



Технический паспорт и инструкция по монтажу для специалистов
Loganova EN365 / EN400

Содержание

1	Пояснения символов и указания по технике безопасности	4	5.3	Подключение отопительного контура	24
1.1	Пояснения условных обозначений	4	5.4	Подключение аварийного охлаждения	25
1.2	Указания по технике безопасности	4	5.5	Выполните подключение охлаждения смеси (EN400)	25
2	Информация об оборудовании	6	5.6	Подключение газоснабжения	25
2.1	Применение по назначению	6	5.7	Электрические соединения	26
2.2	Декларация о соответствии нормам ЕС	6	5.7.1	Подключение к электросети	26
2.3	Нормы, инструкции и правила	6	5.7.2	Подключение линий управления	27
2.4	Инструменты, материалы и вспомогательные средства	7	5.7.3	Подключение электропотребителей заказчика	27
2.5	Эксплуатационные материалы	7	5.8	Монтаж системы вентиляции	27
2.6	Описание оборудования	8	5.9	Контур охлаждения двигателя	29
2.7	Комплект поставки	11	5.10	Моторное масло	29
2.8	Технические характеристики	12	5.10.1	Указания по обращению с моторными маслами	29
2.8.1	Размеры	12	5.10.2	Подготовка газового двигателя	29
2.8.2	Общие характеристики	13	5.10.3	Проверка уровня и долив моторного масла	29
2.8.3	КПД при параллельной работе с сетью	13	5.11	Заполнение отопительного контура блок-ТЭС, проверка герметичности и регулировка рабочего давления	30
2.8.4	Двигатель	13	5.12	Проверка герметичности газового участка блок-ТЭС	30
2.8.5	Генератор	14	5.13	Проверка вентиляционных отверстий приточного и отходящего воздуха и подключение отвода отработанных газов	30
2.8.6	Размеры и вес модуля	14			
2.8.7	Место установки оборудования	14	6	Подготовка первого пуска	31
2.8.8	Теплообменник охлаждающей жидкости	14	6.1	Регистрация первого пуска в эксплуатацию	31
2.8.9	Теплообменник отработанных газов	14	6.2	Контрольный список подготовительных работ для первого пуска в эксплуатацию	33
2.8.10	Отработанные газы после катализатора	14	6.3	Монтаж звукоизоляционных дверей	35
2.8.11	Топливо: природный газ	14			
2.8.12	Выработка тепловой энергии	15	7	Включение блок-ТЭС	35
2.8.13	Воздух для сжигания топлива и вентиляция	15	7.1	Запуск газового двигателя в ручном режиме	35
2.8.14	Температуры звукоизоляционной кабины	15	7.2	Включение силового реле генератора	36
2.8.15	Вентилятор	15	7.3	Переключение на автоматический режим	36
2.8.16	Отработанные газы	15			
2.8.17	Заправочные объёмы	15	8	Прекращение эксплуатации	37
2.8.18	Электрические характеристики	15	8.1	Выключение блок-ТЭС	37
2.8.19	Уровень звукового давления (измерение на свободном пространстве)	15	8.1.1	Переключение на ручной режим	37
2.9	Снижение мощности в зависимости от температуры приточного воздуха и высоты над уровнем моря ..	16	8.1.2	Отключение силового реле генератора	37
			8.1.3	Остановка газового двигателя в ручном режиме	37
3	Транспортировка блок-ТЭС к месту эксплуатации	17	8.2	Временный останов	37
3.1	Уменьшение веса блок-ТЭС для транспортировки ..	17	8.3	Выключение в случае	38
3.2	Разделение блок-ТЭС для транспортировки	18			
3.3	Подъём и транспортировка блок-ТЭС	19	9	Эксплуатационные материалы	38
3.3.1	Подъём блок-ТЭС краном	19	9.1	Качество топлива	38
3.3.2	Транспортировка блок-ТЭС на роликах	20	9.2	Разрешённые моторные масла для газовых двигателей	39
3.3.3	Удаление транспортных предохранителей	20	9.2.1	Предельные значения отработанных моторных масел в газовых двигателях	40
4	Монтаж блок-ТЭС	21	9.2.2	Взятие пробы	40
4.1	Требования к помещению установки оборудования	21	9.3	Вода для охлаждения и для отопительной системы ..	40
4.2	Минимальные расстояния	21	9.3.1	Охлаждающая жидкость для двигателя и смеси	40
4.3	Выравнивание блок-ТЭС	22	9.3.2	Качество воды в системе отопления	42
5	Монтаж блок-ТЭС	23	9.4	Воздух для горения и охлаждения	42
5.1	Подсоединение к системе отвода дымовых газов ..	23			
5.2	Подключение слива конденсата	23			

10	Охрана окружающей среды и утилизация	42
11	Техническое обслуживание и уход	43
11.1	График проведения технического обслуживания и сервисных работ	43
11.2	Замеры эмиссий	45
11.3	Замена батареек	45
12	Неисправности/предупреждения, причины и устранения	46
12.1	Неисправности	46
12.2	Предупреждения	54
12.3	Сообщения	58
13	Приложение	59
13.1	Функциональная схема Loganova EN365	59
13.2	Функциональная схема Loganova EN400	61

Определения

Эта инструкция по эксплуатации предназначена для различных групп пользователей:

1. Для специально обученного обслуживающего персонала
2. Для специалистов (сервисный персонал специализированного предприятия, уполномоченного фирмой-изготовителем)

Тексты сформулированы так, чтобы они были понятны всем группам.

Определение обученного персонала/специалистов по DIN EN 60204-1

Обученный персонал

- Персонал, обученный специалистами, и получивший необходимые знания
 - об управлении и режимах работы блок-ТЭС,
 - о возможных опасностях при неквалифицированных действиях,
 - о необходимых предохранительных устройствах и мерах безопасности.
- ▶ Прошедшее обучение должно быть задокументировано и подтверждено подписями лиц, ответственных за эксплуатацию оборудования, и обучаемого персонала.

Специалисты

- Лица, которые на основании своего профессионального образования
 - обладают знаниями действующих норм,
 - а также могут на основании своего опыта оценить поручаемые им работы и распознать возможные опасности.

Предприятия, имеющие разрешение на выполнение работ, и авторизованные специализированные предприятия

Наряду с различием между обученным персоналом и специалистами, в этой инструкции также поясняется различие между авторизованными специализированными предприятиями и предприятиями, имеющими разрешение на выполнение определенных видов работ.

Предприятие, имеющее разрешение на выполнение работ

Специализированное предприятие, имеющее разрешение от газоснабжающей организации на подключение оборудования к газовой сети.

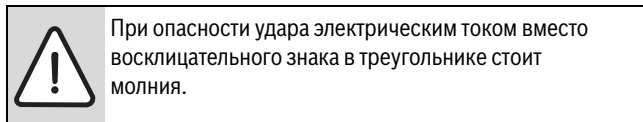
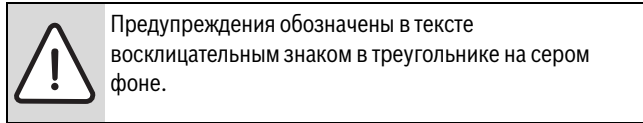
Авторизованное предприятие

Специализированное предприятие, уполномоченное изготовителем на выполнение первого пуска в эксплуатацию, сервисных работ и технического обслуживания.

1 Пояснения символов и указания по технике безопасности

1.1 Пояснения условных обозначений

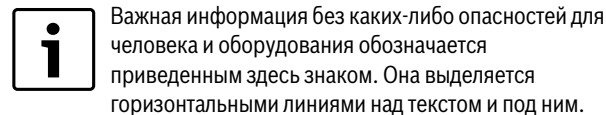
Предупреждения



Выделенные слова в начале предупреждения обозначают вид и степень тяжести последствий, наступающих в случае непринятия мер безопасности.

- **УКАЗАНИЕ** означает, что возможно повреждение оборудования.
- **ВНИМАНИЕ** означает, что возможны травмы лёгкой и средней тяжести.
- **ОСТОРОЖНО** означает возможность получения тяжёлых травм.
- **ОПАСНОСТЬ** означает, что возможны травмы, опасные для жизни.

Важная информация



Другие знаки

Знак	Описание
▶	Действие
→	Ссылка на другое место в инструкции или на другую документацию
•	Перечисление/список
-	Перечисление/список (2-ой уровень)

Таб. 1

1.2 Указания по технике безопасности

Безопасность блок-ТЭС

Конструкция блок-ТЭС соответствует современному уровню развития техники и действующим правилам техники безопасности. Однако неквалифицированная эксплуатация может привести к травмам персонала или к повреждению оборудования.

Используйте машину

- только по назначению
- в технически исправном состоянии
- соблюдая технику безопасности и осознавая возможные опасности.

Общие правила поведения при аварии

- ▶ Никогда не подвергайте свою жизнь опасности.
- ▶ Если можно, не подвергая себя опасности, спасайте людей, которым грозит смертельная опасность.
- ▶ Если можно, не подвергая себя и других людей опасности, выключите блок-ТЭС.

Опасность взрыва / действия при появлении запаха газа

- ▶ Закройте газовый кран.
- ▶ Нажмите кнопку аварийного выключения.
- ▶ Откройте окна и двери.
- ▶ Погасить открытый огонь Не курить! Не пользоваться зажигалками и любыми другими источниками огня!
- ▶ Не трогать электрические выключатели и штекеры, не пользоваться телефонами и электрическими звонками!
- ▶ **Находясь вне здания**, предупредить жильцов дома, но не звонить в двери. Позвонить на предприятие газоснабжения и в аварийную службу.
- ▶ При слышимом шуме выхода газа незамедлительно покинуть здание. Не допускать проникновения в здание посторонних лиц. Находясь вне здания, вызвать полицию и пожарную команду.

Опасность отравления. Недостаточный приток свежего воздуха в помещении может привести к опасным отравлениям отработанными газами.

- ▶ Следите за тем, чтобы вентиляционные отверстия для притока и вытяжки воздуха не были уменьшены в сечении или перекрыты.
- ▶ Размеры вентиляционных отверстий должны соответствовать требованиям к блок-ТЭС.
- ▶ Запрещается эксплуатировать блок-ТЭС, если неисправность не устранена.
- ▶ Сообщите в письменном виде в эксплуатационную службу о недостатке и об опасности.

Опасность отравления выходящими отработанными газами

- ▶ Следите, чтобы выпускные газопроводы и уплотнения не были повреждены.
- ▶ Проведите опрессовку выпускных газопроводов.
- ▶ Занесите результаты в протокол приёмки оборудования.

Действия при запахе выхлопными газами

- ▶ Выключите отопительную установку.
- ▶ Откройте окна и двери.
- ▶ Уведомить уполномоченную специализированную фирму.

Опасность ожога о горячие поверхности

Внутри звукоизоляционной кабины возможен нагрев различных деталей, которые могут стать причиной ожогов.

- ▶ Сервисные работы и техническое обслуживание внутри звукоизоляционной кабины разрешается выполнять только специалистам авторизованного сервисного предприятия.
- ▶ Прежде чем войти в звукоизоляционную кабину, дайте оборудованию остыть не менее 1 часа.

Опасность от взрывоопасных газов и легко воспламеняющихся материалов

- ▶ Работы с газовым оборудованием должны выполнять только сотрудники специализированного предприятия, имеющие разрешение на проведение таких работ.
- ▶ Легко воспламеняющиеся материалы (бумагу, шторы, одежду, растворители, краски и др.) нельзя хранить или использовать вблизи блок-ТЭС.

Опасность поражения электрическим током при открытом электрошкафе

- ▶ Работы с электрическим и электронным оборудованием должны выполнять только специалисты авторизованного сервисного предприятия.
- ▶ Перед тем, как открыть электрошкаф: обесточьте блок-ТЭС аварийным выключателем и отключите соответствующий защитный автомат в электросети.
- ▶ Защитите блок-ТЭС от случайного включения. Установите сервисный выключатель в положение 0 (техобслуживание) (→ рис. 4, стр. 10).
- ▶ Не пользуйтесь мобильным телефоном и другими радиоприборами. Опасность повреждения оборудования, самопроизвольного включения и непреднамеренного срабатывания различных устройств.

Опасность короткого замыкания

- ▶ Для предотвращения коротких замыканий используйте пригодные и разрешённые к применению провода (учитывайте VDE 0100!).

Опасность от автоматического пуска блок-ТЭС

Блок-ТЭС запускается автоматически от внешнего сигнала. Если блок-ТЭС выключается сервисным выключателем, например, для проведения технического обслуживания, то нужно защитить этот выключатель от случайного включения.

- ▶ Установите сервисный выключатель на электрошкафу в положение 0 (техобслуживание) (→ стр. 10).
- ▶ Выньте ключ из сервисного выключателя.

Условия для эксплуатации, установка, подключение и первый пуск в эксплуатацию

Для эксплуатации блок-ТЭС действуют общие и местные предписания, соблюдение которых является основным условием надёжной работы машины.

- ▶ Соблюдайте строительные нормы для места установки оборудования.
- ▶ Соблюдайте строительные нормы обеспечения приточно-вытяжной вентиляции.
- ▶ Соблюдайте правила подключения к электросети
- ▶ Выполняйте требования коммунальных властей и местного энергоснабжающего предприятия к параллельной работе в электросети.
- ▶ Выполняйте подключение газа в соответствии с требованиями и техническими правилами газоснабжающей организации.
- ▶ Выполняйте местные требования по отводу конденсата в городскую канализационную сеть.

Правильная установка и монтаж оборудования, наладка газового двигателя и настройка системы управления в соответствии с

техническими правилами является залогом надёжной и экономичной работы блок-ТЭС.

- ▶ Известите компетентные организации по электро- и газоснабжению о монтаже блок-ТЭС и проведите согласование с ними.
- ▶ Установку блок-ТЭС должен производить изготовитель или специализированное предприятие, имеющее разрешение на выполнение таких работ.
- ▶ Поручите специализированному предприятию, имеющему разрешение на выполнение таких работ проверить герметичность газопровода в соответствии с местными требованиями.
- ▶ Задokumentируйте проверку герметичности (протокол испытания давлением).
- ▶ Пуско-наладочные работы должны выполнять только специалисты изготовителя или уполномоченного изготовителем специализированного предприятия.
- ▶ Работы с газовым оборудованием должны выполнять только квалифицированные специалисты, имеющие разрешение на проведение таких работ.
- ▶ Электротехнические работы должны выполнять только квалифицированные электрики, имеющие разрешение на выполнение таких работ.

Обслуживающий персонал

- ▶ Работать с блок-ТЭС разрешается только специально обученному обслуживающему персоналу.
- ▶ Для обеспечения безопасности потребитель должен чётко определить компетентность персонала при работе с блок-ТЭС.
- ▶ Перед проведением сервисных, ремонтных и других работ соблюдайте порядок выключения оборудования.
- ▶ Не разрешаются любые действия, влияющие на безопасность работы блок-ТЭС.
- ▶ При обнаружении изменений в работе блок-ТЭС, влияющих на безопасность, немедленно доложите ответственному за эксплуатацию оборудования.
- ▶ Блок-ТЭС можно эксплуатировать только в полностью исправном состоянии.
- ▶ Блок-ТЭС только с работающими предохранительными устройствами. Никогда не отключайте предохранительные устройства.
- ▶ Специальные ключи от электрошкафа и звукоизоляционной кабины должны храниться только у уполномоченных лиц.

Обслуживающий персонал

Обслуживающий персонал - это лица, выполняющие монтаж, подключение, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и чистку, а также устранение неисправностей блок-ТЭС.

- ▶ Перед проведением сервисных, ремонтных и других работ соблюдайте порядок выключения оборудования.
- ▶ Не разрешаются любые действия, влияющие на безопасность работы блок-ТЭС.
- ▶ При обнаружении изменений в работе блок-ТЭС, влияющих на безопасность, немедленно доложите ответственному за эксплуатацию оборудования.

Контроль / сервис

Для поддержания высокого коэффициента полезного действия экономно эксплуатируйте установку (с низким потреблением топлива). Для поддержания высокой производственной безопасности и экологичного сжигания топлива необходимо регулярно проводить техническое обслуживание блок-ТЭС.

- ▶ **Рекомендации для потребителя:** заключите договор о регулярных сервисных работах или договор о техническом обслуживании с авторизованным специализированным предприятием.
- ▶ Сервисные и ремонтные работы должны выполнять только специалисты изготовителя или уполномоченного изготовителем специализированного предприятия.
- ▶ Все сервисные работы, характерные для этого типа машин, а также периодичность проведения осмотров и контрольных работ приведены в графике технического обслуживания блок-ТЭС (→ инструкция по монтажу блок-ТЭС).
- ▶ Сразу же устраняйте обнаруженные неисправности во избежание повреждения оборудования!
- ▶ Потребитель несёт ответственность за безопасную и экологичную эксплуатацию оборудования.
- ▶ Используйте только оригинальные запчасти! Мы не несём ответственности за повреждения, возникшие в результате применения запасных частей, поставленных не изготовителем.

2 Информация об оборудовании

Эта инструкция содержит важную информацию о безопасном и правильном монтаже блок-ТЭС и о её подготовке к первому пуску.

Она предназначена для специалистов, имеющих специальное образование, знания и опыт работы с блок-ТЭС и газовым оборудованием.



Вследствие технического совершенствования оборудования возможны незначительные отклонения в рисунках и описаниях в этой инструкции от поставленного блок-ТЭС.

2.1 Применение по назначению

Блок-ТЭС предназначена для выработки энергии и тепла по принципу объединения тепло- и электропроизводящего оборудования.

Любое другое использование или переделка блок-ТЭС считается применением не по назначению.

К применению по назначению относится также соблюдение условий эксплуатации, технического обслуживания и поддержание оборудования в исправном состоянии.

Блок-ТЭС должна эксплуатироваться только с теми комплектующими и запасными частями, которые разрешены изготовителем.

Другие комплектующие и детали, подверженные износу, можно применять только в том случае, если их применение разрешено изготовителем блок-ТЭС, и они не нарушают мощностные характеристики оборудования и требования по безопасной эксплуатации.

2.2 Декларация о соответствии нормам ЕС

Это оборудование по своей конструкции и рабочим характеристикам соответствует европейским нормам и дополняющим их национальным требованиям. Соответствие подтверждено знаком CE.

Печатная версия декларации соответствия находится в папке с документацией. Декларацию соответствия оборудования можно также найти в интернете по адресу www.buderus.de/konfo или получить в филиалах фирмы Buderus.

2.3 Нормы, инструкции и правила



При эксплуатации блок-ТЭС соблюдайте нормы и правила, действующие в той стране, где она эксплуатируется!

Стандарт	Наименование
2006/42/EG	Директива ЕС по машинам
90/396/EWG	Директива ЕС по газовому оборудованию
97/23/EG	Директива по оборудованию, работающему под давлением
EN 437	Проверочные газы – испытательные давления – категории приборов
EN 60204-1 (VDE 0113-1)	Безопасность машин – электрическое оборудование машин – часть 1: общие требования
DIN EN ISO 12100	Безопасность машин – основные понятия, общие принципы конструкции
DIN EN 294	Безопасные расстояния от источников повышенной опасности
DIN ISO 3046-1	Поршневые двигатели внутреннего сгорания; требования – часть 1: стандартные условия и параметры мощности, характеристики топлива и смазочных масел
DIN 4109	Звукоизоляция в наземных сооружениях
DIN EN 13384	Системы отвода дымовых газов - методы тепловых и аэродинамических расчётов
DIN EN 12828	Отопительные системы в зданиях – проектирование систем отопления и горячего водоснабжения
DIN 4753	Водонагреватели и водонагревательные установки для питьевой и хозяйственной воды
DIN 6280	Электрогенераторы с поршневыми двигателями внутреннего сгорания Часть 14 – основные положения, требования, узлы, исполнение и техническое обслуживание, Часть 15 – испытания
DIN ISO 8528-1	Электрогенераторы с поршневыми двигателями внутреннего сгорания Часть 1 – применение, размеры, исполнения
DIN 18380	VOB Порядок подряда строительных работ – часть C: общие технические договорные условия строительных работ (ATV); отопительные системы и централизованные системы горячего водоснабжения
DIN 45635	Измерение шумов машин; измерение воздушного шума, метод искривленных поверхностей, часть 11 – двигатели внутреннего сгорания

Таб. 2 Нормы, инструкции, правила

Стандарт	Наименование
DIN 51857	Газообразное топливо и другие газы – расчёт теплотворной способности, теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и индекса Воббе газов и газовых смесей.
DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1)	Эксплуатация электрических установок
DIN EN 50110-2 (VDE 0105-2)	Эксплуатация электрических установок (национальные приложения)
DIN VDE 0105-100	Эксплуатация электрических установок
DIN VDE 0298	Применение кабелей и изолированных проводов для силовых электроустановок.
DIN EN 50178 (VDE 0106)	Оснащение силовых электроустановок электронными средствами.
DIN VDE 0100	Положения о сооружении силовых электроустановок с номинальным напряжением до 1000 В
DIN VDE 0116 Проект DIN EN 50156-1 (VDE 0116)	Электрооборудование установок сжигания топлива Электрооборудование установок сжигания топлива – часть 1: положения по планированию применения и разработке
DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1)	Вращающиеся электрические машины – часть 1: параметры и рабочие характеристики
ATV-DVWK	Рабочий лист ATV-DVWK-A 251: конденсат из конденсационных котлов
BImSchV	4-е положение об исполнении федерального закона об охране окружающей среды, июль 1985 (положение об установках, требующих согласования, 4. BImSchV).
DVGW	Рабочий лист G 260 – Свойства газа
DVGW	Рабочий лист G 600 – Технические правила монтажа газового оборудования (TRGI 2008)
EnEV	Положение об эффективной теплоизоляции и энергосберегающем инженерном оборудовании зданий (Положение об экономии энергии – EnEV)
FeuVO	Положения Федеральных земель об установках сжигания топлива
Prod SG	Закон о безопасности продукции
TA Lärm	Техническая инструкция по шуму
TA Luft	Техническая инструкция по поддержанию чистоты окружающего воздуха
UVV	Правила техники безопасности при работе на электроустановках и с электрооборудованием (VBG 4)
VDEW/ Технические условия подключения низкого напряжения	Правила параллельной работы генераторных установок, работающих в сети низкого напряжения предприятия по снабжению электроэнергией
VDI 2035	Лист 1 – предотвращение повреждений водонагревательных установок – образование накипи в водонагревательных установках

Таб. 2 Нормы, инструкции, правила

Стандарт	Наименование
VDI 2067	Лист 7 – Расчёт затрат для систем теплоснабжения – блочные теплоэлектростанции
VDI 3985	Основные принципы проектирования, конструкции и приемки тепло- и электропроизводящего оборудования с двигателями внутреннего сгорания
VDI 6025	Технико-экономические расчеты инвестиций в промышленное оборудование

Таб. 2 Нормы, инструкции, правила

2.4 Инструменты, материалы и вспомогательные средства

Для монтажа и пуско-наладочных работ блок-ТЭС требуется стандартный набор инструментов, обычно необходимый для работ с системой отопления, а также с газовым и водопроводным оборудованием.

Для самостоятельного проведения сервисных работ вне гарантийных обязательств изготовитель предлагает специальный комплект инструментов для машины (отдельный заказ).

Кроме того, рекомендуются роликовые подставки для поперечного перемещения блок-ТЭС.

2.5 Эксплуатационные материалы

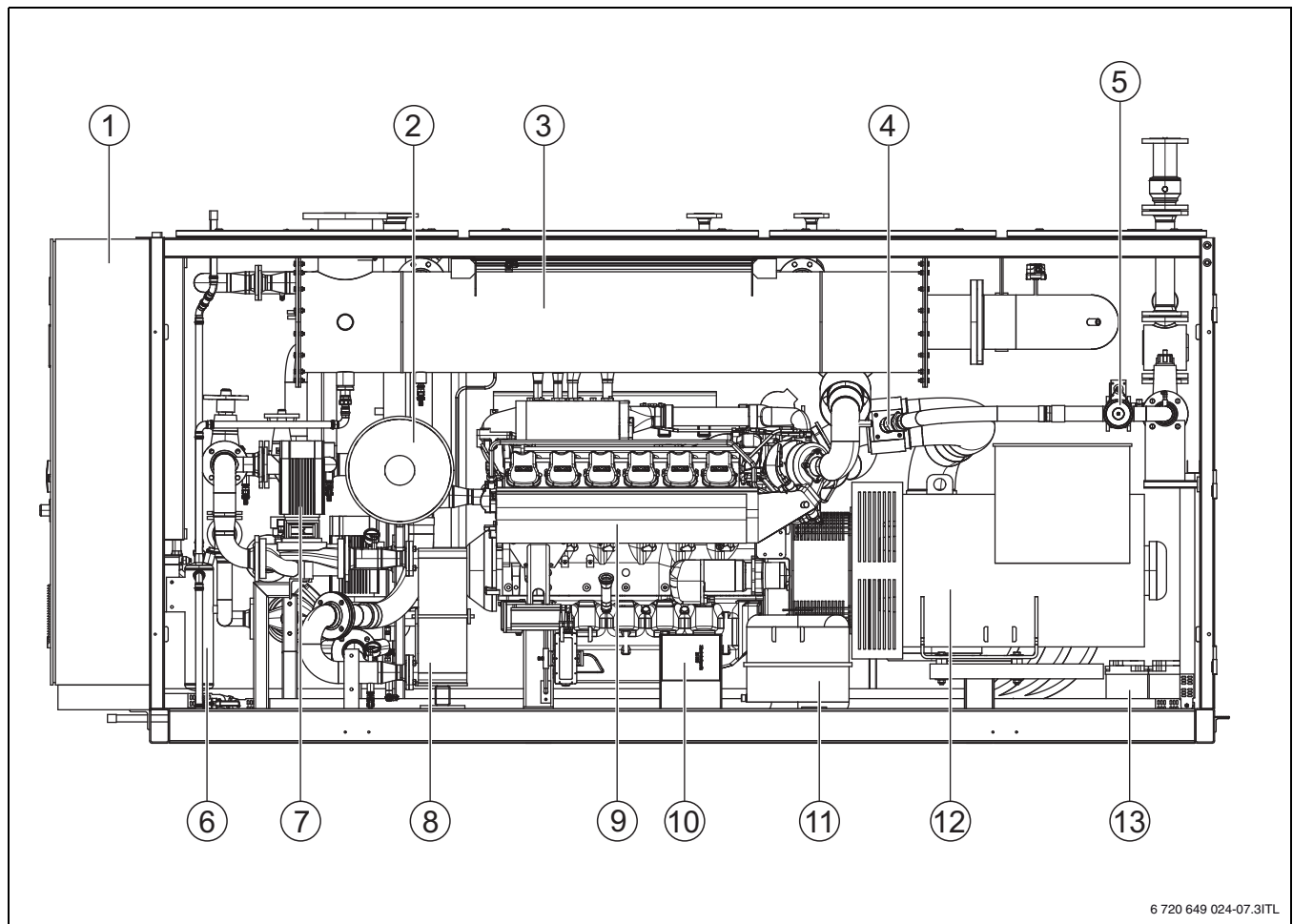
Применяются следующие эксплуатационные материалы:

- топливо
- моторные масла
- охлаждающие жидкости
- Вода в системе отопления
- Воздух для горения и всасываемый воздух

Подробная информация о разрешённых эксплуатационных материалах, их качестве и составе приведена в главе 9 на стр. 38.

