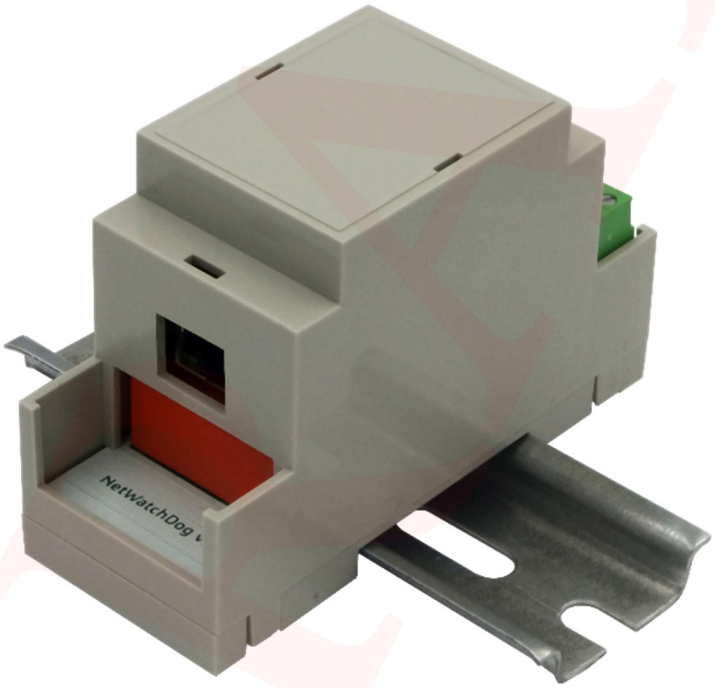
NetWatchDog v1.0

Сетевой модуль дистанционного контроля

Руководство по эксплуатации



www.zoomex.org

- 2020 -

DRAFT

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение 3
2. Внешний вид 3
3. Технические характеристики 4
4. Подключение 5
5. Электропитание 5
6. Управление внешней нагрузкой 6
7. Цифровые входы и выходы 6
8. Датчики температуры 7
9. Внутренняя энергонезависимая память 7
10. Управление через web-interface 7
11. Получение данных в формате JSON 18
12. Управление через SNMP 19
13. Обновление микропрограммы (firmware) 19

DRAFT

1. Назначение

1.1. Сетевой модуль NetWatchDog предназначен для автоматизации удаленного контроля и мониторинга автономных объектов через сеть Ethernet.

1.2. NetWatchDog позволяет:

- удаленно перезагружать устройства;
- отслеживать состояние источников питания;
- коммутировать электронные нагрузки;
- контролировать работоспособность канала связи (сети Ethernet);
- осуществлять функцию *«watchdog»* (автоматическая перезагрузка устройств на объекте по выбранному сценарию);
- контролировать состояние цифровых входов;
- управлять цифровыми выходами;
- контролировать температуру в критических зонах удаленного объекта;
- контролировать влажность воздуха;
- решать многие другие задачи по автоматизации удаленных объектов;

1.3. Предусматривает крепление на DIN-рейку.

2. Внешний вид

Рисунок 2.1. Внешний вид

3. Технические характеристики

№	наименование характеристики	значение
1	напряжение питания	10..30 В
2	собственное потребление	~650 мВт
3	сетевой интерфейс	1 порт Ethernet 10BASE-T, RJ45
4	встроенное реле макс. коммутируемое напряжение: номинальный ток нагрузки: конфигурация:	 30 VDC, 250 VAC 8 A NC (NO – по запросу*)
5	подключаемые датчики температуры диапазон: точность:	DS18B20 (до 16 шт.) -55..+125 °C 0.1 °C
6	подключаемый датчик влажности диапазон: точность:	DHT-22 (1 шт.) 0..99 % 1 %
7	цифровые входы вх. напряжение: лог. 0: лог. 1: PullUp:	до 5 шт.* 0..3.5 В <1.2 В >1.7 В управляется программно
8	цифровые выходы вых. напряжение: макс. ток 1 выхода:	до 5 шт.* 0..3.3 В 20мА
9	аналоговый вход (АЦП, 1 канал) вх. напряжение: разрядность:	опционально по запросу* 0..3.3В 10 бит.
10	ШИМ-выходы (2 канала) вых. напряжение: разрядность:	опционально по запросу* 0..3.3В 10 бит.
11	управление web-interface SNMP	 http+JSON v.1 (RFC1155, RFC1157), traps
12	габаритные размеры (ДхШхВ)	90.2x36.3x57.5 мм
13	масса без упаковки	XX г.
14	способ крепления	DIN-рейка
15	условия эксплуатации температура окружающей среды: относительная влажность воздуха атмосферное: давление:	 0..+30°C до 80% от 720 до 780 мм.рт.ст.
16	условия хранения (комплектная упаковка) температура окружающей среды: относительная влажность воздуха атмосферное: давление:	 0..+30°C; до 80% от 720 до 780 мм.рт.ст.

* *«по запросу» – оговаривается на этапе заказа. Количество контактов на клеммной колодке не позволяет обеспечить все описанные входы и выходы одновременно. Состав входов и выходов, а также их распиновка – по запросу. Базовая конфигурация описана ниже. Цифровые входы/выходы объединены, то есть их общее кол-во ограничено 5.*

