



empenoso

15 июн 2020 в 07:45

Умная хрущёвка на максималках. Продолжение

🕒 8 мин 👁 49К

Настройка Linux*, Веб-дизайн*, Open source*, Гаджеты, Умный дом

В [первой части статьи](#) я рассказал о том, как оснастить двухкомнатную хрущевку различными датчиками и с их помощью собирать информацию о текущем состоянии квартиры. Во второй части речь пойдет о том, как начать активно управлять всеми доступными системами. Для этого я выполнил:

- Полную беспроводную автоматизацию всего освещения.
- Установил кнопку «выключить всё».
- Сделал возможным полное удаленное обесточивание квартиры (включая и сам сервер управления вместе с контроллером) и обратное удаленное включение.
- Применил электронакладки (устройства поворота) для кранов на воду.



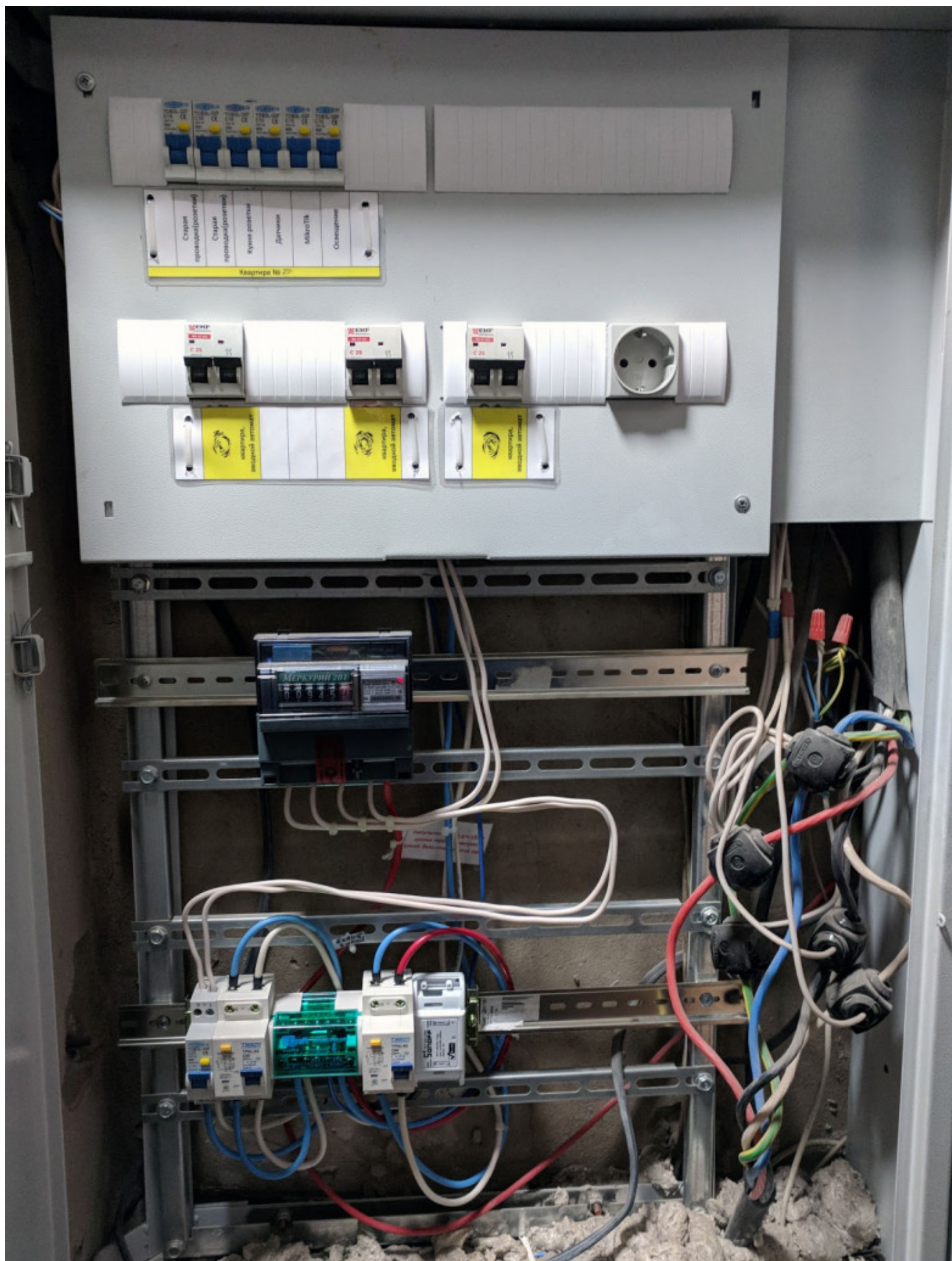
+36



225



145





Подъездный щит жилого дома с оборудованием для удаленного обесточивания квартиры

Представленный на фото подъездный электрощит, на мой взгляд, отражает общую идею доступной автоматизации квартиры, заключающуюся в том, что будут заменены или вновь установлены только те элементы электрической схемы, которые требуются для обеспечения работы этой части системы. А в рассматриваемой квартире, расположенной в доме, которому почти полсотни лет, изредка проводился только косметический ремонт. Это значит, что внутриквартирная электрическая проводка, с 70-х годов никогда не менялась полностью и была достаточно изношена. На мой взгляд, это не совсем разумно и даже, возможно, небезопасно, но учитывая то, что полная переделка электропроводки обходится недешево и влечет за собой общий и дорогостоящий ремонт всей квартиры, такой подход являлся скорее обычным для большинства старых советских квартир.

