

Эта статья написана на базе статьи пользователя MHES с датского форума по горелкам NBE, но это не дословный перевод его статьи. Поэтому я несу ответственность за написанное, но предупреждаю, что все рекомендации этой статьи вы можете выполнять на свой страх и риск.

Оригинал статьи этого пользователя можно посмотреть здесь:

<http://mhes.dk/Grundl%C3%A6ggende%20information%20om%20NBE%20br%C3%A6ndere.pdf>

(на датском языке)

Основные сведения о горелке NBE.

Это руководство не заменяет множества инструкций, как использовать те, или иные функции в той или иной версии контроллера. Здесь дается общее описание функций, доступных в разных версиях контроллера.

NBE горелки очень эффективные, в них действительно происходит полное сгорание гранул. Но чтобы добиться эффективной работы горелки, надо ее правильно отрегулировать и тщательно настроить.

Не существует какой-либо единой, «стандартной установки», которая подходит ко всем котлам и всем горелкам.

Каждая система имеет свои правильные установки и настройки.

Прежде всего, котел должен быть правильно установлен, горелка правильно подключена, дымоход правильно изготовлен и надлежащим образом подключен. Правильно установлен датчик температуры котла, правильно выбрано место установки циркуляционного насоса и правильно выбрана его производительность.

Также правильно выбран термостат, и настроен на правильную температуру. Правильно установлен и правильно выбран смесительный клапан и расширительный бак.

Так же для правильного регулирования горения большое значение имеют такие параметры, как разрежение в топке, длина и конструкция дымоходов, подвод свежего воздуха для котла, тип котла, правильный угол установки внешнего шнека, тип гранул и их размер и длина.

И наконец, для комфорта и повседневной эксплуатации котла важны такие параметры, как PI контроллер, параметры очистки котла и время очистки, правильная настройка электрического розжига, управление котлом и горячим водоснабжением по таймеру. Далее следуют настройки управления баком горячей воды (БГВ), датчик управления внешней температурой, коррекция горения по количеству остаточного кислорода, и многое другое, в зависимости от того, какие дополнительные опции установлены на котле.

В дальнейшем рассмотрим все эти аспекты, пункт за пунктом, но начинать надо с фундаментального обзора того, как работает гранульный котел. Не поняв основ, трудно будет понять все дальнейшие процессы.

Для установки и начала эксплуатации котла в каждой стране есть свое законодательство в этой области, поэтому этот вопрос не обсуждаем.

Это не официальная инструкция от NBE, поэтому эта фирма не несет никакой ответственности, это чисто частные рекомендации, и поэтому вы их можете выполнять, а можете не выполнять. **На свой страх и риск.**

-

Анализ базовых функций горелки NBE

Весь процесс горения зависит от трех составляющих:

- Горючий материал (топливо)
- Кислород.
- Температура.

В гранульных горелках содержащийся в воздухе кислород с помощью вентилятора вдувается в очаг горелки, и от сгорания гранул поднимается температура.

Фактически для горения нужен только воздух и гранулы, но не забывайте, что очень большое значение имеет также температура пламени.

Гриль (решетка для сжигания гранул) в горелке NBE подобран по размеру к конкретной мощности котла так, что пламя может «сохранять тепло» и не быть слишком холодным.

В принципе можно запустить и 100 кВт горелку всего на 1 кВт мощности, но тогда у пламени будет только 1/100 от максимального пламени, и оно не сможет поддерживать само себя горячим.

Поэтому важно выбрать для себя горелку правильной мощности, и не покупать слишком большую (с запасом).

Горелка NBE в отличие от горелок на обычных мазутных котлах или электрокотлов является модулирующей горелкой. Она подстраивает свою мощность под мощность, которая требуется в данный момент. Мазутные или электрокотлы управляются с помощью термостата. Он включает или выключает горелку в зависимости от того, температура котла выше или ниже по сравнению с заданной температурой.

Представим себе традиционный мазутный котел мощностью в 15 кВт, в котором термостат установлен на 60. ° С и гистерезис (разница в температуре включения и отключения) находится в пределах ± 5 ° С.

Когда температура в котле упадет ниже 55 ° С (60 – 5), будет подан сигнал на запуск котла и обеспечение мощностью в 15 кВт.

Это приведет к повышению температуры в котле, и когда она достигнет 65 ° С (60 + 5) котел остановится.

Температура теплоносителя при этом будет постоянно колебаться между 55 ° С и 65 ° С, и котел фактически при работе будет давать «большую» мощность, чем требуется в настоящее время.

Если сравнивать с ездой на машине, то это значит, что мы должны сохранять свою скорость на ней 80 км/ч, но делать это путем нажатия на газ, когда скорость ниже 75 км/ч, и притормаживать на 85 км/ч.

Любому водителю ясно, что так он ехать не будет, это не логично и не экономично, и надо просто найти такое положение педали газа, при котором машина будет постоянно ехать на 80 км в час.

На практике со стороны это будет выглядеть так, машина двигается немного с разгоном и торможением. Это компенсируется нами путем нажатия немного сильнее или слабее на педаль газа, поэтому средняя скорость останется постоянной.

Чтобы поддерживать постоянную температуру в котле, NBE горелка регулирует рабочую мощность в диапазоне 10–100% от максимальной мощности, и поэтому, не запускается и останавливается, как традиционные мазутные котлы, а работает постоянно на нужной в данный момент мощности.

Регулирование мощности осуществляется путем правильной дозировки гранул с одновременной автоматической регулировкой потока воздуха от вентилятора для поддержания нужной температуры в котле. Как акселератор в машине, который управляет количеством топлива и воздуха.

На практике мощность регулируется вверх и вниз величиной пламени, от малого пламени, до большого.

Используется большая или меньшая часть очага (сетки). Когда огонь маленький, он будет заполнять только небольшую часть очага, и поэтому более трудно удержать нужное количество тепла для поддержания процесса горения. И некоторая часть воздуха, продуваемого через горелку, никогда не вступит в контакт с горением. Воздух, не участвующий в горении только лишь нагревается и выбрасывается в дымоход (ворует тепло) и его следует стараться избегать, чтобы получить экономичный процесс горения.

Горелка мощностью 10 кВт обеспечивает минимальную мощность 1 кВт и максимальную в 10кВт с той же самой решеткой (полкой).

Если вы используете вместо горелки в 10 кВт горелку в 20 кВт для тех же нужд, то тогда должна обеспечиваться минимальная мощность в 2 кВт и максимальная – в 20 кВт. Но так, как нам не нужно более, чем 1–10 кВт, то на практике вы будете иметь горелку, которая обеспечивает 2–10 кВт, то есть в 2 раза большую минимальную мощность, и использовать только половину очага горения.

Получается, что у нас будет горелка, которая используется только на половину мощности.

NBE работает над созданием движущейся решетки, которая физически изменяет размер очага в зависимости от текущих потребностей, и это сильно улучшит ее эффективность.

Горелка находится все время под контролем действующей мощности, которая регулируется как количеством древесных гранул, так и количеством воздуха для горения.

Для того, чтобы правильно управлять этим процессом, необходимо управлять скоростью шнека (из бункера в горелку) и вентилятором для подачи необходимого количества воздуха.

На практике дозирование гранул управляется частотой работы внешнего шнека в течение заданного отрезка времени, а количество воздуха контролируется включением и выключением напряжения за один быстрый ход (широотно-импульсная модуляция).

Управление вентилятором можно реально услышать как звук "тук-тук-тук", немного напоминающий звук мотора старой рыбацкой лодки.

Существуют различные способы доставки гранул в очаг из внутреннего шнека. Либо дозировка всех гранул сразу после внешнего шнека, либо небольшими порциями (рывками) между двумя дозами подачи топлива внешним шнеком.

В принципе контроллер имеет два параметра дозировки (насыщенности), один для дозировки на минимальной мощности (10%) и один для дозировки на максимальной мощности (100%), называемых [Auger feed time10%](#) и [Auger feed time 100%](#)

Кроме того, контроллер регулирует три параметра воздуха, соответственно на 10% мощности, на 50% и на 100%, под названием [Speed at 10% power](#), [Speed at 50% power](#) и [Speed at 100% power](#).

С помощью этих параметров правильно отрегулированный контроллер в состоянии настроить правильное горение во всем диапазоне мощностей от 10% до 100%.

Для упрощения установок и настройки горения при переходе на другие гранулы, при изменении угла наклона внешнего шнека, его износа и тому подобному, есть функция автоматического расчета [Autocombustion](#).

Функция автоматического расчета для [Auger feed time10%](#) (время работы шнека на 10% мощности) и [Auger feed time 100%](#) (время работы шнека на 100% мощности) и количество гранул для электрического розжига (подробнее об этом ниже) основана на балансировке дозировки шнека в течение 6 минут.

Настройка 6 минутной работы в разных версиях контроллеров осуществлена по-разному. Некоторые версии работают непрерывно в течение 6 минут, другие работают в общем 6 минут, но с паузами: движение – пауза – движение – пауза и т.д.

В результате получается то же самое, но способ выполнения отличается.

Как только один раз правильно выполнена основная регулировка (насыщенность и вентилятор), вы обычно больше ничего не делаете, кроме новой регулярной балансировки/контрольного взвешивания, особенно в начале работы, и при замене гранул на новую партию.

Горение очень сильно зависит от неравномерности подачи гранул и воздуха. Поэтому угол возвышения внешнего шнека не должен превышать 45 градусов и должна быть стабильной тяга.

Наиболее легко это достигается путем установки стабилизатора тяги в дымоходе.

Горелка NBE является саморазжигающейся, что означает, что она может сама запуститься и разжечь огонь.

Такой розжиг получается за счет подачи соответствующего количества гранул из шнека на решетку, нагревания воздуха электрическим нагревательным элементом и его дутья вентилятором сквозь гранулы в очаге, как будто вы подаете горячий воздух от фена на кучку гранул.

Температура воздуха для воспламенения гранул должна быть около 250–300 градусов. В результате этого гранулы начинают гореть и выделять газы, которые воспламеняются.

Выполнение успешного розжига фиксируется (обнаруживается) фотоэлементом, который расположен в желобе горелки и может «видеть», когда в очаге появится пламя.

Электрический розжиг имеет свои собственные параметры дутья, количества гранул, времени, и мощности зажигания.

В процессе горения гранулы сгорают дотла, образуя пепел, который скапливается в зольнике.

При правильном сгорании пепел в зольнике сухой, и он должен иметь оттенок цвета кофейной гущи. Цвет пепла, который находится на поверхностях нагрева котла, не должен браться во внимание.

Чтобы пепел сдувался с очага даже при низкой текущей мощности, задействована функция самоочистки горелки.

Функция самоочистки, это простое увеличение скорости вентилятора в течение короткого периода времени на регулярной основе.

Перед остановкой, после указания процесса завершения работы, первой останавливается подача гранул, а вентилятор работает на [Speed at 100% power](#) в течение указанного времени, чтобы сжечь оставшиеся гранулы в очаге, а затем полностью остановить горелку.

Во время процесса выключения внутренний шнек запускается непрерывно, чтобы очистить горелку от оставшихся гранул, что позволяет избежать риска возникновения «обратного пламени».

В желобе горелки установлен датчик температуры, который следит, чтобы по ошибке в горелке не образовалось «обратное пламя».

Для этого предельная температура [Max. drop shaft temp.](#) горелки для достижения наибольшей возможной безопасности должна быть как можно ниже.

На практике она, как правило, может составлять около 50 градусов.

Пластиковая труба между внешним шнеком и желобом внутреннего шнека является второй частью пожарной безопасности, и обеспечивает физическое разделение между горелкой и бункером при «обратном пламени».

Эту температурную трубу нельзя заменять металлической, или ей подобной.

NBE котлы охлаждают дымовые газы особенно эффективно. На самом деле настолько эффективно, что они могут образовать конденсат в котле, дымоходе или в дымовой трубе.

Конденсата следует всячески избегать.

Если дымовые газы охлаждаются до температуры ниже 47 градусов, то происходит конденсация и образуется сажа.

Сажа легко воспламеняется и может привести к возгоранию дымохода, а конденсат может привести к коррозии котла.

Поэтому котлы NBE всегда должны быть оснащены шунтом расхода теплоносителя на обратном трубопроводе, чтобы температура обратной воды в котел поддерживалась достаточно высокой, для предотвращения образования конденсата в котле. Температура дымовых газов на выходе из котла должна быть достаточно высокой,

чтобы в любой точке дымохода или дымовой трубы не создавать конденсации паров воды.

Имейте ввиду, что конденсация может происходить как в котле, так и в дымоходе и по окружности трубы, если температура уходящих газов упадет ниже 47 градусов. Это может произойти в верхней части дымовой трубы.

Установка котла и горелки.

Есть много факторов, которые должны быть приняты во внимание при установке нового котла, и есть много норм и правил, которые должны при этом соблюдаться.

Важно, ознакомиться с этими правилами, или использовать услуги профессионального установщика, который их знает.

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=ysNxkJLuw40

Дымоход.

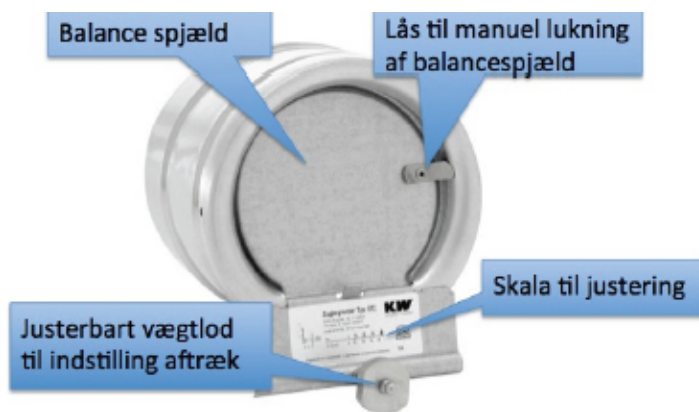
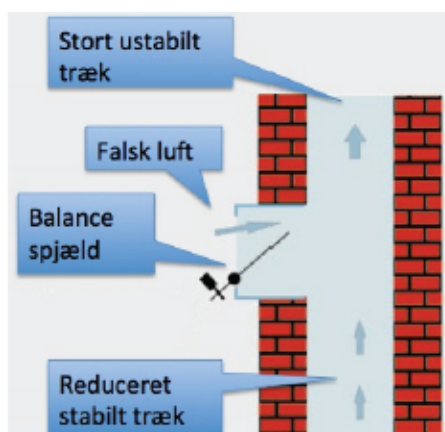
Котел конечно обязательно должен быть подключен к дымовой трубе, которая должна транспортировать дымовые газы из котла.

Это значит, что труба должна иметь определенную тягу, но вы должны убедиться, что эта тяга не настолько велика, чтобы «вытянуть» большое количество тепла из котла в дымоход.

В то же время следует заметить, что количество воздуха для горения зависит от тяги в трубе и скорости вентилятора.

Тот же вентилятор будет давать очень разное количество воздуха, если сильно меняется тяга.

Для решения этой проблемы в дымоход устанавливается стабилизатор тяги, которая регулируется заслонкой, закрывая подсос «ложного воздуха», когда нагрузка на котел уже так высока, что воздух не может пройти через котел.



Типичный пример стабилизатора тяги.

Stort ustabil træk – Характеристики повышенной стабильности.

Falsk luft – Ложный воздух.

Balance spjæld – Балансовая заслонка

Reduceret stabilt træk – Характеристики сниженной стабильности

Balance spjæld – Балансовая заслонка.

Lås til manuel lukning af balancespjæld – Блокиратор для ручного закрытия балансовой заслонки.

