

Надежность, доступность и экономичность всегда были приоритетными параметрами в работе котла. Все большее значение начинает приобретать такой аспект как автоматизация и визуализация.

Для того, чтобы соответствовать таким жестким требованиям GESTRAAG уже более пяти десятилетий работает исключительно с электродными системами, которые характеризуются высокой износоустойчивостью и простотой в обслуживании. В отличие от других систем, они не имеют движущихся частей, что приводит к увеличению срока службы и очень низкой частоте отказов.

В настоящее время эти электродные системы GESTRA применяются в различных областях центра энергоснабжения. В дополнение к, собственно, котельному оборудованию, эти компоненты также применяются в конденсатных баках, установках сбора/возврата конденсата, паровых регенераторах и т.д. Благодаря высокой чувствительности $> 0.5 \mu\text{S}/\text{cm}$, возможна даже работа с системами для деминерализации воды. Поскольку эффективность всего энергоцентра определяется эффективностью самого слабого элемента то многие наши клиенты требуют автоматизировать также и работу их периферийного емкостного оборудования.

Ничто не стоит так дорого как остановка производства.

Помимо этих аспектов, требования к оборудованию для энергетических центров имеют тенденцию к серьезным изменениям. Требования уже не могут быть удовлетворены одной и той же системой, как это было еще 10-15 лет назад. Желания, высказываемые клиентами всегда были движущей силой инновационных разработок GESTRA и это все еще актуально на сегодняшний день.

Теперь уже не существует универсальной системы для удовлетворения всех требований потребителей!

Очередной шаг вперед GESTRA сделала разработав и представив семейство продуктов SPECTOR, ориентированное на удовлетворение конкретных требований заказчика. В настоящий момент данное семейство состоит из SPECTORcompact, SPECTORconnect и SPECTORmodule.

SPECTORcompact

SPECTORcompact включает системы, которые обеспечивают легкую замену существующих автоматических систем. Результаты измерений передаются в виде стандартных сигналов 4–20 мА или могут быть включены в имеющиеся схемы управления посредством встроенных реле с потенциально свободными контактами. При этом дополнительные электронные блоки управления не требуются. При необходимости, конечно, также доступны контроллеры для полного построения систем управления.

SPECTORconnect

SPECTORconnect предлагает простую интеграцию в решения по автоматизации посредством удаленной передачи данных и настройки параметров.

Благодаря многим техническим инновациям, значительно упрощается проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию новых установок. Испытанная и проверенная система, которая отвечает требованиям, предъявляемым к котельному оборудованию сегодня и в будущем. Теперь, благодаря SPECTORconnect, появилась возможность передачи большого объема данных о процессе. Дополнительная информация приведена в отдельной брошюре «Оборудование для центров энергоснабжения - SPECTORconnect»

SPECTORmodule

Линейка SPECTORmodule представляет собой планомерное продвижение проверенной технологии GESTRA. Применяя самые современные электронные компоненты и отвечая современным требованиям, эти системы были разработаны с акцентом на простоту в обращении, снижение затрат на установку и обеспечения экономически эффективных решений.

Новые приборы были разработаны как ориентированные на спрос решения для автоматизации котлов. Область параметризации был ограничена наиболее важными функциями для обеспечения интуитивно-понятного управления контроллерами.

В зависимости от поставленной задачи заказчик может выбрать между вариантами системы SPECTORmodule и SPECTORmodule Touch.

SPECTORmodule концентрируется на основных функциях, а параметры задаются с помощью вращающейся ручки-кнопки.

SPECTORmodule Touch

В серии SPECTORmodule Touch главное внимание уделяется основным функциям и понятному, удобному пользовательскому интерфейсу.

В этой серии пульт управления отделен от рабочего блока, благодаря чему больше не требуется трудоемкая прокладка проводов от датчиков, для сигналов обратной связи и управления клапаном и т.д. к двери шкафа управления.

Применение универсальных контроллеров обычно влечет за собой большое количество настроек, что усложняет рабочий процесс и ввод параметров.

При разработке серии SPECTORmodule Touch основным приоритетом было легкое и понятное управление.

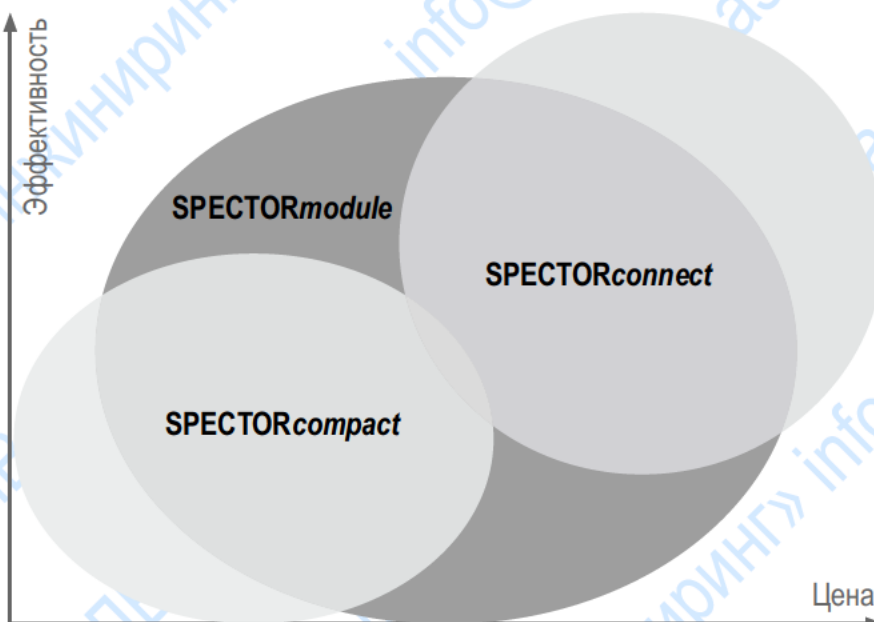
Благодаря интуитивно-понятному пользовательскому интерфейсу, оператор может вводить параметры быстро и надежно. Процесс параметризации отображается на цветном дисплее с сенсорным экраном. Отображается виртуальная цифровая клавиатура, позволяющая изменять значения или выбирать функции.

Были приняты меры для обеспечения того, чтобы различные контроллеры всегда имели одинаково удобную, унифицированную структуру работы.

Чтобы предоставить заказчикам и операторам оборудования наибольшее удобство, мы проектируем наши системы с акцентом на

- оптимизированные системные интерфейсы
- минимизированное обслуживание

GESTRA – всегда правильное решение!



GESTRA SPECTORconnect

Больше безопасности, больше эффективности, больше пара

Интеллектуальный глобальный мониторинг

Обширное и настраиваемое соединение для передачи данных позволяет осуществлять глобальный мониторинг системы. Наглядная графика, сохраненные данные и аварийные сигналы предоставляют точную информацию о процессе генерации пара.

Всегда на самом современном уровне
SPECTORconnect удовлетворяет требованиям новейших стандартов для безопасной эксплуатации парового котла.

Одно устройство - несколько функций

Все важные функции, необходимые для эффективной работы системы, объединены в одном устройстве, что экономит время на монтаж и сокращает расходы.

Надежный мониторинг интервалов обслуживания

Оператор установки получает информацию о том, когда компонентам требуется обслуживание или когда система выходит за пределы нормального рабочего диапазона.

Постоянно низкое энергопотребление, снижение технологических затрат

Измерение с температурной компенсацией и контроль электрической проводимости в самом паровом барабане снижает объем продувки до абсолютного минимума.

Рынок и использование

Система SPECTORconnect используется в паровых и водогрейных котельных до TRD 604, EN 12952 и EN 12953.

Разработка постоянно фокусировалась на безопасности, что позволило достичь уровня SIL 2/3 и для ограничения электрической проводимости.

Дисплей URB 60 работает как интерфейс передачи данных и поддерживает различные протоколы.

Номинальные значения давления и температуры составляют до 183 бар и 357 °C.

Основные преимущества

1. Нет риска перегрева:

- ▶ Запатентованный тепловой барьер в цилиндрическом корпусе над фланцем электрода
- ▶ Электронная защита от перегрева в клеммной коробке
- ▶ Запатентованная схема подключения
- ▶ Минимизация теплового воздействия

2. Простота монтажа и обслуживания:

- ▶ Легкий доступ к соединительным клеммам на блоке управления
- ▶ Большая клеммная коробка обеспечивает легкий монтаж

3. Повышенная безопасность:

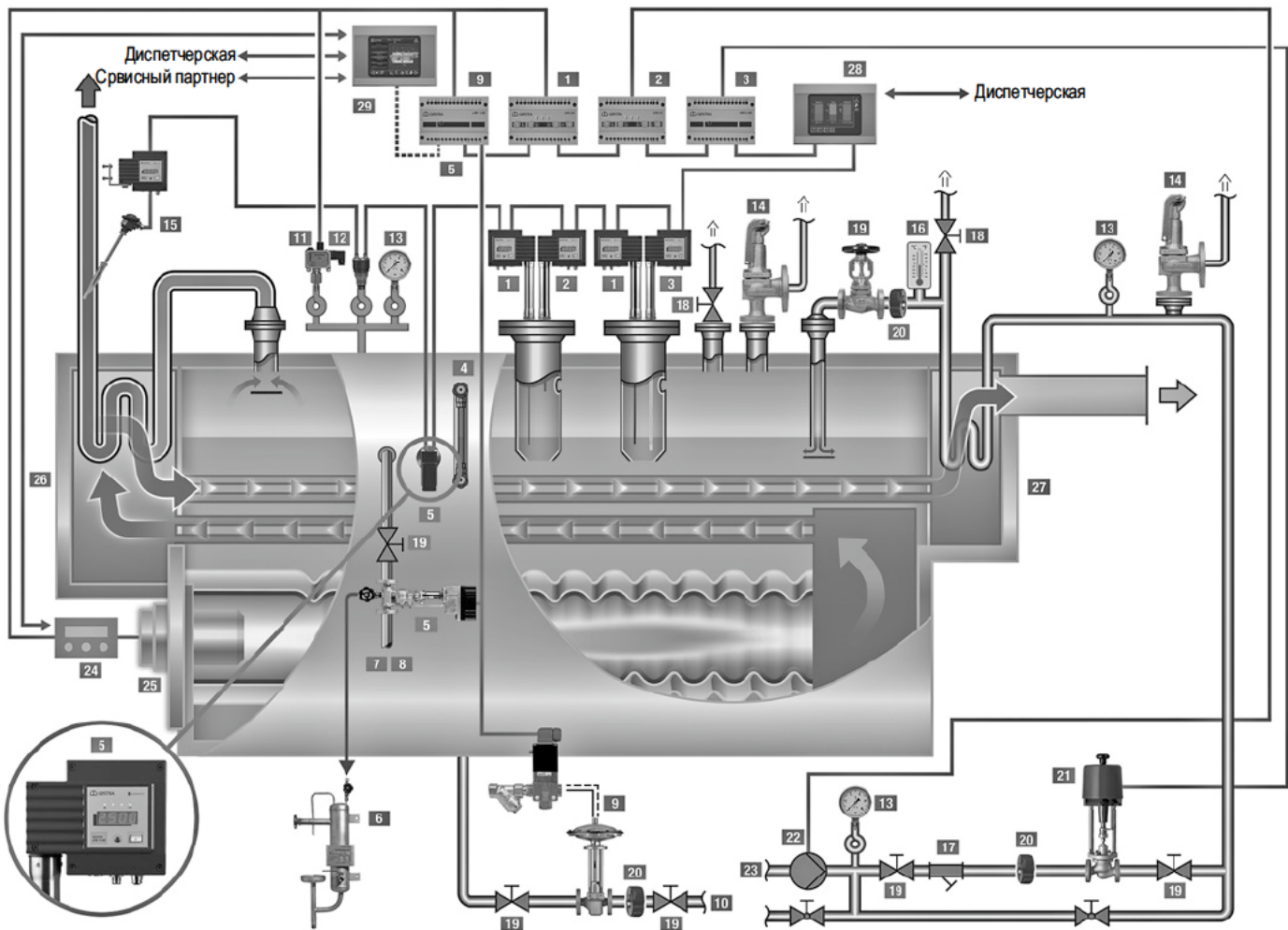
- ▶ Активный мониторинг кабеля с вдвое большей максимальной длиной чем ранее
- ▶ Легко интегрируется в системы визуализации и автоматизации



Меньше - значит больше!

Из маленьких желудей вырастают дубы. Со SPECTORconnect от GESTRA, наступает новая эра в измерении и регулировании в котельных системах:

- ▶ Меньше разводки (готовое кабельное соединение);
- ▶ Меньше монтажных работ
- ▶ Требуется меньше места в шкафах управления
- ▶ Уменьшение количества блоков управления
- ▶ Уменьшение износа
- ▶ Меньше технического обслуживания
- ▶ Снижение количества простоев производства
- ▶ Снижение расходов
- ▶ Больше управления
- ▶ Лучшее обзор процесса.
- ▶ Более высокая доступность
- ▶ Повышенная надежность
- ▶ Повышенная эффективность установки
- ▶ Улучшенное использование энергии
- ▶ Увеличение времени работы установки



GESTRA Оборудование для парового котла SPECTORconnect

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Самоконтролируемая система ограничения уровня воды: электродный датчик уровня с периодическим самотестированием NRG16-60, реле уровня URS 60</p> <p>2 Самоконтролируемая система ограничения высокого уровня с периодическим самотестированием: электродный датчик уровня NRG 16-61, реле уровня URS 61</p> <p>3 Система плавного регулирования уровня воды: электродный датчик уровня NRG 26-60, регулятор уровня NRR 2-60</p> <p>4 Визуальный указатель уровня воды</p> <p>5 Регулирование электрической проводимости / непрерывная и периодическая продувка: электродный датчик проводимости LRG 16-61, непрерывный регулятор проводимости LRR 1-60, клапан непрерывной продувки BAE 46</p> <p>6 Пробоотборник РК для безопасного и точного отбора проб вручную (VRM)</p> <p>7 Сепаратор непрерывной продувки (отделитель пара вторичного вскипания)</p> <p>8 Теплообменник-регенератор для охлаждения продувочной воды</p> <p>9 Клапан периодической продувки МРА, трехходовой пилотный клапан</p> | <p>10 Расширитель периодической продувки (смешивающий охладитель)</p> <p>11 Ограничитель давления</p> <p>12 Регулятор давления/датчик</p> <p>13 Манометр</p> <p>14 Предохранительный клапан</p> <p>15 Предохранительный ограничитель температуры для перегревателя, термометр сопротивления TRG 5-65, датчик температуры TRV 5-60</p> <p>16 Сетчатый фильтр GSF</p> <p>17 Термометр</p> <p>18 Вентиляционный клапан</p> <p>19 Байпасный/запорный клапан GAV</p> <p>20 Обратный клапан RK 86</p> <p>21 Регулирующий клапан V725 с электро/пневмоприводом</p> <p>22 Питательный насос</p> | <p>23 Контроль питательной воды: полная деминерализация, контроль проводимости LRG 16-9/LRS 1-7, частичная деминерализация, контроль остаточной жесткости</p> <p>24 Управление горелкой по интерфейсу MODbus RTU</p> <p>25 Горелка</p> <p>26 Пароперегреватель</p> <p>27 Экономайзер</p> <p>28 Пульт управления URB 60</p> <p>29 Контроль, управление и сбор данных о работе с помощью интерфейсов, как CAN, MODbus, Ethernet, OPS, Modem, Profibus (опционально), SPECTORcontrol, вкл. функции управления В, D, Е и работа Т</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

SPECTORmodule

- Компактная конструкция
- Легкодоступные клеммы
- Напряжение питания 24 В пост. тока, т.е. не зависит от национальных стандартов напряжений сети
- Возможно питание без дополнительных компонентов (инверторы) в надежных сетях
- Интуитивно понятное управление при помощи вращающейся ручки-кнопки
- 7- сегментный цифровой дисплей

SPECTORmodule Touch

- Разделение силовых компонентов и панели управления, т.е. не требуется трудоемкая разводка в двери шкафа управления.
- Применение цветного сенсорного дисплея для интуитивного, наглядного управления, не зависящего от языка

- Уровень:**
- ▶ Интуитивно понятное управление с помощью сенсорного дисплея, включая визуализацию текущих, заданных и управляющих значений.
 - ▶ График тренда
 - ▶ Реакция на PI регулирование
 - ▶ Опция: ◆ 3-х элементное регулирование
 - ▶ Выход фактического значения 4–20 мА

Электрическая

- проводимость:**
- ▶ Интуитивно понятное управление с помощью сенсорного дисплея, вкл. визуализацию текущих, заданных и управляющих значений.
 - ▶ Сертификат утверждения типа согласно "WÜ 100" (VdTÜV Bulletin "Water Monitoring 100"(контроль воды 100)
 - ▶ Встроенное управление прочисткой
 - ▶ Встроенное программируемое управление периодической продувкой
 - ▶ Блокирующий вход для предотвращения одновременной работы двух или более клапанов периодической продувки на один ресивер

Версия 24 В пост. тока имеет следующие преимущества:

- Единый источник питания для датчиков и электронных блоков управления
- Благодаря этому улучшенная ЭМС
- Независимость от различных национальных стандартов напряжений сети
- Исключение необходимости необычных (и дорогостоящих) модификаций устройств
- Легко адаптируемая работа с надежными источниками питания

Есть только напряжение питания 230 В перем. тока? Нет проблем, у нас есть соответствующие блоки питания