Беспроводная автоматизация всего света

Поскольку я уже собирал информацию со многих датчиков в квартире, но не имел возможность управлять чем-либо, я решил исправить ситуацию и начать с управления освещением. Проводной вариант управления освещением, по экономическим причинам, я не хотел делать — это вышло бы слишком дорого для меня, и поэтому я стал присматриваться к беспроводным вариантам, которые бы позволили не переделывать проводку полностью. Одним из вариантов стала установка беспроводных модулей в распределительных коробках квартиры.



Пример типовой «классической» схемы электропроводки для лампочек

В 2017 году я нашёл двухканальные реле [Wifi IoT Relay Board Based on ESP8266](#) и одноканальные [Sonoff Basic WiFi Wireless Switch](#), а ещё познакомился со свободной прошивкой [Tasmota](#).

В настоящее время существует [готовая база знаний о различных заводских реле и датчиках](#) на базе китайских микроконтроллеров ESP8266 с Wi-Fi интерфейсом, которая очень упрощает подбор нужных элементов для автоматизации.

А поскольку при получении всех показаний с датчиков я уже не зависел от облачных сервисов производителей и работал локально только с [Home Assistant](#), то я решил и не начинать с ними общаться. Для беспроводных модулей решил использовать открытую прошивку Tasmota, избавившись от прошивки производителя.



Распределительная коробка в квартире, в которой коммутируются ванная, кухня, коридор и туалет

Однако найденные беспроводные модули были достаточно большого размера и не вписывались в существующие распределительные коробки.

Сами модули стоили недорого, но затраты поджидали меня не их цене, а в стоимости работ электрика и строителей. Электрик определял места коммутации от выключателей в стенах, потому что подключение при постройке дома было сделано по классической схеме с использованием распределительных коробок, где коммутировались провода от выключателя, ламп и со стороны электрощитка.

Строители затем долбили стену и устанавливали распределительные коробки большего размера, а потом замазывали вновь установленные коробки и аккуратно наклеивали куски обоев.



Место в стене подготовленное под установку распределительной коробки большего размера

Ещё обнаружилось, что электрики, почти полсотни лет назад, что-то напутали и схема подключения была некорректная — при выключенном выключателе фаза на некоторых лампочках оставалась.



Пробное первое подключение беспроводного модуля

После пробной автоматизации одного светильника, когда я убедился, что всё работает, решил полностью автоматизировать все 7 квартирных светильников. А раз почти все распределительные коробки находились в прихожей квартиры, то решил совместить эту процедуру со сменой обоев и при помощи строителей и электрика сделал некоторую реновацию:

1. Оставил на старой проводке только электрические розетки в комнатах.
2. Протянул из электрощита подъезда отдельную кабельную линию под розетки на кухне.
3. Выполнил отдельную кабельную линию для освещения.
4. Выполнил отдельные кабельные линии для питания датчиков.
5. Выполнил отдельную кабельную линию под роутер.



Два двухканальных [Wifi IoT Relay Board Based on ESP8266](#), установленные в стенной распределительной коробке (2017 г.)

Я протянул отдельные кабельные линии, а том числе для питания роутера, чтобы при полном обесточивании квартиры роутер мог основательно включиться, обеспечивая обратное удаленное включение квартиры.



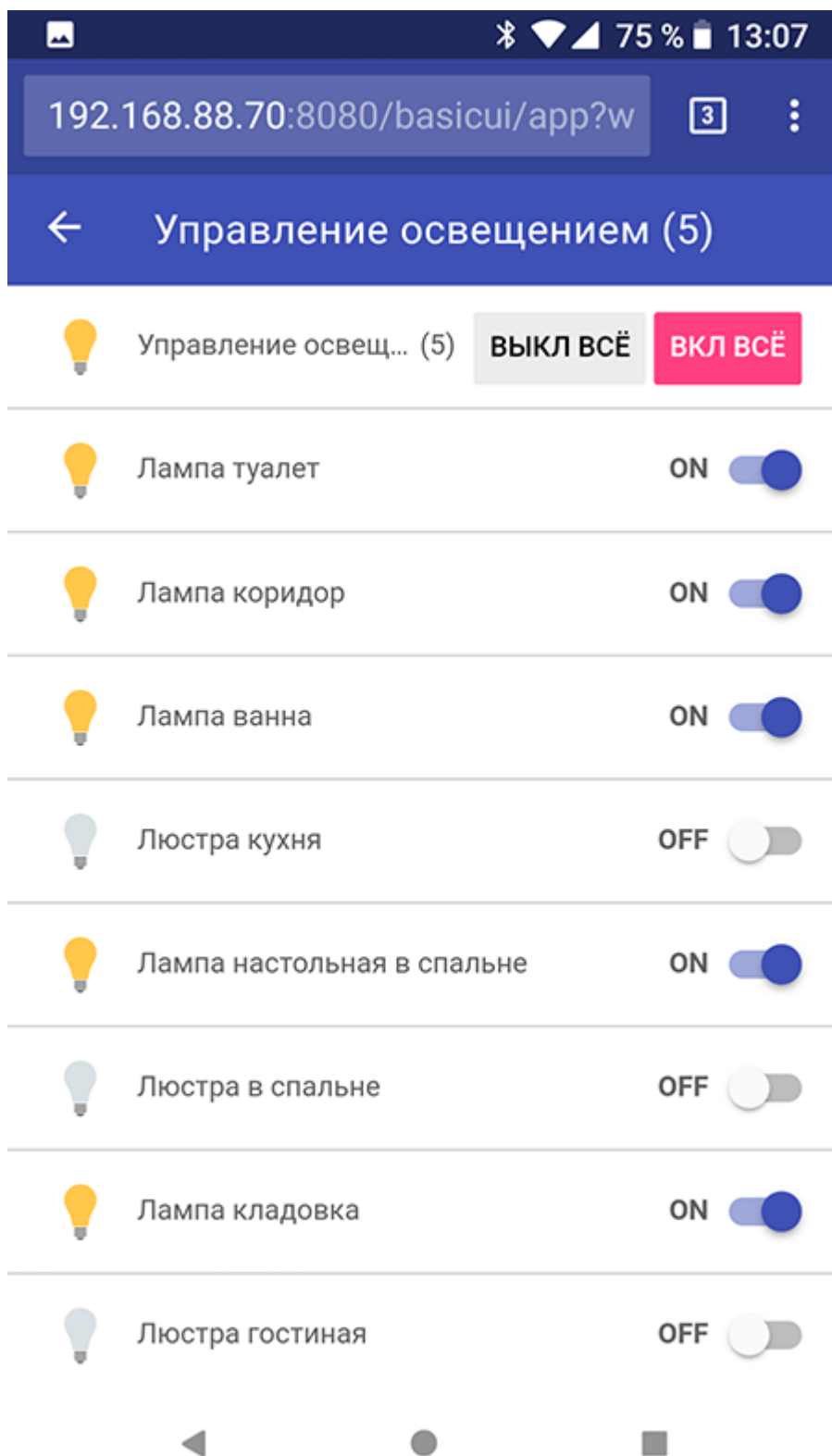
Вид распределительной коробки с установленными внутри беспроводными реле и кабельного канала с витыми парами от датчиков после переклейки обоев в прихожей квартиры

