

SmartWeb

Инструкция по эксплуатации.

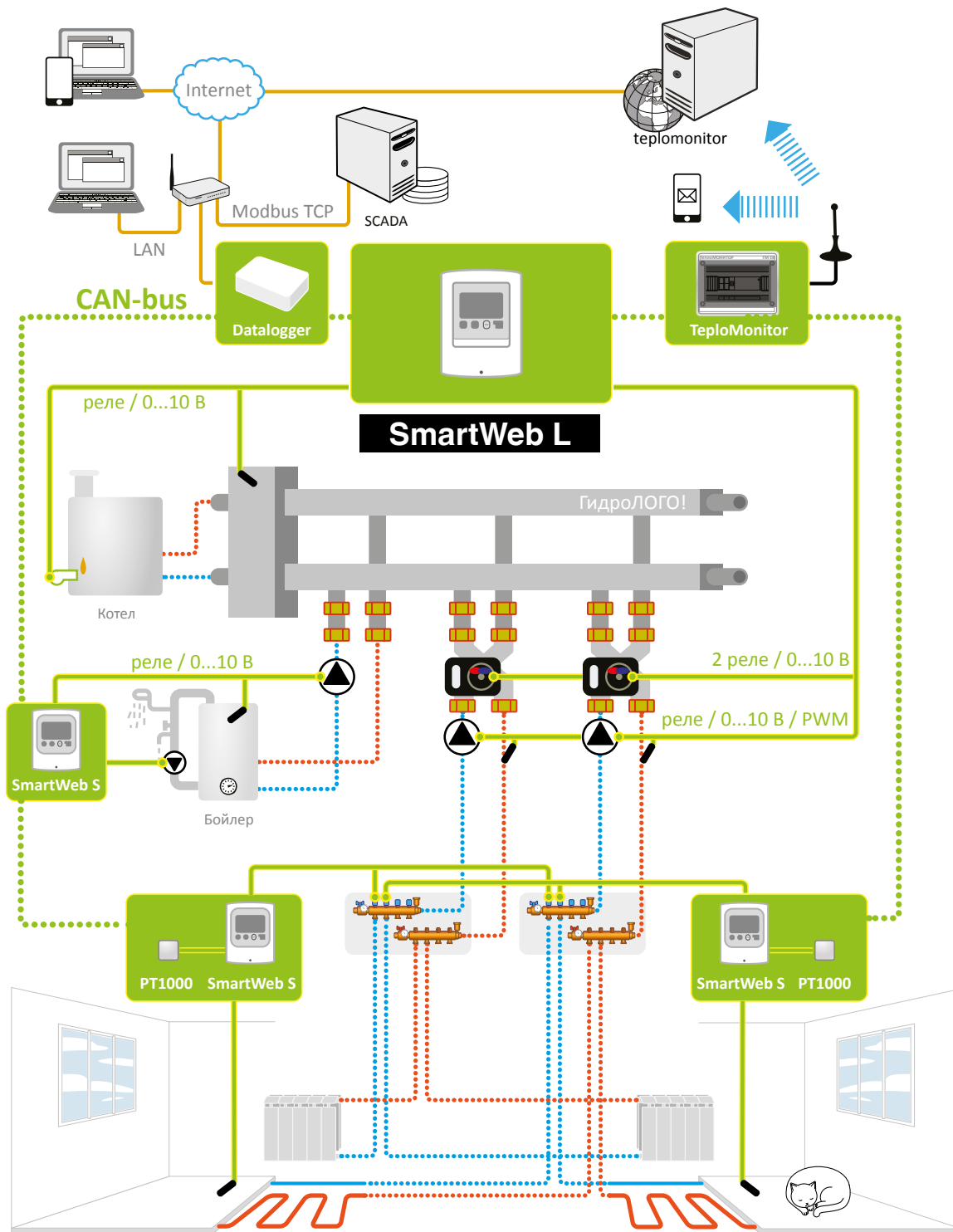
Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

trn@nt-rt.ru || www.teplomonitor.nt-rt.ru



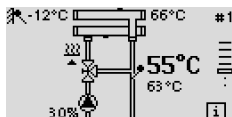
Задачи контроллера Smart Web

Уличный датчик



Для измерения уличной температуры и передачи информации от датчика уличной температуры к контурам отопления, работающим по погоде.

Отопительный контур



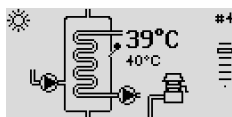
Для поддержания температуры потока при помощи насоса и сервопривода в погодозависимом режиме либо в режиме поддержания постоянной температуры.

Комнатное устройство



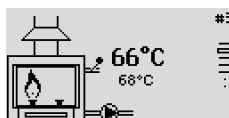
Программа предназначена для поддержания заданной температуры в помещении. Комнатное устройство сообщает контуру отопления значения текущей и требуемой температуры помещения.

ГВС



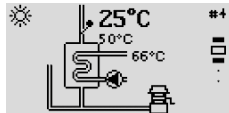
Программа выполняет функцию приготовления горячей воды и периодической дезинфекции бойлера. Программа ГВС может управлять аналоговым (энергосберегающим) или дискретным (стандартным) насосом загрузки и насосом рециркуляции.

Котел



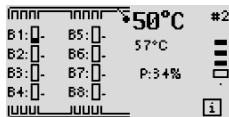
Программа котла выполняет функцию нагрева теплоносителя до необходимой потребителям температуры. Может управлять одной или двумя ступенями горения, циркуляционным насосом и датчиком температуры на выходе из котла.

Проточное ГВС



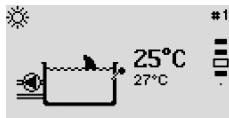
Выполняет функцию приготовления горячей воды при помощи теплообменника. Программа проточного ГВС может управлять аналоговым (энергосберегающим) или дискретным (стандартным) насосом загрузки и насосом рециркуляции.

Котловой менеджер



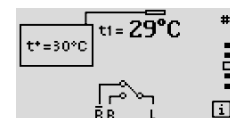
Программа для управления каскадом котлов (обеспечение их последовательного включения и ротации). Котловой менеджер получает запрос тепла от потребителей и определяет порядок включения котлов.

Бассейн



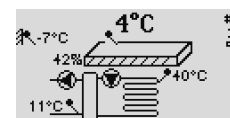
Программа бассейна позволяет управлять подогревом воды. Поддержание заданной температуры можно осуществлять по временной программе с расписанием на каждый день недели.

Термостат



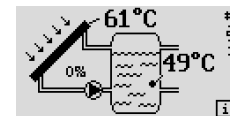
Замыкание/размыкание реле по одному датчику температуры в стандартном режиме работы, и управление реле по двум датчикам температуры в режиме дифференциального термостата.

Снеготайка



Программа управления системой снеготаяния и антиобледенения открытых уличных площадок в зимнее время.

Солнечный коллектор



Программа управления солнечными установками.



Программа вентиляции

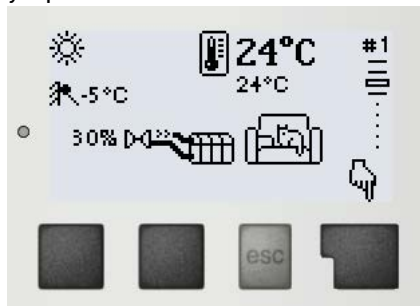


Программа управления приточной вентиляционной установкой с водяным калорифером нагрева



Мини инструкция

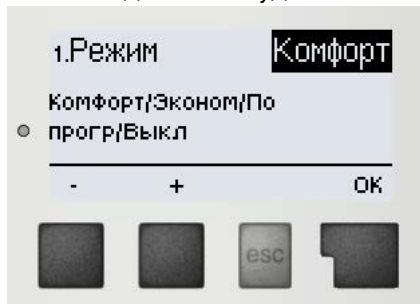
Как изменить температуру в комнате?

- 1 Листаем экраны программ кнопками  и , пока не дойдем до нужного экрана с “Комнатным устройством”.





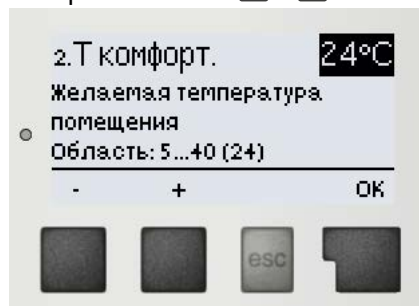
Жмем кнопку с “пальцем” .


- 2 Выбираем режим  :
Комфорт - если вы там живете.
Эконом - если вы там не находитесь или ночной режим.
По программе - если вы настроили переключение режимов Комфорт/Эконом по недельной временной программе.
Выкл - режим антизамерзания, если вас долго не будет.





Жмем ОК .

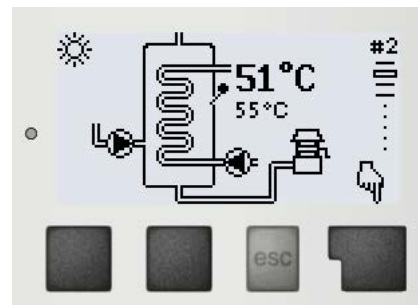
- 3 Меняем температуру кнопками «вверх» и «вниз»  .





Жмем ОК .
Готово!

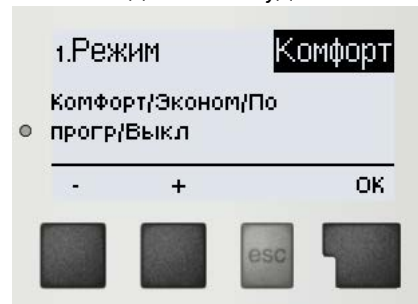
Как изменить температуру горячей воды?



- 1 Листаем экраны программ кнопками  и , пока не дойдем до нужного экрана с “Бойлером ГВС”.





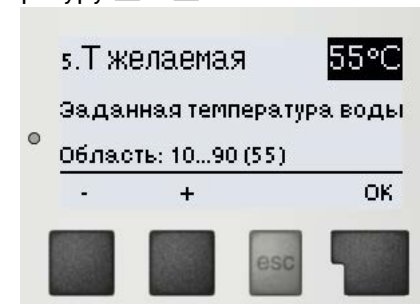
Жмем кнопку с “пальцем” .


- 2 Выбираем режим  :
Комфорт - если вы там живете.
Эконом - если вы там не находитесь или ночной режим.
По программе - если вы настроили переключение режимов Комфорт/Эконом по недельной временной программе.
Выкл - режим антизамерзания, если вас долго не будет.



В режиме “Эконом” также по кнопке с “пальцем”  можно включить однократное приготовление горячей воды.
Жмем ОК .

- 3 В режимах “Эконом” и “Выкл” изменять температуру нельзя, они предустановлены. Если у вас режим “Комфорт”, то меняем температуру  .



Жмем ОК .
Готово!

