



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródłana 8

33-111 Koszyce Wielkie

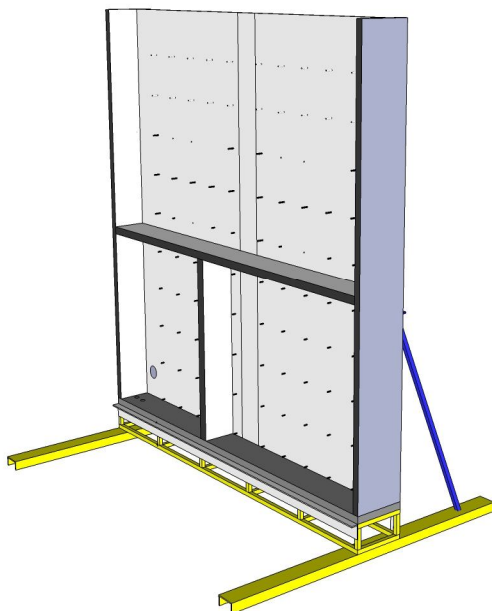
tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

Stanowisko do badania okien i drzwi



Spis treści

Wstęp	3
Opis techniczny	4
Czujniki i przetworniki	5
Przetwornik prędkości SCHMIDT SS 10.250	5
Przetwornik różnicy ciśnień	6
Czujnik ultra niskiego ciśnienia CZU7 (HSCDRRN001ND2A5)	7
Czujnik przepływu powietrza AWM720P1	8
Przepływomierz Biotech 150189	9
Czujnik temperatury, wilgotności i punktu rosy CZU2HT	10
Potencjometryczny czujnik położenia 8712-100	11
Czujnik pomiarowy 805.6661.10 Sylvac	12
Urządzenia wykonawcze	13
Sterownik S7-313C	13
Karta komunikacyjna CP-341-RS422/485	13
Wentylator bocznokanałowy SC40C 400T	14
Dymownica BeamZ S700	15
Kompresor BASS 24l	16
Opis programu komora badawcza	19
Okno główne	19
Parametry	20
O programie	25
Wyjście	25
Panel „Schemat”	26
Panel „Baza Prób”	29
Panel „Wykresy”	32
Panel „Próba”	36
Panel „Sekwencje”	42
Struktura pliku danych	46
Załączniki	48
Lista komunikatów ostrzegawczych i awaryjnych:	48
Dokumentacja towarzysząca	48
Materiały eksploatacyjne:	48
Opis podłączenia czujników Sylvac do układu pomiarowego	48

Wstęp

Stanowisko do badania wytrzymałości i szczelności okien i drzwi w zależności od wersji jest urządzeniem do badania wszelkich przegród w tym drzwi i okien zgodnie z normami:

PN-EN 14351-1+2010 przepuszczalności powietrza,
PN-EN 1026:2001 wodoszczelność,
PN-EN 1027:2001 odporność na obciążenie wiatrem.
PN-EN 12153:2004 przepuszczalność powietrza,
PN-EN 12179:2004 odporność na obciążenie wiatrem,
PN-EN 12211: 2001 odporność na obciążenie wiatrem,
PN-EN 14963:2006 badania naświetli wykonanych z tworzywa,
PN-EN 12114: 2003 przepuszczalność powietrza komponentów budowlanych i elementów budynków,
PN-EN 12865: 2004 określanie oporu systemów ścian zewnętrznych na zacinający deszcz przy pulsującym ciśnieniu powietrza;
PN-EN 1027: 2001 wodoszczelność,
PN-EN 12155: 2002 wodoszczelność,
PN-EN 12154: 2002 wodoszczelność,
PN-EN 1873:2013 przepływ powietrza przy zmiennym ciśnieniu dodatnim (parcie) oraz ujemnym (ssanie),
PN-EN 13050:2011 w zakresie wodoszczelność.

Opis techniczny

Parametry podstawowe:

Zewnętrzna temperatura pracy:	10÷40°C
Wilgotność:	do 50%
Napięcie robocze:	400 VAC
Zasilanie:	trójfazowe
Długość kabla zasilającego:	8m
Moc sumaryczna*:	3.5 ÷ 6.0kW

Parametry techniczne stanowiska:

Zakres ciśnień roboczych:	+5000 ÷ -5000Pa
(opcjonalnie zakres ten może być większy lub mniejszy)	+7000 ÷ -7000Pa
Zakres przepływu powietrza:	0 ÷ 550m ³ /h
(opcjonalnie zakres może być większy lub mniejszy)	0 ÷ 600m ³ /h
Zakres pomiarowy czujników przemieszczeń*:	0 ÷ 100mm
Zakres przepływu wody*:	0,8l ÷ 80l/min
(opcjonalnie zakres ten może być większy lub mniejszy)	2l ÷ 100l/min
Ilość obsługiwanych domowników*:	2

Czujniki położenia:

Rodzaj czujnika*:	czujnik potencjometryczny
Ilość czujników*:	9
Zakres pomiaru położenia*:	100mm
Rozdzielczość pomiaru położenia:	0.01mm
Dokładność pomiaru położenia:	0.1mm

* w zależności od wersji

UWAGA

W urządzeniu występuje wysokie napięcie oraz duże naprężenia mechaniczne. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta !

Ze względu na występujące w zespole precyzyjne przetworniki niedopuszczalne jest składowanie na stanowisku i w odległości 0.5m od niego jakichkolwiek elementów.

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

Czujniki i przetworniki

Przetwornik prędkości SCHMIDT SS 10.250



Przetwornik przeznaczony jest do pomiaru prędkości przepływu oraz temperatury powietrza i gazów pod ciśnieniem atmosferycznym (700 – 1300hPa).

Działanie urządzenia oparte jest na zasadzie anemometru termicznego. Mierzy ono przepływ masowy mierzonego medium i przetwarza na sygnał liniowo-proporcjonalny do prędkości przepływu odniesionej do warunków normalnych 1013.25hPa i 20°C. Dlatego sygnał wyjściowy jest niezależny od ciśnienia i temperatury mierzonego medium.

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Przetwornik różnicy ciśnień

Przetwornik różnicy ciśnień CRA-310 przeznaczony jest do pomiaru ciśnienia, podciśnienia, oraz różnicy ciśnień gazów, par i cieczy. Umożliwia pomiar od 0 -2kPa do 0-1600kPa. Przetwornik pracuje na zasadzie przetwarzania proporcjonalnych do mierzonej różnicy ciśnień zmian rezystancji mostka piezorezystancyjnego na standardowy sygnał prądowy lub napięciowy. Przetwornik generuje sygnał wyjściowy 4-20mA w systemie dwuprzewodowym. Elementem pomiarowym jest membrana krzemowa oddzielona od medium przez membrany separujące i ciecz manometryczną. Użytkownik za pomocą potencjometrów ma możliwość zmiany „zera” i zakresu w granicach do 10%.

Dane techniczne:

Napięcie zasilające:	10.5 – 30 V DC system dwuprzewodowy
Błąd od zmian napięcia zasilania:	0,005%/v
Szerokość zakresu pomiarowego:	6kPa od -3000Pa do 3000Pa
Dopuszczalne przeciążenie:	25MPa
Błąd podstawowy:	0,4%
Błąd temperaturowy:	10°C typ. 0,3 max 0,4
Błąd „Zera” od ciśnienia statycznego:	0,1%/1MPa
Histeresa, powtarzalność:	0,05%
Sygnał wyjściowy:	4-20mA
Zakres temperatur pracy:	-25 do 80

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Czujnik ultra niskiego ciśnienia CZU7 (HSCDRRN001ND2A5)

Czujnik przeznaczony jest do pomiaru różnicy ciśnień czystego powietrza.

Przetwornik różnicy ciśnień zbudowany jest na piezorezystywnym silikonowym przetworniku firmy Honeywell.

Przetwornik jest skalibrowany oraz posiada kompensację temperaturową w zakresie $0 \div 50^{\circ}\text{C}$.

Dane techniczne:

Napięcie zasilające:	12 – 30 VDC
Zakres pomiarowy:	-248Pa do 248Pa
Przebieżenie stałe:	$\pm 33.5\text{kPa}$
Przebieżenie maksymalne:	$\pm 67\text{kPa}$
Błąd całkowity:	$\pm 2,0\%$
Błąd całkowity po wyzerowaniu:	$\pm 1,25\%$
Sygnał wyjściowy:	RS485
Zakres temperatur pracy:	-25 do 80

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Czujnik przepływu powietrza AWM720P1



Czujnik przepływu powietrza AWM720P1. przeznaczony jest do pomiaru przepływu masy powietrza. Czas odpowiedzi czujnika wynosi 6ms przy zasilaniu 10V i poborze mocy zaledwie 60mW.

Podstawowe dane:

AWM720P1 Airflow

AWM700 Series

PERFORMANCE SPECIFICATIONS

Flow Range (Full Scale)		+ 200 SLPM		
	Min.	Typ.	Max.	Units
Excitation (1)	9.990	10.000	10.010	Vdc
Power Supply	8.000	10.000	15.000	Vdc
Power Consumption			60	mW
Output Load				
Sinking		10		mA
Sourcing		20		mA
Calibration gas		Air		
Null Voltage Shift				
+25°C to -25°C, +25°C to +85°C		± .025 typ.		Vdc
Full Scale Output Shift				
+25°C to +10°C		-2.0		% Reading
+25°C to +40°C		+2.0		% Reading
Ratiometricity Error (1)		± 0.30 typ.		% Reading
Repeatability and Hysteresis (2)		± 0.50		% Reading
Response Time		6 typ.		ms
Pressure Drop		1.0 typ.		inch H ₂ O
@ Full Scale		2.5 typ.		mBar
Overpressure		25 max.		psi
Temperature Range				
Operating		-25°C to +85°C [-13°F to +185°F]		
Storage		-40°C to +90°C [-40°F to +194°F]		

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Przepływomierz Biotech 150189**Dane techniczne i specyfikacja:**

Ciśnienie rozrywające:	(H ₂ O dla +22°C) 16 bar
Zakres(y) pomiarowe:	0,8 - 80 l/min
Dokładność pomiaru:	±3 %
Typ:	DFM-MOSIĄDZ R 1
Liczba impulsów:	ok. 45 strokes/l
Napięcie robocze:	4.5 - 24 V/DC
Szerokość netto:	70 mm
Zakres temperatury:	0 - +90°C
Wysokość netto:	85 mm
Ciśnienie robocze znamionowe:	(H ₂ O +22°C) 10 bar
Długość netto:	130 mm
Wyjście:	Impuls prostokątny (NPN i PNP)
Połączenie:	R 1 AG
Materiał:	mosiądz ocynkowany; NBR, paraformaldehyd (POM)

Czujnik temperatury, wilgotności i punktu rosy CZU2HT**Własności:**

Czujnik temperatury i wilgotności (termo-higrometr) CZU2HT jest przeznaczony do pomiaru temperatury i wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniach, a przy odpowiednim zabezpieczeniu czujnika pomiarowego również na zewnątrz budynków. Może pracować w pomieszczeniach o znacznym zapyleniu dzięki zastosowaniu hermetycznej obudowy oraz odpowiedniego filtra chroniącego czujnik pomiarowy.

Po odczytaniu danych pomiarowych (temperatura i wilgotność względna) i uwzględnieniu odpowiednich poprawek czujnik wylicza punkt rosy.

Czujniki są fabrycznie dostosowane do pomiaru w określonym zakresie i nie wymagają regulacji. Czujnik przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego, którego wartość powinna zawierać się w granicach od 10V do 30V. Czujniki posiadają wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania oraz wbudowany zestaw elementów przeciw przepięciowych chroniących czujnik od

przepięć powstałych na magistrali RS485/RS422.

Dane techniczne:

Zakres pomiaru temperatury:	-40÷123.8°C
Zakres pomiaru wilgotności względnej:	0÷100%RH
Dokładność pomiaru temperatury:	0.3°C
Dokładność pomiaru wilgotności:	2.0%RH
Zasilanie:	10÷30VDC
Pobór prądu:	60mA
Sygnał wyjściowy:	MODBUS oraz 2 wyjścia analogowe 0-10V lub 4-20mA
Interfejs cyfrowy:	RS232 lub RS485
Protokół:	MODBUS RTU
Adres urządzenia:	ustawiany 1÷255
Prędkość transmisji:	2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 57600 kbit/s
Maksymalny zasięg:	1200m
Stopień ochrony obudowy:	IP65
Temperatura pracy układu elektronicznego:	-40÷80°C

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Potencjometryczny czujnik położenia 8712-100

Model 8712



Zastosowanie

Przełączniki drogowe są potencjometrycznymi czujnikami przesunięcia, przeznaczonymi do bezpośrednich pomiarów, badania i nadzoru małych przesunięć mechanicznych. Osadzony na sprężynach prętek kontrolny eliminuje potrzebę zespolenia z obiektem pomiarowym.

Warunkiem bardzo długiego czasu życia czujnika jest zachowanie równoległości suwadła i obiektu mierzonego. Zakres zastosowań:

Przemieszczenie:

- elektromagnesów, przełączników i przycisków przesuwanych,
- siłowników pneumatycznych, siłowników hydraulicznych

Pomiary:

- odkształceń
- ugięć
- dostosowania tłoka
- skoku tłoka

Opis

Suwadło czujnika sprzęgnięte jest z suwakiem paskowego potencjometru. Warstwa rezystancyjna, wykonana jest w specjalnej technologii o niskim tarciu, pomijalnych drganiach ciernych, ścieralności i długim czasie życia.

Suwadło zapewnia długowieczną pracę, wolną od zużycia przez tarcie, poprzez użycie łożyska ślizgowego o wysokiej tolerancji. Pozwala to na uzyskanie bardzo wysokiej dokładności pomiarów.

Wstępnie naprężona sprężyna śrubowa dociska głowicę do mierzonego obiektu. Końcówka głowicy pomiarowej jest podwójnie hartowana i przekuwana.

Głowica pomiarowa zakończona jest kulą z nierdzewnej stali. Otwór w tylnej części suwadła umożliwia przyłączenie się do czujnika również z odwrotnej strony. Suwadło jest zabezpieczone przed obrotem dla zakresu pomiarowego do 50 mm. Koniec czujnika (poziomy) nie może być obracany za pomocą żadnych narzędzi, w przeciwnym razie ochrona przed obrotem zostanie zniszczona.

Dane techniczne

Model	Zakres	Wymiary [mm]				Liniowość	Masa	Masa ruchoma	Obciążalność w 40 °C
		A	B	C	D				
8712-10	10 mm	48	15	32	108	±0.3% zakresu	60 g	18 g	0.2 W
8712-25	25 mm	63	30	32	138	±0.2% zakresu	75 g	23 g	0.6 W
8712-50	50 mm	88	55	40	196	±0.1% zakresu	95 g	33 g	1.2 W
8712-100	100 mm	138	115	40	298	±0.1% zakresu	140 g	50 g	2.2 W
8712-125	125 mm	163	148	40	364	±0.05 %zakresu	190 g	58 g	2.2 W
8712-150	150 mm	188	186	40	427	±0.05 %zakresu	245 g	66 g	2.2 W
8713-10	10 mm	48	15	32	108	±0.3% zakresu	60 g	18 g	0.2 W
8713-25	25 mm	63	30	32	138	±0.2% zakresu	75 g	23 g	0.6 W
8713-50	50 mm	88	55	40	196	±0.1% zakresu	95 g	33 g	1.2 W

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Czujnik pomiarowy 805.6661.10 Sylvac



Description

- Robust construction
- Water and coolant resistant
- New technology with configurable menus
- Broad choice of functions (MIN/MAX/DELTA, TOL, Factor, PRESET, AUTO OFF, etc.)
- Automatic wake-up and sleeping mode (S.I.S system), absolute System*
- Maximum error of 3 μm

Technical specifications

		805.5201	805.5301	805.5401	805.5501	805.5601	805.5621	805.5641	805.5661	805.5671	805.5681
Measuring range	mm	12.5	12.5	25	25	50	50	100	100	150	150
Resolution	mm	0.01	0.001	0.01	0.001	0.01	0.001	0.01	0.001	0.01	0.001
Max. Error fe	μm	10 ¹⁾	3	10 ¹⁾	4	20 ¹⁾	5	20 ¹⁾	6	20 ¹⁾	10
Repeatability	μm	2									
IP rating		IP51									
A	mm	56.6		69.3		121		172		224	
B	mm	66.1		79		142		244		349	
C	mm	36.6		49.4		88		139		193	
S_Connect : Proximity / Power		USB / RS232 / Wireless									
Programmable by PC		●									
Standard functions (customized by PC)		mm/inch, ref I/II, preset (max 999.999) min/max/delta, tolerances, resolution, direction of measurement, multiplication factor, automatic or manual switch off, key lock									

¹⁾ ± 1 digit

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Opis sposobu podłączenia czujników Sylvac do układu pomiarowego komory w załączniku.

Urządzenia wykonawcze

Sterownik S7-313C



Simatic s7-300 (6ES7313-5BG04-0ab0) ukompletowanie:

- jednostka centralna kompaktowa CPU 313C,
- interfejs MPI,
- wbudowane: 24 wejścia, 16 wyjść binarnych,
- 4 wejścia/2 wyjścia analogowe,
- 1 pt100,
- 3 szybkie liczniki (30 kHz),
- 128 kb pamięci work,
- wymagana karta MMC,
- 2 listwy przyłączeniowe 40 pin.

Karta komunikacyjna CP-341-RS422/485



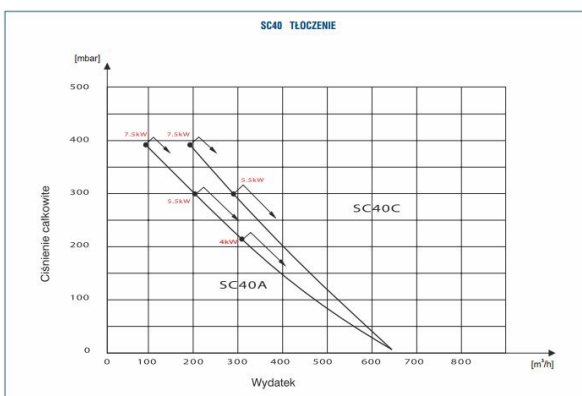
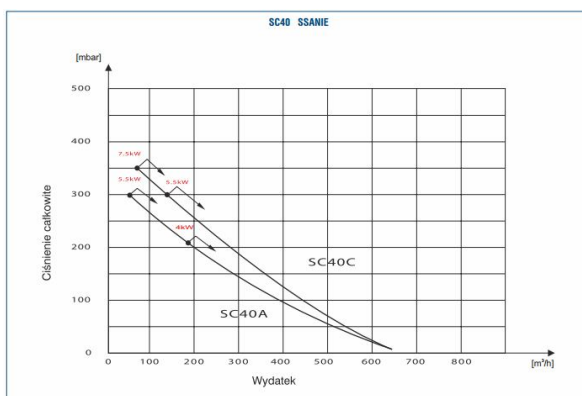
Procesor komunikacyjny CP 341 (6ES7 341-1CH02-0AE0) umożliwia wymianę danych pomiędzy urządzeniami automatyki lub komputerami poprzez połączenie punkt-punkt.

Procesor komunikacyjny CP 341 zapewnia następującą funkcjonalność:

- prędkość transmisji do 115.2 kbaud, half duplex
- integracja w firmware modułu najważniejszych protokołów transmisji:
 - 3964(R) procedure
 - RK 512 computer link
 - sterownik ASCII (ASCII driver)
 - sterownik drukarki (Printer driver)
- ładowanie kolejnych, innych sterowników (protokołu transmisji) za pomocą interfejsu ustawiania parametru CP 341: Point-to-Point Communication, Parameter Assignment.
- adaptacja protokołu transmisji wykorzystując interfejs ustawiania parametru: CP 341: Point-to-Point Communication, Parameter Assignment.

Wentylator bocznokanałowy SC40C 400T**Konstrukcja:**

Wentylator bocznokanałowy o napędzie bezpośrednim przeznaczony do bezolejowego transportu nieagresywnych i niewybuchowych gazów lub do wytwarzania nad i podciśnienia. Obudowa wentylatora, wirnik (wyważany dynamicznie wg ISO 1940) oraz obudowa tłumika dźwięku wykonane są ze stopów aluminium. Wentylator przystosowany jest do pracy w pozycji poziomej lub pionowej.

Charakterystyki

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Dymownica BeamZ S700**Opis**

700-wattowa wytwornica dymu S700 posiada wysoką moc grzewczą dzięki zastosowaniu 700-wattowej przetwornicy. W stanowisku do badania okien i drzwi dymownica służy do badania szczelności i sprawdzania miejsc wycieków powietrza.

Dane techniczne:

- Moc grzewcza: 700W
- Wydajność (m³/min): 75m³
- Czas nagrzewania: 2 minuty
- Zbiornik płynu: 250ml
- Zasilanie: 220-240Vac / 50Hz
- Wymiary: 250 x 160 x 140mm
- Waga: 2.5kg

Kompresor BASS 24I**Specyfikacja**

- Podwójna kontrola start/stop oraz kontrola pracy kompresora
- 24 litrowy zbiornik
- 8 bar ciś. zbiornika z zaworem bezpieczeństwa
- ok. 116 ltr/min wydajność efektywna
- 1 cylindrowy agregat smarowany olejem, nadający się długotrwałej pracy
- zasilanie 230 Volt / 50 Hz
- moc 1100W 1.1kW 1,5HP
- termiczna ochrona silnika przed przegrzaniem.

Budowa i działanie urządzenia

Stanowisko do badania szczelności okien i drzwi składa się ze skrzyni badawczej, urządzenia sterująco-pomiarowego oraz statywów do rozmieszczenia czujników przemieszczenia.

Urządzenie sterująco-pomiarowe połączone jest ze skrzynią badawczą przy pomocy rury ssąco – tłoczącej powietrze, wężyka do pomiaru ciśnienia powietrza w komorze oraz węży doprowadzających wodę.

Urządzenie sterująco-pomiarowe wytwarza ciśnienie i podciśnienie w komorze pomiarowej przy pomocy dmuchawy podłączonej do układu za pomocą zaworu 4-drogowego (mieszacza) zbudowanego z 4 zaworów kulowych. W zakresie ciśnień dodatnich wentylator wypycha powietrze poprzez układ pomiarowy, zawór 4 drogowy i rurę ssąco – tłoczącą do komory badawczej. Układ pomiarowy mierzy ilość powietrza wtłaczanego do komory. W zakresie ciśnień ujemnych dmuchawa zasysa powietrze z komory badawczej poprzez zawór 4 drogowy i przepycha powietrze przez układ pomiarowy, który mierzy ilość powietrza zasysanego z komory badawczej.

Układ pomiarowy wyposażony jest w dwa przepływomierze. Pomiar przepływu powietrza dokonywany jest dla zakresu małego do 12m³/h oraz dla zakresu dużego do 1012m³/h. Przelłączanie przepływomierzy dokonywane jest automatycznie w zależności od mierzonej wartości, oraz ręcznie dla sterowania ręcznego. Odpowiedni tor przepływu powietrza jest przełączany przy pomocy zaworów klapowych.

Urządzenie sterująco-pomiarowe wyposażone jest w dwa przetworniki różnicy ciśnień. Jedno z przyłączy każdego przetwornika podłączone jest do komory badawczej przy pomocy elastycznego przewodu z tworzywa sztucznego. Drugie przyłącze pozostaje wolne, niepodłączone. Ciśnienie w komorze jest mierzone względem ciśnienia atmosferycznego.

Pierwszy z ciśnieniomierzy dokonuje pomiaru w zakresie od -248 do 248Pa, drugi zaś od -5500 do 5500Pa (opcjonalnie od -7500 do 7500Pa). Wybór ciśnieniomierza dokonywany jest automatycznie w zależności od wartości pomiaru. Rozwiązanie takie zostało wybrane w celu zapewnienia odpowiedniej dokładności pomiarów.

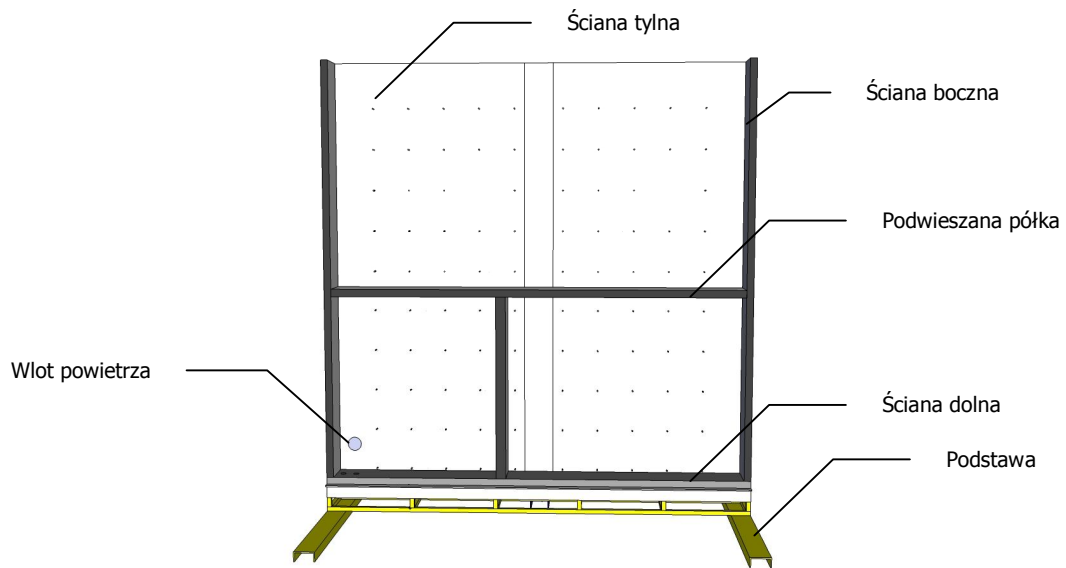
Urządzenie sterująco-pomiarowe kontroluje przepływ wody do instalacji tryskaczowej montowanej w skrzyni badawczej. Instalacja wodna w urządzeniu składa się z przyłącza doprowadzającego wodę do urządzenia sterująco-pomiarowego, reduktora ciśnienia, wodomierza elektronicznego podłączonego do układu sterowania, dwóch hydraulicznych zaworów elektromagnetycznych. Układ sterowania włącza odpowiedni obwód dla tryskaczy 1l/min lub 2l/min.

