

---

## Laboratoria Badawcze

Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej

e-mail: [bl@ctm.gdynia.pl](mailto:bl@ctm.gdynia.pl)

---

Egz. nr   1  

### Testy Inżynierskie NR DPL/I/032/2024/01

## BADANIA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ

### Generator Ozonu typ ZEUS UV JON

Gdynia, Październik 2024

<b>1. Nazwa i adres zamawiającego:</b>	ECS Piotr Paruszewski ul. Bierzów 47 63-507 Kobyła Góra
<b>2. Miejsce badania:</b>	Na stanowisku badawczym w Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej OBR Centrum Techniki Morskiej S.A. ul. Dickmana 62, 81-109 Gdynia

<b>3. Opis, stan i identyfikacja obiektu badań:</b>	
<b>3.1. Nazwa obiektu badań:</b>	Generator Ozonu typ ZEUS UV JON
<b>3.2. Numer fabryczny obiektu badań:</b>	2024/0030
<b>3.3. Producent:</b>	ECS Piotr Paruszewski
<b>3.4. Stan obiektu:</b>	Egzemplarz do badań
<b>3.5. Ukompletowanie:</b>	Wg Tab. 3.5.1
<b>3.6. Informacje dodatkowe o urządzeniu</b>	Brak



Fot. 1 Obiekt badań

Tab. 3.5.1 Ukompletowanie obiektu badań

Lp.	Nazwa obiektu / Nazwa elementów składowych	Typ	Nr fabryczny
1.	Generator Ozonu	ZEUS UV JON	2024/0030

<b>3.7. Wyposażenie dodatkowe (niepodlegające badaniom):</b>	Wg Tab. 3.6.1
--	---------------

Tab. 3.6.1 Wyposażenie dodatkowe niepodlegające badaniom dostarczone przez zamawiającego

Lp.	Nazwa obiektu / Nazwa elementów składowych	Typ	Nr fabryczny
1.	-	-	-

<b>4. Data przyjęcia obiektu do badania:</b>	14.06.2024
--	------------

**5. Numer i nazwa instrukcji/specyfikacji technicznej/procedury badawczej/normy:**

- **PN-EN 61000-4-2:2011** – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-2: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne;
- **PN-EN IEC 61000-4-3:2021-06** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-3: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej
- **PN-EN 61000-4-4:2013-05** – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-4: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych;
- **PN-EN 61000-4-5:2014-10+A1:2018-01** – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-5: Metody badań i pomiarów -Badanie odporności na udary;
- **PN-EN 61000-4-6:2014-04** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-6: Metody badań i pomiarów -- Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej
- **PN-EN IEC 61000-4-11:2020-11+AC:2020-12** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-11: Metody badań i pomiarów -- Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia dla urządzeń o znamionowym prądzie fazowym nie przekraczającym 16 A
- **PN-EN 55016-2-1:2014-09** Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia -- Część 2-1: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności -- Pomiary zaburzeń przewodzonych
- **PN-EN 55016-2-1:2014-09/A1:2017-12** Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia -- Część 2-1: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności -- Pomiary zaburzeń przewodzonych
- **PN-EN 55016-2-1:2014-09/AC:2020-11** Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia -- Część 2-1: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności -- Pomiary zaburzeń przewodzonych
- **PN-EN 55016-2-3:2017-06** Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia -- Część 2-3: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności -- Pomiary zaburzeń promieniowanych
- **PN-EN 55016-2-3:2017-06/A1:2020-01** Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia -- Część 2-3: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności -- Pomiary zaburzeń promieniowanych



**6. Zakres oraz wyniki badań:** Wg Tab. 6.1.

Tab. 6.1 Zakres oraz wyniki badań

Lp.	Nazwa badania	Wymaganie wg	Metoda badania wg	Wynik badania
1.	Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne	PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	PN-EN 61000-4-2:2011	<b>Pozytywny p. 8.1*</b>
2.	Badanie odporności na pole elektromagnetyczne w zakresie częstotliwości (80MHz-6GHz)	PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	PN-EN IEC 61000-4-3: 2021-06	<b>Pozytywny p. 8.2</b>
3.	Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych (BURST)	PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	PN-EN 61000-4-4: 2013-05	<b>Pozytywny p. 8.3*</b>
4.	Badanie odporności na udary (SURGE)	PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	PN-EN 61000-4-5: 2014-10+A1:2018-01	<b>Pozytywny p. 8.4*</b>
5.	Odporność na zaburzenia przewodzone indukowane przez częstotliwości radiowe (150kHz-80MHz)	PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	PN-EN 61000-4-6: 2014-04	<b>Pozytywny p. 8.5*</b>
6.	Odporność na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilającego	PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	PN-EN IEC 61000-4-11: 2020-11+AC:2020-12	<b>Pozytywny p. 8.6*</b>
7.	Pomiar poziomu emisji przewodzonych (150 kHz – 30 MHz)	PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12	PN-EN 55016-2-1: 2014-09 PN-EN 55016-2-1: 2014-09/A1:2017-12 PN-EN 55016-2-1: 2014-09/AC:2020-11	<b>Pozytywny p. 8.7*</b>
8.	Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w zakresie częstotliwości od 30MHz do 6 GHz	PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12	PN-EN 55016-2-3: 2017-06 PN-EN 55016-2-3: 2017-06/A1:2020-01	<b>Pozytywny p. 8.8*</b>

\* Zgodnie z zasadą podejmowania decyzji opisaną w p. 7

**7. Metoda sprawdzenia urządzenia w trakcie i po badaniach, opis poprawnej pracy oraz zasada podejmowania decyzji**

Urządzenie podczas badań było podłączone do zasilania 230 VAC i ustawione w tryb poprawnej pracy. Sprawdzenie poprawnej pracy odbywało się poprzez obserwację pracy Ozonatora oraz sprawdzanie diody sygnalizacyjnej pracą oraz wyświetlacza.

### 7. Metoda sprawdzenia urządzenia w trakcie i po badaniach, opis poprawnej pracy oraz zasada podejmowania decyzji

Kryterium oceny A: Urządzenie powinno pracować zgodnie z przeznaczeniem podczas i po zakończeniu badań. Nie dopuszcza się żadnego pogorszenia działania lub utraty funkcji.

Kryterium oceny B: Dopuszczalna jest chwilowa utrata funkcji pod warunkiem jej samoistnego odtworzenia się.

Kryterium oceny C: Dopuszczalna jest chwilowa utrata funkcji pod warunkiem jej samoistnego odtworzenia się lub możliwości jej odtworzenia za pomocą operowania elementami regulacyjnymi.

**Dane dostarczone przez nabywcę mogą mieć wpływ na ważność wyników badań.**

### 8. Opis badań/karty badań

#### 8.1. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne

8.1.1. Data wykonania badań: 14.06.2024

8.1.2. Szczegółowy zakres i parametry badań: Wg Tab. 8.1.1

Tab. 8.1.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

Lp.	Parametry badań		Uwagi	
1.	Wyładowanie powietrzne	Poziom	2kV;4kV;6kV;8kV	Szczegółowe wyniki testu odporności na wyładowania elektrostatyczne w tabeli 8.1.3
		Polaryzacja	"+" i "-"	
		Liczba wyładowań:	10 punktów/polaryzacja	
		Częstotliwość powtarzania	1 Co 10 sekund	
2.	Wyładowanie pośrednie	Poziom	2kV;4kV;6kV	
		Polaryzacja	"+" i "-"	
		Liczba wyładowań:	10 punktów/polaryzacja	
		Częstotliwość powtarzania	1 Co 10 sekund	
3.	Wyładowanie kontaktowe	Poziom	2kV;4kV;6kV	
		Polaryzacja	"+" i "-"	
		Liczba wyładowań:	10 punktów/polaryzacja	
		Częstotliwość powtarzania	Co 10 sekund	

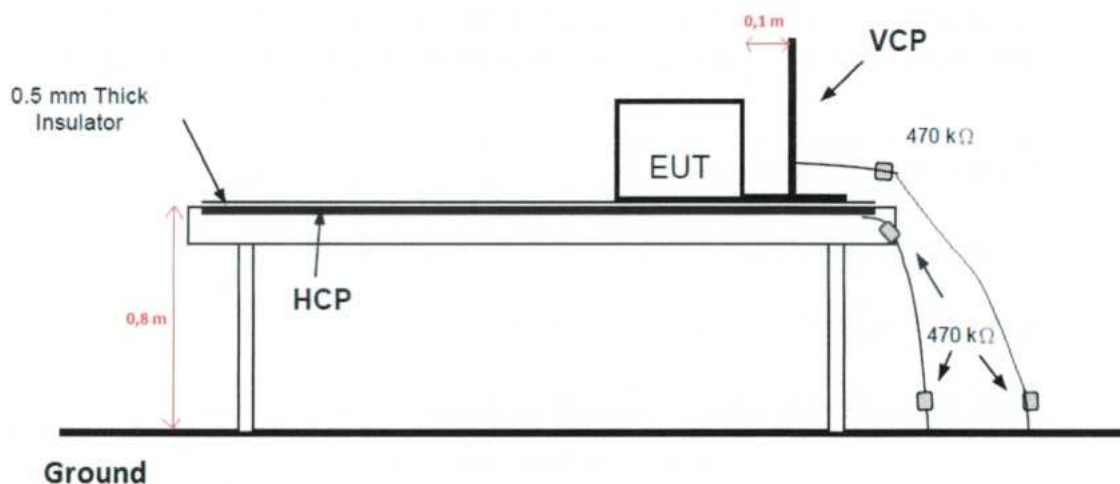
8.1.3. Spis aparatury i materiały odniesienia: Wg Tab. 8.1.2

Tab. 8.1.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
1.	Generator ESD typu ESD NX30	22934
2.	Termohigrometr TESTO 623	39606708/601
3.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
4.	Sonda pomiarowa EP 408 do miernika pola PMM 8053B	000WX81009

#### 8.1.4. Szczegółowy opis badań

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN 61000-4-2:2011. W trakcie testów urządzenie zostało włączone i rozpoczęto procedurę testową zgodnie z pkt. 7.



Rys. 8.1.1 Schemat blokowy stanowiska do badań odporność na wyładowania elektrostatyczne



Fot. 8.1.1 Stanowisko do badań odporność na wyładowania elektrostatyczne



**8.1.5. Szczegółowe wyniki badań**

Tab. 8.1.3 Wyniki badania odporności na wyładowania elektrostatyczne

<b>Wyładowanie kontaktowe</b>							
<b>Punkt Testu</b>	<b>Poziom</b>			<b>Wynik</b>			
	<b>±2kV</b>	<b>±4kV</b>	<b>±6kV</b>	<b>Pozytywny</b>	<b>Negatywny</b>	<b>Spełniane kryterium</b>	
Obudowa przód	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Obudowa tył	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Obudowa lewa strona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Obudowa prawa strona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Obudowa góra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Śrubki	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
<b>Wyładowanie powietrzne</b>							
<b>Punkt Testu</b>	<b>Poziom</b>				<b>Wynik</b>		
	<b>± 2kV</b>	<b>± 4kV</b>	<b>± 6kV</b>	<b>± 8kV</b>	<b>Pozytywny</b>	<b>Negatywny</b>	<b>Spełniane kryterium</b>
Panel sterujący	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
Włącznik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
Dioda	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
<b>Wyładowanie pośrednie do VCP</b>							
<b>Punkt Testu</b>	<b>Poziom</b>			<b>Wynik</b>			
	<b>±2kV</b>	<b>±4kV</b>	<b>±6kV</b>	<b>Pozytywny</b>	<b>Negatywny</b>	<b>Spełniane kryterium</b>	
Front	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Lewa strona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Prawa strona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
Tył	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
<b>Wyładowanie pośrednie do HCP</b>							
<b>Punkt Testu</b>	<b>Poziom</b>			<b>Wynik</b>			
	<b>±2kV</b>	<b>±4kV</b>	<b>±6kV</b>	<b>Pozytywny</b>	<b>Negatywny</b>	<b>Performance Criterion</b>	
Dół	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	

Tab. 8.1.4 Szczegółowe wyniki badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<b>Kryterium A</b> <b>Spełnia wymaganie*</b> PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	Metoda badania według: PN-EN 61000-4-2:2011
*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7		

**8.1.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:** Wg Tab. 8.1.5

W Tab. 8.1.5 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.1.5 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru
1.	Odporność na wyładowania elektrostatyczne	12,1%

Generator impulsów ESD EM Test typu ESD NX30 s/n 22934 spełnia wymagania określone w normie PN-EN 61000-4-2:2011 w zakresie określonej tolerancji przebiegów czasowo-amplitudowych.

**8.1.7. Warunki środowiskowe:** Wg Tab. 8.1.6

Tab. 8.1.6 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
14.06.2024	43,3	21,3	<1

**8.1.8. Inne istotne informacje**

Brak

**8.2. Badanie odporności na pole elektromagnetyczne (80MHz ÷ 6GHz)**

**8.2.1. Data wykonania badań:** 14.06.2024

**8.2.2. Szczegółowy zakres i parametry badań:** Wg Tab. 8.2.1

Tab. 8.2.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

N°	Test parameters		Required criterion	Comments
1.	Zakres częstotliwości	80MHz – 6000MHz	<b>A</b>	Narażenie w polu anteny logarytmiczno-periodycznej. Metoda badań wg: PN-EN IEC 61000-4-3:2021-06
	Krok zmiany częstotliwości	1%		
	Poziom zaburzenia	10V/m		
	Modulacja	80% AM 1kHz		
	Czas narażenia	3 sekundy na każdej częstotliwości		



