MARYAN

ДОКУМЕНТАЦИЯ · 2026

ДИЗЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Руководство по эксплуатации и обслуживанию

Монтаж, первый запуск, работа, обслуживание и хранение дизельных генераторов MARYAN. Прочитайте до монтажа и храните рядом с электростанцией.

SHANGHAI

Шанхай 500 кВт

в кожухе и без кожуха

500 кВт / 625 кВА · 50 Гц / 1500 об/мин · 400 / 230 В · 3 (трёхфазный, четырёхжильный)

ТОО «Торгово-Промышленная компания MARYAN» · БИН 250840030556
050012, Республика Казахстан, г. Алматы, Алмалинский район, ул. Богенбай Батыра, дом 148, н.п. 3

ВЛАДИМИР +7 777 514 81 39
АРТЁМ +7 747 558 58 45
ЮРИЙ +7 700 173 00 69
КИРИЛЛ +7 777 237 65 24

maryan.kz

Содержание

Часть 1	Введение	2
Часть 2	Требования безопасности	2
Часть 3	Технические параметры электростанции	4
Часть 4	Монтаж электростанции	4
Часть 5	Пусконаладка и работа электростанции	11
Часть 6	Приработка электростанции	13
Часть 7	Журнал учёта работы электростанции	14
Часть 8	Обслуживание при нормальной эксплуатации	15
Часть 9	Система управления электростанцией	18
Часть 10	Подключение внешнего шкафа АВР	22
Часть 11	Работы при простое электростанции	23
Приложение А	Применение в тяжёлых условиях	23
Приложение Б	Программы для контроллеров	24
Приложение В	Контакты и рекламации	25

ЧАСТЬ 1

Введение

Перед монтажом электростанции прочтите это руководство и ознакомьтесь с поставляемым оборудованием, требованиями к его монтажу и применению. Установку и подключение электростанции выполняйте в соответствии с руководством. Обслуживающий персонал должен быть ответственным, опытным и иметь необходимую профессиональную квалификацию и допуски по безопасности.

Невыполнение требований руководства может повлечь травмы или гибель персонала, повреждение или поломку оборудования, ущерб имуществу.

> О РУКОВОДСТВЕ
>
> Вся информация в руководстве приведена по состоянию на момент публикации. Завод-изготовитель оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в рамках постоянно действующей программы модернизации продукции.
>
> Руководство применимо ко всем моделям и содержит описания как стандартного, так и дополнительного оборудования. Поэтому в нём могут встретиться материалы, не относящиеся к вашей модели генераторной установки.

ЧАСТЬ 2

Требования безопасности

Конструкция электростанций обеспечивает их безопасное применение. Эта безопасность не будет обеспечена, если обслуживающий персонал игнорирует инструкции этого руководства.

Электричество

- Генератор может работать только под нагрузкой, соответствующей его характеристикам и указанной выходной мощности. Перегрузка генератора запрещена.
- Установка электростанции производится в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), утверждёнными приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230.
- Статус электростанции определяйте по положению выключателей «ON» («Включено»).
- Потребителей подключайте к электростанции через автомат защиты, чтобы избежать повреждения электростанции при перегрузках, коротких замыканиях или появлении встречного напряжения.
- Электростанция в обязательном порядке должна быть заземлена.
- При снятии защитных кожухов для работ на электрооборудовании выключайте питание на электростанции и в электрощитах.
- При работе вблизи электрооборудования не вставайте на металлические поверхности или мокрый пол. Перед началом работ уложите на пол деревянный настил и покройте его резиновыми изоляционными ковриками.
- Не прикасайтесь к электрооборудованию влажной кожей, во влажной одежде или обуви. Высокое напряжение может привести к серьёзной травме или гибели.

Работа электростанции и пожарная безопасность

- Убедитесь, что вблизи электростанции, топливного бака и особенно аккумулятора нет открытого огня или искр. Пары топлива и водород, выделяемый аккумулятором при зарядке, взрывоопасны.
- Дозаправка топливного бака работающей электростанции запрещена. Попадание топлива на горячие части двигателя или выхлопной системы может вызвать пожар.
- Помещение, где установлена электростанция, оборудуйте средствами пожаротушения для электроустановок в соответствии с его площадью и мощностью электростанции.

Выхлопная система

Выхлопные газы ядовиты. Выхлопную систему монтируйте в чётком соответствии с правилами безопасности и техническими требованиями и содержите в состоянии, при котором исключён прорыв выхлопных газов или их подсос в помещение электростанции. Электростанции и её компонентам нужна хорошая вентиляция.

Высокая температура

Во время работы электростанции не касайтесь деталей выхлопной системы, турбонаддува (если есть), радиатора, горячих поверхностей, горячего масла и деталей системы охлаждения, не попадайте под поток газов из выхлопной системы.

Во время работы и сразу после остановки не открывайте крышку радиатора и других теплообменников. Дождитесь, пока они остынут ниже 50 °C, накройте крышку тряпкой и медленно поворачивайте её, стравливая избыточное давление, и только потом откройте.

Другие опасности

- Не надевайте свободную одежду и украшения при работе около вращающихся деталей или электрооборудования. Одежду может затянуть вращающимися частями, а украшения могут вызвать короткое замыкание, удар током или пожар.
- Проверяйте надёжность креплений деталей и узлов электростанции. Не допускайте работы со снятой защитой вентиляторов или приводных ремней.
- Чтобы электростанция случайно не запустилась во время работ на ней, снимите клемму «−» аккумулятора и отключите устройство подзарядки.
- Электростанция в резерве к внешней сети (2-я степень автоматизации) запустится автоматически и подаст напряжение потребителям, если сеть отключить для профилактики или ремонта. Перед такими работами снимите клемму «−» аккумулятора электростанции и отключите устройство подзарядки.
- Во время работы электростанции ни в коем случае не отсоединяйте клеммы от аккумулятора и не проверяйте аккумулятор «на искру»: можно повредить систему зарядки.
- Одежда персонала должна защищать от химических жидкостей (охлаждающей жидкости, электролита аккумулятора). Для защиты слуха используйте шумоглушащие наушники.

ЧАСТЬ 3

Технические параметры электростанции

Основные параметры вашей модели. Полные характеристики в техническом паспорте модели (техничке), который прилагается к коммерческому предложению и договору.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Модель ДГУ	**Шанхай 500 кВт, в кожухе и без кожуха**
Мощность	**500 кВт / 625 кВА**
Частота тока / частота вращения	**50 Гц / 1500 об/мин**
Напряжение	**400 / 230 В**
Количество фаз	**3 (трёхфазный, четырёхжильный)**

> ПРИМЕЧАНИЕ
> Перегрузка генератора выше указанной мощности запрещена. При длительной работе ДГУ расход масла не должен приводить к неконтролируемой работе двигателя в режиме «масляного голодания». Если ДГУ не оборудована системами автоматической дозаправки рабочих жидкостей, её нужно останавливать и выполнять работы ежедневного обслуживания не реже, чем каждые 10 часов работы.