Общая потребляемая мощность подключенного оборудования



< 12 Вт



< 60 Вт



< 120 Вт

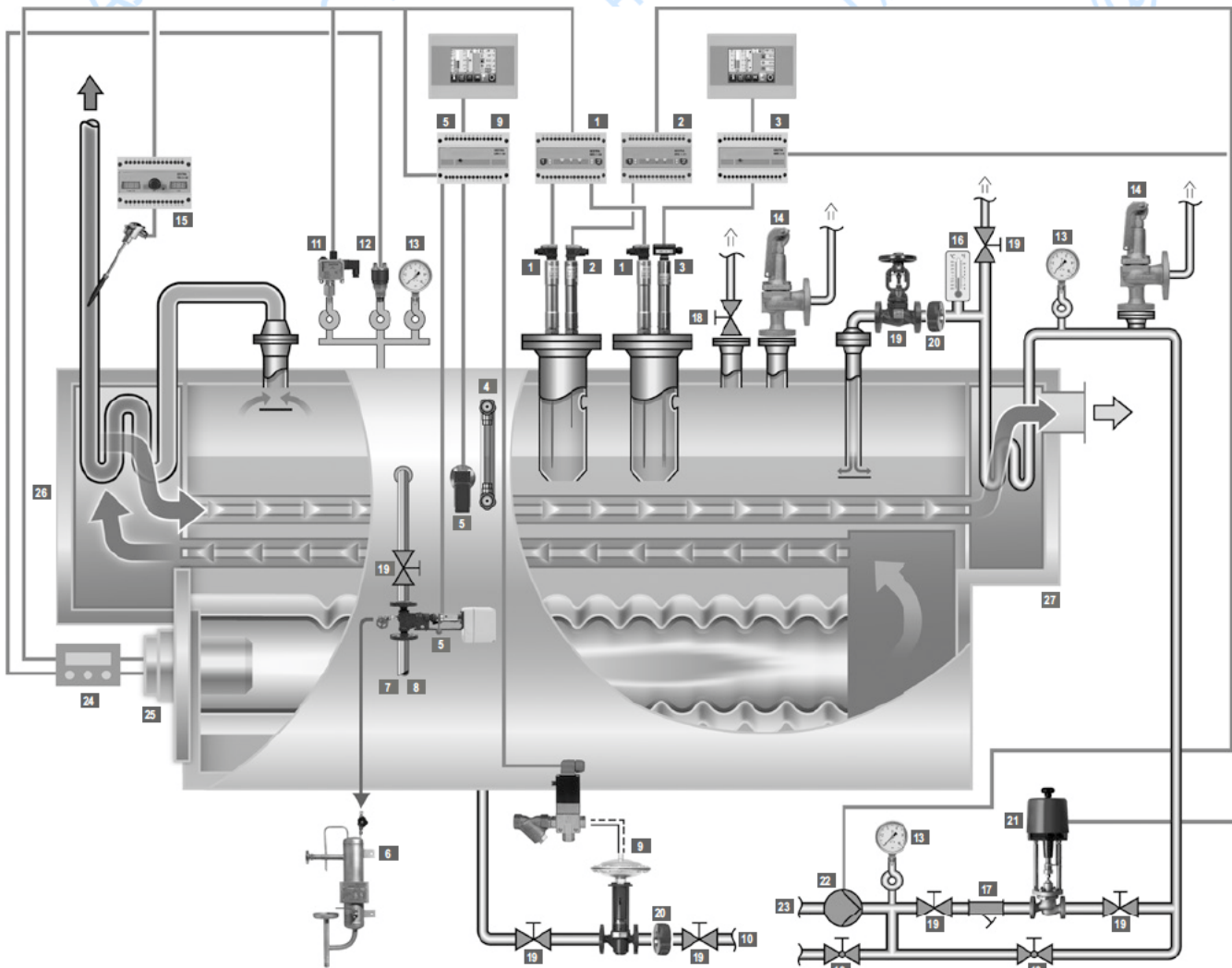
Выбор блока питания определяется общей потребляемой мощностью подключенного оборудования.

Версии датчиков LRGT и NRGT с напряжением питания 24 В пост. тока обеспечивают возможность применения стандартных источников питания.

Пример расчета для блока питания 24 В:

Блок	Мощность	Кол.-во	Общее потребление
NRS 1-50, 1E/2E	7 Вт	1	7 Вт
NRS 1-51	7 Вт	1	7 Вт
NRGT 26-1	5 Вт	1	5 Вт
NRR 2-52 с	5 Вт	1	5 Вт
URB 50	8 Вт	1	8 Вт
LRGT 16-1	3 Вт	1	3 Вт
LRR 1-52 с	5 Вт	1	5 Вт
URB 50	8 Вт	1	8 Вт
MV 340с	8 Вт	1	8 Вт

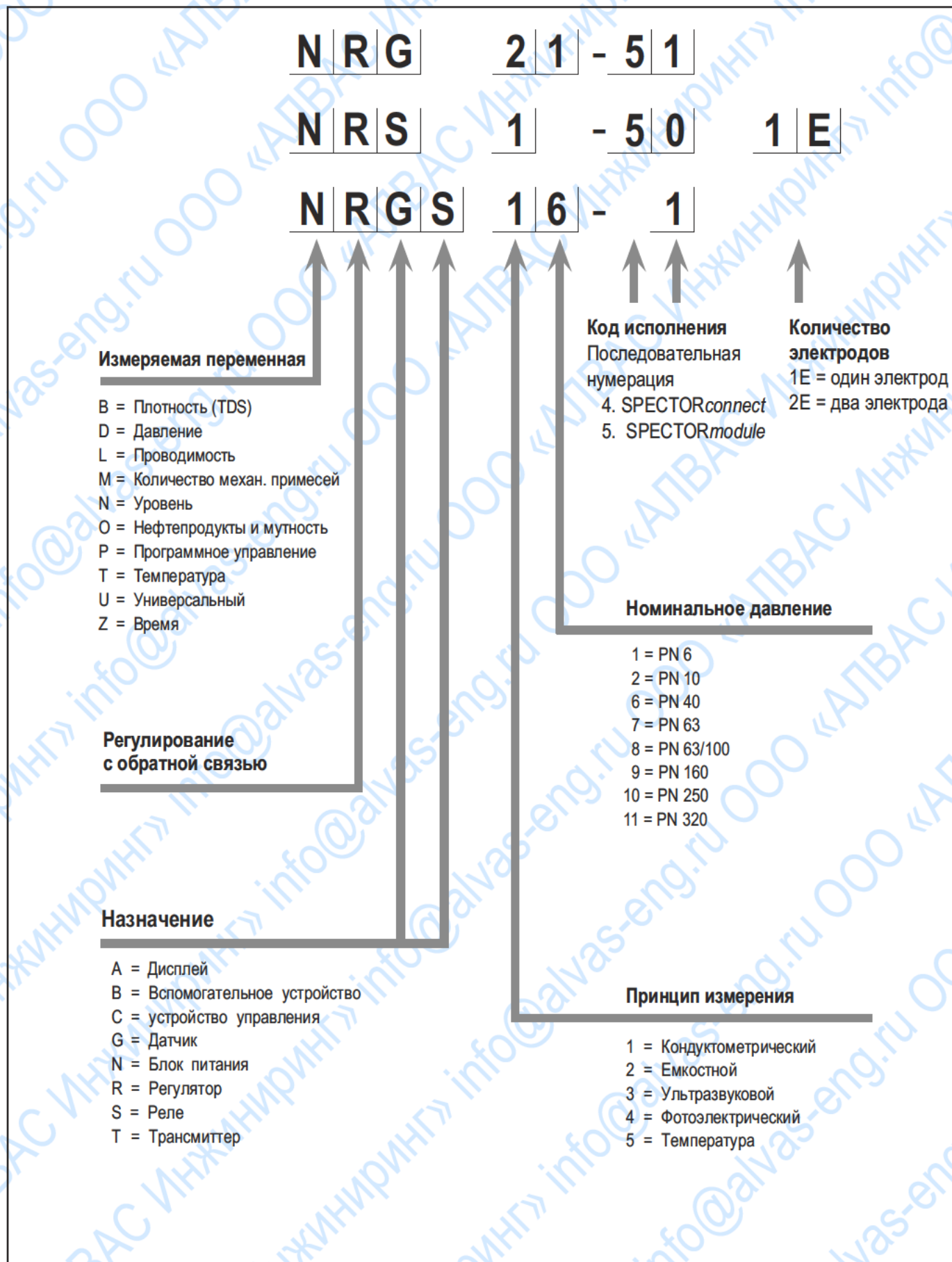
Суммарно: 56 Вт



GESTRA Оборудование для парового котла SPECTORmodule

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Самоконтролируемый электродный датчик уровня NRG 16-50 для ограничения нижнего уровня воды, реле уровня NRS 1-50, SIL 3</p> <p>2 "SMART" электродный датчик уровня NRG 16-51 для сигнализации высокого уровня, реле уровня NRS 1-51, SIL 3</p> <p>3 Регулятор уровня воды с сигнализацией высокого уровня, дистанционная индикация уровня воды: электродный датчик уровня NRG 26-21, регулятор уровня NRR 2-52 и регулирующий клапан V 701</p> <p>4 Визуальный индикатор уровня воды</p> <p>5 Индикация и регулирование электрической проводимости, предельное реле проводимости и управление непрерывной продувкой: электродный датчик проводимости LRGT 16-2, регулятор непрерывной продувки LRR 1-53, клапан непрерывной продувки BAE</p> <p>6 Охладитель проб</p> | <p>7 Сепаратор непрерывно продувки (отделитель пара вторичного вскипания)</p> <p>8 Теплообменник-регенератор для охлаждения продувочной воды</p> <p>9 Автоматическая периодическая продувка: клапан периодической продувки MPA, пилотный клапан</p> <p>10 Расширитель периодической продувки (смешивающий охладитель)</p> <p>11 Ограничитель давления DSF</p> <p>12 Датчик давления DRT</p> <p>13 Манометр</p> <p>14 Предохранительный клапан GSV</p> <p>15 Предохранительное устройство контроля/ограничения температуры, термометр сопротивления TRG, реле температуры TRS 5-50, SIL 3</p> <p>16 Термометр</p> | <p>17 Фильтр</p> <p>18 Вентиляционный клапан</p> <p>19 Запорный/байпасный клапан</p> <p>20 Обратный клапан</p> <p>21 Регулирующий клапан V 701 с электро-/пневмоприводом</p> <p>22 Питательный насос</p> <p>23 Контроль качества питательной воды/конденсата</p> <p>24 Контроллер горелки</p> <p>25 Горелка</p> <p>26 Перегреватель</p> <p>27 Экономайзер</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Маркировка оборудования GESTRA для автоматизации паровых котлов



