

Не смотря на некоторую новизну технологии в работе электродного котла, система отопления совершенно классическая.

Основные требования к системе отопления:

1. Если система отопления – двухтрубная, закрытого типа (закрытый расширительный бак с мембраной, по объему -1/10L)
2. Котел монтируется строго вертикально, не выше уровня радиаторов
3. Соотношение диаметров обвязки:
 - котельный блок -Ø32
 - стояк - Ø 32 (1"/1/4)
 - стояк для модульных систем (несколько котлов в пакете) – рассчитывается индивидуально, от количества котлов в модуле.
 - магистраль - Ø 25; выводы на радиатор - Ø 20 или 25.
4. Первые 120 см трубной обвязки котла на подаче: труба металл не оцинкованная (1" или 1 1/4"), до перехода на пластик, без сужения диаметра выходного патрубка котла. Это увеличивает зону ионизации теплоносителя (рекомендуется). Монтаж – вертикально.
5. При подборе радиаторов строго соблюдать соотношение мощности котла и суммарной мощности теплообменника. Суммарная мощность секций (панелей) радиаторов должна быть на 5-7% меньше максимальной мощности котла.
6. При врезке котла в действующую систему, промывка ингибитором – обязательна. Солевые отложения (при предыдущей эксплуатации с обычной водой) на элементах системы, могут затруднить и увеличить время настройки удельного сопротивления (проводимости) теплоносителя для электродного котла.
7. Система отопления с котлом электродного типа, заправляется не только дистиллированной дождевой-фильтрованной, талой водой или обессоленной мягкой водой с малым количеством солевых примесей, с дальнейшей настройкой. **Примечание:** если у Вас в скважине «хорошая вода» - это не значит, что она не содержит каких либо минеральных солей. Залив в систему такую воду – с большой вероятностью получите большее энергопотребление котла, чем необходимо. Придерживайтесь рекомендаций по пуско-наладке электродных котлов «ЕОУ» (см.соотв.приложение)
8. В случае пониженного напряжения в эл.сети (200v и ниже при включенном котле) применять нормализатор тока соответствующей мощности.
9. Клемма «0» котла обязательно заземляется.
10. Строго придерживаться рекомендации производителя по литражу системы - не более 40 л/1кВт мощности (идеально 15-25 л /1кВт)
12. Электродный котел может работать в системе «теплый пол», при условии выполнения рекомендации производителя по схеме монтажа.
13. Правильно подобранный циркуляционный насос обеспечит эффективное распределение теплоносителя по системе и правильный процесс ионизации в камере котла.
14. Наличие группы безопасности (манометр, подрывной клапан, клапан-обезвоздушиватель) в верхней точке системы – обязательно (в случае использования системы отопления «закрытого типа»)
15. Корпус котла, места креплений датчиков, обвязка котельного узла, стояк – можно упаковывать в теплоизолятор типа «мишелон», или аналогичные.
16. Алюминиевые и биметалл радиаторы некоторых производителей имеют «грязный» сплав. Некоторые компоненты таких сплавов с течением времени растворяются и изменяют удельное сопротивление воды, засоряют электроды котла. В этом случае рекомендуется производить предварительную промывку системы специальной жидкостью.
17. Рекомендуемые радиаторы:
 - биметаллические; - чугунные евро-стандарта (Чехия, Турция); - алюминиевые (из первичного алюминия)
 - допускается система «регистров», с условием соблюдения рекомендаций по литражу, в стандартной комплектации (радиаторные вентиля, кран «маевского»)
19. **ВНИМАНИЕ !** При зажиме гаек клемм подсоединения на электродах котла, использовать только два ключа. Одним ключом удерживая контргайку, другим затягивать зажимную гайку. Внимательно следить за фиксацией электрода и не допускать его проворачивания в посадочной втулке. В случае проворачивания электрода, или перетяжке фиксирующей гайки, посадочная втулка ломается и электрод приходит в негодность. Данная проблема является нарушением правил монтажа и не подпадает под гарантийные обязательства.

Типовые схемы подключения электрических котлов.

