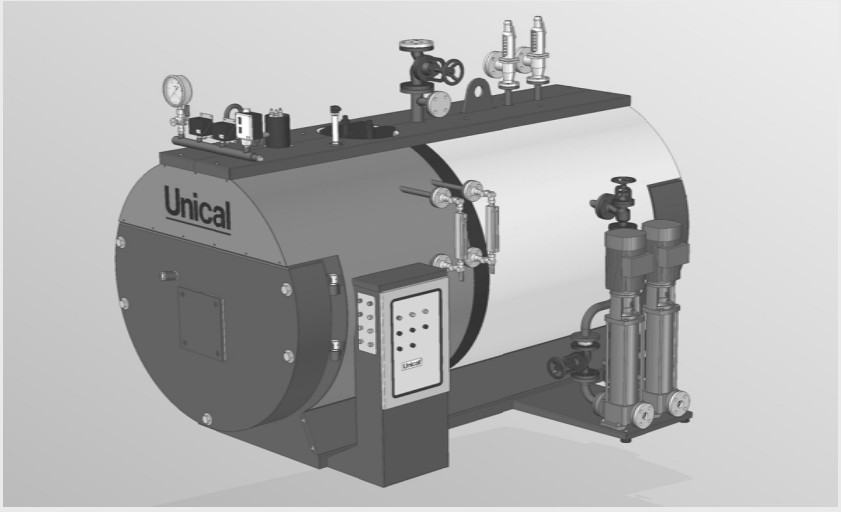
BAHR’12/15, BAHR’12/15HP, BAHR’12/15HPEC.

ПАРОВОЙ КОТЕЛ С РЕВЕРСИВНОЙ ТОПКОЙ И ДАВЛЕНИЕМ ДО 12 и ДО 15 БАР



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ

Содержание:

Введение 2

1. Технические характеристики, размеры и описание 3

1.1. Технические характеристики и размеры 4

1.2. Описание конструкции котла 8

1.3. Основные узлы и агрегаты 9

1.4. Стандартная комплектация поставки 10

1.5. Комплект документации поставляемой с котлом 10

2. Арматура, контрольно-измерительные приборы и приборы безопасности 11

2.1. Предохранительные пружинные клапана 11

2.2. Манометр 12

2.3. Указатель уровня 12

2.4. Рабочая группа регулировки уровня 13

2.5. Группа безопасности по уровню (аварийные нижний и верхний уровни) 13

2.6. Регулировочные и предохранительные реле давления 14

2.7. Шкаф управления котлом 15

2.8. Электрическая схема 16

2.9. Группа питательных насосов 18

3. Инструкция по монтажу 18

3.1. Монтаж котла 18

3.2. Монтаж горелки 19

3.3. Подключение к газоходам дымовой трубы 20

4. Водно-химический режим котла 20

5. Инструкция по эксплуатации 21

5.1. Общие положения 21

5.2. Подготовка к первому пуску котла после монтажа 21

5.3. Время разогрева при первом запуске 24

5.4. Рекомендации по использованию парового котла в первый день работы 25

5.5. Последующие запуски 26

5.6. Плановая остановка котла 27

5.7. Аварийный останов котла 27

5.8. Эксплуатация котла 28

5.9. Порядок и объем работ при плановом обслуживании котла 28

5.10. Консервация котла 30

6. Техническое освидетельствование 31

7. Возможные неисправности в работе котла 32

8. Панель управления котла 35

Введение.

Настоящий документ является Техническим руководством по установке, эксплуатации и обслуживанию паровых котлов с реверсивной камерой сгорания и максимальным допустимым давлением 12/15 бар.

Гамма котлов включает 14 моделей в трех модификациях с паропроизводительностью от 300 до 5000 кг пара в час и номинальной мощностью от 213 до 3917 кВт, выпускаемых "Unical AG S.p.A." (Италия).

В соответствии с действующим законодательством серия паровых котлов высокого давления BAHR'12/15, BAHR'12/15 HP, BAHR'12/15 HPEC прошла экспертизу Сертификационного органа. Соответствие основным требованиям безопасности Европейской Директивы 97/23/CE для котлов, работающих под давлением, подтверждается маркировкой CE P.E.D., нанесенной на табличке с техническими данными и расположенной на передней трубной доске.

Кроме настоящей инструкции при производстве работ необходимо руководствоваться:

1.СНиП II-35-76 «Котельные установки»

2. СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

3.СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы»

4.СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция, кондиционирование»

5.СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

6.ПБ 10-574-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов»

7.ПБ 12-529-03 «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления»

8.ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»

- **Определения**

✓ **ВНИМАНИЕ! -** Несоблюдение правил или процедур, приведенных в настоящем руководстве, может спровоцировать возникновение опасных ситуаций.

✓ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! -** Несоблюдение правил или процедур, приведенных в настоящем руководстве, может привести к повреждению системы или отдельных компонентов.

✓ **ПРИМЕЧАНИЕ -** Информация, которая может облегчить и упростить операции по обслуживанию котла, либо часть текста, которая имеет особое значение и на которую необходимо обратить внимание.

ВНИМАНИЕ!



Паровые котлы серии BAHR'12/15 должны использоваться в пределах проектных значений; любое другое использование считается несоответствующим, а следовательно, опасным.

Данные проектные ограничения приведены:

✓ **на табличке, размещенной на корпусе котла на передней трубной доске;**

✓ **в сертификате соответствия CE, поставляемом в комплекте с котлом**

ВНИМАНИЕ!



✓ **Настоящее руководство является важной и неотъемлемой частью поставки и должно передаваться пользователю.**

✓ **В случае продажи или передачи котла другому владельцу (а также при смене места установки) необходимо удостовериться, что настоящее руководство по установке, эксплуатации и обслуживанию передается вместе с котлом для того, чтобы монтажник, технический обслуживающий персонал или новый владелец могли обратиться к нему для получения необходимой информации.**

✓ **До начала установки, заполнения системы, первого включения или действий по обслуживанию котла, необходимо внимательно прочитать предупреждения и**

процедуры; в них содержится важная информация по безопасности системы и технике безопасности персонала.

- ✓ **Установка, эксплуатация и обслуживание котла должны осуществляться в соответствии с действующими нормативами и описанными в данном руководстве инструкциями; кроме того, любые действия должны выполняться квалифицированным персоналом.**
- ✓ **Запрещается использование котла или управление котлом неквалифицированным и необученным персоналом.**

ВНИМАНИЕ!



- ✓ **Неправильная установка, эксплуатация и обслуживание котла могут причинить ущерб людям или имуществу, за что Производитель не несет ответственности.**

1. Технические характеристики, размеры и описание.

Паровые котлы BAHR'12/15 предназначены для выработки насыщенного пара для технологических нужд предприятий, а также систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Серия паровых котлов BAHR'12/15 высокого давления с дымогарными трубами и реверсивной топкой спроектирована для работы при максимальном допустимом давлении 12/15 бар и максимальном рабочем давлении 10,9/13,64 бар.

Паровые котлы BAHR'12/15 выпускаются в трех модификациях: BAHR'12/15, BAHR'12/15 HP с дымогарными трубами специального заводского исполнения типа ESALU (для газа) или ESA (для дизельного топлива), BAHR'12/15 HPEC со встроенным экономайзером, группой модуляции питательной воды и дымогарными трубами типа ESALU или ESA. Паровые котлы BAHR'12/15 комплектуются электромеханическим шкафом стандартного исполнения или электромеханический шкафом IMC(Industrial Multi Cabling). Паровые котлы BAHR'12/15 HP и HPEC комплектуются электронным шкафом управления котлом с IML (Industrial Multi Logic) панелью.

1.1. Технические характеристики и размеры.

Основные характеристики и параметры работы котлов BAHR'12/15 приведены в табл. 1.

Табл. 1.

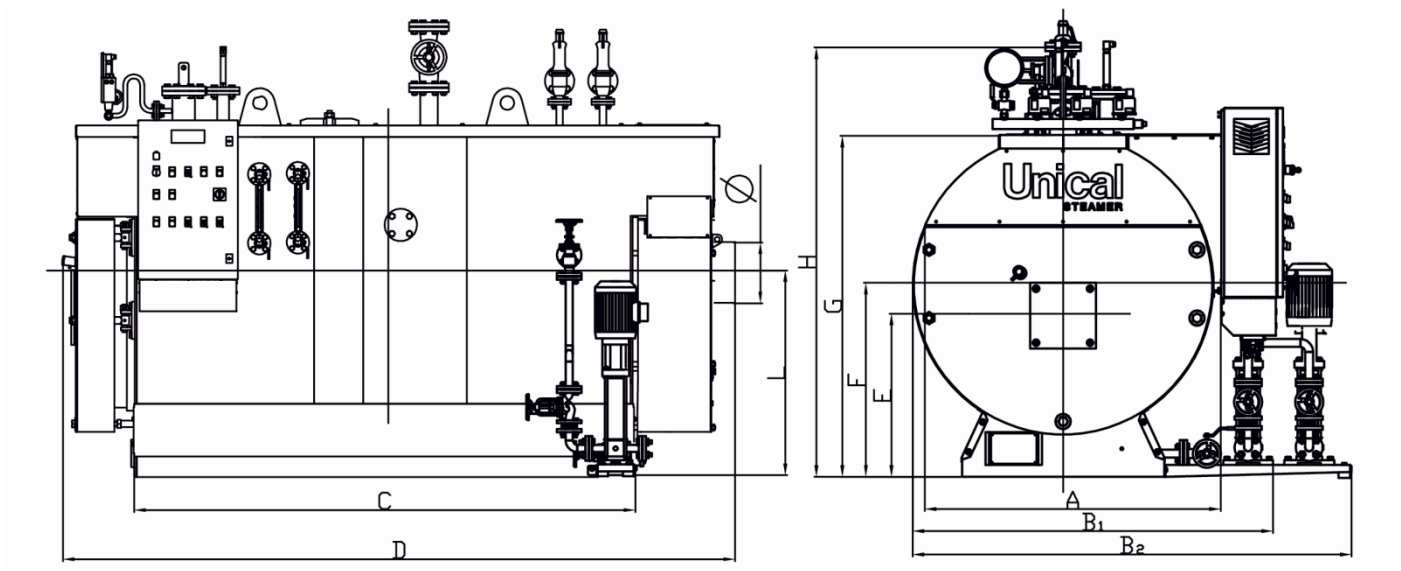
		BAHR' 12/15 300	**BAHR' 12/15 400**	**BAHR' 12/15 500**	**BAHR' 12/15 600**	**BAHR' 12/15 800**	**BAHR' 12/15 1000**	**BAHR' 12/15 1250**	**BAHR' 12/15 1500**	**BAHR' 12/15 1750**	**BAHR' 12/15 2000**	**BAHR' 12/15 2500**	**BAHR' 12/15 3000**	**BAHR' 12/15 4000**	**BAHR' 12/15 5000**
Полезная тепловая мощность (Птм)*	кВт	204	273	341	409	545	682	852	1022	1193	1363	1704	2045	2726	3408
Полная тепловая мощность	кВт	234	314	392	470	626	784	979	1175	1371	1567	1959	2351	3133	3917
Паропроизводительность	кг/ч	300	400	500	600	800	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000
Сопротивление в камере сгорания	мбар	2,2	2,6	2,8	3,5	3,8	4,2	4,5	5,1	5,5	6,0	6,8	7,0	8,0	8,8
Максимально допустимое давление. (Давление срабатывания предохранительных клапанов).	бар	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15
Максимальное рабочее давление	бар	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64
Максимальная рабочая температура	°C	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197
Расход природного газа	$нм^3/ч$	24,23	32,31	40,38	48,46	64,61	80,77	100,96	121,15	141,34	161,53	201,92	242,30	323,07	403,83
Расход дизельного топлива	кг/ч	20,30	27,07	33,84	40,60	54,14	67,67	84,54	101,51	118,42	135,34	169,18	203,01	270,68	338,35
Расход мазутного топлива	кг/ч	21,18	28,3	35,33	42,44	56,59	70,74	88,4	106,06	123,73	141,39	176,71	212,13	282,78	353,52
Объем камеры сгорания	$м^3$	0,26	0,26	0,36	0,36	0,61	0,61	0,95	0,95	1,29	1,29	1,86	1,86	2,78	3,48
Максимальный объем воды в котле	л	710	710	1015	1015	1500	1500	2195	2195	2810	2810	3950	3950	5780	7730
Номинальный объем воды в котле	л	525	525	760	760	1080	1080	1555	1555	2005	2005	2890	2890	4155	5800
Вес котла с навесным оборудованием (STD)	кг	1600	1600	1940	1940	2700	2700	3500	3500	4300	4300	6000	6000	8270	9700
Вес заполненного водой котла в рабочем состоянии	кг	2125	2125	2700	2700	3780	3780	5055	5055	6305	6305	8890	8890	12425	15500

Температура питательной воды $t=80^0C$.

Низшая теплотворная способность для газа $Q=9,962$ кВт*ч/$нм^3$

Низшая теплотворная способность для дизельного топлива $Q=11,89$ кВт*ч/кг

Общая схема и максимальные размеры котлов BAHR'12/15.



Основные геометрические размеры котлов BAHR'12/15 приведены в табл. 2.

Табл. 2.

	BAHR'12/15 400	**BAHR'12/15 600**	**BAHR'12/15 1000**	**BAHR'12/15 1500**	**BAHR'12/15 2000**	**BAHR'12/15 3000**	**BAHR'12/15 4000**	**BAHR'12/15 5000**
	BAHR'12/15 300	**BAHR'12/15 500**	**BAHR'12/15 800**	**BAHR'12/15 1250**	**BAHR'12/15 1750**	**BAHR'12/15 2500**		
A	1150	1270	1410	1555	1680	1950	2180	2280
B	1480	1600	1740	1885	2010	2280	2510	2610
B2*	1730	1850	1990	2135	2260	2530	2760	2860
C	1550	1750	2120	2527	2750	2830	3300	3800
D	2315	2515	2885	3322	3545	3625	4095	4595
E	635	685	745	860	905	1080	1170	1195
F	755	815	885	1005	1070	1265	1380	1405
G	1340	1460	1600	1790	1920	2250	2480	2555
H	1555	1725	1870	2095	2225	2595	2865	2990
L	815	880	945	1075	1170	1410	1500	1525
ø	219	258	358	408	408	508	608	658

Размеры основных подключений котлов BAHR'12/15 приведены в табл. 3.

Табл. 3.

		BAHR' 12/15 300	**BAHR' 12/15 400**	**BAHR' 12/15 500**	**BAHR' 12/15 600**	**BAHR' 12/15 800**	**BAHR' 12/15 1000**	**BAHR' 12/15 1250**	**BAHR' 12/15 1500**	**BAHR' 12/15 1750**	**BAHR' 12/15 2000**	**BAHR' 12/15 2500**	**BAHR' 12/15 3000**	**BAHR' 12/15 4000**	**BAHR' 12/15 5000**
Главный паровой клапан	DN	32	32	40	40	50	50	65	65	65	65	80	80	100	125
Предохранительные клапана	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32
Указатель уровня	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Трубопровод питательной воды	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32	32
TDS	DN	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Дренаж котла	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40	40	40	40
Отвод отходящих газов	ø мм	219	219	258	258	358	358	408	408	408	408	508	508	608	658
Подключение горелки	ø мм	210	210	240	240	240	240	280	280	280	280	360	360	400	400
Минимальная длина пламенной трубы горелки	мм	340	340	340	340	340	340	370	370	370	370	370	370	370	370
Диаметр топки	øвн. мм	482	482	542	542	628	628	716	716	794	794	952	952	1068	1118
Длина топки	мм	1420	1420	1580	1580	1980	1980	2350	2350	2600	2600	2620	2620	3100	3550

Основные характеристики и параметры работы котлов BAHR'12/15 HP приведены в табл. 4.
Табл. 4.

		BAHR' 12/15 300 HP	BAHR' 12/15 400 HP	BAHR' 12/15 500 HP	BAHR' 12/15 600 HP	BAHR' 12/15 800 HP	BAHR' 12/15 1000 HP	BAHR' 12/15 1250 HP	BAHR' 12/15 1500 HP	BAHR' 12/15 1750 HP	BAHR' 12/15 2000 HP	BAHR' 12/15 2500 HP	BAHR' 12/15 3000 HP	BAHR' 12/15 4000 HP	BAHR' 12/15 5000 HP
Полезная тепловая мощность (Птм)*	кВт	204	273	341	409	545	682	852	1022	1193	1363	1704	2045	2726	3408
Полная тепловая мощность	кВт	222	297	371	445	592	741	926	1111	1297	1482	1852	2223	2963	3704
КПД	%	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Паропроизводительность	кг/ч	300	400	500	600	800	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000
Сопротивление в камере сгорания	мбар	3,7	4,2	4,5	5,1	5,1	5,8	5,9	6,7	6,7	7,6	7,6	8,6	9,6	10,4
Максимально допустимое давление. (Давление срабатывания предохранительных клапанов).	бар	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15
Максимальное рабочее давление	бар	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64
Максимальная рабочая температура	°C	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197
Расход природного газа	$нм^3/ч$	22,29	29,82	37,25	44,67	59,43	74,39	92,96	111,53	130,20	148,77	185,91	223,15	297,44	371,82
Объем камеры сгорания	$м^3$	0,26	0,26	0,36	0,36	0,61	0,61	0,95	0,95	1,29	1,29	1,86	1,86	2,78	3,48
Максимальный объем воды в котле	л	710	710	1015	1015	1500	1500	2195	2195	2810	2810	3950	3950	5780	7730
Номинальный объем воды в котле	л	525	525	760	760	1080	1080	1555	1555	2005	2005	2890	2890	4155	5800
Вес котла с навесным оборудованием (STD)	кг	1650	1650	2040	2040	2860	2860	3750	3750	4650	4650	6600	6600	9030	10590
Вес заполненного водой котла в рабочем состоянии	кг	2175	2175	2800	2800	3940	3940	5305	5305	6655	6655	9490	9490	13185	16390

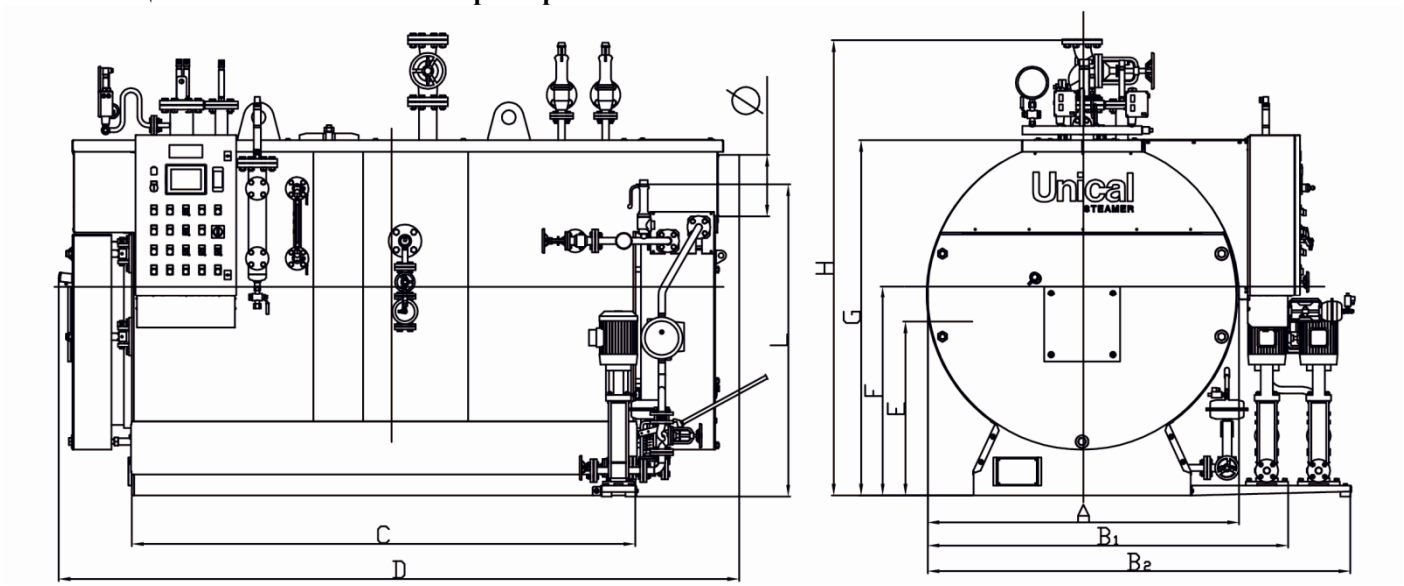
Температура питательной воды $t=80^0C$.
Низшая теплотворная способность для газа $Q=9,962$ кВт*ч/$нм^3$

Основные характеристики и параметры работы котлов BAHR'12/15 HPEC приведены в табл. 5.
Табл. 5.

		BAHR' 12/15 300 HPEC	BAHR' 12/15 400 HPEC	BAHR' 12/15 500 HPEC	BAHR' 12/15 600 HPEC	BAHR' 12/15 800 HPEC	BAHR' 12/15 1000 HPEC	BAHR' 12/15 1250 HPEC	BAHR' 12/15 1500 HPEC	BAHR' 12/15 1750 HPEC	BAHR' 12/15 2000 HPEC	BAHR' 12/15 2500 HPEC	BAHR' 12/15 3000 HPEC	BAHR' 12/15 4000 HPEC	BAHR' 12/15 5000 HPEC
Полезная тепловая мощность (Птм)*	кВт	204	273	341	409	545	682	852	1022	1193	1363	1704	2045	2726	3408
Полная тепловая мощность	кВт	213	284	355	426	568	710	888	1065	1243	1420	1775	2130	2840	3550
Паропроизводительность	кг/ч	300	400	500	600	800	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000
КПД	%	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Сопротивление в камере сгорания	мбар	4,5	5,0	5,3	5,9	5,9	6,6	6,6	7,4	7,4	8,3	8,2	9,2	10,2	11,0
Максимально допустимое давление. (Давление срабатывания предохранительных клапанов).	бар	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15
Максимальное рабочее давление	бар	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64	10,9/ 13,64
Максимальная рабочая температура	°C	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197	184/ 197
Расход природного газа	$Нм^3/ч$	21,39	28,51	35,64	42,77	57,02	71,28	89,14	106,91	124,78	142,55	178,18	213,82	285,09	356,36
Объем камеры сгорания	$м^3$	0,26	0,26	0,36	0,36	0,61	0,61	0,95	0,95	1,29	1,29	1,86	1,86	2,78	3,48
Максимальный объем воды в котле	л	710	710	1015	1015	1500	1500	2195	2195	2810	2810	3950	3950	5780	7730
Номинальный объем воды в котле	л	525	525	760	760	1080	1080	1555	1555	2005	2005	2890	2890	4155	5800
Вес котла с навесным оборудованием (STD)	кг	1700	1700	2100	2100	2930	2930	3830	3830	4740	4740	6700	6700	9140	10710
Вес заполненного водой котла в рабочем состоянии	кг	2225	2225	2860	2860	4010	4010	5385	5385	6745	6745	9590	9590	13295	16510

Температура питательной воды $t=80^0C$.
Низшая теплотворная способность для газа $Q=9,962$ кВт*ч/$нм^3$

Общая схема и максимальные размеры котлов BAHR'12/15 HP и BAHR'12/15 HP EC.



Основные геометрические размеры котлов BAHR'12/15 HP и BAHR'12/15 HP EC приведены в табл. 6.
Табл. 6.

	BAHR'12/15 400 HP/ HPEC BAHR'12/15 300 HP/ HPEC	BAHR'12/15 600 HP/ HPEC BAHR'12/15 500 HP/ HPEC	BAHR'12/15 1000 HP/ HPEC BAHR'12/15 800 HP/ HPEC	BAHR'12/15 1500 HP/ HPEC BAHR'12/15 1250 HP/ HPEC	BAHR'12/15 2000 HP/ HPEC BAHR'12 1750 HP/ HPEC	BAHR'12/15 3000HP/HPEC BAHR'12/15 2500HP/HPEC	BAHR'12/15 4000HP/HPEC	BAHR'12/15 5000 HP/ HPEC
A	1150	1270	1410	1555	1680	1950	2180	2280
B	1480	1600	1740	1885	2010	2280	2510	2610
B2*	1730	1850	1990	2135	2260	2530	2760	2860
C	1550	1750	2120	2527	2750	2830	3300	3800
D	2350	2550	2960	3437	3740	3860	4370	4940
E	635	685	745	860	905	1080	1170	1195
F	755	815	885	1005	1070	1265	1380	1405
G	1340	1460	1600	1790	1920	2250	2480	2555
H	1555	1725	1870	2095	2225	2595	2865	2990
L	1167	1266	1379	1417	1482	1677	1792	1817
ø	219	219	258	308	358	408	458	508

Размеры основных подключений котлов BAHR'12/15 HP и BAHR'12/15 HP EC приведены в табл. 7.
Табл. 7.

		BAHR'12/15 300 HP/ HPEC	BAHR'12/15 400 HP/ HPEC	BAHR'12/15 500 HP/ HPEC	BAHR'12/15 600 HP/ HPEC	BAHR'12/15 800 HP/ HPEC	BAHR'12/15 1000 HP/ HPEC	BAHR'12/15 1250 HP/ HPEC	BAHR'12/15 1500 HP/ HPEC	BAHR'12/15 1750 HP/ HPEC	BAHR'12/15 2000 HP/ HPEC	BAHR'12/15 2500 HP/ HPEC	BAHR'12/15 3000 HP/HPEC	BAHR'12/15 4000 HP/HPEC	BAHR'12/15 5000 HP/ HPEC
Главный паровой клапан	DN	32	32	40	40	50	50	65	65	65	65	80	80	100	125
Предохранительные клапана	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32
Указатель уровня	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Трубопровод питательной воды	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32	32
TDS	DN	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Дренаж котла	DN	25	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40	40	40	40
Отвод отходящих газов	ø мм	219	219	219	219	258	258	308	308	358	358	408	408	458	508
Подключение горелки	ø мм	210	210	240	240	240	240	280	280	280	280	360	360	400	400
Минимальная длина пламенной трубы горелки	мм	340	340	340	340	340	340	370	370	370	370	370	370	370	370
Диаметр топки	øвн мм	482	482	542	542	628	628	716	716	794	794	952	952	1068	1118
Длина топки	мм	1420	1420	1580	1580	1980	1980	2350	2350	2600	2600	2620	2620	3100	3550

1.2. Описание конструкции котла.

Паровой котел с инверсией пламени состоит из цилиндрической топки с омываемым днищем, в которой образуется пламя и происходит инверсия продуктов сгорания. Дымовые газы поступают в трубный пучок передней трубной доски и направляются в сторону задней трубной доски, из которой выходят через подключение дымохода.

Конструкция котла обеспечивает низкие тепловые и поверхностные нагрузки в камере сгорания.

Конструктивные особенности корпуса котла.

Корпус котла состоит из цилиндрической обшивки, топки, днища котла и плоских трубных досок из высококачественной стали, расчетными размерами в соответствии с расчетным кодом VSG и действующими техническими нормами.

Используемые материалы имеют аттестационные сертификаты производителей с результатами химических и механических анализов, а также результаты контроля в процессе производства на их соответствие требованиям.

Сварные соединения осуществляются при помощи электрической дуговой сварки сертифицированными методами и квалифицированным и аттестованным персоналом. Сварные швы подвергаются контролю неразрушающим методом в соответствии с внутренним «Планом производства и контроля».

Дымогарные трубы, составляющие трубный пучок, изготовлены из высококачественной стали и приварены к трубным доскам при помощи автоматической сварки; затем они слегка развальцованы. Это позволяет получить качественное соединение труб с передней трубной доской и предотвратить образование известковых отложений. И, наконец, трубы заторцованы методом цековки, чтобы избежать выступа трубы за трубную доску.

После изготовления корпус каждого котла подвергается гидравлическим испытаниям в соответствии с требованиями п. 7.4 – Приложения I Директивы 97/23/CE (PED).

Передняя дверца

Передняя дверца изготовлена из сварной стальной пластины, целиком покрытой слоем изоляции и одним слоем огнеупорного материала большой толщины.

Дверца навешена на петлях, которые позволяют осуществлять быстрое открытие, кроме того, дверца оснащена самоочищающимся смотровым окошком, предназначенным для контроля пламени во время работы котла.

На дверце также прикручен глухой фланец для установки горелки. На заводе имеется возможность изготовить отверстие непосредственно под тип горелки, выбранный клиентом.

Задняя дымовая камера

Изготовлена из стальной пластины, приваренной и закреплённой к задней трубной доске при помощи болтов, что при необходимости позволяет осуществить её демонтаж. Дымовая камера оснащена дверцей для прочистки и дымовым патрубком с горизонтальной осью и диаметром, соответствующим мощности котла.

Основание и площадка обслуживания

Основание парового котла состоит из рамы, изготовленной из стальных профилей и приваренной при помощи электрической сварки к трубным доскам. К раме, в свою очередь, приварены металлические пластины.

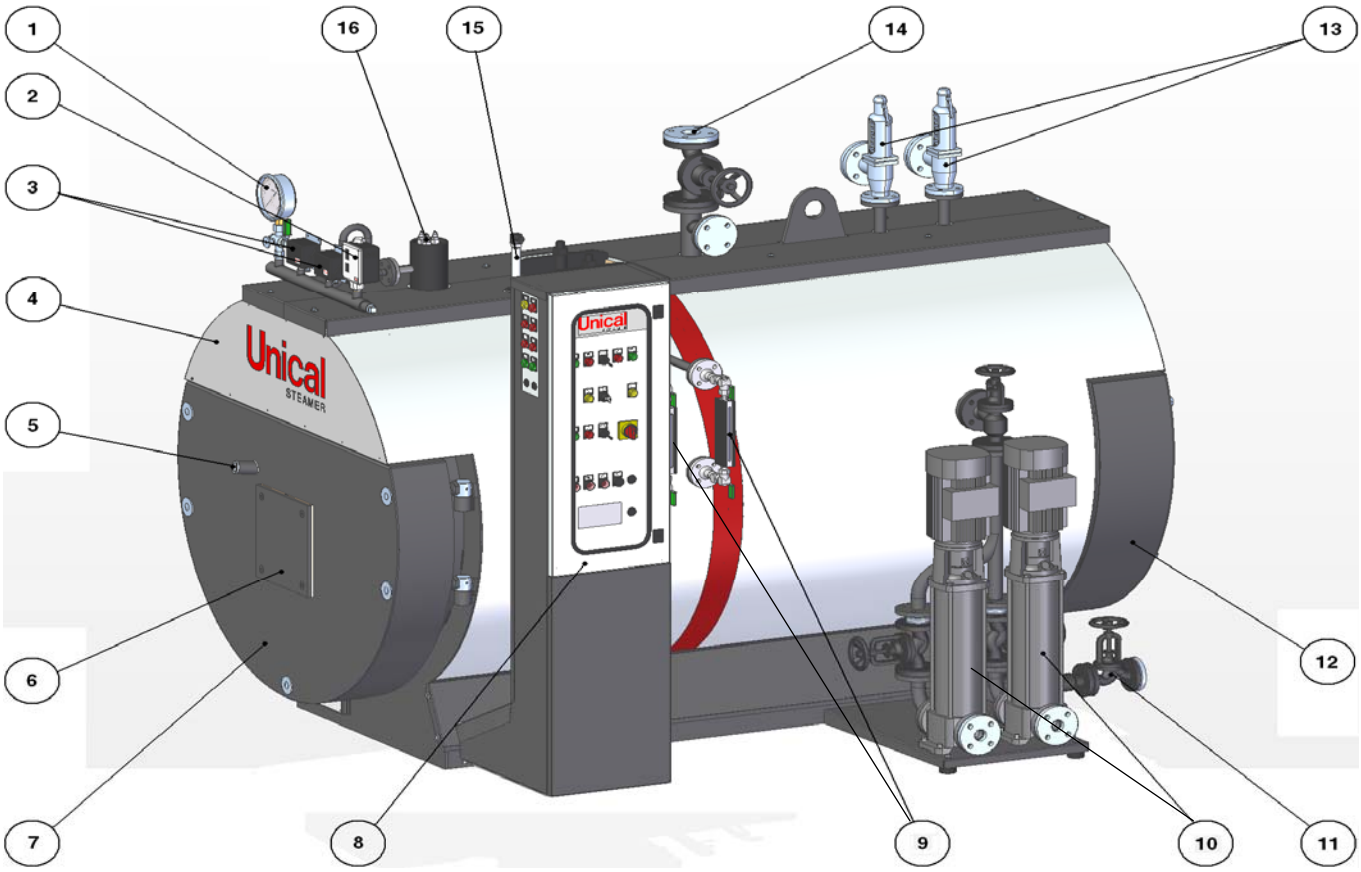
Площадка для обслуживания расположена в верхней части парового котла и состоит из металлической рамы, покрытой рифлеными стальными пластинами.

Изоляция обшивки и фронтонов

Термоизоляция обшивки выполнена посредством матов из минеральной ваты высокой плотности и большой толщины, соединенных между собой при помощи термоотверждающейся смолы. Сверху изоляция покрыта обшивкой из окрашенной листовой стали толщиной 10 мм.

Изоляция фронтонов парового котла выполнена из минеральной ваты и покрыта снаружи металлическим коробом.

1.3. Основные узлы и агрегаты.



Основные узлы и агрегаты парового котла BAHR'12/15, BAHR'12/15 HP и HPEC.

1. Манометр.
2. Регулировочные реле давления.
3. Предохранительное реле давления, с ручным перезапуском.
4. Корпус котла.
5. Смотровое окно.
6. Ответный фланец для установки горелки.
7. Передняя дверца.
8. Шкаф управления (электромеханический или электронный).
9. Указатели уровня (2 шт.).
10. Питательная группа с двумя насосами.
11. Дренажная группа.
12. Задняя дымовая камера.
13. Предохранительные пружинные клапана (2 шт.).
14. Главный паровой клапан.
15. Аварийный датчик нижнего уровня с самодиагностикой и ручным перезапуском.
16. Группа автоматической регулировки уровня, датчик верхнего уровня и дополнительный аварийный датчик нижнего уровня, с ручным перезапуском.

1.4. Стандартная комплектация поставки.

- корпус котла;
- смотровой люк с дверцей;
- передняя дверца в комплекте со смотровым окошком и ответным фланцем для установки горелки;
- задняя дымовая камера, оснащённая дверцей для ревизии и прочистки;
- изоляция из минеральной ваты и обшивка из окрашенной листовой стали;
- манометр ø 150 мм – шкала: 0÷16 бар - с трехходовым краном;
- два указателя уровня прямого действия с фланцевыми подключениями, со сливными и отсечными кранами;
- два регулировочных реле давления;
- предохранительное реле давления, сертифицирован CE PED, с ручным перезапуском на панели управления;
- группа автоматической регулировки уровня воды в котле;
- предохранительный датчик "аварийного минимального уровня" с самодиагностикой, сертифицировано CE PED для блокировки горелки, с ручным перезапуском на панели управления;
- дополнительный регулятор " аварийного минимального уровня" с самодиагностикой для блокировки горелки, с ручным перезапуском на панели управления;
- два предохранительных пружинных клапана;
- главный паровой клапан;
- влагоотделитель главного парового клапана для получения высококачественного пара без присутствия капель воды;
- группа питательных насосов (2 насоса) в вертикальном исполнении;
- установленный комплект арматуры питательного контура и обвязка;
- установленный комплект дренажной арматуры и обвязка;
- стальные турбулизаторы (для котлов BAHR’12/15);
- дымогарные трубы специального заводского исполнения типа ESALU (для газа) или ESA (для дизельного топлива) (для котлов BAHR’12/15 HP и BAHR’12/15 HPEC);
- встроенный экономайзер (для котлов BAHR’12/15 HPEC);
- группа модуляции питательной воды (для котлов BAHR’12/15 HPEC);
- электромеханический шкаф управления котлом (для котлов BAHR’12/15);
- электронный шкаф управления котлом с IML(Industrial Multi Logic) панелью (для котлов BAHR’12/15 HP и BAHR’12/15 HPEC).

1.5. Комплект документации поставляемой с котлом.

Паспорт котла в соответствии с Приложением №4 ПБ 10-574-03, в том числе:

- Чертежи продольного и поперечного разрезов и план котла с указанием основных размеров;
- Расчет на прочность элементов, работающих на прочность, в пределах котла;
- Декларация производителя о соответствии контроля и испытаний отдельных компонентов котла, осуществляемых в процессе изготовления требованиям Приложения VII Директивы PED;
- Инструкция по установке, эксплуатации и обслуживанию;
- Сертификаты, относящиеся к установленным компонентам безопасности (Декларация соответствия PED, инструкции);
- Электрические схемы панели управления;
- Инструкции установленных регулирующих компонентов и горелки (устанавливается по запросу);

2. Арматура, контрольно-измерительные приборы и приборы безопасности.

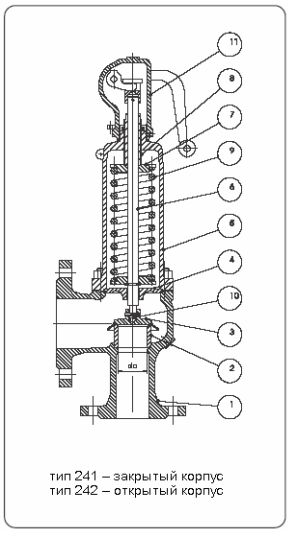
Паровой котел оснащен стандартными устройствами контроля и безопасности.

2.1. Предохранительные пружинные клапана.

Каждый котел комплектуется двумя пружинными предохранительными клапанами.

Предохранительный клапан – это последнее звено в цепочке компонентов защиты от превышения давления в котле выше допустимого. Его задача – не допустить превышение давления выше максимального установленного в случае неисправности предохранительного реле давления. В паровых котлах высокого давления установлено два предохранительных клапана, пропускная способность которых равна паропроизводительности котла.

Поскольку данное устройство является устройством безопасности, оно должно иметь маркировку CE (IV категории) а соответствии с директивой PED.



1. корпус;
2. гнездо;
3. диск;
4. общая направляющая;
5. корпус;
6. шпиндель;
7. пружинная пластина;
8. нажимной винт;
9. пружина;
10. шаровой элемент;
11. крышка.



Сила, которая уравновешивает давление пара и удерживает закрытым прерыватель в спускном отверстии, передается пружиной.

Настройка

Настройка предохранительного клапана осуществляется на стенде производителя. Подстройка на месте этого оборудования должна осуществляться только лицензированной организацией. Данную операцию можно осуществить при помощи регулировочной гайки. При необходимости изменения настроечного давления учитывайте, что пружина имеет точный рабочий диапазон, за пределами которого требуется произвести ее замену.

В любом случае обращайтесь к инструкции по эксплуатации производителя, поставляемой в конверте с документацией в комплекте с котлом. Прежде, чем производить какие-либо вмешательства в котел, обратитесь непосредственно к производителю.

2.2. Манометр.

В паровом коле используется пружинный манометр (трубка Бурдона).

Один конец трубки сообщается с внутренней частью парового котла, в которой происходит измерение значения давления; второй конец свободно двигается и присоединен к индикатору.



На манометре красным цветом отмечено предельно допустимое давление.

Манометр установлен на трехходовом кране и имеет следующие функции:

- сообщение между паровым котлом и манометром;
- сообщение между манометром и внешней средой (для продувки сифона);
- сообщение между паровым котлом, манометром и эталонным манометром (для сравнения значений, отображаемых манометром).

2.3. Указатель уровня.

На котлах предусматривается установка двух указателей уровня воды прямого действия.

Указатель уровня – устройство, состоящее из двух кранов, соединенных с одним указателем прямого действия (призматическое стекло).



Данная группа подсоединена к паровому коту при помощи патрубков, расположенных выше и ниже нормального уровня.

К нижней части подсоединен продувочный кран, который позволяет выбрасывать загрязнения и поддерживать стекло в чистом виде.

Открывая краны можно периодически контролировать эффективность системы.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЕЙ.

1. На несколько секунд открыть кран продувки, а потом закрыть его. Если внутри призматического стекла вода исчезает, а затем снова появляется в той же точке с большой амплитудой колебаний, значит, система работает эффективно; если же она возвращается медленно и не в исходную точку, значит, необходимо произвести прочистку.

2. Чтобы проверить, какой из трубопроводов засорен, необходимо произвести следующие действия:

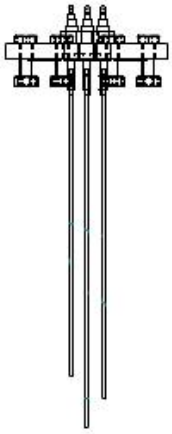
2.1. Закрыть кран подачи пара, оставить открытым кран подачи воды и открыть кран продувки; из него должна пойти вода, которая вынесет с собой загрязнения;

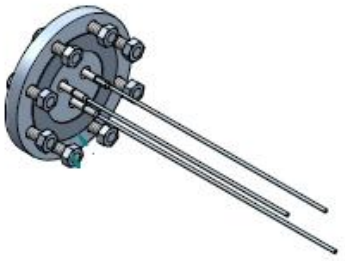
2.2. Закрыть кран подачи воды и открыть кран подачи пара; через продувку должен выходить пар;

2.3. Закрыть кран продувки и оставить открытыми краны подачи воды и пара; уровень должен вернуться в исходную точку.

Если этого не происходит, необходимо прочистить патрубки, соединяющие указатель с котлом.

2.4. Рабочая группа регулировки уровня.





На котле установлена группа автоматической регулировки уровня, состоящая из двух рабочих датчиков уровня различной длины. Задача группы автоматической регулировки уровня – управлять работой питательного насоса для поддержания рабочего уровня воды в паровом котле. Понижение уровня воды ниже минимального (ниже окончания длинного зонда) приводит к срабатыванию реле и включению насоса. Насос останавливается автоматически, когда уровень воды достигает верхнего предела (окончания короткого зонда). Таким образом разница длины датчиков и составляет диапазон регулирования воды в котле.



На котлах с электронным шкафом управлени IML установлена группа автоматической регулировки уровня, состоящая из емкостного датчика уровня воды, расположенного в колбе на одном из указателей уровня прямого действия, с электронным регулятором, расположенным в шкафу управления. При достижении минимального уровня, заданного с панели управления котла, насос включается и отключается при достижении максимально уровня воды, также заданного с панели управления котла.

2.5. Группа безопасности по уровню (аварийные нижний и верхний уровни).

Котел имеет группу безопасности по уровню, состоящую из предохранительных регуляторов с датчиками аварийного верхнего и нижнего уровня воды в котле с самодиагностикой, установленных в общем стакане. В котле с электромеханическим шкафом управления датчики группы автоматической регулировки уровня находятся в этом же стакане. Кроме того, котел имеет второй независимый канал безопасности по нижнему уровню, состоящий из предохранительного регулятора с самодиагностикой, с ручным перезапуском на панели управления. Датчик установлен в отдельном стакане и подключен к независимому источнику питания.

Предохранительный регулятор нижнего уровня предназначен для полной блокировки работы котла (блокировка горелки) при достижении минимально допустимого уровня воды в котле. Минимальный уровень воды, установленный нормой EN 12953-3 и составляет 100 мм над высшей точкой нагреваемой поверхности (около 100 мм над верхней дымогарной трубой).





Поскольку данное устройство является устройством безопасности, оно должно иметь маркировку CE (IV категории) а соответствии с директивой PED. Срабатывание предохранительного регулятора уровня (которое происходит при обнажении концов зондов) приводит к остановке горелки.

При возврате уровня воды в котле к значению «нормальной работы» не происходит автоматическое

включение горелки, поскольку необходимо произвести ручной перезапуск контура при помощи кнопки ручного перезапуска, расположенной на панели управления котла. При случайном прекращении подачи электроэнергии система контроля и безопасности уровня переходит в «безопасный режим», поэтому при подаче электроэнергии регулятор уровня запускает насос (если уровень не максимальный), но блокирует работу горелки до тех пор, пока не будет произведен ручной перезапуск. Через установленные интервалы времени (в течение 1 мин. каждые 60 мин.) система осуществляет 3 независимых самодиагностики контроля уровня (вода ниже установленного уровня, потеря изоляции внутри зонда, неисправность внутри зонда, прерывание сообщения между зондом и регулятором).В случае выхода из строя группы автоматической регулировки по верхнему уровню насос не отключается и продолжает работать до тех пор, пока уровень воды не поднимется до датчика аварийного верхнего уровня. Срабатывает аварийная защита по верхнему уровню, что приводит к отключению насоса и блокировке горелки. Последующее включение возможно только после ручного перезапуска.

Настройка системы состоит в определении длины датчиков, которые устанавливают уровни срабатывания устройств. Данная настройка осуществляется на заводе.

В любом случае обращайтесь к инструкции по эксплуатации производителя, ПОСТАВЛЯЕМОЙ В КОНВЕРТЕ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ В КОМПЛЕКТЕ С КОТЛОМ. При любой неисправности котла, обратитесь непосредственно к производителю.

2.6. Регулировочные и предохранительные реле давления.

На котле BAHR’12/15 установлены три реле давления.

Рабочее регулировочное реле давления предназначено для включения горелки при достижении минимального рабочего давления и остановки горелки при превышении установленного давления на величину диапазона изменения рабочего давления.

Второе рабочее регулировочное реле давления предназначено для выключения горелки при достижении максимального рабочего давления.

Предохранительное реле максимального давления (или реле блокировки) срабатывает в случае неисправности регулировочного реле до срабатывания предохранительного клапана. Работает по такому же принципу, как и регулировочное реле. Горелка не запускается после снижения дифференциального значения давления, поскольку разрыв контура, расположенного в панели управления препятствует автоматическому перезапуску. Разблокировка производится посредством нажатия на кнопку ручного перезапуска, расположенную на панели управления. Поскольку данное устройство является устройством безопасности, оно должно иметь маркировку CE (IV категории) а соответствии с директивой PED.



На котлах BAHR’12/15 HP и BAHR’12/15 HPEC рабочее реле устанавливается в модификации позволяющей осуществлять установку рабочего максимума и дельты между верхним и нижним рабочими пределами, а на посадочное место одного реле устанавливается датчик давления через который сигнал поступает на контроллер, установленный в электронном шкафу управления, что позволяет осуществить подключение и регулировку модулируемой горелки с дальнейшим управлением с IML панели.

Более подробно смотри инструкцию управления IML панелью.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Прежде чем приступить к какой-либо настройке внимательно прочтите инструкцию производителя. **ИНСТРУКЦИИ НАХОДЯТСЯ ВНУТРИ КОНВЕРТА С ДОКУМЕНТАМИ И ПОСТАВЛЯЮТСЯ В КОМПЛЕКТЕ С КОТЛОМ.**

2.7. Шкаф управления котлом.

Шкаф управления котлом поставляется с быстрыми многополюсными подключениями и уже подключенными органами управления котлом и электронасосами. Напряжение питания на панели управления – в соответствии с заказом клиента. Шкаф управления котлом имеет уровень защиты IP 55 и в стандартной комплектации имеет все электрические устройства и соответствующие подключения**.**

Котлы комплектуются тремя вариантами шкафа управления – электромеханическим (BASIC), электромеханическим (IMC) и электронным (IML).



Электромеханический шкаф (BASIC).



Электромеханический шкаф (IMC).



Электронный шкаф (IML).

Обозначения сигнализаторов и выключателей шкафов управления:

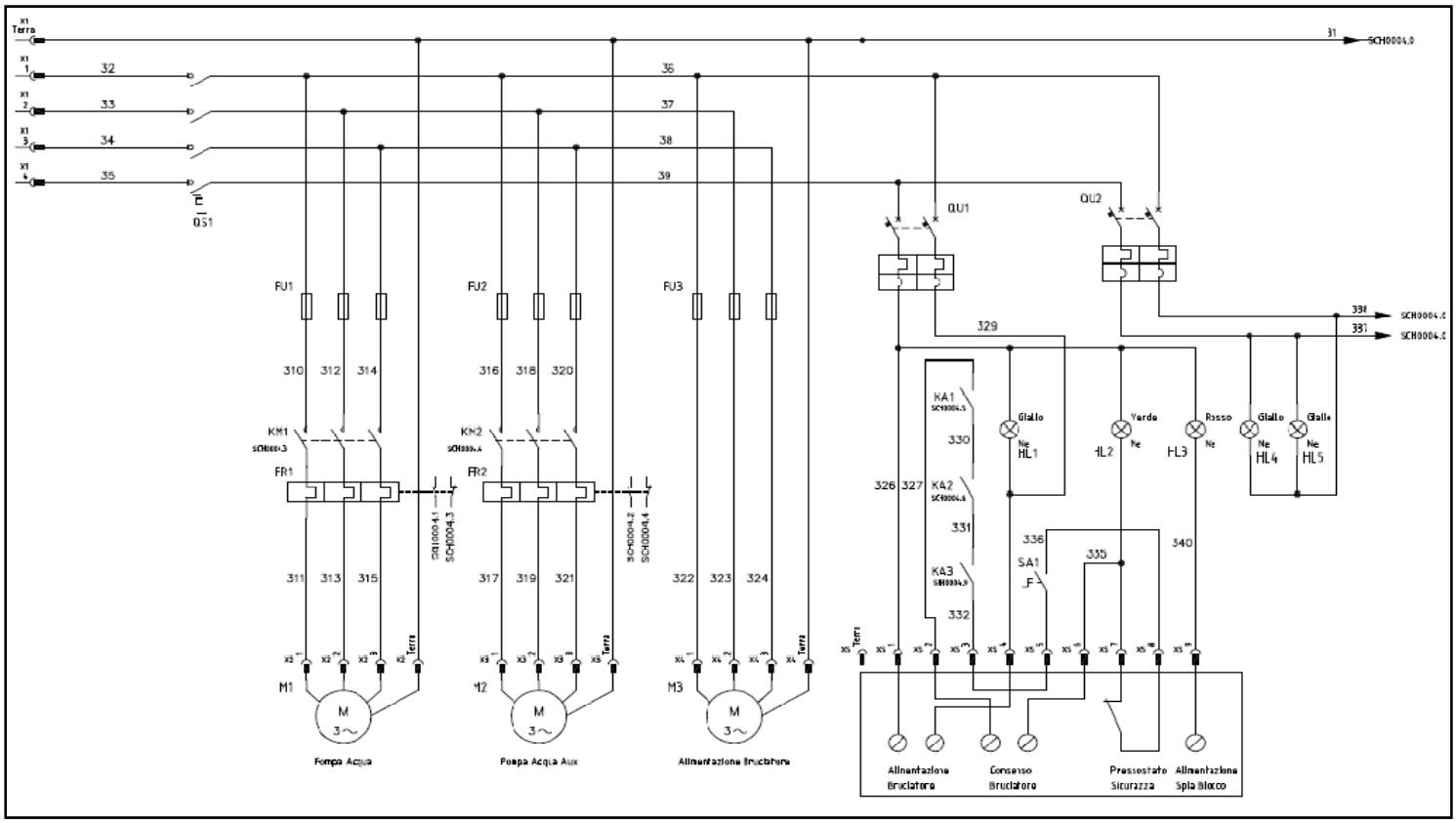
CP MODE (POWER ON) – Сеть;
B MODE (POWER ON) – Горелка включена;
B MODE (LOCK) – Останов горелки;
B MODE (RUN) – Горелка в работе;
B MODE (MAN – 0 - AUTO) – Переключатель работы горелки (Ручной – Останов – Автомат);
P1 MODE (RUN) – Насос 1 в работе;
P1 MODE (OVERLOAD) – Тепловая защита насоса 1;
P1 MODE (MAN – 0 - AUTO) – Переключатель работы насоса 1 (Ручной – Останов – Автомат);
P2 MODE (RUN) – Насос 2 в работе;
P2 MODE (OVERLOAD) – Тепловая защита Насоса 2;
P2 MODE (MAN – 0 - AUTO) – Переключатель работы Насоса 2 (Ручной – Останов – Автомат);
BLD MODE (MAN – 0 - AUTO) – Переключатель работы нижней продувки (Ручной – Останов – Автомат);
TDS MODE (MAN – 0 - AUTO) – Переключатель работы верхней продувки (Ручной – Останов – Автомат);
H/LWL SAFE (DIAGNOSTIC) – Проверка работы аварийной сигнализации верхнего/нижнего уровня (H/LWL);
HP SAFE (PUSH TO RESET) – Авария по высокому давлению (Нажать для перезапуска);
HWL SAFE (PUSH TO RESET) – Авария по высокому уровню воды (Нажать для перезапуска);
LWL SAFE 1 (PUSH TO RESET) – Авария по нижнему уровню воды (датчик безопасности №1) (Нажать для перезапуска);
LWL SAFE 2 (PUSH TO RESET) – Авария по нижнему уровню воды (датчик безопасности №2) (Нажать для перезапуска);
TDS SAFE (PUSH TO RESET) – Авария верхней продувки (TDS) высокое солесодержание (Нажать для

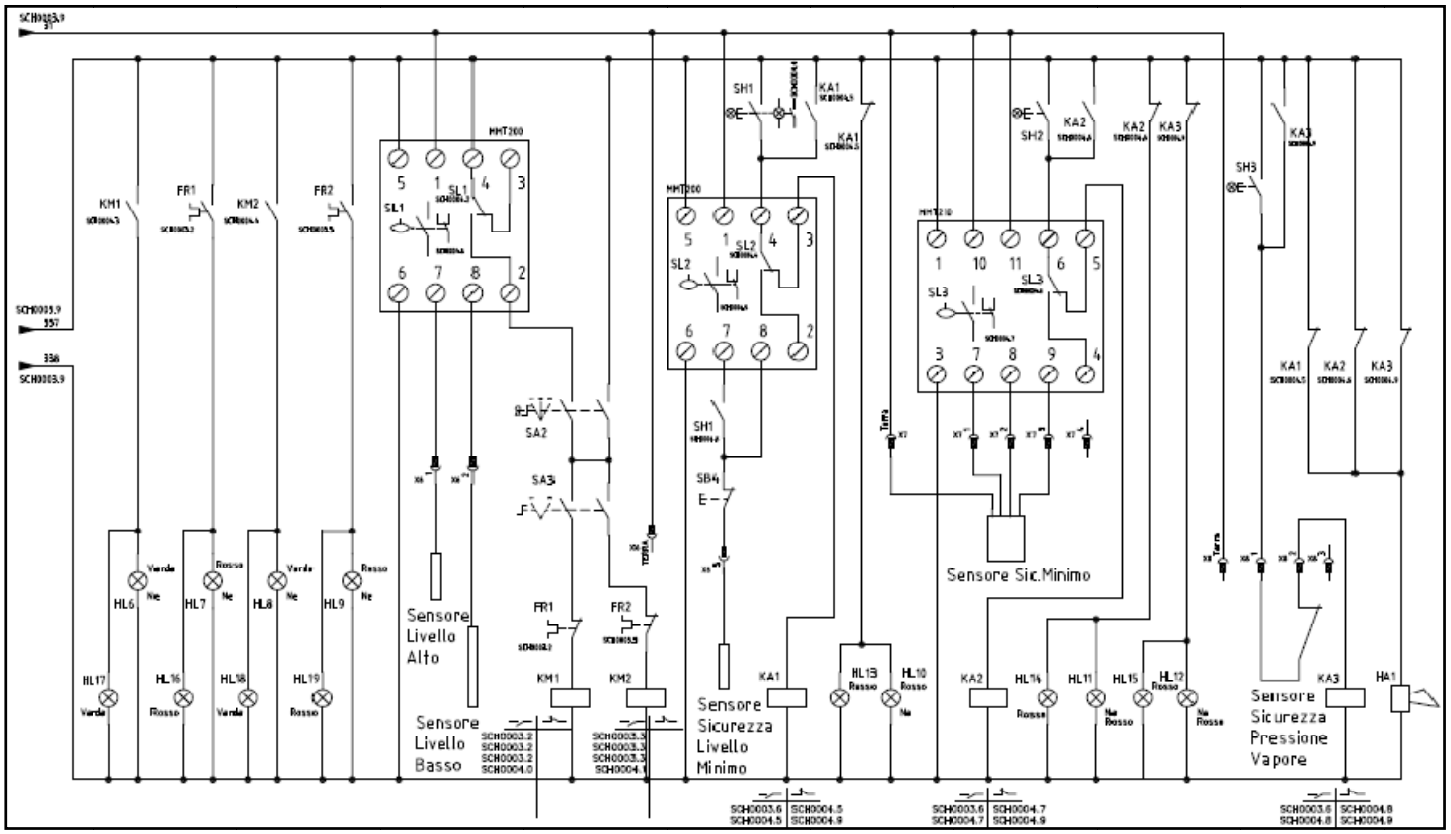
перезапуска);

TEST ALARM (PUSH TO RESET) – Проверка сигнализации (Нажать для перезапуска).

pompa acqua – водяной насос
pompa acqua aux – дополнительный водяной насос
alimentazione bruciatore – питание горелки
consenso bruciatore – разрешение запуска горелки
pressostato sicurezza – предохранительное реле давления
alimentazione spia blocco – питание индикатора блокировки
sensore livello alto – датчик верхнего уровня
sensore livello basso – датчик нижнего уровня
sensore sicurezza livello minimo – предохранительный датчик минимального уровня
sensore sic. minima – предохранительный датчик минимума
sensore sicurezza pressione vapore – предохранительный датчик давления пара
terra – заземление
rosso – красный
verde – зелёный

2.8. Электрическая схема BAHR'12/15. – Версия с двумя насосами.





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОСТАВЛЯЮТСЯ В КОМПЛЕКТЕ С КОТЛОМ.

Электронный шкаф управления комплектуется IML панелью на которой визуально отображаются все режимы работы котла, горелки и питательных насосов, верхней и нижней продувок и контроля солесодержания.

Сенсорный экран IML панели позволяет осуществлять управление режимами работы котла.



Более подробно смотри инструкцию управления IML панелью.
ИНСТРУКЦИИ ПОСТАВЛЯЕТСЯ В КОМПЛЕКТЕ С КОТЛОМ.

2.9. Группа питательных насосов.

С котлом поставляется два питательных центробежных многоступенчатых насоса в вертикальном исполнении, комплект арматуры и трубопроводов питательной воды.

Насос состоит из корпуса насоса и электрического мотора.

ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Рекомендуемый подпор на всасе питательного насоса должен быть не менее 4 метров.

ВНИМАНИЕ!



Для уменьшения температурных напряжений в котле питательная вода не должна иметь температуру ниже 70°С.

Кроме того для недопущения кавитации в питательном насосе питательная вода должна иметь температуру не выше 90 °С, так же рекомендуется установка емкости для сбора конденсата в соответствии с указаниями, приведенными в Таблице.

Температура питательной воды [°C]	**Высота водяного столба над всасывающим патрубком** [м]
70	2,0
80	3,0
90	4,5

ИНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ НАХОДЯТСЯ В КОНВЕРТЕ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ.

Выбор приборов системы КИПиА и места установки их в котельной определяется проектной организацией с учетом требований ПБ по паровым и водогрейным котлам ПБ 10-574-03.

3. Инструкция по монтажу.

Поставка котла Заказчику осуществляется в собранном виде одним транспортабельным блоком, обвязка котла поставляется на отдельных паллетах.

Доставка возможна автомобильным, железнодорожным и морским путем.

Монтаж парового котла необходимо проводить специализированной организацией, имеющей соответствующие разрешения на проведение работ.

3.1. Монтаж котла.

При монтаже котла необходимо проверять и соблюдать:

1. До установки котла должен быть готов и принят по акту фундамент для установки котла, который должен быть рассчитан на вес котла, заполненного водой и оборудование котельной с трубопроводами.
2. Установить паровой котел на фундаментную площадку.
3. Осуществить общий осмотр котла, чтобы удостовериться в отсутствии повреждений во время транспортировки, проверить состояние теплоизоляции дверцы котла, наличие турбулизаторов и их соответствующее положение внутри жаровых труб.
4. Подключение паропровода необходимо производить с учетом температурных расширений и должно быть проведено так, чтобы не появлялись температурные напряжения на главном паровом вентиле.
5. Подключить дренаж котла и продувку указателей уровня через пароохладитель к канализации.
6. Подключить всас питательного насоса к деаэраторному баку.
7. Сбросная линия предохранительных клапанов должна быть выведена за пределы котельной и должна быть выполнена таким образом, чтобы при сбросе пара не причинить ущерба людям или имуществу.
8. Диаметр сбросной линии не должен быть меньше диаметра предохранительного клапана.

9. Трубопровод слива конденсата должен иметь соответствующий уклон в сторону дренажа.

10. Котел должен быть установлен в котельной таким образом, чтобы были соблюдены минимальные расстояния, предусмотренные действующими нормами, и обеспечен доступ к котлу для его обслуживания.

11. При подключении трубопроводов к котлу необходимо учитывать температурные расширения трубопроводов и котла.

12. В котельной должна быть обеспечена вентиляция помещения котельной в соответствии с действующими нормами.

Паровые котлы модели BAHR'12/15 предназначены для работы с газовыми или жидкотопливными горелками (на легком и тяжелом топливе).

3.2. Монтаж горелки.

При монтаже горелки необходимо:

Установка горелки должна производиться в соответствии с рекомендациями ее завода изготовителя, принимая во внимание, что горелка:

1. должна иметь тепловую мощность соответствующую тепловому расходу (полная тепловая мощность котла) парового котла, а соответственно максимальной паропроизводительности парового котла;

2. вентилятор горелки должен иметь напор, который в состоянии преодолеть сопротивление топки парового котла;

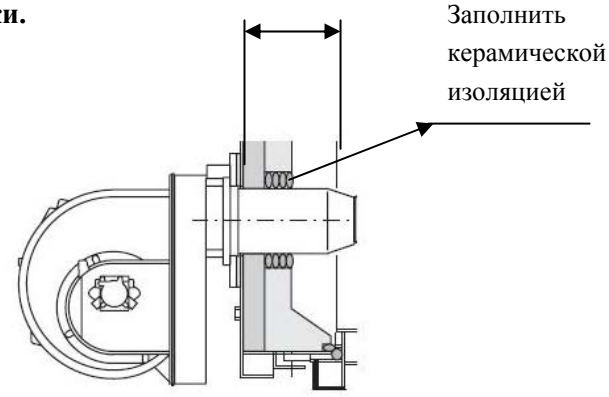
3. должна иметь соответствующую длину пламенной трубы, указанную для каждого парового котла (см. рисунок на стр. 18 и таблицы 3 и 7на стр. 4 и 6).

ВНИМАНИЕ!



1. **Посадочное место пламенной трубы горелки должно быть максимально плотным, чтобы избежать обратного движения пламени или тепла, которые приводят к нагреву фланца для подключения горелки.**

2. **Если отверстие имеет неточные размеры или расширено для удобства монтажа, после установки горелки необходимо полностью заполнить при помощи изоляции свободное пространство между пламенной трубой и изоляцией передней дверцы котла.**



3. При наличии переходного фланца дверца/горелка, удостовериться, в том, что на фланце и на дверце установлены уплотнительные дымовые прокладки.

4. Нанести на фиксирующие болты графитовую смазку, чтобы упростить последующий демонтаж.

*** ПРИМЕЧАНИЕ: При установке горелки, работающей на тяжелом топливе (мазуте) проконсультируйтесь с офисом компании поставщика оборудования.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Обратитесь к таблицам подбора газовых горелок с соответствующими газовыми рампами для определения минимального давления газа в сети.

ВНИМАНИЕ!

Тщательно проверьте наличие заземление, которое является обязательным и должно



соответствовать установленным законодательством параметрам. Производитель не несет ответственности за возможный ущерб, причиненный людям, имуществу или животным в связи с несоблюдением данного требования.

3.3. Подключение к газоходам дымовой трубы.

Паровой котел подключается к отдельному газоходу с сечением соответствующим мощности котла. Дымовая труба должна иметь соответствующую высоту и быть изготовленной из материала в соответствии с типом используемого топлива, газоходы и дымовая труба должны быть герметичным, иметь гладкие стенки и изоляцию.

В соответствии с действующими нормами необходимо удостовериться в соблюдении предписаний относительно снижения температуры отходящих газов и значения температуры отходящих газов, выбрасываемых в атмосферу.

Подключение между котлом и газоходами дымовой трубы должны иметь диаметр прохода равный или больше диаметра отвода отходящих газов котла, с восходящим наклоном не менее 5% и, в случае если длина превышает 1 метр, он должен иметь изоляцию согласно требований безопасности.

Изоляция необходима для того, чтобы воспрепятствовать охлаждению дымовых газов, поскольку температура ниже 160 °C приводит к эффекту конденсации.

Эффект конденсации может проявляться в газоходах и дымовой трубе с эффективной изоляцией и с высокой тепловой инерцией; это зависит от частоты включений и выключений горелки, поскольку короткие промежутки времени не позволяют газоходам и дымовой трубе достигать и поддерживать соответствующую температуру.

Поэтому рекомендуется устанавливать газоходы и дымовую трубу, имеющие небольшой вес, (низкую тепловую инерцию), избегать очень больших проходных диаметров.

После окончания монтажа котла необходимо подготовить сдаточную документацию согласно ПБ 10-574-03

4. Водно-химический режим котла.

Химико-физические характеристики воды в системе, а также подпиточной воды, являются очень важными факторами для безопасности системы и хорошей работы парового котла. Замечено, что плохое качество воды приводит к проблемам в системе; наиболее распространенным является эффект образования накипи на теплообменных поверхностях. Накипь, даже если она имеет небольшую толщину, из-за ее низкой теплопроводности термически изолирует стенки, которые, не охлаждаясь в этом случае циркулирующей водой, подвергаются локальному перегреву с неравномерным тепловым расширением и локальному тепловому шоку. Поэтому рекомендуется обращаться к специализированным фирмам, занимающимся водоподготовкой, для контроля жесткости и при необходимости установки соответствующего оборудования для контроля и водоподготовки.

Процесс водоподготовки заключается в умягчении воды и добавлении специальных веществ-кондиционеров, которые химическим путем выводят кислород из воды и образуют пленку на поверхности, которая защищает котел от кислородной коррозии, наиболее частой причины неисправностей и выхода их строя паровых котлов. Чем ниже температура воды, тем больше в ней кислорода. Параметры питательной и рабочей воды в соответствии с действующими нормами приведены в нижеследующих таблицах.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не использовать в паровом котле воду с температурой ниже 70 °C.
Рекомендованная средняя температура питательной воды котла 80 °C.

ВНИМАНИЕ!



Ущерб, причиненный воздействием внешних факторов (накипь, кислород, кислотная коррозия и т.п.) не является гарантийным случаем.

Питательная вода.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Значение Рн при t=25ºС		7 – 9,5
Общая жесткость	мг/л	5 ($CaCO_3$)
Растворенный кислород	мг/л	0,1
Свободный углекислый газ	мг/л	0,2
Общее содержание железа	мг/л	0,1
Медь	мг/л	0,1
Маслянистые вещества	мг/л	1,0
Внешний вид		Прозрачная, чистая, без устойчивой пены

Котловая вода.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Значение Рн при t=25ºС		9-11
Общая щелочность	мг/л	1000 ($CaCO_3$)
Общая жесткость	мг/л	5 ($CaCO_3$)
Проводимость	мг/л	8000 O_2
Диоксид кремния	мг/л	150 SiO2
Общие растворенные соли	мг/л	3500
Внешний вид		Прозрачная, чистая, без устойчивой пены

Администрация котельной с привлечением специализированной наладочной организации на основании наладочных работ и требований руководящих технических документов разрабатывает и утверждает инструкцию по организации контроля водно-химическим режимом котла.

5. Инструкция по эксплуатации.

5.1. Общие положения.

В инструкции содержатся общие указания по эксплуатации паровых котлов, на базе которых применительно к конкретным условиям на каждой котельной разрабатывается своя производственная инструкция.

Эксплуатацию паровых котлов следует проводить в соответствии с требованиями ПБ по паровым и водогрейным котлам ПБ 10-574-03.

Эксплуатация трубопроводов котельной следует проводить в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ПБ 10-573-03

5.2. Подготовка к первому пуску котла после монтажа.