Оглавление

Часть 1. Оборудование

Задачи контроллера Smart Web	2
Мини инструкция	3
Как изменить температуру в комнате?	3
Как изменить температуру горячей воды?	3
Назначение	8
Особенности SmartWeb	8
Технические характеристики	9
Выходные контакты	9
Входные контакты	9
Допустимая длина кабеля для оборудования	9
Электрические характеристики	9
Допустимые условия эксплуатации	10
Таблица сопротивлений датчиков Pt1000	10
Монтаж, общее	10
Меры предосторожности	10
Механическая установка корпуса.	10
Монтаж SmartWeb S	11
Электрическая схема подключения	11
Слаботочные разъемы	11
Силовые разъемы 230 VAC 50-60Гц	11
Подсоединение проводов	11
Контроллер внутри	12
Варианты комплектации и «пред-монтажа»	13
1 вариант комплектации	13
Подключение оборудования	13
Присоединение CAN-провода и терминирующего резистора.	14
Обвязка контроллера	14
2 вариант комплектации	14
Размещение	15
Крепление на трубах	15
Дополнительные коробки	15
На крышке защищенного бокса	15
В боксе IP65	15

Другие варианты	15
Монтаж SmartWeb L	16
Электрическая схема подключения	16
Слаботочные разъемы	16
Силовые разъемы 230 VAC 50-60Гц	16
Таблица слаботочных разъемов	16
Таблица силовых разъемов	16
Монтаж	17
Монтаж SmartWeb X	18
Электрическая схема подключения	18
Слаботочные разъемы	18
Беспотенциальное реле (R7)	18
Силовые разъемы	19
Таблица слаботочных разъемов	19
Таблица силовых разъемов	19
Монтаж	19
Образцы монтажа контроллеров SmartWeb	22
Соединение SmartWeb по шине	25
Дополнительное оборудование	27
Дистанционный модуль управления RC21	27
Датчик	27
Регуляторы	27
Монтаж	27
Аналоговые насосы Grundfos	
UPM2 и UPM-GEO	28
Аналоговые насосы DAB Evosta	28
Датчик температуры и потока	
VFS 2-40	29
Характеристики	29
Комнатный датчик температуры RC20	30
Монтаж	30
Электромоторные приводы	
Siemens Acvatix SSA	30
SmartDrive PWM	30
Технические характеристики	31
Подключение	31
Разъем и кабель Molex	31
DIP-переключатели	31

Установка времени хода	31
------------------------	----

Часть 1. Оборудование

Назначение

Контроллеры SmartWeb предназначены для управления элементами инженерных систем – насосами, клапанами, сервоприводами, термоприводами, и т.д. в рамках заложенных в контроллер готовых программ.

К примеру: отопительный контур, нагрев воды прямоточным теплообменником и другие, полный перечень которых находится в разделе «Добавление программы» с. 43.

Можно объединять контроллеры SmartWeb по шине данных CAN и тем самым увеличить количество решаемых задач. Для объединения по шине CAN нескольких контроллеров все необходимое для связи внутри контроллера уже есть, дополнительные затраты не возникают.

Особенности SmartWeb

- Текстовое и графическое отображение информации на дисплее с подсветкой.
- Отображение отдельных окон-экранов для каждого приложения, плюс общесистемное окно. Простая кнопочная (вперед-назад) навигация между окнами.
- Анимированные изображения в окнах.
- Интуитивно понятное и удобное меню на русском языке.

- Каждый параметр контроллера сопровождается кратким описанием, что позволяет производить настройку контроллера даже без инструкции.
- «Правильные» стартовые настройки параметров задач-приложений.
- Встроенный помощник настройки приложений.
- Возможность блокировки меню для предотвращения случайных изменений параметров.
- Возможность восстановления заводских настроек.
- Встроенный блок питания от 220 В и пружинные клеммы датчиков и выходных сигналов. Встроенный заменяемый предохранитель 220 В.
- Встроенная возможность «ручного» управления выходными сигналами.
- Возможность объединения контроллеров по сети CAN для создания общего распределенного приложения. Прием-передача сообщений-телеграмм между контроллерами.
- Часы реального времени и встроенная возможность синхронизации времени между контроллерами серии SmartWeb по сети CAN.
- Возможность внешнего мониторинга контроллеров SmartWeb через сервис www.TeploMonitor.ru.
- Доступная программа полной имитации поведения отдельного контроллера на персональном компьютере.
- Может управлять современными энергосберегающими насосами различных производителей.

Назначение. Технические характеристики.

- Может измерять, кроме температуры, еще давление и проток на датчиках VFS и PRS GRUNDFOS.

Технические характеристики



	SmartWeb S	SmartWeb L	SmartWeb X
Механическое реле фаза 2A 250В	1	3	6
Механическое реле «сухой контакт» 6A 250В	-	-	1
Аналоговый выход	1	2	4
Датчик температуры Pt1000	3	6	8
Датчик температуры/потока VFS	-	2	2
Габариты	115 мм х 86 мм х 45 мм	163 мм х 110 мм х 52 мм	228 мм х 180 мм х 53 мм
Корпус	2 части, АБС-пластик	2 части, АБС-пластик	3 части, АБС-пластик
Способы установки	на стену, на стойку	на стену, на стойку	на стену, на стойку
Дисплей	графический ЖК, 128х64 пикс.	графический ЖК, 128х64 пикс.	графический ЖК, 128 х 128
Управление	4 кнопки	4 кнопки	4 кнопки

Выходные контакты

Аналоговый выход:

в режиме 0-10В, погрешность 10%, 10кОм;

в режиме ШИМ, частота 1кГц, напряжение 10В.

Входные контакты

Диапазон измерения датчиков температуры
Pt1000: -40°C..300°C

Допустимая длина кабеля для оборудования

Датчики Pt1000	< 10м
ШИМ/0-10В	< 3м
Механическое реле	< 10м

Электрические характеристики

Сетевое напряжение	220В +/- 10%
Частота	50-60Гц
Потребляемая мощность	~1.5ВА
Внутренний предохранитель	T2A 250V
Степень защиты	IP40
Класс защиты	II
Категория перенапряжения	II
Категория степени загрязнения	II

Часть 1. Оборудование

Допустимые условия эксплуатации

Температура окружающей среды

Во время работы	0°C...40°C
Во время транспортировки или хранения	0°C...60°C

Влажность воздуха

Во время работы	макс. 85% относит. влажность при 25°C
Во время транспортировки или хранения	не допускается конденсация влаги

Таблица сопротивлений датчиков Pt1000

Температура (°C)	Сопротивление (Ом)
0	1000
10	1039
20	1077
30	1116
40	1155
50	1194
60	1232
70	1270
80	1308
90	1347
100	1385

Монтаж, общее

Меры предосторожности

! Внимание

Подключайте контроллер только в сухом помещении и условиях, описанных в разделе «Технические характеристики», с. 9.

⚠ Осторожно

Перед началом работы с устройством выключите питание. Убедитесь в отсутствии напряжения. Электрические соединения должны проводиться только специалистом и в соответствии с действующими нормами. Не используйте прибор, если корпус имеет видимые повреждения.

! Внимание

Кабели датчиков температуры должны быть проложены отдельно от силовых проводов. Нельзя допускать, к примеру, нахождение проводов датчиков в одной внешней оплетке с силовыми проводами! Заводите кабели датчиков температуры только в левую часть устройства, силовые кабели – только в правую.

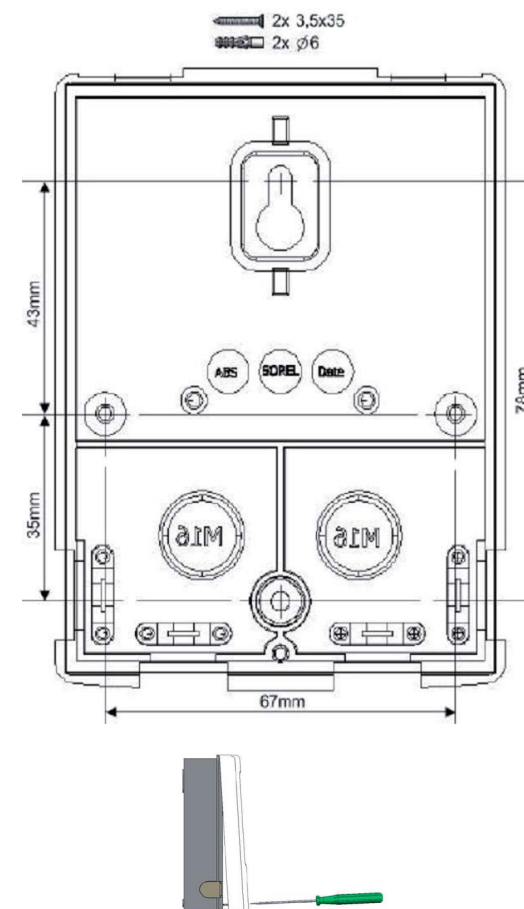
! Внимание

Устанавливайте датчики именно в том месте гидравлической схемы, где надлежит делать измерения! Убедитесь, что датчик механически смонтирован правильно (плотно, с термопастой, в гильзе правильного размера и т.д.) и температура на поверхности датчика близка к измеряемой.

! Внимание

Рекомендуется использовать гибкие кабели для упрощения подключения оборудования в клеммах.

Механическая установка корпуса.



Выполните следующие действия:

- 1 Отвинтите удерживающий крышку винт.
- 2 Осторожно отсоедините лицевую переднюю часть корпуса от тыльной.

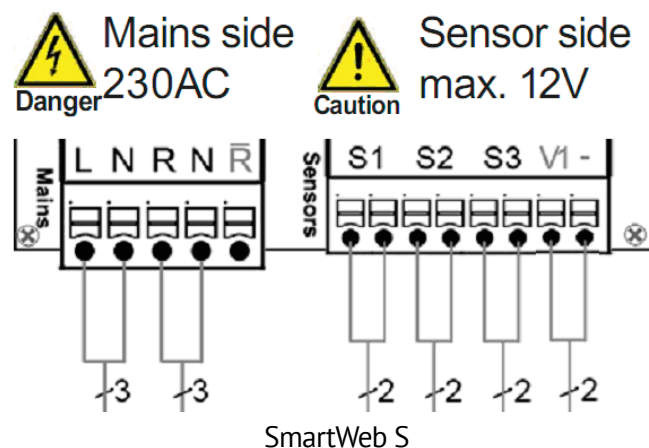
Часть 1. Оборудование

- 3 Отложите в сторону лицевую панель, не прикасаясь при этом к электронной плате на лицевой панели.
- 4 Прислоните тыльную часть корпуса к выбранной для крепления плоскости и отметьте монтажные отверстия.
- 5 Наживите верхний винт.
- 6 Установите тыльную часть горизонтально и наживите остальные винты.
- 7 Затяните винты.
- 8 Далее проведите подключение электропроводов как указано ниже в разделе «Электрическая схема подключения».