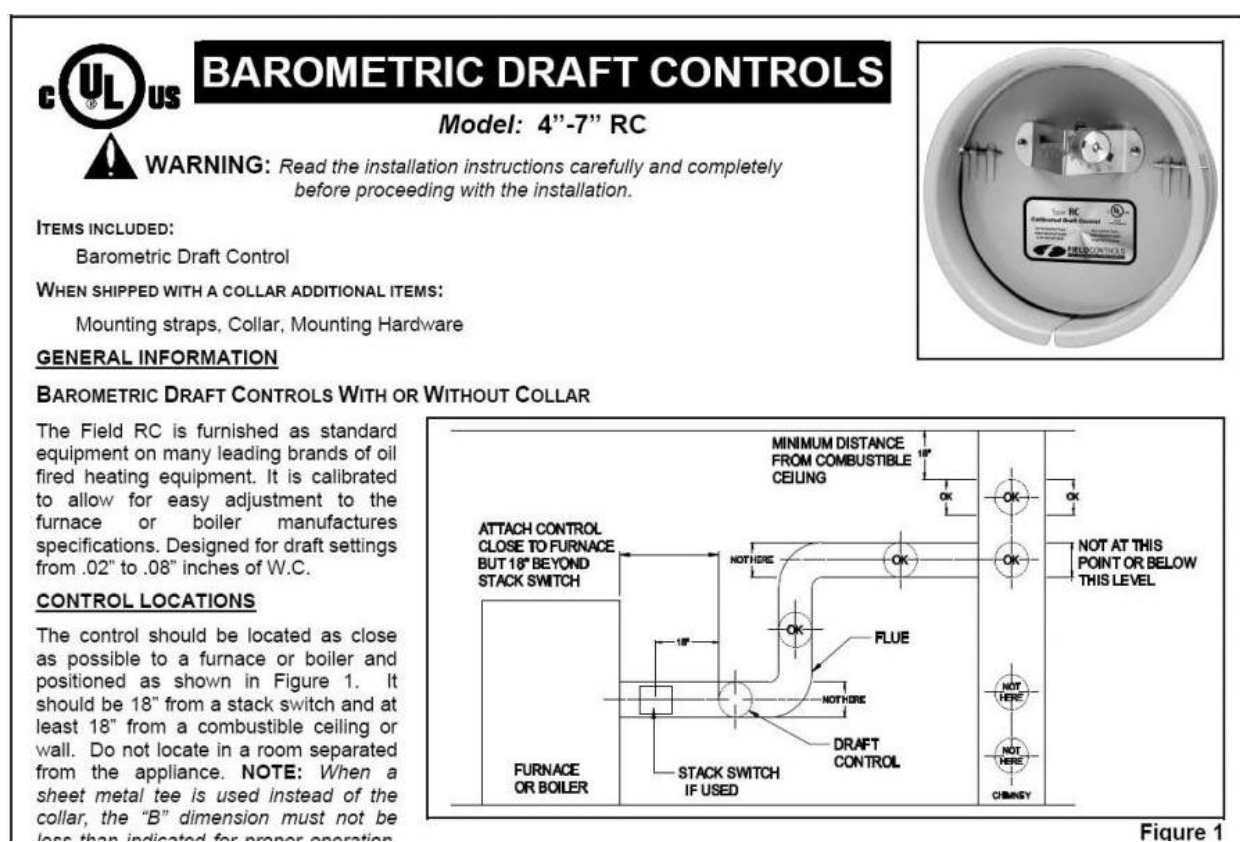
Justerbart vægthod til indstilling aftræk – Регулируемый груз для установки тяги.

Skala til justering – Шкала для регулировки

Стабилизатор тяги не является обязательным требованием, но без него практически невозможно обеспечить надлежащее горение.

Стабилизатор тяги может быть вмонтирован в трубу, или дымоход. А в некоторых случаях будет необходимо иметь несколько стабилизаторов тяги для того, чтобы получить стабильное низкое разрежение.

Как правильно выбрать место для установки стабилизатора тяги, иллюстрирует этот рисунок:



Тяга, или скорее давление в трубе измеряется в Ра (паскаль) и должна быть от 5 до 10 паскалей, или меньше.

Типичные проблемы отсутствия тяги, это слишком большой диаметр трубы, плохая изоляция трубы, и короткая труба.

Если у вас старый кирпичный дымоход, часто бывает необходимо установить в него стальной вкладыш.

Вкладыш уменьшает сечение, обеспечивает лучшую изоляцию и увеличивает тягу. Тяга создается из-за разности температур между низом и верхом трубы, и чем выше труба, и лучше она изолирована, тем лучше тяга.

Дымоход.

Дымоход должен быть коротким и не должен быть длиннее 30 см, если он не изолирован. Если дымоход длиннее 30 см., он должен быть изолирован таким образом, чтобы теплотери сводились к минимуму.

Не забывайте, что необходимо иметь легкий доступ к трубе, чтобы можно было ее легко почистить. Дымоход должен иметь небольшой наклон вверх от котла к дымовой трубе и никогда не наоборот.

Защитный термостат.

Защитный термостат (термостат перегрева) является обязательным требованием.

Защитный термостат должен защищать от перегрева теплоноситель в котле, и как следствие, пожара в зданиях.

Защитный термостат должен измерять температуру котла и выключить питание контроллера, если превышен лимит температуры.

Требуется, чтобы при срабатывании он должен быть сброшен только **вручную**.

Подключается термостат на 230 В переменного тока в линию питания управления котлом.



Датчик температуры котловой воды.

Его задача, показать текущую температуру теплоносителя на выходе из котла, и поэтому важно, чтобы он имел хороший тепловой контакт с теплоносителем в котле. Для этого на котлах имеется погружная гильза, в то же время на некоторых котлах такая гильза может быть установлена сразу на выходе из котла. Если термодатчик установлен на подающем трубопроводе сразу после котла, он должен быть надежно закреплен в гнезде от выпадения, любым доступным способом.

Не стесняйтесь использовать термопасту для обеспечения лучшего контакта между датчиком и гильзой.

Циркуляционный насос.

Задача циркуляции распространить горячий теплоноситель из котла по приборам теплоснабжения в помещениях, и вернуть его охлажденным обратно в котел.

Циркуляционный насос должен быть выбран и установлен так, чтобы он обеспечивал правильную циркуляцию.

Выбор циркуляционного насоса не банальное мероприятие, он должен быть выбран согласно тепловому расчету, а устанавливать его надо специалисту, который понимает, что он делает. Можно получить большую выгоду, подключив циркуляционный насос к контроллеру. Это гарантирует, что насос запустится только после того, как котел нагреется до определенного уровня.

Важно, чтобы циркуляционный насос гарантированно пропускал необходимое количество теплоносителя через котел.

Он должен подключаться как первый потребитель в потоке из котла, или как последний потребитель в потоке в котел на обратном трубопроводе.

Клапан шунта обратного трубопровода.

Его задача, обеспечение не слишком низкой температуры обратного теплоносителя в котел, которая приводит к конденсации в котле и как результат, к коррозии.

В новых котлах Blackstar с автоочисткой, обратная температура теплоносителя должна быть не менее 55 ° C, а на старых котлах BlackStar или OPOR, должна быть не менее 45 ° C.

Этот клапан доступен для установки в различных вариантах:

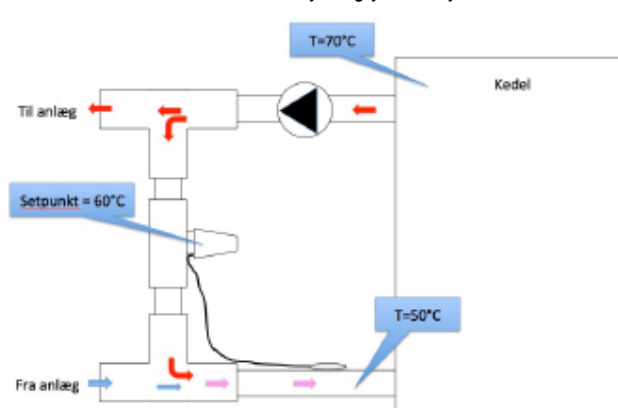
- Ручной 3-ходовой клапан.
- Термостатический 2-ходовой клапан.
- Термостатический 3-ходовой клапан.

По инструкции не должны устанавливаться **ручные** 3-ходовые клапаны, поскольку они либо не обеспечивают достаточно высокую обратную температуру, либо перепускают через себя слишком большой поток теплоносителя обратно в котел. И система не может отапливать дом.

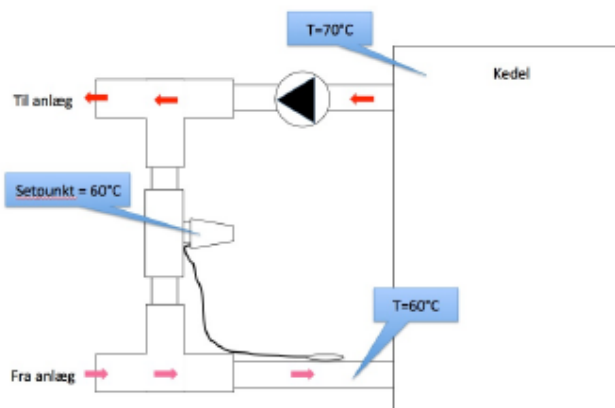
Широко используемым решением является использование 2-ходового термостатического клапана с выносным термобаллоном, – датчиком температуры.

Клапан устанавливается непосредственно между подающей и обратной линией, как первый потребитель, а дистанционный датчик устанавливается на обратном трубопроводе полностью внутри котла.

Тем самым регулируется поток воды обратно в котел таким образом, что поддерживается заданная температура обратной воды в котел.



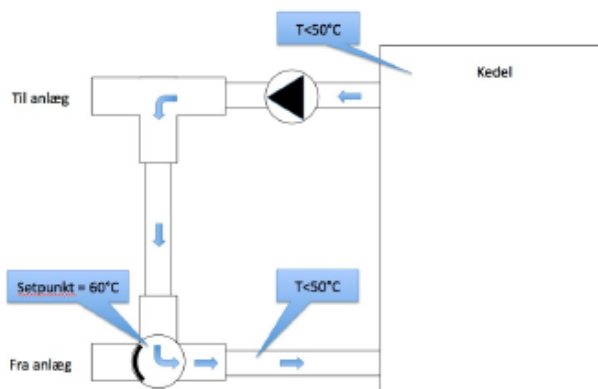
2-ходовой термостатический клапан с обратной, ниже уставки.



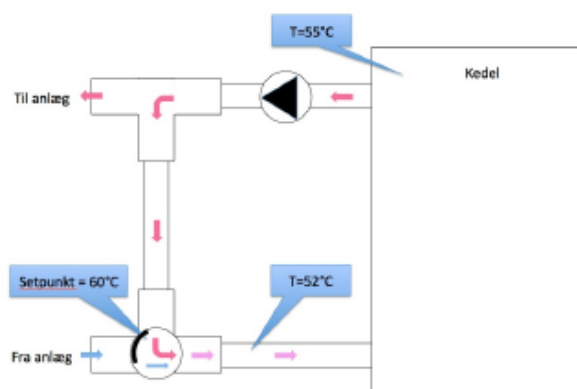
2-ходовой термостатический клапан с обратной на уровне, или выше уставки.

Термостатический 3-ходовой клапан является лучшим, если он правильно выбран, правильно установлен и правильно функционирует.

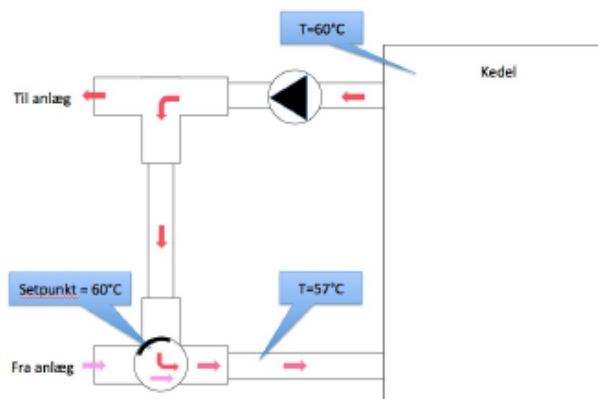
Термостатический 3-ходовой клапан направляет **весь** поток воды обратно в котел до приближения обратным теплоносителем предустановки температуры, поэтому он начинает поворачиваться на подачу теплоносителя в СО, и в то же время выключать шунтирование для обратки, чтобы закрыть весь поток воды из подачи в обратку, когда температура обратного теплоносителя достаточно высока.



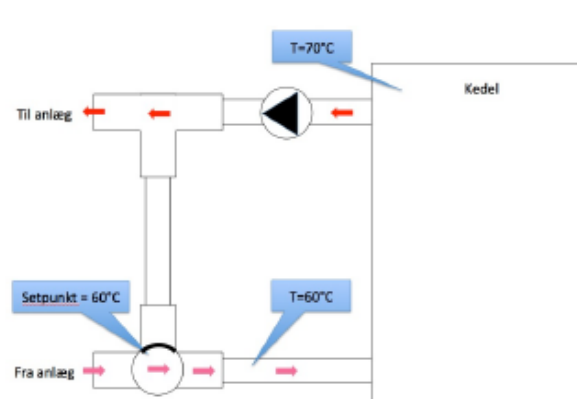
Термостатический 3-ходовой клапан с холодной обратной.



Термостатический 3-ходовой клапан с обратной в процессе нагрева.



Термостатический 3-ходовой клапан с обратной ниже уставки.



Термостатический 3-ходовой клапан обратной выше уставки.

Свои преимущества и недостатки есть у всех трех типов:

Ручной 3-ходовой клапан дешевый, но, как следует из названия «ручной», **никогда не должен быть использован в этом контексте.**

2-ходовой термостатический клапан стоит немного дороже, чем ручной 3-ходовой клапан, но и обеспечивает разумный способ поддержания обратной температуры достаточно высоко, и котел нагревается быстрее при холодном старте.

Систему **легко регулировать**, но **нет приоритета** для отопительного котла во время запуска.

Термостатический 3-ходовой клапан самый дорогой, но он всегда **гарантирует**, что обратная температура будет достаточно высока, и что котел будет нагреваться быстрее при холодном старте.

Обычно он **не регулируется**, но отдает **приоритет** отопительному котлу во время запуска. Могут быть установлены некоторые версии, например. Danfoss TVM-H.

Расширительный бак.

При нагревании теплоносителя он расширяется, поэтому всегда должно быть предусмотрено устройство, куда он мог бы расширяться. Иначе система взорвется. А после охлаждения должен вернуться обратно.

Эта функция осуществляется расширительным баком, который является своего рода буферной емкостью, куда вода может "зайти", когда ее слишком много, и из которой она может "выйти", когда возникнет такая необходимость.

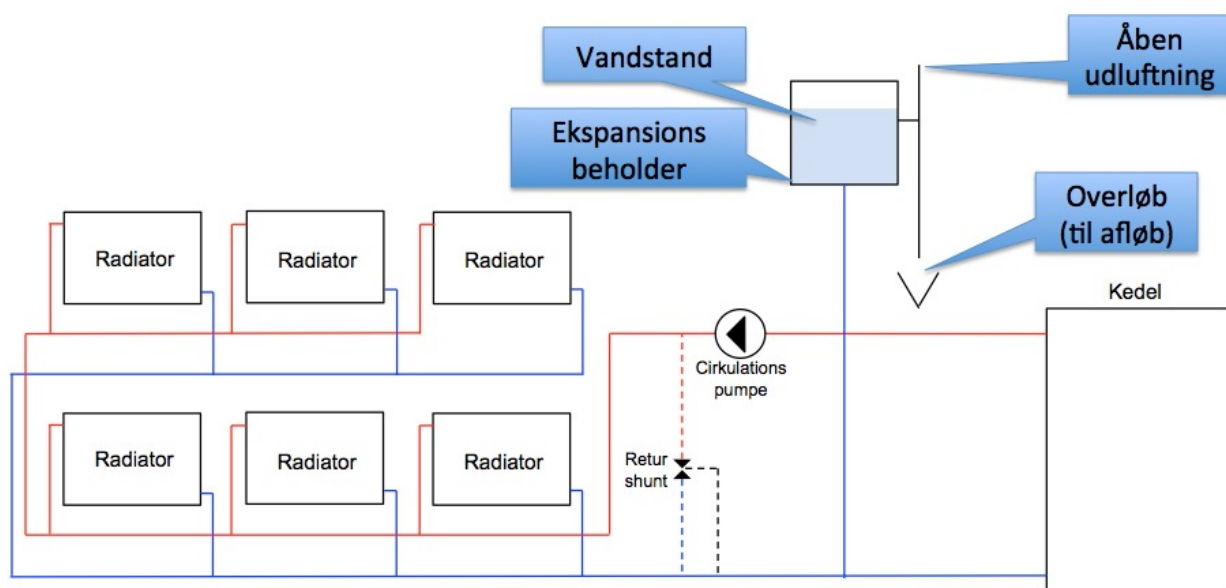
Расширительные системы делятся на две категории, открытые системы расширения и расширение под давлением (закрытые системы расширения). Разница заключается в месте расположения расширительного бака.

