

# МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Розробка і дослідження автоматизованої  
системи управління житлом на сучасних  
апаратних засобах

Розробила: ст.гр. 2АКІТ-16м(ітмб)  
Жуковська І.В.  
Керівник: к.т.н.,проф.кафедри КСУ  
Биков М.М.

## **Актуальність дослідження**

- Дана магістерська робота присвячена розробці і дослідженню окремих підсистем АСУЖ. Охорона приміщення від зовнішнього проникнення - одне із головних завдань в автоматизації житла. Також важливим моментом для комфортного життя у будинку є мікроклімат у приміщенні і можливість його регулювання за власним бажанням. Тому розробка підсистем регулювання клімату і охоронної підсистеми автоматизованої системи управління житлом є актуальною проблемою.

## **Мета роботи**

- Підвищення ефективності автоматизованої системи управління «Розумний дім» шляхом розробки моделей регулювання мікроклімату житла, управління його охороною і розробки сучасних програмно-апаратних засобів для їх реалізації.

## **Завдання магістерської кваліфікаційної роботи:**

- Проаналізувати існуючі системи;
- Зробити порівняльний аналіз існуючих систем;
- Дослідити оптимальні параметри для найбільш ефективної роботи системи;
- Розробити алгоритми роботи системи;
- Розробити структурну і функціональну схеми системи;
- Розробити програмне забезпечення для системи;
- Розробити тести для ПЗ;
- Виконати розрахунки економічної ефективності;
- Зробити висновки щодо досліджуваної системи.

# Реалізовано:

Контроль  
доступу до  
будинку

Сигналізація

Контроль  
відкриття вікон

Сповіщення про  
несанкціоноване  
проникнення

Управління  
клімат-  
контролем

# Simatic S7-1200 CPU 1214C

**Siemens S7-1200** - перспективний молодий контролер, програмується за допомогою ПЗ Simantic Step 7.

## Переваги:

- Простота монтажу і налаштування;
- Невеликий розмір;
- Висока продуктивність;
- Можливість моніторингу в реальному часі;
- Вбудований маршрутизатор
- Розвиток і перспективність

## Недоліки:

- несумісність лінійок між собою;
- підтримка тільки власних закритих протоколів;
- великий розмір протоколів.



# Atmega 88



## Переваги:

- Мініатюрність;
- Обчислювальна потужність;
- Високу продуктивність аналогової частини;
- Можливість інтеграції на системному рівні.

## Недоліки:

- Складність заміни на платі;
- Неповні інструкції до наявних бібліотек

# Давачі



ІЧ-давач «BINGO»



Давач розбиття скла «STAR»



Давач вимірювання температури ДВТ-02-КМ

# Кондиціонер LG P12EP.NSJ/P12EP.UA3



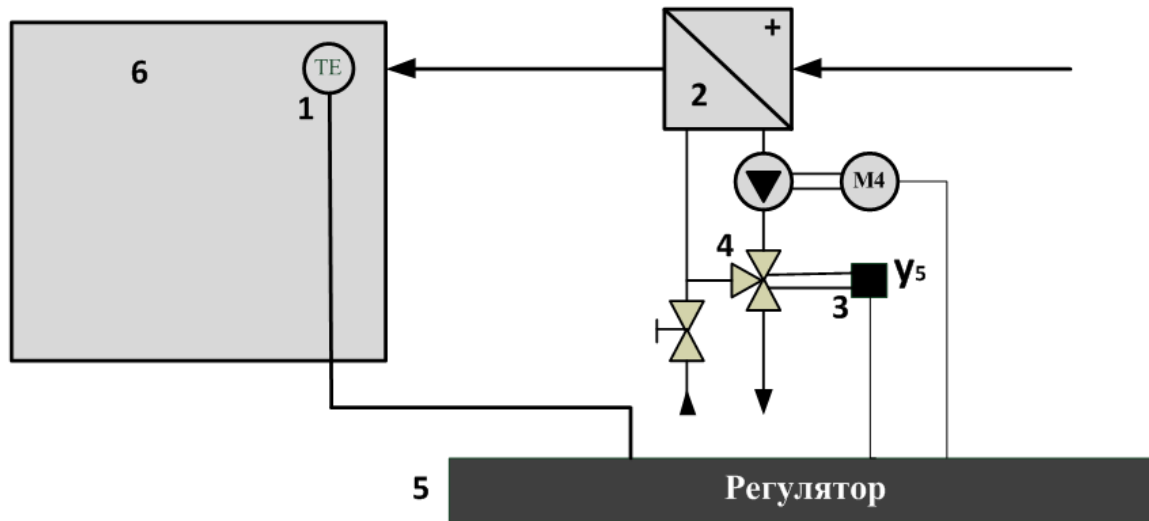
Режим охолодження, обігріву, вентилятор, автоматичне осушення, фільтрація повітря, нічний турборежим.