Монтаж SmartWeb S

Электрическая схема подключения

Ниже приведена схема подключения датчиков, управляемого по 0-10 В или ШИМ оборудования (слаботочные разъемы - SENSOR) и управляемого силового оборудования (реле 220 В – MAINS):



Слаботочные разъемы

Максимальное напряжение 12 V AC/DC

Разъём	Оборудование
S1 (2х)	Датчик температуры Pt1000
S2 (2х)	Датчик температуры Pt1000
S3 (2х)	Датчик температуры Pt1000

Полярность подключения датчиков S1-S3 произвольная (см. таблицу сопротивлений датчиков Pt1000, с. 10)

Разъём	Оборудование
V1 / «-»	0-10В или ШИМ управляющий сигнал на аналоговый сервомотор или насос

Силовые разъемы 230 VAC 50-60Гц

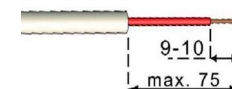
Разъём	Оборудование
L	Сетевой фазовый провод
N	Сетевой нейтральный провод
R	Фазовый выход на насос-клапан
N	Нейтральный выход на насос-клапан
R̄	Инверсный к R выход

Провод заземления должен быть подключен к заземленной металлической колодке.

Подсоединение проводов

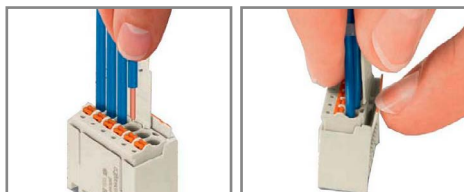
Варианты подключения и комплектации.

- 1 Если используете гибкий многожильный кабель, снимите внешнюю оплетку кабеля на 5-7см. Оголите конец провода на 1см.



Наденьте обжимной наконечник, выполните обжим.

- 2 Снимите переднюю панель корпуса контроллера (см. с. 10 «Механическая установка корпуса»). Проденьте кабель через резиновые вставки.
- 3 Отсоедините разъемы «мама» для зажима проводов силовой или слаботочной группы проводов и подключите провода внешнего оборудования, как указано в схеме подключения устройств ранее.

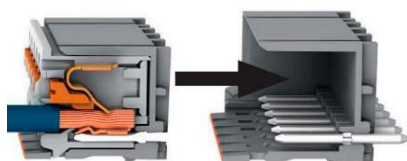


Чтобы извлечь разъем «мама» из базы, аккуратно, не ломая, отогните защелку на базе.

Разъемы силовой и слаботочной частей заметно отличаются по размеру.

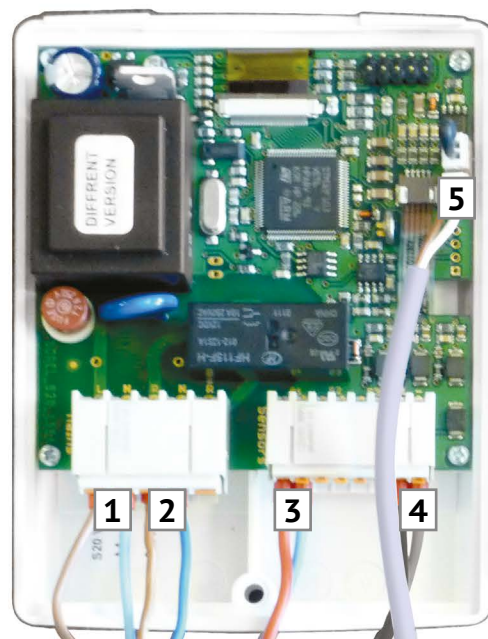


При использовании многожильного провода используйте маленькую отвертку и нажимайте на оранжевые кнопки на разъеме. При использовании твердого кабеля или обжатого наконечника, просто вставляйте провод в разъем.



- 4** Вставьте разъемы «мама» в клеммы на плате до щелчка.
- 5** Навесьте лицевую панель контроллера на заднюю крышку и аккуратно закройте корпус.
- 6** Закрепите лицевую панель винтом.
- 7** Подайте на контроллер напряжение, и настройте его.

Контроллер внутри



Обратная часть лицевой панели

- 1** Питание 220 В
- 2** Реле
- 3** Датчик S1
- 4** Выход ШИМ / 0-10 В
- 5** CAN-bus

На рисунке показано, как выглядят:

- Тыльная часть контроллера.
- Обратная сторона лицевой панели.
- Клеммы (разъемы силовой и слаботочной частей) после того, как провода уже смонтированы в клеммы, а клеммы защелкнуты в разъемы.
- Разъем и смонтированный провод шины CAN, на которой реализован протокол SmartNet, связывающий контроллеры SmartWeb, когда в этом есть необходимость.



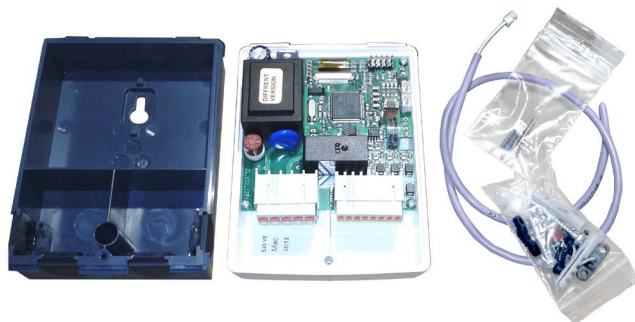
Тыльная часть

Контроллер имеет:

- Встроенный блок питания и возможность питаться напрямую от сети 220в, выделенную силовую клемму, куда и подводится это питание и откуда питается переключающее реле 220в.
- Клемму датчиков S1, S2, S3, на которую заведен также ВЫХОДНОЙ сигнал управления внешними устройствами 0-10в или ШИМ 1кГц (к таким устройствам относятся, к примеру, сервомоторы и современные энергосберегающие циркуляционные насосы)
- Встроенную шину данных CAN
- Разборный корпус с верхней петлей и 1-м винтом, что позволяет выполнить несколько вариантов механического монтажа, которые описаны далее.

Варианты комплектации и «пред-монтажа»

1 вариант комплектации



1-й вариант - это базовый и самый недорогой вариант комплектации:

В картонной коробке покупатель получает

- собственно, контроллер с двумя присоединяемыми клеммами (первая -питания 220в и реле, вторая – датчики и выход 0-10в),
- ответную монтажную часть контроллера,
- обжатый разъем CAN-bus с проводом,
- пакетик с дополнительным терминирующим сопротивлением шины CAN и винтом крепления к ответной части.

В дополнительном пакетике находятся винты крепления ответной части к стене и запасной предохранитель силовой цепи контроллера на 2 Ампера.

Этот вариант комплектации рассчитан на опытного квалифицированного пользователя.

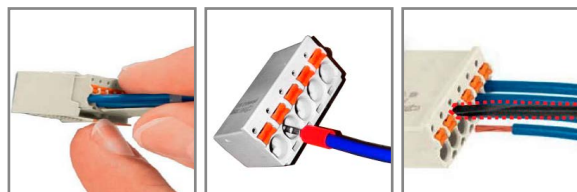
Квалифицированный электромонтажник сможет провести монтаж контроллера в этой комплектации с небольшими усилиями. Далее еще раз подробно описано как это сделать.

Подключение оборудования



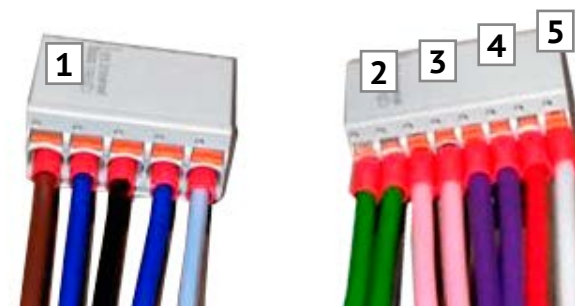
Нужно «вооружиться» теперь уже практически стандартным инструментом для зачистки изоляции и обжима провода и обжимными наконечниками с длиной металлической части 8-10 мм как показано на рисунке. Может понадобится и тонкая плоская отвертка с шириной 2.5мм.

- 1 Зачищенный от изоляции и обжатый наконечник провод нужно с усилием вставить в соответствующее отверстие в клемме до упора. Он зафиксируется пружиной клеммы, и вы уже не сможете его вытащить простым приложением обратного усилия – проверьте!
- Если вы случайно ошиблись, то извлечь наконечник обратно можно будет с помощью плоской отвертки 2.5 мм, нажимая на оранжевую кнопку замка и вытягивая наконечник.



- 2 Эту несложную операцию нужно проделать для всех используемых в конкретном приложении проводов.

На фото ниже специально показан полный максимальный вариант использования клемм. Стоит отметить, что далеко не для всех возможных приложений вы будете использовать полный набор.



1 L, N 220 В

2 S1

3 S2

4 S3

0-10v

5 Белый: «-»

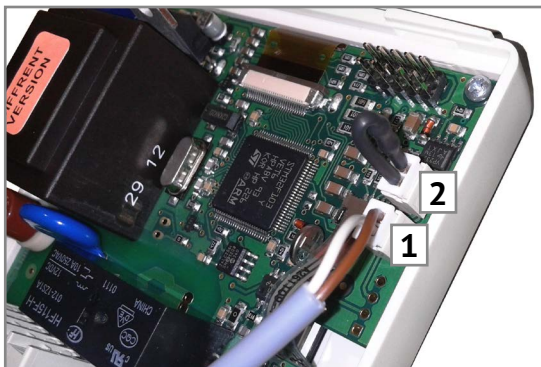
Красный: «+»

Если вы планируете использовать ваш контроллер SmartWeb S как единичный контроллер, то с проводами покончено.

Часть 1. Оборудование

Присоединение CAN-провода и терминирующего резистора.

Если вы будете использовать его в «команде» с другими контроллерами SmartWeb S или SmartWeb L, то нужно будет присоединить CAN-провод из комплекта, а также терминирующий резистор (на случай длинной линии CAN).



- 1 CAN-провод
- 2 CAN-терминатор

Обвязка контроллера

- 1 Далее делаете отверстия в герметизирующих резиновых манжетах. Пропускаете через них отдельно шлейфы силовых и слаботочных проводов (мы делаем шлейфы около 1м.).



- 2 Присоедините клеммы разъемов в ответные части на контроллере.



- 3 Зафиксируйте манжеты в пазах контроллера и ответной части.



- 4 Соберите контроллер и ответную часть вместе, зафиксируйте винтом.



2 вариант комплектации

Вы можете сделать все вышеописанное сами, а можете сразу заказать получившуюся комбинацию в нашем изготовлении и описанном цветовом варианте проводов.



Это 2-й вариант комплектации.