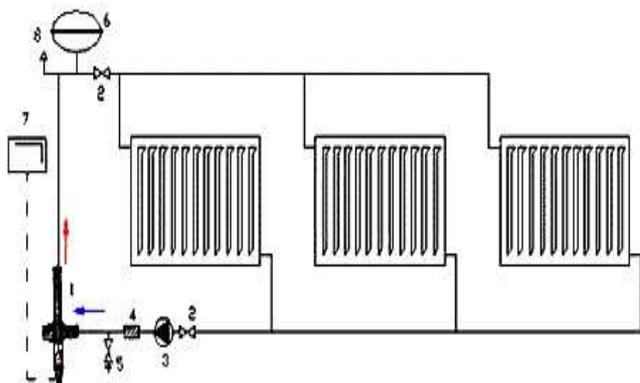
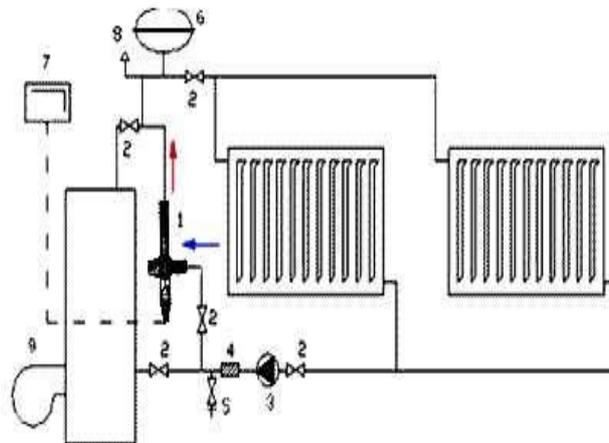


Схема стандартного подключения

1. Электрокотел
2. Шаровый вентиль
3. Насос циркуляции
4. Фильтр
5. Спускной вентиль
6. Расширительный бак
7. Автоматика
8. Группа безопасности
9. Другой котел



1. Электрокотел
2. Шаровый вентиль
3. Насос циркуляции
4. Фильтр
5. Спускной вентиль
6. Расширительный бак
7. Автоматика
8. Группа безопасности
9. Другой котел

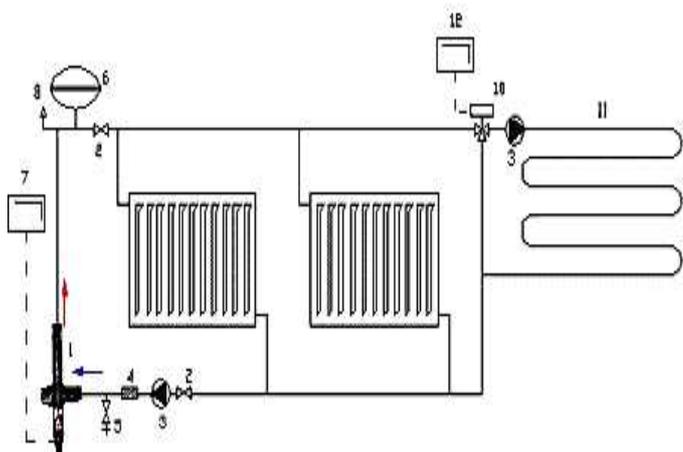


Схема подключения - радиатор + подогрев пола

1. Электрокотел
2. Шаровый вентиль
3. Насос циркуляции
4. Фильтр
5. Спускной вентиль
6. Расширительный бак
7. Автоматика
8. Группа безопасности
10. Трёхходовой вентиль с сервоприводом
11. Контур отопления пола
12. Автоматика отопления пола
14. Вентиль с сервоприводом
15. Байпас с обратным клапаном и термовентилем

Площадь тёплого пола не должна превышать 30% всей отапливаемой площади.

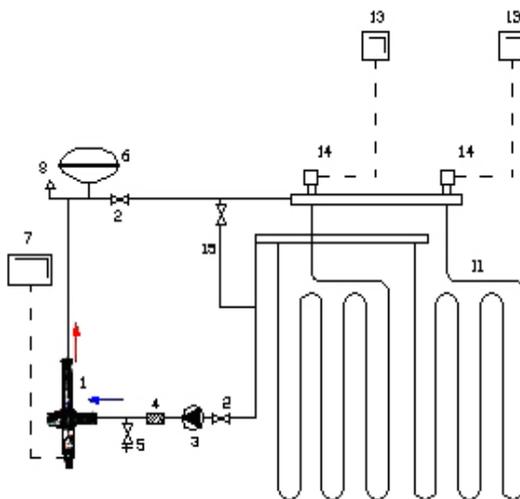


Схема подключения - обогрев пола

1. Электрокотел
2. Шаровый вентиль
3. Насос циркуляции
4. Фильтр
5. Спускной вентиль
6. Расширительный бак
7. Автоматика
8. Группа безопасности
11. Контур отопления пола
12. Автоматика отопления пола
13. Комнатный термостат

Рекомендации по пуско-наладке котлов

Основные параметры автоматике управления котлом:

В силовом блоке управления применен терморегулятор имеющий один накладной температурный датчик с чувствительностью 0,25 градуса, его задача контролировать температуру теплоносителя на входе, в заданных

пользователем температурных пределах. То есть, выключать котел при достижении заданной (желаемой) температуры и включать при остывании теплоносителя до заданной (желаемой) температуры. При этом терморегулятор фиксирует показания как датчика по "подаче".

