



---

# ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

## ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

---



**ПАРОВОЙ КОТЁЛ, МОДЕЛЬ SB/V**

Дорогой заказчик,  
Благодарим Вас за приобретение котла фирмы “И.ВАР”. В Ваших интересах, а также для поддержания высокого уровня производительности и долгого срока службы котла, мы рекомендуем строго выполнять содержащиеся в настоящем руководстве инструкции и поручить проведение технического обслуживания только квалифицированному техническому персоналу. Напоминаем Вам, что нарушение указанных инструкций может аннулировать гарантию котла.

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие указания .....	4
Правила безопасности .....	5
Описание котла .....	6
Описание котельной .....	12
Электрическая система .....	13
Вывод дымовых газов .....	14
Топливная система .....	14
Монтирование горелки .....	15
Гидравлическое соединение .....	16
Система питательной воды .....	17
Сборник конденсата питательной воды .....	19
Спецификации питательной воды .....	21
Связанные с водой проблемы котла .....	22
Пуск котла в работу .....	24
Начала пуска и проверки пуск и проверка .....	25
Щелочная мойка или кипячение .....	26
Слив и анализ котловой воды .....	27
Выключение котла .....	28
Техническое обслуживание .....	29
Рекомендуемые запчасти .....	30
Устранение неполадок .....	30

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Настоящее техническое руководство является важной составной принадлежностью парового котла. В случае перепродажи или передачи котла другому владельцу или в случае перемены Вашего местожительства проверить наличие руководства, чтобы его новый владелец и/или оператор мог воспользоваться им в будущем.

Следует помнить, что настоящий паровой котёл используется только по назначению. Авария котла, сопровождающаяся телесными увечьями, нанесенными техническому персоналу, или повреждением собственности из-за неправильного монтажа, наладки, эксплуатации или техобслуживания котла снимает с фирмы-изготовителя всю ответственность (как производственную, так и другую). Изготовитель также не отвечает за все аварии с телесными увечьями и/или повреждением собственности, вытекающие из несомненно рискованных действий оператора котла, которые можно было избежать при выполнении соответствующих правил безопасности.

Снять упаковку и проверить целостность котла. При наличии повреждений отложить монтаж котла и сообщить о случившемся поставщику. Убрать в безопасное место упаковочный материал (деревянный ящик, гвозди, стяжные ленты, полиэтиленовые пакеты и др.), который потенциально опасен для подростков.

Монтаж котла проводит профессионально-квалифицированный технический персонал согласно действующим в данном регионе техническим правилам и нормам при строгом выполнении инструкций фирмы-изготовителя. Термин “профессионально-квалифицированный” означает, что данный техперсонал владеет специальными техническими навыками в области парового и водогрейного оборудования.

Для поддержания высокой эффективности котла и достижения его правильной безотказной работы регулярно выполнять техническое обслуживание, которое проводится профессионально-квалифицированным персоналом согласно излагаемым далее инструкциям. Для ремонта котла использовать только оригинальные запчасти.

Если эксплуатация котла откладывается на неопределённое время, то профессионально-квалифицированный персонал консервирует оборудование, как описывается в разделе “Выключение котла” на стр. 28.

## **ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ**

При работе промышленного оборудования, утилизирующего энергию разных видов топлива и воды, следует выполнять следующие правила безопасности:

- Никогда не разрешать подросткам или неквалифицированным лицам эксплуатировать котёл!
- При появлении запаха газа не включать никакие домашние электроприборы, телефон или другие аппараты, которые дают искрение. При запахе газа – немедленно открыть двери и окна и проветрить помещение, перекрыть все топливные краны и вызвать квалифицированного специалиста.
- Никогда не прикасаться к котлу мокрыми/голыми руками или ногами.
- Перед проведением техобслуживания или чистки котла отключить электроснабжение и перекрыть топливные краны (клапаны).
- Не вытаскивать/отсоединять/разматывать выходящие из котла электрокабели, даже если они и не находятся под напряжением.
- Для предупреждения образования токсических или взрывоопасных смесей из-за протечки газа - запрещается закрывать вентиляционные отверстия в котельной как полностью, так и частично. Это также приводит к плохому сгоранию топлива ввиду загазованности помещения котельной.
- Защитить котёл от атмосферных осадков, поскольку он предназначен для работы в закрытых помещениях и не снабжён автоматической системой размораживания. При кратковременных простоях при минусовой температуре оставить котёл работающим.

Помнить следующее:

- Повреждённые электрокабели котла немедленно заменяются квалифицированным электриком.
- Запрещается фиксировать электрокабели на трубах котла или около источников тепла.
- Проследить, чтобы заземляющие кабели котла не были подсоединены к водяным трубопроводам.
- Никогда не касаться поверхности котла и его компонентов, которые остаются горячими длительное время после отключения котла.
- В случае протечки воды выключить парогенераторную систему и вызвать профессионально-квалифицированный персонал.

## **ОПИСАНИЕ КОТЛА**

Полностью автоматизированный парогенератор SB/V представляет собой 3-ходовой газовый котёл с нагнетательным сгоранием топлива и водоохлаждаемой реверсивной камерой. Выходящие из топки топочные газы проходят через реверсивную камеру и направляются в трубный пучок 2-ого газового прохода, откуда они возвращаются во фронтальную секцию трубного пучка 3-его газового прохода. Затем газы собираются в торцовой камере и вытягиваются в атмосферу через дымовую трубу.

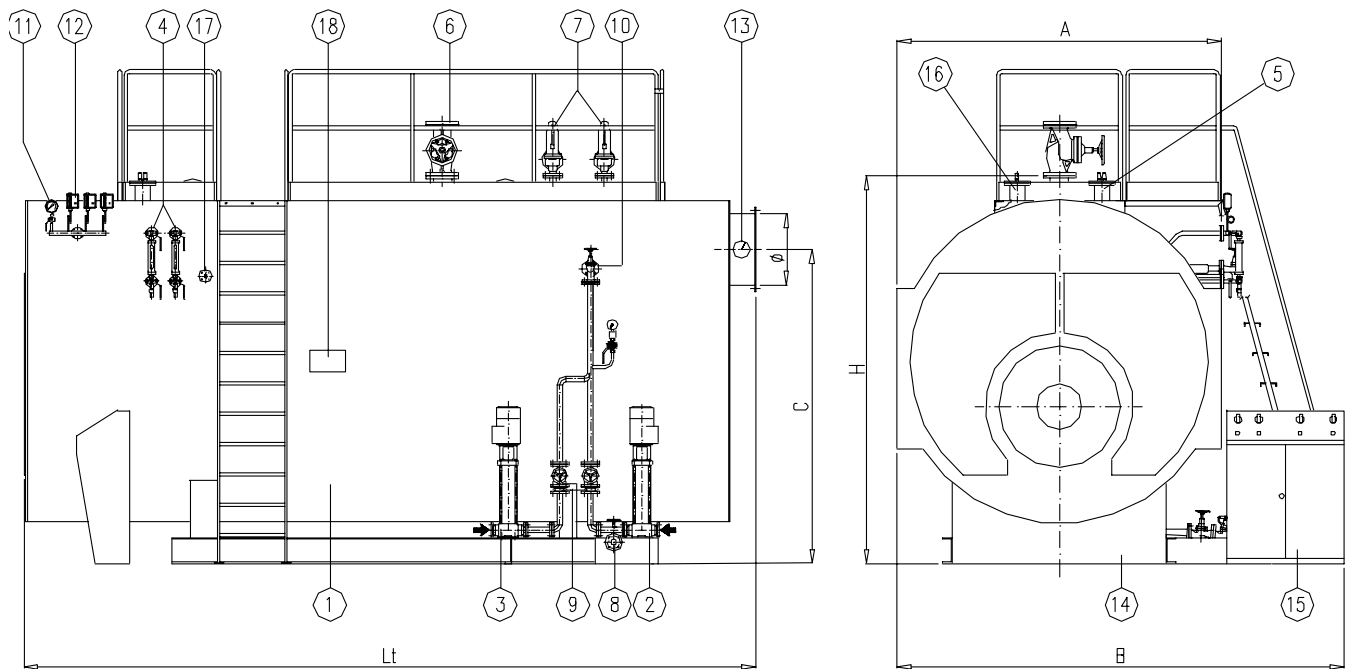
Котёл может комплектоваться любой горелкой, работающей на обычных видах жидкого или газообразного топлива. Горелка монтируется на шарнирной двери котла, что значительно упрощает как её управление, так и управление самим котлом, а также облегчает техническое обслуживание без её демонтажа.

