

Инструкция по проектированию

**VITOCELL**

Централизованное приготовление горячей воды с помощью емкостных водонагревателей фирмы Viessmann

Оглавление

1.	Определение параметров установок для приготовления горячей воды	1.1 Основные положения	4
		■ Общие сведения	4
		■ Нерегулярная потребность в горячей воде	4
		■ Постоянная потребность в горячей воде	4
		■ Высокая потребность в горячей воде	4
		■ Гидравлическая стыковка	4
2.	Информация об изделии	2.1 Описание изделия	5
		■ Vitocell 100-H (тип CHA)	5
		■ Vitocell 300-H (тип EHA)	5
		■ Vitocell 100-V (тип CVA)	5
		■ Vitocell 100-V (тип CVW)	5
		■ Vitocell 300-V (тип EVA)	5
		■ Vitocell 300-V (тип EVI)	5
		■ Vitocell 100-W (тип CUG)	6
		■ Vitocell 100-L (тип CVL) и Vitotrans 222	6
		■ Vitocell 100-B (тип CVB) / Vitocell 100-U (тип CVUA)	6
		■ Vitocell 300-B (тип EVB)	6
		■ Vitocell 340-M/360-M (тип SVKA/SVSA)	7
		2.2 Обзор характеристик водонагревателей	7
3.	Выбор типа водонагревателя	3.1 Выбор по индексу потребности N_L	7
		■ Диаграмма выбора Vitocell 100	8
		■ Диаграмма выбора Vitocell 300	9
		■ Диаграммы выбора комплекта емкости и теплообменника для приготовления ГВС в проточном режиме - Vitocell 100-L, тип CVL, в сочетании с Vitotrans 222	10
		3.2 Выбор по долговременной мощности	10
		■ Таблица выбора по долговременной мощности	11
4.	Определение параметров	4.1 Определение параметров по кратковременному отбору воды и DIN 4708-2	12
		■ Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в жилых зданиях	12
		■ Определение используемого теплотребления для каждой учитываемой водоразборной точки	13
		■ Расчет индекса потребности N	14
		■ Дополнительная мощность котла Z_K	16
		■ Определение теплотребления при приготовлении горячей воды на промышленных предприятиях	16
		■ Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в гостиницах, пансионатах и общежитиях	18
		■ Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в саунах коммерческого назначения	19
		■ Определение теплотребления при приготовлении горячей воды для спортзалов	19
		■ Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в сочетании с централизованным теплоснабжением	20
		4.2 Определение параметров с учетом долговременной мощности	21
		■ Определение необходимых емкостных водонагревателей, пример 1 (с постоянной температурой подачи)	21
		■ Определение необходимых емкостных водонагревателей, пример 2 (с постоянной разностью температур теплогенератора)	22
5.	Комплекты для приготовления горячей воды в проточном режиме — Vitocell 100-L с Vitotrans 222	5.1 Область применения и преимущества	23
		5.2 Описание функционирования комплекта для приготовления горячей воды в проточном режиме	24
		■ Режим работы с переменной температурой подачи	24
		■ Работа в режиме теплогенерации с постоянной температурой подачи	25
		■ Режим работы с тепловым насосом в сочетании с трубкой загрузки для приготовления горячей воды	25
		5.3 Общие формулы для расчета комплекта для приготовления ГВС в проточном режиме	26
		5.4 Пример расчета	26
		■ Расчет типоразмера водонагревателя по количеству воды	27
		■ Расчет типоразмера водонагревателя по количеству тепла	27

6.	Монтаж — емкостные водонагреватели	6.1 Подключение контура ГВС	27
		■ Vitocell 100-H и 300-H объемом до 200 л	29
		■ Vitocell 300-H объемом свыше 350 л	29
		■ Vitocell 100-V и 300-V	30
		■ Подключение батарей водонагревателей с Vitocell 300-H в контуре ГВС	31
		6.2 Циркуляционные трубопроводы	31
		6.3 Подключение циркуляционного трубопровода при использовании батареи водонагревателей	32
		■ Vitocell 100-V и 300-V в виде батареи водонагревателей	33
		■ Vitocell 100-V и 300-V в виде батареи водонагревателей	33
		6.4 Подключение греющего контура	34
		■ Подключения в греющем контуре с ограничением температуры обратной магистрали	38
		6.5 Погружные гильзы	39
7.	Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме	7.1 Варианты применения	40
		■ Вариант 1 — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме с одним Vitocell 100-L и Vitotrans 222 для работы в режиме с переменной температурой теплоносителя	40
		■ Вариант 2 — система послышной загрузки водонагревателя с несколькими Vitocell 100-L, включенными по параллельной схеме, и Vitotrans 222 для работы в режиме с переменной температурой теплоносителя	41
		■ Вариант 3 — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме с несколькими Vitocell 100-L, включенными по параллельной схеме, и Vitotrans 222 для постоянных температур подачи	42
		■ Вариант 4 — система подпитки емкостного водонагревателя с несколькими Vitocell 100-L, включенными по последовательной схеме, и Vitotrans 222 для работы в режиме программируемой теплогенерации с переменной температурой теплоносителя	43
		7.2 Подключения	44
		■ Подключения Vitotrans 222 (принадлежность) в контуре ГВС в сочетании с Vitocell 100-L	44
		■ Подключения в греющем контуре	45
		7.3 Примеры применения	45
		■ Комплекты для приготовления ГВС в проточном режиме при различных условиях подключения	45
		■ Пример применения 1 – Vitocell 100-L с Vitotrans 222 и водогрейный котел с контроллером Vitotronic	46
		■ Пример применения 2 – Vitocell 100-L с Vitotrans 222 и внешним контроллером	47
		■ Пример применения 3 – Vitocell 100-L с Vitotrans 222 для работы с постоянной температурой подачи	48
8.	Приложение	8.1 Опросный лист для определения параметров емкостных водонагревателей	50
		■ Емкостные водонагреватели в установках приготовления горячей воды	50
		8.2 Контрольный лист для определения параметров теплообменника	52
		■ Цель применения: вода/вода	52
		8.3 Контрольный лист для определения параметров теплообменника	52
		■ Цель применения: пар/вода	52
9.	Предметный указатель	53

Определение параметров установок для приготовления горячей воды

1.1 Основные положения

Общие сведения

При определении параметров установок для приготовления горячей воды следует учитывать два важных момента. Требования гигиены предполагают, что объем установки для приготовления горячей воды должен быть спроектирован как можно меньшим. Однако, соображения комфорта выдвигают противоположные требования. Это означает, что объем установки должен быть определен с максимальным уровнем точности.

На практике для этого используются различные подходы. Для жилых строений проектирование производится в соответствии с **DIN 4708, часть 2**. При этом с учетом санитарно-технического оборудования отдельных квартир, коэффициента заселенности, количества пользователей и коэффициента одновременности определяется индекс потребности N.

Нерегулярная потребность в горячей воде

Для зданий с нерегулярно возникающей потребностью в горячей воде, например, для школ, промышленных предприятий, гостиниц или спортивных учреждений с душевыми установками, проектирование часто производится на основании **кратковременной производительности/максимального объема отбора** в течение 10 минут. При этом следует учитывать, что установка для приготовления горячей воды не должна иметь завышенные параметры; однако следует также принимать во внимание время, требуемое водонагревателю для полного покрытия пиков отбора.

При этом важно знать находящуюся в вашем распоряжении тепловую и передаваемую мощность, а также обеспечить, чтобы периоды между пиковыми отборами горячей воды предоставляли достаточное количество времени для нагрева соответствующего объема воды.

Постоянная потребность в горячей воде

Для сфер использования, требующих постоянного отбора горячей воды, например, на предприятиях пищевой промышленности или в банях, параметры установки для приготовления горячей воды должны определяться в соответствии с длительной потребностью потребителей в горячей воде (долговременная мощность). При этом решающее значение имеет размер теплообменника и имеющаяся в распоряжении тепловая мощность.

Определение параметров на основании **долговременной мощности** также имеет смысл в том случае, если особенное внимание необходимо уделять температуре обратной магистрали отопительной системы (например, в системах централизованного отопления).

Высокая потребность в горячей воде

При очень больших объемах потребления горячей воды определение параметров рекомендуется выполнять с учетом как кратковременной, так и долговременной мощности. Это в особенности касается **комплектов теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме**.

Гидравлическая стыковка

Наряду с определением параметров водонагревателя большое значение для надежной и безопасной работы системы также имеет гидравлическая стыковка и эксплуатация всей установки приготовления горячей воды.

Прежде всего, важнейшими моментами для соблюдения гигиенических требований приготовления горячей воды являются выбор рабочей температуры, организация циркуляционного трубопровода и ее подключение к водонагревателю. Для этого необходимо следовать действующим нормам и законодательным актам.

Информация об изделии

2.1 Описание изделия

Vitocell 100-H (тип CHA)

Объем 130, 160 и 200 л, горизонтальные, эмалированные, с внутренним нагревом

Горизонтальный емкостный водонагреватель с внутренним змеевиковым теплообменником.

Емкость и змеевиковый теплообменник изготовлены из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого цвета.

Vitocell 300-H (тип EHA)

Объем 160, 200, 350 и 500 л, горизонтальные, из высококачественной стали, с внутренним нагревом

Горизонтальный емкостный водонагреватель из высоколегированной нержавеющей стали с внутренним змеевиковым теплообменником.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого цвета.

Батареи водонагревателей

Vitocell 300-H объемом 350 и 500 л можно комбинировать в батарее с помощью предоставляемых заказчиком коллекторов контура ГВС и греющего контура (700 л, 1000 л, 1500 л).

Vitocell 100-V (тип CVA)

Объем 160, 200 и 300 л, вертикальные, эмалированные, с внутренним нагревом

Вертикальный емкостный водонагреватель с внутренним змеевиковым теплообменником.

Емкость и змеевиковый теплообменник изготовлены из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого или белого цвета (Vitocell 100-W).

Емкость и змеевиковый теплообменник изготовлены из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Емкостные водонагреватели с круговой теплоизоляцией, серебристого цвета. Съёмная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Батареи водонагревателей

Vitocell 100-V объемом 300 - 1000 л комбинируются в батарее водонагревателей с помощью коллекторов (600 л, 1000 л, 1500 л, 2000 л, 3000 л). Для водонагревателей объемом до 500 л поставляются готовые к монтажу коллекторы контура ГВС и греющего контура. Для водонагревателей объемом 750 и 1000 л коллекторы должны быть выполнены монтажной фирмой.

Объем 500, 750 и 1000 л, вертикальные, эмалированные, с внутренним нагревом

Вертикальный емкостный водонагреватель с внутренним змеевиковым теплообменником.

Vitocell 100-V (тип CVW)

Объем 390 л, вертикальный, эмалированный, с внутренним нагревом

Вертикальный емкостный водонагреватель с увеличенным внутренним змеевиковым теплообменником, специально для приготовления горячей воды в сочетании с тепловыми насосами.

Водонагревательная секция и змеевиковый теплообменник из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Емкостные водонагреватели с круговой теплоизоляцией, серебристого цвета. Съёмная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Vitocell 300-V (тип EVA)

Объем 130, 160 и 200 л, вертикальные, из высококачественной стали, с наружным нагревом

Вертикальный емкостный водонагреватель контура ГВС из высоколегированной нержавеющей стали с наружными теплообменными поверхностями.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого цвета.

Vitocell 300-V объемом 160 и 200 литров поставляются также белого цвета (Vitocell 300-W).

Vitocell 300-V (тип EVI)

Объем 200 и 300 литров, вертикальные, из высококачественной стали, с внутренним нагревом

Вертикальный емкостный водонагреватель из высоколегированной нержавеющей стали с внутренним змеевиковым теплообменником.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого цвета.

Информация об изделии (продолжение)

Объем 500 л, вертикальный, из высококачественной стали, с внутренним нагревом

Вертикальный емкостный водонагреватель из высоколегированной нержавеющей стали с внутренним змеевиковым теплообменником.

Емкостные водонагреватели с круговой теплоизоляцией, серебристого цвета. Съёмная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Vitocell 100-W (тип CUG)

Объем 120 и 150 литров, вертикальные, эмалированные, с внутренним нагревом

Вертикальные емкостные водонагреватели с внутренним змеевиковым теплообменником специально для монтажа под котлом, работающим на жидком или газообразном топливе. Емкость и змеевиковый теплообменник изготовлены из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Vitocell 100-L (тип CVL) и Vitotrans 222

Объем 500, 750 и 1000 л, комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме, эмалированные

Вертикальные емкостные водонагреватели для подключения внешнего комплекта теплообменников.

Стальной бойлер с послойной загрузкой, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Бойлеры с послойной загрузкой имеют круговую теплоизоляцию, серебристого цвета. Съёмная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Vitocell 100-B (тип CVB) / Vitocell 100-U (тип CVUA)

Объем 300 л, вертикальный, эмалированный, для приготовления горячей воды гелиоустановкой

Вертикальный емкостный водонагреватель с двумя внутренними змеевиковыми теплообменниками для бивалентного приготовления горячей воды.

Емкость и змеевиковый теплообменник изготовлены из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого или белого цвета (Vitocell 100-W/У тип CVB).

Vitocell 100-U (тип CVUA) дополнительно со смонтированным модулем Solar-Divicon и контроллером гелиоустановки Vitosolic 100, тип SD1, или модулем управления гелиоустановкой, тип SM1. Серебряного или белого цвета (Vitocell 100-W, тип CVUA).

Vitocell 300-B (тип EVB)

Объем 300 л, вертикальный, из высококачественной стали, для приготовления горячей воды гелиоустановкой

Вертикальный емкостный водонагреватель из высококачественной нержавеющей стали с двумя внутренними змеевиковыми теплообменниками для бивалентного приготовления горячей воды.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, серебристого цвета.

Батареи водонагревателей

Водонагреватели Vitocell 300-V объемом 300 и 500 литров можно комбинировать в батареи с помощью коллекторов на стороне контура ГВС и греющего контура. Поставляются готовые к монтажу коллекторы.

Емкостные водонагреватели имеют круговую теплоизоляцию из твердого пенополиуретана и закрыты металлическим кожухом с эпоксидным покрытием, белого цвета.

Специальные комплекты подключений для настенных котлов и теплоизоляция соединительных трубопроводов поставляются отдельно.

Vitotrans 222

Комплект загрузки бойлера, состоящий из пластинчатого теплообменника с теплоизоляцией, насоса загрузки водонагревателя и теплоносителя, регулировочного вентиля.

Объем 400 и 500 л, вертикальные, эмалированные, для приготовления горячей воды гелиоустановкой

Вертикальный емкостный водонагреватель с двумя внутренними змеевиковыми теплообменниками для бивалентного приготовления горячей воды.

Емкость и змеевиковый теплообменник изготовлены из стали, внутреннее эмалевое покрытие "Ceraprotect" и магниевый анод обеспечивают защиту от коррозии.

Емкостные водонагреватели с круговой теплоизоляцией, серебристого цвета. Съёмная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Vitocell 100-B, тип CVB, 400 л, поставляется также как Vitocell 100-W, тип CVB, в белом цвете.

Объем 500 л, вертикальный, из высококачественной стали, для приготовления горячей воды гелиоустановкой

Вертикальный емкостный водонагреватель из высококачественной нержавеющей стали с двумя внутренними змеевиковыми теплообменниками для бивалентного приготовления горячей воды.

Емкостные водонагреватели с круговой теплоизоляцией, серебристого цвета. Съёмная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Информация об изделии (продолжение)

Vitocell 340-M/360-M (тип SVKA/SVSA)

Объем 750 и 950 литров

Мультивалентная буферная емкость отопительного контура с функцией нагрева горячей воды проточным методом с соблюдением санитарно-гигиенических норм, с внутренним теплообменником контура ГВС из гофрированной трубы из высоколегированной стали. С гелиотеплообменником для приготовления горячей воды гелиоустановкой и поддержки отопления.

Круговая теплоизоляция, серебристого цвета. Съемная теплоизоляция поставляется в отдельной упаковке.

Vitocell 360-M дополнительно оборудован устройством послылой загрузки, обеспечивающее терморегулируемое использование солнечной энергии. Благодаря этому вода, подогретая гелиоустановкой, быстро подается в систему.

2.2 Обзор характеристик водонагревателей

Водонагреватель	Тип	Номинальный объем, л		Материал			Конструкция			Теплообменник			Цвет	
		от	до	высококач. сталь	эм-алирован.	сталь (буфер)	горизонтальный	вертикальный	навесной	1 ТО	2 ТО	отд. ТО гор. воды	се-ребр.	белый
Vitocell 100-H	CHA	130	200				X			X			X	
Vitocell 300-H	EHA	160	500	X			X			X			X	
Vitocell 100-V	CVA	160	1000		X			X		X			X	X
Vitocell 100-V	CVW	390	390		X			X		X			X	
Vitocell 300-V	EVA	130	300	X				X		X			X	X
Vitocell 300-V	EVI	200	500	X				X		X			X	
Vitocell 100-W	CUG	120	150		X			X		X				X
Vitocell 100-L	CVL	500	1000		X			X					X	
Vitocell 100-B	CVB	300	500		X			X			X		X	X
Vitocell 100-U	CVUA	300	300		X			X			X		X	X
Vitocell 300-B	EVB	300	500	X				X			X		X	
Vitocell 340-M	SVKA	750	950	X		X		X		X		X	X	
Vitocell 360-M	SVSA	750	950	X		X		X		X		X	X	

Все водонагреватели поставляются с теплоизоляцией. Горизонтальные и вертикальные водонагреватели с номинальным объемом ≤ 300 л снабжены постоянной пенной изоляцией. Вертикальные водонагреватели с номинальным объемом > 300 л поставляются с раздельной теплоизоляцией.

Выбор типа водонагревателя

Подробные технические характеристики и показатели производительности, включая диаграммы долговременной мощности емкостных водонагревателей, представлены в соответствующих технических паспортах. Следующие таблицы используются в качестве помощи при выборе.

3.1 Выбор по индексу потребности N_L

В соответствии с расчетным индексом потребности N (см. на стр. 12 и далее) производится выбор коэффициента производительности N_L емкостного водонагревателя ($N_L \geq N$), который находится в первом столбце следующих диаграмм выбора. Емкостные водонагреватели, имеющие соответствующий коэффициент производительности, отмечены в таблице серым фоном.

Пример:

Приготовление горячей воды в двухквартирном доме в сочетании с гелиоустановкой.

Индекс потребности $N = 2,3$ ①

Выбор: Vitocell 100-B, 400 л ② (из диаграммы выбора Vitocell 100) или Vitocell 300-B, 300 л ② (из диаграммы выбора Vitocell 300).

В верхней строке находится необходимая для этой производительности температура подачи 70 °C ③ для Vitocell 100-B, 400 л с коэффициентом производительности $N_L = 2,5$ или 80°C ③ для Vitocell 300-B, 300 л, с коэффициентом производительности $N_L = 3,5$.

Выбор емкостного водонагревателя должен быть проверен на основании технических характеристик в техническом паспорте.

Выбор типа водонагревателя (продолжение)

Диаграмма выбора Vitocell 100

N _L	Vitocell 100-H 130-200 л			Vitocell 100-V 160-1000 л			Vitocell 100-B 300-500 л ^(A)			Vitocell 100-U 300 л		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
1,0	130 л						300 л ⁽³⁾					
1,2		130 л										
1,4			130 л									
1,6	160 л											
1,8									300 л	300 л		
2,0		160 л										
2,2			160 л									
2,4	200 л			160 л			400 л ⁽²⁾					
2,6						160 л						
2,8												
3,0								400 л	400 л			
3,2												
3,4		200 л		200 л								
3,6			200 л									
3,8					200 л							
4,0						200 л						
4,2												
4,4												
4,6												
4,8												
5,0							500 л					
5,2												
5,4												
5,6												
5,8												
6,0								500 л	500 л			
6,2												
6,4												
6,6												
6,8												
8,0												
8,2												
8,4												
8,6				300 л								
8,8												
9,0												
9,2					300 л							
9,4												
9,6						300 л						
9,8												
10,0												
11,0				390 л								
12,0												
13,0												
14,0												
15,0					390 л							
16,0				500 л		390 л						
17,0												
18,0												
19,0					500 л							
20,0												
21,0						500 л						
22,0												
23,0												
24,0												
25,0												
26,0				750 л								
27,0												
28,0												
29,0												
30,0												
31,0												
32,0												
33,0												
34,0					750 л							
35,0												
36,0												
37,0												
38,0												
39,0												
40,0				1000 л		750 л						
41,0												
42,0												
43,0					1000 л							
44,0												
45,0												1000 л

① - ③ Пример выбора
 (A) Верхний змеевик греющего контура

3

Выбор типа водонагревателя (продолжение)

Диаграмма выбора Vitocell 300

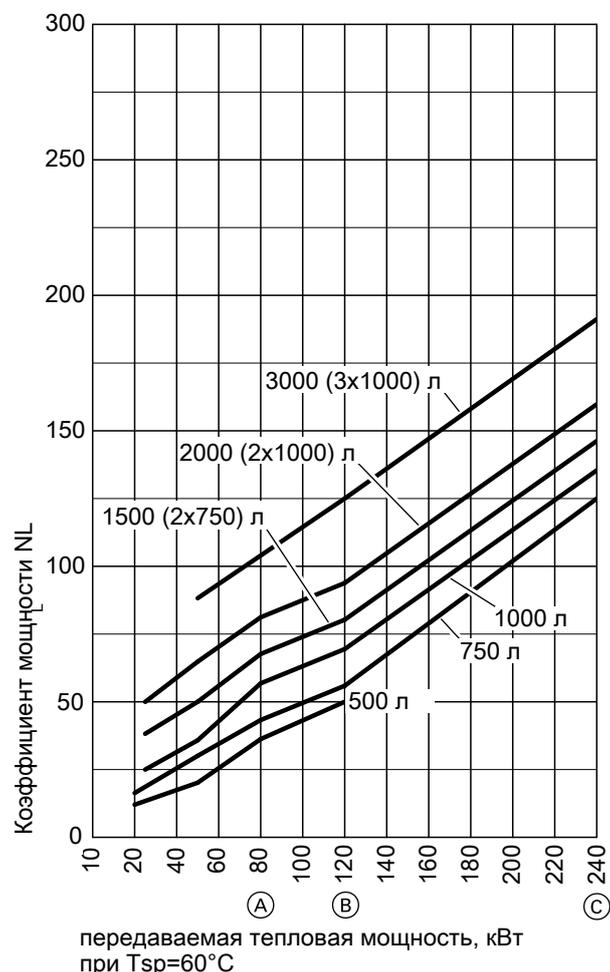
N _L	Vitocell 300-H 160-500 л			Vitocell 300-V 130-500 л			Vitocell 300-B 300 и 500 л		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
1,0								③	
1,2									
1,4				130 л EVA					
1,6									
1,8	160 л				130 л EVA				
2,0				160 л EVA			300 л		
2,2		160 л						②	
2,4			160 л			130 л EVA			
2,6									
2,8					160 л EVA				
3,0				200 л EVI					
3,2				200 л EVA		160 л EVA			
3,4	200 л						300 л		
3,6									
3,8									
4,0									300 л
4,2									
4,4									
4,6									
4,8									
5,0		200 л							
5,2					200 л EVA				
5,4									
5,6							500 л		
5,8					200 л EVI				
6,0									
6,2									
6,4									
6,6			200 л						
6,8						200 л EVA/EVI	500 л	500 л	
7,0									
7,2									
7,4									
7,6									
7,8									
8,0									
8,2					300 л EVI				
8,4									
8,6									
8,8									
9,0									
9,2									
9,4									
9,6									
9,8									
10,0	350 л					300 л EVI			
11,0									
12,0		350 л	350 л						
13,0						300 л EVI			
14,0									
15,0									
16,0									
17,0									
18,0					500 л EVI				
19,0	500 л								
20,0									
21,0					500 л EVI				
22,0		500 л				500 л EVI			
23,0									
24,0			500 л						
25,0									

① - ③ Пример выбора

Выбор типа водонагревателя (продолжение)

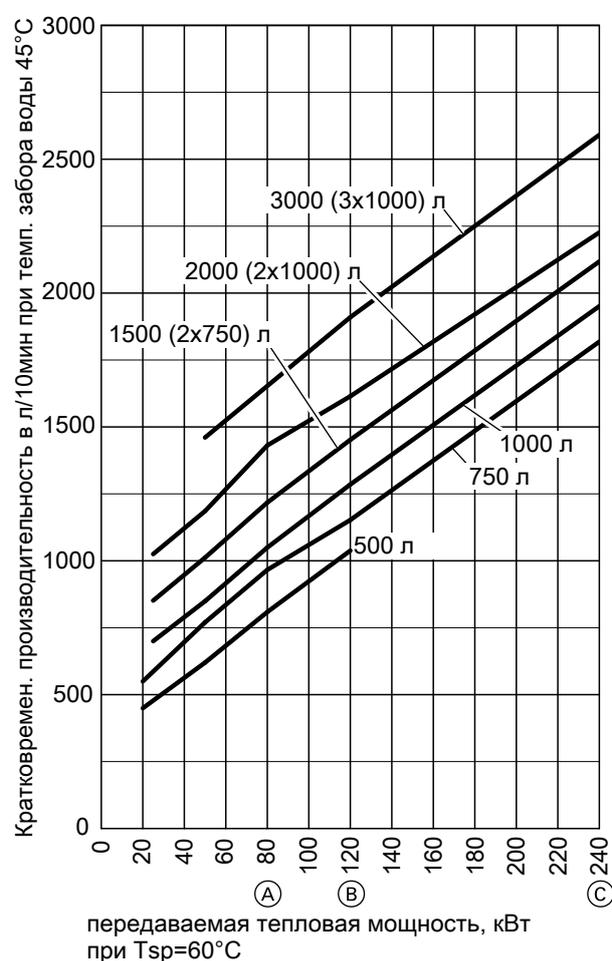
Диаграммы выбора комплекта емкости и теплообменника для приготовления ГВС в проточном режиме - Vitocell 100-L, тип CVL, в сочетании с Vitotrans 222

Коэффициент производительности N_L *1



- (A) Vitotrans 222, 80 кВт, № заказа 7453 039
- (B) Vitotrans 222, 120 кВт, № заказа 7453 040
- (C) Vitotrans 222, 240 кВт, № заказа 7453 041

Кратковременная производительность (10-минутная) *2



- (A) Vitotrans 222, 80 кВт, № заказа 7453 039
- (B) Vitotrans 222, 120 кВт, № заказа 7453 040
- (C) Vitotrans 222, 240 кВт, № заказа 7453 041

3.2 Выбор по долговременной мощности

В соответствии с требуемым нагревом с 10 до 45 °C или с 10 до 60 °C и необходимой температурой подачи производится выбор соответствующего столбца из таблицы ниже. В соответствующем столбце производится поиск необходимой долговременной мощности (см. стр. 21 и далее); тип емкостного водонагревателя находится в первом столбце.

Пример:

Приготовление горячей воды с нагревом от 10 до 60 °C, температура подачи 70 °C ①

Необходимая долговременная мощность: 20 кВт ②, эмалированный водонагреватель, приставной, в первом столбце ③:

Vitocell 100-V 200 л или Vitocell 100-V 300 л

Выбор подходящего емкостного водонагревателя теперь производится на основании технических характеристик и диаграмм долговременной мощности, указанных в технических паспортах Vitocell.

*1 Коэффициент производительности N_L изменяется в зависимости от температуры запаса воды в емкостном водонагревателе $T_{вод.}$.

Нормативные показатели: $T_{вод.} = 60^\circ\text{C} \rightarrow 1,0 \times N_L$, $T_{вод.} = 55^\circ\text{C} \rightarrow 0,75 \times N_L$, $T_{вод.} = 50^\circ\text{C} \rightarrow 0,55 \times N_L$, $T_{вод.} = 45^\circ\text{C} \rightarrow 0,3 \times N_L$.

*2 Кратковременная производительность в течение 10 минут изменяется в зависимости от температуры запаса воды в емкостном водонагревателе $T_{вод.}$.

Нормативные показатели: $T_{вод.} = 60^\circ\text{C} \rightarrow 1,0 \times$ кратковременная производительность,

$T_{вод.} = 55^\circ\text{C} \rightarrow 0,75 \times$ кратковременная производительность, $T_{вод.} = 50^\circ\text{C} \rightarrow 0,55 \times$ кратковременная производительность,

$T_{вод.} = 45^\circ\text{C} \rightarrow 0,3 \times$ кратковременная производительность.

Выбор типа водонагревателя (продолжение)

Указание

Указанная долговременная мощность достигается только при условии, что номинальная тепловая мощность водогрейного котла превышает величину долговременной мощности.

При проектировании установки для работы с указанной или рассчитанной долговременной мощностью следует предусмотреть использование соответствующего насоса.

Таблица выбора по долговременной мощности

	Температура подачи	Долговременная мощность для приготовления горячей воды при подогреве воды с 10 до 60 °С			Долговременная мощность для приготовления горячей воды при подогреве воды с 10 до 45 °С				
		90 °С	80 °С	70 °С ^①	90 °С	80 °С	70 °С	60 °С	50 °С
Горизонтальные емкостные водонагреватели	Vitocell 100-H, 130 л, тип CHA	27 кВт	20 кВт	14 кВт	28 кВт	23 кВт	19 кВт	14 кВт	—
	Vitocell 100-H, 160 л, тип CHA	32 кВт	24 кВт	17 кВт	33 кВт	28 кВт	22 кВт	16 кВт	—
	Vitocell 100-H, 200 л, тип CHA	38 кВт	29 кВт	19 кВт	42 кВт	32 кВт	26 кВт	18 кВт	—
	Vitocell 300-H, 160 л, тип EHA	28 кВт	23 кВт	15 кВт	32 кВт	28 кВт	20 кВт	14 кВт	—
	Vitocell 300-H, 200 л, тип EHA	33 кВт	25 кВт	17 кВт	41 кВт	30 кВт	23 кВт	16 кВт	—
	Vitocell 300-H, 350 л, тип EHA	70 кВт	51 кВт	34 кВт	80 кВт	64 кВт	47 кВт	33 кВт	—
	Vitocell 300-H, 500 л, тип EHA	82 кВт	62 кВт	39 кВт	97 кВт	76 кВт	55 кВт	38 кВт	—
Емкостные водонагреватели для настенных приборов	Vitocell 100-W, 120 л, тип CUG	—	—	—	—	24 кВт	—	—	—
	Vitocell 100-W, 150 л, тип CUG	—	—	—	—	24 кВт	—	—	—
Вертикальные емкостные водонагреватели ^③	Vitocell 100-V, 160 л, тип CVA	36 кВт	28 кВт	19 кВт	40 кВт	32 кВт	25 кВт	9 кВт	—
	Vitocell 100-V, 200 л, тип CVA	36 кВт	28 кВт	19 кВт ^②	40 кВт	32 кВт	17 кВт	9 кВт	—
	Vitocell 100-V, 300 л, тип CVA	45 кВт	34 кВт	23 кВт	53 кВт	44 кВт	23 кВт	18 кВт	—
	Vitocell 100-V, 500 л, тип CVA	53 кВт	44 кВт	33 кВт	70 кВт	58 кВт	32 кВт	24 кВт	—
	Vitocell 100-V, 750 л, тип CVA	102 кВт	77 кВт	53 кВт	123 кВт	99 кВт	53 кВт	28 кВт	—
	Vitocell 100-V, 1000 л, тип CVA	121 кВт	91 кВт	61 кВт	136 кВт	111 кВт	59 кВт	33 кВт	—
	Vitocell 100-V, 390 л, тип CVW	98 кВт	78 кВт	54 кВт	109 кВт	87 кВт	77 кВт	48 кВт	26 кВт
	Vitocell 300-V, 130 л, тип EVA	32 кВт	25 кВт	16 кВт	37 кВт	30 кВт	22 кВт	13 кВт	9 кВт
	Vitocell 300-V, 160 л, тип EVA	36 кВт	28 кВт	19 кВт	40 кВт	32 кВт	24 кВт	15 кВт	10 кВт
	Vitocell 300-V, 200 л, тип EVA	57 кВт	43 кВт	25 кВт	62 кВт	49 кВт	38 кВт	25 кВт	12 кВт
	Vitocell 300-V, 200 л, тип EVI	63 кВт	48 кВт	29 кВт	71 кВт	56 кВт	44 кВт	24 кВт	13 кВт
	Vitocell 300-V, 300 л, тип EVI	82 кВт	59 кВт	41 кВт	93 кВт	72 кВт	52 кВт	30 кВт	15 кВт
	Vitocell 300-V, 500 л, тип EVI	81 кВт	62 кВт	43 кВт	96 кВт	73 кВт	56 кВт	37 кВт	18 кВт

Выбор типа водонагревателя (продолжение)

	Температура подачи	Долговременная мощность для приготовления горячей воды при подогреве воды с 10 до 60 °С			Долговременная мощность для приготовления горячей воды при подогреве воды с 10 до 45 °С				
		90 °С	80 °С	70 °С ^①	90 °С	80 °С	70 °С	60 °С	50 °С
Бивалентные емкостные водонагреватели Ⓐ	Vitocell 100-U, 300 л, тип CVUA	23 кВт	20 кВт	15 кВт	31 кВт	26 кВт	20 кВт	15 кВт	11 кВт
	Vitocell 100-B, 300 л, тип CVB	23 кВт	20 кВт	15 кВт	31 кВт	26 кВт	20 кВт	15 кВт	11 кВт
	Vitocell 100-B, 400 л, тип CVB	36 кВт	27 кВт	18 кВт	42 кВт	33 кВт	25 кВт	17 кВт	10 кВт
	Vitocell 100-B, 500 л, тип CVB	36 кВт	30 кВт	22 кВт	47 кВт	40 кВт	30 кВт	22 кВт	16 кВт
	Vitocell 300-B, 300 л, тип EVB	74 кВт	54 кВт	35 кВт	80 кВт	64 кВт	45 кВт	28 кВт	15 кВт
	Vitocell 300-B, 500 л, тип EVB	74 кВт	54 кВт	35 кВт	80 кВт	64 кВт	45 кВт	28 кВт	15 кВт

- ① - ③ Пример выбора
Ⓐ Верхний змеевик греющего контура

Определение параметров

4.1 Определение параметров по кратковременному отбору воды и DIN 4708-2

Для жилого здания расход горячей воды определяется на основании индекса потребности N . Метод расчета определяется стандартом DIN 4708-2 и описывается ниже. Затем на основании индекса потребности N производится выбор емкостного водонагревателя с соответствующим коэффициентом производительности N_L ($N_L \geq N$).

Коэффициент производительности N_L емкостного водонагревателя также может быть выражен в качестве 10-минутной кратковременной производительности. В соответствии с этим "кратковременным отбором воды" производится определение параметров установки для приготовления горячей воды, если за короткое время должно быть приготовлено определенное количество горячей воды, а затем для нагрева будет иметься длительное время, например, на промышленных предприятиях или в школах (пиковая нагрузка). 10-минутная кратковременная производительность определяется практически исключительно запасенным объемом воды (объемом водонагревателя).

Коэффициент производительности N_L и максимальная долговременная мощность емкостных водонагревателей указаны в таблицах на стр. 8 и далее. Подробные технические характеристики и показатели производительности, включая диаграммы долговременной мощности, содержатся в техническом паспорте соответствующего емкостного водонагревателя.

Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в жилых зданиях

Основанием для этого является стандарт DIN 4708 (централизованные водогрейные установки), часть 2.

Стандарт DIN 4708 служит основой для единого расчета теплотребления для систем центрального снабжения горячей водой в жилых зданиях.

Для определения потребности было установлено понятие типовой квартиры.

Типовая квартира - это квартира, рассчитанная по статистическим данным, индекс потребности которой $N = 1$:

- количество помещений $g = 4$,
- количество проживающих $p = 3,5$ человек
- теплотребление водоразборных точек $w_v = 5820$ Втч/отбор для ванной

Для определения потребности необходимы следующие данные

- а) Комплектное санитарно-техническое оборудование всех этажей (на основании строительного чертежа или по данным архитектора / застройщика)
- б) Количество бытовых помещений без подсобных помещений, например, кухни, прихожей, коридора, ванной и кладовой (на основании строительного чертежа или по данным архитектора / застройщика)
- в) Количество проживающих в квартире (заселенность).
Если количество проживающих в квартире определить невозможно, то можно, исходя из количества помещений g соответствующей квартиры по таблице 1 установить статистическую заселенность p .

Определение статистической заселенности p

Если количество проживающих в каждой квартире определить невозможно, то можно установить заселенность p , исходя из данной таблицы.

Определение параметров (продолжение)

Таблица 1

Количество помещений г	Заселенность р
1,0	2,0 ^{*3}
1,5	2,0 ^{*3}
2,0	2,0 ^{*3}
2,5	2,3
3,0	2,7
3,5	3,1
4,0	3,5
4,5	3,9
5,0	4,3
5,5	4,6

Количество помещений г	Заселенность р
6,0	5,0
6,5	5,4
7,0	5,6

Определение водоразборных точек, учитываемых при расчете потребности

Водоразборные точки, учитываемые при расчете потребности, могут быть определены в зависимости от оборудования квартиры (нормальное или комфортное оборудование) по таблицам 2 или 3.

Таблица 2 – Квартира со стандартным оборудованием

Имеющееся оборудование квартиры	Оборудование	учесть при определении потребности
Ванная	1 ванна 140 л (согласно таблице 4 № 1, на стр. 13) или 1 душевая кабина со смесителем/без смесителя и стандартным душем	1 ванна 140 л (согласно таблице 4 № 1, на стр. 13)
	1 умывальник	не учитывается
Кухня	1 кухонная мойка	не учитывается

Таблица 3 – Квартира с комфортным оборудованием

Имеющееся оборудование квартиры	Оборудование	учесть при определении потребности
Ванная	Ванна ^{*4}	согласно таблице 4, № 2 - 4
	Душевая кабина ^{*4}	включая возможное дополнительное оборудование согласно таблице 4, № 6 или 7, если с учетом расположения возможно одновременное пользование ^{*5}
	Умывальник ^{*4}	не учитывается
	Биде	не учитывается
Кухня	1 кухонная мойка	не учитывается
Гостевая комната	Ванна или Душевая кабина	на каждую гостевую комнату: согласно таблице 4, № 1 - 4, с 50 % теплотребления водоразборной точки w_v , включая возможное дополнительное оборудование согласно таблице 4, № 5 - 7, с 100 % теплотреблением водоразборной точки w_v
	Умывальник	с 100 % теплотреблением водоразборной точки w_v , согласно таблице 4 ^{*6}
	Биде	с 100 % теплотреблением водоразборной точки w_v , согласно таблице 4 ^{*6}

Определение используемого теплотребления для каждой учитываемой водоразборной точки

Соответствующее теплотребление w_v для водоразборных точек, учитываемых при расчете индекса потребности N, берется по таблице 4.

Таблица 4 – Теплотребление водоразборных точек w_v

№	Санитарно-техническое оборудование или водоразборная точка	Обозначение согласно DIN	Отбираемое количество за один раз или полезная емкость, л	Теплотребление водоразборной точки w_v , Втч, в зависимости от отбора
1	Ванна	NB1	140	5820
2	Ванна	NB2	160	6510
3	Малогобаритная и ступенчатая ванна	KB	120	4890

^{*3} Если в снабжаемом жилом здании в основном имеются 1- и/или 2-комнатные квартиры, то показатель заселенности р для этих квартир нужно увеличить на 0,5.

^{*4} Размер отличается от стандартного оборудования.

^{*5} Если ванна отсутствует, то, как и для стандартного оборудования, вместо душевой кабины принимается в расчет одна ванна (см. таблицу 4, № 1) за исключением случая, когда теплотребление душевой кабины выше, чем ванны, (например, душ типа люкс).

При наличии нескольких различных душевых кабин в расчет для душевой кабины с максимальным теплотреблением водоразборной точки принимается минимум одна ванна.

^{*6} Если для гостевой комнаты отсутствует ванна или душевая кабина.

Определение параметров (продолжение)

№	Санитарно-техническое оборудование или водоразборная точка	Обозначение согласно DIN	Отбираемое количество за один раз или полезная емкость, л	Теплопотребление водоразборной точки w_v , Втч, в зависимости от отбора
4	Крупногабаритная ванна (1800 мм × 750 мм)	GB	200	8720
5	Душевая кабина ^{*7} со смесителем и экономным душем	BRS	40 ^{*8}	1630
6	Душевая кабина ^{*7} со смесителем и стандартным душем ^{*9}	BRN	90 ^{*8}	3660
7	Душевая кабина ^{*7} со смесителем и душем типа люкс ^{*10}	BRL	180 ^{*8}	7320
8	Умывальник	WT	17	700
9	Биде	BD	20	810
10	Рукомойник	HT	9	350
11	Кухонная мойка	SP	30	1160

Для ванн, полезная емкость которых значительно отличается, теплопотребление водоразборной точки w_v определяется по формуле $w_v = c \cdot V \cdot \Delta T$, Втч, и используется при расчете ($\Delta T = 35$ К).

Расчет индекса потребности N

В рамках определения теплопотребления для снабжения горячей водой всех квартир производится перерасчет на теплопотребление для снабжения горячей водой типовой квартиры.

Для типовой квартиры согласованы следующие параметры:

1. количество помещений $g = 4$
2. количество проживающих $p = 3,5$ человек
3. теплопотребление водоразборных точек $w_v = 5820$ Втч (для одной ванны)

Теплопотребление для снабжения горячей водой типовой квартиры для 3,5 человек $\times 5820$ Втч = 20370 Втч соответствует индексу потребности $N = 1$

N = сумма теплопотребления для снабжения горячей водой всех квартир, деленная на теплопотребление для снабжения горячей водой типовой квартиры

$$N = \frac{\sum(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820}$$

$$= \frac{\sum(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{20370}$$

- n = количество однотипных квартир
 p = заселенность каждой однотипной квартиры
 v = количество аналогичных водоразборных точек в каждой однотипной квартире
 w_v = теплопотребление водоразборной точки, Втч

Произведение ($n \cdot p \cdot v \cdot w_v$) должно быть определено для каждой учитываемой водоразборной точки в каждой однотипной квартире.

Используя рассчитанный индекс потребности N , теперь из таблиц на страницах 8 и 9 выбирается необходимый емкостный водонагреватель с соответствующей температурой подачи греющего контура. При этом следует выбрать такой емкостный водонагреватель, коэффициент N_L которого, как минимум, равен вычисленному индексу потребности N .

Индекс потребности N идентичен количеству типовых квартир, имеющих в строительном проекте.

Он не обязательно соответствует количеству квартир.

Пример:

Для планируемого строительства жилого здания на основе индекса потребности N производится расчет установки для приготовления горячей воды.

Указанные в таблице 5 количества квартир однотипного оборудования, а также количество помещений и оборудование должны быть взяты из строительного чертежа.

Заселенность p была определена по количеству помещений g с помощью таблицы 1 на стр. 13.

Использованные для расчета водоразборные точки были определены с помощью таблицы 2 на стр. 13 и таблицы 3 на стр. 13.

Таблица 5

Количество квартир n	Количество помещений g	Заселенность p	Оборудование квартиры шт., наименование	Учитываемое при определении потребности количество водоразборных точек, наименование
4	1,5	2,0	1 душевая кабина со стандартным душем 1 умывальник в ванной 1 мойка в кухне	согласно таблице 2 на стр. 13 1 душевая кабина (BRN)
10	3	2,7	1 ванна 140 л 1 умывальник в ванной 1 мойка в кухне	согласно таблице 2 на стр. 13 1 ванна (NB1)

^{*7} Учитывается только в случае пространственного разделения ванны и душевой кабины, т.е. при возможности одновременного пользования.

^{*8} Соответствует длительности пользования 6 мин.

^{*9} Пропускной класс арматуры А согласно EN 200.

^{*10} Пропускной класс арматуры С согласно EN 200.

Определение параметров (продолжение)

Количество квартир n	Количество помещений г	Заселенность р	Оборудование квартиры шт., наименование	Учитываемое при определении потребности количество водоразборных точек, наименование
2	4	3,5	1 душевая кабина со смесителем и душем типа люкс 1 душевая кабина со стандартным душем (пространственно отделена) 1 умывальник в ванной 1 мойка в кухне	согласно таблице 3 на стр. 13 1 душевая кабина (BRL)
4	4	3,5	1 ванна 160 л 1 душевая кабина с душем типа люкс в отдельном помещении 1 умывальник в ванной 1 биде 1 мойка в кухне	согласно таблице 3 на стр. 13 1 ванна (NB2) 1 душевая кабина (BRL)
5	5	4,3	1 ванна 160 л 1 умывальник в ванной 1 биде 1 ванна 140 л в гостевой комнате 1 умывальник в гостевой комнате 1 мойка в кухне	согласно таблице 3 на стр. 13 1 ванна (NB2) 1 ванна (NB1) с 50 % теплотреблением водоразборной точки w_v 1 умывальник (WT) 1 биде (BD)

Формуляр для определения теплотребления при приготовлении горячей воды в жилых зданиях

Определение потребности в квартирах с центральным водоснабжением

№ проекта:

№ листа:

Определение индекса потребности N для расчета размеров емкостного водонагревателя

Проект

Заселенность р согласно статистическим значениям по таблице 5 на стр. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Порядковый № групп квартир	Количество помещений г	Количество квартир n	Заселенность р	n · р	Учитываемые водоразборные точки (в каждой квартире)			v · w _v Втч	n · р · v · w _v Втч	Примечания
					Количество водоразборных точек v	Обозначение	Теплопотребление водоразборной точки w _v Втч			
1	1,5	4	2,0	8,0	1	NB1	5820	5820	46560	NB1 для BRN
2	3,0	10	2,7	27,0	1	NB1	5820	5820	157140	
3	4,0	2	3,5	7,0	1	BRL	7320	7320	51240	
					1	BRN	3660	3660	25620	
4	4,0	4	3,5	4,0	1	NB2	6510	6510	91140	
					1	BRL	7320	7320	102480	
5	5,0	5	4,3	21,5	1	NB2	6510	6510	139965	
					(0,5)	NB1	5820	5820	62565	50 % w _v согласно табл. 3 на стр. 13

$\Sigma n_i = 25$

$\Sigma (n \cdot p \cdot v \cdot w_v) = 676710 \text{ Втч}$

$$N = \frac{\Sigma(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820} = \frac{676710}{20370} = 33,2$$

Используя рассчитанный индекс потребности $N = 33,2$, теперь из таблиц в соответствующих технических паспортах выбирается необходимый емкостный водонагреватель при имеющейся температуре подачи греющего контура (например, 80 °С) и температуре запаса воды в емкостном водонагревателе 60 °С.

При этом следует выбрать такой емкостный водонагреватель, коэффициент N_L которого, как минимум, равен вычисленному индексу потребности N.

Указание

Коэффициент производительности N_L меняется в зависимости от следующих величин:

- температура подачи
- температуры запаса воды
- подводимая или передаваемая мощность

При нестандартных условиях эксплуатации необходима корректировка коэффициента производительности N_L , исходя из значений, приведенных в соответствующих технических паспортах.

Определение параметров (продолжение)

Возможные емкостные водонагреватели:

- Из диаграммы выбора на стр. 9 и технического паспорта Vitocell 300-H:
Vitocell 300-H объемом 700 л ($N_L = 35$) в виде батареи из 2 Vitocell 300-H объемом по 350 л
- Из диаграммы выбора на стр. 9 и технического паспорта Vitocell 300-V:
Vitocell 300-H объемом 600 л ($N_L = 38$) в виде батареи из 2 Vitocell 300-V объемом по 300 л

Выбранный емкостный водонагреватель:

2 Vitocell 300-V объемом по 300 л.

Дополнительная мощность котла Z_K

Согласно DIN 4708-2 или VDI 3815 номинальная тепловая мощность водогрейного котла должна быть повышена на величину дополнительной мощности котла Z_K для приготовления горячей воды (см. таблицу 6).

Соблюдать предписания стандарта DIN/VDI.

Стандартом DIN 4708 установлены три основных требования к номинальной тепловой мощности для теплоснабжения.

Требование 1

Коэффициент производительности должен быть, как минимум, равен индексу потребности или больше его:

$$N_L \geq N$$

Требование 2

Только при условии, что номинальная тепловая мощность водогрейного котла \dot{Q}_K или Φ_K больше или, как минимум, равна долговременной мощности, емкостный водонагреватель может обеспечить указанный изготовителем коэффициент производительности N_L :

$$\dot{Q}_K \geq \dot{Q}_D \text{ или } \Phi_K \geq \Phi_D$$

Требование 3

Теплогенераторные установки, служащие как для центрального отопления, так и для приготовления горячей воды, должны обеспечивать дополнительную мощность Z_K , прибавляемую к установленному согласно EN 12831 (ранее DIN 4701) номинальному теплотреблению $\Phi_{HL \text{ зд.}}$ для отопительных установок в зданиях:

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL \text{ зд.}} + Z_K$$

На основе DIN 4708-2 по VDI 3815 определяется добавка к номинальной тепловой мощности водогрейного котла в зависимости от индекса потребности N и минимального объема водонагревателя (см. табл. 6).

На практике дополнительная мощность котла учитывается на основе следующих зависимостей:

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL \text{ зд.}} \cdot \phi + Z_K$$

ϕ = коэффициент загрузки отопления здания (отопление всех помещений)

Количество квартир в здании	ϕ
до 20	1
от 21 до 50	0,9
> 50	0,8

Таблица 6 – Дополнительная мощность котла Z_K

Индекс потребности N	Дополнительная мощность котла Z_K кВт
1	3,1
2	4,7
3	6,2
4	7,7
5	8,9
6	10,2
7	11,4
8	12,6
9	13,8
10	15,1
12	17,3
14	19,5
16	21,7
18	23,9
20	26,1
22	28,2
24	30,4
26	32,4
28	34,6
30	36,6
40	46,7
50	56,7
60	66,6
80	85,9
100	104,9
120	124,0
150	152,0
200	198,4
240	235,2
300	290,0

Указание

В зданиях с очень малым значением теплотребления $\Phi_{HL \text{ зд.}}$ необходимо проверить, достаточно ли мощности теплогенератора в сумме с дополнительной мощностью котла Z_K для выбранного коэффициента мощности. При необходимости следует выбрать емкостный водонагреватель большего размера.

Определение теплотребления при приготовлении горячей воды на промышленных предприятиях

1. Определение потребности

Количество точек для мытья (рукомойников и душевых установок) должно быть предусмотрено в зависимости от загруженности (см. прежний стандарт DIN 18228, лист 3, стр. 4).

Для каждых 100 пользователей (персонал смены наибольшей численности) требуется оборудование для мытья, указанное в таблице 7.

¹¹ На предприятиях с отличающимися условиями труда требуются 25 точек для мытья на 100 пользователей.

Определение параметров (продолжение)

Таблица 7 – Обычные условия труда^{*11}

Работа	Требуемые точки для мытья на 100 пользователей	Распределение точек для мытья/душевые установки
низкая загрязненность	15	–/–
средняя загрязненность	20	2/1
сильная загрязненность	25	1/1

2. Расчет установки для приготовления горячей воды

Расчет установки для приготовления горячей воды поясняется на следующем примере.

Пример:

Персонал смены наибольшей численности:	150 человек
Режим работы:	2-сменная работа
Вид работ:	средняя загрязненность
Требуемая температура горячей воды на выходе:	35 - 37 °C
Температура запаса воды в емкостном водонагревателе:	60 °C
Температура холодной воды на входе:	10 °C
Температура подачи греющего контура:	90 °C

Определение потребности в горячей воде

Из таблицы 7 для работ средней загрязненности имеем 20 точек для мытья на каждые 100 человек персонала. Распределение точек для мытья на раковины и душевые установки составляет 2:1.

Для 150 человек требуются 20 мест для мытья и 10 душевых установок.

Таблица 8 – Расход горячей воды для раковин и душевых установок при температуре горячей воды на выходе от 35 до 37 °C

Водоразборная точка	Расход горячей воды, л/мин	Длительность пользования, мин	Расход горячей воды при каждом пользовании, л
Умывальники со сливным клапаном	от 5 до 12	от 3 до 5	30
Умывальники с душевым сливом	от 3 до 6	от 3 до 5	15
Круглый умывальник на 6 человек	ок. 20	от 3 до 5	75
Круглый умывальник на 10 человек	ок. 25	от 3 до 5	75
Душевая без кабинки для переодевания	от 7 до 12	от 5 до 6 ^{*12}	50
Душевая с кабинкой для переодевания	от 7 до 12	от 10 до 15 ^{*13}	80

Предположительно:

Местами для мытья (умывальник с душевым сливом) пользуются 120 человек (6 человек друг за другом), а душевыми установками (душами без кабинки для переодевания) - 30 человек (3 человека друг за другом).

Из таблицы 8 имеем следующую потребность в горячей воде:

- Потребность в горячей воде в местах для мытья: $120 \times 3,5 \text{ л/мин} \times 3,5 \text{ мин} = 1470 \text{ л}$
- Потребность в горячей воде в душевых: $30 \times 10 \text{ л/мин} \times 5 \text{ мин} = 1500 \text{ л}$

^{*12} Время принятия душа без переодевания.

^{*13} Время принятия душа от 5 до 8 мин.; остальное время на переодевание.

В сумме а) и б) дают общую потребность в горячей воде 2970 л при температуре горячей воды около 36 °C и длительности пользования примерно 25 мин.

Перерасчет на температуру на выходе 45 °C дает следующее значение:

$$V_{(45^\circ\text{C})} = V_{(36^\circ\text{C})} \cdot \frac{\Delta T_{(36^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}{\Delta T_{(45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}$$

$$= 2970 \cdot \frac{26}{35} = 2206 \text{ л}$$

Так как период между сменами, чтобы снова подогреть емкостный водонагреватель, составляет 8 часов, объем водонагревателя должен быть рассчитан на запас воды. Для этого используется кратковременная (10-минутная) производительность из таблиц соответствующих технических паспортов емкостных водонагревателей.

В соответствующей таблице технического паспорта Vitocell 300-V в строке с температурой подачи греющего контура = 90 °C для Vitocell 300-V объемом 500 л кратковременная производительность составляет 10/45 °C при 627 л/10 мин.

Количество емкостных водонагревателей n = расчетный общий объем/выбранная кратковременная производительность (в течение 10 мин) отдельной водонагревательной секции

$$n = \frac{2206}{627} = 3,5 \text{ шт.}$$

Выбранный емкостный водонагреватель:
4 Vitocell 300-V объемом по 500 л.

Определение требуемой тепловой мощности

Для подогрева емкостного водонагревателя имеются в распоряжении 7,5 часов; отсюда минимальная мощность (тепловая мощность водогрейного котла) составляет:

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{c \cdot V \cdot \Delta T_A}{Z_A}$$

$$= \frac{1 \cdot 2000 \cdot 50}{860 \cdot 7,5} = 15,5 \text{ кВт}$$

\dot{Q}_A или Φ_A = минимальная мощность для подогрева водонагревателя, кВт

V = выбранный объем водонагревателя, л

c = удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{K}} \right)$

ΔT_A = разность температуры между температурой запаса воды в емкостном водонагревателе и температура холодной воды на входе (60 °C – 10 °C) = 50 K

Z_A = время нагрева, ч

В соответствии с опытом выбрано время нагрева примерно 2 часа.

Для приведенного выше примера это означает, что водогрейный котел и насос загрузки водонагревателя (требуемый расход теплоносителя) должны быть рассчитаны на мощность нагрева около 60 кВт.

Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в гостиницах, пансионатах и общежитиях

При расчете потребности в горячей воде должны быть учтены водоразборные точки всех комнат.

При этом для каждого одноместного и двухместного номера в расчет принимается только водоразборная точка с максимальным потреблением.

Таблица 9 – Теплотребление водоразборных точек на одну точку расхода при температуре горячей воды 45 °С

Водоразборная точка	Отбор воды при каждом пользовании, л	Теплотребление водоразборных точек $Q_{н макс.}$	
		на каждый одноместный номер, кВтч	на каждый двухместный номер, кВтч
Ванна	170	7,0	10,5
Душевая кабина	70	3,0	4,5
Умывальник	20	0,8	1,2

Расчет требуемого объема водонагревателя

$Q_{н макс.}$ = теплотребление одной водоразборной точки, кВтч
 n = количество комнат с одинаковым теплотреблением водоразборных точек
 ϕ_n = коэффициент пользования (одновременность) может быть применен условно:

Количество комнат	от 1 до 15	от 16 до 36	от 35 до 75	от 76 до 300
ϕ_n^{*14}	1	от 0,9 до 0,7	от 0,7 до 0,6	от 0,6 до 0,5

ϕ_2 = коэффициент комфорта
 В зависимости от категории гостиницы могут быть взяты следующие значения:

Категория гостиницы	нормальная	повышенная	высокая
ϕ_2	1,0	1,1	1,2

Z_A = время нагрева, ч
 Время нагрева зависит от номинальной тепловой мощности, имеющейся в распоряжении для приготовления горячей воды. В зависимости от номинальной тепловой мощности может быть выбрано значение Z_A меньше 2 часов.

Z_B = длительность пикового потребления в горячей воде, ч.
 Принимается значение от 1 до 1,5 ч

V = объем емкостного водонагревателя, л

T_a = температура запаса воды в емкостном водонагревателе, °С

T_e = температура холодной воды на входе, °С

a = 0,8; учитывает степень загрузки водонагревателя

Пример:

Гостиница с 50 номерами (30 двухместных и 20 одноместных номеров)

- Оборудование одноместных номеров:
 - 5 одноместных номеров с ванной, душевой кабиной и умывальником
 - 10 одноместных номеров с душевой кабиной и умывальником
 - 5 одноместных номеров с умывальником
- Оборудование двухместных номеров:
 - 5 двухместных номеров с ванной и умывальником
 - 20 двухместных номеров с душевой кабиной и умывальником
 - 5 двухместных номеров с умывальником

- Температуры подачи греющего контура = 80 °С
- Требуемое время нагрева емкостного водонагревателя 1,5 часа
- Длительность пикового потребления 1,5 часа

Теплотребление для приготовления горячей воды

Тип номеров	Оборудование (водоразборная точка)	n	$Q_{н макс.}$ кВтч	$n \times Q_{н макс.}$ кВтч
Одноместные номера:	Ванна	5	7,0	35,00
	Душевая кабина	10	3,0	30,00
	Умывальник	5	0,8	4,00
Двухместные номера:	Ванна	5	10,5	52,50
	Душевая кабина	20	4,5	90,00
	Умывальник	5	1,2	6,00
$\Sigma (n \cdot Q_{н макс.}) = 217,50$				

$$V = \frac{860 \cdot \Sigma(n \cdot Q_{н макс.}) \cdot \phi_n \cdot \phi_2 \cdot Z_A}{(Z_A + Z_B) \cdot (T_a - T_e) \cdot a}$$

$$= \frac{860 \cdot 217,5 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1,5}{(1,5 + 1,5) \cdot (60 - 10) \cdot 0,8}$$

$$= 1520 \text{ л}$$

Выбранные емкостные водонагреватели:

- 3 Vitocell 300-V объемом по 500 л
- или
- 3 Vitocell 300-V объемом по 500 л

Определение требуемой мощности нагрева

$$\dot{Q} = \Phi = \frac{V \cdot c \cdot (T_a - T_e)}{Z_A}$$

$$= \frac{1500 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1,5} = 58 \text{ кВт}$$

\dot{Q} или Φ = мощность нагрева, кВт

V = выбранный объем, л

c = удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \right)$

T_a = температура запаса воды в емкостном водонагревателе, °С

T_e = температура холодной воды на входе, °С

Z_A = время нагрева, ч

Это означает, что водогрейный котел и насос загрузки водонагревателя должны быть рассчитаны на необходимую мощность нагрева.

Чтобы обеспечить достаточное отопление здания также в зимний период, это количество тепла должно быть добавлено к теплотреблению.

*14 Для курортных и выставочных гостиниц, а также других подобных зданий должен быть выбран коэффициент пользования $\phi_n = 1$.

Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в саунах коммерческого назначения

Предположительно:

Сауну посещают 15 человек в час.

Для этого в распоряжении имеются 5 душевых с расходом 12 л/мин, т.е. душевые используются последовательно 3 раза. Исходя из длительности принятия душа 5 мин, потребность в горячей воде составляет 60 л для одного пользования. Теплотребление здания составляет $\dot{Q}_N = \Phi_{НЛ-зд.} = 25$ кВт.

Чтобы обеспечить приготовление горячей воды, должны быть приняты во внимание два аспекта:

- Достаточный объем водонагревателя (расчет по кратковременной производительности).
- Размер котла выбрать таким, чтобы обеспечить приготовление горячей воды и \dot{Q}_N .

По пункту а)

Определение объема водонагревателя

15 человек по 60 л = 900 л при температуре горячей воды на выходе 40 °С.

Температура запаса воды в емкостном водонагревателе составляет 60 °С.

Поскольку устанавливается низкотемпературный газовый водогрейный котел, необходимо определить кратковременную производительность при температуре подачи греющего контура 70 °С; см. соответствующие таблицы в технических паспортах емкостных водонагревателей.

Перерасчет на температуру на выходе 45 °С дает следующее значение:

$$V_{(45^\circ\text{C})} = V_{(40^\circ\text{C})} \cdot \frac{\Delta T_{(40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}{\Delta T_{(45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}$$

$$= 900 \cdot \frac{30}{35} = 771 \text{ л}$$

Предложение: 2 Vitocell 300-V объемом по 300 л с кратковременной производительностью 375 л на каждую секцию и 698 л в виде батареи (температура воды в контуре ГВС 45 °С).

Определение теплотребления при приготовлении горячей воды для спортзалов

При расчете установки для приготовления горячей воды принять во внимание стандарт DIN 18032-1, апрель 1989 г. "Спортивные, гимнастические и игровые залы" в качестве инструкции по проектированию и строительству.

Отбор подогретой воды в гимнастических залах происходит одновременно.

Поэтому при выборе водонагревателя можно исходить из "кратковременного отбора" (10 минут).

Снабжение горячей водой установкой для приготовления горячей воды должно быть обеспечено в течение всего времени пользования (круглый год).

При расчете установки для приготовления горячей воды должны быть приняты следующие значения:

Температура отбора горячей воды:	макс. 40 °С
Потребление воды на 1 человека \dot{m} :	8 л/мин
Время принятия душа на 1 человека, t:	4 мин
Время нагрева Z_A :	50 мин
Численность в течение времени нагрева на одно занятие n:	мин. 25 человек
Температура запаса воды в емкостном водонагревателе T_A :	60 °С

По пункту б)

Требуемый типоразмер котла

Так как принятие душа повторяется ежедневно, выбранный объем водонагревателя должен подогреться минимум за 1 час. Необходимое для этого количество тепла рассчитывается следующим образом:

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{V_{\text{вод.}} \cdot \Delta T_A \cdot c}{Z_A}$$

$$= \frac{600 \cdot 1 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1}$$

$$= 34,9 \text{ кВт}$$

\dot{Q}_A или Φ_A = минимальная присоединенная мощность для подогрева водонагревателя, кВт

$V_{\text{вод.}}$ = объем, л

ΔT_A = разность температуры между температурой запаса воды в емкостном водонагревателе и температура холодной воды на входе

c = удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \right)$

Z_A = время нагрева, ч

Чтобы обеспечить достаточное отопление здания также в зимний период, это количество тепла должно быть добавлено к теплотреблению. Эта надбавка согласно Положению об экономии энергии допускается по следующим причинам.

- Речь идет о коммерческом использовании.
- При использовании низкотемпературного водогрейного котла отсутствует ограничение по мощности.

Пример для простого гимнастического зала:

1. Определение необходимого количества горячей воды:

$$m_{\text{МВТ}} = t \cdot \dot{m} \cdot n$$

$$= 4 \text{ мин на человека} \cdot 8 \text{ л/мин} \cdot 25 \text{ человек}$$

$$= 800 \text{ л горячей воды с температурой } 40 \text{ °С}$$

Выбранный объем: 700 л

(выбранный объем должен примерно соответствовать требуемому количеству горячей воды).

Кратковременная производительность - из соответствующих таблиц технических паспортов емкостных водонагревателей.

Перерасчет для температуры горячей воды на выходе 40 °С при $m_{(40^\circ\text{C})}$ = кратковременная производительность при температуре горячей воды на выходе 40 °С

$m_{(45^\circ\text{C})}$ = кратковременная производительность при температуре горячей воды на выходе 45 °С (по таблице в техническом паспорте емкостного водонагревателя)

$$m_{(40^\circ\text{C})} = m_{(45^\circ\text{C})} \cdot \frac{45 - 10}{40 - 10}$$

$$= 2 \cdot 424 \text{ л/10 мин}$$

$$= 848 \cdot \frac{35}{30}$$

$$= 989 \text{ л/10 мин}$$

Выбранные емкостные водонагреватели:

Определение параметров (продолжение)

2 Vitocell 300-N объемом по 350 л, кратковременная производительность при температуре подачи греющего контура 70 °С = 989 л с температурой 40 °С

2. Определение требуемой мощности нагрева для полученного объема водонагревателя:

$$\begin{aligned} \dot{Q}_A = \Phi_A &= \frac{V \cdot c \cdot (T_a - T_e)}{Z_A} \\ &= \frac{700 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 0,833} = 49 \text{ кВт} \end{aligned}$$

\dot{Q}_A или Φ_A = мощность нагрева, кВт
V = объем водонагревателя, л

c = удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \right)$
 T_a = температура запаса воды в емкостном водонагревателе, °С
 T_e = температура холодной воды на входе, °С
Водогрейный котел и насос загрузки водонагревателя должны быть рассчитаны на обеспечиваемую мощность нагрева. Чтобы обеспечить достаточное отопление здания также в зимний период, это количество тепла должно быть добавлено к теплоснабжению. Эта надбавка согласно Положению об экономии энергии допускается по следующим причинам.
1. Речь идет о коммерческом использовании.
2. При использовании низкотемпературного водогрейного котла отсутствует ограничение по мощности.

Определение теплотребления при приготовлении горячей воды в сочетании с централизованным теплоснабжением

Расчет установок для приготовления горячей воды, которые обогреваются не водогрейными котлами, а централизованным отоплением, по причине различных температур теплоносителя в подающей и обратной магистрали в зимнее и летнее время, не может производиться по табличным значениям для емкостных водонагревателей. Последующий пример представляет собой одну из возможностей расчета.

Пример:

Теплопотребление здания \dot{Q}_{NW} или $\Phi_{HL \text{ зд. } W}$: 20 кВт
Индекс потребности в воде ГВС N: 1,3
Температура теплоносителя в подающей/обратной магистрали
– в зимний период: 110/50 °С
– в летний период: 65/40 °С
Выбранный водонагреватель: 1 Vitocell 300-V (тип EVI), объем 200 л с $N_L = 1,4$

1. Расчет необходимого количества воды центрального отопления

\dot{m}_W = количество воды центрального отопления в зимний период, л/ч
 \dot{Q}_{NW} или $\Phi_{HL \text{ зд. } W}$ = присоединенная мощность в зимний период, кВт
c = удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \right)$
 ΔT_W = разность температур в зимний период между температурой воды в подающей и обратной магистрали центрального отопления, К

$$\begin{aligned} \dot{m}_W &= \frac{\dot{Q}_{NW}}{c \cdot \Delta T_W} \\ &= \frac{\Phi_{HL \text{ зд. } W}}{c \cdot \Delta T_W} \\ &= \frac{860 \cdot 20}{110 - 50} \\ &= 287 \text{ л/ч} \end{aligned}$$

2. Расчет присоединенной мощности в летний период при постоянном количестве воды центрального отопления ($\dot{m}_S = \dot{m}_W$)

\dot{m}_S = количество воды центрального отопления в летний период, л/ч
 \dot{Q}_{NS} или $\Phi_{HL \text{ зд. } S}$ = присоединенная мощность в летний период, кВт
 ΔT_S = разность температур в летний период между температурой воды в подающей и обратной магистрали центрального отопления, К

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{NS} = \Phi_{HL \text{ зд. } S} &= \dot{m}_S \cdot c \cdot \Delta T_S \\ &= \dot{m}_S \cdot c \cdot (\dot{m}_S = \dot{m}_W) \\ &= 287 \cdot \frac{1}{860} \cdot (65 - 40) \\ &= 8,33 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Таблица 10 – Рабочие характеристики с ограничением температуры обратной магистрали Vitocell 100-V по запросу.

Vitocell 300-V (тип EVI)

Объем емкости	л	200	300	500
Долговременная мощность при температуре теплоносителя в подающей и обратной магистрали 65/40 °С и подогреве воды в контуре ГВС с 10 до 45 °С	кВт л/ч	15 375	16 393	19 467
Коэффициент производительности N_L^{*15} при температуре теплоносителя в подающей и обратной магистрали 65/40 °С и температуре запаса воды в емкостном водонагревателе $T_{\text{вод.}} = 50$ °С		1,4	3,0	6,0
10-минутная производительность	л	164	230	319

*15 С ограничением температуры обратной магистрали.

Определение параметров (продолжение)

Указание

Рабочие характеристики емкостных водонагревателей при ограничении температуры обратной магистрали указаны на диаграммах долговременной мощности в соответствующих технических паспортах.

Необходимо учитывать: При ограниченной температуре обратной магистрали следует проверить, соблюдаются ли санитарно-гигиенические нормы TRWI/DVGW. При необходимости следует предусмотреть циркуляционный насос.

4.2 Определение параметров с учетом долговременной мощности

Определение параметров с учетом долговременной мощности осуществляется в том случае, если требуется постоянный отбор горячей воды из емкостного водонагревателя, и поэтому в основном используется при промышленном применении.

Определение необходимых емкостных водонагревателей, пример 1 (с постоянной температурой подачи)

Исходные условия

- Долговременная мощность, л/ч или кВт
- Температура горячей воды на выходе, °C
- Температура холодной воды на входе, °C
- Температура подачи греющего контура, °C

Расчет требуемых емкостных водонагревателей (объем и количество), а также расхода в греющем контуре и напора насоса загрузки водонагревателя осуществляется на основе "Технических данных" емкостного водонагревателя.

Определение параметров емкостных водонагревателей осуществляется аналогичным образом.

Порядок действий проиллюстрирован приведенным ниже примером.

Пример:

На промышленном предприятии для производства требуется 4100 л/ч горячей воды с температурой 60 °C. Водогрейные котлы обеспечивают температуру подачи греющего контура 90 °C. Температура холодной воды на входе составляет 10 °C.

- Долговременная мощность = 4100 л/ч
- Температура горячей воды на выходе = 60 °C
- Температура холодной воды на входе = 10 °C
- Температура подачи греющего контура = 90 °C
- Необходимый тип водонагревателя: из высококачественной стали, вертикальный

Определение количества и типоразмера емкостных водонагревателей

Порядок действий:

1. Выбор Vitocell 300-V, тип EVI
2. Ознакомиться с техническими данными батарей в техническом паспорте Vitocell 300-V.
3. Найти в таблице строки "Долговременная мощность с 10 до 60 °C" и температура подачи греющего контура "90 °C".
4. В столбце для объема емкости = 500 л и количества водонагревателей 3 указана долговременная мощность 4179 л/ч.

Выбранные емкостные водонагреватели:

3 Vitocell 300-V (тип EVI) объемом по 500 л каждый.

Долговременная мощность выбранных емкостных водонагревателей должна быть, как минимум, равна требуемой долговременной мощности.

Определение расхода теплоносителя

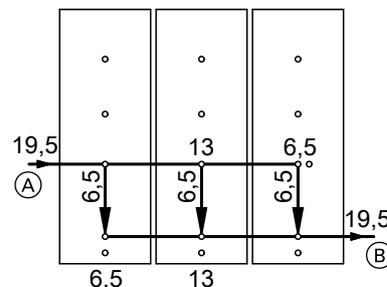
Для определенной длительной производительности требуется тепловая мощность 243 кВт (см. "Технические данные", таблица "Технические характеристики" в техническом паспорте емкостного водонагревателя). Значение требуемого расхода теплоносителя находится в столбце таблицы выбранных емкостных водонагревателей - расход теплоносителя = 19,5 м³/ч; т. е. насос загрузки емкостного водонагревателя должен быть рассчитан на расход теплоносителя 19,5 м³/ч.

Определение гидродинамического сопротивления в контуре ГВС

Для расчета сопротивления установки в целом требуется учесть подающую и обратную магистраль греющего контура (заслонки, колена и т.п.), а также общий объемный расход теплогенераторов, равный 19,5 м³/ч.

При параллельном подключении нескольких водонагревательных секций общее сопротивление равно сопротивлению одной водонагревательной секции. Гидродинамическое сопротивление емкостного водонагревателя для величины напора насоса загрузки водонагревателя определяется следующим образом.

Так как 3 водонагревательные секции подключены параллельно, расход теплоносителя каждой водонагревательной секции составляет 6,5 м³/ч (см. изображение ниже). Теперь по диаграмме "Гидродинамическое сопротивление греющего контура в техническом паспорте Vitocell 300-V (тип EVI)" для расхода теплоносителя 6500 л/ч по прямой для водонагревательной секции объемом 500 л находим величину гидродинамического сопротивления, равную 400 мбар.



- (A) Подающая магистраль греющего контура
- (B) Обратная магистраль греющего контура

Результат:

Общий расход теплоносителя = 19,5 м³/ч

Определение параметров (продолжение)

Расход теплоносителя каждой секции = 6,5 м³/ч
 Гидродинамическое сопротивление емкостного водонагревателя = 400 мбар

Расчет насоса загрузки емкостного водонагревателя

Насос загрузки емкостного водонагревателя должен подавать теплоноситель с расходом 19,5 м³/ч и преодолевать гидродинамическое сопротивление в греющем контуре для 3 секций батареи 400 мбар плюс сопротивления теплогенератора, трубопроводов между секциями батареи и теплогенератором, а также сопротивления отдельных фитингов и арматуры.

Определение необходимых емкостных водонагревателей, пример 2 (с постоянной разностью температур теплогенератора)

Исходные условия

- Требуемая долговременная мощность, кВт или л/ч (необходим перерасчет)
- Температура горячей воды на выходе, °C
- Температура холодной воды на входе, °C
- Температура подачи греющего контура, °C
- Температура обратной магистрали греющего контура, °C

Перерасчет долговременной мощности из л/ч в кВт

$\dot{Q}_{\text{треб.}}$ или $\Phi_{\text{треб.}}$ = долговременная мощность, кВт
 \dot{m}_{WW} = долговременная мощность, л/ч
 $c =$ удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{K}} \right)$
 ΔT_{WW} = разность между температурой горячей воды на выходе и температурой холодной воды на входе, K

$$\dot{Q}_{\text{треб.}} \text{ или } \Phi_{\text{треб.}} = \dot{m}_{\text{WW}} \cdot c \cdot \Delta T_{\text{WW}}$$

Требуемый типоразмер водонагревателя и необходимое количество емкостных водонагревателей можно определить с помощью диаграмм длительной производительности соответствующих емкостных водонагревателей.

Пример:

Требуемая долговременная мощность = 3000 л/ч
 Температура подачи греющего контура = 80 °C
 Температура обратной магистрали греющего контура = 60 °C
 Разность температур теплоносителя = 80 °C – 60 °C = 20 K
 Температура холодной воды на входе = 10 °C
 Температура горячей воды на выходе = 45 °C
 В соответствии со строительными требованиями должен быть использован вертикальный емкостный водонагреватель.

Перерасчет долговременной мощности из л/ч в кВт

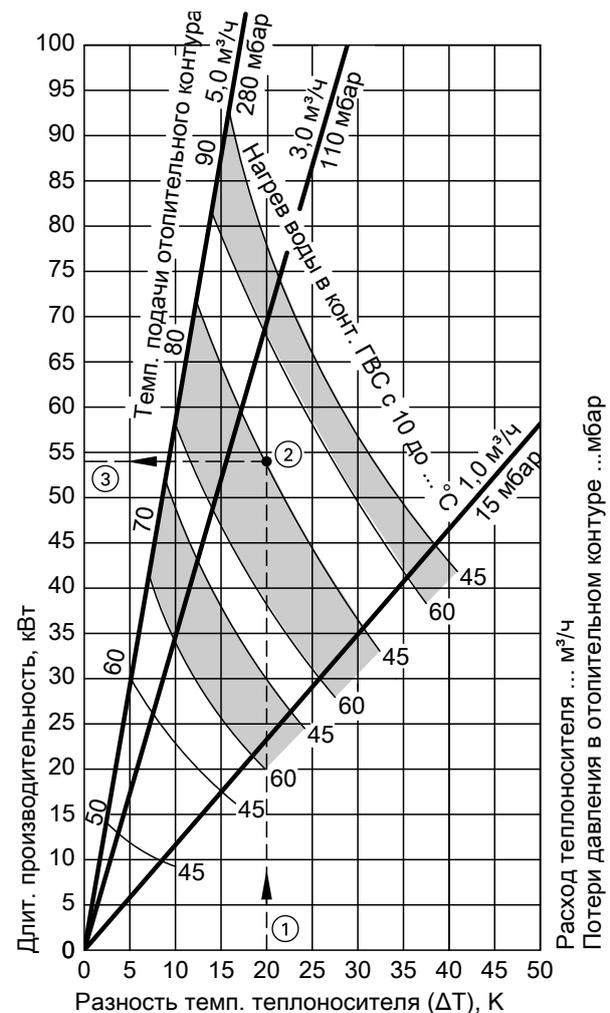
$$\begin{aligned} \dot{Q}_{\text{необх.}} \text{ или } \Phi_{\text{необх.}} &= \dot{m}_{\text{WW}} \cdot c \cdot \Delta T_{\text{WW}} \\ &= 3000 \cdot \frac{1}{860} \cdot (45 - 10) \\ &= 122 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Определение долговременной мощности водонагревателей различных типоразмеров

Поскольку определение для водонагревателей любого объема производится одинаково, для всех типоразмеров водонагревателей в качестве примера выполняется определение долговременной мощности для емкостного водонагревателя Vitocell 300-V объемом 300 л (см. также технический паспорт Vitocell 300-V объемом 300 л).

В целом действует следующее правило. Если имеющаяся в распоряжении тепловая мощность котла \dot{Q}_K (согласно DIN 4701) или Φ_K (согласно EN 12831) меньше длительной производительности $\dot{Q}_{\text{вод.}}$ bzw. $\Phi_{\text{вод.}}$, достаточно выполнить расчет насоса загрузки водонагревателя, исходя из передачи тепловой мощности котла. Если же, напротив, тепловая мощность котла больше длительной производительности $\dot{Q}_{\text{вод.}}$ или $\Phi_{\text{вод.}}$, то можно спроектировать насос загрузки водонагревателя по длительной производительности.

От отметки 20 K на горизонтальной оси (точка ①) провести вертикаль вверх. Точка пересечения с кривой нужной температуры воды в контуре ГВС (от 10 °C до 45 °C) при данной температуре подачи греющего контура 80 °C дает точку ②. Из точки ② провести горизонтальную линию. Точка пересечения с вертикальной осью дает точку ③. В точке ③ находим искомое значение долговременной мощности емкостного водонагревателя, равное 54 кВт.



Определение параметров (продолжение)

Определение необходимого количества емкостных водонагревателей данного типоразмера

n = необходимое количество емкостных водонагревателей
 $\dot{Q}_{\text{треб.}}$ или $\Phi_{\text{треб.}}$ = требуемая долговременная мощность, кВт
 $\dot{Q}_{\text{вод.}}$ или $\Phi_{\text{вод.}}$ = долговременная мощность выбранных емкостных водонагревателей, кВт

$$n = \frac{Q_{\text{необх.}} \cdot \Phi_{\text{необх.}}}{Q_{\text{вод.}} \cdot \Phi_{\text{вод.}}}$$
$$= \frac{122 \text{ кВт}}{54 \text{ кВт}} = 2,26$$

Необходимое количество емкостных водонагревателей = 2

Определение требуемого расхода теплоносителя

$\dot{m}_{\text{НВ}}$ = расход теплоносителя, л/ч
 $\dot{Q}_{\text{треб.}}$ или $\Phi_{\text{треб.}}$ = требуемая долговременная мощность, кВт
 $\Delta T_{\text{НВ}}$ = разность температур теплоносителя, К
 c = удельная теплоемкость $\left(\frac{1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \right)$

$$\dot{m}_{\text{НВ}} = \frac{\dot{Q}_{\text{необх.}}}{c \cdot \Delta T_{\text{НВ}}} = \frac{860 \cdot \dot{Q}_{\text{необх.}}}{\Delta T_{\text{НВ}}}$$
$$= \frac{\Phi_{\text{необх.}}}{c \cdot \Delta T_{\text{НВ}}} = \frac{860 \cdot \Phi_{\text{необх.}}}{\Delta T_{\text{НВ}}}$$
$$= \frac{860 \cdot 122}{20}$$
$$= 5246 \text{ л/ч (общий)}$$
$$= 2623 \text{ л/ч (на кажд. емкостный водонагрев.)}$$

Теперь на основании вычисленного расхода теплоносителя можно, как показано в примере на стр. 21, определить гидродинамическое сопротивление в греющем контуре с помощью диаграммы Vitocell 300-V (тип EVI).

Результат:

Гидродинамическое сопротивление емкостного водонагревателя = 80 мбар.

Комплекты для приготовления горячей воды в проточном режиме — Vitocell 100-L с Vitotrans 222

5.1 Область применения и преимущества

Комплект для приготовления горячей воды в проточном режиме фирмы Viessmann представляет собой комбинацию емкостного водонагревателя Vitocell 100-L и модульного комплекта теплообменника Vitotrans 222.

Комплект для приготовления горячей воды в проточном режиме используется преимущественно в следующих областях или условиях применения:

- В отопительных установках, в которых нужна низкая температура обратной магистрали, или в отопительных контурах с ограничением температуры воды в обратной магистрали, например, в тепловых пунктах для систем централизованного отопления или для конденсационных котлов.
За счет большого разброса температуры в контуре ГВС – начальная/конечная температура (10/60 °C) достигается в циркуляционном контуре через теплообменник Vitotrans 222 – в отопительном контуре устанавливается низкая температура воды в обратной магистрали, что способствует повышению степени конденсации при использовании конденсационной техники.
- При больших объемах водонагревателя со смещением периодов загрузки и отбора по времени, например, при пиковом отборе воды в школах, спортивных комплексах, больницах, воинских частях, общественных зданиях, многоквартирных домах и т.д.
- При кратковременных пиковых нагрузках, т.е. высоких объемах отбора воды и смещенных по времени периодах дополнительного отопления, например, для приготовления горячей воды в крытых плавательных бассейнах, спортивных комплексах, на промышленных предприятиях, скотобойнях и т.д.
- В стесненных условиях, поскольку комплект теплообменника приготовления горячей воды в проточном режиме способен передавать большие тепловые мощности.

Vitocell 100-L с Vitotrans 222

- Коррозионно-стойкий стальной бак накопительной емкости с внутренним эмалевым покрытием "Ceraprotect". Дополнительная катодная защита с помощью магниевого анода, анод с питанием от внешнего источника поставляется в качестве принадлежности.
- Доставка на место облегчается благодаря малому весу и съемной теплоизоляции.
- Незначительные тепловые потери благодаря высокоэффективной круговой теплоизоляции.
- За счет полного нагрева всего объема воды отсутствуют критические зоны развития микроорганизмов.
- Особенно эффективен для применения в комбинации с конденсационными котлами в качестве системы послышной загрузки водонагревателя вместе с комплектом теплообменника Vitotrans 222 (заказывается отдельно).
- Точное поддержание температуры в накопительной емкости также при меняющейся температуре подающей магистрали.
- Vitotrans 222, состоящий из проточного теплообменника, насоса загрузки водонагревателя и насоса теплоносителя, поставляется в качестве принадлежности.
- Электронагревательная вставка и трубка загрузки для использования в сочетании с тепловыми насосами поставляются в качестве принадлежности.

5.2 Описание функционирования комплекта для приготовления горячей воды в проточном режиме

Режим работы с переменной температурой подачи

В комплекте для приготовления горячей воды в проточном режиме в процессе загрузки (при перерыве в водоразборе) холодная вода (Т) отбирается из нижней части емкостного водонагревателя (U) насосом загрузки (R), нагревается в комплекте теплообменника (C) и возвращается в верхнюю часть емкостного водонагревателя (B).

Чтобы не допустить нарушения термического расслоения в накопительной емкости, насос загрузки водонагревателя (R) включается только после получения сигнала датчика температуры (L) о том, что заданная температура достигнута.

Необходимая передаваемая мощность теплообменника настраивается при помощи вентиля регулирования расхода (O).

Смесительная группа (вспомогательное оборудование) (N) смешивает теплоноситель на первичной стороне в соответствии с заданной температурой воды в контуре водоразбора ГВС. Заданная температура воды в контуре водоразбора ГВС макс. 60 °C позволяет предотвратить образование накипи в проточном теплообменнике.

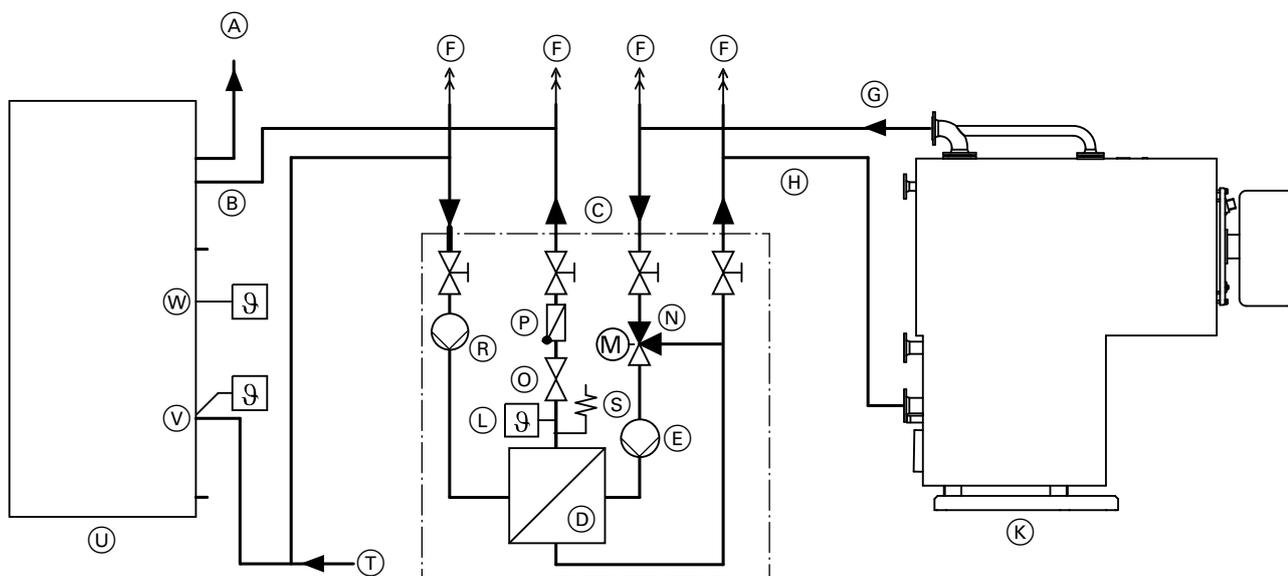
Возможна термическая дезинфекция (схема защиты от легионелл) в сочетании с водогрейными котлами фирмы Viessmann с контроллерами котлового контура Vitotronic или контроллерами отопительных контуров Vitotronic 200-H (вспомогательное оборудование).

Основная нагрузка покрывается долговременной мощностью Vitotrans 222.

В режиме пиковой нагрузки дополнительный расход горячей воды обеспечивается объемом накопительной емкости.

По окончании или во время водоразбора объем накопительной емкости вновь нагревается с помощью Vitotrans 222 до заданной температуры. После загрузки (при перерыве в водозаборе) насос загрузки водонагревателя (R) и насос греющего контура (E) в Vitotrans 222 находятся в выключенном состоянии.

При соблюдении указанных заданных температур греющего контура и контура ГВС комплект теплообменника Vitotrans 222 можно использовать для нагрева воды в контуре ГВС общей жесткостью в 20 °dH (немецкий градус жесткости) (сумма щелочных земель 3,6 моль/м³).



- | | |
|---|--|
| (A) Трубопровод горячей воды | (P) Обратный клапан |
| (B) Вход горячей воды из теплообменника | (R) Насос загрузки водонагревателя (вторичный) |
| (C) Комплект теплообменника Vitotrans 222 | (S) Предохранительный клапан
*16 |
| (D) Проточный теплообменник | (T) Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988 |
| (E) Насос греющего контура (первичный контур) | (U) Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л) |
| (F) Воздухоотводчик | (V) Нижний датчик температуры накопительной емкости (отключение) |
| (G) Подающая магистраль греющего контура | (W) Верхний датчик температуры накопительной емкости (включение) |
| (H) Обратная магистраль греющего контура | |
| (K) Водогрейный котел | |
| (L) Датчик температуры | |
| (N) Смесительная группа | |
| (O) Вентиль регулирования расхода | |

*16 Не заменяет предохранительный клапан согласно DIN 1988 для водонагревателя.

Работа в режиме теплогенерации с постоянной температурой подачи

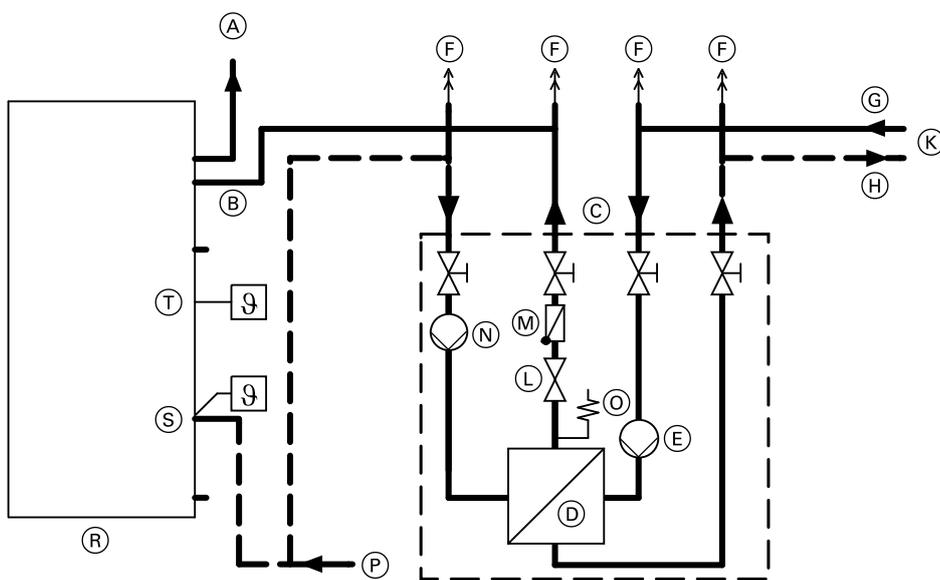
В этом режиме комплект теплообменника Vitotrans 222 работает без смесительной группы. Температура теплоносителя не должна превышать 75 °C.

Настройка необходимой температуры воды в контуре ГВС и передаваемой мощности выполняется посредством регулировки расхода циркуляционной воды в процессе загрузки в соответствии с тепловой мощностью теплообменника (или, если имеющаяся мощность котла ниже, чем у Vitotrans 222 - в соответствии с мощностью котла), что выполняется вентилем регулирования расхода (L).

Водонагреватель покрывает большие и средние объемы забора воды. В водонагреватель поступает холодная вода. Когда слой холодной воды в емкостном водонагревателе поднимется до верхнего терморегулятора (T), включается Vitotrans 222.

Основная нагрузка покрывается долговременной мощностью Vitotrans 222. В режиме пиковой нагрузки дополнительный расход горячей воды обеспечивается объемом накопительной емкости. По окончании или во время водоразбора объем накопительной емкости вновь нагревается с помощью Vitotrans 222 до заданной температуры. После загрузки (при перерыве в водозаборе) насос загрузки водонагревателя (N) и насос греющего контура (E) в Vitotrans 222 находятся в выключенном состоянии.

При соблюдении указанных заданных температур греющего контура и контура ГВС комплект теплообменника Vitotrans 222 можно использовать для нагрева воды в контуре ГВС общей жесткостью в 20 °dH (немецкий градус жесткости) (сумма щелочных земель 3,6 моль/м³).



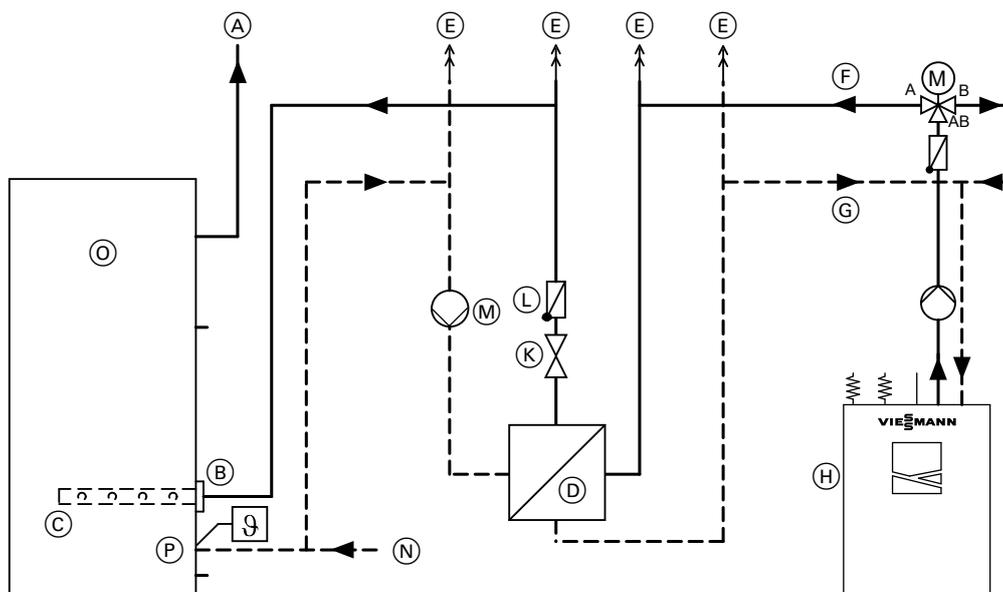
- | | |
|--|--|
| (A) Трубопровод горячей воды | (L) Вентиль регулирования расхода |
| (B) Вход горячей воды из теплообменника | (M) Обратный клапан |
| (C) Комплект теплообменника Vitotrans 222 | (N) Насос загрузки водонагревателя (вторичный) |
| (D) Проточный теплообменник | (O) Предохранительный клапан ^{*16} |
| (E) Насос греющего контура (первичный контур) | (P) Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988 |
| (F) Воздухоотводчик | (R) Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л) |
| (G) Подающая магистраль греющего контура | (S) Нижний терморегулятор (отключение) |
| (H) Обратная магистраль греющего контура | (T) Верхний терморегулятор (включение) |
| (K) Источник тепла с постоянной температурой подачи (например, система централизованного отопления, макс. 75 °C) | |

Режим работы с тепловым насосом в сочетании с трубкой загрузки для приготовления горячей воды

В комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме в процессе загрузки (при перерыве в водоразборе) холодная вода отбирается насосом загрузки (M) из нижней части емкостного водонагревателя (O), нагревается в проточном теплообменнике (D) и возвращается в емкостный водонагреватель через трубку загрузки (C), встроенную во фланец (B). В емкостном водонагревателе благодаря рассчитанным с запасом выходным отверстиям в трубке загрузки устанавливается чистое температурное расслоение вследствие низкой скорости истечения.

Дополнительная установка электронагревательной вставки ENE (вспомогательное оборудование) во фланец емкостного водонагревателя обеспечивает возможность догрева.

^{*16} Не заменяет предохранительный клапан согласно DIN 1988 для водонагревателя.



- | | |
|---|--|
| (А) Трубопровод горячей воды | (К) Вентиль регулирования расхода |
| (В) Вход горячей воды из теплообменника | (L) Обратный клапан |
| (С) Трубка загрузки | (М) Насос загрузки водонагревателя |
| (D) Проточный теплообменник | (N) Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988 |
| (E) Воздухоотводчик | (O) Vitocell 100-L |
| (F) Подающая магистраль теплоносителя от теплового насоса | (P) Датчик температуры накопительной емкости теплового насоса |
| (G) Обратная магистраль теплоносителя к теплому насосу | |
| (H) Тепловой насос | |

5.3 Общие формулы для расчета комплекта для приготовления ГВС в проточном режиме

В соответствии с EN 12831, в отличие от прежнего стандарта DIN 4701, для количества тепла используется $Q = \Phi$, а для тепловой мощности (долговременной мощности) $\dot{Q} = L$.

Расчет по количеству воды

$$V_D = \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T} \text{ в лит}$$

$$V_{\text{общ}} = V_D + V_{\text{вод. в л}}$$

$$= n_Z \cdot \dot{V} \cdot t \text{ в л}$$

Расчет по количеству тепла

$$\Phi_D = L \cdot t \text{ в кВт ч}$$

$$\Phi_{\text{общ.}} = V_{\text{общ.}} \cdot \Delta T \cdot c \text{ в кВт ч}$$

$$= \Phi_{\text{вод.}} + \Phi_D \text{ в кВт ч}$$

$$= V_{\text{общ.}} \cdot \Delta T \cdot c = \Phi_{\text{вод.}} + \Phi_D$$

$$\Phi_{\text{вод.}} = V_{\text{вод.}} \cdot c \cdot (T_a - T_e) \text{ в кВт ч}$$

5.4 Пример расчета

В спортивном центре имеется 16 душевых точек, для которых установлено ограничение расхода в **15 л/мин**. Согласно проектному заданию в длительном режиме будут работать одновременно **8 душевых точек** в течение до **30 минут**. Температура отбора воды должна составлять **40 °С**. Для приготовления горячей воды в распоряжении имеется макс. **100 кВт котловой мощности**.

$$c = \text{удельная теплоемкость} \left(\frac{1 \text{ кВт ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \right)$$

- | | |
|----------|--|
| n | = количество водонагревателей |
| n_Z | = количество точек водоразбора |
| Φ_D | = количество тепла в кВтч, предоставляемое за счет долговременной мощности |
| L | = долговременная мощность, кВт |

- | | |
|---------------------------|--|
| $\Phi_{\text{общ.}}$ | = общее теплотребление, кВтч (для генерирования и удовлетворения потребности) |
| $\Phi_{\text{вод.}}$ | = полезное количество тепла общего объема емкостных водонагревателей, кВтч |
| $\Phi_{\text{вод. отд.}}$ | = полезное количество тепла отдельного емкостного водонагревателя, кВтч |
| t | = время, ч |
| T_a | = температура запаса воды в емкостном водонагревателе, °С |
| T_e | = температура холодной воды на входе, °С |
| ΔT | = разность между температурой водоразбора и температурой холодной воды на входе, К |
| \dot{V} | = норма водоразбора в каждой точке, л/ч |
| V_D | = объем воды в контуре ГВС, нагреваемый за счет долговременной мощности, л |
| $V_{\text{общ.}}$ | = общий объем водоразбора, л |
| $V_{\text{вод.}}$ | = полезный объем водонагревателя, л |

Расчет типоразмера водонагревателя по количеству воды

В целом на период в 30 мин требуется количество воды $V_{\text{общ.}}$ с температурой 40 °С.

$$\begin{aligned} V_{\text{общ.}} &= n_Z \cdot \dot{V} \cdot t \\ &= 8 \text{ душей} \cdot 15 \text{ л/мин} \cdot 30 \text{ мин} \\ &= 3600 \text{ л} \end{aligned}$$

Из 3600 л за счет присоединенной мощности 100 кВт в течение 30 мин может быть подано количество воды V_D .

$$\begin{aligned} V_D &= \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T} \\ V_D &= \frac{100 \text{ кВт} \cdot 0,5 \text{ ч} \cdot 860 \text{ л} \cdot t}{1 \text{ кВт ч} \cdot (40 - 10) \text{ К}} \\ &= 1433 \text{ л} \end{aligned}$$

Это означает, что водонагреватель должен обеспечить следующее количество воды с температурой 40 °С:

$$3600 \text{ л} - 1433 \text{ л} = 2167 \text{ л}$$

При температуре запаса воды 60 °С получаем требуемый объем водонагревателя $V_{\text{вод.}}$

$$V_{\text{вод.}} = \frac{2167 \text{ л} \cdot (40 - 10) \text{ К}}{(60 - 10) \text{ К}} = 1300 \text{ л}$$

Расчетное количество n водонагревателей Vitocell 100-L с объемом по 750 л каждый определяется следующим образом:

$$n = \frac{1300 \text{ л}}{750 \text{ л}} = 1,73$$

Выбранный комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме:

2 Vitocell 100-L объемом по 750 л каждый и 1 комплект теплообменника Vitotrans 222 с тепловой нагрузкой 120 кВт (в соответствии с заданной в примере максимальной мощностью котла 100 кВт).

Расчет типоразмера водонагревателя по количеству тепла

В целом на период в 30 мин, как было рассчитано выше, требуется 3600 л воды с температурой 40 °С. Это соответствует количеству тепла $\Phi_{\text{общ.}}$

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{общ.}} &= V_{\text{общ.}} \cdot \Delta T \cdot c \\ &= 3600 \text{ л} \cdot 30 \text{ К} \cdot \frac{1 \text{ кВт ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} = 126 \text{ кВт ч} \end{aligned}$$

За счет присоединенной мощности в течение 30 минут водоразбора может быть предоставлено количество тепла Φ_D .

$$\begin{aligned} \Phi_D &= L \cdot t \\ &= 100 \text{ кВт} \cdot 0,5 \text{ ч} = 50 \text{ кВт ч} \end{aligned}$$

Это означает, что водонагреватель должен обеспечить запас количества тепла в размере $\Phi_{\text{вод.}}$

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{вод.}} &= \Phi_{\text{общ.}} - \Phi_D \\ &= 126 \text{ кВт ч} - 50 \text{ кВт ч} = 76 \text{ кВт ч} \end{aligned}$$

Каждый отдельный водонагреватель Vitocell 100-L объемом 750 л накапливает следующее количество тепла $\Phi_{\text{вод. отд.}}$:

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{вод. отд.}} &= 750 \text{ л} \cdot (60 - 10) \text{ К} \cdot \frac{1 \text{ кВт ч}}{860 \text{ л} \cdot \text{К}} \\ &= 43,6 \text{ кВт ч} \end{aligned}$$

Отсюда имеем расчетное количество водонагревателей n .

$$\begin{aligned} n &= \frac{\Phi_{\text{вод.}}}{\Phi_{\text{вод. отд.}}} \\ &= \frac{76 \text{ кВт ч}}{43,6 \text{ кВт ч}} = 1,74 \end{aligned}$$

Выбранный комплект для приготовления ГВС в проточном режиме:

2 Vitocell 100-L с объемами по 750 л и 1 комплект теплообменника Vitotrans 222 с тепловой нагрузкой 120 кВт (в соответствии с заданной в примере максимальной мощностью котла 100 кВт).