При открытом расширении бак помещается в верхней части системы расширения, и, судя по его названию, предполагается, что он открыт для окружающей среды.

Это традиционный способ монтажа системы, а также является требованием, когда у вас есть котел на твердом топливе (дровяной котел).

Недостатком этой системы является то, что вода медленно испаряется, вода постоянно насыщается кислородом, и тот факт, что бак должен быть помещен в верхней части системы (например, на не отапливаемом чердаке).

Между котлом и расширительным баком никогда не должно быть никакой блокирующей арматуры!



Пример системы с открытым расширительным баком.

Vandstand – Уровень воды

Ekspansions beholder – Расширительный бак

åben udluftning – Открытый конец для вентиляции

Overløb – Перелив

При расширении под давлением, расширительный бак можно разместить в любом месте, в системе, и он изолирован от окружающей среды.

Система состоит из двух частей, расширительного бака, и оборудования безопасности (предохранительного клапана).

Расширительный бак представляет собой контейнер с двумя отсеками, разделенными резиновой диафрагмой, а в некоторых баках, на самом деле просто резиновый шарик внутри сосуда.

С одной стороны к камере подключен теплоноситель СО, с другой стороны в камере находится воздух под давлением (на самом деле это должен быть ради устойчивости азот).

Хитрость заключается в том, что когда теплоноситель расширяется (при нагревании), он просто сжимает воздух во второй камере, и когда теплоноситель сжимается (при охлаждении), сжатая воздушная камера просто выдает теплоноситель обратно.

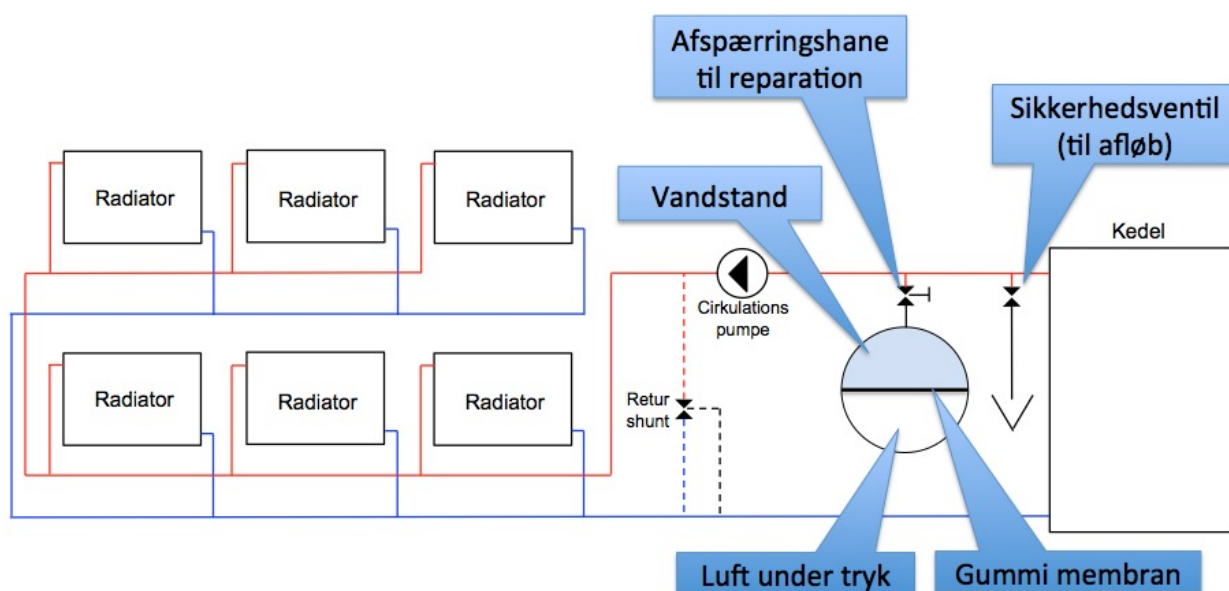
Поскольку система является замкнутой, она может по ошибке попасть под огромное давление, если не будет расширительного бака.

Поэтому предусмотрена и вторая система, группа безопасности.

Группа безопасности, это предохранительный клапан, который выпускает теплоноситель из системы, если давление по ошибке стало слишком высоким.

Группа безопасности никогда не должна быть отключена от системы!

Тем не менее, целесообразно установить перед расширительным баком запорный клапан, тогда он может обслуживаться без слива теплоносителя из системы.



Пример установки расширителя закрытой системы отопления.

Afspærringshane til reparation – Запорный вентиль для ремонта

Vandstand – Уровень воды

Luft under tryk – Воздух под давлением.

Sikkerhedsventil – Предохранительный клапан.

Gummi membran – Резиновая мембрана.

Внимание!!! Расчет расширительного бака для открытой, или закрытой системы, задача профессиональная. Важно выбрать правильный размер расширительного бака.

Базовые установки горения.

Когда котел правильно установлен, с возвратным шунтом и стабилизатором тяги, важно правильно провести регулировку горения.

Базовые установки начинаются с определения производительности шнека за 6 минут работы (сколько граммов гранул подает шнек за 6 минут).

Балансировка.

Перед балансировкой, важно убедиться, что шнек полностью заполнен гранулами.

Проще всего это сделать путем принудительного запуска шнека, пока он в течение нескольких минут не заполнит полностью шнек и гранулы не начнут высыпаться вниз.

Снимите снизу пластиковую трубу на горелке, подставьте под нее мешок или ведро, и запустите принудительную подачу шнека.

Способ принудительного привода шнека различный в разных версиях программного обеспечения, поэтому в этом случае нужно прочитать руководство к вашей версии контроллера.

Когда шнек полностью заполнится, очистите мешок или ведро и подставьте обратно под свободный конец трубы.

Запустите 6-ти минутную работу шнека, и потом взвесьте содержимое мешка или ведра (не забудьте вычесть вес тары).

6-минутная работа шнека организована по разному в разных версиях ПО. В некоторых версиях шнек работает непрерывно 6 минут, в других работает всего 6 минут, но с интервалами работа-пауза-работа-пауза и т.д.

В результате получается то же самое, но процесс выполнения разный.

Измеренную массу гранул записывают в контроллер в разделе **Auger** в строке **Auger capacity/6min**. И параметр **Auto combustion** ставят в положение **Enable**.

Разделы, позиции меню и сами названия опций различаются в разных версиях контроллера.

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=RI5QggDwwrw

Тяга.

Тяга в трубе имеет большое влияние на количество воздуха, поступающего в котел, и она должна быть как можно более низкой, предпочтительно от 5 до 10 Pa (Паскаль является мерой давления).

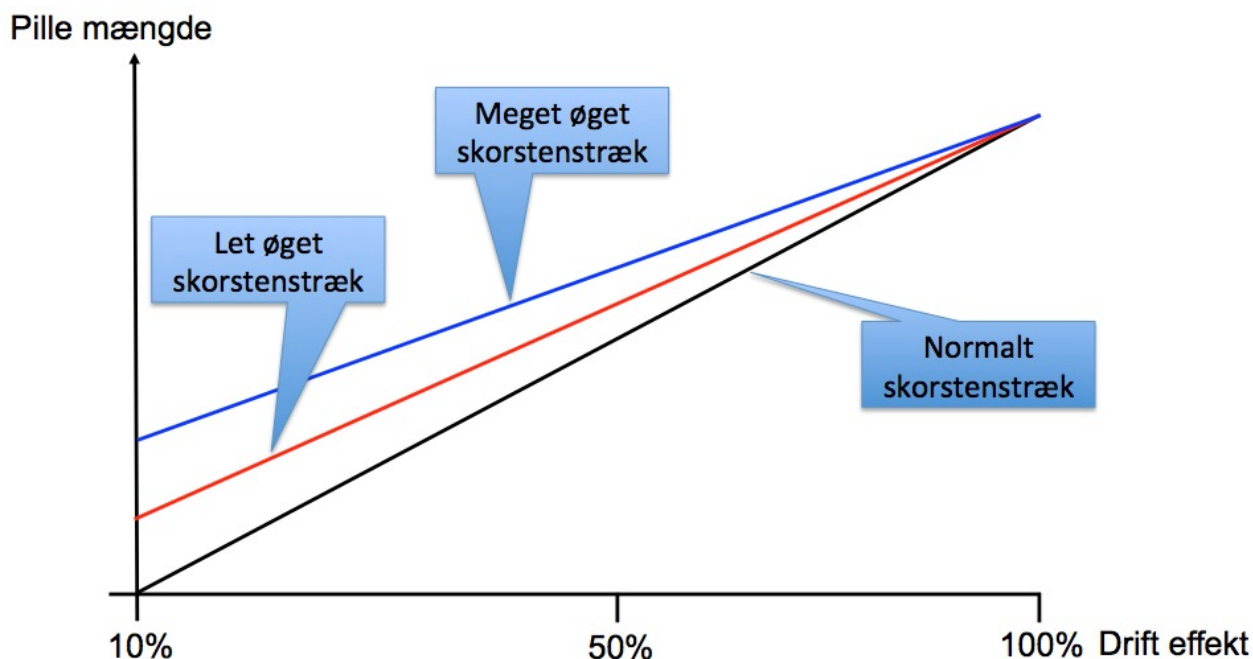
В идеальном варианте тяга должна равняться 0. И так, как это котел с вентиляторным наддувом, он может хорошо работать в этом режиме. В этом случае подсосы равны 0. Но котлы для сжигания гранул не настолько плотные, что совсем не имеют подсосов и неплотностей. Поэтому дымовые газы будут по неплотностям поступать в помещение котельной.

В контроллере имеется параметр, который "учитывает", нормальная дымовая труба, или большая.

Если отрицательное давление в трубе от 5 до 10 Па, она, как правило, может "протаскивать" через котел и горелку слишком много воздуха, хотя вентилятор работает на самой низкой ступени.

Это приводит к тому, что гранулы сгорают быстрее, чем они добавляются, и через некоторое время из-за низкой рабочей мощности пламени, оно погаснет.

Параметр в управлении влияет на снабжение гранулами в низком диапазоне мощности работы, например, добавляет больше гранул, уменьшая их при приближении к 100% рабочей мощности.



Let øget skorstens træk – Немного увеличена тяга дымохода

Meget øget skorstenstræk – Сильно увеличенная тяга дымохода.

Normalt skorstenstræk – Нормальная тяга дымохода

Параметры для тяги отличаются в разных версиях контроллера, она может называться **skorstenstræk** и быть от 0 до 5, где 0 – нормальное низкое разрежение (5 Паскаль) и 5 = очень высокое разрежение, или в более поздних версиях этот параметр называется **"Minimum effekt"** "Минимальный эффект" или **Min output at 10 %** и выражается в кВт.

При значении параметра в киловаттах с указанием минимальной мощности до 1/10 от максимальной мощности горелки, при значении 0 в **"Skorstenstræk"** "тяге", обычно имеют в виду низкое разрежение (5 Па).

Пример:

1 кВт на 10 кВт горелке. = 5 Па

2 кВт 20 кВт горелке. = 5 Па

3 кВт на 30 кВт горелке. = 5 Па

Регулировка.

Она важна для экономичной работы котла, поэтому ее надо сделать правильно. Нужно достаточно много времени, чтобы сделать правильные основные настройки.

Регулировка осуществляется путем установки скорости вращения вентилятора на трех постоянных уровнях мощности 10%, 50% и 100%.

Вентилятор имеет три параметра, связанные с тремя постоянными мощностями: **Speed at 10% power**, **Speed at 50% power** и **Speed at 100% power**, такими, что:

" **Speed at 10% power** " ассоциируется с 10% рабочей мощности.

" **Speed at 50% power** " ассоциируется с 50% рабочей мощности.

" **Speed at 100% power** " ассоциируется со 100% рабочей мощности

. Регулировка пламени осуществляется путем наблюдения за ним, открывая верхнюю крышку и смотря вниз, на пламя.

Важно, чтобы открытия верхней крышки, для наблюдения пламени были очень короткие, и не забирали много "ложного воздуха" в камеру сгорания. Этот "ложный воздух" будет искажать внешний вид пламени.

Для удобства регулировки можно на это время на верхний открытый люк котла положить огнеупорное стекло соответствующего размера с приклеенным по периметру люка термостойким уплотнителем. Имейте ввиду, что подойдет только огнеупорное стекло, которое не боится перепада температур и выдерживает температуру до +700 градусов.

Например, стекло от камина. Также следует при этом учитывать, что хотя тяга в котле направлена вниз по газоходу котла и газы его не касаются, это стекло очень сильно нагреется за счет лучистого тепла от пламени. Это как солнце нагревает оконное стекло, хотя оно очень далеко от Земли.

Тихое ярко-желтое пламя без видимого дыма, возможно с тенденцией к красноватым концам, является признаком достаточного количества воздуха для топлива.

Неровное, короткое желтое пламя с белыми кончиками является признаком чрезмерного количества воздуха для топлива.

Ленивое оранжево-желтое пламя с прозрачными красными концами, или непосредственно видимый дым свидетельствует о нехватке воздуха для топлива.

Расположение параметров в различных меню и их название отличаются в разных версиях программного обеспечения, здесь необходимо прочитать непосредственную инструкцию к вашей версии.

Убедитесь, что после взвешивания гранул из шнека, как описано выше, в контроллере было включено " **Auto combustion** "Авто-расчет" и установлена в 0 " **Skorstenstræk** " "Тяга" (или эквивалент кВт для новых контроллеров).

Установите основные параметры вентилятора при первом запуске системы.

Эти параметры можно найти на веб-сайте NBE, и они являются хорошей отправной точкой. <http://www.nbe.dk/download/teknisk-vejledning.html>

Тип вентилятора вашей горелки можно прочитать сняв кожух горелки на его корпусе.

Запустите горелку и дайте системе прогреться в течение не менее 30 минут.

Когда котел и дымовая труба прогреются, "заблокируйте" горелку для запуска на 10% мощности.

Это можно сделать, выставив **оба** значения, "Min power" и "Max power" на 10%, и оно означает, что горелка не может регулировать свою текущую мощность, а постоянно будет работать на 10%.

Теперь в "Speed at 10% power" отрегулируйте скорость вентилятора, чтобы пламя по виду соответствовало 10% для топлива.

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=2YxK-RBI8Cs

Это можно сделать, глядя на пламя в соответствии с приведенными выше рекомендациями, а также настройкой больше или меньше % скорости в "Speed at 10% power", давая соответственно больше или меньше воздуха для горения.

После каждой регулировки вентилятора горение должно «установиться», надо подождать 1-2 минуты, прежде чем вы снова посмотрите на пламя.

Если пламя *"неспокойное, короткое желтое, с белыми кончиками"*, это является признаком большого избытка воздуха для топлива, и "Speed at 10% power" надо уменьшить (скорректировать на 1 ниже)

Если пламя *"ленивое оранжево-желтое, с четкими красными концами, или непосредственно видимый дым"*, то это признак недостатка воздуха для топлива и "Speed at 10% power" должно быть увеличено (на 1 выше).

Когда пламя надлежащего внешнего вида, *"тихое, ярко-желтое, без видимого дыма, возможно с тенденцией до красноватых концов"*, настройки "Speed at 10% power" правильные.

Если пламя не может "продолжать гореть" на 10% мощности, то это признак того, что для факела на минимальной мощности горелки тяга слишком высокая.

Тогда "тягу" изменяют на 1 (0,1 кВт в более поздних версиях, где параметр называется "Min output at 10 %" и в кВт), и регулировка на 10% мощности повторяется, пока пламя не будет "сохранено живым".

После регулировки на 10% мощности в "Speed at 50% power" пламя настраивается на 50% мощности, так что бы поток воздуха соответствовал подаче топлива.

Это можно сделать, выставив **оба**, "Min power" и "Max power" на 50% в меню Regulation и означает, что горелка не может регулировать свою текущую мощность, а постоянно работает на 50%.

Воздух снова регулируется, наблюдая за пламенем в соответствии с приведенными выше инструкциями, а также подстраивая "Speed at 50% power" вверх или вниз, чтобы дать, соответственно больше или меньше воздуха для горения.

После каждой регулировки вентилятора регулировка должна «встать на свое место», надо подождать 1-2 минуты, прежде чем снова посмотреть на пламя.

