



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródłana 8

33-111 Koszyce Wielkie

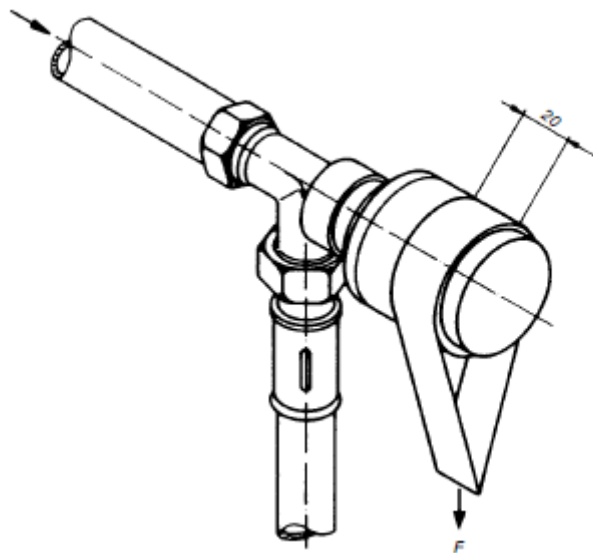
tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

**Stanowisko do badania głowicy na moment obrotowy
i gnący.
0241.0.1.7000**



Spis treści

Wstęp.....	3
Opis techniczny.....	4
Czujniki i przetworniki.....	5
Przetwornik ciśnienia Wika A-10 G 1/2 4-20mA	5
Przetwornik temperatury 4-20mA wraz z czujnikiem PT100.	6
Przetwornik tensometryczny wagowy Zemic H3 100kg	7
Sterownik CPU06.....	8
Podgrzewacz elektryczny LEMET 5L.....	10
Budowa i działanie urządzenia	11
Konstrukcja mechaniczna.....	11
Instalacja wodna.....	14
Układ elektryczny	16
Opis programu STAN7	17
Parametry.....	19
O programie.....	21
Wyjście.....	21
Dane próby.....	22
Schemat	27
Pomiary.....	29
Sterowanie.....	30
Struktura pliku danych.....	30
Instrukcja użytkownika.....	32
Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.....	32
Instrukcja obsługi.....	32
Załączniki.....	34
Lista komunikatów ostrzegawczych i awaryjnych:.....	34
Dokumentacja towarzysząca.....	34

Wstęp.

Stanowisko służy do właściwości wytrzymałościowych głowic zaworów termostatycznych w warunkach In situ.

Funkcjonalnie, stanowisko zbudowane jest z układu wymuszającego zadane warunki rzeczywiste obiegu wody oraz układów mechanicznych do zadawania określonego momenty obrotowego i gnącego.

Całość procesu pomiarowego jest częściowo zautomatyzowana i wykonywana pod nadzorem programu komputerowego, na którym następuje rejestracja próby i generowanie karty badania. Każdy element stanowiska, tj. część mechaniczna, układ elektryczny i oprogramowanie zostały opracowane w firmie Elbit.

Opis techniczny

Parametry podstawowe

Zewnętrzna temperatura pracy:	10÷40°C
Wilgotność:	do 50%
Napięcie robocze:	230 VAC
Zasilanie:	jednofazowe
Długość kabla zasilającego:	5m
Moc sumaryczna:	2kW
Rodzaj pracy:	ciągła
Wymiary stanowiska (szer. x głęb. x wys.):	110 x 60 x 110cm
Ciśnienie zewnętrznej instalacji wodnej:	2÷6 bar
Średnica badanych głowic:	26÷45mm

Czujnik ciśnienia:

Zakres pomiarowy:	6bar
Dopuszczalne przeciążenie:	12bar
Dokładność:	0.5%

Czujnik temperatury:

Rodzaj czujnika:	oporowy PT100, klasa A
Zakres pomiarowy:	0-100°C

Czujnik siły:

Zakres pomiarowy:	±100kg
Dokładność:	33g

UWAGA

W urządzeniu występują wysokie napięcie, duże ciśnienie oraz wysoka temperatura. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta!

Poniżej przedstawiono wyciągi z dokumentacji i opisy ważniejszych podzespołów użytych do konstrukcji stanowiska.

Czujniki i przetworniki

Przetwornik ciśnienia Wika A-10 G 1/2 4-20mA



Przetwornik ciśnienia model A-10 do ogólnych zastosowań przemysłowych, posiada nie tylko zwartą obudowę, ale oferuje także doskonałą jakość w bardzo konkurencyjnej cenie. Użytkownik ma możliwość wyboru pomiędzy nieliniowością 0.25% i 0.5%. Bezpłatny test sprawdzenia dostarcza informacji odnośnie punktów pomiarowych zarejestrowanych w procesie produkcyjnym. Model A-10 przeznaczony jest do stosowania na całym świecie dzięki międzynarodowym certyfikatami cULus i EAC. Różne jednostki ciśnienia i przyłącza procesowe wymagane dla poszczególnych warunków pracy dostępne są w krótkim czasie.

Parametry techniczne:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| - zakres pomiarowy: | 0 ÷ 6bar |
| - nieliniowość: | ±0.25% lub ±0.5% |
| - sygnał wyjściowy: | 4 ... 20mA |
| - przyłącze elektryczne: | wtyczka kątowna |
| - przyłącze procesowe: | G 1/4 NPT |

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Przetwornik temperatury 4-20mA wraz z czujnikiem PT100.



- wilgotność 10-90 %;
- średnica 42 mm;
- wysokość 20 mm;
- waga ok. 80 g.

Zadaniem modułu jest zamiana sygnału z czujnika temperatury PT100 z zakresu 0 do FS na sygnał prądowy 4-20mA.

Parametry techniczne:

- napięcie zasilania 24 VDC;
- pobór prądu 30mA;
- zakres przetwarzania temperatury 0-50, 0-100, 0-150, 0-200 ° C;
- dokładność 0.2%FS;
- prąd wyjściowy 4-20mA;
- temperatura pracy -20 do 60 ° C;

Czujnik PT100 1-FS-PT100-1,5.



Czujnik temperatury PT100, cztero-przewodowy, wykonany z materiałów pozwalających na pracę ciągłą w zakresie: -30 do +180 st. C. +

Do budowy zastosowano kabel silikonowy 4x0,25mm² o długości 100cm, oraz osłonę o długości 50mm i średnicy zewnętrznej 6,0mm wykonaną z stali nierdzewnej. Dokładny element pomiarowy Pt-100,

klasa A. Konstrukcja profesjonalna, wodoszczelna.

Przetwornik tensometryczny wagowy Zemic H3 100kg



Czujnik typu „S” Zemic H3.

Do zastosowań w wagach podwieszanych, zbiornikowych, przy modernizacji wag mechanicznych oraz w innych systemach ważących. Stopień ochrony IP67. Niklowany, działający na zasadzie naprężenia i ucisku.

Zakresy pomiarowe: 25kg, 50kg, 100kg, 150kg, 200kg, 250kg, 300kg, 500kg, 600kg, 750kg, 1t, 1,5t, 2t, 2,5t, 5t, 10t, 15t, 20t, 30t.

Klasa dokładności: C3, C4

Parametry techniczne:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| - udźwig maksymalny | 100kg, |
| - klasa | C3, |
| - temperatura pracy od | -35 do +65 stopni Celsjusza, |
| - rezystancja wejściowa | 350 (+/-3,5) Ohm, |
| - rezystancja wyjściowa | 351 (+/-2) Ohm. |
| - IP67 | |
| - wykonanie niklowane stopy stali | |

Urządzenia wykonawcze

Sterownik CPU06



Opis techniczny:

Sterownik CPU06 jest to opracowany w firmie Elbit dedykowany sterownik przemysłowy przeznaczony do sterowania prostymi procesami przemysłowymi. W szczególności zaprojektowane rozwiązania sprzętowe predestynują go do zastosowań w maszynach wytrzymałościowych i prasach specjalnych.

Sterownik posiada osiem wejść dwustanowych 0÷24 V, szesnaście wyjść dwustanowych 0÷24 V, dwanaście 12-bitowych wyjść analogowych i cztery 12-bitowe wejścia analogowe.

