

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

442

BE10

Główny wykonawca

Wykonawcy OBN-mgr inż. E. Trepczyński, mgr inż. C. Godzisz, tech. H. Mich-
niewicz, W. Szymański, J. Zalewski, K. Tekieli

DPP-mgr inż. G. Łuszczak, mgr inż. S. Sokołowski

Konsultant DPQ-mgr inż. T. Wrzos, mgr inż. W. Winiarski

OAE-mgr inż. T. Goszczyński

Nr zlecenia

5478

Badania pełne 5 szt. prototypów zespołów
/czujników hydraulicznych z nadajnikiem
impulsów, przeliczników, sond temperatu-
ry tranzystorowych/ liczników energii
cieplnej LCE wg norm PIAP.

Zleceniodawca Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ciepłownictwa

Pracę rozpoczęto dnia 87.06.19

zakończono dnia 87.10.09

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora

Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. J. Winiarski

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron - 14

Egz. 1 BOINTE

rysunków - 9

Egz. 2 OBRC

fotografii

Egz. 3 "

tabel - 43

Egz. 4 "

tablic

Egz. 5 "

załączników

Egz. 6 "

Egz. 7 OBN

Egz. 8 DPP

Egz. 9 DPQ

Egz. 10 OAE

Nr rejestr.

5923

Analiza deskryptorowa

LICZNIKI ENERGII CIEPLNEJ LCE + BADANIA PEŁNE PROTOTYPU

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera wyniki badań pełnych przeprowadzonych wg norm opracowanych w PIAP
5 szt prototypów liczników energii cieplnej typ LCE.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie ma.

536.6 Powiaż ciepła
532.575 Wodociąg

UKD

PIAP-252/83-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań było 5 szt. prototypów licznika energii cieplnej wodomierzowych o zakresie temperatur do 120°C, wykonanych, uruchomionych i wystrojonych przez zakład Doświadczalny "Energoprojektu" na podstawie dokumentacji opracowanej przez PIAP.

Badano liczniki w następującej konfiguracji:

a/ 1 kpl typu LCE-40T składający się z:

- wodomierza typu JS40 nr fabr. 770556 , 1 szt.
- przelicznika typu ABL107T nr fabr. 1, 1 szt.
- dwóch tranzystorowych czujników temperatury typu TCE85 nr fabr. 19/86 i 21/86

b/ 1 kpl typu LCE-50T składający się z:

- wodomierza typu MZ120-50 nr fabr. 786318 , 1 szt.
- przelicznika typ ABL107T, nr fabr. 12 , 1 szt.
- dwóch tranzystorowych czujników temperatury typu TCE85 nr fabr. 12/86 i 18/86

c/ 3 kpl typu LCE-50 składające się z:

komplet 1:

- wodomierz typ MZ-120-50 nr fabr. 847017 , 1 szt.
- przelicznik typ ABL-107-T nr fabr. 13 ; 1 szt.
- dwóch tranzystorowych czujników temperatury typu TCE-100 nr fabr. 41/86, 42/86

komplet 2:

- wodomierz typu MZ-120-50 nr fabr. 847044, 1 szt.
- przelicznik typ ABL-107T, nr fabr. 14, 1 szt.
- dwóch tranzystorowych czujników temperatury typ TCE-100 nr fabr. 31/86 i 37/86

komplet 3:

- wodomierz typ MZ-120-50 nr fabr. 846783 , 1 szt.
- przelicznik typ ABL-107T nr fabr. 15 , 1 szt.
- dwóch tranzystorowych czujników temperatury typ TCE-100 nr fabr. 23/86 i 43/86

Celem badań było sprawdzenie zgodności wykonania liczników z wymaganiami projektów norm zakładowych.

Harmonogram badań zgłoszono do PKNMiJ pismem PIAP/OBN z dn. 27.07.87

1.2. Dokumenty związane

- Sprawozdanie ENERGOPROJEKTU z realizacji punktu kontrolnego nr 1 p.t. "Prototypy licznika /5 szt./" w ramach celu nr 4.12 p.t. "Liczniki ciepła elektroniczne wodomierzowe o zakresie temperatur do 120°C", realizowanego w CPBR nr 5.1 p.t. "Kompleksowy rozwój energetyki"
- Norma Zakładowa / Projekt. Automatyka i pomiary przemysłowe. Licznik energii cieplnej LCE. Wymagania i badania. nr arch. 4612
- Norma Zakładowa / Projekt. Elektroniczny miernik ciepła ABL107T. Wymagania i badania. nr arch. 4612
- Norma Zakładowa. Termometry elektryczne. Tranzystorowe czujniki temperatury TCE. Wymagania i badania. nr arch. 4600.

1.3. Aparatura użyta do badań

- komora klimatyczna KTK800
- komora klimatyczna FEUTRON /2 szt./
- wstrząsarka wibracyjna ST5000
- wstrząsarka udarowa SPS80
- generator POF-1
- licznik impulsów elektromechaniczny
- dekady oporowe DRb-16
- woltomierz cyfrowy SOLATRON, kl. 0,01 %
- woltomierz cyfrowy V-541, kl. 0,01 % /2 szt./
- autotransformator AL2500
- miliamperomierz kl. 1,5
- woltomierz U541 kl. 0,05 %
- generator zaników napięcia sieci zasilającej
- generator zakłóceń impulsowych sieciowych fmy Schaffner typu V
- rezystor wzorcowy 50Ω
- generator sygnału sinusoidalnego
- transformator izolujący 220 V/220 V
- megaomomierz IMI1
- próbnik przebicia TP5S
- stanowisko do badań w polu magnetycznym
- woltomierz cyfrowy V542.1
- termometr kwarcowy typ 2801A fmy Hewlett-Packard
- ultratermostaty typ U15C
- panel testera impulsów testowych

Uwaga: Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do pomiarów posiadały aktualne świadectwa legalizacji.

1.4. Wykaz wykonanych badań

Przyjęto następującą metodykę badań, zgodną z wymaganiami norm zakładowych:

- wykonanie badań zg. z normą na licznik energii cieplnej LCE /badanie wodomierzy, przelicznika ABL107 oraz czujników temp./,
- wykonanie badań zgodnie z normą zakładową na elektroniczny miernik ciepła ABL107T /badanie tylko przelicznika ABL107/,
- wykonanie badań zgodnie z normą na tranzystorowe czujniki temp. TCE /badanie tylko czujników/.

W ramach badań licznika LCE wykonano:

- spr. własności metrologicznych
- spr. poprawności działania wodomierza z nadajnikiem impulsów
- spr. odporności wodomierza na oddziaływanie zewnętrznego pola magnetycznego stałego i zmiennego o częstotliwości sieciowej
- spr. wytrzymałości na temperatury i wilgotność otoczenia /wytrzymałość na zimno i na wilgotne gorąco stałe/
- spr. odporności na temperaturę otoczenia $+85^{\circ}\text{C}$
- spr. wytrzymałości na wibracje sinusoidalne
- spr. wytrzymałości na udary mechaniczne
- spr. wytrzymałości na upadki.

Badania czujnika temperatury TCE obejmowały sprawdzenia:

- rezystancji izolacji
- wytrzymałości elektrycznej izolacji
- charakterystyki termometrycznej
- stabilności charakterystyki
- właściwości dynamicznych
- wytrzymałości i odporności na wibracje sinusoidalne
- wytrzymałości na udary mechaniczne
- wytrzymałości i odporności na zimno
- wytrzymałości i odporności na suche gorąco
- wytrzymałości i odporności na wilgotne gorąco cykliczne
- szczelności głowicy czujnika
- wytrzymałości na spadki swobodne.

Badania elektronicznego miernika ciepła ABL107 obejmowały sprawdzenia:

- rezystancji elektrycznej izolacji
- wytrzymałości elektrycznej izolacji
- poboru mocy
- błędu podstawowego

- błędów dodatkowych od wpływu zmian nap.zasilania
- błędów dodatkowych od wpływu zmian temp.otoczenia oraz odporności na zimno i suche gorąco
- stałości parametrów
- odporności na zewnętrzne pole magnetyczne
- wytrzymałości na wibracje sinusoidalne
- wytrzymałości na udary mechaniczne
- wytrzymałości na spadki swobodne
- wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury
- wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne
- wytrzymałości na zimno
- odporności na zakłócenia sieciowe.

2. Wyniki badań

2.1. Badanie licznika LCE

2.1.1. Oględziny

W wyniku oględzin stwierdzono, że dostarczone do badań liczniki posiadają świadectwa kontroli jakości, stwierdzające wykonanie wodomierzy, przeliczników i czujników temp. zg. z obowiązującą dokumentacją techniczną. Odczytane na wyrobach numery fabryczne są zgodne z podanymi na świadectwach KJ.

Estetyka wykonania, w tym pokryć ochronnych oraz cechowania - bez uwag.

Sprawdzenia wymiarów i materiałów nie wykonywano - oparto się na sprawozdaniu ZD "ENERGOPROJEKT" przyjętym przez komisję odbioru celu 4.12 p.kontr. 1 w dniu 23.06.87 r.

Wynik oględzin pozytywny.

2.1.2. Sprawdzenie własności metrologicznych oraz poprawności działania wodomierza z nadajnikiem impulsów

Błąd ξ_v wyznaczono zg. z p. 2.3.1 ZN. na stanowisku pomiarowym Zakładu Pomiarów Przepływu /DPQ/.

Wyniki pomiarów błędów ξ_v oraz poprawności liczby impulsów nadajnika zestawiono w tabelach:

- . wodomierz nr 770556 - tab. 1
- . " nr 847044 - tab. 2, 3, 4
- . " nr 847017 - tab. 5, 6
- . " nr 846783 - tab. 7, 8
- . " nr 786318 - tab. 9, 10

Graficzne zestawienie charakterystyk podstawowych podano na rys. 1, 2, 3, 4, 5 i 6.

Na podstawie uzyskanych pomiarów stwierdza się, że wszystkie wodomierze mają błąd względny pomiaru objętości wody δv mniejszy od dopuszczalnego $\pm 3\%$, a nadajniki impulsów wykazują poprawność nadawania impulsów - błąd równy 0.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.3. Sprawdzenie odporności wodomierza na oddziaływanie zewnętrznego pola magnetycznego stałego i zmiennego 50 Hz

Badanie wykonano umieszczając wodomierze wewnątrz cewki, w której wytwarzano kolejno stałe oraz zmienne /50 Hz/ pole magnetyczne o natężeniu 400 A/m. Z uwagi na niemożliwość wykonania tego badania na stanowisku przepływowym nie wykonywano pomiaru błędu. Metodą zastępczą wymuszano pracę wodomierza strumieniem przepływającego powietrza kontrolując współpracę wodomierza z przelicznikiem ABL107 zg. z p. 2.4 ZN. Wodomierze wraz z nadajnikiem impulsów nadają impulsy tak, że każdym czterem impulsom odpowiadającym 1 pełnemu obrotowi wskazówki liczydła wodomierza odpowiada zmiana o 1 liczydła N_v w przeliczniku ABL107.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości na temperatury i wilgotność otoczenia

Badanie wykonano zg. z p.3.1 ZN narażając kolejno wodomierze działaniem temperatury -25°C przez 8 h oraz temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności 93 % przez 10 dób.

Po próbie, w wyniku oględzin nie stwierdzono żadnych zmian w wodomierzach, a wyniki pomiaru poprawności działania wodomierza z nadajnikiem impulsów wg p.2.4 ZN /metoda zastępcza z wymuszeniem przepływu strumienia powietrza/.

Wodomierze wraz z nadajnikami impulsów nadawały impulsy tak, że każdym czterem impulsom odpowiadającym 1 pełnemu obrotowi wskazówki liczydła wodomierza odpowiadała zmiana o 1 liczydła N_v w przeliczniku ABL107.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.5. Sprawdzenie odporności na temperaturę otoczenia +85°C

Badane wodomierze umieszczono w komorze klimatycznej KTK, w której podwyższono temp. do +85 C i po 6 h stabilizacji cieplnej wodomierze poddano sprawdzeniu poprawności działania wodomierza z nadajnikiem impulsów wg p. 2.4 ZN /metodą zastępczą z wymuszeniem przepływu strumienia powietrza/.