Условия эксплуатации

- Окружающая температура: от −45 °C / −10 °C* до +40 °C при работе, от −50 до +70 °C при хранении.
  * Температура надёжного запуска с устройствами предпускового подогрева и облегчения запуска / без них.
- Высота над уровнем моря: не более 2000 м.

> ПРИМЕЧАНИЯ
> 1. Если электростанция стоит в необогреваемом помещении или на открытом воздухе, при температуре ниже −25 °C мониторинг параметров удобнее вести дистанционно из тёплого помещения: с дублирующей панели управления (опция) или с ПК оператора.
> 2. Если нужна работа при температуре до +50 °C, такое исполнение согласуйте с изготовителем при заказе.
> 3. Параметры и исполнение для высокогорных условий согласуйте с изготовителем при заказе.

ЧАСТЬ 4

Монтаж электростанции

Условия отгрузки

Электростанция отгружается одним или несколькими местами, упакованными для транспортировки, с пустым топливным баком. Маслосистема и система охлаждения двигателя заполнены жидкостями в

соответствии с руководством двигателя. По умолчанию габариты и вес каждого места не превышают требований раздела «Перевозка грузов» действующих Правил дорожного движения.

Места с демонтированными комплектующими и прочими изделиями из состава электростанции прикладываются к ней. За их монтаж и подключение отвечает покупатель. Если в договоре поставки указаны иные условия отгрузки, перечень работ и ответственность сторон по сборке, монтажу и пусконаладке, отгрузка выполняется по договору.

Перед началом монтажа проверьте

- Горизонтальность и прочность фундамента.
- Что вентиляция помещения даёт достаточно воздуха для работы и охлаждения электростанции и для вентиляции помещения.
- Что выхлопная система спроектирована и выполнена по требованиям этого руководства.
- Что силовые и сигнальные кабели, кабели управления и коммуникации спроектированы и проложены по ПУЭ (приказ Министра энергетики РК от 20 марта 2015 года № 230).
- Что места достаточно для эксплуатации и обслуживания электростанции.

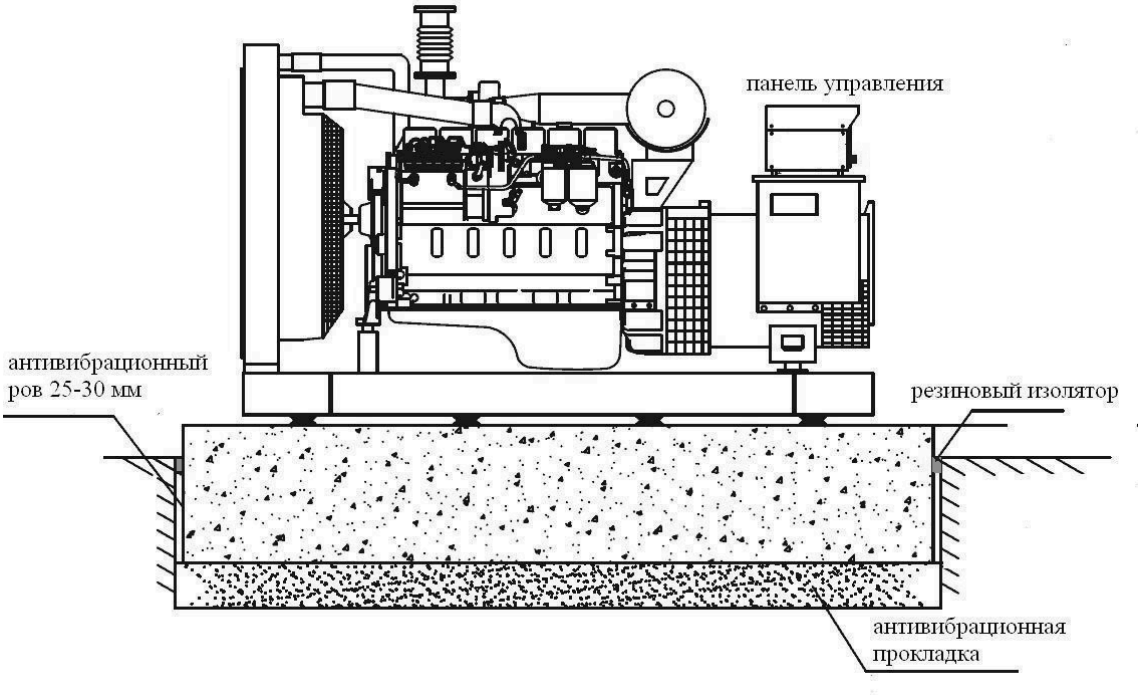
Размещение

- Кроме установки самой электростанции, размещение включает связанные с ней системы: приточную и вытяжную вентиляцию, выхлопную систему, пути прокладки кабелей, топливные трубопроводы и т. д.
- Коммутационное распределительное устройство располагайте как можно ближе к электростанции.

Фундамент

Обычно электростанцию ставят на бетонный пол, на котором выполнен фундаментный блок.

- Блок железобетонный, выдержанный под давлением не менее 173 кПа в течение 28 дней.
- Блок возвышается над полом не менее чем на 150 мм, его длина и ширина больше габаритов рамы-основания на 150 мм.
- В блок устанавливаются анкерные болты J- или L-типа и/или виброизоляционные подушки.



Установка на фундаментный блок

Виброизоляционный фундамент

Если к уровню вибрации или шума есть повышенные требования, электростанцию можно установить на виброизоляционный фундаментный блок. Его типовые параметры:

- шире и длиннее рамы-основания минимум на 150–300 мм;
- выше уровня пола на 200–300 мм;
- глубина H рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{K \times G}{d \times (B + 0{,}4) \times (L + 0{,}4)}$$

d: плотность бетона, обычно 2400 кг/м³
K: коэффициент превышения веса, обычно 2
G: вес электростанции брутто, кг
B, L: ширина и длина фундамента, м

Например, для электростанции длиной 4,3 м, шириной 1,8 м и весом 5800 кг: H = (2,0 × 5800) / (2400 × 4,7 × 2,2) = 0,467 м.

- Вдоль торцов фундамента оставьте зазоры, чтобы фундамент мог «гулять» при перепадах температуры.
- Удельная нагрузка на пол от полного веса электростанции, топлива и виброизолирующего фундамента должна быть меньше 96 кПа.

> **ПРИМЕЧАНИЕ**
>
> При временной установке, например на строительном объекте, электростанцию можно поставить на горизонтальные бетонные плиты. Убедитесь, что плиты уложены без перекосов и не вибрируют и не люфтят при работе.
>
> Если электростанция ставится прямо на пол, он должен выдерживать 1,5-кратный вес снаряжённой электростанции, чтобы воспринимать статические и динамические нагрузки.
>
> Все фундаменты должны быть сплошными и достаточно гладкими. Бетонные поверхности обычно не требуют дополнительной обработки.

Фиксация электростанции

- Если особых требований к вибрации нет, раму можно крепить прямо к поверхности фундамента.
- Виброопоры под рамой дополнительно снижают шум и вибрацию, передаваемые на фундамент. Эффективность: пружинные до 98 %, стекловолоконные изоляторы 75–85 %, резиновые 50–80 %.
- Если к виброизоляции есть особые жёсткие требования, вокруг фундамента делают рвы 25–30 мм, а под фундаментом демпфирующий слой толщиной 200 мм из смеси цемента, шлака и битума на твёрдом основании.
- Раму крепите к фундаменту анкерными болтами, соответствующими диаметру отверстий в раме.

> **ВНИМАНИЕ**
> Если электростанция оснащена встроенным антивибрационным механизмом, виброопоры между фундаментом и рамой не допускаются.

Выхлопная система

Выхлопная система отводит выхлопные газы и снижает шум. Требования:

- Для заявленной мощности противодавление выхлопной системы не должно превышать требований для двигателя.
- Компоненты выхлопной системы не должны передавать нагрузки от взаимных перемещений и теплового расширения на выхлопной коллектор или турбонаддув.
- Выхлопные газы не должны попадать в воздушный фильтр, ухудшать работу системы охлаждения, повреждать оборудование рядом и воздействовать на персонал.
- Выхлопные газы не должны попадать в другие закрытые помещения, здания и сооружения.

Выхлопной канал в помещении

- Выход выхлопной системы двигателя соединяйте с выхлопной системой помещения через нержавеющий сильфон или трубу-змеевик.
- Выхлопную систему помещения монтируйте на жароустойчивых гибких подвесах к потолку или к раме на полу: они воспринимают тепловое расширение и вибрацию.
- У каждой электростанции своя выхлопная система и свой выход в атмосферу. Объединять выхлопные системы нескольких электростанций нельзя.
- Выхлопной канал делайте как можно короче, лучше горизонтальным, с минимумом поворотов: не более 3, радиус поворота не менее 3 диаметров трубы.
- Горизонтальные участки прокладывайте с уклоном 0,3–0,5 % от двигателя. В нижней точке каждого участка и под вертикальными участками нужен накопитель с дренажем конденсата.
- Первые 3 м трубы от двигателя могут иметь диаметр выхода выхлопной системы двигателя. Дальше на каждые 6 м диаметр увеличивайте не менее чем на 2,54 см.
- На выходе защитите трубу от дождя и снега. Для труб, выходящих вертикально вверх, применяйте самозакрывающиеся заслонки.
- Там, где труба проходит через крышу, стены и другие конструкции из горючих материалов, ставьте теплоизоляционные муфты и стеновые уплотнения. Внутренний диаметр муфты на 25 мм больше наружного диаметра трубы, зазор заполняется теплоизоляцией.
- Чтобы меньше греть помещение, выводите большую часть трубы наружу. Внутри помещения трубу плотно изолируйте материалом толщиной не менее 50 мм и покройте алюминиевой фольгой.
- Расстояние от выхлопной трубы до горючих материалов не менее 300 мм.
- Выход трубы располагайте с подветренной стороны здания.

Топливная система

Дизельное топливо должно соответствовать требованиям руководства по эксплуатации двигателя. Требования к внешнему топливному баку и подаче топлива:

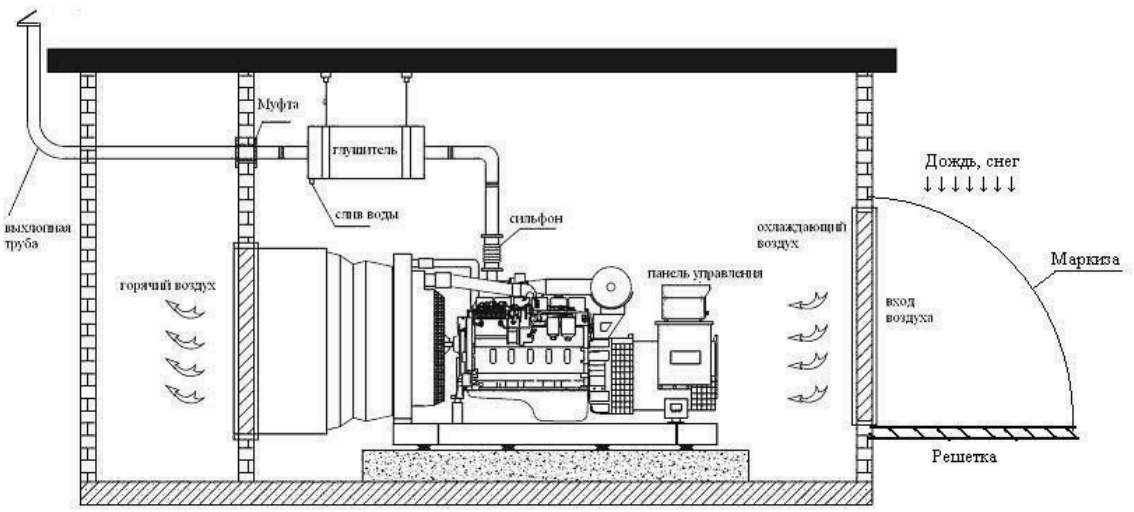
- Объём бака достаточен для работы в течение заявленного времени, плюс 5 % запаса на тепловое расширение топлива.
- Бак чистый и без коррозии: стальной, алюминиевый или пластиковый. Оцинкованные листы не допускаются: сернистые соединения топлива образуют с покрытием серную кислоту, покрытие разрушается, и его частицы засоряют топливный фильтр и форсунки.
- Топливозаборник расположен внизу по центру бака на 25 мм выше днища, чтобы в двигатель не попадали осевшие вода и грязь.
- Подача к топливоподкачивающему насосу из внешнего бака идёт с гидростатическим подпором: днище бака не ниже топливоподкачивающего насоса на ТНВД.
- Максимальный уровень топлива не выше 2,5 м над рамой электростанции. Иначе нужен промежуточный бак с поплавковым регулированием уровня.
- Верхняя точка дренажного трубопровода («обратки») не выше 2,5 м, чтобы не превышать возможности ТНВД.
- Топливные магистрали от внешнего бака к двигателю выполняются гибкими шлангами (компенсируют смещения и вибрацию) и трубами из мягкой чёрной или нержавеющей стали. Алюминиевые трубки запрещены: у алюминия непрочная структура и есть риск утечек.
- Не используйте оцинкованные материалы для трубопроводов, врезок и бака.
- Утечки в топливной системе недопустимы: через негерметичные места подсасывается воздух, из-за чего двигатель плохо запускается, работает нестабильно и теряет мощность.
- При монтаже промывайте каждый элемент внешней топливной системы, не допускайте попадания влаги и загрязнений, например пыли.

> ПРИМЕЧАНИЕ
> Если к запуску жёсткие требования (синхронная работа или быстрый запуск в резерве), располагайте бак так, чтобы самый низкий уровень топлива был на 150 мм выше входа в топливоподкачивающий насос на ТНВД. Это также предотвратит завоздушивание трубопровода подачи.

Охлаждение и вентиляция

Для лучших характеристик двигателя температура в помещении должна повышаться не более чем на 10–15 °C и при этом быть не выше 40 °C. Если обеспечить не выше 40 °C не удаётся, воздух забирают снаружи.