Споживана потужність 1,08 кВт.

Рівень шуму 41/35/27/19 дБ.

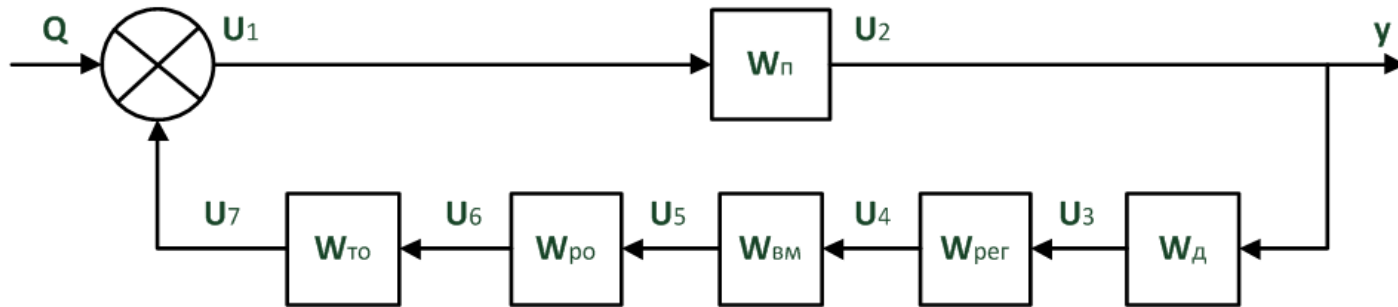
Кондиціонер можна встановлювати у приміщення невеликих розмірів(до 35м<sup>2</sup>).





Функціональна схема автоматизації контуру регулювання температури,

- де 1 – давач, встановлений в приміщенні;
- 2 – теплообмінник (водяний нагрівач повітря);
- 3 – виконавчий механізм;
- 4 – робоча область (шаровий клапан);
- 5 – регулятор;
- 6 – приміщення.



- де  $W_{рег}$  – передаточна функція регулятора;
- $W_{вм}$  – передаточна функція виконавчого механізму;
- $W_{ро}$  – передаточна функція робочої області;
- $W_{то}$  – передаточна функція теплообмінника;
- $W_{п}$  – передаточна функція приміщення;
- $W_{д}$  – передаточна функція давача;
- $U$  – сигнали після проміжних етапів системи.

**Передатна функція приміщення/  
давача/робочої області**

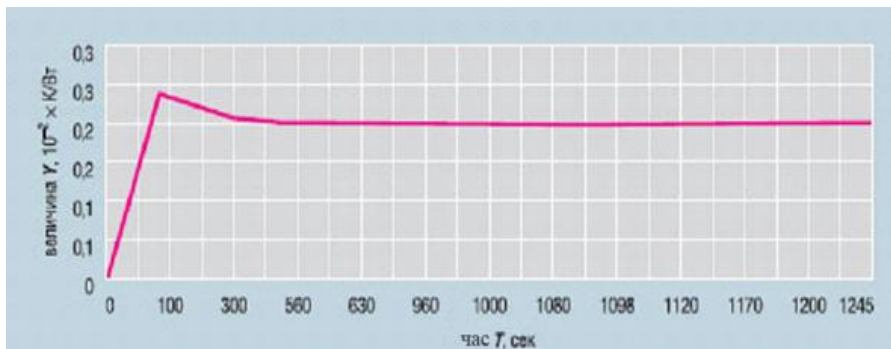
$$W_n = \frac{k_n}{T_n * p + 1} \text{ [к/Вт]},$$
$$k_n = \frac{1}{(\alpha F + L * c * \rho)} \text{ [к/Вт]},$$
$$T_n = \frac{V * c * \rho}{(\alpha F + L * c * \rho)} \text{ [с]}.$$

