

25
1990 - 2015

Thermona[®]

www.thermona.cz/ru

все что производим греет

КАСКАДНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ



Дата издания
06/2015



Европейское качество из Чехии

КАСКАДНЫЕ КОТЕЛЬНОЕ

**Всё, что Вам нужно знать
о каскадных котельных**



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЧТО ТАКОЕ КАСКАД КОТЛОВ ?	4
2. ПОЧЕМУ КАСКАД ?	4
3. ПОЧЕМУ КАСКАД ИЗ КОТЛОВ THERM ?	4
4. КОТЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАСКАДНЫХ КОТЕЛЬНОЙ	6
5. ГДЕ РАЗМЕСТИТЬ, КАК СПРОЕКТИРОВАТЬ И СОБРАТЬ КАСКАД	11
5.1 Выбор размещения каскадной котельной в объекте	11
5.2 Определение количества котлов	12
5.3 Крепление котлов	12
5.4 Проектирование и монтаж отдельных гидравлических составных частей каскадной системы	13
5.4.1 Гидравлический разделитель THERMSET + гидрокомпенсатор динамических давлений	13
5.4.2 Гидравлическое подсоединение отдельных котлов	15
5.4.3 Шламоотделитель - SPIROVENT KAL	16
5.4.4 Предохранительное оборудование котельной	16
5.4.5 Решение нагрева горячей воды	17
5.4.6 Проектирование насоса для системы	22
5.4.7 Дополнительные принадлежности	22
5.5 Вентиляция котельных	23
5.5.1 Система вентиляции газовых котельных	23
5.6 Отвод дымовых газов	24
5.6.1 Рекомендуемое решение отвода дымовых газов от котлов каскада	25
5.6.2 Расчёт дымового канала	27
5.6.3 Проектирование и монтаж дымового канала	29
5.7 Регулирование	36
5.7.1 Основные элементы регулирования	36
5.7.2 Регулирование каскадной котельной	37
6. ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ КАСКАДНЫХ КОТЕЛЬНОЙ	45
6.1 Каскадная котельная в объекте (цокольный этаж, первый этаж и т.п.)	45
6.1.1 Какие котлы подойдут лучше всего	45
6.1.2 Как выбирать	46
6.2 Каскадная котельная в чердачном помещении	47
6.2.1 Какие котлы подойдут лучше всего	47
6.2.2 Как выбирать	47
6.3 Каскадная котельная на крыше	48
6.3.1 Какие котлы подойдут лучше всего	48
6.3.2 Как выбирать	48
6.4 Каскадная котельная в пристройке	49
6.4.1 Какие котлы подойдут лучше всего	49
6.4.2 Как выбирать	49
7. ПРИЛОЖЕНИЯ	50
7.1 Гидравлическая схема подсоединения – 4 шт. THERM TRIO 90 T	50
7.2 Электрическая схема подсоединения – 4 шт. THERM TRIO 90 T	51
7.3 Гидравлическая схема подсоединения – 4 шт. THERM DUO 50 FT.A	52
7.4 Электрическая схема подсоединения – 4 шт. THERM DUO 50 FT.A	53
7.5 Типовая схема регулирования THERM VPT	54
7.6 Типовая схема регулирования THERM VPT с насосами подачи	55
7.7 Типовая схема регулирования THERM VPT с пластинчатым теплообменником	56
7.8 Установка переключателей интерфейсов IU 05 и IU 04.10 в каскаде газовых котлов THERM	57
7.9 Компоненты и принадлежности регулирования THERM VPT	61
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	67



Проблематика отопления, и прежде всего в последнее время, очень часто рассматривается со всех сторон и ей уделяют большое внимание как профессионалы, так и непосредственно пользователи.

В данной публикации предлагаем Вам более подробно рассмотреть решение источника тепла под иным углом. Рассмотрим и выберем котлы с учётом возможностей, предоставляемых современной техникой, для использования системы каскада котлов Therm. Правильный выбор источника тепла поможет сэкономить очень много средств при сохранении требуемого комфорта. При сравнении экономических показателей эксплуатируемых жилых домов и других объектов перед установкой каскадных систем THERM и после их установки пользователи часто достигают невероятной экономии энергии до сорока процентов в год, поэтому окупаемость инвестиций происходит очень быстро и очевидна! Помимо высокой эффективности котлов и плавной модуляции в чрезвычайно большом диапазоне каскадная котельная размещается прямо в отапливаемом объекте, реагирует точно и быстро на требования отапливаемого объекта и поэтому не обладает обычными инерционными потерями относительно тяжеловесных центральных систем отопления или котельных с одним большим стационарным котлом.

Подробную информацию по каскадным котельным Вы также найдёте в интерактивном приложении «Каскадные котельные» на нашем сайте www.thermona.cz/ru/каскадные-котельные.

Thermona[®]

1. ЧТО ТАКОЕ КАСКАД КОТЛОВ ?

Каскад котлов - это система последовательного подключения нескольких котлов. Особенность подключения и конструкция котлов THERM позволяет плавно увеличивать установленную мощность уже от минимальной мощности наименьшего использованного котла. А если необходима большая мощность (до 1440 кВт), каскадная система подключения котлов предоставит большое преимущество. Прежде всего применение котлов THERM DUO 50.A, DUO 50.T.A, DUO 50.FT.A, TRIO 90, TRIO 90.T и 45.KD.A, 90.KD.A очень эффективно по соотношению занятой площади к установленной мощности с сохранением преимуществ каскадного подключения с плавной модуляцией мощности.

Однако в каскад можно включить не только котлы ряда DUO, TRIO или KD. Эти котлы можно комбинировать и с другими котлами THERM и тем самым адаптировать систему как к расчетным теплотерям объекта, так и к необходимому объёму горячего водоснабжения. В технике отопительных систем каскад является новаторским методом для оптимизации систем с большой мощностью. Вместо одного котла большой мощности, который должен работать и при незначительном потреблении тепла, при каскадном решении можно включить столько котлов, сколько необходимо в данный момент. Количество необходимых включенных котлов регулируется электроникой.

Практика подтвердила, что в отопительный сезон в 80% случаев мощность котла используется только на 50%. Тем самым за весь сезон котёл используется в среднем всего на 30%. Это означает очень малую нагрузку и неэффективную работу. В противоположность этому каскадная система обеспечивает момен-

тальную необходимую мощность постепенно подключая один за другим нескольких «малых» котлов, вместо одного большого котла с неэффективным режимом работы при малой мощности. При помощи каскадного регулирования с программным управлением ликвидируются неприятные проблемы с определением оптимального соотношения мощности системы и потребления тепла. Широкий диапазон управления каскада позволяет длительно работать при низких температурах отопительной воды, что уменьшает расходы на теплоизлучение и состояние системы в режиме ожидания. Повышается моментальная готовность и улучшаются температурные условия среды, а тем самым и комфорт пользователя.

До недавнего времени работа котельной обеспечивалась более дорогостоящим оборудованием с управлением каскадными переключателями. Значительным шагом вперёд была коммутация котлов интерфейсом коммуникации, позволяющим переносить информацию между котлами и одновременно плавно регулировать мощность всех котлов каскада. Это означает не только достижение оптимальных параметров мощности в каждый момент работы, но и моментальный доступ к информации по актуальной операции или возможной диагностике неисправности каскадной котельной. Современная каскадная котельная - это действительно "интеллектуальная система" с полностью автономным режимом работы без вмешательства "человеческого фактора".

Тем самым решение с продуманным применением стандартного аппаратного и программного обеспечения по приемлемой цене доступно и бережливому хозяину.

2. ПОЧЕМУ КАСКАД ?

Доступные в настоящее время на рынке котлы могут быть в различном исполнении - котлы с одной постоянной мощностью, котлы с двумя постоянными мощностями и до котлов с плавным регулированием мощности припл. от 40% до 100% мощности. На рынке стандартно доступны блоки управления для последовательного включения котлов, называемые каскадными переключателями. Эти каскадные переключатели могут последовательно включать и выключать котлы. Стандартный уровень переключения - до 4 котлов в каскаде. На практике это означает, что напр. мощность 450 кВт включается пошагово. В противоположность этому каскад котлов THERM работает от минимальной мощности, напр. 13 кВт (45.KD.A) бесступенчато

до макс. мощности 450 кВт. Естественно, в этом случае расход газа будет значительно меньше.

К преимуществам каскадного подключения котлов, несомненно, относится и большое количество вариантов котельной. Как с точки зрения расположения котлов, так и размещения самой котельной. Котельную можно устроить практически всюду. Это возможно в подвале, отдельной пристройке для котельной или чердачном помещении. Даже отдельные котлы и компоненты каскадной котельной можно разместить произвольно так, чтобы котельная как детский конструктор точно вошла в необходимое пространство.

3. ПОЧЕМУ КАСКАД ИЗ КОТЛОВ THERM ?

Настенные котлы THERM принципиально позволяют плавно регулировать мощность от припл. 23% до 100% (в зависимости от типа использованных котлов) номинальной мощности. Каскад котлов THERM уникальным и при этом очень простым способом позволяет расширить данный диапазон плавного регулирования мощности от минимальной для одного котла до максимальной мощности 16 котлов. Это соответствует диапазону регулирования от 1,8% до 100% мощности для каскада 16 котлов. Сама реализация очень проста - в каждый котёл устанавливается плата интерфейса, подключается двумя проводами с соседними котлами и полноценный каскад готов - без каскадного пере-

ключателя за несколько сотен Евро. Самым простым будет, наверное, управление каскадом в целом - включаем все котлы и на первом устанавливаем температуру отопления. Всё остальное котлы "согласуют" между собой. Отпадает необходимость сложной и трудоёмкой настройки каждого котла в отдельности, настройки переключателя и т.д. Если необходимо увеличить количество котлов, просто добавляем котёл, вставляем интерфейс и подключаем два провода и каскад продолжает работу. При вводе в эксплуатацию отсутствуют какие-либо осложнения. Достаточно на каждом интерфейсе установить переключатели, установить переключатель в главном котле и каскад го-

тов к работе. Эту первичную настройку производит сервисный техник, позднее сложные настройки уже не производятся. В случае управления температурой отопительной воды в зависимости от наружной температуры - эквитермное регулирование - достаточно добавить один наружный датчик и весь каскад будет обогревать в зависимости от наружной температуры. В случае реализации конденсационной каскадной котельной настоятельно рекомендуем использовать эквитермное регулирование работы котельной.

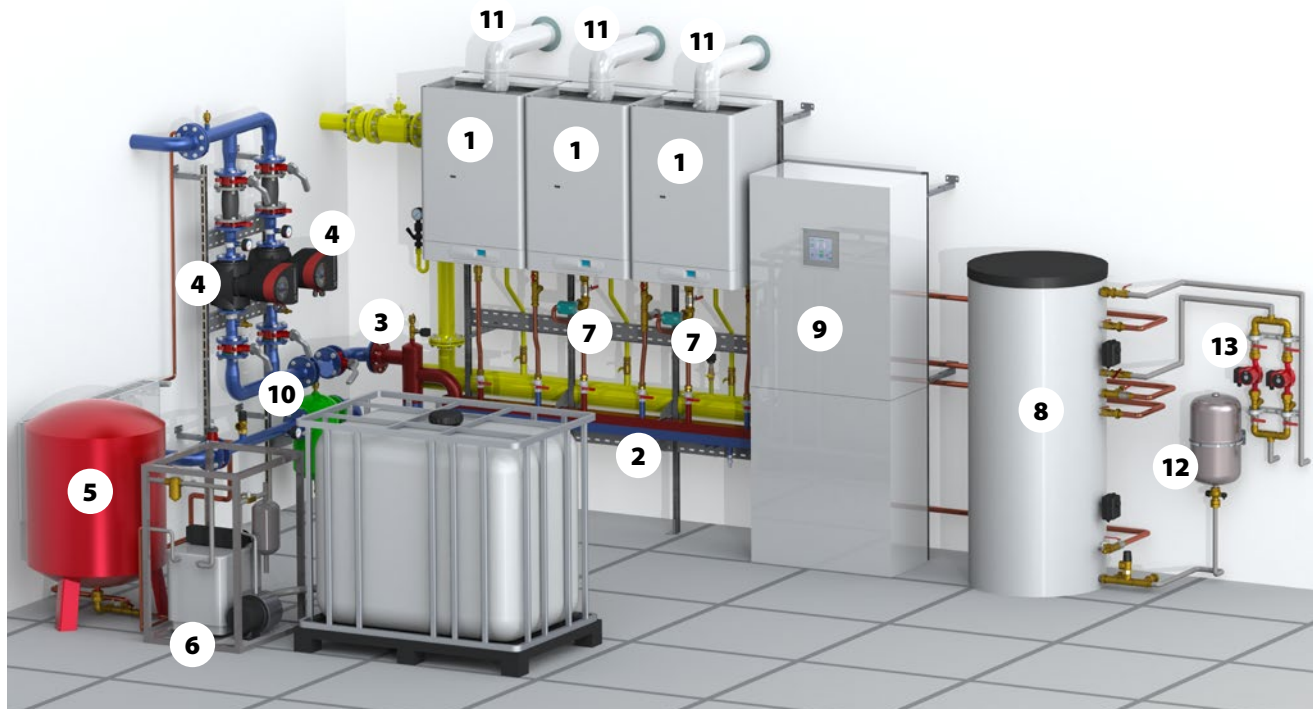
Следующее огромное преимущество котлов THERM заключается при решении горячего водоснабжения

(далее ГВС). Нет необходимости проектировать и подключать насос для «обогрева бойлера». Каждый бойлер (или змеевик) подключаем через трёхходовой кран прямо к котлу в каскаде, подключаем термостат бойлера к соответствующему котлу и вопрос нагрева ГВС решён. Все котлы THERM, включенные в каскад THERM, помимо управляющего котла каскада, могут нагревать ГВС. Тем самым общее количество котлов в каскаде, которые могут нагревать воду для ГВС, составляет до 15, а это уже более чем достаточно.

Основные преимущества каскадных котельных из котлов THERM

- Исключительная эффективность инвестиций
- Большая экономия расходов по сравнению с иными источниками тепла
- Отличная экономика эксплуатации
- Экономичное и высокоэффективное решение коммуникации в каскаде
- Полностью автоматизированная работа
- Бережное отношение к окружающей среде (снижение выбросов до 70% по сравнению со стандартным газовым оборудованием на рынке)
- Высокая надёжность при работе
- Широкая модуляция мощности котельной в целом (до 1440 кВт)
- Простое и наглядное техническое решение
- Простой монтаж и ввод в эксплуатацию
- Простое и наглядное управление
- Малая занимаемая площадь, без необходимости использования площади пола
- Оптимальная адаптация для подключения бойлера ГВС
- Диагностика и мониторинг котельных с максимальной сервисной поддержкой

Состав каскадной котельной THERM



1. Котлы THERM
2. Thermset Line (подкл. котлов в каскад котлов)
3. HVDT (гидрокомпенсатор динамических давлений) - составная часть Thermset Line
4. Насос отопительной системы
5. Расширительный бак отопительной системы и предохранительный клапан
6. Устройство подготовки отопительной воды
7. Трёхходовой клапан (для бойлера ГВС)
8. Бойлер косвенного нагрева
9. Регулирование котельной (безопасность котельной, удаленная коммуникация и т.д.)
10. SPIROVENT KAL - шламоотделитель
11. Отвод продуктов горения
12. Расширительный бак ГВС
13. Насосы рециркуляции ГВС

4. КОТЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАСКАДНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Наиболее часто для включения в каскад используются котлы THERM DUO 50.A, DUO 50 T.A, DUO 50 FT.A, TRIO 90, TRIO 90T или котлы THERM 45 KD.A, 90 KD.A. Также можно успешно включить в каскад и котлы с мощностью 28, 20, 17 кВт и даже 14 кВт. Техническое совершенство системы каскада котлов позволяет включить в каскад все котлы THERM с автоматикой управления DIMS или HDIMS за исключением котлов с проточным нагревом ГВС.

Прежде всего для крупных каскадных котельных можно использовать котлы THERM TRIO 90 или версию с принудительным отводом дымовых газов THERM TRIO 90T. Отдельную область представляют собой каскадные котельные из конденсационных котлов THERM 45 KD.A. Комбинация интеллектуального управления котлами Thermona и конденсационного принципа котлов приводит к резкому уменьшению расходов на отопление и нагрев контура ГВС при сохранении очень низких параметров выбросов в результате про-

цесса сжигания газа. Первым импульсом для разработки конденсационного котла THERM 45 KD.A было преимущественно применение в каскадных котельных. При разработке системы каскадной котельной из конденсационных котлов техники компании Thermona использовали оригинальный опыт, полученный при проектировании систем каскадных котельных из классических котлов. Система каскадной котельной в целом спроектирована так, что обеспечивает конечному пользователю комплексное, продуманное решение отопления и нагрева контура ГВС. Поэтому каскад из котлов THERM 45 KD.A выполнит все требования, предъявляемые к источнику тепла - и не только это. Одновременно каскадная котельная решает и полностью совместимое эквипермное регулирование без необходимости установки дополнительных систем регулирования или регуляторов, что обычно не является стандартом для иных предлагаемых в настоящее время решений.



Панель управления котлами с автоматикой управления HDIMS



Панель управления котлами с автоматикой управления DIMS

Также как возможно составлять каскадные котельные из газовых котлов THERM, так возможно составлять каскадные котельные и из электродкотлов THERM. Все электродкотлы THERM можно взаимно объединять в каскад. Интеллектуальное управление каскадом электродкотлов позволяет использовать каскад как единый

источник тепла с бесступенчатым регулированием мощности. Каскад электродкотлов THERM позволяет нагревать ГВС в бойлере аналогично каскаду из газовых котлов THERM. Систему управления каскадом газовых котлов и электродкотлов невозможно взаимно соединить.

Обзор котлов, которые можно подключить в интеллектуальную каскадную котельную Thermona

КЛАССИЧЕСКИЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ						
Тип котла с возможностью включения в каскад	Макс. мощн. котла (кВт)	Мин. мощн. котла (кВт)	Возможность применения		Нагрев ГВС в	
			управляющий котёл	управляемый котёл	внешнем бойлере	встроенном бойлере
TRIO 90	90,0	36	✓	✓	○	х
TRIO 90 T	90,0	42,0	✓	✓	○	х
DUO 50.A	45,0	18,0	✓	✓	○	х
DUO 50 T.A	45,0	18,0	✓	✓	○	х
DUO 50 FT.A	45,0	25,0	✓	✓	○	х
28 LX.A	28,0	12,0	✓	✓	○	х
28 TLX.A	28,0	13,0	✓	✓	○	х
28 LXZ.A	28,0	12,0	х	✓	✓	х
28 TLXZ.A	28,0	13,0	х	✓	✓	х
28 LXZ.A 5	28,0	12,0	х	✓	х	✓
28 TLXZ.A 5	28,0	13,0	х	✓	х	✓
28 LXZ 10	28,0	12,0	х	✓	х	✓
28 TLXZ 10	28,0	13,0	х	✓	х	✓
20 LX.A	20,0	8,0	✓	✓	○	х
20 TLX.A	20,0	9,0	✓	✓	○	х
20 LXZ.A	20,0	8,0	х	✓	✓	х
20 TLXZ.A	20,0	9,0	х	✓	✓	х
20 LXZE.A 5	20,0	8,0	х	✓	х	✓
20 TLXZE.A 5	20,0	9,0	х	✓	х	✓
PRO 14 X.A	14,0	5,0	✓	✓	○	х
PRO 14 TX.A	14,0	6,0	✓	✓	○	х
PRO 14 XZ.A	14,0	5,0	х	✓	✓	х
PRO 14 TXZ.A	14,0	6,0	х	✓	✓	х
PRO 14 KX.A	14,0	5,0	х	✓	х	✓
PRO 14 TKX.A	14,0	6,0	х	✓	х	✓

ГАЗОВЫЕ КОНДЕНСАЦИОННЫЕ КОТЛЫ						
Тип котла с возможностью включения в каскад	Макс. мощн. котла (кВт)	Мин. мощн. котла (кВт)	Возможность применения		Нагрев ГВС в	
			управляющий котёл	управляемый котёл	внешнем бойлере	встроенном бойлере
90 KD.A	95,0	25,0	✓	✓	○	х
45 KD.A	45,0	13,0	✓	✓	○	х
28 KD.A	28,0	6,6	✓	✓	○	х
28 KDZ.A	28,0	6,6	х	✓	✓	х
28 KDZ5.A	28,0	6,6	х	✓	х	✓
28 KDZ10.A	28,0	6,6	х	✓	х	✓
17 KD.A	17,0	3,5	✓	✓	○	х
17 KDZ .A	17,0	3,5	х	✓	✓	х
17 KDZ5.A	17,0	3,5	х	✓	х	✓
17 KDZ10.A	17,0	3,5	х	✓	х	✓
14 KD.A	14,6	2,4	✓	✓	○	х
14 KDZ.A	14,6	2,4	х	✓	✓	х
14 KDZ5.A	14,6	2,4	х	✓	х	✓

ЭЛЕКТРОКОТЛЫ						
Тип котла с возможностью включения в каскад	Макс. мощн. котла	Мин. мощн. котла	Возможность применения		Нагрев ГВС в	
			управляющий котёл	управляемый котёл	внешнем бойлере	встроенном бойлере
EL 45	45,0	5,0	✓	✓	○	х
EL 38	37,5	5,0	✓	✓	○	х
EL 30	30,0	5,0	✓	✓	○	х
EL 23	22,5	2,5	✓	✓	○	х
EL 15	15,0	2,5	✓	✓	○	х
EL 8	7,5	2,5	✓	✓	○	х
EL 14	13,5	1,5	✓	✓	○	х
EL 9	9,0	1,0	✓	✓	○	х
EL 5	4,5	0,5	✓	✓	○	х

Легенда: ✓ комбинация возможна
 х комбинация невозможна
 ○ возможно - с принадлежностями

Параметры избранных котлов, используемых в каскадах

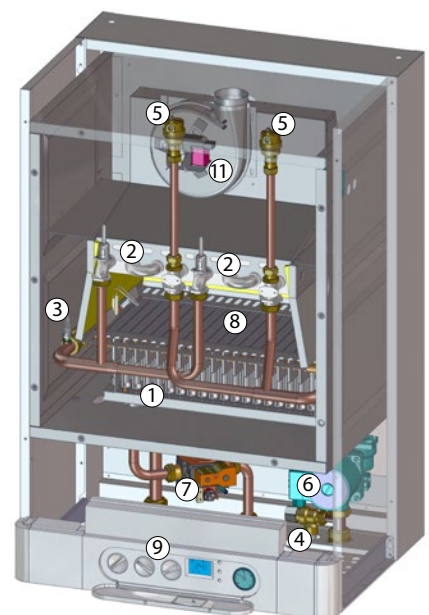
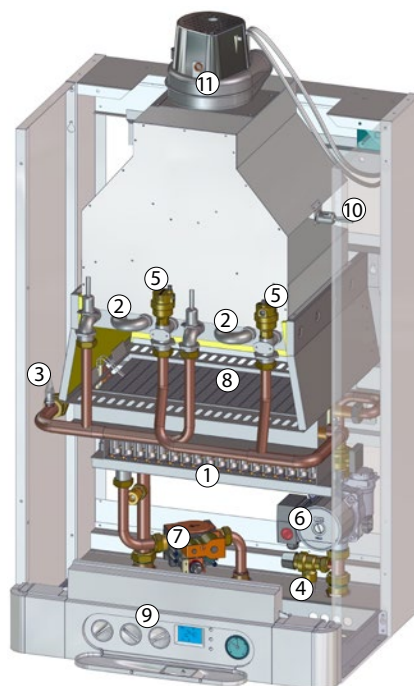
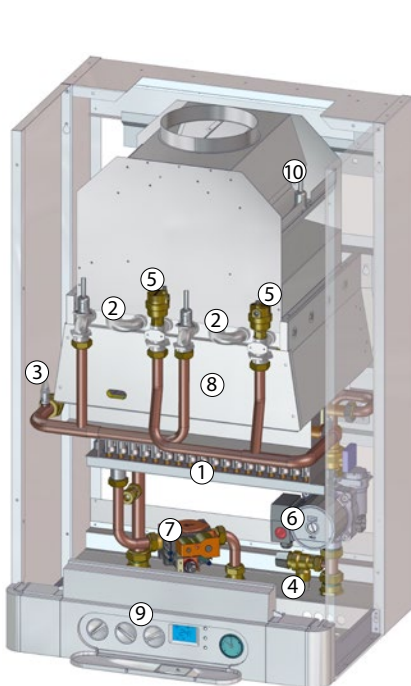
Котлы THERM DUO 50.A, 50 T.A, 50 FT.A

Техническое описание	Ед.	THERM DUO 50.A		THERM DUO 50 T.A		THERM DUO 50 FT.A
Топливо	-	прир. газ	пропан	прир. газ	пропан	прир. газ
Макс. тепловая мощность	кВт	49,0	46,7	49,0	46,7	49,0
Минимальная тепловая мощность	кВт	19,6	27,2	19,6	27,2	27,5
Макс. тепл. мощность отопления	кВт	45,0	43,0	45,0	43,0	45,0
Мин. тепловая мощность отопления	кВт	18,0	25,0	18,0	25,0	25,0
Количество сопел горелки	шт.	36	36	36	36	36
Отверстие сопел	мм	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
Давление газа на входе в прибор	мбар	20,0	37,0	20,0	37,0	20,0
Давление газа на соплах горелки	мбар	1,90 – 12,00	11,00 – 31,00	1,90 – 12,00	11,00 – 31,00	4,00 – 12,00
Расход газа	м³/ч	2,10 – 5,20	0,95 – 1,80	2,10 – 5,20	0,95 – 1,80	2,20 – 5,20
Макс. давление в отоп. системе	бар	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Мин. давление в отоп. системе	бар	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Макс. темп. теплоносит. на выходе	°С	80	80	80	80	80
Средняя темп. дымовых газов	°С	100	100	100	100	100
Весовой проток дымовых газов	г.с¹	32,3 – 44,7	32,3 – 44,7	32,3 – 44,7	32,3 – 44,7	33,8 – 44,7
Макс. шумность по ЧСН 01 16 03	дБ	52	52	53	53	53
КПД котла	%	92	92	92	92	92
Класс NOx котла по ЧСН EN 297/A	-	5	5	5	5	5
Номин. напряж. питания / частота	В/Гц	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~
Номин. эл. потребляемая мощность	Вт	120	120	150	150	150
Номин. ток предохран. прибора	А	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Класс защиты эл. элементов	-	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44
Среда по ЧСН 33 20 00 – 3	-	базовая AA5 / AB5	базовая AA5 / AB5	базовая AA5 / AB5	базовая AA5 / AB5	базовая AA5 / AB5
Диаметр дымового канала / отвода продуктов горения	мм	160	160	80	80	80/125
Размеры: высота / ширина / глубина	мм	900 / 570 / 430	900 / 570 / 430	900 / 570 / 430	900 / 570 / 430	900 / 600 / 475
Вес котла	кг	46	46	48	48	52

THERM DUO 50.A

THERM DUO 50 T.A

THERM DUO 50 FT.A



- 1 - Низконоксовая горелка
- 2 - Теплообменник (дымовые газы - вода)
- 3 - Термодатчик отопления
- 4 - Предохранительный клапан

- 5 - Автоматический клапан удаления воздуха
- 6 - Насос
- 7 - Газовый клапан
- 8 - Камера сгорания

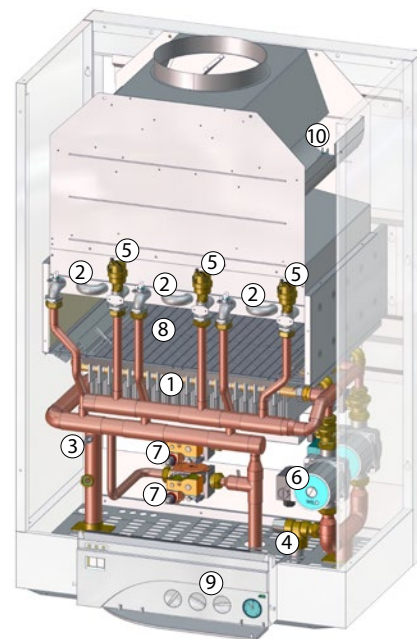
- 9 - Панель управления
- 10 - Термостат продуктов горения
- 11 - Вентилятор дымовых газов

Параметры избранных котлов, используемых в каскадах

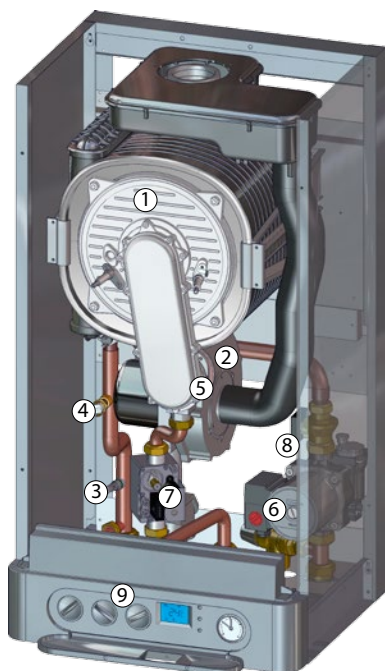
Котлы THERM TRIO 90, 90 T

Техническое описание	Ед.	THERM TRIO 90	THERM TRIO 90 T
Топливо	-	прир. газ	прир. газ
Макс. тепловая мощность	кВт	97,8	97,8
Минимальная тепловая мощность	кВт	40,0	45,0
Макс. тепловая мощность отопления	кВт	90,0	90,0
Мин. тепловая мощность отопления	кВт	36,0	42,0
Количество сопел горелки	шт.	80	80
Отверстие сопел	мм	0,93	0,93
Давление газа на входе в прибор	мбар	20,0	20,0
Давление газа на соплах горелки	мбар	2,00 – 12,50	3,00 – 12,50
Расход газа	м ³ .ч ⁻¹	4,26 – 10,40	4,97 – 10,40
Макс. давление в отоп. системе	бар	4,0	4,0
Мин. давление в отоп. системе	бар	0,8	0,8
Макс. температура отопительной воды на выходе	°С	80	80
Средняя темп. продуктов горения	°С	98	98
Макс. шумность по ЧСН ЕН ИСО 3740	дБ	55	67
КПД котла	%	90 – 92	90 – 92
Класс NOx котла	-	5	5
Номинал. напряж. питания / частота	В/ Гц	230 / 50 ~	230 / 50 ~
Номинал. эл. потребляемая мощность	Вт	280	380
Номинал. ток предохранителя прибора	А	2	2
Класс защиты эл. элементов	-	IP 41	IP 41
Среда по ЧСН 33 20 00 – 3	-	базовая	базовая
Диаметр дымового канала	мм	225	100
Весовой проток продуктов горения:	г.с ⁻¹	27 – 65	29 – 65
Размеры: высота / ширина / глубина	мм	1070 / 700 / 500	1350 / 700 / 500
Вес котла	кг	84	88

THERM TRIO 90



- 1 - Низкоокисная горелка
- 2 - Теплообменник (дымовые газы - вода)
- 3 - Термодатчик отопления
- 4 - Предохранительный клапан
- 5 - Автоматический клапан удаления воздуха
- 6 - Насос
- 7 - Газовый клапан
- 8 - Камера сгорания
- 9 - Панель управления
- 10 - Термостат продуктов горения



THERM 45 KD.A

- 1 - Конденсационная камера
- 2 - Вентилятор
- 3 - Термодатчик отопления
- 4 - Аварийный термостат
- 5 - Смеситель
- 6 - Насос
- 7 - Газовый клапан
- 8 - Проточный выключатель
- 9 - Панель управления

Котлы THERM 45 KD.A

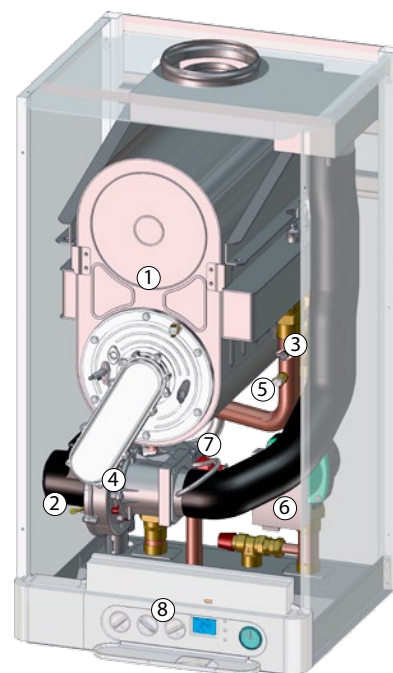
Техническое описание	Ед.	THERM 45 KD.A
Номинальная тепловая мощность	кВт	42,50
Минимальная тепловая мощность	кВт	12,25
Номинал. тепл. мощность при $\Delta t = 80/60\text{ }^{\circ}\text{C}$	кВт	41,70
	кВт	45,00
Мин. тепл. мощность при $\Delta t = 50/30\text{ }^{\circ}\text{C}$	кВт	13,00
Сверление газовой заслонки	мм	10,0
Давление газа на входе в прибор	мбар	20,0
Расход газа	м ³ .ч ⁻¹	1,28 – 4,52
Макс. давление в отопительной системе	бар	3,0
Мин. давление в отопительной системе	бар	0,8
Макс. температура отоп. воды на выходе	°С	80
Диаметр коакс. отвода дымовых газов	мм	80/125
Средняя температура дымовых газов	°С	50
Макс. шумность по ЧСН 01 16 03	дБ	54
КПД котла	%	98 – 106
Класс NOx котла	-	5
Номинальное напряжение питания / частота	В/ Гц	230 / 50 ~
Вспом. эл. энергия при номинал. тепл. мощн.	Вт	198,4
Номинальный ток предохранителя прибора	А	2
Класс защиты эл. элементов	-	IP 41 (D)
Среда по ЧСН 33 20 00 – 3	-	базовая AAS / AB5
Размеры котла: высота / ширина / глубина	мм	800 / 430 / 370
Вес котла	кг	45

