

*Автоматизація насосних установок для побутових  
потреб на базі ПЛК Twido*

*Розробив студент гр. ЕПА – 16сп*

*Гавриляк Андрій Валерійович*

*Керівник:Проценко Дмитро Петрович*

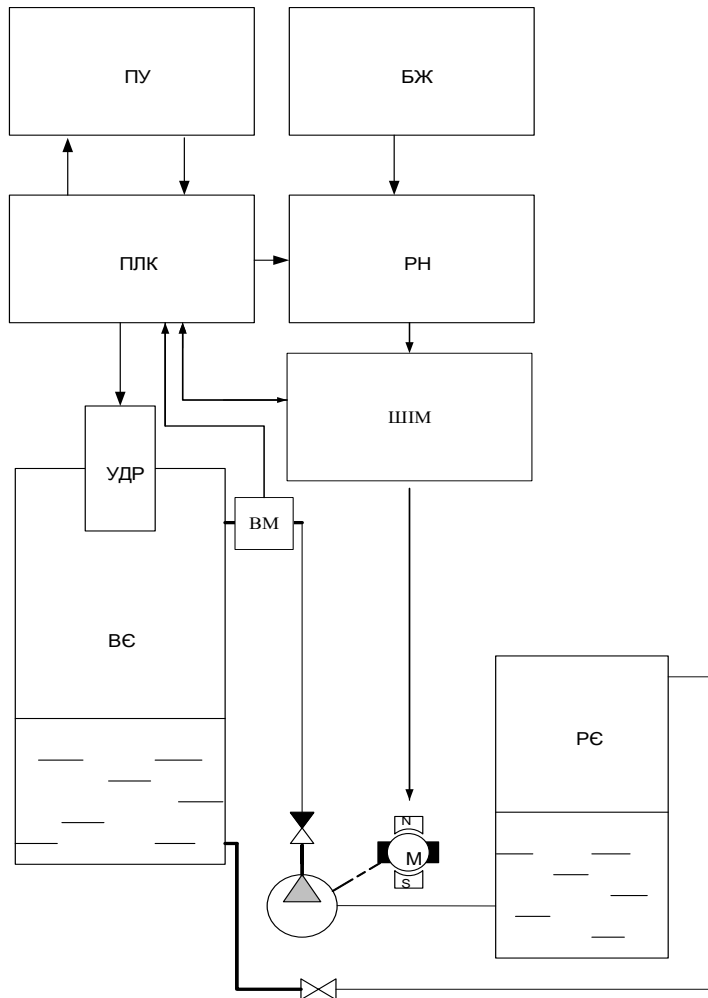
**Мета роботи:** розробити лабораторний стенд для дослідження системи автоматичного регулювання рівня з ультразвуковим сенсором та рівня витрат витратоміром.

**Завдання проектування:**

- 1) дати загальну характеристику промисловим засобам вимірювання рівня та витрат ;
- 2) розробити конструкторську документацію на лабораторний стенд для системи регулювання рівня;;
- 3) розробити програмне забезпечення системи регулювання рівня та витрат;
- 4) розробити людино-машинний інтерфейс системи регулювання рівня та витрат ;
- 5) розробити заходи з охорони праці та безпечної експлуатації лабораторного стенда;
- 6) зробити загальні висновки.