Все провода подключены и выведены наружу, назначения соответствуют иллюстрации на с. 13.

Длина шлейфов - 1 м

Размещение

Поскольку контроллеры семейства SmartWeb принципиально предполагается размещать как можно ближе к месту физического процесса регулирования (смесители, насосы, клапаны) и измерения (датчики), актуальной становится тема их крепления не на стене.

Крепление на трубах



Как один из вариантов мы предлагаем крепление на трубах. Для этого можно до сборки контроллера зафиксировать на нем крепежный хомут на трубу нужного диаметра.

Дополнительные коробки



В зависимости от используемого приложения контроллера, может возникнуть необходимость в дополнительных коммутационных коробках. Например, для размещения дополнительного блока питания сервопривода 0-10в. Можно использовать любые доступные пластиковые боксы.

На крышке защищенного бокса

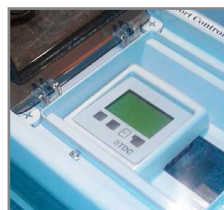
Есть еще один вариант размещения контроллера — на крышке большого защищенного пластикового бокса.



Преимущества — размещение в одном боксе слаботочной и силовой линий. Это может быть удобно в приложении с сервомотором 0-10в, поскольку не только дает место для размещения блока питания сервомотора, но и позволяет скрытно объединить «нули» управляющего 0-10в сигнала сервомотора и блока питания.

Это имеет значение, поскольку и современные энергосберегающие насосы, и сервомоторы с управляющим аналоговым сигналом 0-10в обычно поставляются с проводом из устройства около 1м.

В боксе IP65



А здесь Контроллер размещен в большом боксе IP65 с крышкой.

Это бывает нужно как для повышения индекса защиты устройства, так и для размещения каких-то дополнительных устройств в боксе. Такими устройствами могут быть дополнительные блоки питания, защитные АЗС выходных силовых цепей, дополнительные реле и т.д.

Другие варианты



На насосно-смесительной группе в теплоизоляции, где корпус Контроллера размещен прямо на теплоизолирующей вставке. Здесь контроллер управляет сервоприводом ESBE с аналоговым входным сигналом 0-10в. Реле используется для включения-выключения обычного энергосберегающего насоса Grundfos Alpha-2 или Alpha-2-L.

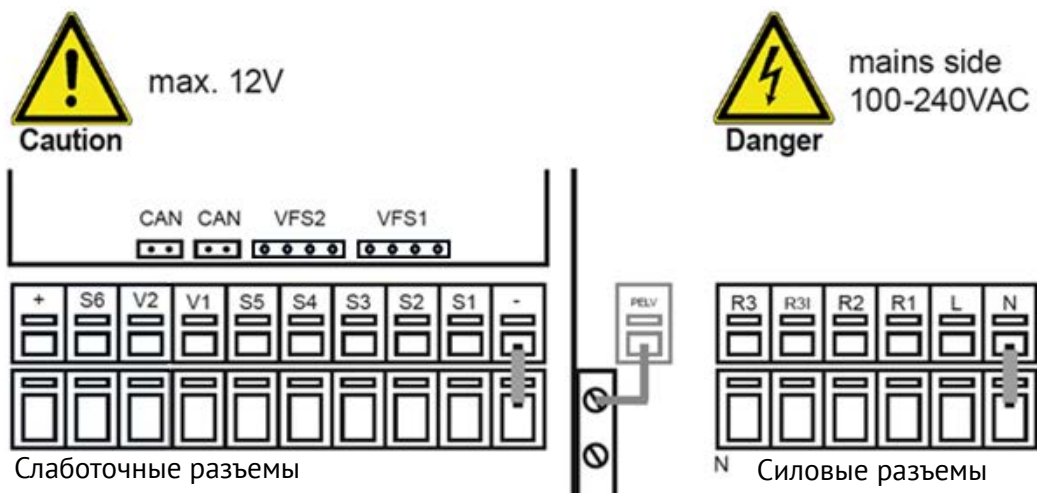


На этом фото Контроллер управляет специальным энергосберегающим насосом Grundfos UPM, который изменяет обороты в зависимости от выходного управляющего сигнала контроллера 0-10в.

Контроллер здесь размещен прямо на латунной вставке смесительной группы через пластиковый хомут.

Монтаж SmartWeb L

Электрическая схема подключения



Контроллер SmartWeb L принципиально очень похож на своего «младшего» собрата SmartWeb S.

Но есть и несколько отличий. Он имеет 3 выходных реле (R), 2 выходных аналоговых сигнала 0-10в (V) и возможность подключения до 6-ти датчиков температуры (S).

Слаботочные разъемы

Клеммы подключения датчиков – двухъярусные. Это тоже отличает SmartWeb L от SmartWeb S.

Ножки конкретного датчика (S1-S6) подключаются к соответствующему входу одна над другой.

Общий «минус» («-») датчиков подведен к нижней сквозной линии через перемычку справа.

Точно также подключаются выходы 0-10 В (V1-V2), сигнал сверху, «минус» снизу.

В этом же месте, но на главной панели контроллера находятся разъемы CAN и разъемы для подключения датчиков потока-температуры VFS фирмы Grundfos.

Силовые разъемы 230 VAC 50-60Гц

Клеммы силовых потребителей R1, R2, R3I, R3 -тоже 2-х ярусные.

Нижняя планка – это общая «нейтраль», подключенная через перемычку.

Внешнее питание 220в подается на клеммы L- (фаза) и N-(нейтраль).

R3 и R3I - взаимоисключающие (инверсные) выходы 3-го реле.

Таблица слаботочных разъемов

Разъём	Оборудование
«-»	Общий «минус» подключений
S1	Датчик температуры Pt1000
S2	Датчик температуры Pt1000
S3	Датчик температуры Pt1000
S4	Датчик температуры Pt1000
S5	Датчик температуры Pt1000
V1	0-10В или ШИМ управляющий сигнал на аналоговый сервомотор, насос, или котел.
V2	0-10В или ШИМ управляющий сигнал на аналоговый сервомотор, насос, или котел.
S6	Датчик температуры Pt1000
«+»	Питание +12 V DC на внешний сервомотор

Датчики температуры Pt1000 - это термосопротивление, поэтому подключать их к клеммам S+ и S- можно произвольно.

Таблица силовых разъемов

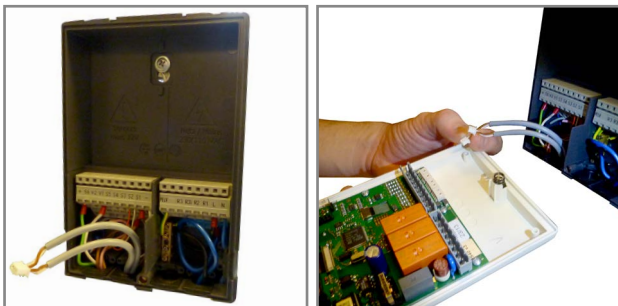
Разъём	Оборудование
N	Сетевой нейтральный провод
L	Сетевой фазовый провод
R1	Фазовый выход на насос-клапан
R2	Фазовый выход на насос-клапан
R3I	Фазовый выход на насос-клапан НЗ
R3	Фазовый выход на насос-клапан

Провод заземления должен быть подключен к заземленной металлической колодке.

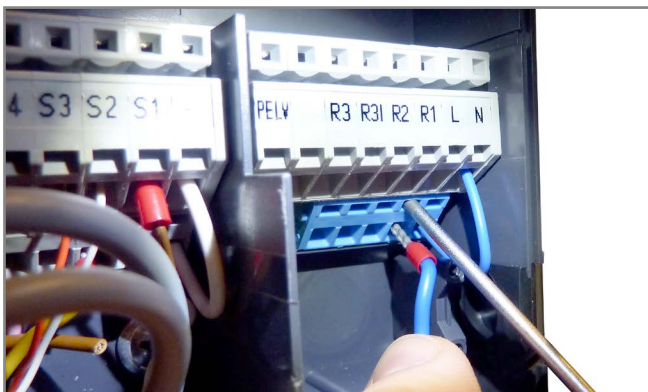
Монтаж



Разборка контроллера также начинается с выкручивания центрального фиксирующего винта.



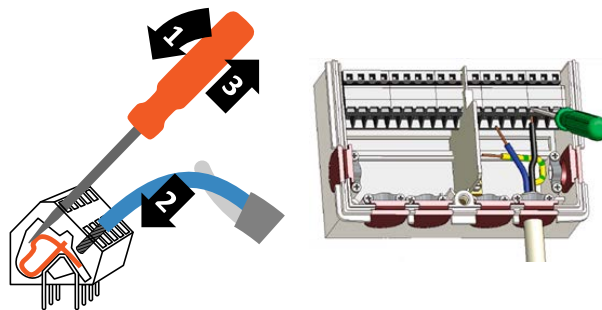
SmartWeb L имеет разъемы с ножевыми контактами. Поэтому основная лицевая часть контроллера легко снимается, а весь электромонтаж ведется на ответной части контроллера, где и расположены клеммы.



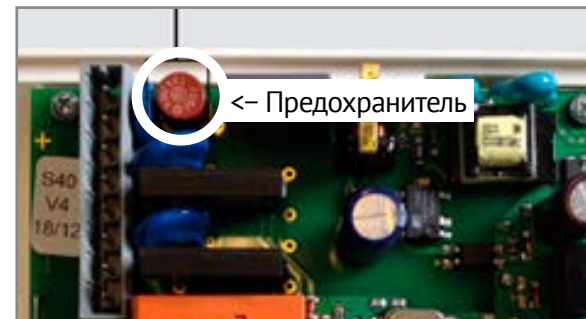
Контакты на разъемах размечены графически точно так же, как и на электросхеме (с. 16). Поэтому определение нужного контакта не составляет труда.

Силовые клеммы и клеммы подключения датчиков умышленно разнесены в разные стороны, чтобы минимизировать возможность ошибки при подключении датчиков и силовых нагрузок (насосов, клапанов и т.д.).

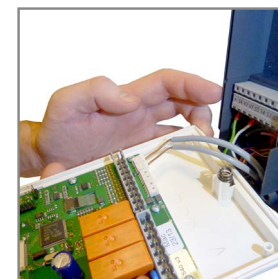
Перед монтажом провод нужно зачистить, а мягкий провод и обжать наконечником.



Применены специальные клеммы со встроенной пружиной. Тонкой отверткой 2.5мм пружина отжимается (1), провод вставляется в освободившийся канал (2), отвертка вынимается (3).



Силовые цепи контроллера защищены общим предохранителем 2А. Предохранитель находится на основной лицевой части прибора.



