

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP**

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, tech. tech. H. Michniewicz,
J. Antczak
mgr inż. W. Winiarski, tech. tech. B. Józwiak, A. Zajac

Konsultant

Nr zlecenia

1131

Mlekomierze (przepływomierze do
cieczy spożywczych). Badania pełne
wybranych wielkości MT25, MT50.

Zleceniodawca BPBR 7.2 - Zrzeszenie Producentów Informatyki i
Aparatury Pomiarowej. Warszawa, Al. Jerozolimskie 202

Pracę rozpoczęto dnia 89.01.05

Kierownik CSB

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. J. Winiecki

zakończono dnia 89.02.27

Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 10

rysunków

fotografii

tabel 25

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 DPQ

Egz. 3 OBN

Egz. 4 DPQ

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6238

Analiza deskryptorowa

MLEKOMIERZE + BADANIA PEŁNE

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis i wyniki badań mlekomierzy turbinowych MT-25 i MT50.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

681.121.8.001.5

637.1.004.14

Przeptywanie -
badanie
Mleasno -
zestawian.

UKD

PIAP-252/83-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań był mlekometer turbinowy MT - przeznaczony do pomiaru objętości strumienia objętości cieczy nieściśliwej (jednofazowej) płynącej w rurociągu zamkniętym całkowicie wypełnionym.

Badaniom poddano:

- czujnik turbinowy MT-25 i MT-50 o nr fabr. 88/01, 88/02, 88/03
- miernik przepływowy MT o nr fabr. 88/01, 88/02, 88/03

Celem badań pełnych było sprawdzenie zgodności wykonania mlekometri z wymaganiami normy PN-86/M-42363 "Liczniki i przepływomierze turbinowe do cieczy. Wymagania i badania".

1.2. Zakres badań

Zakres badań wykonanych w OBN i DPQ obejmował sprawdzenia wymienione w p. 4.1 PN-86/M-42363 lp. 1-19 i 23.

1.3. Dokumenty związane

Projekt normy zakładowej

PN-86/M-42363 "Liczniki i przepływomierze turbinowe do cieczy. Wymagania i badania".

1.4. Aparatura użyta do badań

- generator RC-12
- częstotściomierz PFL-23 i PFL-21
- oscyloskop DB610
- generator PO-16
- megaomierz induktorowy IMI
- próbnik przebicia TP5S
- amperomierz VC-10T
- woltomierz cyfrowy V-531
- komora klimatyczna KTK
- wstrząsarka wibracyjna TIRA VIB 5142
- uderowa SPS-80

- cewka do badań w zmiennym polu magnetycznym
- stanowisko przepływowe - zakład DPQ

Aparatura kontrolno-pomiarowa użyta do badań posiada aktualne świadectwa legalizacji.

2.1. Wyniki badań mlekomiery turbinowych

2.1.1. Oględziny

Oględziny wykonano zg. z opisem badań BN-80/M-42020 oraz wg PN-86/M-42363 p. 2.2.3, 2.2.6, 2.2.9, 2.5 i 2.6. Stwierdzono, że:

- podziałka mlekomiery turbinowego wykonana jest zgodnie z PN-74/M-54303
- zakresowość mlekomiery turbinowego i zakres obciążeń licznika jest równy 6
- powłoki lakierowe i galwaniczne nie mają wad pogarszających jakość i wygląd zewnętrzny

Znakowanie wykonane jest w sposób zapewniający dobrą czytelność i trwałość:

- znakowanie:

na czujniku umieszczone są dane:

- znak producenta MERA PIAP
 - oznakowanie MT-25-200; MT-60-600
 - nr fabr. 88/01, 88/02, 88/03
 - ciśnienie nominalne P_{dop} 1,6 MPa
 - strzałka oznaczająca kierunek przepływu
- na wzmacniaczu umieszczono:

- oznaczenie WJ
- nr fabr. 88/1, 88/2, 88/3

na mierniku umieszczone są dane:

- znak producenta MERA PIAP
- oznaczenie - mlekomiery turbinowy MT
- nr fabr. 88/01, 88/02, 88/03
- znamionowe napięcie i częstotliwość U_z - 220 V - 50 Hz/12 V=
- stopień ochrony obudowy wg PN-79/E-08100 - IP54
- symbol  II klasy ochronności.

Do badań nie dostarczono dokumentacji technicznej (DTR, karty katalogowej, karty gwarancyjnej).

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.2. Sprawdzenie materiałów

Na podstawie korespondentki DPQ z dn. 4.02.89 r. stwierdza się, że do wykonania mlekomiernicy użyto materiałów zg. z dokumentacją techniczną (rys.4967, 4968, 4969).

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.3. Sprawdzenie wymiarów

Stwierdzono, że w badanych czujnikach wymiary średnic nominalnych DN, przyłączy gwintowych i kołnierzowych są zgodne z wymaganiami PN-86/M-42363 p. 2.2.1.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.4. Sprawdzenie wymagań dotyczących bezpieczeństwa obsługi

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.1.

1. Stopień ochrony obudowy

Badanie wykonano dla miernika dla stopnia ochrony IP54. Próby wykonano zg. z PN-79/E-08106 p.4.2 dla 5 stopnia ochrony przed pyłem i 4 stopnia ochrony przed bryzgami wody. W wyniku próby stwierdzono, że obudowa miernika spełnia wymagania szczelności dla stopnia ochrony IP54.

2. Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym elementów zewnętrznych obudowy

Próby wykonano wg PN-84/T-06500/05 p. 4.3.8 nie stwierdzając aby na jakiegokolwiek części zewnętrznej występowało napięcie mierzone względem ziemi lub innej części.