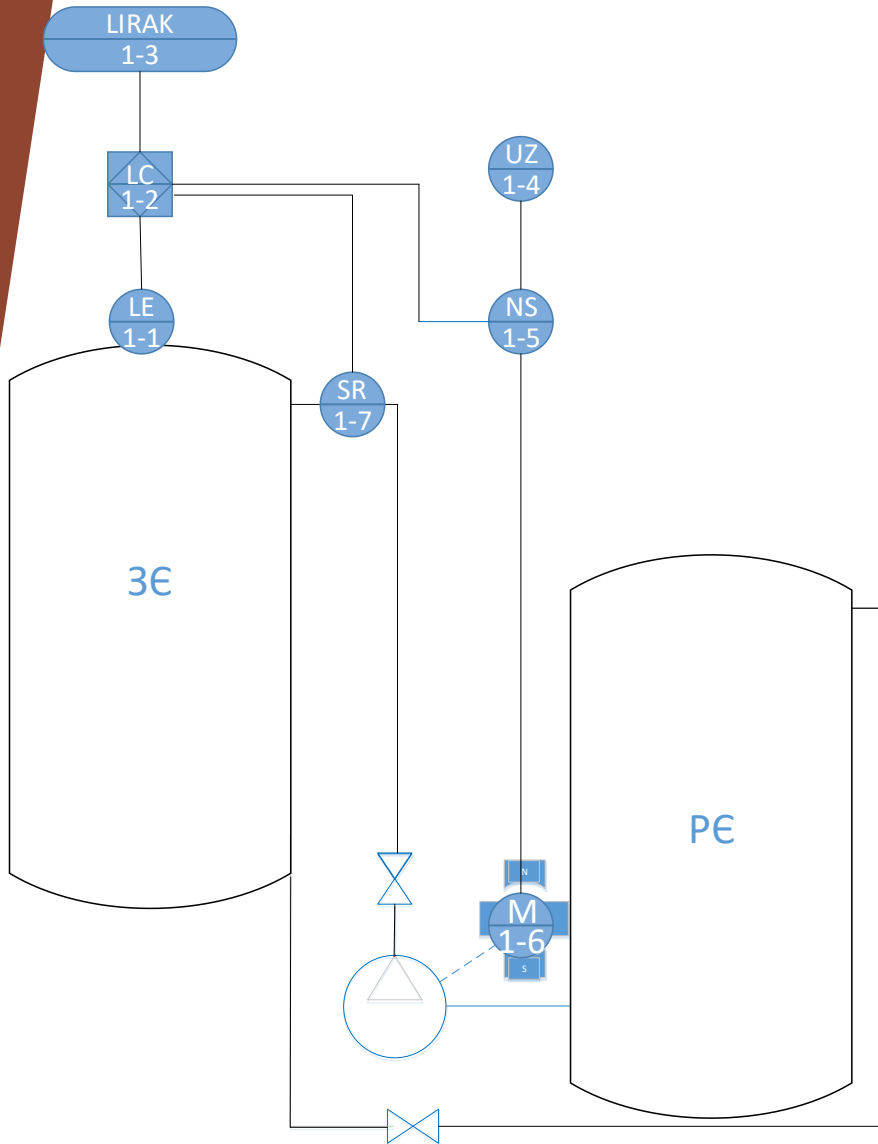
# Структурна схема системи автоматичного регулювання рівня та витрат



ПУ	<u>Панель управління</u>
ПЛК	<u>Програмований логічний контролер</u>
БЖ	<u>Блок живлення</u>
РН	<u>Реле напруги</u>
УДР	<u>Ультразвуковий датчик рівня</u>
ВЄ	<u>Вливна ємність</u>
РЄ	<u>Резервна ємність</u>
ВМ	<u>Витратомір</u>
ШІМ	Широтно імпульсний регулятор