В 2017 году я еще использовал OpenHAB и настроил работу связки Home Assistant <-> заводское реле на базе ESP8266 через [через MQTT](#).



Процесс загрузки прошивок на заводские реле на базе ESP8266

Изначально я выбирал из нескольких прошивок, но самое главное достоинство прошивки Tasmota для меня была полная автономность от Wi-Fi — даже когда у модуля пропадала связь с сервером, неважно по какой причине — может быть проблемы с Wi-Fi или просто сервер завис — всегда можно было включить или выключить свет, как обычно, нажатием на физический выключатель — то есть пользователь, при желании, даже мог не обращать на это внимания.









Подключенные светильники в панели управления

OpenHAB vs Home Assistant




В самом начале работы я использовал только один исполнительный контроллер — Мегу, но это был именно контроллер — «человеческого» интерфейса в нём не было, и для красивой панели управления нужен был отдельный сервер, в качестве которого обычно используется безвентиляторный Raspberry Pi, который может работать годами, единственное только

периодически испытывая проблемы с microSD (без резервной копии никуда).





Квартира

 Управление освещением (3) >	 Температура в комнатах 21,37 °C >
 Температура отопления 21,47 °C >	 Дверь закрыта (0,13 ч)
 Приборы учета >	 Дата и время суббота, 13.07.2019, 09:26

Улица

 Темп. на улице 22,06 °C	 Влажность на улице 68,42 %
 Освещ. улицы 3087,36 lux	

Службное

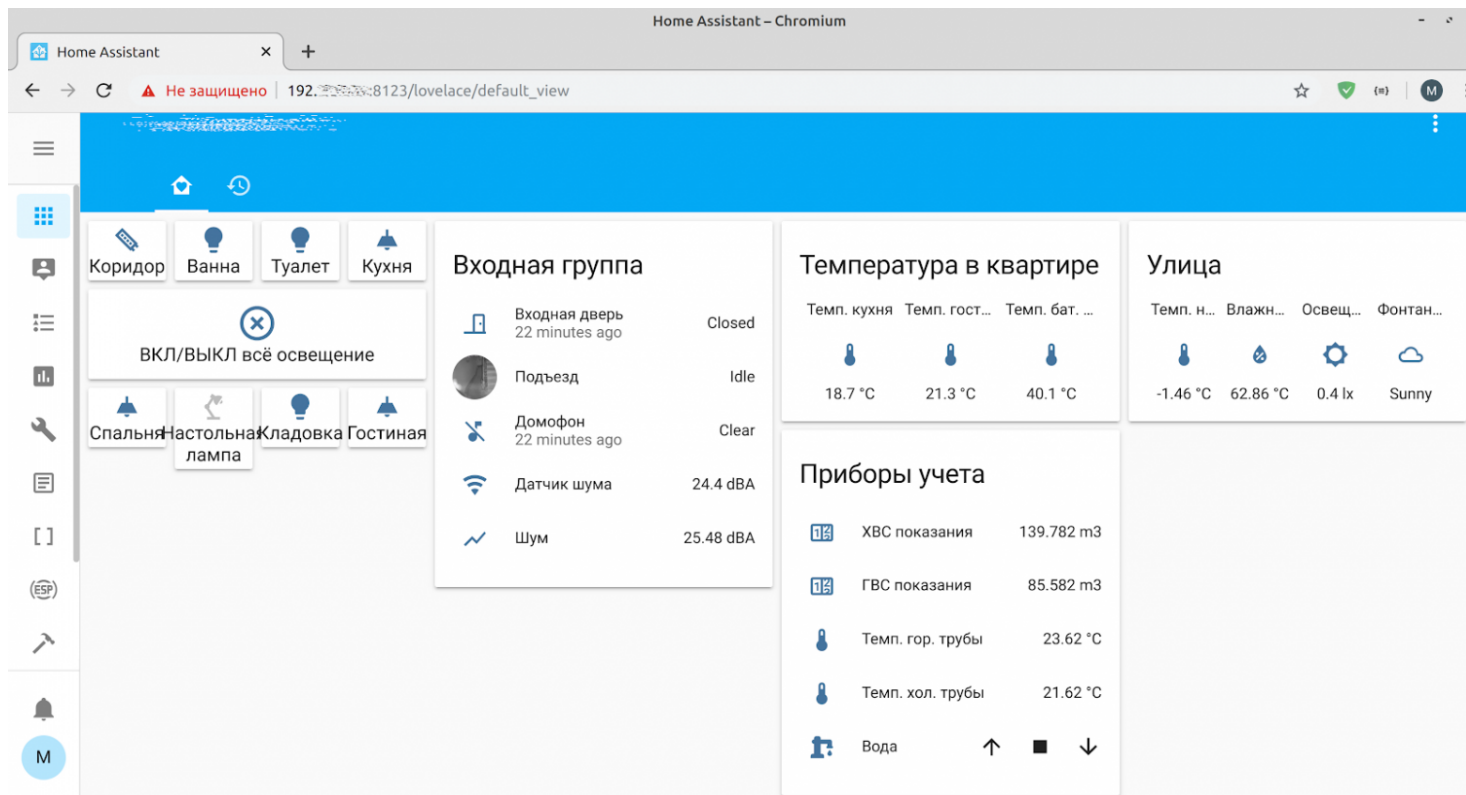
 Графики >	 Перекрытие воды ТЕЧЕТ ПЕРЕКРЫТО
 Информация сервера >	 Недоступное оборудования (0) >