Ponadto posiada zainstalowane urządzenia do podłączenia kodera inkrementacyjnego lub liniału optycznego, urządzenia do komunikacji szeregowej (RS232 lub RS485), pamięć RAM i ROM oraz interfejsy klawiatury numerycznej i wyświetlacza graficznego lub LCD.

Sterownik przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego, którego wartość powinna zawierać się w granicach od 10 V do 30 V.

Sterownik posiada wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania, oraz wbudowany zestaw elementów przeciwprzepięciowych chroniących wszystkie wejścia i wyjścia od przepięć powstałych na liniach zewnętrznych.

Dane techniczne:

Zasilanie:	10÷30Vdc
Pobór prądu:	0.3A
Sygnal wyjściowy:	transmisja szeregową
Interfejs:	RS232 lub RS485
Protokół:	MODBUS RTU lub ASCII
Adres urządzenia:	ustawiany 1÷255
Prędkość transmisji:	2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 57600 kbit/s
Maksymalny zasięg (RS485):	1200m
Maksymalny zasięg (RS232):	12m
Stopień ochrony obudowy:	IP32
Temperatura pracy:	0÷70°C
Parametry wejść cyfrowych:	
punkt przełączenia:	11.8V
maksymalna częstotliwość	
sygnału wejściowego:	500Hz
Parametry wyjść cyfrowych:	
maksymalna częstotliwość	
sygnału wyjściowego:	>2kHz
maksymalny ciągły prąd wyjściowy:	0.5A

Zabezpieczenie przepięciowe i nad prądowe każdego wyjścia oddzielnie.

Parametry wejść analogowych:

przetwornik:	12-bitowy
częstotliwość kwantyzacji:	1kHz

Każde wejście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- $0 \div 5V$;
- $0 \div 10V$;
- $0 \div 20mA$.

Parametry wyjść analogowych:

przetwornik:	12-bitowy
maksymalna częstotliwość sygnału wyjściowego:	$>100Hz$

Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- $0 \div 5V$;
- $0 \div 10V$.

Podgrzewacz elektryczny LEMET 5L



Lemet Small to podgrzewacz przeznaczony do uzyskania małej ilości ciepłej wody w krótkim czasie. Stosowane są w miejscach o niskim, ale częstym poborze wody. Ochronę antykorozyjną zapewnia anoda magnezowa oraz emalia tytanowa. **Lemet Small** posiada zewnętrzną regulację temperatury, a za podgrzewanie wody odpowiedzialna jest grzałka elektryczna o mocy 1500 W.

Świetną izolację zapewnia pianka polistyrenowa, obudowana blachą malowaną proszkowo.

Właściwości:

- Stosowane w miejscach o jednym lub kilku punktach poboru ciepłej wody, o niskim lecz częstym poborze ciepłej wody.
- Mogą pracować również jako model bezciśnieniowy o jednym punkcie poboru ciepłej wody wraz ze specjalną baterią trójdrożną.
- Trwałość dzięki zastosowaniu anody magnezowej i emalii ceramicznej O wypalanej w temp. 850 C.
- Zewnętrzna regulacja temperatury.
- Izolacja z polistyrenu.

Parametry techniczne:

SMALL		5L	10L	5L	10L
Elektryczne ogrzewacze wody/Electric water heaters/Elektrische Wassererhitzer		10.5NE	10.10NE	10.5PE	10.10PE
Symbol / Symbol / Symbol					
Sposób montażu / Method of assembly / Montageverfahren		nadumywalkowy above washbasin über dem Waschbecken		podumywalkowy below washbasin unter dem Waschbecken	
Czas nagrzewania do 65°C (Δt=45°C) / Time of heating up to 65°C / Aufheizzeit auf 65°C	min.	11	23	11	23
Napięcie znamionowe / Rated voltage / Nennspannung	V/Hz		230/50		
Moc grzałki elektrycznej / Electric heater power / Leistung des elektrischen Heizelements	W		1500		
Maksymalny prąd znamionowy / Maximum rated current / Maximaler Nennstrom	A		6,5		
Zakres regulacji temperatury / Temperature adjustment range / Temperaturregelbereich	°C		7-65		
Min/Max temp. znamionowa / Min/Max rated temperature / Min/Max Nenntemperatur	°C		5/85		
Max ciśnienie robocze zbiornika / Max tank working pressure / Max Arbeitsdruck des Behälters	Mpa		0,6		
Wysokość/Szerokość/Głębokość / Height/Width/Depth / Höhe/Breite/Tiefe	cm	41/25/22	44/29/26	41/25/22	44/29/26
Klasa ochrony / Protection rating / Schutzklasse	IP		24		
Waga netto (bez wody) / Net weight (without water) / Nettogewicht (ohne Wasser)	kg	5	7	5	7
Klasa energetyczna / Energy class / Energieeffizienzklasse		B	B	B	B

Niektóre parametry jak np. czas nagrzewania mogą ulegać zmianie w zależności od panujących warunków / Some parameters - e.g. heating time - may vary, depending on actual conditions / Einige Parameter, wie z.B. die Aufheizzeit, können abhängig von den herrschenden Bedingungen Änderungen unterliegen.

Budowa i działanie urządzenia

Stanowisko do badania głowicy na moment obrotowy i gnący składa się z aluminiowej ramy, układów wymuszających obieg wody w zadanej temperaturze i pod zadaniem ciśnieniem, układów mechanicznych do zadawania momentów oraz części sterująco-pomiarowej, w skład której wchodzi rozdzielnica elektryczna oraz dedykowane oprogramowanie.

Część sterująca, zgodnie z ustawionymi parametrami próby wytwarza odpowiednie sygnały sterujące dla elektrozaworów sterujących ciśnieniem, pompy wodnej oraz grzałki przepływowej.

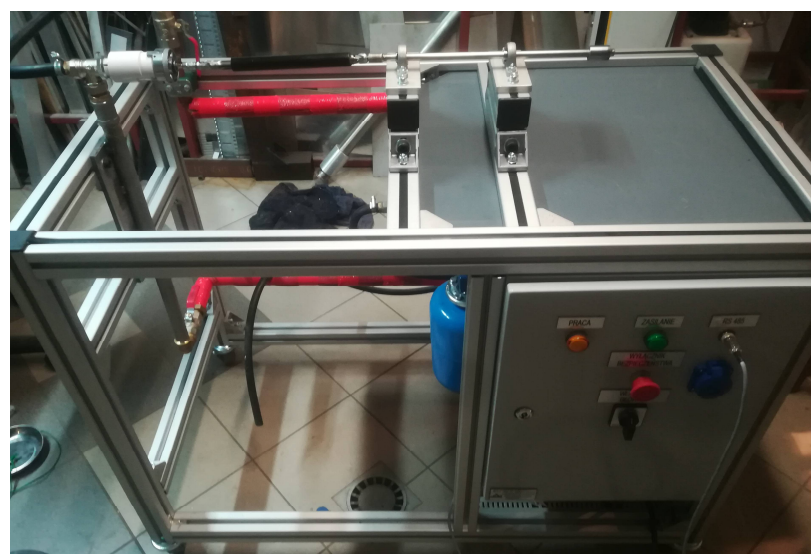
Konstrukcja mechaniczna

Konstrukcja ramy stanowiska została zaprojektowana z lekkich profili aluminiowych. Część robocza stolika wykonana została z odpornego na wodę i chemikalia szarego PVC.

Całość została zaprojektowana tak by przenosić zadawane momenty zginające i skręcające.

Badaną głowicę wraz z kompletnym zaworem montuje się na gnieździe umiejscowionym z lewej strony stanowiska. W celu zapewnienia podłączenia zaworów o różnych średnicach należy zastosować redukcje hydrauliczne. Zawór powinien być zamocowany tak, by głowica była skierowana poziomo w lewo. Druga część przyłącza zaworu wykonana jest jako połączenie giętkie, co umożliwia montaż zaworów prostych i kątowych (zdjęcie obok).