**8.2.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:**

Wg Tab. 8.2.2

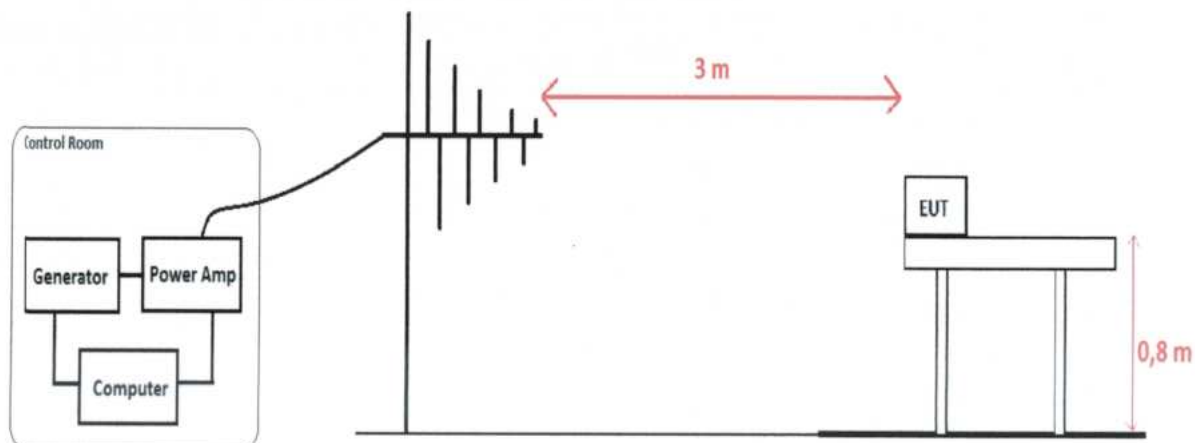
**Tab. 8.2.2 Spis aparatury i materiały odniesienia**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa, typ</b>	<b>Numer fabryczny/ inwentarzowy</b>
1.	Generator sygnałowy Anritsu typ MG3694C	210703
2.	Wzmacniacz mocy AR typ 2500A225A	0357135
3.	Wzmacniacz mocy AR typ 500W1000CM3	0358589
4.	Power amplifier AR type 500S1G6C	0360946
5.	Antena Log Periodic Schwarzbeck typ STLP 9129	00209
6.	Antenna Log Periodic AR typ ATT700M8G	0360946
7.	Miernik mocy AR typ PM2003	582612
8.	Miernik mocy AR typ PM2003	582613
9.	Sonda miernika mocy AR typ PH2000A	582886
10.	Sonda miernika mocy AR typ PH2000A	582885
11.	Sonda miernika mocy AR typ PH2010	582710
12.	Sonda miernika mocy AR typ PH2010	582709
13.	Sprzęgacz kierunkowy AR typ DC2035A	0358593
14.	Sprzęgacz kierunkowy AR typ DC6180A	0358211
15.	Sprzęgacz kierunkowy AR typ DC7230A	0358864
16.	Miernik natężenia pola PMM typ 8053B	262WL71011
17.	Sonda do miernika natężenia pola PMM typ EP408	000WX81009
18.	Kable typ N i 7-16 DIN	-
19.	Urządzenie przełączające AR typ SCP2000	0359117
20.	Sonda pola elektromagnetycznego AR typ FL7040	0359455
21.	Układ sterujący sondą pola elektromagnetycznego AR typ I7000	0359012
22.	Układ sterujący sondą pola elektromagnetycznego AR typ I7000	0359073
23.	Analizator pola elektromagnetycznego AR typ FM7004AM1	0359297
24.	Miernik temperatury i wilgotności TESTO typ 623	39600775/912
25.	Komora ekranowana typ SAC-10	P30055
26.	Komputer Dell P106F	-
27.	Oprogramowanie EMCWARE 6.0	-
28.	Taśma miernicza 5m COVAL	M01

**8.2.4. Szczegółowy opis badań**

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN 61000-4-3:2021-06. Podczas badania urządzenie zostało uruchomione zgodnie z opisem w pkt. 7. Urządzenie narażano przy

pomocy anteny logarytmiczno-periodycznej. Badanie zostało przeprowadzone dla czterech pozycji położenia z badań.



Rys. 8.2.1 Schemat blokowy stanowiska do badań



Fot. 8.2.1 Stanowisko do badań odporności na pole elektromagnetyczne (80MHz ÷ 6GHz)

### 8.2.5. Szczegółowe wyniki badań

Tabela 8.2.3 Szczegółowe wyniki badania

Lp.	Parametry badań		Kryterium wymagane	Kryterium osiągnięte
1.	Zakres częstotliwości	80MHz – 2000MHz	<b>A</b>	<b>A</b>
	Krok zmiany częstotliwości	1%		
	Poziom zaburzenia	10V/m		
	Modulacja	80% AM 1kHz		
	Czas narażenia	3 sekundy na każdej częstotliwości		

Tab. 8.2.4 Wynik badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<b>Kryterium oceny A</b> <b>Spełnia wymaganie*</b> PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	Metoda badań wg: PN-EN IEC 61000-4-3:2021-06
*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7		

**8.2.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:** Wg Tab. 8.2.5

W Tab. 8.2.5 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.2.5 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru	
1.	Odporność na narażenia promieniowane, pole elektromagnetyczne (80MHz - 6GHz)	80MHz -100 MHz	14,0%
		100 MHz -1 GHz	19,9%
		1 GHz- 6 GHz	19,9%

**8.2.7. Warunki środowiskowe:** Wg Tab. 8.2.6

Tab. 8.2.6 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
14.06.2024	41,3	21,9	<1

**8.2.8. Inne istotne informacje**

Brak

**8.3. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych (BURST)**

**8.3.1. Data wykonania badań:** 01.07.2024

**8.3.2. Szczegółowy zakres i parametry badań:** Wg Tab. 8.3.1

Tab. 8.3.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

Lp.	Parametry badania		Uwagi
1.	Zasilanie 230VAC		Metoda badania według: PN-EN 61000-4-4: 2013-05
	Czas pojedynczego impulsu	5/50 ns	
	Napięcie	1kV	
	Częstotliwość powtarzania	100kHz	
	Polaryzacja	„+” i „-”	
	Czas trwania testu	1 minuta na polaryzacje	
	Okres	300 ms	
	Czas trwania	0,75ms	



**83.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:**

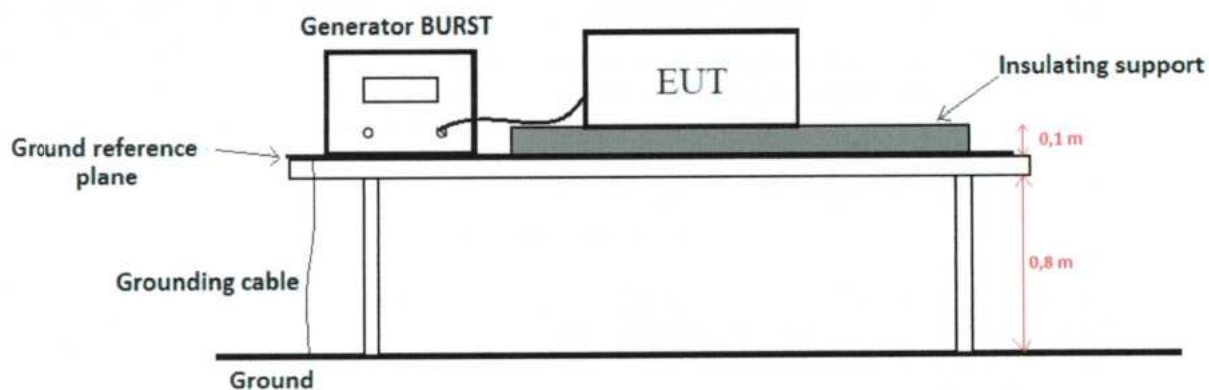
Wg Tab. 8.3.2

Tab. 8.3.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
1.	Generator impulsów. EM Test. compact NX5 BSP-1-300-16	P1536163733
2.	Termohigrometr TESTO 623	39606708/601
3.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
4.	Sonda pomiarowa EP 408 do miernika pola PMM 8053B	000WX81009

**83.4. Szczegółowy opis badań**

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN 61000-4-4:2013-05. W trakcie testów urządzenie zostało włączone i rozpoczęto procedurę testową zgodnie z pkt. 7.