Моя последняя конфигурация на openHAB

Мои полные конфигурации OpenHAB 1.8.3 и 2.2.0, в том числе items, persistence, rules, sitemaps, transform выложены на [GitHub](#).

Первые годы, работая с умным домом, я использовал openHAB на Raspberry Pi — про это я уже писал в статье на Хабре: [как я 1000 дней пользовался OpenHAB, а затем перешел на Home Assistant](#).

Хочу отметить, что, лично для меня, написание сложных правил в Home Assistant происходит проще по сравнению с OpenHAB.



Моя текущая конфигурация на Home Assistant

Полные конфигурации Home Assistant, в том числе `automations.yaml`, `configuration.yaml`, `customize.yaml`, `lovelace` выложены на [GitHub](#).

Автоматические отчеты на почту для подачи в управляющую компанию

Ещё используя в качестве сервера автоматизации OpenHAB, решил сделать автоматическую генерацию отчетов за пять дней до окончания месяца.

По итогу получился вот такой автоматически сгенерированный отчет:

ФИО

кв. XXX за 12.2016

Холодная вода:

ХВС расход в тек.мес.: 2,57 м. куб.

Текущие показания: 22,06 м. куб.

Показания хол. на 1е число: 19,49 м. куб.

Горячая вода:

ГВС расход в тек.мес.: 1,63 м. куб.

Текущие показания: 13,44 м. куб.

Показания гор. на 1е число: 11,81 м. куб.

Электроэнергия:

Э/э расход в тек.мес.: 31,19 кВт*ч

Текущие показания: 253,79 кВт*ч

Показания э/э на 1е число: 222,60 кВт*ч

Температура воды в трубах:

Мин. значение хол. трубы в месяце: 11,31°C

Макс. значение гор. трубы в месяце: 66,33°C

Средняя темп. батарей в месяце: 42,29°C

Отчет сформирован в пятницу, 16.12.2016, 08:48 через openHAB.

Код генерации отчета [представлен на GitHub](#).

Кнопка «выключить всё»

Физическая кнопка, расположенная у входной двери и которая выключает весь свет в квартире — это реально удобно. В моём случае витая пара проброшена до контроллера на его входной порт. Контроллер Мега отправляет полученный сигнал о замыкании кнопки на сервер, а сервер в зависимости от правил, выключает весь свет в квартире, кроме прихожей, сразу, а свет в прихожей через 15 секунд.

Конкретные примеры правил представлены ниже для систем, которые я использовал в квартире:

1. [openHAB](#)
2. [Home Assistant](#)

Полное удаленное обесточивание квартиры

ТСЖ дома сделало полную замену подъездных электрических щитов, и в том числе подвело заземление, а поскольку соседние по площадке квартиры перенесли свои электрические счетчики и «автоматы» внутрь собственных квартир, то этажный электрический щит оказался практически пуст.