2.6 Описание оборудования

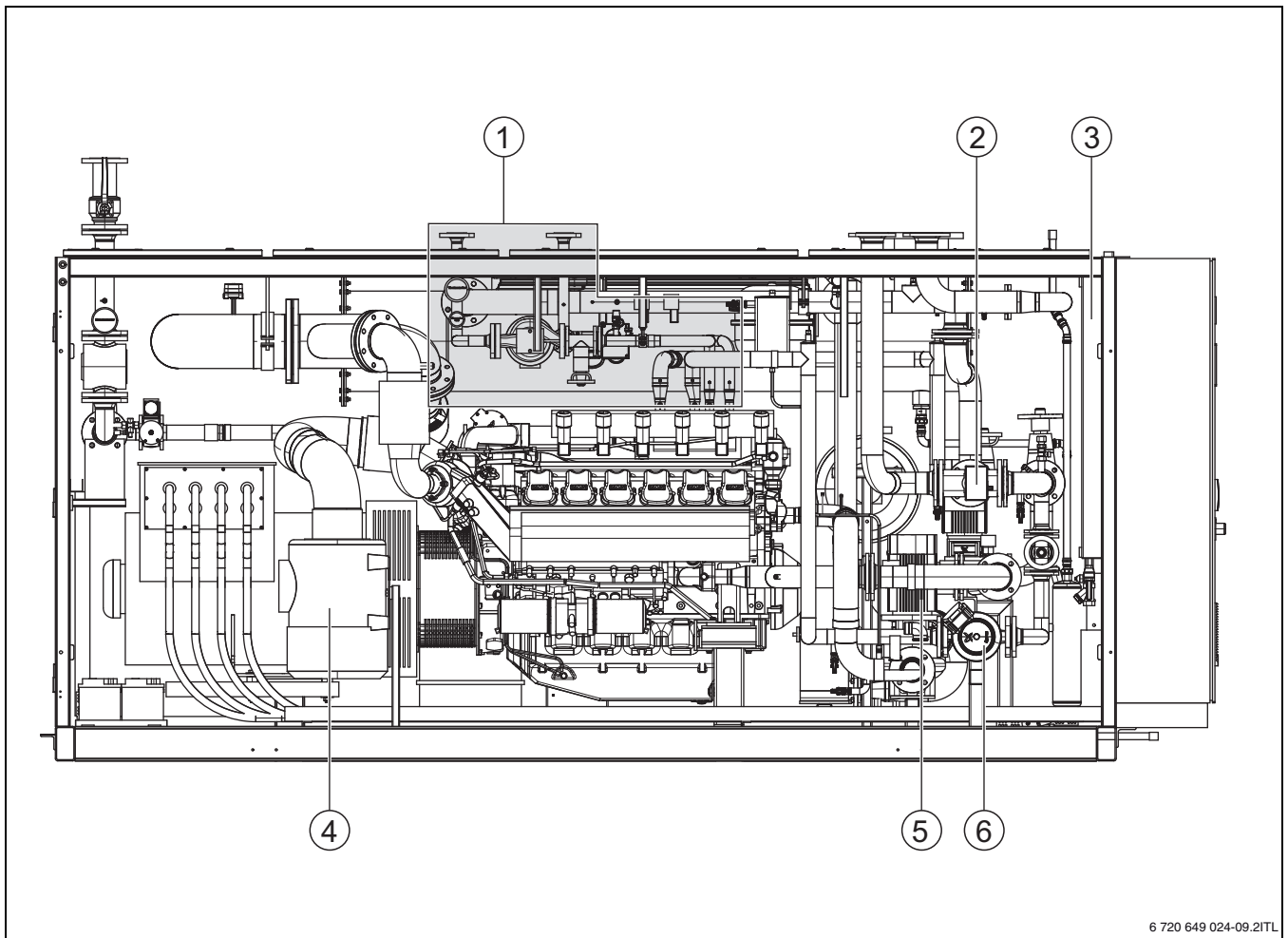
Блок-ТЭС поставляется полностью смонтированным и с подключенным электрошкафом.



6 720 649 024-07.3ITL

Рис. 1 Основные составные части блок – ТЭС

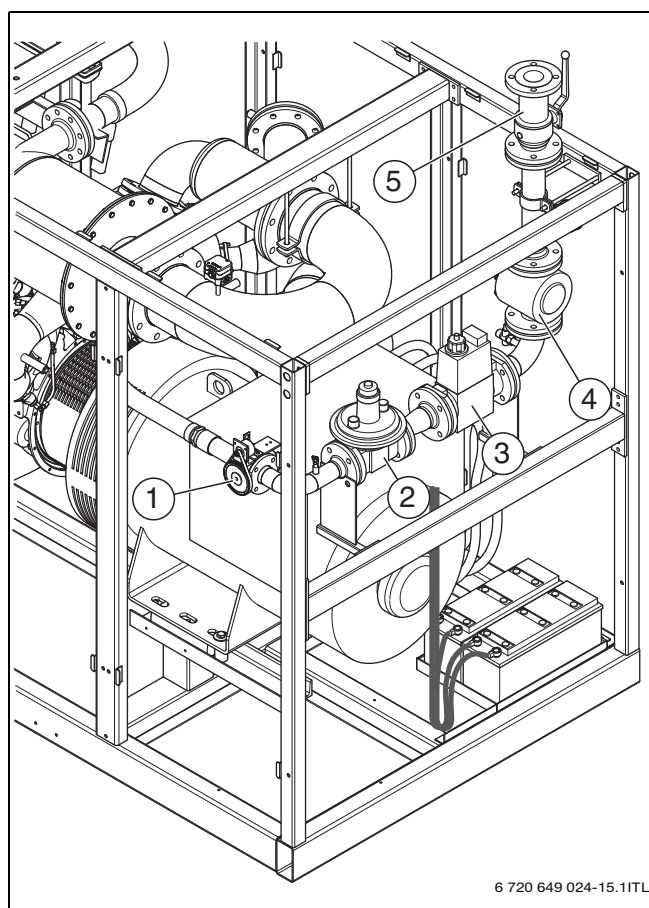
- [1] Электрошкаф
- [2] Расширительный бак воды отопления
- [3] Теплообменник отработанных газов
- [4] Газовоздушный смеситель
- [5] Лямбда-регулятор
- [6] Гидравлический затвор конденсата
- [7] Насос отопительного контура
- [8] Теплообменник охлаждающей жидкости двигателя
- [9] Газовый двигатель
- [10] Прибор зажигания
- [11] Расширительный бак охлаждающей жидкости двигателя
- [12] Генератор
- [13] Аккумуляторные батареи



6 720 649 024-09.2ITL

Рис. 2 Основные составные части блок – ТЭС

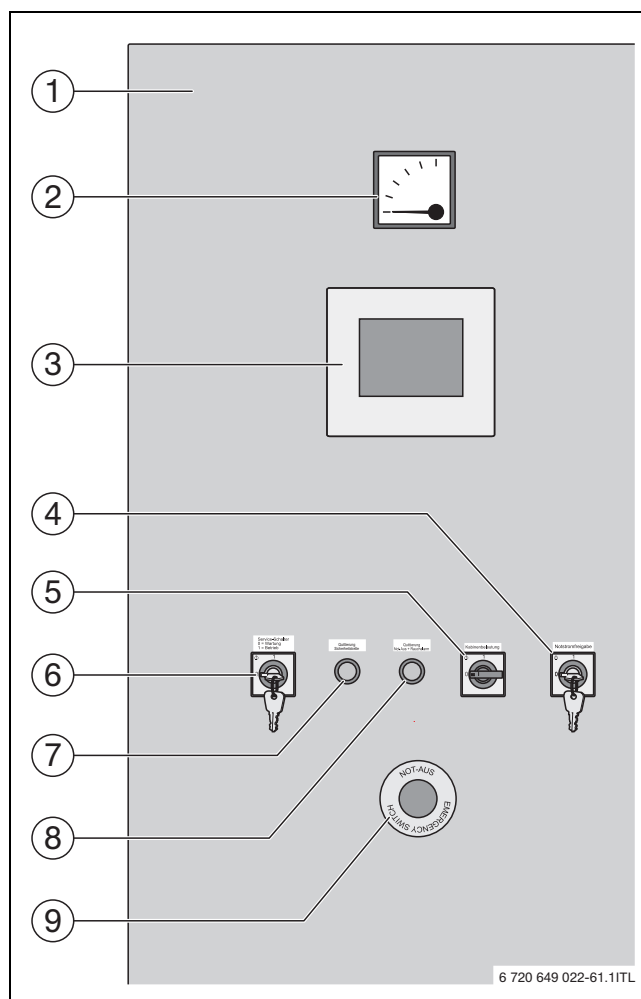
- [1] Блок внешнего охлаждения смеси (только EN400)
- [2] Трёхходовой клапан (регулирование температуры подающей линии)
- [3] Бак запаса масла
- [4] Воздушный фильтр
- [5] Насос системы охлаждения двигателя
- [6] Насос внутреннего охлаждения смеси
- [7] Теплообменник отдачи тепла в отопительный контур (опция не показана)
- [8] Аварийное охлаждения (опция не показана)



6 720 649 024-15.1ITL

Рис. 3 Газовый участок регулирования и безопасности

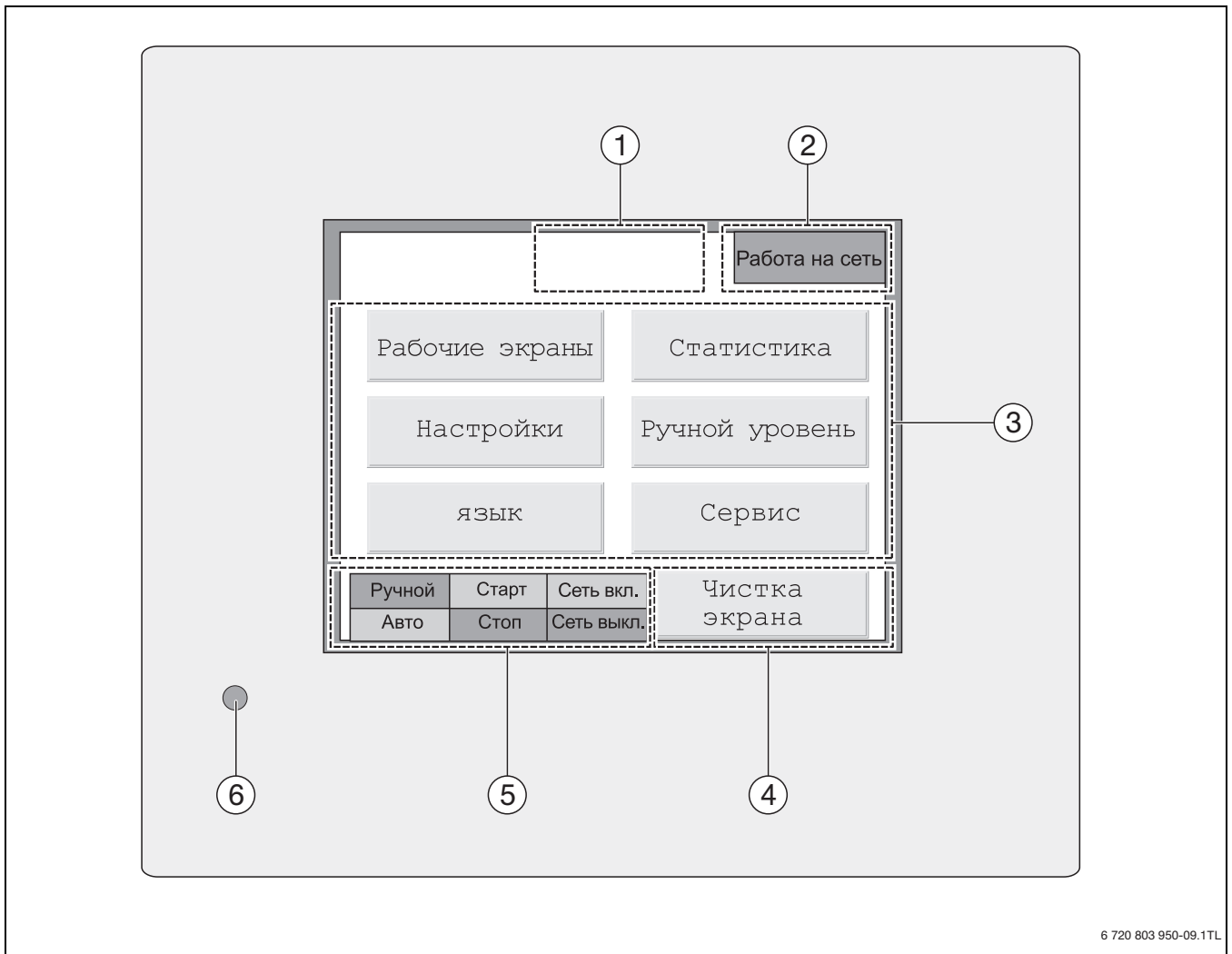
- [1] Лямбда-регулирование
- [2] Регулятор постоянного давления
- [3] Двойной электромагнитный клапан с контролем герметичности
- [4] Газовый фильтр и манометр давления газа (скрыт)
- [5] Газовый кран



6 720 649 022-61.1ITL

Рис. 4 Элементы управления на электрошкафу

- [1] Электрошкаф
- [2] Нулевой вольтметр, напряжение генератора
- [3] Сенсорный экран
- [4] Выключатель с ключом для включения аварийного питания (опция)
- [5] Выключатель освещения кабины
- [6] Сервисный выключатель с ключом
- [7] Квитирование цепи безопасности
- [8] Квитирование аварийного выключения и тревоги по дыму (Quittierung Not-Aus + Rauchalarm)
- [9] Кнопка аварийного выключения (NOT-AUS)



6 720 803 950-09.1TL

Рис. 5 Главное меню сенсорного экрана

- [1] Сообщение "автоматическое снижение мощности"
- [2] Индикация рабочего состояния
- [3] Подменю
- [4] Блокировка кнопок для чистки сенсорного экрана
- [5] Панель управления
- [6] Светодиод LED Power (включение машины)

Пояснения по сенсорному экрану

Сенсорный экран имеет цветной TFT-дисплей размером 5,7". Лицевая сторона выполнена со степенью защиты IP 65.



Рекомендации по обращению с сенсорным экраном

- ▶ Сенсорный экран нельзя касаться и чистить острыми или твёрдыми предметами.
- ▶ Не применяйте для чистки экрана едкие, агрессивные жидкости, растворители и чистящие средства.
- ▶ Не нажимайте сильно на поверхность экрана при работе и чистке.

После включения установки на сенсорном экране появляется главное меню "Обзор".

2.7 Комплект поставки

- ▶ При получении груза проверьте целостность упаковки.
- ▶ Проверьте комплектность поставки по накладной.

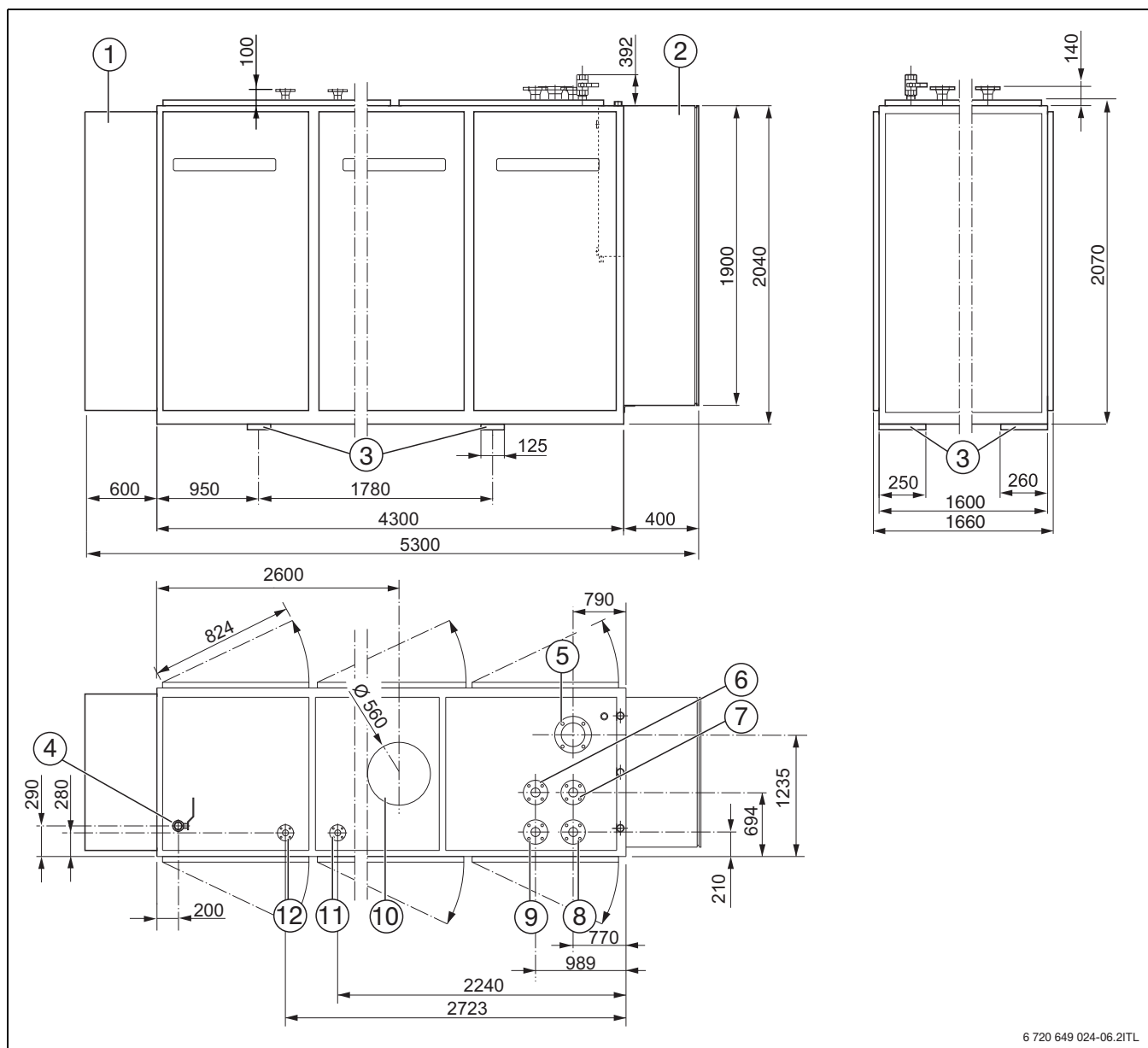
- ▶ Претензии полностью изложите в товарно-транспортных документах и сразу же пошлите по факсу или электронной почте экспедиторской фирме и на фирму Buderus. Адреса приведены на задней обложке.
- ▶ При утилизации упаковки соблюдайте экологические нормы.

Узел	Упаковка
Блок-ТЭС (полностью смонтирована, с облицовкой, электрошкаф)	Упаковка в плёнку
Инструкция по монтажу	Папка
Инструкция по эксплуатации	
Дополнительное оборудование в соответствии с накладной	Поддон/пакет

Таб. 3 Комплект поставки

2.8 Технические характеристики

2.8.1 Размеры



6 720 649 024-06.2ITL

Рис. 6 Размеры и подключения (в мм)

- [1] Воздухозаборный короб
- [2] Электрошкаф
- [3] Точки нагрузки
- [4] Подключение газа + газовый кран
- [5] Подключение отвода отработанных газов
- [6] Обратная линия контура аварийного охлаждения (опция)
- [7] Подающая линия контур аварийного охлаждения (опция)
- [8] Подающая линия отопительного контура
- [9] Обратная линия отопительного контура
- [10] Подсоединение короба с вентилятором
- [11] Охлаждение смеси ВКЛ (EN400)
- [12] Охлаждение смеси ВЫКЛ (EN400)

2.8.2 Общие характеристики

		EN365	EN400
Режим работы ПВ	%	100	
Выработка трёхфазного тока	В/Гц	400/50	
Температура отопления	°С	80/60	
Электрическая мощность (без перегрузки cos phi 1)	кВт эл	365	400
Теплопроизводительность (допуск ± 7%)	кВт тп	478	500
Мощность сжигания топлива (допуск ± 5%) ISO 3046-1	кВт	955	1038
Диапазон модуляции	кВт эл	185-365	200-400
Соотношение старт / стоп (в среднем за год)	ч работы / старт	6 : 1	

Таб. 4 Общие характеристики

2.8.3 КПД при параллельной работе с сетью

		EN365	EN400
Электрический КПД	%	38,2	38,5
Термический КПД	%	50,1	48,2
Общий КПД	%	88,3	86,7
Коэффициент тока по AGFW FW308	кВт эл/кВт тп	0,76	0,80
Hi	кВтч/м ³	10,0	
Характеристики блок-ТЭС Hi 10 кВт/нм ³ в стандартной рабочей точке двигателя Высота над уровнем моря	DIN ISO 3046-1	25 °С 30 % отн.вл. 100 кПа < 100 м	
Метановое число	> %	80	

Таб. 5 КПД при параллельной работе с сетью

2.8.4 Двигатель

		EN365	EN400
Тип двигателя		Газовый двигатель внутреннего сгорания с турбонаддувом	
Принцип действия		4-тактный	
Количество/расположение цилиндров		12 / V-образный	
Диаметр / ход поршня	мм	128 / 142	
Рабочий объём	дм ³	21,93	
Частота вращения	1/мин	1500	
Средняя скорость поршня	м/с	7,10	
Среднее эффективное давление	бар	15,32	
Степень сжатия		12 : 1	
Стандартная мощность (DIN 6271/ISO 3047-1) на природном газе Н	кВт	420	
Удельный расход энергии при полной нагрузке (DIN 6271/ISO 3047-1) Erdgas Н	кВтч/кВтч мех.	2,5	
Расход газа	нм ³ /ч	95	106
Расход масла двигателя	г/ч	< 200	
Шум двигателя	дВ(А)	106	
Шум отработанных газов на выходе из блока	дВ(А)	121,9	
Сухая масса газового двигателя	кг	1420	
Длина газового двигателя	мм	1570	
Ширина газового двигателя	мм	1142	
Высота газового двигателя	мм	1155	

Таб. 6 Двигатель

2.8.5 Генератор



Генератор может быть изменён из-за новой директивы по электроснабжению

		EN365	EN400
Генератор трёхфазного тока		синхронный	
Мощность	кВА	500	
Регулируемый cos phi		> 0,95	
КПД при полной нагрузке, cos phi = 1	%	96,3	
Подключение статора		звезда	
Максимальная температура окружающей среды	°C	40	
Напряжение	В	400	
Номинальный ток	А	528	
Ток короткого замыкания ik''	А (для 0,1 с)	2 905	
Частота	Гц	50	
Частота вращения	1/мин	1 500	
Момент инерции масс	кгм ²	7,41	
Степень подавления радиопомех DIN/VDE 0875		N	
Класс изоляции DIN 40050/ IEC 529		H	
Степень защиты		IP23	
Исполнение		B3/B14	
Масса генератора	кг	~ 1253	
Длина генератора	мм	~ 1311	
Ширина генератора	мм	~ 740	
Высота генератора	мм	~ 867	
Охлаждение	Среда	воздух	
Компенсация	кВАг	регулируемый	

Таб. 7 Генератор

2.8.6 Размеры и вес модуля

		EN365	EN400
Длина	мм	4 700	
Ширина	мм	1660	
Высота	мм	2 040	
Рабочий вес при полной комплектации	кг	7500	
Транспортный вес	кг	6900	
Электрошкаф	мм	1900x1600x400	

Таб. 8 Размеры и вес модуля

2.8.7 Место установки оборудования

		EN365	EN400
Допустимая температура окружающей среды	°C	+ 4 ... + 30	
Относительная влажность воздуха без конденсации	%	≤ 70	
delta p, область всасывания	Па	≤ 100	
Высота над уровнем моря	м	< 3000	
Минимальная высота помещения	мм	> 3500	

Таб. 9 Место установки оборудования

2.8.8 Теплообменник охлаждающей жидкости

		EN365	EN400
Теплопроизводительность (± 5 %)	кВт	231	236
Температура охлаждающей жидкости на входе/выходе	°C	80/86	82/88
Температура воды отопления на входе/выходе	°C	70/82	72/82
Потери давления воды отопления	мбар	250	200
Материал всего теплообменника	Материал	1.4401	

Таб. 10 Теплообменник охлаждающей жидкости

2.8.9 Теплообменник отработанных газов

		EN365	EN400
Теплопроизводительность (± 5 %)	кВт	194	209
Температура отработанных газов на входе/выходе	°C	435/120	440/120
Температура воды отопления на входе/выходе	°C	82/90	
Потери давления воды отопления	мбар	60	8,0
Потери давления отработанных газов	Па	5,3	
Материал труб		1.4571	
Материал, вход отработанных газов		сталь	
Материал, выход отработанных газов		1.4571	
Материал водяной рубашки		сталь	

Таб. 11 Теплообменник отработанных газов

2.8.10 Отработанные газы после катализатора

		EN365	EN400
NO _x при 5 % об. O ₂ в сухом газе	г NO _x /нм ³	≤ 0,50	
CO при 5 % об. O ₂ в сухом газе	г CO/нм ³	≤ 0,30	
HCHO при 5 % об. O ₂ в сухом газе	г HCHO/нм ³	≤ 0,060	
NMHC при 5 % об. O ₂ в сухом газе	NMHC/нм ³	≤ 0,15	

Таб. 12 Отработанные газы после катализатора (нового)

2.8.11 Топливо: природный газ

		EN365	EN400
Теплотворная способность (Hi)	кВтч/нм ³	10	
Метановое число		≥ 80	
Подаваемое давление газа постоянное	мбар	50 - 100	
Температура газа	°C	≤ 30	
Подключение природного газа к модулю	Приварной фланец	DN65/PN10	
	Стандарт	DIN 2576	
	Материал	1.0037	

Таб. 13 Топливо: природный газ

2.8.12 Выработка тепловой энергии

		EN365	EN400
Температура обратной линии перед блок-ТЭС мин./ макс.	°С	50/65	
Расход [50 % смесь вода-гликоль]	м ³ /ч	23,9	25,0
Максимально допустимое рабочее давление	бар	2-6	
Стандартный нагрев	К	20	
Подключение подающей и обратной линий к блок-ТЭС	PN 10	DN 80	
Потери давления при стандартном расходе	бар	0,2	
Насос	Тип	TP 65-180/2	
Стандартная регулировка	Уровень	3	
Остаточный напор	м вод.ст.	н.д.	

Таб. 14 Выработка тепловой энергии

2.8.13 Воздух для сжигания топлива и вентиляция

		EN365	EN400
Излучаемое тепло	кВт	55	
Расход воздуха для горения < 25 °С	м ³ /ч	1636	1717
Расход воздуха для горения	кг/ч	2050	2136
Температура приточного воздуха минимальная/ максимальная	°С	+ 4/+ 25	

Таб. 15 Воздух для сжигания топлива и вентиляция

2.8.14 Температуры звукоизоляционной кабины

		EN365	EN400
Максимальная температура воздуха на входе	°С	≤ + 30	
Максимальная температура воздуха на выходе	°С	+ 52	

Таб. 16 Звукоизоляционная кабина

2.8.15 Вентилятор

		EN365	EN400
Производительность	м ³ /ч	14000	
Давление	Па	400	
Номинальный ток двигателя вентилятора	А	8,1	
Номинальная мощность двигателя вентилятора	кВт	4,1	
Частота вращения двигателя вентилятора	1/мин	1460	
Общий уровень звуковой мощности	дБ(А)	69	
Вес (без дополнительного оборудования)	кг	137	

Таб. 17 Вентилятор

2.8.16 Отработанные газы

		EN365	EN400
Количество отработанных газов влажн.	нм ³ /ч	1 596	1716
Массовый поток отработанных газов влажн.	кг/ч	2006	2153
Противодавление отработанных газов после модуля меньше	мбар	5,0	
Подключение к отводу дымовых газов	PN 10	DN 200	
Подключение к отводу дымовых газов	Стандарт	DIN 2642	
Подключение к отводу дымовых газов	Материал	алюминий	
Тройник подключения слива конденсата	Резьба	R ½ "	

Таб. 18 Отработанные газы

2.8.17 Заправочные объёмы

		EN365	EN400
Масляный бак модуля	л	250	
Моторное масло	л	90	
Охлаждающая жидкость	л	130	
Вода в системе отопления	л	165	

Таб. 19 Заправочные объёмы

2.8.18 Электрические характеристики

		EN365	EN400
Вспомогательная энергия - собственная потребность, среднее значение / а	кВт	6,4	
Напряжение	В	400	
Частота	Гц	50	
Кабельный ввод	PG	заглушка	

Таб. 20 Электрические характеристики

2.8.19 Уровень звукового давления (измерение на свободном пространстве)

		EN365	EN400
Шум машины с установленной звукоизоляцией	дБ(А), 1 м	76	
Шум отработанных газов с первичным глушителем	дБ(А), 1 м	79	
Шум отработанных газов с первичным и вторичным глушителем	дБ(А), 1 м	< 50	

Таб. 21 Уровень звукового давления (измерение на свободном пространстве)

2.9 Снижение мощности в зависимости от температуры приточного воздуха и высоты над уровнем моря

Мощность двигателя зависит от температуры приточного воздуха и от высоты установки оборудования над уровнем моря.

Снижение мощности примерно с 300 м над уровнем моря (→ рис. 7).

При выполнении пуско-наладочных работ нужно отрегулировать мощность по высоте над уровнем моря. Здесь приходится считаться со снижением мощности и ожидаемого срока службы, а также с повышенным уровнем звука.