Wodomierze wraz z nadajnikami impulsów nadawały impulsy tak, że każdym czterem impulsom odpowiadającym 1 pełnemu obrotowi wskazówki liczydła wodomierza odpowiadała 1 zmiana o 1 liczydła Nv w przeliczniku ABL107.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.6. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne

Badanie wykonano zg. z wymaganiami p.2.3 załącznika do ZN poddając wodomierze wraz z nadajnikami w opakowaniu wibracjom o częstotliwości 10 do 55 Hz i amplitudzie 0,35 mm dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych położzeń wyrobu po 1,5 h.

Po próbie nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych wodomierzy a sprawdzenie poprawności działania wraz z nadajnikiem /metoda zastępcza/ wg p.2.4 ZN dało wynik pozytywny.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.7. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Badanie wykonano zg. z p.2.4 załącznika do ZN poddając wodomierze /wraz z nadajnikami/ w opakowaniu transportowym /zastępczym/ działaniu uderów o amplitudzie 10 g i liczbie uderów 1000 dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych położzeń wyrobu.

Po próbie nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych wodomierzy, a sprawdzenie poprawności działania wraz z nadajnikiem /metoda zastępcza/ wg p.2.4 ZN dało wynik pozytywny.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.1.8. Sprawdzenie wytrzymałości na upadki

Badanie wykonano zg. z p.2.5 załącznika do ZN poddając wodomierze /wraz z nadajnikami/ w opakowaniu transportowym /zastępczym/ upadkom i spadkom zgodnie z PN-73/E-04550.05 próba Ec i Ed z wysokości 25 mm. Po próbie nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych wodomierzy,

a sprawdzenie poprawności działania wraz z nadajnikiem /metoda zastępcza/ wg p.2.4 ZN dało wynik pozytywny.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

Po zakończonych badaniach środowiskowych /temperaturowych i mechanicznych/ wykonano sprawdzenie własności metrologicznych na stanowisku pomiarowym DPQ.

Wyniki pomiarów błędów δ_v oraz poprawności liczby impulsów nadajnika zestawiono w tabelach 11+15, a graficzne zestawienie charakterystyk podstawowych na rys. 1+5.

Na podstawie uzyskanych pomiarów stwierdzono, że wszystkie wodomierze mają błąd względny pomiaru objętości wody δ_v mniejszy od dopuszczalnego $\pm 3\%$, a nadajniki impulsów wykazują poprawność nadawania impulsów - błąd równy 0.

2.2. Badania czujnika temperatury TCE

2.2.1. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie rezystancji izolacji wykonano zg. z wymaganiami p.3.2.4 ZN. Pomiar wykonano megaomierzem 500 V typ IMI1 pomiędzy zwartymi w czasie próby zaciskami przyłączeniowymi czujnika i osłoną. Wyniki pomiarów zawiera tabela 16.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.2. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Próbie wykonano zg. z wymaganiami p. 3.2.5 ZN przykładając na przeciąg 1 min. zmienne napięcie probiercze 500 V pomiędzy zaciski przyłączeniowe czujnika i osłonę. W wyniku pomiarów nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.3. Sprawdzenie charakterystyki termometrycznej

Pomiar napięcia U_{BE} czujnika wykonano w warunkach odniesienia zg. z wymaganiami i opisem p.5.3.2 ZN. Sprawdzenie wykonano w następującej kolejności: 40, 80, 120, 150, 30, 40°C. Wyniki zestawiono w tabeli 17.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.4. Sprawdzenie stabilności charakterystyki

Sprawdzenie charakterystyki wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.5.3.3 ZN.

Po próbie wykonano sprawdzenie charakterystyki termometrycznej. Wyniki zestawiono w tabeli 18.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.5. Sprawdzenie właściwości dynamicznych

Sprawdzenie wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.5.3.5 ZN.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 19.

Na podstawie wyników stwierdza się, że stała czasowa nie przekracza dopuszczalnej wartości 25 s, średni czas ustalania się $T_{0,9}$ nie przekracza dopuszczalnej wartości 50 s.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.6. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na wibracje sinusoidalne

Badanie wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.5.3.6 ZN.

Czujniki poddano wibracjom o częstotliwości 10+55 Hz i amplitudzie 0,15 mm w dwóch kierunkach prostopadłych do osi czujnika w czasie 30 h.

W czasie próby co 5 godzin sprawdzano rezystancję izolacji, która była $> 40 M\Omega$ /dla wszystkich czujników/.

Po próbie nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych, ani przerw obwodów wewnętrznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.7. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Badanie wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.3.3.2 ZN.

Czujniki poddano udarom mechanicznym o przyspieszeniu $98 m/s^2$ w ilości 1500 uderzeń dla każdego z dwóch wzajemnie prostopadłych położań.

Po próbie pomierzono rezystancję izolacji, która była we wszystkich czujnikach większa od $50 M\Omega$.

Następnie sprawdzono charakterystykę termometryczną dla temperatury $40^{\circ}C$ i $120^{\circ}C$. Wyniki zestawiono w tabeli 20. Uszkodzeń mechanicznych widocznych okiem nieuzbrojonym nie stwierdzono.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.8. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno -25°C

Badanie wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.5.3.7 ZN.

Podczas badań odporności pomierzono rezystancję izolacji, która we wszystkich czujnikach była większa od $40\text{ M}\Omega$.

Po badaniach wytrzymałości na zimno nie stwierdzono żadnych zmian w wyglądzie, a pomierzona rezystancja izolacji wszystkich czujników była większa od $40\text{ M}\Omega$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.9. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco 70°C

Badanie wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.5.3.8 ZN.

Podczas badań odporności pomierzono rezystancję izolacji, która była większa we wszystkich czujnikach od $32\text{ M}\Omega$.

Po badaniach wytrzymałości na suche gorąco nie stwierdzono żadnych zmian w wyglądzie, a pomierzona rezystancja izolacji we wszystkich czujnikach była większa od $32\text{ M}\Omega$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.10. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na wilgotne gorąco cykliczne

Badanie wykonano zg. z opisem i wymaganiami p.5.3.9 ZN.

Czujniki poddano działaniu wilgoci w 6-ciu cyklach dobowych.

W czasie każdego cyklu mierzona rezystancja izolacji była większa od $32\text{ M}\Omega$.

Po badaniu nie stwierdzono żadnych zmian w wyglądzie zewnętrznym, a pomierzona rezystancja izolacji była większa od $32\text{ M}\Omega$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.11. Sprawdzenie szczelności głowicy czujnika

Badania wykonano zg. z p.3.2 ZN dla stopnia IP43 wg PN-79/E-08106.

Po badaniu szczelności dokonano oględzin, w wyniku których nie stwierdzono przenikania wody do wnętrza głowicy. Pomierzona rezystancja izolacji była większa od $40\text{ M}\Omega$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.12. Sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne

Badanie wykonano zg. z p.3.3.3 ZN.

Czujniki poddano 5-krotnie swobodnym spadkom z wysokości 100 mm na stalowe podłoże. Po badaniu pomierzona rezystancja izolacji była większa od $40 \text{ M}\Omega$. Wyniki pomiaru charakterystyki termometrycznej dla temp. 40°C i 120°C zestawiono w tabeli 20.

Wyniki sprawdzeń zawiera tabela 5.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Badania elektronicznego miernika ciepła ABL107

2.3.1. Sprawdzenie rezystancji elektrycznej izolacji

Pomiar wykonano zg. z p.5.4.2.1 ZN przy użyciu megaomomierza o napięciu 500 V.

Dla wszystkich mierników rezystancja jest $> 50 \text{ M}\Omega$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.2. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Próbie przeprowadzono zg. z p.5.4.2.2 ZN przy użyciu transformatora probierczego, napięciem sinusoidalnym o częstotliwości 50 Hz i wartości skutecznej 500 V pomiędzy zwartymi ze sobą zaciskami od nr 1 do nr 10 a metalową obudową oraz przy napięciu o wartości skutecznej 1500 V pomiędzy zwartymi zaciskami nr 12 i nr 13 a obudową zwartą z zaciskami od nr 1 do nr 11.

Wszystkie mierniki przeszły obie próby bez przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.3. Sprawdzenie poboru mocy

Pomiar wykonano zg. z p.5.4.2.4 ZN.

Wyniki pomiaru zestawiono poniżej:

Nr miernika	Pobór mocy pomierzony /VA/	Pobór mocy wg wymagań WT /VA/
1	3,08	
12	3,52	
13	3,30	< 4
14	3,30	
15	3,30	

Wynik sprawdzenia pozytywny.

12

2.3.4. Sprawdzenie błędu podstawowego

Pomiary błędu podstawowego przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami p. 5.4.2.5 ZN. Błąd podstawowy wyliczono zg. z p.1.3.6 ZN wzór 1.3. Wyniki pomiarów zestawiono w tabelach 21+25.

Błąd podstawowy w żadnym mierniku nie przekracza wartości dopuszczalnej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.5. Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian napięcia zasilania

Pomiary przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami p.5.4.2.6 ZN. Wyniki pomiarów zestawiono w tabelach 26+30.

W badanych miernikach nie wystąpił błąd dodatkowy od zmian napięcia zasilania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.6. Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian temperatury otoczenia $5 \pm 50^{\circ}\text{C}$ oraz odporności na zimno i suche gorąco

Pomiary przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami p.5.4.2.7 ZN. Wyniki pomiarów zestawiono w tabelach 31 + 35.

Pomierzone błędy dodatkowe od zmian temperatury otoczenia nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.7. Sprawdzenie stałości parametrów

Badanie przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami p.5.4.2.8 ZN, badając mierniki przez 24 h w temperaturze otoczenia 50°C .

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 36; $36.1 \div 5$.

Pomierzony błąd nie przekroczył wartości dopuszczalnej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.8. Sprawdzenie odporności na zewnętrzne pole magnetyczne

Badanie przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami p.5.4.2.11 ZN w stałym i zmiennym /50 Hz/ polu magnetycznym o natężeniu 400 A/m. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 37. Pomierzony błąd nie przekroczył wartości dopuszczalnej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.9. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne

Badanie przeprowadzono zg. z p.5.4.3.1 ZN poddając mierniki bez opakowania działaniu wibracji w paśmie częstotliwości 10 ± 150 Hz przy amplitudzie 0,035 mm i przyspieszeniu 0,5 g /czas próby wyniósł łącznie 2 h. Po próbie wykonano pomiar błędu charakterystyki w p. A. Wyniki zestawiono w tabeli 38.

W wyniku dokonanych oględzin nie stwierdzono wystąpienia w miernikach żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.10. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Badanie przeprowadzono zg. z p. 5.4.3.2 ZN poddając mierniki w opakowaniu transportowym udom o przyspieszeniu 10 g i liczbie 1000 dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych położeń wyrobu. Po próbie wykonano pomiar błędu charakterystyki w p. A. Wyniki zestawiono w tabeli 38.

W wyniku dokonanych oględzin nie stwierdzono wystąpienia w miernikach żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.11. Sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne

Badanie przeprowadzono zg. z p.5.4.3.3 ZN poddając mierniki w pozycji pracy spadkom swobodnym z wysokości 25 mm na podłoże stalowe. Po próbie wykonano pomiar błędu charakterystyki w p. A. Wyniki zestawiono w tabeli 38.

W wyniku dokonanych oględzin nie stwierdzono wystąpienia w miernikach żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.12. Sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury

Badanie przeprowadzono zg. z p.5.4.4.1 ZN poddając mierniki metodą dwóch komór zmianom temperatury od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$. Po próbie wykonano pomiar błędu charakterystyki w p.A. Wyniki zestawiono w tabeli 39.

W wyniku dokonanych oględzin nie stwierdzono wystąpienia w miernikach żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

14

2.3.13. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne

Badanie przeprowadzono zg. z p.5.4.4.2 ZN poddając mierniki bez opakowania działaniu wilgoci /temp. 25°C-i 40°C/ w dwóch cyklach dobowych.

Po próbie wykonano pomiar błędu charakterystyki w p.A. Wyniki zestawiono w tabeli 39.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.14. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Badanie przeprowadzono zg. z p.5.4.4.3 ZN poddając mierniki w opakowaniu transportowym działaniu temperatury -25°C przez 8 h.