Терморегулятор цифровой.

Электроника котла может комплектоваться терморегулятором с выходом на циркуляционный насос. Это дает возможность работу циркуляционного насоса программировать отдельно от работы котла, по своему циклу. Циркуляционный насос с терморегулятором, в отличие от большинства аналогичных систем, работает не постоянно. Насос включается за 3 минуты до включения котла, прокачивает теплоноситель, уравнивая температуру в разных радиаторах и так-же выключается через 3 минуты после отключения котла, что позволяет равномерно раздать теплоноситель по радиаторам. В результате мы имеем радиаторы с одинаковой температурой в разных помещениях и на разном удалении от котла.

ПОДГОТОВКА

В качестве теплоносителя, в системе отопления с электрическим котлом, используется вода с очень определенной плотностью. Собственно регулировка плотности теплоносителя, в соответствии с прилагаемой таблицей, и есть процедура пуска-наладки.

Даже новая система отопления имеет достаточную степень загрязнения, чтобы заранее подготовленный раствор теплоносителя мог изменить свою плотность и соответственно электрическое сопротивление. В старых системах отопления, где годами накапливались солевые отложения и шлам, применение заранее подготовленного теплоносителя вообще **исключено** и перед проведением пусконаладочных работ, необходимо промыть систему ингибитором коррозии, или установить в систему сепаратор шлама. Процедура пуска-наладки упрощается, если раствор теплоносителя приготавливается непосредственно в момент закачки. Для этого не требуется специального технологического оборудования (типа кондуктометра), а работу может выполнить обычный электрик общей квалификации. Из инструмента необходимо иметь перекачивающий насос (бытовой), для закачки теплоносителя из емкости в систему отопления и амперметр-клещи, для замера нагрузки на «фазном» проводе.

Процедура пуска-наладки сводится к следующему:

1. Перекачка насосом дистиллированной воды из емкости в систему отопления. Давление устанавливается максимальное (показатель подрывного клапана, контроль по манометру). Это даст возможность легко «обезвоздушить» систему и выполнить «опрессовку».
2. Замер «клещами» нагрузки на фазном проводе покажет ноль (или близко к нулю), поскольку дистиллированной воды вода имеет минимальное эл. сопротивление.
3. После опрессовки системы, убираем из заправочной емкости остатки неизрасходованной дистиллированной воды. Затем открыв заправочный вентиль, сливаем обратно в заправочную емкость небольшое количество воды из системы (3-5л.) и растворяем в ней порцию пищевой соли (порция с учетом общего соотношения 5 - 8мг. на 100л. воды)
4. Солевой раствор закачиваем обратно в систему порциями в 3 - 4 приема, с промежутками 10 мин. Циркуляционный насос при этом равномерно перемешивает солевой раствор с основной массой теплоносителя. После каждой порции добавления солевого раствора в систему сверяйте показания токовых клещей (амперметра) на фазе котла с паспортными табличными данными конкретной модели котла.
5. После закачки солевого раствора даем системе отработать 1 час, постоянно контролируя рост температуры и силы тока при возрастании нагрузки.
6. Через 1 час раствор полностью становится однородным. Параметры замеров должны соответствовать значениям настроечной таблицы паспорта котла .
7. Если значения таблицы не достигнуты, производим процедуру повторно, и т. д....
8. Если раствор вышел пересыщенным, также спускаем в заправочную емкость несколько литров теплоносителя (уже раствора), удаляем его и замещаем таким же количеством чистой дистиллированной воды, уменьшая плотность.
9. Предварительная настройка считается оконченной, если результаты замера отличаются, от рекомендованных в таблице паспорта, на 2-5%.
10. По завершению предварительной настройки необходимо слить часть теплоносителя(если это необходимо), для уменьшения давления в системе до рабочего (см. маркировку подрывного клапана, контроль по манометру).
11. Повторный, контрольный замер производится через 3 суток работы системы отопления. При необходимости делается точная подгонка параметров плотности теплоносителя с рекомендованными параметрами таблицы паспорта, выше описанным методом.

Если котельное оборудование монтировалось в систему отопления, ранее эксплуатировавшуюся с городской теплосетью или ее возраст более 8-10 лет, рекомендуем по окончании отопительного сезона провести вторичную процедуру пуска-наладки с промывкой системы ингибитором и полной заменой теплоносителя. Если в системе



отопления установлен сепаратор воздуха и шлама (**сепаратор растворенного воздуха и шлама**), то тогда такая процедура не нужна.

Измерение и настройка параметров

Замер показателя силы тока производится амперметром (мультиметром) клещевым по нагрузке на «фазном» проводе (на каждой из фаз, при 380V) .

Методика:

1. Снимаем верхнюю панель силового блока.
2. Находим соединительный провод - перемычку между автоматом защиты и модульным контактором (или токопровод фазы от котла)
3. Провод перемычки должен быть ориентирован по центру между дуг клещей.
6. Не оставляете клещи висящими на перемычке между замерах.
7. Замеряем стартовый ток (при температуре теплоносителя 15-17°C на «обратке») и конечный ток (при температуре теплоносителя 60°C на «обратке»). Сравниваем полученный результат с данными настоечной таблицы.
8. Проверяем целостность соединений и закрываем панель силового блока.

ВНИМАНИЕ!

При использовании теплоносителя на основе антифриза, в разбавленном или чистом виде, соли требуется несколько больше чем для дистиллированной воды. Поскольку растворимость соли в среде антифриза замедленная, то и время на подготовку раствора увеличивается. Если пуско-наладочные работы проводятся в холодное время года (с отрицательной наружной температурой) и помещение не отапливается, процедура усложняется, а время работ увеличивается. Системе отопления требуется дополнительное время и энергоресурсы, что бы выйти на рабочий режим, так как несущие конструкции «коробки» здания имеют большую степень охлаждения. В этом случае рекомендуем перед началом работ прогреть здание переносными нагревающими устройствами (калорифер, термо-пушка...) до стабильной температуры +12°C, не менее 3 суток. При вводе в эксплуатацию системы отопления в зимний период, требуется от 10 до 15 суток для выхода системы на рабочий эксплуатационный, экономичный режим. В течение всего времени набора температуры в здании, расход эл. энергии будет максимально предельным.

Распространенные ошибки.

В основном у заказчиков к системе отопления встречаются две основные претензии, это плохая эффективность (плохо греет) или энергопотребление больше ожидаемого (много «ест»). Разберем эти две проблемы подробней.

Эффективность.

Парадокс в том, что претензии по эффективности предъявляются не к системе отопления в целом и помещению, а только к котлу. Выясняя и устраняя причины плохой работы системы отопления следует помнить, что котел, это только часть системы и его работа зависит от качества отопительного оборудования с каким он работает, и теплопотерь помещения где установлена система отопления :

1. **Радиаторы.** Качество и количество радиаторов напрямую влияет на работу котла и эффективность системы отопления в целом. Каждый вид радиаторов (секционные, панельные, конверторные...) имеет свои параметры мощности и у разных производителей они разные. Правильный подбор радиаторов, задача не менее важная, чем подбор котла, принцип, чем больше, тем лучше, не приемлем (смотрите материал «как правильно выбрать радиаторы»). При подборе радиаторов учитываются:

- Литраж - суммарный литраж системы не должен превышать максимально допустимый для выбранной модели котла (общий подход - не более 40 л на 1кВт. установочной мощности).
- Мощность - суммарная мощность (секций, панелей) не должна превышать установочную мощность котла.

Котел работает через показатели датчиков, поэтому запрашиваемая радиаторами мощность должна быть адекватной возможностям котла.

2 **Циркуляционный насос/гидравлика** Правильный подбор насоса влияет на пропорциональное перемещение теплоносителя в системе и стабильность процесса ионизации молекулы воды в электродной камере котла. Циркуляционные насосы различаются по назначению, производительности и качеству (от производителя). **Гидравлика.** гидравлическая часть системы отопления это транспортная система, задача которой оптимально и без потерь доставить нагретый теплоноситель от котла к радиаторам. Теплоизоляция, диаметральные переходы труб, наличие необходимой запорной арматуры (клапана, вентиля, термоголовки, расширительные бочки, гребенки, группы безопасности, и т.д...) все это исполняется только на основании тех.условий для конкретной системы отопления и конкретного котла.

3 **Качество электропитания.** Электродный котел, как и любой электроприбор, требует определенного качества электропитания в граничных пределах, показанных в паспорте. Если линия электропитания имеет недостатки (пониженное напряжения на всех или одной из фаз, систематические скачки, несоответствие электропроводки к заявленной мощности...) необходимо принять меры по устранению проблем, заменить проводку, установить нормализатор тока соответствующей мощности.

4 **Помещение.** Основным условием эффективной и экономичной работы для любой системы отопления, является качество ограждающих конструкций, их теплоизоляция. Имеется в виду характеристики окон, дверей, толщина стен и потолка и какие применены теплоизоляционные материалы (и применены ли вообще). От этих

характеристик зависит то, как эффективно помещение удерживает тепло, полученное от системы отопления. Даже в проблемном помещении с недостаточной теплоизоляцией, возможно добиться комфортной температуры, заставив систему работать на предельных режимах. Но какой ценой?!

Энергопотребление.

Работа электродного котла основана на принципе - «по запросу». Контроль за температурой воздуха в помещении осуществляет программируемый термодатчик. При снижении температуры воздуха проходит сигнал на блок управления котлом, который в зависимости от показателей собственных датчиков, установленных на «обратке» и «подаче», включает котел на строго определенное время, необходимое для восстановления потерянной помещением температуры. Как только температура в помещении восстановлена, запрос на включение снимается, и котел выкл. в «пассивный» режим.

Работа отопительной системы - циклическая (с плавным набором мощности).

Цикл работы состоит из двух периодов: . «активный период» - котел работает, восполняя потерю температуры в помещении. «пассивный период» - котел не работает, находясь в режиме ожидания пока помещение теряет тепло до установленной температуры.

Соотношение времени этих двух периодов дает представление как быстро система восстанавливает желаемую температуру и как эффективно помещение удерживает полученное тепло. Хорошим соотношением считается, соотношения «активного» периода к «пассивному», как 1/3 (1/2), допустимым как 1/1. Время «активного периода», это и есть то количество кВт/часов, которое котел потребляет при производстве горячей воды для системы отопления.

Вопрос, "...сколько электроэнергии потребляет котел?", не корректен. Котел затратит электроэнергии для производства горячей воды, столько, сколько от него затребует через датчики, система отопления и соответственно помещение. Ни больше, но и не меньше.

Описание пошаговой настройки электродного котла на примере “ЕОУ” 1/3 квт (первый пуск)

Исходные данные: Жилая квартира. Отапливаемая площадь 40 м², высота 2,8м, 4 оконных стеклопакета, объем теплоносителя в смонтированной системе составляет ~25л.

Предварительно проведены работы по наружному утеплению стен пенопластом 80мм., дополнительно изнутри утеплены потолок и пол.

Электродный котел смонтирован, и котельный узел подключен к системе отопления закрытого типа (согласно паспортному руководству на данную модель котла). Подключенная автоматика котла запитана от электросети 220В. Котел заземлен. **В систему отопления залита дистиллированная или обессоленная вода.** Теперь можем приступать непосредственно к настройке электродного котла.

Для настройки электродного котла необходимы следующие инструменты и инвентарь:

1. Токовые клещи переменного тока номиналом 20А и выше.
2. Дистиллированная вода (количество определяется объемом теплоносителя настраиваемой системы)
3. Вода слабого раствора поваренной соли (5-8 грамм соли на 100л воды) или вода из системы центрального водоснабжения (на территории бывшего СССР вода из центральной системы водоснабжения имеет огромное количество всевозможных примесей и солей, достаточных для плавной настройки электродного котла). В данном конкретном случае для корректировки теплоносителя мы применяем воду из центрального водоснабжения, т.е в дистиллированную воду будем добавлять воду из водопроводного крана.
4. Шланг садовый (или любой другой шланг) 1-2м., для залива в систему воды.
5. Насос типа «Малыш» для закачки в систему теплоносителя.
6. Любая емкость на 8~12 литров, из которой будет закачиваться теплоноситель в систему.

I) Выполняем подключение ёмкости с замещаемой жидкостью, для этого:

Один конец шланга (п.4) подключаем к насосу (п.5), второй конец шланга подсоединяем к сливному крану котельного узла.

Примечание 1: Для эффективной работы любой отопительной системы ее необходимо предварительно развоздушить). При закачке теплоносителя в систему (система отопления закрытого типа) следите за показанием манометра на группе безопасности; давление должно быть в пределах от 1 до 3 бар (см. номинал предохранительного клапана на группе безопасности). Теперь все готово для настройки теплоносителя системы и проведения процедуры измерения тока на проводе фазы котла.

Перед настройкой котла еще раз проверьте наличие заземления на котле, а также надежность фиксации провода на клемме «Ноль» (при плохом или пропадающем контакте «нулевого» провода может выйти из строя автоматика котла)

Провод фазы котла должны быть удобно доступен для измерения тока нагрузки токовыми клещами.

II) Включаем автоматику котла.

Накидывая, токовые клещи на провод фазы котла измеряем ток нагрузки на фазе котла.

Измеряемый ток на фазе, А	Паспортное значение тока, А	t°,C обратной трубы
4	5-6	15
4,6		23

Из проведенных измерений явно видим, что ток по отношению к паспортным значениям занижен.

Это очевидно. И так должно быть, т.к в системе залита дистиллированная вода.

III) Производим первую корректировку теплоносителя. Для этого:

А) выключаем котел (на автоматике котла переводим автоматический выключатель в положение выкл.)

Б) Открываем (до этого момента закрытый) сливной кран, который уже подключен к емкости с подсоленной или водопроводной водой из системы центрального водоснабжения (как описано в п. I)

В) Для начала при помощи насоса закачаем 1-2 литра слабо-подсоленной или водопроводной воды(учитывая данный литраж системы 25л)

Примечание 3: Объем замещаемой жидкости зависит от плотности (солесодержания) той жидкости, которая заливается в систему на этапе корректировки плотности теплоносителя, а так же от объема теплоносителя в системе. В каждом отдельном случае это может быть разное количество жидкости. Поэтому первую корректировку рекомендуется начинать с малого замещения жидкости, для того чтоб понять на какую величину возрастет измеряемый в последствии ток на фазах котла.

Г) Включаем автоматику, запускается котел.

Производим измерение измерения пускового тока на фазах котла.

Измеряемый ток на фазе, А	Паспортное значение тока, А	t°,C обратной трубы
-	5-6	15
5,1		23
5	6-7	25

Из полученных измерений видим, что пусковой ток по прежнему занижен, относительно паспортных значений тока. Вывод – необходимо еще добавлять подсоленной жидкости.

Примечание 5: из таблицы видно нарастание и незначительное снижение тока с 5,1 до 5 А. Это обусловлено постепенным смешиванием (при помощи циркуляционного насоса если он есть) и приведением жидкости к однородному состоянию.

IV) Повторяем еще раз процедуру п. III, замещаем еще около 2 литров жидкости.

Измеряемый ток на фазе, А	Паспортное значение тока, А	t°,C обратной трубы
-	5-6	15
5,1	6-7	25
5,3	-	27
6	7-8	30

V) Повторяем еще раз процедуру п. III, замещаем еще около 1-2 литров жидкости.

Измеряемый ток на фазе, А	Паспортное значение тока, А	t°,C обратной трубы
-	5-6	15
-	6-7	25
8	-	33
8,5	8-9	35
9,2		38
10,2	9-10	40
14,1	14	60

Вывод: после данной корректировки из таблицы видим, что измеряемый ток на фазе котла имеет значение приближенно близкое к требуемому паспортному (14,1 А, где норма ~14 А при t°,C =60 «обратки»)

В данном рассматриваемом практическом случае считаем настройку котла завершённой

Примечание 6: в случае, когда литраж системы отопления или объем отапливаемого помещения больше, чем рекомендуемые паспортные значения (25-35 л на 1кВт мощности котла) либо в случае, когда помещение плохо утеплено или вовсе отсутствует теплоизоляция, сквозняки, т.е имеет место постоянная утечка тепла допускается настройка электродного котла с завышенным значением тока, но не более 15-15,5А на фазу для EOU 1/3, не более 24~24,5А на фазу EOU 3/15 (EOU 1/5) при t°,C =60 «обратки»

Вся процедура настройки и вывода на требуемый режим электродного котла заняла по времени 2 часа 30 мин.

Так же возможна настройка котла путем замещения теплоносителя дистиллированной водой. Данный способ оправдан в том случае, если вы уверены в качестве воды, которую собираетесь залить в систему. Вода должна быть достаточно «мягкой», т.е. иметь минимальное содержание солей и различных примесей.

Это может быть вода, очищенная при помощи специальных фильтров тонкой очистки. Процедура настройки та же, только в качестве доливаемой в систему жидкости выступает дистиллированная вода.