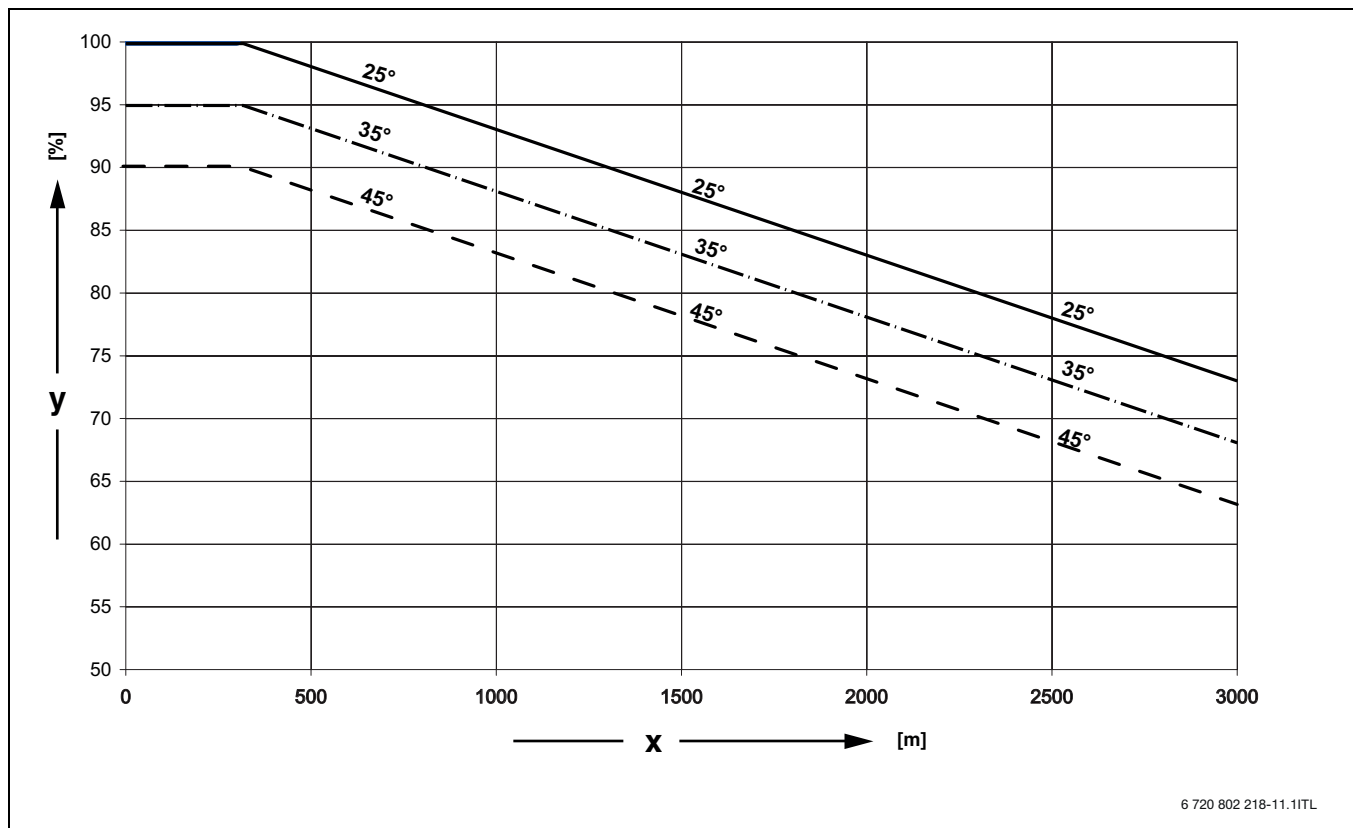


Рис. 7 Снижение мощности в зависимости от температуры приточного воздуха и высоты над уровнем моря.

- [x] Высота над уровнем моря
[y] Мощность

3 Транспортировка блок-ТЭС к месту эксплуатации

В этой главе приведены основные положения по безопасной и надёжной транспортировке блок-ТЭС к месту эксплуатации.



ОПАСНО: угроза жизни от упавшего груза!

- ▶ Транспортировать и поднимать краном блок-ТЭС разрешается только специально обученному персоналу.
- ▶ Соблюдайте правила техники безопасности при подъёме тяжёлых грузов краном.
- ▶ Используйте средства индивидуальной защиты (шлем, защитные ботинки, рукавицы и др.).



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования от ударов!

- ▶ При транспортировке оберегайте машину от ударов.
- ▶ Обратите внимание на указания по транспортировке и подъёму оборудования, нанесённые на раму



Если блок-ТЭС не вводится сразу в эксплуатацию, то нужно плотно закрыть все подключения.



Упаковочные материалы следует утилизировать в соответствии с экологическими нормами.

3.1 Уменьшение веса блок-ТЭС для транспортировки

При необходимости можно уменьшить вес блок-ТЭС, сняв с него звукоизоляционные двери и аккумуляторные батареи.



ОСТОРОЖНО: опасность получения травм от тяжёлых грузов!

- ▶ Звукоизоляционные панели поднимайте и переносите всегда вдвоём.



Транспортный вес блок-ТЭС приведён в технических характеристиках на стр. 12.



Складируйте демонтированные детали вне монтажной площадки и защитите их от механических воздействий.

- ▶ Осторожно демонтируйте звукоизоляционные двери на шарнирных креплениях

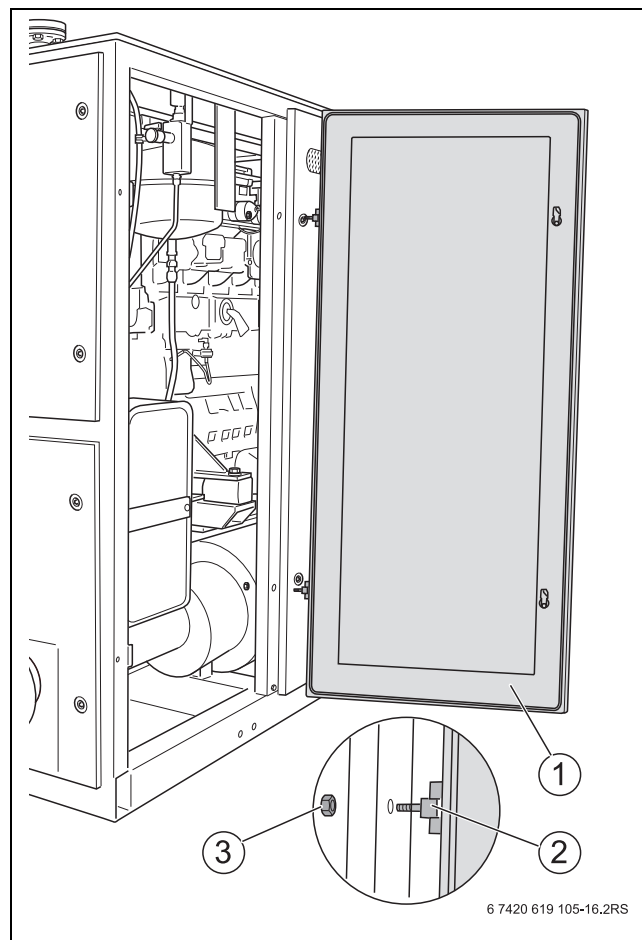


Рис. 8 Демонтаж звукоизоляционных дверей

- [1] Звукоизоляционная дверь
- [2] Петля
- [3] Гайка



ОСТОРОЖНО: опасность получения травм от разбавленной серной кислоты!

Аккумуляторные батареи заполнены едкой жидкостью. Неправильное обращение и хранение батарей может привести к химическим ожогам.

- ▶ Соблюдайте указания изготовителя о безопасном обращении и хранении батарей.
- ▶ Используйте индивидуальные средства защиты (защитные ботинки и рукавицы).

► Отсоедините клеммы стартерных батарей [1] и снимите батареи.

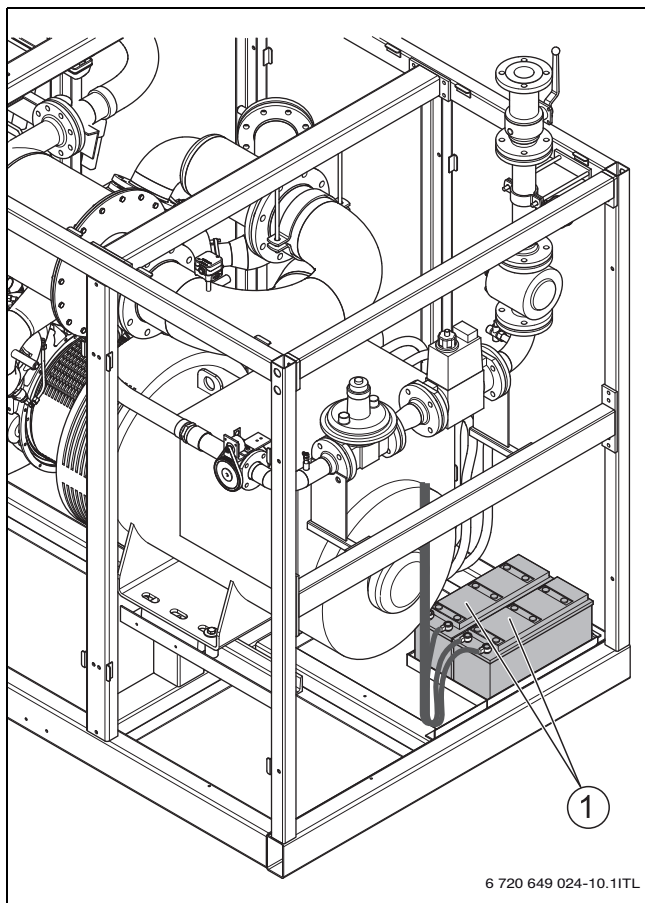


Рис. 9 Отсоединение клемм

[1] Стартерные батареи



Другие меры по снижению веса нужно согласовать с Buderus.

► При необходимости привлечите сотрудника фирмы Buderus (например, мастера-наладчика). Адреса приведены на задней обложке.

3.2 Разделение блок-ТЭС для транспортировки

Для облегчения транспортировки к месту установки блок-ТЭС можно разделить на несколько частей.



Разделение блок-ТЭС должен подготовить и выполнить специалист (например, мастер-наладчик) фирмы Buderus.



В технических характеристиках на стр. 12 приведены размеры и вес неразборных узлов.

3.3 Подъём и транспортировка блок-ТЭС



Грузоподъёмность крана должна соответствовать весу блок-ТЭС (→ технические характеристики, стр. 12).

3.3.1 Подъём блок-ТЭС краном

Точки зацепления крановых строп обозначены на блок-ТЭС специальными знаками.

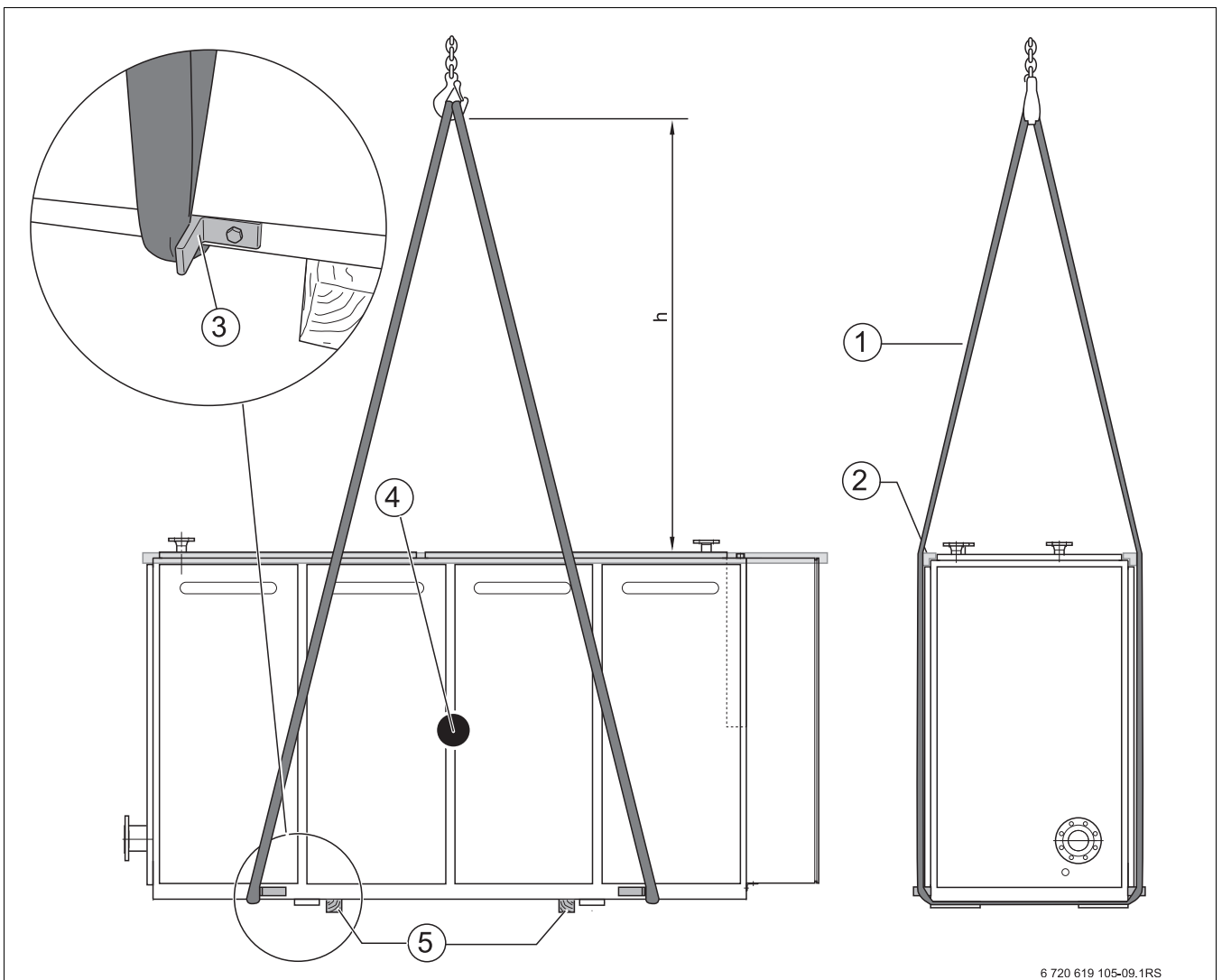


УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за неправильной транспортировки!

Короткие стропы могут повредить двери блок-ТЭС.

- ▶ Расстояние от верхнего края блок-ТЭС до крюка должно быть не менее 2 м (→ рис. 10, стр. 19).
- ▶ Для защиты дверей поставляется защитный уголок. Блок-ТЭС можно поднимать только с этим уголком
- ▶ При необходимости демонтируйте двери в оласности строп.

- ▶ Заведите стропы под блок-ТЭС
- ▶ Используйте направляющие строп (препятствуют соскальзыванию строп).
- ▶ Осторожно поднимите блок-ТЭС на 1 - 2 см.
- ▶ Проверьте устойчивость от опрокидывания, так как центр тяжести расположен не по центру.
- ▶ Чтобы не допустить опрокидывания, при необходимости укоротите или удлините стропы соответствующим образом.
- ▶ Переместите блок-ТЭС на место установки.



6 720 619 105-09.1RS

Рис. 10 Крепление круглых петель, подъём и проверка устойчивости от опрокидывания

- [1] Круглая петля
- [2] Защитный уголок
- [3] Направляющая петли
- [4] Центр тяжести
- [5] Деревянные подкладки

[h] ≥ 2 м

3.3.2 Транспортировка блок-ТЭС на роликах

ВНИМАНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за неправильной транспортировки!
Неправильная установка на ролики может повредить картер двигателя.

- ▶ Подкладывайте ролики только под поперечные балки рамы.



ВНИМАНИЕ: возможно повреждение пола при транспортировке блок-ТЭС.

В точках сосредоточенной нагрузки возможно повреждение пола.

- ▶ Защитите пол при наличии больших нагрузок.



При затруднениях с транспортировкой можно получить поддержку у сотрудников (например, мастера-наладчика) фирмы Buderus.

3.3.3 Удаление транспортных предохранителей

УВЕДОМДЕНИЕ: Возможно повреждение оборудования!

При отсутствии крепления или при неправильном соединении рамы с моторно-генераторным узлом

- ▶ Соедините моторно-генераторный узел и раму двумя винтами [2] (вверху и внизу) с эластичными опорами.

Для транспортировки блок-ТЭС закреплена четырьмя транспортными креплениями. Два со стороны двигателя и два со стороны генератора.

Удаление транспортного крепления на стороне двигателя

- ▶ Отверните два винта (вверху и внизу) на транспортном креплении.
- ▶ Удалите транспортное крепление [1].
- ▶ Отверните винты [2], ввёрнутый сбоку в транспортное крепление.

- ▶ Этими двумя винтами [2] соедините моторно-генераторный узел и раму с эластичной опорой.

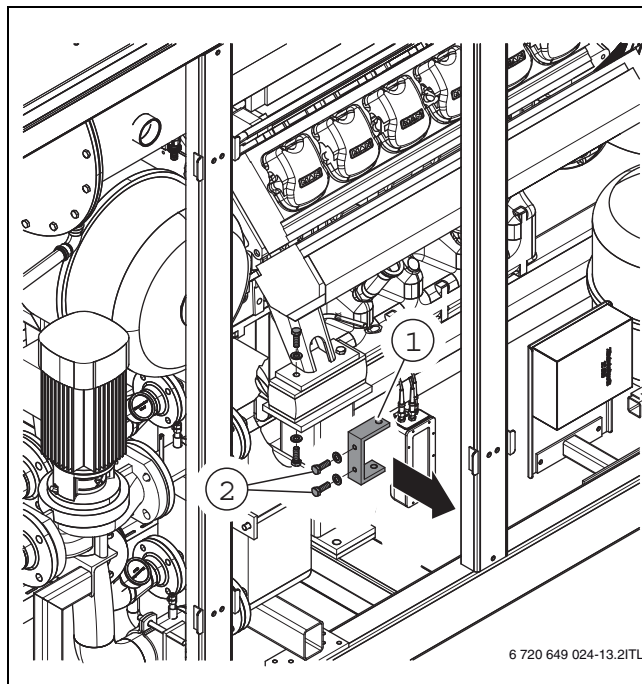


Рис. 11 Удаление транспортного крепления

- [1] Транспортное крепление
- [2] Винты моторно-генераторного узла

Удаление транспортных креплений на стороне генератора

- ▶ Выверните окрашенный винт [1].
- ▶ Удалите окрашенную распорную втулку [2].

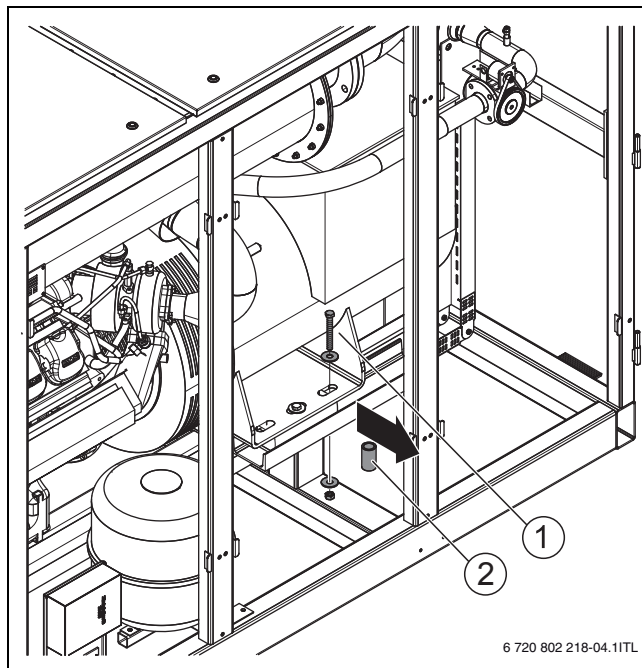


Рис. 12 Удаление транспортного крепления

- [1] Винт
- [2] Распорная втулка

4 Монтаж блок-ТЭС

В этой главе разъясняется, как правильно установить и разместить блок-ТЭС в помещении.



При монтаже и эксплуатации станции соблюдайте нормы и правила той страны, где она эксплуатируется!

Учитывайте данные, приведённые на заводской табличке блок-ТЭС.

4.1 Требования к помещению установки оборудования



ОПАСНО: угроза для жизни от взрывоопасных и легко воспламеняющихся материалов

- ▶ Легко воспламеняющиеся материалы (бумагу, шторы, одежду, растворители, краски и др.) нельзя хранить или использовать в помещении, где установлен блок-ТЭС.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования при отрицательных температурах!

- ▶ Устанавливайте блок-ТЭС в помещении, защищённом от холода.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно загрязнение оборудования из-за загрязнённого воздуха для горения!

- ▶ Воздух для горения не должен содержать агрессивные вещества, такие как галогенсодержащие углеводороды, соединения хлора или фтора и др. Это позволит предотвратить коррозию.
- ▶ Никогда не эксплуатируйте блок-ТЭС, если в помещении, где она установлена, скопилось много пыли, например, из-за проведения строительных работ.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за недостаточной несущей способности пола или неподходящего основания!

- ▶ Пол должен обладать достаточной несущей способностью.



УВЕДОМДЕНИЕ: образование шума из-за резонанса!

Возможен сильный шум из-за неровной поверхности, на которую устанавливается оборудование.

- ▶ Пол должен быть ровным, блок-ТЭС должна прилегать к нему по всей поверхности и не "качаться".

4.2 Минимальные расстояния

Для беспрепятственного выполнения сервисных работ и обеспечения свободного подхода к машине расстояние до стен до блок-ТЭС должно быть ≥ 900 мм.

Над блок-ТЭС нужно в зависимости от местных условий предусмотреть свободное пространство для труб отвода дымовых газов, вентилятора, кулис и вентиляционных каналов.

Рекомендуемая минимальная высота помещения составляет 3500 мм.

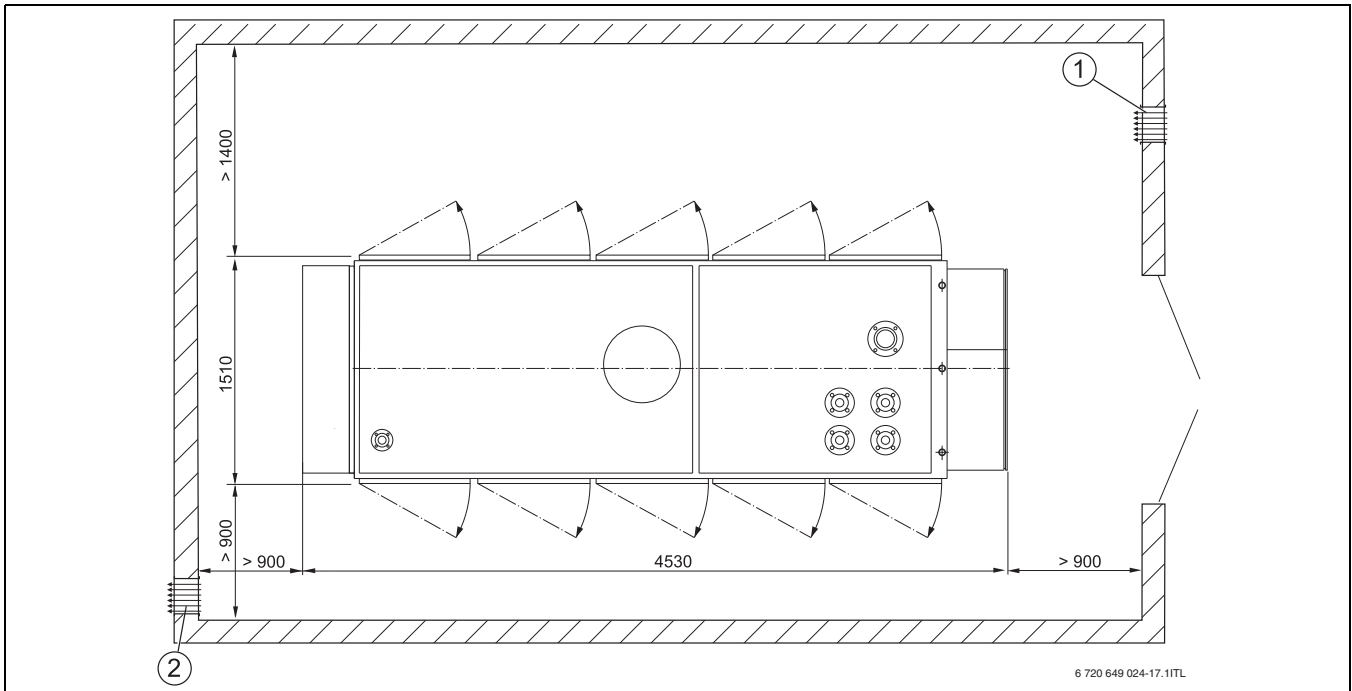


Рис. 13 Минимальные расстояния для блок-ТЭС (размеры в мм)

- [1] Приточное вентиляционное отверстие
- [2] Вентиляционное отверстие выходящего воздуха

4.3 Выравнивание блок-ТЭС

Для правильной работы оборудования нужно выставить блок-ТЭС строго горизонтально. Для этого применяйте входящие в комплект поставки подкладки и рифлёную резину.

- Определите место установки блок-ТЭС.
- Чтобы разместить подкладочный материал, поднимите блок-ТЭС двумя домкратами (например, в точке нагрузки А или С).
- Для каждой точки нагрузки (А, В, С, D) используйте соответствующий подкладочный материал (→ таблица 22).

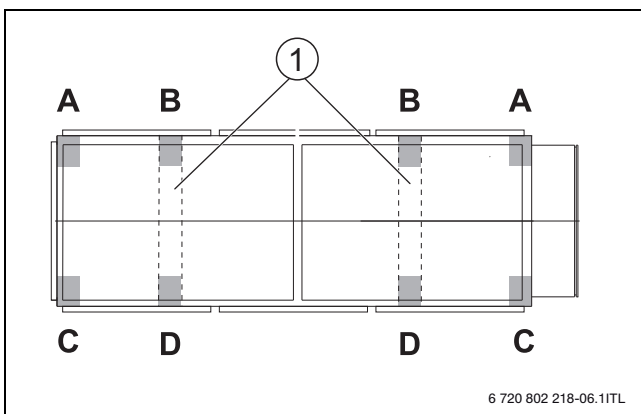


Рис. 14 Размещение подкладочного материала в точках нагрузки

- [1] Поперечная балка

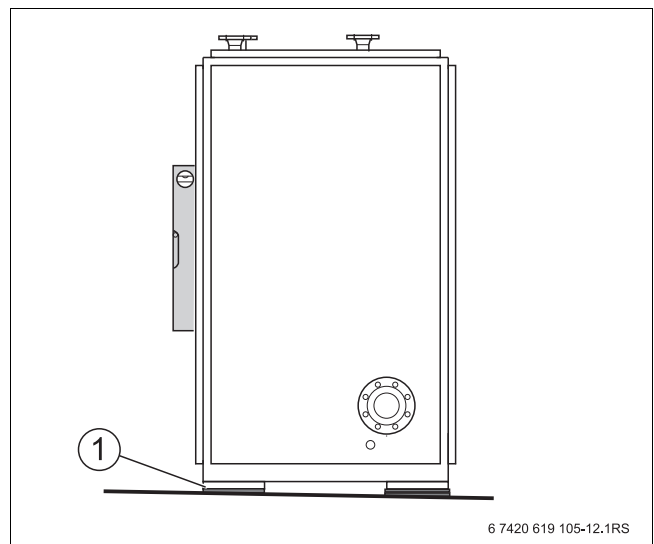


Рис. 15 Выравнивание блок-ТЭС

- [1] Подкладочный материал
- Если транспортировка осуществлялась в частично разобранном виде, то смонтируйте аккумуляторные батареи.

Точка нагрузки А	1 х полоса из силомера 125 x 100 x 12,5 мм
Точка нагрузки В	1 х полоса из силомера 125 x 320 x 12,5 мм 1 х полоса из рифлёной резины 125 x 320 мм
Точка нагрузки С	1 х полоса из силомера 125 x 220 x 12,5 мм
Точка нагрузки D	1 х полоса из силомера 125 x 400 x 12,5 мм 1 х полоса из рифлёной резины 125 x 400 мм

Таб. 22 Подкладочный материал EN365/EN400 (→ рис. 14, стр. 22)

5 Монтаж блок-ТЭС

В этой главе поясняется, как выполняется подключение блок-ТЭС. В частности, она содержит следующее:

- Подключение к отводу отработанных газов
- Подключение отопительного контура
- Подключение газа
- Электрические соединения
- Вентиляция
- Подключение аварийного охлаждения (опция)
- Подключение охлаждения смеси (только EN400)

5.1 Подсоединение к системе отвода дымовых газов



Перед монтажом следует проинформировать об этом местные уполномоченные организации, осуществляющие надзор за дымовыми трубами.

При расчёте труб отвода отработанных газов учитывайте стандарт DIN V 18160-1 относительно общих требований к системам отвода дымовых газов с избыточным давлением и влажным режимом эксплуатации.



ОПАСНО: опасно для жизни из-за отравления выходящими отработанными газами!