1. Заполнить котел водой;
2. Провести регулировку предохранительного реле давления:

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ

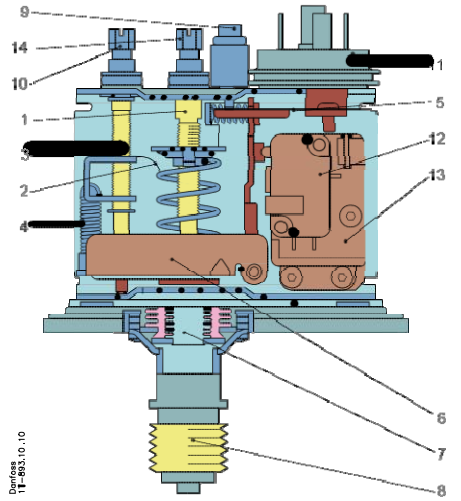
Задача предохранительного реле давления срабатывать в случае неисправности ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ и до срабатывания предохранительных клапанов. После срабатывания данного устройства, горелка не запускается до тех пор пока давление не опустится на дифференциальное значение, поскольку разрыв контура, расположенного в панели управления предотвращает его автоматический перезапуск. Разблокировка производится оператором котельной при нажатии кнопки ручного перезапуска, имеющейся на самом преобразователе, и при помощи кнопки расположенной на панели IML.

В данных устройствах, давление пара посредством соответствующего комплекса пневмо-механических элементов, активирует электрический контакт.

Прерывание подачи электропитания провоцирует разрыв контура предохранительного термостата; соответственно недостаточное давление всегда требует ручного перезапуска системы.

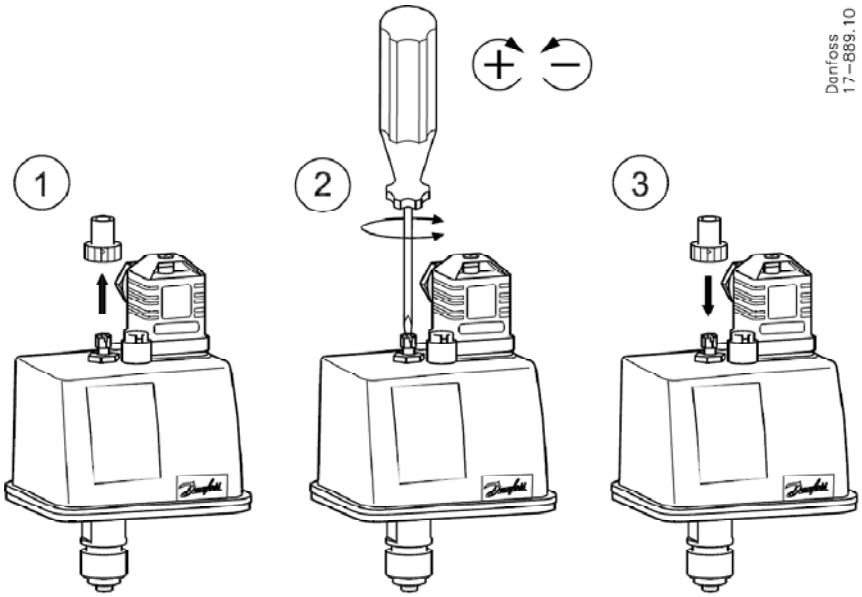
Инструкция по регулировке реле давления

1. главный шпиндель
2. главная пружина
3. шпиндель дифференциала
4. пружина дифференциала
5. пружина ручного сброса
6. приводной рычаг
7. сильфон
8. присоединительный штуцер
9. кнопка ручного сброса
10. винт настройки дифференциала
11. электрический разъем
12. микропереключатель
13. кронштейн микропереключателя
14. винт настройки основной уставки



Устройство реле давления типа BCP

Регулировка значения при котором происходит срабатывание реле давления происходит следующим образом:



Реле (регуляторы) давления с ручным сбросом имеют фиксированный дифференциал, и у них настраивается значение только основной уставки. У реле (регуляторов) давления с автоматическим сбросом также настраивается значение дифференциала, которое выставляется после настройки основной уставки. Значение уставок отслеживается с помощью шкал настройки, расположенных на передней части прибора. Регулировочные винты находятся под защитными колпачками, которые защищают прибор от случайного изменения настроек. Перед настройкой необходимо удалить эти колпачки, поддев их плоской отверткой. Для осуществления настройки не требуется применения каких-либо специальных устройств – достаточно применения обычной плоской отвертки.

После настройки необходимо вернуть защитный колпачок на место. При необходимости возможна установка пломбы на защитный колпачок для защиты от несанкционированного доступа.

Пример:

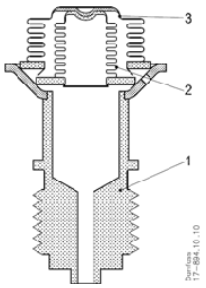
Отключение горелки должно происходить при возрастании давления более 12 бар при этом автоматического возобновления работы не должно происходить. Выбираем BCP 6H. Диапазон регулирования 5-25 бар с фиксированным значением дифференциала 1,3 бар. Устанавливаем значение предельно допустимого давле-

ния 12 бар на шкале настройки. После срабатывания реле давления, восстановление его работоспособности возможно только после нажатия кнопки сброса (RESET), когда давление в котле упадет до 10,7 бар и ниже.

Реализация функции защиты в реле (регуляторах) давления BCP 6, BCP 6H

Чувствительный элемент реле (регуляторов) давления BCP 6, BCP 6H состоит из двух сильфонов: рабочего (внутреннего) и предохранительного (внешнего). Задача реле (регулятора) давления с ручным сбросом на максимум или автоматическим сбросом – подача сигнала на останов технологического процесса при превышении давления среды значения уставки. В случае повреждения (разрыва) рабочего (внутреннего) сильфона переключение контактов произойдет при давлении среды примерно в 3 раза меньшем, чем значение уставки, что обусловлено большими размерами внутреннего сильфона. Таким образом, аварийное отключение системы будет осуществлено заранее, что позволяет исключить вероятность повреждения системы. При повреждении предохранительного (внешнего) сильфона аварийное переключение произойдет при давлении примерно на 3 бара меньшем, чем значение уставки, что позволяет защитить систему от недопустимых давлений. Все остальные типы реле (регуляторов) давления BCP, предназначенные для работы с меньшими давлениями обеспечивают не менее 2 миллионов механических циклов нагружения / разгружения.

1. присоединительный штуцер
2. рабочий (внутренний) сильфон
3. предохранительный (внешний) сильфон



ПРИМЕЧАНИЕ
Внимательно прочтите инструкции производителя для проведения любых настроек инструкции находятся в конверте с документацией, поставляемой в комплекте с котлом

После настройки рабочего и предохранительного реле давлений необходимо:

1. Проверить наличие турбулизаторов в дымогарных трубах и отсутствие посторонних предметов или остатков производства в топке котла;
2. Проверить запас воды в деаэраторе, исправность питательных насосов (обязательно вручную проверить чтобы вал двигателя насоса свободно вращался) и наличие давления на всасе питательных насосов и убедиться, что запорная арматура на всасе и напоре питательных насосов открыта;
3. Проверить положение запорной арматуры на дренаже котла, и убедится, что она закрыта;
4. Поставить все переключатели на шкафу котла в положение «0»;
5. Подать электрическое напряжение на котел;
6. Загорятся индикаторы сигнализации «ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ» и «НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ»;
7. Нажать кнопку перезапуска сигнализации «ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ», расположенную на панели управления (нет возможности перезапуска сигнализации «НИЗКОГО УРОВНЯ» по причине отсутствия воды в котле);
8. Открыть главный паровой клапан, чтобы выпустить воздух и запустить питательный насос, повернув переключатель на панели управления в положение «AUT»;
9. Проверить направление вращения насоса, если вращение неправильное, отключить напряжение на панели и поменять местами две фазы линии подачи электропитания;
10. Включить питательный насос и произвести заполнение котла водой. При заполнении проконтролировать автоматическую остановку питательного насоса при достижении максимального уровня (примерно 50-60 мм выше минимального уровня) и отметить это положение на водоуказатель-

ном стекле;

11. Со щита управления перезапустить реле уровня, нажав кнопку, расположенную на панели управления, открыть дренаж и проверить автоматический запуск насоса (30 мм ниже нижнего уровня), отметить положение запуска питательного насоса на водоуказательном стекле;

12. Остановить насос при помощи переключателя и, продолжив слив котла, проверить срабатывание предохранительного реле минимального уровня (значение приведено на табличке, расположенной на обшивке котла);

13. закрыть дренаж котла, довести уровень воды в котле до нормального, переместив переключатель в положение “AUT”, перезапустить предохранительное реле уровня;

14. Аналогично проверить работу реле максимально допустимого уровня;

15. После выполнения проверки работы указателей уровня, подключить циркуляцию воды через экономайзер.

5.3. Время разогрева при первом запуске в эксплуатацию.

Для предотвращения температурных перекосов и уменьшения температурных напряжений в корпусе и трубопроводах следует плавно прогревать котёл, путём периодического отключения горелки с перерывом рароты не менее 10-15 минут до выхода котла на рабочее давление.

Предупреждение! Данную процедуру необходимо выполнять при любом пуске котла из холодного состояния.

ВНИМАНИЕ!



В СВЯЗИ С НЕОБХОДИМОСТЬЮ ИСКЛЮЧИТЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ, ПОСЛЕДУЮЩИЕ ОПЕРАЦИИ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ ВИЗУАЛЬНОМ КОНТРОЛЕ ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ.

Котёл следует разогревать до почти полного рабочего давления при слегка (наполовину) открытой паровой запорной арматуре (обеспечить безопасный отвод пара наружу) на низкой нагрузке.

При разогреве котла уровень воды в котле повышается. Уровень воды в котле поддерживать на уровне 60% согласно показаниям водоуказательной колонки, дренируя котел через устройство шламоудаления. После достижения установленного рабочего давления перевести продувку шламоудаления в автоматический режим при наличии. В противном случае закрыть дренаж котла. Постепенно полностью открыть запорную паровую арматуру. При этом следить за тем, чтобы давление в котле не понизилось более чем на 20 % по отношению к рабочему давлению, при необходимости подождать с полным открыванием до тех пор, пока в подключенной сети не установится достаточное противодавление.

После проведения подготовительных действий перечисленных в разделе 5.2. перед первым запуском, необходимо выполнить следующие операции:

1. Закрыть главный паровой клапан;

2. Настроить реле давления на максимальные значения;

3. Произвести контроль, настройку и процедуры по запуску горелки, как указано Производителем;

4. Удостовериться, что манометр подключен напрямую к котлу и проверить положение трехходового клапана;

5. Остановить котел (например, для котлов с предохранительными клапанами, тарированными на 10 бар при давлении 2-5-8 бар) для того, чтобы зажать зажимные гайки ревизионного люка, которые могут ослабиться из-за эффекта давления; это очень важная операция, поскольку утечки пара приводят к повреждению прокладки;

6. Во время вышеописанных остановок котла проверьте все фланцевые соединения и их герметичность;

7. При давлении на 2-3 бара ниже настроечного, открыть вручную предохранительный клапан, чтобы проверить, что рукоятки свободно двигаются, прерыватели не залипли и чтобы обеспечить сброс воздуха;

8. Проверить давление открытия предохранительного клапана и вручную остановить горелку;

9. Постепенно открыть главный паровой клапан, чтобы снизить давление внутри котла;

10. Настроить предохранительное реле давления (см. стр. 14), перезапустить горелку и проконтролировать автоматическую остановку горелки, проверив давление срабатывания на манометре;

11. Настроить точку срабатывания и дифференциал регулировочного реле давления, спустить пар, перезапустить предохранительное реле давления и проверить на манометре установленные значения (запуск/остановка горелки).

12. Удалить воздух и продуть указатель уровня только после того, как в котле установится избыточное давление пара.

13. Подключить автоматическое устройство обессоливания при его наличии.

14. Подключить паропровод деаэратора, контролировать температуру питательной воды после деаэратора в районе 100 °C.

15. Подключить потребителя по пару и производить загрузку котла в соответствии с таблицей прогрева котла.

ПОСЛЕ ЭТОГО КОТЕЛ ГОТОВ К РАБОТЕ.

ПОСТЕПЕННО ОТКРЫТЬ ГЛАВНЫЙ ПАРОВОЙ КЛАПАН, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ОТКРЫТЬ ВОЗДУШНИК И ДРЕНАЖ НА ПАРОПРОВОДЕ, ЧТОБЫ РАВНОМЕРНО НАГРЕТЬ ТРУБЫ И УДАЛИТЬ ВОЗМОЖНЫЙ КОНДЕНСАТ В ПАРОПРОВОДАХ.

Дальнейшая нагрузка котла будет производится в соответствии с графиком потребления пара.

5.4. Рекомендации по использованию парового котла в первый день работы.

1. Включить горелку на минимальной мощности;

2. Проверить герметичность ревизионного люка и всех уплотнителей гидравлической части котла и отходящих газов;

3. При помощи комбинированного действия двух кранов и слива «прочистить» коммуникационные каналы и стекло указателя уровня;

4. Осуществить многократно действия по сливу днища котла путем быстрого открытия сливных клапанов, чтобы удалить возможные частицы металлообработки;

5. Контролировать работу устройств регулировки уровня и давления.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Уплотнитель ревизионного люка изготовлен из углеродистого волокна, усиленного связующими материалами. Если производится гидравлическое испытание «на холодную» при новой прокладке, вода будет медленно просачиваться через нее.

Прокладка должна быть вулканизирована. Во время последующего запуска котла нагрев до температуры 100 °C приводит к испарению воды, которой пропитана прокладка, далее происходит вулканизация связующего материала и таким образом обеспечивается герметичность прокладки.

5.5. Последующие запуски.

1. При включении котла после длительного простоя, необходимо повторить процедуры, описанные **в разделах 5.2-5.3**;
2. Проверить, чтобы все предохранительные клапана находились в рабочем положении;
3. Проверить правильное положение кранов манометра и указателя уровня;
4. Проверить, чтобы переключатель для работы насосов находился в положении «AUT»;
5. Подать напряжение на панель управления горелки и на панель управления котла;
6. Перезапустить устройства безопасности котла;
7. При достижении значения рабочего давления открыть главный паровой клапан постепенно нагревая трубы и устраняя тем самым конденсат в подающем трубопроводе.

ЧТОБЫ ГАРАНТИРОВАТЬ ПРАВИЛЬНУЮ РАБОТУ КОТЛА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ, НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ВЫСОКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВ, КОТОРЫМИ ОСНАЩЕН КОТЕЛ.

ВНИМАНИЕ!



1. Прежде чем оставить котел работающим в автоматическом режиме, осуществить визуальный осмотр работы регуляторов уровня, давления (группы регулировки уровня – регулирующие реле давления) и предохранительного клапана;

2. Предохранительный клапан является последней защитой против неконтролируемого увеличения давления, которое может достигнуть опасных значений и привести к серьезным авариям;

3. Персонал, обслуживающий котел должен уделять особое внимание и ответственно относиться к обслуживанию предохранительного клапана кола;

4. Необходимо помнить, что в нормальных рабочих условиях задача устройств регулировки и контроля – предупредить срабатывание предохранительного клапана, который никогда не должен срабатывать;

5. Чтобы избежать залипания запорной части клапана в гнезде, спровоцировать открытие предохранительного клапана вручную повернув контрольную рукоятку (не реже 1 раза в 24 часа).

ВНИМАНИЕ!



1. Предохранительные датчики нижнего и верхнего уровня не менее важны, чем предохранительный клапан в отношении предотвращения серьезных аварий в случае аномальной работы органов регулировки.

2. Отсутствие воды в котле при работающей горелке приводит к очень быстрому разрушению элементов работающих под давлением и высокой температуры по причине потери механических сопротивлений в связи с увеличением температуры выше допустимых пределов.

3. Необходимо периодически проверять правильное срабатывание предохранительного реле нижнего уровня, вручную понижая уровень воды ниже минимального.

4. Необходимо периодически проверять правильное срабатывание предохранительного реле верхнего уровня, вручную повышая уровень воды выше максимального.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Использование котла в ручном режиме требует постоянного присутствия персонала, который должен осуществлять визуальный контроль указателей уровня.

5.6. Плановая остановка котла.

Здесь описывается остановка только котла, остановка оборудования котельной определяется инструкцией по эксплуатации котельной с учетом заводских инструкций.

При остановке котла следует выполнить следующие действия и обращать внимание на:

1. Продуть при помощи быстрого открытия арматуры на дренаже котла и вентиле продувки указателя уровня (операция, которая должна осуществляться ежедневно даже при постоянной работе котла);

2. Главный паровой вентиль постепенно перекрыть и подождать, пока автоматика не отключит горелку;

3. Выключить управление котла и горелки в шкафу управления;

4. Если установлен экономайзер, необходимо отключать циркуляцию через него в последнюю очередь после снижения остаточных тепловыделений, что необходимо контролировать по температуре до и после экономайзера (циркуляцию воды через экономайзер можно отключить при достижении температуры питательной воды не более 60^0C).

5. Перекрыть запорную арматуру питательной воды, запорную арматуру обессоливания и запорную арматуру шламоудаления;

6. Отключить подачу топлива, закрыть запорную топливную арматуру.

7. Выключить главный рубильник в шкафу управления.

После выполнения выше перечисленных операций котел полностью отсоединен от внешних линий; котел медленно остывает, остывший котел готов к перезапуску и быстрому возврату в нормальный рабочий режим.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если в период остановки температура котла опускается ниже 100°C, он будет находиться под «вакуумом»;

- данное явление не приводит к особым последствиям за исключением «самозаполнения» водой из-за плохой герметичности отсечных клапанов на питающей линии.

5.7. Аварийная остановка котла.

Если, несмотря на соблюдение процедур по контролю пуска и обслуживанию котла возникают опасные ситуации, такие как: отсутствие воды, выход из строя элементов, находящихся под давлением, взрывы со стороны отходящих газов и т.п., необходимо незамедлительное вмешательство для полного отключения электроэнергии и подачи топлива на котел.

Котел должен быть немедленно остановлен при:

- обнаружении неисправности предохранительного клапана, при которой он неработоспособен;
- при прекращении действия питательных насосов или неисправности питательной линии, при которой подача воды в котел прекратилась;
- при выходе из строя обеих указателей уровня прямого действия;
- если при работе котла возникли сильные гидроудары и вибрация;
- при исчезновении напряжения на всех контрольно-измерительных приборах, устройствах дистанционного и автоматического управления;
- при возникновении пожара в котельной;
- при обнаружении неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

ВНИМАНИЕ!



Если авария вызвана отсутствием воды в котле, и произошло последующие накаливание котла, категорически запрещается подавать в котел холодную воду;

В целях безопасности необходимо предусмотреть возможность отключения линии электропитания.

При холодной системе необходимо осуществить проверку парового котла, чтобы удостовериться

в возможных повреждениях и определения причин, по которым произошла авария.

5.8. Эксплуатация котла.

Производительность и срок службы парового котла зависят не только от правильной установки, но также и от правильного управления и обслуживания;

Поэтому в период эксплуатации необходимо соблюдать следующие указания:

- необходимо проверять исправность действия манометров, указателей уровня воды прямого действия, резервных питательных насосов с периодичностью один раз в смену;
- устранять неплотности сальников, прокладок и водоуказательных стекол;
- котловую и питательную воду необходимо проверять не реже, чем один раз в смену (анализ воды) с записью результатов анализов в рабочем журнале.

Для отбора проб котловой и питательной воды должен привлекаться обученный персонал и в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Другие способы и методы недопустимы. Конденсат, возвращающийся в котельную, должен удовлетворять требованиям как к питательной воде.

- необходимо проводить шламоудаление на котле во избежание образования отложений шлама. Частота шламоудаления зависит от качества подпиточной воды, котловой воды и возвращаемого конденсата. Частота шламоудаления определяется по результатам наладочных работ.
- чтобы иметь возможность постоянно поддерживать в допустимых пределах электропроводимость, щёлочность и содержание диоксида кремния, используют устройство постоянной продувки (обессоливания), как автоматическое, так и ручное. При значительном расходе продувки необходимо применять устройство утилизации теплоты продувки в виде дополнительного теплообменника.

- периодически проверять эффективность работы, целостность и герметичность газоходов дымовой трубы;

- периодически контролировать эффективность устройств контроля и безопасности котла;

- принимать незамедлительные меры по устранению утечек отходящих газов в случае их обнаружения путем замены изношенных уплотнительных прокладок;

- периодически (не менее 1 раза в год) производить анализ продуктов сгорания.

5.9. Порядок и объем работ при плановом обслуживании котла.

5.9.1. Порядок проведения планового обслуживания котла.

1. Специалист, производящий обслуживание котла должен заполнять паспорт котла после каждого осмотра с указанием даты и описанием произведенных работ.

2. Все работы должны производиться при выключенной горелке и холодном котле;

3. Чтобы избежать случайного включения котла во время проведения работ по его обслуживанию, работы необходимо проводить в соответствии с нормативными документами и правилами по технике безопасности;

4. Если обслуживание котла производится несколькими специалистами, до начала проведения работ необходимо распределить обязанности;

5. Закрыть трубопровод подачи топлива;

6. Во время прочистки котла использовать соответствующую спецодежду, соблюдать технику безопасности;

7. Тщательно защитить все устройства;

8. Для прочистки использовать всасывающие ершики и аспираторы;

9. Перед установкой снятых во время прочистки частей котла проверьте состояние уплотнительных прокладок и при необходимости замените их;

10. Смажьте болты и гайки графитовой смазкой;

11.При консервации котла повесьте на него табличку с перечнем инструкций, которые необходимо выполнить перед его последующим запуском;

12.При запуске, до включения горелки, проверьте работу насосов котла и системы.

5.9.2. Объем планового обслуживания.

Произвести следующие работы:

1. Проверить механическую и электрическую эффективность устройств регулировки и безопасности;

2. Проверить герметичность уплотнительных прокладок в контуре отходящих газов и в гидравлическом контуре;

- незамедлительно заменить изношенные прокладки в паровом контуре, поскольку длительные утечки пара могут повредить поверхность фланцев или ревизионного люка;
- незамедлительно заменить изношенные прокладки в контуре отходящих газов поскольку утечка газов с высокой температурой может привести к локальным утечкам и деформации металла;

3. Проверить состояние питательного насоса;
4. Проверить состав уходящий газов;
5. Проверить эффективность системы водоподготовки;
6. Произвести анализ рабочей и питательной воды и проверить соответствие их характеристик предписанным; при повышенной щелочности увеличить количество продувок котла;
7. Произвести проверку контура отходящих газов и гидравлического контура.