**Передатна функція регулятора згідно ПІД  
закону**

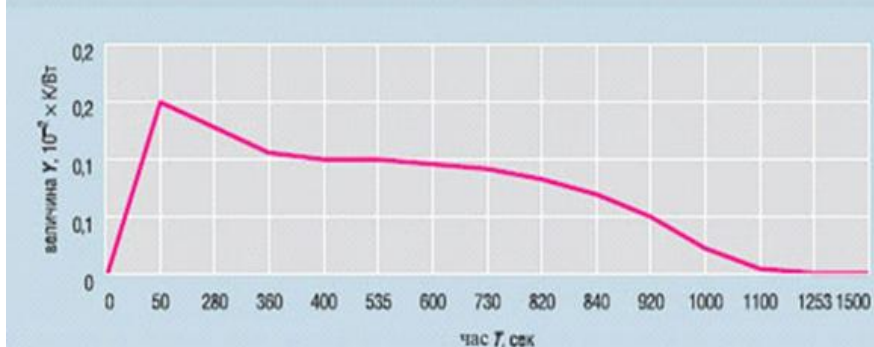
$$u(t) = K_p * (e(t) + K_i * \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d * \frac{de}{dt})$$

$$W_{\text{пер}} = k_p \times \left[ \frac{1 + 1}{(T_{\text{із}} \times p) + T_{\text{пр}} \times p} \right]$$

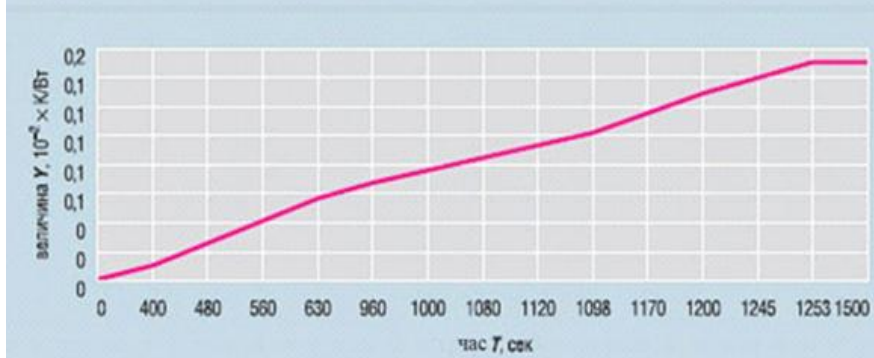
# Математичне моделювання



Пропорційно-інтегрально-  
диференційне регулювання

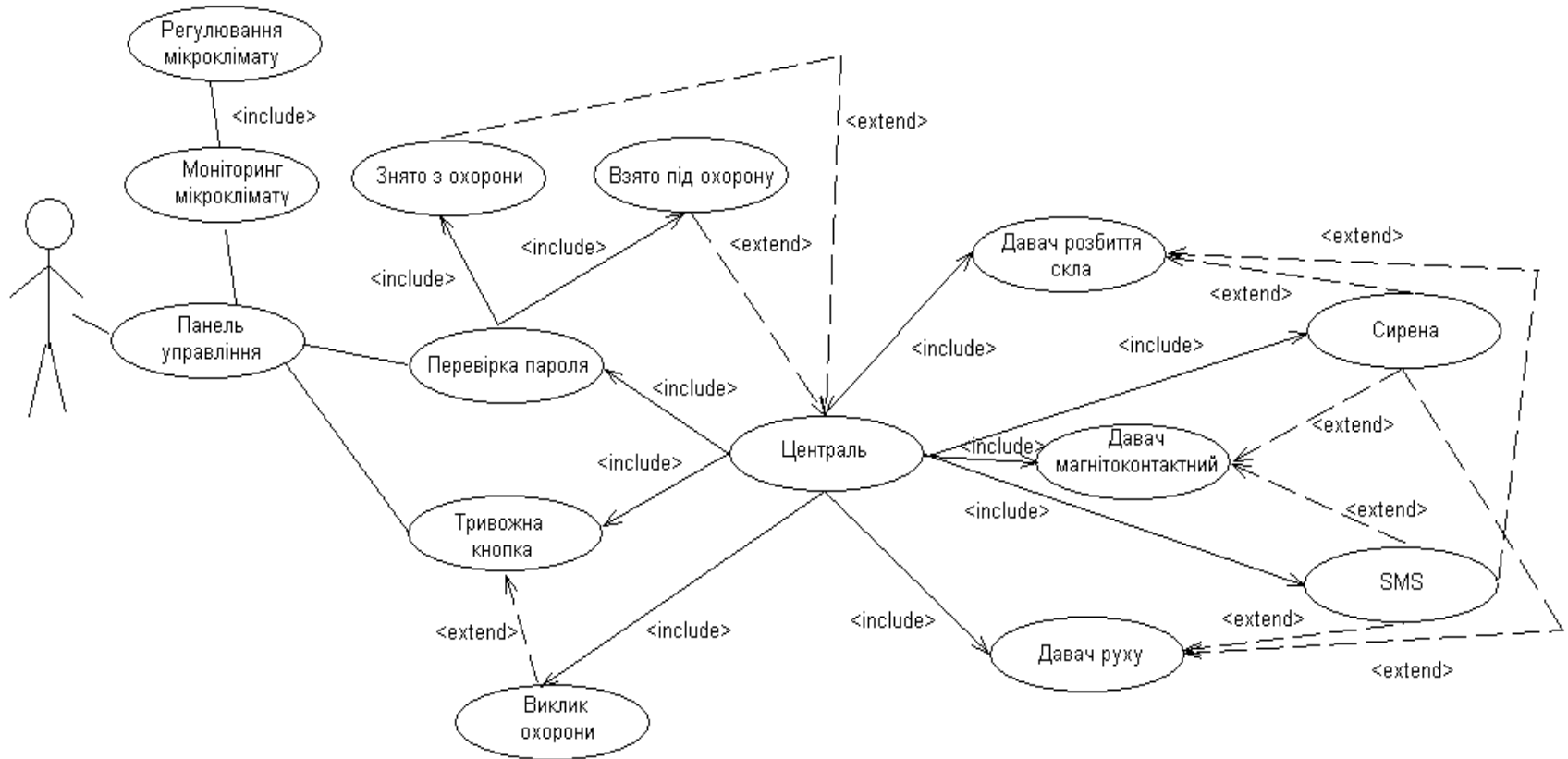


Пропорційно-диференційне  
регулювання