Таблица 3.1. Технические характеристики

4. Подключение

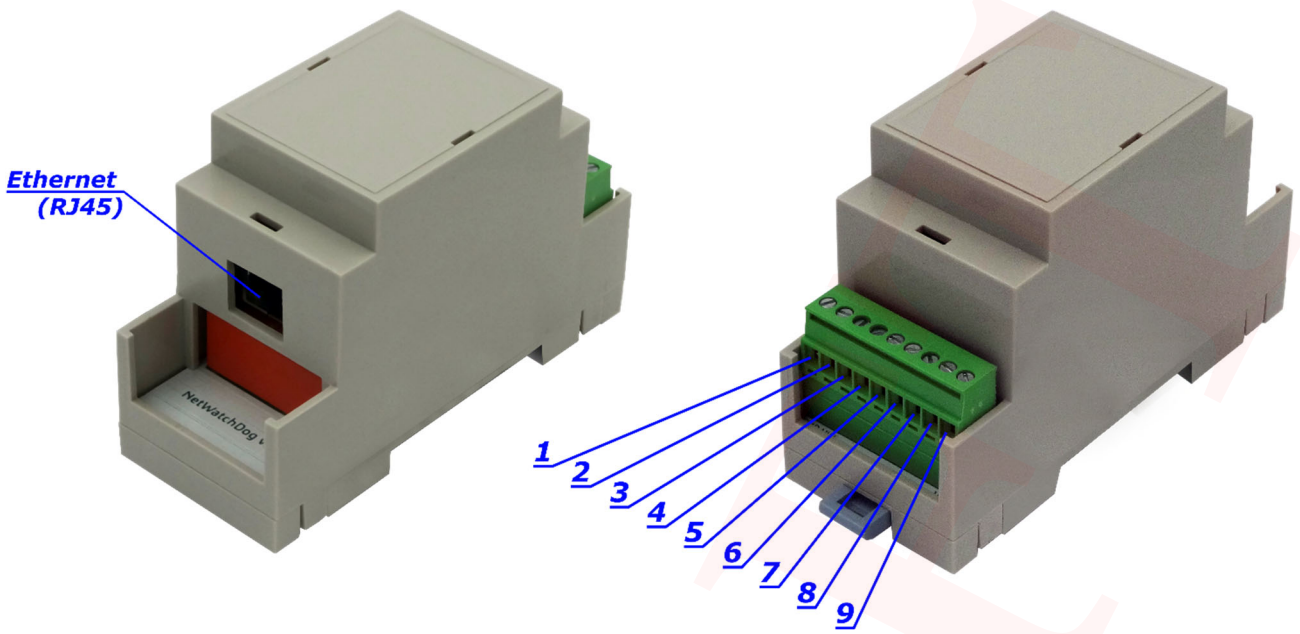


Рисунок 4.1. Нумерация контактов клеммного соединителя

№ контакта	наименование	комментарий
1	**GND**	земля
2	**VIN**	вх. питания
3*	DS_GND	земля датчиков температуры
4*	DS_DATA	линия данных датчиков температуры
5*	DS_VCC	питание датчиков температуры
6*	IO_4	цифровой вход/выход, канал 4
7*	IO_3	цифровой вход/выход, канал 3
8*	IO_2	цифровой вход/выход, канал 2
9	**VOUT**	выход питания на нагрузку (выход встроенного реле)

** В таблице приведена базовая конфигурация указанных выводов. Конфигурация (состав и порядок) указанных выводов может быть изменена по запросу.*

Таблица 4.1. Назначение контактов клеммного соединителя

5. Электропитание

5.1. Питание подается на контакты 1(GND) и 2(VIN) соответственно.

5.2. Допустимый рабочий диапазон напряжений питания от 10 до 30 В. Просадки питающего напряжения ниже 10 В, даже краткосрочные, не допускаются.

5.3. Собственное потребление NetWatchDog не превышает 650 мВт в рабочем диапазоне напряжений.

5.4. Источник питания должен обеспечивать работу NetWatchDog и дополнительной нагрузки, которой он управляет.

5.5. Неправильное подключение полярности питания может привести к выходу из строя.

6. Управление внешней нагрузкой

6.1. Встроенное реле NetWatchDog коммутирует контакты 2(VIN) и 9(VOUT).

6.2. В базовой конфигурации реле работает как нормально-замкнутое (NC). По запросу переключается в режим нормально-разомкнутое (NO).

6.3. Соответственно, напряжение на нагрузке совпадает с собственным питанием NetWatchDog.

7. Цифровые входы и выходы

7.1. NetWatchDog имеет 6 универсальных портов (каналов) IO_1 .. IO_6, каждый из которых может быть сконфигурирован, как выход или вход.

7.2. Все порты имеют логические уровни 3.3В (3.3TTL). Максимально допустимое напряжение на портах, работающих в режиме входа 3.5 В.

7.3. Внешнее устройство, подключенное к любому из портов должно иметь общую с NetWatchDog «землю».

7.4. В некоторых случаях неправильная настройка входов и выходов может привести к неисправностям, поэтому рекомендуется осуществлять настройку ДО физического подключения.

7.5. В базовой конфигурации порт №1 (IO_1) управляет переключением реле и должен быть сконфигурирован, как выход.

7.6. В базовой конфигурации порты 2 .. 4 выведены на клеммный разъем и могут быть использованы на усмотрение пользователя.

7.7. В базовой конфигурации порты 5, 6 не используются и должны быть сконфигурированы, как входы с подтяжкой (*pullup*).

7.8. Конфигурация подключения портов может быть изменена по запросу.

7.9. Порты, сконфигурированные, как вход могут быть настроены, как вход с 3-состоянием (*tri-state*) или как вход с внутренней подтяжкой (*pulled*).

7.10. В режиме *tri-state* внешнее устройство, которое управляет входным портом, должно иметь питание 3.3В и, соответственно, выдавать логические уровни 3.3v-TTL. В случае отсутствия подключения (порт не подключен или внешнее устройство не работает) может быть считано произвольное случайно логическое значение (0 или 1), неопределенное состояние.

7.11. В режиме *pulled* внешнее устройство, которое управляет входным портом, может коммутировать вход на землю для установки низкого логического уровня (LOW) и «отпускать» его в высокоимпедансное состояние для установки высокого логического уровня (HIGH). В этом случае внешнее устройство может иметь питание, отличное от 3.3В.

8. Датчики температуры

8.1. NetWatchDog позволяет подключить до 6 датчиков температуры (DS18B20).

8.2. Все датчики подключаются к 3(DS_GND) ,4(DS_DATA) ,5(DS_VCC) параллельно.

8.3. Между выводами DS_VCC и DS_DATA необходимо подключить резистор номиналом 2-10 кОм.

8.4. Максимальная длина провода – 40-50 метров.

8.5. При использовании провода большой длины рекомендуется применять витую пару в т.ч. экранированную.

8.6. Для более точного измерения температуры датчик температуры рекомендуется подключать на гибких выводах с удалением от модуля не менее 10 см.

8.7. В некоторых случаях допустимо добавление еще одного резистора ближе к датчикам или середине шины. Не более двух на всю шину (общее сопротивление не ниже 2 кОм.

9. Внутренняя энергонезависимая память

9.1. Настройки модуля хранятся в энергонезависимой памяти, и сохраняются после отключения питания.

9.2. В энергонезависимой памяти хранятся все данные модуля, за исключением статистики сбросов функции *«watchdog»*.

9.3. Настройки цифровых портов (IO_1 .. IO_6) сохраняется в энергонезависимую память при нажатии кнопки *«Save»*, не в процессе выбора параметров, как в остальных случаях.

10. Управление через web-interface

10.1. После подключения питания и сети Ethernet модуль становится доступен через браузер по адресу вида *http://<IP_address>/<password>*

где *<IP_address>* - IP адрес модуля;
<password> - пароль доступа;

пример: *http://192.168.0.12/password*

10.2. Если пароль введён неверно, отображается надпись «*200 OK*»

10.3. Учётные данные по умолчанию:

IP-адрес: *192.168.0.12*;
Пароль: *password*;

10.4. Учетные данные могут быть изменены для каждого модуля на усмотрение пользователя в разделе *settings* (см. ниже).

