



RWF55.5 и RWF55.6

Компактный универсальный контроллер

оптимизированный для регулирования температуры и давления при управлении модулированными или многоступенчатыми горелками и системами кондиционирования воздуха

Руководство пользователя

Контроллеры RWF55.5/RWF55.6 и настоящее руководство пользователя предназначены для производителей оригинального оборудования (ОЕМ), интегрирующих контроллеры RWF55.5 или RWF55.6 в свои изделия!



Внимание!

К настоящему документу относятся все замечания по технике безопасности, технические замечания и предупреждения (без изменений), изложенные в техническом описании к RWF55 N7867!



Дополнительная документация

Техническое описание RWF55 N7867

Декларация о защите окружающей среды RWF55 E7867





Оглавление

1	Введение	9
1.1	Общие замечания	9
1.2	Условные обозначения	10
1.2.1	Замечания по технике безопасности	10
1.2.2	Предупреждающие знаки	10
1.2.3	Указывающие знаки	11
1.2.4	Способы представления данных	11
1.3	Описание	12
1.4	Блок-схема	13
2	Идентификация исполнения устройства	14
2.1	Паспортная табличка	14
2.2	Комплект поставки	14
3	Установка	15
3.1	Место установки и климатические условия	15
3.2	Габаритные размеры	15
3.3	Установка без зазора	16
3.4	Установка в вырез панели управления	16
3.5	Демонтаж из выреза панели управления	17
3.6	Очистка передней панели	17
4	Электрические подключения	18
4.1	Указания по монтажу	18
4.2	Гальваническая развязка	20
4.3	Назначение выводов	21
5	Рабочие режимы	24
5.1	Режим работы с малой нагрузкой	24
5.2	Режим работы с номинальной нагрузкой	25
5.2.1	Модулированный режим работы горелки, трехпозиционный выход	25
5.2.2	Модулированный режим работы горелки, аналоговый выход	27
5.2.3	Двухступенчатый режим работы горелки, трехпозиционный выход	28
5.2.4	Двухступенчатый режим работы горелки, аналоговый выход	29
5.3	Отключение горелки	30
5.4	Ввод уставки	31
5.4.1	Переключение SP / $SP2$ или аналоговый сдвиг уставки через $inP2$	32
5.4.2	Переключение уставок SP / внешняя уставка через $inP2$	33
5.4.3	Аналоговый сдвиг уставки SP / через $inP2$ / логический сдвиг через dSP	34
5.4.4	Внешняя уставка, логический сдвиг уставки через dSP	35
5.5	Контроль уставки в зависимости от погодных условий	36

5.6	Порог срабатывания (q).....	37
5.7	Холодный пуск оборудования.....	38
5.8	Защита от теплового удара (TSS)	40
6	Управление.....	41
6.1	Пояснения к значению символов на дисплее и клавиш	41
6.2	Основной дисплей	43
6.3	Уровень пользователя.....	44
6.4	Ручное управление горелкой в модулированном режиме	45
6.5	Ручное управление горелкой, двухступенчатый режим работы	46
6.6	Запуск автоматической оптимизации	47
6.7	Отображение версии программного обеспечения	48
7	Ввод параметров PPA.....	49
8	Конфигурация Conf.....	52
8.1	Аналоговый вход InP1.....	53
8.2	Аналоговый вход InP2.....	55
8.3	Аналоговый вход InP3.....	56
8.4	Контроллер Ctrl.....	57
8.5	Защита от теплового удара (TSS) TSS.....	59
8.6	Функция аварийного сигнала AF.....	61
8.7	Управляющие выходы OutP.....	63
8.8	Логический вход InL.....	64
8.9	Дисплей diSP.....	65
8.10	Интерфейс InIF.....	66
9	Автоматическая оптимизация.....	67
9.1	Автоматическая оптимизация в режиме номинальной нагрузки	67
9.2	Проверка параметров контроллера	69
10	Программное обеспечение для ПК ACS411	70
10.1	Замечания по технике безопасности.....	70
10.2	Ввод корректных параметров	70
10.3	Изменение параметров	70
10.4	Место эксплуатации.....	70
10.5	Лицензионные правила и положения об ответственности	71
10.6	Заказ программного обеспечения для ПК ACS411	71
10.7	Языки.....	71
10.8	Операционные системы	72
10.9	Требования к аппаратному обеспечению	72
10.10	Установка.....	72
10.11	Прочая информация	73
10.11.1	Применение интерфейса USB	73

10.11.2	Питание интерфейса USB.....	73
11	Интерфейс Modbus.....	74
11.1	Уровень пользователя.....	74
11.2	Уровень параметров.....	75
11.3	Уровень конфигурации.....	76
11.4	Режим удаленного доступа.....	77
11.5	Данные устройства.....	78
11.6	Статус устройства.....	78
12	Интерфейс Profibus-DP.....	79
12.1	Техника передачи RS-485.....	79
12.2	Разводка.....	85
12.3	Список параметров.....	85
13	Что делать, если.....	86
13.1	Аварийные сообщения.....	86
13.2	Прочая информация.....	86
14	Технические данные.....	87
14.1	Входы.....	87
14.1.1	Аналоговый вход I_{P1} (фактическое значение).....	87
14.1.2	Аналоговый вход I_{P2} (внешняя уставка, сдвиг уставки).....	88
14.1.3	Аналоговый вход I_{P3} (внешняя температура).....	89
14.1.4	Логический вход D1.....	89
14.1.5	Логический вход D2.....	89
14.2	Контроль измерительного контура.....	90
14.3	Управляющие выходы Q_{UP}	91
14.4	Контроллер.....	92
14.5	Электротехнические данные.....	92
14.6	Корпус.....	93
14.7	Условия окружающей среды.....	93
14.8	Сегментный дисплей.....	93
14.9	Стандарты и сертификаты.....	94
15	Пояснения.....	95
16	Перечень иллюстраций.....	97



1 Введение

1.1 Общие замечания



Перед вводом устройства в эксплуатацию изучите данное руководство пользователя. Храните руководство пользователя в надежном и доступном для всех пользователей месте.



Версия!
В настоящем руководстве описаны все необходимые установки программного обеспечения устройства, начиная с версии XXX.01.01.



Ссылка!

См. главу 6.7 *Отображение версии программного обеспечения*



1.2 Условные обозначения

1.2.1 Замечания по технике безопасности

Настоящее руководство пользователя содержит замечания, которые необходимо соблюдать для личной безопасности, а также во избежание материального ущерба. Такие замечания помечены треугольником, символом руки или стрелки. Они обозначают следующее (в зависимости от степени опасности):

Квалифицированный персонал

Только **квалифицированный персонал** имеет право вводить данное устройство в эксплуатацию и эксплуатировать его. В замечаниях по технике безопасности, изложенных в настоящем документе, под квалифицированным персоналом понимаются лица, обладающие полномочиями на ввод в эксплуатацию, выполнение заземления и маркировку приборов, систем и электрических цепей.

Применение по назначению

Необходимо соблюдать следующие требования:

Эксплуатация устройства разрешается исключительно в целях, указанных в его техническом описании, а также в сочетании только с устройствами и компонентами сторонних производителей, рекомендованными или допущенными к применению компанией Siemens.

Надежная и безопасная эксплуатация изделий предполагает надлежащее качество транспортировки, хранения, установки и монтажа, а также тщательное техническое обслуживание и поддержание в исправном состоянии.

1.2.2 Предупреждающие знаки

Обозначения **Осторожно** и **Внимание** используются в настоящем руководстве в следующих случаях:



Осторожно

Этот символ используется в тех случаях, когда из-за невнимательного или неточного выполнения инструкций может возникнуть **опасность для персонала**.



Внимание




Этот символ используется в тех случаях, когда из-за невнимательного или неточного выполнения инструкций может произойти **повреждение оборудования или потеря данных**.




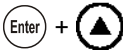
Внимание

Этот символ используется в тех случаях, когда необходимо принять **меры предосторожности** при работе с чувствительными к статическому электричеству компонентами.

1.2.3 Указывающие знаки

	Замечание	Этот символ используется, когда нужно привлечь особое внимание к замечанию.
	Ссылка	Этот символ отсылает к дополнительной информации , находящейся в других инструкциях, главах или разделах.
abc ¹	Сноска	Сноски представляют собой примечания, отсылающие к конкретным разделам текста . Сноски состоят из двух частей: 1) Пометки в тексте в виде надстрочных цифр с непрерывной нумерацией. 2) Текст сноски помещается внизу страницы и начинается с цифры и точки.
*	Указание о выполнении действия	Этот символ указывает на то, что приводится описание действия, которое требуется выполнить . Отдельные шаги отмечаются звездочками, например: * Нажмите кнопку 

1.2.4 Способы представления данных

	Клавиши	Клавиши изображаются в виде рамок. Внутри них могут размещаться символы или текст. Для клавиш многофункционального назначения всегда указывается текст, соответствующий выполняемой в данное время функции.
	Комбинации клавиш	Изображение клавиш в сочетании со знаком «плюс» означает, что обе клавиши необходимо нажимать одновременно.
<code>Conf → InP</code> <code>→ InP !</code>	Последовательность команд	Маленькие стрелки между словами призваны облегчить поиск параметров на уровне конфигурации, а также могут использоваться для навигации по программному обеспечению ACS411.

1.3 Описание

Применение в отопительных установках

Контроллер RWF55 преимущественно используется для регулирования температуры и давления в отопительных установках, работающих на жидком топливе или газе.

В зависимости от установки он может применяться в качестве трехпозиционного компактного контроллера ступенчатого действия или в качестве контроллера непрерывного действия с аналоговым выходом.

Для переключения контроллера в двухступенчатый режим для управления двухступенчатыми горелками может использоваться внешний переключатель. Встроенная термостатическая функция включает и выключает горелку.

Контроллер системы охлаждения

Направление управляющих действий контроллера может быть переориентировано для работы с системами охлаждения.

⇒ [Ссылка!](#)
См. главу 8.4 *Контроллер 5-т-т*

RWF55

Контроллер оснащен двумя четырехразрядными семисегментными дисплеями для отображения фактического значения (красный цвет) и уставки (зеленый цвет). Контроллер RWF55 располагает трехпозиционным выходом, состоящим из двух реле, которые обеспечивают открытие и закрытие исполнительного механизма. Помимо этого, существует один аналоговый выход и одно многофункциональное реле (K6), на котором могут быть настроены 12 различных функций включения.

Интерфейс

В серийном исполнении устройства оснащены интерфейсом RS-485 Modbus Slave.

Опция

Устройство RWF55.6 дополнительно оснащено интерфейсом Profibus-DP.

Регулирование

В модулированном режиме устройство RWF55 работает как ПИД-контроллер. В двухступенчатом режиме работы устройство RWF55 осуществляет регулирование на базе заданного порога переключения.

Уставка RWF55... может задаваться по выбору на контроллере или с внешнего устройства через интерфейс.

Таким образом пользователь регулирует температуру или давление котла или охлаждающей установки.

Можно настраивать минимальное и максимальное значение уставки.

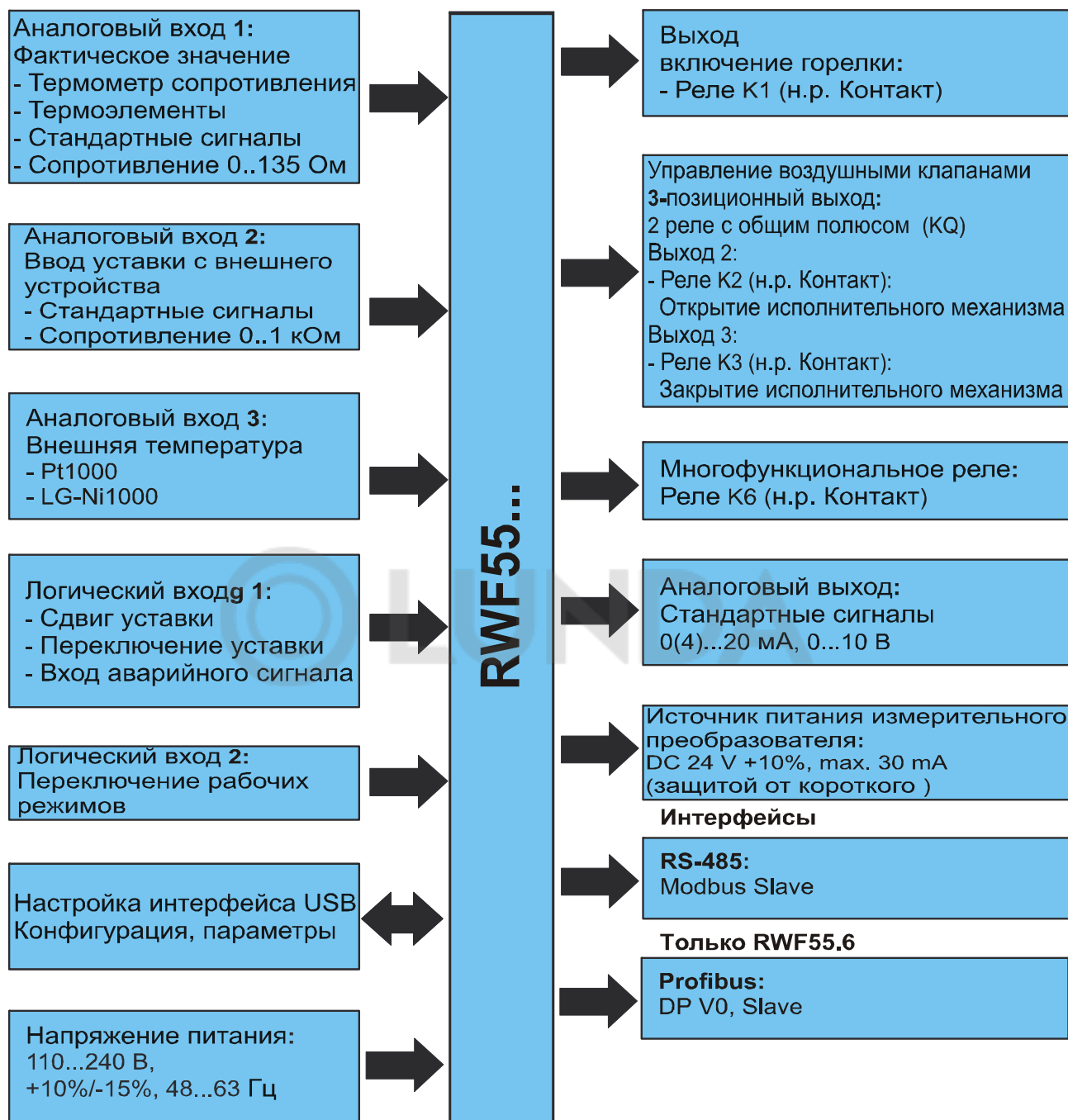
Через 2 логических входа возможна реализация таких функций, как, например, переключение уставки, сдвиг уставки или переключение рабочих режимов.

В серийном исполнении предлагается функция автоматической оптимизации для определения параметров ПИД-контроллера.

Установка

Сменный модуль контроллера имеет габаритные размеры 48 x 96 x 122 мм и в особенности подходит для монтажа на панелях управления. Все соединения осуществляются через зажимные контакты на задней стенке устройства.

1.4 Блок-схема



7867d01ru/0413

Иллюстрация 1: Блок-схема

2 Идентификация исполнения устройства

2.1 Паспортная табличка

Расположение

Паспортная табличка приклеена к корпусу. Обозначение типа находится на месте стрелки.

Пример



Внимание!

Напряжение питания должно соответствовать напряжению, указанному на табличке.

Типы

Тип устройства	Исполнение
RWF55.50A9	Полная версия с 3-позиционным выходом, аналоговым выходом, RS-485 — индивидуальная упаковка
RWF55.51A9	Полная версия с 3-позиционным выходом, аналоговым выходом, RS-485 — комплектная упаковка (20 штук)
RWF55.60A9	Полная версия с 3-позиционным выходом, аналоговым выходом, RS-485, Profibus-DP — индивидуальная упаковка
RWF55.61A9	Полная версия с 3-позиционным выходом, аналоговым выходом, RS-485, Profibus-DP — комплектная упаковка (20 штук)

2.2 Комплект поставки

- Устройство в заказанном варианте исполнения
- Руководство пользователя (только для исполнения в индивидуальной упаковке)

3 Установка

3.1 Место установки и климатические условия

- На месте установки по возможности должны отсутствовать вибрации, запыленность и агрессивные вещества.
- Контроллер следует устанавливать как можно дальше от источников электромагнитных полей, например, преобразователей частоты или высоковольтных трансформаторов зажигания.

Относительная влажность: $\leq 95\%$ без конденсации

Диапазон температуры окружающей среды: $-20 \dots 50 \text{ }^\circ\text{C}$

Диапазон температуры хранения: $-40 \dots 70 \text{ }^\circ\text{C}$

3.2 Габаритные размеры

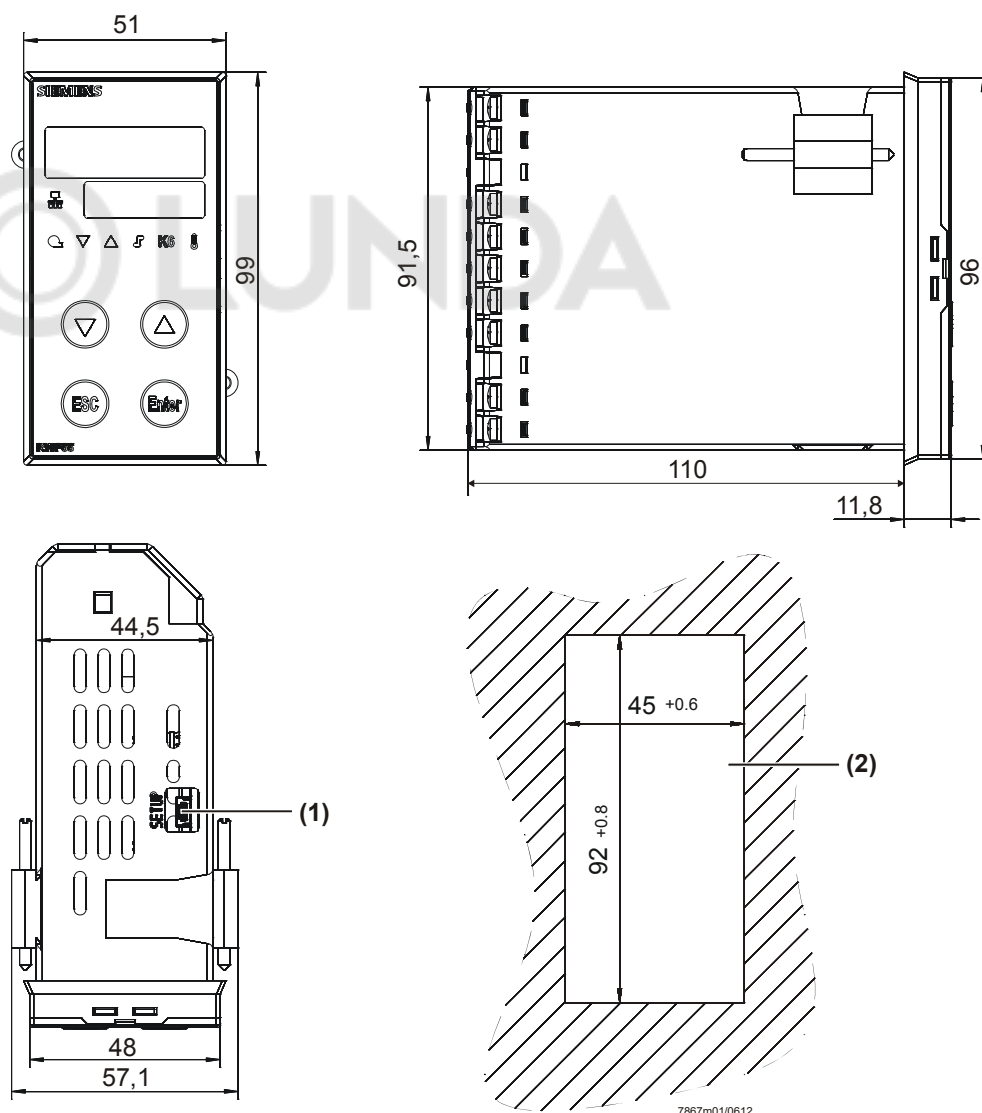


Иллюстрация 2: Габаритные размеры RWF55

Пояснения

- (1) Настройка интерфейса USB
- (2) Вырез панели управления

3.3 Установка без зазора

При установке нескольких устройств на панели управления рядом друг с другом или один над другим вырезы панели управления должны отстоять друг от друга по горизонтали не менее чем на 11 мм, а по вертикали — не менее чем на 50 мм.

3.4 Установка в вырез панели управления

- * Снимите крепежные скобы.
- * Установите уплотнение, входящее в комплект поставки, на корпус устройства.



Внимание!

Прибор следует устанавливать вместе с уплотнением, чтобы вода или грязь не могли проникнуть в корпус!

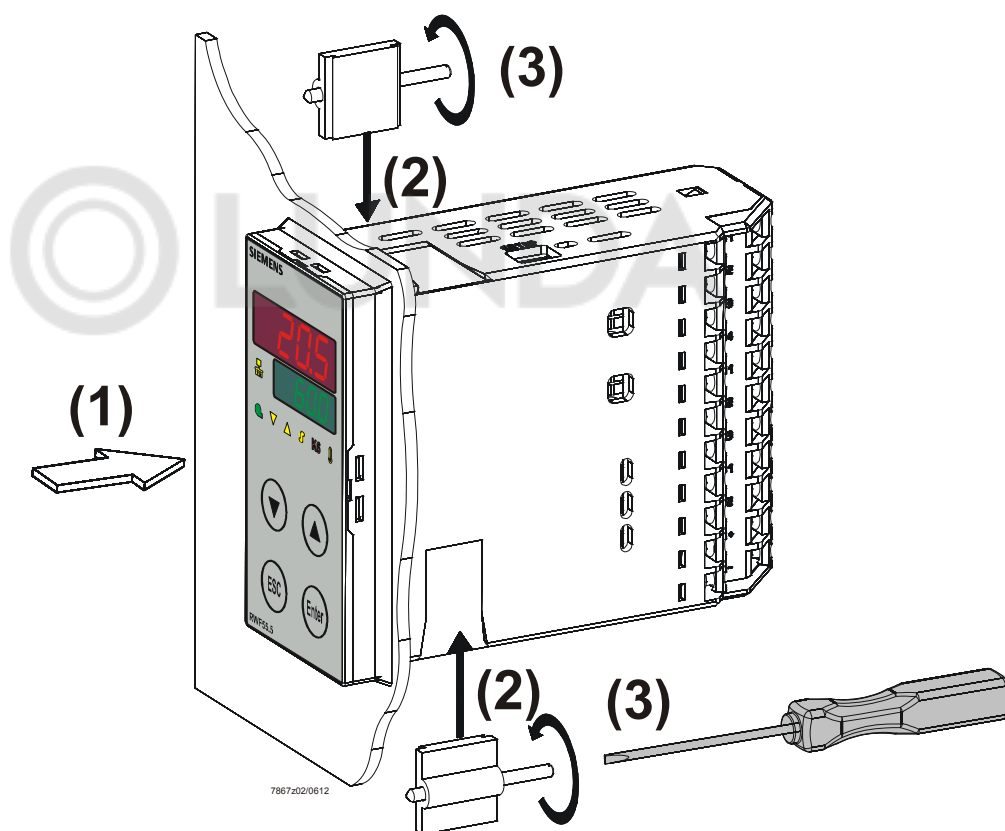


Иллюстрация 3: Установка в вырез панели управления

- * Вставьте устройство в вырез панели управления (1) с лицевой стороны, обращая внимание на правильность положения уплотнения.
- * Сдвиньте крепежные скобы от панели управления в боковые направляющие (2), находящиеся на устройстве, и равномерно затягивайте их отверткой (3), пока корпус контроллера плотно не сядет в вырез панели управления.

