

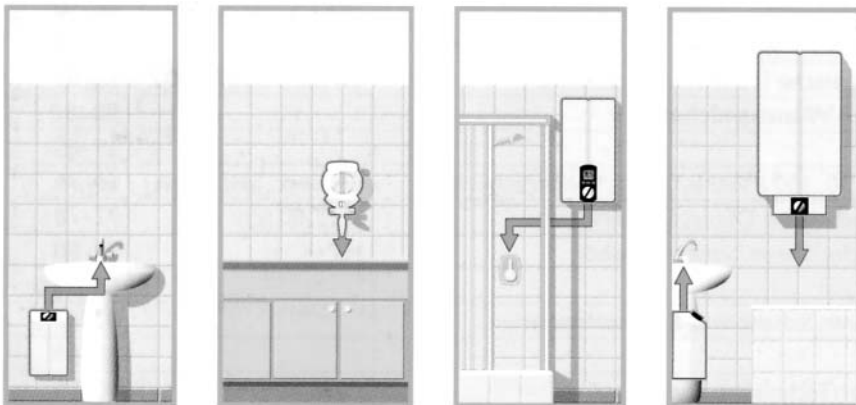
Содержание.

	Тип	Стр.
Электрические водонагреватели. Обзор		2-9
Виды водоснабжения и типы приборов		2-6
Приготовление горячей воды. Понятия и термины. Знаки качества и безопасности		7-9
Планирование установок		10-26
Классы защиты, обозначения IP		10-11
Предписания, инструкции, распоряжения		12-14
Качество воды, материалы и защита от коррозии		15-17
Децентрализованное горячее водоснабжение/централизованное горячее водоснабжение		18-20
Потребность в горячей воде, основы расчета, определение годовой потребности в электроэнергии		21-25
Уменьшение роста легионелл		26
Бытовые и промышленные кипятильники		27-37
Установка, подключение		28-29
Бытовые кипятильники	EBK, KBA	30-34
Промышленные кипятильники	KA	35-37
Открытые и закрытые водонагреватели		39-76
Установка		40-41
Открытые и закрытые водонагреватели малого объема		42-52
Функционирование, установка, электросхемы		43-44
Открытые накопительные водонагреватели малого объема емкостью 5..15 л. Технические характеристики, специальные принадлежности	SNU..S, SN..S	45-48
Закрытые накопительные водонагреватели малого объема емкостью 5..15 л. Технические характеристики, специальные принадлежности	SHU..S, SH..S	49-52
Настенные накопительные водонагреватели открытого и закрытого типа		54-76
Функционирование, установка, электросхемы		55-61
Настенные накопительные водонагреватели емкостью 30..150 л. Технические характеристики, специальные принадлежности	SH..S, SHZ, HFA, SH..A	62-76
Проточно-накопительные водонагреватели закрытого типа объемом 30 и 100 литров. Технические данные, специальные принадлежности	SHD	68
Проточные водонагреватели		77-103
Установка, монтажная техника "Profi-Rapid®", электросхемы, электрическое подключение, электромонтаж		78-83
Функционирование и преимущества		84-85
Электронно регулируемые проточные водонагреватели. Технические характеристики, специальные принадлежности	DHE, DHB-E	86-91
Проточные водонагреватели с гидравлическим управлением. Технические характеристики, специальные принадлежности	DHB..Si, DHF	92-96
Специальные принадлежности для проточных водонагревателей		97
Проточные водонагреватели малой мощности	DNM, DHC	98-103
Установка, электросхемы, технические характеристики, специальные принадлежности		98-103
Напольные водонагреватели закрытого типа/электрические нагревательные фланцы		104-128
Установка, электросхемы		105-110
Закрытые накопительные водонагреватели напольного типа емкостью 200..1000 л. Технические характеристики, специальные принадлежности	SHW, SHO	112-118
Закрытые комбинируемые накопительные водонагреватели напольного типа емкостью 300..1000 л/ Технические характеристики, специальные принадлежности	SB	119-123
Теплообменники для комбинируемых напольных водонагревателей. Технические характеристики, специальные принадлежности	WTW, WTFS	123-124
Резьбовой нагревательный элемент/фланцы с нагревательными тэнами. Технические характеристики, специальные принадлежности	BGC, FCR	125-128
Арматура		129-143
Антикапельная и безнапорная арматура для малых накопительных водонагревателей открытого типа		130-136
Арматура для водонагревателей работающих в открытом режиме		136-137
Безнапорная арматура для проточных водонагревателей DNM		138
Напорная арматура для проточных водонагревателей		139
Группы безопасности и специальные принадлежности для накопительных водонагревателей закрытого типа		140-143
Сушилки для рук HTE electronic и HTT turbotronic	HTE, HTT	144-148

Электрические водонагреватели. Обзор.

Теплая вода представляется нам сегодня как нечто само собой разумеющееся, от чего никто не хотел бы отказаться. Мы уже привыкли к тому, что в нашем распоряжении всегда имеется теплая вода желаемой температуры и в требующемся количестве. С течением времени возрастают наши запросы в отношении комфорта и экономичности, и особо важными факторами являются сегодня использование определенных энергоносителей и их экологичность. Поэтому уже сегодня используемые для получения горячей воды приборы и установки, как в жилых домах, так и на промышленных предприятиях, должны делать это с максимальной экономичностью.

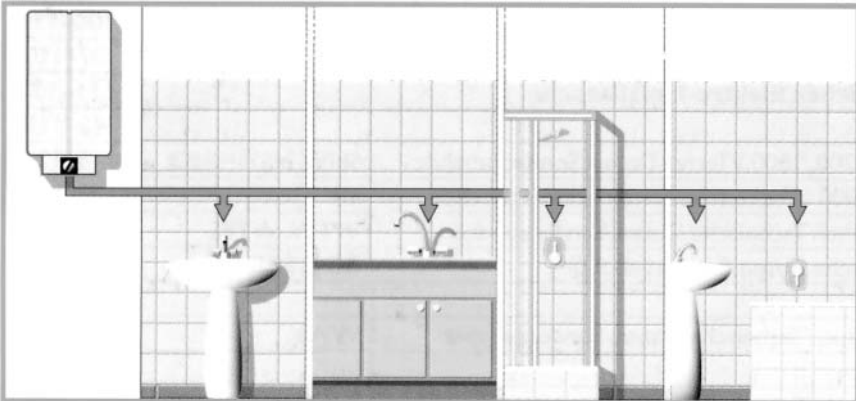
Примеры индивидуального горячего водоснабжения:



Индивидуальное ГВС. Непосредственно на месте водозабора устанавливается наиболее подходящий для данной цели водонагревательный прибор. Тем самым обеспечивается мгновенная подача горячей воды на каждый из выходных кранов.

Возможные системы	Прочие преимущества
<ul style="list-style-type: none"> - Накопительные водонагреватели малых размеров - Настенные накопительные водонагреватели - Проточные водонагреватели 	Выгодное соотношение "затраты-эффективность" благодаря широкому спектру предлагаемых для каждого отдельного случая водонагревателей и в зависимости от потребности приборов - небольшие затраты на установку, прежде всего при модернизации - несложные монтажные работы - отсутствие потерь воды и теплотер за счет малой длины трубопровода.

Пример группового горячего водоснабжения:



Групповое водоснабжение (квартира). Один водонагревательный прибор, работающий под давлением, снабжает все выходные краны. Установка в квартире дает возможность постоянной быстрой подачи горячей воды на все выходные краны.

Возможные системы	Прочие преимущества
Проточные водонагреватели	Небольшие затраты на установку - не занимают много места - всегда в наличии горячая вода
Настенные накопительные водонагреватели	Высокий комфорт горячего водоснабжения при небольших затратах на установку благодаря широкому спектру предлагаемых, в зависимости от потребности, приборов - возможность встроенного монтажа благодаря компактному исполнению
Напольные накопительные водонагреватели	Возможность разделного горячего водоснабжения и отопления без строительных изменений - возможность использования льготного тарифа на электроэнергию - высокий комфорт горячего водоснабжения
Тепловые насосы	Использование энергии окружающей среды

В дальнейшем будут описаны виды горячего водоснабжения и выделены преимущества отдельных систем. Принципиально следует различать:

- Децентрализованное горячее водоснабжение (индивидуальное или групповое ГВС, ГВС квартир).
- Централизованное горячее водоснабжение дома, например, состоящего из нескольких квартир.

Децентрализованное водоснабжение

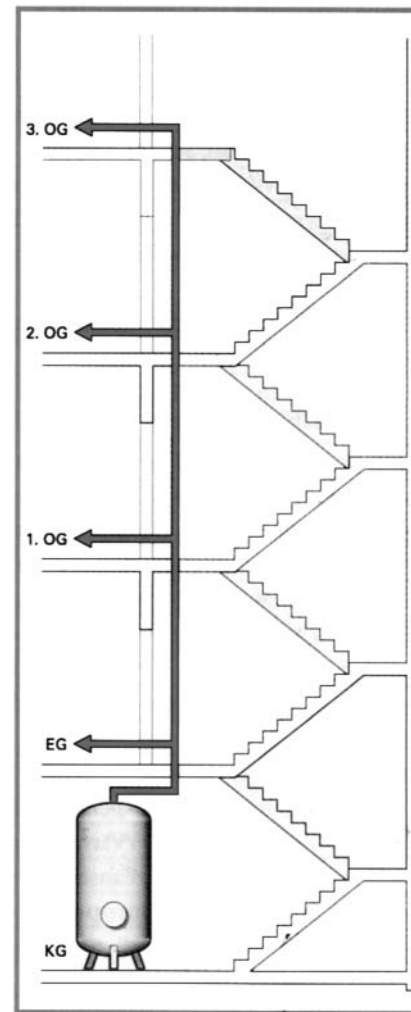
В этом случае нагрев воды происходит непосредственно вблизи места потребления. Различают индивидуальное и групповое децентрализованное ГВС. Наиболее подходящими для индивидуального ГВС являются приборы для установки непосредственно в точке

потребления, такие как накопительные водонагреватели открытого типа или кипятильники. Для группового ГВС могут использоваться также проточные и накопительные водонагреватели. Трубопроводы небольшой длины являются важной предпосылкой их экономичности. Групповое ГВС означает снабжение всех либо нескольких имеющихся в квартире точек потребления с помощью одного водонагревателя.

Централизованное водоснабжение

Централизованным ГВС мы будем называть горячее ГВС дома, состоящего из нескольких квартир, посредством одного водонагревателя, установленного, к примеру, в подвальном помещении.

Пример централизованного горячего водоснабжения:



Возможные системы	Прочие преимущества
<ul style="list-style-type: none"> - Напольные накопительные водонагреватели - Комбинируемые напольные накопительные водонагреватели 	Возможность использования льготного тарифа на электроэнергию, небольшая занимаемая площадь, высокий комфорт горячего водоснабжения

Электрические водонагреватели. Аргументация, виды водоснабжения и типы приборов.

Преимущества электрических водонагревателей

Экономичность

- Использование электроэнергии практически без потерь
- Нагрев воды в соответствии с расходом
 - малая длина трубопровода
 - нет необходимости в циркуляции
- Малый расход электроэнергии на поддержание постоянной температуры
- Нет привязки к дымоходу
- Возможность использования энергии окружающей среды
 - тепловые насосы
 - солнечные коллекторы
- Возможность использования льготных тарифов на электроэнергию
- Возможность долгосрочной калькуляции эксплуатационных расходов
- Высокая эффективность (КПД) в течение всего года.

Удобство эксплуатации

- Всегда в наличии теплая, горячая или кипяченая вода
- Расход воды в соответствии с потребностью
- Автоматический режим, простота обслуживания и ухода
- Наглядность затрат благодаря счетчику электроэнергии
- Подходит для водо- и энергосберегающей арматуры.

Надежность

- Надежность электроэнергии как источника питания
- Эксплуатационная надежность приборов.

Удобство установки

- Повсеместная возможность использования
- Простота монтажа
- Отсутствие необходимости подключения к дымоходу, не требует подвода вентиляции, подходит для любого помещения
- Идеально подходит для новостроек и старых зданий.

Экологичность

- Не наносят ущерба окружающей среде
- Не загрязняют грунтовые воды
- Работают без выделения отработавших газов, копоти, пыли, образования шума и запахов
- Отсутствие открытого пламени, работают без затрат воздуха для горения.
- Не возникает никаких особых требований к теплоизоляции трубопровода по сравнению с обычными центральными системами.

Индивидуальное горячее водоснабжение

При индивидуальном ГВС подача горячей воды на отдельные выходные краны производится от соответствующих отдельных

и работающих независимо друг от друга водонагревателей. Это:

- Кипятильники
- Накопительные водонагреватели
- Бойлеры для ванных и душевых комнат
- Проточные водонагреватели малой мощности.

Имеющийся подвод холодной воды обеспечивает возможность монтажа прибора и водоподготовки для индивидуального потребителя в соответствии с расходом.

Типовыми приборами для снабжения одного выходного крана являются, так называемые, водонагреватели открытого типа.

Открытые водонагреватели не находятся под давлением линии холодного водоснабжения. Линия выхода горячей воды всегда остается открытой. При закрытом вентиле горячей воды перекрывается линия притока холодной воды. При открытии вентиля горячей воды в бойлер начинает поступать холодная вода, вытесняя готовую горячую воду. При нагревании вследствие расширения воды, в целях безопасности, происходит слив избытка воды из выходной арматуры. Арматура фирмы STIEBEL ELTRON пригодна для использования в открытом (безнапорном) режиме, при этом гарантируется безупречное и безопасное функционирование приборов. Использование предохранительной арматуры не требуется, если приборы не работают под давлением.

Кипятильники

По своей конструкции кипятильник представляет собой прибор открытого типа. Он предназначен для использования на кухне, для снабжения одного выходного крана. Наполнение, забор холодной и горячей воды производится посредством арматуры, входящей в комплектацию прибора. Емкость резервуара 5 л, имеется возможность частичного его наполнения. Степень наполнения легко определяется с помощью делений шкалы. Потребляемая мощность около 2 кВт. Регулировка производится посредством термoeлектрического реле, которое обеспечивает плавную регулировку температуры от 35°C до точки кипения. По достижении установленной температуры или установленного положения "Кипение" прибор автоматически отключается. После этого сразу же возможно повторное кипячение.

Водонагреватели открытого типа

- Для установки под раковиной (емкость 5 и 10 л)
- Для установки над раковиной (емкость 5,10,15 л)

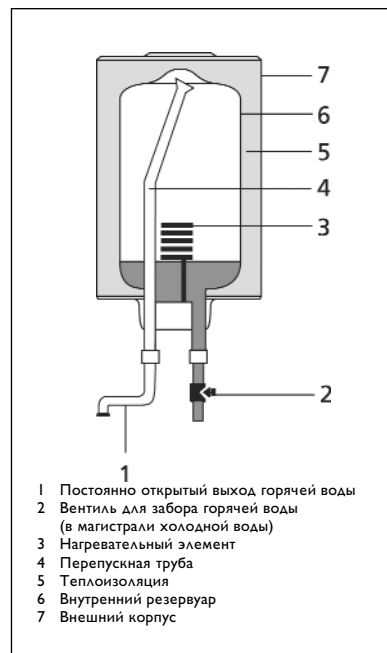
Водонагреватели открытого типа (безнапорные) предназначены для настенного монтажа. Они снабжают только один выходной кран (индивидуальное водоснабжение) и поддерживают установленную температуру горячей воды между 30°C и 85°C.

Высокой экономичности

в значительной степени способствует хорошая теплоизоляция.

Проточные водонагреватели малого объема

Проточные водонагреватели малого объема нагревают воду автоматически при прохождении через нагревательный элемент, когда арматура открывается. Производительность нагрева зависит от температуры холодной воды, мощности нагрева и от протока.



Принципиальная схема накопительных водонагревателей SN, UFP и бойлеров EB.

Бойлеры для ванных и душевых

Бойлеры открытого типа (безнапорные) для ванных и душевых предназначены для настенного монтажа (объем 15 и 80 л). Регулировка температуры производится посредством регулятора температуры, обеспечивающего плавную настройку температуры от 35°C до 80°C. После включения прибор производит одnorазовый нагрев воды до установленной температуры и затем отключается. При повторной потребности в горячей воде прибор должен быть включен заново. Резервуар бойлера снабжен теплоизоляцией.

Для монтажа, предусматривающего индивидуальное горячее водоснабжение в соответствии с расходом, пригодны также следующие приборы:

- Малые проточные водонагреватели
 - Проточные водонагреватели
 - Проточно-накопительные водонагреватели
- Описание см. стр. 4.

Электрические водонагреватели. Виды горячего водоснабжения и типы приборов.

Групповое и централизованное горячее водоснабжение

Эти виды горячего водоснабжения характеризуются тем, что нагрев воды производится в одном месте и подается по магистрали горячей воды к нескольким выходным кранам. Электрические водонагреватели закрытого типа устанавливаются в одной системе с линией холодного водоснабжения. Резервуар водонагревателя находится под постоянным давлением водопроводной сети. Предохранительные группы фирмы STIEBEL ELTRON обеспечивают невозможность превышения максимально допустимого рабочего давления в водонагревателе. При заборе горячей воды через стандартную водозаборную арматуру для ванной, душевой или кухни происходит протекание воды через водонагреватель. К водонагревателю может подключаться любое количество выходных кранов, однако следует избегать значительной удаленности водонагревателя от выходного крана в виду возможных потерь тепла в трубопроводах. Основные характеристики электрических водонагревателей приведены в разделе "Децентрализованное горячее водоснабжение".

Электрические водонагреватели для группового и децентрализованного горячего водоснабжения подразделяются на:

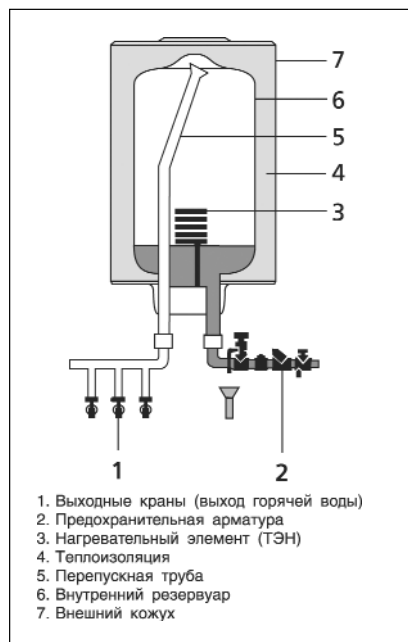
- Проточные и проточно-накопительные водонагреватели
- Накопительные водонагреватели закрытого типа для настенного монтажа
- Напольные накопительные водонагреватели закрытого типа
- Напольные комбинированные накопительные водонагреватели закрытого типа.