Po próbie wykonano pomiar błędu charakterystyki w p.A. Wyniki zestawiono w tabeli 39.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.15 Sprawdzenie odporności na dynamiczne zaniki napięcia zasilania

Badanie odporności na dynamiczne zaniki napięcia zasilania /wymaganie p. 3.28 ZN/ przeprowadzono zgodnie z p.5.2.2h w układzie pomiarowym rys.7 przy połączeniu ciepłomierza w układzie podstawowym rys.6 dla punktu charakterystyki A. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 40. Błąd dodatkowy nie przekracza 1%.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.16 Sprawdzenie odporności na zakłócenia sieciowe

2.3.16.1 Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe

Badanie odporności na zakłócenia impulsowe niesymetryczne w obwodzie zasilania /wymaganie p.3.2.9 ZN/ przeprowadzono w układzie pomiarowym rys.8 przy połączeniu ciepłomierza w układzie podstawowym rys.6 dla punktu charakterystyki A. Układ pomiarowy jest zgodny z PN-86/E-06600. W czasie nadania 1000 impulsów z wodomierza zakłócano kolejne przewody obwodu zasilania. Przez połowę czasu zakłócania danego przewodu stosowano impulsy zakłócające o polaryzacji dodatniej, przez drugą połowę czasu stosowano impulsy zakłócające o polaryzacji ujemnej.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabl.41. Błąd dodatkowy nie przekracza 1 %.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.16.2. Sprawdzenie odporności na zakłócenia sinusoidalne
30 - 150 KHz.

Sprawdzenie odporności na zakłócenia sinusoidalne z zakresu 30 KHz - 150 KHz/ wymaganie 3.2.9.b ZN/ przeprowadzono w układzie pomiarowym rys. 9 przy połączeniu ciepłomierza w układzie podstawowym rys. 6 dla pkt. charakterystyki A.

Układ pomiarowy jest zgodny z PN-86/E6600.

W czasie nadania 1000 impulsów z wodomierza utrzymano odpowiednią amplitudę dla kolejnych częstotliwości zgodnie z p.5.22.i ZN Wyniki pomiarów zestawiono w tabl. 42. Błąd dodatkowy nie przekracza 1 %.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3.16.3. Sprawdzenie odporności na zakłócenia sinusoidalne
150 KHz - 300 MHz.

Sprawdzenie odporności na zakłócenie sinusoidalne z zakresu 150 KHz - 300 MHz / wymaganie 3.2.9.b ZN9 przeprowadzono w układzie pomiarowym rys. 9 przy połączeniu ciepłomierza w układzie podstawowym rys. 6, dla pkt. charakterystyki A. W czasie nadania, 1000 impulsów z wodomierza utrzymano odpowiednią amplitudę dla kolejnych częstotliwości zgodnie z p.5.2.2 i ZN.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabl. 43. Błąd dodatkowy nie przekracza 1 %.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

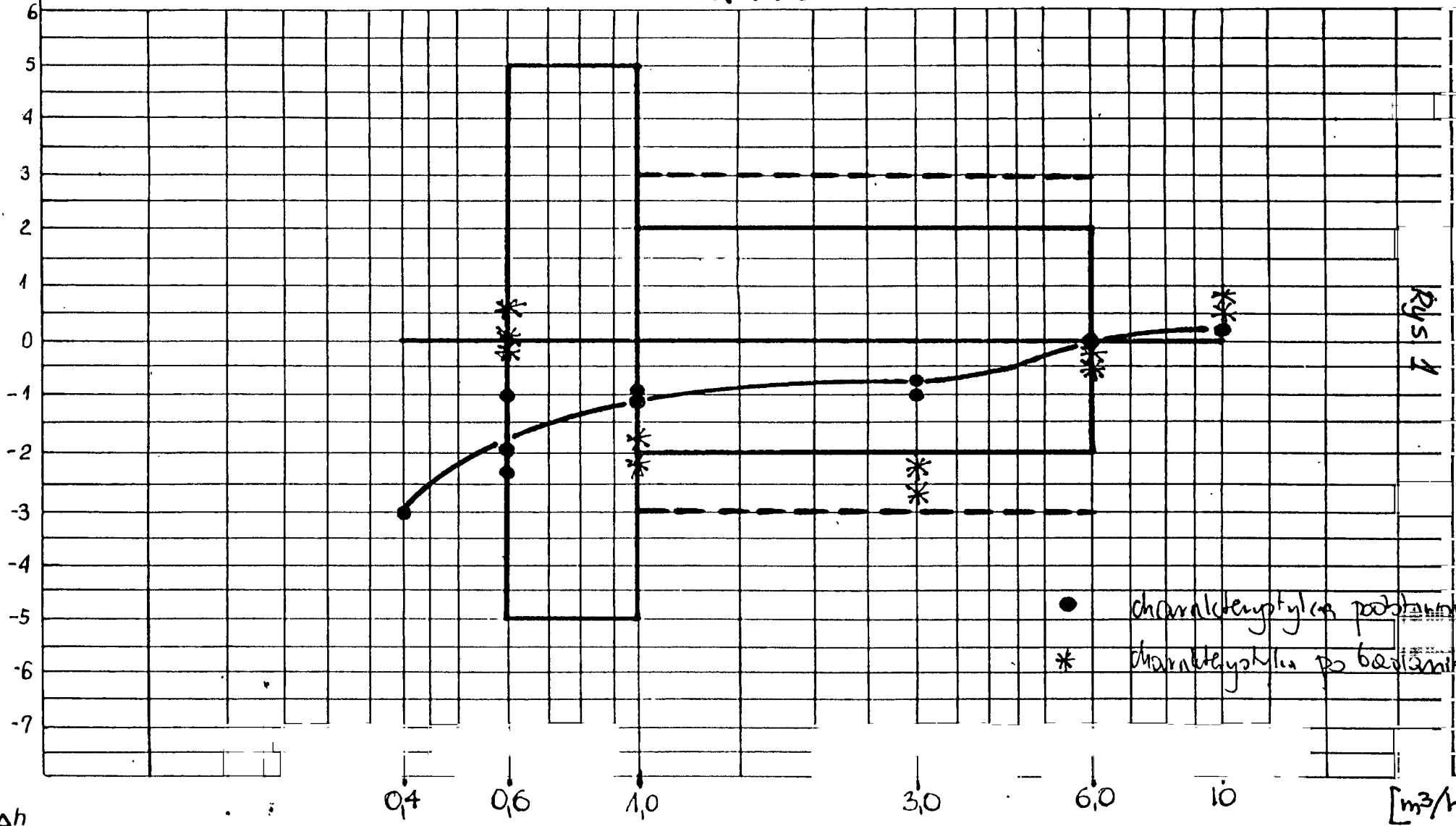
3 Orzeczenie

Na podstawie uzyskanych wyników badań pełnych liczników energii cieplnej LCE-40 T, LCE-50 T, i LCE-50 stwierdza się, że spełniają one wymagania projektów norm zakładowych.

87.08.25

JS 120-40 (prototyp licznika ciepła)
NR 770556

ε
[%]



rys 1

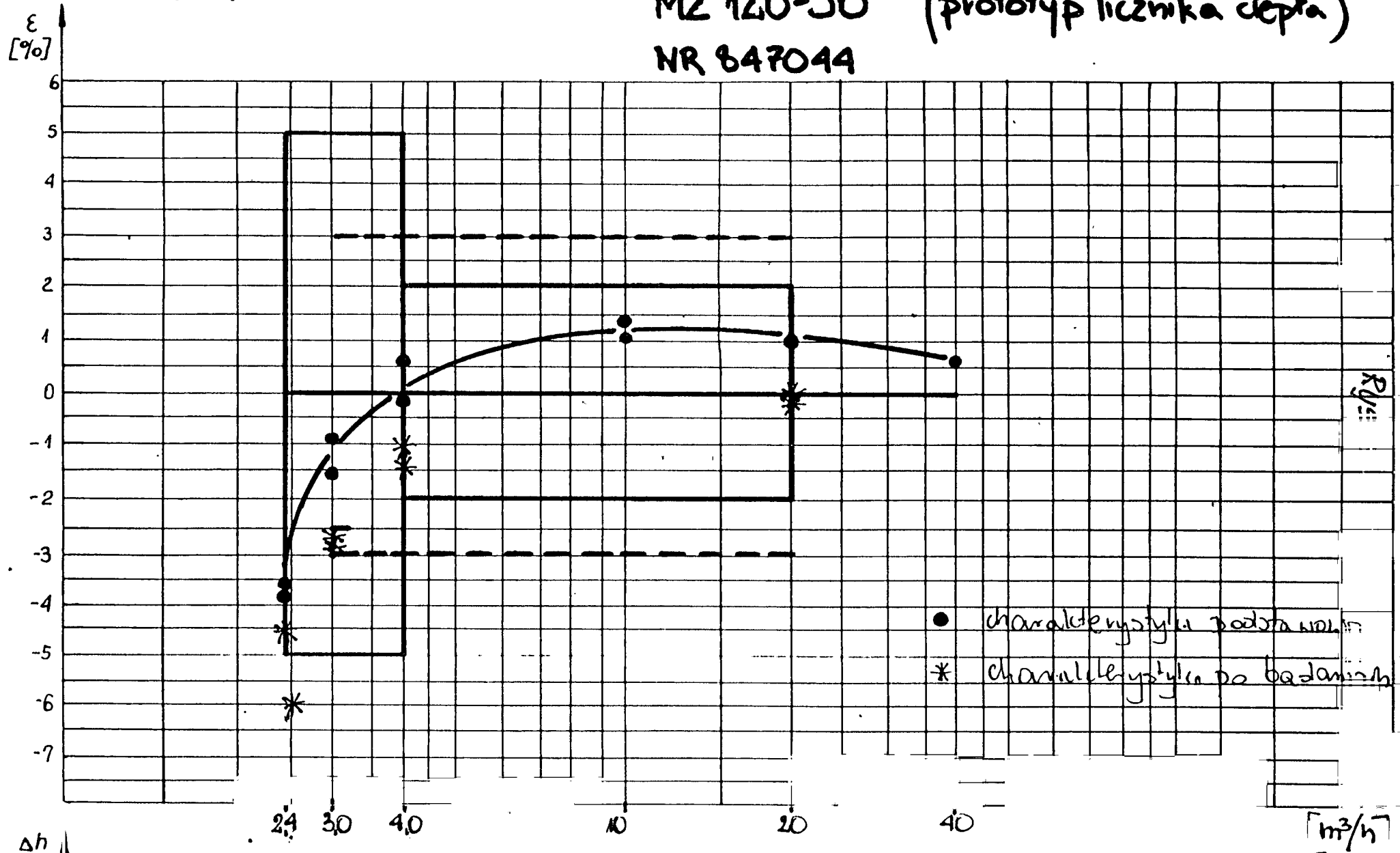
14

Δh

[m^3/h]