Układ pomiarowy przemieszczenia składa się z 9 niezależnych czujników przemieszczenia podłączonych do urządzenia sterująco-pomiarowego.

Budowa komory pomiarowej

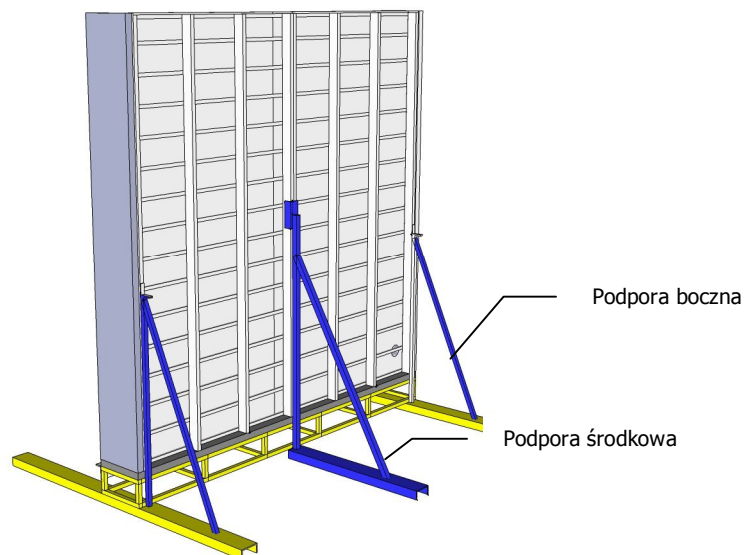
Komora pomiarowa zbudowana jest ze ściany tylnej, dwóch bocznych, podwieszanej półki, oraz z podstawy zintegrowanej ze ścianką dolną. Ściana tylna składa się z 2 części. Budowa ściany tylnej przedstawiona jest na poniższym rysunku. W wersji mobilnej w ścianie tylnej umieszczono śruby w rozstawie 125 pionowo x 250 poziomo [mm] do montowania uchwytów oraz do mocowania podwieszanej półki. W wersji stacjonarnej do mocowania ścisków zastosowano ruchome belki

Widok z przodu



Podstawa składa się z kratownicy, do której przytwierdzono ścianę dolną komory pomiarowej, oraz 3 poprzecznych nóg, i wsporników utrzymujących ściany w pozycji pionowej.

Widok z tyłu



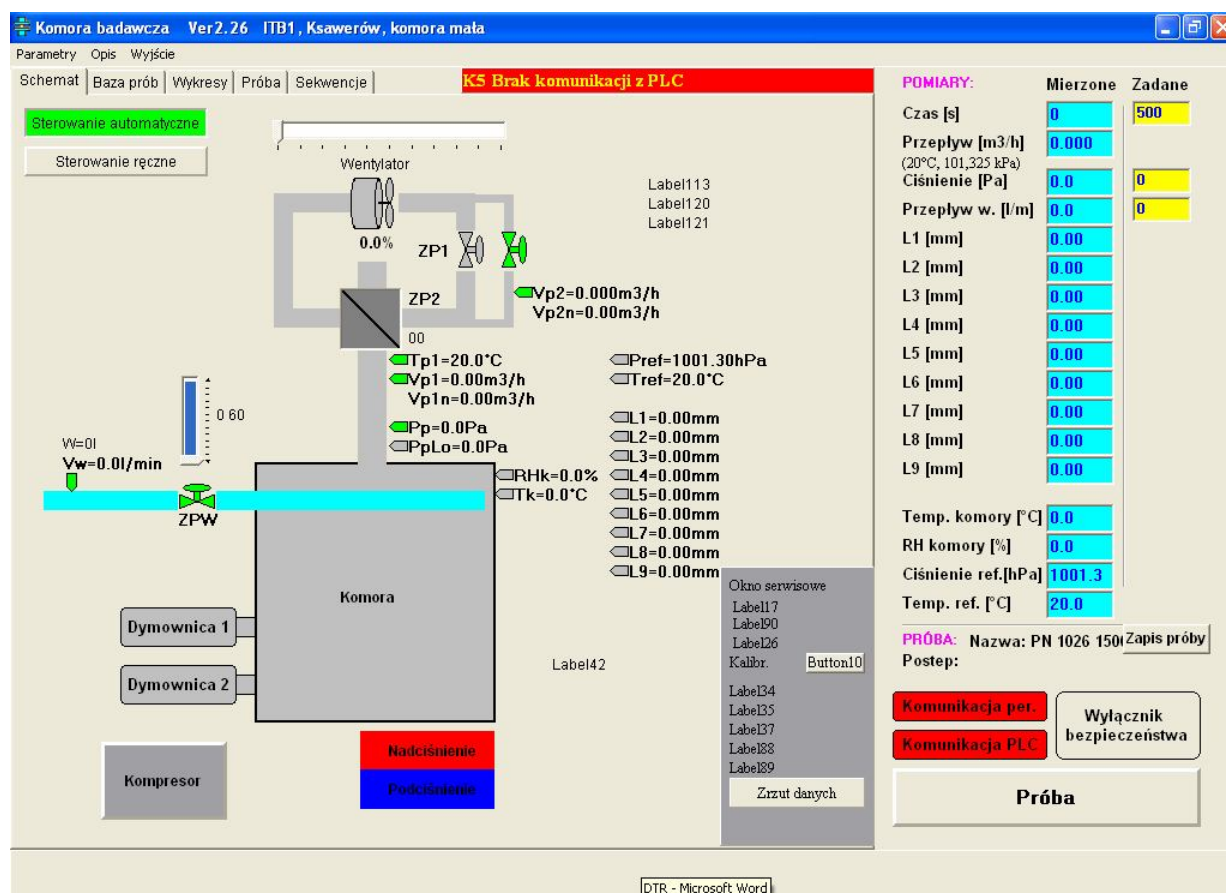
Opis programu komora badawcza

Okno główne

Po skonfigurowaniu zestawu czujników do konkretnej próby należy włączyć sterownik i podłączyć go do komputera.

A następnie należy uruchomić program KOMORA.EXE.

Okno widoczne na ekranie wygląda jak na rysunku poniżej:



W lewej części okna widoczne są panele „Schemat”, „Baza prób”, „Wykresy”, „Próba” i „Sekwencje” oraz pasek komunikatów sytuacji awaryjnych.

W prawej części okna część związana z pomiarami i sterowaniem.

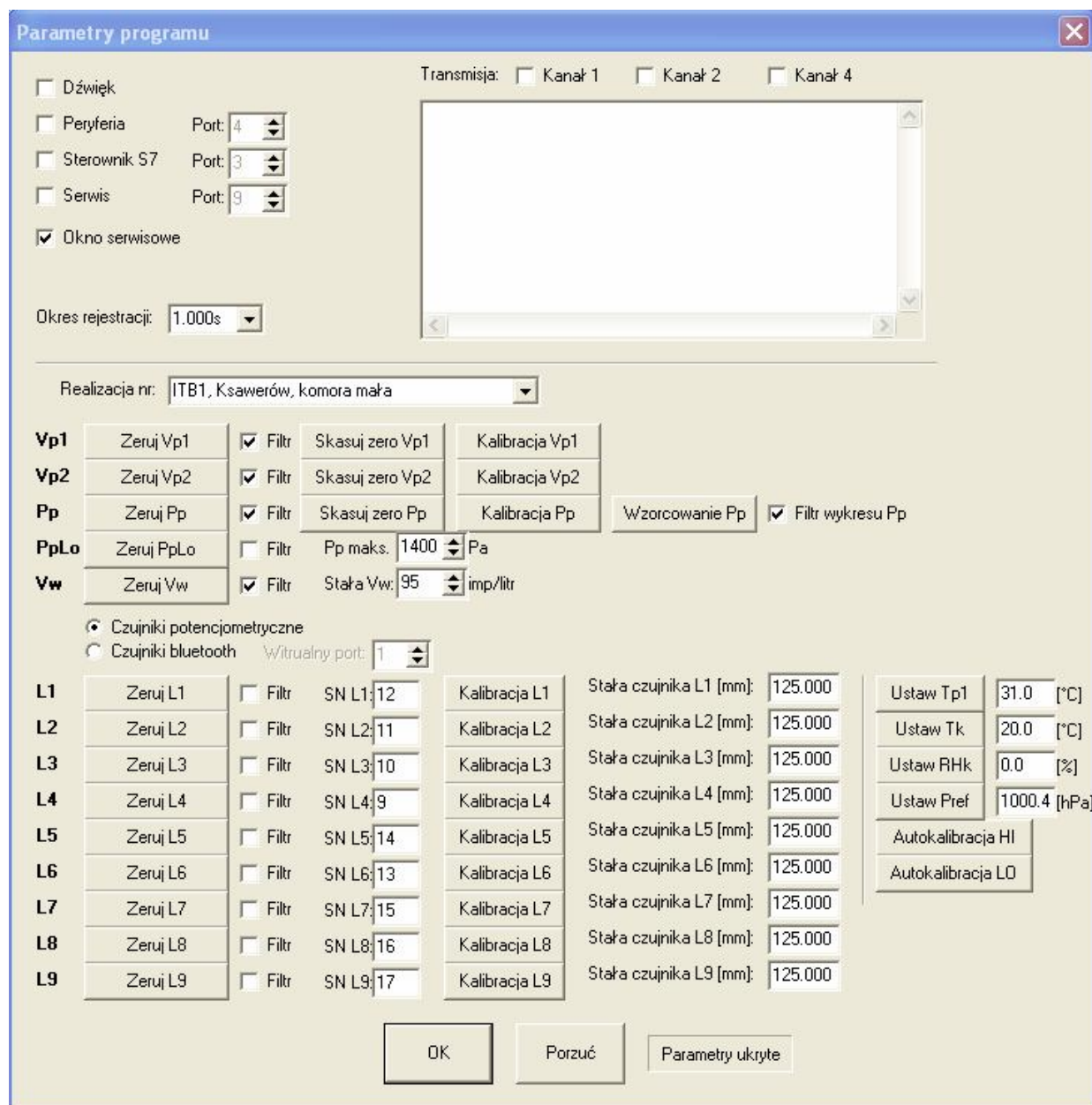
W górnym pasku wyboru dostępne są szczegółowe ustawienia programu („Parametry”), opis ogólny („Opis”) i klawisz wyjścia („Wyjście”).

Poniżej omówione zostaną te funkcje.

