# LISTA SERVICIILOR DE ETALONARE
# PENTRU CARE SE EMIT CERTIFICATE DE ETALONARE CU SIGLA CIPM MRA

## Lungimi

| Serviciul de etalonare sau măsurare | | | Interval de măsurare | | | Condiţii de măsurare / Variabile independente | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Clasa | Instrument sau artefact: Măsurand | Tipul instrumentului sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unităţi | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudinea extinsă este relativă? | |
| Radiaţie laser | Laser stabilizat: lungime de undă | Bătaia optică a frecvenţe-lor | 633 | 633 | nm | | | 1E-9 | | 2 | 95 % | Da | |
| Măsuri terminale | Cale plan paralele: lungimea centrală *L* | Interfero-metru, fracţii exacte | 0,5 | 100 | mm | | | Q[30;0,2*L*] *L* in mm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri terminale | Cale plan paralele: lungimea centrală *L* | Comparare mecanică | 0,5 | 100 | mm | | | Q[50;0,5*L*] *L* in mm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri gradate | Rigle gradate de exactitate distanţa dintre repere *L* | Comparator interferenţial cu microscop optic | 0,001 | 1000 | mm | | | Q[500; 0,5*L*] *L* in mm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri de diametru | Cilindru exterior (tampon): diametru *L* | Maşină de măsurat lungimi cu interferometru cu laser şi palpator mecanic | 5 | 300 | mm | | | Q[0,78; 0,0052*L*] *L* in mm | μm | 2 | | Nu | |

| Serviciul de etalonare sau măsurare | | | Interval de măsurare | | | Condiţii de măsurare / Variabile independente | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Clasa | Instrument sau artefact: Măsurand | Tipul instru-mentului sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unităţi | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudinea extinsă este relativă? | |
| Măsuri de diametru | Cilindru interior(inel): diametru *L* | Maşină de măsurat lungimi 1-D cu interfero-metru cu laser şi palpator mecanic | 5 | 300 | mm | | | Q[0,78; 0,0052*L*] *L* in mm | μm | 2 | 95 % | Nu | |
| Unghiuri pe cercuri divizoare | Poligoane optice: unghiul dintre suprafeţe | Masă rotativă şi 2 auto-colimatoare | 10 | 360 | $^0$ | Pasul minim | $5^0$ | 0,32 | “ | 2 | 95 % | Nu | |
| Instrumente pentru măsurat unghiuri | Autocolima-tor: eroarea pt. indicarea unghiului | Generator de unghiuri mici | 0 | 200 | ’ | Orientare | vertical | 0,10 | „ | 2 | 95 % | Nu | |
| Instrumente pentru măsurat unghiuri | Nivelă cu bulă de aer: eroarea pt. indicarea unghiului de înclinare | Generator de unghiuri mici | 0 | 200 | , | | | 1,0 | „ | 2 | 95 % | Nu | |
| Instrumente pentru măsurat unghiuri | Nivelă electronică: eroarea pentru indicarea unghiului de înclinare | Generator de unghiuri mici | 0 | 200 | , | | | 1,0 | „ | 2 | | Nu | |

| Serviciul de etalonare sau măsurare | | | Interval de măsurare | | | Condiţii de măsurare / Variabile independente | | Incertitudinea extinsă | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Clasa | Instrument sau artefact: Măsurand | Tipul instrumentului sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unităţi | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudinea extinsă este relativă? | Comentarii |
| Unghiuri pe cercuri divizoare | Mese divizoare, capete divizoare şi goniometre: unghi | Poligoane etalon şi autocolimator | 10 | 360 | 0 | | | 0,5 | „ | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri terminale | Cale plan paralele lungi: lungimea centrală *L* | Comparare mecanică | 100 | 1000 | mm | Orientare | orizontală | Q[100;09*L*] *L* in mm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri gradate | Rulete: distanţa dintre repere *L* | Interferome-tru cu laser şi microscop de vizare | 1 | 50 | m | Suport | suprafaţă plană din oţel | Q[0,060; 0,011*L*] *L* în m | mm | 2 | 95 % | Nu | |
| Instrumente de măsurat lungimi | Maşină de măsurat 1-D: erori de indicaţie pt. Marime sa deplasare *L* | Comparare cu interferome-tru laser şi cale plan paralele | 0 | 5 | m | | | Q[0,2; 0,5*L*] *L* în m | μm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri de unghi | Cale unghiulare: unghiul inclus | Goniometru | 0 | 90 | 0 | | | 1,0 | „ | 2 | 95 % | Nu | |
| Starea suprafeței | Măsuri de rugozitate ISO 5436-1, tip D: parametri de rugozitate conform ISO | Aparat cu palpator | 0.01 | 20 | μm | Parametri | *Ra,Rq* | Q[10; 40*Ra*] *Ra* în μm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| | | | | | | | *Rz, Rp, Rt, Rv* | Q[10; 40*Rz*] *Rz* în μm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri terminale | Etalon în paşi:distanţa | Maşină de măsurat | 5 | 500 | mm | | | Q[0,94; 0,002*L*] *L* | μm | 2 | 95 % | Nu | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dintre suprafeţe *L* | lungimi 1-D cu interfero-metru cu laser si palpator mecanic | | | | | | in mm | | | | | |
| Măsuri de circularitate | Cilindru exterior (tampon); circularitate R | Aparat pentru măsurat circularitate | 0 | 80 | µm | Diametru | de la 3 mm la 350 mm | Q[80;20*R*] *R* în µm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri de circularitate | Cilindru interior (inel); circularitate R | Aparat pentru măsurat circularitate | 0 | 80 | µm | Diametru | de la 3 mm la 300 mm | Q[80;20*R*] *R* în µm | nm | 2 | 95 % | Nu | |
| Măsuri de circularitate | Sferă sau semisferă; circularitate R | Aparat pentru măsurat circularitate | 0 | 80 | µm | Diametru | de la 3 mm la 200 mm | Q[80;20*R*] *R* în µm | nm | 2 | 95 % | Nu | |

## Acustică

| Serviciul de etalonare sau măsurare | | | Interval de măsurare | | | Condiţii de măsurare / /ariabile independente | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Măsurand | Instrument sau artefact: | Tipul instrumetului sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unităţi | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudnea extinsă este relativă? | |
| Nivel de sensibilitate în presiune | Microfoane de măsură tip LS2P | IEC 61094-2:1992 | | | dB (referinţa 1V/Pa) | Frecvenţă | 31,5 Hz ... 63 Hz | 0,06 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de sensibilitate în presiune | Microfoane de măsură tip LS2P | IEC 61094-2:1992 | | | dB (referinţa 1V/Pa) | Frecvenţă | 125 Hz ... 12,5 kHz | 0,05 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de sensibilitate în presiune | Microfoane de măsură tip LS2P | IEC 61094-2:1992 | | | dB (referinţa 1V/Pa) | Frecvenţă | 16 kHz | 0,09 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de sensibilitate în presiune | Microfoane de măsură tip LS2P | IEC 61094-2:1992 | | | dB (referinţa 1V/Pa) | Frecvenţă | 20 kHz | 0,13 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de răspuns al semnalului | Ureche artificială | Comparare secvenţială | | | dB (referinţa presiune acustica adevarata) | Frecvenţă | 125 Hz la 8 kHz | 0,3 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de presiune acustică | Calibrator acustic, o singură frecvenţă 1 kHz | Microfon de măsurare etalonat | 94 | 94 | dB (referinţa 20 μPa) | Tip microfon | LS2P | 0,15 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de presiune acustică | Pistofon, o singură frecvenţă 250 Hz | Microfon de măsurare etalonat | 124 | 124 | dB (referinţa 20 μPa) | Tip microfon | LS2P | 0,1 | dB | 2 | 95 % | Nu | |
| Nivel de răspuns în presiune | Sonometru | IEC 61672-1 si IEC 61672-2 | | | dB (referinţ 20 μPa) | Frecvenţă | 1kHz | 0,25 | dB | 2 | 95 % | Nu | |