Вид этажного распределительного щита до моего «вмешательства» (счётчик и верхние

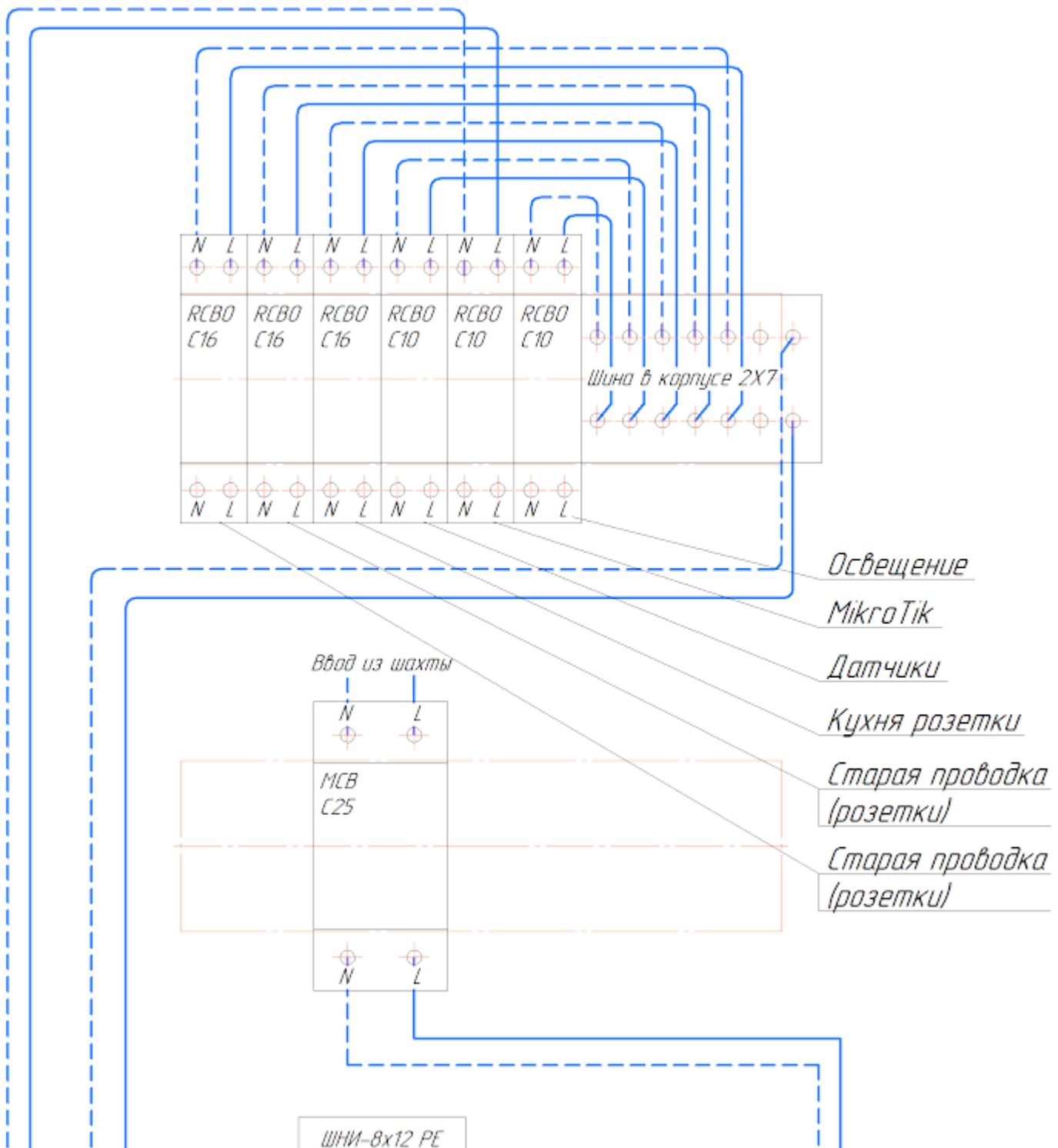
<https://habr.com/ru/post/506550/> | Михаил Шардин, <https://shardin.name/>

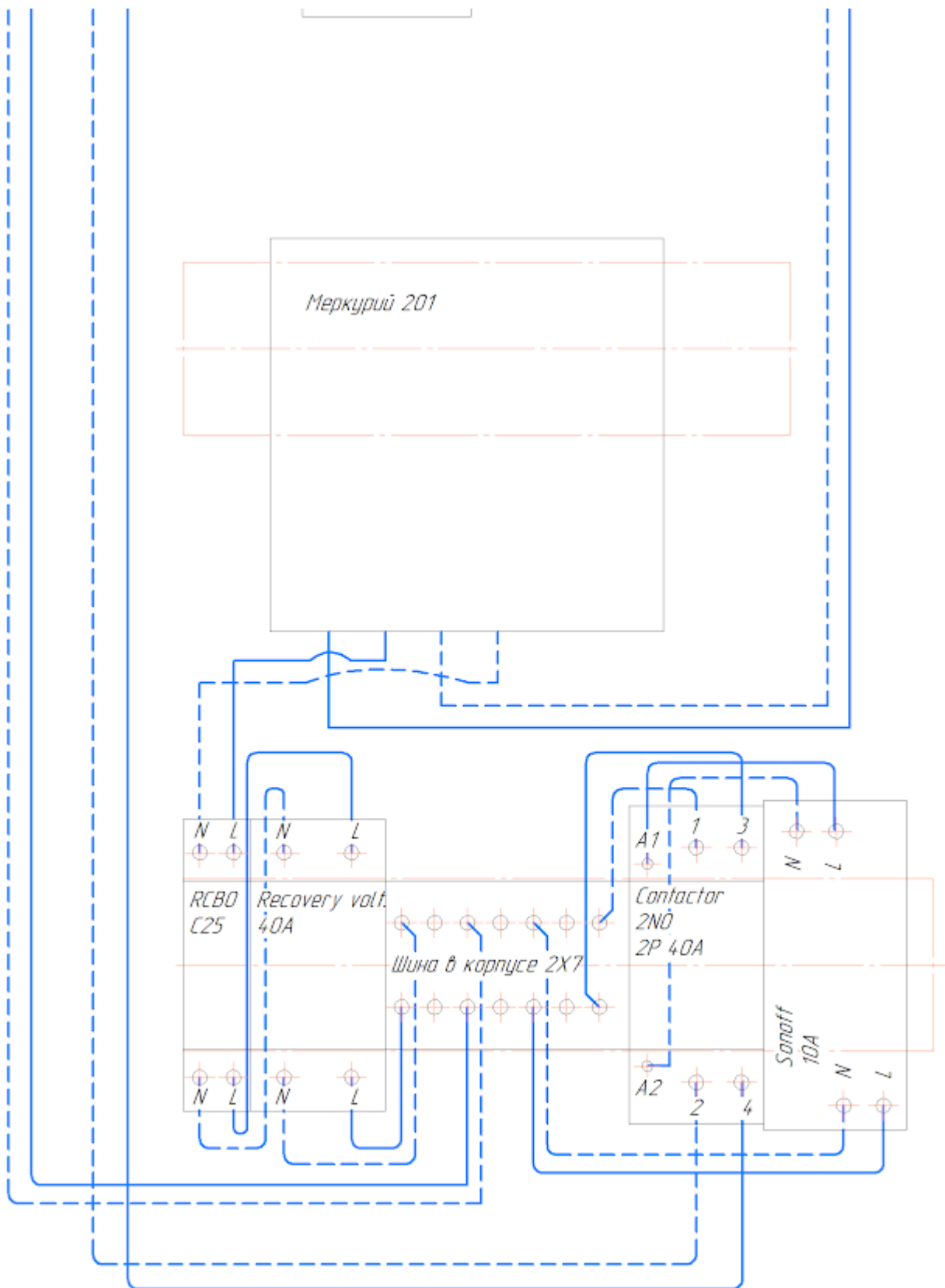
Страница 15 из 29

автоматы мои)