87.08.21

MZ 120-50 (prototyp licznika ciepła)
NR 847044



● charakterystyka badania wahań
* charakterystyka do badania

87

707 Δh ||

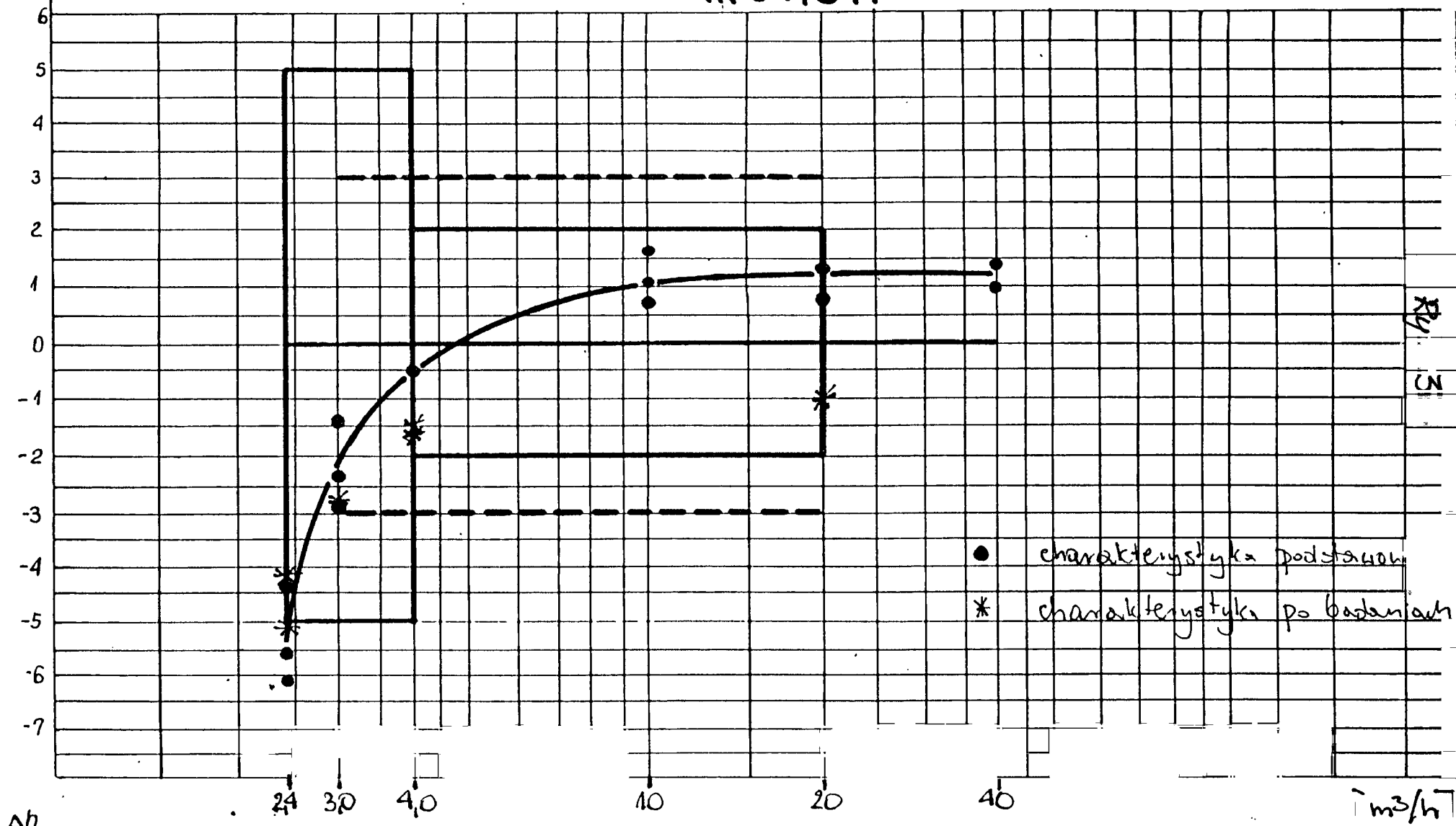
Ry. 11

[m^3/h]

87.08.26

MZ 120-50 (prototyp licznika ciepła)
NR 847017

ε
[%]



br

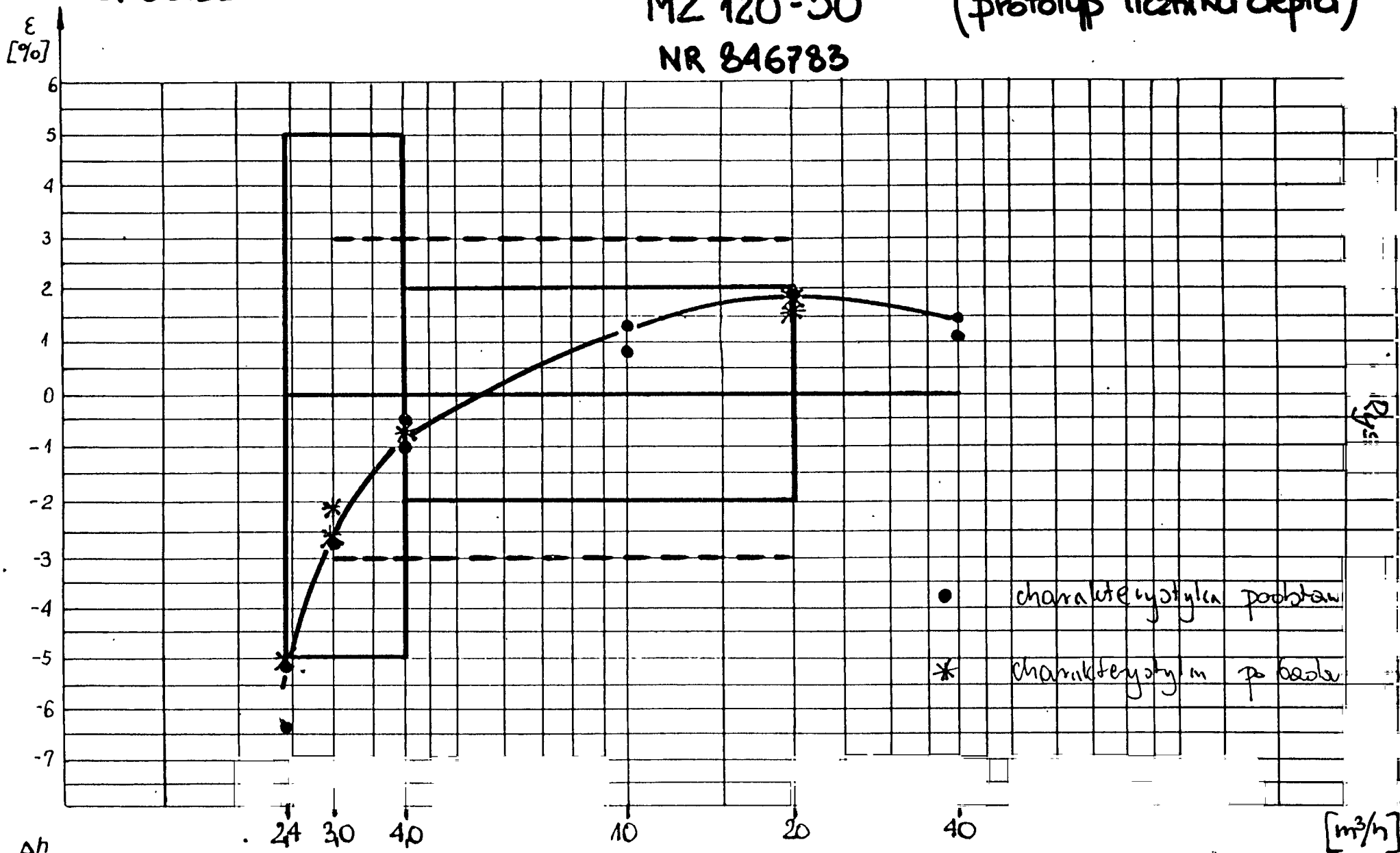
707 Δh

RY
M

87.08.25

MZ 120-50
NR 846783

(prototyp licznika ciepła)



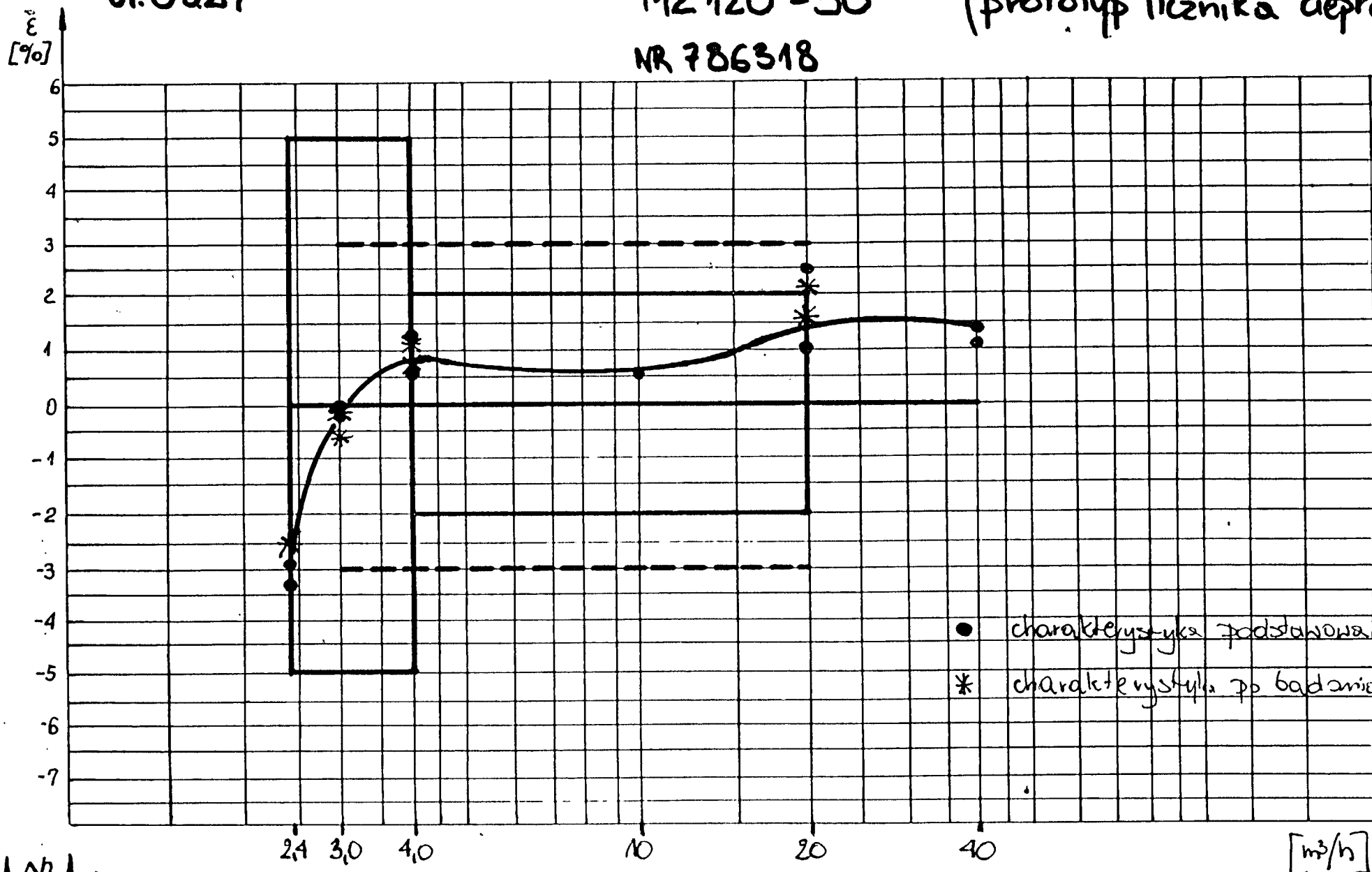
06

7.7 Δh

87.0827

MZ 120 - 50
NR 786318

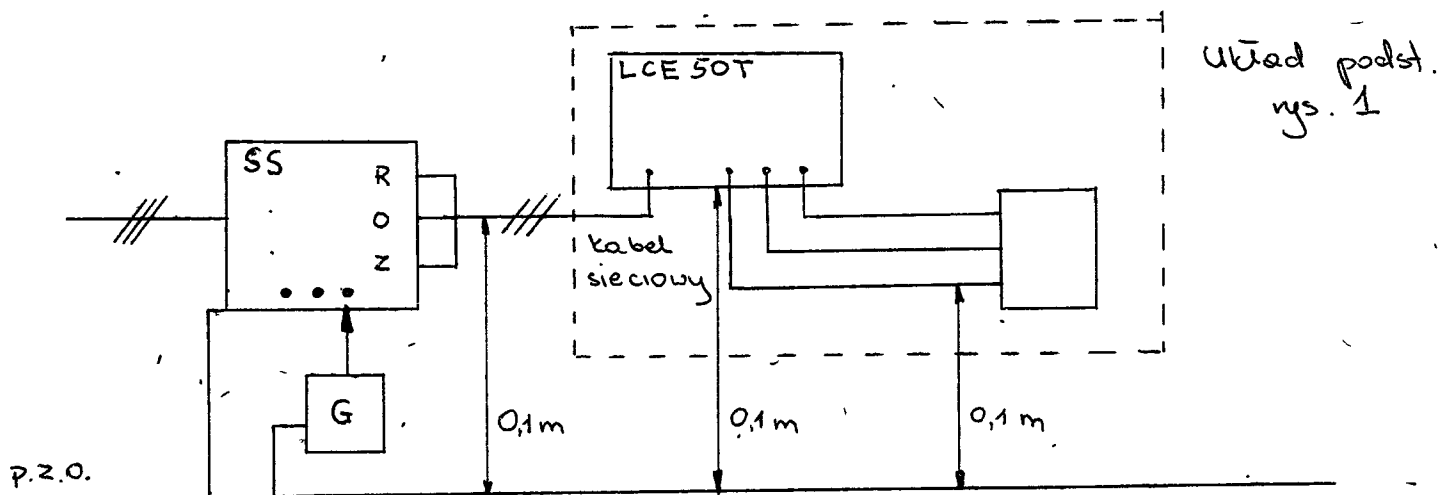
(prototyp licznika ciepła)



