

Piotr MRÓZ

UNIwersytet Zielonogórski, Instytut Informatyki i Elektroniki

Stanowisko do wzorcowania i sprawdzania logometrycznych wskaźników samochodowych

Dr inż. Piotr MRÓZ

Absolwent Wydziału Elektrycznego Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Zielonej Górze, dyplom (1990) w zakresie automatyki i metrologii elektrycznej. Tytuł doktora nauk technicznych uzyskał na Wydziale Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji Uniwersytetu Zielonogórskiego (2002). Aktualnie jest pracownikiem Wydziału Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zainteresowania naukowe koncentrują się w zakresie mikroprocesorowych urządzeń i systemów testujących aparaturę pomiarową i sterującą.

e-mail: p.mroz@iie.uz.zgora.pl



Streszczenie

Przedstawiono zagadnienia związane z procesami wzorcowania i sprawdzania logometrycznych wskaźników samochodowych. W artykule opisano uniwersalne stanowisko usprawniające proces wzorcowania wskaźników temperatury płynu chłodzącego silnik, ciśnienia oleju i poziomu paliwa w wersjach z podzielną i bez niej.

Słowa kluczowe: samochodowe wskaźniki logometryczne, stanowisko do wzorcowania i sprawdzania dokładności wskazań.

Device for calibration and testing of ratio-meter accuracy

Abstract

Paper show raise an issue relating processes of calibration and testing of car ratio-meter accuracy. There is describes the universal device for calibration and testing of ratio-meter accuracy intend to indicate water temperature, oil pressure and fuel level. This ratio-meters can be tested with or without its dial plate.

Keywords: car ratio-meter, device for calibration and testing of accuracy.

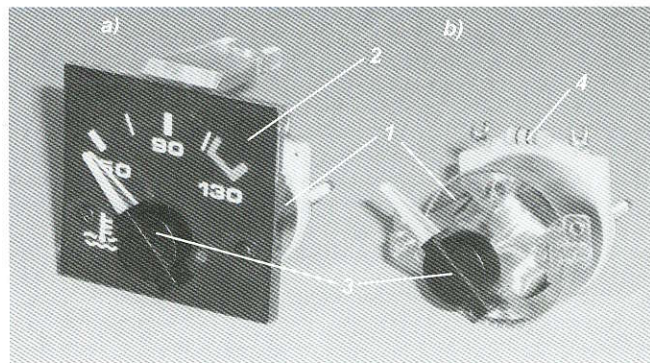
1. Wstęp

Wraz z rozwojem techniki zwiększa się zapotrzebowanie na różnego rodzaju urządzenia pomiarowe. Każde z takich urządzeń, zanim trafi do klienta, należy wywzorcować i sprawdzić. Do wzorcowania i sprawdzania urządzeń stosuje się specjalizowane stanowiska. Ułatwiają one proces wzorcowania i sprawdzania, zmniejszają możliwość wystąpienia błędu operatora oraz skracają czas tych procesów. W przypadku analogowych urządzeń pomiarowych automatyzacja procesu wzorcowania i sprawdzania jest znacznie utrudniona ze względu na brak sygnału wyjściowego z urządzenia, który można by było bezpośrednio podłączyć do komputera.

W artykule przedstawiono przykład stanowiska usprawniającego proces wzorcowania i sprawdzania logometrycznych wskaźników samochodowych.

2. Wskaźnik logometryczny

Samochodowy wskaźnik logometryczny jest to przyrząd pomiarowy, w którym wskazanie jest proporcjonalne do stosunku prądów w dwóch jego uzwojeniach. Wskaźniki takie są produkowane w wersji do wskazywania temperatury płynu chłodzącego silnik, ciśnienia oleju i poziomu paliwa. Oferowane są z podzielną lub bez niej. Na rys. 1 pokazano wskaźniki logometryczne z podzielną (a) i bez niej (b). Wskaźnik składa się z ustroju pomiarowego 1, światłowodu z podzielną 2, wskazówki 3 oraz rezystora wzorcowującego 4.



Rys. 1. Wskaźnik logometryczny z podzielną (a) i bez podzielną (b)
Fig. 1. Ratio-meters with dial plate (a) or without dial plate (b)

Proces wzorcowania takiego wskaźnika polega na doborze wartości rezystora wzorcowującego 4, tak by jego wskazania mieściły się w granicach tolerancji.