Parametry

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

Okno parametrów wygląda jak na rysunku poniżej:



Parametry programu

☐ Dźwięk Transmisja: ☐ Kanał 1 ☐ Kanał 2 ☐ Kanał 4

☐ Peryferia Port: 4

☐ Sterownik S7 Port: 3

☐ Serwis Port: 9

☒ Okno serwisowe

Okres rejestracji: 1.000s

Realizacja nr: ITB1, Ksawerów, komora mała

Vp1	Zeruj Vp1	☒ Filtr	Skasuj zero Vp1	Kalibracja Vp1
Vp2	Zeruj Vp2	☒ Filtr	Skasuj zero Vp2	Kalibracja Vp2
Pp	Zeruj Pp	☒ Filtr	Skasuj zero Pp	Kalibracja Pp
PpLo	Zeruj PpLo	☐ Filtr	Pp maks. 1400 Pa	Wzorcowanie Pp
Vw	Zeruj Vw	☒ Filtr	Stała Vw: 95 imp/litr	☒ Filtr wykresu Pp

☒ Czujniki potencjometryczne ☐ Czujniki bluetooth Wirtualny port: 1

L	Zeruj L	☐ Filtr	SN L	Kalibracja L	Stała czujnika L [mm]
L1	Zeruj L1	☐ Filtr	SN L1: 12	Kalibracja L1	125.000
L2	Zeruj L2	☐ Filtr	SN L2: 11	Kalibracja L2	125.000
L3	Zeruj L3	☐ Filtr	SN L3: 10	Kalibracja L3	125.000
L4	Zeruj L4	☐ Filtr	SN L4: 9	Kalibracja L4	125.000
L5	Zeruj L5	☐ Filtr	SN L5: 14	Kalibracja L5	125.000
L6	Zeruj L6	☐ Filtr	SN L6: 13	Kalibracja L6	125.000
L7	Zeruj L7	☐ Filtr	SN L7: 15	Kalibracja L7	125.000
L8	Zeruj L8	☐ Filtr	SN L8: 16	Kalibracja L8	125.000
L9	Zeruj L9	☐ Filtr	SN L9: 17	Kalibracja L9	125.000

Ustaw Tp1	31.0 [°C]
Ustaw Tk	20.0 [°C]
Ustaw RHk	0.0 [%]
Ustaw Pref	1000.4 [hPa]
Autokalibracja HI	
Autokalibracja LO	

OK Porzuć Parametry ukryte

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;

Peryferia – uaktywnia kanał komunikacji z czujnikami odczytywanymi poprzez łącze RS485 (czujniki położenia, barometr, czujnik wilgotności i czujnik ultra niskiego ciśnienia). Po każdej zmianie należy restartować program.

Port – definiuje numer portu szeregowego do komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi. Po każdej zmianie należy restartować program.

Sterownik S7 – 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.

Serwis – uaktywnia kanał komunikacji z instalacją kalibracyjną wykorzystywaną przy wzorcowaniu urządzenia.

Port – definiuje numer portu szeregowego do komunikacji z instalacją kalibracyjną. 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.

Realizacja – pole to w sposób opisowy określa podłączoną komorę badawczą. Ze względu na to, że każda podłączona komora powinna zostać skalibrowana (autodostrajanie) konieczne jest szybkie wczytanie zastawu danych charakterystycznych dla konkretnej komory (realizacji).

W oknie parametrów umożliwiono też sterowanie parametrami analogowymi:

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

Zeruj L1 – L9 – zerowanie czujników pomiaru położenia od L1 do L9.

Zeruj Vp1 – zerowanie czujnika pomiaru przepływu dużego.

Zeruj Vp2 – zerowanie czujnika pomiaru przepływu precyzyjnego.

Zeruj Pp – zerowanie czujnika ciśnienia dużego.

Zeruj PpLo – zerowanie czujnika ciśnienia precyzyjnego.

Zeruj Vw – zerowanie wodomierza.

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

Procedury kalibracyjne, normalnie ukryte dla użytkownika.

Kasowanie zerowania (Vp1, Vp2, Pp) wyłącza stałą wartość dodawaną do wskazań poszczególnych przetworników w celu skompensowania dryftu.

Filtracja danych (Vp1, Vp2, Pp, PpLo, Vw, L1÷L9);

Ustawianie poprawek (Tp1, Tk, RHk, Pref) określa stałe przesunięcie wskazań czujników tak by pokazywały zadaną wartość.

Określanie stałych czujników (L1÷L9) określa rzeczywistą wartość zakresu pomiarowego dla poszczególnych czujników położenia.

Kalibracja (Vp1, Vp2, Pp, L1÷L9) umożliwia określenie szczegółowych danych kalibracji odcinkowej błędów dla poszczególnych czujników i przetworników.

SN – numer seryjny (L1 – L9) umożliwia wpisanie indywidualnego numeru seryjnego dla każdego czujnika położenia. Niepoprawne wpisanie tego numeru spowoduje, że czujnik nie będzie czytany.

Filtr – włącza indywidualne filtrowanie danych z poszczególnych czujników pomiarowych. Okno filtru ustawione jest inaczej dla każdego czujnika.

Filtr wykr. – włącza filtrowanie danych z czujników pomiarowych ciśnienia. Okno filtru wynosi 4s. Dla przebiegów wolnozmiennych poprawia jakość wykresów (wygładza je) eliminując błędy stochastyczne, ale dla przebiegów szybkich może zafałszowywać rzeczywisty przebieg. Efekty widoczne są na wykresach i w rejestrowanych danych.

Czujniki potencjometryczne/bluetooth – opcja umożliwia wybór, które czujniki zostały zainstalowane w urządzeniu. Dla czujników bluetooth należy zdefiniować numer wirtualnego portu, dla potencjometrycznych ich adresy, zakresy i tabele kalibracji.

Stała Vw – określa ilość impulsów na litr dla zastosowanego czujnika przepływu wody.

Skasuj zero Vp1 – usuwanie zerowania czujnika pomiaru przepływu dużego.

Skasuj zero Vp2 – usuwanie zerowania czujnika pomiaru przepływu precyzyjnego.

Skasuj zero Pp – usuwanie zerowania czujnika pomiaru ciśnienia dużego.

Kalibracja Vp1 – uruchamia okno kalibracji czujnika przepływu dużego.

Kalibracja Vp2 – uruchamia okno kalibracji czujnika przepływu precyzyjnego.

Kalibracja Pp – uruchamia okno kalibracji czujnika ciśnienia dużego.

Wzorcowanie Pp – uruchamia okno wzorcowania czujnika ciśnienia dużego.

Stała Vw – określa stałą przetwornika przepływu wody w impulsach na litr.

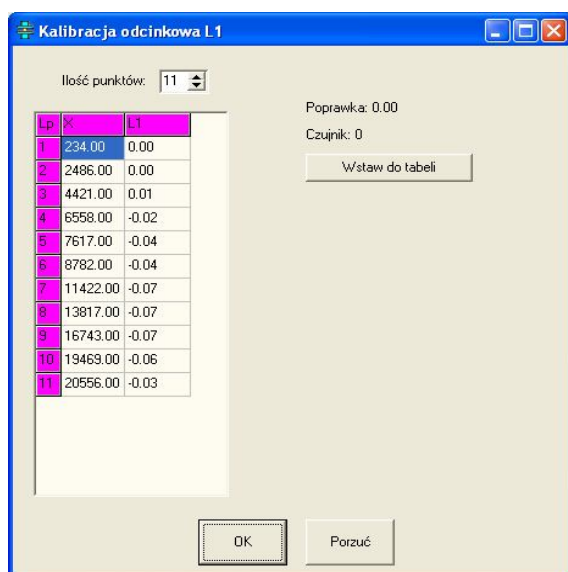
Ustaw Tp1 – wprowadza stałą poprawkę do wartości odczytanych z czujnika temperatury powietrza. Umożliwia ustawienie wskazań na zadaną wartość.

Ustaw Tk – wprowadza stałą poprawkę do wartości odczytanych z czujnika temperatury komory. Umożliwia ustawienie wskazań na żadaną wartość.

Ustaw RHk – wprowadza stałą poprawkę do wartości odczytanych z czujnika wilgotności komory. Umożliwia ustawienie wskazań na żadaną wartość.

Ustaw Pref – wprowadza stałą poprawkę do wartości odczytanych z czujnika ciśnienia otoczenia. Umożliwia ustawienie wskazań na żadaną wartość.

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 istniejące poprawki: przesunięcie zera ew. istniejącą tabelę błędów;
- określić stałą czujnika (tylko dla czujników L1 ÷ L9);
- włączyć kalibrację odcinkową, wybrać ilość przedziałów kalibracyjnych (ilość punktów);
- mierząc poszczególne punkty charakterystyki wpisywać do kolumny X wartość przetwornika (przyciskiem "Wstaw do tabeli" lub ręcznie), a do kolumny drugiej błąd pomiędzy wskazaniem

programu a miernikiem użytym do kalibracji (tylko dla czujników L1 ÷ L9) lub wartość odczytaną z miernika dokładnego;

- po wykonaniu wszystkich pomiarów zapisać tabelę przyciskiem „OK.”.

W wyniku tej procedury dla czujników L1 ÷ L9 stworzona zostanie tabela błędów, której interpolowane wartości dodawane będą na bieżąco do wskazań czujników, a dla pozostałych przetworników stworzona zostanie funkcja korekcyjna, której interpolowane wartości będą uwzględniane jako wartości przetwornika.

Wzorcowanie

Dla niektórych czujników (w wersji 2.33 tylko czujnik ciśnienia) można przypisać wartości błędów wyznaczone podczas procedury wzorcowania. Program będzie automatycznie uwzględniał te wartości przy sterowaniu. Przykładowo, jeśli podczas wzorcowania, dla punktu 50Pa zostanie określony błąd wskazań czujnika na +5Pa (czujnik zawyża wskazania i pokazuje 55Pa) program podczas obliczeń wskazań czujnika odejmie tą poprawkę i da w wyniku 50 Pa). Program umożliwia wpisanie do czterdziestu punktów wzorcowania. Podczas procedury kalibracji wartości błędów powinny być wyzerowane.

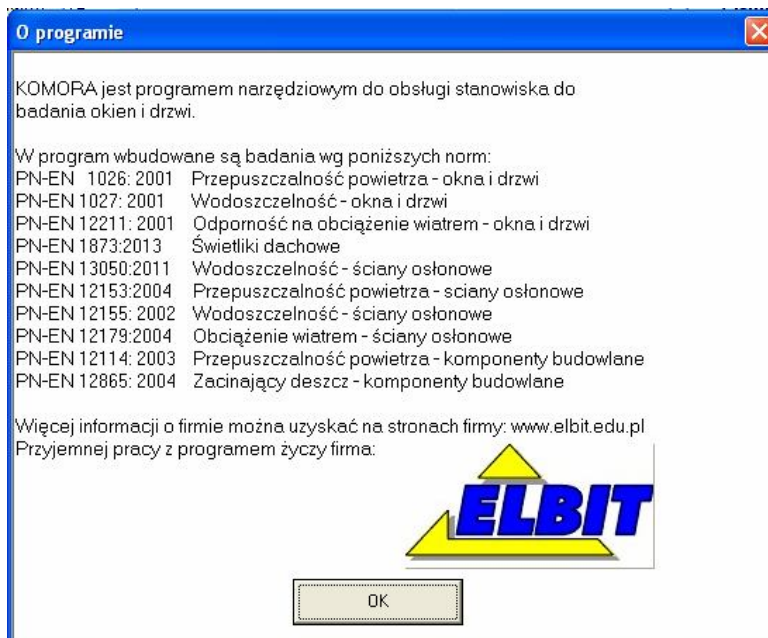
Autokalibracja

Autokalibracja komory jest funkcją, która określa podstawowe charakterystyki jednostki pomiarowo-kontrolnej oraz dołączonej komory. Na podstawie tych wartości wbudowane w program układy regulacji nadążnej są w stanie szybciej, poprawnie wysterować obrotami silnika. Autokalibrację należy przeprowadzać każdorazowo gdy zmieniana jest komora, średnica przewodów doprowadzających, lub co pół roku.

Dla przeprowadzenia autokalibracji należy podłączyć do jednostki sterującej komorę z szczelnie włożoną niewielką płytą i uruchomić automat. Cała procedura jest zautomatyzowana i nie wymaga ingerencji obsługi. Wartości są zapamiętywane w odpowiedniej tabeli.