В идеале, хотелось получить следующее: удаленно подключаясь по VPN я имел бы возможность полного обесточивания всей квартиры, сохраняя при этом возможность её удаленного обратного включения. Для этого мне и понадобилось разбиение электросети квартиры на отдельные кабельные линии, о которых я говорил выше.

Ещё мне понадобился контактор (мощное реле) на 40А и ещё один беспроводной модуль Sonoff. Также я разработал схему подключения всех электропотребителей квартиры, согласно которой мне потом и собрали всю схему в подъездном щите.





Электрическая схема подъездного электрощита, реализующая полное удаленное обесточивание квартиры

После завершения процесса монтажа электросхемы щита получилось именно так, как и было задумано.



Внешний вид электрощита в подъезде жилого дома, вместе с моим оборудованием для удаленного обесточивания квартиры

Доступ к контактору (на 40А) осуществляется не из интерфейса управления НА (который тоже обесточивается), а просто по ip адресу устройства, которое подключено к контактору.

Электронакладки для кранов на воду

У меня ранее уже был опыт установки шаровых кранов на воду с электроприводом, но их цена составляет сейчас почти 7 тыс.руб. за штуку и 15 тыс.руб. за комплект, что в данном случае это было экономически нецелесообразно.



Пример — краны шаровые с электроприводом Neptun Bugatti Pro 12В ½, «установленные в другом месте»

Подобные краны на воду, с электроприводом, есть и на известном китайском сайте и цена на них в разы меньше, но раз это связано с водой — я просто побоялся залить несколько нижерасположенных этажей и стал смотреть в сторону накладок на существующие краны.



Электронакладка, управляющая шаровым краном холодной воды

Контроллер может управлять данными электронакладками через драйвера мотора на L298N. Также его можно настроить в режиме SW LINK на контроллере, для того чтобы исключить одновременное включение в обе стороны.

Для корректной работы накладок трубы пришлось раздвинуть, иначе накладки мешали работе друг друга. Также они достаточно объемные и если бы трубы были закрыты коробом — их вряд ли бы удалось корректно вписать.

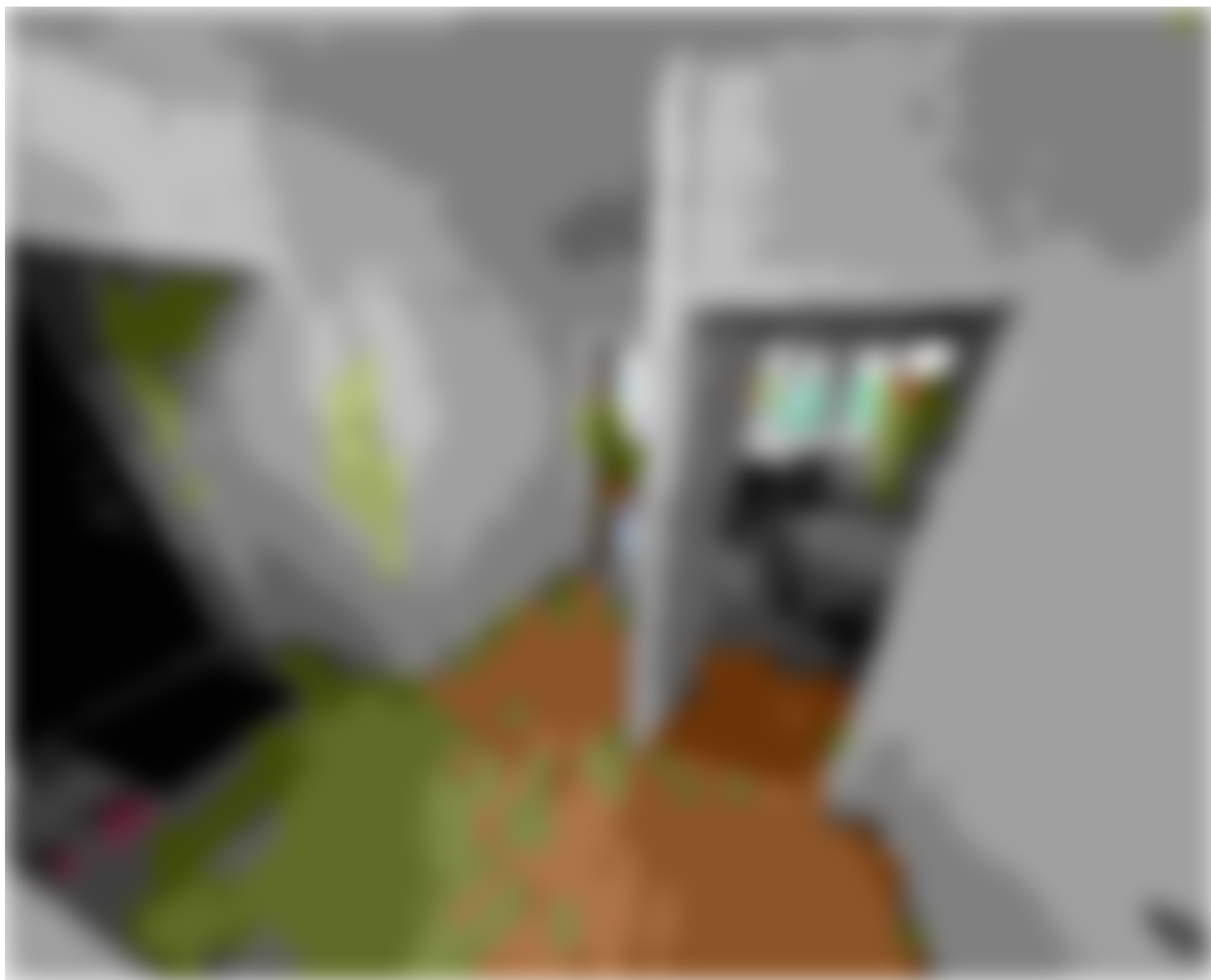


Измерение напряжения на L298N

Краны поворачиваются, сами по себе, достаточно туго и накладки тянут, кажется, на пределе своих возможностей, но с момента установки прошло уже почти полтора года и они до сих пор исправно работают. Время «закрытия-открытия» около 15 секунд.

Фотографии квартиры

Привожу несколько фотографий, чтобы можно было оценить размеры и внешний вид квартиры и масштабы проделанной работы:



Прихожая квартиры

На левой стене прихожей, рядом с входной дверью, установлен [OLED-дисплей SSD1306](#) в фабричном корпусе, куда выводится текущее время и температура окружающей среды, на улице.



Спальная комната квартиры

Чтобы я бы сделал по другому, если бы знал это заранее

Проектирование всего на первом этапе

Если сразу определить все ожидаемые функции умной квартиры, заранее разработать полную схему автоматизации квартиры, подобрать все необходимые компоненты схемы, то будет проще совместить текущий ремонт квартиры и выбор удобного и экономически более целесообразного варианта модернизации, а не подстраиваться под отдельные потребности схемы автоматизации или конкретные примеры решения подобной проблемы.

Счетчики с интерфейсом RS485

В первую очередь я бы установил все счетчики с интерфейсом RS485 — с импульсным выходом довольно много возни из-за того что периодически надо сверять реальность показаний на счетчике и в интерфейсе и особенно если были какие-то сбои на сервере. При считывании по

протоколу RS485 счетчик отдаёт не только актуальные текущие показания, но и имеет память прошлых показаний, которые можно считывать. Пусть это дороже, но мне кажется это более технологично и точно. Настораживает в случае с RS485 только другое — хотя протоколы некоторых производителей расшифрованы энтузиастами, а протоколы других производителей опубликованы в свободном доступе, но готовых модулей интеграции в openHAB или Home Assistant практически нет. Особенно заметно это в случае со счетчиками воды.

Возможно ZigBee вместо Wi-Fi

Возможно я бы стал использовать ZigBee вместо Wi-Fi для беспроводных реле. Но устанавливал бы всё равно в увеличенного размера распределительные коробки — достаточно практичное решение и всегда можно откатиться назад на обычную схему электропроводки. Тем более что сейчас существует [база знаний совместимых ZigBee устройств](#).

Итоговые выводы

Очень важный фактор, который играл значение в выборе компонентов для автоматизации квартиры — цена. И хотя здесь у меня был микроскопический бюджет и довольно много желаний — я считаю, что практически все необходимые функции умных домов для квартиры удалось реализовать в полном объеме:

1. Полное управление освещением квартиры.
2. Учёт энергоресурсов с единой панели управления.
3. Мониторинг всех показателей квартиры: температуры стояков, батарей, жилых комнат.
4. Возможность отследить и показать другим людям объективные уровни шума.
5. Возможность оперативного удаленного вмешательства: полностью обесточить квартиру и перекрыть воду. И произвести обратную операцию.

Автор: [Михаил Шардин](#)

15 июня 2020 г.

Только зарегистрированные пользователи могут участвовать в опросе. [Войдите](#), пожалуйста.

Какое впечатление от задумки и квартиры в целом?

21.05% 71 пользователь здесь

32

63.27% Лучше бы ремонт нормальный сделал

186

11.22% Слишком для гика

33

4.42% Что-то другое (напишите в комментариях)

13

Проголосовали 294 пользователя. Воздержался 71 пользователь.

Теги: [esp8266](#), [diy](#), [умный дом](#), [sonoff](#), [electrodragon](#), [openHAB](#), [Home Assistant](#), [Wiren Board](#), [ПЛК ОВЕН](#), [MegaD](#)

Хабы: [Настройка Linux](#), [Веб-дизайн](#), [Open source](#), [Гаджеты](#), [Умный дом](#)

Редакторский дайджест



Присылаем лучшие статьи раз в месяц



124 3.3

КармаРейтинг

Михаил Шардин [@empenoso](#)

Разработчик

[Сайт](#)

Реклама



bunegina.ru РЕКЛАМА



Куда вложить деньги, чтобы жить у моря на дивиденды?

Комментарии 145

Публикации

[ЛУЧШИЕ ЗА СУТКИ](#)
[ПОХОЖИЕ](#)

zhzhitel

22 часа назад

Яндекс Маркет рассылает коды для получения чужих заказов и персональные данные

👉 Простой 🕒 2 мин 👁 21K
📈 +66
📖 14
💬 149

averkij

2 часа назад

Это не чат, это GigaChat. Русскоязычная ChatGPT от Сбера

💧 Средний 🕒 14 мин 👁 8.8K
📈 +58
📖 46
💬 34

voldemar_d

20 часов назад

MIDI chiptune + detune

💧 Средний 🕒 15 мин 👁 3.4K
Из песочницы
📈 +35
📖 23
💬 22

Hawkeye889

21 час назад

Halo: Combat Evolved — отец современных шутеров

👉 Простой 🕒 10 мин 👁 2.2K
Ретроспектива
📈 +31
📖 15
💬 15

AKlimenkov

21 час назад

Иллюзия упущенных возможностей. Вот если бы я тогда...

🕒 6 мин 👁 15K
Мнение

+29

77

64

База для работы с аппаратной частью IT-инфраструктуры: кабели и коннекторы

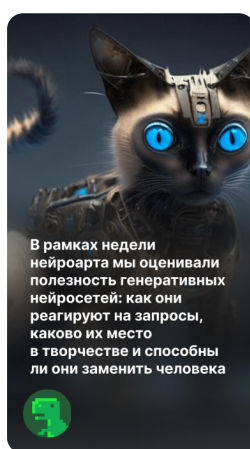
Турбо

Показать еще

ИСТОРИИ



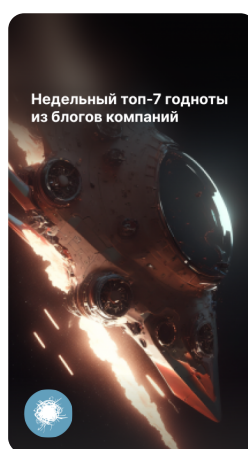
Позовите автора!



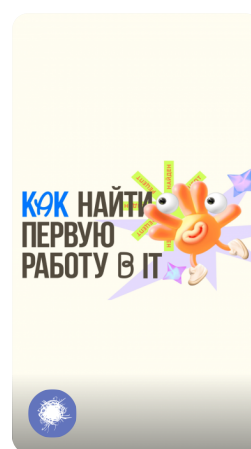
На Хабре
завершилась
неделя нейроарта



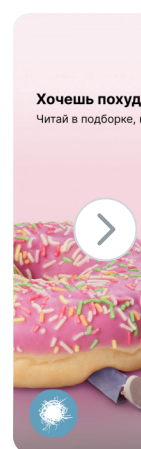
Достучаться до
ИИ



Недельный топ
годноты от
компаний



Как найти первую
работу в IT



Читай и ху

ЗАКАЗЫ

Сетевые технологии. Сборка образа операционной системы Debian11

300 руб./за проект · 2 отклика · 36 просмотров

Доработка сайтов-визиток на Wordpress и Bitrix

1050 руб./в час · 11 откликов · 73 просмотра

Исправить ошибку в docker/docker-compose

2000 руб./за проект · 15 откликов · 72 просмотра

Разработать SMPP-сервер с поддержкой HTTP API в сторону аплинка

200000 руб./за проект · 15 откликов · 129 просмотров

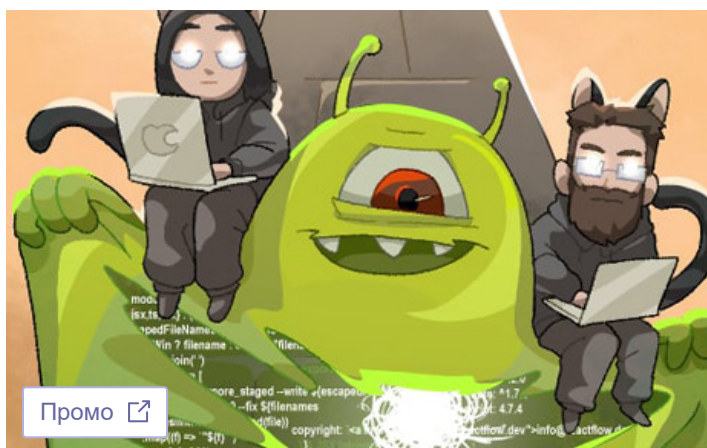
Курсовая работа по предмету "Безопасность ОС Линукс"

5000 руб./за проект · 9 откликов · 90 просмотров

Будущие заказы на Хабре фриланса

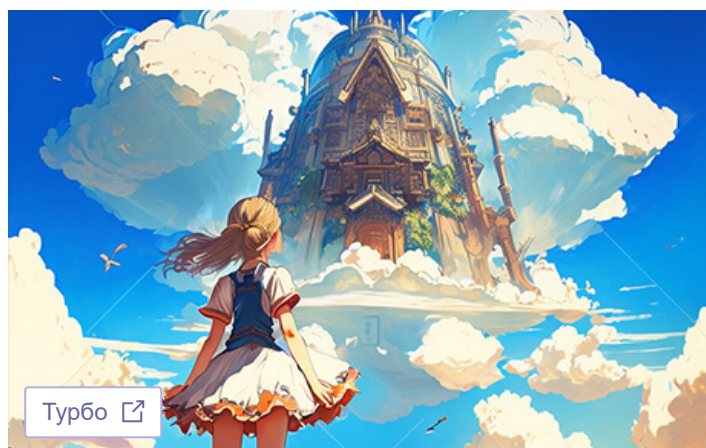
Больше заказов на Хабре фрилансе

МИНУТОЧКУ ВНИМАНИЯ



Промо [↗](#)

Помогите джунам: напишите для них статью, а Хабр вычитает пост



Турбо [↗](#)

Как небольшой компании расцвести на Хабре за полгода

РАБОТА

Веб дизайнер

36 вакансий

[Все вакансии](#)

Хабр



[🌐 Настройка языка](#)

[Техническая поддержка](#)

[Вернуться на старую версию](#)

© 2006–2023, Habr