3. Sprawdzenie ogólnych wymagań konstrukcyjnych

- a) zabezpieczenie przed zwarcie izolacji - nie stwierdzono przebicia izolacji (ocena na podstawie prób wytrzymałości mechanicznej na wibracje i udary patrz p.2.1.10 n/sprawozdania)
- b) rozwiązanie konstrukcyjne mlekomiernicy zapewnia spełnienie wymagań p. 3.5.5.1b,c,d PN-84/T-06500/05
- c) odstępy izolacyjne spełniają wymagania PN-84/T-06500/05 p.3.5.5.2 dla obwodów grupy A w przyrządach II klasy ochronności (ocena potwierdzona pozytywnym wynikiem pomiaru rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji)
- d) sprawdzenie izolacji - próbę wykonano zg. z PN-84/T-06500/05 p.4.3.21 i stwierdzono:

- rezystancja izolacji między obwodami a metalową obudową (nap. próbiercze 500 V) wynosi 50 MΩ
- wytrzymałość elektryczna izolacji między obudową a obwodem na napięcie do 60 V wytrzymuje bez przebicia napięcie próbiercze o wartości skutecznej 750 V oraz obwodem na napięcie do 250 V - wytrzymuje bez przebicia napięcie próbiercze o wartości skutecznej 3 kV
- prąd upływu pomiędzy metalową obudową a siecią zasilającą jest mniejszy od 1,5 μA.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.5. Sprawdzenie błędu podstawowego współczynnika przetwarzania czujnika turbinowego i straty ciśnienia

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.2.2 w laboratorium wodnym zakładu DPQ. Wynik pomiaru błędu podstawowego współczynnika przetwarzania zestawiono w tabelach:

- czujnik MT25-200 - tab. 1-6
- " MT50-600 - tab. 7-12

Strata ciśnienia na czujniku turbinowym przy q_{max} wynosiła:

- czujnik MT25/01 - 16 kPa
- " MT25/02 - 16 kPa
- " MT25/03 - 16 kPa
- " MT50/01 - 15 kPa
- " MT50/02 - 15 kPa
- " MT50/03 - 15 kPa

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.6. Sprawdzenie zakresu rozrzutu współczynnika przetwarzania czujnika turbinowego

Zakres rozrzutu wartości współczynnika przetwarzania wyznaczono na podstawie uzyskanych wyników pomiarów podczas próby wg p. 2.1.5 n/sprawozdania. Wartość współczynnika przetwarzania wyliczono ze wzoru:

$$W_K = K_{max} - K_{min}$$

Dla poszczególnych czujników $W_{K_{max}}$ wynosi:

- czujnik MT-25/01 - 0,22
- " /02 - 0,28
- " /03 - 0,21
- " MT-50/01 - 0,008 imp/dcm³
- " /02 - 0,026
- " /03 - 0,024

Wartość maksymalna W_K 0,28 przekracza dopuszczalną wartość 0,20.

Wynik sprawdzenia negatywny.

Wynika to z faktu, że norma nie uwzględnia odniesienia zakresu rozrzu tu do wartości współczynnika przetwarzania. Konieczne jest poprawienie tego błędu w PN-86/M-52363 p. 2.1.2.

2.1.7. Sprawdzenie błędu podstawowego miernika elektronicznego do pomiaru objętości

Sprawdzenie wykonano zgodnie z PN-86/M-42363 p. 4.4.4 wykorzystując metodę "b" rozpoczęcia i zakończenia zliczania impulsów sygnału wej.

do badanego miernika jednocześnie z rozpoczęciem i zakończeniem zliczania impulsów przez częstotściomierz cyfrowy. Zliczanie impulsów trwało dla $q_{max} = 0,5$ h dla $q_{min} = 1$ h. Pomiary wykonano przy miernikach zestrojonych na wartość współczynnika $k = 6$ dla miernika nr 3 i $k = 7$ dla mierników nr 2 i nr 1. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 13.

Pomierzona wartość błędu podstawowego miernika pomiaru objętości nie przekracza ± 1 działki elementowej liczydła.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.8. Sprawdzenie błędu podstawowego licznika turbinowego oraz błędu podstawowego pomiaru objętości przez przepływomierz turbinowy

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.6 na stanowisku przepływowym zakładu DPQ. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 14 i 15. Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.9. Sprawdzenie odporności miernika elektronicznego do pomiaru strumienia objętości na działanie temperatury otaczającego powietrza

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.9 wyznaczając błąd podstawowy dla skrajnych wartości temperatur odpowiadających założonej lokalizacji Cx wg PN-80/M-42020 (5-50°C). Wyniki pomiarów zestawiono w tab. 16 i 17. Maksymalne wartości błędu podstawowego nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.10. Sprawdzenie odporności miernika elektronicznego na wibracje sinusoidalne

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.10 poddając kolejno wyroby działaniu wibracji o parametrach:

- częstotliwość 10-55 Hz
- amplituda 0,15 mm

przemiatających z szybkością 1 okt/min.

Czas narażania na wibracje wynikał z czasu niezbędnego na wykonanie sprawdzenia błędu podstawowego miernika (zg. z p. 2.1.8 n/sprawozd.) lub oceny pracy czujnika. W trakcie przemiatań częstotliwości obserwowano sygnał wyjściowy stwierdzając, że nie ulega on widocznym dla obserwatora zmianom. Dokonano pomiaru błędu podstawowego dla dwu skrajnych wartości częstotliwości 10 i 55 Hz. Wynik pomiarów zestawiono w tab. 18 i 19. Wyznaczone błędy podstawowe nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.11. Sprawdzenie odporności licznika mlekomierza turbinowego na zmiany parametrów zasilania elektrycznego

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.11 wyznaczając:

- błąd podstawowy miernika elektronicznego do pomiaru objętości (wg p. 2.1.7 n/sprawozd. dla $q = 0,9 q_{\max}$).

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Uzas V	Nr mier- nika	Wartość stałej k	Liczba impulsów				Δ_D	Δ_L
			zadana	teoret.	odczyt.	liczydła		
189 f=50 Hz	1	7	154812	2211,6	2212,1	2212	+0,5	+0,4
	2	7	154831	2211,8	2212,0	2212	+0,2	+0,2
	3	6	135010	2250,1	2250,6	2251	+0,5	+0,9
242 f=50 Hz	1	7	154823	2211,7	2212,2	2212	+0,5	+0,3
	2	7	154811	2211,5	2211,9	2212	+0,4	+0,5
	3	6	135017	2250,2	2250,8	2251	+0,6	+0,8

fzad Hz	Nr mier- nika	Wartość stałej k	Liczba impulsów				Δ_D	Δ_L
			zadana	teoret.	odczyt.	liczydła		
49 Uz=220 V	1	7	154831	2211,8	2212,0	2212	+0,2	+0,2
	2	7	154812	2211,6	2211,5	2212	+0,1	+0,4
	3	6	135073	2251,2	2251,5	2252	+0,3	+0,8
51 Uz=220 V	1	7	154800	2211,4	2211,7	2212	+0,3	+0,6
	2	7	154814	2211,6	2212,0	2212	+0,4	+0,4
	3	6	135028	2250,4	2250,9	2251	+0,5	+0,6

Pomierzone wartości błędów są zgodne z dopuszczalnymi.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.12. Sprawdzenie odporności licznika mlekomierza turbinowego na działanie zewnętrznego pola magnetycznego

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.12 poddając działaniu zmiennego pola magnetycznego o natężeniu 400 A/m miernik wraz ze wzmacniaczem. Wykonano pomiar:

- błędu podstawowego miernika do pomiaru objętości (wg p.2.1.7 n/ sprawozdania dla $q = 0,9 q_{max}$).