Стенки корпуса котла покрыты высокоэффективной теплоизоляционной стекловатой и элегантно обшиты листовым алюминием.

Парогенераторы SB/V изготавливаются и испытываются согласно ISPEL – промышленным стандартам Италии.

Дополнительно к данному руководству парогенератор снабжается паспортом, содержащим все необходимые испытательные сертификаты с указанием серийного заводского номера котла, который выштампован на его фирменной табличке, находящейся на боковой стенке около регулятора уровня. При вызове техперсонала для проведения техобслуживания и оформлении заказа на запчасти - необходимо дать выштампованные на фирменной табличке данные парогенератора.

## ПАРОВОЙ КОТЁЛ SB/V



- 1 – Котёл
- 2,3 – Питательные насосы
- 4 – Указатели уровня
- 5 – Авторегулятор уровня
- 6 – Выход пара

- 7 – Предохранительные клапаны
- 8 – Продувка
- 9 – Запорный клапан
- 10 – Питательный узел
- 11 – Манометр
- 12 – Датчики давления

- 13 – Термометр(дымовой)
- 14 – Основание котла
- 15 – Пульт управления
- 16 – Защитный зонд
- 17 – Фирменная дощечка котла

ТИП котла	SB/V	2	3	4	5	6	7	8	10	12	15	18	20
Номинальная производит.	кВт	1385	2077	2769	3462	4155	4847	5540	6923	8308	10468	12462	13850
	ккал/час x1000	1191	1786	2381	2977	3572	4167	4764	5953	7144	9001	10717	11911
Производит горелки	кВт	1567	2334	3112	3891	4668	5446	6226	7780	9335	11763	14005	15565
	ккал/час x1000	1388	2007	2675	3345	4014	4682	5353	6689	8027	10114	12042	13383
Паропроизводит. котла <sup>(1)</sup>	кг/час	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	10000	12000	15000	18000	20000
Макс.проектное давление	бары	17,6										14,7	
Давление в топке	мбары	3,5	5,5	6	7,5	8	8,5	10	7,5	7,8	8	9	11
Объём воды (полный котёл)	дм <sup>3</sup>	5720	7910	9060	10700	11235	13720	14950	18900	21340	25350	27500	31000
Объём воды (рабочий уровень)	дм <sup>3</sup>	4680	6565	7520	8880	9325	10650	11960	15200	17550	19645	21450	23200
Габариты	A мм	2000	2150	2420	2420	2650	2650	2650	2820	3000	3130	3250	3300
	B мм	2500	2650	2920	2920	3150	3150	3150	3320	3500	3650	3750	3800
	H мм	2450	2720	2900	2900	2990	3070	3070	3320	3500	3700	3820	3900
	Lt мм	4370	4650	5110	5560	5620	5770	6170	6780	6880	7260	7650	8200
	C мм	1900	2250	2350	2350	2420	2470	2470	2680	2750	2980	3050	3150
Соединения	Забор пара Ду мм	65	100	100	125	125	125	125	150	150	200	200	200
	Вывод Ду мм	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Д.дым.трубы Ø мм	400	400	450	550	550	650	650	700	800	900	1000	1100
Сухой вес котла	кг	7500	9700	11500	13700	15200	18300	21500	23600	32000	36000	38000	42000

(1) Питательная вода : Температура = 70 °С, давление = 11,8 бара.      Фирма И.ВАР. ИНДУСТРИ сохраняет за собой право проводить модификации, необходимые для усовершенствования своей продукции.

В стандартную поставку оборудования входит также комплект органов защиты и управления, включающий следующие компоненты:

- Манометр с 3-ходовым отсечным краном – 1 шт.
- Регулирующий датчик давления – 1 шт. (2-ой поставляется по заказу)
- Защитный (предохранительный) датчик давления – 1 шт.
- Уровнемер с отсечным и сливным кранами – 2 шт.
- Прямоточный запорный паровой клапан – 1 шт.
- Пружина для предохранительного клапана согласно стандарту ISPEL – 2 шт.
- Насос с электродвигателем для питательной воды с запорным и обратным клапанами – 1 шт.
- Выпускной узел, включающий запорный и ручной клапаны – 1 шт.
- Выпускной узел регулятора уровня – 1 шт.
- Дымовой термометр – 1 шт.
- Электронный чувствительный элемент (зонд) для проверки уровня воды в котле – 6 шт.
- Электропульт управления – 1 шт.

Парогенераторы SB/V снабжаются дополнительным водоструйным насосом ( 1 шт.) с запорными клапанами. Согласно стандарту ISPEL парогенераторы с давлением выше  $1,0 \text{ кг/см}^2$  должны снабжаться дополнительным питательным узлом, подсоединённым к своему собственному источнику электропитания, т.е. отличному от источника электроснабжения первого питательного насоса.

Компоненты, служащие для управления парогенератором:

- Гидростаты с электронными зондами
- Регулирующий и защитный датчики давления.

Предназначаемые для управления уровнем воды котла содержащие жидкие электропроводники гидростаты погружаются в котёл на разную глубину. Они улавливают электропроводность воды и при аварийных условиях (недостатке воды) включают/выключают горелку и питательный насос.

Для достижения заданного датчиком давления, горелка включается и выключается с помощью регулирующего датчика давления. Если она оборудована 2-х или 3-х ступенчатой системой розжига, то для настройки пониженных значений давления следует установить второй или третий регулирующий датчик давления. Это повысит эффективность работы котла в периоды его ограниченного использования.

Если котёл укомплектован модуляционной горелкой, то для её управления необходимо смонтировать датчик модуляционного давления. В этом случае датчик для регулирования давления котла не требуется.

При превышении давления котла горелка блокируется датчиком защитного (предохранительного) давления, который настраивается на максимальное допустимое давление. Технические спецификации вышеупомянутых приборов даются на следующей странице.



# 201

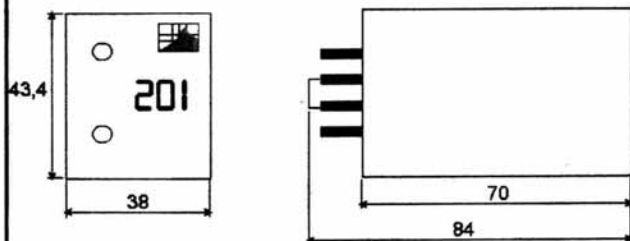
## REGOLATORE DI LIVELLO RITARDATO A CONDUTTIVITÀ

### CARATTERISTICHE TECNICHE

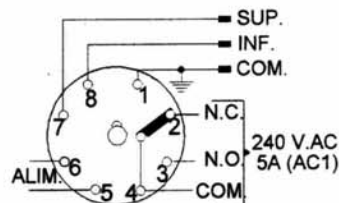


- **Connessione elettrica:** tramite zoccolo octal
- **Grado di protezione:** IP40
- **Componentistica interna:** superficiale (SMD)
- **Segnalazioni:** led verde: linea in tensione  
led rosso: eccitazione relè
- **Sensibilità:** gamma base 10 $\mu$ S - 10.000 $\mu$ S  
gamma a richiesta 1 $\mu$ S - 20 $\mu$ S  
gamma a richiesta 0,3 $\mu$ S - 2 $\mu$ S
- **Ritardo:** eccitazione o diseccitazione da 0,5 sec. a 12 sec.
- **Elettrolisi:** assente per i modelli in V a.c.
- **Contatto disponibile:** in scambio da 5A - 220V a.c.
- **Alimentazione:** 24 o 110 o 220 Va.c. a separazione galvanica
- **Frequenza:** 50 - 60 Hz
- **Assorbimento:** 5 VA
- **Peso:** 220 g

### DIMENSIONI DI INGOMBRO



### SCHEMA DI ALLACCIAMENTO



### PRINCIPALI IMPIEGHI

- caldaie a vapore
- impianti di riscaldamento
- impianti di trattamento acque
- impianti di irrigazione
- impianti alimentari in genere
- stazioni di pompaggio
- stoccaggio di bevande e liquidi alimentari
- pozzi, vasche, autoclavi, serbatoi
- imbottigliatrici e riempitrici
- protezione contro la marcia a secco di pompe

### CODICI DI ORDINAZIONE

CODICE	RESISTIVITA' INT.	CONDUCIBILITA' INT.	CARATTERISTICHE	ALIMENTAZIONE
201-000-0x	0-100 k $\Omega$	10+10.000 $\mu$ S	ritardo alla eccitazione	x=1 24V; x=2 110V; x=3 220V a.c.
201-100-0x	0-100 k $\Omega$	10+10.000 $\mu$ S	ritardo alla diseccitazione	x=1 24V; x=2 110V; x=3 220V a.c.
201-001-0x	0 + 10 k $\Omega$	100 + 10.000 $\mu$ S	Rit. ecc.+ bassa sensibilità	x=1 24V; x=2 110V; x=3 220V a.c.
201-003-0x	500 k - 3 M $\Omega$	0.3 - 2 $\mu$ S	Rit. ecc.+ alta sensibilità	x=1 24V; x=2 110V; x=3 220V a.c.

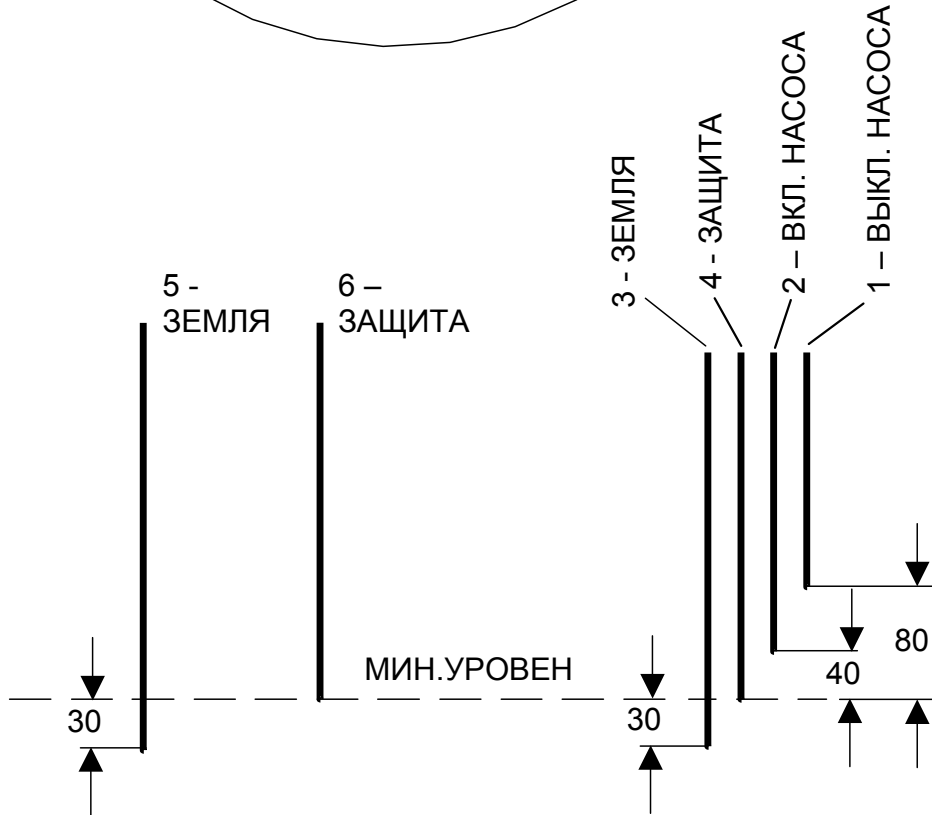
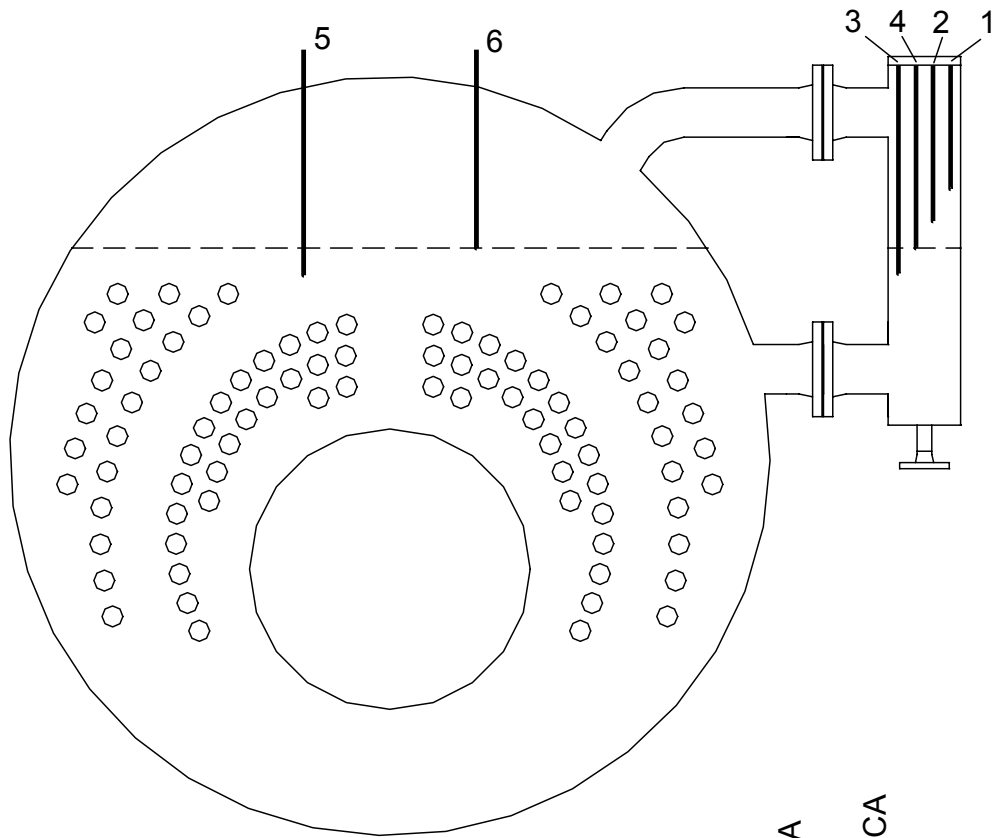
### ACCESSORI

CODICE	DESCRIZIONE	NOTE
999-100-00	zoccolo octal	

Le informazioni riportate possono subire variazioni senza preavviso.

[201\_CAT.doc] mar - 00

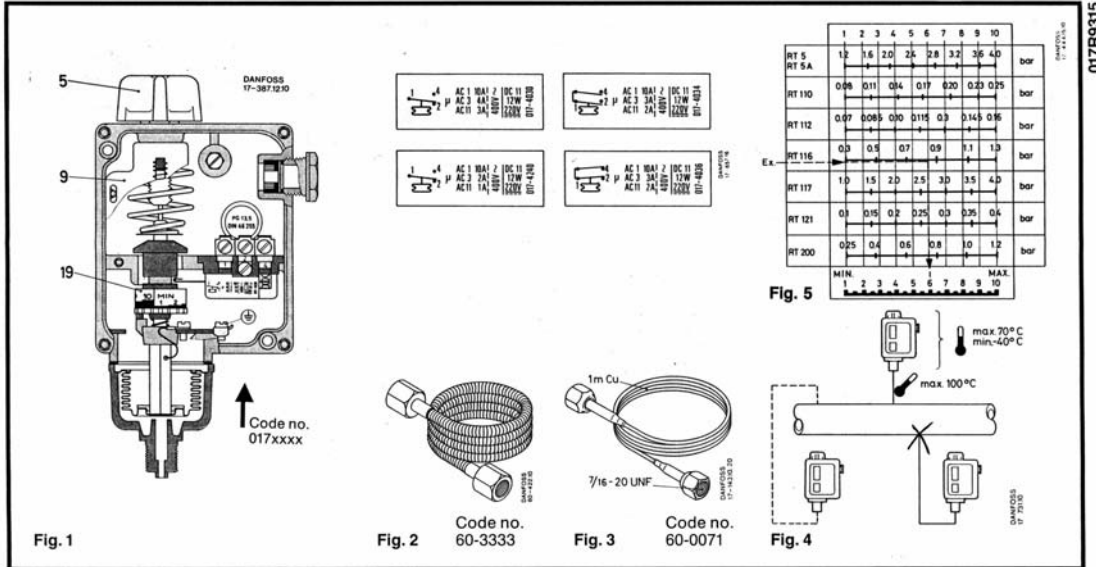
# ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЗОНДОВ



# ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ДАВЛЕНИЯ “ДАНФОСС”

## INSTRUCTIONS

### RT 5, 110, 112, 116, 117, 121, 200



### Максимальное испытательное давление

RT 110, 112, 121	8 бар
RT 5, 116, 200	25 бар
RT 117	47 бар

### Монтирование

Для демпфирования сильных колебаний давления часто достаточно демпфирующая катушка (рис.2 или рис. ). Если при высоких температурах котла имеется возможность перегрева паровых соединений ( $T^0 > 150^{\circ}\text{C}$ ), то в качестве температурного затвора следует установить водяной контур регулирования температуры.

