

Laboratorium wzorcujące akredytowane przez
Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusz porozumień EA MLA i ILAC MRA dotyczących
wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania.
Nr akredytacji AP 173



ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 19 sierpnia 2022 r. **Nr świadectwa:** 243766/22 Strona 1/12

OBIEKT WZORCOWANIA	Miernik parametrów sieci energetycznych typ: MPI-540, nr fabryczny: EK1791, producent: SONEL S.A.
ZGŁASZAJĄCY	Szkolenia i Doradztwo BHP i PPOŻ. Monika Puzio ul. Przemysłowa 2, 41-902 Bytom
METODA WZORCOWANIA	Wg IW01 "Wzorcowanie mierników cyfrowych" wyd. 2.2 z dnia 25 stycznia 2021 r., IW07 "Wzorcowanie mierników pętli zwarcia" wyd. 1.2 z dnia 25 stycznia 2021., IW09 "Wzorcowanie mierników zabezpieczeń różnicowoprądowych" wydanie 2.0. z dnia 08. listopada 2019 r., IW10 "Wzorcowanie mierników częstotliwości" wydanie 2.0. z dnia 08. listopada 2019 r.-FP398/IW01/S09A z dnia 11 lutego 2021 r.
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura otoczenia: (22,9 ÷ 23,5) °C Wilgotność względna powietrza: (47,8 ÷ 50,3) %.
DATA I MIEJSCE WZORCOWANIA	18 sierpnia 2022 r. Laboratorium Badawczo - Wzorcujące, 58 - 100 Świdnica, ul.Wokulskiego 11
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Świadectwo jest wydane w ramach porozumienia EA MLA w zakresie wzorcowania i potwierdza spójność wyników pomiarów z jednostkami miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI).
WYNIK WZORCOWANIA	Wyniki wzorcowania podano na stronach 2/12 do 12/12 wraz z wartościami niepewności pomiaru. Punkty poza zakresem akredytacji oznaczono #. Zaprezentowane wyniki dotyczą wyłącznie wzorcowanego obiektu.
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2021. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia k = 2.
ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI	W wyniku wzorcowania stwierdzono, że zawarte w świadectwie wyniki pomiarów spełniają wymagania metrologiczne ustalone w Instrukcji Obsługi wersja 2.07 z dnia 20.07.2022 r. Oceny dokonano w oparciu o akceptację prostą zgodnie z wytycznymi dokumentu ILAC-G8:09/2019 "Wytyczne dotyczące zasad podejmowania decyzji i stwierdzeń zgodności".

SONEL S.A
Laboratorium Badawczo-Wzorcujące
Specjalista metrolog
Maciej Sasuła

WYNIKI Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:
WZORCOWANIA

1. Napięcie AC 50 Hz.

Zakres	Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
V	V	V	V	V	V
299,9	230,00	229,00	-1,00	0,18	5,00
500	400,0	399,0	-1,0	0,7	10,0

2. Rezystancja DC (funkcja pomiaru rezystancji połączeń wyrównawczych prądem 200 mA).

Zakres	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
19,99	2,000	2,000	0,000	0,013	0,070
	18,000	17,990	-0,010	0,022	0,390
199,9	22,00	22,00	0,00	0,06	0,74
	180,00	179,67	-0,33	0,13	3,90
400	220,0	220,0	0,0	0,6	7,4
	360,0	359,7	-0,3	0,7	10,2

3. Rezystancja DC (funkcja niskonapięciowego pomiaru rezystancji).

Zakres	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
199,9	10,00	10,00	0,00	0,06	0,60
	180,00	179,00	-1,00	0,12	5,70
1999	1900,0	1890,0	-10,0	1,3	60,0

4. Przedział czasu (zadziałania wyłącznika RCD).

Wartość przedziału czasu odniesienia	Zmierzona wartość przedziału czasu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
ms	ms	ms	ms	ms
10,0	10,0	0,0	1,1	2,2
40,0	40,0	0,0	1,1	2,8
490,0	490,0	0,0	8,2	11,8

