



WOJSKOWY INSTYTUT TECHNICZNY UZBROJENIA

LABORATORIUM INSTYTUTU - ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH
ul. Prym. St. Wyszyńskiego 7, 05-220 ZIELONKA tel. 22 / 76 14 422
akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji,
Certyfikat akredytacji PCA nr AB 171

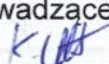
**LABORATORIUM BADAŃ KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ
I POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH**

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 78/2020

NUMER UMOWY (ZLECENIA):
3/2021/B45/07/092

Data sporządzenia sprawozdania:
20.01.2021 r.

**SPRAWOZDANIE
Z BADAŃ EMC
RADIOWEGO PILOTA ZDALNEGO STEROWANIA
868 MHz TYPU UR-101 o nr fabr. 10021
Z ŁADOWARKĄ TYPU SYS 1319-3024 o nr fabr.
G190505044215
FIRMY SOLUTIONS4GA SP. Z O.O.**

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 1/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----------

Spis treści

WSTĘP	3
I. PRZEDMIOT BADAŃ	4
II. ZAKRES BADAŃ.....	6
1. Badanie napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej.....	6
2. Badanie składowej elektrycznej natężenia pola elektromagnetycznego	6
3. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne	6
4. Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.....	6
5. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych	6
6. Badanie odporności na udary.....	7
7. Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.....	7
8. Badanie odporności na zapady i przerwy napięcia zasilania.....	7
III. WYNIKI BADAŃ	8
IV. PROTOKOŁY SZCZEGÓŁOWE.....	9
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 1 z badania napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej.....	9
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 2 z badania natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego.....	12
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 3 z badania odporności na wyładowania elektrostatyczne.....	19
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 4 z badania odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej	22
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 5 z badania odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych	26
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 6 z badania odporności na udary.....	29
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 7 z badania odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.....	32
PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 8 z badania odporności na zapady napięcia i krótkie przerwy	35
V. UWAGI KOŃCOWE.....	38

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kitt</i>	Strona/stron: 2/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------	-----------

WSTĘP

Podstawą merytoryczną do wykonania badań było potwierdzenie nr 3/2021/B45/07/092 z 14.01.2021 roku, złożone przez „Bornico” Maciej Bornikowski z siedzibą przy ul. Małczyńskiej 25, w Radomiu.

Badania przeprowadziło Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia, akredytowane w Polskim Centrum Akredytacji pod nr AB-171.

Przedmiot badań został dostarczony do Laboratorium dnia 01.12.2020 r. i został oznaczony w Laboratorium jako obiekt badań nr 78/2020.

Badania były wykonane w dniach:

1. Badanie napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej 14.01.2021 r.
2. Badanie natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego 18.01.2021 r.
3. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne 14.01.2021 r.
4. Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej 18.01.2021 r.
5. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych 15.01.2021 r.
6. Badanie odporności na udary 15.01.2021 r.
7. Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej 15.01.2021 r.
8. Badanie odporności na zapady i przerwy napięcia zasilania 15.01.2021 r.

Wszystkie badania przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi normami przedmiotowymi i odpowiadającym im metodykami badań.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kitt</i>	Strona/stron: 3/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------	-----------

I. PRZEDMIOT BADAŃ

Urządzeniem badanym był radiowy pilot zdalnego sterowania 868 MHz typu UR-101 o nr fabr. 10021 z ładowarką typu SYS 1319-3024 o nr fabr. G190505044215- rys. 1. Producent: Solutions4GA Sp. z o.o., ul. Sylwestra Kaliskiego 57, 01-476 Warszawa. Badane urządzenie było fabrycznie nowe.



a)



b)



c)

Rys. 1. Widok urządzenia badanego: a) pilot z ładowarką, b) tabliczka znamionowa pilota, c) tabliczka znamionowa ładowarki.

Urządzenie badane dostarczone było z lampą – rys. 2.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kitt</i>	Strona/stron: 4/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------	-----------



Rys. 2. Widok lampy – obiekt pomocniczy.

Podstawowe dane techniczne:

Napięcie zasilania: pilot 3,7 VDC (akumulatorowe), ładowarka 100-240 VAC 50-60 Hz <30W.

Tryby pracy:

Podczas pomiarów urządzenie działało w trybie 1 – Włączony, ładowanie z ładowarki sieciowej + wysterowanie lampy na max.

Kryteria oceny działania urządzenia badanego przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Kryteria oceny działania urządzenia badanego w trakcie i po sprawdzeniu odporności na zaburzenia elektromagnetyczne podane przez Zamawiającego.

Kryterium	Wynik badania
A	Niedopuszczalne są zaburzenia działania urządzenia badanego. Niedopuszczane są zaburzenia wyświetlacza lub kontrolki LED.
B	Niedopuszczalne są zaburzenia działania. Dopuszczane są krótkie zaburzenia wyświetlacza lub kontrolki LED.
C	Dopuszczalna jest czasowa utrata działania, pod warunkiem, że funkcja samoczynnie odzyskiwana lub może być przywrócona przez zrestartowanie systemu.

Układy i metody pomiarowe:

Ustawienie wyrobu podczas badań było zgodne z wymaganiami przedstawionymi w stosowanych normach (metodach badawczych).

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kitt</i>	Strona/stron: 5/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------	-----------

II. ZAKRES BADAŃ

1. Badanie napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej

Badanie polegało na pomiarze napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej badanego urządzenia w zakresie częstotliwości od 150 kHz do 30 MHz. Zarejestrowane poziomy napięć zaburzeń porównano z dopuszczalnymi wartościami, określonymi w tablicy 4 normy PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012 dla urządzeń klasy B, grupy 1. Metoda badania wg PN-EN 55016-2-1:2014-09.

2. Badanie składowej elektrycznej natężenia pola elektromagnetycznego

Badanie polegało na pomiarze składowej elektrycznej natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego od badanego urządzenia w zakresie częstotliwości od 30 MHz do 1 GHz. Badanie wykonano w komorze SAC na odległości 3 m. Zarejestrowane poziomy natężenia zaburzeń porównano z dopuszczalnymi wartościami, określonymi w normie PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012 dla urządzeń klasy B, grupy 1, limit 40 dB μ V w zakresie 30-230 MHz oraz limit 47 dB μ V w zakresie 230-1000 MHz. Częstotliwość 862,572 MHz stanowi częstotliwość roboczą pilota zdalnego sterowania i lampy, dlatego nie jest ona brana pod uwagę przy ocenie badanego urządzenia. Metoda badania wg PN-EN 55016-2-3:2017-06.

3. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne

Badanie polegało na sprawdzeniu odporności urządzenia na wyładowania elektrostatyczne zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04. Wyładowania powietrzne o napięciu +/-8 kV przykładano do portu obudowy natomiast wyładowania kontaktowe o napięciu +/-4 kV przykładano bezpośrednio do metalowych części obudowy lub pośrednio poprzez płaszczyzny VCP i HCP. Wymagane kryterium odporności - B. Metoda badania wg PN-EN 61000-4-2:2011.

4. Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej

Badanie polegało na sprawdzeniu odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04. Podawano narażenia (z modulacją amplitudy sygnałem 1 kHz i głębokością 80 %) o natężeniu 10 V/m w zakresie od 80 MHz do 1 GHz oraz o natężeniu 3 V/m w zakresie od 1,4 GHz do 6 GHz. Częstotliwość była automatycznie zwiększana z krokiem 1% i czasem trwania 3 s dla każdej częstotliwości. Wymagane kryterium odporności - A. Metoda badania wg PN-EN 61000-4-3:2007 +A1:2008 +A2:2011 +IS1:2009.

5. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych

Badanie polegało na sprawdzeniu odporności urządzenia na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04. Zaburzenia o napięciu +/-2 kV przykładano do portu zasilania A.C. 230V natomiast zaburzenia o napięciu +/-1 kV przykładano za pomocą klamry do portu „kabel ładowarki”. Każde z zaburzeń podawano do portów przez czas 1 minuty dla polaryzacji dodatniej oraz czas 1 minuty dla polaryzacji ujemnej. Wymagane kryterium odporności - B. Metoda badania wg PN-EN 61000-4-4:2013-05.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KUH</i>	Strona/stron: 6/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	-----------------------	-----------

6. Badanie odporności na udary

Badanie polegało na sprawdzeniu odporności urządzenia na udary elektryczne zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04. Zaburzenia o napięciu +/-1 kV przykładano do portu zasilania AC 230 V między przewodami L-N. Przykładano po 5 uderzeń dla każdej polaryzacji. Wymagane kryterium odporności - B. Metoda badania wg PN-EN 61000-4-5:2014-10 +A1:2018-01.

7. Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej

Badanie polegało na sprawdzeniu odporności urządzenia na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04. Zaburzenia podawano do portu zasilania AC 230V za pomocą CDN oraz do portu „kabel ładowarki” za pomocą klamry. Poziom zaburzeń 10 V_{rms}, zakres częstotliwości od 150 kHz do 80 MHz (AM 1 kHz, 80 %). Częstotliwość była automatycznie zwiększana z krokiem 1 % i czasem trwania narażenia na każdej z częstotliwości 3 s. Wymagane kryterium odporności - A. Metoda badania wg PN-EN 61000-4-6:2014-04.


8. Badanie odporności na zapady i przerwy napięcia zasilania

Badanie polegało na sprawdzeniu odporności urządzenia na zapady i przerwy napięcia zasilania w porcie zasilania AC 230 V zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04. Przykładano zapady o poziomie 0% Ut przez czas 20 ms, zapady o poziomie 70% Ut przez czas 500 ms oraz przerwy w napięciu zasilania o poziomie 0% Ut przez czas 5 s. Wymagane kryterium odporności dla zapadów napięcia zasilania o czasach trwania 20 ms - B. Wymagane kryterium odporności dla zapadów napięcia zasilania o czasie trwania 500 ms oraz przerw o czasie trwania 5s - C. Metoda badania wg PN-EN 61000-4-11:2007.

Zakres badań został uzgodniony z Zamawiającym.

Podstawą do ustalenia zakresu badań były wytyczne Zamawiającego i normy

1. PN-EN 61000-6-2:2019-04 Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne – Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych.
2. PN-EN 61000-6-3:2008 +A1:2012 Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym.
3. PN-EN 55016-1-1:2010 + A1:2011 Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia. Część 1-1: Aparatura do pomiaru zaburzeń radioelektrycznych i do badań odporności. Aparatura pomiarowa.
4. PN-EN 55016-2-1:2014-09 + A1:2017-12 Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz


Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 7/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----------

odporności na zburzenia. Część 2-1: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności. Pomiary zaburzeń przewodzonych.

5. PN-EN 55016-2-3:2017-06 Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zburzenia. Część 2-3: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności. Pomiary zaburzeń promieniowanych.
6. PN-EN 61000-4-2:2011 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-2: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne.
7. PN-EN 61000-4-3:2007
+ A1:2008
+ A2:2011
+ SI1:2009 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-3: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.
8. 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.
9. PN-EN 61000-4-5:2014-10
+ A1:2018-01 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-5: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary.
10. PN-EN 61000-4-6:2014-04 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-6: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.
11. PN-EN 61000-4-11:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-11: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia.

III. WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań, wraz z opisem przeprowadzonych pomiarów, zamieszczono w Protokołach Szczegółowych od nr 1 i do nr 8, stanowiących integralną część niniejszego sprawozdania.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 8/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----------

IV. PROTOKOŁY SZCZEGÓŁOWE

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 1

z badania napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012, w zakresie badań napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania napięć zaburzeń na zaciskach zasilania mierzone są napięcia emitowane przez port zasilania urządzenia w zakresie częstotliwości od 150 kHz do 30 MHz.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do pomiaru napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej.


Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania/sprawdzenia
Odbiornik	Rohde&Schwarz	ESU-40	1302.6005.40	06.12.2023
Sieć sztuczna	Rohde&Schwarz	ESH2-Z5	338.5219.53	17.06.2021
Kabel pomiarowy	---	Emisja1 +Emisja2	---	10.10.2021
Tłumik	Delta Ohm	20dB	09208200	N/A
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/97	04.07.2022
Oprogramowanie sterujące	Rohde&Schwarz	EMC32	---	N/A

Całe użyte wyposażenie pomiarowe było zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiadało ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w komorze typu SAC na terenie Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 9/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----------

4.2 Warunki atmosferyczne

Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

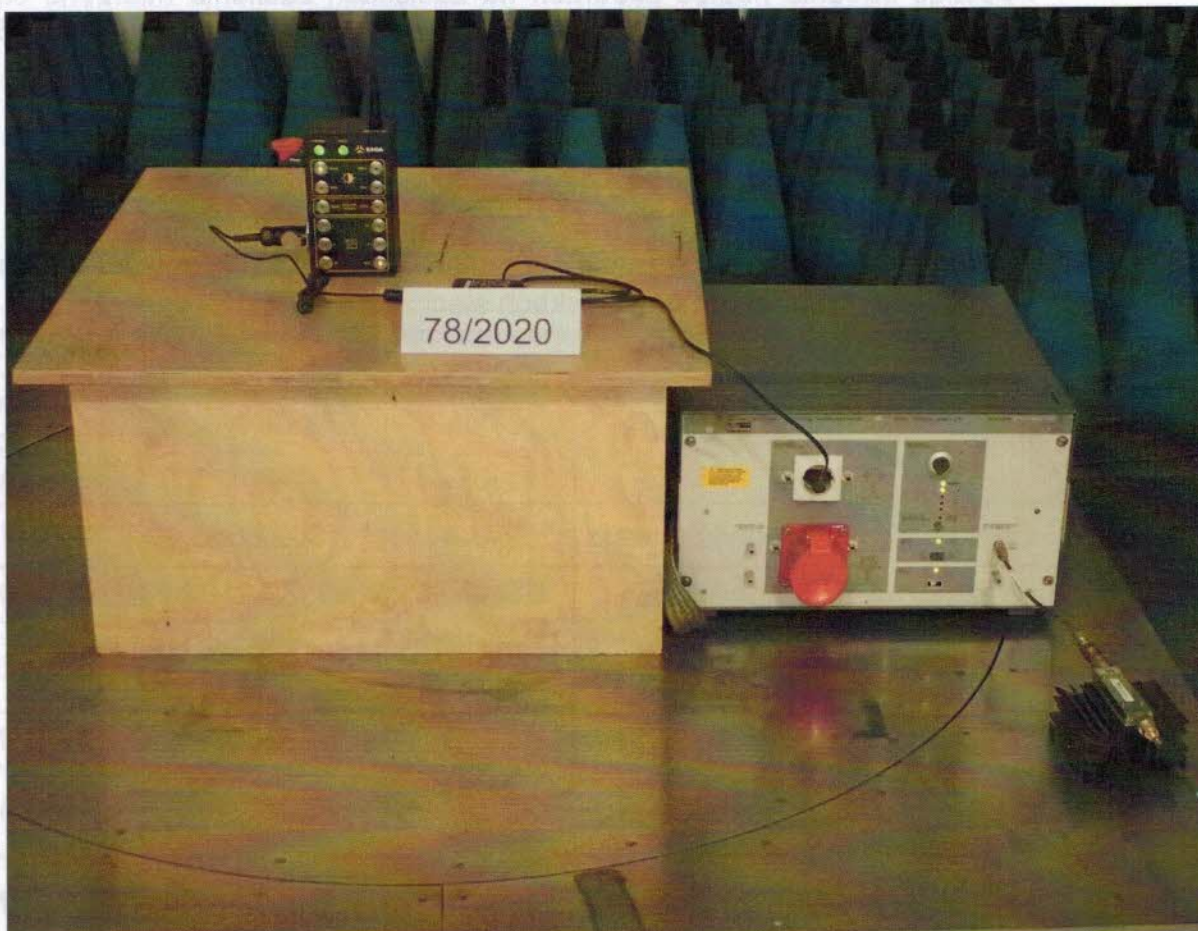
- temperatura 17-18 °C;
- wilgotność 52-53 %.

4.3 Niepewność pomiarów

Niepewność wynikająca z przyjętej metody pomiaru oraz przyrządów pomiarowych, zgodnie z Instrukcją Określania Niepewności Pomiaru wynosi $\pm 3,02$ dB.

5. Metoda badania

Badanie wykonano wg metodyki opisanej w normie PN-EN 55016-2-1:2014-09.



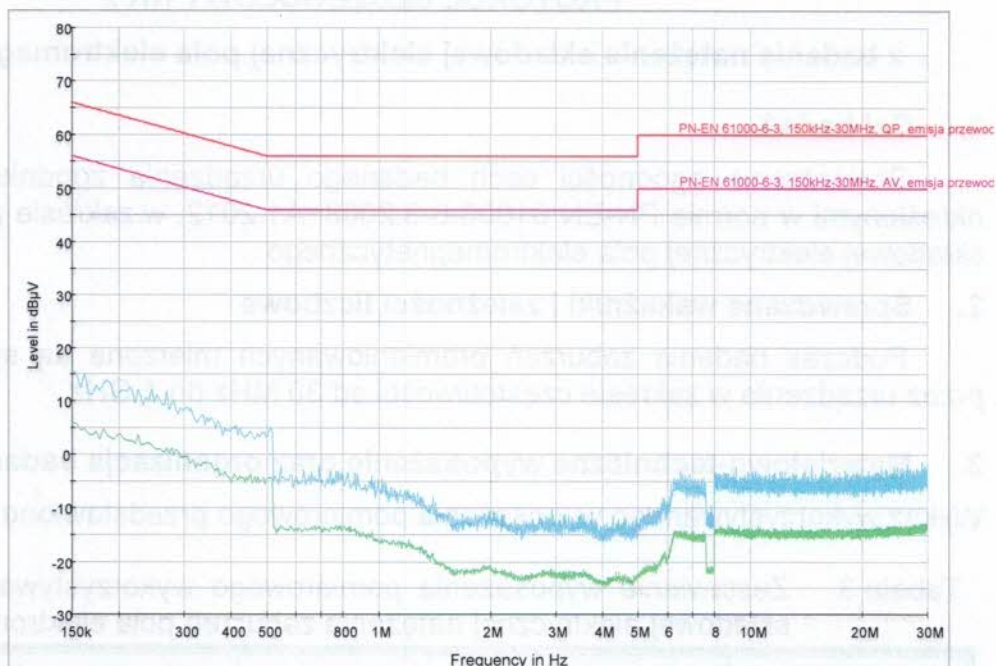
Rys. 3. Urządzenie podczas badania napięcia zaburzeń.

6. Wyniki badań

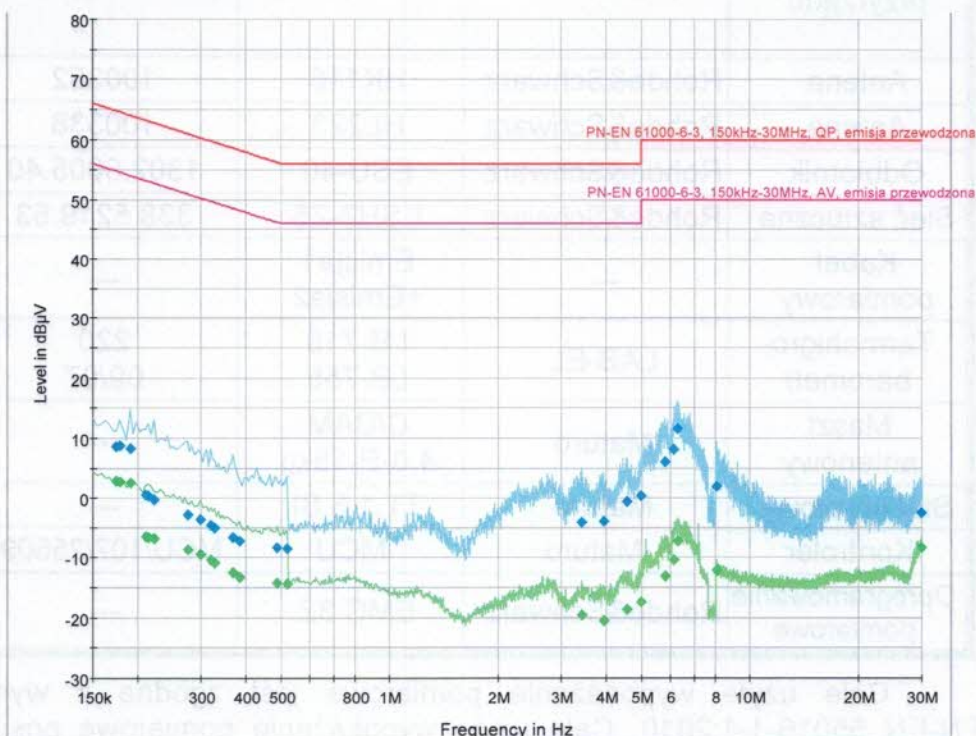
Tło zaburzeń przedstawiono na rys. 4. Maksymalne poziomy napięcie zaburzeń na zaciskach zasilania badanego urządzenia przedstawiono na rys. 5.

Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów stwierdzono, że poziom napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej badanego urządzenia nie przekracza wartości dopuszczalnych podanych w normie PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012.

Oznaczenie sprawozdania:	Podpis prowadzącego badania:	Strona/stron:	Egz.
78/2020	<i>Ket</i>	10/39	1



Rys. 4. Tło napięć zaburzeń.



Rys. 5. Napięcia zaburzeń na zaciskach zasilania urządzenia.

Wynik badania: **pozytywny**

Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ

[Signature]

[Signature]

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>[Signature]</i>	Strona/stron: 11/39	Egz. 1
-------------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------	-----------

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 2

z badania natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012, w zakresie pomiaru natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania zaburzeń promieniowanych mierzone są sygnały emitowane przez urządzenie w zakresie częstotliwości od 30 MHz do 1 GHz.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do pomiaru składowej elektrycznej natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego.


Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania/sprawdzenia
Antena	Rohde&Schwarz	HK116	100352	09.06.2021
Antena	Rohde&Schwarz	HL223	100338	09.06.2021
Odbiornik	Rohde&Schwarz	ESU-40	1302.6005.40	06.12.2023
Sieć sztuczna	Rohde&Schwarz	ESH2-Z5	338.5219.53	17.06.2021
Kabel pomiarowy	---	Emisja1 +Emisja2	---	10.10.2021
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/97	04.07.2022
Maszt antenowy	Maturo	C/DAM 4.0-P-15kg	---	N/A
Stół obrotowy	Maturo	TT 1.5 SI	---	N/A
Kontroler	Maturo	MCU	MCU/107/2550908	N/A
Oprogramowanie pomiarowe	Rohde&Schwarz	EMC 32	---	N/A

Całe użyte wyposażenie pomiarowe jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiada ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w komorze typu SAC Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 12/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

4.2 Warunki atmosferyczne

Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

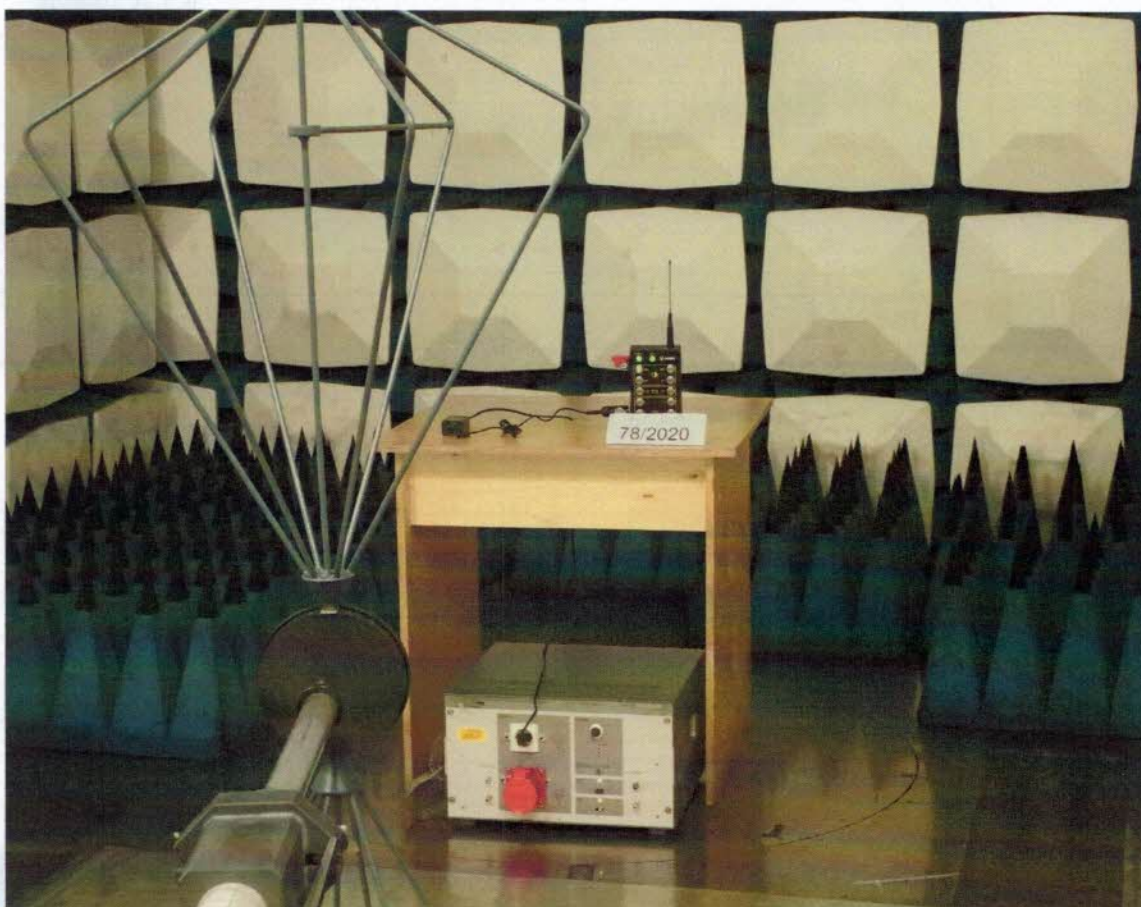
- temperatura 17-18 °C;
- wilgotność 53-56 %.

4.3 Niepewność pomiarów

Niepewność wynikająca z przyjętej metody pomiaru oraz przyrządów pomiarowych, zgodnie z Instrukcją Określania Niepewności Pomiaru wynosi $\pm 6,11$ dB.

5. Metoda badania

Badanie wykonano wg metodyki opisanej w normie PN-EN 55016-2-3:2017-06.



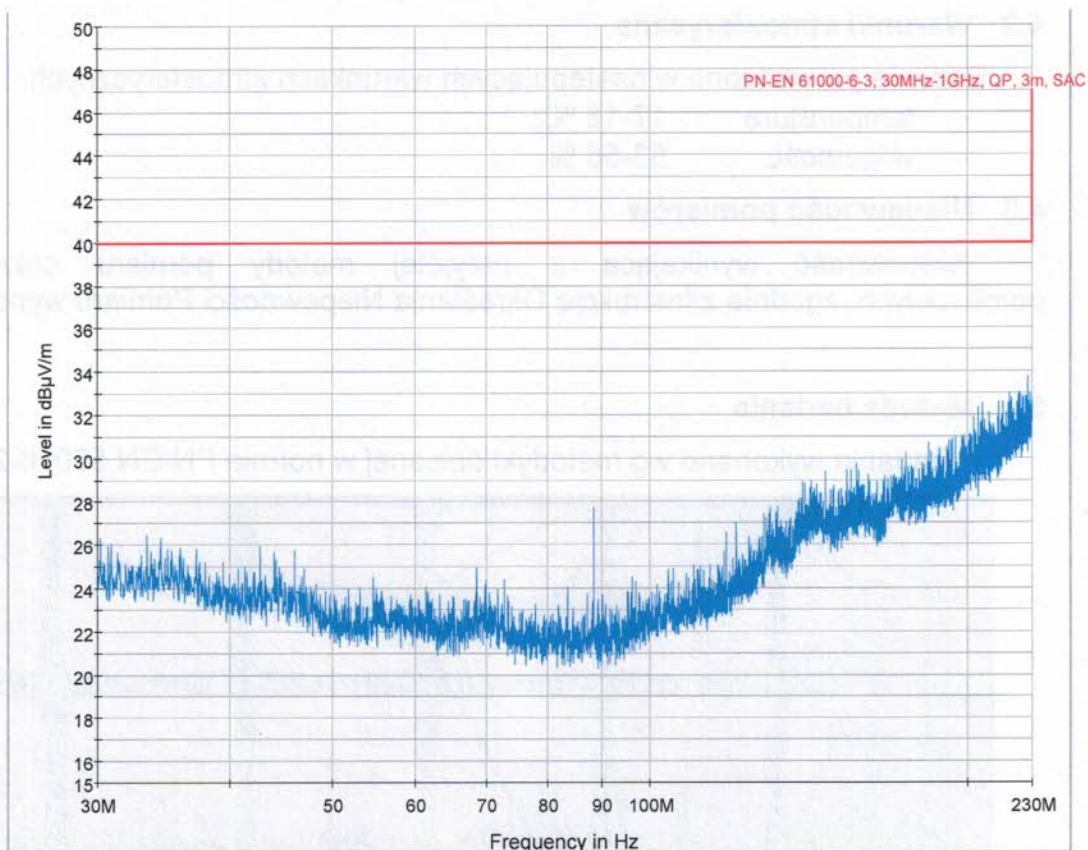
Rys. 6. Urządzenie podczas badania składowej elektrycznej natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego.

6. Wyniki badań

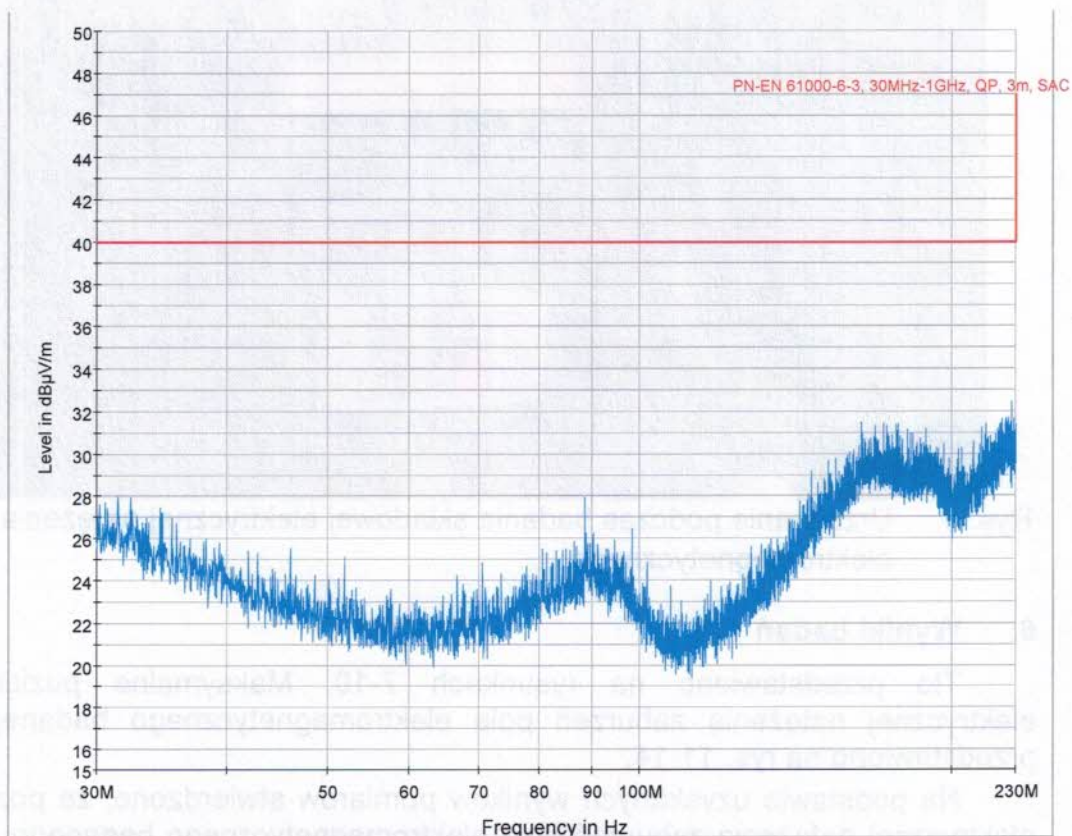
Tłó przedstawiono na rysunkach 7-10. Maksymalne poziomy składowej elektrycznej natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego badanego urządzenia przedstawiono na rys. 11-14.

Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów stwierdzono, że poziom składowej elektrycznej natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego badanego urządzenia nie przekracza wartości dopuszczalnych podanych w normie PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KGH</i>	Strona/stron: 13/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

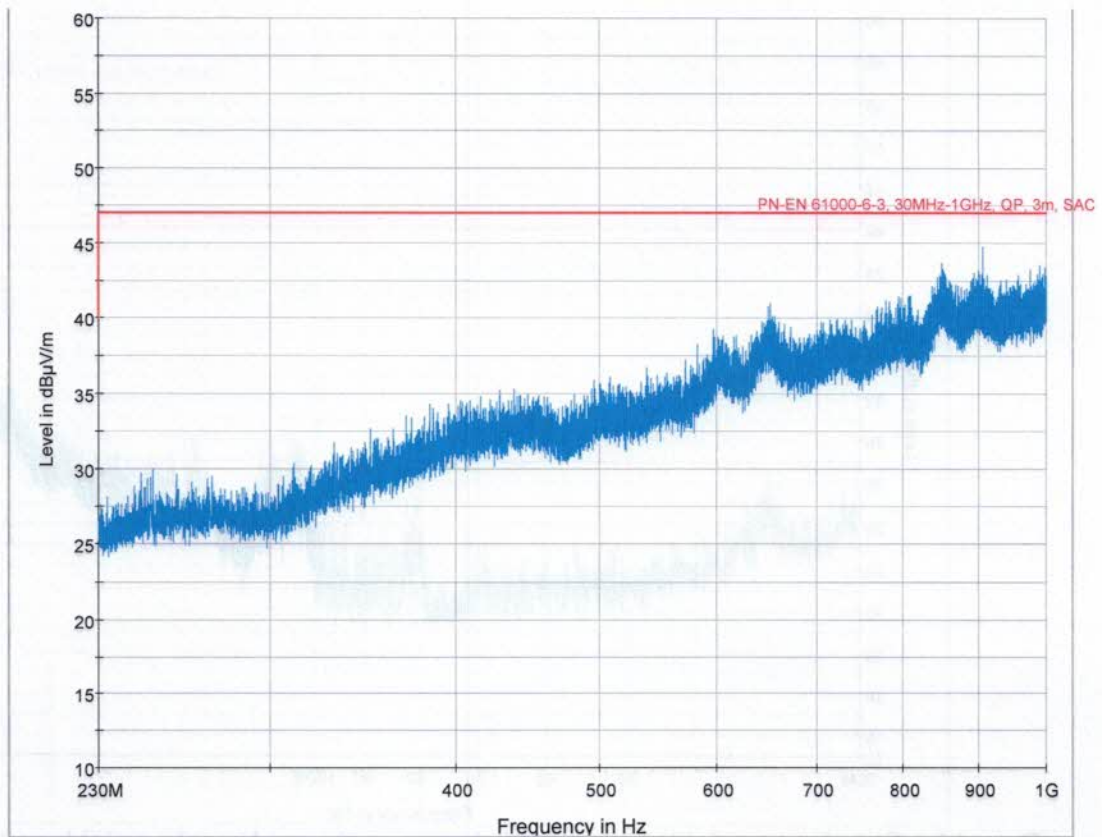


Rys. 7. Tłó 30 MHz - 230 MHz, polaryzacja V.

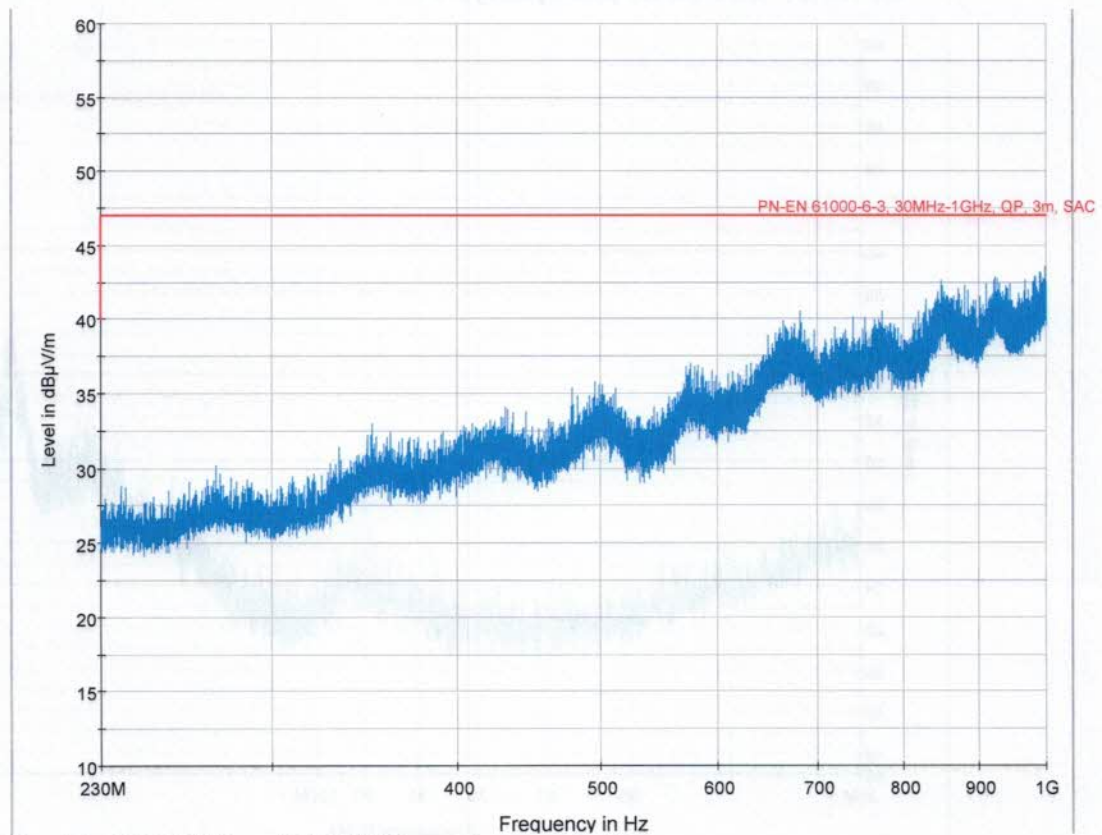


Rys. 8. Tłó 30 MHz - 230 MHz, polaryzacja H.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KGB</i>	Strona/stron: 14/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

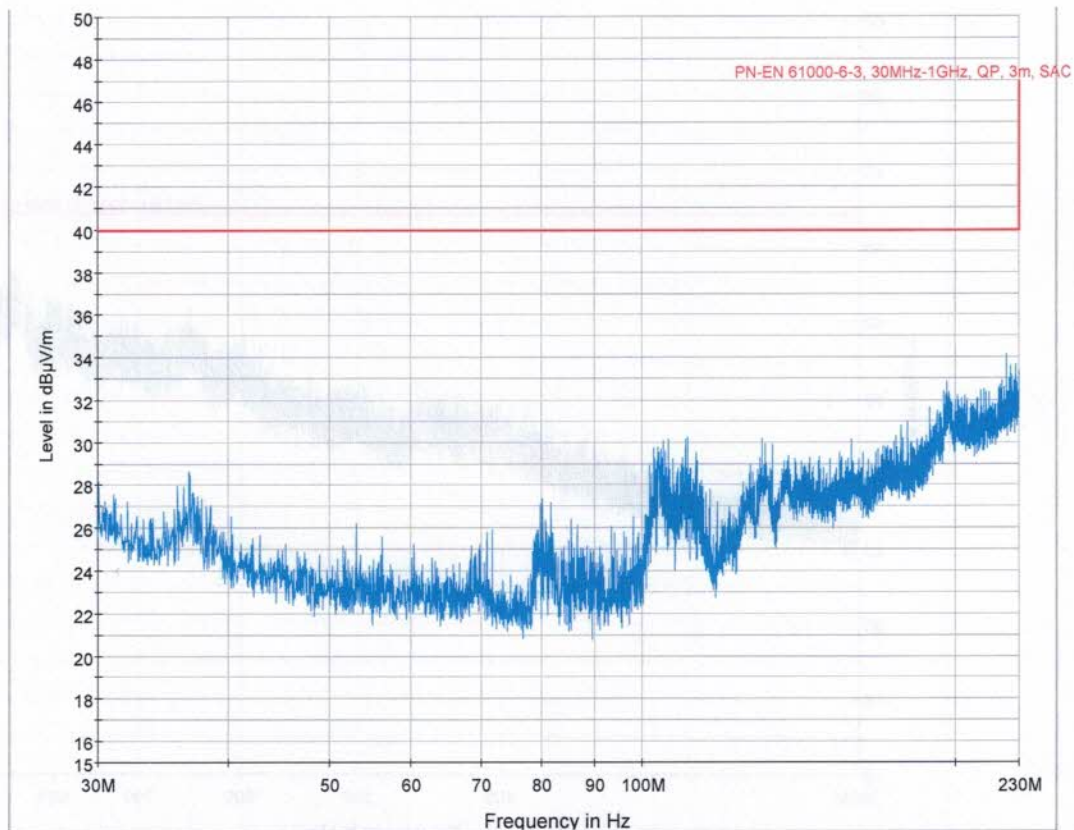


Rys. 9. Tłó 230 MHz - 1000 MHz, polaryzacja V.

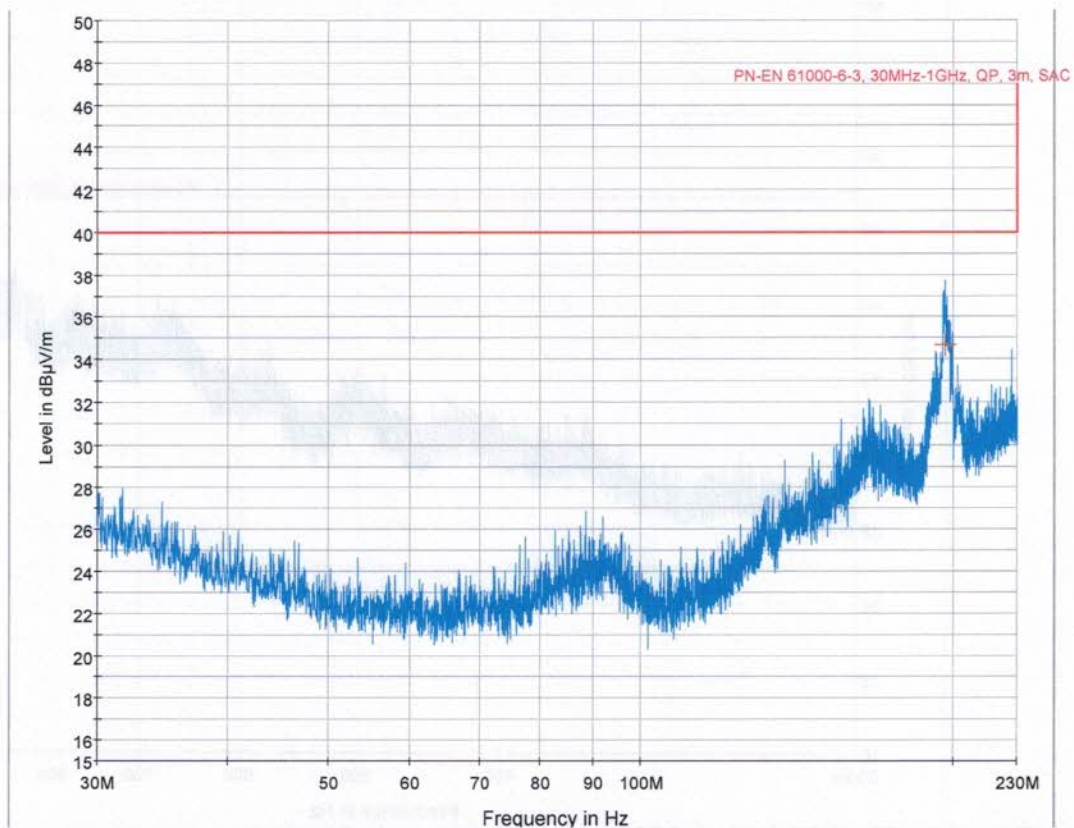


Rys. 10. Tłó 230 MHz - 1000 MHz, polaryzacja H.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kot</i>	Strona/stron: 15/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

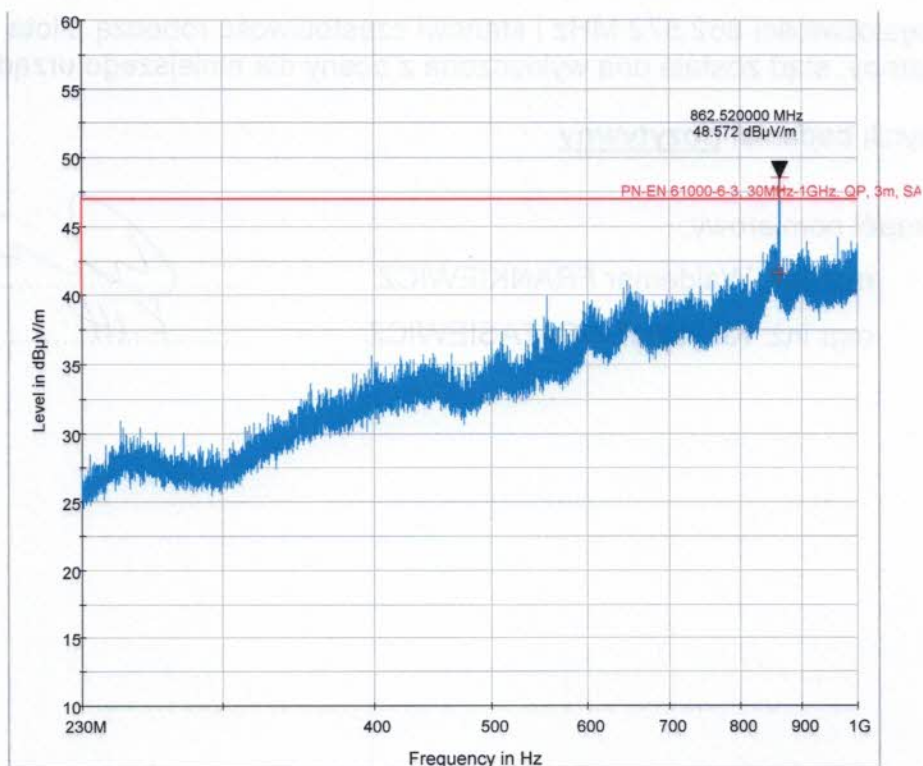


Rys. 11. Składowa elektryczna natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego, 30 MHz - 230 MHz, polaryzacja V.

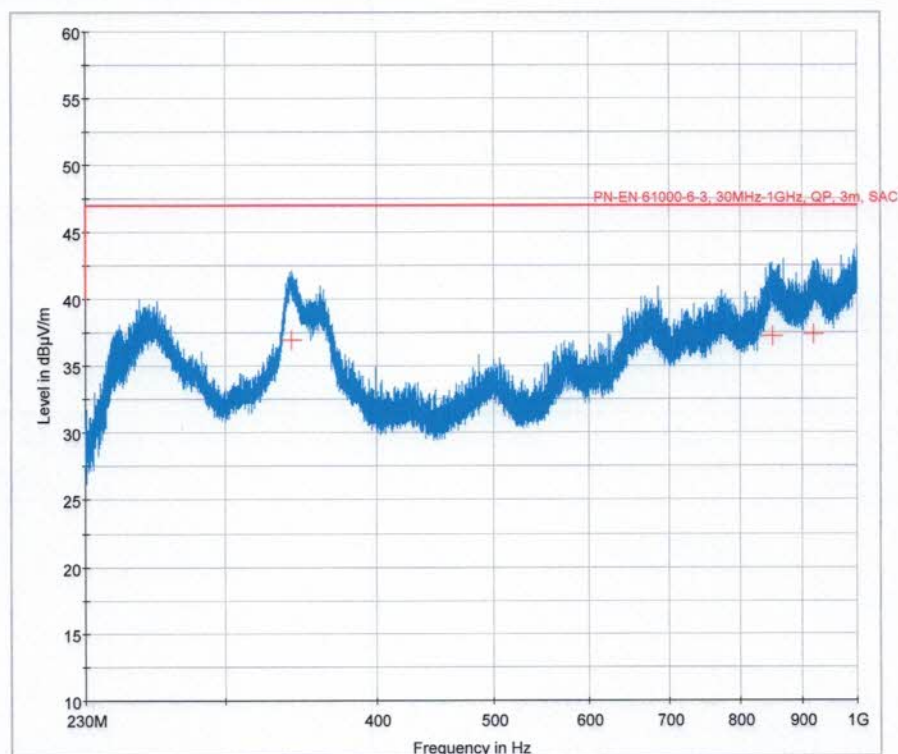


Rys. 12. Składowa elektryczna natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego, 30 MHz - 230 MHz, polaryzacja H.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>[Signature]</i>	Strona/stron: 16/39	Egz. 1
-------------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------	-----------



Rys. 13. Składowa elektryczna natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego, 230 MHz - 1000 MHz, polaryzacja V.



Rys. 14. Składowa elektryczna natężenia zaburzeń pola elektromagnetycznego, 230 MHz - 1000 MHz, polaryzacja H.

Przedstawiona na rys. 13 wartość zmierzona 48,57 dBµV, przekraczająca dopuszczalny limit dla normy PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012, występuje na

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kat</i>	Strona/stron: 17/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

częstotliwości 862,572 MHz i stanowi częstotliwość roboczą pilota zdalnego sterowania i lampy, stąd została ona wykluczona z oceny dla niniejszego urządzenia.

Wynik badania: **pozytywny**

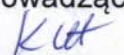
Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ


.....

.....

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 18/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 3

z badania odporności na wyładowania elektrostatyczne

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie odporności na wyładowania elektrostatyczne.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania sprawdzeniu podlega odporność EUT na określone w normie poziomy napięcie wyładowań ESD.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do badania odporności na wyładowania elektrostatyczne.

Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania / sprawdzenia
Generator ESD	EMTEST	30N	V1000510583A	24.03.2021
Pistolet	EMTEST	P30N	V1005105835	24.03.2021
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/98	04.07.2022

Całe użyte wyposażenie pomiarowe było zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiadało ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

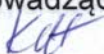
4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w pomieszczeniu nr 6 na terenie Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia.

4.2 Warunki atmosferyczne

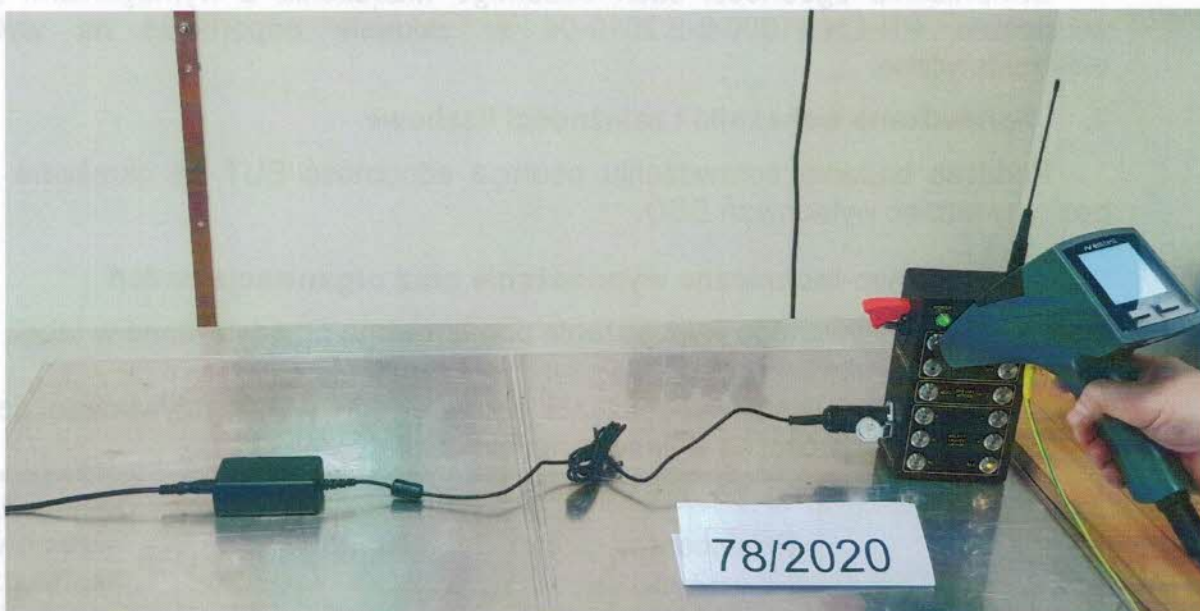
Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

- temperatura $20 \pm 21^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność $35 \pm 38\%$,
- ciśnienie 1003 ± 1010

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 19/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

5. Metoda badania

Badanie wykonano zgodnie z metodyką opisaną w normie PN-EN 61000-4-2:2011. Parametry badania przedstawiono w tabeli 5. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) podczas badań przedstawiono na rys. 15.



Rys. 15 EUT podczas badania odporności na wyładowania elektrostatyczne.

Tabela 5. Parametry badania.

Typ wyładowania	kV	Ilość wyładowań w punkcie	Badane powierzchnie	Kryterium wymagane	Kryterium zbadane
Powietrzne	+/-2; +/-4; +/-8	10	Elementy nieprzewodzące obudowy	B	A
Kontaktowe	+/-2 +/-4	10	Elementy przewodzące obudowy	B	A
Kontaktowe	+/-2 +/-4	10	HCP	B	A
Kontaktowe	+/-2 +/-4	10	VCP	B	A

6. Wyniki badań

Poprawność funkcjonowania urządzenia badanego, przed, w trakcie i po zakończeniu badań, monitorowana była przez wykonującego badanie. W rezultacie przeprowadzonych sprawdzeń żadnych zmian nie stwierdzono.

Przeprowadzona ocena wyników badań pozwala zaklasyfikować urządzenie badane do kryterium działania typu A. Oznacza to, że badany obiekt spełnia kryteria

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kul</i>	Strona/stron: 20/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

związane z odpornością na wyładowania ESD określone w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04.

Wynik badania: **pozytywny**

Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ

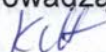

.....
K. Wojtasiewicz

Data wystąpienia awarii	Identyfikator	Typ	Przebieg	Opis
17.08.2021	23404	FP 2340	Amplifier	Generator
03.07.2024	108312	SM1 100A	Robo&S	Generator
05.08.2024	101302	SM1 100A	Robo&S	Generator
04.07.2023	230	LB-15	LAB-EL	Laminacja
N/A	110023	H1 040A	Robo&S	Antena
N/A	8402-1361	3115	EMC	Antena
N/A	037880A	B2A 0125-203	Bann Elektronik	Wzmacniacz
N/A	037880B	ELWA 21-10-120	Bann Elektronik	Wzmacniacz
N/A	007680C	HM MA 1000-130	Bann Elektronik	Wzmacniacz
N/A	007680D	TMW 0108-250	Bann Elektronik	Wzmacniacz
N/A	150013	WRP-201	Robo&S	Generator mocy
N/A	150014	WRP-201	Robo&S	Generator mocy
N/A	185183	WRP-B3	Robo&S	Generator mocy
N/A	100817	WRP-E3	Robo&S	Generator mocy
N/A	100812	WRP-E3	Robo&S	Generator mocy
N/A	—	EMC 32	Robo&S	Software

Oznaczenie sprawozdania:

78/2020

Podpis prowadzącego badania:



Strona/stron:

21/39

Egz.

1

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 4

z badania odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe


Podczas badania sprawdzeniu podlega odporność EUT na określone w normie poziomy natężenia pola elektromagnetycznego.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do badania odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.

Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania / sprawdzenia
Sonda pola E	AmplifierResearch	FP 5240	23404	17.06.2021
Generator	Rohde&Schwarz	SMB 100A	103312	03.07.2024
Generator	Rohde&Schwarz	SMJ 100A	101392	05.08.2024
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/98	04.07.2022
Antena	Rohde&Schwarz	HL046A	100023	N/A
Antena	EMCO	3115	9409-4361	N/A
Wzmacniacz	Bonn Elektronik	BSA 0125-500	097660A	N/A
Wzmacniacz	Bonn Elektronik	BLWA 2010-125	097660B	N/A
Wzmacniacz	Bonn Elektronik	BLMA 1020-120	097660C	N/A
Wzmacniacz	Bonn Elektronik	TWAL 0208-250	097660D	N/A
Sensor mocy	Rohde&Schwarz	NRP-Z91	150013, 150014	N/A
Miernik mocy	Rohde&Schwarz	NRP-B2	102453	N/A
Sensor mocy	Rohde&Schwarz	NRP-Z55	100611, 100612	N/A
Software	Rohde&Schwarz	EMC 32	---	N/A

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 22/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

Całe użyte wyposażenie pomiarowe jest zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiada ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w komorze typu SAC na terenie Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia.

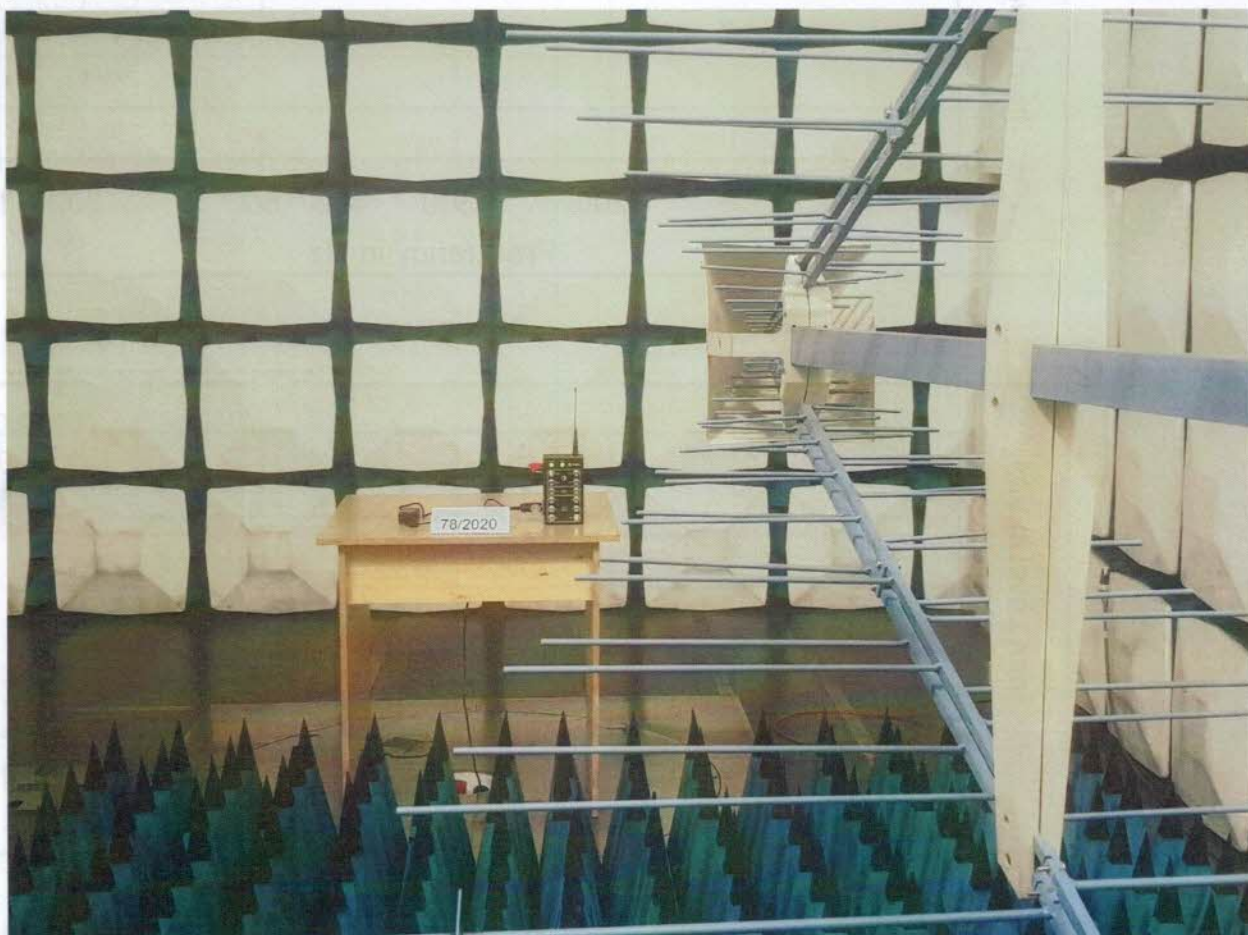
4.2 Warunki atmosferyczne

Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

- temperatura 17-19 °C;
- wilgotność 45-49 %.

5. Metoda badania

Badanie wykonano zgodnie z metodyką opisaną w normie PN EN 61000-4-3:2007 +A1:2008 +A2:2011 +IS1:2009. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) podczas badań przedstawiono na rys. 16. Parametry badania przedstawiono w tabeli 7.



Rys. 16 EUT podczas badania odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.

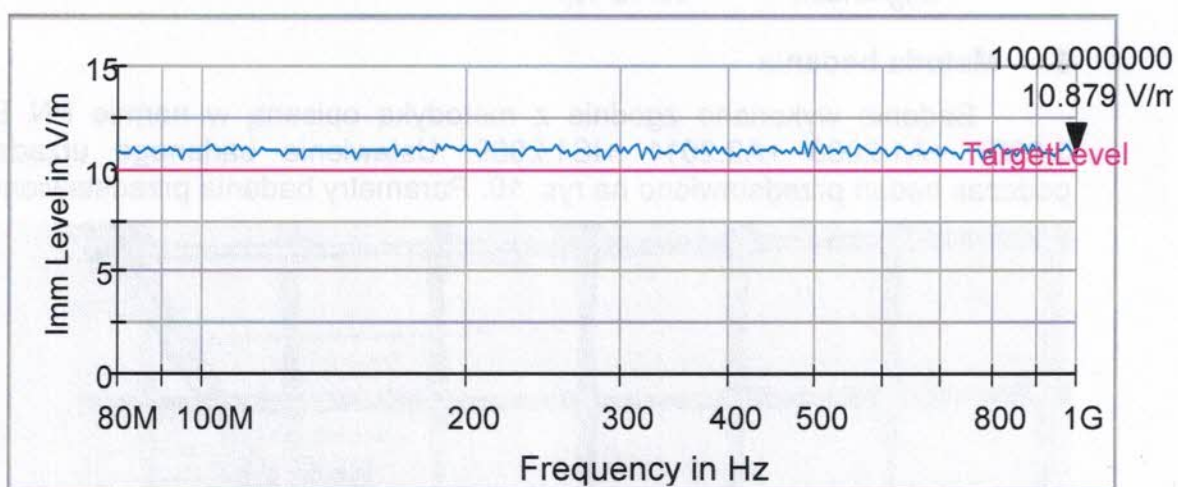
Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kult</i>	Strona/stron: 23/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------	------------------------	-----------

Tabela 7. Parametry badania.

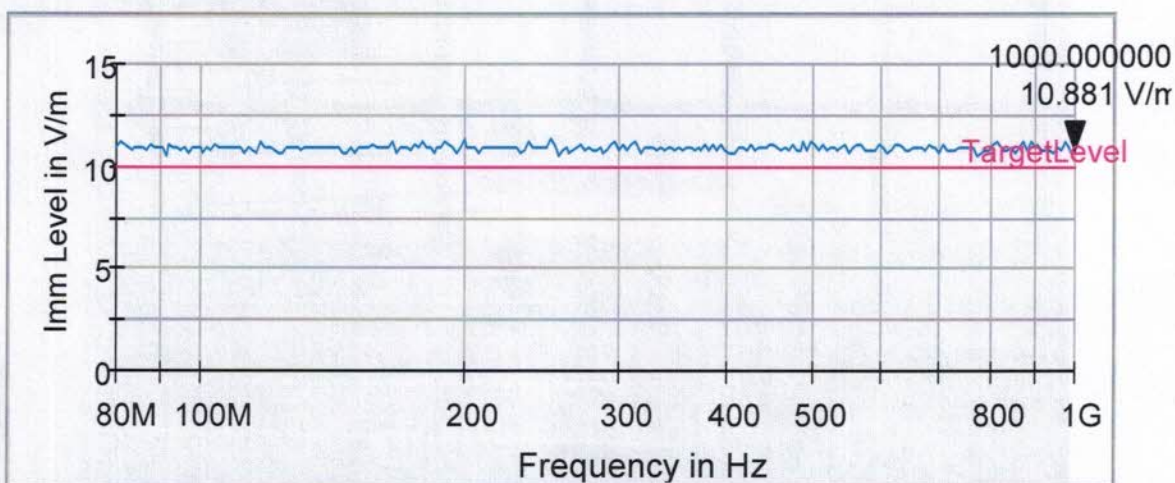
Częstotliwość [MHz]	Poziom narażeń [V/m]	Badane powierzchnie	Kryterium wymagane	Kryterium zbadane
80 - 1000	10	Port 1_Obudowa jak na rys. 16	A	A
1400 - 6000	3	Port 1_Obudowa jak na rys. 16	A	A

6. Wyniki badań

Przebieg przykładowych narażeń przedstawiono na rys. 17 i 18.



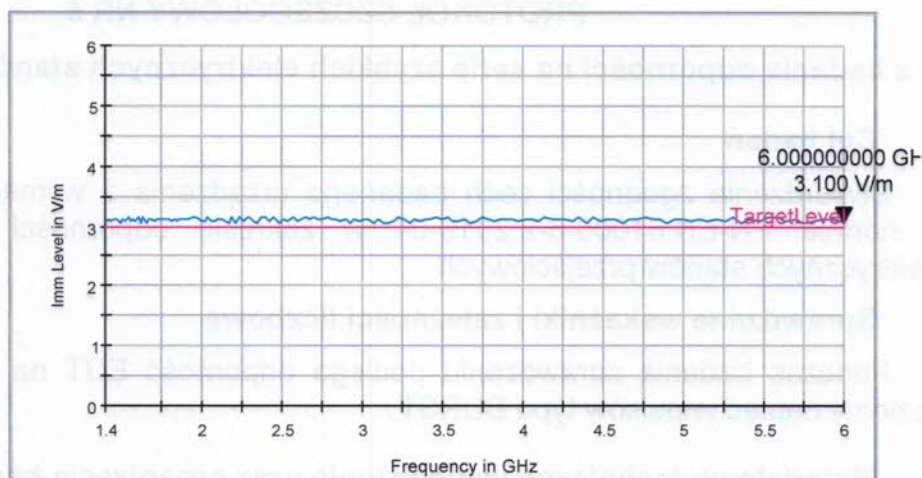
a)



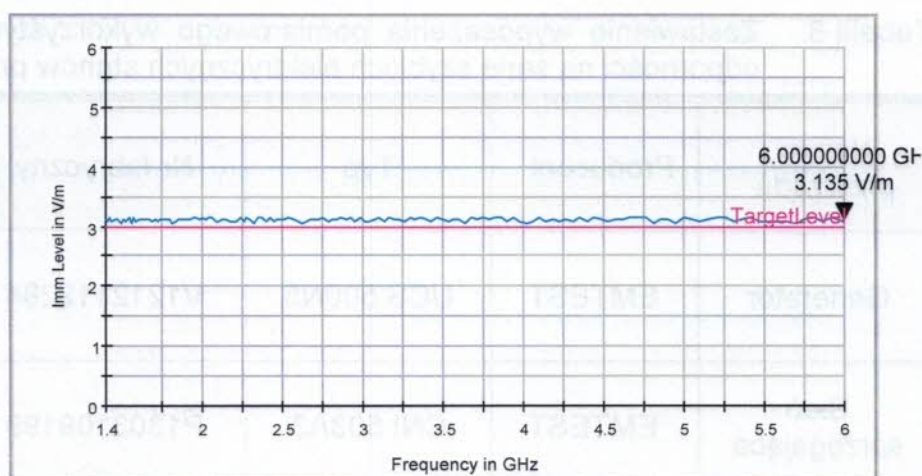
b)

Rys. 17. Przebieg narażeń przykładowych do portu obudowy EUT, 80 MHz+1 GHz. Przebieg a) - polaryzacja pionowa, przebieg b) - polaryzacja pozioma).

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KLB</i>	Strona/stron: 24/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------



a)



b)

Rys. 18. Przebieg narażeń przykładanych do portu obudowy EUT, 1,4 GHz ÷ 6 GHz. Przebieg a) - polaryzacja pionowa, przebieg b) - polaryzacja pozioma).

Poprawność funkcjonowania urządzenia badanego, przed, w trakcie i po zakończeniu badań, monitorowana była przez wykonującego badanie. W rezultacie przeprowadzonych sprawdzeń nie stwierdzono żadnych zmian w pracy urządzenia badanego, które mogłyby być spowodowane narażaniem EUT promieniowanym polem elektromagnetycznym.

Przeprowadzona ocena wyników badań pozwala zaklasyfikować urządzenie badane do kryterium działania A. Oznacza to, że badany obiekt spełnia kryteria związane z odpornością na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej zawarte w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04.

Wynik badania: **pozytywny**

Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ

[Signature]
.....
[Signature]
.....

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>[Signature]</i>	Strona/stron: 25/39	Egz. 1
-------------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------	-----------

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 5

z badania odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania sprawdzeniu podlega odporność EUT na określone w normie poziomy napięcie impulsów typu BURST.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do badania odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.

Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania / sprawdzenia
Generator	EMTEST	UCS 500N5	V1212112294	27.11.2023
Sieć sprzęgająca	EMTEST	CNI 503A3	P1303109199	27.11.2023
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/98	04.07.2022

Całe użyte wyposażenie pomiarowe jest zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiada ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

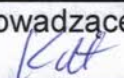
4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w pomieszczeniu nr 6 w Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia. Badania prowadzono po umieszczeniu EUT 10 cm nad płaszczyzną ziemi odniesienia o wymiarze 3 x 1,5 m. Długość przewodu zasilającego wynosiła około 30 cm.

4.2 Warunki atmosferyczne

Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

- temperatura 20,8 - 21°C,

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 26/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

– wilgotność 34,6 – 34,9%.

5. Metoda badania

Badanie wykonano zgodnie z metodyką opisaną w normie PN-EN 61000-4-4:2013-05. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) oraz ustawienie przykładowych parametrów narażeń podczas badań przedstawiono na rys. 19. Szczegółowe parametry badania przedstawiono w tabeli 9.



Rys. 19 Widok EUT wraz z generatorem podczas badania odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.

Tabela 9. Parametry badania.

Narażane linie	Napięcie i polaryzacja impulsów [kV]	Czas trwania narażenia [s]	Kryterium poprawnej pracy wymagane	Kryterium poprawnej pracy zbadane
Port zasilania A.C. 230 V	+/-0,5, +/-1, +/-2	120	B	A
Port „Kabel ładowarki”	+/-0,5, +/-1	120	B	A

6. Wyniki badań

Poprawność funkcjonowania urządzenia badanego, przed, w trakcie i po zakończeniu badań, monitorowana była przez wykonującego badanie.

W rezultacie przeprowadzonych sprawdzeń, nie stwierdzono żadnych zmian podczas narażania portów urządzenia badanego.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KUH</i>	Strona/stron: 27/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

Przeprowadzona ocena wyników badań pozwala zaklasyfikować urządzenie badane do kryterium działania A. Oznacza to, że badany obiekt spełnia kryteria związane z odpornością na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych, zawarte w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04.

Wynik badania: **pozytywny**

Zespół pomiarowy:


mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ


.....
K.W.

Wzrost napięcia (kV)	Prędkość zmiany napięcia (kV/μs)	Prędkość zmiany prądu (kA/μs)	Prędkość zmiany napięcia (kV/μs)	Prędkość zmiany prądu (kA/μs)
A	B	150	100	100
A	B	150	100	100

Oznaczenie sprawozdania:
78/2020

Podpis prowadzącego badania:


Strona/stron:
28/39

Egz.
1

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 6

z badania odporności na udary

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie odporności na udary.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania sprawdzeniu podlega odporność EUT na określone w normie poziomy napięcie impulsów typu udary elektryczne.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do badania odporności na udary.

Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania / sprawdzenia
Generator udarów elektrycznych 1.2/50us	EMTEST	UCS 500N5	V1212112294 (nr oprogramowania 003504)	27.11.2023
Oprogramowanie sterujące	EMTEST	iec.control	wersja 5.2.9	N/A
Termohigro-barometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/98	04.07.2022

Całe użyte wyposażenie pomiarowe jest zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiada ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w pomieszczeniu nr 6 na terenie Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia. Badania prowadzono po umieszczeniu EUT 10 cm nad płaszczyzną ziemi odniesienia o wymiarze 3 x 1,5 m. Długość przewodu zasilania wynosiła około 30 cm.

4.2 Warunki atmosferyczne

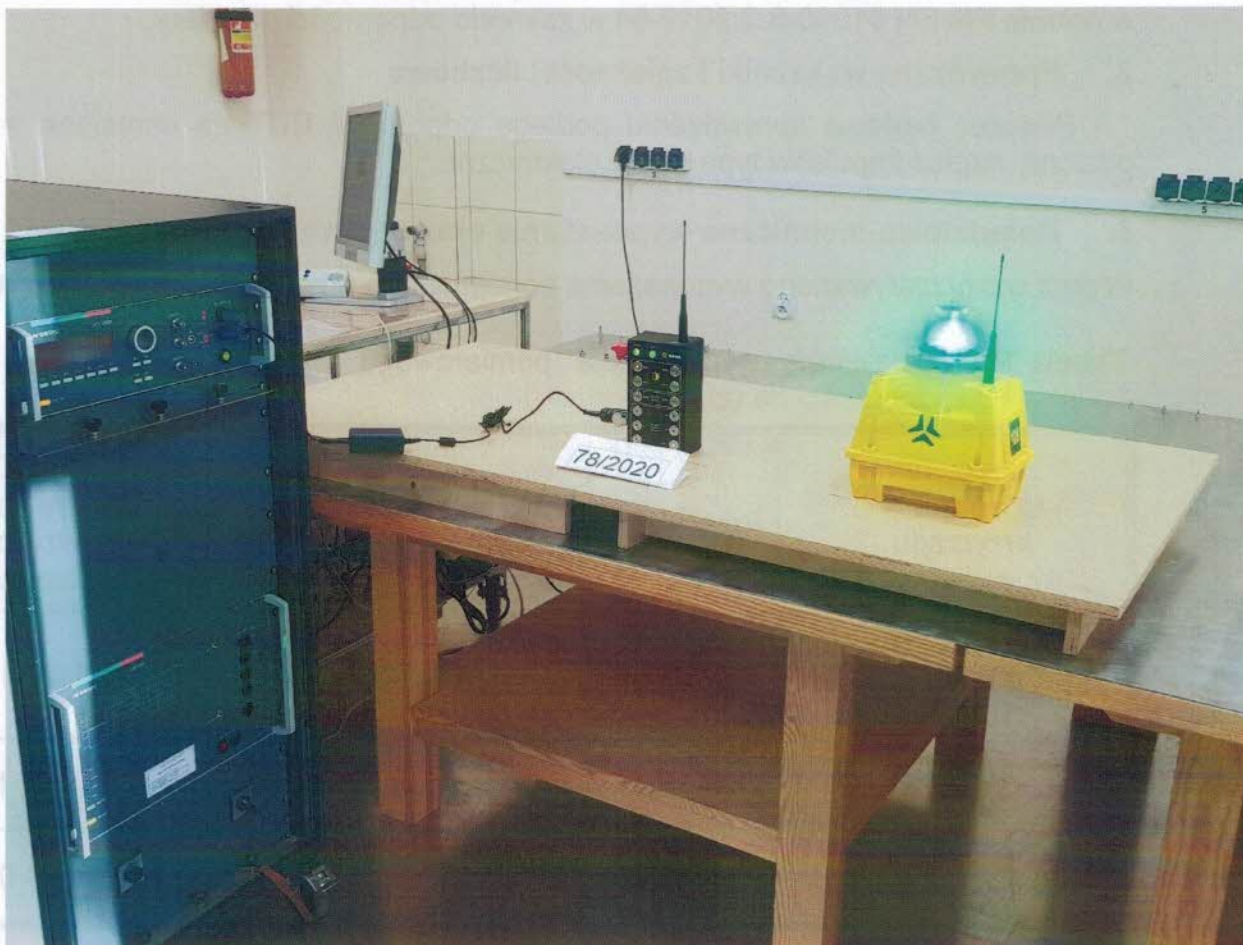
Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

- temperatura $20,8 \pm 20,9^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność $34,7 \pm 34,8\%$.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KW</i>	Strona/stron: 29/39	Egz. 1
-------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------	-----------

5. Metoda badania

Badanie wykonano zgodnie z metodyką opisaną w normie PN-EN 61000-4-5:2014-10+A1:2018-01. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) podczas badań przedstawiono na rys. 20. Parametry badania przedstawiono w tabeli 11.