Нагар на теплообменных поверхностях препятствует теплопередаче, уменьшению КПД и соответственно увеличению расхода топлива;

Отложение известкового налета на стенках, кроме того, что приводит к вышеописанному эффекту, является причиной поломок (трещины на трубных досках, трещины на трубах), а также приводит к опасному перегреву котла.

Для предотвращения вышеописанных эффектов необходимо выполнить:

- ✓ **ПРОВЕРКУ КОНТУРА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ, А ИМЕННО:**
  - o произвести очистку топки при помощи щетки;
  - o извлечь турбулизаторы из трубных пучков;
  - o демонтировать и прочистить заднюю дымовую камеру;
  - o прочистить трубы при помощи ершика;
  - o удалить из труб все отложения

Одновременно проверить уплотнители дверей и осуществить полную очистку задней дымовой камеры и подключения дымохода;

Частота данного внепланового обслуживания зависит от типа и качества используемого топлива: в среднем каждые 3-4 месяца при использовании в качестве топлива мазута и не менее одного раза в год при использовании дизельного топлива и газа.

- ✓ **ПРОВЕРКА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА, А ИМЕННО:**
  - o демонтировать датчики уровня;
  - o открыть ревизионный люк;
  - o произвести осмотр внутренней части котла на предмет наличия отложений или коррозии;
  - o произвести полный анализ питательной и рабочей воды в соответствии с параметрами предписанными производителем системы водоподготовки;

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. При наличии значительных отложений накипи необходимо пригласить специализированную организацию и осуществить химическую промывку котла.

2. При наличии отложений или появлении коррозии (при подтверждении химическими анализами) необходимо проверить эффективность системы водоподготовки;

3. Отложения на стержнях зондов группы контроля уровня удаляются при помощи абразивной ткани; что касается зонда предохранительной группы уровня, то здесь необходимо тщательно соблюдать инструкции производителя, поставляемые с документацией в комплекте с котлом.

4. Аккуратно установить на место все компоненты, обращая внимание на то, чтобы подключения не были перепутаны местами.

5. При необходимости по причине утечек или деформации предохранительного клапана, особое внимание должно быть обращено на притирку запорной части и его седла. Данная операция должна быть осуществлена непосредственно производителем клапана.

Помните, что после открытия ревизионного люка необходимо в обязательном порядке заменить прокладку.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ!



1. Прежде чем оставить котел работающим в автоматическом режиме, осуществить визуальный осмотр работы регуляторов уровня и давления (группы регулировки уровня – регулирующие реле давления);

2. Необходимо помнить, что в нормальных рабочих условиях задача устройств регулировки и контроля – предупредить срабатывание предохранительного клапана, который НИКОГДА НЕ ДОЛЖЕН СРАБАТЫВАТЬ;

3. Периодически (один раз в смену) проверять открытие предохранительного клапана вручную повернув контрольную рукоятку. Результаты проверки записать в журнал.

4. Периодически (один раз в сутки) проверять срабатывание предохранительного реле минимально допустимого уровня, вручную снижая уровень воды в котле. Результаты проверки записать в журнал.

5. Периодически (один раз в сутки) проверять срабатывание предохранительного реле максимально допустимого уровня, вручную повышая уровень воды в котле. Результаты проверки записать в журнал.

6. Если произошел аварийный остановка по причине минимального уровня воды в котле, то повторный запуск котла может быть произведет только после остывания котла (контроль по температуре питательной воды не более 60^0C).

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ!



- **Нагар на теплообменных поверхностях препятствует теплопередаче, уменьшению КПД и соответственно увеличению расхода топлива;**
- **Отложение известкового налета на стенках, кроме того, что приводит к вышеописанному эффекту, является причиной поломок (трещины на трубных досках, трещины на трубах), а также приводит к опасному перегреву котла.**
- **Для предотвращения вышеперечисленных неисправностей, необходимо в обязательном порядке проводить плановое обслуживание всех систем котельной, выполнять требования настоящей инструкции, проводить регламентные работы обученным и аттестованным персоналом и выполнять техническое обслуживание силами специализированных организаций.**

5.10. Консервация котла.

В случае долгих периодов простоя, необходимо произвести правильную консервацию котла.
Можно осуществить следующие действия:

5.10.1. КОНТУР ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ:

- тщательно очистить поверхности;
- поместить в топку и в заднюю дымовую камеру специальные гигроскопические вещества;
- закрыть все наружные коммуникационные отверстия (включая дымоход)

5.10.2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КОНТУР:

- Полностью заполнить паровой котел водой с РН 10 – 11 с добавлением пассивирующих веществ и при необходимости антифриза.
- Перекрыть все коммуникации гидравлического контура по направлению к внешней среде

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Пред последующим запуском котла необходимо произвести следующие действия:

- ✓ Полностью слить воду, используемую для консервации;
- ✓ тщательно промыть котел и заполнить чистой водой, прошедшей водоподготовку.

6. Техническое освидетельствование котла.

Каждый паровой котел должен проходить процедуру технического освидетельствования в порядке определенном ПБ 10-574-03. Основные положения освидетельствования следующие:

1. Каждый котел должен подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - внеочередному освидетельствованию.
2. Техническое освидетельствование котла осуществляется специалистом специализированной организации, имеющей лицензию Госгортехнадзора России на осуществление деятельности по экспертизе промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.
3. Техническое освидетельствование котлов, не регистрируемых в органах Госгортехнадзора России, проводится лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.
4. Освидетельствование пароперегревателей и экономайзеров, составляющих с котлом один агрегат, проводится одновременно с котлом.
5. Техническое освидетельствование котла состоит из наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания. При техническом освидетельствовании допускается использовать методы неразрушающего контроля, в том числе метод акустической эмиссии.
6. Наружный и внутренний осмотры имеют целью:
7. а) при первичном освидетельствовании проверить, что котел установлен и оборудован в соответствии с ПБ 10 – 574 – 03, настоящей инструкции и представленными при регистрации документами, а также что котел и его элементы не имеют повреждений;

   б) при периодических и внеочередных освидетельствованиях установить исправность котла и возможность его дальнейшей работы.
8. Гидравлическое испытание имеет целью проверку прочности элементов котла и плотности соединений.
9. Значение пробного гидравлического давления принимается согласно п.5.14.2 ПБ 10 – 574 – 03.
10. Первичное техническое освидетельствование вновь установленных котлов проводится после их монтажа и регистрации.
11. Техническое освидетельствование проводится в следующие сроки:
    а) наружный и внутренний осмотры - не реже одного раза в 4 года;
    б) гидравлическое испытание - не реже одного раза в 8 лет.
12. Владелец обязан самостоятельно проводить наружный и внутренний осмотры после каждой очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов, но не реже чем через 12 месяцев, а также перед предъявлением котла для технического освидетельствования.

13. Внеочередное освидетельствование котла должно быть проведено в следующих случаях:
    а) если котел находился в бездействии более 12 месяцев;
    б) если котел был демонтирован и установлен на новом месте;
14. Эксплуатация котла сверх расчетного срока службы может быть допущена на основании заключения специализированной или экспертной организации о возможностях и условиях его дальнейшей эксплуатации.

7. Воможные неисправности в работе котла.

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Срабатывание предохранительного клапана	Превышение максимального давления настройки клапана	Проверить порог срабатывания реле давления
	Сбой настроек предохранительного клапана	Проверить значения настройки клапана
Течь из предохранительного клапана	Наличие загрязнений вокруг посадочного места прерывателя	Прочистить посадочное место посредством быстрых и повторяющихся поворотов рукоятки для ручного открывания клапана
	Наличие механических повреждений на посадочном месте прерывателя	Демонтировать клапан и отполировать посадочное место при помощи абразивного вещества с очень мелкой зернистостью
Срабатывание предохранительного реле давления	Слишком высокое значение срабатывания предохранительного реле давления	Проверить настройки предохранительного реле давления
	Выход из строя регулировочного реле давления	Замена реле
Срабатывание предохранительного реле уровня	Нарушение уровня воды	Наличие накипи на штоке / разрыв кабеля
Блокировка питательного насоса	“Перегрев”, насос отключен	Проверить мощность, потребляемую мотором
	Блокировка вала привода насоса	Произвести обслуживание
Недостаточная загрузка воды	Блокировка насоса	См. раздел «блокировка питательного насоса»
	Клапана закрыты	Проверить открытие клапанов / засорение
	Засорение на линии	Проверить и прочистить всасывающий трубопровод / подачу
	Установлен всасывающий фильтр	Прочистить / заменить фильтр
	Неисправность регуляторов уровня	Проверить наличие неисправности путем альтернативной замены (подмены) реле внутри панели управления, при необходимости заменить неисправное реле.
	Короткое замыкание датчиков регулировки уровня	Демонтировать датчики уровня и проверить целостность керамической изоляции. При необходимости произвести замену.
	Кавитация насоса	Недостаточная высота напора на всасывании. Увеличить высоту напора в зависимости от температуры воды на всасывании
		Прочистить / заменить фильтр насоса
		Уменьшить сопротивления трубопровода емкости для сбора конденсата – всасывающего патрубка насоса (путем увеличения проходного сечения)
	Неправильно направление вращения насоса	Проверить правильность подключения фазы
Горелка все время включена	Неправильное электрическое подключение к панели управления	Проверить электрическую схему
	Предохранительный регулятор уровня неисправен	См. Раздел «Срабатывание предохранительного реле уровня»
	Регулировочные реле давления не активны	Проверить настройки реле давления
		Проверить подключение реле давления к панели управления
Отсутствие розжига на горелке	Неправильное подключение к панели управления	Обратитесь к электрической схеме
	Неисправен предохранитель горелки /	Заменить предохранители / Обратитесь к инст-

	внутренние проблемы в горелке	рукции по эксплуатации горелки
	Отсутствует сигнал, поступающий от регулировочного реле давления на горелку	Заменить регулировочное реле давления
	Отсутствует сигнал, поступающий от реле уровня на горелку	См. раздел «Срабатывание предохранительного реле уровня»
Трудности при настройке горелки	Загрязнение	Произвести прочистку в соответствии с инструкцией, приведенной в инструкции по эксплуатации горелки
	Недостаточная герметичность контура отходящих газов	Проверить состояние прокладок, закрытие дверей, состояние фланца для подключения горелки и подключение к дымоходу
	Некорректная подача топлива	Проверить линию подачи топлива в соответствии с инструкцией по эксплуатации на горелку
	Наличие накипи	Проверить наличие накипи и при необходимости произвести химпромывку
Отсутствие наддува в котел	Наличие загрязнений в котле	Проверить состояние контура отходящих газов и гидравлического контура
	Неправильный подбор горелки	Проверить правильность подбора горелки
	Неправильная настройка горелки	Проверить настройки горелки
	Горелка имеет недостаточные характеристики	Проверить характеристики горелки
	Неправильный подбор котла	Проверить котел на соответствие системе
Перегрев	Неисправное предохранительное реле уровня	Незамедлительно отключить горелку, не подавать воду в котел, не открывать дверцу до полного остывания котла

8. ЭЛЕКТРОННАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ IML (Industrial Multi Logic)

- **ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Панель управления IML управляет всеми устройствами регулировки котла и через интерфейс подключается к устройствам безопасности котла.

Функции программного обеспечения задействуются из соответствующего меню настройки, в зависимости от подключенных устройств, которые могут отличаться в различных комплектациях оборудования котла.

В стандартной поставке панель состоит из:

- Металлической коробки
- Электромеханических компонентов мощности
- Электромеханических компонентов безопасности
- Электронного контроля регулировки, состоящего из программируемого центрального модуля и ЖК-панели оператора котельной с сенсорным управлением.

- **ВНЕШНИЙ ВИД**



1. HMI – ЖК-ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА С СЕНСОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ
2. BMODE LOCK – ИНДИКАТОР БЛОКИРОВКИ ГОРЕЛКИ
3. BMODE RUN – ИНДИКАТОР РАБОТЫ ГОРЕЛКИ
4. BMODE ON/OFF – ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕНИЯ ФУНКЦИИ ГОРЕЛКИ
5. BMODE POWER ON – ИНДИКАТОР НАЛИЧИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ГОРЕЛКЕ
6. HP SAFE Push to Reset – КНОПКА С ПОДСВЕТКОЙ ДЛЯ ПЕРЕЗАПУСКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ
7. TDS MODE MAN-0-AUT – ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ВЕРХНЕЙ ПРОДУВКИ (опция)
8. BLD MODE MAN-0-AUT – ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ НИЖНЕЙ ПРОДУВКИ (опция)
9. P MODE MAN-0-AUT – ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ НАСОСА/ОВ
10. CP MODE POWER ON – ИНДИКАТОР СЕТИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ
11. ОБЩИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ
12. P1 MODE OVERLOAD – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР СРАБАТЫВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ НАСОСА 1
13. P1 MODE RUN – ИНДИКАТОР РАБОТЫ НАСОСА 1
14. P MODE 1 / 2 – ВЫБОР НАСОСА (опция)
15. P2 MODE RUN – ИНДИКАТОР РАБОТЫ НАСОСА 2 (опция)
16. P2 MODE OVERLOAD – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР СРАБАТЫВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ НАСОСА 2 (опция)
17. TDS SAFE Push to Reset – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР ВЕРХНЕЙ ПРОДУВКИ /КНОПКА ПЕРЕЗАПУСКА (опция)
18. LWL SAFE1 Push to Reset – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР НИЖНЕГО УРОВНЯ N°1 / КНОПКА ПЕРЕЗАПУСКА
19. LWL SAFE2 Push to Reset – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР НИЖНЕГО УРОВНЯ N°2 / КНОПКА ПЕРЕЗАПУСКА
20. HWL SAFE Push to Reset – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР ВЕРХНЕГО УРОВНЯ /КНОПКА ПЕРЕЗАПУСКА (опция)
21. LWL RESET Push to Reset – АВАРИЙНЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ /КНОПКА ПЕРЕЗАПУСКА
22. РАЗЪЕМ USB
23. ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ Нажать для отключения
24. Регулятор верхней продувки (опция)

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОСТАВЛЯЕТСЯ В КОМПЛЕКТ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ КОТЛА.

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ

В ниже преведенном тексте будут описаны функции, которые управляются программным обеспечением Unical (ПО) электронной панели управления, начиная с интерфейса пользователя, и, соответственно с программирования панели оператора.

СТРАНИЦА ЗАПУСКА

При подачи питания на панели управления отображается СТРАНИЦА ЗАПУСКА.

Это не функциональная страница, а презентационная страница системы, с которой после нажатия зоны с надписью “Industrial Multi Logic START” происходит переход к ОСНОВНОЙ СТРАНИЦЕ. Внешний вид страницы в зависимости от версии ПО может отличаться.



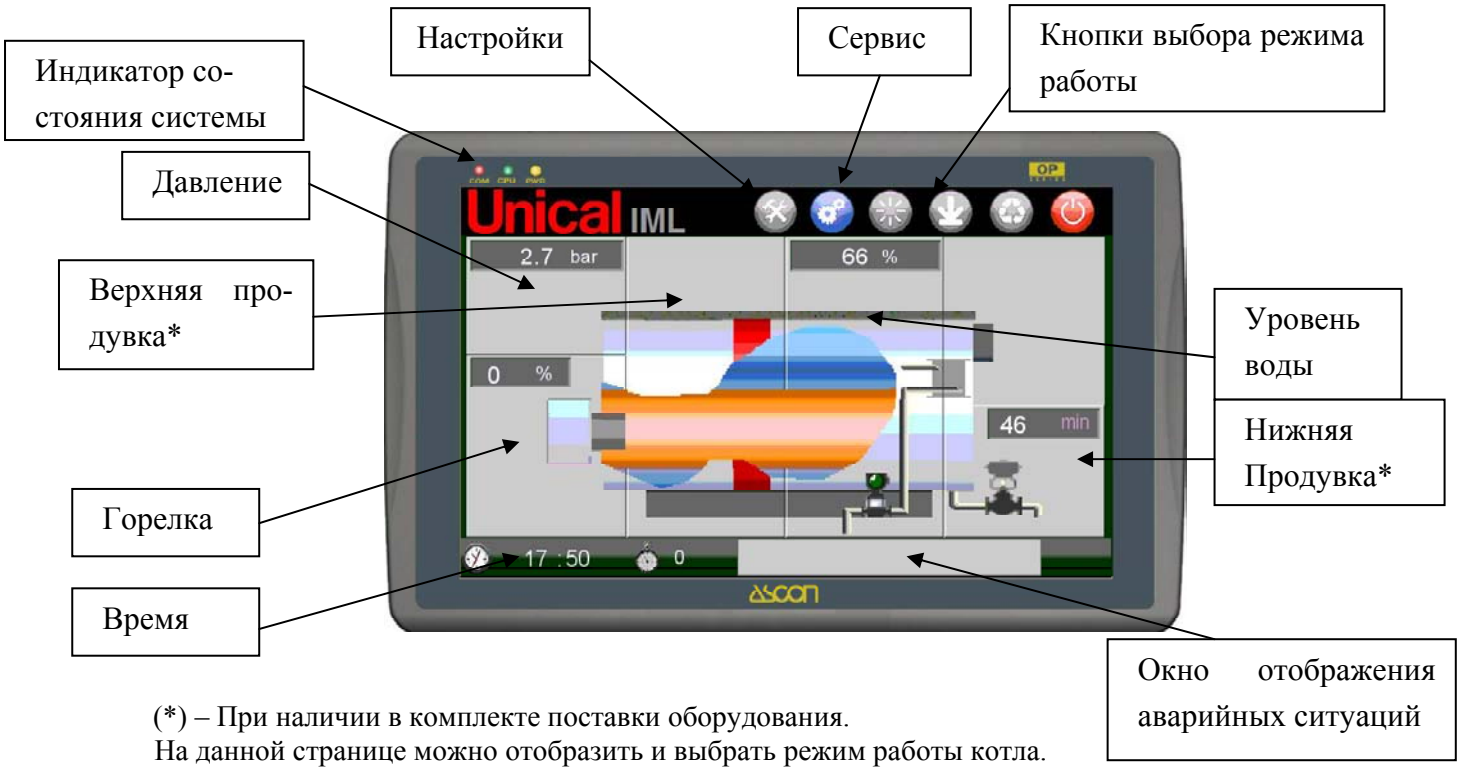
ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА

ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА – это страница, которая отображается во время нормальной работы котла.

В центре системы представлен паровой котел с синоптической панелью управления. Приведены основные значения, которые регулируют работу котла.

Отображаются следующие значения:

- Давление в котле, выраженное в барах;
- Уровень воды в котле, выраженный в %;
- Рабочее состояние горелки и заданная мощность, выраженное в %;
- Электрическая проводимость для верхней автоматической продувки (если она установлена), выраженная в µS/см;
- Состояние системы автоматического шламоудаления - «нижней продувки» (если она установлена) и время до открытия клапана, выраженное в минутах;
- Активное рабочее состояние (режим ожидания, автоматический режим, режим заполнения, режим прогрева (в процессе реализации требований нормативных документов действующих на территории страны применения)), которые будут описаны далее;
- Текущее время;
- Обратный отсчет для сервисного обслуживания (24/72 ч);
- Окно отображения аварийных ситуаций.



(*) – При наличии в комплекте поставки оборудования.
На данной странице можно отобразить и выбрать режим работы котла.
Имеются следующие режимы:

	функция включена	функция выключена
РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ		
АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ		
РЕЖИМ ЗАПОЛНЕНИЯ		

При нажатии на иконку включается выбранная функция.
Состояние активации функции отображается путем смены изображения.
Для отключения функции необходимо выбрать другой режим, который будет альтернативным режимом. При включении одного режима, отключается другой.

Четвертая иконка представляет собой РЕЖИМ ПРОГРЕВА (в процессе реализации требований нормативных документов действующих на территории страны применения) – «автоматический» режим, который включается автономно при запуске котла из холодного состояния.

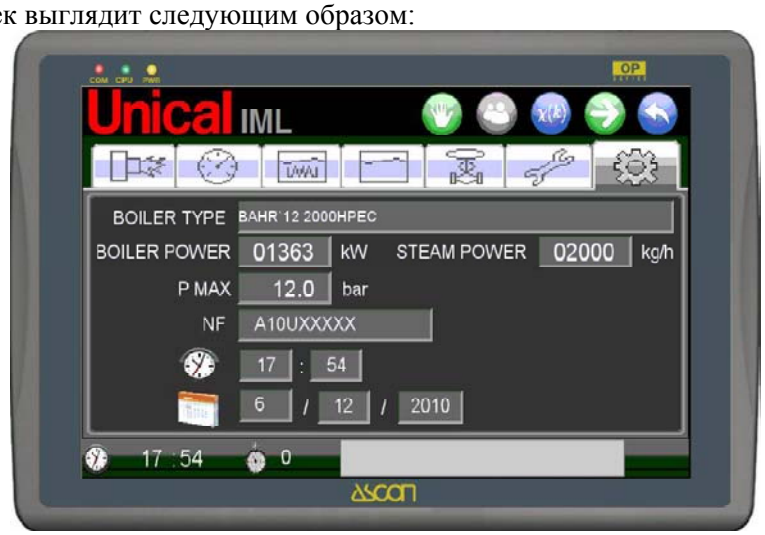
	функция включена	функция выключена
РЕЖИМ ПРОГРЕВА		

РАБОТА С IML ПАНЕЛЬЮ ДОЛЖНА НАЧИНАТЬСЯ С ВНИМАТЕЛЬНОГО ПРОЧТЕНИЯ ДАННОЙ ИНСТРУКЦИИ И В СТРОГОМ ЕЁ СОБЛЮДЕНИИ.

СТРАНИЦА НАСТРОЕК (SETTING)

Страница настроек посвящена вводу информации и характеристик устройства, на котором установлена электронная панель (IML), под управлением программного обеспечения Unical.

Страница настроек выглядит следующим образом:



Имеются следующие поля для ввода характеристик котла, на котором установлена электронная панель IML:

- BOILER TYPE (ТИП КОТЛА)
- BOILER POWER (МОЩНОСТЬ КОТЛА)
- STEAM POWER (ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО ПАРУ)
- P MAX (МАКС. ДАВЛЕНИЕ)
- NF (СЕРИЙНЫЙ НОМЕР)

Вводимое значение давления в ячейке P MAX служит ограничением настройки значений, вводимых в поля P MAX WORK на странице ДАВЛЕНИЕ.

Данное давление соответствует максимальному рабочему давлению котла.

В нижней части находятся поля для установки даты  и времени .

Необходимо проверить правильность конфигурации оборудования (system boiler configuration);

Для этого необходимо нажать  и выбрать то оборудование, которое соответствует комплектации котла. Также в этом окне можно установить время сервисного обслуживания (время обслуживания котла выберается оператором самостоятельно – NONE/ в режиме работы без обслуживания котла в течение 24/72 ч. соответственно – SERVICE TIME 24 HR/ SERVICE TIME 72 HR)



АКТИВАЦИЯ КОНТРОЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ВОДЫ В КОТЛЕ (HWL)

Функция активируется, только в случае оснащения парового котела предохранительным датчиком верхнего уровня HWL.

Задача датчика – останавливать работу горелки и блокировать работу котла в случае превышения уровня воды в котле, по причине неисправности или неэффективной регулировки уровня.

При активации функции изменятся управление аварией, максимальный уровень воды в котле (HWL SAFE):

- При отключении функции (OFF) = активация аварии HWL SAFE происходит при достижении значения 100% частотного преобразователя уровня, в соответствии с тем, что задано на СТРАНИЦЕ УСТАНОВОК ДАТЧИКА УРОВНЯ;
- При включении функции (ON) = активация аварии HWL SAFE управляется регулятором, связанным с датчиком, который разрывает цепь разрешающую работу горелки; на СТРАНИЦЕ УСТАНОВОК ДАТЧИКА УРОВНЯ необходимо установить квоту, соответствующую реальной длине установленного датчика (в отличии от УСТАНОВКИ ДАТЧИКА (SONDA SET)).

АКТИВАЦИЯ ВЕРХНЕЙ ПРОДУВКИ (TDS)

Функция активируется только в случае оснащения системой контроля солесодержания.

При активации системы активируется доступ к специальной странице управления, на которой необходимо затем выбрать тип работы из двух имеющихся вариантов:

- IML;
- EXT.

АКТИВАЦИЯ НИЖНЕЙ ПРОДУВКИ (BLOW DOWN)

Функция активируется только в случае оснащения системой нижней продувки.

При активации системы активируется доступ к специальной странице управления, на которой необходимо задать рабочие параметры.

АКТИВАЦИЯ ВТОРОГО НАСОСА

Кнопки для выбора количества насосов, установленных на котле, позволяют выбрать один или два насоса.

Активация одного или второго насоса происходит на странице настройки уровня при выборе режимов работы насосов. В случае активации двух насосов, активируются поля и кнопки для управления автоматическим переключателем между 1 и 2 насосами.

АКТИВАЦИЯ ЭКОНОМАЙЗЕРА

Функция активируется только в случае оснащения котла экономайзером.

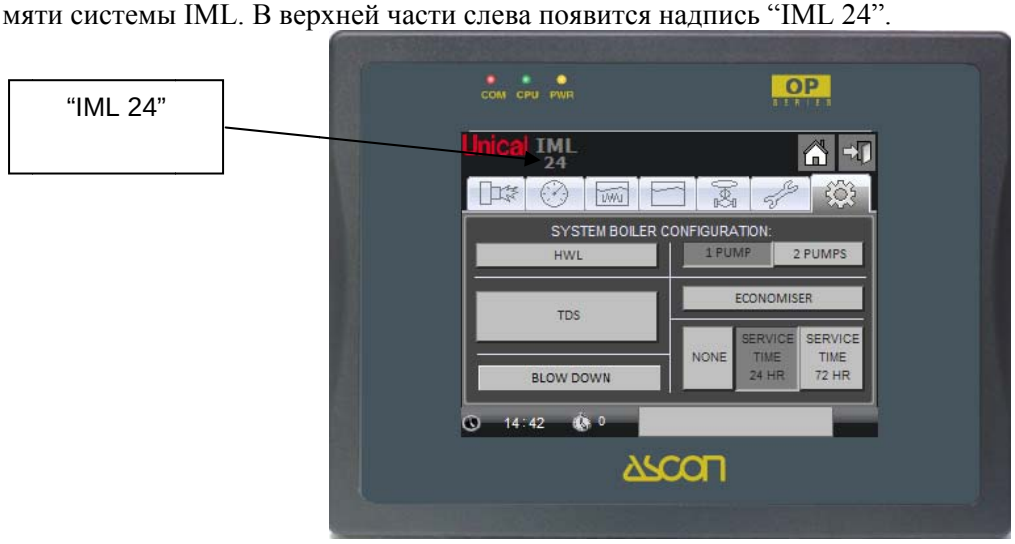
Экономайзер представляет собой теплообменник для предварительного подогрева питательной воды.

При активации данной функции не рекомендуется работа насоса в режиме ON-OFF,в данном случае, необходимо выбрать режим работы насоса 3 PNT (для котлов производительностью до 2 000кг/ч) или режим работы насоса Modul INV (для котлов производительностью свыше 2 000 кг/ч).

АКТИВАЦИЯ И ВЫБОР ФУНКЦИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ (SAFE SERVICE)

Имеются три варианта сервисного обслуживания (SAFE SERVICE):

- NONE = функция SAFE SERVICE не активна, в данном режиме котел не имеет систем блокировки при продолжительной работе, оператор котельной должен будет осуществлять все предусмотренные функции контроля за работой котла;
- SERVICE TIME 24 HR = функция SAFE SERVICE активна в период 24 часа; котел может постоянно работать не более 24 часов, по истечении данного времени система потребует вмешательства оператора котельной (USER 1÷4) для доступа к полуавтоматической процедуре контроля предохранительных устройств, и вводу значений химического анализа воды (питательной и котловой). Все данные сохраняются в памяти системы IML. В верхней части слева появится надпись “IML 24”.



- SERVICE TIME 72 HR = функция SAFE SERVICE активна в течение заданного периода 72 часа; котел может постоянно работать в течение максимального времени 72 часа, после чего система потребует вмешательства оператора котельной (USER 1÷4) для доступа к полуавтоматической процедуре контроля предохранительных устройств, и вводу значений химического анализа воды (питательной и котловой). Все данные сохраняются в памяти системы IML. В верхней части слева появится надпись “IML 72”.



Активация режимов “24 hr” и “72 hr” должна производиться только квалифицированным персоналом.

ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ (Режим по умолчанию)

При каждом включении панель управления активирует РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ.

Режим предусматривает, чтобы котел находился в состоянии ожидания: все регулировки (давление – горелка, уровень – насос/ы, верхняя продувка/горелка, уровень-насос/ы, верхняя продувка/клапан продувки, нижняя продувка/клапан прочистки) отключены.

Остается активным управление состояниями устройств и отображение значений, (давления, уровня, верхней продувки и т.п.).

Нажатие кнопки  также используется в качестве кнопки СТОП.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Нажатие кнопки  активирует **АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ,** т.е. автоматическую работу котла.



ВНИМАНИЕ!
В ДАННОМ РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ РАБОТА КОТЛА ПОЛНОСТЬЮ КОНТРОЛИРУЕТСЯЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПАНЕЛЬЮ IML.

Активны все частотные преобразователи, которые передают сигналы, от котла на панель управления, ПО Unical, обрабатывает полученные сигналы на входе следуя соответствующему алгоритму программ, чтобы осуществить регулировку контрольных устройств котла.

Активен контроль аварийных состояний на выходе из предохранительных устройств, которые, если активированы соответствующие функции, приводят к принудительной остановке парового котла.

РЕЖИМ ЗАПОЛНЕНИЯ

Нажатие на кнопку  активирует **РЕЖИМ ЗАПОЛНЕНИЯ**, **т.е. функцию контролируемого заполнения котла водой**.

Заполнение контролируется таким образом, чтобы вода не достигала заданного значения, а поддерживалась чуть ниже уровня. Более низкий уровень позволяет воде расширяться в фазе нагрева и предотвратить нежелательные срабатывания аварийных остановок по верхнему уровню (если данная опция подключена).

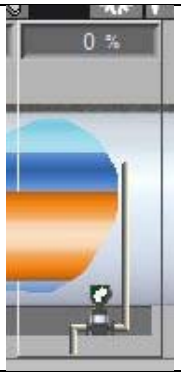
В случае если котел оснащен экономайзером, низкий уровень позволяет запускать насос в импульсном режиме, чтобы заставить циркулировать воду в теплообменнике, даже в том случае, если нет забора пара.

РЕЖИМ ПРОГРЕВА (функция не активирована)

Прогрев котла из холодного состаяния должен проводиться в соответствии требований нормативных документов.

С основной страницы имеется возможность перехода к специальным страницам отдельных устройств контроля путем нажатия на область, соответствующую данному устройству и расположенную на панели управления.

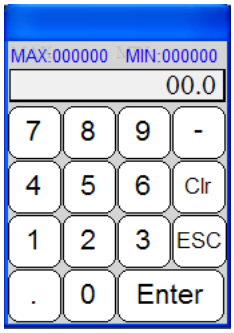
Области доступа к страницам

СТРАНИЦА ДАВЛЕНИЯ	
СТРАНИЦА ГОРЕЛКИ	
СТРАНИЦА ВЕРХНЕЙ ПРОДУВКИ (опция)	
СТРАНИЦА УРОВНЯ	
СТРАНИЦА НИЖНЕЙ ПРОДУВКИ	
СЕРВИСНАЯ СТРАНИЦА	
СТРАНИЦА НАСТРОЕК	
СТРАНИЦА СИГНАЛИЗАЦИИ АВАРИЙ	

ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА

ВВОД ЗНАЧЕНИЙ

Ввод буквенно-цифровых значений на всех страницах панели IML осуществляется путем касания области, в которой необходимо ввести и/или изменить значение.



ОБЛАСТИ ЦИФРОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ

В случае с цифровыми значениями, при касании поля появится клавиатура с цифрами:

В верхней части отображаются минимальное и максимальное ограничение для вводимого значения (MAX и MIN).

Для подтверждения значения нажать Enter.

ОБЛАСТИ БУКВЕННО-ЦИФРОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ

В случае с буквенно-цифровыми значениями при касании поля появится клавиатура:

Для подтверждения значения нажать Enter.



РЕГИСТРАЦИЯ (LOGIN) ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ПО Unical панели IML построено таким образом, чтобы была возможность управлять процессом под тремя различными уровнями доступа:

GUEST = гостевой вход, при котором возможна навигация для отображения страниц при нормальной работе котла;

USER x = пользователи USER 1÷4, доступ, предназначенный для операторов котельной, защищенный паролем. Для пользователей USER предусмотрена возможность изменения параметров регулировки котла

ADMINISTRATOR = доступ для администратора системы, предназначенный для монтажника и/или персонала сервисного центра и защищен паролем. Пользователю ADMINISTRATOR разрешен доступ ко всем страницам и полное изменение параметров системы.

IML при включении запускает гостевой доступ пользователя (GUEST).

Для изменения какого-либо параметра необходим вход под пользовательским именем, разрешающим внесение изменений.

Идентификация пользователя осуществляется на странице SERVICE, доступ к данной странице осуществляется путем нажатия кнопки  на главной странице.



На странице SERVICE, верхняя часть предназначена для управления пользователями.

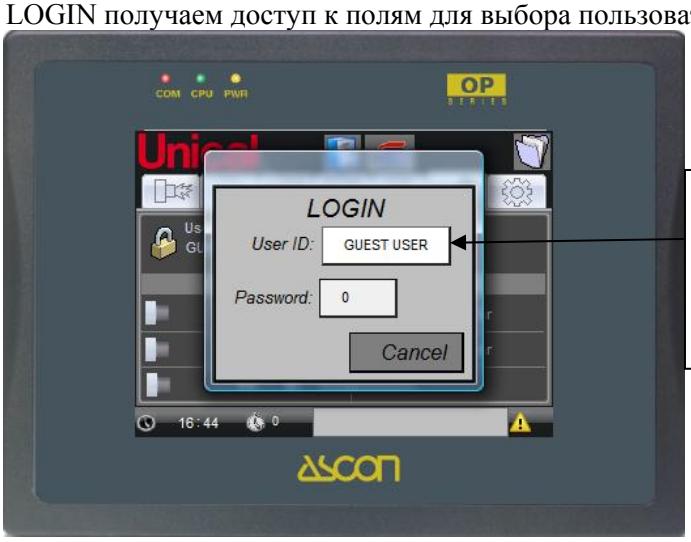
В крайней левой части отображается замок: его открытое состояние  или закрытое  зависит от подключенного пользователя, имя которого отображается справа.

Для гостевого доступа (GUEST) отображается состояние открытого замка (UNLOCK), поскольку пользователь не защищен паролем.

Для пользователей USER 1÷4 и ADMINISTRATOR отображается состояние закрытого замка (LOCK), поскольку требуется использование пароля доступа.

Справа расположены кнопка регистрации LOGIN  и кнопка выхода LOGOUT .

При нажатии кнопки LOGIN получаем доступ к полям для выбора пользователя и ввода пароля.



Кнопка активации раскрывающегося меню для выбора пользователя

При нажатии на поле User ID активируется раскрывающееся меню для выбора имени пользователя.



Раскрывающееся меню выбора пользователя

После выбора имени пользователя, его имя отображается в поле User ID, далее для пользователей USER 1÷4 и ADMINISTRATOR необходимо ввести правильный пароль:

- USER 1 1021
- USER 2 1022
- USER 3 1023
- USER 4 1024
- ADMINISTRATOR защищенный пароль

Если введен правильный пароль, активируется кнопка ввода LOGIN, ее нажатие позволяет осуществить доступ.

Кнопка подтверждения LOGIN



КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОГО УРОВНЯ ВОДЫ В КОТЛЕ

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ

Контроль рабочего уровня воды в котле осуществляется при помощи постоянного передаточного датчика уровня емкостного типа с электрическим подключением при помощи трех кабелей.

ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ УРОВНЯ

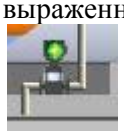
Со **«СТРАНИЦЫ ЗАПУСКА»** ⇨ Нажать «**Industrial Multi Logic START**» для доступа к **«ГЛАВНОЙ СТРАНИЦЕ»**

С **«ГЛАВНОЙ СТРАНИЦЫ»** ⇨ Нажать кнопку (чувствительную область) для доступа к **«СТРАНИЦА УРОВНЯ»**



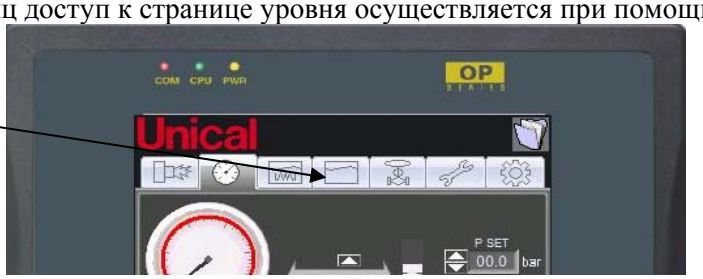
Чувствительная область (кнопка) для доступа к СТРАНИЦЕ УРОВНЯ

На главной странице отображаются:

- значение текущего уровня, выраженное в процентах, как описано в нижеследующих параграфах
- состояние насоса: включен  и выключен .

С других страниц доступ к странице уровня осуществляется при помощи кнопки:





СТРАНИЦА УРОВНЯ

Ниже приведена СТРАНИЦА УРОВНЯ:



Страница отображает состояние устройств контроля уровня (насосов и датчиков) и установку предельных значений срабатывания для регулировки.

Рабочее состояние насоса загрузки воды отображается при помощи вращательного движения насоса (насос работает) и статического изображения (насос остановлен).

С левой стороны на шкале отображается уровень, а сверху область с цифровым обозначением значения со шкалой от 0 до 100%, как описано далее в данном разделе.

С правой стороны экрана видны поля для отображения/ввода ограничения уровня в порядке его высоты:

- **HWL** (аварийный верхний уровень) доступ к изменению значения закрыт;
- **L MAX**(максимальное значение для максимального уровня);
- **L SET** (контрольный уровень, от которого осуществляется регулировка);
- **L ON** (предел гистерезиса для активации регулировки);
- **L MIN** (минимальный предел регулировки);
- **LWL** (аварийный нижний уровень) доступ к изменению значения закрыт.

Другие значения зависят от установок на "СТРАНИЦЕ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА УРОВНЯ", доступ к которой осуществляется только с имени пользователя ADMINISTRATOR (Защищенный пароль Производителя или Сервисного цента Unical). Установка (setting) датчика уровня производится непосредственно на заводе.

Цветная шкала определяет область регулировки и зоны безопасности.

Диапазон, определяемый областью зеленого цвета (между L MAX и L MIN) – это область в которой происходит регулировка уровня в режиме **АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (AUTO MODE)**.

Поля желтого цвета – переходные значения: уровень достигает этой области только в процессе работы в переходном состоянии, таком как **РЕЖИМ ЗАПОЛНЕНИЯ (FILL MODE)**.

Красным цветом обозначены области срабатывания предохранительных датчиков верхнего уровня (HWL) и нижнего уровня (LWL). Красной области соответствуют индикаторы аварийной сигнализации для HWL и LWL.

Для имени пользователя USER 1÷4 и ADMINISTRATOR

Отображается область для осуществления регулировок, точной подстройки датчика уровня.



Две кнопки ▲ и ▼ позволяют увеличить и уменьшить с точностью ±1%, значение, полученное от датчика, как описано на СТРАНИЦЕ УСТАНОВКА ДАТЧИКА УРОВНЯ.

ВЫБОР РЕЖИМОВ РАБОТЫ НАСОСОВ

РЕЖИМ ON-OFF – в Россию не поставляется.

РЕЖИМ 2 STG (без экономайзера)

Режим работы, при котором уровень воды в котле регулируется путем включения/выключения насосов P1 или P2(в зависимости какой насос находится в работе).

Насос постоянно включен при уровне воды ниже уровня L SET.

Насос постоянно выключен при уровне воды выше уровня L MAX.

Насос периодически включается при нахождении уровня воды между L SET и L MAX. Работой насоса управляет ПО Unical в зависимости от запрограммированных значений.

РЕЖИМ MODUL 3 PNT (для паровых котлов производительностью до 2000 кг/ч с экономайзером)

Уровень регулируется путем воздействия на открытие/остановка/закрытие (3 точки) модуляционного клапана.

Поскольку клапан расположен между насосом и котлом, открытие и закрытие создает изменение расхода воды в питательных трубопроводах. Изменение расхода в зависимости от текущего разбора пара (читай также как текущий расход воды) будет стремиться к постоянному поддержанию.

При нажатии на символ  отобразится страница:



- MAX CLOSE (максимальный угол закрытия клапана, выраженный в %);
- PR (= диапазон, в котором активируется производная функция, выраженная в % уровня);
- TD (= расчетное время производной функции, выраженное в секундах);
- TI (= расчетное время дополнительной функции, выраженное в секундах);
- DEATH ZONE (= «мертвый диапазон» или зона нечувствительности вокруг контрольного значения L SET, выраженная в % уровня);
- RUN TIME V (= время хода клапан, выраженное в секундах).

Таблица с кратким содержанием режимов MODUL INV:

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ -AUTO MODE			РЕЖИМ РАЗОГРЕВА - WARMUP MODE	
БЕЗ ЭКОНОМАЙЗЕРА	С ЭКОНОМАЙЗЕРОМ		БЕЗ ЭКОНОМАЙЗЕРА	С ЭКОНОМАЙЗЕРОМ
	ГОРЕЛКА=ON	ГОРЕЛКА=OFF		ГОРЕЛКА=ON
PID	PID	OFF	OFF	OFF
PID	PID	OFF	OFF	V ¼ -IMPULSI (ИМПУЛЬСЫ)
PID	PID	OFF	OFF	V ¼ -IMPULSI (ИМПУЛЬСЫ)
PID	PID	OFF	OFF	V ¼ -IMPULSI (ИМПУЛЬСЫ)
V OPEN (ОТКРЫТ)	V OPEN (ОТКРЫТ)	V OPEN (ОТКРЫТ)	V OPEN (ОТКРЫТ)	V OPEN (ОТКРЫТ)

РЕЖИМ MODUL INV (для паровых котлов производительностью свыше 2000 с экономайзером)

Уровень регулируется путем воздействия на скорость вращения насоса (изменение подачи насоса), с помощью частотного регулятора(инвертора), уменьшением или увеличением частоты тока подоваемого на электродвигатель насоса.

Изменение частоты вращения насоса будет регулироваться в зависимости от текущего разбора пара (читай также как текущий расход воды) и будет стремиться к постоянному поддержанию уровню воды в котле в заданном диапазоне.

При нажатии на символ  отобразится страница:



Для настройки работы насосов в данном режиме, следует ввести параметры в следующие поля:

- PR = 30% (= диапазон, в котором активируется производная функция, выраженная в % уровня);
- INV MAX= 50 Hz (= максимальное значение частоты тока подоваемого на электродвигатель насоса);
- INV MIN= 36 Hz (= минимальное значение частоты тока подоваемого на электродвигатель насоса);
- TD= 30 s (= «время дифиренцирования» или зона нечувствительности , выраженное в секундах);
- TI= 0 s (=«время интегрирования», или степень реагирования, выраженное в секундах).

При регулировании работы насосов контроллер учитывает следующие параметры:

- фактическое давление в котеле;
- Фактическое состояние горелки ON или OFF;
- Фактическое значение уровня воды в котле.

Дальнейшая работа насосов происходит в автоматическом режиме в соответствии введенных значений.

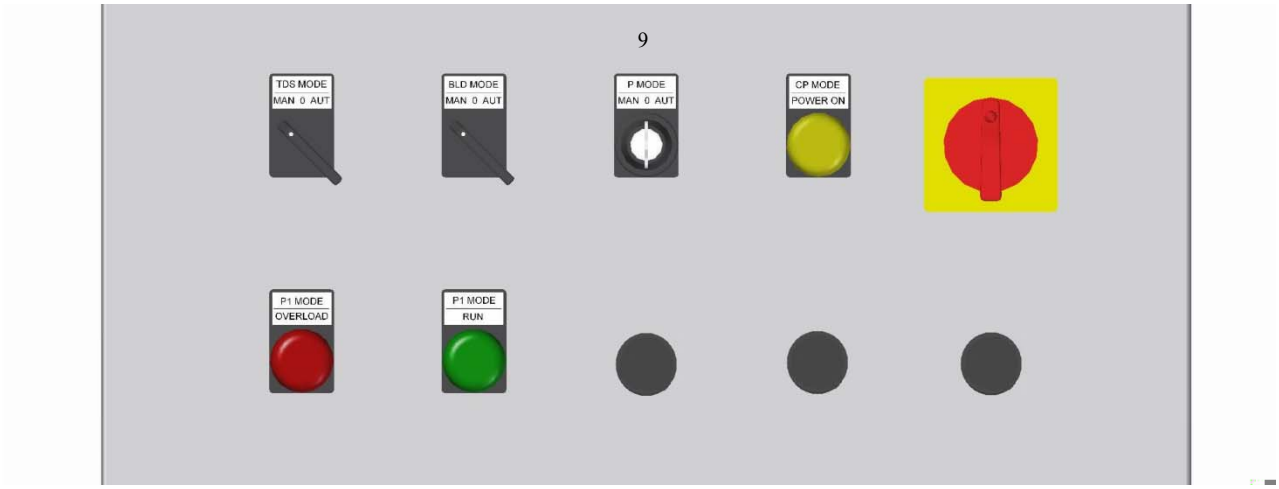
РЕЖИМ MODUL V – в Россию не поставляется.