## Masă şi mărimi derivate
## Presiuni

| Servicii de etalonare sau măsurare | | | Nivelul sau intervalul de măsurare | | | Condiţii de măsurare / variabila independentă | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Domeniu | Instrument sau artefact | Tip instrument sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate de măsură | Parametru | Specificaţi | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudnea extinsă este relativă? | |
| Presiune relativă | Manometru cu piston si greutaţi | Mediul de lucru ulei | 2.0E+05 | 5,5E+07 | Pa | | | 6,0E-05 | | 2 | 95 % | Da | Valoarea incertitudinii în intervalul de la 12 Pa la 3300 Pa. |
| Presiune relativă | Manometru cu piston si greutaţi | Mediul de lucru ulei | 5,5E+07 | 1,1E+08 | Pa | | | 8,0E-05 | | 2 | 95 % | Da | Valoarea incertitudinii în intervalul de la 4400 Pa la 8800 Pa. |
| Presiune relativă | Manometru cu piston si greutaţi | Mediu de lucru aer | 1,5E+03 | 1,0E+06 | Pa | | | 6,0E-05 | | 2 | 95 % | Da | Valoarea incertitudinii în intervalul de la 0,09 Pa la 60 Pa. |
| Presiune relativă | Manometru cu piston si greutaţi | Mediu de lucru aer | 1,0E+06 | 3,5E+06 | Pa | | | 6,0E-05 | | 2 | 95 % | Da | Valoarea incertitudinii în intervalul de la 60 Pa la 210 Pa. |
| Presiune relativă negativă | Manometru cu piston si greutaţi | Mediu de lucru aer | -1,0E+05 | -1,5E+03 | Pa | | | 6,0E-05 | | 2 | 95 % | Da | Valoarea incertitudinii în intervalul de la 6 Pa la 0,09 Pa. |
| Presiune absolută | Manometru cu piston si greutaţi | Mediu de lucru aer | 1,0E+04 | 3,5E+05 | Pa | | | 6,0E-05 | | 2 | 95 % | Da | Valoarea incertitudinii în intervalul de la 0,6 Pa la 21 Pa. |
| Presiune relativă | Micromano-metru | Mediu de lucru aer | 1,0E+01 | 1,5E+03 | Pa | | | 1,0E-01 | Pa | 2 | 95 % | Nu | |

## Masă şi mărimi derivate
## Masă

| Servicii de etalonare sau măsurare | | | Nivelul sau intervalul de măsurare | | | Condiţii de măsurare / variabila independentă | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Domeniu | Instrument sau artefact | Tip instrument sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate de măsură | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudinea extinsă una relativă? | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 1 | 100 | mg | Tempe-ratură | (18 to 27) ºC cu max ± 0,3 ºC/h | De la 1,0 la 1,8 | µg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 0,1 | 1 | g | Tempe-ratură | (18 to 27) ºC cu max ± 0,3 ºC/h | De la 1,8 la 3 | µg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 1 | 10 | g | Tempe-ratură | (18 to 27) ºC cu max ± 0,3 ºC/h | De la 3 la 5 | µg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut. Aprobat la 11 octombrie 2005 |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 10 | 100 | g | Tempe-ratură | (18 to 27) ºC cu max ± 0,3 ºC/h | De la 5 la 15 | µg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 0,1 | 1 | kg | Tempe-ratură | (18 to 27) ºC cu max ± 0,3 ºC/h | De la 15 la 70 | µg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de | Comparare | 1 | 10 | kg | Tempe- | (18 to 27) ºC | De la | mg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | masă | în aer | | | | ratură | cu max ± 0,3 ºC/h | 0,07 la 1,5 | | | | | proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 10 | 20 | kg | Tempe-ratura | (18 to 27) ºC cu max ± 0,3 ºC/h | De la 1,5 la 3 | mg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 20 | 50 | kg | Tempe-ratură | (18 to 30) ºC cu max ± 1,5 ºC/h | De la 3 la 250 | mg | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |
| | | | | | | Umiditate relativă | De la 40% la 60 % cu max 5% pe 4 ore | | | | | | |
| Masă | Etalon de masă | Comparare în aer | 50 | 1000 | kg | Tempe-ratura | ± 3 ºC/h | De la 0,25 la 10 | g | 2 | 95 % | Nu | Incertitudinea este proporţională cu valoarea Măsurandului. Volumul etaloanelor de masă este cunoscut |

## Masă şi mărimi derivate
## Viscozitate

| Servicii de etalonare sau măsurare | | | Nivelul sau intervalul de măsurare | | | Condiţii de măsurare / variabila independenta | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Domeniu | Instrument sau artefact | Tip instrument sau metoda | Valoare minimă | Valoare maxi | Unitate de măsură | Para-metru | Specifi-caţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Este incerti-tudinea extinsă una relativă? | |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Viscozime-tru capilar | 0,03 | 0,1 | $mm^2/s^2$ | Tempe-ratura | 20 °C | 0,2 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Viscozime-tru capilar | 0,1 | 3 | $mm^2/s^2$ | Tempe-ratura | 20 °C | 0,25 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Viscozime-tru capilar | 30 | 100 | $mm^2/s^2$ | Tempe-ratura | 20 °C | 0,5 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Lichide de referinţă | 1,5 | 5 | $mm^2/s$ | Tempe-ratura | 40 °C la 20 °C | 0,3 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Lichide de referinţă | 5 | 30 | $mm^2/s$ | Tempe-ratura | 40 °C la 20 °C | 0,3 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Lichide de referinţă | 500 | 1500 | $mm^2/s$ | Tempe-ratura | 40 °C la 20 °C | 0,4 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |
| Viscozitate cinematică | Lichide newtoniene | Lichide de referinţă | 20000 | 70000 | $mm^2/s$ | Tempe-ratura | 40 °C la 20 °C | 0,6 | % | 2 | 95 % | Da | Incertitudinea viscozităţii apei (ISO/TR 3666 (1998), 0,17 %) nu este luată în calcul |

## Masă şi mărimi derivate
## Forţe-duritaţi

| Servicii de etalonare sau măsurare | | | Nivelul sau intervalul de măsurare | | | Condiţii de măsurare / variabila independenta | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Domeniu | Instrument sau artefact | Tip instrument sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate de măsură | Para-metru | Specifi-caţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudinea extinsă una relativă? | |
| Forţă | Dinamometru | Comparare directă | 0,5 | 10 | kN | | | 0,005 | % | 2 | 95 % | Da | Sens de solicitare: compresiune şi tracţiune |
| Forţă | Dinamometru | Comparare directă | 5 | 100 | kN | | | 0,005 | % | 2 | 95 % | Da | Sens de solicitare: compresiune şi tracţiune |
| Forţă | Dinamometru | Comparare indirectă | 50 | 1000 | kN | | | 0,05 | % | 2 | 95 % | Da | Sens de solicitare: compresiune |
| Duritate | Măsură (plăcuţă) etalon de duritate | Rockwell A,C,D,N Conform ISO 6508-3 | Conform ISO 6508-1 | Conform ISO 6508-1 | HR | | | 0,4 | HR | 2 | 95 % | Nu | Penetrator de diamant |
| Duritate | Măsură (plăcuţă) etalon de duritate | Rockwell B, E, F, G, H, K, T Conform ISO 6508-3 | Conform ISO 6508-1 | Conform ISO 6508-1 | HR | | | 0,5 | HR | 2 | 95 % | Nu | Penetrator cu bilă |
| Duritate | Măsură (plăcuţă) etalon de duritate | Vickers Conform ISO 6507-3 | 3 | 100 | HV | | | 1 | % | 2 | 95 % | Da | Penetrator de diamant |
| Duritate | Măsură (plăcuţă) etalon de duritate | Brinell Conform ISO 6506-3 | Conform ISO 6506-1 | Conform ISO 6506-1 | HBW | | | 1,0 | % | 2 | 95 % | Da | Penetrator cu bilă |