Параметры отдельных котлов, используемых в каскадах

Котлы THERM 90 KD.A

THERM 90 KD.A

Техническое описание	Ед.	THERM 90 KD.A
Номинальная тепловая мощность	кВт	89,7
Минимальная тепловая мощность	кВт	23,6
Номин. тепл. мощность при $\Delta t = 80/60$ °C	кВт	88,0
$\Delta t = 50/30$ °C	кВт	95,0
Мин. тепл. мощность при $\Delta t = 50/30$ °C	кВт	25,0
Давление газа на входе в прибор	мбар	20,0
Расход газа	м ³ .ч ⁻¹	2,46 – 9,53
Макс. давление в отопительной системе	бар	4,0
Мин. давление в отопительной системе	бар	0,8
Макс. темп. отопительной воды на выходе	°C	80
Диаметр коакс. отвода дымовых газов	мм	110/160
Средняя температура дымовых газов	°C	50
Макс. шумность по ЧСН 01 16 03	дБ	54
КПД котла	%	98 – 106
Класс NOx котла	-	5
Номинальное напряжение питания / частота	В/Гц	230 / 50 ~
Вспомогательная эл. энергия при номин. тепл. мощности	Вт	288,0
Номинальный ток предохранителя прибора	А	2
Класс защиты эл. элементов	-	IP 41 (D)
Среда по ЧСН 33 20 00 – 3	-	базовая AA5 / AB5
Размеры котла: высота / ширина / глубина	мм	970 / 530 / 500
Вес котла	кг	71

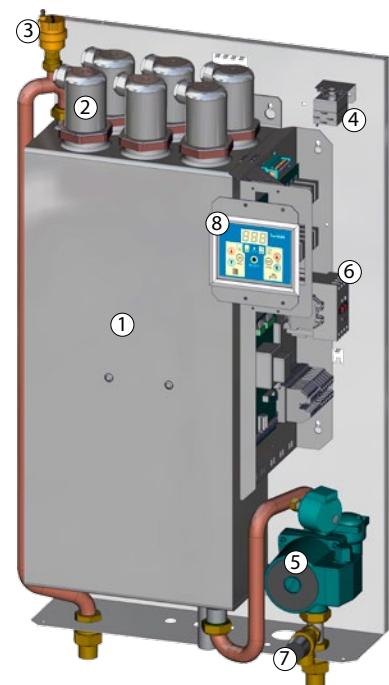


- 1 - Конденсационная камера
- 2 - Вентилятор
- 3 - Термодатчик отопления
- 4 - Смеситель
- 5 - Аварийный термостат
- 6 - Насос
- 7 - Газовый клапан
- 8 - Панель управления

Электрокотлы THERM EL 23, EL 30, EL 38, EL 45

THERM EL 45

Техническое описание	Ед.	EL 23	EL 30	EL 38	EL 45
Номинальная тепловая мощность	кВт	22,5	30,0	37,5	45,0
Мин. ступень регулир. мощности	Вт	2500	2500/5000	2500/5000	2500/5000
Кол-во ступеней регул. мощности	-	9	9	9	9
Номинальный ток	А	33	44	55	66
Класс эл. защиты	-	IP 40	IP 40	IP 40	IP 40
Номин. напряжение питания / частота	В/Гц	3 x 400 + N + PE / 50 ~			
Максимальный номинальный ток	А	3 x 36	3 x 48	3 x 60	3 x 72
Главный защ. автомат эл. оборуд.	А	40	50	63	80
Номин. ток предохран. управления	А	1,25	1,25	1,25	1,25
Эл. срок службы реле	-	1.10 ⁵ циклов (16 А, 250 В / 50 Гц)			
Механический срок службы реле	-	10.10 ⁶ циклов			
Вход - выход отопительной воды	Г	3/4" внеш.	Г 1" внешняя		
Мин. рабочее давление в отопительной системе	бар	0,5	0,5	0,5	0,5
Макс. рабочее давление в отопительной системе	бар	3,0	3,0	3,0	3,0
Макс. темп. отопительной воды	°C	80	80	80	80
Объём воды котла	л	14,5	28,0	28,0	28,0
Эффективность при ном.й мощности	%	99,5	99,5	99,5	99,5
Объём расширительного бака	л	7	-	-	-
Макс. кол-во котлов в каскаде	шт.	32	32	32	32
Размеры: высота / ширина / глубина	мм	805 / 475 / 235			
Вес котла без воды	кг	39	43	44	45



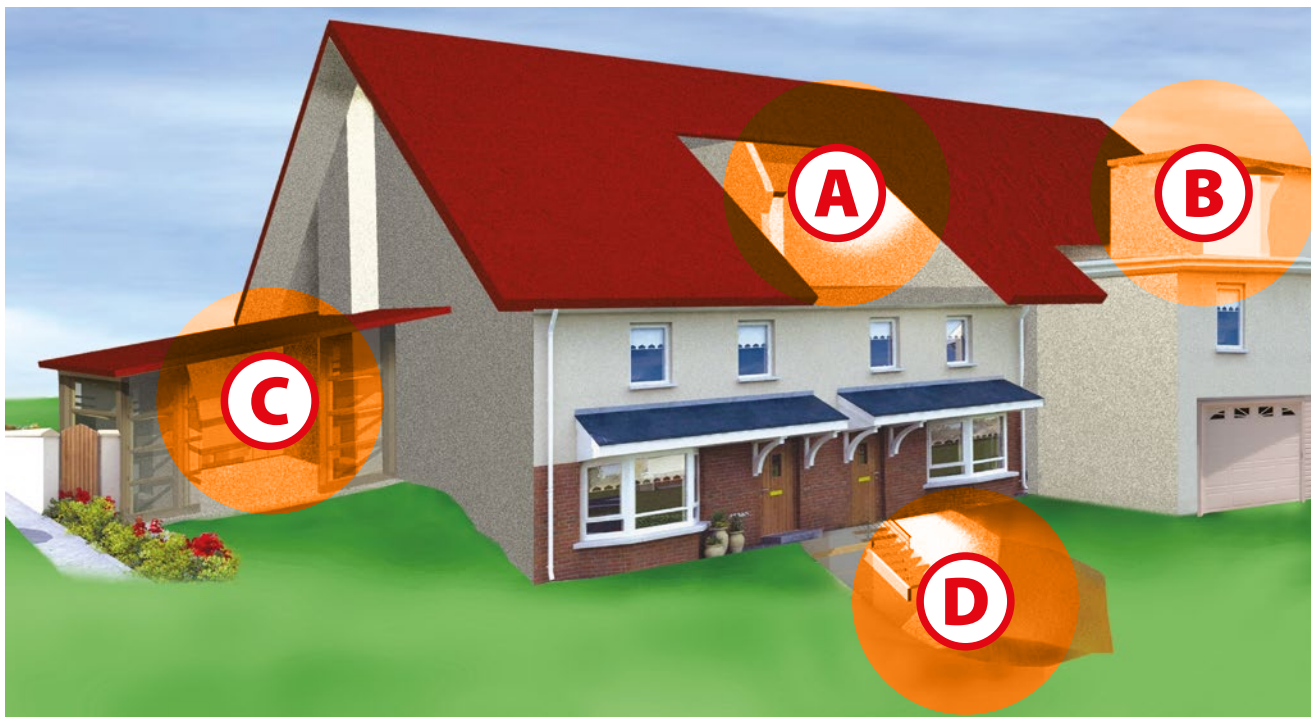
- 1 - Теплообменник котла
- 2 - Нагревательные элементы
- 3 - Автом. клапан удаления воздуха
- 4 - Аварийный термостат
- 5 - Насос
- 6 - Предохранительный контактор
- 7 - Предохранительный клапан
- 8 - Дисплей управления

5. ГДЕ РАЗМЕСТИТЬ, КАК СПРОЕКТИРОВАТЬ И СОБРАТЬ КАСКАД

Проjekt каскада котлов на первый взгляд может показаться сложным и запутанным. Основой правильного проекта каскадной котельной является понимание принципа и системы подключения. После восприятия основной информации каждый читатель

поймёт, что в упрощенном понимании проект котельной - это "детский конструктор" и препятствия для успешного проектирования и реализации каскада отсутствуют.

5.1 Выбор размещения каскадной котельной в объекте



Котельная может размещаться в различных местах объекта. В зависимости от свойств и размеров объекта необходимо определить место, наиболее подходящее для размещения каскадной котельной. Отдельные варианты размещения котельной (см. рис.) имеют свои за и против. При планировании **первоочередное внимание необходимо уделить отводу продуктов горения, вентиляции котельной, гидравлическому решению системы отопления в целом, размеру помещения и т.д.**

Незначительные требования к размещению каскадной котельной позволяют установить её практически везде. Установка котлов в чердачных помещениях экономит место и отпадает необходимость строительства высокого дымохода при недостаточных условиях рассеивания.

A КОТЕЛЬНАЯ НА ЧЕРДАКЕ

отбор воздуха из помещения DUO 50 T.A, TRIO 90 T
/ отбор воздуха снаружи DUO 50 FT.A, 45 KD.A,
90 KD.A

B КОТЕЛЬНАЯ НА КРЫШЕ

отбор воздуха из помещения DUO 50 T.A, TRIO 90 T
/ отбор воздуха снаружи DUO 50 FT.A, 45 KD.A,
90 KD.A

C КОТЕЛЬНАЯ В ПРИСТРОЙКЕ

отбор воздуха из помещения DUO 50 T.A, TRIO 90 T
/ отбор воздуха снаружи DUO 50 FT.A, 45 KD.A,
90 KD.A

D КОТЕЛЬНАЯ В ЦОКОЛЕ

отбор из помещения DUO 50.A, TRIO 90, 45 KD.A,
90 KD.A (дымоход на фасаде) / отбор из помещения
DUO 50 T.A, TRIO 90 T

Более подробную информацию по каскадным котельным Вы найдёте в интерактивном приложении «Каскадные котельные» на нашем сайте www.thermona.cz/ru/каскадные-котельные.

5.2 Определение количества котлов

Основным параметром для проектирования котельной, выбора подключения и расчёта всех устройств является установленная мощность котлов, которая называется подключаемой тепловой мощностью источника тепла. Она зависит от тепловой мощности, необходимой для возмещения теплопотерь объекта и потребностей в тепле остальных потребителей (нагрев контура ГВС, вентиляция, технологии и т.д.).

Мощность котельной ввиду изменений потребления тепла во времени не задается простым сложением всех максимальных потребляемых мощностей, а должна быть определена индивидуально. Норма ЧСН 06 0310 устанавливает порядок расчёта для видов эксплуатации.

1. Отопление объекта с периодической вентиляцией и нагревом ГВС

$$Q_{\text{PRIP}} = 0,7 \cdot Q_{\text{TOP}} + 0,7 \cdot Q_{\text{VET}} + Q_{\text{TV}} \quad (\text{Вт, кВт})$$

2. Отопление объекта с постоянной вентиляцией или непрерывным технологическим нагревом.

$$Q_{\text{PRIP}} = Q_{\text{TOP}} + Q_{\text{VT}} \quad (\text{Вт, кВт})$$

Рекомендуем уделить большое внимание проектированию котельной. Часто случается, что из-за упрощения и недооценки расчёта потребления тепла и теплопотерь объекта будет спроектирована котельная со значительно завышенными параметрами или наоборот, недостаточными для покрытия пиковой мощности. В результате это ведёт к неэффективной работе и избыточному увеличению инвестиционных расходов, или источник тепла будет недостаточен с точки зрения пользователя.

Очень внимательно и грамотно действуйте при реконструкции котельных на твёрдом топливе, когда установленная мощность имеющихся котлов практически всегда завышена, причём иногда более чем на 100%!

где:

Q_{PRIP} - мощность установленных котлов (общая мощность котельной) (Вт, кВт)

Q_{TOP} - теплопотери объекта при наружной расчётной температуре (Вт, кВт)

Q_{VET} - тепловая потребляемая мощность вентиляционной техники (принудительная вентиляция) (Вт, кВт)

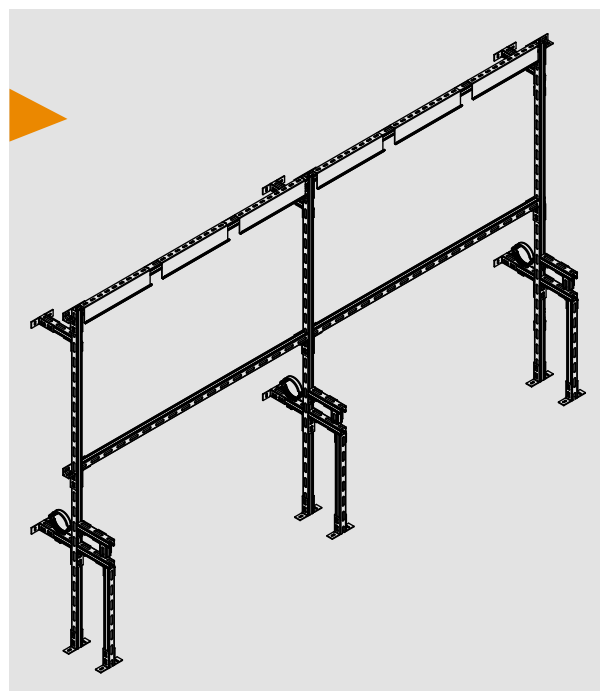
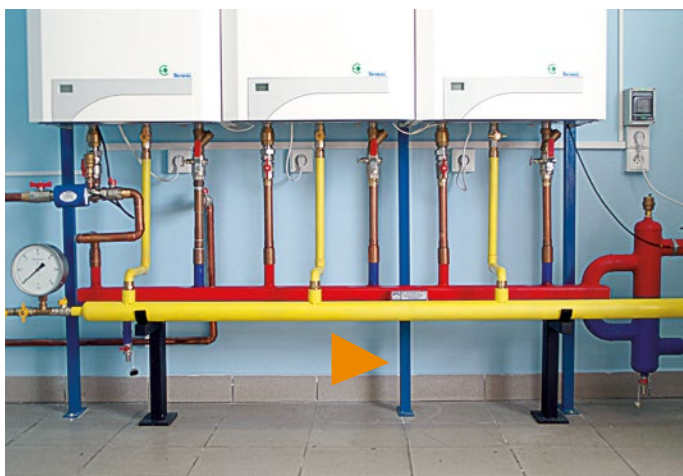
Q_{TV} - тепловая потр. мощность нагрева контура ГВС (Вт, кВт)

Q_{VT} - тепловая потребляемая мощность для вентиляции или технологического нагрева

5.3 Крепление котлов

Для крепления котлов рекомендуем использовать несущую раму, закрепленную на стене а также в конструкции пола. Для крепления котлов на стену можно использовать и планки подвеса, поставляемые с котлами. Внимание, при использовании крепёжных пла-

нок стена должна обладать достаточной несущей способностью! Запрещено крепить котлы на непрочную перегородку! После этого на несущую раму или подготовленные крепёжные планки достаточно закрепить отдельные котлы.



5.4 Проектирование и монтаж отдельных гидравлических составных частей каскадной системы

А сейчас перейдем к проекту гидравлической части каскадной котельной. При разработке и установке каскадной системы необходимо соблюдать некоторые

простые технические правила. Их соблюдение предотвратит принципиальные ошибки, которые бы позднее уменьшили потребительскую ценность устройства.

По порядку рассмотрим следующие части гидравлической системы каскадной котельной

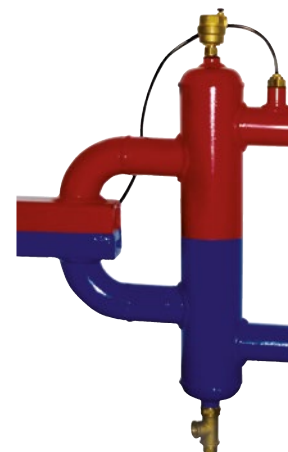
- Гидравлический разделитель THERMSET + гидравлический компенсатор динамических давлений (HVDT)
- Гидравлическое подсоединение отдельных котлов
- Шламоотделитель - SPIROVENT KAL
- Предохранительное оборудование котельной
- Решение нагрева горячей воды
- Главный циркуляционный насос вторичного контура
- Дополнительные принадлежности

5.4.1 Гидравлический разделитель THERMSET + гидрокомпенсатор динамических давлений

Для правильного функционирования каскадной системы котлов обязательно необходимо отделить друг от друга котловой и отопительный контуры, так как объёмный расход воды изменяется в зависимости от количества работающих котлов. Объём протекающей в отопительном контуре воды также изменяется при использовании смесительных вентилей для регулирования отдельных зон отопления. Для отделения котлового и отопительного контуров используется гидравлический компенсатор динамических давлений (HVDT) или анулоид.

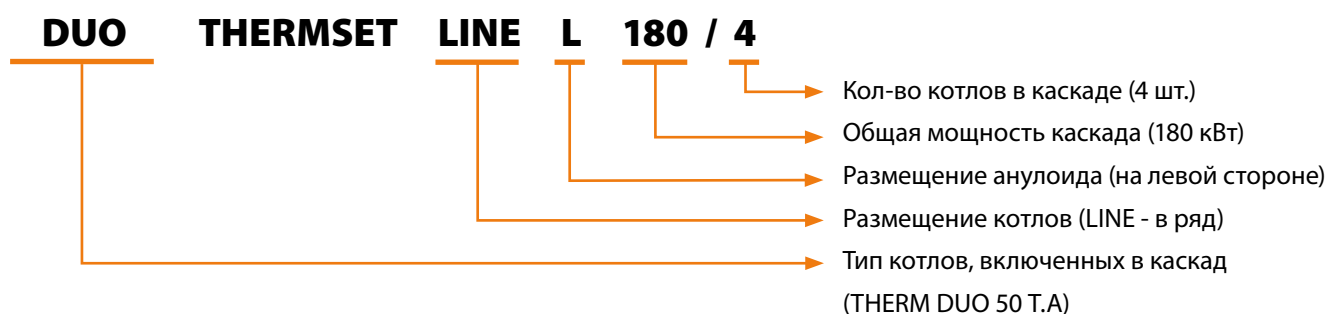
При решении конкретного варианта подсоединения гидравлической части каскада котлов THERM рекомендуем для сохранения высокой эффективности работы каскадной котельной использовать стандартизованный гидравлический отсекающий с интегрированным термогидравлическим разделителем „THERMSET“. Ассортимент производителя включает широкое предложение разделителей в зависимости от исполнения по количеству и типу подсоединяемых котлов и размещения котельных в пространстве. Гидравлические

разделители THERMSET производятся в левом исполнении (HVDT на левой стороне) и в правом исполнении (HVDT на правой стороне). Оба эти типа далее еще делятся на THERMSET LINE и THERMSET BACK. THERMSET LINE предназначены для простого подсоединения котлов, размещенных в один ряд. При помощи THERMSET BACK можно подсоединить в каскад котлы в два ряда задней стороной друг к другу. Эта система рекомендуется для каскадов, установленных, напр. по соображениям площади, посередине котельной, когда котлы подвешены на общей несущей раме.



Гидравлический компенсатор

Пример легенды обозначения типа гидравлического разделителя THERMSET



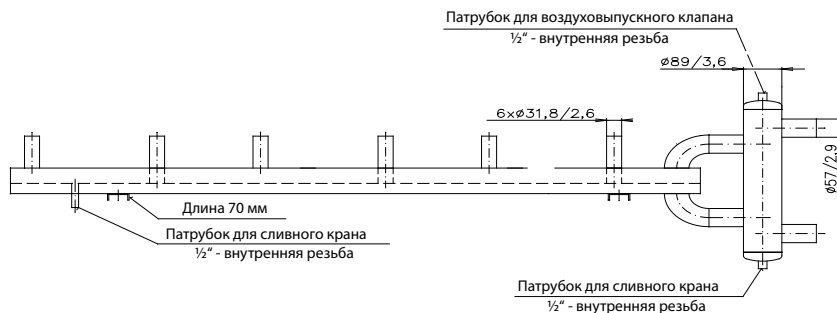
Поставляемые типы гидравлических разделителей THERMSET

№ заказа:	Тип разделителя	Общая мощность каскада / кол-во котлов	Размещ. анулоида
36444	DUO THERMSET BACK *	180 / 4	
36693	DUO THERMSET BACK *	270 / 6	
36003	DUO THERMSET BACK *	360 / 8	
36694	DUO THERMSET BACK *	450 / 10	
36503	DUO THERMSET LINE *	90 / 2	P
36504	DUO THERMSET LINE *	135 / 3	P
36505	DUO THERMSET LINE *	180 / 4	P
36506	DUO THERMSET LINE *	225 / 5	P
36507	DUO THERMSET LINE *	270 / 6	P
36493	DUO THERMSET LINE *	90 / 2	L
36494	DUO THERMSET LINE *	135 / 3	L
36495	DUO THERMSET LINE *	180 / 4	L
36496	DUO THERMSET LINE *	225 / 5	L
36497	DUO THERMSET LINE *	270 / 6	L
37286	45 KD THERMSET BACK	180 / 4	
37287	45 KD THERMSET BACK	270 / 6	
37288	45 KD THERMSET BACK	360 / 8	
37289	45 KD THERMSET BACK	450 / 10	
36498	45 KD THERMSET LINE	90 / 2	P
36499	45 KD THERMSET LINE	135 / 3	P
36500	45 KD THERMSET LINE	180 / 4	P
36501	45 KD THERMSET LINE	225 / 5	P
36502	45 KD THERMSET LINE	270 / 6	P
36508	45 KD THERMSET LINE	90 / 2	L
36509	45 KD THERMSET LINE	135 / 3	L
36510	45 KD THERMSET LINE	180 / 4	L
36511	45 KD THERMSET LINE	225 / 5	L
36512	45 KD THERMSET LINE	270 / 6	L
36698	TRIO THERMSET BACK	360 / 4	
36369	TRIO THERMSET BACK	540 / 6	
36699	TRIO THERMSET BACK	720 / 8	
36259	TRIO THERMSET BACK	900 / 10	
36264	TRIO THERMSET LINE	180 / 2	P
36700	TRIO THERMSET LINE	270 / 3	P
36272	TRIO THERMSET LINE	360 / 4	P
36434	TRIO THERMSET LINE	450 / 5	P
36701	TRIO THERMSET LINE	540 / 6	P
36367	TRIO THERMSET LINE	180 / 2	L
36702	TRIO THERMSET LINE	270 / 3	L
36544	TRIO THERMSET LINE	360 / 4	L
36646	TRIO THERMSET LINE	450 / 5	L
36602	TRIO THERMSET LINE	540 / 6	L

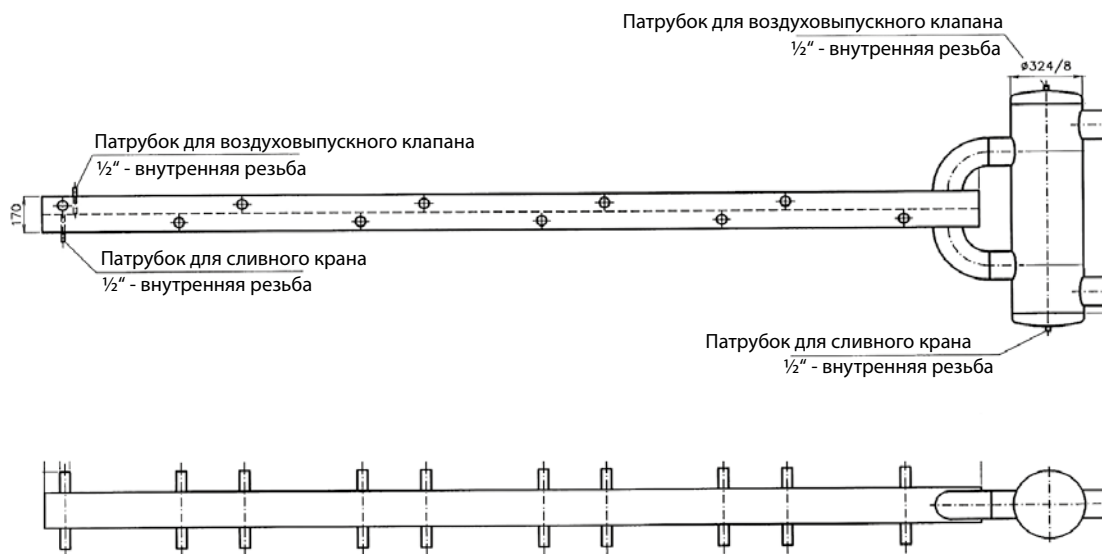
*** Используется для котлов:**

- DUO 50.A
- DUO 50 T.A
- DUO 50 FT.A
- и электродкотлы

Примеры исполнения гидравлических разделителей THERMSET



DUO THERMSET LINE P 135/3



TRIO THERMSET BACK 900/10

5.4.2 Гидравлическое подключение отдельных котлов

Обратный клапан

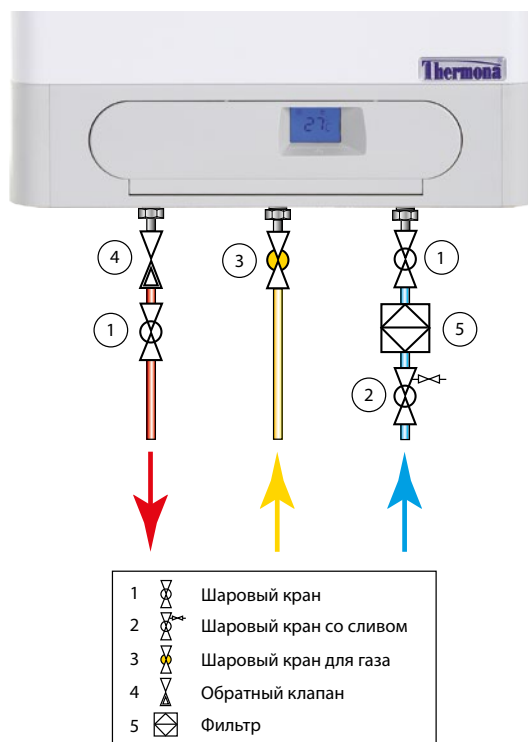
Под каждым котлом, подключенным к каскаду, необходимо установить обратный клапан (металлический), который открывается при избыточном давлении около 20 мбар. Он устанавливается для предотвращения теплопотерь, которые бы могли возникнуть при излучении тепла через теплообменник котлов, не работающих в данный момент.

Сливной кран

Настоятельно рекомендуем разместить под каждый котёл в каскаде разместить Сливной кран. Эту рекомендацию в первую очередь оценят сервисные техники при проведении возможных сервисных работ или регулярном уходе. Со сливными кранами тесно связаны и запорные клапаны.

Запорные клапаны

Установка запорных клапанов - это также очень выгодная инвестиция. Эти клапаны размещаются на входе и выходе отопительной воды из котла и позволяют перекрыть привод отопительной воды в котёл, содержимое которого после этого можно легко слить через сливной кран. Закрывать эти клапаны разрешено только после остановки котла с целью последующего сервисного обслуживания! Ни в коем случае не закрывайте клапаны во время работы!



Запорные клапаны

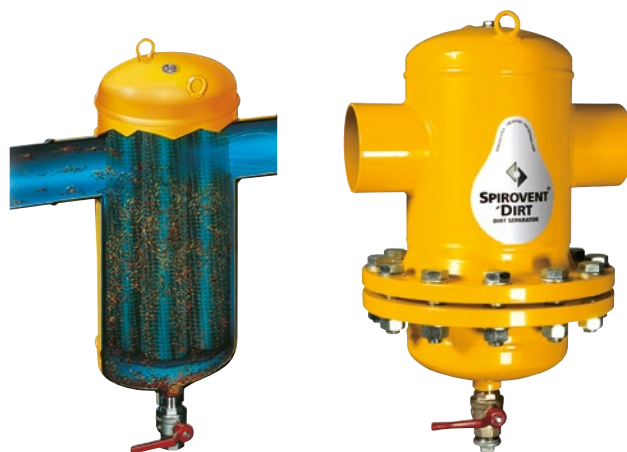
Фильтр

Установить фильтр в системе - это правильный выбор. В отопительных системах, особенно старых, много загрязнений, ржавчины и камней. Это предотвратит проникновение загрязнений в котлы и их возможную поломку. Фильтры необходимо встроить в обратную ветвь каждого котла. Рекомендуем перед и за фильтром установить шаровые краны или использовать фильтр со сливным краном. Помимо этих фильтров под котлом можно установить еще один, т.н. систем-

5.4.3 Шламоотделитель - SPIROVENT KAL

На обратную ветвь отопительной воды перед входом в анулоид необходимо установить шламоотделитель отопительной воды, т.н. SPIROVENTIL KAL. Шламоотделитель SPIROVENTIL KAL надёжно удаляет из воды загрязнения и шлам, которые могут привести к загрязнению и закупорке труб, и прежде всего теплообменников котлов. Устанавливается на главном приводе воды от системы перед оборудованием, которое должно быть защищено от загрязнений. Корпус шламоотделителя изготовлен из латуни или из сварной стали. В вертикальном корпусе размещен специальный сетчатый элемент. Здесь загрязнения улавливаются и, благодаря радиальной компоновке структуры проволоки, опускаются на дно сборника шлама. Оттуда они могут быть легко удалены через сливной кран и при нормальном рабочем режиме оборудования без прерывания подачи воды. Эффективно отделяет и самые мелкие частицы порядка от 10 мкм так, что в результате выходит чистая жидкость. В случае старых

ный фильтр. Этот фильтр устанавливается в обратную ветвь вторичного контура перед гидравлическим компенсатором динамических давлений. В случае, если котёл оборудован электронным насосом, настоятельно рекомендуем использовать шламоотделитель со встроенным магнитом на обратной ветви под каждым котлом, так как мелкие частицы металлических загрязнений, которые попадут в насос, приведут к неисправности насоса и эта неисправность не подлежит гарантийному ремонту!



Шламоотделитель SPIROVENT KAL

отопительных систем работа без данного оборудования практически невозможна.

5.4.4 Предохранительное оборудование котельной

Способ предохранения водогрейного источника тепла (котельной и отопительной системы) установлен в действующих нормах. Актуальная версия норм предоставляет большую свободу проектировщикам в вопросе способа предохранения системы центрального отопления (ЦО) и котельной. Общий объём воды в отопительной системе изменяется в зависимости от её температуры. Вода не сжимается, при нагреве её объём увеличивается и его необходимо куда-то "поместить". Для компенсации изменения объёма воды используются расширительные баки, в которых помещается увеличившийся объём воды, а предохранительное устройство защищает систему котельной от превышения разрешенного рабочего давления.

При определении объёма расширительного бака, проектировании предохранительного клапана и предохранительных труб рекомендуем соблюдать расчёт, приведенный в ЧСН 06 0830.

Объём расширительного бака (объём расширительного пространства) зависит от объёма обогреваемой среды и в системе отопления!

Для новых проектируемых систем ЦО объём воды определяется просто. В этом случае объём воды зависит от суммы объёмов воды в котлах, трубах, нагревательных элементах и иных устройствах. Данные по объёмам воды в конкретных частях оборудования производители указывают в проектных документах,



а объём воды в трубах можно определить по таблицам размеров труб. Некоторые производители расширительного оборудования предлагают программное обеспечение для расчёта объёма отопительной среды, которое в большинстве случаев доступно без оплаты на их сайтах в Интернете.

Проблема при расчёте расширяемого объёма возникает в случаях, когда необходимо определить объём воды в уже существующей отопительной системе, что невозможно точно исполнить при отсутствии достаточных исходных данных. Поэтому при определении объёма воды в имеющиеся системы исходят из опыта и сравнения с новыми исполняемыми системами. Объём воды в системе пересчитан на 1 кВт установленных нагревательных радиаторов (не на теплотери объектов или мощность котлов!).

Системы с пластинчатыми радиаторами	9 – 12 литров
Системы со звёньевыми радиаторами	14 – 16 литров
Системы с конвекторами	7 – 9 литров

Меньшее значение предполагается для меньших си-

стем или систем с принудительной циркуляцией отопительной воды, а большее значение - для больших систем или систем с циркуляцией самотёком. Предупреждаем, что это приблизительные значения и необходимо действовать очень осторожно с учётом всех возможных воздействий. Далее к этому значению необходимо добавить объём воды в котлах! При любых сомнениях в расчётах учитывайте больший объём. Расширительный бак недостаточного объёма (малый объём для расширения) приведёт к значительным осложнениям с колебанием рабочего давления (что может привести и к аварии), а расширительный бак чрезмерного размера будет "всего лишь" стоить дороже, но система будет работать без сбоев.

(Приблизительно можно предполагать, что объём расширительного бака составляет приibl. 10% объёма отопительной системы).

5.4.5 Решение нагрева горячей воды

Уже по информации в первых главах видно, что при помощи каскада из котлов THERM можно надёжно и эффективно решать помимо нагрева отопительной воды и нагрев горячей водоснабжения (далее ГВС). К каждому управляемому котлу системы можно присоединить бойлер ГВС с помощью трёхходового

крана. Режим нагрева ГВС включается замыканием контакта термостата бойлера (или дополнительного управления), и во время нагрева этот котёл остается отсечённым от управляемого каскада отопления. После достаточного нагрева бойлера котёл снова будет подключен к системе по сигналу ведущего котла.

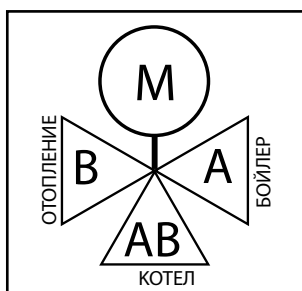
Нагрев ГВС также имеет определенные особенности, которые необходимо соблюдать для обеспечения правильной работы

- ❖ Подключение котла к бойлеру выполняется через трёхходовой распределительный клапан (см. рис.)
- ❖ Продолжительность перестановки использованного трёхходового клапана должна быть не более 8 секунд (Thermona предлагает этот тип трёхходового клапана). Также можно по настройке в меню котла применить трёхходовой клапан, который переставляется до 120 секунд (однако в этом случае необходимо учесть резерв мощности, так как при каждом нагреве бойлера котёл на 4 минуты прекращает работу)
- ❖ Подсоединение необходимо исполнить как можно ближе под котлом
- ❖ Нагрев ГВС можно осуществлять всеми ведомыми котлами. Только ведущий котёл "не умеет" нагревать бойлер.
- ❖ В случае котла TRIO 90 (T) необходимо помнить о достаточном протоке отопительной воды через котёл, поэтому отопительные радиаторы в этом случае подключаются параллельно, каждый через свой TMV
- ❖ Мощность котла, к которому подсоединен бойлер ГВС, должна соответствовать мощности змеевика или теплообменной площади бойлера. В случае чрезмерной мощности котла по змеевику будет перегреваться вода отопления в этом контуре с последующим циклированием котла. Для увеличения мощности нагревательных элементов для бойлеров с двумя змеевиками можно оба элемента в бойлере соединить последовательно если это позволяет расход отопительной воды (см. рис.)