10.5. Предусмотрена возможность мягкой перезагрузки через http-запрос вида *http://<IP_address>/<password>/?rbt=*

пример: *http://192.168.0.12/password/?rbt=*

10.6. Секция ***main*** (главная страница)

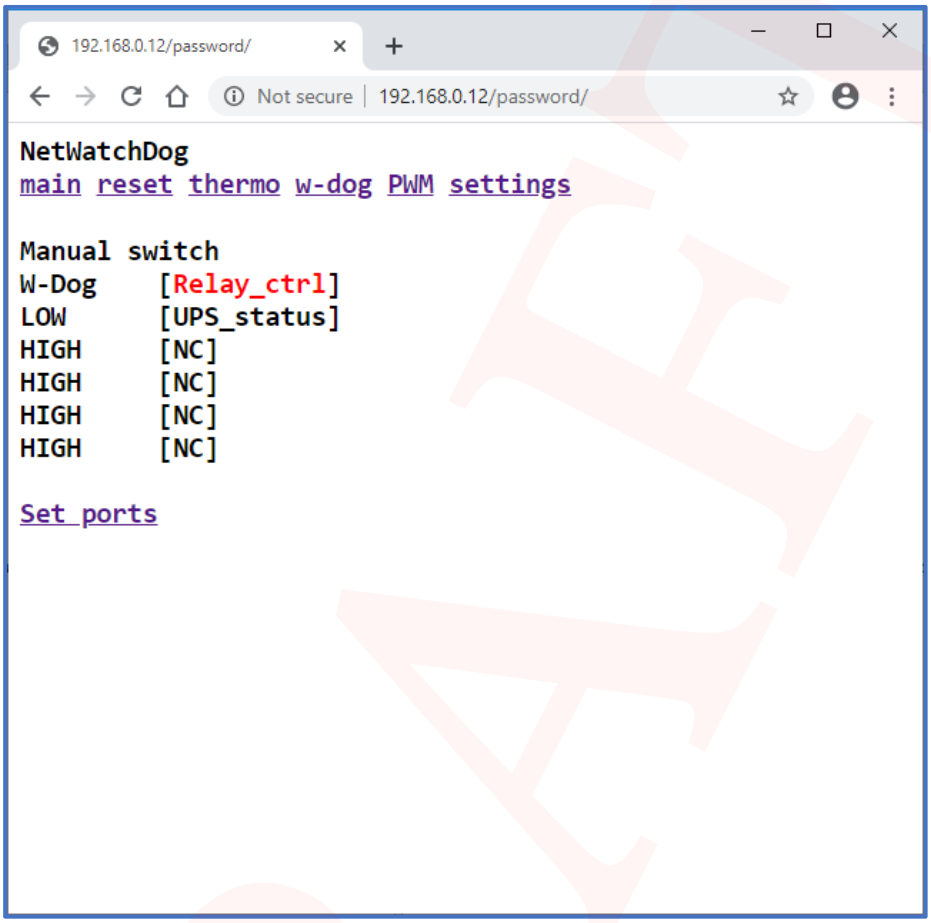


Рисунок 10.1. Секция main (главная страница)

Позволяет вручную управлять выходными портами и просматривать значения на входных портах.

Цвет номера (или имени, если оно присвоено) выхода обозначает его текущее состояние (зелёный – HIGH, красный – LOW).

Порт задействован в рамках какой-либо функции (как на приведенном примере порт №1 работает как выход *«watchdog»*), то это отображается соответствующим образом.

Если порт сконфигурирован как вход, надписи «HIGH» и «LOW» обозначают его текущий логический уровень (LOW/HIGH).

Пункт *«Save»* (появляется после внесения каких-либо изменений) позволяет сохранить текущее состояние и настройки всех портов в энергонезависимую память.

10.7. Подсекция ***main-Set_ports***

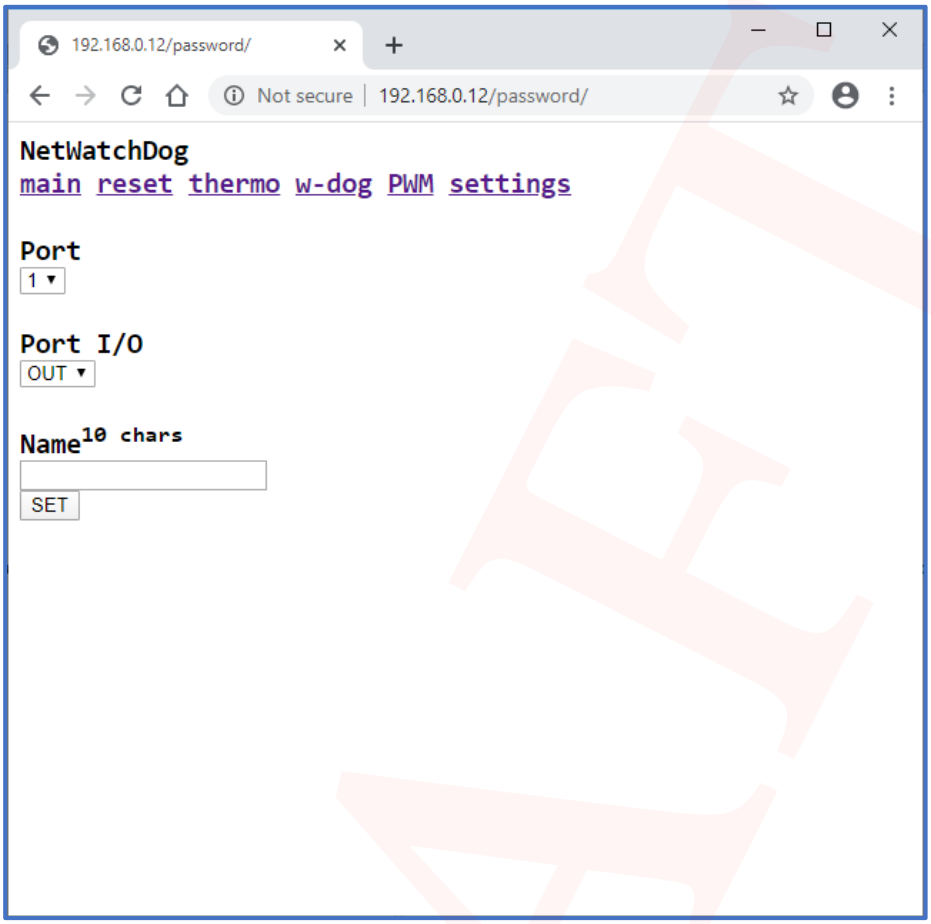


Рисунок 10.2. Подсекция main-Set_ports

Позволяет настраивать порты: *вход/выход*. И выбирать режим для входов *tri-state/pulled*. А также присваивать портам имена для удобства.

После внесения изменений необходимо нажать *«Save»* на главной странице для сохранения в энергонезависимую память.