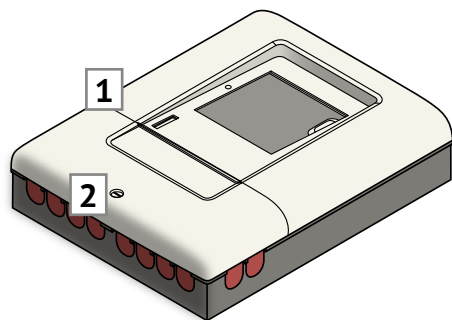
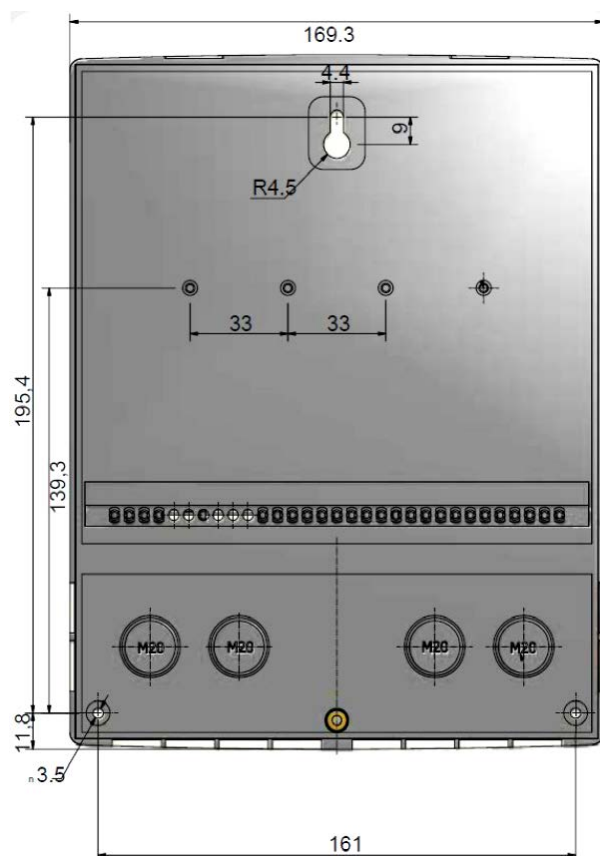
После того как необходимые датчики и силовые выходы подключены, монтаж практически закончен. Но если контроллер SmartWeb L будет работать в сети CAN, следует еще и присоединить клеммы этой шины, а также (при необходимости, если контроллер на конце шлейфа) терминирующее сопротивление.



Ставим лицевую панель на место.

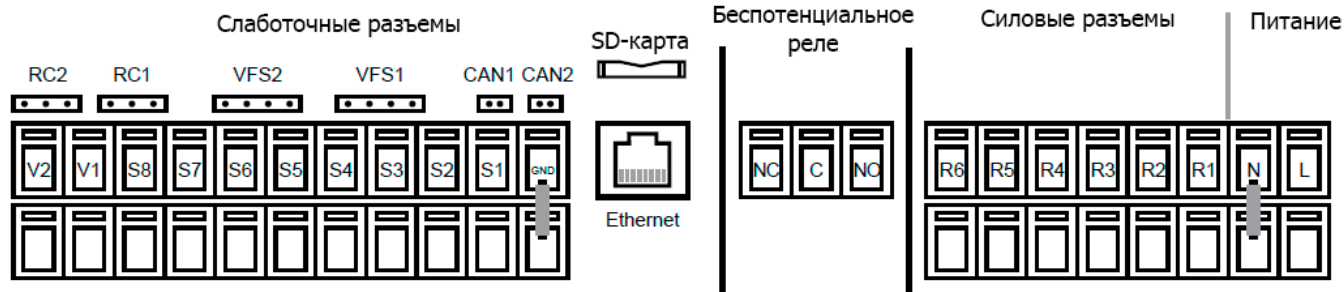
Монтаж завершен.

Монтаж SmartWeb X



- 1 Защитная крышка клеммных колодок
- 2 Винт защитной крышки

Электрическая схема подключения



Подключение оборудования к соответствующим разъемам осуществляется по тому же принципу, что и в контроллерах SmartWeb L.

Слаботочные разъемы

Клеммы подключения датчиков двухъярусные. Нижний ряд клемм на слаботочных разъемах объединен. Общий “минус” (“-”) датчиков подведен к нижней сквозной линии через перемычку справа. Контакты датчиков температуры подключаются к разъемам S18 попарно верхний и нижний контакты. Аналоговые выходы V12 снимаются с соответствующих клемм на панели: нижняя клемма “-”, верхняя “010 В/ШИМ”.

В этом же месте, но на плате контроллера находятся специальные molex-разъемы:

RC12 – разъемы для подключения комнатных датчиков RC20/21.

VFS12 – разъемы для подключения датчиков температуры/потока VFS фирмы Grundfos.

CAN – продублированные разъемы для подключения контроллера к шине CANbus.

Там же на плате находятся слот для SD-карты и разъем для подключения контроллера к сети Ethernet.

На тыльной стороне платы расположен 5-контактный molex-разъем для подключения дополнительного оборудования. В комплекте с контроллером идет соответствующий кабель для вывода контактов. Цвета проводов кабеля:

- белый – GND
- коричневый – +12 В (можно использовать для питания сервоприводов)
- зеленый – S17 (вход для подключения аналоговых датчиков 0-5 В)
- желтый – V3
- серый – V4

Беспотенциальное реле (R7)

У реле есть 3 контакта:

C – входное напряжение. Может быть как силовым (220 В), так и слаботочным.

NC – нормально замкнутое положение реле.

NO – нормально разомкнутое положение реле.

Как правило, это реле используется для управления котлом. Реле R7 можно напрямую подключить к контактам комнатного термостата на котле, чтобы контролировать включение/выключение горелки котла. В данном случае подключаться следует к контактам C и NO.

Силовые разъемы

L/N – клеммы для подключения питающего напряжения 220 В на контроллер.

Реле R1-6 запитаны напряжением с контакта L. Нижний ряд клемм - общая “нейтраль”, подключенная через перемычку.

Таблица слаботочных разъемов

Разъем	Оборудование
“—”	Общий “минус” подключений
S1-8	Датчики температуры Pt1000 0-10 В или ШИМ
V1-4	управляющий сигнал на аналоговые сервомоторы, насосы, ступени котла и т.д.
“+12 В”	Питание 12 В на внешний сервомотор
VFS1-2	Датчики Grundfos VFS/RPS
CAN	Шина передачи данных CANbus
RC1-2	Датчики RC20/21
S17	Аналоговые датчики температуры/ влажности/давления/потока

Таблица силовых разъемов

Разъем	Оборудование
N	Сетевой нейтральный провод
L	Сетевой фазовый вход
R16	Насос, клапан, переходное реле, сервопривод 3рт

Провод заземления должен быть подключен к заземленной металлической колодке.

Монтаж

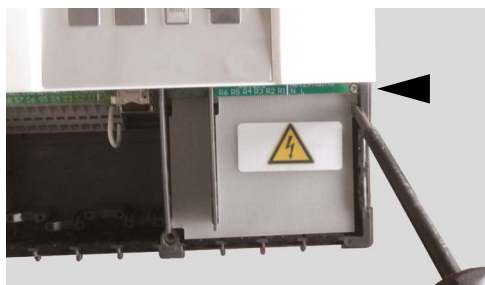
Чтобы получить доступ к клеммам контроллера, необходимо отвернуть фиксирующий винт, расположенный на крышке.



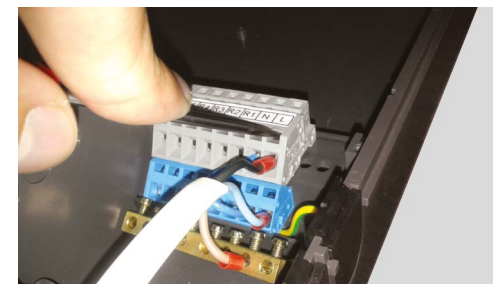
Под крышкой находятся клеммы силовых и слаботочных контактов контроллера.

Силовые контакты дополнительно защищены перегородкой с соответствующей маркировкой. Чтобы снять перегородку, открутите саморез, на котором она держится.

Саморез находится в нижнем правом углу лицевой панели контроллера.

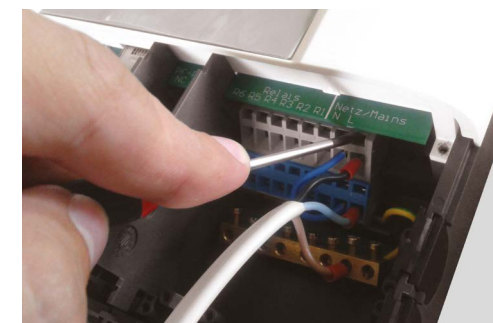
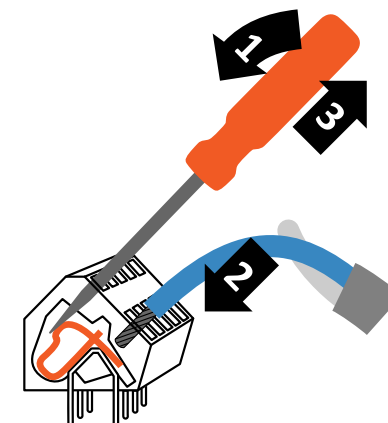


Все клеммы имеют подписи, расположенные на плате контроллера и самих клеммах.



Провод перед монтажом нужно зачистить, мягкий провод следует также обжать наконечником. Применены специальные клеммы со встроенной пружиной.

Тонкой отверткой 2.5 мм пружина отжимается (1), провод вставляется в освободившийся канал (2), отвертка вынимается (3).



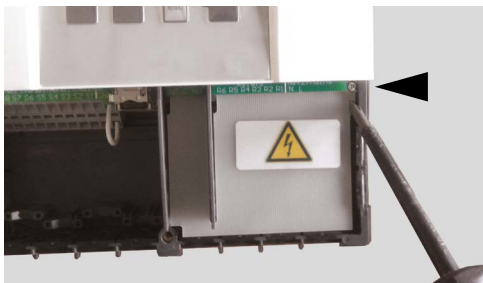
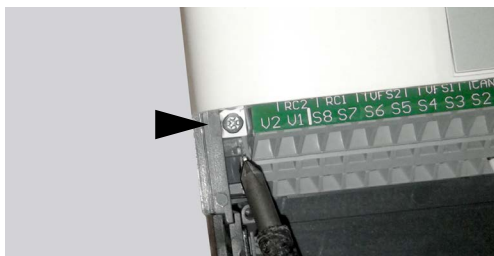
Часть 1. Оборудование

Специальные датчики (VFS/RPS, RC20/21) и провод шины данных CANbus подключаются к molex-разъемам контроллера, расположенным на плате над основными клеммами.

Клемма CAN продублирована, чтобы устройство можно было подключить по шине последовательно. Если контроллер находится на конце шины CANbus, на оставшуюся клемму CAN следует подключить терминирующий резистор (см. “Соединение SmartWeb по шине” с. 25).