Wyniki pomiarów:

Nr mier- nika	Wartość stałej k	Liczba impulsów				Δ_D	Δ_L
		zadana	teoret.	odczyt.	liczydła		
1	7	154800	2211,4	2211,6	2212	+0,2	+0,6
2	7	154812	2211,6	2211,8	2211	+0,2	-0,6
3	6	135016	2250,2	2250,3	2251	+0,1	+0,8

Pomierzona wartość błędu podstawowego jest zgodna z dopuszczalnym. Stwierdza się, że miernik wraz ze wzmacniaczem impulsów jest odporny na działanie zewnętrznego pola magnetycznego.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.13. Sprawdzenie wytrzymałości licznika mlekomierza turbinowego na działanie temperatury i wilgotności otaczającego powietrza

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.13 poddając badane liczniki (czujniki, wzmacniacze i mierniki) kolejno próbom:

a) wytrzymałości na zimno - wg PN-84/E-04601 próba Ab temperatura narażenia -25°C , czas narażenia 16 h

Po próbie wytrzymałości na zimno w mierniku nr 2 stwierdzono uszkodzenie płytki wyświetlacza ciekłokrystalicznego. Po wymianie płytki badania kontynuowano.

b) próbę wytrzymałości na suche gorąco wg PN-84/E-04602 próba Bb temperatura narażenia 55°C , czas narażenia 16 h

c) próba wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne wg PN-84/E-04604 próba Db, górna temperatura 40°C , czas 4 doby

Po próbie na wilgotne gorąco w mierniku nr 2 zapala się dodatkowo druga "kropka", nie miało to wpływu na wyniki pomiarów.

Po każdej z prób wykonano sprawdzenie:

- błędu podstawowego miernika do pomiaru objętości (wg p.2.1.7 n/sprawozdania)
- rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji (wg p. 2.1.4 n/sprawozdania)
- sprawdzenie poprawności pracy czujników impulsów i czujników turbinowych (wg uzgodnień z konstruktorami).

Wyniki pomiarów sprawdzeń wg p. a) zestawiono w tab.21, wg p. b) - w tab. 22, wg p. c) - w tab. 23.

W wyniku pomiaru rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji stwierdzono, że rezystancja we wszystkich wyrobach była większa od $50\text{ M}\Omega$ oraz w żadnym z nich nie stwierdzono przebicia izolacji przy napięciu probierczym. Sprawdzenie funkcjonowania licznika i mlekomierza wykonano napędzając turbinę czujnika MT strumieniem powietrza oraz obserwując zliczanie przez miernik dawki. Stwierdzono poprawność funkcjonowania zestawu czujnik MT + czujnik impulsów + wzmacniacz impulsów WI + miernik mlekomierza MT. W wyniku oględzin nie stwierdzono występowania śladów korozji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.14. Sprawdzenie wytrzymałości licznika i mlekomierza na przeciążenie

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.14 przepuszczając przez czujnik turbinowy w czasie 10 min wodę o natężeniu przepływu równym 120 % q_{max} . Po próbie wykonano sprawdzenie:

- błędu podstawowego miernika.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 24.

Nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych w liczniku.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.15. Sprawdzenie szczelności i wytrzymałości na ciśnienie

Sprawdzenie szczelności i wytrzymałości na ciśnienie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.15. Do czujników turbinowych podawano na okres 5 min. ciśnienie równe 2,4 MPa. Nie stwierdzono nieszczelności ani uszkodzeń mechanicznych czujników.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.16. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano mierząc wartość skuteczną napięcia i prądu w obwodzie zasilania miernika w trakcie pracy przy zadanym $q = q_{max}$.

Wyniki zestawiono poniżej:

- miernik nr 01 - 3,74 VA
- " 02 - 3,72 VA
- " 03 - 3,74 VA

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.17. Sprawdzenie wytrzymałości licznika i mlekomierza na udary mechaniczne i wibracje sinusoidalne

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-86/M-42363 p. 4.4.17 poddając urządzenia w zastępczym opakowaniu transportowym kolejno:

- uderom mechanicznym o parametrach:

przyspieszenie szczytowe uderu - 98 m/s^2

liczba uderów 1000 dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych położeń opakowania

- wibracjom o parametrach:

zakres częstotliwości 10-55Hz

amplituda przemieszczania 0,35 mm

czas poddawania wibracjom - łącznie 6 h.

11

Po próbach wykonano sprawdzenie:

- błędu podstawowego miernika.

Wyniki pomiaru w tab. 25.

W wyniku oględzin nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych ani poluzowania połączeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.19. Sprawdzenie czułości mlekomiernika

Sprawdzenie wykonano w układzie przy zmianie kluczującej zaciski wejściowe w granicach 1,5 - 2 k Ω w czasie zwarcia 8 $\pm$ 5 μ s. rezystancji

Miernik mlekomiernika zliczał poprawnie strumień objętości.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Orzeczenie

W oparciu o uzyskane wyniki badań stwierdza się, że mlekomierniki turbinowe typ MT spełniają założone wymagania w zakresie przeprowadzonych sprawdzeń.

CZUJNIK NR 88/01

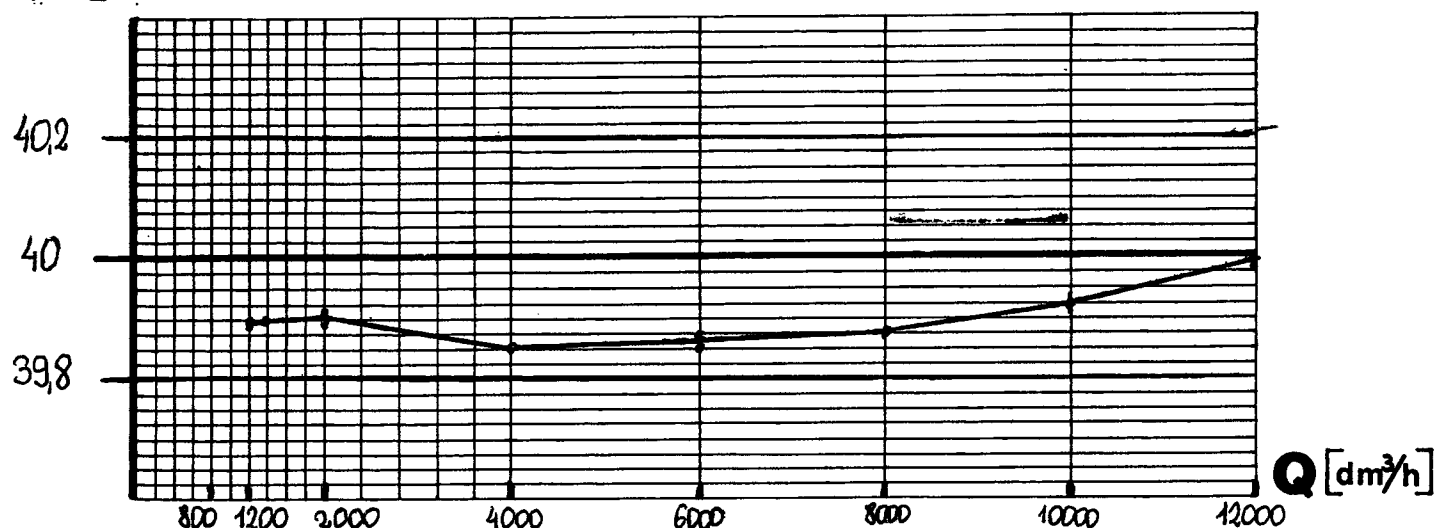
MT-25

DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm³] K

Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]	
21	12000	4045	1371	101,07	40,02	
22	12000	3903	1324	97,63	39,98	
23	12000	3776	1283	94,56	39,93	
24	12000	4043	1370	101,00	40,03	
25	12000	3847	1305	96,20	39,99	
26	12000	4013	1360	100,30	40,00	1.4
27	1200	4004	1360	100,30	39,92	
28	1200	4006	1362	100,44	39,89	
29	1200	4007	1362	100,44	39,90	
30	1200	4062	1360	101,70	39,94	
31	1200	4046	1377	101,54	39,85	
32	1200	3815	1299	95,73	39,85	1.2
33	800	4005	1385	102,10	39,23	
34	2000	4023	1370	101,00	39,83	
35	2000	4005	1365	100,60	39,61	
36	2000	4175	1423	104,96	39,78	0.2
37	4000	4016	1366	100,67	39,89	
38	4000	4003	1363	100,46	39,85	
39	4000	4001	1363	100,46	39,83	0.06
40	6000	4007	1364	100,53	39,86	

CZUJNIK NR 88/01

MT-25

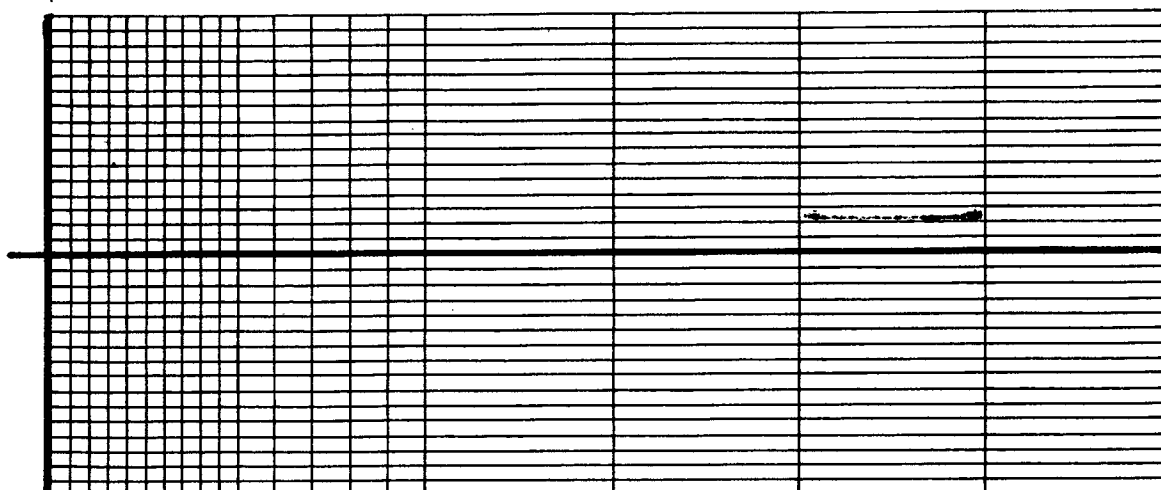
DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm] K



Q [dm³/h]

[illegible]

14

CZUJNIK NR 88/02

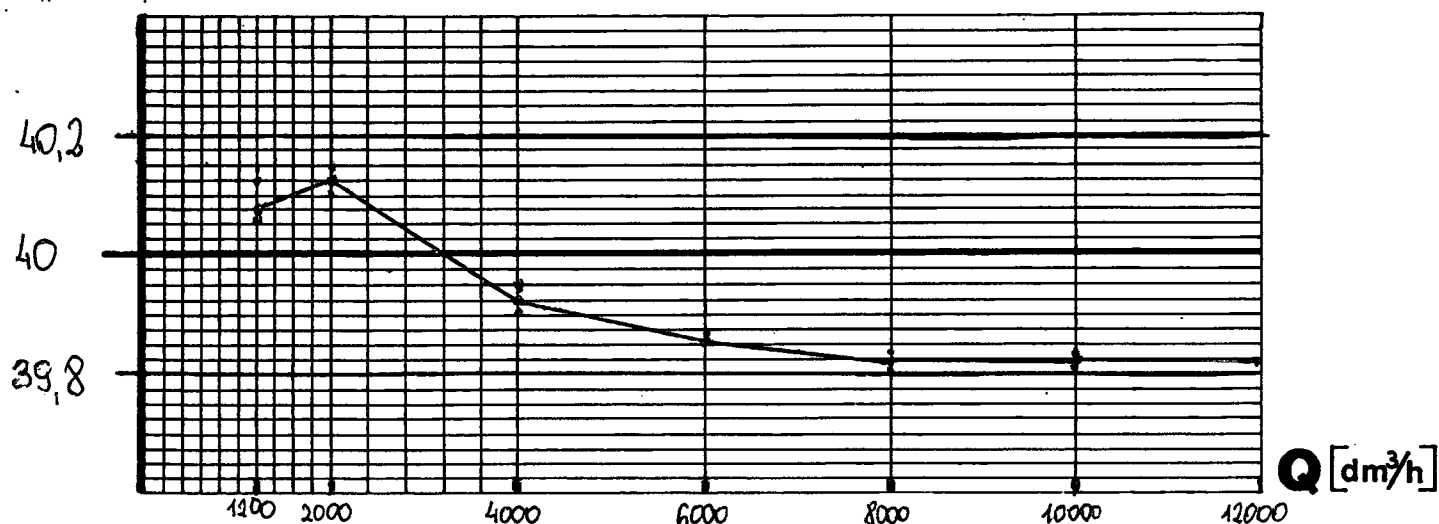
MT-25

DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

imp/dm³ K

Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]	
21	1200	4004	1352	99.64	40.15	
22	1200	4004	1353	99.76	40.13	
23	1200	4005	1354	99.83	40.12	
24	1200	4005	1352	99.64	40.19	
25	1200	4003	1355	99.90	40.04	
26	1200	4013	1359	100.23	40.04	
27	1200	4406	1494	110.13	40.01	
28	1200	4008	1358	100.16	40.02	
29	1200	4009	1362	100.44	39.91	
30	1200	4007	1359	100.23	39.99	0.28
31	2000	4010	1354	99.83	40.17	
32	2000	4009	1355	99.90	40.13	
33	2000	4003	1354	99.83	40.10	
34	2000	4004	1352	99.64	40.21	
35	2000	4239	1438	106.04	39.98	
36	2000	4141	1405	103.60	39.94	0.24
37	4000	4008	1362	100.44	39.90	
38	4000	4016	1365	100.60	39.92	
39	4000	4016	1364	100.53	39.95	0.05
40	6000	8373	840	210.0	39.87	

CZUJNIK NR 88/02

MT-25

DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie woda

WZORCOWAŁ

imp/dm³ **K**[illegible]

Q [dm³/h]

[illegible]

CZUJNIK NR 88/03

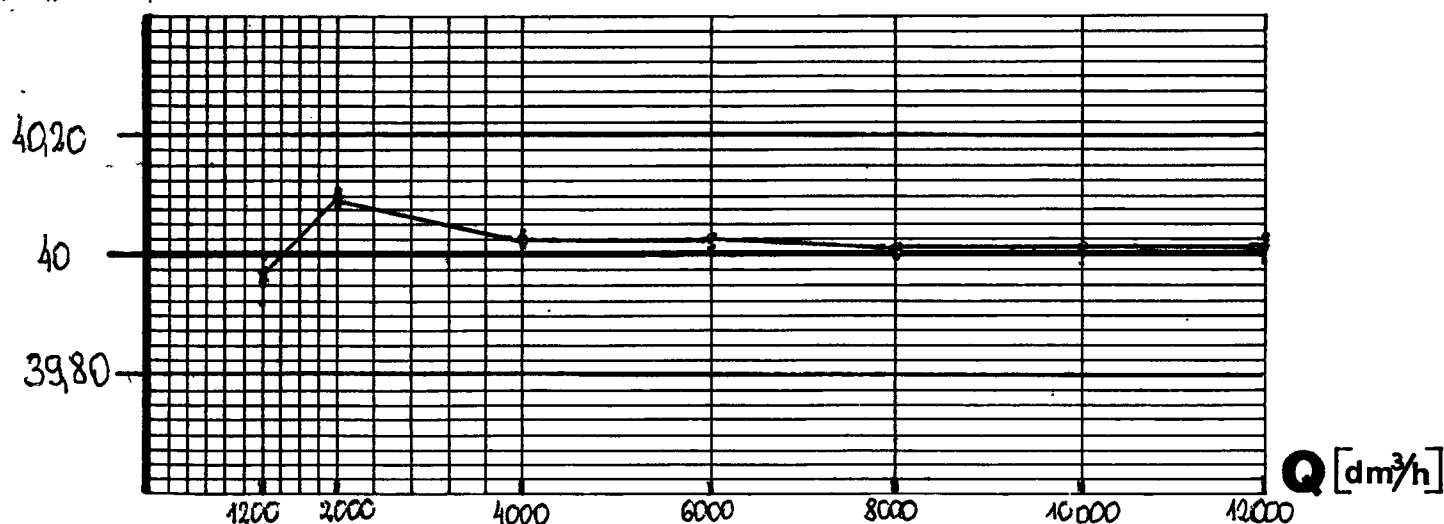
MT-25

DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

imp/dm³ K

Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]	
21	1200	4001	1358	100,16	39,95	
22	1200	4019	1364	100,53	39,98	
23	1200	4012	1360	100,30	40,00	
24	1200	4363	1448	108,96	40,00	0,05
25	2000	4014	1357	100,04	40,12	
26	2000	4023	1360	100,30	40,11	
27	2000	4023	1360	100,30	40,11	0,04
28	4000	4020	1362	100,44	40,02	
29	4000	4010	1358	100,14	40,04	0,06
30	6000	4005	1357	100,04	40,03	
31	6000	4024	1363	100,46	40,06	
32	6000	4005	1357	100,04	40,03	0,03
33	8000	4029	1365	100,60	40,05	
34	8000	4005	1358	100,16	39,99	
35	8000	4016	1361	100,37	40,01	0,06
36	10000	4016	1362	100,44	39,99	
37	10000	4014	1360	100,30	40,04	
38	10000	3734	1269	93,53	39,92	0,12
39	12000	3790	1290	95,10	39,85	
40	12000	3793	1289	95,03	39,91	

17

CZUJNIK NR 8/04

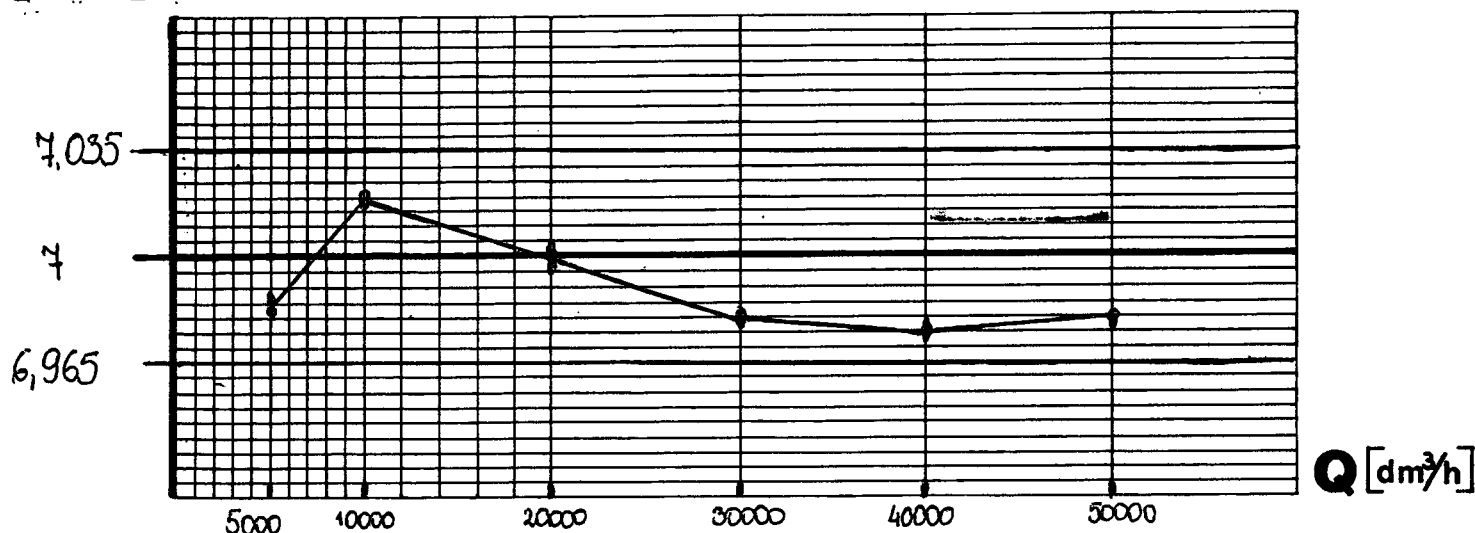
MT-50

DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm³] K

Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]	
60	50000	13334	560	1910,7	6,978	.
61	50000	13389	562	1917,6	6,982	
62	50000	13648	574,5	1960,3	6,977	.
63	50000	13476	566	1931,2	6,978	
64	50000	13446	564,5	1926,1	6,981	0,005
65	10000	8346	679	1189,2	7,018	
66	10000	7231	588	1029,7	7,022	
67	10000	7248	589,5	1032,2	7,022	0,004
68	20000	7225	590	1033,2	6,993	
69	20000	7492	611,5	1070,8	6,996	
70	20000	7239	590,5	1034,0	7,001	0,008
71	40000	13379	562	1917,6	6,976	
72	40000	13393	563	1921	6,972	
73	40000	13362	561	1914,1	6,980	0,008
74	30000	7291	596,5	1044,5	6,980	
75	30000	7270	595	1041,9	6,977	
76	30000	7790	327	1115,5	6,983	0,006
77	5000	8089	661	1157,6	6,987	
78	5000	7323	599	1049	6,981	
79	5000	7401	605,5	1060,3	6,980	

19

MT-50

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[illegible]

Q [dm³/h]

[illegible]

CZUJNIK NR 88/02

MT-50

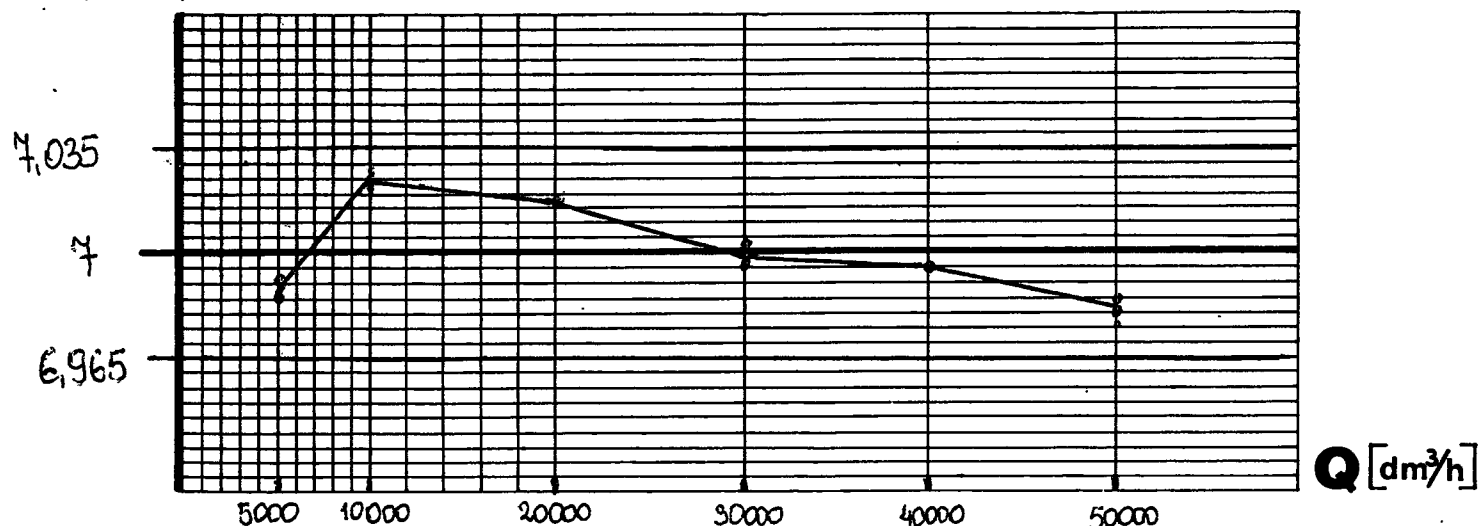
DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm³] K



Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]	
100	50000	13244	556,5	1898,8	6,976	
101	50000	13555	568,5	1939,7	6,988	
102	50000	13369	564	1914,1	6,884	
103	50000	13242	556	1897,1	6,980	
104	50000	13396	562,5	1919,3	6,979	0,012
105	5000	8539	697	1220,7	6,995	
106	5000	7109	579	1013,9	7,011	
107	5000	7118	581,5	1018,2	6,991	
108	5000	7119	582	1019,2	6,985	
109	5000	7195	587,5	1028,8	6,993	0,016
110	10000	7198	585	1084,4	7,026	
111	10000	7121	579	1019,9	7,023	
112	10000	7725	627,5	1098,9	7,029	
113	10000	7435	604	1057,7	7,029	0,006
114	20000	7337	597	1045,4	7,018	
115	20000	7180	584	1022,7	7,020	
116	20000	7462	607	1063	7,019	0,003
117	30000	7328	597,5	1046,3	7,003	
118	30000	7405	604,5	1058,5	6,995	
119	30000	7311	597	1045,4	6,993	0,01

CZUJNIK NR 88/02

MT-50

wzorcowanie wodą

DATA

WZORCOWAŁ

MIERNIK NRimp/dm³ K[illegible]

Q [dm³/h]

[illegible]

CZUJNIK NR 88/03

MT-50

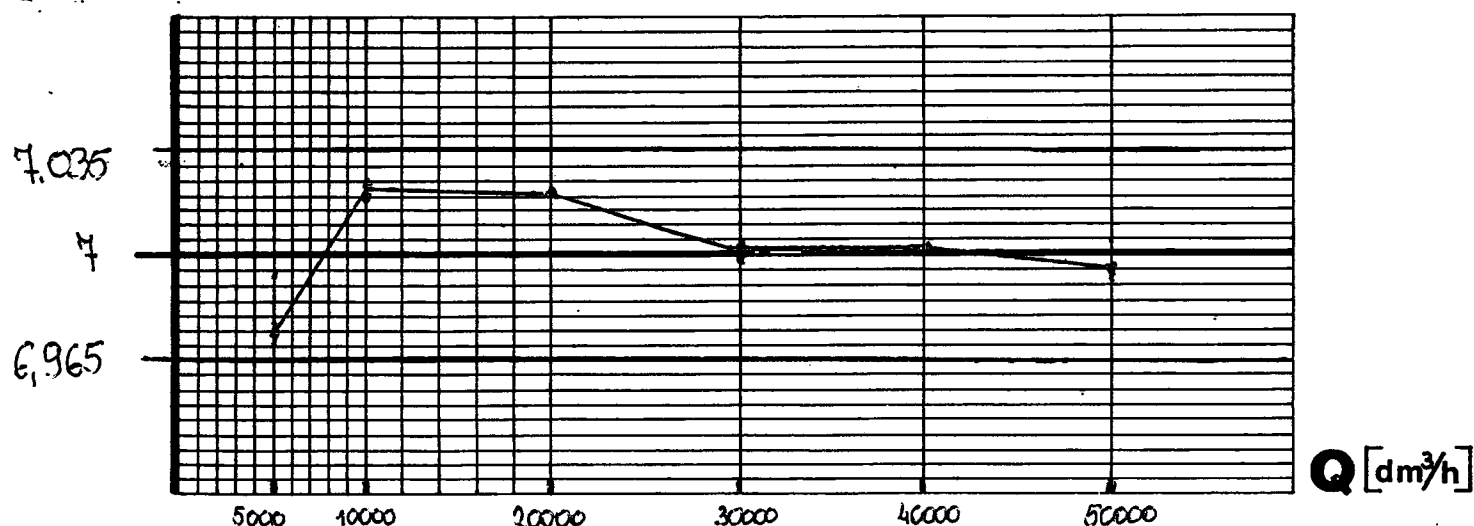
DATA

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm³] **K**



Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]	
41	50000	13607	570	1944.9	6.996	
42	5000	7116	581	1017.4	6.994	
43	10000	7153	581.5	1018.2	7.025	
44	10000	7163	582	1019.2	7.028	
45	10000	7200	585	1024.4	7.028	0.003
46	5000	7147	585	1024.4	6.976	
47	5000	7739	634	1110.3	6.870	
48	5000	10811	884	1548.5	6.981	
49	5000	7140	584.5	1023.5	6.976	7.024
50	50000	13373	559.5	1909.0	7.005	
51	50000	13325	558.5	1905.6	6.992	
52	50000	13309	557.5	1902.2	6.996	
53	50000	13362	560	1910.2	6.993	0.013
54	20000	7403	602	1054.2	7.022	
55	20000	7420	603.5	1056.8	7.021	
56	20000	7417	603	1056.0	7.023	0.002
57	40000	13376	559	1907.3	7.013	
58	40000	13430	562	1917.6	7.003	
59	40000	13355	559	1907.3	7.002	0.011
60	30000	7195	587	1027.9	6.999	

MT-50

wzorcowanie wodą

DATA

WZORCOWAŁ

A blank sheet of graph paper featuring a uniform grid of small squares. A prominent horizontal line runs across the middle of the page, dividing it into two equal halves. The grid consists of thin black lines forming a continuous pattern of squares across the entire surface.

Q [dm³/h]

[illegible]

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Sprawdzenie błędu podstawowego miernika - pomiar objętości

Tab. 13

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz.	dawka	liczydło
1	qmin 10	36 006	7	514,3	514,4	514	+0,1	-0,3	± 1	± 1
	q max 96	172 786	7	2468,4	2468,9	2469	+0,5	-0,6		
2	q min 10	36 014	7	514,4	514,6	515	+0,2	+0,6	± 1	± 1
	q max 96	172 808	7	2468,6	2468,8	2469	+0,2	+0,2		
3	qmin 8	32 406	6	360,0	360,6	361	+0,6	+0,6 +1	± 1	± 1
	q max 83	149 417	6	2490,2	2490,7	2491	+0,5	+0,8		

Pomiar e_v dla MT-25-200

Tab. 14

Nr. miernika	Nastawa strumienia objętości $Q_{m^3/h}$	Objętość wska- zana przez badany mlekomierz $V_i [dm^3]$	Objętość zmierzona na przepływomierzu wzorcowym $V_e [dm^3]$	Błąd podstawowy pomiaru objętości e_v pomierzony %	dopuszczalny %
1	1200	2240	2237,2	0,125	$\pm 0,5$
	1200	2230	2226,4	0,161	
	1200	2210	2208,2	0,081	
	12000	2010	2009,1	0,044	
	12000	2006	2004,8	0,059	
	12000	2018	2006,8	0,059	
2	1200	2027	2024,8	0,108	
	1200	2008	2006,9	0,054	
	1200	2043	2040,2	0,137	
	12000	2026	2025,1	0,044	
	12000	2009	2007,2	0,089	
	12000	2017	2014,9	0,104	
3	1200	2016	2014,2	0,089	
	1200	2018	2015,9	0,104	
	1200	2012	2011,0	0,049	
	12000	2009	2008,1	0,044	
	12000	2026	2024,2	0,088	
	12000	2032	2031,0	0,049	

$$e_v = \frac{V_i - V_e}{V_i} \cdot 100 \quad [\%]$$

Pomiar e_v dla MT-50-600

Tab. 15

Nr miernika	Nastawa strumienia objętości dm ³ /h	Objętość wskazana przez badany mlekomierz V_i [dm ³]	Objętość zmierzona na przepływomierzu wzorcowym V_e [dm ³]	Błąd podstawowy pomiaru objętości e_v pomierzony %	dopuszczalny %
1	5000	2224,	2221,6	0,107	±0,5
	5000	2201	2200,1	0,040	
	5000	2010	2008,3	0,084	
	50000	2016	2014,1	0,094	
	50000	2021	2017,4	0,178	
	50000	2019	2016,8	0,108	
2	5000	2006	2003,2	0,139	
	5000	2074	2071,6	0,115	
	5000	2014	2011,4	0,129	
	50000	2031	2027,2	0,187	
	50000	2016	2012,9	0,153	
	50000	2008	2005,2	0,139	
3	5000	2115	2011,9	0,146	
	5000	2036	2035,1	0,044	
	5000	2051	2046,2	0,234	
	50000	2132	2130,7	0,060	
	50000	2201	2197,3	0,168	
	50000	2057	2054,6	0,116	

$$e_v = \frac{V_i - V_e}{V_i} \cdot 100 [\%]$$

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz	dawka	liczydło
1	qmin 10	36 000	7	514,2	514,3	515	+0,1	+0,8	± 1	± 1
	q max 96	172 486	7	2468,3	2468,4	2469	+0,1	+0,7	± 1	± 1
2	q min 10	36 007	7	514,3	514,3	514	0	+0,7	± 1	± 1
	q max 96	172 805	7	2468,6	2469,4	2469	+0,8	+0,4	± 1	± 1
3	qmin 8	28 809	6	480,1	480,0	480	-0,1	-0,1	± 1	± 1
	q max 83	149 403	6	2490,0	2490,5	2491	+0,5	+1,0	± 1	± 1

Sprawdzenie błędów podstawowego miernika - pomiar objętości

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz.	dawka	liczydło
1	q _{min} 10	36 047	7	514,9	515,6	515	+0,7	+0,1	±1	±1
	q _{max} 96	172 834	7	2469,0	2469,6	2470	+0,6	+1		
2	q _{min} 10	36 048	7	514,9	514,9	514	0	-0,9	±1	±1
	q _{max} 96	172 845	7	2469,2	2469,6	2469	+0,4	+0,2		
3	q _{min} 8	28 821	6	480,3	480,3	480	0	-0,3	±1	±1
	q _{max} 83	149429	6	2490,4	2490,8	2491	+0,4	+0,6		

29

Sprawdzenie w/g pkt			n/sprawozdania							
Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz.	dawka	liczydło
1	qmin 10	36006	7	514,3	514,7	515	+0,4	+0,7	± 1	± 1
	q max 96	172 826	7	2468,9	2469,0	2469	+0,1	+0,1		
2	q min 10	36028	7	514,6	514,9	515	+0,3	+0,4	± 1	± 1
	q max 96	172 836	7	2469,0	2469,4	2470	+0,4	+1,0		
3	qmin 8	28 829	6	480,4	480,4	480	0	+0,4	± 1	± 1
	q max 83	149 456	6	2490,9	2490,9	2491	0	+0,1		

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Sprawdzenie błęd podstawowego miernika- pomiar objętości

Tab. 19

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz	dawka	liczydło
1	qmin 10	36 042	7	514,8	514,9	515	+0,1	+0,2	± 1	± 1
	q max 96	172 841	7	2469,1	2469,4	2470	+0,3	+0,9	± 1	± 1
2	q min 10	36 032	7	514,7	515,0	515	+0,3	+0,3	± 1	± 1
	q max 96	172 815	7	2468,7	2468,9	2469	+0,2	+0,3	± 1	± 1
3	qmin 8	28 840	6	480,6	480,9	481	+0,4	+0,1	± 1	± 1
	q max 83	149 462	6	2491,0	2491,2	2491	+0,2	0	± 1	± 1

-15 10

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Sprawdzenie błędu podstawowego miernika- pomiar objętości

Tab. 21

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz.	dawka	liczydło
1	qmin 10	360 14	7	514,4	514,8	515	+0,4	+0,6		
	q max 96	172 837	7	2469,1	2469,2	2470	+0,1	+0,9	± 1	± 1
2	q min 10	360 14	7	514,4	514,4	514	0	-0,4	± 1	± 1
	q max 96	172 864	7	2469,4	2469,6	2470	+0,2	+0,6		
3	qmin 8	28827	6	480,4	480,4	480	0	+0,4	± 1	± 1
	q max 83	149 480	6	2491,3	2491,5	2492	+0,2	+0,7		

32

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz.	dawka	liczydło
1	qmin 10	36032	7	514,7	514,8	515	+0,1	+0,3	± 1	± 1
	q max 96	172 842	7	2469,1	2469,5	2470	+0,4	+0,9	± 1	± 1
2	q min 10	36025	7	514,6	515,0	515	+0,4	0	± 1	± 1
	q max 96	172 852	7	2469,3	2469,7	2470	+0,4	+0,7	± 1	± 1
3	qmin 8	28841	6	480,6	480,6	481	0	+0,4	± 1	± 1
	q max 83	149 472	6	2491,2	2491,6	2492	+0,4	+0,8	± 1	± 1

Sprawdzenie błędów podstawowego miernika - pomiar objętości

Tab. 22

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz	dawka	liczydło
1	qmin 10	36 042	7	514,8	514,8	515	0	+0,2	±1	±1
	q max 96	142 856	7	2469,3	2469,4	2470	+0,4	+0,7		
2	q min 10	36071	7	515,3	515,7	516	+0,4	+0,7	±1	±1
	q max 96	142 849	7	2469,2	2469,6	2470	+0,4	+0,8		
3	qmin 8	28851	6	480,8	480,8	481	0	+0,2	±1	±1
	q max 83	149 506	6	2491,7	2492,0	2492	+0,3	+0,3		

Sprawdzenie błędów podstawowego miernika - pomiar objętości

Tab. 23

34

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Sprawdzenie błędów podstawowego miernika - pomiar objętości

Tab. 24

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz	dawka	liczydło
1	qmin 10	36042	7	514.8	515.0	515	+0.2	+0.2	±1	±1
	q max 96	172842	7	2469.1	249.6	2470	+0.5	+0.9		
2	q min 10	36014	7	514.4	514.7	515	+0.3	+0.6	±1	±1
	q max 96	172852	7	2469.3	2469.5	2469	+0.2	-0.3		
3	qmin 8	28827	6	480.4	480.6	481	+0.2	+0.6	±1	±1
	q max 83	149506	6	2491.7	249.9	2492	+0.2	+0.3		

Sprawdzenie w/g pkt

n/sprawozdania

Nr miernika	Sygnał wejściowy /f/	Liczba impulsów zadana	Wartość stałej k	Liczba impulsów teoretyczna	Liczba impulsów odczytana		Δ pomierzone		Δ dopuszczalne	
					dawka	liczydło	dawka	licz	dawka	liczydło
1	qmin 10	36014	7	514,4	514,7	515	+0,3	+0,6	± 1	± 1
	q max 96	172842	7	2469,1	2469,3	2469	+0,2	+0,1	± 1	± 1
2	q min 10	36025	7	514,6	514,9	515	+0,3	+0,4	± 1	± 1
	q max 96	172850	7	2469,2	2469,6	2469	+0,4	-0,2	± 1	± 1
3	qmin 8	28 827	6	480,4	480,6	481	+0,2	+0,6	± 1	± 1
	q max 83	149 506	6	2491,7	2491,9	2492	+0,2	+0,3	± 1	± 1

Sprawdzenie błędu podstawowego miernika- pomiar objętości