Электростанция ставится в помещение с хорошей вентиляцией: вентилятор протягивает воздух помещения через радиатор и выбрасывает наружу через выходной проём.



Стандартный вариант размещения электростанции в помещении

- Ставьте электростанцию радиатором вплотную к проёму выпуска горячего воздуха, чтобы нагретый воздух не гулял по помещению. Площадь проёма равна рабочей площади радиатора. Если вплотную поставить сложно, используйте дефлектор (рукав).
- Площадь проёмов притока воздуха в 1,5 раза больше рабочей площади радиатора.
- Проёмы притока и выпуска защищены от дождя и снега.
- Выход воздуха из радиатора свободный: сопротивление потоку может вызвать перегрев двигателя.
- Если хорошую вентиляцию сделать нельзя, можно заказать электростанцию с выносным радиатором за пределами помещения. Требования к охлаждающей жидкости и подаче свежего воздуха для двигателя остаются те же.

> **ВНИМАНИЕ**
> Исполнение системы охлаждения, отличное от стандартного, оговаривается до заказа. Любые изменения конструкции после поставки влекут снятие гарантийных обязательств поставщика.

Электрические подключения

После механических систем переходите к электрическим соединениям: нагрузка, цепи внешнего мониторинга и управления, сигнальные цепи, цепь постоянного тока. Подключения выполняет электрик с подтверждённой и проверенной перед работой квалификацией. Соединения, заземление, защитная изоляция и трассировка выполняются по ПУЭ (приказ Министра энергетики РК от 20 марта 2015 года № 230).

Нагрузка переменного тока

Фазировка электростанции и нагрузки должна совпадать, независимо от схемы соединения («треугольник» или «звезда»).

Нагрузка должна быть сбалансирована: на каждую фазу примерно одинаковый ток. Особое внимание балансу, если подключены одновременно однофазные и трёхфазные нагрузки. Если токи фаз отличаются не более чем на 10 % и не превышают номинала, допускается любая комбинация однофазных и трёхфазных нагрузок. Периодически проверяйте токи фаз на дисплее контроллера или амперметром.

> **ПРИМЕЧАНИЕ**
> Мощность электродвигателей считайте по пусковой мощности, она может быть в 3–7 раз больше номинальной. Не запускайте электродвигатели одновременно.

Заземление

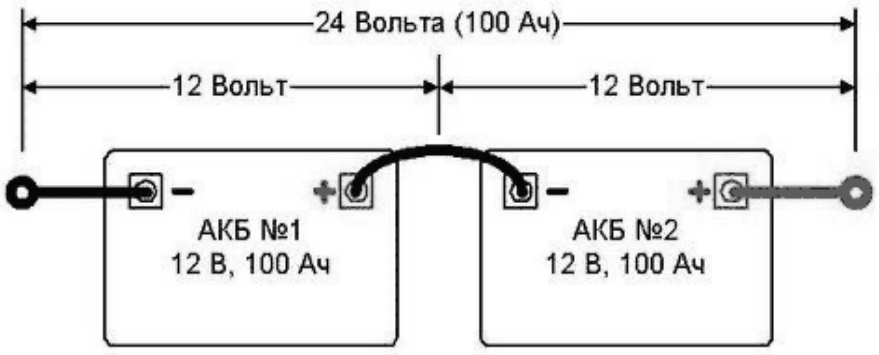
Заземление монтируется по ПУЭ к болту заземления на раме электростанции или на корпусе контейнера. При особых требованиях к заземлению или особом месте размещения может понадобиться дополнительное оборудование.

Цепи мониторинга, управления и сигнальные цепи

Эти провода прокладываются в изолированной трубе отдельно от силовых кабелей переменного тока. Иначе в слаботочных цепях наводятся ложные сигналы, которые нарушают работу двигателя или даже останавливают его.

Цепь постоянного тока

- Если аккумулятор обслуживаемый сухозаряженный (без электролита), перед подключением залейте электролит на 10–15 мм выше пластин или до метки уровня на корпусе.
- Аккумулятор подключайте в последнюю очередь, чтобы электростанция не запустилась случайно во время монтажа. Клемму «–» подключайте последней.
- Если электросистема двигателя на 24 В, обычно стоят два последовательно соединённых аккумулятора по 12 В. Соблюдайте полярность.
- Если аккумулятор стоит отдельно от электростанции, применяйте пусковой кабель большего сечения.
- Не кладите инструмент и металлические предметы на аккумуляторы и не роняйте их. Используйте инструмент с изолированными рукоятками.
- Электростанции со 2-й и 3-й степенью автоматизации (резервные) комплектуются автоматическим зарядным устройством от сети, чтобы аккумулятор не разряжался в режиме ожидания. Перед снятием и подключением клемм аккумулятора отключайте зарядное устройство от сети.



Последовательное подключение двух аккумуляторов 12 В для системы 24 В

ВНИМАНИЕ

Силовой провод от клеммы «–» аккумулятора крепится к корпусу двигателя. Крепить его на раму электростанции запрещено: это может повредить электропроводку. Такое подключение влечёт прекращение гарантийных обязательств поставщика.

ЧАСТЬ 5

Пусконаладка и работа электростанции

ВНИМАНИЕ

Перед поставкой электростанцию испытывают на стенде с подключением шлангов подачи и обратки к внешнему топливному баку. После испытаний шланги возвращают на штатные места на встроенном баке. Электростанция отгружается упакованной, с пустым топливным баком, с заполненными маслосистемой и системой охлаждения.

Однако при перевозке, хранении и монтаже бывали случаи, из-за которых первый запуск становился ненадёжным, невозможным или даже разрушительным для двигателя:

- повреждённая транспортная упаковка, через которую осадки попали внутрь двигателя;
- понижение уровня жидкостей и попадание воздуха в топливную систему;
- парафинизация остатков дизтоплива в топливной системе двигателя и жидкостного подогревателя (если есть) при сильном похолодании во время перевозки и хранения у покупателя.

Подготовка к первому запуску

Для надёжной дальнейшей работы при подготовке к первому запуску обязательно:

- Сохраняйте целостность транспортной упаковки при перевозке и хранении до монтажа.
- Не допускайте попадания осадков и посторонних предметов внутрь двигателя и других узлов при монтаже.
- Тщательно подготовьте электростанцию, проверьте все системы и полностью удалите воздух из топливной системы.
- Проверьте уровни технических жидкостей и их соответствие температуре в месте установки. Особое внимание топливной системе двигателя и жидкостного подогревателя (если есть): топливо в них должно соответствовать текущей температуре до начала эксплуатации.

ВНИМАНИЕ

Несоблюдение этих требований или некачественное их выполнение может быть основанием для прекращения гарантийных обязательств поставщика.

Проверка перед запуском

- Поверхности электростанции чистые, болты крепления затянуты.
- Кнопка аварийной остановки (красный «грибок» на кожухе рядом с электрощитом) повёрнута по часовой стрелке (по стрелке на кнопке) до щелчка.