Функция	Требуется	Рекомендуется	Раздел	Тип оборудования	Утверждение типа №
		SPECTOR...			
Контроль температуры воды в обратном трубопроводе	да	bus	HPHWI 6.1.4	TRG 5-6. / TRV 5-40 / TRS 5-40	TÜV STW 1182-17 DIN CERTO TR/TW 1182-17
		module	6.5.2.3	TRG 5-6. / TRS 5-52	DIN CERTO TR/TW 1230-17
Предохранительный ограничитель давления	да		HPSB 4.3	DSF ..F 001 Конструкция с высокой надежностью	www.tuev.com 0000006024
			5.6.2		
Контроль электрической проводимости в котловой воде *)	да	module	HPSB 4.8.1	LRG 16-4 / LRS 1-50 LRG 16-9	EG Z-IS-TAF-MUC-12-08-103881-007 TÜV WÜL 17-018
				LRG 16-4 / LRG 16-9 / LRGT 1.-. / LRR 1-50 / LRR 1-51 / LRR 1-52 / LRR 1-53	TÜV WÜL 12-017 EG Z-IS-TAF-MUC-12-08-103881-008
Автоматическая система непрерывной продувки котла с сигнализацией о предельных уровнях *)	да	compact	HPSB 4.8.1	LRGT 1.-. / KS 90	EG BAF-MUC-11-04-105620-001 TÜV WÜL 16-003
		bus		LRG 16-40 / LRG 16-41 / LRR 1-40 / URB 2 LRG 17-40	EG BAF-MUC-11-04-105620-001 TÜV WÜL 17-007
		module		LRG 16-4 / TRG 5-6. / LRR 1-52 LRGT 1.-. / LRR 1-53	EG Z-IS-TAF-MUC-12-08-103881-008 TÜV WÜL 17-017
				LRG 16-4 / TRG 5-6. / LRR 1-50 LRGT 1.-. / LRR 1-51	EG Z-IS-TAF-MUC-12-08-103881-008 TÜV WÜL 17-017
Автоматическая система периодической продувки котла	да	compact	HPSB 4.6	TA 7	
		bus		LRR 1-40	
		module		LRR 1-52 / LRR 1-53	
Контроль проводимости подпиточной воды *)		module	HPSB 4.8.4	LRG 16-4 / LRG 16-9 / LRS 1-50 / LRG 16-9 / LRS 1-7	TÜV WÜL 17-018 TÜV WÜL 14-014
			HPHWI 4.8.4		
Остаточная жесткость подпиточной воды *)					
Контроль конденсата, обнаружение нефтепродуктов, жиров, кислот, щелочи и т.д.	да	module	HPSB 4.8.2	OR 52-5 / OR 52-6 LRG 16-9 / LRS 1-7 LRG 16-4 / LRS 1-50	TÜV WÜF 17-009 TÜV WÜL 14-014 TÜV WÜL 17-018
			HPHWI 4.8.3		

*) Пределы и справочные значения согласно EN 12952-12 и EN 12953-10

HPSB = Паровой котел высокого давления

HPHWI = Водогрейная установка высокого давления

Принципы измерений

Кондуктометрический принцип измерения

Измерение уровня воды производится между электродом и стенкой котла (или другим электродом). Результаты измерения обрабатываются и используются для регулирования или ограничения уровня. Важным условием при этом является электропроводность воды. Высокоинтегрированная конструкция сигнализаторов уровня с функцией самопроверки обеспечивает постоянный контроль целостности изоляции и внутренних частей датчика, незамедлительно выявляя нарушения в работе системы и неисправность самого электродного датчика или соединительных кабелей. Кроме этого производится периодическое самотестирование электронного блока управления и соответствующих выходных контактов.

Применение оборудования с функциями самопроверки и периодического самотестирования является обязательным для котлов с рабочим давлением > 1 бар, рабочей температурой > 120 °C и объемом > 50 л.

Перед монтажом датчика необходимо укоротить электроды до требуемых уровней срабатывания.

Емкостной принцип измерения

Электрод и стенка котла (или другой электрод) образуют конденсатор; воздух или жидкость действуют в данном случае как диэлектрик. В виду различия диэлектрических постоянных воздуха и котловой воды величина емкости между электродом и стенкой котла изменяется одновременно с изменением уровня. Контрольные точки можно изменять в процессе работы датчика. Их количество можно увеличивать, подключая к емкостному датчику параллельно несколько контрольных приборов.

Типы управления

Ограничители уровня воды

(Аварийные сигнализаторы высокого/низкого уровня)

Как только уровень воды повышается или падает относительно установленных контрольных точек, происходит останов горелки (низкий уровень) или останов питательного насоса (высокий уровень).

Двухпозиционное регулирование уровня

Уровень воды поддерживается между двумя фиксированными или настраиваемыми контрольными точками. Данные сигналы передаются непосредственно на питательный насос или на клапан питательной воды.

Пропорциональное регулирование уровня

Уровень воды отслеживается постоянно, и текущее значение сравнивается с контрольной точкой, предварительно заданной на управляющем контроллере. Если обнаруживается отклонение между текущим и заданным значениями, то контроллер посылает сигнал регулируемому клапану подкорректировать соответствующим образом расход питательной воды. Таким образом обеспечивается более экономичная и эффективная работа парового котла.

Система с шинной организацией передачи данных

Цифровой обмен данными

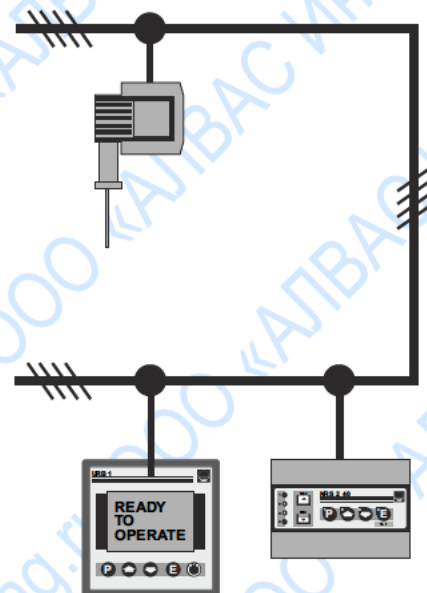
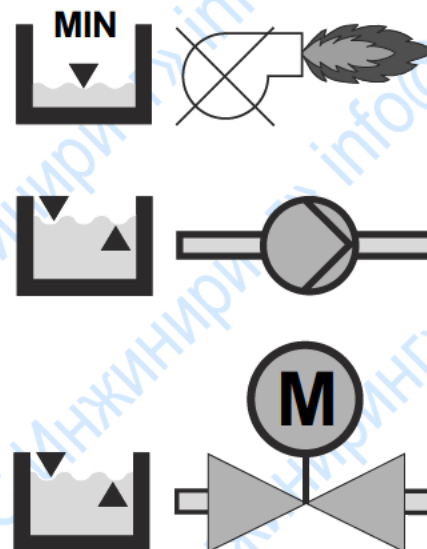
SPECTORconnect

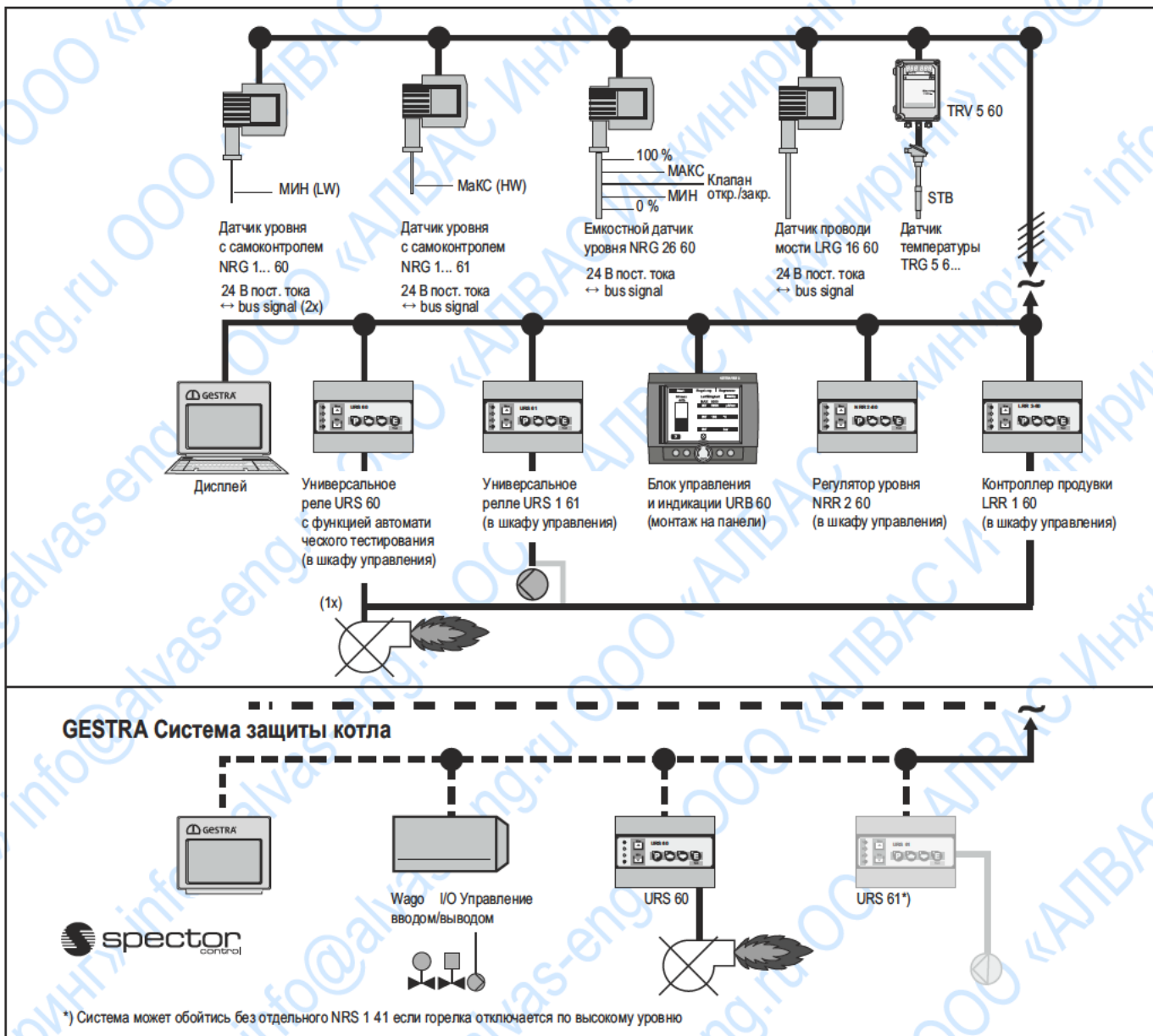
Система SPECTORconnect передает оцифрованные данные измерений, полученные датчиком уровня, на контрольный прибор в шкафу управления. Основным элементом данной системы является CAN-шина (Controlled Area Network). Несколько датчиков и реле могут быть соединены посредством одной шины.