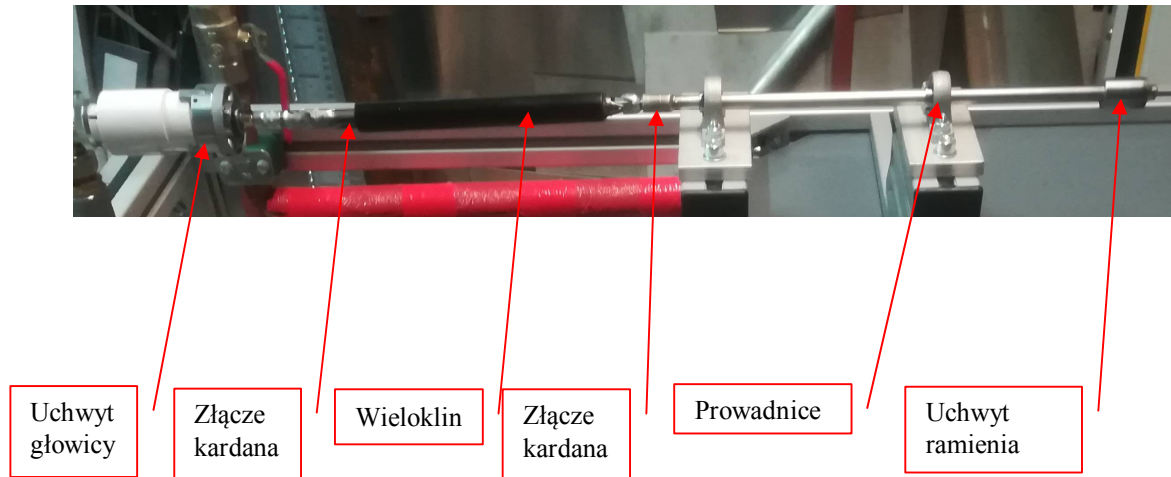
Do badania momentu zginającego wykorzystuje się załączony wzorcowany ciężarek 25kg, który zawiesza się na głowicy poprzez 20-milimetrową taśmę. Długość taśmy należy tak ustalić,



żeby ciężarek po zawieszeniu znajdował się kilka centymetrów nad podłogą. W przeciwnym razie spadający ciężarek może spowodować uszkodzenie ciała wykonującego badanie. Zdjęcie ciężarka 25kg przedstawiono na zdjęciu obok.

Do badania momentu skręcającego wykonano tor kinematyczny składający się z uchwytu głowicy, złącza

kardana, wieloklinu, drugiego złącza kardana, łożyskowanych prowadnic i ramienia pomiarowego z szalką na obciążniki.



Wszystkie te elementy są rozłączalne w punktach połączeń, co ułatwia montaż uchwytu głowicy i umożliwia zdemontowanie układu do badań momentu gnącego.

Do stanowiska dołączono dwa rodzaje uchwytu głowicy: czteroszczękowy i trójszczękowy. Każdy z nich zapewnia poprawne trzymanie prostej głowicy. Uchwyt trójszczękowy zaciska się poprzez przekręcenie tylnego pierścienia, co dodatkowo zapewnia centrowanie głowicy. W uchwycie czteroszczękowym każdą szczękę zaciska się oddzielnie, co zapewnia mocniejsze trzymanie głowicy. Oba uchwyty są wymienne i od obsługującego zależy który z nich wybierze. Rozstaw szczęk umożliwia montaż głowic o średnicach od 26 do 44mm.

Połączenie kinematyczne za pomocą wału kardana, czyli dwóch złączy kardana i belki zapewnia przenoszenie tylko momenty obrotowego, dodatkowo niwelując konieczność monażu głowicy w osi wału pomiarowego. Głowica może być przesunięta nawet o 15cm w stosunku do linii wyznaczonej przez ułożyskowany wałek.

Wykonanie wału na wieloklinie o skoku roboczym 15cm zapewnia możliwość montowania głowic o różnych długościach i umożliwia łatwy montaż układu. Połączenia rozłączalne wykonano jako standardowe złączki $\frac{1}{4}$ ".

Wał stały podparty jest w dwóch miejscach poprzez samonastawne łożyska, które zapewniają niezmienność osi. Na końcu wału stałego zamocowany jest punkt mocowania poprzecznego ramienia. Ramię montuje się poprzez zacisk śrubowy.

Ramię wykonane jest z profilu aluminiowego o pomijalnym ciężarze. Na końcu ramienia zamontowano punkt mocowania szalki na odważniki. Ramię w łatwy sposób można zamontować w kierunku zgodnym z wskazówkami zegar lub przeciwnym. Długość punktu mocowania szalki od osi obrotu wałka jest wyliczona w ten sposób by standardowe odważniki powodowały ściśle określony moment obrotowy. Odległość ta to 50.97mm.

Dla tej wartości 1Nm uzyskujemy po obciążeniu szalki ciężarem 200g.

Zestaw odważników zapewnia uzyskanie momentów obrotowy od 1Nm do 16Nm co 1Nm.

Przykładowe kombinacje wyglądają następująco:

Wymagany moment	Masa sumaryczna	Odważniki
1Nm	200g	200g
2Nm	400g	2x200g
3Nm	600g	3x200g
4Nm	800g	4x200g
5Nm	1kg	1kg
6Nm	1.2kg	1kg, 200g
7Nm	1.4kg	1kg, 2x200g
8Nm	1.6kg	1kg, 3x200g
9Nm	1.8kg	1kg, 4x200g
10Nm	2.0kg	2kg
11Nm	2.2kg	2kg, 200g
12Nm	2.4kg	2kg, 2x200g
13Nm	2.6kg	2kg, 3x200g
14Nm	2.8kg	2kg, 4x200g
15Nm	3.0kg	2kg, 1kg
16Nm	3.2kg	2kg, 1kg, 200g

Do stanowiska dołączono wzorcowane ciężarki 4x200g, 1kg, 2kg. Wszystkie ciężarki są w klasie M1.

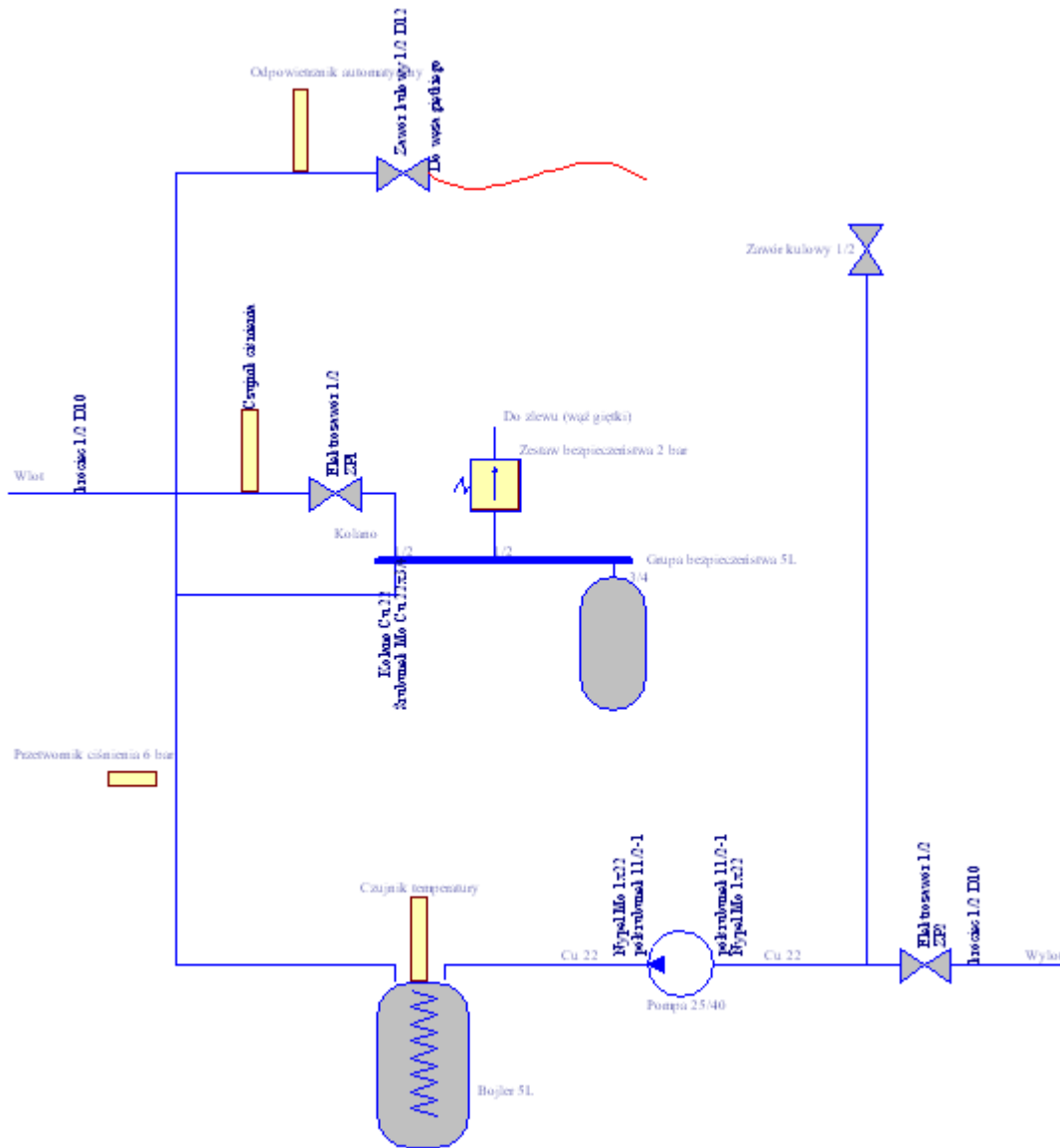
Ciężarki należy utrzymywać w czystości, a po badaniu chować do załączonych pudełek.

