

ACME

Nr umowy: 4520023356

Nr arch. projektu: 12-045

Stadium: **PW**

Inwestor:

Politechnika Gdańska

Obiekt: Instalacja 0XXX .

Branża: **AKPiA**

Tytuł:

Automatyczny pomiar współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa

Gł. Projektant		12.2020	
Projektant		12.2020	
Sprawdzający		12.2020	
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Data	Podpis

Kierownik Pracowni :

Dyrektor:

XXX Projektant

DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	001	008	00

SPIS ZAWARTOŚCI

Lp.	Tytuł	Nr biura	Nr ACME	Nr str.	Nr rew.
					DATA
1	Strona tytułowa		0270RE50393	001	0 2020-12
2	Spis zawartości			002	0 2020-12
3	Opis techniczny			003-004	0 2020-12
4	Rysunek poglądowy			005	0 2020-12
5	Schemat P&ID			006	0 2020-12
6	Algorytm			007	0 2020-12
7	Alokacja PLC			008	0 2020-12
8	Schemat obwodowy		0000DR00001	001	0 2020-12
9	Listwy złączone		0000DR00002	001	0 2020-12

DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME

Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	002	008	00

3. Opis techniczny.

3.1. Podstawa wykonania projektu.

Projekt został wykonany na podstawie zlecenia nr 123456789 .

3.2. Dane wyjściowe.

- a/ zlecenie nr 123456789
- b/ wizja lokalna obiektu
- c/ uzgodnienia z przedstawicielami ACME

3.3. Zakres projektu.

Projekt swoim zakresem obejmuje projekt stanowiska automatycznego pomiaru współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa .

3.4. Opis rozwiązań.

Do wyznaczania współczynnika lepkości cieczy wykorzystana została pionowa rura z przezroczystego akrylu wypełniona cieczą której wyznaczany jest współczynnik lepkości metodą Stokesa.

W metodzie Stokesa stosujemy kulki o małej średnicy ze znanego materiału, które wrzucamy do pionowego cylindra z badaną cieczą.

Kulka metalowa zrzucana jest u góry cylindra i opada swobodnie.

Wykorzystując czujniki indukcyjne mierzony jest czas opadania kulki na odległości 1m. Czas opadania kulki mierzy sterownik PLC.

Kulka jest opuszczana z wykorzystaniem zapadni sterowanej podłączonej do wyjścia sterownika PLC.

Na kulkę o objętości q_k , poruszającą się w cieczy, działają trzy siły:

1. Siła przyciągania ziemskiego, działająca pionowo w dół
2. Siła oporu lepkiego, działająca pionowo w górę
3. Siła wyporu skierowana również pionowo w górę

Po przekształceniu wzorów współczynnik lepkości cieczy można wyliczyć z poniższego wzoru:

$$\eta = \frac{(m - V\rho)g}{6\pi r v} \frac{1}{(1 + 2,4r/R)}$$

m– masa kulki,

V – objętość kulki,

ρ - gęstość cieczy

r- średnica kulki

R – średnica cylindra

DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	003	008	00

$v=s/t$ – prędkość opadającej kulki

s – przebyta droga (droga w której mierzony jest czas t)

t – czas pokonania drogi pomiędzy punktami pomiarowymi

Czujniki indukcyjne montowane są w przyklejonych płytkach akrylowych z nagwintowanym otworem. Strojenie czułości układu wykonywane jest przez wkręcanie/wykręcanie czujnika indukcyjnego podstawkę montażową.

Zwalnianie kulki odbywa się przez zasilenie siłownika 0000ZY_001.

Po zwolnieniu kulki resetowany jest czas opadania kulki, naliczanie czasu odbywa się przez pobudzenie czujnika 0000LSH_001. Pobudzenie czujnika 0000LSL_001 powoduje zatrzymanie czasu naliczania, zatrzaśnięta wartość wyświetlana jest na wizualizacji SCADA.

Podniesienie kulki z dna zbiornika 0000V_001 odbywa się z wykorzystaniem magnesu neodymowego.

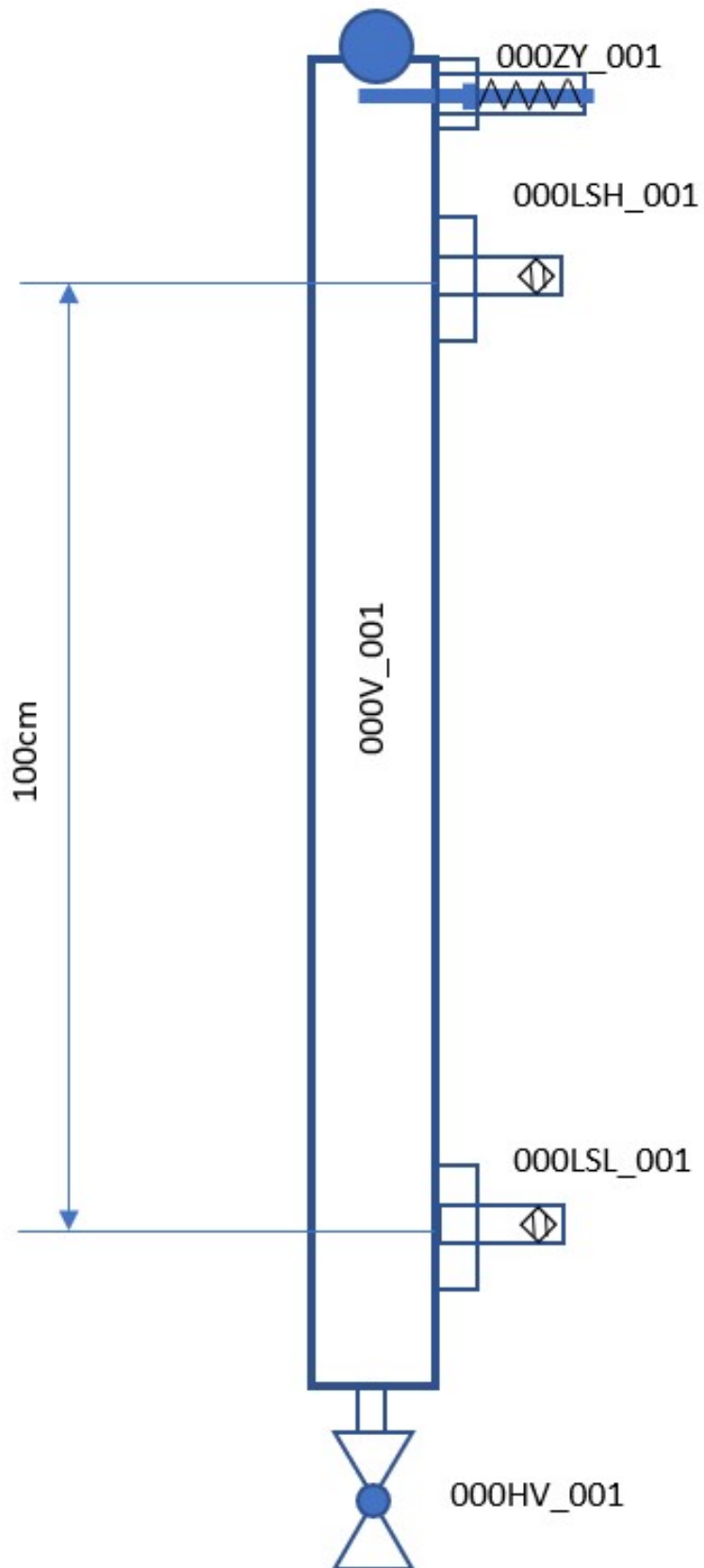
3.5. Zagadnienia BHP.

Prace montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi procedurami i zarządzeniami ACME dotyczącymi zasad bezpieczeństwa pożarowego i ratownictwa chemicznego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy .

Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów bezpieczeństwa, norm i DTR.

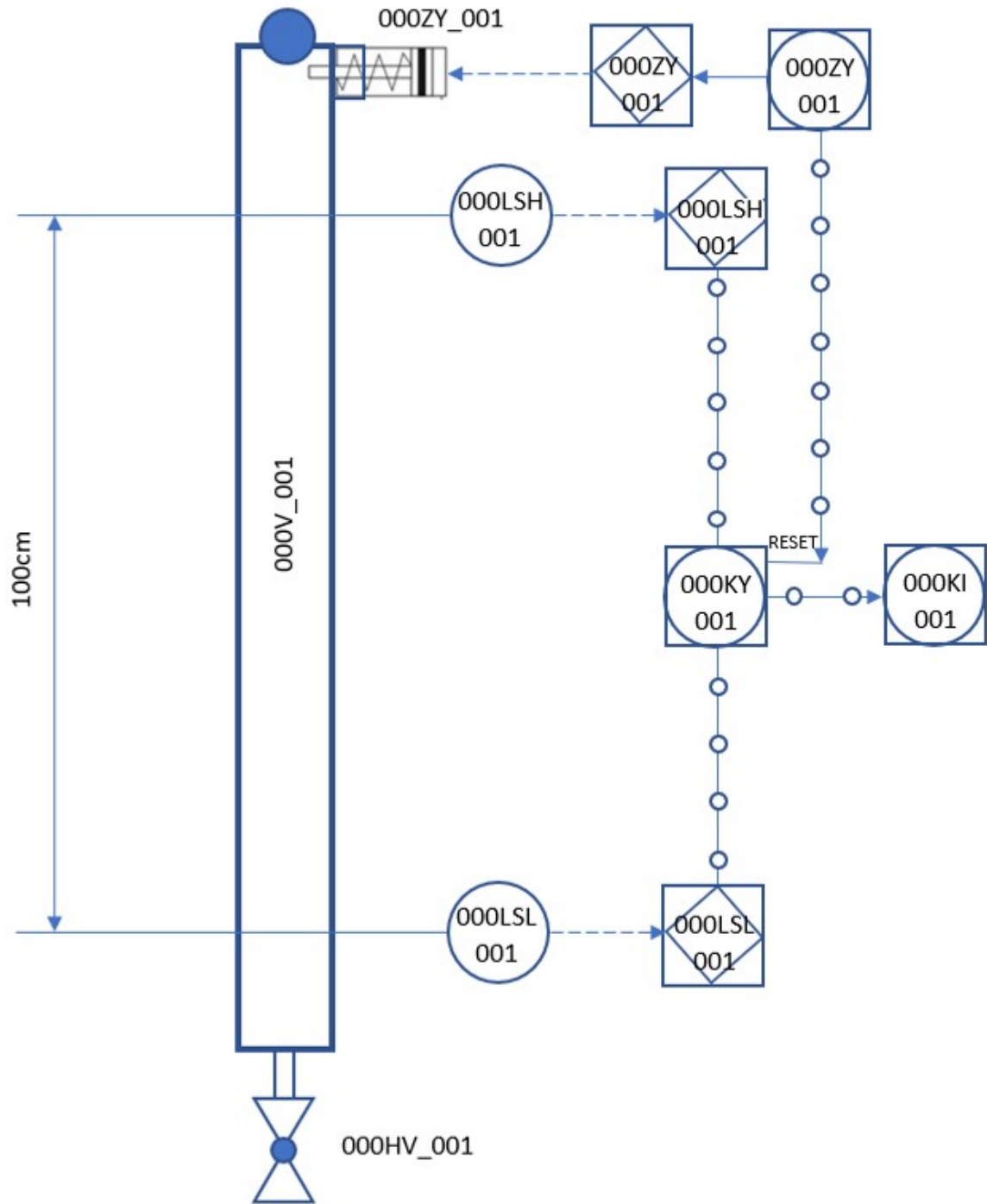
DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	004	008	00

Rysunek poglądowy



DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	005	008	00

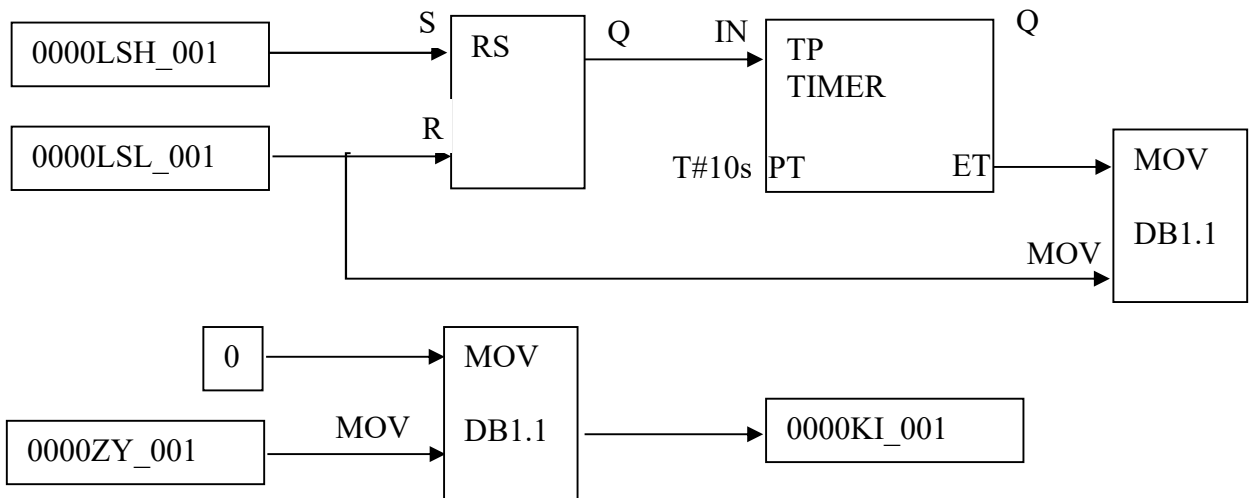
Schemat P&ID (piping and instrumentation diagram)



DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	006	008	00

Algorytm sterowania

Pomiar czasu

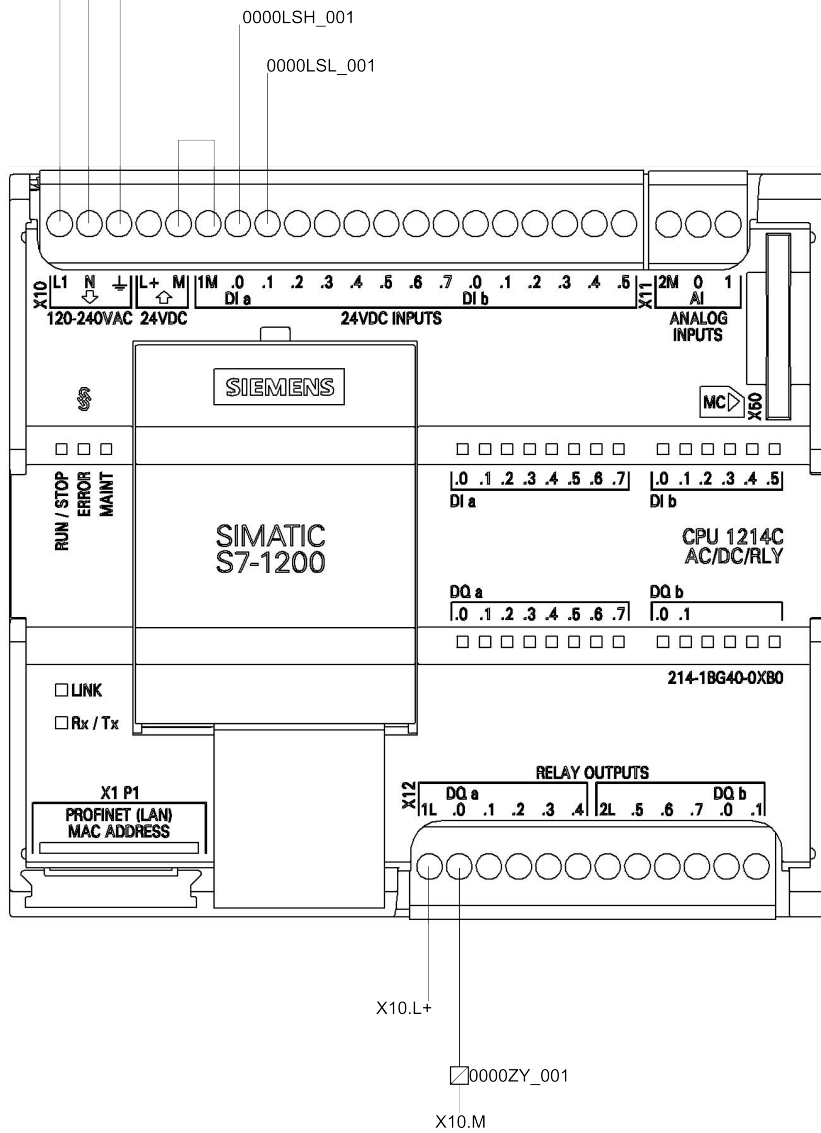


0000XA_001 – błąd pomiaru

DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	007	008	00

ACME

L1
N
PE



DOKUMENTACJA TECHNICZNA ACME				
Nr arch. dokumentacji	Numer dokumentu	Strona	Stron	Nr rew.
00001	0000RE0001	008	008	00