Пример: Каскад состоит из 5 котлов THERM DUO 50.A. Один котёл ведущий - представляет собой вышестоящий уровень для остальных. Остальные четыре котла ведомые. Ко всем четырём ведомым котлам можно через трёхходовой клапан подсоединить бойлеры нагрева ГВС.



Трёхходовой клапан



Подсоединение трёхходового клапана



Соединение нагревательных элементов бойлера ГВС

- ❖ Подсоединение трёхходового распределительного клапана необходимо исполнить по рисунку и фотографии ниже. При подключении необходимо обратить внимание на правильное подсоединение к отдельным выходам трёхходового клапана. Выход А подсоединяется к бойлеру, а выход В подаёт воду в систему отопления. Через вход АВ трёхходового клапана подсоединен

к источнику тепла, т.е. к котлу. Трёхходовой клапан можно установить практически в любом положении. Однако он не должен висеть приводом вниз. Для обеспечения коммуникации трёхходового клапана с котлом сервисный техник просто соединяет привод трёхходового клапана с электроникой управления котла кабелем (коннектор X19)



Термостаты бойлера ГВС



Подсоединение бойлера ГВС к котлу

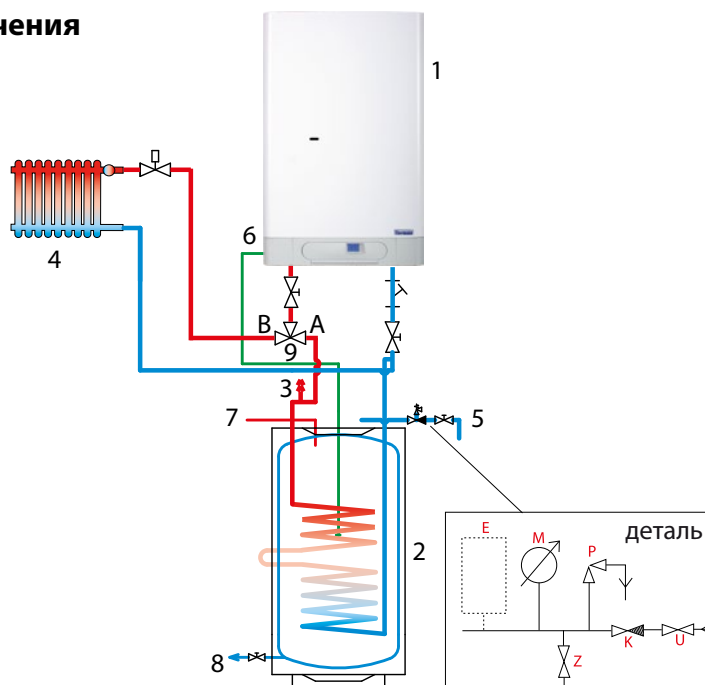
- ❖ Нагрев ГВС всегда имеет приоритет перед нагревом отопительной системы. Это означает, что при падении температуры ГВС в бойлере котёл автоматически переставит трёхходовой клапан с отопительной системы на змеевик бойлера и начнёт нагревать ГВС
- ❖ Температура ГВС в бойлере считывается термостатом, для бойлера с двумя змеевиками используется два термостата с последовательным подключением. Каждый термостат

отдельно вставляется в одну гильзу бойлера. Оба термостата являются рабочими. Термостат в нижней гильзе устанавливается приблизительно на 53 - 55 °С. Обеспечивается включение котла после начала потребления ГВС. Термостат в верхней гильзе устанавливается приблизительно на 63 - 65 °С и предназначен для окончания нагрева бойлера при возможном перегреве верхнего змеевика

Информационная схема подключения бойлера косвенного нагрева к газовому котлу

- 1 – Газовый котёл
- 2 – Бойлер косвенного нагрева
- 3 – Воздуховыпускной клапан
- 4 – Отопительная система
- 5 – Привод холодной воды
- 6 – Подключение термостата бойлера
- 7 – Выход ГВС
- 8 – Сливной кран
- 9 – Внешний трёхходовой клапан

- U – Кран на приводе холодной воды
- Z – Тестовый кран
- K – Обратный клапан
- P – Предохранительный клапан
- M – Манометр
- E – Расширительный бак ГВС (рекомендуется)



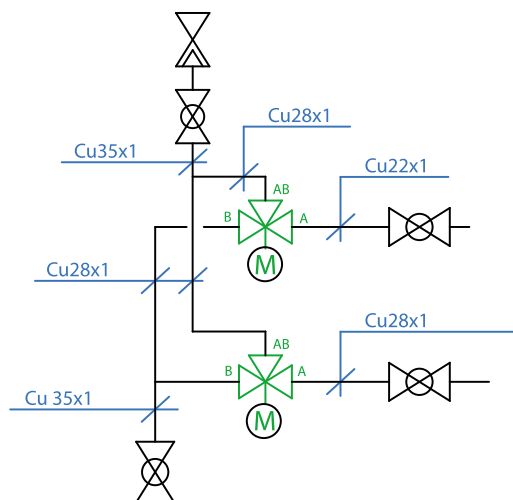
Решение нагрева ГВС котлами THERM TRIO 90, TRIO 90T

Для нагрева ГВС в бойлере можно также использовать и котлы THERM TRIO 90 или TRIO 90T. У этих котлов на входе отопительной воды предусмотрены трубы 1½". Для подачи необходимого объема отопительной воды в бойлер необходимо использовать простое соединение двух 1" трёхходовых клапанов, которые после этого отдельно подсоединяются к одному змеевику или бойлеру. На рисунке на стр. 21 приведена схема под-

ключения котлов THERM TRIO 90 в каскаде, из них один котёл нагревает бойлер ГВС. Альтернативно может использоваться трёхходовой клапан с большим временем перестановки и большими размерами (см. главу Решение нагрева ГВС - специфика), но в этом случае теряем слишком большое время на переустановку трёхход. клапана - т.е. мощность котельной за час.



Подключение двух трёхходовых клапанов 1"



Решение нагрева ГВС при помощи котлов THERM LXZ.A, TLXZ.A

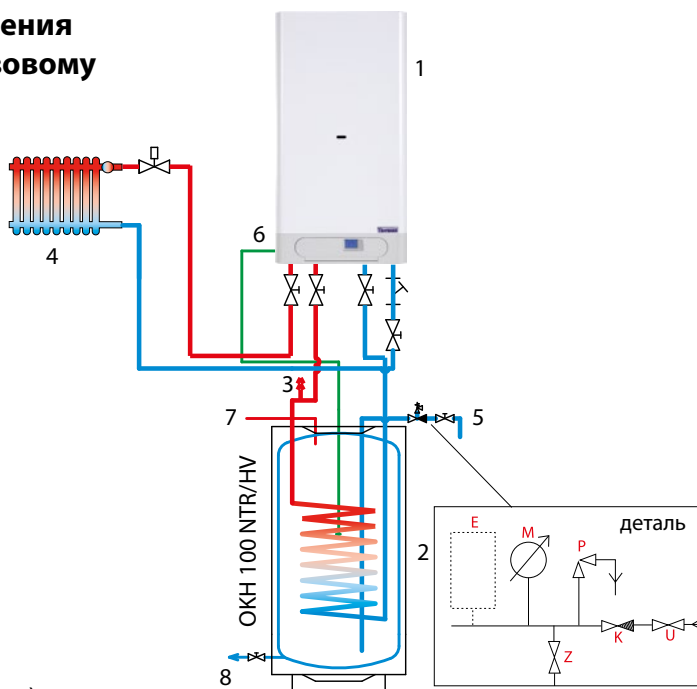
При подсоединении котлов LXZ.A или TLXZ.A в каскад подключение к бойлеру выполняется еще проще. В этих типах котлов производитель стандартно встраивает трёхходовой клапан. Поэтому при монтаже нет

необходимости устанавливать под котлом внешний трёхходовой клапан как для котлов THERM DUO 50.A, TRIO 90 или 45 KD.A, 90 KD.A.

Информационная схема подключения бойлера косвенного нагрева к газовому котлу

- 1 – Газовый котёл (XZ.A, TXZ.A, LXZ.A, TLXZ.A)
- 2 – Бойлер косвенного нагрева
- 3 – Воздуховыпускной клапан
- 4 – Отопительная система
- 5 – Привод холодной воды
- 6 – Подключение термостата бойлера
- 7 – Выход ГВС
- 8 – Сливной кран

- U – Кран на приводе холодной воды
- Z – Тестовый кран
- K – Обратный клапан
- P – Предохранительный клапан
- M – Манометр
- E – Расширительный бак ГВС (рекомендуется)



Подсоединение бойлера ГВС к приводу холодной воды

Подсоединение привода воды должно быть исполнено по ЧСН 06 0830 - предохранительные устройства

для центрального отопления и нагрева ГВС, с установкой всей предписанной арматуры (см. рисунок выше).

Время нагрева воды в бойлерах THERM

Приведенная далее таблица была получена эмпирическим измерением времени нагрева бойлера при условии заполнения холодной водой (10°C), и последующего нагрева до температуры, установленной на термостате бойлера на 60°C.

* В случае нагрева с помощью котла THERM TRIO 90 и 2-х трёхходовых клапанов 1" в это время засчитывается время перестановки клапана - 8 секунд.

Тип бойлера	Объём ГВС (л)	Нагрев ГВС на (°C)	Мощность змеевика (кВт)	Мощность котла (кВт)				
				14	20	28	45	90
Время нагрева бойлера в минутах								
THERM 55 нерж.	55	50	25	13	9	7	не предназн.	не предназн.
THERM 60	58	50	24	13	9	не предназн.	не предназн.	не предназн.
THERM 100	95	50	24	25	17	14	не предназн.	не предназн.
ОКС 100 NTR	95	50	24	25	17	14	не предназн.	не предназн.
ОКН 100 NTR/HV	95	50	24	25	17	14	не предназн.	не предназн.
ОКС 125 NTR	120	50	32	29	20	17	не предназн.	не предназн.
ОКН 125 NTR/HV	120	50	32	29	20	17	не предназн.	не предназн.
ОКС 160 NTR	160	50	32	38	27	22	не предназн.	не предназн.
ОКС 200 NTR	210	50	32	38	27	22	не предназн.	не предназн.
ОКС 200 NTRR	200	50	48	48	34	24	14	не предназн.
ОКС 300 NTRR	292	50	72	70	49	35	22	не предназн.
ОКС 400 NTRR	380	50	82	91	64	46	28	15
ОКС 500 NTRR	470	50	98	113	79	56	35	17
ОКС 750 NTRR	731	50	93	175	123	88	54	26
ОКС 1000 NTRR	958	50	100	229	161	115	71	35

Помимо данной предписанной арматуры можно установить расширительную ёмкость на приводе холодной воды, которая обеспечит расширение ГВС при нагреве бойлера и тем самым предотвратит открытие предохранительного клапана. Однако нужно использовать расширительный бак, предназначенный для этой цели! Ни в коем случае не используйте расширительный бак, предназначенный для отопительных систем (иные давления, иной материал...)!

Бойлеры без специального сливного отверстия должны быть оснащены тройником со сливным краном на приводе ГВС. Теплообменник бойлера подсоединен к источнику отопительной воды (напр. газовый водогрейный котёл), а термостат управляет нагревом ГВС. Для достижения требуемой температуры ГВС, установленной на термостате водонагревателя, температура отопительной воды должна быть не менее чем на 15°C выше. Бойлеры работают по напорному принци-

пу. В бойлере всегда присутствует давление воды из водопроводной системы. Данный способ позволяет отбирать ГВС и в местах с большим перепадом давления по сравнению с резервуаром. При большой длине системы ГВС рекомендуем использовать систему циркуляции. Все распределительные трубы необходимо теплоизолировать надлежащим образом.

Холодная вода подключается ко входу, обозначенному синим кольцом или надписью "ВХОД ГВС" (VSTUP TUV). Предохранительный клапан устанавливается по прилагаемой инструкции. Горячая вода подключается к выходу с обозначением красным кольцом или надписью "ВЫХОД ГВС" (VYSTUP TUV). Контур отопления подключается к обозначенным входам и выходам теплообменника бойлера в наивысшей точке устанавливается клапан удаления воздуха. Для подключения рециркуляционного насоса предназначен специальный выход с обозначением циркуляции ГВС.

Электрическое подключение бойлера ГВС к котлу

Котлы типорядов THERM 14, 17, 20, 28, DUO 50.A, 45 KD.A, 90 KD.A и TRIO 90 с напряжением включения термостата бойлера 24 В DC (пост. тока) соединяются с бойлером только кабелем с двумя проводниками из многожильных проводов (не использовать одножиль-

ные провода). Контакты термостата бойлера должны быть позолоченными. Бойлер должен быть заземлен соответствующим заземляющим проводом, закрепленным к крепёжному болту. Для бойлеров 300 л и более всегда используются 2 термостата.

5.4.6 Проектирование насоса для системы

Рассчитать системный насос несложно, но этому необходимо уделить должное внимание. Избыточная мощность насоса может стать причиной проблем также, как и её недостаток. Потребляемое системой центрального отопления количество тепла и её тепловой перепад задают необходимый объём отопительной воды, циркуляцию которого в системе должен обеспечить насос. По каталожным листам производителей насосной техники выбирается подходящий насос, характеристики которого соответствуют требуемой мощности по объёму подачи. На рабочем графике насоса определяется оптимальная рабочая точка, от которой зависит давление, которое способен создать насос при подаче данного объёма воды. Это давление далее используется для расчёта системы ЦО в целом при гидравлических расчётах труб. Этим определяется рабочая точка насоса и рабочая характеристика системы ЦО. На основании передаваемой мощности определяется перекачиваемая масса $m_{\text{доп}}$ (кг/сек) или перекачиваемый насосом объём $m_{\text{об}}$ (л/сек).

Базовое соотношение для количества тепла, утилизируемого из отопительной воды зависит от массы воды, удельной теплоемкости воды и разницы температур (охлаждения воды при теплопередаче):

$$Q = m_{\text{доп}} \cdot c \cdot \Delta t \quad (J)$$

При доработке можно получить формулу расчёта веса воды при заданном количестве тепла, получаемом при охлаждении воды. Вес воды рассчитываем по формуле:

$$m_{\text{доп}} = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} \quad (\text{кг})$$

где:

Q - передаваемый объём тепла (Дж)

$m_{\text{доп}}$ - вес воды (кг)

c - удельная теплоёмкость воды (Дж/кг·°К), когда, например при средней температуре воды $t_m = 80^\circ\text{C}$ с будет составлять 4230 Дж/кг·°К

Δt - охлаждение воды - разница между температурой на входе и выходе после теплопередачи (°С)

Перед и за системным насосом рекомендуем установить запорные шаровые краны на случай замены насоса. Насос необходимо защитить от загрязнений, возникающих в системе отопления. Для этого используется ранее указанный фильтр отопительной воды. Будьте внимательны при установке фильтра и соблюдайте направление движения отопительной воды. Рекомендуем всегда устанавливать насос системы отопления на выходе анулоида для того, чтобы его мощность не привела к росту давления отопительной воды в контуре каскада.



Насос системы

5.4.7 Дополнительные принадлежности

Для повышения надёжности и функциональности каскадной котельной рекомендуем оборудовать котельную устройством очистки отопительной воды и блоком её дополнения. Устройство подготовки отопительной воды состоит из монтажного блока и напорной ёмкости смягчающих фильтров, которые подсоединяются сильфонными шлангами к монтажному блоку.

Устройство подготовки необходимо в случае жёсткой и очень жёсткой воды.



Устройство подготовки воды

Станция перекачки

Компактная станция перекачки со встроенным обратным вентилем. Предназначена для перекачки конденсата из конденсационных котлов, отвода продуктов горения и для каскадных котельных, размещенных ниже уровня канализации.



Насос отвода конденсата GRUNDFOS

Напряжение: $U = 230 \text{ В}$

Производительность насоса: $Q = 0,42 \text{ м}^3/\text{ч}$

Высота транспортировки: $H = 5,4 \text{ м}$

№ заказа: 36522

5.5 Вентиляция котельных

Вентиляция газовых котельных должна обеспечивать исполнение трёх основных требований: подача воздуха для горения, интенсивность вентиляции (качество внутреннего воздуха) и температура воздуха внутри котельной. Воздух для сжигания попадает в помещение за помощи тяги в дымоходе, которая создает разрежение в котельной. При расчёте пути продуктов горения не забывайте, что часть тяги должна быть резервирована для привода воздуха для сгорания. И это причина того, что весь путь называется воздушно-дымовым.

При неработающем котле лучше всего обеспечить вентиляцию помещения естественной тягой за помощи дефлектора. При этом подача вентиляционного воздуха происходит под действием разницы плотностей

наружного и внутреннего воздуха с разной температурой и разницей высот между верхним отверстием отвода воздуха и нижним отверстием для привода воздуха. Во время работы котла в помещении всасывается воздух для сжигания, который также одновременно обеспечивает вентиляцию помещения. Для привода воздуха для сжигания используются отверстия и дефлектор.

Инструкции и нормы вентиляции и привода воздуха для сжигания в котельных, когда воздух для сжигания потребляется прямо из помещения котельной, имеют разную формулировку и отличаются в деталях. Ниже приведена подборка основных правил, важных для правильного проектирования системы вентиляции котельной.

Основные условия к соблюдению при проектировании вентиляции котельной

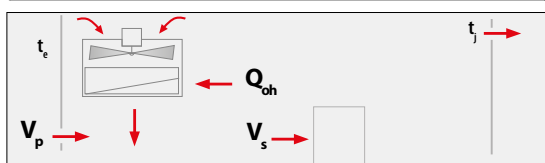
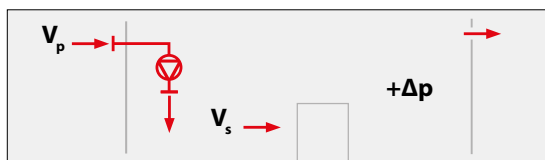
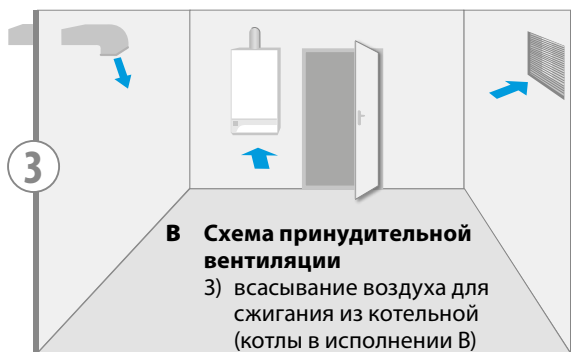
- Вентиляционное оборудование должно обеспечить трёхкратный обмен воздуха полного объёма котельной
- Размер вентиляционных отверстий для естественной вентиляции можно эмпирически определить по соотношению $0,001 \text{ м}^2/1 \text{ кВт}$ мощности установленных потребителей.
- Помещение котельной должно вентилироваться равномерно, необходимо предотвратить возникновение "мёртвых" участков в помещении котельной
- Отверстия привода в котельной должны быть размещены так, чтобы в зимнее время не возникла опасность замерзания водных систем
- Проще всего - обеспечить естественную вентиляцию (привод и отвод воздуха) помещения котельной
- Отверстия для естественной вентиляции (привод и отвод) не должны закрываться
- Отверстия естественного привода воздуха размещаются у пола
- Отверстия отвода воздуха размещаются под потолком, лучше всего в стене, противоположной подаче. Если поперечный размер котельной относительно мал (пространство между котлами и стеной, в которой нет вентиляционных отверстий меньше прилб. 2 метров), возможно разместить отверстия отвода воздуха на той же стене, что и отверстия привода воздуха.

5.5.1 Система вентиляции газовых котельных

Вентиляция котельных чаще всего исполняется естественным путём. Принудительная (с наддувом) или совмещенная (с наддувом), т.е. комбинация естественной и принудительной вентиляции, рекомендуются в случае, когда естественной вентиляции недостаточно. Примеры указанных систем приведены на рис. А, В и С. Принципиальное требование состоит в том, чтобы до котельной был обеспечен в данных рабочих режимах требуемый приток воздуха, а внутренняя температура в котельной круглый год была в требуемом диапазоне.

При соблюдении определенных правил можно с запасом обеспечить (в стандартных случаях) достаточный уровень естественной вентиляции. Если это решение не удовлетворит потребности или есть сомнения в его функциональности рекомендуем предусмотреть принудительную вентиляцию. В этом случае с функцией принудительной вентиляции должно быть взаимосвязано функционирование котлов, т.е. при неисправности принудительной вентиляции работа котлов должна блокироваться!





Необходимо контролировать соблюдение требуемой внутренней температуры в котельной зимой и летом. Не забудьте, что в котельной с хорошей вентиляцией, оборудованием с хорошей теплоизоляцией и достаточным приводом воздуха для сжигания возможно замерзание отопительной воды в трубах и поэтому (парадоксально) необходимо обеспечить отопление

5.6 Отвод дымовых газов

Основным руководством для расчёта общей дымовой трубы является норма ЧСН ЕН 13384-2. Расчёт дымохода для каждой котельной по этой норме производится при помощи компьютерной программы (напр. программа KESA-ALADIN).

Проблеме отвода дымовых газов при реконструкции часто не уделяется должное внимание не смотря на то, что норма ЧСН прямо указывает, что вывод дымовых газов всегда должен определяться путём расчётов. Однако при расчёте дымоходов проектировщик зачастую "проводит точные расчёты с неточными данными" и определяет параметры эмпирическими предположениями, которые не всегда соответствуют действительным рабочим состояниям проектируемого оборудования. Для разработки системы отвода продуктов горения в целом существует много исходной информации, но не смотря на это, прежде всего при реконструкции котельных с необходимостью отвода продуктов горения через имеющиеся (с необходимыми доработками) дымоходы, проектировщики часто сталкиваются с проблемами. Поэтому ниже



А Схема естественной вентиляции

- 1) вентиляция отверстиями в противоположных стенах
- 2) вентиляция шахтами подачи и отвода воздуха

В Схема принудительной вентиляции

- 3) всасывание воздуха для сжигания из котельной (котлы в исполнении В)
- 4) всасывание воздуха для сжигания из окружающей среды (котлы в исполнении С)

С Схема совмещенной вентиляции

- 5) пример совмещенной вентиляции

помещения котельной. В экстремальных условиях летом в газовых котельных для естественной вентиляции исполняются дополнительные (закрывающиеся) отверстия привода и отвода воздуха или для принудительной вентиляции - дополнительная принудительная вентиляция.

приводим основные формулы для расчёта, которые можно использовать при предварительном "ручном" расчёте. Основное требование - подключить каждый котёл к отдельному дымоходу.

Проект дымохода должен быть основан на следующих практических соображениях:

1. По возможности проектировать дымоход и дымоходный канал круглого сечения.
2. Дымоходный канал должен устанавливаться с уклоном 1 : 10 в сторону потребителя.

Требования пунктов 1 и 2 можно в исключительных случаях нарушить, однако всегда необходимо точно рассчитать систему отвода продуктов горения для всех рабочих состояний. При любых сомнениях рекомендуем обратиться в местное предприятие по оборудованию дымоходов, которое будет подключать отопительные приборы к дымоходу! При реконструкциях старых котельных на твёрдом топливе, когда дымовой канал практически всегда имеет достаточ-

ные размеры, можно вывести в один канал несколько дымоходов, включая исключительный случай не рекомендуемых дымоходов четырёхугольного сечения. Это решение позволит оптимизировать систему отвода продуктов горения по выше приведенным рекомендациям. При этом каждый канал дымохода должен иметь свою теплоизоляцию. Если проектировщик будет соблюдать приведенные выше рекомендации, система отвода продуктов горения будет соответствовать рабочим требованиям и всем нормам, а расчёт дымохода будет точным.

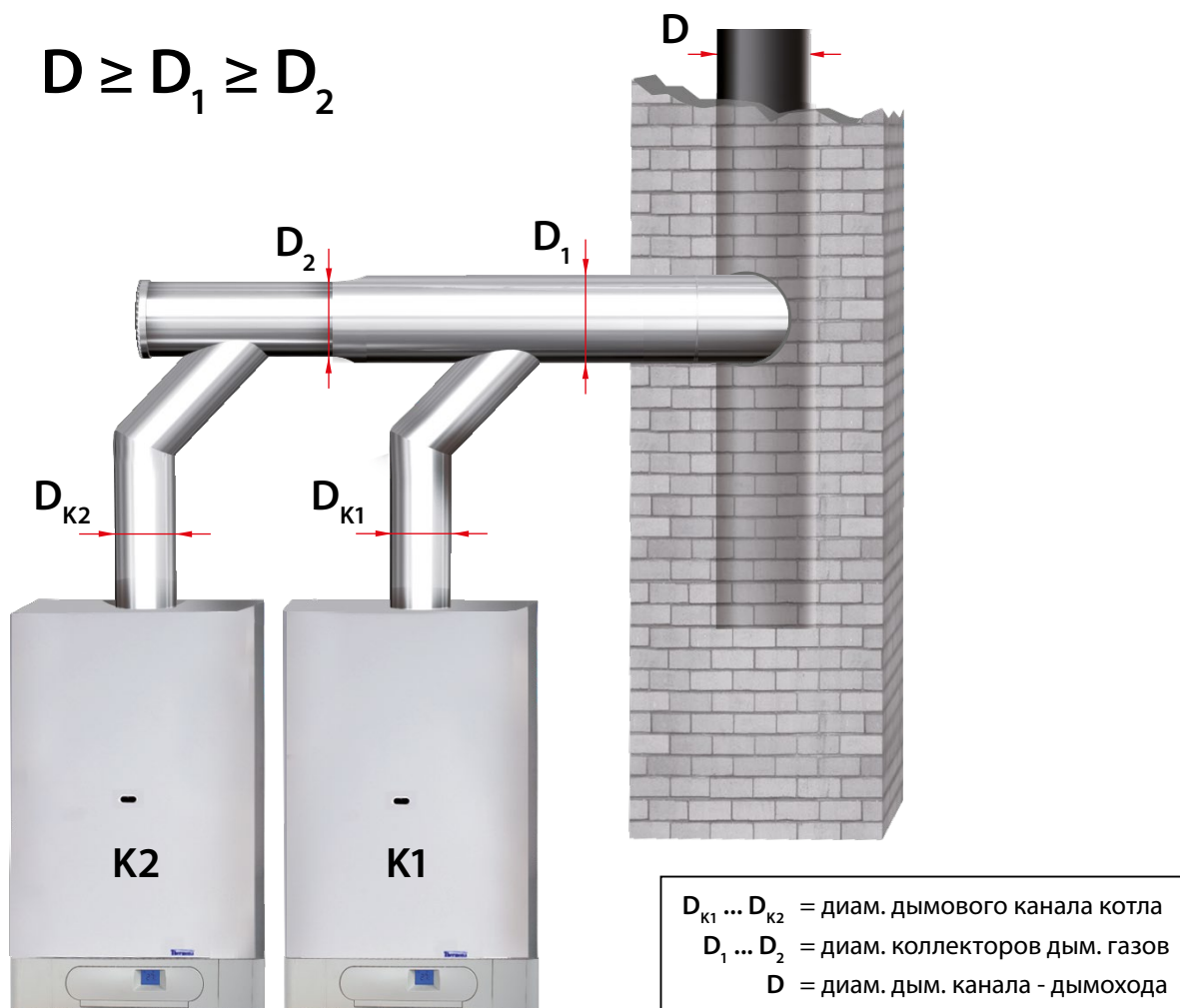


5.6.1 Рекомендуемое решение отвода дымовых газов от котлов каскада

Рекомендуемое решение отвода дымовых газов для 2 котлов в каскаде

Точные размеры коллектора отвода дымовых газов и размеры всех труб от котлов необходимо рассчитать! Во всех режимах отопления и нагрева ГВС, в диапазоне всех рабочих температур, при максимальной лет-

ней и минимальной зимней температуре необходимо обеспечить тягу в дымоходе 3 - 5 Па. Правильная тяга в дымоходе также зависит от правильного расчёта вентиляции котельной!



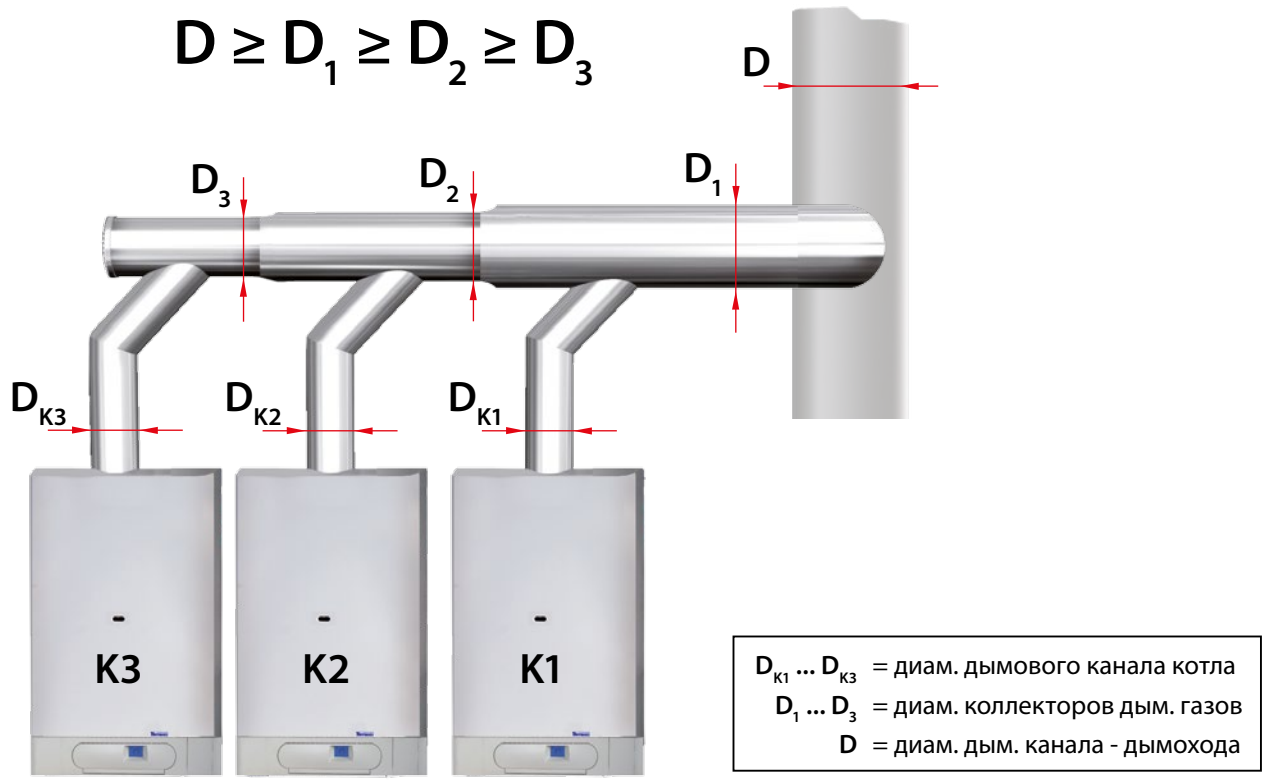
Возможности подсоединения котлов K1 ... K4 в каскаде к одному дымоходу

2 котла THERM 20 кВт
 1 котёл THERM 20 кВт + 1 котёл THERM 28 кВт
 2 котла THERM 28 кВт
 2 котла THERM DUO 50.A
 2 котла THERM TRIO 90

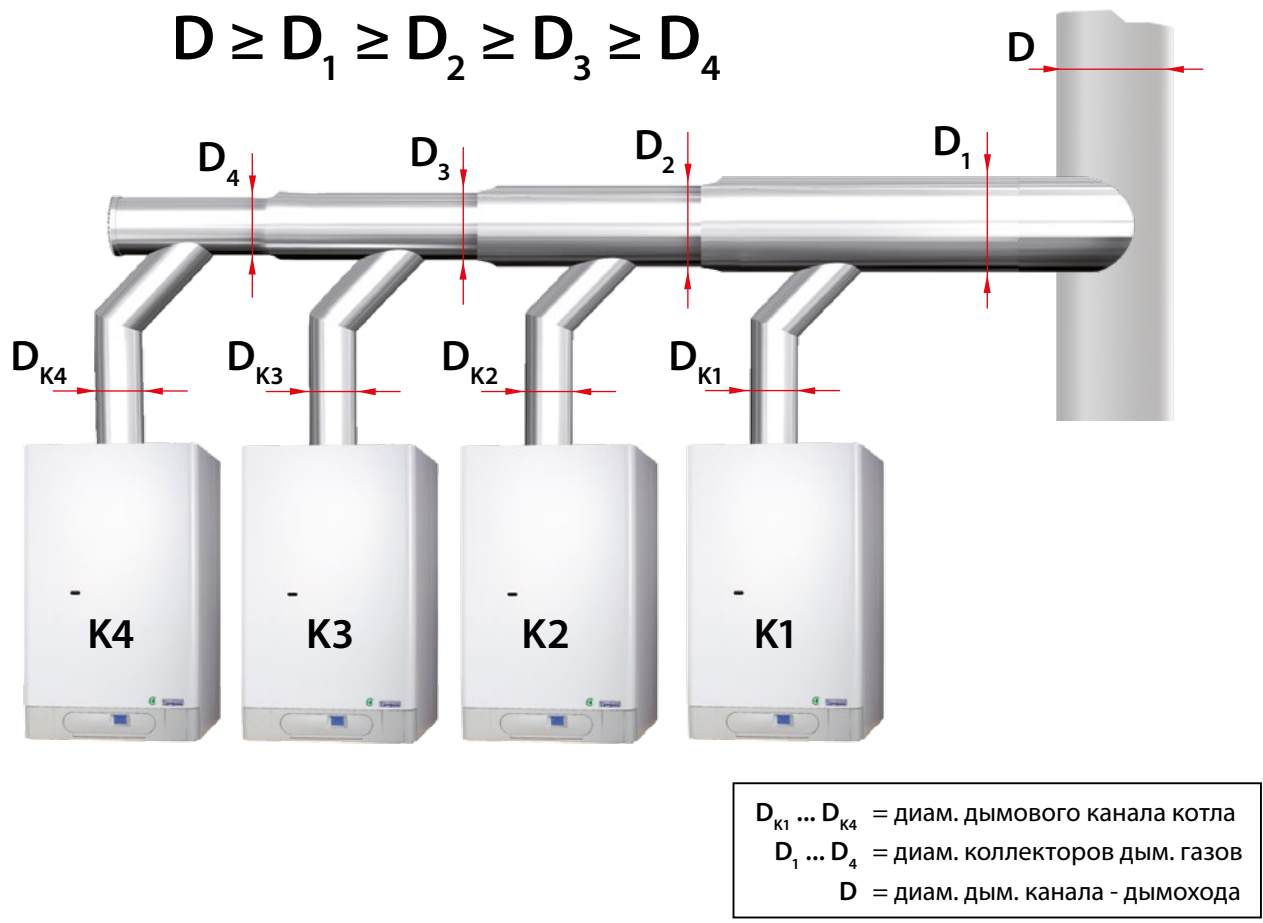
3 котла THERM 20 кВт
 1 котёл THERM 20 кВт + 2 котла THERM 28 кВт
 2 котла THERM 20 кВт + 1 котёл THERM 28 кВт
 3 котла THERM 28 кВт
 3 котла THERM DUO 50.A
 3 котла THERM TRIO 90

4 котла THERM 20 кВт
 1 котёл THERM 20 кВт + 3 котла THERM 28 кВт
 2 котла THERM 20 кВт + 2 котла THERM 28 кВт
 3 котла THERM 20 кВт + 1 котёл THERM 28 кВт
 4 котла THERM 28 кВт
 4 котла THERM DUO 50.A
 4 котла THERM TRIO 90

Рекомендуемое решение отвода дымовых газов для 3 котлов в каскаде



Рекомендуемое решение отвода дымовых газов для 4 котлов в каскаде



5.6.2 Расчёт дымового канала

Исправная работа дымохода обеспечивается, если его тяга больше потери давления при движении продуктов горения при максимальной мощности подключаемого отопительного прибора. Скорость движения продуктов горения для первого ориентировочного проекта сечения дымохода рекомендуем выбрать от 0,5 до 2 м/с. Диаметр дымового канала от котла до выхода как правило одинаков с дымоходным патрубком котла.