Stanowisko zostało zaprojektowane jako mobilne, posadowione na kółkach skrętnych o odpowiedniej nośności. Kółka wyłożone są gumową osłoną dla ochrony posadzki przed zarysowaniem. Tylne kółka posiadają hamulec do unieruchomienia stanowiska.



Instalacja wodna

Schemat układu wodnego przedstawiono na poniższym rysunku.



Główny obieg wody w stanowisku składa się z pompy wodnej, przepływowego ogrzewacza, odpowietrznika automatycznego, zaworu kulowego wylotowego, połączenia giętkiego, korpusu zaworu, zaworu kulowego wlotowego.

Pompa wymusza przepływ wody w obiegu. Przepływowy ogrzewacz wody z zamontowanym czujnikiem temperatury powoduje nagrzewanie wody do zadanej temperatury.

Odpowietznik zapewnia eliminację powietrza pozostałego w układzie po montażu zaworu. Oba zawory kulowe służą do odcięcia instalacji podczas wymiany zaworu. Połączenie giętkie umożliwia montaż zaworów kątowych i prostych a także zaworów o różnych gabarytach. Zawór kulowy wlotowy pełni również funkcję mocowania zaworu termostaticznego.

Poza obiegiem głównym na odczepie zamontowano grupę bezpieczeństwa ze zbiornikiem 5L. Zbiornik powoduje utrzymywanie stabilnego ciśnienia w instalacji. Na grupie umieszczono również zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu zadziałania 2bary. Wylot z zaworu

podłączony jest do wspólnego spustu. Do grupy podłączono również elektrozawór napełniania, połączony w wlotem z zewnętrznej instalacji wodnej. Otwarcie tego zaworu powoduje wlot wody do instalacji i powolne zwiększanie ciśnienia do wartości zadanej. Szybkość zmiany ciśnienia regulowana jest zaworem dławiącym na wlocie. Dodatkowo wlot wody z instalacji zewnętrznej kontrolowany jest przez dwustanowy czujnik ciśnienia.

Na grupie bezpieczeństwa zamontowano również wzorcowany czujnik ciśnienia statycznego. Wchodzi on w skład układu stabilizacji ciśnienia.

Drugi z odczepów obiegu głównego składa się z drugiego elektrozaworu służącego do spuszczenia wody z układu. Wylot z niego połączony jest do wspólnego wylotu wody ze stanowiska.



Układ elektryczny

Wszystkie elementy elektryczne umieszczono w rozdzielnicy zamocowanej do ramy stanowiska. Na ścianie czołowej umieszczono wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, gniazdo do zasilania komputera oraz kontrolkę sygnalizującą zasilanie oraz trwającą próbę.

Wewnątrz rozdzielnicy znajdują się układy automatyki, realizujące podstawowe funkcję sterowania, takie jak odpowiednie przełączanie zaworami, kontrola nad zabezpieczeniami oraz realizowana jest pętla sprzężenia zwrotnego układu regulacji automatycznej stabilizacji zadanego ciśnienia oraz pętla regulacji temperatury.

Stanowisko można uruchomić tylko z załączonego programu – nie przewidziano trybu pracy autonomicznej.

W stanowisku przewidziano jeden czujnik ciśnienia. Sygnał ciśnienia steruje włączaniem zaworów napełniania i spustu stabilizuje ciśnienie w obiegu głównym wody na zadanym poziomie.

Sygnał z czujnika temperatury steruje mocą grzałki przepływowego ogrzewacza stabilizując temperaturę wody na zadanym poziomie.

W stanowisku przewidziano jeden poziom zabezpieczeń: wyłącznik bezpieczeństwa.

Wciśnięcie wyłącznika bezpieczeństwa (tzw. grzyb) powoduje odłączenie zasilania od wszystkich elementów wykonawczych, tj. zaworów, grzałki i pompy oraz przerwanie uruchomionej próby.

Uwaga, zadziałanie wyłącznika bezpieczeństwa nie powoduje rozładowania zbiornika buforowego!

Zainstalowane na drzwiach rozdzielnicy gniazdo hermetyczne służy do zasilania komputera z oprogramowaniem sterującym. **Zabrania się wykorzystywać go do zasilania innych odbiorników.**

W prawym górnym rogu rozdzielnicy zainstalowano gniazdo przemysłowe do transmisji danych i sterowania układem. Załączony do stanowiska kabel należy podłączyć do komputera.

Rozdzielnica zasilana jest kablem ruchomym giętkim o długości 5 m.

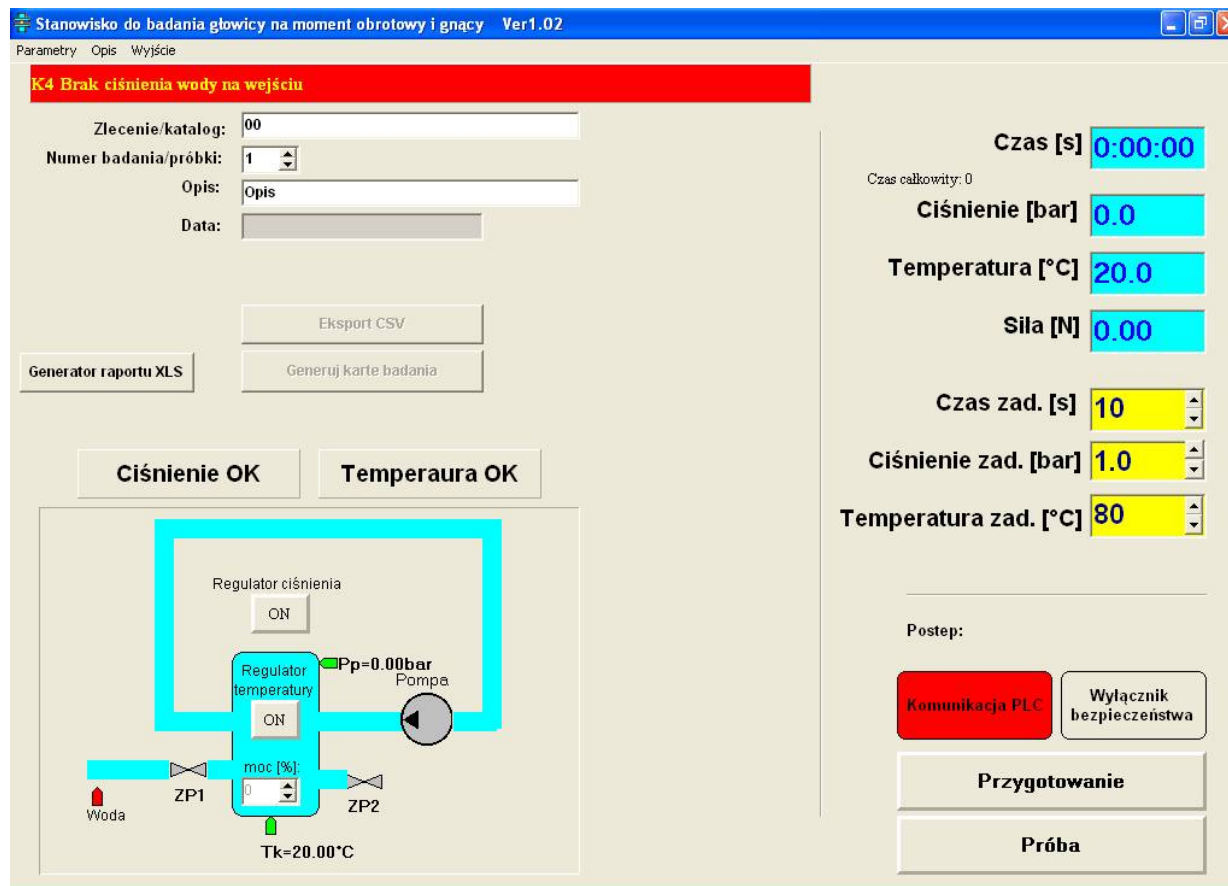
Pełny schemat elektryczny stanowiska w załącznikach.