DRAFT

10.8. Секция ***reset***

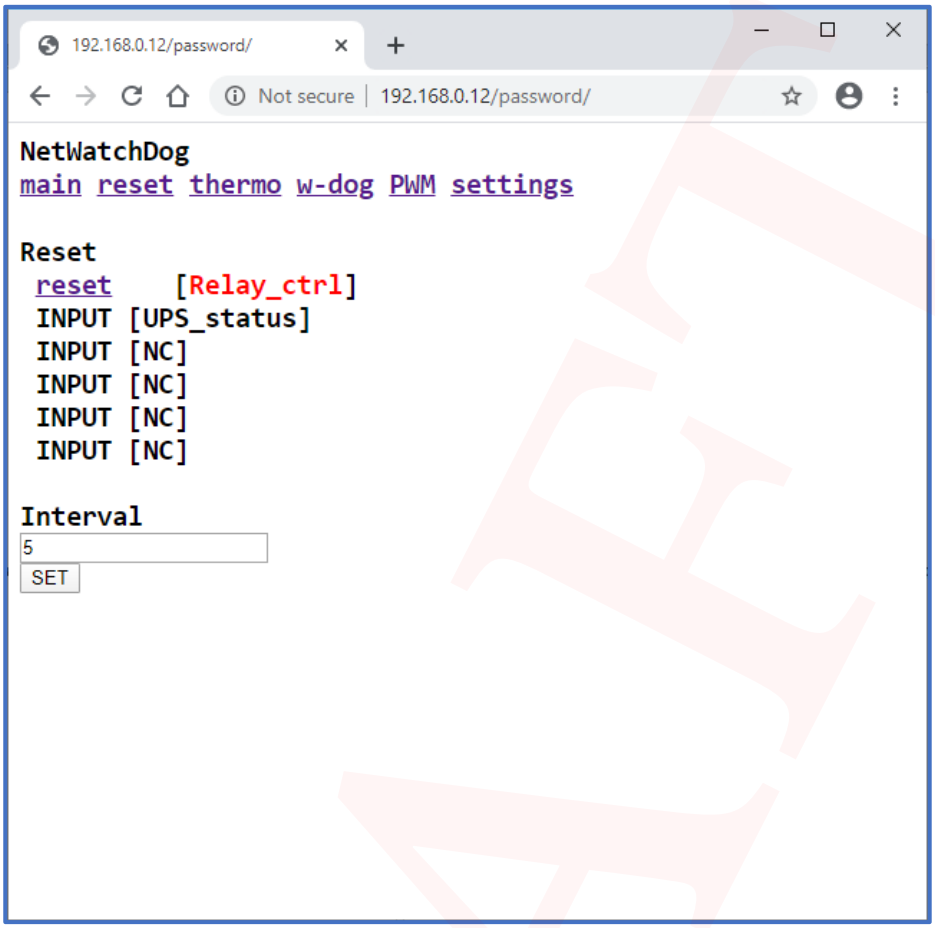


Рисунок 10.3. Секция reset

Позволяет вручную осуществлять сброс внешних устройств, для которых выход соответствующего порта используется в качестве сигнала сброса.

Сброс осуществляется посредством перевода выхода в противоположное текущему состояние на заданный интервал времени, с последующим возвращением его в исходное состояние.

Интервал измеряется в секундах, и может быть задан в диапазоне от 1 до 255 секунд.

Если производится сброс данной функцией или функцией *«watchdog»*, переключатель *«reset»* будет заменён на надпись *«resetting»*.

Возможность ручного сброса до окончания текущего сброса отключается.

Если запущена функция *«watchdog»* или производится сброс, страница будет обновляться автоматически раз в две секунды.

Если для данного выхода включена функция термостата, то переключатель *«reset»* будет заменён на надпись *«T-Mode»* и возможность сброса отключается.

К портам, сконфигурированным как входы, функция сброса неприменима.

10.9. Секция ***thermo***

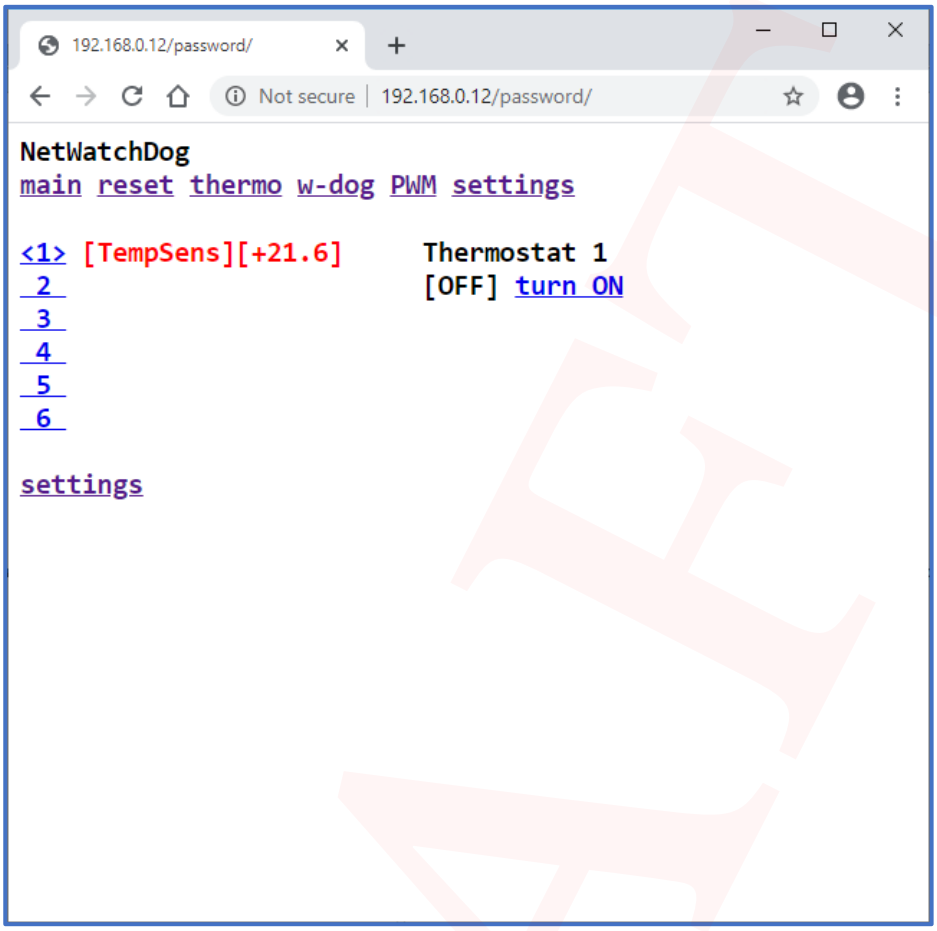


Рисунок 10.4. Секция thermo

Позволяет отслеживать показания подключенных датчиков температуры. Температура отображается в градусах Цельсия.

А также организовывать автоматы регулирования температуры путем управления внешними исполнительными температурными механизмами (ТЭН, вентилятор и пр.).

При этом один датчик может одновременно управлять несколькими выходами с разными параметрами.

Пример: выход №1 управляет котлом, а выход №2 подключен к аварийному котлу. Для выхода №1 задана температура датчика №1 23°C, а для выхода №2 температура того же датчика №1 –6°C. Таким образом, будет поддерживаться температура 23°C (уставка). Если основной котёл откажет, и температура упадёт ниже 6°C, то включится аварийный котёл, который не даст воде в трубах замёрзнуть.

После добавления датчиков (см. ниже, подсекция *thermo-settings)* появится возможность активировать режим термостата.