Proces sprawdzania polega na zadawaniu odpowiednich wartości sygnałów na wejście wskaźnika i sprawdzeniu, czy jego wskazania mieszczą się w granicach tolerancji. Sprawdzenie takie wykonuje się dla kilku różnych wartości napięcia zasilającego wskaźnik.

3. Stanowisko do wzorowania i sprawdzania wskaźników

Wymagania stawiane stanowisku obejmowały:

- łatwe, szybkie i niezawodne podłączanie wskaźnika do stanowiska,
- wybór rodzaju wskaźnika (temperatury płynu chłodzącego silnik, ciśnienia oleju lub poziomu paliwa),
- możliwość sprawdzania wskaźników z podzielną i bez niej,
- sekwencyjne zadawanie sygnałów wejściowych,
- możliwość zadania płynnego narostu i opadania sygnału wejściowego,
- możliwość chwilowego odłączenia napięcia zasilającego wskaźnik,
- prosty wybór wartości rezystora wzorcowującego,
- możliwość zmiany napięcia zasilającego wskaźnik,
- zasilanie napięciem 24 V / 50 Hz.

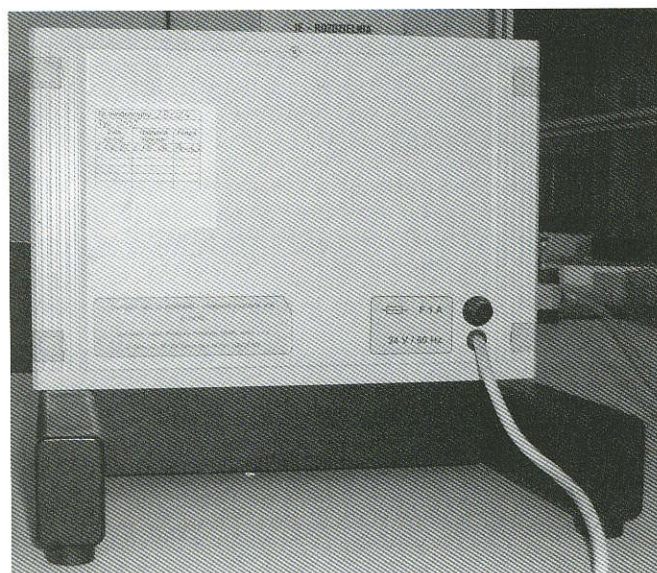
Na podstawie tych założeń zostało opracowane, przy współudziale Autora, stanowisko pokazane na rys. 2 (widok od przodu) i rys. 3 (widok od tyłu).

Stanowisko składa się z części głównej i pulpitu. Część główna stanowiska zawiera układ sterujący jego pracą wraz z zasilaczem oraz gniazdo 5 (rys. 2) służące do podłączenia sprawdzanego wskaźnika. Na pulpicie stanowiska (rys. 4) umieszczone są podświetlane przyciski 6...12 sterujące pracą stanowiska oraz potencjometr 13 służący do płynnego zadawania wartości sygnału wejściowego. Przyciski są rozmieszczone ergonomicznie, by jak najmniej wpływały na zmęczenie operatora podczas pracy. Przycisk 6 służy do przełączenia stanowiska w stan początkowy. Przycisk 7 umożliwia cykliczne zadawanie wartości sygnału wejściowego. Przyciski 8 i 10 umożliwiają wybór wartości rezystora wzorcowującego, zaś przyciskiem 9 możliwe jest nastawienie nominalnej wartości rezystora wzorcowującego. Naciśnięcie przycisku 11 odłącza napięcie zasilające wskaźnik. Przycisk 12 przyłącza do wejścia wskaźnika potencjometr 13 umożliwiający płynne zadawanie sygnału wejściowego.



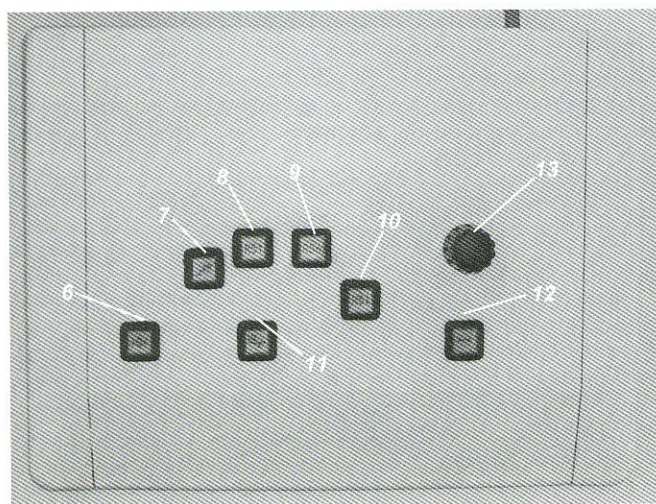
Rys. 2. Stanowisko do wzorcowania i sprawdzania logometrycznych wskaźników samochodowych widok od przodu