Если необходимо снять лицевую панель контроллера, необходимо открутить два самореза, которые находятся в двух нижних углах лицевой панели контроллера.



Затем нужно потянуть за нижний край лицевой панели.



После этого нижняя часть панели будет извлечена из ножевых контактов клемм, расположенных на тыльной крышке.



Монтаж SmartWeb X

На тыльной стороне лицевой панели контроллера расположен molex-разъем для дополнительных контактов контроллера. В комплекте с контроллером идет обжатый пятижильный шлейф для подключения к разъему. Цвета проводов шлейфа:

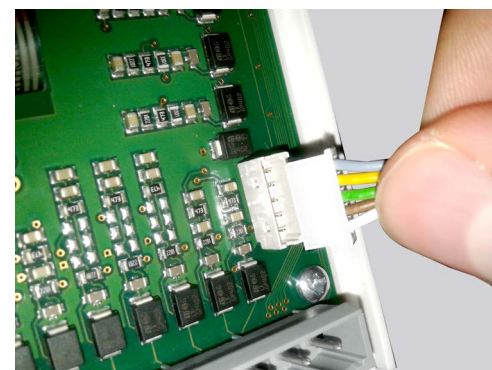
белый – GND

коричневый – +12 В (можно использовать для питания сервоприводов)

зеленый – S17 (вход для подключения аналоговых датчиков 05В)

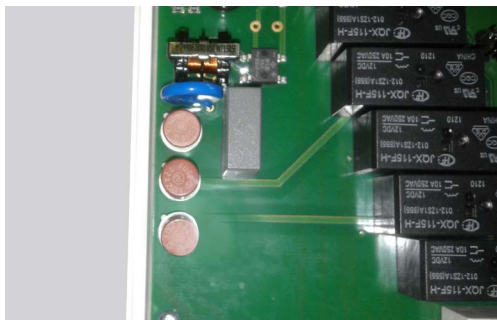
желтый – V3

серый – V4

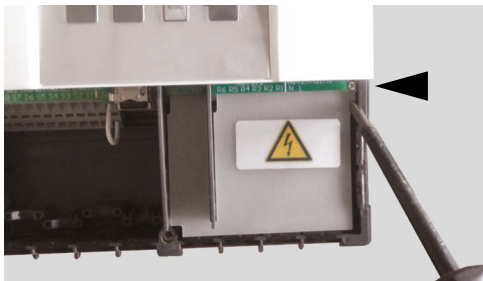


Часть 1. Оборудование

Силовые цепи контроллера защищены тремя предохранителями 2А. Предохранители находятся на плате контроллера. В комплекте с контроллером идут два запасных предохранителя.



После того, как монтаж оборудования завершен, верните лицевую панель контроллера на место, закройте перегородкой группу силовых клемм, закрепите панель двумя саморезами. Затем закройте отделение для клемм крышкой.



Монтаж завершен.

Образцы монтажа контроллеров SmartWeb

Образцы монтажа контроллеров SmartWeb в управляемых модулях.

1



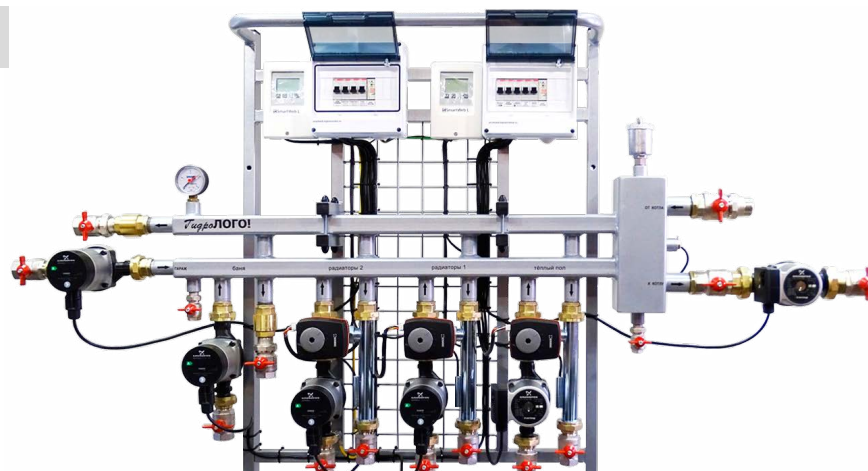
Управляемый модуль МИКРО 3-50 на базе миниатюрного гибридного коллектора Супер-Стандарт 3/50 со встроенной гидрострелкой с 2-мя насосно-смесительными контурами и одним насосным контуром бойлера ГВС. Управление от бокс-сборки 2VR+R с контроллером SmartWeb L. Самый недорогой вариант реализации этой задачи в своем классе ДН20. Смонтировано на компактной композитной рамке.

2



Смонтированный Модуль ГидроЛОГО на основе коллектора Супер-Стандарт с несколькими контроллерами SmartWeb, которые управляют энергосберегающими насосами Grundfos UPM-GEO 25-85 с переменными оборотами, сервоприводами ESBE SmartDrive 0-10v + PWM, зонными клапанами, «обычными» и ALPHA-насосами потребителей, котлами.

3



Похожий Модуль на базе коллектора с интегрированной гидрострелкой Супер-Стандарт 5-90, всего на 5 потребителей ДН25, с управлением которых справляются 2 контроллера SmartWeb L, которые предварительно собраны в документированные стандартные бокс-сборки.

4



Другой управляемый Модуль на 5 потребителей DN25 под управлением 3-х SmartWeb L в бокс-сборках, которые размещены на отдельном щите со шлейфом проводов по требованию заказчика.

Особенности: коллектор и потребительские группы 125мм выполнены в теплоизоляции, которая позволяет размещение энергосберегающих насосов Grundfos ALPHA.

5



Два похожих миниатюрных Модуля с потребителями DN20, на основе общего коллектора в теплоизоляции, с регулируемым от 0 до 100% открытием гидрострелки. В управлении участвуют как SmartWeb L, так и SmartWeb S.

6



7



Пример управляемого Модуля, собранного на 2-х рамах. На одной - гидрострелка, потребители DN32, 2 контроллера SmartWeb L. На второй - параллельный коллектор расширения на 3-х потребителей DN25, с которыми «справляется» один SmartWeb L. Коллекторы собраны между собой через разъемное соединение. Все разводки датчиков и силовых элементов выполнены только внутри рамы. Их длины минимальны. Контроллеры «общаются» между собой по CAN-bus.

8



Не Модуль ГидроЛОГО. Заказчик выполнял монтаж установки самостоятельно в полевых условиях. Использовал для управления 2 контроллера SmartWeb L.

9



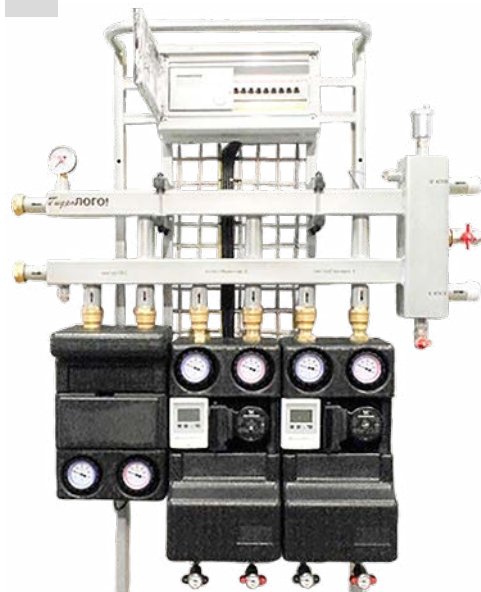
Перерождение популярного Модуля НАНО с новым управлением от SmartWeb L и сервоприводами 0-10в от Siemens.

10



Тот же Модуль с дополнительным смесительным потребителем на расширенном кольцевом коллекторе с управлением от 2-х SmartWeb L, которое выполняет и внешнее управление модулированием выходной температуры (или мощности) котла сигналом 0-10в.

11



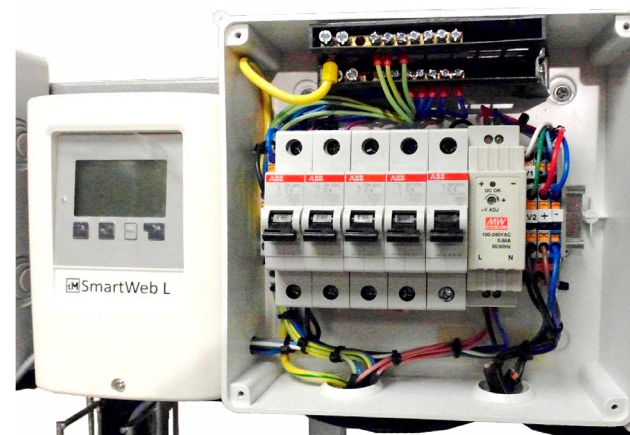
Экзотический пример Модуля Гидро-ЛОГО, где в одном кадре оказались и контроллер E8 от Кромшредер, и 2 контроллера SmartWeb S, которые здесь управляют оборотами насосов Grundfos UPM-GEO 25-85 на загрузку первичных контуров теплообменников ГВС без использования смесительных клапанов.

12



Здесь в кадр попали и контроллер SmartWeb L, и DataLOGGER, и EtherNET роутер и даже нетбук с анимированной картинкой локального мониторинга по CAN-bus цепочки из 12-ти контроллеров SmartWeb.

13

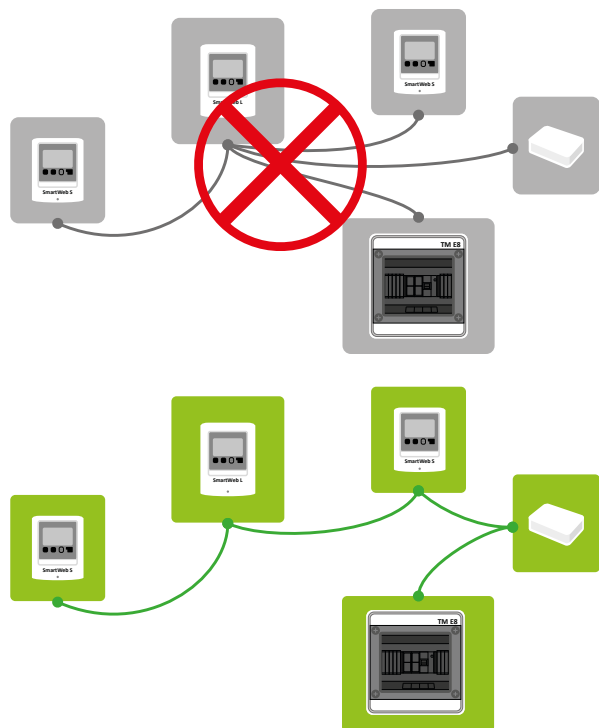


«Внутренности» одного из 5-ти доступных вариантов бокс-сборки контроллера SmartWeb L. В зависимости от варианта в состав бокс-сборки могут входить и дополнительные блоки питания быстрых аналоговых сервоприводов, и переходные реле с 12в на 220в или с 220в на «сухой контакт», и дополнительные клеммники, и размеченные АЗС управляемых силовых элементов (например, насосов).

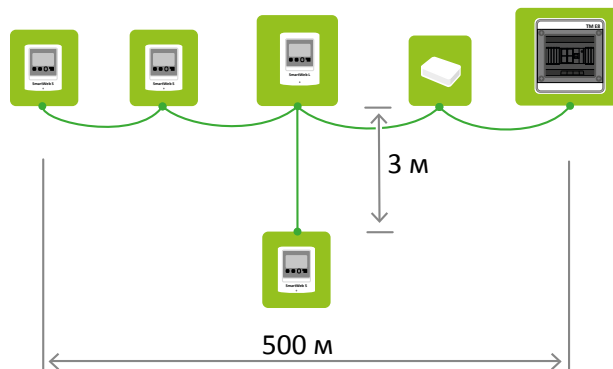
Соединение SmartWeb по шине

Расстановка точек над соединением SmartWeb по шине.

- 1 Контроллеры SmartWeb соединяются по шине CAN, к этому соединению есть определенные требования. Если эти требования не выполнять, может быть будет работать. Но, если что-то не работает, то прежде всего надо убедиться, что требования соблюдены.
- 2 Все участники сети (в т.ч. SmartWeb S, Datalogger и ТМ-Е8) должны быть соединены друг с другом последовательно, в линейной топологии. “Звездой”, “кругом”, “паутинкой” соединять нельзя.



- 3 Ответвления от основной “линии” длиной до 3 м — допустимы. Общая длина проводов не должна превышать 500 м.



- 4 На обоих концах линии должен быть терминирующий резистор 120 Ом, между проводами H и L. На контроллерах SmartWeb резистор можно вставить в свободный парный порт шины CAN.

Особенности:

- a. SmartWeb S/L/X — можно воткнуть резистор в

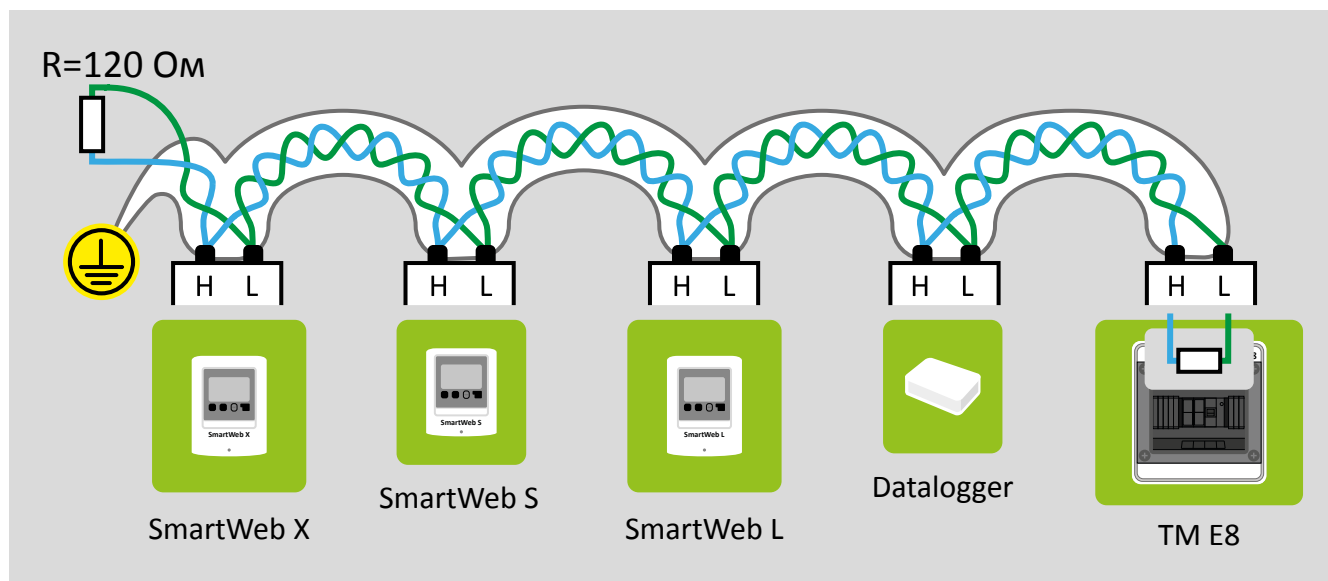
Соединение SmartWeb по шине

свободный парный порт шины.

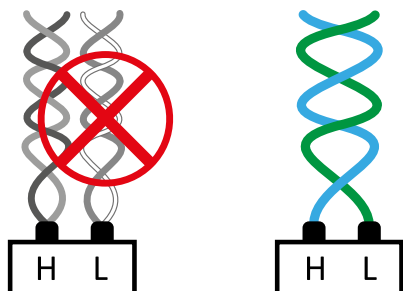
b. DataLogger — можно воткнуть резистор в свободный парный порт шины или включить резистор замыканием соответствующего джампера на плате.

c. ТМ-Е8 — резистор установлен на плате и выключить его нельзя, поэтому ТМ-Е8 обязательно должен быть на конце линии.

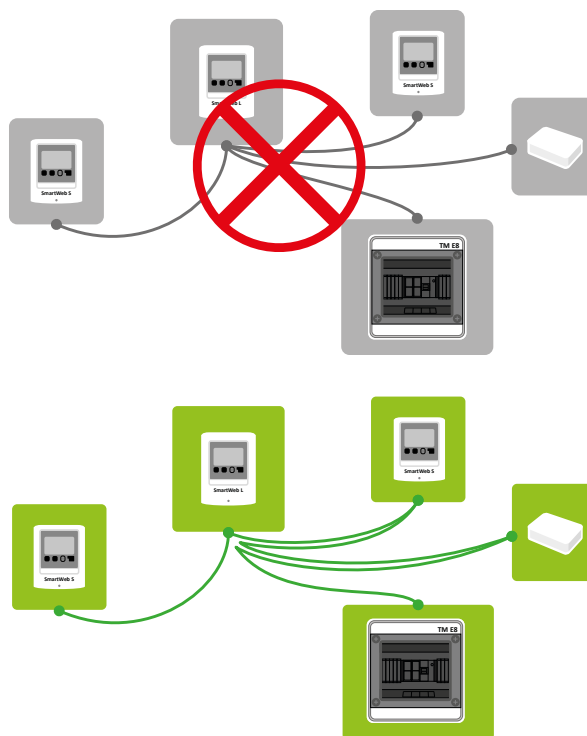
- 5 Рекомендуемая схема подключения следующая: SmartWeb S/L/X / DataLogger — ТМ-Е8
- 6 Нельзя прокладывать витую пару в непосредственной близости от кабелей 220 В.
- 7 Использовать для соединения витую пару пятой категории, толщиной AWG 24. При использовании FTP Cat. 5е или STP Cat. 5е, оплетку или экран кабеля надо заземлять **на одном конце кабеля**. Иначе, если не заземлить или заземлить на двух концах, будет хуже. При использовании UTP Cat. 5е, оплетки нет и заземлять ничего не надо, результат хороший, можно рекомендовать для несложных условий.



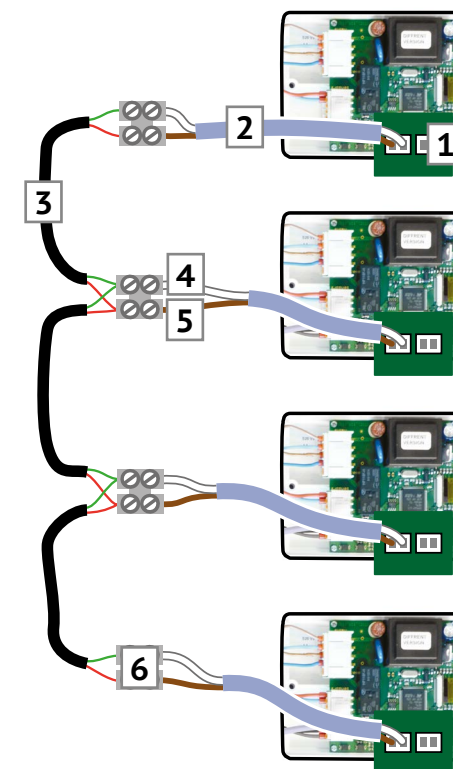
- 8** При использовании кабеля витой пары с двумя или четырьмя витыми парами, необходимо использовать только одну из них для шины данных. Соединять витую пару вместе и использовать как единый провод недопустимо!



- 9** Если “звезды” не избежать, то можно использовать следующую схему. Так как обычно используется кабель с 4-мя витыми парами, можно использовать одну из них для прохода сигнала “туда”, а вторую для прохода сигнала “обратно”. Таким образом, можно сохранить линейную топологию даже при физически проложенном кабеле “звездой”.



- 10** На контроллерах SmartWeb обычно нет клемм для подключения CAN-проводов, вместо них там парный ножевой микроразъем. Поэтому, в комплекте с каждым контроллером SmartWeb идет небольшой кусок провода, обжатого таким микроразъемом с одной стороны и свободными концами с другой стороны. Для соединения контроллеров используйте следующую схему:



- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Ножевой микроразъем для CAN (2шт) |
| 2 | Провод CAN (в комплекте) |
| 3 | Витая пара |
| 4 | Белый – CAN L |
| 5 | Коричневый – CAN H |
| 6 | Винтовые или пружинные клеммы |

Дополнительное оборудование

Дистанционный модуль управления RC21



Выносной комнатный модуль со встроенным датчиком температуры воздуха в помещении. Возможно изменение уставки (-5...+3K) и переключение режимов работы отопления.

3-х проводной.

Применяется в связке с программой комнатного устройства в контроллерах SmartWeb S/L.

Датчик

RC21 содержит датчик температуры, который используется контроллером.

Регуляторы

Поворотный круг используется для изменения заданной температуры помещения. Вращение круга по часовой стрелке приводит к увеличению заданной температуры, вращение против часовой стрелки – к уменьшению.

Переключатель меняет режим работы программы комнатного устройства:



ПРОГРАММА

☰ Температура меняется согласно установленному в комнатном устройстве расписанию.

КОМФОРТ

☀ Программа комнатного устройства поддерживает температуру комфортного режима работы.

ЭКОНОМ

☾ Программа комнатного устройства поддерживает температуру пониженного режима работы. Этот режим хорошо подходит для периодов долгого отсутствия хозяев, например, во время отпуска.

Подробнее о режимах работы смотрите в параметрах комнатного устройства с. 61.

Монтаж

⚠ Осторожно

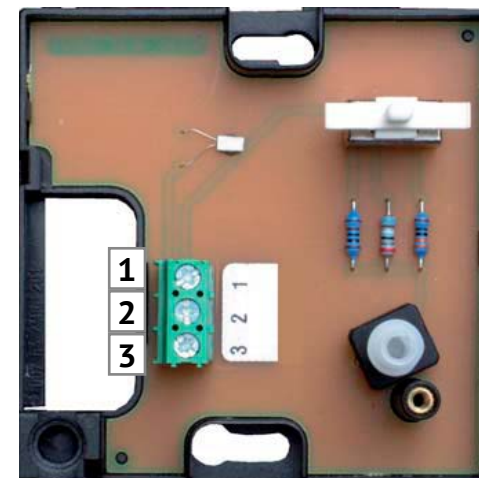
На RC21 запрещено подавать высокое напряжение.

Аккуратно при помощи отвертки извлеките поворотный круг из корпуса RC21. Открутите винт, находящийся под кругом. Отсоедините переднюю половину корпуса RC21 от задней.

RC21 подключается к контроллеру SmartWeb тремя проводами, заведенными на терминальную колодку, находящуюся на плате RC21. Контакт 3 заводится на разъем «-» на контроллере SmartWeb, контакты 1 и 2 подключаются к любым входам для датчиков Sx.

Затем в программе комнатного устройства на контроллере вы можете выбрать те входы на которые заведены контакт 1 для режима RC21 и контакт 2 для датчика температуры помещения.

Разъемы клемм:



- 1 Переключение режимов и поправка температуры.
- 2 Датчик температуры.
- 3 Общий ноль.

Аналоговые насосы Grundfos UPM2 и UPM-GEO



Контроллеры серии SmartWeb позволяют управлять мощностью насосов при помощи аналогового/ШИМ сигнала. Такая возможность позволяет значительно экономить электроэнергию по сравнению с «обычными» насосами.

Управляя контуром напольного или радиаторного отопления, оснащенный этим насосом, контроллер SmartWeb задает работу насоса на минимальных оборотах и наращивает его мощность только при нехватке тепла в помещении.

Контроллеры SmartWeb позволяют использовать энергосберегающие насосы в программах отопительных контуров и горячего водоснабжения.

Аналоговые насосы DAB Evosta



1 Благодаря встроенному ШИМ-модулю насосы Evosta могут подключаться к внешнему управляющему устройству, такому как контроллер SmartWeb, и работать в следующих режимах:

- Регулирование при пропорциональном давлении с изменением уставки от P_{min} до P_{max} согласно ШИМ сигналу. Этот режим используется по умолчанию.



- Регулирование при постоянном давлении с изменением уставки от H_{min} до H_{max} согласно ШИМ сигналу. Этот режим выставляется вручную пользователем выбором «режима постоянного давления»
- Регулирование при постоянной скорости с изменением уставки от S_{min} до S_{max} согласно ШИМ сигналу. Такой режим выставляется вручную пользователем выбором «режима постоянной скорости»

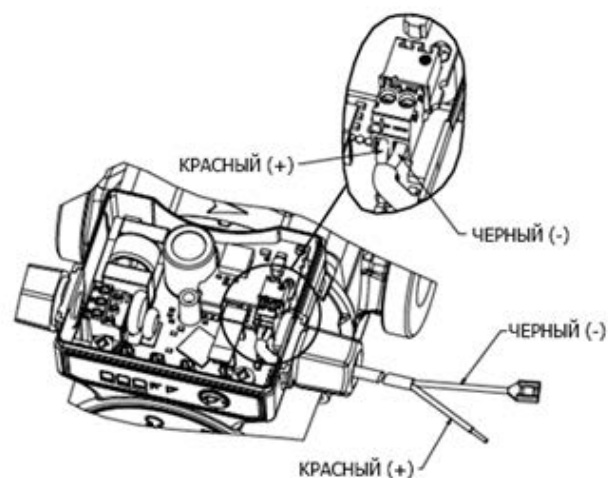
Часть 1. Оборудование

2 ШИМ канал имеет следующие характеристики:

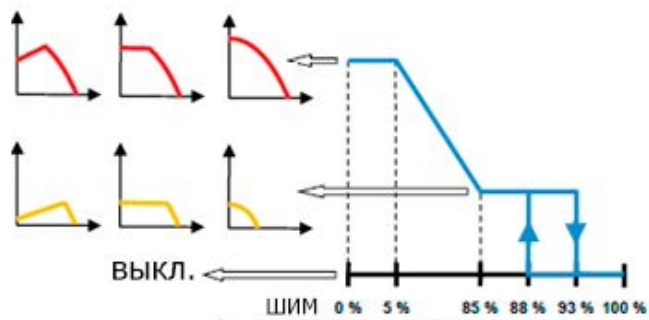
- при напряжении 0В сигнал распознается как НЕАКТИВНЫЙ
- при напряжении 5-15В сигнал распознается как АКТИВНЫЙ
- минимальный ток активного сигнала = 5 мА
- рабочая частота в диапазоне 100-5000 Гц
- класс изоляции = 2
- класс ESD = Согласно стандарту IEC 61000-4-2 (ESD) 15 кВ (воздух), 8 кВ (контакт)
- требуемый уровень определяется как отношение длительности импульса сигнала к периоду сигнала (1/частота)

3 ШИМ сигнал передается по проводу, поставляемому в комплекте с насосом Evosta, длина 1 м.

Схема подключения:



4 Управление ШИМ сигналом:



Насос работает по максимальной кривой из доступных в этом режиме (пропорциональное давление/постоянное давление/постоянная скорость) при уровне ШИМ от 0 до 5 %. При повышении уровня ШИМ от 5 до 85 % насос будет работать по кривым от максимальной до минимальной и будет оставаться на минимальной кривой пока уровень ШИМ не возрастет до 93 %. При уровне ШИМ от 93 до 100 % насос будет выключен. После выключения насос снова заработает при понижении уровня ШИМ до 88 %.

Датчик температуры и потока VFS 2-40



Датчики VFS сочетают в себе одновременно и датчик температуры, и датчик скорости потока. 4-х проводной. Может применяться в связке с программой проточного приготовления горячей воды в контроллерах SmartWeb S/L.

Характеристики

Поток

Диапазон измерений потока 2- 40л/мин

Диапазон измерений температуры 0-100°C

⚠ Осторожно

На VFS 2-40 запрещено подавать высокое напряжение.

Комнатный датчик температуры RC20



Выносной комнатный модуль со встроенным датчиком температуры воздуха. 2-х проводной. Применяется в связке с программой комнатного устройства в контроллерах SmartWeb S/L.

Монтаж

Осторожно

На RC20 запрещено подавать высокое напряжение.

Открутите винт на лицевой панели датчика. Отсоедините переднюю половину корпуса от задней.

Датчик RC20 подключается к контроллеру SmartWeb по двум проводам. У этих проводов нет полярности. Один провод заводится на любую из клемм Sx, второй – на «-».

Электромоторные приводы Siemens Acvatix SSA



Электромоторные приводы Acvatix предназначены для модулирующего аналогового управления температурой теплоносителя теплых полов и радиаторов.

Автоматическое позиционирование штока и отключение при достижении конечного положения.

С индикатором рабочего положения, рукояткой ручного управления и встроенным кабелем.

Подходит для использования:

- ▷ с радиаторными клапанами Siemens VDN.../VEN.../VUN.../VPD.../VPE...,
- ▷ малыми клапанами Siemens VD1 ...CLC,
- ▷ другими радиаторными клапанами с резьбой M30 x 1.5 (Heimeier, Cazzaniga, Oventrop M30x1,5, Honeywell-Brauk-mann, MNG, TA-typeTBV-C, Junkers, Beulco new)

SmartDrive PWM



Сервопривод ARA598 с управлением сигналом PWM (широтно-импульсная модуляция) или пропорциональным сигналом (0-10В или 0-20мА) имеет напряжение питания =12-24В, или ~24В.

Управление сигналом PWM становится все более популярным. Используется для управления современными энергосберегающими циркуляционными насосами, а вот теперь и сервомоторами. Может управляться от контроллеров серии SmartWeb

Может быть установлен на клапаны следующих типов:

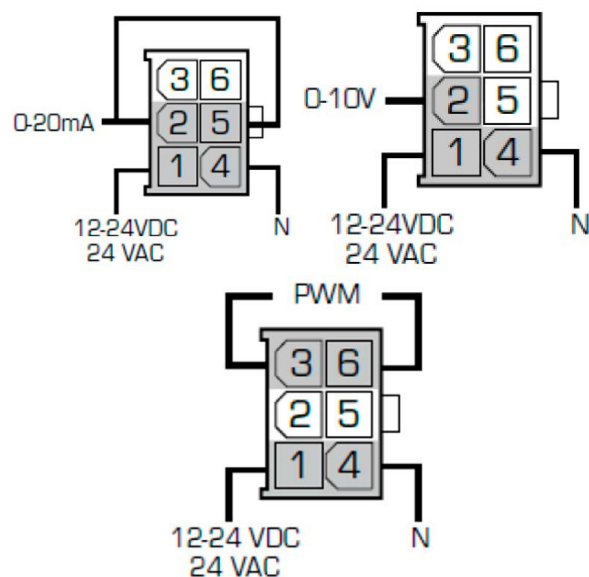
- Серия VRG100
- Серия VRG200
- Серия VRG300
- Серия VRB100
- Серия HG

Часть 1. Оборудование

Технические характеристики

Серия	ARA500 разъем Molex
Усилие	6 Н*м
Угол поворота	90° с концевыми выключателями
Класс защиты	IP20
Напряжение питания	=12-24В±10%/~24В±10%
Управляющий сигнал	0-10В/0-20мА/PWM
Время полного хода	15/30/60/120 сек. (DIP-переключатели 1 и 2)
Направление поворота	По часовой/против часовой (DIP-переключатель 3)
Память положения	Присутствует (DIP-переключатель 4)
Вес	0,4кг

Подключение



Разъём и кабель Molex

Контакт	Сигнал	Цвет	Описание
1	питание	коричневый	+12В или ~24В
2	пропорциональный	черный	0-10В сигнал управления
3	PWM	белый	0-100% сигнал PWM
4	земля	синий	общий вход питания
5	500 Ом	оранжевый	резистор для сигнала 0-20мА
6	PWM	красный	общий сигнала PWM

DIP-переключатели

DIP	Назначение	Положение OFF	Положение ON
1	Время хода	Смотреть таблицу	
2			
3	Направление	По часовой	Против часовой
4	Память положения	Выключена	Включена

Установка времени хода

DIP 1	DIP 2	Время хода
OFF	OFF	120 с
OFF	ON	60 с
ON	OFF	30 с
ON	ON	15 с



Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93