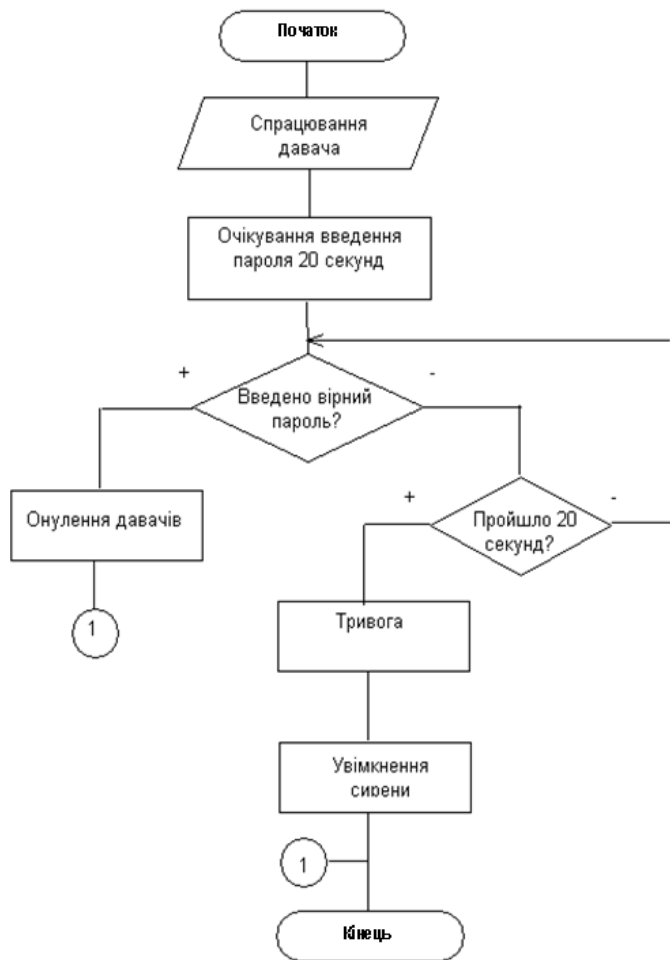


Пропорційне регулювання

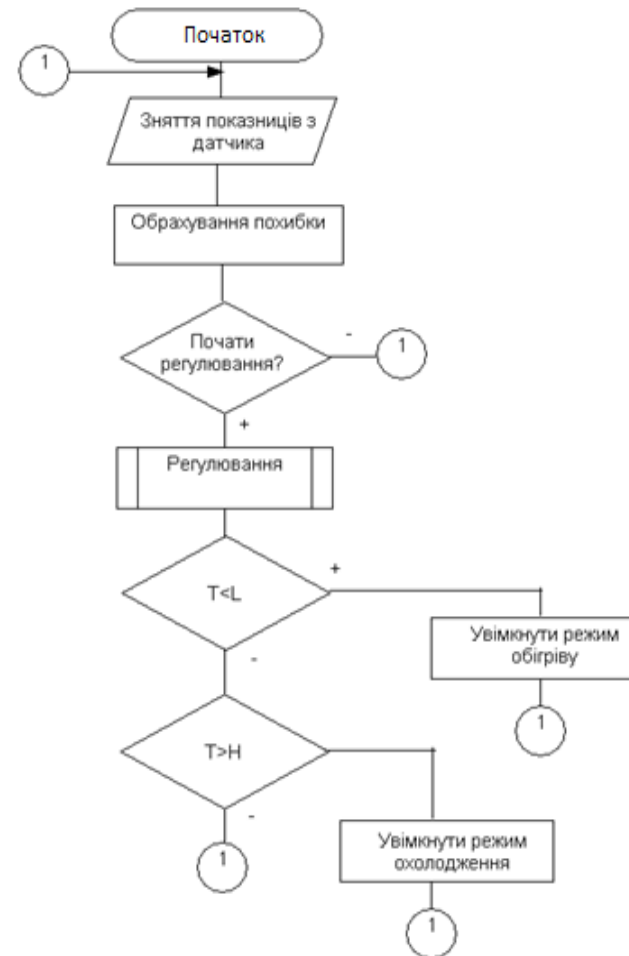
# UML-діаграма варіантів використання



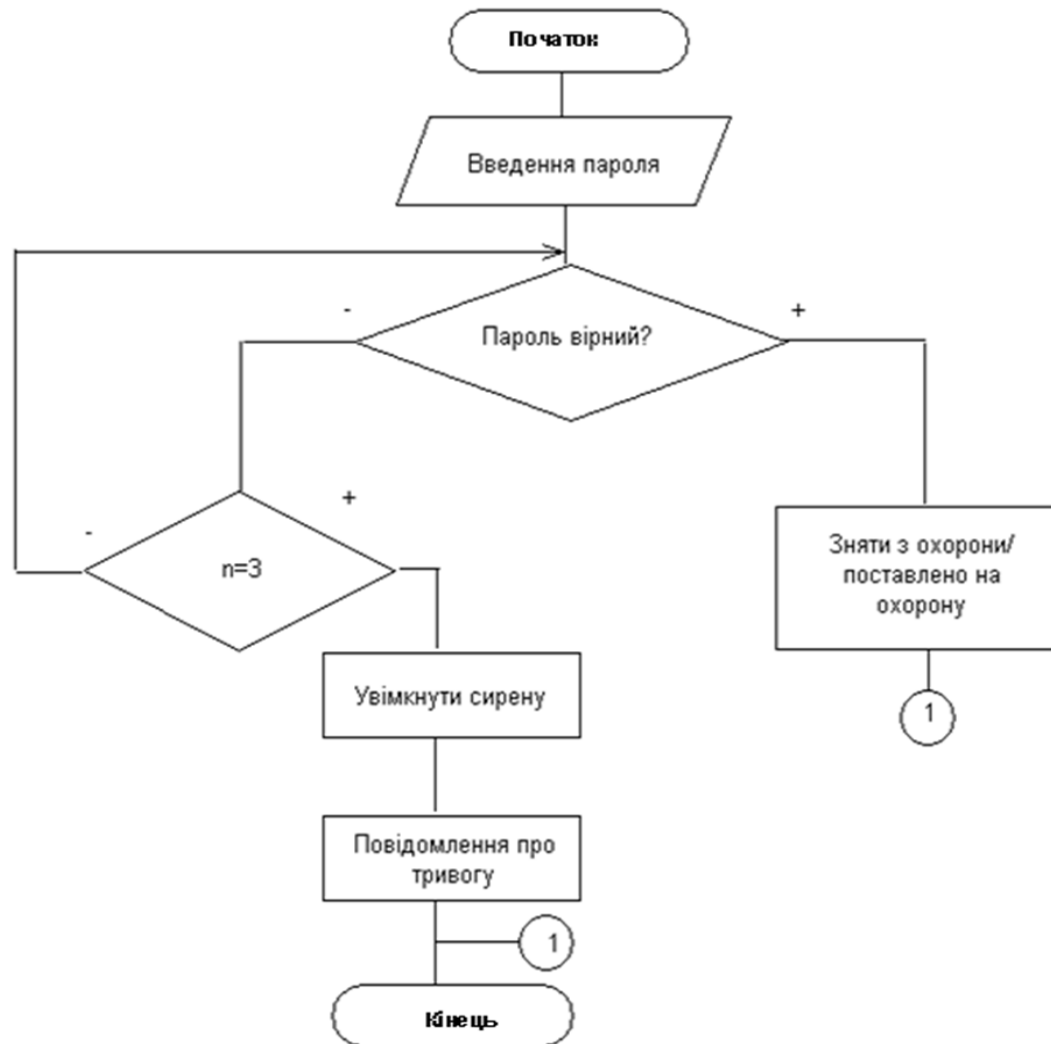
## Схема програми підсистеми охоронної сигналізації