Opis programu STAN7

Po podłączeniu układu elektrycznego do komputera poprzez złącze USB należy uruchomić program STAN7.EXE zamieszczony na dysku komputera.

Okno widoczne na ekranie wygląda jak na rysunku poniżej:



W górnym pasku wyboru dostępne są szczegółowe ustawienia programu („Parametry”), opis ogólny („Opis”) i klawisz wyjścia („Wyjście”).

Poniżej, cały widoczny ekran podzielono na cztery funkcjonalne części.

Dane próby.

Lewy górny fragment związany jest z wprowadzaniem danych identyfikujących badany zawór, rodzaj próby oraz z eksportem danych i drukowaniu kart badań.

Schemat.

Poniżej niego znajduje się symboliczny schemat stanowiska z zaznaczonymi poszczególnymi czujnikami i elementami wykonawczymi. Ta część programu umożliwia ręczne uruchamianie poszczególnych urządzeń.

Pomiary.

Z prawej strony ekranu znajduje się panel związany z aktualnymi pomiarami oraz polami do wprowadzania wartości zadanych próby.

Sterowanie.

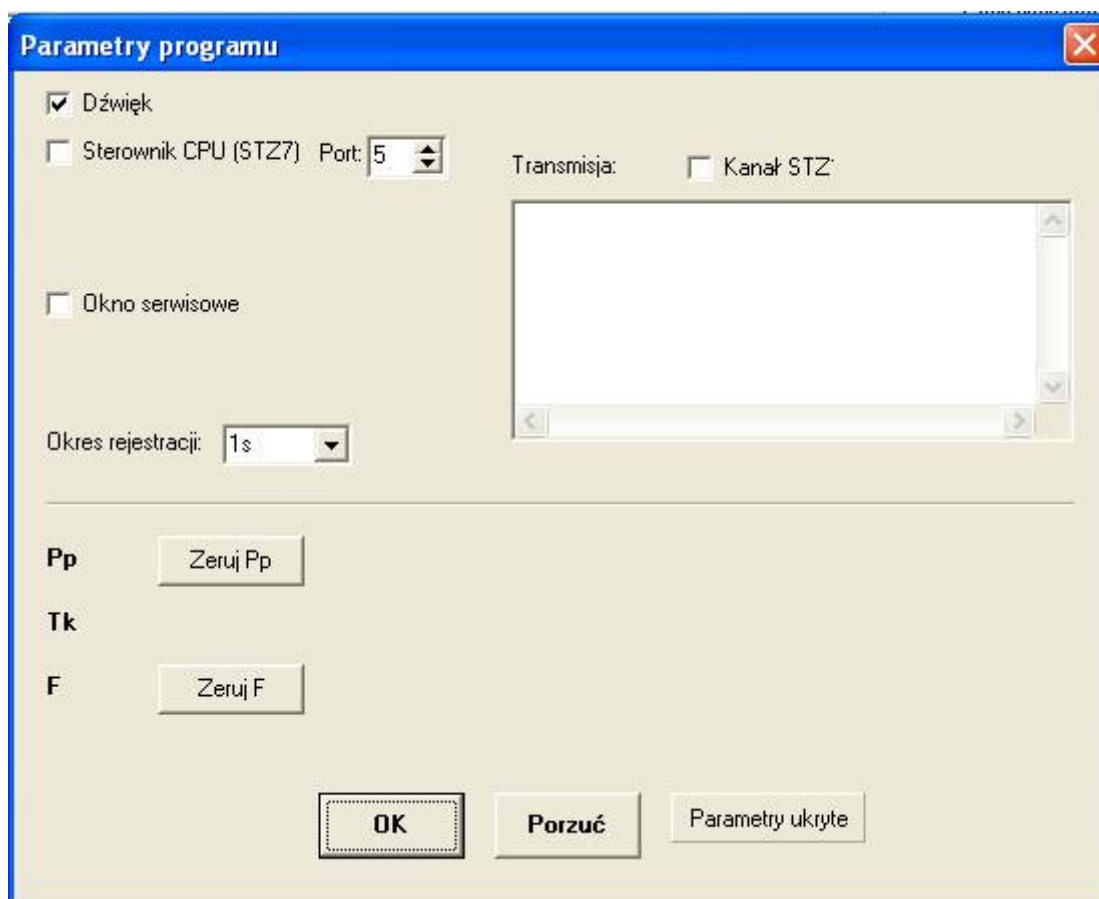
I wreszcie w prawym dolnym rogu ekranu znajdują się elementy sterujące próbą. Główny przycisk włączający, kontrolki informujące o transmisji i wyłączniku bezpieczeństwa oraz pasek postępu.

Poniżej omówione zostaną szczegółowo wszystkie te funkcje.

Parametry.

W oknie tym zgrupowano większość ważniejszych parametrów procesowych i ustawień stanowiska.

Okno parametrów wygląda jak na rysunku poniżej:



Część funkcji w tym oknie są to funkcje serwisowe służące do kalibracji poszczególnych czujników i przetworników. Podczas normalnej pracy są one ukryte dla użytkownika, gdyż zmiana tych nastaw spowoduje błędne wskazania czujników. Ustawienia te zmienia wykwalifikowany serwis w trakcie procedury kalibracji. Odblokowanie dostępu do nich następuje poprzez naciśnięcie przycisku „Parametry ukryte”.

W parametrach ogólnych zgrupowano funkcje przełączające:

Dźwięk – włącza lub wyłącza sygnał dźwiękowy przy naciskaniu przycisków w oknie głównym.

Sterownik – uaktywnia kanał komunikacji ze sterownikiem urządzenia. Po każdej zmianie należy restartować program.

Port – definiuje numer portu szeregowego do komunikacji ze sterownikiem urządzenia. Po każdej zmianie należy restartować program.

Okno serwisowe – włącza w programie głównym panel, na którym wyświetlane są szczegółowe stany urządzenia i umożliwia sterowanie funkcjami urządzenia, przeznaczone dla obsługi serwisowej.

Okres rejestracji – parametr ten określa interwał czasowy rejestracji danych.

W oknie parametrów można wywołać poszczególne funkcje związane z zerowaniem czujników:

Zeruj Pp – zerowanie wskazań czujnika ciśnienia.

Zeruj F – zerowanie wskazań czujnika siły.

W polu „transmisja” można włączyć podgląd danych z kanału transmisji danych.

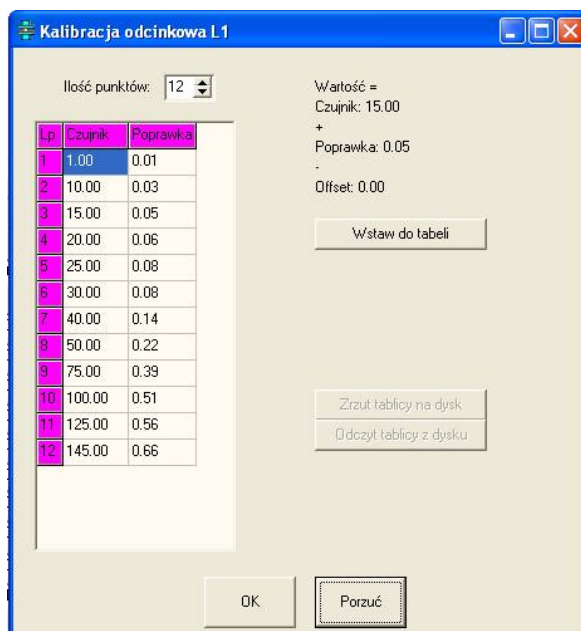
Procedury kalibracyjne, normalnie ukryte dla użytkownika.

Kasowanie zerowania (Pp, Tk, F) funkcja wyłącza stałą wartość dodawaną do wskazań poszczególnych przetworników w celu skompensowania dryftu. Ustawienie stałego offsetu na zero.

Filtr (Pp, Tk, F) funkcja steruje włączaniem cyfrowego filtra dla danych przychodzących. Z poszczególnych kanałów.

Kalibracja (Pp, Tk, F) umożliwia określenie szczegółowych danych kalibracji odcinkowej błędów dla poszczególnych czujników i przetworników.

Kalibracja odcinkowa



Przykładowe okno kalibracji odcinkowej wygląda jak na rysunku obok. Do kalibracji należy użyć miernika o klasie lepszej, niż kalibrowany.

Procedura kalibracji jest następująca:

- skasować przesunięcie zera (offset) niektóre czujniki posiadają własny przycisk kasujący („kas. 0”), czujniki przepływu i położenia kasuje się zbiorczo w oknie serwisowym („zer. Przepł.” i „zer. Pół.”)

- skasować istniejącą tabelę poprzez wyzerowanie istniejących wartości

- wcisnąć przycisk kalibracji odcinkowej, wybrać ilość przedziałów kalibracyjnych (ilość punktów);
 - mierząc poszczególne punkty charakterystyki wpisywać do kolumny X (lub czujnik) czystą wartość przetwornika (przyciskiem "Wstaw do tabeli" lub ręcznie), a do kolumny drugiej wskazania przyrządu wzorcowego. Funkcja "Wstaw do tabeli" powoduje przepisanie czystej wartości przetwornika do podświetlonego okienka tabeli.
 - Po wykonaniu wszystkich pomiarów zapisać tabelę przyciskiem „OK.”.
- W wyniku tej procedury dla czujników stworzona zostanie funkcja korekcyjna, której interpolowane wartości będą uwzględniane jako wartości przetwornika.

Dla kalibrowanych czujników wartość ostateczna czujnika obliczana jest następująco:

$$VX = \text{funkcja}(VX_{\text{poor}}) - \text{offsetX}$$

Gdzie.

X – numer czujnika.

VX_{poor} - wartość przetwornika o numerze X.

funkcja (VX_{poor}) – funkcja interpolacyjna określona w tabeli.

offsetX – offset dla przetwornika o numerze X.

O programie.

Funkcja pokazuje okno z podstawowymi informacjami o programie i stanowisku.

Wyjście.

Funkcja zatrzymuje działanie wszystkich elementów wykonawczych i bezpiecznie wyłącza program.

Dane próby.

Ta część programu służy do wprowadzania danych dla aktualnie wykonywanego badania oraz danych identyfikujących próbkę. Wygląd przedstawiono poniżej:



Pole „Zlecenie/katalog” jest informacją dla programu jaki katalog ma zostać utworzony podczas najbliższego zapisu danych. Do tego katalogu będą wpisywane takie dane jak:

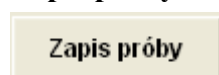
- pliki danych podstawowych z zapisu poszczególnych prób;
- raporty generowane po każdej próbie;
- wybrane dane eksportowane przyciskiem „Export CSV”;
- ewentualne rysunki wykresu.

Jeśli pole to zostanie puste, wszystkie powyższe pliki będą generowane w katalogu głównym programu.

Ponieważ możliwe jest w ramach jednego badania testowanie kilku sztuk zaworów, każdy z nich otrzymuje swój własny numer. Służy do tego pole „Numer badania”.

Pole „Opis” służy do wprowadzania krótkich komentarzy do danego badania, np. rodzaj gwintu zaworu, szczególne warunki podczas badania itd.

Kolejne pole w tej części jest wyłączone z edycji (zaznaczone na szaro) a wartości do nich są wstawiane automatycznie przy włączeniu próby. Jest to data i godzina zapisu.

Zapis próby.

Po wykonaniu próby należy ją zarchiwizować (zapisać w pliku). Służy do tego klawisz „Zapis próby”. Poszczególne pola opisano szczegółowo w rozdziale Struktura pliku danych.

Eksport CSV.

Zarejestrowane dane można zapisać w pliku dyskowym w formacie Excela (CSV). Służy do tego klawisz „Eksport CSV”.

Można zapisać wszystkie zarejestrowane dane lub tylko rekordy mierzone po zadanym czasie liczonym od początku każdego przedziału. Zapis wykonywany jest zawsze do tego samego pliku: Raport.CSV – bez kontroli nadpisywania. Po wygenerowaniu pliku program próbuje otworzyć go w dostępnym edytorze. Poszczególne kolumny mają następujące znaczenie:

- nr rekordu;
- Czas [s];
- Pp ciśnienie [Pa];
- Tk temperatura [°C];
- F siła [N];

Przykładowy plik wygląda następująco:

<i>nr</i>	<i>,Czas</i>	<i>,Pp</i>	<i>,Tk</i>	<i>,F</i>
1	1.00	0.000	-50.000	0.000
2	2.00	0.000	-50.000	0.000
3	3.00	0.000	-50.000	0.000
4	4.00	0.000	-50.000	0.000
5	5.00	0.000	-50.000	0.000

Generator raportu XLS.

Generator raportu XLS

W tej części programu umieszczono też narzędzie do tworzenia wzorców automatycznych kart badania. Narzędzie to umożliwia tworzenie wzorców dla edytorów Word lub Excel, ale w tym przypadku ograniczono je tylko do wzorców w formacie Word.

Przykładowe okno podczas programowania wzorca wygląda następująco:


Programowanie raportów

Podkład:

Formuła: Zmienna (czas w s)

Zmienne czasowe:
Vp - przepływ
Pp - ciśnienie
Tk - temperatura
Vw - przepływ wody

Stałe:
Year - rok badania
Month - miesiąc badania
Day - dzień badania
Data - data badania
Nr - numer badania
Proba - rodzaj próby
Zlecenie - zlecenie/katalog
Opis - opis badania
Wykres1 - wykres z iteracją
"xxxx" - tekst
CzasZad - czas zadany
PZad - ciśnienie zadane

Lp	Mnemonik	Formuła
1	#0001	Proba
2	#0002	Zlecenie
3	#0003	Opis
4	#0004	Nr
5	#0005	
6	#0006	Data
7	#0007	"Czas [s]:"
8	#0008	CzasZad
9	#0009	"P [bar]:"
10	#0010	PZad
11	#0011	
12	#0012	
13	#0013	
14	#0014	
15	#0015	
16	#0016	
17	#0017	
18	#0018	
19	#0019	
20	#0020	
21	#0021	

☒ Otwórz po wygenerowaniu

Generuj plik

Zamknij

Postępowanie jest następujące:

1. Tworzymy plik raportu w Excelu (Wordzie), ze wszystkimi makrami i funkcjami (przykład poniżej) i nadajemy mu niepowtarzalną nazwę z rozszerzeniem xls (doc). W poniższym przykładzie plik zapisano jako test.xls.

Numer zlecenia LK01-2076/11/Z00NK																																									
Warunki badania: temperatura 22,6 °C wilgotność 41,3 % ciśnienie 0 hPa																																									
Parcie <table> <tr> <td>Ciśnienie</td><td>200</td><td>400</td><td>600</td><td>800</td><td>1000</td></tr> <tr> <td>Punkt 1</td><td>-0,7</td><td>-0,7</td><td>-0,7</td><td>-0,7</td><td>-0,7</td></tr> <tr> <td>Punkt 2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Punkt 3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Ugięcie</td><td>0,4</td><td>0,4</td><td>0,4</td><td>0,4</td><td>0,4</td></tr> <tr> <td>Strzałka</td><td>57</td><td>57</td><td>57</td><td>57</td><td>57</td></tr> </table>						Ciśnienie	200	400	600	800	1000	Punkt 1	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	Punkt 2	0	0	0	0	0	Punkt 3	0	0	0	0	0	Ugięcie	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	Strzałka	57	57	57	57	57
Ciśnienie	200	400	600	800	1000																																				
Punkt 1	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7																																				
Punkt 2	0	0	0	0	0																																				
Punkt 3	0	0	0	0	0																																				
Ugięcie	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4																																				
Strzałka	57	57	57	57	57																																				

2. Następnie uruchamiamy generator raportu i dokonujemy powiązań między plikiem w Excelu (Wordzie) i wartościami zmierzonymi w programie.

Jeśli chcemy, by program automatycznie wstawił wartość temperatury otoczenia do raportu – w odpowiednim miejscu w pliku Excela wstawiamy znacznik (w tym przykładzie #0001), zaś w tabeli generatora w tym polu wstawiamy Tref.

Podobnie postępujemy z innymi wartościami. Efekt wygląda następująco:

Plik Excela:

Numer zlecenia	LK01- 2076/11/Z00NK				
Warunki badania:	temperatura	#0001	°C		
	wilgotność	#0002	%		
	ciśnienie	#0003	hPa		
Parcie					
Ciśnienie	200	400	600	800	1000
Punkt 1	#0004	#0007	#0010	#0013	#0016
Punkt 2	#0005	#0008	#0011	#0014	#0017
Punkt 3	#0006	#0009	#0012	#0015	#0018
Ugięcie	#ARG!	#ARG!	#ARG!	#ARG!	#ARG!
Strzałka	#ARG!	#ARG!	#ARG!	#ARG!	#ARG!

Tabela:

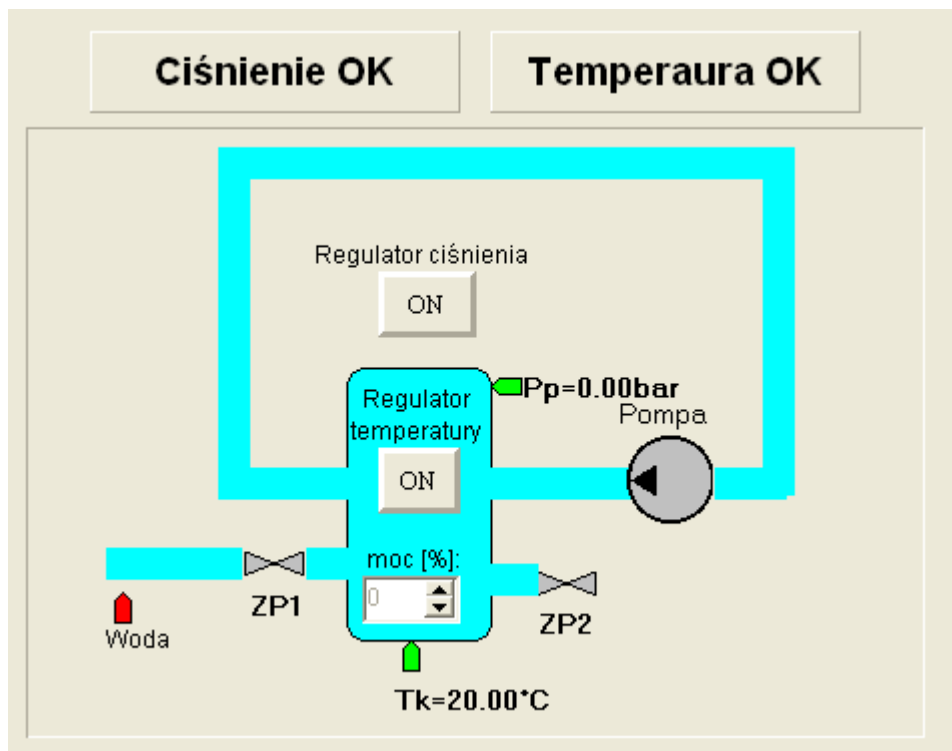
Raport.xls			Formuła: Zmienna (czas w s)
Podkład:	test.xls		
Lp	Mnemonik	Formuła	
1	#0001	Tref	Zmienne (ważna jest wielkość liter):
2	#0002	RHk	Vp - przepływ
3	#0003	Pref	Pp - ciśnienie
4	#0004	L1(15)	Tk - temperatura otoczenia
5	#0005	L2(15)	RHk - wilgotność otoczenia
6	#0006	L3(15)	L1 - czujnik położenia 1
7	#0007	L1(25)	L2 - czujnik położenia 2
8	#0008	L2(25)	L3 - czujnik położenia 3
9	#0009	L3(25)	L4 - czujnik położenia 4
10	#0010	L1(35)	L5 - czujnik położenia 5
11	#0011	L2(35)	Vw - przepływ wody
12	#0012	L3(35)	Po - ciśnienie otoczenia
13	#0013	L1(45)	dL - względny przyrost
14	#0014	L2(45)	W1 - wzrór 1
15	#0015	L3(45)	W2 - wzrór 2
16	#0016	L1(55)	W3 - wzrór 3
17	#0017	L2(55)	x - pusty string
18	#0018	L3(55)	Year - rok badania
19	#0019		Month - miesiąc badania
20	#0020		Day - dzień badania
21	#0021		Styk - długość linii stykowej
			Powie - powierzchnia próbki
			Pref - ciśnienie otoczenia
			Tref - temperatura otoczenia

Następnie zamykamy plik w Excelu i próbujemy wygenerować przykładowy raport. Nowy plik raportu jest tworzony poprzez dodanie do nazwy wzorca dodatku „_1”, w naszym przykładzie wygenerowany zostanie plik o nazwie **test_1.xls**. Wygląda on następująco:

Numer zlecenia	LK01- 2076/11/Z00NK				
Warunki badania:	temperatura	20	°C		
	wilgotność	41,3	%		
	ciśnienie	989	hPa		
Parcie					
Ciśnienie	200	400	600	800	1000
Punkt 1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
Punkt 2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2
Punkt 3	0	0	0	0	0
Ugięcie	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7
Strzałka	100	67	50	40	29

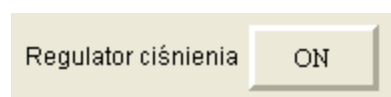
Od tej pory każde wykonane naciśnięcie przycisku „Generuj kartę badania” będzie umożliwiało wygenerowanie automatycznego pliku raportu o zdefiniowanej strukturze.

Schemat

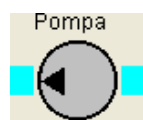


Ta część ekranu przedstawia ogólny zarys blokowy stanowiska wraz z poszczególnymi przetwornikami pomiarowymi i stanem elementów wykonawczych oraz umożliwia proste sterowanie ręczne poszczególnymi elementami wykonawczymi.

ZP1 Sterowanie zaworami ZP1 i ZP2. Przełączenie zespołu zaworów sterowania obiegiem wody.



Włączenie/wyłączenie programowego regulatora ciśnienia i regulatora temperatury w obiegu głównym wody.



Włączenie/wyłączenie pompy wodnej.

Dodatkowo na schemacie blokowym wstawiono wskazania czujnika ciśnienia, przy czym przyjęto konwencję, że prawidłowo odczytany czujnik zaznaczony jest kolorem zielonym, natomiast brak odczytu czujnika lub czujnik w niewłaściwym stanie oznaczono kolorem szarym.

Na schemacie występują też wskazania czujnika temperatury wody. Jego kolory mają analogiczne znaczenie jak czujnika ciśnienia.

Na wlocie przedstawiony jest dwustanowy czujnik ciśnienia. Kolor czerwony wskazuje, że ciśnienie w zewnętrznej instalacji wodnej jest zbyt niskie. Kolor zielony wskazuje na poprawne ciśnienie.

Powyżej schematu umieszczono dwa panele o nazwach „Ciśnienie OK.” i „Temperatura OK.” Ich kolor zmienia się na zielony w momencie gdy wartość ciśnienia i temperatury osiągną wartości zadane, co jest warunkiem uruchomienia próby.

Pomiary.

Z prawej strony okna głównego programu wyświetlane są aktualne pomiary i wartości zadane. Są to następujące wartości mierzone (pola niebieskie):

Czas – czas wykonywanej próby [s] – liczony jest tylko czas po osiągnięciu wartości zadanych ciśnienia.

Czas całkowity – czas wykonywanej próby [s] od momentu włączenia przycisku.

Ciśnienie – ciśnienie w układzie wodnym w barach.

Temperatura – temperatura w układzie wodnym w °C.

Sila – siła mierzona przez czujnik siły w niutonach.

Oraz wartości zadane (pola żółte):

Czas zad. – czas zadany próby [s].

Ciśnienie zad. – ciśnienie zadane w układzie wodnym [bar].

Temperatura zad. – temperatura zadana w układzie wodnym [°C].

Czas [s]	0:00:00
Czas całkowity: 0	
Ciśnienie [bar]	0.0
Temperatura [°C]	20.0
Sila [N]	0.00
Czas zad. [s]	10
Ciśnienie zad. [bar]	1.0
Temperatura zad. [°C]	80

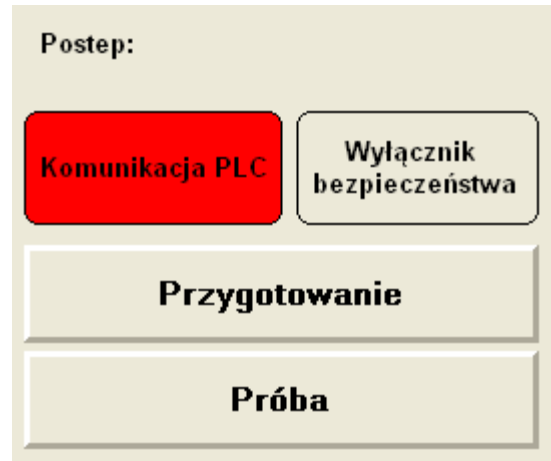
Sterowanie.

Poniżej danych pomiarowych zgrupowano najważniejsze przyciski sterujące programem:

Postęp – wskaźnik postępu informujący ile procentowo próby zostało wykonane.

Komunikacja PLC – okienko informuje, czy jest poprawny odczyt sterownika przemysłowego. Kolor czerwony – brak komunikacji, zielony – komunikacja poprawna.

Wyłącznik bezpieczeństwa – okienko informuje o stanie wyłącznika bezpieczeństwa w układzie. Wciśnięcie wyłącznika (grzyba) blokuje działanie urządzenia, zaś to okienko zmienia kolor na czerwony.



Przygotowanie – przycisk uruchamiający pompę wodną i oba regulatory: ciśnienia i temperatury. Włączenie go powoduje przygotowanie stanowiska do próby. W dowolnym momencie można tą procedurę wyłączyć.

Próba – przycisk uruchamiający wykonywanie próby. W dowolnym momencie można próbę przerwać wciskając go ponownie.

Struktura pliku danych.

Pogram do obsługi stanowiska wyposażony został we wbudowany rejestrator (programowy) podstawowych parametrów procesu. Listę tych parametrów przedstawiono w kolejności w jakiej są zapisywane na dysku komputera:

- Data zapisu;
- Czas próby;
- Stanowisko;
- rezerwa;
- rezerwa;
- Numer próby
- rezerwa;
- rezerwa;
- Opis;

Dalej następują poszczególne dane pomiarowe w kolejności:

- numer rekordu danych;
- czas;
- ciśnienie [bar].

- temperatura [$^{\circ}\text{C}$];
- siła [N].

W programie przewidziano przyszłościowo rejestrację większej liczby danych pomiarowych.

Włączanie i wyłączanie rejestracji danych procesu odbywa się automatycznie poprzez włączenie przycisku próby (PRÓBA). Wszystkie powyższe wartości pomiarowe zapisywane są z wybranym interwałem czasowym.

Okres ten można ustawić w oknie parametrów procesu z zakresu:

- 0.1s
- 0.5s
- 1s
- 10s
- 30s
- 1min

Instrukcja użytkowania.**Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.**

Urządzenie powinno być ustawione w miejscu zapewniającym wygodną obsługę i dostęp do części mechanicznej i elektrycznej. Podłączając do sieci zasilającej, należy zabezpieczyć obsługującego przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez prawidłowe zerowanie lub uziemianie. Na czas dłuższej przerwy w pracy należy wyjąć wtyczkę z gniazda i zamknąć dopływ powietrza. Podobnie należy postąpić w przypadkach przerw spowodowanych brakiem prądu. Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowe działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

UWAGA: Zabrania się prowadzenia jakichkolwiek prac montażowych przy ciśnieniu w obiegu głównym wody oraz gdy temperatura wody przekracza 50°C !

Instrukcja obsługi.**Czynności niezbędne do wykonania próby zginania:**

1. Otworzyć dopływ wody z instalacji zewnętrznej.
2. Włączyć stanowisko wyłącznikiem krzywkowym
3. Włączyć komputer oraz uruchomić program STAN7.EXE
4. Zamontować głowicę na korpusie zaworu
5. Otworzyć oba zawory kulowe
6. W programie ustawić parametry próby: czas, ciśnienie i temperaturę.
7. Włączyć przycisk PRZYGOTOWANIE.
8. Po osiągnięciu wartości zadanych zawiesić na głowicy ciężar 25kg na taśmie 20mm
9. Włączyć przycisk PRÓBA
10. Po automatycznym wyłączeniu próby zapisać dane przyciskiem ZAPIS DANYCH i wygenerować kartę badania.
11. Po upewnieniu się, że ciśnienie zostało rozładowane i po ostudzeniu instalacji zdemontować badaną głowicę.
12. Dla zakończenia działań zamknąć zawory, wyłączyć program, komputer i zasilanie stanowiska.
13. Zamknąć dopływ wody z instalacji zewnętrznej.

Czynności niezbędne do wykonania próby skręcania:

1. Otworzyć dopływ wody z instalacji zewnętrznej.

2. Włączyć stanowisko wyłącznikiem krzywkowym
3. Włączyć komputer oraz uruchomić program STAN7.EXE
4. Zamontować głowicę na korpusie zaworu
5. Otworzyć oba zawory kulowe
6. Za pomocą klucza zamontować uchwyt na głowicy
7. Połączyć cały tor kinematyczny
8. Przykręcić ramię pomiarowe tak by po lekkim naprężeniu znajdowało się w położeniu poziomym.
9. W programie ustawić parametry próby: czas, ciśnienie i temperaturę.
10. Włączyć przycisk PRZYGOTOWANIE.
11. Po osiągnięciu zadanych wartości położyć na szlacie wymaganą ilość ciężarków
12. Włączyć przycisk PRÓBA
13. Po automatycznym wyłączeniu próby zapisać dane przyciskiem ZAPIS DANYCH i wygenerować kartę badania.
14. Po upewnieniu się, że ciśnienie zostało rozładowane i po ostudzeniu instalacji zdemontować badaną głowicę.
15. Dla zakończenia działań zamknąć zawory, wyłączyć program, komputer i zasilanie stanowiska.
16. Zamknąć dopływ wody z instalacji zewnętrznej.

Załączniki

Lista komunikatów ostrzegawczych i awaryjnych:

- K1 Rozruch systemu.
- K2 Zatrzymanie awaryjne.
- K3 Zamykanie systemu.
- K4 Brak ciśnienia wody na wejściu.
- K5 Brak komunikacji z PLC.

Dokumentacja towarzysząca

Spis rysunków technicznych:

0241.0.3.7000	Schemat blokowy
0241.0.3.7001	Instalacja elektryczna
0241.0.3.7002	Układ sterowania
0241.0.3.7004	Instalacja wodna
0241.0.1.7100	Rysunek złożeniowy ramy

Karty katalogowe, instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania ważniejszych podzespołów.