3.5 Демонтаж из выреза панели управления



Внимание!

При демонтаже устройства необходимо обратить внимание на то, чтобы все кабели были отсоединены во избежание разрезания кабеля, зажатого между панелью управления и корпусом.

3.6 Очистка передней панели

Переднюю панель следует очищать обычными моющими и ополаскивающими средствами, а также детергентами.



Внимание!

Передняя панель **не подлежит очистке** с помощью агрессивных кислотных, щелочных и абразивных моющих средств, а также устройств для очистки под высоким давлением.



4 Электрические подключения

4.1 Указания по монтажу

Правила безопасности

- Выбор кабеля, монтаж и электрические подключения контроллера должны соответствовать предписаниям стандарта VDE 0100 *Требования к монтажу электроустановок с номинальным напряжением ниже ~1000 В переменного тока* или соответствующим местным правилам.
- Электрическое подключение должно выполняться квалифицированным персоналом.
- В случаях, если при работе с устройством возможно прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, контроллер должен быть отсоединен от источника питания по обоим полюсам.

Подключение внешних компонентов



Осторожно!

При подключении внешних компонентов ко входам и выходам безопасного сверхнизкого напряжения RWF55 (выводы 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, D1, D2, DG, G+, G-, A+, A- и интерфейсы USB, RS-485 и Profibus) необходимо удостовериться в том, что RWF55 не получит опасного активного напряжения. Этого можно достичь, например, за счет применения герметично изолированных компонентов с двойной/усиленной изоляцией или компонентов безопасного сверхнизкого напряжения. При несоблюдении данного условия возникает опасность удара электрическим током.

Винтовые соединения



Осторожно!

Все зажимные контакты на задней стенке устройства должны быть всегда плотно затянуты. Это также относится к неиспользуемым подключениям.

Предохранители



Осторожно!

- Ток срабатывания внешних предохранителей, поставляемых заказчиком, не должен превышать 20 А.
- Ток срабатывания предохранителей устройства составляет 1,6 А (с задержкой срабатывания) при 250 В ~, в соответствии с IEC 60127-4.
- Для предотвращения оплавления контактов выходных реле при коротком замыкании в цепи нагрузки выходные контакты реле должны быть защищены предохранителями с максимально допустимым током срабатывания.
⇒ Ссылка!
См. главу 14.3 *Управляющие выходы*
- К клеммам питания устройства не должна подключаться другая нагрузка.

Подавление помех

- Электромагнитная совместимость и уровни подавления помех соответствуют стандартам и правилам, перечисленным в технических данных.
⇒ Ссылка!
См. главу 14.5 *Электротехнические данные*
- Входные и выходные кабели, а также кабели питания должны прокладываться отдельно и не параллельно друг другу.
- Все входные и выходные кабели, не подключенные к сети электропитания, должны быть выполнены в виде скрученных экранированных проводов. Не допускается их прокладка вблизи силовых кабелей или компонентов.

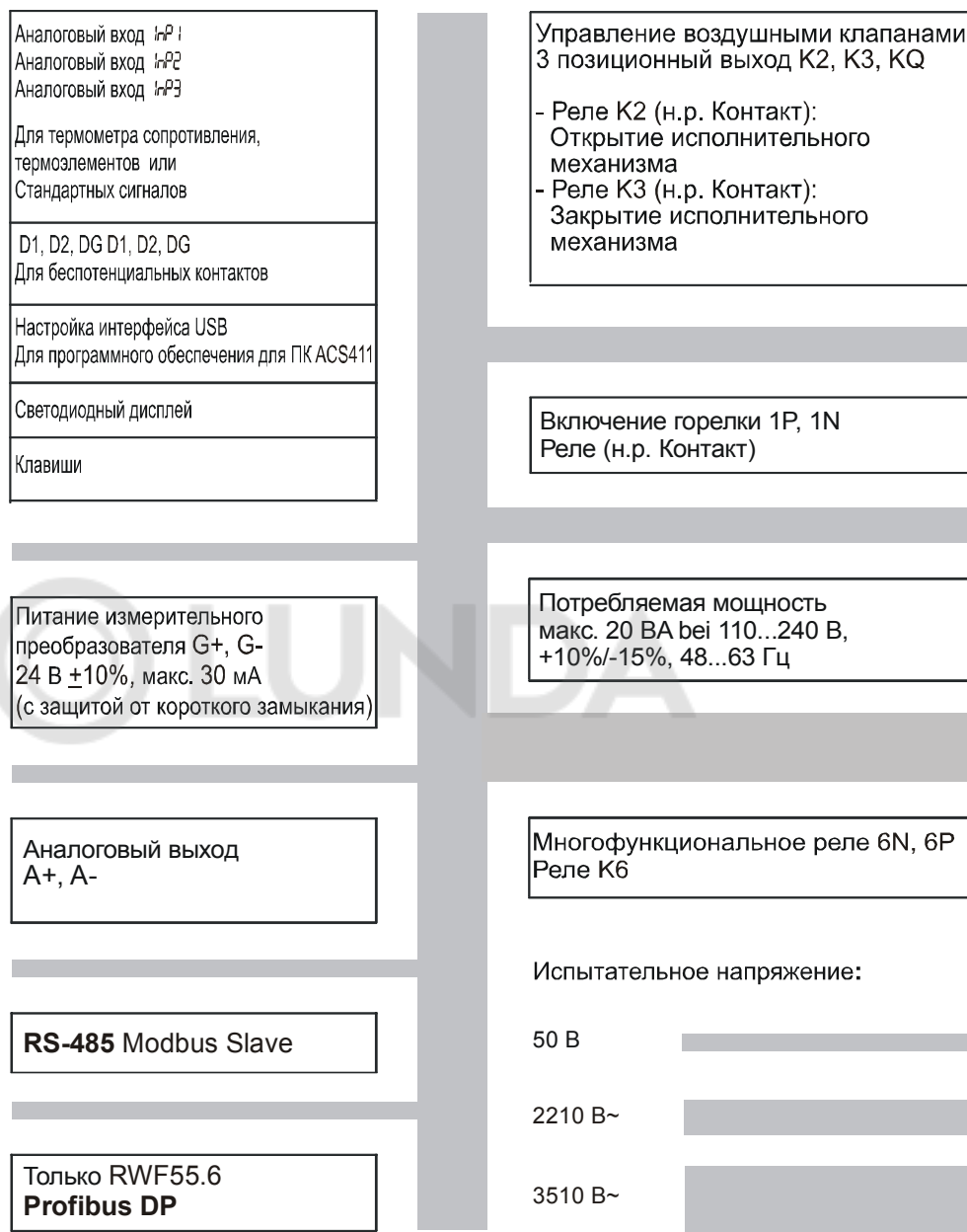
Неправильное использование

- Прибор не предназначен для установки во взрывоопасных зонах.
- Неправильная настройка устройства (установка, данные уровней параметров и конфигурации) может привести к нарушению процесса или поломке. Поэтому во всех случаях следует предусмотреть независимые от контроллера защитные устройства, например, предохранительные клапаны избыточного давления или температурные ограничители/контрольно-измерительные устройства, регулировку которых должен выполнять квалифицированный персонал. В связи с этим следует соблюдать соответствующие требования техники безопасности.
Так как функция автоматической оптимизации не может охватывать все возможные объекты регулирования, следует проверять стабильность фактического значения.



4.2 Гальваническая развязка


Иллюстрация демонстрирует максимальное испытательное напряжение между электрическими цепями.



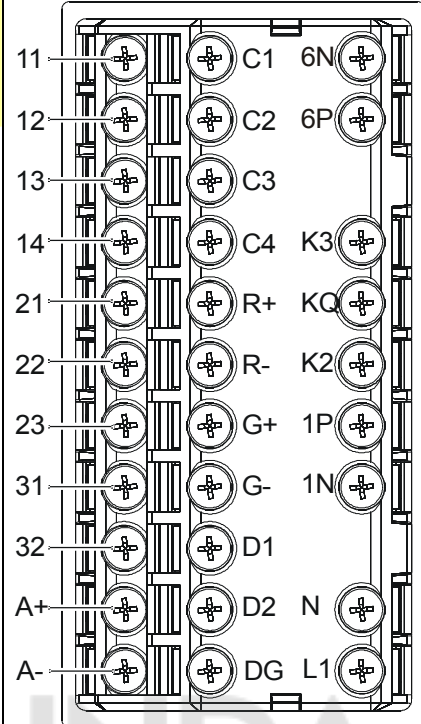
7867d02ru/0413

Иллюстрация 4: Испытательное напряжение

4.3 Назначение выводов


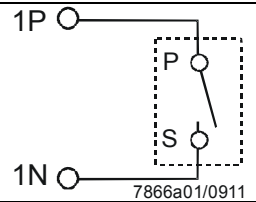


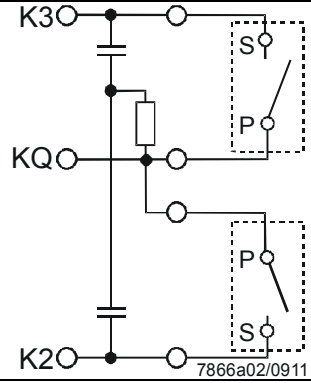
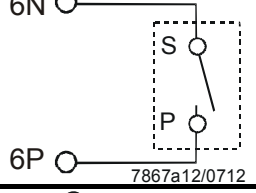
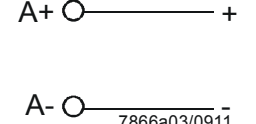


Внимание!
Электрические подключения может выполнять только квалифицированный персонал!



7867z01/0712

Иллюстрация 5: Назначение выводов

Выходы	Светодиодная индикация	№ вывода	Схема включения
Реле включения горелки: Реле K1, 1P, 1N		1P полюс 1N н. р. контакт	 <small>7866a01/0911</small>
Трехпозиционный выход: Реле K3: закрытие исполнительного механизма Реле K2: открытие исполнительного механизма	 	K3 н. р. контакт KQ общий полюс K2 н. р. контакт	 <small>7866a02/0911</small>
Многофункциональное реле K6: 6N, 6P	K6	6N н. р. контакт 6P полюс	 <small>7867a12/0712</small>
Аналоговый выход A+, A- 0(4)–20 мА —, 0–10 В		A+ A-	 <small>7866a03/0911</small>

Аналоговый вход i_{P1} (Фактическое значение)	№ вывода	Схема включения
Термоэлемент	12 14	
Термометр сопротивления в трехпроводной схеме	11 12 14	
Термометр сопротивления в двухпроводной схеме 0...135 Ω	11 14	
Токовый вход 0...20 мА, 4...20 мА —	12 14	
Вход напряжения 0...5 В, 1...5 В, 0...10 В —	11 13	

Аналоговый вход i_{P2} (внешняя уставка или сдвиг уставки)	№ вывода	Схема включения
Термометр сопротивления в двухпроводной схеме 0...1000 Ω	21 23	
Токовый вход 0...20 мА, 4...20 мА —	21 23	
Вход напряжения 0...5 В, 1...5 В, 0...10 В —	22 23	

Аналоговый вход i_{P3} (внешняя температура)	№ вывода	Схема включения
Термометр сопротивления в двухпроводной схеме	31 32	

Логический вход b_i rF	№ вывода	Схема включения
Логический вход D1	D1	<p>7866a08/0911</p>
Масса DG	DG	

Логический вход b_i rF	№ вывода	Схема включения
Логический вход: D1	D1	<p>7867a18/0612</p>
Логический вход: D2	D2	
Общая масса DG	DG	

Напряжение питания	№ вывода	Схема включения
Источник питания 110...240 В ~, +10 %/-15 %, 48...63 Гц	L1 внешний провод N нейтраль	<p>7866a09/0911</p>
Источник питания измерительного преобразователя (устойчивый к короткому замыканию)	G+ G-	<p>24 В ±10% Макс. 30 мА</p> <p>7867a10ru/0413</p>

Интерфейс	№ вывода	Схема включения
RS-485	R+ R-	RxD/TxD + RXD/TxD -
Только RWF55.6 Profibus DP	C1 C2 C3 C4	VP (+5 V) RxD/TxD-P (B) RxD/TxD-N (A) DGND

5 Рабочие режимы

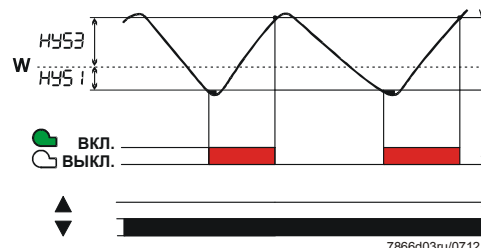
5.1 Режим работы с малой нагрузкой

Низкотемпературный режим работы представляет собой режим, при котором из котла отбирается небольшое количество энергии. Двухпозиционный контроллер регулирует заданную уставку с помощью реле К1 «Включение горелки», включая и выключая горелку как термостат.

Термостатическая функция

Такой режим управления называется **термостатической функцией**. Частота переключения горелки может выбираться так, чтобы уменьшить износ.

Контроллера системы отопления

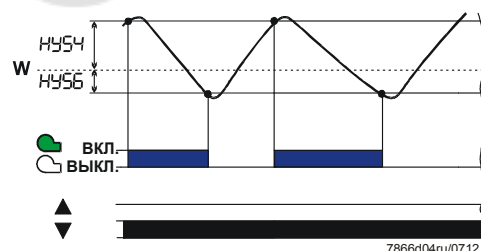


Модулированный и двухступенчатый рабочий режим: фактическое значение изменяется в пределах между порогом включения **HYS1** и порогом отключения **HYS3**.

Иллюстрация 6: Программируемый цикл контроллера системы отопления

Контроллер системы охлаждения

Если направление управляющих действий контроллера ориентировано на систему охлаждения, то действуют температурные границы **HYS4** и **HYS6**. При этом реле К1 *Включение горелки* используется для холодильного агрегата.



Модулированный и двухступенчатый рабочий режим: фактическое значение изменяется в пределах между порогом включения **HYS4** и порогом отключения **HYS6**.

Иллюстрация 7: Программируемый цикл контроллера системы охлаждения

5.2 Режим работы с номинальной нагрузкой

Режим работы с номинальной нагрузкой представляет собой режим, при котором из котла забирается большое количество энергии. Если при работе в режиме с малой нагрузкой отопительная нагрузка возрастает до такой степени, что фактическое значение падает ниже порога включения $HYS I$, контроллер не переключает горелку на повышенную мощность немедленно. Вначале он выполняет проверку динамики отклонения регулируемой величины и включает повышенный уровень мощности только при прохождении настраиваемого порога срабатывания q (A).

⇒ Ссылка!
См. главу 5.6 Порог срабатывания (q)

Переключение рабочих режимов

- При работе с номинальной нагрузкой — в зависимости от способа применения — горелка может включаться в **модулированном** или **двухступенчатом** режиме работы, сжигая тем самым больше топлива, чем в режиме работы с малой нагрузкой. Для переключения между модулированным и двухступенчатым режимом работы можно использовать **логический вход D2**.
- Горелка работает в модулированном режиме, если контакты **D2** и **DG** разомкнуты.
- Горелка работает в двухступенчатом режиме, если контакты **D2** и **DG** замкнуты.

⇒ Ссылка!
См. главу 8.8 Логический вход $D2$

5.2.1 Модулированный режим работы горелки, трехпозиционный выход

Участок (1)

На участке (1) графика термостатическая функция активирована. Наименьшая ступень горелки включается при выходе за нижний порог включения $HYS I$ и отключается при выходе за верхний порог отключения $HYS3$.

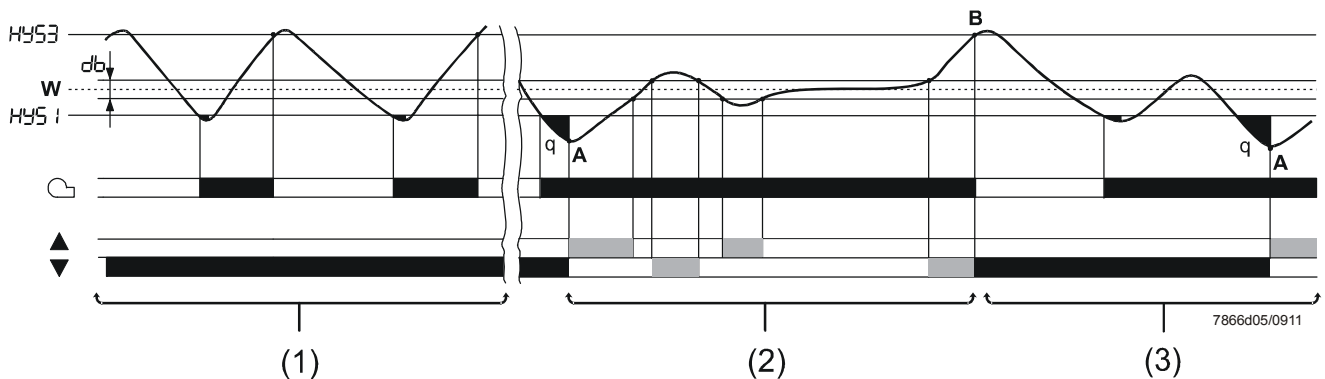


Иллюстрация 8: Программируемый цикл горелки, модулированный режим с трехпозиционным выходом

Участок (2)

На данном участке представлен модулированный режим работы горелки. В режиме работы с номинальной нагрузкой трехпозиционный контроллер ступенчатого действия воздействует на исполнительный привод через реле К2 (ОТКР.) и реле К3 (ЗАКР.). При выходе за нижний предел уставки достигается порог срабатывания (q) в точке (**A**), а исполнительный механизм открывается (повышение теплопроизводительности). Если фактическое значение находится в зоне нечувствительности db , то исполнительный механизм не задействуется. Если фактическое значение выходит за верхний предел участка db , то исполнительный механизм закрывается (снижение теплопроизводительности).

Участок (3)

Если, несмотря на самую малую ступень нагрева, фактическое значение переходит верхний порог включения **НУСЗ**, то контроллер отключает горелку (**B**). Контроллер переключается в режим работы с малой нагрузкой только тогда, когда уровень вновь опускается ниже порога включения **НУС I**. Если параметр выходит за границы порога срабатывания «q», контроллер переключается в режим работы с номинальной нагрузкой (**A**).



Ссылка!

См. главу 5.6 *Порог срабатывания (q)*



5.2.2 Модулированный режим работы горелки, аналоговый выход

Участок (1) Термостатическая функция активна.

Участок (2) С помощью контроллера непрерывного действия на устройстве настраивается предустановленное значение уставки. Сигнал, соответствующий положению исполнительного механизма, формируется на аналоговом выходе в виде стандартного сигнала.

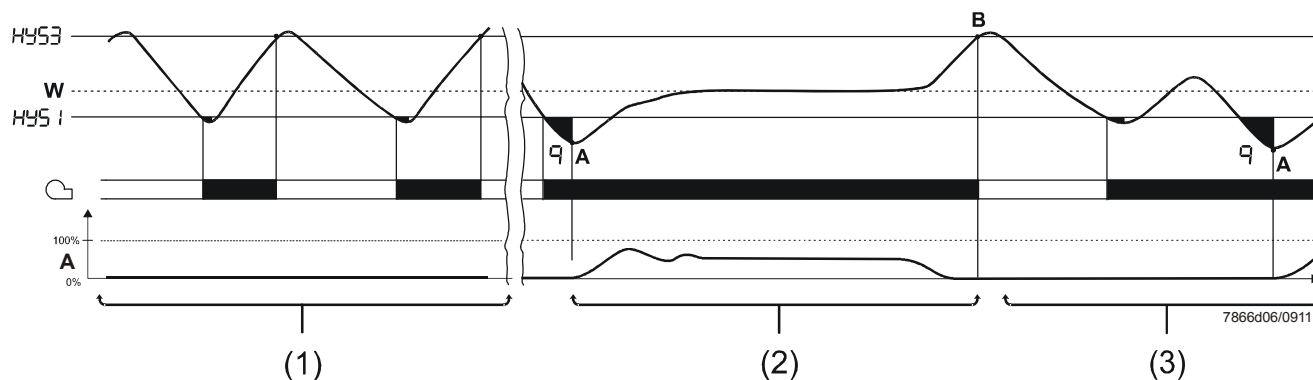


Иллюстрация 9: Программируемый цикл горелки, модулированный режим работы, аналоговый выход

Участок (3) Прибор реагирует так же, как описано в главе 5.2.1 *Модулированный режим работы горелки, трехпозиционный выход*.

Контроллер системы охлаждения

Если направление управляющих действий контроллера ориентировано на систему охлаждения, то действуют предусмотренные для этого настройки **HYS4** и **HYS6**.

Исходя из того, что фактическое значение измеряемой температуры достаточно велико, теперь контроллер может управлять подключенным холодильным агрегатом в режиме работы с малой нагрузкой. В режим работы с номинальной нагрузкой управление холодопроизводительностью производится с помощью реле K2 и K3, а также через аналоговый выход. Порог срабатывания (q) автоматически определяет (теперь в обратном смысле) точку увеличения холодопроизводительности.

Выход

Коэффициент уставки выдается через аналоговый выход в виде стандартного сигнала.



Примечание!
Контроллер непрерывного действия должен быть конфигурирован.



Ссылка!
См. главу 8.4 *Контроллер Entec*.

5.2.3 Двухступенчатый режим работы горелки, трехпозиционный выход

На участке (1) графика термостатическая функция активирована. На участке (2) графика **двухпозиционный контроллер** воздействует на вторую ступень посредством реле К2 (ОТКР.) и реле К3 (ЗАКР.), подключая его к цепи при достижении порога включения **НУ5 I** и отключая от цепи при достижении порога выключения **НУ52**.

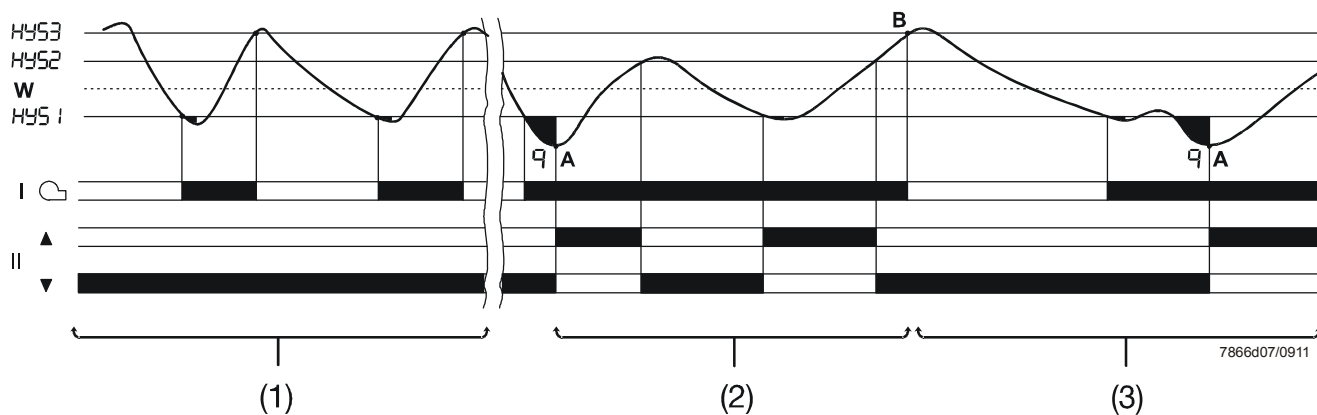


Иллюстрация 10: Программируемый цикл горелки, двухступенчатый режим работы, трехпозиционный выход

На участке (3) фактическое значение переходит верхний уровень выключения **НУ53**, и контроллер выключает горелку (**В**). Контроллер переключается в режим работы с малой нагрузкой только тогда, когда уровень вновь опускается ниже порога включения **НУ5 I**. Если параметр выходит за границы порога срабатывания «q», контроллер переключается в режим работы с номинальной нагрузкой (**А**).

