

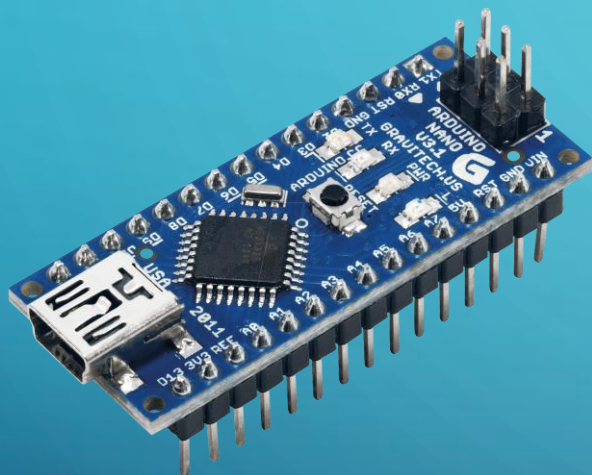
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних систем і автоматики
Кафедра метрології та промислової автоматики

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:
«Інформаційно-вимірювальна система
газодинамічного розпилювального пристрою»

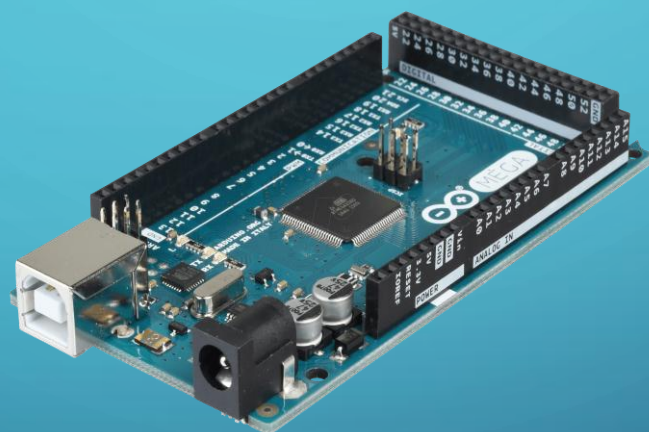
Розробив: ст. гр. ІВТ-16м
Рабінко А.В.
Науковий керівник:
д.т.н., проф. Кучерук В.Ю.