Кроме того, для центрального горячего водоснабжения часто применяются:

- Тепловые насосы
 - Установки на солнечной энергии.
- Далее вышеперечисленные электрические водонагреватели будут представлены более детально, а также будут приведены основные параметры, с помощью которых можно выбрать оптимальный прибор в соответствии с его назначением.

Водонагреватели закрытого типа (устойчивые к давлению)

Водонагреватели закрытого типа не находятся в прямом контакте с атмосферой. Водонагреватель и его трубопроводы постоянно находятся под давлением, существующем в системе холодного водоснабжения. При нагревании в целях безопасности из предохранительного клапана выделяется некоторое количество воды.



Принципиальная схема водонагревателей закрытого типа SH, SHZ, HFA, PSH.

Настенные водонагреватели

Настенные водонагреватели закрытого типа могут обеспечивать снабжение нескольких выходных кранов. Такие приборы выпускаются с баком емкостью от 5 до 150 л. Они всегда имеют запас горячей воды желаемой температуры в диапазоне от 30°C до 85°C. Находящаяся между внутренним резервуаром и внешним кожухом термоизоляция обеспечивает энергоэкономичную работу. Во избежание потерь тепла, водонагреватели должны по возможности монтироваться на стене вблизи наиболее часто используемых выходных кранов. Поскольку подогрев значительного количества воды занимает определенное время, емкость прибора должна быть оптимально согласована с максимальным однократным потреблением воды. Внутренние резервуары в зависимости от типа прибора выполнены из стали с внутренним эмалевым покрытием и антикоррозийным анодом или выполнены из меди.

Необходимые предохранительные клапаны выполнены в соответствии с государственным стандартом. На выходных кранах возможна установка термостата и однорычажных смесителей.

Напольные водонагреватели

При большом расходе горячей воды (сотни литров) применяются напольные водонагреватели емкостью от 200 до 1000 литров. Такие водонагреватели также постоянно имеют запас горячей воды желаемой температуры в диапазоне от 30°C до 85°C. Нагрев воды может производиться в течение времени действия льготного тарифа, предоставляемого местными энергоснабжающими предприятиями (обычно в ночное время). Внутренний

резервуар выполнен из стали с эмалевым покрытием. Имеется антикоррозийный анод. Электрические фланцевые нагревательные ТЭНы устанавливаются на производстве.

Напольные водонагреватели поставляются либо с теплоизоляцией из изолирующей пены, либо теплоизолирующее покрытие монтируется на месте установки. Задачей теплоизоляции является сведение потерь тепла к минимуму.

Место установки прибора должно выбираться таким образом, чтобы выходные краны, где потребление горячей воды происходит часто, снабжались посредством трубопроводов минимальной длины. Если при определении объема водонагревателя получается пограничное значение, то всегда следует выбирать нагреватель большей емкости. Электрические накопительные водонагреватели напольного типа с дополнительным встроенным теплообменником особенно хорошо подходят для приготовления горячей воды в комбинации с отопительным котлом. Благодаря применению накопительного водонагревателя можно отказаться от нежелательной в летний период эксплуатации котельной установки (обусловленной продолжительным поддержанием в режиме готовности всей системы). Эту комбинацию можно также установить дополнительно.

Напольные комбинированные накопительные водонагреватели

Закрытые (напорные) комбинированные водонагреватели напольного типа емкостью от 300 до 1000 л сравнимы с обычными накопительными водонагревателями напольного типа, однако в серийном исполнении они не укомплектованы нагревательным элементом. Конструктивно для нагревательных фланцев предназначено два или три отверстия. Дополнительно прибор можно оборудовать специальными принадлежностями.

Специальные принадлежности

- Фланец с электрическим нагревательным элементом
- Теплообменник для работы в комбинации с отопительным котлом или на солнечных коллекторах
- Теплообменник для режима охлаждения.

Электрические водонагреватели. Виды горячего водоснабжения и типы приборов.

Проточные водонагреватели

Проточные водонагреватели являются закрытыми приборами с устойчивым к давлению внутренним резервуаром для централизованного водоснабжения. К ним может быть подключено любое количество выходных кранов. При этом количество производимой горячей воды определяется теплопроизводительностью (мощностью нагрева) проточного водонагревателя. Эти приборы имеют компактную конструкцию и высокую нагревательную способность, так что нагрев воды производится во время ее протекания через нагреватель. При этом температура воды на выходе из нагревателя обусловлена тремя факторами:

- Расходом (л/мин)
- Температурой подводимой холодной воды (°C)
- Теплопроизводительностью (мощностью) прибора (кВт).

Фирма STIEBEL ELTRON предлагает два конструктивных принципа:

- Проточные водонагреватели с электронным управлением
- Проточные водонагреватели с гидравлическим управлением.

Комфорт горячего водоснабжения за счет управления микрокомпьютером

Проточный водонагреватель STIEBEL ELTRON типа DHE является прибором с электронным управлением посредством микрокомпьютера.

Благодаря такому сверхсовременному уровню "мышления" прибор DHE обеспечивает с точностью до полуградуса температуру горячей воды в диапазоне от 30°C до 60°C. Желаемая температура может быть настроена в любой момент посредством бесступенчатого регулятора на внешнем корпусе прибора.

- Ограничительный вентиль расхода с электронным управлением
- Многофункциональный дисплей на жидких кристаллах
- Индикация желаемой температуры производится на дисплее
- Дистанционное управление через кабель
- Дистанционное управление по радио (подходит к DHE)
- Дистанционное управление подходит для нескольких точек
- Кнопка ECO для энергосберегающего режима во время принятия душа (ограничение до 8 л/мин)
- Две программируемые кнопки запоминания температуры
- Возможно ограничение температуры до 43°C
- Возможность подключения шины EIB для коммутации с остальным оборудованием дома
- Пригоден к применению для предварительного подогрева до 60°C воды
- Электронная система для обнаружения воздушных пробок в системе водоснабжения
- Электронная система безопасности.

Новое в DHE

Прибор типа DHE работает с автоматическим ограничением количества подводимой холодной воды.

Что это означает?

В линии подвода холодной воды имеется ограничительный вентиль расхода с электронным управлением. Если при полностью открытой выходной арматуре установленная температура не достигается, происходит автоматическое ограничение расхода, в результате чего всегда будет обеспечиваться желаемая температура горячей воды с точностью до полуградуса. За счет этой электронной системы регулировки обеспечивается автоматическое согласование

электрической мощности в соответствии с желаемой температурой воды и расходом, что позволяет экономить энергию.

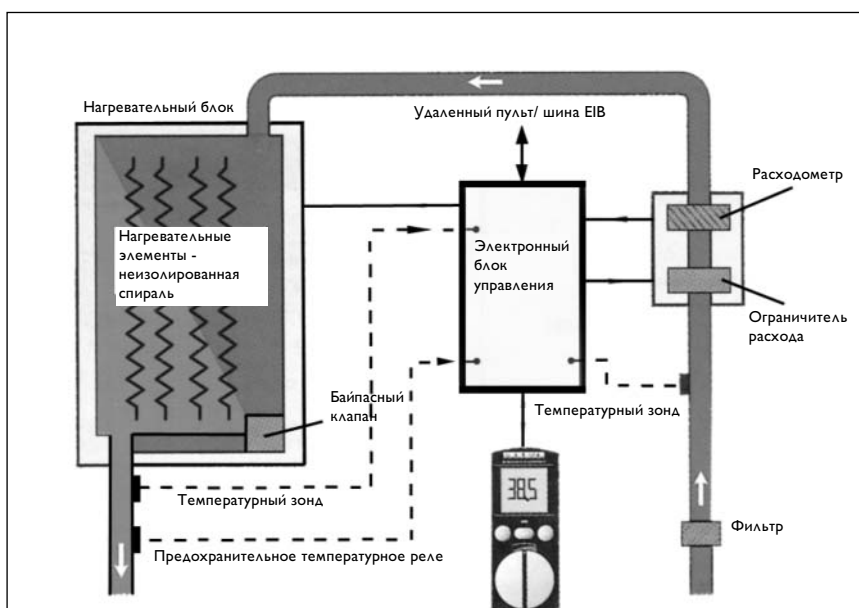
При этом благодаря электронике исключаются колебания температуры. Прибор DHE имеет специально разработанную систему нагрева с использованием неизолированной спирали для особо жесткой воды. Благодаря исключительно высокому КПД преобразование энергии в теплоту происходит практически без потерь.

Система обнаружения воздушных пробок в электронных проточных водонагревателях

Проточные водонагреватели серии DHE, DHE-E оснащены системой обнаружения воздушных пробок, которая значительно снижает вероятность повреждения прибора при наличии воздуха в трубопроводах. При наличии аварийного сигнала подача электроэнергии прекращается на 6 секунд. После этого времени ожидания прибор снова автоматически включается. Если, например, при вводе в эксплуатацию в приборе находится только воздух, нагревательный элемент будет отключен защитной электроникой.

Проточные водонагреватели с гидравлическим управлением

Включение таких приборов происходит в зависимости от расхода. Дифференциальный манометрический выключатель производит двухступенчатое автоматическое включение: при малом расходе - на половинную мощность, при значительном расходе - на полную мощность. Для обеспечения этих процессов переключения в месте подключения прибора необходимо наличие определенного гидравлического напора. Может использоваться также и для однорычажных смесителей, предназначенных для гидравлически управляемых проточных водонагревателей. Снабжены предохранительными реле давления и температуры. У проточных водонагревателей с гидравлическим управлением имеются две различные системы нагрева. Системы нагрева моделей DHF, DHC и DNA выпускаются в виде трубчатых нагревательных элементов (ТЭНов). Известный способ нагрева представляет собой размещение в медном резервуаре, устойчивом к давлению, ряда трубчатых нагревательных элементов, через которые протекает нагреваемая вода. Системы нагрева моделей DHE, DNM, DHE выпускаются в виде специально разработанных нагревательных элементов с неизолированной спиралью и особенно хорошо подходят для жесткой воды.



Принцип действия

Проточный водонагреватель с электронным управлением DHE electronic comfort

Электрические водонагреватели. Виды горячего водоснабжения и типы приборов.



Принципиальная схема нагревательной системы с неизолированной спиралью моделей DHE, DHB.

Нагревательные системы с неизолированной спиралью

- Проточные водонагреватели с электронным управлением, модель DHE
- Проточные водонагреватели с электронным регулированием, модель DHB-E
- Проточные водонагреватели с гидравлическим управлением, модель DHB...Si.

Второй системой являются проточные водонагреватели с неизолированной спиралью, в которой токопроводящие нагревательные элементы находятся непосредственно в нагреваемой воде. При этом нагревательная спираль из неизолированной проволоки находится в изолированном блоке, который заключен в устойчивый к давлению медный резервуар.

В изолированном блоке нагревательная спираль заключена в участки трубопровода, кроме того, в целях обеспечения сопротивления изоляции, имеются участки предварительного и дополнительного включения. Участки трубопровода перед и за нагревательной спиралью имеют, таким образом, такую же задачу, как и окись магния в обычных трубчатых нагревательных приборах, которые выполняют роль изоляции. Сопротивление изоляции зависит от характеристик протекающей воды. Для обеспечения надежного функционирования следует учитывать электрическое сопротивление или электрическую проводимость воды в месте установки прибора (см. описание на стр. 9 и 15) электрическое сопротивление трубопроводной воды в месте установки прибора должно быть более 1200 Ω см. Эти значения характерны практически для всей Германии. Информацию об электропроводности воды в Вашем регионе может предоставить соответствующая организация

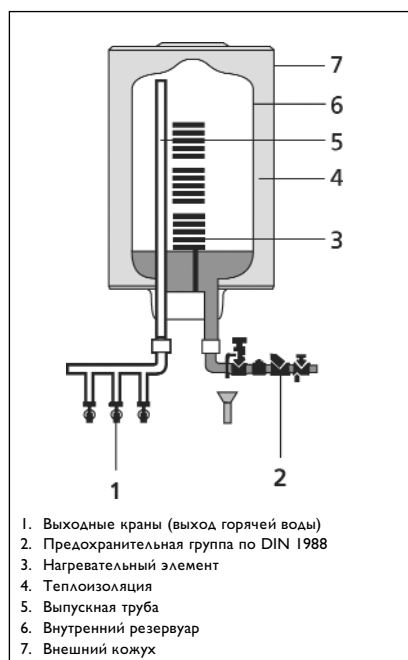
водоснабжения.

Приборы с нагревательным элементом из неизолированной проволоки специально разработаны для применения в регионах, где вода содержит большое количество извести (жесткая вода). Ввиду малого объема воды в колбе и малого веса нагревательной системы после выключения прибора почти не происходит остаточного тепловыделения - важная предпосылка для уменьшения образования накипи.

Проточно-накопительный водонагреватель закрытого типа

Посредством проточно-накопительных водонагревателей обеспечивается подача большого количества горячей воды на все выходные краны дома или квартиры. Эти приборы имеют регулировку температуры, устойчивы к давлению и выпускаются с резервуарами емкостью 30 и 100 л. Имеется возможность плавной регулировки температуры воды до 85°C. При малом расходе воды (раковина, мойка) вследствие незначительного падения температуры воды происходит включение более низкой ступени мощности - 3,5 кВт, и нагрев воды производится до тех пор, пока не будет достигнута установленная на терморегуляторе температура. При значительном расходе горячей воды (например, для ванны или душа) в результате существенного падения температуры включается более высокая ступень мощности нагрева - 21 кВт. После быстрого расхода всего объема бака прибор переходит в проточный режим работы с производительностью до 10,7 л/мин при температуре воды на выходе 40°C ($\Delta\theta$ 28 K).

Внутренний резервуар выполнен



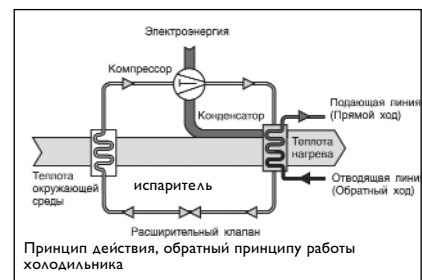
Принципиальная схема проточно-накопительного водонагревателя SHD

из стали с эмалевым покрытием и антикоррозийным анодом. Высококачественная, не содержащая фреонов теплоизоляция обеспечивает энергосберегающий режим работы. При установке прибора необходим монтаж предохранительной группы в соответствии с DIN 1988 со стороны притока воды (перед водонагревателем). Возможно подключение термостата и однорычажного смесителя.

Тепловые насосы

- WWK (агрегат с тепловым насосом и теплоизолированным накопительным баком в одном корпусе).

Тепловые насосы для приготовления горячей воды забирают до 70% требуемой энергии из воздуха. Они способствуют экономии классических энергоносителей и тем самым способствуют защите окружающей среды. Система, имеющая место в воздушно-водяном насосном агрегате (контур хладагента), действует подобно системе холодильника, только наоборот. Тепло как "побочный продукт", например, из котельных или подвальных помещений, вы можете полностью использовать для подогрева холодной воды. При этом воздух всасывается из помещения и пропускается через теплообменник (испаритель). Рабочая среда (хладагент) теплового насоса забирает из воздуха необходимое количество теплоты парообразования и переходит из жидкого в газообразное состояние. Затем происходит всасывание хладагента компрессором и "подкачивание" его до более высокого температурного уровня. Во втором



теплообменнике (конденсаторе) полученное тепло передается воде накопительного резервуара, хладагент переходит в жидкое состояние. После этого происходит сброс давления хладагента в расширительном клапане, он снова забирает тепло от окружающей среды в испарителе. Цикл начинается заново.

Электрические водонагреватели.

Приготовление горячей воды.

Понятия и термины.

Анод постоянного тока

Антикоррозионная защита, не требующая ухода, для накопительных водонагревателей с эмалированной поверхностью.

Антикапельная арматура

Устройство для предотвращения вытекания воды, образовавшейся в результате расширения при нагревании в малых безнапорных водонагревателях.

Антикоррозионный анод

Защита от коррозии в накопительных водонагревателях, имеющих специальное эмалевое покрытие. Антикоррозионный анод соединен с внутренним резервуаром с сохранением токопроводящей способности. От анода, в соответствии с электрохимическим рядом напряжений, устремляется ток к местам возможных дефектов в эмалевом покрытии, который препятствует образованию коррозии в месте повреждения эмали.

Байпасный клапан

В водонагревателях серии DHE между блоком регулятора и системой нагрева имеется автоматический байпасный клапан. При превышении определенного расхода этот клапан производит открытие пролегающей параллельно нагревательному блоку водопроводной линии.

Блокировка обратного потока

Блокировка обратного потока нужна для предотвращения обратного тока воды в систему водоснабжения. Для этого служит обратный клапан.

Вентиль ограничения протока

Модель DHE с электронным управлением работает с автоматическим ограничением количества подачи холодной воды. В линии подвода холодной воды находится клапан с электронным управлением для ограничения расхода холодной воды. Если при полностью открытой выходной арматуре не достигается установленная температура воды, происходит автоматическое ограничение расхода, так чтобы желаемая температура достигалась с точностью до 0,5 градуса.

Выносное управление

При необходимости DHE можно управлять с помощью выносного управления через кабель или радиосигнал. У водонагревателей с возможностью нагрева по льготному тарифу (в ночное время) при повышенной потребности в горячей воде может производиться дополнительный нагрев, путем активации встроенного в прибор контактора быстрого подогрева. Кнопка, активирующая быстрый нагрев, может быть вынесена за пределы помещения, где установлен бойлер.

Давление торможения

Поступающая в резервуар открытого (безнапорного) накопительного водонагревателя и выходящая из выходного крана вода вызывает образование давления торможения в резервуаре. Величина этого давления

зависит от расхода, сечения трубы и длины подключенного трубопровода к выходу водонагревателя. В безнапорных водонагревателях при полностью открытой выходной арматуре давление торможения не должно превышать 1 бар.

Давление

В физике под давлением понимается следующее отношение:

$$\text{Давление} = \frac{\text{Сила}}{\text{Площадь}} \quad p = \frac{F}{A} \quad \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2}\right)$$

Единица СИ = Па (Паскаль)

$$1 \text{ Па} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$100\,000 \text{ Па} \hat{=} 1 \text{ бар} \hat{=} 1000 \text{ мбар}$$

$$1 \text{ бар} = 10 \text{ м вод. столба}$$

$$1 \text{ МПа} \hat{=} 10 \text{ бар}$$

Давление истечения

Статическое избыточное давление в точке измерения во время водозабора.

Защита от замерзания.

Маркировка "●" на ручке управления температурного регулятора, при установке на которую включается нагрев воды при падении температуры ниже 5°C.

Количество смешанной воды при температуре 40°C.

Количество смешанной воды - это количество воды при $t^\circ = 40^\circ\text{C}$, получаемое при смешивании горячей воды номинального объема накопительного водонагревателя (например 65°C) с холодной водой (например 15°C).

Коэффициент полезного действия

Под КПД понимается отношение выделенной энергии к поглощенной энергии. Поскольку технические процессы никогда не происходят без энергетических потерь, то выделенная энергия всегда меньше поглощенной энергии (за исключением тепловых насосов). В зависимости от типа прибора КПД электрических водонагревателей находится в пределах между 0,9 и 1,0.

Максимально допустимое рабочее давление

Внутреннее рабочее давление, имеющее место во время любого режима работы в определенной точке установки. В трубопроводе: давление водопроводной сети.

Минимальное давление истечения

Необходимое статическое избыточное давление необходимое для включения проточного водонагревателя при определенном расходе воды.

Минимальное давление системы водоснабжения

Минимальное статическое избыточное давление в месте подключения магистрального трубопровода к выходу водонагревателя к распределительному трубопроводу согласно данным соответствующего предприятия водоснабжения.

Ограничитель расхода

Устройство для ограничения расхода, установленное в системе подачи холодной воды проточных водонагревателей с гидравлическим управлением. Ограничитель расхода поддерживает определенную максимальную величину расхода независимо от колебаний давления при полностью открытой выходной арматуре. Специалисту необходимо проверить исправность прибора, а затем нажать кнопку сброса.

Основной контур нагрева

Более низкая ступень мощности в водонагревателях с возможностью нагрева во время действия льготного тарифа на электроэнергию (для нагрева в ночное время).

Однотарифное исполнение

Приборами в однотарифном исполнении являются все накопительные водонагреватели, которые нагревают воду в любое время суток с постоянной мощностью. В зависимости от исполнения прибора это могут быть 1, 2, 3, 4 или 6 кВт, у напольных водонагревателей от 400 литров мощность нагрева может быть еще выше.

Переключатель частичной нагрузки

Переключатель мощности в проточных водонагревателях с гидравлическим управлением для принудительного ограничения мощности при любом протоке в целях экономии электроэнергии.

Питьевая вода

Вода, пригодная для употребления в пищу и для других потребностей, и соответствующая действующим законодательным нормативам, а также государственным стандартам.

Полиуретановая теплоизоляция

Специальная теплоизоляция из полиуретановой пены для водонагревателей напольного типа, которая наносится на поверхность резервуара или в виде двух пластов устанавливается вокруг резервуара для того, чтобы свести к минимуму теплопотери.

Плоская нагревательная система discmatic®

Нагревательная система нового типа с низким образованием накипи для кипятильников (описание см. на стр. 30).

Предохранительная арматура

Арматура для защиты элементов установки от недопустимого превышения давления или температуры, например, предохранительные клапаны.

Электрические водонагреватели.

Приготовление горячей воды.

Понятия и термины.

Предохранительный клапан

Предохранительный клапан - это арматура, служащая для стравливания избытка воды, образующейся в процессе расширения воды при нагреве, и, таким образом, препятствующая превышению максимального рабочего давления.

Предохранительный ограничитель давления

Предохранительное реле, которое в случае возникновения недопустимо высокого давления (при неисправности) производит полное отключение прибора от электросети. Ограничитель является недоступным для пользователя. Прибор может быть повторно включен только после устранения неисправности специалистом. Применяется в системах нагрева с неизолированной электродной проволокой.

Предохранительный ограничитель температуры

Предохранительное реле, которое при возникновении недопустимо высокой температуры (в случае неисправности) производит полное отключение прибора от электропитания. Ограничитель является недоступным для пользователя. Прибор может быть повторно включен только после устранения неисправности специалистом.

Производительность проточного водонагревателя

Под производительностью проточных водонагревателей понимается количество горячей воды, полученное в результате нагрева в течение одной минуты.

Производительность водонагревателя зависит от:

- Мощности прибора
- Температуры холодной воды на входе
- Необходимого повышения температуры.

Разность давления. Потеря давления

Разность между двумя величинами давления в системе подачи воды.

Разрежение

Разрежение возникает при внезапном прекращении подачи воды в открытых (безнапорных) водонагревателях вследствие воздействия кинетической энергии водяного столба в перепускной трубе и последовательно подключенных трубопроводах. Степень разрежения зависит от скорости потока, величины водяного столба и сопротивления трубопроводов.

Расход, проток, объемный проток

Отношение объема воды, протекающей через определенное сечение, к затраченному на это времени.

Расход электроэнергии на поддержание постоянной температуры (потери тепла за 24 часа)

Тепловые потери в течение 24 часов - это потребление электроэнергии наполненным

и подключенным к электросети накопительным водонагревателем с целью поддержания на постоянном уровне установленной средней температуры 65°C на протяжении 24 часов.

Реле нулевого напряжения

Элемент, который замедляет или препятствует повторному автоматическому включению мощности свыше 6 кВт в водонагревателях при восстановлении напряжения после сбоя сети.

Регулировка расхода (водонагреватели открытого типа)

В целях избежания повреждений, вызванных давлением торможения, в открытых (безнапорных) водонагревателях регулировка расхода воды должна производиться с учетом давления в водопроводе и размеров прибора.

Система нагрева в виде неизолированной спирали

Находящаяся непосредственно в линии тока воды проточного водонагревателя нагревательная спираль из неизолированной проволоки. Обладающая небольшой массой спираль обеспечивает быструю теплоотдачу. Этот вид нагревательного элемента практически нечувствителен к известковым отложениям.

Специальное эмалевое покрытие

Антикоррозийная защита из специальной эмали для резервуаров закрытых (напорных) накопительных водонагревателей. Эмаль представляет собой специальное силикатное стекло с особым химическим составом и физическими свойствами. Нанесение эмалевого покрытия производится путем наплавления тонкого слоя на металлическую основу. Оно отличается жесткостью, ударпрочностью, устойчивостью к температурным воздействиям, нейтральным отношением к материалам трубопроводов и является абсолютно безвредным для здоровья.

Специальное эмалевое покрытие "anticor ®"

Способ нанесения эмалевого покрытия на водонагреватели настенного типа, который значительно превосходит требования национальных и международных предписаний и нормативных документов (описание см. стр. 56).

Статическое давление

Статическое избыточное давление в точке измерения в системе снабжения питьевой водой при отсутствии водозабора.

Телеуправление

Включение основного контура нагрева в водонагревателях с возможностью нагрева по низкому тарифу (в ночное время) производимое соответствующим предприятием электроснабжения посредством датчиков

централизованной системы телеуправления или с помощью часового реле.

Температурный регулятор (термостат)

Регулирующий орган, который в зависимости от сигнала термочувствительного элемента автоматически включает или выключает нагрев. При этом возможна плавная регулировка температуры воды от 5°C до 85°C.

Термостатическая арматура

Арматура для централизованного предварительного смешивания воды в закрытых и накопительных водонагревателях. Термостат устанавливается на выходе горячей воды из накопительного резервуара и за счет добавления холодной воды через байпасный трубопровод обеспечивает постоянную температуру воды на выходе. Возможна плавная регулировка температуры в диапазоне от 40°C до 60°C.

ТЭН

Система нагрева с помощью нагревательных элементов из меди для проточных и накопительных водонагревателей, бойлеров и кипятильников. ТЭН состоит из металлической трубки, в которую концентрично запрессована нагревательная спираль, при этом в качестве изоляции служит окись магния. Тэновые нагревательные элементы не боятся воздушных пробок, отличаются надежностью и длительным сроком службы. На жесткой воде требуют периодической очистки от накипи.

Triac

Электронный бесконтактный коммутирующий элемент для сети переменного тока.

Установки для снабжения питьевой водой в зданиях

Установками для снабжения питьевой водой считаются все трубопроводные и/или аппаратные системы, которые, к примеру, служат для подводки, сбора, обработки и потребления питьевой воды и подключены к системе центрального или индивидуального водоснабжения.

Универсальное подключение (электрическое)

Универсальное подключение к электросети для накопительных водонагревателей. Система подключения к электросети с возможностью коммутации мощности путем простой установки перемычек и благодаря разделительным клеммам без вмешательства во внутреннюю монтажную электросхему.

Функция нагрева по льготному тарифу

Приборами с такой функцией являются:

Электрические водонагреватели.

Приготовление горячей воды.

Понятия и термины.

SHZ, HFA, SHW, SHO. Возможно переключение на однотарифное исполнение. Подогрев содержимого накопительного резервуара происходит при включенной основной ступени нагрева во время действия льготного тарифа (ночное время).

В случае необходимости путем нажатия на соответствующую кнопку (также может быть вынесена в другое помещение) можно произвести включение водонагревателя в режиме быстрого подогрева для однократного подогревания (по стандартному тарифу в дневное время).

Циркуляционный трубопровод

При централизованном горячем водоснабжении (накопительный водонагреватель напольного типа + тепловой насос) циркуляционные трубопроводы обеспечивают более высокую степень комфорта и примерно постоянную температуру нагреваемой воды в точках потребления. При отсутствии циркуляционного трубопровода существует вероятность слишком долгого времени ожидания, пока горячая вода из водонагревателя вытеснит остывшую воду из подводящего трубопровода. Однако над вопросом целесообразности циркуляционного трубопровода следует принципиально задуматься. При длине трубопровода менее 5 м от него следует отказаться. В каждом конкретном случае следует также решить, не является ли более экономичной децентрализованная схема снабжения горячей водой.

Электрическое сопротивление воды

Приводимое фирмой STIEBEL ELTRON удельное электрическое сопротивление воды для моделей DHE - это обратная математическая величина удельной электропроводности воды (таблица на стр. 15)

Электропроводность воды

Суммарный параметр, который составляют все находящиеся в воде ионы в соответствии с их подвижностью в электрическом поле. Специалисты, занимающиеся планированием и установкой водонагревательных приборов с нагревательным элементом в виде спирали из неизолированной проволоки, должны учитывать значения, сообщаемые соответствующим предприятием водоснабжения. Более подробные данные см. в таблице на стр. 15.

Экономичный режим

Маркировка E = "Экономичный режим" на ручке управления терморегулятором указывает на возможность выбора экономичного энергосберегающего режима. Установка регулятора определяет температуру для такого режима ~ 60 °C.

Знаки качества и безопасности	
	Контрольный знак Союза немецких электротехников (VDE). Значок VDE и VDE/GS удостоверяет, что соблюдены все требования, предписываемые законом о безопасности приборов.
	Знак Союза немецких электротехников, подтверждающий защиту от радиопомех приборов, которые в соответствии с предписаниями проходят проверку на переносимость электромагнитного воздействия.
	Знак Союза австрийских электротехников.
	Знак Швейцарского электротехнического союза. Национальный знак совместимости Швейцарии.
	Знак качества и безопасности Французского союза электротехников.
	Знак системы сертификации Госстандарта России.
	Знак CE - это административный знак, распространяющийся исключительно на государственные органы контроля. Знаком CE производитель подтверждает, что приборы отвечают соответствующим требованиям Европейских директив.
	Знак согласования для строительных объектов в соответствии с общегосударственными строительными правилами. Согласование производится для арматуры и проточных водонагревателей на основании их шумовых характеристик. Выдается акт испытаний с присвоением номера. Например: Акт испытаний проточного водонагревателя, тип DHE, N° PA-IX 6606/1.
	Знак бельгийского электротехнического союза.
	Знак качества Немецкого института стандартов, подтверждающий низкий уровень шума электрических водонагревателей в соответствии с DIN 44 899, лист 6.

Планирование установки приборов по стандарту союза немецких электротехников.

Установка электрических потребителей - таких, как электрическое оборудование для подогрева воды в помещениях - регулируется нормой Союза немецких электротехников 0100. Для помещений с ванной или душем действует часть 701. Следующие модели основываются на DIN/VDE 0100-701 от февраля 2002 года и в сокращенном виде передают требования для водонагревательных приборов. Для России необходимо руководствоваться ПУЭ и распоряжениями местных электроснабжающих организаций.

Области

Помещения с ванной или душем, а также области ограниченные потолками, скатами крыш, стенами, включая окна, дверями помещений, полами и неподвижными перегородками. Если размеры неподвижных перегородок меньше размеров соответствующих областей, например, ниже 225 см, то у перегородок необходимо учитывать расстояние для охвата и наложения; см. размеры на рисунках 1с), 2b) и 2d).

Область защиты 0

Область защиты 0 (ноль) соответствует внутреннему объему душевой кабины или обычной ванны; см. рис. 1а). В случае, если душ установлен без ванны, область защиты 0 выпадает.

Область защиты I

Область защиты I ограничена:

- полом и горизонтальной поверхностью на высоте 225 см над полом
- вертикальной поверхностью
 - у внешних кромок душевой кабины или обычной ванны; см. рис. 1а)
 - в ваннах, отделанных кафелем, у внутренних кромок душевой кабины или обычной ванны
 - в душах без ванны расстоянием 120 см от средней точки фиксированного места отвода воды на стене или на потолке; см. рис. 2

К области защиты I относится также область под душевыми кабинами или обычными ванными до их монтажной площади, независимо от того является ли

эта часть области защиты I доступной или нет; см. рис. 1а).

Область защиты 2

Область защиты 2 ограничена:

- полом и горизонтальной поверхностью на высоте 225 см над полом
- вертикальной поверхностью на границе области защиты I и поверхностью, параллельной ей на расстоянии 60 см; см. рис. 1

В душах без ванны с областью защиты I, увеличенной на 120 см, область защиты 2 выпадает.

Дополнительная защита с помощью устройства защитного отключения (УЗО)

В помещениях с ванной или душем для электрических цепей необходимо предусмотреть одно или несколько устройств защитного отключения (УЗО) с расчетным разностным током $I_{\Delta N} \leq 30$ мА. Дополнительная защита с помощью устройства защитного отключения (УЗО) не требуется для электрических цепей:

- которые служат исключительно для питания фиксированно подсоединенных водонагревателей;
- с защитой типа "защита с помощью защитного разъема", которые питают только одного потребителя;
- с защитой типа "защита с помощью малого напряжения: SELV или PELV".

Дополнительное выравнивание потенциалов

Следующие токопроводящие детали, устанавливаемые в помещениях с ванной или душем, необходимо включить в дополнительное выравнивание потенциалов.

Детали для:

- свежей и сточной воды,
- отопления и вентиляции,
- газа.

Кабель и электропроводка

- В помещениях с ванной или душем кабель и электропроводку можно прокладывать на штукатурку, на глубину до 6 см под штукатурку или за облицовку,

только если они служат для снабжения электрического оборудования в этих помещениях и имеют защитный провод (за исключением защиты SELV, PELV или защитного разделения), который соединен с защитным проводом установки потребителя.

- При кабелях и проводке других электрических цепей остаточная толщина стены должна составлять не менее 6 см. Если такой остаточной толщины стены по строительно-техническим причинам не имеется, кабель и проводку можно прокладывать, только если для электрических цепей используется защита типа SELV, PELV или защитное разделение, или электрические цепи имеют дополнительную защиту в виде одного или нескольких устройств защитного отключения (УЗО) с расчетным разностным током $I_{\Delta N} \leq 30$ мА. Эти электрические цепи должны иметь защитный провод, который соединен с защитным проводом потребителя.

- Кабель и проводку необходимо подводить к электрическому оборудованию следующим образом:

- для электрического оборудования, расположенного над верхней кромкой ванны, например для водонагревателей, вертикально сверху или с обратной стороны сзади;
- для электрического оборудования, расположенного под верхней кромкой ванны, например для водонагревателей, вертикально снизу или с обратной стороны сзади.

- В помещениях с ванной или душем в стены, потолки, скаты крыш и неподвижные перегородки, которые ограничивают области защиты 0, I или 2 запрещается прокладывать плоский провод для прокладки в штукатурке согласно DIN VDE 0250-201 (VDE 0250 часть 201) на глубину до 6 см.

Рисунок 1 - области защиты в помещениях с обычной ванной или душевой кабиной*.

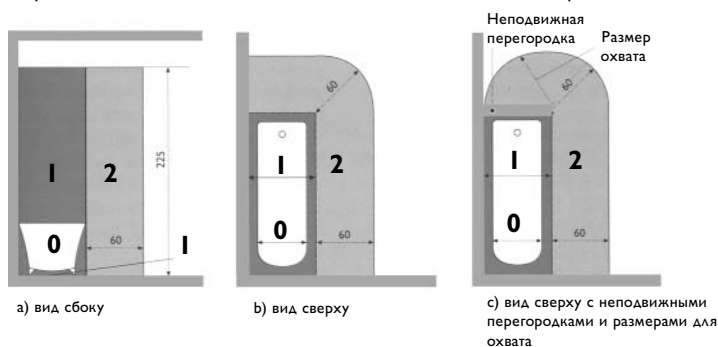
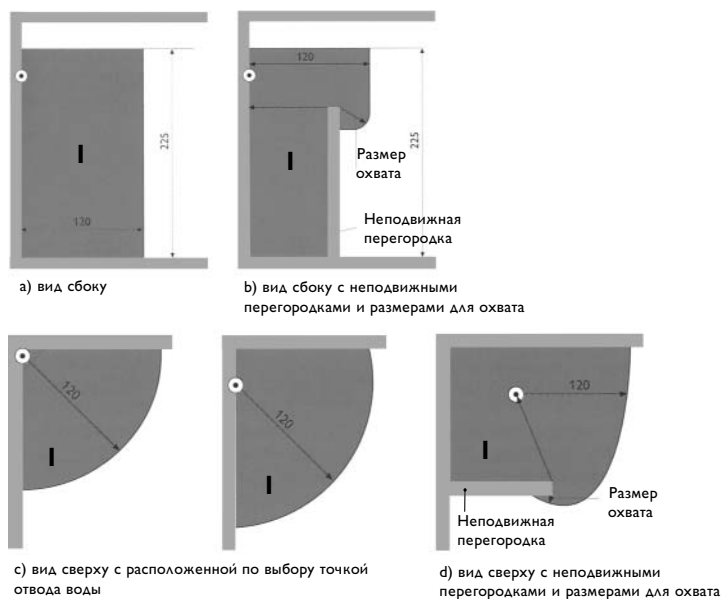


Рисунок 2 - область защиты в помещениях без обычной ванны или ванны для душа*.



* все размеры в см

⊙ = стационарная точка отвода воды

Область защиты 0:

Здесь не должно устанавливаться никакое оборудование.

Области защиты 1 и 2:

Здесь разрешается установка водонагревателей, если они расположены стационарно и стационарно подключены. Класс защиты в областях защиты 1 и 2 не ниже IP X4. Если электрическое оборудование подвергается воздействию струй воды, может потребоваться более высокий класс защиты.

Для области вне областей защиты от 0 до 2 не существует требований к классу защиты.

Все электрические водонагреватели фирмы STIEBEL ELTRON выполняют это требование.
Примеры:

Тип (модель)	Область защиты	Класс защиты
DHB-E, DHB..Si	1 и 2	IP 25
DHE, DEL	1 и 2	IP 25
DHF	1 и 2	IP 25
DHC	1 и 2	IP 25
DNM	1 и 2	IP 25
SHD	1 и 2	IP 25 D
SH 30-150 S	1 и 2	IP 25 D
SHZ 30-150 LCD	1 и 2	IP 25 D
HFA-E 30-150	1 и 2	IP 25 D
HFA-Z 30-150	1 и 2	IP 25 D

Класс защиты указан на типовых табличках водонагревательных приборов STIEBEL ELTRON.

Классы защиты через корпус согласно EN 60529.
Расшифровка обозначений IP (International Protection) и классов защиты для оборудования и людей.

Составная часть	Цифры или буквы	Значение для защиты оборудования:	Значение для защиты людей:
Буквы кода	IP	-	-
Первое кодовое число	2	От попадания твердых инородных тел диаметром 12,5 мм	От доступа пальцами к опасным частям
Второе кодовое число	3	Защита от капель воды	Вода, капающая под углом до 60°C с обеих сторон вертикально, не должна оказывать вредного воздействия
	4	Защита от брызг воды	Вода, брызгающая на корпус из любого направления не должна оказывать вредного воздействия
	5	Защита от струй воды	Вода, льющаяся на корпус в виде струй, из любого направления не должна оказывать вредного воздействия
Дополнительная буква (при необходимости)	D	-	От доступа к опасным частям с помощью проволоки.

При отсутствии цифры, обозначающей степень защиты, вместо нее ставится "X". Пример: IP X4

Планирование установки. Инструкция по экономии энергоресурсов.

Цель инструкции по экономии энергоресурсов

Впервые в энергетическую оценку зданий можно включить два критерия: строительно-физические факторы и эффективность оборудования. До сих пор при планировке зданий необходимо было соблюдать два отдельных предписания: с одной стороны, Инструкцию о тепловой изоляции от 1995 года, которая определяет максимальную годовую потребность в тепле для отопления и, таким образом, является определяющей для теплоизоляции здания. Во-вторых, Инструкцию об отопительных установках, регулирующую определенные требования к отопительной установке. Оба нормативных документа отныне заменены Инструкцией об экономии энергоресурсов и соответствующими DIN V 4701, часть 10 и DIN 4108, часть 6. Впредь регулируется не потребность в отопительном тепле, а потребность в первичной энергии, которая требуется для отопления и вентиляции зданий, а также для нагрева питьевой воды. В этом значении объединены как меры по теплоизоляции, так и аппаратно-технические меры.

Полезный расход тепла для питьевой воды

Полезный расход тепла для горячей питьевой воды определен в Инструкции по экономии энергоресурсов как 12,5 кВтч/м² год.

$$Q_{tw} = 12,5 \text{ кВтч/м}^2 \text{ год}$$

Q_{tw} = потребность в питьевой воде в кВтч/м² год в смысле DIN V 4701-10.

Потребность в первичной энергии

Потребность здания в первичной энергии становится масштабом для соблюдения предельных значений Инструкции. Фактическая потребность в первичной энергии должна быть меньше либо равна максимально допустимой потребности в первичной энергии. Потребность в первичной энергии рассчитывается следующим образом:

$$Q_p = (Q_h - Q_{tw}) \times E_p$$

Q_p = потребность в первичной энергии в кВтч/м² год

Q_h = годовая потребность в отопительном тепле в кВтч/м²а

Q_{tw} = потребность в питьевой воде в кВтч/м² год

E_p = затраты на оборудование

Максимально допустимая потребность в первичной энергии ограничена в Инструкции по экономии энергоресурсов в зависимости от компактности здания для новостроек. При одинаковых строительно-физических предпосылках одного здания для централизованного или децентрализованного горячего водоснабжения получается разное значение годовой потребности в первичной энергии.

Системные решения

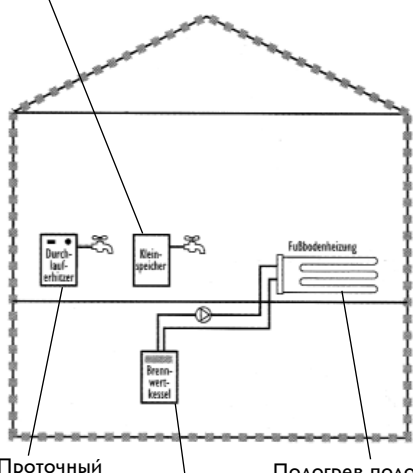
Из многообразия системных комбинаций, например, низкотемпературный котел, котел теплоты сгорания, тепловой насос и установка для вентиляции квартир, централизованное или децентрализованное ГВС или комбинация с солнечными установками, соблюдение Инструкции по экономии энергоресурсов с помощью оборудования имеет варианты и открыто для всех электрических водонагревательных систем. Точные данные на эту тему содержит DIN 4701, часть 10 с расчетом затрат на оборудование.

Пример системы 1)

Децентрализованные системы ГВС

Децентрализованные электрические водонагревательные приборы нагревают воду именно там, где она нужна: непосредственно в точке водозабора. Трубопроводы малой длины экономят много воды и энергии. Выгодное приобретение, точный расчет расходов на электроэнергию и незначительные расходы на установку делают эти приборы особенно привлекательными.

Максимально допустимая годовая потребность в энергии согласно Инструкции по экономии энергоресурсов может быть даже значительно снижена, как показывает следующий пример:

Пример системы	
<p>Приготовление горячей питьевой воды: Децентрализованная система: электрический нагреватель малой емкости; монтаж внутри термической оболочки; электрический проточный водонагреватель, как альтернатива - настенный накопительный водонагреватель емкостью 150 л.</p> <p>Вентиляция: Нет механической вентиляционной установки</p> <p>Отопление: Встроенная отопляемая площадь (например, подогрев полов); двухточечное регулирование отдельных помещений, разность между температурами включения и выключения $X_p = 2K$; перепад $35/28^\circ C$; централизованная система; горизонтальное распределение внутри термической оболочки; регулируемый насос; котел внутреннего сгорания (монтаж в термической оболочке), работающий на природном газе/жидком топливе.</p>	
<p>Для типичного многоквартирного дома с $A/V = 0,77$ согласно Инструкции об экономии энергоресурсов получается допустимая годовая потребность в первичной энергии:</p> $Q_{p \text{ max}} = (Q_h + Q_{tw}) \times E_p$ $Q_{p \text{ max}} = 130,91 \text{ кВтч/м}^2 \text{ год}$ <p>При использовании электронного проточного водонагревателя DHE и накопительного водонагревателя SNU 5 S получается:</p> $Q_{p \text{ факт.}} = (Q_h + Q_{tw}) \times E_p$ $Q_{p \text{ факт.}} = (55,77 + 12,5) \times 1,72$ $Q_{p \text{ факт.}} = 117,42 \text{ кВтч/м}^2$	<p>Если используются настенный накопительный водонагреватель SHZ 150 и накопительный водонагреватель малой емкости SNU 5 S, получается:</p> $Q_{p \text{ факт.}} = (55,77 + 12,5) \times 1,75 = 119,47 \text{ кВтч/м}^2 \text{ год.}$ <p>Вывод: данный пример установки с децентрализованными системами экономичнее допустимой годовой потребности в первичной энергии согласно Инструкции по экономии энергоресурсов на: 10,3% с проточным водонагревателем 8,6% с настенным водонагревателем</p> <p>1) расчет для дома-образца согласно брошюре STIEBEL ELTRON: "Системные решения в рамках Инструкции по экономии энергоресурсов"</p>

Трубопроводы горячей воды.

Для трубопроводов горячей воды действуют следующие требования согласно Инструкции по экономии энергоресурсов. Для зданий обязательна дополнительная установка теплоизоляции, за исключением односемейных домов, находящихся в частном владении. При продаже дома новому собственнику дополнительное оснащение также требуется.

Требования по ограничению теплоотдачи трубопроводов распределения тепла и трубопроводов горячей воды, а также арматуры	
Тип трубопровода/арматуры	Минимальная толщина теплоизолирующего слоя, соотнесенная с теплопроводностью 0,035 Вт (м К)
Внутренний диаметр до 22 мм	20 мм
Внутренний диаметр от 22 до 35 мм	30 мм
Внутренний диаметр от 35 до 100 мм	Равна внутреннему диаметру
Внутренний диаметр свыше 100 мм	100 мм
Трубопроводы и арматура согласно строк с I по 4 в стенных и потолочных проемах, в местах пересечения и соединения трубопроводов, на центральных распределителях трубопроводов	Требования строк с I по 4
Трубопроводы центрального отопления согласно строк с I по 4, которые после вступления в силу данной Инструкции будут использоваться в блоках между отапливаемыми помещениями различных пользователей	Требования строк с I по 4
Трубопроводы согласно строке 6 в устройстве полов	6 мм

Планирование установки.

Строительная акустика и звукоизоляция.

Звукоизоляция

Уровень шума арматуры LAG

Оценочные данные в дБ (А) для жилья среднего уровня с хорошими строительными акустическими данными при определенном давлении истечения воды.

Максимально допустимые значения, замеренные в соответствии с DIN 52218, при давлении истечения воды 3 бара: Арматура, группа I LAG до 20 дБ (А) Арматура, группа II LAG до 30 дБ (А). Согласно этим двум группам I или II производится классификация электрических водонагревателей в соответствии с их акустическими характеристиками.

Общий строительный акт испытаний

Общий строительный акт испытаний подтверждает пригодность изделия, рассматриваемого как предмет в смысле строительных правил страны относительно акустических характеристик. Обозначение арматуры и проточных водонагревателей (не накопительных) должно, для подтверждения пригодности к применению с точки зрения их акустических характеристик, начинаться со знака U (знак соответствия) на основании "Общего строительного акта испытаний" и должно быть обозначено знаком "P". Чтобы избежать путаницы на рынке предыдущая форма знака P-IX была сохранена, как и составная часть знака U. Пример: DHB 21 UNI номер акта испытаний PA-IX 6004/I.

Планировка

С точки зрения планировки многоквартирные дома должны быть спроектированы так, чтобы жилые комнаты, спальни и кабинеты соседних квартир

подвергались воздействию шума от протекающей в системе водоснабжения воды в минимальной степени.

Принципы правильной планировки

Стена, на которой предусматривается установка электроводонагревателя, арматуры и трубопровода, не должна граничить со спальнями, жилыми и рабочими комнатами соседних квартир. Применяться должны водонагреватели и арматура групп I и II. В случае, если стена, на которой предусматривается установка электроводонагревателя, арматуры и трубопровода, граничит со спальнями, жилыми и рабочими помещениями соседних квартир, должны применяться особо малозумные электроводонагреватели и арматура (группа I).

Планирование установки. Предписания и инструкции, действующие на территории Германии.

Установка систем горячего водоснабжения согласно DIN 1988

Для установки системы горячего водоснабжения действуют положения, DIN EN 1717 и DIN 50930-6. Требования к водонагревательным приборам для питьевой и технической воды изложены в DIN 4753. Приводимое ниже обобщение содержит важные положения указанных нормативов.

Инструкция по общим условиям водоснабжения

Согласно Инструкции по Общим условиям водоснабжения § 12, п. 4, допускается применение только материалов (строительные элементы и материалы) и приборов (согласно разделу 5: аппараты), изготовленных в соответствии с общепризнанными правилами техники. Знак компетентного испытательного центра (напр., DIN/DVGW или DVGW) подтверждает соблюдение этих требований.

Давление

Все детали установок для снабжения питьевой водой ввиду требований по безопасности должны пройти испытания на максимально допустимое рабочее давление 10 бар. Закрытые (напорные) водонагреватели для питьевой воды, рассчитанные на номинальное давление 6 бар, могут применяться, если помимо предохранительного клапана будет установлен редукционный клапан (см. также DIN 1988, часть 5).

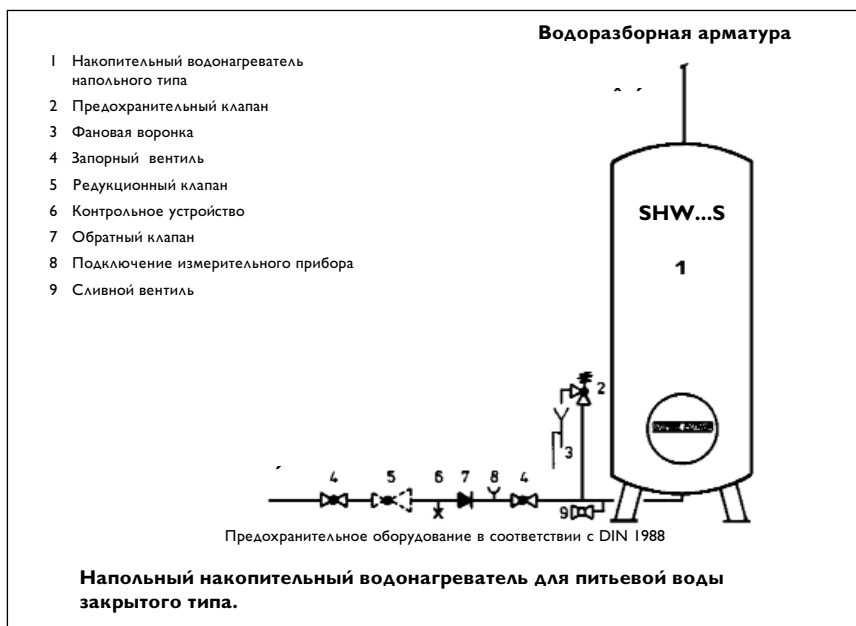
Установка редукционного клапана рекомендуется уже в случае, если значение максимального давления в точке подключения водонагревателя превышает 4,8 бар.

Предохранительная арматура

Предохранительные клапаны в водонагревателях закрытого типа для питьевой воды.

Каждый закрытый (напорный) накопительный водонагреватель должен быть снабжен по меньшей мере одним мембранным утвержденным предохранительным клапаном, имеющим знак TUV (исключение: проточные водонагреватели с номинальной емкостью ≤ 3 л, см. DIN 4753, часть 1).

В водонагревателях с номинальной емкостью до 5000 л могут применяться только подпружиненные мембранные предохранительные клапаны (см. DIN 4753, часть 1).



Условный диаметр предохранительных клапанов для закрытого (напорного) водонагревателя

Номинальная емкость, л	Размер клапана*) DN, мин.	Мощность нагрева кВт макс.
≤ 200	15 (R 1/2)	75
> 200 ≤ 1000	20 (R 3/4)	150
> 1000 ≤ 5000	25 (R 1)	250

*) За размер клапана принят размер соединительного элемента на входе

Монтаж

Для монтажа мембранных предохранительных клапанов действуют следующие правила:

- Предохранительные клапаны устанавливаются в трубопроводе холодного водоснабжения. Между точкой подключения предохранительного клапана и водонагревателем не должны находиться запорная или дроссельная арматура, а также фильтры.
- К предохранительным клапанам должен быть обеспечен свободный доступ, и они должны находиться вблизи водонагревателя. Подводящий трубопровод предохранительного клапана должен иметь условный проход не менее, чем условный диаметр предохранительного клапана.

Предохранительные клапаны поставляются заводом-изготовителем с четко отрегулированным давлением срабатывания. Давление срабатывания предохранительного клапана должно равняться или быть меньше максимально допустимого рабочего давления водонагревателя. Максимальное давление в трубопроводе линии холодного водоснабжения должно быть как минимум на 20 % ниже давления срабатывания предохранительного клапана (см. таблицу); в противном случае требуется установка редукционного клапана.

Давление срабатывания предохранительного клапана, бар	Максимально допустимое рабочее давление в водонагревателе питьевой воды, бар	Максимальное давление в линии холодного водоснабжения, бар
6	6	до 4,8
7	7	до 5,6
10	10	до 8

Блокировка обратного потока

Если номинальная емкость проточного или накопительного водонагревателя больше 10 л, то в подводящем трубопроводе системы холодного водоснабжения, независимо от вида нагрева водонагревателя, необходима установка обратного клапана. В напорных водонагревателях для проверки и замены обратного клапана в достигаемой близости - перед ним и позади него - можно установить по одному запорному вентилю. В водонагревателях настенного типа емкостью до 150 л от установки второго запорного клапана можно отказаться. Между первым запорным устройством и обратным клапаном следует предусмотреть контрольное устройство.

Планирование установки. Качество воды и материалы.

Приведенные таблицы содержат информацию о подсоединении водонагревательных приборов к водопроводу и магистрали холодной и горячей воды из металла.

Для установки проточных водонагревателей STIEBEL ELTRON с оцинкованными трубами действует следующее положение: при монтаже моделей DHE, DHB-E, DHB...SI и HDB риск возникновения коррозии невелик, поскольку поверхность медных деталей этих приборов, контактирующая с водой, относительно невелика, и поэтому количество вымываемых ионов меди незначительно. Однако обязательным условием при этом является тщательная промывка трубопроводов в целях предупреждения появления "вируса" коррозии. Решение об установке может принять только специалист.

Подключение водонагревателей пластиковыми трубами

STIEBEL ELTRON стандартно оснащает свои водонагреватели концепцией безопасности, согласованной с особыми требованиями к трубопроводам из пластика, и позволяет, таким образом, подключение своих приборов трубопроводами из пластика (со знаком проверки DVGW) для магистралей холодной и горячей воды.

Установка накопительных водонагревателей малого объема закрытого типа с системами трубопроводов из пластика PE-X (VPE, сетчатый HDPE) допускается согласно DIN 16893, ряд 2 (20 бар), испытанные в соответствии с рабочей документацией DVGW, листы W 531 и W 532.