⇒ Ссылка!
См. главу 5.6 Порог срабатывания (q)

5.2.4 Двухступенчатый режим работы горелки, аналоговый выход

В данном случае вторая ступень горелки включается или выключается посредством цифрового стандартного сигнала от аналогового входа (выводы **A+** и **A-**) в соответствии с порогом включения **HYS I** и нижней границей порога отключения **HYS2**.

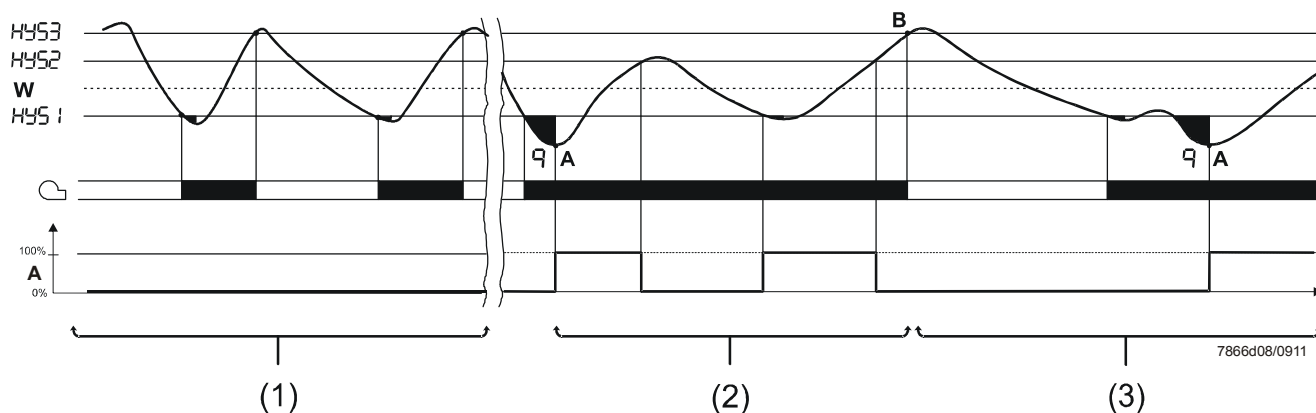


Иллюстрация 11: Программируемый цикл горелки, двухступенчатый режим работы, аналоговый выход

Контроллер системы охлаждения

Если направление управляющих действий контроллера ориентировано на систему охлаждения, то действуют предусмотренные для этого настройки **HYS4**, **HYS5** и **HYS6**.

Исходя из того, что фактическое значение измеряемой температуры достаточно велико, теперь контроллер может управлять подключенным холодильным агрегатом в режиме работы с малой нагрузкой. В режиме работы с номинальной нагрузкой управление холодопроизводительностью производится с помощью реле **K2** и **K3**, а также через аналоговый выход. Порог срабатывания (**q**) автоматически определяет (теперь в обратном смысле) точку увеличения холодопроизводительности.

5.3 Отключение горелки

При поломке датчика на аналоговом входе $inP1$ контроллер не может контролировать фактическое значение.

Для предупреждения перегрева отключение горелки производится автоматически.

То же самое действует и для определения уставки, задаваемой с внешнего устройства через аналоговый вход $inP2$.

Функции

- Отключение горелки
- Трехпозиционный выход для закрытия исполнительного механизма
- Завершение автоматической оптимизации
- Завершение работы в режиме ручного управления



5.4 Ввод уставки

Уставки ($SP\ 1$, $SP\ 2$ или dSP) задаются через клавиатуру или программное обеспечение ПК ACS411 в пределах установленных границ уставок. Есть возможность аналогового или логического сдвига уставки, переключения с помощью внешнего контакта или изменения в зависимости от погодных условий.

⇒ Ссылка!
См. главу 8.5 Логический вход D1

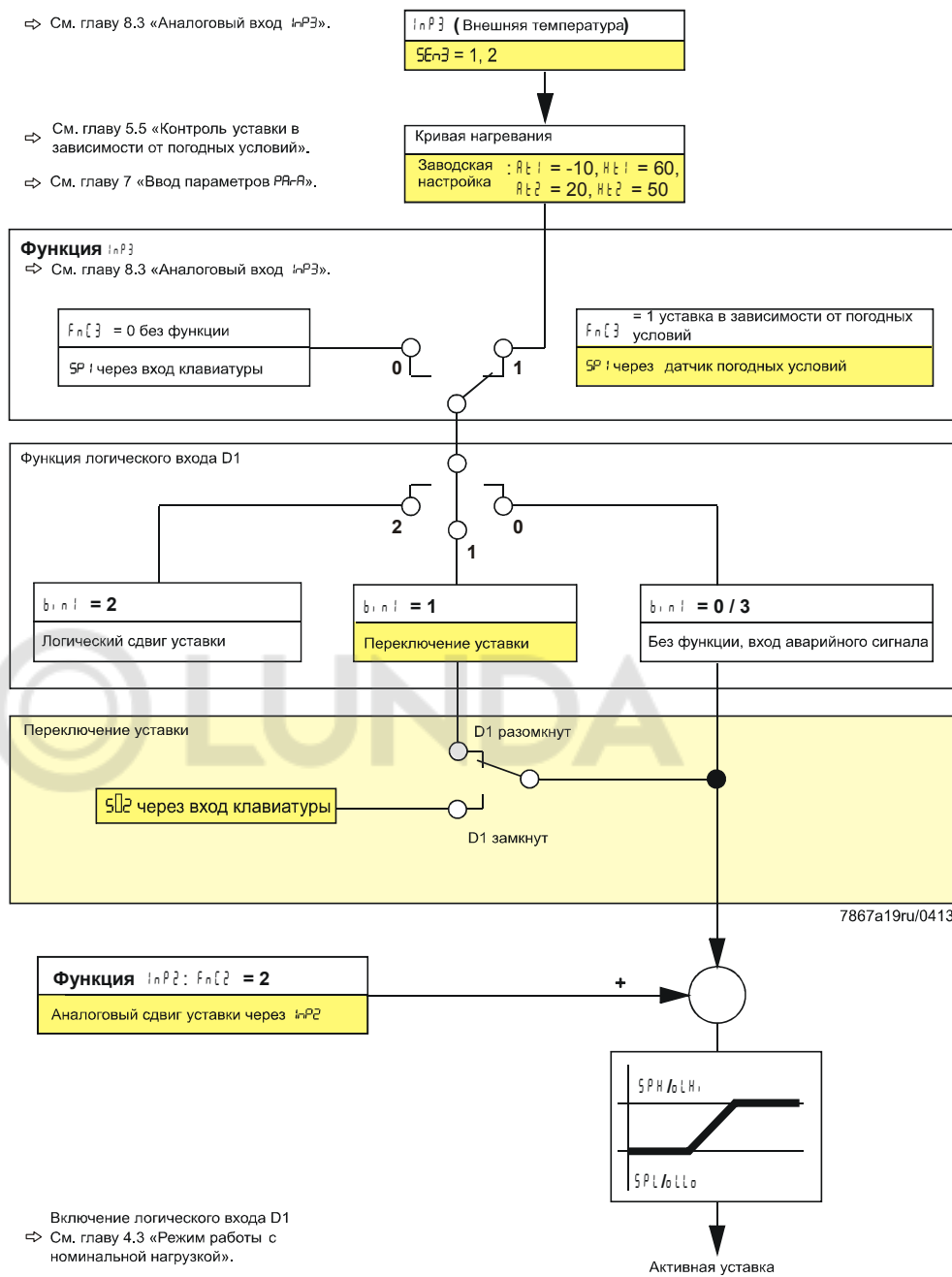
Переключение уставки	Сдвиг	Логический вход D1	Информация
$SP\ 1$	Аналог через $InP2$	Разомкнут	⇒ Ссылка См. главу 5.4.1 Переключение уставки $SP\ 1 / SP\ 2$, или аналоговый сдвиг через $InP2$
$SP\ 2$	Аналог через $InP2$	Замкнут	
$SP\ 1$		Разомкнут	⇒ Ссылка См. главу 5.4.2 Переключение уставки $SP\ 1$ / внешняя уставка через $InP2$
Внешняя уставка через $InP2$		Замкнут	
	Уставка $SP\ 1$, аналоговый ввод через $InP2$, без логического сдвига	Разомкнут	⇒ Ссылка См. главу 5.4.3 Сдвиг уставки $SP\ 1$ аналоговый ввод через $InP2$ /логический ввод через dSP
	Уставка $SP\ 1$, аналоговый ввод через $InP2$, логический сдвиг на уставку dSP	Замкнут	
	Внешняя уставка через $InP2$, без логического сдвига	Разомкнут	⇒ Ссылка См. главу 5.4.4 Внешняя уставка, логический сдвиг уставки через dSP
	Внешняя уставка через $InP2$, логический сдвиг на уставку dSP	Замкнут	

5.4.1 Переключение SP1/SP2 или аналоговый сдвиг уставки через InP2

⇒ См. главу 8.3 «Аналоговый вход InP2».

⇒ См. главу 5.5 «Контроль уставки в зависимости от погодных условий».

⇒ См. главу 7 «Ввод параметров PPA».



Включение логического входа D1
⇒ См. главу 4.3 «Режим работы с номинальной нагрузкой».

Иллюстрация 12: Переключение или сдвиг уставки

5.4.2 Переключение уставок SP1 /внешняя уставка через InP2

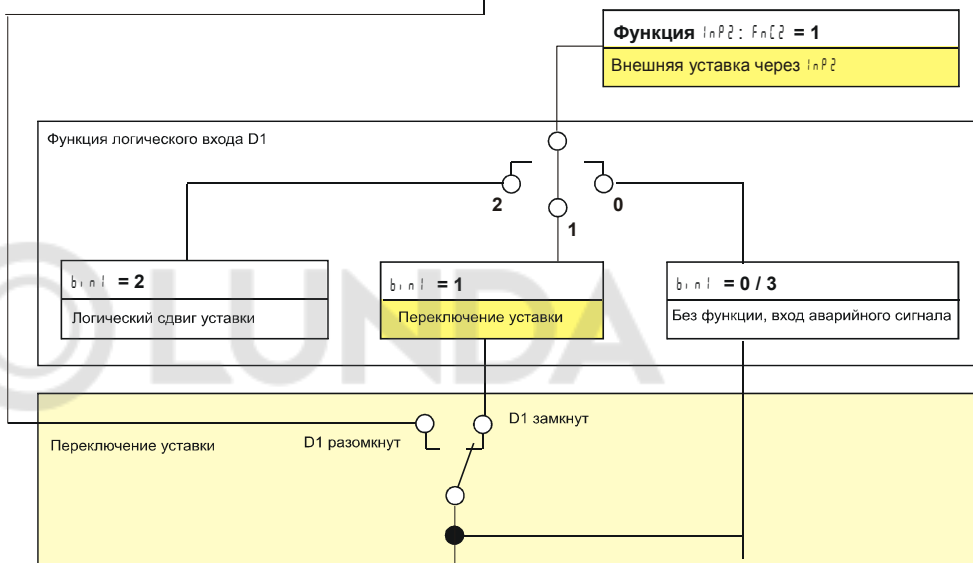
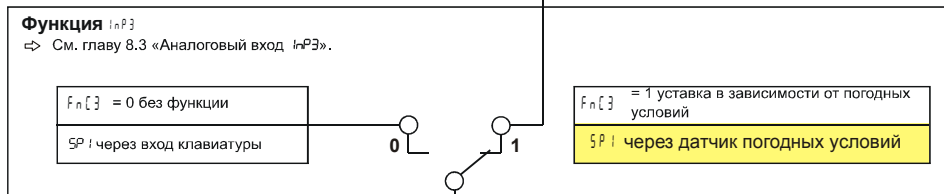
⇒ См. главу 8.3 «Аналоговый вход InP2».

InP2 (Внешняя температура)
SEn2 = 1, 2

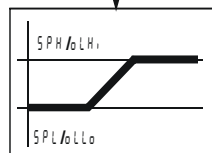
⇒ См. главу 5.5 «Контроль уставки в зависимости от погодных условий».

Кривая нагрева
Заводская : At1 = -10, Ht1 = 60,
настройка At2 = 20, Ht2 = 50

⇒ См. главу 7 «Ввод параметров Pn-P».



7867a20ru/0413



Включение логического входа D1
⇒ См. главу 4.3 «Режим работы с номинальной нагрузкой».

Активная уставка

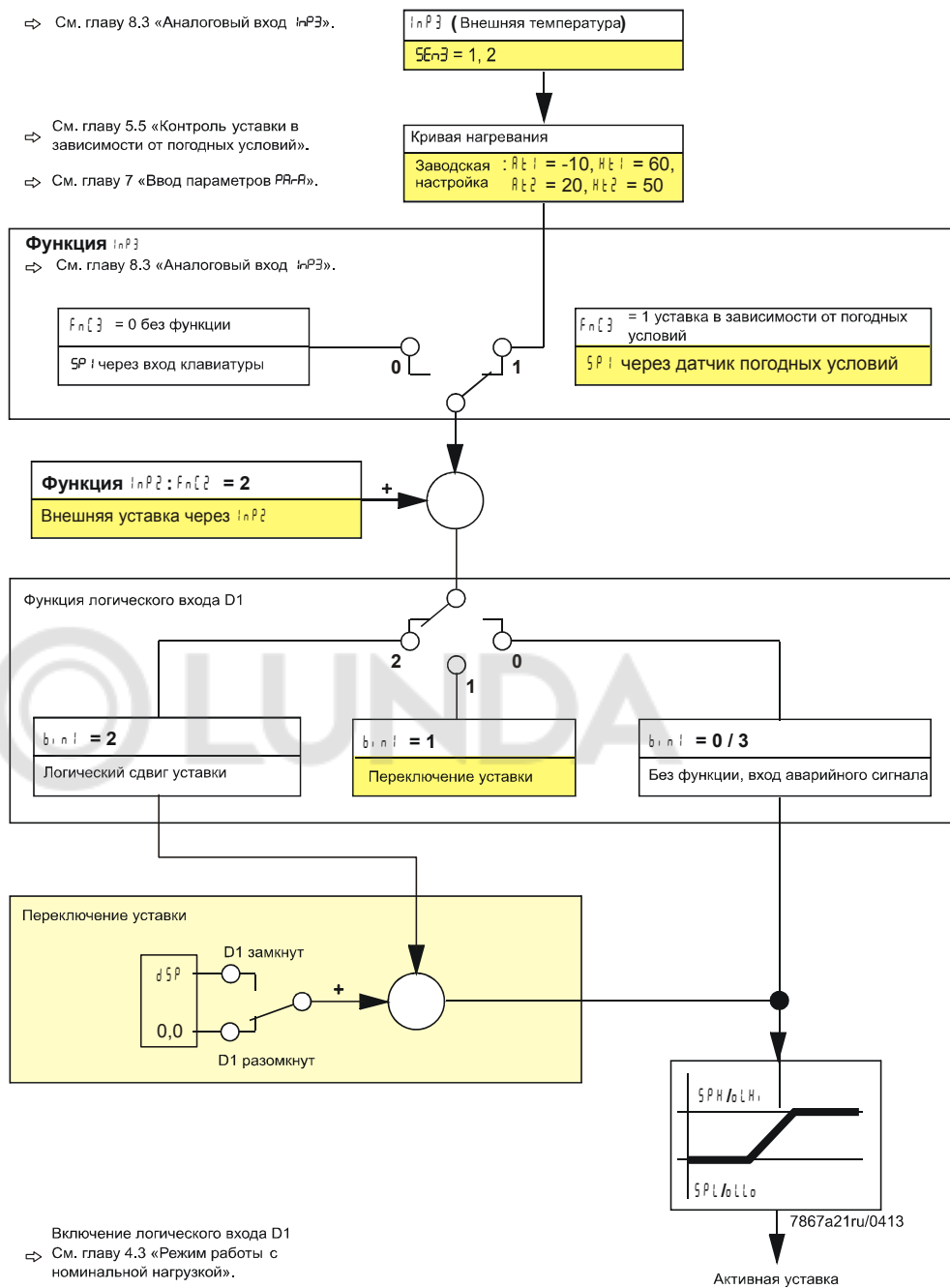
График 13: Переключение уставки SP1 /внешняя уставка

5.4.3 Аналоговый сдвиг уставки SP через $inP2$ / логический сдвиг через dSP

⇒ См. главу 8.3 «Аналоговый вход $inP3$ ».

⇒ См. главу 5.5 «Контроль уставки в зависимости от погодных условий».

⇒ См. главу 7 «Ввод параметров РР-Я».



Включение логического входа D1
 ⇒ См. главу 4.3 «Режим работы с номинальной нагрузкой».

График 14: Сдвиг уставки аналоговый/логический

5.4.4 Внешняя уставка, логический сдвиг уставки через dSP

⇒ См. главу 8.2 «Аналоговый вход $inP2$ ».

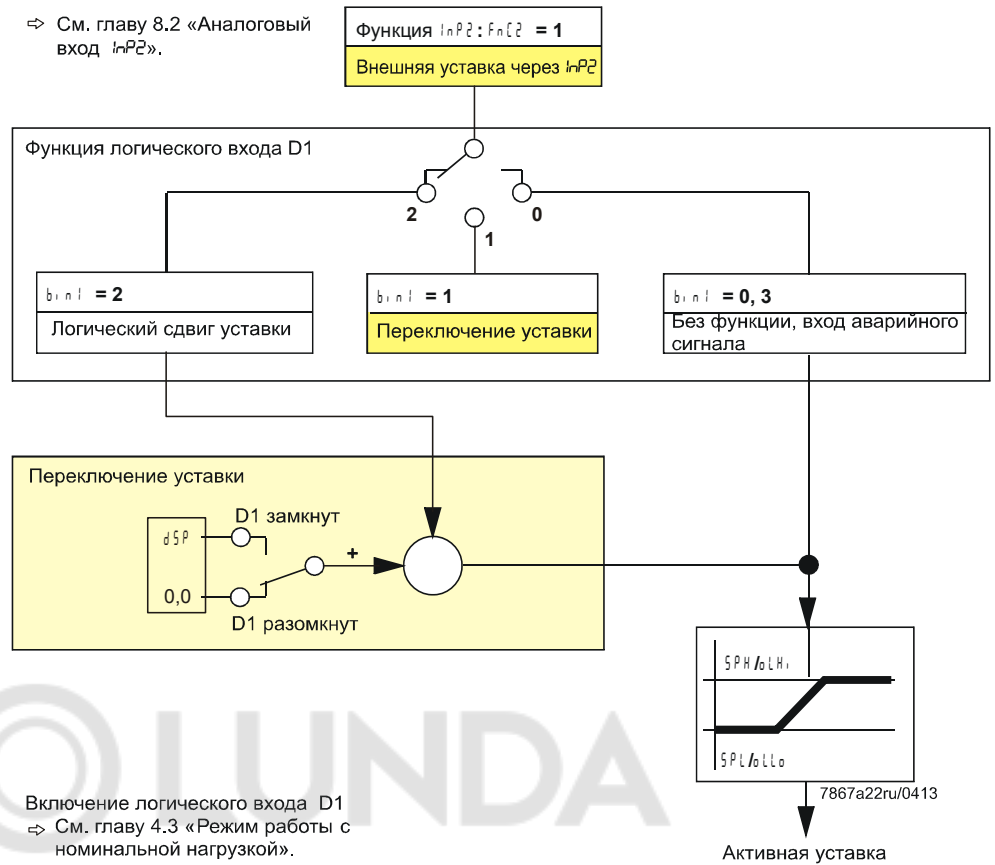



График 15: Внешняя уставка, логический сдвиг уставки через dSP

5.5 Контроль уставки в зависимости от погодных условий

RWF55... можно конфигурировать таким образом, что при подключении датчика погодных условий LG-Ni1000 или Pt1000 будет активен контроль уставки в зависимости от погодных условий.

⇒ Ссылка!
См. главу 8.3 *Аналоговый вход* $inP3$

Чтобы учесть изменения свойств здания со временем, применяется не актуальное, а пониженное значение внешней температуры для контроля уставки в зависимости от погодных условий. Это пониженное значение внешней температуры определяется с помощью актуального значения внешней температуры и константы фильтра. На RWF55... это значение фильтра (параметр $dF3$) может настраиваться. При прерывании напряжения настройки этого фильтра сбрасываются. С помощью нижнего граничного значения уставки SP_L и ее верхнего значения SP_H можно настроить минимальную и максимальную уставку. Нижняя граница рабочего диапазона sLL_0 и его верхняя граница sUH дополнительно защищают установку от превышения предельных значений температуры.

 **Примечание**
Каждый RWF55... должен быть отдельно оснащен датчиком погодных условий (включение не параллельное). Эта функция оптимизирована для установок нагрева питьевой воды.

Кривая нагревания

Кривая нагревания описывает зависимость уставки температуры котла от внешней температуры. Она определяется двумя опорными точками. Пользователь определяет для двух значений внешней температуры нужную уставку температуры котла. На основании этого рассчитывается кривая нагревания для уставки, зависящей от погодных условий. Эффективная уставка температуры котла ограничена верхним значением уставки SP_H и ее нижним значением SP_L .

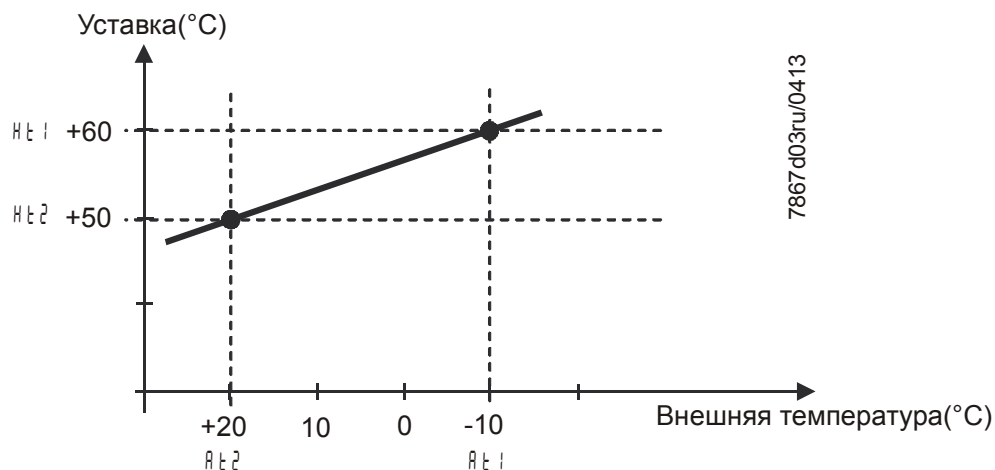


График 16: Восходящая кривая нагревания

Обе опорные точки настраиваются на уровне параметров.

⇒ Ссылка
См. главу 7 *Ввод параметров PA-R*

5.6 Порог срабатывания (q)

Порог срабатывания (q) определяет, как долго и до какого уровня может опускаться фактическое значение, прежде чем система переключится в режим работы с номинальной нагрузкой.

Путем внутренних математических вычислений с использованием интегральной функции определяется сумма всех изображенных на графике площадей $q_{eff} = q_1 + q_2 + q_3$, как это показано на иллюстрации.

Это происходит только в тех случаях, когда отклонение регулируемой величины от заданного значения ($x-w$) переходит порог срабатывания HYS . Когда фактическое значение растет, построение интегральной функции прекращается. Если q_{eff} превышает заданный порог срабатывания (q) (регулировка на уровне параметров), включается вторая ступень горелки, а в случае трехпозиционного контроллера ступенчатого действия/контроллера непрерывного действия активируется положение «ОТКР.» исполнительного механизма. Когда фактическое значение достигает желаемой уставки, величина q_{eff} становится равной нулю.

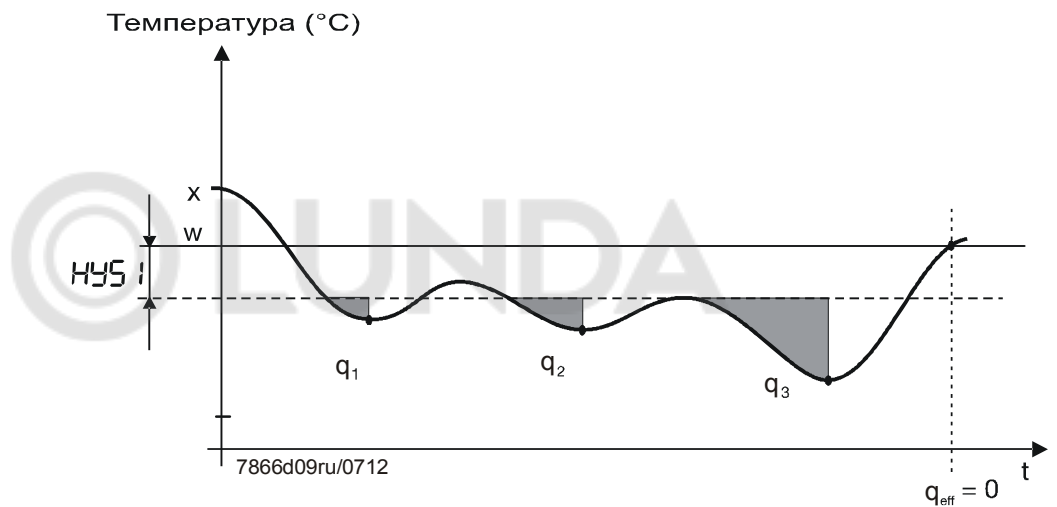


Иллюстрация 17: Программируемый цикл горелки, порог срабатывания (q)

Включение в зависимости от нагрузки в сравнении с включением в зависимости от времени обладает тем преимуществом, что в этом случае производится измерение динамики изменения фактического значения.

Кроме того, такой контроль фактического значения гарантирует, что частота переключения удерживается низкой в интервале перехода из режима работы с малой нагрузкой в режим работы с номинальной нагрузкой, что увеличивает срок службы компонентов горелки.

Контроллер системы охлаждения

Порог срабатывания (q) относится и к работе контроллера системы охлаждения (в обратном смысле).

5.7 Холодный пуск оборудования

Блокировка



Замечание!
 Функции *Холодный пуск оборудования* и *Защита от теплового удара (TSS)* взаимно заблокированы.
 Допускается активация только одной функции — активировать обе функции одновременно невозможно.

Контроллер системы отопления

Если отопительная установка не эксплуатировалась в течение длительного времени, то фактическое значение падает.
 Чтобы добиться более быстрой реакции на управляющее воздействие, контроллер сразу начинает работать в режиме номинальной нагрузки, как только отклонение параметра ($x-w$) упадет ниже определенного предельного значения.

Этот предел вычисляется следующим образом:

$$\text{предельное значение} = 2 \times (нч5 - нч53)$$

В этом случае порог срабатывания (q) не действует, независимо от режима работы и регулируемой переменной (температура или давление).

Пример

Рабочий режим: модулированный, трехпозиционный выход

$$нч5 = -5 \text{ К}$$

$$нч53 = +5 \text{ К}$$

$$w = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Предельное значение} = 2 \times (-5 - 5) = 2 \times (-10) = -20 \text{ К}$$

При фактическом значении ниже $40 \text{ }^\circ\text{C}$ процедура нагрева сразу запускается в режиме работы с номинальной нагрузкой вместо режима работы с малой нагрузкой.

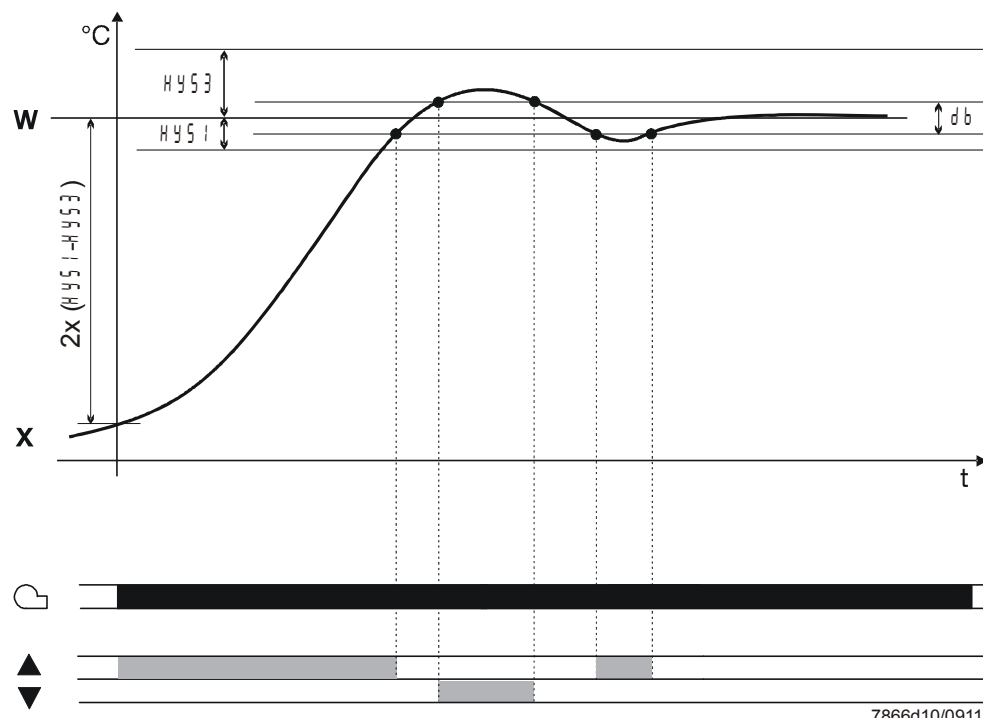


Иллюстрация 18: Программируемый цикл, холодный пуск оборудования

7866d10/0911

**Контроллер системы
охлаждения**

Холодный пуск оборудования также возможен при использовании контроллера в системе охлаждения.

В этом случае предельное значение рассчитывается следующим образом:
предельное значение = $2 \times (нч5ч - нч5б)$

Пример

Рабочий режим: модулированный, трехпозиционный выход

нч5ч = 5 К

нч5б = -5 К

w = -30 °C

Предельное значение = $2 \times (5 + 5) = 2 \times (10) = +20$ К

При фактическом значении ниже -10 °C процедура нагрева сразу запускается в режиме работы с номинальной нагрузкой вместо режима работы с малой нагрузкой.



5.8 Защита от теплового удара (TSS)

Блокировка



Замечание!
Функции *Холодный пуск оборудования* и *Защита от теплового удара (TSS)* взаимно заблокированы.
Допускается активация только одной функции — активировать обе функции одновременно невозможно.

В заводской настройке функция защиты от теплового удара (TSS) отключена, но ее можно включить на уровне конфигурации.



Ссылка!
См. главу 8.5 *Защита от теплового удара (TSS) rAFI*

Функция

Функция активируется автоматически, если фактическое значение опускается ниже регулируемого порогового значения rAL (при эксплуатации контроллера с системой охлаждения — поднимается выше порогового значения). В этом случае уставка изменяется по ступенчатой пилообразной функции.

Градиент и ступени функции $rASL$ можно отрегулировать. При этом ступени функции задаются в симметричном диапазоне допуска ϵ_{oLP} . Если фактическое значение во время фазы запуска в действие выходит за пределы диапазона допуска, то ступени функции уставки удерживается до тех пор, пока фактическое значение вновь не вернется в диапазон допуска. Как только значение уставки ступенчатой пилообразной функции достигает окончательного значения уставки $SP1$, фаза запуска в действие заканчивается.



Замечание!
При активированной защите от теплового удара (TSS) контроллер работает в режиме с малой нагрузкой. Порог срабатывания (q) активен.

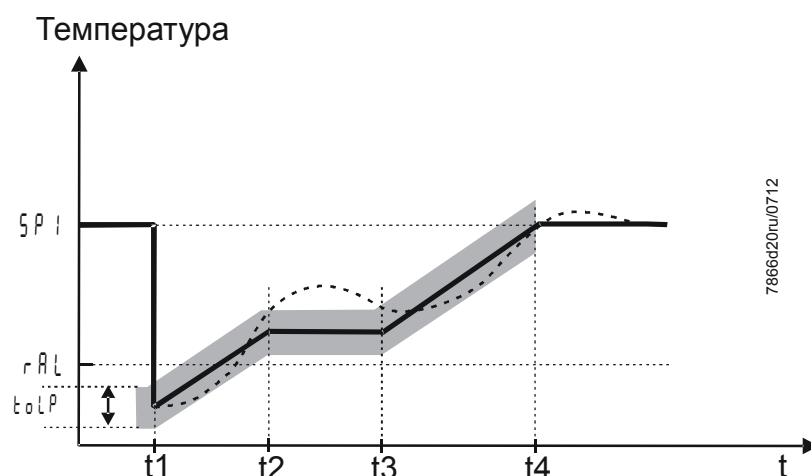


Иллюстрация 19: Защита от теплового удара (TSS)

Пояснения

- Уставка (w)
- - - - - Фактическое значение (x)

6 Управление

6.1 Пояснения к значению символов на дисплее и клавиш

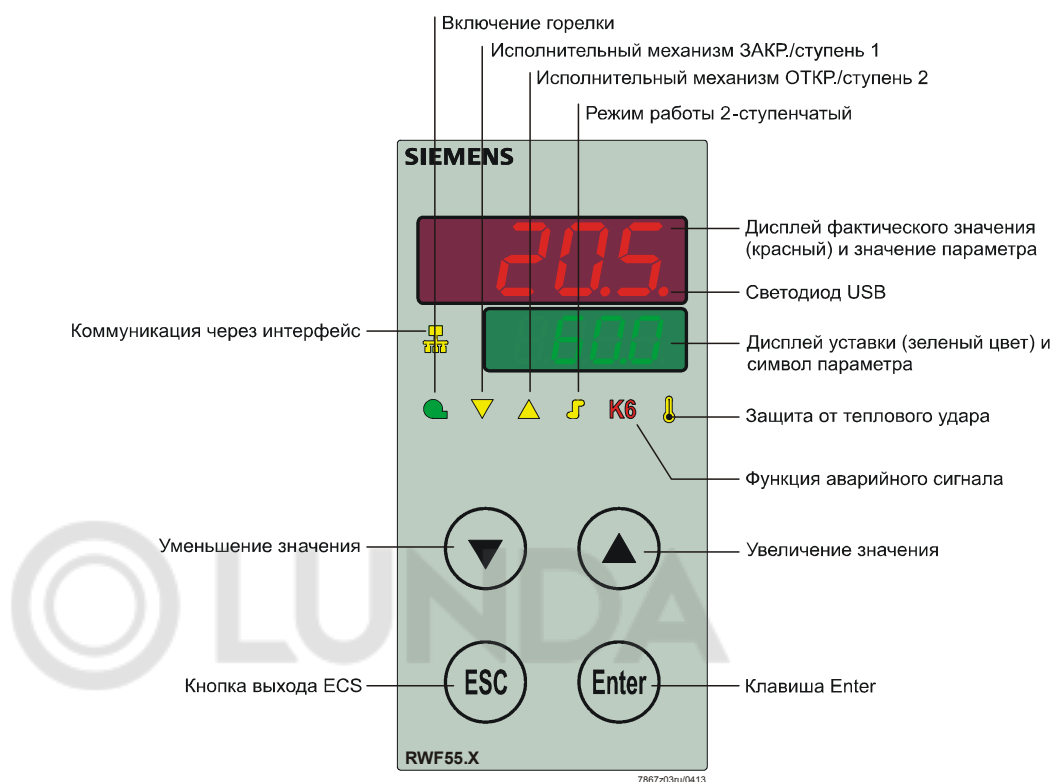


Иллюстрация 20: Пояснения к значению символов на дисплее и клавиш

Инициализация

На двух семисегментных дисплеях (красном и зеленом) высветятся штрихи, а все светодиоды загорятся примерно на 5 секунд.

Основной дисплей

На верхнем дисплее (красном) отображается фактическое значение. На нижнем дисплее (зеленом) отображается уставка.

⇒ Ссылка!
См. главу 8.9 *Дисплей с SP*

Отображение параметров

При вводе параметров на нижнем дисплее отображается символ (зеленым), а на верхнем — устанавливаемое (красным).

Автоматическая оптимизация

Значение технологического параметра (фактическое значение) отображается на верхнем дисплее (красном), а на дисплее уставки (зеленом) мигает текстовое сообщение **UNE**.

⇒ Ссылка!
См. главу 9.1 *Автоматическая оптимизация в режиме номинальной нагрузки*

Дисплей фактического значения мигает

Дисплей фактического значения (красного цвета) мигает, на нем отображается 9999 → Аварийное сообщение.

⇒ Ссылка!
См. главу 13 *Что делать, если...*

Ручное управление

На дисплее уставки (зеленом) мигает текстовое сообщение *НЯнд*.

⇒ Ссылка!
См. главу 6.4 *Ручное управление горелкой в модулированном режиме*



6.2 Основной дисплей

После подключения электропитания на дисплеях на протяжении ок. 5 секунд отображаются поперечные штрихи.

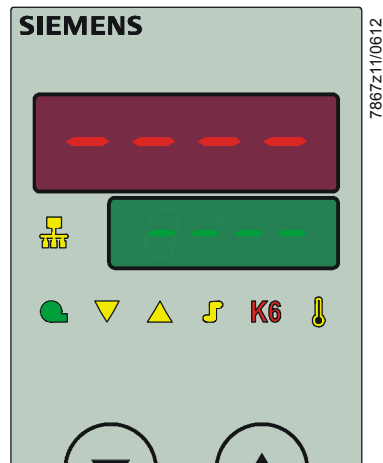


Иллюстрация 21: Стартовый дисплей

Это состояние далее именуется основным дисплеем. Согласно заводским установкам, на дисплее отображаются фактическое значение и действующая уставка. На уровне конфигурации или с помощью программного обеспечения для ПК ACS411 могут отображаться другие показатели.

⇒ Ссылка!
См. главу 8.9 Дисплей с SP

Из данного состояния можно включить ручное управление и автоматическую оптимизацию, а также перейти на уровни управления, пользователя и конфигурации.

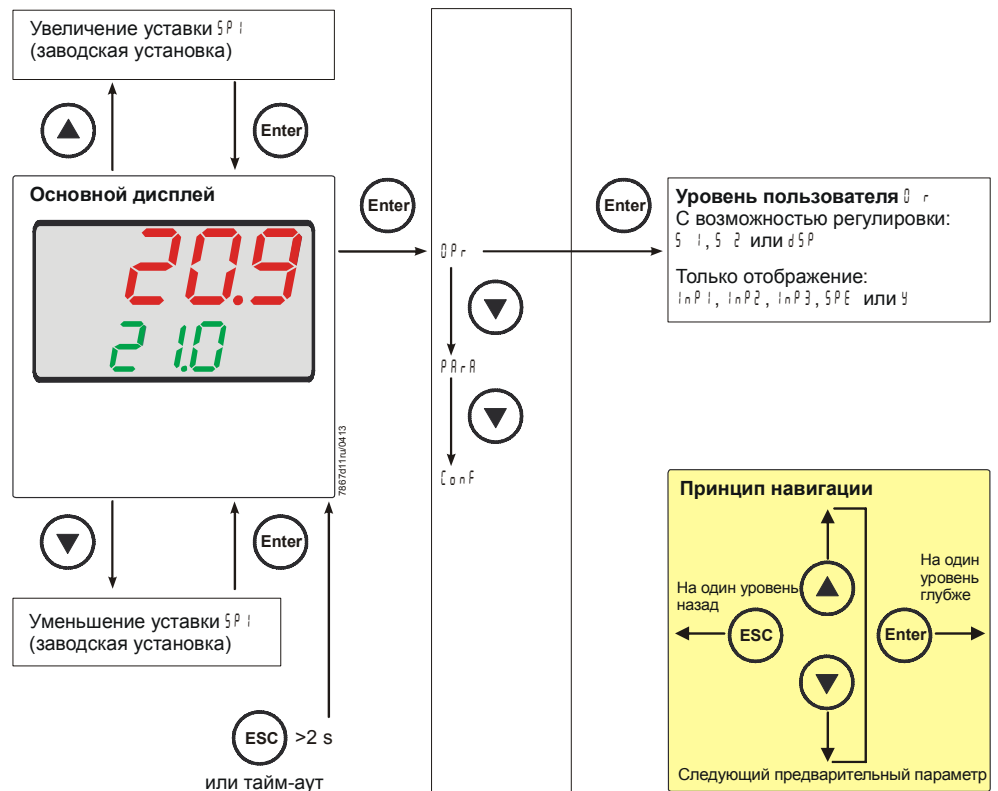


Иллюстрация 22: Основной дисплей

6.3 Уровень пользователя


Переход на этот уровень происходит из основного дисплея.

Можно изменить значения уставок $SP\ 1$, $SP\ 2$ или dSP .






Значения аналоговых входов $inP\ 1$, $inP\ 2$, $inP\ 3$, а также $SP\ E$ (внешняя уставка) и $У$ (актуальный коэффициент уставки в диапазоне от 0...100 %) могут отображаться.

Изменение уставки

Изменение $SP\ 1$, $SP\ 2$ или dSP .








- * Находясь в основном дисплее, нажмите клавишу . Появится текстовое сообщение **OPr**.

$SP\ 1$

- * Нажмите клавишу . Появится уставка $SP\ 1$.
- * Нажмите клавишу . Уставка $SP\ 1$ начнет мигать.
- * Установите необходимое значение уставки с помощью клавиш  и . Подтвердите его, нажав клавишу .








$SP\ 2$

$SP\ 2$ появляется только при настроенном **переключении уставки** (логический вход $bin\ 1 = 1$).

- * Находясь в основном дисплее, нажмите клавишу . Появится текстовое сообщение **OPr**.
- * Нажмите клавишу . Появится уставка $SP\ 1$.
- * С помощью клавиши  переключите на $SP\ 2$.
- * Нажмите клавишу . $SP\ 2$ замигает.
- * Клавишей  и  установите необходимое значение уставки и подтвердите с помощью .

dSP

dSP появляется только, если настроен **Сдвиг уставки** (логический вход $bin\ 1 = 2$).

- * Находясь в основном дисплее, нажмите клавишу . Появится текстовое сообщение **OPr**.
- * Нажмите клавишу . Появится уставка $SP\ 1$.
- * С помощью клавиши  переключите на dSP .
- * Нажмите клавишу . dSP замигает.
- * Клавишей  и  установите необходимое значение сдвига уставки и подтвердите с помощью .

Тайм-аут

Тайм-аут через 180 секунд.



Замечание!

Если уставка не сохранена, то после времени тайм-аута **timeout** произойдет переключение к основному дисплею и возврат к прежней уставке. Значение параметра может быть изменено только в разрешенных пределах.

6.4 Ручное управление горелкой в модулированном режиме





Замечание!



Ручное управление включается только в том случае, если реле K1 **активировано** термостатической функцией. Если термостатическая функция в режиме ручного управления **отключает реле K1**, режим ручного управления выключается.

- * Удерживайте клавишу  в течение 5 секунд.

На нижнем дисплее будет отображаться сообщение **Hand** попеременно со значением для эксплуатации в режиме ручного управления (при контроллере непрерывного действия).




Трехпозиционный контроллер ступенчатого действия

- * Открытие и закрытие подачи воздушно-топливной смеси с помощью клавиш  и .


Реле K2 открывает исполнительный механизм, если нажата клавиша .
Реле K3 закрывает исполнительный механизм, если нажата клавиша .

Две стрелки желтого цвета для исполнительного механизма показывают, когда работает реле K2 или K3.

Контроллер непрерывного действия

- * Измените положение исполнительного механизма нажатием клавиш  и .
- * Значение нового положения исполнительного механизма начнет мигать. Для его сохранения нажмите клавишу .

При использовании заводских настроек информация о текущем положении исполнительного механизма выводится через аналоговый выход.

- * Возврат в режим автоматического управления осуществляется нажатием клавиши  в течение 5 секунд.



Замечание!



При включении ручного управления исполнительный механизм устанавливается в положение 0, пока с помощью клавиш не будет подан другой входной сигнал.

6.5 Ручное управление горелкой, двухступенчатый режим работы



Примечание


Ручное управление включается только в том случае, если реле К1 **активировано** через термостатическую функцию. Если термостатическая функция в режиме ручного управления **деактивирует** реле К1, режим ручного управления выключается.

- * Удерживайте клавишу  в течение 5 секунд.
- * Коротко нажмите клавишу .

Реле К2/К3	Аналоговый выход А-/А+
Реле К2 активно. Реле К3 неактивно.	Аналоговый выход выводит наибольшее значение (в зависимости от установки: 10 В или 20 мА —).
Исполнительный механизм открывается	

- * Или коротко нажмите клавишу .

Реле К2/К3	Аналоговый выход А-/А+
Реле К2 неактивно. Реле К3 активно.	Аналоговый выход выводит наименьшее значение (в зависимости от установки: 0 В, 4 мА или 0 мА —).
Исполнительный механизм закрывается	



- * Возврат в режим автоматического управления осуществляется нажатием клавиши  в течение 5 секунд.

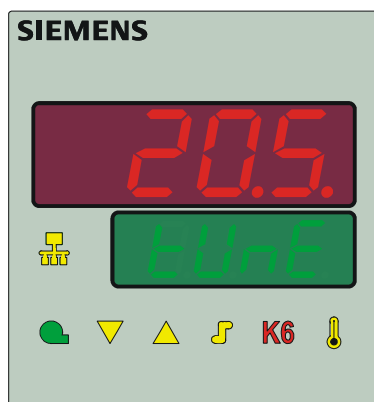
6.6 Запуск автоматической оптимизации

Запуск

- * Удерживайте клавиши  +  в течение 5 секунд.

Отмена

- * Отмена производится с помощью клавиш  + .



7867z04/0612

Иллюстрация 23: Дисплей функции автоматической оптимизации

По завершении автоматической оптимизации сообщение **tUNE** перестает мигать.



Установленные параметры сохраняются автоматически!



Замечание!

Автоматическую оптимизацию **tUNE** нельзя запустить в режиме ручного управления или в режиме работы с малой нагрузкой.

6.7 Отображение версии программного обеспечения

- * Нажмите клавиши  + .

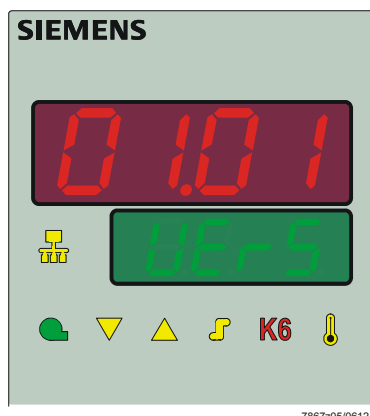




Иллюстрация 24: Дисплей версии программного обеспечения

Тест сегментов
дисплеев

- * Еще раз нажмите клавиши  + .

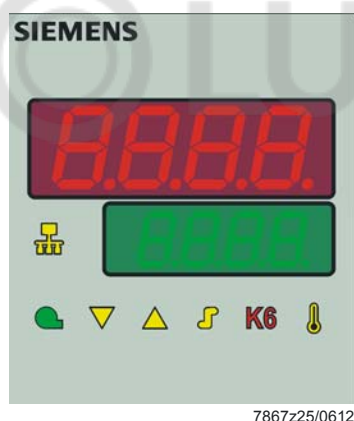


Иллюстрация 25: Дисплей теста сегментов

Загорятся все сегменты дисплеев и светодиоды; дисплей фактического значения (красный) будет мигать в течение ок. 10 секунд.

7 Ввод параметров PAr-A

После включения установки в этом меню производится настройка параметров, связанных с адаптацией установок контроллера к объекту регулирования.



Замечание!

Индикация отдельных параметров зависит от типа контроллера.

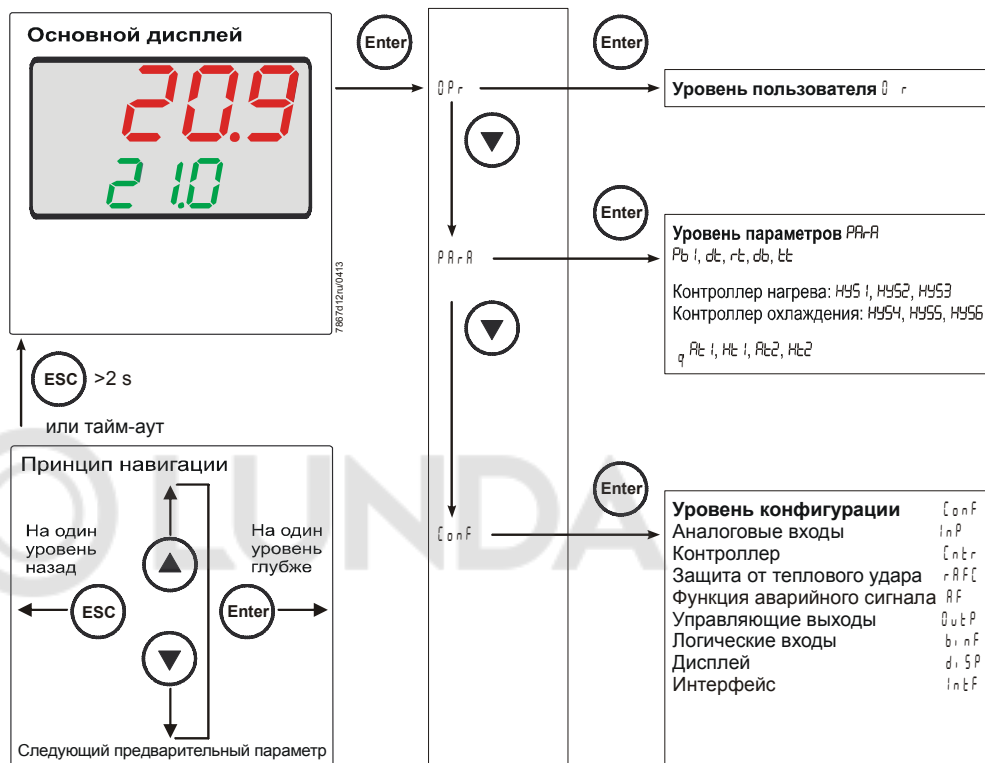


Иллюстрация 26: Ввод параметров

Доступ к данному уровню можно заблокировать.



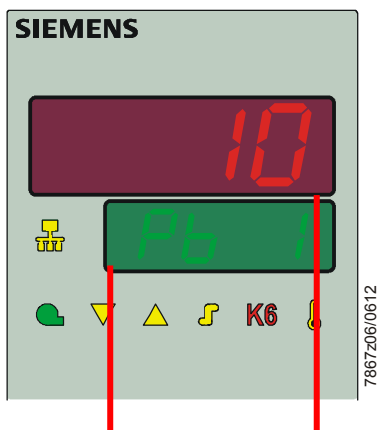
Ссылка!

См. главу 8.9 *Дисплей diSP*

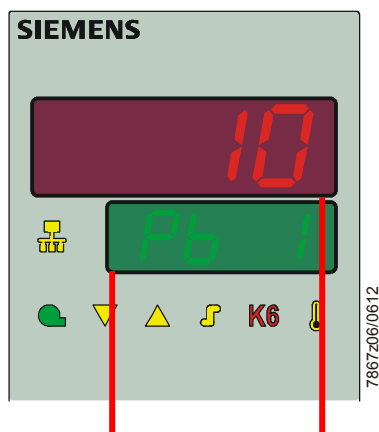
- * Находясь в основном дисплее, нажмите клавишу **Enter**. Появится текстовое сообщение **OPr**.
- * Нажмите клавишу **↓**. Появится уставка **PAr-A**.
- * Нажмите клавишу **Enter**. Появится первый параметр уровня параметров.

Отображение параметров контроллера

Параметр отображается на нижнем дисплее уставки (зеленом), значение параметра — на верхнем дисплее фактического значения (красном).



Параметр	Дисплей	Диапазон значений	Заводская настройка	Примечание
Пропорциональный диапазон ¹	Pb 1	1...9999 разрядов	10	Воздействует на пропорциональную составляющую реакции контроллера.
Время производной	dt	0...9999 с	80	Воздействует на дифференциальную составляющую реакции контроллера. При dt = 0 контроллер не имеет дифференциальной составляющей.
Время изодрома	rt	0...9999 с	350	Воздействует на интегральную составляющую реакции контроллера. При rt = 0 контроллер не имеет интегральной составляющей.
Контактный промежуток (зона нечувствительности) ¹	db	0,0...999,9 разрядов	1	Для трехпозиционного выхода
Время срабатывания исполнительного механизма ¹	tt	10...3000 с	15	Использованный диапазон времени срабатывания регулирующего клапана для трехпозиционных контроллеров ступенчатого действия.
Порог включения контроллера системы отопления ¹	hys 1	-1999...0,0 разрядов	-5	⇒ Ссылка! См. главу 5.2 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i>
Порог отключения Ступень II Контроллер системы отопления ¹	hys2	0,0...hys3 разрядов	3	⇒ Ссылка! См. главу 5.2 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i>
Порог отключения контроллера системы отопления ¹	hys3	0,0...9999 разрядов	5	⇒ Ссылка! См. главу 5.2 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i>



7867206/0612

Параметр	Дисплей	Диапазон значений	Заводская настройка	Примечание
Порог включения контроллера системы охлаждения ¹	НУ54	0,0...9999 разрядов	5	⇒ Ссылка! См. главу 5.2 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i>
Порог отключения, ступень II контроллера системы охлаждения ¹	НУ55	НУ56...0,0 разрядов	-3	⇒ Ссылка! См. главу 5.2 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i>
Порог отключения контроллера системы охлаждения ¹	НУ56	-1999...0,0 разрядов	-5	⇒ Ссылка! См. главу 5.2 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i>
Порог срабатывания	q	0,0...999,9	0	⇒ Ссылка! См. главу 5.6 <i>Порог срабатывания (q)</i>
Внешняя температура Опорная точка 1 ¹	АЕ1	-40...120	-10	⇒ Ссылка! См. главу 5.5 <i>Контроль уставки в зависимости от погодных условий</i>
Температура котла Опорная точка 1 ¹	НЕ1	SP1...SPH	60	⇒ Ссылка! См. главу 5.5 <i>Контроль уставки в зависимости от погодных условий</i>
Внешняя температура Опорная точка 2 ¹	АЕ2	-40...120	20	⇒ Ссылка! См. главу 5.5 <i>Контроль уставки в зависимости от погодных условий</i>
Температура котла Опорная точка 2 ¹	НЕ2	SP1...SPH	50	⇒ Ссылка! См. главу 5.5 <i>Контроль уставки в зависимости от погодных условий</i>

¹ Установка десятичного разряда влияет на эти параметры



Замечание!

При использовании контроллера исключительно в качестве трехпозиционного контроллера ступенчатого действия или контроллера непрерывного действия без функции включения горелки (1P, 1N) параметр НУ51 должен быть установлен на 0, а для параметров НУ52 и НУ53 должно быть установлено **максимальное** значение.

В противном случае, например, при использовании параметра по умолчанию НУ51 (заводская настройка -5), трехпозиционный контроллер ступенчатого действия будет активирован лишь в том случае, если отклонение регулируемой величины достигнет -5 К.

8 Конфигурация ConF

На данном этапе выполняются настройки таких параметров, как регистрация результатов измерений или тип контроллера. Они применяются при вводе в эксплуатацию конкретной установки и поэтому требуют изменения лишь изредка.

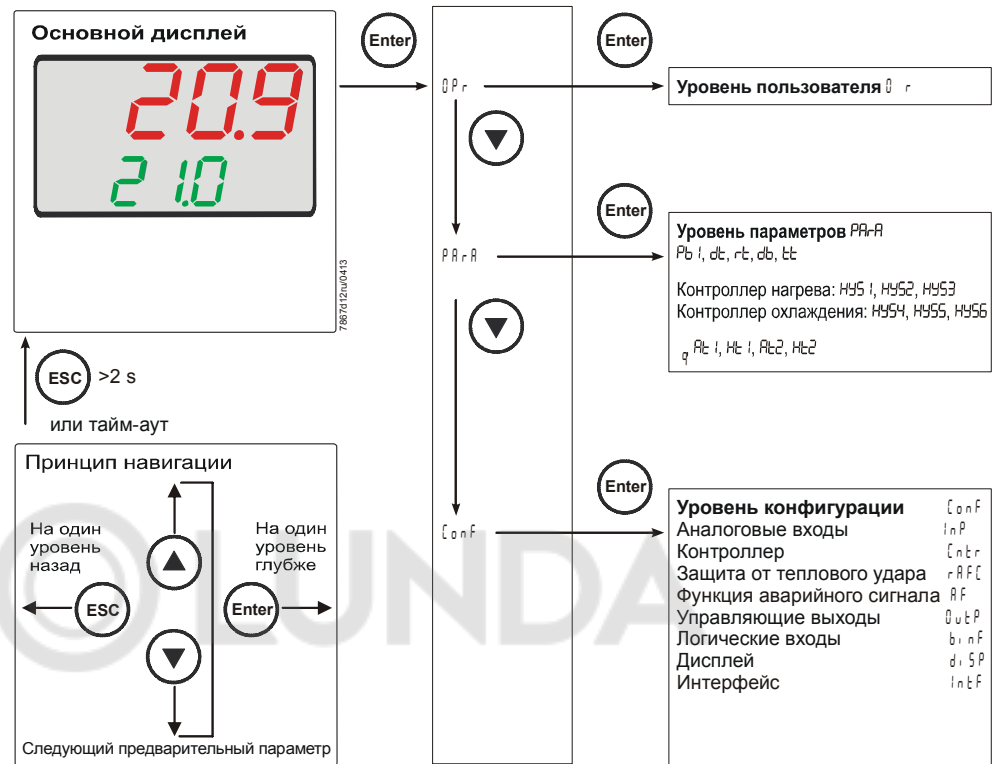


Иллюстрация 27: Конфигурация

Доступ к данному уровню можно заблокировать.


⇒ Ссылка!
См. главу 8.9 *Дисплей и SP*

☞ Замечание!
В колонках следующих таблиц *Значение/выбор* и *Описание* заводские установки указаны **жирным шрифтом**.

8.1 Аналоговый вход $InP1$

С помощью этого входа регистрируется фактическое значение.

ConF → InP → $InP1$ →

Параметр	Значение / выбор	Описание									
Тип датчика $SEn1$ Sensor type (тип датчика)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	Термометр сопротивления Pt100 в трехпроводной схеме Термометр сопротивления Pt100 в двухпроводной схеме Термометр сопротивления Pt1000 в трехпроводной схеме Термометр сопротивления Pt1000 в двухпроводной схеме Термометр сопротивления LG-Ni1000 в трехпроводной схеме Термометр сопротивления LG-Ni1000 в двухпроводной схеме 0...135 Ом Cu-CuNi T Fe-CuNi J NiCr-Ni K NiCrSi-NiSi N Pt10Rh-Pt S Pt13Rh-Pt R Pt30Rh-Pt6Rh B 0...20 мА 4...20 мА 0...10 В 0...5 В 1...5 В									
Коррекция результатов измерения $OFF1$ Сдвиг	-1999... 0... +9999	С помощью коррекции результатов измерения (сдвига) результат измерения можно скорректировать на определенную величину в сторону увеличения или уменьшения. Примеры: <table> <tr> <td>Результат измерения</td> <td>Сдвиг</td> <td>Отображаемое значение</td> </tr> <tr> <td>294,7</td> <td>+0,3</td> <td>295,0</td> </tr> <tr> <td>295,3</td> <td>-0,3</td> <td>295,0</td> </tr> </table>	Результат измерения	Сдвиг	Отображаемое значение	294,7	+0,3	295,0	295,3	-0,3	295,0
Результат измерения	Сдвиг	Отображаемое значение									
294,7	+0,3	295,0									
295,3	-0,3	295,0									
 Внимание! Коррекция результатов измерения: Контроллер использует для расчетов скорректированное (отображаемое) значение. Это значение не соответствует результату измерения в точке выполнения измерения. При ненадлежащей эксплуатации могут возникнуть недопустимые значения регулируемой переменной. При неправильном использовании функции коррекции измеренного значения (например, чрезмерная компенсация измеренных значений → Ошибка измерения существует только временно), могут возникнуть нежелательные состояния в работе установки.											
Начало отображения $SEL1$ Scale low level (низкий уровень шкалы)	-1999... 0... +9999	При использовании измерительного датчика со стандартным сигналом в данном поле физическому сигналу присваивается отображаемое значение. Пример: 0...20 мА = 0...1500 °C Возможен выход за нижний или верхний предел диапазона вплоть до 20 %, при этом индикация выхода за пределы диапазона отображаться не будет.									
Конец отображения $SEN1$ Scale high level (высокий уровень шкалы)	-1999... 100... +9999										


Параметр	Значение / выбор	Описание
Постоянная времени фильтра τ_F ; Digital filter (цифровой фильтр)	0.0... 0,6... 100,0	<p>Для регулировки цифрового фильтра второго порядка на входе (время в секундах; 0 секунд = фильтр отключен).</p> <p>При скачкообразном изменении входного сигнала по истечении времени, соответствующего постоянной времени фильтра τ_F, будет проанализировано ок. 26% изменения (2 x τ_F: ок. 59%; 5 x τ_F: ок. 96%).</p> <p>При высокой постоянной времени фильтра:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокая степень подавления паразитных сигналов - медленная реакция отображаемого фактического значения на его изменения - низкая граничная частота (фильтр нижних частот)
Единица измерения температуры $Unit$ Temperature unit (единица измерения температуры)	1 2	Градусы Цельсия Градусы Фаренгейта Единица измерения показателей температуры



8.2 Аналоговый вход $InP2$

С помощью этого входа может быть задано одно значение внешней уставки или реализован один сдвиг уставки.


ConF → InP → InP2 →

Параметр	Значение / выбор	Описание									
Функция $Fnc2$	0 1 2 3	Без функции Внешняя уставка (дисплей SPe) Сдвиг уставки (дисплей dSP) Обратная связь от нагрузки									
Тип датчика $SEnc2$ Sensor type	1 2 3 4 5 6	0...20 мА 4...20 мА 0...10 В 0...5 В 1...5 В Дистанционный датчик сопротивления									
Коррекция результатов измерения $OFF2$ Offset	-1999... 0... +9999	С помощью коррекции результатов измерения (сдвига) результат измерения можно скорректировать на определенную величину в сторону увеличения или уменьшения. Примеры: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Результат измерения</th> <th>Сдвиг</th> <th>Отображаемое значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>294,7</td> <td>+0,3</td> <td>295,0</td> </tr> <tr> <td>295,3</td> <td>-0,3</td> <td>295,0</td> </tr> </tbody> </table>	Результат измерения	Сдвиг	Отображаемое значение	294,7	+0,3	295,0	295,3	-0,3	295,0
Результат измерения	Сдвиг	Отображаемое значение									
294,7	+0,3	295,0									
295,3	-0,3	295,0									
 Внимание! Коррекция результатов измерения: Контроллер использует для расчетов скорректированное (отображаемое) значение. Это значение не соответствует результату измерения в точке выполнения измерения. При ненадлежащей эксплуатации могут возникнуть недопустимые значения регулируемой переменной. При неправильном использовании функции коррекции измеренного значения (например, чрезмерная компенсация измеренных значений → Ошибка измерения существует только временно), могут возникнуть нежелательные состояния в работе установки.											
Начало отображения $SCL2$ Scale low level	-1999... 0... +9999	При использовании измерительного датчика со стандартным сигналом в данном поле физическому сигналу присваивается отображаемое значение. Пример: 0...20 мА = 0...1500 °С									
Конец отображения $SCH2$ Scale high level	-1999... 100... +9999	Возможен выход за нижний или верхний предел диапазона вплоть до 20 %, при этом индикация выхода за пределы диапазона отображаться не будет.									
Постоянная времени фильтра $dF2$ Digital filter	0.0... 2... 100.0	Для регулировки цифрового фильтра второго порядка на входе (время в секундах; 0 секунд = фильтр отключен). При скачкообразном изменении входного сигнала по истечении времени, соответствующего постоянной времени фильтра dF , будет проанализировано ок. 26% изменения (2 x dF : ок. 59%; 5 x dF : ок. 96%). При высокой постоянной времени фильтра: - высокая степень подавления паразитных сигналов - медленная реакция отображаемого фактического значения на его изменения - низкая граничная частота (фильтр нижних частот)									

8.3 Аналоговый вход I_{nP3}

С помощью этого входа регистрируется внешняя температура.

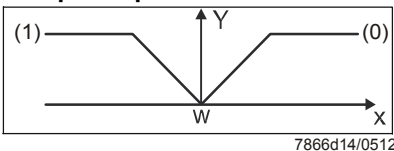
ConF → I_{nP} → I_{nP3} →



Параметр	Значение / выбор	Описание									
Тип датчика S_{En3} Sensor type	0 1 2	Выключено Термометр сопротивления Pt1000 в двухпроводной схеме Термометр сопротивления LG-Ni1000 в двухпроводной схеме									
Функция F_{nE3}	0 1	Без функции Уставка в зависимости от погодных условий									
Коррекция результатов измерения $OFF3$ Offset	-1999... 0... +9999	С помощью коррекции результатов измерения (сдвига) результат измерения можно скорректировать на определенную величину в сторону увеличения или уменьшения. Примеры: <table border="0"> <tr> <td>Результат измерения</td> <td>Сдвиг</td> <td>Отображаемое значение</td> </tr> <tr> <td>294,7</td> <td>+0,3</td> <td>295,0</td> </tr> <tr> <td>295,3</td> <td>-0,3</td> <td>295,0</td> </tr> </table>	Результат измерения	Сдвиг	Отображаемое значение	294,7	+0,3	295,0	295,3	-0,3	295,0
Результат измерения	Сдвиг	Отображаемое значение									
294,7	+0,3	295,0									
295,3	-0,3	295,0									
 <p>Внимание! Коррекция результатов измерения: Контроллер использует для расчетов скорректированное (отображаемое) значение. Это значение не соответствует результату измерения в точке выполнения измерения. При ненадлежащей эксплуатации могут возникнуть недопустимые значения регулируемой переменной. При неправильном использовании функции коррекции измеренного значения (например, чрезмерная компенсация измеренных значений → Ошибка измерения существует только временно), могут возникнуть нежелательные состояния в работе установки.</p>											
Постоянная времени фильтра $dF3$ Digital filter	0.0... 1278... 1500.0	Для регулировки цифрового фильтра второго порядка на входе (время в секундах; 0 секунд = фильтр отключен). При скачкообразном изменении входного сигнала по истечении времени, соответствующего постоянной времени фильтра dF , будет проанализировано ок. 26% изменения (2 x dF : ок. 59%; 5 x dF : ок. 96%). При высокой постоянной времени фильтра: <ul style="list-style-type: none"> - высокая степень подавления паразитных сигналов - медленная реакция отображаемого фактического значения на его изменения - низкая граничная частота (фильтр нижних частот) 									

8.4 Контроллер ζ_{ctr}

В данном поле задается тип контроллера, направление его управляющих действий, границы уставки и предустановки для автоматической оптимизации.

ConF → ζ_{ctr} →



Параметр	Значение / выбор	Описание
Тип контроллера ζ_{CTP} Controller type (тип контроллера)	1 2	Трехпозиционный контроллер ступенчатого действия Контроллер непрерывного действия
Направление управляющих действий ζ_{PCE} Control direction (направление управляющих действий)	0 1	Контроллер системы охлаждения Контроллер системы отопления  <p style="text-align: right; font-size: small;">7866d14/0512</p> <p>(0) = контроллер системы охлаждения: В этом случае коэффициент уставки (Y) контроллера больше 0, если фактическое значение (x) превышает значение уставки (w).</p> <p>(1) = контроллер системы отопления: В этом случае коэффициент уставки (Y) контроллера больше 0, если фактическое значение (x) меньше значения уставки (w).</p>
Начало ограничения значения уставки ζ_{PL} Setpoint limitation low (низкий уровень ограничения значения уставки)	-1999... 0... +9999	Ограничение значения уставки предотвращает ввод данных, лежащих вне предустановленных пределов. Границы уставки при вводе значения уставки через интерфейс недействительны. При внешней уставке с коррекцией значение коррекции ограничено ζ_{PL} / ζ_{PH} .
Конец ограничения значения уставки ζ_{PH} Setpoint limitation high (высокий уровень ограничения значения уставки)	-1999... +100... +9999	

Параметр	Значение / выбор	Описание
Автоматическая оптимизация	0 1	<p>Разблокировано Заблокировано</p> <p>Функцию автоматической оптимизации можно разблокировать или заблокировать только с помощью программного обеспечения для ПК ACS411.</p> <p>Если она была заблокирована с помощью ПО ACS411, то ее нельзя запустить с помощью клавиш устройства.</p> <p>Настройка в программном обеспечении для ПК ACS411 → Контроллер → Автоматическая оптимизация</p> <p>Функция автоматической оптимизации также блокируется в том случае, если заблокирован уровень параметров.</p>
<p>Нижняя граница рабочего диапазона</p> <p>α_{Lo} Lower operation range limit (нижняя граница рабочего диапазона)</p>	-1999... +9999	<p> Замечание! Если значение уставки с соответствующим гистерезисом меньше нижней границы рабочего диапазона, то граница рабочего диапазона заменяет собой порог включения.</p>
<p>Верхняя граница рабочего диапазона</p> <p>α_{Hi} Upper operation range limit (верхняя граница рабочего диапазона)</p>	-1999... +9999	<p> Замечание! Если значение уставки с соответствующим гистерезисом находится выше верхней границы рабочего диапазона, то граница рабочего диапазона заменяет собой порог выключения.</p>

8.5 Защита от теплового удара (TSS) rAFС

Прибор можно эксплуатировать как контроллер постоянных величин с использованием ступенчатой пилообразной функции или без нее.

ConF → rAFС →

Параметр	Значение / выбор	Описание
Функция FncCt Функция	0 1 2	Выключено Градиент К/мин Градиент К/час  <div style="background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>Замечание! Защита от теплового удара (TSS) автоматически активируется в случае, если FncCt равно 1 или 2, как только фактическое значение становится ниже (при эксплуатации контроллера с системой отопления) или выше (при эксплуатации контроллера с системой охлаждения), чем регулируемое абсолютное предельное значение rAL.</p> </div>
Степень функции rASL Ramp slope (степень функции)	0.0... 999.9	Величина степени функции (только для функций 1 и 2).
Диапазон допуска ступени TolP Tolerance band ramp (диапазон допуска ступени)	2 x NУ5 I = 10...9999	Ширина диапазона допуска уставки (в Кельвинах) (только для функций 1 и 2) Регулятор системы отопления: Минимальное устанавливаемое значение определяется заводскими настройками: 2 x NУ5 I = 10 К При использовании функции защиты от теплового удара (TSS) диапазон допуска задается для кривой уставки с целью контроля фактического значения. При выходе за нижнюю или верхнюю границу предельных значений функция блокируется. <div style="background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>⇒ Ссылка! См. главу 5.8 <i>Защита от теплового удара (TSS)</i></p> </div> Регулятор системы охлаждения: Минимальное устанавливаемое значение определяется заводскими настройками: 2 x NУ5Ч = 10 К
	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>Замечание! При поломке датчика или эксплуатации в ручном режиме ступенчатая пилообразная функция отключается. Выходы функционируют так же, как при переходе через верхнюю или нижнюю границу диапазона измерения (настраиваются). Функции <i>Холодный пуск оборудования</i> и <i>Защита от теплового удара (TSS)</i> взаимно заблокированы. Допускается активация только одной функции — активировать обе функции одновременно невозможно.</p> </div>	

Параметр	Значение / выбор	Описание
Предельное значение r_{RL} Ramp limit (предельное значение ступени)	0...250	<p>Контроллер системы отопления: Если фактическое значение находится ниже данного предельного значения, то уставка будет корректироваться в соответствии с установленной ступенью функции до тех пор, пока не достигнет окончательного значения уставки SP !.</p> <p>Контроллер системы охлаждения: Если фактическое значение находится ниже данного предельного значения, то уставка будет корректироваться в соответствии с установленной ступенью функции до тех пор, пока не достигнет окончательного значения уставки SP !.</p>



8.6 Функция аварийного сигнала AF

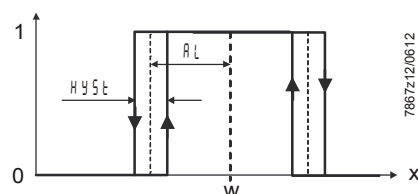
ConF → AF →

С помощью функции аварийного сигнала могут контролироваться аналоговые входы. При превышении предельного значения, в зависимости от поведения в режиме переключения, активируется многофункциональное реле К6. Функция аварийного сигнала может иметь различные коммутационные функции (**Ik1–Ik8**) и может быть настроена с определенным интервалом относительно активной уставки или на фиксированное предельное значение.

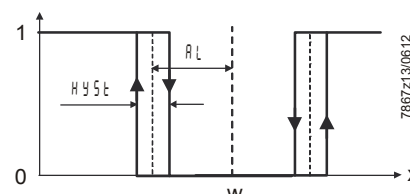
Предельное значение A_L относительно уставки (w)

При функциях аварийного сигнала **Ik1–Ik6** уставка inP контролируется на предмет настраиваемого предельного значения A_L , при этом абсолютное значение зависит от уставки (w).

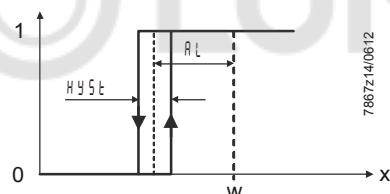
Ik1



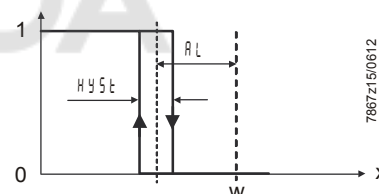
Ik2



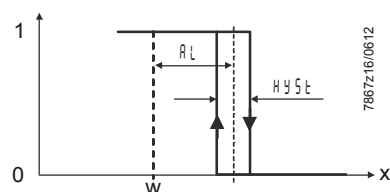
Ik3



Ik4



Ik5



Ik6

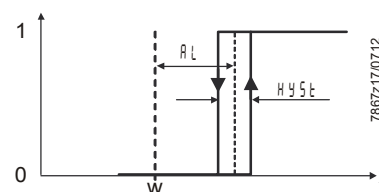
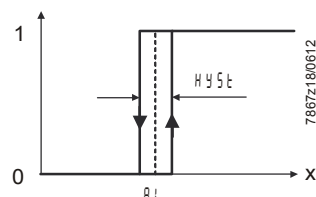


График 28: Функции аварийного сигнала Ik1 – Ik6

Фиксированное предельное значение A_L

При функциях аварийного сигнала **Ik7** и **Ik8** все аналоговые входы $inP1...inP3$ могут контролироваться на предмет устанавливаемого фиксированного предельного значения A_L .

Ik7



Ik8

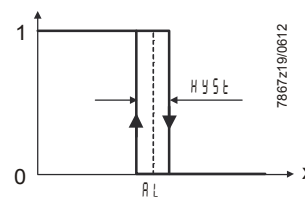


График 29: Функции аварийного сигнала Ik7 и Ik8

Параметр	Значение / выбор	Описание
Функция <i>Funct</i> Function	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Без функции Ik1 контролирует вход <i>InP1</i> Ik2 контролирует вход <i>InP1</i> Ik3 контролирует вход <i>InP1</i> Ik4 контролирует вход <i>InP1</i> Ik5 контролирует вход <i>InP1</i> Ik6 контролирует вход <i>InP1</i> Ik7 контролирует вход <i>InP1</i> Ik8 контролирует вход <i>InP1</i> Ik7 контролирует вход <i>InP2</i> Ik8 контролирует вход <i>InP2</i> Ik7 контролирует вход <i>InP3</i> Ik8 контролирует вход <i>InP3</i>
Предельное значение <i>AL</i> Alarm value	-1999... 0... +9999	Контролируемое предельное значение или интервал относительно уставки (см. Функции аварийного сигнала Ik1–Ik8 : Предельное значение <i>AL</i>). Диапазон предельного значения для Ik1 и Ik2 : 0...9999
Диапазон переключения <i>Hyst</i> Hysteresis	0... 1... 9999	Диапазон переключения относительно предельного значения (см. Функции аварийного сигнала Ik1–Ik8 : Гистерезис <i>Hyst</i>).
Значение при Out of Range <i>RCR</i> Response by out of range	0 1	Состояние включения при выходе за верхнюю или нижнюю границу диапазона измерения (Out of Range) Выключено ВКЛ.

8.7 Управляющие выходы $OutP$

RWF55... имеет логические выходы (K2, K3) и аналоговые выходы (A+, A-) для управления воздушно-топливной смесью.

Горелка включается с помощью реле K1.

На передней стенке устройства отображаются коммутационные положения реле K1 *Включение горелки* (зеленый светодиод), реле K2 *Открытие исполнительного механизма* и реле K3 *Закрытие исполнительного механизма* (светодиодные стрелки желтого цвета).

Логический выход Логические выходы RWF55 не имеют возможности настройки.

Аналоговый выход RWF55 оборудован аналоговым выходом.

Аналоговый выход предлагает следующие возможности настройки:

$Conf \rightarrow OutP \rightarrow$

Параметр	Значение / выбор	Описание
Функция $Func$ Function (функция)	0 1 2 3 4	Без функции Вход $InP1$ выдаст Вход $InP2$ выдаст Вход $InP3$ выдаст Выводится коэффициент уставки контроллера (контроллер непрерывного действия)
Тип сигнала S, Sn Type of signal (тип сигнала)	0 1 2	0...20 mA 4...20 mA 0...10 V Физический выходной сигнал
Значение при выходе за границы диапазона $rOut$ Value by out of range (значение при выходе за границы диапазона)	0...101	Сигнал (в процентах) при выходе за верхнюю или нижнюю границу диапазона измерения 101 = последний выходной сигнал
Нулевая точка $DPnt$ Zero point (нулевая точка)	-1999... 0... +9999	Физическому выходному сигналу присваивается диапазон значений выходного параметра.
Окончательное значение End End value (окончательное значение)	-1999... 100... +9999	

8.8 Логический вход $b_i n^F$

Эта настройка определяет использование логических входов.

⇒ Ссылка!
См. раздел 5.4 *Ввод уставки*

ConF → $b_i n^F$ →

Параметр	Значение / выбор	Описание
Логический вход $b_i n^1$ Binary input 1	0 1 2 3	Без функции Переключение уставки Сдвиг уставки Вход аварийного сигнала
$b_i n^2$ Binary input 2	4	Переключение рабочих режимов Модулированный режим работы горелки: Контакты D2 и DG разомкнуты Двухступенчатый режим работы горелки: Контакты D2 и DG замкнуты



8.9 Дисплей d, SP

Оба светодиодных дисплея можно настроить в соответствии с необходимыми требованиями, определив конфигурацию отображаемых значений десятичных разрядов и функции автоматического переключения (таймера).

Вы также можете настроить время тайм-аута t_{out} для выполнения действий и блокировки уровней.

Conf → d, SP →

Параметр	Значение / выбор	Описание
Верхний дисплей d, SU Upper display (верхний дисплей)	0 1 2 3 4 6 7	Отображаемое значение для верхнего дисплея Выключено Аналоговый вход $inP1$ Аналоговый вход $inP2$ Аналоговый вход $inP3$ Коэффициент уставки контроллера Уставка Окончательное значение при защите от теплового удара
Нижний дисплей d, SL Lower display (нижний дисплей)	0 1 2 3 4 6 7	Отображаемое значение для нижнего дисплея Выключено Аналоговый вход $inP1$ Аналоговый вход $inP2$ Аналоговый вход $inP3$ Коэффициент уставки контроллера Уставка Окончательное значение при защите от теплового удара
Тайм-аут t_{out}	0... 180... 255	Интервал времени в секундах, после которого устройство автоматически переключается обратно в режим основного дисплея, если не была нажата ни одна клавиша.
Десятичный разряд $dEEP$ Decimal point (десятичный разряд)	0 1 2	Отсутствие десятичного разряда Один десятичный разряд Два десятичных разряда Если отображение выводимого значения с помощью запрограммированного десятичного разряда более невозможно, то количество десятичных разрядов будет автоматически уменьшено. Если результат измерения в дальнейшем уменьшается, то запрограммированное количество десятичных разрядов увеличивается.
Блокировка уровней $Code$	0 1 2 3	Нет блокировки Блокировка уровня конфигурации Блокировка уровня параметров Блокировка клавиш

8.10 Интерфейс IntF

Устройство может быть интегрировано в общую систему обмена данными через интерфейс RS-485 или опциональный интерфейс Profibus-DP.

ConF → IntF →

Параметр	Значение / выбор	Описание
Скорость передачи данных <i>bdr-t</i> Baud rate	0 1 2 3	4800 бод 9600 бод 19 200 бод 38 400 бод
Адрес устройства Modbus <i>Adr</i> Device address	0... 1... 254	Адрес в системе обмена данными
Адрес устройства Profibus <i>dP</i> Device address	0... 125	Только RWF55.6
Remote Detection Timer <i>dt-t</i> Remote detection timer	0... 30... 7200 s	0 = выключено



Примечание!

При коммуникации через интерфейс настройки остальные интерфейсы неактивны.

9 Автоматическая оптимизация

9.1 Автоматическая оптимизация в режиме номинальной нагрузки



Замечание!

Автоматическая оптимизация **UNE** возможна только в режиме номинальной нагрузки, в *модулированном режиме работы горелки*.

Функция автоматической оптимизации **UNE** представляет собой чисто программный функциональный блок, интегрированный в контроллер. В *модулированном* режиме работы с номинальной нагрузкой она проверяет реакцию объекта регулирования на изменения коэффициента уставки, используя для этого специальную процедуру. Реакция объекта регулирования (фактическое значение) используется для вычисления и автоматического сохранения управляющих параметров ПИД- или ПИ-контроллеров (установка $d\tau = 0!$) с использованием комплексного вычислительного алгоритма. Процедура автоматической оптимизации **UNE** может повторяться так часто, как это потребуется.

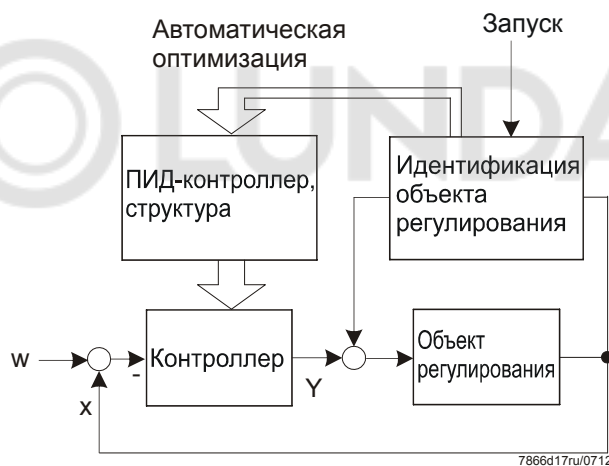


Иллюстрация 30: Автоматическая оптимизация в режиме номинальной нагрузки

Две процедуры

Автоматическая оптимизация **ЕУПЕ** выполняется двумя различными способами, которые автоматически выбираются в зависимости от динамического состояния фактического значения и рассогласования с уставкой при пуске. Автоматическая оптимизация **ЕУПЕ** может запускаться при любом динамическом состоянии фактического значения.

Если при активации автоматической оптимизации имеется **значительная разница между фактическим значением и уставкой**, то задается линия переключения, вокруг которой регулируемая переменная совершает вынужденные колебания в ходе процесса автоматической оптимизации. Линия переключения задается на таком уровне, чтобы фактическое значение не превышало уставку.



Иллюстрация 31: Значительная разница между фактическим значением и уставкой

При **малом отклонении** фактического значения от уставки, например, когда управляющий контур процесса стабилизировался, возбуждаются вынужденные колебания относительно значения уставки.

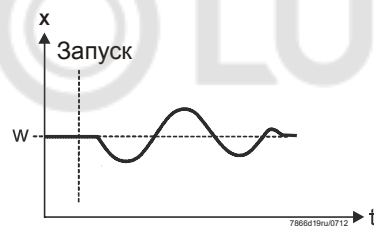


Иллюстрация 32: Малое отклонение регулируемой величины

Данные объекта регулирования, отмечаемые при вынужденных колебаниях, используются для вычисления параметров контроллера rt , dt , Pb и оптимальной для данного объекта регулирования постоянной времени фильтра фактического значения dF .

Условия

- Работа с номинальной нагрузкой в *модулированном режиме работы горелки*.
- Термостатическая функция (реле K1) должна быть постоянно включена, в противном случае процесс **ЕУПЕ** будет прерван и не будут сохранены оптимизированные параметры процесса.
- Вышеуказанные колебания фактического значения во время оптимизации не должны превышать верхний порог термостатической функции (при необходимости следует повысить порог и уменьшить уставку).



Замечание!

Успешно запущенная автоматическая оптимизация автоматически прерывается по истечении двух часов. Это может наблюдаться, например, в случае задержек в реакции объекта регулирования, при которых описанные процедуры не могут быть успешно завершены даже спустя два часа.

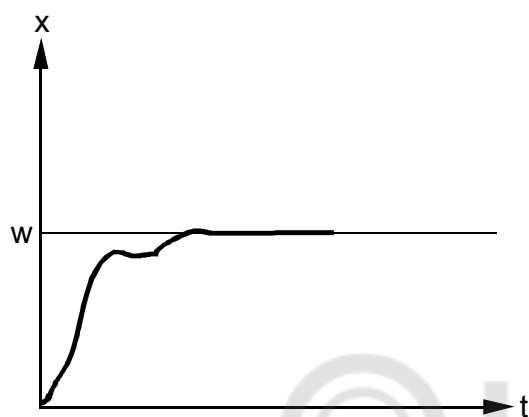
9.2 Проверка параметров контроллера

Оптимальная регулировка контроллера для управляющего контура процесса проверяется путем регистрации запуска при замкнутом контуре управления. Приведенные ниже графики показывают возможные случаи неправильной регулировки и их исправления.

Пример

Ниже представлена реакция на изменение уставки объекта регулирования третьего порядка для ПИД-контроллера. Этот метод используется для регулировки параметров контроллера, но может также применяться с другими объектами регулирования. Рекомендуемое значение $d\tau$ равно $r\tau/4$.

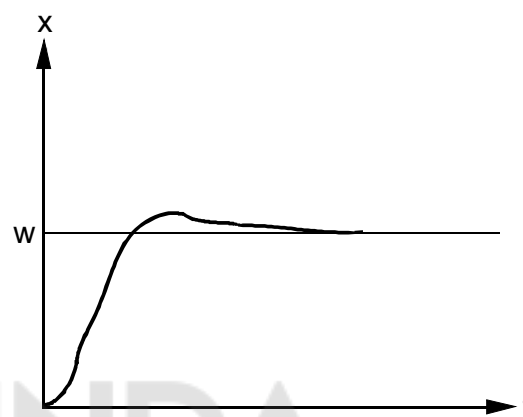
$P\tau$ слишком мал



7865d17/1099

Иллюстрация 33: $P\tau$ слишком мал

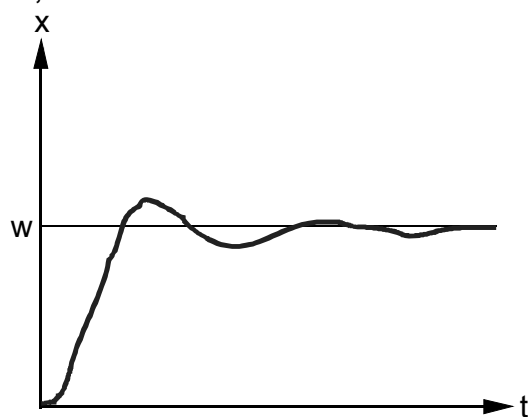
$P\tau$ слишком велик



7865d15/1099

Иллюстрация 34: $P\tau$ слишком велик

$r\tau, d\tau$ слишком малы



7865d16/1099

Иллюстрация 35: $r\tau, d\tau$ слишком малы

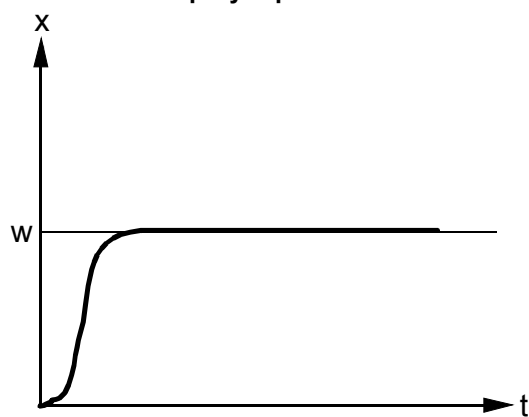
$r\tau, d\tau$ слишком велики



7865d14/1099

Иллюстрация 36: $r\tau, d\tau$ слишком велики

Оптимальная регулировка



7865d18/1099

Иллюстрация 37: оптимальная регулировка

10 Программное обеспечение для ПК ACS411

Программное обеспечение для ПК ACS411 используется в качестве управляющего модуля универсального контроллера RWF55 и выполняет следующие основные задачи:

- Визуализация состояния устройства с выводом следующих данных:
 - параметры
 - информация об объекте управления
 - конфигурация и ввод параметров контроллера (отдельные параметры)
 - сохранение и восстановление наборов параметров

Подключение RWF55 (тип штекера: USB Mini 5-контактный) к ПК (тип штекера: USB A 4-контактный) производится с помощью USB-кабеля.



Замечание!

Кабель приобретается заказчиком.

10.1 Замечания по технике безопасности



Внимание!

Программное обеспечение для ПК ACS411 представляет собой удобное вспомогательное средство для ввода в эксплуатацию и оптимизации универсального контроллера, предназначенное для использования квалифицированным персоналом. Так как при этом существует опасность ввода неверных данных и значений параметров, то пользователям данного ПО следует проявлять особое внимание. Несмотря на все предпринятые технические меры, направленные на недопущение ввода неверных данных, пользователь обязан выполнять общепринятые проверки безопасности функционирования устройства во время его ввода в эксплуатацию и после него, а также при необходимости выключать его вручную.

10.2 Ввод корректных параметров



Внимание!

Обратите внимание на то, что основные характеристики устройства определяются с помощью введенных параметров типа устройства. В частности, производитель оригинального оборудования несет ответственность за ввод корректных параметров, соответствующих нормам для тех или иных приложений. Ответственность за установку параметров берет на себя лицо, которое производит изменения или произвело их ранее. Кроме того, необходимо также соблюдать требования более подробных описаний и указаний по технике безопасности, изложенных в руководстве пользователя к компонентам системы.

10.3 Изменение параметров



Внимание!

После изменения параметров обязательно проверьте их корректную настройку без использования программного обеспечения ПК ACS411, выведя их на дисплей устройства.

10.4 Место эксплуатации



Внимание!

Программное обеспечение для ПК ACS411 предназначено для применения на

месте, то есть в пределах слышимости и видимости относительно соответствующего топочного устройства. Таким образом, дистанционное управление устройством не допускается.

10.5 Лицензионные правила и положения об ответственности



Замечание!

ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР С КОНЕЧНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ программного обеспечения для ПК ACS411 находится в пункте меню программы *Информация* → *Документация по программному обеспечению*.
ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ — ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТЕ!

10.6 Заказ программного обеспечения для ПК ACS411

Для заказа программного обеспечения для ПК ACS411 и его обновлений обратитесь к вашему поставщику или специалисту по отопительным установкам.

10.7 Языки

Программное обеспечение для ПК ACS411 доступно на немецком и английском языке. Их можно выбрать в пункте меню программы *Файл* → *Значения по умолчанию* → *Язык интерфейса программы* (для изменения языка программное обеспечение для ПК ACS411 нужно перезапустить).

10.8 Операционные системы

- Windows 2000 SP4
- Windows 7 – 32 бит
- Windows 7 – 64 бит
- Windows VISTA
- Windows XP

10.9 Требования к аппаратному обеспечению

- 300 Мб свободного места на жестком диске
- Оперативная память 512 Мб

10.10 Установка



Замечание!

Подключайте устройство только после установки программного обеспечения для ПК ACS411. В противном случае вы получите сообщение об ошибке.

Программное обеспечение для ПК ACS411 поставляется на компакт-диске.

- * Установите компакт-диск в CD- или DVD-привод. Программа установки запустится автоматически.
- * Следуйте указаниям на экране.
- * Подключите устройство к ПК с помощью USB-кабеля. Выполняется автоматическое распознавание нового оборудования, после чего производится установка USB-драйвера. Этот процесс может занять несколько минут.
- * Следуйте указаниям на экране. Дождитесь успешного окончания установки.

10.11 Прочая информация

10.11.1 Применение интерфейса USB

Использование

Интерфейс USB предназначен для временного использования при вводе параметров и настройке конфигурации, а также при вводе установки в эксплуатацию.

При этом устройство можно безопасно эксплуатировать, тестировать и настраивать без подключения сетевого кабеля.

10.11.2 Питание интерфейса USB

Использование сетевого концентратора (хаба)

Если питание устройства должно обеспечиваться по интерфейсу USB, то необходимо использовать сетевой концентратор (хаб) с подачей питания, каждое гнездо которого способно обеспечить силу тока не менее 500 мА.

Отключение

В целях ограничения потребления электроэнергии при питании через интерфейс USB происходит отключение реле и аналогового выхода (в зависимости от типа устройства).



Замечание!

Следите за тем, чтобы не был подключен источник питания измерительного преобразователя (G+ и G-). Это также увеличивает потребление электроэнергии через интерфейс USB.

Погрешность измерения

Погрешности измерения, указанные в главе 14 *Технические данные*, не действуют при питании через USB-интерфейс.

11 Интерфейс Modbus

В следующих таблицах этой главы даны адреса считываемых и вводимых слов, доступных для клиента. Клиент может считывать и (или) вводить значения с помощью программ SCADA, ПЛК или аналогичных средств.

Записи в меню *Доступ* имеют следующее значение:

R/O Read Only, значение можно только считывать;
R/W Read/Write, значение можно перезаписывать и считывать.

Указанное в последовательностях символов в меню *Тип данных* количество знаков включает в себя заключительный символ \0.

Пример:

Char10 означает, что длина текста составляет до 9 символов. К ним прибавляется конечная метка \0.

11.1 Уровень пользователя

Адрес	Доступ	Тип данных	Обозначение сигнала	Параметр
0x0000	R/O	Float	X1	Аналоговый вход i_{nP1}
0x0002	R/O	Float	X2	Аналоговый вход i_{nP2}
0x0004	R/O	Float	X3	Аналоговый вход i_{nP3}
0x0006	R/O	Float	WR	Активная уставка
0x0008	R/W	Float	$SP1$	Уставка 1
0x000A	R/W	Float	$SP2 (= dSP)$	Уставка 2
0x1035	R/O	Float	---	Аналоговый вход i_{nP3} (без фильтра)
0x1043	R/O	Float	---	Актуальный коэффициент уставки
0x1058	R/O	Word	B1	Аварийный сигнал горелки

11.2 Уровень параметров

Адрес	Доступ	Тип данных	Обозначение сигнала	Параметр
0x3000	R/W	Float	$P_b 1$	Пропорциональный диапазон 1
0x3004	R/W	Float	dt	Время производной
0x3006	R/W	Float	rt	Время издрорма
0x300C	R/W	Float	db	Зона нечувствительности
0x3012	R/W	Word	tt	Время срабатывания исполнительного механизма
0x3016	R/W	Float	$ny5 1$	Порог включения
0x3018	R/W	Float	$ny5 2$	Порог выключения нижний
0x301A	R/W	Float	$ny5 3$	Порог выключения верхний
0x301C	R/W	Float	$ny5 4$	Порог включения (охлаждение)
0x301E	R/W	Float	$ny5 5$	Порог выключения нижний (охлаждение)
0x3020	R/W	Float	$ny5 6$	Порог выключения верхний (охлаждение)
0x3022	R/W	Float	q	Порог срабатывания
0x3080	R/W	Float	$At 1$	Внешняя температура 1
0x3082	R/W	Float	$ht 1$	Температура котла 1
0x3084	R/W	Float	$At 2$	Внешняя температура 2
0x3086	R/W	Float	$ht 2$	Температура котла 2

11.3 Уровень конфигурации

Адрес	Доступ	Тип данных	Обозначение сигнала	Параметр
0x3426	R/W	Float	SC_{L1}	Начало отображения, вход 1
0x3428	R/W	Float	SC_{H1}	Конец отображения, вход 1
0x3432	R/W	Float	SC_{L2}	Начальное значение, вход 2
0x3434	R/W	Float	SC_{H2}	Конечное значение, вход 2
0x3486	R/W	Float	SP_L	Начало ограничения значения уставки
0x3488	R/W	Float	SP_H	Конец ограничения значения уставки
0x342A	R/W	Float	$OFFS_1$	Сдвиг, вход E1
0x3436	R/W	Float	$OFFS_2$	Сдвиг, вход E2
0x343A	R/W	Float	$OFFS_3$	Сдвиг, вход E3
0x1063	R/W	Word	F_{act}	Пилообразная функция
0x1065	R/W	Float	r_{ASL}	Степень функции
0x1067	R/W	Float	t_{olP}	Диапазон допуска ступени
0x1069	R/W	Float	r_{Rl}	Предельное значение
0x1075	R/W	Float	dt_t	Remote Detection Timer
0x1077	R/W	Float	df_1	Константа фильтра, вход 1
0x1079	R/W	Float	df_2	Константа фильтра, вход 2
0x107B	R/W	Float	df_3	Константа фильтра, вход 3
0x107D	R/O	Float	dl_{Lo}	Нижняя граница рабочего диапазона
0x107F	R/O	Float	dl_{Hi}	Верхняя граница рабочего диапазона
0x106D	R/W	Word	F_{act}	Функция реле аварийного сигнала
0x106F	R/W	Float	R_L	Предельное значение реле аварийного сигнала (Сигнально устройство предельного значения)
0x1071	R/W	Float	$Hyst$	Гистерезис реле аварийного сигнала

11.4 Режим удаленного доступа

Адрес	Доступ	Тип данных	Обозначение сигнала	Параметр
0x0500	R/W	Word	REM	Активация режима удаленного доступа*
0x0501	R/W	Word	OFF	Контроллер ВЫКЛ. в уставке удаленного доступа**
0x0502	R/W	Float	У1	Порог включения при удаленном доступе
0x0504	R/W	Float	У2	Нижний порог выключения при удаленном доступе
0x0506	R/W	Float	У3	Верхний порог выключения при удаленном доступе
0x0508	R/W	Float	SP	Уставка при удаленном доступе
0x050A	R/W	Word	RK1	Включение горелки, режим удаленного доступа
0x050B	R/W	Word	RK2	Реле К2, режим удаленного доступа
0x050C	R/W	Word	RK3	Реле К3, режим удаленного доступа
0x050D	R/W	Word	RK6	Реле К6, режим удаленного доступа
0x050E	R/W	Word	STEP	Пошаговое управление, режим удаленного доступа
0x050F	R/W	Float	У	Выход коэффициента уставки, режим удаленного доступа
0x0511	R/W	Float	У4	Порог включения, режим удаленного доступа (охлаждение)
0x0513	R/W	Float	У5	Порог выключения нижний, режим удаленного доступа (охлаждение)
0x0515	R/W	Float	У6	Порог выключения верхний, режим удаленного доступа (охлаждение)

Условные обозначения

* = локально

** = контроллер ВЫКЛ

11.5 Данные устройства

Адрес	Доступ	Тип данных	Обозначение сигнала	Параметр
0x8000	R/O	Char12	---	Версия программного обеспечения
0x8006	R/O	Char14	---	Номер VdN

11.6 Статус устройства

Адрес	Доступ	Тип данных	Обозначение сигнала	Параметр
0x0200	R/O	Word	---	Выходы и состояния
			Бит 0	Выход 1
			Бит 1	Выход 3
			Бит 2	Выход 2
			Бит 3	Выход 4
			Бит 8	Ограничение гистерезиса
			Бит 9	Система управления
			Бит 10	Автоматическая оптимизация
			Бит 11	Вторая уставка
			Бит 12	Выход за границы диапазона измерений I_{nP1}
			Бит 13	Выход за границы диапазона измерений I_{nP2}
			Бит 14	Выход за границы диапазона измерений I_{nP3}
			Бит 15	Режим калибровки
0x0201	R/O	Word	---	Логические сигналы и распознавание аппаратных средств
			Бит 0	Режим работы 2-ступенчатый
			Бит 1	Ручной режим
			Бит 2	Логический вход D1
			Бит 3	Логический вход D2
			Бит 4	Функция термостата
			Бит 5	Первый выход контроллера
			Бит 6	Второй выход контроллера
			Бит 7	Реле аварийного сигнала
			Бит 13	Аналоговый выход в наличии
			Бит 14	Интерфейс в наличии

12 Интерфейс Profibus-DP

12.1 Техника передачи RS-485

Передача данных осуществляется в соответствии со стандартом RS-485. Она включает в себя все сферы, в которых необходима высокая скорость передачи данных и простая, недорогая техника монтажа. Применяется скрученный экранированный медный кабель с проводниковой парой.

Структура шины позволяет осуществлять включение и выключение станций без обратного действия или выполнять пошаговый ввод системы в эксплуатацию.

Поздние расширения не оказывают влияния на станции, которые уже находятся в эксплуатации.

Скорость передачи данных можно выбирать в пределах от 9,6 Кбит/с до 12 Мбит/с. Она задается при вводе системы в эксплуатацию для всех устройств на данной шине.

Основные свойства

Топология сети	Линейная шина, активные оконечники на обоих концах, ветки допускаются только при скоростях передачи данных менее 1,5 Мбит/с.
Среда	Экранированный скрученный кабель
Число станций	32 станции в каждом сегменте без повторителя (усилителя). С повторителями расширяется до 126 (возможно не более 9 повторителей).
Штекерный соединитель	Предпочтителен 9-штекерный соединитель D-Sub.

Структура

Все устройства должны быть подключены в линейную структуру (друг за другом). В пределах такого сегмента может быть совместно подключено до 32 устройств (главных или подчиненных). Если количество устройств превышает 32, необходимо использовать повторители, чтобы, например, еще увеличить количество устройств.

Длина проводов

Максимальная длина проводов зависит от скорости передачи данных. Указанная длина может быть увеличена посредством применения повторителей. Рекомендуется включать последовательно не более 3-х повторителей.

Скорость передачи данных (кбит/с)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	12000
Радиус действия/сегмент	1200 м	1200 м	1200 м	1000 м	400 м	200 м	100 м

Радиус действия зависит от скорости передачи

Оконечник шины

В начале и в конце каждого сегмента шина замкнута оконечными сопротивлениями. Для бесперебойной работы необходимо убедиться, что оба оконечника всегда снабжаются напряжением. Оконечные сопротивления находятся в штекерах шины Profibus и активируются при положении ползункового переключателя ВКЛ.

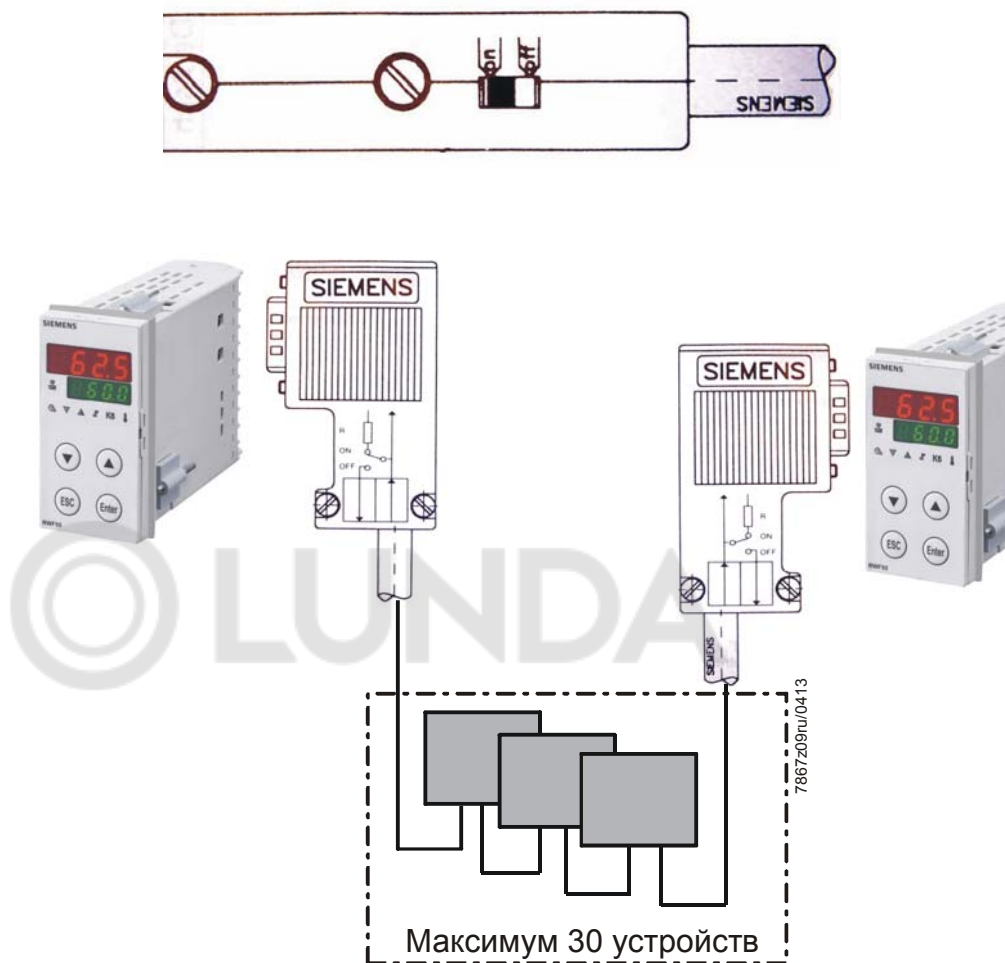


График 38: Оконечник шины

Данные кабеля

Данные длины кабеля относятся к нижеописанному типу кабеля А:

Волновое сопротивление	135...165 Ω
Погонная емкость	< 30 пф/м
Сопротивление петли	110 Ω/км
Сечение жилы	> 0,34 мм ²

Для сетей Profibus с техникой передачи данных RS-485 предпочтительно использовать 9-разъемный штекерный соединитель D-Sub. Распределение разъемов на соединителе и схема кабеля даны в конце главы. Кабель и штекеры Profibus-DP предлагают несколько производителей. Обозначения и соответствующие адреса можно найти в каталоге Profibus (www.profibus.com).



Внимание!

При подключении устройств следите за тем, чтобы провода передачи данных не были перепутаны. Провода обязательно должны быть экранированными. Экранирующая оплетка и, при необходимости, находящаяся под ней экранирующая пленка должны быть с обеих сторон надежно подключены к заземлению. Помимо этого, необходимо следить за тем, чтобы провода передачи данных прокладывались, по возможности, отдельно от всех высоковольтных кабелей.

Фирма Siemens, например, рекомендует кабель следующего типа:

Simatic Net Profibus 6XV1
Номер при заказе: 830-0AH10
* (UL) CMX 75 °C (Shielded) AWG 22 *

Скорость передачи данных

При скорости передачи данных $\geq 1,5$ Мбит/с следует избегать использования веток при монтаже.



Примечание!

Важные указания по установке можно найти в инструкции к шине Profibus-DP, номер заказа 2.111 PNO.

Адрес:
Profibus Nutzorganisation e.V.
Haid- und Neu-Straße 7
76131 Karlsruhe

Интернет: www.profibus.com

Рекомендация:

Следите за указаниями по монтажу PNO, особенно при одновременном применении частотных преобразователей.

Разводка и оконечник шины

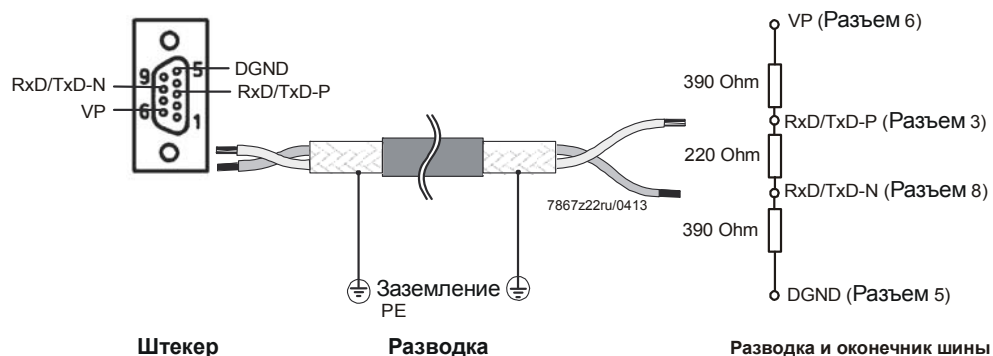


Иллюстрация 39: Разводка и оконечник шины

Шина Profibus-DP разработана для быстрого обмена данными на уровне поля. Здесь с помощью быстрого последовательного соединения осуществляется коммуникация между центральными устройствами управления, такими как ПЛК/ПК, и периферийными полевыми устройствами, такими как устройства ввода-вывода, экранные регистраторы и контроллеры. Обмен данными с этими периферийными устройствами осуществляется преимущественно циклически. Необходимые для этого функции коммуникации определены основными функциями Profibus-DP в соответствии с IEC 61158 и IEC 61784.



Центральная система управления (главное устройство) циклически считывает с подчиненных устройств входящую информацию и записывает исходящую информацию на подчиненные устройства. При этом время цикла шины должно быть короче, чем время программного цикла центрального ПЛК. Наряду с циклической передачей полезных данных, шина Profibus-DP предоставляет в распоряжение пользователя высокоэффективные функции для диагностики и ввода в эксплуатацию.

Техника передачи данных

- Скрученная 2-жильная проводная линия RS-485
- Скорость передачи данных от 9,6 Кбит/с до 12 Мбит/с

Доступ к шине

- Главные и подчиненные устройства, максимум 126 устройств на одной шине (с повторителем)

Коммуникация

- Точка-точка (передача полезных данных)
- Циклическая передача полезных данных между главным и подчиненным устройством

Режимы

- Operate Циклическая передача входящих и исходящих данных
- Clear Входы считываются, выходы остаются в безопасном режиме
- Stopp Передача данных возможна только между главными устройствами

Синхронизация

- Sync-Mode (режим синхронизации) Не поддерживается устройством RWF55..
- Freeze-Mode (режим приостановки) RWF55... не поддерживается

Функциональность

- Циклическая передача полезных данных между главным и подчиненным(и) устройствами DP
- Динамическое активирование или деактивирование отдельных подчиненных устройств DP
- Проверка конфигурации подчиненных устройств DP
- Присвоение адресов для подчиненных устройств DP по шине
- Конфигурация главных устройств DP (мастер) по шине
- Максимально возможный объем входящих/исходящих данных — 246 байт для каждого подчиненного устройства DP

Защитные функции

- Контроль обращений на подчиненных устройствах DP
- Защита доступа для входов/выходов подчиненных устройств DP
- Контроль передачи полезных данных с помощью настраиваемого контрольного таймера на главном устройстве DP

Типы устройств

- Главное устройство DP, класс 2, например, устройства программирования/проектирования
- Главное устройство DP, класс 1, например, центральные устройства автоматизации, такие как ПЛК, ПК и т.д.
- Подчиненные устройства DP, например, устройства с логическими или аналоговыми входами/выходами, контроллеры, регистраторы и т.д.

Циклическая передача данных

Обмен данными между главным и подчиненными устройствами DP автоматически организуется главным устройством DP в фиксированной, постоянно повторяющейся последовательности. При проектировании системы шины пользователь устанавливает принадлежность подчиненного устройства DP к главному устройству DP. Затем определяется, какие подчиненные устройства DP включаются в циклический обмен полезными данными или исключаются из него.

Обмен данными между главным и подчиненными устройствами DP подразделяется на фазы параметрирования, конфигурации и передачи данных. Прежде чем подчиненное устройство DP будет включено в фазу передачи данных, главное устройство DP проверяет в фазе параметрирования и конфигурации, соответствует ли заданная проектная конфигурация фактической конфигурации устройства.

При этой проверке должно быть установлено соответствие типа устройства, информации о формате и длине, а также количество входов и выходов. Благодаря этому пользователь получает надежную защиту от ошибок параметрирования. Дополнительно к передаче полезных данных, которая автоматически осуществляется главным устройством DP, существует возможность по требованию пользователя отправить новые данные параметрирования подчиненным устройствам DP.

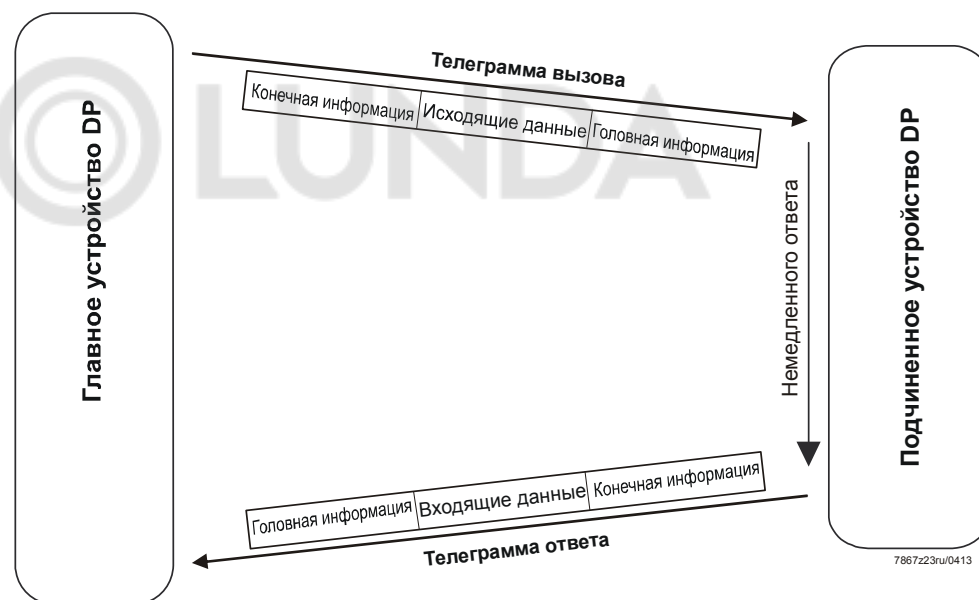


Иллюстрация 40: Передача полезных данных по шине Profibus-DP

12.2 Разводка

Распределение разъемов на 9-контактном гнезде D-SUB

Гнездо COM2 D-SUB		Разъем: Сигнал на устройстве, клеммная колодка 1	Обозначение
6	 <p>Иллюстрация 41: Гнездо COM2 D-SUB</p>	C1: VP	Подача питания – плюс
3		C2: RxD/TxD-P	Данные приема / передачи – плюс
8		C3: RxD/TxD-N	Данные приема / передачи – минус
5		C4: DGND	Масса

12.3 Список параметров

Обозначение сигнала	Доступ	Тип данных	Параметр
X1	RO	Float	Аналоговый вход i_{nP1}
X2	RO	Float	Аналоговый вход i_{nP2}
$SP1$	R/W	Float	Уставка 1
$SP2$ (dSP)	R/W	Float	Уставка 2
---	RO	Word	Выходы и режимы
---	RO	Word	Логические сигналы и распознавание аппаратных средств
$Pb1$	R/W	Float	Пропорциональный диапазон 1
dE	R/W	Float	Время производной
rE	R/W	Float	Время изодома
REM	RO	Word	Режим удаленного доступа
X3	RO	Float	Аналоговый вход i_{nP3}
A_L	R/W	Word	Предельное значение аварийной сигнализации
B1	RO	Float	Аварийный сигнал горелки
WR	RO	Float	Активная уставка



Примечание!

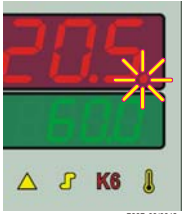
Соответствующие диапазоны адресов находятся в файле *.gsd.

13 Что делать, если...

13.1 Аварийные сообщения

Дисплей	Причина	Способ исправления
<p>Мигает 9999.</p> 	<p>Выход за верхнюю границу измеряемого значения Измеряемое значение слишком велико, находится за пределами диапазона измерения, либо датчик сломан. (Мигает 9999)</p> <p>-----</p> <p>Выход за нижнюю границу измеряемого значения Измеряемое значение слишком мало, находится за пределами диапазона измерения, либо произошло короткое замыкание датчика. (Мигает -1999)</p>	<p>* Проверьте датчик и соединительную линию на наличие повреждений или короткого замыкания.</p> <p>⇒ Ссылка! См. главу 4.3 <i>Режим работы с номинальной нагрузкой</i></p> <p>* Проверьте подключение/регулировку нужного датчика.</p> <p>⇒ Ссылка! См. главу 14.1.1 <i>Аналоговый вход I_{IP} I</i> (Фактическое значение)</p>
<p>Мигает желтый значок коммуникации (слева сверху).</p> 	<p>Обмен данными интерфейсов через Profibus, Modbus или ПО ПК ACS411 (USB) активен.</p>	<p>Каких-либо мер не требуется, нормальная работа RWF55...</p>

13.2 Прочая информация

Дисплей	Причина	Способ исправления
<p>Горит правый десятичный разряд на верхнем дисплее.</p> 	<p>Выполнено подключение через USB-интерфейс.</p>	<p>Как только подключение по USB будет разорвано, десятичный разряд погаснет.</p> <p>⇒ Ссылка! См. главу 10 <i>Программное обеспечение для ПК ACS411</i></p>

14 Технические данные

14.1 Входы

14.1.1 Аналоговый вход I_{in}^P (фактическое значение)

Для термометров сопротивления, термоэлементов или стандартных сигналов с цифровым фильтром второго порядка (возможность конфигурирования).

Временной интервал выборки 250 ms

Термометр
сопротивления

Тип	Диапазон измерений	Погрешность измерения ^a	Влияние температуры окружающей среды
Pt100 DIN EN 60751	-200...+850 °C (-328...+1562 °F)	≤0,05%	50 м.д./K
Pt1000 DIN EN 60751	-200...+850 °C (-328...+1562 °F)	≤0,05%	50 м.д./K
LG-Ni1000	-50...+160 °C (-58...+320 °F)	≤0,05%	50 м.д./K
0...135 Ω		≤0,05%	50 м.д./K

^a Указанная погрешность относится к максимальному диапазону измерения.

Линейное сопротивление	Макс. 30 Ω на линию в трехпроводной схеме
Согласование линий	В трехпроводной схеме не требуется. В двухпроводной схеме согласование линий можно выполнять путем корректировки фактического значения.

Термоэлементы

Тип	Диапазон измерений	Погрешность измерения ^a	Влияние температуры окружающей среды
Fe-CuNi J DIN EN 60584	-200...+1200 °C (-328...+2192 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K
NiCr-Ni K DIN EN 60584	-200...+1372 °C (-328...+2502 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K
Cu-CuNi T DIN EN 60584	-200...+400 °C (-328...+752 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K
NiCrSi-NiSi N DIN EN 60584	-100...+1300 °C (-148...+2372 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K
Pt-RhPt S DIN EN 60584	-50...+1768 °C (-58...+3214 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K
Pt-RhPt R DIN EN 60584	-50...+1768 °C (-58...+3214 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K
Pt-RhPt B DIN EN 60584	0...1820 °C (32...3308 °F)	≤0,25%	≤100 ppm/K

^a Указанная погрешность относится к максимальному диапазону измерения.

Температура на контрольных точках сравнения	внутри
---	--------

Стандартные сигналы

Диапазон измерений	Погрешность измерения ^a	Влияние температуры окружающей среды
Напряжение 0...5 В Входное сопротивление RE >2 MΩ	≤0,2%	200 м.д./К
Напряжение 0...10 В Входное сопротивление RE >2 MΩ	≤0,1%	100 м.д./К
Напряжение 1...5 В Входное сопротивление RE >2 MΩ	≤0,2%	200 м.д./К
Сила тока 0...20 мА Падение напряжения ≤2 В	≤0,1%	100 м.д./К
Сила тока 4...20 мА Падение напряжения ≤2 В	≤0,1%	100 м.д./К

^a Указанная погрешность относится к максимальному диапазону измерения.

14.1.2 Аналоговый вход I_{RP2} (внешняя уставка, сдвиг уставки)

Измерение сопротивления 0...1 кΩ или стандартные сигналы без линеаризации.

Временной интервал выборки	750 ms
Сопротивление (2-проводниковым включением)	0...1 кΩ линейно ≤0,05% 50 м.д./К

Термометр
сопротивления

Стандартные сигналы

Диапазон измерений	Погрешность измерения ^a	Влияние температуры окружающей среды
Напряжение 0...5 В Входное сопротивление RE >2 MΩ	≤0,2%	200 м.д./К
Напряжение 0...10 В Входное сопротивление RE >2 MΩ	≤0,1%	100 м.д./К
Напряжение 1...5 В Входное сопротивление RE >2 MΩ	≤0,2%	200 м.д./К
Сила тока 0...20 мА Падение напряжения ≤2 В	≤0,1%	100 м.д./К
Сила тока 4...20 мА Падение напряжения ≤2 В	≤0,1%	100 м.д./К

^a Указанная погрешность относится к максимальному диапазону измерения.

14.1.3 Аналоговый вход $I_{nPЭ}$ (внешняя температура)

Для термометров сопротивления в 2-проводниковом включении с фиксированной константой времени фильтра.

Временной интервал выборки 6 с

Термометр
сопротивления

Тип	Диапазон измерений	Погрешность измерения ^a	Влияние температуры окружающей среды
Pt1000 DIN EN 60751	-200...+850 °C (-328...+1562 °F)	≤0,05%	50 м.д./K
LG-Ni1000	-50...+160 °C (-58...+320 °F)	≤0,05%	50 м.д./K

^a Указанная погрешность относится к максимальному диапазону измерения.

14.1.4 Логический вход D1

Беспотенциальный контакт для следующих функций в зависимости от конфигурации:

- Без функции
- Сдвиг уставки
- Переключение уставки
- Вход аварийного сигнала

14.1.5 Логический вход D2

Беспотенциальный контакт для переключения режимов:

Горелка работает в модулированном режиме, если контакты D2 и DG разомкнуты	Режим светодиодов 2-ступенчатый, на передней стороне света нет
Горелка работает в двухступенчатом режиме, если контакты D2 и DG замкнуты	Режим светодиодов 2-ступенчатый, на передней стороне свет есть

14.2 Контроль измерительного контура

При ошибке выходы переходят в определенные состояния (настраиваемые).

Измерительный датчик	Выход за верхнюю/нижнюю границу диапазона измерений	Короткое замыкание провода/датчика	Поломка провода/датчика
Термометр сопротивления	●	●	●
Термоэлементы	●	---	●
Напряжение			
1...5 В	●	●	●
0...5 В	(●)	---	---
0...10 В	(●)	---	---
Сила тока			
4...20 мА	●	●	●
0...20 мА	(●)	---	---

● = определяется

(●) = определяется только выход за верхнюю границу диапазона

- = не определяется

⇒ Ссылка!
См. главу 13.1 *Аварийные сообщения*.

14.3 Управляющие выходы OUTP

Гальваническое разъединение от напряжения питания, аналоговых и контроллерных выходов.

⇒ [Ссылка!](#)
См. главу 4.2 *Гальваническое разъединение*

Реле (н. р. контакт) K1, 1P, 1N (включение горелки)	
Максимальная допустимая мощность переключения контактов	2 А при 240 В ~ при $\cos\phi > 0,6$
Срок службы контактов	250 000 переключений при номинальной нагрузке
Схема защиты контактов	Варистор
Напряжение питания измерительного преобразователя G+, G-	ток 24 В — $\pm 10\%$, макс. 30 мА (с защитой от короткого замыкания)

Информация о реле основывается на данных производителя.

Реле K2, KQ (открытие исполнительного механизма)	
Максимальная допустимая мощность переключения контактов	2 А при 240 В ~ при $\cos\phi > 0,6$
Срок службы контактов	250 000 переключений при номинальной нагрузке
Схема защиты контактов	RC-комбинация
Реле K3, KQ (закрытие исполнительного механизма)	
Максимальная допустимая мощность переключения контактов	2 А при 240 В ~ при $\cos\phi > 0,6$
Срок службы контактов	250 000 переключений при номинальной нагрузке
Схема защиты контактов	RC-комбинация

Реле K6 (н. р. контакт), 6P, 6N (многофункциональное реле)	
Максимальная допустимая мощность переключения контактов	2 А при 240 В ~ при $\cos\phi > 0,6$
Срок службы контактов	250 000 переключений при номинальной нагрузке
Схема защиты контактов	Варистор

Информация о реле основывается на данных производителя.

Аналоговый выход A+, A-	
Напряжение	0...10 В, с защитой от короткого замыкания
Нагрузочное сопротивление	$R_{нагрузки} \geq 500 \Omega$
Точность	$\leq 0,25\%$, ± 50 м. д./К
Сила тока	0...20 мА/4...20 мА
Нагрузочное сопротивление (допустимая нагрузка выходного элемента)	$R_{нагрузки} \leq 500 \Omega$
Точность	$\leq 0,25\%$, ± 50 м. д./К

Интерфейс RS-485

Скорость передачи данных	4800 бод 9600 бод 19 200 бод 38 400 бод
Протокол	Modbus
Адрес устройства	1...99

Интерфейс Profibus

Только у RWF55.6!

14.4 Контроллер

Тип контроллера	Трехпозиционный контроллер ступенчатого действия и Контроллер непрерывного действия
Структуры контроллера	P/PI/PD/PID
Временной интервал выборки	250 мс

14.5 Электротехнические данные

Напряжение питания (импульсный блок питания)	~110...240 В ~, +10 %/-15 %, 48...63 Гц
Электробезопасность	Согласно DIN EN 60730, часть 1 Класс защиты от перенапряжения III Степень загрязнения 2
Класс защиты I	C внутренним разъединением относительно контуров SELV
Потребляемая мощность	Макс. 20 ВА
Резервное копирование данных	ЭСППЗУ
Электрические подключения	Через зажимные контакты на задней стенке
- Поперечное сечение провода	0,25...1,5 мм ² , тонкожильный
- Гибкий провод с	- наконечником согласно DIN 46228 - штифтовым кабельный наконечником согласно DIN 46231 - наконечником в форме вилки, укрепляемым на проводе опрессовкой, с резьбой M3 (габаритные размеры согласно DIN 46237)
Для применения в соответствии со стандартами UL	Использование кабельных наконечников/зажимов в соответствии с UL486A-B (UL listed or recognized)
Момент затяжки	0,5 Нм
Электромагнитная совместимость (EMC)	DIN EN 61326-1
Излучение помех	Класс B
Помехоустойчивость	Промышленные требования

14.6 Корпус

Тип корпуса	Корпус из макролона (поликарбоната) для установки на панели управления в соответствии с DIN IEC 61554 (использование в закрытых помещениях)
Цвет	Светло-серый RAL7035
Монтажная глубина	122 мм
Допустимое монтажное положение	Любое
Степень защиты	В соответствии с DIN EN 60529 Передняя панель IP66 Задняя панель IP20
	В соответствии с UL50E и В соответствии с NEMA 250 Передняя панель тип 5
Вес	(в полной комплектации)
- RWF55.5	Ок. 329 г
- RWF55.6	Ок. 342 г

14.7 Условия окружающей среды

Хранение	DIN IEC 60721-3-1
Климатические условия	Класс 1K3
Механические условия	Класс 1M2
Температурный диапазон	-40...+70 °C
Влажность	<95 % относительной влажности
Транспортировка	DIN IEC 60721-3-2
Климатические условия	Класс 2K2
Механические условия	Класс 2M2
Температурный диапазон	-40...+70 °C
Влажность	<95 % относительной влажности
Эксплуатация	DIN IEC 60721-3-3
Климатические условия	Класс 3K3
Механические условия	Класс 3M3
Температурный диапазон	-20...+50 °C
Влажность	<95 % относительной влажности
Высота установки	макс. 2000 м над уровнем моря



Внимание!

Недопустимо образование конденсата, оледенение и воздействие воды на устройство!

14.8 Сегментный дисплей

Высота цифр	
- Верхний дисплей	10 мм
- Нижний дисплей	7 мм
Цвет	
- Верхний дисплей	Красный
- Нижний дисплей	Зеленый
Позиций	4 (включая 0, 1 или 2 позиции после запятой (настраиваются))
Объем индикации	-1999...9999

14.9 Стандарты и сертификаты

CE	Соответствие директивам ЕС	
	- Электромагнитная совместимость (невосприимчивость)	2004/108/EC
	- Директива по низковольтному оборудованию, в соответствии с DIN EN 60730-1	2006/95/EC



ISO 9001: 2008
Серт. 00739



ISO 14001: 2004
Серт. 38233



15 Пояснения

A	Точка включения номинальной нагрузки по достижении порога срабатывания (q)
ACrA	Значение при Out of Range
Adr	Адрес устройства Modbus
AF	Функция аварийного сигнала
AL	Предельное значение
At1	Внешняя температура 1
At2	Внешняя температура 2
B	Точка выключения горелки
bdrE	Скорость передачи данных
bi n1	Логический вход 1
bi n2	Логический вход 2
bi nF	Логический вход
CRCE	Направление управляющих действий
Cntr	Контроллер
CodE	Блокировка уровней
Conf	Конфигурация
CtYP	Тип контроллера
db	Зона нечувствительности
dECP	Десятичный разряд
dF1	Постоянная времени фильтра
dF2	Постоянная времени фильтра
dF3	Постоянная времени фильтра
dFE	Формат данных
di SL	Нижний дисплей
di SP	Дисплей
di SU	Верхний дисплей
dSP	Уставка
dE	Время производной
dEt	Remote Detection Timer
End	Окончательное значение
Fnc2	Функция
Fnc3	Функция
FncE	Функция
Ht1	Температура котла 1
Ht2	Температура котла 2
hYS1	Порог включения контроллера системы отопления
hYS2	Порог отключения контроллера системы отопления
hYS3	Порог отключения контроллера системы отопления
hYS4	Порог включения контроллера системы охлаждения
hYS5	Порог отключения контроллера системы охлаждения
hYS6	Порог отключения контроллера системы охлаждения
hYSr	Диапазон переключения
inP	Аналоговый вход
inP1	Аналоговый вход 1 (фактическое значение)
inP2	Аналоговый вход 2 (внешняя уставка или сдвиг уставки)
inP3	Аналоговый вход 3 (внешняя температура)
inEF	Интерфейс
OFF1	Коррекция результатов измерения
OFF2	Коррекция результатов измерения
OFF3	Коррекция результатов измерения
oLH	Верхняя граница рабочего диапазона
oLlO	Нижняя граница рабочего диапазона
OPnt	Нулевая точка
OPr	Оператор

$OUTP$	Управляющие выходы
$PARA$	Параметр
P_b	Пропорциональный диапазон
$P_b 1$	Пропорциональный диапазон 1
q	Порог срабатывания
q_{eff}	Сумма всех интегралов
r_{AFC}	Защита от теплового удара
r_{AL}	Предельное значение
r_{ASL}	Степень функции
r_{Out}	Значение при выходе за границы диапазона
r_t	Время изодома
$SCN 1$	Конец отображения
$SCN 2$	Конец отображения
$SC1 1$	Начало отображения
$SC1 2$	Начало отображения
$SEN 1$	Тип датчика
$SEN 2$	Тип датчика
$SEN 3$	Тип датчика
S_{Sn}	Тип сигнала
$SP 1$	Уставка 1
$SP 2$	Уставка 2
SPH	Конец ограничения значения уставки
SPL	Начало ограничения значения уставки
t	Время
$t1$	Сеть ВКЛ. (запуск по достижении фактического значения)
$t2$	Остановка ступенчатой функции, фактическое значение за пределами диапазона допуска
$t3$	Фактическое значение снова в пределах диапазона допуска
$t4$	Достигнута уставка, защита от теплового удара (TSS) более не активна
t_{olP}	Диапазон допуска ступени
t_{out}	Тайм-аут
t_t	Время срабатывания исполнительного механизма
$U_{n t}$	Единица измерения температуры
W	Уставка
Y	Коэффициент уставки

16 Перечень иллюстраций

Иллюстрация 1: Блок-схема	13
Иллюстрация 2: Габаритные размеры RWF55.....	15
Иллюстрация 3: Установка в вырез панели управления.....	16
Иллюстрация 4: Испытательное напряжение	20
Иллюстрация 5: Назначение выводов	21
Иллюстрация 6: Программируемый цикл контроллера системы отопления	24
Иллюстрация 7: Программируемый цикл контроллера системы охлаждения	24
Иллюстрация 8: Программируемый цикл горелки, модулированный режим с трехпозиционным выходом	25
Иллюстрация 9: Программируемый цикл горелки, модулированный режим работы, аналоговый выход.....	27
Иллюстрация 10: Программируемый цикл горелки, двухступенчатый режим работы, трехпозиционный выход	28
Иллюстрация 11: Программируемый цикл горелки, двухступенчатый режим работы, аналоговый выход.....	29
Иллюстрация 12: Переключение или сдвиг уставки.....	32
График 13: Переключение уставки SP / внешняя уставка.....	33
График 14: Сдвиг уставки аналоговый/логический	34
График 15: Внешняя уставка, логический сдвиг уставки через dSP	35
График 16: Восходящая кривая нагревания.....	36
Иллюстрация 17: Программируемый цикл горелки, порог срабатывания (q).....	37
Иллюстрация 18: Программируемый цикл, холодный пуск оборудования.....	38
Иллюстрация 19: Защита от теплового удара (TSS)	40
Иллюстрация 20: Пояснения к значению символов на дисплее и клавиш	41
Иллюстрация 21: Стартовый дисплей	43
Иллюстрация 22: Основной дисплей	43
Иллюстрация 23: Дисплей функции автоматической оптимизации	47
Иллюстрация 24: Дисплей версии программного обеспечения.....	48
Иллюстрация 25: Дисплей теста сегментов	48
Иллюстрация 26: Ввод параметров	49
Иллюстрация 27: Конфигурация.....	52
График 28: Функции аварийного сигнала $Ik1$ – $Ik6$	61
График 29: Функции аварийного сигнала $Ik7$ и $Ik8$	61
Иллюстрация 30: Автоматическая оптимизация в режиме номинальной нагрузки	67
Иллюстрация 31: Значительная разница между фактическим значением и уставкой.....	68

Иллюстрация 32: Малое отклонение регулируемой величины.....	68
Иллюстрация 33: P слишком мал	69
Иллюстрация 34: P слишком велик	69
Иллюстрация 35: r_t , d_t слишком малы	69
Иллюстрация 36: r_t , d_t слишком велики	69
Иллюстрация 37: оптимальная регулировка	69
График 38: Оконечник шины	80
Иллюстрация 39: Разводка и окончание шины	82
Иллюстрация 40: Передача полезных данных по шине Profibus-DP	84
Иллюстрация 41: Гнездо COM2 D-SUB	85



Предметный указатель

А			
Автоматическая оптимизация	67	Аналоговый вход <i>InP1</i>	53
Автоматическая оптимизация в режиме номинальной нагрузки	67	Аналоговый вход <i>InP2</i>	55
Две процедуры	68	Аналоговый вход <i>InP3</i>	56
Проверка параметров контроллера	69	Аналоговый выход	63
В		Дисплей <i>dSP</i>	65
Введение	9	защита от теплового удара <i>rAFC</i>	59
Блок-схема	13	Интерфейс <i>IntF</i>	66
Замечания по технике безопасности	10	контроллер <i>Ctrl</i>	57
Интерфейс	12	Логический вход <i>LnP</i>	64
Квалифицированный персонал	10	Логический выход	63
Контроллер системы охлаждения	12	управляющие выходы <i>OutP</i>	63
Общие замечания	9	Функция аварийного сигнала <i>AF</i>	61
Описание	12	Конфигурация <i>Conf</i>	52
Опция	12	П	
Предупреждающие знаки	10	Пояснения	95
Применение в отопительных установках	12	Программное обеспечение для ПК ACS411	70
Применение по назначению	10	Ввод корректных параметров	70
Регулирование	12	Заказ программного обеспечения для ПК ACS411	71
Способы представления данных	11	Замечания по технике безопасности	70
Указывающие знаки	11	Изменение параметров	70
Условные обозначения	10	Использование сетевого концентратора (хаба)	73
Установка	12	Лицензионные правила и положения об ответственности	71
Ввод параметров		Место эксплуатации	70
Отображение параметров контроллера	50	Операционные системы	72
Ввод параметров <i>PR-A</i>	49	Отключение	73
И		Питание интерфейса USB	73
Идентификация исполнения устройства		Погрешность измерения	73
Расположение	14	Применение интерфейса USB	73
Идентификация исполнения устройства	14	Прочая информация	73
Паспортная табличка	14	Требования к аппаратному обеспечению	72
Идентификация исполнения устройства		Установка	72
Типы	14	Языки	71
Идентификация исполнения устройства		Р	
Комплект поставки	14	Рабочие режимы	24
Изменение уставки		Аналоговый сдвиг уставки <i>SP1</i> через <i>InP2</i> / логический сдвиг через <i>dSP</i>	34
<i>SP1</i>	44	Блокировка	40
<i>SP2</i>	44	Блокировка	38
Интерфейс Modbus	74	Ввод уставки	31
Данные устройства	78	Внешняя уставка, логический сдвиг уставки через <i>dSP</i>	35
Режим удаленного доступа	77	Выход	27
Статус устройства	78	Двухступенчатый режим работы горелки, аналоговый выход	29
Уровень конфигурации	76	Двухступенчатый режим работы горелки, трехпозиционный выход	28
Уровень параметров	75	Защита от теплового удара	40
Уровень пользователя	74	Контроллер системы охлаждения	24, 27, 29, 37, 39
Интерфейс Profibus DP		Контроллера системы отопления	24
Разводка	85		
Список параметров	85		
Техника передачи RS-485	79		
Интерфейс Profibus-DP	79		
К			
Конфигурация			

Контроль уставки в зависимости от погодных условий	36
Кривая нагревания	36
Модулированный режим работы горелки, аналоговый выход	27
Модулированный режим работы горелки, трехпозиционный выход	25
Отключение горелки	30
Переключение или сдвиг уставки	32
Переключение рабочих режимов	25
Переключение уставок SP 1 /внешняя уставка через InP2	33
Порог срабатывания (q)	37
Режим работы с малой нагрузкой	24
Режим работы с номинальной нагрузкой	25
Термостатическая функция	24
Холодный пуск оборудования	38
Разводка	
Занятость разъемов на 9-контактном гнезде D-Sub	85
Т	
Техника передачи RS-485	
Данные кабеля	81
Длина проводов	79
Оконечник шины	80
Основные свойства	79
Скорость передачи данных	81
Структура	79
Техника передачи данных RS-485	
Основные функции	83
Разводка и оконечник шины	82
Циклическая передача данных	84
Технические данные	87
Аналоговый вход InP 1	87
Аналоговый вход InP2	88
Аналоговый вход InP3	89
Входы	87
Интерфейс Profibus	91
Интерфейс RS-485	91
Контроллер	92
Контроль измерительного контура	90
Корпус	93
Логический вход D1	89
Логический вход D2	89
Сегментный дисплей	93
Стандартные сигналы	88
Стандарты и сертификаты	94
Термометр сопротивления	87, 88, 89
Термоэлементы	87
Управляющие выходы OutP	91
Условия окружающей среды	93
Электротехнические данные	92

У	
Управление	41
Автоматическая оптимизация	41
Дисплей фактического значения мигает	42
Запуск	47
Запуск автоматической оптимизации	47
Изменение уставки	44
Инициализация	41
Контроллер непрерывного действия	45
Основной дисплей	41, 43
Отмена	47
Отображение версии программного обеспечения	48
Отображение параметров	41
Пояснения к значению символов на дисплее и клавиш	41
Ручное управление	42
Ручное управление горелкой в модулированном режиме	45
Ручное управление горелкой, двухступенчатый режим работы	46
Тайм-аут	44
Тест сегментов дисплеев	48
Трехпозиционный контроллер ступенчатого действия	45
Уровень пользователя	44
Установка	15
Габаритные размеры	15
Демонтаж из выреза панели управления	17
Место установки и климатические условия	15
Очистка передней панели	17
Установка без зазора	16
Установка в вырез панели управления	16
Ф	
Функция аварийного сигнала RF	
Пределное значение RL относительно уставки	61
Ч	
Что делать, если	
Аварийные сообщения	86
Прочая информация	86
Что делать, если...	86
Э	
Электрические подключения	18
Винтовые соединения	18
Гальваническая развязка	20
Назначение выводов	21
Неправильное использование	19
Подавление помех	18
Подключение внешних компонентов	18
Правила безопасности	18
Предохранители	18
Указания по монтажу	18



Siemens AG Infrastructure & Cities Sector Building Technologies Division
Berliner Ring 23
D-76437 Rastatt
Tel. +49 7222 598 279
Fax +49 7222 598 269
www.siemens.com

© 2013 Siemens AG Infrastructure & Cities Sector
Building Technologies Division
Производитель сохраняет за собой право на внесение изменений!