Помимо активного мониторинга кабеля данная система на основе CAN-шины дает множество преимуществ, таких как повышение гибкости при конструировании, более простой монтаж, оптимизированное регулирование с замкнутым и разомкнутым контуром, централизованная работа и дистанционный мониторинг.

Стандартизованная сеть открывает широкие возможности для конфигурирования систем. На сегодняшний день протокол CANopen используется в медицинском оборудовании, в электронных устройствах в судостроении, в общественном транспорте и в системах управления котлами и горелками на теплостанциях.

Благодаря многообразию применений CAN-шины огромное количество различного оборудования и элементов интерфейса, поддерживающих протокол CANopen, могут идеально дополнять нашу линейку продуктов.





GESTRA SPECTORconnect:

В системе SPECTORconnect данные измерений от датчика к контроллеру передаются в цифровой форме. Это осуществляется с помощью стабильной, высокотехнологичной шины CAN (Controller Area Network).

С помощью CAN шины могут быть соединены несколько датчиков и усилителей. Помимо активного мониторинга кабеля, достигнутому таким образом, система предлагает многочисленные преимущества для проектирования, монтажа, отображения и оптимизации систем управления с открытым и замкнутым контуром и обеспечивает безотказное соединение с другими системами на основе открытой шины.

Стандартизированная сеть предлагает чрезвычайно гибкие варианты конфигурации. В сочетании с системой индикации и управления SPECTORcontrol с открытым / замкнутым контуром SPECTORconnect может осуществлять двустороннюю связь с контроллером горелки, центральной диспетчерской или, через UMTS, с сервисным партнером.



Принцип работы

В любой котловой воде содержится некоторое количество растворенных веществ. В процессе парообразования их концентрация возрастает, т.е. увеличивается уровень общего солесодержания (TDS). Если уровень TDS превысит максимально допустимое значение, определенное производителем котла, то начнется вспенивание и вынос котловой воды, что, в свою очередь, приведет к загрязнению паропроводов. В результате этого снизится эксплуатационная надежность паровой котельной и, возможно, потребителей пара. Также это может привести к серьезным повреждениям самого котла и паровой системы. Эффективная продувка может быть обеспечена с помощью контроллера продувки в комбинации с электродным датчиком проводимости и клапаном непрерывной продувки BAE 46-211/шаровым клапаном 510.

Остаточная жесткость или чрезмерное содержание фосфатов в котловой воде приводит к тому, что в процессе работы котла на его дне и греющих поверхностях, образуются отложения в виде накипи и осадка. Эти отложения создают теплоизолирующие слои. Это означает, что теплообменные поверхности, находясь под расчетным давлением, начинают перегреваться, что в свою очередь может привести к деформациям этих поверхностей и даже к взрыву. Решением данной проблемы является применение контроллера периодической продувки TA 5 / 7, электромагнитного клапана 340 и клапана периодической продувки MPA46 / MPA47 / MPA110.

Принцип измерения

Измерение электрической проводимости, 2-х электродная система

Переменное напряжение подается на 2 электрода (поляризация). Протекающий ток прямо пропорционален удельной электрической проводимости жидкости. Особенно подходит для применения в чистых жидкостях с электрической проводимостью не выше 500 мкСм/см (например, в генераторах чистого пара, конденсатных баках, баках питательной воды, парогенераторах с номинальным давлением выше PN40 и т.д.).

Измерение электрической проводимости, 4-х электродная система

4-электродный метод используется для улучшения качества измерений и предотвращения поляризации. В этом методе два электрода являются токопроводящими, а другие два - электродами напряжения, в результате чего отсутствует эффект поляризации и значительно сокращается количество отложений на электродах. Этот метод особенно хорошо подходит для применения в котловой воде с высокой электрической проводимостью (например, промышленные паровые котлы до PN 40).

Области применения

Паровые котлы	Контроль котловой воды, питательной воды и конденсата в соотв. с TRD
Районные теплоцентрали	Контроль конденсата
Бумажная промышленность	Контроль конденсата
Целлюлозная промышленность	Контроль конденсата
Пищевая промышленность	Контроль конденсата
Водоочистные станции	Контроль проводимости
Красильни	Контроль красильных ванн
Наливные / разливные установки	Обнаружение различных продуктов
Электрические котлы	Поддержание заданного уровня проводимости
Градирири	Управление непрерывной продувкой
Травильные ванны	Контроль качества

Основные положения

Какие показатели качества воды должны соблюдаться и где можно найти перечень требований к системам контроля качества котловой воды при помощи непрерывной и периодической продувки?

Требования, предъявляемые к питательной, котловой и отопительной воде, указаны в европейских стандартах. EN 12952-12 (водотрубные котлы) и EN 12953-10 (жаротрубные котлы).

Для получения дополнительной информации обратитесь к: VdTUV / AGFW Бюллетени

- TCh 1452: Quick-steaming unit
- TCh 1453: Парогенератор ≤ 68 бар
- TCh 1466: Генератор горячей воды VGB Guideline

► P-R450L: Водотрубный котел

Где я могу найти больше информации о контроле котловой воды? Европейские стандарты EN 12952-7 и EN 12953-6 (Оборудование), а также Указ о промышленной безопасности («BetRSichV») и соответствующие Правила промышленной безопасности TRBS 2141, часть 2, помогут.

Температурная компенсация (Т° Комп)

В тех случаях, когда температура среды выше 25°C, влияние температуры на электрическую проводимость является важным фактором, который необходимо принимать во внимание. Вследствие электролитической диссоциации (разложение вещества в растворе) электрическая проводимость значительно повышается: Степень диссоциации $\alpha \approx 2 - 3\% / ^\circ \text{C}$.

Ручная температурная компенсация подходит для процессов со стабильными рабочими температурами. Реальное значение электрической проводимости вычисляется посредством сравнительного измерения (калибровки) для корректировки ошибок измерения.

Автоматическая температурная компенсация (ATC) идеально подходит для процессов с изменяющимися рабочими температурами и позволяет получать значения электрической проводимости, не зависящие от изменений температуры окружающей среды. Измеренные и отображаемые значения всегда относятся к 25°C и постоянно корректируются в соответствии с изменениями давления и температуры среды.

Технические характеристики электродных датчиков проводимости

Тип	PN	Присоединение	Макс. рабочее давление [бар] / t° насыщения	Встроенный датчик температуры	Макс. допустимая t° воздуха в терминальной коробке	Длина при поставке [мм]	TÜV утверждено	ЕС
LRGT 16-3	40	1"	32 / 238 °C	●	70 °C	200 1000	●	●
LRGT 16-4	40	1"	32 / 238 °C	●	70 °C	180 1000	●	●
LRGT 17-3	63	1"	60 / 275 °C	●	70 °C	200 1000	●	●
LRG 16-60	40	1"	32 / 238 °C	●	70 °C	200 1000	●	●
LRG 16-61	40	1"	32 / 238 °C	●	70 °C	180 1000	●	●
LRG 17-60	63	1"	60 / 275 °C	●	70 °C	200 1000	●	●
LRG 16-4	40	3/8"	32 / 238 °C	●	70 °C	100 1200	●	●
LRG 16-9	40	1/2"	32 / 238 °C	●	70 °C	43	●	●

Исполнения

- a = Полевой кожух
- b = Сменный блок в пластиковом корпусе
- c = 19" съемный блок
- e = Корпус для монтажа на панели

Технические характеристики электронных блоков управления

Тип	Выходы		Напряжение питания Стандарт	Класс защиты	Исполнение				Диапазон измерений (рекомендуемый)	TÜV утверждено	ЕС
	Точки переключения	0/4 20 mA			a	b	c	e			
SPECTORconnect											
LRR 1-60 / LRG 16-60 / LRG 17-60	3	1	230 В	IP 40		●			От 0,5 до 10000 мкСм/см (От 0,5 до 500 мкСм/см)	●	●
LRR 1-60 / LRG 16-61	3	1	230 В	IP 40		●			От 100 до 10000 мкСм/см	●	●
SPECTORmodule											
LRS 1-50 / LRG 16-4 / LRG 16-9	2		24 В пост. тока	IP 40		●			От 0,5 до 10000 мкСм/см	●	●
LRR 1-50 / LRG 16-4 / LRG 16-9	3	1	24 В пост. тока	IP 40		●			От 0,5 до 10000 мкСм/см	●	●
LRR 1-51 / LRGT 16-3 / LRGT 17-3	3	1	24 В пост. тока	IP 40		●			От 0,5 до 10000 мкСм/см (От 0,5 до 500 мкСм/см)	●	●
LRR 1-51 / LRGT 16-3	3	1	24 В пост. тока	IP 40		●			От 100 до 10000 мкСм/см	●	●
LRR 1-52 / URB 50 / LRG 16-4 / LRG 16-9	4	1	24 В пост. тока	LRR IP 40 URB 50 IP 65		●		●	От 0,5 до 10000 мкСм/см	●	●
LRR 1-53 / URB 50 / LRGT 16-1 / LRGT 17-1	4	1	24 В пост. тока	LRR IP 40 URB 50 IP 65		●		●	От 0,5 до 10000 мкСм/см (От 0,5 до 500 мкСм/см)	●	●
LRR 1-53 / URB 50 / LRGT 16-2	4	1	24 В пост. тока	LRR IP 40 URB 50 IP 65		●		●	От 100 до 10000 мкСм/см	●	●
SPECTORcompact											
LRGT 16-1		1	24 В пост. тока	IP 65					От 0,5 до 10000 мкСм/см (От 0,5 до 500 мкСм/см)	●	●
LRGT 16-2		1	24 В пост. тока	IP 65					От 100 до 10000 мкСм/см	●	●
LRGT 17-1		1	24 В пост. тока	IP 65					От 0,5 до 10000 мкСм/см (От 0,5 до 500 мкСм/см)	●	●

LRG 16-60 / 17-60

Электродные датчики проводимости LRG16-60 / 17-60 работают на основе кондуктометрического принципа

LRG 16-61

Датчик проводимости LRG 16-61 имеет 4 электрода и работает на основе кондуктометрического принципа измерения.

Датчики LRG 16-6x / 17-60 сигнализируют об уровне TDS (соответственно об уровне электрической проводимости) в электропроводящих жидкостях:

- Значение электрической проводимости постоянно находится в пределах предварительно заданного измерительного диапазона датчика.

Датчики LRG 16-6x / 17-60 должны использоваться в комбинации с регулятором проводимости LRR1-60 или другими системными компонентами. Информация о проводимости передается от электродного датчика к этому регулятору или другим системным компонентам по CAN шине данных.

LRR 1-60

Регулятор проводимости LRR1-60 используется в комбинации с электродами проводимости LRG 16-60 / 17-60 для контроля и регулирования уровня электрической проводимости. Данный регулятор проводимости имеет следующие характеристики:

- Два предельных значения с одной точкой переключения на каждом (аварийный сигнал высокого уровня, аварийный сигнал низкого уровня) или аварийный сигнал высокого уровня и программируемое управление периодической продувкой.

- Трехпозиционное регулирование с заданной зоной пропорциональности

- Поддержание уровня проводимости в предварительно заданных пределах

Регулятор LRR1-60 имеет стандартный выход 4–20мА. Информация об уровне проводимости передается от электродного датчика к регулятору по CAN шине данных.

URS 60

Контроллер безопасности в сочетании с электродом проводимости LRG 16-6x / 17-60 образует систему измерения и ограничения проводимости. Ограничитель проводимости имеет следующие функции:

- Ограничители проводимости отключают нагрев в случае превышения макс. предела проводимости

URB

см. страницу 20

LRGT 16-3 / LRGT 17-3

Компактные устройства LRGT 16-3 / 17-3 являются 2-х электродными датчиками проводимости, работающими на основе кондуктометрического принципа измерения

LRGT 16-4

В компактной системе LRGT 16-4 4 электрода работают на основе кондуктометрического принципа измерения.

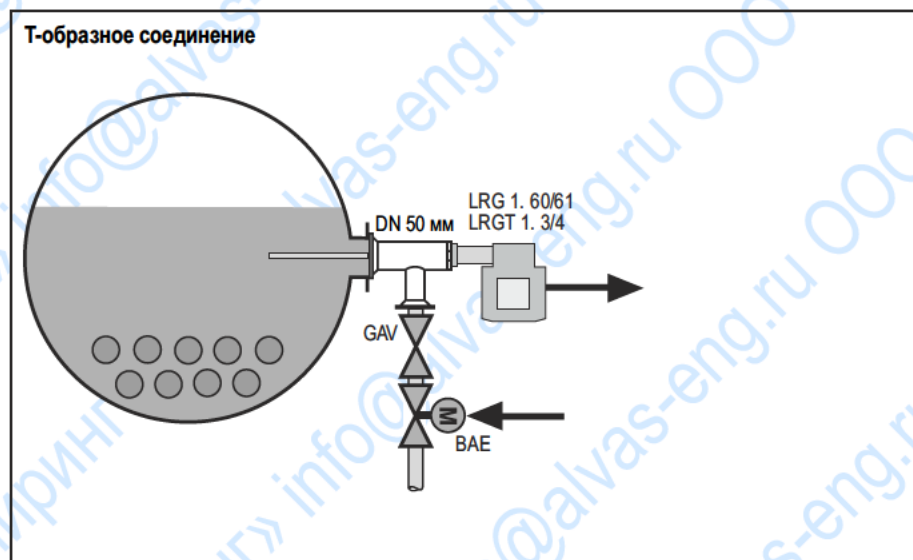
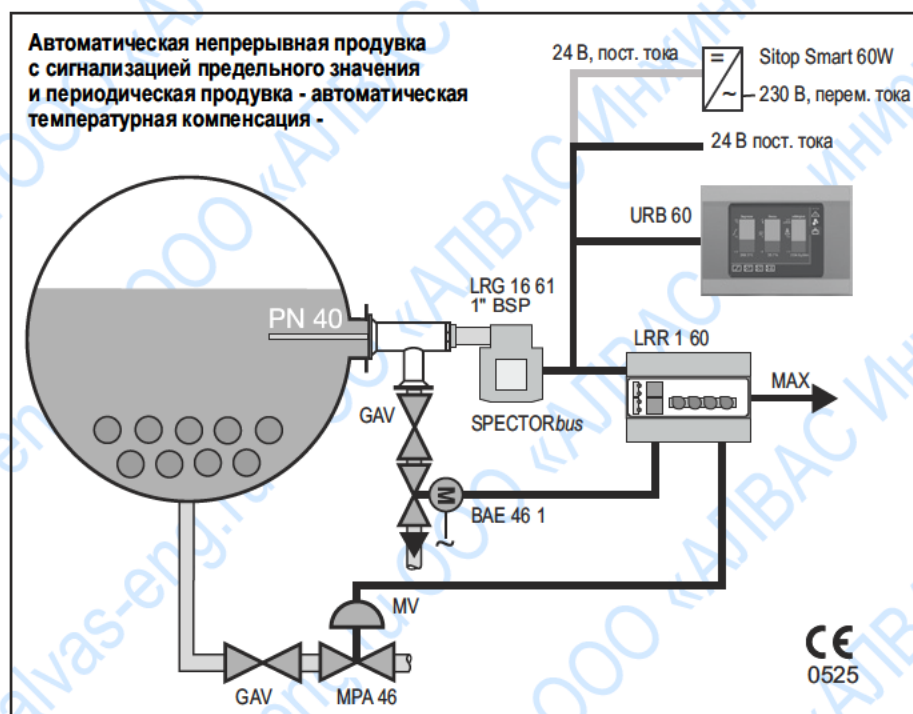
LRGT 16-x / 17-3 сигнализируют об уровне TDS (уровне электрической проводимости) в электропроводящих жидкостях:

- Значение электрической проводимости постоянно находится в пределах предварительно заданного измерительного диапазона датчика.

LRGT 16-x / 17-3 имеют встроенный в терминальную коробку преобразователь электрической проводимости со стандартным выходным сигналом 4–20 мА.

Sitop

Блок питания Sitop PSU/Smart служит источником питания 24 В постоянного тока для компактной системы LRGT 16-3 / LRGT 16-4 / LRGT 17-3.



Spector Bus	PN	Артикул
LRG 16-61, 600 мм	40	3791547
Тройник 50/25')	40	3761502
LRR 1-60		3816041
URB 60		3386043
BAE 46-1		
< DN 15 мм	40	3891200
< DN 20 мм	40	3891400
< DN 25 мм	40	3891500
< DN 40 мм	40	3891700
< DN 50 мм	40	3891800
MPA 46		
< 6 т/ч DN 25 мм	40	3661500
< 28 т/ч DN 40 мм	40	3661700
Э/м клапан 340С 1/4" BSP		
Фильтр GSF 335 1/2" BSP	40	440267
Переходник 1/2" BSP 1/4"		
LRG 17-60, 600 мм	63	3792047
Тройник 50/25')		1502890
LRR 1-60		3816041
URB		3386043
BAE 47		
< DN 25 мм	63	3901500
< DN 40 мм	63	3901700
< DN 50 мм	63	3901800
MPA 47		
< 6 т/ч DN 25 мм	63	3671500
< 28 т/ч DN 40 мм	63	3671700
Э/м клапан 340С 1/4" BSP		
Фильтр GSF 335 1/2" BSP		440267
Переходник 1/2" BSP 1/4"		

) Утверждение в соотв. с PED 2014/68 / EU, модуль А

**Утверждение типа: TÜV WÜL 17-007
EG BAF-MUC-12-05-103881-003**



Spector Compact	PN	Артикул
LRGT 16-2, 380 мм	40	3386043
Блок питания PSU 100 С		3373141
LRGT 17-1, 400 мм	63	3852044
Блок питания PSU 100 С		3373141

BAE 46 3 и BAE 210 см. Прайс лист

**Утверждение типа TÜV и ЕС
только в комбинации с LRR 1-5.**



Фланцы - см. Прайс-лист

Т-соединение

Утверждено в соотв. с PED 2014/68 / EU PN 40

Утверждено в соотв. с PED 2014/68 / EU PN 63

Ручная компенсация

LRG 16-4

Назначение и применение

LRG 16-4 в комбинации с реле проводимости LRS или регулятором проводимости LRR используется для определения уровня электрической проводимости технологической или котловой воды.

Автоматическая компенсация

TRG 5-6.

Назначение и применение

TRG 5-6.. Служит для непрерывного определения температуры с целью компенсации ее влияния на полученные показания электрической проводимости.

LRG 16-9

Назначение и применение

LRG 16-9 определяет электрическую проводимость, а также, с помощью встроенного термометра сопротивления Pt 100, температуру питательной воды, конденсата, технологической и котловой воды.

Автоматическая температурная компенсация

LRGT 16-3 / 17-3

Назначение и применение

Компактные системы LRGT 16-3 / 17-3 являются 2-х электродными датчиками проводимости, работающими на основе кондуктометрического принципа измерения и имеют встроенный термометр сопротивления Pt 1000.

LRGT 16-4

Назначение и применение

Компактная система LRGT 16-4 является 4-х электродным датчиком проводимости, работающим на основе кондуктометрического принципа измерения. Любые эффекты, вызванные поляризацией или загрязнением, компенсируются почти полностью. Датчики имеют встроенный термометр сопротивления Pt 1000. Оба системы LRGT 1-3 и LRGT 16-4 имеют встроенный преобразователь проводимости, который генерирует стандартный сигнал 4 - 20 мА.

LRS 1-50

Назначение и применение

LRS 1-50 - это предельное реле компактной конструкции для сигнализации значений МИН и МАКС и управления непрерывной продувкой с реализацией 2-х позиционного принципа регулирования (состояние клапана ОТКРЫТ/ЗАКРЫТ) с предельным контактом МАКС. Применяется для управлений автоматической продувкой в паровых котлах, испарителях, генераторах чистого пара и т.д. Для обеспечения автоматической температурной компенсации возможно подключение отдельного термометра сопротивления Pt 100.

LRR 1-50

Назначение и применение

LRR 1-50 - это контроллер непрерывной продувки, реализующий 3-х позиционный принцип регулирования (состояние клапана ОТКРЫТ/РАБОТА/ЗАКРЫТ) с предельным контактом МАКС. Применяется для управлений автоматической продувкой в паровых котлах, испарителях, генераторах чистого пара и т.д. Для обеспечения автоматической температурной компенсации возможно подключение отдельного термометра сопротивления Pt 100.

Конструкция LRS 1-50 / LRR 1-50/51

Пластиковый корпус для монтажа в шкафу управления, со съемной клеммной колодкой. Монтаж на стандартную рейку 35 мм.

LRR 1-51

Назначение и применение

LRR 1-51 - это контроллер непрерывной продувки компактной конструкции, реализующий 3-х позиционный принцип регулирования (состояние клапана ОТКРЫТ/РАБОТА/ЗАКРЫТ) с предельными контактами МИН и МАКС. Применяется для управлений автоматической продувкой в паровых котлах, испарителях, генераторах чистого пара и т.д. Компактная система LRGT 16-3/4 или LRGT 17-3 обеспечивает автоматическую температурную компенсацию.

LRR 1-52

Назначение и применение

LRR 1-52 - это контроллер непрерывной продувки, реализующий 3-х позиционный принцип регулирования (состояние клапана ОТКРЫТ/РАБОТА/ЗАКРЫТ) с предельными контактами МИН и МАКС. Применяется в паровых котлах, испарителях, генераторах чистого пара и т.д. Соответствующий блок управления и индикации URB монтируется на передней панели и используется для настройки параметров контроллера и отображения гистограмм фактического значения, заданного значения, значения регулируемой переменной и графиков трендов.

Конструкция

Контроллер непрерывной продувки LRR конструктивно выполнен в пластиковом корпусе со съемной клеммной колодкой для монтажа в шкафу управления. Монтаж на стандартную рейку 35 мм. Блок управления и индикации URB монтируется на передней панели шкафа управления.

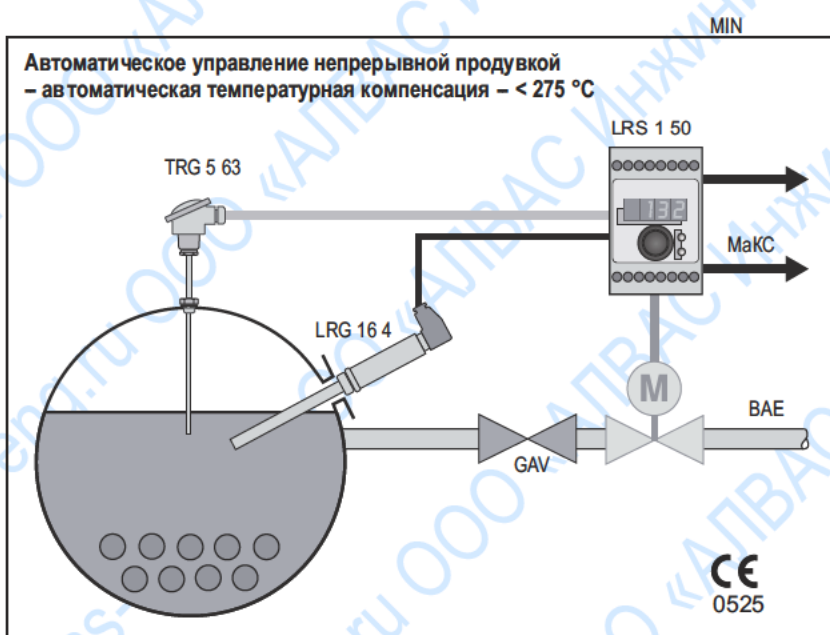
LRR 1-53

Назначение и применение

LRR 1-53 - это контроллер непрерывной продувки, реализующий 3-х позиционный принцип регулирования (состояние клапана ОТКРЫТ/РАБОТА/ЗАКРЫТ) с предельными контактами МИН и МАКС. Применяется для управлений автоматической продувкой в паровых котлах, испарителях, генераторах чистого пара и т.д. Соответствующий блок управления и индикации URB монтируется на передней панели и используется для настройки параметров контроллера и отображения гистограмм фактического значения, заданного значения, значения регулируемой переменной и графиков трендов.

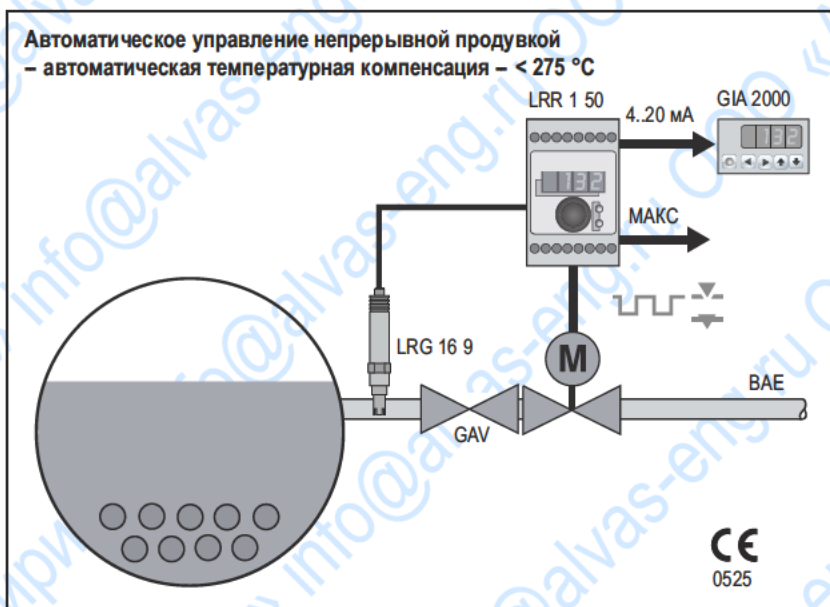
Конструкция

Контроллер непрерывной продувки LRR конструктивно выполнен в пластиковом корпусе со съемной клеммной колодкой для монтажа в шкафу управления. Монтаж на стандартную рейку 35 мм. Блок управления и индикации URB монтируется на передней панели шкафа управления.



Системные компоненты	PN	Артикул
LRG 16-4 400 мм, 3/8"	40	3772245
TRG 5-63 160 мм, 1/2"	40	2671113
LRS 1-50 24 В пост. ток		3041041
BAE 46-3 DN 20, 230 В	40	3891403

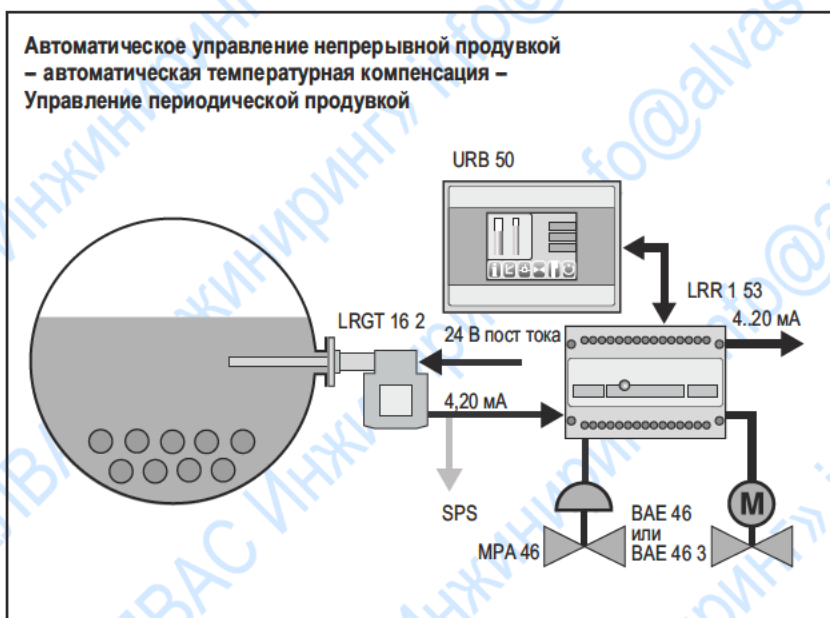
Утверждение типа: TÜV WÜL 17-018
EG Z-IS-TAF-MUC 12 08 103881 007



Системные компоненты	PN	Артикул
LRG 16-4 400 мм, 3/8"	40	3772245
TRG 5-63 160 мм, 1/2"	40	2671113
LRG 16-9 включ. Pt100	40	3771839
Соединительный кабель Штекер/гнездо 30 мм		1502565
LRR 1-50 24 В пост. ток		3041541
BAE 46-3 DN 20, 230 В	40	3891403
BAE 46-3 DN 20, 230 В	40	3891403

Системные компоненты	PN	Артикул
LRGT 16-3 400 мм, 3/8"	40	3851045
LRGT 17-3 400 мм, 3/8"	63	3852045
LRGT 16-4 380 мм, 3/8"	40	3851545
LRR 1-51 24 В пост. ток		3042141
BAE 46-3 DN 20, 230 В	40	3891403
BAE 47 DN 25, 230 В	63	3901500

Утверждение типа: TÜV WÜL 17-017
EG Z-IS-TAF-MUC 12 08 103881 008



Системные компоненты	PN	Артикул
LRG 16-4 400 мм, 3/8"	40	3772245
TRG 5-63 160 мм, 1/2"	40	2671113
LRR 1-52 24 В пост. ток		3042241
BAE 46-3 DN 20, 230 В	40	3891403
BAE 46 DN 40, 230 В	40	3891700

Системные компоненты	PN	Артикул
LRGT 16-1 400 мм, 1"	40	3851045
LRGT 17-1 400 мм, 1"	63	3852045
LRGT 16-2 380 мм, 1"	40	3851545
LRR 1-53 24 В пост. ток		3042341
BAE 46-3 DN 20, 230 В	40	3891403
BAE 46 DN 40, 230 В	40	3891700
BAE 47 DN 25, 230 В	63	3901500

Утверждение типа: TÜV WÜL 17-017
EG Z-IS-TAF-MUC 12 08 103881 008

Если требуется независимый индикатор положения клапана, выберите привод BAЕ с потенциометром обратной связи и добавьте суффикс 1 к обозначению типа.

Автоматическая температурная компенсация

LRG 16-9

Назначение и применение

LRG 16-9 в комбинации с LRS 1-7a контролирует электрическую проводимость, а также, благодаря наличию встроенного термометра сопротивления, температуру процесса, конденсата, котловой и питательной воды. Данная система используется для контроля предельных значений и/или управления автоматической непрерывной продувкой котла.

Конструкция

Электродный датчик проводимости LRG 16-9 работает с 2 электродами и использует электрическую проводимость воды для измерения. Благодаря встроенному термометру сопротивления PT 100 обеспечивается автоматическая температурная компенсация.

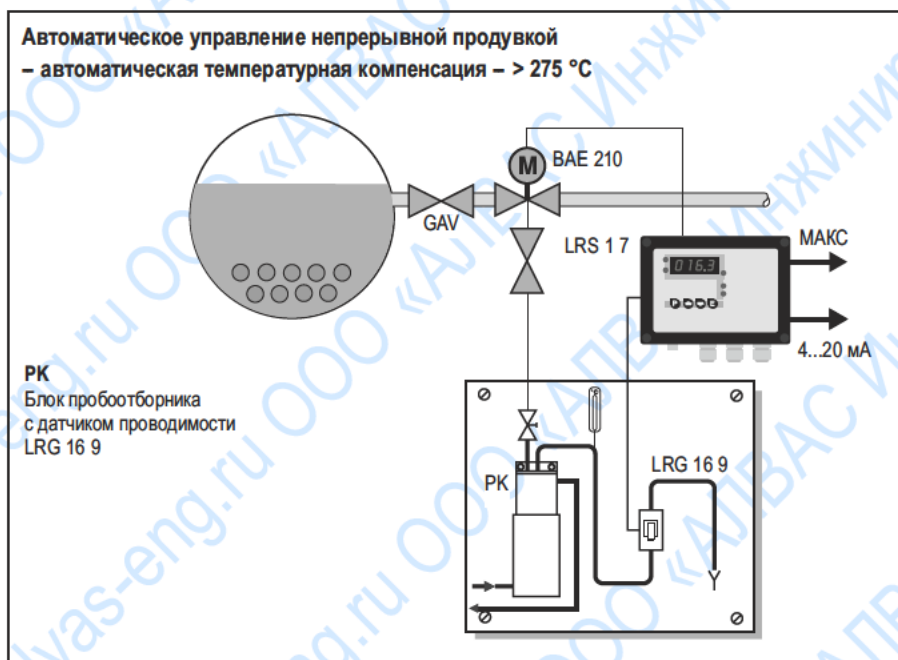
LRS 1-7

Назначение и применение

Применяется в комбинации с электродным датчиком проводимости LRG 16-9 для управления автоматической непрерывной продувкой котла и/или для контроля предельных значений электрической проводимости с целью повышения эксплуатационной безопасности. В процессе управления непрерывной продувкой обеспечивается индикация электрической проводимости, автоматическая температурная компенсация. Применяется в паровых котлах, испарителях, генераторах чистого пара, конденсатопроводах и т.д.

Конструкция

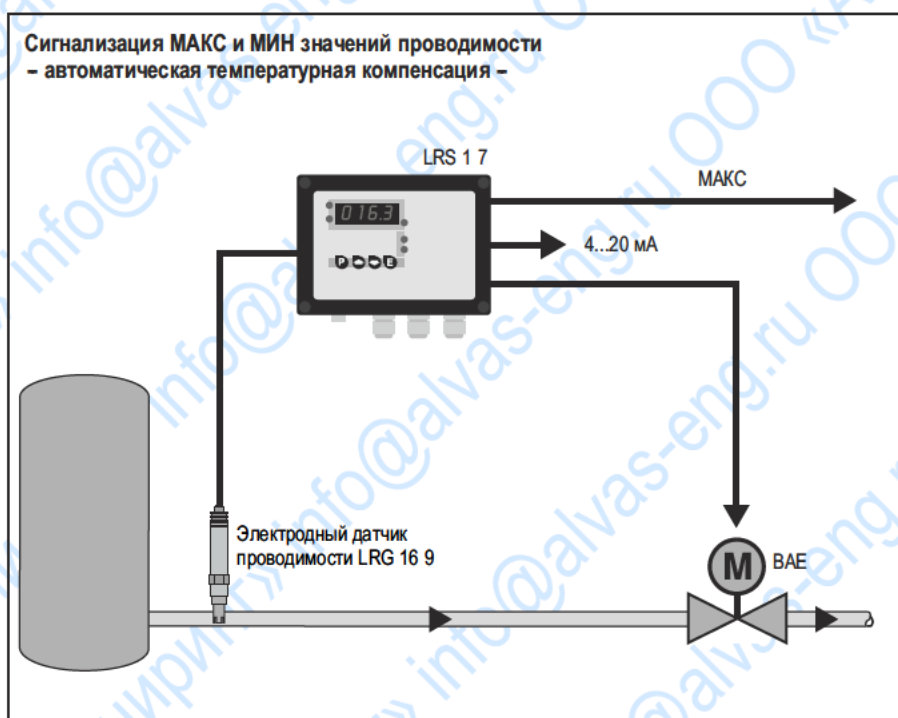
Пластиковый корпус для настенного монтажа с индикаторами и кнопками.



Пробоотборный клапан > 275 °	Артикул
LRG 16-9	3771839
Соединительный кабель штекер/гнездо 5 м	1502563
PK-250 PE2A	
LRS 1-7	3781640
BAE 210 DN 25 FL	393150001

GAV - см. технический каталог по трубопроводной арматуре GESTRA

Утверждение типа:
TÜV WÜL 14-014



AV see page XXX

Equipment	PN	Артикул
LRG 16 9	40	3771839
Соединительный кабель штекер/гнездо 5 м		1502563
LRS 1-7		3781640

Утверждение типа:
TÜV WÜL 14-014

Опционально LRS 1 7a
Специальное напряжение: 24 В перем. тока .51