Эффективная тяга дымохода p_z зависит от разницы веса продуктов горения и окружающего воздуха из-за разной температуры обоих компонентов. Температура продуктов горения подразумевается как средняя по всей длине системы отвода продуктов горения (дымохода), так как продукты горения охлаждаются под действием теплопотерь в дымоходе. Поэтому эффективная тяга зависит от эффективной высоты дымохода, гидравлического диаметра дымового канала дымохода d_h , средней шероховатости внутренней по-

Объём продуктов горения при сжигании газообразного топлива рассчитывается по формуле:

$$m = (0,5 - 0,65) \cdot Q \cdot 10^{-3} \quad (\text{кг/с})$$

Характеристики тяги дымохода рассчитываются по формуле:

$$p_z = p_H - p_E \quad (\text{Па})$$

Статическая тяга дымохода рассчитывается по формуле:

$$p_H = H \cdot (r_L - r_M) \cdot g \cdot 0,7 \quad (\text{Па})$$

Для контроля температуры дымохода используются формулы:

$$T_E = T_L + (T_w - T_L) \cdot e^{-K} \quad (^\circ\text{C})$$

$$T_M = T_L + \frac{T_E - T_L}{K} \cdot (1 - e^{-K}) \quad (^\circ\text{C})$$

$$K = \frac{H \cdot k \cdot U}{m \cdot c} \quad (-)$$

$$T_o = T_L + (T_E - T_L) \cdot e^{-K} \quad (^\circ\text{C})$$

$$T_{oi} = \frac{T_o \cdot k}{\alpha_i \cdot (T_o - T_L)} \quad (^\circ\text{C})$$

Коэффициент теплопередачи в устье дымового канала:

$$\alpha_i + 2 - 10 \cdot \sqrt{V_m}$$

верхности дымохода r , температуры продуктов горения в дымоходе и коэффициентов местных потерь χ .

Далее необходимо контролировать изменение температуры продуктов горения в дымоходе. Контроль температуры в дымоходе осуществляется для оценки момента возможного возникновения конденсации продуктов горения в дымоходе. Критическим местом является устье дымохода, поэтому результатом расчёта и определяющим значением является температура в месте выхода дымового канала дымохода.

Если дымоход исполнен по требованиям ЧСН и указанным расчётам, данная температура не приблизится к критическому значению.

Основным параметром для расчёта дымохода (всей системы отвода продуктов горения) является объём генерируемых котлом продуктов горения при номинальной (максимальной) мощности.

Правильная работа дымохода обеспечена если p_z больше нуля, т.е. тяга дымохода больше, чем потеря давления в целом в системе отвода продуктов горения.

где:

Q - мощность прибора (кВт)

m - весовой объём продуктов горения (кг/с)

p_z - эффективная тяга дымохода (Па)

p_H - статическая тяга дымохода (Па)

p_E - потери давления в дымоходе (Па)

H - высота дымохода от входа от котла до гребня дымохода (м)

k - коэффициент теплопередачи через стенку дымохода ($\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$)

$k = 1,5 - 2,0$ для теплоизолированных дымоходов

U - внутренний периметр дымового канала (м)

c - относительная теплоёмкость продуктов горения, для газа припл. 1050 Дж/кг.К

r_L - относительная плотность окружающего воздуха

- в отопительном сезоне = 1,242 кг/м³

- для работы в течение круглого года = 1,162 кг/м³

r_M - относительный вес продуктов горения (кг/м³) при средней температуре продуктов горения T_M

- ориентировочно 0,7 кг/м³ при 150 °С

g - земное ускорение = 9,81 м/с

T_M - средняя температура продуктов горения в дымоходе (°С)

T_L - температура воздуха для сжигания (15°С)

T_E - температура продуктов горения в дымовом канале (°С)

T_w - температура продуктов горения в дымовом патрубке котла

- атмосферные горелки около 120 °С (задается в технических параметрах котла)

-напорные горелки около 250 °С (задается в технических параметрах котла)

T_o - температура продуктов горения в устье дымового канала (°С)

T_{oi} - температура на внутренней поверхности в устье дымохода, которая должна быть выше точки росы продуктов горения (для газообразного топлива около 60 °С, для жидкого около 50 °С)

K - коэффициент охлаждения продуктов горения

e^{-K} - функция зависит от коэффициента охлаждения K
 $e = 2,718281$

α_i - коэффициент теплопередачи в устье дымового канала

V_m - средняя скорость движения продуктов горения в канале дымохода (м/сек)

Потеря давления при движении продуктов горения в дымоходе P_E рассчитывается по формуле:

$$P_E = SE \left(\lambda \cdot \frac{H}{d_h} + \sum \xi \right) \cdot \frac{r_M}{2} \cdot V_m \quad (\text{Па})$$

где:

- P_E - потеря давления при движении продуктов горения в дымоходе (Па)
- H - высота дымохода (м)
- V_m - средняя скорость движения продуктов горения в канале дымохода (м/сек)
- S_E - коэфф. безопасности 1,5, учитывающий неточности расчёта (увеличение объёма продуктов горения)
- r_M - относительный вес продуктов горения (кг/м³) при средней температуре продуктов горения T_M :
- ориентировочно 0,7 кг/м³ при 150 °С
- $\sum \xi$ - сумма местных потерь, которая включает:
 - потерю давления из-за всасывания воздуха в потребитель P_L
 - потерю давления в отопительном приборе P_W
 - потерю давления при движении продуктов горения в системе отвода продуктов горения P_A

Коэффициент потерь давления из-за трения при движении продуктов горения на внутренней поверхности канала дымохода рассчитывается по формуле:

$$\lambda = \frac{r^{0,25}}{d_h^{0,4}}$$

Гидравл. диаметр d_h дымохода (для круглого профиля d_h = диаметру дымохода) рассчитывается по формуле:

$$d_h = \frac{4 \cdot A}{U} \quad (\text{м})$$

где:

- A - площадь сечения дымохода (м²)
- U - внутренний периметр дымохода (м)
- r - средняя шероховатость поверхности дымохода (м):
напр. керамика (Schiedel) $r = 0,0015$
нержавеющая сталь, алюминий и т.п. $r = 0,0005$

V_m - средняя скорость движения продуктов горения в дымоходе рассчитывается по формуле:

$$V_m = \frac{m}{r_M \cdot A} \quad (\text{м/с})$$

где:

- m - масса продуктов горения (кг/с)
- r_M - относительный вес продуктов горения (кг/м³)
- A - сечение дымохода (м²)

Общая потеря давления перед устьем канала дымохода устанавливается по формуле:

$$P_{ZE} = P_L + P_W + P_A \quad (\text{Па})$$

где:

- P_{ZE} - общая потеря давления в устье канала дымохода (Па)
- P_L - потеря давления всасыванием воздуха прибором 3 - 5 (Па)
- P_W - потерю давления при прохождении продуктов горения через котёл указывает производитель котла (около 5 Па)
- P_A - потеря давления при прохождении продуктов горения через дымоход, которая рассчитывается по формуле:

$$P_A = S_E \cdot \left(\lambda_A \cdot \frac{L}{d_{hA}} + \sum \xi_A \right) \frac{r_{MA}}{2} \cdot V_{mA}^2$$

где:

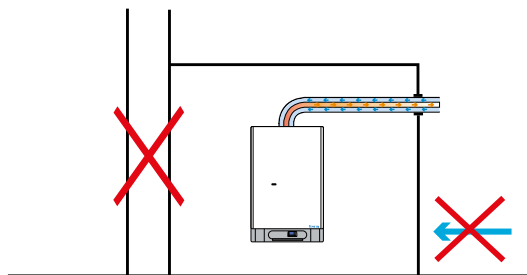
- P_A - потеря давления при движении продуктов горения в канале дымохода (Па)
- S_E - см. формулу выше ($S_E = 1,5$)
- λ_A - коэфф. потерь из-за трения в канале дымохода
- L - длина канала дымохода (м)
- d_{hA} - гидравл. диам. канала дымохода (м)
- $\sum \xi_A$ - сумма коэфф. местных потерь дымохода (фасонные части, напр. закругления, колена)
- r_{MA} - удельная плотность продуктов горения в канале дымохода (кг/м³)
- V_{mA}^2 - средняя скорость движения продуктов горения в канале дымохода (м/с)

Основные принципы к соблюдению при проектировании дымохода:

- К одному дымовому каналу можно подключить не более четырёх отопительных приборов. При большом количестве котлов в каскаде необходимо проектировать больше дымоходов
- При расчёте отдельно рассчитываются температурные соотношения и отдельно напорные соотношения дымохода
- Дымоход должен быть правильно спроектирован для всех предельных рабочих состояний. Прежде всего для летнего и зимнего режима работы, эксплуатации каскада с минимальной и макс. мощностью и т.д.
- Котлы THERM DUO 50 T.A и TRIO 90 T невозмож-

Чаще всего в каскадах используются котлы THERM DUO 50.A, DUO 50 T.A, DUO 50 FT.A, TRIO 90, TRIO 90 T и 45 KD.A. Все эти приборы за исключением котла THERM DUO 50 FT.A и котла 45 KD.A являются приборами типа «Б» - у них открытая камера сгорания. Поэтому необходимо обеспечить достаточную вентиляцию котельной! Только котлы THERM DUO 50 FT.A и 45 KD.A являются т.н. приборами типа «С» - «ТУРБО» - воздух для сгорания поступает снаружи.

но подключать к общему коллектору продуктов горения! (прибор типа «Б»). В случае несоблюдения этого условия возникает опасность утечки продуктов горения в помещение через тягопрерыватель соседнего котла! Поэтому отвод продуктов сгорания от котлов THERM DUO 50 T.A необходимо решать отдельно при помощи трубы \varnothing 80 мм. Максимально возможная длина дымового канала в этом случае составляет 5 м. Для котлов THERM TRIO 90 T используется труба \varnothing 100 мм. Максимальная длина отвода продуктов горения для данного типа котла составляет 6 м.



Преимущество исполнения «ТУРБО» видно на рисунке

5.6.3 Проектирование и монтаж дымового канала

В зависимости от использованного типа просто устанавливаются необходимые дымоходы. Дымовой канал для дымоходных версий котлов THERM DUO 50.A и TRIO 90 выполняется классическим дымоходом с установленным по расчёту диаметром. Далее система подключается к дымоходу. Диаметр патрубка выхода дымовых газов для котла THERM DUO 50.A составляет 160 мм, а для котла THERM TRIO 90 - 225 мм. Рекомендуемая тяга дымохода - от 3 до 5 Па.

Котлы с принудительным отводом продуктов горения THERM DUO 50 T.A и TRIO 90 T устанавливаются преимущественно в местах без дымохода или где сложно оборудовать дымоход (напр. котельные в чердачных или отдельно стоящих помещениях). Легко устанавливаемый дымоход этих котлов можно вывести над крышей или, например, на фасад здания (промышленные объекты - до 40 кВт, жилые дома до 15 кВт). Так как продукты горения отводятся принудительно вентилятором, для сборки системы отвода продуктов сгорания необходимо использовать обеспечивающие герметичность компоненты. Для этого фирма Thermona предоставляет отдельные элементы системы удаления продуктов горения, которые можно собрать в произвольном порядке. Обзор отдельных компонентов Вы можете найти в проектной документации или в каталоге изделий и принадлежностей.

Для отвода продуктов горения котла THERM DUO 50 T.A используется простая труба диаметром 80 мм. Прямо на вентилятор, находящийся в верхней части котла необходимо установить переходник 60/80 мм (см. рис. вправо) и далее уже продолжить канал с диаметром 80 мм. Для предотвращения попадания возможного конденсата в котёл необходимо вставить в систему отвода продуктов горения вставку с конденсатоотводчиком и подсоединить его выход к канализации. Вентилятор стандартно установлен производителем выходом продуктов горения в направлении назад. Для изменения позиции вентилятора достаточно демонтировать этот крепёжный лист, находящийся



Котельная с тремя котлами THERM DUO 50.A



Котельная с тремя котлами THERM DUO 50 T.A



Котельная с тремя котлами THERM DUO 50 FT.A

под вентилятором и повернуть полностью вентилятор в любую сторону. Внимание, при повороте вентилятора в направлении перед котёл необходимо проверить, чтобы крепёжный лист не перекрывался с отверстием в вентиляторе! В ином случае возникнет помеха для оптимального отвода продуктов горения! Максимальная длина дымового канала для котла THERM DUO 50 T.A составляет 5 метров для диаметра 80 мм, 8 м для диаметра 100 мм.

Котёл THERM TRIO 90 T является более мощной альтернативой котла THERM DUO 50 T.A. Для отвода продуктов горения этого типа котла используется дымовая труба диаметром 100 мм. Максимальная длина дымовой трубы котла THERM TRIO 90 T составляет 6 метров. Подсоединение дымовой трубы к котлу выполняется фланцем диаметром 100 мм. Также не забудьте вставить элемент отвода конденсата. Узел вентилятора в целом можно повернуть на 180°, т.е. для выхода продуктов горения влево. При повороте необходимо отпустить болты, закрепляющие вентилятор к прерывателю тяги. Также необходимо переместить кабели от маностата и вентилятора на противоположную сторону и надёжно закрепить их кабельными хомутами. Если необходимо вывести отвод продуктов горения вперёд - всегда используем колено.

Так как котлы THERM DUO 50.A, DUO 50 T.A, TRIO 90 и TRIO 90 T имеют открытую камеру сгорания, воздух для горения поступает прямо из помещения котельной. Поэтому необходимо обеспечить оптимальный привод воздуха в котельную. Свободное сечение отверстия вентиляционного канала должно быть не менее 10 см² на 1 кВт мощности котла. Привод воздуха должен быть обеспечен постоянно!

В помещениях, где невозможно обеспечить постоянный привод воздуха, можно использовать котёл или каскад котлов THERM DUO 50 FT.A (FT = full turbo) или котлов THERM 45 KD.A. Эти котлы оборудованы закрытой камерой сгорания и поэтому работают независимо от объёма воздуха в котельной. Для отвода продуктов горения от котла и одновременно привода воздуха для сгорания используется коаксиальная труба с диаметром 80/125 мм.

Удаление дымовых газов котлов THERM DUO 50 FT.A

Коаксиальная система удаления продуктов горения собирает следующим образом: на выходе вентилятора котла сначала устанавливается специальный фланец (см. фото). Фланец одновременно выполняет три функции. Используется как переходник от системы 60/100 на 80/125, далее имеет интегрированные точки измерения и, наконец, служит как конденсатоотводчик. Поэтому нет необходимости комплектовать систему отвода продуктов горения дополнительным компонентом для обеспечения отвода конденсата. После монтажа этого фланца устанавливаются иные элементы системы отвода продуктов горения с диаметром 80/125 (колено, удлинитель и т.д.). В качестве заканчивающего элемента на фасаде используется приточно-вытяжной комплект.

Отвод продуктов горения котлов 45 KD.A

Отвод продуктов горения конденсационных котлов, подключенных в каскад, можно решить двумя способами:

Первым способом являются отдельные коаксиальные отводы продуктов горения. Альтернативой отдельным дымоходам являются раздельные системы 2x80 мм (отдельно подается воздух и отдельно отводятся продукты горения).

Вторым способом отвода продуктов горения от котлов THERM 45 KD.A, подключенных в каскад, является использование общего отвода продуктов горения. Все котлы, подсоединенные к общему отводу продуктов горения, обязательно должны быть оборудованы обратными дымоходными заслонками, конструкция которых предотвратит возможное проникновение продуктов горения в помещение котельной через работающие в данный момент котлы. В этом случае подачу воздуха для сгорания из помещения и котла необходимо рассматривать как приборы класса «Б».

При проектировании общих дымоходов необходимо учесть следующие условия

- ❖ Каждый котёл оборудован обратным клапаном продуктов горения
- ❖ Наклон коллектора составляет мин. 5% к котлам и отводу конденсата
- ❖ Привод воздуха для сгорания прямо из помещения - обеспечение привода воздуха и вентиляции
- ❖ Дымоход проходит через внутреннее пространство объекта и застроен
- ❖ Система отвода продуктов горения исполнена в соответствии с ЧСН 73 4201

Ассортимент предлагаемых оригинальных принадлежностей котлов THERM 45 KD.A включает базовые комплекты общих систем отвода продуктов горения для двух, трёх и четырёх котлов, которые предполагают выполнение приведенных выше условий.

При использовании каскадных систем отвода продуктов горения необходимо обеспечить достаточную вентиляцию котельной! Система с одной стенкой и предназначена только для отвода продуктов горения. Воздух для сгорания потребляется прямо из помещения котельной!

Исполнение объединенного канала продуктов горения

Материал и исполнение канала продуктов горения должны соответствовать ЧСН 73 4201. Низкая температура продуктов горения конденсационных котлов позволяет использовать для газоотводящего канала следующие материалы: нержавеющая сталь, алюминий (ЧСН 73 4201, таблица A1) и пластмасса. Прежде всего пластмасса в последнее время сильно вытесняет все иные материалы ввиду простоты монтажа, манипуляции и приемлемой цены.

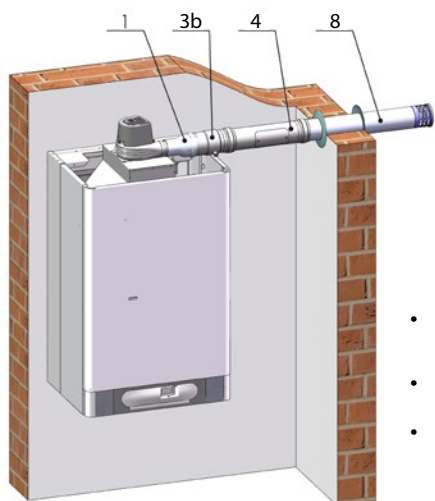
Канал отвода продуктов горения должен быть герметичным (класс давления P1, P2 по ЧСН EN 1443). Специальное внимание уделяется отводу конденсата. Горизонтальная часть газоотводного канала должна иметь склон не менее 5% к котлу и отводу конденсата. Подсоединение котлов должно быть исполнено так, чтобы конденсат из общего дымохода не попадал в котлы (в первый котёл). В самом низком месте общего дымохода должен быть размещен отвод конденсата с легко очищаемым сифоном.

Канал отвода продуктов горения должен иметь достаточное количество герметичных контрольных отверстий, чтобы его было возможно проверить доступными средствами (рис. 3). Вертикальная часть канала отвода продуктов горения должна быть выведена над крышей по ЧСН 73 4201 ст. 6.8 (не менее чем на высоту 0,5 м).

Схема системы отвода продуктов горения котлов

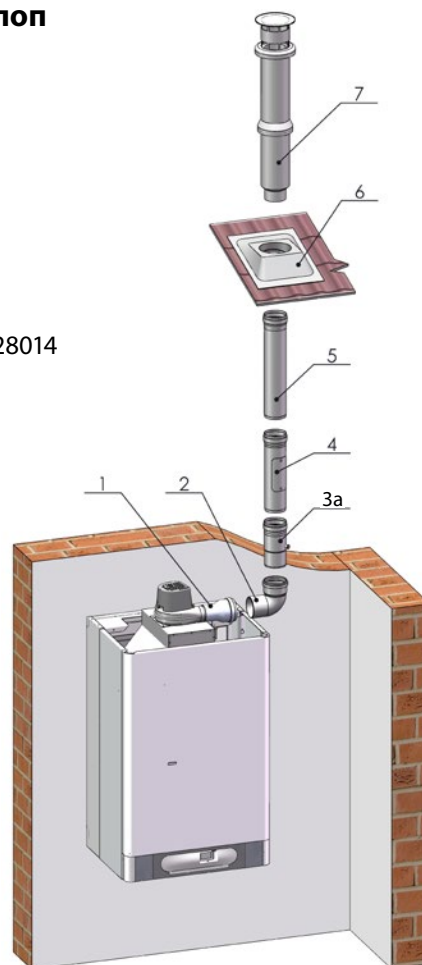
Примеры инсталляции котла THERM DUO 50 T.A, Ø 80 - выхлоп

- 1 – переходник с Ø 60 на Ø 80 (только для DUO 50 T.A), скл. № 27307
- 2 – колено Ø 80, 90°, скл. № 22096
- 3a – вставка с отводом конденсата Ø 80, вертикальная, скл. № 23691
- 3b – вставка с отводом конденсата Ø 80, горизонтальная, скл. № 22197
- 4 – вставка с контрольным отверстием Ø 80, скл. № 22008
- 5 – трубка удлинительная Ø 80,
0,5 м - скл. № 21991
1,0 м - скл. № 21990
- 6 – проходная втулка для крыши наклонная, отверстие Ø 125 мм, скл. № 28014
- 7 – выпускная труба вертикальная Ø 80 (внешний Ø 125 мм), скл. № 21303
- 8 – выходная труба Ø 80, 1 м, скл. № 22100



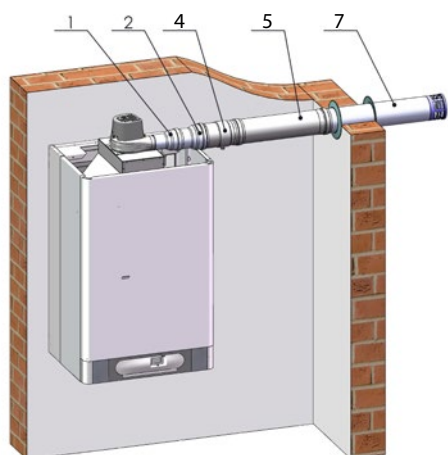
- макс. длина дымового канала - 5 м
- подача из помещения (открытая камера сгорания)
- всегда необходимо вложить компоненты для отвода конденсата!

- макс. потеря давления дымового канала 80 МПа
- склон 1% в направлении от котла
- укорачивание макс. длины коленом
 - ➔ 90° = 0,75 м
 - ➔ 45° = 0,50 м

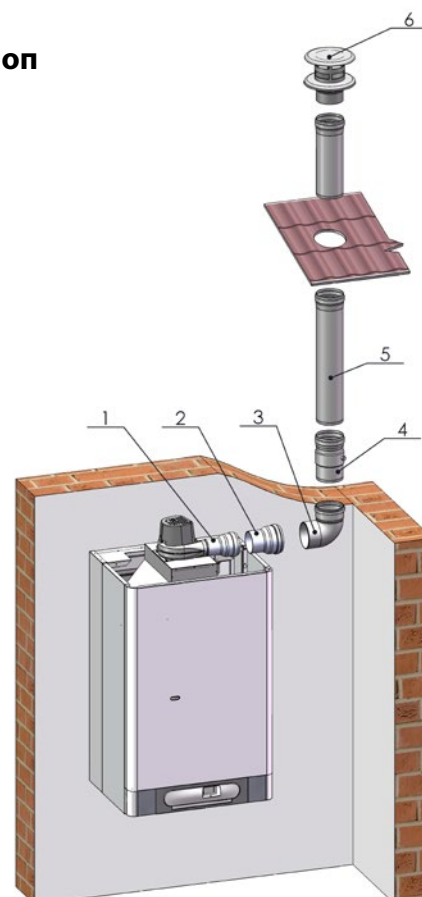


Пример инсталляции котла THERM DUO 50 T.A, Ø 100 - выхлоп

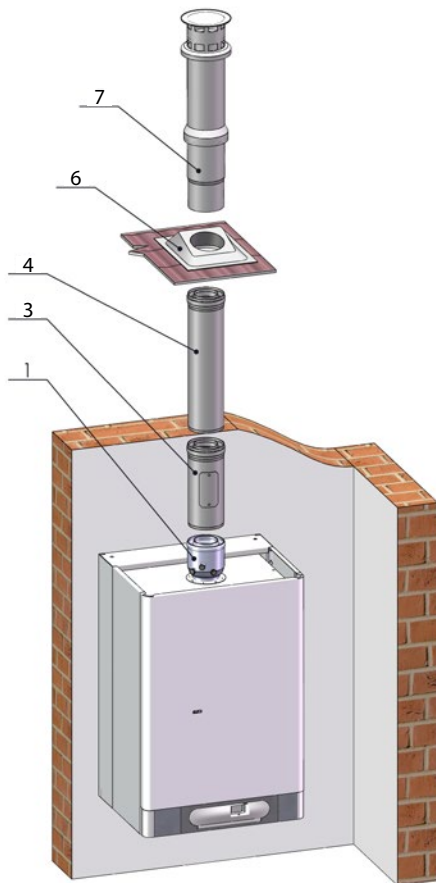
- 1 – переходник с Ø 60 на Ø 80 (только для DUO 50 T.A), скл. № 27307
- 2 – переходник с Ø 80 на Ø 100, скл. № 28003
- 3 – колено Ø 100, 90°, скл. № 22088
- 4 – вставка с отводом конденсата Ø 100, горизонт./верт., скл. № 23663
- 5 – трубка удлинительная Ø 100,
0,5 м - скл. № 22090
1,0 м - скл. № 22092
- 6 – дымоходная головка Ø 100, скл. № 28001
- 7 – выходная трубка Ø 100, 1 м, скл. № 28000



- макс. длина дымового канала 8 м
- подача из помещения (открытая камера сгорания)
- всегда необходимо вложить компоненты для отвода конденсата!

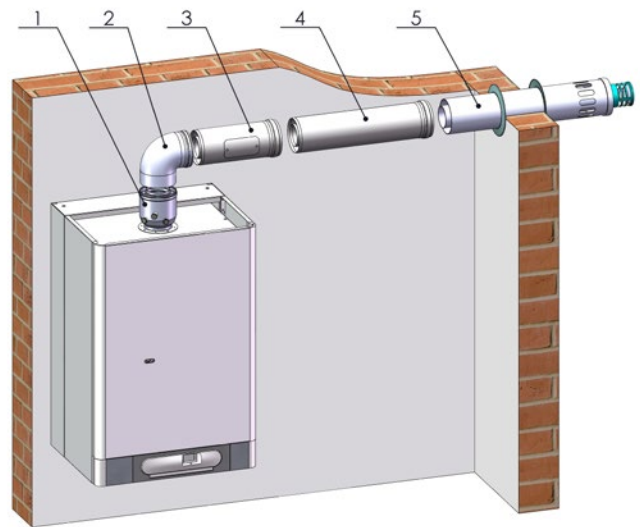


Примеры инсталляции котла THERM DUO 50 FT.A, ø 80/125



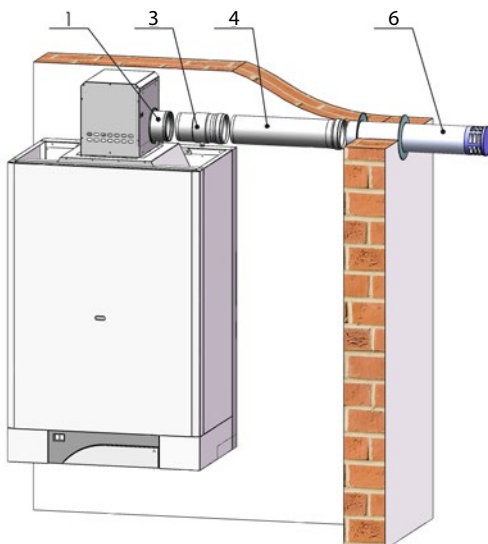
- 1 – переходной фланец с ø 60/100 на ø 80/125 с точками измерения и отводом конденсата, скл. № 26006
- 2 – колено соосное ø 80/125, 90°, скл. № 25583
- 3 – вставка с контрольным отверстием ø 80/125, скл. № 28434
- 4 – трубка соосная удлинительная ø 80/125, 0,5 м - скл. № 27002, 1,0 м - скл. № 21698
- 5 – трубка воздухозабор - выхлоп ø 80/125, 1 м, скл. № 25585
- 6 – проходная втулка для крыши наклонная, отв. ø 125 мм, скл. № 28014
- 7 – выпускная труба на крыше вертикальная ø 80/125, скл. № 211795

- макс. длина дымового канала 3 м горизонтально / 2,7 м вертикально

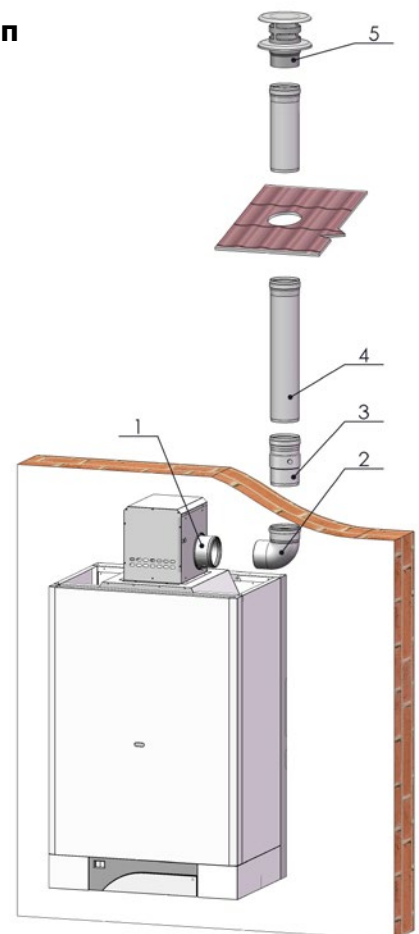


Примеры инсталляции котла THERM TRIO 90 T, ø 100 – выхлоп

- 1 – фланец с точками измерения ø 100, (скл. № 27120)
- 2 – колено ø 100, 90°, скл. № 22088
- 3 – вставка с отводом конденсата ø 100, горизонт./верт., скл. № 23663
- 4 – трубка удлинительная ø 100, 0,5 м - скл. № 22090, 1,0 м - скл. № 22092
- 5 – дымоходная головка ø 100, скл. № 28001
- 6 – выходная трубка ø 100, 1 м, скл. № 28000

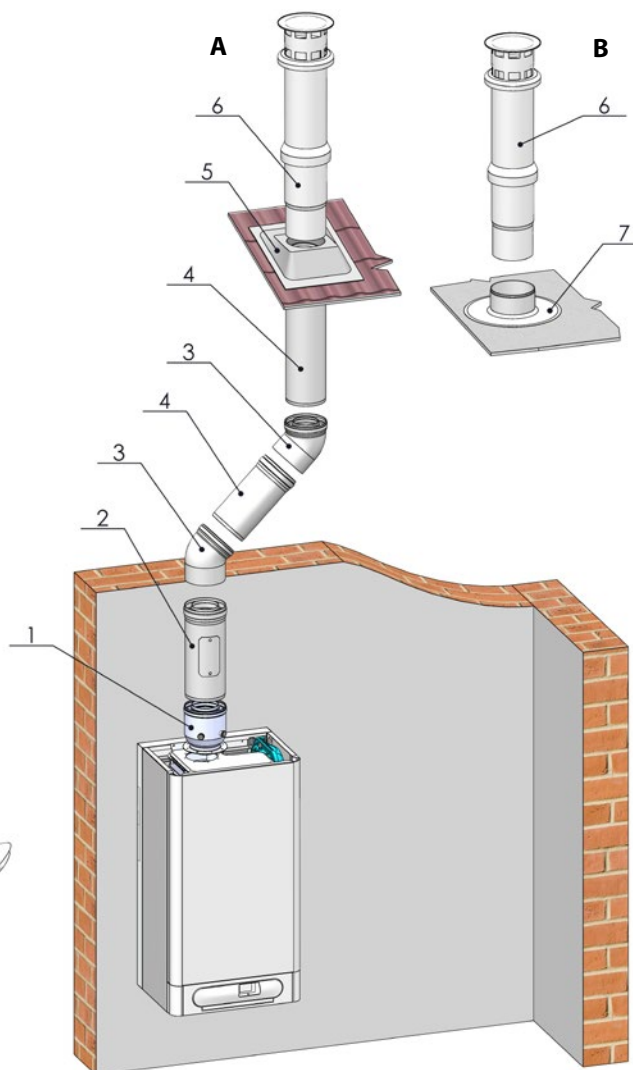
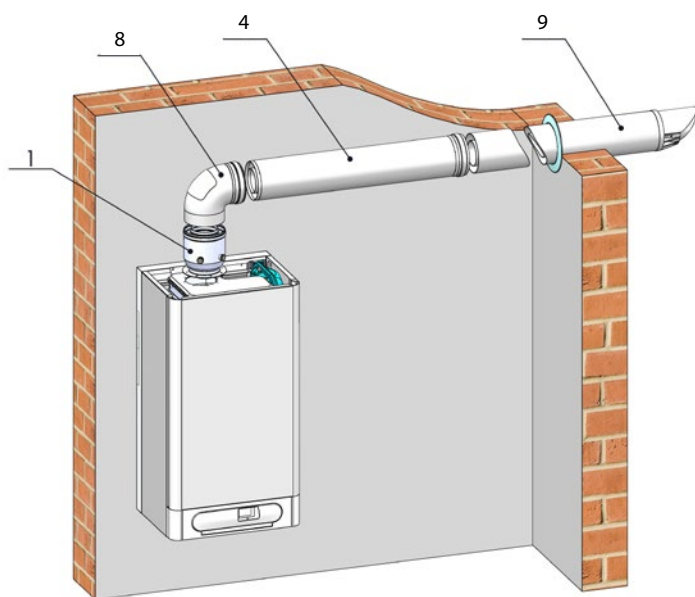


- макс. длина дымового канала 6 м
- подача из помещения (открытая камера сгорания)
- всегда необходимо вложить компоненты для отвода конденсата!



Пример инсталляции котла THERM 45 KD.A, ø 80/125

- A – установка на наклонной крыше
- B – установка на плоской крыше
- 1 – переходной фланец с ø 80/105 на ø 80/125 с точками измерения, для 45 KD.A, скл. № 27468
- 2 – вставка с контрольным отверстием ø 80/125, скл. № 211265
- 3 – колено соосное ø 80/125, 45°, скл. № 26432
- 4 – трубка соосная удлинительная ø 80/125, 0,5 м - скл. № 24675, 1,0 м - скл. № 27004
- 5 – проходная втулка для крыши наклонная, отверстие ø 125 мм, скл. № 28014
- 6 – выпускная труба на крыше вертикальная ø 80/125, скл. № 211255
- 7 – проходная втулка для крыши прямая, отверстие ø 125 мм, скл. № 20363
- 8 – колено ø 80/125, 90° с контрольным отверстием, скл. № 27648
- 9 – трубка воздухозабор - выхлоп ø 80/125, 1 м, скл. № 27003



- макс. потеря давления дымового канала 80 МПа
- склон 1% в направлении от котла
- укорачивание макс. длины коленом
 - ➔ 90° = 0,75 м
 - ➔ 45° = 0,50 м

МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА КАНАЛА ОТВОДА ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ В КАСКАДАХ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОТЛОВ THERM В ИСПОЛНЕНИИ «ТУРБО» ИЛИ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ТЯГОЙ (м)

ОТОП. ПРИБОР	60/100		80/125		2 x 80	1 x 80	1 x 100
	гориз..	вертик.	гориз.	вертикальный	горизонтальный и вертикальный	горизонтальный и вертикальный	горизонтальный и вертикальный
THERM 45 KD.A	x	x	5 (10, 15) **	5 (10, 15) **	2 x 5	x	x
THERM DUO 50 T.A *	x	x	x	x	x	5	8
THERM DUO 50 FT.A	x	x	3	2,7	2 x 3	x	x
THERM TRIO 90 T *	x	x	x	x	x	x	6

* отопительный прибор типа "B" с принудительной тягой продуктов горения - открытая камера сгорания!

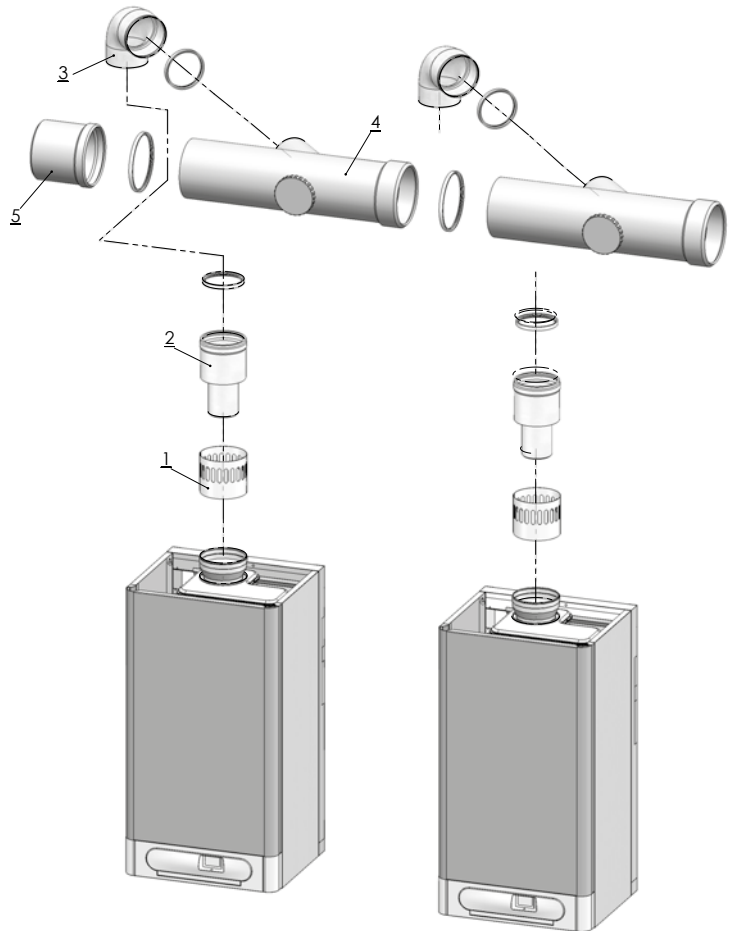
** при увеличении канала отвода до 10 м необходимо учесть ограничение макс. мощности котла на 2 кВт, при увеличении до 15 м - еще на 2 кВт!

Базовые комплекты отвода продуктов горения для котла THERM 45 KD.A

Описание компонентов комплекта

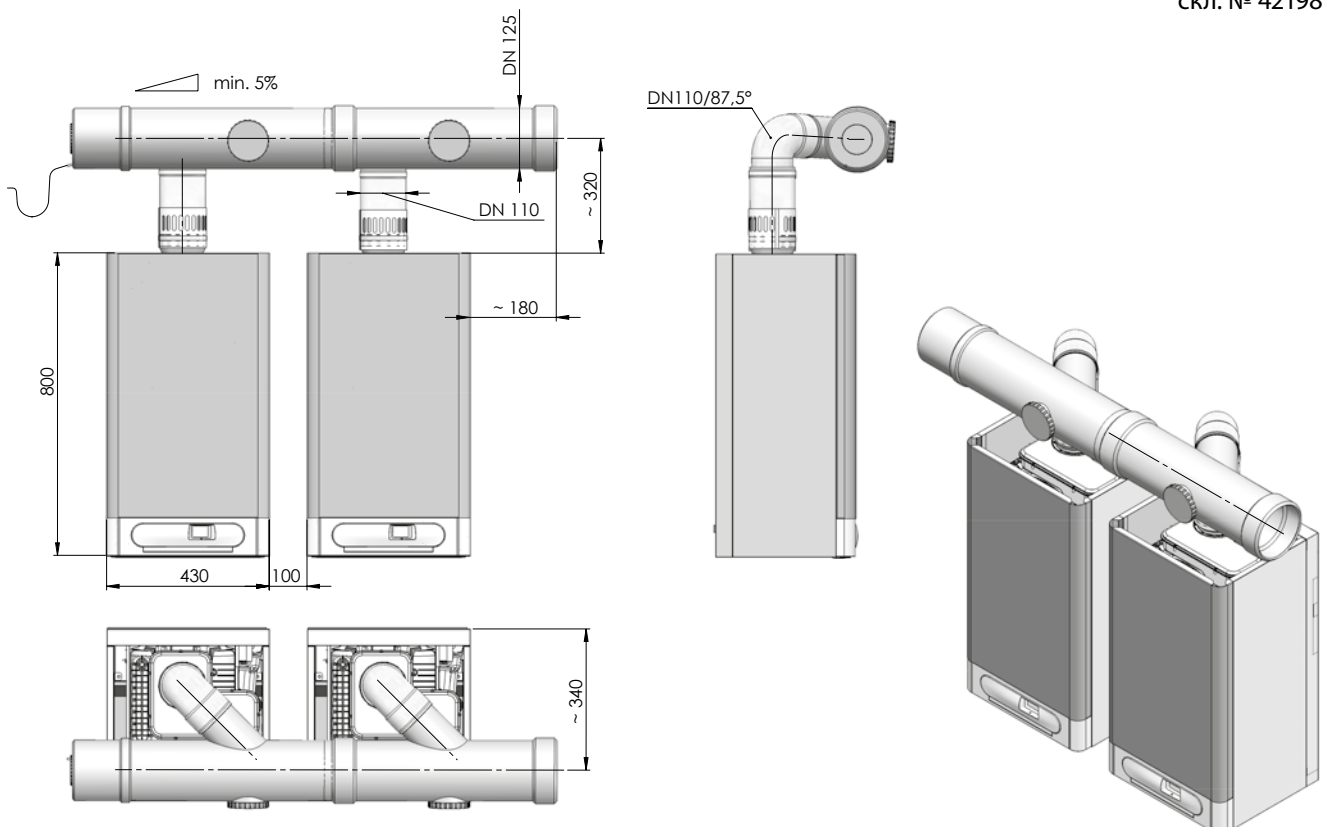
- 1 – крепёжный фланец включая решетку подсоса
- 2 – адаптер Ду 80/110 включая обратный клапан и байпас конденсата
- адаптер с обратным клапаном предназначен в качестве переходника для различных диаметров
- в состав адаптера входит обратный клапан, предотвращающий чрезмерный возврат конденсата в отопительный прибор
- регулирование оптимального возврата конденсата в отопительный прибор обеспечено малым перепускным отверстием внутри адаптера
- 3 – колено Ду 110/87,5°
- 4 – отвод Ду 125/110 с ревизионным отверстием
- 5 – ревизионный элемент Ду 125 включая отвод конденсата

Комплект можно использовать с двух сторон - выход на левую и правую сторону.



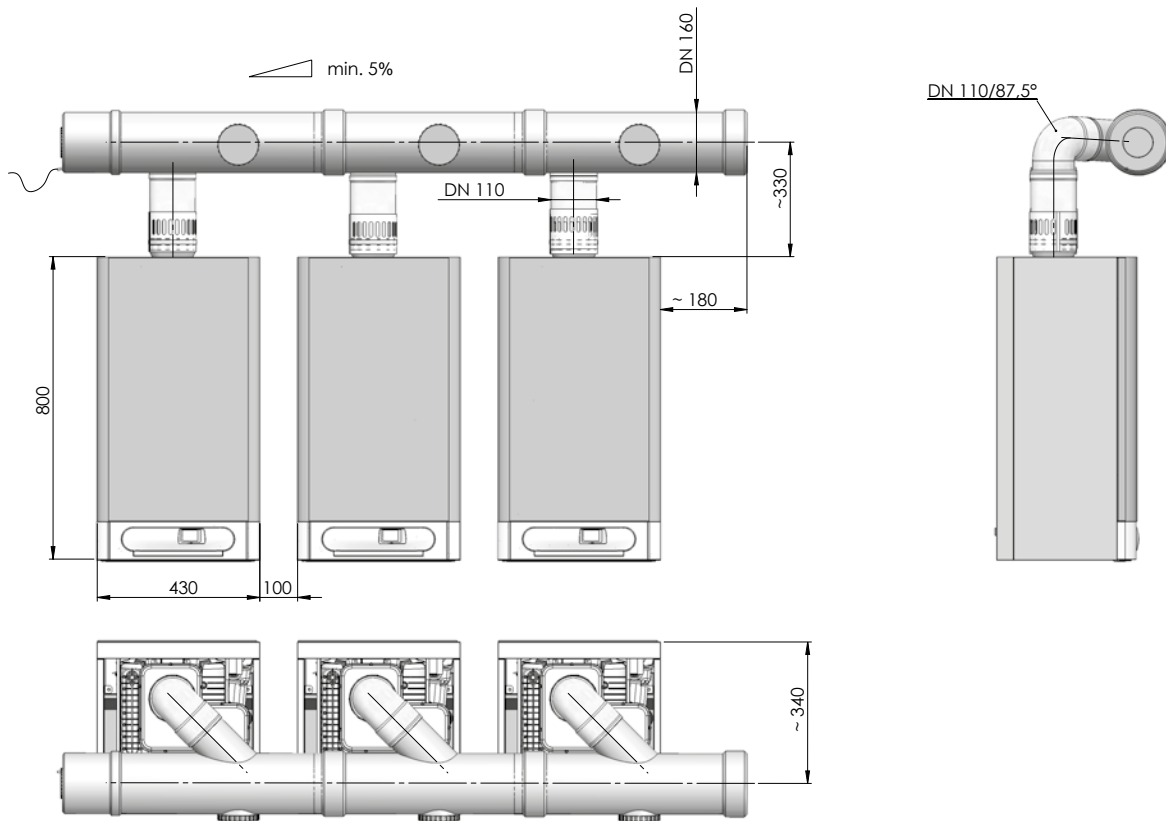
Базовый комплект отвода продуктов горения для 2 котлов THERM 45 KD.A

скл. № 42198



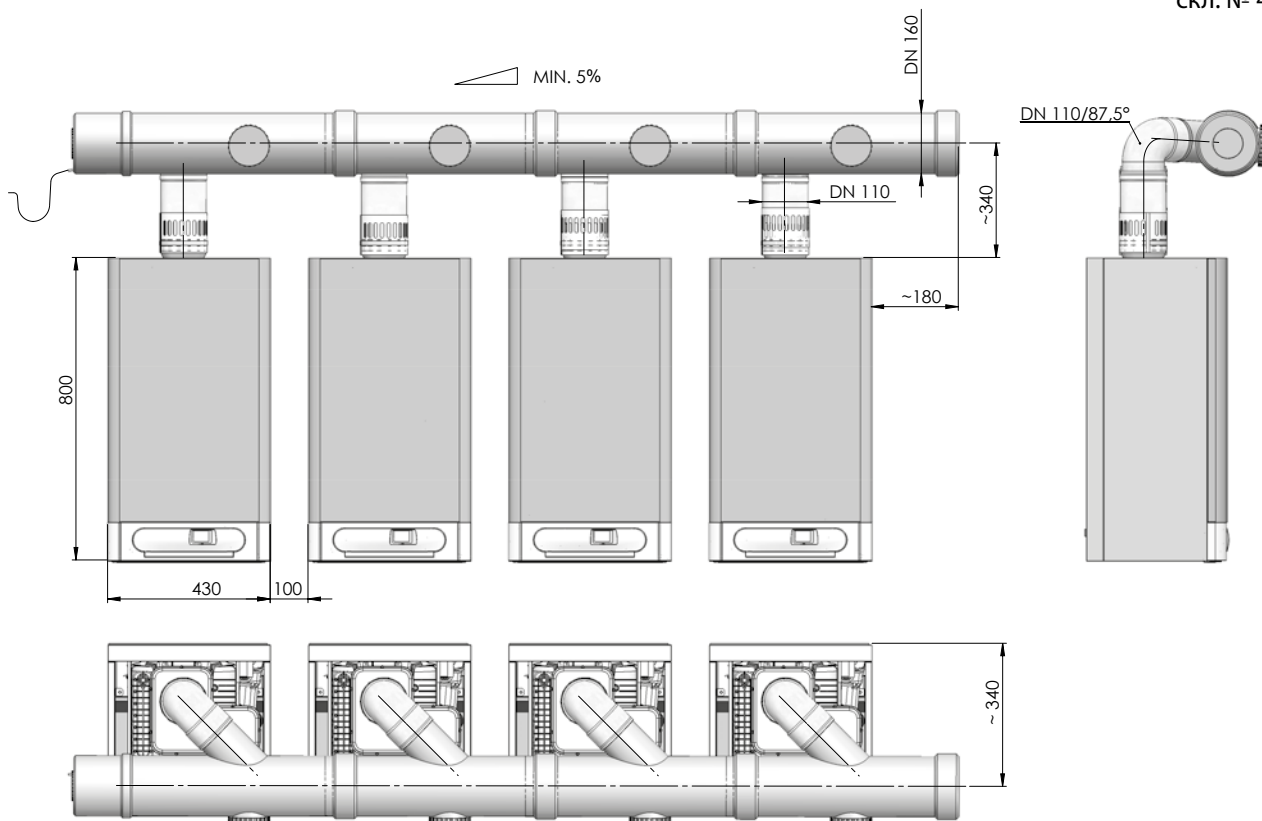
Базовый комплект отвода продуктов горения для 3 котлов THERM 45 KD.A

скл. № 42199



Базовый комплект отвода продуктов горения для 4 котлов THERM 45 KD.A

скл. № 42200



5.7 Регулирование

Основой правильно и эффективно функционирующей котельной, а тем самым и отопительной системы в целом, является правильный выбор системы регулирования каскадной котельной. Снова как и в случае гидравлической и дымоотводящей части котельной речь идёт о простом «конструкторе», в котором каж-

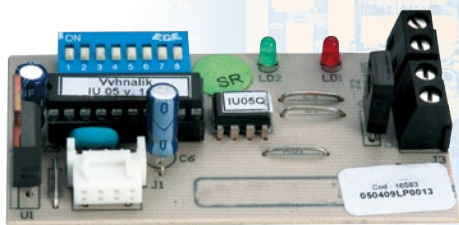
дый элемент имеет своё место. Из предыдущих глав нам уже известно как каскад работает и из чего состоит. Сейчас мы перейдём к системе регулирования и отдельным вариантам регулирования каскадной котельной.

5.7.1 Основные элементы регулирования

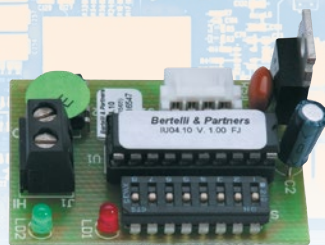
Основным элементом коммуникации котлов является коммуникационное устройство, т.н. интерфейс, который обеспечивает перенос данных между управляющими электронными блоками котлов. Подключенные в каскад котлы делятся на ведущие (master) и ведомые (slave). Ведущий котёл всегда только один. Все осталь-

ные котлы в каскаде являются ведомыми. В зависимости от использованного типа регулирования в каскадах используются три типа интерфейса. Интерфейс IU 05 для ведущего газового котла, IU 04.10 для ведомых газовых котлов и интерфейс REKAS для всех электродвигателей в каскаде.

Использованный интерфейс в каскадах из газовых котлов THERM

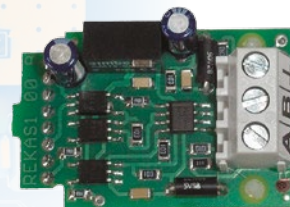


Интерфейс IU 05



Интерфейс IU 04.10

Интерфейс для каскадов из электродвигателей THERM



Интерфейс REKAS

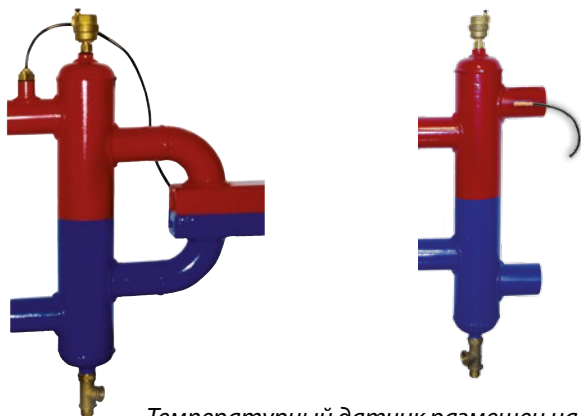
К остальным основным компонентам регулирования каскадной котельной обычно относятся

- **Датчик отопительной системы** - считывает температуру отопительной воды на выходе из анулоида
- **Наружный датчик** – измеряет наружную температуру при активном эквитермном регулировании
- **Программируемый регулятор** – используется для некоторых видов регулирования
- **Контактор насоса** – предназначен для включения системного насоса системы отопления

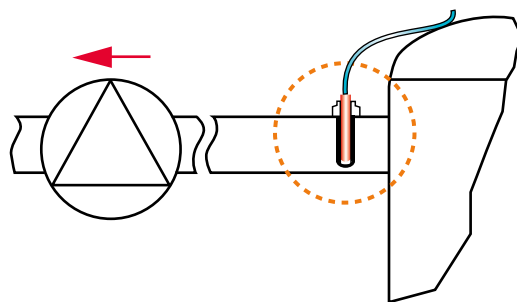
Датчик отопительной системы

Для правильного регулирования каскадной котельной необходимо установить на анулоиде датчик отопительной системы.

Датчик размещается на выходе отопительной воды из гидравлического компенсатора динамических давлений (ГКДД) в отопительную систему. Он вставляется в выемку, приблизительно посередине трубы, см. рисунок.



Температурный датчик размещен на выходной трубке - трубке гидравлического разделителя



Наружный датчик

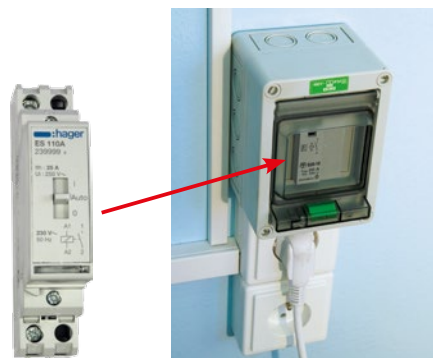
Датчик наружной температуры, который используется для эквитермного регулирования котлов и каскадных котельных в зависимости от значения наружной

температуры.



Контактор насоса с возможностью включения и выключения вручную

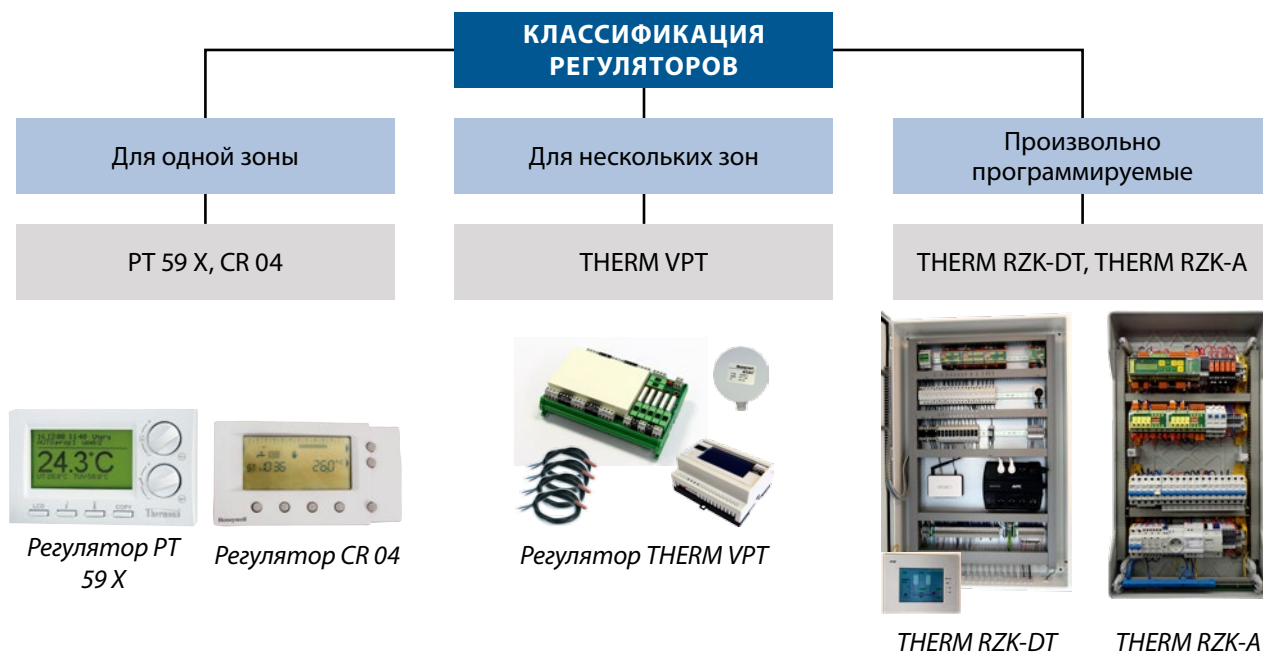
Системный насос каскада включается ведущим котлом и используется, как правило, в комбинации с регуляторами для одной зоны. Однако, ввиду возможной перегрузки фильтра удаления помех управляющей электроники ведущего котла, необходимо подключить насос через реле 230 В~. Катушка реле подключается к соответствующему коннектору автоматики управляющего котла. На практике это исполняется напр. способом, изображенным на рисунке. Насос системы просто подключен к розетке, а она включается ведущим котлом через упомянутый контактор.



5.7.2 Регулирование каскадной котельной

Для управления каскадных котельных используется регулятор вышестоящего уровня, который обменива-

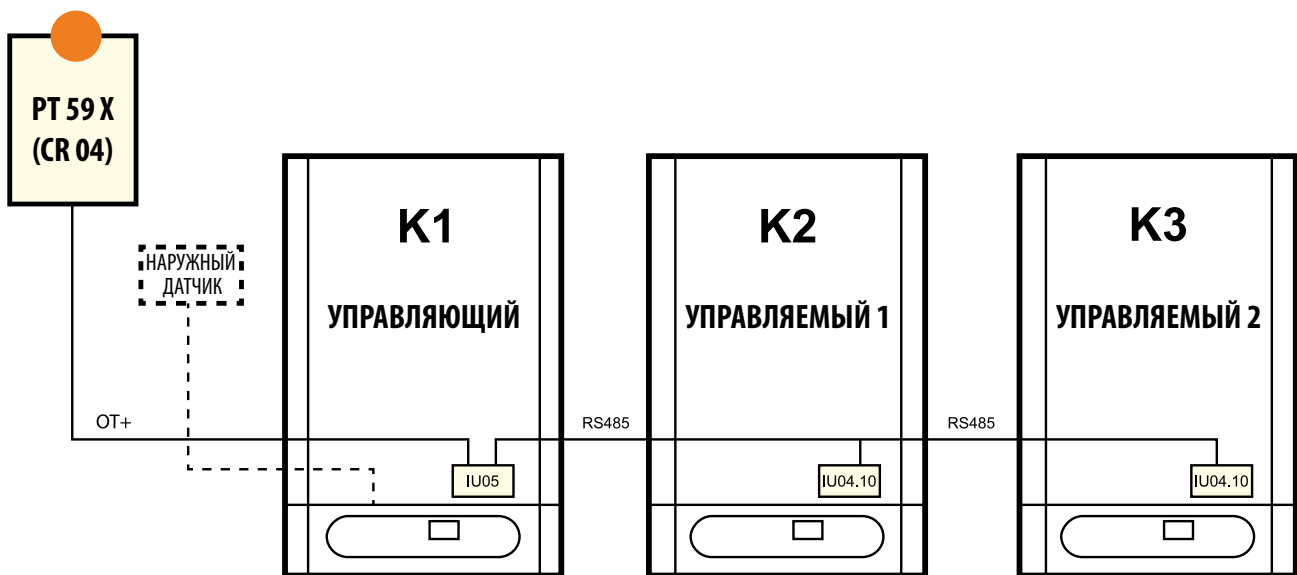
ется данными с ведущим котлом каскада по интерфейсу OpenThem. Подключается через интерфейс IU 05.



Управление с регулятором вышестоящего уровня и наружным датчиком (эквитермное регулирование) - для одного контура отопления без смесительного вентиля

Это наиболее часто используемый способ регулирования. При этом все расчёты требуемой температуры системы отопления обеспечивает регулятор вышестоящего уровня PT 55X, CR 04 в соответствии с заданным способом регулирования (сервисная настройка регулятора). Значение требуемой температуры передается в интерфейс IU 05, где далее обрабатывается с точки зрения необходимой мощности котельной (выбирается оптимальное количество работающих котлов и их

модуляция). Интерфейс IU 05 подключен к электронике ведущего котла. Ко всем остальным котлам подключается интерфейс IU 04.10. Все примененные интерфейсы взаимно соединяются двухжильным проводом. Информация между ведущим и ведомыми котлами передается в двух направлениях по линии с последовательным соединением (RS 485) посредством интерфейса IU 04.10.



Для проводки между котлом и регулятором используется двухжильный провод с макс. длиной 50 м и макс. сопротивлением $2 \times 5 \Omega$, который одновременно обеспечивает эл. питание регулятора (батареи не нужны). Для предотвращения возможности возникновения

Действия при повреждении регулятора или нарушении коммуникации (напр. обрыв провода)

В случае нарушения коммуникации между IU 05 и регулятором управление температурой системы отопления будет передано интерфейсу IU 05 после выполнения временной секвенции попыток восстановить связь (около 60 с). Он продолжит управлять каскадом

помех при переносе информации не прокладывайте проводку совместно с эл. кабелями. Для использования свойств регулирования необходимо к соответствующей клеммной сборке ведущего котла подключить датчик наружной температуры.

по собственному эквитермному графику в зависимости от настройки коэффициента «К» (см. описание режима отопления с эквитермным регулированием). Нагрев бойлера ГВС доступен на всех ведомых котлах. Сразу после восстановления коммуникации с регулятором система вернётся в стандартный режим работы.

Свойства линии коммуникации	Между IU 05 и регулятором (OpenTherm)	Между котлами (RS 485)
Количество проводов в линии	2 (рекомендуется SYKFY 2x2x0,5)	2
Тип укладки эл. линии:	биполярная	биполярная
Макс. длина проводки:	50 метров	5 метров
Макс. сопротивление проводки:	$2 \times 5 \Omega$	$2 \times 5 \Omega$
Полярность:	произвольная	поляризованное

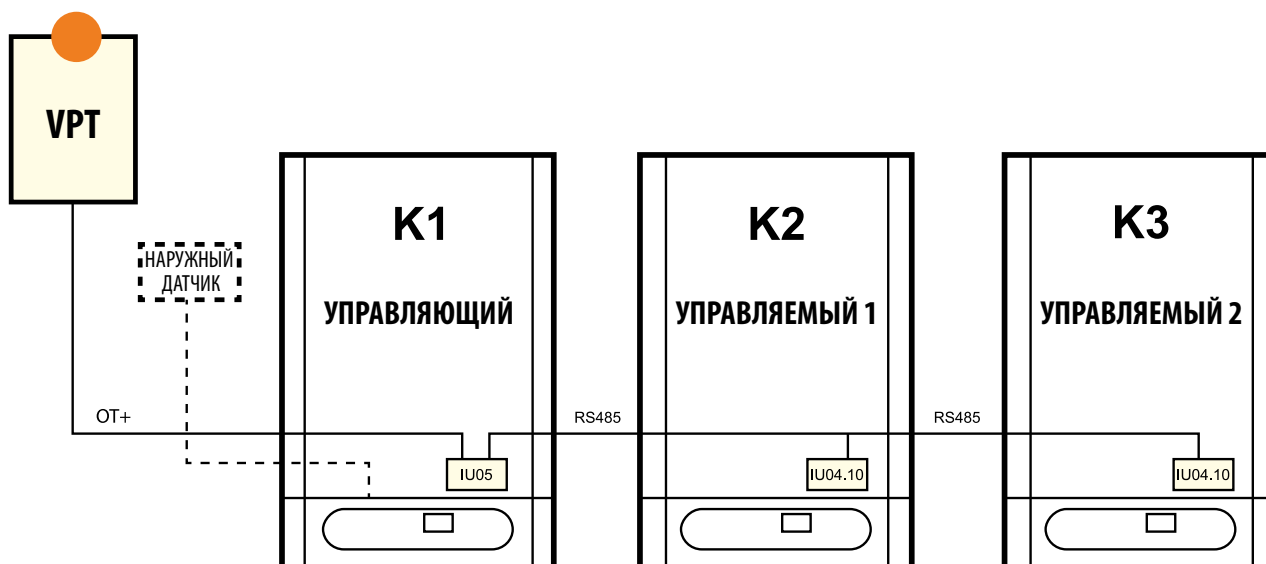
Пример подключения четырёх котлов THERM DUO 50 FT.A в каскаде см. схему в приложении на стр. 52.

Управление с многозонным регулятором вышестоящего уровня с наружным датчиком (эквитермное регулирование)

Регулирование каскада осуществляется аналогично как в случае регуляторов с одной зоной. Регулятор THERM VPT дополнительно анализирует требования

отдельных нагревательных контуров и далее отправляет информацию котлу аналогично как регуляторы для одной зоны.

