

440

BE1

Zakład Pomiaru Parametrów Przepływu

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

Marek Maciąg

Wykonawcy:

Jan Goska

Piotr Dopierała

Temat: Opracowanie mikroprocesorowego przelicznika laboratoryjnego do wzorcowania turbinowych czujników przepływu.

Etap2.: Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych do wzorcowania turbinowych czujników przepływu.

Zlec. S1790

DOKUMENT WZORCOWY

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

PIAP

KIEROWNIK ZAKŁADU
Pomiaru Parametrów Przepływu

mgr inż. Wojciech Winiarski

Pracę zakończono dnia 1998-04-15

Nr arch. 7549

Nr zlecenia S1790

Analiza deskryptorowa

Przeliczniki laboratoryjne.

Abstrakt

Sprawozdanie zawiera opis prac związanych z wykonaniem i badaniami 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych .

Tytuły poprzednich sprawozdań

Sprawozdanie nr 7525 „Opracowanie modelu”

Rozdzielnik

Egz. 1 DPQ.

Egz. 2 DPQ.

Egz. 3 OIN.

PIAP	Przelicznik Laboratoryjny	Nr arch. 7549	
<i>DPQ</i>	Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.	strona 1	stron 6

1. PRZEDMIOT PRACY	2
2. PODSTAWA WYKONANIA PRACY	2
3. WYKONANIE MIKROPROCESOROWYCH PRZELICZNIKÓW LABORATORYJNYCH.	2
4. BADANIA LABORATORYJNE PRZELICZNIKÓW.	2
4.1. BADANIA SYMULACYJNE.	2
4.2. PRÓBY NA STANOWISKU WODNYM	4
5. WNIOSKI.	4

PIAP	Przelicznik Laboratoryjny	Nr arch. 7549	
DPQ	Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.	strona 2	stron 6

1. Przedmiot pracy

Przedmiotem pracy jest opracowanie mikroprocesorowego przelicznika laboratoryjnego do wzorcowania turbinowych czujników przepływu.

Przedmiotem etapu, którego dotyczy niniejsze sprawozdanie, było wykonanie dwóch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych oraz wykonanie ich badań.

2. Podstawa wykonania pracy

Praca została wykonana w ramach zlecenia S1790 „Opracowanie mikroprocesorowego przelicznika laboratoryjnego do wzorcowania turbinowych czujników przepływu” Etap 2. „Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych do wzorcowania turbinowych czujników przepływu”, który obejmuje:

- Wykonanie dwóch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych na bazie zweryfikowanej dokumentacji szkicowej opracowanej w ramach 1 etapu w/w zlecenia
- wykonanie badań laboratoryjnych przeliczników

3. Wykonanie mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.

W oparciu o zweryfikowaną dokumentację szkicową powstałą w ramach pierwszego etapu wykonano dwa przeliczniki laboratoryjne. Wykonano także w oparciu o część zespołów modelu opracowanego w poprzednim etapie pracy trzeci przelicznik gotowy do wykorzystania w laboratorium wodnym DPQ. Ułatwi to pracę na stanowiskach, zwłaszcza przy wykonywaniu wzorcowania pośredniego.

4. Badania laboratoryjne przeliczników.

4.1. Badania symulacyjne.

Badania wykonywano przy pomocy generatora dekadowego symulującego sygnał z czujnika przepływu, specjalnie wykonanego przyrządu (włączonego w kanał pomiaru częstotliwości wejściowej) umożliwiającego zliczenie liczby impulsów dochodzących do przelicznika, częstotliciomierza wzorcowego oraz termometru kwarcowego. Pozwoliło to na określenie rzeczywistych dokładności uzyskiwanych przez przeliczniki, które przedstawiają się następująco:

- w zakresie pomiaru częstotliwości bądź pomiaru strumienia objętości w stosunku do wprowadzonej teoretycznej stałej przetwarzania czujnika poniżej $\pm 0.1\%$
- w zakresie pomiaru temperatury $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (cyfrowy czujnik temperatury pracuje z rozdzielczością $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

PIAP	Przelicznik Laboratoryjny	Nr arch. 7549	
DPQ	Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.	strona 3	stron 6

- w zakresie mierzonej liczby dochodzących impulsów ± 1 impuls (co jest rzeczą normalną przy układach dyskretnych). W przypadku czujnika błąd ten może wynosić ± 2 impulsy co związane jest z początkowym i końcowym ułożeniem wirnika w stosunku do rdzenia cewki sygnałowej
- w zakresie dokładności określenia czasu trwania pomiaru $\pm 0,1$ sek.

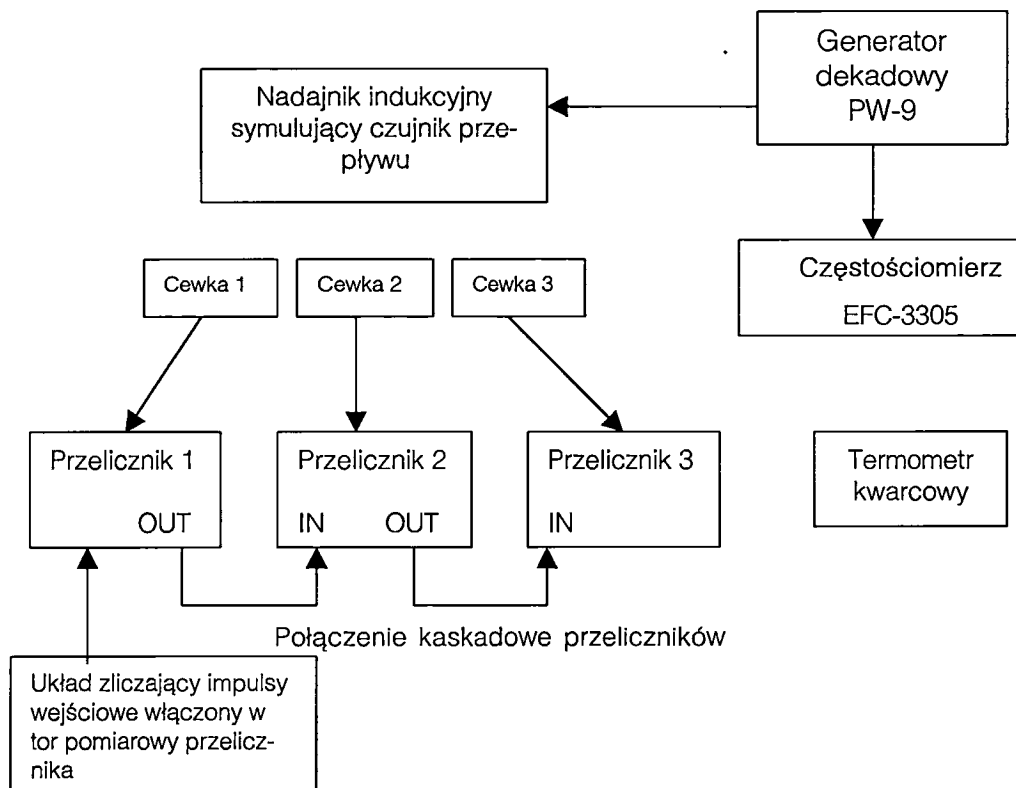
Połączenie kaskadowe mierników działało bez zastrzeżeń.

Sprawdzenie wpływu zmian napięcia zasilania wykonano przy zasilaniu przeliczników z autotransformatora napięciami:

- 220V AC - nominalnym
- 242V AC - podwyższonym
- 187V AC - obniżonym

Nie zaobserwowano żadnych zakłóceń w pracy przeliczników dla podwyższonego i obniżonego napięcia zasilania i uzyskano pełną powtarzalność wyników w zakresie liczby zliczonych impulsów, wskazań wartości strumienia objętości, wartości temperatury oraz czasów trwania pomiarów.

Badania przeprowadzono w układzie, którego schemat blokowy przedstawiono na poniższym rysunku.



Szczegółowe wyniki części przeprowadzonych badań symulacyjnych zawierają tabele 1,2,3.

PIAP	Przelicznik Laboratoryjny	Nr arch. 7549	
DPQ	Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.	strona 4	stron 6

4.2. Próby na stanowisku wodnym

Próby wykonane na stanowisku wodnym mogły dotyczyć tylko poprawności działania i funkcjonalności urządzenia co wynika ze specyfiki jego działania – przelicznik laboratoryjny jest jedynie urządzeniem zliczającym (obarczonym błędami typowymi dla dyskretyzacji) o rozbudowanych funkcjach dodatkowych, które zostały przedstawione przy opisie modelu, nie jest natomiast urządzeniem pomiarowym w stosunku do którego można przeprowadzić pełną analizę błędów.

Sprawdzenie działania przeliczników laboratoryjnych wykonano w laboratorium przepływowym DPQ z wykorzystaniem czujnika przepływu PT32. Sprawdzenia dokonano dla wszystkich założonych trybów pracy:

1. AUTO - w tym trybie przelicznik oczekuje na sygnał z wybranego wejścia. Liczba mierzonych impulsów z czujnika, oraz czas pomiaru są określane przez okres w którym dochodzą impulsy z czujnika.
2. START / STOP - w tym trybie przy stale dochodzącym z czujnika sygnale początek i koniec pomiaru określają naciśnięcia przycisków START i STOP.
3. ZBIORNIK A / ZBIORNIK B - w tym trybie (podobnym do trybu ręcznego START / STOP) sygnałem do rozpoczęcia i zakończenia pomiaru jest zmiana stanu przerzutnika cieczy do aktywnego zbiornika i z powrotem. Wybór aktywnego zbiornika jest określany przyciskami ZBIORNIK A oraz ZBIORNIK B.

W trybach START / STOP oraz ZBIORNIK A / ZBIORNIK B jest aktywowane dodatkowe wyjście przelicznika umożliwiające kaskadowe łączenie przeliczników. Jest to opcja bardzo przydatna przy wzorcowaniu przepływomierza „w locie” , gdzie przepływomierz badany porównywany jest z przepływomierzem wzorcowym, bez wykorzystywania stanowiska objętościowego bądź masowego.

Badania potwierdziły pełną funkcjonalność urządzeń. Możliwość odczytu orientacyjnego strumienia objętości w trakcie dokonywania nastaw oraz w trakcie pomiarów znacznie podniosło komfort pracy na stanowisku. Można było zrezygnować z wymiany zwężek w trakcie przeprowadzania serii pomiarowych.

Podświetlany duży wyświetlacz LCD znacznie ułatwił odczyty wyników pomiarów.

5. Wnioski.

Wykonane w ramach niniejszego tematu urządzenia spełniają założone wymagania metrologiczne i funkcjonalne, zaś przeprowadzone badania symulacyjne i laboratoryjne w pełni to potwierdzają.

PIAP	Przelicznik Laboratoryjny	Nr arch. 7549	
DPQ	Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.	strona 5	stron 6

Tabela 1. Wyniki pomiaru częstotliwości wejściowej przez trzy przeliczniki podłączone do tego samego źródła sygnałowego wykonane w trybie wzorcowania sondy turbinowej.

Częstotliwość zadana Hz	Częstotliwość od- czytana Miernik1	Częstotliwość od- czytana Miernik2	Częstotliwość od- czytana Miernik3
10	10,0	10,0	10,0
20	20,0	20,0	20,0
50	50,0	50,0	50,0
100	100,0	100,0	100,0
200	200,0	200,0	200,0
300	300,0	300,0	300,0
400	400,0	400,0	400,0
500	500,0	500,0	500,1
600	600,2	600,2	600,2
700	700,3	700,3	700,2
800	800,0	800,0	800,1
900	900,1	900,1	900,1

Tabela 2. Wyniki wskazań wartości strumienia objętości przez trzy przeliczniki podłączone do tego samego źródła sygnałowego w trybie ustalania wartości q dla czujnika turbinowego PT6-10 o stałej $k=1700 \text{ imp/dm}^3$.

Częstotliwość zadana Hz	q teoretyczne dm^3/min	q zmierzone Miernik 1 dm^3/min	q zmierzone Miernik 2 dm^3/min	q zmierzone Miernik 3 dm^3/min
28,3	1,0	1,0	1,0	1,0
56,6	2,0	2,0	2,0	2,0
85	3,0	3,0	3,0	3,0
113,3	4,0	4,0	4,0	4,0
141,7	5,0	5,0	5,0	5,0
170	6,0	6,0	6,0	6,0
198	7,0	7,0	7,0	7,0
226,6	8,0	8,0	8,0	8,0
255	9,0	9,0	9,0	9,0
283	10,0	10,0	10,0	10,0

PIAP	Przelicznik Laboratoryjny	Nr arch. 7549	
DPQ	Wykonanie i badania 2-ch mikroprocesorowych przeliczników laboratoryjnych.	strona 6	stron 6

Tabela 3. Wyniki pomiarów w trybie wzorcowania dla czujnika przepływu PT6-10. Sygnał wejściowy dostarczany był do trzech mierników jednocześnie, przy czym miernik nr 1 pracował w trybie start/ stop zaś pozostałe były połączone z nim kaskadowo i sterowane wejściem zbiornik A/ zbiornik B. Wyniki pomiarów dla poszczególnych mierników umieszczone są w pionie, przy czym najwyższa pozycja odpowiada miernikowi nr 1 a najniższa miernikowi nr 3.

f zadane	q teoretyczne	Czas pomiaru	n teoretyczne	Temperatura otoczenia °C	q wskazywane	Czas wskazywany	n zliczona	Temperatura zmierzona °C
Hz	Dm ³ /min	Sek	imp		Dm ³ /min	Sek	imp	
28,3	1	120	3372	19,7	1,0	120.0	3372	19.5
					1,0	120.0	3371	19.5
					1,0	120.1	3371	20.0
85	3	120	10200	19,8	3,0	120.0	10200	19.5
					3,0	120.1	10201	19.5
					3,0	120.1	10201	20.0
141,7	5	120	16992	19,8	5,0	120.0	16991	19.5
					5,0	120.1	16992	19.5
					5,0	120.1	16992	20.0
198	7	60	11880	20	7,0	60.0	11880	20.0
					7,0	60.1	11881	19.5
					7,0	60.0	11880	20.0
255	9	60	15300	20,1	9,0	60.0	15301	20.0
					9,0	60.1	15301	20.0
					9,0	60.1	15300	20.0
283	10	60	16980	20	10,0	60.0	16980	20.0
					10,0	60.1	16981	20.0
					10,0	60.1	16981	20.0