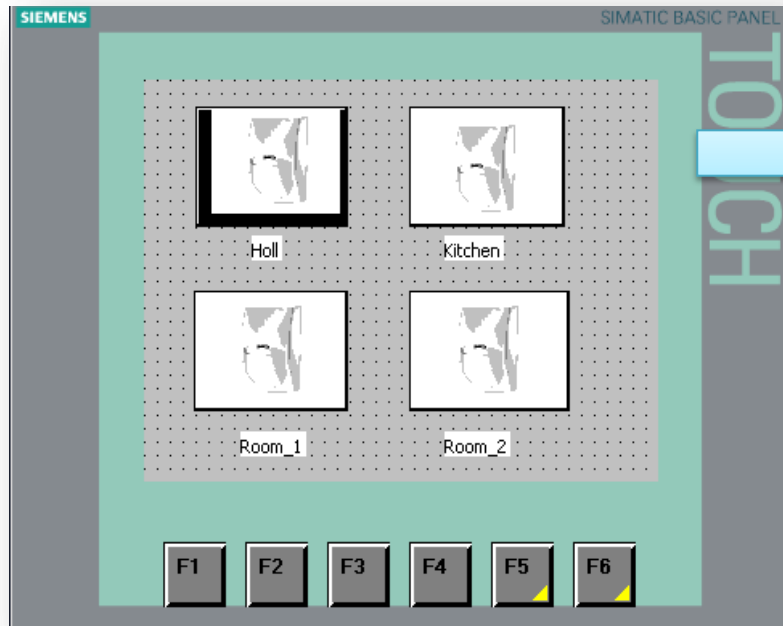
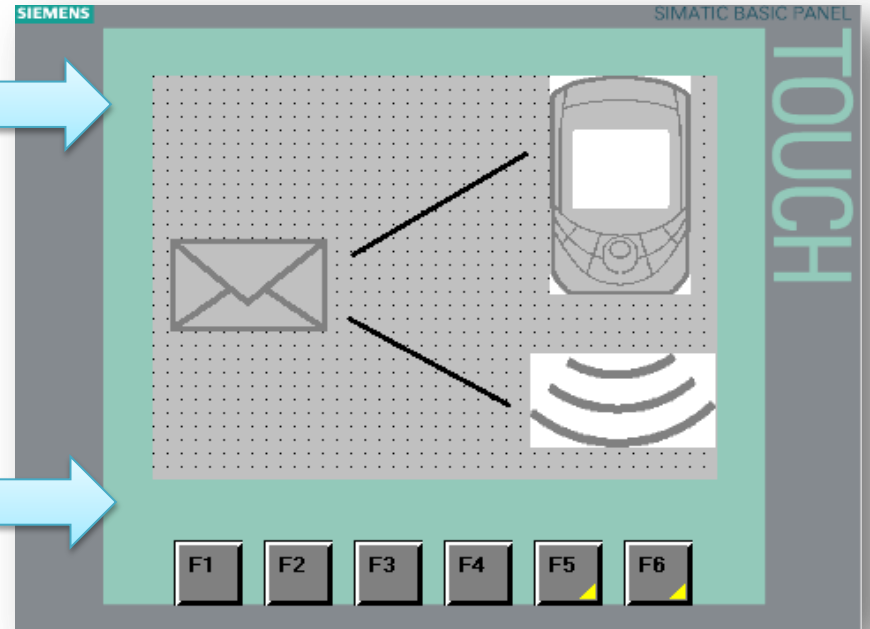
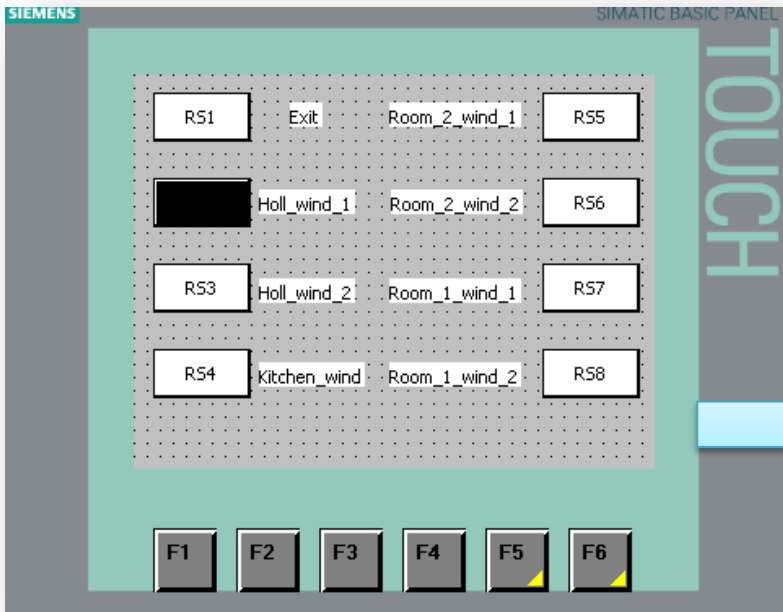