O programie

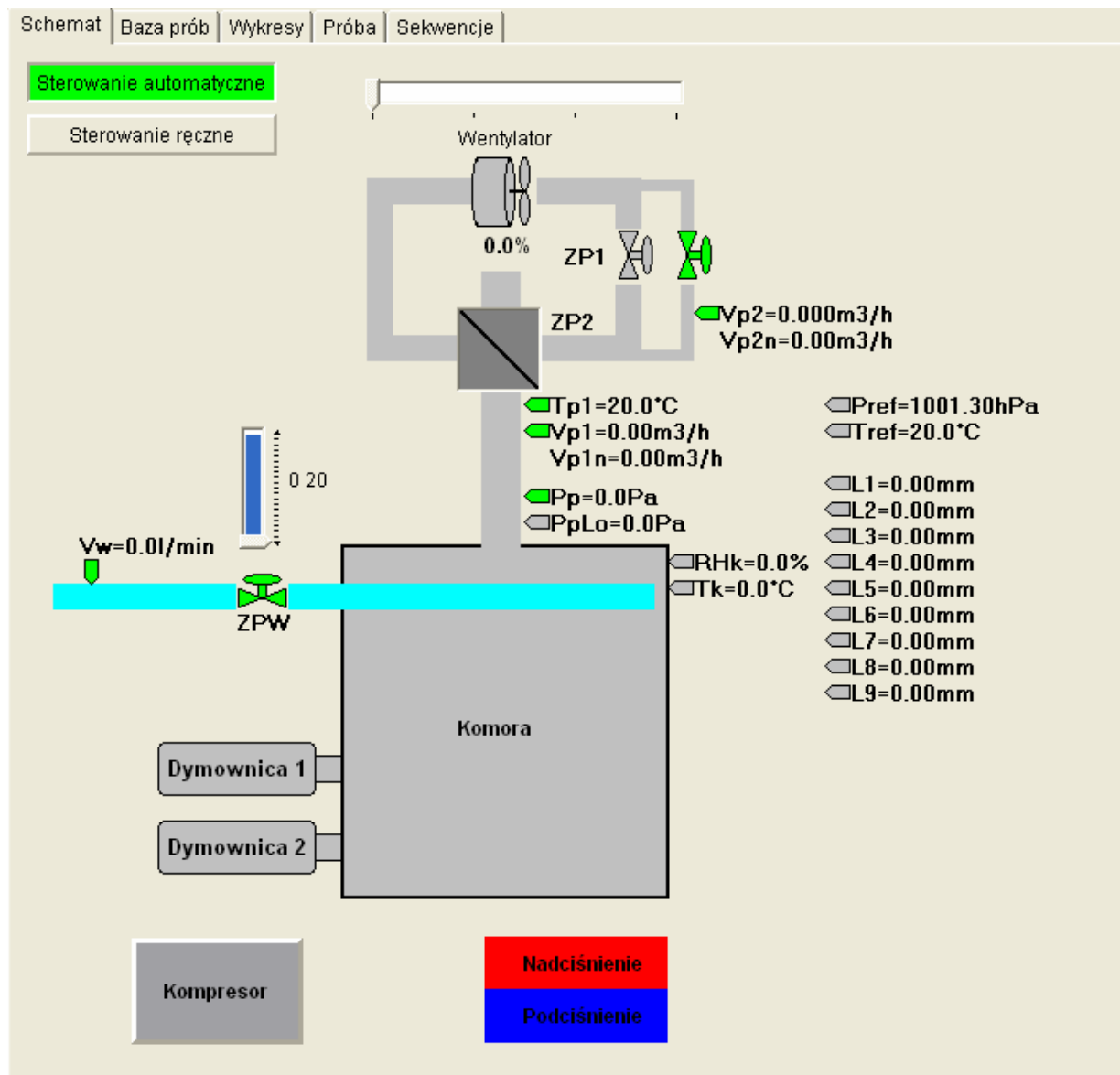
Funkcja pokazuje okno z podstawowymi informacjami o programie i urządzeniu.



Wyjście

Funkcja zatrzymuje ewentualne ruchy siłowników, bezpiecznie wyłącza dmuchawę, zamyka wodę i zamyka program.

Panel „Schemat”



Panel Schemat przedstawia ogólny zarys blokowy stanowiska do badania wytrzymałości i szczelności okien i drzwi oraz umożliwia wybór trybu pracy stanowiska ze sterowaniem ręcznym lub automatycznym.

Na panelu „Schemat” znajdują się dwa klawisze do wyboru sposobu sterowania stanowiskiem. Klawisz „Sterowanie automatyczne” przełącza układ w tryb wykonywania procedur pomiarowych zapisanych i wybranych z panelu „Baza prób”.

Klawisz „sterowanie ręczne” pozwala na ręczne sterowanie elementami wykonawczymi urządzenia.

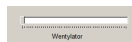
W trybie ręcznym kliknięcie na poszczególne elementy schematu powoduje włączenie lub wyłączenie odpowiednich urządzeń.



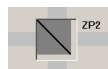
Włączenie/wyłączenie dmuchawy, procentoweysterowanie dmuchawy.



Sterowanie zaworem ZP1. Przełączenie zespołu zaworów sterowania obiegiem powietrza dla przepływu dużego (podświetlony zawór lewy) lub małego (podświetlony zawór prawy).



Suwak ręcznego sterowania mocą dmuchawy. W zależności od stanu zaworów powietrza program umożliwia różne wystawienie maksymalne dmuchawy.



Przełączenie kierunku przepływu powietrza nadciśnienie lub podciśnienie powietrza w komorze.



Zawór dławiący wody ZPW. Umożliwia ręczne wystawienie otwarciem zaworu, a co za tym idzie zmianę natężenia przepływu wody.



Włączenie/Wyłączenie kompresora zasilającego elementy pneumatyczne urządzenia.



Włączenie/Wyłączenie dymownic generujących dym w komorze badawczej.

Dodatkowo na schemacie blokowym wstawiono wskazania poszczególnych czujników, przy czym przyjęto konwencję, że prawidłowo odczytany czujnik zaznaczony jest kolorem zielonym, natomiast brak odczytu czujnika oznaczono kolorem szarym.

Dla wartości przepływów powietrza podano także ich wartości znormalizowane, tj. przeliczone do warunków ($T=20^{\circ}\text{C}$, $P=101.325\text{kPa}$).

Poszczególne pomiary to:

V_{p1} – przepływ powietrza [m^3/h]

V_{p1n} – przepływ powietrza znormalizowany [m^3/h]

T_{p1} – temperatura powietrza [$^{\circ}\text{C}$]

V_{p2} – przepływ powietrza dokładny [m^3/h]

V_{p2n} – przepływ powietrza dokładny znormalizowany [m^3/h]

P_p – ciśnienie w komorze [Pa]

P_{pLo} – ciśnienie w komorze dokładne [Pa]

P_{ref} – ciśnienie otoczenia [hPa]

T_{ref} – temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$]

RH_k – wilgotność w komorze [%]

T_k – temperatura w komorze [$^{\circ}\text{C}$]

L_1 – wskazania czujnika położenia 1 [mm]

L_2 – wskazania czujnika położenia 2 [mm]

L_3 – wskazania czujnika położenia 3 [mm]

L_4 – wskazania czujnika położenia 4 [mm]

L_5 – wskazania czujnika położenia 5 [mm]

L_6 – wskazania czujnika położenia 6 [mm]

L_7 – wskazania czujnika położenia 7 [mm]

L8 – wskazania czujnika położenia 8 [mm]

L9 – wskazania czujnika położenia 9 [mm]

Vw – przepływ wody [l/min]

Panel „Baza Prób”

Panel „Baza Prób” służy do tworzenia i wyboru procedur pomiarowych.

Schemat

Baza prób

Wykresy

Próba

Sekwencje

Zdefiniowane próby:

Brak

Rejestracja

Przelaczanie

Przelaczanie II

PN 1026 1500Pa PS

PN 1026 1500Pa P

PN 1026 1500Pa S

PN 1873 100Pa P

PN 1873 woda

PN 1027 1000Pa

PN 12211 1000Pa PS 1

PN 12211 2000Pa PS 1

PN 12211 800Pa 2

PN 12211 2400Pa 3

PN 13050 1000Pa

PN 12153 1500Pa P

PN 12153 1500Pa S

PN 12155 600Pa P

PN 12179 1000Pa P

PN 12114 1000Pa P

PN 12114 1000Pa PS

PN 12865 450Pa P

Nazwa:

PN 12179 1000Pa P

+ 1s dla wszystkich

- 1s dla wszystkich

Ilość przedziałów:

14

Przedział nr:

1

Czas [s]:

10

Ciśnienie [Pa]:

0

Rampa [s]:

0

Woda [l/min /m2]:

0

Podkład raportu:

Generator raportu

Generator cykli

Generator PN 1026, 12153

Generator PN 1027

Generator PN 12211 #1

Generator PN 13050

Generator PN 12155

Generator PN 12179

Generator PN 12114

Generator PN 12865

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

Ciśnienie

Woda

Czas całkowity próby:175s

Czas przedziału od 0s do 10s

Definicja wzorów:

☐

$F1 = L \cdot 0 - (L \cdot 0 + L \cdot 0) / 2$

Opis

☐

$F2 = L \cdot 0 - (L \cdot 0 + L \cdot 0) / 2$

Opis

☐

$F3 = L \cdot 0 - (L \cdot 0 + L \cdot 0) / 2$

Opis

Dodaj

Kasuj

Duplikuj

Zapisz

Na panelu umieszczono okno „Zdefiniowane próby”, w którym znajduje się lista prób. Widoczne klawisze pod oknem służą do dodawania, kasowania i kopiowania wybranych procedur.

W środkowej części okna umieszczono elementy do wprowadzania danych do wykonywanych procedur.

Nazwa – nazwa aktualnie edytowanej lub wykonywanej próby.

Ilość przedziałów – ilość zadanych przedziałów procedury.

Przedział nr – wybór przedziału.

Czas – wartość czasu dla wybranego przedziału.

Ciśnienie – wartość zadanego ciśnienia dla wybranego przedziału.

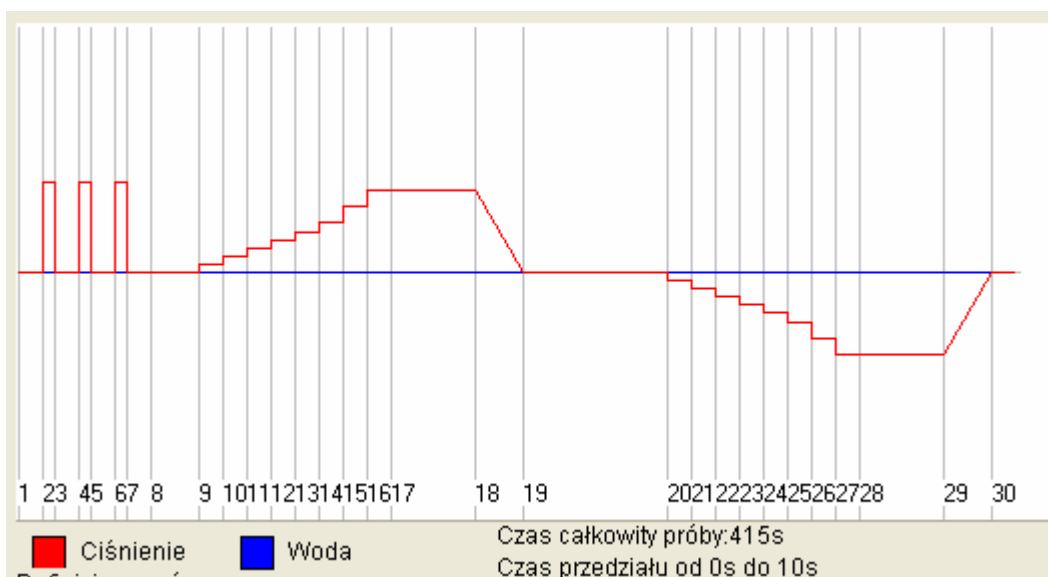
Rampa – czas osiągnięcia zadanego ciśnienia.

Podkład raportu – nazwa pliku raportu, który będzie otwierany/generowany po zakończeniu próby (patrz opis panelu „Próba”).

Generator raportu – procedura służąca do tworzenia plików podkładów raportu (patrz opis panelu „Próba”).

Woda [l/min / m²] – przepływ wody w litrach na minutę na metr kwadratowy próbki.

Pod elementami wprowadzania danych do wykonywanych procedur znajduje się okno z graficznym zobrazowaniem wybranej procedury.



Kolor czerwony obrazuje zaprogramowany przebieg zmian ciśnienia, kolor niebieski wody. Pod wykresem obliczane są na bieżąco całkowity czas próby w sekundach i czas edytowanego przedziału. Przedziały są ponumerowane w kolejności rosnącej, ale przy dużym ich zagęszczeniu może być problem z ich odczytaniem. Kliknięcie na określony przedział na wykresie spowoduje ustawienie edycji tego przedziału.

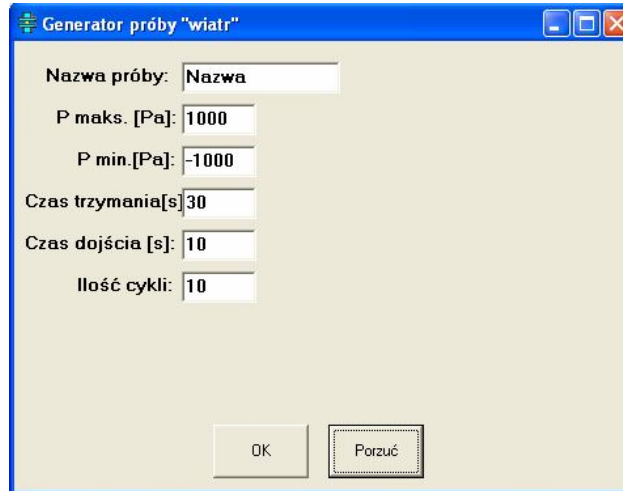
Na panelu „Baza prób” znajduje się też grupa elementów „Definicje wzorów” służąca do wprowadzania wzorów ugięć czołowych. Parametry L1 do L9 są to parametry przemieszczeń czujników.

Z prawej strony okna umieszczono klawisze generatorów funkcji związanych z edycją procedur:

- +1 s dla wszystkich – funkcja ta dodaje jedną sekundę do wszystkich przedziałów aktualnej próby;
- -1 s dla wszystkich – funkcja ta odejmuje jedną sekundę do wszystkich przedziałów aktualnej próby;
- Generator cykli – funkcja generuje próbę o zdefiniowanych cyklach tak co do amplitudy jak i okresu.
- Generator PN 1026, 12153;
- Generator PN 1027;
- Generator PN 12211 #1; (część pierwsza badania)
- Generator PN 13050;
- Generator PN 12155;
- Generator PN 12179;

- Generator PN 12114;
- Generator PN 12865.

Przykładowe okno generatora cykli przedstawiono na poniższym rysunku:

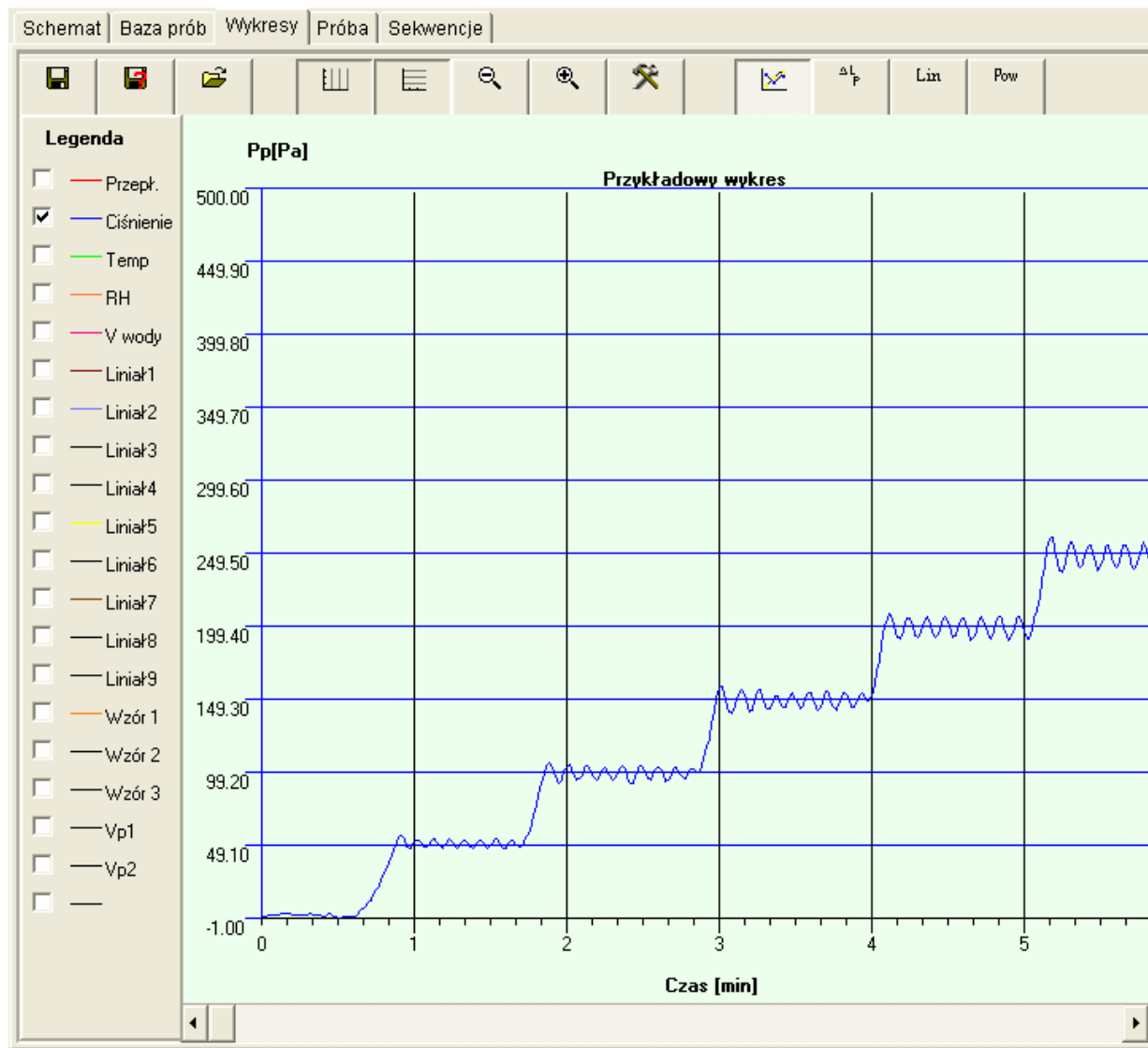


The image shows a screenshot of a software window titled "Generator próby wiatr". The window has a blue title bar with standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The main area is light beige and contains several input fields with labels to their left. The labels and their corresponding values are: "Nazwa próby:" with the value "Nazwa", "P maks. [Pa]:" with the value "1000", "P min. [Pa]:" with the value "-1000", "Czas trzymania[s]:" with the value "30", "Czas dojścia [s]:" with the value "10", and "Ilość cykli:" with the value "10". At the bottom of the window, there are two buttons: "OK" and "Porzuć".

Label	Value
Nazwa próby:	Nazwa
P maks. [Pa]:	1000
P min. [Pa]:	-1000
Czas trzymania[s]:	30
Czas dojścia [s]:	10
Ilość cykli:	10

Panel „Wykresy”

Panel ten służy do zobrazowania przebiegu wykonywanej próby. Z lewej strony wykresu umieszczono legendę z możliwością wyboru obserwowanego parametru.



Górne pole wyboru nad wykresem zawiera podstawowe funkcje związane z rysowaniem i zarejestrowanymi danymi.



Zapis danych

Po naciśnięciu tej ikonki wszystkie zarejestrowane dane są zapisywane do pliku o nazwie: „Daneyymmddhhnn.txt”, gdzie:

yy: rok rejestracji;

mm: miesiąc rejestracji;

dd: dzień rejestracji;

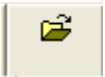
hh: godzina rejestracji;

nn: minuta rejestracji;

Przykładowo dane zapisane w dniu 13.11.2009 o godzinie 10.30 będą w pliku o nazwie: „Dane0911131030.txt”.

**Zapis danych pod dowolną nazwą**

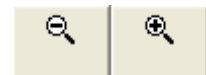
Po naciśnięciu otworzy się okno dialogowe umożliwiające wpisanie nazwy pliku do archiwizacji danych.

**Odczyt danych**

Po naciśnięciu otworzy się okno dialogowe umożliwiające wybór pliku danych do wczytania.

**Siatka X i Siatka Y**

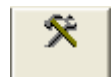
Kolejne dwie ikony powodują włączanie i wyłączanie siatki dla osi rzędnych i odciętych na wykresie.

**Zmniejsz i Zwiększ**

Ikony te sterują powiększeniem, czyli horyzontem czasowym uwzględnianym przy rysowaniu wykresu. Wielkości powiększenia są na stałe zapisane w programie i nie ma możliwości ich zmiany. Dostępne powiększenia:

- 5h
- 2h
- 1h
- 30min
- 10min
- 6min
- 3min
- 1min

Do zmiany poziomej horyzontu czasowego służy suwak pod wykresem.

**Parametry wykresu**

Ikona ta włącza okno konfiguracji szczegółowej wykresu. Przykładowe okno przedstawiono poniżej:

Parametry wykresu

Przebieg	Kolor	Włącz	Autoskala min. Y	Autoskala max. Y	Typ	Wspólnie z	Opis	Jednostka	
1	Red	☐	☐	0.00	☒	Log	0	Przepł.	Vp1[m/s]
2	Blue	☐	☐	0.00	☒	Log	1	Przepł.	Vp2[m/s]
3	Green	☒	☐	0.00	☒	Log	0	Ciśnienie	Pp[Pa]
4	Orange	☐	☐	0.00	☒	Log	0	Temp	T[°C]
5	Pink	☐	☐	0.00	☒	Log	0	RH	RH [%]
6	DarkRed	☐	☐	0.00	☒	Log	0	Linia1	L1[mm]
7	Purple	☐	☐	0.00	☒	Log	5	Linia2	L2[mm]
8	Black	☐	☐	0.00	☒	Log	5	Linia3	L3[mm]
9	Black	☐	☐	0.00	☒	Log	5	Linia4	L4[mm]
10	Yellow	☐	☐	0.00	☒	Log	5	Linia5	L5[mm]
11	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0	Przepł wo	Vw[l/min]
12	Brown	☐	☒	970.00	☒	Log	0	Ciśnienie	Po[hPa]
13	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0	Przyrost	dL[mm]
14	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0	Wzór 1	w1
15	Orange	☐	☒	0.00	☒	Log	0	Wzór 2	w2
16	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0	Wzór 3	w3
17	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0		
18	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0		
19	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0		
20	Black	☐	☒	0.00	☒	Log	0		

Tło: ☐

☒ Siatka X

☒ Siatka Y

☒ Odświeżanie

☒ Autoskalowanie X

☒ Autoskalowanie Y

Opis główny: Przykładowy wykres

OK

Porzuć

Na lewym panelu umożliwiono definiowanie parametrów poszczególnych wykresów. Przebiegi występują w takiej kolejności, jak na legendzie wykresu.

Zdefiniować można następujące parametry wykresów:

- Kolor: określenie koloru przebiegu następuje poprzez kliknięcie na kwadracie koloru;
- Włącz: przełącznik aktywujący dany przebieg;
- Autoskala min. Y: włączenie automatycznego skalowania minimalnej wartości dla przebiegu;
- Wartość autoskali min Y: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu dolnej wartości przebiegu jest to wartość od której rysowany będzie wykres;
- Autoskala max. Y: włączenie automatycznego skalowania maksymalnej wartości dla przebiegu;
- Wartość autoskali max Y: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu górnej wartości przebiegu jest to wartość do której rysowany będzie wykres;
- Typ log: włączenie rysowania wykresu logarytmicznego (szczególnie przydatne przy wykreślaniu np. poziomu próżni);
- Wspólnie z: przebieg rysowany będzie na jednej osi z uprzednio zdefiniowanym;
- Opis: słowny opis przebiegu;
- Jednostka: jednostka jaką opisany będzie przebieg.

Na prawym panelu można zdefiniować kolor tła na wykresie, rysowanie szczegółowych siatek oraz odświeżanie wykresu na bieżąco w miarę jak napływają dane pomiarowe. Pod panelami można zdefiniować opis jakim będzie opatrzony wykres.

Wszystkie te parametry są pamiętane po wyłączeniu urządzenia.



Program umożliwia rysowanie różnych typów wykresów:

- czasowy;
- naprężenia;
- wyciek w stosunku do linii stykowej $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}(\ln P)$;
- wyciek w stosunku do powierzchni próbki $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2(\ln P)$.

Powyższe ikonki powodują przełączanie między nimi.

Schemat

Baza prób

Wykresy

Próba

Sekwencje

Rodzaj próby: PN 12211 2000Pa PS 1

Numer badania:

1

Powierzchnia [m2]:

1.23

Długość linii stykowej [m]:

2.34

Opis:

Opis

Data zapisu:

2016-03-11 22:49:47

Proces:

PN 12211 2000Pa PS 1

T otoczenia:

0.0°C

P otoczenia:

0.0hPa

Podkład raportu:

wiatr

Wzory zdefiniowane:

Generuj raport

Nowa próba

Zapis próby

Odczyt próby

Eksport CSV

☒
Próbkowanie po

60

s

Generator raportu XLS

Na panelu „Próba” znajdują się też pola do wyświetlania zdefiniowanych wzorów służące najczęściej do obliczania wartości ugięcia czołowego.

- data zapisu;
- proces (nazwa próby);
- temperatura otoczenia (Tref);
- ciśnienie otoczenia (Pref).

36

W panelu „Próba” umożliwiono też operacje na zarejestrowanych badaniach. Z każdą operacją związany jest jeden klawisz funkcyjny.

Nowa próba**Nowa próba**

Przed wykonaniem nowego badania należy wcisnąć ten klawisz. Powoduje on wyzerowanie starych zapisów i wskaźników.

Zapis próby**Zapis próby**

Po wykonaniu próby należy ją zarchiwizować (zapisać w pliku). Służy do tego klawisz „Zapis próby”. Funkcje zapis opisano szczegółowo w rozdziale „Wykresy”/Zapis próby.

Odczyt próby**Odczyt próby**

Zarchiwizowane zapisy prób można w dowolnym momencie odczytać uruchamiając tą funkcję. Po odczycie w poszczególnych polach panelu „Próba” wpisywane są odczytane wartości, zaś dane pomiarowe można oglądać na wykresach. Można też wygenerować plik raportu (jeśli był zdefiniowany).

Eksport CSV☒ Próbkowanie po 60 s**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];
- V_p przepływ [m^3/h];
- P_p ciśnienie [Pa];
- T_k temperatura komory [$^{\circ}C$];
- RH_k wilgotność komory [%];
- V_w przepływ wody [l/min];
- L1 – przetwornik położenia nr 1 [mm];
- L2 – przetwornik położenia nr 2 [mm];
- L3 – przetwornik położenia nr 3 [mm];
- L4 – przetwornik położenia nr 4 [mm];
- L5 – przetwornik położenia nr 5 [mm];
- L6 – przetwornik położenia nr 6 [mm];
- L7 – przetwornik położenia nr 7 [mm];
- L8 – przetwornik położenia nr 8 [mm];
- L9 – przetwornik położenia nr 9 [mm];
- W1 wzór nr 1;

- W2 wzór nr 2;
- W3 wzór nr 3;
- Vp1n przepływ czujnika nr 1 znormalizowany [m^3/h];
- Vp2n przepływ czujnika nr 2 znormalizowany [m^3/h].

Przykładowy plik wygląda następująco:

70	70	5,02	48,91	22,64	41,3	-0,69	0
75	75	5,14	51,71	22,64	41,3	-0,69	0
85	85	5,1	51,4	22,64	41,3	-0,69	0
90	90	5,09	48,91	22,64	41,3	-0,69	0
100	100	5,13	49,84	22,64	41,3	-0,69	0
105	105	5,2	57,63	22,64	41,3	-0,69	0
115	115	6,27	99,72	22,64	41,3	-0,69	0
135	135	7,84	102,86	22,64	41,3	-0,69	0
145	145	7,81	92,52	22,64	41,3	-0,69	0
155	155	7,85	101,6	22,64	41,3	-0,69	0
165	165	7,8	97,2	22,64	41,3	-0,69	0

Generator raportu XLS

Generator raportu XLS

W panelu „Próba” umieszczono też narzędzie do tworzenia wzorców automatycznych raportów zgodnych z programem Excel. Przykładowe okno podczas programowania wzorca wygląda następująco:

Raport xls

Podkład:

Lp	Mnemonik	Formuła
1	#0001	L1(84)
2	#0002	L2(84)
3	#0003	L3(84)
4	#0004	L1(94)
5	#0005	L2(94)
6	#0006	L3(94)
7	#0007	L1(104)
8	#0008	L2(104)
9	#0009	L3(104)
10	#0010	L1(114)
11	#0011	L2(114)
12	#0012	L3(114)
13	#0013	L1(124)
14	#0014	L2(124)
15	#0015	L3(124)
16	#0016	L1(134)
17	#0017	L2(134)
18	#0018	L3(134)
19	#0019	L1(144)
20	#0020	L2(144)
21	#0021	L3(144)

Formuła: Zmienna [czas w s]

Zmienne (ważna jest wielkość liter):
Vp - przepływ
Pp - ciśnienie
Tk - temperatura otoczenia
RHk - wilgotność otoczenia
L1 - czujnik położenia 1
L2 - czujnik położenia 2
L3 - czujnik położenia 3
L4 - czujnik położenia 4
L5 - czujnik położenia 5
Vw - przepływ wody
Po - ciśnienie otoczenia
dL - względny przyrost
W1 - wzrór 1
W2 - wzrór 2
W3 - wzrór 3

x - pusty string
Year - rok badania
Month - miesiąc badania
Day - dzień badania

Styk - długość linii stykowej
Powie - powierzchnia próbki
Pref - ciśnienie otoczenia
Tref - temperatura otoczenia

☒ Otwórz po wygenerowaniu

Generuj raport **Zamknij**

Postępowanie jest następujące:

1. Tworzymy plik raportu w Excelu, ze wszystkimi makrami i funkcjami (przykład poniżej) i nadajemy mu niepowtarzalną nazwę z rozszerzeniem xls. 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

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. Tworzymy nową próbę i przypisujemy mu definiowany właśnie wzorzec raportu. Jak widać na poniższym przykładzie zdefiniowano próbę o nazwie „próba testowa” z sześcioma przedziałami po 10s każdy i wstawiono definiowany podkład (wzorzec) raportu o nazwie test.

Zdefiniowane próby:

Brak
Rejestracja
Przelaczenie
Przelaczenie II
PN 1026 1500Pa PS
PN 1026 1500Pa P
PN 1026 1500Pa S
PN 1873 1000Pa P
PN 1873 woda
PN 1027 1000Pa
PN 12211 1000Pa PS 1
PN 12211 2000Pa PS 1
PN 12211 800Pa 2
PN 12211 2400Pa 3
PN 13050 1000Pa
PN 12153 1500Pa P
PN 12153 1500Pa S
PN 12155 600Pa P
PN 12179 1000Pa P
PN 12114 1000Pa P
PN 12114 1000Pa PS
PN 12865 450Pa P
próba testowa

Nazwa: próba testowa

Ilość przedziałów: 6

Przedział nr: 6

Czas [s]: 10

Ciśnienie [Pa]: 1000

Woda [l/min /m2]: 0

Podkład raportu: test

Generator raportu

+ 1 s dla wszystkich
- 1 s dla wszystkich

Generator cykli
Generator PN 1026, 12153
Generator PN 1027
Generator PN 12211 #1
Generator PN 13050
Generator PN 12155
Generator PN 12179
Generator PN 12114
Generator PN 12865

1 2 3 4 5 6

Czas całkowity próby: 60s
Czas przedziału od 50s do 60s

Dodaj Kasuj

Definicja wzorów

3. Następnie uruchamiamy generator raportu i dokonujemy powiązań między plikiem w Excelu i programem KOMORA.

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. Wpis L1(15) oznacza, że do raportu zostanie podstawiona wartość czujnika L1 z 15-tej sekundy próby. W naszym przykładzie odpowiada to połowie drugiego przedziału, gdzie zdefiniowana wartość ciśnienia wynosi 200Pa. Efekt wygląda następująco:

Plik Excela:

Tabela:

Raport.xls		
Podkład: test.xls		
Lp	Mnemonik	Formuła
1	#0001	Tref
2	#0002	RHk
3	#0003	Pref
4	#0004	L1(15)
5	#0005	L2(15)
6	#0006	L3(15)
7	#0007	L1(25)
8	#0008	L2(25)
9	#0009	L3(25)
10	#0010	L1(35)
11	#0011	L2(35)
12	#0012	L3(35)
13	#0013	L1(45)
14	#0014	L2(45)
15	#0015	L3(45)
16	#0016	L1(55)
17	#0017	L2(55)
18	#0018	L3(55)
19	#0019	
20	#0020	
21	#0021	

Formuła: Zmienna (czas w s)

Zmienne (ważna jest wielkość liter):

Vp - przepływ
Pp - ciśnienie
Tk - temperatura otoczenia
RHk - wilgotność otoczenia
L1 - czujnik położenia 1
L2 - czujnik położenia 2
L3 - czujnik położenia 3
L4 - czujnik położenia 4
L5 - czujnik położenia 5
Vw - przepływ wody
Po - ciśnienie otoczenia
dL - względny przyrost
W1 - wzrór 1
W2 - wzrór 2
W3 - wzrór 3

x - pusty string
Year - rok badania
Month - miesiąc badania
Day - dzień badania

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 wykonanie próby „Próba testowa” będzie umożliwiało wygenerowanie automatycznego pliku raportu o zdefiniowanej strukturze.

Panel „Sekwencje”

Panel „Sekwencje” służy do nadrzędnego kontrolowania wykonywanych prób. Wykonywanie prób zgodnie z dobrze zaprogramowaną sekwencją zapewni nie tylko właściwą kolejność, ale też odpowiednie wykonanie czynności pomiędzy poszczególnymi próbami.

Panel „Sekwencji” wygląda następująco:

Schemat

Baza prób

Wykresy

Próba

Sekwencje

Lista sekwencji:

1 Automat: okiennie-drzwiowy

2 Automat: ściany osłonowe

3 Automat: elementy budynku

4 Automat: świetliki punktowe 18

5 Automat: dynamiczny deszcz 1:

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Sekwencja: Automat: okiennie-drzwiowy

Krok	Próba	Opis/komunikat
1		Nowa Próba. Wpisz powierzchnię próbki [m2] i długość lin
2	PN 1026 1500Pa P	Badanie: Przepuszczalność powietrza 1500Pa - parcie
3		Zapis Próby, Wygeneruj raport
4	PN 1026 1500Pa S	Badanie: Przepuszczalność powietrza 1500Pa - ssanie - j
5		Zapis Próby, Wygeneruj raport
6		Podłącz dysze, odkręć wodę
7	PN 1027 1000Pa	Badanie wodoszczelności
8		Zapis Próby, Zakręć wodę, wygeneruj raport
9	PN 12211 1000Pa P	Badanie na obciążenie wiatrem - faza 1
10		Zapis Próby, Wygeneruj raport
11	PN 12211 800Pa 2	Badanie na obciążenie wiatrem - faza 2 (50 cykli) - jeśli po
12		Zapis Próby, Wygeneruj raport
13	PN 12211 2400Pa 3	Badanie na obciążenie wiatrem - faza 3 (bad. bezp.) - jeśli
14		Zapis Próby, Wygeneruj raport
15		Przenieś wyniki i wygenerowane raporty do oddzielnego k

Dodaj

Kasuj

Zapisz

Uruchom sekwencję badań

Pojedyncza sekwencja jest zbiorem kroków (prób i czynności innych) jakie trzeba wykonać podczas kompleksowego badania danego elementu.

W programie przewidziano miejsce na dwadzieścia dowolnych sekwencji, przy czym pierwsze pięć zostały już zdefiniowane przez producenta.

Wybór sekwencji polega na podświetleniu odpowiedniej linii na liście sekwencji znajdującej się z lewej strony panelu. Po wyborze, z prawej strony otwiera się okno z poszczególnymi krokami. Można je dowolnie dodawać i kasować. Naciśnięcie prawego przycisku myszy na tym oknie spowoduje otwarcie narzędzia do wstawiania próby, ze zdefiniowanego wzoru.

Przycisk „Uruchom sekwencję badań” powoduje rozpoczęcie wykonywania poszczególnych kroków z wybranej sekwencji.

Po uruchomieniu powyższej sekwencji dół ekranu głównego przybiera wygląd:



Za każdym nowym krokiem program ustawia odpowiedni panel. Przejście do następnego kroku odbywa się zawsze poprzez naciśnięcie klawisza „Dalej”. W każdym momencie można wrócić do kroku poprzedniego klawiszem „Cofnij”. Nie ma też ograniczeń z przeskakiem o kilka kroków w przód (kilka kliknięć klawisza „Dalej”) lub w tył („Cofnij”).

Aktualnie wykonywany krok jest podświetlany w panelu „Sekuencje”.

W dowolnej chwili można też przerwać wykonywanie sekwencji wciskając powtórnie przycisk uruchamiający.

W powyższym przykładzie sekwencja badań nazwana: Automat: okiennie-drzwiowy składa się z następujących kroków (w tym sześć zdefiniowanych prób):

1. Nowa Próba. Wpisz powierzchnię próbki [m²] i długość linii stykowej [m], Nazwę próbki wpisz w opisie.
2. Badanie: Przepuszczalność powietrza 1500Pa – parcie.
3. Zapis Próby, Wygeneruj raport.
4. Badanie: Przepuszczalność powietrza 1500Pa - ssanie - jeśli zachodzi potrzeba.
5. Zapis Próby, Wygeneruj raport.
6. Podłącz dysze, odkręć wodę.
7. Badanie wodoszczelności.
8. Zapis Próby, Zakręć wodę, wygeneruj raport.
9. Badanie na obciążenie wiatrem - faza 1.
10. Zapis Próby, Wygeneruj raport.
11. Badanie na obciążenie wiatrem - faza 2 (50 cykli) - jeśli potrzeba.
12. Zapis Próby, Wygeneruj raport.
13. Badanie na obciążenie wiatrem - faza 3 (bad. bezp.) - jeśli potrzeba.
14. Zapis Próby, Wygeneruj raport.
15. Przenieś wyniki i wygenerowane raporty do oddzielnego katalogu.

Pomiary

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

Czas – czas wykonywanej próby [s].

Przepływ – aktualny przepływ w torze pomiarowym urządzenia odniesiony do warunków normalnych [m³/h]. Urządzenie automatycznie przełącza się między mierzonymi zakresami i wybiera odpowiedni czujnik pomiarowy.

