

|                                                    |                                                            |                       |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|
| OBRÓBKA<br>TERMICZNA<br>I TERMOCHEMICZNA<br>METALI | NORMA BRANŻOWA                                             | BN-83<br>5534-01      |
|                                                    | Wilgotnościomierze<br>zwierciadłowe<br>Wymagania i badania |                       |
|                                                    |                                                            | Grupa katalogowa 1362 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące wilgotnościomierzy zwierciadłowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma obejmuje wilgotnościomierze stosowane do pomiaru wilgotności gazów i atmosfer stosowanych w obróbce cieplnej, działające na zasadzie pomiaru temperatury punktu rosy metodą kondensacyjną, polegającą na pomiarze temperatury zwierciadła wskaźnikowego omywanego badanym gazem w momencie pojawienia się na nim rosy.

1.3. Zakres stosowania przedmiotu normy. Wilgotnościomierze zwierciadłowe stosowane są do oznaczania temperatury punktu rosy w następujących gazach: propan, butan, gaz ziemny, gaz koksowniczy, gaz miejski, azot, argon, wodór, atmosfery egzotermiczne i endotermiczne, atmosfery z gazów opałowych oraz atmosfery gazowe uzyskane z ciekłych związków organicznych innych, które nie kondensują się w zakresie pomiarowym wilgotnościomierza.

1.4. Określenia

1.4.1. Wilgotnościomierz zwierciadłowy - przyrząd pomiarowy służący do oznaczania temperatury punktu rosy w gazach metodą wykrywania pojawienia się lub zaniku zamglenia zwierciadła wskaźnikowego i odczytu jego temperatury na mierniku.

1.4.2. temperatura punktu rosy - temperatura próbki gazu przy panującym ciśnieniu atmosferycznym wyrażona w °C, przy której para wodna zawarta w gazie znajdującym się nad powierzchnią wskaźnikową zwierciadła przechodzi w stan nasycenia i zaczyna wykraplać się na jego powierzchni w postaci mgły lub szronu.

1.4.3. zwierciadło wskaźnikowe - element służący do wykrywania momentu wykrapłania się pary wodnej z próbki gazu w stanie nasyconym z wmontowanym w niego rezystancyjnym czujnikiem temperatury.

1.4.4. rezystancyjny czujnik termometryczny - metalowy lub termistorowy element rezystancyjny, którego zmiany rezystancji w zależności od temperatury stanowią zasadę pomiarową termometru.

1.4.5. rezystancja znamionowa rezystora termometrycznego - rezystancja rezystora termometrycznego w temperaturze 0°C.

1.4.6. komora pomiarowa - przestrzeń zamknięta gładką powierzchnią zwierciadła wskaźnikowego i kopułką. W kopułce znajduje się wziernik do obserwacji powierzchni zwierciadła oraz końcówki wlotu i wylotu gazu. Badany gaz kierowany jest w komorze pomiarowej na powierzchnię zwierciadła wskaźnikowego.

1.4.7. zakres pomiarowy wilgotnościomierza - zakres wartości temperatury punktu rosy, które mogą być mierzone za pomocą wilgotnościomierza.

1.4.8. dokładność pomiarowa wilgotnościomierza - dopuszczalna różnica między średnią wartością mierzoną wilgotnościomierzem i rzeczywistą wartością temperatury punktu rosy określoną miernikiem wzorcowym w warunkach znamionowych.

1.4.9. znamionowe warunki pracy wilgotnościomierza - warunki, w których napięcie zasilania, temperatura otoczenia, przepływ gazu przez komorę pomiarową i wilgotność względna otaczającego powietrza mają wartości znamionowe.

1.4.10. zakres użytkowy przepływu próbki gazu - zakres natężenia przepływu, który zapewnia uzyskanie odczytu temperatury punktu rosy z deklarowaną dokładnością.

1.4.11. zakres użytkowy ciśnienia próbki gazu - zakres ciśnienia próbki gazu potrzebny dla zapewnienia wymaganego natężenia przepływu przez komorę pomiarową.