- ▶ Монтаж системы отвода отработанных газов должен выполнять только специализированное предприятие, имеющее разрешение на выполнение таких работ.
- ▶ После монтажа проверьте правильность сборки и уплотнение соединений по всей системе отвода дымовых газов.
- ▶ Проверьте отсутствие утечек в местах соединений и сварных швах, занесите результаты проверки в протокол.
- ▶ Один раз в год проводите проверку всей системы отвода отработанных газов, для чего привлекайте специализированную фирму, имеющую разрешение на выполнение таких работ.

- ▶ Подсоедините блок-ТЭС к системе отвода отработанных газов в соответствии с требованиями страны, где эксплуатируется оборудование.
- ▶ Всегда подключайте блок-ТЭС отдельной трубой к дымовой трубе в здании
- ▶ Трубы отвода дымовых газов должны быть газонепроницаемыми и герметичными по DIN V 18160-1.
- ▶ Чтобы не происходили коррозионные повреждения от кислотного конденсата, трубы отвода дымовых газов должны быть изготовлены из конденсатостойкого материала, например, из нержавеющей стали 1.4571 (толщина стенки ≥ 1 мм) или из стекла.
- ▶ Прокладывайте трубы с наклоном к точкам слива конденсата.

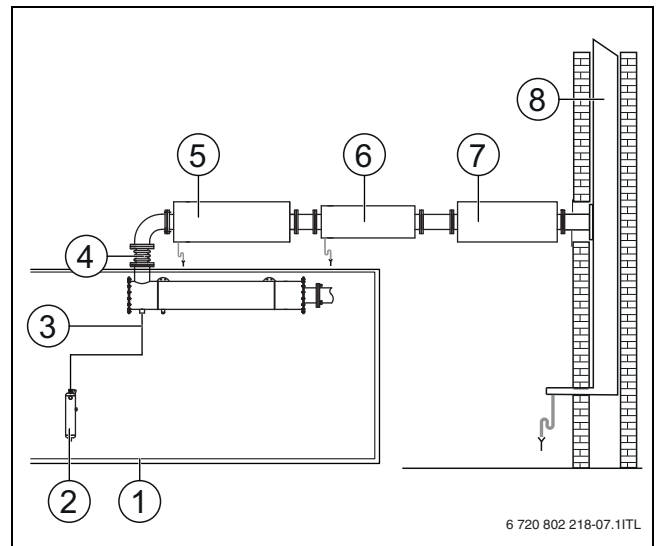


Рис. 16 Схема отвода отработанных газов (пример)

- [1] Блок-ТЭС
- [2] Гидравлический затвор конденсата
- [3] Отвод конденсата от теплообменника отработанных газов
- [4] Компенсатор (опция)
- [5] Первичный глушитель отработанных газов
- [6] Вторичный глушитель отработанных газов (опция)
- [7] Конденсационный теплообменник (опция)
- [8] Дымовая труба

Защита от шума



Для предотвращения критических шумов, скорость потока отработанных газов в трубах не должна превышать 10 м/с.

Меры по защите от шума (для каждого отдельного трубопровода):

- Контрфланец к фланцу на выходе блок-ТЭС
- Осевого компенсатор для изоляции корпусного шума и восприятия тепловых напряжений (дополнительное оборудование).
- Вторичный глушитель отработанных газов, рассчитанный на особые требования по глушению шумов на частоте зажигания (опция).
- Штуцеры для чистки и слива конденсата, а также термометр отработанных газов и отдельный измерительный штуцер;
- Прокладка труб через стену наружу или к дымовой трубе здания в обечайке с кольцевым зазором, заполненным изоляцией.

5.2 Подключение слива конденсата



Конденсат является сильно кислотной жидкостью, его показатель pH составляет от 2 до 7 при работе на природном газе.

- ▶ Сливать конденсат в канализацию можно только по согласованию с местными органами надзора за очисткой сточных вод, и ни в коем случае не допускается открытый слив конденсата.
- ▶ Отвод конденсата из в блок-ТЭС и системы отвода дымовых газов должен производиться согласно действующим нормам и правилам.
- ▶ Сброс конденсата в городскую канализационную сеть должен осуществляться в соответствии с национальными нормами и правилами
- ▶ Выполняйте региональные требования.

- ▶ Трубы для отвода конденсата должны быть кислотоустойчивыми и термостойкими, например, из нержавеющей стали или стекла.
- ▶ Слив конденсата должен быть выполнен заказчиком защищённым от замерзания (например, до конденсатной шахты).
- ▶ Прокладывайте трубы отвода конденсата с уклоном минимум 3 %.
- ▶ Заполните гидравлический затвор конденсата.
- ▶ Проверьте работу поплавкового выключателя гидравлического затвора конденсата.
- ▶ Регулярно проверяйте возможность свободного истечения конденсата через конденсатопровод.

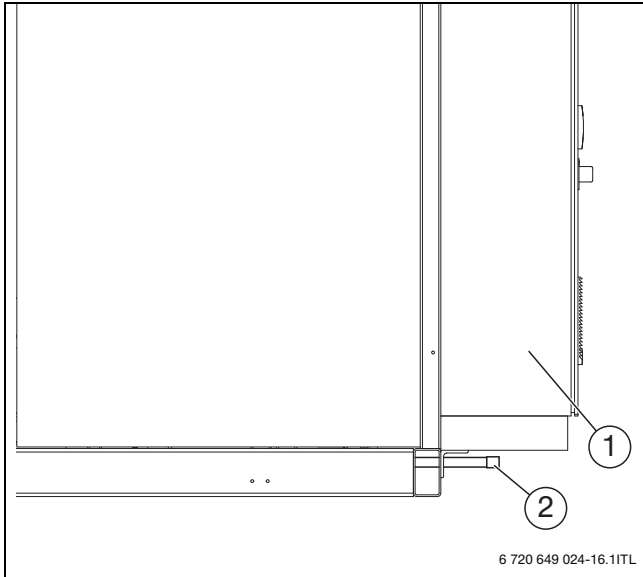


Рис. 17 Монтаж шланга для слива конденсата

- [1] Электрощаф
- [2] Подключение слива конденсата

Нейтрализация



В целях охраны окружающей среды рекомендуется использовать нейтрализующие установки с известковым гранулятом, который меняет цвет по мере насыщения. Недорогие конструкции приведены в каталоге Buderus "Отопительная техника" (дополнительное оборудование для конденсационных котлов).

5.3 Подключение отопительного контура

В этой главе поясняется, как выполняется подключение отопительного контура.



УВЕДОМЛЕНИЕ: возможно повреждение оборудования!
Из-за загрязнённой воды в системе отопления возможно засорение теплообменника.

- ▶ Мы рекомендуем установить фильтр тонкой очистки в обратную линию отопительного контура.



УВЕДОМЛЕНИЕ: рекомендация по монтажу!
Соединительные и сборные трубопроводы, включая фитинги, рекомендуется изготавливать из чёрных стальных труб по DIN 2448 и DIN 2440.



УВЕДОМЛЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за неправильного монтажа!
▶ Подключение отопительного контура должно выполняться только специализированное предприятие, имеющее разрешение на выполнение таких работ.



УВЕДОМЛЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за неплотных соединений!
▶ Все трубы для подключения блок-ТЭС следует прокладывать без напряжений.



Используйте для подключения к блок-ТЭС гибкие трубные компенсаторы, защищающие от распространения корпусного шума.

Соблюдайте расположение подключений (→рис. 6, стр. 12).

- ▶ Подключите подающую линию к штуцеру VL.
- ▶ Подключите обратную линию к штуцеру RL.

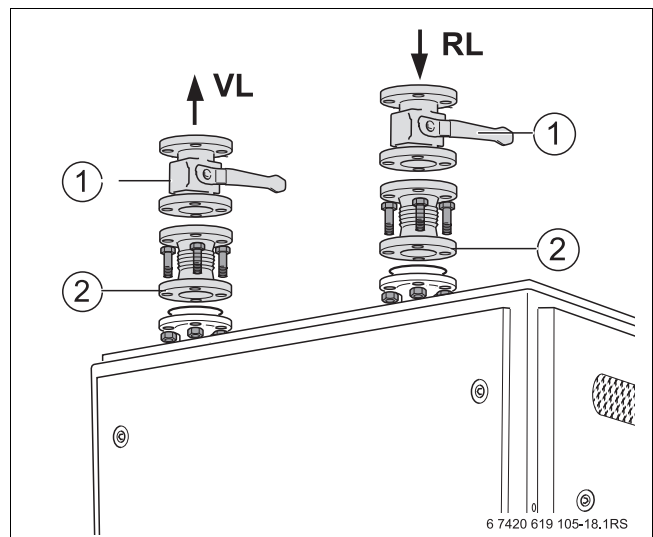


Рис. 18 Подключение подающей и обратной линий (пример)

- [1] Запорный кран (заказчика)
- [2] Гибкие трубные компенсаторы (опция)
- [VL] Подающая линия (выход воды отопления)
- [RL] Обратная линия (вход воды отопления)



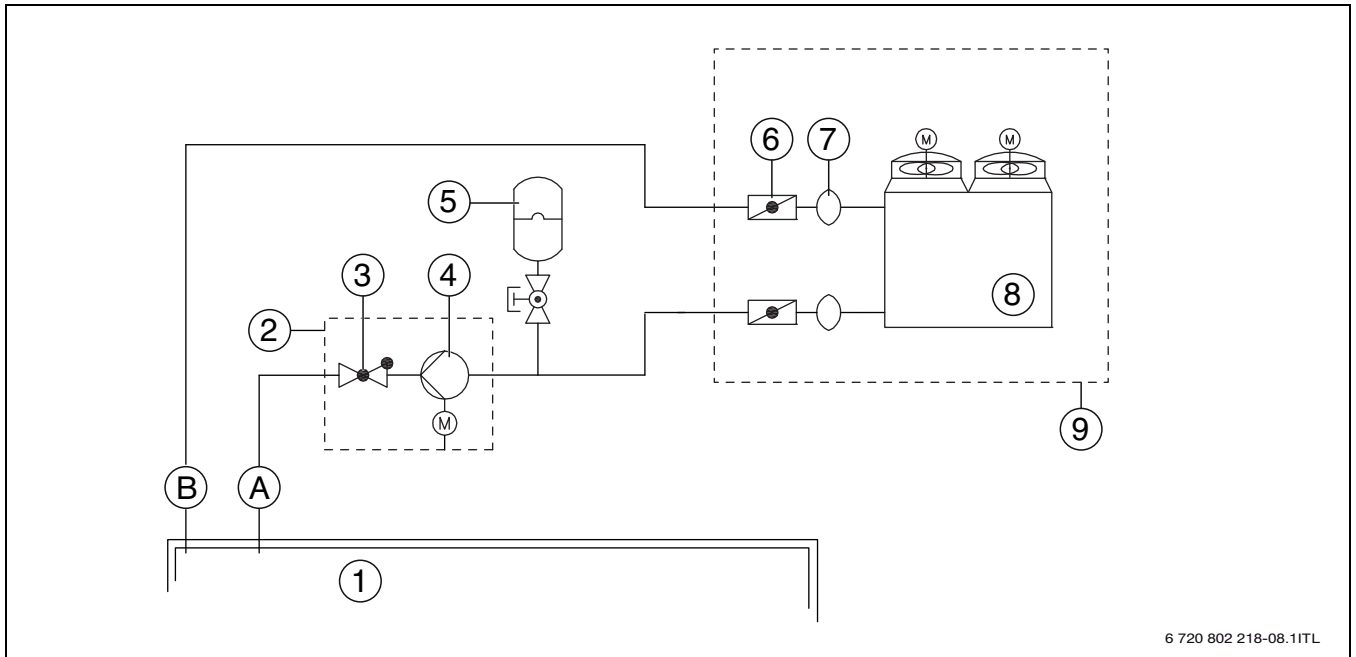
Для исправной работы в блок-ТЭС должна подаваться вода из контура отопления, соответствующая требованиям, приведённым в главе 9.3.2 на стр. 42.

- ▶ Температура обратной линии не должна быть больше 65 °C и меньше 50 °C.



Устройство повышения температуры обратной линии (опция) уже смонтирован в блок-ТЭС на заводе.

5.4 Подключение аварийного охлаждения



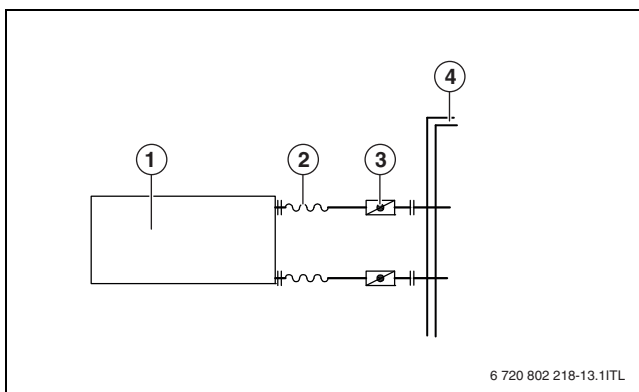
6 720 802 218-08.1ITL

Рис. 19 Схема аварийного охлаждения

- [1] Блок-ТЭС
- [2] Насосный узел
- [3] Обратный клапан
- [4] Насос
- [5] Расширительный бак (заказчика)
- [6] Запорный клапан
- [7] Компенсатор
- [8] Аварийный охладитель
- [9] Узел аварийного охладителя
- [А] Обратная линия аварийного охлаждения
- [В] Подающая линия аварийного охлаждения

- ▶ Соблюдайте расположение подключений (→ рис. 6, стр. 12).
- ▶ Выполните подключения как показано в примере (→ рис. 18, стр. 24).
- ▶ Выполняйте указания по качеству охлаждающей воды, приведённые в главе 9.3.

5.5 Выполните подключение охлаждения смеси (EN400)



6 720 802 218-13.1ITL

Рис. 20 Схема охлаждения смеси

- [1] Охладитель смеси
- [2] Гофрированный шланг
- [3] Шаровый кран
- [4] Блок-ТЭС

- ▶ Соблюдайте расположение подключений (→ рис. 6, стр. 12).

- ▶ Выполните подключения как показано в примере (→ рис. 18, стр. 24).
- ▶ Выполняйте указания по качеству охлаждающей воды, приведённые в главе 9.3.

5.6 Подключение газоснабжения

Применяемый вид газа должен соответствовать определённым минимальным требованиям (→ глава 9.1, стр. 38).



ОПАСНО: угроза для жизни из-за взрыва легковоспламеняющихся газов!

- ▶ Работы с газовым оборудованием должны выполнять только квалифицированные специалисты, имеющие разрешение на проведение таких работ.



ОПАСНО: угроза для жизни при проведении сварочных работ!

- ▶ Сварочные работы должны выполнять только специалисты соответствующей квалификации.
- ▶ Их квалификация должна быть указана в технической документации.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможна потеря допуска к эксплуатации и гарантии!

При переделке газовой арматуры оборудование лишается допуска к эксплуатации и перестаёт действовать гарантия.

- ▶ Не производите никаких изменений газовой арматуры на блок-ТЭС.



Проведите испытания давлением (опрессовку) всего подводящего газопровода и занесите результаты в протокол.



Проложите газопровод так, чтобы на всём участке подачи газа температура не опускалась ниже точки росы.

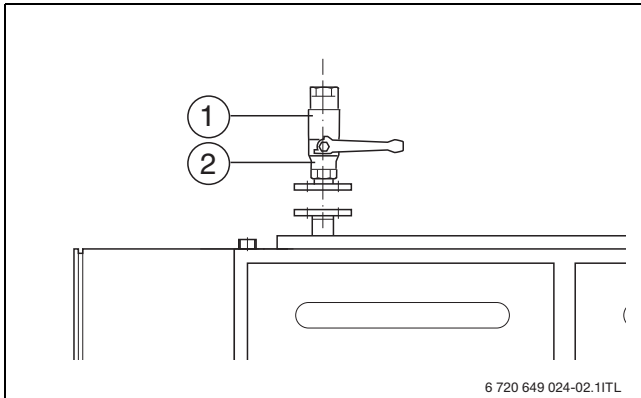


Рис. 21 Подключение газа

- [1] Термическое запорное устройство
[2] Газовый кран

- ▶ Подключайте газопровод через гибкие трубные компенсаторы, защищающие от распространения корпусного шума.
- ▶ Установите газовый кран и прилагаемый главный запорный вентиль на отводе блок-ТЭС в трубопровод подачи газа. Установите дополнительные устройства повышения или понижения давления, если подаваемое давление газа не соответствует требованиям. При этом нужно учитывать время регулирования газовых приборов на находящемся в блок-ТЭС участке регулирования и безопасности, а также требования рабочего листа DVGW G260.
- ▶ Установите на подводящем газопроводе в подходящих местах конденсатоотводчики и регулярно проверяйте их работу.

5.7 Электрические соединения

Выполняйте электрические подключения блок-ТЭС в соответствии с местными действующими нормами и правилами.

Блок-ТЭС поставляется в полностью работоспособном состоянии с подключенной системой управления/регулирования.



ОПАСНО: опасно для жизни из-за поражения электрическим током!

Неквалифицированно выполненные работы с электрооборудованием могут привести к опасному для жизни удару электрическим током.

- ▶ Работы с электрооборудованием должны выполнять только специалисты-электрики, обладающие необходимой квалификацией. При отсутствии квалификации выполнение электрических подключений следует поручить специализированной фирме, имеющей допуск на выполнение таких работ.
- ▶ Выполняйте местные инструкции!



Электрические схемы находятся в электрошкафу.

В соответствии с монтажной ситуацией кабельные вводы нужно делать частично вверх или вниз. Точки подключения можно определить по прилагаемой электросхеме, клеммным колодкам и номерам клемм.

5.7.1 Подключение к электросети



ОПАСНО: угроза для жизни от поражения электрическим током!

Неправильно подключенный кабель электропитания может представлять угрозу для жизни и здоровья людей.

- ▶ Поручайте только специалистам выполнять подключение и проверку электропитания.

- ▶ Обеспечьте надёжное подключение к сети в соответствии с местными инструкциями.
- ▶ Рассчитывайте проводку в соответствии с мощностными характеристиками блок-ТЭС, типом и длиной проводов, с резервом 100 % для постоянной работы и с учётом высокой температуры окружающей среды.
- ▶ Снимите щиток и установите кабельный проход.

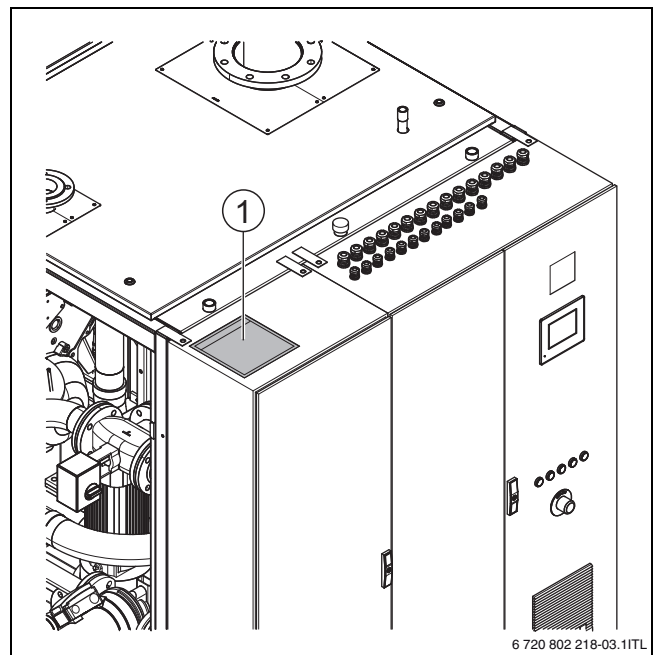


Рис. 22 Демонтаж щитка

- [1] Щиток

► Выполните все подключения в соответствии с электросхемой.

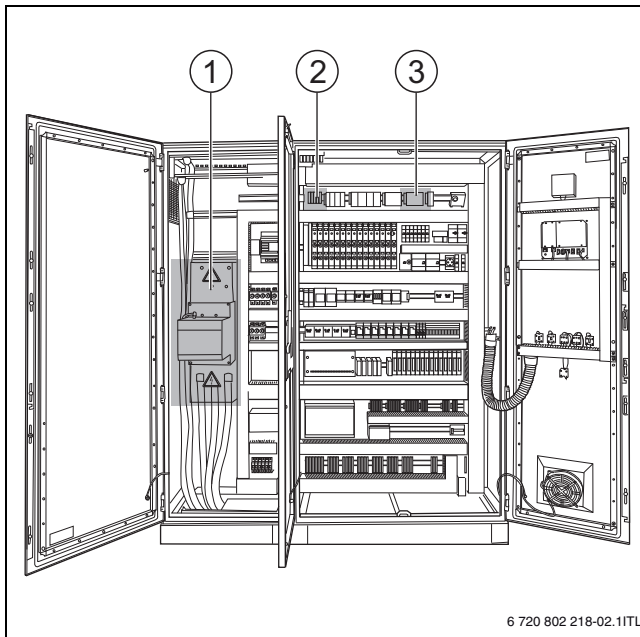


Рис. 23 Электрощаф блок-ТЭС

- [1] Подключение к электросети
- [2] Собственные потребности
- [3] Беспотенциальный сигнальный контакт

Ориентировочная допустимая нагрузка по току для изолированных проводов при напряжении до 1000 В и температуре окружающей среды ≤ 30 °С.

Сечение провода [мм ²]	Ток [А]
0,75	6
1	10
1,5	16
2,5	20
4	25
6	35
10	50
16	63
25	80
35	100
50	125
70	160
95	200
120	250
150	250
185	315
240	400

Таб. 23 Допустимая нагрузка по току для изолированных проводов (расчёт проводов по DIN VDE 0298)

Цвет провода	Распределение
чёрный	главный ток 400 В ~ (ориентировочные значения по таб. 23)
красный	управляющее напряжение 230В ~
голубой	N – нулевой провод
зелёный/жёлтый	РЕ – защитный провод
синий	управляющее напряжение +24/+12 В
голубой/белый	управляющее напряжение GND/-24/-12 В =
коричневый	24 В ~
оранжевый	беспотенциальные контакты
экранированный/белый	измерительные линии

Таб. 24 Распределение проводов

5.7.2 Подключение линий управления

► Подключите линии управления к внешнему оборудованию (если имеется) в соответствии с электросхемой.

5.7.3 Подключение электропотребителей заказчика

- Проведите провода через кабельный ввод на верхней стороне блок-ТЭС.
- Выполните разводку и подсоедините электрические потребители к блок-ТЭС в соответствии с электросхемой.

5.8 Монтаж системы вентиляции

Для непрерывной работы блок-ТЭС требуется беспрепятственный приток и отвод воздуха, а также постоянная подача воздуха для горения.



УВЕДОМДЕНИЕ: Возможно повреждение оборудования!

Недостаточное поступление воздуха в помещение, где установлено оборудование, может привести к его повреждению.

- Обеспечьте достаточный приток воздуха в помещение, где установлено оборудование (→ технические характеристики, стр. 12).



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за загрязнённого воздуха для горения и нарушения притока и отвода воздуха!

- Воздух для горения не должен содержать агрессивные вещества, такие как галогенсодержащие углеводороды, соединения хлора или фтора и др. Это позволит предотвратить коррозию.
- Никогда не эксплуатируйте блок-ТЭС, если в помещении, где она установлена, скопилось много пыли, например, из-за проведения строительных работ.
- Следите за тем, чтобы вентиляционные отверстия для притока и выхода воздуха не были уменьшены в сечении или перекрыты.
- Чтобы избежать повреждений от замерзания водопроводящих трубопроводов, всегда монтируйте затвор в воздухоотводном канале. Неводопроводящие трубы монтируйте вблизи от приточных отверстий.

Приточный воздух засасывается из помещения через приточный короб.

Вытяжной воздух засасывается над двигателем отводится на улицу

через воздухоотводной канал, устанавливаемый заказчиком. Приточные отверстия в помещении отвод вытяжного воздуха должны обеспечивать отвод теплого и не допускать застоя воздуха. Патрубок для отвода вытяжного воздуха может быть смонтирован на соответствующем месте.

- ▶ Установите в воздухоотводной канал защитную решётку.
- ▶ Установите короб с вентилятором на патрубок вытяжного воздуха блок-ТЭС.
- ▶ Выровняйте короб с вентилятором в соответствии с местными условиями.
- ▶ Закрепите короб с вентилятором на блок-ТЭС (заклёпками или винтами).



Вентиляционные решётки должны иметь достаточно большие отверстия, чтобы не возникало шумов от потока воздуха через сужения сечения (предельная скорость воздуха 2 - 2,5 м/с).

- ▶ В зависимости от требований проекта примите меры по шумоизоляции систем приточного и вытяжного воздуха.

Как дополнительное оборудование можно приобрести заслонку циркуляционного воздуха с электронным управлением для обогрева помещения тёплым вытяжным воздухом.

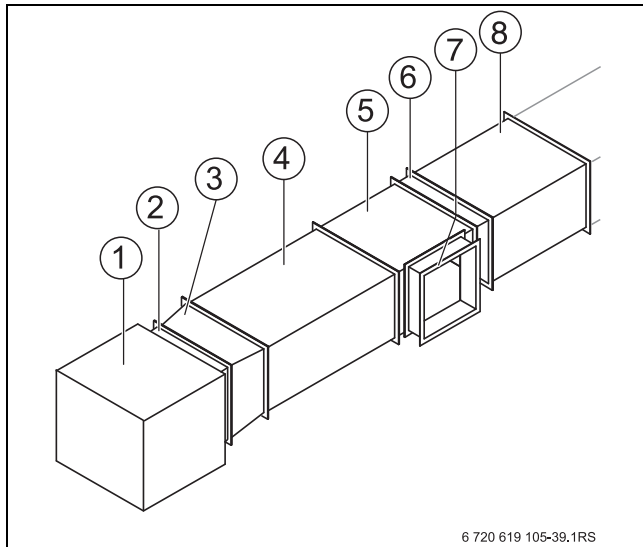


Рис. 24 Отвод вытяжного воздуха (составные части)

- [1] Короб с вентилятором
- [2] Эластичное соединение
- [3] Переходник
- [4] Кулиса 1
- [5] Тройник циркуляции
- [6] Заслонка вытяжного воздуха
- [7] Заслонка циркуляционного воздуха
- [8] Кулиса 2

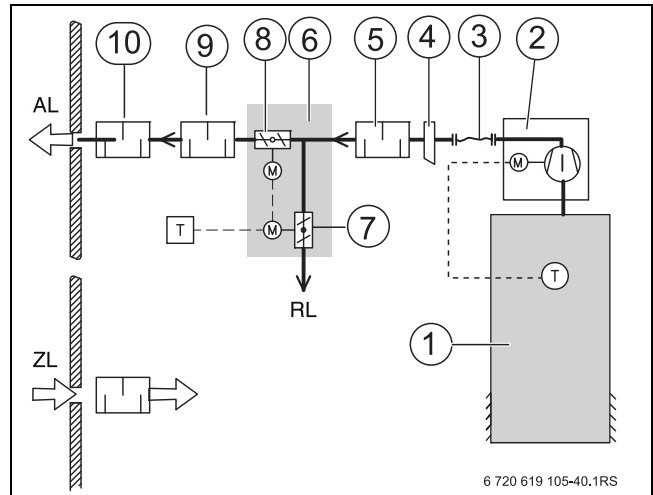


Рис. 25 Схема притока воздуха и отвода вытяжного воздуха в помещении, где установлено оборудование

- [AL] Вытяжной воздух
- [ZL] Приточный воздух
- [1] Блок-ТЭС
- [2] Короб с вытяжным вентилятором
- [3] Эластичное соединение
- [4] Переходник
- [5] Кулиса 1
- [6] Тройник циркуляции
- [7] Заслонка циркуляционного воздуха
- [8] Заслонка вытяжного воздуха
- [9] Кулиса 2
- [10] Кулиса 3



Из-за шума в помещении рассматривайте различные варианты каналов в зависимости от требований проекта.

- ▶ Имеется возможность установить вентилятор с несколькими степенями свободы для подключения воздухоотводящего канала.

Потери давления

Допустимые потери давления и остаточное давление вентиляторного блока приведены в "Технических характеристиках" на стр. 12.

Для определения фактических потерь давления необходимо выполнить расчёт и при каждом изменении приточной или вытяжной системы рассчитывать сеть каналов. Допустимые давления приведены в "Технических характеристиках" на стр. 12.

Учтите, что в зависимости от типоразмера блок-ТЭС вытяжной воздух является источником различных шумов, в соответствии с которыми следует выбирать разделяющую подвеску каналов.



Если это ведёт к превышению перепада давления вентилятора или к другим проблемам с системой вентиляции, то незамедлительно обратитесь на фирму Vuderus. Адреса приведены на задней обложке.

5.9 Контур охлаждения двигателя

Контур охлаждения двигателя поставляется подготовленным к работе и заполненным.

С целью защиты от коррозии и замерзания этот контур заполняется смесью гликоля и воды (охлаждающей жидкостью). Контур представляет собой замкнутую систему, в которой охлаждающая жидкость перекачивается насосом. При этом последовательно отбирается тепло из моторного масла, охлаждающей жидкости двигателя и отработанных газов. Таким образом контур охлаждения двигателя получает всю полезную тепловую энергию. Она передаётся через пластинчатый теплообменник из охлаждающей жидкости в воду системы отопления.

В контур охлаждения двигателя доливается питьевая вода. Для обеспечения необходимой защиты от коррозии, кавитации и замерзания охлаждающая жидкость готовится из питьевой воды и разрешённых средств от замерзания (антифризов).

Учитывайте список разрешённых изготовителем средств от замерзания (антифризов) (→ глава 9.3.1, стр. 40).

5.10 Моторное масло

Применяйте только разрешённые моторные масла (→ глава 9.2.1, стр. 40).

5.10.1 Указания по обращению с моторными маслами



ВНИМАНИЕ: угроза здоровью при работе с моторным маслом!

- ▶ Наденьте защитные перчатки и очки.
- ▶ Выполняйте требования производителя масла из прилагаемого сертификата безопасности.

При контакте с моторным маслом:

- Предметы, испачканные маслом, протрите впитывающей тканью и утилизируйте ткань вместе с особыми отходами.
- Замените одежду и обувь, пропитавшиеся маслом.
- Не кладите в карманы ветошь, запачканную маслом.
- Промойте кожу водой с мылом или специальными средствами для мытья рук, используйте, если потребуется, щётку для ногтей.
- Не используйте для мытья рук бензин, растворитель или другие аналогичные средства.
- После чистки нанесите на кожу жирный крем для кожи.
- При попадании в глаза:
 - Промывайте глаз с открытым веком чистой проточной водой не менее 15 минут.
 - Используйте душ для глаз, если имеется.
 - Обратитесь к врачу.

5.10.2 Подготовка газового двигателя

Заполнение маслом осуществляется в рамках технического обслуживания специалистами уполномоченного предприятия.



К техническому обслуживанию нужно подготовить достаточное количество моторного масла.

5.10.3 Проверка уровня и долив моторного масла.

- ▶ Залейте моторное масло через маслозаливную горловину.



Заправочные объёмы приведены в таблице (→ "Технические характеристики", со стр. 12). Не заливайте моторное масло выше отметки MAX на щупе для измерения уровня масла!

- ▶ Контролируйте уровень масла по щупу. Уровень масла должен находиться между двумя отметками на щупе.

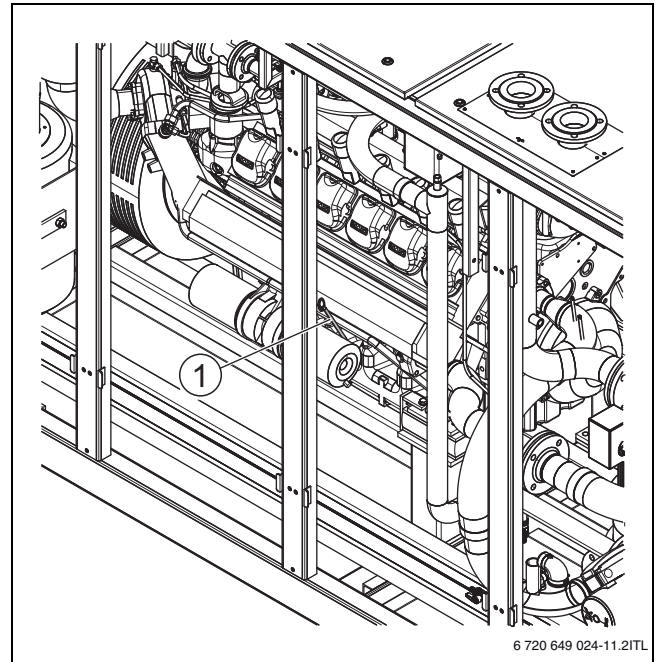


Рис. 26 Проверка уровня моторного масла

[1] Щуп для определения уровня масла

Масляный бак

Масляный бак рассчитан на непрерывную работу между двумя техобслуживаниями.



Заправочные объёмы приведены в таблице (→ "Технические характеристики", со стр. 12).

- ▶ Залейте моторное масло через маслозаливную горловину на масляном баке.



Следите за тем, чтобы был открыт кран долива масла на баке. Блок-ТЭС имеет устройство автоматического регулирования уровня масла.

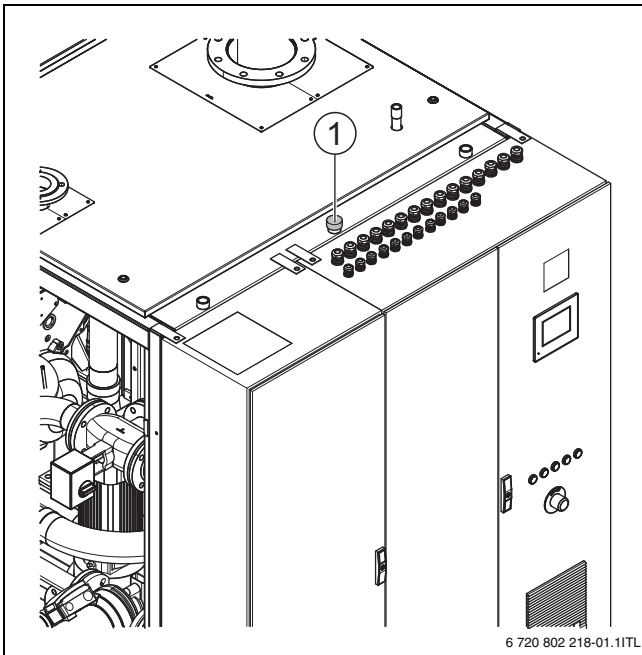


Рис. 27 Масляный бак

[1] Маслозаливная горловина

5.11 Заполнение отопительного контура блок-ТЭС, проверка герметичности и регулировка рабочего давления

Перед пуском в эксплуатацию проверьте герметичность отопительной системы для предотвращения утечек, которые могут возникнуть во время работы. Проведите опрессовку системы с давлением в 1,3 раза больше рабочего, но не более 6 бар.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за высокого давления при испытании на герметичность!

При высоком давлении возможно повреждение регулирующей арматуры, предохранительных устройств и приборов контроля давления.

- ▶ Следите за тем, чтобы во время проведения испытания давлением (опрессовки) отопительный контур в блок-ТЭС был перекрыт. Закройте краны (→ рис. 18, стр. 24).



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за плохой воды в отопительной системе!

- ▶ Обратите внимание на качество заливаемой воды. Плохое качество воды ведёт к повреждениям отопительной системы из-за образования накипи и коррозии.
- ▶ Качество воды должно соответствовать требованиям, приведённым в главе 9.3.2 на стр. 42. Запишите количество заливаемой воды и её свойства.

- ▶ Выпускайте воздух в самой высокой точке системы.
- ▶ Медленно заполните отопительную систему водой. При этом наблюдайте за показаниями манометра.
- ▶ Заканчивайте заполнение, когда будет достигнуто необходимое давление.
- ▶ Проверьте отсутствие протечек в местах соединений и трубопроводах.

- ▶ Выпустите воздух.
Долейте воду, если из-за удаления воздуха упало давление.
- ▶ Отрегулируйте рабочее давление в соответствии со спецификацией установки.

5.12 Проверка герметичности газового участка блок-ТЭС

Перед первым пуском необходимо проверить отсутствие внешних утечек газа на всех участках газопровода, в местах соединений и в арматуре.



ОПАСНО: опасность взрыва из-за утечек!

При наличии утечек в газопроводе, в местах соединений или в арматуре существует опасность взрыва.

- ▶ Проведите поиск утечек газа с помощью специальных пенящихся средств (аэрозоли) или пенного мыльного раствора.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования (из-за короткого замыкания!)

- ▶ Перед поиском утечек прикройте опасные места (электрические соединения и др.).
- ▶ При распылении средств для определения утечек не направляйте струю на провода, штекеры и электрические соединения, не допускайте попадания капель на них.

- ▶ Проверьте отсутствие внешних протечек в газопроводах, соединениях и арматуре.
Если при проверке давлением обнаружена неплотность, то нужно проверить все соединения, используя пенообразующее средство. Это средство должно иметь разрешение на применение для определения утечек газа. Не наносите пенообразующее средство на электрические провода.
- ▶ Отметьте в протоколе проведение проверки герметичности газового оборудования.

5.13 Проверка вентиляционных отверстий приточного и отходящего воздуха и подключение отвода отработанных газов

- ▶ Проверьте соответствие отверстий приточного и отходящего воздуха местным правилам, техническим требованиям и инструкциям по монтажу газового оборудования.



ОПАСНО: угроза для жизни из-за отравления!

Недостаточный приток свежего воздуха в помещение может привести к опасным отравлениям отработанными газами.

- ▶ Следите за тем, чтобы вентиляционные отверстия для притока и выхода воздуха не были уменьшены в сечении или перекрыты.
- ▶ Запрещается эксплуатировать блок-ТЭС, если неисправность не устранена.
- ▶ Укажите письменно лицам, эксплуатирующим оборудование, на недостатки и опасности.

- ▶ Проверьте соответствие подключения газа действующим нормам.
- ▶ Отметьте в протоколе проведение проверки герметичности газового оборудования.

6 Подготовка первого пуска



ОПАСНО: угроза для жизни!

Неквалифицированный пуск в эксплуатацию может представлять угрозу для жизни и здоровья людей.

- ▶ Первый пуск должны выполнять только специалисты изготовителя или уполномоченного изготовителем специализированного предприятия.

Подготовительные работы проводятся специализированным предприятием, имеющим разрешение на их выполнение, в соответствии с этой инструкцией (→ глава 3 - 5) и контрольным списком (→ глава 6.2, стр. 33).

Отмечайте выполненные работы в контрольном списке.

Только после квалифицированного выполнения всех перечисленных в контрольном списке работ можно зарегистрировать первый пуск в эксплуатацию и произвести его силами специалистов фирмы Buderus или уполномоченного ей специализированного предприятия.

Первый пуск в эксплуатацию регистрируется заполнением и подписанием регистрационного формуляра (→ глава 6.1, стр. 31) контрольного списка выполненных работ (→ глава 6.2, стр. 33).

Регистрация должна поступить минимум за 14 дней до срока пуска в эксплуатацию.



В дальнейшем, после успешного первого пуска специально обученные лица могут сами выполнять пуск станции, например, после технического обслуживания (→ глава 7, стр. 35.).

6.1 Регистрация первого пуска в эксплуатацию



Скопируйте и заполните регистрационный формуляр и контрольный список первого пуска в эксплуатацию и пошлите на фирму Buderus минимум за 14 дней до срока пуска в эксплуатацию. Без этого подтверждения нельзя проводить первый пуск блок-ТЭС в эксплуатацию.

Прилагаемые документы:

- Копия регистрации в организации по энергоснабжению
- Копия регистрации в газоснабжающей организации
- Протокол испытания давлением газопроводной системы блок-ТЭС
- Протокол приёмки всей системы отвода отработанных газов местной уполномоченной организацией, осуществляющей надзор за дымовыми трубами
- Фотографии всех подключений блок-ТЭС (отработанный газ, вытяжной воздух, электричество, газ и конденсат)

Пошлите по факсу подписанный регистрационный формуляр на следующий адрес:

ООО Bosch Thermotechnik
Abteilung ASA INB
Fax. +7 495 5103311
Tel. +7 495 5103310
info@bosch-climate.ru

или

ООО «Бош Термотехника»
Отдел сервиса промышленного оборудования
Факс: +7 495 510 3311
Тел.: +7 495 510 3310
info@bosch-climate.ru

Регистрация пуска в эксплуатацию блок-ТЭС

Согласно "Условиям пуска в эксплуатацию блочных теплоэлектростанций" мы регистрируем следующую блок-ТЭС:

Место установки оборудования:
.....

Высота над уровнем моря: Блок-ТЭС тип EN:
.....

Система отвода отработанных газов:
максимальная рабочая температура: °C Тип:
.....

Монтажная
организация:

Руководитель/моб.тел. №:
.....

Контактное лицо от эксплуатирующей организации:
.....

Эксплуатирующая организация/моб.тел.№:
.....

Желаемый срок пуска в эксплуатацию (> 14 дней) :
.....

Договор о техническом обслуживании стандарт Минимальный срок действия > 12 месяцев лет.

Договор о техническом обслуживании премиум Минимальный срок действия > 12 месяцев лет.

Мы подтверждаем, что:

- ▶ блок-ТЭС полностью смонтирована и проверена в соответствии с "Контрольным списком первого пуска в эксплуатацию",
- ▶ характеристики эксплуатационных материалов (приточного воздуха, газа, моторного масла, охлаждающей жидкости, воды отопительного контура) соответствуют спецификациям изготовителя,
- ▶ отопительный контур заполнен водой,
- ▶ монтажные работы во время пуска в эксплуатацию и эксплуатации блок-ТЭС, в частности, с учётом положений об охране труда (опасность ошпаривания, защита от шума, приточный воздух, не содержащий пыли и галогенов), не проводятся,
- ▶ регистрация блок-ТЭС в энергоснабжающих организациях (газ/электричество) выполнена и
- ▶ система отвода отработанных газов со сливом конденсата и конденсатным шлюзом готова к работе, проверена и заизолирована.

Нам известно, что Bosch Thermotechnik GmbH не несёт никакой ответственности за ущерб, возникший в результате отклонений качества эксплуатационных материалов.

Если пуск в эксплуатацию будет прерван по вине заказчика из-за отсутствующего монтажа, подключений, отсутствующих эксплуатационных материалов, других монтажных работ в помещении, где установлено оборудование, или других подобных причин, то мы берём на себя в полной мере все возникшие из-за этого дополнительные расходы согласно издержкам и расчётным ставкам.

Город: Дата:

.....
Печать фирмы и имеющая юридическую силу подпись заказчика

Таб. 25

6.2 Контрольный список подготовительных работ для первого пуска в эксплуатацию



Дополнительно к этой инструкции по монтажу требуются электрические и монтажные схемы в соответствии с заказом.

Системы подключений	Монтаж выполнен	Контроль произведён
• Расчёт, прокладка от низковольтного распределительного щита к электрошкафу блок-ТЭС и подключение питающего кабеля, рассчитанного на продолжительность включения (ПВ) 100% по VDE 0298 при максимальной нагрузке < 80% и повышенной температуре окружающей среды.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Кабель собственного потребления по VDE 0298 согласно электросхеме блок-ТЭС от низковольтного распределительного щита к системе управления блок-ТЭС для ПВ 100 %.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Кабель управления и шины по схеме и перечню соединений блок-ТЭС от главного щита управления к системе управления блок-ТЭС	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Кабель управления для беспотенциальных сигналов по заданию заказчика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
См. также указания на электросхеме блок-ТЭС ENxx		
• Выравнивание потенциалов всей установки на конструкцию здания	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Подключение природного газа, проверка давлением	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Отопительная система (подающая и обратная линии) готова к работе: разделена, смонтирована и заизолирована	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Смонтирована и заизолирована система отвода дымовых газов с шумоглушителем, проведено испытание давлением	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Отвод конденсата из системы отработанных газов с безнапорным, коррозионноустойчивым и термостойким сифоном или конденсатным шаром.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Приточная и вытяжная системы полностью смонтированы и заизолированы по необходимости	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Отдельная система смазки двигателя, с подключением (опция)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Подключение к телефонной линии для дистанционной передачи данных / дистанционного доступа для техобслуживания (опция)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Общая уборка помещения и чистка блок-ТЭС	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Накладной датчик для системы измерения температуры (накладной датчик 164B2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Главный электромагнитный клапан смонтирован на главном подключении газа перед блок-ТЭС	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Вытяжная система установлена и подключена		
– Вытяжной вентилятор - парусное разделение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Кулисы вытяжного воздуха	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Комнатный термостат или термостат циркуляционного воздуха	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Заслонка вытяжного воздуха с заслонкой циркуляционного воздуха с приводным двигателем и концевыми выключателями	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Минимальное отверстие приточного воздуха со скоростью потока < 2 м/с / или согласованное с потребностью горелки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Эксплуатационные средства	Монтаж выполнен	Контроль произведён
Следующие эксплуатационные средства должны быть в наличии		
• Вода согласно спецификации изготовителя залита в отопительную систему	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Моторное масло согласно спецификациям изготовителя заказано для первой замены	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Подвод воздуха для охлаждения и для горения к помещению, где установлено оборудование (< 150Па)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Вспомогательное оборудование (опция согласно проекта)	Монтаж выполнен	Контроль произведён
• Ударная кнопка аварийного выключения установлена и подключена в электрошкафу блок-ТЭС	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Система аварийного охлаждения ОПЦИЯ 7 полностью смонтирована и подключена		
– Насос	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Температурный датчик термостата ГВС на обратной линии	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Двигатели с вентиляторами/ремонтные выключатели	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Режим резервного питания (опция согласно проекта)	Монтаж выполнен	Контроль произведён

Таб. 26 Контрольный список для пуска в эксплуатацию

• Сигнальный и управляющий кабель согласно электросхеме ENxx и функциональному описанию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Управление подключением/разблокировкой потребителей, допущенных к аварийному питанию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Отключение компенсационного регулирования заказчика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Управление/обратный сигнал реле сетевой мощности или мощности трансформатора	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Блокировка ручного уровня реле сетевой мощности или мощности трансформатора	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Специальная комплектация (опция согласно проекта)		
• Газовый счетчик (возможен с импульсным выходом)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Тепловой счетчик (возможен с импульсным выходом)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Счетчик кВтч	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Сигнализация утечки газа	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Соединение шины (управление энергией DDC) вид.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Remote Control подключение телефона	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Отдельный запас моторного масла (опция согласно проекта)		
– Насос моторного масла	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Электромагнитный клапан для переключения на питание или утилизацию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Ручной шаровой кран для переключения на питание или утилизацию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Позиционные концевые выключатели для "питания / утилизации" моторного масла	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Отдельный бак горячей воды (опция согласно проекта)		
• Верхний датчик температуры бака, механический/электрический	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Нижний датчик температуры бака, механический/электрический	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Средний датчик температуры бака, механический/электрический	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Регистрация первого пуска в эксплуатацию		
	Регистрация имеется	Имеется согласие пуска в эксплуатацию
• Заблаговременная регистрация блок-ТЭС в уполномоченных организациях энергоснабжения с целью питания электрической работы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Свидетельство профессионального союза (BG) устройства контроля сети для синхронного режима передано.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Свидетельство изготовителя устройства контроля сети для асинхронного режима EN20 передано.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Заблаговременная регистрация блок-ТЭС в уполномоченных организациях газоснабжения для расширенного объема снабжения постоянного режима работы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Регистрация блок-ТЭС в Главном таможенном управлении	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Таб. 26 Контрольный список для пуска в эксплуатацию

К этой регистрации первого пуска в эксплуатацию прилагаются следующие документы:

1. Копия регистрации в энергоснабжающей организации
2. Копия регистрации в газоснабжающей организации
3. Протокол испытания давлением газопроводной системы блок-ТЭС
4. Протокол испытания давлением – системы отвода отработанных газов, выполненных местной уполномоченной организацией, осуществляющей надзор за дымовыми трубами
5. Свидетельство герметичности системы отвода конденсата от местной уполномоченной организации, осуществляющей надзор за дымовыми трубами
6. Обязательно должны быть фотографии всех выполненных заказчиком подключений блок-ТЭС.
7. Укажите желаемый вариант соглашения о техобслуживании для предоставления гарантии .
EN.....Стандарт.....часы работы
- или - EN.....Премиум часы работы

6.3 Монтаж звукоизоляционных дверей



Выполняется только в том случае, если звукоизоляционные двери были ранее демонтированы для уменьшения веса.

- ▶ Если не удаётся правильно установить звукоизоляционные двери, то нужно выровнять блок-ТЭС в вертикальной плоскости (→ глава 4.3, стр. 22).



ОСТОРОЖНО: опасность получения травм от тяжёлых грузов!

- ▶ Звукоизоляционные панели поднимайте и переносите всегда вдвоём.

- ▶ Осторожно смонтируйте звукоизоляционные двери в креплениях шарнирных петель.

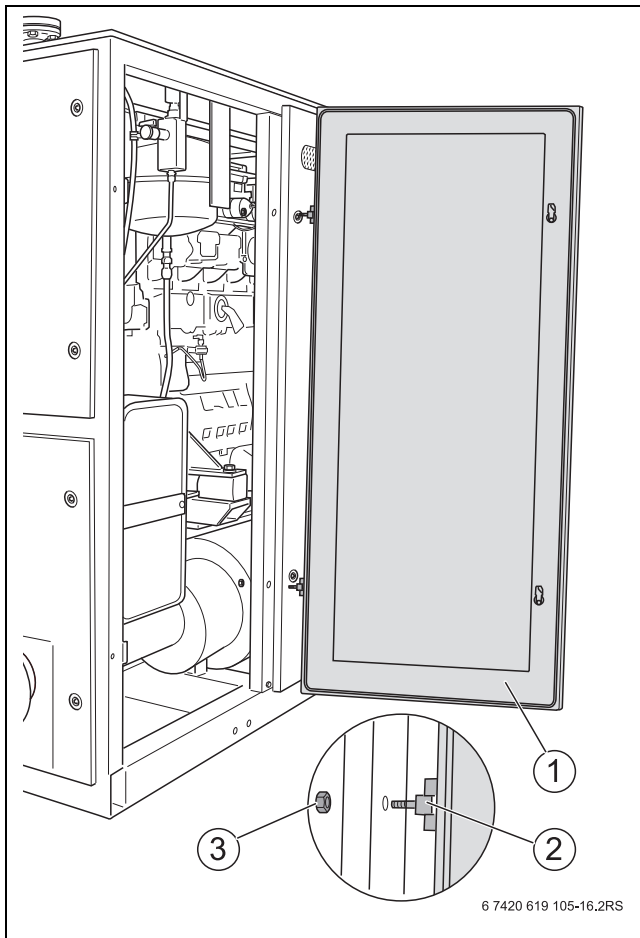


Рис. 28 Монтаж звукоизоляционных дверей

- [1] Звукоизоляционная дверь
- [2] Петля
- [3] Гайка

7 Включение блок-ТЭС



ОСТОРОЖНО: возможно травмирование людей из-за неквалифицированного пуска в эксплуатацию!

- ▶ Включать блок-ТЭС разрешается только обученному персоналу и специалистам авторизованного сервисного предприятия.
- ▶ Проверьте, чтобы в опасной зоне блок-ТЭС не находились люди.

Здесь описан повторный пуск блок-ТЭС после кратковременного выключения. Для этого газовый двигатель запускается в ручном режиме, включается силовое реле генератора, и затем происходит переключение на автоматический режим.

7.1 Запуск газового двигателя в ручном режиме

- ▶ Откройте газовый кран на блок-ТЭС – для этого поверните ручку в вертикальное положение

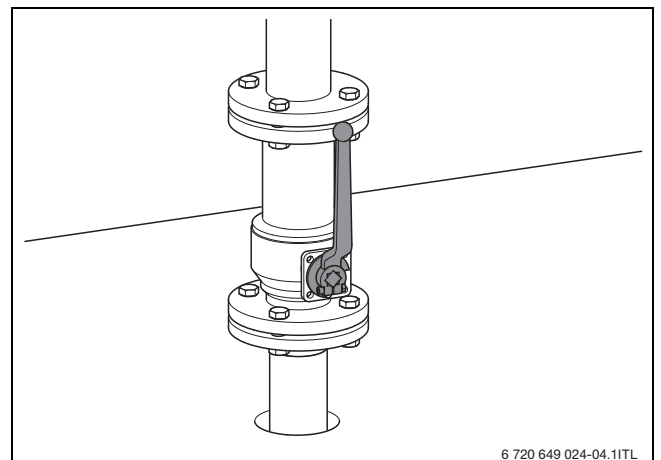


Рис. 29 Газовый кран открыт

- ▶ Проверьте подаваемое давление газа по манометру.
- ▶ Установите сервисный выключатель на электрошкафу в положение 1 (работа).

На сенсорном экране появляется главное меню. Индикация состояния должна показывать "Готов к старту".

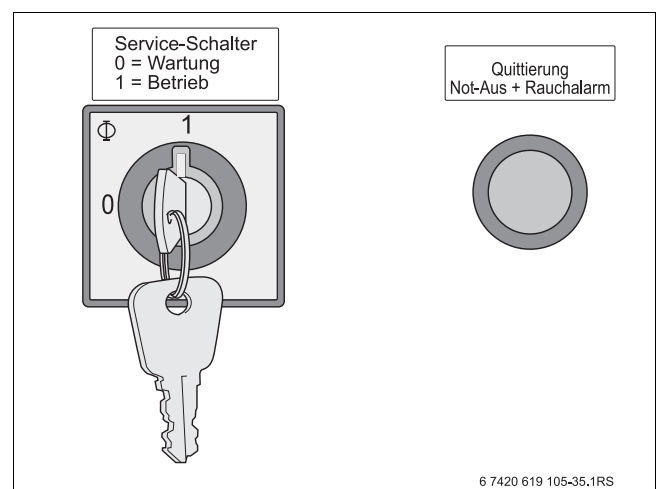


Рис. 30 Сервисный выключатель в положении 1

Сервисный выключатель (Service-Schalter)

Техническое обслуживание (Wartung)

Работа (Betrieb)

Квитирование аварийного выключения и тревоги по дыму (Quittierung Not-Aus + Rauchalarm)

- ▶ Нажмите на поле управления "Ручной".
- ▶ Нажмите на поле управления "Старт".
 - Газовый двигатель запускается в ручном режиме.
 - Открываются электромагнитные клапана газового участка регулирования и безопасности.
 - Индикация состояния показывает "Холостой ход".



Рис. 31 Включение установки

- [1] Поле управления "Ручной"
- [2] Поле управления "Старт"

7.2 Включение силового реле генератора

Условие: блок-ТЭС работает в ручном режиме. Индикация состояния показывает "Холостой ход".

- ▶ Нажмите на поле управления "Сеть вкл.". Система управления синхронизирует частоту, положение фаз и напряжение между электросетью и генератором. Индикация состояния показывает "Синхронизация сети".



Рис. 32 Включение силового реле генератора

- [1] Поле управления "Сеть вкл."

После успешной синхронизации (длится около 1 минуты) включается силовое реле генератора. Индикация состояния показывает "Работа на сеть".

7.3 Переключение на автоматический режим

Стандартно установка работает в автоматическом режиме. В ручном режиме подавляются все внешние команды и заданные мощностные параметры.

- ▶ Проверьте, имеется ли команда старта от вышестоящей системы управления.
- ▶ Нажмите на поле управления "Авто". Режим работы меняется без перерыва на автоматический.

УВЕДОМЛЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за неправильных настроек!

- ▶ Если внешняя команда старта отсутствует, то после нажатия на поле управления "Авто" блок-ТЭС выключается.




Рис. 33 Настройка автоматического режима

- [1] Поле управления "Авто".

8 Прекращение эксплуатации

8.1 Выключение блок-ТЭС

Для выключения нужно сначала переключить блок-ТЭС в ручной режим. Только после этого можно отсоединить блок-ТЭС от электросети и остановить газовый двигатель.




УВЕДОМДЕНИЕ: Повреждение от замерзания оборудования!
Если блок-ТЭС выключена, то при отрицательных температурах она может замерзнуть.

- ▶ При опасности заморозков защитите блок-ТЭС от замерзания. Для этого слейте воду из отопительной системы в самой нижней точке. При этом откройте автоматический клапан выпуска воздуха в самой верхней точке системы.

8.1.1 Переключение на ручной режим

Если блок-ТЭС работает в автоматическом режиме, и активны поля управления "Старт" и "Сеть вкл.", то можно без перерыва переключить блок-ТЭС на ручной режим.



Если установка переводится в ручной режим без предварительной команды старта и "Сеть вкл.", то блок-ТЭС резко останавливается.

- ▶ Нажмите на поле управления "Сеть вкл".
- ▶ Нажмите на поле управления "Старт".
- ▶ Нажмите на поле управления "Ручной".
Режим работы меняется без перерыва на ручной.



Рис. 34 Выключение блок-ТЭС

- [1] Поле управления "Сеть вкл"
- [2] Поле управления "Старт"

8.1.2 Отключение силового реле генератора

Условие: блок-ТЭС работает в ручном режиме.

- ▶ Нажмите на поле управления "Сеть выкл".
Мощность генератора снижается до 0 кВт. После этого силовое реле генератора отсоединяет блок-ТЭС от электросети. Индикация состояния показывает "Холостой ход".

8.1.3 Остановка газового двигателя в ручном режиме

Условие: блок-ТЭС работает в ручном режиме.

- ▶ Нажмите на поле управления "Стоп".
Газовый двигатель останавливается. Индикация состояния показывает "Готов к старту".
- ▶ Установите сервисный выключатель на электрошкафу в положение 0 (техобслуживание).

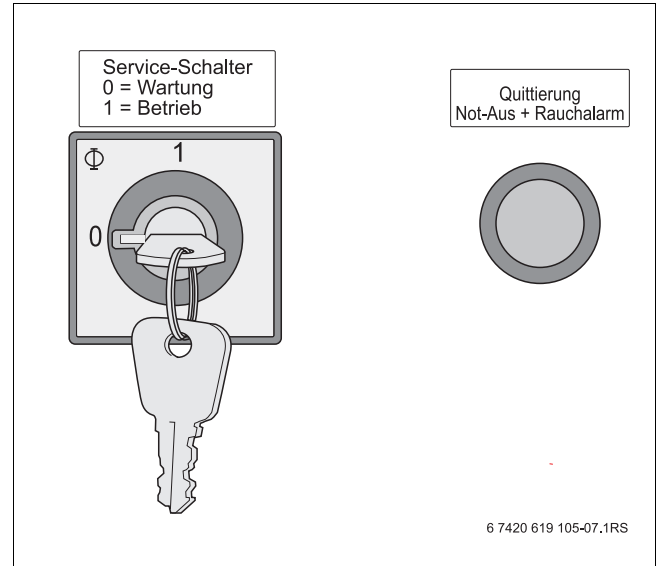


Рис. 35 Сервисный выключатель в положении 0

- ▶ Выньте ключ.
Защитите блок-ТЭС от случайного включения.
- ▶ Закройте газовый кран на блок-ТЭС – для этого поверните ручку в вертикальное положение

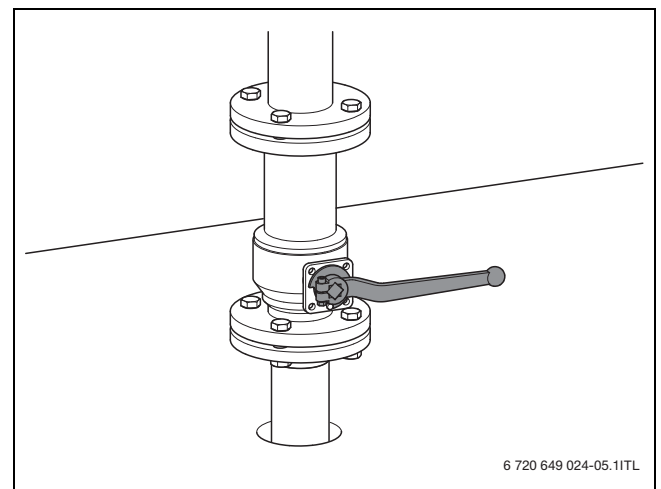


Рис. 36 Газовый кран закрыт

8.2 Временный останов

Если блок-ТЭС не будет работать более 12 недель, то её нужно защитить от воздействий окружающей среды.

- ▶ Закройте вентиляционные отверстия.
- ▶ Закройте заглушкой выпускной трубопровод отработанных газов
- ▶ Отсоедините шланг слива конденсата.
- ▶ Поручите специализированному предприятию законсервировать блок-ТЭС.
- ▶ Разъедините электрическое соединение силовым разделителем.
- ▶ Установите на блок-ТЭС предупреждающую табличку.

Обслуживание аккумуляторных батарей

При остановке блок-ТЭС на длительное время возможен глубокий разряд аккумуляторных батарей.



Глубокий разряд может привести к необратимым повреждениям батарей.

Имеются две возможности не допустить глубокий разряд:

- Не отключать блок-ТЭС от электрической сети. Зарядное устройство аккумулятора будет запитываться от сети.
- Отсоединить клеммы аккумулятора.

8.3 Выключение в случае



УВЕДОМДЕНИЕ: Действия в случае аварии: В аварийных случаях, таких как пожар, могут возникнуть опасные для жизни ситуации. Независимо от описываемого порядка действий при выключении выполняйте следующие правила:

- ▶ Никогда не подвергайте свою жизнь опасности.
- ▶ Нажмите кнопку аварийного выключения.

Подача электроэнергии к блок-ТЭС сразу же прерывается. Это вызывает следующее:

- электромагнитный клапан сразу же перекрывает подачу газа
- силовое реле генератора размыкается и отсоединяет блок-ТЭС от электросети
- газовый двигатель останавливается

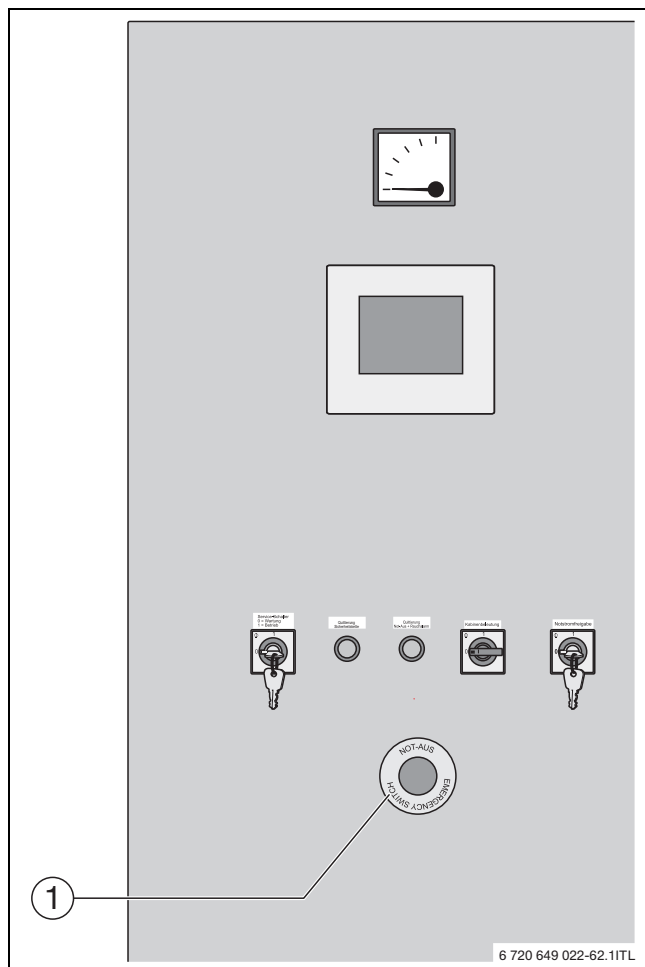


Рис. 37 Кнопка аварийного выключения

[1] Кнопка аварийного выключения (NOT-AUS)

9 Эксплуатационные материалы



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно лишение гарантии!

Применение неразрешённых эксплуатационных материалов может привести к лишению гарантии.

- ▶ Используйте только разрешённые изготовителем эксплуатационные материалы.
- ▶ Выполняйте правила DVGW, G 260 и G 261.

9.1 Качество топлива

Соблюдение предписанного качества топлива обеспечивает длительный срок службы блок-ТЭС.

Работа на природном газе



ВНИМАНИЕ: возможно повреждение двигателя из-за подмешивания сжиженного газа!

Добавки сжиженного газа (пропан/воздух или бутан/воздух) ведут к значительному снижению метанового числа. В результате ухудшается детонационная стойкость топлива. Из-за этого может происходить неконтролируемое загорание топлива, что ведёт к повреждению двигателя.

- ▶ Запросите у газоснабжающего предприятия, добавляют ли они сжиженный газ.

Природный газ не должен содержать фосфор, мышьяк, тяжёлые металлы и пыль. Содержание галогенов допускается в границах указанных предельных значений.

Природный газ должен быть технически чистым (без тумана, пыли и жидкостей) и не должен содержать вызывающих коррозию веществ.

Метановое число и теплотворная способность природного газа должны оставаться постоянными.

Метановое число (не путать с содержанием метана) является показателем склонности газа к детонации. Слишком низкое метановое число приводит к детонации при зажигании и к повреждению двигателя.

Наименование	Значение
Метановое число ¹⁾ MZ	> 80
Теплотворная способность H _{i,N}	> 5 кВтч/нм ³
Содержание хлора Cl	< 100 мг/нм ³ CH ₄
Содержание фтора F	< 50 мг/нм ³ CH ₄
Общее содержание хлора и фтора	< 100 мг/нм ³ CH ₄
Содержание пыли	< 10 мг/нм ³ CH ₄
Масляные пары ²⁾	< 400 мг/нм ³ CH ₄
Содержание кремния ³⁾	< 5 мг/нм ³ CH ₄
Содержание серы S	< 250 мг/нм ³ CH ₄
Сероводород H ₂ S	< 250 мг/нм ³ CH ₄
Содержание аммиака NH ₃	< 30 мг/нм ³ CH ₄
Относительная влажность ⁴⁾	< 50 %
Температура газовой смеси после газоздушного смесителя T _G .	10 °C < T _G < 30 °C
Минимальное давление истечения (избыточное) на участке регулирования и безопасности.	25 мбар
Максимальное давление истечения (избыточное) на участке регулирования и безопасности.	80 мбар

Таб. 27 Контролируемые характеристики топлива

Наименование	Значение
Максимальные колебания давления газа (регулярные кратковременные колебания)	± 2 мбар
Максимальная скорость изменения подаваемого давления газа.	3 мбар/мин

Таб. 27 Контролируемые характеристики топлива

- 1) Работа с более низким метановым числом при необходимости возможна после проверки фирмой Buderus.
- 2) На участке регулирования и безопасности не должен образовываться конденсат.
- 3) При более высоком содержании кремния необходимо проконсультироваться на фирме Buderus.
- 4) На участке регулирования и безопасности не должен образовываться конденсат. Подаваемое давление газа на участке регулирования и безопасности, подсоединённом к блок-ТЭС.

9.2 Разрешённые моторные масла для газовых двигателей

Условием надёжной работы двигателя с низким износом является применение разрешённых изготовителем блок-ТЭС моторных масел (→ таб. 28).

Наименование	Класс вязкости	Изготовитель	Информация о применении
Масло для газовых двигателей Addinol MG 40-Extra LA	SAE 40	Addinol Lube Oil GmbH	нет данных
BP Energas ED	SAE 40	BP plc.	природный газ / natural gas
BP Energas NGS	SAE 40	BP plc.	природный газ / natural gas
Castrol Duratec HPL	SAE 40	Castrol Ltd.	природный газ / natural gas
Castrol Duratec XPL	SAE 40	Castrol Ltd.	природный газ / natural gas
DIVINOL Spezial MA	SAE 40	Zeller & Gmelin GmbH & Co.	природный газ / natural gas
Fuchs TITAN Ganymet LA	SAE 40	FUCHS Petrolub AG	природный газ / natural gas
Mobil Pegasus 1.	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	природный газ / natural gas
Mobil Pegasus 1005	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	нет данных
Mobil Pegasus 705	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	природный газ / natural gas
Q8 Mahler MA	SAE 40	Kuwait Petroleum Research & Technology B.V.	природный газ / natural gas
Roloil Mahler MA SAE 40	SAE 40	Kuwait Petroleum Research & Technology B.V.	природный газ / natural gas
Roloil Mogas/40	SAE 40	Kuwait Petroleum Research & Technology B.V.	природный газ / natural gas
Sentron LD 5000	SAE 40	Petro-Canada	природный газ / natural gas
Shell Mysella XL	SAE 40	Shell International Petroleum Company	природный газ / natural gas
TECTROL MethaFlexx NG	SAE 40	BayWa AG	природный газ / natural gas

Таб. 28 Разрешённые моторные масла

Стойкость моторного масла зависит от условий эксплуатации, в частности от:

- качества газа
- условий окружающей среды
- режима работы блок-ТЭС
- качества моторного масла

Для достижения длительного срока службы и высокой степени абсорбции трёх- или двухпроходного катализатора следует применять полностью синтетическое моторное масло.



При постоянной работе блок-ТЭС заменяйте масляный фильтр в соответствии с графиком технического обслуживания. При длительных простоях заменяйте масляный фильтр не реже чем один раз в год.

Если применяется минеральное моторное масло, то действуют более короткие интервалы замены масла. Если одновременно в газе содержится критическое количество вредных веществ, то это может быть наиболее экономичным решением.

9.2.1 Предельные значения отработанных моторных масел в газовых двигателях

Для оценки состояния износа нужно наряду с соблюдением предельных значений (→ таб. 29) учитывать также их тенденцию по результатам различных анализов моторного масла.

Для достоверной оценки анализов моторного масла и для оптимального ухода за блок-ТЭС мы рекомендуем заключить договор о регулярном сервисном обслуживании¹⁾ или договор о техническом обслуживании со специализированным предприятием, имеющим разрешение на выполнение таких работ.

При анализе моторного масла определяются и контролируются следующие параметры:


- 1) Регулярные сервисные работы выполняются в зависимости от отработанных часов оборудования в соответствии с графиком технического обслуживания блок-ТЭС.

Свойства	Предельное значение	Единицы измерения	Нормы/стандарты
Вязкость 40 °С	макс. +15 / -10 % от нового масла		DIN 51562-1
Вязкость 100 °С	Нет изменений класса вязкости		DIN 51562-1
Общее щелочное число	минимум 3	мг КОН/г	DIN ISO 3771
Общее кислотное число	Повышение макс. 2,5	мг КОН/г	ASTM D 664
Значение pH водой	минимум 4		
	макс. 0,1	%	DIN ISO 12 937
1,2-этанол	макс. 0,1	%	DIN 51396-2
Окисление	макс. 20	А/см	
Нитрация	макс. 20	А/см	
Железо	макс. 15/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Медь ¹⁾	макс. 10/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Свинец	макс. 10/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Олово	макс. 5/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Алюминий	макс. 10/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Хром	макс. 10/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Кремний	макс. 10/1000 часов работы	мг/кг	DIN 51396-2
Натрий	> свежее масло	мг/кг	DIN 51396-2

Таб. 29 Предельные значения для газовых двигателей

1) Содержание меди во время первых 2000 часов работы может быть выше. Масляный радиатор имеет внутреннее медное покрытие.

9.2.2 Взятие пробы



ОСТОРОЖНО: опасность ошпаривания горячим моторным маслом!

- ▶ Во время отбора пробы наденьте средства индивидуальной защиты (защитные рукавицы, очки).

Проба моторного масла берётся при работающем двигателе непосредственно из контура смазки или сразу после остановки из картера двигателя.

- ▶ Первый кубический сантиметр масла слейте назад.
- ▶ Остальное налейте в чистую бутылку.
- ▶ Сразу же отправьте пробу в лабораторию.

9.3 Вода для охлаждения и для отопительной системы

9.3.1 Охлаждающая жидкость для двигателя и смеси

В контуры охлаждения доливается питьевая вода. Для обеспечения необходимой защиты от коррозии, кавитации и замерзания охлаждающая жидкость готовится из питьевой воды и разрешённых средств от замерзания (антифризов).

Заливаемая смесь не должна замерзать при температуре до -25 °С.

Наименование	Изготовитель	Информация о применении
AVIA Antifreeze APN	Avia Mineralöl AG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Agip Antifreeze Extra D	ENI S.p.a. R&M Division	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Agip Antifreeze Plus	ENI S.p.a. R&M Division	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Antifreeze Long Life NF-300	Raloy Lubricantes	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Aral Antifreeze Extra	Aral AG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
BP Isocool CT	BP Southern Africa (Pty) Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Caltex CX Antifreeze Coolant	Caltex Oil SA (Pty) Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Castrol Antifreeze NF	Castrol Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Castrol Radicool NF R09459A	Castrol Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
EVOX Extra G 48 Antifreeze concentrate	MOL-LUB Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
EVVA Antifreeze B	EVVA Schmiermittel-Fabrik GmbH	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Engen Antifreeze and SummerCoolant	Engen Petroleum Limited	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Engmans Super Antifreeze &Coolant	Unico Manufacturing Co. (PE)(Pty) Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Fuchs MAINTAIN FRICOFIN	FUCHS Petrolub AG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
GENOL Antifreeze Premium	GENOL Gesellschaft m.b.H. & Co. KG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
GLIXOL EXTRA PLUS	ORGANIKA SA	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Genol Antifreeze	GENOL Gesellschaft m.b.H. &Co. KG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Glidex Extra	Chemia - Bomar	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
GlycoShell	Shell International Petroleum Company	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Glysantin G 48	BASF AG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Glysantin G48	Changchun Delian Chemical Co.Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Glysantin mit Protect Plus	BASF AG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
INA Antifriz AI Super	Maziva Zagreb d.o.o.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
IP Eco BLU 100	API Anonima Petroli Italiana S.p.A.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Mobil Antifreeze	Mobil Oil SA (Pty) Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Motorex Antifreeze ProtectG48	Bucher AG	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Nalcool NF 48	Nalco Australia Pty Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
OMV coolant plus	OMV Refining & Marketing GmbH	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
OPET Antifreeze Special NF	OPET PETROLСЬLbK A.S.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).

Таб. 30 Разрешённые антифризы для блок-ТЭС Loganova


Наименование	Изготовитель	Информация о применении
PO Ozel Antifriz	Petrol Ofisi A.S.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
PROCAR Kьhlerschutz Extra	Hunold Schmierstoffe GmbH	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Plyn do chlodnic VECO MXT	Przedsiębiorstwo Modex-Oil	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
PrimeServCool® H	MAN Diesel & Turbo SE	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Sasol Freezol Antifreeze	Sasol Oil Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Shell Triguard	Shell Oil SA (Pty) Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Total Antifreeze and SummerCoolant	TOTAL South Africa (Pty.) Ltd.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Total GLACELF MDX	Total	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
YORK 716	Ginouves Georges S.A.	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).
Zerex G 48	Valvoline Europe	Также для Pritarder (рабочая концентрация 50% по объёму/запрещается смешивать с типом SNF).

Таб. 30 Разрешённые антифризы для блок-ТЭС Loganova

9.3.2 Качество воды в системе отопления

Низкое качество воды ведет к повреждениям блок-ТЭС из-за коррозии и отложений.

Основой для определения качества воды отопительного контура являются правила VDI 2035 и рабочий лист Buderus K8.



УВЕДОМДЕНИЕ: возможно повреждение оборудования из-за плохой воды в отопительной системе!

- ▶ Применение неподходящей воды в системе отопления способствует образованию шлама и коррозии. Это может привести к неисправностям и повреждению теплообменника. При использовании труб, пропускающих кислород, например, для обогрева полов, необходимо выполнить систему отопления с разделением через теплообменник.

9.4 Воздух для горения и охлаждения

Чтобы не допустить повреждения газового двигателя и узлов блок-ТЭС, а также не сокращать интервалы проведения техобслуживания, воздух для горения и всасываемый воздух не должны содержать приведённых в таб. 31 загрязнений и химических веществ.

Загрязнение	Возможные повреждения блок-ТЭС
Угольная пыль	Отложения пыли, например, в смесителе
Частицы бумаги, частицы металла, металлическая стружка	Спекание частиц в камере сгорания, абразивный износ системы впуска двигателя, фильтров, смесителя, охладителя наддувочного воздуха, свечей и др.
Хлор, пары растворителя, пары аммиака	Коррозионное воздействие на камеру сгорания, теплообменник и систему выпуска отработанных газов.

Таб. 31 Возможные загрязнения воздуха и повреждения оборудования

10 Охрана окружающей среды и утилизация

Защита окружающей среды - это основной принцип деятельности предприятий группы Bosch.

Качество продукции, экономичность и охрана окружающей среды - это для нас равнозначные цели. Мы строго выполняем законы и правила охраны окружающей среды. Для защиты окружающей среды мы с учётом экономических аспектов применяем наилучшую технику и материалы.

Упаковка

При изготовлении упаковки мы соблюдаем национальные правила утилизации отходов, которые гарантируют оптимальные возможности для переработки материалов. Все используемые упаковочные материалы экологичны и подлежат вторичной переработке.

Оборудование, отслужившее свой срок

Приборы, отслужившие свой срок, содержат материалы, которые нужно отправлять на повторное использование.

Узлы легко снимаются, а пластмасса имеет маркировку. Поэтому можно отсортировать различные конструктивные узлы и отправить их на повторное использование или утилизацию.

Утилизация моторного масла

Потребитель/сервисная фирма должны складировать отработанное масло, фильтры и другие загрязнённые маслом материалы в специально оборудованных для этого местах и регулярно утилизировать их с соблюдением правил охраны окружающей среды!



Документируйте и сохраняйте подтверждения утилизации от утилизирующих предприятий.

11 Техническое обслуживание и уход

При эксплуатации блок-ТЭС возникают так называемые "производственные" прямые и косвенные расходы, связанные с сервисом и техническим обслуживанием.



ВНИМАНИЕ: возможно повреждение оборудования! Неквалифицированно выполненные сервисные работы и техническое обслуживание могут привести к повреждению блок-ТЭС.

- ▶ Доверяйте выполнение сервисных работ и технического обслуживания только уполномоченным специализированным предприятиям.
- ▶ Соблюдайте интервалы проведения техобслуживания соответственно графику техобслуживания при использовании разрешённого синтетического масла.
- ▶ Используйте только оригинальные запчасти и разрешённые эксплуатационные материалы (моторное масло и др.).

Для проведения этих работ наряду с этой инструкцией требуется отдельная документация. Для квалифицированного проведения сервисных работ и технического обслуживания в этой документации описаны все необходимые действия для их выполнения. Отдельную документацию привозит с собой специалист по сервисному обслуживанию.

При правильной эксплуатации блок-ТЭС подвергается воздействию многих факторов, таких, как износ, старение, коррозия, а также термические и механические нагрузки. Эти процессы характеризуются как износ оборудования согласно DIN 31051. Составные части блок-ТЭС конструктивно рассчитаны с запасом по износу, что обеспечивает надёжную работу блок-ТЭС при нормальных условиях эксплуатации до начала снижения работоспособности. Тогда детали, подразделяющиеся на изнашивающиеся и на детали с ограниченным сроком эксплуатации, подлежат замене на новые. В соответствии с этими требованиями для блок-ТЭС составлены графики проведения сервисных работ и технического обслуживания с учетом замены изнашиваемых деталей и запчастей.

Определение "изнашиваемая деталь" по DIN 31051

Быстроизнашивающимися называются такие детали, которые по условиям эксплуатации неизбежно подвергаются износу и должны

быть заменены согласно графику. В основном, к ним относятся свечи зажигания, воздушные и масляные фильтры. Эти работы по замене изнашиваемых деталей проводятся регулярно и образуют "регулярный сервис".

Определение "деталей с ограниченным сроком эксплуатации" (запчасти) по DIN 31051

Деталям с ограниченным сроком эксплуатации считаются детали, чей срок службы короче, чем срок службы всей блок-ТЭС, и его нельзя продлить какими-либо техническими или экономическими средствами. В основном, к ним относятся головка блока цилиндров, вкладыши подшипников, катализатор и теплообменники. Работы по замене этого оборудования проводятся по результатам осмотров с большими интервалами времени.

Сервисные работы и техническое обслуживание

Надлежащее сервисное и техническое обслуживание блок-ТЭС имеет исключительно важное значение для исправной работы оборудования и действия гарантийных обязательств. Техническое обслуживание делится на этапы А800, А и В, которые после стадии обкатки повторяются согласно графику техобслуживания вплоть до прекращения эксплуатации оборудования.

- А₈₀₀ = через каждые 800 часов работы
- А = через каждые 1600 часов работы
- В = через каждые 4800 часов работы

Документацию по техобслуживанию привозит с собой специалист по сервисному обслуживанию и заполняет её во время выполнения работ. Своей подписью он подтверждает правильное выполнение техобслуживания.

Работы по профилактическому ремонту оборудования проводятся в 3 этапа:

- i1 = через 12000 часов работы
- i2 = через 14000 часов работы
- i3 = через 40000 часов работы

После этапа i3 снова начинается i1, и таким образом этапы повторяются до вывода оборудования из эксплуатации.

По результатам контрольных осмотров отдельные работы можно проводить на 1-2 интервала позже или раньше.

Соблюдение интервалов проведения техобслуживания

За 200 часов до наступления следующего интервала на дисплее блок-ТЭС появляется предупреждение. Для соблюдения интервалов проведения техобслуживания необходимо своевременно извещать о наступлении сроков сервисную фирму, обслуживающую ваше оборудование.

11.1 График проведения технического обслуживания и сервисных работ

Часы эксплуатации	Работы по техническому обслуживанию/действия	каждые	каждые	каждые	каждые	каждые	каждые
		800	1600	4800	15000	20000	40000
		A ₈₀₀	A	B	i1	i2	i3
1.	Заменить фильтр моторного масла	X					
2.	Заменить моторное масло	X					
3.	Проверка процесса старта	X					
4.	Проверить давление всасывания	X					
5.	Проверить быстродействующий воздушный клапан	X					
6.	Проверить давление охлаждающей жидкости	X					
7.	Проверить слив/нейтрализацию конденсата	X					
8.	Проверить наконечники проводов свечей зажигания	X					
9.	Проверить свечи зажигания	X					
10.	Зарегистрировать и распечатать рабочие характеристики	X					
11.	Контроль работы автоматики долива масла / регулировки уровня	X					
12.	Открыть маслозаливной кран и отметить уровень масла	X					

Таб. 32 Сервисные работы и техническое обслуживание в зависимости от отработанных часов

Часы эксплуатации	каждые 800	каждые 1600	каждые 4800	каждые 15000	каждые 20000	каждые 40000
Работы по техническому обслуживанию/действия	A ₈₀₀	A	B	i1	i2	i3
13. Сбросить интервал технического обслуживания	X					
14. Общая чистка блок-ТЭС / утилизация чистящих средств, тары из-под масла и др.	X					
15. Проверить противодействие отработанных газов двигателя		X				
16. Проверить провода зажигания		X				
17. Общий контроль отсутствия протечек и выборочный контроль затяжки болтов		X				
18. Проверить воздушный фильтр		X				
19. Заменить быстродействующий воздушный клапан		X				
20. Заменить фильтр электрошкафа		X				
21. Проверить зазор клапанов		X				
22. Проверить газовый фильтр		X				
23. Очистить/проверить импульсный датчик		X				
24. Проверить дроссельную заслонку и систему тяг		X				
25. Проверить концентрацию антифриза		X				
26. Проверить/отрегулировать момент зажигания		X				
27. Проверить контур охлаждения/давление в системе		X				
28. Проверить давление в картере коленчатого вала		X				
29. Проверить, очистить при необходимости охладитель смеси		X				
30. Проверить эмиссии и лямбу		X				
31. Заменить свечи зажигания (изготовитель: Denso, Beru)		X				
32. Проверить компрессию		X				
33. Заменить воздушный фильтр		X				
34. Проверить генератор/всасывание воздуха и силовой кабель		X				
35. Проверить контроль обратной мощности		X				
36. Проверить отключение по "высокой скорости вращения"		X				
37. Проверить отключение по "высокой температуре отработанных газов"		X				
38. Проверить отключение по "высокой температуре охлаждающей жидкости"		X				
39. Проверить отключение по "минимальному давлению масла"		X				
40. Заменить провода зажигания			X			
41. Проверить/заменить маслоотделитель			X			
42. Заменить газовый фильтр			X			
43. Очистить газоздушный смеситель			X			
44. Проверить вентиляцию картера коленчатого вала			X			
45. Проверить/очистить теплообменник отработанных газов				X		
46. Заменить турбоагнетатель				X		
47. Заменить трубу отвода отработанных газов				X		
48. Заменить катализатор					X	
49. Заменить теплообменник охлаждающей жидкости					X	
50. Заменить стартер					X	
51. Заменить катушки зажигания					X	
52. Заменить охлаждающую жидкость двигателя					X	
53. Заменить головки цилиндров					X	
54. Заменить гильзы цилиндров					X	
55. Замерить/заменить шатун					X	
56. Заменить поршневые кольца					X	
57. Заменить поршни						(X)
58. Заменить подшипники коленчатого вала						(X)
59. Заменить клапанный механизм газораспределения						(X)
60. Замерить распределительный вал						(X)
61. Замерить коленчатый вал						(X)
62. Капитальный ремонт двигателя						X

Таб. 32 Сервисные работы и техническое обслуживание в зависимости от отработанных часов

11.2 Замеры эмиссий

Вся система выпуска отработанных газов блок-ТЭС работает с избыточным давлением. Поэтому потребитель должен производить замеры отработанных газов на предусмотренном для этого измерительном штуцере. Этот штуцер находится внутри звукоизоляционной кабины между теплообменником отработанных газов и глушителем.

В зависимости от вида измерений можно отвернуть как штуцер (резьба ½"), так и находящийся в нём винт (резьба М8х1).

После выполнения замеров нужно снова плотно закрыть отверстие прилагаемой заглушкой/винтом.



При возникновении вопросов по замерам обратитесь к изготовителю.

► Выполните измерения в точке [1].

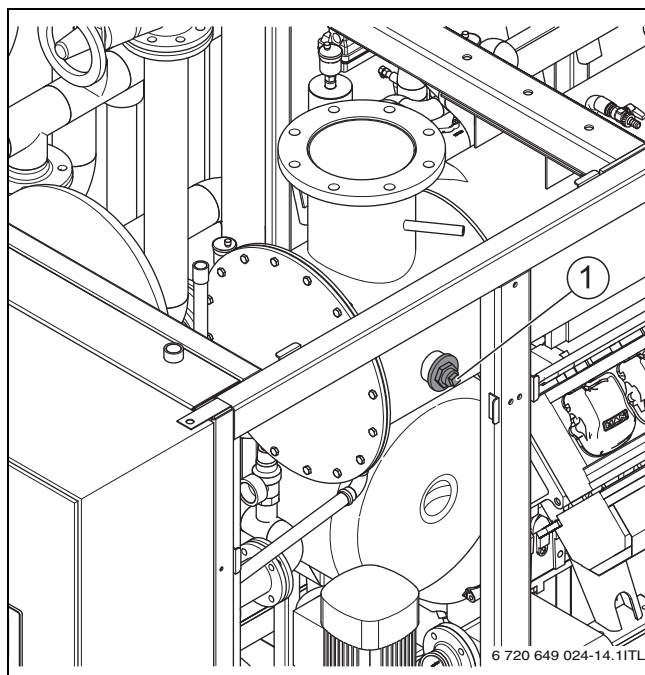


Рис. 38 Замеры эмиссий

[1] Точка замера

11.3 Замена батарейки



ОПАСНО: угроза для жизни!

Применение батареек неправильного типа может привести к пожару или взрыву.

► Устанавливайте только батарейки типа CR1620 (литиевые, 3V).

Встроенные часы реального времени сенсорного экрана работают от буферной батареи. При недостаточной зарядке батарейки система управления выдаёт предупреждение.

Сенсорный экран жёстко смонтирован в электрошкафу. Для замены батарейки его нужно полностью демонтировать. Замену батарейки можно выполнить в рамках следующего техобслуживания.

► Заранее свяжитесь с сервисной службой и сообщите о необходимости замены батарейки.



Заменяйте батарейку через каждые 5 лет независимо от степени зарядки.

12 Неисправности/предупреждения, причины и устранения



Приведённые далее неисправности и предупреждения служат только исходной информацией для оператора. Устранение неисправностей разрешается выполнять только специалистам авторизованного сервисного предприятия.

12.1 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
1	Максимальный уровень масла	Поплавковый выключатель в бачке уровня сигнализирует о высоком уровне масла.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте по щупу уровень масла при неработающей блок-ТЭС. ▶ Проверьте регулировку бачка уровня масла на блок-ТЭС ▶ Проверьте давление в картере коленчатого вала. ▶ Проверьте работу поплавкового выключателя. ▶ Проверьте автоматическое добавление масла. ▶ Проверьте электромагнитный клапан добавления масла
2	Минимальный уровень масла	Поплавковый выключатель в бачке уровня сигнализирует о низком уровне масла.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте по щупу уровень масла при неработающей блок-ТЭС. ▶ Проверьте автоматическое добавление масла. ▶ Проверьте уровень масла в масляном баке. ▶ Проверьте регулировку бачка уровня масла на блок-ТЭС. ▶ Проверьте давление в картере коленчатого вала. ▶ Проверьте работу поплавкового выключателя.
3	Неудачный старт газового двигателя	Двигатель не запускается после трёх попыток старта.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Частота вращения стартера минимум 200 Уоб/мин. ▶ Проверьте предохранитель 100 LB+. ▶ Проверьте работу системы зажигания (зелёный светодиод LED системы зажигания должен равномерно мигать). ▶ Проверьте искру зажигания при работающем двигателе/инициатор кулачкового вала: жёлтый светодиод LED мигает; зелёный светодиод LED горит постоянно. ▶ Открывается электромагнитный газовый клапан при старте? ▶ Проверьте качество газа, проверьте давление газа. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте положение дроссельной заслонки при старте (открыта минимум на 20 %). ▶ Проверьте положение лямбда-клапана. ▶ Проверьте компрессию газового двигателя. ▶ Тест: запустить блок-ТЭС в ручном режиме. ▶ Проверьте, постоянно ли поступает запрос автоматического старта.
4	Низкие обороты генератора 1 / 2	Газовый двигатель не достиг максимальной частоты вращения. Сработала система контроля низких оборотов EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте положение лямбда-клапана. ▶ Проверьте тяги исполнительного механизма дроссель-клапана. ▶ Наблюдайте за частотой вращения/положением дроссельной заслонки при старте и холостом ходе. ▶ Проверьте качество газа, проверьте давление газа. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте положение дроссельной заслонки при старте (открыта минимум на 20%). ▶ Проверьте компрессию газового двигателя.
5	Высокие обороты генератора 1 / 2	Газовый двигатель превысил максимальную частоту вращения. Сработала система контроля высоких оборотов EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте тяги исполнительного механизма дроссель-клапана. ▶ Наблюдайте за частотой вращения/положением дроссельной заслонки при старте и холостом ходе. ▶ Наблюдайте за частотой вращения при срабатывании контроля сети в режиме полной нагрузки.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
6	Система зажигания	Система зажигания не выдаёт рабочую индикацию.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Работа системы зажигания (зелёный светодиод LED системы зажигания должен равномерно мигать - при неравномерном мигании сосчитайте код миганий -> код неисправности). ▶ Когда двигатель работает, инициатор кулачкового вала: жёлтый светодиод LED мигает, зелёный светодиод LED горит постоянно. ▶ Проверьте искру зажигания при пуске. ▶ Проверьте электропитание системы зажигания.
7	Минимальное давление масла	Сработало реле давления масла.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за показаниями манометра давления масла на стадии пуска и остановки и в прогретом двигателе. ▶ Контролируйте поведение блок-ТЭС при пуске/остановке. ▶ Проверьте точку срабатывания реле давления масла. ▶ Проверьте по щупу уровень масла при неработающей блок-ТЭС.
8	Недостаток воды в контуре двигателя	Сработало реле давления в контуре охлаждения двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте давление охлаждающей жидкости, при необходимости долейте воду до давления 1,8 бар. ▶ Проверьте наличие протечек в контуре охлаждения двигателя. ▶ Проверьте клапан выпуска воздуха. ▶ Проверьте работу насоса охлаждающей жидкости. ▶ Проверьте точку срабатывания реле давления.
9	Максимальная температура КАТ	Температура отработанных газов за катализатором поднялась выше предельного значения 660 °С.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за температурой на сенсорном экране. ▶ Вызовите на сенсорный экран рабочие состояния при неисправности (температура после катализатора). ▶ Проверьте термоэлемент и штекер. ▶ Проверьте перебои в работе двигателя. ▶ Сравните фактический и заданный лямбда-сигнал. ▶ Проверьте лямбда-зонд. ▶ Проверьте работу системы зажигания/ проверьте искру тестером зажигания/ проверьте свечи зажигания. ▶ Проверьте провод зажигания. ▶ Проверьте компрессию.
10	Детонация двигателя	Сработала система контроля детонации.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте качество газа (метановое число). ▶ Проверьте момент зажигания на холостом ходу. ▶ Проверьте при полной нагрузке установку момента зажигания системой регулирования по детонации. ▶ Проверьте регулирование мощности. ▶ Сравните фактический и заданный лямбда-сигнал. ▶ Проверьте лямбда-зонд. ▶ Проверьте датчики детонации. ▶ Проверьте момент затяжки датчиков детонации.
11	Нежелательная остановка	Распознана остановка двигателя без команды остановки.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте зажигание. ▶ Проверьте подачу газа, газовые электромагнитные клапаны.
12	Нарушение остановки двигателя	Невозможно остановить двигатель в заданное время.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте управление газовым электромагнитным клапаном. ▶ Проверьте управление силовым реле генератора (GLS).
13	Низкое напряжение генератора 1 / 2	Напряжение генератора опустилось ниже одного из двух предельных значений, заданных на EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за напряжением генератора L1 - L2 - L3 на холостом ходу. ▶ проверьте пусковые характеристики, номинальная частота вращения должна плавно достигаться. ▶ При необходимости исправьте настройку регулятора напряжения. ▶ Проверьте генератор.
14	Максимальная температура генератора	Сработало терморезисторное реле контроля температуры генератора.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Обратите внимание на шумы в подшипниках генератора. ▶ Проверьте поток охлаждающего воздуха генератора. ▶ Проверьте температуру в кабине при длительной работе.
15	Высокое напряжение генератора 1 / 2	Напряжение генератора превысило одно из двух предельных значений, заданных на EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за напряжением генератора L1 - L2 - L3 на холостом ходу. ▶ Проверьте генератор.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
16	Перегрузка генератора 1 / 2 автономный режим.	Активная мощность генератора превысила заданное предельное значение при соответствующем режиме работы.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за активной мощностью генератора при параллельной работе с сетью, особенно при включении лямбда-регулятора. ▶ Наблюдайте за активной мощностью генератора при автономном режиме / режиме резервного питания, особенно при включении лямбда-регулятора. ▶ Проверьте управление нагрузкой.
17	Высокий ток генератора 1 / 2 / 3	Ток генератора превысил предельное значение, заданное на EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за токами генератора при параллельной работе с сетью. ▶ Наблюдайте за $\cos \phi$. ▶ Проверьте настройку регулятора напряжения и $\cos \phi$ на EASYGEN. ▶ Проверьте спокойный ход газового двигателя.
18	Обратная мощность генератора 1 / 2	Газовый двигатель не отдаёт мощность в параллельном режиме работы с сетью.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за мощностью при параллельной работе с сетью, особенно при включении лямбда-регулятора. ▶ Отрегулируйте пусковое положение трёхходового клапана. ▶ Замените лямбда-зонд. ▶ Проверьте систему зажигания.
19	Несимметричная нагрузка генератора 1 / 2	Токи генератора превысили одно из двух предельных значений несимметричной нагрузки, заданных на EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за токами генератора при параллельной работе с сетью. ▶ Наблюдайте за напряжением сети и сравнивайте друг с другом.
20	Асинхронность генератора	Линейные напряжения генератора превысили заданное предельное значение асимметрии напряжения.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за напряжением генератора на холостом ходу и при параллельной работе с сетью и сравнивайте друг с другом.
21	Вращающееся поле	Последовательность фаз EASYGEN не является: L1 - L2 - L3.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте вращающееся поле. ▶ Проверьте последовательность фаз. ▶ Проверьте измерительный провод на вращение фаз.
22	Генератор Max CosPhi 1 / 2_Ind.	Коэффициент мощности превысил предельное значение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за напряжением сети-генератора и $\cos \phi$. ▶ Проверьте регулятор $\cos \phi$. ▶ Проверьте сигнал регулятора $\cos \phi$.
23	Генератор Max CosPhi 1 / 2_Кар.	Коэффициент мощности превысил предельное значение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за напряжением сети-генератора и $\cos \phi$. ▶ Проверьте регулятор $\cos \phi$. ▶ Проверьте сигнал регулятора $\cos \phi$.
24	Генератор, отклонение нагрузки	Отклонение заданного/ фактического значения превысило заданное предельное значение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за положением дроссельной заслонки. ▶ Наблюдайте за перебоями работы двигателя ▶ Сравните фактический и заданный лямбда-сигнал. ▶ Проверьте лямбда-зонд. ▶ Проверьте работу системы зажигания/ проверьте искру тестером зажигания/ проверьте свечи зажигания. ▶ Проверьте провод зажигания. ▶ Проверьте компрессию.
25	Выключение генератора	Если мощность не может снизиться, то это расценивается как неисправность.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте регулирование мощности. ▶ Наблюдайте за дроссельной заслонкой.
26	Замыкание на землю генератора 1 / 2	Если фактическое значение поднимается выше величины срабатывания, то имеется ошибка, и происходит выдача тревоги.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте фазные токи. ▶ Измерьте изоляцию.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
27	5храз нормальное отключение	Охлаждающая жидкость не отводит тепло. Температура охлаждающей жидкости поднимается в автоматическом режиме выше 94 °С. Блок-ТЭС выключается на 10 минут (нормальное отключение) После 5 отключений в течение 90 минут выдаётся сигнал неисправности	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте отбор тепла в отопительной системе. ▶ Проверьте работу аварийного охладителя (если имеется). ▶ Проверьте работу насоса охлаждающей жидкости двигателя и насос отопительного контура. ▶ Вызовите на сенсорную панель экран статистики "Температуры блок-ТЭС": подающая линия/ обратная линия/внешняя обратная линия/температура двигателя/положение клапанов. ▶ Наблюдайте за температурой во время работы. ▶ Проверьте положение лямбда-клапана, регулирование температуры подающей линии. ▶ Проверьте/очистите теплообменник охлаждающей жидкости двигателя.
28	Максимальная температура охлаждающей жидкости двигателя	Охлаждающая жидкость не отводит тепло. Температура охлаждающей жидкости поднимается выше 96 °С. Блок-ТЭС выключается.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте отбор тепла в отопительной системе. ▶ Проверьте работу аварийного охладителя (если имеется). ▶ Проверьте работу насоса охлаждающей жидкости двигателя и насос отопительного контура. ▶ Проверьте измерение температуры датчиком PT100 (рабочие параметры в возмущающий момент). ▶ Вызовите на сенсорную панель экран статистики "Температуры блок-ТЭС": подающая линия/ обратная линия/внешняя обратная линия/температура двигателя/положение клапанов. ▶ Наблюдайте за температурой во время работы. ▶ Проверьте положение лямбда-клапана, регулирование температуры подающей линии, возможно регулирование вручную. ▶ Проверьте/очистите теплообменник охлаждающей жидкости двигателя.
29	Насос системы охлаждения двигателя	Сработал защитный автомат насоса охлаждающей жидкости двигателя, так как было превышено заданное значение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Квитируйте защитный автомат максимального тока. ▶ Проверьте напряжение питания насоса охлаждающей жидкости (имеются все три фазы). ▶ Измерьте токи насоса охлаждающей жидкости. ▶ Проверьте свободный ход насоса охлаждающей жидкости.
30	Насос отопительного контура	Электроника насоса отопительного контура обнаружила неисправность.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте свободное вращение насоса отопительного контура. ▶ Проверьте напряжение питания насоса отопительного контура (имеются все три фазы). ▶ Измерьте токи насоса отопительного контура. ▶ Проверьте зелёный светодиод LED насоса отопительного контура.
31	P _{min} воды в системе отопления	Сработал предохранительный ограничитель давления (SDB).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Поднимите давление до необходимого значения. ▶ SDB должен сам квитироваться на машине. ▶ Проверьте наличие протечек в системе отопления. ▶ Проверьте точку срабатывания SDB. ▶ Проверьте расширительный бак/ устройства поддержки давления/ автоматическую подпитку.
32	P _{max} воды в системе отопления	Сработал предохранительный ограничитель давления (SDB).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Уменьшите давление до предписанного значения. ▶ SDB должен сам квитироваться на машине. ▶ Проверьте точку срабатывания SDB. ▶ Проверьте расширительный бак/ устройства поддержки давления/ автоматическую подпитку. ▶ Проверьте отвод тепла.
33	Внешняя цепь безопасности	Сработал прибор внешней цепи безопасности (например, защита от нехватки воды, ограничитель давления или температуры).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте прибор внешней цепи безопасности, устраните ошибку и квитируйте сам прибор.
34	Неисправность подключения GLS	Система управления трижды пыталась включить силовое реле генератора (GLS), не получая обратного сигнала "GLS ВКЛ".	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Внимание: ни в коем случае не нажимайте кнопку "1"(ON). ▶ GLS должен стоять на "0" и показывать "charged", при необходимости затяните GLS вручную. ▶ Проверьте предохранитель GLS.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
35	Время синхронизации GLS	Силовое реле сети (GLS) не подключилось к сети в течение 5 минут после получения разрешения.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Спокойно работает газовый двигатель? ▶ Положение лямбда-клапана (возм. двигать к AUF/ZU или изменить пусковое положение). ▶ Проверьте работу системы зажигания/ проверьте искру тестером зажигания/ проверьте свечи зажигания. ▶ Проверьте провод зажигания. ▶ Проверьте качество газа, проверьте давление газа. ▶ Проверьте загрязнение газового фильтра. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте положение дроссельной заслонки (привод спокойный). ▶ Проверьте зазоры в тягах дроссельной заслонки. ▶ Наблюдайте за нулевым вольтметром. ▶ Проверьте сетевое напряжение. ▶ Проверьте компрессию газового двигателя.
36	Время синхронизации NLS	Силовое реле сети (NLS) не подключилось к сети в течение 5 минут после получения разрешения.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Спокойно работает газовый двигатель? ▶ Проверьте положение лямбда-клапана (возм. двигать к AUF/ZU или изменить пусковое положение). ▶ Проверьте работу системы зажигания/ проверьте искру тестером зажигания/ проверьте свечи зажигания. ▶ Проверьте свечи и провод зажигания. ▶ Проверьте качество газа, проверьте давление газа. ▶ Загрязнён газовый фильтр? ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте положение дроссельной заслонки (привод спокойный). ▶ Проверьте зазоры в тягах дроссельной заслонки. ▶ Наблюдайте за нулевым вольтметром. ▶ Проверьте сетевое напряжение. ▶ Проверьте компрессию газового двигателя.
37	Нарушение выключения GLS	Система управления выдала три команды выключения, но не получила обратного сигнала "GLS выкл".	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GLS должен "стоять в нулевом положении" (не сработал). ▶ Проверьте предохранитель GLS.
38	Нарушение подключения NLS	Система управления трижды пыталась включить силовое реле сети (NLS), не получая обратного сигнала "NLS ВКЛ".	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Внимание: ни в коем случае не нажимайте кнопку "1"(ON). ▶ NLS должен стоять на "0" и показывать "charged", при необходимости замкните NLS вручную. ▶ Проверьте предохранитель NLS.
39	Нарушение выключения NLS	Система управления выдала три команды выключения, но не получила обратного сигнала "NLS выкл".	<ul style="list-style-type: none"> ▶ NLS должен "стоять в нулевом положении" (не сработал). ▶ Проверьте предохранитель NLS.
40	Разделитель / силовой выключатель отвод	На системе управления отсутствует ответный сигнал разделителя/силового выключателя.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте разделитель / силовой выключатель. ▶ Проверьте ответный сигнал разделителя / силового выключателя. ▶ Проверьте входной штекер системы управления.
41	Рабочий диапазон	Система управления пытается замкнуть GLS; измеренные параметры генератора находятся вне рабочего диапазона.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наблюдайте за генератором и напряжением сборной шины. ▶ Проверьте частоту и регулирование напряжения.
42	Минимальное давление газа	Сработало реле давления газа на участке регулирования и безопасности.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте по манометру давление газа на входе при неработающей машине. ▶ Проверьте по манометру давление газа на входе при старте и полной нагрузке. ▶ Проверьте по манометру давление газа на входе при старте/ работе других потребителей газа (отопительного котла / второй блок-ТЭС и др.). ▶ Проверьте загрязнение и влажность газового фильтра.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
43	Регулирующий лямбда-клапан	Концевой выключатель "ЗАКРЫТО" не срабатывает в течение 2 минут во время движения в исходное положение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Вручную проверьте свободный ход лямбда-клапана. ▶ Выполните переход в исходное положение вручную и контролируйте равномерный ход лямбда-клапана. ▶ Проверьте работу концевого выключателя. ▶ Проверьте штекер лямбда-клапана.
44	Контроль герметичности MV газ	Прибор контроля герметичности выдаёт сигнал нарушения.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Подайте запрос пуска блок-ТЭС, затем наблюдайте за лампочкой прибора контроля герметичности. ▶ Проверьте герметичность газовых электромагнитных клапанов. ▶ Перекройте подачу газа.
45	Максимальная температура кабины	Не отводится тепло блок-ТЭС.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте работу приточного/вытяжного вентиляторов. ▶ Проверьте работу заслонок приточного/вытяжного воздуха. ▶ Проверьте работу заслонок циркуляционного воздуха. ▶ Проверьте фильтры и решётки приточной и вытяжной системы. ▶ Проверьте температуру приточного воздуха. ▶ Проверьте датчик температуры PT100.
46	Аварийное выключение распред. устройство	Задействован аварийный выключатель.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Если нет опасности, разблокируйте аварийный выключатель. ▶ Квитируйте аварийное выключение. ▶ Проверьте цепь аварийного выключения и выключатель. ▶ Проверьте реле аварийного выключения.
47	Тревога по дыму	Сработал сигнализатор дыма.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определите причину образования дыма и устраните её. ▶ Квитируйте сигнализатор дыма. ▶ Наблюдайте за блок-ТЭС после нового пуска. ▶ Проверьте сигнализатор дыма (индикация загрязнения светодиодом LED).
48	Главная тревога по газу камера блок-ТЭС	Сработала сигнализация утечки газа.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА!!! Не допускайте образование искр и открытый огонь. ▶ Перекройте подачу газа. ▶ Проветрите помещение ▶ Определите и устраните утечку газа. ▶ Квитируйте тревогу сигнализации утечки газа. ▶ Проверьте сигнализацию утечки газа (при ложном срабатывании).
49	Минимальное напряжение стартера	Низкое напряжение стартера.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Измерьте напряжение аккумуляторной батареи во время пуска. ▶ Измерьте напряжение аккумулятора при отключенном зарядном устройстве. ▶ Измерьте напряжение аккумулятора при работающем газовом двигателе. ▶ Проверьте аккумуляторные батареи. ▶ Проверьте ток зарядного устройства аккумулятора.
50	Низкое напряжение аккумулятора	Низкое управляющее напряжение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Измерьте напряжение аккумулятора при отключенном зарядном устройстве. ▶ Проверьте аккумуляторные батареи. ▶ Проверьте ток зарядного устройства аккумулятора.
51	Высокое напряжение аккумулятора	Высокое управляющее напряжение.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Измерьте напряжение аккумулятора. ▶ Проверьте состояние аккумулятора. ▶ Проверьте зарядное устройство.
52	CAN-BUS EASYGEN	Прервана связь по шине CAN-BUS с другим участником (EASYGEN). Система управления сигнализирует об ошибке шины CAN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте штекерные соединения/ изоляцию шины, провод к системе управления и EASYGEN. ▶ Если возможно, выполните сброс на всех элементах управления.
53	EtherCat соединение E/A	Прервана связь между системой управления и блоком E/A (EtherCat). Система управления распознаёт ошибку связи.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте провод EtherCat между системой управления и EtherCat. ▶ Наблюдайте за мигающим кодом красного светодиода LED (количество миганий) на EtherCat. ▶ Если возможно, выполните сброс на системе управления.
54	EASYGEN	Система управления не поддерживает рабочую индикацию EASYGEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте EASYGEN. ▶ Проверьте входной штекер системы управления. ▶ Светодиод LED Power должен гореть зелёным светом.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
55	EEPROM EASYGEN	При самотестировании возникла ошибка.	► Выполните сброс на EASYGEN.
56	Количество участников CAN-BUS	Система управления контролирует в установках несколькими котлами, имеются ли все участвующие системы управления.	► Проверьте все установки на шине CAN-BUS. ► Проверьте штекер и соединительный провод.
57	Датчик давления смеси макс.	Давление смеси выдаёт максимальный выходной сигнал.	► Проверка выходного сигнала, датчика давления, разделительного усилителя для проходного сигнала.
58	Датчик давления смеси мин.	Давление смеси выдаёт минимальный выходной сигнал.	► Проверка выходного сигнала, датчика давления, разделительного усилителя для проходного сигнала.
59	EasyGen без номера неисправности	Система контроля двигателя и/или генератора выдаёт неисправность, которую невозможно идентифицировать.	► Ошибочный EasyGen, определение кода неисправности специалистом сервисной службы.
60	Главная тревога по газу в помещении блок-ТЭС	Сигнализация утечки газа распознаёт концентрацию газа в помещении более 40% от нижней границы взрыва и вызывает аварийное выключение.	► Проверьте наличие утечки и запах газа в помещении, при необходимости проинформируйте газоснабжающую организацию.
61	Вращающееся поле генератора	Генератор подключен с левым полем вращения.	► Проверьте проводку генератора и блок контроля.
62	Максимальное давление отработанных газов	Сработало реле давления в системе отвода отработанных газов при противодавлении отработанных газов > 40мбар.	► Очистите теплообменник отработанных газов и/или глушитель отработанных газов и/или катализатор.
63	Макс. давление во всасывающем канале	Сработало реле давления во всасывающем канале при абсолютном давлении >2,5бар.	► Реле давления должно быть сброшено кнопкой reset. Возможные причины: сбой в зажигании или сильные колебания мощности.
64	Вращающееся поле сети	Сетевое электропитание подключено как левое вращающееся поле.	► Проверьте проводку сетевого питания.
65	Макс. температура смеси	Если температура смеси поднимается выше 80°C, то происходит выключение по неисправности.	► Проверьте отдельный охладитель смеси. ► Проверьте измерения температуры. ► Проверьте насос охладителя смеси.
66	Макс. температура перед Turbo A	Температура отработанных газов перед турбоагнетателем А поднимается выше 730°C.	► Слишком богатая газовоздушная смесь. Проверьте датчик давления регулятора смеси и регулятор смеси.
67	Макс. температура перед Turbo B	Температура отработанных газов перед турбоагнетателем В поднимается выше 730°C.	► Слишком богатая газовоздушная смесь. ► Проверьте датчик давления регулятора смеси.
68	Аварийное выключение 1	Нажата кнопка аварийного выключения 1.	► Восстановить кнопку аварийного выключения и квитировать зелёной кнопкой с подсветкой.
69	Аварийное выключение 2	Нажата кнопка аварийного выключения 2.	► Восстановить кнопку аварийного выключения и квитировать зелёной кнопкой с подсветкой.
70	Аварийное выключение 3	Нажата кнопка аварийного выключения 3.	► Восстановить кнопку аварийного выключения и квитировать зелёной кнопкой с подсветкой.
71	Внешняя цепь аварийного выключения	Активировано внешнее аварийное выключение.	► Выполнить сброс аварийного выключения.
72	Контактор аварийного выключения	Несмотря на квитирование цепи аварийного выключения защитное реле не втягивается.	► Замените реле.
73	Насос охладителя смеси ВТ	Сигнал неисправности от насоса охлаждения смеси.	► Сработал контакт сигнала неисправности насоса. Проверьте насос. ► Сработал автоматический выключатель перегрузки. Проверьте ток и напряжение на насосе.

Таб. 33 Неисправности

Номер	Неисправность	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
74	Насос охладителя смеси НТ	Сигнал неисправности от насоса охлаждения смеси.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Сработал контакт сигнала неисправности насоса. Проверьте насос. ▶ Сработал автоматический выключатель перегрузки. Проверьте ток и напряжение на насосе.
75	Контактор цепь БП	Несмотря на квитирование цепи аварийного выключения защитное реле не втягивается.	▶ Замените реле.
76	STB контура смеси ВТ	Предохранительный ограничитель температуры (STB) срабатывает при температуре >99°C.	▶ На предохранительном ограничителе температуры нужно нажать кнопку сброса, прежде чем можно будет квитировать неисправность на дисплее.
77	STB охлаждение смеси НТ	Предохранительный ограничитель температуры (STB) срабатывает при температуре >70°C.	▶ На предохранительном ограничителе температуры нужно нажать кнопку сброса, прежде чем можно будет квитировать неисправность на дисплее.
78	STB контура отопления	Предохранительный ограничитель температуры (STB) срабатывает при температуре >110°C.	▶ На предохранительном ограничителе температуры нужно нажать кнопку сброса, прежде чем можно будет квитировать неисправность на дисплее.
79	STB контура двигателя	Предохранительный ограничитель температуры (STB) срабатывает при температуре >110°C.	▶ На предохранительном ограничителе температуры нужно нажать кнопку сброса, прежде чем можно будет квитировать неисправность на дисплее.
80	Высокий ток AMZ	Распознаны быстрые колебания тока генератора.	▶ Проверьте работу двигателя и токи генератора.
81	Подключение преобразователя частоты аварийного охладителя	Если напряжение стартера падает ниже 20В.	
82	Минимальное напряжение стартера	Нарушено соединение шины Profibus с преобразователем частоты аварийного охладителя.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте провод шины. ▶ Выполните сброс на преобразователе частоты.

Таб. 33 Неисправности

12.2 Предупреждения

Номер	Предупреждение	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
1	Максимальная температура отработанных газов	Отработанные газы не могут отводить тепло.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Вызовите на сенсорный экран рабочие состояния при неисправности (подающая линия/обратная линия/температура отработанных газов). ▶ Наблюдайте за температурой во время работы. ▶ Проверить/очистить теплообменник отработанных газов. ▶ Проверьте измерения температуры.
2	Датчик после КАТ	Температура за катализатором не достигает рабочего значения.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте термозлемент. ▶ Наблюдайте за температурой во время работы. ▶ Наблюдайте за лямбда-сигналом.
3	Регулирование по детонации активно	Это предупреждение показывает, что активно регулирование по детонации.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте качество газа (метановое число). ▶ Проверьте момент зажигания на холостом ходу. ▶ Проверьте регулирование мощности. ▶ Сравните фактический и заданный лямбда-сигнал. ▶ Проверьте лямбда-зонд. ▶ Проверьте датчики детонации. ▶ Проверьте момент затяжки датчиков детонации.
4	Насос аварийного охлаждения Вода в системе отопления	Сработал термоконттакт насоса.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте напряжение питания насоса. ▶ Измерьте токи насоса. ▶ Проверьте свободное вращение насоса.
5	Вентилятор 1 аварийного охладителя Вентилятор 2 аварийного охладителя	Сработал термоконттакт вентилятора.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте напряжение питания вентилятора. ▶ Измерьте токи вентилятора. ▶ Проверьте свободное вращение вентилятора.
6	Концевой выключатель лямбда-клапана ОТКР.	Задействован концевой выключатель ОТКР. лямбда-клапана.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте положение лямбда-клапана. ▶ Перемещайте лямбда-клапан в ручном режиме. ▶ Проверьте свободный ход лямбда-клапана. ▶ Проверьте концевой выключатель. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте компрессию газового двигателя. ▶ Проверьте заданное положение пуска. ▶ Проверьте лямбда-зонд.
7	Концевой выключатель лямбда-клапана ЗАКР.	Задействован концевой выключатель ЗАКР. лямбда-клапана.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте положение лямбда-клапана. ▶ Перемещайте лямбда-клапан в ручном режиме. ▶ Проверьте свободный ход клапана. ▶ Проверьте концевой выключатель. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте компрессию газового двигателя. ▶ Проверьте заданное положение пуска. ▶ Проверьте лямбда-зонд.
8	Большой лямбда-сигнал	Лямбда-сигнал во время работы вышел за пределы допустимого рабочего диапазона.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте положение лямбда-клапана. ▶ Перемещайте лямбда-клапан в ручном режиме. ▶ Проверьте свободный ход лямбда-клапана. ▶ Проверьте концевой выключатель. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте компрессию газового двигателя. ▶ Проверьте заданное положение пуска. ▶ Проверьте лямбда-зонд.
9	Маленький лямбда-сигнал	Лямбда-сигнал во время работы вышел за пределы допустимого рабочего диапазона.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте положение лямбда-клапана. ▶ Перемещайте лямбда-клапан в ручном режиме. ▶ Проверьте свободный ход лямбда-клапана. ▶ Проверьте концевой выключатель. ▶ Подача воздуха для горения (проверьте воздушный фильтр). ▶ Проверьте компрессию газового двигателя. ▶ Проверьте заданное положение пуска. ▶ Проверьте лямбда-зонд.

Таб. 34 Предупреждения

Номер	Предупреждение	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
10	Предварительное предупреждение по газу блок-ТЭС	Сработала газовая сигнализация, так как концентрация газа превысила 20 % нижнего предела взрываемости.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Опасность взрыва! Не допускайте образование искр и открытый огонь. ▶ Перекройте подачу газа. ▶ Проветрите помещение. ▶ Определите и устраните утечку газа. ▶ Проверьте газовую сигнализацию (при ошибочном срабатывании).
11	Неисправность газовой сигнализации Блок-ТЭС	Газовая сигнализация определила внутреннюю ошибку.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте датчик газа. ▶ Проверьте напряжение питания газовой сигнализации. ▶ Проверьте провод от датчика к газовой сигнализации.
12	Минимальное напряжение стартера	Низкое напряжение питания стартера	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Измерьте напряжение аккумуляторной батареи во время пуска. ▶ Измерьте напряжение аккумулятора при отключенном зарядном устройстве. ▶ Измерьте напряжение аккумулятора при работающем газовом двигателе. ▶ Проверьте аккумуляторные батареи. ▶ Проверьте ток зарядного устройства аккумулятора.
13	Неисправность вытяжного вентилятора	Высокая температура обмотки Сработало терморезисторное реле вентилятора.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте напряжение питания вентилятора (все три фазы). ▶ Измерьте токи вентилятора. ▶ Проверьте свободное вращение вентилятора.
14	Техобслуживание через 200 ч	Проведение следующего техобслуживания менее чем через 200 часов.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Запланируйте техобслуживание по отработанным часам.
15	Низкое напряжение Модуль ECat	Сигнал от EtherCat о низком напряжении питания.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определите мигающий код EtherCat. ▶ Проверьте управляющее напряжение.
16	Короткое замыкание модуля ECat	EtherCat обнаружил короткое замыкание.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определите мигающий код EtherCat. ▶ Контролируйте сигналы светодиодов LED отдельных каналов (красный - неисправность канала). ▶ Устраните короткое замыкание.
17	Watchdog модуль ECat	EtherCat обнаружил внутреннюю ошибку.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определите мигающий код EtherCat.
18	Ошибка ECat	На входном или выходном канале обнаружена ошибка датчика или короткое замыкание замыкание.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определите мигающий код EtherCat. ▶ Красный светодиод LED показывает канал с ошибкой. ▶ Проверьте сенсор/датчик неисправного канала.
19	Ошибка модуля	Нарушена связь с сенсорным экраном.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определите мигающий код EtherCat. ▶ Проверьте связь с сенсорным экраном.
20	Заданная мощность на нуле	Не принят внешний сигнал заданной мощности (меньше 3 мА).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте сигнал.
21	ПИД-регулятор ПЛ переполнение	Ошибка в параметрах регулятора	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Исправьте значение TN на экране "Настройка регулятора температуры подающей линии".
22	Замена батарейки сенсорного экрана	Низкое напряжение батарейки для часов.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Замените батарейку (→ глава 11.3, стр. 45).
23	Подключение преобразователя частоты приточного вентилятора	Нарушено соединение шины Profi с преобразователем вентилятора воздуха для горения.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте провод шины. ▶ Выполните сброс на преобразователе частоты.
24	Отклонение заданного/ фактического давления смеси	Невозможно достичь заданное давление из-за регулирования давления смеси	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверьте выдающий сигнал датчик (датчик давления смеси). ▶ Загрязнён воздушный фильтр, газоздушный смеситель. ▶ Неправильно работает турбоагнетатель. Неисправен аналоговый вход приёма сигнала.
25	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 10	Датчик температуры цилиндра 10 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.

Таб. 34 Предупреждения

Номер	Предупреждение	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
26	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 11	Датчик температуры цилиндра 11 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
27	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 12	Датчик температуры цилиндра 12 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
28	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 1	Датчик температуры цилиндра 1 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
29	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 2	Датчик температуры цилиндра 2 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
30	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 3	Датчик температуры цилиндра 3 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
31	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 4	Датчик температуры цилиндра 4 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
32	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 5	Датчик температуры цилиндра 5 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
33	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 6	Датчик температуры цилиндра 6 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
34	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 7	Датчик температуры цилиндра 7 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
35	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 8	Датчик температуры цилиндра 8 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
36	Отклонение среднего значения отработанных газов цил. 9	Датчик температуры цилиндра 9 показывает отклонение от среднего значения отработанных газов. Неправильное сгорание в цилиндре.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Неисправна свеча, провод или катушка зажигания. ▶ Отложения на поршне.
37	Высокое напряжение аккумулятора 1	Управляющее напряжение больше 30 В.	▶ Неисправен аккумулятор или зарядное устройство.
38	Низкое напряжение аккумулятора 1	Управляющее напряжение ниже 21 В.	▶ Неисправен аккумулятор или зарядное устройство.

Таб. 34 Предупреждения

Номер	Предупреждение	Описание/причина	Устранение/поиск неисправности
39	Отработанные часы на ноль	Блок управления (Scout) после падения напряжения вышел из своего остаточного диапазона идентификации.	► Неисправен аккумулятор Scout.
40	Опасность замерзания блок-ТЭС	Температура в кабине ниже 8°C.	► Автоматически включаются насос системы охлаждения двигателя и насос отопительного контура.
41	Датчик после КАТ	Неисправен датчик температуры отработанных газов после катализатора.	► Повреждён провод датчика. ► Замените датчик температуры.
42	Датчик температуры перед Turbo Bank A	Неисправен датчик температуры отработанных газов перед Turbo A.	► Повреждён провод датчика. ► Замените датчик температуры.
43	Датчик температуры перед Turbo Bank B	Неисправен датчик температуры отработанных газов перед Turbo B.	► Повреждён провод датчика. ► Замените датчик температуры.
44	Реле подключения генератора	GLS отключается катушкой низкого напряжения, а не от привода двигателя.	► Неисправен привод GLS.
45	Вентилятор охладителя смеси	Неисправен вентилятор отдельной системы охлаждения смеси. Сработал защитный автомат максимального тока вентилятора.	► Местный выключатель находится в положении ВЫКЛ. ► Проверьте термореле вентилятора. ► Измерьте потребляемый ток вентилятора. ► Проверьте электропитание.
46	Макс. температура перед Turbo A	Температура отработанных газов перед турбо A >720°C. Двигатель.	► Слишком богатая газовоздушная смесь. ► Проверьте датчик давления регулятора смеси и регулятор смеси.
47	Макс. температура перед Turbo B	Температура отработанных газов перед турбо B >720°C. Двигатель.	► Слишком богатая газовоздушная смесь. ► Проверьте датчик давления регулятора смеси и регулятор смеси.
48	Минимальное напряжение стартера	Сработало реле контроля напряжения аккумуляторов стартера. Во время автоматического теста аккумуляторов напряжение не должно падать ниже 22В.	► Проверьте аккумулятор или зарядное устройство.
49	Нарушение подключения NLS	После 5 попыток включения NLS нет сигнала ВКЛ.	► Нет напряжения на NLS. ► Неисправен привод NLS.
50	ПИД-регулятор преобразователя частоты аварийного охлаждения, переполнение		
51	ПИД-регулятор охлаждения смеси, переполнение		
52	ПИД-регулятор клапана аварийного охлаждения, переполнение		
53	Заданная мощность на нуле		
54	Частота стартов		
55	Неисправность преобразователя частоты аварийного охладителя.	Сигнал неисправности от преобразователя частоты аварийного охладителя.	► Проверьте преобразователь частоты. ► Проверьте вентилятор аварийного охладителя.
56	Неисправность преобразователя частоты приточного вентилятора	Сигнал неисправности от преобразователя частоты вентилятора воздуха для горения.	► Проверьте преобразователь частоты. ► Проверьте приточный вентилятор.
57	Время синхронизации NLS	Не происходит синхронизация NLS в течение заданного времени. При обратной синхронизации двигатель работает неспокойно.	► Проверьте ходовые характеристики газового двигателя.

Таб. 34 Предупреждения

12.3 Сообщения

Номер	Сообщения	Описание/причина
1	Неисправность	
2	Sync GLS	
3	Sync NLS	NLS не синхронизировано.
4	Автоматика ВКЛ	Установка находится в автоматическом режиме.
5	Автоматический старт вход	Имеется внешняя команда старта.
6	Автоматический старт внутренний	Имеется внутренняя команда старта через шину Profibus.
7	Команда автоматического старта через шину	Имеется внешняя команда старта через шину Profibus.
8	Блокировка аварийного питания	Режим аварийного питания заблокирован.
9	Разрешение лямбда-регулятора	Разрешено регулирование смеси.
10	GLS вкл	Силовое реле генератора включено.
11	GLS заблокирован	Силовое реле генератора заблокировано.
12	РУЧНОЙ, лямбда-клапан ОТКРЫТ	Регулятор смеси ОТКРЫТ вручную
13	РУЧНОЙ, лямбда-клапан ЗАКРЫТ	Регулятор смеси ЗАКРЫТ вручную
14	Ручной сеть ВКЛ	Синхронизация в ручном режиме
15	Ручной старт	Запуск установки в ручном режиме
16	РУЧНОЙ приточный вентилятор Камера блок-ТЭС	Вентилятор воздуха для горения блок-ТЭС в ручном режиме.
17	Вентилятор 1 охладителя смеси	Вентилятор 1 охладителя смеси.
18	Вентилятор 1 аварийного охладителя	Вентилятор 1 аварийного охладителя.
19	Вентилятор 2 аварийного охладителя	Вентилятор 2 аварийного охладителя.
20	Машина должна работать	
21	Отказ сети	Прервано электропитание.
22	Время успокоения сети	Время после восстановления сети до начала синхронизации.
23	Разъединение сети	Блок-ТЭС отсоединяется от сети, GLS или NLS размыкается.
24	Высокая частота в сети 1	Сработало реле контроля частоты сети 1
25	Высокая частота в сети 2	Сработало реле контроля частоты сети 1
26	Высокое напряжение в сети 1	Сработало реле контроля превышения напряжения сети 1.
27	Высокое напряжение в сети 2	Сработало реле контроля превышения напряжения сети 2.
28	Низкая частота в сети 1	Сработало реле контроля частоты сети 1
29	Низкая частота в сети 2	Сработало реле контроля частоты сети 2
30	Низкое напряжение в сети 1	Сработало реле контроля низкого напряжения в сети 1
31	Низкое напряжение в сети 2	Сработало реле контроля низкого напряжения в сети 2
32	NLS вкл	Силовой выключатель сети включен.
33	Режим аварийного питания	
34	Режим аварийного питания EasyGen	
35	Аварийное питание высокая частота сети	
36	Аварийное питание высокое напряжение сети	
37	Аварийное питание низкая частота сети	
38	Аварийное питание низкое напряжение сети	
39	Скачок фазы	Сработало реле контроля фаз.
40	Нормальное отключение	Температуры двигателя поднимается при автоматическом режиме выше 94 °С, и установка выключается в течение 20 минут.
41	Приём центрального управления 100%	Разрешение EVU для работы.
42	Приём центрального управления 50%	Разрешение EVU для работы с пониженной мощностью.
43	Приём центрального управления Блокировка	Блокировка EVU для работы.
44	Сервисный выключатель	Сервисный выключатель переключает установку в режим ожидания.
45	Блокировка режим NEA	Установка аварийного питания заказчика блокирует старт блок-ТЭС
46	Старт без GLS	Старт в холостом режиме
47	Стартовая позиция лямбда-клапана	Регулятор смеси находится в стартовой позиции.
48	Предупреждение	Предупреждение.

Таб. 35 Сообщения

13 Приложение

13.1 Функциональная схема Loganova EN365

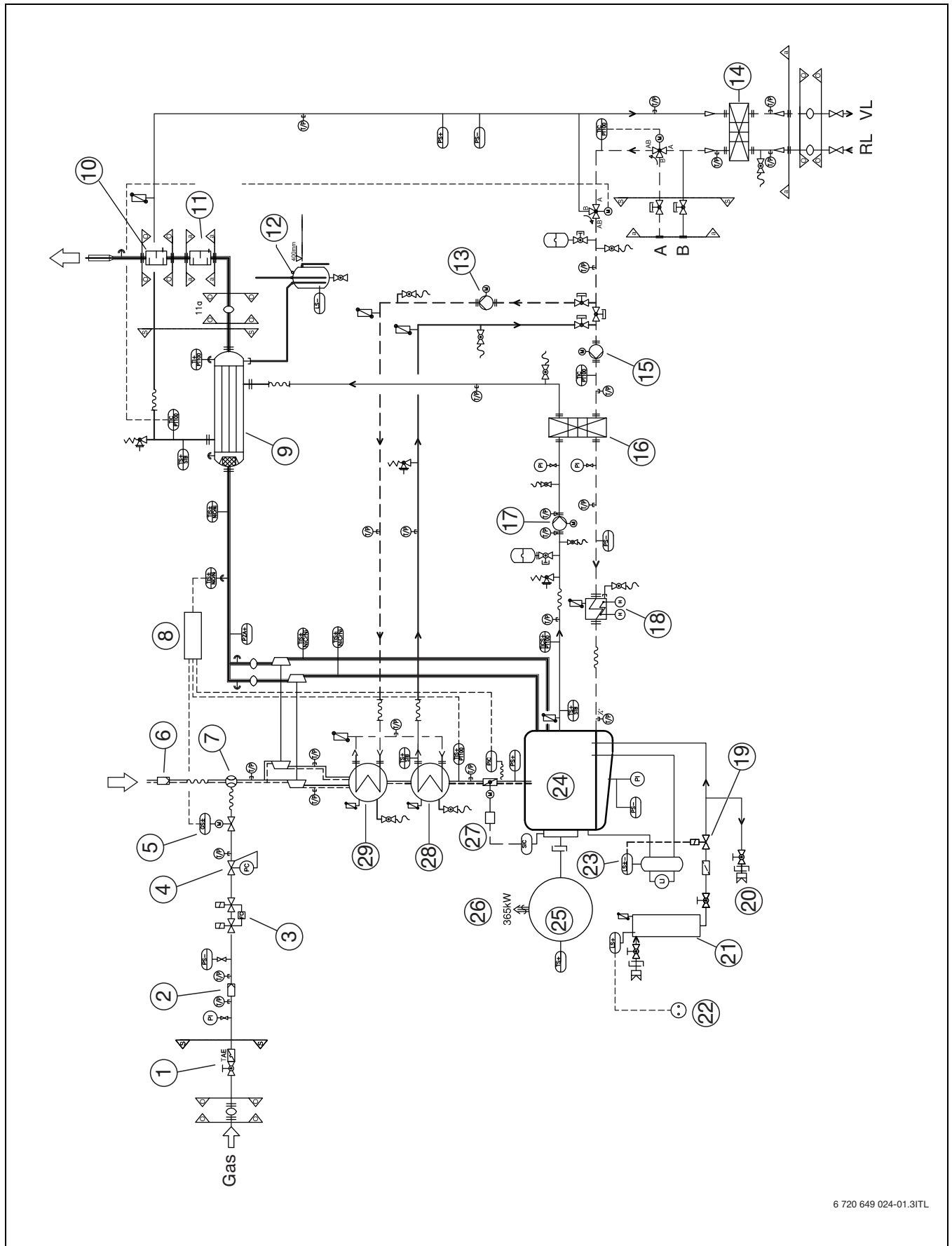


Рис. 39 Функциональная схема блок-ТЭС с вариантами подключения

- [1] Термическое запорное устройство (ТАЕ) с шаровым краном
- [2] Газовый фильтр
- [3] Двойной электромагнитный клапан с контролем герметичности
- [4] Регулятор нулевого давления
- [5] Регулирующий лямбда-клапан
- [6] Воздушный фильтр
- [7] Газовоздушный смеситель
- [8] Регулирование смеси
- [9] Теплообменник отработанных газов с катализатором
- [10] Вторичный глушитель отработанных газов
- [11] Первичный глушитель отработанных газов
- [12] Гидравлический затвор конденсата
- [13] Насос охлаждения смеси
- [14] Теплообменник
- [15] Насос отопительного контура
- [16] Теплообменник охлаждающей жидкости двигателя
- [17] Насос охлаждающей жидкости двигателя
- [18] Водяной обогрев двигателя
- [19] Электромагнитный клапан системы автоматического долива масла
- [20] Сливной кран моторного масла
- [21] Бак запаса масла
- [22] Розетка для отдельного насоса свежего масла
- [23] Реле уровня масла
- [24] Газовый двигатель
- [25] Генератор
- [26] 400 В силовой ток
- [27] Регулятор частоты вращения
- [28] Охладитель смеси (низкая температура)
- [29] Охладитель смеси (высокая температура)
- [VL] Подающая линия отопительного контура
- [RL] Обратная линия отопительного контура
- [A] Обратная линия аварийного охлаждения
- [B] Подающая линия аварийного охлаждения

13.2 Функциональная схема Loganova EN400

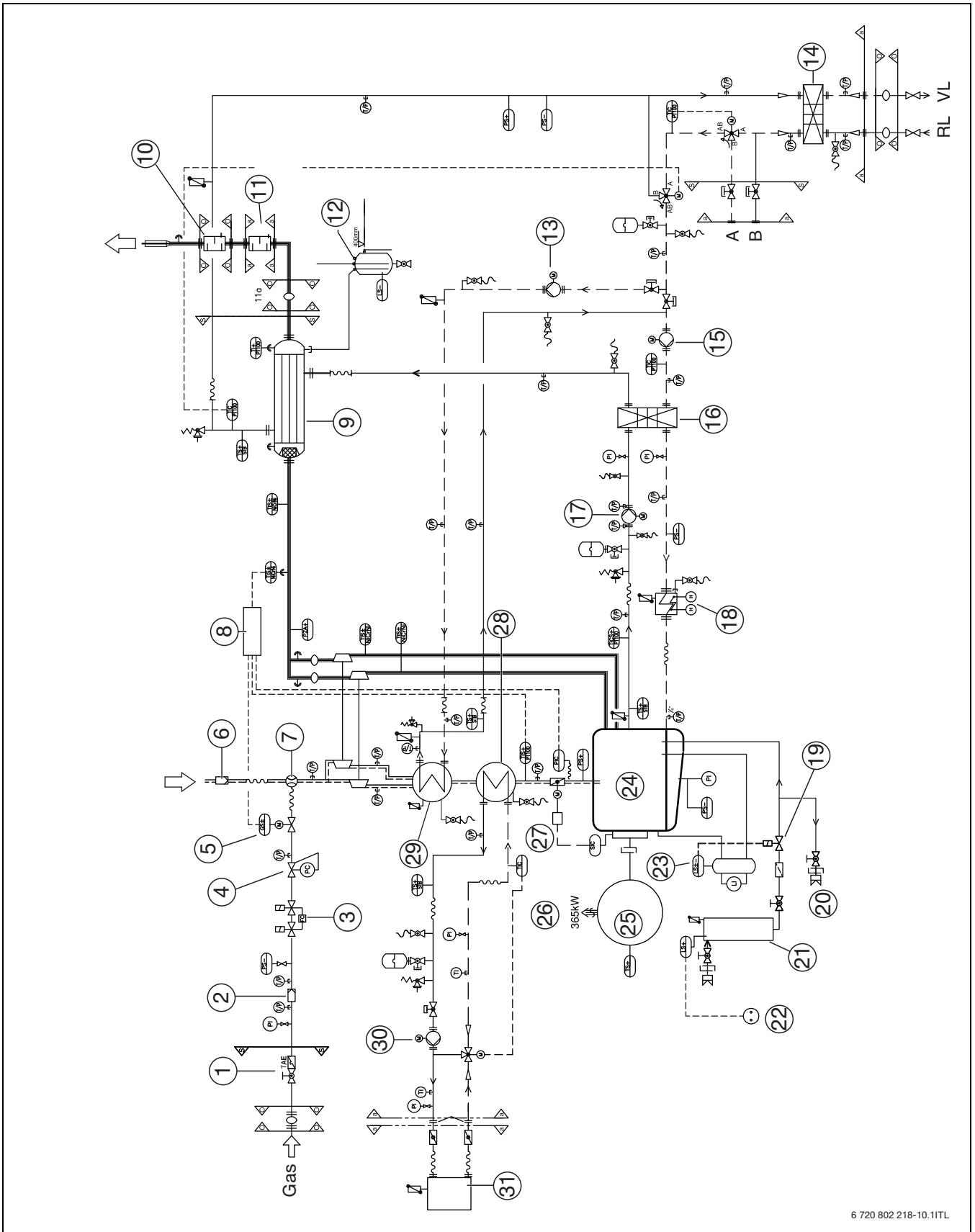


Рис. 40 Функциональная схема блок-ТЭС с вариантами подключения

6 720 802 218-10.11TL

- [1] Термическое запорное устройство (ТАЕ) с шаровым краном
- [2] Газовый фильтр
- [3] Двойной электромагнитный клапан
с контролем герметичности
- [4] Регулятор нулевого давления
- [5] Регулирующий лямбда-клапан
- [6] Воздушный фильтр
- [7] Газовоздушный смеситель
- [8] Регулирование смеси
- [9] Теплообменник отработанных газов с катализатором
- [10] Вторичный глушитель отработанных газов
- [11] Первичный глушитель отработанных газов
- [12] Гидравлический затвор конденсата
- [13] Насос охлаждения смеси
- [14] Теплообменник
- [15] Насос отопительного контура
- [16] Теплообменник охлаждающей жидкости двигателя
- [17] Насос охлаждающей жидкости двигателя
- [18] Водяной обогрев двигателя
- [19] Электромагнитный клапан системы автоматического долива
масла
- [20] Сливной кран моторного масла
- [21] Бак запаса масла
- [22] Розетка для отдельного насоса свежего масла
- [23] Реле уровня масла
- [24] Газовый двигатель
- [25] Генератор
- [26] 400 В силовой ток
- [27] Регулятор частоты вращения
- [28] Охладитель смеси (низкая температура)
- [29] Охладитель смеси (высокая температура)
- [30] Насос для внешнего охлаждения смеси
- [31] Отдельный охладитель смеси
- [VL] Подающая линия отопительного контура
- [RL] Обратная линия отопительного контура
- [A] Обратная линия аварийного охлаждения
- [B] Подающая линия аварийного охлаждения

Для записей

ООО «Бош Термотехника»
115201, Москва, ул. Котляковская, 3
Телефон: (495) 510-33-10 Факс: (495) 510-33-11
www.buderus.ru | info@buderus.ru

195027, Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д.21.
Телефон: (812) 606-60-39 Факс: (812) 606-60-38

394007, Воронеж, ул. Старых Большевиков, 53А
Телефон/Факс: (4732) 26 62 73

300041, Тула, ул. Советская, д.59
Телефон/Факс: +7 4872 25-23-10

150014, Ярославль, ул. Рыбинская, д.44а, оф.410
Телефон/Факс: (4852) 45-99-04

344065, Ростов-на-Дону, ул. 50-летия Ростсельмаша, 1/52, оф. 518
Телефон/Факс: (863) 203-71-55

350980, Краснодар, ул. Бородинская, 150, офис, учебный центр, склад
Телефон/Факс: (861) 266-84-18 (861) 200-17-90

400137, Волгоград, бульвар 30 лет Победы 21, ТРК Park-House, оф. 500
Телефон: (8442) 55-03-24

354068, Сочи, ул. Донская, 14
Телефон/Факс: (8622) 96-07-69

680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 73
Телефон (4212) 45-65-75 Факс (4212) 45-65-76

690106, Владивосток, пр-т Красного Знамени, 3, оф. 501
Телефон +7 (423) 246-84-20 Факс: +7 (423) 246-84-50

630015, Новосибирск, ул. Комбинатский переулок, д. 3. территория завода «Сибгормаш»
Телефон: (383) 354-30-10 Факс: (383) 279-14-14

664047, Иркутск, ул. Пискунова, 54, оф. 15-17
Телефон/Факс: (3952) 24-94-21

622000, Свердловская обл., г. Берёзовский, Режевской тракт, 15 км., строение 1
Телефон: (343) 379-05-49, 379-05-89

454053, Челябинск, Троицкий тракт 11-Г, оф. 315
Телефон 8-912-870-72-41

625023, Тюмень, ул. Харьковская, д.77, оф.602
Телефон/Факс: (3452) 41-05-75

603140, Нижний Новгород, Мотальный переулок д. 8, офис В211,
Телефон: (831) 461-91-73 Факс (831) 461-91-72.

422624, Татарстан, Лаишевский район, с. Столбище, ул. Советская 271
Складской комплекс Q-Park Казань
Телефон: (843) 567 14 67 Факс: (843) 567 14 68

443017 Самара, ул. Клиническая 261
Телефон: (846) 336 06 08 Факс: (846) 268 84 37

450071, Уфа, ул. Ростовская 18, оф. 503
Телефон/Факс: (347) 292 92 17, 292 92 18

426057, Ижевск, ул. М. Горького, 79, (цокольный этаж)
Телефон/Факс: (3412) 912-884

610042, г. Киров, ул. Лепсе, д.22, оф.101
Телефон/Факс: (8332) 215-679

614064, Пермь, ул. Чкалова, 7 оф. 30
Телефон/Факс: (342) 249-87-55

413105, Энгельс, пр-т Ф. Энгельса 139
Телефон/Факс: (8453) 56-29-77

355011, Ставрополь, ул. 50 лет ВЛКСМ, 93 оф. 69
Телефон/Факс: (8652) 57-10-64

Bosch Thermotechik GmbH
Sophienstrasse 30-32
D-35576 Wetzlar
www.buderus.com

Buderus