Если пламя *"неспокойное, короткое желтое, с белыми кончиками"*, это является признаком большого избытка воздуха для топлива, и «[Speed at 50% power](#)» надо уменьшить (на 1 ниже).

Если пламя *"ленивое оранжево-желтого цвета с четкими красными концами, или непосредственно видимый дым"*, то это признак недостаточного избытка воздуха для топлива и "[Speed at 50% power](#)" надо увеличить (корректировка на 1 выше)

Когда пламя надлежащего внешнего вида, *"тихое, ярко-желтого цвета без видимого дыма, возможно с тенденцией до красноватых концов"*, то настройки "[Speed at 50% power](#)" выполнены.

Наконец, "[Speed at 100% power](#)" настраивается на 100% мощности, так чтобы поток воздуха соответствовал подаче топлива.

Это можно сделать, установив оба "[Max power](#)" и "[Min power](#)" на 100% в меню [Regulation](#) и означает, что горелка не может регулировать свою текущую мощность, а постоянно работает на 100%.

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что горелка не превышает разрешенную температуру.

Пусть котел поработает некоторое время с температурой на 10–15 °C ниже температуры котла (уставки), так, чтобы был запас времени, чтобы успеть сделать настройки.

Кроме того, убедитесь, что выработанное тепло может быть отдано потребителям.

Снова регулируют воздух, наблюдая за пламенем в соответствии с приведенными выше инструкциями, а также подстраивают "[Speed at 100% power](#)" вверх или вниз, чтобы дать, соответственно больше или меньше воздуха для горения.

После каждой регулировки вентилятора регулировка должна «встать на свое место», подождите 1–2 минуты, перед тем, как снова посмотреть на пламя.

Если пламя *"неспокойное, короткое, желтого цвета с белыми кончиками"* это является признаком большого избытка воздуха для топлива, и "[Speed at 100% power](#)" должен быть уменьшен (на 1 ниже).

Если пламя *"ленивое оранжево-желтого цвета с четкими красными концами, или непосредственно видимый дым"*, то это признак недостаточного избытка воздуха для топлива и "[Speed at 100% power](#)" должен быть увеличен (на 1 выше).

Когда пламя надлежащего внешнего вида, *"тихое, ярко-желтого цвета без видимого дыма, возможно с тенденцией до красноватых краев"*, это показывает, что настройка закончена.

Не забудьте выставить "[Min power](#)" обратно на 10% в меню автоматического расчета, после чего горелка снова может регулировать мощность в районе от 10% до 100%.

Настройка параметров управления.

У контроллера горелки NBE достаточно широкие функции управления, что предоставляет много возможностей для контроля и регулирования работы горелки. Здесь объясняется немного об основах.

ПИ-регулятор.

Этот раздел несколько «непонятный» но он имеет большое значение для управления горелкой (модуляцией), поэтому желательно, чтобы его прочитали.

На самом деле ПИД-регулирование, которое расшифровывается как **Proportional Integral Derivative**, это пропорционально интегрально дифференциальное регулирование, но в контроллере NBE на практике используется только P и I. Процесс нагревания в отопительном котле такой медленный, что D-составляющая в ПИД регуляторе не имеет смысла.

Поэтому в последующем будем называть его ПИ-регулятором.

ПИ-регулирование в понимании пользователя MHES (Возможно неточно перевел)

ПИ-регулятор используется для регулирования, как быстро/мощно горелка увеличивает или уменьшает мощность котла, чтобы поддерживать температуру теплоносителя в нем на постоянном, заданном уставкой уровне.

Мы можем сравнить это с функцией вождения машины и желанием сохранить постоянную скорость, например 80 км/ч.

Мы называем нужную скорость для нас "Заданной точкой", и мы видим нашу скорость на спидометре, это то, что мы называем "Текущее значение".

Для поддержания скорости мы используем газ, чтобы контролировать мощность двигателя, мы называем это "Мощность" (Output) и положение педали акселератора может быть какой угодно от "*полностью отпущенной*" до "*на всю силу в пол*".

Если мы сравним машину с горелкой для сжигания гранул, то это соответствует достижению желаемой скорости (уставки) = желаемой температуре котла. Наша текущая скорость на спидометре (текущее значение) соответствует текущей температуре котла, и наше положение педали акселератора (Мощность) соответствует рабочей мощности котла.

Работа ПИ-регулятора основана на разнице между заданным и фактическим значением (отклонении), и состоит из двух частей:

P-часть (пропорциональная)

I-часть (интегральная)

P-часть и **I-часть**, имеют в контроллере параметры и могут быть скорректированы, они называются **Temp. regulation gain P** и **Temp. regulation gain I**.

Для определения, насколько влияют две части (P-часть и I-часть) на общий результат, должно использоваться два параметра (фактора), то есть, насколько контроллер должен «прислушиваться» к каждой из двух частей.

Эти две части рассчитываются отдельно, и их результаты будут объединены в единый «выходной» параметр, который регулирует мощность горелки.

Р-часть дает долю мощности пропорционально разнице между заданным и фактическим значением, и процент получается путем умножения разницы (уставка минус текущее значение) на **Р-фактор**.

I-часть дает долю мощности интеграции разницы между заданным и фактическим значением с течением времени, а доля определяется путем умножения разницы (уставка минус текущее значение) на **I-фактор**.

I-часть принимает значение, которое является интеграцией отклонения с течением времени, и может быть найдена путем интегрирования отклонения во время процесса регулирования, и умноженное на I-параметр (с точки зрения непрофессионала, поэтому не забудьте I-часть, которая была раньше, чуть раньше, еще чуть раньше, и т.д.).

Результаты двух частей суммируются (Р-доля + I-доля) и ограничены в нашем случае значением между 10 и 100, которые затем непосредственно воздействуют на мощность котла.

Р-доля рассчитывается постоянно, а I-доля рассчитывается с заданной периодичностью. Это означает, что Р-доля постоянно меняется, с той разницей, и 0, если будет достигнуто заданное значение. Она положительна, если заданное значение выше фактического значения и отрицательна, когда заданное значение ниже реального значения.

I-доля изменяется только тогда, когда есть разница между заданным и фактическим значением, она повышается, когда заданное значение выше фактического значения и уменьшается, когда заданное значение ниже действительного значения, а затем остается неизменной, когда достигло заданного значения.

Проще говоря, формула:

Мощность = Р-доля + I-доля, где ...

Р-доля = (заданное значение - фактическое значение) * Р-фактор

I-доля = I-доля + ((заданное значение - фактическое значение) * I-фактор)

Идея состоит в том, что I-элемент должен иметь размеры, которые просто необходимы для поддержания нужной температуры, и спокойно адаптироваться к меняющимся условиям (переменной тепловой нагрузке).

Р-элемент должен реагировать быстро, когда есть расхождение между заданным и фактическим значением, и обязательно регулировать мощность вверх / вниз, в то время как I-элемент спокойно возвращается на место.

Искусство - в балансировке PI-регулятора для Р-элемента, чтобы обеспечить достаточную мощность для быстрого изменения температуры, без необходимости заходить слишком далеко, а для I-элемента достаточно быстрого регулирования вверх / вниз.

В идеале Р-элемент дает сразу необходимые поправки, и I-элемент берет на себя, как медленно и аккуратно изменить разницу между заданным и фактическим уменьшением значения.

Для настройки ПИ (Д)-регуляторов есть много способов, и они варьируются от человека к человеку, как лучше всего каждый понимает это для себя.

ПИ регулирование в моем понимании.

. Общая коррекция выходной мощности равна сумме коррекций пропорциональной (Р) и интегральной (I) составляющих.

Пропорциональная (Р) составляющая: – величина поправки в регулирующее воздействие пропорциональная величине отклонения. Логично, чем больше отклонение температуры в котле от заданного уровня, тем сильнее следует изменить мощность горелки для компенсации изменения.

Интегральная (I) составляющая: – величина поправки в регулирующее воздействие зависящая от накопленного действия отклонения регулируемой величины. Спокойно, тут ничего нет сложного.

Если в комнате низкая температура недопустима, ибо вы начнете мерзнуть, а вы раскрыли все окна для проветривания, пропорциональное регулирование в силу разумности своих настроек попросту не позволяет прогреть комнату. Если накопленное действие пониженной температуры растет (интеграл от изменения), то это слагаемое даст дополнительное приращение мощности нагревателя.

Таким образом, чем больше время, в течение которого величина X меньше задания, тем больше интегральная составляющая, тем больше выходной сигнал.

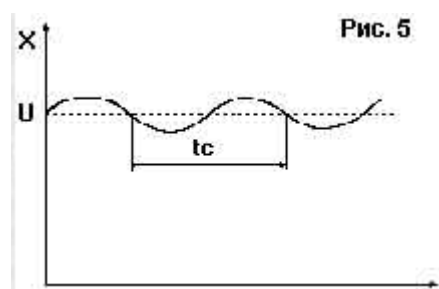
Для достижения установившегося режима требуется достаточно большее время. Поэтому ПИ-регулятор можно применять в случае, когда и внешние воздействия достаточно медленные.

В случае резких изменений внешних и внутренних факторов (например, налили холодной воды в БГВ или резко изменили заданную температуру) ПИ-регулятору требуется время для компенсации этих изменений.

ПИ регулирование обеспечивает нулевую ошибку регулирования и нечувствительно к помехам измерительного канала.

Недостатком ПИ регулирования является медленная реакция на возмущающие воздействия (резкое изменение температуры теплоносителя при внезапном подключении или отключении БГВ или действия по изменению температуры в помещении, путем ручного открытия или закрытия терморегуляторов радиаторов) в С0 прямого действия.

Для настройки ПИ регулятора следует сначала установить постоянную времени интегрирования (I) равной нулю, и коэффициент пропорциональности (Р) равным 0. То есть, получаем систему без PI регулирования. Затем как при настройке пропорционального регулятора, увеличиваем коэффициент пропорциональности (КР) до появления в системе незатухающих колебаний (K_{pmax}). То есть, получаем стандартный Р-регулятор:



Близкое к оптимальному значение коэффициента пропорциональности (Р-часть) будет примерно в два раза меньше того, при котором возникли колебания, а близкое к оптимальному значение постоянной времени интегрирования (I- часть) – на 20% меньше периода колебаний (t_c)
для ПИ-регулятора $P_{opt} = 0.45 \cdot K P_{max}$, $I_{opt} = 0.8 \cdot t_c$

Опция очистки.

Сожженные гранулы оставляют на решетке (сетке) пепел, который должен быть сдут из очага (сетки) в зольник.

Тем не менее, он такой, что поток воздуха, особенно при низких текущих мощностях настолько мал, что вентилятор не может сдуть пепел из очага, и пепел будет в конечном итоге приводить к проблемам его накопления в очаге (на сетке).

Поэтому, имеется встроенная функция очистки, которая обеспечивает продувку очага (сетки) с помощью достаточно высокой скорости вращения вентилятора, даже если горелка работает на низкой текущей мощности.

Эта функция очистки имеет три параметра:

Время между чистками (указывается в минутах).

Длительность функции очистки (выражается в секундах).

Скорость вращения вентилятора во время функции очистки (выражается в %)

Промежуток времени между очистками должен быть достаточно коротким, чтобы не накапливать слишком много золы при малой мощности работы, и достаточно длинным, чтобы огонь не погас.

Как правило, принимаются значения между 10 и 20 минутами.

Время очистки должно быть достаточно длинным, чтобы пепел сдуло у очага (решетки), но достаточно коротким, чтобы пепел не нагрелся так сильно, чтобы успеть расплавиться в шлак.

Как правило, принимают время от 3 до 6 секунд,

Скорость вращения вентилятора для работы очистки должна быть примерно в 1,5 раза больше, чем в " [Speed at 100% power](#) ".

Если скорость вращения вентилятора слишком высока, он просто сдувает несгоревшие гранулы в зольник. Это может привести к такому сильному нагреву золы, что она расплавится в шлак.

В принципе, функцию очистки надо запускать как можно реже, как можно короче и с как можно низкой скоростью вентилятора.

Электрический розжиг.

Электрический воспламенитель в горелке NBE, это тэн, который нагревает воздух и с помощью вентилятора вдувает его в гранулы.

Для достижения воспламенения гранул, температура воздуха должна быть около 250–300 ° С, в результате чего гранулы начинают гореть и выделять газы, которые могут воспламениться.

Жизнь воспламенителя зависит от нескольких параметров, в том числе от:

- Количества зажиганий в день.
- Мощности электрического розжига (фактической мощности при запуске).
- Скорости вентилятора при электрическом розжиге.

Электрический розжиг имеет следующие параметры:

- Топливо (количество древесных гранул для розжига, устанавливается [Pellets for ignition](#)).
- Старт эл. розжига (время работы эл. воспламенителя на 100% мощности **перед** запуском вентилятора [Preheating](#)).
- Мощность эл. розжига (снижение мощности электрического воспламенителя **после** старта вентилятора [Ignition power](#)).
- Обдув при старте вентилятора (скорость вращения вентилятора при запуске розжига [Fan speed start](#)).
- Середина вдува (скорость вращения вентилятора в середине максимального розжига [Fan speed middle](#)).
- Конец вдува (скорость вращения вентилятора в конце максимального розжига [Fan speed end](#)).
- Максимальное время (максимальное время на розжиг [Max. time](#)).

Процесс осуществляется следующим образом:

- Шнек подает заданное количество гранул в очаг (на решетку) ("[Pellets for ignition](#) ") – топливо.
- Затем подается напряжение на 100% в установленное время ("[Preheating](#) ") – старт эл. розжига.
- При этом начнется набор скорости вентилятора на старте ("[Fan speed start](#) ") – старт вентилятора.
- Во время включения вентилятора, включается электрический тэн на пониженной мощности ("[Ignition power](#)") – мощность эл. розжига.
(Это делается путем периодической подачи напряжения на электрической тэн, и его выключения по времени, по шаблону)
(Например, на 75% есть напряжение на электрический тэн в течение 3 секунд, затем без напряжения 1 секунду, опять напряжение в течение 3 секунды, и т.д.).
- Затем начинается отсчет времени для розжига [Max. time](#) ("Максимальное время").
При розжиге вентилятор работает пропорционально по трем выбранным скоростям, "[Fan speed start](#) ", "[Fan speed middle](#) " и "[Fan speed end](#) ". В смысле, что если "[Max. time](#) ", например 9 мин. то запускается вентилятор на "[Fan speed start](#) " и регулирует скорость на "[Fan speed middle](#) ", и "[Fan speed end](#) " равномерно, в течение 9 минут.
- Если/когда световой датчик обнаруживает изменение в горелке определенного уровня освещенности для пламени, розжиг отключается, и скорость вращения вентилятора берется по обычным установкам управления мощностью.
- Если нормальный уровень освещенности датчика **не** достигается до окончания максимального времени для розжига ("[Max. time](#) "), розжиг прерывается, и делается еще одна попытка, используя тот же алгоритм.

Розжиг продолжается до получения пламени, или до получения максимального количества розжигов, после чего зажигание прерывается, и система управления отключается.

Важно иметь идеальное взаимодействие между " [Preheating](#) ", " [Ignition power](#) ", " [Fan speed start](#)", " [Fan speed middle](#)", " [Fan speed end](#)" и " [Max. time](#)".

Хитрость заключается в том, чтобы получить электрический тэн достаточно горячим, чтобы зажечь древесные гранулы, в то же время, чтобы получить его не слишком горячим слишком быстро.

Разумный розжиг составляет 4–7 минут (время от начала и до первого огня).

Если установить воздействие на электрический воспламенитель слишком большим, он становится слишком горячим, и срок его службы сокращается. Если установить слишком маленьким, он не будет достаточно горячим.

Если установить высокую скорость вентилятора, слишком сильно охлаждается воспламенитель, если слишком низкую, электрический воспламенитель становится слишком горячим и его жизнь сокращается.

Чрезмерная мощность может быть частично исправлена более сильным дутьем, но тогда вы рискуете выдуть газы, прежде чем они воспламенятся.

При идеальной настройке дым идет через 1–2 минуты, и продолжает расти, ближайшее появление огня через 4–7 минут.

Если дым появляется через 1–2 минуты, но потом исчезает, это указывает на быстрый рост дутья, и " [Fan speed middle](#) "/" [Fan speed end](#) " должны быть уменьшены, или должно быть продлено " [Max. time](#) ".

Помните, что для правильного горения и, что немаловажно, разумного розжига, требуется постоянное разрежение в котле, которое в свою очередь требует правильно установленного, и функционирующего стабилизатора тяги в дымоходе.