Zgłoszona przez Instytut Mechaniki Precyzyjnej  
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn TEKOMA  
dnia 9 listopada 1983 r. jako norma obowiązująca od dnia 12 września 1984 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1984 poz. 21)



1.4.12. zakres użytkowy napięcia zasilania - dopuszczalny zakres zmian napięcia zasilania, przy którym wilgotnościomierz powinien zapewniać deklarowaną dokładność.

1.4.13. zakres użytkowy temperatury otoczenia - dopuszczalny zakres zmian wartości temperatury otoczenia, przy którym wilgotnościomierz powinien zapewnić pomiar temperatury punktu rosy dla całego zakresu pomiarowego.

1.4.14. zakres użytkowy wilgotności względnej otoczenia - dopuszczalny zakres zmian wartości wilgotności powietrza, przy której wilgotnościomierz powinien zapewniać deklarowaną dokładność.

1.4.15. warunki użytkowe wilgotnościomierzy zwierciadłowych - warunki, w których napięcie zasilania, temperatura otoczenia, natężenie przepływu próbki gazu i wilgotność względna mają dowolne wartości w zakresach użytkowych.

1.4.16. bateria Peltiera - półprzewodnikowy element chłodzący.

## 2. WYMAGANIA

2.1. Wygląd zewnętrzny. Obudowa wilgotnościomierzy zwierciadłowych nie powinna mieć zewnętrznych uszkodzeń i wad wykonawczych obniżających jej estetykę. Szybki wziernika komory pomiarowej powinny być bez skaz i zabrudzeń. Widoczna we wzierniku powierzchnia zwierciadła wskaźnikowego powinna być błyszcząca i wolna od rys i zabrudzeń.

### 2.2. Wymagania konstrukcyjne

2.2.1. Komora pomiarowa. Budowa komory pomiarowej powinna zapewniać obserwację powierzchni zwierciadła wskaźnikowego oraz swobodny dostęp dla czyszczenia widocznej powierzchni zwierciadła po zabrudzeniu się jej w czasie eksploatacji. Zespół elementów komory pomiarowej powinien być mocowany do płyty przedniej przyrządu tak, aby rozłączenie elementów rozłączonych (kopułki) nie powodowało konieczności demontażu przyrządu. Strumień badanego gazu w komorze pomiarowej powinien być kierowany pod kątem do powierzchni zwierciadła wskaźnikowego, co umożliwia punktowe pojawienie się plamki mgły na zwierciadle (optymalny kąt wynosi od 30 do 45°).

2.2.2. Przewód zasilający. Wilgotnościomierz powinien być wykonany w I klasie ochronności zgodnie z PN-76/T-06500.05. Wilgotnościomierze zasilane z sieci prądu przemiennego powinny mieć przewód zasilający wykonany z trójżyłowego przewodu giętkiego zakończonego wtyczką z bolcem ochronnym. Metalowe części wilgotnościomierza powinny być przyłączone do wspólnego zacisku ochronnego umieszczonego wewnątrz przyrządu i połączonego z bolcem ochronnym przewodu zasilającego.

2.2.3. Chłodzenie zwierciadła wskaźnikowego może być przeprowadzone przy użyciu cieczy parującej, rozprężającego się dwutlenku węgla oraz za pomocą baterii Peltiera. Przy chłodzeniu zwierciadła wskaźnikowego baterią Peltiera, zespół chłodzący powinien być wyposażony w radiator chłodzony powietrzem oraz jeśli temperatura otoczenia przekracza 25°C dodatkowo chłodzony wodą.

2.2.4. Układ pomiaru temperatury zwierciadła. Układ składa się z rezystorowego czujnika termometrycznego umieszczonego w zwierciadle wskaźnikowym, elektronicznego układu do pomiaru zmian rezystancji czujnika termometrycznego oraz miernika wyskalowanego w °C. Układ do pomiaru zmian rezystancji powinien być montowany na płycie drukowanej i umieszczony wewnątrz obudowy przyrządu. Miernik temperatury powinien być umieszczony na przedniej płycie przyrządu.