Смонтировать контроллер температуры на водяной системе, защитив его от заморозков (н-р, он может работать на воздушной подушке).

### Настройка

Контроллер давления настраивается поворотом маховичка (5) при одновременном наблюдении за показаниями главной шкалы (9 на рис.1). Дифференциал настраивается на значение монограммы (см. рис.5) поворотом регулировочной гайки (19). Максимальное рабочее давление является суммой давления настройки и дифференциального давления.

### Пример

Желательно регулировать давление парового котла на нефтяных месторождениях с помощью RT 116. Максимальное давление = 9 бар, минимальное = 8, 2 бара. Дифференциальное давление =  $9,0 - 8,2 = 0, 8$  бара.

1. Подсодинить жидкотопливную горелку к клеммам контроллера давления 1–2.
2. Поворотом маховичка (5) настроить контроллер давления на 8, 2 бара.
3. Регулировочной гайкой (9) настроить дифференциальное давление (19) на значение “6”, которое берётся из монограммы (см. рис 5).

## ОПИСАНИЕ КОТЕЛЬНОЙ

Паровой котёл должен монтироваться в помещении, отвечающем требованиям ISPEL, при строгом выдерживании минимального расстояния от стен, потолка и соседнего оборудования. Котельная должна иметь соответствующую вентиляцию. При планировании котельной для парогенератора - учитывать правила противопожарной безопасности, которые можно узнать с местном отделении службы противопожарной охраны .

Написать чётко и ярко и приклеить на дверь котельной объявление, строго запрещающее вход в неё посторонним лицам. Заранее рассчитать площадь для размещения компонентов котельной установки: насосов, клапанов, фильтра, теплообменников и др.оборудования. Рама котла должна равномерно опираться на гладкую горизонтально-расположенную опорную плиту или фундамент.

Помещение котельной должно быть настолько большим, чтобы соблюдались все нижеуказываемые размеры:

- а) Передняя секция парогенератора (или рабочая зона) – минимальное расстояние 1,5 м.. Данное расстояние требуется для удобного снятия показаний уровнемеров. Рекомендуются, чтобы расстояние было равно длине трубного гнезда, что необходимо для чистки и, если потребуется, для ремонта труб.
- б) Боковые расстояния от котла до стен котельной – 0,8 м., которые могут уменьшаться до 0,6 м., если котёл располагается рядом со стеной или другим котлом, причём в проходе не должно быть никаких приборов или оборудования.
- в) Ширина прохода с торца котла – 0,8 м..
- г) Верхняя секция котла – 1,8 м. от самого высокого прохода до самого низкорасположенного компонента свода котла и 1 м. от наивысшей точки котла до самого низкорасположенного предмета, находящегося между котлом и его сводом.
- д) Трубы и распределительная система над котлом должны располагаться так, чтобы они не мешали оператору в его каждодневной работе и не закрывали подход для наблюдения за работой котла и располагающегося в данной зоне оборудования.

Дренажная система парогенератора должна протягиваться и монтироваться таким образом, чтобы не мешать людям и позволять проводить инспекцию сливной зоны. Для избежания телесных ожогов, выпуск предохранительного клапана выводится наружу.

**ВНИМАНИЕ:** Если горелка поставляемого котла предназначена для работы на газе, удельный вес которого больше удельного веса воздуха, то электрокомпоненты должны находиться над полом на высоте 0,5 м..

Котёл не может монтироваться вне помещения, поскольку он не предназначен для этого и не имеет защиты против замерзания.

Ввиду постоянных изменений технических норм и правил и их интерпритации фирма-изготовитель рекомендует пользователю всегда быть на уровне современных достижений в области эксплуатации котлов.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Электрическая система парового котла должна отвечать действующим техническим нормам и правилам и монтироваться профессионально-квалифицированным электриком. Электробезопасность оборудования гарантируется только в том случае, когда оно правильно подсоединено к эффективной заземляющей системе с соблюдением действующих правил безопасности. Фирма-изготовитель не несёт никакой ответственности за аварии, возникшие из-за плохого заземления.

Вызвать квалифицированного специалиста, который проверит, соответствует ли система электроснабжения максимальной нагрузке оборудования и, в частности, выдержат ли эту нагрузку электрокабели.

Переходники, многоштырьковые штепсельные розетки и удлинительные кабели не должны использоваться для подачи напряжения к оборудованию из системы электроснабжения. Для подсоединения к сетевому напряжению применяется 2-полюсный выключатель, отвечающий действующим техническим нормам.

Поставляемый котёл снабжается электрощитом; рабочее напряжение вспомогательной сети = 220 В. По заказу поставляются котлы для работы на другом электронапряжении.

Электрощит включает различные компоненты как итальянских, так и зарубежных фирм. Компоненты изготавливаются самыми современными технологическими методами, гарантирующими высокую функциональную безопасность и простое управление каждым из них.

Электрощит включает:

- Главный выключатель (рубильник) с системой блокировки дверки
- Селекторный переключатель для автоматического/ручного включения насоса с электродвигателем
- Сигнальные лампочки для указания рабочего и аварийного состояния котла
- Реле электроперегрузки для выключателей электронасоса
- Предохранители для защиты цепи
- Электронные регуляторы для защитных зондов
- Электронные регуляторы для управления уровнем
- Кнопку сброса аварийной сигнализации.

К электрощиту прилагается электросхема и сертификат соответствия.

## **ВЫВОД ДЫМОВЫХ ГАЗОВ**

Правильно подобранная к котлу горелка и грамотное подсоединение дымовой трубы значительно снижают расход топлива и оптимизируют его сгорание, тем самым, уменьшая концентрации вредных примесей и количество конденсата. Материал дымовой трубы должен выдерживать тепло и влагу (конденсат); а сама труба снабжаться теплоизоляцией. Она должна быть герметичной, без сужений или внутренних заусенцев и насколько возможно вертикальной, а её габариты должны соответствовать действующим техническим нормам.

Соединение между дымовой трубой и котлом должно отвечать действующим техническим нормам и правилам и выполняться из прочных, герметичных, выдерживающих высокую температуру, влажность и механические напряжения, труб. Для герметизации сварных швов пользоваться материалом, выдерживающим температуру 300 °С и выше.

Неправильное подсоединение дымовой трубы к котлу усиливает шум сгорания топлива, снижает параметры горения и приводит к повышенной конденсации.

**ОСТОРОЖНО:** Открытые (без теплоизоляции) выводные трубы являются потенциальным источником телесных ожогов.

## **ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА**

Топливная линия должна соответствовать действующим техническим нормам и монтироваться квалифицированным монтажником. Перед началом монтажа - очистить трубы изнутри, иначе имеющаяся грязь будет отрицательно влиять на нормальную работу котла.

Проверить наружные и внутренние уплотнения топливной системы. Правильно загерметизировать все соединения газового котла.

Проверить, чтобы топливная система была оборудована предохранительным и запорным устройствами, которые рекомендуются действующими тех. правилами.

Никогда не использовать топливные трубы для заземления электрических или телефонных проводов.

Проверить, что котёл настроен для работы на имеющемся виде топлива.

## **МОНТИРОВАНИЕ ГОРЕЛКИ**

Монтирование горелки и электросоединений и необходимая наладка описываются в “Руководстве для горелки”. Проверка соответствия выбранной горелки котлу делается путём сравнения их спецификаций.

Зафиксировать горелку на двери с помощью монтажной плиты, чтобы факел был строго горизонтален и располагался по центру топки. При нарушении указываемых условий может наблюдаться плохое горение, ведущее к серьёзной аварии котла.

**ВНИМАНИЕ:** После монтажа горелки загерметизировать зазор между тяговой трубой и дверным проёмом лентой из керамического волокна (поставляется вместе с котлом), выдерживающего температуру 1000 °С и защищающего дверь от перегрева, ведущего к её деформации.

Если горелка оборудована воздухозаборником, подсоединить его с помощью резинового шланга к воздухозаборному отверстию, находящемуся на корпусе окошка наблюдения за факелом. В этом случае стекло окошка всегда будет прозрачным. Если горелка не имеет воздухозаборника, вынуть воздухозаборное отверстие из смотрового окошка и закрыть отверстие пробкой диаметром 1/8 дюйма (по БСП). Правильно расположить топливные соединения, чтобы дверь котла вместе с установленной горелкой открывалась полностью.

