

aksa POWER
GENERATION



 10 – 3000 кВА

ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

www.aksa.com.tr

Уважаемый пользователь генераторной установки Aksa!

Прежде всего, мы хотели бы поблагодарить Вас за выбор генераторной установки Aksa. Это прочная, безопасная и надежная машина, изготовленная с использованием новейших технологий.

Цель данного руководства состоит в ознакомлении пользователей с устройством и работой генераторной установки

Перед началом использования установки необходимо внимательно ознакомиться с приведенными ниже инструкциями.

В данном руководстве приведены общие сведения о монтаже, эксплуатации и обслуживании генераторной установки. Также доступны таблицы и диаграммы, описывающие вашу генераторную установку.

Категорически запрещается эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт генераторной установки без соблюдения общих мер предосторожности.

Компания Aksa Power Generation не несет ответственности за возможные ошибки, содержащиеся в руководстве. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию генераторной установки без предварительного уведомления.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.....	6
2.1. Общие указания.....	6
2.2. Монтаж, погрузочно-разгрузочные работы и буксировка.....	8
2.3. Пожаро- и взрывоопасность	8
2.4. Механические опасности	9
2.5. Химические опасности	10
2.6. Шум	10
2.7. Электрические опасности.....	10
2.8. Защита от выхлопных газов.....	11
2.9. Первая помощь при поражении электрическим током.....	11
2.10. Спасительное положение.....	13
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ	13
3.1. Описание и идентификация генераторной установки	13
3.2. Дизельный двигатель	15
3.3. Электрическая система двигателя	16
3.4. Система охлаждения	16
3.5. Синхронный генератор переменного тока	16
3.6. Муфта	16
3.7. Топливный бак и рама-основание	16
3.8. Виброопоры.....	16
3.9. Глушитель и выхлопная система.....	16
3.10. Система управления	17
4. МОНТАЖ, ПОГРУЗКА-РАЗГРУЗКА И ХРАНЕНИЕ	17
4.1. Общие сведения	17
4.2. Кожухи	17
4.3. Погрузка-разгрузка генераторной установки	17

4.4. Расположение.....	18
4.5. Основание и фундамент.....	19
4.6. Рекомендации по планировке помещений.....	20
4.7. Сильфоны.....	24
5. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА.....	24
5.1. Общие сведения	24
5.2. Рекомендации по качеству топливу	25
5.3. Топливный бак в основании.....	26
5.4. Емкости для топлива	26
5.6. ДГУ с промежуточным топливным баком (рис.5.2)	27
5.7. Расходный топливный бак	28
5.8. Номинальный диаметр трубопроводов	28
5.9. Трубопроводы возврата топлива	29
6. ПОДГОТОВКА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.....	30
6.1. Общие сведения	30
6.2. Охлаждающая жидкость двигателя	30
6.3. Нагрев двигателя	31
7. ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА	31
7.1. Определение размеров.....	31
7.2. Определение трассы	32
8. СМАЗОЧНОЕ МАСЛО.....	33
8.1. Эксплуатационные свойства масла.....	33
8.2. Рекомендации по моторным маслам.....	33
8.3. Замена моторного масла	33
9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПУСКА.....	33
9.1. Блок аккумуляторных батарей	34
9.2. Обслуживаемые аккумуляторные батареи	34
9.3. Обслуживание аккумуляторных батарей	34

9.4. Необслуживаемые аккумуляторные батареи	35
9.5. Средства облегчения пуска двигателя	35
10. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	35
10.1. Кабельные соединения	35
10.2. Защита	36
10.3. Подача нагрузки	36
10.4. Коэффициент мощности	36
10.5. Требования к заземлению	37
10.6. Испытание изоляции	37
11. ШУМОГЛУШЕНИЕ.....	37
11.1. Глушители	37
11.2. Кожухи.....	37
11.3. Прочие способы шумоглушения	37
12. БУКСИРОВКА (мобильных установок)	38
12.1. Подготовка к буксировке.....	38
12.2. Буксировка	38
12.3. Парковка	38
13. ХРАНЕНИЕ	38
13.1. Хранение двигателя.....	38
13.2. Хранение генератора.....	39
13.3. Хранение аккумуляторов	39
13.4. Резервная генераторная установка	39
14. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРОВЕРКИ ПОСЛЕ ВВОДА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	39
15. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ.....	40
15.1. Система управления DSE6120 с функцией автоматического контроля за нарушением электроснабжения от сети	40
15.2. Система управления DSE7320 с функцией автоматического контроля за нарушением электроснабжения от сети	42

15.3. Режимы работы	45
15.4. Другие кнопки и символы / единицы измерения	46
16. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРОВЕРКИ ПОСЛЕ ВВОДА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	48
17. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ АВТОМАТА ВВОДА РЕЗЕРВА (АВР)	49
18. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ	50
19. ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	53
20. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	54
21. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ.....	55
22. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	56

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию подготовлено для оказания помощи оператору в эксплуатации и техническом обслуживании генераторной установки. Соблюдение рекомендаций и инструкций, приведенных в руководстве, гарантирует долговременную работу генераторной установки с наилучшими производительностью и экономичностью.

При эксплуатации в условия загрязненной и запыленной среды следует сократить интервалы технического обслуживания для поддержания генераторной установки в надлежащем рабочем состоянии.

На раме-основании каждой генераторной установке указаны ее модель и заводской номер. Кроме того, каждая установка содержит табличку (см. рис. 1.1) с указанием даты изготовления, напряжения, силы тока, мощности в кВА, частоты, коэффициента мощности и массы генераторной установки. Эти данные необходимы при заказе запасных частей, представлении гарантийных рекламаций и звонков в службу поддержки.

Aksa		AKSA ALTERNATOR GENRATOR A.B. Büyükdere Mahallesi Katip Çelebi Bulvarı No:10 Kat:10/1 Beşiktaş / İstanbul / Türkiye Tic Sicil No:290800 - Mersis No:08100015000000000000 - Cankar Caddesi No:100 Kat:4 Etiler / Beşiktaş / İstanbul / Türkiye Etiler / Beşiktaş / İstanbul / Türkiye	
MODEL	_____	PRODUCT DATE	_____
PRIME KVA	_____	STANDBY KVA	_____
PRIME A	_____	STANDBY A	_____
ALTERNATOR MODEL	_____	ALTERNATOR SERIAL NO	_____
DIMENSIONS L	_____	W	_____
H	_____	FUEL TANK CAPACITY	_____
VOLTS	_____	GROUP	_____
Hz	_____	WEIGHT	_____
PHASE	_____	R.P.M	_____
		ISO 9001 TS ISO 9001-1 ISO 14001 TS ISO 14001-1 ISO 45001 TS EN ISO 45001-1 GENERATING SET ETR-025-13	

Рис. 1.1 Заводская табличка

Генераторная установка спроектирована с обеспечением безопасной работы при надлежащем использовании. Однако ответственность за безопасность лежит на персонале, задействованном в процессе монтажа, эксплуатации и обслуживания установки. При соблюдении изложенных ниже мер предосторожности вероятность несчастных случаев сводится к минимуму. Перед выполнением любой процедуры или приема эксплуатации пользователь должен убедиться в безопасности их выполнения.

К работе с генераторной установкой допускается только уполномоченный и обученный персонал. Эксплуатацию, настройку, техническое обслуживание и ремонт генераторного оборудования Aksa разрешается производить только сотрудникам, обладающим необходимыми навыками. Руководство эксплуатирующей организации несет ответственность за назначение персонала с соответствующей подготовкой и навыками для каждой категории работ.

Уровень квалификации 1: Оператор

Оператор должен быть обучен всем приемам управления устройством с помощью кнопок и знаком с аспектами безопасности.

Уровень квалификации 2: Техник-механик

Техник-механик должен быть обучен управлять устройством на уровне оператора. Кроме того, техник-механик должен быть способен выполнять техническое обслуживание и ремонт согласно руководству по эксплуатации, ему разрешено изменять настройки системы управления и безопасности. Техник-механик не работает с электрическими устройствами под напряжением.

Уровень квалификации 3: Техник-электрик

Техник-электрик имеет ту же квалификацию, что оператор и техник-механик. Кроме того, техник-электрик может выполнять электротехнический ремонт в различных отсеках установки. Это включает работу с электрическими устройствами под напряжением.

Уровень квалификации 4: Специалист производителя

Это квалифицированный специалист, направленный производителем или его агентом для выполнения сложного ремонта или модернизации оборудования.

Рекомендуется, чтобы к работе с установкой было допущено не более двух человек, большее количество операторов может привести к небезопасным условиям эксплуатации. Следует принять необходимые меры, чтобы не допускать посторонних лиц к установке и устранить все возможные источники опасности на установке. Производитель не несет ответственность за любые проблемы, возникающие в результате использования неоригинальных деталей, а также за модернизацию, дополнения или преобразования, произведенные без письменного согласия производителя.

2. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

2.1. Общие указания

- Владелец несет ответственность за поддержание установки в рабочем состоянии. Детали установки и принадлежности должны быть заменены при отсутствии или непригодности для безопасной эксплуатации.
- Эксплуатация установки разрешена только по назначению и в пределах номинальных рабочих параметров (давление, температура, частота вращения и т. д.).
- Генераторная установка и вспомогательное оборудование должны содержаться в чистоте, т. е. быть наилучшим образом очищены от масла, пыли и других загрязнений.
- Для предотвращения повышения рабочей температуры регулярно осматривать и очищать теплопередающие поверхности (ребра охладителя, промежуточные охладители, водяные рубашки и т. д.).
- Принимать меры предосторожности против возгорания. Соблюдать осторожность при работе с газовым топливом, маслом и антифризом, поскольку они являются легковоспламеняющимися веществами. Не курить и не приближаться к источникам открытого пламени при работе с такими веществами. Держать поблизости огнетушители.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Обязательно прочитать и осознать все меры предосторожности и предупреждения по технике безопасности перед началом эксплуатации или технического обслуживания генераторной установки.

! Несоблюдение инструкций, процедур и мер предосторожности, изложенных в настоящем руководстве, увеличивает вероятность несчастных случаев и травматизма.

! Не допускается эксплуатировать генераторную установку в заведомо небезопасном состоянии.

! Если генераторная установка находится в небезопасном состоянии, разместить предупреждения об опасности и отсоединить отрицательный (-) провод аккумулятора, чтобы установку нельзя было запустить до устранения неисправности.

! Отсоединить отрицательный (-) провод аккумулятора, прежде чем приступать к какому-либо ремонту или очистке внутри кожуха.

! Устанавливать и эксплуатировать генераторную установку только в полном соответствии с национальными, местными или федеральными нормами, стандартами и другими требованиями.

2.2. Монтаж, погрузочно-разгрузочные работы и буксировка

В разделах 4 и 12 настоящего руководства описаны процедуры монтажа, погрузочно-разгрузочных работ и буксировки генераторных установок. С данными разделами следует ознакомиться перед началом монтажа, перемещением и/или подъемом генераторной установки, а также перед буксировкой мобильной установки. Особое внимание уделять следующим мерам предосторожности:

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Выполнять электрические соединения в соответствии с применимыми электрическими нормами, стандартами и другими требованиями. Это включает в себя требования к заземлению и замыканию на землю.

! Для стационарных генераторных установок с внешними топливными емкостями убедиться, что емкости установлены в соответствии с соответствующими нормами, стандартами или другими требованиями.

! Выхлопные газы двигателей представляют опасность для людей. Выхлопные газы двигателей установленных в помещении генераторных установок выводятся наружу по герметичным трубопроводам в соответствии с применимыми нормами, стандартами и другими требованиями. Убедиться, что горячие глушители и трубопроводы не соприкасаются с горючими материалами и теплоизолированы для защиты персонала в соответствии с требованиями техники безопасности. Убедиться, что дым из выхлопной трубы не представляет опасности.

! Категорически запрещается поднимать генераторную установку за подъемные проушины двигателя или генератора, для подъема использовать такелажные крепления рамы или кожуха.

! Убедиться, что такелажные крепления и несущая конструкция в хорошем состоянии и имеют грузоподъемность, соответствующую массе.

! Ограничить доступ персонала к генераторной установке, когда она находится в подвешенном состоянии.



2.3. Пожаро- и взрывоопасность

Топливо и пары, присутствующие при работе генераторных установок, могут быть легковоспламеняющимися и потенциально взрывоопасными. Надлежащая осторожность при обращении с этими материалами позволяет значительно снизить риск возгорания или взрыва. Тем не менее, согласно требованиям техники безопасности под рукой должны быть полностью заряженные огнетушители типа BC и ABC.

Эксплуатационный персонал должен знать специфику использования каждого из этих типов и обладать навыками обращения с ними.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Убедиться, что помещение генераторной установки вентилируется должным образом.

! Содержать помещение, пол и генераторную установку в чистоте. Незамедлительно удалять проливы топлива, масла, электролита и охлаждающей жидкости.

! Категорически запрещается хранить легковоспламеняющиеся жидкости рядом с двигателем.

! Не курить и не допускать возникновения искр, пламени и других источников воспламенения вблизи топлива и аккумуляторов.



! Выключить или отсоединить питание зарядного устройства аккумулятора, прежде чем устанавливать или разрывать соединения с аккумулятором.

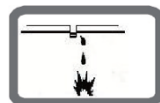
! Пары топлива взрывоопасны. Газообразный водород, образующийся при зарядке аккумуляторов, также взрывоопасен.

! Перед подключением или отключением аккумуляторных батарей выключить или отсоединить питание от зарядного устройства.

! Во избежание образования дуги держать заземленные токопроводящие предметы (например, инструменты) в стороне от открытых электрических частей, находящихся под напряжением (например, клемм). Искры и дуговые разряды могут привести к возгоранию топлива или паров.

! Избегать заправки топливного бака при работающем двигателе.

! Не допускается работа генераторной установки при известных утечках в топливной системе.



2.4. Механические опасности

Генераторная установка спроектирована с ограждениями для защиты от движущихся частей. Тем не менее необходимо соблюдать осторожность для защиты персонала и оборудования от механических опасностей при работе вблизи генераторной установки.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Не допускается работа генераторной установки без защитных ограждений. При работе установки не пытаться проникнуть рукой под ограждения или вокруг них для проведения технического обслуживания или других действий.

! Держать кисти, руки, длинные волосы, свободную одежду и украшения на удалении от шкивов, ремней и других движущихся частей.

Внимание: некоторые движущиеся части могут быть незаметны при работающей установке.



! Держать входные двери кожуха (при наличии) закрытыми и запертыми, если не требуется их открытое положение.



! Избегать контакта с горячим маслом, горячей охлаждающей жидкостью, горячими выхлопными газами, горячими поверхностями, острыми краями и углами.

! При работе рядом с генераторной установкой носить защитную одежду, включая перчатки и каску.



! Не снимать крышку заливной горловины радиатора до остывания охлаждающей жидкости. Медленно ослабить крышку для сброса избыточного давления, прежде чем полностью снять ее.

2.5. Химические опасности

Масла, охлаждающие жидкости, смазочные материалы и электролит аккумуляторной батареи, используемые в генераторной установке, типичны для промышленного применения. Однако они могут быть опасны для персонала, если с ними не обращаться должным образом.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Не глотать и не допускать контакта кожи с топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, смазочными материалами и аккумуляторным электролитом. При проглатывании немедленно обратиться к врачу. Не вызывать рвоту при проглатывании топлива. При попадании на кожу промыть водой с мылом.

! Не надевать одежду, загрязненную топливом или смазочным маслом.



! При обслуживании аккумулятора надевать кислотостойкий фартук и защитную маску для лица или защитные очки.

! При проливе электролита на кожу или одежду немедленно промыть большим количеством воды.

2.6. Шум

Генераторные установки, не оснащенные звукопоглощающими кожухами, могут создавать уровень шума, превышающий 105 дБ (А). Длительное воздействие уровня шума выше 85 дБ (А) опасно для слуха.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При работе с работающей генераторной установкой или рядом с ней использовать средства защиты слуха.

2.7. Электрические опасности

Безопасная и эффективная эксплуатация электрооборудования может осуществляться только при условии надлежащего монтажа, эксплуатации и технического обслуживания оборудования.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Генераторная установка подключается к нагрузке только обученным и квалифицированным электриком, имеющим допуск, в соответствии с применимыми электрическими нормами, стандартами и другими нормативными актами.

! Перед началом эксплуатации убедиться, что генераторная установка надежно заземлена в соответствии со всеми применимыми правилами.



! Перед подключением или разъединением линий нагрузки генераторная установка должна быть заглушена с отсоединенной отрицательной (-) клеммой аккумулятора.

! Не допускается подсоединять или отключать соединения с нагрузкой стоя в воде или на мокрой земле.



! Не прикасаться к находящимся под напряжением деталям генераторной установки и/или соединительным кабелям и проводникам какой-либо частью тела или неизолированным токопроводящим предметом.

! Закрыть крышку клеммной коробки генераторной установки незамедлительно после завершения подключения или отсоединения кабелей нагрузки. Не запускать генераторную установку без надежно закрепленной крышки.



! Подключать генераторную установку только к нагрузкам и/или электрическим системам, совместимым с ее электрическими характеристиками в пределах номинальной мощности.

! Содержать электрооборудование чистым и сухим. Заменить проводку с трещинами, порезами, потертостями и иными повреждениями изоляции. Заменить клеммы, если они изношены, проржавели или имеют цвета побежалости. Клеммы должны быть чистыми и плотно затянуты.

! Изолировать все соединения и отсоединенные провода.

! При пожаре использовать исключительно огнетушители классов ВС или АВС.

2.8. Защита от выхлопных газов

Выхлопные газы двигателя содержат вредные для организма вещества, вызывающие у человека острые приступы кашля, головокружение, потерю сознания и даже могут стать причиной рака!

2.9. Первая помощь при поражении электрическим током

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Не прикасаться к коже пострадавшего голыми руками до отключения источника электрического тока.

! По возможности выключить питание, в противном случае оттянуть разъем или кабель от пострадавшего.

! Если это невозможно, встать на сухой изолирующий материал и оттащить пострадавшего от провода, желательно с использованием изолирующего материала, такого как сухое дерево.

! Если пострадавший дышит, отодвинуть его подальше от проводника, желательно с использованием изолирующего материала, такого как сухое дерево.

! Если пострадавший дышит, повернуть его в спасительное положение, описанное ниже. Если пострадавший без сознания, выполнить необходимые реанимационные мероприятия:

Открыть дыхательные пути

Откинуть голову пострадавшего назад и поднять подбородок вверх.

Удалить предметы из рта и горла (включая вставные зубы, табак или жевательную резинку).

Дыхание

Проверить, дышит ли пострадавший, посмотрев, прислушавшись и нащупав признаки дыхания.



Кровообращение

Проверить пульс на сонной артерии пострадавшего.



При отсутствии дыхания, но наличии пульса:

- крепко зажать пострадавшему нос;
- сделать глубокий вдох и сомкнуть свои губы вокруг губ пострадавшего;
- медленно вдуть в рот, наблюдая за тем, как поднимается грудная клетка. Дождаться, пока грудь полностью опустится. Выполнять искусственное дыхание с частотой 10 раз в минуту;
- если пострадавшего необходимо оставить, чтобы вызвать помощь, сначала сделать 10 вдохов, затем быстро вернуться и продолжить.
- проверять пульс после каждых 10 вдохов;
- после восстановления дыхания уложить пострадавшего в спасительное положение, описанное далее в разделе.



Если нет дыхания и нет пульса

- вызвать по телефону скорую медицинскую помощь;
- сделать два вдоха в рот и начать сжимать грудную клетку следующим образом:
- поместить тыльную сторону ладони на ширину 2 пальцев выше соединения ребер и грудины;
- положить другую руку сверху и сцепить пальцы;
- прямыми руками надавливать на 4–5 см с частотой 15 раз в минуту;
- повторять цикл (2 вдоха и 15 нажатий), пока не проявится эффект от медицинской помощи;



- если состояние улучшается, проверить пульс и продолжать искусственное дыхание. Проверять пульс после каждых 10 вдохов;
- когда дыхание восстановилось, уложить пострадавшего в спасительное положение, описанное ниже.



2.10. Спасительное положение

- повернуть пострадавшего на бок;
- держать голову с наклоном челюсти вперед, чтобы были открыты дыхательные пути;
- убедиться, что пострадавший не может перевернуться вперед или назад;
- периодически проверять дыхание и пульс. Если прекращается одно или другое, выполнить указанные выше действия.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Не давать пить, пока пострадавший не придет в сознание.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ

3.1. Описание и идентификация генераторной установки

Дизель-электрические генераторные установки являются автономными агрегатами для производства электроэнергии, состоящие из синхронного генератора постоянного тока с приводом от дизельного двигателя внутреннего сгорания. Установки используются для двух основных целей.

А – установки для электроснабжения в непрерывном режиме

Используются в целях производства электроэнергии для множества применений (освещение, отопление и т. д.) в районах, где недоступны другие источники питания или электросети.

Б – установки для резервного электроснабжения

Используются при сбоях в работе сетей общего пользования, когда сбои могут вызвать серьезные проблемы для людей, либо нанести материальный или финансовый ущерб (например, в больницах, на промышленных предприятиях с непрерывным циклом и т. д.) или для удовлетворения пиковых потребностей в электроэнергии.

В соответствии с применением генераторные установки служат:

- для использования на суше,
- для морского применения.

Установки для использования на суше классифицируются как:

- стационарные (установленные на фундаменте),
- мобильные (передвижные).

Данные два типа установок доступны в широком диапазоне исполнений для любых эксплуатационных требований, основными из которых являются:

- генераторные установки с ручным управлением,
- резервные генераторные установки.

Стандартная стационарная генераторная установка включает следующие компоненты:

- дизельный двигатель,
- синхронный генератор,
- муфта,
- металлический подрамник с виброопорами,
- стартерные аккумуляторные батареи,
- топливный бак в основании,
- панель управления,
- глушитель.

Нормальный температурный диапазон для работы данной генераторной установки составляет от -15 до 50 °C. Если температура опускается ниже -5 °C, может потребоваться пусковой подогреватель.

Генераторная установка Aksa разработана как комплектная установка с превосходной производительностью и надежностью. На рис. 3.1. показаны основные компоненты типичной генераторной установки. Однако каждая установка немного отличается размерами и конфигурацией основных компонентов. В данном разделе кратко описываются основные узлы генераторной установки. Дополнительная информация приведена в последующих разделах настоящего руководства.

Каждая генераторная установка снабжена паспортной табличкой (1), как правило, прикрепленной к раме-основанию. Табличка содержит информацию, необходимую для идентификации генераторной установки и ее эксплуатационные характеристики. Данная информация включает в себя номер модели, заводской номер, выходные характеристики, такие как напряжение и частота, номинальная мощность в кВА и кВт, дата изготовления и масса установки. Номер модели и серийный номер однозначно идентифицируют генераторную установку и необходимы при заказе запасных частей, либр сервисных или гарантийных услуг. В генераторных установках Aksa используются генераторы переменного тока, предназначенные для работы в непрерывном режиме в районах, где отсутствует сетевое электроснабжение (за исключением некоторых моделей), или в качестве резерва на случай сбоев в электроснабжении.

3.1.2. Основные компоненты генераторной установки

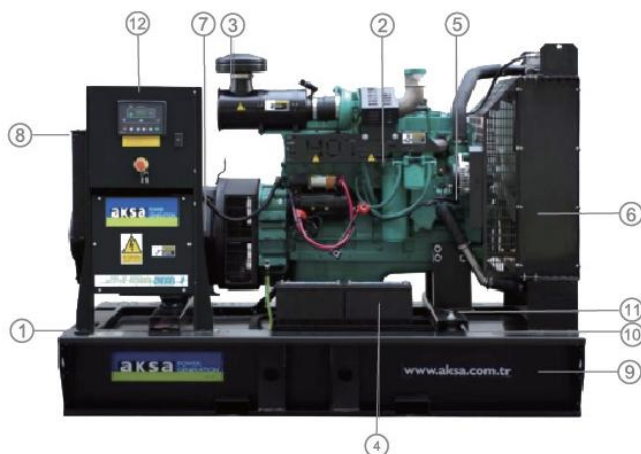


Рис. 3.1. Типичная генераторная установка

Поз.	Описание
1	Паспортная табличка генераторной установки Aksa
2	Дизельный двигатель
3	Воздушный фильтр
4	Аккумуляторные батареи
5	Генератор зарядки аккумуляторов
6	Радиатор
7	Генератор переменного тока
8	Клеммная коробка
9	Рама-основание
10	Топливный бак (в раме-основании)
11	Виброопоры
12	Панель управления

3.2. Дизельный двигатель

Выбор дизельного двигателя для привода генераторной установки был обусловлен его надежностью, а также тем, что он разработан специально для привода генераторных установок. Двигатель относится к промышленному классу для тяжелых условий эксплуатации, 4-тактный, с воспламенением от сжатия, оснащенный всеми необходимыми вспомогательными системами. Дополнительное оборудование включает, среди прочего, картриджный воздушный фильтр сухого типа (3), механический или электронный регулятор частоты вращения двигателя. Блок цилиндров двигателя цельнолитой чугунный, с вертикальным рядным или V-образным расположением цилиндров, верхним газораспределительным механизмом и расположенным в блоке распределительным валом. Головка цилиндров изготовлена из специального чугуна. Термонагруженная огневая плита эффективно охлаждается водой. Коленчатый вал цельнокованный из высокопрочной стали.

Система смазки: в большинстве исполнений – принудительная с шестеренчатым насосом, специальными навинчиваемыми фильтрами с бумажными элементами и маслоохладителем.

3.3. Электрическая система двигателя

Электрическая система двигателя – 12 или 24 В постоянного тока с минусом на массу. Система включает в себя электрический стартер двигателя, аккумуляторную батарею (4) и генератор для зарядки аккумуляторов. Для системы 24 В предусмотрены два свинцово-кислотных аккумулятора. Возможна установка аккумуляторов других типов, если указано при заказе.

3.4. Система охлаждения

Двигатель оборудован водяной системой охлаждения, включающей радиатор (6), нагнетательный вентилятор и термостат. Генератор переменного тока оснащен встроенным вентилятором для охлаждения компонентов генератора.

3.5. Синхронный генератор переменного тока

Генератор переменного тока с горизонтальным валом (синхронный трехфазный), с подшипниками качения, самовентилируемый, для эксплуатации в помещении, со статорными обмотками из электролитной меди на сердечнике из электротехнической стали, с низкими потерями, с изоляцией класса Н. Генератор (7) самовозбуждающийся, саморегулирующийся, бесщеточный, оснащен защитной сеткой и противоконденсатным обогревателем, точно настроен на выходную мощность генераторной установки. Поверх генератора установлена клеммная коробка из листовой стали.

3.6. Муфта

Двигатель и генератор жестко соединяются конической муфтой, гарантирующей надлежащую соосность сочленения. В генераторах с одним подшипником вместо эластичной муфты используется специальный эластичный диск.

3.7. Топливный бак и рама-основание

Сочлененные двигатель и генератор установлены на прочной стальной раме-основании (9). Внутри рамы размещен топливный бак (10) емкостью примерно на 8 часов работы при переменной нагрузке. Бак, оснащенный крышкой заливного отверстия и указателем уровня топлива, соединен гибкими шлангами с впускным трубопроводом и перепускным трубопроводом слива топлива от форсунок. Топливные баки генераторных установок большой мощности расположены отдельно от генераторных установок.

3.8. Виброопоры

Генераторная установка оснащена виброопорами (11), служащими для уменьшения вибрации от двигателя на фундамент генераторной установки. Виброопоры установлены между лапами двигателя/генератора и рамой.

3.9. Глушитель и выхлопная система

Выхлопные газы из турбокомпрессора выбрасываются в атмосферу через глушитель. Газы должны выпускаться как можно выше, чтобы не допустить повторного попадания в двигатель через воздухозаборник наддувочного воздуха или загрязнения пластин радиатора.

Важно отметить, что патрубки турбокомпрессора не должны воспринимать нагрузки. Для этой цели в комплекте с генераторной установкой поставляется компенсатор(ы) выхлопного тракта из нержавеющей стали. Выхлопные тракты различных двигателей не должны сходиться в общую трубу, а прокладываются отдельно в отдельных воздуховодах, заключенных в дымовую трубу.

Подходящим материалом для выхлопных труб является листовая углеродистая сталь, рекомендуемая расчетная температура составляет 550 °С. Для предотвращения попадания воды в глушитель и двигатель необходимо обеспечить постоянный слив осадков и конденсата.

Для генераторной установки предусмотрен глушитель, поставляемый отдельно. Глушитель и система выхлопа значительно снижают уровень шума от двигателя и отводят выхлопные газы в безопасное пространство. Глушитель включает приемную часть из углеродистой стали, звукопоглотитель и систему подавления волн из перфорированного стального листа и плотной минеральной ваты. Не содержит асбеста. Глушитель поставляется двух типов: со звукоподавлением промышленного типа и для жилых районов. При необходимости специального типа глушителя уточнить наличие у производителя.

3.10. Система управления

Для управления работой и выходными параметрами установки, а также для защиты генератора от возможных неисправностей устанавливается одна из нескольких типов систем управления и панелей. В разделе 15 настоящего руководства содержится подробная информация о системах управления и помощь в идентификации системы управления, установленной на генераторной установке.

4. МОНТАЖ, ПОГРУЗКА-РАЗГРУЗКА И ХРАНЕНИЕ

4.1. Общие сведения

После определения размера генераторной установки и связанных с ней систем управления распределительным устройством составляется план монтажа. В данном разделе обсуждаются факторы, считающиеся значимыми для эффективного и безопасного монтажа генераторной установки.

4.2. Кожухи

Монтаж и перемещение упрощаются, если генераторная установка оснащена кожухом. Кожух также обеспечивает защиту от непогоды и от несанкционированного доступа.

4.3. Погрузка-разгрузка генераторной установки

Рама-основание генераторной установки специально разработана для удобства погрузки-разгрузки установки. Ненадлежащая погрузка-разгрузка может привести к серьезным повреждениям компонентов.

Генераторную установку допускается поднимать или осторожно толкать/тянуть за раму-основание вилами погрузчика. Для равномерного распределения нагрузки и предотвращения повреждений обязательно размещать между вилами и рамой деревянные бруски.

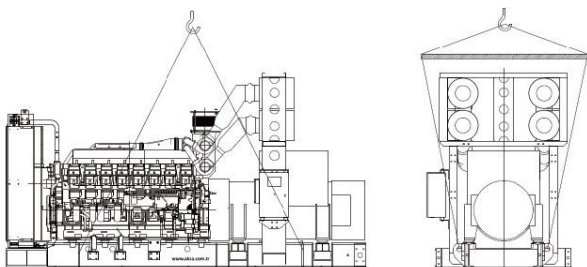


Рис. 4.1. Подъем генераторной установки с помощью лебедки

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Категорически запрещается поднимать генераторную установку за такелажные крепления двигателя или подъемные проушины генератора.

! Убедиться, что такелажные крепления и несущая конструкция находятся в хорошем состоянии и обладают соответствующей грузоподъемностью.

! Ограничить доступ персонала к генераторной установке, когда она находится в подвешенном состоянии.

! Поднимать генераторную установку за такелажные точки кожуха или открытой установки.

! Удостовериться в схеме строповки перед подъемом, при возникновении вопросов обращаться к производителю.

4.4. Расположение

Прежде чем приступить к рассмотрению планировки на площадке, необходимо сначала определиться со следующими критериями:

- Общая доступная площадь и ограничения в пределах выбранного участка (т. е. подземные или воздушные коммуникации).
- Необходимость системы принудительной вентиляции для оборудования, обеспечивающей достаточный приток воздуха в помещение для охлаждения и сгорания топлива со стороны генератора и вытяжку воздуха со стороны двигателя. В зависимости от планировки здания может потребоваться установка дополнительных воздухопроводов для достижения требуемого расхода воздуха.
- Доступ в здание, первоначально для доставки и монтажа оборудования, а далее для технического обслуживания и ремонта оборудования.
- Защита от погодных условий, таких как дождь, снег, мокрый снег, осадки, вызванные ветром, паводковые воды, прямые солнечные лучи, отрицательные температуры или чрезмерная жара.
- Защита от воздействия переносимых по воздуху загрязняющих веществ, таких как абразивная или проводящая пыль, ворс, дым, масляный туман, пары, выхлопные газы двигателя или другие загрязняющие вещества.
- Защита от падающих предметов, таких как деревья или столбы, от транспортных средств или погрузчиков.

- Пространство вокруг генераторной установки для охлаждения и доступа для обслуживания: не менее 1 метра вокруг установки и не менее 2 метров над установкой.
- **Доступ для перемещения генераторной установки в комнату. Входные и выходные вентиляционные отверстия часто выполняются съемными для обеспечения доступа. Доступ постороннего персонала должен быть ограничен.**
- При необходимости разместить генераторную установку вне здания она устанавливается под навесом. Навес также полезен при временной установке внутри или снаружи здания.

4.5. Основание и фундамент

Примечание: специальный фундамент для генераторной установки не требуется. Достаточно ровного прочного бетонного пола. Ответственность за фундамент (включая сейсмические соображения) возлагается на инженера-строителя или инженера-конструктора, специализирующегося на работах данного типа.

Основная функция фундамента состоит в восприятии общей массы генераторной установки. Учитывая вибрацию генераторной установки, она должна быть изолирована от окружающих конструкций.

Для обоснования проекта конструкции фундамента инженеру-строителю требуются следующие исходные данные:

- диапазон рабочей температуры установки,
- габаритные размеры фундамента с расчетной массой,
- монтажные и крепежные элементы рамы-основания генератора.

Бетонный фундамент

При закладке фундамента требуется не менее семи суток между заливкой и отверждением бетона для монтажа генераторной установки. Также важно, чтобы поверхность была ровной, предпочтительно в пределах 0,5° от горизонтальной плоскости в каждом направлении, и фундамент опирался на ненарушенный грунт.

Для расчета минимальной глубины фундамента можно использовать формулу:

$$t = \frac{k}{d \times w \times l}$$

где:

t = толщина фундамента, м,

k = вес нетто комплекта, кг,

d = плотность бетона (принимается 2403 кг/м³),

w = ширина фундамента, м,

l = длина фундамента, м.

Прочность фундамента может варьироваться в зависимости от допустимой несущей способности материалов и нагрузки на грунт в месте монтажа. Поэтому может потребоваться армирование стальной сеткой, стержневой арматурой или другим аналогичным способом.

Виброизоляция

Генераторная установка изготовлена в виде единого модуля с двигателем и генератором, соединенными посредством муфты с эластичным элементом в единый агрегат, обладающий высокой прочностью и жесткостью. Муфта обеспечивает как точность центровки между двигателем и генератором, так и демпфирование вибрации двигателя. Это снижает потребность в тяжелых бетонных фундаментах, которые обычно используются для поглощения вибраций двигателя, поэтому единственное, что требуется для генератора, — это ровный бетонный пол, способный воспринимать распределенный вес установки.

Фундамент

Железобетонная подушка обеспечивает жесткую опору для предотвращения прогиба и вибрации. Как правило, габарит фундамента должен быть на 400 мм больше ширины и длины генераторной установки. Земля или пол под фундаментом должны быть должным образом подготовлены и конструктивно пригодны для выдерживания веса фундаментной подушки и генераторной установки (если генераторная установка должна быть установлена над первым этажом, конструкция здания должна быть способна выдержать массу генераторной установки, топливной емкости и аксессуаров). В случае вероятности скопления влаги на полу, например, от котлов, фундамент следует поднять на 150–200 мм над полом. Это обеспечивает сухую поверхность для генераторной установки и для персонала, занимающегося ее подключением, обслуживанием и эксплуатацией, а также сводит к минимуму коррозионное воздействие на раму-основание.

Выравнивание

Несоответствующий требованиям фундамент может стать причиной вибрации генераторной установки.

4.6. Рекомендации по планировке помещений

4.6.1. Допустимая площадь помещения.

Размеры А и В на рисунке 4.5 обеспечивают хороший доступ вокруг генератора для технического обслуживания или эвакуации. В идеале расстояние от любой стены, бака или панели в помещении должно быть не менее одного метра.

4.6.2. Шумоглушители с атмосферными жалюзи на входе и выходе

На приточный и выходной воздушные тракты устанавливаются шумоглушители, оснащенные атмосферными жалюзи, с площадью живого сечения не менее 50 %, с надлежащим профилем, обеспечивающим низкое сопротивление потоку воздуха.

С внутренней стороны атмосферных жалюзи должны быть установлены сетки для защиты от птиц и вредителей, не препятствующие свободному потоку воздуха для охлаждения генераторной установки и системы подачи воздуха в двигатель. Шумоглушитель на выходе соединяется с фланцем диффузора радиатора с помощью термо-маслостойкого гибкого соединения.

4.6.3. Система подачи воздуха в двигатель

Подаваемый в двигатель воздух должен быть как можно более чистым и холодным. Как правило, забор воздуха производится из окружающего ДГУ участка через установленный на двигателе воздушный фильтр. Однако в некоторых случаях из-за пыли, грязи или высокой температуры воздух вокруг ДГУ не пригоден для питания двигателя. В этих случаях к воздушному фильтру двигателя прокладывается впускной тракт от источника чистого воздуха (снаружи здания, из другого помещения и т. п.). Не допускается демонтировать воздушный фильтр и устанавливать его удаленно, так как это может увеличить вероятность попадания грязи через воздухопроводы во впускной коллектор двигателя.

4.6.4. Выхлопная система

Выхлопная система, изображенная на компоновочном чертеже, подвешена к потолку. Если опоры перекрытий здания не способны выдержать вес выхлопной системы, используется напольная вертикальная стальная выхлопная система. Высота выхлопных труб должна быть не менее 2,3 м над уровнем пола, чтобы исключить опасность случайного прикосновения для проходящих людей.

На выпускной коллектор двигателя рекомендуется установить сильфон из нержавеющей стали с последующим жестким трубопроводом к глушителю.

При монтаже выхлопной системы в генераторном помещении рекомендуется установить теплоизоляцию из плотной жаропрочной минеральной ваты толщиной не менее 50 мм с покрытием алюминиевой фольгой. Это снижает опасность получения оператором ожогов и уменьшает теплоотдачу в генераторное помещение.

4.6.5. Охлаждение и вентиляция

Двигатель, генератор и выхлопные трубы излучают тепло, что создает достаточно высокую температуру, отрицательно сказывающуюся на работе генераторной установки. Поэтому важное значение имеет обеспечение достаточной вентиляции для охлаждения двигателя и генератора. Надлежащий поток воздуха, как показано на рис. 4.4, поступает со стороны генератора, проходит вокруг двигателя через радиатор и выходит из помещения через гибкий воздухопровод.

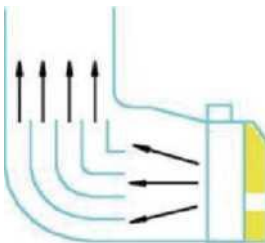


Рис. 4.2. Направление воздушного потока от радиатора отклоняющими лопастями

Без вывода горячего воздуха по воздухопроводу вентилятор будет стремиться перемещать горячий воздух по окружности и направлять его обратно через радиатор, снижая тем самым эффективность охлаждения.

Следует избегать острых углов в выходном канале горячего воздуха из радиатора и в дымоходе. Для отвода воздуха необходимо внести некоторые изменения (рис. 4.2 и 4.3).

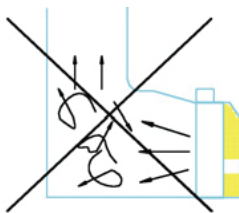


Рис. 4.3. Слабая вентиляция

Впускной и выпускной воздушные проемы должны быть достаточно большими для обеспечения свободного потока воздуха в помещение и из него. Ориентировочно, площадь каждого проема должна быть не менее чем в 1,5 раза больше площади сердцевины радиатора.

Впускной и выпускной проемы должны быть снабжены жалюзи для защиты от атмосферных воздействий. Они могут быть неподвижными, но в холодных климатических зонах предпочтительны подвижные жалюзи, которые можно закрывать при неработающей установке. Это позволяет поддерживать тепло в помещении, что облегчает пуск и прием нагрузки. У ДГУ с автоматическим пуском подвижные жалюзи должны быть оснащены автоматическим приводом. Они должны быть запрограммированы на открытие сразу же после пуска двигателя.

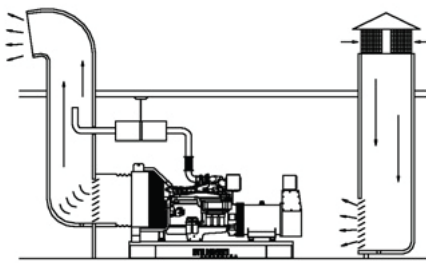


Рис. 4.4. Воздушная вентиляция

4.6.6. Кабельные системы

Компоновочный чертеж основан на предположении, что автомат ввода резерва (АВР) установлен за пределами генераторной и расположен в электрощитовой. Специфические требования проекта могут повлиять на подобную схему размещения.

Выходные кабели питания от выходного автомата генератора к распределительному щиту должны быть гибкими. Смонтированные гибкие силовые кабели должны быть скручены в жгут, уложены в опорные лотки / кабельную эстакада в траншее с рекомендуемым зазором между ними, отдельно от контрольных кабелей системы.

Номинал кабелей и способ их крепления должны соответствовать условиям монтажа/окружающей среды.

При вводе в панель гибкие одножильные силовые кабели пропускаются через сальниковую пластину из цветного металла.

4.6.7. Автомат ввода резерва (АВР)

Если АВР размещен в генераторной:

Для АВР мощностью до 400 А допускается настенный шкаф глубиной не более 350 мм непосредственно сбоку над кабельной траншеей. Для АВР мощностью от 800 ампер и выше используется напольный шкаф, для которого требуется дополнительное пространство. Для доступа сзади шкафа должно быть предусмотрено не менее 800 мм.

4.6.8. Двери

Двери должны открываться наружу. Для перемещения генератора в помещение в зоне шумоглушителя необходимо предусмотреть двойные двери.

4.6.9. Впускные и выпускные жалюзи

Впускные и выпускные атмосферные жалюзи с площадью живого сечения не менее 50 %, с надлежащим профилем, обеспечивающим низкое сопротивление потоку воздуха, устанавливаются в рамах.

С внутренней стороны атмосферных жалюзи должны быть установлены сетки для защиты от птиц и вредителей, не препятствующие свободному потоку охлаждающего и приточного воздуха.

Выпускные атмосферные жалюзи соединяется с фланцем диффузора радиатора с помощью термо-маслостойкого гибкого соединения.

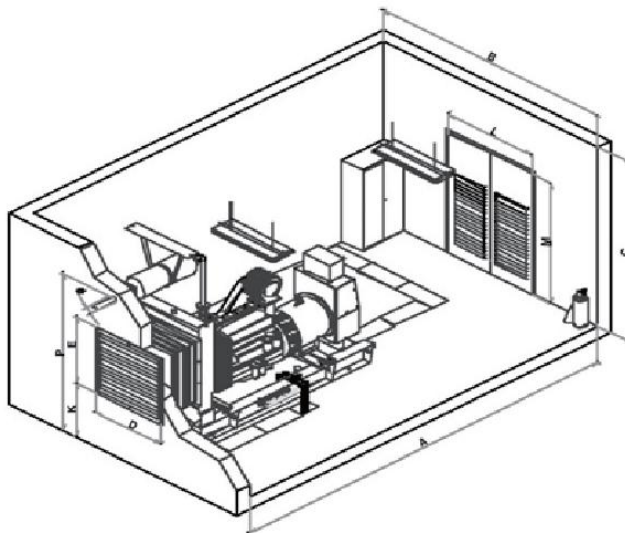


Рис. 4.5. Генераторная

4.7. Сильфоны

Гибкое соединение компенсирует смещение двигателя и тепловое расширение системы, облегчает совмещение двигателя с патрубками (систем выхлопа и охлаждения) и предотвращает передачу вибрации.

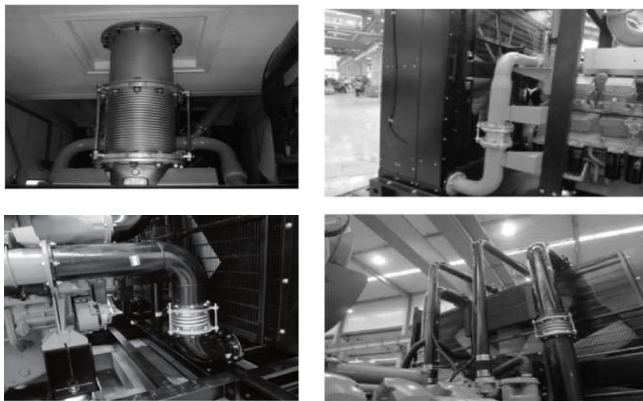
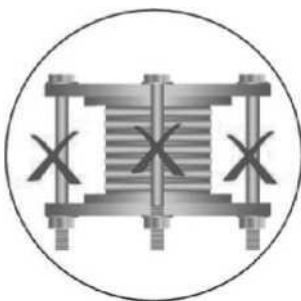


Рис. 4.6. Сильфоны

Существуют сильфоны с длинными болтами, которые выполняют ту же функцию, но для регулировки длины сильфона и удобства подключения служат длинные болты. Для транспортировки некоторых генераторов демонтируются радиатор или система глушителя, поэтому после монтажа на месте необходимо убедиться, что с генераторной установки демонтированы все длинные болты.



 После монтажа ДГУ на месте необходимо убедиться, что перед пуском демонтированы все длинные регулировочные болты сильфонов.

5. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

5.1. Общие сведения

В зависимости от планировки конкретной площадки топливо в двигатель может подаваться:

- 1) непосредственно из нижнего бака, расположенного под установкой;
- 2) из промежуточного расходного бака, расположенного в генераторной или в кожухе генератора, автоматически заполняемого из основной топливной емкости;
- 3) непосредственно из основной топливной емкости при условии, что выходной патрубок емкости расположен как минимум на 500 мм выше основания, на котором установлен генератор.