Rys. 8.3.1 Schemat blokowy stanowiska do badań odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych (BURST)



Fot. 8.3.1 Stanowisko do badań

**8.3.5. Szczegółowe wyniki badań**

Tab. 8.3.3 Szczegółowe wyniki badań

Linia	Parametry testu						Wynik
	Napięcie	Częstotliwość powtarzania	Polaryzacja „+”	Polaryzacja „-”	Czas trwania [ms]	Czas trwania testu [min]	Spełniane kryterium
AC 230V	1kV	<input checked="" type="checkbox"/> 100 kHz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,75	1	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C

Tab. 8.3.4 Wynik badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<b>Kryterium A</b> <b>Spełnia wymaganie*</b> PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	Metoda badania według: PN-EN 61000-4-4: 2013-05
*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7)		

**8.3.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:** Wg Tab. 8.3.5

W Tab. 8.3.5 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.3.5 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru
1.	Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych (BURST)	8,4%

**8.3.7. Warunki środowiskowe:** Wg Tab. 8.3.6

Tab. 8.3.6 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
01.07.2024	45,1	20,9	<1

**8.3.8. Inne istotne informacje**

Brak

**8.4. Badanie odporności na udary (SURGE)****8.4.1. Data wykonania badań:** 01.07.2024

**8.4.2. Szczegółowy zakres i parametry badań:**

Wg Tab. 8.4.1

Tab. 8.4.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

Lp.	Parametry badania			Uwagi
1.	Parametry narażenia przyłącza zasilania wejścia AC	Impuls napięcia	1,2/50 $\mu$ s	Metoda badania według: PN-EN 61000-4-5: 2014-10 PN-EN 61000-4-5: 2014-10/A1:2018-01
		Impuls prądu	8/20 $\mu$ s	
		Amplituda	1kV linia-linia 2kV linia-ziemia	
		Polaryzacja	„+” and „-”	
		Częstotliwość powtarzania	1 na minutę	
		Liczba udarów	5 na polaryzację przy każdym kącie fazowym	
		Kąty fazowe	0°	
		Sprzężenie	2ohm+18uF	

**8.4.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:**

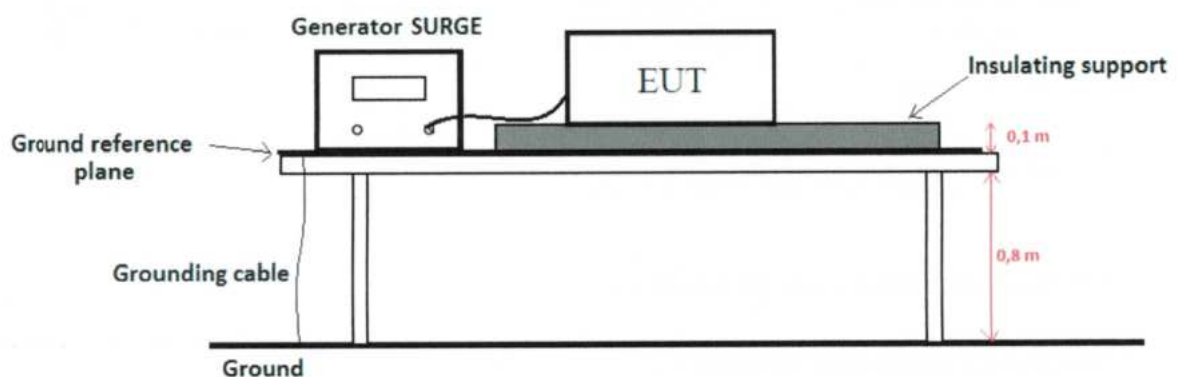
Wg Tab. 8.4.2

Tab. 8.4.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarżowy
1.	Sieć sprzęgająco- odsprzęgająca CNV508	0798-03
2.	Generator impulsów. EM Test. compact NX5 BSP-1-300-16	P1536163733
3.	Termohigrometr TESTO 623	39606708/601
4.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
5.	Sonda pomiarowa EP 408 do miernika pola PMM 8053B	000WX81009

**8.4.4. Szczegółowy opis badań**

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN 61000-4-5:2014-10+A1:2018-01. W trakcie testów urządzenie zostało włączone i rozpoczęło procedurę testową zgodnie z pkt. 7.



Rys. 8.4.1 Schemat blokowy stanowiska do badania odporności na udary SURGE





Fot. 8.4.1 Stanowisko do badań

#### 8.4.5. Szczegółowe wyniki badań

Tab. 8.4.3 Szczegółowe wyniki badań

Miejsce narażenia	Poziom narażenia (kV)	Polaryzacja	Kąt fazowy	Ilość impulsów	Wynik	Kryterium Oceny
L-N	0,5	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	0,5	-	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
L-N	1	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	1	-	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
N-PE	0,5	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	0,5	-	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
L-PE	0,5	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	0,5	-	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
N-PE	1	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	1	-	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
L-PE	1	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	1	-	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
N-PE	2	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	2	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
L-PE	2	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
	2	+	0°	5	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C

Tab. 8.4.4 Szczegółowe wyniki badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<p><b>Kryterium A</b>  <b>Spełnia wymaganie*</b>            PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04</p>	Metoda badania według: PN-EN 61000-4-5: 2014-10+A1:2018-01
*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7		

**8.4.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:** Wg Tab. 8.4.5

W Tab. 8.4.5 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.4.5 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru
1.	Badanie odporności na udary SURGE	9,8%

**8.4.7. Warunki środowiskowe:** Wg Tab. 8.4.6

Tab. 8.4.6 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
01.07.2024	45,1	20,9	<1

**8.4.8. Inne istotne informacje**

Brak

**8.5. Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej od 150 kHz do 80 MHz**

**8.5.1. Data wykonania badań:** 15.07.2024

**8.5.2. Szczegółowy zakres i parametry badań:** Wg Tab. 8.5.1

Tab. 8.5.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

Lp.	Parametry badań		Uwagi
1.	Zakres częstotliwości	150 kHz – 80 MHz	Miejsca narażenia: Przyłącze zasilania 230V AC Metoda badań wg: PN-EN 61000-4-6:2014-04
	Poziom napięcia	10V	
	Modulacja	AM, sinus	
	Częstotliwość modulacji	1 kHz	
	Głębokość modulacji	80%	
	Krok zmiany częstotliwości	1%	
	Czas trwania na częstotliwości	3 s	

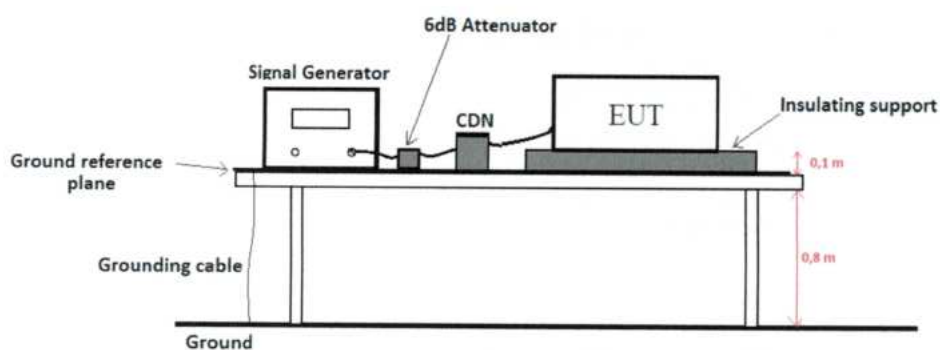
**8.5.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:** Wg Tab. 8.5.2

Tab. 8.5.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
1.	Generator Fali ciągłej typu CWS 500N1.3	P1429136865
2.	Sieć sprzęgająco-odsprzęgająca CDN Schaffner typu M2/M3	14592
3.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
4.	Sonda typu EP408 do miernika natężenia pola PMM typu 8053B	000WX81009
5.	Miernik temperatury i wilgotności TESTO 623	39606708/601
6.	Komputer DELL typu Latitude 3550 z oprogramowaniem icd.control V5.3.12	00010117
7.	Kable Rosenberger MICRO-COAX	-

**8.5.4. Szczegółowy opis badań**

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN 61000-4-6:2014-04. Podczas badania urządzenie zostało włączone oraz została uruchomiona procedura testowa zgodnie z opisem w pkt. 7. Narażano przyłączy zasilania 230VAC.



