



SONEL S.A.
ZAKŁAD ELEKTRONIKI
KALIBRACJA

ul. Stanisława Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. 74/8583831

CERTYFIKAT KALIBRACJI

NR CERTYFIKATU: 0326/PDK/B3/11

DATA KALIBRACJI: 2011-09-22
DATA SPRAWDZENIA: 2011-09-26
WARUNKI ŚRODOWISKOWE:
temperatura $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
wilgotność: $50\% \pm 10\%$

NAZWA PRZYRZĄDU: MPI-502
NR SERYJNY: AE1053

PROCEDURA KALIBRACJI: INSTRUKCJA KALIBRACJI MIERNIKA MPI-502.
PROCEDURA SPRAWDZENIA: NORMA ZAKŁADOWA ZN-09/SONEL/052.
ZAKRES SPRAWDZENIA: BADANIE WYROBU.

FIRMA SONEL S.A. POTWIERDZA, ŻE POWYŻSZY WYRÓB SPEŁNIA WYMAGANIA EUROPEJSKIEJ NORMY EN-IEC 61557 DLA PARAMETRÓW OKREŚLONYCH W INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA (CE).
KALIBRACJI I SPRAWDZENIA DOKONANO PRZY UŻYCIU PRZYRZĄDÓW I WZORCÓW O ZNANEJ DOKŁADNOŚCI PORÓWNYWANYCH Z WZORCAMI KALIBRACYJNYMI.

Wyniki sprawdzenia zastały odniesione do państwowych wzorców miar przy zastosowaniu niżej wymienionych przyrządów:

- Multimetr AGILENT 34401A prod. Hewlet Packard, nr fabr. MY44005015,
- Kalibrator napięć stałych i przemiennych CALMET C-101 prod. „Calmet” Sp. z o.o., nr fabr. 16041,
- Symulator sieci elektroenergetycznej typ OD-1-S prod. ZELAP, nr fabr. 326/98,
- Indukcyjność wzorcowa typ LN-1, prod. ZELAP, nr fabr. 58/204,
- Oscyloskop cyfrowy Tektronix TDS-1001 prod. TEKTRONIX INC., nr fabr. CO 10696,
- Opornik dekadowy DC typ OD-1-D6b prod. ZELAP, nr fabr. 200/2008,
- Elektroniczny symulator wyłącznika różnicowoprądowego ESWRcd v. 1.0 prod. SONEL S.A, nr fabr. 003/2005,
- Opornik dekadowy KC-100 K5T, prod. SONEL S.A., nr fabr. 470003,
- Miernik izolacji P-435 prod. P.A.I.A.P., nr fabr. 110.

DATA WYSTAWIENIA: 2011-09-27

Wyrób kalibrował:
Leszek Florek

Wyrób sprawdził:
Grzegorz Kudzia

Zatwierdził:



Sonel SA

Laboratorium Badawczo-Wzorujące
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Tel.: (74) 85 83 879
Fax: (74) 85 83 809

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 13.12.2016

Numer świadectwa: 169505/16

Strona 1/6

Przedmiot badania Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej typ MPI-502 nr fabr.: **AE1053**

Dane techniczne Instrukcja obsługi miernika MPI-502.

Zgłaszający JERZY KOZAK 78-100 Kołobrzeg ul. Kasztelańska 34

Wymagania dotyczące błędów Instrukcja obsługi miernika MPI-502.

Miejsce sprawdzenia Laboratorium Badawczo-Wzorujące Sonel SA.

Metoda i zakres sprawdzenia Porównanie metodą pomiaru bezpośredniego. Metodyka badań zawarta jest w NORMIE ZAKŁADOWEJ ZN-09/SONEL/052, wydanie pierwsze z lipca 2010.

Data wykonania wzorcowania 13.12.2016

Odniesienie do wzorca państwowego Wskazania miernika wzorcowanego odniesiono do:

- kalibratora CALMET C101FBC nr 18034,
- dekady ZELAP OD-1-D10a nr 94/2006,
- dekady ZELAP RN-1-PS nr 85/2006,
- dekady ZELAP OD-1-E2 nr 6/II/ZELAP/2005,
- miernika impedancji pętli zwarcia MZC-310S nr 300013/02,
- kalibratora FLUKE 5520 nr 9835020,
- dekad model MMC-1 nr 100005,
- multimetru AGILENT model 34401A nr N10149,
- oscyloskopu TEKTRONIX TDS1012B nr C100112,
- elektronicznego symulatora wyłącznika różnicowoprądowego ESWRCD-1 nr 001/2005,
- dekady ZELAP OD-2-D6b nr 55/2004,
- dekady ZELAP OD-2-D5c nr 399/98.

Warunki środowiskowe Pomiar przeprowadzono w temperaturze otoczenia $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, przy wilgotności względnej powietrza $(50 \pm 15)\%$.

Niepewność pomiaru Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2013. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia $k=2$

Wynik wzorcowania Przyrząd, w sprawdzonym zakresie, spełnia deklarowane przez producenta wymagania funkcjonalne i metrologiczne.
Wyniki sprawdzenia wyszczególniono na stronach od 2/6 do 6/6.

Zatwierdził

SONEL S.A.
Kierownik Laboratorium
Badawczo-Wzorującego
inż. Marek Michalski

Świadectwo numer: 169505/16

Wyszczególnienie wyników pomiarów oraz wyznaczanie niepewności pomiarowej.

1. Wzorcowanie pomiaru napięcia przemiennego ($f=50\text{Hz}$).

Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
[V]	[V]	[V]	[V]	[V]
10,000	10,0	0,000	0,800	0,059
100,000	100,0	0,000	2,600	0,086
200,00	199,9	-0,10	4,60	0,19
290,00	289,9	-0,10	6,40	0,24
400,00	400	0,00	10,00	0,65
490,00	490	0,00	11,80	0,68

2. Wzorcowanie pomiaru częstotliwości.

Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
[Hz]	[Hz]	[Hz]	[Hz]	[Hz]
45,000	45,0	0,000	0,145	0,059
50,000	50,0	0,000	0,150	0,059
60,000	60,0	0,000	0,160	0,059
65,000	65,0	0,000	0,165	0,059

3. Wzorcowanie pomiaru rezystancji uziemień połączeń ochronnych i wyrównawczych (Rx).

Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
0,000	0,0	0,000	0,300	-
1,000	1,0	0,000	0,330	0,059
5,000	5,1	0,100	0,450	0,065
10,000	10,1	0,100	0,600	0,059
20,000	20,2	0,200	0,900	0,059
50,000	50,5	0,500	1,800	0,065
100,000	100,8	0,800	3,300	0,082
190,00	191,2	1,20	6,00	0,13
210,00	211	1,00	9,30	0,59
400,00	400	0,00	15,00	0,63
500,00	500	0,00	18,00	0,65
700,00	698	-2,00	24,00	0,71
1000,00	997	-3,00	33,00	0,82
1900,0	1893	-7,0	60,0	1,3

4. Wzorcowanie pomiaru rezystancji uziemień połączeń ochronnych i wyrównawczych (Rcont).

Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
0,000	0,00	0,000	0,030	-
0,2000	0,20	0,0000	0,0340	0,0059
0,5000	0,50	0,0000	0,0400	0,0065
1,0000	1,00	0,0000	0,0500	0,0059
2,0000	2,00	0,0000	0,0700	0,0059
5,0000	5,01	0,0100	0,1300	0,0065
6,0000	6,01	0,0100	0,1500	0,0068
10,0000	10,01	0,0100	0,2300	0,0082
19,000	19,00	0,000	0,410	0,013
21,000	21,0	0,000	0,720	0,059
50,000	49,9	-0,100	1,300	0,065
100,000	99,8	-0,200	2,300	0,082
190,00	189,6	-0,40	4,10	0,13
210,00	210	0,00	7,20	0,59
390,00	389	-1,00	10,80	0,62

5. Wzorcowanie pomiaru impedancji pętli zwarcia.

pętla zwarcia L-PE

pomiar Z

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,1241	0,16	0,0359	0,0380	0,0081
2	0,6158	0,67	0,0542	0,0635	0,0099
3	2,1144	2,16	0,0456	0,1380	0,0084
4	5,1141	5,17	0,0559	0,2885	0,0099
5	19,114	19,22	0,106	0,991	0,023
6	50,114	50,4	0,286	2,820	0,082
7	100,11	100,9	0,79	5,35	0,13
8	190,11	192,1	1,99	9,91	0,23
9	500,11	502	1,89	28,10	0,82
10	1000,1	1001	0,9	53,1	1,3
11	1900,1	1891	-9,1	97,6	2,3
12	0,803	0,79	-0,013	0,070	0,010
13	2,383	2,38	-0,003	0,149	0,025

pomiar R

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,1138	0,16	0,0462	0,0580	0,0081
2	0,6138	0,67	0,0562	0,0835	0,0099
3	2,1138	2,16	0,0462	0,1580	0,0084
4	5,1138	5,17	0,0562	0,3085	0,0099
5	19,114	19,22	0,106	1,011	0,023
12	0,699	0,72	0,021	0,090	0,010
13	2,265	2,27	0,005	0,169	0,025

pomiar X

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,0495	0,06	0,0105	0,0580	0,0081
2	0,0495	0,06	0,0105	0,0835	0,0099
3	0,0495	0,08	0,0305	0,1580	0,0084
4	0,0495	0,06	0,0105	0,3085	0,0099
5	0,050	0,06	0,010	1,011	0,023
12	0,3951	0,33	-0,0651	0,0895	0,0101
13	0,741	0,73	-0,011	0,169	0,025

pomiar Z

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,6158	0,67	0,0542	0,0635	0,0099
2	19,114	19,24	0,126	0,992	0,023
3	1900,1	1894	-6,1	94,7	2,3

pomiar R

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,6138	0,67	0,0562	0,0835	0,0099
2	19,114	19,24	0,126	1,012	0,023

pomiar X

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,0495	0,05	0,0005	0,0835	0,0099
2	0,050	0,11	0,060	1,012	0,023

6. Wzorcowanie pomiaru impedancji pętli zwarcia (L-PE RCD 15 mA).

pomiar Z

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,1241	0,15	0,0259	0,1090	0,0081
2	0,6158	0,61	-0,0058	0,1366	0,0081
3	2,1144	2,11	-0,0044	0,2266	0,0084
4	5,1141	5,13	0,0159	0,4078	0,0099
5	19,114	19,11	-0,004	1,247	0,023
6	50,114	50,5	0,386	3,530	0,082
7	100,11	100,8	0,69	6,55	0,13
8	190,11	191,4	1,29	11,98	0,23
9	500,11	503	2,89	35,18	0,82
10	1000,1	1004	3,9	65,2	1,3
11	1900,1	1902	1,9	119,1	2,3
12	0,803	0,75	-0,053	0,095	0,010
13	2,383	2,33	-0,053	0,190	0,025

pomiar R

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,1138	0,13	0,0162	0,1090	0,0081
2	0,6138	0,61	-0,0038	0,1366	0,0081
3	2,1138	2,11	-0,0038	0,2266	0,0084
4	5,1138	5,13	0,0162	0,4078	0,0099
5	19,114	19,11	-0,004	1,247	0,023
12	0,699	0,68	-0,019	0,145	0,010
13	2,265	2,26	-0,005	0,240	0,025

Pomiar nr	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
-	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,0495	0,08	0,0305	0,1090	0,0081
2	0,0495	0,03	-0,0195	0,1366	0,0081
3	0,0495	0,06	0,0105	0,2266	0,0084
4	0,0495	0,11	0,0605	0,4078	0,0099
5	0,050	0,07	0,020	1,247	0,023
12	0,395	0,32	-0,075	0,145	0,010
13	0,741	0,71	-0,031	0,240	0,025

7. Wzorcowanie dokładności zadawania prądu różnicowego.

sprawdzenie dla kształtu sinusoidalnego z fazą początkową dodatnią

Mnożnik	Zadawany znamionowy prąd różnicowy	Wartość zmierzona prądu	Dolna wartość dopuszczalna mierzonego prądu In	Górna wartość dopuszczalna mierzonego prądu In	Niepewność pomiaru
-	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]
0,5	10,0000	4,9200	4,6000	5,0000	0,0075
	30,000	14,700	13,800	15,000	0,046
	100,000	48,600	46,000	50,000	0,074
	300,00	147,00	138,00	150,00	0,46
	500,00	244,00	230,00	250,00	0,54
1	10,000	10,600	10,000	10,800	0,043
	30,000	31,900	30,000	32,400	0,060
	100,00	106,00	100,00	108,00	0,43
	300,00	318,00	300,00	324,00	0,60
	500,00	529,00	500,00	540,00	0,78

8. Wzorcowanie pomiaru napięcia U_b odniesionego do In.

sprawdzenie dla kształtu sinusoidalnego z fazą początkową dodatnią

Zadawany znamionowy prąd różnicowy	Wartość rzeczywista napięcia U_b	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Dolna dopuszczalna wartość napięcia	Górna dopuszczalna wartość napięcia	Niepewność pomiaru
[mA]	[V]	[V]	[V]	[V]	[V]
10	0,001	0,0	0,000	0,501	0,058
	25,001	26,8	25,001	28,751	0,081
	41,001	43,7	41,001	47,151	0,092
30	24,903	26,4	24,903	28,639	0,081
	42,003	44,4	42,003	48,304	0,093
100	25,011	26,4	25,011	28,763	0,081
	42,011	44,3	42,011	48,313	0,093
300	24,934	26,4	24,934	28,674	0,081
	42,034	44,4	42,034	48,339	0,093
500	0,067	0,3	0,000	0,574	0,060
	25,057	26,6	25,057	28,815	0,081
	42,057	44,5	42,057	48,365	0,093

9. Wzorcowanie pomiaru rezystancji uziemienia RE.

sprawdzenie dla kształtu sinusoidalnego z fazą początkową dodatnią

Zadawany znamionowy prąd różnicowy	Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Dolna dopuszczalna wartość rezystancji	Górna dopuszczalna wartość rezystancji	Niepewność pomiaru
[mA]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
10	0,0001k	0,00k	0,0000k	0,0801k	0,0058k
	2,5001k	2,68k	2,5001k	2,8301k	0,0060k
	4,1001k	4,37k	4,1001k	4,5901k	0,0063k
30	0,8301k	0,88k	0,8301k	0,9631k	0,0058k
	1,4001k	1,48k	1,4001k	1,5901k	0,0058k
100	250,11	258,00	250,11	267,62	0,60
	420,11	432,00	420,11	446,12	0,63
300	83,11	86,00	83,11	92,27	0,58
	140,11	144,00	140,11	152,12	0,59
500	0,13	1,00	0,00	5,14	0,58
	50,11	52,00	50,11	57,62	0,58
	84,11	87,00	84,11	93,32	0,58

10. Wzorcowanie pomiaru czasu zadziałania RCD.

sprawdzanie dla prądu różnicowego sinusoidalnego $I_n=100\text{mA}$ i krotności $\times 1$.

Wartość poprawna	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Różnica	Dopuszczalny błąd wskazań	Niepewność całkowita rozszerzona
[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]
10	10	0,00	2,20	0,63
40	40	0,00	2,80	0,63
185	185	0,00	5,70	0,63
490	490	0,00	9,80	0,63

Pomiary wykonał: