала, включая возможные несчастные случаи со смертельным исходом, каждый руководитель производства или строительных работ на объекте должен следить за тем, чтобы посторонние предметы не попали внутрь модуля ИБП. Все модули ИБП тщательно проверяются инженерами компании Vertiv перед вводом в эксплуатацию и проведением испытаний на объекте. Однако лицо, несущее ответственность за объект, должно обеспечить постоянное поддержание в чистоте модуля ИБП и зоны в непосредственной близости от него, чтобы на них не было никаких проводящих материалов, таких как металлическая фольга, обертки от продуктов питания, кабельные экраны, шайбы и прочие крепежные детали, металлические отходы и пыль. Если система ИБП отключается после ввода в эксплуатацию и завершения испытаний, помещение ИБП необходимо поддерживать в чистоте, чтобы исключить возможность смещения и/или втягивания каких-либо посторонних предметов в оборудование (при перезапуске) значительным воздушным потоком, образующимся при работе ИБП, поскольку это приведет к отказу системы и возможному перерыву в подаче питания ответственным потребителям на объекте, который в результате таких повреждений обычно длится несколько часов. Если ИБП остается в работе после ввода в эксплуатацию и испытаний, помещение также необходимо поддерживать в чистоте для предотвращения попадания посторонних предметов в модуль ИБП под действием его принудительного воздушного потока.

**Замечание**

Обеспечьте защиту верхней части ИБП от попадания любой металлической стружки и мусора с помощью временного внешнего фильтрующего материала, который поставляется в комплекте с ИБП. Специалист по монтажу несет ответственность за предотвращение попадания любых проводящих материалов в установку. Специалисту по монтажу будет выставлен счет по действующей тарифной ставке компании Vertiv за любые работы по очистке или ремонту в результате попадания мусора в установку.

1.8.2. Хранение ИБП и батарей в случае отложенного монтажа

Если система ИБП не будет устанавливаться сразу, храните ее в помещении в чистом, сухом и прохладном месте (см. главу «Технические характеристики» на стр. 139). Если в состав системы входит батарейный шкаф, условия хранения определяются требованиями для батарей. Распакуйте, установите и зарядите батареи в максимально кратчайшие сроки после доставки.

**Замечание**

Риск в случае невыполнения правильной зарядки батарей. Может привести к необратимому повреждению батарей и аннулировать гарантию.

Батареи разряжаются при хранении. Батареи необходимо подзаряжать в соответствии с рекомендациями изготовителя батарей. Хранение при повышенной температуре увеличит скорость саморазряда, и подзарядка потребует раньше. Уточните у изготовителя батарей, как определить момент, когда батареи необходимо подзарядить.

2. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Транспорт

Оборудование должно всегда находиться в вертикальном положении. С ним следует обращаться осторожно: падение или сильный удар может повредить его. При перемещении оборудования вилочным погрузчиком принимают меры от опрокидывания.

2.2. Поставка и хранение оборудования

Оборудование тщательно проверяется перед отгрузкой. По получении проверить упаковку и отсутствие повреждений на содержимом. Обо всех повреждениях или недостатках следует сообщить поставщику **в 8-дневный срок с поставки**.

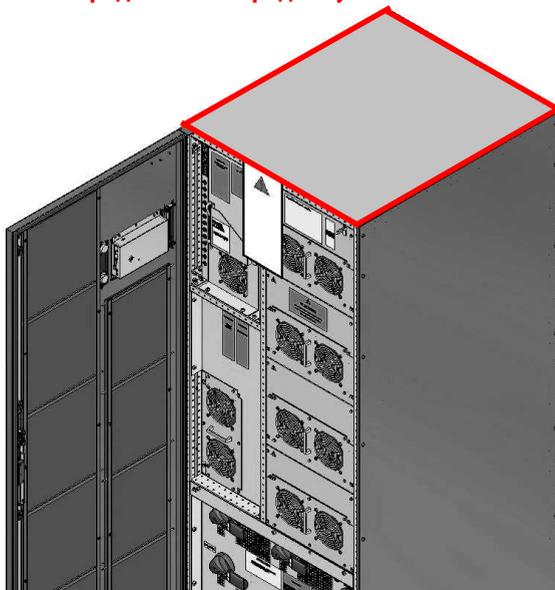
Если ИБП не будет использоваться в течение семи дней с момента поставки, необходимо обеспечить требуемые условия хранения.

- Если аккумуляторы или оборудование необходимо оставить на хранение, их следует содержать в чистом сухом месте без предельных значений температуры.

2.3. Распаковка

Оборудование следует распаковывать с большой осторожностью, чтобы не повредить его.

Не снимайте картонную крышку, закрепленную к крыше устройства; ее следует снять лишь непосредственно перед запуском



Проверить все упаковочные материалы, контролируя, что в них не осталось мелких предметов. После извлечения ИБП из упаковки его необходимо снять с поддона. Для этого открутите винты, как показано на Рис. 1, или удалите L-профиль, как

показано на Рис. 2, затем поднимите устройство с помощью вилочного погрузчика (UNI EN 1757). Не снимайте упорные кронштейны, которыми ибп крепится к палете. они используются для фиксации устройства на полу.

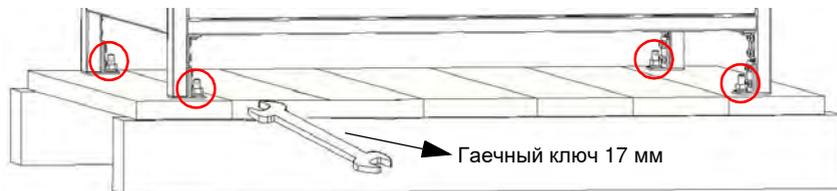


Рис. 1 - Выворачивание винтов

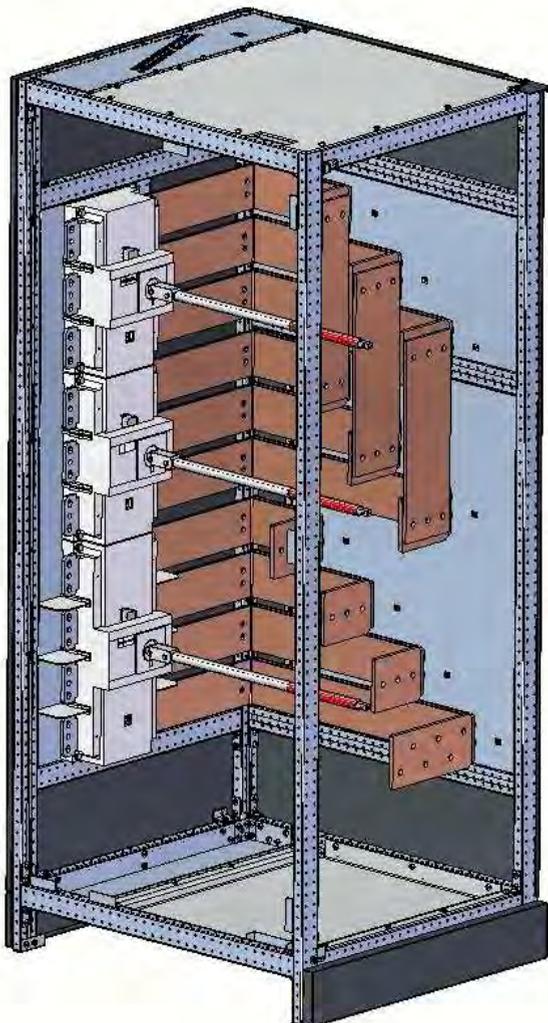


Рис. 2 - Снятие L-образного профиля

2.4. Процедура установки Liebert EXL 1000/1200 кВА в шкафную ячейку (в случае, если шкафы поставляются отдельно)

Блок Liebert EXL 1000/1200 кВА состоит из двух ячеек; одна из которых содержит модули, а другая - выключатели. Ячейки должны собираться и подключаться друг к другу в качестве первого шага монтажа, согласно процедуре, описанной ниже.

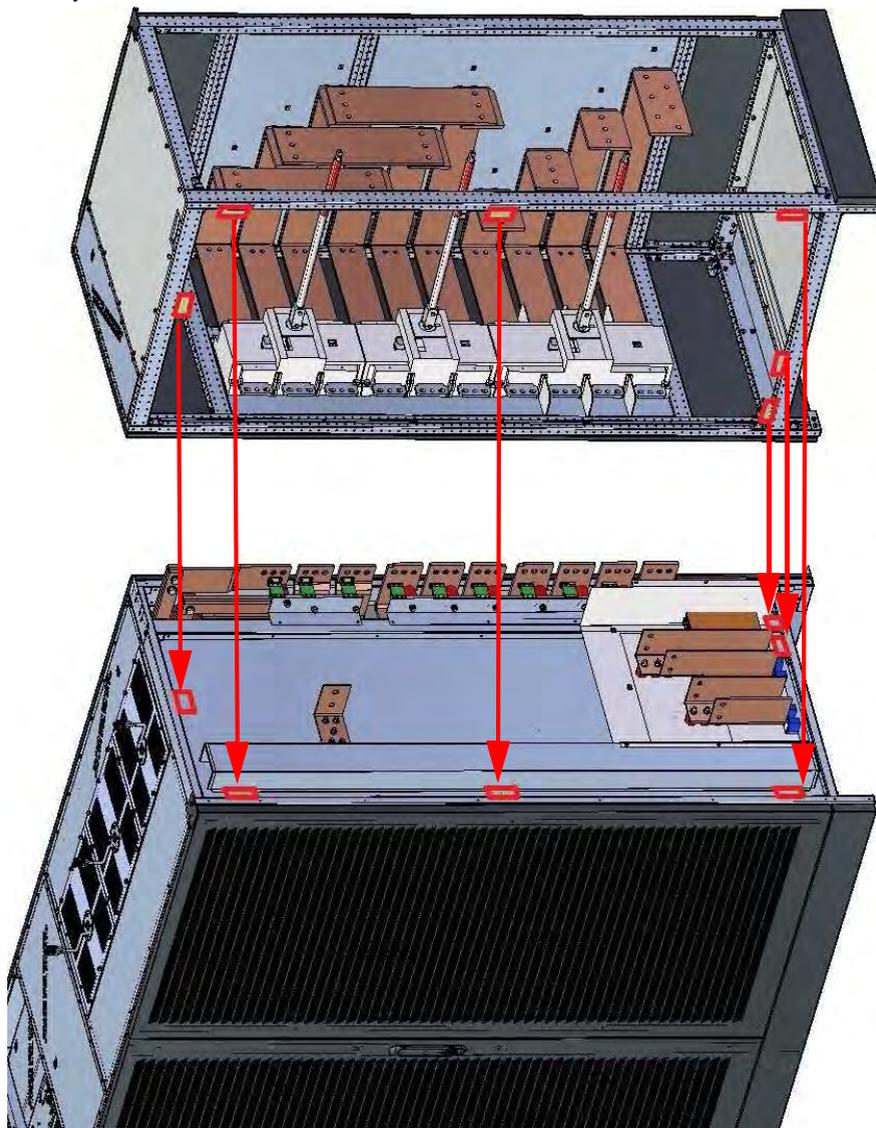
- 1 Снимите наружную дверь ячейки выключателей и вспомогательные панели доступа.



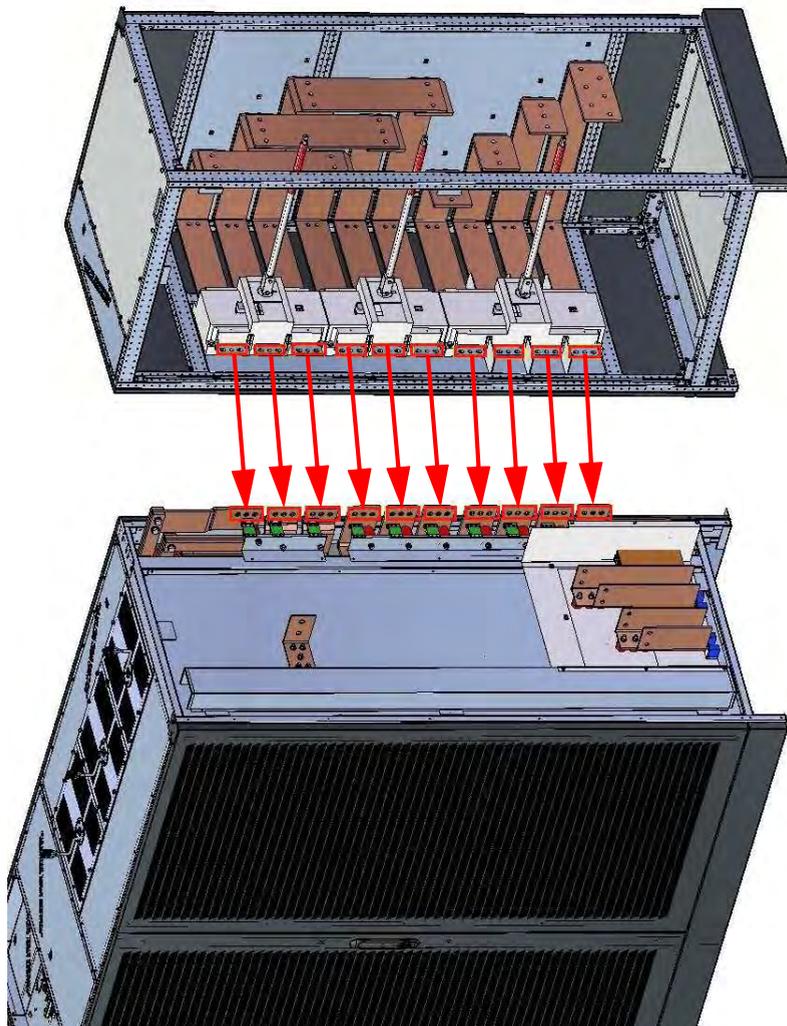
- В ячейке модулей снимите две лексановые и одну металлическую детали, отмеченные на рисунке красным.



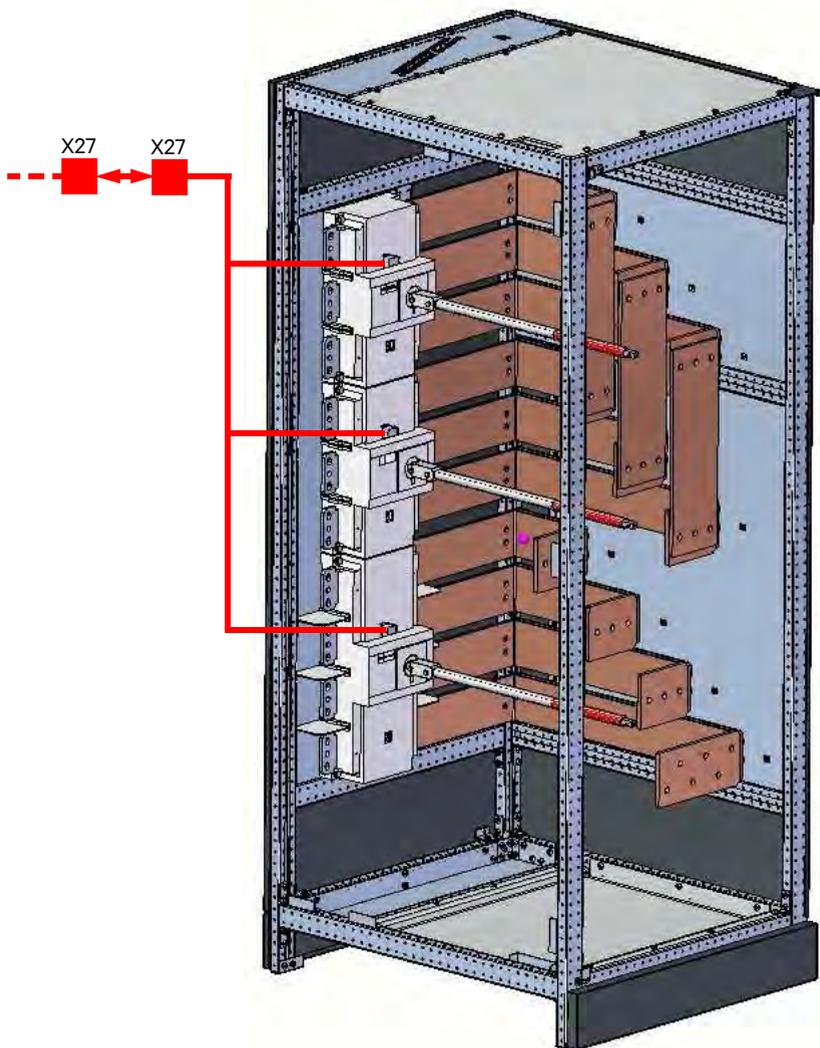
- 3 Соберите металлические детали, отмеченные красным, как показано стрелками, используя болты с шестигранной головкой M6x30 + пружинную (гровер-) шайбу + шайбу.



- 4 Подключите шинопроводы ячейки модуля к клеммам выключателя, отмеченным красным, как показано стрелками, используя болты с шестигранной головкой M6x30 + пружинную (гровер-) шайбу + шайбу. Для правильного подключения и монтажа шинопроводов используйте токопроводящую смазку. Момент затяжки — см. Таблица 3 на стр. 50.



- 5 Подключите сигнальную проводку к дополнительным контактам выключателей QS1, QS2 QS4 (контакты COM и N.O.), как показано на функциональной схеме.



- 6 Поставьте на место две лексановые и одну металлическую деталь, снятые ранее в ячейке модуля; установите на место вспомогательные панели доступа и снятую ранее наружную дверь ячейки выключателей.

2.5. Окружающие условия

ИБП следует устанавливать вертикально, на ровной и горизонтальной поверхности, в месте без предельных значений температуры, без воды и влажности. Не ставить ИБП друг на друга в штабель и не размещать каких-либо предметов наверху ИБП.

Диапазон рабочей температуры ИБП составляет от 0°C до 40°C.

Идеальный диапазон температуры окружающей среды: от 15 °C до 25 °C. Срок службы аккумуляторов дается для 20°C. Каждые 10°C повышения температуры свыше 25°C сокращает срок службы на 50%.

2.5.1. Высота над уровнем моря

Максимальная высота над уровнем моря, при которой ИБП может работать без ухудшения характеристик, равно 1000 м. Если высота превышает указанную величину, нагрузку следует уменьшить согласно Таблица 1 на стр. 20.

Таблица 1:

Высота (м)	Коэффициент снижения мощности
1000	1.000
1200	0.990
1500	0.975
2000	0.950
2500	0.910
3000	0.900
3500	0.875
3600	0.870
4000	0.850
4200	0.840
4500	0.825
5000	0.800

См. таблицу 1 документа IEC/EN 62040-3

2.6. Доступ на участок сервисных работ и к охлаждающей системе

На установленном ИБП доступ имеется только спереди. Максимальный угол раствора дверей спереди: 180°. В помещении должно быть достаточно места для проведения монтажных работ. Входные двери должны иметь достаточно широкий проем и не препятствовать транспортировке устройства («Подготовка к эксплуатации» на стр. 13). Чтобы обеспечить требуемый воздушный поток для системы охлаждения, оставьте свободное пространство не менее 610 мм над установкой для отвода воздуха и обслуживания, а также не менее 1270 мм спереди для доступа и обслуживания. По бокам и сзади установки свободное пространство не требуется. Забор воздуха для ИБП выполняется спереди, а выход воздуха находится наверху (Рис. 3).

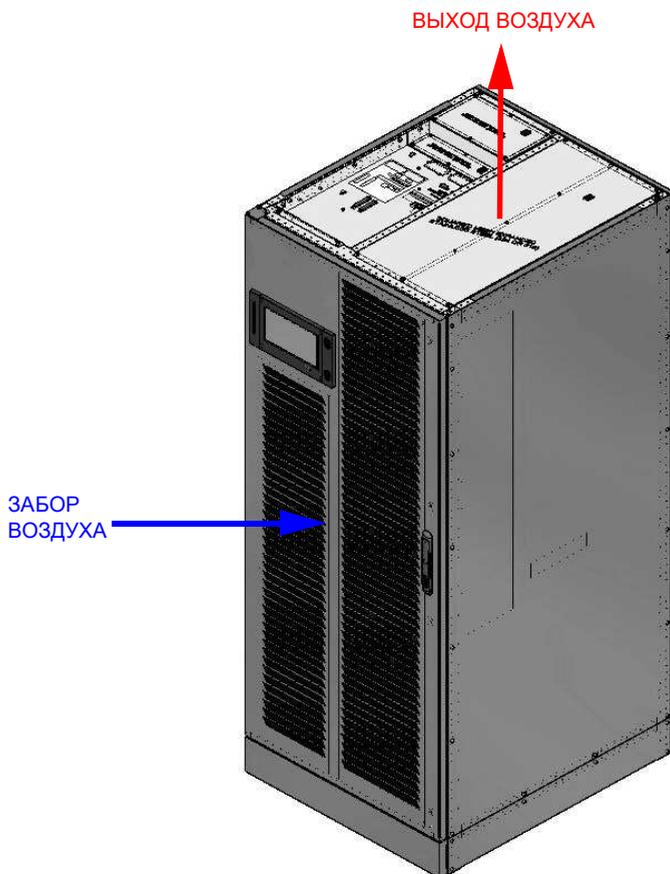


Рис. 3 - Входной/выходной поток воздуха

2.7. Место монтажа

Внешние размеры ИБП приведены в заключительной таблице с данными.

Не существует никаких ограничений на выбор места установки ИБП. Машину можно установить задней стороной к стене. Позади машин, подключения у которых производится сзади, предусмотреть достаточно места для свободного изгиба кабелей. Не прижимать кабели к стене. Операции по обслуживанию выполняются с передней и верхней сторон устройства.

ИБП должен устанавливаться на ровную, горизонтальную поверхность, подходящую для установки электрического оборудования. Пол должен быть способен выдержать вес ИБП; вид в плане показан на Рис. 5, Рис. 8, Рис. 11, Рис. 14, Рис. 17 и Рис. 21, вес указан в в таблицах с характеристиками в «Технические характеристики» на стр. 139.

Кабельные уплотнения показаны на рисунке ниже:

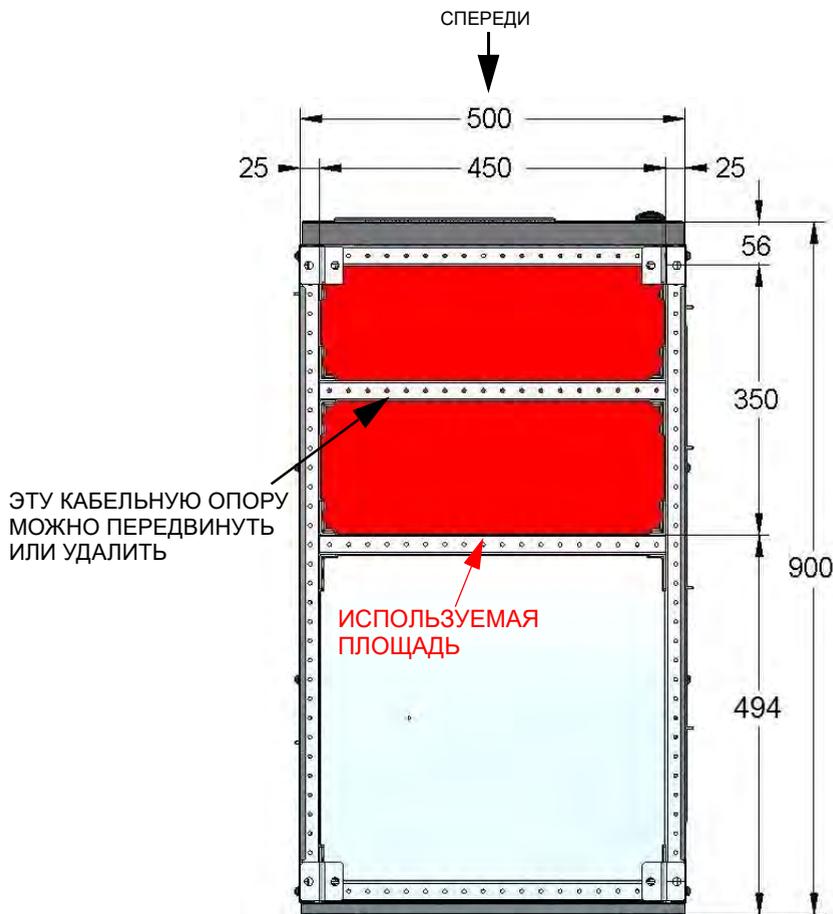


Рис. 4 - Liebert EXL 100/120 кВА
вид снизу (панели)

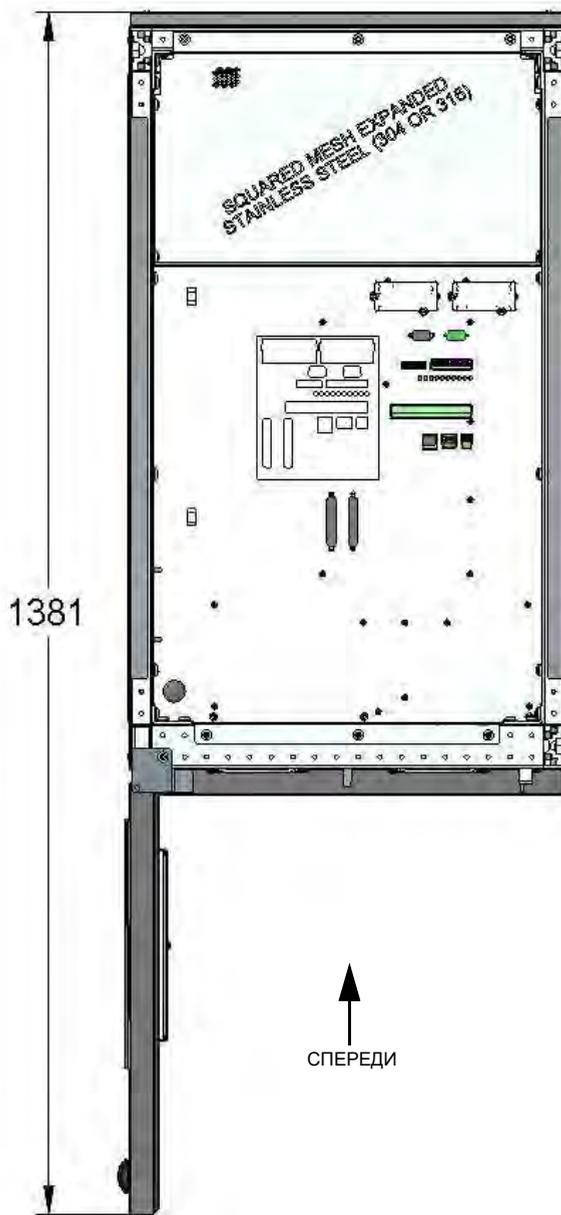


Рис. 6 - Liebert EXL 100/120 кВА
вид сверху (с открытой дверцей)

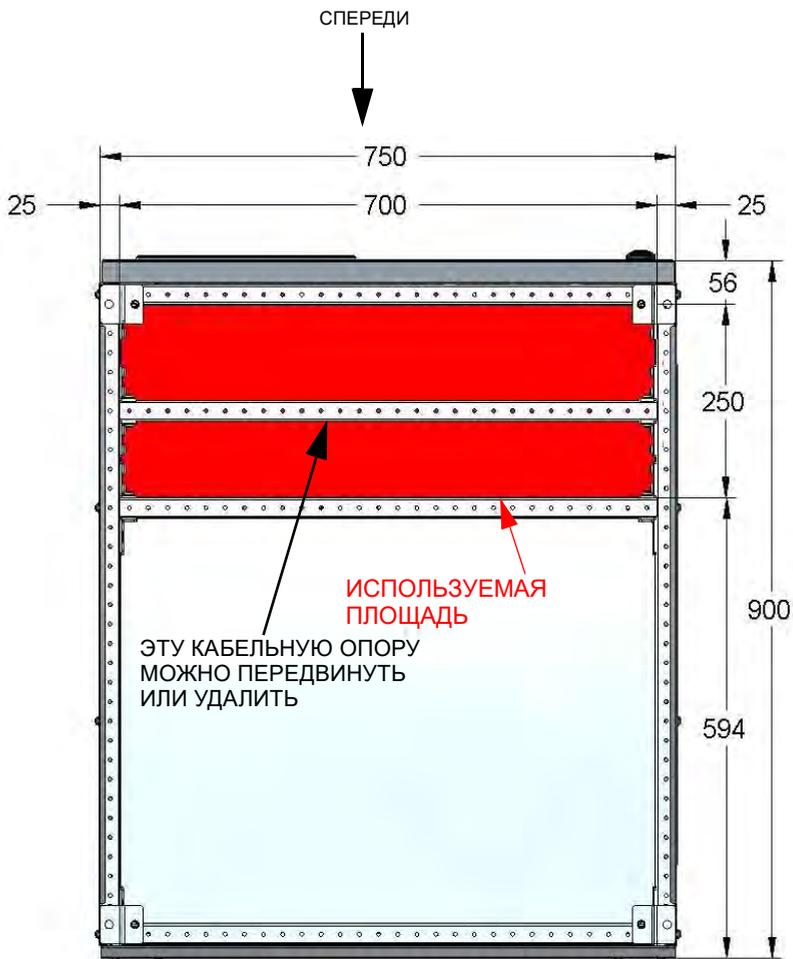


Рис. 7 - Liebert EXL 160/200 кВА
вид снизу (панели)

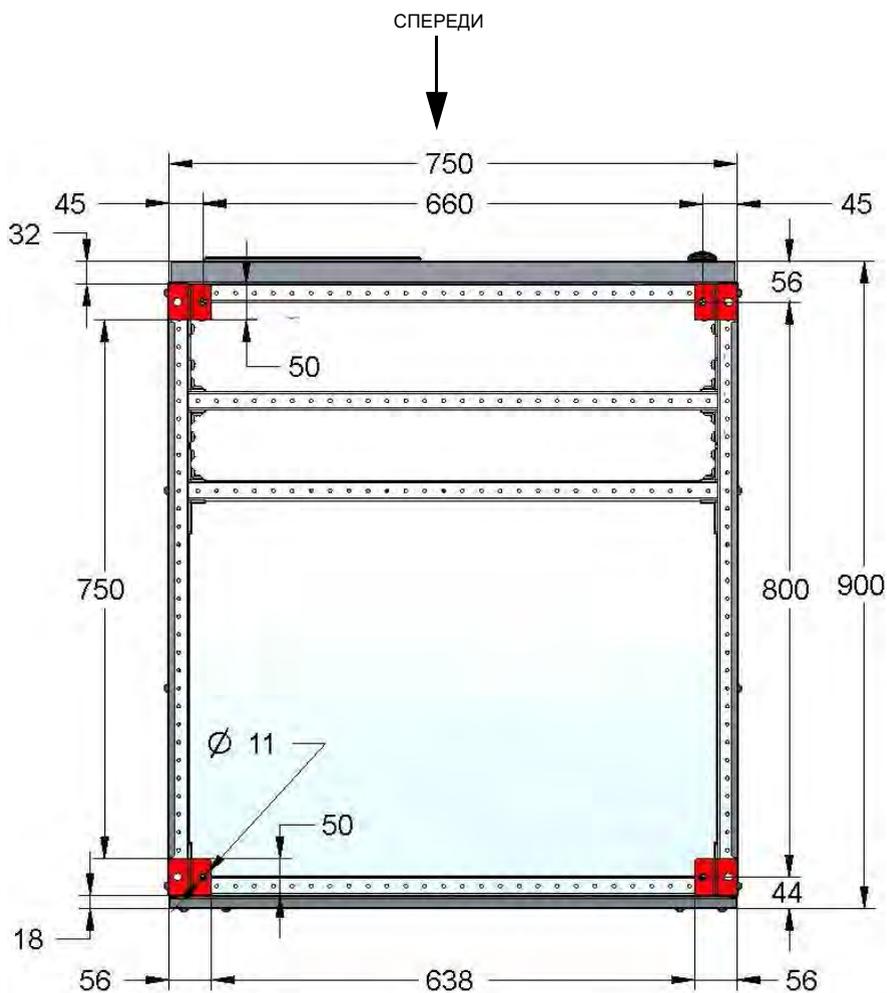


Рис. 8 - Liebert EXL 160/200 кВА вид снизу
(Габаритные размеры блока и Установочные отверстия на полу)

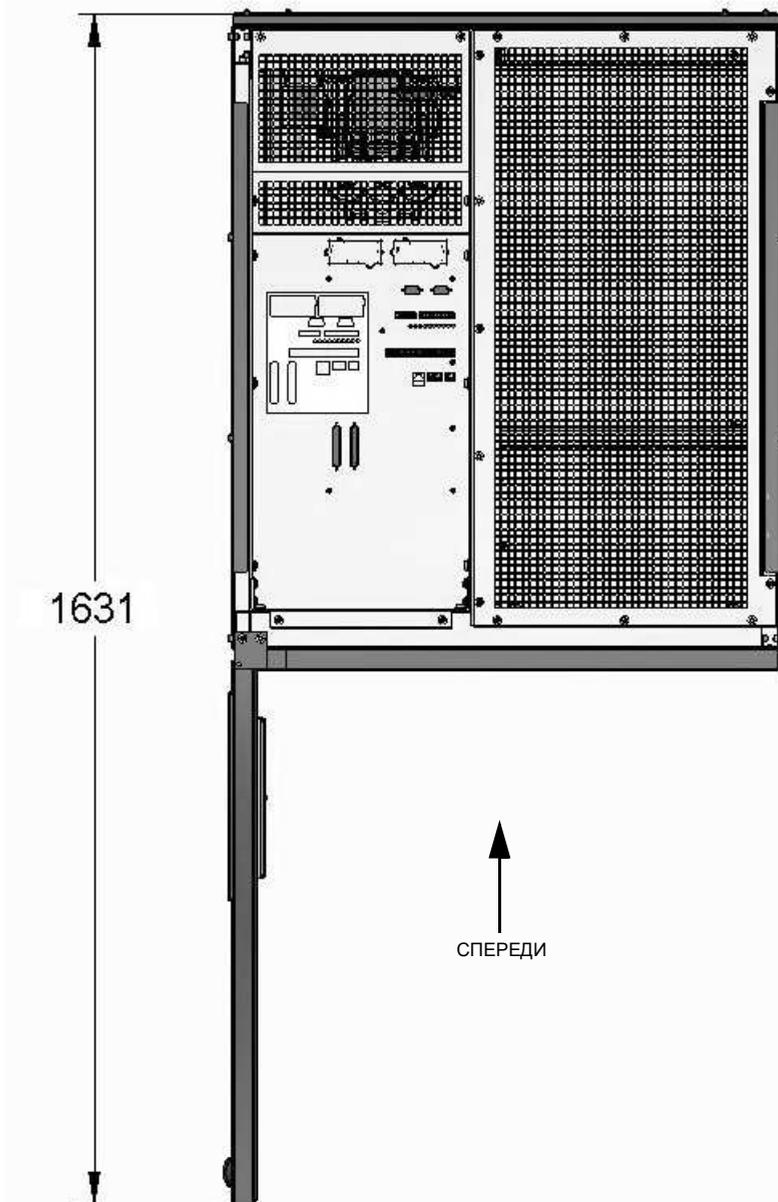


Рис. 9 - Liebert EXL 160/200 кВА
вид сверху (с открытой дверцей)

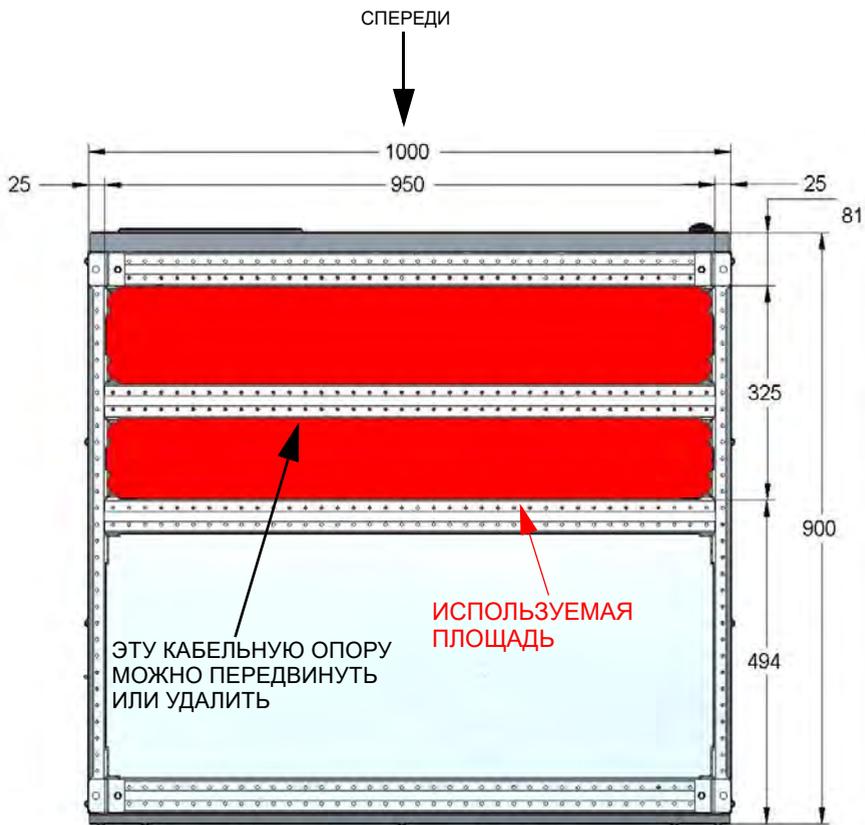


Рис. 10 - Liebert EXL 300/400 кВА
вид снизу (панели)