Rys. 8.5.1 Schemat blokowy stanowiska odporności na zaburzenia przewodzone w zakresie częstotliwości od 150 kHz do 80MHz



Fot. 8.5.1 Stanowisko do badań



**8.5.5.Szczegółowe Wyniki walidacji badań**

Tab. 8.5.3 Szczegółowy wynik badania

Miejsce Narażenia	CDN/KEM Z	Poziom Narażenia	Zakres częstotliwości (MHz)	Wynik	Kryterium Oceny
Przyłącze zasilania 230 VAC	CDN-M2	10V	0,15 ÷ 80	POZYTYWNY	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C

Tab. 8.5.4 Wynik badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<b>Kryterium A</b> <b>Spełnia wymaganie*</b> PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	Metoda badań wg: PN-EN 61000-4-6:2014-04
*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7		

**8.5.6.Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:** Wg Tab. 8.5.5

W Tab. 8.5.5 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.5.5 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru
1.	Badanie odporności na zaburzenia przewodzone w zakresie częstotliwości od 150 kHz do 80MHz	1,6%

**8.5.7.Warunki środowiskowe:** Wg Tab. 8.5.6

Tab. 8.5.6 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
15.07.2024	40,1	21,2	<1

**8.5.8.Inne istotne informacje**

Brak

**8.6.Odporność na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilającego****8.6.1.Data wykonania badań:** 15.07.2024**8.6.2.Szczegółowy zakres i parametry badań:** Wg Tab. 8.6.1

Tab. 8.6.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

	Parametry badań	Uwagi
a	Czas trwania	10ms (1)
	Napięcie	0V
		Badany port: Zasilanie 230V AC Metoda badań wg:

<b>Parametry badań</b>		<b>Uwagi</b>
b	Czas trwania	20ms (1)
	Napięcie	0V
c	Czas trwania	200ms (10)
	Napięcie	92V
d	Czas trwania	500ms (25)
	Napięcie	161V
e	Czas trwania	5000ms (250)
	Napięcie	184V
f	Czas trwania	5000ms (250)
	Napięcie	0V
	Ilość cykli	10
	Czas pomiędzy zapadami	10s

**8.6.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:**

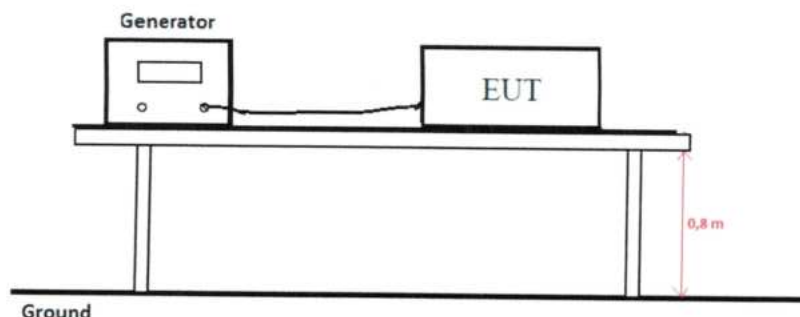
Wg Tab. 8.6.2

Tab. 8.6.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa, typ</b>	<b>Numer fabryczny/ inwentarzowy</b>
1.	Generator zaburzeń NX5 BSP-1-300-16	P1536163733
2.	Autotransformator EM Test typ MV 2616	08998-01
3.	Miernik temperatury i wilgotności TESTO 623	39606708/601
4.	Komputer DELL typ Latitude 3550 z programem iec.control Versja 6.0.4	00010117
5.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
6.	Sonda do miernika natężenia pola PMM typu EP408	000WX81009

**8.6.4. Szczegółowy opis badań**

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN IEC 61000-4-11:2020-11. Podczas badania urządzenie zostało uruchomione zgodnie z opisem w pkt. 7



Rys. 8.6.1 Schemat blokowy stanowiska do badań



Fot. 8.6.1 Stanowisko do badań

### 8.6.5. Szczegółowe wyniki badań

Tab. 8.6.3 Szczegółowe wyniki badań

Port badany	Częstotliwość (Hz)	Test numer	Poziom napięcia (V)	Czas trwania (ms)	Wynik	Kryterium działania
Port zasilania 230VAC	50	a	0	10	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
		b	0	20	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
		c	92	200	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
		d	161	500	PASS	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
		e	184	5000	PASS	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
		f	0	5000	PASS	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C

Tab. 8.6.4 Wynik badania

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<b>Kryterium oceny zgodnie z Tabelą 8.6.3</b> <b>Spełnia wymaganie*</b> PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04	Metoda badań wg: PN-EN IEC 61000-4-11: 2020-11

\*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7

### 8.6.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:

Wg Tab. 8.6.5

W Tab. 8.6.5 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.6.5 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru
1.	Odporność na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilającego	1,3%

### 8.6.7. Warunki środowiskowe:

Wg Tab. 8.6.6



Tab. 8.6.6 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
15.07.2024	40,1	21,2	<1

**8.6.8. Inne istotne informacje**

Brak

**8.7. Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych na przewodach zasilających w zakresie częstotliwości 150 kHz ÷ 30 MHz****8.7.1. Data wykonania badań:** 25.07.2024**8.7.2. Szczegółowy zakres i parametry badań:** Wg Tab. 8.7.1

Tab. 8.7.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

N°	Parametry badań		Uwagi	
1.	Zakres częstotliwości	150kHz-30MHz		
	Detektor	Wartość Quasi-peak		
	Limit	150kHz ÷ 500kHz	79 dB(μV)	Metoda badań wg: PN-EN 55016-2-1:2014-09 PN-EN 55016-2-1:2014-09/A1:2017-12 PN-EN 55016-2-1:2014-09/AC:2020-11
		500kHz ÷ 30MHz	73dB(μV)	
2.	Detektor	Wartość średnia (Average)		
	Limit	150kHz ÷ 500kHz	66dB(μV)	
		500kHz ÷ 30MHz	60dB(μV)	