2.2.5. Wyposażenie elektryczne wilgotnościomierzy zwierciadłowych. Wilgotnościomierze zwierciadłowe powinny mieć przycisk załączający układ pomiaru temperatury i przycisk załączający chłodzenie zwierciadła wskaźnikowego. Przyciski powinny być umieszczone na przedniej płycie wilgotnościomierza. Zabezpieczenie elektryczne wilgotnościomierza powinno być realizowane bezpiecznikiem rurkowym umieszczonym w miejscu łatwo dostępnym.

2.2.6. Ustawienie przyrządu w czasie eksploatacji. Konstrukcja przyrządu powinna przewidywać możliwość regulacji kąta nachylenia płyty czołowej tak, aby była możliwość swobodnej obserwacji powierzchni wskaźnikowej zwierciadła. Rozmieszczenie miernika temperatury i komory pomiarowej powinno umożliwiać dogodny sposób odczytu wskazań miernika i obserwacji zwierciadła wskaźnikowego.

### 2.2.7. Napisy i oznaczenia

#### 2.2.7.1. Oznaczenia na płycie przedniej

- a) nazwa i typ przyrządu,
- b) znak firmowy wytwórcy,
- c) przeznaczenie umieszczonych wyłączników.

#### 2.2.7.2. Oznaczenia na płycie tylnej

- a) wlot i wylot wody,
- b) wielkość wymiennej wkładki bezpiecznikowej.

2.2.7.3. Oznaczenia na tabliczce znamionowej. Tabliczka znamionowa powinna być umieszczona w sposób trwały na zewnętrznej części tylnej ściany przyrządu. Na tabliczce znamionowej powinny być umieszczone następujące oznaczenia:

- a) nazwa i znak wytwórcy,
- b) typ przyrządu,
- c) kolejny numer fabryczny i rok produkcji,
- d) napięcie zasilania i częstotliwość napięcia zasilania,
- e) zakres pomiarowy,
- f) napis "Made in Poland".



Napisy i oznaczenia należy wykonać zgodnie z PN-73/T-06500.09.

**2.3. Dokładność pomiaru.** Wilgotnościomierz zwierciadłowy powinien zapewnić pomiar temperatury punktu rosy z dokładnością  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.4. Warunki znamionowe

- temperatura otoczenia  $20^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względna otaczającego powietrza  $30\div 80\%$ ,
- napięcie zasilania zgodne z wartością podaną na tabliczce znamionowej,

- wartość skuteczna składowej zmiennej prądu płynącego w torze zasilania baterią Peltiera powinna być nie większa niż  $10\%$ ,

- natężenie przepływu próbki badanego gazu  $2\text{ l/min}$ .

#### 2.5. Warunki użytkowe

- temperatura otoczenia przy pracy z chłodzeniem powietrzem do  $25^{\circ}\text{C}$ ,

- temperatura otoczenia przy pracy z chłodzeniem wodnym do  $40^{\circ}\text{C}$ ,

- wilgotność względna otaczającego powietrza  $30\div 80\%$ ,

- napięcie zasilania  $220^{+10}_{-15}\text{ V}$   $50\text{ Hz}$ ,

- natężenie przepływu próbki gazu  $1 \div 3\text{ l/min}$ ,

- natężenie przepływu wody chłodzącej  $0,5\div 1,5\text{ l/min}$ .

**2.6. Rezystancja izolacji** obwodów elektrycznych przyrządu względem obudowy w normalnych warunkach atmosferycznych nie powinna być mniejsza niż  $20\text{ M}\Omega$ .

**2.7. Wytrzymałość elektryczna izolacji.** Izolacja między obwodem sieciowym elektrycznym przyrządu, a pozostałymi nie połączonymi z nim na stałe torami elektrycznymi oraz obudową powinna wytrzymać napięcie probiercze o wartości  $2\text{ kV}$ .

**2.8. Odporność na drgania i wstrząsy.** Przyrząd w opakowaniu transportowym powinien wytrzymywać bez uszkodzenia wstrząsy określone PN-70/E-06501.

### 3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**3.1. Pakowanie, przechowywanie i transport** - wg PN-76/E-06500.08.