## Electricitate şi Magnetism

| Etalonare sau serviciu de măsurare | | | Nivelul Măsurandului sau domeniul | | | Condiţii de măsurare / Variabile independente | | Incertitudine extinsă | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mărime | Instrument sau obiect | Metoda de măsurare | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate | Parametru | Valoare | Valoare | Unitate | Factor de extindere | Nivel de încredere | Incertitudinea extinsă este relativă ? | Matrice de incertitudini | Comentarii |
| Tensiune electrică în curent continuu: generare: valori unice | Elemente Weston, Etalon de tensiune cu diodă Zener | Metoda diferenţială | 1.018 | 10 | V | Valoare fixă de tensiune | 1.018 V, 10 V | 1.0 | µV/V | 2 | 95 % | Da | | |
| Tensiune electrică în curent continuu: generare: valori mici | Calibrator multifuncţional, Sursă de tensiune continuă | Substituţie | 1E-04 | 10 | V | - | - | 1.0 ÷ 40 | µV | 2 | 95 % | Nu | M1 | |
| Tensiune electrică în curent continuu: generare: valori intermediare | Calibrator multifuncţional, Sursă de tensiune continuă | Substituţie | 10 | 1000 | V | Valoare fixă de tensiune | 20 V, 30 V, 40 V, 50 V, 60 V, 70 V, 80 V, 90 V, 100 V | 0.09 ÷ 8 | mV | 2 | 95 % | Nu | M1 | |
| Tensiune electrică în curent continuu: măsurare: valori mici | Multimetru | Metoda directă | 0.1 | 1 | mV | - | - | 1.0 | µV | 2 | 95 % | Nu | M1 | |
| Tensiune electrică în curent continuu: măsurare: valori intermediare | Multimetru | Metoda directă | 1E-03 | 1000 | V | - | - | 1.0 ÷ 8000 | µV | 2 | 95 % | Nu | M1 | |
| Rezistenţă electrică în curent continuu: generare: valori mici | Rezistoare etalon | Punte comparator de curent continuu | 1E-03 | 1 | Ω | Putere | 2.5 mW | 1.5 ÷ 3 | µΩ/Ω | 2 | 95 % | Da | M2 | măsurări doar la 23°C, în baie de ulei sau baie de aer |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rezistenţă electrică în curent continuu: generare: valori intermediare | Rezistoare etalon | Punte comparator de curent continuu | 10 | 10000 | Ω | Putere | 2.5 mW | 1.5 ÷ 3 | μΩ/Ω | 2 | 95 % | Da | M2 | măsurări doar la 23°C, în baie de ulei sau baie de aer |
| Rezistenţă electrică în curent continuu: generare: domenii multiple | Calibrator multifuncţional | Metoda substituţiei | 1 | 10000 | Ω | Temperatură | 23 °C | 6 ÷ 50 | μΩ/Ω | 2 | 95 % | Da | M2 | |
| Rezistenţă electrică în curent continuu: măsurare: valori mici | Multimetru | Metoda directă | 0.1 | 1 | Ω | Temperatură | 23 °C | 7 ÷ 8 | μΩ/Ω | 2 | 95 % | Da | M2 | |
| Rezistenţă electrică în curent continuu: măsurare: valori intermediare | Multimetru | Metoda directă | 10 | 10000 | Ω | Temperatură | 23 °C | 6 ÷ 10 | μΩ/Ω | 2 | 95 % | Da | M2 | |
| Curent electric în curent continuu: generare: valori | Calibrator multifuncţional, Generator de curent | Metoda indirectă | 0 | 0.1 | mA | | | 2.5 | nA | 2 | 95 % | Nu | M3 | |
| Curent electric în curent continuu: generare: valori intermediare | Calibrator multifuncţional, Generator de curent | Metoda indirectă | 0 | 10 | A | - | - | 2.5E-06 ÷1.2E+00 | mA | 2 | 95 % | Nu | M3 | |
| Curent electric în curent continuu: măsurare: valori intermediare | Multimetru | Metoda directă | 1E-04 | 10 | A | - | - | 10E-06 ÷ 5E+00 | mA | 2 | 95 % | Nu | M3 | |
| Rezistenţă electrică în curent alternativ: măsurare | RLC-metre: Rezistenţa | Metoda directă | 0.1 | 99000 | Ω | Frecvenţă | 1000 Hz | 100 ÷ 1000 | μΩ/Ω | 2 | 95% | Da | M4.1.4 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacitate şi factor de pierderi pentru condensatoare cu factor de pierderi mic | Condensator etalon cu aer, etanş, cu trei borne | Metoda directă | 0.001 | 10 | nF | Frecvenţă | 1000 Hz | 2.0E-04 | F/F | 2 | 95% | Da | M4.2.1&2 | |
| Capacitate şi factor de pierdere pentru condensatoare cu dielectric | Condensatoare etalon | Metoda directă | 0.01 | 100 | µF | Frecvenţă | 1000 Hz | 1.2E-04 ÷ 2.0E-03 | F/F | 2 | 95% | Da | M4.2.1&2 | |
| Capacitate electrică: măsurare | RLC-metre, Multimetre: Capacitate | Metoda directă | 10E-05 | 100 | µF | Frecvenţă | 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz | 1.0E-04 ÷ 4E-03 | F/F | 2 | 95% | Da | M4.2.4 | |
| Inductanţă proprie şi rezistenţă echivalentă serie pentru valori mici (mai mici de 1 mH) | Inductoare etalon | Metoda directă | 10 | 500 | µH | Frecvenţă | 1000 Hz | 1.2E-03 ÷ 2.0E-02 | H/H | 2 | 95% | Da | M4.3 | |
| Inductanţă proprie şi rezistenţă echivalentă serie pentru valori intermediare (1 mH ÷ 1 H) | Inductor etalon | Substituţie | 1 | 1000 | mH | Frecvenţă | 1000 Hz | 1.5E-04 ÷ 6E-04 | H/H | 2 | 95% | Da | M4.3 | |
| Inductanţă proprie şi rezistenţă echivalentă serie pentru valori intermediare (1 mH ÷ 1 H) | Inductor etalon | Metoda directă | 1 | 1000 | mH | Frecvenţă | 1000 Hz | 8E-04 ÷ 1.0E-03 | H/H | 2 | 95% | Da | M4.3 | |
| Inductanţă proprie şi rezistenţă echivalentă serie pentru valori mari (mai mari de 1 H) | Inductor etalon | Metoda directă | 2 | 10 | H | Frecvenţă | 1000 Hz | 1.1E-03 | H/H | 2 | 95% | Da | M4.3 | |
| Inductanţă: măsurare | RLC-metre: Inductanţa | Metoda directă | 10E-06 | 10 | H | Frecvenţă | 1000 Hz | 3E-04 ÷ 3E-02 | H/H | 2 | 95% | Da | M4.3 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensiune electrică în curent alternativ: diferenţa de transfer CA/CC: valori medii | Convertoare termolectrice (conectate direct) | Comparare cu convertor termoelectric etalon | 1 | 2 | V | Frecvenţă | 40 Hz ÷ 100 kHz | 20 ÷ 80 | µV/V | 2 | 95% | Da | M5.1.2 | |
| Tensiune electrică în curent alternativ până la 1100 V: generare | Calibrator multifuncţional | Transfer CC/CA | 1 | 2 | V | Frecvenţă | 40 Hz ÷ 100 kHz | 25 ÷ 96 | µV/V | 2 | 95% | Da | M5.2.1 | |
| Tensiune electrică în curent alternativ până la 1100 V: generare | Calibrator multifuncţional | Substituţie | 0.02 | 750 | V | Frecvenţă | 10 Hz ÷ 300 kHz | 60 ÷ 2700 | µV/V | 2 | 95% | Da | M5.2.1 | |
| Tensiune electrică în curent alternativ până la 1100 V: măsurare | Multimetru | Metoda directă | 0.02 | 750 | V | Frecvenţă | 10 Hz ÷ 300 kHz | 60 ÷ 2400 | µV/V | 2 | 95% | Da | M5.2.2 | |
| Raport de tensiune în curent alternativ până la 1100 V: componenta reală | Divizor inductiv de tensiune | Comparare cu divizor de tensiune de referinta | 1E-07 | 1.0 | | Frecvenţă | 50 Hz to 5 kHz | 4E-07 to 4E-06 | | 2 | 95% | Nu | M5.3.1.a | |
| Raport de tensiune în curent alternativ până la 1100 V: componenta imaginară | Divizor inductiv de tensiune | Comparare cu divizor de tensiune de referinţa | 1E-07 | 1.0 | | Frecvenţă | 50 Hz to 5 kHz | 6E-07 to 6E-06 | | 2 | 95% | Nu | M5.3.1.b | |
| Raport de tensiune în curent alternativ până la 1100 V: componenta reală | Amplificatoare de măsurare pentru măsurări cu mărci tensometrice | Comparare cu divizor de tensiune de referinţa | 0 | 500 | mV/V | Frecvenţă | 200 Hz to 5 kHz | 1.0 to 10 | µV/V | 2 | 95% | Nu | M5.3.1.c | |
| | | | | | | Tensiune maximă | 10 V | | | | | | | |
| Raport de tensiune în curent alternativ până la 1100 V: componenta reală | Punte sicro-rezolver | Comparare cu divizor de tensiune de referinţa | 0 | 2p | rad | Frecvenţă | 400 Hz | 3 | µrad | 2 | 95% | Nu | | |
| | | | | | | Tensiune maximă | 150 V | | | | | | | |
| Curent în curent alternativ până la | Calibrator multifunctie | Substituţie | 0.01 | 1 | A | Frecvenţă | 10 Hz to 5 kHz | 240 to 630 | µA/A | 2 | 95% | Da | M6.2.1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100A: generare | | | | | | | | | | | | | | |
| Curent în curent alternativ până la 100A: măsurare | Multimetru | Comparare directă | 0.01 | 10 | A | Frecvenţă | 10 Hz to 10 kHz | 210 to 7000 | µA/A | 2 | 95% | Da | M6.2.1 | |
| Putere şi energie în curent alternativ: monofazat (f<=400 Hz), putere activă | Wattmetru, convertor de putere | Comparaţie | 0.60 | 14400 | W | Frecvenţă | 53 Hz | 64 to 260 | µW/VA | 2 | 95% | Da | M7.1.1.a | |
| | | | | | | Tensiune | 60 V to 240 V | | | | | | | |
| | | | | | | Curent | 0.005 A to 120 A | | | | | | | |
| | | | | | | cos j | 1, 0.2 i/c, 0.5 i/c, 0.8 i/c | | | | | | | |
| Putere şi energie în curent alternativ: monofazat (f<=400 Hz), putere reactivă | Wattmetru | Comparaţie | 600 | 1200 | var | Frecvenţă | 53 Hz | 140 to 300 | µvar/VA | 2 | 95% | Da | M7.1.1.b | |
| | | | | | | Tensiune | 240 V | | | | | | | |
| | | | | | | Curent | 5 A | | | | | | | |
| | | | | | | sin j | 1, 0.5 i/c | | | | | | | |
| Putere şi energie în curent alternativ: trifazat, putere activă | Wattmetru | Comparaţie | 30 | 2400 | W | Frecvenţă | 53 Hz | 110 to 220 | µW/VA | 2 | 95% | Da | M7.1.3 | |
| | | | | | | Tensiune | 60 V to 240 V | | | | | | | |
| | | | | | | Curent | 1 A to 10 A | | | | | | | |
| | | | | | | cos j | 1, 0.25 i/c, 0.5 i/c, 0.8 i/c | | | | | | | |