**8.7.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:** Wg Tab. 8.7.2

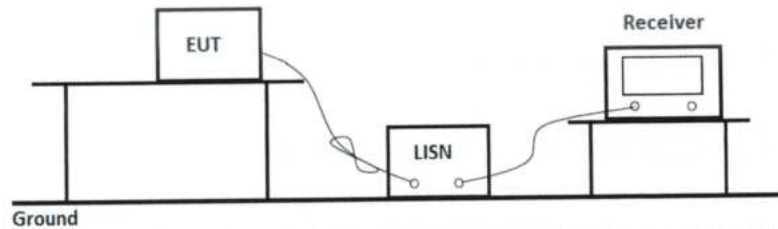
Tab. 8.7.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
1.	Sieć sztuczna 3-fazowa ENV432	101671
2.	Platforma serująca Rhode&Schwarz typu OSP230	101849
3.	Odbiornik pomiarowy Rhode&Schwarz typu ESW44	103109
4.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
5.	Sonda do miernika natężenia pola PMM typu EP408	000WX81009
6.	Switch LAN	-
7.	Kable koncentryczne typu	-
8.	Komputer PC	2IV4HCOSF4WC
9.	Oprogramowanie ELECTRA wersja 4.50.1	-

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
10.	Komora SAC-10	P30055
11.	Miernik temperatury i wilgotności TESTO 623	39606708/601

#### 8.7.4. Szczegółowy opis badań

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z normą PN-EN 55016-2-1:2014-09+A1 :2017-12+AC:2020-11 Rys.8.7.1. Widok stanowiska pokazuje fotografia 8.7.1. Badanie wykonano dla zasilania 230 VAC. Podczas badania urządzenie zostało włączone, oraz została uruchomiona procedura testowa zgodnie z punktem 7.

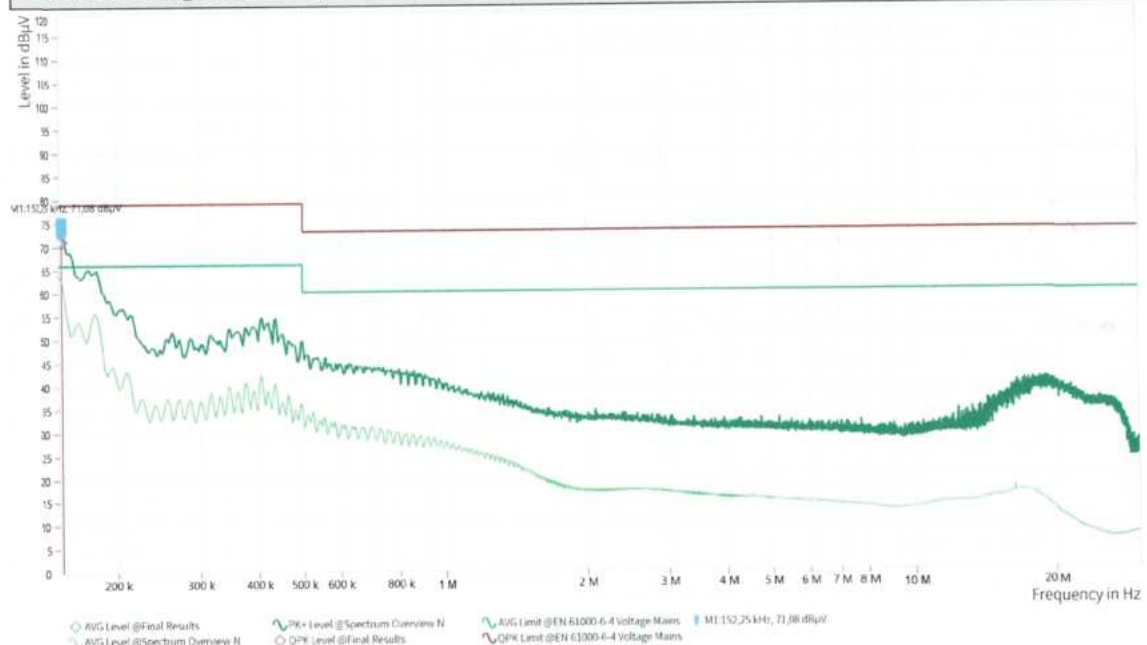


Rys.8.7.1. Schemat stanowiska do pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych



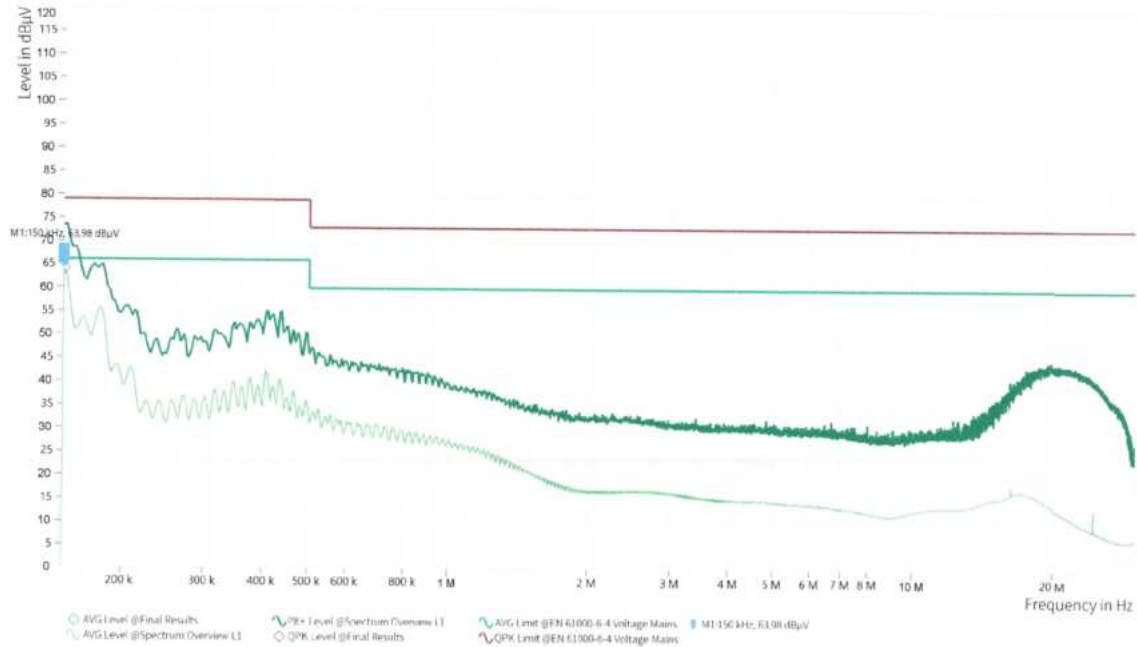
Fot. 8.8.1 Stanowisko do badań

#### 8.7.5. Szczegółowe wyniki badań



Rg	Frequency [MHz]	QPK Level [dBμV]	QPK Limit [dBμV]	QPK Margin [dB]	AVG Level [dBμV]	AVG Limit [dBμV]	AVG Margin [dB]	Correction [dB]	Line	Meas. BW [kHz]	Meas. Time [ms]	Time of Meas.	Source	Comment
0,150				63,98	66,00	2,02	10,33	L1	9,000	3 000,000	12:27:19	Critical Points		0,150

Rys.8.7.1 Pomiar poziomu emisji przewodzonych w zakresie częstotliwości 150kHz ÷ 30MHz, linia L



Rg	Frequency [MHz]	QPK Level [dBμV]	QPK Limit [dBμV]	QPK Margin [dB]	AVG Level [dBμV]	AVG Limit [dBμV]	AVG Margin [dB]	Correction [dB]	Line	Meas. BW [kHz]	Meas. Time [ms]	Time of Meas.	Source	Comment
1	0,152	71,08	79,00	7,92				10,33	N	9,000	3 000,000	12:27:24	Critical Points	