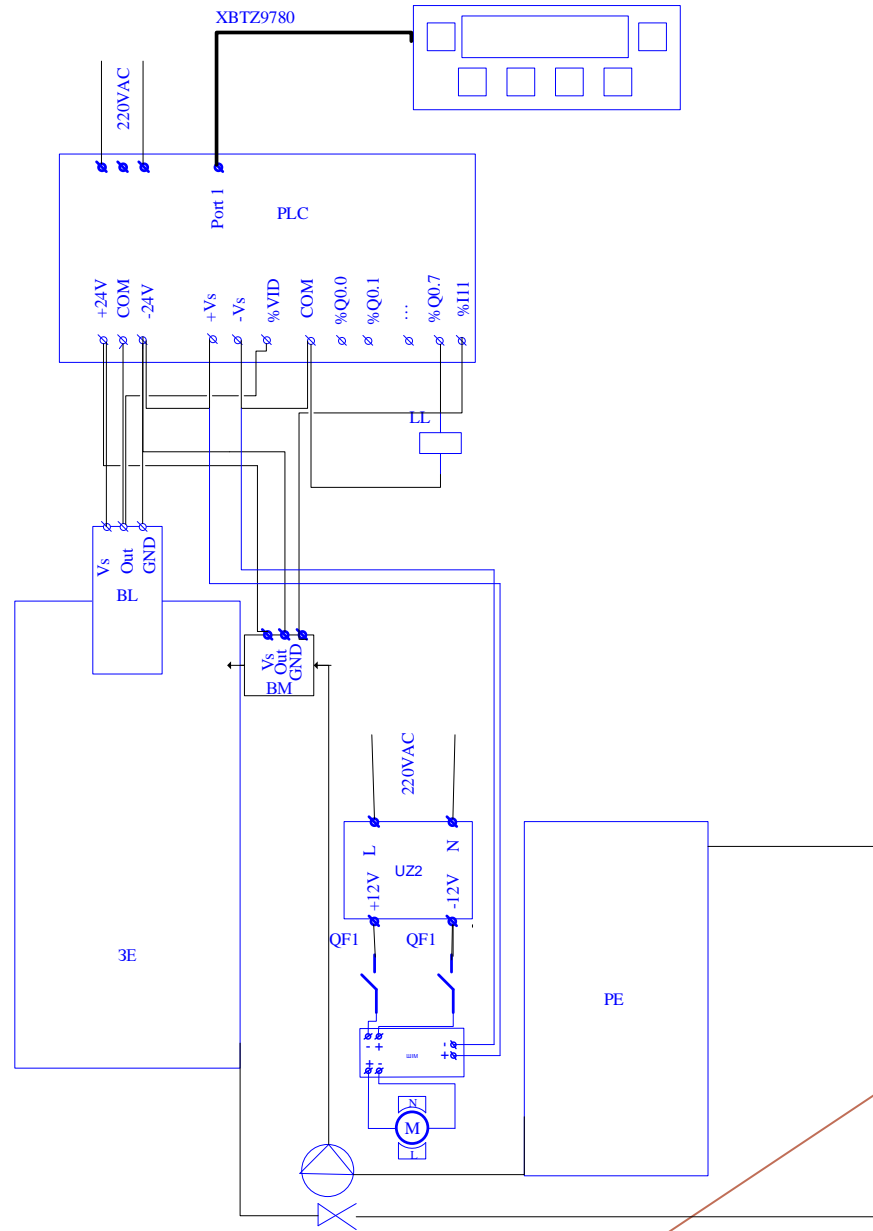
# Функціональна схема системи автоматичного регулювання

рівня

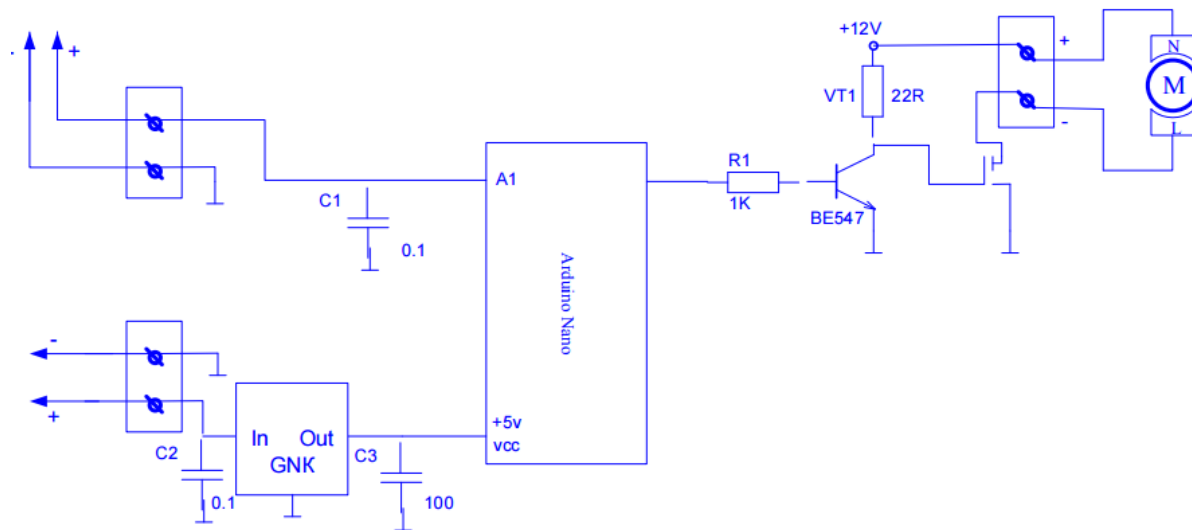


1-1	<u>Ультразвуковий датчик рівня</u>
1-2	<u>Програмований логічний контролер</u>
1-3	<u>Панель керування</u>
1-4	<u>Блок живлення</u>
1-5	<u>Реле Напруги</u>
1-6	<u>Вливна ємність</u>
1-7	<u>Витратомір</u>
ЗЄ	<u>Зливна ємність</u>
РЄ	<u>Резервна ємність</u>

# Принципова схема системи автоматичного регулювання рівня



## Принципова схема ШІМ



## Опис Ультразвукового датчика рівня Balluff BUS M30.



- дисплей з вимірної величиною для візуалізації вимірювання
- цифрова настройка датчика за допомогою дисплея
- автоматична синхронізація імультіплексні завдання для одночасного використання до 10 датчиків
- 5 робочих діапазонів від 30 мм до 8 м
- 1 або 2 дискретних виходу з PNP- або NPN-варіантом
- аналогових вихід 4 ... 20 mA і 0 ... 10 V автоматичне перемикавання між виходом по напрузі і струмовим виходом
- аналоговий вихід плюс дискретний для вимірювання відстані з додатковим граничним значенням