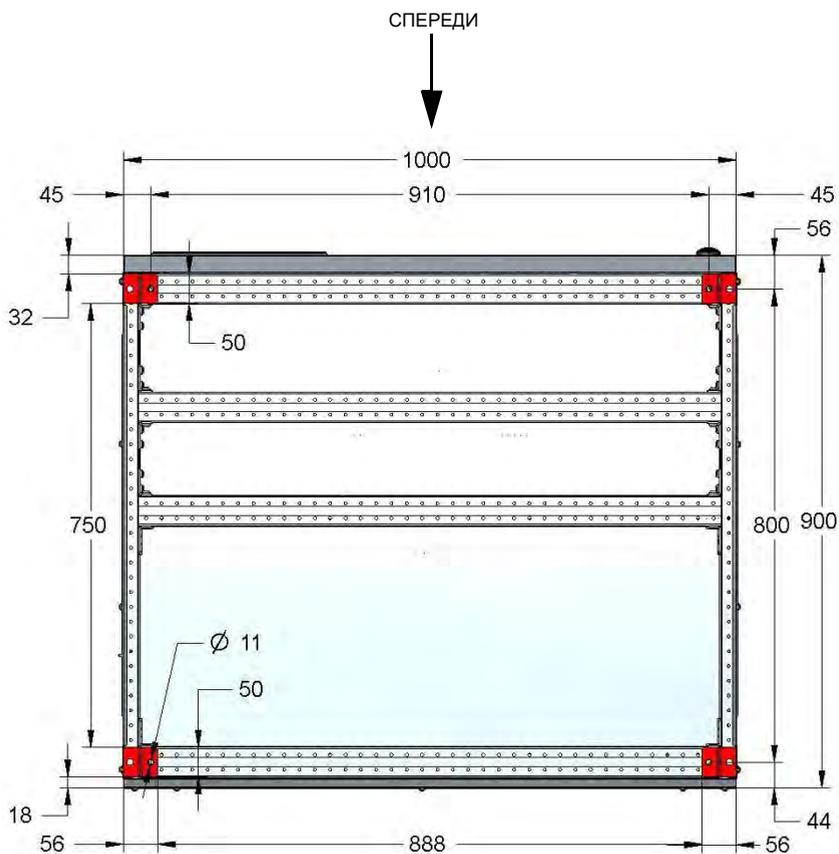


Рис. 11 - Liebert EXL 300/400 кВА вид снизу
(Габаритные размеры блока и Установочные отверстия на полу)

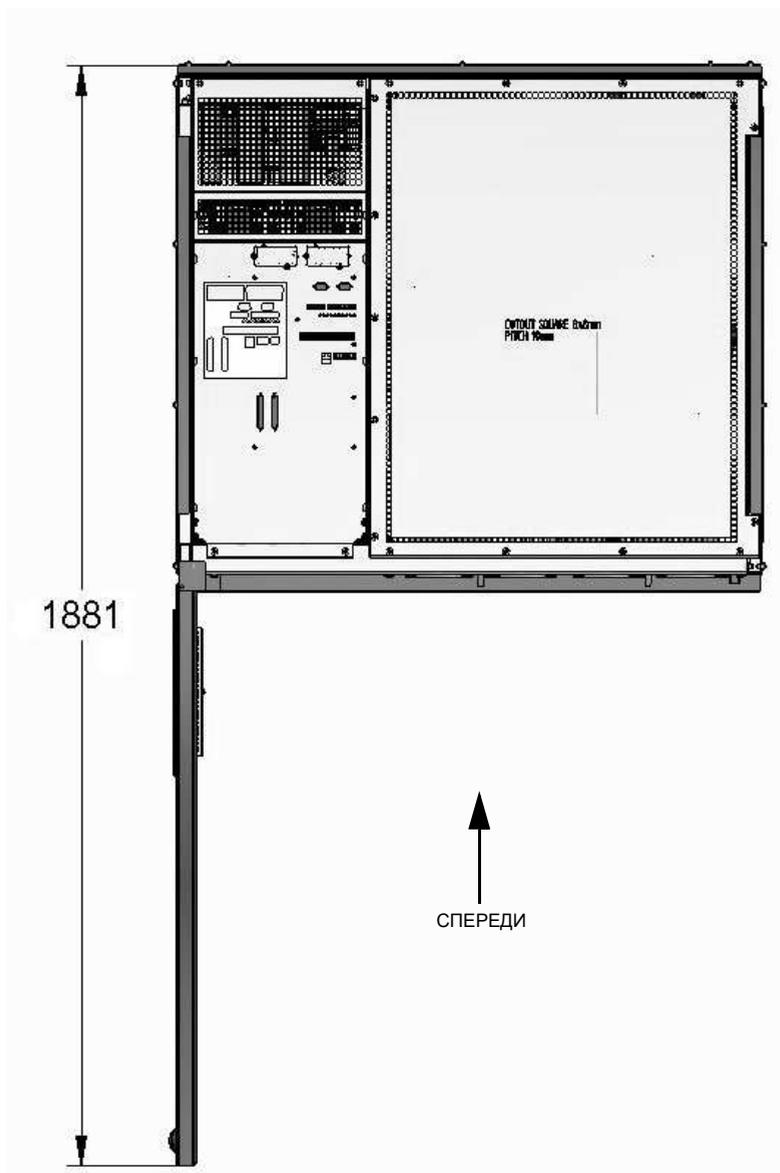


Рис. 12 - Liebert EXL 300/400 кВА
вид сверху (с открытой дверцей)

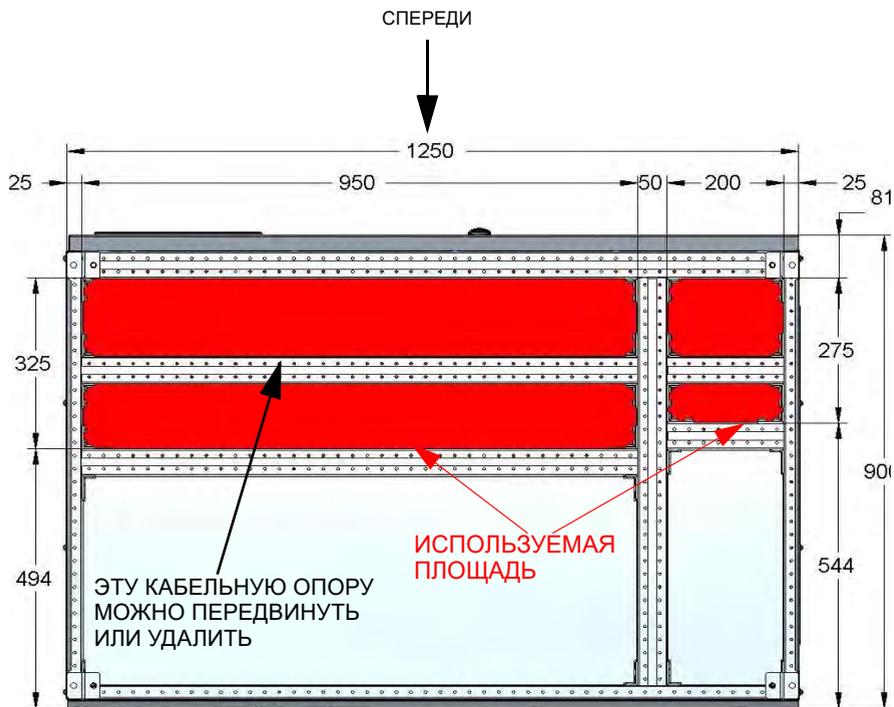


Рис. 13 - Liebert EXL 500 кВА
вид снизу (панели)

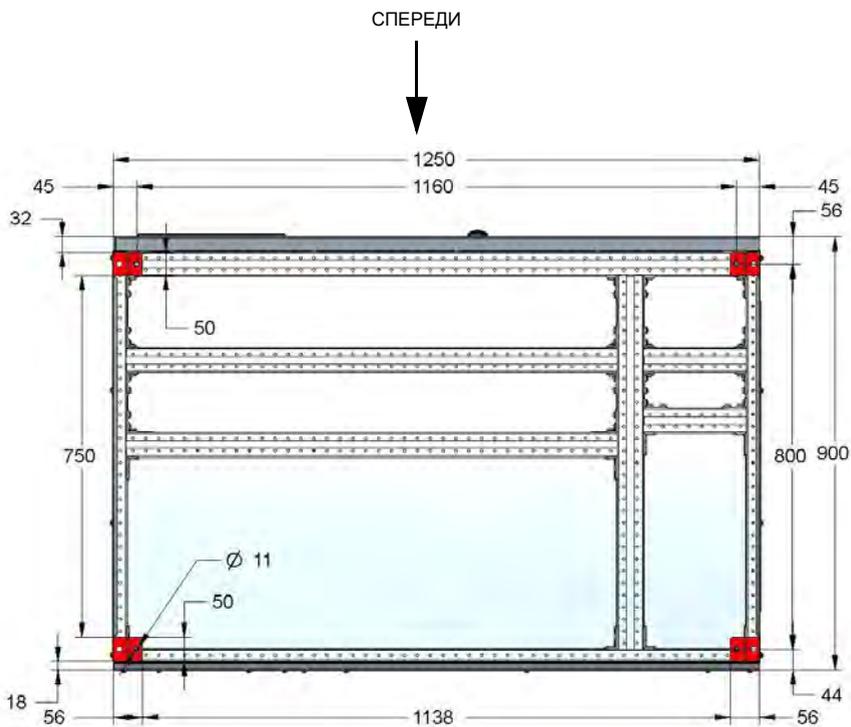


Рис. 14 - Liebert EXL 500 кВА вид снизу
(Габаритные размеры блока и Установочные отверстия на полу)

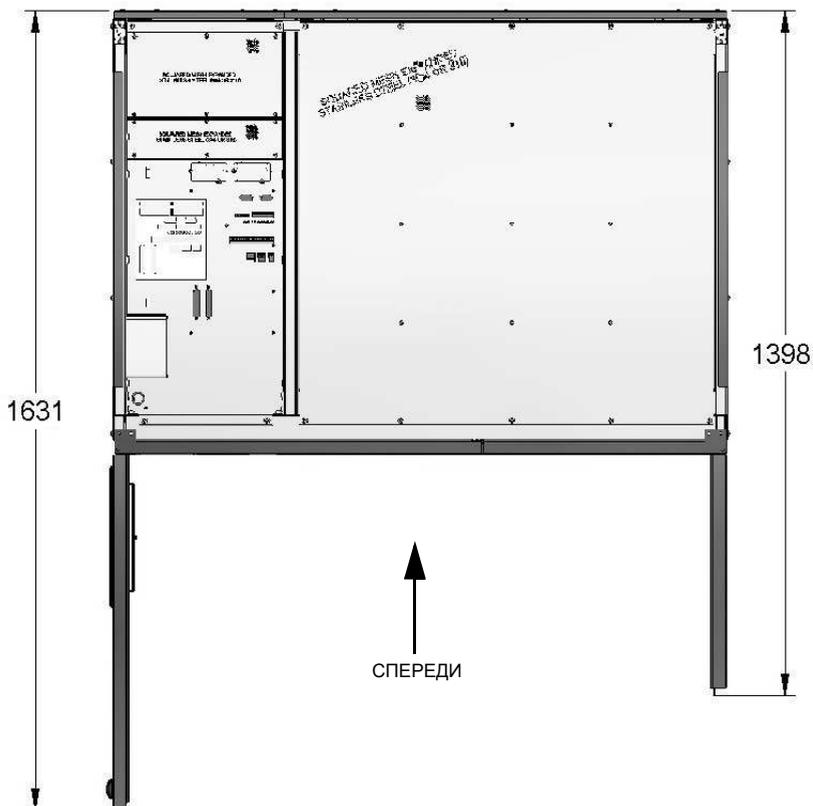


Рис. 15 - Liebert EXL 500 кВА
вид сверху (с открытыми дверями)

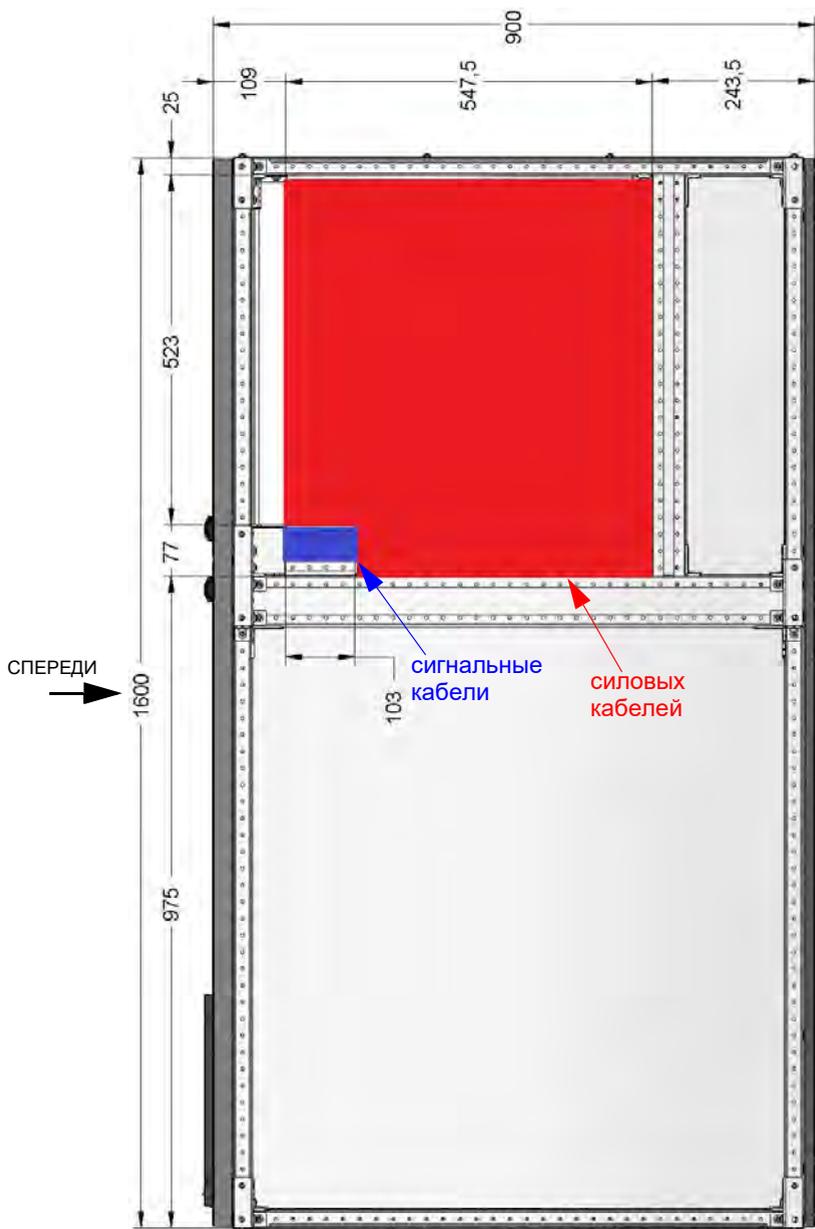


Рис. 16 - Liebert EXL 600кВА
вид снизу (панели)

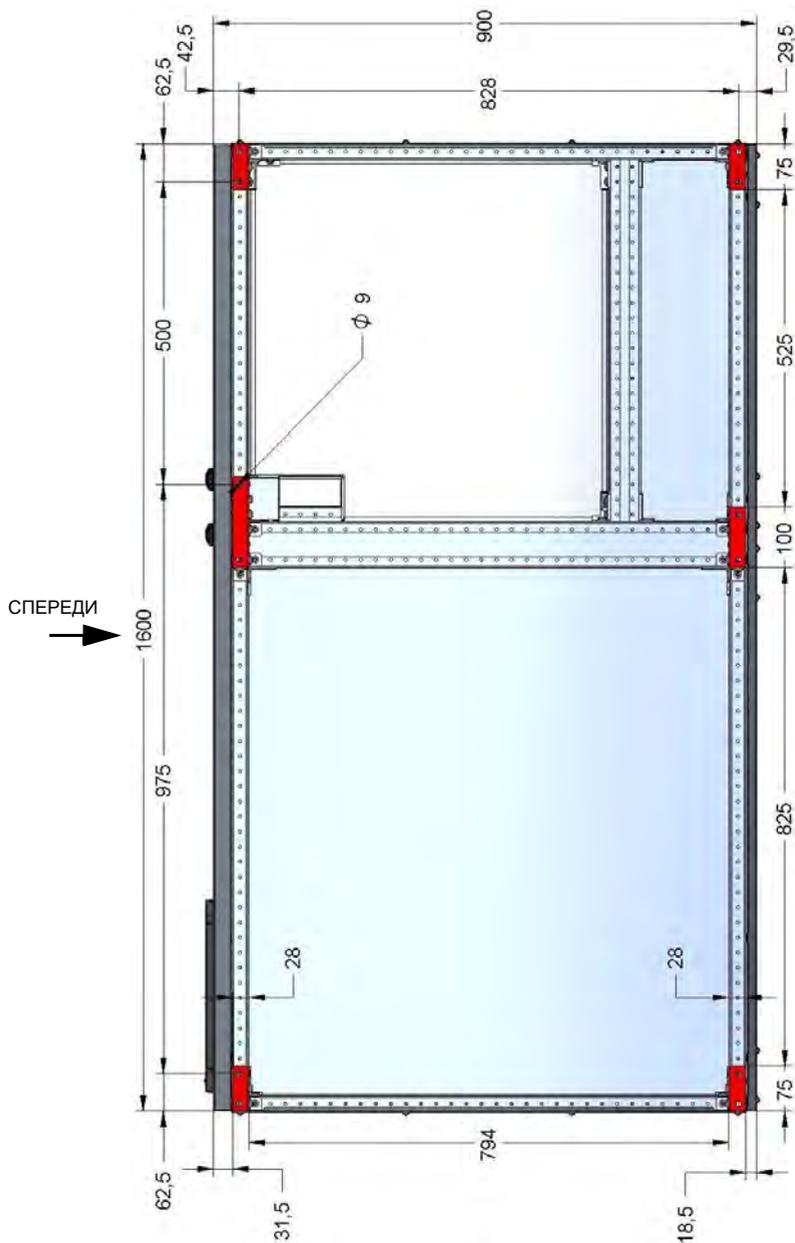


Рис. 17 - Liebert EXL 600кВА
вид снизу (Габаритные размеры блока и Установочные отверстия на полу)

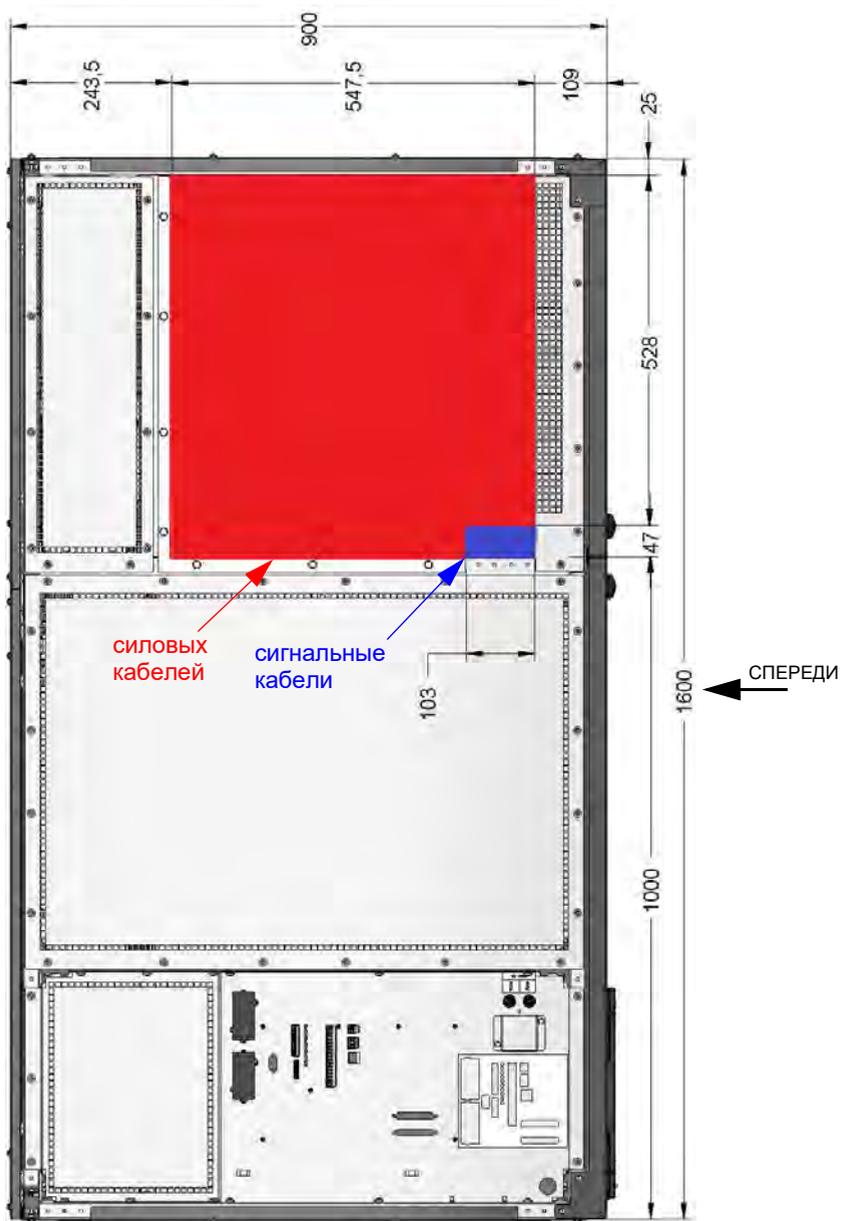


Рис. 18 - Liebert EXL 600кВА
вид сверху (панели)

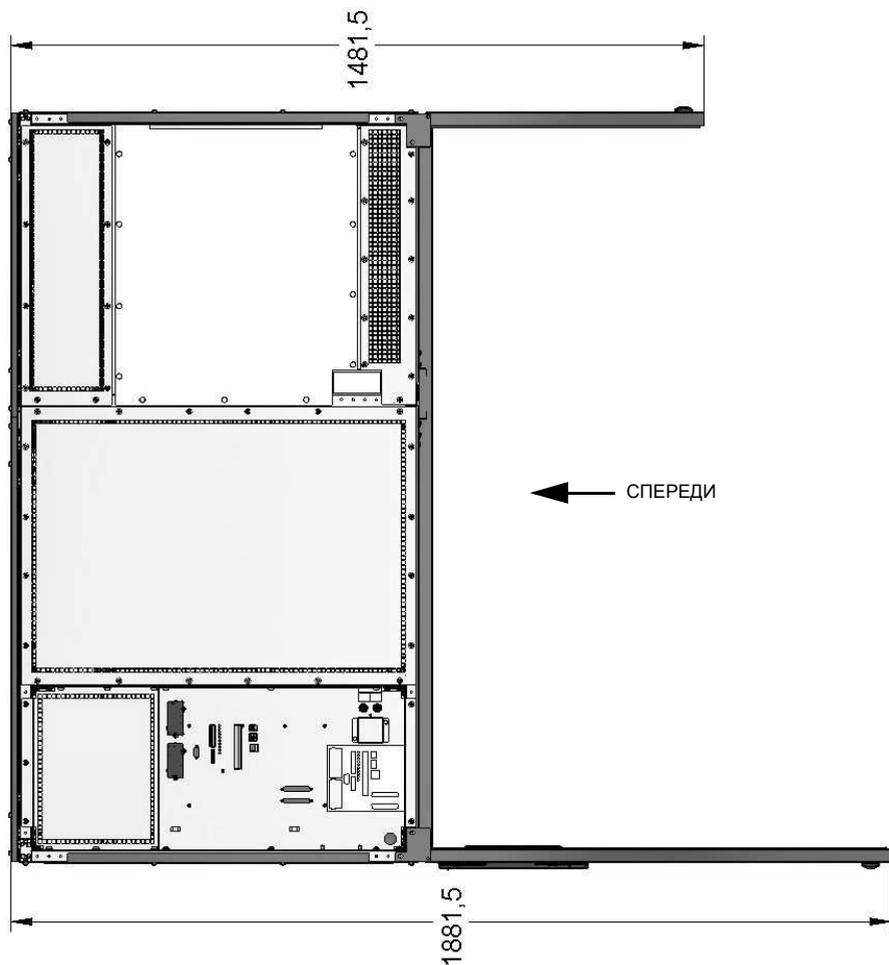
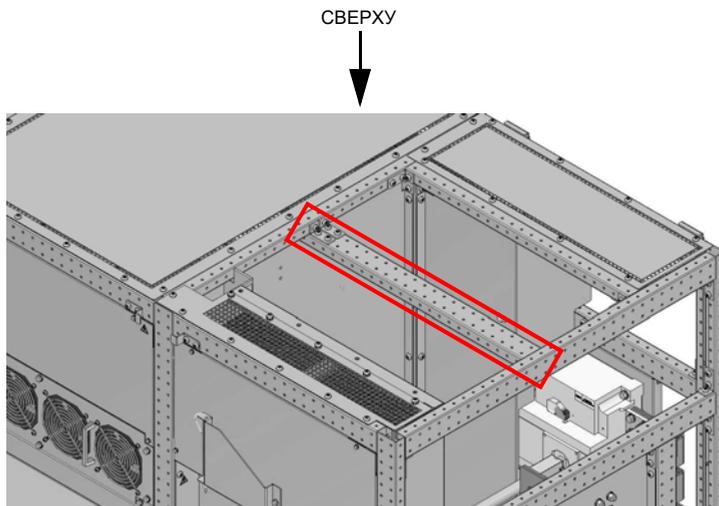


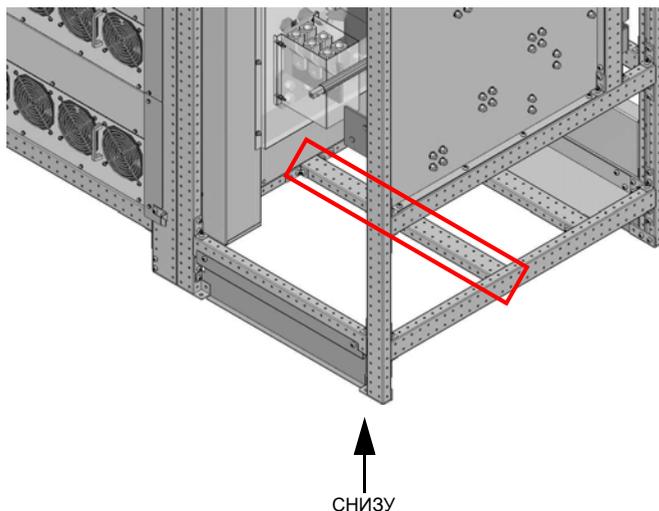
Рис. 19 - Liebert EXL 600кВА
вид снизу (панели)

ОПОРА ДЛЯ УКЛАДКИ КАБЕЛЯ ТОЛЬКО НА 600 кВА

Опора для укладки кабеля устанавливается в соответствии с рисунком ниже, а место ее установки может быть смещено или выбрано в соответствии с требованиями заказчика и с учетом прокладки кабелей.



Если нижняя панель муфт кабельного ввода не используется или снята, опору можно установить в нижней части ИБП, как показано на следующем рисунке. По умолчанию опору устанавливают в верхней части ИБП. Данную опору можно установить в соответствии с требованиями заказчика с учетом прокладки кабелей.



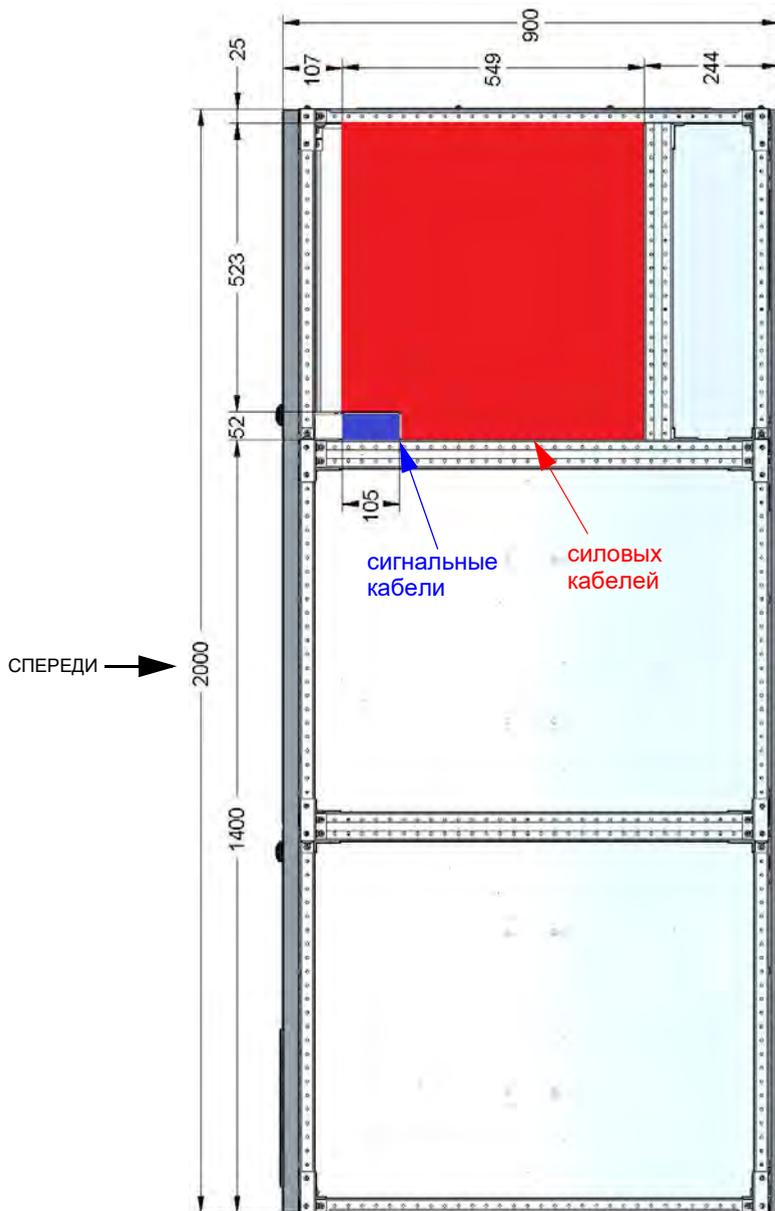


Рис. 20 - Liebert EXL 800 кВА
вид снизу (панели)

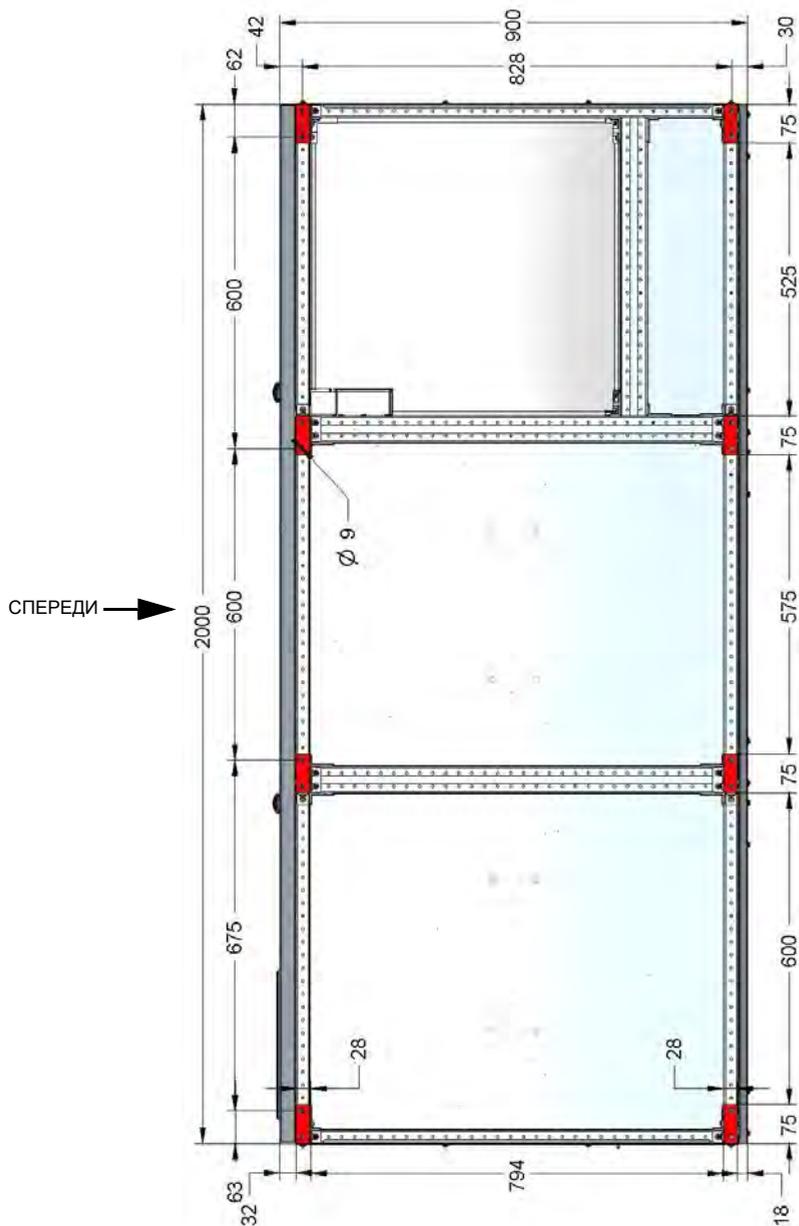


Рис. 21 - Liebert EXL 800 кВА
вид снизу (Габаритные размеры блока и Установочные отверстия на полу)

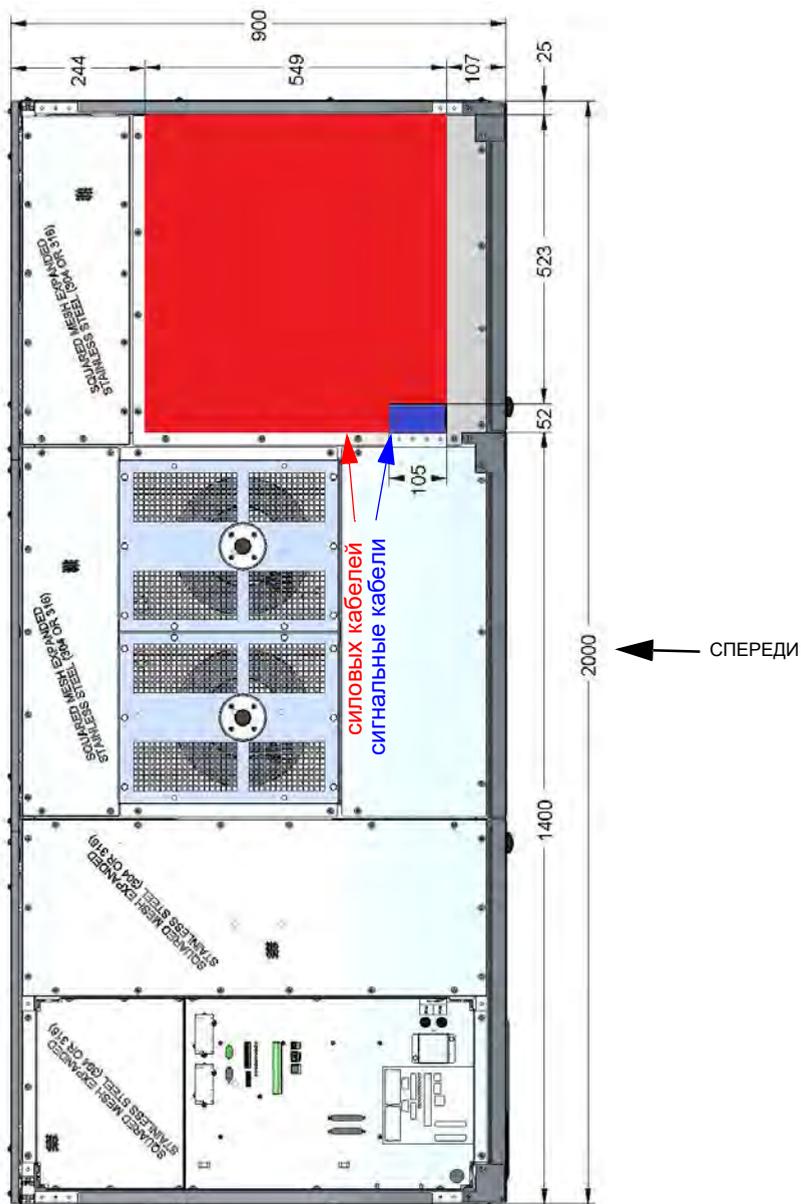


Рис. 22 - Liebert EXL 800 кВА
вид сверху (панели)

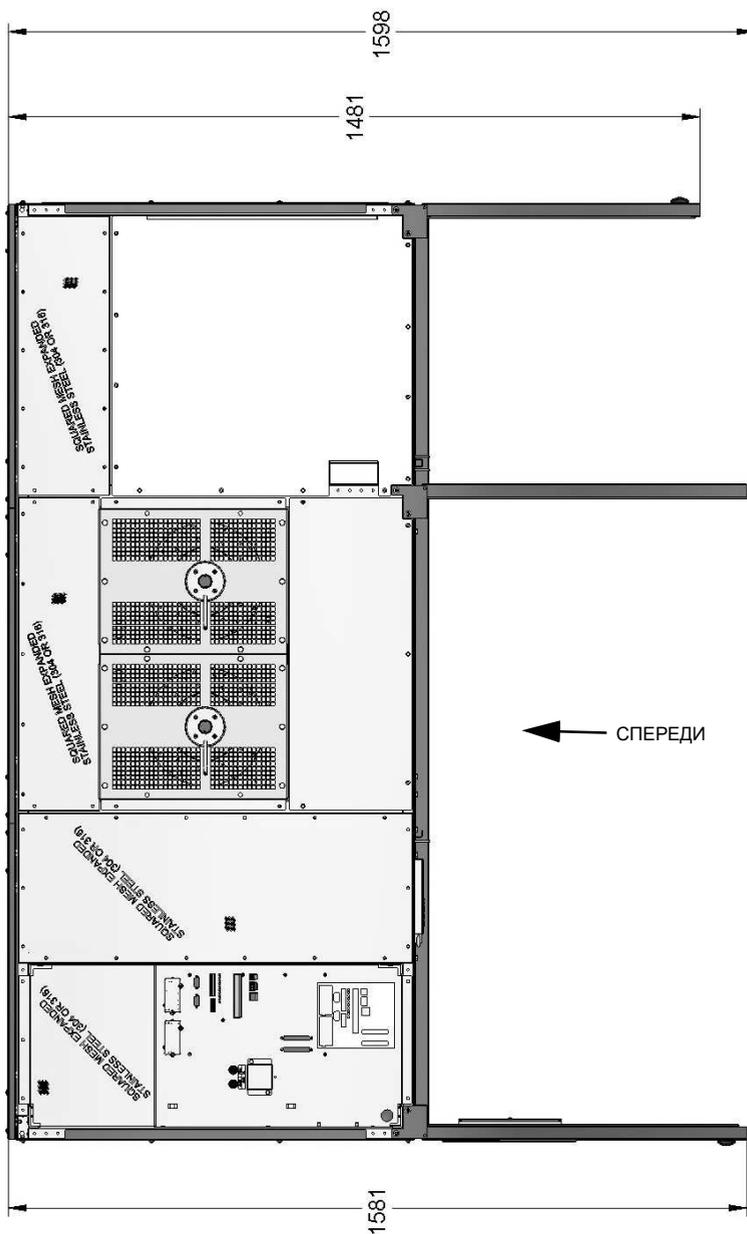


Рис. 23 - Liebert EXL 800 кВА
вид сверху (с открытыми дверями)

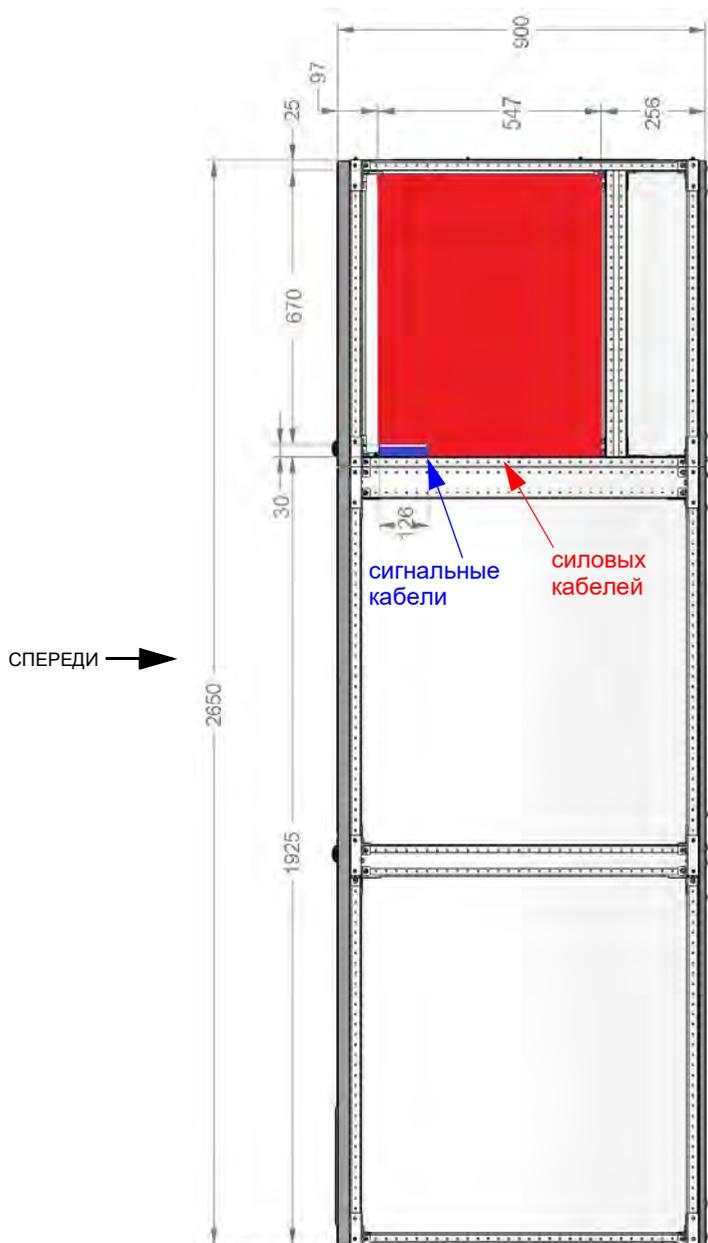


Рис. 24 - Liebert EXL 1000/1200 кВА
вид снизу (панели)

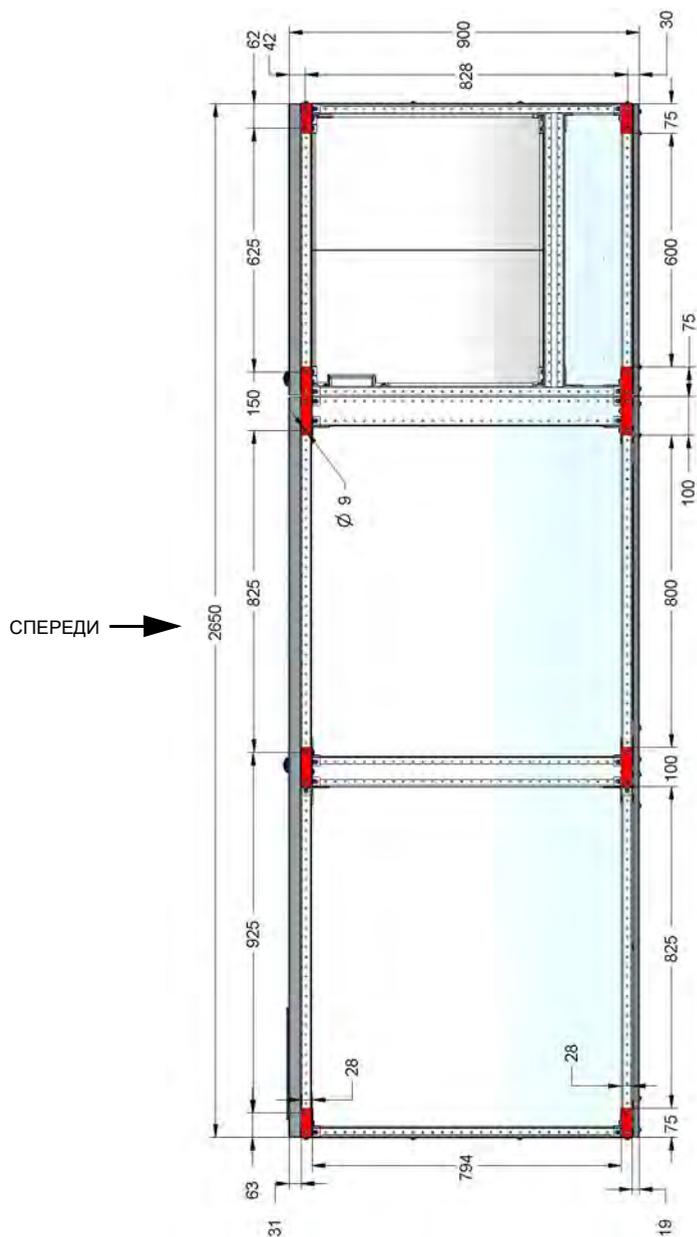


Рис. 25 - Liebert EXL 1000/1200 кВА
вид снизу (Габаритные размеры блока и Установочные отверстия на полу)

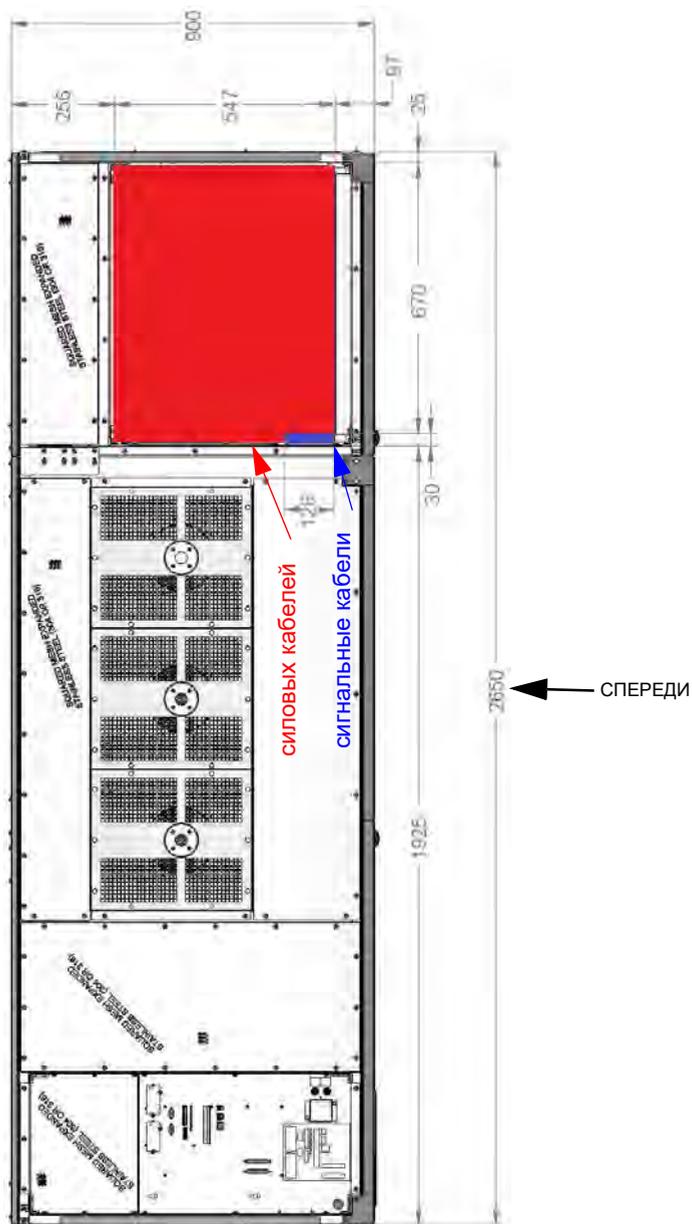


Рис. 26 - Liebert EXL 1000/1200 кВА
вид сверху (панели)

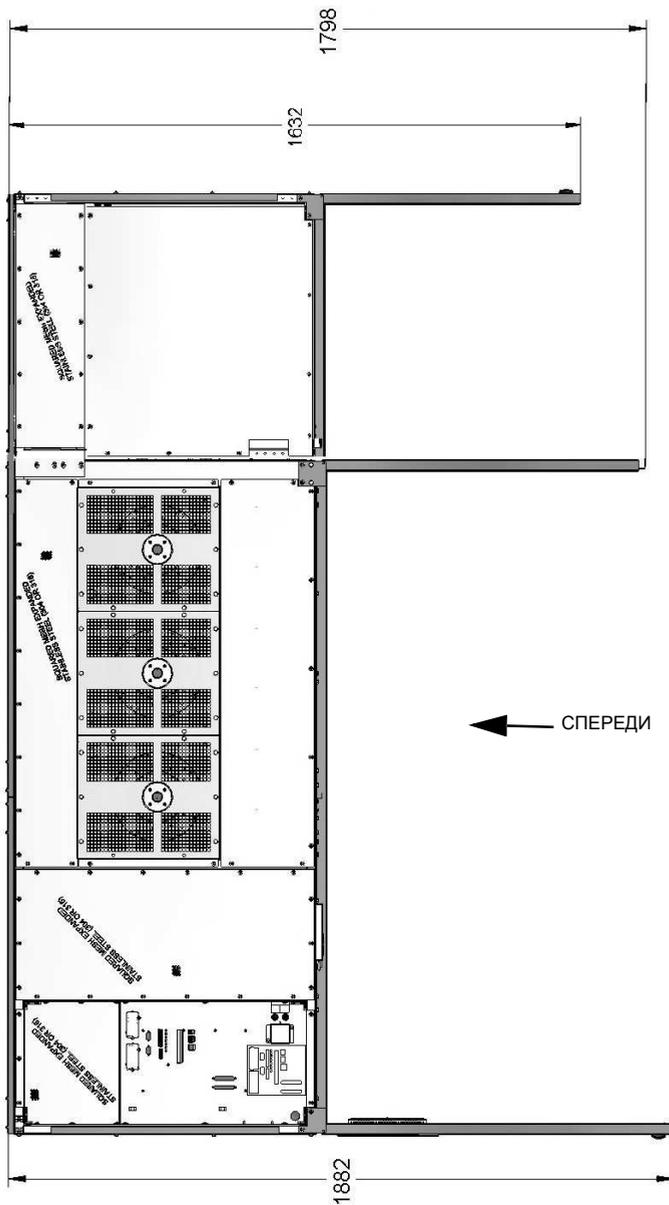


Рис. 27 - Liebert EXL 1000/1200 кВА
вид сверху (с открытыми дверями)

3. МОНТАЖ

3.1. Электрическая подготовка

**Предупреждение**

В целях обеспечения безопасности ЗАПРЕЩАЕТСЯ СНИМАТЬ вторую панель доступа. Если по какой-либо причине эту панель необходимо снять, выключить полностью устройство и отсоединить его от сети электропитания.

ИБП подключается к трехфазной сети с напряжением 400/230 В; напряжение в контуре аккумуляторов может превышать 500 В. Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом с соблюдением инструкций этого руководства и требований национальных и местных норм по работе с электрическим оборудованием. ИБП является источником сильного тока утечки, поэтому перед вводом ИБП в эксплуатацию необходимо подключить заземление. Неправильное заземление может привести к повреждению устройства и тяжелым или смертельным травмам.

**Предупреждение**

Данное изделие разработано с учетом требований производственного стандарта IEC/EN 62040-2:2006 в отношении помехоустойчивости и прошло испытания на соответствие этому стандарту. Данный ИБП должен быть защищен от электрического перенапряжения защитным устройством, рассчитанным на величину, превышающую величину перенапряжения, определенную при тестировании. К электрическому перенапряжению в системах электропитания может привести удар молнии, включение или выключение индуктивной или емкостной нагрузки (такой как трансформаторы или блоки конденсаторов) или отключение в результате короткого замыкания.

**Замечание**

QS1, QS2 и QS4 используются для отключения.

**Предупреждение**

Запрещается выполнять операции с выключателем аккумуляторной батареи при включенном инверторе.

3.2. Значения тока и рекомендуемые размеры кабеля

Наружная проводка должна соответствовать местным нормативам по размерам проводников. Максимальный допустимый ток и максимальные размеры кабелей для ИБП см. в Таблица 2 на стр. 49. Токи перегрузки указаны в разделе «Технические характеристики» на стр. 139.

Силовые кабели от внешней электросети подключаются к клеммам U, V, W, N на ИБП.

Силовые кабели от внешней электросети к байпасу подключаются к клеммам U1, V1, W1, N на ИБП.

Нагрузка подключается к клеммам U2, V2, W2, N на ИБП (см. Рис. 35 на стр. 61).

При одностороннем электропитании на входе установите перемычки между U и U1, V и V1, W и W1.



Замечание

Во избежание перегрева клемм ИБП, температура выбранных кабелей не должна превышать 70 °С.



Замечание

Падение напряжения на внешних кабелях не должно превышать 3 % от номинального напряжения.



Замечание

Чтобы избежать электрических помех:

- Силовые кабели (кабели основного входа, входа байпаса, батареи, нагрузки) прокладывать отдельно друг от друга,
- Кабели управления и питания необходимо прокладывать в отдельных кабелепроводах. Кабели управления должны представлять собой скрученные луженые провода.



Замечание

Если будут использоваться алюминиевые провода, требуются луженые наконечники. Если будут использоваться алюминиевые провода, может потребоваться ввод кабелей сверху и снизу. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки компании Vertiv.



Замечание

Всю проводку необходимо выбирать в соответствии с государственными и местными электротехническими нормами и правилами, а также с учетом защитных устройств, установленных перед ИБП.

Таблица 2: Токи и максимальные размеры кабелей

Устройства ИБП (кВА)	100	120	160	200	300	400	500	600	800	1000	1200
Главная сеть											
Макс. тока (А) ^{1) 2)}	158	189	252	315	473	630	788	945	1250	1575	1880
Макс. количество проводников, подключаемых к ШИНЕ и площадь поперечного сечения для каждой фазы (мм ²)	1x95	1x95	2x70 (1x185)	2x70 (1x185)	2x240	2x240	2x300	4x300	4x300	6x300	6x300
Размер винта	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12
Байпасная сеть/Нагрузка											
Номинальный ток (А) ²⁾	144	173	231	289	433	577	722	866	1155	1443	1732
Макс. тока (А) ²⁾	159	191	254	318	476	635	794	953	1270	1588	1905
Макс. количество проводников, подключаемых к ШИНЕ и площадь поперечного сечения для каждой фазы (мм ²)	1x95	1x95	2x70 (1x185)	2x70 (1x185)	2x240	2x240	2x300	4x300	4x300	6x300	6x300
Размер винта	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12
Аккумулятор, внешний +, -											
Макс. ток (при 1,8 В/ячейка - 240 ячеек) ³⁾	217	260	347	434	651	868	1085	1302	1736	2170	2604
Максимальное число проводников, подключаемых к сборной шине, и их поперечное сечение (мм ²) ⁴⁾	2x95	2x95	2x120	2x120	3x240	3x240	4x300	6x300	6x300	8x300	8x300
Размер винта	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12
Нейтраль (N) от сети/ к нагрузке N	1										
Кoeffициент увеличения сечения нейтрального проводника при нелинейной нагрузке											
Максимальное число проводников, подключаемых к сборной шине, и их поперечное сечение (мм ²) ⁵⁾	2x95	2x95	2x70 (1x185)	2x70 (1x185)	4x240	4x240	4x300	8x300	8x300	12x300	12x300
Размер винта	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12
Заземление											
Максимальное число проводников, подключаемых к шине PE (с поперечным сечением, мм ²) ⁵⁾	1x95	1x95	1x120	1x120	1x240	1x240	1x300	2x300	2x300	4x300	4x300
Размер винта	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12
Тип разъема	ШИНЫ										

- 1) Для номинального напряжения 380 В значение тока умножается на 1,05, для 415 В – на 0,96. Максимальный ток одинаковый и не зависит от номинального напряжения
- 2) Необходимо учитывать ток перегрузки, указанный в «Технические характеристики» на стр. 139
- 3) При выборе сечения необходимо учитывать фактические монтажные данные, а также государственные и местные нормы и правила. Количество и сечение проводов батареи можно рассчитать по максимальному длительному току 1,8 В на элемент и максимальному падению напряжения 2,0 В постоянного тока при напряжении полной разрядки 1,67 В на элемент
- 4) Кабель питания от шины постоянного тока модуля к батарее должен быть рассчитан на общее максимальное падение напряжения в линии 2,0 В (падение в кабеле питания плюс падение в обратном кабеле, измеренное на модуле) при максимальном токе разрядки
- 5) Провода заземления и нейтрали должны быть рассчитаны по стандарту IEC 60364-5-54:2011, а также в соответствии с государственными электротехническими нормами и правилами

В следующей таблице приведены значения крутящего момента для винтовых клеммных соединений с шестигранной головкой из комплекта поставки ИБП.

Таблица 3: Крутящий момент затяжки

Размер винта	Нм (+/- 20%)
M10	39
M12	68

3.3. Внешний вид



Предупреждение

Если модуль статического переключателя и соответствующие коммутационные аппараты не собраны, смотрите руководство пользователя MSS (Главный статический выключатель).

Пояснения к рисунку:

- QS1 = ВХОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ
- QS2 = ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ БАЙПАСА
- QS3 = ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РЕМОНТНОГО БАЙПАСА (не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА)
- QS4 = ВЫХОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

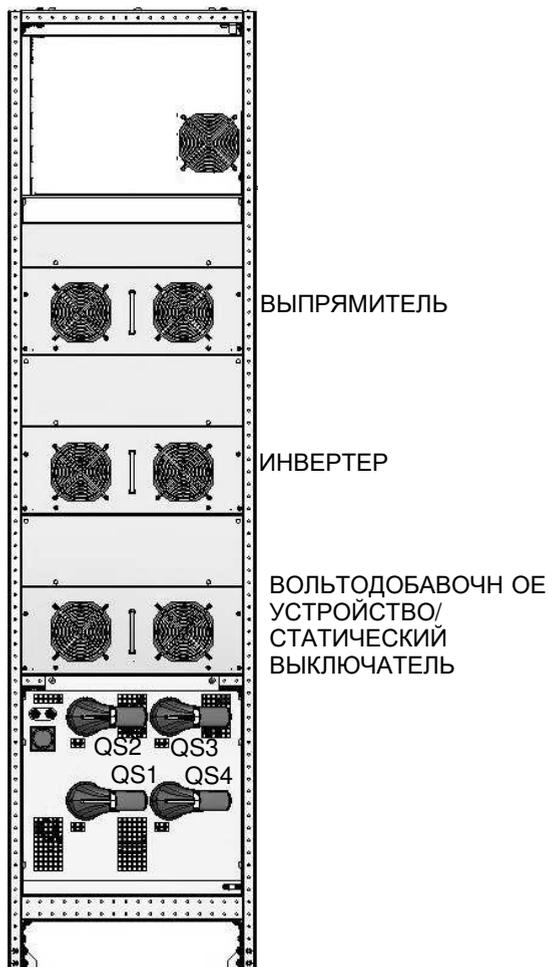


Рис. 28 - Liebert EXL 100/120 кВА: вид спереди

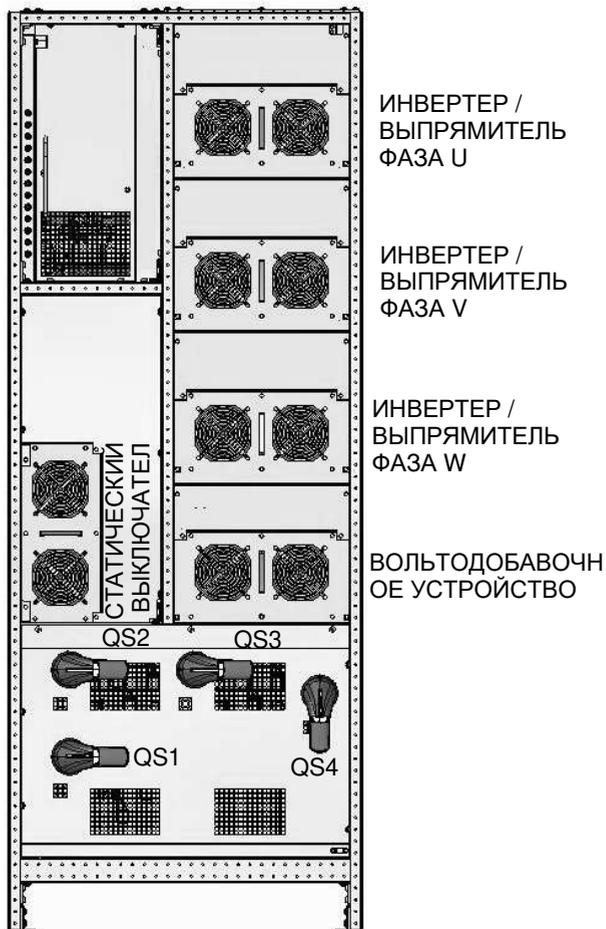


Рис. 29 - Liebert EXL 160/200 кВА: вид спереди

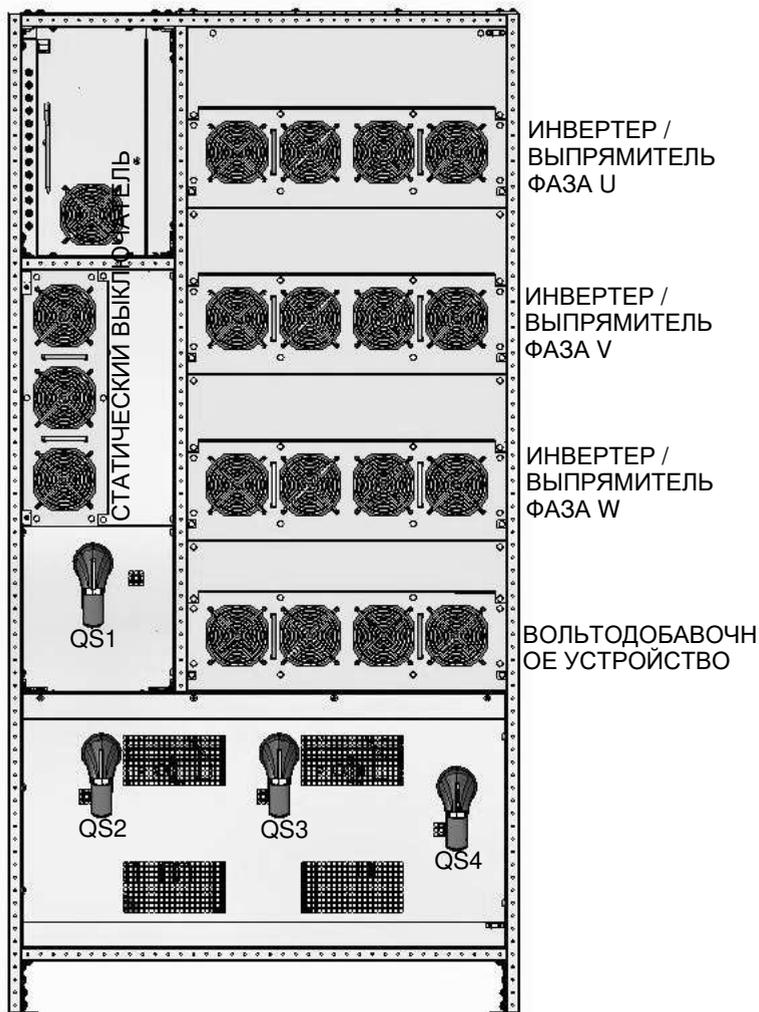


Рис. 30 - Liebert EXL 300/400 кВА: вид спереди

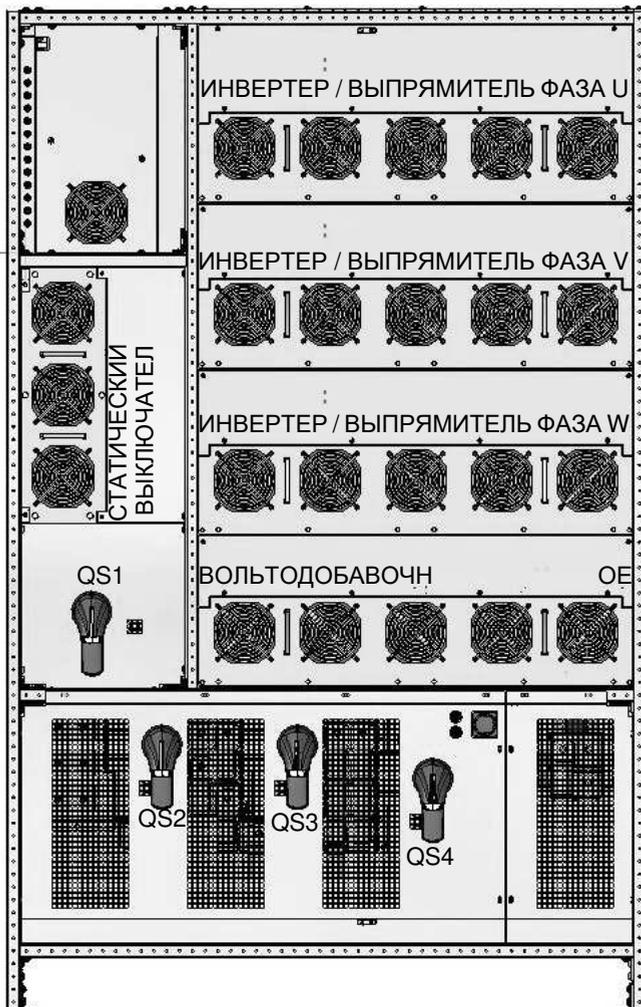


Рис. 31 - Liebert EXL 500 кВА: вид спереди

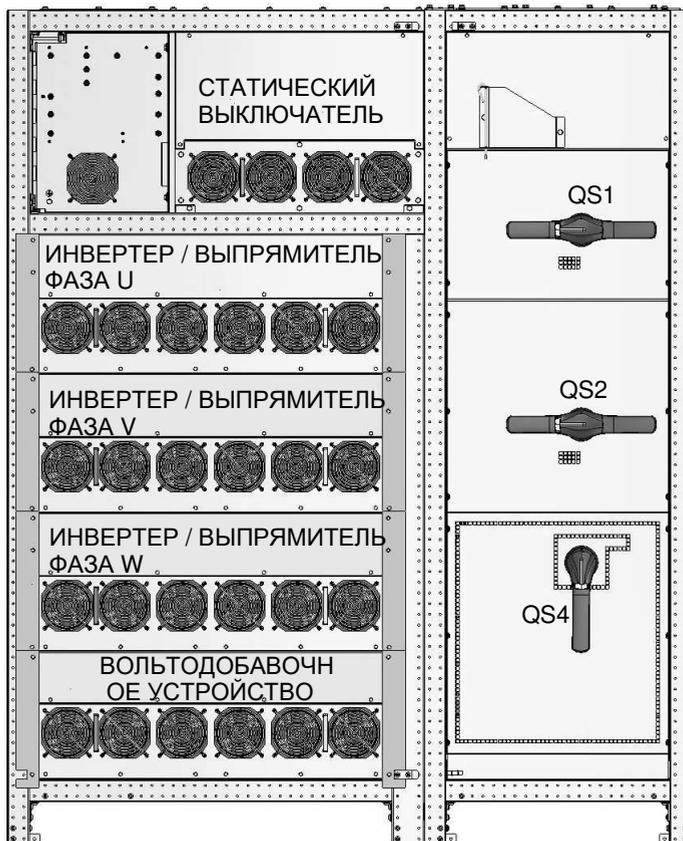


Рис. 32 - Liebert EXL 600 кВА: вид спереди

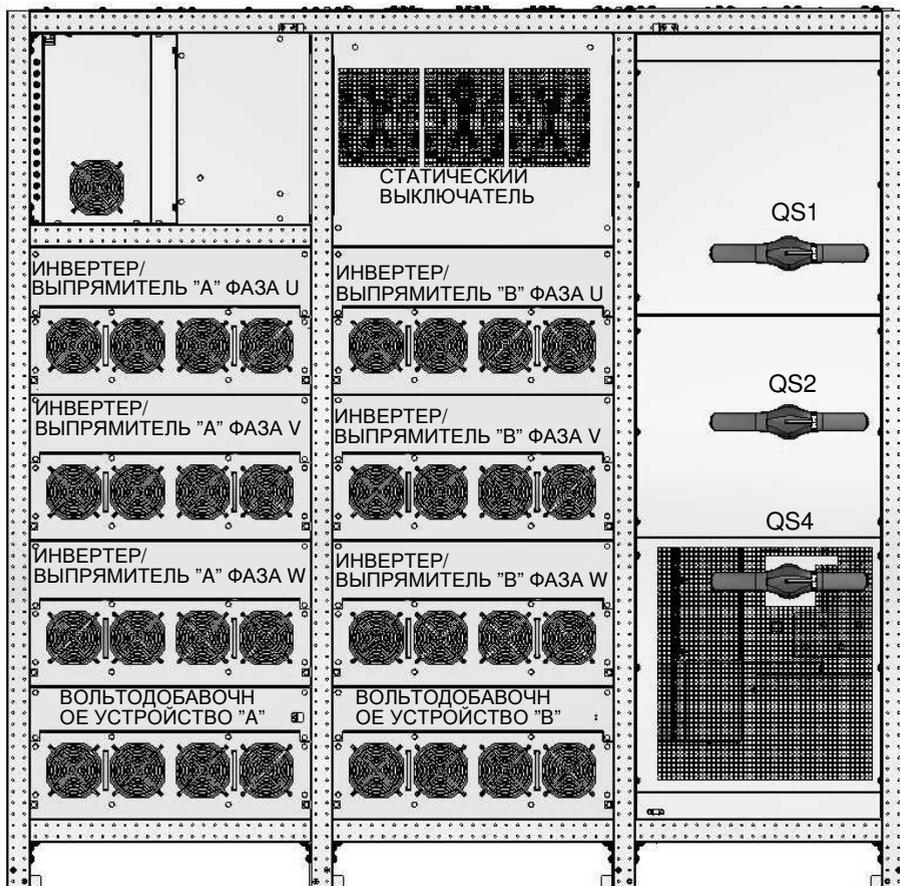


Рис. 33 - Liebert EXL 800 кВА: вид спереди

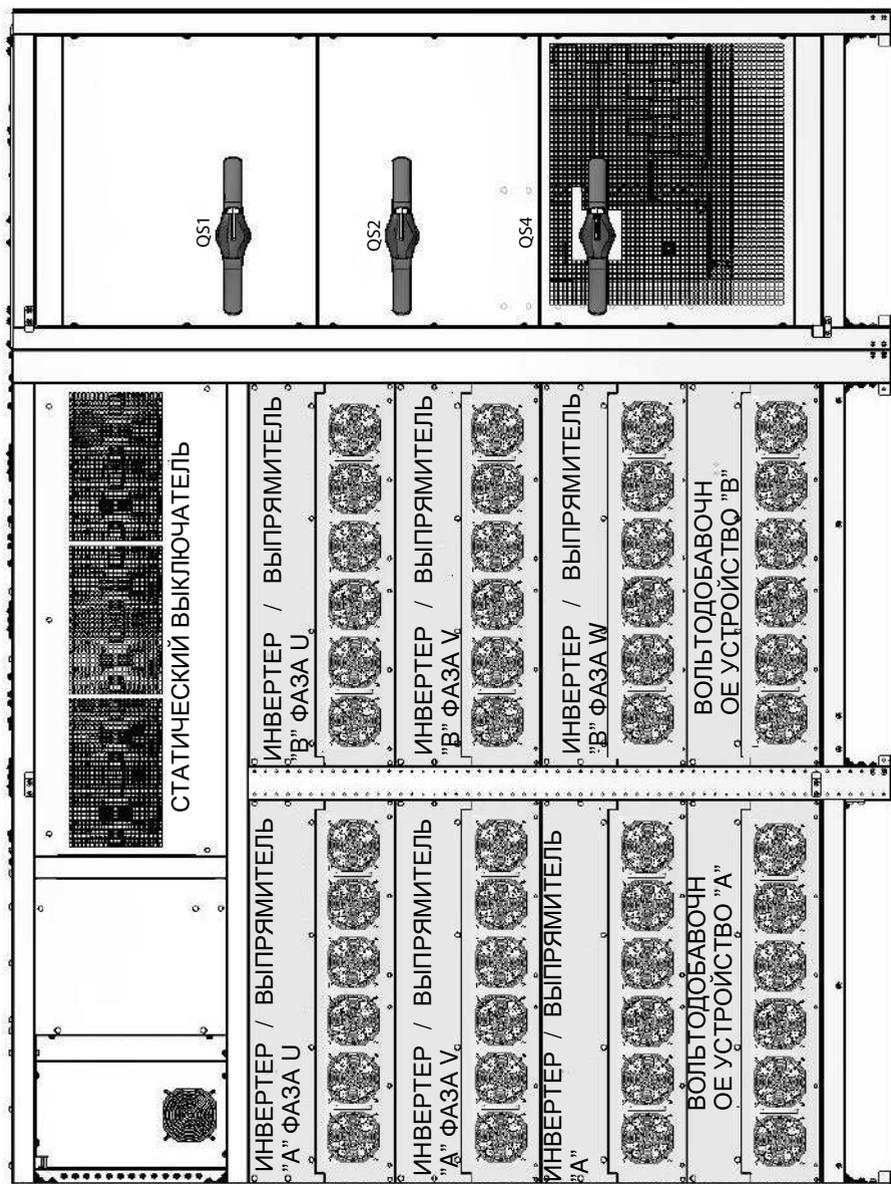


Рис. 34 - Liebert EXL 1000/1200 кВА: вид спереди

3.4. Внешние защитные устройства

Это устройство оборудовано ручными выключателями, которые предназначены только для сервисного байпаса и операций внутреннего сервиса. Поэтому необходимо, чтобы покупатель установил такие внешние защитные устройства на месте монтажа. Их устанавливают возле ИБП и маркируют как устройства отключения внешнего питания для ИБП (см. IEC/EN 62040-1+A1:2013).



Предупреждение

На всех выключателях, установленных в той же электрической системе, что и ИБП, даже если они удалены от его местонахождения, необходимо устанавливать следующую табличку (по евростандарту IEC/EN 62040-1+A1:2013):

**ДО РАБОТЫ НА ЭТОЙ ЦЕПИ ПРОВЕРИТЬ,
ЧТО ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ОТКЛЮЧЕН**



Замечание

В изолированной нейтральной системе (IT) установка ИБП может изменить уровень импеданса системы относительно заземления, что может мешать существующим устройствам контроля изоляции. Для того, чтобы установить пороговые значения реального импеданса с учетом наличия ИБП, рекомендуется выбирать регулируемые приборы.

3.4.1. Применение дифференциальных защитных устройств



Замечание - Дифференциальные прерыватели

Для ИБП не требуется подключение устройств дифференциальной защиты со стороны питания, однако, если такие устройства подключены в связи с требованиями местных нормативных актов, следует учитывать, что при наличии отдельных дифференциальных выключателей на основной линии и линии байпаса возможно непредвиденное размыкание цепи и прекращение подачи питания на устройство. Поэтому, если наличие таких устройств является обязательным, надо использовать одно устройство как для питающей линии, так и на входе байпаса.

В случае распределенных систем с параллельным соединением следует установить одно общее устройство дифференциальной защиты между сетью питания и точкой разветвления на основную линию и линию байпаса ИБП. Установка отдельных устройств в различных конфигурациях может привести к непредвиденному размыканию цепи.

Для гарантии правильного распределения тока в нейтральных кабелях монтажники должны проверить, что они как можно более одинаковой длины.

Если байпасные линии протягиваются от источников, которые имеют электрическую развязку между собой, то дифференциальное защитное устройство можно устанавливать на каждой линии.

В этом случае и в тех случаях, когда нагрузка запитывается от байпаса через байпасный статический выключатель, изолированные источники соединяются в параллель. В каждом отдельном случае следует проанализировать, является ли результирующий дисбаланс между токами на байпасных линиях совместимым с защитными устройствами.

Дифференциальное устройство, установленное на входах основной линии и байпаса, измеряет сумму всех токов утечки на землю в ИБП и в подключенной к нему нагрузке.

Во избежание ложных срабатываний необходимо учитывать следующее при выборе дифференциальных защитных устройств, устанавливаемых на входных линиях:

- 1 Номинальное значение ID должно учитывать ток утечки на землю для ИБП и нагрузки при нормальных рабочих условиях: $ID = ID_{\text{ИБП}} + \text{ток утечки для нагрузки}$.
ПРИМ. Максимальный предел для тока утечки на землю ИБП равен 5% номинального входного тока (см. IEC/EN 62040-1+A1:2013);
- 2 Должна иметься задержка срабатывания (больше 300 мсек);
- 3 Тип применяемого дифференциального выключателя должен соответствовать нормам на продукцию IEC/EN 62040-1+A1:2013.

3.4.2. Вход главного сетевого питания

Такие устройства должны обеспечивать защиту основной питающей сети переменного тока на стороне питания по отношению к ИБП. Они должны выдерживать максимальный входной ток ИБП (см. Таблица 2 на стр. 49) и прерывать максимально допустимый ток короткого замыкания.

3.4.3. Байпасное сетевое питание

Защитные устройства входа байпаса сети должны иметь следующие характеристики:

- 1 Номинальное значение максимального тока согласно значениям в Таблица 2 на стр. 49;
- 2 Для обеспечения защиты в случае короткого замыкания на выходе номинальное значение характеристики I^2t должно быть ниже соответствующего номинального значения для тиристора (в «Технические характеристики» на стр. 139 приведены номинальные значения преддуговой характеристики I^2t). С учетом допусков для отдельных компонентов номинальное значение преддуговой характеристики I^2t внешнего устройства защиты не должно превышать 80% номинального значения I^2t для тиристора;
- 3 Для срабатывания предохранителя инвертора в случае перегрузки по току, вызванной внутренней неисправностью, номинальное значение преддуговой характеристики I^2t должно быть выше соответствующего значения для предохранителя инвертора (ранее установленного в ИБП; в «Технические характеристики» на стр. 139 приведены номинальные значения преддуговой характеристики I^2t). В такой ситуации питание подается на нагрузку через байпас. С учетом допусков для отдельных компонентов номинальное значение преддуговой характеристики I^2t внешнего устройства защиты должно превышать соответствующее значение для предохранителя инвертора не менее чем на 20%.

3.4.4. Вход аккумулятора

Необходимо предусмотреть устройства для защиты батареи от коротких замыканий с учетом максимальной утечки тока (при разрядке с напряжением 1,8 В на элемент), см. Таблица 2 на стр. 49. Эти устройства должны быть установлены как можно ближе к батарее.

- Компания Vertiv рекомендует устанавливать местный выключатель батареи рядом с батареей для обеспечения безопасного выполнения работ по техническому обслуживанию. Если это невозможно, необходимо использовать устройство блокировки и опломбирования в батарейном помещении и всегда

проверять оборудование на отсутствие опасных напряжений, прежде чем проводить техническое обслуживание ИБП.

- Для обеспечения соответствующей защиты в случае короткого замыкания батарея должна быть оборудована внешним защитным устройством: плавким предохранителем или автоматическим выключателем для цепей постоянного тока. Внешнее защитное устройство батареи должно быть рассчитано на возможный ток короткого замыкания батареи и напряжение комплекта батарей.

Замечание



Батареи способны выдерживать внешнее короткое замыкание в определенных условиях в течение указанного времени. Плавкие предохранители, автоматические выключатели и кабели необходимо выбирать в соответствии с характеристиками батарей. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки компании Vertiv.



Замечание

Внешние короткие замыкания могут привести к необратимому повреждению батареи и сокращению ее срока службы.

Предупреждение



Отсутствие или неправильный выбор защитных устройств батарей может привести к сильному повреждению батарей, ИБП и вспомогательного оборудования.

Замечание



Компания Vertiv не несет ответственности ни за какой ущерб или убытки, понесенные в результате отсутствия или неправильного выбора защитных устройств батарей. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки компании Vertiv.

- Компания Vertiv рекомендует использовать фирменную дополнительную функцию управления автоматическими выключателями батарей, позволяющую дистанционно отключить автоматический выключатель батареи и безопасно отсоединить батарею при обнаружении состояния пониженного напряжения. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки компании Vertiv.

3.4.5. Выходная линия ИБП

Поскольку питание нагрузки (нагрузок) через ИБП может осуществляться из двух источников, при проектировании системы защиты выходной линии следует учитывать номинальные характеристики следующих компонентов. Питание от инвертора: см. Таблица 2 на стр. 49 и «Технические характеристики» на стр. 139. Питание от байпасного статического выключателя и ремонтного байпасного статического выключателя: см. Таблица 2 на стр. 49 и «Технические характеристики» на стр. 139

ПРИМ. Если установить отдельный дифференциальный выключатель выше по линии от ИБП, то любая неисправность в заземляющей системе приведет к прерыванию питания как на сетевом входе, так и на прямой линии.

3.6. Внешние электрические соединения

Для доступа к внешним электросоединениям необходимо открыть переднюю дверцу ИБП и снять вторую панель (см. Рис. 28 - Рис. 34). Первым соединяют заземляющий кабель (PE) с .

**Замечание**

Для распределительной системы TN-C установить изолированную перемычку между заземлением ИБП  и нейтральным проводником ИБП.

Проконсультироваться с местными стандартами и правилами по выбору нужного сечения перемычки.

Присоединить кабель сетевого питания PEN к нейтральному разъему ИБП (N).

**Замечание**

Проверить, что проводники сети и нагрузки присоединены к ИБП по правосторонней трехфазной системе (по часовой стрелке).

Перед демонтажом панелей проверить, что ИБП отключен.

3.7. Силовые соединения

Силовые соединения (см. Рис. 36 - Рис. 58) спереди ИБП:

- U, V, W - ВХОД СЕТИ
- U1, V1, W1 - СЕТЕВОЕ БАЙПАСНОЕ ПИТАНИЕ (только на стандартных ИБП)
- N - НЕЙТРАЛЬНАЯ ШИНА (PEN/N) (ОБЩАЯ ТОЧКА ПРОВЕРКИ НЕЙТРАЛИ ОСНОВНОГО ВХОДА, НЕЙТРАЛИ ВХОДА БАЙПАСА И НЕЙТРАЛИ НАГРУЗКИ)
- U2, V2, W2 = ВЫХОД ИБП НА НАГРУЗКУ
- D-, C+ - КЛЕММЫ АККУМУЛЯТОРА
- ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ \oplus

Источники мощностью 600/800/1000/1200кВА поставляются без переключателя обхода для техобслуживания (соответствует QS3 на источниках другой мощности). Рекомендуется, чтобы Заказчик предусмотрел внешний байпасный переключатель, обеспечив при этом правильный выбор номинала (см. Таблица 2 на стр. 49, «Технические характеристики» на стр. 139) Для программируемого входа XP11 должны быть предназначены дополнительные сигнальные контакты (см. Рис. 62), чтобы в ходе нормальной эксплуатации можно было контролировать статус переключателя.

Для данного диапазона вместе с ИБП предоставляется общий входной соединительный комплект.

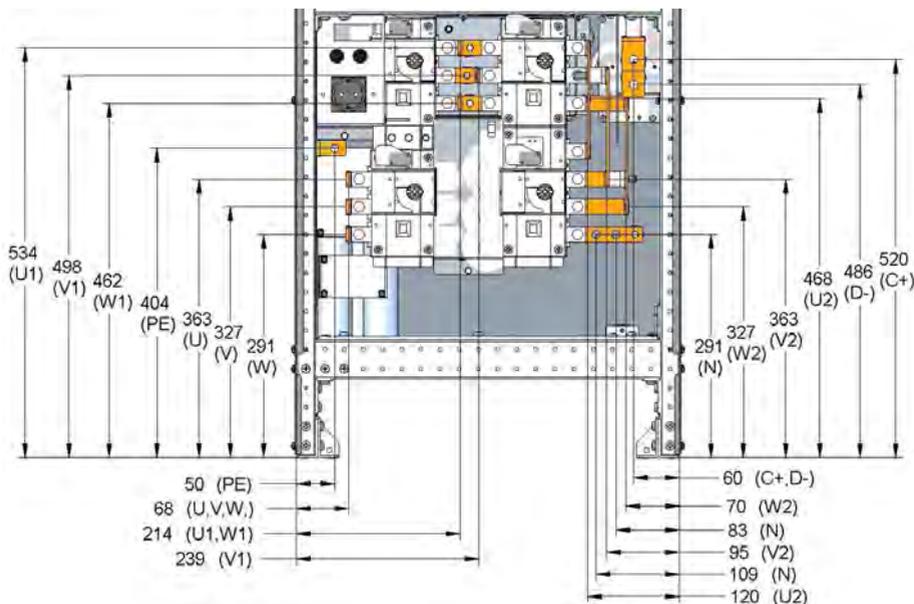


Рис. 36 - Liebert EXL 100/120кВА
Силовые подключения (вид спереди)

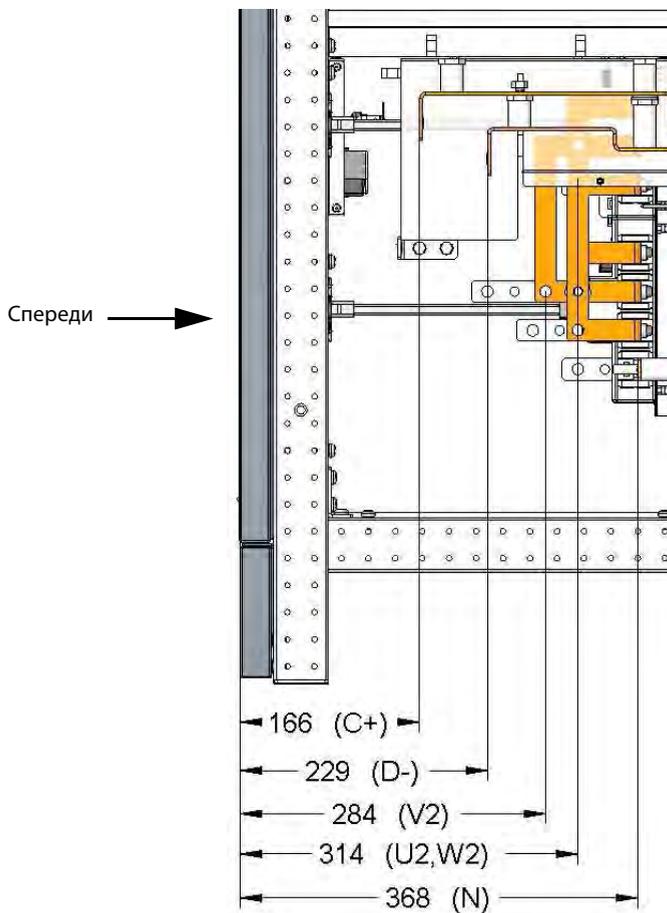


Рис. 37 - Liebert EXL 100/120кВА
Силовые подключения (вид справа)

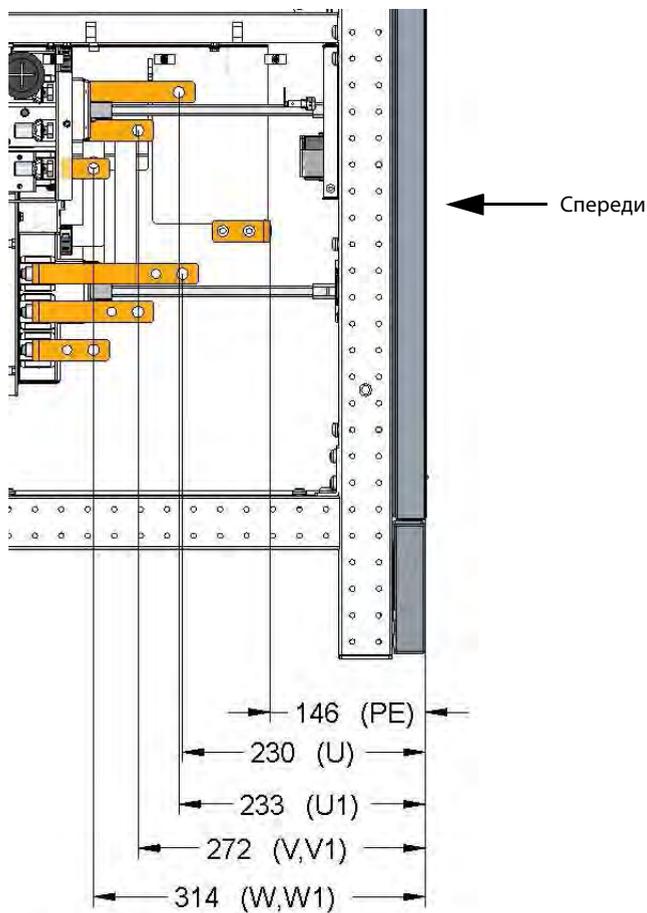


Рис. 38 - Liebert EXL 100/120кВА
Силовые подключения (вид слева)

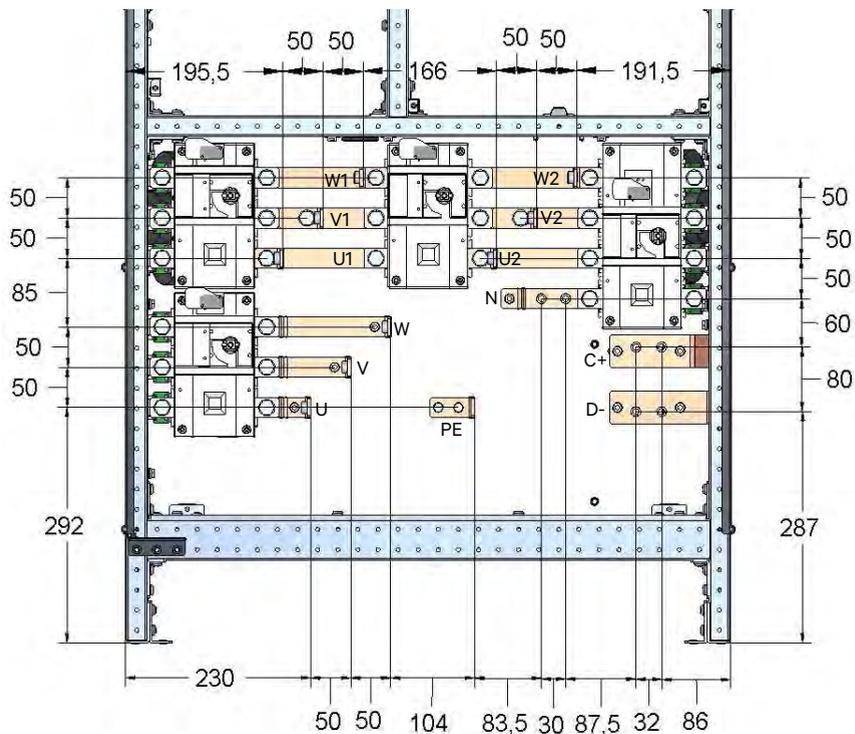


Рис. 39 - Liebert EXL 160/200кВА - Силовые подключения (вид спереди)

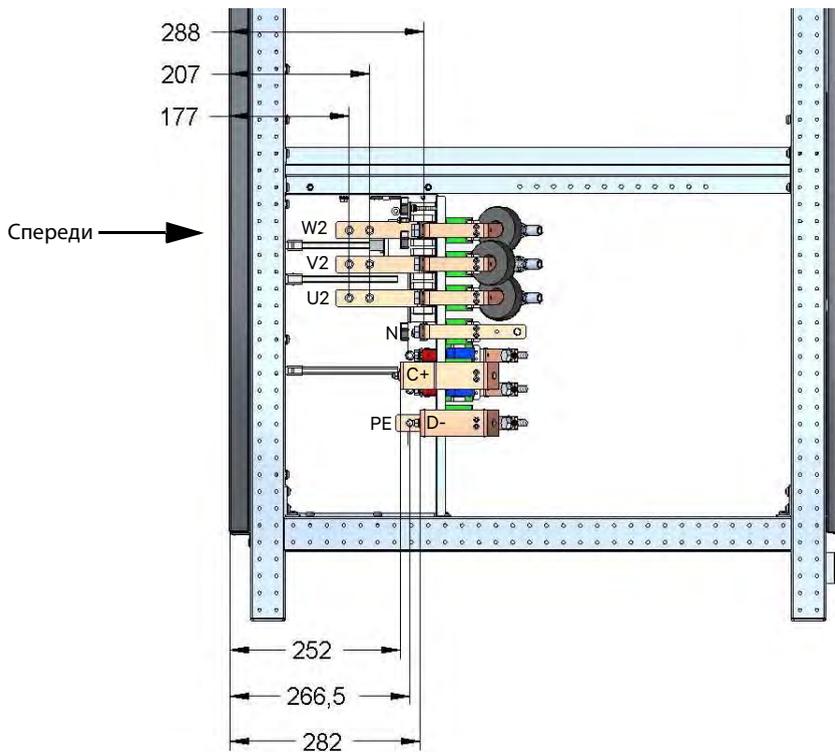


Рис. 40 - Liebert EXL 160/200кВА - Силовые подключения (вид справа)

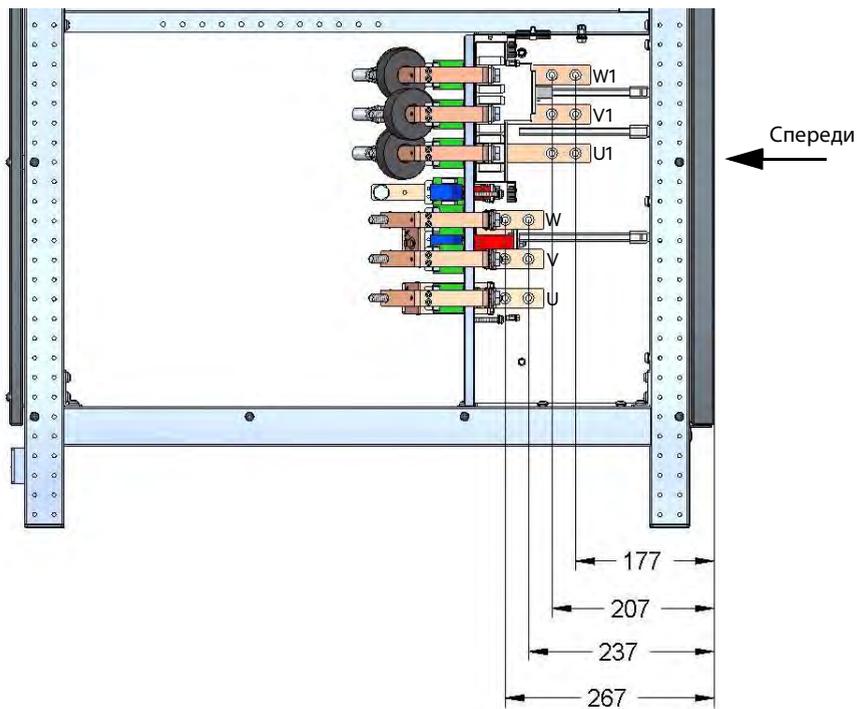


Рис. 41 - Liebert EXL 160/200кВА - Силовые подключения (вид слева)

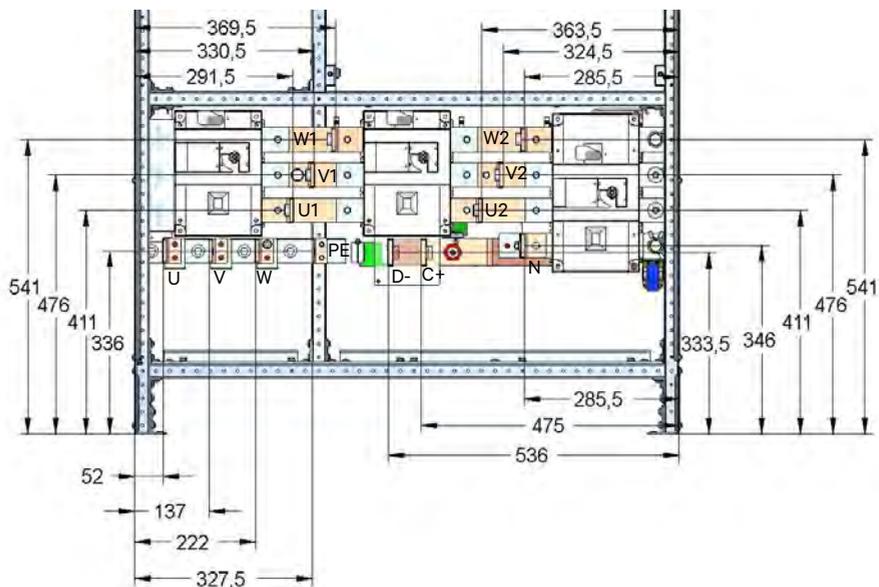


Рис. 42 - Liebert EXL 300/400кВА - Силовые подключения (вид спереди)

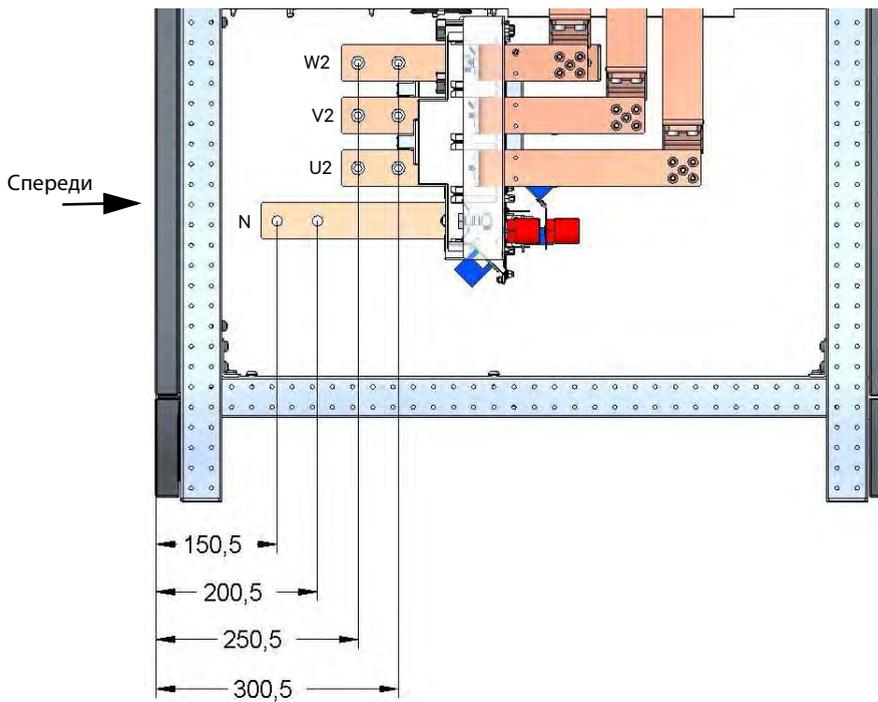


Рис. 43 - Liebert EXL 300/400кВА - Силовые подключения (вид справа)

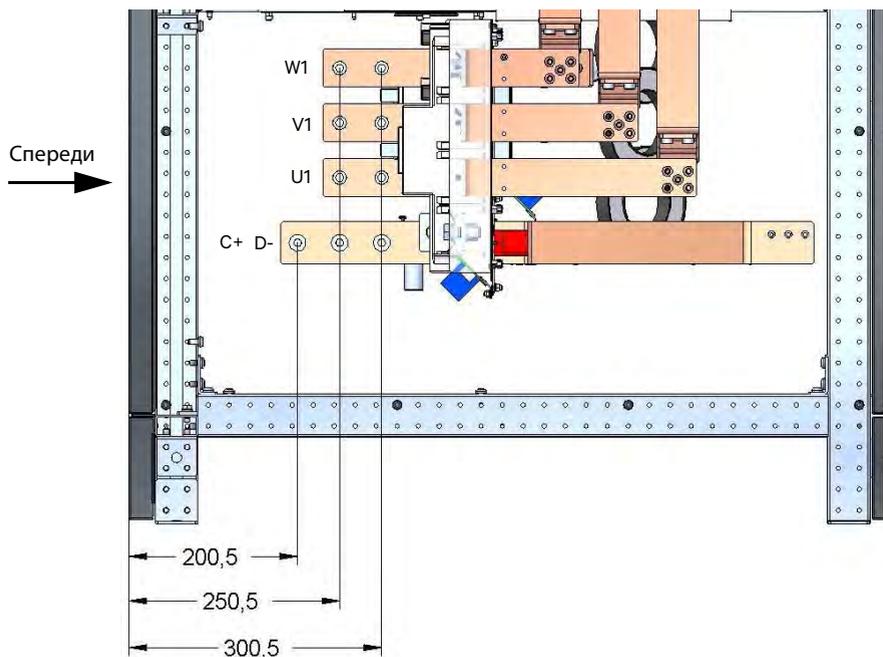


Рис. 44 - Liebert EXL 300/400кВА - Силовые подключения (вид справа)

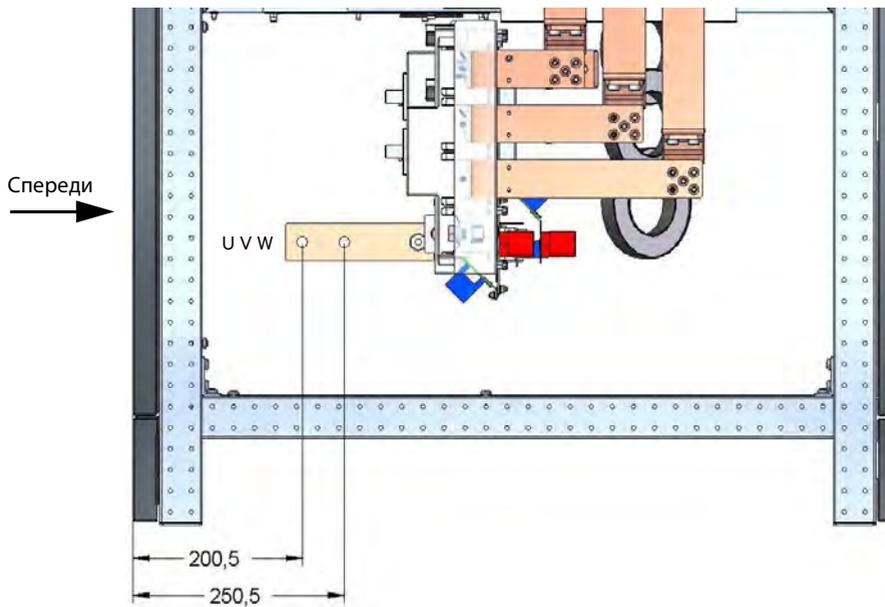


Рис. 45 - Liebert EXL 300/400кВА - Силовые подключения (вид справа)

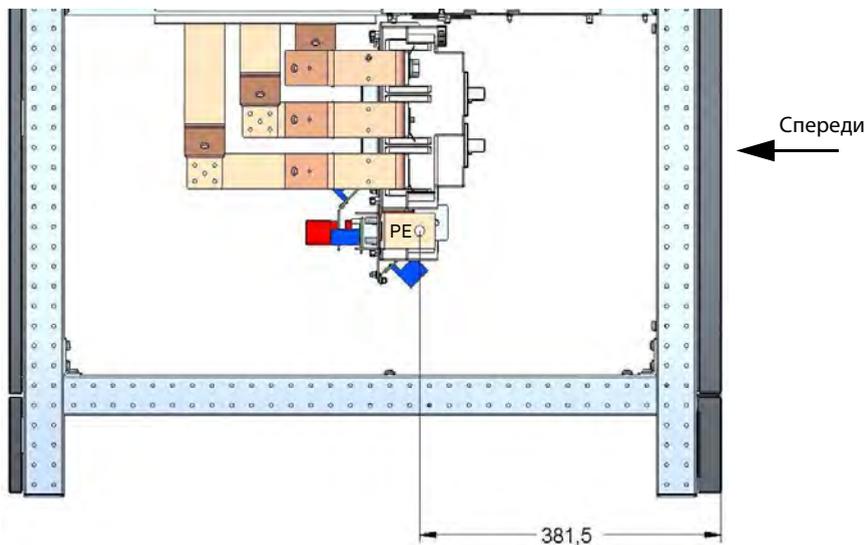


Рис. 46 - Liebert EXL 300/400кВА - Силовые подключения (вид слева)

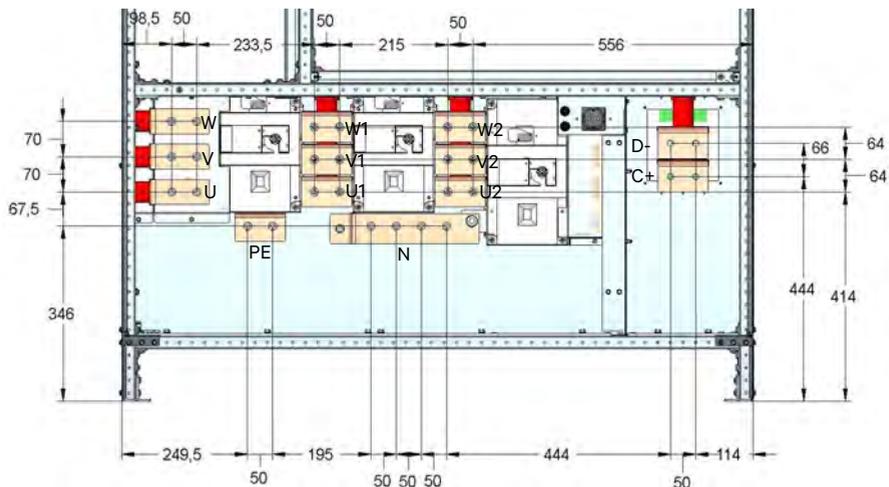


Рис. 47 - Liebert EXL 500кВА - Силовые подключения (вид спереди)

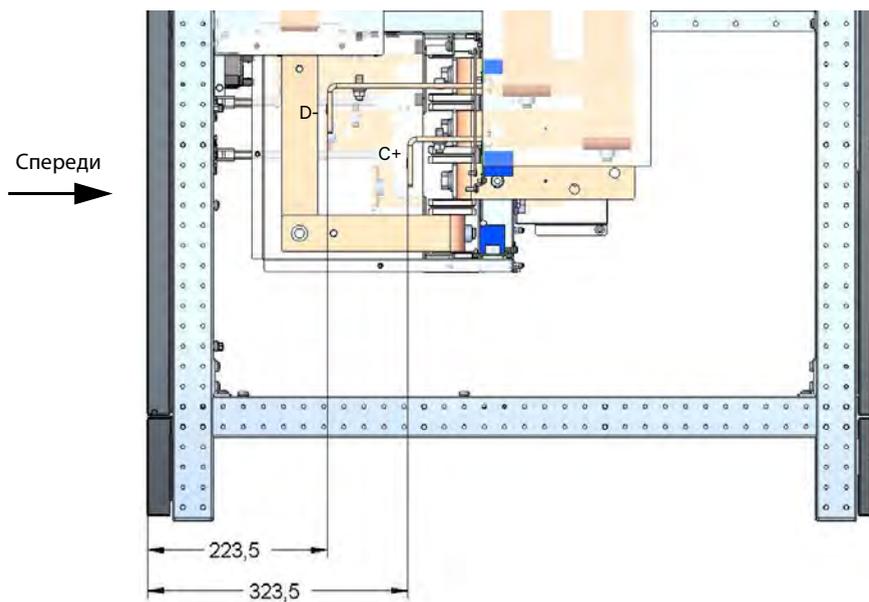


Рис. 48 - Liebert EXL 500кВА - Силовые подключения (вид справа)

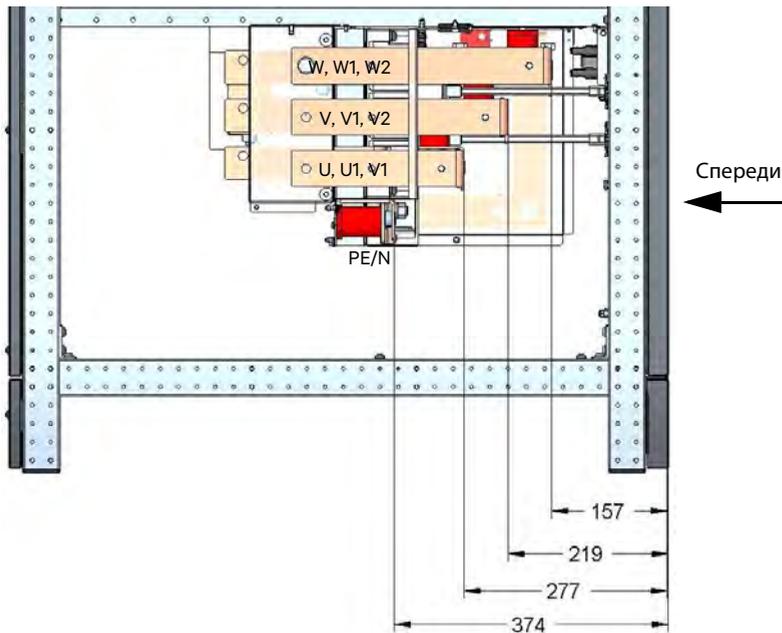


Рис. 49 - Liebert EXL 500кВА - Силовые подключения (вид слева)

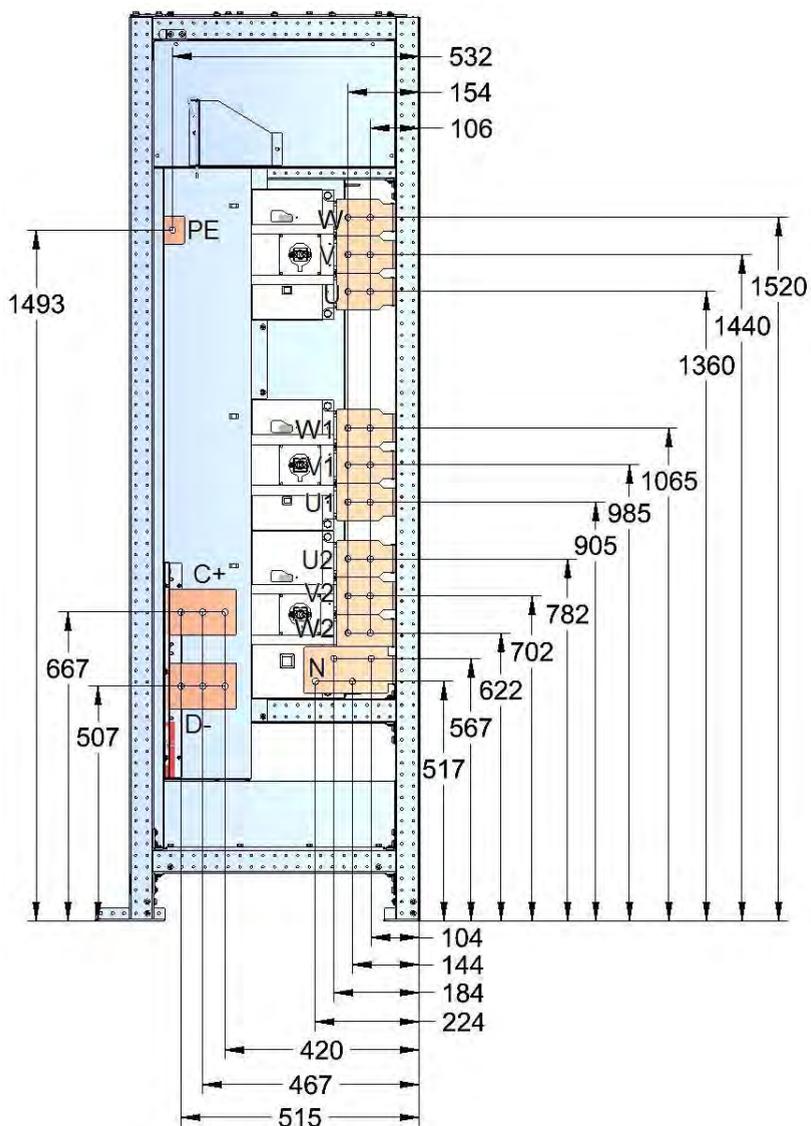


Рис. 50 - Liebert EXL 600kVA - Силовые подключения (вид спереди)

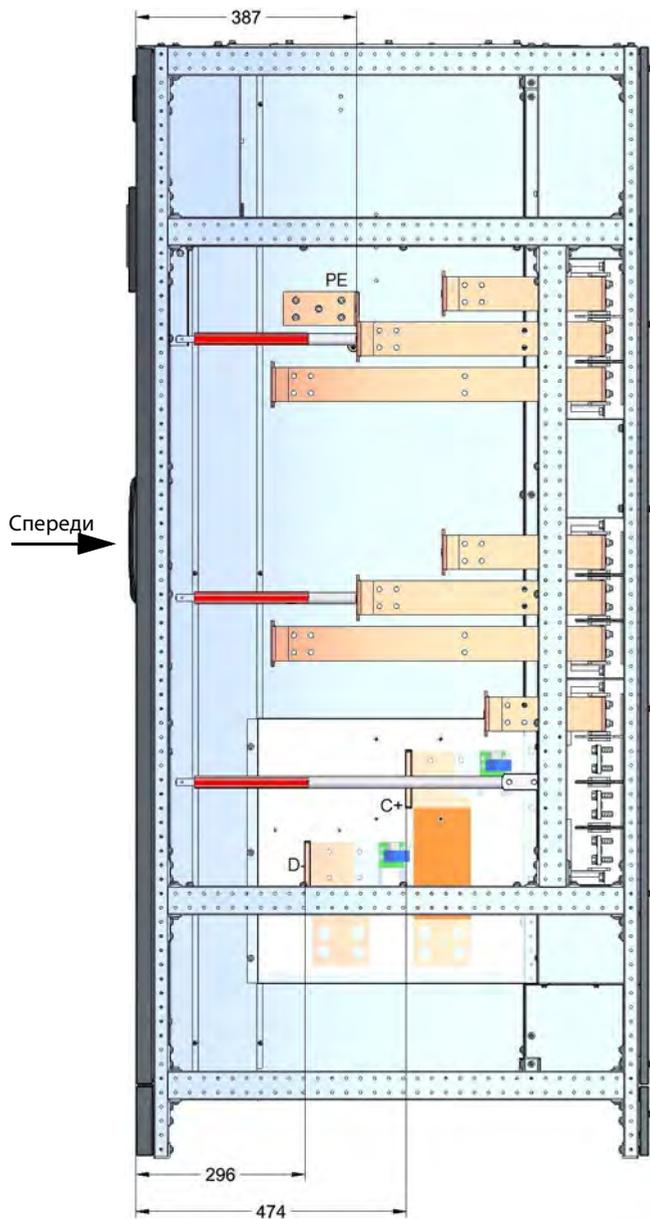


Рис. 51 - Liebert EXL 600кВА - Силовые подключения (вид справа)

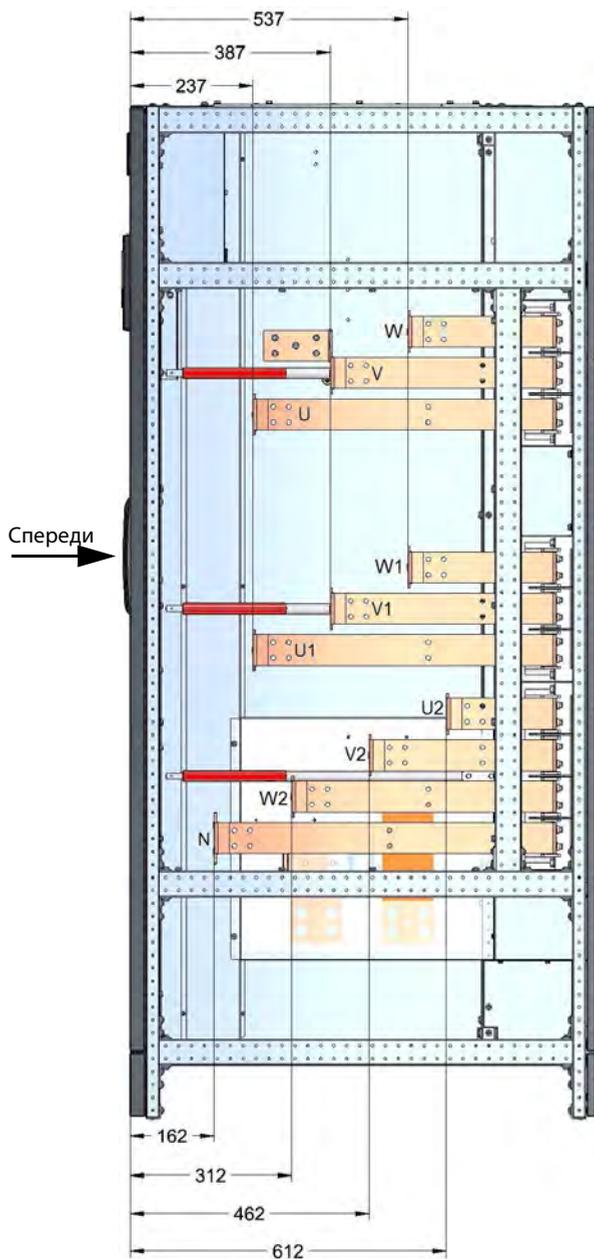


Рис. 52 - Liebert EXL 600кВА - Силовые подключения (вид справа)

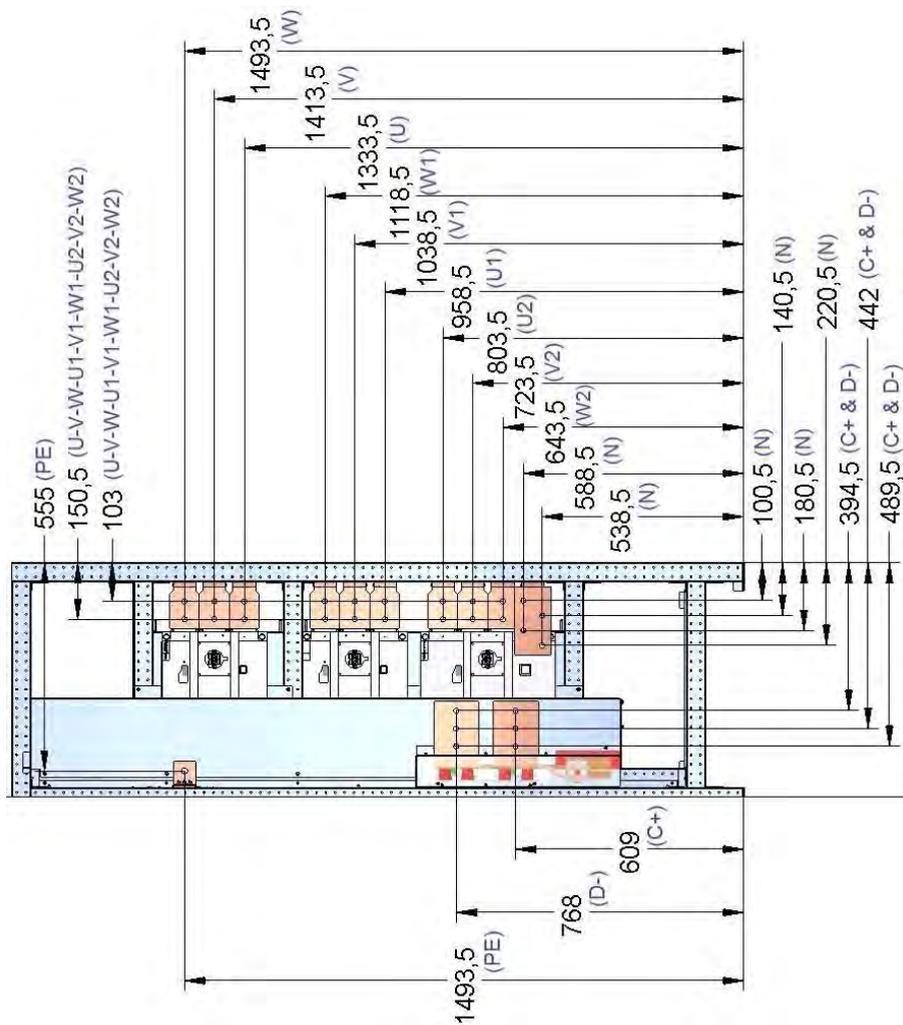


Рис. 53 - Liebert EXL 800кВА - Силовые подключения (вид спереди)

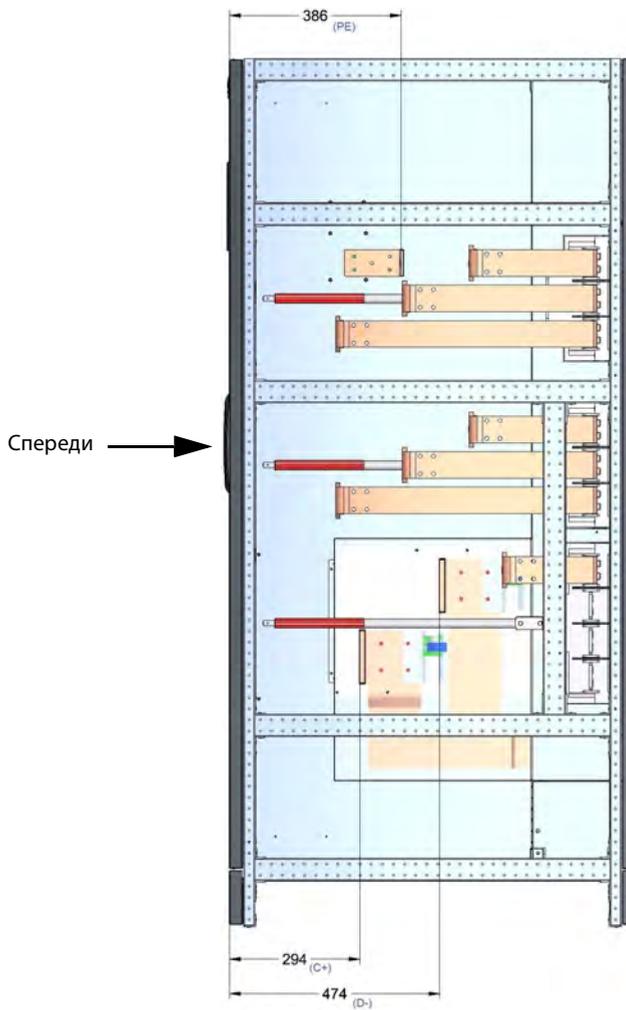


Рис. 54 - Liebert EXL 800кВА - Силовые подключения (вид справа)

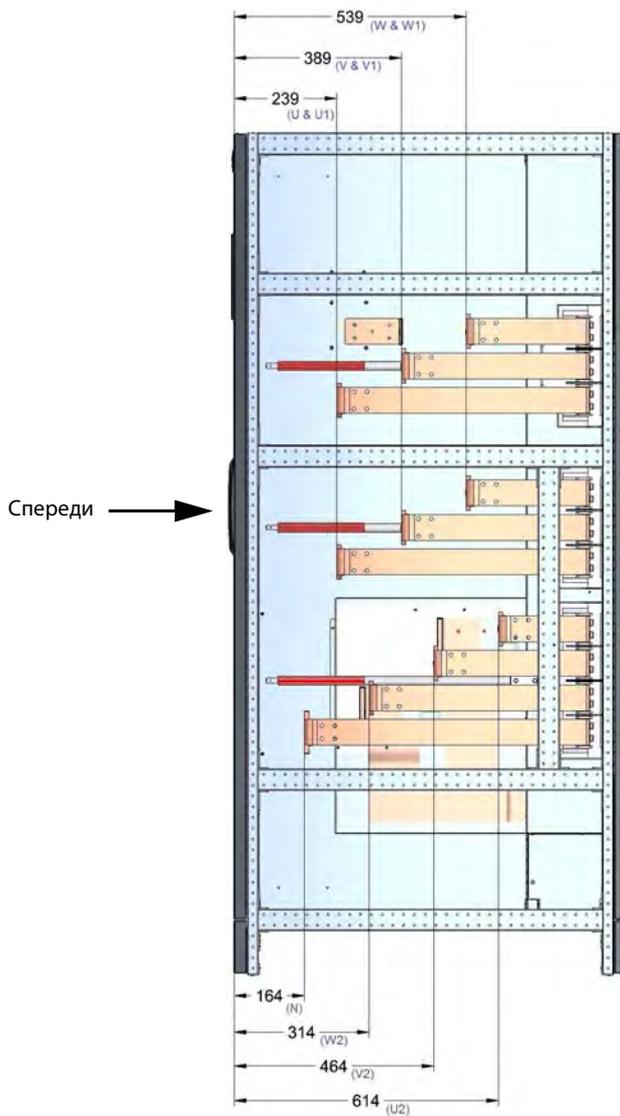


Рис. 55 - Liebert EXL 800кВА - Силовые подключения (вид справа)

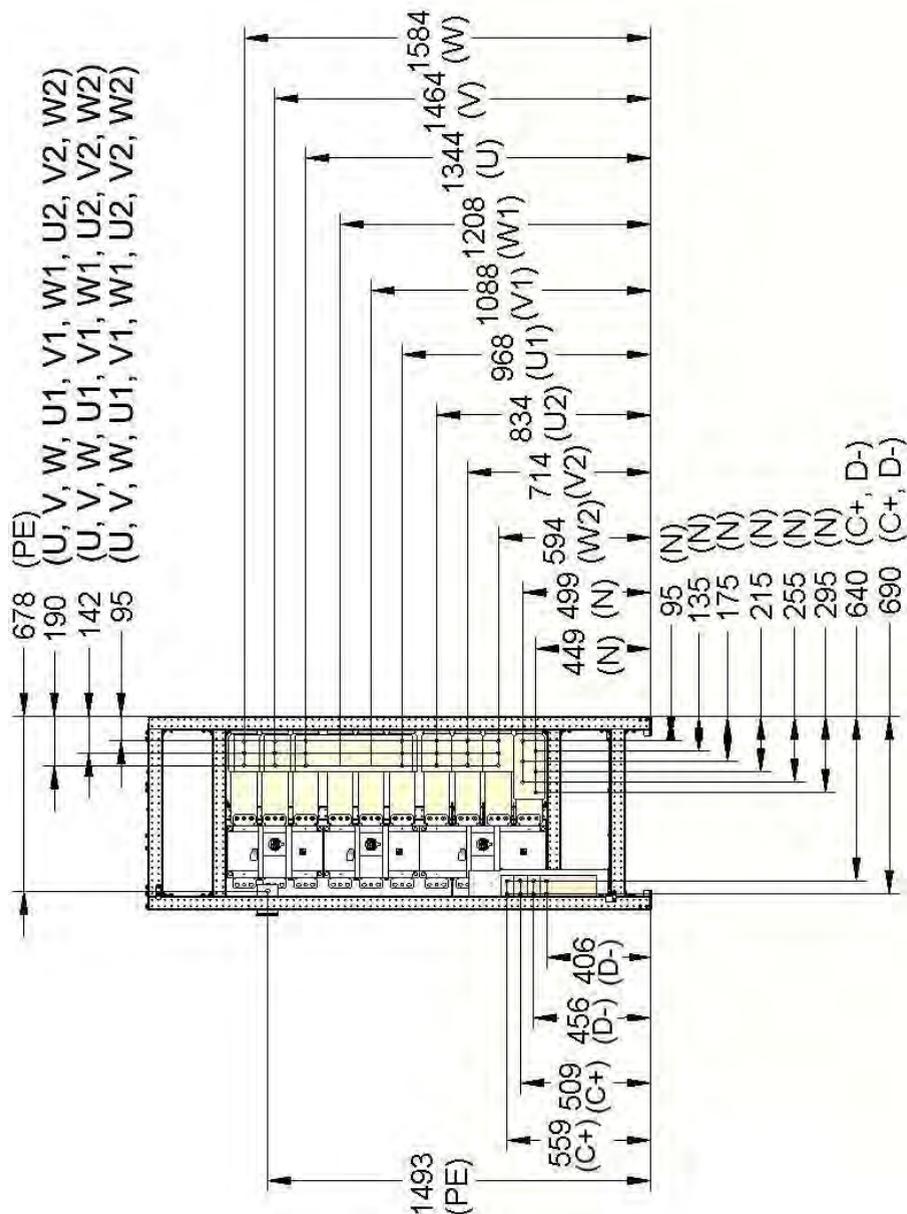


Рис. 56 - Liebert EXL 1000/1200кВА - Силовые подключения (вид спереди)

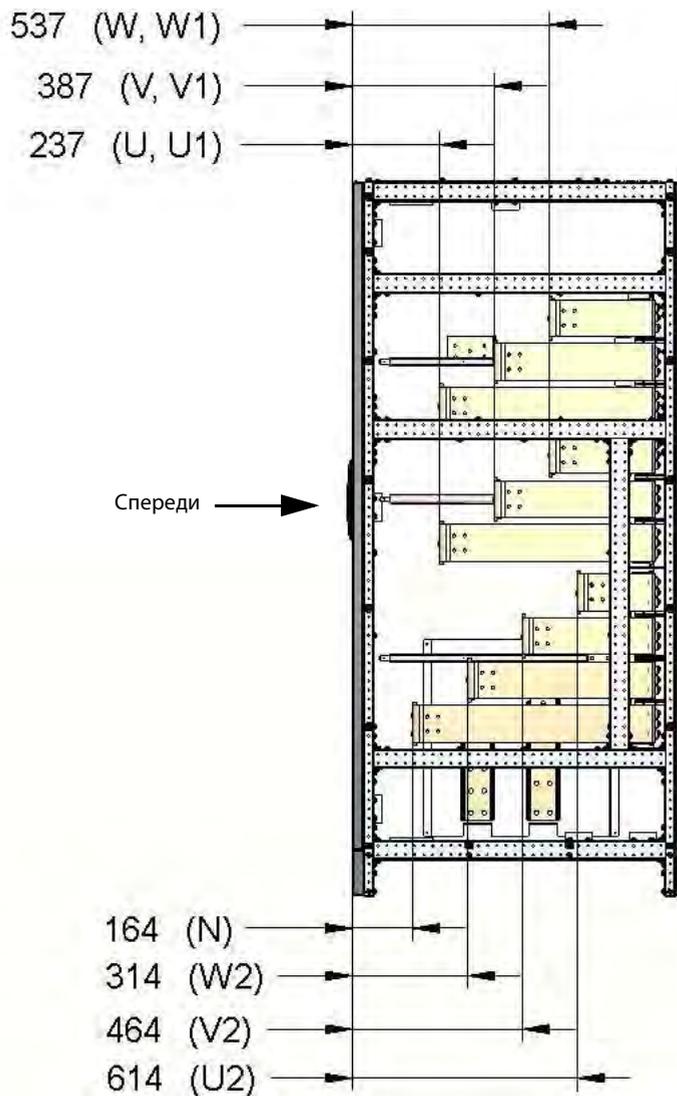


Рис. 57 - Liebert EXL 1000/1200кВА - Силовые подключения (вид справа)

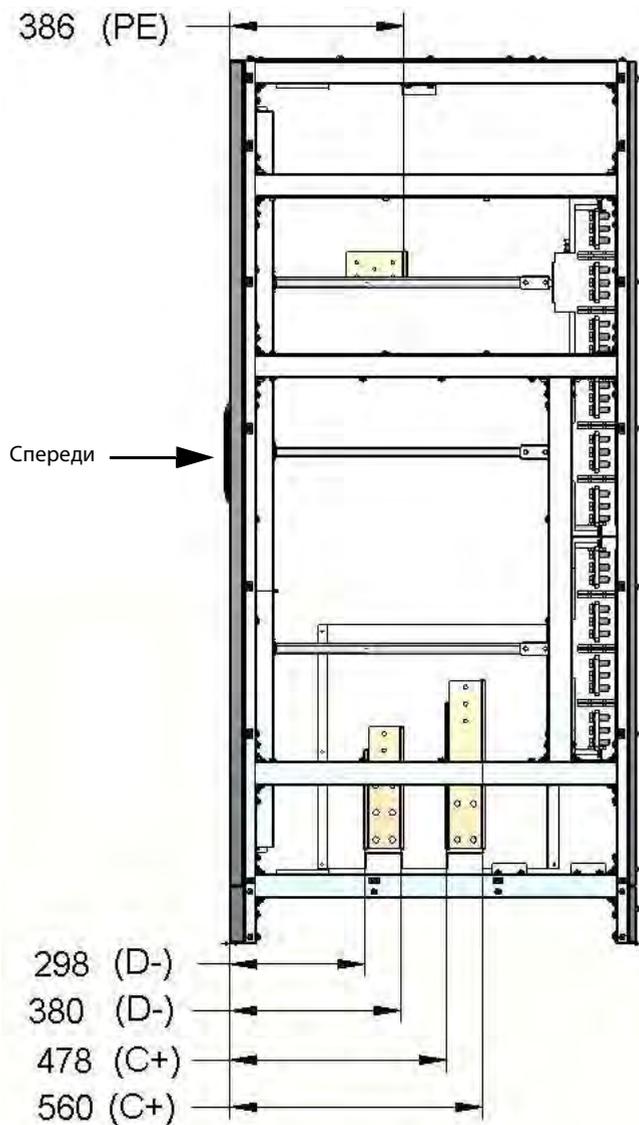


Рис. 58 - Liebert EXL 1000/1200кВА - Силовые подключения (вид справа)

3.8. Конфигурирование заземляющих соединений

Неправильное заземление представляет собой самую значительную отдельную причину проблем при монтаже и пуске ИБП. Способы заземления сильно отличаются от объекта к объекту в зависимости от нескольких факторов.

Правильное заземление должно соответствовать применимым разделам стандарта IEC 60364 и/или местным нормам и правилам монтажа проводки, однако для безопасной и правильной эксплуатации оборудования требуются дополнительные улучшения.

Предупреждение



Заземляющий наконечник ИБП должен быть глухо соединен с сетью заземления объекта проводником подходящего размера в соответствии с IEC 60364-5-54. В каждом кабелепроводе или канале, содержащем фазовые провода, также должен быть проложен заземляющий провод как для входа, так и выхода ИБП, которые глухо соединяются с клеммой заземления в каждой оконечной точке.

Предупреждение



Помимо требований техники безопасности, важно использовать передовые методы заземления для обеспечения ЭМС. Например, гирляндное заземляющее соединение между модулями ИБП, расположенными в разных электрощитовых или на разных этажах, не рекомендуется.

3.9. Соединение аккумуляторов

ИБП поставляются без выключателя батареи. Заказчик должен установить внешнее защитное устройство батареи, правильно рассчитав его номинальные характеристики. Дополнительные сигнальные контакты должны быть назначены программируемому входу XP11, чтобы можно было контролировать состояние выключателя при нормальной работе.



До подсоединения аккумуляторов прочесть замечание и предупредительную табличку на ИБП или аккумуляторном блоке.



Замечание

Полные инструкции по технике безопасности при эксплуатации и обслуживании аккумуляторов ИБП даются в соответствующих руководствах изготовителя аккумуляторов. Информация по безопасности при обращении с аккумуляторами, приведенная в этом разделе, представляет собой основные правила, которые необходимо соблюдать при разработке и проектировании установки с учетом конкретных местных условий.

**Предупреждение**

Особое внимание следует проявлять при работе с аккумуляторами для Liebert EXL. Когда все аккумуляторы соединены вместе, общее напряжение превышает 500 В.

Очень важно проверить, что аккумуляторы установлены отдельно, в специальном шкафу или помещении, запираемом на ключ.

**Предупреждение**

В случае неисправности полки аккумулятора и/или шасси шкафа или каркасы аккумуляторов могут оказаться под напряжением!

**Замечание**

Требования директив ЕС соблюдаются, когда в аккумуляторных блоках используются оригинальные принадлежности. При применении иных аккумуляторов следует проверить соблюдение директив ЕС и наличие заявления о соответствии. ИБП требуется настроить на сервисное программное обеспечение и оснастить всеполюсным разъединителем и предохранителями согласно Таблица 2 на стр. 49. При расчете кабелей для аккумулятора следует учесть допуски на подсоединение на клеммах +/-.

**Предупреждение**

ОБЕСПЕЧИТЬ ПРАВИЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ!

**Замечание**

В системах ИБП наиболее часто используются аккумуляторы с клапанным регулированием.

Элементы с клапанным регулированием не герметичны.

Количество выходящего газа меньше, чем для жидкостных элементов, но при разработке аккумуляторной установки следует предусмотреть допуски для надлежащей вентиляции и рассеивания тепла.

Элементы с клапанным регулированием нуждаются в некотором обслуживании. Их следует содержать в чистоте и периодически проверять их соединения на плотность затяжки и на отсутствие коррозии.

Эти аккумуляторы неизбежно частично разряжаются при транспортировке и хранении; перед тестом на автономность следует проверить, что аккумуляторы полностью заряжены; это может занять несколько часов.

Обычно работа элементов улучшается после нескольких циклов разрядки и зарядки.

**Замечание**

Зарядное устройство можно настроить в зависимости от типа аккумулятора и количества элементов. В таблице технических характеристик («Технические характеристики» на стр. 139) указаны поддерживаемые типы аккумуляторов и количество ячеек, которое можно задать в конфигурации зарядного устройства. Максимальный ток зарядки можно выбирать в зависимости от номинальных характеристик ИБП и условий эксплуатации («Технические характеристики» на стр. 139). Поддерживается несколько методов зарядки, которые выбираются в зависимости от типа аккумулятора только уполномоченным персоналом.

3.10. Соединения между аккумуляторными отсеками и ИБП

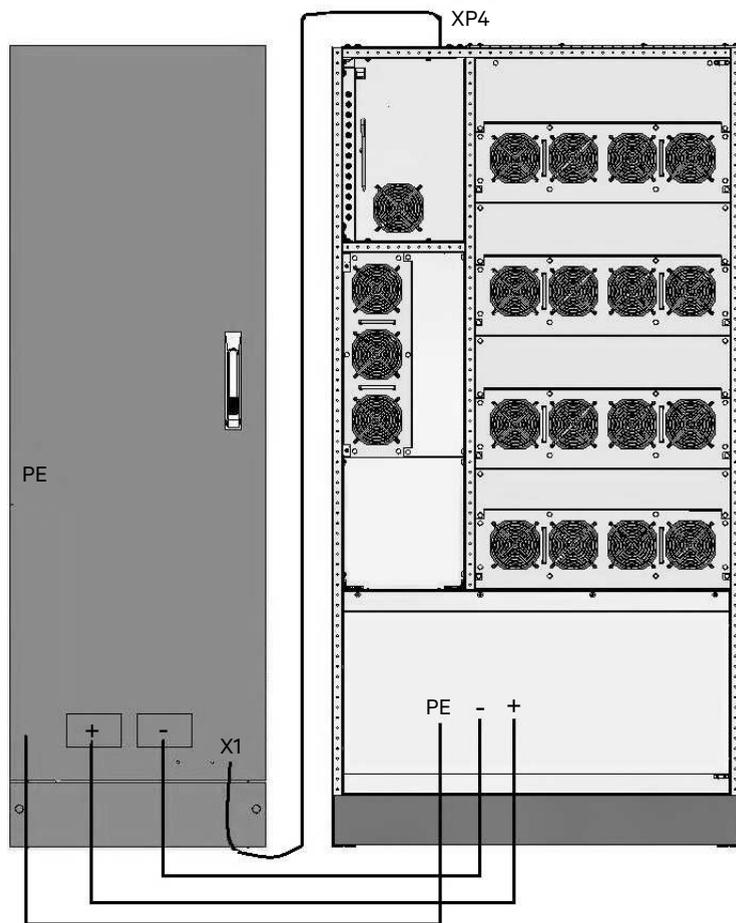
В комплект поставки не входят кабели для подключения ИБП к стойке батарей. Производитель предоставляет такие кабели по запросу клиента. В стандартный комплект поставки входит датчик температуры воздуха вблизи аккумулятора с соединительным кабелем длиной 15 м. Установите датчик в шкаф батарей и следите за его показаниями после установки ИБП.

- Аккумуляторный отсек устанавливают вблизи ИБП (расположение входных соединений аккумулятора внутри ИБП см. на Рис. 36 - Рис. 58).
- Выполнить заземляющие соединения (PE).
- Соединить аккумуляторы кабелями, как рекомендуется в Таблица 2 на стр. 49 с клеммами + (положительный полюс) и - (отрицательный полюс), и согласно схеме соединений.
- Подсоедините датчик, предназначенный для отслеживания температуры воздуха вблизи аккумулятора, к разъему ХР4 на соединительной панели (см. Рис. 61).
- Соединительные провода датчика температуры необходимо проложить в особом канале, отдельно от кабелей питания.
- Если аккумуляторная батарея оснащена внешним разъединителем, для мониторинга положения переключателя необходимо использовать модуль ввода/вывода (поставляется заказчиком). При настройке параметров ввода/вывода необходимо назначить соответствующую функцию.



Предупреждение

До запуска системы проверить, что полярность соединений аккумулятора ИБП правильна. Неправильные соединения могут повредить систему и грозят опасностью оператору.



Подробная информация о положении XP4 приводится на Рис. 61
Рис. 59 - Соединения внешнего аккумулятора

3.11. Обращение с аккумуляторами



Предупреждение

Аккумуляторы являются мощным источником опасности в связи со своим электростатическим зарядом и химическим составом. Необходимо соблюдать инструкции изготовителя по обращению с аккумуляторами. Обычно они содержатся в материале, который сопровождает отгружаемое оборудование.

3.11.1. Подзарядка аккумуляторов



Замечание

При подзарядке следовать инструкциям на упаковке.

3.11.2. Замена аккумуляторов



Замечание

Перед заменой аккумуляторов проверить, что новые аккумуляторы полностью заряжены.

3.11.3. Соединение внешних аккумуляторов



Предупреждение

Если аккумулятор был отсоединен и его надо опять подсоединить, то изолятор аккумулятора можно подсоединить только после проверки того, что в промежуточной цепи имеется напряжение с правильной полярностью (см. Соединение аккумуляторов).

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

4. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ

4.1. Сенсорный экран LCD

Сенсорный экран LCD устанавливается так, как показано на Рис. 60.

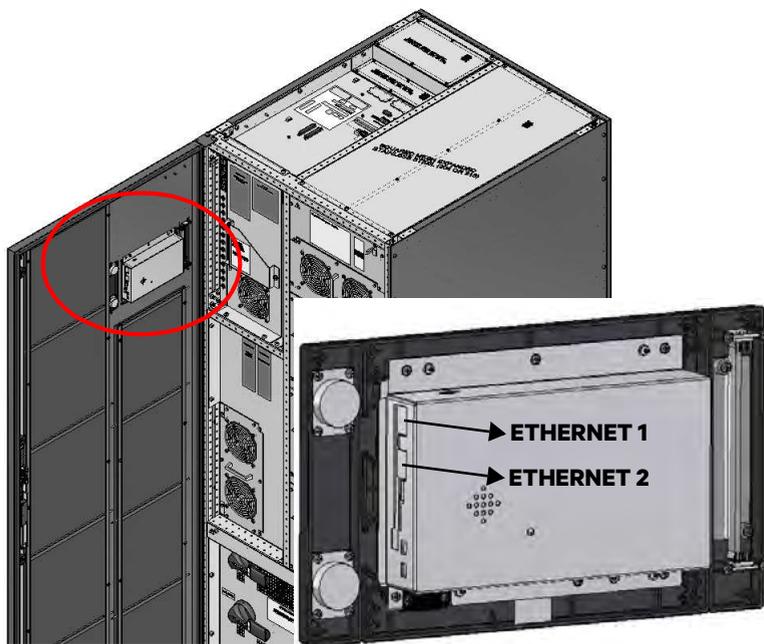


Рис. 60 - Сенсорный экран LCD

Liebert EXL оснащен следующими интерфейсами:

- ETHERNET (1) - для будущих применений
- ETHERNET (2) - Интерфейс RJ-45 Ethernet только для сервиса и пусконаладки

4.1.1. ETHERNET (1) - для будущих применений

4.1.2. ETHERNET (2) - Интерфейс RJ-45 Ethernet только для сервиса и пусконаладки

Это самонастраивающийся интерфейс одновременной/поочередной двусторонней связи Ethernet 10/100 Мбит для обмена данными со служебными программами Vertiv по локальной сети. Обеспечивает задание и наладку параметров ИБП, напр., детали аккумулятора и эксплуатационные характеристики ИБП. Интерфейс изолирован по типу SELV от главных цепей ИБП.

4.2. Индивидуальная панель внутренних соединений

Индивидуальная панель внутренних соединений устанавливается так, как показано на Рис. 61.

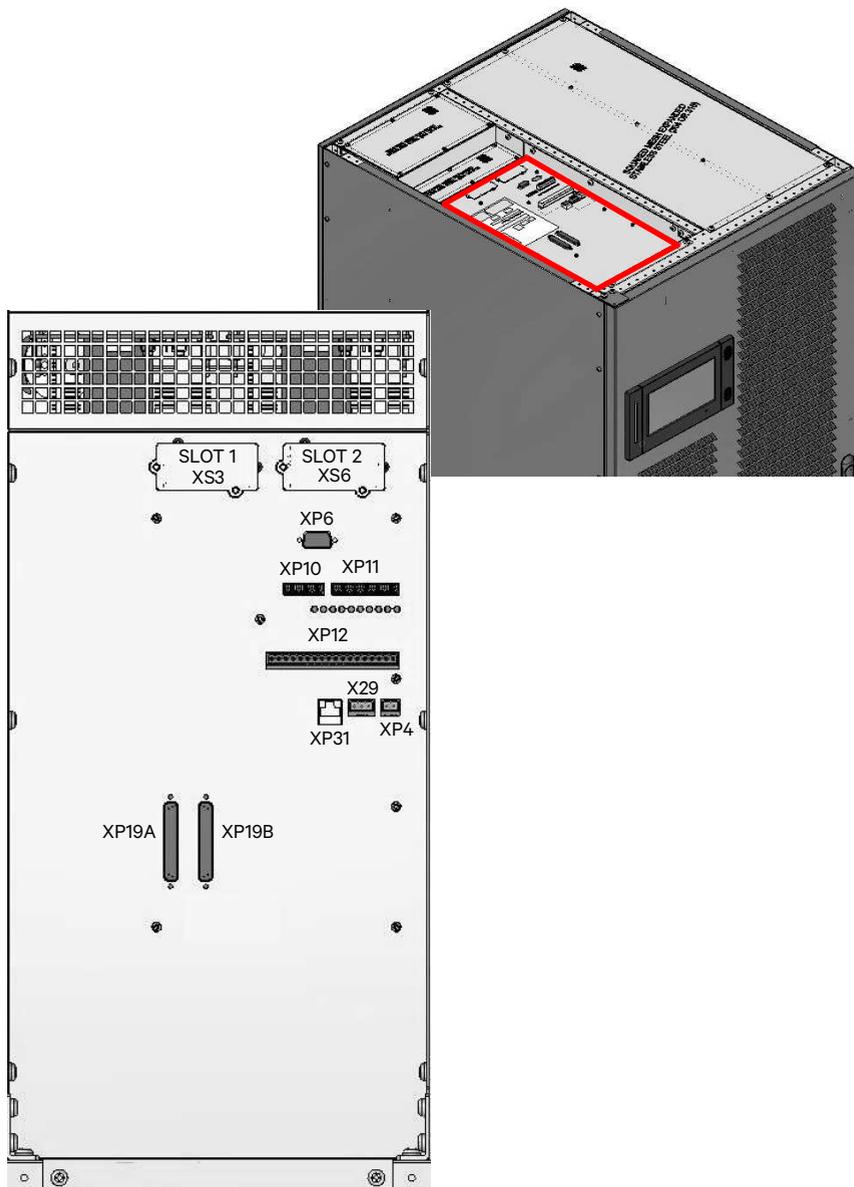


Рис. 61 - Индивидуальная панель внутренних соединений

Liebert EXL оснащен следующими интерфейсами:

- XS3 - Slot для соединительного оборудования
- XS6 - Slot для модема LIFE™
- XP6 - Serial Interface for external LIFE™
- XP10 - разъем EPO
- XP11 - Входной разъем
- XP12 - выходной разъем
- XP31 - Интерфейс RJ-45 для синхронизации с внешним сигналом
- X29 - 3-полюсный винтовой соединитель для контакта выхода обратной подачи
- XP4 - 2-полюсный датчик температуры вблизи аккумулятора (вход)
- XP19A/B - 2x37-полюсный соединитель для параллельного соединения ИБП

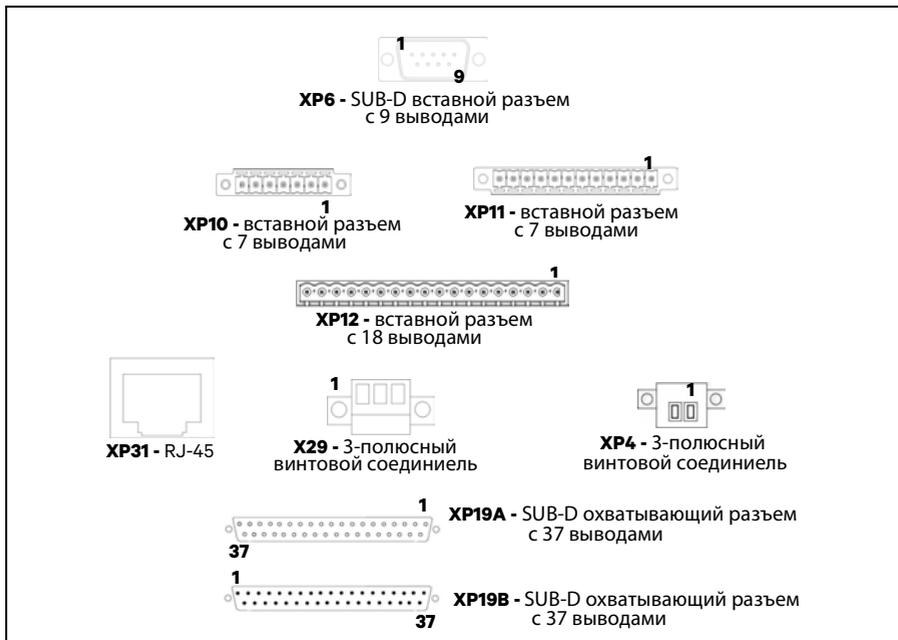


Рис. 62 - Обозначение соединителей/выводов

4.2.1. XS3 - гнезда для плат Liebert IntelliSlot (SLOT1)

Данное гнездо позволяет устанавливать платы сетевой связи Liebert. Данный адаптер обеспечивает независимый внешний сетевой интерфейс для обмена данными с системами сетевого мониторинга и управления зданием. Это гнездо изолировано от первичных цепей ИБП с обеспечением безопасного сверхнизкого напряжения.

В состав платформы Liebert IntelliSlot входит плата Liebert IS-UNITY-DP. Платформа осуществляет обмен данными с программными инструментами и службами Vertiv, включая Trellis, Liebert SiteScan Web и Liebert Nform.

Плата IS-UNITY-DP поддерживает до двух сторонних протоколов вместе с HTTP/S (веб), протоколом Vertiv, SMTP и SMS. Сторонние протоколы, доступные на плате IS-UNITY-DP:

- BACnet IP – протокол BACnet через Интернет
- BACnet MSTP – протокол связи BACnet MSTP (ведущий-ведомый/эстафетная передача) через последовательную сеть RS-485 (также известный как BACnet MSTP RS-485)
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- SNMP версий 1, 2с и 3

При определении протоколов учитывайте следующее:

- На одной плате можно включить не более двух протоколов.
- Можно выбрать только одну версию протокола BACnet: либо BACnet IP, либо BACnet MSTP.
- Можно выбрать только одну версию протокола Modbus: либо Modbus TCP, либо Modbus RTU.
- Только один из протоколов может использовать порт RS-485, выбор двух протоколов RS-485 приведет к конфликтам.

4.2.2. XS6 - Слот для модема LIFE™

Этот слот зарезервирован как интерфейс для модемной платы для LIFE™. Плата обеспечивает интерфейс независимого внешнего модема для связи с сервисным пунктом LIFE™. За дополнительными подробностями по LIFE™ и его преимуществам для системы ИБП обращаться к местному дилеру Vertiv. Когда модемная плата LIFE™ вставлена в XS6, интерфейс XP6 подсоединен к слоту XS6 для задания параметров и диагностики модемной платы LIFE™. Слот изолирован по типу SELV от главных цепей ИБП.

4.2.3. XP6 - Последовательный интерфейс для внешней сети LIFE™

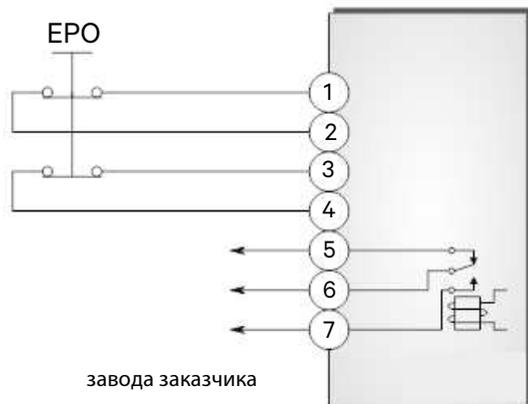
Последовательный интерфейс представляет собой SUB-D вставной разъем с 9 выводами для последовательной связи RS232. Служит для обмена данными с внешним модемом LIFE™ (например, с модемом GSM) и для выполнения других специальных задач в системе Vertiv. Интерфейс изолирован по типу SELV от главных цепей ИБП.

4.2.4. XP10 - разъем EPO

Соединение с установкой заказчика:

7-контактный разъем с винтовыми клеммами и крепежными болтами.

Соединение выполняется следующим образом:



Аварийный останов приводит к выключению выпрямителя, инвертора и статического байпаса. При этом отключение от питающей сети не происходит. При необходимости эту дополнительную операцию можно упростить путем воздействия на второй контакт выключателя аварийного останова, установленного на автоматическом выключателе выше по цепи.

Для дистанционного аварийного отключения питания к ИБП необходимо подключить кнопку аварийного останова посредством витого/экранированного кабеля длиной не более 20 м. В нормальных рабочих условиях выключатель должен находиться в положении «ЗАКРЫТО». При размыкании данного контакта нагрузка будет отключена, а на дисплее отобразится сообщение о неисправности. Нагрузка будет отключена, а на дисплее отобразится сообщение о неисправности. Для продолжения работы в нормальном режиме оператор должен установить кнопку аварийного останова в положение «ЗАКРЫТО», сбросить сообщение о неисправности на дисплее и включить ИБП. Если кнопка не установлена, необходимо наличие прямой перемычки между контактами 1 и 2. Для отображения состояния системы аварийного отключения питания (системы EPO) соедините контакты 5, 6 и 7 с внешней системой наблюдения. В целях обеспечения соответствия электрической цепи здания требованиям европейской документации HD384-4-46 S1, установка устройства аварийного отключения (E.S.D.) должна производиться после установки после ИБП.

ШТЫРЕК	Сигнал	Пояснение
ШТЫРЕК 1-2	1° ВХОД АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ (EPO)	Выключатель EPO включен, когда разомкнут вход 1 или вход 2; эти входы являются независимыми и связаны логикой «ИЛИ» ¹⁾
ШТЫРЕК 3-4	2° ВХОД АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ (EPO)	
ШТЫРЕК 5-6-7	КОНТАКТ состояния RPO	Сухой контакт, нормально замкнутый. 1 А при 24 В постоянного тока

1) При других конфигурациях обратитесь в службу поддержки Vertiv

Максимальный диаметр кабеля 0.75 мм².



Предупреждение

Внешняя кнопка не должна быть под напряжением и должна быть изолирована от всех источников питания и заземления. Входной ток устройства внешнего наблюдения системы ЕРО не должен превышать 24 В, 1 А.

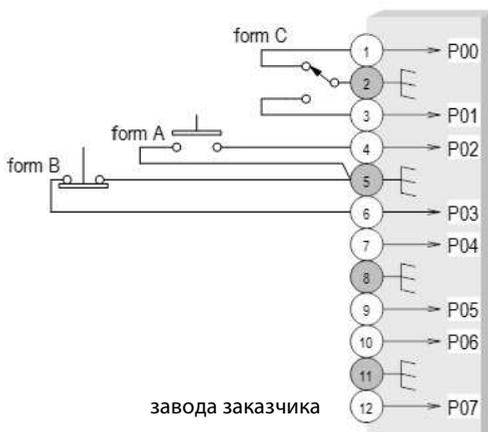
4.2.5. XP11 - Входной разъем

Соединение с установкой заказчика:

12-контактный разъем, используемый для подключения сухих контактов; на этот разъем подается только безопасное рабочее напряжение.

Ток на входных контактах не превышает 5 мА при напряжении 12 или 24 В.

Соединение выполняется следующим образом:



4.2.6. XP12 - выходной разъем

Этот разъем подключается к установке заказчика.

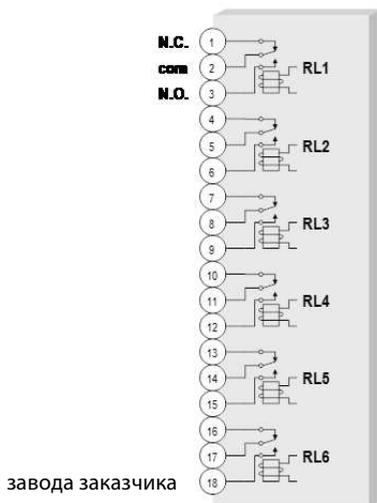
18-контактный разъем, рассчитанный на сигналы напряжением 250 В. Требуется обеспечить рабочую изоляцию между контактами и усиленную изоляцию между разъемами XP10 и XP11. Диапазон тока контактов составляет 1 А при 250 В пер. тока и 1 А при 24 В пост. тока.

ШТЫРЕК	P81	ID	Пояснение
RL1 p1/p3 (Common p2)	Idx. 1	1	Общий сигнал тревоги (неисправность / предупреждение)
RL2 p4/p6 (Common p5)	Idx. 2	2	Инвертор не включен
RL3 p7/p9 (Common p8)	Idx. 3	3	Время автономной работы батареи истекает
RL4 p10/p12 (Common p11)	Idx. 4	4	Отказ выпрямителя или питания байпаса

Максимальный диаметр кабеля 0.75 мм².

При других конфигурациях обратитесь в службу поддержки Vertiv.

Соединение выполняется следующим образом:



Пример:

- общий сигнал тревоги;
- общее предупреждение;
- автоматический выключатель: выключатель QS5 замкнут

4.2.7. XP31 - Интерфейс RJ-45 для синхронизации с внешним сигналом

Обеспечивает синхронизацию выходов различных ИБП в том случае, если питание не подается от них на общий выход. Это позволяет избежать неполадок, связанных с синхронизацией, при переключении между выходами ИБП с помощью внешнего коммутационного устройства (например, CROSS) в случае нарушения нормальной работы.



Предупреждение

К работе с этим интерфейсом допускаются только уполномоченные компанией Vertiv специалисты по обслуживанию. Не удалять любой кабель, подсоединенный к этому интерфейсу, и не подсоединять к нему никакой кабель.

Интерфейс изолирован по типу SELV от главных цепей ИБП.

4.2.8. X29 - 3-полюсный винтовой соединитель для контакта выхода обратной подачи

Данный контакт обеспечивает защиту от обратного тока согласно стандарту IEC/EN 62040-1+A1:2013. Этот выход можно использовать для отключения или активации контакта с целью изоляции байпасной входной линии при выходе из строя цепи SCR. Этот 3-полюсный винтовой разъем используется для активации внешнего магнитного контактора (MC) в случае, когда ИБП определяет наличие обратного тока в байпасной линии в режиме двойного преобразования.

Такое событие может возникать при коротком замыкании в байпасной тиристорной линии ИБП.

ШТЫРЕК	Сигнал	Пояснение
ШТЫРЕК 1	Нормально-закрытый контакт цепи защиты от обратного тока	При возникновении обратного тока размыкается
ШТЫРЕК 2	Общий контакт цепи защиты от обратного тока	Общий контакт
ШТЫРЕК 3	Нормально-открытый контакт цепи защиты от обратного тока	При возникновении обратного тока замыкается

Максимальный диаметр кабеля 0,75 мм².

Интерфейс имеет SELV-развязку от первичных цепей ИБП.



Предупреждение

Параметры выхода внешней цепи обратного тока, подключенного к разъему X29, не должны превышать следующих значений:

- 24 В пост. тока, 1А
- 230 В пер. тока, 3А



Предупреждение

Разъем X29 состоит из сухих контактов, полностью изолированных от первичных цепей ИБП.

Если в цепь управления внешним устройством разъединения подается напряжение выше 40 В, разъем X29 более не может считаться безопасным.

4.2.9. XP4 - 2-полюсный датчик температуры вблизи аккумулятора (вход)

ШТЫРЕК	Сигнал	Пояснение
ШТЫРЕК 1-2	ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК	Температурный датчик

Обеспечивает синхронизацию выходов различных ИБП в том случае, если питание не подается от них на общий выход. Это позволяет избежать неполадок, связанных с синхронизацией, при переключении между выходами ИБП с помощью внешнего коммутационного устройства (например, CROSS) в случае нарушения нормальной работы.

4.2.10. XR19A/B - 2х37-полюсный соединитель для параллельного соединения ИБП

Этот интерфейс используется для параллельного соединения 2 или более ИБП между собой. Он обеспечивает обмен данными между электроникой ИБП таким образом, что ИБП может выдавать общий вход. Интерфейс имеет изоляцию SELV от главных контуров ИБП.



Предупреждение

К работе с этим интерфейсом допускаются только уполномоченные компанией Vertiv специалисты по обслуживанию. Не вынимать подключенных кабелей и не подключать кабелей к этому интерфейсу.

4.2.11. Защита панели подключения клиента

Разъемы на соединительной панели заказчика можно защитить, установив лексановую защитную пластину из комплекта поставки, как указано на рисунках ниже, и прикрепив ее с помощью прилагающихся винтов. На приведенных далее рисунках показана модель Liebert EXL S1 400кВА.



ПУСТАЯ СТРАНИЦА

5. ОБЫЧНЫЕ И БЕЗОПАСНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

5.1. Функция

Источник бесперебойного питания (ИБП) подсоединяется между сетью и электронагрузкой. Он защищает нагрузку в случае прерываний сетевого питания и отказа питания.



Предупреждение

Во избежание перегрева внутри ИБП не включать надолго устройство в работу с работающим выпрямителем, отключенным инвертором и разомкнутым байпасным выключателем.

5.1.1. Онлайнный принцип

При онлайнной работе напряжение пер.тока сети преобразуется в напряжение пост. тока. Это напряжение пост. тока используется одновременно для зарядки аккумулятора и для питания инвертора. Инвертор преобразует напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока без помех с неизменной частотой и амплитудой; оно и запитывает подсоединенные нагрузки. Это защищает нагрузку от помех сетевого питания и обеспечивает надежное питание для электрических нагрузок (компьютеров, сетевых серверов, многоконсольных систем). В случае отказа сети аккумуляторы обеспечивают бесперебойное питание нагрузок в течение определенного периода, который зависит от емкости аккумуляторов и величины подсоединенной нагрузки.

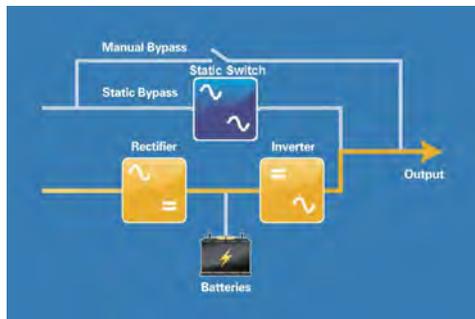


Рис. 63 - ИБП в онлайнном режиме

5.1.2. Управление аккумуляторами

Зарядка и разрядка аккумулятора, а также слежение за ним выполняется с помощью микропроцессорного управления. Это обеспечивает максимальный срок службы аккумуляторов. Подробности см. «Специальные характеристики» на стр. 104.

5.1.3. Принципы работы линии байпаса и управление перегрузкой

В случае перегрузки (например, при превышении 150% номинальной нагрузки) питание подается на нагрузку от инвертора в течение ограниченного периода времени (см. «Технические характеристики» на стр. 139), по истечении которого питание нагрузки переключается на байпас, если линия байпаса доступна, или прекращается, если она не доступна. На ЖК-дисплее отображается соответствующее сообщение о неисправности. Для восстановления начальных условий необходимо прежде всего уменьшить выходную нагрузку, а затем вручную выполнить сброс, после чего сообщение о неисправности на ЖК-дисплее исчезает. За дополнительной информацией обращайтесь в сервисную службу. В случае сбоя инвертора питание нагрузки мгновенно переключается на линию байпаса. На ЖК-дисплее отображается соответствующее сообщение о неисправности. Перед восстановлением начальных условий путем сброса вручную необходимо устранить основную причину сбоя. Настоятельно рекомендуется за дополнительной информацией обращаться в сервисную службу.

5.1.4. Связь

У ИБП имеется несколько интерфейсов для связи с компьютерами. Дополнительную информацию см. в «СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ» на стр. 93.

5.2. Специальные характеристики

5.2.1. Безопасная и надежная работа

- Реальная онлайн-овая работа, то есть полная развязка нагрузки от всех сбоев в сети
- Такие важные характеристики ИБП, как векторный контроль и высокая гибкость, обеспечиваются Блоком Управления (внутренний процессор - **CU**)
- Статический переключатель на байпас повышает надежность электропитания

5.2.2. Легкость монтажа и эксплуатации

- Настройка параметров с помощью пакета программного обеспечения для ПК
- Нет необходимости в присутствии оператора при обычных условиях работы
- Простой ЖКД обеспечивает четкую индикацию состояния, нагрузки, аккумулятора, обладает ясной рабочей концепцией и принципом организации дисплея
- Запоминание событий для анализа сбоев
- Информация по сбоям на дисплее и звуковой сигнал

5.2.3. Управление аккумуляторами

- Автоматическое управление работой аккумуляторов обеспечивает максимальный срок службы
- Автоматический тест цепей аккумуляторов
- Зарядка в зависимости от температуры

5.2.4. Окружающие условия, электромагнитные помехи

- Значения электромагнитной совместимости отвечают требованиям европейских правил и стандартов
- Энергосбережение благодаря высокой эффективности

- Низкий уровень помех
- Специальный фильтр электромагнитных помех для более высоких требований (факультативно)

5.2.5. Современная технология

- Интерфейсы с программным обеспечением для всех рабочих систем
- Мощные транзисторы IGBT
- Цифровая электроника высокой степени интеграции (специализированные интегральные схемы)
- Специально предназначено для компьютерных нагрузок

ИБП можно также использовать как преобразователь частоты 50/60 Гц или наоборот.

5.3. Блок-схема

(см Рис. 64).

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ:

- QS1 = ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТЕВОГО ВХОДА
- QS2 = ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО БАЙПАСА
- QS3 = ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РЕМОНТНОГО БАЙПАСА (не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА)
- QS4 = ВЫХОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

5.3.1. Компоненты

ИБП состоит из следующих компонентов:

- Выпрямитель - Обеспечивает стабилизированное питание пост.тока для инвертора и вольтодобавочного агрегата/устройства зарядки.
- Инвертор - Обеспечивает контролируемое выходное напряжение пер.тока для критической нагрузки.
- Преобразователь аккумулятора - Заряжает аккумулятор при наличии сетевого питания. Запитывает инвертор, забирая энергию от аккумулятора, когда сетевое питание отсутствует.
- Статический переключатель на байпас.
- Ремонтный байпас - Отсоединяет силовой модуль во время обслуживания, без прерывания запитывания нагрузки.

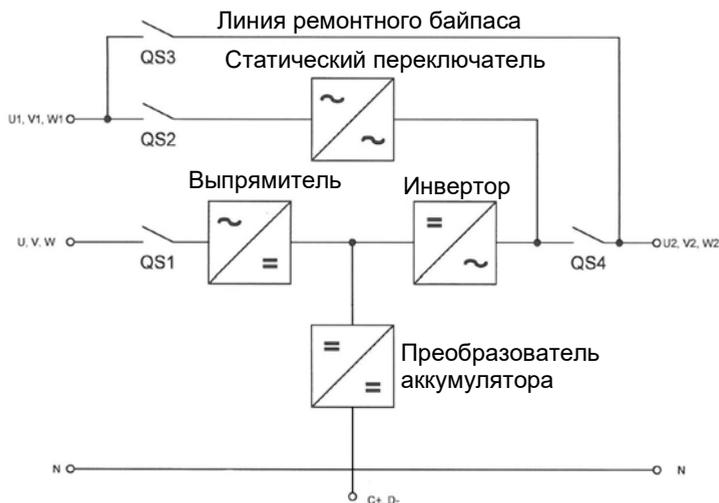


Рис. 64 - Liebert EXL - Блок-схема

5.4. Ремонтный байпас (не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА)

Устройство Liebert EXL оборудовано переключателем на ремонтный байпас (QS3), что позволяет выполнять техническое обслуживание ИБП с сохранением бесперебойного питания нагрузки. Все компоненты, подлежащие обслуживанию, напр., предохранители, силовые модули и пр., оказываются отсеченными от питания при таком рабочем режиме. Переход в режим технического обслуживания и выход из этого режима необходимо осуществлять в соответствии с описанием процедур 3 и 4 в «Процедуры включения ИБП» на стр. 110. Во время режима ремонтного байпаса конфигурация выключателя следующая:

- QS1 = РАЗОМКНУТО
- QS2 = РАЗОМКНУТО
- QS3 = ЗАМКНУТО
- QS4 = РАЗОМКНУТО

(См. Рис. 28 - Рис. 34)



Предупреждение

При параллельной работе блоков ИБП функция переключения нагрузки встроенного байпаса обслуживания выполняется внешним переключающим устройством (см. «ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ» на стр. 117).

5.5. Рабочие режимы

ИБП имеет 5 различных рабочих режима. Они описываются ниже.

5.5.1. Онлайнный режим

Обычный режим работы ИБП. Подсоединенные нагрузки запитываются от сети через инвертор. Аккумуляторы заряжаются по мере необходимости. Инвертор надежно фильтрует прерывания сети и помехи, обеспечивая стабильное бесперебойное питание нагрузки. Отображается состояние “Нормальное” (Normal). В этом режиме ИБП переключается на работу с аккумулятором, если произойдет сбой в сети. Если на выходе ИБП происходит перегрузка или короткое замыкание или если в инверторе имеется неисправность, то ИБП переключается на работу с байпасом.

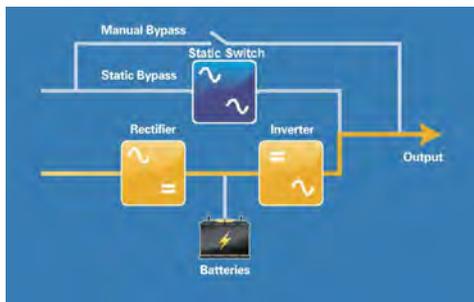


Рис. 65 - Поток мощности при онлайнном режиме

5.5.2. Работа аккумулятора

В этом режиме подсоединенная нагрузка запитывается от аккумуляторов через инвертор. При отказе основного питания работа от аккумулятора подключается автоматически и начинает бесперебойно питать нагрузку. Если неисправность питания длится свыше 30 сек., ИБП подает сигнал о неисправности. Отображается режим работы от батареи.

При восстановлении сетевого питания ИБП автоматически возвращается из этого режима к онлайнному в пределах времени резервного питания. Если отказ питания длится дольше, чем возможность аккумулятора запитывать нагрузки, то ИБП выдает соответствующую информацию через свои интерфейсы. Компьютеры можно автоматически отключить с помощью дополнительной программы (она поставляется по отдельной заявке).

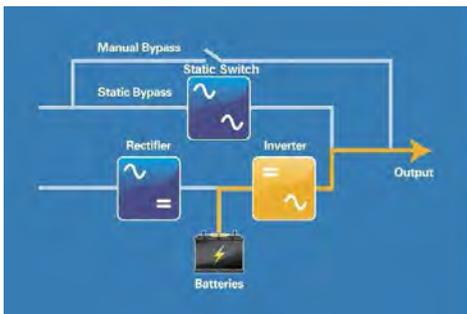


Рис. 66 - Поток мощности при аккумуляторном режиме

5.5.3. Режим Dynamic online

Этот режим является вспомогательным, в нем компенсируется коэффициент нелинейных искажений и выходной коэффициент мощности. Режим сокращает возмущения в линии питания, такие как падения и броски напряжения. Питание нагрузки осуществляется по байпасной линии; инвертор работает как активный фильтр, компенсирующий реактивную мощность, требуемую нагрузкой. В обычных условиях этот режим обеспечивает эффективность 96,5 - 98,5%, в зависимости от типа нагрузки (например, нелинейной или линейной), а также состояния линии подачи питания.

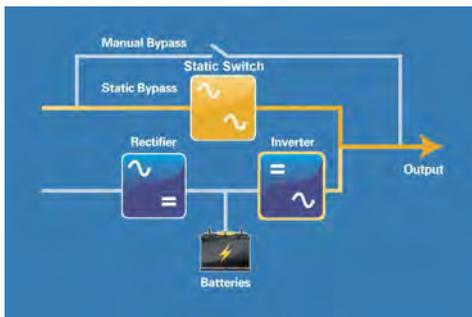


Рис. 67 - Поток мощности при Dynamic online режиме

5.5.4. Режим Байпаса

В этом рабочем режиме питание подается на подключенную нагрузку от сети через статический переключатель на байпас. Статический переключатель на байпас обеспечивает дополнительную гарантию питания нагрузки. Если на выходе ИБП происходит перегрузка или короткое замыкание, то он автоматически подключается для обеспечения бесперебойного питания нагрузок. Отображается режим работы на байпасе. Когда неисправность пропадает, ИБП автоматически возвращается в онлайн-режим. Режим байпаса можно также специально выбрать выключателем с ключом с панели управления.

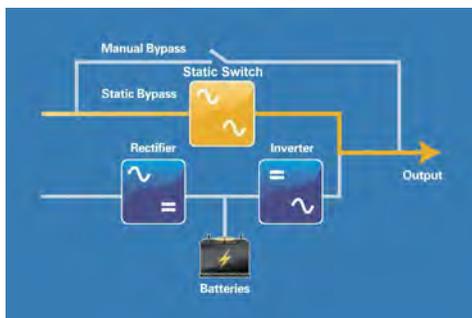


Рис. 68 - Поток мощности при байпасном режиме

5.5.5. Ремонтный байпас

В этом рабочем режиме подсоединенные нагрузки запитываются напрямую от сети. Дисплей/панель управления отключены.

Ремонтный байпас служит для питания подсоединенных нагрузок во время сервисного обслуживания ИБП.

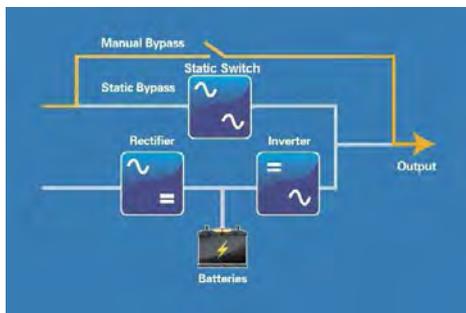


Рис. 69 - Поток мощности при сервисном байпасе

5.6. Ввод в эксплуатацию

5.6.1. Восстановление

Если ИБП не использовались более года, то конденсаторы промежуточных цепей следует восстановить. Если ИБП введены в эксплуатацию в течение года с даты поставки (проверить по паспортной табличке), то этого не требуется.

- ▶ Если емкостные сопротивления промежуточной цепи нуждаются в восстановлении, обратиться в сервисную службу для клиентов.
- ▶ Выполнить ввод в эксплуатацию следующим образом:

5.6.2. Включить ИБП

- Проверить, что ИБП подсоединен согласно «Монтаж» на стр. 47. Для работы в параллель проверить «ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ» на стр. 117.
- Вентиляционные решетки не засорены
- Заземляющее соединение на месте
- Убедитесь в том, что все внешние выключатели находятся в положении OFF (0), т.е. ИБП полностью обесточен
- **Все внешние аккумуляторы отсоединены**



Предупреждение

Не подсоединять устройства, которые могут вызвать перегрузку ИБП или которые работают на пост. токе от ИБП.



Замечание

Если не соблюдать правильно выданные инструкции, то могут возникнуть проблемы с электропитанием.

5.6.3. Соединить аккумуляторы

До запуска системы проверить, что полярность соединений аккумулятора ИБП правильна. Неправильные соединения могут повредить систему и грозят опасностью оператору.

**Предупреждение**

Эта операция должна выполняться квалифицированным персоналом.

Чтобы не повредить систему, перед замыканием выключателя батареи необходимо с помощью подходящего прибора убедиться в том, что полярность батареи, измеренная на внешней стороне выключателя батареи, соответствует полярности, указанной на рисунке Рис. 39 - Рис. 58.

**Предупреждение**

Замыкать выключатель батареи разрешается только после тщательной проверки полярности батареи.

5.6.4. Переключить на онлайнный режим

- Задать ИБП на онлайнный режим (см. «Процедуры включения ИБП» на стр. 110)

5.7. Процедуры включения ИБП

**Предупреждение**

Если модуль статического переключателя и соответствующие коммутационные аппараты не собраны, смотрите руководство пользователя MSS (Главный статический выключатель).

Процедуры относятся к «Блок-схема» на стр. 105.

5.7.1. Процедура 1: ВКЛЮЧЕНИЕ ИБП

В данной процедуре поясняется, как включить ИБП, с которого полностью снято питание, и перевести его в обычный рабочий режим.

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Выключатель QS1 в положении ВКЛ	Запуск выпрямителя
2	Выключатель QS2 в положении ВКЛ (подождать включения байпасного статического выключателя)	Байпасный статический выключатель ВКЛ и вентиляторы ВЛК
3	Убедитесь, что зарядное устройство включено, а затем замкните внешние переключатели батарей и переведите автоматический выключатель батарей ¹⁾ в положение ON (включено) ²⁾	
4	Выключатель QS4 в положении ВКЛ ВАЖНО: при замыкании QS4 выход ИБП и все присоединенные к нему нагрузки будут запитаны.	Система в режиме байпаса - Выходное напряжение отсутствует
5	Коснитесь "Inverter On" на сенсорном ЖК-дисплее.	Обычный режим

1) Не для всех моделей

2) Прежде чем замыкать автоматический выключатель батарей, проверьте напряжение постоянного тока через автоматический выключатель и убедитесь, что уровень напряжения соответствует конфигурации батарей

5.7.2. Процедура 2: ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБП

В данной процедуре поясняется, как отключить ИБП, находящийся в обычном рабочем режиме. При полном следовании данной процедуре выходное напряжение будет полностью отключено и нагрузка, присоединенная к выходу ИБП, отключится.

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Коснитесь "Inverter Off" на сенсорном ЖК-дисплее.	Система в режиме байпаса
2	Установите выключатель батарей ¹⁾ в положение OFF (выключено)	
3	Выключатель QS4 в положении ОТКЛ	Нагрузка не запитывается
4	Выключатель QS2 в положении ОТКЛ	
5	Выключатель QS1 в положении ОТКЛ	

1) Не для всех моделей

5.7.3. Процедура 3: ПЕРЕХОД С ОБЫЧНОГО РЕЖИМА НА РЕМОНТНЫЙ БАЙПАС

В данной процедуре поясняется, как перевести нагрузку с ИБП в обычном режиме на ремонтный байпас и выключить ИБП.

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Коснитесь "Inverter Off" на сенсорном ЖК-дисплее.	Система в режиме байпаса
2	Установите выключатель батареи ¹⁾ в положение OFF (выключено)	Выключатель аккумулятора
3	Выключатель QS3 ²⁾ в положении ВКЛ	
4	Выключатель QS4 в положении ОТКЛ	Сервисный режим
5	Выключатель QS1 и QS2 в положении ВКЛ	Режим ремонтного байпаса - ИБП полностью обесточен

1) Не для всех моделей

2) Не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА («Внешний вид» на стр. 50)

5.7.4. Процедура 4: ПЕРЕХОД ИЗ РЕЖИМА РЕМОНТНОГО БАЙПАСА В ОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ

Запуск системы с ИБП в режиме ремонтного байпаса: эта процедура поясняет порядок перевода нагрузки в нормальный режим и запуска ИБП.

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Выключатель QS1 в положении ВКЛ	Запуск выпрямителя
2	Выключатель QS2 в положении ВКЛ (подождать включения байпасного статического выключателя)	Байпасный статический выключатель ВКЛ и вентиляторы ВЛК
3	Замкните внешний переключатель батареи и установите выключатель батареи ¹⁾ в положение ON (включено)	
4	Выключатель QS4 в положении ВКЛ	Система в режиме байпаса - Выходное напряжение присутствует
5	Выключатель QS3 ²⁾ в положении ОТКЛ	
6	Коснитесь "Inverter On" на сенсорном ЖК-дисплее.	Обычный режим

1) Не для всех моделей

2) Не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА («Внешний вид» на стр. 50)

5.8. Процедуры ОСТАНОВА/ПУСКА инвертора

5.8.1. Конфигурация с одним ИБП – Запуск инвертора

ИБП в режиме байпаса. Чтобы включить инвертор и перевести нагрузку на питание от инвертора, коснитесь “Inverter On” на сенсорном ЖК-дисплее.

5.8.2. Конфигурация с одним ИБП – Остановка инвертора

ИБП в нормальном режиме. Чтобы остановить инвертор и перевести нагрузку на линию байпаса, коснитесь “Inverter Off” на сенсорном ЖК-дисплее.

5.8.3. Система с параллельно работающими ИБП – Запуск инвертора

Система в режиме байпаса. Чтобы включить все инверторы и перевести нагрузку на питание от инверторов, коснитесь “Inverter On” на сенсорном ЖК-дисплее каждого ИБП. Инверторы запускаются при выполнении всех команд запуска инвертора.

5.8.4. Система с параллельно работающими ИБП – Остановка инвертора

Система в нормальном режиме. Чтобы выключить все инверторы и перевести нагрузку на линию байпаса, коснитесь “Inverter Off” на сенсорном ЖК-дисплее каждого ИБП. Инверторы останавливаются при выполнении всех команд останова инвертора.

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Компания Vertiv рекомендует регулярно проводить проверки и техническое обслуживание на объекте, которые должны выполняться уполномоченным специалистом сервисного центра.

6.1. Компоненты с ограниченным сроком службы

ИБП Liebert EXL S1 имеет расчетный срок службы значительно больше 10 лет. Содержащееся в хорошем состоянии оборудование может продолжать эффективно работать в течение 20 лет или более. В ИБП используются компоненты с длительным сроком службы везде, где это практически возможно и экономически эффективно. Однако в связи с текущей доступностью материалов компонентов, ограничениями технологии производства, общим назначением и использованием компонентов небольшое количество компонентов в ИБП Liebert имеет более короткий жизненный цикл и требует замены менее чем через 10 лет. Нижеперечисленные компоненты, используемые в ИБП, имеют ограниченный жизненный цикл и особым образом исключены из гарантии. Чтобы предотвратить отказ в результате износа одного из этих компонентов, который повлияет на работу ответственных потребителей, компания Vertiv рекомендует периодически проводить проверку и замену этих компонентов до ожидаемого истечения их жизненного цикла. Указанный ниже ожидаемый срок службы каждого компонента представляет собой простую оценку и не гарантируется. У отдельных пользователей на объекте могут быть особые требования, процедуры технического обслуживания и условия окружающей среды, которые влияют на продолжительность полезного жизненного цикла компонента. Сменные компоненты должны точно соответствовать заменяемым компонентам по техническим характеристикам. Чтобы уточнить технические характеристики определенных компонентов, параметры выбора и поставщиков сменных компонентов, обратитесь в службу технической поддержки компании Vertiv. Для клиентов, которые пользуются услугами профилактического технического обслуживания сервисных центров компании Vertiv, периодическая проверка этих компонентов входит в состав данных услуг. Такие клиенты также получают рекомендации по интервалам замены компонентов, чтобы исключить непредвиденные перерывы в работе ответственных потребителей.

Компонент	Ожидаемый срок службы	Интервал замены
Конденсаторы фильтров питания переменного тока	13 лет	10-13 лет
Конденсаторы фильтров питания постоянного тока	13 лет	10-13 лет
Вентиляторы небольшой высоты	8 лет	6-7 лет
Воздушные фильтры	1 - 3 года	Проверка 4 раза в год
Резервное запоминающее устройство логической схемы литиевой батареи	10 лет	8 - 9 лет
Хранение батарей		
Свинцово-кислотные с жидкостными элементами (выбираются пользователем)	15 - 20 лет	12 - 15 лет
Клапанно-регулируемые свинцово-кислотные (VRLA)	5 лет	2 - 3 года
	10 лет	3 - 4 года
	20 лет	8 - 12 лет
Литиево-ионные	15 лет	10 лет

Ожидаемый срок службы иногда называется расчетным сроком службы.

6.2. Сдача аккумуляторов в отходы

Когда срок службы аккумуляторов заканчивается, их следует заменить; эту работу выполняет представитель сервисной службы. Отработанные аккумуляторные батареи классифицируются как вредные токсичные отходы, и по правилам Евросоюза их следует сдавать сертифицированной организации. Вне пределов ЕС сдача в отходы выполняется согласно законодательству конкретной страны. Центр сервисной службы полностью оснащен для обращения с такими аккумуляторами согласно закону и в строгом соблюдении экологических нормативов.

Обычный срок службы аккумулятора составляет от 3 до 5 лет при окружающей температуре 25°C; точный срок, однако, зависит от частоты и продолжительности отказов сетевого питания.

6.3. Вывод из эксплуатации

6.3.1. Выключение из работы

ПРИМ.Переключить на сервисный байпас

- Переключить ИБП на ремонтный байпас (см. «Процедура 3: ПЕРЕХОД С ОБЫЧНОГО РЕЖИМА НА РЕМОНТНЫЙ БАЙПАС» на стр. 112)

ПРИМ.Отсоединить аккумуляторы

- Разомкнуть разъединитель аккумулятора или выключатель аккумулятора, если используются другие внешние аккумуляторы.
- Перед тем, как продолжить работу, измерить напряжение на клеммах аккумулятора и на входе сети и подождать, пока оно не упадет до 0 В, или выждать не менее 5 мин. Несоблюдение этого может привести к серьезным поражениям электротоком и даже к смерти.

Теперь ИБП находится в режиме ремонтного байпаса. Напряжение присутствует только на клеммах сети и нагрузки. Теперь квалифицированный персонал может выполнить ремонтные работы, придерживаясь правил техники безопасности.

ПРИМ.Отсоединить сеть

Если нагрузкам больше не требуется питание, можно разомкнуть внешнее устройство отсоединения сети для ИБП.

7. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

Можно подключить в параллель до 8 Liebert EXL для повышения мощности или для дополнительной надежности питания нагрузки (избыточность).

Обмен информацией между параллельно соединенными модулями осуществляется через 37-полюсный экранированный кабель.

Общий ток нагрузки распределяется между модулями.

Для оптимальных условий эксплуатации и равномерного распределения тока, особенно в режиме байпаса, необходимо, чтобы продольное полное сопротивление параллельно соединенных модулей было одинаковым.

Поперечное сечение и длина кабелей питания, подключенных ко входам каждого модуля ИБП, должны быть одинаковыми; это же относится к выходным кабелям и кабелям аккумулятора, если модули подключены к одному и тому же источнику постоянного тока.

Для силовых кабелей длиной до 20 м допускается разница в длине в пределах 20%.

Для более длинных кабелей разница в длине не должна превышать 10%.

Для параллельного подключения систем 80-NET и Liebert EXL используется комплект параллельного подключения — дополнительный адаптер («Комплект параллельного подключения — адаптер (согласование Liebert EXL с устаревшей системой 80-NET)» на стр. 132), см. ниже:

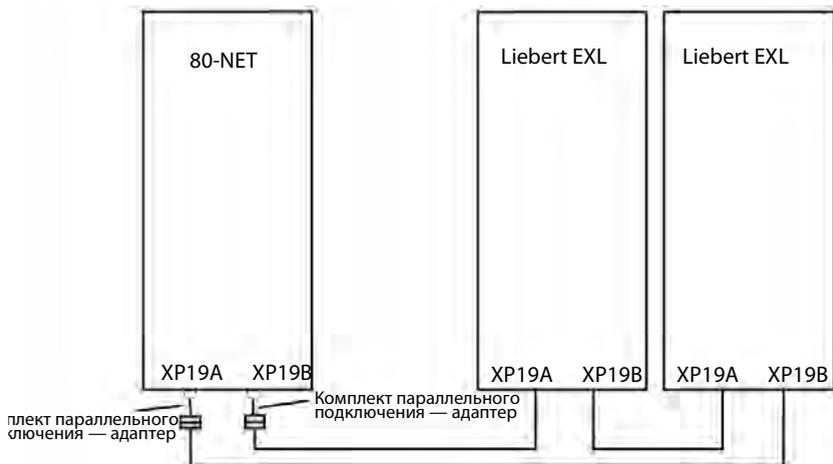


Рис. 70 - Параллельное подключение 80-NET и Liebert EXL

7.1. Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию системы с несколькими блоками должны выполнять только специально обученные техники.

7.2. Конфигурации системы

Рис. 71 и Рис. 72 показана электрическая блок-схема многоблочной системы с переключателем ремонтного байпаса (SBS) в различных конфигурациях. За дополнительной информацией обращаться в техслужбу Vertiv. Показанный на блок-схемах переключатель SBS может быть установлен в параллельных системах Liebert EXL, в которых используются обычные 400-вольтные блоки.

7.3. Связь между блоками ИБП

Блоки ИБП обмениваются информацией между собой по соединительному кабелю (разъем с 37 контактами). Рис. 73 показывает контур, за которым ведется электронное слежение. Кабели связи экранированы, и их следует прокладывать отдельно и в отдалении от силовых кабелей. Связь CAN между устройствами возможна только если оба подключенные параллельно устройства оснащены концевыми резисторами на линии CAN. Нагрузка на окончание CAN-шины может быть установлена при помощи переключки J2 на параллельной панели; если переключка находится в положении 1–2, концевой резистор будет включен. Если параллельно подключены 3 и более устройств, лишние концевые резисторы можно удалить, установив переключку в положение 2–3

7.4. Процедуры параллельного включения



Предупреждение

Если модуль статического переключателя и соответствующие коммутационные аппараты не собраны, смотрите руководство пользователя MSS (Главный статический выключатель).

Процедуры относятся к «Блок-схема» на стр. 105.

7.4.1. Процедура 1: ВКЛЮЧЕНИЕ ИБП

Эта процедура применяется к полностью обесточенным ИБП; при ее выполнении ИБП включаются и устанавливаются в состояние обычного рабочего режима. Для каждого ИБП выполните следующую процедуру:

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Выключатель QS1 в положении ВКЛ	Запуск выпрямителя
2	Выключатель QS2 в положении ВКЛ (подождать включения байпасного статического выключателя)	Байпасный статический выключатель ВКЛ и вентиляторы ВЛК
3	Замкните внешний переключатель батареи и установите выключатель батареи ¹⁾ в положение ON (включено)	
4	Выключатель QS4 в положении ВКЛ ВАЖНО: при замыкании QS4 выход ИБП и все присоединенные к нему нагрузки будут запитаны.	Система в режиме байпаса - Выходное напряжение присутствует
	Когда вышеуказанные шаги выполнены для всех параллельных ИБП:	
5	Коснитесь "Inverter On" на сенсорном ЖК-дисплее; тогда инверторы синхронизируются и принимают на себя питание нагрузки	Нормальный режим (онлайнный)

1) Не для всех моделей

7.4.2. Процедура 2: ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБП

Эта процедура применяется к ИБП, работающим в обычном режиме; при ее выполнении ИБП выключаются. По завершении этой процедуры выходное напряжение полностью отключается и электропитание оконечной нагрузки, подключенной к выходу ИБП, прекращается. Для каждого ИБП выполните следующую процедуру:

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Коснитесь "Inverter Off" на сенсорном ЖК-дисплее; На дисплее могут быть представлены дополнительные этапы, выберите «Unit» (Модуль) или «System» (Система). В данный момент выберите «System» (Система), чтобы выключить все модули в параллельной системе.	Режим электронного байпаса
2	Установите выключатель батареи ¹⁾ в положение OFF (выключено)	
3	Выключатель QS4 в положении ОТКЛ	Нагрузка не запитывается
4	Выключатель QS2 в положении ОТКЛ	
5	Выключатель QS1 в положении ОТКЛ	

1) Не для всех моделей

7.4.3. Процедура 3: ПЕРЕХОД С ОБЫЧНОГО РЕЖИМА НА РЕМОНТНЫЙ БАЙПАС

Эта процедура применяется к ИБП, работающим в обычном режиме; при ее выполнении нагрузка переключается на ремонтный байпас, а работа ИБП завершается. Для каждого ИБП выполните следующую процедуру:

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Коснитесь "Inverter Off" на сенсорном ЖК-дисплее; На дисплее могут быть представлены дополнительные этапы, выберите «Unit» (Модуль) или «System» (Система). В данный момент выберите «System» (Система), чтобы выключить все модули в параллельной системе.	Режим электронного байпаса
2	Установите выключатель батареи ¹⁾ в положение OFF (выключено)	Выключатель аккумулятора
3	Выключатель QS3 ²⁾ в положении ВКЛ. Переключите выключатель внешнего ремонтного байпаса (при наличии) в положение «ON» (Вкл.).	
4	Выключатель QS4 в положении ОТКЛ	Сервисный режим
5	Выключатель QS1 и QS2 в положении ВКЛ	Режим ремонтного байпаса - ИБП полностью обесточен

1) Не для всех моделей

2) Не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА («Внешний вид» на стр. 50)

7.4.4. Процедура 4: ПЕРЕХОД ИЗ РЕЖИМА РЕМОНТНОГО БАЙПАСА В ОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ

Запуск системы с ИБП, выключенными в режим ремонтного байпаса: эта процедура поясняет порядок перевода нагрузки в нормальный режим и запуска ИБП. Для каждого ИБП выполните следующую процедуру:

Шаг	Меры по устранению	Состояние
1	Переключите QS1 в положение «ON» (Вкл.) на каждом модуле параллельной системы.	Запуск выпрямителя
2	Переключите QS2 в положение «ON» (Вкл.) (подождите, пока включится статический байпасный выключатель) на каждом модуле параллельной системы.	Байпасный статический выключатель ВКЛ и вентиляторы ВЛК
3	Замкните внешние переключатели батарей и переведите автоматический выключатель батарей ¹⁾ в положение «ON» (Вкл.) на каждом модуле параллельной системы.	
4	Переключите QS4 в положение «ON» (Вкл.) на каждом модуле параллельной системы.	Система в режиме байпаса - Выходное напряжение присутствует
5	Выключатель QS3 ²⁾ в положении ОТКЛ. Переключите выключатель внешнего ремонтного байпаса (при наличии) в положение «OFF» (Выкл.).	
	Когда вышеуказанные шаги выполнены для всех параллельных ИБП:	
5	Коснитесь "Inverter On" на сенсорном ЖК-дисплее; тогда инверторы синхронизируются и принимают на себя питание нагрузки	Обычный режим (онлайновый)

1) Не для всех моделей

2) Не применим для мощности 600/800/1000/1200кВА («Внешний вид» на стр. 50)

- 1) Номиналы предохранителя см. в главе по техническим характеристикам
- 2) Значения, определяемые номиналом сервисного байпаса

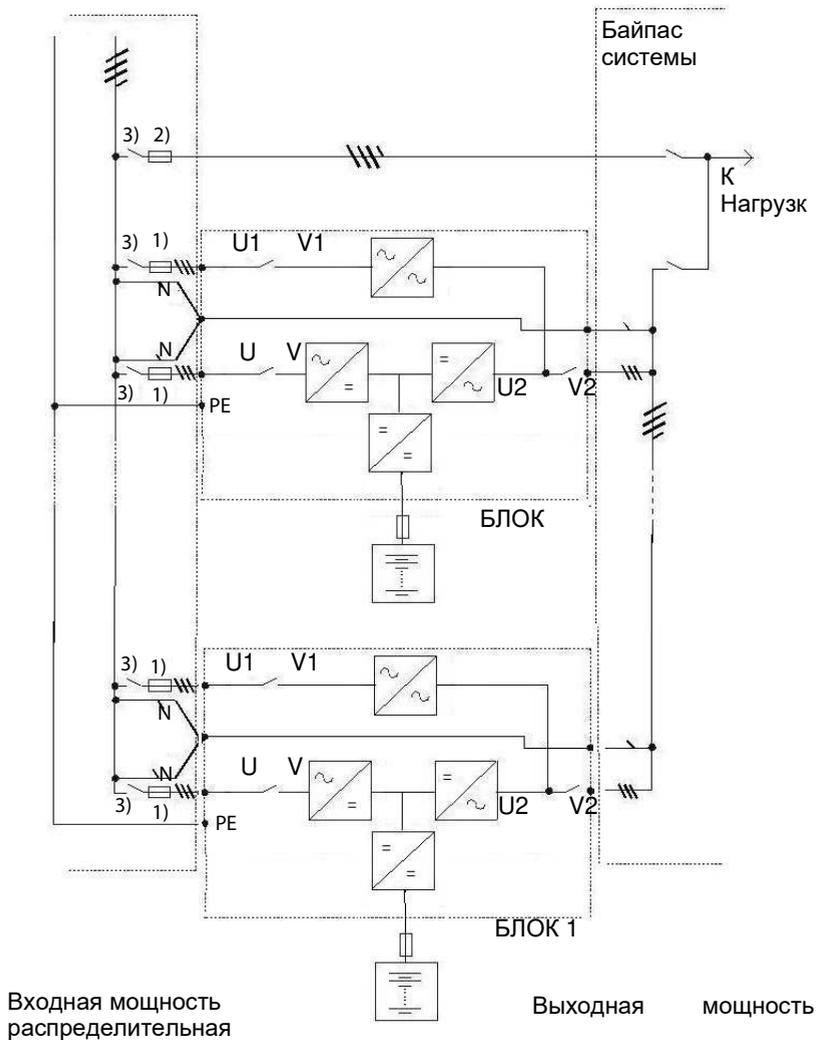


Рис. 71 - Схема многоблочной системы

- 1) Номиналы предохранителя см. в главе по техническим характеристикам
- 2) Значения, определяемые номиналом сервисного байпаса
- 3) Разъединитель цепи или плавкий предохранитель
- 4) Внешний сервисный байпас (внешн. SB) - это должен быть Выключатель,

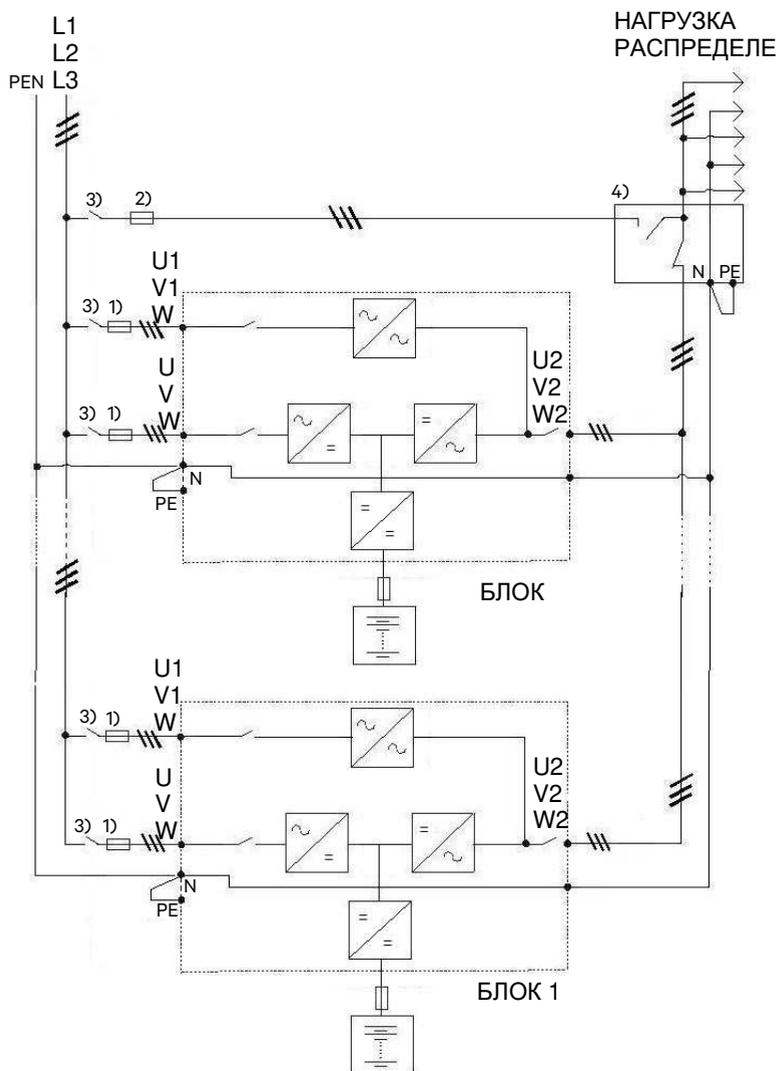


Рис. 72 - Схема многоблочной системы в заземляющей системе TN-C

1) Кабель 37-жильный Sub-D со штепселем

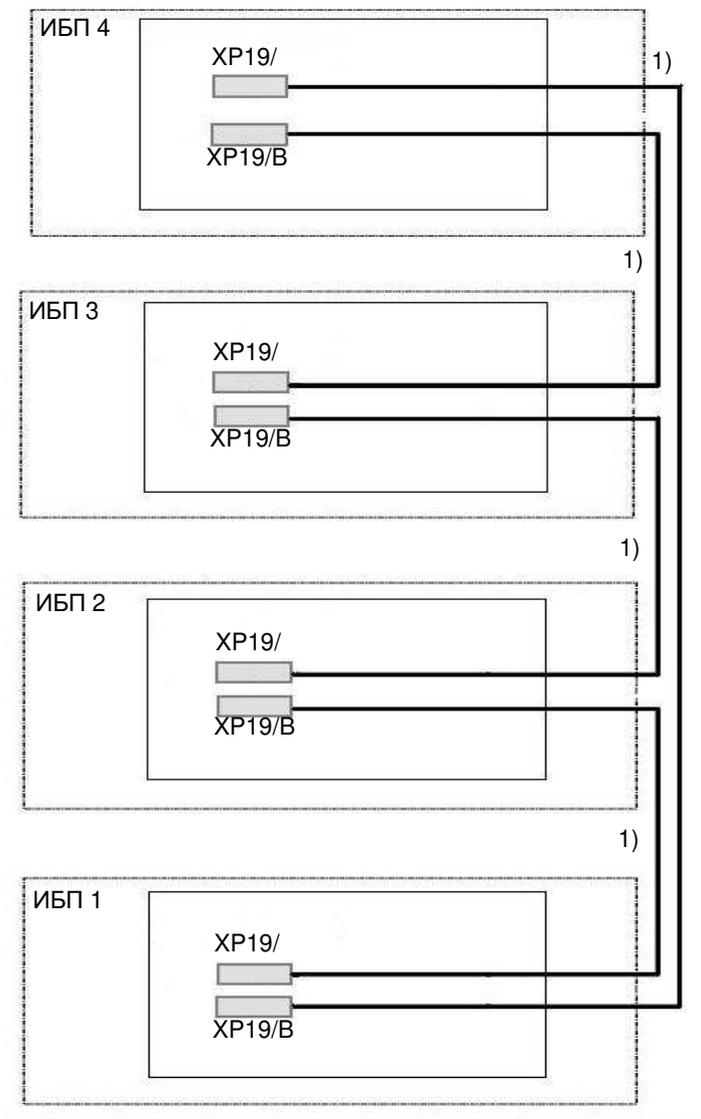


Рис. 73 - Контур для параллельных ИБП

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

8. ОПЦИИ

Некоторые из перечисленных в этом разделе опций могут изменить данные в таблицах стандартных технических характеристик (см. «Технические характеристики» на стр. 139). Не всегда некоторые опции можно использовать одновременно на одном и том же ИБП.

8.1. RAU

Панель дистанционной аварийной сигнализации служит для отображения важных сообщений по отдельным ИБП. Соединительный кабель не должен превышать 300 м.

8.2. TCE

TCE 200мм

Эта опция позволяет силовые кабели должны быть проложены через верхнюю ИБП. Его можно разместить как на правой, так и на левой стороне ИБП. Вес TCE - 55 кг.

ПЛОЩАДЬ

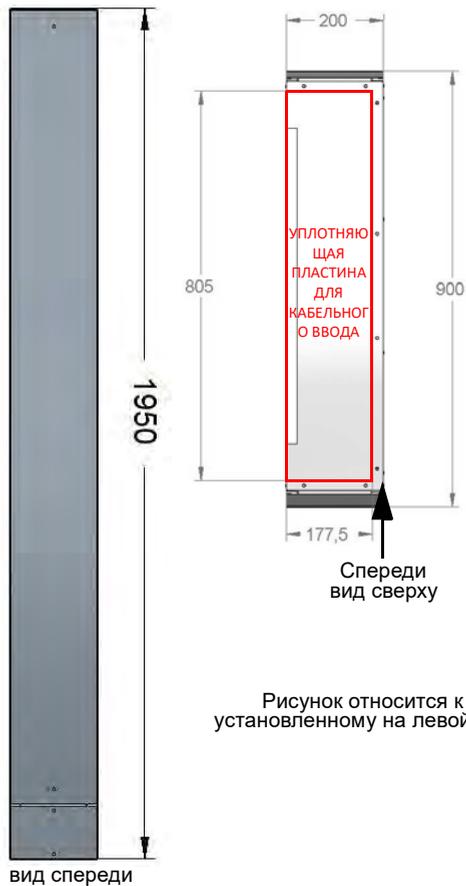


Рисунок относится к ТСЕ,
установленному на левой тороне

УСТАНОВКА

Снимите продольную окрашенную панель с ИБП. Смонтируйте ТСЕ и ИБП с помощью компонентов, поставляемых в комплекте с ТСЕ в разобранном состоянии (см. рисунки ниже).

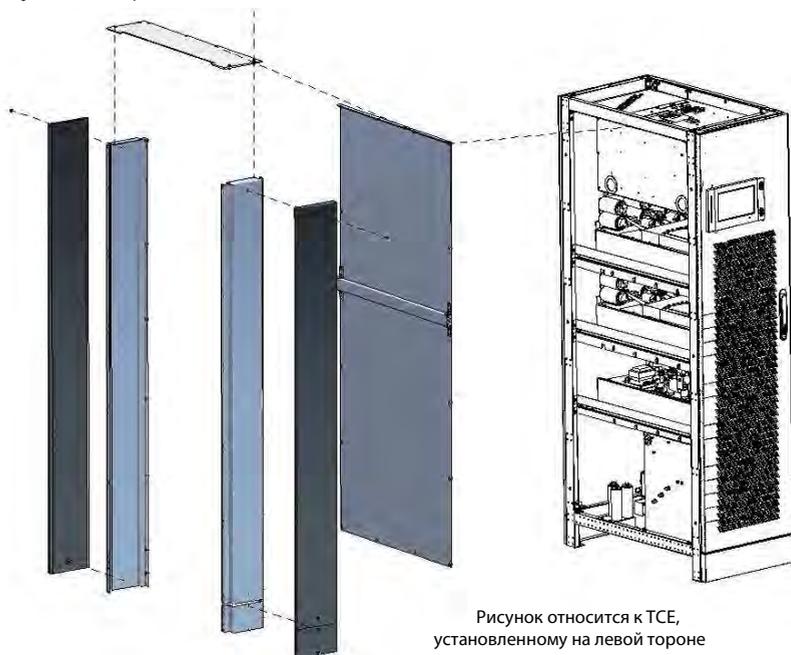


Рисунок относится к ТСЕ,
установленному на левой тороне

При необходимости прикрепите кабели к сборке с помощью стандартных кабельных креплений. Эти компоненты поставляются в разобранном виде.

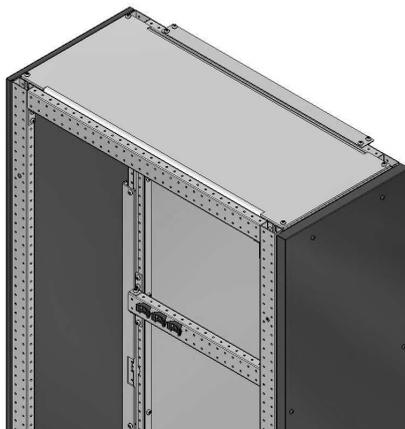


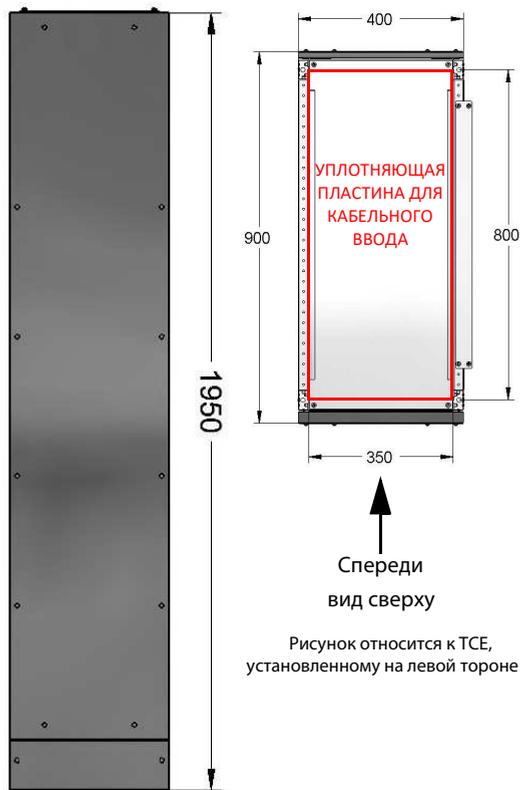
Рисунок относится к ТСЕ,
установленному на левой тороне

Установите продольную окрашенную панель, ранее снятую с ИБП.

ТСЕ 400мм

Эта опция позволяет силовые кабели должны быть проложены через верхнюю ИБП. Его можно разместить как на правой, так и на левой стороне ИБП. Заводская конфигурация предусматривает размещение ТСЕ на левой стороне. Вес ТСЕ - 75 кг.

ПЛОЩАДЬ

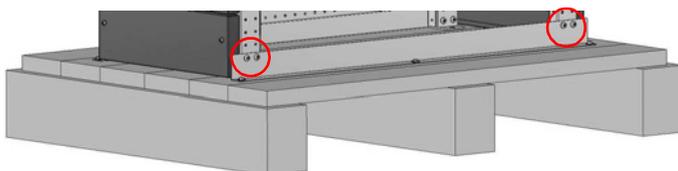


вид спереди

Рисунок относится к ТСЕ,
установленному на левой стороне

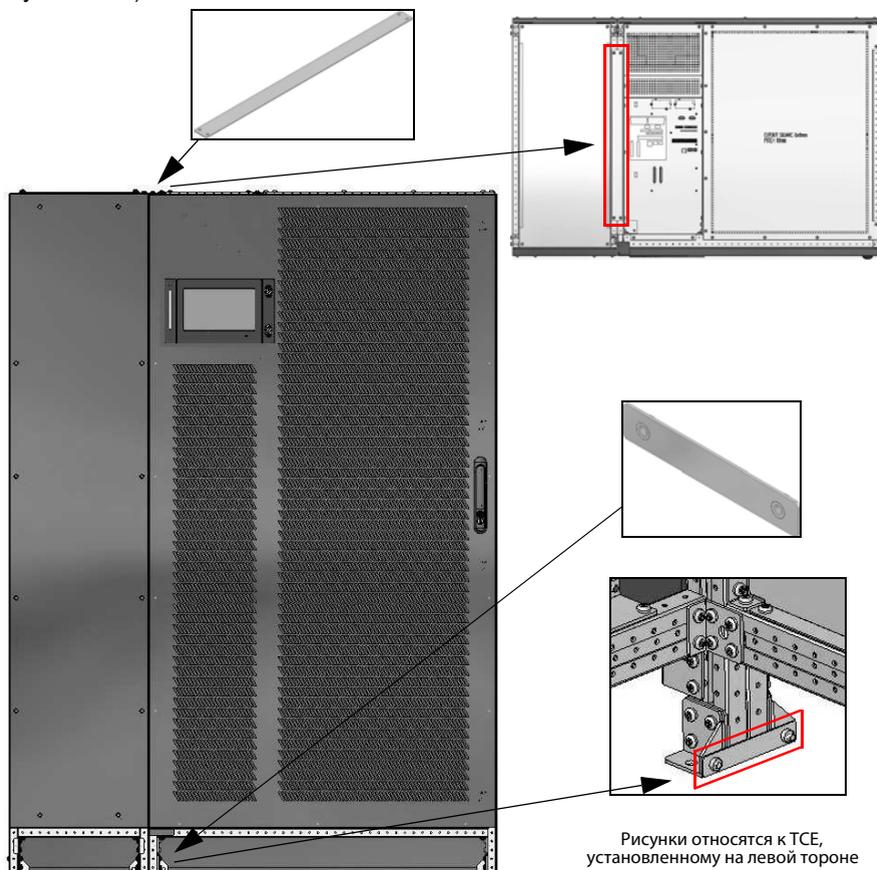
Распаковка

Снимите ТСЕ с поддона. Для этого открутите четыре крепежных винта с обеих сторон.



УСТАНОВКА

Для установки справа или слева снимите боковую окрашенную панель. Только в случае установки справа дополнительно снимите верхнюю левую оцинкованную панель и установите ее напротив ТСЕ. Смонтируйте ТСЕ и ИБП с помощью компонентов, поставляемых в комплекте с ТСЕ в разобранном состоянии (см. рисунки ниже).



При необходимости прикрепите кабели к сборке с помощью стандартных кабельных креплений. Эти компоненты поставляются в разобранном виде.

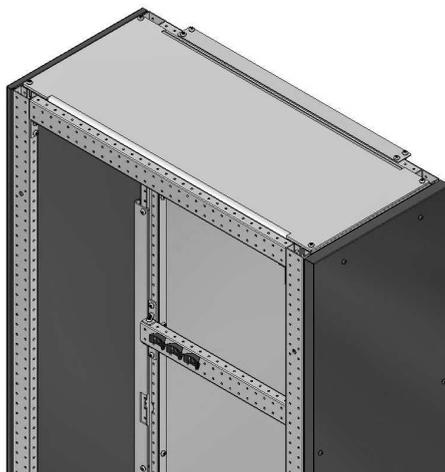


Рисунок относится к ТСЕ,
установленному на левой тороне

Установите продольную окрашенную панель, ранее снятую с ИБП.

8.3. Карта обмена данными “Liebert IntelliSlot”

Подробности см. www.Liebert.com.

8.4. MBSM (до 6 ИБП)

Модуль синхронизации MBSM предназначен для генерации опорного сигнала частоты (с распределением на определенное число каналов, как правило, 6) на его выходах. Этот сигнал прямоугольной формы генерируется с помощью входного источника частоты или внутреннего кварцевого генератора. Каждый ИБП, подключенный к модулю MBSM, может принимать опорный сигнал частоты и при определенных условиях автоматически осуществлять фазовую синхронизацию инвертора.

Каждый ИБП, входящий в состав системы, получает питание от общей электрической шины; в качестве источника сигнала синхронизации ИБП (опорный сигнал) по умолчанию используется источник питания, подключенный к резервному входу и, следовательно, выполняющий роль общего источника питания для всех ИБП; при этом выходные каналы инверторов будут синхронизированы.

При выходе из строя главного источника питания (резервный вход) инвертор каждого ИБП будет синхронизироваться по сигналу, принимаемому от модуля MBSM (опорный сигнал частоты); в результате чего инверторы продолжают работать в режиме синхронизации.

При отсутствии опорного сигнала частоты (или если модуль MBSM не установлен) все ИБП будут синхронизироваться по сигналу локального внутреннего кварцевого генератора, поэтому в этом случае выходы инверторов будут работать в асинхронном режиме.

Следовательно, модуль MBSM работает в пассивном режиме относительно ИБП. ИБП самостоятельно выбирает источник сигнала синхронизации на основании следующей шкалы приоритетов:

ВЫСОЧАЙШИЙ УРОВЕНЬ ПРИОРИТЕТА = ЛОКАЛЬНЫЙ РЕЗЕРВНЫЙ ВХОД;
СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ ПРИОРИТЕТА = ОПОРНЫЙ СИГНАЛ МОДУЛЯ MBSM;
НИЗШИЙ УРОВЕНЬ ПРИОРИТЕТА = ЛОКАЛЬНЫЙ КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР.

Информация об установке и эксплуатации приводится в руководстве пользователя модуля MBSM.

8.5. Блок синхронизации ИБП

Это устройство предназначено для использования в сложных системах источников питания, состоящих из различных распределительных систем и выключателей CROSS, поставляемых компанией Vertiv и другими поставщиками. Данный блок осуществляет синхронизацию между системами Vertiv Trinergy Cube, ИБП 80-NET, 80-eXL, Liebert EXL и 90-NET и системами сторонних производителей, если режим синхронизации невозможно гарантировать в данной конфигурации или это не позволяют сделать временные условия работы (например, во время работы от батареи).

Примеры конфигураций, в которых можно использовать блоки внешней синхронизации External Sync. Box:

- установка состоит из двух систем Vertiv;
- установка состоит из систем Vertiv и электрических генерирующих устройств;
- установка состоит из систем Vertiv и систем сторонних производителей.

Данное устройство идентифицирует один из подключенных модулей в качестве ведущего и использует его частоту в качестве опорного сигнала для других модулей (ведомые модули). ИБП сторонних производителей можно использовать только в качестве ведущих модулей, в то время как только ИБП производства Vertiv можно использовать в качестве ведомых модулей.

В зависимости от конфигурации ведомые устройства постоянно работают на опорной частоте в тех случаях, когда параметры их резервной системы питания выходят за допустимые пределы.

Опорная частота будет генерироваться только в том случае, если параметры главной питающей сети находятся в допустимых пределах.

Данное устройство может управлять двумя отдельными модулями, которые могут работать независимо либо в составе параллельной системы. В тех случаях, когда установка состоит из двух и более ведомых устройств или конфигурация «ведомый/ведущий» неприемлема, мы рекомендуем использовать модуль многошинной синхронизации MBSM Vertiv.

Информация об установке и эксплуатации приводится в руководстве пользователя к блоку синхронизации.

8.6. SBS

Это дополнительное оборудование должно устанавливаться в случаях, когда для выполнения операций по техническому обслуживанию без прерывания подачи питания на подключенные нагрузки требуется внешний ручной выключатель байпаса (доступны системы на номинальные токи 400A, 800A, 1600A и 2500A).

8.7. Комплект параллельного подключения — адаптер (согласование Liebert EXL с устаревшей системой 80-NET)

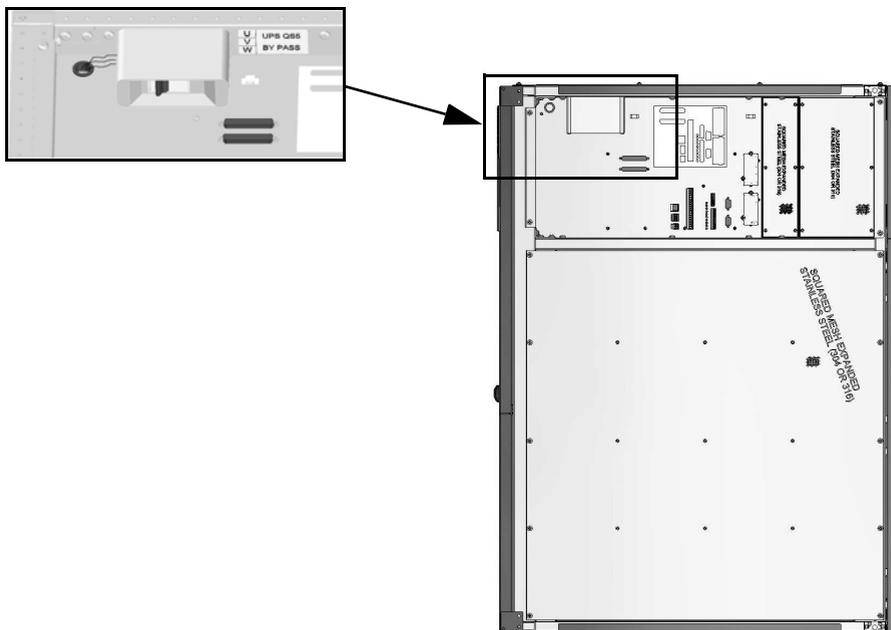
Комплект предназначен для параллельного подключения систем Liebert EXL и 80-NET ввиду различий между установленными разъемами.

8.8. Стандартный комплект для параллельного подключения (Liebert EXL)

Данный кабель используется для подключения двух и более ИБП в параллельной конфигурации.

8.9. MSS

Эта опция доступна для блока с установленным MSS. Для управления синхронизирующим распределителем между MSS и ИБП используется выключатель, находящийся на верхней панели ИБП (см. рисунок ниже).



Сведения о подключении кабелей синхронизирующего распределителя приводятся в руководстве по главному статическому выключателю.

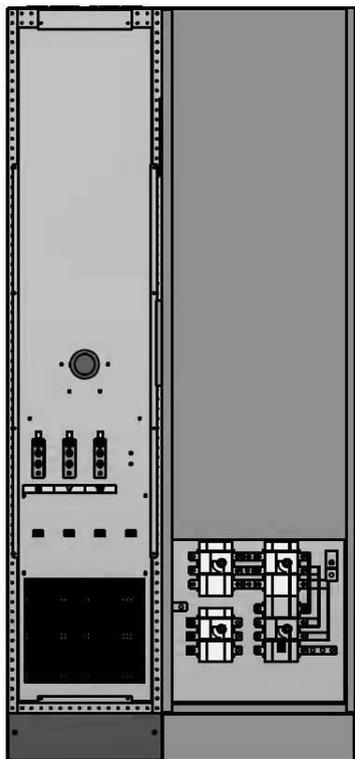


Предупреждение

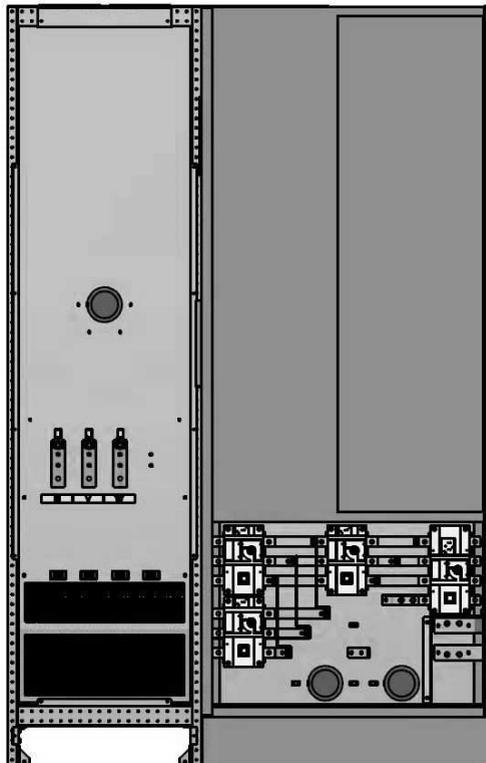
Управление выключателем должен осуществлять только уполномоченный обслуживающий персонал Vertivданных.

8.10. Трансформатор (100/120/160/200кВА)

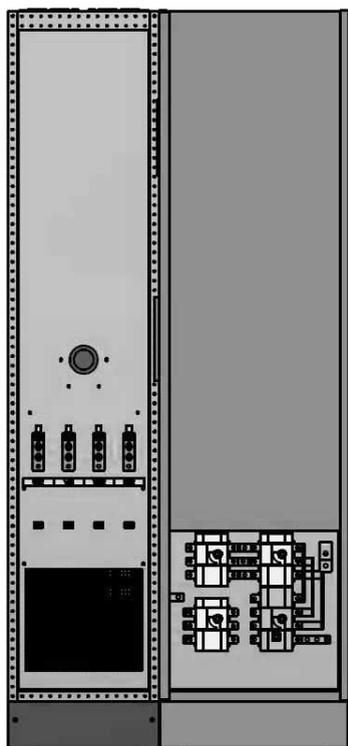
Устройство Liebert EXL S1 100/120/160/200кВА может комплектоваться трансформатором, который служит гальванической развязкой в случае специфических требований нагрузки. В моделях мощностью 160 и 200 кВА трансформатор устанавливается в дополнительной секции, установленной с левой стороны ИБП (см. рисунок ниже).



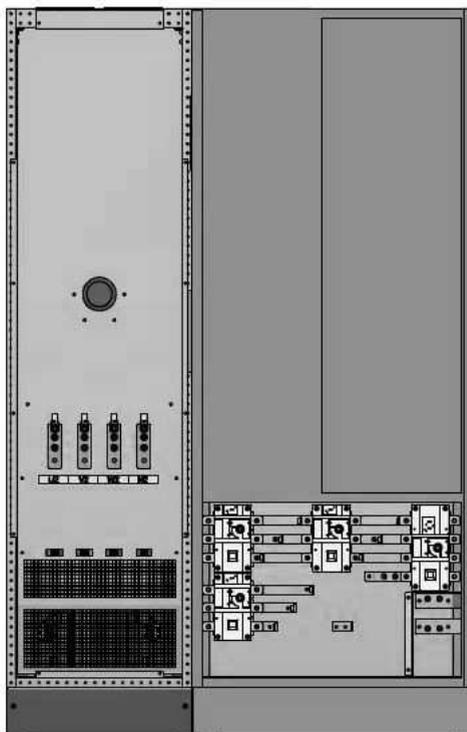
Liebert EXL S1 100/120кВА
С ВХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ
(ВИД СПЕРЕДИ)



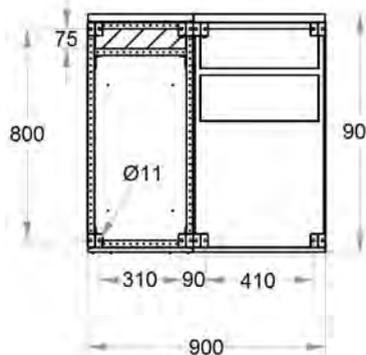
Liebert EXL S1 160/200кВА
С ВХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ
(ВИД СПЕРЕДИ)



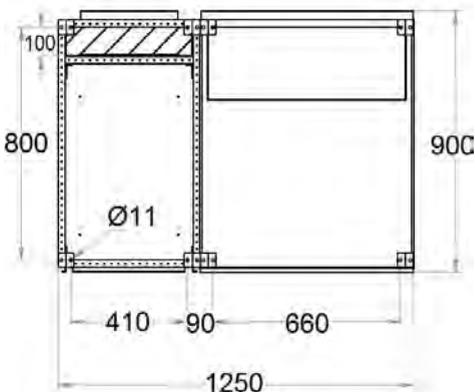
Liebert EXL S1 100/120кВА
С ВЫХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ
(ВИД СПЕРЕДИ)



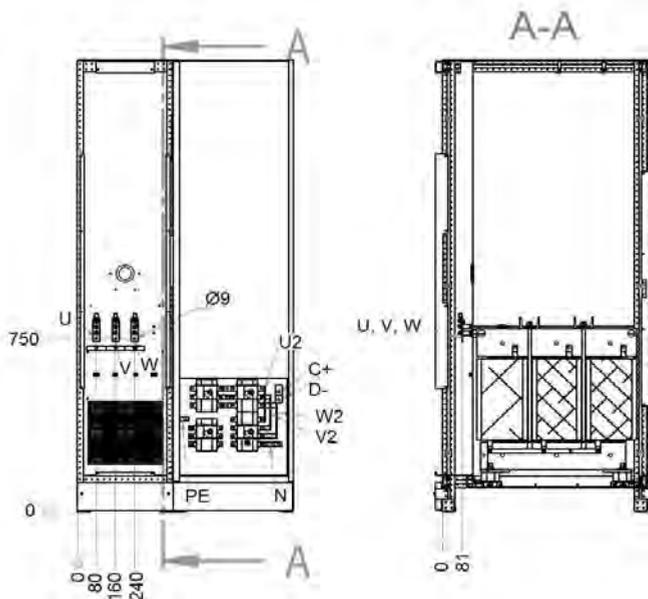
Liebert EXL S1 160/200кВА
С ВЫХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ
(ВИД СПЕРЕДИ)



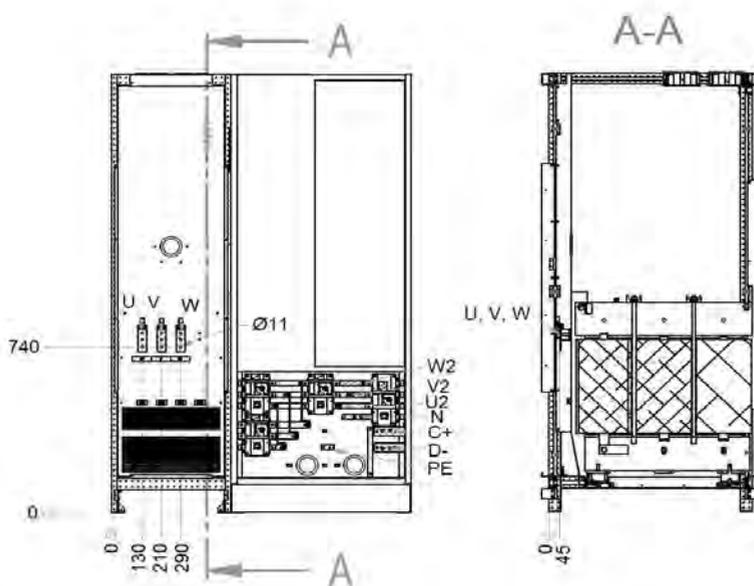
Liebert EXL S1 100/120кВА
С ТРАНСФОРМАТОРОМ (ВИД НА ПЛАНЕ)



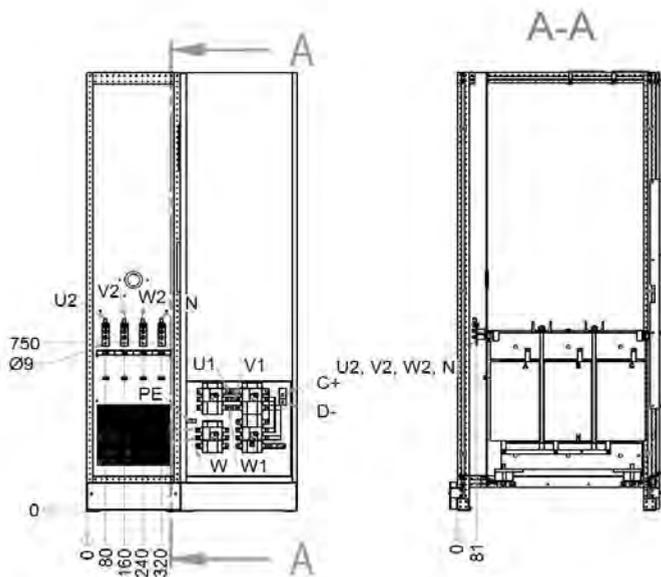
Liebert EXL S1 160/200кВА
С ТРАНСФОРМАТОРОМ (ВИД НА ПЛАНЕ)



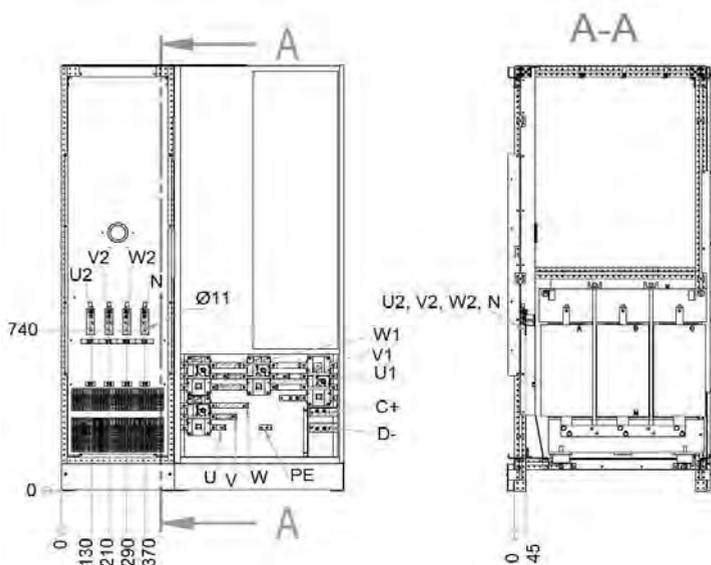
Liebert EXL S1 100/120 кВА С ВХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ (ПОДКЛЮЧАЕТСЯ ЗАКАЗЧИКОМ)



Liebert EXL S1 160/200 кВА С ВХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ (ПОДКЛЮЧАЕТСЯ ЗАКАЗЧИКОМ)

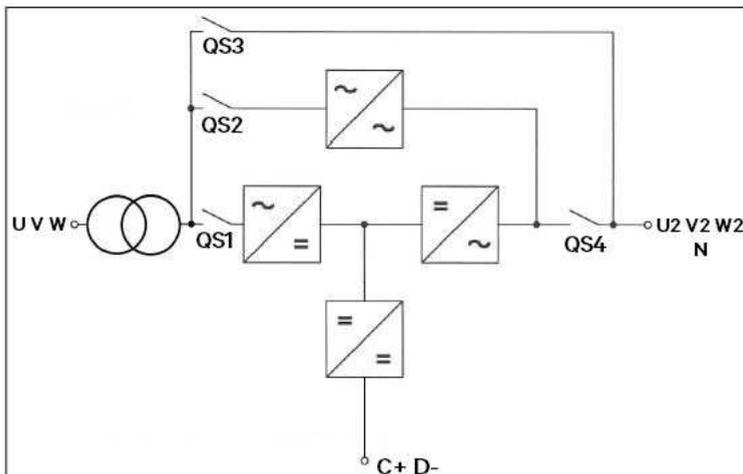


Liebert EXL S1 100/120 кВА С ВЫХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ (ПОДКЛЮЧАЕТСЯ ЗАКАЗЧИКОМ)

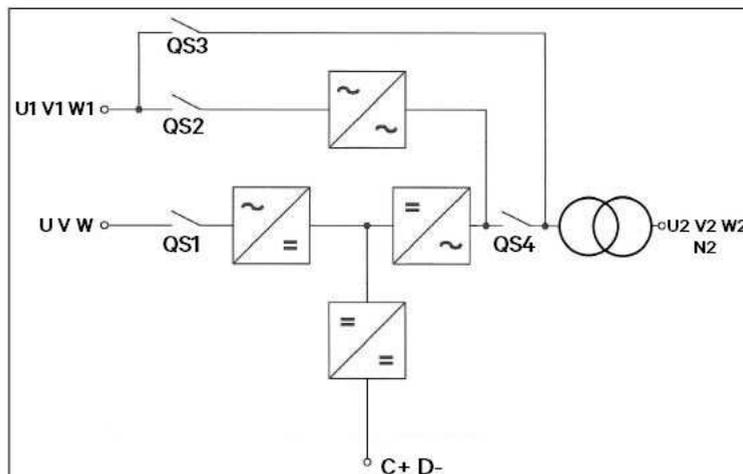


Liebert EXL S1 160/200 кВА С ВЫХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ (ПОДКЛЮЧАЕТСЯ ЗАКАЗЧИКОМ)

Трансформатор может быть установлен - в соответствии с запросом клиента - на входную линию или на выходную линию и будет полностью изолировать нагрузку от внешней электросети.



Liebert EXL S1 100/120/160/200 кВА С ВХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ (БЛОК-СХЕМА)



Liebert EXL S1 100/120/160/200 кВА С ВЫХОДНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ (БЛОК-СХЕМА)

В некоторых случаях местные нормы могут требовать подключение изолированной нейтрали трансформатора к заземлению.

Обратите внимание: если основная и байпасная шины были приобретены у другого поставщика, следует снять соединительные кабели между клеммами U и U1, V и V1, W и W1 на ИБП.

Следующие данные относятся к шкафу трансформатора.

Мощность (кВА)		100	120	160	200
Глубина	мм	900			
Ширина	мм	400		500	
Высота	мм	1950			
Вес нетто	кг	500	550	692	782
Площадь пола	м ²	0.36		0.45	
Нагрузка на пол	кг/м ²	1390	1530	1540	1740
Выделение тепла в случае использования трансформатора при номинальной нагрузке и номинальных условиях на входе	кВт	2.8	3.4	4.5	5.6

Примечание:

общий объем выделенного тепла - это сумма тепловых энергий, выделяемых ИБП (информация об этом приведена в chap. 9.1. на стр. 139) и трансформатором.

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

9.1. Liebert EXL S1 100-500кВА

Общие положения таблицы технических данных:

Показанные данные являются типовыми и соответствуют температуре окружающего воздуха 25°C и номинальным условиям на входе и выходе, если не указано иного. Не все показанные данные применимы одновременно. Данные применимы к стандартной модели, если не указано иного.

Для условий проведения испытаний и погрешностей измерения, не указанных в таблице, см. Процедуру составления отчета об испытаниях в присутствии заказчика.

Модель ИБП		Liebert EXL S1							
Мощность (кВА)		100	120	160	200	300	400	500	
Характеристики системы									
КПД двойного преобразования (AC/AC) в режиме VFI без тока зарядки с резистивной нагрузкой 1) 2) (%)	нагрузка 25% (%)						96.4		
	нагрузка 50% (%)						96.8		
	нагрузка 75% (%)						96.7		
	нагрузка 100% (%)						96.3		
КПД двойного преобразования (AC/AC) в режиме Intelligent ECO без тока зарядки с максимальной резистивной нагрузкой 1) 2) (%)							99.2		
КПД двойного преобразования (AC/AC) в режиме Dynamic online без тока зарядки с максимальной резистивной нагрузкой (%)							98.9		
Рассеивание тепла при номинальной выходной нагрузке	Плавающий режим VFI (кВт) (Btu/h)	3.5	4.1	5.5	6.9	10.4	13.8	17.3	
		11800	14100	18900	23600	35400	47200	59000	
	ECO (кВт) (Btu/h)	0.8	1.0	1.3	1.6	2.4	3.2	4.0	
		2752	3302	4403	5503	8255	11007	13759	
Шум в 1 м согласно ISO 3746 (dBA ± 2dBA) 1) 2)		64 при частичной нагрузке		65 при частичной нагрузке					
Шум в 1 м согласно ISO 3746 (dBA ± 2dBA) 1) 2)		65	66	68	69	71	73		
Степень защиты с открытыми дверцами		IP20							
Габаритные размеры:									
Высота (мм)		1950							
Ширина (мм)		500	750	1000	1250				
Глубина (мм)		900							
Вес при транспортировке (кг)		370	555	775	1060				
Вес нетто (кг)		330	515	725	990				
Количество шкафов		1							
Цвет корпуса		RAL 7021							
Площадь в плане (глубина без ручки 830 мм) (м ²)		0.45	0.68	0.90	1.13				
Нагрузка на пол (кг/м ²)		733	757	806	880				
Вход кабелей		Снизу							
Доступ для обслуживания		Спереди/Сверху							
Охлаждение (м ³ /часа)		Принудительная вентиляция, Забор воздуха спереди, выход воздуха сверху							
		1261			2522		3153		

Модель ИБП		Liebert EXL S1						
Мощность (кВА)		100	120	160	200	300	400	500
Место установки		В помещении (в атмосфере без корродирующих газов и электропроводящей пыли)						
Рабочая Температура(°C)		0-40						
Макс. относительная влажность при 20°C (без конденсации) (%)		0-95%, максимальное значение без конденсации при эксплуатации и хранении						
Макс. высота над уровнем моря без ухудшения характеристик (м)		До 1000 над уровнем моря (на больших высотах отвечает требованиям IEC/EN 62040-3)						
Устойчивость к электропомехам		IEC/EN 62040-2:2006						
Класс ЭМС		IEC/EN 62040-2:2006 класс C3						
Распределение электроэнергии		TT, TN-C, TN-S, IT						
Вход								
Номинальное напряжение (В) ³⁾		400 (3фазы + N + PE) или 400 (3фазы + PE)						
Входное напряжение при номинальной нагрузке без разрядки аккумулятора (В)		200 ⁴⁾ - 460						
Номинальная частота (Гц)		50 (можно выбрать 60)						
Максимальный входной ток при комнатной температуре от 0°C до +40°C (А)		158	189	252	315	473	630	788
Коэффициент мощности при номинальной нагрузке ²⁾		≥0.99						
Искажение входного тока I/P при максимальном входном токе ^{2) 5)} (%)		≤3						
Мягкий запуск (сек)		15 (1-90, можно выбрать)						
Выдерживание выпрямителя (сек)		10 (1-90, можно выбрать)						
Пусковой ток I _{max} .		≤1						
Аккумулятор								
Допустимый диапазон напряжения аккумулятора (В)		от 396 до 700						
Количество ячеек	VRLA Wet NiCd	240-300 240-300 375-468						
Плавающее напряжение VRLA при 20°C (В/ячейка)		2.27						
Напряжение VRLA в конце разрядки (В/ячейка)		1.65						
Температурная компенсация плавающего напряжения VRLA		-0.11% на °C						
Пульсация пост.тока плавающего режима на 10 мин. автономии по VDE0510		<0.05C ₁₀						
Стабильность плавающего напряжения в устойчивом состоянии (%)		≤1						
Напряжение пульсации пост.тока без аккумулятора (%)		≤1						
Оптим. температура аккумулятора (°C)		от 15 до 25						
DC/AC Эффективность в режиме разряда @при активной номинальной нагрузке (%)		96.0						
Диапазон настройки тока зарядки для 240 элементов при номинальной выходной мощности ²⁾ (А)		До 27	До 33	До 44	До 55	До 82	До 109	До 137
Диапазон настройки тока зарядки аккумуляторов из 264 элементов при максимальной выходной мощности (коэффициент мощности = 1) ²⁾ (А)		До 8	До 10	До 13	До 17	До 25	До 34	До 42
Выходная мощность аккумулятора в режиме разрядки, с номинальной нагрузкой (кВт)		94	113	150	188	281	375	469

Модель ИБП		Liebert EXL S1						
Мощность (кВА)		100	120	160	200	300	400	500
Напряжение аккумулятора в конце разрядки с 240 ячейками (В)		396						
Ток аккумулятора в конце разрядки с 240 ячейками и номинальной нагрузкой (А)		237	284	379	473	710	947	1184
Выход инвертора								
Номинальная полная мощность (кВА)		100	120	160	200	300	400	500
Номинальная активная мощность (кВт)		90	108	144	180	270	360	450
Номинальный выходной ток (А)		144	173	231	289	433	577	722
Перегрузка ^{6) 7)}	110%	непрерывная						
	125%	10						
	150%	1						
Максимальная активная мощность при температуре 35 °C (кВт)		100	120	160	200	300	400	500
Ток короткого замыкания на ≤ 200 сек (%)		2,2In						
Номинальное выходное напряжение (В)		400 (3фазы + N + PE) или 400 (3фазы + PE)						
Номинальная выходная частота (Гц)		50 (можно выбрать 60)						
Стабильность напряжения в установившемся состоянии при колебаниях напряжения (перем. тока и пост.тока) на входе и скачке нагрузки (от 0 до 100%) (%)		± 1						
Стабильность напряжения в динамичном состоянии для перепадов на входе (пер.тока и пост.тока) и ступенчатой нагрузки		Отвечает нормам IEC/EN 62040-3, Класс 1						
Стабильность напряжения в устойчивом состоянии с 100%-ой несбалансированной нагрузкой (0, 0, 100) (%)		± 3						
Стабильность выходной частоты	Синх. байпасной сетью (%)	± 2 (2, 3, 4, 5 можно выбрать)						
	Синх. внутрен. тактом (%)	± 0.1						
Скорость изменения частоты (Гц/сек)		<1 (выбираемых до 5 Гц)						
Искажение выходного напряжения при номинальной линейной нагрузке (%)		≤ 1.5						
Искажение выходного напряжения при зад. нелинейной нагрузке согласно нормам IEC/EN62040-3 (%)		<5						
Пик-фактор нагрузки без ухудшения ($I_{pk} \cdot I_{rms}$)		3:1						
Точность угла сдвига фаз со сбаланс. нагрузками		$\pm 1^\circ$						
Точность угла сдвига фаз со 100%-ми несбалансированными нагрузками		$\pm 3^\circ$						
Статический байпас								
Номинальное напряжение (В) ³⁾		400 (3фазы + N + PE) или 400 (3фазы + PE)						
Допуск напряжения (%)		± 10 (можно выбрать от 5 до 15)						
Номинальная частота (Гц)		50 (можно выбрать 60)						
Диапазон частоты (%)		± 1 (2, 3, 4 можно выбрать)						
Перегрузка	125 (%)	10 мин.						
	150 (%)	1 мин.						
	700 (%)	600 мсек						
	1000 (%)	100 мсек						
SCR	I^2t при $T_{vj}=125^\circ C$ 10 мсек (kA ² s)	125	320		1201			
	ITSM @ $T_{vj}=125^\circ C$ 10 ms (A)	5000	8000		15500			

Модель ИБП	Liebert EXL S1						
	100	120	160	200	300	400	500
Предохранители байпаса ⁷⁾	500A, aR class I ² t 94 kA ² s (@400V) prearc 26kA ² s		630A, Класс aR I ² t 138kA ² s (@400V) prearc 40kA ² s		1250A, Класс aR I ² t 860kA ² s (@400V) prearc 355kA ² s		
Предполагаемый ИСП тока короткого замыкания ^{7) 8)} (кА)	35				50		
Время передачи с инвертором синхронно обойти (мсек)	инвертор -> байпаса (мсек)	Без прерывания					
	байпаса -> инвертор (мсек)	≤2					
	байпаса -> инвертор с Dynamic Online (мсек)	≤0.5					
Время задержки переключения по умолчанию (инвертор на байпас) с инвертором, не синхронизированным по байпасу (мсек)	20						

- 1) См. допуски в IEC/EN 60146-1 или DIN VDE 0558. Данные приведены для температуры окружающей среды 25°C при отсоединенной батарее согласно IEC/EN 62040-3
- 2) Номинальные значения напряжения и частоты на входе
- 3) В случае 4-проводной конфигурации входных цепей основной вход и вход байпаса должны иметь общую нейтраль
- 4) Для режима со сниженной нагрузкой. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки
- 5) При номинальном входном напряжении и коэффициенте нелинейных искажений напряжения THD_v ≤1%
- 6) Значение получено при температуре окружающей среды 25°C и номинальном входном напряжении. В зависимости от уровня нагрузки в кВт может быть достигнут максимальный входной ток выпрямителя. В этом случае часть мощности ответственным потребителям подается от батареи. Перегрузка представляет собой напряженное состояние для полупроводников и является фактором старения, поэтому такие условия не должны повторяться в течение ограниченного периода времени
- 7) За дополнительной информацией обращайтесь в службу технической поддержки
- 8) Максимально допустимое предполагаемое значение тока короткого замыкания на входных клеммах ИБП



Замечание

Обратить внимание на информацию, приведенную на этикетках устройства.

9.2. Liebert EXL S1 600-1200кВА

Общие положения таблицы технических данных:

Показанные данные являются типовыми и соответствуют температуре окружающего воздуха 25°C и номинальным условиям на входе и выходе, если не указано иного. Не все показанные данные применимы одновременно. Данные применимы к стандартной модели, если не указано иного.

Для условий проведения испытаний и погрешностей измерения, не указанных в таблице, см. Процедуру составления отчета об испытаниях в присутствии заказчика.

Модель ИБП		Liebert EXL S1			
		600	800	1000	1200
Характеристики системы					
КПД двойного преобразования (AC/AC) в режиме VFI без тока зарядки с резистивной нагрузкой 1) 2) (%)	нагрузка 25% (%)	96.4			
	нагрузка 50% (%)	96.6			
	нагрузка 75% (%)	96.5			
	нагрузка 100% (%)	96.1			
КПД двойного преобразования (AC/AC) в режиме Intelligent ECO без тока зарядки с максимальной резистивной нагрузкой 1) 2) (%)		99.1			
КПД двойного преобразования (AC/AC) в режиме Dynamic online без тока зарядки с максимальной резистивной нагрузкой (%)		98.7			
Рассеивание тепла при номинальной выходной нагрузке	Плавающий режим VFI (кВт) (Btu/h)	21.9	29.2	36.5	43.8
		74780	99700	124600	149500
	VFD (кВт) (Btu/h)	4.8	7.3	9.1	10.9
		16510	24791	30988	37186
Шум в 1 м согласно ISO 3746 (dBA ± 2dBA) 1) 2)		70 при частичной нагрузке		72 при частичной нагрузке	
Шум в 1 м согласно ISO 3746 (dBA ± 2dBA) 1) 2)		76		78	
Степень защиты с открытыми дверцами		IP20			
Габаритные размеры:					
Высота (мм)		1950			
Ширина (мм)		1600	2000	2650 ³⁾	
Глубина (мм)		900			
Вес при транспортировке (кг)		1198	1670	2400 ⁴⁾	
Вес нетто (кг)		1134	1550	2155 ⁵⁾	
Количество шкафов		1		2	
Цвет корпуса		RAL7021			
Площадь в плане (глубина без ручки 830 мм) (м ²)		1.44	1.8	2.39	
Нагрузка на пол (кг/м ²)		788	861	954	
Вход кабелей		Снизу/Сверху			
Доступ для обслуживания		Спереди/Сверху			
Охлаждение		Принудительная вентиляция, Забор воздуха спереди, выход воздуха сверху			
(м3/часа)		3700	4529	6794	
Место установки		В помещении (в атмосфере без корродирующих газов и электропроводящей пыли)			

Модель ИБП		Liebert EXL S1			
Мощность (кВА)		600	800	1000	1200
Рабочая Температура(°C)		0-40			
Макс. относительная влажность при 20°C (без конденсации) (%)		0-95%, максимальное значение без конденсации при эксплуатации и хранении			
Макс. высота над уровнем моря без ухудшения характеристик (м)		До 1000 над уровнем моря (на больших высотах отвечает требованиям IEC/EN 62040-3)			
Устойчивость к электропомехам		IEC/EN 62040-2:2006			
Класс ЭМС		IEC/EN 62040-2:2006 класс C3			
Распределение электроэнергии		TT, TN-C, TN-S, IT			
Вход					
Номинальное напряжение (В) ⁶⁾		400 (3фазы + N + PE) или 400 (3фазы + PE)			
Входное напряжение при номинальной нагрузке без разрядки аккумулятора (В)		200 ⁷⁾ - 460			
Номинальная частота (Гц)		50 (можно выбрать 60)			
Максимальный входной ток при комнатной температуре от 0°C до +40°C (А)		950	1250	1575	1880
Коэффициент мощности при номинальной нагрузке ²⁾		≥0,99			
Искажение входного тока I/P при максимальном входном токе ^{2) 8)} (%)		≤3			
Мягкий запуск (сек)		15 (1-90, можно выбрать)			
Выдерживание выпрямителя (сек)		10 (1-90, можно выбрать)			
Пусковой ток/I _{max} .		≤1			
Аккумулятор					
Допустимый диапазон напряжения аккумулятора (В)		от 396 до 700			
Количество ячеек	VRLA Wet NiCd	240-300	240-300	375-468	
Плавающее напряжение VRLA при 20°C (В/ячейка)		2,27			
Напряжение VRLA в конце разрядки (В/ячейка)		1,65			
Температурная компенсация плавающего напряжения VRLA		-0,11% на °C			
Пульсация пост.тока плавающего режима на 10 мин. автономии по VDE0510		<0,05C ₁₀			
Стабильность плавающего напряжения в устойчивом состоянии (%)		≤1			
Напряжение пульсации пост.тока без аккумулятора (%)		≤1			
Оптимальная температура аккумулятора (°C)		от 15 до 25			
DC/AC_Эффективность в режиме разряда @при активной номинальной нагрузке (%)		96,0			
Диапазон настройки тока зарядки для 240 элементов при номинальной выходной мощности ²⁾ (А)		До 162	До 204	До 270	До 312
Диапазон настройки тока зарядки аккумуляторов из 264 элементов при максимальной выходной мощности (коэффициент мощности = 1) ²⁾ (А)		До 48	До 53	До 80	До 85
Выходная мощность аккумулятора в режиме разрядки, с номинальной нагрузкой (кВт)		563	750	938	1125
Напряжение аккумулятора в конце разрядки с 240 ячейками (В)		396			

Модель ИБП		Liebert EXL S1			
Мощность (кВА)		600	800	1000	1200
Ток аккумулятора в конце разрядки с 240 ячейками и номинальной нагрузкой (А)		1420	1894	2367	2841
Выход инвертора					
Номинальная полная мощность (кВА)		600	800	1000	1200
Номинальная активная мощность (кВт)		540	720	900	1080
Номинальный выходной ток (А)		866	1155	1443	1732
Перегрузка ⁹⁾ 10)	110%	непрерывная			
	125%	10			
	150%	1			
Максимальная активная мощность при температуре 35 °C (кВт)		600	800	1000	1200
Ток короткого замыкания на ≤ 200 сек (%)		2,2In			
Номинальное выходное напряжение (В)		400 (3фазы + N + PE) или 400 (3фазы + PE)			
Номинальная выходная частота (Гц)		50 (можно выбрать 60)			
Стабильность напряжения в установившемся состоянии при колебаниях напряжения (перем. тока и пост.тока) на входе и скачке нагрузки (от 0 до 100%) (%)		± 1			
Стабильность напряжения в динамичном состоянии для перепадов на входе (пер.тока и пост.тока) и ступенчатой нагрузки		Отвечает нормам IEC/EN 62040-3, Класс 1			
Стабильность напряжения в устойчивом состоянии с 100%-ой несбалансированной нагрузкой (0, 0, 100) (%)		± 3			
Стабильность выходной частоты	Синх. байпасной сетью (%)	± 2 (2, 3, 4, 5 можно выбрать)			
	Синх. внутрен. тактом (%)	± 0.1			
Скорость изменения частоты (Гц/сек)		<1 (выбираемых до 5 Гц)			
Искажение выходного напряжения при номинальной линейной нагрузке (%)		≤ 1.5			
Искажение выходного напряжения при зад. нелинейной нагрузке согласно нормам IEC/EN62040-3 (%)		<5			
Пик-фактор нагрузки без ухудшения ($I_{pk}:I_{rms}$)		3:1			
Точность угла сдвига фаз со сбаланс. нагрузками		$\pm 1^\circ$			
Точность угла сдвига фаз со 100%-ми несбалансированными нагрузками		$\pm 3^\circ$			
Статический байпас					
Номинальное напряжение (В) ⁶⁾		400 (3фазы + N + PE) или 400 (3фазы + PE)			
Допуск напряжения (%)		± 10 (можно выбрать от 5 до 15)			
Номинальная частота (Гц)		50 (можно выбрать 60)			
Диапазон частоты (%)		± 1 (2, 3, 4 можно выбрать)			
Перегрузка	125 (%)	10 мин.			
	150 (%)	1 мин.			
	700 (%)	600 мсек			
	1000 (%)	100 мсек			
SCR	I^2t при $T_{vj}=125^\circ C$ 10 мсек (kA^2s)	1201	2530	5611	
	ITSM @ $T_{vj}=125^\circ C$ 10 ms (A)	15500	22500	33500	

Модель ИБП		Liebert EXL S1			
Мощность (кВА)		600	800	1000	1200
Предохранители байпаса ¹⁰⁾		1400А, Класс aR I^2t 1450kA ² s (@400V) prearc 370kA ² s		2000А, Класс aR I^2t 3100kA ² s (@400V) prearc 1150kA ² s	
Предполагаемый ИСП тока короткого замыкания ^{7) 11)} (кА)		100			
Время передачи с инвертором синхронно обойти (мсек)	инвертор -> байпаса (мсек)	Без прерывания			
	байпаса -> инвертор (мсек)	≤2			
	байпаса -> инвертор с Dynamic Online (мсек)	≤0.5			
Время задержки переключения по умолчанию (инвертор на байпас) с инвертором, не синхронизированным по байпасу (мсек)		20			

- 1) См. допуски в IEC/EN 60146-1 или DIN VDE 0558. Данные приведены для температуры окружающей среды 25°C при отсоединенной батарее согласно IEC/EN 62040-3
- 2) Номинальные значения напряжения и частоты на входе
- 3) Шкаф модулей имеет ширину 2100 мм, шкаф выключателей — 750 мм. Сумма этих двух размеров превышает полную ширину собранного устройства, показанную в таблице. Данная разность обусловлена выступанием некоторых соединительных шин и корпусов шкафа модулей, который должен быть собран со шкафом выключателей при монтаже на месте установки.
- 4) Вес шкафа модулей составляет 2000 кг, вес шкафа выключателей - 400 кг.
- 5) Вес шкафа модулей составляет 1815 кг, вес шкафа выключателей - 340 кг.
- 6) В случае 4-проводной конфигурации входных цепей основной вход и вход байпаса должны иметь общую нейтраль
- 7) Для режима со сниженной нагрузкой. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки
- 8) При номинальном входном напряжении и коэффициенте нелинейных искажений напряжения $THD_V \leq 1\%$
- 9) Значение получено при температуре окружающей среды 25°C и номинальном входном напряжении. В зависимости от уровня нагрузки в кВт может быть достигнут максимальный входной ток выпрямителя. В этом случае часть мощности ответственным потребителям подается от батареи. Перегрузка представляет собой напряженное состояние для полупроводников и является фактором старения, поэтому такие условия не должны повторяться в течение ограниченного периода времени
- 10) За дополнительной информацией обращайтесь в службу технической поддержки
- 11) Максимально допустимое предполагаемое значение тока короткого замыкания на входных клеммах ИБП



Замечание

Обратить внимание на информацию, приведенную на этикетках устройства.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Номинальный ток

В табл. А.1, А.2, А.3 и А.4 ниже приведены номинальные значения тока для входа, выхода и батареи.

Табл. А.1. Номинальный входной ток выпрямителя

Номинальная мощность ИБП (кВА)	Напряжение (-В)	Номинальный ток (А) при выходном коэффициенте мощности 0,9	Номинальный ток (А) при выходном коэффициенте мощности 1,0	Максимальный ток (А)
100	400	135	150	158
120	400	162	180	189
160	400	216	240	252
200	400	270	300	315
300	400	405	450	473
400	400	540	600	630
500	400	674	749	788
600	400	811	901	950
800	400	1081	1202	1250
1000	400	1352	1502	1575
1200	400	1622	1802	1900

Табл. А.2. Номинальный байпасный/выходной ток

Номинальная мощность ИБП (кВА)	Напряжение (-В)	Номинальный ток (А)	Максимальный ток (А)
100	400	144	159
120	400	173	191
160	400	231	254
200	400	289	318
300	400	433	476
400	400	577	635
500	400	722	794
600	400	866	953
800	400	1155	1270
1000	400	1443	1588
1200	400	1732	1905

Табл. А.3. Номинальный ток батареи (при выходном коэффициенте мощности 0,9)

Номинальная мощность ИБП (кВА)	Номинальное напряжение (=В)	Максимальный ток батареи при полной разрядке	
		240 элем.	264 элем.
100	480/528	235	214
120	480/528	281	255
160	480/528	376	342
200	480/528	468	425
300	480/528	705	641
400	480/528	936	851
500	480/528	1170	1063
500	480/528	1403	1276
600	480/528	1871	1701
800	480/528	2351	2138
1000	480/528	2807	2552
1200	480/528	235	214

Табл. А.4. Номинальный ток батареи (при выходном коэффициенте мощности 1,0)

Номинальная мощность ИБП (кВА)	Номинальное напряжение (=В)	Максимальный ток батареи при полной разрядке	
		240 элем.	264 элем.
100	528	Непригодный	261
120	528		312
160	528		418
200	528		520
300	528		784
400	528		1040
500	528		1299
500	528		1559
600	528		2079
800	528		2613
1000	528		3119
1200	528		261

1) Номинальный ток на входе переменного тока выпрямителя (считается непрерывным) приведен для полной номинальной выходной мощности нагрузки. Максимальный ток включает в себя номинальный входной ток и максимальный ток подзарядки батареи (считается прерывистым).

2) Согласование автоматических выключателей при перегрузке модуля см. по значениям зависимости тока от времени на кривых перегрузки.

3) Номинальное напряжение батареи приведено для напряжения 2,0 В на элемент.

4) Номинальный ток на выходе переменного тока (считается непрерывным) приведен для полной номинальной выходной мощности нагрузки.

5) Ток на входе переменного тока байпаса (считается непрерывным) приведен для полной номинальной выходной мощности нагрузки.



ПРИМЕЧАНИЕ ДЛЯ КЛИЕНТОВ ИЗ ЕВРОСОЮЗА: ЛИКВИДАЦИЯ СТАРЫХ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ

Это изделие поставляется осведомленным в вопросах охраны экологической среды изготовителем, который подчиняется директиве WEEE 2002/96/CE, общеевропейскому закону об утилизации старого электрического и электронного оборудования. Условное обозначение в виде перечеркнутой мусорной корзины на колесиках, размещаемое справа на этом изделии, предназначено для напоминания вам о необходимости переработки, где это возможно. Проявляйте ответственность в вопросах охраны окружающей среды и обеспечивайте переработку этого изделия в конце его срока службы. Не ликвидируйте это изделие как не сортированный бытовой мусор. Выполняйте местные муниципальные постановления о правильной ликвидации в целях сокращения влияния на окружающую среду старого электрического и электронного оборудования. Чтобы получить сведения о сдаче в лом этого оборудования, свяжитесь со своим ближайшим представителем компании Vertiv.

ПУСТАЯ СТРАНИЦА



[Vertiv.com/ru-EMEA](https://www.vertiv.com/ru-EMEA) | Представительство Vertiv, Россия, 115035, Москва, Космодамианская наб., д.52, корп. 5, т. +7 (495) 755-7799

Vertiv и логотип Vertiv являются зарегистрированными торговыми марками или торговыми марками Vertiv Co. Все иные названия и логотипы со ссылкой на торговые названия, торговые марки или зарегистрированные торговые марки являются собственностью их соответствующих владельцев. © 2020 Vertiv Co. Все права защищены.