Ciśnienie – ciśnienie w komorze pomiarowej [Pa]. Urządzenie automatycznie przełącza się między mierzonymi zakresami i wybiera odpowiedni czujnik pomiarowy.

Przepływ wody – przepływ wody [l/min].

L1 ÷ L9 – wartość przemieszczenia [mm].

Temperatura komory – temperatura wewnątrz komory [°C].

Wilgotność względna komory – wilgotność powietrza w komorze [%].

Ciśnienie referencyjne – ciśnienie otoczenia (atmosferyczne) [hPa].

Temperatura referencyjna – temperatura otoczenia [°C].

Oraz wartości zadawane automatycznie przez mechanizm wykonywania próby (pola żółte):

Czas – czas całkowity aktualnej próby [s].

Ciśnienie – ciśnienie zadane w komorze [Pa].

Przepływ wody – przepływ zadany wody [l/min].

POMIARY:		Mierzone	Zadane
Czas [s]	0	500	
Przepływ [m ³ /h] (20°C, 101,325 kPa)	0.000		
Ciśnienie [Pa]	0.0	0	
Przepływ w. [l/m]	0.0	0	
L1 [mm]	0.00		
L2 [mm]	0.00		
L3 [mm]	0.00		
L4 [mm]	0.00		
L5 [mm]	0.00		
L6 [mm]	0.00		
L7 [mm]	0.00		
L8 [mm]	0.00		
L9 [mm]	0.00		
Temp. komory [°C]	0.0		
RH komory [%]	0.0		
Ciśnienie ref.[hPa]	1001.3		
Temp. ref. [°C]	20.0		

PRÓBA: Nazwa: PN 1026 1500Pa S
Postęp:

Zapis próby

Komunikacja per. Wyłącznik bezpieczeństwa

Komunikacja PLC

Próba

Poniżej danych pomiarowych zgrupowano najważniejsze przyciski sterujące programem (w kolejności od góry):

Próba – nazwa aktualnie wybranej próby.

Postęp – wskaźnik postępu informujący ile procentowo próby zostało wykonane.

Zapis próby – archiwizuje dane po wykonanej próbie. Znaczenie to samo co klawisz „Zapis próby” na panelu „Próba”.

Komunikacja z peryferiami – okienko informuje, czy jest poprawny odczyt czujników peryferyjnych. Kolor czerwony – brak komunikacji, zielony – komunikacja poprawna.

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

Wyłącznik bezpieczeństwa – okienko informuje o stanie wyłączników bezpieczeństwa w układzie. Wciśnięcie któregośkolwiek z nich blokuje działanie urządzenia, zaś to okienko zmienia kolor na czerwony.

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

Struktura pliku danych.

Pogram do obsługi urządzenia 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;
- Temperatura otoczenia;
- Ciśnienie otoczenia;
- Nr próby;
- Powierzchnia próbki;
- Długość linii stykowej;
- Nazwa procesu;
- Opis;
- Wzorzec raportu:

Dalej następują poszczególne dane pomiarowe w kolejności:

- numer rekordu danych;
- czas;
- przepływ V_p ;
- ciśnienie P_p ;
- temperatura komory T_k ;
- wilgotność względna komory RH_k ;
- przepływ wody V_w ;
- położenie czujnika L1;
- położenie czujnika L2;
- położenie czujnika L3;
- położenie czujnika L4;
- położenie czujnika L5;
- położenie czujnika L6;
- położenie czujnika L7;
- położenie czujnika L8;
- położenie czujnika L9;
- wzór W1;
- wzór W2;
- wzór W3;
- znormalizowana wartość przetwornika V_{p1n} ;
- znormalizowana wartość przetwornika V_{p2n} .

W programie przewidziano przyszłościowo rejestrację większej ilości danych pomiarowych, stąd pola rezerwowe.

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

Okres ten można ustawić w oknie parametrów procesu z zakresu:

- 1.000s
- 0.500s
- 0.250s
- 0.125s
- 0.0625s

Załączniki

Lista komunikatów ostrzegawczych i awaryjnych:

- K1 Rozruch systemu;
- K2 Zatrzymanie awaryjne;
- K3 Zamykanie systemu;
- K4 Brak komunikacji z peryferiami;
- K5 Brak komunikacji z PLC;
- K6 Przekroczenie Pmax;
- K7 Próba włączenia wody podczas ssania.

Dokumentacja towarzysząca

Spis rysunków technicznych:

0187.0.3.1000	Instalacja elektryczna
0187.0.4.1000	Układ sterowania
0187.0.4.1001	Układ sterowania cd.
0187.0.6.1000	Instalacja pneumatyczna
0187.0.7.1000	Instalacja powietrzna
0187.0.8.1000	Instalacja wodna

Karty katalogowe, instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania ważniejszych podzespołów.

Materiały eksploatacyjne:

- Płyn do dymownic
- Olej do sprężarek, kompresora powietrza 0.6 LDAA-46
- Masa uszczelniająca Terostat IX firmy Teroson

Opis podłączenia czujników Sylvac do układu pomiarowego

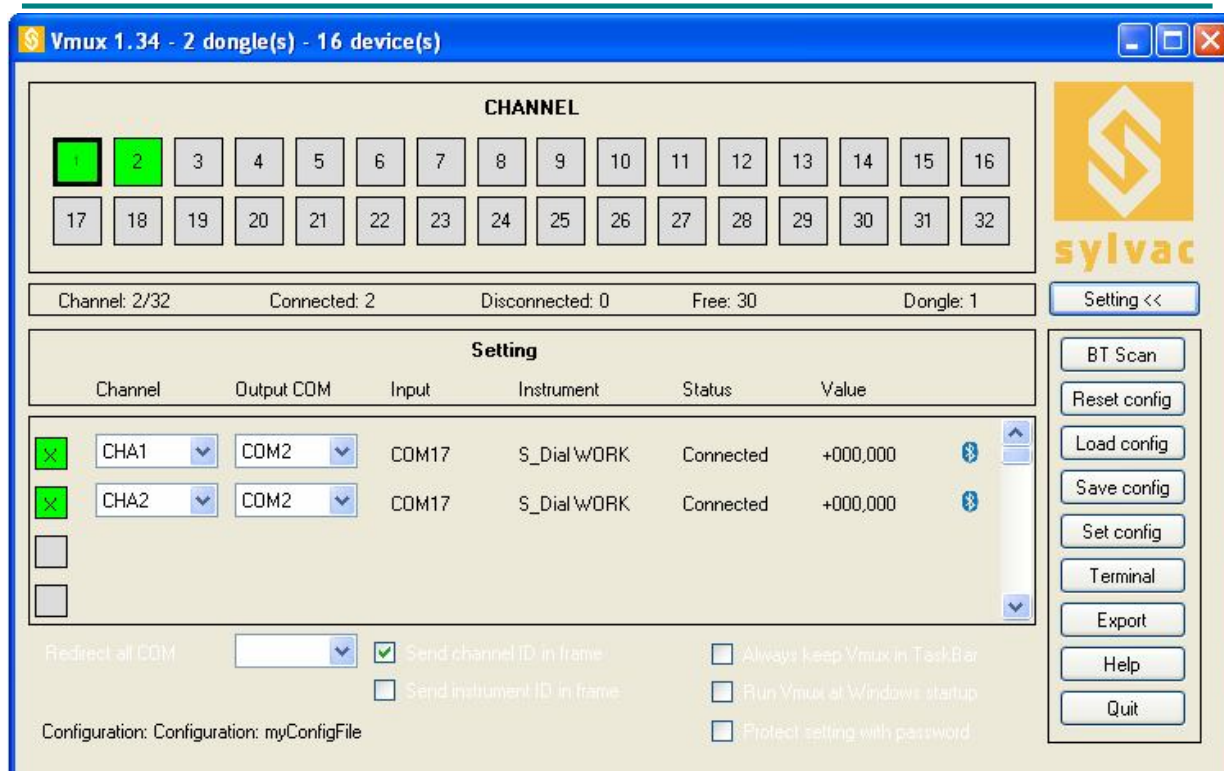
Zainstalować program Vmux lub Vmux Lite i skonfigurować połączenie bluetooth dla wybranych czujników (maksymalnie dziewięć). Podczas pracy z czujnikami Sylvac program Vmux musi być uruchomiony w tle.

Wykrywanie nowych czujników przez funkcję BT Scan w programie Vmux.

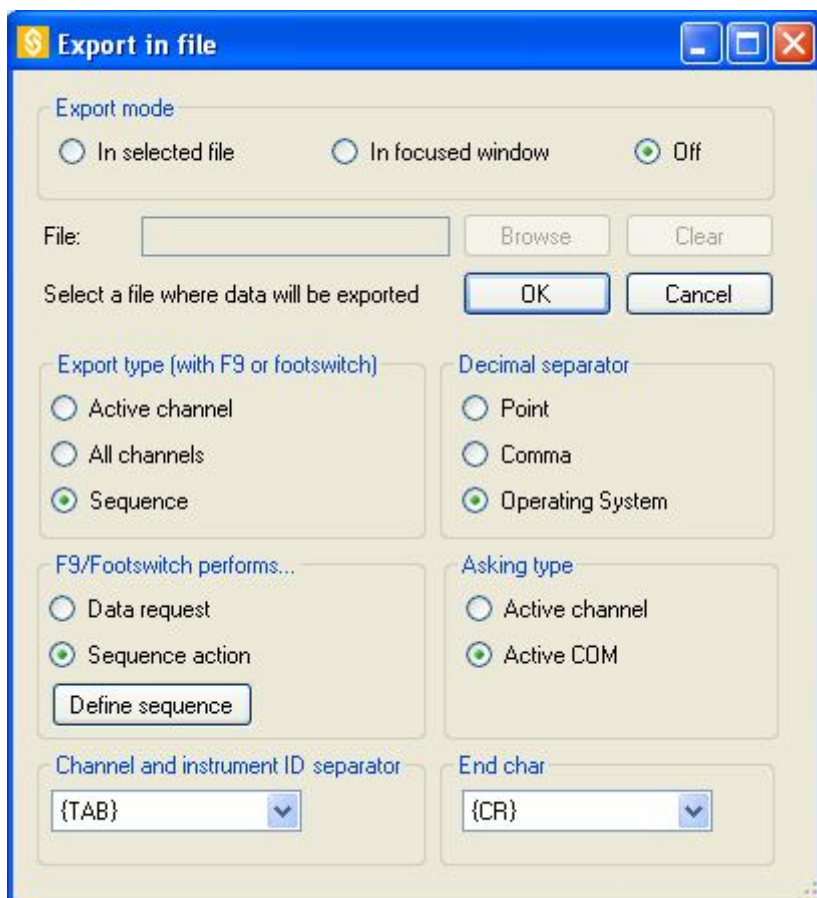
Wszystkie czujniki należy przekierować na jeden i ten sam output port (na rysunku poniżej COM2)

Należy zaznaczyć opcję: Send Chanel ID In frame.

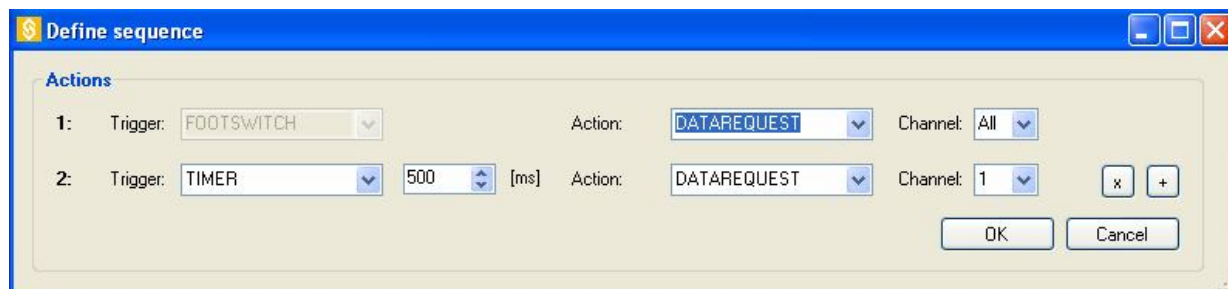
W programie KOMORA w parametrach wybrać opcję: czujniki bluetooth oraz wskazać numer ustawionego wirtualnego portu (w przykładzie COM2).



Parametry transmisji (przycisk Export) ustawić jak na poniższym rysunku:



Należy jeszcze zdefiniować trigger odczytu (przycisk Define sequence) jak na poniższym rysunku:



Przed rozpoczęciem pracy należy pamiętać o włączeniu komunikacji bluetooth (BT/ON), a po pracy o wyłączeniu (BT/OFF) ponieważ pozostawienie włączonego czujnika dość szybko rozładuje baterię.