Autoryzował:
Aleksander Lubas

5. Parametry pętli zwarcia (Z L-PE).

Wielkość mierzona	Wartość wielkości odniesienia	Zmierzona wartość wielkości	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
Z	0,120	0,154	0,034	0,007	0,036 *
R	0,106	0,148	0,042	0,006	0,056
# X	0,058	0,037	-0,021	0,011	0,056
Z	2,106	2,127	0,021	0,006	0,135
R	2,106	2,126	0,020	0,006	0,155
# X	0,058	0,069	0,011	0,010	0,155
Z	19,106	18,971	-0,135	0,013	0,985
R	19,106	18,970	-0,136	0,013	1,005
# X	0,058	0,151	0,093	0,023	1,005
Z	190,11	189,07	-1,04	0,12	9,81
R	190,11	-	-	0,12	-
# X	0,06	-	-	0,01	-
Z	0,816	0,829	0,013	0,007	0,071
R	0,711	0,740	0,029	0,006	0,091
# X	0,402	0,373	-0,029	0,008	0,091
Z	2,358	2,368	0,010	0,008	0,148
R	2,237	2,251	0,014	0,007	0,168
# X	0,747	0,735	-0,012	0,014	0,168

6. Parametry pętli zwarcia (Z L-PE RCD).

Wielkość mierzona	Wartość wielkości odniesienia	Zmierzona wartość wielkości	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
Z	0,120	0,110	-0,010	0,012	0,107
R	0,106	0,096	-0,010	0,009	0,107
# X	0,058	0,056	-0,002	0,009	0,107
Z	2,106	2,084	-0,022	0,013	0,226
R	2,106	2,084	-0,022	0,010	0,226
# X	0,058	0,060	0,002	0,009	0,226
Z	19,106	19,038	-0,068	0,016	1,246
R	19,106	19,038	-0,068	0,014	1,246
# X	0,058	0,058	0,000	0,009	1,246
Z	190,11	189,90	-0,21	0,15	11,91
R	190,11	-	-	0,13	-
# X	0,06	-	-	0,06	-
Z	0,816	0,776	-0,040	0,012	0,149
R	0,711	0,682	-0,029	0,010	0,149
# X	0,402	0,368	-0,034	0,009	0,149
Z	2,358	2,318	-0,040	0,014	0,241
R	2,237	2,206	-0,031	0,011	0,241
# X	0,747	0,712	-0,035	0,016	0,241

Autoryzował:
Aleksander Lubas

7. Rezystancja DC (funkcja pomiaru rezystancji izolacji).

Napięcie pomiarowe 50 V.

Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ
50,0	50,0	0,0	1,1	9,5
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
4,000	4,000	0,000	0,070	0,200
40,00	40,40	0,40	0,70	2,00
230,0	230,0	0,0	4,1	14,9

Napięcie pomiarowe 1000 V.

Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
GΩ	GΩ	GΩ	GΩ	GΩ
4,50	4,41	-0,09	0,08	0,24

8. Prąd AC 50 Hz (różnicowy IΔn).

Kształt / mnożnik	Wartość nominalna	Zmierzona wartość prądu	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
	mA	mA	mA	mA	mA
+ SIN / x 0,5	15	14,90	0,09	13,80	15,00
+ SIN / x 1	30	31,74	0,14	30,00	32,40

9. Napięcie AC 50 Hz (dotykowe UB)

IΔn	Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
mA	V	V	V	V	V
30	24,90	26,90	0,06	24,90	28,64
	42,00	45,30	0,11	42,00	48,30

10. Rezystancja AC 50 Hz (uziemienia RE w sieciach TT).

IΔn	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
mA	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ
30	0,830	0,880	0,006	0,780	0,963
	1,400	1,480	0,006	1,350	1,590

Autoryzował:
Aleksander Lubas

11. Rezystancja AC (uziemienia RE).

4P 50 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,114	0,110	-0,004	0,006	0,042
	99	98	0,514	0,510	-0,004	0,007	0,050
	99	98	9,014	8,980	-0,034	0,014	0,220
99,9	99	98	90,01	89,80	-0,21	0,14	2,10
999	99	98	900,0	899,0	-1,0	1,4	21,0

4P 25 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,514	0,510	-0,004	0,007	0,050