| Matrice de incertitudine M1.1.1 | | |
|---|---|---|
| | Incertitudine extinsă/ ( µV/V) | Instrument |
| 1.018 V | 5 | Element normal |
| 1.018 V | 1 | Sursă cu diodă Zener |
| 10 V | 1 | Sursă cu diodă Zener |

| Matrice de incertitudine | | | Matrice de incertitudine M2 | | | | Matrice de incertitudine M3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M1.1.2-3 | | M1.2 | | | | | | | |
| | Generare | Măsurare | | Rezistor de valoare unică | Calibrator multifunctional | Multimetru | | Generare | Măsurare |
| 0.1 mV ÷ 10 mV | 1.0 µV | 1.0 µV | 0.001 Ω | 3 | - | - | 0 mA ÷ 0.1 mA | 2.5 nA | - |
| 10 mV ÷ 100 mV | 1.0 µV | - | 0.01 Ω | 3 | - | - | 0.1 mA | 2.5 nA | 10 nA |
| 50 mV | 1.0 µV | 1.1 µV | 0.1 Ω | 2.2 | - | 7 | 0.2 mA | 4.4 nA | 14 nA |
| 0.1 V | 1.6 µV | 1.2 µV | 1 Ω | 1.5 | 50 | 8 | 0.3 mA | 6.4 nA | 19 nA |
| 0.2 V | 2.1 µV | 1.7 µV | 10 Ω | 2.2 | 8 | 7 | 0.4 mA | 8.3 nA | 23 nA |
| 0.3 V | 2.6 µV | 2.3 µV | 100 Ω | 3 | 9 | 10 | 0.5 mA | 10.3 nA | 28 nA |
| 0.4 V | 3 µV | 2.8 µV | 1000 Ω | 3 | 8 | 8 | 0.6 mA | 12.2 nA | 32 nA |
| 0.5 V | 4 µV | 4 µV | 10000 Ω | 1.5 | 6 | 6 | 0.7 mA | 14.2 nA | 37 nA |
| 0.6 V | 4 µV | 4 µV | | | | | 0.8 mA | 16.1 nA | 41 nA |
| 0.7 V | 5 µV | 5 µV | | | | | 0.9 mA | 18.1 nA | 46 nA |
| 0.8 V | 5 µV | 5 µV | | | | | 1.0 mA | 20.1 nA | 50 nA |
| 0.9 V | 6 µV | 6 µV | | | | | 2 mA | 0.05 µA | 0.10 µA |
| 1 V | 6 µV | 6 µV | | | | | 3 mA | 0.07 µA | 0.15 µA |
| 2 V | 10 µV | 10 µV | | | | | 4 mA | 0.10 µA | 0.20 µA |
| 3 V | 14 µV | 14 µV | | | | | 5 mA | 0.12 µA | 0.25 µA |
| 4 V | 18 µV | 18 µV | | | | | 6 mA | 0.15 µA | 0.30 µA |
| 5 V | 21 µV | 22 µV | | | | | 7 mA | 0.17 µA | 0.35 µA |
| 6 V | 25 µV | 25 µV | | | | | 8 mA | 0.20 µA | 0.40 µA |
| 7 V | 29 µV | 29 µV | | | | | 9 mA | 0.22 µA | 0.45 µA |
| 8 V | 32 µV | 33 µV | | | | | 10 mA | 0.25 µA | 0.50 µA |
| 9 V | 36 µV | 37 µV | | | | | 20 mA | 0.45 µA | 1.1 µA |
| 10 V | 40 µV | 40 µV | | | | | 30 mA | 0.65 µA | 1.7 µA |
| 20 V | 0.09 mV | 0.11 mV | | | | | 40 mA | 0.85 µA | 2.3 µA |

| | | |
|---|---|---|
| 30 V | 0.14 mV | 0.19 mV |
| 40 V | 0.19 mV | 0.26 mV |
| 50 V | 0.24 mV | 0.37 mV |
| 60 V | 0.29 mV | 0.41 mV |
| 70 V | 0.35 mV | 0.48 mV |
| 80 V | 0.40 mV | 0.55 mV |
| 90 V | 0.45 mV | 0.63 mV |
| 100 V | 0.5 mV | 0.71 mV |
| 200 V | 1.4 mV | 1.5 mV |
| 300 V | 2.2 mV | 2.3 mV |
| 400 V | 3 mV | 3.1 mV |
| 500 V | 4 mV | 3.9 mV |
| 600 V | 5 mV | 4.7 mV |
| 700 V | 6 mV | 5.6 mV |
| 800 V | 7 mV | 6.4 mV |
| 900 V | 8 mV | 7.2 mV |
| 1000 V | 8 mV | 8.0 mV |

| | | |
|---|---|---|
| 50 mA | 1.05 µA | 2.9 µA |
| 60 mA | 1.25 µA | 3.6 µA |
| 70 mA | 1.45 µA | 4.2 µA |
| 80 mA | 1.65 µA | 4.8 µA |
| 90 mA | 1.85 µA | 5.4 µA |
| 100 mA | 2.05 µA | 6.0 µA |
| 0.2 A | 4 µA | 16 µA |
| 0.3 A | 6 µA | 27 µA |
| 0.4 A | 8 µA | 37 µA |
| 0.5 A | 10 µA | 48 µA |
| 0.6 A | 12 µA | 58 µA |
| 0.7 A | 14 µA | 69 µA |
| 0.8 A | 16 µA | 79 µA |
| 0.9 A | 18 µA | 90 µA |
| 1 A | 20 µA | 100 µA |
| 2 A | 0.31 mA | 0.6 mA |
| 3 A | 0.42 mA | 1.2 mA |
| 4 A | 0.53 mA | 1.7 mA |
| 5 A | 0.64 mA | 2.3 mA |
| 6 A | 0.76 mA | 2.8 mA |
| 7 A | 0.87 mA | 3.4 mA |
| 8 A | 0.98 mA | 3.9 mA |
| 9 A | 1.09 mA | 4.5 mA |
| 10 A | 1.20 mA | 5.0 mA |

| **Matrice de incertitudine M4.1.4** | | **Matrice de incertitudine M4.2.1&2** | | | **Matrice de incertitudine M4.2.4** | | | | **Matrice de incertitudine** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | **M4.3** | | | **M4.3.5** |
| | 1000 Hz | | Metoda | 1000 Hz | | 100 Hz | 1 kHz | 10 kHz | | Metoda utilizata | Inductanta de valoare fixa | Punte RLC |
| 0.1 Ω | 1000 | 10 pF | Substituţie | 2.00E-05 | 0.01 nF ÷ 10 nF | 1.00E-04 | 1.00E-04 | 1.00E-04 | 10 µH | Comparare directă | 2.0E-02 | 3E-02 |
| 1 Ω | 1000 | 100 pF | Substituţie | 2.00E-05 | 10 nF ÷ 100 nF | 4.00E-04 | 4.00E-04 | 5.00E-04 | 20 µH | Comparare directă | 1.0E-02 | 2.0E-02 |
| 10 Ω | 500 | 1 nF | Substituţie | 2.00E-05 | 200 nF ÷ 1 µF | 5.00E-04 | 5.00E-04 | 1.00E-03 | 30 µH | Comparare directă | - | 2.0E-02 |
| 100 Ω | 500 | 10 nF | Substituţie | 2.00E-05 | 1 µF ÷ 100 µF | - | 4.00E-03 | - | 50 µH | Comparare directă | 1.0E-02 | 2.0E-02 |
| 1000 Ω | 800 | 0.001 nF ÷ 10 nF | Comparare | 2.00E-04 | | | | | 100 µH | Comparare directă | 2.0E-03 | 2.2E-03 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | directă | |
| 2000 Ω ÷ 9000 Ω | 200 | 0.01 µF ÷ 0.1 µF | Comparare directă | 1.20E-04 |
| 10000 Ω | 100 | 0.1 µF ÷ 1 µF | Comparare directă | 2.00E-04 |
| 20000 Ω ÷ 99000 Ω | 500 | 1 µF ÷ 100 µF | Comparare directă | 2.00E-03 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 200 µH | Comparare directă | 1.5E-03 | 2.2E-03 |
| 300 µH | Comparare directă | 1.5E-03 | 2.2E-03 |
| 500 µH | Comparare directă | 1.2E-03 | 2.0E-03 |
| 1 mH | Substitutie | 6E-04 | - |
| 10 mH | Substitutie | 1.5E-04 | - |
| 100 mH | Substitutie | 2.0E-04 | - |
| 1000 mH | Substitutie | 6.0E-04 | - |
| 1 mH | Comparare directă | 1.0E-03 | 8E-04 |
| 2 mH | Comparare directă | 1.0E-03 | 1.8E-03 |
| 3 mH | Comparare directă | 1.0E-03 | 1.8E-03 |
| 5 mH | Comparare directă | 1.0E-03 | 1.8E-03 |
| 10 mH | Comparare directă | 1.0E-03 | 3E-04 |
| 20 mH | Comparare directă | 8E-04 | 1.6E-03 |
| 30 mH | Comparare directă | 8E-04 | 1.6E-03 |
| 50 mH | Comparare directă | 8E-04 | 1.6E-03 |
| 100 mH | Comparare directă | 8E-04 | 5E-04 |
| 200 mH | Comparare directă | 8E-04 | 1.6E-03 |
| 300 mH | Comparare directă | - | 1.6E-03 |
| 500 mH | Comparare directă | 8E-04 | 1.6E-03 |
| 1000 mH | Comparare directă | 8E-04 | 8E-04 |
| 2 H | Comparare directă | 1.1E-03 | 2.0E-03 |
| 5 H | Comparare directă | 1.1E-03 | 2.0E-03 |
| 10 H | Comparare directă | 1.1E-03 | 2.0E-03 |

**Matrice de incertitudine M5.1.2**

| | 40 Hz | 1 kHz | 10 kHz | 50 kHz | 100 kHz |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 V | 70 | 20 | 25 | 25 | 45 |
| 2 V | 80 | 25 | 30 | 33 | 33 |

**Matrice de incertitudine M5.2.1**

| | Metoda | 10 Hz | 20 Hz | 40 Hz | 50 Hz | 1 kHz | 10 kHz | 20 kHz | 50 kHz | 100 kHz | 300 kHz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 V | Transfer CC/CA | - | - | 84 | - | 25 | 30 | - | 32 | 54 | - |
| 2 V | Transfer CC/CA | - | - | 96 | - | 30 | 36 | - | 40 | 40 | - |
| 20 mV | Substituţie | 530 | 380 | 380 | - | 350 | - | 350 | 470 | 830 | 1800 |
| 200 mV | Substituţie | 380 | 170 | 170 | - | 140 | - | 150 | 270 | 630 | 1300 |
| 2 V | Substituţie | 320 | 140 | 80 | - | 60 | - | 70 | 100 | 150 | 530 |
| 20 V | Substituţie | 320 | 140 | 80 | - | 65 | - | 70 | 120 | 140 | 400 |
| 200 V | Substituţie | - | - | - | - | 75 | - | 80 | 120 | 220 | - |
| 750 V | Substituţie | - | - | - | 150 | 120 | - | 220 | 720 | 2700 | - |

**Matrice de incertitudine M5.2.2**

| | 10 Hz | 20 Hz | 40 Hz | 50 Hz | 1 kHz | 20 kHz | 50 kHz | 100 kHz | 300 kHz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 mV | 500 | 350 | 350 | - | 350 | 340 | 450 | 800 | 1600 |
| 200 mV | 350 | 140 | 140 | - | 130 | 130 | 250 | 600 | 1000 |
| 2 V | 280 | 110 | 70 | - | 60 | 60 | 90 | 140 | 500 |
| 20 V | 280 | 110 | 70 | - | 60 | 60 | 100 | 130 | 340 |
| 200 V | 280 | 110 | 70 | - | 70 | 70 | 100 | 190 | - |
| 750 V | - | - | 130 | 120 | 130 | 190 | 700 | 2400 | - |

**Matrice de incertitudine M5.3.1.a**

| | | 50 Hz | 200 Hz ÷ 1 kHz | 400 Hz | 1 kHz | 5 kHz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Divizor inductiv de tensiune | 1E-07 ÷ 1.0 | 4.0E-06 | - | 4.0E-07 | 4.0E-07 | 2.0E-06 |

**Matrice de incertitudine M5.3.1.b**

| | | 50 Hz | 400 Hz | 1 kHz | 5 kHz |
|---|---|---|---|---|---|
| Divizor inductiv de tensiune | 1E-07 ÷ 1.0 | 6.0E-06 | 6.0E-07 | 6.0E-07 | 3.0E-06 |

**Matrice de incertitudine M5.3.1.c**

| | 200 Hz ÷ 1 kHz | 5 kHz |
|---|---|---|
| 0 mV/V ÷ 100 mV/V | 5 | 10 |
| 100 mV/V | 1 | 10 |
| 100 mV/V ÷ 200 mV/V | 5 | 10 |

**Matrice de incertitudine M6.2.1**

| | Current | 10 Hz | 20 Hz | 40 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 5 kHz | 10 kHz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Calibrator multifuncţional | 0.01 A | 350 | 280 | 280 | - | 250 | 380 | - |
| Calibrator multifuncţional | 0.1 A | 350 | 280 | 280 | - | 240 | 360 | - |
| Calibrator multifuncţional | 1 A | - | 380 | 350 | - | 370 | 630 | - |

| | | |
|---|---|---|
| 200 mV/V | 2 | 10 |
| 200 mV/V ÷ 250 mV/V | 5 | 10 |
| 250 mV/V ÷ 500 mV/V | - | 10 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Multimetru | 0.01 A | 320 | 250 | 250 | - | 220 | 360 | 1600 |
| Multimetru | 0.1 A | 330 | 250 | 250 | - | 210 | 340 | 1200 |
| Multimetru | 1 A | - | 330 | 330 | - | 350 | 600 | 7000 |
| Multimetru | 10 A | - | - | 900 | 900 | 900 | - | - |

**Matrice de incertitudine M7.1.1.a**

| | cos φ | 60 V | 120 V | 240 V |
|---|---|---|---|---|
| 5 mA ÷ 50 mA | 1 | - | 250 | - |
| 0.1 A | 1 | - | 250 | 120 |
| 0.25 A | 1 | - | 150 | - |
| 0.5 A | 1 | - | 150 | - |
| 1 A | 1 | - | 150 | 120 |
| 1 A | 0.5 i | - | 64 | 180 |
| 1 A | 0.5 c | - | 64 | - |
| 2 A | 1 | - | 150 | - |
| 2.5 A | 1 | - | 150 | - |
| 5 A | 1 | 150 | 120 | 64 |
| 5 A | 0.8 i | - | 180 | 240 |
| 5 A | 0.8 c | - | 180 | 240 |
| 5 A | 0.5 i | - | 130 | 260 |
| 5 A | 0.5 c | - | 60 | 260 |
| 5 A | 0.2 i | - | 60 | - |
| 5 A | 0.2 c | - | 90 | - |
| 10 A ÷ 120 A | 1 | - | 130 | - |

**Matrice de incertitudine M7.1.1.b**

| | sin φ | 240 V |
|---|---|---|
| 5 A | 1 | 140 |
| 5 A | 0.5 i | 300 |
| 5 A | 0.5 c | 300 |

**Matrice de incertitudine M7.1.3**

| | cos φ | 60 V | 120 V | 240 V |
|---|---|---|---|---|
| 1 A | 1 | 140 | - | 130 |
| 1 A | 0.5 i | 150 | - | 120 |
| 1 A | 0.5 c | 160 | - | 140 |
| 2 A | 1 | 110 | - | - |
| 2 A | 0.5 i | 150 | - | - |
| 2 A | 0.5 c | 160 | - | - |
| 5 A | 1 | 110 | 120 | 120 |
| 5 A | 0.8 i | - | 120 | 120 |
| 5 A | 0.8 c | - | 130 | 130 |
| 5 A | 0.5 i | 130 | 130 | 130 |
| 5 A | 0.5 c | 140 | 120 | 150 |
| 5 A | 0.25 i | - | 180 | 180 |
| 5 A | 0.25 c | - | 210 | 220 |
| 10 A | 1 | - | - | 110 |
| 10 A | 0.5 i | - | - | 130 |
| 10 A | 0.5 c | - | - | 120 |

## Timp şi Frecvenţă

| Etalonare sau serviciu de măsurare | | | Nivelul Măsurandului sau domeniul | | | Condiţii de măsurare / Variabile independente | | Incertitudine extinsă | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mărime | Instrument sau obiect | Metoda de măsurare | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate | Parametru | Valoare | Valoare | Unitate | Factor de extinde-re | Nivel de încrede-re | Incertitudi-nea extinsă este relativă ? | Matrice de incertitudini | Comentarii |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diferenţe de scări de timp | Orologiu local | Orologiu local vs. UTC(INM) | -1 | 1 | s | 1 pps amplitudine | 1 V ÷ 5 V (50 Ω) | 50 | ns | 2 | 95% | Nu | | |
| | | | | | | Viteza de variaţie a tensiunii de ieşire | > 0,5 V/ns (50Ω) | | | | | | | |
| Frecvenţă | Etaloane atomice de frecvenţă | Comparări de fază | 5 | 5 | MHz | Media de timp | 1 zi | 4 E-13 | Hz/Hz | 2 | 95% | Da | | |
| | | | | | | Diferenţa de frecvenţă relativă | <1E-10 | | | | | | | |
| Frecvenţă | Etaloane atomice de frecvenţă | Comparări de fază | 10 | 10 | MHz | Media de timp | 1 zi | 4 E-13 | Hz/Hz | 2 | 95% | Da | | |
| | | | | | | Diferenţa de frecvenţă relativă | <1E-10 | | | | | | | |
| Frecvenţă | Generatoare de frecvenţă | Metoda directă | 1 | 3 E+09 | Hz | Media de timp | 1 s | 2E-09 | Hz/Hz | 2 | 95% | Da | | Sunt excluse efectele cauzate de aparatul supus măsurării |
| Frecvenţă | Frecvenţmetre, Numărătoare universale | Generator de frecvenţă | 1 | 3 E+09 | Hz | Media de timp | 1 s | 2E-09 | Hz/Hz | 2 | 95% | Da | | Sunt excluse efectele cauzate de aparatul supus măsurării |
| Interval de timp | Cronometre | Generator de intervale de timp | 1 E-04 | 999 | s | Amplitudine impuls | 1 V ÷ 25 V | 2 | µs | 2 | 95% | Nu | | Semnale furnizate local |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Interval de timp | Generatoare de intervale de timp | Numărător universal | 1 E-08 | 10 | s | Viteza de variaţie a tensiunii de ieşire | > 0,5 V/ns (50Ω) | 2 | ns | 2 | 95% | Nu | | ncertitudinea se bazează pe specificaţiile numărăto-rului |
| Interval de timp | Periodmetre | Numărător universal | 1 E-07 | 10 | s | Amplitudine impuls | - 5 V ÷ 5 V | 2 | ns | 2 | 95% | Nu | | |
| Interval de timp | Cronometre electronice şi mecanice | Generator de intervale de timp | 1 | 86400 | s | | - | 0,01 | s | 2 | 95% | Nu | | Semnale furnizate local |

## Termometrie

| Servicii de etalonare sau măsurare | | | Nivelul sau intervalul Măsurandului | | | Condiţii de măsurare/ variabila independentă | | Incertitudinea extinsă | | | | | Comentarii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Domeniu | Aparat sau artefact | Tip aparat sau metoda | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate de măsură | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unitate de măsură | Factor de extindere | Nivel de încredere | Este incerti-tudinea extinsă una relativă? | |
| Temperatură | Termocuplu tip S | Etalonare la punctul de solidificare al zincului | 419,527 | 419,527 | °C | Cuptor cu temperatura controlată | Temperatură ambiantă (23±1)°C | 0,30 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termocuplu tip S | Etalonare la punctul de solidificare al aluminiului | 660,323 | 660,323 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,30 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termocuplu tip S | Etalonare la punctul de solidificare al argintului | 961,78 | 961,78 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,30 | °C | 2 | 95% | Nu | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatură | Termocuplu tip S | Etalonare la punctul de solidificare al cuprului | 1084,62 | 1084,62 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,40 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termocuplu tip S | Etalonare la puncte fixe | 0 | 1100 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,50 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termocuplu tip S | Etalonare la puncte fixe | 1100 | 1200 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,80 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termocuplu tip S | Comparare directă | 300 | 1200 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 1,0 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometre din sticlă cu lichid | Comparare directă | -196 | -60 | °C | Criostat cu azot lichid | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,5 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometre din sticlă cu lichid | Comparare directă | -60 | 0 | °C | Baie termostat cu alcool etilic | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,03 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometre din sticlă cu lichid | Comparare directă | 0 | 100 | °C | Baie termostat cu apa | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,03 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometre din sticlă cu lichid | Comparare directă | 100 | 250 | °C | Baie termostat cu ulei | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,04 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometre din sticlă cu lichid | Comparare directă | 250 | 400 | °C | Baie termostat cu săruri | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,10 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TRP | Comparare directă | -196 | -65 | °C | Criostat cu azot lichid | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,05 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TRP | Comparare directă | -65 | 0 | °C | Baie termostat cu alcool etilic | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,02 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TRP | Comparare directă | 0 | 100 | °C | Baie termostat cu apă | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,02 | °C | 2 | 95% | Nu | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TRP | Comparare directă | 100 | 250 | °C | Baie termostat cu ulei | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,03 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TRP | Comparare directă | 250 | 400 | °C | Baie termostat cu săruri | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,10 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TC | Comparare directă | -196 | -65 | °C | Criostat cu azot lichid | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,5 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TC | Comparare directă | -65 | 0 | °C | Baie termostat cu alcool etilic | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,3 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TC | Comparare directă | 0 | 100 | °C | Baie termostat cu apă | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,3 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TC | Comparare directă | 100 | 250 | °C | Baie termostat cu ulei | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,5 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru digital cu senzor TC | Comparare directă | 250 | 400 | °C | Baie termostat cu săruri | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,6 | °C | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Celula de punct triplu al apei | Comparare directă | 273,16 | 273,16 | K | Baie cu gheaţă | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,15 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul triplu al apei | 273,16 | 273,16 | K | Baie cu gheaţă | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,30 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Punctul triplu al mercurului | Comparare directă | 234,3156 | 234,3156 | K | Baie cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,80 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Punctul de topire al galiului | Comparare directă | 29,7646 | 29,7646 | °C | Baie cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,44 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Punctul de solidificare al indiului | Comparare directă | 156,5985 | 156,5985 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 5,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Punctul de solidificare al | Comparare directă | 231,928 | 231,928 | °C | Cuptor cu temperatura | Temperatura ambianta | 2,8 | mK | 2 | 95% | Nu | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | staniului | | | | | controlata | (23±1)°C | | | | | | |
| Temperatură | Punctul de solidificare al zincului | Comparare directă | 419,527 | 419,527 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 3,6 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Punctul de solidificare al aluminiului | Comparare directă | 660,323 | 660,323 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 6,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul triplu al argonului | 83,8058 | 83,8058 | K | Criostat cu azot lichid cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,80 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul triplu al mercurului | 234,3156 | 234,3156 | K | Baie cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,80 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul de topire al galiului | 29,7646 | 29,7646 | °C | Baie cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,44 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul de solidifcare al indiului | 156,5985 | 156,5985 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 5,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul de solidifcare al staniului | 231,928 | 231,928 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 2,8 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul de solidifcare al zincului | 419,527 | 419,527 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 3,6 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la punctul de solidifcare al aluminiului | 660,323 | 660,323 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 6,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | 83,8058 | 273,16 | K | Băi cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 2,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | -38,8344 | 29,7646 | °C | Băi cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 1,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | 0 | 29,7646 | °C | Băi cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 0,5 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatura | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | 0 | 156,5985 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 5,5 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | 0 | 231,928 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 6,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | 0 | 419,527 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 4,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |
| Temperatură | Termometru cu rezistenţa din platina etalon | Etalonare la puncte fixe | 0 | 660,323 | °C | Cuptor cu temperatura controlata | Temperatura ambianta (23±1)°C | 7,0 | mK | 2 | 95% | Nu | |