## Схема програми підсистеми регулювання температури

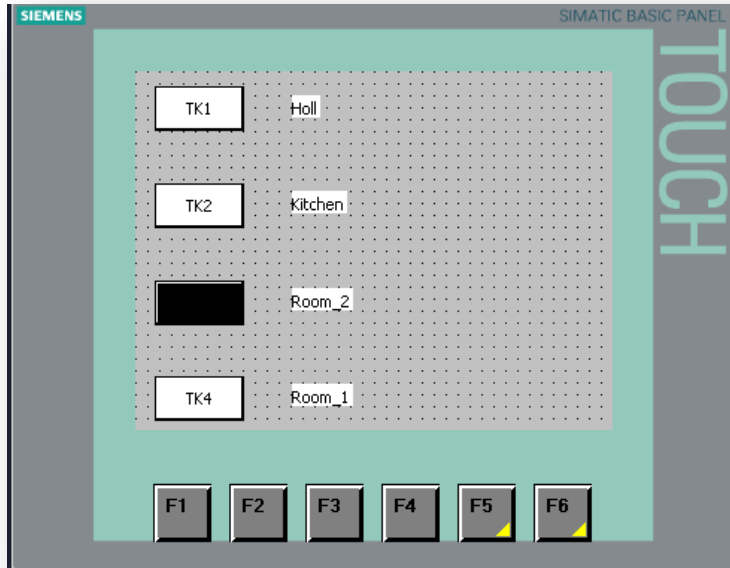
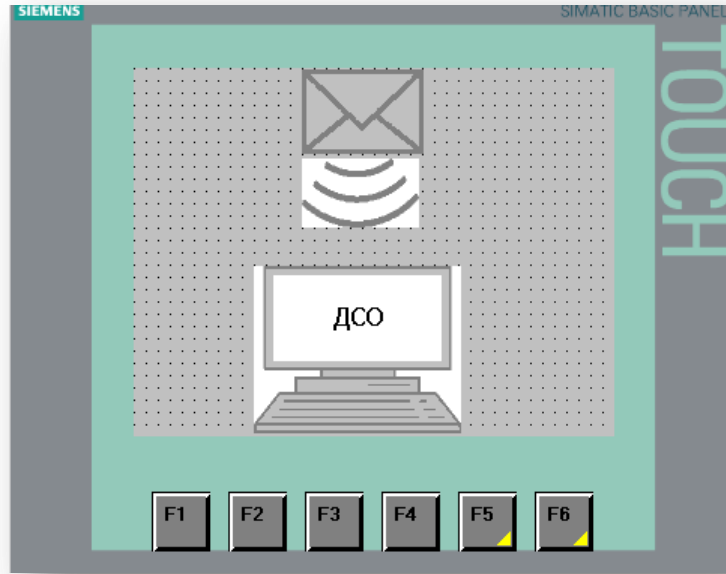
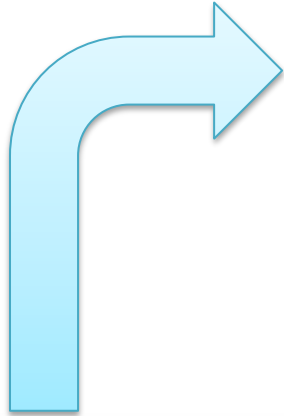


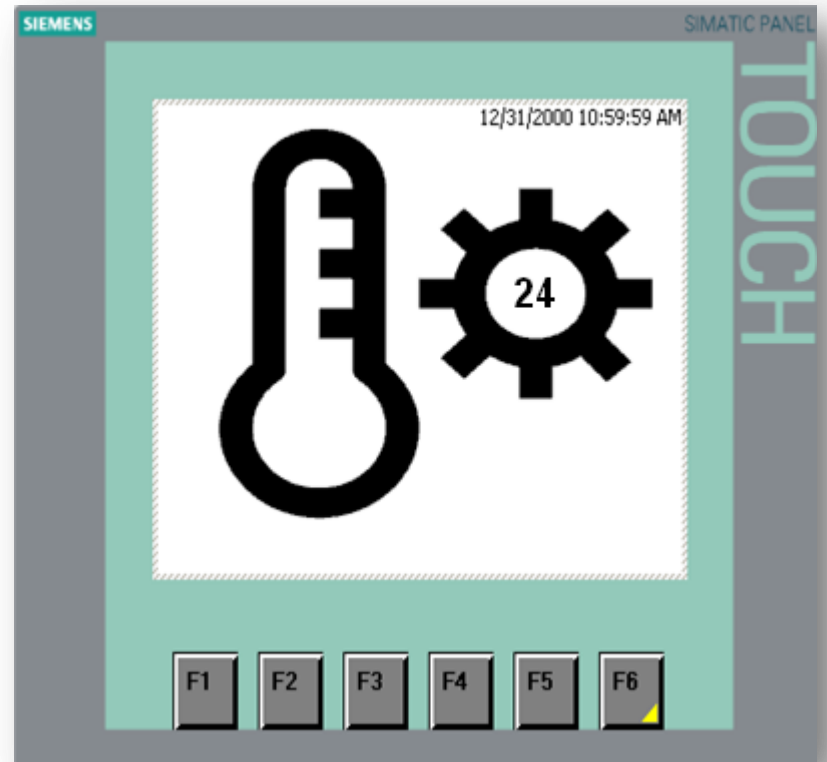
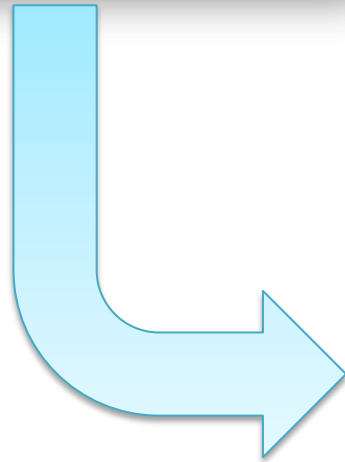
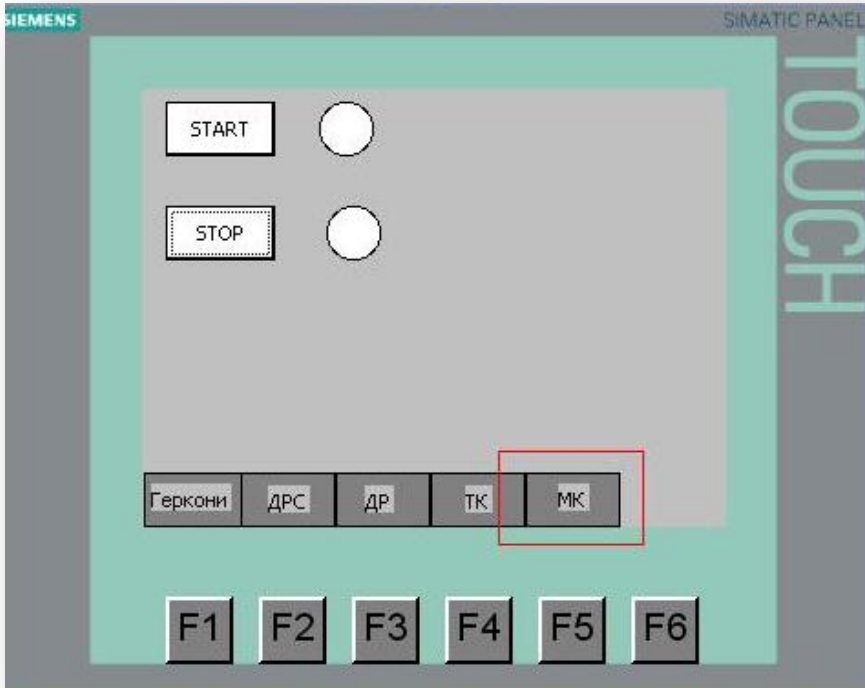
# Схема програми обробки пароля











# Висновки:

За допомогою середовища Simatic Step 7 для програмування контролерів типу S7 для контролера S7 1200 і Atmel Studio 7 для програмування Atmega88 розроблене програмне забезпечення, що дозволяє легко керувати системою охорони будинку та підтримувати оптимальну температуру приміщення шляхом регулювання теплообміну.

Представлена модель регулювання мікроклімату дозволяє зменшити витрати електроенергії за рахунок стабілізації процесу кондиціонування (розігріву і охолодження) повітря, що не вимагає частих перемикань режимів кондиціонера.