



Серия ALPHA

ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА LLD РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Сокращения

Ниже приведены сокращения, используемые в Руководстве пользователя Lister Petter.

AC	переменный ток	HR	реле подогревателя
AL	аккумуляторный генератор переменного тока	LED	светодиод
ASU	блок автоматического управления	MC	силовой контактор
BC	зарядное устройство	MCB	выключатель переменного тока
CCR	реле цепи заряда	MFR	реле сбоя подачи напряжения
CT1	трансформаторы тока	MOL	индикаторная лампочка «Под нагрузкой от сети»
DC	постоянный ток	OPS	выключатель давления масла
DCCB	выключатель постоянного тока	OPX	датчик давления масла
DCS	переключатель постоянного тока	PC	контактор силовой установки
EPB	Кнопка аварийного останова	PCR	реле контактора силовой установки
ETX	передатчик температуры охлаждающей жидкости	POL	индикаторная лампочка «Под нагрузкой от силовой установки»
F1	предохранители	SB	Стартерный аккумулятор
FCS	электромагнит подачи топлива	SM	стартерный двигатель
HP1	свеча предпускового подогрева	SS	электромагнит стартера

Заявление об освобождении от ответственности

Информация, спецификации, иллюстрации, инструкции и заявления, содержащиеся в этом документе, предоставлены на основании наших лучших намерений и являются достоверными на момент публикации.

Наша политика основана на постоянном развитии, и мы оставляем за собой право вносить изменения в любую техническую информацию, с или без предварительного уведомления. Несмотря на то, что мы приложили все усилия по обеспечению точности сведений, содержащихся в данном документе, Производитель, Дистрибьютор, Продавец ни при каких обстоятельствах не несут ответственность за любые неточности в данных или последствия их использования.

Данная информация регламентируется текущими Условиями торгов и продажи Компании; предназначена для помощи пользователям; и основана на результатах, полученных после испытаний, проведенных на месте производства. Компания не гарантирует, что те же результаты будут получены в других местах проведения испытаний в различных условиях.

Детали, которые не были одобрены Lister Petter, не могут считаться пригодными, если не будет обеспечен нужный материал, размеры и отделка. Следовательно, Компания не может нести ответственность за любой ущерб, возникший в результате использования таких деталей, и гарантия будет считаться недействительной.

P027-10528

Авторское право: Lister Petter Ltd, Dursley, Gloucestershire GL11 4HS, Англия.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение и меры предосторожности

Блок управления

Система управления

Стандартные установки с электрическим пуском

Установки автоматического восстановления энергоснабжения

Установки продолжительного периода работы

Текущее техническое обслуживание

Поиск и устранение неисправностей

Запасные части

Приложение 1: Установка и ввод в эксплуатацию

ОБОЗНАЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ

Модель	Тип двигателя	об/мин
LLD95	LPW2	1500/1800
LLD140	LPW3	1500/1800
LLD190	LPW4	1500/1800
LLD250	LPWT4	1500/1800
LLD135	LPW2	3000
LLD200	LPW3	3000
LLD275	LPW4	3000
LLD400	LPWT4	3000

1. ВВЕДЕНИЕ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

В этом Руководстве пользователя описаны способы эксплуатации и текущего технического обслуживания генераторных установок LLD с двигателями Lister Petter серии Alpha LPW в следующих вариантах:

- Электрический пуск;
- Автоматическое восстановление энергоснабжения (AMF).

Для двигателей существует отдельное руководство.

Некоторые функции и оборудование генераторной установки являются присущими только для определенных моделей, как указано в тексте. Версию генераторной установки, которую Вы используете, можно определить по серийному номеру, выбитому на заводской табличке, и прочитать раздел 1.1 Заводские таблички.

1.1 ЗАВОДСКИЕ ТАБЛИЧКИ

Заводские таблички прикреплены на генераторной установке, двигателе и генераторе переменного тока. В них указано, какие функции может выполнять каждый элемент оборудования. На заводской табличке генераторной установки указаны технические характеристики всей генераторной установки и эксплуатационные ограничения.

Пример серийного номера генераторной установки:

11 12345 G LPW4 22 6,

который расшифровывается следующим образом:

11.....Код года производства

12345.....Порядковый номер генераторной установки

G..... Дизель-генератор Lister Petter

LPW4.....Модель двигателя

2.....Режим пуска 2 (электрический пуск)

2..... Режим электрического выхода 2 (3-фазный, 4-проводной, 50 Гц)

6.....Генератор переменного тока Lister Petter

Впишите серийный номер Вашей генераторной установки в поле ниже для использования в дальнейшем.

--

На заводской табличке двигателя указаны характеристики двигателя.

На заводской табличке генератора переменного тока указаны максимальные характеристики генератора при номинальном напряжении, частоте, подключении, температуре окружающей среды и указанных условий.

В случае различий между заводскими табличками, следует использоваться данные, указанные на табличке генераторной установки.



1. Генераторные установки LLD серии Alpha: закрытая установка (слева) и открытая установка (справа).

Прочитайте инструкцию	Stop control (on Engine) Управление остановом (на двигателе)	Diesel fuel fill Заправка дизтоплива	Engine oil fill Заправка моторного масла	Engine oil level Уровень моторного масла	Engine oil pressure Давление моторного масла	
Anti-clockwise Против часовой стрелки	Clockwise Вращение По часовой стрелке	Lifting eye Подъемный рым	Lifting eye (engine only) Подъемный рым (только двигатель)	On Вкл.	Off Выкл.	Pre-heat Предпусковой подогрев
Rotational speed control Контроль скорости вращения	Linear speed control Контроль линейной скорости	Tachometer Тахометр	Elapsed hours Наработанные часы	Battery charging Зарядка аккумулятора	Engine cranking Прокрутка двигателя	
General hot surface warning Предупреждение о горячей поверхности	Electrical hazards Опасность поражения электрическим током	Engine coolant pressure Давление охлаждающей жидкости двигателя	Engine coolant fill Заправка охлаждающей жидкости двигателя	Engine coolant level Уровень охлаждающей жидкости двигателя	Engine coolant temperature Температура охлаждающей жидкости двигателя	

1.2. Знаки ISO 8999, используемые Lister Petter

1.2 ЗНАКИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Ознакомиться и принять к сведению знаки ISO 8999, показанные на Рисунке 1.2., которые используются компанией Lister Petter.

1.3 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Во время технического обслуживания дизельного двигателя существуют риски, которых необходимо избегать. Несоблюдение надлежащих мер предосторожности может привести к получению травмы или даже к смерти, или же к повреждению установки. Предупреждения в данном документе используются для того, чтобы предупредить Вас о возможных опасностях, например:



ОСТОРОЖНО!

Это предостережение обращает внимание на специальные инструкции или процедуры, несоблюдение которых может привести к повреждению или уничтожению оборудования.



ВНИМАНИЕ!

Предупреждение с таким типом текста обращает внимание на специальные инструкции или процедуры, несоблюдение которых может привести к получению травмы.