Rys.8.7.2 . Pomiar poziomu emisji przewodzonych w zakresie częstotliwości 150kHz ÷ 30MHz, linia N

Tab. 8.7.3 Szczegółowe wyniki badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<p>Pozytywny</p> <p><b>Spełnia wymagania*</b></p> <p>PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12</p>	<p>Metoda badań wg:</p> <p>PN-EN 55016-2-1:2014-09</p> <p>PN-EN 55016-2-1:2014-09/A1:2017-12</p> <p>PN-EN 55016-2-1:2014-09/AC:2020-11</p>

\*) normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7

### 8.7.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:

Wg Tab. 8.7.4

W Tab. 8.7.4 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.7.4 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru
1.	Pomiar poziomu emisji przewodzonej w zakresie częstotliwości od 150kHz do 30MHz	3,4 dB



**8.7.7. Warunki środowiskowe:** Wg Tab. 8.7.5

Tab. 8.7.5 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
25.07.2024	39,8	19,9	<1

**8.7.8. Inne istotne informacje**

Brak

**8.8. Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w zakresie częstotliwości 30 MHz ÷ 6 GHz**

**8.8.1. Data wykonania badań:** 25.07.2024

**8.8.2. Szczegółowy zakres i parametry badań:** Wg Tab. 8.8.1

Tab. 8.8.1 Szczegółowy zakres i parametry badań

Lp.	Parametry badań		Uwagi	
1.	Zakres częstotliwości	30MHz-1000MHz		Wymaganie wg: PN-EN 61000-6-4:2019-12  Metoda pomiaru wg: PN-EN 55016-2-3:2017-06 PN-EN 55016-2-3:2017-06/A1:2020-01
		Wartość Quasi-peak		
		30MHz ÷ 230MHz	40 dB $\mu$ V/m	
		230MHz ÷ 1000MHz	47 dB $\mu$ V/m	
2.	Zakres częstotliwości	1000MHz_6000MHz		
		Wartość Peak		
		1000MHz ÷ 3000MHz	76dB $\mu$ V/m	
		3000MHz ÷ 6000MHz	80dB $\mu$ V/m	
		1000MHz_6000MHz		
		Wartość Average		
1000MHz ÷ 3000MHz	56dB $\mu$ V/m			
3000MHz ÷ 6000MHz	60dB $\mu$ V/m			

**8.8.3. Spis aparatury i materiały odniesienia:** Wg Tab. 8.8.2

Tab. 8.8.2 Spis aparatury i materiały odniesienia

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
1.	Antena VULB 9162	00529
2.	Przedwzmacniacz BLMA 0118-1M	2213894B

Lp.	Nazwa, typ	Numer fabryczny/ inwentarzowy
3.	Platforma sterująca Rohde&Schwarz typu OSP230	101849
4.	Odbiornik pomiarowy Rohde&Schwarz typu ESW44	103109
5.	LAN Switch	-
6.	Kable koncentryczne typu CC5 oraz CC1	-
7.	Komputer PC	2IV4HCOSF4WC
8.	Oprogramowanie ELECTRA wersja 4.60.1	-
9.	Komora SAC-10	P30055
10.	Miernik natężenia pola PMM typu 8053B	262WL71011
11.	Sonda do miernika natężenia pola PMM typu EP408	000WX81009
12.	Miernik temperatury i wilgotności TESTO 623	39606708/601

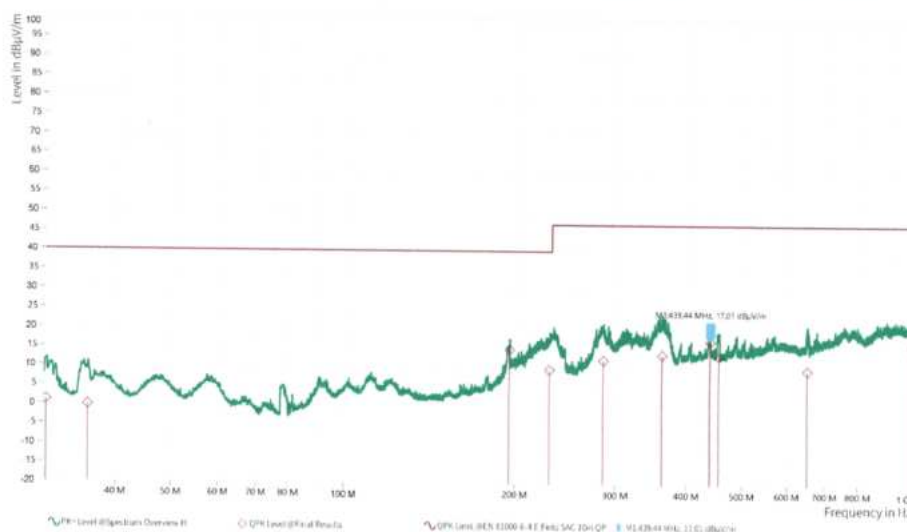
#### 8.8.4. Szczegółowy opis badań

Stanowisko pomiarowe zostało ustawione zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 55032:2015-09+A11:2020-07+A1:2021-05 Podczas badania urządzenie zostało włączone oraz została uruchomiona procedura testowa zgodnie z punktem 7.



Fot. 8.8.1 Stanowisko do badań

#### 8.8.5. Szczegółowe wyniki badań





Rg	Frequency [MHz]	QPK Level [dB $\mu$ V/m]	QPK Limit [dB $\mu$ V/m]	QPK Margin [dB]	Correction [dB]	Polarization	Azimuth [deg]	Antenna Height [m]	Meas. BW [kHz]	Meas. Time [ms]	Time of Meas.	Source
1	30,300	1,09	40,00	38,91	-25,25	H	-0,1	4	120,000	3 000,000	09:53:33	Critical Points
1	35,850	-0,08	40,00	40,08	-24,21	H	-0,1	4	120,000	3 000,000	09:53:37	Critical Points
1	195,330	14,68	40,00	25,32	-23,65	H	-0,1	4	120,000	3 000,000	09:53:46	Critical Points
1	229,380	9,48	40,00	30,52	-22,42	H	-0,1	3,5	120,000	3 000,000	09:54:39	Critical Points
1	285,270	12,02	47,00	34,98	-20,61	H	-0,1	3	120,000	3 000,000	09:55:01	Critical Points
1	362,580	13,48	47,00	33,52	-18,96	H	-0,1	4	120,000	3 000,000	09:53:55	Critical Points
1	439,440	17,01	47,00	29,99	-16,80	H	-0,1	4	120,000	3 000,000	09:54:04	Critical Points
1	455,100	13,17	47,00	33,83	-17,38	H	-0,1	4	120,000	3 000,000	09:54:17	Critical Points
1	652,230	9,62	47,00	37,38	-15,06	H	-0,1	2	120,000	3 000,000	09:55:30	Critical Points
1	998,520	15,91	47,00	31,09	-7,91	H	-0,1	1	120,000	3 000,000	09:55:56	Critical Points

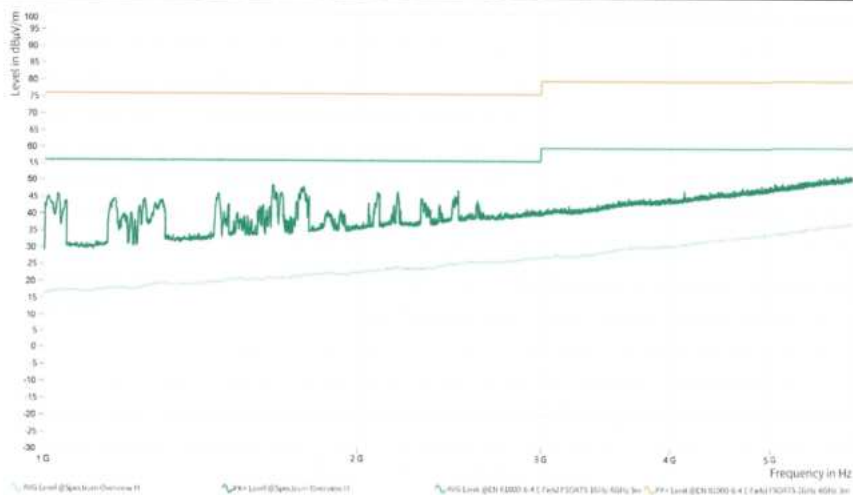
Rys. 8.8.1 Wyniki pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w zakresie częstotliwości 30 MHz ÷ 1GHz, polaryzacja pozioma



Rg	Frequency [MHz]	QPK Level [dB $\mu$ V/m]	QPK Limit [dB $\mu$ V/m]	QPK Margin [dB]	Correction [dB]	Polarization	Azimuth [deg]	Antenna Height [m]	Meas. BW [kHz]	Meas. Time [ms]	Time of Meas.	Source
1	30,300	8,34	40,00	31,66	-22,64	V	-0,1	1	120,000	3 000,000	10:04:05	Critical Points
1	73,260	6,38	40,00	33,62	-23,85	V	-0,1	2,5	120,000	3 000,000	10:03:22	Critical Points
1	146,430	13,39	40,00	26,61	-20,83	V	-0,1	1	120,000	3 000,000	10:04:11	Critical Points
1	162,690	13,27	40,00	26,73	-21,63	V	-0,1	1,5	120,000	3 000,000	10:03:39	Critical Points
1	178,920	25,13	40,00	14,87	-19,77	V	-0,1	1	120,000	3 000,000	10:04:26	Critical Points
1	195,180	28,46	40,00	11,54	-17,69	V	-0,1	1	120,000	3 000,000	10:04:37	Critical Points
1	219,120	17,85	40,00	22,15	-18,70	V	-0,1	1	120,000	3 000,000	10:04:44	Critical Points
1	287,010	17,55	47,00	29,45	-20,53	V	-0,1	1	120,000	3 000,000	10:04:50	Critical Points
1	487,950	18,50	47,00	28,50	-16,97	V	-0,1	3	120,000	3 000,000	10:02:59	Critical Points
1	941,790	15,86	47,00	31,14	-8,23	V	-0,1	3	120,000	3 000,000	10:03:05	Critical Points

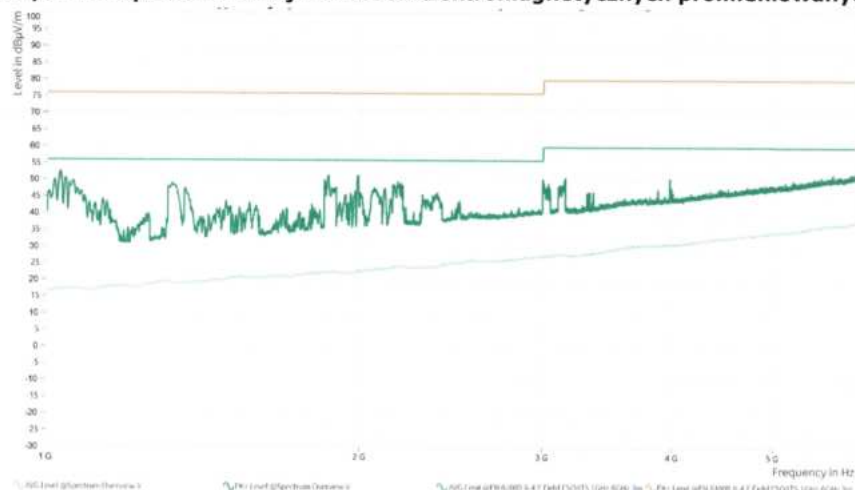
Rys. 8.8.2 Wyniki pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w zakresie częstotliwości 30 MHz ÷ 1GHz, polaryzacja pionowa





Frequency [MHz]	PK+ Level [dBµV/m]	PK+ Limit [dBµV/m]	PK+ Margin [dB]	AVG Level [dBµV/m]	AVG Limit [dBµV/m]	AVG Margin [dB]	Correction [dB]	Polarization	Azimuth [deg]	Antenna Height [m]	Meas. BW [kHz]	Meas. Time [ms]

Rys. 8.8.3 Wyniki pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w zakresie



Frequency [MHz]	PK+ Level [dBµV/m]	PK+ Limit [dBµV/m]	PK+ Margin [dB]	AVG Level [dBµV/m]	AVG Limit [dBµV/m]	AVG Margin [dB]	Correction [dB]	Polarization	Azimuth [deg]	Antenna Height [m]	Meas. BW [kHz]	Meas. Time [ms]
6 000,000				28,63	54,00	25,37	7,76	V	140,8	1,5	120,000	3 000,000

Rys.8.8.4 Wyniki pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w zakresie częstotliwości 1 GHz ÷ 6 GHz, polaryzacja pionowa

Tab. 8.8.3 Szczegółowe wyniki badań

Lp.	Wynik badania	Uwagi
1.	<p>pozytywny</p> <p><b>Spełnia wymagania*</b></p> <p>PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12</p>	<p>Metoda pomiaru wg:</p> <p>PN-EN 55016-2-3:2017-06</p> <p>PN-EN 55016-2-3:2017-06/A1:2020-01</p>

\* )normalne działanie w granicach wymagań technicznych zgodnie z opisem w pkt. 7

**8.8.6. Stwierdzenie dotyczące niepewności pomiaru:**

Wg Tab. 8.8.4

W Tab. 8.8.4 podano wartości niepewności pomiarów, które stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Tab. 8.8.4 Szacowana niepewność pomiaru

Lp.	Rodzaj pomiaru	Szacowana niepewność pomiaru	
1.	Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych	30 MHz - 200MHz	4,3 dB
		200MHz - 1GHz	4,5 dB
		1GHz - 6GHz	5,2dB
		6GHz - 18GHz	5,5dB

**8.8.7. Warunki środowiskowe:**

Wg Tab. 8.8.5

Tab. 8.8.5 Warunki środowiskowe podczas badań

Termin wykonania badań	Wilgotność względna [%]	Temperatura [°C]	Natężenie pola elektromagnetycznego [V/m]
25.07.2024	39,8	19,9	<1

**8.8.8. Inne istotne informacje**

brak

**9. Informacje ogólne**

Brak

**UWAGI:**

- Bez pisemnej zgody Laboratoriów Badawczych OBR Centrum Techniki Morskiej S.A. dokument nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.
- Personel wykonujący badania jest niezależny od dostawcy, nie brał udziału w procesach związanych z projektowaniem, produkcją i sprzedażą badanego obiektu.
- Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do Generator Ozonu typ ZEUS UV JON w ukończeniu wg tabeli 3.5.1.

KIEROWNIK  
LABORATORIÓW BADAWCZYCH

Przemysław STENCEL

21.10.2024

(imienna pieczęć, funkcja, data wydania, podpis)