3P 50 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,523	0,520	-0,003	0,007	0,050
	99	98	9,023	8,998	-0,025	0,014	0,220
99,9	99	98	90,02	89,80	-0,22	0,14	2,10
999	99	98	900,0	899,0	-1,0	1,4	21,0

3P 25 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,523	0,506	-0,017	0,008	0,050
	99	98	5,023	5,000	-0,023	0,009	0,140

Autoryzował:
Aleksander Lubas

12. Rezystancja AC (RE uziemień wielokrotnych z wykorzystaniem cęgów)

3P+C 50 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,523	0,510	-0,013	0,007	0,082
	99	98	9,023	9,030	0,007	0,014	0,762
99,9	99	98	90,02	90,20	0,18	0,14	7,60
999	99	98	900,0	901,8	1,8	1,4	21,0

3P+C 25 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,523	0,500	-0,023	0,007	0,082

13. Rezystancja AC (pomiaru uziemień metodą podwójnych cęgów).

50 Hz

Zakres	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	9,023	8,934	-0,089	0,014	0,942
19,9	18,02	17,90	-0,12	0,07	2,20
99,9	90,02	91,43	1,41	0,12	18,40

Autoryzował:
Aleksander Lubas

14. Napięcie DC.(rejestrator).

L1

Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
V	V	V	V	V
100,0000	99,9385	-0,0615	0,0073	0,5000
-100,0000	-99,9120	0,0880	0,0089	0,5000
500,000	499,874	-0,126	0,030	2,500
-500,000	-499,830	0,170	0,030	2,500

L2

Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
V	V	V	V	V
100,0000	99,8928	-0,1072	0,0074	0,5000
-100,0000	-99,9773	0,0227	0,0080	0,5000
500,000	499,821	-0,179	0,030	2,500
-500,000	-499,916	0,084	0,030	2,500

L3

Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
V	V	V	V	V
100,0000	99,8885	-0,1115	0,0086	0,5000
-100,0000	-99,9080	0,0920	0,0070	0,5000
500,000	499,824	-0,176	0,031	2,500
-500,000	-499,838	0,162	0,031	2,500

Autoryzował:
Aleksander Lubas

15. Napięcie AC 50 Hz (rejestrator).

L1

Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
V	V	V	V	V
20,0000	19,9884	-0,0116	0,0067	0,5000
100,00	99,957	-0,043	0,054	0,500
230,00	229,93	-0,07	0,12	1,15
400,00	399,99	-0,01	0,23	2,00
500,00	500,06	0,06	0,28	2,50

L2

Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
V	V	V	V	V
20,0000	19,9930	-0,0070	0,0068	0,5000
100,00	99,978	-0,022	0,054	0,500
230,00	229,97	-0,03	0,12	1,15
400,00	400,05	0,05	0,23	2,00
500,00	500,13	0,13	0,28	2,50

L3

Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
V	V	V	V	V
20,0000	19,9876	-0,0124	0,0068	0,5000
100,00	99,958	-0,042	0,054	0,500
230,00	229,93	-0,07	0,12	1,15
400,00	400,01	0,01	0,23	2,00
500,00	500,08	0,08	0,28	2,50

Autoryzował:
Aleksander Lubas

16. Prąd AC 50 Hz (cegi C-4, rejestrator).

L1

Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
A	A	A	A	A
5,000	5,000	0,000	0,008	0,350
100,00	99,94	-0,06	0,15	3,50
1000,0	999,3	-0,7	1,5	27,5

L2

Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
A	A	A	A	A
5,000	4,996	-0,004	0,008	0,350
100,00	99,93	-0,07	0,15	3,50
1000,0	1000,1	0,1	1,5	27,5

L3

Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
A	A	A	A	A
5,000	4,992	-0,008	0,008	0,350
100,00	99,89	-0,11	0,15	3,50
1000,0	1000,1	0,1	1,5	27,5

Autoryzował:
Aleksander Lubas

17. Prąd AC 50 Hz (cegi F-3A, rejestrator).

L1 Nr fabr.: 9ND000008XU20557

Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
A	A	A	A	A
5,000	5,013	0,013	0,016	0,200
100,00	99,99	-0,01	0,15	4,00
1000,0	1000,2	0,2	1,5	40,0
1700,0	1700,2	0,2	1,1	68,0

L2 Nr fabr.: 9ND000008XU20499

Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
A	A	A	A	A
5,000	5,012	0,012	0,014	0,200
100,00	100,03	0,03	0,15	4,00
1000,0	1000,2	0,2	1,5	40,0
1700,0	1700,2	0,2	1,1	68,0

L3 Nr fabr.: 9ND000009XU20125

Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
A	A	A	A	A
5,000	5,067	0,067	0,024	0,200
100,00	100,41	0,41	0,15	4,00
1000,0	1004,3	4,3	1,5	40,0
1700,0	1707,2	7,2	1,1	68,0

Autoryzował:
Aleksander Lubas

18. Częstotliwość (rejestrator).

Zakres	Wartość częstotliwości odniesienia	Zmierzona wartość częstotliwości	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
50	40,0000	39,9986	-0,0014	0,0021	0,0500
	50,0000	49,9997	-0,0003	0,0024	0,0500
	60,0000	59,9998	-0,0002	0,0026	0,0500
60	60,0000	60,0003	0,0003	0,0026	0,0500
	70,0000	69,9999	-0,0001	0,0029	0,0500

19. Harmoniczne napięcia (rejestrator).

Parametry sygnału testowego:

Składowa podstawowa (RMS)	100 V (60 Hz)
Harmoniczna (RMS)	5 V (n*60 Hz)
RMS sygnału odkształconego	100,12 V (60 Hz)

L1

Rząd harm.	Wartość napięcia odniesienia harmonicznego	Zmierzona wartość harmonicznego	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	V	V	V	V	V
# 2	5,00	5,00	0,00	0,19	0,26
# 20	5,00	4,94	-0,06	0,19	0,35
# 40	5,00	4,71	-0,29	0,19	0,45 *

L2

Rząd harm.	Wartość napięcia odniesienia harmonicznego	Zmierzona wartość harmonicznego	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	V	V	V	V	V
# 2	5,00	5,00	0,00	0,19	0,26
# 20	5,00	4,93	-0,07	0,19	0,35
# 40	5,00	4,70	-0,30	0,19	0,45 *

L3

Rząd harm.	Wartość napięcia odniesienia harmonicznego	Zmierzona wartość harmonicznego	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	V	V	V	V	V
# 2	5,00	5,00	0,00	0,19	0,26
# 20	5,00	4,94	-0,06	0,19	0,35
# 40	5,00	4,71	-0,29	0,19	0,45 *

Autoryzował:
Aleksander Lubas

20. Harmoniczne prądu (rejestrator).

Parametry sygnału testowego:

Składowa podstawowa (RMS)	500 A (60 Hz)
Harmoniczna (RMS)	100 A (n*60 Hz)
RMS sygnału odkształconego	509,9 A (60 Hz)

L1

Rząd harm.	Wartość prądu odniesienia harmonicznego	Zmierzona wartość harmonicznego	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	A	A	A	A	A
# 2	100,0	100,0	0,0	1,2	5,0
# 20	100,0	100,1	0,1	1,2	5,0
# 40	100,0	99,5	-0,5	1,2	5,0

L2

Rząd harm.	Wartość prądu odniesienia harmonicznego	Zmierzona wartość harmonicznego	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	A	A	A	A	A
# 2	100,0	100,0	0,0	1,2	5,0
# 20	100,0	100,1	0,1	1,2	5,0
# 40	100,0	99,5	-0,5	1,2	5,0

L3

Rząd harm.	Wartość prądu odniesienia harmonicznego	Zmierzona wartość harmonicznego	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	A	A	A	A	A
# 2	100,0	100,0	0,0	1,2	5,0
# 20	100,0	100,1	0,1	1,2	5,0
# 40	100,0	99,5	-0,5	1,2	5,0

LEGENDA:

(dotyczy stwierdzenia zgodności, oznaczenia po prawej stronie tabeli)

(brak oznaczenia) Wynik oceny POZYTYWNY. Ryzyko błędnej akceptacji do 2,5%.

* Wynik oceny POZYTYWNY. Ryzyko błędnej akceptacji do 50% w przypadku, gdy wynik pomiaru zbliża się do wartości granicznej wymagania.

Autoryzował:
Aleksander Lubas