**TЕХНОЛОГИЧНО УЧИЛИЩЕ ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ**

**

**към ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ**

**ДИПЛОМНА РАБОТА**

**по професия код 481020 „Системен програмист“**

**специалност код 4810201**  **„Системно програмиране“**

**Тема: Умен Домофон**

**Дипломант: Дипломен ръководител:**

***Даниел Християн Димитров Валентин Василев***

**СОФИЯ**

**2025**

# Увод

В процеса на улесняване на всекидневния живот малките неща остават често незабелязани и пренебрегнати въпреки ефектите им. Домофонът въпреки лимитираната си функция може да се подобри и промени някои аспекти на ежедневието.

Домофон, който чрез SIM карта, може да управлява достъпа до жилищна сграда, би елиминирал нуждата за отделен стенен телефон във всеки апартамент, както и прокарване и поддръжка на цялостно окабеляване на жилищната сграда. Отделно от това постоянната връзка между теб и домофона ти позволява да отключваш врата, когато си извън дома си, за детето ти, което си е забравило ключовете, на пример.

Липсата на стенен телефон освобождава дома ти и ти позволява по-индивидуален декор.

Изграждането на домофона система за нов сгради е скъпо докато в същото време на повечето стари сгради е с проблеми или изцяло повредена. Целта на този дипломен проект е проектиране и реализиране на домофона система с ниска себестойност и лесна инсталация.

Инсталирането на домофонът е улеснено, като единствената част, която трябва да се монтира, е самото устройство, прекарване на кабели до самата врата и прекарване на захранване. Жилищните сгради няма да имат нужда от допълнителни монтажни дейности за окабеляване, а също така и по-лесна и евтина поддръжка

Присъствието само на едно устройство също означава, че цялата система, вместо да има множество елементи, които могат да се повредят, има само един. Допълнително към това е фактът, че се използва само най-базовите способности на сим картата, което прави умния телефон изключително обратно съвместим дори и с най-старите модели на телефони.

Целта на тази дипломна работа е да се разработи минималната схема за поддържане на сим модул и микропроцесорния чип ат мега 328 пе, захранването им и свързването на периферията на чипове и на бутони за отделните апартаменти. Комуникация между личен телефон и устройството чрез АТ команден протокол.

# Първа глава

# Разучаване на алтернативни

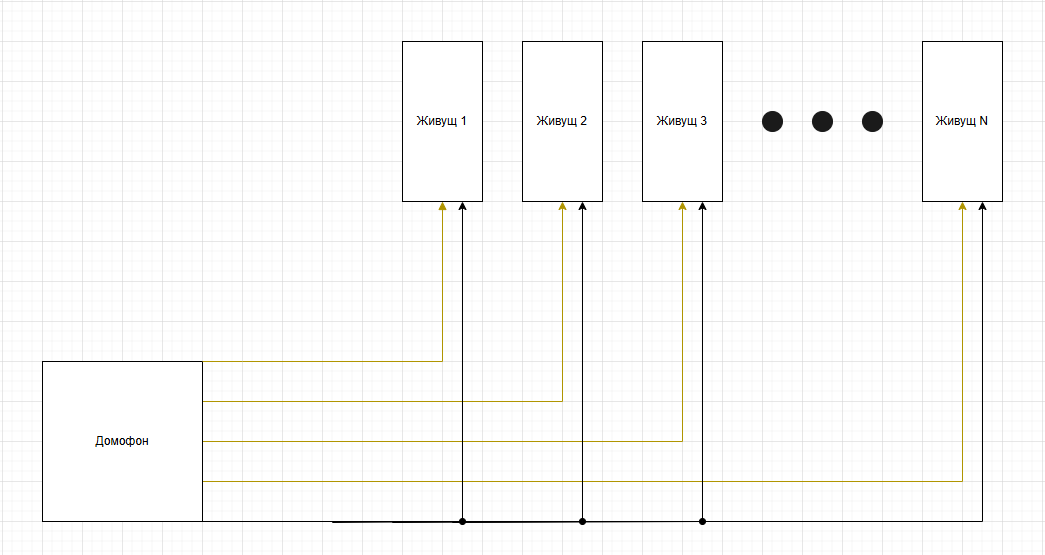
## **1.1. Видове домофони**

1.1.1. Видове аналогови домофони

Плюсовете на аналоговите домофони са, че са по-прости от дигиталните, и са били създадени и използвани преди тях, което ги прави и често пъти по-евтини и предпочитани, но от друга страна, са лимитирани и не са чак толкова безопасни от страна на самите разговори и защита на функциите си.

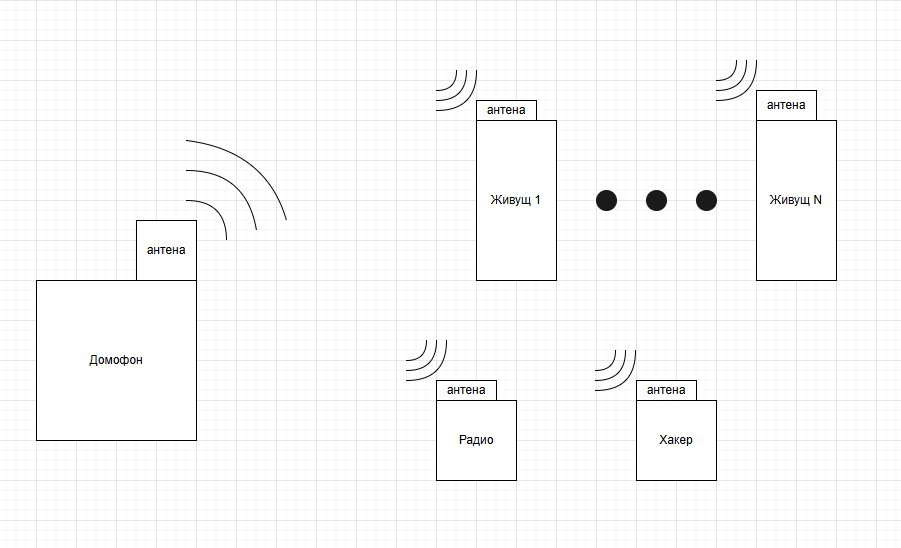
1.1.1.1 Жични домофони

Най-старият вид комуникация между две аудио системи е този, в който захранването и аудио сигналът са отделни проводникови линии, традиционно ползващи постоянен ток. Освен простия си дизайн този метод също си служи и с трудното подслушване на разговорите между живущите. Минусите са, че системата се нуждае от монтаж, което е трудно и не винаги удобен или възможен вариант. Друг минус е че ако връзката има повече от един живущ, то или трябва да се опъне допълнителна аудио сигнална проводникова линия за всеки потребител или вече съществуващият проводник трябва да се раздели към всеки от живущите и по нея преди разговора да се подаде сигнален тон, който да посочва към кой от живущите е насочен разговора.



1.1.1.2 Радио домофони

По-лесен за инсталация е радио домофон, в който всеки приемник има обозначена честота и аудио сигналът се излъчва като радио вълна настроена да бъде приета от приемника. Минусът на този вид инсталация, е че сме превърнали домофонът в радио станция, към която всеки може да подслушва, което прави тази опция не благоприятна за пренасяне на важна информация. Сигналът може да се измени по специфичен начин, така че само приемника да може лесно да декриптира сигнала. Ползата на този метод е лесното инсталиране, добавяне на нови приемници и създаването на преносима версия.

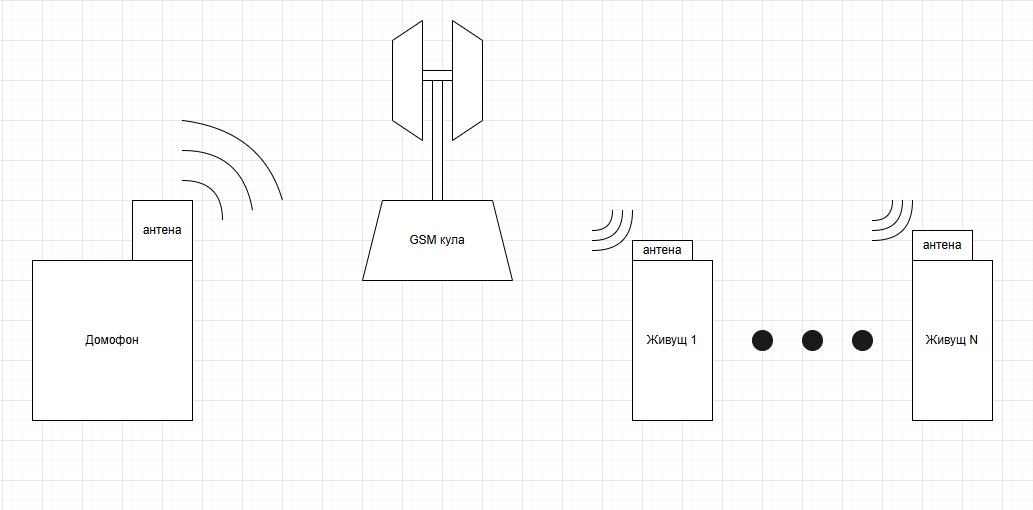


1.1.2. Видове дигитални домофони

Дигиталните домофони са по-трудни за пресъздавана, като често се ползват от чипове и отделни интегрални схеми, което им повишава цената. Въпреки това, те в пъти по-добро качество, с по-силна защита на информацията си и отключване на входните врати.

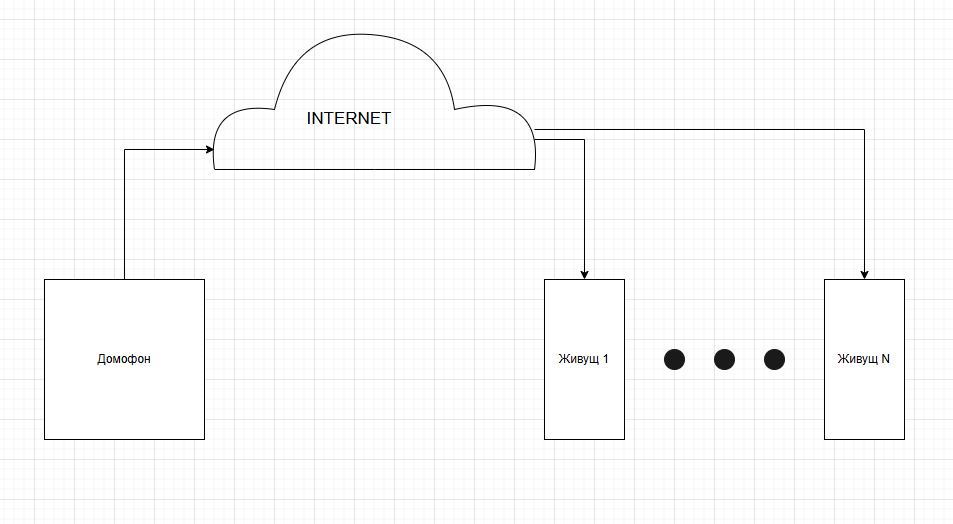
1.1.2.1. Джи-ес-ем домофони

Джи-ес-ем модулите присъстващи в телефоните ни могат да се ползват и в устройство, които не са телефони. Те имат способността да се обаждат и да приемат обаждания, да изпращат и приемат ес-ем-еси, но също така могат и да се свързват и с интернет. Това позволява на едно устройство огромна свобода. Допълнително Домофон с подобен модул не се нуждае от допълнителни проводници освен захранване, а телефоните получатели могат да са личните телефони на живущите и могат да се ползват вече вградените функции, присъстващи във всеки телефон. Минусите на този вид домофони, е че се нуждаят от допълнителни плащания за поддръжката на сим картата и изразходваните минути, друг проблем е липсата на сигнал, ако локацията на домофона няма добро покритие, то ще трябва да се прокара антена до място с по-добра връзка с телефонната мрежа.



1.1.2.2. Интернет домофони

Домофони, които ползват интернет връзка, и който комуникират чрез интернет протокол(IP) или протокол за контрол на предаването(TCP) имат най-голям набор от достъпни изпълними функции, като известия, видео и аудио наблюдения за хората идващи и излизащи от сградата могат да бъдат предадени на много повече устройства по цял свят. Това е удобно, ако домофонът служи за наблюдение на входове и изходи на компания, офис сграда или личности нуждаещи се от екстра сигурност във всекидневието си.



1.2. Характеристики на домофона...................................................9

Домофонът в най-простия си вид трябва да може да отваря врата, когато собственика иска, но е далеч.

1.2.1. Изолиран корпус...................................................................10

Домофонът често има компоненти, през които протича голямо напрежение и/или голям ток, за защита на всички е най-добре тези елементи да са добре предпазени в изолиран корпус. В домофона също има и проводникови линии, през които се пренася сигнал за разговор, видео или за отключване на врата, за поддържане на защитата е нужно тези елементи да са защитени зад изолиран корпус.

1.2.3. Микрофон ...........................................................11

За да се изпълни разговор между собственика и посетител, домофонът се нуждае от микрофон, който да приема казаното към вътрешните компоненти на домофона, които от своя страна ги изпращат към телефона на живущия

1.2.4. Слушалка ...........................................................11

За да осъществи разговора между собственик и посетител, посетителя трябва да може да чува думите на собственика, тоест домофона се нуждае от начин по-който да излъчва звук извън корпуса си.

1.2.2. Клавиатура .......................................................................11

Не е практично за домофона да е постоянно включен, нито пък собственика постоянна да слуша през слушалката си дали някой е пред вратата. Също така, ако има повече от един собственик, който да пуска вратата, трябва да има възможността да се избере кой по-точно. Клавиатура или, ако е само един, бутон с имената на собствениците е нужна за един добър домофон.

1.3.Използвани принципи и методи..............................................................12

1.3.1. аудио и захранване..........................................................................12

1.3.2. аудио върху захранване................................................................12

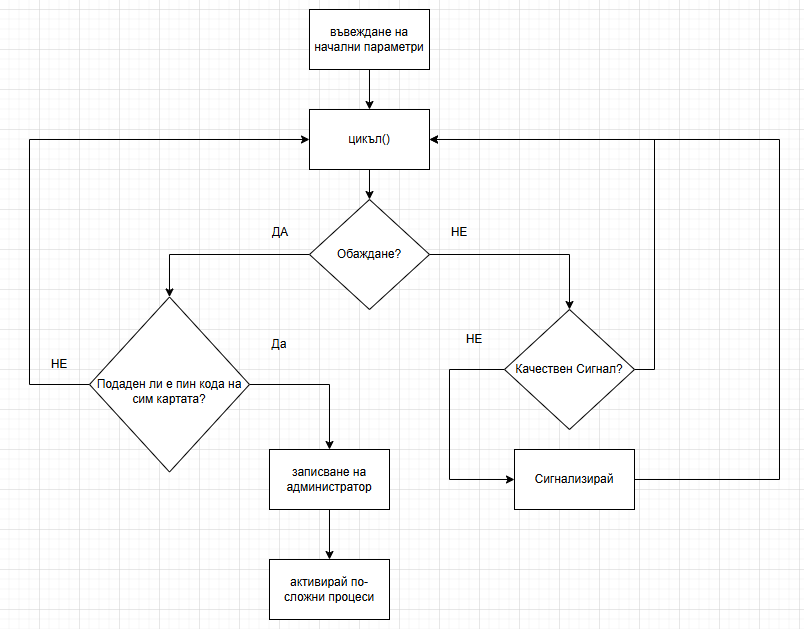
1.3.2. аудио чрез джиесем протокол..............................................................13

1.3.2. аудио чрез TCP/IP протокол................................................................13

# Същинска част

## 3.1 Опериране на модула в начално състояние

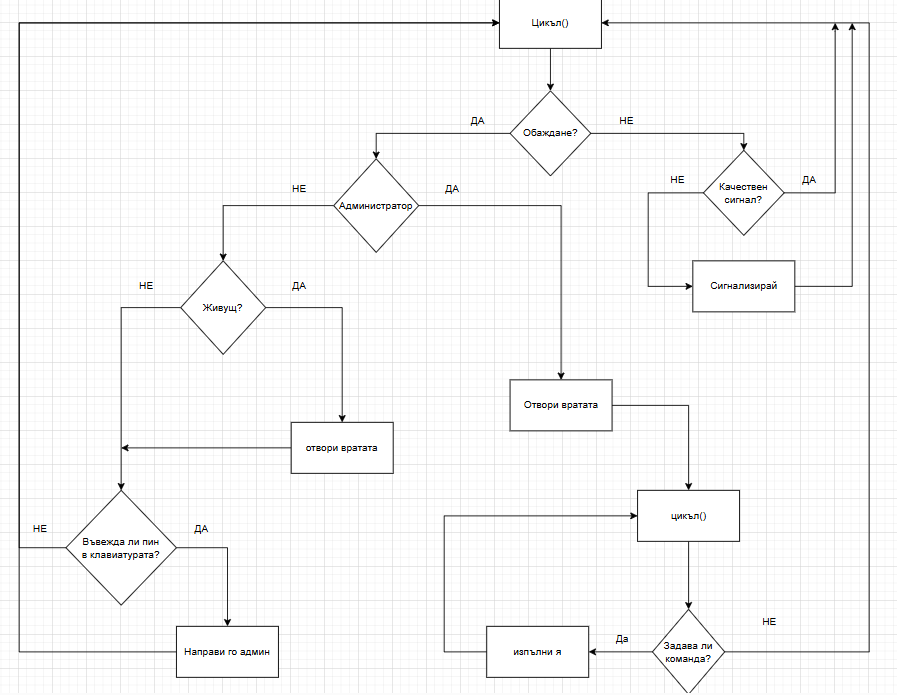
Начално състояние. В начално състояние домофонът няма зададен администратор или телефонни номера на живущи. Никакви промени не могат да се изпълнят в това състояние на устройството и дори включено към захранване то само ще проверява връзката си с мрежата и покаже дали е добро или не. Ако човек се обади на телефонния номер на модула, устройството ще приеме обаждането, но ще очаква да се въведе пук кода на сим картата, тогава модула записва номера на обадилия се като администратор и модула излиза от началното си състояние за запазване на енергия.



*Фиг. 3.1. Блокова диаграма след инициализацията на модула*

3.2. Функции на работа на активиран модул

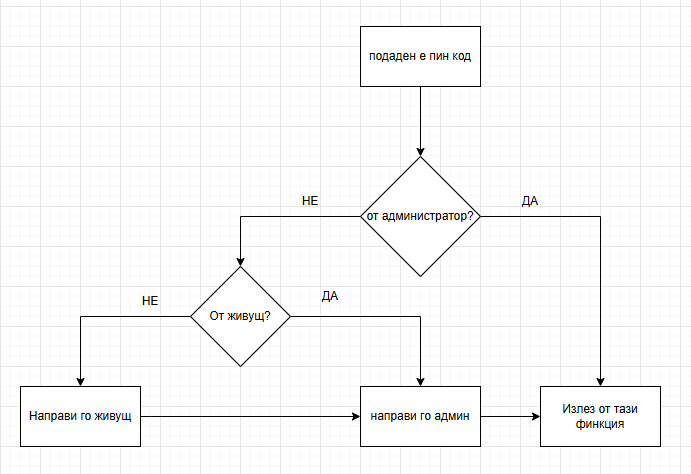
В активен режим модулът все още проверява сигнала си, но вече има поне един администратор и вече може да разграничава между живущ и администратор, когато получи обаждане, първо проверява дали е от администратор, защото техния брой е по-малък от този на живущите. Ако е администратор то модула отваря вратата и после влиза в цикъл, в който чака за команда, ако не получи такава за определено време, той излиза от цикъла и отново чака за обаждане. Ако е живущ модула ще отвори вратата и ще почака да определи дали потребителя се опитва да стане администратор. Ако обадилият се не е нито живущ, нито администратор, но подаде пин кода на модула, то той ще стане бъде презаписан като админ и живущ.



*Фиг. 3.2. Блокова диаграма след активиране на модула*

## 3.3Добавяне на администратор.

За да се добави администратор, устройство с функционираща сим карта трябва да се обади на телефонния номер на сим картата вградена в модула и да въведе съответния пин/пук код чрез клавиатурата на телефонна си. В този момент модулът автоматично ще запише телефонния номер на обадилия се телефон и ще регистрира като администратор. Нови администратори трябва да изпълнят същата процедура преди да имат достъп до допълнителните функции на устройството. Ако администратор въведе пин кода, то той ще бъде върнат назад, без ефект. Ако пък не е админ, но е живущ телефонният номер ще бъде обозначен като админ. Ако въвелия не е нито живущ, нито админ, то негови телефон ще бъде записан в списъка на живущите и след това в списъка на админите.

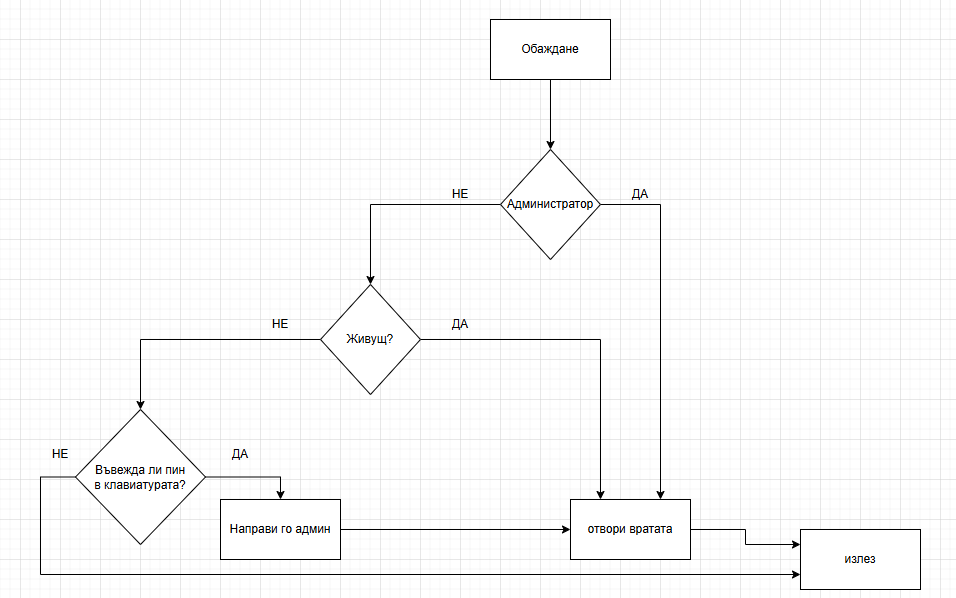


## 3.3.Добавяне на живущ.

За да се добави живущ, администратор трябва да въведе телефонния номер на живущия, който желае да бъде въведен в системата, и номера на неговия апартамент. Телефонът от своя страна ще се обади на вече добавения живущ, за да му сигнализира, че вече е записан в паметта на модула.

## **3.4.Отваряне на врата**.

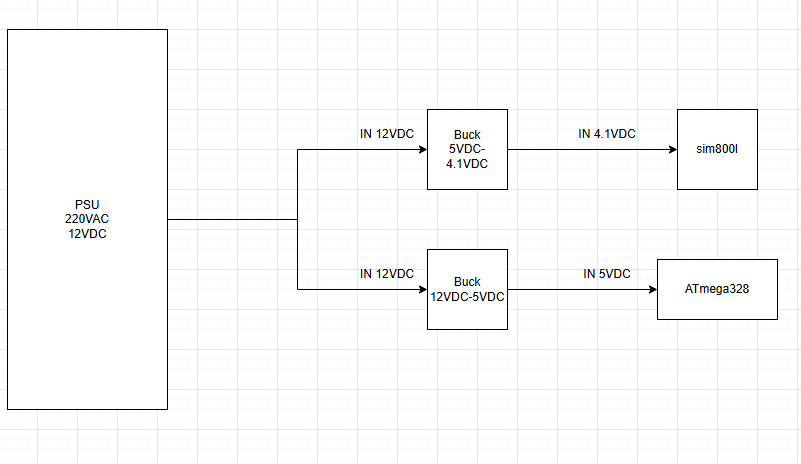
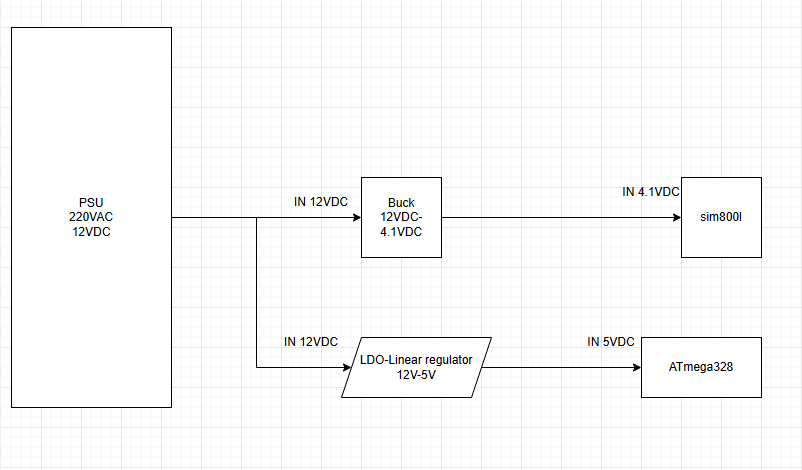
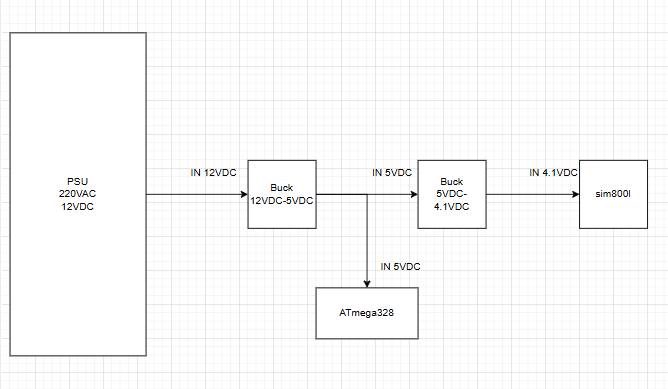
За отключване на външната врата човек, вече въведен в системата, трябва да позвъни на телефонния номер на устройството и да изчака за звукова индикация, тогава електронната брава на външната врата ще остане отворена за 30 секунди и след това ще се заключи на нова. Живущия трябва да отвори вратата преди тя да се заключи.



## 3.5.Изчисляване на нужните елементи.

Според информационната документация(datasheet) на сим модул 800 ел [запиши номера на документа тук] модулът се нуждае от напрежение между 3.4 и 4.4 волта и от ток до 2 ампера(въпреки че в повечето време не се нуждае от такова количество има моменти като например изпращането на есемес, когато това е задължително) производителите на модула предлагат да се подава 4.1 волта на VBAR от dc-dc buck преобразовател, който е свързан с 5 волта постоянен ток по следната схема

И като между VBA и земя се свържат четири кондензатора и един ценеров дион във подобен вид. Диодът и 10 пико фарадовият кондензатор шунтират схемата, ако има рязка промяна в напрежението тя да не повлияе на отделния модул.



Съдържание

[Увод 2](#_Toc187603507)

[Първа глава 3](#_Toc187603508)

[Разучаване на алтернативни 3](#_Toc187603509)

[1.1. Видове домофони 3](#_Toc187603510)

[1.1.1. Видове аналогови домофони 3](#_Toc187603511)

[1.1.2. Видове дигитални домофони 5](#_Toc187603512)

[1.2. Характеристики на домофона 7](#_Toc187603513)

[1.2.1. Изолиран корпус 7](#_Toc187603514)

[1.2.3. Микрофон 7](#_Toc187603515)

[1.2.4. Слушалка 8](#_Toc187603516)

[1.2.2. Клавиатура 8](#_Toc187603517)

[1.3.Използвани принципи и методи 8](#_Toc187603518)

[1.3.1. аудио и захранване 8](#_Toc187603519)

[1.3.2. аудио върху захранване 8](#_Toc187603520)

[1.3.2. аудио чрез джиесем протокол 8](#_Toc187603521)

[1.3.2. аудио чрез TCP/IP протокол 8](#_Toc187603522)

[Същинска част 9](#_Toc187603523)

[3.1 Опериране на модула в начално състояние 9](#_Toc187603524)

[3.2. Функции на работа на активиран модул 10](#_Toc187603525)

[3.3Добавяне на администратор. 11](#_Toc187603526)

[3.3.Добавяне на живущ. 11](#_Toc187603527)

[3.4.Отваряне на врата. 12](#_Toc187603528)

[3.5.Изчисляване на нужните елементи. 12](#_Toc187603529)