



SONEL S.A.
Laboratorium Produkcyjne
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Tel.: (+48) 74 85 83 800, e-mail: bok@sonel.pl

CERTYFIKAT KALIBRACJI

Data wydania: 9 styczeń 2024

Nr certyfikatu: 2024/J90636/1

Strona: 1/4

Data przekazania do użytku.....

Termin (*).....

OBIEKT SPRAWDZANIA	Miernik parametrów sieci energetycznych Typ miernika: MPI-535 Numer seryjny: J90636 Producent: SONEL S.A.
ZGŁASZAJĄCY	SONEL S.A., ul. Wokulskiego 11, 58-100 Świdnica
METODA SPRAWDZANIA	Metoda bezpośredniego porównania wg "Wzorcowanie cyfrowych mierników napięcia, prądu i rezystancji", wydanie 1.01 z dnia 02 października 2017
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura otoczenia: $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ Wilgotność względna powietrza: $50\% \pm 10\%$
DATA WYKONANIA SPRAWDZENIA	9 styczeń 2024
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Certyfikat potwierdza spójność wyników pomiarów z jednostkami miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI).
WYNIKI SPRAWDZANIA	Wyniki sprawdzania podano na stronach od 2/4 do 4/4 niniejszego certyfikatu wraz z wartościami niepewności pomiaru. Zaprezentowane wyniki dotyczą wyłącznie sprawdzanego obiektu.
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2022. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95% i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

SONEL S.A.
Kierownik
Laboratorium

Edyta Grabacka

(*) Termin kolejnego wzorcowania ustalony (przez Klienta) na podstawie dodania rekomendowanej daty wykonania kolejnego wzorcowania do daty przekazania do użytku. Rekomendowana przez SONEL S.A data kolejnego wzorcowania: 12 miesięcy

Niniejszy certyfikat nie może być powielany inaczej niż w całości.

1. Pomiar napięcia wstępnego zmiennego L-N

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
299,9 V	20,00 V	20,00 V	0,00 V	0,06 V	0,80 V
	290,00 V	289,70 V	-0,30 V	0,21 V	6,20 V
500 V	490,0 V	490,0 V	0,0 V	0,7 V	11,8 V

2. Pomiar rezystancji uziemienia metodą dwucegową, częstotliwość 50 Hz

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
9,99 Ω	0,130 Ω	0,120 Ω	-0,010 Ω	0,007 Ω	0,053 Ω
	1,134 Ω	1,120 Ω	-0,014 Ω	0,007 Ω	0,153 Ω
19,9 Ω	10,06 Ω	9,90 Ω	-0,16 Ω	0,02 Ω	1,41 Ω
99,9 Ω	90,10 Ω	88,30 Ω	-1,80 Ω	0,14 Ω	18,42 Ω

3. Pomiar rezystancji uziemienia metodą czteroprzewodową, napięcie pomiarowe 25 V, częstotliwość 50 Hz

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
9,99 Ω	0,100 Ω	0,090 Ω	-0,010 Ω	0,007 Ω	0,042 Ω
	1,209 Ω	1,190 Ω	-0,019 Ω	0,008 Ω	0,064 Ω
99,9 Ω	11,03 Ω	11,00 Ω	-0,03 Ω	0,06 Ω	0,52 Ω
999 Ω	110,1 Ω	110,0 Ω	-0,1 Ω	0,6 Ω	5,2 Ω
1,99 k Ω	1,800 k Ω	1,810 k Ω	0,010 k Ω	0,006 k Ω	0,066 k Ω

4. Pomiar rezystancji uziemienia metodą czteroprzewodową, napięcie pomiarowe 50 V, częstotliwość 50 Hz

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
9,99 Ω	0,100 Ω	0,090 Ω	-0,010 Ω	0,007 Ω	0,042 Ω
	1,209 Ω	1,190 Ω	-0,019 Ω	0,008 Ω	0,064 Ω
99,9 Ω	11,03 Ω	11,00 Ω	-0,03 Ω	0,06 Ω	0,52 Ω
999 Ω	110,1 Ω	110,0 Ω	-0,1 Ω	0,6 Ω	5,2 Ω
1,99 k Ω	1,800 k Ω	1,810 k Ω	0,010 k Ω	0,006 k Ω	0,066 k Ω

5. Pomiar rezystancji małym prądem (Rx)

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
199,9 Ω	1,08 Ω	0,90 Ω	-0,18 Ω	0,06 Ω	0,33 Ω
	190,05 Ω	189,50 Ω	-0,55 Ω	0,13 Ω	6,00 Ω
1999 Ω	400,1 Ω	399,0 Ω	-1,1 Ω	0,7 Ω	15,0 Ω
	700,0 Ω	698,0 Ω	-2,0 Ω	0,8 Ω	24,0 Ω
	1900,0 Ω	1893,0 Ω	-7,0 Ω	1,3 Ω	60,0 Ω

Autoryzował:

Dawid Rybka

Data wydania: 9 styczeń 2024

Nr certyfikatu: 2024/J90636/1

Strona: 3/4

6. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych (Rcont)