**3.2. Wytrzymałość na czynniki atmosferyczne podczas magazynowania.** Przyrząd w opakowaniu jednostkowym powinien wytrzymać bez uszkodzenia przechowywanie w następujących warunkach:

- w temperaturze  $-5^{\circ}$  w ciągu  $8\text{ h}$ ,
- w temperaturze  $30^{\circ}\text{C}$  przy wilgotności względnej  $95\%$  w ciągu  $48\text{ h}$ ,
- w temperaturze  $50^{\circ}\text{C}$  przy wilgotności względnej nie większej niż  $80\%$  w ciągu  $8\text{ h}$ .

**3.3. Dokumentacja towarzysząca** zgodnie z PN-77/T-06500.10. Do każdego egzemplarza wilgotnościomierza

zwierciadlanego powinna być dostarczona dokumentacja podstawowa, w której skład wchodzi:

- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna,
- specyfikacja wysyłkowa.

### 4. BADANIA

#### 4.1. Program badań

**4.1.1. Badania pełne** należy wykonać po uruchomieniu produkcji wilgotnościomierza zwierciadłowego, po każdej zmianie konstrukcji lub metod technologicznych mogących mieć wpływ na wynik badania oraz okresowo przez cały czas trwania produkcji, nie rzadziej niż co  $2\text{ lata}$ . Badania pełne polegają na wykonaniu wszystkich czynności wyszczególnionych w tablicy kol.3. Do badań pełnych należy pobrać co najmniej  $3$  przyrządy.

**4.1.2. Badania niepełne.** Badaniom niepełnym należy poddać wszystkie wyprodukowane wilgotnościomierze zwierciadłowe; zakres badań niepełnych podano w tablicy kol. 4.

#### 4.2. Zakres badań - wg tablicy.

#### 4.3. Opis badań

**4.3.1. Oględziny** polegają na sprawdzeniu czy wyrób odpowiada wymaganiom technicznym, których spełnienie może być stwierdzone bez wykonania dodatkowych prób lub rozmontowywania wyrobu.

Przy badaniach pełnych należy sprawdzić:

- wygląd zewnętrzny (2.1),
- możliwość łatwego rozłączania kopułki od korpusu komory wymaganego przy czyszczeniu powierzchni zwierciadła wskaźnikowego (2.2.1),
- prawidłowości działania wyłączników (2.2.5),
- możliwość swobodnej obserwacji powierzchni zwierciadła wskaźnikowego przy prowadzeniu pomiarów dla założonych miejsc ustawiania przyrządu (2.2.6),
- napisy i oznaczenia (2.2.7),
- opakowanie (2.8),

Przy badaniach niepełnych należy sprawdzić:

- wygląd zewnętrzny (2.1),
- możliwość łatwego rozłączenia korpusu od komory pomiarowej (2.2.1),
- opakowanie (2.8).

**4.3.2. Sprawdzenie wymiarów** polega na skontrolowaniu czy wymiary gabarytowe są zgodne z DTR. Przeprowadza się je dowolnym przyrządem zapewniającym dokładność pomiaru  $\pm 0,1\text{ mm}$ .

**4.3.3. Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji.** Próbę należy wykonać urządzeniem o takiej mocy, aby napięcie probiercze równe  $50\%$  wymaganej wartości nie spadło poniżej  $45\%$  tej wartości po dołączeniu badanego przyrządu.



| Lp. | Rodzaj badań                                                    | Zakres badań               |                          | Wymagania wg                                                                                                               | Opis badań wg                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                 | pełne                      | niepełne                 |                                                                                                                            |                                                                |
| 1   | Oględziny                                                       | x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x | x<br><br>x<br><br>x      | 2.1<br>2.2.1<br>2.2.5<br>2.2.6<br>2.2.7                                                                                    | 4.3.1                                                          |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów                                            | x                          |                          | -                                                                                                                          | 4.3.2                                                          |
| 3   | Próba wytrzymałości elektrycznej                                | x                          | x                        | 2.7                                                                                                                        | 4.3.3                                                          |
| 4   | Sprawdzenie oporu izolacji                                      | x                          |                          | 2.6                                                                                                                        | 4.3.4                                                          |
| 5   | Sprawdzenie wpływu ustawienia                                   | x                          | x                        | 2.2.6                                                                                                                      | 4.3.5                                                          |
| 6   | Sprawdzenie uchybów w warunkach znamionowych                    | x                          | x                        | 2.4                                                                                                                        | 4.3.6                                                          |
| 7   | Sprawdzenie warunków wpływających na pomiar wilgotnościomierzem | x<br>x<br>x<br><br>x<br>x  | x<br>x<br><br>x<br><br>x | 2.1, 2.2.1<br>2.2.3<br>2.2.4<br>2.3<br>sprawdzenie oporów przepływu próbki gazu; sprawdzenie szczelności komory pomiarowej | 4.3.7a)<br>4.3.7b)<br>4.3.7c)<br>4.3.7d)<br>4.3.7e)<br>4.3.7f) |
| 8   | Sprawdzenie budowy i trwałości wyłączników                      | x                          | x                        | 2.2.5                                                                                                                      | 4.3.8                                                          |
| 9   | Sprawdzenie wytrzymałości na drgania i wstrząsy                 | x                          | -                        | 2.8                                                                                                                        | 4.3.9                                                          |
| 10  | Próba wytrzymałości na czynniki atmosferyczne                   | x                          | -                        | 3.2                                                                                                                        | 4.3.10                                                         |

Przy próbie wytrzymałości elektrycznej izolacji w badaniach pełnych należy sprawdzić:

- izolację toru 220 V 50 Hz względem obudowy,
- izolację toru 220 V 50 Hz względem toru zasilania elementów Peltiera,
- izolację toru 220 V 50 Hz względem toru zasilania układu pomiarowego.

Przy badaniach niepełnych należy sprawdzić izolację toru 220 V 50 Hz względem obudowy.

**4.3.4. Sprawdzenie oporu izolacji** na zgodność z wymaganiami podanymi w 2.6 należy zmierzyć napięciem stałym, równym co najmniej 550 V i nie większym od napięcia probierczego izolacji. Wynik pomiaru należy odczytać po 1 min od doprowadzenia napięcia pomiarowego. Pomiar powinien być wykonywany w temperaturze otoczenia  $15 \pm 25^{\circ}\text{C}$  i przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%.

**4.3.5. Sprawdzenie wpływu ustawienia** polega na stwierdzeniu czy uchyb dodatkowy spowodowany pochyleniem mier-

nika zamontowanego w przedniej ścianie przyrządu dla wymaganej w 2.2.6 regulacji kąta nachylenia płyty czołowej przyrządu nie przekracza wartości dopuszczalnej. Maksymalna wartość uchybu dodatkowego spowodowana zmianą ustawienia przyrządu nie powinna być większa niż 0,5%. Wpływ ustawienia należy sprawdzać dla początkowego i końcowego punktu podziałki przy badaniach pełnych oraz dla jednego punktu ustawienia wskazówki miernika (najlepiej dla punktu bliskiego środka geometrycznego podziałki) przy badaniach niepełnych. Podczas próby wszystkie czynniki wpływające (poza ustawieniem) na wartość uchybu powinny odpowiadać warunkom znamionowym. Zmiany położenia wskazówki spowodowane przechyleniem miernika należy odczytywać za pomocą lupy z podziałką milimetrową.

**4.3.6. Sprawdzenie uchybów w warunkach znamionowych.** Uchyby przyrządu należy sprawdzać przez porównanie jego wskazań ze wskazaniami wzorcowego urządzenia pomiarowego; za wartość rzeczywistą wielkości mierzonej należy przyjąć wskazania wzorcowego urządzenia pomiarowego.



Jako wzorcowe urządzenie pomiarowe należy przyjąć urządzenie do oznaczania zawartości wilgoci w gazach oczyszczonych opisane w PN-81/C-04755 lub dowolny miernik temperatury punktu rosy zapewniający pomiar z dokładnością 0,5%.

Dopuszcza się jednocześnie sprawdzanie kilku sztuk badanych przyrządów. Przy sprawdzaniu próbki wilgotnego gazu należy kolejno przepuścić przez badane przyrządy, a następnie przez wzorcowe urządzenie pomiarowe. Uchyby należy wyznaczyć dla wszystkich ocyfrowanych kresek podziałki w zakresie temperatur od  $-20^{\circ}\text{C}$  do temperatury otoczenia nie większej niż  $25^{\circ}\text{C}$ . Odczyt temperatury punktu rosy dla każdej ze sprawdzanych kresek podziałki należy przeprowadzić dwukrotnie:

- raz, zmieniając wolno temperaturę zwierciadła wskaźnikowego od temperatur wyższych w kierunku temperatur niższych,
- dwa, zmieniając wolno temperaturę zwierciadła wskaźnikowego od temperatur niższych w kierunku temperatur wyższych.

W obu przypadkach wychylenie wskazówki miernika powinno być jednakowe.

Uchyb badanego przyrządu wyznacza się z różnicy wskazań wzorcowego urządzenia pomiarowego i wskazań badanego przyrządu.

**4.3.7. Sprawdzenie warunków wpływających na pomiar wilgotnościomierzem** ma na celu stwierdzenie zdolności wykonania pomiarów temperatury punktu rosy w całym zakresie pomiarowym wilgotnościomierza zwierciadłowego dla określonych w wymaganiach technicznych warunków użytkowych (2.5).

**a) Sprawdzenie warunków odczytu.** Należy sprawdzić zgodność z dokumentacją kąta ustawienia rurek kierujących badany gaz na powierzchnię wskaźnikową zwierciadła oraz określić wizualnie:

- jakość wykonania powierzchni wskaźnikowej zwierciadła (brak rys i zabrudzeń),
- jakość oświetlenia powierzchni wskaźnikowej zwierciadła,
- centryczność miejsca pojawienia się plamki rosy na widocznej powierzchni zwierciadła wskaźnikowego,
- ostrość pojawiania się plamki mgły na powierzchni wskaźnikowej zwierciadła.

**b) Sprawdzenie układu chłodzenia** polega na wyznaczeniu maksymalnej różnicy temperatur między zwierciadłem wskaźnikowym i radiatorem. Przy badaniach pełnych należy dodatkowo wyznaczyć zdolności chłodzenia wodnego radiatora oraz wielkość składowej zmiennej w obwodzie zasilania elementów Peltiera.

Maksymalną różnicę temperatur osiąganą między zwierciadłem wskaźnikowym i radiatorem należy wyznaczyć po upływie około 0,5 h od chwili włączenia układu chłodze-

nia z pomiarów temperatury radiatora mierzonej termometrem cieczowym o znanej dokładności oraz temperatury zwierciadła wskaźnikowego wskazywanej przez miernik. Wielkość maksymalnej różnicy temperatur powinna być podana w dokumentacji podstawowej.

Sprawdzenie zdolności chłodzenia wodnego radiatora ma na celu wyznaczenie optymalnych warunków przepływu wody przez radiator oraz największej wartości temperatury wody wpływającej do radiatora, przy których w wysokich temperaturach otoczenia (do  $40^{\circ}\text{C}$ ) istnieje możliwość schłodzenia zwierciadła wskaźnikowego do dolnej wartości zakresu pomiarowego przyrządu.

**c) Sprawdzenie zespołów układu pomiaru temperatury** należy wykonać osobno: sprawdzenia charakterystyki termometrycznej rezystancyjnego czujnika termometrycznego oraz układu elektronicznego do pomiaru rezystancji łącznie z miernikiem.

Dokładność pomiarową elektronicznego układu do pomiaru rezystancji należy wyznaczyć łącznie z miernikiem przykładając do wejścia pomiarowego układu rezystancję z rezystora dekadowego klasy 0,1, zgodną z charakterystyką temperaturową czujnika rezystancyjnego.