Топливная система

- Шланги подачи и обратки правильно и надёжно подключены к встроенному баку.
- Топлива достаточно для предстоящей работы, не менее 50 % объёма бака.
- Сапун или отверстие в крышке бака не засорены.
- На топливных трубках и соединениях нет утечек и подсоса воздуха.

Удаление воздуха из топливной системы

Воздух стравливают при вводе в эксплуатацию, после разгерметизации топливной системы (ремонт или замена её узлов), после полной выработки топлива, после обслуживания топливной системы (замена топливных фильтров, промывка сетчатого фильтра подкачивающего насоса), после длительного хранения и в других случаях попадания воздуха.

1. Убедитесь, что топлива в баке не менее 50 % объёма.
2. Отверните на несколько оборотов винты стравливания воздуха на топливном фильтре и/или ТНВД.
3. Прокачивайте систему ручным насосом топливоподкачивающего насоса, пока в топливе из-под винта не прекратятся пузырьки. Создав ручным насосом давление, заверните винты.
4. Продолжайте прокачку, пока не появится заметное сопротивление и не станет слышен характерный звук сброса излишков топлива через обратку ТНВД.

Двигатель готов к запуску.

Система охлаждения

- Проверьте уровень охлаждающей жидкости, при необходимости долейте.
- Проверьте, нет ли подтеканий, при выявлении устраните.

Маслосистема

- Проверьте уровень масла в поддоне щупом, при необходимости долейте. Не смешивайте масла разных брендов и разных сортов.
- Проверьте, нет ли подтеканий, при выявлении устраните.

Система запуска

- Если аккумулятор обслуживаемый, проверьте плотность электролита: норма 1,24–1,28. Плотность ниже 1,18 означает, что аккумулятор разряжен.
- Клеммы аккумулятора и стартера чистые и не окислены. При необходимости очистите и смажьте графитовой смазкой, проверьте затяжку.
- Включите выключатель массы (если есть).

Запуск

Запускайте электростанцию, только если на контроллере нет аварийного сообщения. Если есть автоматический предпусковой подогреватель или механизм предварительной смазки, контроллер запустит двигатель после окончания их работы. Если они с ручным управлением, запускайте после их применения по их руководствам или руководству двигателя.

Длительность попытки запуска в контроллере не более 10 секунд. Если двигатель не запустился, следующую попытку делайте не раньше чем через 2 минуты. После третьей неудачной попытки контроллер выдаст сигнал и запретит дальнейшие попытки. Найдите и устраните причину, снимите сигнал на контроллере и запустите электростанцию.

После запуска параметры работы должны быть в норме. При световой или звуковой аварийной сигнализации остановите электростанцию, если она не остановилась сама, выясните и устраните причину.

Работа

Не допускайте долгой работы без нагрузки или с малой нагрузкой: на этом режиме в цилиндрах интенсивно образуется нагар, что может резко ухудшить характеристики двигателя и даже привести к ремонту.

При работе дольше 5 минут нагрузка должна быть не менее 30 % от номинальной. Это касается и прогрева: до 5 минут после запуска прогрев идёт без нагрузки, дольше 5 минут с минимально допустимой нагрузкой. Полную нагрузку подключайте, только когда охлаждающая жидкость нагреется выше 55 °C.

Работа с нагрузкой меньше 30 % от номинальной в течение долгого времени вредна для двигателя. Самое частое последствие: масло выдавливается в выхлопную систему и подтекает из соединений выпускного коллектора чёрной маслянистой жидкостью (так называемое «мокрое скопление»). При малой нагрузке в цилиндрах мало тепла, и несгоревшее топливо и масло уходят в выпуск.

Сами по себе подтёки масла не всегда означают неисправность двигателя и сразу ему не вредят, но это признак недогрузки, низкой температуры воздуха или охлаждающей жидкости. Долгая работа с малой нагрузкой приводит к отложениям за поршневыми кольцами и в цилиндрах, в крайних случаях к полировке гильз. Итог: потеря мощности, ускоренный износ, рост затрат на обслуживание, простои и поломки.

> **ВНИМАНИЕ**
> Использование оборудования с нагрузкой меньше 30 % от общей номинальной мощности является основанием для прекращения гарантийных обязательств поставщика.

При нормальной работе следите за приборами, давлением масла, температурой охлаждающей жидкости (обычно около 90–95 °C), предупреждающими и аварийными сообщениями и индикаторами. Нагрузку меняйте плавно. Резко включать или отключать нагрузку запрещено, кроме аварийных ситуаций.

Остановка

- Плавно отключите нагрузку. При нажатии кнопки Stop на контроллере электростанция 3–5 минут охлаждается без нагрузки, затем останавливается.
- При повторном или длительном (более 3 секунд) нажатии Stop двигатель останавливается сразу (зависит от модификации контроллера).
- Для аварийной остановки отключите нагрузку и нажмите кнопку аварийной остановки (красный «грибок»).
- После остановки осмотрите электростанцию, протрите следы смазки, запишите время остановки и подготовьте её к следующему запуску.

ЧАСТЬ 6

Приработка электростанции

Новая электростанция (или электростанция после капремонта двигателя) должна пройти приработку по требованиям производителя двигателя. Приработка служит для притирки подвижных частей и увеличения ресурса двигателя.

Порядок приработки

Приработка длится первые 50–60 моточасов. Нарабатывать их подряд не нужно: часы суммируются по всем запускам, учитывайте их в журнале. В этот период:

- прогревайте двигатель без нагрузки не дольше 5 минут;
- при первом запуске набирайте нагрузку ступенями: 30 %, затем 50 %, затем 75 % от номинальной;
- работайте с нагрузкой не ниже 30 % и избегайте долгой работы на полной мощности;
- проверяйте уровень масла не реже 2 раз в день.

> **ОБЯЗАТЕЛЬНО**
> После приработки, а для резервной электростанции, которая набирает часы медленно, не позже чем через 6 месяцев (что наступит раньше), выполните работы пункта В карты обслуживания (часть 8): замените масло двигателя и фильтры. Кроме того, проверьте и при необходимости отрегулируйте клапанные зазоры, проверьте и отрегулируйте натяжение приводного ремня. Если этого требует производитель двигателя, замените масло в ТНВД и проверьте затяжку болтов головки цилиндров.

ЧАСТЬ 7

Журнал учёта работы электростанции

Заведите и ведите журнал учёта работы электростанции. Вносите в него основные данные о работе, выполненные формы технического обслуживания и записи о внеплановых работах: регулировках, ремонтах, заменах, хранении. Готовый бланк для печати с примером заполнения: отдельный файл «Журнал учёта работы электростанции». Пример страницы журнала ежедневного контроля:

ДАТА	НАРАБОТКА, Ч НАЧАЛО / КОНЕЦ	НАГРУЗКА, %	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА	ТЕМП. ОЖ, °C	РАБОТЫ, ЗАМЕЧАНИЯ	ПОДПИСЬ

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Если обслуживание выполняет авторизованный сервисный центр, он делает запись о выполненных работах в журнале. При следующем обращении в сервисный центр журнал прикладывается к электростанции.
2. Исполнитель гарантийного ремонта делает запись о выполненных работах в журнале.