Установка интерфейса в котлы – IU 05 на ведущем котле, IU04.10 на ведомых котлах



Регулятор THERM VPT для отопительных контуров от 1 до 4

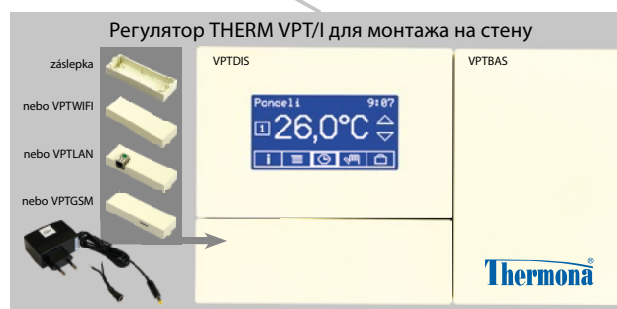
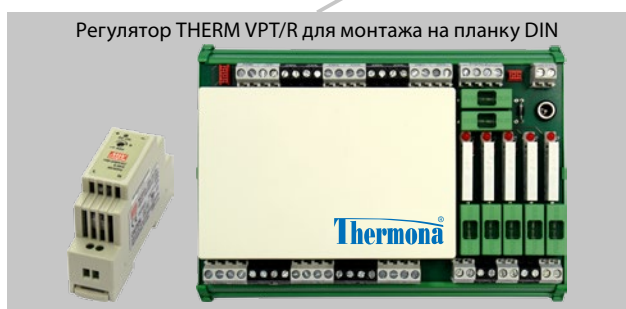
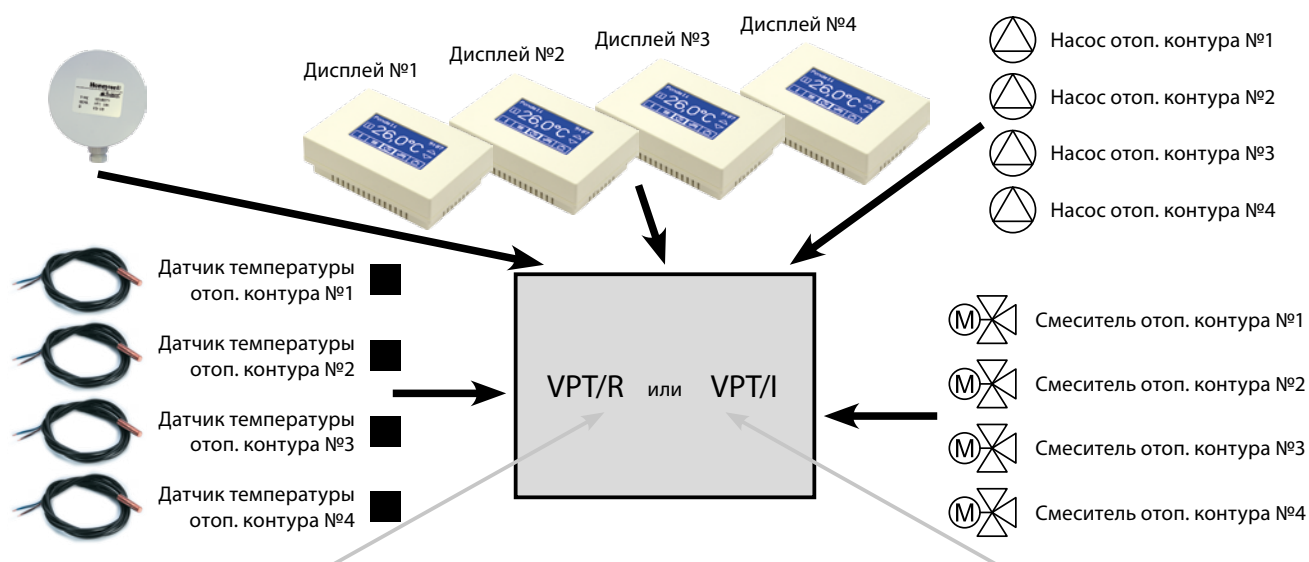
- Регулирование по наружной температуре и температуре в помещении
- Можно выбирать из двух вариантов
 - VPT/R - на планке DIN в распрещкафу
 - VPT/I - на стенке в интерьере
- Возможность автоматического дополнения отопительной системы
 - модуль VPTADS
- Возможность управлять сервоприводами с помощью напряжения 24 В или 230 В
- Возможность дистанционного управления
 - модуль LAN
 - модуль WiFi
 - модуль GSM (с помощью SMS)
- Возможность сигнализации неисправностей
 - модуль VPTPSK

КОМПЛЕКТ ДЛЯ РАСПРЕДШКАФА - для регулирования соответствующего количества отопительных контуров с аналоговыми сервоприводами 0 - 10 В включает наружный датчик и соответствующее количество датчиков для регулирования требуемого количества отопительных контуров включая дисплей управления. Необходимо дополнить источник питания.

№ для заказа	Маркировка	Наименование позиции
42731	К-Т VPT/R - 1	К-т для распрещкафа - 1 контур
42732	К-Т VPT/R - 2	К-т для распрещкафа - 2 контура
42733	К-Т VPT/R - 3	К-т для распрещкафа - 3 контура
42734	К-Т VPT/R - 4	К-т для распрещкафа - 4 контура
42736		Источник питания 24 В / 0,63 А

КОМПЛЕКТ ДЛЯ ИНТЕРЬЕРА - для регулирования требуемого количества отопительных контуров с аналоговыми сервоприводами 0 - 10 В включает наружный датчик и соответствующее количество датчиков для регулирования требуемого количества отопительных контуров включая дисплей управления. Необходимо дополнить источник питания.

№ для заказа	Маркировка	Наименование позиции
42741	К-Т VPT/I - 1	К-т для интерьера - 1 контур
42742	К-Т VPT/I - 2	К-т для интерьера - 2 контура
42743	К-Т VPT/I - 3	К-т для интерьера - 3 контура
42744	К-Т VPT/I - 4	К-т для интерьера - 4 контура
42739		Источник питания 24 В / 0,5 А



Для самых простых вариантов применения (котлы и котельные до 100 кВт) предназначен регулятор THERM VPT. Соединение регулятора и котла обеспечивается с помощью коммуникации OpenTherm. Регулятор THERM VPT также имеет программную возможность выбора функции пятого выходного реле. Можно выбрать включение/выключение котла (замыканием клеммы термостата помещения котла) - для котлов, у которых нет выхода с коммуникацией OT+ (напр. стационарные котлы) или выбрать функцию сигнализации неисправности. Регулятор THERM VPT предназначен для управления отопительной системой с количеством смешиваемых (или только насосных) контуров до четырёх с котлом или каскадом котлов без необходимости решения защиты и автоматического дополнения отопительной системы. Каждый контур управляется независимо по наружной температуре (эквитермное регулирование) или по температуре в эталонном помещении, или по константной

температуре отопительной воды. Преимущество состоит в простой настройке и управлении с помощью сенсорного дисплея с текстовым отображением отдельных параметров, на нескольких языковых версиях, что позволяет пользователю легко ориентироваться в меню прибора и легко изменить параметры отопления.

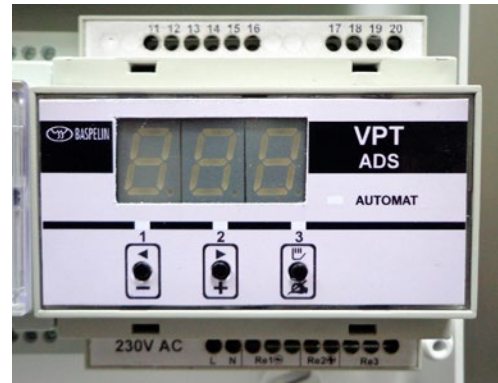
Для более сложных вариантов применения и, прежде всего, для котельных средней и высокой мощности где необходимо решать и предохранение котельной а также возможное автоматическое дополнение создана типизированная система **THERM VPTPSK**, которая содержит комплект наиболее частых требований по обеспечению работы котельной. Эта система поставляется в подключенном и протестированном распределительном шкафу с протоколом испытаний конкретного изделия.

- Утечка газа в котельной
- Появление СО в котельной
- Мин. давление воды в отопительной системе
- Превышение макс. температуры в котельной
- Затопление котельной
- Кнопка аварийного выключения котельной
- Сигнализация и регистрация открытия дверей котельной
- Управление аварийным краном газа
- Выключение эл. питания котлов
- Сигнализация неисправности
- Сигнализация аварии котельной
- Управление двумя насосами в автоматическом реверсном режиме



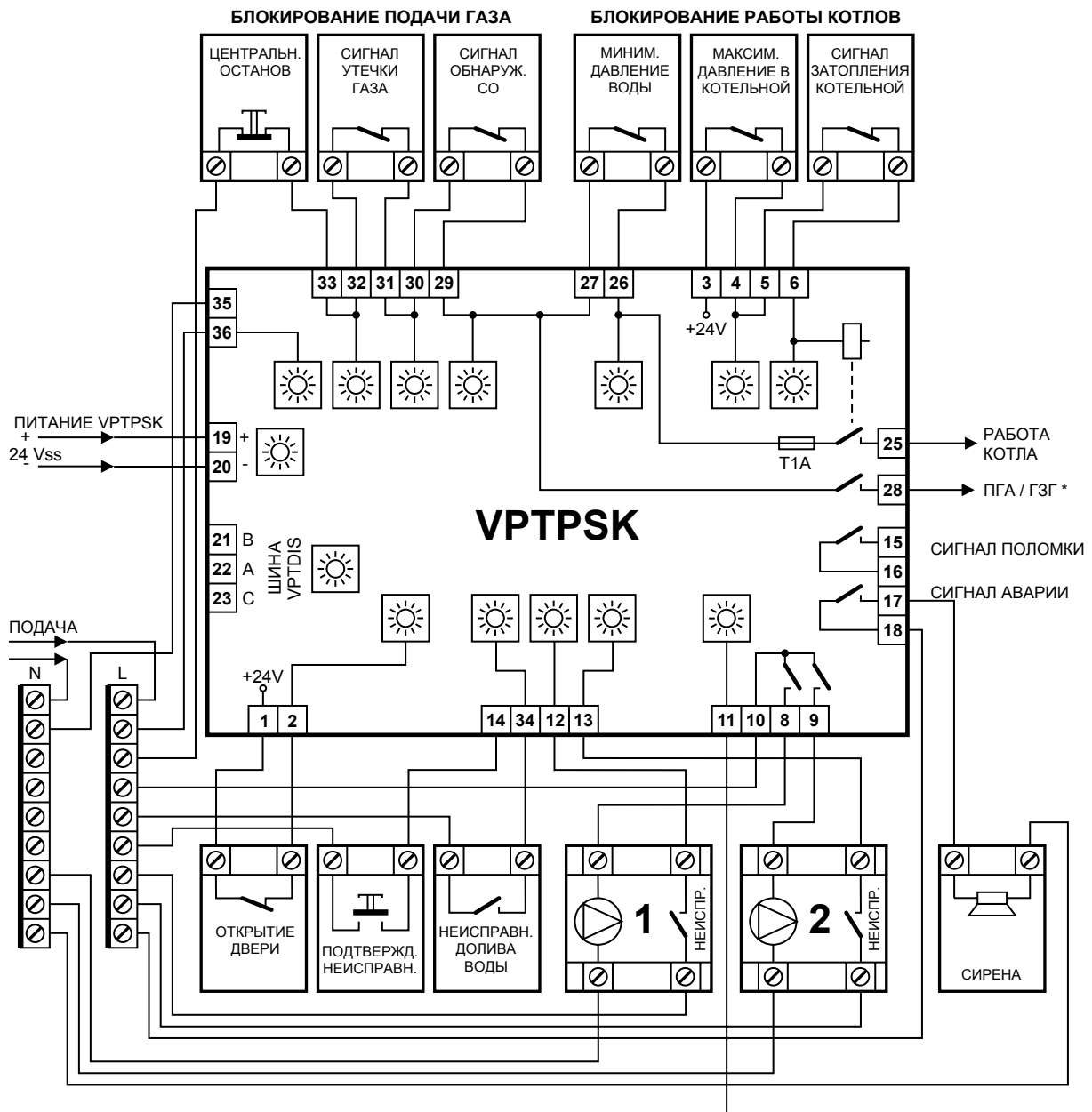
Модуль предохранения THERM VPTPSK

После дополнения модулем автоматического пополнения THERM VPTADS система в целом измеряет и контролирует давление в отопительной системе, а в случае необходимости обеспечит интеллигентное пополнение системы отопления соленоидным вентилем (по давлению и ограничению времени заполнения). Устройство THERM VPTPSK позволяет исполнить соединение с регулятором THERM VPT и вместе с ним отображать состояния неисправности и исполнять их дальнейший перенос с помощью GSM, LAN или WiFi а также линии RS485. Само устройство оборудовано индикацией с помощью СИД для того, чтобы его можно было использовать самостоятельно. В его состав входит и функция резервирования двух системных насосов, когда в случае размыкания контакта неисправности в одном насосе устройство автоматически включает второй насос и одновременно сигнализирует об установленной неисправности насоса. Устройство THERM VPTPSK может работать и в автономном режиме, когда каждое состояние неисправности сигнализируется включением соответствующего индикатора в течении времени её наличия или миганием этого индикатора после её исчезновения до момента квитирования кнопкой.



Модуль пополнения THERM VPTADS

Блок-схема модуля THERM VPTPSK



* ПГА - предохранительная газовая арматура
ГЗГ - главный затвор газа

КОМАНДА НА ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМНОГО НАСОСА

Комплект регулятора THERM VPT, модуля предохранения котельной THERM VPTPSK и модуля дополнения THERM VPTADS позволяют по приемлемой цене решить предохранение и дополнение одной совместимой системой и всё контролировать через обычный интернет-браузер или отправлять текстовые

SMS при возникновении неисправности. Эта система поддерживает коммуникацию с котлом THERM или каскадной котельной THERMONA по интерфейсу коммуникации OpenTherm и далее расширяет возможности использования каскадных котельных и поднимает их комфорт на более высокий уровень.

Комплект регулирования THERM VPT PSK ADS

Полностью укомплектованный, подключенный и испытанный распределительный шкаф с протоколом испытания конкретного изделия включает все необходимые элементы для подключения и работы котельной.

Комплект включает

- Главный защитный автомат 16 А
- Защитный автомат регулирования 10 А
- Защитный автомат розеток для котлов 10 А
- Защитный автомат для подающих - сетевых насосов 10 А
- Защитный автомат для розеток в котельной 10 А
- Защитный автомат освещения котельной 10 А
- Регулятор THERM VPT с дисплеем и источником питания 24 В DC
- Модуль предохранения котельной THERM VPT PSK
- Модуль автоматического дополнения системы VPT ADS
- Мониторинг затопления котельной DZ4
- Контактёр питания котлов (AUT-ZAP-VYP)
- 2 контактора для подающих - сетевых насосов (ABT-BKL-BYKЛ)
- Схема эл. подключения и протокол испытания конкретного изделия

Комплект обязательных принадлежностей распределительного шкафа VPT PSK ADS

- Компоненты, подключенный к клеммам VPT PSK
 - 43633 Авар. термостат котельной VPT-THERM 14-01
 - 43625 Кнопка СТОП с кнопкой разблокирования
 - 43612 Проводящий датчик DS для мониторинга затопления DZ 4
 - 43632 Оптико-акустическая сигнал. AD16-22SM/R230V
 - 42754 Датчик температуры отоп. контура 4 шт.
 - 42756 Датчик наружной температуры
- Компоненты, подключенные к клеммам VPT ADS
 - 72089 Датчик давления DMU02-6 бар 4-20мА- 1/2",
 - 43630 Соленоид дополнения EV220Вт, 230В – 1/2"

Принадлежности дополнительные/по заказу для распределительного шкафа VPT PSK ADS

- Для подключения трёхточечного сервопривода
 - 42763 VPTRSB модуль подключения трёхточечного сервопривода
- Управление в помещении для отопительного контура (со встроенным датчиком температуры в помещении)
 - 42760 КОМПЛЕКТ VPTDIS Комплект дополнительного дисплея
- Модули коммуникации для установки в распределительный шкаф – для одного VPT только один вариант!
 - 43667 VPT-L WIFI модуль коммуникации WiFi
 - 43668 VPT-L LAN модуль коммуникации LAN
 - 43669 VPT-L GSM модуль коммуникации GSM – для SMS



THERM VPT PSK ADS

Система управления каскадными котельными THERM RZK-DT и THERM RZK-A

Система управления каскадными котельными THERM RZK на основе свободно программируемого регулятора позволяет выполнить почти любые задачи, которые требует современная газовая котельная – управление источником тепла (каскадом котлов), управление смесителями и насосами отопительных контуров, обогревом ГВС и насосами рециркуляции ГВС и управление другим вспомогательным оборудованием котельной. В эту систему также подключены все датчики, отвечающие за безопасность котельной – датчик утечки газа и СО, датчик затопления, температуры котельной, наружной температуры, пожарная сигнализация, датчик неправомерного доступа в котельную, а по желанию заказчика можно также туда подключить выходы электронных счетчиков газа, тепла, воды, эл. энергии и другие. В обратную сторону система THERM RZK дает возможность дистанционного доступа к параметрам котельной и даже котельную подключить к полноценной диспетчерской системе котельных – диспетчеризации котельных посредством обычного интернета. Как второй канал передачи данных от котельной применяется канал СМС сообщений, по которому в случае появления неисправности или аварии котельной регулятор отправляет СМС сообщение с информацией о внештатном состоянии котельной.

Система управления каскадной котельной состоит из распредел. щита управления котельной и распредел. щита управления отоп. контурами. Распред. щит котельной размещается в помещениях котельной, а распредел. щит отоп. контуров – в помещениях с распределителем отоп. контуров. Такая же конфигурация дает возможность котельную установить на расстояние на несколь-

ко метров от отапливаемого объекта по требованиям действующих законов, соединить с тепловым узлом, установленным непосредственно в отапливаемом объекте и проложить от котельной до объекта только две трубы для отопления, один провод для коммуникации и один провод для питания щита отопительных контуров от щита управления котельной. В самом тепловом узле можно установить и подключить почти любое количество отопительных контуров. со смесителями и насосами (по два насоса на каждом контуре в резервном режиме и с возможностью принудительного ручного включения и выключения).

Система THERM RZK поставляется в двух вариантах: THERM RZK-DT и THERM RZK-A и к ним щит отопительных контуров THERM RTV2 и THERM RTV4.

Система THERM RZK-DT – оснащена графическим сенсорным дисплеем и состоит из щита котельной, в котором установлен регулятор с сенсорным дисплеем и выходом в интернет, блок питания, блоки входов и выходов, блок коммуникации с каскадом котлов и модуль для отправки СМС-сообщений в случае неисправности или аварии, автоматы и предохранители и все другие необходимые компоненты для управления котельной.



THERM RZK-DT



THERM RZK-A

Система THERM RZK-A – состоит из щита котельной, в котором установлен регулятор с дисплеем 4 строки, 32 символа со встроенным модулем для отправки СМС-сообщений в случае неисправности или аварии и выходом в интернет, блок питания, блоки входов и выходов, блок коммуникации с каскадом котлов автоматы и предохранители и все другие необходимые компоненты для управления котельной.

Щит отопительных контуров THERM RTV2 и THERM RTV4 – предусмотрен для управления 2-х или 4-х отопительных контуров, каждый контур с трехточечным смесителем, двумя насосами в резервном режиме и входами для датчика температуры подачи и обратки. Для каждого насоса можно выбрать переключателем выбрать режим ВКЛ. – ВЫКЛ. – АВТО. В щите также находятся автоматы для всех насосов, вход для подключения питания от щита в котельной и выход для шины коммуникации RS485. Количество щитов может быть до нескольких штук в одной системе. Огромным пре-

имуществом является уменьшение длины и количества проводов от насосов, смесителей и датчиков до щита котельной. Коммуникация в щитах THERM RTV2 и THERM RTV4 подключается параллельно, т.е. не увеличивается количество проводов от теплового узла в объекте до самой котельной!



THERM RTV2



THERM RTV4

Возможности системы

- Управление каскадом котлов Thermona по протоколу Open-Therm
- Управление подающими насосами в резервном режиме
- Управление клапаном-отсекателем газа
- Управление щитом отоп. контуров
- Управление давлением в отоп. системе
- Измерение температуры в бойлерах
- Управление циркуляционными насосами ГВС в резервном режиме
- Вентиляция котельной
- Обработка аварийных состояний котельной
- Доступ в систему управления через встроенный веб-сервер

- Коммуникация с диспетчерской
- Обработка состояний неисправности котельной
- Отправление SMS-сообщений о неисправностях
- Преодоление кратковременного сбоя питания с помощью UPS

Дополнительно можно в системы подключить напр.

- Сбор данных от счетчиков тепла, воды, электричества и газа
- Управление дополнительным оборудованием котельной
- Управление другим оборудованием

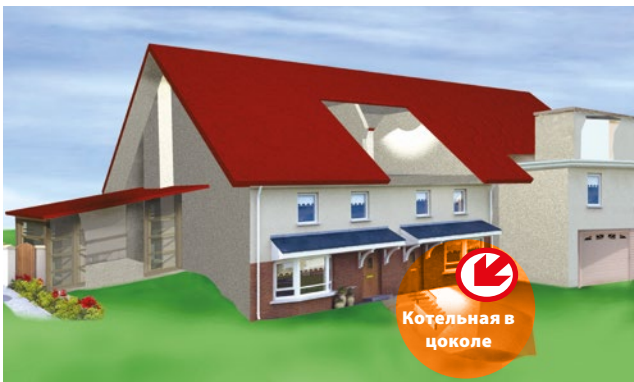
6. ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ КАСКАДНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Непосредственно перед проектированием котельной необходимо рассмотреть возможности размещения котельной, прежде всего с точки зрения удаления продуктов горения и вентиляции. Поэтому

в последующих главах мы попытаемся рассмотреть проблематику размещения каскадных котельных с точки зрения использования различных помещений в объекте.

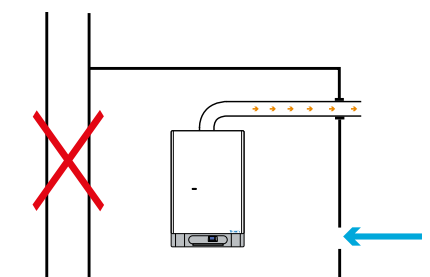
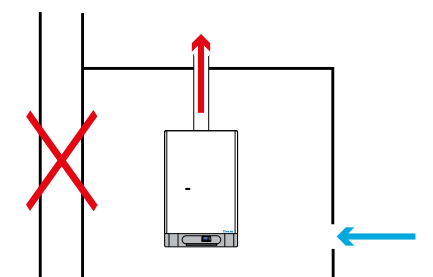
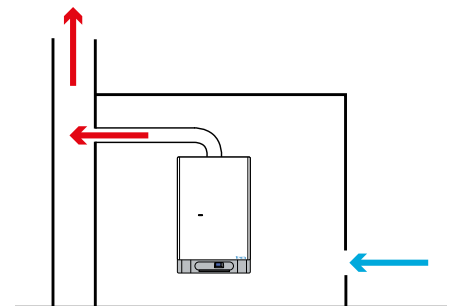
6.1 Каскадная котельная в объекте (цокольный этаж, первый этаж и т.п.)

При проектировании новой каскадной котельной в объекте необходимо учесть, идёт ли речь о абсолютно новой котельной, или производится модернизация технологически устаревшего источника тепла. При реконструкции старой котельной можно использовать имеющийся канал дымохода (необходимы новые вставки) и напр. и вентиляцию котельной. При строительстве новой котельной рекомендуем разместить котельную в помещении вблизи наружной стены объекта. Причина этого - проще обеспечить вентиляцию котельной а также решить отвод продуктов горения. При помощи котлов в исполнении «ТУРБО» (THERM DUO 50 FT.A, 45 KD.A, 90 KD.A, 28 T и 20 T...) или котлов с принудительной тягой (THERM DUO 50 T.A, TRIO 90 T) можно вывести отвод продуктов горения на фасад здания (Внимание!: это решение можно использовать не во всех странах - учитывать региональное законодательство!!!). В случае законодательных ограничений по выводу продуктов горения на фасад чаще всего это решается т.н. фасадным дымоходом.

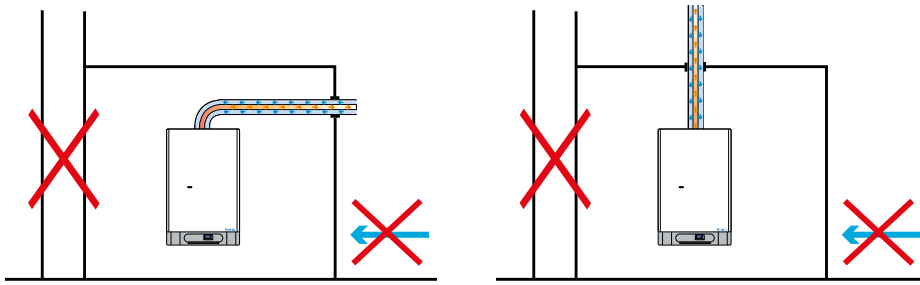


6.1.1 Какие котлы подойдут лучше всего

Версии с дымоходом: →
 TRIO 90, DUO 50.A, 28 LXE.A, 28 LXZE.A, 28 LXZE5.A,
 28 LXZE10.A, 20 LXE.A, 20 LXZE.A, 20 LXZE.A 5,
 PRO 14 X.A, PRO 14 XZ.A, PRO 14 KX.A



← **Котлы с принудительной тягой:**
 TRIO 90 T а DUO 50 T.A



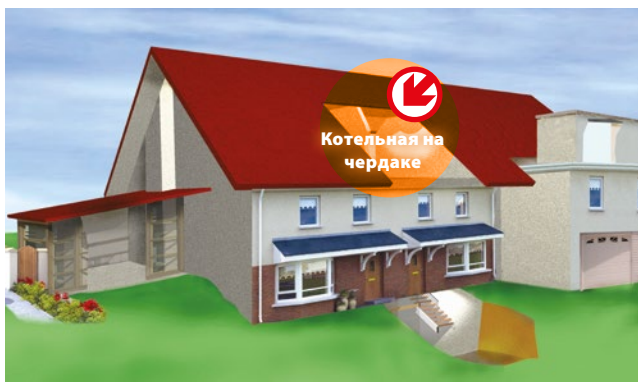
← **Исполнение «ТУРБО»:**
 90 KD.A, DUO 50 FT.A,
 45 KD.A, 28 TLXE.A,
 28 TLXE.A, 28 TLXE5.A,
 28 TLXE10.A, 28 KD.A,
 28 KDZ.A, 28 KDZ5.A,
 28 KDZ10.A, 20 TLXE.A,
 20 TLXE.A, 20 TLXE.A
 5, 17 KD.A, 17 KDZ.A,
 17 KDZ5.A, 17 KDZ10.A,
 PRO 14 TX.A, PRO 14 TXZ.A,
 PRO 14 TKX.A, 14 KD.A,
 14 KDZ.A, 14 KDZ5.A

6.1.2 Как выбирать

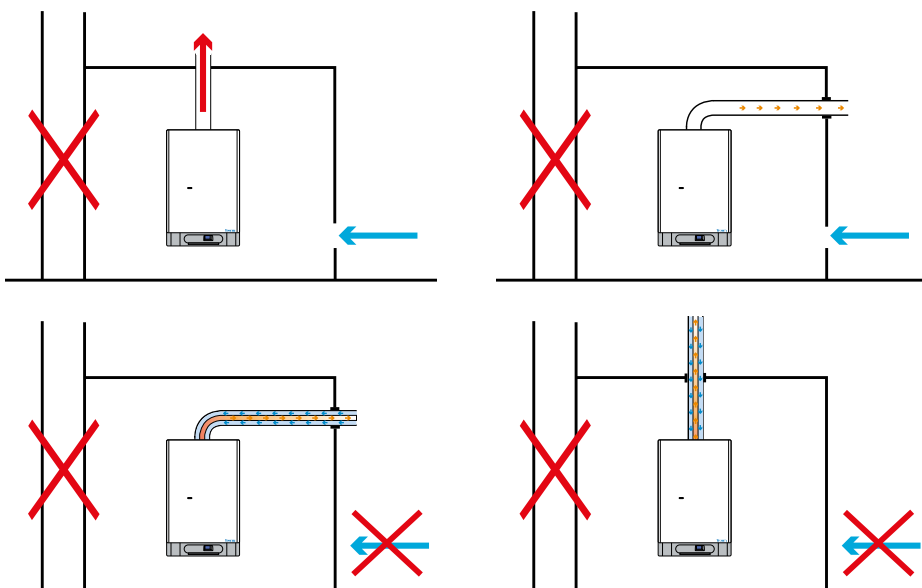


6.2 Каскадная котельная в чердачном помещении

Каскадная котельная в чердачном помещении в настоящее время становится всё более частым способом решения источника тепла. Преимуществом этого способа размещения котельной в первую очередь является простой и экономичный монтаж отвода продуктов горения. Особенно при использовании котлов THERM DUO 50 T.A, TRIO 90T, DUO 50 FT.A или THERM 45 KD.A, 90 KD.A отвод продуктов горения выполняется простой прокладкой дымового канала через конструкцию крыши. Для каскадной котельной в чердачном помещении не рекомендуется в качестве источника тепла проектировать котлы в т.н. исполнении с дымоходной трубой. В этом случае было бы необходимо построить дорогостоящий общий дымоход высотой не менее 4 м.



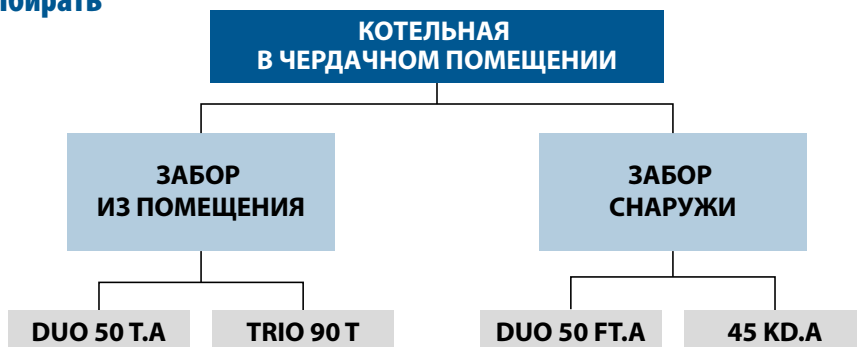
6.2.1 Какие котлы подойдут лучше всего



← Котлы с принудительной тягой:
TRIO 90T и DUO 50 T.A

← Исполнение «ТУРБО»:
90 KD.A, DUO 50 FT.A,
45 KD.A, 28 TLXE.A,
28 TLXZE.A, 28 TLXZE5.A,
28 TLXZE10.A, 28 KD.A,
28 KDZ.A, 28 KDZ5.A,
28 KDZ10.A, 20 TLXE.A,
20 TLXZE.A, 20 TLXZE.A
5, 17 KD.A, 17 KDZ.A,
17 KDZ5.A, 17 KDZ10.A,
PRO 14 TX.A, PRO 14 TXZ.A,
PRO 14 TKX.A, 14 KD.A,
14 KDZ.A, 14 KDZ5.A

6.2.2 Как выбирать



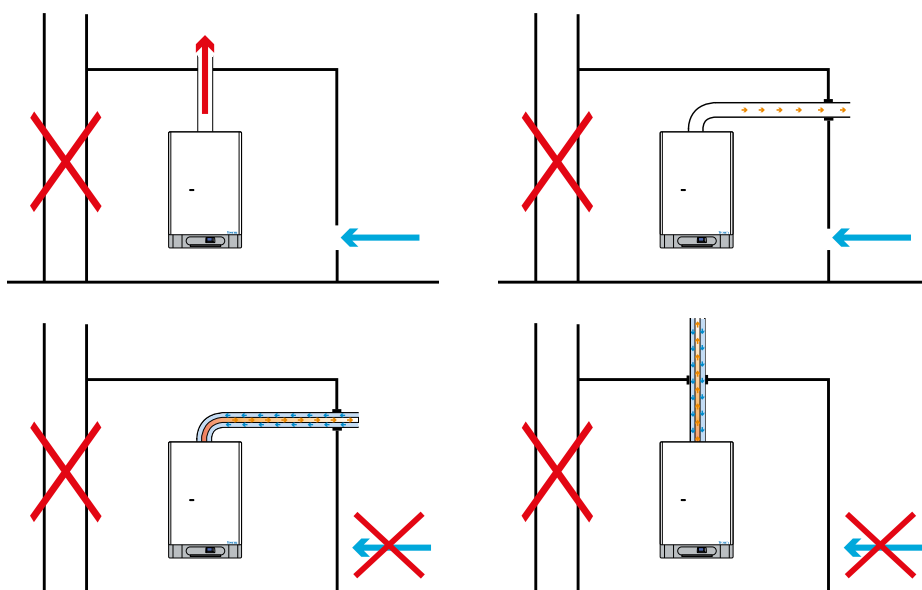
6.3 Каскадная котельная на крыше

Аналогом каскадной котельной в чердачном помещении являются т.н. котельные на крыше. Чаще всего они будут на объектах с плоской крышей. Преимуществом и этого способа размещения котельной в первую очередь является простой и экономичный монтаж отвода продуктов горения. Особенно при использовании котлов THERM DUO 50 T.A, TRIO 90 T, DUO 50 FT.A или THERM 45 KD.A, 90 KD.A отвод продуктов горения выполняется простой прокладкой дымового канала через конструкцию крыши или наружную ограждающую конструкцию. Каскадные котельные на крыше рекомендуется комплектовать котлами с принудительной тягой (THERM DUO 50 T.A, TRIO 90 T) или из т.н. «турбокотлов» (THERM DUO 50 FT.A, 45 KD.A, 90

KD.A). Для каскадной котельной на крыше не рекомендуется в качестве источника тепла проектировать котлы в т.н. исполнении с дымоходной трубой. В этом случае было бы необходимо построить дорогостоящий общий дымоход высотой не менее 4 м также как и для котельных в чердачном помещении.



6.3.1 Какие котлы подойдут лучше всего



← Котлы с принудительной тягой:
TRIO 90 T и DUO 50 T.A

← Исполнение «ТУРБО»:
90 KD.A, DUO 50 FT.A,
45 KD.A, 28 TLXE.A,
28 TLXZE.A, 28 TLXZE5.A,
28 TLXZE10.A, 28 KD.A,
28 KDZ.A, 28 KDZ5.A,
28 KDZ10.A, 20 TLXE.A,
20 TLXZE.A, 20 TLXZE.A
5, 17 KD.A, 17 KDZ.A,
17 KDZ5.A, 17 KDZ10.A,
PRO 14 TX.A, PRO 14 TXZ.A,
PRO 14 TKX.A, 14 KD.A,
14 KDZ.A, 14 KDZ5.A

6.3.2 Как выбирать

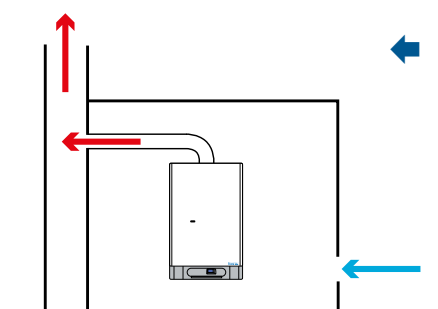


6.4 Каскадная котельная в пристройке

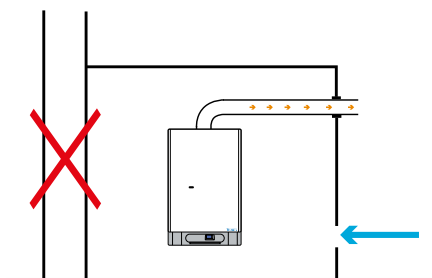
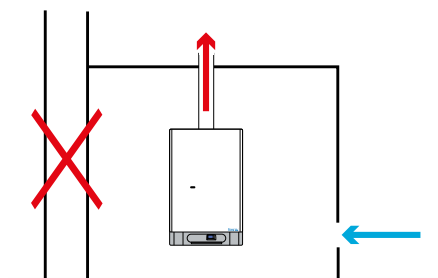
Во многих случаях невозможно в данном объекте найти правильное и подходящее место для установки каскадной котельной. В этой ситуации чаще всего выбирают вариант пристройки, которая далее используется как отдельная газовая котельная. Для этого типа котельных можно использовать котлы всех исполнений, т.е. с дымоходной трубой, в исполнении с принудительным отводом продуктов горения и в исполнении «ТУРБО». Если над крышей пристройки находятся окна или иные требования законодательства не позволяют использовать котлы с принудительным отводом продуктов горения или турбокотлы, можно использовать дымоходную трубу на фасаде, которая отведёт продукты горения от классических версий котлов с дымоходом.



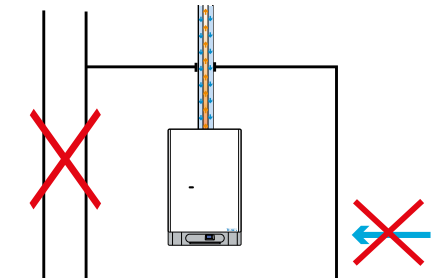
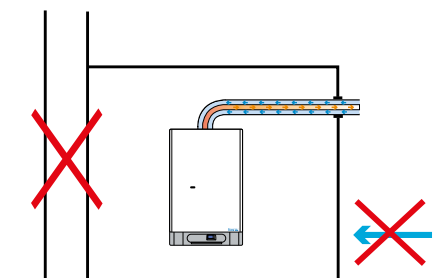
6.4.1 Какие котлы подойдут лучше всего



← **Версии с дымоходом:**
TRIO 90, DUO 50.A,
28 LXE.A, 28 LXZE.A,
28 LXZE5.A,
28 LXZE10.A,
20 LXE.A, 20 LXZE.A,
20 LXZE.A 5,
PRO 14 X.A,
PRO 14 XZ.A,
PRO 14 KX.A

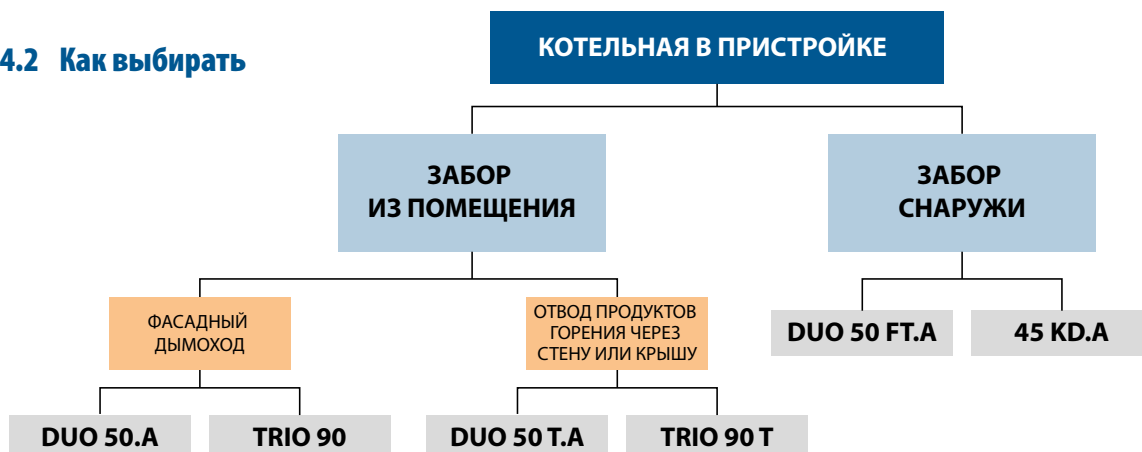


← **Котлы с принудительной тягой:**
TRIO 90 T и DUO 50 T.A



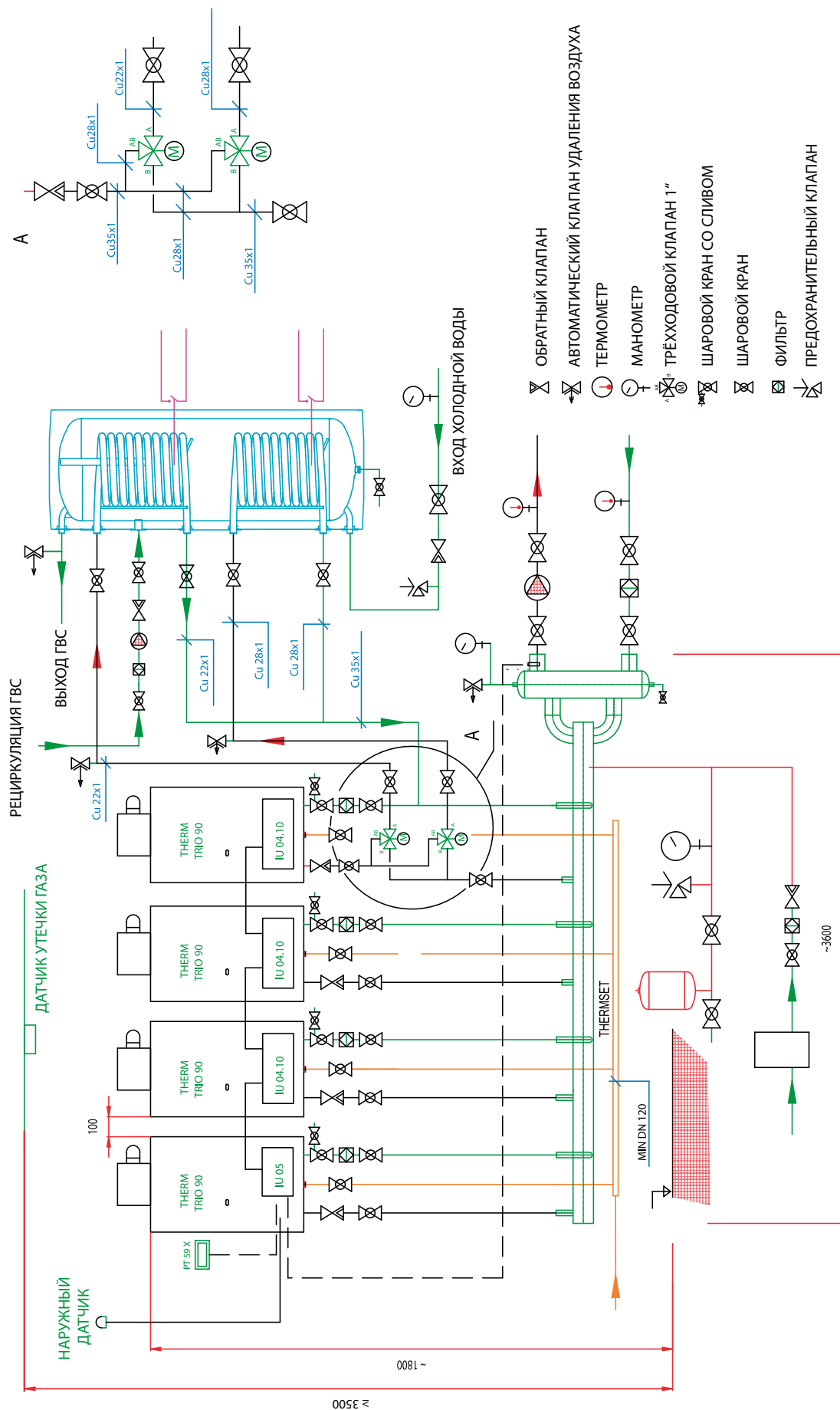
← **Исполнение «ТУРБО»:**
90 KD.A, DUO 50 FT.A,
45 KD.A, 28 TLXE.A,
28 TLXZE.A, 28 TLXZE5.A,
28 TLXZE10.A, 28 KD.A,
28 KDZ.A, 28 KDZ5.A,
28 KDZ10.A, 20 TLXE.A,
20 TLXZE.A, 20 TLXZE.A
5, 17 KD.A, 17 KDZ.A,
17 KDZ5.A, 17 KDZ10.A,
PRO 14 TX.A, PRO 14 TXZ.A,
PRO 14 TKX.A, 14 KD.A,
14 KDZ.A, 14 KDZ5.A

6.4.2 Как выбирать

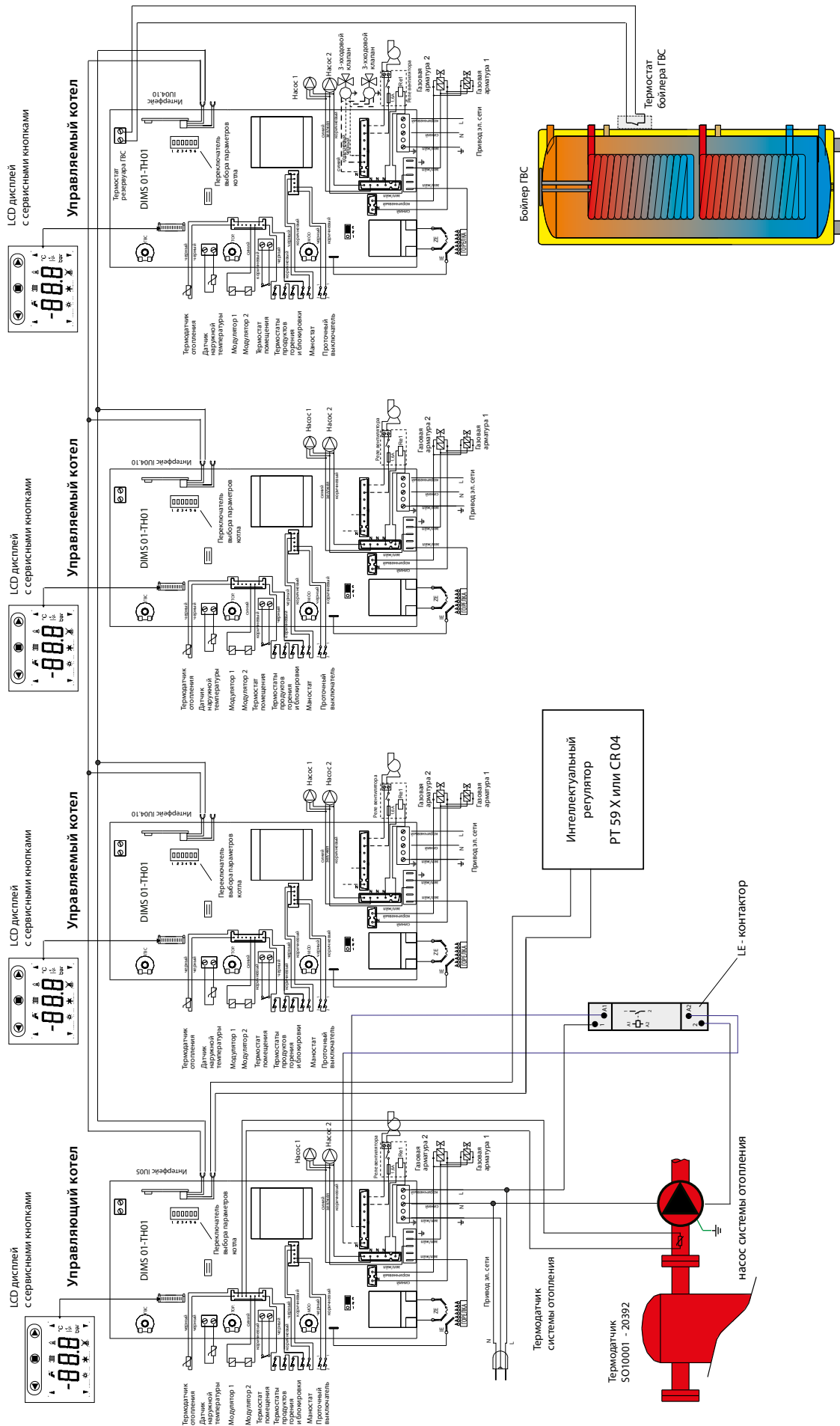


7. ПРИЛОЖЕНИЯ

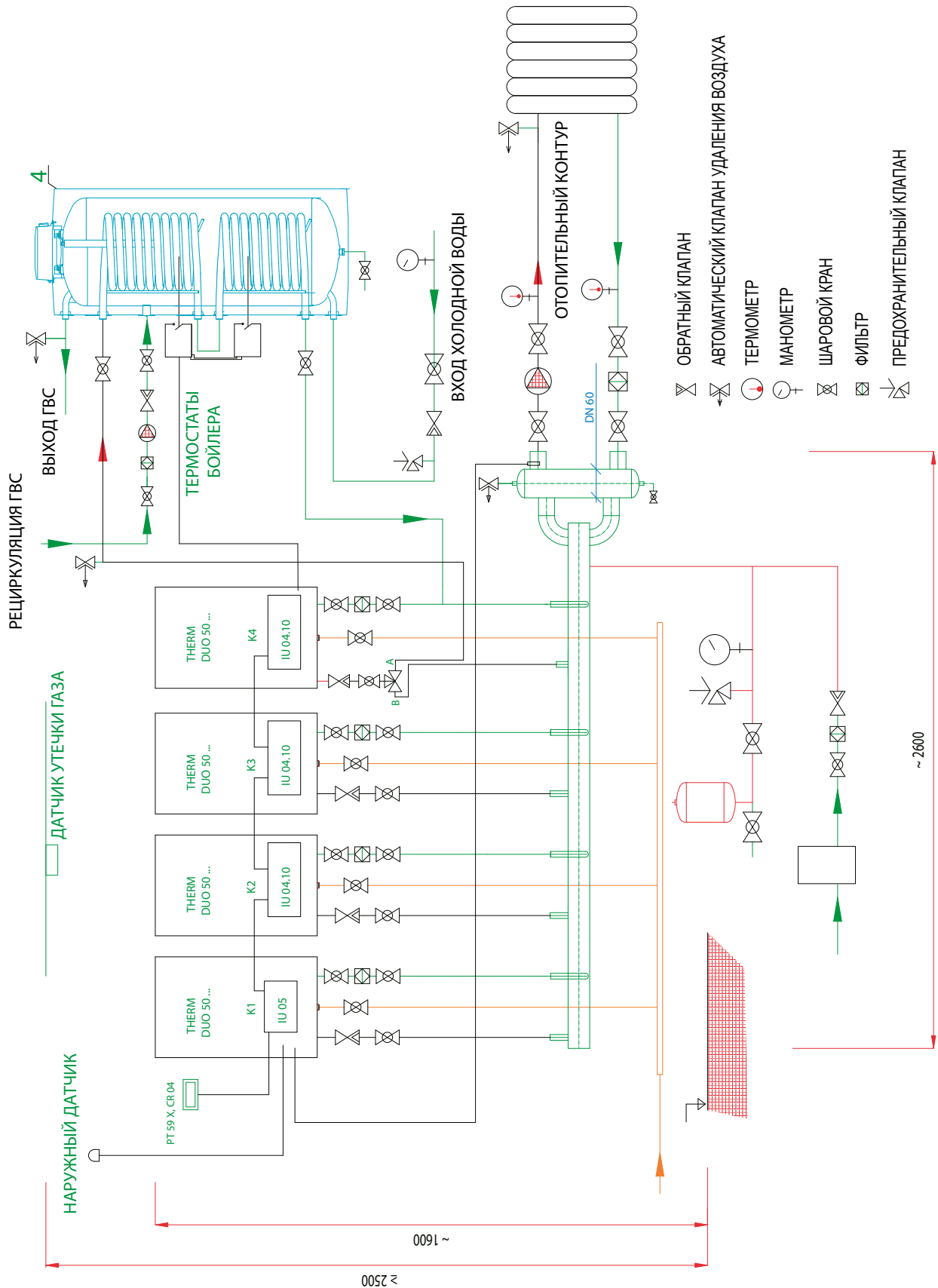
7.1 Гидравлическая схема подключения – 4 шт. THERM TRIO 90 T



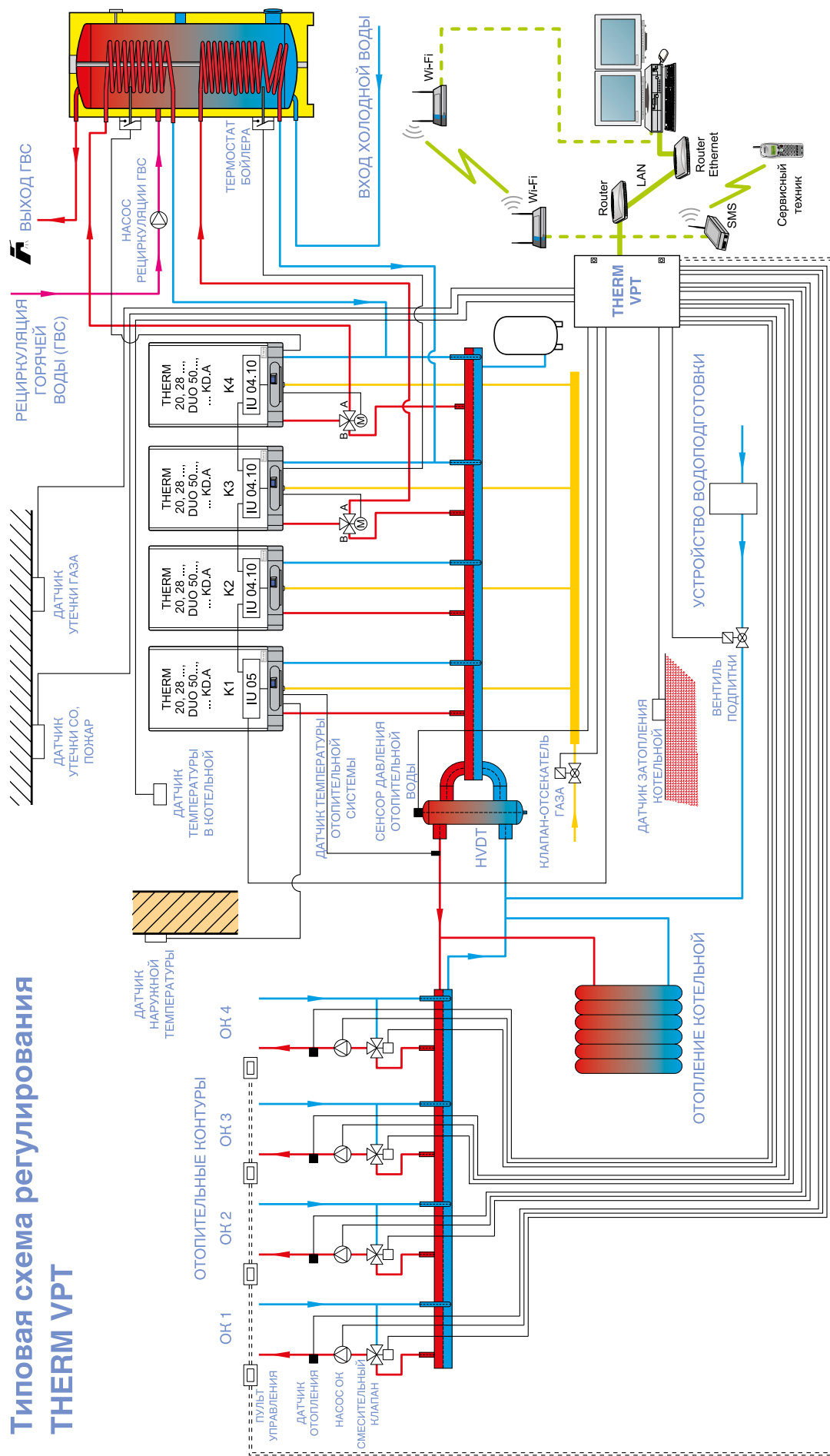
7.2 Электрическая схема подключения – 4 шт. THERM TRIO 90 T



7.3 Гидравлическая схема подключения – 4 шт. THERM DUO 50 FT.A

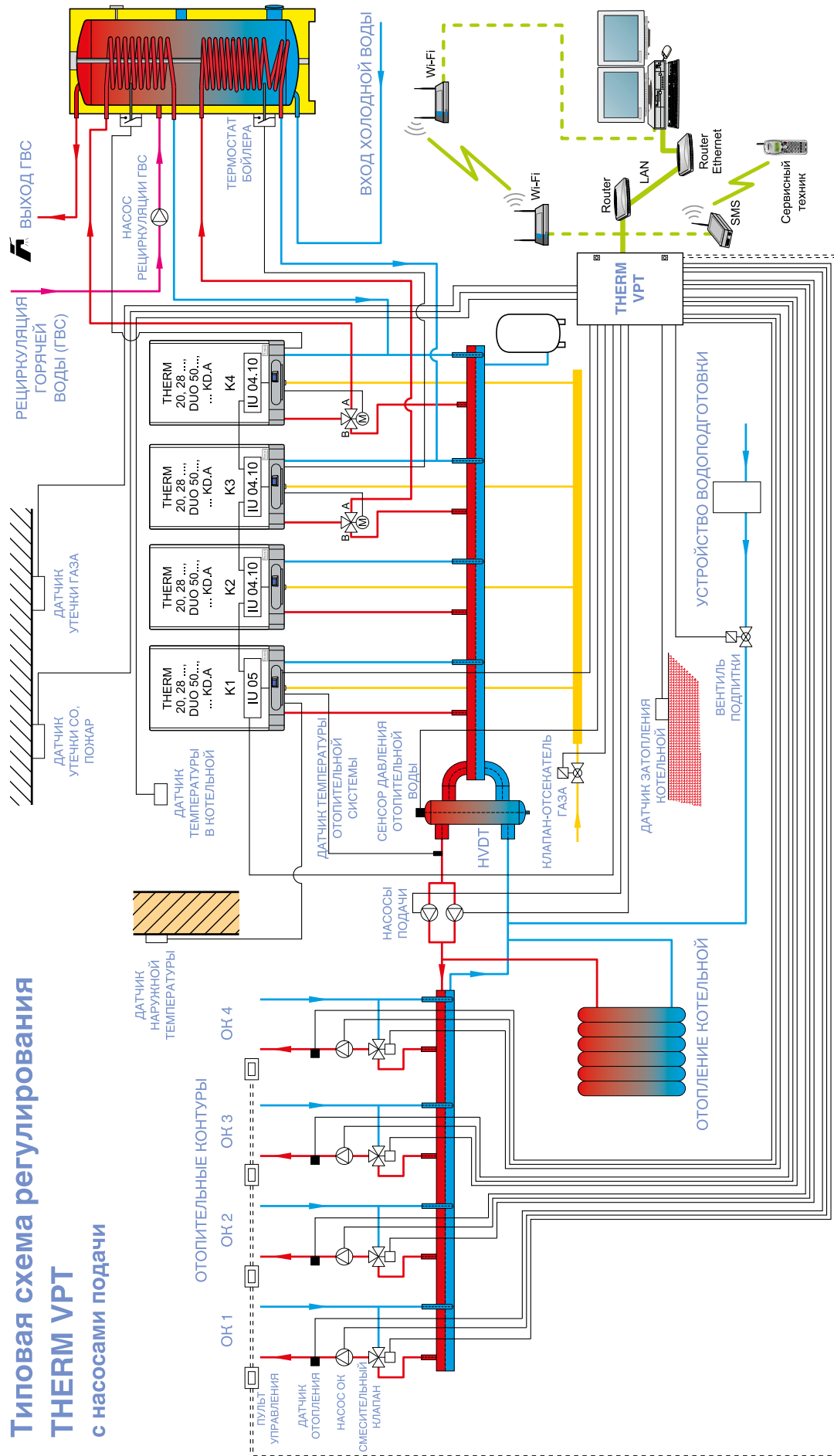


7.5 Типовая схема регулирования THERM VPT

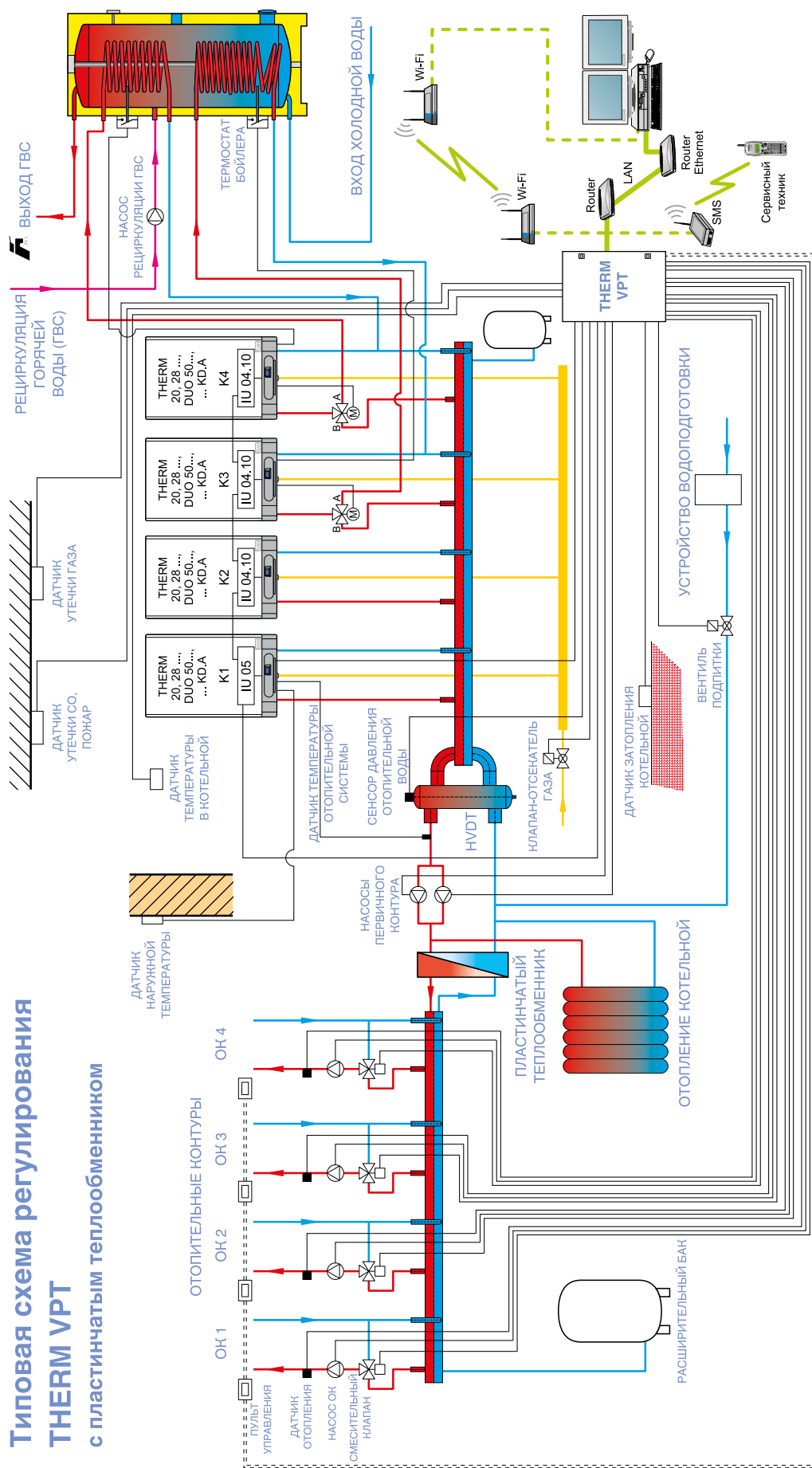


Типовая схема регулирования THERM VPT

7.6 Типовая схема регулирования THERM VPT с насосами подачи

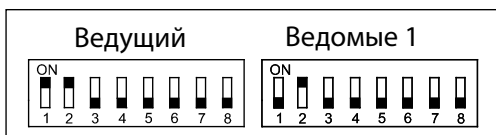


7.7 Типовая схема регулирования THERM VPT с пластинчатым теплообменником



7.8 Установка переключателей интерфейсов IU 05 и IU 04.10 в каскаде газовых котлов THERM

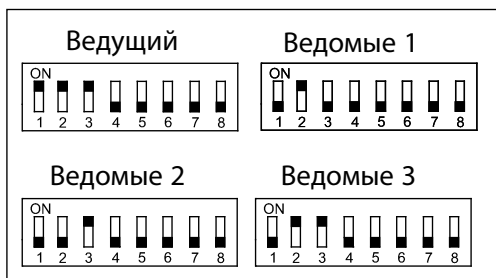
Комплект из 2 котлов



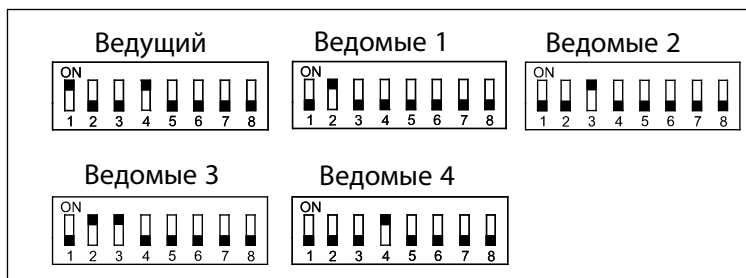
Комплект из 3 котлов



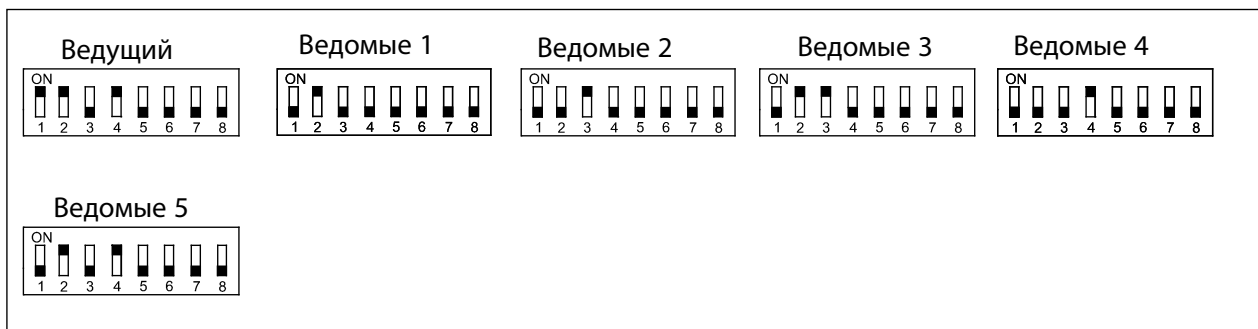
Комплект из 4 котлов



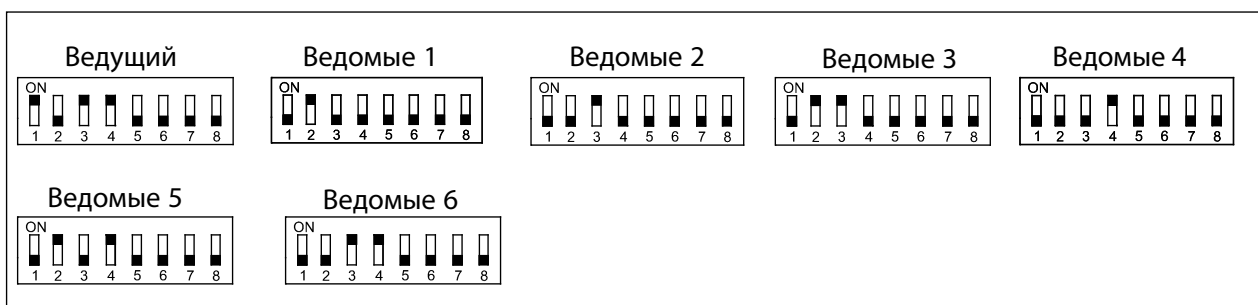
Комплект из 5 котлов



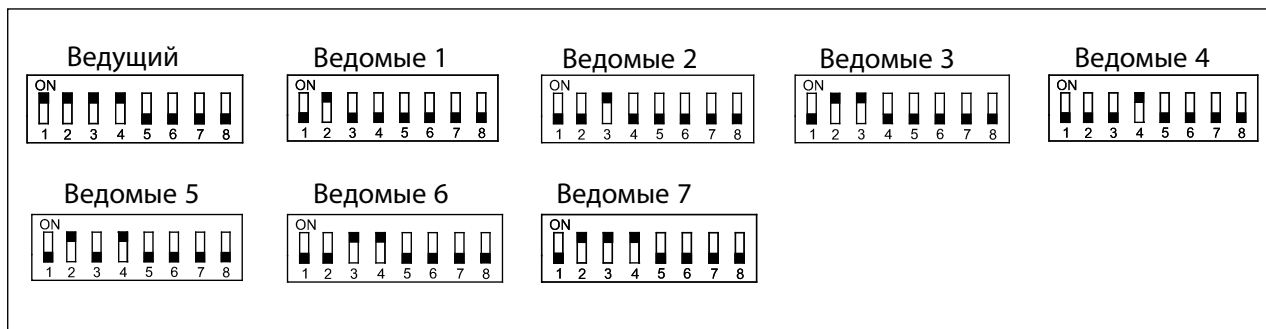
Комплект из 6 котлов



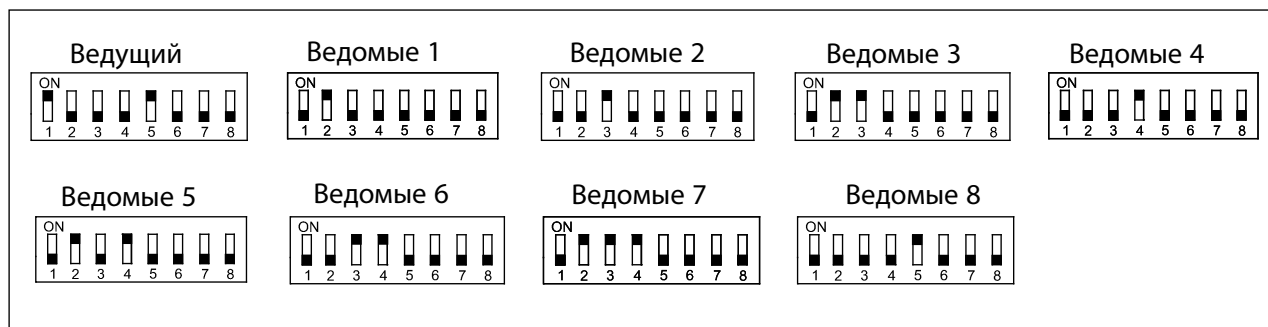
Комплект из 7 котлов



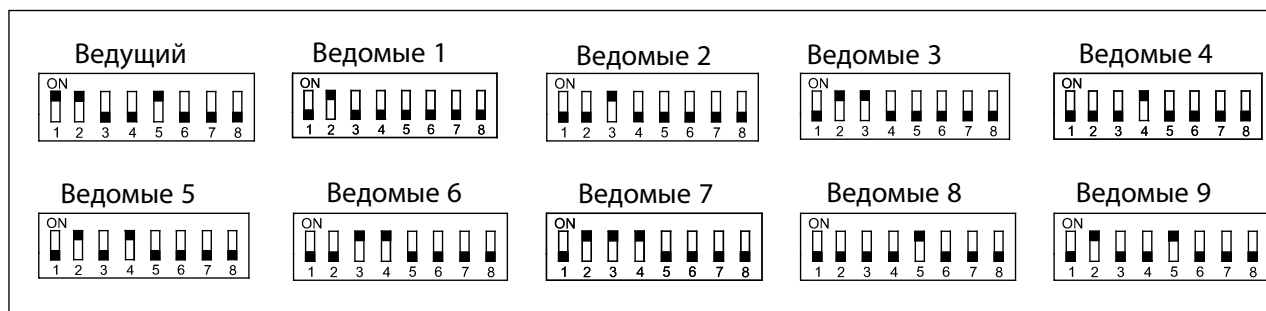
Комплект из 8 котлов



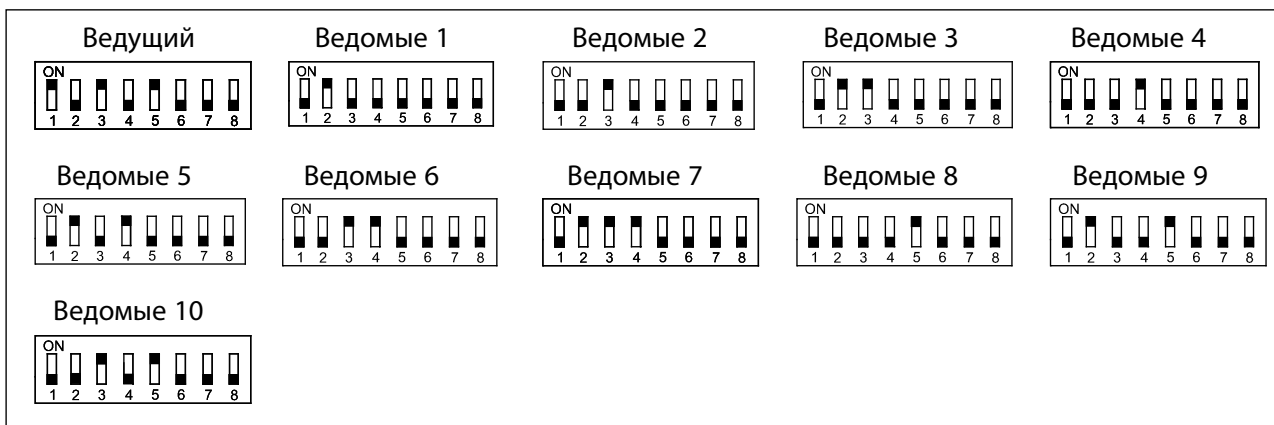
Комплект из 9 котлов



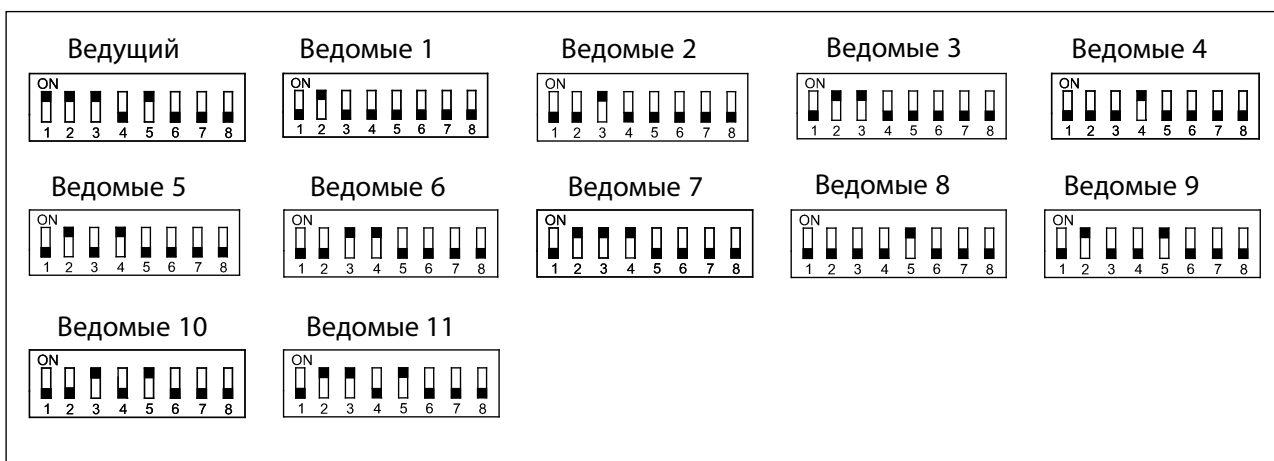
Комплект из 10 котлов



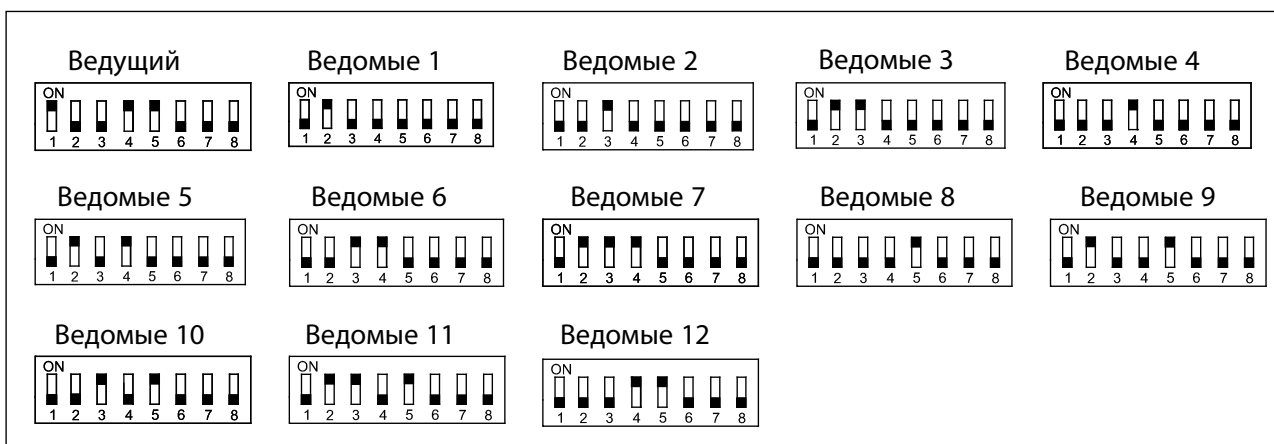
Комплект из 11 котлов



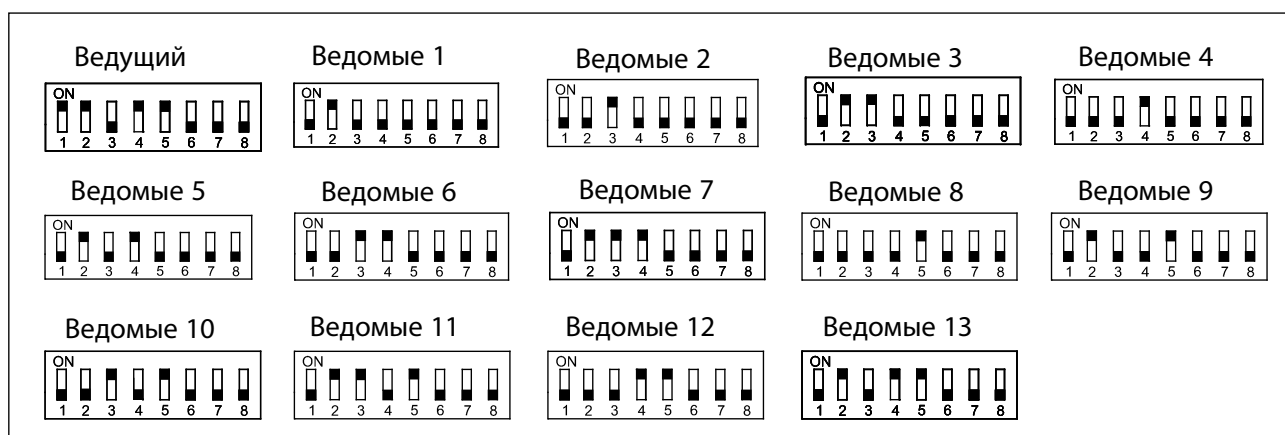
Комплект из 12 котлов



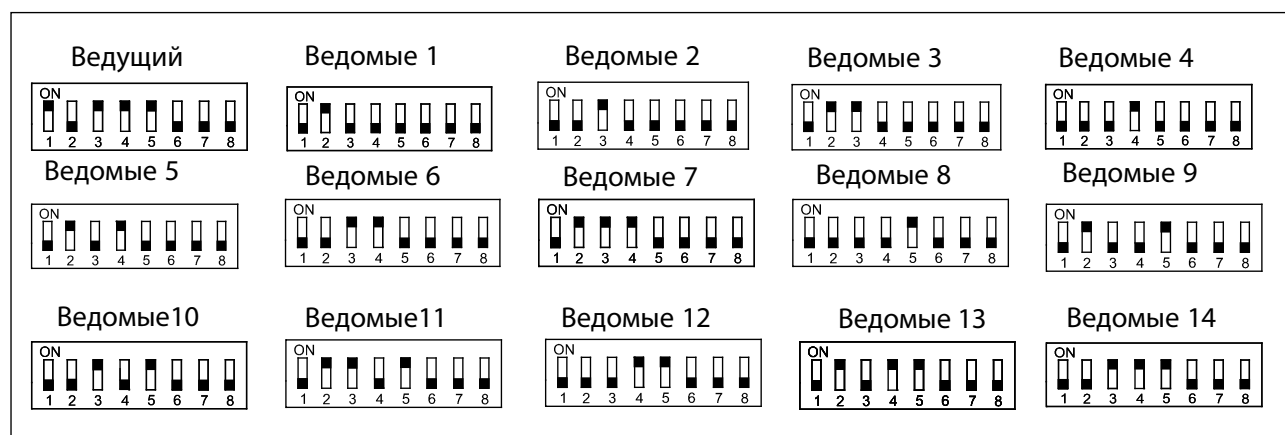
Комплект из 13 котлов



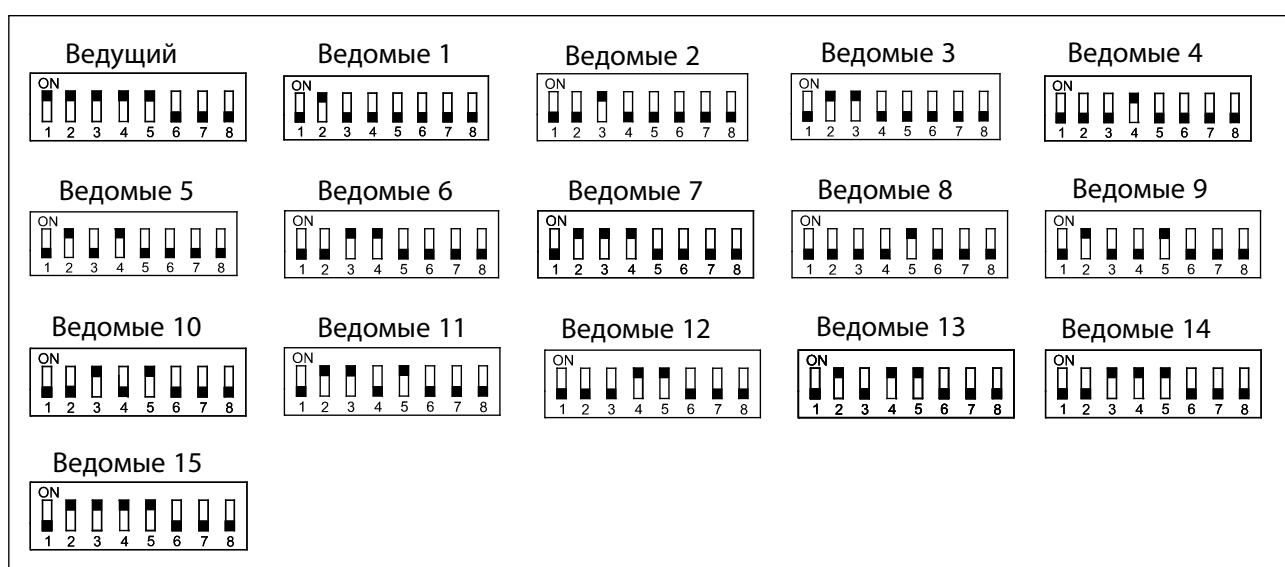
Комплект из 14 котлов



Комплект из 15 котлов




Комплект из 16 котлов



7.9 Компоненты и принадлежности регулирования THERM VPT

Скл. №	Обозначение	Название	Описание
	42736	Блок питания DIN	Источник питания 24 В для монтажа на DIN-рейку предусмотрен к установке в электрощиток, применяется для электропитания регулятора встроенного в электрощиток или настенного варианта. Не входит в комплект - заказывается отдельной позицией.
	42731	К-Т VPT/R - 1	Комплект в щит - 1 отоп. контур - эквитерм
	42732	К-Т VPT/R - 2	Комплект в щит - 2 отоп. контура - эквитерм
	42733	К-Т VPT/R - 3	Комплект в щит - 3 отоп. контура - эквитерм
	42734	К-Т VPT/R - 4	Комплект в щит - 4 отоп. контура - эквитерм
	43660	VPT-L DDL	Дисплей на DIN-рейку
	42760	К-Т VPTDIS	Комплект дополнительного дисплея
	42763	VPTRSB	Выходной модуль для 3-х позиц. сервоприв.
	43629	VPTADS	Модуль автоматической подпитки VPTADS
	42755	VPTCTT	Комнатный датчик температуры модель «TANGO»

Скл. №	Обозначение	Название	Описание
	VPTPSK	Модуль безопасности котельной VPTPSK	Модуль безопасности котельной VPTPSK предусмотрен для котельных средней мощности и решает более серьезные задачи по обеспечению безопасности котельной. Имеет 12 аварийных входов и 6 выходов, применяется самостоятельно или в комплекте с регулятором VPT, с которым соединен по шине коммуникации DIS (RS485).
	43628		<p>Контролирует следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Утечка газа в котельной - Наличие СО в котельной - Минимальное давление воды в системе отопления - Сбой подпитки отопительной системы - Превышения максимальной температуры в котельной - Затопление котельной - Неисправности 2-х сетевых насосов - Кнопку аварийного отключения котельной - Сбой питания котельной <p>Обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Аварийное отключение котельной - Сигнализация и регистрация открытой двери котельной - Управление клапаном-отсекателем газа - Отключение электропитания котлов - Сигнализацию неисправности - Сигнализацию аварии котельной - Управление двумя сетевыми насосами в автоматическом резервном режиме
	VPT-L WIFI	Модуль коммуникации WiFi - на DIN-рейку	Модуль коммуникации WiFi обеспечивает коммуникацию с регулятором посредством WiFi роутера локальной сети Ethernet, он не может быть использован самостоятельно как единственный, применяется только в комплекте с регулятором VPT/R. Особенно, когда установлен в щитке управления необходимо учитывать расстояние до WiFi роутера. Все настройки производятся на дисплее регулятора.
	VPT-L LAN	Модуль коммуникации LAN - на DIN-рейку	Модуль коммуникации GSM обеспечивает коммуникацию с регулятором посредством SMS, применяется только в комплекте с регулятором VPT/R. Самостоятельно не работает. Все настройки производятся на дисплее регулятора.
	VPT-L GSM	GSM модуль - для SMS - на DIN-рейку	Модуль коммуникации GSM обеспечивает коммуникацию с регулятором посредством SMS, применяется только в комплекте с регулятором VPT/R. Самостоятельно не работает. Все настройки производятся на дисплее регулятора.
	VPTWIFI	Модуль коммуникации WiFi	Модуль коммуникации WiFi обеспечивает коммуникацию с регулятором посредством WiFi роутера локальной сети Ethernet, он не может быть использован самостоятельно как единственный, применяется только в комплекте с регулятором VPT/I или VPT/R. Особенно, когда установлен в щитке управления необходимо учитывать расстояние до WiFi роутера. Все настройки производятся на дисплее регулятора.
	VPTLAN	Модуль коммуникации LAN	Модуль коммуникации GSM обеспечивает коммуникацию с регулятором посредством SMS, применяется только в комплекте с регулятором VPT/I или VPT/R. Самостоятельно не работает. Все настройки производятся на дисплее регулятора.
	VPTGSM	GSM модуль - для SMS	Модуль коммуникации GSM обеспечивает коммуникацию с регулятором посредством SMS, применяется только в комплекте с регулятором VPT/I или VPT/R. Самостоятельно не работает. Все настройки производятся на дисплее регулятора.

Скл. №	Обозначение	Название	Описание
	VPT PSK ADS	Комплект регулятора VPT PSK ADS	Комплект регулятора VPT PSK ADS – в щиток встроенный, соединенный и проверенный набор всех комплектующих необходимый для работы котельной.
	43650	Комплектация: - Главный автомат 16 А - Автомат питания автоматики 10 А - Автомат питания котлов 10 А - Автомат питания сетевых насосов 10 А - Автомат питания розеток в котельной 10 А - Автомат питания освещения котельной 10 А - Регулятор VPT с дисплеем и блоком питания 24 В - Модуль безопасности котельной VPT PSK - Модуль автоматической подпитки VPT ADS - Блок затопления котельной - Контактор включения котлов - 2 контактора для сетевых насосов - Схема эл. соединения и протокол о проверке	









Комплект принадлежностей для щита VPT PSK ADS

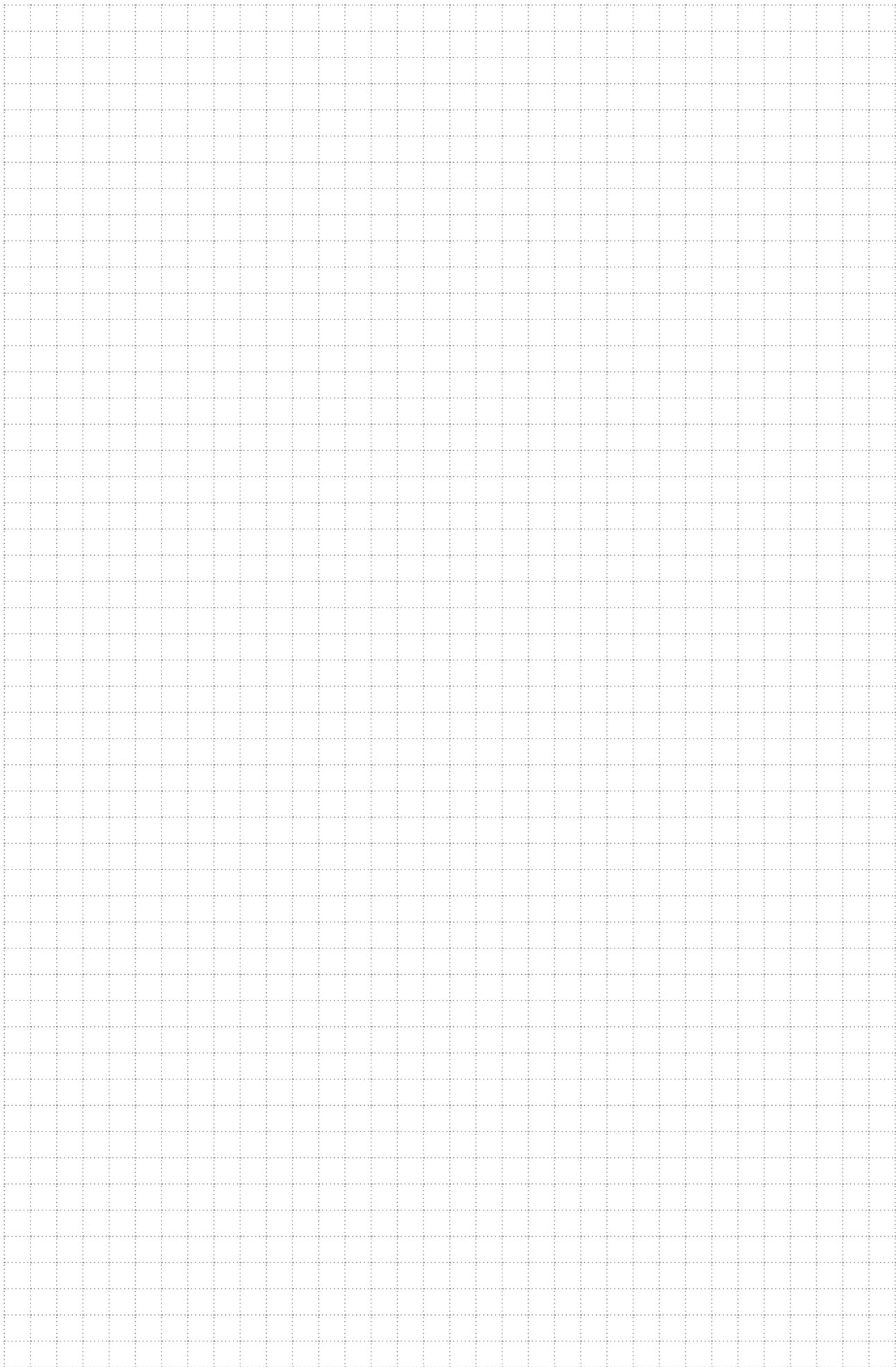
- Компоненты, подключаемые к входам VPT PSK
 - 43633 Аварийный термостат котельной VPT-THERM 14-01
 - 43625 Кнопка STOP с разблокировкой неисправности
 - 43612 Зонд электропроводности DS к датчику DZ 4
 - 43632 Светозвуковой сигнал AD16-22SM/R230V
 - 42754 4-е датчика температуры отопительных контуров VPTCTK
 - 42756 Датчик наружной температуры VPTCTV
- Компоненты, подключаемые к входам VPT ADS
 - 72089 Сенсор давления DMU02-6Bar – 1/2"
 - 43630 Соленоид подпитки EV220W – 1/2"

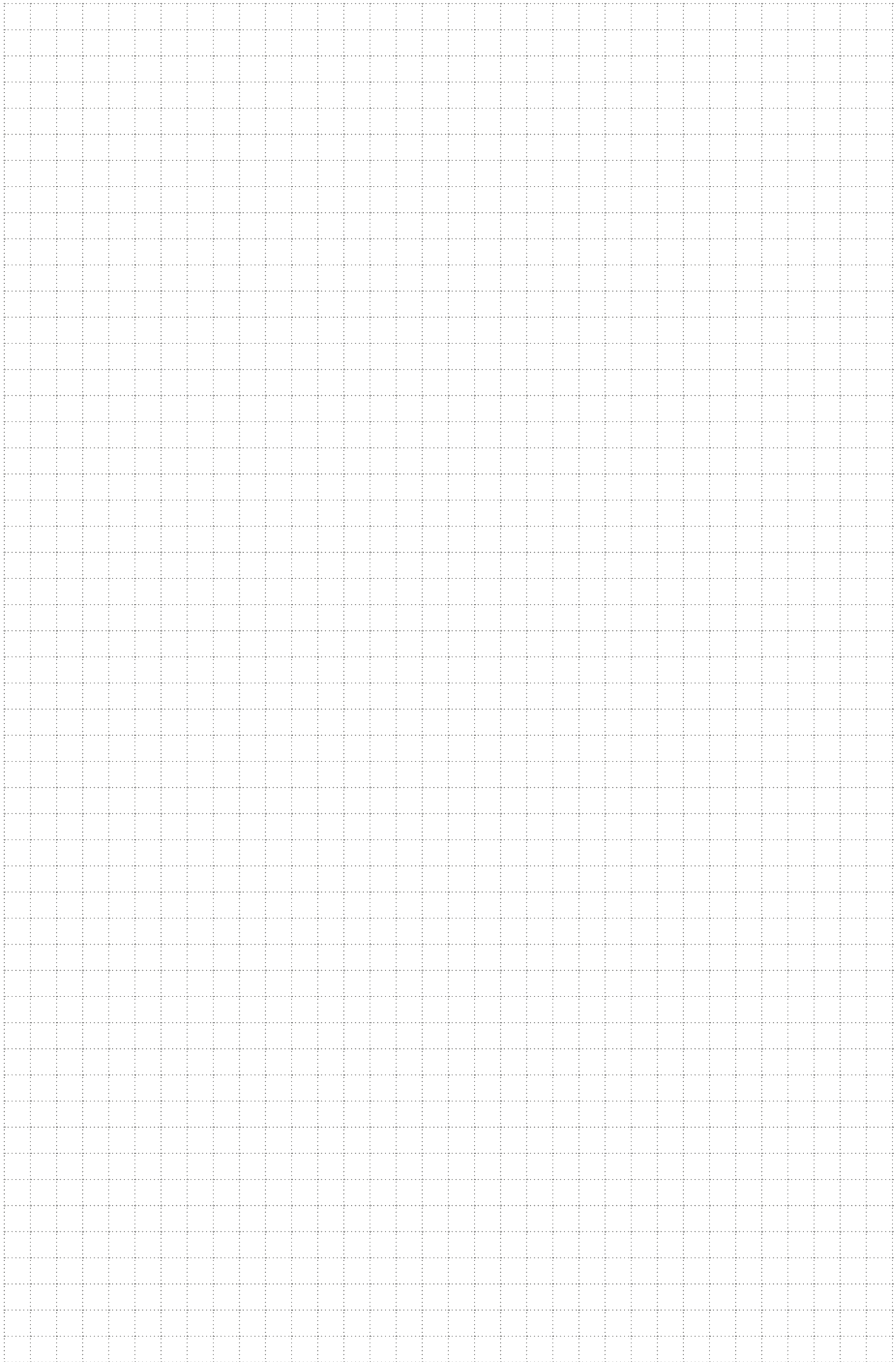
Опции для щита VPT PSK ADS

- Для подключения трехточечного сервопривода
 - 42763 VPTRSB модуль для подключения трехточечного сервопривода
- Комнатный пульт управления отопительными контурами
 - 42760 SADA VPTDIS Комплект дополнительного дисплея
- Модули коммуникации для установки в щиток – к одному VPT можно только один!
 - 43667 VPT-L WIFI модуль коммуникации WiFi
 - 43668 VPT-L LAN модуль коммуникации LAN
 - 43669 VPT-L GSM модуль коммуникации GSM – для SMS

Комплектующие THERM VPT

Скл. №	Обозначение	Название	Описание	
	43633	VPT-THERM 14-01	Аварийный термостат котельной	Аварийный термостат VPT-THERM 14-01 предусмотрен для подключения к модулю безопасности котельной VPT PSK, питание 24 В от модуля, диапазон настройки до 49 °С, отображение реальной температуры на дисплее термостата, сигнализация замкнутого контакта красным светодиодом и символом на дисплее.
	43630	EV220W	Соленоид подпитки	Соленоид подпитки EV220W подключается к модулю VPT ADS и обеспечивает подпитку отопительной системы, катушка 220 В, резьба 1/2".
	43625	CENTRAL STOP с разблокировкой	Кнопка STOP с разблокировкой неисправности	В монтажной коробке установлена кнопка STOP для аварийного отключения технологии котельной и кнопка с замком для подтверждения и разблокировки неисправности, устанавливается ближе входной двери в котельной, подключается к модулю VPT PSK.
	43632	AD16-22SM/R230V	Светозвуковой сигнал AD16-22SM/R230V	Светозвуковой сигнализатор AD16-22SM/R230V применяется для светозвуковой сигнализации аварии в котельной. Включает в себя звуковую сигнализацию аварии с дополнительным оповещением красным моргающим светом.
	43631	KPI 35 - 8Bar	Датчик давления KPI 35 - 8Bar, G1/4"	Датчик давления KPI 35 - 0,2 - 8 Bar применяется в случае, когда в системе нет модуля автоматической подпитки и подключается к модулю VPT PSK в качестве аварийного датчика давления. Только если не применяется модуль VPTADS.
	43611	DZ 4	Датчик затопления DZ 4	Датчик затопления котельной DZ 4 контролирует затопление котельной на основе электропроводности с применением зонда DS.
	43612	DS	Зонд электропроводности DS	Зонд электропроводности DS используется вместе с DZ 4, размещается 1 - 3 см от пола котельной, контролирует затопление котельной на основе электропроводности и сигнал передает в датчик DZ 4.
	72089	DMU02-6Bar	Сенсор давления	Сенсор давления DMU02-6Bar предусмотрен для подключения к модулю VPT ADS двухжильным проводом, сигнал 4 - 20 мА, резьба 1/2".





СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Адаптируемый режим

режим с плавным изменением по требованиям

Аккумулирующая система

система с аккумуляцией тепла в бойлере

Аккумулятор тепла

бойлер с горячей водой для отопления

Функция антициклирования

предотвращает частое включение котла

Анулоид

см. гидравлический компенсатор динамических давлений

Автоматическая работа

работа без оператора

Битермический теплообменник

теплообменник как для нагрева отопительной воды, так и ГВС

Дизайн

технический уровень и внешний вид изделий

Дисплей

цифровой указатель функций и значений

Двухступенчатое регулирование

регулирование с двумя уровнями мощности

Отвод двумя трубками

отдельная трубка воздухозабора и выхлопа

Эквитермное регулирование

регулирование котла в зависимости от наружной температуры

Расширительный бак

ёмкость для компенсации увеличения объёма теплоносителя при нагреве (открытая или под давлением, закрытая)

Гидравлический компенсатор динамических давлений

устройство для разделения котлового и отопительного контуров (первичного и вторичного контура)

Интерфейс

устройство для переноса информации между котлами в каскаде или между ведущим котлом и регулятором вышестоящего уровня

Ионизация

электронный мониторинг пламени

Каскад котлов

интеллектуальный источник тепла, состоящий из нескольких отдельных котлов, которые взаимодействуют и поддерживают между собой коммуникацию

Каскадный переключатель

устройство, которое просто включает и отключает котлы от каскада

Коаксиальная система

система «трубка в трубке»

Микропроцессор

главный управляющий элемент электроники

Модуляция

плавное изменение (мощности, нагрева ГВС)

Модуляционный регулятор

регулятор с возможностью плавного управления котлом и исполнения изменений параметров котла

Настенные котлы

котлы, которые по конструкции адаптированы для подвешивания на стену

Низконоксовая горелка

горелка с малой эмиссией, менее 80 мг/м³ NOx

Низкотемпературная коррозия

коррозия, возникающая при низких температурах отопительной воды, менее 55 °C

Принудительная циркуляция

циркуляция теплоносителя с помощью насоса

Двухсторонняя коммуникация

управление котлом и возможность изменения параметров котла с помощью программатора

OpenTherm

протокол коммуникации Регулятор с системой OpenTherm помимо прочего позволяет модулировать мощность котла в зависимости от температуры в помещении и далее компенсировать его наружной температурой, отображать состояния неисправности на дисплее регулятора в помещении, подключить котёл и термостат помещения проводом с двумя жилами без необходимости поляризации этих жил.

Параметр

установленная величина, напр. температура, время

Плавное регулирование

бесступенчатое изменение

Первичный воздух

первичный воздух для горения

Программатор

таймер с возможностью программирования конкретного времени

Напорная горелка

горелка с топливом, подаваемым под давлением

Ведущий котёл

котёл в каскаде, являющийся котлом вышестоящего уровня над всеми остальными котлами, в каскаде только один

Ведомый котёл

котлы, подчиненные ведущему котлу, это все котлы за исключением одного - ведущего

Циркуляция самотёком

циркуляция теплоносителя без насоса

Вторичный воздух

вторичный воздух для сгорания, подается над горящим слоем

Скачкообразное регулирование

регулирование, переключающее предварительно установленные мощности

Смешанный режим

режим работы, при котором используется проточная и аккумулирующая система

Стационарные котлы

котлы, размещенные на земле

Турбо

исполнение отвода дымовых газов без необходимости дымохода, напр. через стену с помощью вентилятора

ГВС

горячее водоснабжение



все что производим греет

Дата издания 06/2015

www.thermona.cz/ru

ТHERMONA, spol. s r.o., Stará osada 258, 664 84 Zastávka u Brna, Чешская республика
☎ +420 544 500 511 • FAX +420 544 500 506 ✉ thermona@thermona.cz

© THERMONA 2015



Thermona®



все что производим греет

www.thermona.cz/ru

ThERMONA, spol. s r.o. • Stará osada 258, 664 84 Zastávka u Brna • Tel.: +420 544 500 511 • Fax: +420 544 500 506 • thermona@thermona.cz