

Instruções de planificação



Produção de AQS

Produção centralizada de AQS

- com acumuladores de água quente sanitária Viessmann
- com sistema de carga do depósito Viessmann

Índice

1. Dimensionamento de sistemas para produção de água quente sanitária	1.1 Fundamentos	4
	■ Geral	4
	■ Necessidade de água quente irregular	4
	■ Necessidade de água quente constante	4
	■ Elevada necessidade de água quente	4
	■ Sistemas de aquecimento com requisitos especiais para temperaturas de retorno ..	4
	■ Programa de cálculo EDIS	4
	■ Integração hidráulica	4
2. Descrição do produto	2.1 Descrição do produto	5
	■ Vitocell 100-H, modelo CHA	5
	■ Vitocell 300-H, modelo EHA	5
	■ Vitocell 100-V, modelo CVA, CVAA, CVAA-A	5
	■ Vitocell 100-V, modelo CVW	5
	■ Vitocell 300-V, modelo EVIA-A	5
	■ Vitocell 100-W, modelo CUGA, CUGA-A	6
	■ Vitocell 100-L, modelo CVLA e Vitotrans 222	6
	■ Vitocell 100-B, modelo CVB, CVBB, Vitocell 100-U, modelo CVUB e Vitocell 100-W, modelo CVUC-A	6
	■ Vitocell 300-B, modelo EVBA	6
	■ Vitocell 340-M, modelo SVKA, SVKC e Vitocell 360-M, modelo SVSB	7
	■ Vitotrans 353 (módulo de água adicional)	7
	2.2 Vista geral das características do produto	7
	2.3 Utilização adequada de acumuladores Viessmann	8
3. Seleção do modelo de acumulador	3.1 Seleção de acordo com o índice N_L	9
	■ Informações gerais	9
	■ Seleção de depósitos acumuladores de água quente sanitária	9
	■ Seleção do sistema de carga do depósito Vitocell 100-L, modelo CVLA e Vitotrans 222	13
	3.2 Seleção da produção contínua	14
4. Dimensionamento	4.1 Dimensionamento conforme o consumo de curto prazo e DIN 4708-2	15
	■ Aplicação	15
	■ Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária em edifícios residenciais	15
	■ Cálculo da necessidade de torneiras misturadoras a usar de acordo com a tor-	16
	neira misturadora em causa	16
	■ Cálculo do volume de procura N	16
	■ Fator de incremento da caldeira Z_K	18
	■ Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária em instalações industri-	19
	ais	19
	■ Cálculo do calor necessário para aquecimento de água sanitária em hotéis, pen-	20
	sões e lares	20
	■ Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária saunas para uso comer-	21
	cial	21
	■ Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária em pavilhões desporti-	22
	vos	22
	4.2 Dimensionamento baseado no caudal de pico, de acordo com a norma DIN	24
	1988-300	24
	■ Aplicação	24
	■ Determinação da necessidade de água quente	24
	■ Cálculo do volume do depósito necessário	25
	4.3 Dimensionamento conforme a produção contínua	26
	■ Aplicação	26
	■ Cálculo dos depósitos acumuladores de água quente sanitária necessários,	26
	exemplo 1 (com temperaturas de impulsão constantes)	26
	■ Cálculo dos depósitos acumuladores de água quente sanitária necessários,	27
	exemplo 2 (com diferença de temperatura fixa do gerador de calor)	27
5. Sistemas de carga de acumulador — Vitocell 100-L com Vitotrans 222	5.1 Aplicações e vantagens	29
	5.2 Descrição da função do sistema de carga do depósito acumulador	30
	■ Utilização com temperatura de impulsão progressiva	30
	■ Funcionamento com temperatura de impulsão constante	30
	■ Utilização com bomba de calor em conjunto com toma para produção de água	31
	quente sanitária	31
	5.3 Fórmulas gerais para cálculo do sistema de carga do depósito acumulador	33
	■ Cálculo conforme o volume de água	33
	■ Cálculo conforme a quantidade de calor	33

	5.4 Exemplo de cálculo	34
	■ Cálculo do tamanho do depósito acumulador conforme o volume de água	34
	■ Cálculo do tamanho do depósito acumulador conforme a quantidade de calor	34
6. Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária	6.1 Conexão no circuito secundário de AQS	36
	■ Informações gerais	36
	■ Vitocell 100-H e Vitocell 300-H até um volume de 200 l	37
	■ Vitocell 300-H a partir de um volume de 350 l	37
	■ Vitocell 100-V e Vitocell 300-V	38
	■ Ligação no circuito secundário de água sanitária das baterias de depósitos acumuladores com Vitocell 300-H	39
	6.2 Tubagens de recirculação	40
	6.3 Ligação da tubagem de recirculação a uma bateria de depósitos acumuladores	41
	■ Informações gerais	41
	■ Instalação do Vitocell 100-V e do Vitocell 300-V como bateria de depósitos acumuladores	41
	■ Instalação do Vitocell 100-V e do Vitocell 300-V como bateria de depósitos acumuladores	42
	6.4 Ligação no circuito primário	43
	■ Ligação no circuito primário sem controlador da temperatura de retorno	43
	■ Ligação no circuito primário com controlador da temperatura de retorno	45
7. Instalação — Sistema de carga do depósito acumulador	7.1 Ligação no circuito secundário de água quente sanitária	48
	■ Variante 1 — Sistema de carga do depósito acumulador com um Vitocell 100-L e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão progressiva	48
	■ Variante 2 — Sistema de carga do depósito acumulador com vários Vitocell 100-L conectados em paralelo e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão progressiva	49
	■ Variante 3 — Sistema de carga do depósito acumulador com vários Vitocell 100-L conectados em paralelo e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão constante	50
	■ Variante 4 — Sistema de carga do depósito acumulador com vários Vitocell 100-L conectados em série e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão progressiva	51
	7.2 Conexões	52
	■ Conexão no circuito secundário de AQS do Vitotrans 222 (acessórios) em conjunto com um Vitocell 100-L	52
	■ Ligações no circuito primário	53
8. Anexo	8.1 Questionário para o dimensionamento de depósitos acumuladores de água quente sanitária	54
	■ Depósito acumulador de água quente sanitária em sistemas de produção de água quente sanitária	54
	8.2 Lista de verificação de pedidos/dimensionamento dos permutadores de calor	56
	■ Uso previsto: água/água	56
	8.3 Lista de verificação de pedidos/dimensionamento dos permutadores de calor	57
	■ Uso previsto: Vapor/água	57
9. Índice alfabético	58

1.1 Fundamentos

Geral

É necessário ter em consideração 2 princípios essenciais relativos ao dimensionamento de sistemas de produção de água quente sanitária: Por motivos de higiene, dimensionar o volume do sistema de produção de água quente sanitária para o mínimo possível. Contudo, por motivos de conforto, tem de ser tão grande quanto necessário. Isto significa que o sistema tem de ser concebido com a maior precisão possível.

Na prática, são utilizadas várias simulações:

- Para edifícios residenciais, o dimensionamento mais recorrente está conforme a norma **DIN 4708 Parte 2**. Tendo em conta o equipamento sanitário dos apartamentos/habitacões individuais, o volume de procura N determina a taxa de ocupação/número de utilizadores e o fator de simultaneidade.
- Para sistemas que funcionam conforme o princípio do permutador de calor de placas, também pode ser usado um dimensionamento baseado no caudal de pico, de acordo com a norma DIN 1988-300.

Necessidade de água quente irregular

Exemplos:

- Escolas
- Zonas industriais
- Hotéis
- Instalações desportivas com zonas de chuveiro

No caso de edifícios com um consumo irregular, surge com frequência um dimensionamento superior ao **rendimento instantâneo**/caudal de consumo máximo durante 10 min. O sistema de produção de água quente sanitária não pode, por um lado, ser sobredimensionado e, por outro lado, também tem de ter em conta o tempo de aquecimento do gerador de calor até ao pico de consumo seguinte. A potência de aquecimento e de transmissão disponível tem de ser suficiente para aquecer a água sanitária o suficiente durante o tempo entre os picos de consumo.

Necessidade de água quente constante

Exemplos:

- Setor de transformação de produtos alimentares
- Instalações sanitárias

Para aplicações com um consumo constante de água sanitária quente, o sistema de produção de água quente sanitária é dimensionado de acordo com o consumo permanente do consumidor (produção contínua). Para o efeito, são essenciais o tamanho do permutador de calor e a potência de aquecimento disponível.

Elevada necessidade de água quente

Exemplo:

- sistemas de carga do acumulador

Para consumos muito elevados, o sistema de produção de água quente sanitária deve ser dimensionado tanto de acordo com o rendimento instantâneo, como com a produção contínua.

Sistemas de aquecimento com requisitos especiais para temperaturas de retorno

Exemplo:

- Sistemas de aquecimento à distância

Se for necessário ter especial cuidado com as temperaturas de retorno do sistema de aquecimento, faz sentido um dimensionamento de acordo com a **produção contínua**.

Programa de cálculo EDIS

A Viessmann disponibiliza o software EDIS para garantir o dimensionamento seguro de sistemas de produção de água quente sanitária. Este software permite efetuar cálculos tanto para edifícios residenciais (conforme a norma DIN 4708-2), como também para edifícios que não-residenciais (p. ex. hotéis, casernas, instalações industriais). Aqui são usados diferentes cálculos que se complementam.

Integração hidráulica

Para assegurar uma utilização segura e fiável do sistema de produção de água quente sanitária, os seguintes fatores são importantes:

- Dimensionamento do gerador de calor
- Conexão hidráulica do gerador de calor
- Utilização do sistema completo

Para assegurar uma utilização higiénica do sistema de produção de água quente sanitária, os seguintes fatores são importantes:

- Temperatura correta de utilização
- Conceção da tubagem de recirculação
- Integração da tubagem de circulação no gerador de calor

É necessário ter em especial atenção:

- Ficha de trabalho DVGW W 551
- TRWI (DIN 1988)
- Norma válida referente à água quente sanitária (TrinkwV)
- Diretiva 98/83/CE do Conselho Europeu

Descrição do produto

2.1 Descrição do produto

Vitocell 100-H, modelo CHA

130, 160 e 200 l de volume, horizontal, esmaltado com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária horizontal com superfície de aquecimento interna.

Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi prateada.

Vitocell 300-H, modelo EHA

160, 200, 350 e 500 l de volume, horizontal, em aço inoxidável com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária horizontal em aço inoxidável com superfície de aquecimento interna.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi prateada.

Baterias de depósitos acumuladores

Os Vitocell 300-H com 350 e 500 l de volume podem ser combinados de fábrica de modo a formar baterias de depósitos acumuladores, recorrendo a coletores no circuito primário e secundário da caldeira (700 l, 1000 l, 1500 l).

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária são fornecidos como depósitos acumuladores individuais, o que proporciona uma instalação fácil.

Vitocell 100-V, modelo CVA, CVAA, CVAA-A

160, 200 e 300 l de volume, vertical, esmaltado com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária vertical com superfície de aquecimento interna.

Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi prateada ou branca.

Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta, prateados. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

Baterias de depósitos acumuladores

Os Vitocell 100-V com 300 e 500 l de volume podem ser combinados de modo a formar baterias de depósitos acumuladores, recorrendo a coletores no circuito primário e secundário da caldeira. Os coletores prontos a montar podem ser fornecidos como acessórios. Os depósitos acumuladores de água quente sanitária são fornecidos como depósitos acumuladores individuais, o que proporciona uma instalação fácil.

Informação adicional ao Vitocell 100-V, modelo CVAA-A com 160 e 200 l de volume:

- Painel de vácuo para menores perdas por disponibilidade

500, 750 e 950 l de volume, vertical, esmaltado com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária vertical com superfície de aquecimento interna.

Vitocell 100-V, modelo CVW

390 l de volume, vertical, esmaltado com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária vertical com superfície de aquecimento interna, especialmente concebido para a produção de água quente sanitária em conjunto com bombas de calor.

Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta, prateados. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

Vitocell 300-V, modelo EVIA-A

160, 200 e 300 l de volume, vertical, em aço inoxidável com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária vertical em aço inoxidável com superfície de aquecimento interna.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi prateada ou branca.

500 l de volume, vertical, em aço inoxidável, aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária vertical em aço inoxidável com superfície de aquecimento interna.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta, prateados. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

5797 564 PT Mais:

- Painel de vácuo para menores perdas por disponibilidade

Descrição do produto (continuação)

Baterias de depósitos acumuladores

Os Vitocell 300-V com 300 e 500 l de volume podem ser combinados de modo a formar baterias de depósitos acumuladores, recorrendo a coletores no circuito primário e secundário da caldeira. Os coletores prontos a montar podem ser fornecidos como acessórios.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária são fornecidos como depósitos acumuladores individuais, o que proporciona uma instalação fácil.

Vitocell 100-W, modelo CUGA, CUGA-A

120 e 150 l de volume, vertical, esmaltado com aquecimento interno

Acumulador de água quente sanitária vertical com superfície de aquecimento interna, especialmente concebido para a montagem sob uma caldeira mural. Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi branca.

Informação adicional ao **Vitocell 100-W, modelo CUGA-A**:

- Painel de vácuo para menores perdas por disponibilidade

Vitocell 100-L, modelo CVLA e Vitotrans 222

500, 750 e 950 l de volume, sistema de carga do depósito acumulador, esmaltado

Acumulador de água quente sanitária vertical para ligação a um kit de permutador de calor externo. Reservatório em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio. Os reservatórios possuem isolamento térmico a toda a volta, prateados. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

Vitotrans 222

Kit de permutador de calor composto por permutador de calor de placas com isolamento térmico, bomba circuladora de água quente, bomba circuladora de carga do depósito acumulador e válvula de regulação do ramal.

Vitocell 100-B, modelo CVB, CVBB, Vitocell 100-U, modelo CVUB e Vitocell 100-W, modelo CVUC-A

300 l de volume, vertical, esmaltado, para produção de AQS solar

Acumulador de água quente sanitária vertical com 2 superfícies de aquecimento internas para produção bivalente de AQS. Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio. Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi prateada ou branca.

Informação adicional ao **Vitocell 100-U, modelo CVUB**:

- Com o Solar-Divicon montado e controlador de sistemas de energia solar Vitosolic 100, modelo SD1 ou o módulo de controlador de sistemas de energia solar, modelo SM1

Informação adicional ao **Vitocell 100-W, modelo CVUC-A**:

- Possibilidade de representação de estados do sistema, rendimentos e histogramas sobre o Vitotronic 200, modelo HO2B com visor tátil a cores.
- Painel de vácuo para menores perdas por disponibilidade
- Fornecido apenas em branco.

400, 500, 750 e 950 l de volume, vertical, esmaltado, para produção de AQS solar

Acumulador de água quente sanitária vertical com 2 superfícies de aquecimento internas para produção bivalente de AQS. Depósito acumulador e superfície de aquecimento em aço, com proteção anticorrosão graças a dupla camada de esmalte Ceraprotect e ânodo de proteção de magnésio. Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta, prateados. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

Informação adicional ao **Vitocell 100-B, modelo CVB, 400 l de volume**:

- Também fornecido em branco.

Vitocell 300-B, modelo EVBA

300 l de volume, vertical, em aço inoxidável, para produção de AQS solar

Acumulador de água quente sanitária vertical em aço inoxidável com 2 superfícies de aquecimento internas para produção bivalente de AQS.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta e estão envolvidos por um revestimento de chapa revestida a resina epóxi prateada.

500 l de volume, vertical, em aço inoxidável, para produção de AQS solar

Acumulador de água quente sanitária vertical em aço inoxidável com 2 superfícies de aquecimento internas para produção bivalente de AQS.

Os depósitos acumuladores de água quente sanitária possuem isolamento térmico a toda a volta, prateados. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

Mais:

- Painel de vácuo para menores perdas por disponibilidade

Descrição do produto (continuação)

Vitocell 340-M, modelo SVKA, SVKC e Vitocell 360-M, modelo SVSB

400, 750 e 950 l de volume

Depósito de inércia de água de aquecimento polivalente para a produção higiénica de AQS no processo com permutador com tubo ondulado em aço inoxidável de alta liga. Isolamento térmico a toda a volta, prateado. O isolamento térmico desmontável é fornecido em separado.

Informação adicional ao Vitocell 360-M:

- Sistema de carga estratificada para escalonamento da energia solar definido pela temperatura. Garante a rápida disponibilidade de água sanitária aquecida com energia solar.

Informação adicional ao modelo de 750 e 950 l:

- com permutador de calor solar para produção de AQS solar e apoio do aquecimento

Vitotrans 353 (módulo de água adicional)

Caudal de consumo 25 l/min, 48 l/min, 68 l/min

Módulo de água adicional para a produção higiénica de AQS de acordo com o princípio dos permutadores.

Disponível para montagem mural como modelo PBSA, PBMA e PBLA ou como modelo PZSA e PZMA para montagem no depósito de inércia de água de aquecimento Vitocell 100-E, Vitocell 120-E, Vitocell 140-E e Vitocell 160-E.

Os módulos de água adicional da versão para montagem no depósito de inércia de água de aquecimento foram concebidos com bomba circuladora de recirculação de AQS e válvula de comutação para escalonamento de retorno direcionado (opcionalmente, também disponível para montagem mural).

Todas as bombas circuladoras são altamente eficientes.

Os modelos PBMA (48 l/min) e PBLA (68 l/min) permitem cascatas com um máx. de 4 módulos iguais.

2.2 Vista geral das características do produto

depósito acumulador		Capacidade nominal em l		Material			Funcionamento		Permutador de calor		Cor	
Modelo		de	a	Aço inoxidável	Esmaltado	Aço (depósito)	Horizontal	Vertical	Quantidade	Permutador de calor de água sanitária sep.	Prateado	Branco
Vitocell 100-H	CHA	130	200		X		X		1		X	
Vitocell 300-H	EHA	160	500	X			X		1		X	
Vitocell 100-V	CVA CVAA CVAA-A	160	950		X			X	1		X	X
Vitocell 100-V	CVW	390	390		X			X	1		X	
Vitocell 300-V	EVIA-A	160	500	X				X	1		X	X
Vitocell 100-W	CUGA CUGA-A	120	150		X			X	1			X
Vitocell 100-L	CVLA	500	950		X			X			X	
Vitocell 100-B	CVB CVBB	300	950		X			X	2		X	X
Vitocell 100-U	CVUB CVUC-A	300	300		X			X	2		X	X
Vitocell 300-B	EVBA-A	300	500	X				X	2		X	
Vitocell 340-M	SVKA	400	400	X		X		X	1	X	X	
	SVKC	750	950	X		X		X	1	X	X	
Vitocell 360-M	SVSB	750	950	X		X		X	1	X	X	

Todos os depósitos são fornecidos com isolamento térmico. Os depósitos com um "-A" (p. ex. CUGA-A) no nome estão adicionalmente equipados com um painel de vácuo, que lhes permite alcançar a classe de eficiência energética ErP A. Os depósitos horizontais e verticais com uma capacidade nominal de ≤ 300 l possuem espuma fixa. Os acumuladores verticais com uma capacidade nominal de > 300 l são fornecidos com um isolamento térmico separado.

2.3 Utilização adequada de acumuladores Viessmann

O aparelho deve ser montado e utilizado, de acordo com o fim a que se destina, apenas em sistemas fechados, de acordo com a norma EN 12828 / DIN 1988, ou em sistemas de energia solar conforme a EN 12977, tendo em consideração as instruções de montagem, de manutenção e de funcionamento. Os depósitos acumuladores de água quente sanitária destinam-se exclusivamente ao armazenamento e ao aquecimento de água com qualidade de água quente sanitária, e o depósito de inércia de água de aquecimento, apenas para a água de enchimento com qualidade de água quente sanitária. Os coletores solares devem funcionar apenas com os Líquidos solares aprovados pelo fabricante.

A utilização adequada pressupõe a execução prévia de uma instalação fixa em combinação com componentes autorizados e específicos para o sistema.

A utilização comercial ou industrial para fins que não o aquecimento de edifícios ou a produção de AQS é considerada inadequada.

As aplicações diferentes das previstas têm de ser autorizadas caso a caso pelo fabricante.

Qualquer utilização incorreta do aparelho ou operação inadequada (p. ex., devido à abertura do aparelho pelo utilizador do sistema) está interdita e leva à exoneração de responsabilidade.

A alteração da função prevista dos componentes do sistema (p. ex., através da produção direta de AQS no coletor) trata-se também de uma utilização inadequada.

As disposições legais, em especial, as relativas à higiene da água quente sanitária, devem ser cumpridas.

Seleção do modelo de acumulador

3.1 Seleção de acordo com o índice N_L

Informações gerais

Os dados técnicos detalhados e os índices de potência dos depósitos acumuladores de água quente sanitária devem ser consultados nas folhas de dados técnicos. As tabelas seguintes podem ser usadas como um primeiro auxiliar de seleção.

Seleção de depósitos acumuladores de água quente sanitária

Dependendo do volume de procura N calculado (ver a partir da pág. 14), é selecionado o índice de rendimento N_L do acumulador de água quente sanitária ($N_L \geq N$), que pode ser encontrado na primeira coluna dos diagramas de seleção seguintes. Os acumuladores de água quente sanitária que possuem um índice de rendimento correspondente estão identificados a cinzento.

Exemplo:

Produção de água quente sanitária numa moradia bifamiliar em conjunto com um sistema solar

Volume de procura $N = 2,3$ ①

Seleção: Vitocell 100-B, 400 l ② (com base no diagrama de seleção, Vitocell 100) ou Vitocell 300-B, 300 l ② (a com base no diagrama de seleção, Vitocell 300).

Na linha superior, pode ser consultada a temperatura de impulsão necessária de 70 °C ③ para esta potência para o Vitocell 100-B, de 400 l, com um índice de rendimento $N_L = 2,5$ ou de 90 °C ③ para o Vitocell 300-B, de 300 l, com um índice de rendimento $N_L = 2,4$.

A seleção do depósito acumulador de água quente sanitária deve ser verificada de acordo com os dados técnicos.