АКТИВАЦИЯ НАСОСОВ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

Кроме того, существует возможность принудительной работы насосов с обходом PLC , после нажатия переключателей на передней панели.

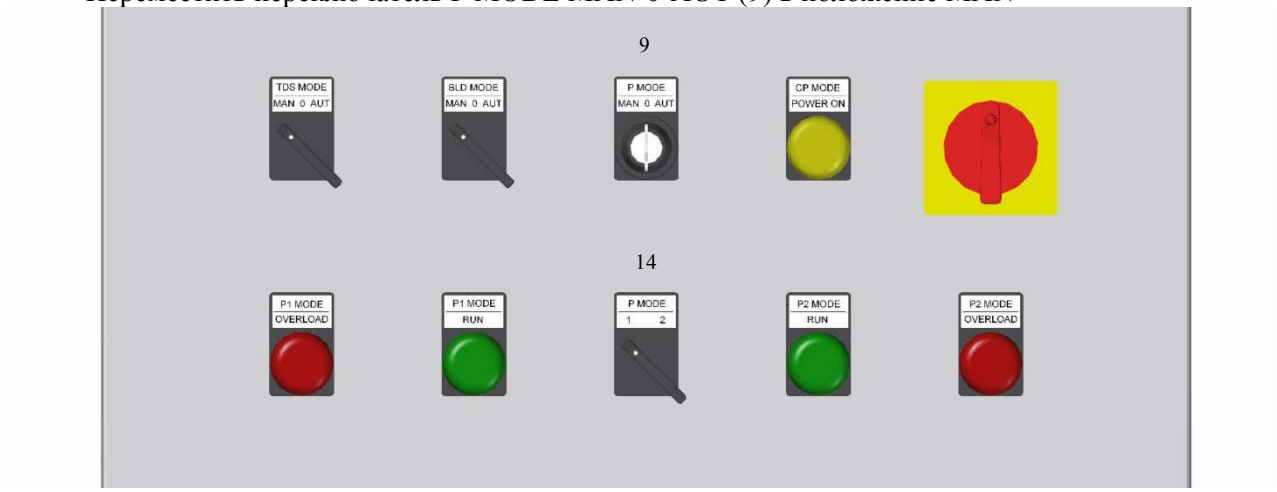
Процедура для версии с одним насосом следующая:

- Переместить переключатель P MODE MAN-0-AUT (9) в положение MAN



Процедура для версии с двумя насосами следующая:

- Переместить переключатель P MODE 1 / 2 (14) на насос, который необходимо включить.
- Переместить переключатель P MODE MAN-0-AUT (9) в положение MAN



В РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ИСПОЛНЕНИЯ IML ПАНЕЛИ КОМБИНАЦИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ МОЖЕТ МЕНЯТЬСЯ.

СТРАНИЦА ДАВЛЕНИЯ – КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ



На экране виртуально представлен патрубок для установки контрольно-измерительных инструментов котла, на котором установлены устройства контроля давления.

С левой стороны находится виртуальный аналоговый манометр, который обеспечивает быстрое и интуитивное отображение оптимальной рабочей области (зеленое поле).

Область шкалы манометра разделена на три цветные зоны, которые определяют:

- **голубая зона** (= зона в пределах которой активен РЕЖИМ ПРОГРЕВА (WARM UP MODE))
- **зеленая зона** (= оптимальная зона для работы котла)
- **красная зона** (= зона безопасности)

Текущее значение давления P, выраженное в барах, отображается в области основания манометра.

С другой стороны патрубка представлен частотный преобразователь давления, справа от которого имеются три области для установки:

- **P MAX WORK** (= давление в начале красной зоны – максимальное рабочее давление)
- **P SET** (= рабочее давление)
- **P WARM UP** (= давление в конце зеленой зоны – давление, которое определяет границу ниже которой активируется режим запуска котла из холодного состояния или РЕЖИМ ПРОГРЕВА (WARM UP MODE).

При имени пользователя (login) USER 1÷4

Между манометром и частотным преобразователем расположена область для корректировки значений, считываемых частотным преобразователем по отношению к реальным значениям манометра, установленном на котле.



При помощи кнопок вверх ▲ и вниз ▼ имеется возможность осуществить незначительную корректировку значения, считываемого частотным преобразователем, чтобы привести его в соответствие с манометром, установленном на котле.

Кнопка доступа к странице установки частотного преобразователя давления активируется через доступ ADMINISTRATOR (Защищенный пароль завода-производителя и Сервисного центра Unical). Настройка пароля осуществляется на заводе.

СТРАНИЦА TDS – КОНТРОЛЬ СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ

TDS – это аббревиатура английской фразы Total Dissolved Solids, т.е. общее количество растворенных солей. Измерение количества солей, растворенных в воде, осуществляется косвенным образом при помощи зонда, который измеряет электрическую проводимость воды.

Зонд имеет встроенный датчик температуры, поскольку значение проводимости изменяется при изменении температуры воды; комбинация двух значений, обработанных электроникой зонда, генерирует сигнал соответствующий 4-20 мА.

При активации функции TDS система активируется для осуществления регулировки значения проводимости, сравнивая значение, считываемое зондом со значением, заданным в системе.

Понижение уровня солесодержания происходит путём верхней и нижней продувкой.

При превышении заданного значения регулятор типа (GESTRA или SPIRAX SARCO) осуществляет открытие клапана верхней продувки, что приводит к понижению уровня воды в коте и, соответственно, включению насоса загрузки, подавая «свежую» воду в котел (воду с низким уровнем солесодержания).

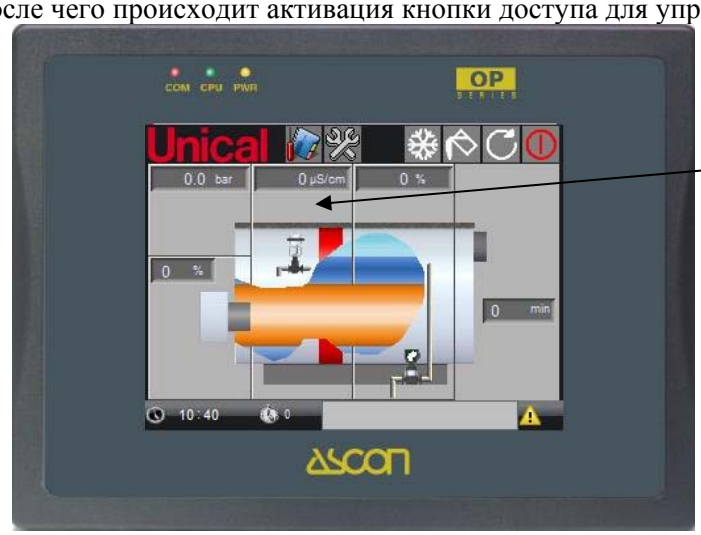
При превышении установленного максимального значения уровня солесодержания регулятор типа (GESTRA или SPIRAX SARCO) даёт сигнал на блокировку горелки и соответственно остановку котла в целях безопасности.

Контроль за нижней продувкой производит панель под управлением ПО Unical и задаётся значением времени между продувками, по умолчанию 60 минут.

Функция TDS является опцией и подключается на второй странице установок SETTING ADVANCED, при условии авторизации пользователя с правами ADMINISTRATOR.

Внимание! Запрещается активировать данную функцию, если не установлен датчик проводимости.

После подключения функции на основной странице, появится символ сбросного клапана, подключенного к контролю TDS, после чего происходит активация кнопки доступа для управления функцией.



Чувствительная область для перехода к странице TDS

На главной странице отображаются:
- текущее значение проводимости, считываемое зондом, в верхнем поле чувствительной зоны;
- состояние сбросного клапана (закрыт  и открыт ).





Страница TDS:



При входе в режиме ADMINISTRATOR

Первое, что необходимо сделать – выбрать режим работы из двух имеющихся:

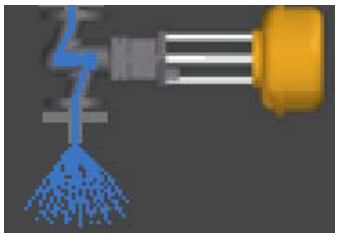
- IML (внутренний режим);
- EXT (внешний режим).

Выбор осуществляется путем нажатия на соответствующую кнопку.

На странице TDS представлена система контроля проводимости, состоящая из датчика и сбросного клапана воды. Текущее значение проводимости (значение, считываемое зондом) отображается в окошке и выражается в µS/см.

Состояние работы сбросного клапана отображается путем наличия на картинке струи на выходе (клапан открыт) либо ее отсутствия (клапан закрыт).

Клапан открыт



клапан закрыт



ВНЕШНИЙ РЕЖИМ TDS (EXT)

Режим EXT предусматривает наличие датчика проводимости, подключенного к внешнему электронному устройству с программируемым контроллером (PLC).

Регулировка и безопасность обеспечивается внешним устройством.

Подключение контроля клапана осуществляется при активации выхода панели PLC и называется «УПРАВЛЕНИЕ TDS” (разъем B7).

После активации режима EXT страница выглядит следующим образом:



Описание режима работы:

Не отображаются поля для установки параметров, поскольку они все задаются внешним регулятором.

Все установки осуществляются с внешнего устройства.

В данном режиме деактивируется аварийная сигнализация TDS SAFE по причине отсутствия сигнала с зонда.

В случае превышения порога безопасности внешнего устройства, выдается сигнал аварийной сигнализации на выходе из самого устройства, который считывается системой IML как аварийная сигнализация TDS SAFE EXT, и активирует режим ожидания STAND-BY.

Один контакт устройства реагирует непосредственно на рабочую цепь горелки и блокирует ее работу.

В режиме STAND-BY управление отключает выход с PLC, называемый “УПРАВЛЕНИЕ TDS” (разъем B7), для прерывания управления сбросным клапаном со стороны внешнего устройства, что могло бы спровоцировать понижение уровня воды, не восстанавливаемого при помощи насоса(ов).

Варианты комплектования:

1. Система марки GESTRA, состоящая из зонда модели RGT 16-1 и регулятора модели KS90

Установки регулятора KS90 осуществляются на основании инструкции по установке и эксплуатации;

2. Система марки SPIRAX SARCO, состоящая из зонда модели CP32 или CP 30 и регуляторов модели BC3150 или BC3250

Установки регулятора осуществляются на основании инструкции по монтажу и эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ: ИНСТРУКЦИИ ПОСТАВЛЯЮТСЯ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ ПАРОВОГО КОТЛА.

УСТАНОВКИ ЗОНДА ПРОВОДИМОСТИ

При входе в режим ADMINISTRATOR



Страница позволяет осуществить настройку зонда таким образом, чтобы задать значения НОЛЬ либо SPAN.

Ввести значения, указанные производителем зонда.

1. При запросе TDS с датчиком GESTRA модель FLOWSERVE LRGT 16-1, которая имеет следующие значения:
ZERO (4 мА): 0,5 µS/см
SPAN (20 мА): 6000 µS/см

N.B. На зонде имеются микропереключатели для конфигурации области шкалы. Устанавливаются следующим образом:
1= OFF
2= ON
3= ON
т.е. с областью чтения внизу шкалы 20 мА= 6000 µS/см

2. При поставке котла оборудованном системой SPIRAX SARCO, настройку оборудования TDS производить в строгом соответствии с инструкцией SPIRAX SARCO.

СТРАНИЦА НИЖНЕЙ ПРОДУВКИ

Нижняя продувка – это система периодического сброса, которая обеспечивает выброс тяжелых частиц, растворенных в воде и которые образуют отложения на дне котла.

Функция нижней продувки BLOW DOWN является опцией и выбирается со второй страницы SETTING ADVANCED, при входе в режим настроек в качестве ADMINISTRATOR (см. специальный раздел).

Внимание! Не активируйте данную функцию, если не установлен автоматический клапан шламоудаления.

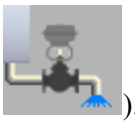
При активации функции, на главной странице, на панели управления котла появится рисунок клапана шламоудаления, подключенного к управлению нижней продувкой BLOW DOWN и активируются кнопки доступа к странице управления функциями.



Чувствительная область доступа к странице BLOW DOWN

На главной страннице отображаются:

- время, оставшееся до очередного шламоудаления;

- состояние клапана шламоудаления (закрыт  и открыт ).





Страница нижней продувки BLOW DOWN выглядит следующим образом:



Состоит из клапана мгновенного открытия, управляемого системой IML.

Шламоудаление эффективно в том случае, когда при открытии (быстром) клапана, он не остается открытым в течение слишком долгого времени; слишком длительное открытие не позволяет осуществлять постоянное перемещение шлама со дна котла по направлению к трубопроводам и как результат, осуществляется только выброс горячей воды, что приводит к бесполезному расходу энергии.

На странице имеются три области для отображения/ввода значений:

TIME TO BLOW DOWN = отображение времени, оставшегося до следующего шламоудаления;

TIME OFF = ввод интервала времени между сеансами шламоудаления;

TIME ON = ввод времени открытия клапана шламоудаления;

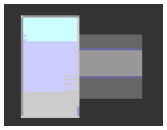
В зависимости от модели регулятора контроль и управление нижней продувкой может производить контроллер шкафа управления (для модели BC 3150) или сам регулятор BC 3250, и в том и в другом случае продувка осуществляется по установленному времени.

Ввод и изменение значений возможно только при входе пользователя как USER 1÷USER 4

СТРАНИЦА НАСТРОЙКИ ГОРЕЛКИ

Для вызова страницы настройки горелки необходимо зайти под именем USER 1÷USER 4 и нажать клавишу 



При нажатии кнопки выбора установленной горелки  высвечивается страница, на которой отображена следующая информация:





УЧЕТ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ГОРЕЛКИ:

В процессе работы и контроля горелки будет осуществляться проверка «Наличия пламени», которая активирует иконку на СТРАНИЦЕ ГОРЕЛКА.

Учет времени работы горелки определяется временем работы первой ступени горелки. При установке 2-х ступенчатой, 3-х ступенчатой, модулируемой горелки, считается также время работы ступеней горелки. Значение счетчиков выражено в часах и возрастает от 0 до 99999. При превышении значения выше указанного, счетчик останавливается и дальнейших подсчетов не производит.

При отсутствии напряжения в сети или при активном режиме BMODE LOCK учет не осуществляется.

Периодичность обслуживания горелки можно задать значением (PRESET TIME), выраженное в часах. По достижению заданного значения система пошлет сообщение о необходимости проведения обслуживания горелки, так называемый СЕРВИС ГОРЕЛКИ (BURNER SERVICE). После проведения сервисных работ рекомендуется нажать кнопку RESET для обнуления счетчика времени работы горелки.

УЧЕТ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ НАСОСОВ

В процессе работы котла происходит проверка состояния счетчиков насосов P1 и P2 (при их наличии).

При наличии двух насосов подсчет времени работы происходит только того насоса который находится в работе в данный момент. В момент переключения насосов счетчик насоса находившегося в работе останавливается, а счетчик насоса вступившего в работу возобнавляется с того значения на котором он был остановлен. Значение счетчиков выражено в часах и возрастает от 0 до 99999. При превышении значения выше указанного, счетчик останавливается и дальнейших подсчетов не производит.

В случае активации аварийной сигнализации:

P1MODE FAULT
P2MODE FAULT
P1MODE OVER
P2MODE OVER

Данные счетчики ОСТАНАВЛИВАЮТСЯ

Периодичность переключения насосов задаётся в строке автоматическое переключение между насосами (PUMPS AUTO-SWITCH TIME (по умолчанию 24 часа)).

СЕРВИС БЕЗОПАСНОСТИ (SAFE SERVICE)

Safe Service предназначен для контроля и обслуживания предохранительных устройств, которые контролируют паровой котел и должен осуществляться каждые 24 или 72 часа работы.

Контроль осуществляется в соответствии с предписанными нормативами (ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ с функцией 24-72 часа)

Изменения установок возможны только в профиле ADMINISTRATOR

Функция SAFE SERVICE отключается и изменяется на странице ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ.

Отображается три вида контроля:

- Отключен = контроль осуществляется вручную и записывается в паспорт котельной (на бумаге);
- 24 ч = интервал между проверками безопасности длится 24 часа;
- 72 hr = интервал между проверками безопасности длится 72 часа

Установка по умолчанию с отключенной функцией Safe Service.

Логика работы SAFE SERVICE предусматривает, чтобы система учитывала часы работы котла, с учетом заданных ограничений, которые могут составлять 24 или 72 часа.

Обратный отсчет отображается на шкале в нижней части главной страницы, рядом с часами.

Когда счетчик обратного отсчета доходит до заданного на СТРАНИЦЕ СЕРВИСНЫХ УСТАНОВОК (SETTING SERVICE) значения, система выдает сообщение о необходимости проведения сервисного обслуживания, которое отображается на главной странице до вмешательства обслуживающего персонала.

После окончания данного периода котел входит в РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ (STANDBY), блокируя работу горелки (но не блокируя работу насосов).

В данном случае невозможна активация АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА (AUTO).

Оператор котельной для включения режима AUTO сначала должен осуществить цикл запрограммированного контроля после входа в качестве пользователя USER 1÷4 со страницы СЕРВИС (SERVICE), в соответствии с действиями, описанными в главе ОБЫЧНЫЙ СЕРВИС (ORDINARY SERVICE).

После идентификации активируется кнопка для доступа в режим SAFE SERVICE.



В режиме SAFE SERVICE экран будет представлен следующим образом:

Опция Присутствуют только при подключенных функциях HWL SAFE и TDS SAFE EXT



Кнопка запуска SAFE SEVICE (фаза 1)

1) При нажатии на кнопку  начинается первая фаза, которая предусматривает включение:

- Предохранительного реле давления (HP SAFE);
- 1-го предохранительного датчика нижнего уровня воды (LWL SAFE1);
- 2-го предохранительного датчика нижнего уровня воды (LWL SAFE2);
- Предохранительного датчика верхнего уровня воды (HWL SAFE) при его наличии и активации*.



*Если HWL отключен (страница ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ) соответствующий аварийный сигнал не будет отображаться.

2) Через несколько секунд загорятся индикаторы аварийной сигнализации: HP SAFE, LWL SAFE1, LWL SAFE2 и, при наличии, HWL SAFE (Внимание: индикация проверки может происходить с задержкой времени);



3) Далее необходимо перейти к фазе перезапуска, котрая осуществляется путем нажатия кнопки на фронтальной части панели управления как указано на рисунке, который появляется в правой части экрана.

4) После снятия аварийных ситуаций, необходимо нажать клавишу Check находящуюся в правом нижнем углу рабочей области. При этом система выдает символ проверки  рядом с каждым предохранительным устройством.



5) Активируется кнопка (отобразится в правом верхнем углу), которая осуществляет смену страницы.

6) При нажатии на кнопку  осуществляется переход на СТРАНИЦУ СОХРАНЕНИЯ СЕРВИСНЫХ ДАННЫХ



На этой СТРАНИЦЕ СОХРАНЕНИЯ СЕРВИСНЫХ ДАННЫХ (DATI SERVICE) имеются поля для ввода данных химического анализа питательной воды котла.

Химанализ воды должен производиться в соответствии с правилами, предписанными действующими местными нормами или в соответствии с информацией, приведенной в руководстве по эксплуатации котла, при помощи специальных инструментов для анализа воды.

На экране приведена следующая информация:

SERVICE N. ID. Нумерация в порядке увеличения, предложенная системой. Возможность ввода другого значения. Идентификационный номер для Идентификационный номер для сохранения данных

USER N. ID. Считываемое значение. Пользователь, который произвел тест

DATE Считываемое значение. Данные теста

TIME Считываемое значение. Время теста

HP Считываемое значение. Результат предохранительного устройства (с предыдущей страницы)

LWL1 Считываемое значение. Результат предохранительного устройства (с предыдущей страницы)

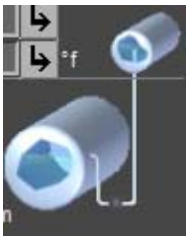
LWL2 Считываемое значение. Результат предохранительного устройства (с предыдущей страницы)

HWL Считываемое значение. Результат предохранительного устройства (с предыдущей страницы)

TDS Считываемое значение. Результат предохранительного устройства (с предыдущей стра-

ницы)

Ph Значение для ввода. Ph питательной воды.
HARDNESS Значение для ввода. Общая жесткость питательной воды
Ph Значение для ввода. Ph котловой воды
ALKALINITY Значение для ввода. Щелочность котловой воды
HARDNESS Значение для ввода. Общая жесткость котловой воды
TDS Значение для ввода. Электропроводимость котловой воды



7) После ввода данных, относящихся к качеству воды, нажать рядом с каждым отдельным полем кнопку для подтверждения вводимых данных, после чего появится следующий символ .

8) После того, как появятся все символы успешной проверки, активируется кнопка сохранения информации .



9) Нажатие кнопки сохранит все введенные данные, относящиеся к SAFE SERVICE во внутренней памяти панели оператора.

10) Если номер отображаемый в поле USER N. ID будет совпадать с уже занятой ранее позицией в архиве, система даст запрос на подтверждение записи нового ID на место старого.

Со страницы SERVICE имеется доступ к сервисному архиву через кнопку .
Ниже приведена страница СЕРВИСНОГО АРХИВА (ARCHIVIO SERVICE):



При помощи кнопок PREV и NEXT осуществляется смена страниц для просмотра архива. Каждая страница позволяет отобразить 4 теста. Рядом с каждой строчкой находятся кнопки для

отображения отдельных сервисов, кнопка OPEN**, и для удаления кнопка** DEL**.**

Ниже приведена страница визуализации сервиса:



Максимальное количество сохраняемых тестов – 200. После заполнения памяти необходимо экспортировать архив данных на носитель информации при помощи разъема USB, расположенного в фронтальной части панели, рядом с основным дисплеем.

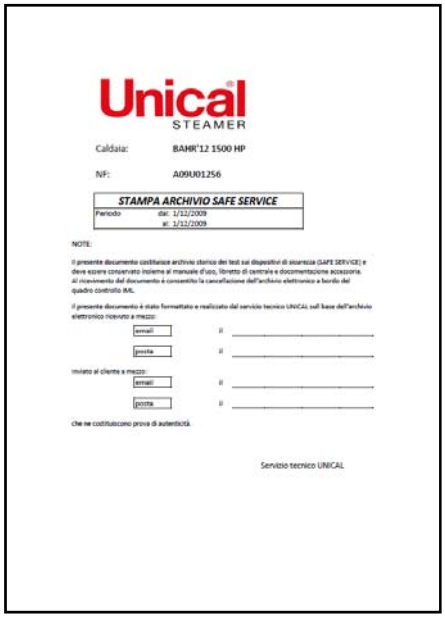
Экспорт данных осуществляется со страницы СЕРВИС (SERVICE) при помощи кнопки USB.

На устройство USB сохраняется файл *recipe_a.rcp.*

После сохранения файла с архивом на съемный USB накопитель, клиент может удалить архив панели управления при помощи кнопки DEL.

Необходимо, чтобы клиент выслал файл с архивом в сервисный центр UNICAL, который произведет расшифровку и печать данных архива. Расшифрованный файл в формате pdf будет выслан сервисным центром клиенту, чтобы он мог распечатать его и хранить вместе с технической документацией на котел, если это необходимо.

Ниже приведен образец файла, который высылается клиенту:


Unical STEAMER

Caldaia: BAMR'12 1500 HP

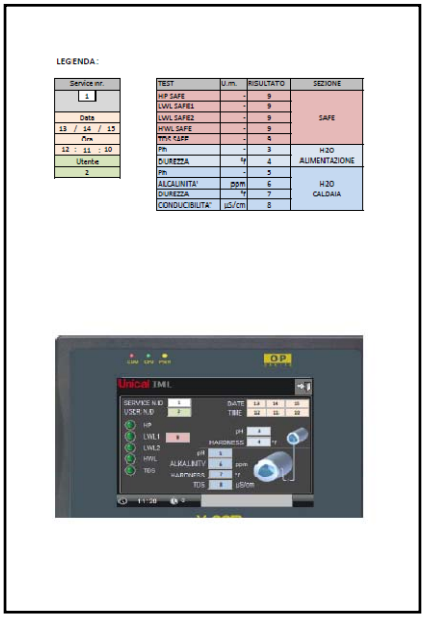
NF: A09U01256

STAMPA ARCHIVIO SAFE SERVICE

Periodo dal: 1/12/2009 al: 1/12/2009

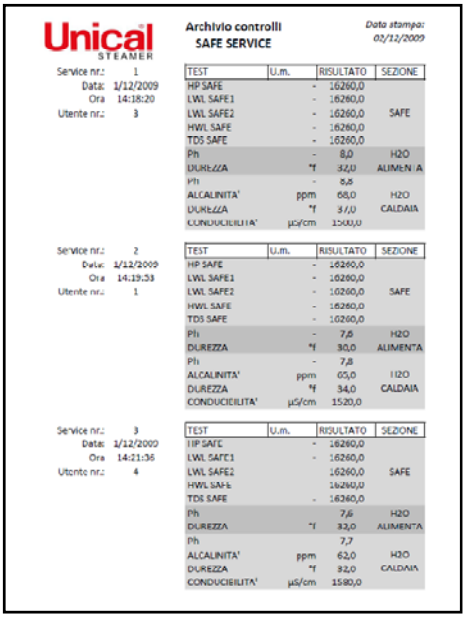
NOTE:

Servizio tecnico UNICAL


LEGENDA:

Service nr.
1
Data
13 / 14 / 15
Ora
12 : 11 : 10
Utente
2

TEST	U.m.	RISULTATO	SEZIONE
HP SAFE	-	9	SAFE
LWL SAFE1	-	9	
LWL SAFE2	-	9	
HWL SAFE	-	9	
TDS SAFE	-	6	
Ph	-	3	H2O ALIMENTAZIONE
DUREZZA	°f	4	
Ph	-	5	H2O CALDAIA
ALCALINITA'	ppm	6	
DUREZZA	°f	7	
CONDUCIBILITA'	µS/cm	8	


Unical STEAMER

Archivio controlli SAFE SERVICE

Data stampa: 02/12/2009

Service nr.: 1 — Data: 1/12/2009 — Ora: 14:18:20 — Utente nr.: 3

TEST	U.m.	RISULTATO	SEZIONE
HP SAFE	-	16260,0	
LWL SAFE1	-	16260,0	
LWL SAFE2	-	16260,0	SAFE
HWL SAFE	-	16260,0	
TDS SAFE	-	16260,0	
Ph	-	8,0	H2O
DUREZZA	°f	32,0	ALIMENTA
Ph	-	8,6	
ALCALINITA'	ppm	68,0	H2O
DUREZZA	°f	37,0	CALDAIA
CONDUCIBILITA'	µS/cm	1500,0	

Service nr.: 2 — Data: 1/12/2009 — Ora: 14:19:33 — Utente nr.: 1

TEST	U.m.	RISULTATO	SEZIONE
HP SAFE	-	16260,0	
LWL SAFE1	-	16260,0	
LWL SAFE2	-	16260,0	SAFE
HWL SAFE	-	16260,0	
TDS SAFE	-	16260,0	
Ph	-	7,6	H2O
DUREZZA	°f	30,0	ALIMENTA
Ph	-	7,8	
ALCALINITA'	ppm	65,0	H2O
DUREZZA	°f	34,0	CALDAIA
CONDUCIBILITA'	µS/cm	1520,0	

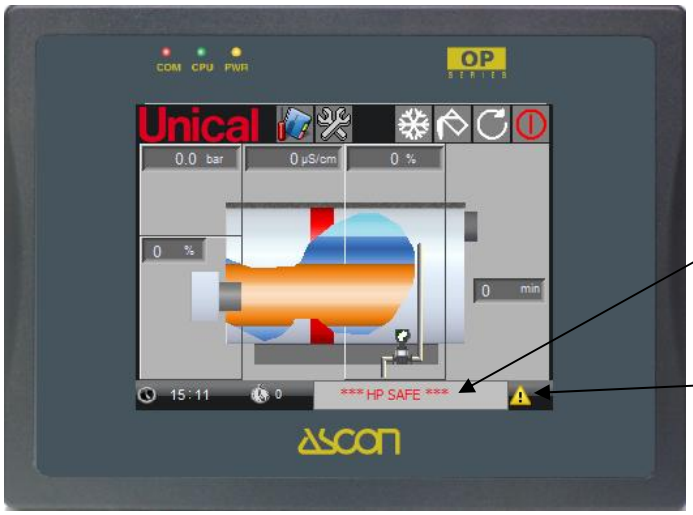
Service nr.: 3 — Data: 1/12/2009 — Ora: 14:21:36 — Utente nr.: 4

TEST	U.m.	RISULTATO	SEZIONE
HP SAFE	-	16260,0	
LWL SAFE1	-	16260,0	
LWL SAFE2		16260,0	SAFE
HWL SAFE		16260,0	
TDS SAFE	-	16260,0	
Ph		7,6	H2O
DUREZZA	°f	32,0	ALIMENTA
Ph		7,7	
ALCALINITA'	ppm	62,0	H2O
DUREZZA	°f	32,0	CALDAIA
CONDUCIBILITA'	µS/cm	1580,0	

СТРАНИЦА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Аварийная сигнализация, управляемая системой, отображается при помощи соответствующих символов, как на скользящем меню, расположенном в нижней части главной страницы, так и на специально предназначенной для этого странице.

На главной странице символы аварийной сигнализации отображаются в скользящем меню таким образом, чтобы одновременно было видно максимальное количество аварий.



Скользящее меню

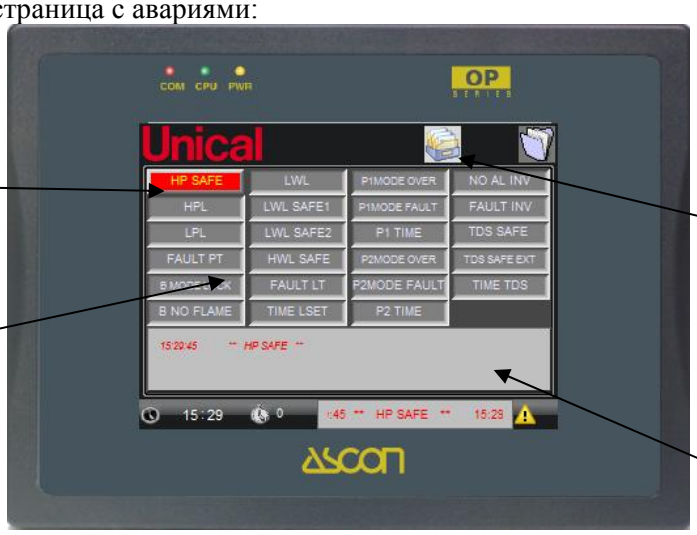
Кнопка для входа на страницу аварийной сигнализациl

Вход на страницу сигнализации аварий осуществляется путем нажатия кнопки .

Страница СИГНАЛИЗАЦИИ АВАРИЙ представляет собой мозаику из ярлычков; каждый ярлычок – это индикатор, соединенный к определенной аварии. Включенное состояние (ярлык красный) или выключенное состояние (ярлык зеленый) обновляется в реальном времени, т.е. ярлык остается включенным до тех пор, пока активна соответствующая авария.

В нижней части экрана расположена зона с описанием имеющихся аварий с датой срабатывания и символом.

Ниже приведена страница с авариями:



Ярлык срабатывания аварийной сигнализации

Вид ярлыка при отсутствии аварии

Кнопка доступа к АРХИВУ АВАРИЙ

Список активных аварий

Символы аварий, управляемых системой IML:

BMODE LOCK	Блокировка горелки
B NO FLAME	Отсутствие пламени
HP SAFE	Срабатываниеи предохраниельного термостата
HPL	Превышение максимального значения давления
LPL	Достигнуто минимальное значение давления
FAULT PT	Неисправность датчика давления
LWL SAFE 1	Срабатывание 1-го предохранительного контрольного уст-

	ройства минимального уровня
LWL SAFE 2	Срабатывание 2-го предохранительного контрольного устройства минимального уровня
HWL SAFE	Срабатывание датчика максимального уровня
LWL	Достигнут постоянный минимальный уровень воды
TIME LSET	Истекло максимальное время достижения уровня воды
FAULT LT	Неисправность датчика уровня
P1MODE FAULT	Не включается насос 1
P2MODE FAULT	Не включается насос 2
P1MODE OVER	Срабатывание тепловой защиты насоса 1
P2MODE OVER	Срабатывание тепловой защиты насоса 2
TIME MIN P1	Истекло максимальное время для повышения минимального уровня воды для насоса 1
TIME MIN P2	Истекло максимальное время для повышения минимального уровня воды для насоса 2
FAULT INV	Неисправен инвертер
NO AL INV	Отсутствует электропитание на инвертере
TDS SAFE	Срабатывание защиты по максимальному уровню верхней продувки (с PLC)
TDS SAFE EXT	Срабатывание защиты по максимальному уровню верхней продувки (с автономного устройства)
TIME TDS	Истекло максимальное время для восстановления установок верхней продувки

Аварийная сигнализация, обозначенная красным цветом – это аварии, связанные с внешними предохранительными устройствами и имеют электромеханическую систему остановки котла. Они активируются с в автоматическом режиме по истечении определенного времени.

Аварийную сигнализацию, обозначенную желтым цветом, имеют устройства безопасности системы программного типа, поэтому их перезапуск осуществляется с панели оператора при помощи соответствующих кнопок разблокировки.

Аварии, обозначенные зеленым цветом, не имеют системы внутренней блокировки программного типа, поэтому будут активны только в течение времени самой аварии, но остаются записанными в памяти архива аварий.

Описание аварий:

BMODE LOCK = *Сигнал блокировки устройства контроля горелки*

“Физический перезапуск” состояния аварии может осуществляться ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы путем нажатия на кнопку-индикатор разблокировки, имеющуюся на горелке.

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

B NO FLAME = *Отсутствие пламени*

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

FAULT PT = *получение аномального значения от частотного преобразователя давления - ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (SOFTWARE)*

При срабатывании аварийной сигнализации блокируется работа горелки.

Перезапуск аварийной сигнализации происходит автоматически при возобновлении сигнала.

HP SAFE = *Срабатывание предохранительного реле давления с ручным перезапуском*

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Перед этим необходимо вручную перезапустить предохранительный термостат; ТОЛЬКО после того, как уровень давления опустится ниже порога безопасности, нажать на кнопку-индикатор перезапуска аварии «HP SAFE» на фронтальной стороне электрической панели управления.

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

HPL = *Достижение уровня превышения давления – программное обеспечение (SOFTWARE)*

Определяется частотным преобразователем давления, который в течение определенного запрограммированного времени, называемого **HPL**, отображает значение давления выше максимального запрограммированного порога **P MAX WORK**.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

LPL = *Достижение уровня низкого давления - программное обеспечение (SOFTWARE)*

Определяется частотным преобразователем давления, который в течение определенного запрограммированного времени, называемого **LPL постоянно отображает** значение давления ниже порога минимального давления **P WARM UP**, запрограммированного функцией Warm-Up, после чего данный порог был достигнут (при снижении давления) хотя бы один раз с момента последнего перезапуска системы.

Возможное превышение порога в течение времени **LPL**, обнуляет отсчет, который начнется только после того, как давление снова опустится ниже **P WARM UP**, значения давления, считываемого частотным преобразователем.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

LWL SAFE 1 = *Достижение минимального уровня воды в котле*

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Перед этим необходимо обеспечить повышение уровня воды выше безопасной отметки и ЗАТЕМ нажать кнопку-индикатор перезапуска аварии “LWL SAFE1”, находящуюся в фронтальной части электрической панели управления.

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

LWL SAFE 2 = *Достижение минимального уровня воды в котле*

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Перед этим необходимо обеспечить повышение уровня воды выше безопасной отметки и ЗАТЕМ нажать кнопку-индикатор перезапуска аварии “LWL SAFE2”, находящуюся в фронтальной части электрической панели управления

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

HWL SAFE = *Достижение максимального уровня воды в котле*

Вариант 1: постоянное превышение порога HWL, установленного на странице УСТАНОВКА ДАТЧИКА УРОВНЯ-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (SETTING SONDA LIVELLO – SOFTWARE)

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Перед этим необходимо обеспечить уровень воды ниже безопасной отметки и ЗАТЕМ нажать кнопку-индикатор перезапуска аварии “HWL SAFE”, находящуюся в фронтальной части электрической панели управления

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

Вариант 2: в случае управления аварийной сигнализацией ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ (SOFTWARE), порог должен быть превышен постоянным образом в течение регулируемого периода времени.

Данное время обнуляется, если сигнал, поступающий от частотного преобразователя будет ниже порога HWL (необходимо предусмотреть минимальный функциональный гистерезис) и снова начинается превышение вверх при очередном превышении максимального порога.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

LWL = *Достижение постоянного минимального уровня воды с превышением установленного на странице УСТАНОВКА ДАТЧИКА УРОВНЯ – ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (SETTING SONDA LIVELLO - SOFTWARE) порога LWL*

Данная авария происходит по причине постоянного превышения порога L MIN в течение определенного времени. Данное время обнуляется, если сигнал от частотного преобразователя уровня возвращается выше порога L MIN (необходимо предусмотреть минимальный функциональный гистерезис) и снова начинается превышение вниз.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

TIME LSET = *Превышение максимального времени - **TIME L SET** – чтобы достичь уровня **SET L** воды, с активными Насосом 1 или Насосом 2 (если они работают в импульсном режиме, необходимо принимать в расчет только время ON)*

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

FAULT LT = *Неисправность датчика уровня – ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (SOFTWARE)*

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

P1MODE FAULT = *Отсутствие активации счетчика включения мотора Насоса 1*

Данная сигнализация аварии указывает на проблему в цепи электропитания катушки счетчика для включения мотора Насоса 1.

При наличии Насоса 2 принудительно активируется автоматический переключатель.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

P2MODE FAULT = *Отсутствие активации счетчика включения мотора Насоса 2*

Данная сигнализация аварии указывает на проблему в цепи электропитания катушки счетчика для включения мотора Насоса 2.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

P1MODE OVER = *Срабатывание реле тепловой защиты мотора Насоса 1*

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Для этого необходимо отключить подачу электропитания на котел при помощи основного выключателя на электрической панели управления, ЗАТЕМ ОТСОЕДИНИТЬ мотор Насоса 1 от электрической панели управления, проверить наличие повреждений/неисправностей или устранить механические блокировки, которые привели к повышенному энергопотреблению мотора и ЗАТЕМ, после ручного перезапуска реле тепловой защиты на электрической панели управления, и проверить выключение индикатора аварии “P1MODE OVER” на фронтальной стороне панели.

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

P2MODE OVER = *Срабатывание реле тепловой защиты мотора Насоса 2*

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Для этого необходимо отключить подачу электропитания на котел при помощи основного выключателя на электрической панели управления, ЗАТЕМ ОТСОЕДИНИТЬ мотор Насоса 2 от электрической панели управления, проверить наличие повреждений/неисправностей или устранить механические блокировки, которые привели к повышенному энергопотреблению мотора. ЗАТЕМ, после ручного перезапуска реле тепловой защиты на электрической панели управления, проверить выключение индикатора аварии “P2MODE OVER” на фронтальной стороне панели.

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

TIME MIN P1 = *Превышение максимального времени – **TIME DeltaL** – чтобы получить минималь-*

*ное увеличение – **DeltaL MIN** – уровня воды с активным Наосом 1 (если работает в импульсном режиме, необходимо принимать во внимание время ON)*

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

TIME MIN P2 = *Превышение максимального лимита времени - **TIME DeltaL** – чтобы получить минимальное увеличение – **DeltaL MIN** - del уровня воды с активным Наосом 2 (если работает в импульсном режиме, необходимо принимать во внимание время ON)*

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

FAULT INV = *Сигнал неисправности от инвертера (при его наличии)*

Данная авария указывает на неисправность в самом инвертере и сообщает об этом на вход PLC через чистый контакт.

Перезапуск данной аварии происходит после предварительного устранения причин неисправности в самом инвертере, а затем с Пользовательского Терминала PLC.

NO AL INV = *Отсутствие 3-х фазного электропитания на инвертере (при его наличии)*

Данная сигнализация аварии указывает на проблему в цепи электропитания катушки счетчика для включения 3-хфазного питания инвертера.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

TDS SAFE EXT = *Срабатывание защиты по максимальному уровню верхней продувки (от автономного устройства при его наличии).*

«Физический перезапуск» аварийного режима может быть осуществлен ТОЛЬКО вручную и непосредственно ответственным за эксплуатацию системы. Для этого необходимо вручную восстановить уровень солесодержания воды в котле в том числе при помощи функций, предусмотренных PLC. ЗАТЕМ, после того как уровень солесодержания опустится ниже безопасного уровня устройства KS90-Gestra (или установленного устройства другой марки), нажать на кнопку-индикатор сброса аварии “TDS SAFE EXT”, расположенную на фронтальной стороне электрической панели управления.

Сброс данной аварии происходит автоматически после устранения физических условий, спровоцировавших аварию.

TDS SAFE = *Максимальный уровень верхней продувки (при его наличии)* - **TDS MAX** – *при постоянном наличии максимального уровня или при считывании частотным преобразователем данных за пределами установленного диапазона* – ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (SOFTWARE)

Состояние аварии определяется частотным преобразователем проводимости, который в течение предварительно заданного времени (в минутах), постоянно выдает сигнал о том, что в верхней продувке превышен максимальный уровень заданный TDS MAX.

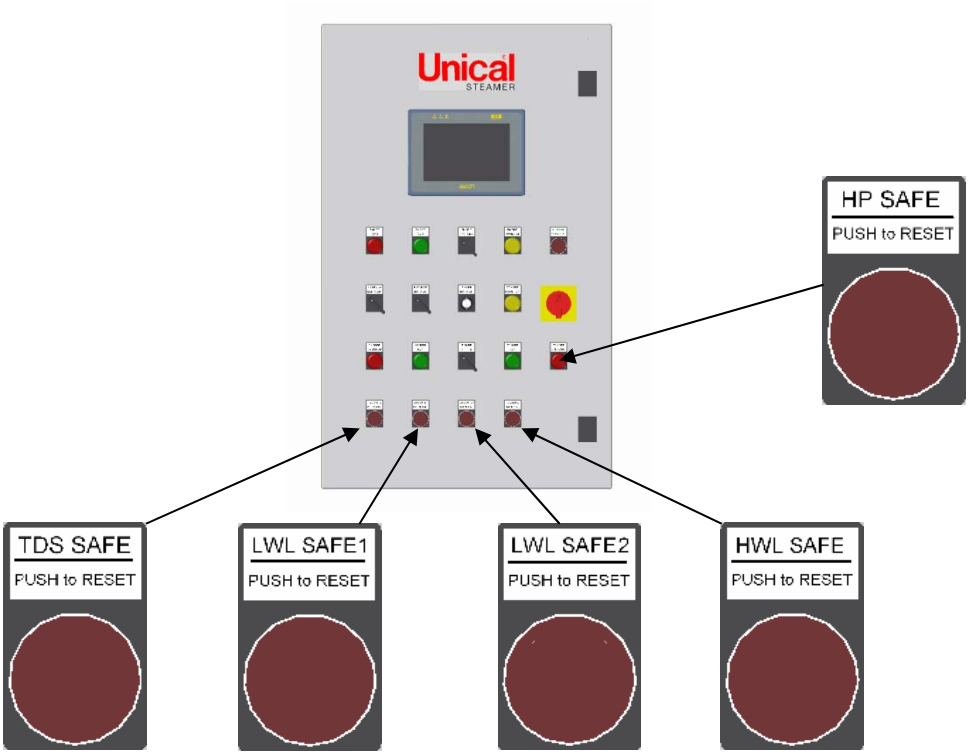
Таймер, который учитывает время превышения уровня TDS MAX, перезапускается, если значение солесодержания опускается ниже запрограммированного и срабатывает каждый раз при превышении порога максимального значения.

Состояние аварии определяется также тем фактом, что частотный преобразователь проводимости постоянно считывает значение за пределами заданного диапазона в течение предварительно заданного или регулируемого времени.

Данное время обнуляется, если частотный преобразователь уровня начинает получать сигнал в в пределах установленного диапазона и новый отсчет начинается при очередном срабатывании аварии.

Перезапуск данной аварии производится только с Пользовательского Терминала PLC.

Положение кнопок перезапуска (reset) аварийной сигнализации на фронтальной части панели управления LWL SAFE1, LWL SAFE2, HWL SAFE, HP SAFE, TDS SAFE:



В различных вариантах исполнения IML панели комбинация и расположение клавиш может меняться. Кнопка перезапуска блокировки горелки bmode lock находится на самой горелке.

СТРАНИЦА ИСТОРИИ АВАРИЙНЫХ СРАБАТЫВАНИЙ

Все аварии котла записываются в архив и имеется возможность их просмотра и управления со специальной страницы, представленной ниже:



Структура архива позволяет отображать список аварий в следующем порядке:

- Название аварии;
- Дата аварии;
- Время аварии

Аварии, имеющиеся в списке:

- Авария активна = еще активные аварии или наличие причин, по которым они возникли, либо требуется ручной перезапуск. Обозначается красным цветом.
- Прошедшие аварии, но не распознанные = более неактивные аварии. Причины, по которым произошли аварии, уже исчезли. Обозначаются серым цветом.
- Распознанные аварии = пошедшие аварии, распознавание которых было осуществлено при помощи кнопки . Обозначаются зелёным цветом.

Завод изготовитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.