ПЛАТИ ARDUINO

ARDUINO NANO



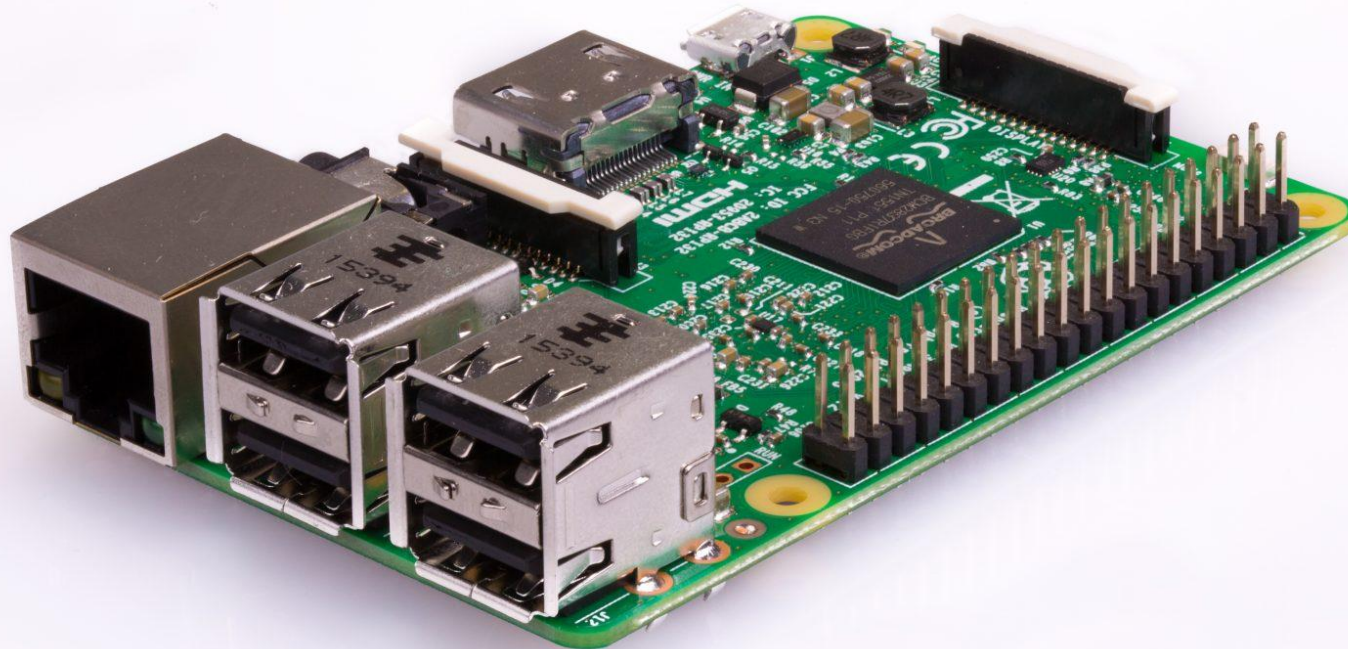
ARDUINO MEGA 2560



INTEL EDISON



RASPBERRY PI 3



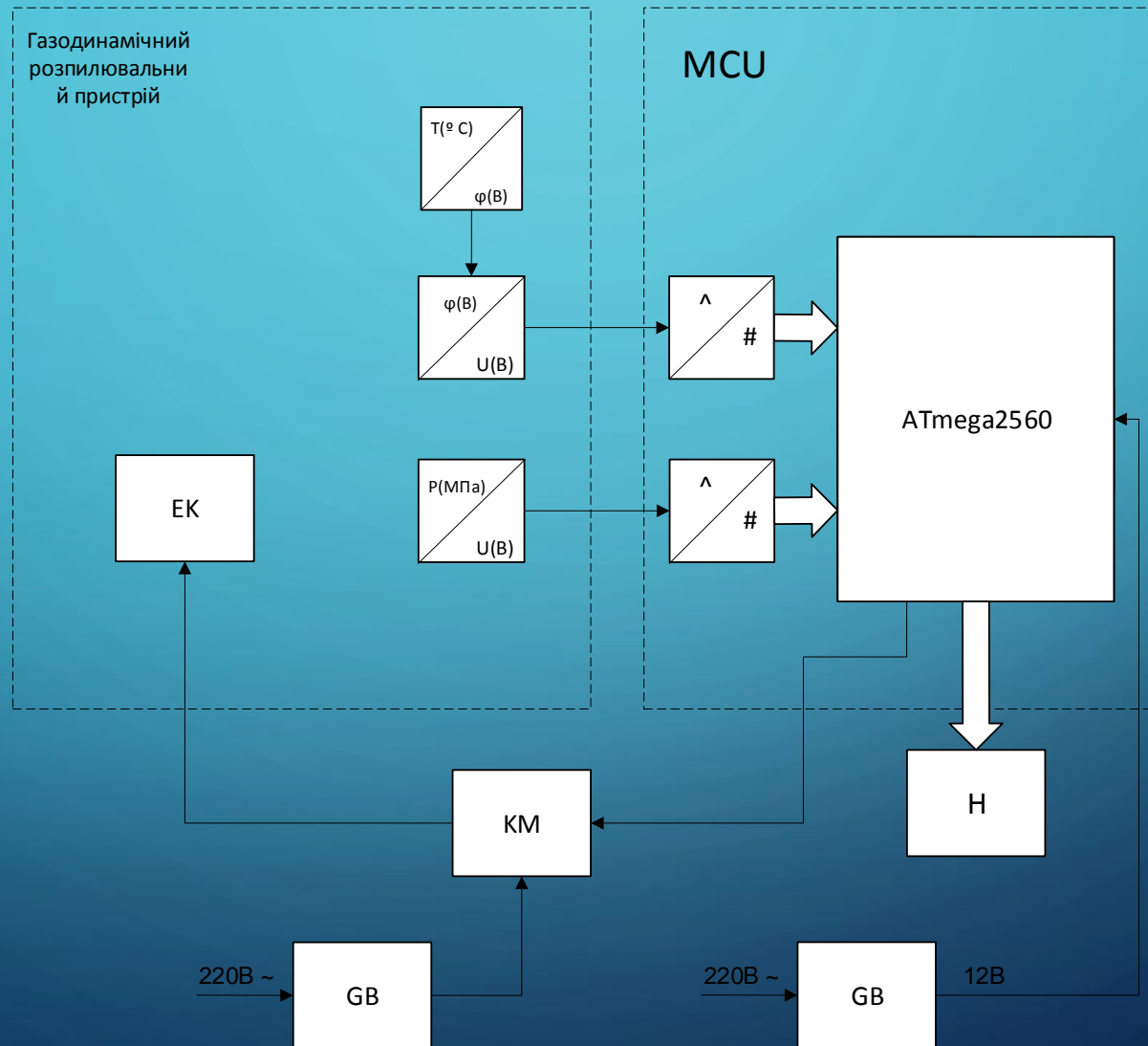
ВИГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ



ВИГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ



СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА СТРУКТУРНА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ГАЗОДИНАМІЧНОГО РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ



ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД МАХ6675



ОСНОВНІ МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАХ6675

Робочий діапазон температури	-20 – +85 °С
Температурний коефіцієнт	41 мкВ/°С
Діапазон вимірювань МАХ6675	0 – 1023,75 °С.
Температурний діапазон термопари °С (довготривало)	0 – +1100 °С.
Температурний діапазон термопари °С (короткотривало)	-180 – +1300 °С.
Клас точності 1	±1,5 от -40 °С до 375 °С ±0,004×Т від 375 °С до 1000 °С
Клас точності 2	±2,5 от -40 °С до 333 °С ±0,0075×Т від 333 °С до 1200 °С
Кількість розрядів	12
Кількість комбінацій	4096
Ціна найменшого розряду	0.25°С
Похибка квантування	0.15%

РІВНЯННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ МАХ6675

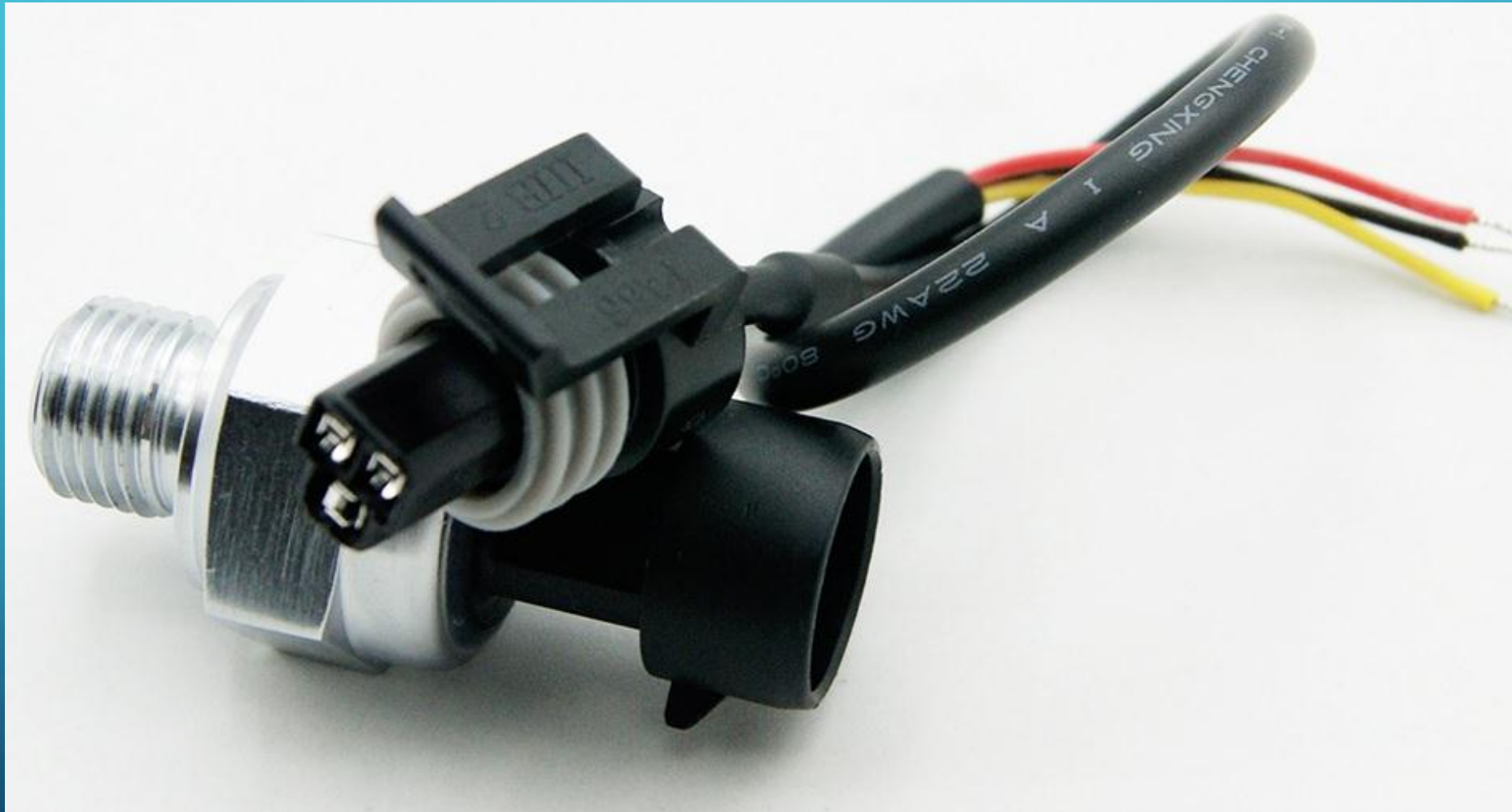
$$V_{out} = 41 * (T_r + T_{AMB}) \text{ [мкВ]}$$