Seleção do modelo de acumulador (continuação)

Diagrama de seleção do Vitocell 100 - Parte 1

N _L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V			Vitocell 100-B			Vitocell 100-U		
	130 a 200 l			160 a 500 l			300 a 950 l			300 l		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	Serpentina de aquecimento superior			Serpentina de aquecimento superior		
							70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
1,0	130 l						③ ↑					
1,2		130 l										
1,4			130 l				300 l			300 l		
1,6	160 l							300 l	300 l		300 l	300 l
1,8												
2,0		160 l										
2,2			160 l	160 l								
①							②					
2,4	200 l				160 l		400 l					
2,6						160 l						
2,8												
3,0								400 l	400 l			
3,2												
3,4		200 l		200 l								
3,6			200 l									
3,8					200 l							
4,0						200 l						
4,2												
4,4												
4,6												
4,8												
5,0							500 l					
5,2												
5,4												
5,6												
5,8												
6,0								500 l	500 l			
6,2												
6,4												
6,6												
6,8												
7,0							750 l					
7,2												
7,4												
7,6												
7,8												
8,0								750 l	750 l			
8,2												
8,4												
8,6				300 l								
8,8												
9,0												
9,2					300 l							
9,4												
9,6						300 l						
9,8												
10,0							950 l					
11,0								950 l	950 l			
12,0				390 l								
13,0												
14,0												
15,0					390 l							
16,0				500 l		390 l						
17,0												
18,0												
19,0					500 l							
20,0												
21,0						500 l						

① a ③ Exemplo de seleção

Seleção do modelo de acumulador (continuação)

Diagrama de seleção do Vitocell 100 - Parte 2

N _L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V			Vitocell 100-B			Vitocell 100-U		
	750 a 950 l											
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
22,0												
23,0												
24,0												
25,0				750 l								
26,0												
27,0												
28,0												
29,0												
30,0												
31,0												
32,0					750 l							
33,0												
34,0												
35,0												
36,0												
37,0												
38,0						750 l						
39,0				950 l								
40,0												
41,0												
42,0					950 l							
43,0												
44,0						950 l						

Seleção do modelo de acumulador (continuação)

Diagrama de seleção do Vitocell 300

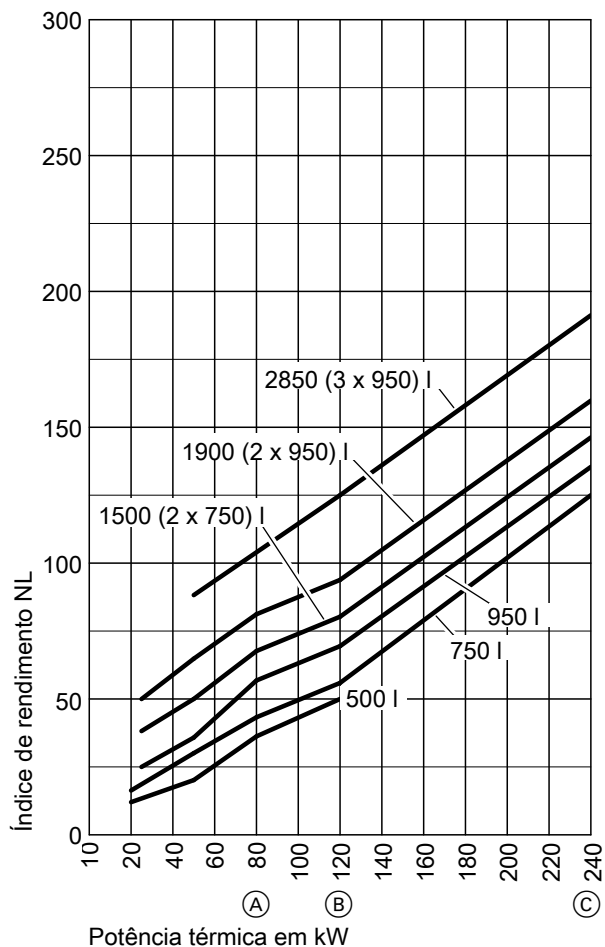
N _L	Vitocell 300-H 160 a 500 l			Vitocell 300-V 160 a 500 l			Vitocell 300-B 300 e 500 l Serpentina de aquecimento superior		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
									③
1,0									↑
1,2									
1,4									
1,6									
1,8	160 l								
2,0							300 l		
2,2		160 l		160 l				300 l	
①	—	—	—	—	—	—	—	—	②
2,4			160 l						300 l
2,6									
2,8									
3,0					160 l				
3,2									
3,4	200 l					160 l			
3,6									
3,8									
4,0									
4,2									
4,4									
4,6				200 l					
4,8									
5,0		200 l							
5,2									
5,4									
5,6					200 l				
5,8									
6,0							500 l		
6,2									
6,4									
6,6			200 l			200 l		500 l	
6,8									
7,0									500 l
∴									
9,5				300 l					
9,6									
9,8									
10,0	350 l				300 l	300 l			
11,0									
12,0		350 l	350 l						
13,0									
14,0									
15,0									
16,0									
17,0				500 l					
18,0									
19,0	500 l				500 l				
20,0									
21,0						500 l			
22,0		500 l							
23,0									
24,0			500 l						

① a ③ Exemplo de seleção

Seleção do modelo de acumulador (continuação)

Seleção do sistema de carga do depósito Vitocell 100-L, modelo CVLA e Vitotrans 222

Índice de rendimento N_L



- (A) Vitotrans 222, até 80 kW
- (B) Vitotrans 222, até 120 kW
- (C) Vitotrans 222, até 240 kW

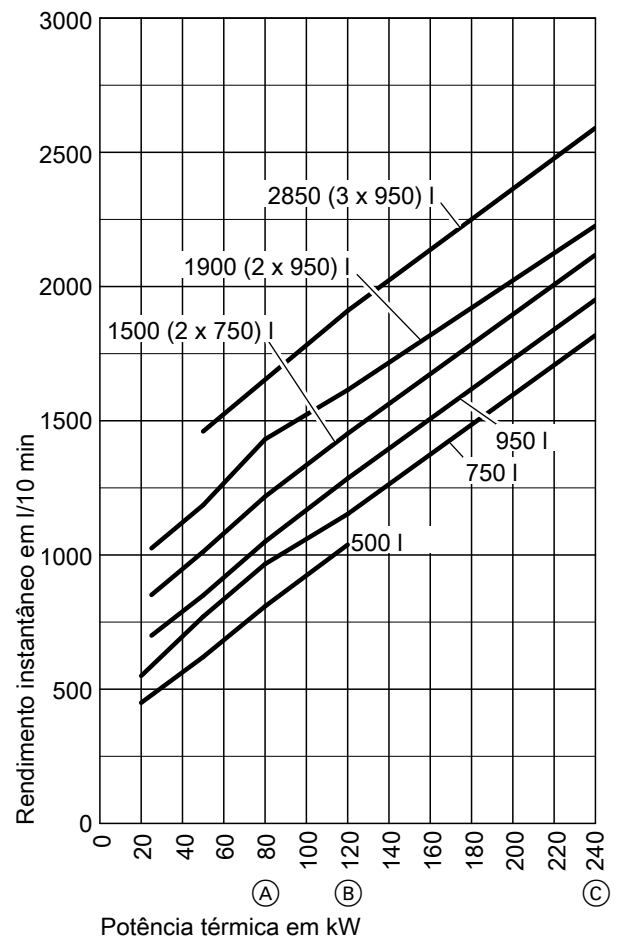
Nota sobre o índice de rendimento N_L

O índice de rendimento N_L altera-se com a temperatura de acumulação T_{sp} .

Valores orientativos

- $T_{sp} = 60\text{ °C} \rightarrow 1,0 \times N_L$
- $T_{sp} = 55\text{ °C} \rightarrow 0,75 \times N_L$
- $T_{sp} = 50\text{ °C} \rightarrow 0,55 \times N_L$
- $T_{sp} = 45\text{ °C} \rightarrow 0,3 \times N_L$

Rendimento instantâneo (durante 10 minutos)



- (A) Vitotrans 222, até 80 kW
- (B) Vitotrans 222, até 120 kW
- (C) Vitotrans 222, até 240 kW

Nota sobre o rendimento instantâneo

O rendimento instantâneo altera-se durante 10 minutos com a temperatura de acumulação T_{sp} .

Valores orientativos

- $T_{sp} = 60\text{ °C} \rightarrow 1,0 \times \text{Rendimento instantâneo}$
- $T_{sp} = 55\text{ °C} \rightarrow 0,75 \times \text{Rendimento instantâneo}$
- $T_{sp} = 50\text{ °C} \rightarrow 0,55 \times \text{Rendimento instantâneo}$
- $T_{sp} = 45\text{ °C} \rightarrow 0,3 \times \text{Rendimento instantâneo}$

Seleção do modelo de acumulador (continuação)

3.2 Seleção da produção contínua

Dependendo do aquecimento pretendido de 10 para 45 °C ou de 10 para 60 °C e da temperatura de impulsão planeada, é selecionada a coluna correspondente na tabela de seleção seguinte. Na coluna, é procurada a produção contínua necessária (ver a partir da página 25) e o tipo de depósito acumulador é consultado na primeira coluna.

Exemplo:

Produção de AQS de 10 para 60 °C, temperatura de impulsão de 70 °C ①

Produção contínua necessária: 20 kW ②, depósito acumulador de água quente sanitária esmaltado, ao lado na primeira coluna

③: Vitocell 100-V, de 200 l, ou Vitocell 100-V, de 300 l

A seleção do acumulador de água quente adequado ocorre agora de acordo com os dados técnicos e os diagramas de produção contínua existentes nas folhas de dados técnicos Vitocell.

Nota

A produção contínua indicada só é atingida se a potência calorífica nominal do gerador de calor for superior à produção contínua.

Na planificação com a produção contínua indicada ou calculada, incluir a bomba circuladora correspondente.

Seleção conforme a produção contínua

Aparelho	Modelo	Capacidade	Potência contínua em kW para produção de água quente sanitária de 10 para 60 °C			Potência contínua em kW para produção de água quente sanitária de 10 para 45 °C				
			90 °C	80 °C	70 °C ①	90 °C	80 °C	70 °C	60 °C	50 °C
Acumuladores de água quente sanitária horizontais										
Vitocell 100-H	CHA	130 l 160 l 200 l	27 32 38	20 24 29	14 17 19	28 33 42	23 28 32	19 22 26	14 16 18	— — —
Vitocell 300-H	EHA	160 l 200 l 350 l 500 l	28 33 70 82	23 25 51 62	15 17 34 39	32 41 80 97	28 30 64 76	20 23 47 55	14 16 33 38	— — — —
Acumuladores de água quente sanitária para caldeiras murais										
Vitocell 100-W	CUGA CUGA-A	120 l 150 l	— —	— —	— —	— —	24 24	— —	— —	— —
Acumuladores de água quente sanitária verticais										
Vitocell 100-V	CVA CVAA-A CVAA CVA CVAA CVW	160 l 200 l ③ 300 l 500 l 750 l 950 l 390 l	36 36 45 53 94 109 98	28 28 34 44 75 80 78	19 19 23 33 54 58 54	40 40 53 70 109 116 109	32 32 44 58 91 98 87	25 17 23 32 73 78 77	9 9 18 24 54 58 48	— — — — 33 45 26
Vitocell 300-V	EVIA-A	160 l 200 l 300 l 500 l	33 35 37 59	26 28 29 46	18 20 20 33	39 42 43 69	32 35 36 58	26 28 29 46	19 20 21 34	11 12 12 20
Acumuladores de água quente sanitária bivalentes (serpentina superior)										
Vitocell 100-U	CVUB CVUC-A	300 l	23	20	15	31	26	20	15	11
Vitocell 100-B	CVBB CVB CVBB	300 l 400 l 500 l 750 l 950 l	23 36 36 59 67	20 27 30 49 56	15 18 22 37 42	31 42 47 76 90	26 33 40 63 75	20 25 30 49 58	15 17 22 35 41	11 10 16 26 31
Vitocell 300-B	EVBA-A	300 l 500 l	36 49	28 38	20 27	42 57	35 48	28 38	20 28	12 16
Módulo de água adicional										
Vitotrans 353	PBSA PZSA PBMA PZMA PBLA		108 195 277	88 164 233	65 127 181	81 146 203	81 146 203	81 146 203	61 117 166	39 79 113

① - ③ Exemplo de seleção

Nota

Para outros valores, ver os dados técnicos do "Vitotrans 353".

4.1 Dimensionamento conforme o consumo de curto prazo e DIN 4708-2

Aplicação

Para edifícios residenciais, a necessidade de água quente é calculada de acordo com o volume de procura N. O método de cálculo está definido na norma DIN 4708-2 e é descrito de seguida. Dependendo do volume de procura N, é selecionado um depósito acumulador de água quente sanitária com um índice de rendimento correspondente N_L ($N_L \geq N$).

O índice de rendimento N_L de um depósito acumulador de água quente sanitária também pode ser expresso como rendimento instantâneo durante 10 min. Os sistemas para produção de água quente sanitária são dimensionados em conformidade com este "consumo de curto prazo" se for necessário disponibilizar uma determinada quantidade de água quente durante um curto espaço de tempo e, a seguir, existir um maior período de tempo disponível para o aquecimento, como p. ex. em instalações industriais ou escolas (funcionamento por picos). Durante 10 min, o rendimento instantâneo é constituído quase exclusivamente pelo volume de água acumulado (volume).

O índice de rendimento N_L e a produção contínua máxima dos depósitos acumuladores de água quente sanitária são apresentados nas tabelas a partir da página 10. Para os dados técnicos detalhados, os índices de potência e os diagramas de produção contínua, ver os dados técnicos do depósito acumulador de água quente sanitária correspondente.

Programa de cálculo EDIS/DIN 4708-2

O dimensionamento dos acumuladores de água quente sanitária pode ser realizado com a ajuda do programa de cálculo EDIS. O programa dimensiona depósitos acumuladores de água quente sanitária com base na norma DIN 4708 para apartamentos e possui várias fórmulas de cálculo, p. ex. para hotéis, empresas de restauração, hospitais, casas de repouso, parques de campismo, pavilhões desportivos.

É possível obter o programa de cálculo "EDIS" da Viessmann mediante pedido ao seu representante de vendas local.

Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária em edifícios residenciais

A este caso aplica-se a norma DIN 4708 "Sistemas centrais de aquecimento para água sanitária" Parte 2.

A norma DIN 4708 é usada como base para o cálculo estandardizado do calor necessário para sistemas centrais de produção de água quente sanitária em edifícios residenciais.

Para determinar a necessidade, foi estabelecido o conceito de apartamento individual:

O apartamento individual é um apartamento determinado com base em valores estatísticos, cujo volume de procura $N = 1$ corresponde a:

- Número de quartos $r = 4$ quartos,
- Número de ocupantes $p = 3,5$ pessoas
- Torneiras misturadoras necessárias $w_v = 5820$ Wh/consumo para uma banheira

Para determinar a necessidade, são necessários os seguintes dados

- a) Todos os dispositivos sanitários de todos pisos, consultados, p. ex., no desenho da construção do arquiteto ou dos donos da obra
- b) Número de locais de instalação (número de quartos) sem outras divisões, como cozinha, corredor, casa de banho, nem arrecadação, consultado, p. ex., no desenho da construção do arquiteto ou do donos da obra
- c) Número de pessoas por apartamento (número de ocupantes). Se não for possível determinar o número de pessoas por apartamento, é possível calcular um número de ocupantes p estatístico através do número de quartos r do apartamento correspondente com a ajuda da tabela 1.

Cálculo do número de ocupantes p

Se não for possível determinar o número de pessoas por apartamento, é possível determinar o número de ocupantes com base nesta tabela.

Tabela 1

Número de quartos r	Número de ocupantes p
1,0	2,0 ^{*1}
1,5	2,0 ^{*1}
2,0	2,0 ^{*1}
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
6,0	5,0
6,5	5,4
7,0	5,6

Cálculo de torneiras misturadoras a ter em conta no cálculo de necessidade

As torneiras misturadoras a ter em conta no cálculo de necessidade podem, dependendo do equipamento do apartamento (equipamento normal ou conforto), ser determinadas nas tabelas 2 ou 3.

Tabela 2 – Apartamento com equipamento normal

Equipamento existente por apartamento		A ter em conta na determinação da necessidade
Divisão	Equipamento	
Casa de banho	1 banheira de 140 l (conforme a tabela 4, n.º 1, na página 16)	1 banheira de 140 l (conforme a tabela 4, n.º 1, na página 16)
	ou 1 cabina de duche com/sem válvula misturadora e duche normal	
	1 lavatório	Não é considerado
Cozinha	1 lava-loiças	Não é considerado

*1 Se no edifício residencial a fornecer existirem essencialmente apartamentos com 1 e 2 quartos, aumentar o número de ocupantes para estes apartamentos em 0,5.

Dimensionamento (continuação)

Tabela 3 – Apartamento com equipamento conforto

Equipamento existente por apartamento		A ter em conta na determinação da necessidade
Divisão	Equipamento	
Casa de banho	Banheira ^{*2}	Tal como presente conforme a tabela 4, n.º 2 a 4
	Cabina de duche ^{*2}	Tal como presente, incluindo eventuais equipamentos adicionais conforme a tabela 4, n.º 6 ou 7, se a disposição permitir uma utilização simultânea ^{*3}
	Lavatório ^{*2}	Não é considerado
	Bidé	Não é considerado
Cozinha	1 lava-loiças	Não é considerado
Quarto de hóspedes	Banheira	Por quarto de hóspedes: tal como presente conforme a tabela 4, n.º 1 a 4, com 50 % da necessidade de torneiras misturadoras w_v
	ou Cabina de duche	Tal como presente, incluindo eventuais equipamentos adicionais, conforme a tabela 4, n.º 5 a 7, com 100 % da necessidade de torneiras misturadoras w_v
	Lavatório	Com 100 % do número de torneiras necessário w_v conforme a tabela 4 ^{*4}
	Bidé	Com 100 % do número de torneiras necessário w_v conforme a tabela 4 ^{*4}

Cálculo da necessidade de torneiras misturadoras a usar de acordo com a torneira misturadora em causa

Consultar na tabela 4 a necessidade de torneiras misturadoras correspondente w_v das torneiras misturadoras a usar para calcular o volume de procura N.

Tabela 4 – Necessidade de torneiras misturadoras w_v

N.º	Dispositivo sanitário ou torneira misturadora	Abreviatura conforme DIN	Quantidade de recolha por utilização ou capacidade em l	Necessidade de torneiras misturadoras w_v por consumo em Wh
1	Banheira	NB1	140	5820
2	Banheira	NB2	160	6510
3	Banheira pequena e banheira com degrau	KB	120	4890
4	Banheira grande (1800 mm × 750 mm)	GB	200	8720
5	Cabina de duche ^{*5} com válvula misturadora e chuveiro económico	BRS	40 ^{*6}	1630
6	Cabina de duche ^{*5} com válvula misturadora e duche normal ^{*7}	BRN	90 ^{*6}	3660
7	Cabina de duche ^{*5} com válvula misturadora e duche de luxo ^{*8}	BRL	180 ^{*6}	7320
8	Lavatório	WT	17	700
9	Bidé	BD	20	810
10	Lavatório das mãos	HT	9	350
11	Pia para cozinha	SP	30	1160

No caso de banheiras com capacidades que variam significativamente, calcular a necessidade de torneiras misturadoras w_v com a fórmula $w_v = c \times V \times \Delta T$ em Wh e acrescentar ao cálculo ($\Delta T = 35$ K).

Cálculo do volume de procura N

No âmbito do cálculo da necessidade de calor para água quente de todos os apartamentos a alimentar, é realizada uma conversão para necessidade de calor para água quente do apartamento individual. Para o apartamento individual, estão estipuladas as seguintes características:

1. Número de quartos $r = 4$ quartos
2. Número de ocupantes $p = 3,5$ pessoas
3. Torneiras misturadoras necessárias $w_v = 5820$ Wh (para uma banheira)

^{*2} Tamanho diferente do equipamento normal.

^{*3} Se não estiver presente qualquer banheira, é colocada uma banheira (ver tabela 4, n.º 1) em vez da cabina de duche, tal como no equipamento normal, com a exceção de que a necessidade de torneiras misturadoras para a cabina de duche é superior à da banheira (p. ex. duche de luxo).

Se estiverem presentes várias cabinas de duche em simultâneo, para a cabina de duche é utilizada, no mín., 1 banheira com o número mais elevado de torneiras misturadoras necessário.

^{*4} Se não estiver atribuída qualquer banheira ou cabina de duche ao quarto de hóspedes.

^{*5} Apenas a ter em conta se a banheira e a cabina de duche estiverem espacialmente separadas, ou seja, se for possível uma utilização simultânea.

^{*6} Corresponde a um tempo de utilização de 6 min.

^{*7} Classe de caudal das válvulas A conforme a norma EN 200.

^{*8} Classe de caudal das válvulas C conforme a norma EN 200.

Dimensionamento (continuação)

A necessidade de calor para água quente do apartamento individual de 3,5 pessoas \times 5820 Wh = 20370 Wh corresponde ao volume de procura $N = 1$

$N =$ Soma da necessidade de calor para água quente de todos os apartamentos a alimentar com água quente dividida pela necessidade de calor para água quente do apartamento individual

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

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

- n = Número de apartamentos do mesmo tipo
 p = Número de ocupantes de acordo com apartamento do mesmo tipo
 v = Número de torneiras misturadoras do mesmo tipo por apartamento do mesmo tipo
 w_v = Necessidade de torneiras misturadoras em Wh

$(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)$ deve ser calculado para cada torneira misturadora a considerar por cada apartamento do mesmo tipo.

Com o volume de procura N calculado, selecionar agora, a partir das tabelas das páginas 10 e 12, o depósito acumulador de água quente sanitária necessário com a temperatura de impulsão de água de aquecimento correspondente. Aqui, selecionar um depósito acumulador de água quente sanitária cujo número N_L seja, no mínimo, igual a N .

O volume de procura N é idêntico ao número de apartamentos individuais existentes no projeto de construção.

Não correspondente impreterivelmente ao número de apartamentos.

Exemplo:

No caso de um projeto de construção de apartamentos planeado, o sistema de aquecimento de água quente deve ser concebido acima do volume de procura N .

Os números de apartamentos mencionados na tabela 5 com o mesmo equipamento, o número de quartos e o equipamento provêm do desenho da construção.

O número de ocupantes p foi calculado com base no número de quartos r com a ajuda da tabela 1 da página 15.

As torneiras misturadoras a utilizar para o dimensionamento foram calculadas com a ajuda da tabela 2 na página 15 e da tabela 3 na página 16.

Tabela 5

Número de apartamentos n	Número de quartos r	Número de ocupantes p	Equipamento do apartamento Unidades, designação	A utilizar na determinação da necessidade Número de torneiras misturadoras, designação
4	1,5	2,0	1 cabina de duche com duche normal 1 lavatório na casa de banho 1 pia na cozinha	conforme a tabela 2 na página 15 1 cabina de duche (BRN)
10	3	2,7	1 banheira de 140 l 1 lavatório na casa de banho 1 pia na cozinha	conforme a tabela 2 na página 15 1 banheira (NB1)
2	4	3,5	1 cabina de duche com válvula misturadora e duche de luxo 1 cabina de duche com duche normal (separação espacial) 1 lavatório na casa de banho 1 pia na cozinha	conforme a tabela 3 na página 16 1 cabina de duche (BRL)
4	4	3,5	1 banheira de 160 l 1 cabina de duche com duche de luxo numa divisão especial 1 lavatório na casa de banho 1 bidé 1 pia na cozinha	conforme a tabela 3 na página 16 1 banheira (NB2) 1 cabina de duche (BRL)
5	5	4,3	1 banheira de 160 l 1 lavatório na casa de banho 1 bidé 1 banheira de 140 l no quarto de hóspedes 1 lavatório no quarto de hóspedes 1 pia na cozinha	conforme a tabela 3 na página 16 1 banheira (NB2) 1 banheira (NB1) com 50 % da necessidade de torneiras misturadoras w_v 1 lavatório (WT) 1 bidé (BD)

Formulário para o cálculo da necessidade de calor para aquecimento de água sanitária em edifícios residenciais

Determinação da necessidade para apartamentos com alimentação central

N.º de projeto:

N.º de folha:

Cálculo do volume de procura N para determinação do tamanho do acumulador de água quente sanitária

Projeto

Índice de ocupantes p conforme valores estatísticos conforme a tabela 5 na página 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Dimensionamento (continuação)

Determinação da necessidade para apartamentos com alimentação central										N.º de projeto: N.º de folha:	
N.º corrente de grupos de apartamentos	Número de quartos r	Número de apartamentos n	Número de ocupantes p	n · p	torneiras misturadoras a ter em conta (por apartamento)			v · w _v em Wh	n · p · v · w _v em Wh	Observações	
					Número de torneiras misturadoras v	Abreviatura	Número de torneiras misturadoras necessário w _v em Wh				
1	1,5	4	2,0	8,0	1	NB1	5820	5820	46560	NB1 para 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		
4	4,0	4	3,5	4,0	1	BRN	3660	3660	25620		
					1	NB2	6510	6510	91140		
5	5,0	5	4,3	21,5	1	BRL	7320	7320	102480		
					(0,5)	NB1	5820	5820	62565	50 % w _v conforme a tab. 3 na página 16	

$$\sum n_i = 25$$

$$\sum (n \cdot p \cdot v \cdot w_v) = 676\,710 \text{ Wh}$$

$$N = \frac{\sum (n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820} = \frac{676\,710}{20\,370} = 33,2$$

Com o volume de procura calculado $N = 33,2$, selecionar agora, a partir das tabelas nas folhas de dados técnicos correspondentes, o depósito acumulador de água quente sanitária necessário para a temperatura de impulsão de água de aquecimento presente (p. ex. 80 °C) e para uma temperatura de acumulação de 60 °C. Aqui, selecionar um depósito acumulador de água quente sanitária cujo número N_L seja, no mínimo, igual a N .