## **ОТКРЫТИЕ И НАЛАДКА ДВЕРИ КОТЛА**

Дверь котла открывается только влево, но по спецзаказу поставляются котлы с открытием двери вправо.

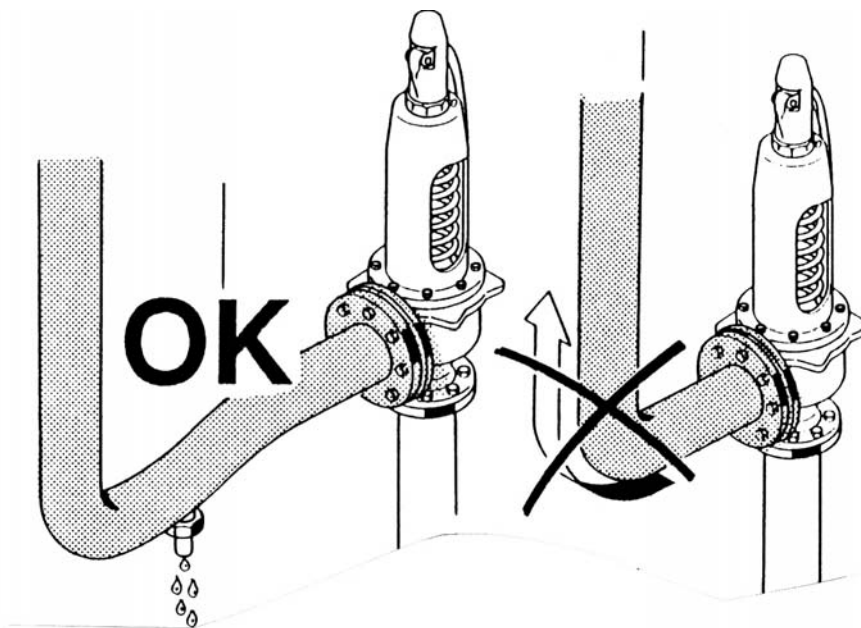
Дверь фиксируется равномерным завинчиванием всех маховиков.

## ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Выбор компонентов и монтаж гидравлической системы выполняется монтажной организацией, техперсонал которой должен владеть соответствующими знаниями и практическими навыками и знать действующие технические нормы правила.

Перед монтажом - прочистить все трубопроводы мощной паровой струёй. Запрещается укорачивать и сваривать трубные секции гидравлической системы. Арматура и предохранительные клапаны котла не должны подвергаться весу соединительных труб, которые надо правильно установить и закрепить. Предохранительные клапаны монтируются над котлом строго вертикально вверх. Обеспечить абсолютную чистоту входа клапана и соединительной трубы. Для избежания телесных повреждений проверить, чтобы выпуск предохранительного клапана смотрел наружу. Выхлопная труба предохранительного клапана должна гарантировать его общую пропускную способность, её диаметр всегда больше Ду выпуска.

Вентиляционная труба клапана подсоединяется к сливной системе конденсата .



В этом случае клапанная задвижка не повреждается и не блокируется застойным конденсатом.

Проверить, чтобы водяные трубы не использовались для заземления электрических или телефонных кабелей, для чего они абсолютно не предназначены и могут быстро разрушаться, приводя к серьёзным авариям.

Для снижения тепловых потерь, ведущих к повышению расхода топлива и загрязнению окружающей природы, рекомендуется покрыть трубопроводы отопительной системы теплоизоляцией.



## **СИСТЕМА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ**

Вода заливается в парогенератор с помощью :

- Центробежного насоса с электродвигателем соответствующего напора и производительности (1 шт.)
- Пароструйного насоса, служащего в качестве второго (резервного на случай аварии) ручного питательного устройства.

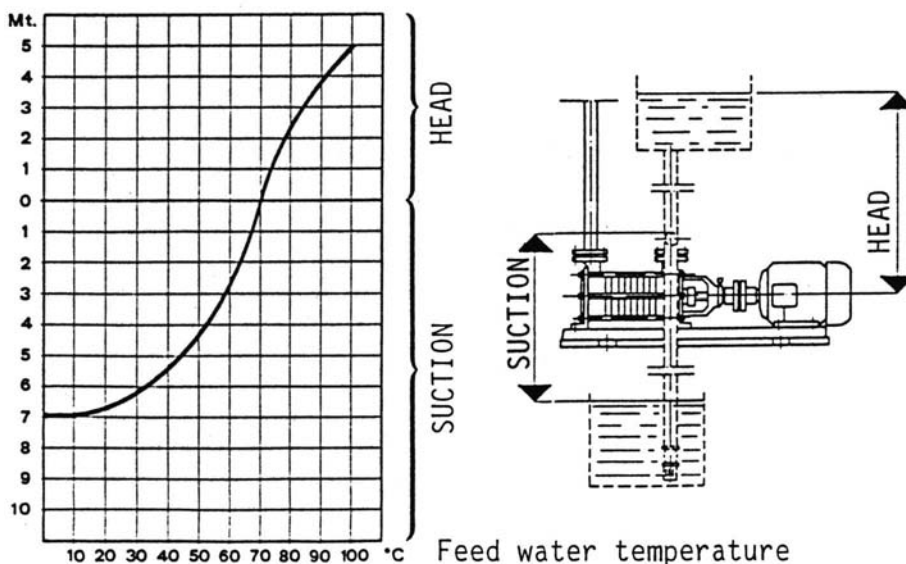
Второй источник питания котла низкого давления подсоединяется к городскому сетевому водоснабжению.

**ВНИМАНИЕ:** Аварийное питательное устройство автоматически не включается и в случае аварии оператор котла обязан следить за всей шкалой уровнемера воды. Нет никакой необходимости напоминать, что любая авария должна исправляться как можно быстрее. Немедленно устранить неполадки электрической и/или механической систем, являющиеся причиной поломки электродвигателя насоса.

## **ВОДЯНОЙ НАСОС**

Водяной насос – это встроенный одно или многороторный насос, правильная работа которого достигается при управлении двумя параметрами: температурой и напором воды на всасе.

Насос легко всасывает находящуюся в баке холодную воду, но когда вода горячая, то всасывание насоса ингибируется и давление на входе надо увеличить. По этой же причине всякое местное или общее сопротивление трубопровода снижает производительность насоса. Следует считать за эталонные следующие параметры: число оборотов внутри всасывающей трубы = 0,3 – 0,5 м/сек, а высоту напора как функцию от температуры, значения которого даются на диаграмме (см. след.стр.).



*T° питательной воды*

Значения высоты всасывания включают потерю давления.

Следует отметить, что при подъёме температуры для подачи воды требуется минимальный напор. Не надо забывать, что температура питательной воды должна быть высокой, так это значительно снижает концентрацию  $O_2$  и  $CO_2$ , которые поступают в котёл, вызывая повреждения его внутренних поверхностей. Это обычно не возможно вовремя заметить и предупредить. Температура питательной воды должна быть не ниже  $60\text{ }^\circ\text{C}$ .

### Пароструйные насосы

Пароструйные насосы – это статические оперируемые вручную насосы.

Питательная вода поступает сверху при максимальной температуре  $40\text{ }^\circ\text{C}$  и не соединяется с баком сбора конденсата. Маховичок пароструйного насоса обычно стоит на “OFF” (ВЫКЛЮЧЕНО), все запорные клапаны закрыты. Пуск насоса выполняется следующим образом:

- а) Выключить насос с электродвигателем и закрыть его выпускной клапан.
- б) Открыть запорные клапаны пароструйного насоса (осторожно с паровым входным клапаном!). Сейчас падающая и поступающая из бака вода заполняет котёл.
- в) Медленно повернуть по часовой стрелке маховичок пароструйного насоса. Чтобы началось смешивание и питание котла, уменьшить расход воды избака (этот процесс сопровождается шумом воды).
- г) Опять повернуть маховичок, пока поток не прекратится полностью и не будет достигнута максимальная мощность.

По уровнемерам наблюдать за постоянным повышением уровня в котле. После достижения максимального уровня воды выключить пароструйный насос, переведя его маховичок на “OFF”, после этого закрыть выпускной клапан. Когда уровень во-

ды упадёт до минимального, опять включить пароструйный насос, повторив все вышеуказываемые действия.

После работы пароструйного насоса (т.е. сейчас питательное устройство работает эффективно) закрыть все впускные и выпускные клапаны пароструйного насоса, открыть выпускной клапан электронасоса и включить электроснабжение.

При работе с пароструйным насосом, должен обязательно присутствовать квалифицированный оператор.

## **СБОРНИК КОНДЕНСАТА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ**

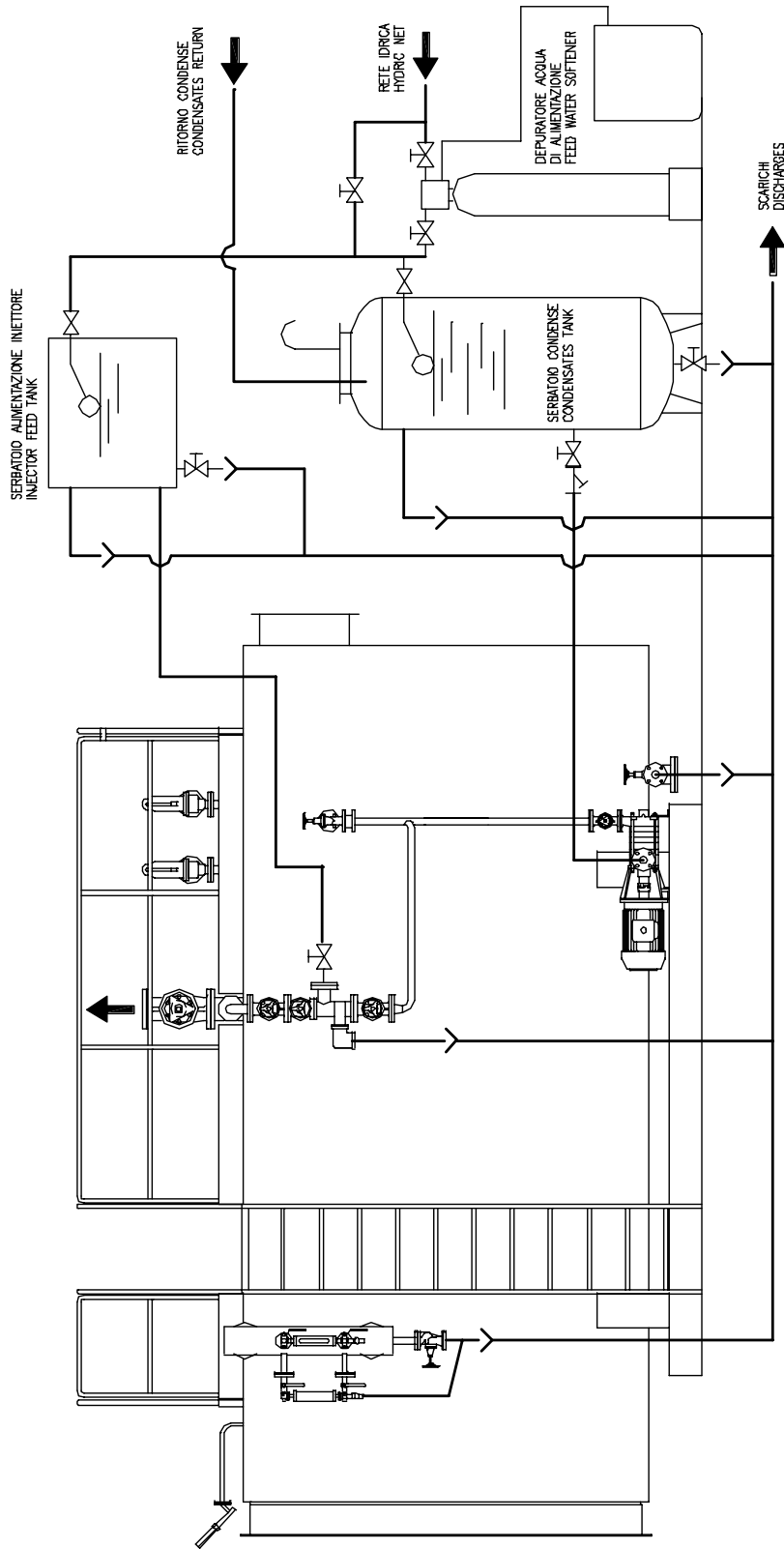
Габариты конденсатосборника определяются паропроизводительностью котла и температурой собираемого конденсата. К конденсатосборнику подсоединяются трубы, по которым через поплавковый и запорный клапан поступает умягчённая вода. Сборник конденсата снабжается вентиляционной трубой и соединённым с выпуском переливом.

Если конденсат не собирается, то для избежания коррозии парогенератора из-за присутствия кислорода - вода в водяном баке должна подогреваться до 60 °С. После сбора всего конденсата проверить напор водяного насоса, так как температура внутри конденсатосборника может быть очень высокой. Если она выше 70 °С, добавить немного холодной воды или поднять конденсатосборник, чтобы снизить напор до требуемого минимального значения. Если температура ниже 70 °С, то котёл не заполняется насосом.

Нужный напор можно достичь и другим способом, а именно, оборудовать отопительную систему небольшим циркуляционным узлом той же производительности, что и сам насос, и напором 0,5; что вместе даст 5 куб.м. воды.

Если уровень воды в баке выше уровня воды в котле- система выключена и нет давления. Можно заливать котёл.

Для избежания такого положения на всасе бака монтируется соленоидный клапан, который управляется вспомогательным контактором насоса. На следующей странице даётся схематическое изображение парогенераторной установки SB/V.



“SB/V” STEAM BOILER PLANT DIAGRAM

## СПЕЦИФИКАЦИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

Для предупреждения коррозии, щёлочности и пр. котловая и питательная вода должны иметь определённые спецификации. По стандарту ISPEL допускаемая максимальная жёсткость воды следующая :

- Общая жёсткость питательной воды: макс. 0,5 ° французского стандарта
- Общая солёность котловой воды: макс. 4000 частиц/млн.
- Щёлочность котловой воды, как CaCO<sub>3</sub>: макс. 1200 частиц/млн.

### Питательная вода парогенератора давлением до 25 бар

<u>Свойства</u>		<u>Интервалы проверки</u>
pH	7,5 – 9,5 ед.	Еженедельно
Общая жёсткость	5,0 мг/л (как CaCO <sub>3</sub> )	Каждую смену
Содержание O <sub>2</sub>	100 µг/л (для давления < 15 бар) 50 (для давления 16-25 бар)	Еженедельно Еженедельно
Несвязанный CO <sub>2</sub>	200 µг/л	Еженедельно
Железо (Fe)	100 µг/л	Еженедельно
Медь (Cu)	100 µг/л	Еженедельно
Масляные примеси	1 мг/л	Каждую смену
Хлориды	200 мг/л	Еженедельно

### Котловая вода

pH	9,0 – 11,7 ед.	
Общая щёлочность	1000 мг/л (как CaCO <sub>3</sub> ) для давления < 15 бар 750 мг/л (как CaCO <sub>3</sub> ) для давления < 15 бар	Каждую смену Каждую смену
Общая жёсткость	5,0 мг/л (как CaCO <sub>3</sub> )	Каждую смену
Общая эл.проводность	7000 µC/см (для давл. < 15 бар) 6000 µC/см (давл. 16 – 25 бар)	Ежедневно Ежедневно
Концентрация растворённых солей	3500 мг/л (для давл. < 15 бар) 3000 мг/л (давл. 16 – 25 бар)	Еженедельно Еженедельно
SiO <sub>2</sub>	150 мг/л	Еженедельно
Фосфаты (PO <sub>4</sub> )	30 мг/л	Еженедельно

Вода должна быть прозрачной и бесцветной, не иметь твёрдых примесей и стабильной пены.

## **СВЯЗАННЫЕ С ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДОЙ ПРОБЛЕМЫ КОТЛА**

### **Образование накипи**

Накипь – это отложения солей кальция и магния, которые увеличиваются при высокой температуре. Обильный осадок при температуре воды 60 °С представляет собой, главным образом, соли кальция. При  $T^{\circ}$  выше 100 °С выпадают соли углекислого магния и сернокислого кальция и магния. Образующийся осадок оседает на стенках котла и при отвердевании превращается в накипь.

Другие примеси, как например, окись кремния, более вредны, так как растворимость кремния снижается при уменьшении температуры и меняется согласно щёлочности среды. Связываясь с другими осадками, кремний образует очень твёрдую накипь, толщина которой увеличивается согласно рабочей температуре парогенератора.

Накипеобразование, являющееся значительной проблемой водогрейных котлов и требующее особого внимания при эксплуатации паровых, она вызывает следующие процессы:

- Снижает производительность котла в результате “изоляционного” действия образовавшейся на стенках накипи (теплопроводность 1-ого мм. накипи приблизительно соответствует электропроводности 83 мм. стали).
- Способствует неравномерному распределению тепловых нагрузок, что ведёт к изменению свойств листовой стали с последующим ржавением.
- Снижает производительность парогенератора за счёт отложений в водяных трубах.

### **Коррозия**

Кроме накипеобразования паровые котлы подвергаются коррозии, которая намного сильнее, чем в водогрейных котлах. Причинами коррозии являются:

- Образующийся в результате взаимодействия солей в подогреваемой воде углекислый газ. Следует помнить, что растворимость углекислого газа снижается при повышении температуры.
- Несвязанный кислород воды, концентрация которого снижается при повышении температуры, но никогда не падает до нуля.
- Физико-химические свойства воды.
- Загрязнение воды и находящиеся в ней твёрдые частицы.

Каждый из вышеуказываемых элементов играет свою роль в накипеобразовании и коррозии котлов, степень которых определяются физико-химическими свойствами самой воды.

Часто вода превращается в катод, а стенки котла – в анод, и тогда поляризованные атомы переносятся с одного электрода на другой (говоря проще, стенки парогенератора «растворяются» в воде).

Указываемые выше явления всегда отрицательно действуют на срок службы и технические характеристики котла. Если не принимать вышесказанное во внимание, то следствием будут дыры и разрушения, которые невозможно отремонтировать.

Полезно указать также на другое очень опасное явление происходящее с котлом при его небрежном техобслуживании. Это - “повышение щёлочности”, которое можно объяснить модификацией молекулярной структуры железа при высокой щёлочности (например, недостаточный дренаж при высоком содержании в котловой воде солей). Это явление приводит к непоправимым повреждениям, ведущим к механической аварии.

#### **Загрязнение пара**

Выпадающий из котловой воды осадок, выносится в виде грязи и при превышении его минимальной концентрации загрязняет пар. Пар также загрязняется пеной, образующейся содержащимися в воде органическими примесями. Пар может “захватывать” и другие элементы, которые загрязняют и отрицательно влияют на технологические функции парогенератора.

Дополнительно к вышесказанному, загрязнение пара может повреждать органы защиты и управления котла.

Последствия этих процессов очень опасны и могут вести к серьёзным авариям котла с возможностью его взрыва.

## ПУСК КОТЛА В РАБОТУ

Перед первым пуском котла в работу проверить:

- Настройку регуляторов давления: защитный (предохранительный) контроллер давления парогенератора стоит на максимальном допускаемом значении, регулирующий контроллер давления – на нужном значении давления, которое ниже максимального допускаемого на величину выбранного дифференциала.
- Отсутствие в топке посторонних предметов и грязи.
- Целостность огнеупорной прокладки двери.
- Что отверстие воздухозаборника топки закрыто пробкой (см. стр. 15).
- Что дверь правильно затянута (см. стр. 15).
- Достаточное количество топлива, а также открытие топливных клапанов.
- Чтобы были закрыты выпускной клапан и кран под уровнем воды и полностью открыты запорные клапаны водяного насоса.
- Что парозаборный клапан и запорные клапаны пароструйного насоса закрыты.
- Что электродвигатель горелки и вентилятора насоса вращаются в нужном направлении.
- Что водоподготовительная установка работает нормально.
- Перевести селекторный переключатель водяного насоса на “ON” (включено) и проверить по уровнемеру, что вода стоит на минимальном уровне.

Игнорировать небольшую протечку уплотнения насоса. Если протечка не прекращается или увеличивается, подтянуть винты уплотнения.



## НАЧАЛО ПУСКА И ПРОВЕРКИ / ПУСК И ПРОВЕРКА

После выполнения вышеуказанных мероприятий включить горелку. При нагреве вода расширяется и её уровень повышается – проверить показания уровнемеров и поддерживать определённый уровень изменением интервалов заливки котла.

После достижения нужного давления горелка автоматически выключается. Перевести селекторный переключатель работы в автоматическое положение (“automatic”).

Следующая операция выполняется очень осторожно: медленно открыть выпускной паровой клапан, чтобы пар медленно нагревал трубы, предотвращая таким образом любое внезапное расширение, что очень важно для нового котла. Если котёл старый, полностью слить все трубы, чтобы не было постукивания воды.

Как только давление снизится, датчики опять включают горелку.

Повторить операцию, пока уровень воды в котле не будет минимальным. При этом, если водяной насос работает автоматически, уровень восстанавливается в своё рабочее положение.

Настроить предохранительный клапан (см. далее): для достижения максимального допускаемого давления повысить значение настройки регулирующего датчика давления и закрыть забор пара.

Если при достижении максимального давления горелка выключается с подачей аварийной сирены (срабатывание защитного датчика давления), проверить, не стоит-ли его стрелка на красной черте и одновременно открыть предохранительные клапаны.

Чтобы проверить срабатывание защиты при минимальном уровне воды, отключить насос (перевести селекторный переключатель на “O”) и при работающей горелке открыть забор пара. При достижении минимального уровня воды горелка должна отключиться.

Как только все эти условия будут удовлетворительными, наладить максимальную допускаемую для котла производительность горелки, как это излагается в прилагаемой к котлу брошюре для парогенератора ISPEL. Сделать анализ топочных газов, пока не будет достигнуто правильное сгорание топлива и минимальная концентрация их примесей.

Проверить уплотнение всех прокладок водяных трубопроводов и дымовых соединений. Для гарантии хорошего уплотнения зафиксировать их ещё раз в горячем состоянии, что особенно важно для прокладок двери, топочной плиты и дымовой камеры. Это предупредит протечку вредных топочных газов в помещение котельной. Следует напомнить, что верхняя секция двери и её прокладка ослабевают под весом горелки. По вышеуказываемым причинам важно проверить также муфтовое уплотнение котла/дымовой трубы.

Для достижения правильной герметизации при повышении давления обязательно подтянуть болты прокладки люка парогенератора. При первом же обнаружении протечки обязательно заменить прокладку новой.

### **ЩЕЛОЧНАЯ МОЙКА ИЛИ КИПЯЧЕНИЕ**

Щелочная мойка, удаляющая оставшиеся после изготовления котлов следы масла, смазки и окислы металлов выполняется квалифицированными организациями. Загрязнения ускоряют коррозию путём образования пассивированной плёнки на водных поверхностях котла.

Щелочная мойка проводится следующим образом:

- Залить котёл водой до нормального уровня.
- Отключить манометр, уровнемеры воды и датчики давления.
- Добавить нужное количество каустической соды/углекислого натрия/трёхзамещённого фосфата натрия в объёмной концентрации 0,3-1,0 %. Эти химикаты добавляются вместе со специфическими поверхностно-активными веществами в объёмной концентрации 0,05 – 0,15 %.
- Медленно нагреть (включить горелку) воду до 80-90 °С и оставить её циркулировать по котлу на 12-14 часов.
- Слить котёл и хорошо промыть его свежей чистой водой.

## СЛИВ И АНАЛИЗ КОТЛОВОЙ ВОДЫ

Ежедневно сливать уровнемер воды(делать это медленно и аккуратно). Закрывать нижний кран и прочистить паром верхний, после чего закрыть верхний кран и промыть водой нижний. Открыть верхний кран и закрыть выпускной, после чего уровень воды должен быстро занять своё нужное положение. Каждый застой или задержка движения воды частично засоряют уровнемер, проводя к неточности показаний

Для удаления собравшейся грязи ежедневно открывать сливную (дренажную) систему котла. Расход слива (л/час) зависит от общей концентрации растворённых солей (TDS) в питательной и котловой воде и выражается формулой:

$$\frac{\text{TDS питательной воды (мг/л)}}{\text{TDS котловой воды – TDS питательной воды (мг/л)}} \times \text{X паропроизв. (кг/час)}$$

Данная операция очень важна: при сливе небольшого количества воды может возникнуть опасность образования накипи, коррозия и загрязнение пара; в противоположном случае при сливе очень большого количества воды будет наблюдаться потеря тепла, а значит, перерасход топлива. Для определения нужного ежедневно сливаемого количества воды следует настроить регулировку котла согласно результатам анализа питательной и котловой воды, который проводится раз в неделю.

Можно смонтировать автоматическую сливную систему котловой воды с непрерывным наблюдением. В этом случае слив котла намного упрощается и сливаемое количество воды всегда будет правильным.

Ежедневно следить за работой манометра: он должен работать плавно без толчков.