Rys. 5

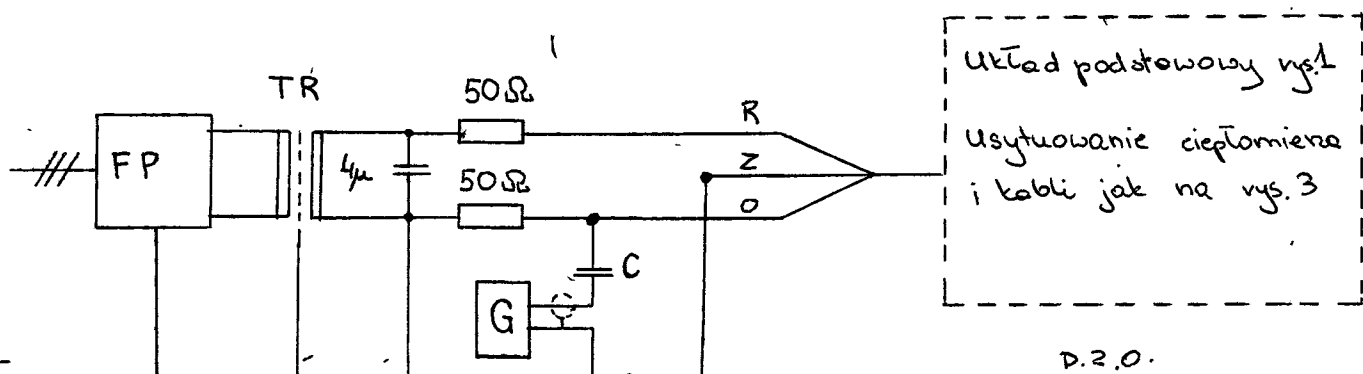
● charakterystyka podstawowa
* charakterystyka po badaniach

10
Zoz ↑ Δh ↑
Poz ↑

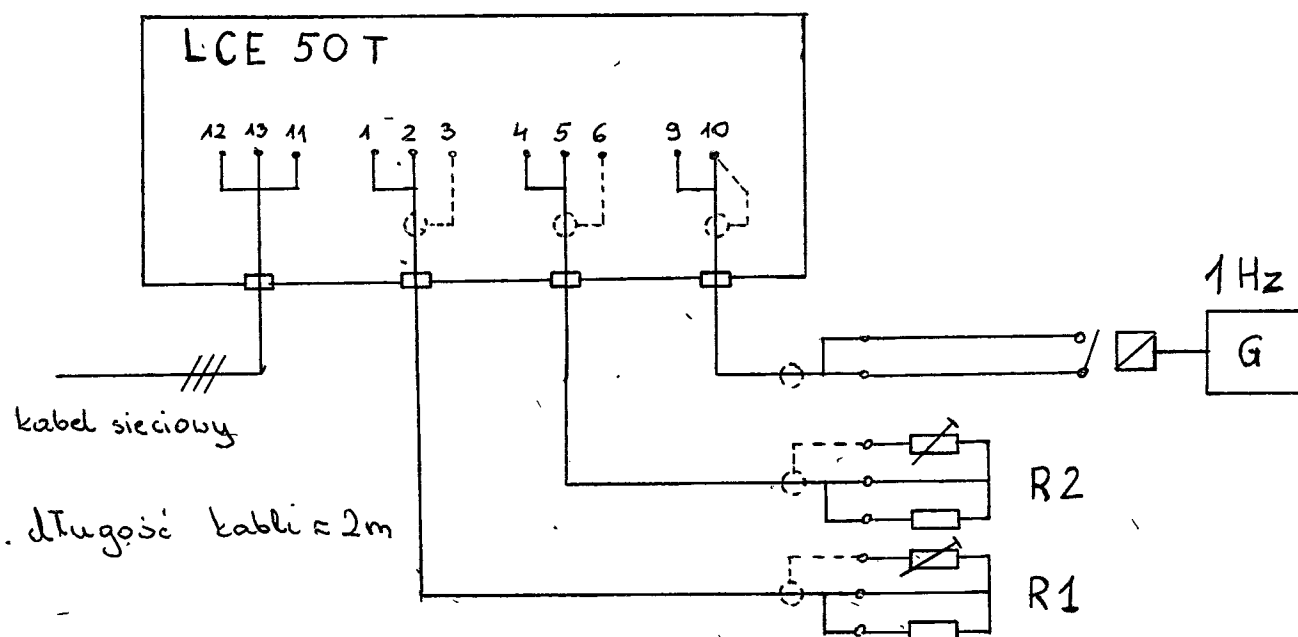


Układ podst.
rys. 1

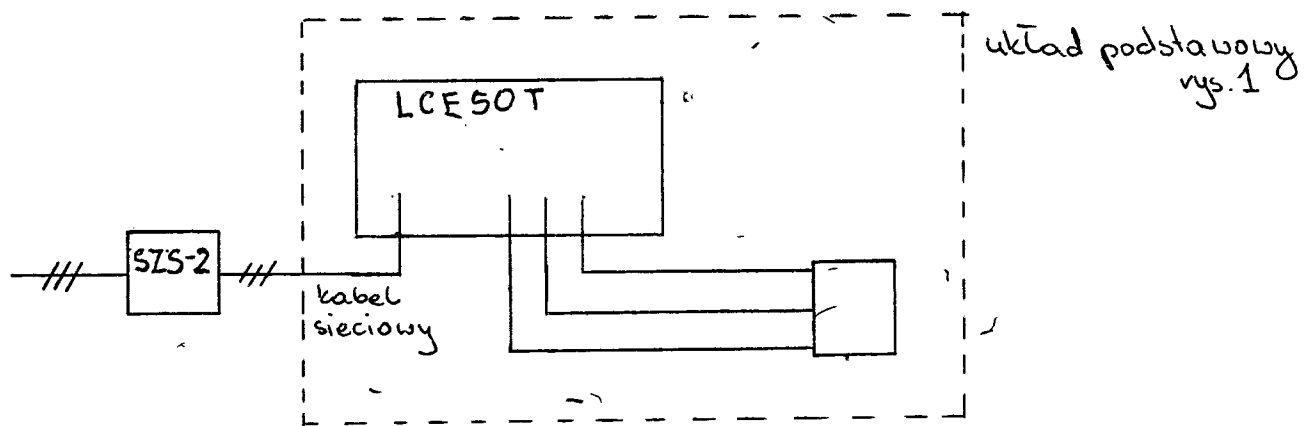
Rys. 8 Układ pomiarowy do badań odporności na zakłócenia impulsowe
 SS- sieć sztuczna wg PN-86/E-06600 Zał.1
 G - generator impulsów 5/100ns 1500V
 PZO- płaszczyzna ziemi odniesienia płyta 1 m 1 m



Rys. 9. Układ pomiarowy do badań odporności na zakłócenia sinusoidalne
 Fp-filtr przeciwzakłóceń FP259/4 lub sieć sztuczna SMZ-6
 TR- transformator ochronny 1600K
 G- generator sygnałowy odpowiednio zakresu częstotliwości
 3310A, HP do 150KHz, PG 19 /50MHz/ KABID
 C- kondensator sprzęgający 1 μF /do 150KHz/ 0,1 μF /powyżej
 150KHz/
 PZO- płaszczyzna ziemi odniesienia 1mx1m



RYS. 6. Układ podstawowy ciepłomierza do badań odporności na zakłócenia



RYS. 7 Układ pomiarowy do badań odporności na dynamiczne zaniki napięcia sieci.

Nr. spraw. 4

Labolatorium DPQ

Kodomierz 440956

1s 120-40

Data sprawdzania 20.08.2015

Nr. zlecenia _____

(Przetok, przepływ, przepływ, przepływ)

Sprawdzat A. Zajac

Stan liczydła $V_n = V_{konc.} - V_{pocz.}$	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas t	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodmiarze Δh	Temp. T	Uwagi:
L	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
				0						(5)
26	45115 / 813125 142,0	800,0	202	-2,0			3			
27	845145 / 847240 212,5	848,0	212,0	+0,5	30	7,16	10			
28	847240 / 849338 210,5	857,0	214,3	+0,2	30	7,03	10			
29	849338 / 851335 197,5	189	186,5	-1,5	240	0,78	3			
30	851335 / 853262 187	161	180,3	-3,6	1200	0,157	0,6			11 47 07
31	853262 / 855450 188	884	221,0	-2,2	1320	0,168	0,6			12 00 -
32	855450 / 857610 216,0	874	218,5	-2,5	30	7,27	1			
33	857610 / 861235 247,2	888	247,0	+0,2	165	14,97	6			
34	861235 / 863262 200,7	1022,0	255,5	+0,2	165	12,16	6			
35	863262 / 866215 227,5	919,0	228,7	-2,2	300	7,59	1			
36	866215 / 868330 203,5	893,0	207,3	-4,8	1200	0,172	0,6			12 27
37	868330 / 870375 202,5	852,0	213,0	-6,5	1800	0,113	0,4			14 00
38	870375 / 2500	→ 100 imp.	→ 1 imp / 25 dm ³				10			badanie poprawności działania impulsora

Nr. spraw. 1

Laboratorium DPQ

Wodomierz M2-50 847044

Data sprawdzania 87.08.20

Nr. zlecenia _____

Sprawdzat [Signature]

Lp.	Stan liczydła	Wskazanie na pływówsk.	Objętość poprawna V _p	Błąd bezwzględny ΔV = V _n - V _p	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Napięcie przepływu $\frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
	L	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
1	156569 157593 / 1024	582	1019,2	+4,8	+0,47	360	10,2	10			
2	157593 158604 / 1011	575	1006,9	+4,1	+0,40	360	10,0	10			
3	Regulacja (+)										
4	158605 159649 / 1044	591	1084,9	+9,1	+0,88	360	10,3	10			
5	Regulacja (+)										
6	159649 160722 / 1073	588	1028,7	+43,3	+4,20	360	10,3	10			
7	160722 162223 / 1501	821	1438,1	+62,9	+4,37	510	10,1	10			
8	Regulacja (-)										
9	162223 163238 / 1075	584,5	1023,6	+51,4	+5,02	360	10,2	10			
10	Regulacja (-)										
11	163238 164331 / 1033	574	1005,1	+27,9	+2,77	360	10,0	10			
12	164331 165373 / 1048	593,5	1089,3	+8,7	+0,83	360	10,4	10			
13	165373 166394 / 1015	571,5	1000,7	+14,3	+1,43	360	10,0	10			
14	166394 167439 / 1065	581	1017,4	+27,6	+2,71	360	10,1	10			
	Regulacja (-)										

Tab 2

Nr. spraw. 2

Laboratorium DPA

Wodomierz M2-50

847044

Data sprawdzania 8.08.21

Nr. zlecenia _____

Sprawdzat [Signature]

Lp.	Stan liczydła	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	czas	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
	$V_n = V_{konc.} - V_{pocz.}$	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
15	167438 160436	987	563	985,8	+11,2	+1,13	360	9,8	10		
16	168436 163445	1009	568	984,6	+14,4	+1,44	360	9,9	10		
17	163445 140465	1020	605,5	1060,3	-40,3	-3,80	1560	2,44	2,4		
18	170465 141501	1036	612,5	1074,3	-38,3	-3,56	1560	2,48	2,4		
19	171501 172527	1026	591,5	1035,8	-9,8	-0,94	1200	3,1	3		
20	172527 173569	1042	592	1036,7	+5,3	+0,51	1200	3,1	3		
21	173569 174583	1014	589	1021,4	-17,4	-1,68	1200	3,1	3		
22	174583 175709	1126	657	1150,6	-24,6	-2,14	1020	4,06	4		
23	175709 176867	1108	657	1150,6	+7,4	+0,64	1020	4,06	4		
24	176867 178010	1143	654	1145,4	-2,4	-0,21	1020	4,04	4		
25	178010 179194	1184	670,5	1174,3	+9,7	+0,82	1180	23,5	24		
26	179194 180444	1250	677	1238,3	+11,7	+0,94	1180	23,4	24		
27	180444 181526	1082	615	1070,8	+11,2	+1,04	1190	20,3	20		
28	181526 182545	1019	576	1008,6	+10,4	+1,03	1190	19,1	20		

706.3

Nr. spraw. 1

Laboratorium DPA

Wodomierz M2-50 847017

Data sprawdzania 27.08.25-26

Nr. zlecenia _____

Sprawdził [Signature]

Stan liczydła $V_n = V_{konc.} - V_{pocz.}$	Wskazanie na płynówsk. działek	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
L		L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
1 118026 119042 1016	579	1013,9	+2,1	+0,20	360	10,1	10			
2 119042			Regulacja (+)				10			
3 119042 120049 1007	571	999,9	+7,1	+0,71	360	10,0	10			
4 120049 121083 1040	584	1022,7	+17,3	+1,69	360	10,2	10			
5 121083 122145 1056	596,5	1044,5	+11,5	+1,10	360	10,4	10			
6 122152 123173 1021	610	1068,2	-47,2	-4,42	1560	2,46	2,4			80. 0.216 B ₁
7 123173 124314 1141	684	1215,5	-74,5	-6,13	1800	2,43	2,4			
8 124314 125388 1084	624,5	1088,9	-14,9	-1,35	1800	2,8	3,0			
9 125388 126130 1032	624,5	1083,6	-61,6	-5,63	1620	2,43	2,4			
10 126130 127447 1017	598	1047,2	-30,2	-2,88	1200	3,14	3			T065
11 127447 128447 1000	584,5	1023,5	-23,5	-2,29	1200	3,07	3			
12 128447 129447 1026	588,5	1030,5	-4,5	-0,43	900	4,1	4			
13 129447 130628 1155	662,5	1160,2	-5,2	-0,45	1020	4,1	4			
14 130628 131700 1072	604	1057,7	+14,3	+1,35	180	20,04	20			

Nr.spraw. 1

Labolatorium DPQ

Wodomierz M2-50

846783

Data sprawdzania 27.08.21-24-25

Nr. zlecenia _____

Sprawdzal Bożek

Lp.	Stan liczydła	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Natężenie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Natężenie przepływu net manometryczne	Spadek ciśnienia net wodomierza Δh	Temp. T	Uwagi:
	$V_n = V_{konc.} - V_{pocz.}$	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
1	164565 165583 1026	573,5	1004,3	+23,7	+2,35	360	10,04	10			
2	165583 166669 1076	575,5	1007,7	+68,3	+6,77	360	10,07	10			
3	167603 168655 1052	588	1029,7	+22,3	+2,16	360	10,3	10			
4	168655 169683 1038	574	1005,1	+32,9	+3,27	360	10,05	10			
5	Regulacja (-)										
6	169683 170682 999	568,5	995,5	+3,5	+0,35	360	9,95	10			
7	Regulacja (+)										
8	170682 171707 1015	579	1013,9	+1,1	+0,11	360	10,1	10			
9	171707 172733 1026	581	1017,4	+8,6	+0,84	360	10,1	10			
10	172733 173768 1035	582,5	1020	+15	+1,47	360	10,2	10			tab 7
11	173768 174783 1025	577,5	1011,2	+13,8	+1,36	360	10,1	10			tab 7
12	175277 176281 1014	611	1070	-56	-5,23	1560	2,46	2,4			
13	176281 177311 1020	622,5	1080,1	-70,1	-6,43	1620	2,42	2,4			
14	177311 178420 1009	651,5	1141	-32	-2,80	1320	3,1	3			

Nr. spraw. 2

Labolatorium DPG

Wodomierz M2-50

846783

Data sprawdzania 8.2.825

Nr. zlecenia _____

Sprawdzit [Signature]

Star liczydła $V_n = V_{kon.} - V_{pocz}$	Wskazanie na płynowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględ. $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
L	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
15 178420 179517 1097	644	1127,8	-30,8	-2,73	1320	3,07	3			
16 179517 180560 1023	587	1102,9	-4,9	-0,47	930	3,98	4			
17 180560 181528 981	566	991,1	-10,1	-1,02	800	3,96	4			
18 181529 183322 1793	1004	1189,2	+33,8	+1,92	309	20,4	20			
19 183322 184835 1673	937	1641,5	+31,5	+1,92	300	19,7	20			
20 184835 187438 2654	200,5	2393,3	+60,7	+2,53	220	41,02	40			
21 187439 189764 2325	673	2298,7	+26,3	+1,14	210	39,4	40			
22 189764 192037 2328	671,5	2293,6	+34,4	+1,50	210	39,3	40			
25000	→ 100 imp	→ 1 imp / 250 cm ³					20	badania charakteru przepływu		

Tob 8

Nr. spraw. 1

Laboratorium DPG

Wodomierz M2-50 786318Data sprawdzania 8.08.27Nr. zlecenia -----Sprawdził Bois

Lp.	Stan liczydła	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Napięcie przepływu	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
	$V_n = V_{końc.} - V_{pocz.}$						$Q = \frac{V_p}{t}$	L/min			
	L	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
1	158770 159778	1008	593	1038,4	-30,4	-2,92	1560	2,4	2,4		
2	159783 160804	1021	657,5	1063,8	-42,8	-4,02	1560	2,45	2,4		
3							Liczydło opuszczone				
4	160804 161797	993	584	1022,7	-29,7	-2,90	1560	2,36	2,4		
5	161797 162819	1022	603,5	1056,8	-34,8	-3,29	1560	2,43	2,4		
6	162819 163842	1023	580,5	1016,5	+6,5	+0,64	360	10,1	10		
7	163842 164857	1015	576,5	1009,5	+5,5	+0,54	360	10,1	10		
8	164857 166724	1867	1066	1868,1	-1,1	-0,06	1980	3,3	3		
9	166724 167735	1011	578,5	1013	-2	-0,19	1080	3,3	3		
10	167735 168858	1123	637,5	1116,5	+6,5	+0,58	960	4,2	4		Tab. 9
11	168858 170040	1182	666	1166,4	+15,6	+1,33	1020	4,1	4		
12	170040 171088	1048	578,5	1013	+35	+3,45	190	19,2	20		
13	171088 172148	1060	599	1049	+11	+1,05	190	19,8	20		
14	172148 173191	1043	581	1077,4	+25,6	+2,51	190	19,2	20		

Nr. spraw. 4

Laboratorium DPQ

Wodomierz J5120-40 Nr. 770556

Data sprawdzania 27.09.22

Nr. zlecenia Charakterystyka g_o bud. techn. klimat.

Sprawdzot B7

Stan liczydła $V_n = V_{konc.} - V_{pocz.}$	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas t	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierza Δh	Temp. T	Uwagi:
L	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
271,0	1108,0	272,3	-6,3	-2,27	300	3,32	3			
213,5	818,0	219,5	-6,0	-2,73	210	3,28	3			
187,5	754,0	188,5	-1,0	-0,53	110	6,17	6			
204,0	817,0	209,3	-0,30	-0,14	120	6,13	6			
199,0	782,0	198,0	+1,0	+0,50	75	8,5	10			
202,2	802,0	200,5	+1,7	0,84	75	8,62	10			
226,0	922,0	230,5	-4,5	-1,95	900	0,32	1			
222,2	808,	227,2	-5,0	-2,20	900	0,30	1			105 M
210,3	843,0	220,8	-0,5	-0,24	1370	0,55	0,6			105 M
202,0	808,0	202,0	0	0	1360	0,53	0,6			
2500	→ 100	mg	→ 1mg	/25 dm ³			10			

40

Nr. spraw. -----

Labolatorium DPQ

Wodomierz H2-50 847044

Data sprawdzania 8.08.23

Nr. zlecenia Charakterystyka p. kond. techn. klimat.

Sprawdzat [Signature]

Stan liczydła $V_n = V_{końc.} - V_{pocz.}$	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
L	działek	L	L	%	t	l/min	l/min	m/H ₂ O	°C	
1 182484 183482	1003	601,5	1053,3	-50,5	-4,77	1560	2,43	2,4		
2 183487 184490	1003	608,5	1067,3	-64,3	-6,02	1560	2,46	2,4		
3 184490 185515	1025	603	1056	-31	-2,93	1200	3,17	3		
4 185515 186543	1028	604	1057,7	-29,7	-2,80	1200	3,17	3		
5 186543 187566	1023	593	1038,4	-15,4	-1,48	930	4,02	4		
6 187566 188588	1022	590	1033,2	-11,2	-1,08	900	4,13	4		
7 188588 189920	1332	760,5	1332	0	0	240	19,98	20		70,6
8 189920 191290	1370	781	1368	+2	+0,14	240	20,5	20		72
25000 → 100 l/min → 1 l/min / 250 dm ³								20		

99

Nr. spraw. -----

laboratorium DPQ

Wodomierz Mz-50 847017

Data sprawdzania 27.09.23

Nr. zlecenia ----- charakterystyka po bad. techn. kł.

Sprawdzat [Signature]

L	Stan liczydła	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Natężenie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Natężenie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
	L	działek	L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
1	138431 139440	879	582,5	1020	-4,1	-4,2	1500	2,45	2,4		
2	140410 140423	1013	609	1066,5	-53,5	-5,01	1620	2,37	2,4		
3	140423 141442	1019	599,5	1049,8	-30,8	-2,93	1230	3,07	3		
4	141442 142482	1045	615	1077	-32	-2,87	1200	3,2	3		
5	142482 143486	999	579,5	1014,8	-15,8	-1,55	900	4,06	4		
6	143486 144570	1084	630	1033,3	-19,3	-1,74	930	4,01	4		
7	144570 145932	1362	480	1366,2	-4,2	-0,30	240	20,5	20		106
8	145932 147253	1321	262	1324,7	-13,7	-1,02	240	20,0	20		13
9	147253 148588	1335	220	1328,7	-13,7	-1,01	240	20,2	20		
	25000	→ 100	mg →	1mg / 250 cm ³					20		

95

Nr. spraw. 1

laboratorium DPQ

Wodomierz M2-50 846783

Data sprawdzania 8.09.21

Nr. zlecenia Charakterystyka pa bwa tech klimat.

Sprawdzat Börner

Stan liczydła $V_n = V_{końc.} - V_{pocz.}$	Wskazanie na pływowsk.	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
L	działek	L	L	%	t	l/min	l/min	m/H ₂ O	°C	
182418 185435 1017	602,5	1055,1	-38,1	-3,61	1530	2,48	2,4			
185435 186437 1002	603	1056	-54	-5,11	1560	2,43	2,4			
186437 187441 1004	604	1057,7	-53,7	-5,07	1560	2,44	2,4			
187441 188450 1009	605	1065	-7,5	-0,73	900	4,06	4			
188450 189450 1000	606	1008,6	-8,6	-0,85	900	4,03	4			
189450 200487 1037	609	1311,9	+25,1	+1,91	260	19,6	20			
200487 202132 1025	605,5	1323,3	+21,7	+1,64	260	19,8	20			Tob 14
202132 203164 1032	602,5	1055,1	-23,1	-2,19	1200	3,1	3			
203164 204356 1032	600	1226	-34	-2,77	1660	3,06	3			
25000 → 100 imp → 1 imp / 250 cm ³										

47

Nr. spraw. -----

Labolatorium DPQ

Wodomierz M2-SO 486318

Data sprawdzania 27.09.22

Nr. zlecenia Charakterystyka po bad. techn. i lin. i.

Sprawdzat Boj

Stan liczydła $V_n = V_{konc.} - V_{pocz}$	Wskazanie na pływowsk. działek	Objętość poprawna V_p	Błąd bezwzględny $\Delta V = V_n - V_p$	Błąd względny $\epsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$	Czas t	Napięcie przepływu $Q = \frac{V_p}{t}$	Napięcie przepływu na manometrze l/min	Spadek ciśnienia na wodomierzu Δh	Temp. T	Uwagi:
L		L	L	%	t	L/min	L/min	m/H ₂ O	°C	
1 180819 181828 / 1009	591,5	1035,9	-26,9	-2,59	1560	2,39	2,4			
2 181828 187831 / 1003	588	1029,7	-26,7	-2,59	1560	2,37	2,4			
3 182831 183836 / 1145	629	136,6	+8,4	+0,74	1020	4,01	4			
4 183836 184880 / 1004	566,5	932	+12	+1,21	900	3,96	4			
5 184880 186302 / 1322	739	1294,4	+27,6	+2,13	240	19,4	20			
6 186302 187628 / 1306	735	1293,5	+22,5	+1,73	240	19,4	20			Tab 15
7 187628 188628 / 1000	606	1061,2	-1,2	-0,11	1200	3,18	3			
8 188628 189823 / 1145	658	152,4	-7,4	-0,64	1320	3,14	3			
25000 → 100imp →		1imp / 250 dm ³					20			

38

Tablica 16 Sprawdzenie rezystancji izolacji

Lp	Nr fabr,	L /mm/	R izol./MΩ/przy t /°C/		Uwagi
			20°C	150°C	
1	12/86	80	> 50	> 50	
2	18/86	80	> 50	> 50	
3	19/86	80	> 50	> 50	
4	21/86	80	> 50	> 50	
5	23/86	100	> 50	> 50	
6	31/86	100	> 50	> 50	
7	37/86	100	> 50	> 50	
8	41/86	100	> 50	> 50	
9	42/86	100	> 50	> 50	
10	43/86	100	> 50	> 50	
Dopuszczalna rezystancja R izol. /MΩ/			> 40	> 20	

Wynik sprawdzenia pozytywny dla wszystkich czujników

Tablica 17 Sprawdzenie charakterystyki termometrycznej

LP	Nr Fabr.	L /mm/	Napięcie U_{BE1} /mV/ przy t /°C/						$U_{BE} = U_{BE1} - U_{BE}$ przy t /°C/						Uwagi
			40	80	120	150	30	40	40	80	120	150	30	40	
1	12/86	80	535,08	444,73	353,51	284,90	557,49	535,06	+0,08	+0,18	+0,11	+0,13	+0,06	+0,06	
2	18/86	80	535,09	444,75	353,58	284,92	557,40	535,07	+0,09	+0,20	+0,08	+0,15	+0,05	+0,07	
3	19/86	80	535,00	444,66	353,58	284,62	557,30	535,04	0,00	+0,11	+0,08	+0,15	-0,13	+0,04	
4	21/86	80	535,05	444,68	353,56	284,80	557,47	535,03	+0,05	+0,13	+0,06	+0,03	+0,03	+0,03	
5	23/86	100	535,11	444,75	353,62	284,94	557,52	535,04	+0,11	+0,20	+0,12	+0,17	+0,09	+0,04	
	31/86	100	535,07	444,71	353,54	284,82	557,47	535,00	+0,07	+0,16	+0,04	+0,05	+0,04	0,00	
7	37/86	100	535,02	444,74	353,51	284,97	557,45	534,35	+0,02	+0,19	+0,11	+0,20	+0,02	-0,05	
8	41/86	100	535,02	444,76	353,62	284,95	557,43	535,02	+0,02	+0,21	+0,12	+0,18	0,00	+0,02	
9	42/86	100	535,08	444,75	353,60	284,97	557,53	535,10	+0,08	+0,20	+0,10	+0,20	+0,10	+0,10	
10	43/86	100	535,03	444,67	353,60	284,90	557,47	535,05	+0,03	+0,12	+0,10	+0,13	+0,04	+0,05	
Dopuszczalna odchyłka U_{BE} /mV/									$\pm 0,12$	$\pm 0,23$	$\pm 0,12$	$\pm 0,23$	$\pm 0,16$	$\pm 0,12$	

Wynik sprawdzenia pozytywny dla wszystkich czujników

OH

Tablica 18 Sprawdzenie stabilności charakterystyki

Lp	Nr fabr.	L /mm/	Napięcie U_{BE2} /mV/ przy t /°C/						$U_{BE} = U_{BE2} - U_{BE1}$ /mV/ przy t /°C/						Uwagi
			40	80	120	150	30	40	40	80	120	150	30	40	
1	12/86	80	535,22	444,93	353,50	284,99	557,61	535,20	+0,14	+0,20	-0,11	+0,09	+0,12	+0,14	
2	18/86	80	535,23	444,94	353,59	285,00	557,60	535,21	+0,14	+0,19	+0,01	+0,08	+0,12	+0,14	
3	19/86	80	535,05	444,63	353,47	284,63	557,19	535,02	+0,05	-0,03	-0,11	+0,01	-0,11	-0,02	
4	21/86	80	535,19	444,87	353,46	284,89	557,60	535,18	+0,14	+0,19	-0,10	+0,09	+0,13	+0,15	
5	23/86	100	535,06	444,66	353,69	284,91	557,51	535,07	-0,05	-0,09	+0,08	-0,03	-0,01	+0,03	
6	31/86	100	535,02	444,62	353,61	284,78	557,45	535,02	-0,05	-0,09	+0,07	-0,04	-0,02	+0,02	
7	37/86	100	535,02	444,67	353,70	284,95	557,45	535,03	0,00	-0,07	+0,09	-0,02	0,00	+0,08	
8	41/86	100	534,96	444,63	353,68	284,91	557,37	534,96	-0,06	-0,13	+0,06	-0,04	-0,06	-0,06	
9	42/86	100	535,06	444,72	353,70	285,05	557,51	535,07	-0,02	-0,03	+0,10	+0,08	-0,02	-0,03	
10	43/86	100	535,02	444,66	353,60	284,91	557,43	535,00	-0,01	-0,01	0,00	+0,01	-0,04	-0,05	
Dopuszczalna zmiana U_{BE} /mV/									±0,23	±0,23	±0,23	±0,23	±0,23	±0,23	

Wynik sprawdzenia pozytywny dla wszystkich czujników

KH

Tablica 19 Sprawdzenie własności dynamicznych

Lp	Nr fabr.	L /mm/	T /S/	T _{0,9} /S/	Uwagi
1	12/86	80	14,4	28,7	
2	18/86	80	14,9	29,3	
3	19/86	80	23,3	46,0	
4	21/86	80	15,3	29,2	
5	23/86	100	15,1	29,2	
6	31/86	100	15,0	30,7	
7	37/86	100	23,2	44,1	
8	41/86	100	16,3	34,0	
9	42/86	100	16,6	32,7	
10	43/86	100	17,0	40,1	
Dopuszczalny czas /S/			25	50	

Wynik sprawdzenia pozytywny dla wszystkich czujników

LP	Nr fabr.	L [mm]	Wyniki Ch-ki po wibracjach		Wyniki Ch-ki po uderach		Wynik Ch-ki po sw. spadku		$U_{BE} = U_{BE1} - U_{BE}$ przy t [°C]						Uwagi
			Napięcie U_{BE1} [mV] przy t [°C]						po wibracjach		po uderach		po sw. spadku		
			40	120	40	120	40	120	40	120	40	120	40	120	
	12/86	80	535,11	353,55	535,10	353,54	535,11	353,55	+0,11	+0,05	+0,10	+0,04	+0,11	+0,05	
2	18/86	80	535,10	353,57	535,10	353,58	535,10	353,58	+0,10	+0,07	+0,10	+0,08	+0,10	+0,08	
	19/86	80	535,00	353,58	535,01	353,57	535,02	353,58	0,00	+0,08	+0,01	+0,07	+0,02	+0,08	
	21/86	80	535,08	353,51	535,08	353,50	535,08	353,51	+0,08	+0,01	+0,08	0,00	+0,08	+0,01	
	23/86	100	535,12	353,56	535,11	353,56	535,11	353,56	+0,12	+0,06	+0,11	+0,06	+0,11	+0,06	
	31/86	100	535,07	353,53	535,06	353,56	535,06	353,53	+0,07	+0,03	+0,06	+0,06	+0,06	+0,03	
	37/86	100	535,04	353,62	535,04	353,62	535,04	353,62	+0,04	+0,12	+0,04	+0,12	+0,04	+0,12	
	41/86	100	534,99	353,57	535,00	353,58	535,00	353,58	-0,01	+0,07	0,00	+0,08	0,00	+0,08	
	42/86	100	535,12	353,38	535,12	353,38	535,12	353,38	+0,12	-0,12	+0,12	-0,12	+0,12	-0,12	
10	43/86	100	535,03	353,45	535,02	353,45	535,02	353,45	+0,03	-0,05	+0,02	-0,05	+0,02	-0,05	
Dopuszczalna odchyłka U_{BE} [mV]									±0,12	±0,12	±0,12	±0,12	±0,12	±0,12	

Sprawdzenie błędu podstawowego

	T1	T2	n_{nom} (n_{naz})	n_t	δ_{qp}				
J	150	120	12084	1205	0,28				
G	130	120	4009	401	0,02				
F	130	110	8066	806	0,07				
B	130	60	29000	2899	0,03				
A	130	30	41840	4193	0,21				
I	40	30	4155	416	0,12				
D	50	30	8310	832	0,12				
C	80	30	20810	2088	0,33				
E	80	60	8244	826	0,19				
H	80	70	4099	411	0,27				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,33%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0,27%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

Sprawdzenie błędu podstawowego

	T1	T2	n_{nom} (NWL)	n_t	δ_{qp}	=			
J	150	120	12084	1199	0,78				
G	130	120	4009	396	1,22				
F	130	110	8066	801	0,69				
B	130	60	29000	2888	0,38				
A	130	30	41840	4178	0,14				
I	40	30	4155	409	1,56				
D	50	30	8310	825	0,72				
C	80	30	20810	2079	0,10				
E	80	60	8244	819	0,65				
H	80	70	4099	405	1,19				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,78%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 1,56%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

	T1	T2	n_{nom} (Nwt)	n_t	δ_{qp}	=			
J	150	120	12084	1206	0,20				
G	130	120	4009	401	0,02				
F	130	110	8066	806	0,07				
B	130	60	29000	2900	0,00				
A	130	30	41840	4195	0,26				
I	40	30	4155	415	0,12				
D	50	30	8310	831	0,00				
C	80	30	20810	2088	0,34				
E	80	60	8244	826	0,19				
H	80	70	4099	411	0,27				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,34%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0,27

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

Sprawdzenie błędu podstawowego

	T1	T2	n_{nom} (Nwt)	n_t	δQ_p				
J	150	120	12084	1204	0,36				
G	130	120	4009	401	0,02				
F	130	110	8066	806	0,07				
B	130	60	29000	2896	0,14				
A	130	30	41840	4190	0,14				
I	40	30	4155	415	0,12				
D	50	30	8310	831	0,00				
C	80	30	20810	2086	0,24				
E	80	60	8244	825	0,07				
H	80	70	4099	410	0,02				

Największy błąd dla punktów A, B, C, D, E, F, J wynosi 0,36%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G, H, I wynosi 0,12%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

	T1	T2	n_{nom} (Nwt)	n_t	δQ_p	=			
J	150	120	12084	1201	0,61				
G	130	120	4009	401	0,02				
F	130	110	8066	804	0,32				
B	130	60	29000	2891	0,31				
A	130	30	41840	4181	0,07				
I	40	30	4155	415	0,12				
D	50	30	8310	831	0,00				
C	80	30	20810	2083	0,10				
E	80	60	8244	824	0,05				
H	80	70	4099	410	0,02				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,61%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0,12%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

- Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian napięcia zasilania

	T1	T2	n_{nom} (NWF)	n_t $U=187V$	n_t $U=220V$	n_t $U=242V$	$\sum \frac{\Delta d_j}{I^2 \rho_j}$		
J	150	120	12084	1203	1203	1203	0		
G	130	120	4009	401	401	401	0		
F	130	110	8066	804	804	804	0		
B	130	60	29000	2891	2891	2891	0		
A	130	30	41840	4182	4182	4182	0		
I	40	30	4155	410	410	410	0		
D	50	30	8310	825	825	825	0		
C	80	30	20810	2080	2080	2080	0		
E	80	60	8244	821	821	821	0		
H	80	70	4099	407	407	407	0		

Największy błąd dla punktów A, D, E, F wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,25%

Największy błąd dla punktów G, H, I wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,5%

Wynik próby

- Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian napięcia zasilania

	T1	T2	n_{nom} (N_{wt})	n_t $U=187V$	n_t $U=220V$	n_t $U=242V$	σ_{Qd} [%]		
J	150	120	12084	1202	1202	1202	0		
G	130	120	4009	401	401	401	0		
F	130	110	8066	805	805	805	0		
B	130	60	29000	2894	2894	2894	0		
A	130	30	41840	4185	4185	4185	0		
I	40	30	4155	414	414	414	0		
D	50	30	8310	835	835	835	0		
C	80	30	20810	2087	2087	2087	0		
E	80	60	8244	827	827	827	0		
H	80	70	4099	412	412	412	0		

Największy błąd dla punktów A,D,E,F wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,25%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,5%

Wynik próby

- Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian napięcia zasilania

	T1	T2	n_{nom} (NWE)	n_t U=187V	n_t U=220V	n_t U=242V	δQ_d [%]		
J	150	120	12084	1210	1210	1210	0		
G	130	120	4009	407	407	407	0		
F	130	110	8066	810	810	810	0		
B	130	60	29000	2896	2896	2896	0		
A	130	30	41840	4186	4186	4186	0		
I	40	30	4155	411	411	411	0		
D	50	30	8310	827	827	827	0		
C	80	30	20810	2081	2081	2081	0		
E	80	60	8244	825	825	825	0		
H	80	70	4099	412	412	412	0		

Największy błąd dla punktów A,D,E,F wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,25%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,5%