## Fotometrie şi Radiometrie

| Serviciu de etalonare | | | Domeniul de măsurare | | | Condiţii de măsurare / Parametri independenţi | | Incertitudine extinsă | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mărime | Obiect | Instrument / metodă | Valoare minimă | Valoare maximă | Unitate | Parametru | Specificaţii | Valoare | Unităţi | Factor de extindere | Nivel de încredere | Este incertitudinea extinsă una relativă ? | |
| Intensitate luminoasă | Lampa cu Wolfram | Banc fotometric/ footometru de referinţă | 10 | 1000 | cd | Temperatură de culoare | 2800 K | 1.5 | % | 2 | 95% | Da | |
| Responsivitate luminoasă | Iluminant-metru | Radiometru de referinţă, monocromator | | | A/lx | Temperatură de culoare | 2800 K | 1.2 | % | 2 | 95% | Da | |
| | | | | | | Nivel de iluminare | 10 lx - 10000 lx | | | | | | |
| Flux luminos | Lampă cu Wolfram | Sferă integratoare, fotometru şi lămpi de referinţă | 100 | 20000 | lm | Temperatură de culoare | 2800 K | 2 | % | 2 | 95% | Da | |
| Iluminare | Lampă cu Wolfram | Fotometru de referinţă | 10 | 4000 | lx | Temperatură de | 2800 K | 2 | % | 2 | 95% | Da | |
| Responsivitate spectrală, putere | Detector de bandă largă | Radiometru de referinţă, monocromator | | | A/W | Interval spectral | 300 nm - 380 nm | 6,0 - 3,0 variază cu lungimea de unda | % | 2 | 95% | Da | |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 6 nm | | | | | | |
| | | | | | | Nivel de putere | 0,001 µW - 0,01 µW | | | | | | |
| Responsivitate spectrală, putere | Detector de bandă largă | Radiometru de referinţă, monocromator | | | A/W | Interval spectral | 380 nm - 900 nm | 3,0 - 0,8 variază | % | 2 | 95% | Da | |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm - 3 nm | | | | | | |
| | | | | | | Nivel de putere | 0,001 µW - 0,01 µW | | | | | | |
| Responsivitate | Detector | Radiometru | | | A/W | Interval | 900 nm - | 0,8 -1,5 | % | 2 | 95% | Da | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| spectrală, putere | de bandă largă | de referinţă, monocromator | | | | spectral | 1000 nm | variază | | | | | |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm - 3 nm | | | | | | |
| | | | | | | Nivel de putere | 0,07 µW - 0,1 µW | | | | | | |
| Transmitanţă spectrală regulată | Material spectral neutru | Spectrofoto-metru de referinţă | 0,001 | 0,01 | | Interval spectral | 400 nm - 900 nm | 0,00003 - 0,0001, variază cu mă-surandul | | 2 | 95% | Nu | Etalonarea filtrelor colorate este posibilă |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 3 nm | | | | | | |
| Transmitanţă spectrală regulată | Material spectral neutru | Spectrofotometru de referinţă | 0,001 | 0,01 | | Interval spectral | 400 nm - 900 nm | 0,0001 - 0,0010, variază cu mă-surandul | | 2 | 95% | Nu | Etalonarea filtrelor colorate este posibilă |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 3 nm | | | | | | |
| Transmitanţă spectrală regulată | Material spectral neutru | Spectrofotometru de referinţă | 0,001 | 0,01 | | Interval spectral | 400 nm - 900 nm | 0,001 - 0,006, variază cu mă-surandul | | 2 | 95% | Nu | Etalonarea filtrelor colorate este posibilă |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 3 nm | | | | | | |
| Absorbanţă spectrală regulată | Material spectral neutru | Spectrofotometru de referinţă | 2 | 3 | | Interval spectral | 400 nm - 900 nm | 0,005 la 0,015, variază cu mă-surandul | | 2 | 95% | Nu | |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 5 nm | | | | | | |
| Absorbanţă spectrală regulată | Material spectral neutru | Spectrofotometru de referinţă | 1 | 2 | | Interval spectral | 400 nm - 900 nm | 0,003 la 0,005, variază cu mă-surandul | | 2 | 95% | Nu | |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 5 nm | | | | | | |
| Absorbanţă spectrală regulată | Material spectral neutru | Spectrofotometru de referinţa | 0 | 1 | | Interval spectral | 400 nm - 900 nm | 0,005 | | 2 | 95% | Nu | |
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 5 nm | | | | | | |
| Reflectanţă difuză, spectrală | Material spectral neutru | Etalon de referinţă, substituţie | 0,8 | 1 | | Interval spectral | 380 nm - 830 nm | 2,5 la 1,0 variază | % | 2 | 95% | Da | |
| | | | | | | Geometrie | 0/d, d/0 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Lărgime de bandă | 1 nm la 5 nm | cu măsurandul | | | | | |
| Grad de alb | Materiale diverse | Material de referinţă, Substituţie | 0,1 | 1 | | Lărgime de bandă | 1 nm la 5 nm | 3,0 la 2,0, variază cu măsurandul | % | 2 | 95% | Da | |
| | | | | | | Geometrie | DIN 5033, CIE 15 | | | | | | |

## Cantitate de substanţă

| Subcategoria serviciului de măsurare | Matrice | Măsurand | | Domeniul de diseminare a capabilităţii de măsurare | | | Domeniul de incertitudine de măsurare extinsă diseminată | | | | Domeniul de valori certificate în Materiale de Referinţă | | | Domeniul de incertitudini extinse pentru valoare de referinţă | | | | Mecanismul pentru livrarea serviciului de măsurare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Analit | Mărime | De la | la | Unitate de măsură | De la | la | Unitate de măsură | Este incertitudinea de măsurare extinsă relativă | De la | la | Unitate de măsură | De la | la | Unitate de măsură | Este incertitudinea de măsurare extinsă relativă | |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasa mono-element | cupru | Fracţie masică | 0,6 | 1 | g/kg | 2 | 2 | % | Da | 0,97 | 1,03 | g/kg | 2 | 2 | % | Da | MRC 13.01 plus etalonare |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasa mono-element | crom | Fracţie masică | 0,95 | 1,05 | g/kg | 1,7 | 1,7 | % | Da | | | | | | | | Servicii de măsurări de referinţă; etalonare instrument; soluţii etalon furnizate de client |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasă mono-element | cobalt | Fracţie masică | 0,95 | 1,05 | g/kg | 1,9 | 1,9 | % | Da | | | | | | | | Servicii de măsurări de referinţă; etalonare instrument; soluţii etalon furnizate de client |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasa mono-element | plumb | Fracţie masică | 0,95 | 1,05 | g/kg | 1,5 | 1,5 | % | Da | | | | | | | | Servicii de măsurări de referinţă; etalonare instrument; soluţii etalon furnizate de client |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasa mono-element | nichel | Fracţie masică | 0,95 | 1,05 | g/kg | 1,9 | 1,9 | % | Da | | | | | | | | Servicii de măsurări de referinţă; etalonare |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | instrument; soluţii etalon furnizate de client |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasa mono-element | fier | Fracţie masică | 0,95 | 1,05 | g/kg | 1,7 | 1,7 | % | Da | | | | | | | | Servicii de măsurări de referinţă; etalonare instrument; soluţii etalon furnizate de client |
| Soluţii elementale | Soluţie apoasă mono-element | cadmiu | Fracţie masică | 0,95 | 1,05 | g/kg | 1,9 | 1,9 | % | Da | | | | | | | | Servicii de măsurări de referinţă; etalonare instrument; soluţii etalon furnizate de client |
| Altele decât apa proaspătă, apa contaminată şi apa de mare | Apă pură | plumb | Fracţie masică | 7 | 30 | µg/kg | 12 | 10 | % | Da | | | | | | | | Măsurări de referinţă |
| Altele decât apa proaspătă, apa contaminată şi apa de mare | Apă pură | cadmiu | Fracţie masică | 0,2 | 4,5 | µg/kg | 10 | 10 | % | Da | | | | | | | | Măsurări de referinţă |
| Altele decât apa proaspătă, apa contaminată şi apa de mare | Apă naturală | nichel | Fracţie masică | 25 | 40 | µg/kg | 8 | 8 | % | Da | | | | | | | | Măsurări de referinţă |
| Metale ne-feroase | Aliaj cupru | cupru | Fracţie masică | 50 | 72 | % | 0,46 | 1,2 | % | Da | | | | | | | | Măsurări de referinţă |
| Metale ne-feroase | Aliaj cupru | plumb | Fracţie masică | 1,0 | 5 | % | 0,1 | 0,5 | % | Nu | | | | | | | | Măsurări de referinţă |
| Metale ne-feroase | Aliaj cupru | nichel | Fracţie masică | 0,03 | 0,1 | % | 0,006 | 0,006 | % | Nu | | | | | | | | Măsurări de referinţă |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metale ne-feroase | Aliaj cupru | fier | Fracţie masică | 0,05 | 0,2 | % | 0,006 | 0,006 | % | Nu | | | | | | | | Măsurări de referinţă |