Fig. 2. Front view of device for calibration and testing of ratio-meter accuracy



Rys. 3. Stanowisko do wzorcowania i sprawdzania logometrycznych wskaźników samochodowych widok od tyłu

Fig. 3. Back view of device for calibration and testing of ratio-meter accuracy

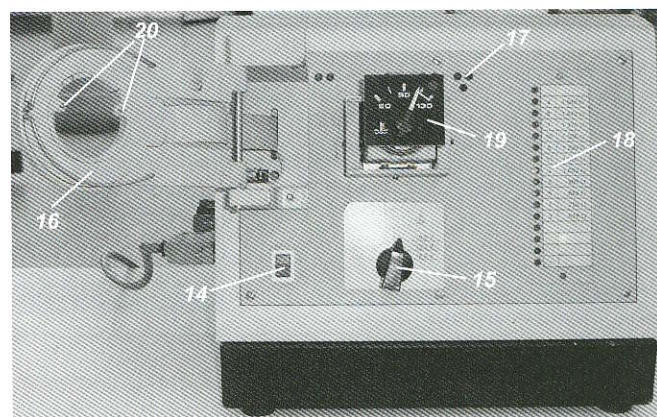


Rys. 4. Pulpit stanowiska

Fig. 4. Console of device for calibration and testing

Na rys. 5 przedstawiono widok części głównej stanowiska podczas sprawdzania wskaźnika z podzielną 2. W części głównej znajduje się wyłącznik stanowiska 14, przełącznik 15 typu wskaź-

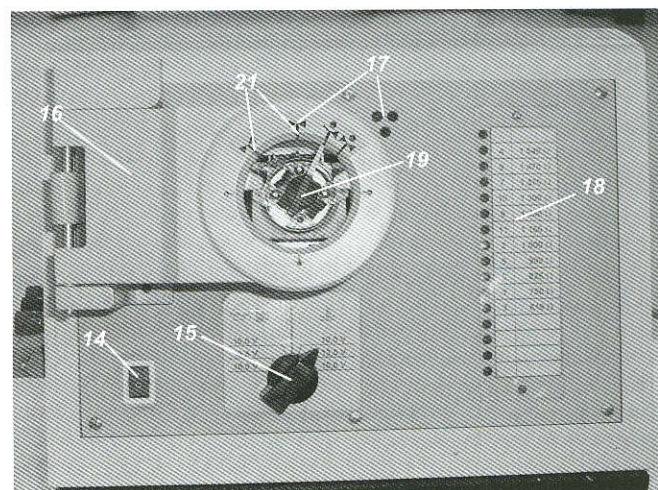
nika i napięcia jego zasilania, ruchoma podzielnia 16, zestaw diod sygnalizacyjnych 17 do wskazywania poprawnej pozycji wskaźki i załączonej wartości rezystora wzorcowującego 18. Do gniazda 5 podłączany jest wzorcowany wskaźnik 19.



Rys. 5. Widok części głównej stanowiska podczas sprawdzania wskaźnika z podzielną

Fig. 5. Main part of device for calibration and testing while a ratio-meter without dial is tested

Na rys. 6 pokazano widok części głównej stanowiska podczas sprawdzania wskaźnika bez podzielni 2. Wzorcując i sprawdzając wskaźnik bez podzielni opuszcza się na niego ruchomą podzielną 16, która dzięki specjalnym kołkom bazującym 20 (rys. 4) jest jednoznacznie ustawiana względem wskaźnika 19. Na ruchomej podzielni 16 zaznaczone są kreski podziałki 21 oraz umieszczone są diody sygnalizacyjne 17.



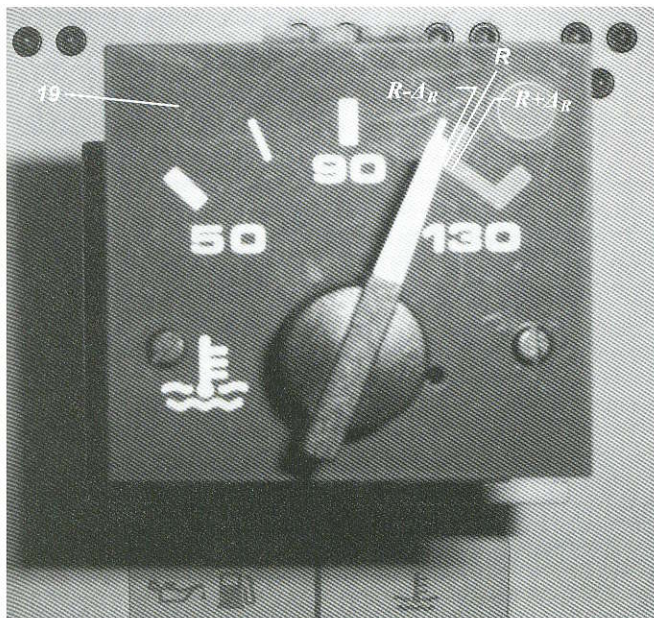
Rys. 6. Część główna stanowiska podczas sprawdzania wskaźnika bez podzielni

Fig. 6. Main part of device for calibration and testing while a ratio-meter without dial is tested

Rezystory wzorcujące 4 oraz rezystory odpowiadające granicznym charakterystykom czujników oraz górnym punktom nominalnej charakterystyki zostały wykonane z manganinu by zapewnić stałość wartości rezystora w funkcji czasu i temperatury [3].

4. Proces wzorcowania i sprawdzania

Na rys. 7 widać wskaźnik z podzielną podczas wzorcowania i sprawdzania i zaznaczone punkty podziałki odpowiadające wartości nominalnej sygnału wejściowego i dopuszczalnej odchyłce dolnej i dopuszczalnej odchyłce górnej tego sygnału.

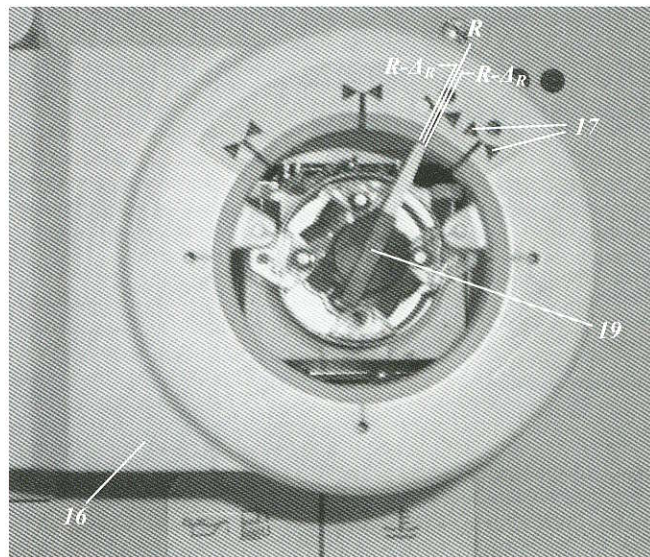


Rys. 7. Wskaźnik z podziałką podczas sprawdzania
Fig. 7. Ratio-meter with dial whiles testing

Proces wzorcowania wskaźnika z podzielną polega na umieszczeniu go w gnieździe 5, wybraniu przełącznikiem 15 typu sprawdzanego wskaźnika i nominalnego napięcia jego zasilania oraz wartości rezystora wzorcującego 4. Na początku procesu wzorcowania, przyciskiem 12 do wejścia wskaźnika 19 podłącza się potencjometr 13, za pomocą którego, zadaje się płynny narost i opadanie sygnału wejściowego. Podczas tej operacji sprawdza się, czy wzorcowany wskaźnik nie ma tendencji do zacinania się. Jeżeli wskaźnik się zacina, to proces wzorcowania jest przerywany. W przeciwnym razie przyciskiem 6 przełącza się stanowisko w stan początkowy a następnie przyciskiem 7 zmienia się cyklicznie wartości sygnału wejściowego i sprawdza się, czy wskazówka wskazuje punkty na podziałce pokazywane przez diody sygnalizacyjne 17. Jeżeli podczas wzorcowania wskazówka ustawia się we właściwych położeniach, to następuje powtórzenie procesu wzorcowania, bez modyfikacji wartości rezystora wzorcującego 4 dla pozostałych wartości napięcia zasilającego. Jeżeli wskazania są poprawne, to wskaźnik uważa się za wywzorcowany. W przypadku, gdy występuje przekroczenie wartości dopuszczalnych, to przyciskami 8, 9 i 10 zmienia się wartość rezystora wzorcującego 4 i ponownie sprawdza się poprawność wskazań wzorcowanego wskaźnika.

Sposób sprawdzania poprawności wskazań przyjęto według patentu [1] zastosowanego wcześniej w urządzeniu do samoczynnego doboru podziałki drukowanej miernika wskazówkowego [2]. Polega on na kolejnym doprowadzeniu wartości sygnałów wzorcowych odpowiadających skrajnym charakterystykom współpracujących ze wskaźnikiem czujników i obserwowanie, czy wskazówka odchylając się pod wpływem zmian sygnału wejściowego przechodzi nad kreską podziałki odpowiadającą wartości nominalnej sygnału. Jeżeli wartość nominalna sygnału wejściowego dla wybranej kreski wynosi R , to na wejście wskaźnika zadawane są kolejno wartości odpowiadające ich dopuszczalnym dolnym odchyłkom $R-\Delta_R$ oraz dopuszczalnym górnym odchyłkom $R+\Delta_R$. Przy tych wartościach wskazówka powinna wskazywać odpowiednio lewą i prawą krawędź kreski na podziałce wskazywaną świeceniem odpowiedniej diody sygnalizacyjnej 17. Dodatkowo dla skrajnych kresk podziałki zadawana jest wartość nominalna R sygnału wejściowego.

Na rys. 8 przedstawiono wskaźnik bez podzielnki podczas wzorcowania i sprawdzania, z zaznaczonymi punktami podziałki odpowiadającymi wartości nominalnej sygnału wejściowego i dopuszczalnej odchyłce dolnej i dopuszczalnej odchyłce górnej tego sygnału.



Rys. 8. Wskaźnik bez podziałki podczas sprawdzania
Fig. 8. Ratio-meter without dial whiles testing

Proces wzorcowania takiego wskaźnika polega na umieszczeniu go w gnieździe 5 i opuszczeniu ruchomej podzielnki 10. Dalsza część procesu wzorcowania jest taka jak w przypadku wskaźnika z podzielną. Poprawne ustawienie ruchomej podzielnki 10 względem wskaźnika 13, to jest gdy oś obrotu jego wskazówki pokrywa się ze środkiem ruchomej podzielnki, jest sygnalizowane zaświeceniem się diod sygnalizacyjnych na ruchomej podzielnki 10.

Proces sprawdzania gotowego wskaźnika, to jest z zamontowanym rezystorem, różni się od procesu wzorcowania tym, że podczas procesu sprawdzania nie jest załączany żaden z rezystorów wzorcujących 4 wbudowanych do stanowiska..

5. Podsumowanie

Stosowanie stanowisk usprawniających procesy wzorcowania i sprawdzania urządzeń pomiarowych jest uzasadnione ze względów ekonomicznych. Przedstawiony w artykule przykład stanowiska do wzorcowania i sprawdzania logometrycznych wskaźników samochodowych umożliwił znaczne skrócenie czasu wzorcowania i sprawdzania wskaźników. Zastosowane nowatorskie rozwiązanie ruchomej podzielnki wyeliminowało konieczność montażu podzielnki na czas wzorcowania i sprawdzania oraz jej późniejszego demontażu. Zastosowanie sekwencyjnego zadawania wartości sygnałów wejściowych i sygnalizacji optycznej punktów podziałki odpowiadających danej wartości sygnału za pomocą diod sygnalizacyjnych zmniejszyło częstotliwość występowania błędnego generowania nastawy przez operatora stanowiska. Uniwersalność stanowiska umożliwiła sprawdzanie wskaźników w dowolnym wykonaniu bez konieczności przezbierania stanowiska.

Kilkuletnia praca stanowiska na linii produkcyjnej potwierdziła przydatność tego typu stanowisk usprawniających proces wzorcowania i sprawdzania nawet prostych urządzeń pomiarowych.

6. Literatura

- [1] Mróz J., Antoń A.: Sposób sprawdzania uchybów mierników wskazówkowych zwłaszcza uchybu systematycznego i układ do stosowania tego sposobu. Patent 57954. Urząd Patentowy PRL. 1969.
- [2] Mróz J.: Urządzenie do samoczynnego doboru podziałki drukowanej miernika wskazówkowego. PAK nr 8/1972.
- [3] Chwaleba A., Paniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT. Warszawa. 1996.