Типичные ошибки короткого срока службы электрических тэнов:

- Неправильный электро – тэн.
- Неправильная полка (решетка).
- Высокая мощность электротэна.
- Высокий уровень освещенности.
- Длинное или короткое время электрического розжига
- Слишком высокая или низкая скорость вращения вентилятора при обдувке.

Управление по таймеру.

Управление по таймеру контроллер использует для определения того, когда может работать горелка для подачи в дом тепла.

Есть еще одно управление по таймеру, чтобы определить, когда необходимо запустить горелку для получения горячей воды. Эта функция, описана ниже (см. [управление БГВ](#)).

Идеей управления по таймеру является то, что вы можете быть уверены, что котел не будет работать в режиме старт/стоп большую часть дня, потому что дому не нужно тепло, которое производится на минимальной нагрузке (10%).

Частые старт/стопы приводят к значительному износу электрического воспламенителя и ведут к очень плохой общей эффективности.

Управление по таймеру представляет особый интерес в период с поздней весны до ранней осени, то есть в период, когда потребность в тепле присутствует не в течение всего дня, и может быть использована с большим преимуществом с датчиком температуры наружного воздуха, функция описана ниже (см. **Контроль наружной температуры**).

Управление по таймеру **также** может быть использовано для производства горячей воды в определенное время суток в летний период. Но здесь намного лучше альтернативой был бы контроль за температурой БГВ собственным управлением по таймеру (см. **Управление БГВ**).

Управление по таймеру работает со встроенными часами и состоит из четырех *времен старта* ("**Heat start time**") и *Длины периода* ("**Heat period**"). (Период тепла).

Функция состоит в том, что когда подходит *время старта*, начинается запуск, и котел работает указанный период ("**Heat period**") ("Период тепла"), после чего останавливается и ждет следующего *времени старта*.

Управление по таймеру выключено, если ("**Heat period**") "Период тепла" установлен на 0.

Пример:

"Период тепла" = 3:30 (3 часа и 30 минут)

"1 Пуск" = 03:00

"2 Пуск" = 10:00

"3 Пуск" = 15:00

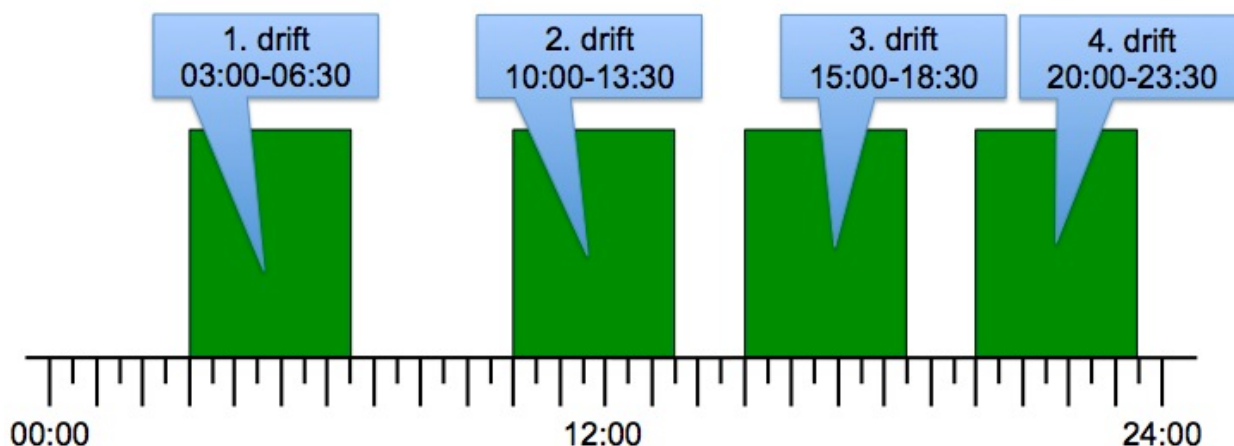
"4 Пуск" = 20:00

Горение начинается в 03:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 6:30,

Горение начинается в 10:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 13:30,

Горение начинается в 15:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 18:30,

Горение начинается в 20:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 23:30,



Если вы не хотите использовать "Start" все четыре раза, установите несколько из них с одинаковым временем, например:

"1 Пуск" = 03:00

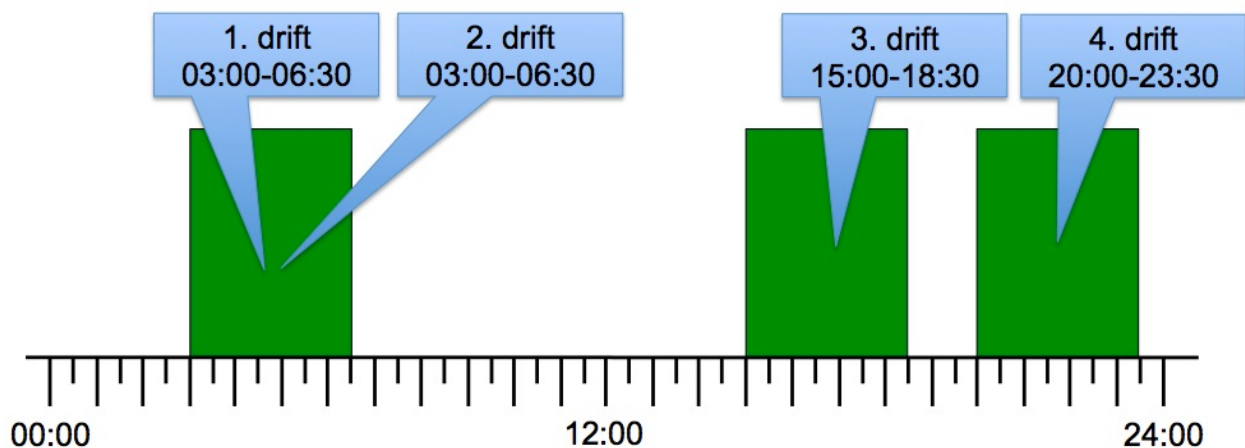
"2 Пуск" = 03:00 (как 1, так и 2 запуск в то же время)

"3 Пуск" = 15:00

"4 Пуск" = 20:00

Горение начинается в 03:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 6:30,

Горение начинается в 15:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 18:30,
Горение начинается в 20:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 23:30,



Пуск с перекрытием по времени, например:

"1 Пуск "= 03:00

"2 Пуск "= 06:00

"3 Пуск "= 15:00

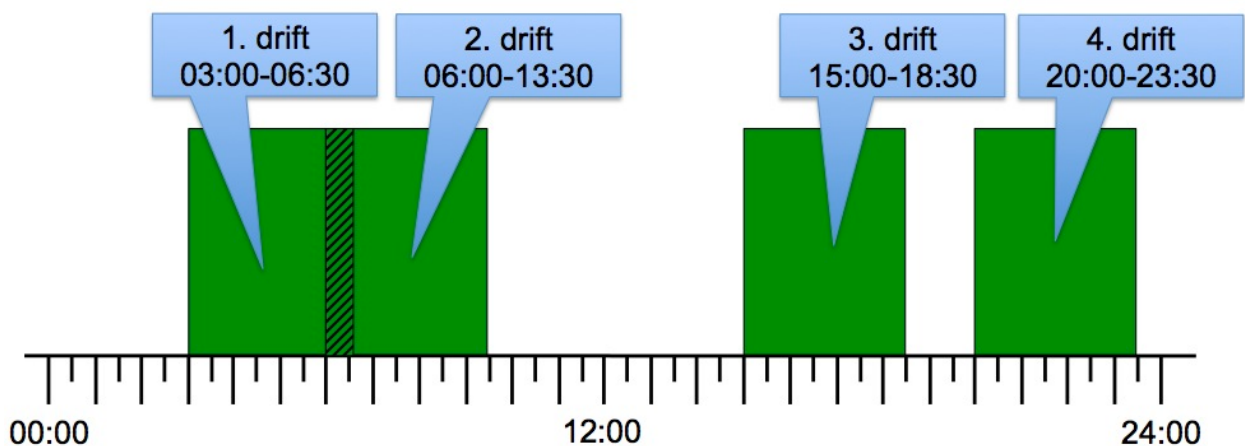
"4 Пуск "= 20:00

Горение начинается в 03:00 и продолжается в течение 3 часов и 30 минут, до 6:30

Горение **продолжается** в 06:00 и продолжается еще в течение 3 часов 30 минут, до 9:30,

Горение начинается в 15:00 и работает в течение 3 часов и 30 минут, до 18:30,

Горение начинается в 20:00 и работает в течение 3 часов и 30 минут, до 23:30,



Опции горелки.

Вы можете выбрать много вариантов, или дополнительные возможности для горелки NBE. Параметры и характеристики являются способом адаптировать свои системы к вашим собственным нуждам.

Операции БГВ.

Подогрев горячей воды в летний период, когда котел не надо запускать для выработки тепла для дома, является широко обсуждаемой темой.

Вы можете выбрать для получения горячей воды БГВ с электрическим нагревателем (бойлером горячей воды), но это на самом деле немного дороже, чем его производство гранульной горелкой. На самом деле при производстве горячей воды с гранульной горелкой, экономия составляет 30–40% (в Дании).

Операция с БГВ является функцией, которая может запускать и останавливать горелку, когда текущая температура в БГВ становится ниже установленного уровня и, запуск возможен в определенное время (см. **Управление по таймеру БГВ.**).

Операция БГВ заключается в установке датчика температуры БГВ, и измерении текущей температуры воды в бойлере.

Датчик подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, так что здесь нужно прочитать руководство к вашей версии.

Устанавливается температура нагреваемой воды в нагревателе, которая является желаемой **температурой нагрева БГВ**, и **дифференциальная температура нагревателя**, которая показывает, на сколько градусов должна упасть температура нагрева воды, чтобы возобновился ее подогрев.

Сигналом к запуску нагрева БГВ (если он еще не начался), является снижение **температуры в БГВ** ниже **дифференциала БГВ** и продолжается до тех пор, пока температура в нем не поднимется до **температуры БГВ**.

Во время работы нагревателя, *желаемая температура котла* переключается на температуру **нагревателя БГВ плюс 20°C**, независимо от того, какая была установлена *желаемая температура котла*, с тем чтобы обеспечить нагрев БГВ.

Когда операция нагрева БГВ завершается, *желаемая температура котла* возвращается на прежде установленный уровень.

Во время работы БГВ, рабочая мощность ограничивается до значения ниже или выше, чем нужно для отопления дома выходным параметром **Max power at DHV**

Ограничить рабочую мощность во время работы БГВ полезно тогда, когда БГВ не может поглотить всю мощность, произведенную котлом.

Операция с БГВ может быть объединена с **управлением/приоритетом БГВ** (см. **VVB приоритет /управление**) с 3-х или 2-х ходовым клапаном.

Управление по таймеру БГВ.

Операция с БГВ может быть ограничена определенными периодами, используя управление по таймеру БГВ.

Идея управления по таймеру БГВ в том, что вы можете гарантировать, что горячая вода будет всегда к тому времени, когда она вам нужна, и не будет, когда она вам не нужна (например, на ночь).

При управлении по таймеру БГВ контроллер работает со встроенными часами и операции состоят из *трех пусков и продолжительности периода* ("Hot water period") ("Период горячей воды").

Функция состоит в том, что когда подошло время пуска, начинается мониторинг температуры БГВ, а также мониторинг периода времени, когда истекает срок.

Если во время мониторинга БГВ температура упала ниже заданного значения **температуры**, котел запускается и работает в рамках, указанных в **операции БГВ**.

Часы управления БГВ будут выключены, если установить ("Hot water period ") ("Период горячей воды") на 0.

Функция управления таймером БГВ такая же, как и с управлением по таймеру, поэтому для более подробной информации о настройке управления таймерами для VVB, (см. **Управление по таймеру**).

Приоритеты/управление БГВ.

Многие хотят регулировать нагрев БГВ приоритетами (горячей воды) чтобы убедиться, что она быстро нагревается и/или что она не нагревается слишком горячей, чтобы в ней не выпадала известь.

Приоритет БГВ является способом приоритетного нагрева БГВ по сравнению с отоплением.

Идея приоритетов БГВ состоит в том, чтобы быстро нагреть воду до заданной температуры, но в это время не отапливать дом.

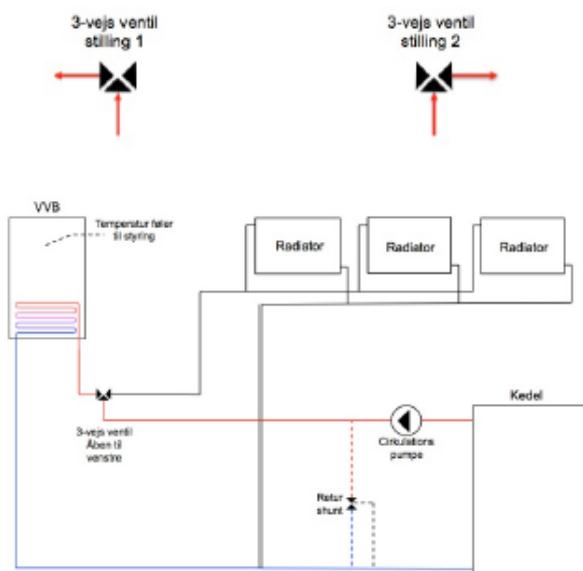
Чтобы использовать приоритет БГВ эта операция должна быть включена (см. **Операции с БГВ**) и вы должны иметь установленный 3 – ходовой клапан в системе отопления.

3-ходовой клапан подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, так что здесь нужно читать руководство к вашей версии.

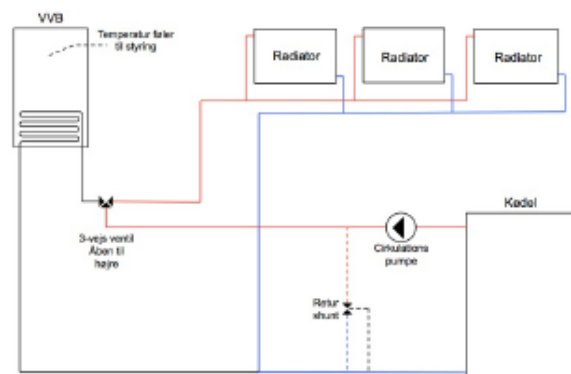
Функцией 3-ходового клапана является "переключение путей", он меняет направление теплового потока воды из котла **либо** на тепло в доме, **либо** на нагрев БГВ.

3-ходовой клапан управляется таким образом, что, когда работает водонагреватель, он находится в одном положении (все тепло в БГВ), и когда работает отопление дома, в другом положении (все тепло в дом).

На самом деле приоритет БГВ должен называться "работа БГВ с 3-ходовым клапаном", обеспечивая таким образом, быстрый нагрев БГВ (в одиночку), и только на фиксированную температуру.



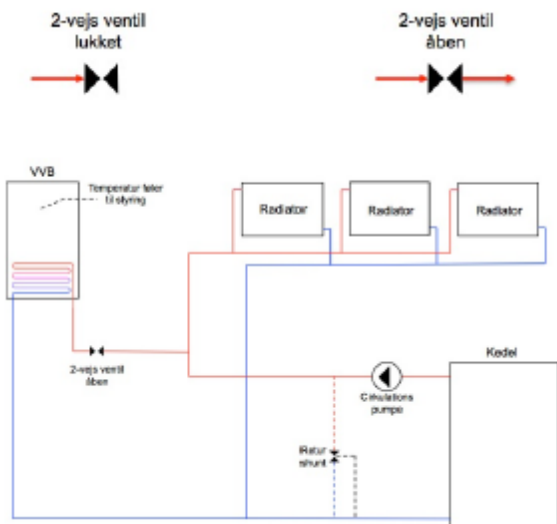
Нагрев БГВ с 3-ходовым клапаном.



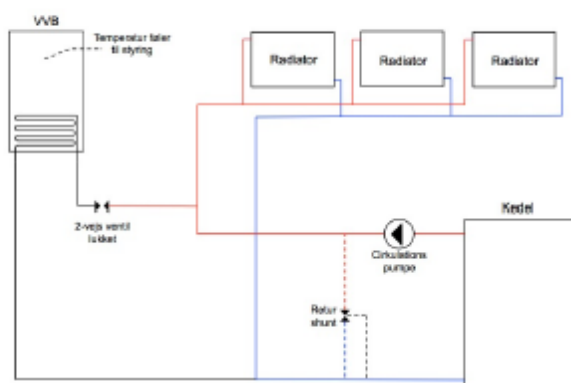
Отопление дома с 3-ходовым клапаном.

Альтернативой приоритета БГВ является "*работа БГВ с 2-ходовым клапаном*", который не меняет поток теплоносителя из котла, а открывает и закрывает его из котла на БГВ во время отопления дома.

Это должно в действительности называться «*работа БГВ с 2-ходовым клапаном*», и это гарантирует, что БГВ нагревается вместе с жильем (медленнее), и только до заданной температуры.



Нагрев БГВ и дома с 2-х ходовым клапаном.



Отопление дома с 2-х ходовым клапаном

Регулирование БГВ.

Третья возможность для регулирования БГВ (горячей воды), это связь с **приоритетами управления БГВ**, термостатическим регулированием.

Для этого требуется термостатический клапан, установленный на подаче в БГВ или на обратке из БГВ.

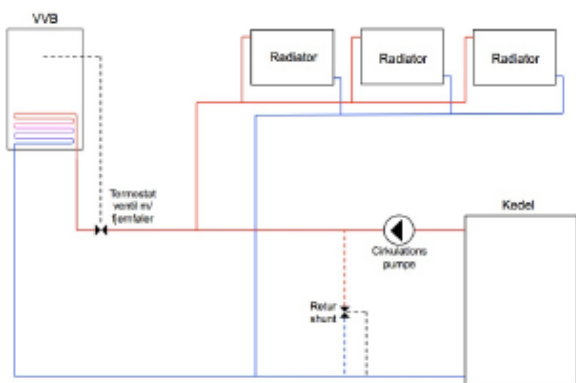
Контроллер должен быть с дистанционным датчиком на выходе (свободный термобаллон датчика), который измеряет температуру горячей воды в БГВ.

Если термостатический клапан, установлен на обратке, он также должен иметь датчик дистанционного управления (свободный термо-чувствительный элемент), который измеряет температуру горячей воды в БГВ, или "обратную температуру", который просто измеряет температуру воды, поступающей обратно из БГВ.

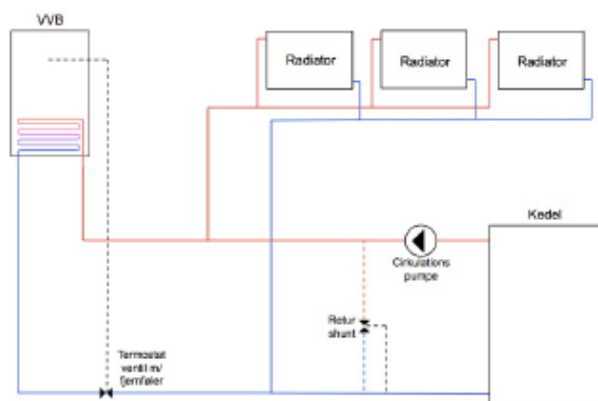
Функция клапана термостата состоит в том, что он открывает и закрывает поток горячего теплоносителя из котла в БГВ во время отопления дома.

Регулирование БГВ с помощью клапана термостата не следует использовать в сочетании с операцией БГВ, поток может обойти ("Короткое замыкание") 2-х или 3-ходовой клапан, когда он уменьшается через БГВ по мере его нагрева, и поэтому будет работать долго с чрезмерно очень низкой текущей мощностью.

При использовании термостатических клапанов с дистанционным датчиком (свободный элемент датчика) обеспечивается постоянный нагрев БГВ и только до температуры, установленной на термостате клапана.



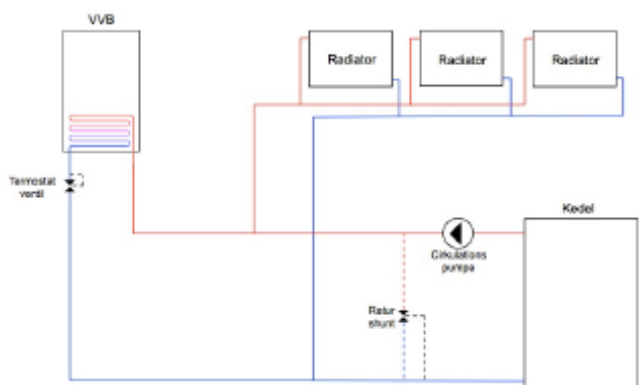
Управление БГВ с термостатическим вентилем на подаче.



Управление БГВ с термостатическим вентилем на обратке.

При использовании "возвратного термостата" обеспечивается постоянный нагрев БГВ, но это **не** гарантируется.

Нагревает только до температуры, установленной на термостате клапана



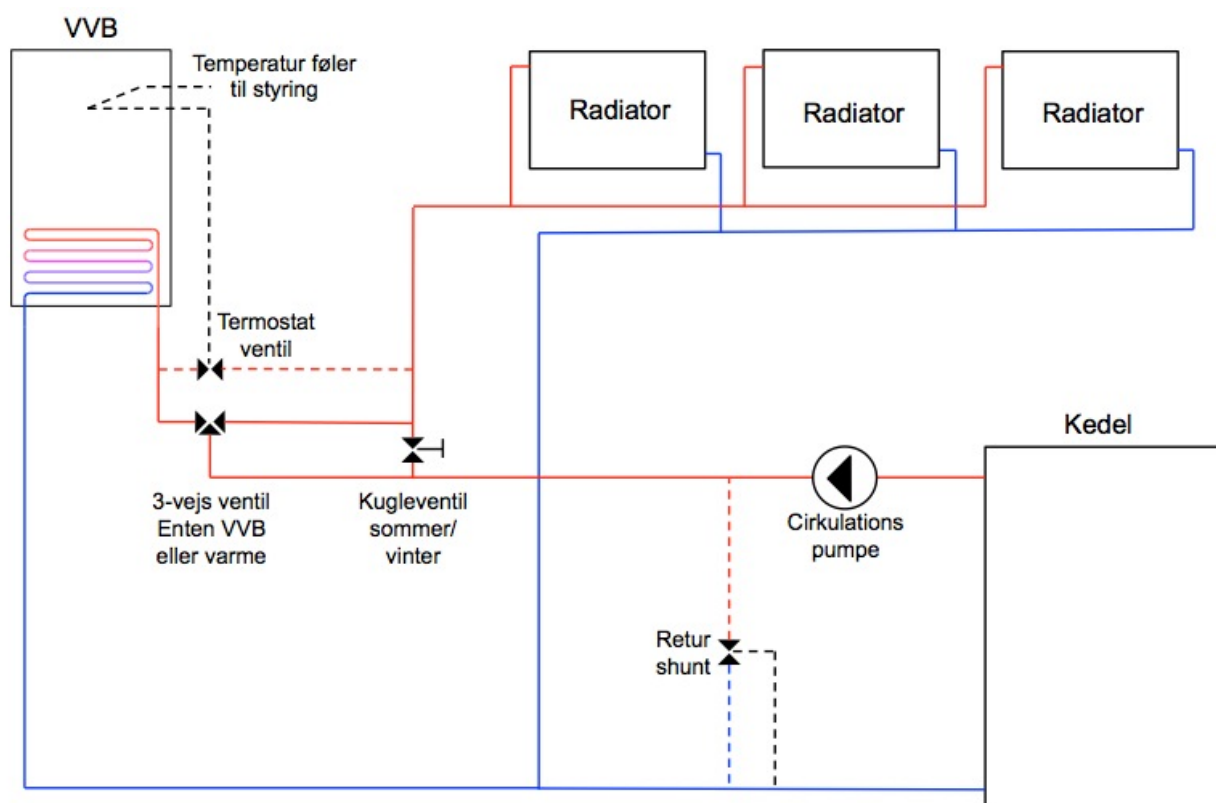
Регулирование БГВ с обратным термостатическим клапаном.

Собственные настройки пользователя MHES, на базе статьи которого написана эта статья.

Он объединил 3-ходовой клапан с термостатическим клапаном на подаче и операцию с БГВ.

Хитрость заключается в том, что он установил летний закрывающий шаровой кран, открывающий все его радиаторы, и снял термостат Старт / Стоп после БГВ.

Зимой он открывает шаровой клапан, а затем в БГВ работает обычный термостатический клапан, но если потребление горячей воды неожиданно возросло, расход теплоносителя на БГВ "увеличивает" открытие 3-ходового клапана, и все время подается тепло в дом.



Temperatur føler til styring. – Управляющий термодатчик.

Termostat ventil – Термостатический вентиль

3-vejs ventil Enten VVB eller varme – Трехходовой клапан водонагревателя.

Kugleventil sommer/vinter – Шаровой кран зима/лето.

Контроль наружной температуры.

Контроль наружной температуры является функцией, которая может остановить котел, когда температура наружного воздуха поднимается до заданного уровня.

Эта функция особенно полезна для осеннее-весеннего сезона, для обеспечения отопления дома, когда на улице еще холодно, и остановки котла, когда уже тепло.

Функции требуется датчик температуры, монтируемый снаружи, и подключенный к контроллеру.

Датчик подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, и места и наименования параметров в различных меню отличаются в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Для выключения котла устанавливается температура наружного воздуха [External stop temperature](#) и в новой версии можно также установить температурный дифференциал [External stop difference](#), насколько ниже температуры наружного воздуха [External stop temperature](#) должна опуститься наружная температура, чтобы снова запустился котел.

Расположение параметров в различных меню отличается в разных версиях программного обеспечения, вам необходимо читать инструкцию к своей версии..

Контроль наружной температуры может быть изменен, если он активен, при работе БГВ, и БГВ температура падает, ниже заданного значения.

Следовательно, **операция БГВ имеет более высокий приоритет**, чем контроль температуры наружного воздуха.

Внешнее управление контактами ("Беспроводный термостат")

Внешнее управление контактами это функция, которая может остановить и включить котел удаленно от внешних контактов.

Переключателем может служить переключатель в термостате, переключатель в таймере, включение/выключение в комнате дома, или тому подобное.

Единственное, что нужно знать, это то, что контакт не должен иметь потенциал, следовательно, он не будет являться переключателем, который обеспечивает напряжение.

Функция такова, что, когда есть связь между двумя клеммами **EKSTERN** на плате, или **КОНТАКТ**, тогда появляется сигнал, и когда соединения нет, то сигнал пропадает.

По умолчанию на плате есть мост (проводник) между двумя клеммами, и именно эти клеммы (выводы) заменяют переключателем.

Зажимы для внешних контактов, немного отличаются в разных версиях контроллера, так что вам надо читать руководство к своей версии.

На более новых моделях управления есть параметр для настройки времени отклика сигнала для внешних контактов.

Имя параметра, **Reaction after**, и он обеспечивает меры против нежелательного ответа на электрические помехи и слишком чувствительные термостаты.

В отличие от включения и выключения питания на горелке, **Беспроводный термостат** обладает изяществом. Чтобы остановить сжигание гранул, вентилятор переходит на высокую скорость на установленное время остановки (время, чтобы сжечь последние гранулы на очаге).

Чтобы избежать обратного пламени, будут сжигаться древесные гранулы, которые находятся на очаге.

Внешнее управление контактами может быть отменено при работе БГВ, если эта функция активна, и температура БГВ упадет, ниже заданного значения.

Следовательно, **операция БГВ имеет более высокий приоритет**, чем внешнее управление контактами.

Управление циркуляционным насосом.

Контроль работы циркуляционного насоса является функцией, которая обеспечивает быстрый нагрев котла и препятствует охлаждению, например, БГВ (горячей воды), когда остановлен котел.

Контроллер имеет два параметра **Start temperature** и **Stop temperature**, и требуется, чтобы циркуляционный насос был подключен к одному из выходов 230 В переменного тока в контроллере.

Циркуляционный насос подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, и расположение и наименование параметров в различных меню отличаются в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Параметры **Start temperature** и **Stop temperature** определяют, когда циркуляционный насос запускается, когда котел работает, и когда он выключается.

Если котел находится в эксплуатации, когда будет достигнута температура котла до **Start temperature**, то насос запустится.

Stop temperature является температурой остановки циркуляционного насоса, если котел остановился.

Разность температур начала и окончания (гистерезис) является фиксированным в 5 °C.

Типичная установка:

Start temperature = уставка котла - 10 ° C

Stop temperature = уставка БГВ.

Это обеспечивает быстрый нагрев котла. Циркуляционный насос включается только при температуре в 10 ° C меньше от заданного значения, обеспечивая при этом, при остановке котла не охлаждение БГВ.

Датчик температуры обратного теплоносителя в котел.

Если установлен датчик температуры обратного теплоносителя, то она измеряется и отображается в контроллере.

Датчик должен быть типа КТУ в старых контроллерах, или NTC в более новом контроллере.

Датчик обратной температуры подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера. Расположение и наименование параметров в различных меню отличается в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Температура обратного теплоносителя **не оказывает никакого влияния** на контроллер или функции управления.

Расходомер.

При установке расходомера, измеряется количество воды, которая циркулирует в системе. В комбинации расходомера с датчиком обратной температуры, на контроллере показывается реальная текущая мощность котла.

Для правильного измерения расхода расходомером надо в контроллере правильно выставить количество литров на один импульс.

Расходомер подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, а расположение и наименование параметров в различных меню отличается в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Теперь установленная мощность, т. е. мощность, потребляемая в котле, рассчитывается по следующей формуле:

$$(\text{Температура подачи} - \text{температура обратки}) \times \text{Расход (литр)} / 860$$

... и отображается в кВт.

Если у вас нет расходомера или не имеется датчика обратной температуры, то отображаются те же цифры в кВт по следующей формуле:

Максимальная рабочая мощность $\times$ тепловой эффект в %

Разница состоит в том, что, будет ли котел показывать реальную мощность или отдельный теоретический эффект.

Измерение расхода и расчет текущей установленной мощности **не влияет на функции контроллера** или регулирование.

Датчик температуры дымовых газов.

Датчик температуры отходящих газов хорошая вещь, чтобы показать, когда пришло время чистки котла.

Датчик должен быть типа PT1000 у старых контроллеров, а также может быть типа NTC на более новых контроллерах.

Датчик температуры дымовых газов подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера. Расположение и наименование параметров в различных меню так же отличается в различных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Датчик температуры дымовых газов не оказывает никакого влияния на качество горения, но является хорошим индикатором загрязнения котла.

Увеличение температуры уходящих газов на 10–20 ° C, в зависимости от температуры в котле, должно быть сигналом для чистки котла.

Управление кислородом.

Управление кислородом является функцией для управления соотношением воздух / топливо в горелке, и регулирует скорость вращения вентилятора и дозирование гранул, чтобы содержание кислорода в дыме поддерживалось на определенном уровне.

Управление кислородом требует, чтобы в дымоходе или дымовой камере котла был установлен датчик кислорода (лямбда-зонд). Датчик кислорода калибруется, и тогда правильно корректируются все параметры для контроля кислорода.

Кислородный зонд подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, а расположение и наименование параметров в различных меню отличается в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Управление кислородом **не** является заменой для базовой регулировки котла!

Функция управления кислородом обнаруживает и исправляет небольшие изменения, которые могут произойти при балансировке топливовоздушной смеси в камере сгорания, в результате изменения дозировки гранул, или тяги в дымоходе.

Для нормального функционирования датчика кислорода, он должен иметь достаточно высокую температуру (200–300 ° C), поэтому он, чтобы оставаться все время горячим, оснащен нагревателем. Кислородный датчик соединен в плате управления с трансформатором для питания нагревательного элемента.

Кроме этого, кислородный зонд калиброван (контроллеру необходимо знать его значение калибровки), и это делается при нахождении его в "воздухе" (то есть вынутым из котла/дымохода) по крайней мере 20 минут с включенным нагревателем датчика.

Кислородный зонд выдает разные сигналы (mV), в зависимости от содержания кислорода вокруг него.

Атмосферный воздух (свежий воздух, который окружает нас) содержит 20,9% кислорода, а когда его "используют" для горения, часть кислорода преобразуется в CO₂ (диоксид углерода).

Путем измерения содержания кислорода в дымовых газах, можно рассчитать, сколько кислорода "использовалось" для горения.

Сколько точно воздуха "вернется" в дым, зависит от многих вещей, которые мы здесь не рассматриваем, а просто отметим, что это индивидуально для каждого топлива.

После нагревания кислородного зонда в течение 20 минут на "открытом воздухе", нажимают кнопку " [Kalibration](#) " (калибровка) в контроллере, он считывает уровень кислорода в зонде и устанавливает на уровень 20,9% кислорода. Затем монтируют кислородный зонд в котле и ставят в меню управлением O₂ параметр в [O2 control metod](#) «Метод контроля O₂» на [SHOW](#) «Показать».

Далее, убеждаются, что горелка настроена правильно, соответственно на 10%, 50% и 100%, а затем считывают текущий % кислорода соответственно на 10%, 50% и 100%.

Устанавливают эти параметры кислорода в контроллере в разделе [Wanted O2% at 10% power](#) – Желаемый кислород на низкой мощности (10% мощности), [Wanted O2% at 50% power](#) – Желаемый кислород на средней мощности (50% мощности), и [Wanted O2% at 100% power](#) – Желаемый кислород на высокой мощности (100% мощности).

Теперь контроль кислорода подготовлен и параметр контроллера [O2 control method](#) (метод контроля O₂) устанавливают в [Yes](#) (да).

Контроллер кислорода имеет несколько параметров, которые можно настроить, но это слишком специфические настройки, поэтому надо просто использовать заводские настройки.

Управление кислородом имеет функцию, при которой оно пытается сохранить уровень кислорода в дыму на нужном уровне.

Это делается путем регулирования скорости вращения вентилятора (без изменения настройки по умолчанию) в краткосрочной и в долгосрочной перспективе, регулируя и дозировку гранул.

Управление кислородом является расширенной функцией, которая требует большого понимания теории горения и управления техникой, чтобы правильно его настроить.

Поэтому не имеет смысла устанавливать этот контроллер, если вы не понимаете его функции и не совсем представляете, для чего вы выставляете те или иные регулировки.

По мнению пользователя MHES, на базе статьи которого и написана эта статья, установка контроллера не окупается на небольших горелках (до 24 кВт), но для больших горелок он может быть необходим.

По его мнению «хорошо отрегулированная горелка (до 24 кВт) не работает более экономично с контролем кислорода, чем без него, и чтобы держать кислородный зонд все время горячим требуются дополнительные вложения в оборудование и эл. энергию.

Мощность потребления электричества кислородным зондом обычно стоит 28–36 евро/год, или около 2% от общего потребления гранул (это в Дании), поэтому экономия должна быть несколько выше 2%, чтобы он окупился».

Компрессор.

Компрессор представляет собой функцию для сдувания с очага (сетки) чистой золы.

Он состоит из электромагнитного клапана, нескольких "сдувательных трубок", фитингов и воздушного шланга, которые могут быть установлены на горелке.

Кроме этого, необходим воздушный компрессор, который может быть приобретен в комплекте, или отдельно.

Функция заключается в очистке очага (сетки) либо после определенного числа кг сгоревших гранул, или только тогда, когда котел останавливается.

Воздушные трубки, устанавливаются в камеру сгорания, концом с "воротником" к огню, и закрепляются стопорным кольцом сзади (в пространстве под крышкой).

На дутьевые трубки устанавливаются воздушные шланги с электромагнитным клапаном, которые в свою очередь подключаются к компрессору (Сжатый воздух).

Электромагнитный клапан подключается к выходу 230 В переменного тока в контроллере, и это всего лишь вопрос установки параметров.

Подключение электромагнитного клапана к контроллеру выполняется по-разному в разных версиях контроллера, а расположение и наименование параметров в различных меню отличается в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Операция очистки начинается, когда использовано конкретное количество кг. гранул, установленное в параметре **Cleaning after** "Очистка после (кг)", и каждый раз происходит сдувание.

Каждый раз, когда компрессор стартует, сбрасывается число кг использованных гранул, так, что если котел останавливается один раз в день, и расход гранул между двумя остановками никогда не достигает заданного количества кг, вы получите работу компрессора только на каждой остановке.

Существует риск того, что компрессорная очистка не сработает после нескольких минут работы, потому что в настоящее время число кг уже достигнуто.

В старых версиях контроллера компрессор имеет следующие параметры:

- Период компрессора – кг (расход древесных гранул до запуска).
- Время работы компрессора – секунды (время продувки воздухом через продувочные трубки).
- Время ожидания компрессора – минут (время для сжигания оставшихся гранул в очаге).
- Выход компрессора (конец, где подключен электромагнитный клапан).

Обдувка происходит в следующем порядке:

- Останавливается дозировка древесных гранул.

- Оставшиеся гранулы в очаге догорают с **Speed at 100% power** (вентилятор на 100% мощности) в течение времени, которое установлено в **Kompressor rens ventetid** (Ожидание компрессора).
- Затем открывается электромагнитный клапан для подачи сжатого воздуха для выдувания очага на время, установленное в **Kompressor rens tid** (Время компрессора).

После обдувки котел будет продолжать работать как обычно, если обдувка была установлена на определенный расход гранул, или перейдет к остановке, если обдувка происходила во время остановки.

Если обдувка прошла по расходу кг древесных гранул, существует высокая вероятность погасания огня.

Контроллер через некоторое время это "увидит" (обнаружит), и произведет новый розжиг.

Технические данные для компрессора сжатого воздуха:

- Необходимое давление = 6–8 бар (600–800 кПа)
- Размер воздушного ресивера 5–10 л
- Продувка = 3–4 секунды

По мнению MHES, правильно отрегулированная обычная горелка (до 24 кВт), работающая с хорошими древесными гранулами не нуждается в компрессоре. Но для больших горелок, и при использовании сосновых или плохих гранул, компрессор может быть необходим.

В новой версии контроллера процесс очистки организован по-другому.

Вместо одного клапана обдувки горелки предусматриваются еще два клапана обдувки тела котла и один клапан обдувки зольника.

Кроме этого на перспективу заложена обдувка движущейся решетки. Поэтому опции очистки в новой версии отличаются от опций очистки в старых версиях контроллера.

Управление вентилятором дымохода (дымососом).

Вентилятор дымохода устанавливается в верхней части дымохода, и представляет собой дымосос.

Вентилятор дымохода может быть необходим, когда у вас плохое состояние дымохода, например он короткий, или дымовая труба ниже конька крыши, и может создаваться давление вокруг трубы от неблагоприятных погодных условий.

Двигатель вентилятора подключается к одному из контактов контроллера 230 В переменного тока и скорость работы контролируется контроллером.

Вентилятор подключается к контроллеру по-разному в разных версиях контроллера, а расположение и именование параметров в различных меню отличается в разных версиях программного обеспечения, поэтому вам нужно читать инструкцию к своей версии.

Вентилятор дымохода имеет следующие параметры:

- **Exhaus fan low** – Мощность вентилятора дымохода низкая – % (скорость вращения вентилятора для работы на 10% текущей мощности).

- **Exhaus fan mid** – Мощность вентилятора дымохода средняя – % (скорость вращения вентилятора для работы на 50% текущей мощности).
- **Exhaus fan max** – Мощность вентилятора дымохода высокая – % (скорость вращения вентилятора, чтобы работы на 100% текущей мощности).
- **Controller output exhaust fan** – Выход вытяжного вентилятора (клеммы, к которым вентилятор подключен).

Ежедневная эксплуатация и контроль.

Когда система NBE настроена правильно, то за системой не требуется особый надзор. Однако необходимо проверять, есть ли какие изменения горения из-за небольших изменений в гранулах, или появлении золы в очаге, и есть ли общее загрязнение котла.

Проверка горения.

Посматривайте регулярно на пламя в начале, через день недели, и ищите признаки бедного сгорания.

Не реагируйте на одно наблюдение, а понаблюдайте на постоянные изменения, другими словами "будьте терпеливыми".

При сжигании древесных гранул всегда может немного колебаться качество топлива (гранул), они никогда не могут на 100% быть теми же самими.

Типичные признаки неправильного горения:

- Черные несгоревшие или наполовину сгоревшие гранулы в зольнике.
- Черный жирный налет на стенках котла.
- Белый пепел в зольнике.

Первые два признака, (черные гранулы в зольнике и черный жирный налет) являются признаками подачи слишком малого количества воздуха для сгорания.

Третий признак (белый пепел в зольнике) является признаком слишком большого избытка воздуха для горения.

В любом случае, отрегулируйте воздух (вентилятор) для полного сгорания топлива.

Черный нагар на поверхности котла, как пыль, которую можно стереть пальцем, **не** является признаком неправильного горения, это вполне нормально и удаляется путем очистки.

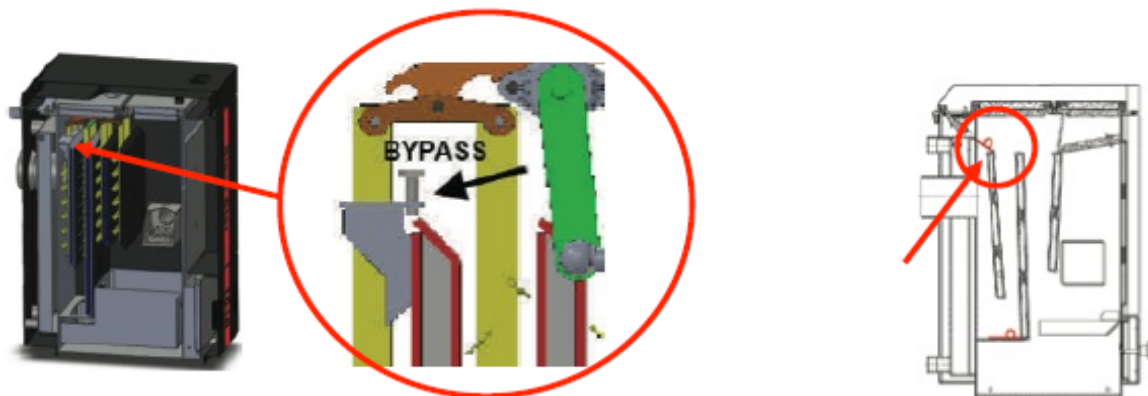
Проверка конденсата в дымоходе/котле.

NBE котлы являются очень эффективными для поглощения тепла дымовых газов, на самом деле настолько эффективны, что они могут вызвать проблемы с конденсацией влаги из дыма (и сажу).

Смотрите на наличие признаков конденсации, особенно в газоходах после котла и в нижней части котла ниже зольника.

Если вы видите образование конденсата при нормальной работе (не при запуске холодной системы), вы должны повысить температуру уходящих газов.

Температура уходящих газов может быть поднята по-разному, но во первых надо обеспечить обратную температуру котла не менее 55 °С для последних котлов Blackstar, и по меньшей мере 45 °С на старых Blackstar или котлах ОРОР. Если температура обратки в порядке, но еще есть конденсация, проверьте "шунт" или "байпас" в последнем дымоходе.



Функция байпаса на новых котлах Blackstar с самоочисткой.

Функция обхода на старых котлах Blackstar и ОРОР.

На новой модели Black Star с самоочисткой устанавливаются болты, для увеличения зазора под пластиной.

Этим способом можно накрутить двойную гайку на конце регулировочного болта так, чтобы "зазор" стал больше.

При открытии байпаса происходит большее или меньшее, смешивание «холодных» дымовых газов из последнего дымохода с теплым дымом из предпоследнего дымохода и в результате повышается общая температура дымовых газов.

При повышении температуры дымовых газов немного падает эффективность, но это может быть необходимо сделать во избежание конденсации.

Тем не менее, это не оказывает большого влияния на экономику горения, как правило "стоимость" повышения температуры дымовых газов примерно на 10 °С. увеличивает на 1% расход гранул.

Вместо установки котла на холодном бетонном полу может быть лучше под котел положить изоляционные плиты.

Очистка.

Очистка котла и очага (сетки) имеет большое значение для экономики горения.

Чем больше сажи отложилось на поверхности котла, тем меньше тепла котел может "вытащить" из дымовых газов, чем больше пепла и грязи находится на очаге (решетке), тем более неправильное горение вы получите.

Очистка котла и горелки должны проводиться достаточно часто, чтобы экономика горения не ухудшалась значительно.

Как правило, будет достаточно уборка 1 раз в неделю в течение отопительного сезона, и 1–2 раза в месяц вне отопительного сезона, но некоторые котлы работают и с большими интервалами, не создавая проблем.

Самый лучший совет, это начать с еженедельной уборки и постепенно найти предел того, насколько долго вы можете обойтись без чистки.

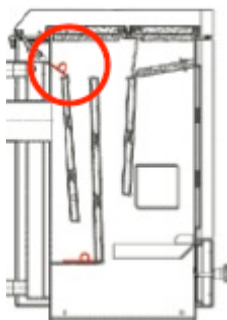
Раз в год надо продуть от пыли вентилятор, это легче всего сделать с помощью сжатого воздуха.

Очистка обычно занимает 15–30 минут и выполняется следующим образом:

- останавливают горение, и, когда горелка полностью остановится, открывают переднюю верхнюю крышку.
- С поверхности котла соскребают чистый нагар.
- С решетки горелки соскребают образовавшийся нагар.

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=TNiMzYAbfPU

- Переднюю верхнюю крышку закрывают и открывают заднюю верхнюю крышку.
- Со всех поверхностей нагрева котла соскабливают нагар (не забудьте открыть последний дымоход).

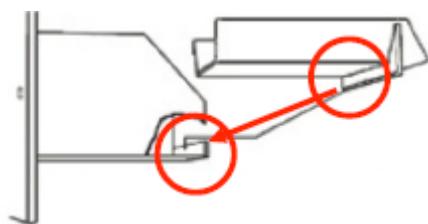


- Удаляют пластину в нижней части заднего дымохода и соскребают в зольник золу/сажу (если котел оснащен самоочисткой, приподнимают очистители, чтобы добраться до пластины).



- Помещают пластинку в нижней части заднего дымохода обратно и смотрят, чтобы она закрывала отверстие зольника.
- Если котел оснащен самоочисткой, то этот механизм очищают щеткой и ремонтируют.
- При необходимости, очищают дымоход.
- Закрывают заднюю крышку (не забывая установить верхнюю обходную пластину).
- Открывают снова переднюю крышку и удаляют вверх очаг (сетку) из горелки, или демонтируют горелку и удаляют очаг (сетку), если это вам проще.
- Тщательно очищают при необходимости очаг (сетку). Чистить можно старым долотом или использовать хорошие щетки.
- Убеждаются, что все отверстия в очаге (сетке) чистые.
- Удаляют золу и пыль из камеры горелки ниже очага (сетки).

- Правильно устанавливают обратно очаг (сетку) (помня, что боковые поверхности очага (решетки) должны быть отдалены от внутреннего шнека).



- Устанавливают горелку, если она была снята.
- Опустошают ящик с золой и очищают камеру зольника.
- Устанавливают зольник и закрывают все крышки и кожуха.
- Запускают горелку.

Если котел оснащен самоочисткой, она должна быть вытащена, чтобы добраться до пластины в нижней части заднего дымохода.

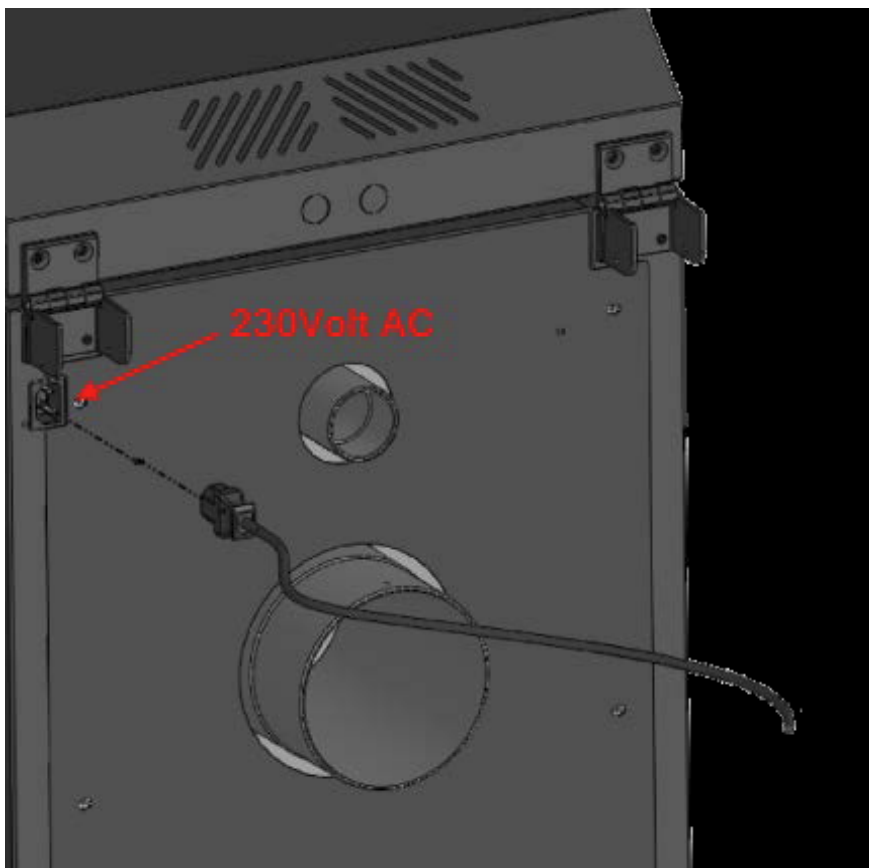


Поперечный вал двигателя состоит из двух встраиваемых поверхностей /пазов, где имеются наклонные "захваты".