Очень важно, чтобы топливо для двигателя было чистым и содержало как можно меньше воды. Содержащиеся в топливе загрязнения способны засорить выпускные отверстия форсунок и повредить изготовленные с высокой точностью детали системы впрыска топлива. Вода, содержащаяся в топливе, ускоряет коррозию данных деталей.

5.2. Рекомендации по качеству топливу

Ниже приведены стандартные характеристики топлива.

Табл. 5.1. Рекомендуемые свойства дизельного топлива

Вязкость (ASTM D445)	1,3–5,8 сантистоксов (1,3–5,8 мм/с) при температуре 40 °C (1048 F)
Цетановое число (ASTM D613)	не менее 40 при температуре выше 0 °C (32 °F) не менее 45 при температуре ниже 0 °C (32 °F)
Содержание серы (ASTM D129 или 1552)	не более 0,5 % по массе
Вода и осадок (ASTM D1796)	не более 0,05 % по объему
Плотность (ASTM D287)	30–42 API при 60 °F (0,816–0,876 г/см ³ при 15 °C)
Точка помутнения (ASTM D287)	на 6 °C (10 °F) ниже низшей температуры окружающей среды, при которой предполагается эксплуатация
Зольность (ASTM D482)	не выше 0,02 % по массе (0,05% по массе при смешивании со смазочным маслом)
Кислотность (ASTM D664)	не выше 0,1 мг KOH на 100 мл
Маслянистость	не ниже 3100 г

Определение свойств дизельного топлива

Зольность – минеральные остатки в топливе. Высокая зольность топлива ведет к чрезмерному образованию окислов в цилиндрах и/или в форсунках. Цетановое число – воспламеняемость топлива. Чем ниже цетановое число, тем труднее запускается и работает двигатель. Сорта топлива с низким цетановым числом легче воспламеняются и медленнее сгорают. Это может привести к взрывной детонации из-за избытка топлива в камере сгорания в момент воспламенения. При холодной погоде или длительных низких нагрузках желательно более высокое цетановое число.

Точки помутнения и текучести. Точка текучести – это температура, при которой топливо теряет текучесть. Температура помутнения — это температура, при которой в топливе образуются кристаллы парафина.

Точка текучести должна быть не менее, чем на 6 °C (10 °F) ниже окружающей температуры, чтобы топливо не застывало в трубопроводах. Точка помутнения должна быть не более, чем на 6 °C (10 °F) выше точки текучести, чтобы кристаллы парафина не выделялись из топлива и не засоряли систему фильтрации.

Сера – количество остаточной серы в топливе. Сера соединяется с влагой, образующейся при горении, с образованием серной кислоты.

Вязкость – оказывает влияние на размер распыляемых капель при впрыске топлива. Несоответствующая вязкость приводит к детонации, потере мощности и чрезмерной дымности. Для систем подачи топлива пригодны сорта дизельного топлива, соответствующие требованиям стандарта ASTM или дизельное топливо № 2.

5.3. Топливный бак в основании

Дизель-генераторные установки мощностью до 680 кВА могут поставляться с баком в основании или без него, при условии, что высота помещения допускает установку бака.

На рекомендуемых компоновочных чертежах помещений показаны топливные баки в основании генераторов.

В результате получается автономная электростанция, не требующая дополнительных внешних топливных магистралей, траншей и перекачивающих топливных насосов. Генераторы с баками в основании поставляются в полностью готовом к работе состоянии со всеми соединениями.

5.4. Емкости для топлива

Назначение системы подачи топлива заключается в хранении необходимого количества топлива в соответствии с применением, на которое рассчитана система. Необходимо должным образом определить вместимость емкости для хранения топлива.

Заправка емкости осуществляется через заправочный штуцер, располагаемый в запираемом шкафу, с обеспечением удобного доступа для автоцистерны. В данном шкафу также могут находиться датчик уровня и сигнализатор переполнения, подключенный к поплавковому выключателю, вставленному в люк емкости.

5.5. ДГУ без промежуточного топливного бака (рис. 5.1.)

Самым простым решением является подача топлива в двигатель непосредственно из емкости и возврат обраты от форсунок в емкость. Типовая схема этого решения показана на рис. 5.1. Основные ограничения для данного метода заключаются в следующем: для подачи топлива в двигатель самотеком необходимо расположить выпуск из емкости не менее, чем на 600 мм выше уровня основания ДГУ; перепад давления в линии возврата не должен превышать указанный в спецификации двигателя; сечение трубопровода подачи из топливной емкости к двигателю должно обеспечивать необходимый расход топлива при подаче самотеком.

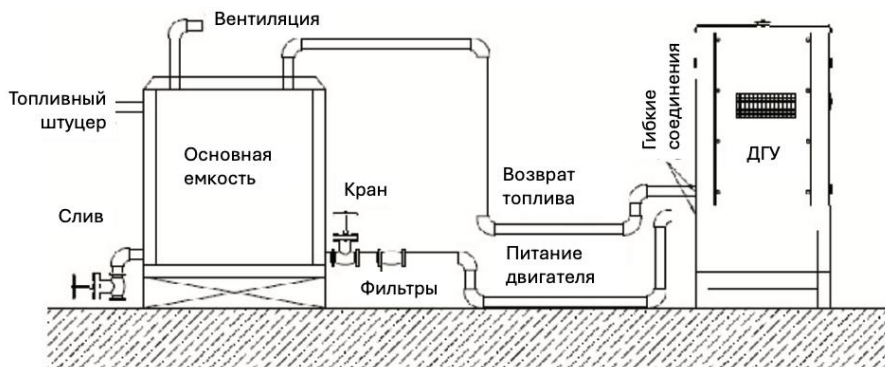


Рис. 5.1. Компонетка без промежуточного топливного бака

5.6. ДГУ с промежуточным топливным баком (рис.5.2)

В условиях ограниченной площади может отсутствовать возможность подачи топлива в двигатель из емкости хранения. В этом случае можно установить промежуточный бак в генераторной или внутри кожуха ДГУ для подачи топлива в двигатель.

Система данного типа может быть дополнительно усовершенствована за счет включения следующих элементов:

- 1) автоматическая система, включающая сдвоенный насос для перекачки топлива и фильтр грубой очистки, обеспечивающая пуск резервного насоса в случае выхода из строя основного. Производительность перекачивающего насоса (насосов) должна соответствовать потребному расходу топлива, учитывающему расход топлива двигателем и возврат топлива (рис. 5.2);
- 2) гравитационный клапан с приводом от плавкой вставки для прерывания подачи топлива в промежуточный бак и выдачи сигнала при пожаре;
- 3) сбросной клапан с приводом от плавкой вставки для сброса содержимого местного бака в основной на случай пожара внутри кожуха генератора.

Детали подсоединения указанного оборудования показаны на рис. 5.2.

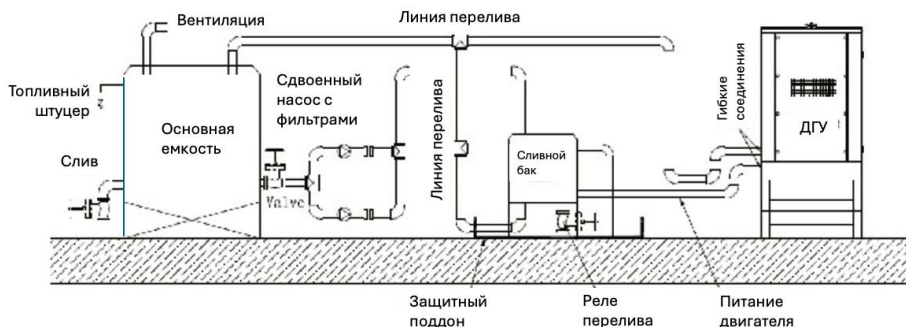


Рис. 5.2. ДГУ с промежуточным топливным баком

5.7. Расходный топливный бак

В зависимости от требований заказчика может быть поставлен отдельный расходный бак с системой автоматической подачи топлива из основной емкости хранения топлива с помощью электронасоса (электронасосов), работающего по сигналу от поплавкового датчика уровня. Топливные баки не допускается изготавливать из оцинкованного железа, так как дизельное топливо вступает в реакцию с цинком.

Вентиляционная трубка должна быть выведена на наивысшую точку топливной системы. Диаметр трубки должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру заправочного штуцера. Необходимо предусмотреть меры защиты от проникновения загрязнений. Перелив топлива из промежуточного расходного бака можно:

- 1) перекачивать напрямую в основную емкость;
- 2) перекачивать в защитный поддон-коллектор промежуточного бака, оснащенный системой аварийного оповещения об уровне топлива в поддоне для отключения системы перекачки топлива при обнаружении перелива топлива;
- 3) перекачивать перелив в поддон. Патрубок подачи топлива в бак должен быть расположен на высоте не менее 600 мм от основания двигателя для поддержания самотека топлива к двигателю. Если промежуточный бак расположен на более низком уровне, чем основная емкость, в линию перекачки необходимо встроить электромагнитный клапан. Все конечные подсоединения к двигателю во избежание передачи вибраций выполнять гибкими шлангами.

5.8. Номинальный диаметр трубопроводов

Минимальные диаметры труб определяются размером входного отверстия перекачивающего насоса. Внутренний диаметр трубы должен быть не менее входного отверстия перекачивающего насоса. В случае перекачки топлива на значительное расстояние диаметр труб необходимо увеличить. Для предотвращения высокого разрежения всаса в трубопроводе на выходе из бака может потребоваться дополнительный перекачивающий насос. В любом случае необходимо избегать превышения допустимого разрежения всаса в топливопроводе. При высоком разрежении топливо испаряется в трубопроводе, и подача топлива в двигатель уменьшается. При выборе диаметра трубопровода необходимо учитывать перепад давления на фильтрах, фитингах и ограничительных клапанах. В целях предотвращения передачи вибрации от двигателя на трубопроводы устанавливаются эластичные патрубки. Если вибрация не изолирована, может произойти разрыв трубопровода и утечка топлива. Эластичные патрубки должны располагаться как можно ближе к перекачивающим насосам двигателя. Все свободные участки трубопроводов должны быть надежно закреплены во избежание разрывов. Для изолирования системы от вибрации использовать трубные подвесы. Не допускается прокладка открытых топливопроводов вблизи трубопроводов отопления, печей, электропроводки или выхлопных коллекторов. Если пространство около трубопроводов нагревается, топливные линии следует изолировать для предотвращения нагревания топлива и труб. Перед монтажом все трубы должны быть проверены на герметичность и общее состояние, включая чистоту. Перед вводом в эксплуатацию произвести обратную промывку труб, чтобы не допустить попадание грязи в двигатель и трубопроводы. После монтажа удалить воздух из топливной системы. Для удаления воздуха в высокой точке системы устанавливается спускной кран.

Для выполнения угловых переходов использовать тройники с пробками, а не уголки. Это позволяет производить прочистку и промывку трубопроводов при снятых пробках. Все резьбовые фитинги уплотнить пастой. **Внимание:** не использовать ленту для уплотнения фитингов топливных трубопроводов. Может произойти отрыв кусочков ленты и засорение насоса или форсунок.

5.9. Трубопроводы возврата топлива

Трубопроводы возврата топлива отводят горячее избыточное топливо, не использованное в рабочем цикле двигателя, от форсунок в основной топливный бак, либо в расходный бак. Тепло от избыточного топлива рассеивается в баке.

Внимание: не подключать линию возврата топлива непосредственно к линиям подачи топлива в двигатель. Топливо при этом перегревается и разлагается.

Трубопроводы возврата топлива должны быть направлены только в основной или расходный бак на отметке выше максимально возможного уровня топлива. Диаметр трубопровода возврата топлива ни в коем случае не должен быть меньше диаметра трубопровода подачи топлива более, чем на один шаг.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

- Топливо должно быть чистым и не содержать воды.
- Не использовать для топливопроводов оцинкованные трубы.
- При останове двигателя не должно происходить самотека топлива по трубам к двигателю.
- Температура топлива является критическим фактором для обеспечения нормальных условий работы двигателя. Температура топлива выше 71 °С, как правило, приводит к снижению выходной мощности двигателя из-за уменьшения плотности топлива. В листе технических данных каждого двигателя изложены требования к температуре топлива.
- Использование фильтров-сепараторов для отделения воды способствует защите форсунок и топливного насоса и улучшает работу двигателя.

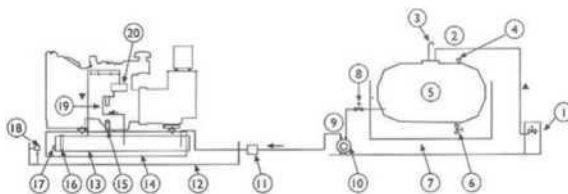


Рис. 5.3. Типовая схема топливной системы с баком в основании, наполняемым из основной емкости

1. Шкаф управления наполнением бака с сигнализатором переполнения и датчиком уровня
2. Линия наполнения бака
3. Вентиляционная линия
4. Датчик уровня

5. Основная емкость для топлива
6. Слив отстоя
7. Защитный поддон
8. Выпускной клапан
9. Линия подачи в расходный бак
10. Электрический перекачивающий насос
11. Электрический запорный клапан
12. Дополнительный поддон
13. Расходный бак в основании
14. Поплавковые выключатели
15. Отверстие для ручной заливки и воздушник
16. Датчик уровня
17. Сливное отверстие
18. Блок сигнализации об утечке (опция)
19. Топливный фильтр
20. Топливный насос двигателя

Табл. 5.2. Рекомендуемые параметры топливопроводов

Резервная мощность ДГУ	Макс. длина топливопровода, м	Макс. высота по вертикали, м	Макс. к-во фитингов	Рекомендуемый диаметр трубы, дюймы
40–800	6	0,9	6	1"
800–1500	6	0,9	6	1 1/2"
1500–2200	6	0,9	6	2"

6. ПОДГОТОВКА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

6.1. Общие сведения

Система охлаждения двигателя подвержена коррозии и кавитации. Чтобы свести к минимуму последствия этих явлений, в чистую прозрачную воду системы охлаждения добавляются антикоррозийные присадки.

Для предотвращения замерзания охлаждающей жидкости в холодное время года также добавляется антифриз.

6.2. Охлаждающая жидкость двигателя

Охлаждающая жидкость должна быть чистой и не содержать агрессивных химических веществ, таких как хлориды, сульфаты и кислоты. Жидкость должна быть слабощелочной со значением pH в диапазоне от 8,5 до 10,5. Как правило, можно использовать любую воду, пригодную для питья, прошедшую описанную ниже подготовку.

Защита от коррозии

Для защиты системы охлаждения от загрязнения, разрушения припоя и общей коррозии в охлаждающую жидкость добавляется специальная присадка.

Также рекомендуется использовать антифриз, так как концентрация DCA4 зависит от содержания антифриза. Антифриз также взаимодействует с DCA4, обеспечивая большую коррозионную стойкость и защиту от кавитации.

Порядок подготовки охлаждающей жидкости

- 1) залить необходимое количество воды в емкость для смешивания и растворить необходимое количество DCA;
- 2) добавить в водный раствор необходимое количество антифриза, если используется, и тщательно перемешать;
- 3) залить охлаждающую жидкость в систему охлаждения.

Защита от замерзания

В случае вероятности замерзания в охлаждающую жидкость необходимо добавлять антифриз, чтобы защитить двигатель от размораживания из-за замерзания охлаждающей жидкости.

Рекомендуется использовать смесь 50 % антифриза и 50 % воды, поскольку концентрация DCA4 зависит от наличия антифриза. Если охлаждающая жидкость используется без добавления антифриза, дозировка DCA4 должна быть увеличена до более высокой концентрации. Рекомендуется использовать низкосиликатный антифриз.

6.3. Нагрев двигателя

Система охлаждения оснащена нагревателями водяной рубашки с термостатическим регулированием, работающими от сети, поддерживающими температуру охлаждающей жидкости в холодную погоду.

Одного нагревателя, установленного в радиаторе, недостаточно для пуска или предотвращения замерзания, поэтому следует использовать смесь с антифризом.

Внимание: краны на впускной и выпускной трубах нагревателя должны быть постоянно открыты, чтобы избежать перегорания нагревателя в сухом состоянии, после установки проверить положение кранов. Закрывать их допускается только при проведении технического обслуживания или замены.

7. ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

7.1. Определение размеров

Конструкция выхлопной системы должна обеспечивать отвод выхлопных газов в атмосферу в ближайшей к месту монтажа точке. Продолжительность трассы и количество изменений направления должны быть сведены к минимуму.

Расчет противодавления основан на сопротивлении в прямых участках трубы, изгибах и глушителях. Чем меньше диаметр трубы, чем больше ее длина и чем чаще изменяется ее направление, тем больше сопротивление потоку.

Противодавление должно соответствовать предельно допустимым значениям для двигателя. Диаметр трубы рассчитывается начиная с диаметра отверстия выпускного

фланца коллектора, увеличивая его на 1 дюйм на каждые 20 футов длины и на 3 изгиба 90 градусов.

7.2. Определение трассы

После определения окончательного диаметра и трассы трубопровода и глушителя определяется трасса выхлопной системы с учетом следующих факторов:

На патрубке двигателя должен быть установлен гибкий сильфон, позволяющий двигателю перемещаться на опорах; если глушитель должен быть установлен в генераторной, из-за его физических размеров и веса он должен опираться на пол.

Может потребоваться установка компенсаторов при каждом изменении направления для компенсации температурного расширения трубы во время работы.

Внутренний радиус изгиба под углом 90° должен быть в 3 раза больше диаметра трубы, как показано на рис. 7.1.

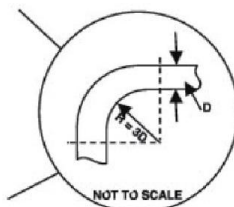


Рис. 7.1. Колено выхлопного тракта

Основной глушитель должен быть установлен как можно ближе к двигателю. Не направлять выхлопные газы на горючие материалы/конструкции, во взрывоопасную атмосферу, содержащую воспламеняющиеся пары, где существует опасность повторного попадания газов в производственное помещение через приточное вентиляционное отверстие или в любой проем, ведущий в другое расположенное рядом здание.

Все жесткие трубопроводы должны быть установлены, не создавая нагрузки на выпускной коллектор двигателя. Трубы по возможности прокладываются с опорой на крепления к каркасу здания или на существующие стальные конструкции.

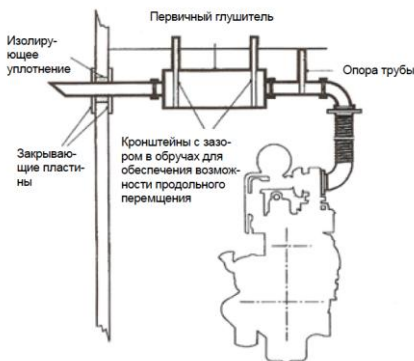


Рис. 7.2. Выхлопная система

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Глушитель, монтируемый на месте (например, на ДГУ в контейнере или с кожухом), должен быть проверен квалифицированным инженером на герметичность всех фланцев, чтобы убедиться в отсутствии утечки дыма и воды из выхлопной системы. При возникновении вопросов обращаться к производителю.

8. СМАЗОЧНОЕ МАСЛО

Система смазки дизельного двигателя является одной из наиболее важных систем. Надлежащее техническое обслуживание двигателя (включая интервалы замены масла и фильтров, внимательный выбор типа масла) существенно продлевает срок службы двигателя и снижает стоимость владения.

8.1. Эксплуатационные свойства масла

Американский институт нефти (API), Американское общество по испытаниям и материалам (ASTM) и Общество инженеров автомобильной промышленности (SAE) разработали и ввели систему классификации смазочных масел по их эксплуатационным категориям.

8.2. Рекомендации по моторным маслам

При температуре окружающей среды выше -15 °C компания Aksa рекомендует использовать в дизельных двигателях высококачественное всесезонное моторное масло SAE 15W-40 для тяжелых условий эксплуатации.

Минимальные рекомендуемые категории масла по API – CH/CI-4. Там, где масла CH или CI-4 недоступны, можно использовать масло CF4, но при этом интервал замены масла должен быть сокращен. Категории API CA, CB, CC, CD, CE, CG4 не рекомендуются, их использование нежелательно.

8.3. Замена моторного масла

Обычно моторное масло заменяется в соответствии с графиком ТО, однако для нового двигателя или двигателя после капитального ремонта масло, включая масляный фильтр, необходимо заменить после 50 часов работы.

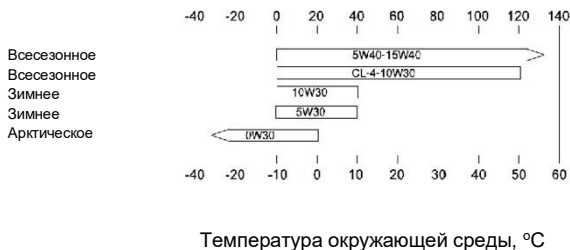


Рис. 8.1. Рекомендуемая вязкость масла по SAE в зависимости от температуры окружающей среды

9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПУСКА

На всех генераторных установках используются, как правило, электрические системы пуска. Источником питания для электрических систем пуска являются аккумуляторные батареи

напряжением 12 или 24 В. Пусковое напряжение определяется размером двигателя, 24 В используется для более мощных двигателей с целью уменьшения пускового тока и, следовательно, сечения кабеля. Пуск двигателя происходит при подаче команды на пусковой соленоид от системы управления генераторной установки.

9.1. Блок аккумуляторных батарей

Применяются аккумуляторные батареи двух типов – свинцово-кислотные и никель-кадмиевые. Обычно используются свинцово-кислотные аккумуляторы, как наименее дорогостоящие. Никель-кадмиевые аккумуляторы используются в случае требований к более длительному сроку службы.

При подготовке к пуску генераторной установки установить аккумулятор на подставку, расположенную на раме-основании. Подсоединить провода к аккумуляторной батарее. Сначала подсоединить к положительной клемме, затем к отрицательной. При снятии аккумулятора сначала отсоединять отрицательный провод.

9.2. Обслуживаемые аккумуляторные батареи

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

- Не курить и не допускать возникновения искр, пламени или других источников воспламенения рядом с аккумуляторными батареями. Газообразный водород, образующийся при зарядке батарей, взрывоопасен.
- При обслуживании аккумуляторов надевать кислотостойкий фартук и защитную маску или очки. При попадании электролита на кожу или одежду немедленно промыть большим количеством воды.
- Убрать металлические предметы из рук, защитить запястья и кисти.
- Сначала отсоединять отрицательный провод аккумулятора (массу) и подсоединять его в последнюю очередь.
- Обязательно контролировать, чтобы зарядка аккумуляторов производилось в хорошо проветриваемом помещении.
- Стартерные аккумуляторы должны располагаться как можно ближе к генераторной установке, с обеспечением доступа для обслуживания. Это предотвращает потери мощности.

9.3. Обслуживание аккумуляторных батарей

- Содержать поверхность аккумулятора и клеммы в чистоте.
- Покрыть клеммы аккумулятора и соединения вазелином.
- Затянуть клеммы, но не перетягивать.
- Периодически проверять уровень электролита. Он должен быть на 10 мм выше пластин.

- Периодически проверять ремень генератора на отсутствие износа, а также его натяжение. Сравнить натяжение ремня с рекомендациями производителя и при необходимости отрегулировать.
- Периодически проверять степень заряженности аккумулятора.

9.4. Необслуживаемые аккумуляторные батареи

Убедиться, что все соединения аккумуляторов выполнены надлежащим образом и аккумуляторы полностью заряжены.

9.5. Средства облегчения пуска двигателя

Температура охлаждающей жидкости должна поддерживаться не ниже 40 °С для обеспечения гарантированного пуска генераторной установки.

10. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Электрические соединения, обслуживание и ремонт электрооборудования должны выполняться только квалифицированными и опытными специалистами-электриками.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

- Выполнять электрические соединения в соответствии с применимыми электрическими нормами, стандартами и другими требованиями.

10.1. Кабельные соединения

Ввиду перемещения генератора на виброопорах электрическое подключение к установке должно осуществляться гибкими кабелями.

Кабель должен соответствовать выходному напряжению генераторной установки и ее номинальному току. При определении размера следует учитывать температуру окружающей среды, способ монтажа, близость других кабелей и т. п.

Все соединения должны быть тщательно проверены на целостность. Токопроводящая способность силовых кабелей приведена в таблице технической информации последнего раздела, а сечения кабелей в зависимости от мощности генераторной установки приведены в таблице последнего раздела. С другой стороны, существует еще один важный момент, который необходимо учитывать при выборе сечения кабеля. Если расстояние между нагрузкой и генератором слишком велико, падение напряжения на стороне нагрузки во время переходных процессов может быть слишком большим. Падение напряжения в кабеле можно определить следующим образом:

$$e = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times (R \cdot \cos \varphi + \sin \varphi)}{1000}$$

где:

e = Падение напряжения, В,

I = номинальный ток, А,

L = длина проводников, м,

R = сопротивление (Ом/км по VDE 0102),

X = реактивное сопротивление (Ом/км по VDE 0102).

10.2. Защита

Кабели, соединяющие генераторную установку с распределительной системой, защищены автоматическим выключателем, который автоматически отключает установку в случае перегрузки или короткого замыкания.

10.3. Подача нагрузки

При планировании распределительной системы важно обеспечить сбалансированную нагрузку на генераторную установку. Если нагрузка на одну фазу существенно выше, чем на другие фазы, это ведет к перегреву обмоток генератора, асимметрии выходного напряжения по фазам и возможному повреждению чувствительного трехфазного оборудования, подключенного к системе. Необходимо, чтобы ни в одной из фаз величина тока не превышала номинальный ток генератора. Для подключения к существующей системе распределения может потребоваться реорганизация системы, чтобы обеспечить соблюдение указанных факторов в части нагрузки.

10.4. Коэффициент мощности

Необходимо определить коэффициент мощности ($\cos \phi$) подключенной нагрузки. При $\cos \phi$ ниже 0,8 (индуктивная нагрузка) может произойти перегрузка генератора. Генератор выдает номинальную мощность и работает удовлетворительно при $\cos \phi$ от 0,8 до 1,0. Особое внимание необходимо уделять установкам с оборудованием для коррекции $\cos \phi$, таким как конденсаторы, у которых отсутствует опережающий $\cos \phi$. Это ведет к неустойчивости напряжения, может вызвать скачки напряжения и повреждение оборудования. Как правило, при питании нагрузки от генератора любое оборудование для коррекции $\cos \phi$ должно быть отключено.

Табл. 10.1. Токопроводящая способность силовых кабелей (с изоляцией из ПВХ, YVY, NYU, 0,6/1 кВ, по стандартам VDE и TSE)

Сечение кабеля, мм ²	Земля	При темп. воздуха 25		При темп. воздуха 40 °C	
	Многожил ный	Многожил ный	Многожил ный	Многожил ный	H007RN-F
2,5	36	25	22	25	21
4	46	34	30	33	28
6	58	44	38	42	36
10	77	60	53	57	50
16	100	80	71	76	67
25	130	105	94	101	88
35	155	130	114	123	110
50	185	160	138	155	138
70	230	200	176	191	170
95	275	245	212	288	205
120	315	285	248	267	245
150	355	325	283	305	271
185	400	370	322	347	310
240	465	435	380		

10.5. Требования к заземлению

Рама генераторной установки должна быть подключена к заземлению. Поскольку установка монтируется на виброопорах, провод заземления должен быть гибким для предотвращения его излома из-за вибрации. Кабели или планки заземления должны выдерживать как минимум полный ток нагрузки и соответствовать действующим нормам.

10.6. Испытание изоляции

Перед пуском генераторной установки после монтажа необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток. Автоматический регулятор напряжения (АРН) отсоединяют, а вращающийся диодный мост закорачивают временными перемычками, либо отсоединяют. Также отсоединяют все управляющие провода.

Следует использовать мегомметр напряжением 500 В или аналогичный прибор.

Отсоединить провод заземления, подсоединенный между нейтралью и землей, подсоединить выходную клемму к земле.

11. ШУМОГЛУШЕНИЕ

В большинстве случаев применения генераторных установок все более важное значение приобретает защита от шума. Существует множество доступных компонентов для снижения уровня шума.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

При эксплуатации или проведении работ около генераторной установки необходимо использовать средства защиты слуха.

11.1. Глушители

Как указано в разделе 3.9, глушитель снижает уровень шума от двигателя.

11.2. Кожухи

В разделе 4.2 приведено описание шумозащитных кожухов, уменьшающих шум от энергоустановки в целом.

11.3. Прочие способы шумоглушения

Для установки в зданиях существуют другие типы оборудования, такие как акустические жалюзи, вентиляционные разветвители и глушители вентиляторов, а также звукопоглощающие настенные покрытия, способные снизить уровня шума от генераторных установок.

12. БУКСИРОВКА (мобильных установок)

12.1. Подготовка к буксировке

Проверить все элементы буксирного оборудования на тягаче и на генераторной установке на отсутствие повреждений, таких как чрезмерный износ, коррозия, трещины, погнутый металл или ослабленные болты.

Проверить состояние и давление в шинах. Проверить работу задних фонарей, при наличии таковых, чистоту и состояние отражателей.

12.2. Буксировка

При буксировке мобильной ДГУ необходимо помнить, что прицеп оказывает влияние на маневренность и тормозной путь.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

! При буксировке мобильной ДГУ соблюдать требования всех кодексов, стандартов и других норм, а также правила дорожного движения (ПДД). В ПДД указаны требования к оборудованию, а также максимальная и минимальная скорости движения.

! Недопустима езда на самой установке.

! Не разрешать персоналу стоять или ездить верхом на дышле, а также стоять или ходить между генераторной установкой и буксирующим транспортным средством.

! Избегать уклонов, ям, камней и других препятствий, а также дорог с мягким и нестабильным покрытием.

! Перед началом движения задним ходом убедиться, что пространство позади и под прицепом свободно.

12.3. Парковка

Парковать установку на сухом ровном участке, выдерживающем ее вес. Если требуется разместить ее на склоне, установить поперек склона, чтобы прицеп не скатывался вниз. Не парковать установку на уклоне более 10°.

13. ХРАНЕНИЕ

Длительный срок хранения может оказать пагубное воздействие как на двигатель, так и на генератор. Данные воздействия могут быть сведены к минимуму при надлежащей подготовке и хранении генераторной установки. В период хранения заводить генераторную установку на 5–10 минут каждые 2–3 месяца.

13.1. Хранение двигателя

Двигатель подлежит консервации, включающей очистку двигателя и замену всех жидкостей новыми или консервирующими.

13.2. Хранение генератора

При хранении генератора возникают условия для образования конденсата в обмотках. Чтобы свести к минимуму образование конденсата, хранить генераторную установку в сухом месте. По возможности использовать обогреватели для сохранения обмоток в сухом состоянии. По завершении хранения генераторной установки выполнить проверку изоляции согласно подразделу 10.6.

13.3. Хранение аккумуляторов

В процессе хранения аккумулятор необходимо подзаряжать каждые 4 недели до состояния полной зарядки.

13.4. Резервная генераторная установка

Генераторную установку следует заводить каждый месяц для смазки основных деталей и устранения утечек (дым, охлаждающая жидкость, масло).

После завершения монтажа и перед пуском генераторной установки подключение каждого компонента должно быть проверено профессиональным инженером. При возникновении вопросов обращаться к производителю.

14. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРОВЕРКИ ПОСЛЕ ВВОДА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Выполнить общий визуальный осмотр двигателя и генератора. Проверить на отсутствие поломок, трещин, вмятин, утечек или ослабленных соединений. НЕ эксплуатировать генераторную установку до устранения неполадок.
- Удалить посторонние материалы, такие как ключи, инструменты, ветошь, бумага и т. п. с двигателя и генератора.
- Проверить уровень топлива в расходном баке. Долить при низком уровне.
- Проверить щупом уровень масла. Долить соответствующее масло при необходимости. Уровень масла обычно должен быть ближе к максимальной метке.
- Проверить уровень охлаждающей жидкости, открыв крышку радиатора. Долить воду при необходимости. Уровень воды должен быть примерно на 1-1/8 дюйма ниже заливной горловины.
- Охлаждающая жидкость двигателя должна содержать антифриз в соответствии с самой низкой температурой воздуха в данной местности.
- Смесь 50 % антифриза и 50 % воды обеспечивает хорошую защиту во всех регионах.
- Осмотреть кожух диффузора радиатора, открыть, если он засорен, и устранить все препятствия перед диффузором.
- Проверить индикатор загрязнения воздушного фильтра. При необходимости очистить или заменить воздушный фильтр.
- Убедиться в отсутствии препятствий в проеме.
- Убедиться, что для генераторной установки обеспечен свободный забор атмосферного воздуха.
- Проверьте провода аккумуляторов. Подтянуть клеммы и покрыть их смазкой, содержать их в чистоте, не допускать окисления и коррозии.
- Убедиться, что выходной автоматический выключателя в положении ВЫКЛ.
- Убедиться, что кнопка аварийного останова не нажата.
- Убедиться в отсутствии трещин на ремне вентилятора, проверить его расположение в пазах шкивов.

- Убедиться, что аккумулятор полностью заряжен. Если напряжение аккумулятора ниже 12,6 В, немедленно зарядить его; уровень заряда также можно проверить по индикатору на крышке батарейного отсека, при наличии. Если индикатор светится зеленым, аккумулятор работает нормально; если индикатор становится черным, аккумулятор следует своевременно зарядить, если индикатор становится белым, его следует немедленно заменить. Аккумуляторы при хранении необходимо подзаряжать каждые 3–6 месяцев. Рекомендуется заменять аккумуляторы через 1–2 года.
- Для генераторных установок, хранящихся в течение шести месяцев и более с даты отгрузки, заказчик должен произвести прогрев перед пуском, то есть запустить генераторную установку на низких оборотах, несколько раз провернув ее или запустив на холостых оборотах на время, достаточное для полной смазки всех компонентов перед подключением нагрузки и увеличением частоты вращения двигателя до номинальной.
- Перед первым пуском генераторной установки заказчик несет ответственность за проверку системы теплоотдачи, то есть за проверку радиатора на утечки.

Для генераторных установок с вентиляторами, установленными на радиаторе, заказчик обязан проверить, не ослаблены ли подшипники вентилятора (вентиляторов), уровень моторного масла, предварительно смазать подшипники перед первым пуском генераторной установки или периодически смазывать подшипник (подшипники) в соответствии с требованиями.

15. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ

Для управления и контроля генераторной установки используется электронная система управления. Система управления DSE6120 устанавливается на генераторные установки мощностью менее 220 кВА. Система управления DSE7320 устанавливается на генераторные установки мощностью выше 220 кВА. Панель управления обеспечивает пуск и останов генераторной установки, контроль за ее работой и выходной мощностью, а также автоматическое отключение установки в случае возникновения критических условий, таких как низкое давление масла или высокая температура двигателя.

Панели управления, контроля и защиты установлены на раме-основании генератора.

Внутри панели управления размещен блок предохранителей защиты. В случае перегорания предохранителя необходимо проверить все связанные с ним провода. После устранения проблемы заменить на предохранитель соответствующего номинала. НЕ использовать предохранители другого номинала, чем изначально установленные в панели управления.

15.1. Система управления DSE6120 с функцией автоматического контроля за нарушением электроснабжения от сети

Блок DSE6120 служит для управления системой ДГУ. Данный блок предназначен для контроля электропитания от сети (подстанции).

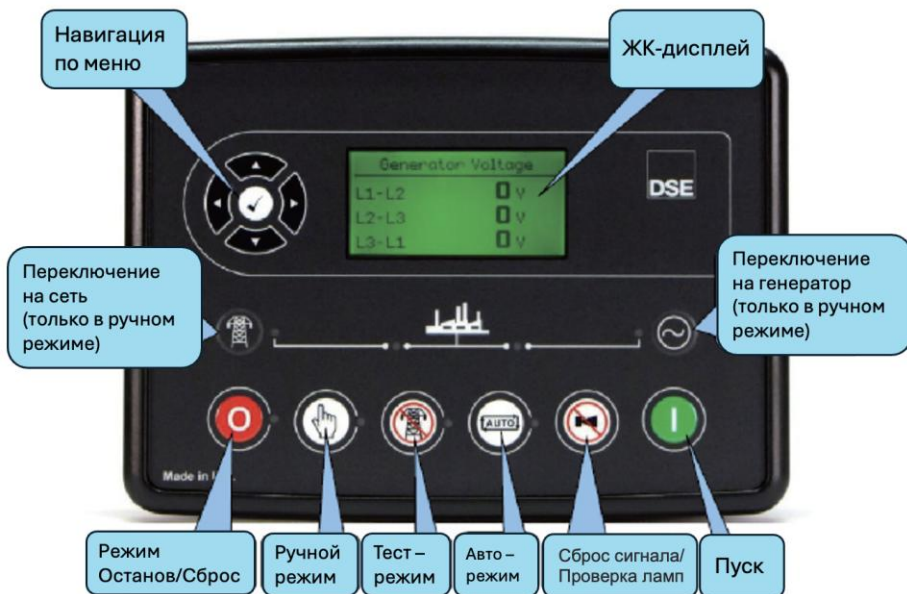


Рис. 15.1. Блок управления DSE6120

Блок DSE6120 позволяет управлять автоматическим вводом резерва при сбое электропитания от сети (подстанции) в широком спектре применений одиночных дизельных или газовых генераторных установок.

Контролируя большое количество параметров двигателя, блок отображает предупреждения, информацию об останове и состоянии двигателя на ЖК-дисплее с подсветкой, светодиодами и на удаленном ПК.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- 4-строчный текстовый ЖК-дисплей с подсветкой,
- поддержка нескольких языков,
- 5-кнопочная навигация по меню,
- ЖК-сигнализация,
- настраиваемые текст и изображения на экране,
- совместим с расширением DSENet®,
- средства регистрации данных,
- встроенный редактор ПЛК,
- функция отключения защиты,
- полностью настраивается с помощью ПК через USB-порт,
- конфигурирование передней панели с защитой ПИН-кодом,
- режим энергосбережения,
- контроль и защита генератора по 3 фазам,
- контроль и защита сети (подстанции) по 3 фазам,
- управление автоматическим вводом резерва,
- контроль тока и мощности генератора (кВт, кВАр, кВА, cos φ)
- контроль тока и мощности сети (подстанции) (кВт, кВАр, кВА, cos φ),
- сигнализация перегрузки по мощности,

- защита от перегрузки по току,
- управление выключателем с помощью кнопок на лицевой панели,
- настройка выходов подачи топлива и пуска через CAN-шину,
- 6 настраиваемых выходов постоянного тока,
- 4 настраиваемых аналоговых/цифровых входа,
- поддержка датчиков 0–10 В и 4–20 мА,
- 8 настраиваемых цифровых входов,
- единый датчик CAN, микропроцессора и частоты вращения генератора,
- часы реального времени,
- ручное и автоматическое управление топливным насосом,
- функции предпускового подогрева и режима после подогрева двигателя,
- планировщик времени работы двигателя,
- управление работой двигателя без нагрузки при пуске и останове,
- сигнализаторы уровня топлива,
- 3 настраиваемых предупредительных сигнала для технического обслуживания,
- совместимость с широким спектром двигателей с CAN, включая поддержку двигателей Tier 4,
- использует ПО DSE Configuration Suite для упрощенной настройки,
- безлицензионное программное обеспечение для ПК,
- степень защиты IP65 (с дополнительной прокладкой) обеспечивает повышенную защиту от влаги,
- настраиваемая CAN-шина для считывания и передачи информации,
- 1 дополнительная конфигурация.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- автоматическое переключение нагрузки от сети (подстанции) к генератору для удобства пользователя,
- счетчик часов предоставляет точную информацию для контроля и отслеживания интервалов технического обслуживания,
- простая пользовательская настройка и удобное расположение кнопок,
- для полной картины одновременно контролируются и отображаются различные параметры,
- блок может быть сконфигурирован в соответствии с широким спектром применений для предоставления гибкости пользователю,
- редактор ПЛК для пользовательской настройки функций в соответствии с требованиями конкретного пользовательского применения.

15.2. Система управления DSE7320 с функцией автоматического контроля за нарушением электроснабжения от сети

Блок модели DSE7320 служит для управления системой ДГУ. Данный блок предназначен для контроля электропитания от сети (подстанции).



Рис. 15.2. Блок управления DSE7320

Блок DSE7320 также позволяет управлять автоматическим вводом резерва при сбое электропитания от сети (подстанции) в широком спектре применений одиночных дизельных или газовых генераторных установок.

DSE7320 также контролирует подачу электроэнергии от сети (подстанции). Блок содержит порты USB, RS232 и RS485, а также встроенные терминалы DSENet® для расширения системы.

Контролируя большое количество параметров двигателя, блок отображает предупреждения, информацию об останове и состоянии двигателя на ЖК-дисплее с подсветкой, светодиодами, на удаленном ПК и с помощью текстовых SMS-оповещений (через внешний модем).

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- 4-строчный текстовый ЖК-дисплей с подсветкой,
- поддержка нескольких языков,
- 5-кнопочная навигация по меню,
- ЖК-сигнализация,
- доступна опция дисплея с подогревом,
- настраиваемые текст и изображения на экране,
- совместимость с расширением DSENet,
- средства регистрации данных,
- встроенный редактор ПЛК,

- функция отключения защиты,
- полностью настраивается с ПК через порты USB, RS232 и RS485,
- конфигурирование передней панели с защитой ПИН-кодом,
- режим энергосбережения,
- контроль и защита генератора по 3 фазам,
- контроль и защита сети (подстанции) по 3 фазам (только DSE7320),
- автоматический ввод резерва (только для DSE7320),
- контроль тока и мощности генератора (кВт, кВАр, кВА, $\cos \varphi$),
- контроль тока и мощности сети (кВт, кВАр, кВА, $\cos \varphi$) (только DSE7320),
- аварийные сигналы о перегрузке и обратной мощности по кВт и кВАр,
- защита от перегрузки по току,
- защита от несбалансированной нагрузки,
- независимая защита от замыкания на землю,
- управление выключателем с помощью кнопок на лицевой панели,
- настройка выходов подачи топлива и пуска через CAN-шину,
- 6 настраиваемых выходов постоянного тока,
- 2 настраиваемых беспотенциальных релейных выходов,
- 6 настраиваемых аналоговых/цифровых входов,
- поддержка датчиков 0–10 В и 4–20 мА,
- 8 настраиваемых цифровых входов,
- настраиваемые 5-ступенчатые выходы фиктивной нагрузки и сброса нагрузки,
- единый датчик CAN, микропроцессора и частоты вращения генератора
- часы реального времени,
- ручное и автоматическое управление топливным насосом,
- функции предпускового подогрева и режима после подогрева двигателя,
- планировщик времени работы двигателя,
- управление работой двигателя без нагрузки при пуске и останове,
- контроль расхода топлива и сигнализация о низком уровне топлива,
- одновременное использование коммуникационных портов RS232 и RS485,
- истинный двойной режим ожидания с использованием RS232 или RS485 для точного учета моточасов.
- поддержка MODBUS-RTU с настраиваемыми страницами MODBUS,
- расширенные возможности обмена SMS-сообщениями (требуется дополнительный внешний модем),
- возможность пуска и останова с помощью SMS-сообщений,
- 3 настраиваемых предупредительных сигнала для технического обслуживания,
- совместимость с широким спектром двигателей с CAN, включая поддержку двигателей Tier 4,
- использует ПО DSE Configuration Suite для упрощенной настройки,
- безлицензионное программное обеспечение для ПК,
- степень защиты IP65 (с дополнительной прокладкой) обеспечивает повышенную защиту от влаги,
- блоки могут быть интегрированы в системы управления зданиями с использованием MODBUS RTU

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- автоматическое переключение нагрузки от сети (подстанции) к генератору для удобства пользователя,
- счетчик часов предоставляет точную информацию для контроля и интервалов технического обслуживания,
- простая пользовательская настройка и удобное расположение кнопок,
- для полной картины одновременно контролируются и отображаются различные параметры,
- блок может быть сконфигурирован в соответствии с широким спектром применений, предоставляя гибкость для пользователя.
- редактор ПЛК позволяет настраивать функции пользователя в соответствии с конкретными требованиями.

15.3. Режимы работы

Блоки DSE6120 и DSE7320 могут работать в ручном, автоматическом и тестовом режимах. Подробности приведены ниже.

15.3.1. Ручной режим

Данная кнопка переводит блок в **Ручной режим** . В ручном режиме при нажатии кнопки **Пуск**  блок запускает двигатель в работу без нагрузки.

Для подключения к генератору нагрузки нажать кнопку **Переключение на генератор** . Блок автоматически выдает команду АВР отключить питание от сети (функция **Вкл. питание от сети** становится неактивной) и подключить нагрузку к генератору (функция **Вкл. питание от генератора** активируется (если используется)). Для отключения генератора от нагрузки нажать кнопку **Переключение на сеть** . Блок автоматически выдает команду АВР отключить генератор от нагрузки (функция **Вкл. питание от генератора** становится неактивной (если используется)) и включить питание от сети (функция **Вкл. питание от сети** активируется). Для выполнения этих функций могут быть назначены дополнительные цифровые входы.

Если двигатель работает без нагрузки в **Ручном режиме**  и активируется сигнал включения нагрузки, модуль автоматически выдает команду АВР отключить питание от сети (функция **Вкл. питание от сети** становится неактивной) и подключить нагрузку к генератору (функция **Вкл. питание от генератора** активируется (если используется)). После отмены сигнала включения нагрузки генератор остается под нагрузкой, пока не выбран режим **Останов/Сброс**  или **Автоматический режим** .

15.3.2. Автоматический режим

Данная кнопка переводит блок в **Автоматический режим** . В этом режиме блок автоматически управляет работой генератора. Блок отслеживает запросы на пуск и при появлении запроса автоматически запускает генератор. После выхода генератора на номинальный режим сеть отключается от нагрузки (функция **Вкл. питание от сети** становится неактивной), а генератор подключается к нагрузке (функция **Вкл. питание от генератора** активируется (если используется)).

После отмены сигнала пуска блок запускает таймер задержки возврата и по истечении времени отключает генератор от нагрузки (функция **Вкл. питание от генератора** становится неактивной (если была включена)) и подключает сеть к нагрузке (функция **Вкл. питание от сети** активируется). Далее генератор продолжает работу до останова в течение времени, заданного таймером охлаждения. Блок переходит в режим ожидания следующего события пуска.

15.3.3. Тестовый режим

Данная кнопка  переводит блок в **Тестовый режим**. После перехода в **Тестовый режим**  при нажатии кнопки **Пуск**  блок запускает генератор.

После запуска и выхода на режим генератора к нему автоматически подключается нагрузка (функция **Вкл. питание от сети** становится неактивной, а функция **Вкл. питание от генератора** активируется (если используется)).

Генератор остается под нагрузкой, пока не выбран режим **Останов/Сброс**  или **Автоматический режим** .

15.4. Другие кнопки и символы / единицы измерения

15.4.1. Кнопки

Символ	Описание
	Режим останова/сброса Данная кнопка переводит модуль в Режим останова/сброса . При этом сбрасываются все аварийные состояния для удаления условий, препятствующих пуску. Если при работающем двигателе блок переводится в режим Останов/сброс , блок автоматически отключает генератор от нагрузки (функция Вкл. питание от генератора становится неактивной (если включена)) и включает питание от сети (функция Вкл. питание от сети активируется). Подача топлива прекращается, и двигатель останавливается. Если в режиме Останов/сброс  подается сигнал пуска, генератор не запускается
	Сброс сигнала / проверка ламп Данная кнопка отключает звуковой сигнал в контроллере, выключая звуковую сигнализацию (если настроена) и зажигает все светодиоды на лицевой панели блока для проверки их работы.
	Пуск Данная кнопка активна только в режиме Останов/сброс , Ручном режиме  и Тестовом режиме . Нажатие кнопки Пуск  в режиме Останов/сброс  активирует ЭБУ двигателя, но не запускает двигатель. Это может быть использовано для проверки состояния CAN-связи и заполнения топливной системы. Нажатие кнопки Пуск  в Ручном режиме  или в Тестовом режиме  запускает генератор – без нагрузки в Ручном режиме  или под нагрузкой в Тестовом режиме .
	Навигация по меню блока DSE7320 Служит для навигации по экранам приборов, журнала событий и настройки.
	Навигация по меню блока DSE6120 Служит для навигации по экранам приборов, журнала событий и настройки.
	Переключение на генератор Кнопка Переключение на генератор  управляет выключателем нагрузки генератора только в Ручном режиме , если генератор находится в рабочем режиме. Обычный режим управления кнопкой Нажатие кнопки Переключение на генератор , если генератор находится в рабочем режиме без нагрузки, размыкает выключатель нагрузки от сети (функция Вкл. питание от сети становится неактивной)

	и замыкает выключатель нагрузки от генератора (функция Вкл. питание от генератора активируется). Дальнейшие нажатия кнопки Переключение на генератор не дают эффекта. Альтернативный режим управления кнопкой Нажатие кнопки Переключение на генератор, если генератор находится в рабочем режиме без нагрузки, размыкает выключатель нагрузки от сети (функция Вкл. питание от сети становится неактивной) и замыкает выключатель нагрузки от генератора (активируется функция Вкл. питание от генератора). Дальнейшее нажатии кнопки Переключение на генератор размыкает и замыкает выключатель нагрузки от генератора (изменяет состояние функции Вкл. питание от генератора), и оставляет разомкнутым выключатель нагрузки от сети (функция Вкл. питание от сети остается неактивной).
	Переключение на сеть Кнопка Переключение на сеть управляет работой выключателя нагрузки от сети и активна только в Ручном режиме. Обычный режим управления кнопкой Нажатие кнопки Переключение на сеть при наличии сетевого питания без нагрузки размыкает выключатель генератора (функция Вкл. питание от генератора становится неактивной) и замыкает выключатель сети (функция Вкл. питание от сети активируется). Дальнейшие нажатия кнопки Переключения на сеть не дают эффекта. Альтернативный режим управления кнопкой выключателя Нажатие кнопки Переключение на сеть при наличии сетевого питания без нагрузки размыкает выключатель генератора (функция Вкл. питание от генератора) становится неактивной и замыкает выключатель сети (функция Вкл. питание от сети активируется). Дальнейшее нажатии кнопки Переключение на сеть размыкает и замыкает выключатель нагрузки от сети (изменяет состояние функции Вкл. питание от сети), и оставляет разомкнутым выключатель нагрузки от генератора (функция Вкл. питание от генератора остается неактивной).

15.4.2. Состояние / единицы измерения

Символ	Значение	Символ	Значение	Символ	Значение
L1	Фаза	L2	Фаза	L3	Фаза
L1 - N	Фаза-нейтраль	L2 - N	Фаза-нейтраль	L3 - N	Фаза-нейтраль
L1 - L2	Фаза-Фаза	L2 - L3	Фаза-Фаза	L3 - L1	Фаза-Фаза
BAR	Давление	кПа	кПа – единица давления	PSI	Давление
V	Напряжение	°F	Температура	Hz	Частота
A	Сила тока	°C	Температура	RPM	Частота вращения
KW	Мощность, кВт	kVA	Фиксируемая мощность, кВА	Cos φ	Отношение кВт к кВА

16. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРОВЕРКИ ПОСЛЕ ВВОДА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Проверить генераторную установку на посторонние шумы и вибрацию.
- Проверить выхлопную систему на отсутствие утечек.
- Проверить работу генераторной установки по ЖК-дисплею панели управления. Проверить температуру двигателя и давление масла. Давление масла должно достичь нормального значения через 10 с после пуска установки.
- Проверить выходное напряжение и частоту генератора по ЖК-дисплею. Проверить напряжение: между фазами должно быть 400 В, между фазой и нейтралью – 230 В. Убедиться, что частота составляет 51–52 Гц на генераторных установках с механическими регуляторами и 50 Гц на установках с электронными регуляторами.
- При отсутствии нагревателя водяной рубашки блока цилиндров двигателя дать поработать генераторной установке на холостом ходу в течение 8 минут и подать нагрузку после прогрева двигателя до нормальной рабочей температуры. Для моделей с ручным управлением подать нагрузку на генератор следующим образом:
 - перевести выходной автоматический выключатель на панели генератора в положение ON (ВКЛ);
 - поочередно включить автоматы нагрузки (или предохранители) в распределительном щите. Благодаря этому на установку резко не подается полная нагрузка. В противном случае может заглохнуть двигатель или сгореть изоляция обмотки генератора.
- Перед остановом генераторной установки перевести выходной автомат генератора в положение OFF (ВЫКЛ).
- Продолжать работу ДГУ без нагрузки до останова для охлаждения двигателя в течение 5 минут.
- Не эксплуатировать установку при наличии неисправностей.
- Если при первом пуске на объекте заказчика двигателя, оснащенного механическим насосом, наблюдается колебание частоты вращения двигателя, клиент несет ответственность за регулирование частоты вращения двигателя путем настройки на месте эксплуатации. По вопросам регулировки обращаться в отдел послепродажного обслуживания AKSA.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Внимание!

Как правило, не допускается продолжительная работа генераторной установки при нагрузке менее 25 %. Некоторые сопряжения в двигателе уплотняются под воздействием давления, например зазор между корпусом и осью ротора нагнетателя. Если двигатель загружен примерно на 1/3, полная герметизация уплотнений данного типа не происходит. При такой нагрузке возникают следующие неисправности:

- 1) при увеличенных зазорах между поршнями и гильзами цилиндров масло проникает вверх в камеру сгорания, при этом в выхлопе появляется синий дым;
- 2) при низкой нагрузке, отсутствии нагрузки и низком давлении наддува у ДГУ с нагнетателем снижается герметичность бесконтактного масляного уплотнения нагнетателя, в результате чего в камеру нагнетателя попадет масло, которое далее поступает в цилиндр с нагнетаемым воздухом;
- 3) часть поступающего в цилиндр масла сгорает, но часть не сгорает полностью и образует нагар в выхлопном коллекторе. При скоплении определенного объема масла и нагара они начинают капать из соединения выпускного коллектора;
- 4) когда масло в камере наддува нагнетателя скапливается в определенной степени, оно начинает вытекать из соединения нагнетателя;
- 5) если в дальнейшем генераторная установка работает под нагрузкой в течение длительного времени, происходит интенсивное истирание ее движущихся частей и

ухудшение условий сгорания в двигателе, что в итоге ведет к необходимости преждевременного капитального ремонта. По этой причине зарубежные производители ДГУ уделяют особое внимание, чтобы установка работала при низкой нагрузке или без нагрузки как можно меньше, при этом не допускается нагрузка ниже 25–30 % от номинальной мощности двигателя.

17. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ АВТОМАТА ВВОДА РЕЗЕРВА (ABP)

Размещение и монтаж автомата ввода резерва производится с учетом следующих условий:

- ABP размещается рядом со щитом аварийного питания.
- Размещать ABP в чистом хорошо вентилируемом месте, где отсутствует перегрев. При температуре окружающей среды выше 40 °C (104 °F) облегчается срабатывание ABP. Вокруг ABP должно быть достаточное рабочее пространство.
- Между ДГУ и ABP может быть установлен автомат защиты, но это не является обязательным требованием. Ток от генераторной установки должен распределяться как можно более равномерно по трем фазам.
- Ток одной фазы не должен превышать номинальный ток.
- Если распределительный щит размещен отдельно от генераторной установки, ABP необходимо расположить как можно ближе к распределительному щиту.
- В этом случае силовые кабели к ABP прокладываются от ДГУ, от силового щита сети и от щита аварийного питания. Кроме того, к панели управления генераторной установкой подводятся кабели управления.

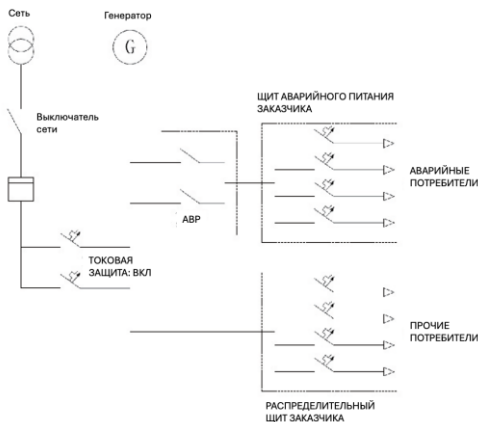


Рис. 17.1. Типичная схема монтажа системы аварийного электроснабжения

18. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

Стартер вращает двигатель слишком медленно

- Недостаточно заряжен аккумулятор.
- Плохое электрическое соединение.
- Неисправен стартер.
- Высокая вязкость моторного масла.

Двигатель не запускается или запускается с трудом

- Стартер вращает двигатель слишком медленно.
- Пустой топливный бак.
- Неисправен электромагнитный клапан управления подачей топлива.
- Засорен топливопровод.
- Неисправен насос подачи топлива.
- Загрязнен элемент топливного фильтра.
- Воздух в топливной системе.
- Неисправны распылители форсунок.
- Неправильно используется система холодного пуска.
- Неисправна система холодного пуска.
- Засорено вентиляционное отверстие топливного бака.
- Неправильный тип или вязкость используемого топлива.
- Засорена выхлопная труба.

Двигатель не развивает полную мощность

- Засорен топливопровод.
- Неисправен насос подачи топлива.
- Загрязнен элемент топливного фильтра.
- Воздух в топливной системе.
- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Забита выхлопная труба.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Засорено вентиляционное отверстие топливного бака.
- Неправильный тип или вязкость используемого топлива.
- Ограниченное перемещение регулятора частоты вращения двигателя.
- Температура двигателя слишком высокая или низкая.

Перебои в работе двигателя

- Засорен топливопровод.
- Неисправен насос подачи топлива.
- Загрязнен элемент топливного фильтра.
- Воздух в топливной системе.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Неисправна система холодного пуска.
- Слишком высокая температура двигателя.
- Неправильные зазоры клапанов.

Слишком низкое давление масла

- Высокая вязкость моторного масла.
- Низкий уровень масла в поддоне.
- Неисправный датчик.
- Загрязненный фильтрующий элемент смазочного масла.

Высокий расход топлива

- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Неисправна система холодного пуска.
- Неправильный тип или вязкость используемого топлива.
- Ограниченное перемещение регулятора частоты вращения двигателя.
- Засорена выхлопная труба.
- Слишком низкая температура двигателя.
- Неправильные зазоры клапанов.

Черный дым выхлопа

- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Неисправна система холодного пуска.
- Неправильный тип или вязкость используемого топлива.
- Засорена выхлопная труба.
- Слишком низкая температура двигателя.
- Неправильные зазоры клапанов.
- Двигатель перегружен.

Синий или белый дым выхлопа

- Высокая вязкость моторного масла.
- Неисправна система холодного пуска.
- Низкая температура двигателя.

Стук в двигателе

- Неисправен насос подачи топлива.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Неправильный тип или вязкость используемого топлива.
- Неисправна система холодного пуска.
- Высокая температура двигателя.
- Неправильные зазоры клапанов.

Двигатель работает с перебоями

- Неисправность в системе управления подачей топлива.
- Засорена топливная система.
- Неисправен насос подачи топлива.
- Загрязнен элемент топливного фильтра.
- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Воздух в топливной системе.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.

- Неисправна система холодного пуска.
- Засорено вентиляционное отверстие топливного бака.
- Ограниченное перемещение регулятора частоты вращения двигателя.
- Высокая температура двигателя.
- Неправильные зазоры клапанов.

Вибрация

- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Ограниченное перемещение регулятора частоты вращения двигателя.
- Высокая температура двигателя.
- Поврежден вентилятор.
- Ослаблено крепление двигателя или корпуса маховика.
- Высокая температура двигателя.
- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Неисправны распылители форсунок или распылители неправильного типа.
- Неисправна система холодного пуска.
- Засорена выхлопная труба.
- Поврежден вентилятор.
- Повышенный уровень масла в поддоне.
- Засорение сердцевины или водных каналов радиатора.
- Недостаточная охлаждающая способность системы охлаждения.

Повышенное давление картерных газов

- Засорен сапун.
- Утечка вакуумной трубки или неисправность в вытяжном устройстве.

Недостаточная компрессия

- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Неправильные зазоры клапанов.

Двигатель заводится и глохнет

- Загрязнен элемент топливного фильтра.
- Засорение воздушного фильтра/очистителя или системы подачи воздуха.
- Воздух в топливной системе.

Двигатель останавливается примерно через 15 секунд

- Нарушено соединение с реле давления масла или реле температуры охлаждающей жидкости.

19. ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

QR.S5.005-01 Rev.02 Дата публикации: 28/02/2020

СИСТЕМА	ТИП РАБОТ	СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	Ежедневно или каждые 20 часов	Ежедневно	Ежемесячно	3 месяца или 100 часов	6 месяцев или 200 часов	Раз в год или 800 часов	Каждые два года или 2000 часов	
Система смазки	Проверить	Утечки	*	*	*	*	*	*	*	
		Уровень моторного масла	*	*	*	*	*	*		
		Давление моторного масла								
	Заменить	Фильтр моторного масла					*	*	*	
		Моторное масло					*	*	*	
Очистить	Моторное масло и масляный фильтр	Масло и масляный фильтр заменить после 50 часов работы нового или капитально отремонтированного двигателя								
Очистить	Сапун картера					*	*	*		
Система охлаждения	Проверить	Утечки	*	*	*	*	*	*	*	
		Висерение радиатора			*	*	*	*		
		Грубы и соединители		*	*	*	*	*		
		Уровень охлаждающей жидкости	*	*	*	*	*	*		
		Антифриз и присадки		*	*	*	*	*		
		Состояние и натяжение ремня			*	*	*	*		
		Привод вентилятора и водяной насос				*	*	*	*	
		Ремень и привод вентилятора радиатора (только для радиаторов с выносным шлангом)	Каждые 250 часов							
	Прочее	Смазочное устройство привода вентилятора (только для выносного шланга)	500 часов			*	*	*	*	
	Заменить	Охлаждающая жидкость	Раз в год							
Очистить	Система охлаждения									
Система подачи воздуха	Проверить	Подача воздуха			*	*	*	*	*	
		Воздушный фильтр		*	*	*	*	*	*	
		Грубы и соединители		*	*	*	*	*	*	
Заменить	Элемент воздушного фильтра									
Топливная система	Проверить	Утечки	*	*	*	*	*	*	*	
		Уровень топлива	*	*	*	*	*	*	*	
		Всасывок топливного насоса					*	*	*	
		Грубы и соединители					*	*	*	
	Очистить	Топливный насос		*	*	*	*	*	*	
		Проверить топливный бак на наличие загрязнений		*	*	*	*	*	*	
	Заменить	Проверить наличие воды в вододетекторе					*	*	*	
		Топливный фильтр					*	*	*	
Проверить	Ворсунки и клапаны					*	*	*		
	Отрегулировать	Угол опережения впрыска топлива	Раз в год							
	Коррозия и клапаны					*	*	*	*	
Выхлопная система	Проверить	Утечки			*	*	*	*	*	
		Сопротивление выхлопного тракта			*	*	*	*	*	
Электрическая система	Проверить	Котлы выхлопной системы			*	*	*	*	*	
		Состояние и натяжение ремня зарядного генератора		*	*	*	*	*	*	
		Аккумуляторные батареи	*	*	*	*	*	*	*	
		Плотность электролита		*	*	*	*	*	*	
		Реле и сигнализация	*	*	*	*	*	*	*	
		Соединение стартера					*	*	*	
		Стартер	Раз в год							
		Генератор	Раз в год							
Прочее	Проверить	Сопротивление проводов	Раз в год							
		Степень вибрации		*	*	*	*	*	*	
		Валор в подшипнике турбокомпрессата и диффузор					*	*	*	
Очистить	Колесо компрессора турбокомпрессата и диффузор					*	*	*		
	Вязкость к рывку-основанию					*	*	*		
	Генератор					*	*	*		
Работа ДГУ без нагрузки в течение 5 минут (только для резервных установок)	Проверить	Бук двигателя		*						
		Цвет выхлопного дыма		*						
		Повышенная вибрация		*						
		Восторжение шума		*						
		Необычный запах		*						
		Показания параметров		*						
Работа ДГУ с нагрузкой более 1/2 в течение 15 минут (только для резервных установок)	Проверить	Бук двигателя				*	*	*	*	
		Цвет выхлопного дыма				*	*	*	*	
		Повышенная вибрация				*	*	*	*	
		Восторжение шума				*	*	*	*	
		Необычный запах				*	*	*	*	
		Показания параметров				*	*	*	*	
*Для двигателей с ручной смазкой топливного насоса проверять наличие смазки для топливного насоса раз в месяц; заменять смазку раз в три месяца.										

*Для двигателей с ручной смазкой топливного насоса проверять наличие смазки для топливного насоса раз в месяц; заменять смазку раз в три месяца.

20. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Уважаемые заказчики!

Благодарим вас за выбор дизель-генераторной установки AKSA. Гарантийный талон на генераторную установку должен быть правильно заполнен и своевременно возвращен нашей компании, поскольку он служит свидетельством о получении гарантии. При передаче генераторной установки AKsa новому пользователю вместе с установкой ему передаются гарантийные обязательства на установку.

Гарантийное покрытие

Положения о гарантии распространяются на все дизель-генераторные установки, продаваемые компанией Akса. В соответствии с данными положениями наша компания предоставляет гарантию только на неисправности, вызванные дефектами материалов и/или изготовления (гарантийные неисправности).

Гарантийный срок указан в соответствии с гарантийной политикой на продукцию (Руководством).

Обязанности компании Akса

В течение основного гарантийного срока эксплуатации генераторной установки компания Akса оплачивает стоимость всех запасных частей и разумные трудозатраты на устранение гарантийных неисправностей. Компания Akса несет ответственность за оплату разумных расходов на проезд к месту ремонта генераторной установки и обратно, включая расходы на питание, командировочные расходы и проживание.

Компания Akса не несет ответственности за какие-либо случайные или косвенные убытки (издержки).

При возникновении серьезной неисправности, такой как повреждение блока цилиндров, коленчатого вала, шатуна или обмотки ротора генератора, для анализа и определения истинной причины неисправности пользователь не должен разбирать или ремонтировать генераторную установку без разрешения компании Akса.

Обязанности пользователя

В течение основного гарантийного срока на генераторную установку пользователь несет ответственность за оплату стоимости смазочного масла, антифриза и присадок для охлаждающей жидкости, фильтрующего элемента (элементов), шланга (шлангов), ремня (ремней), предохранителя (предохранителей) и контрольной лампы (ламп), а также других расходов, связанных с работами по устранению гарантийных неисправностей. Пользователь несет ответственность за предоставление достоверной информации о ремонте и техническом обслуживании генераторной установки.

Ограничение гарантии

Любые неисправности, вызванные несоблюдением пользователем инструкций по монтажу, содержащихся в руководстве пользователя Akса, в соответствии с заключением компании Akса.

Любые дефекты или неисправности, вызванные ненадлежащим использованием или некомпетентностью пользователя, включая, помимо прочего, эксплуатацию генераторной установки при низких уровнях смазочного масла или охлаждающей жидкости; использование несоответствующего топлива; превышение частоты вращения двигателя; несоблюдение графика технического обслуживания систем смазки, охлаждения или подачи воздуха и/или правил хранения, предварительного нагрева, пуска и останова генераторной установки.

Любые дефекты, вызванные доработкой генераторной установки пользователем без разрешения технического отдела Aksa.

Любые неисправности, вызванные эксплуатацией генераторной установки пользователем, с фактическим или потенциальным отказом (отказами).

Любые неисправности, вызванные использованием генераторной установки в нарушение требований к номинальным параметрам, указанным на заводской табличке установки, включая, помимо прочего: эксплуатацию генераторной установки на площадке, расположенной выше указанной высоты над уровнем моря, и/или эксплуатацию генераторной установки с перегрузкой по мощности или по току и пр.

Любые неисправности, вызванные нормальным износом деталей и/или старением материалов.

Компания Aksa не несет ответственности за любые неисправности, вызванные вышеуказанными причинами.

21. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Если в АВР с контакторами переменного тока перегорела катушка сетевого контактора, в то время как контактор генератора в нормальном состоянии, заказчик должен проверить напряжение в сети на предмет превышения допустимого напряжения на катушке контактора и при необходимости установить стабилизатор напряжения на входе от сети на катушку контактора для предотвращения подобных неисправностей. Компания AKSA не несет ответственности за данную неисправность.

См. электрические схемы из комплекта поставки генераторной установки.

22. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Модель	Размер блока (мм)	Габариты настенной установки (мм)	Сечение кабеля VV, мм²	Площадь испарителя VV, м²	Ток в режиме охлаждения при 400 В (А)	Модель двигателя	Ток в режиме охлаждения при 400 В (А)	Размеры помещения (м)			Выход горячего воздуха от радиатора - Охлаждение жидко			Общая площадь радиатора - Охлаждение жидко			Размеры радиатора (мм)			Выпускная труба		Расход теплоносителя при нагрузке (л/ч)	Температура теплоносителя на входе/выходе (°C)	Охлаждающая мощность при 400 В (кВт)	Системный расход теплоносителя (л/ч)	Спецификация масла
								Длина	Ширина	Высота	Длина А	Ширина В	Высота С	Д	Е	К	M2	L	M	Диаметр (дюймов)	Р (м)					
AP011A	10.5	А10СХВ15	15.2	25	2.5	1.4	0.76	0.864	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	1.5	2.2	2.5	2	3.12	32	9.1	5	API CD или API CF4		
AP013A	12	А10СХВ19	17.3	25	2.5	1.4	0.76	0.912	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	1.5	2.2	2.5	2	4.10	32	16.3	8	API CD или API CF4		
AP017A	17	А10СХВ21	24.5	25	2.5	1.4	0.76	0.912	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	1.5	2.2	2.5	2	4.30	32	16.3	8	API CD или API CF4		
AP023A	36.1	А10СХВ28	36.1	42	6	1.096	0.862	1.003	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	1.5	2.2	3	2	4.40	60	15.1	8	API CD или API CF4		
AP035A	50.5	А10СХВ38	50.5	57	6	1.096	0.862	1.028	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	1.5	2.2	3	2	8.64	60	18.6	10	API CD или API CF4		
AP038A	57	А10СХВ40	57	60	6	1.096	0.862	1.028	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	1.5	2.2	3	2	8.64	60	18.6	10	API CD или API CF4		
AP044A	64	А10СХВ42	64	70	16	1.84	0.862	1.119	3.5	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	10.3	78	18.5	10	API CD или API CF4		
AP045A	73.5	А10СХВ47	73.5	82	28	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	12.6	96	17.3	10	API CD или API CF4		
AP075A	123	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP083A	133	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	1.5	2.2	3	2	18.5	96	17.3	10	160	17.3	10	API CD или API CF4		
AP0115A	119.8	38	2.015	0.862	1.315	4</																				

[illegible]

*Соппротивление изоляции должно быть выше 1 МОм по отношению к земле. Если сопротивление изоляции менее 1 МОм, обмотку необходимо просушить.

*Для генераторных установок с частотой 60 Гц см. соответствующие данные по установкам с частотой 50 Гц, приведенным в таблице выше.

*По специальным или не указанным в таблице проектам обращаться за поддержкой к нашему инженеру по применению генераторов.

ЗАМЕТКИ

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

AKSA FACTORIES



TURKEY

Aksa Turkey(Head Office)
Rizgarbahçe Mahallesi,
Çarşı Çarşısı No:10 34905 Kocaeli
Beykoz - İSTANBUL / TÜRKİYE
T: +90 216 681 00 00
F: +90 216 681 07 91
E-mail: aksa@aksa.com.tr
Website: www.aksa.com.tr



U.S.A

Aksa USA

Aksa Power Generation USA LLC
371 Exchange Street West Monroe, LA 71292, USA
T: (318) 655-8377
F: (318) 655-8381
E-mail: sales@aksausa.com
Website: www.aksausa.com



CHINA

Aksa China

Aksa Power Generation (China)
No. 19 Tongliang North Road,
Changzhou New District, Changzhou / China
T: +86(0)519 8515 0305
F: +86(0)519 8515 0130
E-mail: sales@aksapowergen.com
Website: https://www.aksapowergen.com



NETHERLANDS

Aksa Europe

Aksa Europe Power Generation BV
Meneestraat 48P 3313CS,
Dordrecht, The Netherlands
T: +31 (0) 78-204 9129
E-mail: sales@aksaeurope.com

AKSA WORLDWIDE



ALGERIA

Aksa Algeria

Curt Aksa Generation Algeria
Zone Industrielle Oued Smar Lot
N°55 Harouch/Algiers
T: +213 23 82 56 56-57-58
F: +213 21 52 06 59
E-mail: contact@aksa-dz.com



RUSSIA

Aksa Russia

Curt Aksa Generation Russia
Highway, 34, BC WEST PARK,
Office A3343 Russia
T: +7 495 710 80 82
F: +7 495 710 80 82
E-mail: info@aksarus.ru



KENYA

Aksa Kenya

Sunlight Industrial Park No.3
Mombasa Rd. P.O. Box
196-00519 Nairobi, Kenya
T: +254 792 423 056
E-mail: info@aksakenya.com



SUDAN

Aksa Sudan

Sudan, Khartoum State, Khartoum,
Riyad, Omak Street block 8,
Building Number 4, East Side
T: +249 912 532 295
F: +249 913 434 589
E-mail: murtad@aksasudan.com



UZBEKISTAN

Aksa Power

15/1, Oybek Street, Tashkent/Uzbekistan
T: +998(71)150 27 47
E-mail: info@aksa.uz



UNITED KINGDOM

Aksa International (UK) Ltd.

Unit 6, Pine Court Market Road, Barton Hill, Colchester,
Essex, CO1 1JL, UK
E-mail: sales@aksaintern.com



VIETNAM

Aksa Vietnam

90 Vo Thi Sau St., Tan Dinh Ward,
District 1, Ho Chi Minh City, Vietnam
T: +848 391 47 014
F: +848 391 47 015
E-mail: vietnam@aksapowergen.com



SINGAPORE

Aksa Singapore

34 Tuas Avenue 11 639103
Singapore
T: +65 6863 2632
F: +65 6863 0392 / 6863 2666
E-mail: aksa@aksasingapore.com.sg



SOUTH AFRICA

Aksa South Africa

Aksa Power Generation (South Africa)
100 Roan Crescent, Corporate Park
North, Rondebosch, Midrand
Johannesburg, RSA
T: +27 10 592 0077
E-mail: sales@aksa.co.za
Website: www.aksa.co.za



INDONESIA

Aksa Indonesia

PT Aksa Power Indonesia
Meranti Palma Lantai
3 Unit 3-03 Jalan HR Rasuna Said
Blok K2 Kav 6 Keluaran Kuningan Timur
Kecamatan Setiabudi Jakarta Selatan,
Jakarta, INDONESIA P.O. Box 12950
T: 021 5795 7590
F: 021 5795 7591
E-mail: info@aksaindonesia.co.id
Website: www.aksaIndonesia.co.id



PHILIPPINES

Indentrade Systems Corp

Unit 621 Pioneer Highlands Globe Tower
Plaza 2, Pioneer corner Madison Streets,
Mandaluyong City 1550 Manila-Philippines
T: +63 2 719-9801/463 2 719-0902
F: +63 2 667-3505
E-mail: indentrade@indentrapowergen.com
inquiry@indentrapowergen.com
Website: www.indentrapowergen.com



KAZAKHSTAN

Aksa Kazakhstan

89a Suybasy ave,
Almaty City, KAZAKHSTAN
T: +7 727 330 48 47
E-mail: info@aksakz.kz



U.A.E

Aksa Dubai

Aksa Power Generation FZE
P.O. Box 18167 No.520128, Jebel Ali
Free Zone South, Dubai, UAE
T: +971 4 6629140
F: +971 4 6629141
E-mail: sales@aksaeas.com
Website: www.aksauae.com



GHANA

Aksa Ghana

Aksa Power Generation (Ghana)
PT MC 4 Tema Motorway
Industrial Area Extension off
Spiral Rd, Accra / GHANA
T: +233 (0) 302 979 862
F: +233 (0) 302 979 862
E-mail: info@aksaghana.com



SAUDI ARABIA

Saudi Technic Industries Co.

Abulatif Al-Arjaj & Brothers
Holding Co. PO Box 2531 Al-Khobar
31952 Saudi Arabia
T: +966 13 8590077
F: +966 13 8573366



PAKISTAN

Emery Solutions (Pvt.) Limited

ESL House, DP-01, Sector 21,
Karachi Industrial Area,
Karachi, Pakistan
T: +92 21 111 222 (ESL/375)
F: +92 21 3551 9499
Website: www.esl.pk.com