Всі настройки датчика виробляються за допомогою сенсорного управління. тризначний світлодіодний індикатор безперервно відображає поточне значення відстані і автоматично перемикається між мм і см дисплеєм. Дві кнопки використовуються для виклику меню і конфігурації датчика





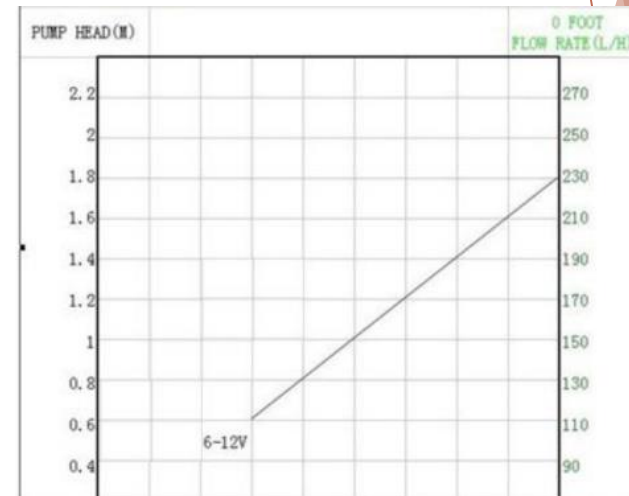
## Опис відцентрового насосу

1



Габаритні розміри

Модель: DC30A-1230  
Розмір: 35x115x35 мм  
Вага: 60 г  
На вході: 8 мм Вихід: 8 мм  
Номінальна напруга: 12 В  
Номінальний струм: 0.35  
Потужність: 4,2 Вт  
Статична: 3 м  
Рівень шуму: менше ніж 40дБ



Характеристика залежності витрат від напруги

## Витратомір



Модель: SBS-HZ 21 WA

Розмір: 35x115x35 мм

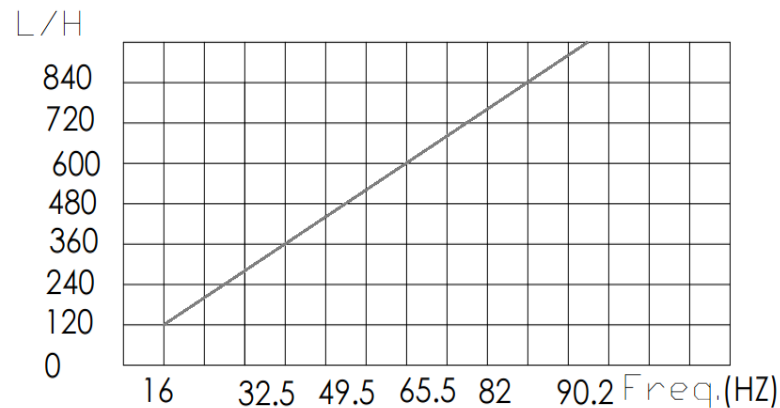
Вага: 60 г

На вході: 1/2 G Вихід: 1/2 G

Номінальна напруга: 18 В

Номінальний струм: 0.35

Датчик витрати води складається з пластикового корпусу клапана, водяний ротора, і датчика на основі ефекту Холла. Коли вода тече через ротор, ротор котиться. Його зміни швидкості з різною швидкістю потоку. Датчик Холла виводить відповідний імпульс сигналу



Хаарактеристика залежності  
витрат від частоти

Безымянный (100%) - Paint.NET версия 3.5.10

Telemecanique Pump\_Ultrasonic

Project Describe Program Report

1x2 portrait

HMI XBTH200 Master

my network 2 19200

My Twido

RTC

RS485

my network 1 19200

Page 1 Page 2


**Catalog**

Place

- Bases
  - Compact
    - TWDLMDA20DTK
    - TWDLMDA20DUK
    - TWDLMDA20DRT
    - TWDLMDA40DTK
    - TWDLMDA40DUK
  - Extreme
- Expansion modules
- Serial Expansion Modules
  - Serial Adapter
    - TWDNAC232D
    - TWDNAC485D
    - TWDNAC485T

**TWDNAC485T**

RS 485 serial interface adaptor, with 3-pin screw terminal type connector



Кисть. Левая кнопка - использовать основной цвет; правая кнопка - использовать дополнительный цвет.

TwidoSuite 2.20

## Аппаратне забезпечення проекту

Telemecanique deplom

Project Describe Program Report

Configure Program Debug

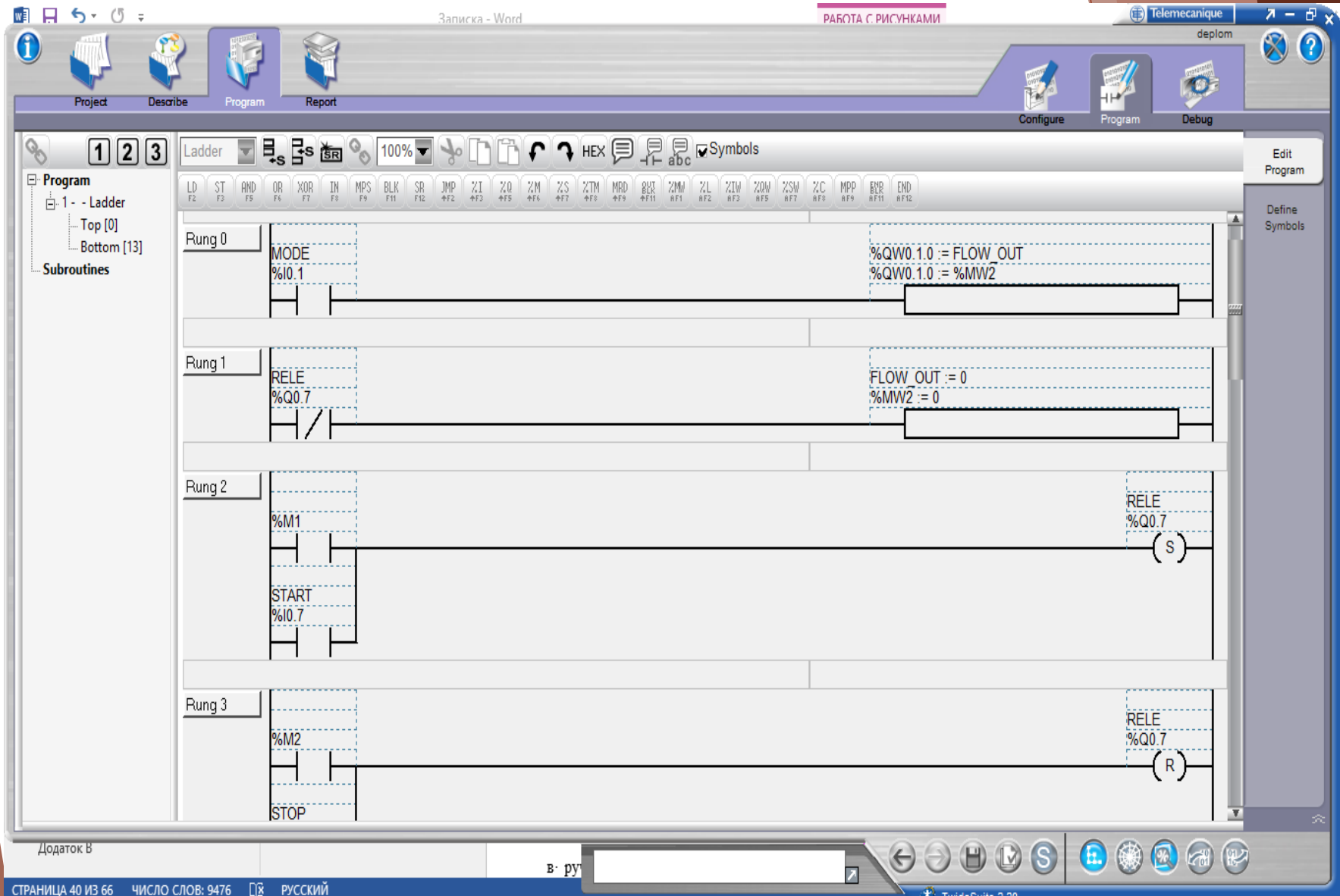
Find Next

Used	Address	Symbol	Comment
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW5	FEED_FLOW	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW10	FEED_LEV	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW2	FLOW_OUT	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW101	L_F	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW103	L_L	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW12	LEV_OUT	
<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	MODE	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW100	P_F	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW102	P_L	
<input checked="" type="checkbox"/>	%Q0.7	RELE	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW3	SET_FLOW	
<input checked="" type="checkbox"/>	%MW11	SET_LEV	
<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.7	START	
<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.8	STOP	

Додаток В

СТРАНИЦА 39 ИЗ 66 ЧИСЛО СЛОВ: 9476 РУССКИЙ TwidoSuite 2.20

## Змінні програм в адресному просторі



## Вибір режиму управління насоса

Записка (Последнее сохранение пользователем) - Word

Telemecanique deplom

Project Describe Program Report

Configure Program Debug

1 2 3 Ladder 100% HEX

Program

- 1 - Ladder
  - Top [0]
  - Bottom [13]
- Subroutines

ADJ N  
%C1.P  
9999

Rung 6

%C1.V > 30  
%C1.V > 30

<

%M6

Rung 7

%M6

FEED\_FLOW := %C0.V  
%MW5 := %C0.V

9.2.2 Склад повтря робочо...

СТРАНИЦА 41 ИЗ 66 ЧИСЛО СЛОВ: 9476 УКРАИНСКИЙ

TwidoSuite 2.20

## Формування завдання витрат

Telemecanique deplom

Project Describe Program Report

Configure Program Debug

1 2 3 Ladder 100% HEX abc

Program

- 1 - Ladder
  - Top [0]
  - Bottom [13]
- Subroutines

Rung 9

MODE %I0.1	RELE %Q0.7	PID 0 PID 0
---------------	---------------	----------------

Rung 10

MODE %I0.1	FEED_LEV := 30 - %IW0.0.1 %MW10 := 30 - %IW0.0.1
---------------	---

Rung 11

MODE %I0.1	RELE %Q0.7	PID 1 PID 1
---------------	---------------	----------------

Rung 12

MODE %I0.1	%QW0.1.0 := LEV_OUT %QW0.1.0 := %MW12
---------------	--

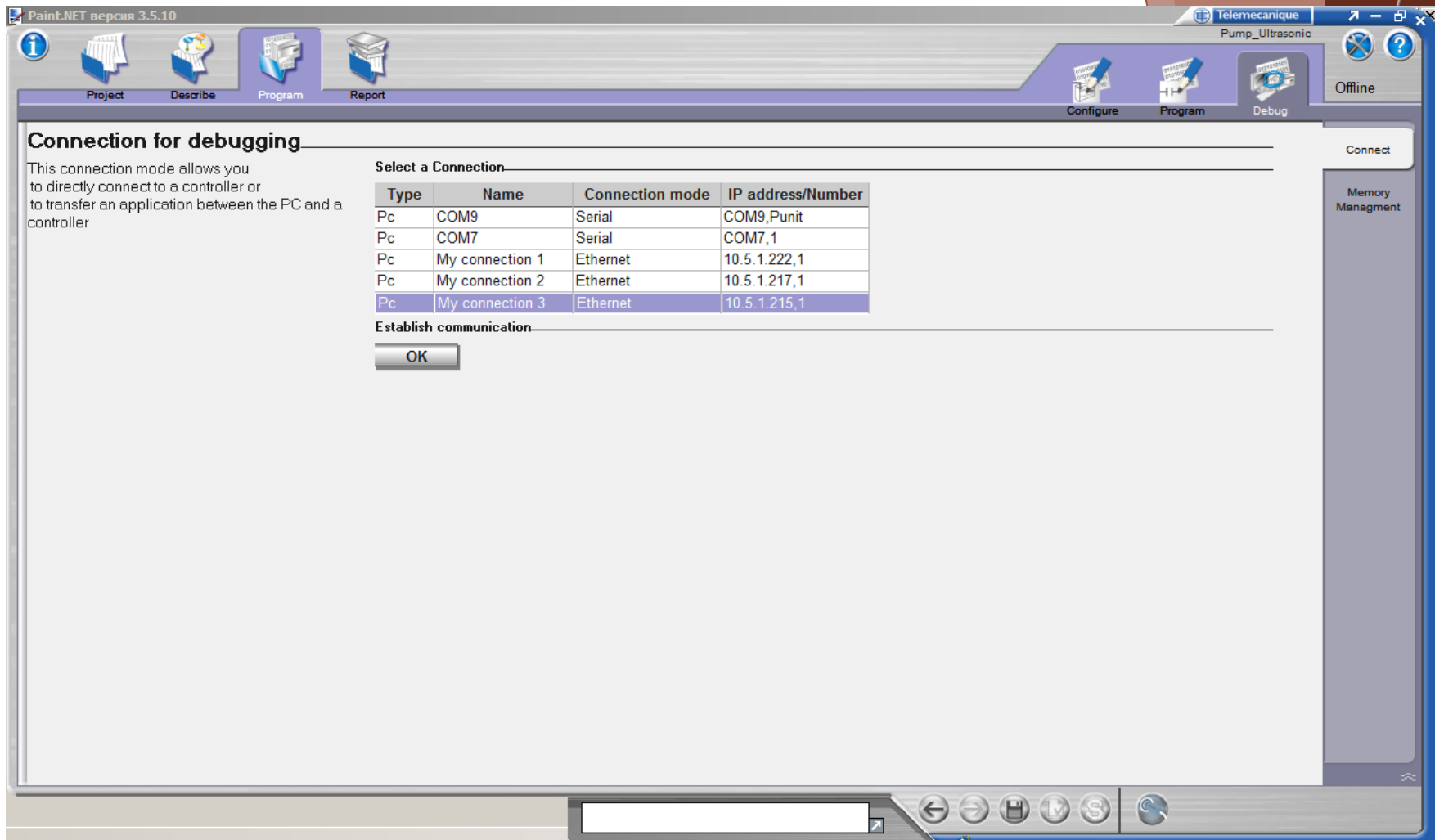
Rung 13

RELE %Q0.7	FEED_LEV := 0 %MW10 := 0
---------------	-----------------------------

9.2.2 Склад повітря робочо...

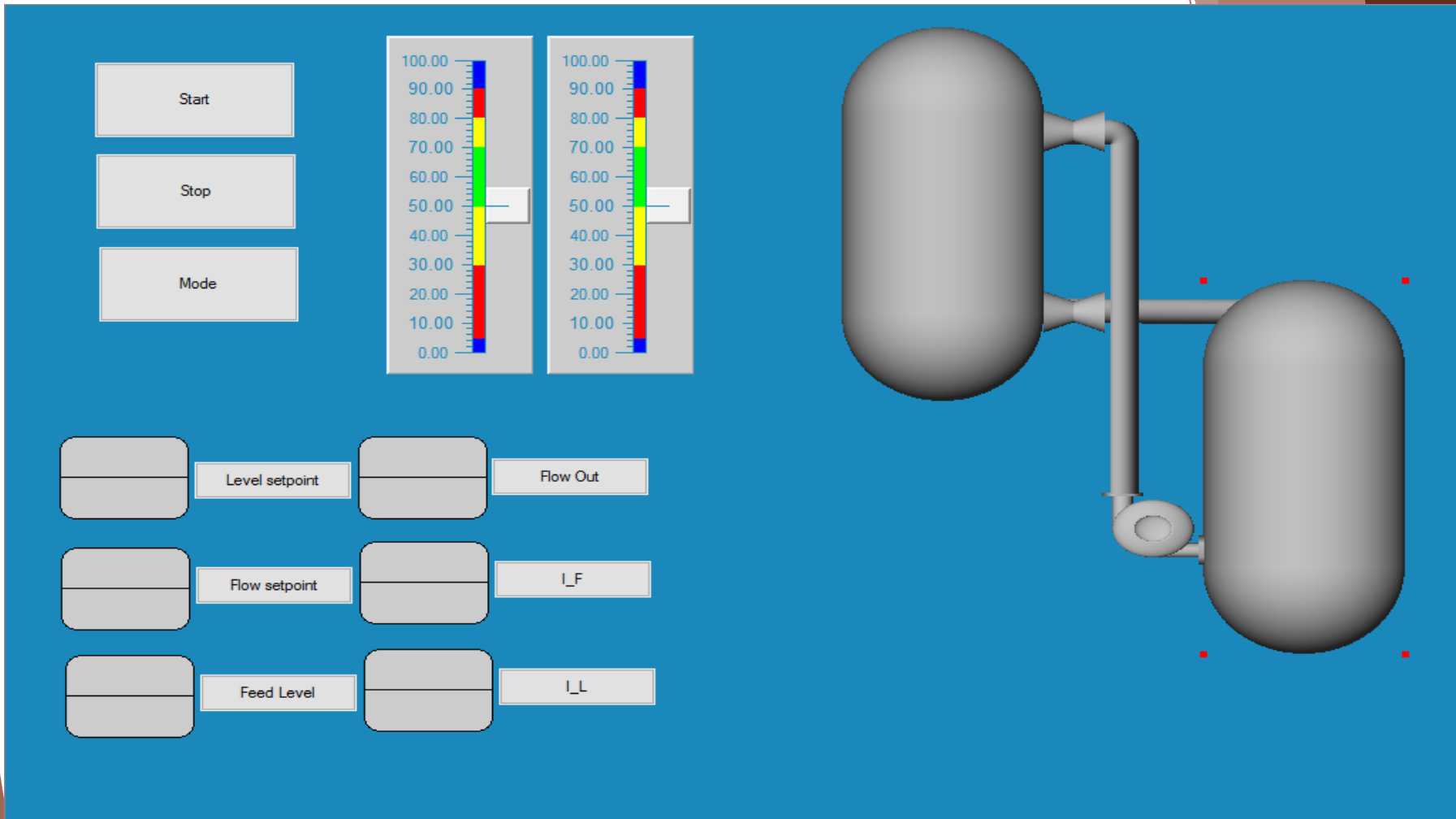
СТРАНИЦА 41 ИЗ 66 ЧИСЛО СЛОВ: 9476 УКРАИНСКИЙ

## Керування насосом



**Вибір зв'язку з ПЛК**





Екран графічного інтерфейсу проекту



**Зовнішній вигляд стенда**

## В и с н о в к и

- 1) проаналізовано типові підходи автоматизації насосних установок що використовується для побутових потреб ;
- 2) розроблено конструкторську документацію на лабораторний стенд для системи регулювання рівня та витрат;
- 3) розраховано техніко-економічні показники варіантів систем електроприводу для насосу;
- 4) розроблено програмне забезпечення системи регулювання рівня та витрат;
- 5) розроблено людино-машинний інтерфейс системи регулювання рівнів;
- 6) Здійснена практична реалізація системи регулювання рівня та витрат у вигляді стенда ;

Дякую за увагу