Возможно, потребуется "покачать" для подъема детали самоочистки и потянуть вверх, и часто самый простой способ при выемке, это пошевелить горизонтальную вилку (коромысло).

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=ial-q20r5sE

Функцию самоочистки можно запустить вручную, подав напряжение на разъем для двигателя самоочистки на задней панели котла.



Балансировка шнека.

Дозу внешнего шнека следует периодически проверять, особенно это важно для нового шнека, чтобы сбалансировать шнек, пока он не "износился".

Для новых котлов, рекомендуется контрольное взвешивание повторять после 1 недели работы и потом еще через 1 неделю.

Когда червяк шнека "притрется", достаточно взвешивать гранулы только при поставке новых гранул, и, по крайней мере, один раз в год.

Изменение гранул, – это новая поставка, новый поставщик или переход на совершенно другой бренд.

Для балансировки необходимо использовать 100% новые гранулы, а не смесь «старых» и «новых».

Если невозможно взвесить 100% новых гранул, это надо сделать через 1–2 недели.

Если баланс вызван заменой гранул, желательно снова сделать полную корректировку: взвешивание, с последующей корректировкой вентилятора на 10%, 50% и 100% эксплуатационной мощности.

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=RI5QggDwwrw

Балансировка и, возможно, новая базовая настройка осуществляется, как описано в разделе **Основные настройки горения**

Обслуживание.

Техническое обслуживание котла, как правило, довольно простое и состоит в основном из мер, которые описаны ниже в **"Ежедневная эксплуатация и надзор"**

Однако, за время эксплуатации, в горелке могут происходить поломки, и часто эти поломки можно относительно легко исправить, если у вас есть необходимые детали.

Что можно сделать своими силами?

Электрический воспламенитель является общей позицией износа и должен время от времени заменяться.

Фотоэлемент, это другая позиция, которая «износится», или его функции ухудшатся во время работы, и поэтому это часть, которая иногда нуждается в замене или обслуживании.

Наконец, *конденсатор для внешнего и внутреннего шнека* в конечном итоге может «устать» и привести к снижению мощности шнека.

Не забудьте отключить питание на горелку перед "работой" с чем то электрическим.

Электровоспламенитель.

Если окажется, что электрическая зажигалка не работает, просто котел не запустится, хотя есть "свежие" гранулы в очаге (на сетке).

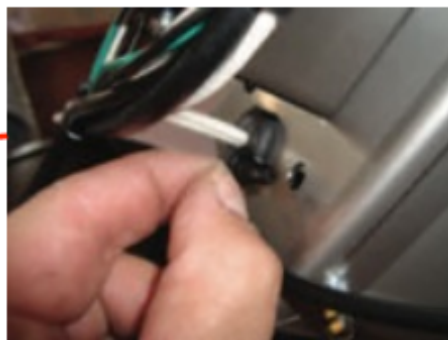
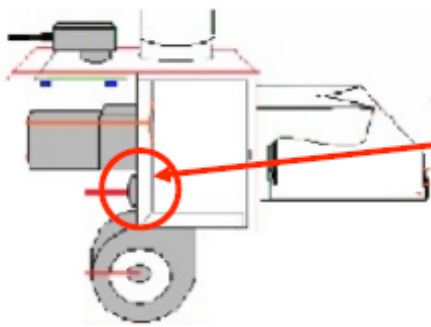
Простой способ проверить, исправен ли электрический воспламенитель, это попробовать один раз запустить котел, а когда это не удастся, то немедленно проверить электрический воспламенитель, горячий он, или холодный.

Это можно сделать без использования измерительных приборов, но будьте осторожны – **электрический воспламенитель может быть очень горячий, если он работал.**

Во время нагрева электрического воспламенителя температура в нем 4–500 ° C, так что если после попытки запуска он полностью холодный, значит, сгорел, или в очень редких случаях, неисправен контроллер.

Электрический воспламенитель расположен в нижней части горелки за резиновой пробкой. До него легче добраться, если с горелки снять защитный кожух.

Возле электрического двигателя и редуктора внутреннего шнека установлена небольшая резиновая пробка с 2 проводами питания на конце.



Когда пробку вытащить, электрический воспламенитель вытаскивается таким же образом.
Как правильно заменить Электра воспламенитель:

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=yJFNAXsrTMQ

В последнее время в продаже появились керамические воспламенители, которые служат в 5-6 раз дольше, чем оригинальные.



При замене дефектного электрического воспламенителя на новый, провода подключать к тем же разъемам (как провода подключаются к разъемам, не имеет значения).

Помните, провода надо продеть через резиновую пробку и снова ее установить, иначе воздух будет дуть через отверстие.

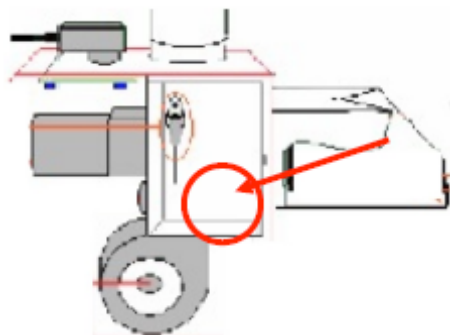
Фотоэлемент

Как правило вы узнаете, что фотоэлемент не работает просто потому, что котел не запускается, или останавливается во время работы, а потом не запускается.

В отличие от дефектного выключателя, в неисправном фотоэлементе как правило будет, "неяркий" очаг горения гранул при сигнале неисправности горения.

На самом деле горелка запускается, но фотоэлемент просто не обнаруживает пламя, и поэтому считает, что в котле нет никакого огня.

Фотоэлемент расположен на стороне внутреннего шнека горелки, и его можно увидеть через отверстие во внутреннем шнеке, если удалить трубу желоба.



Фотоэлемент имеет небольшой «глаз» или «окно», которое должно быть чистым и смотреть в направлении зазора между внутренним шнеком и очагом (решеткой).

Важно, чтобы датчик устанавливался чисто механически, так как он уже на заводе выполнен так, чтобы «видеть огонь», имеет правильную «глубину вставки и направление»,

Фотоэлемент может быть освобожден из держателя и "стопорного кольца" на фотоэлементе. Его можно ослабить и повернуть / переместить и разместить правильно.

На большинстве контроллеров можно прочесть сигнал от фотоэлемента, как цифры "LUX", и с их помощью можно проверить и отрегулировать датчик фотоэлемента.

Если посветить на датчик фонариком, должны показаться цифры "LUX" больше нуля. Если этого не происходит, значит, датчик неисправен, и его необходимо заменить.

Как правильно заменить фотодатчик:

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=PFyJ98DHXJg

При замене установленного фотоэлемента провода от нового подключаются к тем же разъемам, что и старый (не имеет значения, какой провод, к какой клемме).

Рекомендуемые запасные части.

Запасные части должны иметься "в запасе", даже если вы не будете их менять.

Вызванный слесарь/электрик часто не имеет нужных запчастей, и потребуется некоторое время и деньги, чтобы их дождаться.

Желательно иметь "на складе" следующие элементы:

- Электровоспламенитель.



или



• Фотоэлемент.



- Конденсатор на внешний шнек.
- Конденсатор на внутренний шнек.



FAQ (часто задаваемые вопросы)

Разве это нормально, что при новой установке, в первый раз не будет конденсата из дымохода.

Да, там не должно быть конденсата из дымохода.

При запуске полностью холодного котла может происходить кратковременная конденсация, пока температура котла не достигнет около 60 ° C, но в целом признак значительного количества конденсата говорит о том, что что-то не так.

См. "Ежедневные операции и надзор" >> "Проверка конденсата в дымоходе / котле".

Что такое цифры насыщения? Что им регулируется, и какое это имеет значение для кислородного контроля.

Цифры насыщения являются параметрами, которые определяют дозировку гранул соответственно на 10% рабочей мощности и 100% рабочей мощности.

Они автоматически устанавливаются при включении "Autoberegning" "Auto Расчет" и обычно не должны регулироваться пользователем.

Во время нормального использования, цифры насыщения служит просто для информации.

Если "Autoberegning" "Auto Расчет" отключена, вы должны настроить "Auger feed time 10%", "Auger feed time 100%" и "Pellets for ignition" «Питание шнека на 10%", "питание шнека на 100%" и "Гранул для розжига", и, как правило, не рекомендуется это делать.

Не существует никакой разницы в использовании цифр насыщения независимо от того, есть ли контроль кислорода, или нет, но лямбда-зондом можно регулировать (выравнивать) цифры насыщения, если это необходимо.

Настройка StokerKontrol / stokercloud. Какое оборудование мне нужно? Нужен ли мне компьютер, чтобы соединиться с горелкой?

StokerKontrol и Stokercloud это две разные вещи.

StokerKontrol это программное обеспечение для связи компьютера с контроллером горелки NBE, и его необходимо приобретать отдельно (или это может быть частью пакета от дистрибьютора).

Stokercloud является доступом к управлению NBE-горелкой через Интернет, и это то, на что вы подписались.

Для контроллера вплоть до v6.x вы должны использовать StokerKontrol на ПК, и когда вы хотите получить доступ к контроллеру и/или регистрационным данным из него, вы должны иметь работающий компьютер.

StokerKontrol **можно** "подключить" к Stokercloud, таким образом, что вы сможете получить доступ к его контролю на работающем компьютере.

На новых контроллерах v10.x и v7.x нельзя использовать StokerKontrol.

У этих контроллеров имеется встроенный порт Ethernet, который подключается непосредственно к маршрутизатору вашего дома (Интернет), и все общение с контроллером (за исключением прямого контроля с помощью дисплея и кнопок) осуществляется через Stokercloud.

Stokercloud не требует ПК, а требуется только подключение к Интернету домашнего маршрутизатора.

Как определить гранулы хорошего качества.

Вы не всегда, к сожалению, сможете определить хорошего ли качества гранулы.

Есть несколько основных правил, которые могут помочь вам в этом.

- Древесные гранулы должны пахнуть деревом и больше ничем.
- В гранулах должно быть мало опилок.
- Гранулы должны иметь механическую прочность, такую, что их трудно измельчить.
- Гранулы растворяются в стакане воды, растворенные древесные гранулы плавают на поверхности. Если есть осадок, это грязь и мусор в гранулах.

Хороший совет: всегда спрашивать других пользователей об их опыте с этими конкретными гранулами, и всегда проверять небольшие партии перед покупкой больших количеств.

Цвет древесных гранул ничего не говорит об их качестве.

Можете ли вы рассчитать расход гранул в контроллере?

Как показывает контроллер, расчет древесных гранул, основан на **времени работы** внешнего шнека, и цифры, введенной **внешней дозы** в разделе "Авто Расчет".

На практике это будет всегда не совсем правильно, но это только приближение.

Если есть большая разница между показанным потреблением гранул в контроллере и фактическим потреблением, то это признак ошибки в цифрах дозы внешнего шнека, введенной в разделе "Авто Расчет".

Режим 0-4. Что это такое?

В новых контроллерах (версиях программного обеспечения) ввели понятие «Режим», который на самом деле означает "Уровень пользователя" или "Уровень доступа". Он охватывает функции для ограничения доступа пользователей к различным параметрам в контроллере, так что доступны только некоторые параметры.

Вы можете видеть это в качестве подразделов:

- Общие параметры пользователя.
- Пользовательские параметры для продвинутых пользователей.
- Установки параметров.
- Экспертные параметры.

STAGE 0.	STAGE 1.	STAGE 2.	STAGE 3.	STAGE 4.
1.Temperatur 2.Magasin 3.Eltænding	1.Temperatur 2.Magasin 3.Eltænding 4.Autoberegning	1.Temperatur 2.Magasin 3.Eltænding 4.Autoberegning 5.Urstyring kedel 6.Urstyring VVB 7.Rensning	1.Temperatur 2.Magasin 3.Eltænding 4.Autoberegning 5.Urstyring kedel 6.Urstyring VVB 7.Rensning 8.Iltstyring	1.Temperatur 2.Magasin 3.Eltænding 4.Autoberegning 5.Urstyring kedel 6.Urstyring VVB 7.Rensning 8.Iltstyring 9.PI regulering 10.Blæser 11.Temp. alarm 12.Tilbehør 13.Manuel styring 14.Temp. føler

Пример различных параметров доступа, в зависимости от «STAGE».

В каждой версии контроллера отображаются свои опции в режимах, потому, что контроллер постоянно совершенствуется, и в него добавляются новые опции. А некоторые старые опции, которые стали не актуальными, удаляются, или переименовываются.

Как долго за один раз работает самоочистка?

Эта функция должна удалить/ослабить частицы сажи, находящихся в заднем газоходе и работает в течение 1-2 минут один раз в день, что вполне достаточно.

Самоочистка может быть установлена, и запускаться в последних версиях контроля v7x и v10.x после указанного числа кг древесных гранул.

Могут ли колебаться люкс цифры, при установке 10%,?

LUX цифры, могут, все время меняться.

На самом деле, LUX-цифры это не так интересно, потому что это вопрос о том, есть ли огонь в котле или нет, так что вы должны еще раз взглянуть на то, что "есть огонь" или "нет огня", и это на практике и делает контроллер.

Функция LUX является тем, что контроллер следит за LUX-цифрами довольно долго (более 4 минут), прежде чем он определяет, отсутствие цифр, как отсутствие пламени.

Поэтому, вполне нормально, что LUX-цифры качаются, просто они по крайней мере должны быть хотя бы один раз за 4 минуты выше 0.

LUX цифры ни в коем случае не выражают качество горения, хотя некоторые в это поверили.

В последних версиях контроллера появилась опция [Light sensor level](#) (Уровень освещенности датчика), которым можно отрегулировать чувствительность фото датчика.

Где правильно разместить датчики?

На NBE-горелке установлены различные датчики, и они должны быть правильными для выполнения своих функций.

Термостат перегрева должен **быть** расположен так, чтобы он измерял температуру теплоносителя непосредственно в котле, на выходе из него.

Датчики температуры котловой воды должны **быть** расположены таким образом, чтобы они измеряли температуру теплоносителя в котле или сразу после входа-выхода из котла.

Канальный датчик температуры горелки должен **быть** установлен так, чтобы он измерял текущую температуру в шахте внутреннего шнека.

На некоторых моделях датчик температуры располагается на двигателе вала внутреннего шнека.

Важно, чтобы, когда проверяется температура вала, на горелке был установлен кожух, иначе датчик может занижать температуру.

Датчик обратной температуры должен быть установлен **так**, чтобы он измерял температуру теплоносителя, протекающего в нижней части котла.

Датчик температуры дымовых газов должны быть установлен в дымовой трубе **как можно** ближе к котлу (не более 30 см за котлом) и наконечник датчика должен находиться в центре трубы.

Датчик кислорода (лямбда-зонд) должен быть установлен либо в дымоходе на котле, или еще лучше, в задней верхней крышке котла (по умолчанию на новых котлах Blackstar).

Датчик термостата перегрева, датчик температуры котла и датчик температуры обратной воды должны иметь хороший тепловой контакт с теплоносителем, они должны измерять температуру теплоносителя, а не воздуха в гильзе, в которой они установлены.

Это лучше всего достигается с помощью датчика, установленного в гильзу, заполненную "термопастой".

Выполнил allllex для форума [дом и дача](#)
23.12.2013 года.