W trakcie sprawdzania należy wyznaczyć uchyby dla wszystkich ocyfrowanych kresek podziałki miernika. Wyniki sprawdzenia należy podać tabelarycznie w protokole sprawdzenia.

**d) Sprawdzenie zakresu pomiarowego** ma na celu stwierdzenie czy przy wyznaczonych w b) warunkach dla układu chłodzenia istnieje możliwość ochłodzenia zwierciadła wskaźnikowego do temperatury oznaczającej najniższą wartość w zakresie pomiarowym.

**e) Sprawdzenie oporów przepływu próbki gazu** należy wykonać przez pomiar różnicy ciśnień na wlocie i wylocie komory pomiarowej przy znamionowym natężeniu przepływu gazu. Różnica ciśnień nie powinna być większa niż 500 Pa.

**f) Sprawdzenie szczelności komory pomiarowej** należy wykonać w następujący sposób: do końcówki wylotowej komory pomiarowej podłączyć manometr, doprowadzić przez końcówkę wlotową do komory pomiarowej powietrze o ciśnieniu 6000 Pa, zamknąć dopływ powietrza i kontrolować spadek ciśnienia na manometrze. Spadek ciśnienia w ciągu jednej godziny nie powinien przekroczyć 10% wartości początkowej.

**4.3.8. Sprawdzenie budowy i trwałości wyłączników** zaleca się wykonywać za pomocą urządzenia mechanicznego umożliwiającego cykliczne wciskanie klawiszy wyłączników w liczbie 10÷12 cykli na minutę. Urządzenie powinno być zaopatrzone w licznik cykli.

**4.3.9. Sprawdzenie wytrzymałości na drgania i wstrząsy** należy przeprowadzić na urządzeniach probierczych wytwarzających wstrząsy stosowane dla wymagań zgodnych z PN-70/E-06501.



4.3.10. Próba wytrzymałości na czynniki atmosferyczne podczas magazynowania. Próbę należy przeprowadzić na zgodność z 3.2 w termohigroście zapewniającym utrzymanie temperatury z dokładnością do  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej do  $\pm 3\%$ . W komorze termohigrostatu powinien być zapewniony wymuszony obieg powietrza. Badane mierniki powinny być umieszczone tak, aby powietrze miało swobodny dostęp ze wszystkich stron.

Wynik próby uważa się za dodatni, jeżeli w 48 h po próbie miernik odpowiada następującym wymaganiom:

a) na częściach wewnętrznych i zewnętrznych nie ma śladów korozji,

b) miernik odpowiada co do uchybu w warunkach znamionowych wpływu ustawienia i wytrzymałości elektrycznej izolacji.

4.4. Ocena wyników badań. Wyniki badań pełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli wilgotnościomierze poddane badaniom wg tablicy kol. 3 spełniają wymagania postanowień podanych w tablicy kol. 5.

Wyniki badań niepełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli wilgotnościomierze poddane badaniom wg tablicy kol. 4 spełniają wymagania postanowień podanych w tablicy kol. 5.

4.5. Zaświadczenie o wynikach badań powinno być wydane na życzenie odbiorcy i zawierać ogólną ocenę partii wilgotnościomierzy poddanej badaniom pełnym.

## 5. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ WILGOTNOŚCIOMIERZY UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Wilgotnościomierze nie spełniające wymagań normy należy odrzucić.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa.

### 2. Normy związane

PN-81/C-04755 Paliwa gazowe. Oznaczanie zawartości wilgoci w gazach oczyszczonych

PN-70/E-06501 Mierniki elektryczne o działaniu bezpośrednim i ich przybory pomiarowe. Wspólne wymagania i badania

PN-76/T-06500.05 Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania bezpieczeństwa obsługi

PN-76/T-06500.08 Elektryczne przyrządy pomiarowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-73/T-06500.09 Elektryczne przyrządy pomiarowe. Napisy i oznaczenia

PN-77/T-06500.10 Elektryczne przyrządy pomiarowe. Dokumentacja towarzysząca

3. Autorzy projektu normy - mgr inż. Augustyn Lipiński, mgr inż. Zygmunt Piotrowski i inż. Roman Stopka - Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa.