

Porównania międzylaboratoryjne wzorców wielkości elektrycznych

Edyta Dudek, Jolanta Jursza, Michał Mosiądz, Lidia Snopek

Główny Urząd Miar, Zakład Elektryczny, Laboratorium Wzorców Wielkości Elektrycznych

Porównania międzylaboratoryjne są podstawowym elementem wykazania kompetencji technicznych laboratoriów. Są niezależnym, obiektywnym i dobrze udokumentowanym miernikiem jakości pracy laboratorium. Stale wzrastająca świadomość znaczenia porównań międzylaboratoryjnych zwiększyła zainteresowanie udziałem w tego typu badaniu biegłości. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów Zakład Elektryczny Głównego Urzędu Miar stał się organizatorem i koordynatorem porównań międzylaboratoryjnych w dziedzinie wielkości elektrycznych. W referacie są przedstawione zasady postępowania przy projektowaniu, organizowaniu i prowadzeniu porównań międzylaboratoryjnych. Ponadto zostaną zaprezentowane wyniki zakończonych krajowych porównań międzylaboratoryjnych, a także status porównań obecnie realizowanych.

Interlaboratory comparison of standards of electrical quantities

Interlaboratory comparisons are an essential element in demonstrating the technical competence of laboratories. They are an independent, objective and well-documented indicator of the quality of work of the laboratory and an important element in assessing the quality of the management system, which objectively documents the process of improvements. Results of comparisons play an important role in evaluation of laboratories; they are the primary (although not the sole) criterion for awarding and maintaining accreditation and the key factor in the continuous surveillance of laboratories. The growing awareness of the importance of collaborative studies has greatly increased the interest in this type of proficiency testing. To meet customer expectations, the Electric Department of the Central Office of Measures (GUM) has organized and coordinated a collaborative study in the field of electrical quantities. In this paper, the way of designing, organizing and conducting the collaborative study is discussed. The results of the completed national collaborative study of electrical standards of resistance and voltage are given in a comprehensive form.

1. Wprowadzenie

Porównania międzylaboratoryjne są podstawowym elementem wykazania kompetencji technicznych laboratoriów. Są niezależnym, obiektywnym i dobrze udokumentowanym miernikiem jakości pracy laboratorium, są zatem ważnym elementem oceny systemu zarządzania i odgrywają ważną rolę w procesie jego doskonalenia. Wyniki pozwalają na identyfikowanie problemów oraz inicjowanie działań naprawczych.

2. Zalecenia międzynarodowe

Rezolucja nr 2 Generalnej Konferencji Miar (CGPM) z 1995 r., dotycząca ogólnoświatowej spójności wzorców jednostek miar, zaleca aby krajowe instytucje metrologiczne we współpracy z BIPM zapewniały niezbędną do zademonstrowania międzynarodowej spójności państwowych wzorców jednostek miar liczbę porównań międzylaboratoryjnych, aby były zapewnione powiązania między porównaniami prowadzonymi przez BIPM, a także aby wyniki porównań prowadzonych przez organizacje regionalne były przekazywane do BIPM w formie umożliwiającej publikację oraz międzynarodowe uznanie.

3. Analiza wyników

Ocena wyników pomiarów polega na porównaniu osiągniętych wyników z wartością odniesienia. W przypadku porównań międzynarodowych wynik osiągnięty przez laboratorium biorące udział w porównaniu jest opisany przez dwie wartości: odchylenie od wartości odniesienia i niepewność wyznaczenia odchylenia na poziomie ufności wynoszącym 95 %. W przypadku porównań krajowych najczęściej wyznacza się współczynnik E_i , którego wartość określa się ze wzoru:

$$E_i = \frac{X_i - X_r}{\sqrt{U_i^2 + U_r^2}} \quad (1)$$

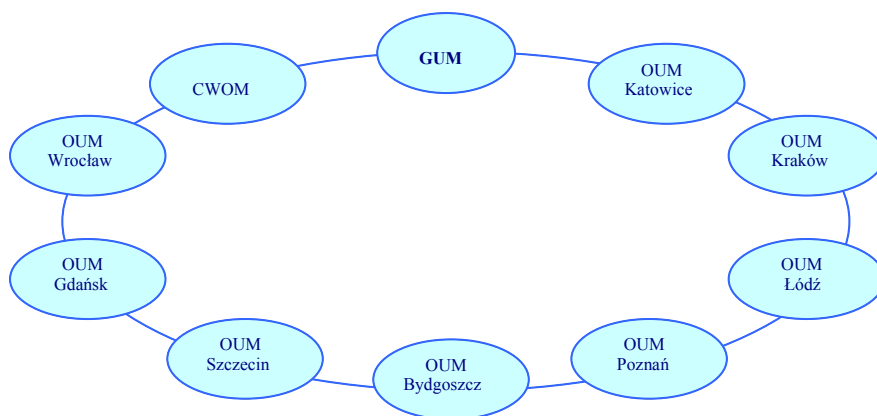
gdzie: X_i – wartość poprawna wzorca wyznaczona w i-tym laboratorium, X_r – wartość poprawna wzorca (wyznaczona w laboratorium GUM, przyjęta jako wartość odniesienia), U_i – niepewność rozszerzona dla $p = 95\%$ wyniku i-tego laboratorium, U_r – niepewność rozszerzona dla $p = 95\%$ wartości odniesienia.

4. Krajowe porównania międzylaboratoryjne zorganizowane przez Zakład Elektryczny GUM

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom naszych klientów Zakład Elektryczny Głównego Urzędu Miar organizuje krajowe porównania w dziedzinie wielkości elektrycznych. Porównania te są wzorowane na porównaniach międzynarodowych realizowanych pod auspicjami BIPM, organizowane zgodnie z wytycznymi w zakresie planowania, przeprowadzania porównań i sporządzania sprawozdań.

5. Porównanie wzorców rezystancji M41-EM.R1-I

W porównaniu uczestniczyły laboratoria wzorcujące Okręgowych Urzędów Miar (OUM w Bydgoszczy, Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Łodzi, Poznaniu, Szczecinie i we Wrocławiu) oraz Centralny Wojskowy Ośrodek Metrologii (CWOM) w Zielonce. Obiektem porównań międzylaboratoryjnych były dwa wzorce o wartości nominalnej $10\ \Omega$ oraz dwa wzorce rezystancji o wartości nominalnej $10\ k\Omega$.



Rys. 1. Schemat komparacji M41-EM.R1-I

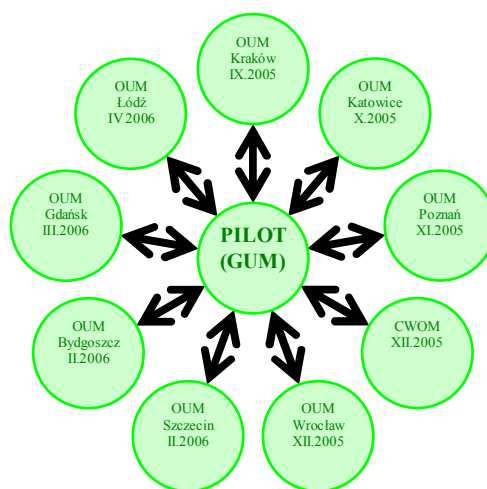
Poniżej zamieszczono zbiorcze zestawienie i porównanie.



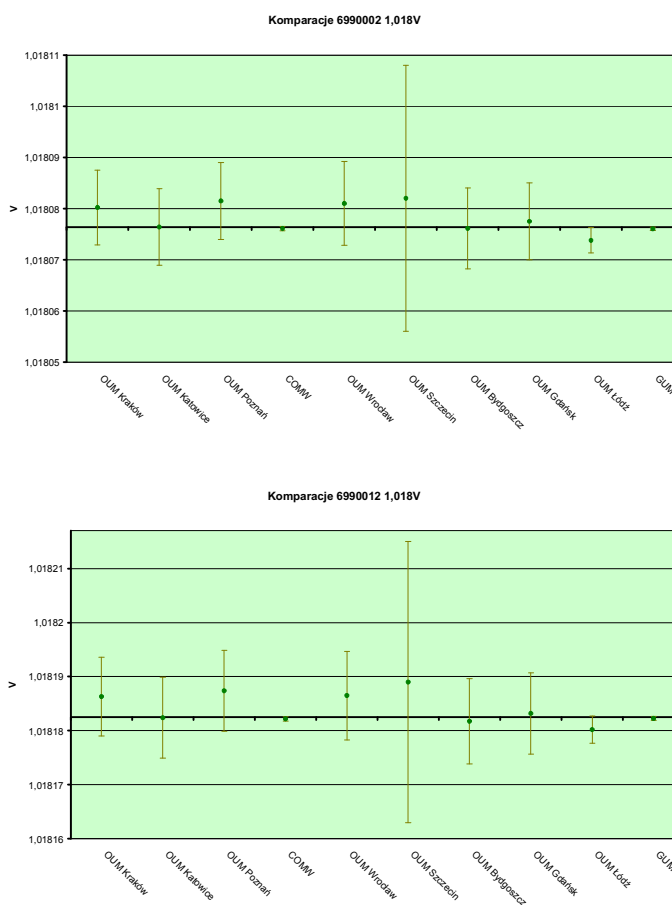
Rys. 2. Wyniki komparacji M41-EM.R1-I

6. Porównanie wzorców napięcia M41-EM.V-I

Obiektem porównań międzylaboratoryjnych były dwa półprzewodnikowe źródła napięcia oparte na diodach Zenera typu Fluke 732B.



Rys. 3. Schemat komparacji M41-EM.V-I



Rys. 4. Wyniki komparacji M41-EM.V-I

7. Program porównań międzylaboratoryjnych – II cykl

W 2010 roku planowany jest kolejny cykl porównań międzylaboratoryjnych organizowanych przez laboratoria Zakładu Elektrycznego Głównego Urzędu Miar. Szczegółowe informacje o porównaniach wzorców wielkości elektrycznych oraz czasu i częstotliwości, organizowanych przez Zakład Elektryczny można znaleźć na stronie internetowej Głównego Urzędu Miar.

Literatura

- [1] *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*. ISO 13528: 2005, Sept. 1 2005.
- [2] W. Bich, M. Cox, T. Ester: *Proposed guidelines for the evaluation of key comparison data*. BIPM Director's Advisory Group on Uncertainties, 16 April 2002.
- [3] M. Cox: *The evaluation of key comparison data*. Metrologia, vol. 39 (2002), s. 589-595.