

Небольшие рекомендации к Исполнителю

Сразу закрываем этот документ и отвечаем Заказчику «Нет» (не теряем ни своё, ни время Заказчика) если:

1. Вы не инженер, а менеджер (любой - по продажам, по «впариванию», «по установкам», и т.п.).
2. Вы измеряете сложность системы умный дом (УД) в квадратных метрах площади помещений.
3. Вы предлагаете только оборудование одной компании (например, WiresBoard, KNX).
4. Вы думаете, что умный дом – это несложная система управления светом и розетками.
5. Вы не знаете что такое: ESP32, ZigBee/ZWave, Home Assistant, RS485, I2C
6. Возникает вопросы типа – «А зачем ТАК сложно всё?», «Зачем автоматизировать, когда просто можно рукой выключить свет?» и т.п.

Ещё несколько комментариев:

- Всё оборудование Заказчик покупает сам. Нужна только инженерная проработка, проектирование, пайка, сборка, программирование и пуско-наладка.
- Заказчик – профессиональный инженер сложных автоматизированных систем и вникает в каждую деталь («впарить» ничего не получится). Более того, Заказчик может сделать всё сам, но есть нехватка времени, отсюда это ТЗ.
Заказчик также ещё и менеджер IT проектов с огромным опытом внедрения сложнейших систем промышленной автоматизации, с пониманием системы ценообразования на рынке («впарить» ничего не получится от слова «совсем»).
- Заказчик понимает, что подобных систем Исполнитель не внедрял, система получится во многом экспериментальная. Гарантия на готовую систему НЕ НУЖНА. Чинить заказчик будет сам или за отдельную плату.
- Система сложная и придётся много работать инженерам.
- Заказчик понимает, что стОит труд вдумчивой инженерной проработки и платит соответственно (в первую очередь) за это и за «прямые руки».
- Менеджерам в этом проекте делать будет мало что. «Заработать нахалю» на этом проекте нельзя (разве что опыт и очень хороший проект для портфолио).
- Сделать «как попроще» (например, всё опутав километрами проводов и пустив везде самый простой modbus или дорогуший KNX) также не получится, нужно будет подумать головой (именно за «думанье» головой и инженерную проработку платит Заказчик) и сделать грамотно по месту – где-то с использованием Wifi и ESP32, где-то ZigBee/ZWave, где-то и RS485 и витая пара, где-то Ethernet и POE.

Необходимый состав команды проекта:

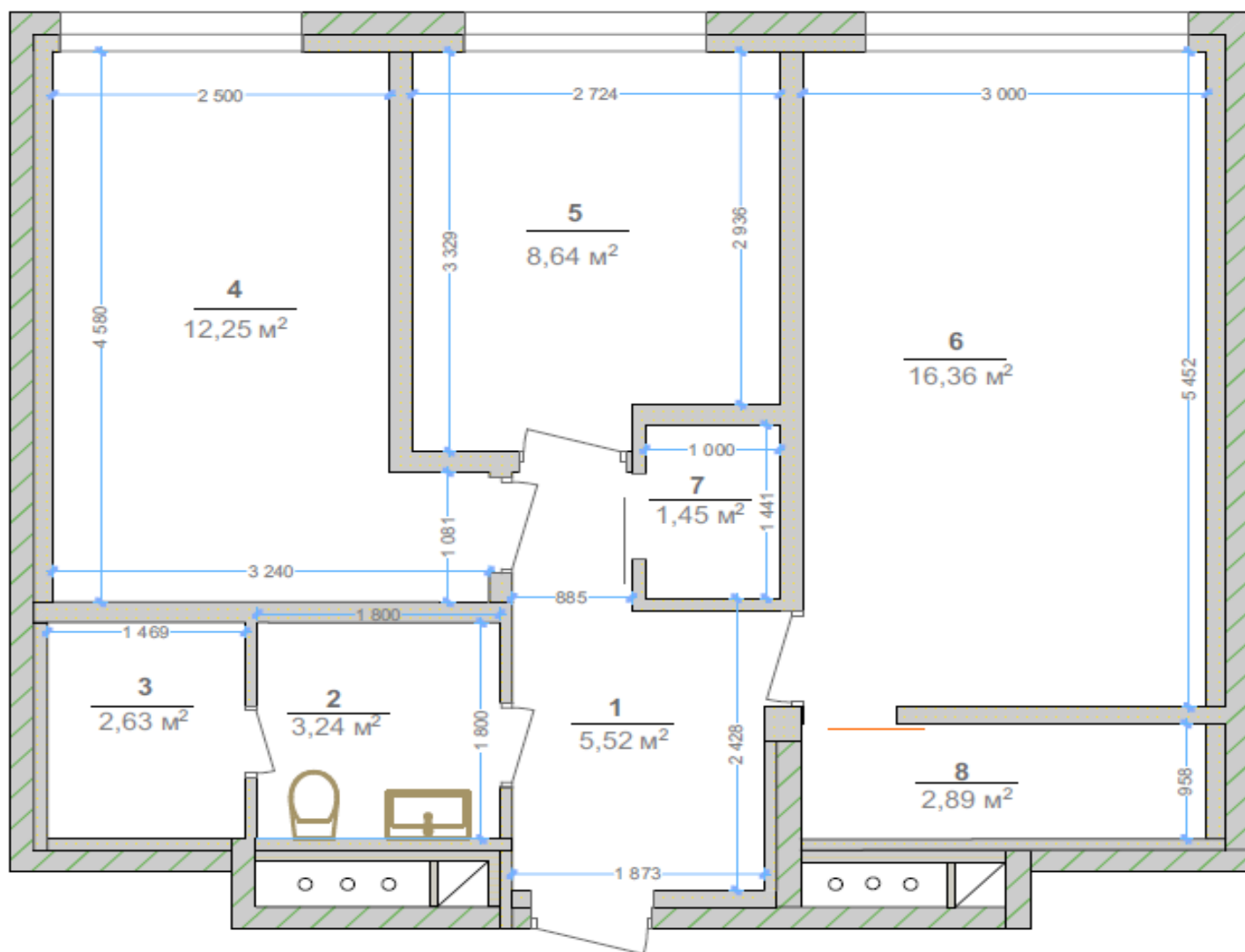
- Инженер-системотехник (проектирование и архитектура всей системы УД в целом, проектирование слаботочки и силовой части)
- Инженер-электронщик (знать и уметь паять и собирать ESP32, датчики, I2C, TTL, RS485/Modbus)
- Программист автоматизации Home Assistant и Node-Red
- Монтажник (иметь прямые руки и уметь грамотно проложить и подключить кабели)

Описание объекта автоматизации

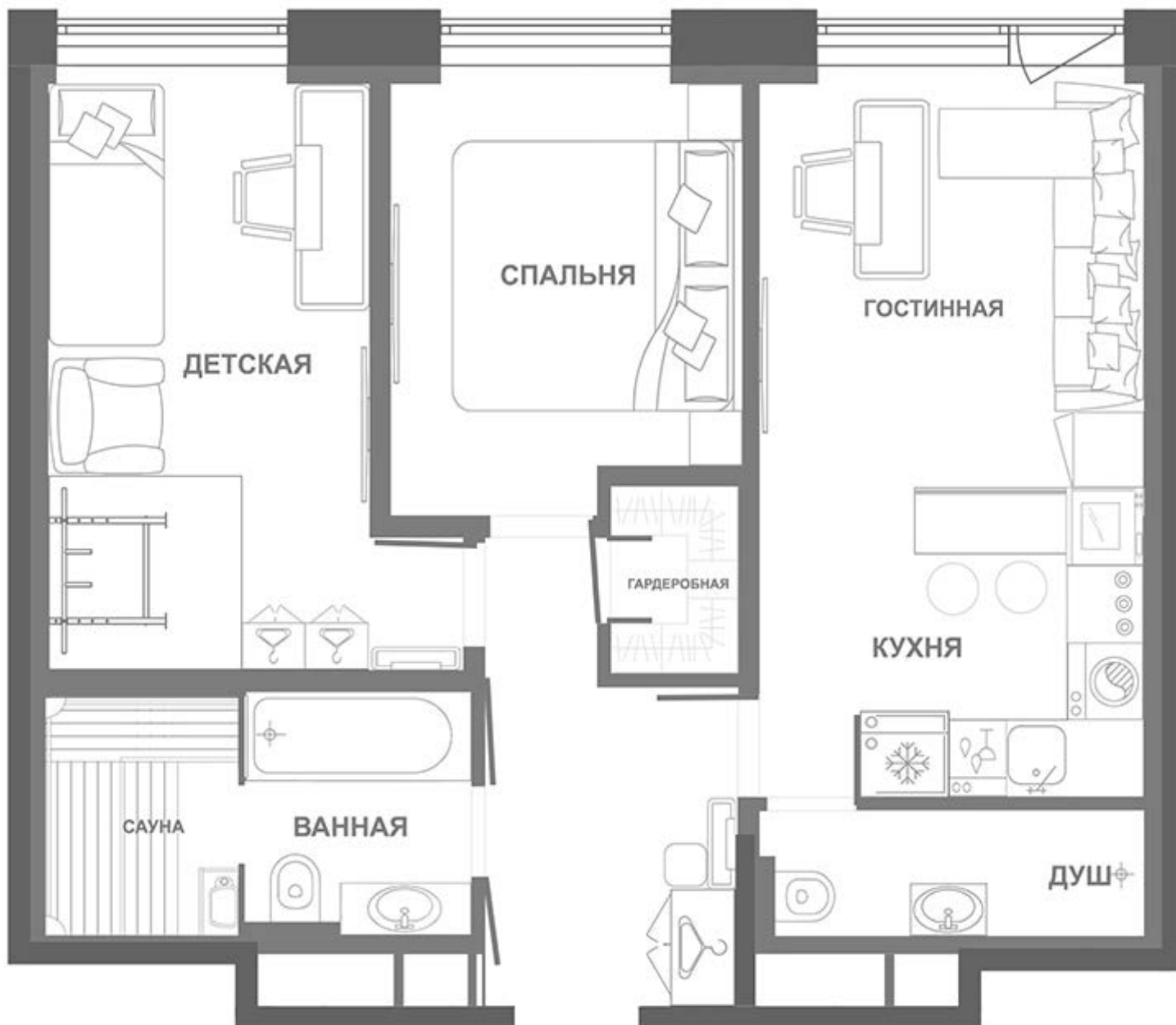
Двухкомнатная квартира 59.1 кв.м. в Москве, новостройка, 7 этаж.

Проживать в квартире планирует семья из 3-х человек (пара + ребёнок 3 года)

Общий вид помещений с размерами:



Размещение и назначение помещений:



Высота потолков - в чистоте 3150. Пирог пола 170, пирог потолка 300 (первый уровень 150 - звукоизоляция, второй 150 - подсветка, вентиляция) Высота окон - 2250, от пола 400. Высота потолков в комнатах (включая кухню) – 2680. Пирог потолка в прихожей, санузлах 550 (первый уровень 150 - звукоизоляция, второй 430 - подсветка, оборудование вентиляции). Высота потолков в прихожей, санузлах - 2400

Общие требования к системе

Управляющим ядром системы автоматизации является сервер Home Assistant (HA) с супервайзером и аддонами ESPHome и Node-RED.

Сервер HA установлен на виртуальной машине (HAOS), установленной на физическом сервере в виде PC-компьютера, размещенного в телекоммуникационном шкафу (10U) под потолком в гардеробной (в будущем возможен вариант построения отказоустойчивого кластера из 2-х PC – основной и резервный, с автоматическим перебросом виртуальной машины на резерв).

Коммуникация исполнительных устройств и датчиков с сервером осуществляется посредством:

- Wi-Fi (основная масса устройств ESP32)
- Modbus (RS-485)
- ZigBee
- ZWave
- BLE

Wi-Fi сеть для IoT устройств обеспечивается в режиме отказоустойчивой Mesh сети на роутерах Ubiquiti UniFi AC In-Wall HD на 200+ устройств (датчиков). Сеть не имеет прямого выхода в Интернет и является внутренней. Внешняя сеть (для телефонов и ноутбуков) будет построена на других роутерах.

Modbus (RS-485) сеть может быть объединена (если нужно) дополнительными контроллерами и подключаются к серверу посредством шлюза-стика типа Espada USB-RS485 UR485

ZigBee, ZWave, BLE сети (если будут) подключаются к серверу посредством соответствующих шлюзов (стик в физический сервер)

Система должна быть построена с максимальной возможной гибкостью и быть полностью расширяемой во всех частях (новые датчики и устройства, изменение сценариев, автоматизаций).

Основное управление пользователи осуществляют через приложение «Дом» (Apple HomeKit) или приложение Home Assistant для Apple. Голосовое управление HE нужно. Есть определённое количество физических беспроводных выключателей (должна быть задержка не более 0.2 с).

Питание всех датчиков и исполнительных устройств идёт от отдельной линии, подключенной к бесперебойнику.

Минимальное количество локальных автоматических устройств, как-то контроллеры, термостаты, автоматы. Вся логика (даже термостатная) – высокоуровневая (программная) в Home Assistant. Вопросы надёжности решаются методами кластеризации сервера (если необходимо), дублированием и бесперебойным питанием.

Программный термостат - https://www.home-assistant.io/integrations/generic_thermostat

В Home Assistant также нужен грамотный и красивый Floor Plan – как здесь <https://sprut.ai/client/article/4639>

<https://www.youtube.com/watch?v=J7Js85IGRO8>

<https://sprut.ai/client/article/2720>

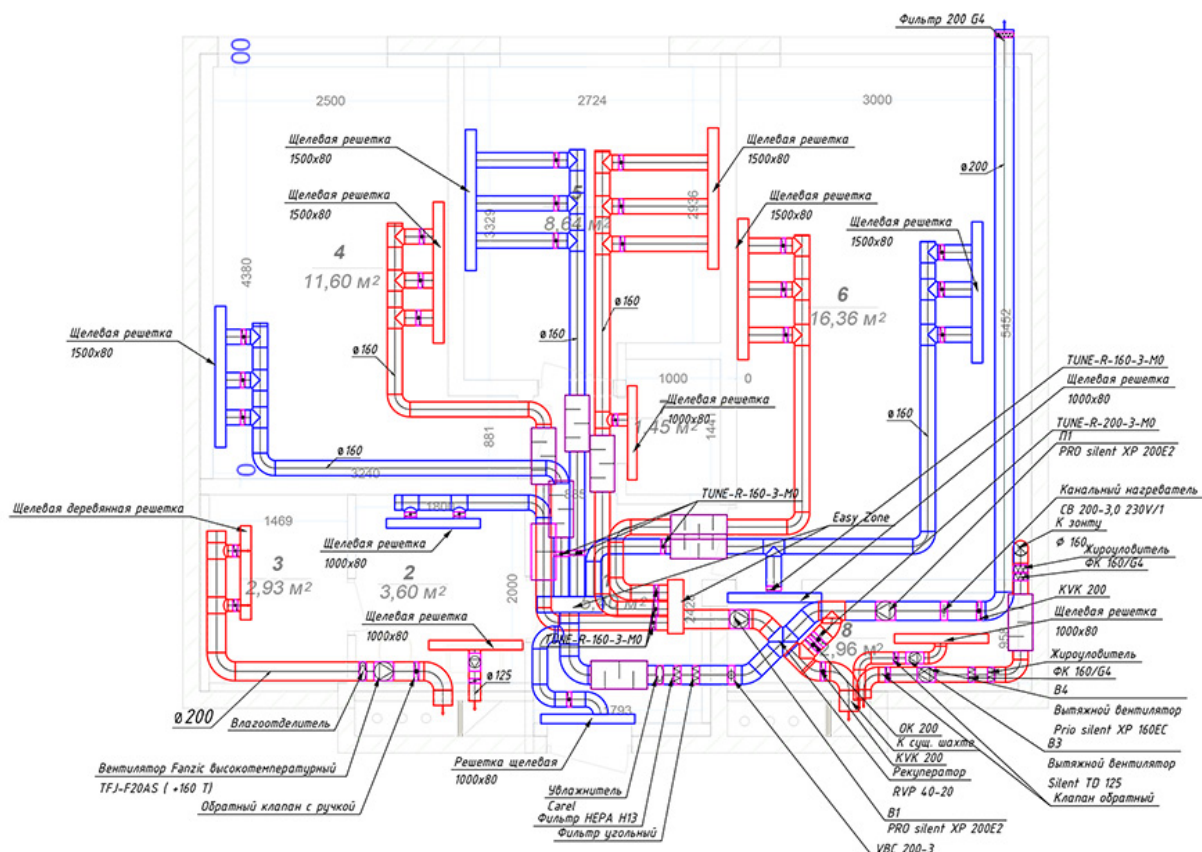
Объекты и направления автоматизации

Воздух

Квартира оснащается сложной приточно-вытяжной климатической наборной системой (есть отдельный вентиляционный проект со всеми схемами и расчётами), включающей следующее канальное оборудование:

- Вентиляторы приточки и вытяжки
- Преднагреватель электрический
- Рекуператор пластинчатый
- Догреватель водяной
- Система фильтров (G4, угольный, HEPA)
- Увлажнитель канальный Carel (с системой водоподготовки)
- Система UVC обеззараживания канальная (4 UVC-излучателя после увлажнителя)
- Дроссель-клапаны с электроприводами для VRV системы (7 шт на приток и 5 шт на вытяжку)
- Кондиционер канальный с нагревом
- Дроссель-клапаны с электроприводами для зональной системы кондиционера (4 шт на приток)
- Вентиляторы санузлов (2шт) и кухонного зонта (1 шт)
- Высокотемпературный вентилятор для вытяжки сауны
- Дроссель-клапан с электроприводом для байпаса системы рециркуляции

Предварительный план системы ОВК:



Дат чики

1. Внешний (уличный) комплекс датчиков в едином корпусе (2шт):

- за окном кухни, в районе корзины для кондиционеров (сверху)
- за окном кухни, в районе корзины для кондиционеров (снизу)

В одном герметичном корпусе необходимо собрать:

- ESP32 (одна или несколько штук)
- Понять по питанию датчиков хватит ли питания от ESP, если нет, то добавить блок питания
- Датчик влажности - AM2305
- Датчик температуры - DS18B20
- Датчик давления - MS5611
- Датчик частиц pm2.5 pm10 pm1.0 - PMS5003
- Датчик VOC SGP40
- Датчик формальдегида ZE08-CH2O
- Датчики газов MQ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 131, 135
- Датчик уровня шума (микрофон) MAX9814
- Датчик освещенности BH1750
- Датчик радиоактивности на трубке СБМ 20-1
(https://aliexpress.ru/item/1005001643600387.html?_ev=bu%20buckets=165608%2C165599%2C188873%2C194277%2C224407%2C224371%2C176818&t=gps-id%3ApcDetailBottomMoreOtherSeller%2Cscm-url%3A1007.34525.250596.0%2Cpvid%3A9412c9f4-6585-42d5-819c-0259d41d12e7%2Ctp%20buckets%3A24525%230%23250596%232_21387%230%23233228%232_4452%230%23226710%230_4452%233474%2315675%2372_4452%234862%2324463%23989_4452%233098%239599%23818_4452%235105%2323438%23804_4452%233564%2316062%2347&gps-id=pcDetailBottomMoreOtherSeller&pvid=9412c9f4-6585-42d5-819c-0259d41d12e7&scenario=pcDetailBottomMoreOtherSeller&scm=1007.34525.250596.0&scm-url=1007.34525.250596.0&scm_id=1007.34525.250596.0&sku_id=12000016950509865&spm=a2g2w.detail.1000014.33.51de48e7oP63cd&tp%20rcmd_bucket_id=250596)

2. Канальный датчик скорости потока воздуха Vx (19 шт):

- приточка после преднагревателя V1
- приточка после байпаса V2
- приточка в коридор V3
- приточка в детскую V4
- приточка в спальню V5
- приточка в гардеробную V6
- приточка в кухню V7
- приточка в большой санузел V8
- приточка в малый санузел V9
- приточка от кондиционера в детскую V10
- приточка от кондиционера в спальню V11
- приточка от кондиционера в кухню V12
- приточка от кондиционера в большой санузел V13
- вытяжка из детской V14
- вытяжка из спальни V15
- вытяжка из кухни V16
- вытяжка из гардеробной V17

- вытяжка перед вентилятором V18
- вытяжка после байпаса (перед выхлопом) V19

Вариант 1. CG-анем (термодатчик) https://www.youtube.com/watch?v=N_ga1UPeMNA + ESP32 по Wifi

Вариант 2. CG-анем (термодатчик) + RS485 конвертер по modbus

Вариант 3. (дорого)

https://aliexpress.ru/item/4000533659468.html?spm=a2g39.orderlist.0.0.7f664aa6zaBcur&_ga=2.249144519.1749336416.1636974308-726104204.1636623955 по modbus

Вариант 4. (очень дорого) <https://segnetics-russia.ru/product/kanalnyy-datchik-skorosti-vozdushnogo-potoka-avt>

3. Канальный датчик температуры и влажности ТНх (25 шт)

- датчик канальный температуры и влажности ТН1 перед преднагревателем
- датчик канальный температуры и влажности ТН2 после преднагревателя
- датчик канальный температуры и влажности ТН3 перед рекуператором (на
- датчик канальный влажности и влажности ТН4 после рекуператора (на приточке)
- датчик канальный температуры и влажности ТН5 после водяного догревателя
- датчик канальный температуры и влажности ТН6 перед увлажнителем
- датчик канальный температуры и влажности ТН7 после увлажнителя
- датчик канальный температуры и влажности ТН8 после притока от кондиционера (детская)
- датчик канальный температуры и влажности ТН9 после притока от кондиционера (спальня)
- датчик канальный температуры и влажности ТН10 после притока от кондиционера (кухня)
- датчик канальный температуры и влажности ТН11 после притока от кондиционера (ванная)
- датчик канальный температуры и влажности ТН12 перед кондиционером
- датчик канальный температуры и влажности ТН13 после кондиционера (перед пленумом)
- датчик канальный температуры и влажности ТН14 вытяжки (детская)
- датчик канальный температуры и влажности ТН15 вытяжки (спальня)
- датчик канальный температуры и влажности ТН16 вытяжки (коридор)
- датчик канальный температуры и влажности ТН17 вытяжки (кухня)
- датчик канальный температуры и влажности ТН18 вытяжки после вытяжного пленума
- датчик канальный температуры и влажности ТН19 перед рекуператором (на вытяжке)
- датчик канальный температуры и влажности ТН20 после рекуператора (на вытяжке)
- датчик канальный температуры и влажности ТН21 (вытяжка кухонного зонта)
- датчик канальный температуры и влажности ТН22 (отдельная вытяжка малого санузла)
- датчик канальный температуры и влажности ТН23 (отдельная вытяжка ванной)
- датчик канальный температуры и влажности ТН24 перед каплеуловителем (отдельная вытяжка бани)
- датчик канальный температуры и влажности ТН25 перед вентилятором (отдельная вытяжка бани)

AM2305 в герметичном корпусе

https://aliexpress.ru/item/32901871857.html?sku_id=65801038723&spm=a2g2w.productlist.0.0.4e3762b1RGslbe + ESP32 по Wifi или Modbus

4. Канальный датчик дифференциального давления канальный DPx (5шт)

- датчик дифференциального давления канальный DP1 на входе приточки (контроль засорения фильтра G4)
- датчик дифференциального давления канальный DP2 (контроль засорения угольного фильтра)
- датчик дифференциального давления канальный DP3 (контроль засорения HEPA фильтра)
- датчик дифференциального давления канальный DP4 (контроль засорения жиросовпителителя)
- датчик дифференциального давления канальный DP5 (контроль засорения фильтра)

Вариант 1. MS4525DO

Вариант 2. НК INSTRUMENTS DPT-R8 (<https://segnetics-russia.ru/product/datchik-davleniya-hk-instruments-dpt-r8>)

+ ESP32 по Wifi или Modbus

5. Комнатный комплекс датчиков в едином корпусе под решётку вытяжки (9 шт)

- детская
- спальня
- кухня
- гардеробная
- коридор
- малый санузел
- большой санузел
- сауна
- зонт вытяжки на кухне

В одном корпусе необходимо собрать:

- ESP32 (одна или несколько штук)
- Понять по питанию датчиков хватит ли питания от ESP, если нет, то добавить блок питания (скорее всего нужно)
- Датчик влажности - AM2305
- Датчик температуры - DS18B20
- Датчик давления - MS5611
- Датчик CO2 - SenseAir S8
- Датчик частиц pm2.5 pm10 pm1.0 - PMS5003
- Датчик VOC SGP40
- Датчик формальдегида ZE08-CH2O
- Датчики газов MQ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 131, 135
- Датчик уровня шума (микрофон) MAX9814

6. Комнатный комплекс датчиков в едином корпусе в подрозетник (9 шт)

- детская
- спальня
- кухня
- гардеробная
- коридор
- малый санузел

- большой санузел
- сауна
- общий коридор (вне квартиры)

Датчик аналогичный комплексу датчиков под решетку (только корпус другой – под розетку в стену)

7. Другие датчики системы HVAC

- датчик протечки под рекуператором
- датчик протечки под догревателем
- датчик протечки под увлажнителем
- датчик протечки под кондиционером

- датчик контроля давления теплоносителя в догревателе

- датчики системы водоподготовки увлажнителя
- датчики увлажнителя

- датчик открытия двери сауны
- сенсорная кнопка залповой вентиляции сауны
- кнопка принудительного включения вентиляции кухонного зонта

- Комплекс датчиков в одном корпусе канальный (после фильтров):
 - а. Датчик частиц pm2.5 pm10 pm1.0 - PMS5003
 - б. Датчик VOC SGP40
 - с. Датчик формальдегида ZE08-CH2O
 - д. Датчики газов MQ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 131, 135

Исполнит ельные уст ройст ва

реле управления приточным вентилятором (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления вытяжным вентилятором (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления вытяжным вентилятором кухонного зонта (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления вытяжным вентилятором малого санузла (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления вытяжным вентилятором ванной (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления вытяжным вентилятором сауны (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (коридор) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (детская) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (спальня) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (гардеробная) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (кухня) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (малый санузел) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана приточки (ванная) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки 1 кондиционера (детская) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки 2 кондиционера (спальня) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки 3 кондиционера (кухня) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки 4 кондиционера (ванная) (0-100%)

реле управления дросселем заслонки клапана вытяжки (коридор) (0-100%)
реле управления дросселем заслонки клапана вытяжки (детская) (0-100%)
реле управления дросселем заслонки клапана вытяжки (спальня) (0-100%)
реле управления дросселем заслонки клапана вытяжки (гардеробная) (0-100%)
реле управления дросселем заслонки клапана вытяжки (кухня) (0-100%)
реле управления дросселем байпаса (трёхходовой) (0-100% включение байпаса)
реле управления дросселем заслонки вытяжки сауны (вкл-выкл)

реле управления электрическим преднагревателем (вкл-выкл, 0-100%)
реле управления водяным догревателем (вкл-выкл, 0-100%)

реле управления увлажнителем (вкл-выкл, 0-100%)
блок управления системой водоподготовки увлажнителя

контроллер управления кондиционером (вкл-выкл, режим холод-тепло, 0-100%)

привод открытия двери сауны

Реле управления дросселями заслонок представляет собой контроллер (Arduino Nano или ESP32 + TTL-RS485 конвертер), управляющий сигналом 0-10 В (через преобразователь ШИМ-напряжение, например таким https://aliexpress.ru/item/4000128019142.html?_evobuckets=165609%2C165598%2C188873%2C194277%2C224411%2C224371%2C176818&_t=gps-id%3AaerPdpSubstituteRcmd%2Cscm-url%3A1007.33958.210224.0%2Cpvid%3A871fbaa1-7925-49b2-875f-e2b7354d6357%2Ctp_buckets%3A21387%230%23233228%2310&gps-id=aerPdpSubstituteRcmd&item_id=4000128019142&pvid=871fbaa1-7925-49b2-875f-e2b7354d6357&scm=1007.33958.210224.0&scm-url=1007.33958.210224.0&scm_id=1007.33958.210224.0&sku_id=12000022229648952&spm=a2g2w.detail.1000060.1.39257abd7FUeTO)
приводом воздушной заслонки без возвратной пружины 4Нм - Dastech DA-04N220-SR

Авт омат изация и управление

Всё управление вентиляцией и кондиционированием осуществляется из системы УД (Home Assistant). Пользователь управляет только через приложение, выставляя входные параметры:

1. Целевую температура воздуха для каждой комнаты (и зоны)
2. Целевую влажность в квартире

Основной режим – рециркуляция через байпас. Количество воздуха, подмешиваемого из приточки определяется уровнем повышения CO₂, VOC, газов по любому из датчиков (если уличный датчик показывает «лучший параметр»). Но существует минимальный порог приточки (пусть 1% работы вентилятора приточки). Дополнительно следует начинать увеличивать приточку в комнате по датчику присутствия (не дожидаясь CO₂).

При увеличении PM₁/2.5/10 в комнатах начинаем увеличивать рециркуляцию, а не приточку, т.к. HEPA-фильтр находится внутри контура рециркуляции.

Вся работа исполнительных устройств должна быть плавная, т.е. не нужно дожидаться срабатывания каких-либо порогов. Пример – начал увеличиваться уровень CO₂ в комнате, начинаем потихоньку увеличивать приток в эту комнату.

Важно крайне чётко следить за соблюдением правила – «Объём приточки всегда должен быть равен объёму вытяжки по каждой комнате ОТДЕЛЬНО», т.к. все комнаты герметичны (сделана звукоизоляция «комната в комнате») и нет перетоков между помещениями. Поэтому в режиме онлайн нужно считать объёмы приточки и вытяжки и выравнять их (точнее подстраивать вытяжку под приточку). Вытяжки из обоих санузлов реализована по отдельной схеме и это следует учитывать при расчётах правила «приточка=вытяжка».

Датчики дифф.давления должны контролировать степень забивания фильтров и показывать в % этот параметр. При срабатывании порога (пусть будет 80%) информировать пользователя.

Вытяжка из кухонного зонта работает в автоматическом плавном режиме по датчикам в зонте (температура, влажность, газы) с максимальным режимом в 80%. Также имеет ручной режим по кнопке на зонте. При нажатии на кнопку вытяжка зонта включается на 100% принудительно, при выключении возвращается в автоматику. Вытяжку кухонного зонта следует учитывать в правиле «приточка=вытяжка» для всей кухни.

Внутриканальный обеззараживатель UVC следует включать в зависимости от интенсивности вентиляции и уровня влажности. При увеличении уровня озона по соответствующим датчикам уменьшать работу.

В сауне реализовать режим залповой вентиляции. При нажатии на сенсорную кнопку в сауне дверь сауны открывается приводом до конца (предусмотреть контроль безопасности открытия двери), открывается вентиляционный клапан в сауне, запускается вентилятор сауны на полную нагрузку, приточка в ванную увеличивается на объём вытяжки (правило «приточка=вытяжка»). Режим длится 1 минуту (длительность устанавливается в системе), затем всё происходит в обратном порядке. Повторное нажатие на сенсорную кнопку в режиме работы вентиляции принудительно завершает режим раньше времени.

При реализации нагрева помещения максимально использовать систему водяного магистрального отопления от радиаторов. Электросистемы использовать вторично в целях экономии.

Основная цель электрического преднагревателя – не допуск обмерзания рекуператора и разморозки водяного догревателя. Также можно использовать байпас рециркуляции.

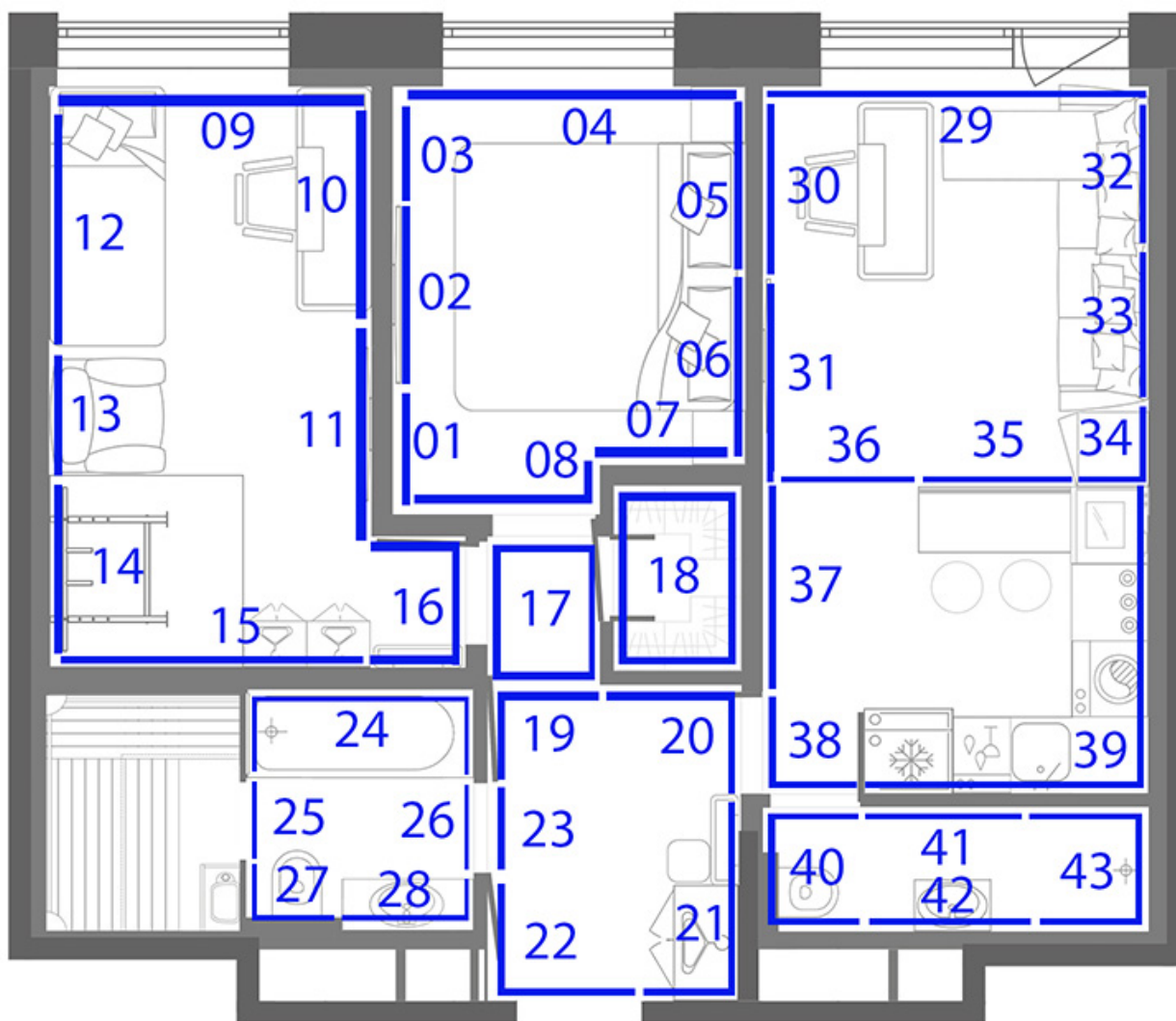
Периодически следует проводить автоматическую калибровку датчиков потока (когда никого нет дома), обдувая каждый раз 2 датчика одинаковым потоком и записывая в систему разницу для каждого датчика для автокоррекции затем в обычном режиме.

Свет

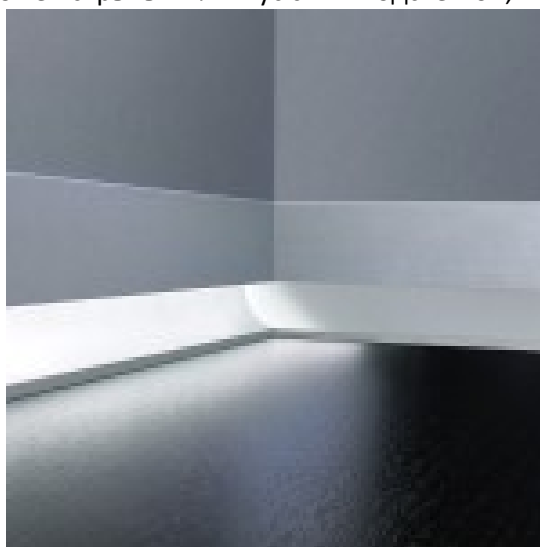
Во всех помещениях по периметру потолка идёт скрытая светодиодная подсветка типа «парящий потолок»,



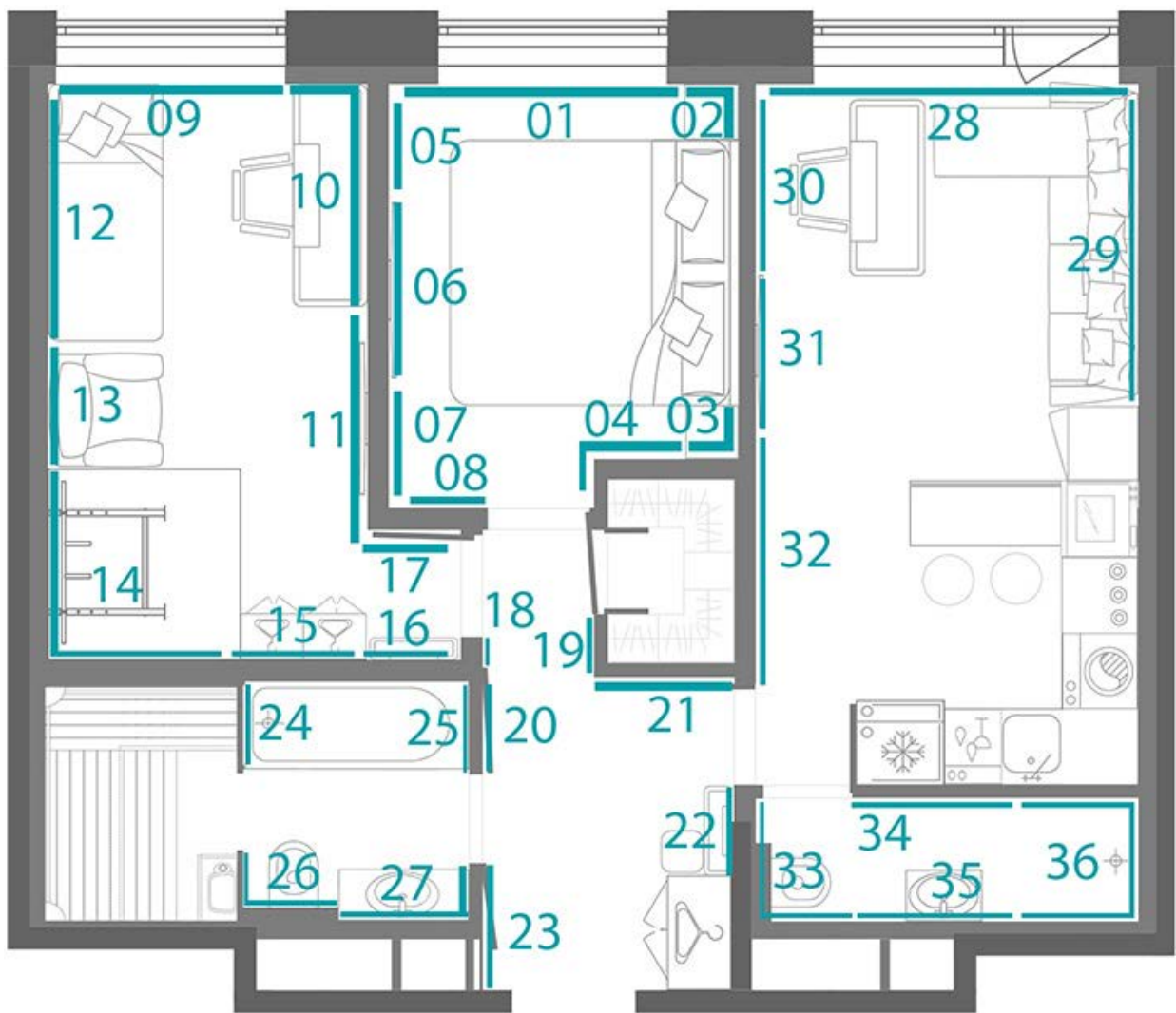
разделённая на 43 зоны подсветки (разрывы между зонами указаны для лучшего визуального восприятия картинки, в реальности разрывов в лентах подсветки быть не должно):



По периметру пола расположен скрытый плинтус с LED подсветкой,

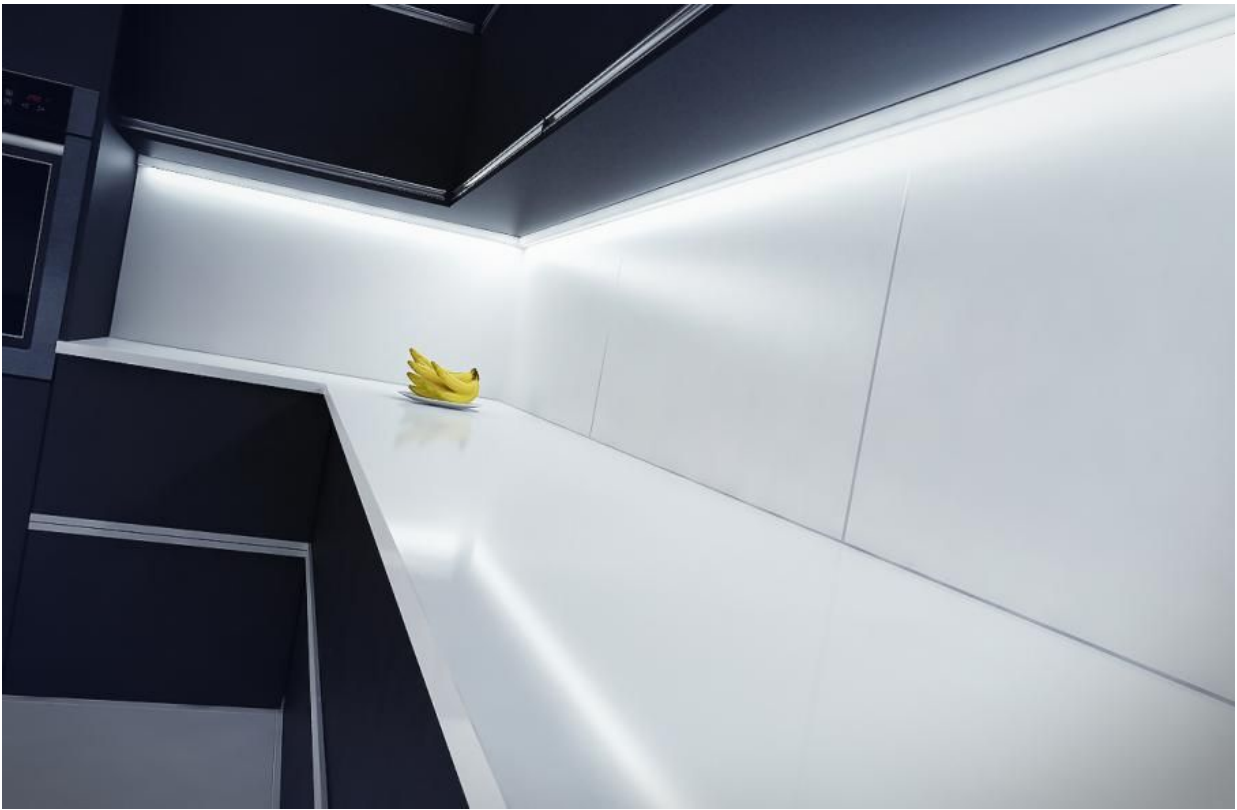


разделенный на 36 зон (разрывы между зонами указаны для лучшего визуального восприятия картиннки, в реальности разрывов в лентах подсветки быть не должно:

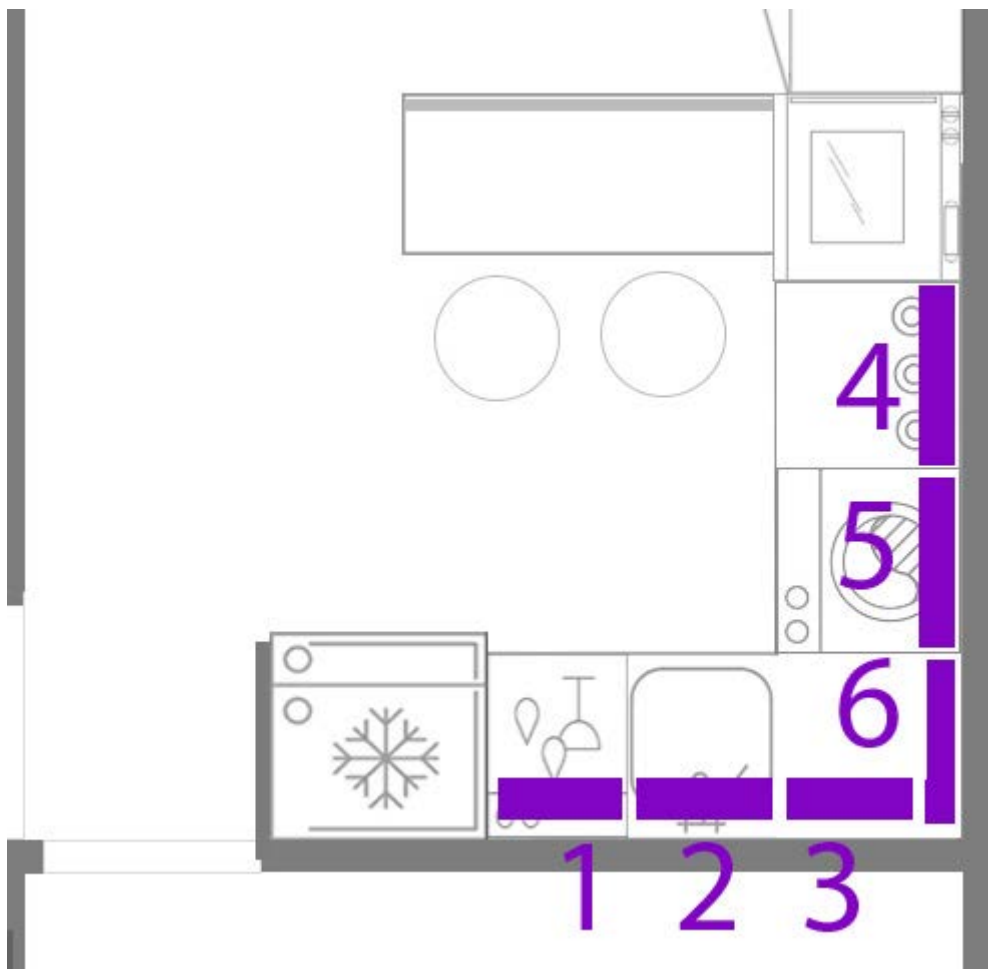


Подсветка (как потолка, так и плинтуса) управляется отдельно по каждой зоне (потолок и плинтус отдельно естественно) - по уровню яркости и цветам: в ручном режиме (через приложение + беспроводные пульты с физическими кнопками) и автоматическом режиме (по параметрам).

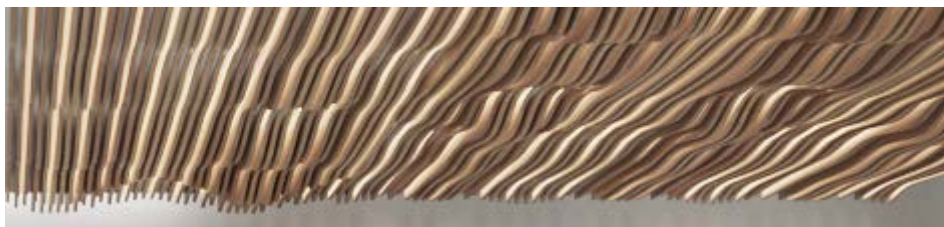
В кухне LED - подсветка рабочей поверхности



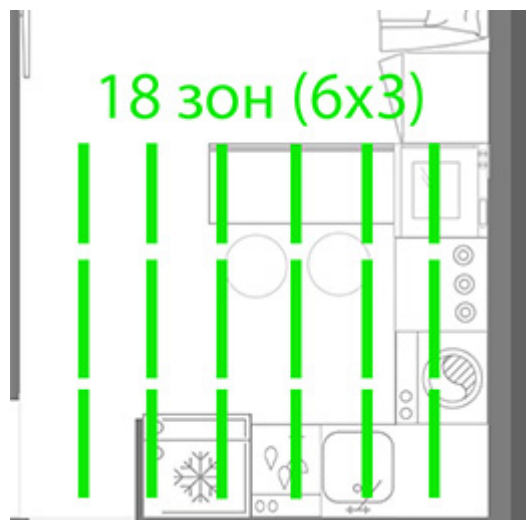
по 6 зонам:



В кухне подсветка реечного потолка (между рейками панно LED ленты)



по 18 зонам:



Отдельно будет идти подсветка сауны (по общему проекту сауны).

Итого – более 100 LED-лент, каждый из которых управляется отдельно по 2 параметрам – цвет (RGB) и интенсивность (0-100%)

Датчики

1. Датчик присутствия и освещенности (7 шт)

- детская
- спальня
- кухня
- гардеробная
- коридор
- малый санузел
- большой санузел

Вариант 1. (дорого) Встроенный потолок - Steinel True Presence KNX (или DALI), заведенный на шину KNX и через шлюз в HomeAssistant

Вариант 2. Наборный датчик. Несколько датчиков (в подрозетники, в потолок) плюс сложная логика в HomeAssistant. Датчик освещенности BH1750

2. Датчики прохода в дверях

Во всех косяках дверей встроены датчики прохода. Каждый датчик должен возвращать направление прохода (в или из комнаты).

Вариант 1. Ультразвуковой датчик HC-SR04+

Вариант 2. Фотодатчик

Вариант 3. ИК датчик

3. Физические пульты с кнопками (8 шт)

8 пультов (по два одинаковых пульта на каждую группу помещений):

- детская
- спальня (включая гардеробную и коридор)
- кухня (и малый санузел)
- большой санузел и сауна

Moes ZigBee на 4 кнопки

(https://aliexpress.ru/item/1005002364891122.html?spm=a2g0o.store_pc_groupList.8148356.1.2827735cNxX5ww&_ga=2.156886139.1749336416.1636974308-726104204.1636623955)

Каждая из кнопок включает и выключает несколько зон в своей комнате (точнее включает/выключает сценарий освещения в HomeAssistant через ZigBee шлюз)

4. Накладные беспроводные выключатели в комнатах (7 шт)

- детская
- спальня
- гардеробная
- коридор
- кухня
- малый санузел
- большой санузел

Каждая из кнопок включает и выключает несколько зон в своей комнате (точнее включает/выключает сценарий освещения в HomeAssistant через ZigBee шлюз)

Moes ZigBee 4 Gang Tuya ZigBee

(https://aliexpress.ru/item/1005001504737652.html?_evo_buckets=165609%2C165599%2C188873%2C194277%2C224410%2C224373%2C176818&_t=gps-id%3AaerPdpSubstituteRcmd%2Cscm-url%3A1007.33958.210224.0%2Cpvid%3A306dea15-a60c-40b2-a8b7-3f816410c471%2Ctpp_buckets%3A21387%230%23233228%233&gps-id=aerPdpSubstituteRcmd&item_id=1005001504737652&pvid=306dea15-a60c-40b2-a8b7-3f816410c471&scm=1007.33958.210224.0&scm-url=1007.33958.210224.0&scm_id=1007.33958.210224.0&sku_id=12000016383356151&spm=a2g2w.detail.1000060.2.7fe3156eEM3cBO)

5. Пульт управления и беспроводной выключатель штор (3шт)

- детская
- спальня
- кухня

Moes ZigBee RF для штор - один пульт и 2 сенсорные панели с двух сторон от окон

(https://aliexpress.ru/item/1005003310715668.html?spm=a2g0o.store_pc_groupList.8148356.3.4fbee18CQ904C&_ga=2.157257083.1749336416.1636974308-726104204.1636623955)

Исполнит ельные уст ройст ва

1. Светодиодные ленты с контроллерами

Более 100шт RGB LED-лент (схемы см. выше), каждый из которых управляется отдельно по 2 параметрам – цвет (RGB) и интенсивность (0-100%)

2. Рулонные шторы (полное затемнение) 7 шт

- детская (2 шт)
- спальня (2 шт)
- кухня (3 шт)

Aqara Curtain Motor&Track

3. Шторы на карнизе (частичное затемнение) 3 шт

- детская
- спальня
- кухня

Aqara Curtain Motor&Track

Авт омат изация и управление

Через приложение пользователь может управлять каждым отдельным светильником (адресная светодиодная лента везде) по интенсивности и цвету.

Управление через пульты для каждой комнаты – каждая кнопка на пульте или выключателе включает/выключает определенную группу светильников.

Температура света зависит от солнца (закат-рассвет) и краснеет вечером постепенно.

По датчику присутствия, датчику пересечения в косяке двери в каждой комнате включается/выключается определённая группа светильников.

Безопасность

Контроль и информирование пользователя по всем параметрам безопасности при срабатывании датчиков и пороговых значений.

Имитация хозяев в доме при их отсутствии (вкл-выкл света, музыки, штор)

Онлайн-запись с камер на локальное хранилище и облако.

Датчики

- датчики движения (в коридоре)
- датчики открытия дверей (8 шт) и окон (3 шт)
- камеры (в комнатах, в общем коридоре)
- датчик дыма во всех комнатах
- датчик огня во всех комнатах
- датчик дыма в общем коридоре
- датчик огня в общем коридоре
- датчик дыма в электрощитке
- датчик огня в электрощитке
- датчик температуры в электрощитке
- датчики протечки в электрощитке
- датчики протечки на полу на кухне (2 точки)
- датчики протечки на полу в малом санузле (3 точки)
- датчики протечки на полу в ванной (4 точки)
- датчики протечки в радиаторах отопления (3 точки)
- датчики протечки на потолке (выше звукоизоляции) в комнатах, над окнами (3 точки)
- датчики протечки на потолке (выше звукоизоляции) на кухне (2 точки)
- датчики протечки на потолке (выше звукоизоляции) в малом санузле (3 точки)
- датчики протечки на потолке (выше звукоизоляции) в ванной (4 точки)
- датчики протечки внизу сантех-коробки (под гребенками и счётчиками) - 2 точки
- датчики протечки на полу около канализационного и водопроводного стояков - 2 точки
- датчики протечки на потолке (выше звукоизоляции) около канализационного и водопроводного стояков - 2 точки

Камеры:

OV5647

https://aliexpress.ru/item/1005002969090689.html?spm=a2g2w.detail.0.0.4354571fjG7N4Y&_ev=buy_buckets=165608,211655,188871,194277,224407,224373,176818&gps-id=pcDetailBottomMoreThisSeller&scm=1007.13339.169870.0&scm_id=1007.13339.169870.0&scm-url=1007.13339.169870.0&pvid=a6a50b5d-0874-4d5a-8e0d-13e888d46d85&t=gps-id:pcDetailBottomMoreThisSeller,scm-url:1007.13339.169870.0,pvid:a6a50b5d-0874-4d5a-8e0d-13e888d46d85,pp_buckets:21387%230%23233228%2310

ESP32 или Raspberry Pi ZERO

Датчики открытия дверей и окон:

Xiaomi Aqara Zigbee

Датчик дыма:

MQ-2

Датчик огня:

https://aliexpress.ru/item/1005001672159668.html?sku_id=12000017073736784&spm=a2g2w.productlist.0.0.76a83b14C7IHzy

Датчики протечки:

- беспроводной с батареей Aqara Water Leak Sensor в доступных местах
- проводной с питанием в недоступных местах (в потолке, сантех-коробках и т.п.)

Исполнит ельные уст ройст ва

- умный замок Aqara N100 (Zigbee) или новее

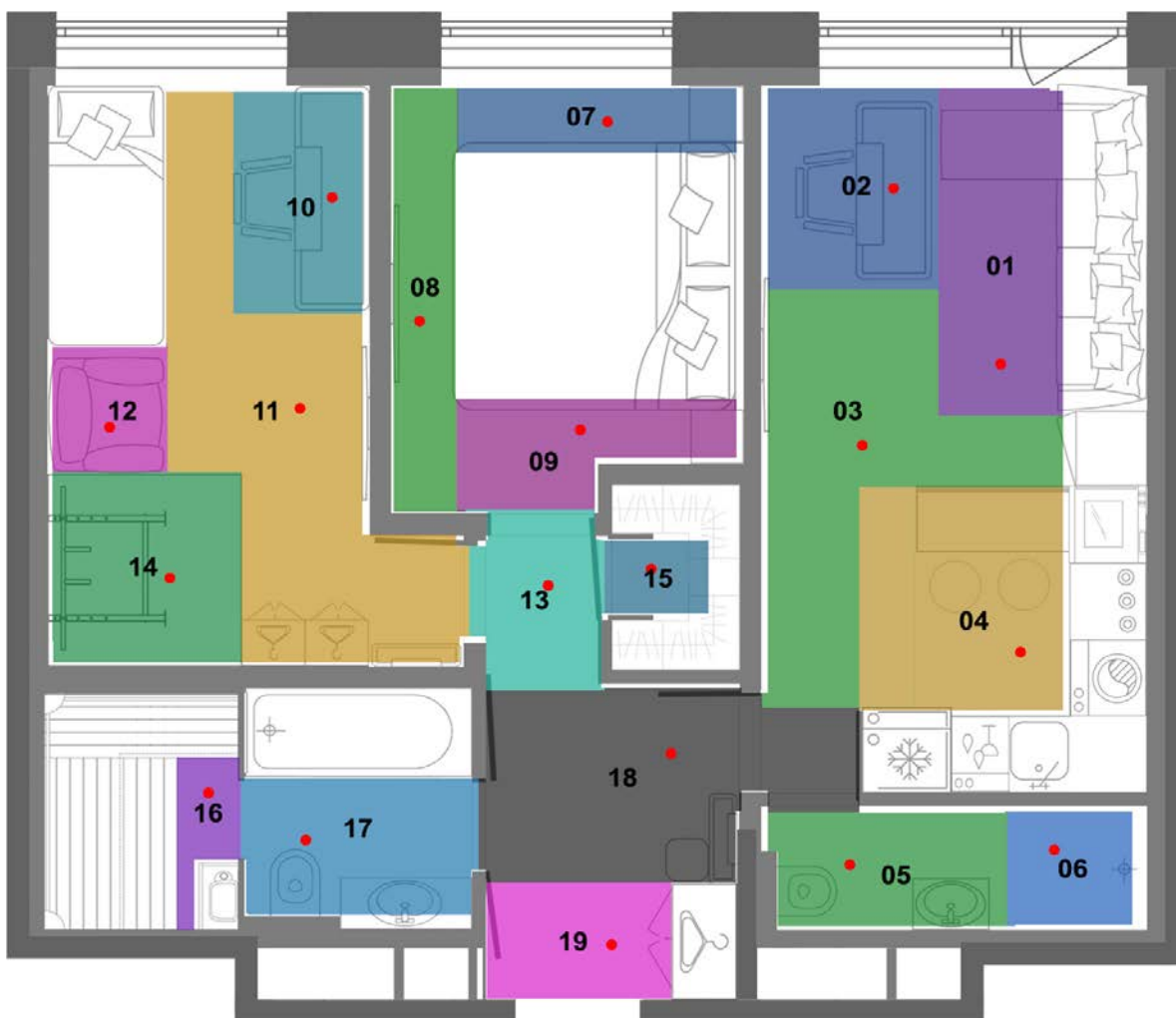
Отопление и тёплый пол

Планируется реализовать гибридную систему зонального smart-отопления:

– воздушное (см. раздел «Воздух»), включающее канальный электрический преднагреватель воздуха, рекуператор, водяной догреватель (от системы отопления), кондиционер в режимах холод/тепло, байпас рекуперации.

- конвекторы водяного магистрального отопления в подоконных пространствах без термостатов. исполнительные клапаны (не термостаты, а именно исполнительные клапаны с управлением от Home Assistant) находятся в сантех.шкафу распределения отопления в малом санузле – в коллекторной группе для радиаторного отопления.

- электрический тёплый пол в стяжке по всей квартире - 18 разных зон тёплого пола:



подключены через реле напрямую (ZigBee? WiFi? RS485?) к умному дому.

Красные точки – места расположения датчиков температуры DS18B20, вмонтированные в пол.

Датчики

Датчики температуры воздуха см. раздел «Воздух»

- датчики температуры пола DS18B20 (18 шт)
- датчики давления в системе отопления (прямой и обратки)
- датчик температуры в системе отопления (прямой и обратки)
- теплосчётчик на отопление со считыванием показаний

Исполнительные устройства

- коллекторная группа для радиаторного отопления с тремя RS485 (zigbee? Wifi?) клапанами, управляемыми Home Assistant (0-100%)
- управление воздушной частью отопления (см. раздел «Воздух»)
- реле 18 зон электрического тёплого пола (0-100%)

Силовая электрика

Датчики

- электросчётчик трёхдиапазонный со считыванием показаний
- вольтметр и амперметр (возможно в счётчике)
- датчики в умных розетках
- датчики в UPS

Исполнительные устройства

- все розетки в доме умные с отдельными реле
- отдельная линия бесперебойного питания 220в, от UPS протянутая по всей квартире (к ней подключены сервер, датчики, часть оборудования вентиляции)
- умные автоматические выключатели Ps-Link с wifi управлением через УД

Автоматизация и управление

Пользователь может включать, выключать все силовые розетки и автоматы в доме, включая скрытые (плита, стиралка и т.п.)

отправка показаний электросчётчика в Мосэнергосбыт

контроль и информирование пользователя при срабатывании порогов по вольтажу и току

Водопровод и сантехника

Датчики

- счётчики горячей и холодной воды со считыванием показаний
- датчик давления в системе холодного трубопровода прямой
- датчик давления в системе холодного трубопровода обратный
- датчик температуры в системе холодного трубопровода прямой
- датчик температуры в системе холодного трубопровода обратный
- датчик давления в системе горячего трубопровода прямой
- датчик давления в системе горячего трубопровода обратный
- датчик температуры в системе горячего трубопровода прямой
- датчик температуры в системе горячего трубопровода обратный
- датчики накопительного водонагревателя (температура, уровень воды)

Исполнительные устройства

- шаровой кран перекрытия горячей воды с управлением (электромагнитный водопроводный клапан)
- шаровой кран перекрытия холодной воды с управлением (электромагнитный водопроводный клапан)
- контроллер управления накопительного водонагревателя
- шаровой кран подачи холодной воды на водонагреватель (электромагнитный водопроводный клапан)
- трехходовой шаровой кран переключения подачи горячей воды на водонагреватель (электромагнитный водопроводный клапан)

Автоматизация и управление

Пользователь может включать/выключать все исполнительные устройства в ручном режиме в приложении.

Сбор и отправка данных счётчиков воды в mos.ru

В случае снижения температуры воды в магистральном горячем трубопроводе автоматически включается накопительный водонагреватель и горячий контур по квартире переводится на него.

В этом режиме периодически проверяется – «не дали ли горячую воду» кратковременным включением горячего контура и съёмом температуры с датчиков.

Бытовая техника

Датчики

- датчики кофеварки (заканчиваются зёрна, засоряются фильтры)
- датчик включения/выключения варочных комфорок
- датчики холодильника (открытия двери, загрязнения фильтров, температуры)
- датчики стиральной машины (включена/выключена, режим)
- датчики посудомоечной машиной (включена/выключена, режим)

Исполнит ельные уст ройст ва

контроллер управления кофеваркой
контроллер управления холодильником
контроллер управления стиральной машиной
контроллер управления посудомоечной машиной
реле выключения питания варочных комфорок

Авт омат изация и управление

Пользователь может включать/выключать все исполнительные устройства в ручном режиме в приложении.

При включении комфорок варочной поверхности запускать вытяжку кухонного зонта на минимальный режим (10%?)

При обнаружении того, что пользователь X проснулся (датчик присутствия в спальне? будильник на iPhone? Время?) запускать кофеварку приготовления кофе для пользователя X

При обнаружении опустошения бункера с кофе предупреждать пользователя.

Сауна

Дат чики

- сенсорная кнопка включения залповой вентиляции (см. раздел «Воздух»)
- сенсорная кнопка поддачи пара (вкл-выкл с фиксацией) от парогенератора
- датчик открытия двери сауны
- датчик CO₂
- датчики дыма и огня
- 10 датчиков (температура+влажность) в разных местах сауны
- датчики системы водоподготовки парогенератора
- датчик присутствия в парной

Исполнит ельные уст ройст ва

- контроллер управления печью (вкл-выкл, режим, температура)
- контроллер управления парогенератором (вкл-выкл, интенсивность генерации 0-100%)
- контроллер управления системой водоподготовки парогенератора
- реле управления светом в сауне (согласно проекту сауны)
- привод двери сауны

Авт омат изация и управление

Режим работы сауны задаётся пользователем в приложении. Вентиляция – залповая (см. раздел «Воздух»).

В случае отсутствия пользователя в течение 30 минут оборудование переводится в спящий режим.

Контроль опасных уровней (пользователь не двигается более 3 минут, высокая температура, опасный уровень CO2 и т.п.) – принудительная вентиляция и перевод в оборудования в спящий режим, сигнализация другим пользователям.

Электронное оборудование

Датчики

- датчики сервера УД
- датчики хранилища NAS
- датчики роутеров внутренней сети
- датчики роутеров внешней сети
- датчики iPhone'ов пользователей (движения, присутствия, положения, и.т.п.)
- датчики подсистем умного дома

Исполнительные устройства

- сервер УД
- сервер NAS
- роутеры внутренней сети (для датчиков и оборудования УД)
- роутеры внешней сети (для интернета, ноутбуков, телефонов)
- iPhone'ы пользователей
- телевизоры
- приставки к телевизорам

Автоматизация и управление

Контроль и информирование пользователя о проблемах с:

- работоспособностью серверов и сетевого оборудования
- работоспособностью подсистем УД (датчики не отвечают и т.п.)
- температурой серверов и сетевого оборудования
- кончается место на NAS
- высокая утилизация серверов
- низкая скорость сети
- низкий уровень заряда в беспроводных датчиках УД

Включение-выключение телевизоров и приставок через приложение.