ВНИМАНИЕ!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ С ТАКИМ ТИПОМ ТЕКСТА ОБРАЩАЕТ ВНИМАНИЕ НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ИЛИ ПРОЦЕДУРЫ, НЕСОБЛЮДЕНИЕ КОТОРЫХ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛУЧЕНИЮ СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТИ.

1.4 ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ



ВНИМАНИЕ!

Прежде чем использовать генераторную установку ее должен правильно установить квалифицированный инженер. См. Приложение: Установка и ввод в эксплуатацию.



ВНИМАНИЕ!

Необученный персонал не может запускать или управлять любыми дизельными генераторными установками. Это опасно. Все операторы должны прочитать и соблюдать инструкции, содержащиеся в данном Руководстве, а также в руководствах по эксплуатации двигателя и генератора переменного тока, которые входят в комплект поставки.

Перед первым пуском и через определенные интервалы, следует проверять уровень топлива, смазочного масла и охлаждающей жидкости двигателя. Более подробная информация о топливе приведена в **Руководстве по эксплуатации двигателя**.

Во время работы установки необходимо

- Надевать средства защиты органов слуха.
- **Не** прикасаться к электрическим соединениям.
- Не запускать установку со снятыми или поврежденными крышками или защитными кожухами.
- **Не** курить вблизи генераторной установки.
- **Не** прикасаться к любым деталям выхлопной системы.
- **Не** вдыхать выхлопные газы.

Во время простоя установки необходимо

- **Не** прикасаться к выхлопной системе сразу после остановки двигателя. Она все еще будет очень горячей.
- **Не** производить техническое обслуживание и регулировку при отсутствии необходимых знаний и квалификации. См. Раздел 7. *Текущее техническое обслуживание* и ознакомьтесь с мерами предосторожности в этом разделе.
- **Не** производить техническое обслуживание установки, если не отключен стартерный аккумулятор. При отсоединении всегда отключать сначала отрицательный вывод, а при подключении отрицательный вывод подключать последним, при этом использовать изолированный инструмент.
- Если работа производится в шкафу управления или контакторов генераторной установки, они **должны** быть изолированы от постоянного и переменного тока.

1.5 ПОДГОТОВКА АККУМУЛЯТОРА

Если в комплект поставки входят аккумуляторы, они могут быть «мокрыми» или сухозаряженными. Аккумулятор из «мокрых» элементов необходимо зарядить. Сухозаряженные аккумуляторы обычно можно использовать для работы после заправки в них электролита без предварительной зарядки.



ВНИМАНИЕ!

Аккумуляторный электролит является едким веществом. С аккумуляторами необходимо обращаться с осторожностью и всегда надевать защитную одежду.

Подготовка сухозаряженного аккумулятора

Для подготовки аккумулятора с заводской зарядкой необходимо выполнить следующие процедуры.

1. Снять вентиляционные пробки.
2. Заполнить отдельные ячейки аккумулятора серной кислотой в соответствии с VDE 0510 с плотностью 1,280 кг/л (для тропических стран: 1,230 кг/л)¹ до максимальной отметки уровня кислоты, или на 15 мм выше верхнего края пластин. Перед заполнением температура аккумулятора и кислоты должна быть не менее 10 °C.
3. Оставить аккумулятор на 20 минут, слегка наклонить несколько раз и, если требуется, долить кислоту до нужного уровня.
4. Очистить и высушить наружную поверхность аккумулятора. Покрыть клеммы тонким слоем технического вазелина и установить вентиляционные пробки.
5. Очистить контакты силовой установки, покрыть тонким слоем технического вазелина и подсоединить аккумулятор, убедившись, что положительный кабель подключен к положительному выводу, а отрицательный кабель к отрицательному выводу.

Если аккумулятор не обеспечивает нужные пусковые характеристики, его нужно зарядить.

Зарядка аккумулятора

1. Сила тока при зарядке должна составлять приблизительно 6А. Остановить зарядку, если температуры кислоты превышает 55 °C. Аккумулятор полностью заряжен, когда плотность кислоты и напряжение зарядки перестали расти в течение двух часов.
2. После зарядки необходимо проверить уровень электролита и при необходимости долить дистиллированную воду до отметки максимального уровня кислоты или на 15 мм выше верхнего края разделителей.
3. Аккумулятор необходимо проверять в течение недели, чтобы убедиться, что удельная масса является равномерной по всему аккумулятору, и что ни в одной ячейке удельная плотность не ниже 1,280 кг/л¹. В противном случае аккумулятор необходимо перезарядить, как указано в шагах 1. и 2. выше.

Уход за аккумуляторами

- Аккумулятор не должен стоять в течение длительного периода в незаряженном состоянии. Своевременно выполнять зарядку аккумулятора.
- Проверять уровень электролита в аккумуляторе через регулярные промежутки времени и регулировать его путем добавления дистиллированной или деионизированной воды.



ОСТОРОЖНО!

Запрещается использовать загрязненную воду или так называемые «улучшители».

- Поддерживать верхнюю часть аккумулятора чистой и сухой. Периодически осматривать клеммы и, при необходимости, очищать их и смазывать техническим вазелином.
- Не допускать контакта с металлическими предметами, чтобы избежать короткого замыкания ячеек. Соблюдать особую осторожность при использовании гаечных ключей вблизи аккумулятора.



ВНИМАНИЕ!

Ни при каких обстоятельствах не допускать закорачивания ячеек металлическими предметами.

Это может привести к поражению электрическим током и получению сильного ожога.

1.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Чтобы найти нужный раздел, смотрите содержание (стр. 3).

Рекомендуется, чтобы отдельные шаги, содержащиеся в описании различных операций по техническому обслуживанию или ремонту, следовали в той последовательности, в которой они указаны.

При эксплуатации или ремонте дизельного двигателя существует ряд рисков, которые могут привести к получению травмы или повреждению изделия. Необходимо всегда обращать внимание на предостережения и предупреждения, указанные в данном Руководстве (раздел 1.3).

Работы можно проводить только при наличии необходимого инструмента для технического обслуживания и ремонта. В случае если пользователь не имеет необходимых инструментов, опыта или навыков осуществления настройки, технического обслуживания или ремонта, такие работы запрещаются.

1. Тропические значения применяются в тех странах или регионах, где средняя температура в любом месяце в году превышает 27 °C (80 °F).

Если требуются точные измерения или значения крутящего момента, их можно получить только с использованием калиброванного инструмента.



ВНИМАНИЕ!

Ни при каких обстоятельствах нельзя использовать самодельные инструменты или оборудование, поскольку их использование может неблагоприятно повлиять на безопасность рабочих процедур и работу установки.

2. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

2.1 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ



Рисунок 2.1 Блок управления

Блок управления используется для ручного или автоматического запуска и остановки двигателя, а также для индикации рабочего состояния и состояний неисправности.

Кнопки на передней панели выполняют следующие функции: автоматический режим, ручной режим, пуск, стоп/сброс, тестирование индикаторных лампочек и прокрутка изображений на экране.

Блок управления контролирует различные параметры двигателя и генератора. В случае выхода за предельные значения, на ЖК или светодиодный дисплей выводиться сигнал тревоги или отключается двигатель.

2.2 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАТОРЫ



Рисунок 2.1 Блок управления

На светодиодном дисплее отображается код и функция выбранного параметра, согласно символу.

Код	Функция
1	Выбор автоматического режима
2	Выбор ручного режима
3	Пуск в ручном режиме
4	Стоп/Сброс – сбрасываются все сигналы тревоги или останавливается двигатель, если он работает
5	Кнопка отключения звука сигнала тревоги/тестирования индикаторных лампочек
6	Кнопки навигации – используются для перехода между параметрами
7	Светодиодный индикатор «Генератор готов»
8	Светодиодный индикатор «Подключение нагрузки»
9	Главный ЖК-дисплей
10	Настраиваемые индикаторы сигналов тревоги
11	Кнопка перехода на генератор
12	Кнопка отключения генератора

2.3 ОБЗОР ИЗМЕРЕНИЙ

При включении питания на дисплее отображается версия программного обеспечения, а затем экран по умолчанию, на котором будет отображаться напряжение генератора. Изменять отображение различных страниц информации можно путем нажатия кнопок вперед/назад



Полный порядок и содержание каждой информационной страницы показан ниже.

После выбора страницы она будет отображаться на ЖК-дисплее, пока пользователь не выберет другую страницу, или после продолжительного периода бездействия, блок вернется к индикации состояния.

Измерение:

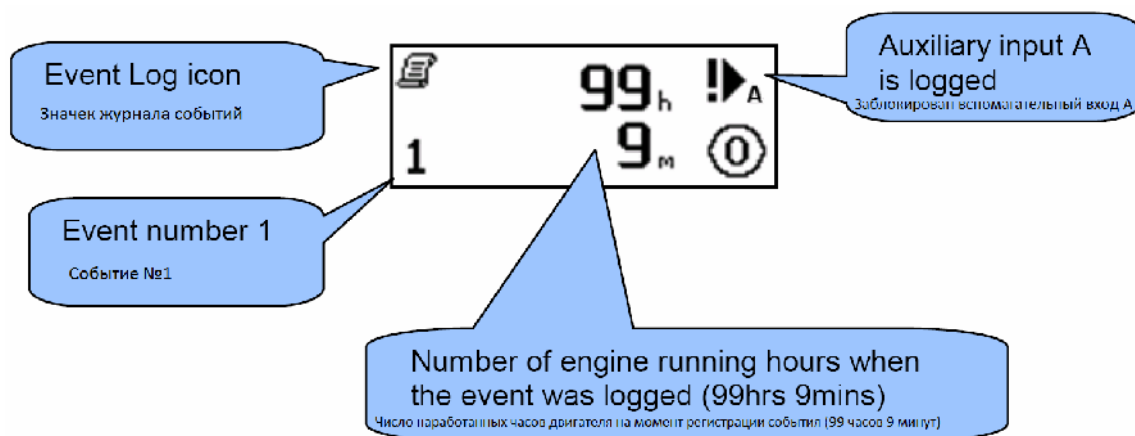
- Напряжение генератора, 3-фазы, L-L и L-N
- Частота генератора
- Ток генератора
- Скорость вращения двигателя (об./мин.)
- Нарботанные часы двигателя
- Напряжение аккумулятора
- Датчик температуры двигателя
- Напряжение зарядки от генератора переменного тока
- Количество пусков двигателя
- Журнал событий: см. ниже

2.4 Журнал событий

Нажать кнопку влево или вправо, чтобы выполнить доступ. Нажать кнопку вниз [▼], чтобы перейти к предыдущему событию. Запись журнала событий в положении 1 является самым последним. При переходе от измерений к журналу событий на дисплее будет отображаться самая последняя запись. Число в нижнем левом углу указывает текущую запись в журнале событий. Существует пять записей журнала событий. При отображении журнала событий значок в области отображения сигналов тревоги указывает на тип сигнала в этом положении журнала событий. Нарботанные часы на момент вывода сигнала тревоги отображаются в области измерений. Значок в правом нижнем углу указывает, что текущий режим нормальный.

Пример отображения сигнала об автоматическом отключении вспомогательного входа (см. Рис 2.4).

Рисунок 2.4 Пример отображения сигнала об автоматическом отключении вспомогательного входа



Управление

Кнопка Стоп/Сброс – кроме остановки двигателя, она также служит для сброса всех состояний неисправности после их устранения.

Кнопка ручного режима – в этом режиме двигатель будет реагировать на кнопку Пуск.

Кнопка автоматического режима – в этом режиме двигатель управляется автоматически.

Кнопка отключения звука сигнала тревоги/тестирования индикаторных лампочек – эта кнопка заглушает звуковой сигнал и зажигает все светодиоды для тестирования.

Кнопка Пуск – после нажатия этой кнопки в ручном режиме генераторная установка запустится и буде работать без нагрузки.

Кнопка перехода на генератор – эта кнопка позволяет включать генератор на нагрузку в ручном режиме.

Кнопка отключения генератора – эта кнопка позволяет отключать генератор от нагрузки в ручном режиме.

Кнопки навигации по меню – используются для перемещения между экранами измерений и журнала событий.

2.5 ДИСПЛЕЙ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

Дисплей разделен на области для отображения измерений, единиц, значков аварийных сигналов и прочих значков.

Значок измерений	Измерение	Единицы	Значок аварий сигнала
Активный индекс события конфигурации	Измерение	Единицы	Значок режима
	Измерение	Единицы	

2.5.1 Пример отображения на дисплее

На следующем примере показано напряжение генератора в вольтах.



Рисунок 2.5.1 Пример отображения на дисплее

2.5.2 Значок режима

Этот значок отображается в области значков режима для индикации текущего режима устройства.

Значок	Графический знак	
Остановлено		Появляется, когда двигатель находится в состоянии покоя и установка находится в режиме остановки
Автоматический режим		Появляется, когда двигатель находится в состоянии покоя и установка работает в автоматическом режиме
Ручной режим		Появляется, когда двигатель находится в состоянии покоя и установка работает в ручном режиме

Таймер		Появляется, когда включен таймер, например, время запуска, время паузы и т.д.
Рабочий режим		Появляется, когда двигатель работает, и время на всех таймерах истекло при включенной или выключенной нагрузке. Скорость анимации снижается при работе в режиме холостого хода.

2.5.3 Значок автоматического пуска

Когда двигатель работает в автоматическом режиме, отображается значок, который указывает причину пуска установки.

Причина автоматического пуска	Значок
Вход дистанционного пуска	

2.5.4 Значки измерений

При отображении измерений в области значков измерений отображается небольшой значок, который указывает значение, которое отображается в данный момент.

Значок	Графический знак
Генератор	
Скорость двигателя	
Наработанные часы	
Напряжение аккумулятора	
Температура двигателя	
Давление масла	
Журнал событий	

2.6 Защита

При появлении сигнала тревоги ЖК-дисплей переходит от отображения «Информационной страницы» к отображению страницы сигнализации. В случае предупредительной сигнализации на дисплее будет отображаться соответствующий значок. Если после этого происходит отключение, блок управления будет снова отображать соответствующий мигающий значок.

2.7 Предупредительные сигналы

Предупредительные сигналы – это не критические состояния и они не влияют на работу генераторной системы. Они служат для того, чтобы обратить внимание оператора на нежелательное состояние. В случае появления сигнала тревоги, дисплей перейдет на отображение страницы сигнализации и всех активных предупреждений и отключений.

Предупредительные сигналы сбрасываются самостоятельно после устранения неисправности.

Отображение	
Высокое напряжение аккумулятора	
Низкое напряжение аккумулятора	
Сбой зарядного генератора переменного тока	
Активный дистанционный вход	
Аналоговый вход А-С	
Сбой останова	
Низкий уровень топлива (опция)	

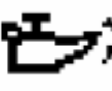
2.8 Сигналы аварийного отключения

Сигналы аварийного отключения останавливают генератор. Для возврата блока управления в исходное состояние необходимо сбросить аварийный сигнал и устранить неисправность, а затем

нажать кнопку Стоп/Сброс [].

Отображение		Причина
	Цифровые входы А-В	Вспомогательные цифровые входы могут быть сконфигурированы пользователем как цифровые входы с отображением соответствующего значка.
	Цифровые входы А-С	Вспомогательные аналоговые входы могут быть сконфигурированы пользователем как цифровые входы с отображением соответствующего значка.
	Аварийный останов	Была нажата кнопка аварийного останова. Установка немедленно останавливается.

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА LLD СЕРИИ ALPHA

	Сбой пуска	Двигатель не запустился после заданного числа попыток пуска.
	Останов вследствие высокого напряжения генератора	Выходное напряжение генератора поднялось выше заданного уровня.
	Останов вследствие низкого напряжения генератора	Выходное напряжение генератора упало ниже заданного уровня.
	Останов вследствие высокой температуры охлаждающей жидкости двигателя	Блок управления обнаружил, что температура охлаждающей жидкости двигателя превысила уставку отключения двигателя по высокой температуре после истечения времени на таймере включения защиты.
	Останов вследствие низкого давления масла	Давление масла в двигателе упало ниже уставки отключения двигателя по низкому давлению масла после истечения времени на таймере включения защиты.
	Останов вследствие высокой частоты	Рабочая частота генератора поднялась выше заданного уровня.
	Останов вследствие низкой частоты	Рабочая частота генератора упала ниже заданного уровня.
	Разомкнутая цепь датчика температуры	Было обнаружено размыкание цепи датчика температуры.
	Разомкнутая цепь датчика давления масла	Было обнаружено размыкание цепи датчика давления масла.

Примечание:

После устранения неисправности необходимо нажать кнопку Стоп/Сброс, чтобы вернуть блок управления в исходное состояние.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

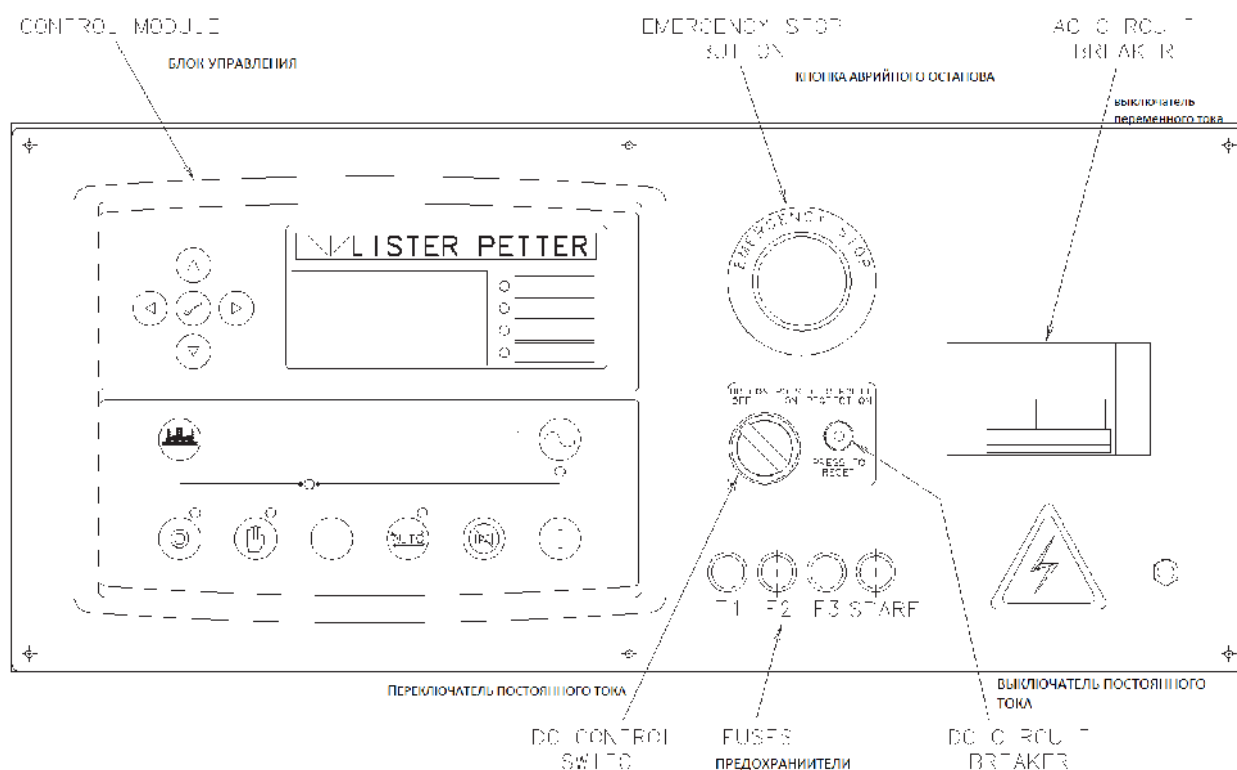


Рисунок 3.1 Шкаф управления

Управление генераторной установкой осуществляется через шкаф управления (Рис. 3.1), эксплуатация которой описана в разделе 4. Установки с электрическим пуском и в разделе 5. Установки автоматического восстановления энергоснабжения. Установки автоматического восстановления энергоснабжения имеют дополнительную настенную панель автоматического переключения.

Основным элементом в системе управления является блок управления (Рис. 2.1).

3.1 ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Система управления, установленная на генераторе, имеет такие особенности:

- Блок автоматического управления двигателем
- Кнопка аварийного останова
- Переключатель постоянного тока
- Выключатель постоянного тока
- 2 -, 3 - или 4-полюсный выключатель переменного тока
- Предохранители переменного тока
- Трансформаторы тока
- Точки подключения клемм для следующих дистанционных входных и выходных цепей:

Аварийный останов

Общая сигнализация

Вход контакта цепи управления

Сигнал передачи нагрузки

Установки автоматического восстановления энергоснабжения оснащены также зарядным устройством и элементами управления.

3.2 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Блок управления используется для ручного или автоматического пуска и останова двигателя и для отображения рабочего состояния и неисправностей. Инструкции относительно его применения приведены в следующих двух разделах.

3.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАТОРЫ

Элементы управления и индикаторы показаны и помечены на *Рисунке 3.1*. В установках с электрическим пуском и установках с автоматическим восстановлением энергоснабжения существует возможность выбора между **ручным режимом** и **автоматическим режимом** (см. Разделы 4 и 5).

4. СТАНДАРТНЫЕ УСТАНОВКИ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПУСКОМ

4.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стандартные установки с электрическим пуском имеют следующие характеристики:

- Установленная на генераторе система управления (см. *3. Система управления*).
- Водоохлаждаемый двигатель Lister Petter с прямым соединением с бесщеточным генератором переменного тока
- Стальной каркас с антивибрационными креплениями
- Пусковой аккумулятор и выводы
- 12-вольтовый стартер и электромагнит
- 12-вольтовый зарядный генератор переменного тока
- Топливный электромагнит с подачей питания на включение
- Масляный, воздушный и топливный фильтры
- Топливоподкачивающий насос
- Встроенный топливный бак (66 литров)
- Встроенный глушитель

4.2 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ

Кнопка аварийного останова находится в шкафу управления. В закрытых генераторных установках предусмотрена дополнительная внешняя кнопка аварийного останова.

Срабатывание устройства аварийного останова инициирует управляемое отключение. Любая попытка перезапустить установку будет предотвращена, пока не будет выполнен сброс устройства аварийного останова.

4.3 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

В этом разделе описано ручное управление и эксплуатация генераторной установки.

4.3.1 Процедура пуска

1. Перед пуском необходимо убедиться, что **выключатель переменного тока** находится в **выключенном** положении.
2. Повернуть переключатель постоянного тока в положение ВКЛ.
3. Нажать кнопку **ручного режима** на блоке управления. Загорится светодиодный индикатор рядом с кнопкой.
4. Нажать **кнопку пуска** на блоке управления. На установках LPWT4 будет десятисекундная задержка на предпусковой подогрев.
5. Генераторная установка запустится и начнет разгоняться до нужной скорости и напряжения.
6. Когда загорится индикатор **«Генератор готов»**, установку можно подключать к цепи нагрузки, замкнув выключатель переменного тока (установить в положение **ВКЛ.**).

4.3.2 Мониторинг

Состояние электрических выходов и двигателя можно отслеживать на дисплее блока управления, используя кнопки навигации; см. *Рисунок 2.1 Блок управления*.

4.3.3 Процедура останова

1. Разомкнуть **выключатель переменного тока** (установить в положение **ВЫКЛ.**) для отключения цепей нагрузки.
2. Нажать **кнопку останова** на блоке управления. Двигатель остановится и перейдет в состояние покоя.
3. Если генераторная установка не будет снова использоваться в течение более восьми часов, рекомендуется повернуть **переключатель постоянного тока** в положение **ВЫКЛ.**

4.3.4 Состояния аварийной сигнализации и неисправности

Во время работы генераторной установки блок управления двигателя производит мониторинг системы для выявления неисправностей и вывода сигналов тревоги, как описано в пункте 2.6 *Защита*.

Сигнал постоянного тока 12 В для дистанционной индикации тревоги может приниматься через клеммы B3 (+) и B4 (-).

4.3.5 Срабатывание автоматического выключателя переменного тока

В случае срабатывания автоматического выключателя переменного тока необходимо выяснить и устранить причину срабатывания и подождать две минуты перед его повторным замыканием. Установка продолжит работу.

4.4 АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

В этом разделе описано автоматическое управление и работа стандартной генераторной установки. Дистанционный переключатель или контакт подключается через клеммы B5 и B6. Контакт **замыкается** для пуска и начала работы установки, и **размыкается** для остановки работы. Сигнал постоянного тока 12 В для дистанционной индикации готовности силовой установки (передачи нагрузки) принимается через клеммы B7 (+) и B8 (-).

4.4.1 Процедура пуска

1. Повернуть **переключатель постоянного тока** в положение **ВКЛ.**
2. Нажать кнопку **автоматического режима** на блоке управления. Загорится светодиодный индикатор рядом с кнопкой.
3. После замыкания дистанционного контакта и небольшой задержки, плюс еще десять секунд на предпусковой подогрев (только для LPWT4), установка запустится и начнет разгоняться до нужной скорости и напряжения.
4. Когда генератор будет готов загорится индикатор **«Генератор готов»** и сигнал постоянного тока 12 В станет доступным на клеммах B7 и B8. В этот момент к генераторной установке можно подключать нагрузку.

4.4.2 Мониторинг

Состояние электрических выходов и двигателя можно отслеживать на дисплее блока управления, используя кнопки навигации; см. *Рисунок 2.1 Блок управления*.

4.4.3 Процедура останова

1. Отключить нагрузку от генераторной установки.
2. Разомкнуть дистанционный контакт.
3. Через одну минуту на остывание двигатель остановится и перейдет в состояние покоя.
4. Если генераторная установка не будет снова использоваться в течение более восьми часов, рекомендуется повернуть **переключатель постоянного тока** в положение **ВЫКЛ.**

4.4.4 Состояния аварийной сигнализации и неисправности

Во время работы генераторной установки блок управления двигателя производит мониторинг системы для выявления неисправностей и вывода сигналов тревоги, как описано в пункте 2.6 *Защита*.

Сигнал постоянного тока 12 В для дистанционной индикации тревоги может приниматься через клеммы В3 (+) и В4 (-).

4.4.5 Срабатывание автоматического выключателя переменного тока

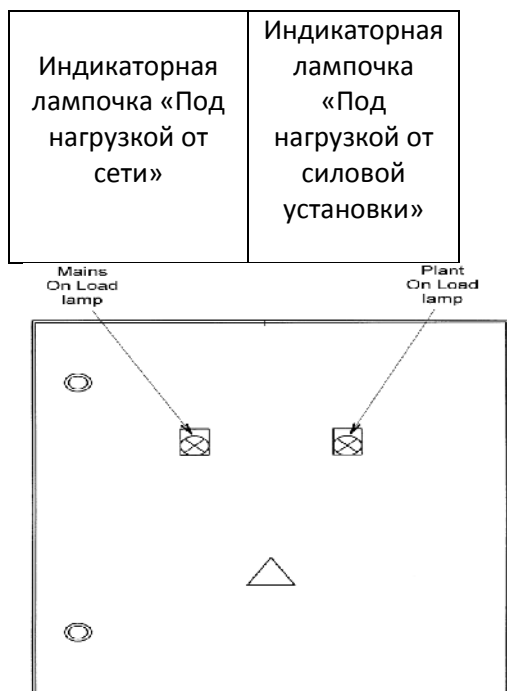
В случае срабатывания автоматического выключателя переменного тока необходимо выяснить и устранить причину срабатывания и подождать две минуты перед его повторным замыканием. Установка продолжит работу.

5. УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

5.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Установки автоматического восстановления энергоснабжения (AMF) имеют следующие характеристики:

- Установленная на генераторе система управления. Характеристики системы управления и эксплуатация блока управления описаны в Разделе 3. *Система управления*.
- Водохлаждаемый двигатель Lister Petter с прямым соединением с бесщеточным генератором переменного тока
- Стальной каркас с антивибрационными креплениями
- Пусковой аккумулятор и выводы
- 12-вольтный стартер и электромагнит
- 12-вольтный зарядной генератор переменного тока
- Топливный электромагнит с подачей питания на включение
- Масляный, воздушный и топливный фильтры
- Топливоподкачивающий насос
- Встроенный топливный бак (66 литров)



5.1 Устанавливаемый на стену шкаф автоматического переключения нагрузки с индикаторными лампочками «Под нагрузкой от сети» и «Под нагрузкой от силовой установки».

- Встроенный глушитель
- Зарядное устройство (работает от сети для обслуживания аккумулятора)

Кроме этого установки автоматического восстановления энергоснабжения имеют также устанавливаемый на стену шкаф автоматического переключения нагрузки (см. Рис. 5.1).

5.1.1 Система автоматического пуска и переключения нагрузки

Устанавливаемый на стену шкаф автоматического переключения нагрузки содержит:

- Контакторы перераспределения нагрузки с механической и электрической блокировкой
- Реле обнаружения сбоев в сети
- Индикаторные лампочки «Под нагрузкой от сети» и «Под нагрузкой от силовой установки»
- Предохранители переменного тока
- Реле управления постоянного тока
- Клеммные колодки для силовых и вспомогательных цепей

5.1.2 Аварийный останов

Кнопка аварийного останова находится в шкафу управления. В закрытых генераторных установках предусмотрена дополнительная внешняя кнопка аварийного останова.

Срабатывание устройства аварийного останова инициирует управляемое отключение. Любая попытка перезапустить установку будет предотвращена, пока не будет выполнен сброс устройства аварийного останова.

5.2 Автоматический режим



ВНИМАНИЕ!

Автоматические установки могут запускаться без предупреждения. Необходимо всегда держаться на расстоянии от генераторной установки.

1. Повернуть **переключатель постоянного тока** в положение **ВКЛ**.
2. Нажать кнопку **автоматического режима** на блоке управления. Загорится светодиодный индикатор рядом с кнопкой.

5.2.1 Сбой сети электропитания

При получении сигнала сбоя сети электропитания производится десятисекундная задержка пуска. Затем в течение десяти секунд подается напряжение на цепь предпускового подогрева двигателя (только для LPWT4), после чего генераторная установка запускается и разгоняется до нужной скорости и напряжения.

Когда установка готова срабатывает **контакторный переключатель** для изоляции сетевой цепи, а затем переключает цепь нагрузки на генератор.

Во время этой операции **индикаторная лампочка «Под нагрузкой от сети»** гаснет и загорается **индикаторная лампочка «Под нагрузкой от силовой установки»**.

5.2.2 Мониторинг

Состояние электрических выходов и двигателя можно отслеживать на дисплее блока управления, используя кнопки навигации; см. *Рисунок 2.1 Блок управления*.

5.2.3 Возврат к питанию от сети

Питание от сети должно быть нормальным в течение пяти минут, прежде чем цепь нагрузки будет перенесена обратно к сети от установки. По истечении этого **индикаторная лампочка «Под нагрузкой от силовой установки»** гаснет и загорается **индикаторная лампочка «Под нагрузкой от сети»**.

Установка будет продолжать работать в течение одной минуты без нагрузки, чтобы обеспечить охлаждение двигателя.

5.2.4 Состояния аварийной сигнализации и неисправности

Во время работы генераторной установки блок управления двигателем производит мониторинг системы для выявления неисправностей и вывода сигналов тревоги, как описано в пункте 2.6 *Защита*.

5.2.5 Срабатывание автоматического выключателя переменного тока

В случае срабатывания автоматического выключателя переменного тока необходимо выяснить и устранить причину срабатывания и подождать две минуты перед его повторным замыканием. Установка продолжит работу.

5.3 РУЧНОЙ РЕЖИМ

5.3.1 Процедура пуска

1. Повернуть **переключатель постоянного тока** в положение **ВКЛ**.
2. Нажать кнопку **ручного режима** на блоке управления. Загорится светодиодный индикатор рядом с кнопкой.
3. Нажать **кнопку пуска** на блоке управления.

На установках LPWT4 будет десятисекундная задержка на предпусковой подогрев. Генераторная установка запустится и начнет разгоняться до нужной скорости и напряжения. Она автоматически подключится к цепи нагрузки, если в сети электропитания произойдет сбой. В противном случае она будет работать без нагрузки.

5.3.2 Процедура останова

1. Нажать кнопку останова на блоке управления. Двигатель остановится и перейдет в состояние покоя.

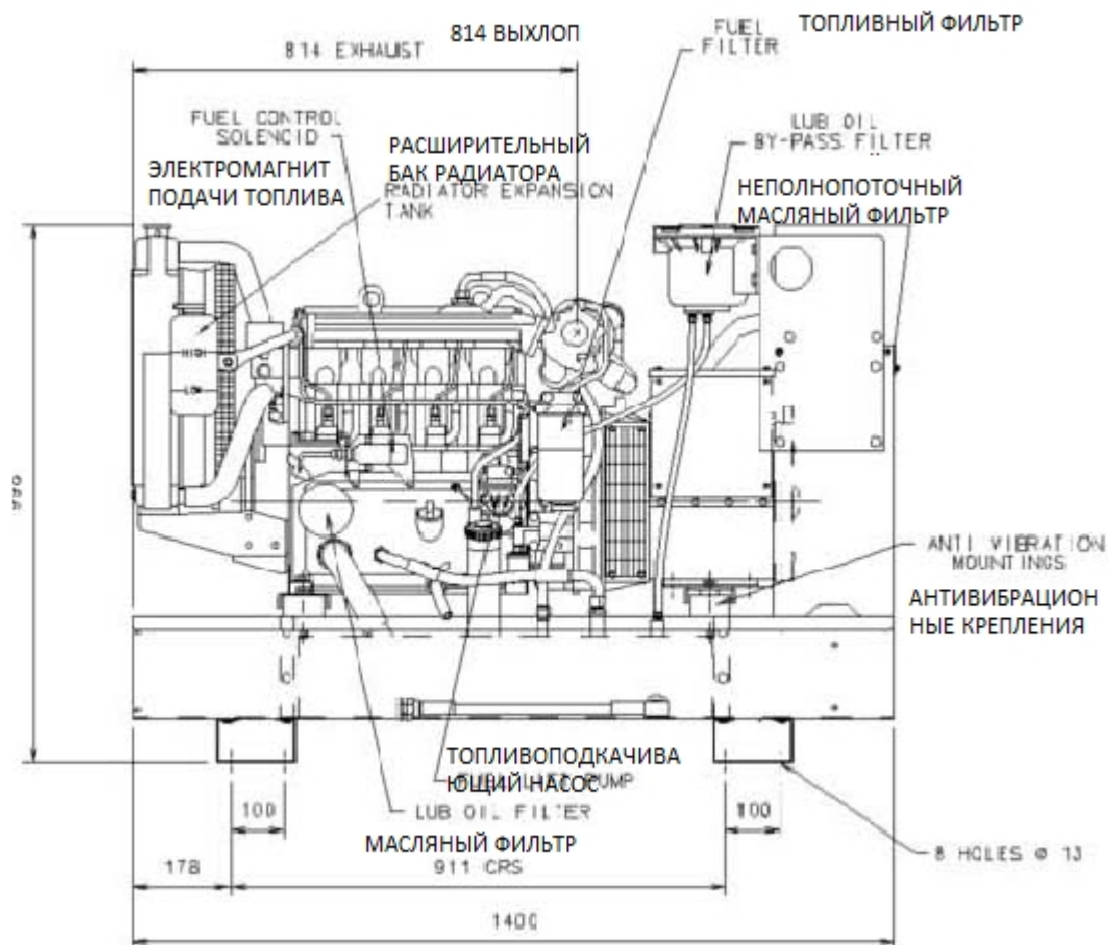
5.3.3 Сбой сети электропитания

Если в сети электропитания происходит сбой когда установка находится в режиме ручного управления, установка автоматически подключается к цепи нагрузки.

После восстановления питания от сети, установка будет продолжать работать под нагрузкой, пока не будет нажата кнопка **автоматического режима**. После пятиминутной задержки нагрузка будет перенесена обратно на электросеть. Установка будет продолжать работать в течение одной минуты без нагрузки, чтобы обеспечить охлаждение двигателя.

Если кнопка **Стоп** на блоке управления будет нажата до восстановления питания от сети, установка сразу отключится от нагрузки и остановится.

6. УСТАНОВКИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА РАБОТЫ



6.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Установки продолжительного периода работы имеют следующие характеристики:

- Поставляются с системой электрического пуска или системой управления AMF.
- Стальной каркас с антивибрационными креплениями
- Водоохлаждаемый двигатель Lister Petter с прямым соединением с бесщеточным генератором переменного тока
- Стальной маслбак на 55 литров (вместо стандартного топливного бака)
- Пусковой аккумулятор и выводы
- 12-вольтовый стартер и электромагнит
- 12-вольтовый зарядной генератор переменного тока
- Технологический лючок для масляного бака для удобства доступа и очистки
- Агломератор топлива для тяжелых условий работы
- Масляный фильтр для тяжелых условий работы
- 7-дюймовый воздушный Фильтр
- Высокопроизводительный неполнопоточный масляный фильтр
- Радиатор с расширительным бачком
- Прямые промежуточные фитинги для «внешней» подачи топлива

6.2 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ УСТАНОВОК ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА РАБОТЫ

Рассматривается в сочетании с Приложением 1 настоящего Руководства

6.2.1

Убедиться, что в 55-литровом маслобаке содержится 20 литров рабочего масла.

Генераторные установки производства Lister Petter поставляются в качестве стандарта с 20 литрами рабочего масла.

Если установка поставляется без этого масла, рекомендуется использовать следующее масло:

- Двигателей без наддува: API CC или CD 15W40.
- Двигатели с турбонаддувом: Shell Rimula X 10W-30 или эквивалентное.

6.2.2

Подключить пригодный фитинг подачи топлива и перепускную трубу обратно к баку.

6.2.3

Залить в систему охлаждения концентрат охлаждающей жидкости. 50-процентный раствор защищает систему от повреждений и коррозии при любых условиях эксплуатации. Убедиться, что уровень жидкости в радиаторе заполнен до заливной горловины. Если система охлаждения не будет полностью заполнена, система расширительного бачка не будет работать правильно.

Радиатор снабжен крышкой заливной горловины с двойным уплотнением.

Заполнить расширительный бачок до обозначенного уровня.

6.2.4

Подключить устройство к пригодному нагрузочному стенду, чтобы убедиться, что устройство может работать на 75% своей номинальной нагрузки.

6.2.5

Чтобы убедиться перед запуском двигателя, что масляная система двигателя полностью заправленная, необходимо запустить двигатель с электромагнитом подачи топлива, обесточенным в течение 15 секунд. Двигатель можно запускать.

6.2.6

Как только двигатель достигнет рабочей скорости, подать 75% нагрузки и прогнать двигатель в течение 100 часов.

Это необходимо для обкатки двигателя перед вводом в эксплуатацию. Это также необходимо, чтобы снизить риск возникновения в будущем проблем, связанных с работой с неполной нагрузкой.

6.2.7

По истечении 100 часов:

- Слить все масло из маслобака, а затем залить 55 литров нового масла, как указано в пункте 1. выше.
- Заменить установленный на двигателе масляный фильтр. (Фильтрующий элемент заменять не нужно)
- Проверить уровень охлаждающей жидкости и при необходимости долить жидкость.
- Проверить все соединения для обеспечения герметичности системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Наработка (2000 часов) основана на следующих параметрах:

- Двигатель поддерживаться в хорошем рабочем состоянии.

- Установка двигателя выполнена правильно с достаточной вентиляцией.
- Расход масла не превышает 0,5% от расхода топлива.
- Топливо чистое и правильное согласно спецификации, BSS2869 Класс A1.
- Двигатель имеет достаточную подачу воздуха для горения (в пыльных условиях эксплуатации может потребоваться дополнительная фильтрация воздуха).
- Средняя фактическая нагрузка блока не опускается ниже 40% номинальной нагрузки.

7. ТЕКУЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ!

Техническое обслуживание и регулировку оборудования могут выполнять только квалифицированные инженеры. См. 1.2 Знаки предупреждения, 1.4 Меры предосторожности и соответствующие разделы Руководства по эксплуатации двигателя.



ВНИМАНИЕ!

Перед выполнением любых работ по обслуживанию установки, необходимо отсоединить стартерный аккумулятор. При отсоединении всегда отключать сначала отрицательный вывод, а при подключении отрицательный вывод подключать последним, при этом использовать изолированный инструмент.

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Регулярно проверять и пополнять в случае необходимости:

- уровень топлива;
- уровень масла;
- уровень охлаждающей жидкости.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается проверять уровень охлаждающей жидкости, когда двигатель горячий или работает.

Производительность и характеристики двигателя указаны в Руководстве по эксплуатации двигателя, P027-08270, которое поставляется вместе с генераторной установкой.

7.2 ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Данные по техническому обслуживанию, которое должно осуществляться после предусмотренного периода, указаны в Руководстве по эксплуатации двигателя, P027-08270, которое поставляется вместе с генераторной установкой.

7.3 ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Текущее техническое обслуживание пользователем не требуется и не должно осуществляться.

Руководство по эксплуатации генератора предназначено для использования только квалифицированным персоналом, нанятым для проведения работ по техническому обслуживанию генератора переменного тока.

7.4 АККУМУЛЯТОР

Чтобы уберечь клеммы и соединения аккумулятора от коррозии, необходимо покрыть их техническим вазелином или другим пригодным защитным веществом. Также см. Раздел 1.5 Подготовка аккумулятора.



ВНИМАНИЕ!

Аккумуляторный электролит – это едкое вещество, которое не должно попадать на кожу. С аккумуляторами необходимо обращаться с осторожностью и всегда надевать защитную одежду.

8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



ВНИМАНИЕ!

Поиск и устранение неисправностей должны осуществлять только квалифицированные инженеры.

8.1 ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

В Руководстве по эксплуатации двигателя, которое поставляется вместе с генераторной установкой, приведены возможные причины наиболее распространенных неисправностей для специалистов по техническому обслуживанию дизельных двигателей.

8.2 ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В Руководстве по эксплуатации генератора переменного тока, которое поставляется вместе с генераторной установкой, приведены возможные причины наиболее распространенных неисправностей для специалистов по техническому обслуживанию.

8.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

В случае подозрений на неисправную работу необходимо обратиться к квалифицированному инженеру-электрику, чтобы устранить неисправность.

Электрические схемы, которые поставляются вместе с этим Руководством, предназначены для использования только квалифицированными инженерами-электриками.

9. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

9.1 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

При покупке запасных частей или предоставлении указаний по ремонту пользователи должны, в их собственных интересах, всегда указывать оригинальные запасные части и номер детали, а также описание и серийный номер детали.

Запасные части можно приобрести через глобальную сеть дистрибьюторов дизельных генераторных установок компании Lister Petter. Чтобы узнать название и адрес ближайшего дистрибьютора, свяжитесь с изготовителем (см. 9.5).

Всегда используйте оригинальные запасные части, поставляемые компанией Lister Petter через свою дистрибьюторскую сеть.

Использование неоригинальных запасных частей может привести к повреждению Вашей генераторной установки и аннулирует гарантию.



ВАЖНО!

Вашему дистрибьютору нужно знать тип генераторной установки и серийный номер, выбитый на заводской табличке, чтобы предоставить Вам правильные запасные части.

9.2 ДЕТАЛИ ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы получить список типовых деталей, P027-08041, можно обратиться в компанию Lister Petter или к местному дистрибьютору.

9.3 ДЕТАЛИ ГЕНЕРАТОРА

Обратиться к Lister Petter (см. 9.5).

9.4 ДЕТАЛИ ШКАФА

Обратиться к Lister Petter (см. 9.5).

9.5 СВЯЗЬ С КОМПАНИЕЙ LISTER PETTER

Мы уверены, что Вы получите отличную и безопасную в эксплуатации и обслуживании генераторную установку. Однако, для этого важно, чтобы установку, наладку и техническое обслуживание генераторной установки выполняли только соответствующие квалифицированные инженеры. В случае каких-либо сомнений обратитесь к местному дистрибьютору генераторных установок Lister Petter. Чтобы получить консультацию по любому аспекту владения Вашей дизельной генераторной установкой Lister Petter, свяжитесь с Вашим местным дистрибьютором или изготовителем:

ООО «ВИР-ЭЛЕКТРИК»

Киев, ул.Братиславская, 14-Б

Тел. (044) 587-50-09

Факс (044) 513-87-61

E-mail: info@vir-electric.com.ua

Lister Petter Limited, Dursley, Gloucestershire GL11 4HS England.

Тел.: +44 (0)1453 544141

Факс: +44 (0)1453 546732

E-mail: sales@lister-petter.co.uk www.lister-petter.co.uk

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

УСТАНОВКА НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ВНИМАНИЕ!

Все монтажные работы должен выполнять только компетентный квалифицированный инженер.

1. Генераторная установка монтируется в пригодном здании или в камере. Это важно для снижения шума, защиты генераторной установки от воздействия окружающей среды и предотвращения несанкционированного доступа. В камере должно быть достаточно пригодных средств для подачи воздуха для горения, охлаждения, а также удаления горячего воздуха и выхлопных газов.
2. Основание должно иметь твердую конструкцию (как правило, бетонную) с адекватной несущей способностью. В случае сомнений, обратитесь к инженеру-проектировщику строительных конструкций.
3. Несущая рама должна быть надежно закреплена на ровном и твердом основании для ограничения передачи вибрации на раму и шкаф. При затягивании болтов основания не должно возникать искажение сварной рамы. Необходимо использовать уплотнительные прокладки для устранения нарушений, возникающих между рамой и основанием.
4. Для топливопроводов и кабелей необходимо обеспечить отдельные углубления в полу.
5. Если монтаж производится внутри помещения, необходимо убедиться, что впускные отверстия для воздуха для горения и охлаждения и выпускные отверстия для горячего воздуха имеют достаточную вентиляцию. Тепло от двигателя должно отводиться из здания, в противном случае двигатель может получить повреждение в результате перегрева.
6. Выхлопные газы представляют опасность. Убедитесь, что дым безопасно выводиться из здания.



ВНИМАНИЕ!

НЕ ВДЫХАЙТЕ ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ, ПОСКОЛЬКУ ОНИ СОДЕРЖАТ ОКСИД УГЛЕРОДА, БЕСЦВЕТНЫЙ ЯДОВИТЫЙ ГАЗ БЕЗ ЗАПАХА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОТЕРЕ СОЗНАНИЯ И СМЕРТИ.

7. Резервуары для хранения топлива должны быть расположены в хозяйственном здании, если это возможно.
8. Проверить соответствие противопожарных мер и убедиться, чтобы установщик обеспечил соответствующие предостерегающие надписи для обеспечения безопасности всего персонала во всех аспектах эксплуатации генераторной установки.
9. Поднимать генераторную установку следует только за указанные точки подъема с помощью сертифицированного подъемного оборудования. В **открытых и закрытых генераторных установках** имеются пазы для вилочного погрузчика. В **закрытых установках** имеется также монтажная петля по центру.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается поднимать генераторную установку через монтажные пели на двигателе или генераторе переменного тока.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



ВНИМАНИЕ!

Работы по прокладке проводов, подключению и вводу в эксплуатацию генераторной установки должен выполнять только квалифицированный инженер-электрик.

1. Установщик несет ответственность за то, чтобы генераторная установка имела соответствующее заземление с подключением к стержню заземления низкого сопротивления или пластине заземления.
2. Необходимо убедиться, что аккумулятор полностью заряжен и находится в рабочем состоянии, что уровень охлаждающей жидкости двигателя правильный и что в двигателе находится нужное количество правильного масла (см. **Руководство по эксплуатации двигателя**).
3. Необходимо проверить надежность всех соединений аккумулятора. Окончательное подключение аккумулятора можно делать только тогда, когда все будет готово для первого пуска, выполняя подключение к отрицательной клемме аккумулятора в последнюю очередь.
4. Перед пуском необходимо прочитать раздел о безопасности в **Руководстве по эксплуатации двигателя**.

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА LLD СЕРИИ ALPHA,
P027-10528, ИЗДАНИЕ 1, МАРТ 2011 г.
© LISTER PETTER LTD**

УКРАИНА

ООО «ВИР-ЭЛЕКТРИК»
ул.Братиславская, 14-Б, г.Киев, Украина
Тел.+38 044 587-50-09, факс +38 044 513-87-61
E-mail: info@vi-electric.com.ua
www.lister-petter.kiev.ua
www.vir-electric.com.ua

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

LISTER PETTER LIMITED
Long Street, Dursley, Gloucestershire, GL11 4HS, England
TEL: +44 (0)1453 544141; FAX: +44 (0)1453 546732
E-mail: sales@lister-petter.co.uk
www.lister-petter.co.uk

ОАЭ

LISTER PETTER FZE
Dubai Silicon Oasis Headquarters,
PO Box 341077, Dubai, UAE,
TEL: +971 4 372 4331; FAX: +971 4 372 4318
E-mail: sales@listerpettergroup.com;
www.lister-petter.co.uk