Анализ питательной и котловой воды проводится с интервалами, данными в разделе “Спецификации питательной воды” на стр. 21.

Еженедельно проверять работу регулятора уровня (сигнал минимального уровня) и защитный датчик давления (сигнал максимального уровня).

Проверить, чтобы не протекали паровые/водяные клапаны и прокладки. Немедленно ликвидировать обнаруженную протечку, для чего как можно туже затянуть (а при необходимости заменить) прокладки (уплотнения).

## **ВЫКЛЮЧЕНИЕ КОТЛА**

### **Ежедневное выключение**

- Проверить, что давление отсутствует.
- Для предупреждения разряжения в результате конденсации пара, вызываемой всасыванием воды из бака и заполнением котла, закрыть запорный клапан на линии насоса. Проблема разряжения решается установлением действующего на паровую камеру (обычно рядом с датчиками давления) вакуумно-разъединительного клапана. Если бак снабжён запорным соленоидным клапаном, как излагается в разделе “Сборник конденсата питательной воды”, то нет необходимости закрывать клапан на линии насоса или монтировать вакуумно-разъединительный клапан.
- Выключить главный разъединитель (рубильник) на электрощите.
- Если рубильник остаётся включённым, то надо выключить горелку и насос.

### **Выключение в случае длительного простоя**

- Провести “влажную” или “сухую” консервацию водяной системы котла.
- Выключить главный разъединитель электрощита и отсоединить электроснабжение.
- Закрывать запорный топливный клапан.
- Консервация начинается с дымовой стороны котла (в).
- Защитить все органы управления, защиты и наладки от пыли влаги.

(а) Для проведения влажной консервации котла следует наполнить котёл дополнительной водой с добавлением нейтрализующих или консервирующих средств. Отсечь котёл от остального оборудования, перекрыв все его клапаны. В случае заморозков влажная консервация запрещается.

(б) Для проведения сухой консервации полностью слить котёл, открыть лаз и воздушной струёй высушить внутреннюю поверхность котла. Добавить высокогидроскопические агенты (н-р: каустическую соду). Закрывать все клапаны и лаз, чтобы полностью загерметизировать котёл.

(в) Консервация дымовой стороны:

- Открыть дверь и маленькую дверцу дымовой камеры, тщательно счистить со всех поверхностей сажу, которая может содержать серу, переходящую в присутствии влаги в серную кислоту. Добавить в топку и дымовую камеру гидроскопические вещества (н-р: каустическую соду). Герметически закрыть большую дверь и маленькую служебную дверцу.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Для безопасной работы котла, достижения его номинальной производительности и продления срока эксплуатации очень важно проведение периодического техобслуживания. Перед его началом :

- Отключить систему, выключив главный разъединитель на электрощите и эл. щитах установки.
- Закрыть все топливные краны.
- Подождать, пока парогенератор охладится и снизится давление.

При работе котла на жидком топливе чистить дымовую сторону каждые три месяца, на лёгком топливе – через каждые полгода, на газе – раз в год.

### **Проводимые поквартально мероприятия**

Перед чисткой дымовой стороны сделать анализ топочных газов, чтобы сравнить результаты с анализом после чистки.

Открыть дверь и маленькую дверцу дымовой камеры и счистить всю сажу со внутренних поверхностей, после чего высасать сажу через служебную дверцу.

Проверить герметизацию топливной системы, что абсолютно необходимо при работе на газе.

Проверить герметичное уплотнение дымовой системы и, если требуется, заменить изношенные прокладки.

### **Проводимые раз в полгода мероприятия**

Открыть лаз холодного котла и проверить слой накипи, толщина которой должна не превышать 0,5 мм.. Если толщина больше, – связаться с профессиональной организацией по проведению химической мойки и проверить водоподготовительную систему.

**ВНИМАНИЕ:** Каждый раз при открытии лаза заменять его прокладку и затягивать её как в холодном, так и в горячем состоянии котла.

- Когда котёл холодный, демонтировать зонды и проверить их чистоту. Если необходимо, почистить их микрозернистой наждачной бумагой. Рекомендуется снимать зонды поочерёдно, а не все сразу, чтобы не перепутать из подсоединение к электрощите.
- Проверить, нет ли окисления контактов выключателей электрощита дистанционного управления. Если котёл находится в приморском городе, делать это каждый месяц.
- Проверить функционирование органов защиты и управления.

После завершения техобслуживания и чистки повторить предварительную инспекцию перед пуском (см. стр. 24). Проверить наладку горелки и сделать анализ дымовых газов, чтобы гарантировать требуемую концентрацию их составных компонентов.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ 2-ГОДОВОЙ РАБОТЫ ЗАПЧАСТИ

Регулирующий датчик давления – 1 шт.

Защитный датчик давления – 1 шт.

Зонд для уровнемера воды – 3 шт.

Электронный регулятор уровня – 2 шт.

Прокладка для лаза котла – 4 шт.

Комплект прокладок для большой и маленькой дверей дымовой камеры – 3 комп.

## УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК В РАБОТЕ

Ниже - даётся таблица наиболее часто наблюдаемых рабочих неполадок и способов их устранения.

Горелка не включается	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить электросоединения.</li><li>2. Проверить непрерывную подачу топлива.</li><li>3. Проверить целостность и чистоту топливной системы, а также отсутствие воздушных пробок.</li><li>4. Проверить функционирование запальников и правильную работу горелки.</li><li>5. Проверить срабатывание аварийной сигнализации котла.</li><li>6. Проверить настройку регулирующего датчика давления.</li></ol>
Горелка включается, но тут же выключается	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить запальный факел, настройку манометра и правильное функционирование горелки.</li></ol>
Горелка трудно регулируется и/или имеет низкую производительность	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить чистоту горелки, котла, дымохода и дымовой трубы.</li><li>2. Проверить герметичность прокладок дымовой системы (двери и плиты горелки, дымовой камеры, соединений котла/дымовой трубы).</li><li>3. Проверить непрерывную подачу топлива и убедиться в правильно подобранной мощности горелки.</li><li>4. Проверить толщину образовавшейся накипи и, если нужно, провести химическую мойку котла.</li></ol>
Котёл постоянно покрывается сажей	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить регулирование горелки (анализ дымовых газов) .</li><li>2. Проверить расход топлива.</li><li>3. Проверить, нет ли засорения горелки и воздухозаборника (накопление пыли).</li></ol>
Запах газа или несгоревших продуктов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить герметизацию системы газоснабжения.</li><li>2. Проверить герметичность дымовой системы (двери и плиты горелки, дымовой камеры, соединений котла, дымовой трубы)</li><li>3. Убедиться, что резиновый держатель запального факела подсоединён к воздухозабору горелки и не засорен.</li></ol>

Котёл не создаёт нужного давления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осмотреть водную и дымовую стороны котла. Если нужно, почистить компоненты.</li> <li>2. Проверить соединение, наладку и функционирование горелки.</li> <li>3. Проверить настройку датчиков давления и их правильное функционирование.</li> <li>4. Проверить уплотнение обратного клапана.</li> <li>5. Убедиться, что паропроизводительность котла соответствует мощности самой отопительной установки.</li> </ol>
Сбой работы защитного датчика давления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить настройку и правильную работу датчика.</li> </ol>
Аварийная сигнализация низкого уровня - отключается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить чистоту зондов и их правильную посадку в гнезде</li> <li>2. Проверить, что регуляторы уровня на панели работают правильно.</li> <li>3. Проверить правильную работу насоса.</li> </ol>
Сбой работы предохранительного клапана котла	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить настройку и правильное функционирования датчиков давления.</li> <li>2. Проверить настройку самого клапана.</li> </ol>
Перегрев мембран из-за недостатка воды в котле	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выключить горелку, но не подавать воду и не открывать дверь!</li> <li>2. Подождать, пока котёл остынет и только после этого принять все необходимые меры.</li> </ol>
Насос не подаёт воду или работает медленно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить температуру питательной воды и напор на всасе насоса.</li> <li>2. Убедиться, что не закрыт/засорен какой-нибудь клапан.</li> <li>3. Убедиться, что подающая водяная труба генератора не забита накипью.</li> </ol>



I.VAR INDUSTRY S.r.l.  
Via S. Pierino, 4 (Z.A.I.) - 37060 Trenzuelo – VERONA - Italy  
Telefono 045/6680082 - Telefax 045/6680051 - P.IVA 02835480233  
e-mail: [info@ivarindustry.it](mailto:info@ivarindustry.it) – Web site: [www.ivarindustry.it](http://www.ivarindustry.it)