Nota

O índice de rendimento N_L altera-se de acordo com as seguintes grandezas:

- Temperatura de impulsão
- Temperatura de acumulação
- Potência fornecida ou transmissível

Com condições de funcionamento diferentes, é necessário realizar uma correção do índice de rendimento N_L dos valores indicados nas tabelas das folhas de dados técnicos correspondentes.

Possíveis depósitos acumuladores de água quente sanitária:

- A partir dos dados técnicos do Vitocell 300-H:
Vitocell 300-H com volume de 700 l ($N_L = 35$) como bateria de depósitos feita a partir de 2 × Vitocell 300-H, cada com 350 l de volume
- A partir dos dados técnicos do Vitocell 300-V:
Vitocell 300-V com volume de 1 000 l ($N_L = 41,9$) como bateria de depósitos feita a partir de 2 × Vitocell 300-V, cada com 500 l de volume

Depósito acumulador de água quente sanitária selecionado:
2 × Vitocell 300-V, cada com volume de 500 l.

Fator de incremento da caldeira Z_K

De acordo com as normas DIN 4708-2 e VDI 3815, a potência térmica útil de uma caldeira tem de ser aumentada no correspondente ao fator de incremento da caldeira Z_K para a produção de água quente sanitária (ver tabela 6).

Os esclarecimentos das normas DIN/VDI têm de ser respeitados.

A norma DIN 4708 coloca 3 exigências essenciais à potência térmica útil do fornecimento de calor:

Exigência 1

O índice de rendimento tem de ser, no mín., igual ou maior do que o volume de procura:

$$N_L \geq N$$

Exigência 2

Apenas quando a potência térmica útil da caldeira \dot{Q}_K ou Φ_K for superior ou, no mín., igual à produção contínua é que o depósito acumulador de água quente sanitária consegue alcançar o índice de rendimento N_L indicado pelo fabricante:

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

Exigência 3

Os sistemas de geração de calor, usados tanto para o aquecimento central, como para a produção de AQS, têm de alcançar a potência adicional Z_K , para além da potência de aquecimento normalizada $\Phi_{HL\ Geb.}$ determinada conforme a norma EN 12831 (previamente DIN 4701) para sistemas de aquecimento em edifícios:

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL\ Geb.} + Z_K$$

Com base na norma DIN 4708-2, é calculado, recorrendo à norma VDI 3815, um fator de incremento à potência térmica útil da caldeira de acordo com o volume de procura N e uma capacidade de armazenamento mínima (ver tabela 6).

Na prática, provou-se o respeito do fator de incremento da caldeira de acordo com as seguintes relações:

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

ϕ = Fator para a carga do aquecimento de edifícios (aquecimento de todas as divisões)

Dimensionamento (continuação)

Número de apartamentos por edifício	ϕ
até 20	1
21 a 50	0,9
> 50	0,8

Tabela 6 – Fator de incremento da caldeira Z_K

Volume de procura N	Fator de incremento da caldeira Z_K em kW
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

Nota

Em edifícios com uma potência de aquecimento muito reduzida Φ_{HL} G_{eb} , é necessário verificar se a potência do gerador de calor, incluindo o fator de incremento Z_K , é suficiente para o índice de rendimento selecionado. Se necessário, tem de ser escolhido um depósito acumulador de água quente sanitária maior.

Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária em instalações industriais

1. Determinação da necessidade

O número de pontos de limpeza (sistemas de lavagem e de duche) tem de ser estipulado de acordo com o tipo de utilização (ver a antiga norma DIN 18228, folha 3, página 4).

Por cada 100 utilizadores (colaboradores do turno mais concorrido), são necessários os sistemas de limpeza mencionados na tabela 7.

Tabela 7 – Condições de trabalho habituais^{*9}

Tarefa	Pontos de limpeza necessários por cada 100 utilizadores	Distribuição dos pontos de limpeza Pontos de lavagem/ sistemas de duche
Sujidade reduzida	15	–/–
Sujidade moderada	20	2/1
Sujidade elevada	25	1/1

2. Dimensionamento do sistema de produção de água quente sanitária

O dimensionamento do sistema de produção de água quente sanitária é ilustrado no seguinte exemplo.

Exemplo:

Número de colaboradores do turno mais concorrido:	150 pessoas
Horário de trabalho:	Utilização de 2 turnos
Tipo de atividade:	Sujidade moderada
Temperatura de saída da água quente sanitária necessária:	35 a 37 °C
Temperatura de acumulação:	60 °C
Temperatura de entrada da água fria:	10 °C
Temperatura de impulsão de água de aquecimento:	90 °C

Determinação da necessidade de água quente

Partindo da tabela 7, é possível verificar um número de 20 pontos de limpeza por cada 100 colaboradores para uma atividade com sujidade moderada. A distribuição dos pontos de limpeza em sistemas de lavagem e de duche ocorre numa relação de 2:1. Para 150 colaboradores, é possível calcular aí uma necessidade de 20 pontos de lavagem e 10 sistemas de duche.

^{*9} Em instalações com condições de trabalho excecionais, são necessários 25 pontos de limpeza/100 utilizadores.

Tabela 8 – Valores de consumo para sistemas de lavagem e de duche com uma temperatura de saída da água quente sanitária de 35 a 37 °C

Dispositivo de consumo	Volume de água quente em l/min	Tempo de utilização em min	Consumo de água quente sanitária por utilização em l
Lavatório com válvula de descarga	5 a 12	3 a 5	30
Lavatório com torneira retrátil	3 a 6	3 a 5	15
Lavatórios redondos para 6 pessoas	aprox. 20	3 a 5	75
Lavatórios para 10 pessoas	aprox. 25	3 a 5	75
Sistema de duche sem zona de troca de roupa	7 a 12	5 a 6 ^{*10}	50
Sistema de lavagem com zona de troca de roupa	7 a 12	10 a 15 ^{*11}	80

Pressuposição:

Os pontos de lavagem (lavatório com torneira retrátil) são utilizados por 120 colaboradores (6 vezes sucessivas) e os sistemas de duche (duches sem cabinas para troca de roupa) são utilizados por 30 colaboradores (3 vezes sucessivas).

Com a ajuda da tabela 8, é possível calcular o seguinte volume de água quente necessário:

- Necessidade de água quente dos pontos de lavagem: $120 \times 3,5 \text{ l/min} \times 3,5 \text{ min} = 1470 \text{ l}$
- Necessidade de água quente dos chuveiros: $30 \times 10 \text{ l/min} \times 5 \text{ min} = 1500 \text{ l}$

A partir de a) e b) resulta uma necessidade de água quente total de 2970 l com uma temperatura da água de aprox. 36 °C ao longo de um tempo de utilização de aprox. 25 min.

Se o cálculo for alterado para abranger uma temperatura de saída de 45 °C, obtém-se o seguinte valor:

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

$$= 2970 \cdot \frac{26}{35} = 2\,206 \text{ l}$$

Visto que entre os turnos há um intervalo de 8 h para voltar a aquecer o depósito acumulador de água quente sanitária, o seu volume tem de ser dimensionado para garantir armazenamento. Para tal, são considerados os dados do rendimento instantâneo (rendimento de 10 minutos) das tabelas das respetivas folhas de dados técnicos dos depósitos acumuladores de água quente sanitária.

Com base na tabela correspondente dos dados técnicos do Vitocell 300-V: para o Vitocell 300-V com um volume de 500 l e uma temperatura de impulsão de água de aquecimento = 90 °C, o rendimento instantâneo é de 10/45 °C 634 l/10 min.

Número de depósitos acumuladores de água quente sanitária = volume total calculado/rendimento instantâneo selecionado (durante 10 min) do depósito acumulador individual

$$n = \frac{2206}{634} = 3,5 \text{ unidades}$$

Depósito acumulador de água quente sanitária selecionado: 4 × Vitocell 300-V, cada com volume de 500 l.

Cálculo da potência de aquecimento necessária

Para aquecimento do acumulador de água quente sanitária, estão disponíveis 7,5 horas; daqui resulta uma potência de ligação mínima (potência de aquecimento da caldeira) de:

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

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

\dot{Q}_A ou Φ_A = Potência de ligação mínima para aquecimento do depósito acumulador de água quente sanitária em kW

V = Volume do acumulador selecionado em l

c = Capacidade térmica esp.

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

ΔT_A = Diferença de temperatura entre temperatura de acumulação e temperatura de entrada da água fria

$$(60^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 50 \text{ K}$$

Z_A = Tempo de aquecimento em h

De acordo com a experiência, é escolhido um tempo de aquecimento de aprox. 2 horas.

Isto significa que, para o exemplo acima, tanto a caldeira, como a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador têm de ser dimensionadas para uma potência de aquecimento de aprox. 60 kW para garantir o aquecimento do acumulador (volume de água de aquecimento necessário).

Cálculo do calor necessário para aquecimento de água sanitária em hotéis, pensões e lares

Durante o cálculo da necessidade de água quente, é necessário determinar os pontos de consumo de todos os quartos. Aqui, apenas é necessário considerar o ponto de consumo maior por cada quarto simples ou duplo.

Tabela 9 – Necessidade de torneiras misturadoras por ponto de consumo com temperatura da AQS de 45 °C

Ponto de consumo	Quantidade de recolha por utilização em l	Necessidade de torneiras misturadoras $Q_{h \text{ máx.}}$	
		Por quarto individual em kWh	Por quarto duplo em kWh
Banheira	170	7,0	10,5
Cabina de duche	70	3,0	4,5
Lavatório	20	0,8	1,2

*10 Tempo de duche sem troca de roupa.

*11 Tempo de duche de 5 a 8 min; tempo restante para troca de roupa.

Dimensionamento (continuação)

Cálculo do volume do depósito acumulador necessário

- $Q_{h\text{ máx.}}$ = Necessidade de torneiras misturadoras por torneira misturadora em kWh
 n = Número de quartos com a mesma necessidade de torneiras misturadoras
 ϕ_n = O fator de utilização (simultaneidade) pode ser aplicado sob determinadas condições:

Número de quartos	1 a 15	16 a 36	35 a 75	de 76 a 300
ϕ_n^{*12}	1	0,9 a 0,7	0,7 a 0,6	0,6 a 0,5

- ϕ_2 = Fator de nível de vida
 Dependendo da categoria do hotel, para a estimativa pode ser utilizada:

Categoria do hotel	Normal	Boa	Elevada
ϕ_2	1,0	1,1	1,2

- Z_A = Tempo de aquecimento em h
 O tempo de aquecimento depende da potência térmica útil disponível para a produção de água quente sanitária. Dependendo da potência térmica útil da caldeira, Z_A pode ser selecionado para um valor inferior a 2 h.
 Z_B = Duração da necessidade máxima de água quente em h
 Pressuposição de 1 a 1,5 h
 V = Volume do acumulador de água quente sanitária em l
 T_a = Temperatura de acumulação em °C
 T_e = Temperatura de entrada da água fria em °C
 a = 0,8
 Considera o estado de carga do depósito acumulador de água quente sanitária.

Exemplo:

Hotéis com 50 quartos (30 quartos duplos e 20 quartos individuais)

- Equipamento dos quartos individuais:
 - 5 quartos individuais com banheira, cabina de duche e lavatório
 - 10 quartos individuais com cabina de duche e lavatório
 - 5 quartos individuais com lavatório
- Equipamento dos quartos duplos:
 - 5 quartos duplos com banheira e lavatório
 - 20 quartos duplos com cabina de duche e lavatório
 - 5 quartos duplos com lavatório
- Temperatura de impulsão de água de aquecimento = 80 °C
- Tempo de aquecimento pretendido do depósito acumulador de água quente sanitária de 1,5 horas
- Duração da necessidade máxima de 1,5 horas

Necessidade de calor para produção de água quente sanitária

Tipo de quartos	Equipamento (torneira misturadora)	n	$Q_{h\text{ máx.}}$ em kWh	$n \times Q_{h\text{ máx.}}$ em kWh
Quarto individual:	Banheira	5	7,0	35,00
	Cabina de duche	10	3,0	30,00
	Lavatório	5	0,8	4,00

Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária saunas para uso comercial

Pressuposição:

A sauna é utilizada por 15 pessoas/h.

Existem 5 duchas com 12 l/min disponíveis para o efeito, ou seja, os duchas são usados 3 vezes em sequência. No caso de uma duração do duche de 5 min, resulta daqui uma necessidade de água quente de 60 l por utilização.

A potência de aquecimento do edifício é de $\dot{Q}_N = \Phi_{HL\text{ Geb.}} = 25\text{ kW}$.

*12 No caso de estâncias de tratamentos, hotéis em zonas de feiras ou instalações semelhantes, selecionar um fator de utilização de $\phi_n = 1$.

Tipo de quartos	Equipamento (torneira misturadora)	n	$Q_{h\text{ máx.}}$ em kWh	$n \times Q_{h\text{ máx.}}$ em kWh
Quarto duplo:	Banheira	5	10,5	52,50
	Cabina de duche	20	4,5	90,00
	Lavatório	5	1,2	6,00
$\Sigma (n \cdot Q_{h\text{ máx.}}) = 217,50$				

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

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

$$= 1.520\text{ l}$$

Depósito acumulador de água quente sanitária escolhido:

3 x Vitocell 300-H, cada com volume de 500 l

ou

3 x Vitocell 300-V, cada com volume de 500 l

Cálculo da potência de aquecimento necessária

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

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

\dot{Q} ou Φ = Potência de aquecimento em kW

V = Volume escolhido em l

c = Capacidade térmica esp.

$$\left(\frac{1\text{ kWh}}{860\text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

T_a = Temperatura de acumulação em °C

T_e = Temperatura de entrada da água fria em °C

Z_A = Tempo de aquecimento em h

Desse modo, as caldeiras e a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador têm de ser dimensionadas para potência de aquecimento necessária para garantir o aquecimento do acumulador.

Para garantir um aquecimento suficiente do edifício mesmo no inverno, é necessário adicionar esta quantidade de calor à potência de aquecimento.

relativamente a a)

Cálculo do volume do depósito:

15 pessoas, cada 60 l = 900 l com 40 °C de saída de água quente.

A temperatura de acumulação é de 60 °C.

Visto que deve ser montada uma caldeira de baixa temperatura, é necessário calcular o rendimento instantâneo com uma temperatura de impulsão de água de aquecimento de 70 °C; consultar as tabelas correspondentes nas folhas de dados técnicos dos respetivos depósitos acumuladores de água quente sanitária.

Se o cálculo for alterado para abranger uma temperatura de saída de 45 °C, obtém-se:

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

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

Sugestão: 2 Vitocell 300-V, cada com volume de 500 l com um rendimento instantâneo de 556 l por cada acumulador e 867 l como bateria de depósitos acumuladores (temperatura de água sanitária de 45 °C).

relativamente a b)

Tamanho da caldeira necessário

Visto que o processo de duche se repete a cada hora, o volume do depósito acumulador escolhido tem de ser aquecido, no mínimo, em 1 hora. A quantidade de calor necessária para o efeito calcula-se do seguinte modo:

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

$$= \frac{1000 \cdot 1 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1}$$

$$= 58 \text{ kW}$$

\dot{Q}_A ou Φ_A = Potência de ligação mínima para aquecimento do depósito acumulador de água quente sanitária em kW

V_{Sp} = Volume em l

ΔT_A = Diferença de temperatura entre temperatura de acumulação e temperatura de entrada da água fria

c = Capacidade térmica esp.

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

Z_A = Tempo de aquecimento em h

Para garantir um aquecimento suficiente do edifício mesmo no inverno, é necessário adicionar esta quantidade de calor à potência de aquecimento. Este fator de incremento é permitido de acordo com a norma de poupança de energia pelos seguintes motivos:

1. Trata-se de uma utilização comercial.
2. No caso de uma caldeira de baixa temperatura, não existe qualquer limitação de rendimento.

Cálculo do calor necessário para aquecer água sanitária em pavilhões desportivos

Durante o dimensionamento do sistema de produção de água quente sanitária, é necessário considerar a norma DIN 18032-1, "Ginásios e pavilhões desportivos" como diretiva para o planeamento e construção.

O consumo de água sanitária aquecida em pavilhões desportivos é de curto prazo.

Por isso, durante a seleção do depósito acumulador é possível assumir o "consumo de curto prazo" (rendimento de 10 minutos). O abastecimento de água tem de ser garantido pelo sistema de produção de água quente sanitária durante o tempo total de utilização (todo o ano).

Os seguintes valores têm de ser assumidos durante o dimensionamento do sistema de produção de água quente sanitária:

Temperatura de consumo de água quente:	máx. 40 °C
Consumo de água por pessoa \dot{m} :	8 l/min
Tempo de duche por pessoa t :	4 min
Tempo de aquecimento Z_A :	50 min
Pessoas por tempo de aquecimento e unidade de exercício n :	mín. 25 pessoas
Temperatura de acumulação T_a :	60 °C

Exemplo para um pavilhão desportivo simples:

1. Cálculo do volume de água quente necessário:

$$m_{MW} = t \cdot \dot{m} \cdot n$$

$$= 4 \text{ min/pessoa} \cdot 8 \text{ l/min} \cdot 25 \text{ pessoas}$$

$$= 800 \text{ l de volume de água quente a } 40^{\circ}\text{C}$$

Volume escolhido: 700 l

O volume escolhido tem de corresponder aproximadamente ao volume de água quente necessário.

Rendimento instantâneo das respetivas tabelas das folhas de dados técnicos dos depósitos acumuladores de água quente sanitária.

Alteração do cálculo para uma temperatura de saída da água quente sanitária de 40 °C com

$m_{(40^{\circ}\text{C})}$ = Rendimento instantâneo com uma temperatura de saída da água quente sanitária de 40 °C

$m_{(45^{\circ}\text{C})}$ = Rendimento instantâneo com uma temperatura de saída da água quente sanitária de 45 °C (conforme a tabela nos dados técnicos do depósito acumulador de água quente sanitária)

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

$$= 2 \cdot 424 \text{ l/10 min}$$

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

$$= 989 \text{ l/10 min}$$

Depósito acumulador de água quente sanitária escolhido:

2 x Vitocell 300-H, cada com 350 l,

Rendimento instantâneo com uma temperatura de impulsão de água de aquecimento de 70 °C = 989 l a 40 °C

2. Cálculo do volume da potência de aquecimento necessária para o volume do depósito acumulador calculado:

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

$$= \frac{700 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 0,833} = 49 \text{ kW}$$

\dot{Q}_A ou Φ_A = Potência de aquecimento em kW

V = Volume do acumulador em l

c = Capacidade térmica esp.

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

T_a = Temperatura de acumulação em °C

T_e = Temperatura de entrada da água fria em °C

Dimensionamento (continuação)

A caldeira e a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador têm de ser dimensionadas para a potência de aquecimento a disponibilizar.

Para garantir um aquecimento suficiente do edifício mesmo no inverno, adicionar esta quantidade de calor à potência de aquecimento. Este fator de incremento é permitido de acordo com a norma de poupança de energia pelos seguintes motivos:

1. Trata-se de uma utilização comercial.
2. No caso de uma caldeira de baixa temperatura, não existe qualquer limitação de rendimento.

4.2 Dimensionamento baseado no caudal de pico, de acordo com a norma DIN 1988-300

Aplicação

Para sistemas de produção de água quente sanitária conforme o princípio dos permutadores, p. ex. estações de água doce, a necessidade de água quente pode ser calculada conforme o princípio do caudal de pico.

Para o efeito, assumiu-se que o caudal de pico, conforme a norma DIN 1988-300, definido para calcular as dimensões das tubagens para a rede de tubagens de água quente também tem de ser aquecido pelo sistema de produção de água quente sanitária.

O caudal de pico resulta da soma de todos os consumidores individuais conectados (caudal de soma) subtraído a um fator de simultaneidade. Este orienta-se pelo tipo de edifício.

Para evitar um sobredimensionamento, o caudal de pico calculado não pode ser superior à soma dos dois maiores consumidores individuais que poderão funcionar em simultâneo. Em sistemas com vários utilizadores independentes, p. ex., blocos de apartamentos, executar também uma verificação com o caudal de soma dos maiores consumidores correspondentes, p. ex., de todos os apartamentos.

Determinação da necessidade de água quente

A base é o cálculo do caudal de pico \dot{V}_S conforme a norma DIN 1988-300.

$$\dot{V}_S = a (\sum \dot{V}_R)^b - c$$

(Válido para \dot{V}_R máx. = 500 l/s)

- \dot{V}_S = Caudal de pico
- \dot{V}_R = Caudal de soma (soma do caudal de cálculo de todos os consumidores)
- a, b, c = Constantes conforme o tipo de edifício e de utilização (ver tabela 11)

Tabela 11

Tipo de edifício	Constante		
	a	b	c
Edifício residencial	1,48	0,19	0,94
Bloco de hospitalização num hospital	0,75	0,44	0,18
Hotel	0,70	0,48	0,13
Escola	0,91	0,31	0,38
Edifício administrativo	0,91	0,31	0,38
Equipamento para habitação supervisionada, lar de idosos	1,48	0,19	0,94
Casa de saúde	1,40	0,14	0,92

\dot{V}_R descreve o caudal de soma de todos os consumidores. Para o efeito, são somados os valores para o caudal de cálculo da água quente dos consumidores individuais. Para os dados relativos ao caudal de cálculo, consultar os fabricantes dos consumidores, p. ex., o fabricante das torneiras. Se não estiverem disponíveis quaisquer dados, utilizar dos dados da norma DIN 1988-300:

Tabela 12 - Caudal de cálculo para a ligação do lado da água fria e quente

Torneiras misturadoras para o tipo de local de consumo	DN	Caudal de cálculo \dot{V}_R
Base de chuveiro	15	0,15 l/s
Banheira	15	0,15 l/s
Lava-loiças	15	0,07 l/s
Pia	15	0,07 l/s
Bidés	15	0,07 l/s

Exemplo:

Habitação unifamiliar com 2 instalações sanitárias, 1 cozinha com lava-loiças, 1 casa de banho de serviço com pia.
Equipamento da casa de banho 1: duche, pia
Equipamento da casa de banho 2: banheira, duche com chuveiro de corpo, 2 pias

Pressuposição:

existem dados técnicos do fabricante para o duche com chuveiro de corpo.

O caudal de cálculo de água quente corresponde a:
20 l/min = 0,33 l/s.

Para os restantes consumidores, são aplicados os valores padrão da tabela 12.

O caudal de soma da habitação unifamiliar é:

$$\begin{aligned} \dot{V}_R &= \text{duche } 0,15 \text{ l/s} + \text{pia } 0,07 \text{ l/s} + \text{banheira } 0,15 \text{ l/s} + \text{duche} \\ &\quad \text{com chuveiro de corpo } 0,33 \text{ l/s} + 2 \text{ pias } 0,07 \text{ l/s} + \text{lava-loiças} \\ &\quad 0,07 \text{ l/s} + \text{pias } 0,07 \text{ l/s} \\ &= 0,98 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Para calcular o caudal de pico, são escolhidos os fatores a, b, c conforme a tabela 11 para um edifício residencial:

$$\begin{aligned} a &= 1,48 \\ b &= 0,19 \\ c &= 0,94 \end{aligned}$$

Caudal volúmico de pico:

$$\begin{aligned} \dot{V}_S &= a (\sum \dot{V}_R)^b - c \\ &= 1,48 \times 0,98^{0,19} - 0,94 \\ &= 0,53 \text{ l/s} \end{aligned}$$

O caudal volúmico de pico calculado de 0,53 l/s é superior à soma dos dois maiores consumidores em funcionamento simultâneo (duche na casa de banho 1 = 0,15 l/s e duche com chuveiro de corpo na casa de banho 2 = 0,33 l/s) = 0,48 l/s. Por isso, é aplicado o valor de 0,48 l/s como caudal de pico.

O sistema de produção de água quente sanitária tem, por isso, de aquecer 0,48 l/s = aprox. 29 l/min de água sanitária de 10 para 60 °C. Daqui resulta uma potência de transmissão de aprox.

101 kW. Dependendo da temperatura da água de aquecimento ou do armazenamento da água de aquecimento no depósito de armazenamento correspondente (pressuposição: 70 °C), selecionar um módulo de água adicional Vitotrans 353 a partir dos dados técnicos. Exemplo: Vitotrans 353, modelo PZMA para montagem de um depósito de armazenamento Vitocell 100-E (ver tabela 13).

Os valores do Vitotrans 353, modelo PBMA (para montagem mural) correspondem aos do Vitotrans 353, modelo PZMA (para montagem no depósito acumulador).

Tabela 13 - Extrato dos dados técnicos do "Vitotrans 353", modelo PBMA/PZMA

Temperatura da água de aquecimento no depósito de compensação de água de aquecimento	Temperatura da água de aquecimento ajustada	Potência de consumo máx. do Vitotrans 353	Potência de transmissão	Volume necessário do depósito de armazenamento de água de aquecimento por cada l de água quente	Com uma temperatura de entrada da água fria de 10°C: Caudal de consumo máx. na válvula misturadora a				Temperatura de retorno para o depósito de armazenamento de água de aquecimento
					40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	
em °C	em °C	em l/min	em kW	em l	em l/min	em l/min	em l/min	em l/min	em °C
70	40	60	125	0,4	—	—	—	—	14
	45	60	146	0,5	70	—	—	—	15
	50	52	144	0,8	68	58	—	—	17
	55	44	137	0,9	65	56	49	—	20
	→ 60	37	127	1,1	60	52	45	40	23

Cálculo do volume do depósito necessário

Para a disponibilização da energia necessária para produção de água quente, uma estação de água doce é, por norma, ligada a um depósito de armazenamento de água de aquecimento. O volume do depósito de armazenamento de água de aquecimento é estabelecido pela necessidade de água quente da instalação, pela temperatura do armazenamento da água de aquecimento e pelo comportamento dos utilizadores.

Aplica-se:

$$V_P = \dot{V} \times t \times (T_P/T_{WW}) \times s_N$$

V_P = Caudal mínimo necessário do depósito de armazenamento de água de aquecimento

\dot{V} = Caudal de pico determinado do módulo de água adicional

t = Tempo em que o caudal de pico é necessário. O valor pode orientar-se, p. ex., pela duração do enchimento da banheira, pelos dados do utilizador ou pelo valor orientativo da norma DIN 4708 (10 min).

(T_P/T_{WW}) = Para o salto térmico entre o depósito de armazenamento de água de aquecimento e a água sanitária:

0,5 = No caso de um salto térmico elevado (p. ex. 90/45 °C)

0,7 = No caso de um salto térmico médio (p. ex. 70/45 °C)

1,0 = No caso de um salto térmico reduzido (p. ex. 55/45 °C)

s_N = Fator de segurança para consideração do comportamento dos utilizadores:

1 = Pausas da torneira normais

2 = Pausas da torneira curtas

3 ... 4 = Pausas da torneira muito curtas

Exemplo:

Para a habitação unifamiliar do exemplo da página 24 (capítulo "Determinação da necessidade de água quente"), deve ser escolhido um depósito de armazenamento.

O caudal de pico é de 29 l/min.

O utilizador do sistema indicou que "gosta de tomar duchas longos".

Indica 15 min como tempo necessário.

A temperatura do armazenamento no depósito de armazenamento deve ser, no máximo, de 70 °C por razões energéticas.

A temperatura de extração é de 60 °C.

Por isso, daqui resulta um salto de temperatura reduzido de 70/60 °C. O fator de correção é, assim, de 1.

Devido à afirmação do futuro utilizador da instalação, de "gostar de tomar duchas longos", são aceites pausas da torneira curtas. O fator de segurança s_N é, por isso, de 2.

Assim, o volume do depósito mínimo V_P é de:

$$\begin{aligned} V_P &= \dot{V} \times t \times (T_P/T_{WW}) \times s_N \\ &= 29 \text{ l/min} \times 15 \text{ min} \times 1 \times 2 \\ &= 870 \text{ l} \end{aligned}$$

De acordo com os dados técnicos, é escolhido um Vitocell 100-E com um volume de 950 l.

4.3 Dimensionamento conforme a produção contínua

Aplicação

O dimensionamento conforme a produção contínua ocorre se for necessário recolher constantemente água quente do depósito acumulador de água quente sanitária. Por isso, este tipo de dimensionamento aplica-se maioritariamente a uma utilização comercial.

Cálculo dos depósitos acumuladores de água quente sanitária necessários, exemplo 1 (com temperaturas de impulsão constantes)

Condições:

- Produção contínua em l/h ou kW
- Temperatura de saída da água quente sanitária em °C
- Temperatura de entrada da água fria em °C
- Temperatura de impulsão da água quente em °C

Com a ajuda dos “dados técnicos” do depósito acumulador de água quente sanitária, são definidos:

- Volume e número de depósitos acumuladores de água quente sanitária
- Caudal volúmico no circuito primário da caldeira
- Altura de impulsão da bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador

O dimensionamento dos depósitos acumuladores de água quente sanitária é realizado do mesmo modo.

O procedimento é mostrado no exemplo seguinte.

Exemplo:

Numa instalação industrial, são necessário 2700 l/h de água quente a 60 °C durante a produção. Nas caldeiras, está disponível uma temperatura de impulsão de água de aquecimento de 90 °C. A temperatura de entrada da água fria é de 10 °C.

Produção contínua	=	2700 l/h
Temperatura de saída da água quente sanitária	=	60 °C
Temperatura de entrada da água fria	=	10 °C
Temperatura de impulsão de água de aquecimento	=	90 °C
Tipo de depósito acumulador	=	Aço inoxidável, vertical pretendido

Cálculo do número e do tamanho dos depósitos acumuladores de água quente sanitária

Procedimento:

1. Escolha do Vitocell 300-V, modelo EVIA-A
2. Procurar os dados técnicos relativos às baterias de depósitos acumuladores nas folhas do Vitocell 300-V.
3. Na tabela, procurar a linha relativa à “produção contínua de 10 para 60 °C” e à temperatura de impulsão de água de aquecimento de “90 °C”.
4. Na coluna relativa ao volume do depósito acumulador = 500 l e no número da atribuição de depósitos acumuladores = 3, está indicada uma produção contínua de 2787 l/h.

Depósito acumulador de água quente sanitária escolhido:
3 x Vitocell 300-V, modelo EVIA-A, cada com um volume de 500 l. A produção contínua dos depósitos acumuladores de água quente sanitária escolhidos tem de ser, no mín., igual à potência contínua necessária.

Cálculo do caudal volúmico de água quente

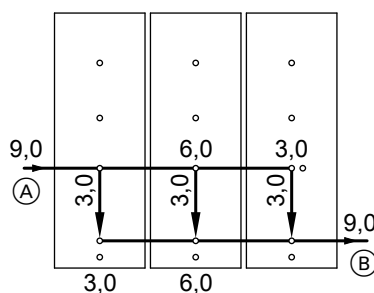
Para a produção contínua calculada, é necessária uma potência térmica de 162 kW (ver tabela “Dados técnicos” na folha do depósito acumulador de água quente sanitária). Na coluna da tabela dos depósitos acumuladores de água quente sanitária escolhidos, consultar o caudal volúmico de água quente necessário para o efeito: 9,0 m³/h; ou seja, dimensionar a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador para um caudal volúmico de água quente de 9,0 m³/h.

Cálculo da perda de carga no circuito primário da caldeira

Para o cálculo da perda de carga em todo o sistema, é necessário considerar, para a tubagem de impulsão e de retorno de água de aquecimento (p. ex. válvulas corredeiras, curvas) e para o gerador de calor, o caudal total de 9,0 m³/h.

No caso de uma comutação em paralelo de vários depósitos acumuladores, a perda de carga total é igual à perda de carga individual de um acumulador. A perda de carga no circuito primário da caldeira do depósito acumulador de água quente sanitária para a altura de impulsão da bomba circuladora do acumulador é determinada do seguinte modo:

Visto que os 3 depósitos acumuladores estão conectados em paralelo, cada depósito possui um caudal volúmico de água quente de 3,0 m³/h (ver fig. seguinte). No diagrama “Perda de carga no circuito primário da caldeira” presente nos dados técnicos do “Vitocell 300-V, modelo EVIA-A”, relativo ao caudal volúmico de água quente de 3000 l/h, consultar a perda de carga através da reta do depósito acumulador com um volume de 500 l: 90 mbar (9 kPa)



- (A) Impulsão de água de aquecimento
- (B) Retorno de água de aquecimento

Resultado:

Caudal volúmico de água quente total = 9,0 m³/h
Caudal volúmico de água quente por depósito = 3,0 m³/h
Perda de carga no circuito primário da caldeira do depósito acumulador de água quente sanitária = 90 mbar (9 kPa)

Dimensionamento (continuação)

Dimensionamento da bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador

Assim, a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador tem de fornecer um volume de água de aquecimento de 9,0 m³/h e superar a perda de carga no circuito primário da caldeira para os 3 depósitos acumuladores de 90 mbar (9 kPa) mais as perdas de carga do gerador de calor, das tubagens entres os depósitos acumuladores e o gerador de calor, assim como as perdas de carga individuais de peças e torneiras.

No geral, aplica-se: se a potência calorífica da caldeira disponível \dot{Q}_K (conforme a norma DIN 4701) ou Φ_K (conforme a norma EN 12831) for inferior à produção contínua $\dot{Q}_{Sp.}$ ou $\Phi_{Sp.}$, basta dimensionar a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador para a transmissão de potência calorífica da caldeira. Se, pelo contrário, a potência calorífica da caldeira for superior à potência contínua $\dot{Q}_{Sp.}$ ou $\Phi_{Sp.}$, a bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador pode ser dimensionada, no máximo, para a produção contínua.

Cálculo dos depósitos acumuladores de água quente sanitária necessários, exemplo 2 (com diferença de temperatura fixa do gerador de calor)

Condições:

- Produção contínua necessária em kW ou em l/h (alteração do cálculo necessária)
- Temperatura de saída da água quente sanitária em °C
- Temperatura de entrada da água fria em °C
- Temperatura de impulsão da água quente em °C
- Temperatura de retorno da água quente em °C

Alteração do cálculo da produção contínua de l/h para kW

- $\dot{Q}_{erf.}$ ou $\Phi_{erf.}$ = Produção contínua em kW
 \dot{m}_{WW} = Produção contínua em l/h
 c = Capacidade térmica esp.
 $\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$
 ΔT_{WW} = Diferença de temperatura entre temperatura de saída da água quente sanitária e temperatura de entrada da água fria em K
 $\dot{Q}_{erf.}$ ou $\Phi_{erf.}$ = $\dot{m}_{WW} \cdot c \cdot \Delta T_{WW}$

O número de depósitos acumuladores de água quente sanitária necessários e o respetivo tamanho podem ser calculados com a ajuda dos diagramas de produção contínua dos depósitos acumuladores de água quente sanitária em causa.

Exemplo:

- Produção contínua necessária = 1700 l/h
 Temperatura de impulsão de água de aquecimento = 80 °C
 Temperatura de retorno da água quente = 60 °C
 Diferença de temperatura da água quente = 80 °C – 60 °C = 20 K
 Temperatura de entrada da água fria = 10 °C
 Temperatura de saída da água quente sanitária = 45 °C

Devido às condições de instalação, é necessário utilizar um depósito acumulador de água quente sanitária vertical.

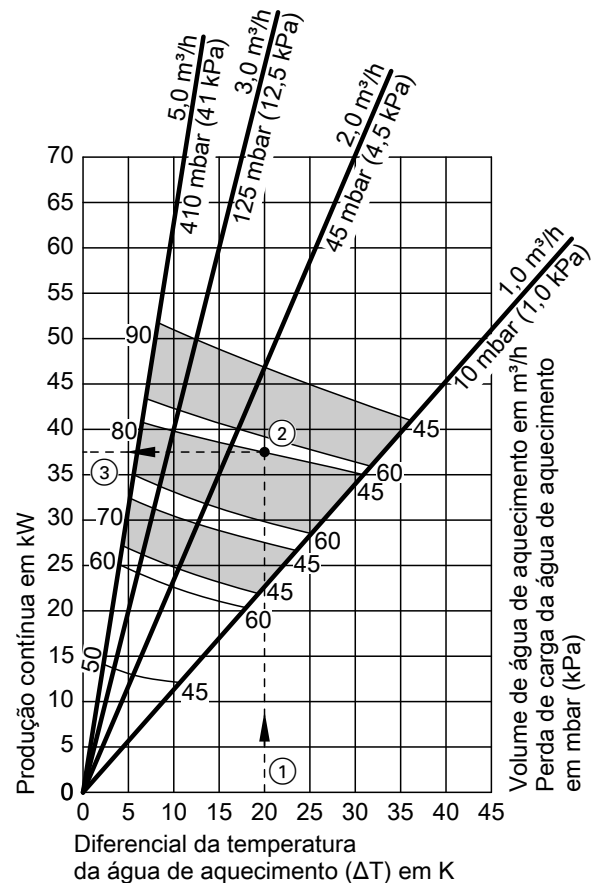
Alteração do cálculo da produção contínua de l/h para kW

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{det.} \text{ ou } \Phi_{det.} &= \dot{m}_{WW} \cdot c \cdot \Delta T_{WW} \\ &= 1700 \cdot \frac{1}{860} \cdot (45 - 10) \\ &= 69 \text{ kW} \end{aligned}$$

Cálculo da produção contínua dos diferentes tamanhos de depósito acumulador

Visto que o cálculo é realizado do mesmo modo independentemente do tamanho do depósito acumulador, é mostrado como exemplo o cálculo da potência contínua para o depósito acumulador de água quente sanitária Vitocell 300-V com um volume de 300 l.

Começando no ponto ① (20 K), passando pelo ponto ② (produção pretendida de água quente sanitária: de 10 °C para 45 °C com uma temperatura de impulsão de água de aquecimento de 80 °C), consultar no ponto ③: produção contínua do depósito acumulador de água quente sanitária de 37,5 kW



Dimensionamento (continuação)

Cálculo do número necessário de depósitos acumuladores de água quente sanitária de um determinado tamanho

- n = Número necessário de depósitos acumuladores de água quente sanitária
 $\dot{Q}_{\text{erf.}}$ ou $\Phi_{\text{erf.}}$ = Produção contínua necessária em kW
 $\dot{Q}_{\text{Sp.}}$ ou $\Phi_{\text{Sp.}}$ = Produção contínua dos depósitos acumuladores de água quente sanitária escolhidos em kW

$$n = \frac{\dot{Q}_{\text{erf.}}}{\dot{Q}_{\text{Sp.}}} = \frac{\Phi_{\text{erf.}}}{\Phi_{\text{Sp.}}}$$
$$= \frac{69 \text{ kW}}{37,5 \text{ kW}} = 1,84$$

Número necessário de depósitos acumuladores de água quente sanitária = 2

Cálculo do caudal volúmico no circuito primário da caldeira necessário

- \dot{m}_{HW} = Caudal volúmico no circuito primário da caldeira em l/h
 $\dot{Q}_{\text{erf.}}$ ou $\Phi_{\text{erf.}}$ = Produção contínua necessária em kW
 ΔT_{HW} = Diferença de temperatura da água quente em K
 c = Capacidade térmica esp.

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

$$\dot{m}_{\text{HW}} = \frac{\dot{Q}_{\text{det.}}}{c \cdot \Delta T_{\text{HW}}} = \frac{860 \cdot \dot{Q}_{\text{det.}}}{\Delta T_{\text{HW}}}$$

$$= \frac{\Phi_{\text{det.}}}{c \cdot \Delta T_{\text{HW}}} = \frac{860 \cdot \Phi_{\text{det.}}}{\Delta T_{\text{HW}}}$$

$$= \frac{860 \cdot 69}{20}$$

$$= 2967 \text{ l/h (total)}$$

$$= 1484 \text{ l/h (por depósito acumulador de AQS)}$$

5.1 Aplicações e vantagens

O sistema de carga do depósito acumulador Viessmann é uma combinação de um depósito acumulador de água quente sanitária Vitocell 100-L e de um kit de permutador de calor Vitotrans 222.

O sistema de carga do depósito acumulador para produção de água quente sanitária é preferencialmente utilizado nas seguintes aplicações e condições:

- Circuitos de aquecimento que requeiram temperaturas de retorno baixas ou nos quais as temperaturas de retorno estejam limitadas, p. ex., aquecimento à distância ou caldeiras de condensação: O aquecimento desde a temperatura de carga (10 °C) até à temperatura final (60 °C) é alcançado num circuito que atravessa o permutador de calor do Vitotrans 222. O grande salto de temperatura no circuito secundário de AQS gera uma baixa temperatura de retorno no circuito primário da caldeira. Uma baixa temperatura de retorno permite uma taxa de condensação elevada na utilização da tecnologia de combustão.
- Volumes de depósitos acumuladores elevados com períodos de descarga e carga provisoriamente desfasados, p. ex., tiragem de água às horas de ponta em escolas, instalações desportivas, hospitais, casernas, edifícios sociais, blocos de apartamentos

- Elevados caudais máximos temporários, isto é, débitos elevados e tempos de reaquecimento diferentes, p. ex. produção de AQS em piscinas públicas, instalações desportivas, instalações industriais e matadouros.
- Espaço limitado, uma vez que o sistema de carga do depósito acumulador pode transmitir cargas elevadas.

5.2 Descrição da função do sistema de carga do depósito acumulador

Utilização com temperatura de impulsão progressiva

No sistema de carga do depósito acumulador e durante o processo de carga (pausa da extração), a água fria (T) é puxada para baixo a partir do depósito acumulador de água quente sanitária (U) através de uma bomba circuladora de carga (R), aquecida no kit de permutador de calor (C) e novamente conduzida para cima, para o depósito acumulador de água quente sanitária (B).

Para não prejudicar a estratificação térmica do depósito acumulador de água quente sanitária, a bomba circuladora de carga do depósito acumulador (R) só é ligada se a temperatura ajustada for alcançada na sonda de temperatura (L).

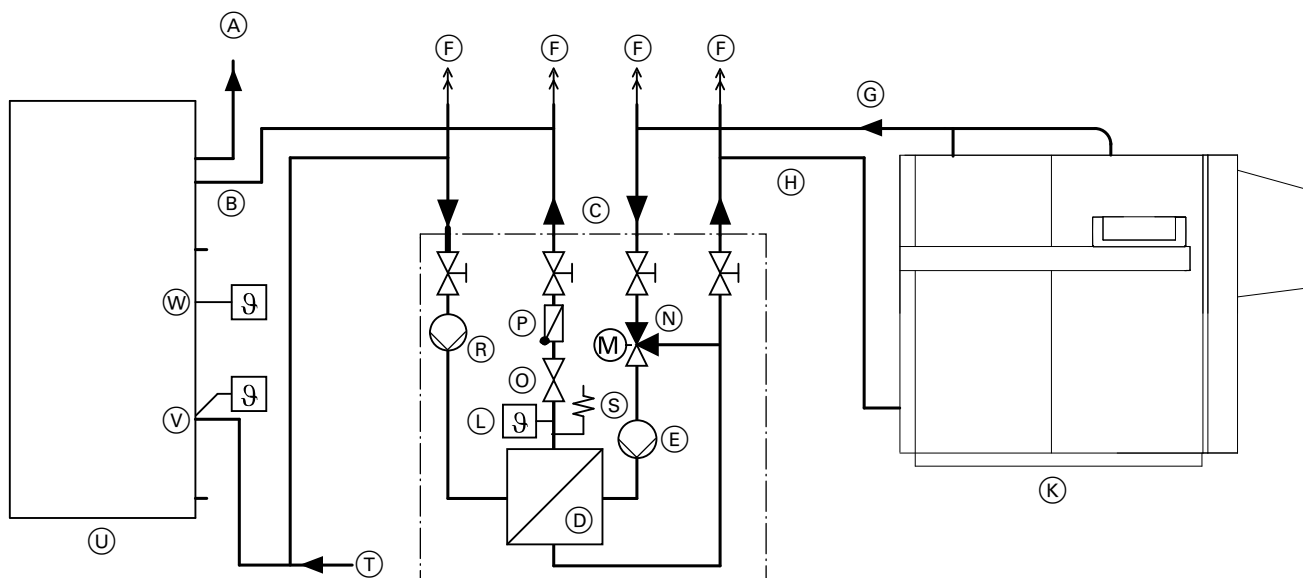
A potência de transmissão pretendida do permutador de calor é ajustada através da válvula de regulação do ramal (O).

O grupo de mistura (acessórios) (N) mistura a água quente no lado primário em conformidade com o valor nominal para a temperatura de AQS. Com um valor nominal para a temperatura de AQS máx. de 60 °C, é possível evitar uma calcificação do permutador de calor de placas.

Uma desinfecção térmica é possível em conjunto com caldeiras Viessmann com controladores do circuito da caldeira Vitotronic ou com controladores do circuito de aquecimento Vitotronic 200-H (acessórios).

A carga parcial é coberta pela produção contínua do Vitotrans 222. Na utilização de carga máxima, a necessidade de água quente daí decorrente é assegurada pelo volume do depósito acumulador. Durante a saída de água e após o final da extração, o volume do depósito acumulador é novamente aquecido através do Vitotrans 222 para o valor nominal da temperatura. No estado carregado (pausa da extração), a bomba circuladora de carga do depósito acumulador (R) e a bomba circuladora do circuito de aquecimento (E) são desligadas no Vitotrans 222.

Se os valores nominais mencionados da temperatura da água sanitária e de aquecimento forem respeitados, o kit de permutador de calor Vitotrans 222 pode ser utilizado até uma dureza total da água sanitária de 20 °dH (concentração de metais alcalinoterrosos 3,6 mol/m³).



- | | |
|--|---|
| (A) Água quente sanitária | (O) Válvula de regulação do ramal |
| (B) Entrada de água quente do permutador de calor | (P) Válvula antirretorno |
| (C) Kit de permutador de calor Vitotrans 222 | (R) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador (secundária), altamente eficiente |
| (D) Permutador de calor de placas | (S) Válvula de segurança, não substitui a válvula de segurança conforme a norma DIN 1988 para o depósito acumulador de água quente sanitária. |
| (E) Bomba circuladora do circuito de aquecimento (primário), altamente eficiente | (T) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988 |
| (F) Purga de ar | (U) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume) |
| (G) Impulsão de água de aquecimento | (V) Sonda de temperatura do depósito acumulador inferior (desligada) |
| (H) Retorno de água de aquecimento | (W) Sonda de temperatura do depósito acumulador inferior (ligada) |
| (K) Caldeira | |
| (L) Sonda de temperatura | |
| (N) Grupo de mistura | |

Funcionamento com temperatura de impulsão constante

O kit de permutador de calor Vitotrans 222 é operado sem grupo de mistura. A temperatura da água de aquecimento deve ser limitada a 75 °C.

Sistemas de carga de acumulador — Vitocell 100-L com Vitotrans 222 (continuação)

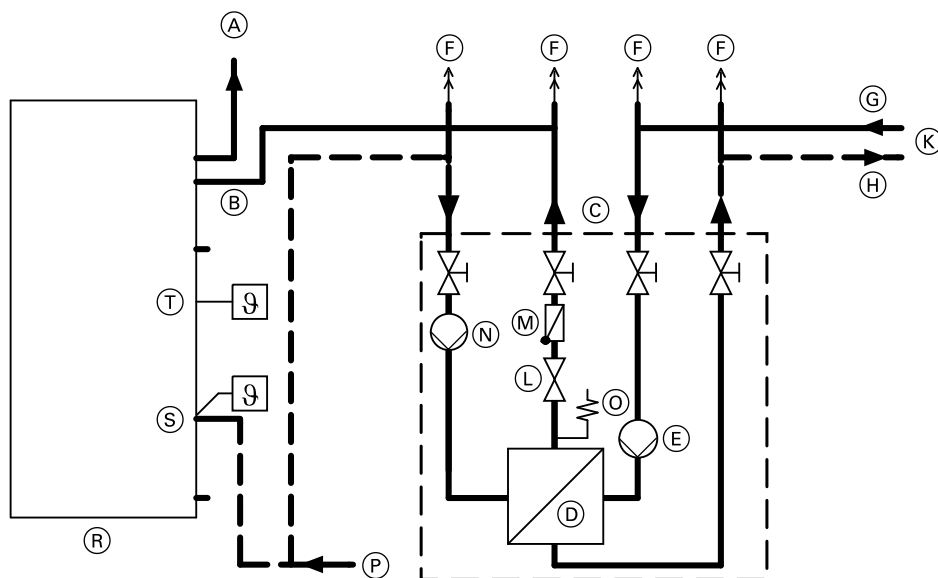
A temperatura da água sanitária pretendida e a potência de transmissão é ajustada através da regulação do volume de circulação durante o processo de carga, em conformidade com a potência térmica do permutador de calor na válvula de regulação do ramal (L). Se a potência da caldeira disponível se encontrar abaixo da do Vitotrans 222, o ajuste é realizado em conformidade com a potência da caldeira.

Os caudais de consumo elevados ou intermédios são cobertos pelo depósito acumulador de água quente sanitária. A água fria flui para o depósito acumulador de água quente sanitária a seguir. Se a camada de água fria no depósito acumulador de água quente sanitária alcançar o valor superior do termostato de regulação (T), o Vitotrans 222 entra em funcionamento.

A carga parcial é coberta pela produção contínua do Vitotrans 222. Na utilização de carga máxima, a necessidade de água quente daí decorrente é assegurada pelo volume do depósito acumulador.

Durante a saída de água e após o final da extração, o volume do depósito acumulador é novamente aquecido através do Vitotrans 222 para o valor nominal da temperatura. No estado carregado (pausa da extração), a bomba circuladora de carga do depósito acumulador (N) e a bomba circuladora do circuito de aquecimento (E) são desligadas no Vitotrans 222.

Se os valores nominais mencionados da temperatura da água sanitária e de aquecimento forem respeitados, o kit de permutador de calor Vitotrans 222 pode ser utilizado até uma dureza total da água sanitária de 20 °dH (concentração de metais alcalinoterrosos 3,6 mol/m³).

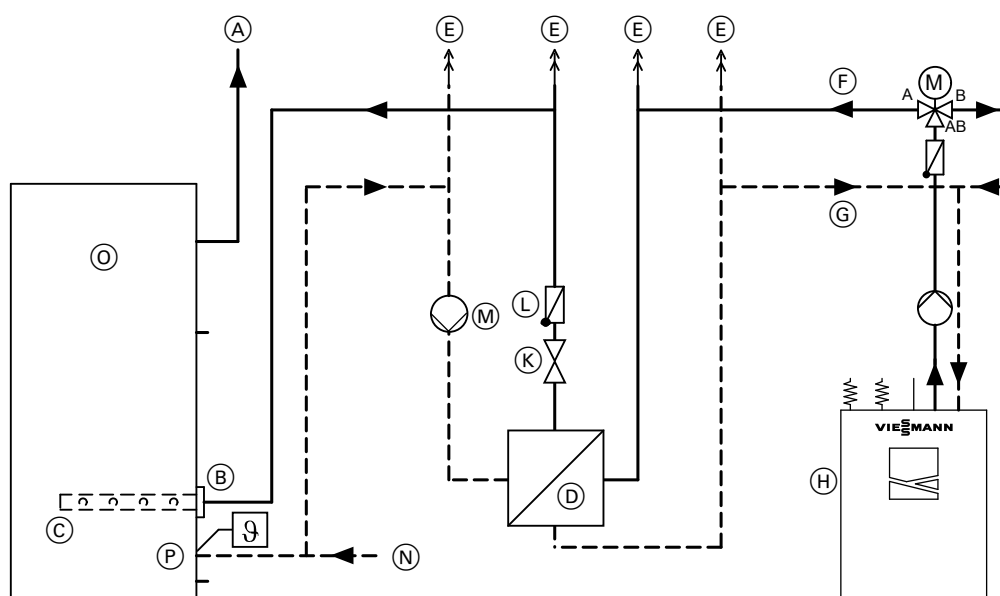


- | | |
|---|---|
| (A) Água quente sanitária | (L) Válvula de regulação do ramal |
| (B) Entrada de água quente do permutador de calor | (M) Válvula antirretorno |
| (C) Kit de permutador de calor Vitotrans 222 | (N) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador (secundária), altamente eficiente |
| (D) Permutador de calor de placas | (O) Válvula de segurança |
| (E) Bomba circuladora do circuito de aquecimento (primário), altamente eficiente | (P) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988 |
| (F) Purga de ar | (R) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume) |
| (G) Impulsão de água de aquecimento | (S) Valor inferior do termostato de regulação (desligado) |
| (H) Retorno de água de aquecimento | (T) Valor superior do termostato de regulação (conectado) |
| (K) Fonte de calor com temperatura de impulsão constante (p. ex. aquecimento à distância, máx. 75 °C) | |

Utilização com bomba de calor em conjunto com toma para produção de água quente sanitária

No sistema de carga do depósito acumulador e durante o processo de carga (pausa da extração), a água fria é puxada para baixo a partir do depósito acumulador de água quente sanitária (O) através de uma bomba circuladora de carga (M). No permutador de calor de placas (D), a água é aquecida e novamente conduzida para o depósito acumulador de água quente sanitária através de uma toma (C) montada na flange (B). Através das aberturas de escape de grandes dimensões na toma, gera-se, através das reduzidas velocidades de escape, um escalonamento da temperatura limpo no depósito acumulador de água quente sanitária.

A montagem adicional de uma resistência elétrica EHE (acessório) na flange do depósito acumulador de água quente sanitária permite obter um aquecimento posterior.



- | | |
|--|---|
| (A) Água quente sanitária | (K) Válvula de regulação do ramal |
| (B) Entrada de água quente do permutador de calor | (L) Válvula antirretorno |
| (C) Lança de carregamento | (M) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador |
| (D) Permutador de calor de placas | (N) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988 |
| (E) Purga de ar | (O) Vitocell 100-L |
| (F) Impulsão de água de aquecimento da bomba de calor | (P) Sonda de temperatura do depósito acumulador da bomba de calor |
| (G) Retorno de água de aquecimento para a bomba de calor | |
| (H) Bomba de calor | |

5.3 Fórmulas gerais para cálculo do sistema de carga do depósito acumulador

Cálculo conforme o volume de água

Em detrimento da norma DIN 4701 até agora em vigor, aplica-se para a quantidade de calor $Q = \Phi$ e para a potência térmica (produção contínua) $\dot{Q} = L$ conforme a norma EN 12831.

$$\begin{aligned}V_D &= \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T} \text{ em l} \\V_{\text{ges.}} &= V_D + V_{\text{dep.}} \text{ em l} \\&= n_Z \cdot \dot{V} \cdot t \text{ em l}\end{aligned}$$

Cálculo conforme a quantidade de calor

Em detrimento da norma DIN 4701 até agora em vigor, aplica-se para a quantidade de calor $Q = \Phi$ e para a potência térmica (produção contínua) $\dot{Q} = L$ conforme a norma EN 12831.

$$\begin{aligned}\Phi_D &= L \cdot t \text{ em kWh} \\ \Phi_{\text{ges.}} &= V_{\text{ges.}} \cdot \Delta T \cdot c \text{ em kWh} \\ &= \Phi_{\text{Sp.}} + \Phi_D \text{ em kWh} \\ &= V_{\text{ges.}} \cdot \Delta T \cdot c = \Phi_{\text{Sp.}} + \Phi_D \\ \Phi_{\text{Sp.}} &= V_{\text{Sp.}} \cdot c \cdot (T_a - T_e) \text{ em kWh}\end{aligned}$$

5.4 Exemplo de cálculo

Num centro desportivo existem 16 duchas com uma limitação de **15 l/min**.

Conforme o planeamento definido, existem **8 duchas** em produção contínua simultânea durante até **30 min**. A temperatura de extração deve ser de **40 °C**. Para a produção de AQS, está disponível uma potência da caldeira máx. de **100 kW**.

$$c = \text{Capacidade térmica esp.} \\ \left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

- n = Número de depósitos acumuladores de água quente sanitária
- n_Z = Número de torneiras misturadoras
- Φ_D = Quantidade de calor disponível através da produção contínua em kWh
- L = Produção contínua em kW

- $\Phi_{ges.}$ = Necessidade de calor total em kWh (para produção e necessidade)
- $\Phi_{dep.}$ = Quantidade de calor útil do volume total do depósito acumulador em kWh
- $\Phi_{Sp.}$ = Quantidade de calor útil de um único depósito acumulador de água quente sanitária em kWh
- t = Tempo em h
- T_a = Temperatura de acumulação em °C
- T_e = Temperatura de entrada da água fria em °C
- ΔT = Diferença de temperatura entre temperatura de extração e temperatura de entrada da água fria em K
- \dot{V} = Taxa de consumo por torneira misturadora em l/h
- V_D = Água sanitária que pode ser aquecida através de produção contínua em l
- $V_{ges.}$ = Volume total de extração em l
- $V_{Sp.}$ = Volume útil do depósito acumulador em l

Cálculo do tamanho do depósito acumulador conforme o volume de água

No total, ao longo de um período de 30 min, é transportada o volume de água $V_{ges.}$ a uma temperatura de 40 °C.

$$V_{ges.} = n_Z \cdot \dot{V} \cdot t \\ = 8 \text{ duchas} \cdot 15 \text{ l/min} \cdot 30 \text{ min} \\ = 3.600 \text{ l}$$

Partindo dos 3600 l, a potência de ligação de 100 kW permite alcançar no espaço de 30 min um volume de água V_D .

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

$$V_D = \frac{100 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} \cdot 860 \text{ l} \cdot \text{K}}{1 \text{ kWh} \cdot (40 - 10) \text{ K}} \\ = 1.433 \text{ l}$$

Isto significa que o depósito acumulador de água quente sanitária tem de disponibilizar o seguinte volume de água a uma temperatura de 40 °C:

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

Com uma temperatura do armazenamento de 60 °C, gera-se o volume do depósito acumulador necessário $V_{Sp.}$.

$$V_{dep.} = \frac{2167 \text{ l} \cdot (40 - 10) \text{ K}}{(60 - 10) \text{ K}} = 1.300$$

O número calculado n Vitocell 100-L com um volume de 750 l é obtido da seguinte forma:

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

Sistema de carga do depósito acumulador escolhido:
2 Vitocell 100-L, cada com um volume de 750 l e 1 kit de permutador de calor Vitotrans 222 com 120 kW de potência térmica (conforme a potência máx. da caldeira de 100 kW disponível no exemplo de cálculo).

Cálculo do tamanho do depósito acumulador conforme a quantidade de calor

No total, durante um período de 30 min, como já calculado, é necessário um volume de água de 3600 l a uma temperatura de 40 °C. Isto corresponde a uma quantidade de calor $\Phi_{ges.}$.

$$\Phi_{ges.} = V_{ges.} \cdot \Delta T \cdot c \\ = 3600 \text{ l} \cdot 30 \text{ K} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} = 126 \text{ kWh}$$

Graças à potência de ligação, é possível disponibilizar, durante o período de extração de 30 min, uma quantidade de calor de Φ_D .

$$\Phi_D = L \cdot t \\ = 100 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} = 50 \text{ kWh}$$

Isto significa que o depósito acumulador de água quente sanitária tem de armazenar uma quantidade de calor de $\Phi_{Sp.}$.

$$\Phi_{dep.} = \Phi_{ges.} - \Phi_D \\ = 126 \text{ kWh} - 50 \text{ kWh} = 76 \text{ kWh}$$

Cada um dos depósitos acumuladores de água quente sanitária Vitocell 100-L, com um volume de 750 l, armazena a seguinte quantidade de calor $\Phi_{Sp. einz.}$:

$$\Phi_{Sp. einz.} = 750 \text{ l} \cdot (60 - 10) \text{ K} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \\ = 43,6 \text{ kWh}$$

Daqui resulta o número calculado de depósitos acumuladores n .

$$n = \frac{\Phi_{Sp.}}{\Phi_{Sp. einz.}} \\ = \frac{76 \text{ kWh}}{43,6 \text{ kWh}} = 1,74$$

Sistema de carga do depósito acumulador escolhido:

Sistemas de carga de acumulador — Vitocell 100-L com Vitotrans 222 (continuação)

2 Vitocell 100-L, cada com um volume de 750 l e 1 kit de permutador de calor Vitotrans 222 com 120 kW de potência térmica (conforme a potência máx. da caldeira de 100 kW disponível no exemplo de cálculo).

6.1 Conexão no circuito secundário de AQS

Informações gerais

No caso de depósitos acumuladores de água quente sanitária que são instalados como bateria de depósitos acumuladores, a ligação no circuito secundário tem de ser estabelecida conforme a fig. a partir da página 39 ou 45.

As normas DIN 1988 (ver fig. na página 37) e DIN 4753 aplicam-se às válvulas que são montadas no cabo de ligação.

Destas válvulas fazem parte:

- Válvulas de corte
- Válvula de descarga
- Redutor de pressão
- Válvula de segurança
- Válvula antirretorno
- Manómetro
- Válvula reguladora do caudal
- Filtro de água quente sanitária

Redutor de pressão (de acordo com a norma DIN 1988)

Montagem necessária se a pressão na rede de tubagens no ponto de ligação ultrapassar 80 % da pressão de ativação da válvula de segurança.

É conveniente montar o redutor de pressão atrás do sistema do contador de água. Deste modo, existe em todo o sistema de água sanitária aproximadamente as mesmas relações de pressão e o sistema é protegido contra sobrepressão e pressões de choque.

Conforme a norma DIN 4109, a pressão estática do sistema de alimentação de água não pode ser superior a 5 bar (0,5 MPa) após a distribuição pelos níveis antes das válvulas.

Válvula de segurança

De modo a evitar sobrepressão do sistema, deve equipá-lo com uma válvula de segurança de membrana, devidamente homologada. Pressão de serviço admissível: 10 bar (1 MPa).

O diâmetro de conexão da válvula de segurança deve ser:

- Até 200 l de volume
 - Mín. R ½ (DN 15),
 - Potência máx. de aquecimento de 75 kW,
- Volume superior a 200 e até 1000 l
 - Mín. R ¾ (DN 20),
 - Potência máx. de aquecimento de 150 kW,
- Volume superior a 1000 e até 5000 l
 - Mín. R 1 (DN 25),
 - Potência máx. de aquecimento de 250 kW.

Colocar a válvula de segurança na tubagem de água fria. O depósito acumulador de água quente sanitária e a bateria de depósitos acumuladores não podem bloqueá-la. A tubagem que une a válvula de segurança ao depósito acumulador de água quente sanitária não deve ser estrangulada em nenhuma parte. Não obstruir a tubagem de descarga da válvula de segurança. A água que sai deve ser conduzida para um dispositivo de descarga de forma segura e visível. Perto da tubagem de descarga da válvula de segurança, se possível na própria válvula de segurança, colocar uma placa com a inscrição: "Por motivos de segurança, não obstruir a tubagem de descarga, durante o aquecimento pode sair água! Não tapar!"
Recomendação: uma válvula de segurança por cima da aresta superior do acumulador. Deste modo, durante os trabalhos na válvula de segurança, não é necessário esvaziar o depósito acumulador de água quente sanitária.

Válvula antirretorno

Evita o retorno da água do sistema e da água aquecida para a tubagem de água fria e para a rede local.

Manómetro

Prever uma ligação para um manómetro.

Válvula reguladora do caudal

É recomendável montar uma válvula reguladora do caudal e ajustar o caudal de água máximo em conformidade com a produção de 10 minutos do depósito acumulador de água quente sanitária.

Filtro de água quente sanitária

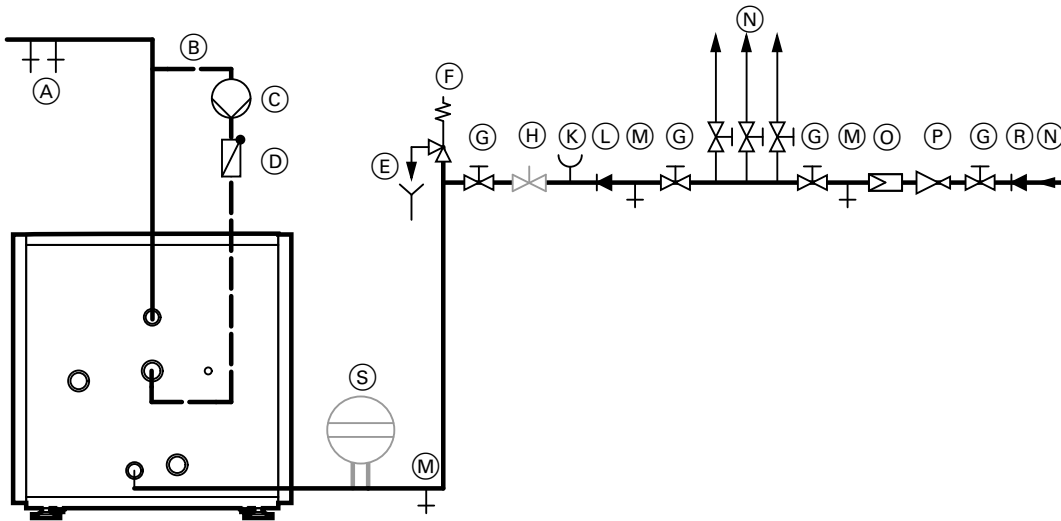
De acordo com a norma DIN 1988, é necessário montar um filtro de água quente sanitária. O filtro de água quente sanitária evita a entrada de sujidade no sistema de água sanitária.

Apenas no caso de baterias de depósitos acumuladores Vitocell 300-H:

No caso de temperaturas de saída da água sanitária superiores a 60 °C, o cabo de conexão do circuito secundário de água sanitária também pode ser conectado em série numa instalação com vários depósitos acumuladores. O cabo de conexão no circuito primário da caldeira é conectado tal como representado na fig. da página 44.

Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

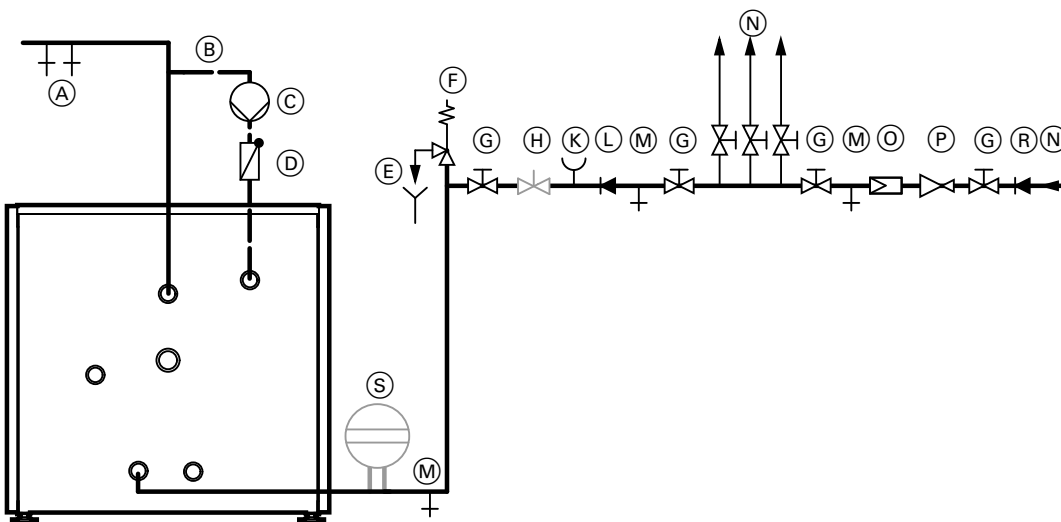
Vitocell 100-H e Vitocell 300-H até um volume de 200 l



Ligação no circuito secundário de água sanitária de acordo com a norma DIN 1988

- | | |
|--|---|
| (A) Água quente sanitária | (K) Conexão do manómetro |
| (B) Tubagem de recirculação | (L) Válvula antirretorno |
| (C) Bomba circuladora de recirculação de AQS | (M) Esvaziamento |
| (D) Válvula de retenção, acionada por mola | (N) Água fria |
| (E) Tubagem de descarga com boca visível | (O) Filtro de água quente sanitária |
| (F) Válvula de segurança | (P) Redutor de pressão |
| (G) Válvula de corte de abastecimento | (R) Válvula antirretorno |
| (H) Válvula reguladora do caudal | (S) Vaso de expansão de membrana, próprio para água sanitária |

Vitocell 300-H a partir de um volume de 350 l



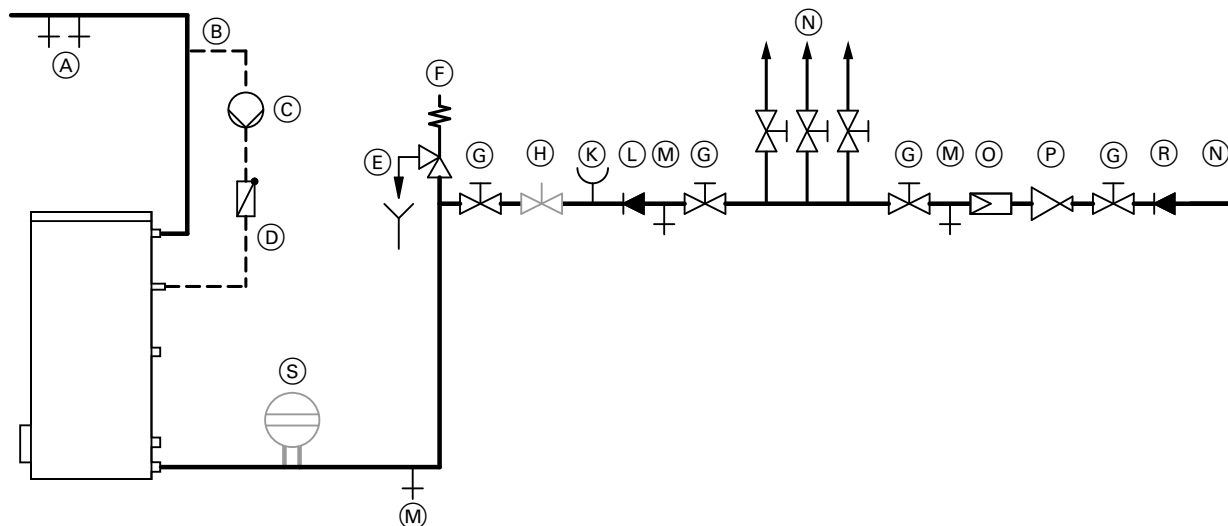
Ligação no circuito secundário de água sanitária de acordo com a norma DIN 1988

- | | |
|--|-------------------------------------|
| (A) Água quente sanitária | (H) Válvula reguladora do caudal |
| (B) Tubagem de recirculação | (K) Conexão do manómetro |
| (C) Bomba circuladora de recirculação de AQS | (L) Válvula antirretorno |
| (D) Válvula de retenção, acionada por mola | (M) Esvaziamento |
| (E) Tubagem de descarga com boca visível | (N) Água fria |
| (F) Válvula de segurança | (O) Filtro de água quente sanitária |
| (G) Válvula de corte de abastecimento | (P) Redutor de pressão |

Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

- Ⓡ Válvula antirretorno
- Ⓢ Vaso de expansão de membrana, próprio para água sanitária

Vitocell 100-V e Vitocell 300-V



Ligação no circuito secundário de água sanitária conforme a norma DIN 1988

- | | |
|--|---|
| ⓐ Água quente sanitária | Ⓚ Conexão do manómetro |
| ⓑ Tubagem de recirculação | Ⓛ Válvula antirretorno |
| ⓒ Bomba circuladora de recirculação de AQS | Ⓜ Esvaziamento |
| ⓓ Válvula de retenção, acionada por mola | Ⓝ Água fria |
| ⓔ Tubagem de descarga com boca visível | Ⓞ Filtro de água quente sanitária |
| ⓕ Válvula de segurança | Ⓟ Redutor de pressão |
| ⓖ Válvula de corte de abastecimento | Ⓠ Válvula antirretorno |
| ⓗ Válvula reguladora do caudal | Ⓢ Vaso de expansão de membrana, próprio para água sanitária |

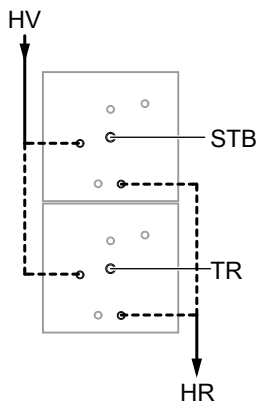
Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

Ligação no circuito secundário de água sanitária das baterias de depósitos acumuladores com Vitocell 300-H

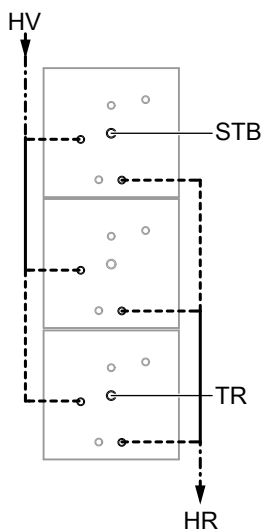
Nota

- Ter em atenção a altura de carga:
Vitocell 300-H, 350 l: máx. 2 unidades
Vitocell 300-H, 500 l: máx. 3 unidades
- Ter em atenção as secções transversais dos cabos de conexão do circuito secundário de água sanitária.

700 e 1000 l (2 depósitos)

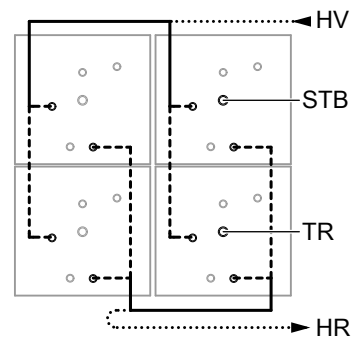


1500 l (3 depósitos)

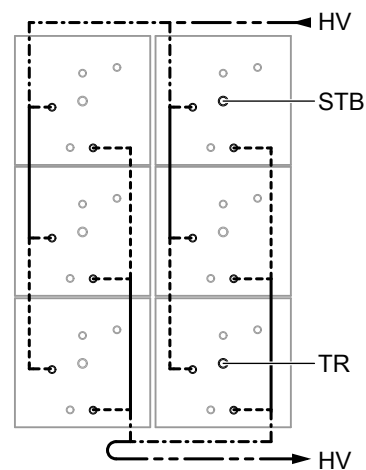


- DN 32
- DN 50
- DN 80
- DN 100
- · - · - DN 125

2 x 700 l e 2 x 1000 l (2 x 2 depósitos)



2 x 1500 l (2 x 3 depósitos)



- HR Retorno de água de aquecimento
- HV Impulsão de água de aquecimento
- STB Termostato de segurança (se necessário)
- TR Termostato de regulação

6.2 Tubagens de recirculação

Por motivos de higiene e conforto, são montadas tubagens de recirculação nos sistemas de produção de água quente sanitária. Para o efeito, respeitar as normas e regulamento técnicos aplicáveis. Equipar, por norma, as tubagens de recirculação ou os sistemas de recirculação com as bombas circuladoras correspondentes, realizar as regulações hidráulicas e provê-los com um isolamento térmico conforme os normas válidas. Aqui aplicam-se as normas e prescrições em vigor, p. ex., fichas de trabalho DVGW W551/W553 e DIN 1988/TRWI.

O caudal volúmico do sistema de recirculação varia de acordo com o tamanho da rede de tubagens, o isolamento térmico e a diferença de temperatura máxima pretendida ou exigida entre a saída do depósito acumulador (TWW) e a entrada de recirculação (TWZ). Dependendo do tipo de sistema de produção de água quente sanitária, existem várias possibilidades de conexão diferentes da tubagem de recirculação. Quase todos os depósitos acumuladores de água quente sanitária estão equipados com conexões para a tubagem de recirculação do terço superior do depósito acumulador. A exceção são os aquecedores de água quente durante o processo de permutação, p. ex., estações de água doce ou depósitos acumuladores combinados com permutador de calor de água sanitária integrado (Vitocell 340-M/Vitocell 360-M). Estão equipados com um “dispositivo para recirculação de AQS”, que conduz parcialmente a recirculação para o permutador de calor. Se este não for o caso, a tubagem de recirculação também pode ser conectada à entrada água fria do aquecedor de água quente.

A possibilidade da ligação à entrada de água fria existe para depósitos acumuladores de água quente sanitária em que, devido à relação da potência de consumo e /ou do caudal volúmico da recirculação tendo em consideração o volume do depósito acumulador, tem de se contar com uma mistura contínua dos depósitos acumuladores de água quente sanitária, p. ex., no caso de depósitos acumuladores de água quente sanitária muito pequenos. Uma ligação à entrada de água fria também pode fazer sentido para correntes volumétricas de recirculação muito elevadas. Especialmente em redes de tubagens com mau isolamento térmico ou no caso de sistemas com ramificações muito expandidas, podem ser necessárias correntes volumétricas muito elevadas. Neste caso, é necessário ter em atenção que é possível que não exista, em parte, qualquer acalmia no interior do depósito acumulador de água quente sanitária devido às extremamente elevadas velocidades de caudal. A mistura daí decorrente durante parte da disponibilidade pode resultar num aquecimento muito longo e temperaturas de saída (TWW) inconsistentes. Também neste caso, a ligação da tubagem de recirculação à entrada de água fria pode trazer vantagens para as características de utilização do sistema de produção de água quente sanitária.

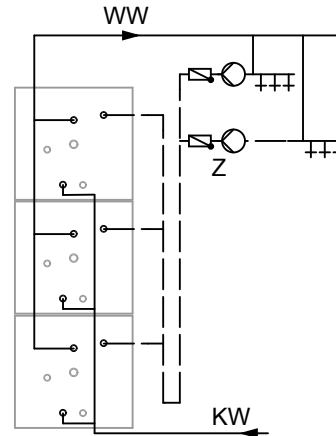
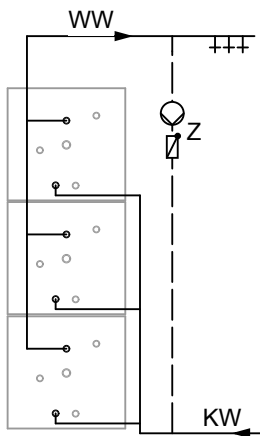
6.3 Ligação da tubagem de recirculação a uma bateria de depósitos acumuladores

Informações gerais

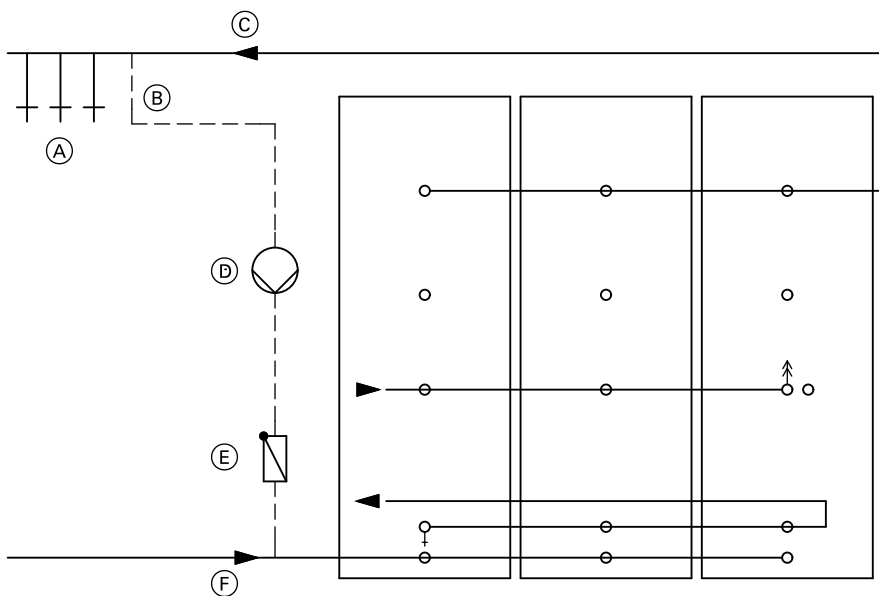
- Ligar a tubagem de recirculação com uma união desmontável.
- Para obter um aquecimento uniforme nos depósitos acumuladores individuais, é necessário instalar baterias de depósitos acumuladores com a recirculação ligada, conforme a figura seguinte.

Em conjunto com caldeiras ou sistemas centralizados de aquecimento **sem** controlador da temperatura de retorno no circuito primário da caldeira e com utilização no circuito primário com vapor saturado até 1 bar (0,1 MPa) de sobrepressão e uma tubagem de recirculação:

Em conjunto com sistemas centralizados de aquecimento **com** controlador da temperatura de retorno no circuito primário da caldeira e/ou com várias tubagens de recirculação de AQS:



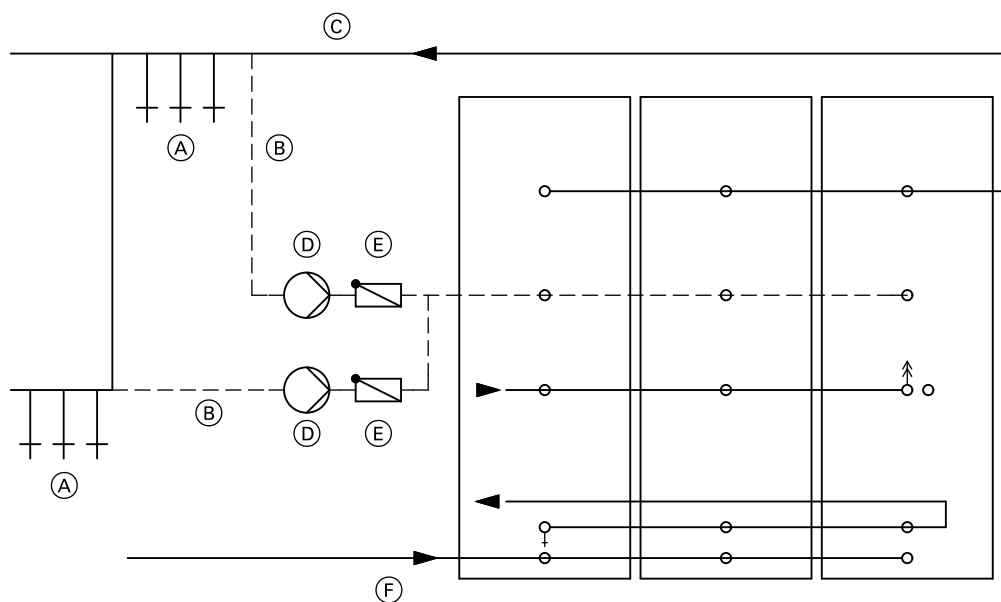
Instalação do Vitocell 100-V e do Vitocell 300-V como bateria de depósitos acumuladores



Ligação em conjunto com sistema centralizado de aquecimento sem controlador da temperatura de retorno ou em conjunto com caldeiras (utilização de baixa temperatura) e tubagem de recirculação simples

- | | |
|-----------------------------|--|
| (A) Torneiras misturadoras | (D) Bomba circuladora de recirculação de AQS |
| (B) Tubagem de recirculação | (E) Válvula de retenção |
| (C) Água quente sanitária | (F) Água fria |

Instalação do Vitocell 100-V e do Vitocell 300-V como bateria de depósitos acumuladores



Ligação em conjunto com caldeiras de condensação ou sistema centralizado de aquecimento sem controlador da temperatura de retorno, assim como sistemas com redes de recirculação ramificadas

- | | |
|-----------------------------|--|
| (A) Torneiras misturadoras | (D) Bomba circuladora de recirculação de AQS |
| (B) Tubagem de recirculação | (E) Válvula de retenção |
| (C) Água quente sanitária | (F) Água fria |

6.4 Ligação no circuito primário

Ligação no circuito primário sem controlador da temperatura de retorno

Conforme a norma DIN 4753, a água pode ser aquecida no depósito acumulador de água quente sanitária até aprox. 95 °C.

Para que a temperatura da água quente sanitária não possa ultrapassar os 95 °C, tem de ser montado um controlador da alimentação térmica em conformidade com os seguintes esquemas de comutação.

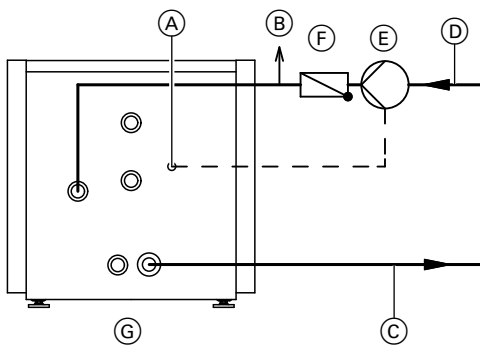
Durante a instalação em conformidade com a fig. a partir da página 43 e 45, a bomba circuladora para o depósito acumulador de água quente sanitária é comutada pelo termostato de regulação. A válvula de regulação acionada por mola evita que o depósito acumulador de água quente sanitária continue a ser aquecido pelo estímulo natural.

Em vez do termostato de regulação, também se pode utilizar um controlador da temperatura da água quente (ver figuras na página 45).

No caso de temperaturas de impulsão da água de aquecimento acima de 110 °C, também é necessário montar um acumulador um termostato de segurança homologado. Para tal, o aparelho combinado TR/STB é usado com 2 sistemas termoestáticos separados (termostato e termostato de segurança) (ver imagens na página 45).

Em sistemas em que já existe um termostato de segurança que limita a temperatura do meio de aquecimento para 110 °C (p. ex. na caldeira), não é necessário qualquer termostato de segurança adicional no depósito acumulador de água quente sanitária.

Vitocell 100-H e Vitocell 300-H



130, 160 e 200 l de volume

- (A) Sonda de temperatura/termostato de regulação e termostato de segurança (se necessário).
- (B) Purga de ar
- (C) Retorno de água de aquecimento
- (D) Impulsão de água de aquecimento
- (E) Bomba circuladora
- (F) Válvula de retenção, acionada por mola
- (G) Vitocell 100-H ou Vitocell 300-H

Baterias de depósitos acumuladores

Em baterias de depósitos acumuladores, basta a montagem de um termostato de regulação num dos depósitos acumuladores individuais.

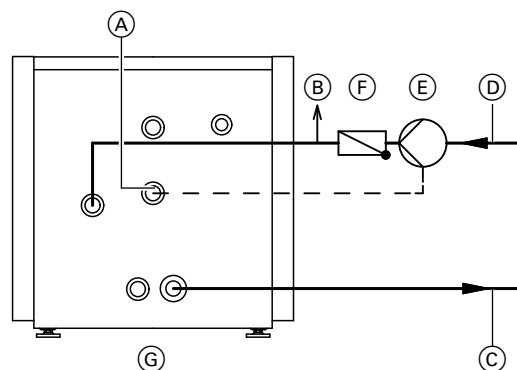
Se for necessária uma regulação separada de depósitos acumuladores individuais no interior de uma bateria, os depósitos acumuladores individuais têm de ser reunidos em várias baterias ou de ser instalados como depósitos acumuladores individuais.

■ Vitocell 300-H:

No caso de baterias de depósitos acumuladores, é necessário ligar o circuito primário, assim como dispor o termostato de regulação e do termostato de segurança (se necessário) em conformidade com a fig. a partir da página 44.

■ Vitocell 100-V e Vitocell 300-V:

A bateria de depósitos acumuladores é regulada por um termostato de regulação. Por isso, não é possível uma regulação independente de depósitos acumuladores individuais incluídos na bateria. O termostato de regulação deve ser montado no último depósito acumulador visto a partir da impulsão de água de aquecimento (ver a figura na página 45).



350 e 500 l de volume

- (A) Sonda de temperatura/termostato de regulação e termostato de segurança (se necessário).
- (B) Purga de ar
- (C) Retorno de água de aquecimento
- (D) Impulsão de água de aquecimento
- (E) Bomba circuladora
- (F) Válvula de retenção, acionada por mola
- (G) Vitocell 100-H ou Vitocell 300-H

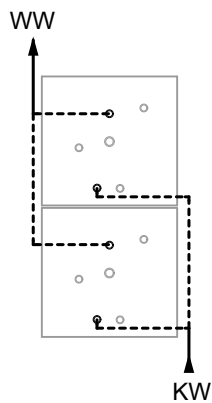
Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

Vitocell 300-H como bateria de depósitos acumuladores

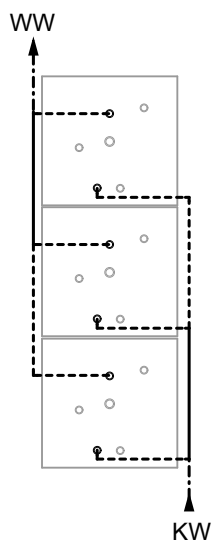
Nota

Ter em atenção as secções transversais dos cabos de conexão do circuito primário de água quente sanitária.

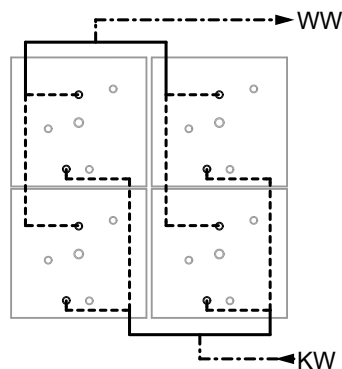
700 e 1000 l (2 depósitos)



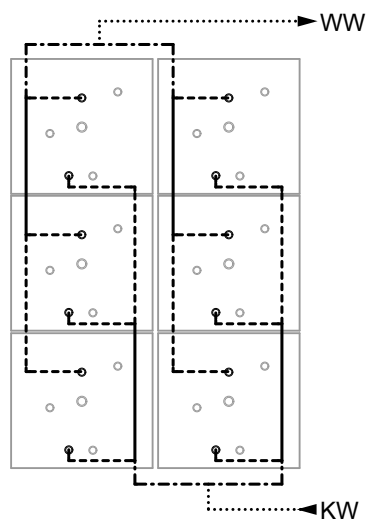
1500 l (3 depósitos)



2 x 700 l e 2 x 1000 l (2 x 2 depósitos)



2 x 1500 l (2 x 3 depósitos)



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

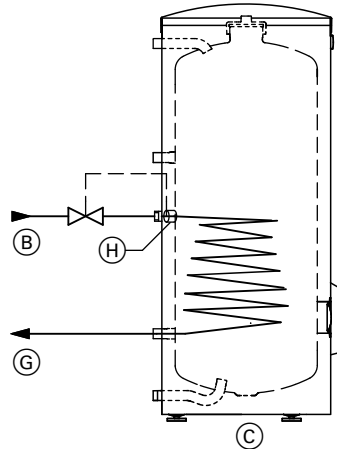
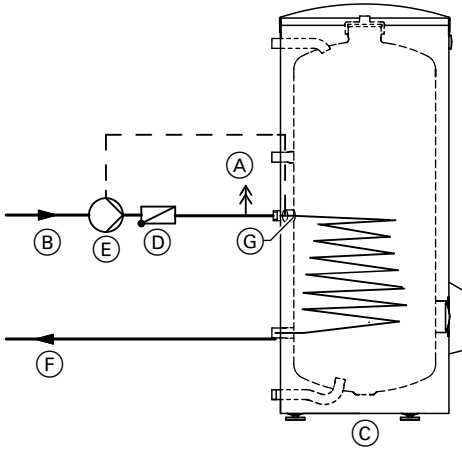
KW Água fria
WW Água quente sanitária

Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

Vitocell 100-V e Vitocell 300-V

Regulação através da ligação e desligamento da bomba circuladora

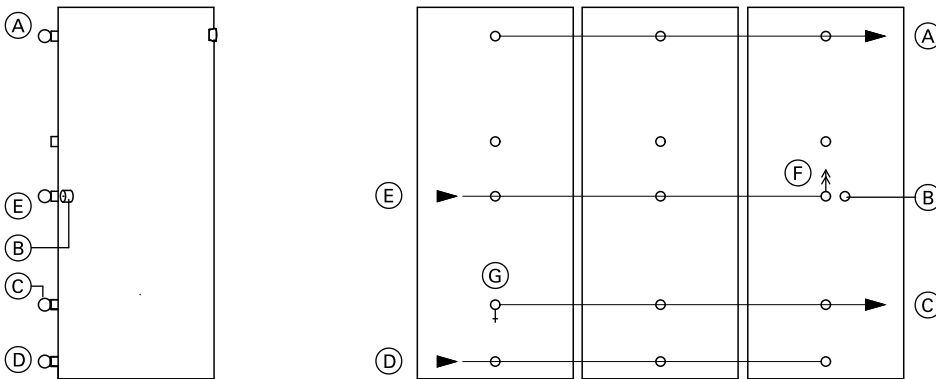
Regulação pela válvula de regulação



- (A) Purga de ar
- (B) Impulsão de água de aquecimento
- (C) Vitocell 100-V ou Vitocell 300-V
- (D) Válvula de retenção, acionada por mola
- (E) Bomba circuladora
- (F) Retorno de água de aquecimento
- (G) Sonda de temperatura/termóstato de regulação e termóstato de segurança (se necessário).

- (B) Impulsão de água de aquecimento
- (C) Vitocell 100-V ou Vitocell 300-V
- (G) Retorno de água de aquecimento
- (H) Sonda para controlador da temperatura da água quente

Vitocell 100-V e Vitocell 300-V como bateria de depósitos acumuladores



- (A) Água quente sanitária
- (B) Sonda de temperatura/termóstato de regulação
- (C) Retorno de água de aquecimento

- (D) Água fria
- (E) Impulsão de água de aquecimento
- (F) Purga de ar
- (G) Esvaziamento

Ligação no circuito primário com controlador da temperatura de retorno

O controlador da temperatura de retorno só tem de ser montado se tiver sido recomendado pela estação responsável pelo sistema centralizado de aquecimento.

Para que a temperatura de retorno da água quente não consiga ultrapassar um valor prescrito, é necessário usar um limitador da temperatura de retorno com válvula de regulação, p. ex. da empresa Samson, modelo 43-1, margem de regulação de 25 a 70 °C.

A montagem da sonda tem de ser realizada nos depósitos acumuladores individuais e em baterias de depósitos acumuladores em conformidade com as figuras correspondentes. A tubagem necessária tem de ser montada pela empresa instaladora.

A configuração da válvula de regulação orienta-se de acordo com o caudal de água quente necessário e a perda de carga do sistema.

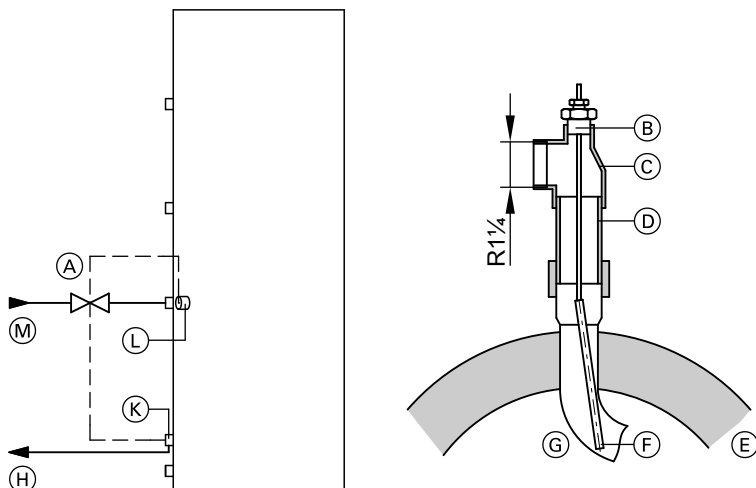
Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

Nota

No caso de temperaturas de retorno limitadas, é necessário verificar se os requisitos higiénicos definidos pela TRWI/DVGW são respeitados. Poderá ser necessário prever uma bomba circuladora de estratificação.

Vitocell 100-V e Vitocell 300-V

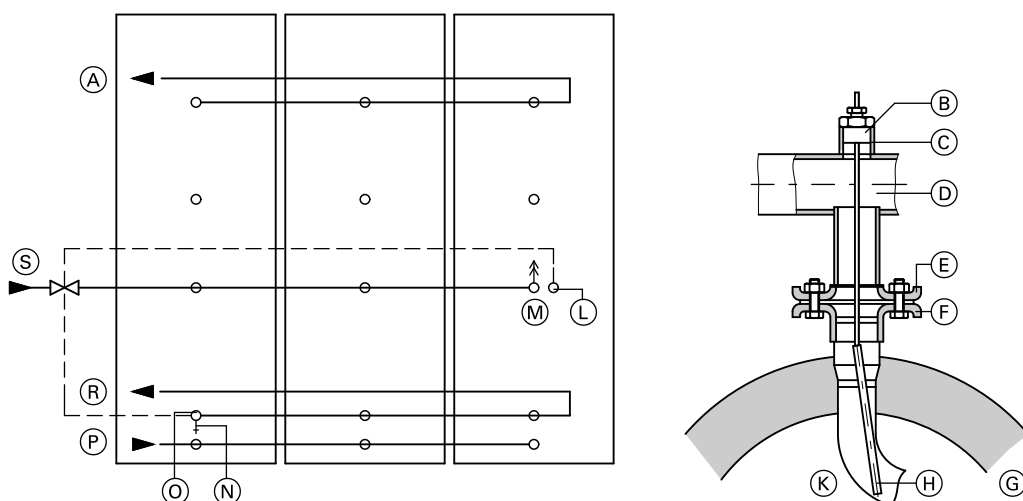
Montagem da sonda do controlador da temperatura de retorno no retorno da água de aquecimento em depósitos acumuladores individuais.



- | | |
|---|--|
| (A) Controlador da temperatura da água quente | (F) Sonda do limitador da temperatura de retorno |
| (B) União roscada do bujão de fecho | (G) Permutador de calor |
| (C) Peça em T | (H) Retorno de água de aquecimento |
| (D) União roscada | (K) Sonda do limitador da temperatura de retorno |
| (E) Isolamento térmico | (L) Sonda para controlador da temperatura da água quente |
| | (M) Impulsão de água de aquecimento |

Vitocell 100-V e Vitocell 300-V como bateria de depósitos acumuladores

Montagem da sonda do controlador da temperatura de retorno no retorno da água de aquecimento.



- | | |
|---|--|
| (A) Água quente sanitária | (G) Isolamento térmico |
| (B) União roscada do bujão de fecho | (H) Sonda do limitador da temperatura de retorno |
| (C) Casquilho R ½ EN 10241 (pela empresa instaladora) | (K) Permutador de calor |
| (D) Tubagem coletora | (L) Sonda para controlador da temperatura da água quente |
| (E) Flange | (M) Purga de ar |
| (F) Flange roscado | (N) Esvaziamento |

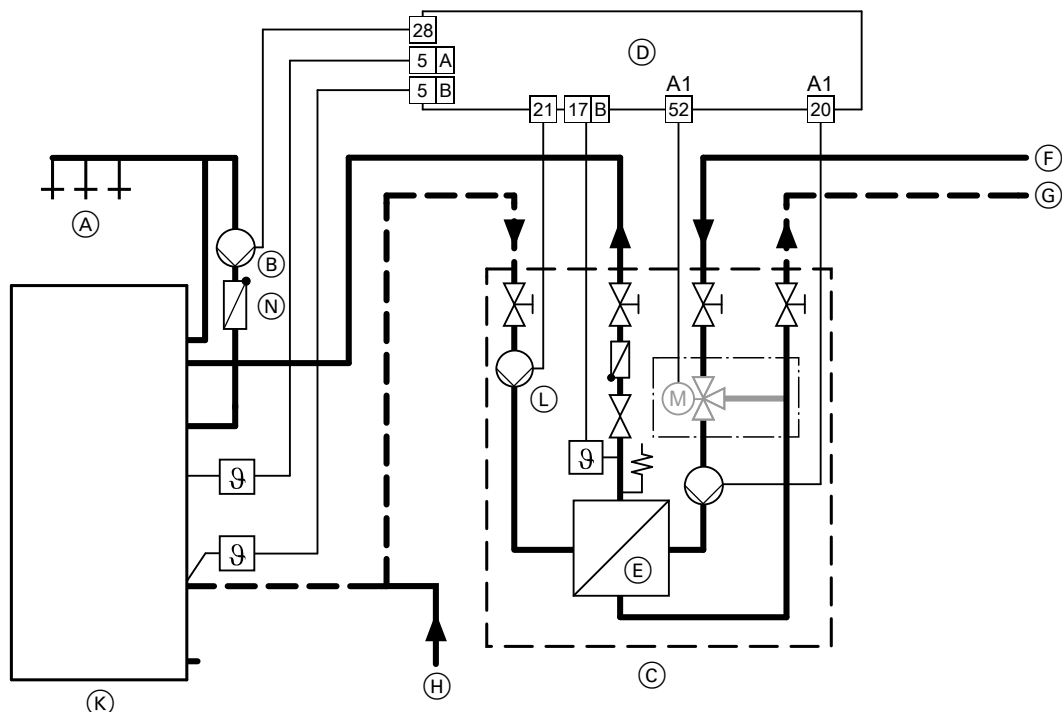
Instalação — Depósito acumulador de água quente sanitária (continuação)

- ⓐ Sonda do limitador da temperatura de retorno
- ⓑ Água fria

- ⓓ Retorno de água de aquecimento
- ⓔ Impulsão de água de aquecimento

7.1 Ligação no circuito secundário de água quente sanitária

Variante 1 — Sistema de carga do depósito acumulador com um Vitocell 100-L e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão progressiva



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Torneiras misturadoras (água quente) (B) Bomba circuladora de recirculação de AQS (C) Kit de permutador de calor com grupo de mistura Vitotrans 222 (D) Vitotronic 200-H, modelo HK1B, HK3B
Vitotronic 100, modelo CC11, CC1E^{*13}
Vitotronic 200, modelo CO11, CO1E
Vitotronic 300, modelo CM11, CM1E
Vitotronic 300-K, modelo MW1B, MW2B (E) Permutador de calor de placas (F) Impulsão de água de aquecimento | <ul style="list-style-type: none"> (G) Retorno de água de aquecimento (H) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988 (K) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume) (L) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador (secundária), altamente eficiente (N) Válvula de retenção, acionada por mola (O) Sonda de temperatura do acumulador em cima (Conectado, ficha [5]A) (P) Sonda de temperatura do acumulador em baixo (Desligado, ficha [5]B) |
|--|--|

Nota

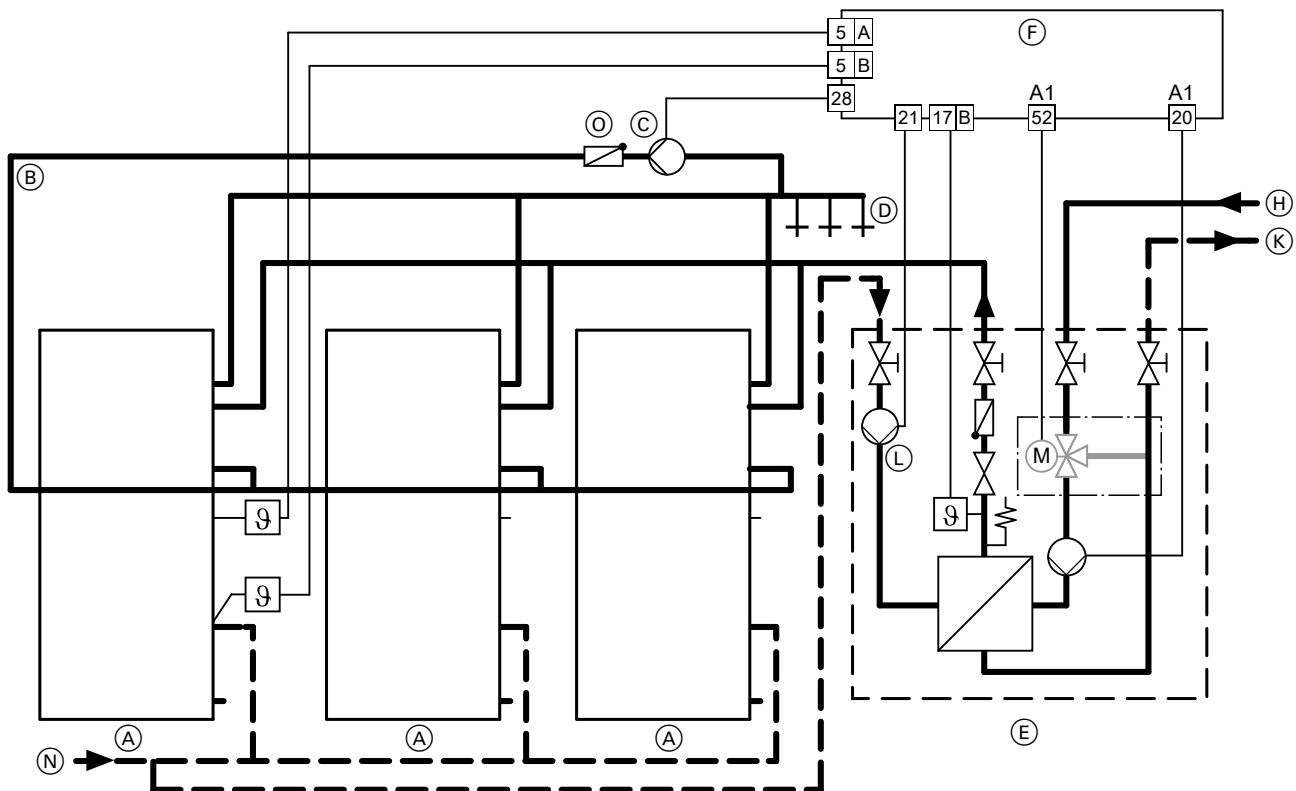
- Realizar a conexão de água fria (H) com uma peça em T com passagem reta para a conexão de água fria do Vitocell 100-L. Realizar a conexão de água fria ao Vitotrans 222 apenas na ramificação da peça em T.
- No caso de redes de recirculação maiores, pode ser necessário desligar a bomba de recirculação durante o aquecimento do Vitocell 100-L durante um período breve.

Devido às elevadas temperaturas de impulsão necessárias do gerador de calor, não utilizar nenhum circuito de aquecimento diretamente conectado sem válvula misturadora. Para uma utilização ideal, desativar a comutação prioritária do depósito acumulador no controlador.

^{*13} A regulação não tem qualquer saída [28] para comando de uma bomba circuladora de AQS.

Instalação — Sistema de carga do depósito acumulador (continuação)

Variante 2 — Sistema de carga do depósito acumulador com vários Vitocell 100-L conectados em paralelo e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão progressiva



- (A) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume)
- (B) Tubagem de recirculação
- (C) Bomba circuladora de recirculação de AQS
- (D) Torneiras misturadoras (água quente)
- (E) Kit de permutador de calor com grupo de mistura Vitotrans 222
- (F) Vitotronic 200-H, modelo HK1B, HK3B
Vitotronic 100, modelo CC1I, CC1E^{*13}
Vitotronic 200, modelo CO1I, CO1E
Vitotronic 300, modelo CM1I, CM1E
Vitotronic 300-K, modelo MW1B, MW2B
- (G) Permutador de calor de placas
- (H) Impulsão de água de aquecimento
- (K) Retorno de água de aquecimento
- (L) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador (secundária), altamente eficiente
- (N) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988
- (O) Válvula de retenção, acionada por mola
- (P) Sonda de temperatura do acumulador em cima (Conectado, bornes 5A)
- (Q) Sonda de temperatura do acumulador em baixo (Desligado, bornes 5B)

Nota

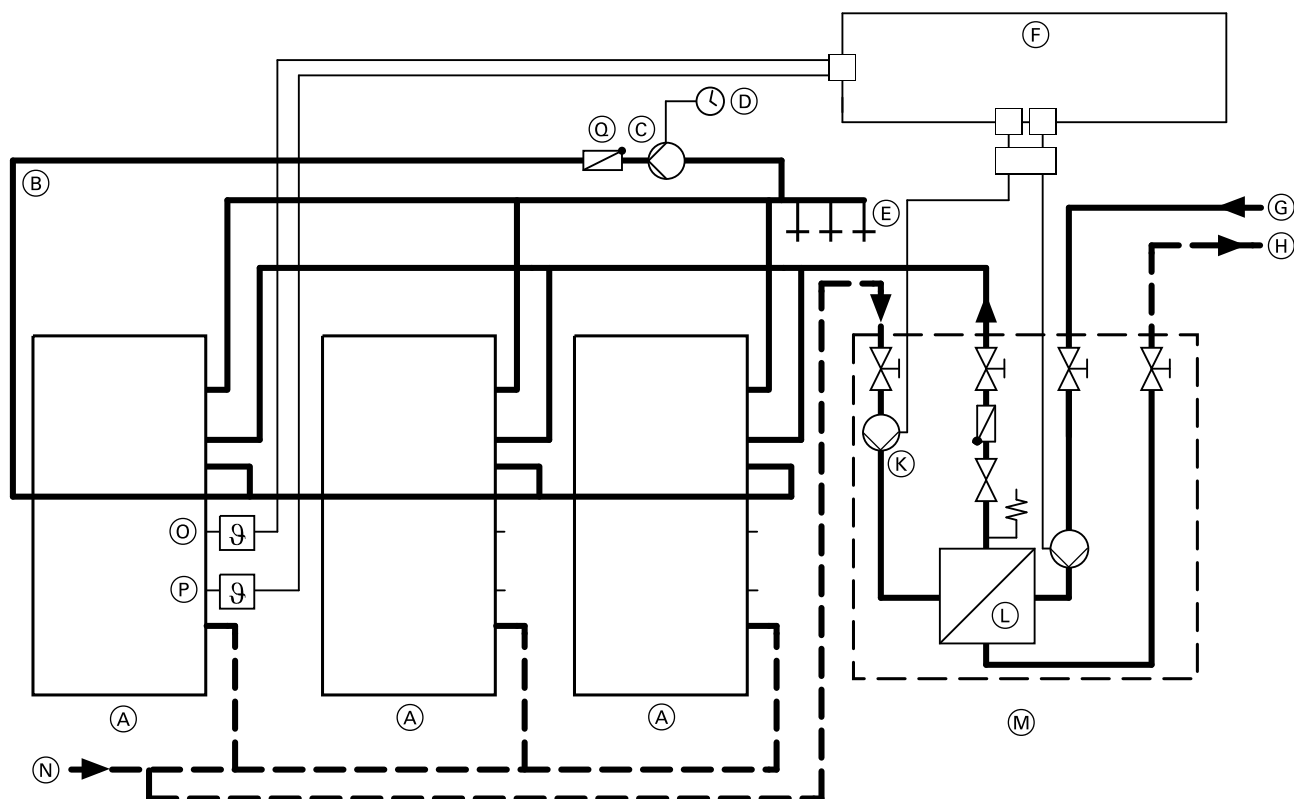
Realizar a conexão de água fria (N) com uma peça em T com passagem reta para a conexão de água fria do Vitocell 100-L. Realizar a conexão de água fria ao Vitotrans 222 apenas na ramificação da peça em T.

A ligação em paralelo adequa-se especialmente a sistemas em que o critério de dimensionamento dominante é um rendimento instantâneo, p. ex., pavilhões desportivos, instalações desportivas, piscinas ou duchas em instalações industriais.

Através da ligação em paralelo, é possível consultar o caudal de consumo máx. de cada depósito acumulador de água quente sanitária. Se estiver disponível um permutador de calor com uma potência suficiente, os depósitos acumuladores de água quente sanitária podem ser recarregados num curto espaço de tempo após consumo.

Devido às elevadas temperaturas de impulsão necessárias do gerador de calor, não utilizar nenhum circuito de aquecimento diretamente conectado sem válvula misturadora. Para uma utilização ideal, desativar a comutação prioritária do depósito acumulador no controlador.

Variante 3 — Sistema de carga do depósito acumulador com vários Vitocell 100-L conectados em paralelo e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão constante



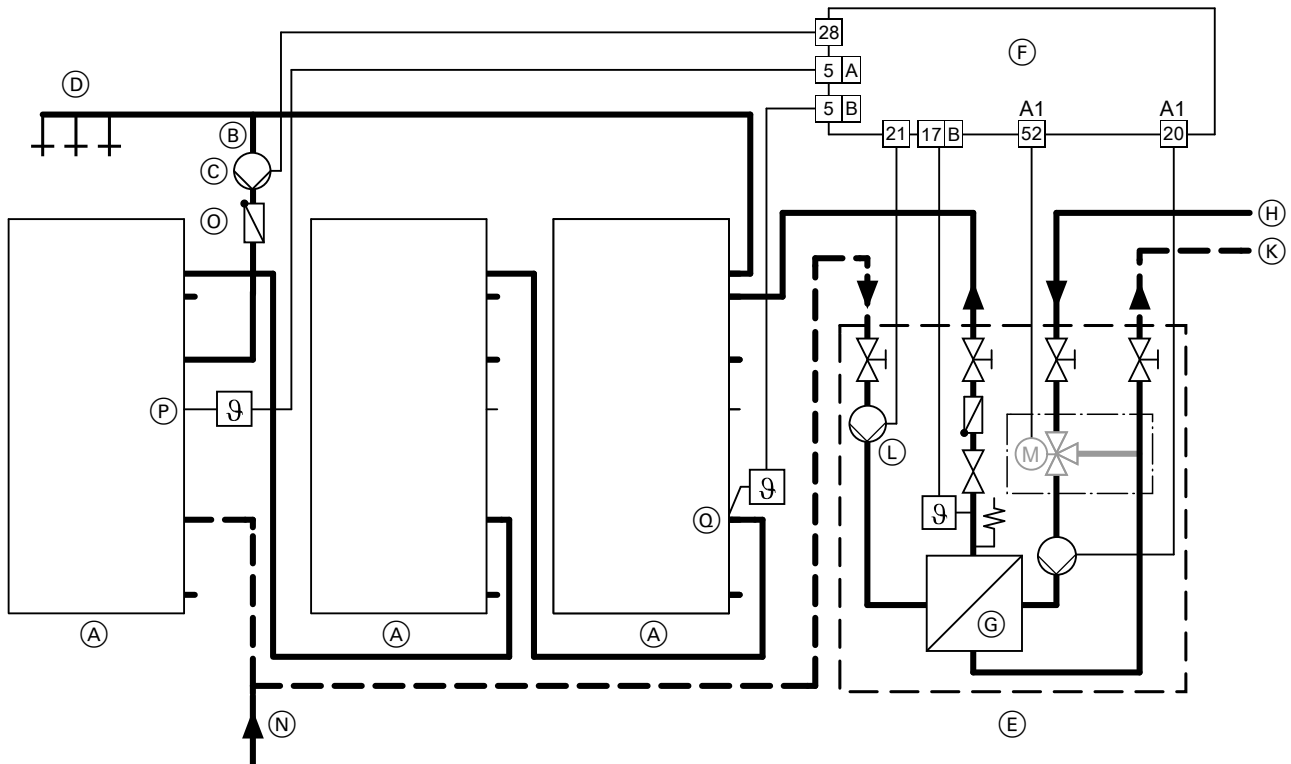
- (A) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume)
- (B) Tubagem de recirculação
- (C) Bomba circuladora de recirculação de AQS
- (D) Comutador
- (E) Torneiras misturadoras (água quente)
- (F) Caixa de terminais (disponibilizada pela empresa instaladora)
- (G) Impulsão de água de aquecimento
- (H) Retorno de água de aquecimento
- (K) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador (secundária), altamente eficiente
- (L) Permutador de calor de placas
- (M) Kit de permutador de calor Vitotrans 222
- (N) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988
- (O) Valor superior do termostato de regulação (conectado)
- (P) Valor inferior do termostato de regulação (desligado)
- (Q) Válvula de retenção, acionada por mola

Nota

Realizar a conexão de água fria (N) com uma peça em T com passagem reta para a conexão de água fria do Vitocell 100-L. Realizar a conexão de água fria ao Vitotrans 222 apenas na ramificação da peça em T.

Devido às elevadas temperaturas de impulsão necessárias do gerador de calor, não utilizar nenhum circuito de aquecimento diretamente conectado sem válvula misturadora.

Variante 4 — Sistema de carga do depósito acumulador com vários Vitocell 100-L conectados em série e Vitotrans 222 para temperaturas de impulsão progressiva



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume) (B) Tubagem de recirculação (C) Bomba circuladora de recirculação de AQS (D) Torneiras misturadoras (água quente) (E) Kit de permutador de calor com grupo de mistura Vitotrans 222 (F) Vitotronic 200-H, modelo HK1B, HK3B
Vitotronic 100, modelo CC1I, CC1E^{*13}
Vitotronic 200, modelo CO1I, CO1E
Vitotronic 300, modelo CM1I, CM1E
Vitotronic 300-K, modelo MW1B, MW2B (G) Permutador de calor de placas | <ul style="list-style-type: none"> (H) Impulsão de água de aquecimento (K) Retorno de água de aquecimento (L) Bomba circuladora de carga do depósito acumulador (secundária), altamente eficiente (N) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988 (O) Válvula de retenção, acionada por mola (P) Sonda de temperatura do acumulador em cima (Conectado, bornes 5A) (Q) Sonda de temperatura do depósito acumulador em baixo (Desligado, bornes 5B) |
|---|---|

Nota

- Realizar a conexão de água fria (N) com uma peça em T com passagem reta para a conexão de água fria do Vitocell 100-L. Realizar a conexão de água fria ao Vitotrans 222 apenas na ramificação da peça em T.
- Para garantir um processo de carga eficiente, a altura de impulsão restante da bomba circuladora de carga do depósito acumulador tem de ser (L) superior à da bomba de recirculação de AQS (C), tendo em consideração as perdas de carga do tubagem

Aplicar a ligação em série se for previsível uma necessidade de água quente relativamente contínua, p. ex., no caso de objetos de grandes dimensões na construção de habitações. Durante o dimensionamento da produção de AQS, ter em atenção a taxa de consumo máx. A velocidade de caudal máx., em conformidade com a norma DIN 1988, não pode ser superior a 2 m/s (prejuízo da estratificação no depósito acumulador de água quente sanitária).

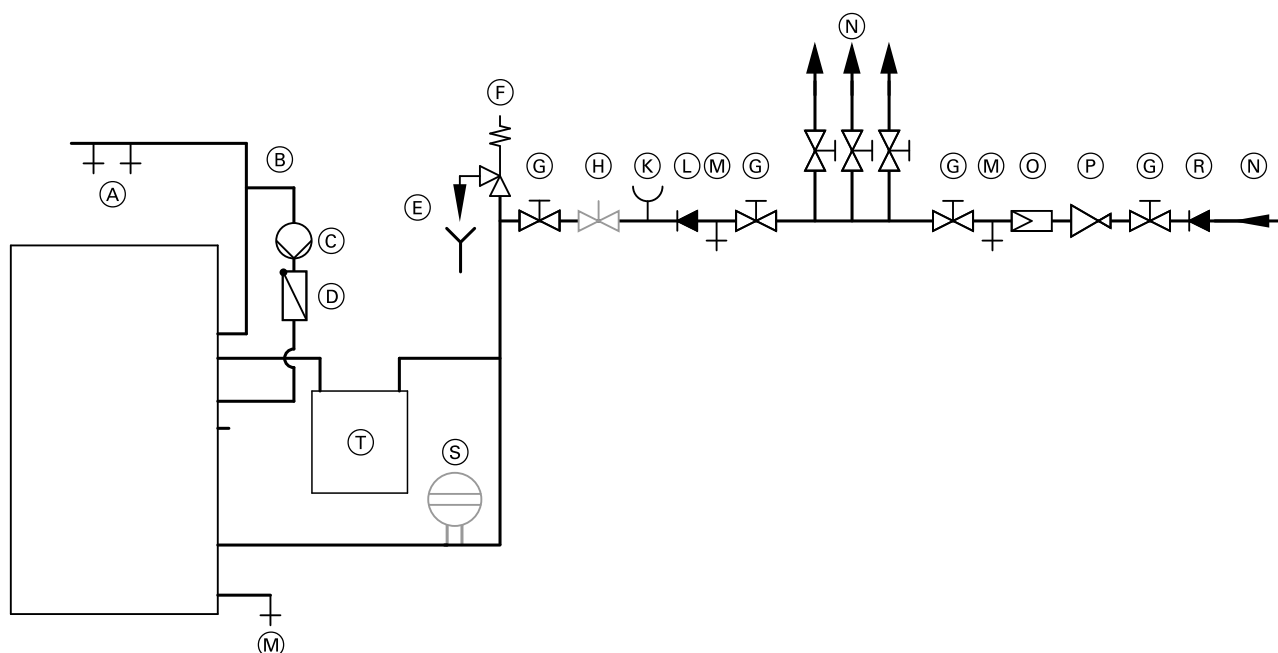
As vantagens da ligação em série são especialmente visíveis se forem combinadas pequenas potências de permutadores de calor e grandes volumes dos depósitos acumuladores, visto que os volumes maiores permitem usar caldeiras ou potências de ligação de aquecimento à distância mais reduzidas. Devido às elevadas temperaturas de impulsão necessárias do gerador de calor, não utilizar nenhum circuito de aquecimento diretamente conectado sem válvula misturadora. Para uma utilização ideal, desativar a comutação prioritária do depósito acumulador no controlador.

^{*13}A regulação não tem qualquer saída 28 para comando de uma bomba circuladora de AQS.

7.2 Conexões

Conexão no circuito secundário de AQS do Vitotrans 222 (acessórios) em conjunto com um Vitocell 100-L

(Ligação de acordo com a norma DIN 1988)



- (A) Torneiras misturadoras (água quente)
- (B) Tubagem de recirculação
- (C) Bomba circuladora de recirculação de AQS
- (D) Válvula de retenção, acionada por mola
- (E) Tubagem de descarga com boca visível
- (F) Válvula de segurança
- (G) Válvula de corte de abastecimento
- (H) Válvula reguladora do caudal

- (K) Conexão do manómetro
- (L) Válvula antirretorno
- (M) Esvaziamento
- (N) Água fria
- (O) Filtro de água quente sanitária
- (P) Redutor de pressão
- (R) Válvula antirretorno
- (S) Vaso de expansão de membrana, próprio para água sanitária
- (T) Vitotrans 222

Instruções de instalação

- A tubagem atrás (a montante) do Vitotrans 222 (na direção do caudal) **não pode ser realizada em aço zincado.**
- Realizar a conexão de água fria com uma peça em T com passagem reta para a conexão de água fria do Vitocell 100-L. Realizar a conexão de água fria ao Vitotrans 222 apenas na ramificação da peça em T.
- A válvula de segurança na parte inferior do Vitotrans 222 não substitui a válvula de segurança do grupo de segurança conforme a norma DIN 1988.

Do grupo de segurança conforme a norma DIN 1988 fazem parte:

- Válvulas de corte
- Válvula de esvaziamento
- Redutor de pressão
- Válvula de segurança
- Válvula antirretorno
- Manómetro
- Válvula reguladora do caudal
- Filtro de água quente sanitária

Redutor de pressão (de acordo com a norma DIN 1988)

Montagem necessária se a pressão na rede de tubagens no ponto de ligação ultrapassar 80 % da pressão de ativação da válvula de segurança.

É conveniente montar o redutor de pressão atrás do sistema do contador de água. Deste modo, existe em todo o sistema de água sanitária aproximadamente as mesmas relações de pressão e o sistema é protegido contra sobrepressão e pressões de choque.

Conforme a norma DIN 4109, a pressão estática do sistema de alimentação de água não pode ser superior a 5 bar (0,5 MPa) após a distribuição pelos níveis antes das válvulas.

Válvula de segurança

O diâmetro de conexão da válvula de segurança deve ser:

- No caso de um volume do depósito acumulador de 500 a 1000 l
Mín. R ¾ (DN 20),
Potência máx. de aquecimento de 150 kW
- Volume do depósito acumulador superior a 1000 e até 5000 l
Mín. R 1 (DN 25),
Potência máx. de aquecimento de 250 kW

Colocar a válvula de segurança na tubagem de água fria. O depósito acumulador de água quente sanitária não pode bloqueá-la. A tubagem que une a válvula de segurança ao depósito acumulador de água quente sanitária não deve ser estrangulado em nenhuma parte. Não obstruir a tubagem de descarga da válvula de segurança. A água que sai deve ser conduzida para um dispositivo de descarga de forma segura e visível. Perto da tubagem de descarga da válvula de segurança, se possível na própria válvula de segurança, colocar uma placa com a inscrição:

"Por motivos de segurança, não obstruir a tubagem de descarga, durante o aquecimento pode sair água! Não tapar!"

Instalação — Sistema de carga do depósito acumulador (continuação)

Recomendação: uma válvula de segurança por cima da aresta superior do depósito acumulador. Deste modo, durante os trabalhos na válvula de segurança, não é necessário esvaziar o depósito acumulador de água quente sanitária.

Válvula antirretorno

Evita o retorno da água do sistema e da água aquecida para a tubagem de água fria e para a rede local.

Manómetro

Prever uma ligação para um manómetro.

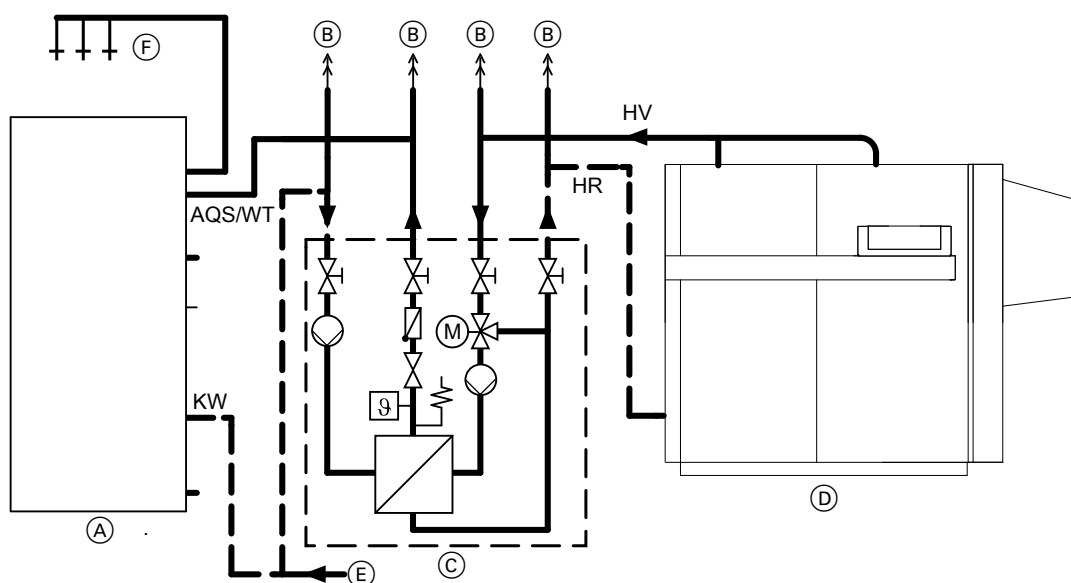
Válvula reguladora do caudal

É recomendável montar uma válvula reguladora do caudal e ajustar o caudal de água máximo em conformidade com a produção de 10 minutos do depósito acumulador de água quente sanitária.

Filtro de água quente sanitária

De acordo com a norma DIN 1988, é necessário montar um filtro de água quente sanitária. O filtro de água quente sanitária evita a entrada de sujidade no sistema de água sanitária.

Ligações no circuito primário



(A) Vitocell 100-L, (neste caso: 500 l de volume)

(B) Conexões de purga de ar

(C) Vitotrans 222

(D) Caldeira

(E) Conexão de água fria comum com grupo de segurança conforme a norma DIN 1988

(F) Torneiras misturadoras (água quente)

HR Retorno de água de aquecimento

HV Impulsão de água de aquecimento

KW Água fria

AQS/WT Entrada de água quente do permutador de calor

8.1 Questionário para o dimensionamento de depósitos acumuladores de água quente sanitária

Depósito acumulador de água quente sanitária em sistemas de produção de água quente sanitária

1. Endereço

Nome	Temperatura pretendida do depósito acumulador	°C
Rua	Temperatura de impulsão da produção de calor	°C
Cód. postal/Cidade	Salto de temperatura (Δt) <input type="checkbox"/> Otimizado	K

Telefone
(para esclarecimentos)

Data Potência de aquecimento necessária calculada com o EDIS

Projeto Potência de aquecimento disponível máx. KW

3. Seleção do método de cálculo

Apartamentos

Tipo de apartamento	Índice N_L	Quantidade
Estúdio com 1-2 quartos com duche	0,71	
Apartamento com 3 quartos com banheira normal	0,77	
Apartamento individual com banheira normal	1,00	
Apartamento individual com banheira conforto	1,12	
Apartamento conforto com banheira normal e duche	1,63	
Apartamento individual com quarto de hóspedes	1,89	
Outros		

Hotéis e pensões

Equipamento	Necessidade (kWh)	Quantidade
Quarto individual com 1 banheira e 1 pia	7,0	
Quarto individual com 1 duche e 1 pia	3,0	
Quarto individual com 1 pia	0,8	
Quarto duplo com 1 banheira e 1 pia	10,5	
Quarto duplo com 1 duche e 1 pia	4,5	
Quarto duplo com 1 pia	1,2	
Guarnições	0,6	

Categoria do hotel (número de estrelas)

Período de necessidade	Horas
Tempo de aquecimento	Horas

Empresas de restauração (p. ex. restaurante, cantina, sala de jantar)

Local da utilização	<input type="checkbox"/> Restaurante	<input type="checkbox"/> Cantina	<input type="checkbox"/> Outros
N.º de guarnições	Número de torneiras misturadoras	Necessidade de AQS	l/guarnição
		Período de necessidade	Horas

Hospitais e clínicas

Número de camas	Necessidade de água quente (45 °C)	l/cama
Número de saídas adicionais	Necessidade de água quente (45 °C)	l/saída
Número total de torneiras misturadoras	Período de necessidade	Horas

Habitação coletiva (p. ex. lar, caserna)

Número de moradores	Frequência de duche	Número de utilizadores/hora e duche
Número de duchas	Necessidade de água quente (45 °C)	l/processo de duche
Número de saídas adicionais	Necessidade de AQS	l/saída
Número de torneiras misturadoras adicionais		

Anexo (continuação)

Casa de repouso, casa de saúde

Número de camas	Necessidade de água quente (45 °C)	l/cama
N.º de guarnições	Necessidade de água quente (45 °C)	l/guarnição
Número de torneiras misturadoras adicionais	Período de necessidade	Horas
Número de torneiras misturadoras por quarto		

Parque de campismo, retiro

Número de campistas	Frequência de duche	Número de utilizadores/hora e duche
Número de duchas	Necessidade de AQS	l/processo de duche
Número de torneiras misturadoras adicionais	Necessidade de água quente (45 °C)	l/torneira misturadora

Instalações de lazer (p. ex. pavilhão desportivo, piscina)

Número de duchas	Tempo de aquecimento	mín	
Período de necessidade	mín	Tempo de duche	mín
Necessidade de água quente/duche (40 °C)	l/min		

Instalação industrial

Número de colaboradores	Tarefa	<input type="checkbox"/> Sujidade reduzida <input type="checkbox"/> Sujidade moderada <input type="checkbox"/> Sujidade elevada		
		Volume de água quente (l/min)	Quantidade	
Dispositivo de consumo				
Pia com válvula de descarga		8,50		
Pia com torneira retrátil		4,50		
Lavatórios redondos para 6 pessoas		20,00		
Lavatórios redondos para 10 pessoas		25,00		
Zona de chuveiro sem zona de troca de roupa		9,50		
Zona de chuveiro com zona de troca de roupa		9,50		
Período de necessidade				Horas
Tempo de aquecimento				Horas

4. Depósito acumulador de água quente sanitária selecionado

Vitocell 100, modelo:

Vitocell 300, modelo:

8.2 Lista de verificação de pedidos/dimensionamento dos permutadores de calor

Uso previsto: água/água

<input type="checkbox"/>	Separação do sistema do aquecimento de pavimento		
<input type="checkbox"/>	Separação do sistema do sistema centralizado de aquecimento		
<input type="checkbox"/>	Produção de AQS		
<input type="checkbox"/>	Outros:		
Temperaturas do sistema			
Primário		Secundário	
Entrada	°C	Entrada	°C
Saída	°C	Saída	°C
Potência	kW		
Limites (como máx.)			
Perda de pressão			
Primário	mbar kPa	Secundário	mbar kPa
Limites			
Níveis de pressão	bar MPa		
Limites			
Temperaturas	°C		
Suportes especiais?			
Definição do modelo de permutador de calor			
<input type="checkbox"/>	Separação do sistema do aquecimento de pavimento		
<input type="checkbox"/>	Separação do sistema do sistema centralizado de aquecimento		

8.3 Lista de verificação de pedidos/dimensionamento dos permutadores de calor

Uso previsto: Vapor/água

- Separação do sistema do sistema centralizado de aquecimento
 Outros:

Pressão do vapor saturado/temperaturas do sistema

Primário		Secundário	
Pressão do vapor	bar MPa	Entrada	°C
Saída de condensados	°C	Saída	°C
Potência	kW		

Limites (como máx.)

Perda de pressão		Secundário	
Primário	mbar kPa		mbar kPa

Limites

Níveis de pressão	bar MPa		
-------------------	------------	--	--

Limites

Temperaturas	°C		
--------------	----	--	--

Edições especiais?

Definição do modelo de permutador de calor

Conjunto de tubagens do permutador de calor

- Vertical
 Horizontal (a Viessmann apenas fornece a versão vertical)

Índice alfabético

B		R	
Bomba circuladora para aquecimento do depósito acumulador, dimensionamento.....	27	Redutor de pressão.....	36
C		S	
Cálculo do sistema de carga do depósito acumulador.....	33	Seleção de depósito acumulador de água quente sanitária – conforme o volume de procura N.....	9
Características do produto, vista geral.....	7	Seleção de depósitos acumuladores de água quente sanitária – conforme a produção contínua.....	14
Caudal volúmico de água quente, cálculo.....	26	Sistema de carga do depósito acumulador, cálculo.....	33
Caudal volúmico no circuito primário da caldeira, cálculo.....	28	Sistema de carga do depósito acumulador, descrição da função.....	30
Conexão no circuito secundário de AQS.....	36	Sistema de carga do depósito acumulador, instalação.....	48
Conexão no circuito secundário de AQS do Vitotrans 222.....	52	Sistemas de carga de acumulador.....	29
Controlador da temperatura de retorno.....	45		
D		T	
Descrição do produto.....	5	Tubagem de recirculação na bateria de depósitos acumuladores.....	41
Diagramas de seleção de depósitos acumuladores de água quente sanitária.....	10, 12	Tubagens de recirculação.....	40
Dimensionamento		V	
– baseado no caudal de pico.....	24	Válvula antirretorno.....	36
– conforme a produção contínua.....	26	Válvula de descarga.....	36
Dimensionamento de acumuladores de água quente sanitária.....	15	Válvula de segurança.....	36
Dimensionamento de depósitos acumuladores de água quente sanitária, questionário.....	54	Válvula reguladora do caudal.....	36
DIN 4708-2.....	15	Válvulas de corte.....	36
F		Vista geral das características do produto.....	7
Fator de incremento da caldeira Zk.....	18	Vitotrans 353.....	7, 14, 24
Filtro de água quente sanitária.....	36	Volume de procura N, cálculo.....	16
I			
Instalação do depósito acumulador de água quente sanitária.....	36		
Instalação do sistema de carga do depósito acumulador.....	48		
L			
Ligação no circuito primário.....	43		
Ligação no circuito secundário de água sanitária conforme a norma DIN 1988.....	38		
Ligação no circuito secundário de água sanitária das baterias de depósitos acumuladores.....	39		
Ligações no circuito primário do Vitotrans 222.....	53		
Lista de verificação de pedidos/dimensionamento dos permutadores de calor.....	56		
M			
Manómetro.....	36		
Módulo de água adicional.....	7, 14, 24		
N			
Necessidade de água sanitária em edifícios residenciais.....	15		
Necessidade de água sanitária em hotéis, pensões e lares.....	20		
Necessidade de água sanitária em instalações industriais.....	19		
Necessidade de água sanitária em pavilhões desportivos.....	22		
Necessidade de água sanitária em saunas para uso comercial.....	21		
Necessidade de calor			
– para água sanitária em edifícios residenciais.....	15		
– para água sanitária em hotéis, pensões e lares.....	20		
– para água sanitária em instalações industriais.....	19		
– para água sanitária em pavilhões desportivos.....	22		
– para água sanitária em saunas para uso comercial.....	21		
Número de ocupantes p, cálculo.....	15		
Número de torneiras misturadoras.....	16		
P			
Perda de carga no circuito primário da caldeira, cálculo.....	26		
Potência de aquecimento, cálculo.....	20, 21, 22		
Programa de cálculo EDIS.....	15		
Q			
Questionário para o dimensionamento de depósitos acumuladores de água quente sanitária.....	54		



Reserva-se o direito a alterações técnicas.

Viessmann, S.L.
Sociedade de responsabilidade limitada
C/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Telefone: +34 916497400
Fax: +34 916497399
www.viessmann.pt

5797 564 PT