Монтаж — емкостные водонагреватели

6.1 Подключение контура ГВС

Для емкостных водонагревателей, устанавливаемых в виде батареи, подключение в контуре ГВС должно быть выполнено согласно схемам на стр. 31 или 38 и далее.

Указание

Посудомоечные и стиральные машины могут быть подключены к централизованной системе водоснабжения. Стиральные машины должны быть оборудованы отдельным патрубком трубопровода холодной и горячей воды. За счет прямой подачи горячей воды из емкостного водонагревателя подогрев воды электронагревателями в посудомоечной или в стиральной машине уменьшается. Это обеспечивает экономию времени, энергии и затрат. Соблюдать рекомендации изготовителей.

Температура воды контура ГВС в подключенных трубопроводах должна быть ограничена путем установки подходящего смесительного устройства, например, термостатного смесительного клапана до 60 °С (согласно Положению об экономии энергии). Это относится не только к системам хозяйственно-питьевого водоснабжения, для которых в соответствии с их назначением обязательно требуются более высокие температуры, или при длине трубопровода менее 5 м.

Внимание!

При установке термостатных смесительных клапанов соблюдать инструкцию по монтажу соответствующего изготовителя. Смесительное устройство не обеспечивает защиту от ошпаривания в водоразборной точке. Требуется установка смесительной арматуры в водоразборной точке.

Только для батарей водонагревателей Vitocell 300-N:

При температурах воды на выходе в контуре водоразбора ГВС выше 60 °С соединительный трубопровод контура водоразбора ГВС при установке многосекционной батареи может быть подключен также последовательно. Соединительный трубопровод на стороне греющего контура подключить, как это показано на схемах стр. 36.

Арматура, устанавливаемая в присоединительном трубопроводе, должна соответствовать DIN 1988 (см. изображения на стр. 29) и DIN 4753.

К этой арматуре относятся:

■ Запорные вентили

■ Сливной вентиль

■ Редукционный клапан (согласно DIN 1988-2, издание от декабря 1988 г.)

Монтаж требуется, если давление в сети трубопроводов в месте подключения выше 80 % давления срабатывания предохранительного клапана.

Целесообразно установить редукционный клапан за водяным счетчиком. В результате этого во всей системе хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивается примерно одинаковое давление с защитой системы от повышенного давления и гидравлических ударов.

Согласно DIN 4109 статическое давление в системе водоснабжения после распределения по этажам перед арматурой не должно превышать 5 бар (0,5 МПа).

■ Предохранительный клапан

Для защиты от превышения давления установка должна быть оснащена прошедшим конструктивные испытания мембранным предохранительным клапаном.

Допуст. рабочее давление: 10 бар.

Присоединительный диаметр предохранительного клапана должен составлять:

– при объеме до 200 л

мин. R ½ (DN 15),

макс. отопительная мощность 75 кВт,

– при объеме от 200 до 1000 л

мин. R ¾ (DN 20),

макс. отопительная мощность 150 кВт,

– при объеме от 1000 до 5000 л

мин. R 1 (DN 25),

макс. отопительная мощность 250 кВт.

Установить предохранительный клапан в трубопроводе холодной воды. Не допускается его отсечка от емкостного водонагревателя (или перед батареей водонагревателей). Не допускаются сужения в трубопроводе между предохранительным клапаном и накопительной емкостью. Запрещается закрывать выпускную линию предохранительного вентиля. Выходящая вода должна иметь возможность безопасно и под визуальным контролем выходить в водоспускное устройство. Вблизи от выпускной линии предохранительного клапана, лучше всего на самом предохранительном клапане, необходимо установить табличку со следующей надписью:

"Во время нагрева из соображений безопасности из выпускной линии может выходить вода! Не закрывать выпускную линию!"

Предохранительный клапан должен быть установлен над верхней кромкой накопительной емкости.

■ Обратный клапан

Предотвращает обратный поток воды из установки и подогретой воды в трубопровод холодной воды или в местную сеть.

■ Манометр

Предусмотрен патрубок для подключения манометра.

■ Регулировочный вентиль расхода

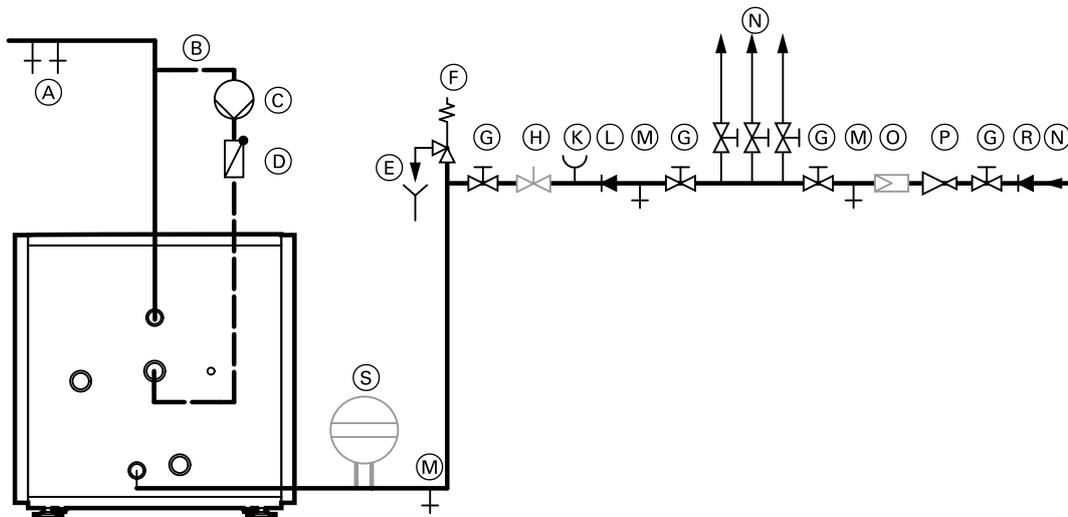
Мы рекомендуем установить регулировочный вентиль расхода и установить максимальный расход воды в соответствии с 10-минутной производительностью емкостного водонагревателя.

■ Фильтр для воды контура ГВС

Согласно DIN 1988-2 в установках с металлическими трубопроводами в контуре ГВС должен быть установлен водяной фильтр. В пластмассовых трубопроводах должен быть установлен фильтр для воды контура ГВС. Фильтр для воды контура ГВС предотвращает попадание грязи в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Монтаж — емкостные водонагреватели (продолжение)

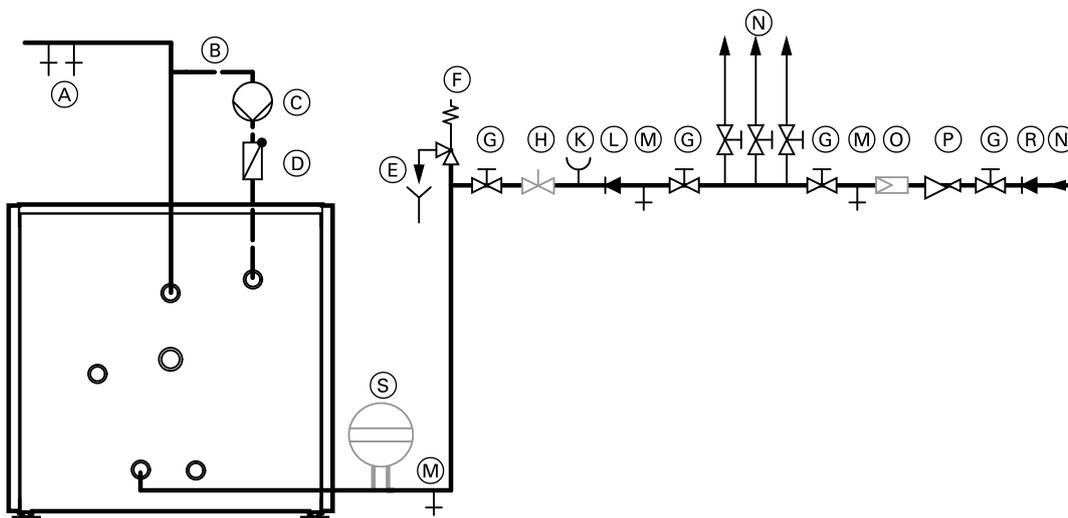
Vitocell 100-Н и 300-Н объемом до 200 л



Подключение в контуре ГВС по DIN 1988

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Трубопровод горячей воды (B) Циркуляционный трубопровод (C) Циркуляционный насос (D) Подпружиненный обратный клапан (E) Контролируемое выходное отверстие выпускной линии (F) Предохранительный клапан (G) Запорный вентиль (H) Регулировочный вентиль расхода | <ul style="list-style-type: none"> (K) Подключение манометра (L) Обратный клапан (M) Линия опорожнения (N) Трубопровод холодной воды (O) Водяной фильтр контура ГВС (P) Редукционный клапан (R) Обратный клапан/разделитель трубопроводов (S) Мембранный расширительный бак, пригодный для контура ГВС |
|---|--|

Vitocell 300-Н объемом свыше 350 л

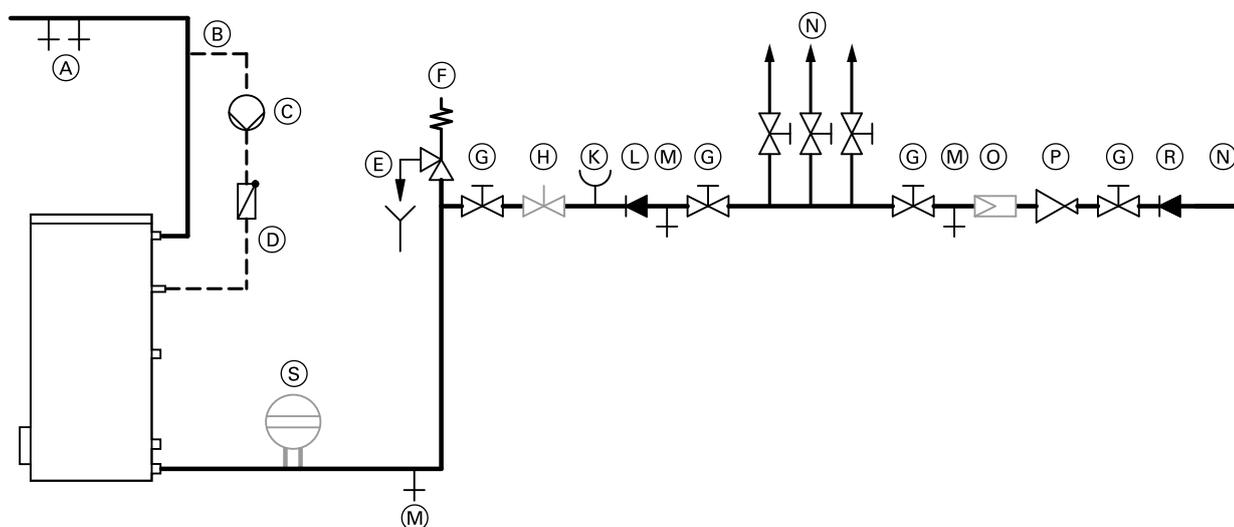


Подключение в контуре ГВС по DIN 1988

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Трубопровод горячей воды (B) Циркуляционный трубопровод (C) Циркуляционный насос (D) Подпружиненный обратный клапан (E) Контролируемое выходное отверстие выпускной линии (F) Предохранительный клапан (G) Запорный вентиль (H) Регулировочный вентиль расхода | <ul style="list-style-type: none"> (K) Подключение манометра (L) Обратный клапан (M) Линия опорожнения (N) Трубопровод холодной воды (O) Водяной фильтр контура ГВС (P) Редукционный клапан (R) Обратный клапан/разделитель трубопроводов (S) Мембранный расширительный бак, пригодный для контура ГВС |
|---|--|

5457 956 GUS

Vitocell 100-V и 300-V



Подключение в контуре ГВС согласно DIN 1988

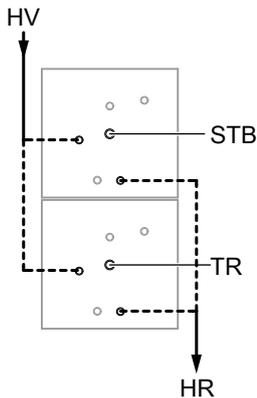
- | | |
|---|--|
| (A) Трубопровод горячей воды | (K) Подключение манометра |
| (B) Циркуляционный трубопровод | (L) Обратный клапан |
| (C) Циркуляционный насос | (M) Линия опорожнения |
| (D) Подпружиненный обратный клапан | (N) Трубопровод холодной воды |
| (E) Контролируемое выходное отверстие выпускной линии | (O) Водяной фильтр контура ГВС |
| (F) Предохранительный клапан | (P) Редукционный клапан |
| (G) Запорный вентиль | (R) Обратный клапан/разделитель трубопроводов |
| (H) Регулировочный вентиль расхода | (S) Мембранный расширительный бак, пригодный для контура ГВС |

Подключение батарей водонагревателей с Vitocell 300-H в контуре ГВС

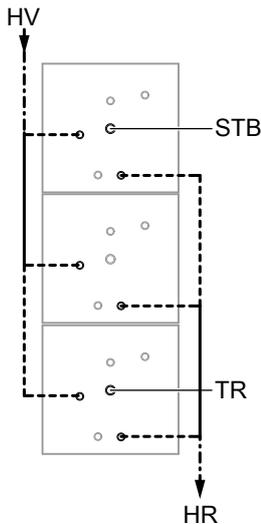
Указание

- Учитывать высоту группы секций:
 Vitocell 300-H, 350 л: макс. 2 водонагревателя
 Vitocell 300-H, 500 л: макс. 3 водонагревателя
- Соблюдать поперечные сечения соединительных трубопроводов контура ГВС.

700 и 1000 л (двухсекционный)

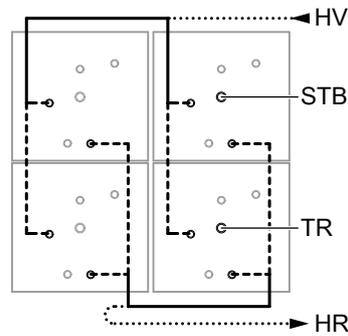


1500 л (трехсекционный)

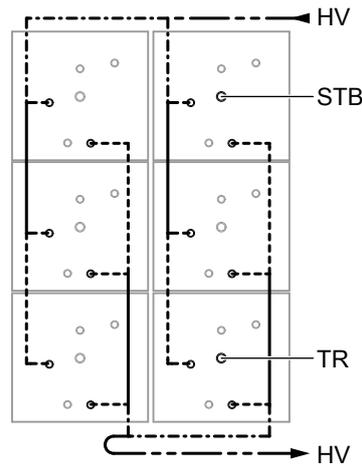


- DN 32
- DN 50
- - - - - DN 80
- DN 100
- DN 125

2 x 700 и 2 x 1000 л (двухсекционный, 2 шт.)



2 x 1500 л (трехсекционный, 2 шт.)



- HR Обратная магистраль греющего контура
- HV Подающая магистраль греющего контура
- STB Защитный ограничитель температуры (если необходим)
- TR Терморегулятор

6.2 Циркуляционные трубопроводы

Из санитарно-гигиенических соображений и в целях обеспечения комфорта в установки приготовления горячей воды встраиваются циркуляционные трубопроводы. При этом необходимо следовать действующим нормам и законодательным актам. В основном, используемые ранее "системы с естественной циркуляцией" в настоящее время более не приемлемы по санитарно-гигиеническим причинам. Циркуляционные трубопроводы или циркуляционные системы в основном оснащаются соответствующими насосами, требуют настройки гидравлических параметров и установки теплоизоляции в соответствии с действующими требованиями. При этом следует соблюдать действующие нормы и предписания (например, рабочий листок DVGW W551/W553 и DIN 1988/TRWI).

Объемный поток циркуляционной системы определяется на основании размера трубопроводной сети, параметров теплоизоляции и требуемой максимальной разницы температур между температурой на выходе из емкостного водонагревателя (T_{WW}) и температурой на входе циркуляционного трубопровода (T_{WZ}).

В зависимости от типа установки для приготовления горячей воды существуют различные возможности подключения циркуляционного трубопровода. В верхней трети почти всех емкостных водонагревателей предусмотрены патрубки для подключения циркуляционного трубопровода. Исключением являются проточные водонагреватели, например, "модуль свежей воды" или комбинированные емкостные водонагреватели с встроенным теплообменником контура ГВС (Vitocell 340-M/360-M, Vitosolar 300-F). Для таких установок можно приобрести специальный комплект для подключения циркуляционного трубопровода (см. прайс-лист принадлежностей) При отсутствии такого комплекта циркуляционный трубопровод также может подключаться к входу холодной воды водонагревателя контура ГВС.

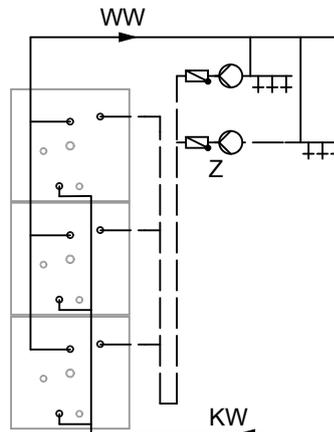
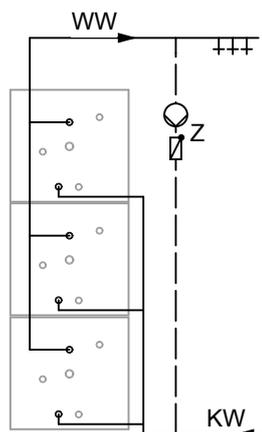
Такой способ подключения к линии подачи холодной воды возможен также для емкостных водонагревателей, для которых по причине соотношения объема отбора и/или объемного потока циркуляционной линии к объему емкостного водонагревателя следует ожидать продолжительного смешивания воды емкостного водонагревателя. Например, это касается емкостных водонагревателей с очень малым объемом. Подключение к линии подачи холодной воды также может иметь смысл при наличии больших значений объемного расхода циркуляционной линии. Большие значения объемного расхода могут быть необходимы, например, в трубопроводных сетях с плохой теплоизоляцией или в установках с очень разветвленной сетью трубопроводов. При этом следует учитывать, что высокая скорость потока может стать причиной того, что вода в емкостном водонагревателе не сможет задерживаться долгое время для нагрева. Возникающее таким образом смешивание воды в части постоянной готовности иногда может потребовать продолжительного времени для нагрева и вызвать колебания температуры на выходе (T_{WW}). Но даже и в таком случае подключение циркуляционного трубопровода к линии входа холодной воды может повышать эксплуатационные характеристики установки для приготовления горячей воды.

6.3 Подключение циркуляционного трубопровода при использовании батареи водонагревателей

- Подключить циркуляционный трубопровод посредством разъемного соединения.
- Чтобы обеспечить равномерный нагрев в отдельных водонагревательных секциях, установить батареи водонагревателей с подключенным циркуляционным трубопроводом согласно схемам, начиная со стр..

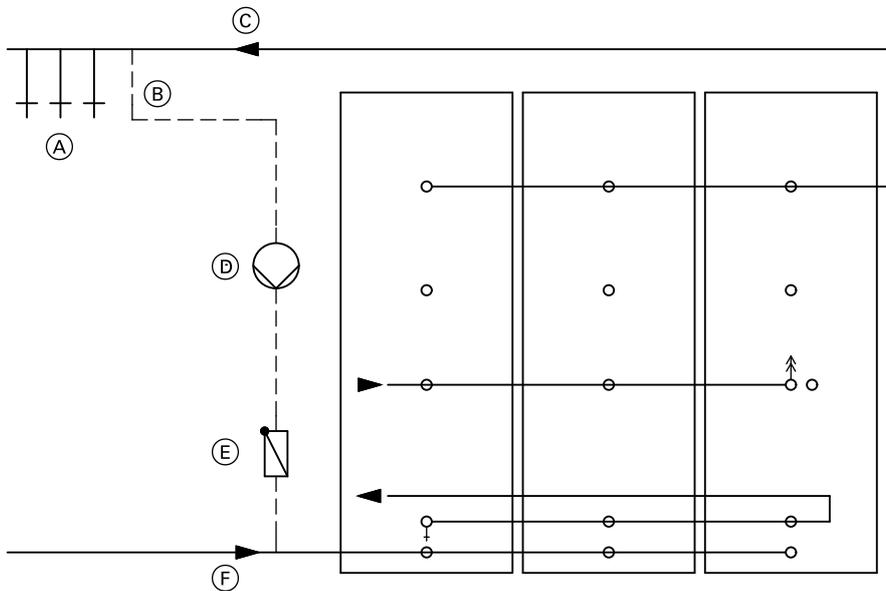
В сочетании с водогрейными котлами или системами централизованного теплоснабжения **без** ограничения температуры обратной магистрали со стороны отопительного контура, а при работе со стороны теплоносителя на насыщенном паре до 1 бар избыточно давления и с циркуляционным трубопроводом:

В сочетании с системами централизованного теплоснабжения **с** ограничением температуры обратной магистрали со стороны отопительного контура и/или при нескольких циркуляционных трубопроводах:



Монтаж — емкостные водонагреватели (продолжение)

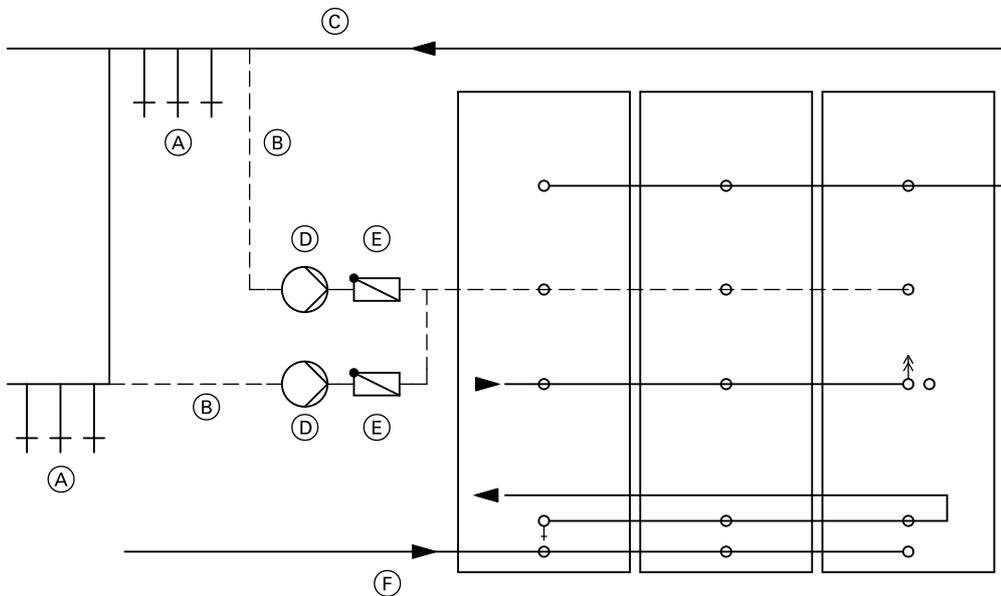
Vitocell 100-V и 300-V в виде батареи водонагревателей



Подключение в сочетании с централизованным теплоснабжением без ограничения температуры обратной магистрали или в сочетании с водогрейными котлами (низкотемпературный режим работы) и одинарным циркуляционным трубопроводом

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| (A) Водоразборные точки | (D) Циркуляционный насос |
| (B) Циркуляционный трубопровод | (E) Обратный клапан |
| (C) Трубопровод горячей воды | (F) Трубопровод холодной воды |

Vitocell 100-V и 300-V в виде батареи водонагревателей



Подключение в сочетании с конденсационными котлами или централизованным теплоснабжением без ограничения температуры обратной магистрали, а также установки с разветвленными циркуляционными сетями

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| (A) Водоразборные точки | (D) Циркуляционный насос |
| (B) Циркуляционный трубопровод | (E) Обратный клапан |
| (C) Трубопровод горячей воды | (F) Трубопровод холодной воды |

6.4 Подключение греющего контура

Чтобы температура в контуре ГВС не могла превысить 95 °С, необходимо установить регулятор подачи тепла согласно приведенным ниже распределительным схемам.

При монтаже согласно схемам, начиная со стр. 34 или 37, насосом емкостного водонагревателя управляет терморегулятор. Подпружиненный обратный клапан предотвращает продолжение нагрева емкостного водонагревателя за счет естественной циркуляции теплоносителя.

Вместо терморегулятора может также использоваться регулятор температуры воды (см. изображения на стр. 37).

При температурах подачи греющего контура выше 110 °С должен быть дополнительно установлен прошедший конструктивные испытания защитный ограничитель температуры. Для этого используется двухканальный термостатный регулятор с 2 отдельными термостатными системами (термореле и защитный ограничитель температуры) (см. изображения на стр. 37). В установках, где уже имеется защитный ограничитель температуры, ограничивающий температуру теплоносителя до 110 °С (например, в водогрейном котле), дополнительный защитный ограничитель температуры в емкостном водонагревателе не требуется.

Батареи водонагревателей

Для батарей водонагревателей достаточно установить терморегулятор в одну из водонагревательных секций.

Vitocell 100-H и 300-H

Регулировка включением и выключением насоса.

Vitocell 300-H:

Для батарей водонагревателей подключение греющего контура, а также расположение терморегулятора и защитного ограничителя температуры (если требуется) должны соответствовать изображениям, начиная со стр. 36.

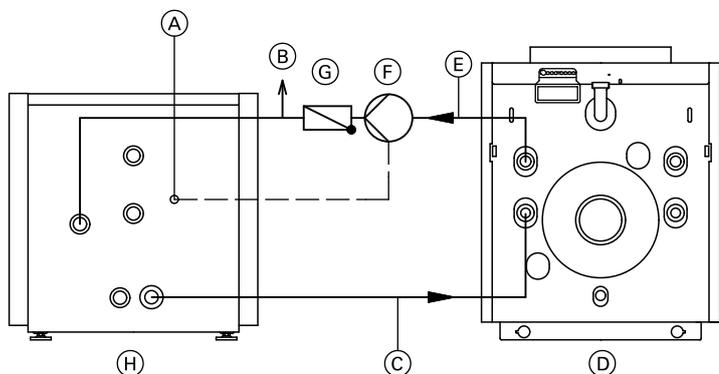
Vitocell 100-V и 300-V:

Батарея водонагревателей регулируется терморегулятором. Поэтому отдельное регулирование отдельных водонагревательных секций в пределах одной батареи водонагревателей невозможно. Установить терморегулятор в последнюю водонагревательную секцию со стороны подающей магистрали отопительного контура (см. изображение на стр. 38).

Указание

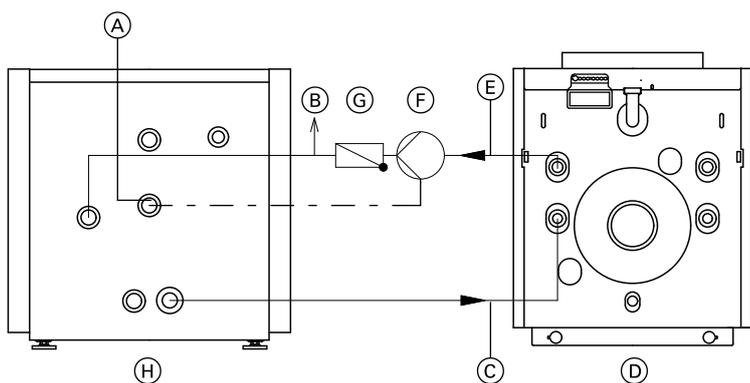
Если подключение "Подающая магистраль отопительного контура" вопреки изображению на стр. 38 выполняется справа, погружная гильза терморегулятора должна быть установлена перед монтажом коллектора в последнюю водонагревательную секцию, глядя от подающей магистрали отопительного контура.

Если требуется отдельное регулирование отдельных водонагревательных секций в пределах одной батареи водонагревателей, то водонагревательные секции должны быть установлены объединенными в несколько батарей водонагревателей или как отдельные водонагревательные секции.



Объем 130, 160 и 200 л: подключение в отопительном контуре с одним водогрейным котлом

- | | |
|--|--|
| (A) Датчик температуры/терморегулятор и защитный ограничитель температуры (если требуется) | (E) Подающая магистраль греющего контура |
| (B) Воздухоотводчик | (F) Насос |
| (C) Обратная магистраль греющего контура | (G) Подпружиненный обратный клапан |
| (D) Водогрейный котел | (H) Vitocell 100-H или 300-H |



Объем 350 и 500 л: подключение в отопительном контуре с одним водогрейным котлом

- | | |
|--|--|
| Ⓐ Датчик температуры/терморегулятор и защитный ограничитель температуры (если требуется) | Ⓔ Подающая магистраль греющего контура |
| Ⓑ Воздухоотводчик | Ⓕ Насос |
| Ⓒ Обратная магистраль греющего контура | Ⓖ Подпружиненный обратный клапан |
| Ⓓ Водогрейный котел | Ⓡ Vitocell 100-H или 300-H |

Монтаж — емкостные водонагреватели (продолжение)

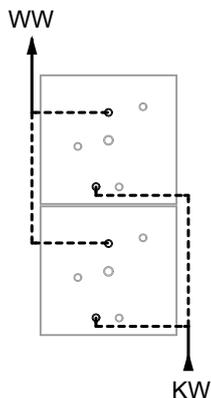
Vitocell 300-H в виде батареи водонагревателей

Подключения в греющем контуре и расположение терморегуляторов

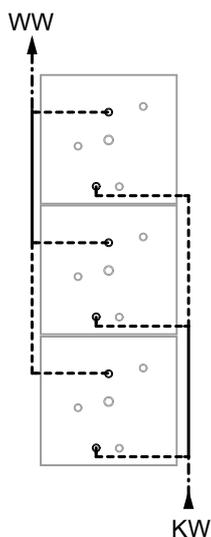
Указание

Соблюдать поперечные сечения соединительных трубопроводов отопительного контура.

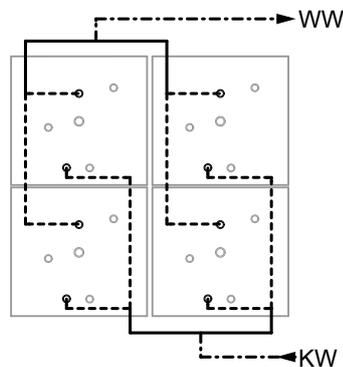
700 и 1000 л (двухсекционный)



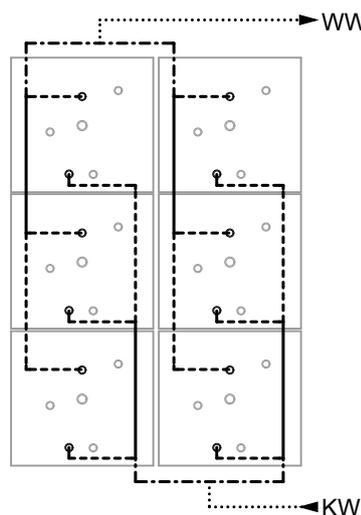
1500 л (трехсекционный)



2 x 700 и 2 x 1000 л (двухсекционный, 2 шт.)



2 x 1500 л (трехсекционный, 2 шт.)



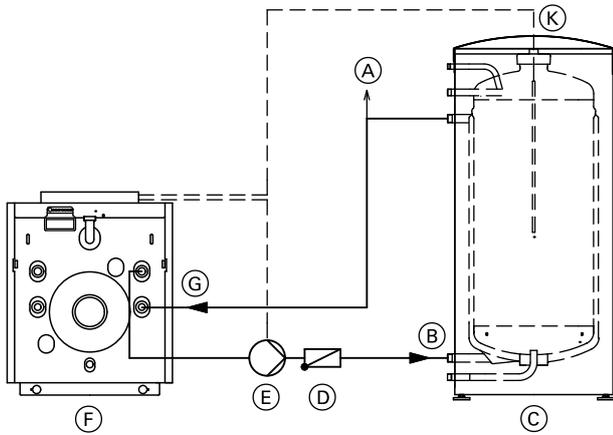
- DN 32
- DN 40
- - - - - DN 50
- DN 65

- KW Трубопровод холодной воды
- WW Трубопровод горячей воды

Монтаж — емкостные водонагреватели (продолжение)

Vitocell 300-V (тип EVA)

Подключения в греющем контуре

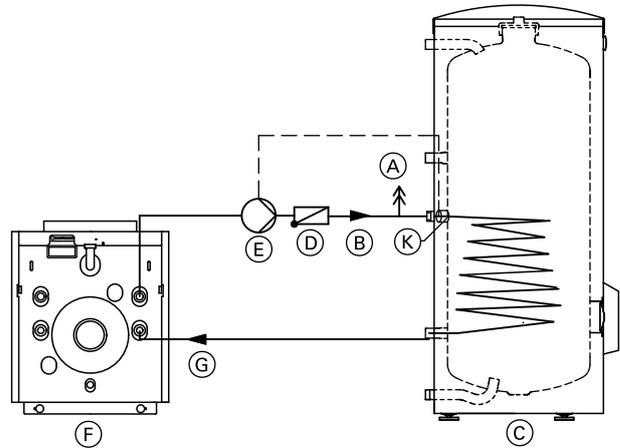


Регулировка включением и выключением насоса

- (A) Воздухоотводчик
- (B) Подающая магистраль греющего контура
- (C) Vitocell 300-V (тип EVA)
- (D) Подпружиненный обратный клапан
- (E) Насос
- (F) Водогрейный котел
- (G) Обратная магистраль греющего контура
- (K) Датчик температуры емкостного водонагревателя

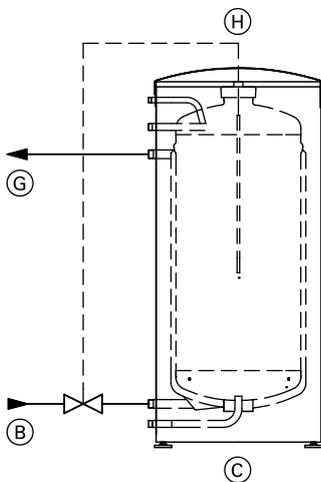
Vitocell 100-V и Vitocell 300-V (тип EVI)

Подключения в греющем контуре



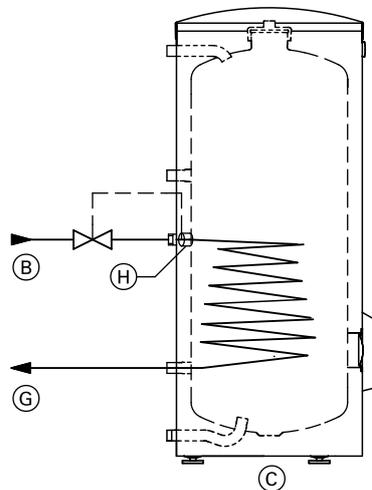
Регулировка включением и выключением насоса

- (A) Воздухоотводчик
- (B) Подающая магистраль греющего контура
- (C) Vitocell 100-V или 300-V (тип EVI)
- (D) Подпружиненный обратный клапан
- (E) Насос
- (F) Водогрейный котел
- (G) Обратная магистраль греющего контура
- (K) Датчик температуры/терморегулятор и защитный ограничитель температуры (если требуется)



Регулировка регулирующим клапаном

- (B) Подающая магистраль греющего контура
- (C) Vitocell 300-V (тип EVA)
- (G) Обратная магистраль греющего контура
- (H) Чувствительный элемент регулятора температуры воды

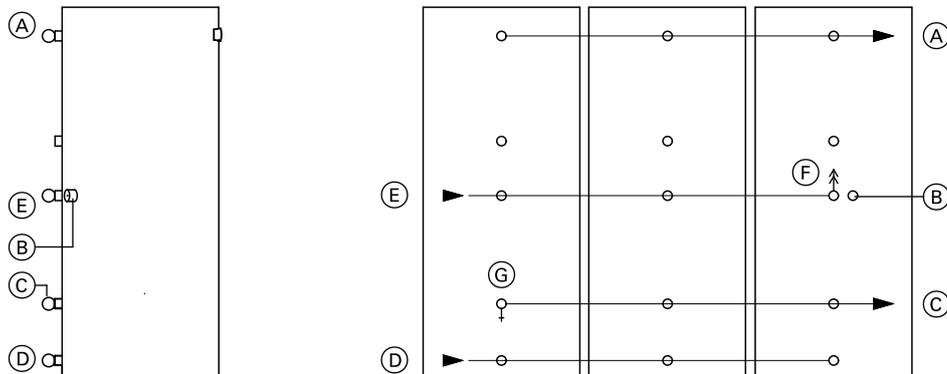


Регулировка регулирующим клапаном

- (B) Подающая магистраль греющего контура
- (C) Vitocell 100-V или 300-V (тип EVI)
- (G) Обратная магистраль греющего контура
- (H) Чувствительный элемент регулятора температуры воды

Vitocell 100-V и 300-V в виде батареи водонагревателей

Подключение греющего контура



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Трубопровод горячей воды Ⓑ Датчик температуры/терморегулятор Ⓒ Обратная магистраль греющего контура Ⓓ Трубопровод холодной воды | <ul style="list-style-type: none"> Ⓔ Подающая магистраль греющего контура Ⓕ Воздухоотводчик Ⓖ Линия опорожнения |
|--|--|

Подключения в греющем контуре с ограничением температуры обратной магистрали

Установка ограничителя температуры обратной магистрали требуется лишь в том случае, если это предписано соответствующей теплоцентралью.

Чтобы температура в обратной магистрали греющего контура не могла превысить предписанное значение, необходимо использовать ограничитель температуры обратной магистрали с регулирующим клапаном (например, фирмы Samson, тип 43-1, диапазон регулирования от 25 до 70 °C).

Монтаж чувствительного элемента для отдельных водонагревательных секций и для батарей водонагревателей должен выполняться согласно соответствующим изображениям. Необходимая прокладка труб выполняется монтажной организацией.

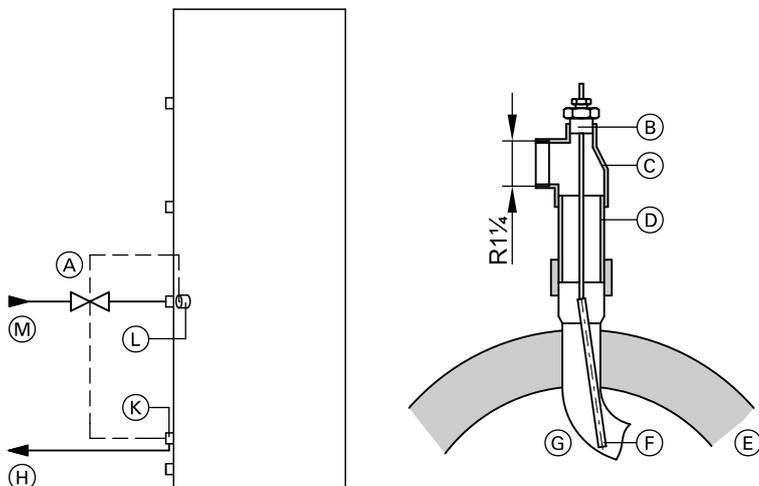
Расчет регулирующего клапана производится согласно требуемому расходу теплоносителя и потерям давления в установке.

Указание

При ограниченной температуре обратной магистрали следует проверить, соблюдаются ли санитарно-гигиенические нормы. При необходимости следует предусмотреть циркуляционный насос.

Vitocell 100-V и Vitocell 300-V (тип EVI)

Монтаж чувствительного элемента для ограничителя температуры обратной магистрали в обратную магистраль греющего контура для отдельных водонагревательных секций.



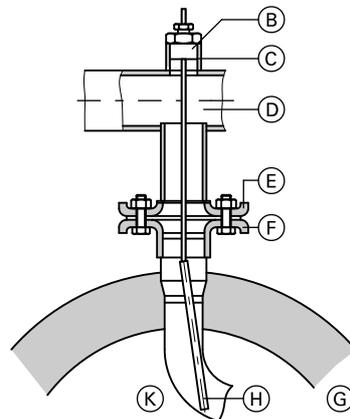
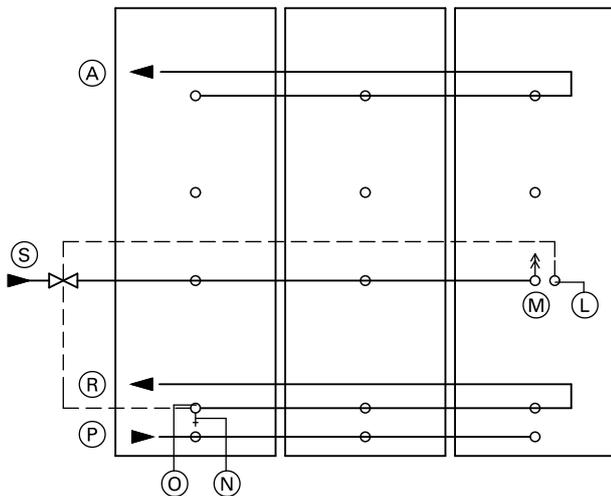
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Регулятор температуры воды Ⓑ Сальниковое резьбовое соединение Ⓒ Тройник Ⓓ Резьбовое соединение Ⓔ Теплоизоляция | <ul style="list-style-type: none"> Ⓕ Чувствительный элемент ограничителя температуры обратной магистрали Ⓖ Змеевик греющего контура Ⓗ Обратная магистраль греющего контура Ⓙ Чувствительный элемент для ограничителя температуры обратной магистрали |
|--|--|

Монтаж — емкостные водонагреватели (продолжение)

- (L) Чувствительный элемент регулятора температуры воды
- (M) Подающая магистраль греющего контура

Vitocell 100-V и 300-V в виде батареи водонагревателей

Монтаж чувствительного элемента для ограничителя температуры обратной магистрали в обратную магистраль греющего контура.

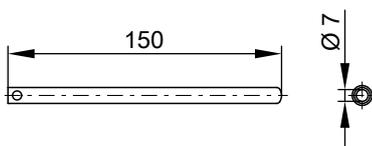


- (A) Трубопровод горячей воды
- (B) Сальниковое резьбовое соединение
- (C) Муфта R ½ EN 10241 (приобретается отдельно)
- (D) Коллектор
- (E) Фланец
- (F) Резьбовой фланец
- (G) Теплоизоляция
- (H) Чувствительный элемент ограничителя температуры обратной магистрали
- (K) Змеевик греющего контура
- (L) Чувствительный элемент регулятора температуры воды
- (M) Воздухоотводчик
- (N) Линия опорожнения
- (O) Чувствительный элемент для ограничителя температуры обратной магистрали
- (P) Трубопровод холодной воды
- (R) Обратная магистраль греющего контура
- (S) Подающая магистраль греющего контура

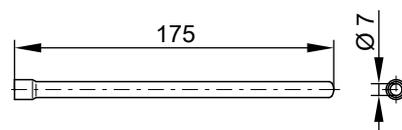
6.5 Погружные гильзы

Указанные ниже емкостные водонагреватели укомплектованы сварными погружными гильзами:

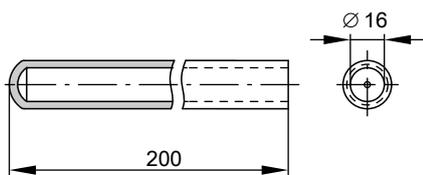
Vitocell 100-H



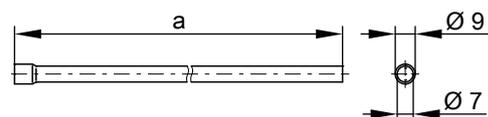
Vitocell 300-H объемом 160 и 200 л



Vitocell 100-V объемом 160 - 1000 л



Vitocell 300-V (тип EVA) объемом 130 - 200 л

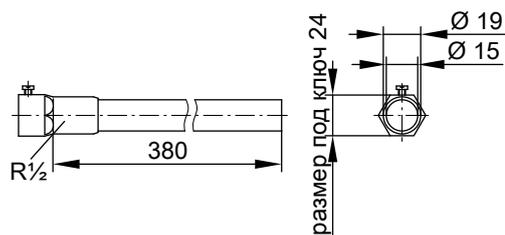


Объем водонагревателя	л	130	160	200
a	мм	550	650	650

Для указанных ниже емкостных водонагревателей должна быть установлена имеющаяся в комплекте погружная гильза:

Монтаж — емкостные водонагреватели (продолжение)

Vitocell 300-H объемом 350 и 500 л:

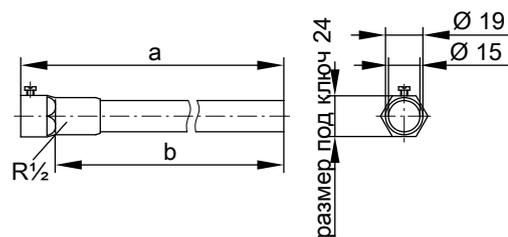


Объем водонагревателя	л	200	300	500
a	мм	220	220	330
b	мм	200	200	310

Для достижения максимальной эксплуатационной надежности датчик или чувствительный элемент регулирующего устройства должны вставляться в погружную гильзу из нержавеющей стали, входящую в комплект поставки.

Если вставляемый датчик или чувствительный элемент не подходит к этой погружной гильзе, необходимо использовать другую погружную гильзу из нержавеющей стали (1.4571 или 1.4435).

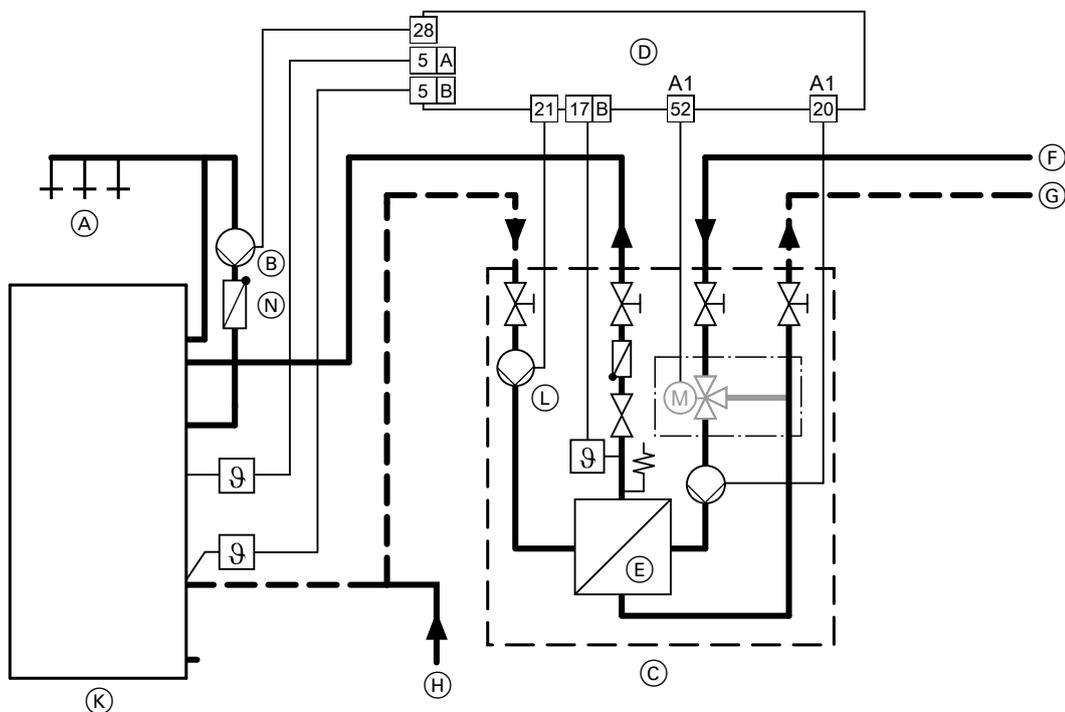
Vitocell 300-V (тип EVI) объемом 200 - 500 л:



Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме

7.1 Варианты применения

Вариант 1 — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме с одним Vitocell 100-L и Vitotrans 222 для работы в режиме с переменной температурой теплоносителя



- (A) Водоразборные точки (горячая вода)
- (B) Циркуляционный насос
- (C) Комплект теплообменника Vitotrans 222 со смесительной группой

- (D) Vitotronic 200-H (тип НК1В и НК3В), Vitotronic 100 (тип GC1В), Vitotronic 200 (тип GW1В), Vitotronic 300 (тип GW2В) или Vitotronic 300-K (тип MW1В и MW2В)
- (E) Проточный теплообменник

Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме (продолжение)

- Ⓕ Подающая магистраль греющего контура
- Ⓖ Обратная магистраль греющего контура
- Ⓗ Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988
- Ⓚ Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л)
- Ⓛ Насос загрузки водонагревателя (вторичный)

- Ⓝ Подпружиненный обратный клапан
- Ⓞ Верхний датчик температуры водонагревателя (вкл., штекер [5]A)
- Ⓟ Нижний датчик температуры водонагревателя (выкл., штекер [5]B)

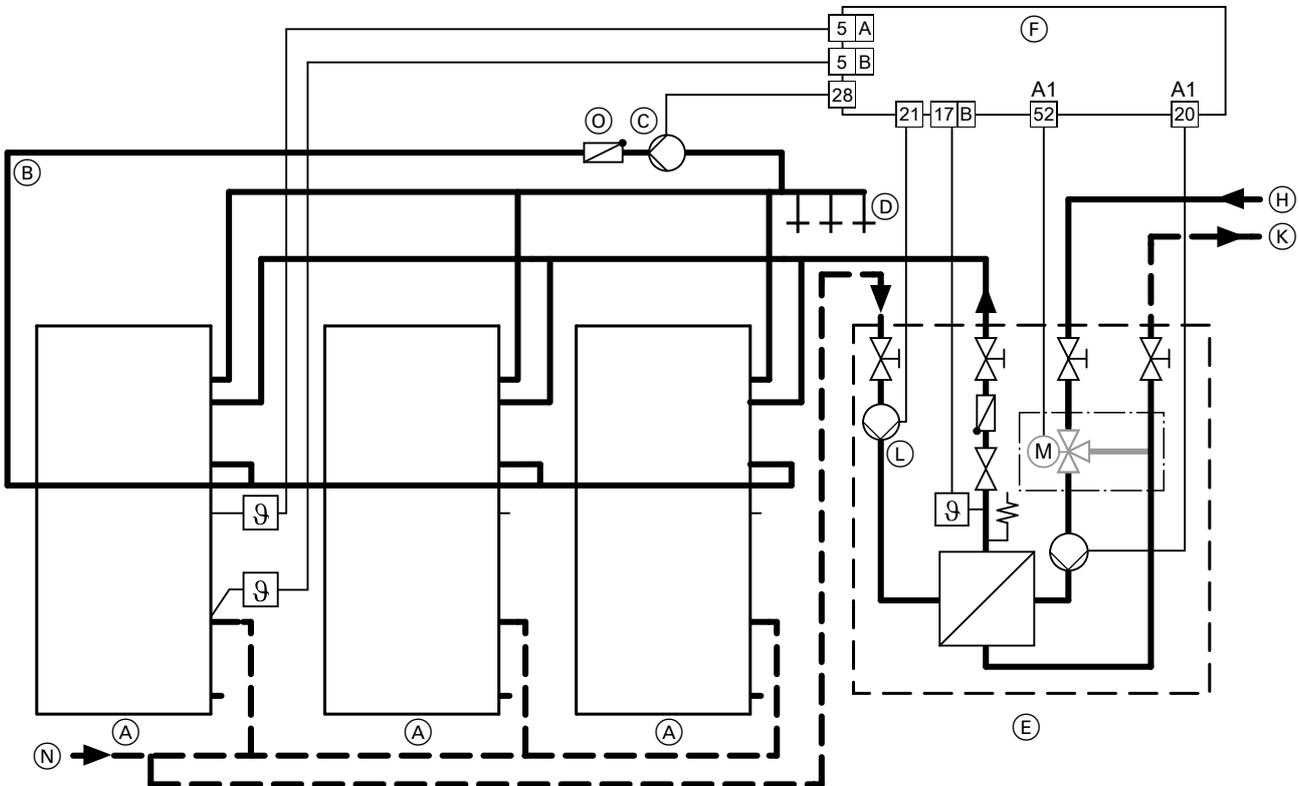
Указание

- Выполнить подключение холодной воды (Ⓗ) с использованием тройника с прямым проходом к патрубку холодной воды водонагревателя Vitocell-L. Выполнить подключение холодной воды к Vitotrans 222 только через отвод тройника.
- Для больших циркуляционных сетей, возможно, потребуется кратковременное отключение циркуляционного насоса во время нагрева Vitocell 100-L.

При необходимости обеспечения высокой температуры подающей магистрали теплогенератора не следует использовать греющий контур, подключаемый непосредственно, т.е. без смесителя.

Для оптимальной работы следует отключить приоритет емкостного водонагревателя на контроллере.

Вариант 2 — система послойной загрузки водонагревателя с несколькими Vitocell 100-L, включенными по параллельной схеме, и Vitotrans 222 для работы в режиме с переменной температурой теплоносителя



- Ⓐ Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л)
- Ⓑ Циркуляционный трубопровод
- Ⓒ Циркуляционный насос
- Ⓓ Водоразборные точки (горячая вода)
- Ⓔ Комплект теплообменника Vitotrans 222 со смесительной группой
- Ⓕ Vitotronic 200-H (тип НК1В и НК3В), Vitotronic 100 (тип GC1В), Vitotronic 200 (тип GW1В), Vitotronic 300 (тип GW2В) или Vitotronic 300-K (тип MW1В и MW2В)

- Ⓖ Проточный теплообменник
- Ⓗ Подающая магистраль греющего контура
- Ⓚ Обратная магистраль греющего контура
- Ⓛ Насос загрузки водонагревателя (вторичный)
- Ⓝ Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988
- Ⓞ Подпружиненный обратный клапан
- Ⓟ Верхний датчик температуры водонагревателя (вкл., клеммы [5]A)
- Ⓠ Нижний датчик температуры водонагревателя (выкл., клеммы [5]B)

Указание

- Выполнить подключение холодной воды (Ⓗ) с использованием тройника с прямым проходом к патрубку холодной воды водонагревателя Vitocell-L. Выполнить подключение холодной воды к Vitotrans 222 только через отвод тройника.

Параллельная схема подключения годится в особенности для установок, основным критерием расчета которых является высокая кратковременная производительность, например, для гимнастических залов, спортивных площадок, плавательных бассейнов или душевых на промышленных предприятиях.

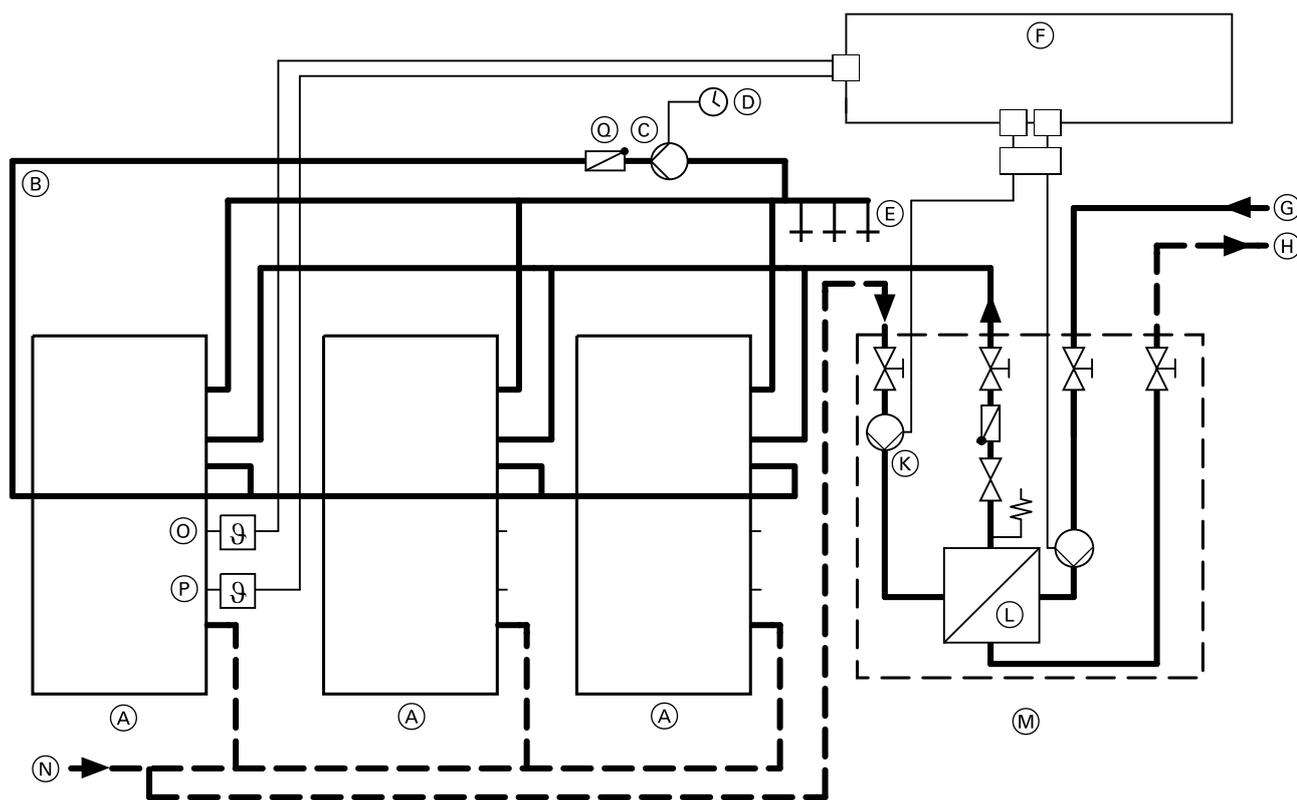
Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме (продолжение)

Параллельная схема подключения обеспечивает возможность максимального объема отбора из каждого водонагревателя. При наличии достаточно большой мощности теплообменника возможна быстрая загрузка емкостных водонагревателей после отбора.

При необходимости обеспечения высокой температуры подающей магистрали теплогенератора не следует использовать греющий контур, подключаемый непосредственно, т.е. без смесителя.

Для оптимальной работы следует отключить приоритет емкостного водонагревателя на контроллере.

Вариант 3 — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме с несколькими Vitocell 100-L, включенными по параллельной схеме, и Vitotrans 222 для постоянных температур подачи



- (A) Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л)
- (B) Циркуляционный трубопровод
- (C) Циркуляционный насос
- (D) Таймер
- (E) Водоразборные точки (горячая вода)
- (F) Клеммная коробка (приобретается отдельно)
- (G) Подающая магистраль греющего контура
- (H) Обратная магистраль греющего контура

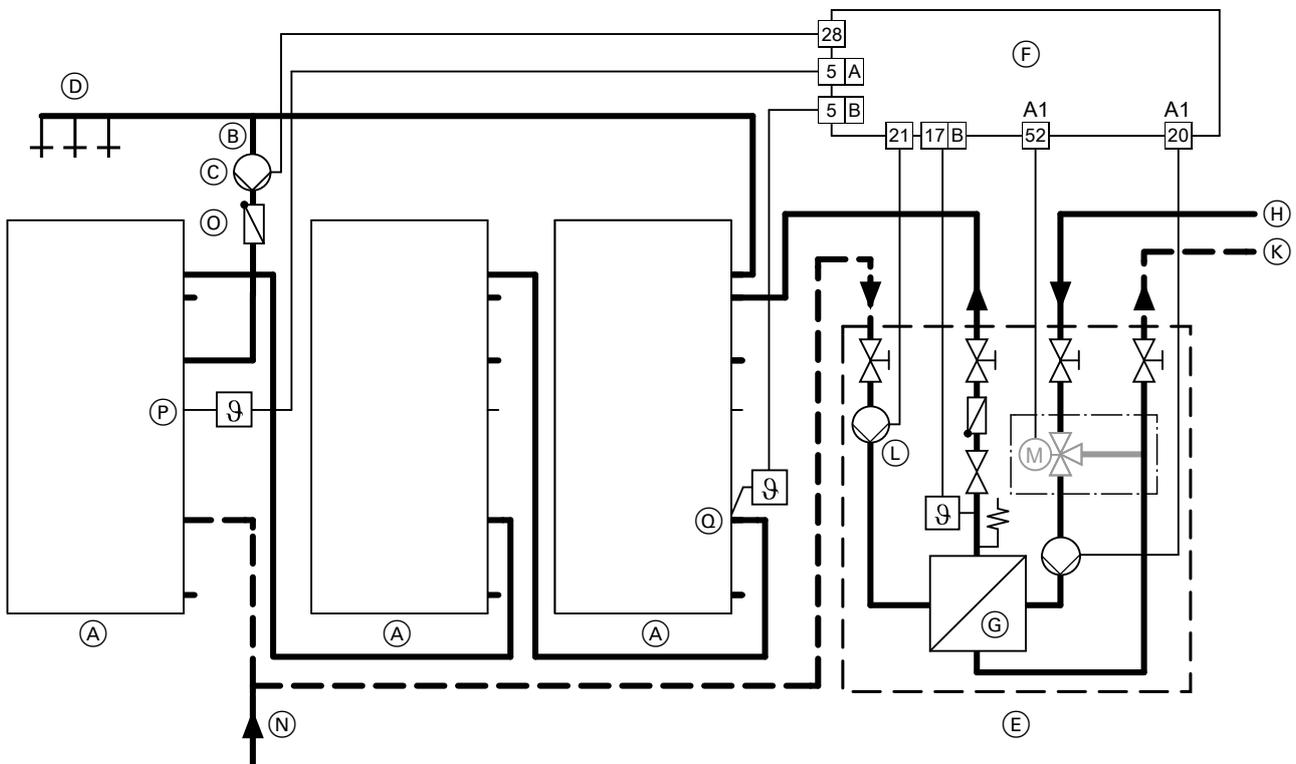
- (K) Насос загрузки водонагревателя (вторичный)
- (L) Проточный теплообменник
- (M) Комплект теплообменника Vitotrans 222
- (N) Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988
- (O) Верхний терморегулятор (включение)
- (P) Нижний терморегулятор (отключение)
- (Q) Подпружиненный обратный клапан

Указание

Выполнить подключение холодной воды (N) с использованием тройника с прямым проходом к патрубку холодной воды водонагревателя Vitocell-L. Выполнить подключение холодной воды к Vitotrans 222 только через отвод тройника.

При необходимости обеспечения высокой температуры подающей магистрали теплогенератора не следует использовать греющий контур, подключаемый непосредственно, т.е. без смесителя.

Вариант 4 — система подпитки емкостного водонагревателя с несколькими Vitocell 100-L, включенными по последовательной схеме, и Vitotrans 222 для работы в режиме программируемой теплогенерации с переменной температурой теплоносителя



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л) (B) Циркуляционный трубопровод (C) Циркуляционный насос (D) Водоразборные точки (горячая вода) (E) Комплект теплообменника Vitotrans 222 со смесительной группой (F) Vitotronic 200-H (тип НК1В и НК3В), Vitotronic 100 (тип GC1В), Vitotronic 200 (тип GW1В), Vitotronic 300 (тип GW2В) или Vitotronic 300-K (тип MW1В и MW2В) | <ul style="list-style-type: none"> (G) Проточный теплообменник (H) Подающая магистраль греющего контура (K) Обратная магистраль греющего контура (L) Насос загрузки водонагревателя (вторичный) (N) Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988 (O) Подпружиненный обратный клапан (P) Верхний датчик температуры водонагревателя (вкл., клеммы [5]A) (Q) Нижний датчик температуры водонагревателя (выкл., клеммы [5]B) |
|--|---|

Указание

- Выполнить подключение холодной воды (N) с использованием тройника с прямым проходом к патрубку холодной воды водонагревателя Vitocell-L. Выполнить подключение холодной воды к Vitotrans 222 только через отвод тройника.
- Для обеспечения бесперебойного процесса загрузки необходимо обратить внимание на то, чтобы с учетом сопротивления трубопроводов остаточный напор насоса загрузки водонагревателя (L) был выше, чем у циркуляционного насоса (C).

Последовательную схему подключения следует использовать, если ожидается сравнительно постоянный расход горячей воды, например, для крупных объектов в жилищном строительстве. При расчете системы приготовления горячей воды принять во внимание максимальную норму водоразбора. Максимальная скорость потока согласно DIN 1988 не должна превышать 2 м/с (нарушается расслоение в накопительной емкости).

Преимущества последовательной схемы особенно ярко проявляются при сочетании малых мощностей теплообменника с большими объемами емкостных водонагревателей, поскольку большие объемы емкостных водонагревателей позволяют использовать водогрейные котлы меньшей мощности или меньшую присоединительную мощность систем централизованного отопления.

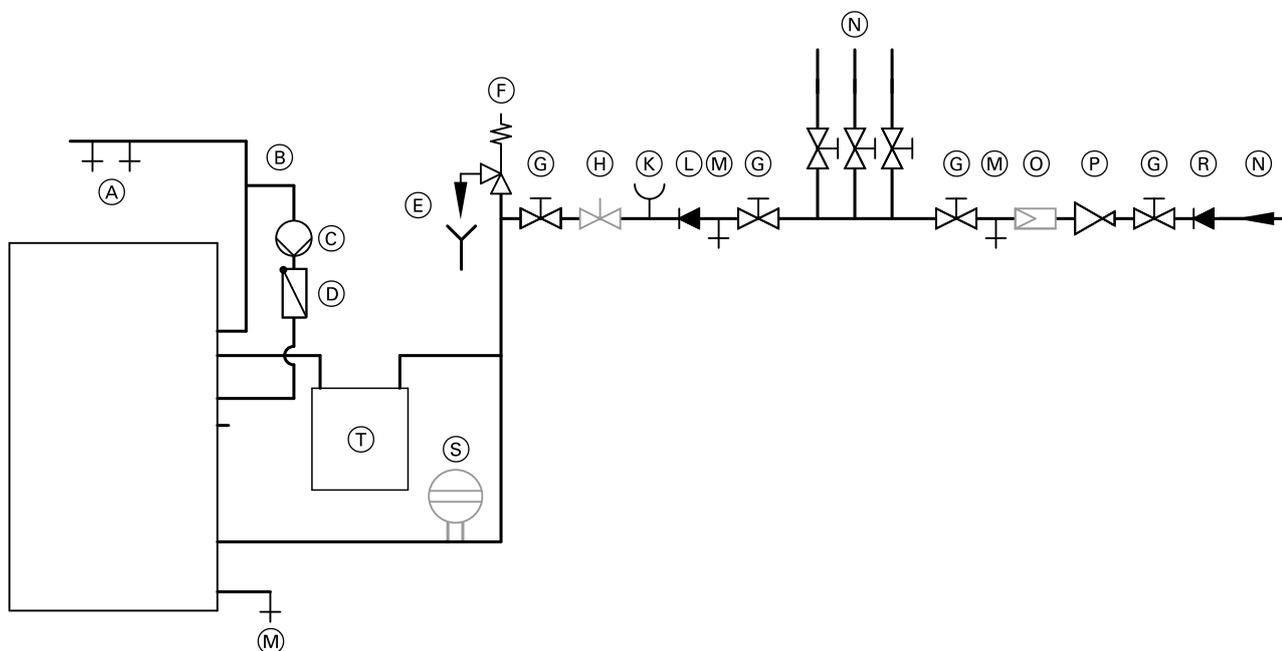
При необходимости обеспечения высокой температуры подающей магистрали теплогенератора не следует использовать греющий контур, подключаемый непосредственно, т.е. без смесителя.

Для оптимальной работы следует отключить приоритет емкостного водонагревателя на контроллере.

7.2 Подключения

Подключения Vitotrans 222 (принадлежность) в контуре ГВС в сочетании с Vitocell 100-L

(подключение по DIN 1988)



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Водоразборные точки (горячая вода) (B) Циркуляционный трубопровод (C) Циркуляционный насос (D) Подпружиненный обратный клапан (E) Контролируемое выходное отверстие выпускной линии (F) Предохранительный клапан (G) Запорный вентиль (H) Регулировочный вентиль расхода (K) Подключение манометра | <ul style="list-style-type: none"> (L) Обратный клапан (M) Линия опорожнения (N) Трубопровод холодной воды (O) Водяной фильтр контура ГВС (P) Редукционный клапан (R) Обратный клапан/разделитель трубопроводов (S) Мембранный расширительный бак, пригодный для контура ГВС (T) Vitotrans 222 |
|--|--|

Указание

- Линия контура ГВС за Vitotrans 222 (в направлении потока) не должна быть выполнена из оцинкованной стальной трубы.
- Выполнить подключение холодной воды с использованием тройника с прямым проходом к патрубку холодной воды водонагревателя Vitocell-L. Выполнить подключение холодной воды к Vitotrans 222 только через отвод тройника.
- Предохранительный клапан с нижней стороны Vitotrans 222 не заменяет предохранительный клапан блока предохранительных устройств согласно DIN 1988.

Блок предохранительных устройств согласно DIN 1988

состоит из следующих компонентов:

- Запорные вентили
- Спускной вентиль

■ Редукционный клапан

Монтаж требуется, если давление в сети трубопроводов в месте подключения выше 80 % давления срабатывания предохранительного клапана.

Целесообразно установить редукционный клапан за водяным счетчиком. В результате этого во всей системе хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивается примерно одинаковое давление с защитой системы от повышенного давления и гидравлических ударов.

Согласно DIN 4109 статическое давление в системе водоснабжения после распределения по этажам перед арматурой не должно превышать 5 бар (0,5 МПа).

■ **Предохранительный клапан**

Для защиты от превышения давления установка должна быть оснащена прошедшим конструктивные испытания мембранным предохранительным клапаном.

Допуст. рабочее давление: 10 бар.

Присоединительный диаметр предохранительного клапана должен составлять:

- для водонагревателя объемом от 500 до 1000 литров мин. R ¾ (DN20), макс. отопительная мощность 150 кВт
- для водонагревателя объемом от 1000 до 5000 литров мин. R 1 (DN25), макс. отопительная мощность 250 кВт

Установить предохранительный клапан в трубопроводе холодной воды. Он не должен отсекается от накопительной емкости. Не допускаются сужения в трубопроводе между предохранительным клапаном и накопительной емкостью. Запрещается закрывать выпускную линию предохранительного вентиля.

Выходящая вода должна иметь возможность безопасно и под визуальным контролем выходить в водоспускное устройство.

Вблизи от выпускной линии предохранительного клапана, лучше всего на самом предохранительном клапане, необходимо установить табличку со следующей надписью:

"Во время нагрева из соображений безопасности из выпускной линии может выходить вода! Не закрывать выпускную линию!" Предохранительный клапан должен быть установлен над верхней кромкой накопительной емкости.

■ **Обратный клапан**

Предотвращает обратный поток воды из установки и подогретой воды в трубопровод холодной воды или в местную сеть.

■ **Манометр**

Предусмотрен патрубок для подключения манометра.

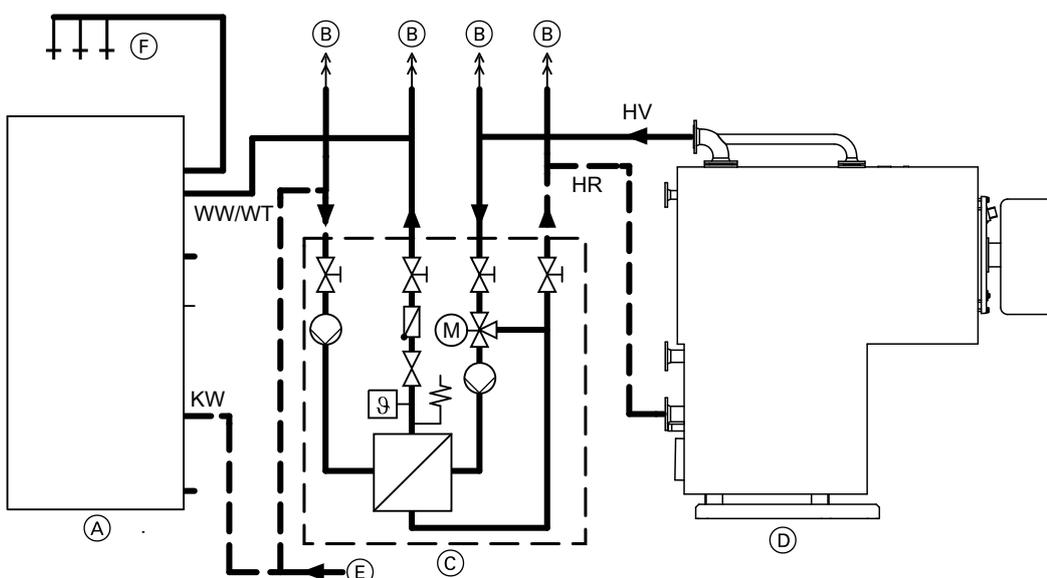
■ **Регулировочный вентиль расхода**

Мы рекомендуем установить регулировочный вентиль расхода и настроить максимальный расход воды в соответствии с 10-минутной производительностью (см. таблицу в техническом паспорте).

■ **Водяной фильтр контура ГВС**

Согласно DIN 1988-2 в установках с металлическими трубопроводами в контуре ГВС должен быть установлен водяной фильтр. В пластмассовых трубопроводах должен быть установлен фильтр для воды контура ГВС. Фильтр для воды контура ГВС предотвращает попадание грязи в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Подключения в греющем контуре



- | | | | |
|-----|--|-------|--------------------------------------|
| (A) | Vitocell 100-L (здесь: объем 500 л) | (F) | Водоразборные точки (горячая вода) |
| (B) | Патрубок для воздухоотводчика | HR | Обратная магистраль греющего контура |
| (C) | Vitotrans 222 | HV | Подающая магистраль греющего контура |
| (D) | Водогрейный котел | KW | Трубопровод холодной воды |
| (E) | Общий патрубок трубопровода холодной воды с блоком предохранительных устройств по DIN 1988 | WW/WT | Вход горячей воды из теплообменника |

7.3 Примеры применения

Комплекты для приготовления ГВС в проточном режиме при различных условиях подключения

Комплект для приготовления ГВС в проточном режиме можно стыковать с установками, имеющими различные рабочие параметры и системы автоматического регулирования.

Электроподключение и гидравлическая стыковка комплекта для приготовления ГВС в проточном режиме должны быть согласованы с соответствующими компонентами установки.

Возможен монтаж комплекта для приготовления ГВС в проточном режиме в сочетании со следующими компонентами:

- контроллеры котлового контура Vitotronic (для режима теплогенерации с переменной температурой теплоносителя)
- Vitotronic 200-H с внешними контроллерами для режима теплогенерации водогрейного котла с переменной температурой теплоносителя
- оборудование для работы с постоянной температурой подачи (например, стандартный водогрейный котел)
- централизованное теплоснабжение.

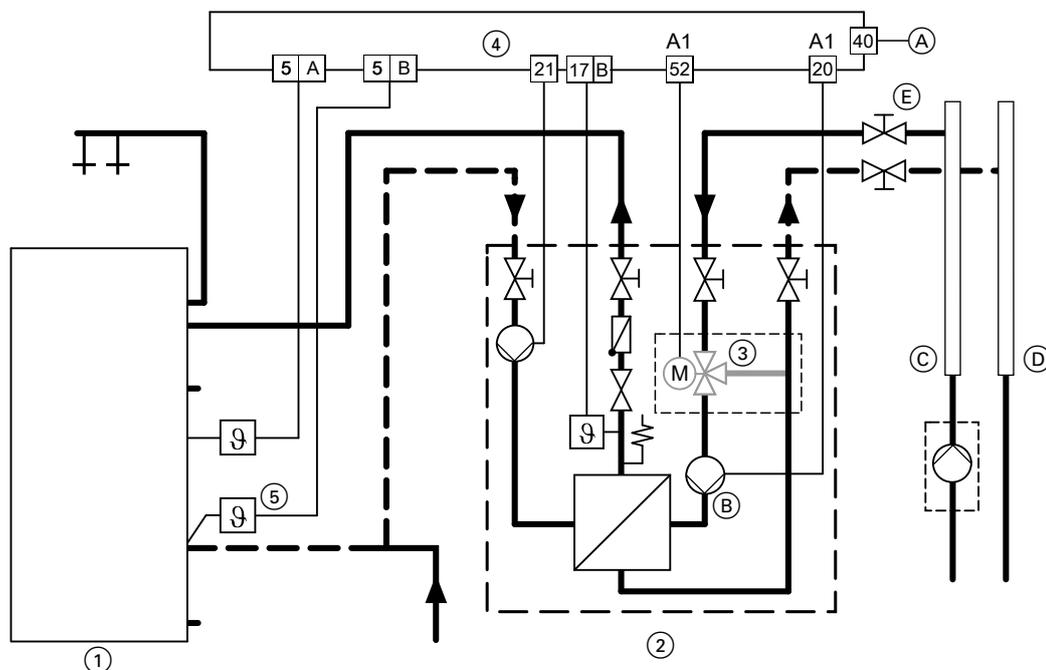
Соответствующие гидравлические и электромонтажные схемы приведены ниже.

Указание

При использовании многокотловых установок комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме электрические подключения произвести к Vitotronic 300-K.

Пример применения 1 – Vitocell 100-L с Vitotrans 222 и водогрейный котел с контроллером Vitotronic

(для режима теплогенерации водогрейного котла с переменной температурой теплоносителя)



- (А) Подключение к сети 230 В~/50 Гц; установить главный выключатель согласно предписаниям
- (В) Насос греющего контура (первичный контур)
- (С) Распределительная гребенка подающей магистрали (под давлением)

- (D) Распределительная гребенка обратной магистрали
- (E) Дополнительный клапан с электроприводом в подающей магистрали к Vitotrans 222, если разность давления между распределительными гребенками подающей и обратной магистрали > 3 бар

В дополнение к имеющемуся в комплекте поставки Vitotronic датчику NTC (для Vitotronic 200-H и Vitotronic 100 - принадлежность) используется второй датчик температуры емкостного водонагревателя (комплект поставки смесительной группы). Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя подключается к штекеру [5]A, а нижний - к штекеру [5]B.

Установить код "4E : 2": использование выхода [52] для управления 3-ходовым клапаном системы послышной загрузки водонагревателя.

Установить код "55 : 3": использование регулировки температуры водонагревателя для комплекта теплообменника.

Установить код "6A : 113": для Vitotrans 222 мощностью 240 кВт время работы сервопривода 113 с

Кодирование установки на Vitotronic (4)

Установить код "4C : 1": использование выхода [20] в качестве первичного насоса для комплекта теплообменника.

Необходимые компоненты

Поз.	Наименование	Количество	№ заказа	
①	Vitocell 100-L, 500 л (изображен) или	в зависимости от установки	Z002 074	
	Vitocell 100-L, 750 л, или		Z004 042	
	Vitocell 100-L, 1000 л		Z004 043	
②	Vitotrans 222	1	7453 039	
	– до 80 кВт			7453 040
	– до 240 кВт			7453 041
③	Смесительная группа (с 3-ходовым смесительным клапаном, сервоприводом, датчиками, трубопроводами) к Vitotrans 222	1	7164 620	
	– до 120 кВт			7164 621
	– до 240 кВт			

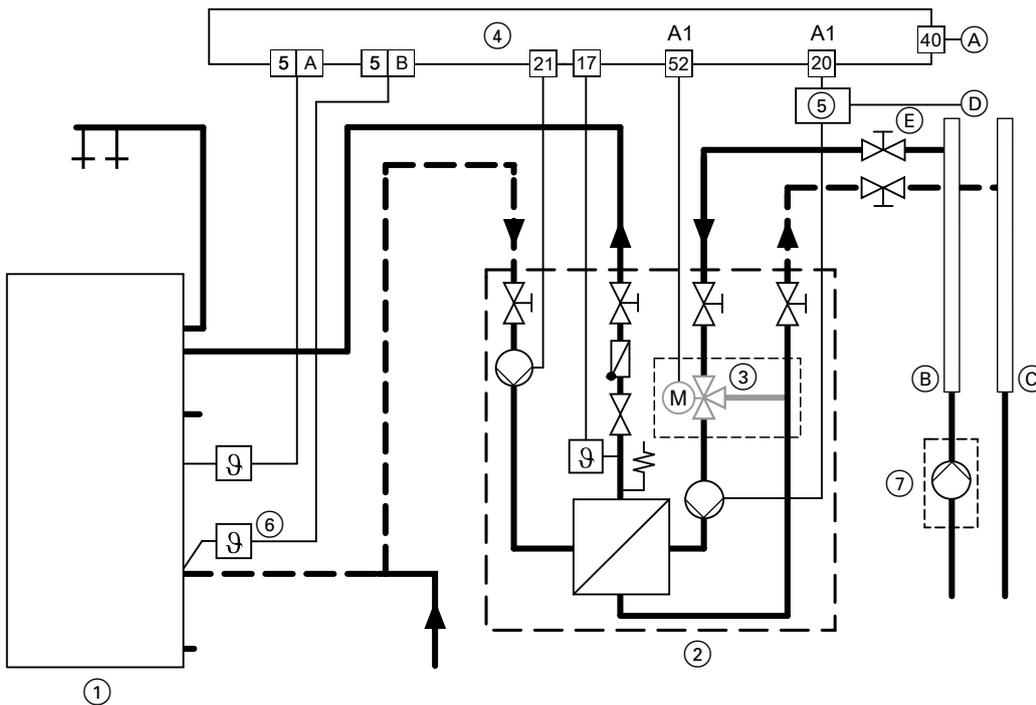
5457 956 GUS

Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме (продолжение)

Поз.	Наименование	Количество	№ заказа
④	Vitotronic 200-H и Vitotronic 100, тип GC1B	1	см. прайс-лист
⑤	В сочетании с Vitotronic 200-H и Vitotronic 100, тип GC1B: Погружной датчик температуры (Viessmann NTC) в качестве датчика температуры водонагревателя	1	7438 702

Пример применения 2 – Vitocell 100-L с Vitotrans 222 и внешним контроллером

(для режима теплогенерации водогрейного котла с переменной температурой теплоносителя)



- Ⓐ Подключение к сети 230 В~/50 Гц; установить главный выключатель согласно предписаниям
- Ⓑ Распределительная гребенка подающей магистрали (под давлением)
- Ⓒ Распределительная гребенка обратной магистрали
- Ⓓ Беспотенциальный контакт для включения горелки внешним контроллером
- Ⓔ Дополнительный клапан с электроприводом в подающей магистрали к Vitotrans 222, если разность давления между распределительными гребенками подающей и обратной магистрали > 3 бар

При использовании внешнего контроллера регулирование насоса загрузки водонагревателя выполняется посредством Vitotronic 200-H.

Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя подключается к штекеру [5]A, а нижний - к штекеру [5]B.

Кодирование установки на Vitotronic ④

Установить код "4C : 1":
использование выхода [20] в качестве первичного насоса для комплекта теплообменника.

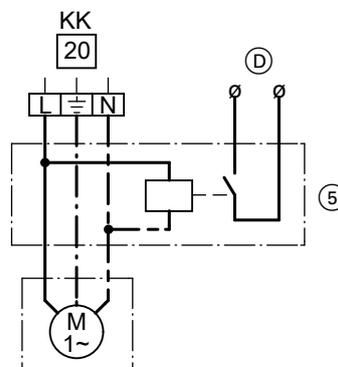
Установить код "4E : 2":
использование выхода [52] для управления 3-ходовым клапаном системы послышной загрузки водонагревателя.

Установить код "55 : 3":
использование регулировки температуры водонагревателя для комплекта теплообменника.

Установить код "6A : 113":
для Vitotrans 222 мощностью 240 кВт время работы сервопривода 113 с

Установить код "9F : 1", если не подключается датчик наружной температуры (например, Vitotronic 200-H, тип НК1В, регулирует только Vitotrans 222).

Подключение вспомогательного контактора

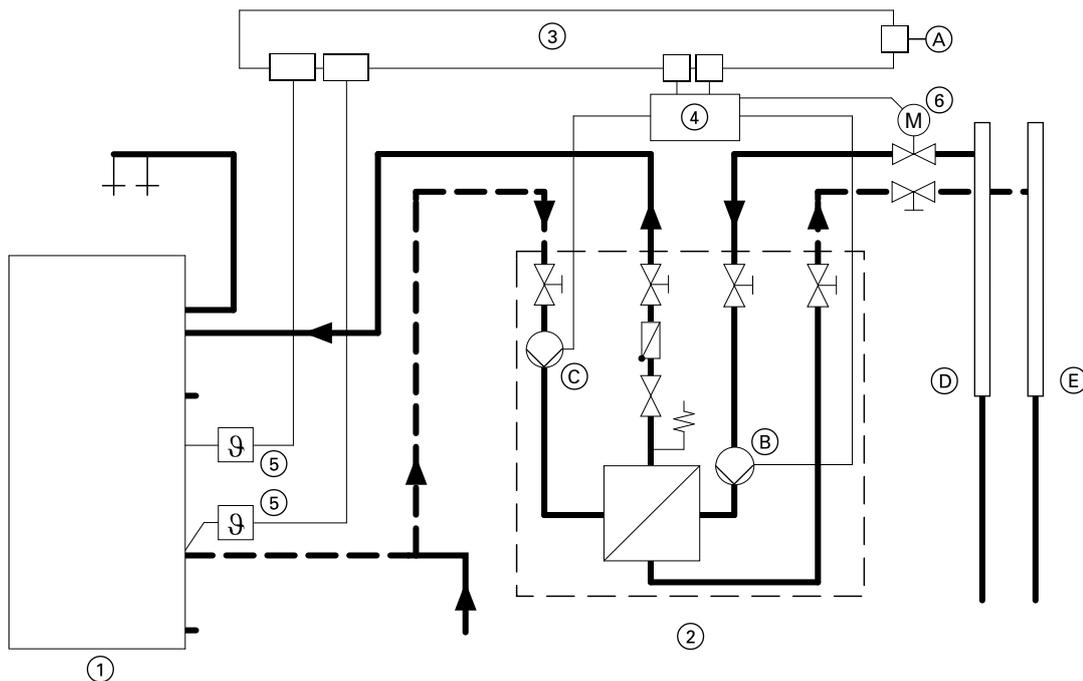


Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме (продолжение)

Необходимые компоненты

Поз.	Наименование	Количество	№ заказа	
①	Vitocell 100-L, 500 л (изображен) или	в зависимости от установки	Z002 074	
	Vitocell 100-L, 750 л, или	в зависимости от установки	Z004 042	
	Vitocell 100-L, 1000 л	в зависимости от установки	Z004 043	
②	Vitotrans 222	1	7453 039	
	– до 80 кВт	1	7453 040	
	– до 240 кВт	1	7453 041	
③	Смесительная группа (с 3-ходовым смесительным клапаном, сервоприводом, датчиками, трубопроводами) к Vitotrans 222	– до 120 кВт	1	7164 620
		– до 240 кВт	1	7164 621
④	Vitotronic 200-H	1	см. прайс-лист	
⑤	Вспомогательный контактор	1	7814 681	
⑥	В сочетании с Vitotronic 200-H: Погружной датчик температуры (Viessmann NTC) в качестве датчика температуры водонагревателя	1	7438 702	
⑦	Подающий насос (распределительный коллектор)	в зависимости от установки	приобретается отдельно	

Пример применения 3 – Vitocell 100-L с Vitotrans 222 для работы с постоянной температурой подачи



- Ⓐ Подключение к сети 230 В~/50 Гц; установить главный выключатель согласно предписаниям
- Ⓑ Насос греющего контура (первичный контур)
- Ⓒ Насос загрузки водонагревателя (вторичный)

- Ⓓ Распределительная гребенка подающей магистрали (под давлением)
- Ⓔ Распределительная гребенка обратной магистрали

Запрос о начале загрузки водонагревателя поступает от верхнего терморегулятора. Окончание загрузки водонагревателя производится нижним терморегулятором. Температура устанавливается на терморегуляторе.

Пример:

Макс. 55 °C вкл., 50 °C выкл. (при температуре загрузки 60 °C).

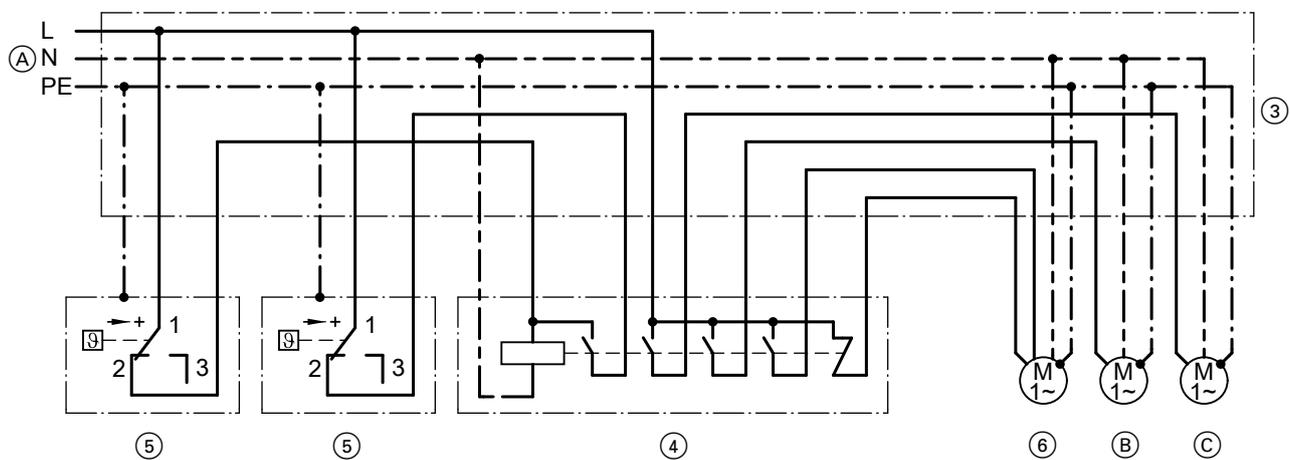
При подключении комплекта теплообменника Vitotrans 222 для работы с постоянной температурой подачи без смесительной группы к распределительной гребенке подающей магистрали, находящейся под давлением (водогрейный котел с насосом котлового контура работает на распределительные гребенки), в подающей магистрали необходимо предусмотреть клапан с электроприводом. В перерывах между загрузками клапан с электроприводом закрыт, благодаря чему при этом предотвращается принудительная циркуляция через Vitotrans 222.

Монтаж — комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном режиме (продолжение)

Необходимые компоненты

Поз.	Наименование	Количество	№ заказа
①	Vitocell 100-L, 500 л (изображен) или	в зависимости от установки	Z002 074
	Vitocell 100-L, 750 л, или	в зависимости от установки	Z004 042
	Vitocell 100-L, 1000 л	в зависимости от установки	Z004 043
②	Vitotrans 222		
	– до 80 кВт	1	7453 039
	– до 120 кВт	1	7453 040
	– до 240 кВт	1	7453 041
③	Клеммная коробка	1	приобретается отдельно
④	Вспомогательный контактор ^{*17}	1	7814 681
⑤	Терморегулятор	2	7151 989
⑥	Клапан с электроприводом ^{*17}	1	приобретается отдельно

Электрическая схема подключения терморегуляторов, вспомогательного контактора и клапана с электроприводом



Клапан с электроприводом ⑥ требуется только в том случае, если распределительная гребенка подающей магистрали находится под давлением.

Условные обозначения и необходимые элементы см. на стр. 48.

8.1 Опросный лист для определения параметров емкостных водонагревателей

Емкостные водонагреватели в установках приготовления горячей воды

1. Адрес	2. Основные данные
Название	Необходимая температура водонагревателя °C
Улица	Температура подачи при теплогенерации °C
Индекс/населенный пункт	Разность температур (Δt) <input type="checkbox"/> оптимизировано K
Телефон (для возможных вопросов)	
Дата	<input type="checkbox"/> необходимая тепл. мощность рассчитывается программой EDIS
Проект	<input type="checkbox"/> макс. имеющаяся тепловая мощность кВт

3. Выбор метода расчета

Квартиры

Тип квартир	Коэффициент N_L	Количество
1-2-комнатная квартира-студия с душем	0,71	
3-комнатная квартира с обычной ванной	0,77	
Типовая квартира с обычной ванной	1,00	
Типовая квартира с комфортной ванной	1,12	
Комфортная квартира с обычной ванной и душем	1,63	
Типовая квартира с гостевой комнатой	1,89	
другое		

Гостиницы

Оборудование	Потребление (кВтч)	Количество
Одноместный номер с 1 ванной и 1 умывальником	7,0	
Одноместный номер с 1 душевой и 1 умывальником	3,0	
Одноместный номер с 1 умывальником	0,8	
Двухместный номер с 1 ванной и 1 умывальником	10,5	
Двухместный номер с 1 душевой и 1 умывальником	4,5	
Двухместный номер с 1 умывальником	1,2	
Прием пищи	0,6	

Категория гостиницы (количество звезд)	
Период потребления	Часы
Время нагрева	Часы

Предприятия общественного питания (напр. ресторан, буфет, столовая)

Место	<input type="checkbox"/> Ресторан <input type="checkbox"/> Буфет <input type="checkbox"/> Другое	Расход горячей воды л/прием пищи
Количество приемов пищи	Количество точек водоразбора	Период потребления Часы

Приложение (продолжение)

 Больницы и клиники

Количество коек	Потребление горячей воды (45 °С)	л/койко-место
Кол-во прочих водоотборов	Потребление горячей воды (45 °С)	л/водоотбор
Кол-во водозаборных точек, всего	Период потребления	Часы

 Общественное место расквартирования (напр. общежитие, казарма)

Количество жильцов	Частота принятия душа	Кол-во пользователей/ч и душ
Кол-во душевых точек	Потребление горячей воды (45 °С)	л/принятие душа
Кол-во прочих водоотборов	Расход горячей воды	л/водоотбор
Кол-во дополнительных водоотборов		

 Дом престарелых, дом инвалидов

Количество коек	Потребление горячей воды (45 °С)	л/койко-место
Количество приемов пищи	Потребление горячей воды (45 °С)	л/прием пищи
Кол-во прочих точек отбора	Период потребления	Часы
Кол-во точек отбора в каждой комнате		

 Кемпинг, туристический лагерь

Кол-во проживающих	Частота принятия душа	Кол-во пользователей/ч и душ
Кол-во душевых точек	Расход горячей воды	л/принятие душа
Кол-во прочих точек отбора	Потребление горячей воды (45 °С)	л/водоразборная точка

 Места проведения досуга (напр. спортзал, плавательный бассейн)

Кол-во душевых точек	Время нагрева	мин.
Период потребления	Время принятия душа	мин.
Потребление горячей воды/душевая точка (40 °С)	л/мин	

 Промышленные предприятия

Количество рабочих	Работа	<input type="checkbox"/> низкая за- грязненность	<input type="checkbox"/> средняя за- грязненность	<input type="checkbox"/> сильная за- грязненность
	Водоразборная точка	Расход горячей воды (л/мин)	Количество	
	Умывальник со сливным клапаном	8,50		
	Умывальник с душевым сливом	4,50		
	Круглый умывальник на 6 человек	20,00		
	Круглый умывальник на 10 человек	25,00		
	Душевая без кабинки для переодевания	9,50		
	Душевая с кабинкой для переодевания	9,50		
	Период потребления		Часы	
	Время нагрева		Часы	

4. Выбранный емкостный водонагреватель

- Vitocell 100, тип:
 Vitocell 300, тип:

8.2 Контрольный лист для определения параметров теплообменника

Цель применения: вода/вода

- Отделение контура системы внутриспольного отопления
 Отделение контура централизованного отопления
 Приготовление горячей воды
 Прочее:

Температуры в системе

Первич.		Вторич.	
Вход	°C	Вход	°C
Выход	°C	Выход	°C
Производительность	кВт		

Ограничения (например, макс.)

Потери давления

Первич.	мбар	Вторич.	мбар
---------	------	---------	------

Ограничения

Ступени давления	бар		
------------------	-----	--	--

Ограничения

Температура	°C		
-------------	----	--	--

Особые требования?

Исходные данные для типа теплообменника

- Отделение контура системы внутриспольного отопления
 Отделение контура централизованного отопления

8.3 Контрольный лист для определения параметров теплообменника

Цель применения: пар/вода

- Отделение контура централизованного отопления
 Прочее:

Давление насыщенного пара / температура системы

Первич.		Вторич.	
Давление пара	бар	Вход	°C
Выход конденсата	°C	Выход	°C
Производительность	кВт		

Ограничения (например, макс.)

Потери давления

Первич.	мбар	Вторич.	мбар
---------	------	---------	------

Ограничения

Ступени давления	бар		
------------------	-----	--	--

Ограничения

Температура	°C		
-------------	----	--	--

Особые требования?

Исходные данные для типа теплообменника

- Теплообменник с трубным пучком
- вертикальный
 горизонтальный (Viessmann поставляет только вертикальные исполнения)

Предметный указатель

D		П	
DIN 4708-2.....	12	Погружные гильзы.....	39
B		Подключение батарей водонагревателей в контуре ГВС.....	31
Выбор емкостного водонагревателя		Подключение в контуре ГВС согласно DIN 1988.....	30
■ по долговременной мощности.....	10	Подключение греющего контура.....	34
■ по индексу потребности N.....	7	Подключение контура ГВС.....	27
Г		Подключения Vitotrans 222 в контуре ГВС.....	44
Гидродинамическое сопротивление в контуре ГВС, определение		Подключения в греющем контуре Vitotrans 222.....	45
.....	21	Потребность в горячем водоснабжении в саунах коммерческого	
Д		предназначения.....	19
Диаграммы выбора емкостных водонагревателей.....	8	Потребность в горячем водоснабжении в сочетании с централи-	
Дополнительная мощность котла Zk.....	16	зованным теплоснабжением.....	20
З		Потребность в горячем водоснабжении гостиниц, пансионатов и	
Запорные вентили.....	28	общежитий.....	18
Заселенность p, определение.....	12	Потребность в горячем водоснабжении жилых зданий.....	12
И		Потребность в горячем водоснабжении промышленных пред-	
Индекс потребности N, расчет.....	14	приятий.....	16
Информация об изделии.....	5	Потребность в горячем водоснабжении спортзалов.....	19
К		Предохранительный клапан.....	28
Количество воды центрального отопления, определение.....	20	Примеры применения.....	45
Комплект для приготовления ГВС в проточном режиме, расчет		Присоединенная мощность, расчет.....	20
26		Р	
Комплект для приготовления горячей воды в проточном режиме,		Расход теплоносителя, определение.....	21, 23
описание функционирования.....	24	Расчет комплекта для приготовления ГВС в проточном режиме	
Комплект теплообменника приготовления ГВС в проточном		26	
режиме, монтаж.....	40	Регулировочный вентиль расхода.....	28
Комплекты для приготовления горячей воды в проточном		Редукционный клапан.....	28
режиме.....	23	С	
Контрольный лист для определения параметров теплообменника		Сливной вентиль.....	28
.....	52	Т	
М		Тепловая мощность, определение.....	17
Манометр.....	28	Теплопотребление	
Монтаж емкостных водонагревателей.....	27	■ для приготовления горячей воды в сочетании с централизован-	
Монтаж комплекта теплообменника приготовления ГВС в проточ-		ном теплоснабжением.....	20
ном режиме.....	40	■ при приготовлении горячей воды в гостиницах, пансионатах и	
Мощность нагрева, определение.....	18, 20	общежитиях.....	18
Н		■ при приготовлении горячей воды в жилых зданиях.....	12
Насос загрузки емкостного водонагревателя, расчет.....	22	■ при приготовлении горячей воды в саунах коммерческого пред-	
О		назначения.....	19
Обзор характеристик водонагревателей.....	7	■ при приготовлении горячей воды в спортзалах.....	19
Обратный клапан.....	28	■ при приготовлении горячей воды на промышленных предприя-	
Ограничение температуры обратной магистрали.....	38	тиях.....	16
Определение параметров емкостных водонагревателей.....	12	Теплопотребление водоразборной точки.....	13
Определение параметров емкостных водонагревателей, опрос-		У	
ный лист.....	50	Условия подключения комплектов для приготовления ГВС в про-	
Определение параметров с учетом долговременной мощности		точном режиме.....	45
21		Ф	
Опросный лист для определения параметров емкостных водона-		Фильтр для воды контура ГВС.....	28
гревателей.....	50	Х	
П		Характеристики водонагревателей, обзор.....	7
Погружные гильзы.....	39	Ц	
Подключение батарей водонагревателей в контуре ГВС.....	31	Циркуляционные трубопроводы.....	31
Подключение в контуре ГВС согласно DIN 1988.....	30	Циркуляционный трубопровод при использовании батареи водо-	
Подключение греющего контура.....	34	нагревателей.....	32
Подключение контура ГВС.....	27		
Подключения Vitotrans 222 в контуре ГВС.....	44		
Подключения в греющем контуре Vitotrans 222.....	45		
Потребность в горячем водоснабжении в саунах коммерческого			
предназначения.....	19		
Потребность в горячем водоснабжении в сочетании с централи-			
зованным теплоснабжением.....	20		
Потребность в горячем водоснабжении гостиниц, пансионатов и			
общежитий.....	18		
Потребность в горячем водоснабжении жилых зданий.....	12		
Потребность в горячем водоснабжении промышленных пред-			
приятий.....	16		
Потребность в горячем водоснабжении спортзалов.....	19		
Предохранительный клапан.....	28		
Примеры применения.....	45		
Присоединенная мощность, расчет.....	20		





5457 956 GUS

Оставляем за собой право на технические изменения.

ТОВ "Віссманн"
вул. Дмитрова, 5 корп. 10-А
03680, м.Київ, Україна
тел. +38 044 4619841
факс. +38 044 4619843

Viessmann Group
ООО "Виссманн"
г. Москва
тел. +7 (495) 663 21 11
факс. +7 (495) 663 21 12
www.viessmann.ru

5457 956 GUS