Заключение о возможности применения других пластиковых труб, не соответствующих указанной документации, может дать только фирма-изготовитель.

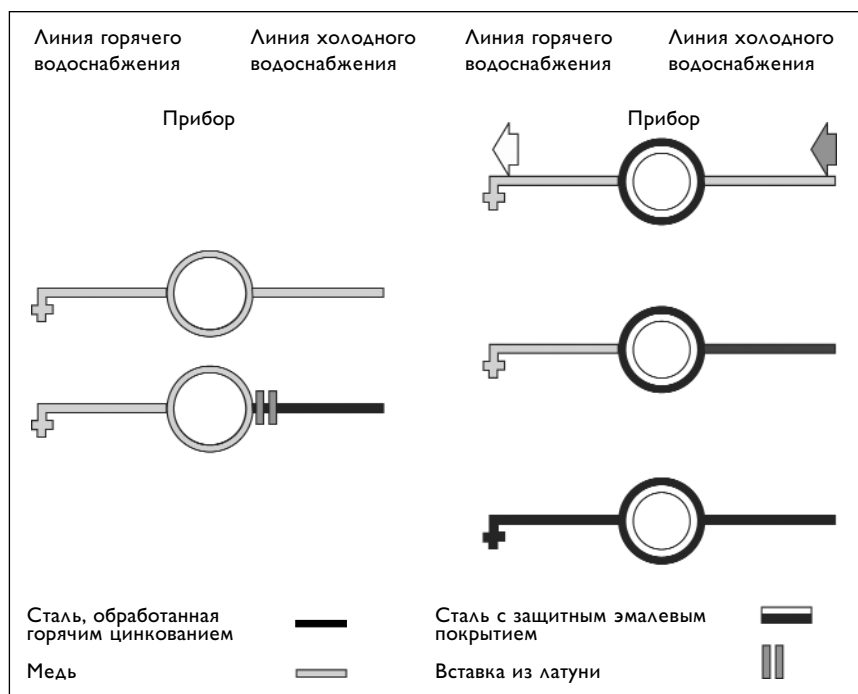
Следуйте указаниям, приведенным в прилагаемой к прибору инструкции по монтажу и эксплуатации.

Более подробную информацию о водонагревателях для систем пластиковых трубопроводов см. стр. 80.

Материал резервуара	Пригодность
Медь	Для любой воды
Полипропилен	
Сталь с внутренним антикоррозийным эмалевым покрытием "anticorT"	Для любой воды

Не следует выбирать слишком маленькие накопительные водонагреватели! При длительном режиме эксплуатации лучше использовать прибор большей емкости, но при 60°C, чем при 85°C. Температурный режим 60°C гарантирует:

- При использовании агрессивной воды → Щадящий режим для резервуара и трубопроводов
- При использовании жесткой воды, препятствующей образованию коррозии → Меньше образование накипи, образование защитного слоя на внутренней поверхности бака
- Значительное снижение потребления электроэнергии для поддержания температуры горячей воды



Прокладка труб для системы горячего водоснабжения. Непосредственно вход и выход водонагревателя подключать к трубам не проводящим электрический ток (металлопластиковые или пластиковые трубы). Необходимо отсутствие прямого электрического контакта с трубами водопровода. Качество заземления также оказывает сильное влияние на процесс коррозии. Всегда желательно использование системы уравнивания потенциалов.

Области применения проточных водонагревателей с нагревательным элементом из неизолированной спирали, из расчета удельной электропроводности/удельного электросопротивления воды

Тип	Величина	Области применения (анализ воды при различных относительных температурах*)		
		Стандартные данные при 15°C	При 20°C	При 25°C
DHE** DHB...Si	Сопротивление Ω см Проводимость мСм/м	≥ 900 ≤ 111	≥800 ≤125	≥735 ≤136
DHB 12	Сопротивление Ω см Проводимость мСм/м	≥ 1000 ≤ 100	≥890 ≤112	≥815 ≤123
DNM	Сопротивление Ω см Проводимость мСм/м	≥ 1100 ≤ 90,9	≥970 ≤103	≥900 ≤111
DHB-E	Сопротивление Ω см Проводимость мСм/м	≥ 1200 ≤ 83,3	≥1070 ≤93,4	≥958 ≤101

* Указание: значения для удельного электрического сопротивления или электропроводности определяются в разных регионах при различных температурах, что должно обязательно учитываться при оценке.

**Область применения в сочетании с солнечными коллекторами (до 55°C) при удельном электрическом сопротивлении ≥ 1100 Ω см (стандартное значение при 15°C).

Области применения по воде: DHE, DHB-E, DHB, DNM

Планирование установки. Качество воды и материалы.

Поскольку функциональные характеристики и срок службы водонагревателей прежде всего определяется свойствами используемой воды, решающее значение имеет правильный выбор материалов для трубопроводов и внутреннего резервуара. На коррозионные свойства материала, наряду с условиями эксплуатации и соблюдением правил установки, очень большое влияние оказывает химический состав используемой воды. Если ранее в Германии состояние воды было относительно стабильным, то в настоящее время приходится считать с изменяющимся составом воды. В результате смешивания с поверхностными водами и подпитки из различных источников происходит ухудшение свойств воды с точки зрения ее коррозионных свойств при взаимодействии с металлами. В системах водоснабжения прежде всего должны выполняться требования гигиены. Обновленная инструкция о питьевой воде вступила в силу 01.01.2003. Установлены заново и частично усилены предельные значения для оценки качества воды. Новым является и то, что все требования Инструкции о питьевой воде должны соблюдаться у выходных кранов санитарно-технического оборудования здания. Соблюдение химических параметров, которые могут измениться в питьевых водопроводах здания, может рассматриваться как выполненное, если питьевая вода происходит из общественного водоснабжения и при строительстве и эксплуатации водопровода соблюдаются признанные правила техники. Определение коррозионных свойств производится согласно DIN 50 930 (холодная вода) и DIN 50 931 (горячая вода). При этом следует различать воду, способствующую образованию коррозии, и воду, препятствующую образованию коррозии.

Вода, способствующая коррозии
Такая вода обладает низким уровнем общей жесткости (мягкая вода), высоким содержанием солей (хлориды, сульфаты) и высоким содержанием кислорода и свободных угольных кислот. Вызывающие коррозию, т.е. агрессивные воды, в настоящее время встречаются в Германии наиболее часто.

Вода, препятствующая образованию коррозии
В противоположность воде, описанной выше, здесь речь идет о более жесткой воде. Она имеет более низкое содержание кислорода и угольных кислот.

Коррозия
Согласно DIN 50 900 под коррозией понимается поддающееся измерению изменение материала в результате реакций, происходящих в непосредственной окружающей среде. В большинстве случаев эти реакции

по своей природе являются электрохимическими. В некоторых случаях они могут быть вызваны особыми химическими или металлофизическими условиями.

Электрохимическая коррозия
Причиной возникновения процессов коррозии обычно являются электрохимические реакции. Движущей силой при этом выступает разность потенциалов между корродирующим металлом (анодом) и противоположным электродом (катодом). На обоих электродах происходит обмен катионами и анионами при участии электронов, при этом собственно процесс коррозии вызывает освобождение электронов на менее качественном электроде. Ток между анодом и катодом в электролите (корродирующая среда) вызывается переносом ионов и является величиной для определения скорости процесса коррозии. Электрохимический ряд напряжений позволяет произвести лишь грубую оценку коррозионных характеристик металлов, поскольку отдельные потенциалы анода и катода в решающей мере зависят от физико-химических краевых условий состава корродирующей среды и продуктов коррозии.

Материалы водопровода для водонагревателей
Коррозии в значительной мере можно избежать, если при выборе и монтаже материалов трубопроводов будут учтены определенные основные правила. Непосредственно вход и выход водонагревателя подключать к трубам не проводящим электрический ток (металлопластиковые или пластиковые трубы). Необходимо отсутствие прямого электрического контакта с трубами водопровода. Качество заземления также оказывает сильное влияние на процесс коррозии. Всегда желательное использование системы уравнивания потенциалов. Резервуары для водонагревателей изготавливаются либо из коррозионно-устойчивых материалов таких, как медь или полипропилен, либо на внутренней поверхности стального резервуара выполняется антикоррозионное эмалевое покрытие.

Коррозионноустойчивые материалы
Уже в течение многих лет хорошие показатели имеет устойчивый к высоким температурам полипропиленовый материал для баков открытых (безнапорных) малых водонагревателей (емкостью 5-15 л). Промышленные кипятильники и малые накопительные водонагреватели закрытого типа (напорные) оборудованы внутренним резервуаром из меди. Закрытые (напорные) малые водонагреватели имеют внутренний бак из меди. Накопительные водонагреватели настенного типа емкостью 30-150 л и напольного типа емкостью 200-1000 л

имеют стальной внутренний резервуар со специальным эмалевым покрытием внутренней поверхности.

Материалы с антикоррозионной защитой
Стальные резервуары с внутренним эмалевым покрытием имеют достаточную антикоррозионную защиту. Накопительные водонагреватели закрытого типа с внутренним эмалевым покрытием представлены также объемом от 30 до 1000 литров. Нанесенный на внутреннюю поверхность бака защитный слой эмали общей толщиной 0,4 мм обладает высокой износоустойчивостью. Эмаль представляет собой стекловидную массу с особым химическим составом и физическими свойствами. Эмаль является идеальным защитным средством для металлических поверхностей. В результате нанесения эмалевого покрытия образуется композиционный материал из металла и стекла, который самым оптимальным образом соединяет в себе положительные свойства обоих материалов.

Этот композиционный материал является прочным, износоустойчивым, устойчивым к коррозии, погодным условиям, высоким температурам, а также воздействию химических веществ, не является легко воспламеняемым, обладает высокой светостойкостью, безупречен с гигиенической точки зрения, абсолютно не токсичен.

Несмотря на высокую тщательность при нанесении эмалевого покрытия на поверхность, могут возникать небольшие неровности, которые сначала незаметны. В целях длительной защиты последних от коррозии в качестве антикоррозионной защиты устанавливается так называемый антикоррозионный анод. Антикоррозионный анод соединен со стальным внутренним резервуаром с сохранением электропроводности.

От анода в соответствии с электрохимическим рядом напряжений к местам возможных дефектов эмалевого покрытия устремляется ток. Анодный ток, возникающий вследствие растворения антикоррозионного анода, препятствует образованию коррозии в месте повреждения эмали. Для того, чтобы анодный ток не отвлекался на такие встроенные в резервуар элементы, как нагревательный элемент или теплообменник, они устанавливаются через изоляторы (прокладки). Антикоррозионный анод состоит из магния и, как правило, имеет срок службы примерно 7 лет. Однако первая проверка антикоррозионного анода накопительного водонагревателя должна производиться через два года. Этот необходимо, т.к. в зависимости от качества воды могут сложиться условия, сокращающие срок службы анода. После первого осмотра и произведенной оценки состояния могут быть сделаны более точные выводы о дальнейших интервалах между контрольными проверками.

Планирование монтажа. Качество воды и материалы.

Катодная защита от коррозии

Стремление железа растворяться (ржаветь) у возможных участков повреждений или царапин на эмали блокируется путем наложения противоположного тока (защитного тока). Возникающий из-за этого избыток электронов (катодное напряжение) на поврежденном участке смещает разницу потенциалов между анодом и катодом (баком) и останавливает коррозию.

Чтобы предотвратить прохождение анодного тока на такие узлы бака, как нагревательный элемент и теплообменник, последние устанавливаются через изоляторы.

Катодная защита от коррозии выполняется двумя способами:

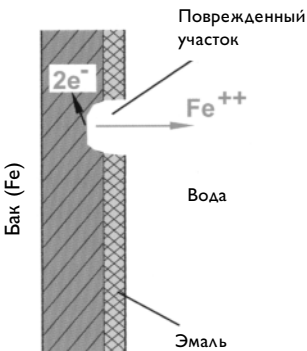
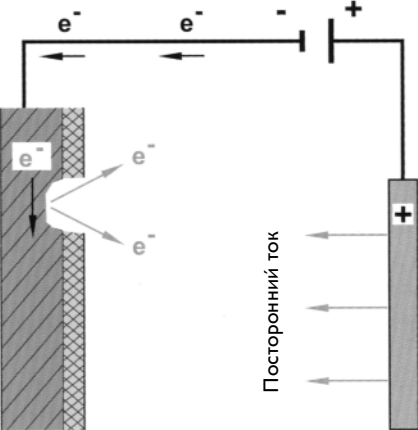
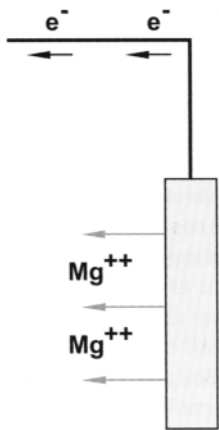
Активный анод

В отличие от анодов электрохимической защиты здесь защитный ток вырабатывается внешним источником напряжения. Постоянный ток, подаваемый и управляется внешним электронным регулятором (SHZ...LCD). Анодный стержень из титана, покрытый оксидом благородного металла, работает как питающий и измерительный электрод.

Периодически на короткое время отключается подача тока. Измеренная затем разница потенциалов сравнивается электроникой с предварительно заданным потенциалом. Благодаря постоянному сравнению фактического потенциала с заданным, сила защитного тока точно регулируется до необходимого значения. Решающими для необходимой силы тока являются, прежде всего, наличие и выраженность возможных поврежденных участков эмали. При отдаче тока титановый стержень не подвергается разрушению (инертный материал). Активные аноды не изнашиваются и не требуют техобслуживания.

Антикоррозионный стержень

Анод, отдающий электроны, накоротко соединен со стальным внутренним баком. От анода исходит ток согласно электрохимическому ряду напряжений к возможным поврежденным участкам. Этот анодный ток, возникающий вследствие разрушения менее благородного материала, предотвращает коррозию на поврежденном участке. Встроенный в бак защитный анод состоит преимущественно из магния, и его достаточно проверять один раз в два года. Это требуется, т.к. могут возникнуть ситуации (качество воды, неисправное заземление), обуславливающие более короткий срок службы. После первичной оценки могут быть даны более точные рекомендации относительно следующих интервалов техобслуживания.

Коррозия	Катодная защита от коррозии	
	Активный анод	Анод из Mg
		
	<p>Накладываемый, противоположный защитный ток препятствует образованию "ржавчины" с помощью избытка электронов (e-) на поврежденном участке</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ионы железа (Fe++) растворяются путем отдачи электронов (2e-) ● Образование оксида вследствие наличия кислорода в воде —> оксид железа "ржавчина" 	<ul style="list-style-type: none"> ● небольшой защитный ток создаваемый внешним источником напряжения (электроника SHZ...LCD), из-за этого избыток электронов ● не требуется техобслуживания и нет износа ● регулируемая сила тока (электроника SHZ...LCD) в зависимости от условий эксплуатации. 	<ul style="list-style-type: none"> ● менее благородный по сравнению с железом магний растворяется ● избыток электронов (защитный ток) возникает вследствие отделения ионов магния (Mg++) ● после израсходования требуется замена ● различная скорость износа в зависимости от условий эксплуатации.

Планирование установки. Децентрализованное горячее водоснабжение.

Пример 1

Если выходные краны жилого дома или квартиры находятся на значительном удалении друг от друга, то целесообразно произвести установку нескольких водонагревательных приборов в непосредственной близости от мест водозабора.

Краткое описание

В зависимости от назначения могут быть предусмотрены различные водонагреватели.

Верхний этаж (Групповое водоснабжение)	
Душ/кухня	Напорный накопительный водонагреватель емкостью 30, 50, 80, 100 л

Первый этаж (Децентрализованное водоснабжение)	
Душ/ванна	Проточный водонагреватель для монтажа над раковиной или под раковиной
Кухня	Безнапорный водонагреватель емкостью 10 л для монтажа под раковиной или кипятильник емкостью 5 л для монтажа над раковиной (мойкой)

Подвальный этаж	
Помещение для домашних работ/сауна	Проточный водонагреватель для монтажа над или под раковиной
Подсобное помещение с мойкой	Безнапорный накопительный водонагреватель емкостью 5, 10 л

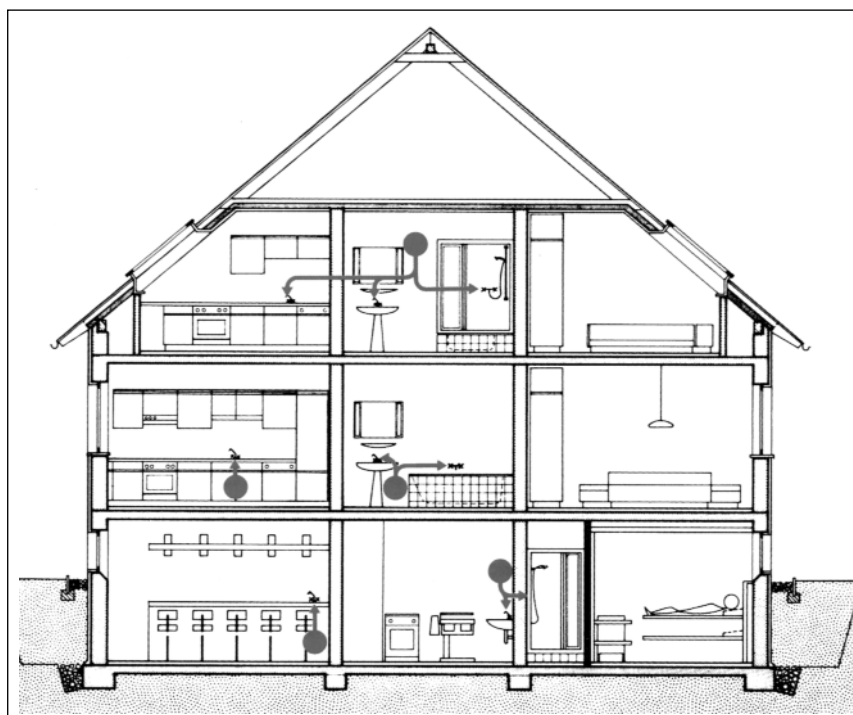
Для безнапорных водонагревателей предназначена специальная выходная арматура. Для напорных накопительных и проточно-накопительных водонагревателей могут применяться любые стандартные виды арматуры. Для всех типов напорных накопительных приборов требуется применение предохранительных клапанов, для ограничения температуры на выходе рекомендуется установка термостатной арматуры (Тип ТА 260).

Преимущества: короткий путь к индивидуальному комфорту

Всегда, когда обслуживается несколько выходных кранов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, целесообразно прибегать к децентрализованному горячему водоснабжению. Например, в больших зданиях или домах на несколько семей. Приводим обзор важнейших преимуществ:

1. Близость к месту потребления: Моментальная подача воды там, где она необходима.

Нужные приборы устанавливаются в непосредственной близости от того или иного места водозабора. В кухне, ванной, туалете, т.е. везде, где требуется горячая вода.



Пример планировки индивидуального и группового горячего водоснабжения.

Преимущества водонагревателей для установки в месте потребления:

- Широкий спектр приборов, позволяющий сделать оптимальный выбор в зависимости от потребности
- Незначительные затраты на установку
- Возможность эксплуатации в режиме льготного тарифа
- Конструкция, позволяющая экономить энергию
- Компактные размеры
- Простота монтажа
- Отсутствие потерь тепла в трубопроводах благодаря возможности установки вблизи выходного крана
- Простота в обслуживании
- Высокий комфорт горячего водоснабжения
- Моментальная подача горячей воды

2. Отсутствие потерь тепла: преимущество трубопроводов малой длины.

Установка прибора непосредственно в месте потребления горячей воды позволяет делать трубопроводы горячего водоснабжения короткими. Тем самым потери тепла сводятся к минимуму. Это имеет благоприятное значение для окружающей среды и снижает расходы на электроэнергию.

3. Постоянная экономия питьевой воды.

Короткая протяженность трубопроводов исключает ненужную расточительность при потреблении воды.

4. Простота монтажа, быстрая установка.

Принцип приготовления горячей воды с помощью электрических водонагревателей поражает малыми затратами. То же самое можно сказать и о случаях, когда необходима замена прибора: простота установки гарантирует экономичное решение.

5. Не требуется согласования. Горячая вода - по Вашему вкусу и желанию.

При строительстве нового дома, реконструкции или модернизации, монтаж накопительных электрических водонагревателей малой мощности для децентрализованного горячего водоснабжения не требует особого разрешения строительных организаций.

6. Точный расчет.

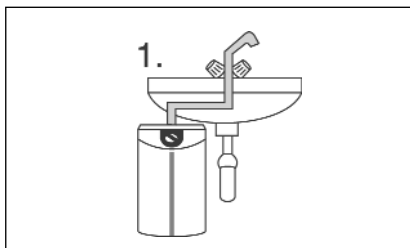
Платит тот, кто перерасходует.

Точный индивидуальный расчет расходов на электроэнергию особенно полезен в многоквартирных домах с квартирами для сдачи в наем. Таким образом, каждый съемщик квартиры оплачивает только энергию, которую он израсходовал. Экономия электроэнергии выгодна.

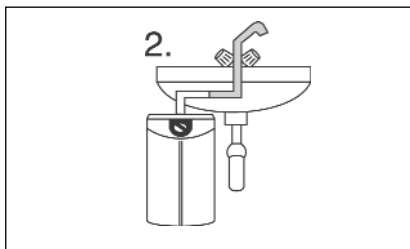
Планирование установки. Экономичность и системы водоснабжения.

Децентрализованное горячее водоснабжение

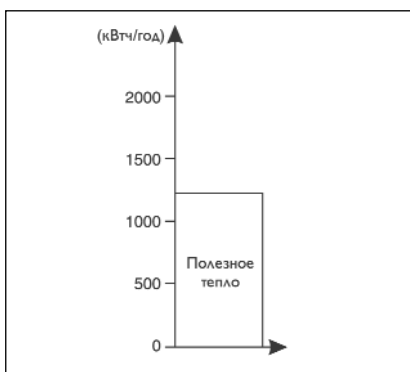
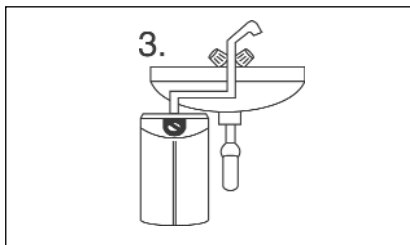
Моментальная подача горячей воды там, где она требуется.
Почти полное отсутствие потерь энергии при подаче воды к выходному крану, поскольку прибор располагается вблизи выходного крана.



1. Короткий трубопровод между прибором и выходным краном.

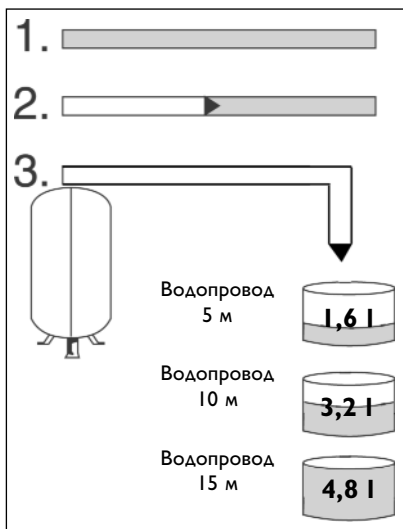


2. и 3. Никакого ожидания, моментальная подача горячей воды.



Центральное горячее водоснабжение без циркуляционного трубопровода

Расстояние между центральным накопительным водонагревателем и выходными кранами требует подачи горячей воды по трубопроводам значительной протяженности.



Объем воды в трубе из меди

	15 мм	18 мм	22 мм
5 м	0,7 л	1,0 л	1,6 л
10 м	1,4 л	2,0 л	3,2 л
15 м	2,1 л	3,0 л	4,8 л

1. Длинный трубопровод с остывшей водой до самого выходного крана.
2. На выходной кран сначала поступает только остывшая вода.
3. С некоторой задержкой теплая вода поступает на выходной кран.

В зависимости от длины трубопровода напрасно теряется много питьевой воды и энергии.

Центральное горячее водоснабжение с циркуляцией

(Трубопроводы с теплоизоляцией, 60 °C).
С каждым лишним метром расстояния между центральным накопительным водонагревателем и выходным краном возрастают потери энергии, что обусловлено необходимостью транспортировки воды и потерями за счет циркуляции.

Центральное горячее водоснабжение с циркуляционным трубопроводом



Сравнение различных систем горячего водоснабжения

Сравнение по среднегодовому показателю использования энергии различных систем однозначно свидетельствует в пользу децентрализованного горячего водоснабжения.

Использование энергии в кВтч/год: Сравнение различных систем горячего водоснабжения квартиры.



Источник: Главное консультационное бюро по использованию электроэнергии HEA-e.V.

Удобные, экологичные электрические водонагреватели STIEBEL ELTRON с широким спектром приборов, оптимально приспособленных к любым потребностям, отвечающие высочайшим требованиям.

Планирование установки. Централизованное горячее водоснабжение.

Пример 2

В качестве примера взят такой же жилой дом, как и в примере 1.
Для горячего водоснабжения в качестве центральной установки запланирован накопительный водонагреватель напольного типа.

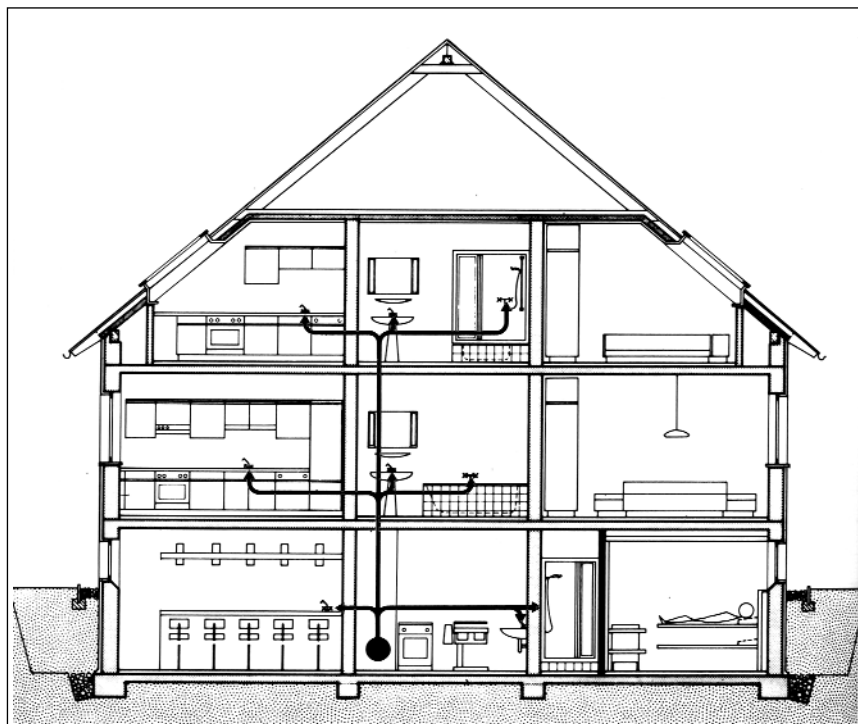
Краткое описание

Верхний и первый этажи, подвальное помещение	
Душ/ванная/кухня/ спальня/сауна/гостиная	Напорный накопительный водонагреватель напольного типа емкостью 200, 300, 400 600 литров

При этом могут применяться любые типы напорной выходной арматуры. Емкость накопительного водонагревателя напольного типа должна быть выбрана таким образом, чтобы гарантировано покрывалась максимальная дневная потребность в горячей воде (см. раздел "Потребление горячей воды"). Место установки водонагревателя должно быть выбрано так, чтобы свести к минимуму длину трубопроводов. Устройства циркуляционного трубопровода горячей воды следует по возможности избегать ввиду возможных потерь энергии. Циркуляционные насосы необходимо оборудовать автоматическими устройствами для включения и выключения.

Преимущества

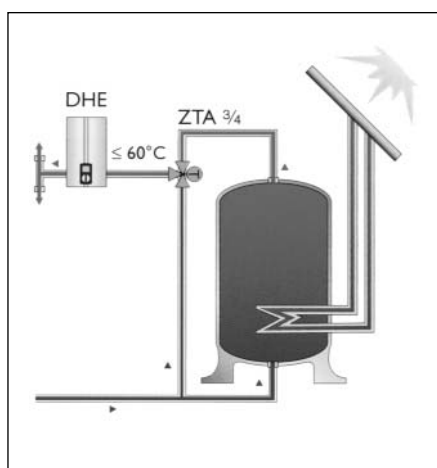
- Свобода выбора места установки независимо от расположения дымохода или наружной стены, водонагреватель напольного типа может быть установлен там, где часто возникает потребность в небольших объемах горячей воды.
- К электрическому накопительному водонагревателю напольного типа может быть подключено любое количество выходных кранов.
- Благодаря высококачественной теплоизоляции температура горячей воды = 60 °С остается практически постоянной, даже если не производится дополнительный подогрев в течение дня.
- При правильном расчете объема водонагревателя приготовленной горячей воды хватает даже в случаях экстремальных нагрузок.
- Быстрое приготовление большого количества горячей воды.
- Электрические накопительные водонагреватели напольного типа, как правило, эксплуатируются с использованием льготного тарифа (в ночное время), что позволяет уменьшить расходы на электроэнергию.



Пример планирования центрального горячего водоснабжения.

Преимущества приборов для централизованного водоснабжения:

- Широкий спектр приборов, позволяющий сделать точный выбор в соответствии с потребностью
- Выгодная эксплуатация с возможностью использования льготного тарифа на электроэнергию
- Небольшая занимаемая площадь
- Простота в обслуживании
- Высокий комфорт горячего водоснабжения



Электронно регулируемый проточный водонагреватель DHE для дополнительного нагрева воды в установке с солнечными элементами.
DHE в идеальном варианте устанавливается вблизи выходного крана и благодаря малой длине трубопровода экономит электроэнергию и воду. Если возможно получение температуры горячей воды > 60 °С, то обязательно требуется установка центральной термостатической арматуры.

Планирование установки. Потребность в горячей воде.

Ориентировочные данные для определения потребности в горячей воде

Определение ожидаемой потребности в горячей воде (расхода) является основным условием для выбора наиболее подходящего для того или иного случая прибора и/или необходимой емкости накопительного водонагревателя. Поэтому

рекомендуется, при определении предполагаемой потребности в горячей воде, прибегать к ориентировочным данным, основанным на уже имеющемся опыте, учитывая при этом индивидуальные привычки при потреблении воды для ванны или душа. Приводимые ниже таблицы позволяют определить объемы потребления горячей воды в домашнем

хозяйстве, промышленности, сельском хозяйстве и т.д., исходя при расчетах из температуры горячей воды: 60 °С, холодной: 10 °С. Приводимые данные представляют собой ориентировочные значения, которые используются при отсутствии точно рассчитанных величин.

Домашнее хозяйство			
Потребление горячей воды л/чел/день	Температура горячей воды		Удельное полезное тепло кВтч/чел/день
	60 °С	45 °С	
Данные измерений Союза немецких электротехников VDEW	20	30	1,2

Данные Союза немецких инженеров (VDI 2067, лист 4)			
Низкое потребление	от 10 до 20	от 15 до 30	от 0,6 до 1,2
Среднее потребление	от 20 до 40	от 30 до 60	от 1,2 до 2,4
Высокое потребление	от 40 до 80	от 60 до 120	от 2,4 до 4,8

Лист 12 охватывает расчет потребности в энергии для нагрева питьевой воды, соотношенный с объектом. Он предлагает потребность в полезной энергии для получения горячей воды для санитарных нужд, а также для уборки и ухода в домашнем хозяйстве и является, таким образом, основой для сравнительных расчетов, направленных на экономию электроэнергии.

Определенная таким образом потребность в энергии, связанная с практически направленным применением, отражена, имея в основе соответствующие привычки потребления, в областях потребления согласно VDI 2067, лист 4.

Примеры применения в точках потребления			
Место водозабора	Кол-во воды	Полезная температура	Кол-во горячей воды при температуре 60 °С
Кухонная мойка	от 10 до 20 л	50 °С	от 8 до 16 л
Ванна	от 150 до 180 л	40 °С	от 90 до 108 л
Душ	от 30 до 50 л	37 °С	от 16 до 27 л
Раковина	от 10 до 15 л	37 °С	от 5 до 8 л
Мойка для рук	от 2 до 5 л	37 °С	от 1 до 3 л

Предприятия

Пекарни **		
Применение	Литр/день	Из расчета на :
Приготовление теста, мойка машин и др. оборудования	50	1 м ² площади пекарни
Уборка предприятия	0,5	1 м ² производственной площади
Санитарные нужды (душ, мытье рук)	30	1 работника

Мясоперерабатывающие предприятия* *		
Применение	Литр/день	Из расчета на :
Мойка машин и др. оборудования	80	1 свинью в неделю
Уборка предприятия	1	1 м ² производственной площади
Санитарные нужды (душ, мытье рук)	30	1 работника

Парикмахерские* *		
Применение	Литр/день	Из расчета на :
Мужской салон	40	1 место с мойкой
Дамский салон		
- до 8 мест с мойкой	100	1 место с мойкой
- от 9 до 14 мест с мойкой	80	1 место с мойкой
- более 14 мест с мойкой	60	1 место с мойкой
Уборка помещений	0,5	1 м ² производственной площади

Мотели, пансионаты**		
Применение	Литр/день	Из расчета на:
Раковины	15	1 постояльца
Ванна	90	1 постояльца
Душ	50	1 постояльца
Уборка комнат	5	1 комнату
Кухня (без учета мытья посуды)	5	1 порцию пищи

Гостиницы**		
Применение	Литр/день	Из расчета на:
Комната с ванной и душем	120...180	1 постояльца
Комната с ванной	95...140	1 постояльца
Комната с душем	50...100	1 постояльца
Прочие отели, пансионаты, общежития	25...60	1 постояльца

Бани, бассейны**		
Применение	Литр/день	Из расчета на:
Душевые в бассейнах:		
- общественных	40	1 пользователя
- частных	20	1 пользователя
Сауны:		
- общественные	100	1 пользователя
- частные	50	1 пользователя

Общественные учреждения**		
Применение	Литр/день	Из расчета на:
Общежития, такие как		
- дома престарелых,		
- общежития для молодежи,		
- детские дома	50...75	1 место
Общежития	60	1 место
Общественные учреждения:		
- школы, спортивные сооружения	40	1 пользователя
- больницы	60...200	1 место
- душевые на промышленных объектах	30	1 работника

Сельское хозяйство**		
Применение	Литр/день	Из расчета на:
Кормление и выращивание телят:		
- Приготовление питья	8	1 теленка
- Уборка мест кормления	50...100	1 место
- Дезинфекция стойл	10...20	1 место
Доильные помещения:		
- Душ для обмывания вымени	3	1 корову
- Мытье доильных аппаратов	1...2	1м линии
- Мойка молочных баков	5...10	100 л емкости
- Уборка молокосборных помещений	1	1 м ² площади
- Раковины для мытья рук	10	1 работника

Детские сады**		
Применение	Литр/день	Из расчета на:
Раковины для умывания	2,5	1 ребенка

** Удельное потребление при температуре горячей воды 60 °С

Планирование установки.

Основы расчета.

Общие основы расчета в соответствии с Международной системой единиц (СИ)

	Формула	Пример
Необходимое количество тепла Q в Вт/час	$Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$	Сколько требуется Ватт/час, чтобы нагреть 80 кг воды от ϑ_1 10 °С до ϑ_2 55 °С ? $Q = \frac{80 \text{ кг} \cdot 1,163 \text{ Вт/час} \cdot 45 \text{ К}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ $Q = 4187 \text{ Вт/час} \approx 4,2 \text{ кВт/час}$
Необходимое количество потребляемой энергии W (работа) в Вт/час	$W = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{\eta}$	Сколько требуется энергии, чтобы нагреть 80 кг воды от ϑ_1 10 °С до ϑ_2 55 °С ? $W = \frac{80 \text{ кг} \cdot 1,163 \text{ Вт/час} \cdot 45 \text{ К}}{0,98 \text{ кг} \cdot \text{К}}$ $W = 4272 \text{ Вт/час} \approx 4,3 \text{ кВт/час}$
Необходимая мощность P в Вт	$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{t \cdot \eta}$	Какая мощность необходима для нагрева 80 кг воды от ϑ_1 10 °С до ϑ_2 55 °С за 8 час. $P = \frac{80 \text{ кг} \cdot 1,163 \text{ Вт/час} \cdot 45 \text{ К}}{8 \text{ час} \cdot 0,98 \text{ кг} \cdot \text{К}}$ $P = 534 \text{ Вт}$
Время нагрева t в часах	$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{P \cdot \eta}$	Сколько необходимо времени для нагрева 80 кг воды от ϑ_1 10 °С до ϑ_2 55 °С при 2000 Вт $t = \frac{80 \text{ кг} \cdot 1,163 \text{ Вт/час} \cdot 45 \text{ К}}{2000 \text{ Вт} \cdot 0,98 \text{ кг} \cdot \text{К}}$ $t = 2,1 \text{ час}$
Температура смешанной воды $\vartheta_{\text{смеш}}$ в °С	$\vartheta_{\text{смеш}} = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$	При смешивании 80 кг воды (m_2) при температуре ϑ_2 55 °С с 40 кг воды (m_1) при температуре ϑ_1 10 °С $\vartheta_{\text{смеш}} = \frac{40 \text{ кг} \cdot 10 \text{ °С} + 80 \text{ кг} \cdot 55 \text{ °С}}{40 \text{ кг} + 80 \text{ кг}}$ $\vartheta_{\text{смеш}} = 40 \text{ °С}$
Количество смешанной воды $m_{\text{смеш}}$ в кг или л	$m_{\text{смеш}} = \frac{m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\vartheta_{\text{смеш}} - \vartheta_1}$	Сколько смешанной воды при температуре $\vartheta_{\text{смеш}}$ 40 °С получится при добавлении холодной воды ϑ_1 10 °С к 80 кг горячей воды ϑ_2 55 °С ? $m_{\text{смеш}} = \frac{80 \text{ кг} \cdot (55 \text{ °С} - 10 \text{ °С})}{40 \text{ °С} - 10 \text{ °С}}$ $m_{\text{смеш}} = 120 \text{ кг} \approx 120 \text{ л}$

Пояснения к буквенным символам в формулах

Q = Количество тепла	в Ватт/час	c = Удельная теплоемкость	в $\frac{\text{Ватт/час}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\Delta\vartheta$ = Разность температур	в К ($\Delta\vartheta_2 - \Delta\vartheta_1$)
m = Количество воды	в кг*			ϑ_1 = Температура холодной воды	в °С
P = Мощность	в Вт			ϑ_2 = Температура горячей воды	в °С
W = Потребление энергии	в Ватт/час	c воды = 1,163	$\frac{\text{Ватт/час}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\vartheta_{\text{смеш}}$ = Температура смеш. воды	в °С
t = Время нагрева	в час			m_1 = Количество холодной воды	в кг
η = КПД		$\approx 4,1868$	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	m_2 = Количество горячей воды	в кг
*1 кг \approx 1 литр				$m_{\text{смеш}}$ = Количество смеш. воды	в кг
				\dot{m}_D = Расход в ед. времени	в кг/мин

Планирование установки.

Основы расчета.

Расход и температура горячей воды в проточных водонагревателях

	Формула	Пример
Расход в ед. времени \dot{m}_D (пересчет из часов в минуты) в кг/мин	$\dot{m}_D = \frac{P}{c \cdot \Delta\theta} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин}}$	Проточный водонагреватель DHE 21, ном. мощность 21000 Вт. Каков расход в ед. времени \dot{m}_D , если температура горячей воды $\theta_2 = 38^\circ\text{C}$, а температура холодной воды $\theta_1 = 10^\circ\text{C}$ $\dot{m}_D = \frac{21000 \text{ Вт}}{1,163 \frac{\text{Ватт}\cdot\text{час}}{\text{кг}\cdot\text{K}} \cdot 28 \text{ K}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин}}$ $\dot{m}_D = 10,7 \text{ кг/мин} \approx 10,7 \text{ л/мин}$

Упрощенные эмпирические формулы для расчета расхода в единицу времени при заданном увеличении температуры

28 K $\Delta\theta$ (от 10°C до 38°C)	$\dot{m}_D = \frac{\text{Общая потребл. мощность в кВт}}{2} \approx \text{л/мин}$	$\frac{21 \text{ кВт}}{2} = 10,5 \text{ л/мин}$
43 K $\Delta\theta$ (от 10°C до 53°C)	$\dot{m}_D = \frac{\text{Общая потребл. мощность в кВт}}{3} \approx \text{л/мин}$	$\frac{21 \text{ кВт}}{3} = 7,0 \text{ л/мин}$
Температура горячей воды θ_2 в $^\circ\text{C}$	$\theta_2 = \frac{P}{c \cdot \dot{m}_D} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин}} + \theta_1$	Проточный водонагреватель DHE 21, ном. мощность 21000 Вт. Какова температура горячей воды θ_2 , если расход $\dot{m}_D = 10,7 \text{ кг/мин}$, а температура холодной воды $\theta_1 = 10^\circ\text{C}$? $\theta_2 = \frac{21000 \text{ Ватт}}{1,163 \frac{\text{Ватт}\cdot\text{час}}{\text{кг}\cdot\text{K}} \cdot 10,7 \frac{\text{кг}}{\text{мин}}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин}} + 10^\circ\text{C}$ $\theta_2 = 28 \text{ K} + 10^\circ\text{C} = 38^\circ\text{C}$

Эмпирические формулы для расчета температуры горячей воды

Температура горячей воды θ_2 в $^\circ\text{C}$	$\theta_2 = \frac{14 \cdot P \text{ (кВт)}}{\dot{m}_D} + \theta_1$ (Коэффициент "14" = $\frac{1000}{60 \cdot 1,163}$)	$\theta_2 = \frac{14 \cdot 21 \text{ (кВт)}}{10,7 \text{ кг/мин}} + 10^\circ\text{C}$ $\theta_2 = 37,5^\circ\text{C}$
---	--	--

Эмпирические формулы для расчета общей потребляемой мощности

Общая потребляемая мощность P в кВт	$P = \text{л/мин} \cdot \Delta\theta \cdot 0,073$
--	---

Эмпирические формулы для расчета количества смешанной воды при температуре холодной воды 10°C

Например, 80 л воды, нагретой до 65°C	Количество горячей воды при $65^\circ\text{C} \cdot 2 \approx$ количество смешанной воды при 37°C
---	---

Эмпирические формулы для расчета потребления электроэнергии

За стоимость 1 кВт/ч можно получить:	$\approx 10 \text{ л}$ воды при 85°C или 20 л воды при 50°C или 30 л воды при 37°C
---	--

Пересчет единиц энергии и мощности (в округленных числах)

Энергия									Мощность								
	Дж	кДж	МДж	ГДж	Втч	кВтч	МВтч	ГВтч		Дж/ч	кДж/ч	МДж/ч	ГДж/ч	Вт	кВт	МВт	ГВт
кал	4,2				$1,16 \cdot 10^3$				кал/ч	4,2				$1,16 \cdot 10^3$			
ккал	4200	4,2			1,16				ккал/ч	4200	4,2			1,16			
Мкал		4200	4,2			1,16			Мкал/ч		4200	4,2			1,16		
Гкал			4200	4,2			1,16		Гкал/ч			4200	4,2			1,16	$1,16 \cdot 10^3$
	кал	ккал	Мкал	Гкал	Втч	кВтч	МВтч	ГВтч		кал/ч	ккал/ч	Мкал/ч	Гкал/ч	Вт	кВт	МВт	ГВт
Дж	0,24				$0,28 \cdot 10^3$				Дж/ч	0,24							
кДж	240	0,24			0,28				кДж/ч	240	0,24			0,28			
МДж		240	0,24			0,28			МДж/ч		240	0,24		280	0,28		
ГДж			240	0,24			0,28		ГДж/ч			240	0,24	280	0,28		
	кал	ккал	Мкал	Гкал	Дж	кДж	МДж	ГДж		кал/ч	ккал/ч	Мкал/ч	Гкал/ч	Дж/ч	кДж/ч	МДж/ч	ГДж/ч
Втч	860	0,86			3600	3,6			Вт=Дж/с	860	0,86			3600	3,6		
кВтч		860	0,86			3600	3,6		кВт=кДж/с		860	0,86			3600	3,6	
МВтч			860	0,86			3600	3,6	МВт=МДж/с			860	0,86			3600	3,6
ГВтч				860				3600	ГВт=ГДж/с				860				3600

$$0,28 \approx 1/3,6 \quad 1 \text{ ккал/ч} = \frac{4200 \text{ Дж}}{3600 \text{ с}} = \frac{4200 \text{ Дж}}{3600 \text{ с}} = 1,16 \text{ Вт}$$

Планирование установки. Определение годовой потребности в электроэнергии.

Годовая потребность в электроэнергии

Горячее водоснабжение в жилой зоне

Горячее водоснабжение, обеспечиваемое электрическими водонагревателями (согласно Инструкции Союза немецких инженеров VDI 2067, февраль 1982 г.).

1) Потребность в горячей воде

(Полезное тепло)
Как правило, следует ориентироваться на среднее потребление. Однако потребность в горячей воде может быть классифицирована по-разному в зависимости от индивидуальных привычек при пользовании водой (интенсивности расходования горячей воды).

2) Магистрали горячего водоснабжения (Теплопотери)

Следует различать:

- Трубопроводы, которые нагреваются только при водозаборе (восходящие и тупиковые).
- Трубопроводы, в которых происходит циркуляция горячей воды (циркуляционные линии, длина которых рассчитывается как протяженность прямого хода $[M_V]$ + протяженность обратного хода $[M_R]$).

Для восходящих и тупиковых трубопроводов из меди (15x1) и стали действительны различные значения. Кроме того, необходимо учитывать температуру горячей воды (60 °C или 40 °C). Потери вследствие нагревания трубопроводов зависят от частоты водозабора, поэтому при расчете следует учитывать количество пользователей. При наличии циркуляции материал трубопровода играет второстепенную роль. Определяющими являются вид и качество теплоизоляции трубопровода. Ниже приведены удельные значения для двух наиболее часто встречающихся видов исполнения. Понятие "защитный кожух" обозначает простую оболочку вокруг трубы из пластика, войлока или аналогичных материалов, которые не обеспечивают достаточную теплоизоляцию. Под понятием "теплоизоляция" понимается термоизоляция трубопроводов согласно принятым в Германии нормам. Здесь также приводятся значения для двух температур воды (60 °C и 40 °C). Выходные значения действительны для постоянной циркуляции. При циркуляции, ограниченной временем, удельные значения следует соответственно уменьшить, например, при продолжительности циркуляции 16 часов в сутки - до 16/24. При температуре окружающей среды 20 °C теплоотдача магистрали ГВС при температуре воды 40 °C в два раза меньше, чем при температуре воды 60 °C.

3) Электрические водонагреватели

Теплоотдача накопительных водонагревателей зависит, в первую очередь, от размера водонагревателя, температуры горячей воды и режима эксплуатации. Наиболее часто накопительные водонагреватели работают в следующих режимах:

- Нагрев включен постоянно. При этом по мере остывания накопительный водонагреватель может включиться для подогрева в любое время. Поскольку продолжительность подогрева в этом случае составляет всего несколько минут, содержимое бака практически постоянно находится в нагретом состоянии (за исключением случаев, когда имел место значительный расход горячей воды).
- Нагрев производится во время действия низких тарифов (как правило, в ночное время). Подогрева в течение действия стандартного тарифа (в дневное время) в

этом случае не происходит. По мере расходования горячей воды содержимое бака в соответствующей мере заполняется поступающей в него холодной водой. Теплоотдача в окружающую среду соответственно уменьшается.

4) Энергосберегающие устройства

На часть водонагревательных установок, использующих тепло окружающей среды и отходящее тепло через тепловой насос или солнечные коллекторы, рассчитанных технически правильно, распространяются указанные ограничительные коэффициенты. Теплоотдачу накопительного водонагревателя следует учитывать в п. 3.

5) Годовая потребность в электроэнергии

Годовое потребление электроэнергии для нагрева воды в домашнем хозяйстве с помощью электрических водонагревателей складывается из умножения суммы расходов из п. 1, 2 и 3 на коэффициент из п. 4. Возможный дополнительно возникающий расход электроэнергии, например, для циркуляционного насоса, в данных не содержится.

При оценке результата следует учитывать, что при нормальных условиях большая часть теплоотдачи, определенная в п. 2 и 3, в период нагрева может быть использована как накопление тепла для отопления помещения.

Пример:

Дом/квартира на семью из 3-х человек с децентрализованным горячим водоснабжением

Первый этаж:

Гостевой туалет с малым 5-литровым накопительным водонагревателем, кухня с 10-литровым накопительным водонагревателем

Верхний этаж:

Ванная с проточным водонагревателем для душа, ванны и раковины (длина трубопровода 5м)

1 Потребность в горячей воде (Полезное тепло)		кВтч/год × чел.		Кол-во человек			
Малый расход	200	x					
Средний расход	400	x		3	=	1200	кВтч/год
Большой расход	800	x					

2 Магистрали горячего водоснабжения (теплопотери)		Темп. кВтч / м × год × чел.		м		Кол-во человек	
Трубопроводы, которые нагреваются только во время водозабора	Медь	60°C	10	x	5	x	3
		40°C	5	x		x	
	Сталь	60°C	20	x		x	
		40°C	10	x		x	

Трубопроводы, с защитным кожухом		Темп. кВтч/м × год		M _v + M _r		ч/24ч	
С циркуляцией горячей воды	С защитным кожухом	60°C	400	x		x	/24
		40°C	200	x		x	/24
	С теплоизоляцией	60°C	60	x		x	/24
		40°C	30	x		x	/24

3 Электрические водонагреватели (теплопотери)		Нагрев в любое время по потребности кВтч / год		Нагрев при низкой нагрузке (во время действия льготного тарифа) кВтч / год	
Накопительный водонагреватель	Температура горячей воды	60°C	40°C	60°C	40°C
5 л		80	40	-	-
До 15 л		130	65	-	-
До 50 л		180	95	110	55
До 100 л		270	135	160	80
До 150 л		340	170	200	100
До 200 л		620	310	500	250
До 300 л		720	360	580	290
До 400 л		880	440	700	350

Проточные водонагреватели		кВтч / год × чел.		Кол-во человек	
		20	10	x	3
					= 30

4 Энергосберегающие устройства	
Без энергосберегающего устройства	1
Тепловой насос	0,35
Солнечные коллекторы	0,45

5 Годовая потребность в электроэнергии	
	1495
	x
	1
	1495

кВтч/год

*M - длина магистрали от накопительного / проточного водонагревателя до точек водозабора
**M_v - длина магистрали прямого хода контура циркуляции ГВС от накоп. / проточного водонагревателя до т. водозабора
***M_r - длина магистрали обратного хода контура циркуляции ГВС от накоп. / проточного водонагревателя до т. водозабора
****M_v + M_r - общая длина магистрали контура циркуляции ГВС

Годовое потребление воды. Горячее водоснабжение в жилых помещениях.

1. Потребность в горячей воде (Полезное тепло)

кВтч / год x чел.			Кол-во человек				
Малый расход	200	x			=		кВтч / год
Средний расход	400	x					
Большой расход	800	x					

2. Магистраль горячего водоснабжения (Теплопотери)

Темп. кВтч / м x год x чел.				м	Кол-во человек			
Трубопроводы, которые нагреваются только во время водозабора	Медь	60°C	10	x		x	=	кВтч / год
		40°C	5	x		x		
	Сталь	60°C	20	x		x		
		40°C	10	x		x		

Темп. кВтч / м x год				$M_v + M_R$	ч/24ч			
Трубопроводы, с циркуляцией горячей воды	С защитным кожухом	60°C	400	x		x	=	кВтч / год
		40°C	200	x		x		
	С теплоизоляции	60°C	60	x		x		
		40°C	30	x		x		

3. Электрические водонагреватели (Теплопотери)

Накопительный водонагреватель	Нагрев в любое время по потребности кВтч / год		Нагрев при низкой нагрузке (во время действия льготного тарифа) кВтч / год			
	60°C	40°C	60°C	40°C		
Температура горячей воды	60°C	40°C	60°C	40°C		
5 л	80	40	-	-		
До 15 л	130	65	-	-		
До 50 л	180	95	110	55		
До 100 л	270	135	160	80		
До 150 л	340	170	200	100		
До 200 л	620	310	500	250		
До 300 л	720	360	580	290		
До 400 л	880	440	700	350		

Проточные водонагреватели	кВтч / год x чел.		Кол-во человек		
	20	10	x		=

4. Энергосберегающие устройства

Без энергосберегающего устройства	1
Тепловой насос	0,35
Солнечные коллекторы	0,45

5. Годовая потребность в электроэнергии

	кВтч / год
--	------------

Планирование установки. Уменьшение роста легионелл.

Общие сведения

Легионеллы - это палочковидные бактерии, являющиеся естественной составной частью любой пресной воды. Но в естественной окружающей среде они встречаются в таких малых количествах, что не могут привести к возникновению риска для здоровья человека.

Легионеллы могут сильно размножаться в нагретой воде при температурах от 30 до 45°C, и тогда они могут представлять риск для здоровья, если их вдохнуть маленькими капельками (аэрозоль), попадающими в легкие.

В связи с питьевой водой может возникнуть риск для здоровья, если легионеллы размножатся в системе трубопроводов горячей воды и человек вдыхает их как аэрозоль, например, при приеме душа.

При температуре свыше 50°C начинается подавление жизнедеятельности легионелл. С дальнейшим повышением температуры значительно сокращается время их гибели, поэтому рекомендуется настройка температуры 60°C.

В рабочей документации DVGW, лист W 551 даны рекомендации и описаны мероприятия, чтобы предотвратить массовое размножение легионелл в системах нагрева питьевой воды или устранить его в системах, где размножение легионелл уже произошло. Следующие конструкции основаны на рабочей документации DVGW, лист W 551 и в сокращенном виде передают рекомендации для водонагревательных приборов.

Децентрализованные проточные водонагреватели

Децентрализованные проточные водонагреватели для питьевой воды разрешается использовать без принятия последующих мер, если объем трубопровода, подсоединенного к проточному водонагревателю, не превышает 3 литров.

Малые установки

Малые установки - это накопительные водонагреватели для питьевой воды и централизованные проточные водонагреватели в:

- Домах для одной семьи
- Домах для двух семей
- Установках с водонагревателями объемом ≤ 400 л и объемом ≤ 3 л в каждом трубопроводе между отводом водонагревателя и выходным краном. При этом не учитывается возможный циркуляционный трубопровод.

Для малых установок рекомендуется настройка температуры регулятора на водонагревателе 60°C.

Крупные установки

Крупные установки - это все остальные установки. В крупных установках вода должна постоянно иметь температуру на выходе горячей воды в водонагревателе $\geq 60^\circ\text{C}$. Весь объем питьевой воды из этапов предварительного нагрева (например, из установок рекуперации, солнечных установок) необходимо минимум один раз в день нагревать до $\geq 60^\circ\text{C}$.

Бытовые и промышленные кипятильники.



Бытовые и промышленные кипятильники. Установка.

Монтаж

Монтаж кипятильника производится в незамерзающем помещении, на стене в вертикальном положении.

Подключение к водопроводу кипятильников ЕВК 5 G/GA, ЕВК 5 К, КВА 5 КА

Соблюдайте норматив DIN 1988 и предписания Вашего водоснабжающего предприятия. К кипятильнику прилагается арматура. Арматура для наполнения и слива воды может подключаться к водопроводу путем скрытой, открытой прокладкой трубы или в соединении с WAS-вентилем.

Подключение к электросети кипятильников ЕВК 5 G/GA, ЕВК 5 К, КВА 5 КА

Соблюдайте постановления Союза германских электротехников 0100, предписания Вашего энергоснабжающего предприятия и данные мощности на типовой табличке. Сравните напряжение сети и напряжение на типовой табличке, выберите в соответствии с мощностью прибора номинальное сечение кабеля и автоматического выключателя (предохранителя).

Кипятильник имеет 3-х жильный соединительный кабель и вилку с заземляющим контактом.

Подключение к водопроводу кипятильников КА 15, КА 50

Соблюдайте норматив DIN 1988 и предписания Вашего водоснабжающего предприятия. Промышленный кипятильник подключается через клапан для заполнения (специальные принадлежности) к магистрали холодной или горячей воды (макс. 70°C). При расходе воды более 15 л/мин необходимо предусмотреть регулирующий Т-элемент (специальные принадлежности).

Пар, возникающий при нагреве, излишки воды при наполнении прибора и конденсат отводятся через отводящую трубку.

Поэтому необходимо устанавливать кипятильники-автоматы над мойкой. Отводящую трубку ни в коем случае нельзя закрывать.

Подключение к электросети кипятильников КА 15, КА 50

Соблюдайте постановления Союза германских электротехников 0100, предписания Вашего энергоснабжающего предприятия. Сравните напряжение сети и напряжение на типовой табличке, выберите в соответствии с мощностью прибора номинальное сечение кабеля и автоматического выключателя (предохранителя). Промышленный кипятильник-автомат предназначен только для стационарного подключения к сети переменного тока.

Прибор должен иметь возможность с помощью автоматических выключателей (предохранителей) с изолированным промежутком не менее 3 мм отключаться от электросети по всем фазам.

Подключите необходимую нагревательную мощность согласно электрической схеме и наклейте соответствующую этикетку с указанием мощности на предназначенное для нее поле на шильде (табличке) мощности.

Техническое обслуживание

Практически любая вода при высоких температурах образует накипь. Поэтому необходимо время от времени удалять накипь с кипятильников. Используйте экологически безопасные средства для удаления накипи на основе муравьиной кислоты, как, например, Силит-средство для удаления накипи. Сильно пенящиеся средства приводят к переполнению прибора и представляют опасность для пользователя.

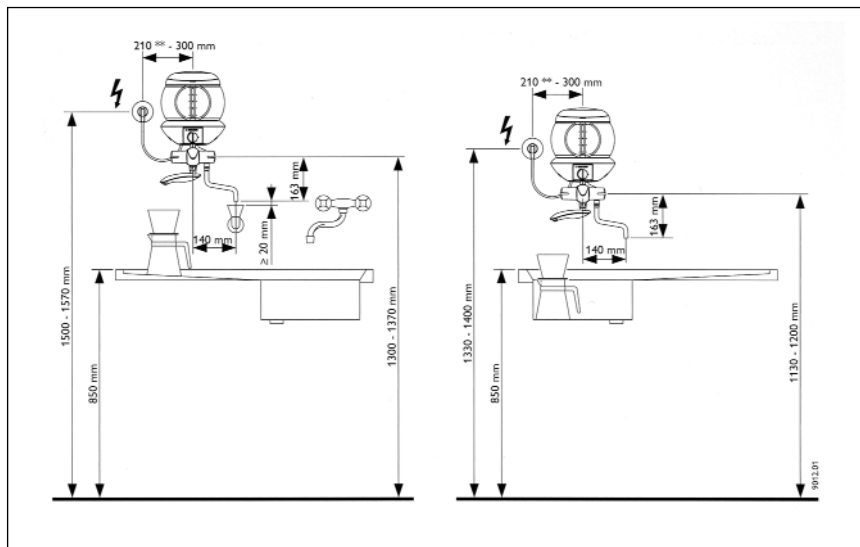


рис. 1

* Высота до середины подключения к водопроводу (соблюдайте 20 мм свободного пространства для удаления накипи)

** Для ЕВК 5 G и ЕВК 5 GA возможно 180 мм

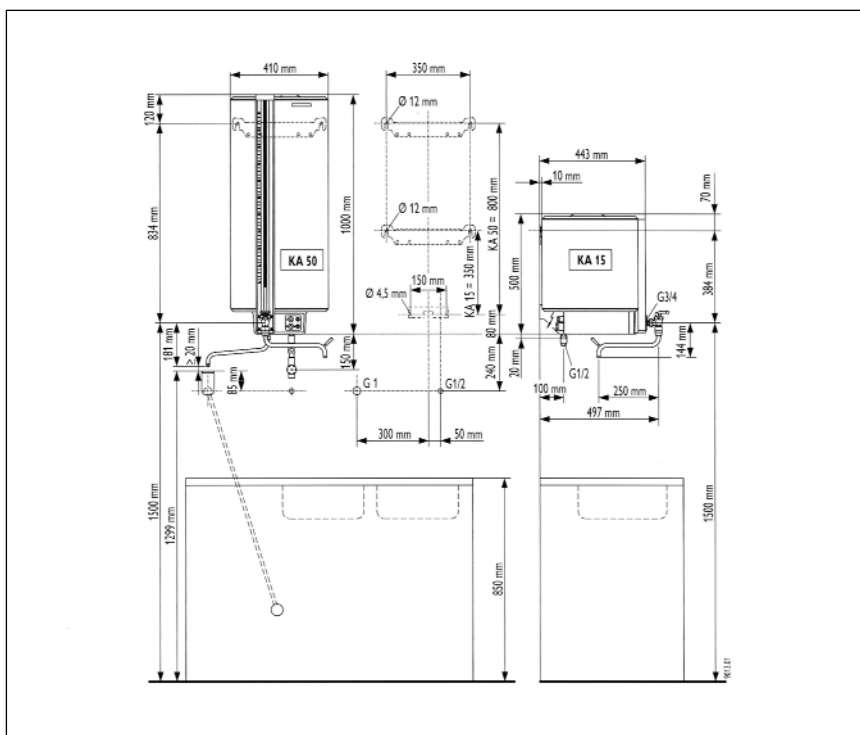


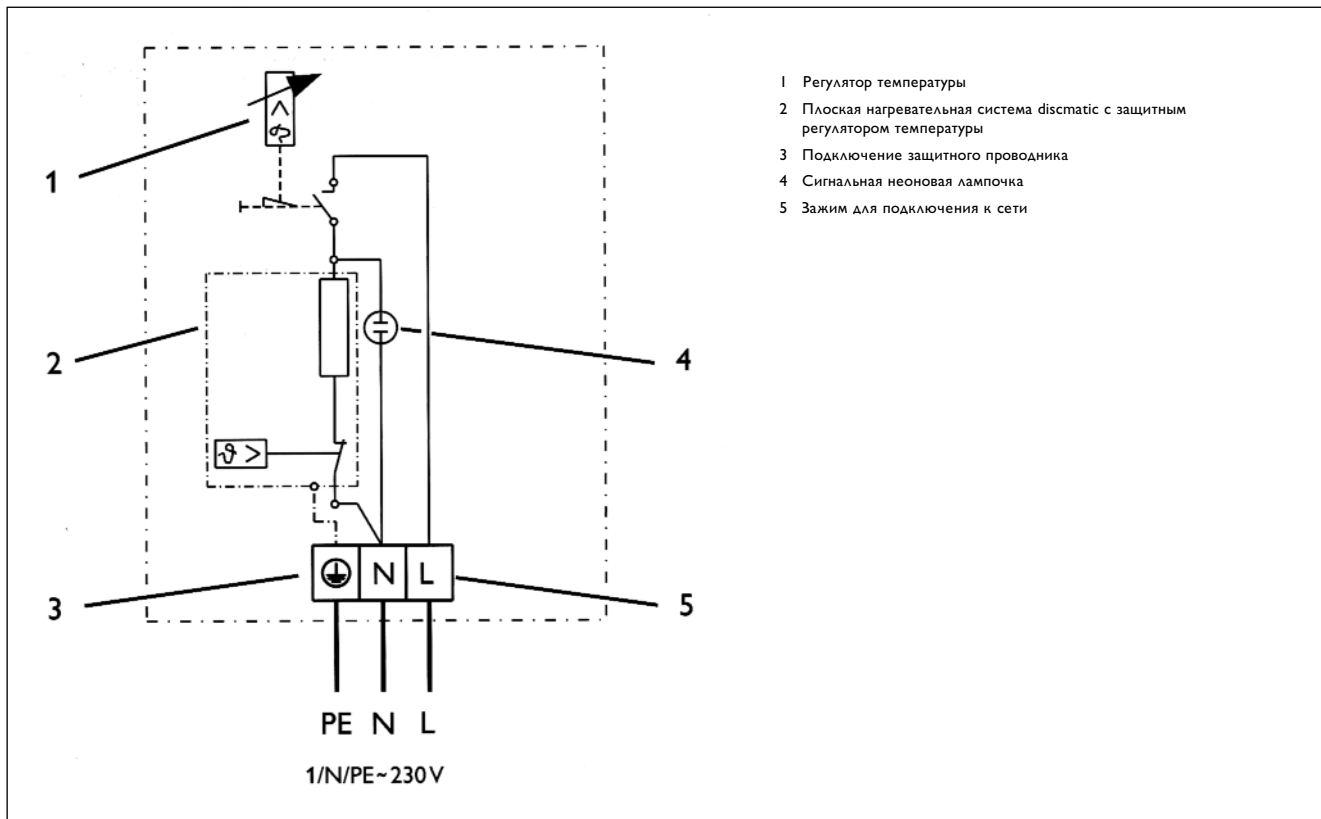
рис. 2

Установочные размеры для промышленных кипятильников

Кипятильники и промышленные автоматы горячей воды. Электрические схемы.

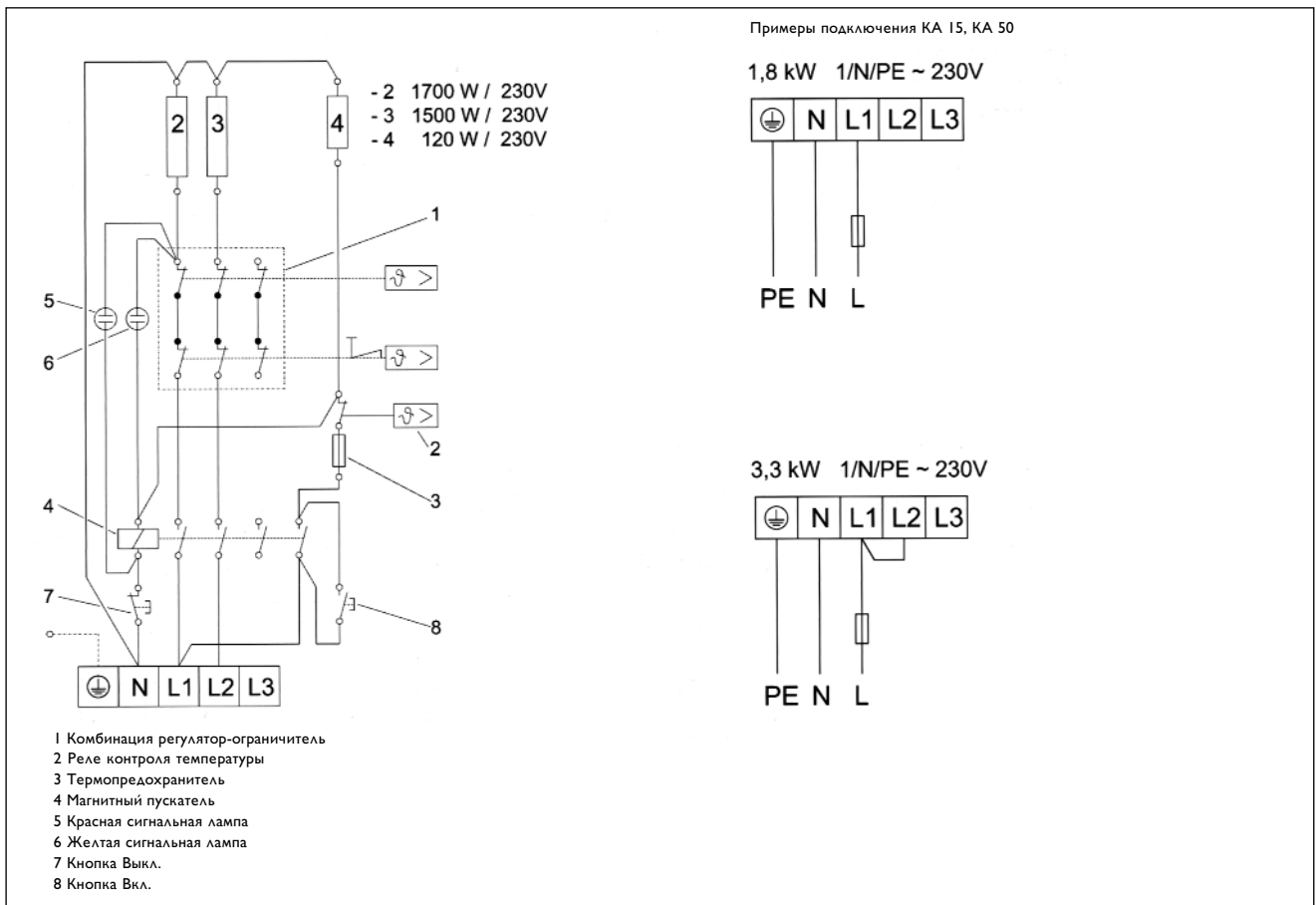
Схема электроподключения для ЕВК 5 G, ЕВК 5 GA, ЕВК 5 К, КВА 5 КА

рис. 1



Электрическая схема для КА 15, КА 50

рис. 2



Кипятильники

EBK 5G automatic, EBK 5GA automatic.



EBK 5 G

Коротко и ясно:

- EBK 5 G с высококачественной емкостью из стекла и белой арматурой с ручками
- EBK 5 GA с высококачественной емкостью из стекла и хромированной арматурой с тремя ручками
- Плоская нагревательная система нового вида discmatic®
- Настенное крепление с различными вариантами положения прибора (габаритная ширина)
- Укорачиваемое изменяемое подключение к водопроводу с возможностью установки дросселя
- Возможен монтаж с открытой прокладкой труб или подключение WAS-клапана
- Бесступенчато настраиваемая температура для получения теплой, горячей или кипящей воды
- Достижение точки кипения ровно при 100°C
- Автоматика отключения
- Возможность включения вручную немедленного повторного кипячения
- Большое отверстие в емкости для удобного удаления накипи
- Простой настенный монтаж с помощью практичного монтажного шаблона

Описание прибора

EBK 5 G, EBK 5 GA automatic

Прибор для приготовления горячей воды и кипятка в домашнем хозяйстве и офисе. Матовая, высококачественная стеклянная емкость со шкалой, указывающей уровень воды, для индикации частичного заполнения, нижний кожух и крышка из белого пластика.

Новейшая плоская нагревательная система discmatic® с высоким коэффициентом полезного действия для непосредственного нагрева питьевой воды.

С помощью определения точки кипения и автоматки отключения, при настройке "Кипятить" прибор самостоятельно отключается после непродолжительного времени кипячения; возможно включение вручную немедленного повторного кипячения. Бесступенчато настраиваемый регулятор температуры. Индикация нагрева с помощью сигнальной лампы; встроенный защитный ограничитель температуры; большое отверстие в емкости для удобного удаления накипи; арматура с возможностью дросселирования. Возможен монтаж с открытой прокладкой труб или подключение WAS-клапана.

Арматура для заполнения и слива воды, а также соединительный кабель и вилка с заземляющим контактом входят в комплект поставки.

Описание прибора

EBK 5 G

Емкость из стекла; арматура из латуни с полипропиленовой оболочкой с ручками и возможностью дросселирования с укорачиваемым двойным ниппелем. Заполнение производится через специальную арматурную ручку, отбор холодной и горячей воды через верхнюю часть смесителя. Поворотный рычаг около 150 мм.



EBK 5 GA

Описание прибора

EBK 5 GA

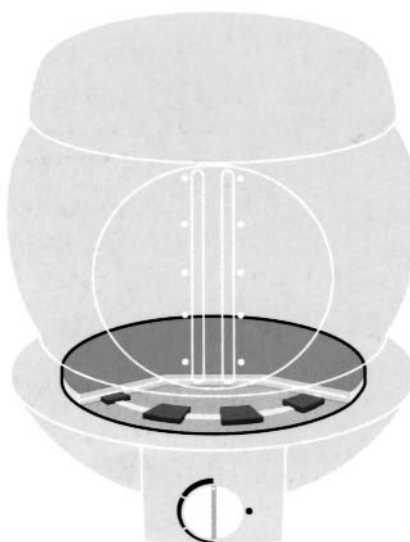
Емкость из стекла; арматура (смеситель) с тремя ручками (хромированная латунь) с возможностью дросселирования. Заполнение или отбор воды производится через верхнюю часть смесителя. Поворотный рычаг около 176 мм.

Безопасность и качество

IP 24 (защита от брызг воды)

Исполнения, специфичные для стран, и апробации производятся по запросу.

Плоская нагревательная система discmatic®



- Инновационная нагревательная техника в кипятильниках
- Продолжительно высокий коэффициент полезного действия

Плоская нагревательная система discmatic® основывается на принципе нагрева толстых слоев. Нагрев воды происходит благодаря плоскому нагревательному элементу толщиной приблизительно 1,2 мм. Отделенные изолирующим слоем, расположенные под несущим элементом дорожки из нагревательных проводов сопротивления подготавливают необходимый объем тепла, который через нагревательную систему передается воде.