де V_{out} – вихідна напруга термопари;

T_r – температура на віддаленому спаї термопари;

T_{AMB} – температура навколишнього середовища.

ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ДАТЧИКУ ТИСКУ

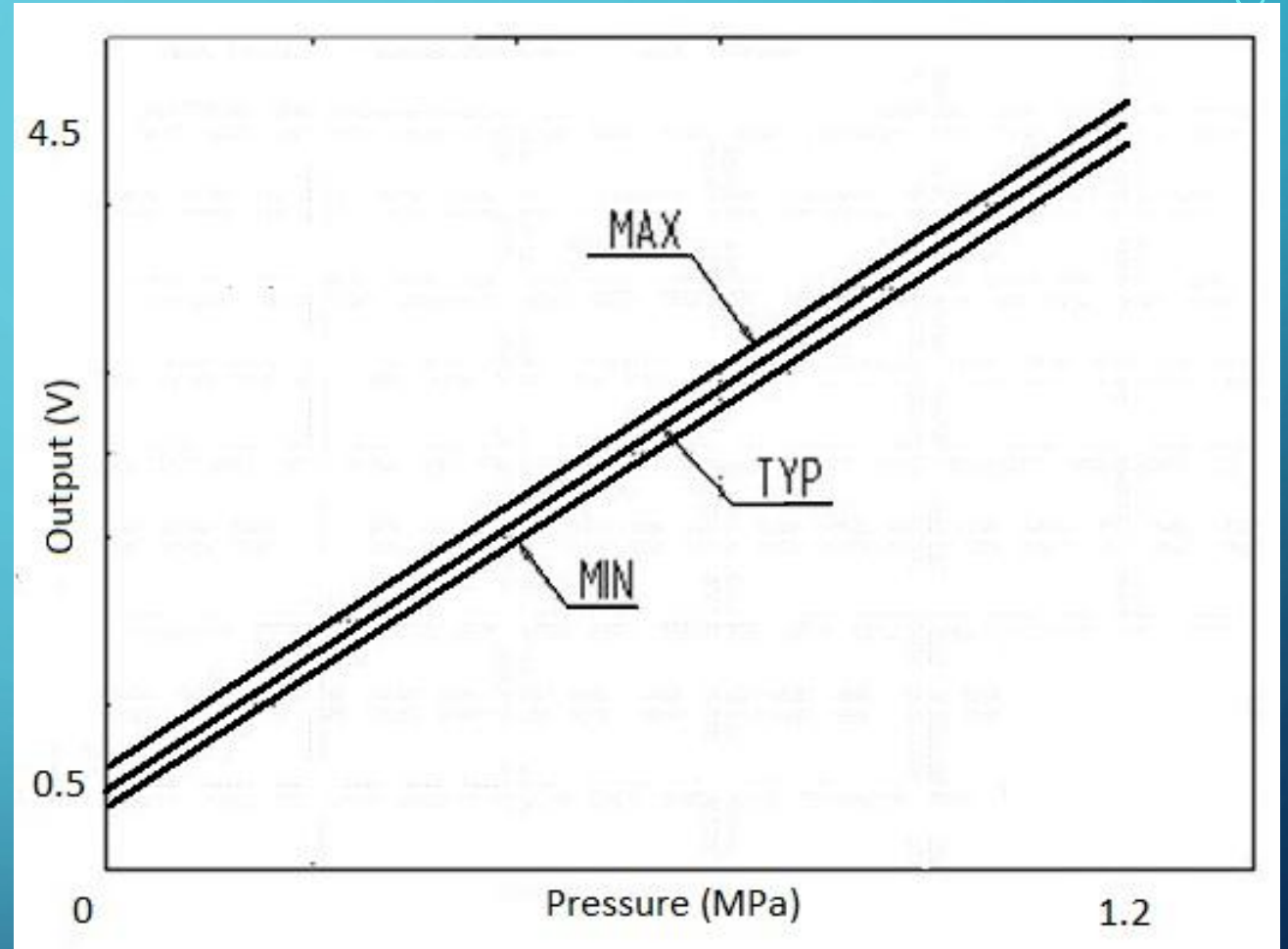


ОСНОВНІ МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКА ТИСКУ

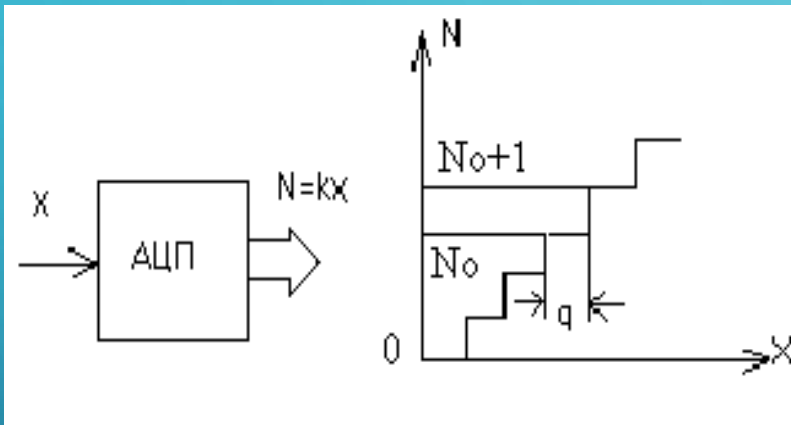
Робочий діапазон температури	-20 – +120 °С
Похибка вимірювання	±1,5%
Діапазон вимірювань	0-1.2МПа/ 0-174PSI
Граничний тиск	3,0 МПа
Час відгуку	2 мс
Робоча напруга	5 ± 0,25 В
Вихідна напруга	0,5 – 4,5 В

ГРАФІК ЗАЛЕЖНОСТІ НАПРУГИ ВІД ТИСКУ І РІВНЯННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ

$$V_{out} = V_{cc} * (0,8 * P + 0,1) [V].$$



ГРАФІК І РІВНЯННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ АЦП



Структурна ланка АЦП та графік залежності вихідної величини від вхідної

$$N_{10} = f\left(\frac{X}{X_{max}} (2^R - 1)\right) = f\left(\frac{X}{5} (2^{10} - 1)\right) = f\left(\frac{x}{5} * 1023\right).$$

де X – поточне значення вхідного сигналу;

X_{max} – максимальне значення вхідного сигналу;

R – розрядність АЦП.

ОБРАХУНКИ ВБУДОВАНОГО В ARDUINO MEGA 2560 АЦП

Кількість
комбінацій

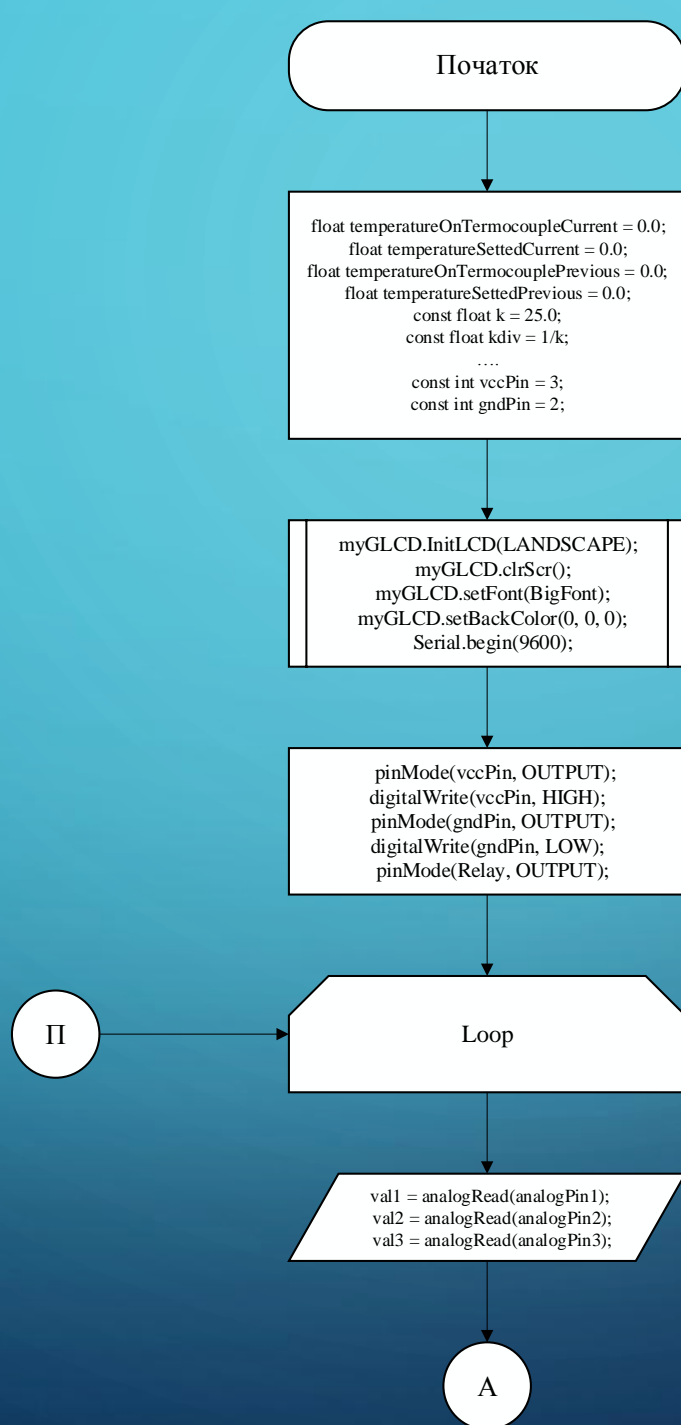
$$K = 2^n = 2^{10} = 1024.$$

Вага молодшого
розряду

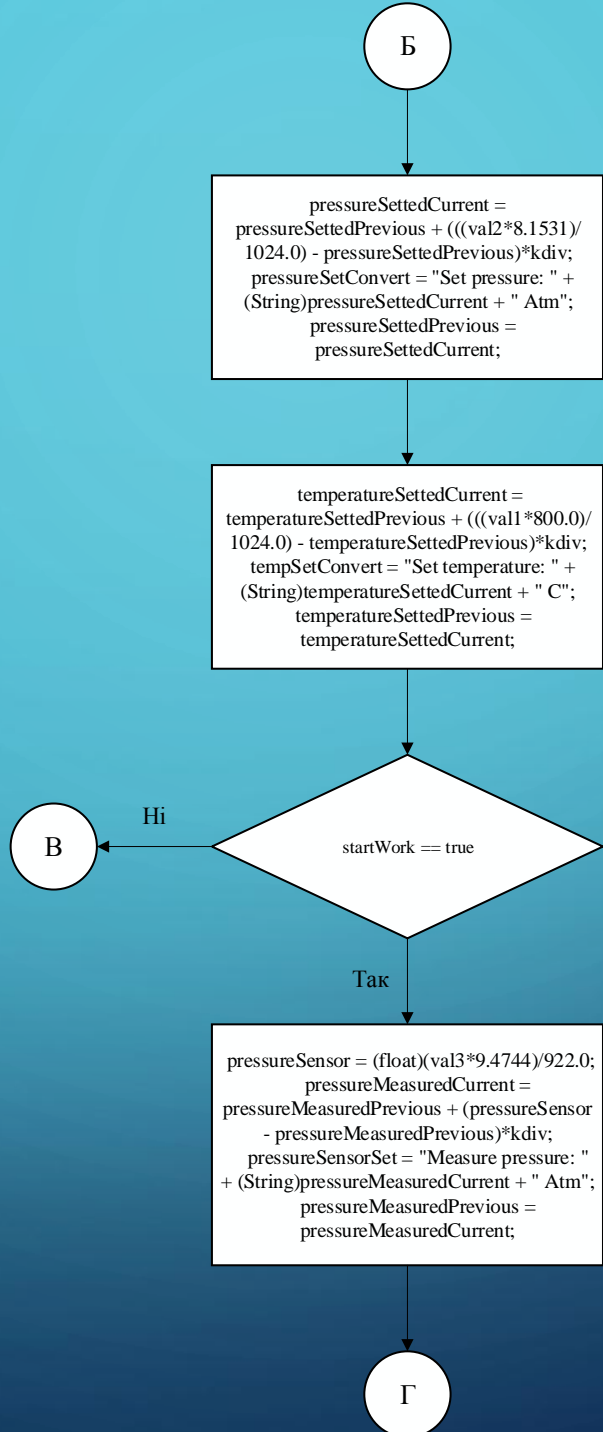
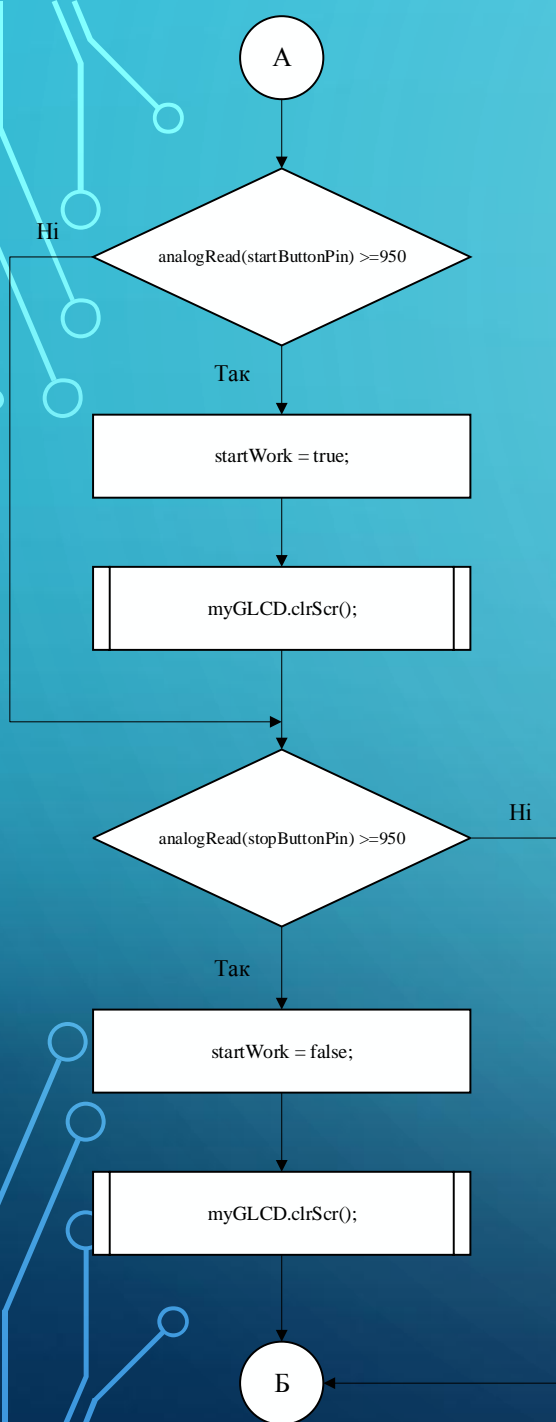
$$q = \frac{X_{max}}{2^n - 1} = \frac{5}{2^{10} - 1} = \frac{5}{1023} = 0,0049 = 4,6 \text{ (мВ)}.$$

Похибка квантування

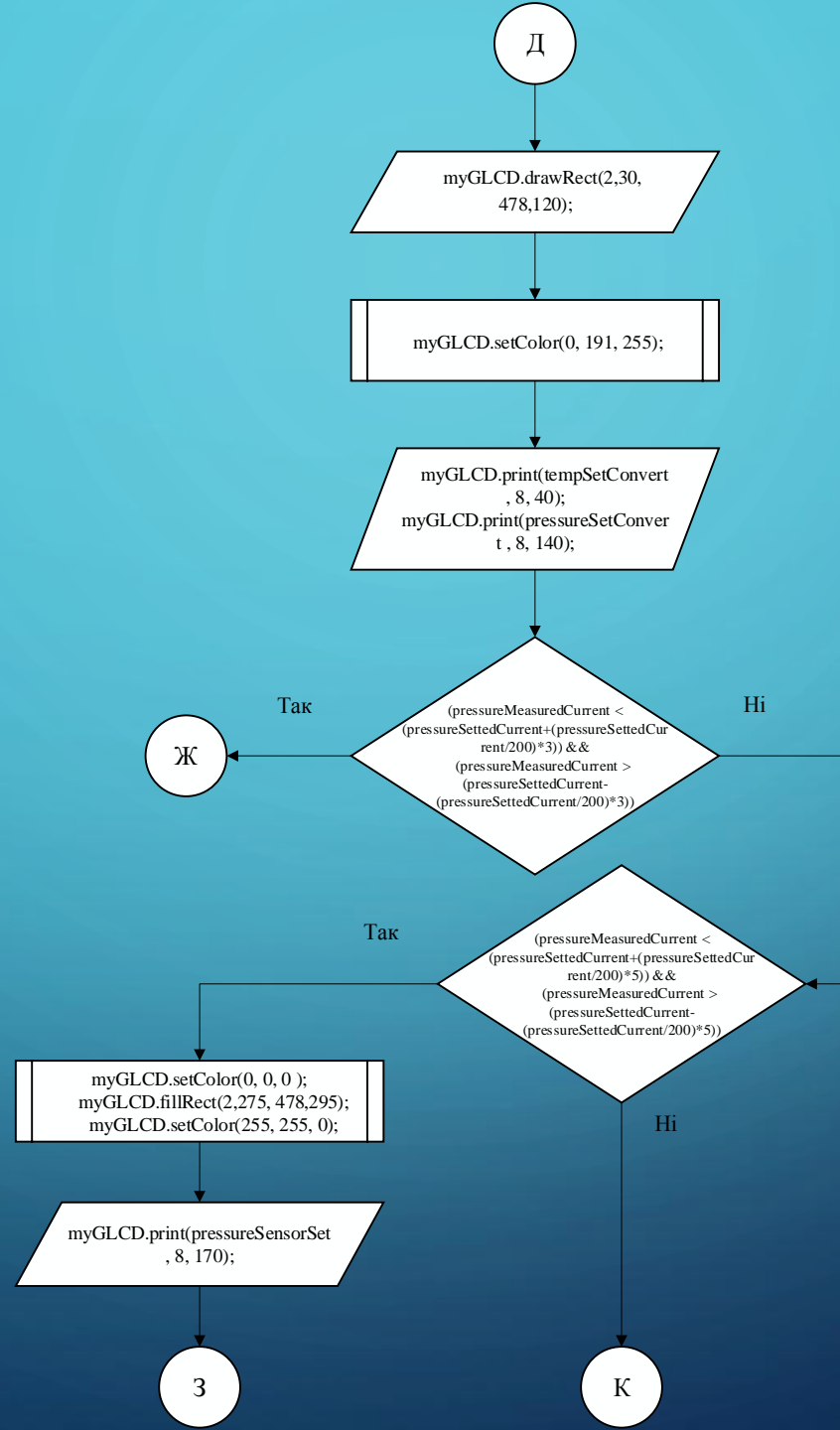
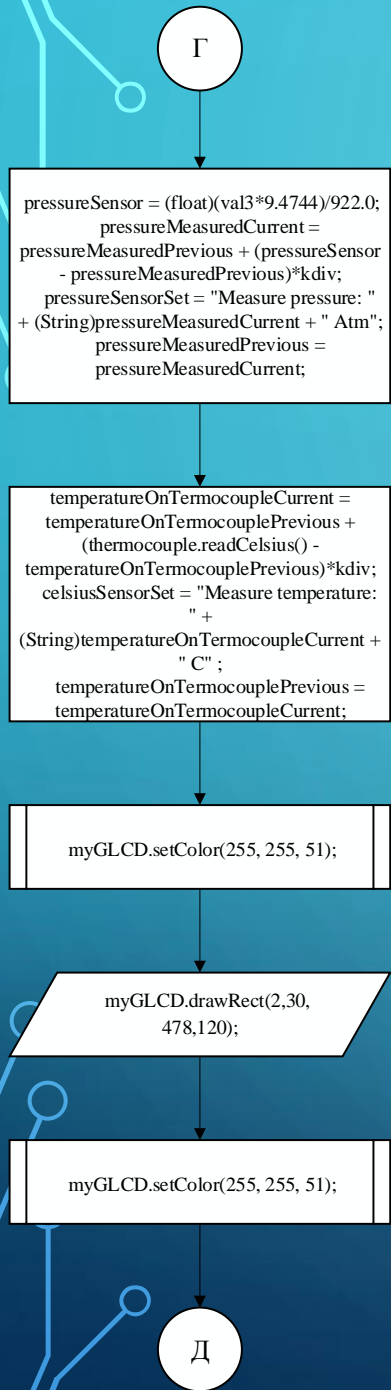
$$q = \frac{X_{max}}{2^n - 1} * 100 = \frac{5}{2^{10} - 1} * 100 = \frac{5}{1023} * 100 = 0,0049 * 100 = 0,49\%.$$



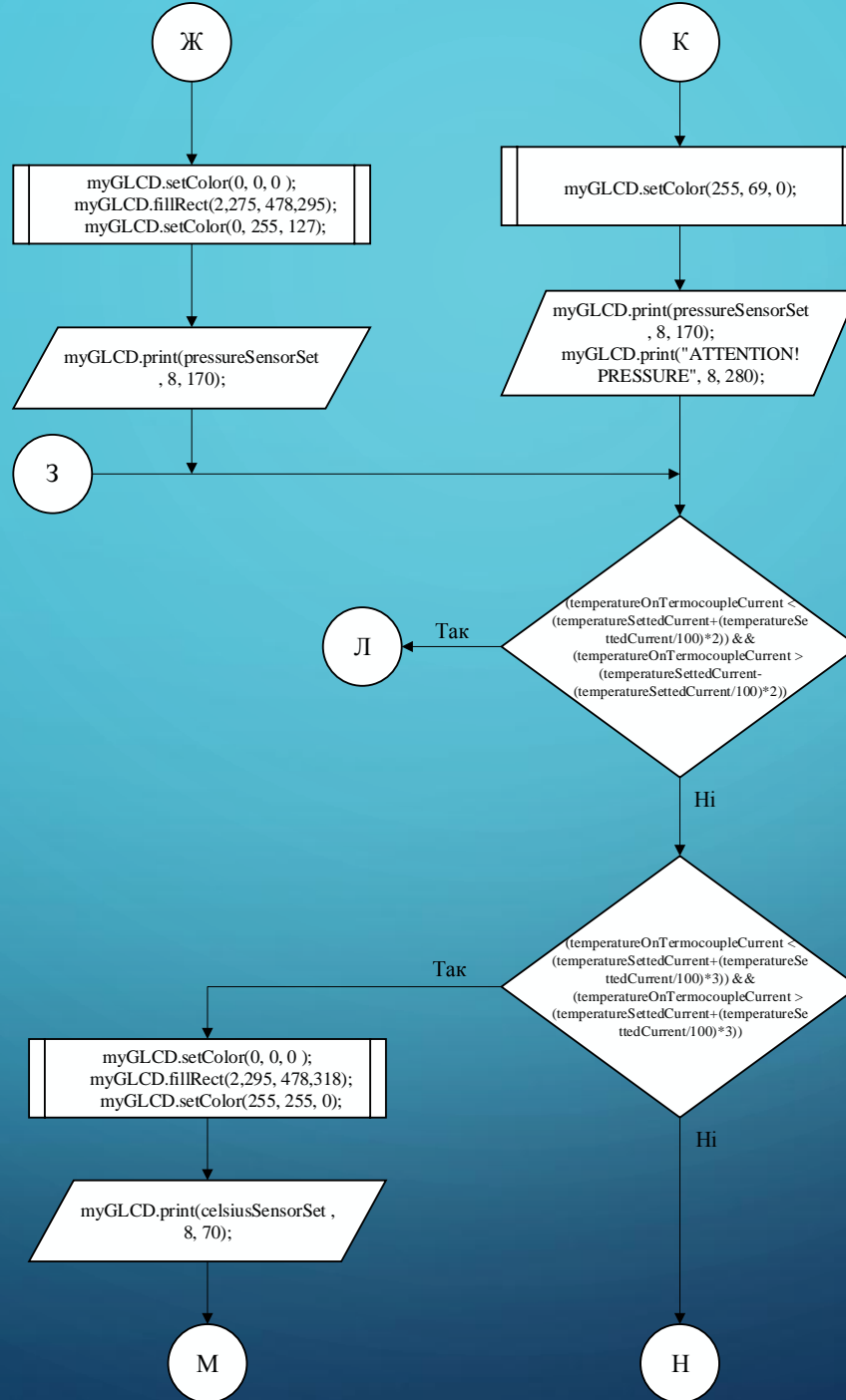
Алгоритм роботи програми мікроконтролера (продовження)



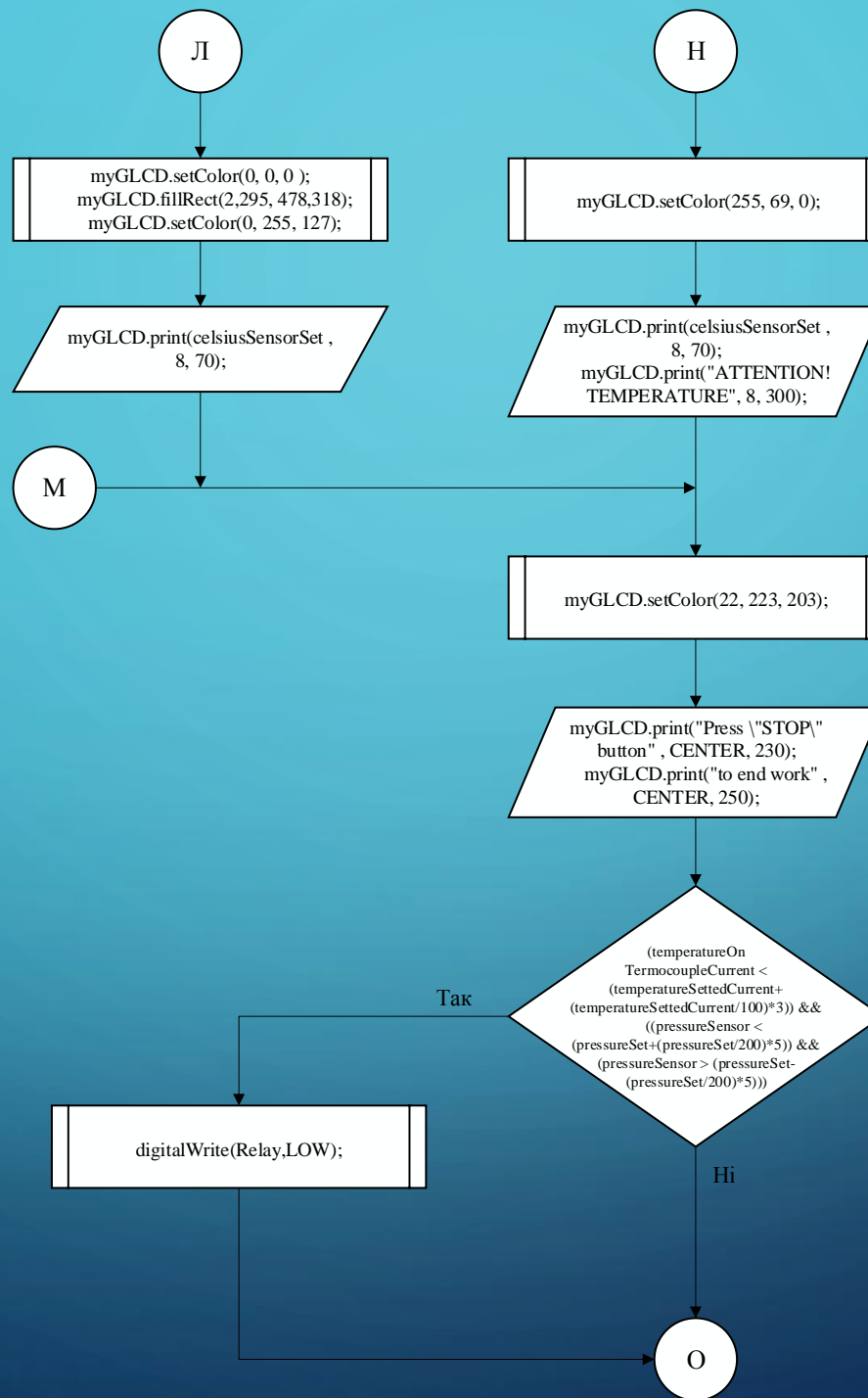
Алгоритм роботи програми мікроконтролера (продовження)



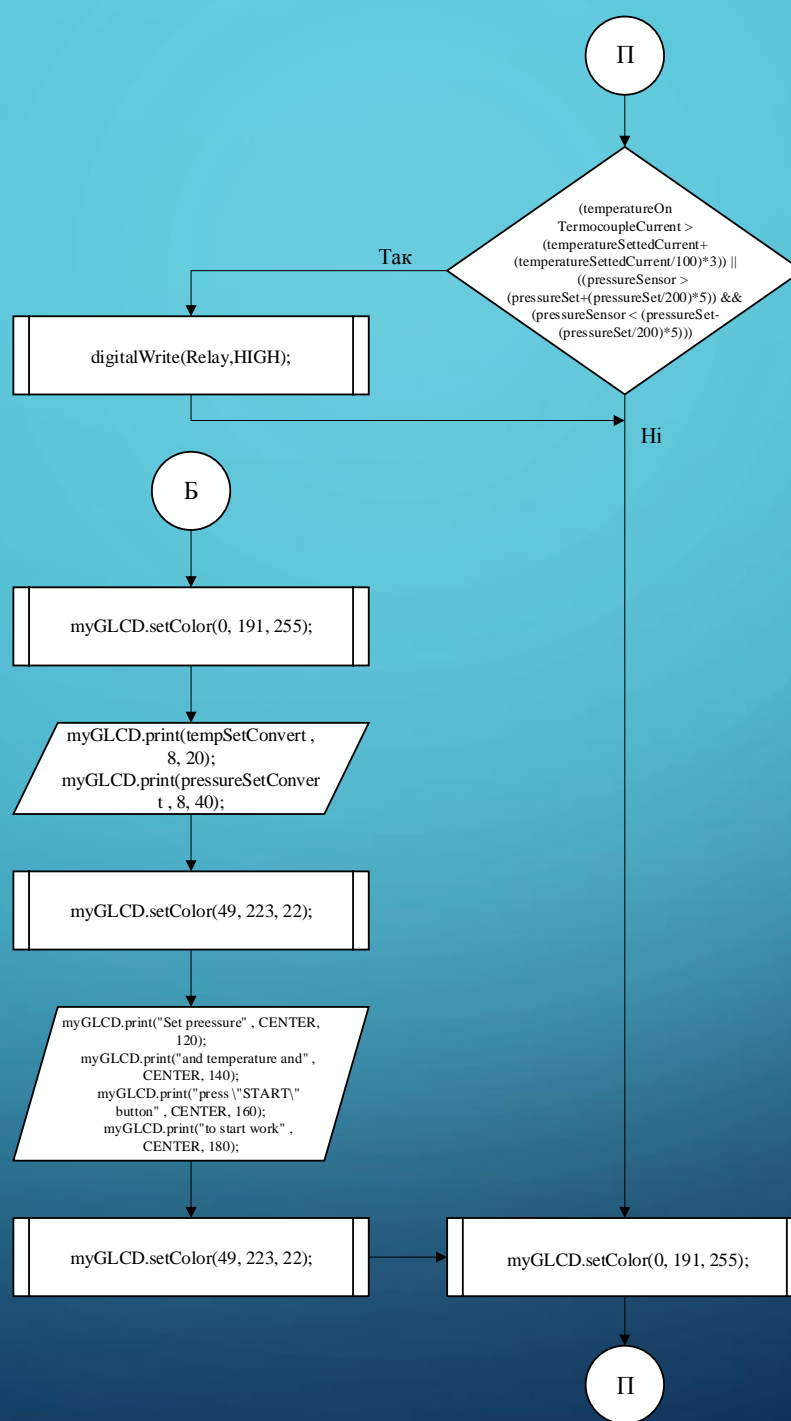
Алгоритм роботи програми мікроконтролера (продовження)



Алгоритм роботи програми мікроконтролера (продовження)

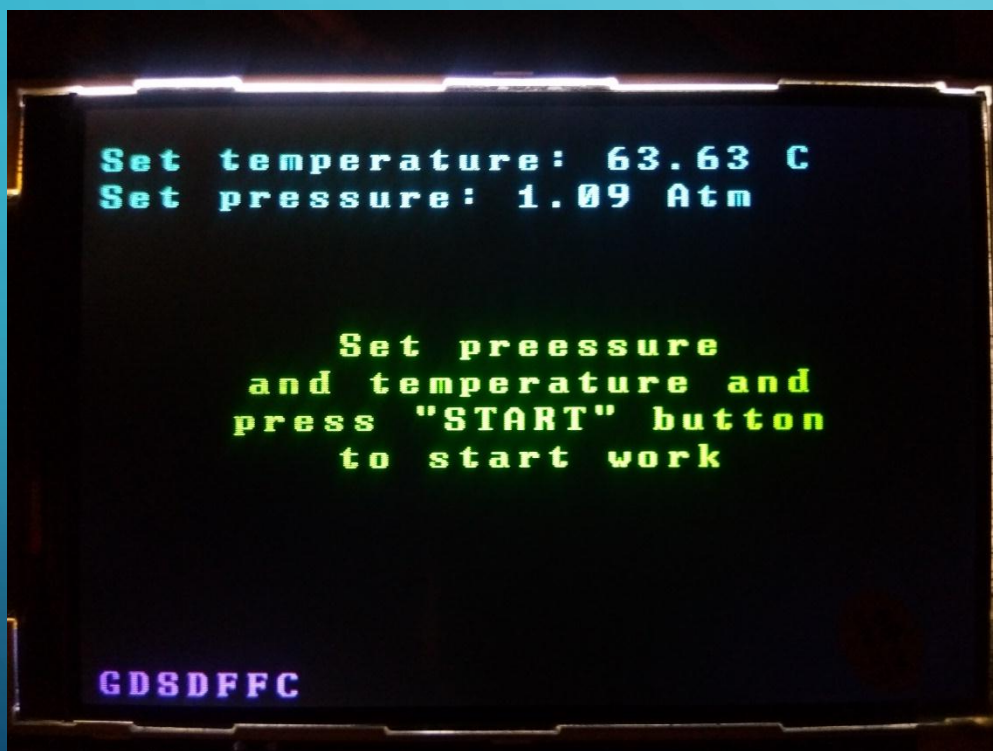


Алгоритм роботи програми мікроконтролера (продовження)



Алгоритм роботи
програми
мікроконтролера
(продовження)

ВИГЛЯД ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ МІКРОКОНТРОЛЕРА



ПУБЛІКАЦІЇ

1. Установка для газодинамічного нанесення функціональних покриттів / О. Л.Гайдамак, В. І. Савуляк, В. Ю. Кучерук, А. В. Рабінко. // Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах. Збірник доповідей конференції –ВНТУ. – 2015. – С. 69–70.
2. Принцип автоматизації установки для газодинамічного нанесення покриттів / А. В. Рабінко, О. Л. Гайдамак, В. І. Савуляк, В. Ю. Кучерук. // Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання. Збірник доповідей конференції – 2015. – №5. – С. 165–166.
3. Реалізація вимірювального каналу температури на базі Arduino Mega2560 / В. Ю. Кучерук, А. В. Рабінко, А. Видмиш. // Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах. Збірник доповідей конференції. – 2017. – С. 120–122.
4. Принципи програмування в Arduino IDE [Текст] / В. Ю. Кучерук, А. В. Рабінко // XLVI Науково-технічна конференція факультету комп'ютерних систем і автоматики : Тез. доп. – Вінниця, 2017.

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of white lines and circles on a blue background, resembling a circuit board or a neural network structure. The lines are vertical and horizontal, with some diagonal connections, and the circles are placed at various points along these lines.

ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