ВНИМАНИЕ

Отсутствие журнала, отсутствие в нём записей о выполненных формах технического обслуживания или ненадлежащее их ведение в гарантийный период может быть основанием для прекращения гарантии поставщика.

ЧАСТЬ 8

Обслуживание при нормальной эксплуатации

ВНИМАНИЕ

Перед любыми работами по обслуживанию, ремонту или замене узлов, чтобы исключить случайный запуск и поражение током: снимите клемму «–» аккумулятора, отключите питание от внешней сети в электрощите и повесьте на контроллер и электрощит таблички «Не включать! Идут работы!»

Периодическое обслуживание поддерживает технические параметры в допустимых пределах, даёт наибольший ресурс и минимальную стоимость эксплуатации.

Периодичность и перечень работ совпадают с обслуживанием двигателя и приведены в руководстве по эксплуатации двигателя и в карте периодического обслуживания ниже. Дополнительно для электростанции в целом:

Ежедневно

- Проверьте состояние заземления.
- Проверьте работоспособность и индикацию системы управления.
- Удалите загрязнения с поверхностей электростанции.

Каждые 200–250 часов

- Проверьте состояние и крепление контактов генератора, при необходимости очистите и подтяните.
- Проверьте крепление блока АВР и его контактов (если установлен).
- Проверьте крепление зарядного устройства аккумулятора и его контактов (если установлено).

Карта периодического обслуживания

1 раз
в 2 недели

Запускайте двигатель на 15 минут и прислушайтесь: не должно быть посторонних шумов и стуков.

ЗАПИСЬ В ЖУРНАЛ

Каждое выполненное ТО по этой карте (пункты A–F) и любой ремонт записывайте в журнал учёта работы электростанции: раздел 2 «Техническое обслуживание и ремонты» в конце журнала. Там же есть пример заполнения. Без этих записей гарантия может быть прекращена (часть 7).

A Ежедневно

1. Проверьте уровень масла.
2. Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
3. Долейте антифриз в систему охлаждения прямо перед началом зимы.
4. Проверьте воздушный фильтр и индикатор воздушного фильтра (если есть).
5. Проверьте уровень топлива.
6. Проверьте аккумуляторы.
7. Во время работы двигателя проверьте, нет ли протечек воды, топлива и масла.
8. Проверьте все ремни.
9. Проверьте, не нужно ли чистить радиатор. Проверьте шланг вентиляции картера: нет ли закупорки или обледенения.

B Первые 20–50 часов или первые 6 месяцев

при периодической эксплуатации, что наступит раньше · можно по видеозвонку с сервисным отделом продавца

10. Замените масло в двигателе.
11. Замените масляные фильтры.
12. Замените топливные фильтры.
13. При необходимости замените воздушные фильтры.

C Каждые 250 часов или 6 месяцев

можно по видеозвонку с сервисным отделом продавца

14. Выполните работы пункта B.

D Каждые 1000 часов или ежегодно

можно по видеозвонку с сервисным отделом продавца

15. Выполните работы пункта C.
16. Замените антифриз.
17. Замените фильтр охлаждающей жидкости.

E

Каждые 1200 часов

можно по видеозвонку с сервисным отделом продавца

18. Выполните работы пункта D.
19. Проверьте настройку топливных форсунок.
20. Отрегулируйте тепловые зазоры клапанного механизма.

F

Каждые 2400 часов

можно по видеозвонку с сервисным отделом продавца

21. Выполните работы пункта E.
22. При необходимости отремонтируйте топливный насос.
23. При необходимости отремонтируйте топливные форсунки.
24. При необходимости отремонтируйте турбокомпрессор.
25. Замените виброподушки на раме.

G

Обязательные работы и правила эксплуатации

26. До 15 октября замените летнее дизельное топливо на зимнее.
27. До 15 апреля замените зимнее дизельное топливо на летнее.
28. Антифриз с температурой замерзания −40 °C.
29. Масло для дизельного двигателя 10W-40.
30. При номинальной нагрузке после каждых 8 часов непрерывной работы останавливайте двигатель на 1 час для текущих проверок: уровень масла, состояние антифриза, уровень топлива, температура генератора.
31. Общая нагрузка не менее 30 % от номинальной мощности генератора.
32. Нагрузка распределена по фазам равномерно, разница потребления между фазами не больше 20 %.

ВНИМАНИЕ

Любое вмешательство в конфигурацию оборудования выполняет только опытный специалист и после официального одобрения изготовителя электростанции. Несанкционированные изменения конструкции или настроек контроллера в период гарантии могут быть основанием для её прекращения.

ЧАСТЬ 9

Система управления электростанцией

Система управления построена на одной из модификаций цифровых контроллеров SmartGen.



Контроллер генераторной установки SmartGen HGM6110N

Контроллеры серии HGM6100N микропроцессорные: точное измерение, настройка значений, временных и пороговых параметров. Все параметры настраиваются с передней панели или с ПК через USB (или RS485). Компактный, простой в подключении и надёжный, подходит для любых систем автоматического управления.

HGM6110N / 6110NC / 6110CAN: модуль автоматического запуска, управляет запуском и остановкой генератора по сигналу дистанционного запуска.

Возможности

1. ЖК-дисплей 132×64 с подсветкой, интерфейс на нескольких языках (в том числе русский), кнопочное управление.
2. Акриловый экран с повышенной стойкостью к износу и царапинам.
3. Силиконовые панель и кнопки, работают при высокой и низкой температуре.
4. Порт RS485: удалённое управление, измерение и сигнализация по протоколу MODBUS.
5. Порт CANBUS для двигателей с электронным впрыском J1939: чтение данных (температура, давление масла, обороты, расход топлива и др.) и управление запуском, остановкой, высокими и низкими оборотами.
6. Системы питания 3P4W, 3P3W, 1P2W и 2P3W (120/240 В), 50/60 Гц.
7. Измерение и отображение напряжений, токов, частоты и мощности сети и генераторной установки.
8. Защита сети по повышенному и пониженному напряжению и обрыву фазы. Защита генератора по напряжению, частоте, току и мощности.
9. Параметры двигателя: температура (°C/°F), давление масла (кПа/psi/бар), уровень и остаток топлива, обороты, напряжение аккумулятора и зарядного генератора, моточасы и число запусков.
10. Автоматический запуск и остановка, переключение нагрузки (управление АВР), отображение отказов и защита.
11. Релейные выходы: ETS, холостой ход, предпусковой подогрев, снижение и повышение оборотов.
12. Параметры хранятся во флеш-памяти и не теряются при отключении питания.
13. Датчики температуры, давления и уровня топлива подключаются напрямую, характеристики задаются пользователем.
14. Несколько условий отключения стартера: обороты, давление масла, частота.
15. Аварийный запуск.
16. Автоматическое определение числа зубьев маховика.

17. Питание 8–35 В постоянного тока, от стартерной батареи.
18. Цифровая настройка всех параметров вместо потенциометров: выше надёжность и стабильность.
19. Напоминание о техобслуживании по дате или наработке, с предупреждением или аварийной остановкой по истечении срока.
20. Журнал событий, часы реального времени, запуск и остановка по расписанию (раз в день, неделю или месяц).
21. С резиновой прокладкой между корпусом и экраном защита до IP65.
22. Крепление металлическими зажимами.
23. Модульная конструкция, негорючий корпус из ABS-пластика, встраиваемый монтаж.

Отображаемые параметры и сигналы

- Обороты двигателя
- Давление масла
- Температура охлаждающей жидкости
- Температура топлива
- Температура цилиндров
- Температура в баке
- Уровень топлива
- Напряжение аккумулятора
- Напряжение зарядки
- Частота и напряжения сети L-N, L-L (только DC72D)
- Напряжения генератора L-N, L-L
- Ток генератора по фазам, А
- Частота генератора, Гц
- Коэффициент мощности cos φ
- Активная мощность, кВт
- Полная мощность, кВА
- Реактивная мощность, квар
- Текущая и средняя загрузка, %
- Выработка и общее потребление, кВт·ч
- Число запусков, текущее и общее время работы
- Напоминание о ТО
- Превышение оборотов
- Низкое давление масла
- Высокая температура ОЖ, масла, цилиндров, в баке
- Низкий уровень топлива, масла, ОЖ
- Внешняя авария
- Обрыв D+
- Потеря сигнала оборотов
- Обрыв датчика
- Повышенная и пониженная частота
- Повышенное напряжение
- Обрыв фазы, обратная последовательность фаз
- Сбой включения и отключения нагрузки генератора и сети
- Срок первого, второго, третьего ТО
- Авария и потеря связи с ЭБУ
- Аварийный останов
- Неудачный запуск
- Повышенное и пониженное напряжение батареи
- Сбой зарядки

Назначение кнопок

КНОПКА	ДЕЙСТВИЕ
Остановка / сброс	Когда двигатель работает, в ручном и автоматическом режимах запускает процесс остановки: снятие нагрузки, охлаждение, остановка. Если процесс остановки уже идёт, повторное нажатие останавливает двигатель сразу. При аварийном отключении сбрасывает сигнализацию. На остановленном двигателе удержание 3 секунды проверяет индикаторы.
Запуск	В ручном режиме или режиме Test запускает двигатель.
Ручной режим	Переводит контроллер в ручной режим.
Автоматический режим	Переводит контроллер в автоматический режим.
Test под нагрузкой	Переводит контроллер в режим тестирования под нагрузкой. Нагрузка подключится к электростанции, когда её параметры будут в норме.
Вкл/выкл нагрузки	В ручном режиме подключает или отключает нагрузку.
Ввод	Выбор положения курсора в меню настроек.
Вверх / больше	Прокрутка экрана вверх или увеличение значения параметра.
Вниз / меньше	Прокрутка экрана вниз или уменьшение значения параметра.

> ПРИМЕЧАНИЕ
> Рисунок на кнопках может немного отличаться в зависимости от модели и модификации контроллера.

Автоматический режим

Включается кнопкой AUTO, рядом загорается светодиод.

Запуск

Когда приходит сигнал дистанционного запуска или пропадает сеть (повышенное или пониженное напряжение, обрыв фазы), контроллер запускает таймер аномалии сети для подтверждения отказа, затем таймер задержки запуска. Оставшееся время видно на дисплее. Если включён предпусковой подогрев, дальше работает таймер подогрева и подаётся сигнал на соответствующий выход.

После задержек включается подача топлива и через 1 секунду стартер. Если за время попытки двигатель не запустился, стартер выдерживает паузу. Когда число попыток превышает заданное, попытки прекращаются, на дисплее сигнал «Запуск невозможен» (Fail to start).

Когда двигатель запустился, стартер отключается по достижении заданной частоты генератора. Вместо частоты можно использовать датчик оборотов на картере маховика или рост давления масла (задаётся в

параметрах).

После отключения стартера идёт задержка безопасности: сигналы низкого давления масла, высокой температуры, падения оборотов и напряжения, отказа зарядки и другие успевают стабилизироваться без ложной аварии. Затем таймер прогрева (на холостом ходу, если он выбран, или на номинальных оборотах); в это время сигнализация падения оборотов, частоты и напряжения не работает.

Когда прогрев закончен и напряжение и частота в норме, контроллер подключает нагрузку к генератору, загорается индикатор. Если параметры не в норме, контроллер включает аварийную сигнализацию, выводит её на дисплей и останавливает электростанцию.

Остановка

Когда снят сигнал дистанционного запуска или вернулась сеть, запускается таймер задержки останова. По его окончании нагрузка снимается с электростанции и переключается на сеть. Затем таймер охлаждения (на номинальных оборотах или холостом ходу): двигатель остывает без нагрузки. После этого подача топлива закрывается, и электростанция останавливается. Если она не остановилась, контроллер выдаёт сигнал «Отказ останова» (Fail to stop).

Ручной режим и режим Test

Ручной режим включается кнопкой , режим Test под нагрузкой кнопкой . Рядом загорается светодиод. В обоих режимах кнопка  запускает последовательность запуска.

Если выбран предпусковой подогрев, сначала работает таймер подогрева. Затем срабатывает соленоид подачи топлива и включается стартер. Число и длительность попыток, условия отключения стартера, задержка безопасности и прогрев такие же, как в автоматическом режиме.

В ручном режиме нагрузка переключится на электростанцию, только если сеть не в норме или нагрузка к сети не подключена. Если сеть в норме, нагрузка останется на сети.

В режиме Test нагрузка переключается на электростанцию независимо от состояния сети.

В ручном режиме кнопка 

переключает нагрузку на электростанцию или сеть независимо от состояния сети.

В ручном режиме и режиме Test кнопка  останавливает генератор (последовательность как в автоматическом режиме).

ЧАСТЬ 10

Подключение внешнего шкафа АВР

Внешний шкаф автоматического ввода резерва (АВР, ATS) подключается к линии управления, ДГУ, сети и нагрузке по схеме:

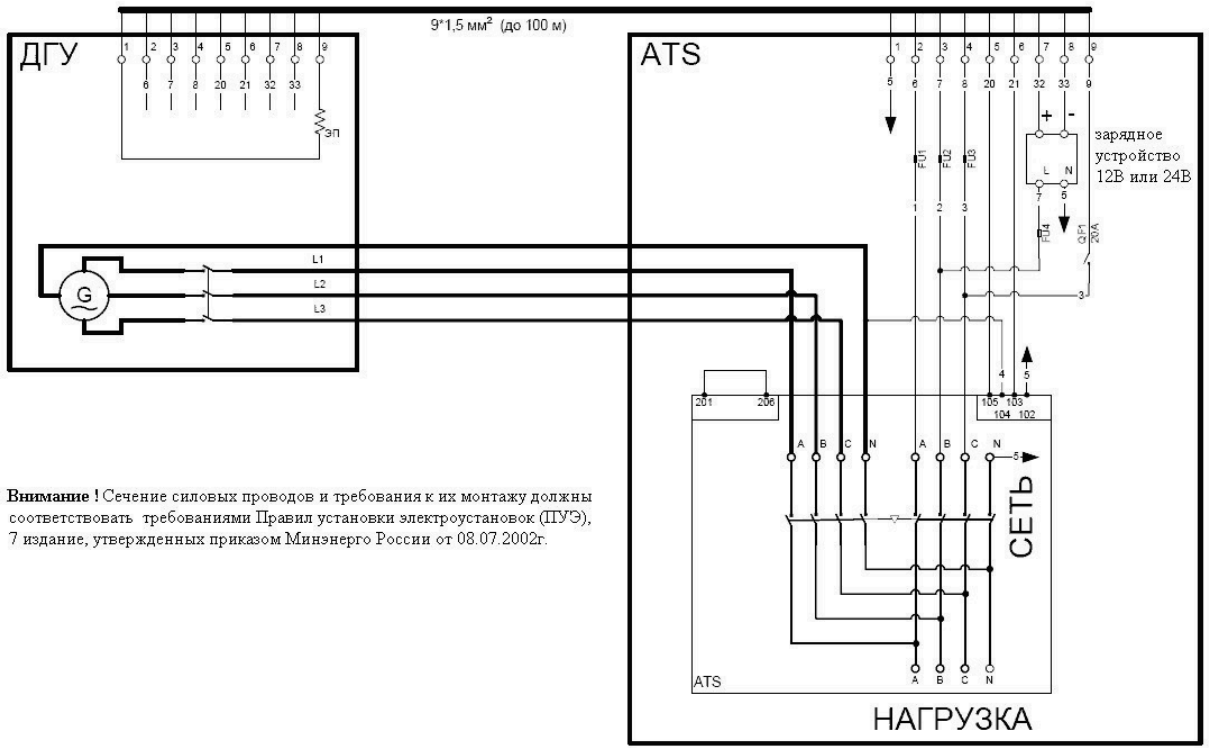


Схема подключения шкафа АВР

Кабель управления между шкафом управления ДГУ и шкафом АВР подключайте между клеммными колодками с одинаковой нумерацией.



Коммутационный аппарат АВР (вид может отличаться)

ЧАСТЬ 11

Работы при простое электростанции

При перерыве в работе больше 3 месяцев электростанцию консервируют по ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 9.014-78.

РАЗ В 2 НЕДЕЛИ

При более коротких перерывах, а также резервную электростанцию в режиме ожидания запускайте раз в 2 недели на 15 минут, как в карте обслуживания (часть 8). Перед запуском выполните работы ежедневного обслуживания (пункт А карты). Работайте с нагрузкой не ниже 30 % от номинальной (часть 5) и прислушайтесь: не должно быть посторонних шумов и стуков. Запишите запуск в журнал.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Применение в тяжёлых условиях

Высокогорье

В горах двигатель теряет мощность: воздух разрежён, и сгорает меньше топлива, чем на уровне моря. Обычно мощность падает на 3 % на каждые 300 м высоты. Учитывайте это и снижайте нагрузку, чтобы избежать дымления и перерасхода топлива.

Сильный холод

Если электростанция будет работать при отрицательных температурах, рекомендуем:

- Дооборудовать электростанцию или помещение устройствами облегчения запуска: подогревателями топлива, масла, охлаждающей жидкости, всасываемого воздуха, воздуха в помещении и т. д.
- Использовать подогрев всасываемого воздуха и способы облегчения запуска, заложенные в конструкцию двигателя: свечи накаливания в цилиндрах, свечи накаливания во впускном коллекторе, факельный подогрев во впускном коллекторе, декомпрессию цилиндров, обогащение топливной смеси.

ЗАПРЕЩЕНО

Применять любые жидкости для облегчения запуска и эфиры категорически запрещено: запуск с их помощью может серьёзно повредить двигатель.

- Подогревайте холодный двигатель, охлаждающую жидкость, топливо и масло дизельными или электрическими подогревателями.
- Для резервных электростанций (2-я степень автоматизации) поставщиком в систему охлаждения должен быть включён электроподогреватель охлаждающей жидкости (ПОЖ), который в режиме ожидания автоматически поддерживает температуру двигателя не ниже 32 °C.
- Если возможна работа ниже −18 °C, нужны подогреватели охлаждающей жидкости и масла (на масляном поддоне), подогрев топливопроводов и общий подогреватель топлива, чтобы оно не загустевало.

- Используйте масло и топливо по температуре воздуха согласно руководству по эксплуатации двигателя.
- Ставьте аккумуляторы большей ёмкости. У электростанций с 1-й степенью автоматизации при простое на морозе подзаряжайте аккумулятор каждую неделю, чтобы электролит не замёрз. Храните аккумулятор на холоде только полностью заряженным. Можно снять аккумулятор на время хранения и держать в тёплом помещении, а если это невозможно, установить обогреватель аккумулятора.
- Если возможен конденсат, генератор и контроллер оборудуйте обогревателями, чтобы избежать коротких замыканий и повреждения изоляции.

Пыль и грязь

Долгая работа в пыльных или грязных условиях ведёт к загрязнению и засорению узлов двигателя, попаданию пыли внутрь, ускоренному износу, коррозии и поломкам. Чтобы не терять ресурс и надёжность, сокращайте интервалы обслуживания и уделяйте особое внимание чистоте двигателя, электрооборудования, радиатора и интеркулера.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Программы для контроллеров

ТОО «Торгово-Промышленная компания MARYAN» не является правообладателем программного обеспечения контроллеров и их адаптеров и не имеет права его копировать и распространять. Для мониторинга работы и параметров электростанции с компьютера скачайте драйверы на сайте производителя контроллера:

SmartGen	www.smartgen.com.cn
Mebay	www.mebay.cn
DeepSea	www.deepseaplc.com/support
Lovato	www.lovatoelectric.com
ComAp	www.comap-control.com/support/download-center
Datakom	www.datakom.com.tr

ВНИМАНИЕ

Через этот интерфейс можно не только следить за параметрами электростанции и сети, но и менять настройки контроллера. Любое вмешательство в настройки допускается только опытным пользователем и после официального одобрения изготовителя электростанции. Иначе несанкционированные изменения настроек в период гарантии могут быть основанием для её прекращения.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Контакты и рекламации

Телефоны по частым вопросам

Владимир	**+7 777 514 81 39**
Артём	**+7 747 558 58 45**
Юрий	**+7 700 173 00 69**
Кирилл	**+7 777 237 65 24**
Сайт	**maryan.kz**

Как направить рекламацию

Если поставленная электростанция не соответствует техническим условиям, обнаружена неисправность или электростанция вышла из строя по вине изготовителя до истечения срока гарантии, направьте рекламационную претензию по почте по адресу: **г. Алматы, Первомайская промышленная зона, 225/1**, ТОО «Торгово-Промышленная компания MARYAN».