Wynik próby

- Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian napięcia zasilania

	T_1	T_2	n_{nom} (N_{nt})	n_t $U=187V$	n_t $U=220V$	n_t $U=242V$	σ_{Qd} [%]		
J	150	120	12084	1204	1204	1204	0		
G	130	120	4009	401	401	401	0		
F	130	110	8066	806	806	806	0		
B	130	60	29000	2896	2896	2896	0		
A	130	30	41840	4190	4190	4190	0		
I	40	30	4155	415	415	415	0		
D	50	30	8310	831	831	831	0		
C	80	30	20810	2086	2086	2086	0		
E	80	60	8244	825	825	825	0		
H	80	70	4099	410	410	410	0		

Największy błąd dla punktów A,D,E,F wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,25%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,5%

Wynik próby

- Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian napięcia zasilania

	T1	T2	n_{nom} (N_{nt})	nt $U=187V$	nt $U=220V$	nt $U=242V$	δQd [%]		
J	150	120	12084	1202	1202	1202	0		
G	130	120	4009	401	401	401	0		
F	130	110	8066	805	805	805	0		
B	130	60	29000	2854	2854	2854	0		
A	130	30	41840	4167	4167	4167	0		
I	40	30	4155	420	420	420	0		
D	50	30	8310	835	835	835	0		
C	80	30	20810	2068	2068	2068	0		
E	80	60	8244	827	827	827	0		
H	80	70	4099	412	412	412	0		

Największy błąd dla punktów A,D,E,F wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,25%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0%

Dopuszczalny błąd 0,5%

Wynik próby

Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian temperatury otoczenia

	T1	T2	n _{nom.} (Nwt)	5°C		20°C		50°C	
				n _t	σ _{Qd} [%/10°C]	n _t	n _t	σ _{Qd} [%/10°C]	
J	150	120	12084						
G	130	120	4009	407	1,0	401	395	0,49	
F	130	110	8066	811	0,58	804	797	0,29	
B	130	60	29000						
A	130	30	41840	4195	0,20	4182	4161	0,16	
I	40	30	4155	409	0,16	410	410	0	
D	50	30	8310	826	0,08	825	824	0,04	
C	80	30	20810						
E	80	60	8244	824	0,24	821	817	0,16	
H	80	70	4099	410	0,49	407	405	0,16	

Największy błąd dla punktu A wynosi

Dopuszczalny błąd 0,25%/10°C

Największy błąd dla punktów D,E,F wynosi

Dopuszczalny błąd 0,5%/10°C

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi

Dopuszczalny błąd 1%/10°C

Wynik próby

Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian temperatury otoczenia

	T1	T2	n_{nom} (NWE)	5°C		20°C		50°C	
				n_t	σ_{Qd} [%/10°C]	n_t	n_t	σ_{Qd} [%/10°C]	
J	150	120	12084						
G	130	120	4009	411	1,66	401	388	2,16	
F	130	110	8066	815	0,83	805	793	0,99	
B	130	60	29000						
A	130	30	41840	4197	0,19	4185	4175	0,16	
I	40	30	4155	418	0,64	414	418	0,64	
D	50	30	8310	836	0,07	835	832	0,24	
C	80	30	20810						
E	80	60	8244	831	0,32	827	821	0,48	
H	80	70	4099	417	0,81	412	407	0,81	

Największy błąd dla punktu A wynosi

Dopuszczalny błąd 0,25%/10°C

Największy błąd dla punktów D,E,F wynosi

Dopuszczalny błąd 0,5%/10°C

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi

Dopuszczalny błąd 1%/10°C

Wynik próby

Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian temperatury otoczenia

	T1	T2	n _{nom} (NWE)	5°C		20°C		50°C	
				n _t	σ _{Qd} [%/10°C]	n _t	n _t	σ _{Qd} [%/10°C]	
J	150	120	12084						
G	130	120	4009	401	0,98	407	411	0,33	
F	130	110	8066	805	0,41	810	816	0,24	
B	130	60	2900p						
A	130	30	41840	4189	0,04	4186	4181	0,04	
I	40	30	4155	412	0,16	411	413	0,16	
D	50	30	8310	828	0,08	827	828	0,04	
C	80	30	20810						
E	80	60	8244	823	0,16	825	828	0,12	
H	80	70	4099	408	0,64	412	416	0,32	

Największy błąd dla punktu A wynosi

Dopuszczalny błąd 0,25% / 10°C

Największy błąd dla punktów D, E, F wynosi

Dopuszczalny błąd 0,5% / 10°C

Największy błąd dla punktów G, H, I wynosi

Dopuszczalny błąd 1% / 10°C

Wynik próby

Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian temperatury otoczenia

	T1	T2	n _{nom.} (N _{WT})	5°C		20°C		50°C	
				n _t	σ_{Qd} [%/10°C]	n _t	n _t	σ_{Qd} [%/10°C]	
J	150	120	12084						
G	130	120	4009	397	0,66	401	404	0,25	
F	130	110	8066	802	0,33	806	808	0,08	
B	130	60	29000						
A	130	30	41840	4192	0,03	4190	4184	0,05	
I	40	30	4155	414	0,16	415	416	0,08	
D	50	30	8310	830	0,08	831	831	0,00	
C	80	30	20810						
E	80	60	8244	822	0,24	825	825	0,00	
H	80	70	4099	408	0,32	410	412	0,16	

Największy błąd dla punktu A wynosi

Dopuszczalny błąd 0,25% / 10°C

Największy błąd dla punktów D, E, F wynosi

Dopuszczalny błąd 0,5% / 10°C

Największy błąd dla punktów G, H, I wynosi

Dopuszczalny błąd 1% / 10°C

Wynik próby

Sprawdzenie błędów dodatkowych od wpływu zmian temperatury otoczenia

	T1	T2	n _{nom.} (NWE)	5°C		20°C		50°C	
				n _t	σ _{Qd} [%/10°C]	n _t	n _t	σ _{Qd} [%/10°C]	
J	150	120	12084						
G	130	120	4009	407	0,99	401	389	0,99	
F	130	110	8066	811	0,49	805	793	0,49	
B	130	60	29000						
A	130	30	41840	4192	0,40	4167	4180	0,21	
I	40	30	4155	419	0,16	420	417	0,23	
D	50	30	8310	834	0,08	835	832	0,12	
C	80	30	20810						
E	80	60	8244	829	0,16	827	821	0,24	
H	80	70	4099	415	0,48	412	406	0,48	

Największy błąd dla punktu A wynosi

Dopuszczalny błąd 0,25% / 10°C

Największy błąd dla punktów D, E, F wynosi

Dopuszczalny błąd 0,5% / 10°C

Największy błąd dla punktów G, H, I wynosi

Dopuszczalny błąd 1% / 10°C

Wynik próby

Nr miernika	Nv	Nq	Nw	δQ_p [%] pomierzona	dopuszczalna
1	62597	65534	65601	0,10	$\leq 2,25$
12	62408	65373	65403	0,04	$\leq 2,25$
13	62348	65301	65340	0,06	$\leq 2,25$
14	62384	65343	65378	0,05	$\leq 2,25$
15	62428	65382	65424	0,06	$\leq 2,25$

Tab. 36

Sprawdzenie błędu podstawowego po próbie
- stałości parametrów.

1	T1	T2	n_{nom} (NWE)	n_t	σ_{Qp}	=			
J	150	120	12084	1207	0,12				
G	130	120	4009	402	0,27				
F	130	110	8066	808	0,17				
B	130	60	29000	2901	0,03				
A	130	30	41840	4194	0,02				
I	40	30	4155	417	0,36				
D	50	30	8310	834	0,36				
C	80	30	20810	2089	0,38				
E	80	60	8244	828	0,43				
H	80	70	4099	412	0,26				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,43%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0,36%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

Sprawdzenie błędu podstawowego *po próbie*
 - statystyki parametrów.

Q	T1	T2	n_{norm} (NWE)	n_t	$\sqrt{Q_p}$	=			
J	150	120	12084	1199	0,77				
G	130	120	4009	397	0,97				
F	130	110	8066	803	0,44				
B	130	60	29000	2889	0,38				
A	130	30	41840	4179	0,12				
I	40	30	4155	410	1,32				
D	50	30	8310	827	0,48				
C	80	30	20810	2080	0,04				
E	80	60	8244	820	0,53				
H	80	70	4099	406	0,95				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,77%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi 1,32%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

Sprawdzenie błędu podstawowego po próbie
- statystyki parametrów.

13	T1	T2	n_{nom} (NWE)	n_t	δQ_p	=			
J	150	120	12084	1208	0,03				
G	130	120	4009	403	0,52				
F	130	110	8066	807	0,05				
B	130	60	29000	2902	0,06				
A	130	30	41840	4196	0,28				
I	40	30	4155	417	0,36				
D	50	30	8310	833	0,24				
C	80	30	20810	2088	0,33				
E	80	60	8244	827	0,31				
H	80	70	4099	412	0,51				

Największy błąd dla punktów A, B, C, D, E, F, J wynosi 0,33%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Największy błąd dla punktów G, H, I wynosi 0,52%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

Sprawdzenie błędu podstawowego *po próbie*
-stateści parametrów.

14	T1	T2	n_{nom} (NWE)	n_t	δ_{qp}	=			
J	150	120	12084	1205	0,28				
G	130	120	4009	401	0,02				
F	130	110	8066	807	0,05				
B	130	60	29000	2898	0,07				
A	130	30	41840	4192	0,19				
I	40	30	4155	416	0,12				
D	50	30	8310	832	0,12				
C	80	30	20810	2087	0,28				
E	80	60	8244	828	0,43				
H	80	70	4099	411	0,26				

Majwiększy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi 0,43%

Dopuszczalny błąd 1,5%

Majwiększy błąd dla punktów G,H,I wynosi 0,26%

Dopuszczalny błąd 3%

Wynik próby

Sprawdzenie błędu podstawowego *po próbie*
-statości parametrów.

AS	T1	T2	n_{nom} (NWE)	n_t	δQ_p				
J	150	120	12084	1205	0,28				
G	130	120	4009	402	0,27				
F	130	110	8066	807	0,05				
B	130	60	29000	2901	0,03				
A	130	30	41840	4195	0,26				
I	40	30	4155	415	0,12				
D	50	30	8310	832	0,12				
C	80	30	20810	2089	0,38				
E	80	60	8244	826	0,19				
H	80	70	4099	411	0,26				

Największy błąd dla punktów A,B,C,D,E,F,J wynosi **0,38%**

Dopuszczalny błąd **1,5%**

Największy błąd dla punktów G,H,I wynosi **0,27%**

Dopuszczalny błąd **3%**

Wynik próby

Nr miernika	Pomiar w stałym polu magnetycz.			Pomiar w zmiennym polu magnetycz.			δQ_d - wart. dop.
	N_{1000}	$N_w 1000$	δQ_d [%]	N_{1000}	$N_w 1000$	δQ_d [%]	
1	4189	4184	0.12	4188	4184	0.09	$\leq 1\%$
12	4183	4184	0.02	4182	4184	0.05	$\leq 1\%$
13	4194	4184	0.24	4192	4184	0.19	$\leq 1\%$
14	4191	4184	0.16	4190	4184	0.14	$\leq 1\%$
15	4186	4184	0.04	4187	4184	0.07	$\leq 1\%$

Nr wyrobu	Punkt pom	T1	T2	n_{nom} (Nwt)	Wibracje		Udary		Spadki	
					n_t	δQ_p	n_t	δQ_p	n_t	δQ_p
1	A	130	30	4184	4187	0,07	4189	0,12	4188	0,09
12	A	130	30	4184	4184	0	4183	0,02	4185	0,02
13	A	130	30	4184	4189	0,12	4188	0,09	4187	0,07
14	A	130	30	4184	4187	0,07	4186	0,05	4187	0,07
15	A	130	30	4184	4181	0,07	4180	0,09	4179	0,12

706.38

99

Nr wyrobu	Punkt pom.	T1	T2	n nom. (NNE)	Wytrzymałość na nagłe zm. temp.		Wytrzymałość na wilgotne got. cykl.		Wytrzymałość na zimno.	
					n _t	σ _{Qp}	n _t	σ _{Qp}	n _t	σ _{Qp}
1	A	130	30	4184	4190	0,14	4189	0,12	4186	0,05
12	A	130	30	4184	4182	0,04	4181	0,07	4182	0,05
13	A	130	30	4184	4193	0,21	4193	0,21	4187	0,07
14	A	130	30	4184	4185	0,02	4185	0,02	4185	0,02
15	A	130	30	4184	4179	0,12	4179	0,12	4182	0,05