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
19,99 Ω	0,207 Ω	0,210 Ω	0,003 Ω	0,007 Ω	0,034 Ω
	4,927 Ω	4,910 Ω	-0,017 Ω	0,008 Ω	0,129 Ω
	9,933 Ω	9,900 Ω	-0,033 Ω	0,010 Ω	0,229 Ω
199,9 Ω	49,94 Ω	49,70 Ω	-0,24 Ω	0,07 Ω	1,30 Ω
	99,96 Ω	99,50 Ω	-0,46 Ω	0,09 Ω	2,30 Ω
	189,98 Ω	189,20 Ω	-0,78 Ω	0,13 Ω	4,10 Ω
400 Ω	390,0 Ω	389,0 Ω	-1,0 Ω	0,7 Ω	10,8 Ω

7. Pomiar impedancji pętli zwarcia Z L-L

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
20,000 Ω	2,5365 Ω	2,5457 Ω	0,0092 Ω	0,0077 Ω	0,1568 Ω

8. Pomiar impedancji pętli zwarcia Z L-N

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
20,000 Ω	19,232 Ω	18,934 Ω	-0,298 Ω	0,015 Ω	0,992 Ω
200,00 Ω	188,38 Ω	187,49 Ω	-0,89 Ω	0,12 Ω	9,72 Ω
2000,0 Ω	1900,4 Ω	1863,8 Ω	-36,6 Ω	1,2 Ω	98,0 Ω

9. Pomiar impedancji pętli zwarcia Z L-Pe

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
20,000 Ω	19,277 Ω	18,923 Ω	-0,354 Ω	0,015 Ω	0,994 Ω
200,00 Ω	188,43 Ω	187,59 Ω	-0,84 Ω	0,12 Ω	9,72 Ω
2000,0 Ω	1900,4 Ω	1865,2 Ω	-35,2 Ω	1,2 Ω	98,0 Ω

10. Pomiar impedancji pętli zwarcia Z L-Pe RCD, Un = 230/400 V

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
19,99 Ω	0,167 Ω	0,130 Ω	-0,037 Ω	0,009 Ω	0,110 Ω
	19,151 Ω	19,050 Ω	-0,101 Ω	0,016 Ω	1,249 Ω
199,9 Ω	190,15 Ω	190,30 Ω	0,15 Ω	0,13 Ω	11,91 Ω
1999 Ω	1900,2 Ω	1900,0 Ω	-0,2 Ω	1,3 Ω	119,0 Ω

11. Pomiar rezystancji izolacji, napięcie pomiarowe 50 V

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
250 M Ω	240,0 M Ω	239,0 M Ω	-1,0 M Ω	4,2 M Ω	15,2 M Ω

12. Pomiar rezystancji izolacji, napięcie pomiarowe 100 V

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
500 M Ω	485,0 M Ω	483,0 M Ω	-2,0 M Ω	8,5 M Ω	22,6 M Ω

Autoryzował:

Dawid Rybka

Data wydania: 9 styczeń 2024

Nr certyfikatu: 2024/J90636/1

Strona: 4/4

13. Pomiar rezystancji izolacji, napięcie pomiarowe 250 V

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
999 MΩ	970 MΩ	966 MΩ	-4 MΩ	17 MΩ	37 MΩ

14. Pomiar rezystancji izolacji, napięcie pomiarowe 500 V

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
2,00 GΩ	1,900 GΩ	1,890 GΩ	-0,010 GΩ	0,034 GΩ	0,136 GΩ

15. Pomiar rezystancji izolacji, napięcie pomiarowe 1000 V

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
19,99 MΩ	7,00 MΩ	6,96 MΩ	-0,04 MΩ	0,13 MΩ	0,29 MΩ
	10,00 MΩ	9,92 MΩ	-0,08 MΩ	0,18 MΩ	0,38 MΩ
199,9 MΩ	70,0 MΩ	69,7 MΩ	-0,3 MΩ	1,3 MΩ	2,9 MΩ
	100,0 MΩ	99,5 MΩ	-0,5 MΩ	1,8 MΩ	3,8 MΩ
999 MΩ	700 MΩ	696 MΩ	-4 MΩ	13 MΩ	29 MΩ
2,99 GΩ	1,000 GΩ	0,999 GΩ	-0,001 GΩ	0,018 GΩ	0,100 GΩ
	2,500 GΩ	2,490 GΩ	-0,010 GΩ	0,044 GΩ	0,160 GΩ

16. Przedział czasu (zadziałania wyłącznika RCD)

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
300 ms	10,0 ms	10,0 ms	0,0 ms	1,2 ms	2,0 ms
	185,0 ms	185,0 ms	0,0 ms	1,2 ms	6,0 ms

17. Pomiar RCD 100 mA - rezystancja uziemienia

Zakres	Wartość odniesienia	Wartość zmierzona	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
500 Ω	140,0 Ω	143,8 Ω	3,8 Ω	1,1 Ω	135,0 Ω	152,0 Ω
	400,0 Ω	410,6 Ω	10,6 Ω	1,1 Ω	395,0 Ω	425,0 Ω

KONIEC DOKUMENTU

Autoryzował:

Dawid Rybka