После активации этого режима откроются дополнительные настройки режима термостатирования:

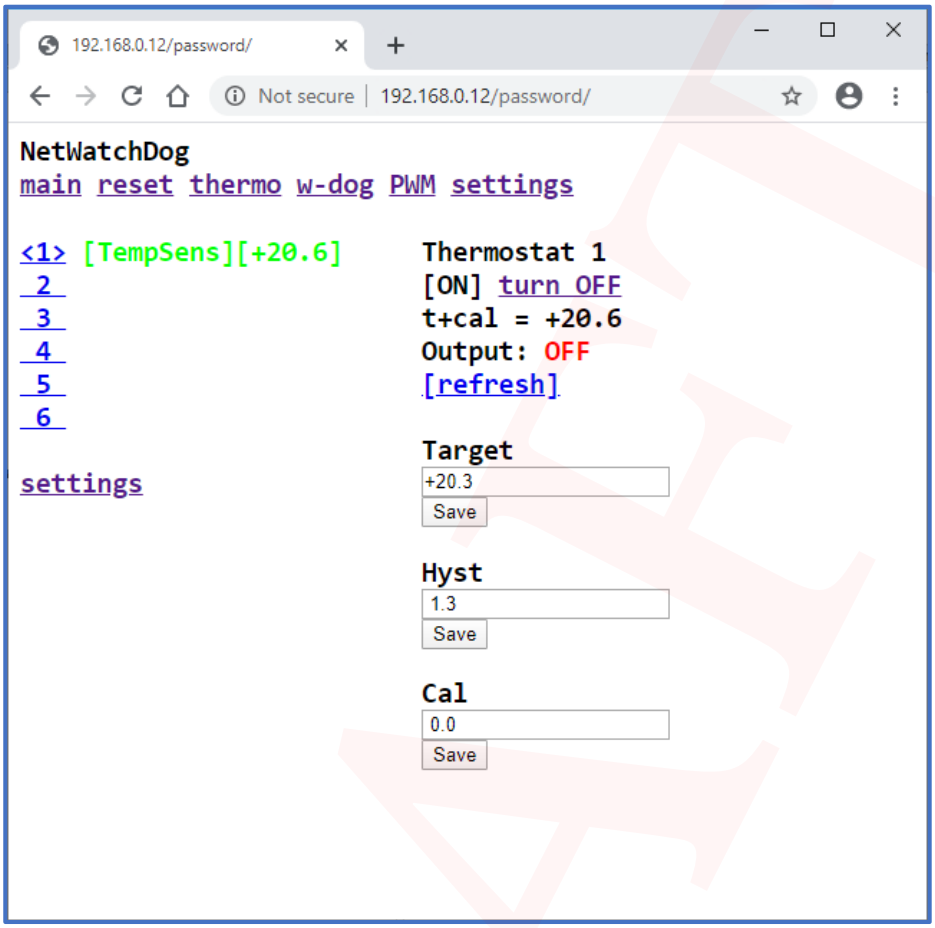


Рисунок 10.5. Секция thermo с включенной опцией термостата

t+cal отображает текущую температуру с учетом коррекции (см. ниже, параметр *Cal*).

output отображает текущее состояние привязанного выхода (*refresh* обновляет значение).

Target используется для задания целевой температуры регулятора (уставки), может быть отрицательным

Hyst - ширина петли гистерезиса регулятора, положительное, может быть задано с точностью до десятых долей градуса.

Cal задает корректировку для датчика, (разные экземпляры датчиков имеют постоянную погрешность в пределах двух градусов), может быть отрицательным.

При работе порта в режиме термостата, соответствующие пункты в секции *main*, в списке *«Manual switch»* приобретают значение *«T-Mode»*, и ручное управление такими выходами становится недоступным.

Если в ходе работы датчик начинает сбоить, термостат(ы), привязанный к этому датчику, отключается. При этом, в соответствующей строке списка

термостатов вместо показаний температуры отображаются символы *«X»*. Восклицательный знак рядом с названием указывает на то, что термостат был отключен из-за сбоев при работе с датчиком. После восстановления связи с датчиком термостат не включится автоматически, требует ручного запуска.

Одновременная работа одного порта в режиме термостата и в режиме *«watchdog»* невозможна. Поэтому при активации термостата, режим *«watchdog»*на этом порту отключается и наоборот.

10.10. Подсекция ***thermo-settings***

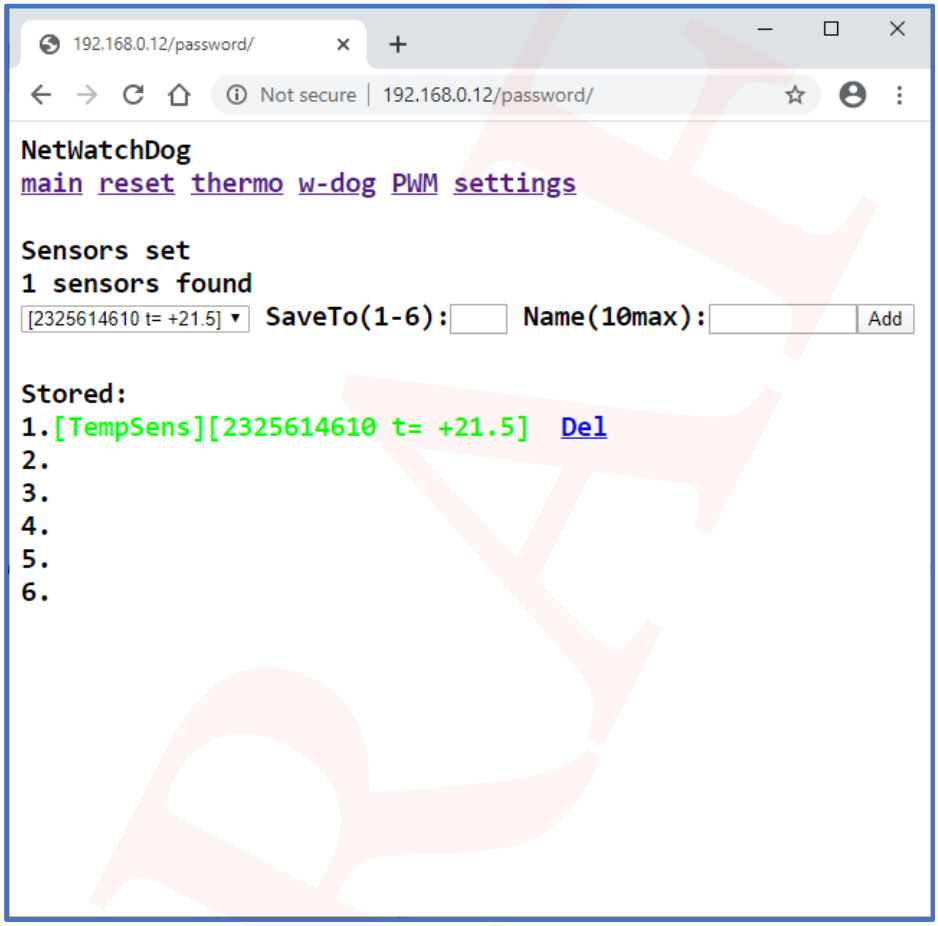


Рисунок 10.6. Подсекция thermo-settings

Отвечает за поиск и подключенных датчиков температуры и их привязку к цифровым портам для построения регуляторов температуры (датчик измеряет, выбранный порт-выход включает и выключает внешний нагреватель/охладитель).

Чтобы сохранить датчик в энергонезависимую память модуля, необходимо выбрать его из списка обнаруженных, ввести номер порта в поле *«Save To»*, имя датчика латинскими буквами (не обязательно) и нажать кнопку *«Add»*. Через некоторое время (до 5 секунд) сохранённый датчик должен появиться в списке *«Stored»*.

К нескольким портам можно привязывать один и тот же датчик.

В списке *«Stored»* отображаются сохраненные ранее датчики, их идентификаторы и, если присвоены, имена. Зелёным цветом обозначены работающие датчики. Красным – датчики, которые по каким-то причинам не отвечают.

10.11. Секция ***w-dog*** (watchdog)

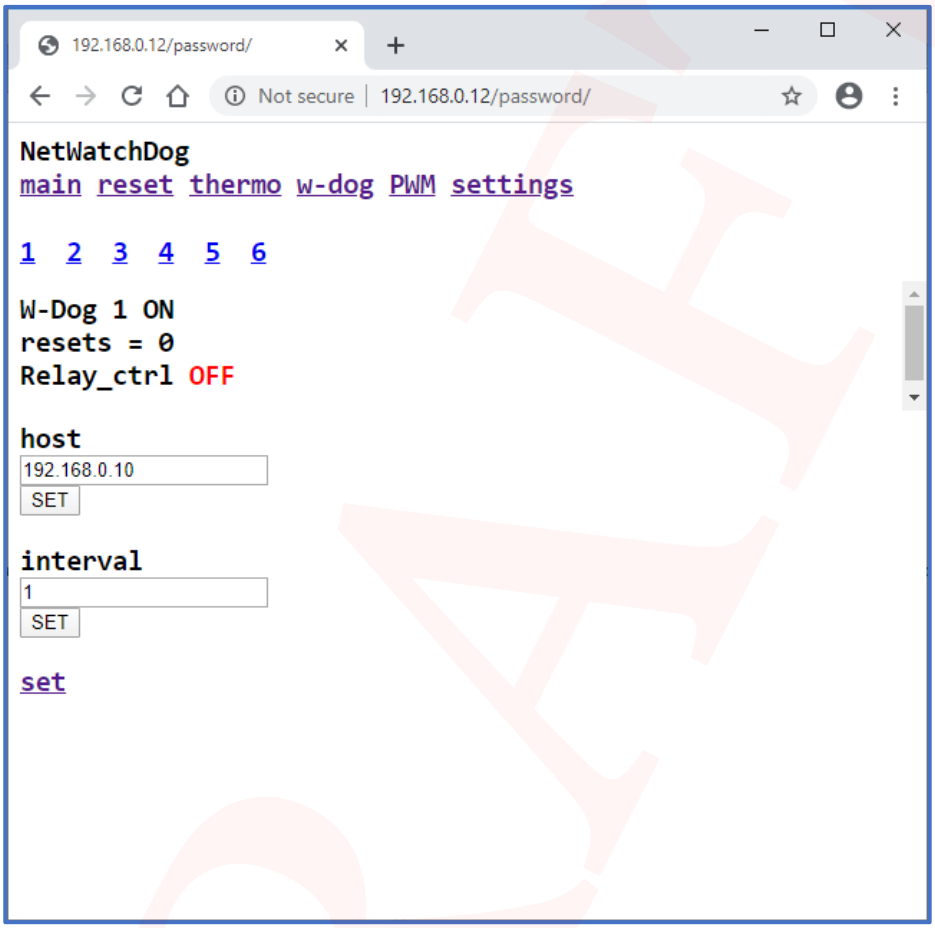


Рисунок 10.7. Секция w-dog (watchdog)

Позволяет настраивать сценарии автоматической перезагрузки внешних устройств при обрывах связи с удаленным узлом сети Ethernet/Internet.

Режим *«watchdog»* может быть активирован для каждого из 6 портов. При этом отключается привязанный к нему термостат, если таковой имеется. Если порт сконфигурирован, как вход, то режим *«watchdog»* для него не активируется.

Поле *resets* отображает количество произведенных сбросов. Максимальное значение - 250. Значение 255 - особое, означает, что устройство в данный момент ищется в сети по MAC-адресу.

Ниже - текущий статус привязанного порта (красный – LOW, зеленый – HIGH).

host - IP-адрес целевого хоста, связь с которым периодически проверяется (*ping*, протокол ICMP). Если нужный хост расположен за пределами локальной сети (адрес из другой подсети), то его нельзя будет добавить, пока не назначен шлюз (*gateway*) в секции *settings* (см. ниже, секция *settings*). Если при установке значения (set) указанный хост недоступен, то в первой строке вместо добавится отметка *«nr»* (not reachable, «не доступен»). Пример: *«W-Dog 1* ***OFF*** *(nr)»*.

interval - промежуток времени между проверками хоста на доступность. Измеряется в секундах, может принимать значения от 0 до 255. **Функция *«watchdog»* включена для текущего порта, если указано значение отличное от нуля.**

10.12. Подсекция ***w-dog-set***

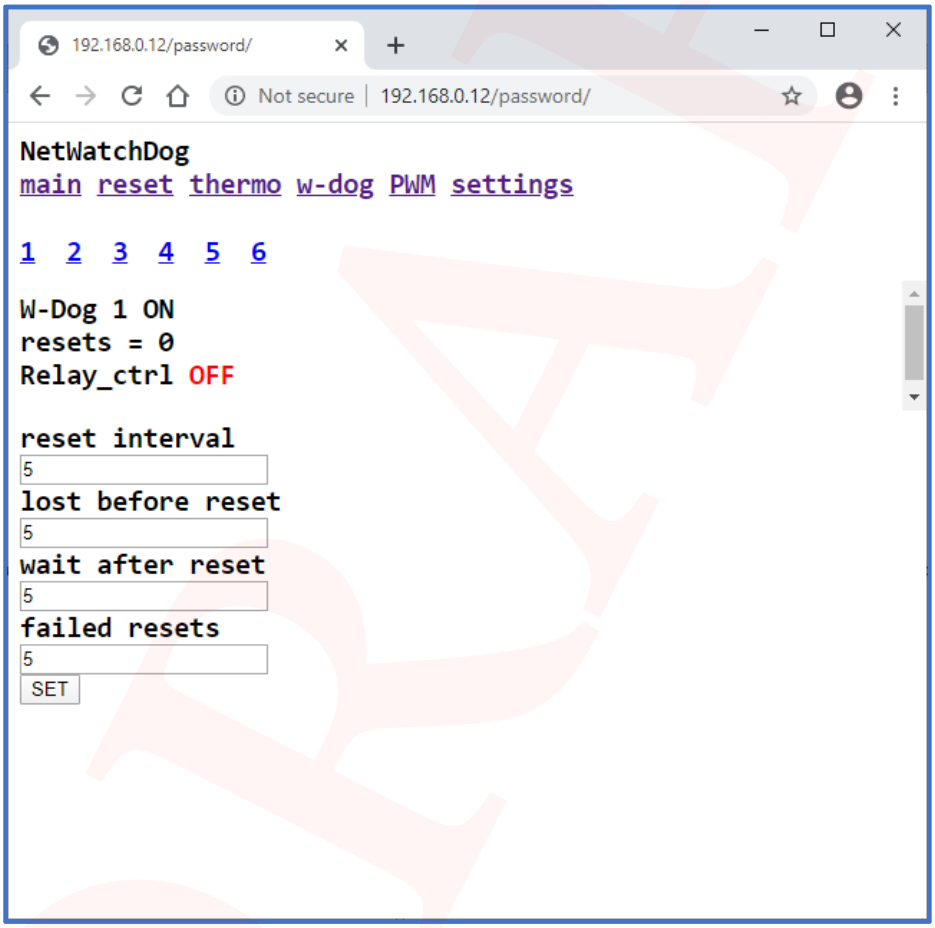


Рисунок 10.8. Подсекция w-dog-set

reset_interval - время (в секундах) между выключением и повторным включением (сброс по питанию). Может принимать значения от 2 до 255.

lost_before_reset - количество потерянных пакетов (отсутствия ответа на ping), после которого будет осуществлён сброс.

wait_after_reset - задержка до начала проверки доступности после сброса (время на загрузку перезагруженного оборудования и восстановления связи) в секундах. Может принимать значение от 2 до 255.

failed_resets - количество попыток сброса до отключения watchdog'a. Если после заданного количества перезагрузок ответа по-прежнему нет, функция watchdog на этом порту автоматически отключается. Может принимать значение от 1 до 255. При значениях больше 250 watchdog не будет отключаться, и попытки сброса будут производиться до ручного отключения.

В случае перезагрузки самого модуля функция watchdog модуля будет вести себя следующим образом:

- предполагается, что произошёл общий сбой питания и перезагрузились все устройства в сети;
- хосты, которые уже были однажды добавлены и найдены, никогда не будут считаться пропавшими;
- если первый поиск добавленного ранее хоста не удался, то модуль продолжит делать запросы по его MAC-адресу один раз в минуту;
- перед первой проверкой *ping* будет введена задержка из поля delay_after_reset;

10.13. Секция ***PWM***

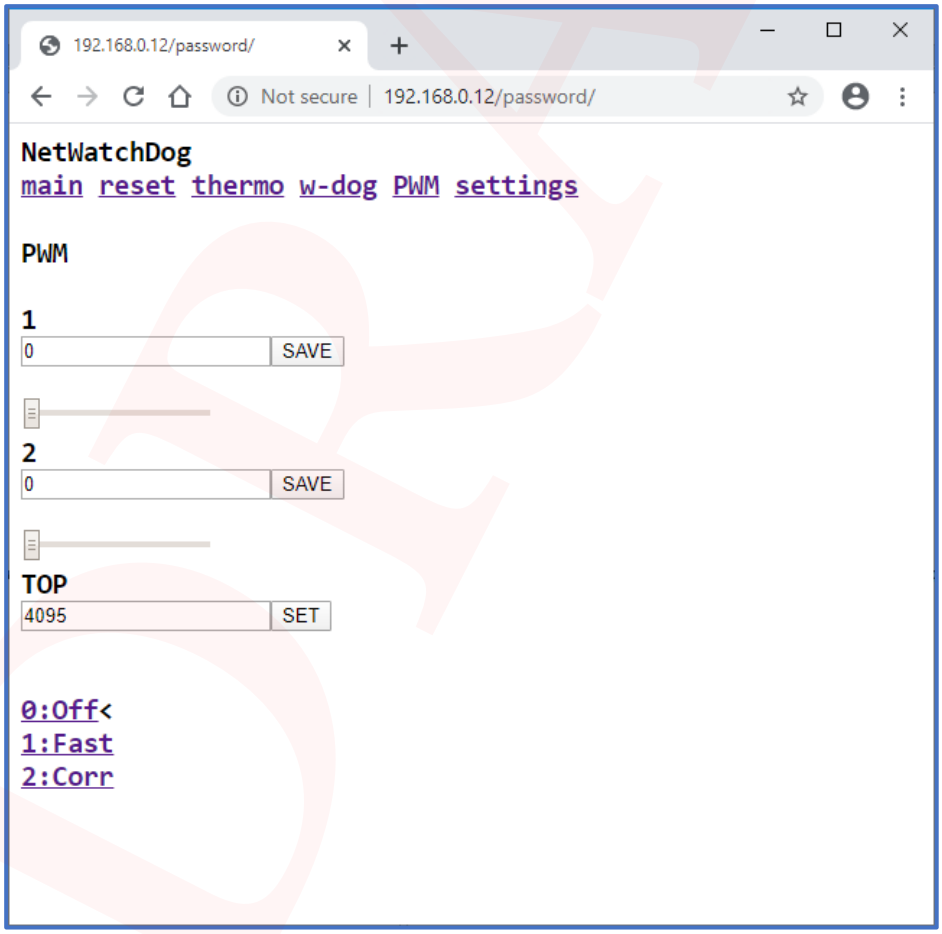


Рисунок 10.9. Секция PWM

Позволяет управлять двумя выходами типа ШИМ (Широтно Импульсная Модуляция) он же PWM (Pulse Width Modulation).

Задавать собственно значения скважности и ее верхний порог в долях от периода частоты повторения.

10.14. Секция ***settings***

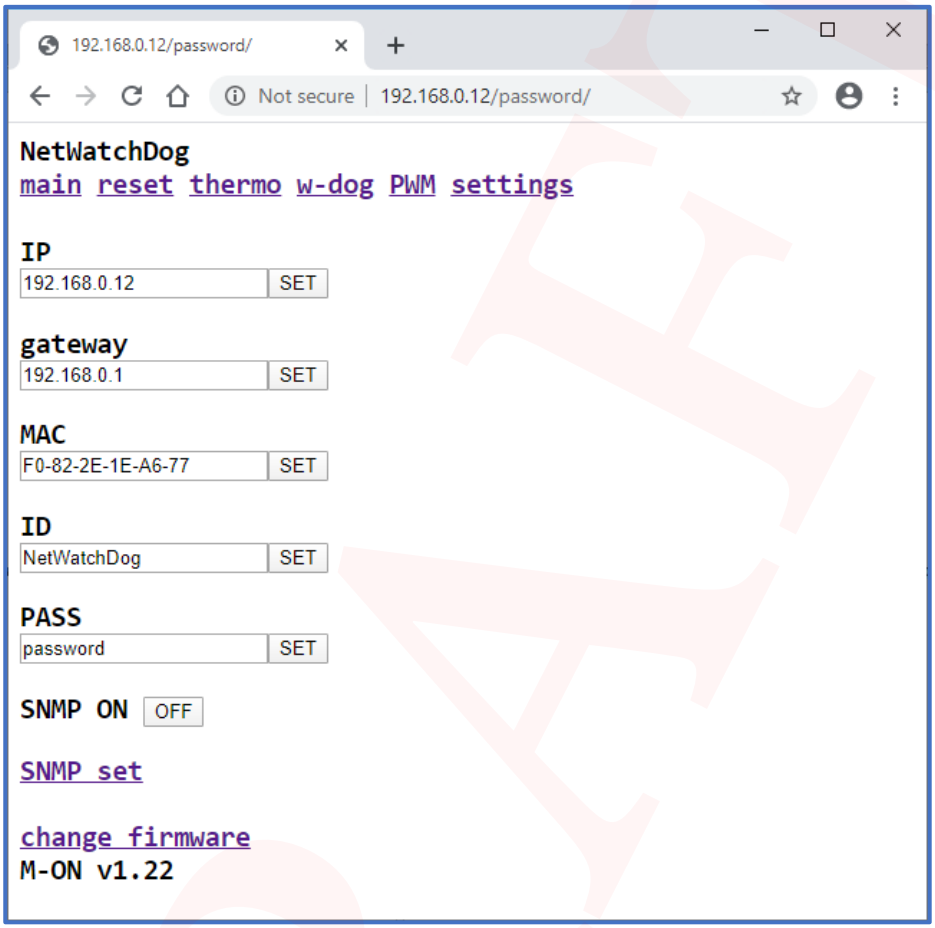


Рисунок 10.10. Секция settings

Основные настройки модуля.

IP - собственный IP-адрес модуля. Значение по умолчанию – 192.168.0.12.

gateway - шлюз. Критично для мониторинга хостов, находящихся в других подсетях.

MAC - физический уникальный адрес модуля, генерируется случайным образом при производстве.

ID - буквенное название модуля, выбирается пользователем на свое усмотрение. Значение по умолчанию - *«NetWatchDog»*.

PASS - пароль для доступа по сети. По умолчанию – *«password»*. Может состоять максимум из 8 латинских букв или цифр, другие символы и пустой пароль недопустимы.

SNMP ON/OFF – соответственно включает и выключает доступ к модулю по SNMP.

10.15.Подсекция ***settings-SNMP_set***

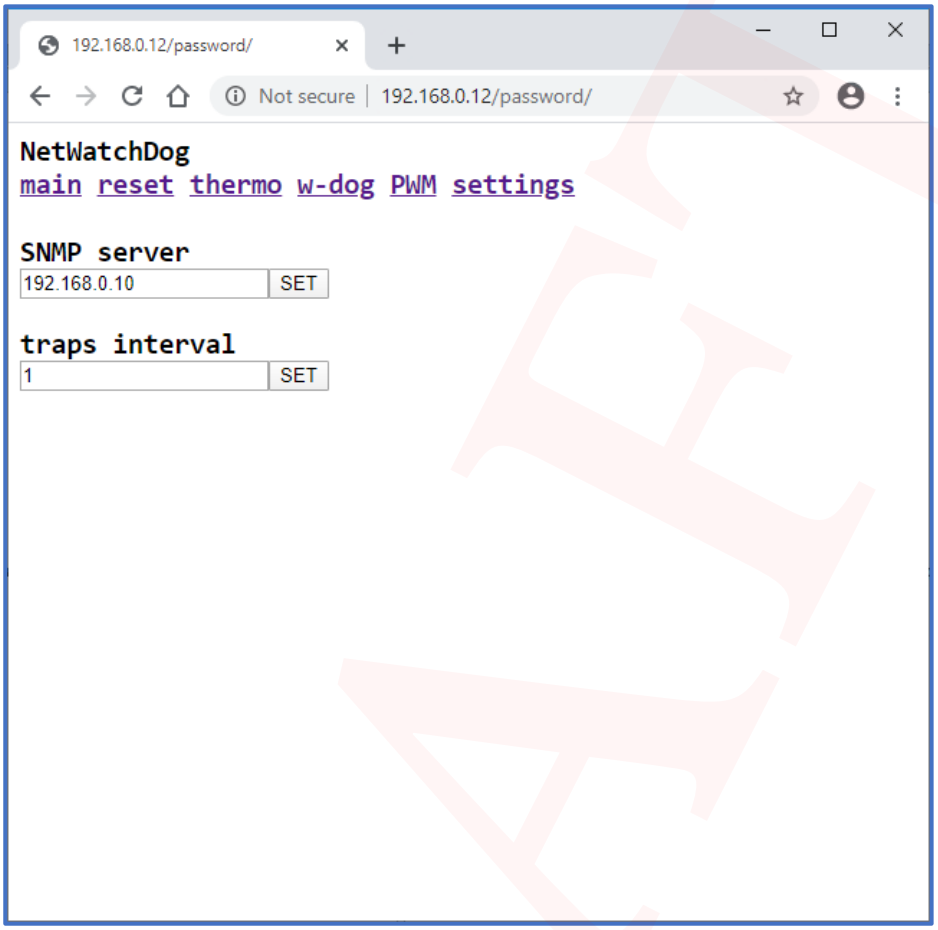


Рисунок 10.11. Подсекция settings-SNMP_set

Настройки отправки trap'ов.

SNMP_server – IP-адрес сервера для отправки trap'ов

Traps_interval – минимальный период между отправкой trap'ов. **Trap'ы отправляются только при значениях больше 0.**

11. Получение данных в формате JSON

Формат запроса: *http://<IP_address>/<password>/?js=*

Пример запроса: *http://192.168.0.12/password/?js=*

Пример ответа:

{"fw":"Mv1","id":"NetWatchDog",prt":[0,0,0,0,0,0],"pst":[0,0,0,0,0,0],"t":["23.4","25.1","39.2","n","n","n"], "wdr":[0,0,0,0,0,0]}

где:

fwv – версия прошивки;
id – имя модуля;

prt – состояние входа/выхода [массив переменных];
pst – настройка порта: 1 – выход, 0 – вход [массив переменных];
t – текущие показания термодатчика [массив строк];
wdr – статистика сбросов функции *watchdog* [массив переменных];

12. Управление через SNMP

12.1. NetWatchDog поддерживает SNMP-протокол версии 1 (стандарты *RFC1155*, *RFC1157*).

12.2. Включить и выключить функцию можно в секции *settings* (см. выше, секция *settings*).

12.3. Поддерживаются запросы GET, GETNEXT в пространстве *«Enterprise»*. *EnterpriseOID* – 43 (1.3.6.1.4.1.43). ***CommunityString*** совпадает с полем «*PASS*» (см. выше, секция *settings*).

12.4. Реализована отправка *«trap»* сообщений (см. выше, подсекция *settings-SNMP_set*).

12.5. NetWatchDog отдаёт по SNMP следующую информацию:

OID	параметр	комментарий
0	device_id	Имя модуля, формат *«string»*
1-6	IO states	состояние выходов, формат *«integer»*, 1-HIGH, 0-LOW
7-12	w-dog stat	статистика сбросов watchdog'ов, формат *«integer»*
13-18	temp	показания термодатчиков, формат *«singed integer»*, необходимо деление на 10

Таблица 12.1. параметры, передаваемые по SNMP

13. Обновление микропрограммы (firmware)

TBD