Rys. 20 EUT podczas badania odporności na udary elektryczne.

Tabela 11. Parametry badania.

Narażane linie	Faza napięcia [stopnie]	Napięcie i polaryzacja impulsów [V]	Ilość udarów	Kryterium poprawnej pracy wymagane	Kryterium poprawnej pracy zbadane
Port - Zasilanie A.C. 230V L-N	0, 90, 180, 270	+/-500	5	B	A
	0, 90, 180, 270	+/-1000	5	B	A

6. Wyniki badań

Poprawność funkcjonowania urządzenia badanego, przed, w trakcie i po zakończeniu badań, monitorowana była przez wykonującego badanie.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>[Signature]</i>	Strona/stron: 30/39	Egz. 1
-------------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------	-----------

W rezultacie przeprowadzonych sprawdzeń, nie stwierdzono żadnych zmian w pracy urządzenia badanego, podczas przykładania narażeń do portów urządzenia.

Przeprowadzona ocena wyników badań pozwala zaklasyfikować urządzenie badane do kryterium działania A. Oznacza to, że badany obiekt spełnia kryteria związane z odpornością na udary elektryczne, zawarte w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04.

Wynik badania: **pozytywny**

Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ


.....
KWB

Data wykonania pomiarów	Wzrostki	Typ	Procedura	Wzrostki
17.02.2021	V100810252	CMS 500V2	EM TEST	Generator
NA	WITU 002	WIMC 10A	WITU	CDM
NA	38172	EM 101	LUTH	Klasyfikacja
14.11.2023	200181	RTD 1022	RoboSchwarz	Oscyloskop
NA	wojta B.2.8	rod control	EMTERT	Opóźnianie
04.07.2023	220 08188	LB-110 LB-123	LAB-EL	Termometry

Oznaczenie sprawozdania:

78/2020

Podpis prowadzącego badania:



Strona/stron:

31/39

Egz.

1

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 7

z badania odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania sprawdzeniu podlega odporność EUT na określone w normie poziomy napięcie indukowanych przez pola o częstotliwości radiowej.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do badania odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.

Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania / sprawdzenia
Generator	EM TEST	CWS 500N2	V1005105832	17.02.2021
CDN	WITU	M2/M3/16A	WITU 002	N/A
Klamra sprzęgająca	LUTHI	EM 101	36172	N/A
Oscyloskop	Rohde&Schwarz	RTO 1022	200181	14.11.2023
Oprogramowanie sterujące	EMTEST	icd.control	wersja 5.2.9	N/A
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/98	04.07.2022

Całe użyte wyposażenie pomiarowe jest zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiada ważny status metrologiczny.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kit</i>	Strona/stron: 32/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

4. Warunki badań

4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w pomieszczeniu nr 6 w Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia. Badania prowadzono po umieszczeniu EUT 10 cm nad płaszczyzną ziemi odniesienia o wymiarze 3 x 1,5 m. Długość przewodu zasilającego AC wynosiła około 30 cm.

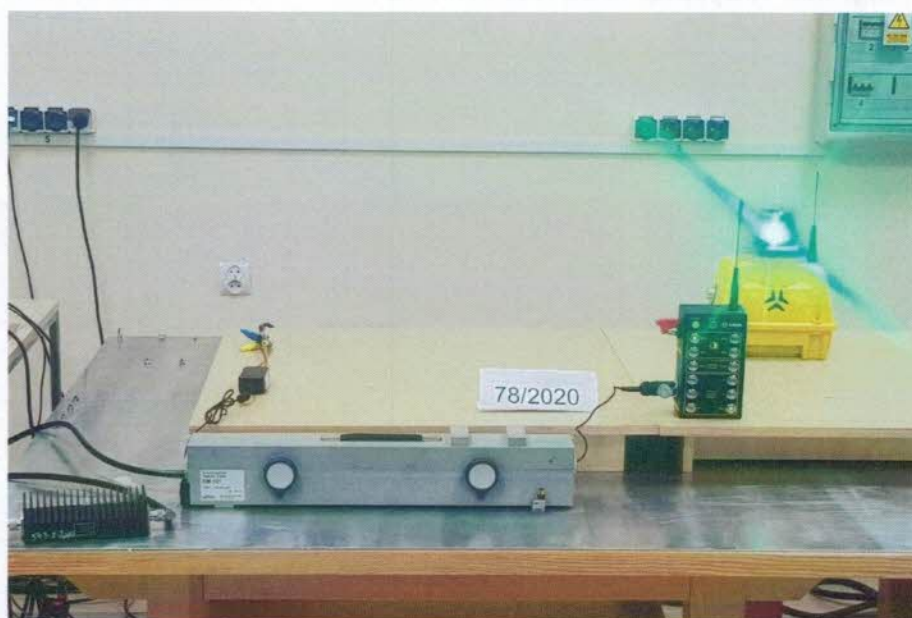
4.2 Warunki atmosferyczne

Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

- temperatura 19 - 22°C,
- wilgotność 31 - 36%.

5. Metoda badania

Badanie wykonano zgodnie z metodyką opisaną w normie PN-EN 61000-4-6:2014-04. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) podczas badań przedstawiono na rys. 21. Parametry badania przedstawiono w tabeli 13.



Rys. 21 EUT podczas badania odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.

Tabela 13. Parametry badania.

Narażane linie	Parametry uderzeń	Kryterium poprawnej pracy wymagane	Kryterium poprawnej pracy zbadane
Port - Zasilanie AC 230 V	150 kHz - 80 MHz, 10V _{rms} , (AM 80%, 1kHz)	A	A
Port – „Kabel ładowarki”	150 kHz - 80 MHz, 10V _{rms} , (AM 80%, 1kHz)	A	A

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kot</i>	Strona/stron: 33/39	Egz. 1
-------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------	-----------

6. Wyniki badań

Poprawność funkcjonowania urządzenia badanego, przed, w trakcie i po zakończeniu badań, monitorowana była przez wykonującego badanie.

Przy narażeniu portu „kabel ładowarki” na częstotliwości 309 kHz stwierdzono brak możliwości zmiany trybu świecenia lampy pomiędzy min, med i max, natomiast urządzenie znajdowało się w stabilnym stanie bez samoczynnego przełączania pomiędzy trybami. Urządzenie przestało wykazywać powyższe działanie przy poziomie zaburzeń około 6 V_{rms}.


Przeprowadzona ocena wyników badań pozwala zaklasyfikować urządzenie badane do kryterium działania A. Oznacza to, że badany obiekt spełnia kryteria związane z odpornością na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, zawarte w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04.

Wynik badania: **pozytywny**


Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ


.....

.....

Oznaczenie sprawozdania:	Podpis prowadzącego badania:	Strona/stron:	Egz.
78/2020		34/39	1

PROTOKÓŁ SZCZEGÓŁOWY NR 8

z badania odporności na zapady napięcia i krótkie przerwy

1. Cel badań

Stwierdzenie zgodności cech badanego urządzenia z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie odporności na zapady napięcia i krótkie przerwy.

2. Sprawdzane wskaźniki i zależności liczbowe

Podczas badania odporności na zapady napięcia i krótkie przerwy sprawdzeniu podlega odporność urządzenia badanego na określone w normie poziomy zapadów napięcia i przerw w porcie zasilania.

3. Materiałowo-techniczne wyposażenie oraz organizacja badań

Wykaz wykorzystywanego wyposażenia pomiarowego przedstawiono w tabeli 14.

Tabela 14. Zestawienie wyposażenia pomiarowego wykorzystywanego do badania odporności na zapady napięcia i krótkie przerwy.

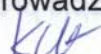
Nazwa przyrządu	Producent	Typ	Nr fabryczny	Data następnego wzorcowania / sprawdzenia
Oscyloskop	Rohde&Schwarz	RTO 1022	200181	14.11.2023
Termohigrobarometr	LAB-EL	LB-715 LB-755	220 09/98	04.07.2022
Generator	EM TEST	UCS 500N5	V1212112294 (nr oprogramowania 003504)	N/A
Oprogramowanie sterujące	EMTEST	iec.control	wersja 5.2.9	N/A

Całe użyte wyposażenie pomiarowe jest zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 55016-1-1:2010. Całe użyte wyposażenie pomiarowe posiada ważny status metrologiczny.

4. Warunki badań

4.1 Miejsce prowadzenia badań

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane było w pomieszczeniu nr 6 w Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia. Badania prowadzono po umieszczeniu EUT 10 cm nad płaszczyzną ziemi odniesienia o wymiarze 3 x 1,5 m.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 35/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

4.2 Warunki atmosferyczne

Badania prowadzono w następujących warunkach atmosferycznych:

- temperatura 20,8 - 21°C,
- wilgotność 34,6 – 34,7%.

5. Metoda badania

Badanie wykonano zgodnie z metodyką opisaną w normie PN-EN 61000-4-11:2007. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) podczas badań przedstawiono na rys. 22. Parametry badania przedstawiono w tabeli 15.



Rys. 22. Ustawienie badanego urządzenia (EUT) podczas badań odporności na zapady napięcia i krótkie przerwy.

Tabela 15. Parametry badania.

Narażane linie	Faza napięcia [stopnie]	Poziom napięcia [%]	Czas przerwy [ms]	Ilość zapadów (przerw)	Kryterium wymagane	Kryterium zbadane
Port Zasilanie A.C. 230V	0	0	20	5	B	A
	0	70	500	5	C	A
	0	0	5000	5	C	A

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>Kt</i>	Strona/stron: 36/39	Egz. 1
-------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------	-----------

6. Wyniki badań

Poprawność funkcjonowania urządzenia badanego, przed, w trakcie i po zakończeniu badań, monitorowana była przez wykonującego badanie.

W rezultacie przeprowadzonych sprawdzeń, nie stwierdzono żadnych zmian urządzenia badanego, podczas narażania portu zasilania zapadami napięcia i krótkimi przerwami. Przeprowadzona ocena wyników badań pozwala zaklasyfikować urządzenie badane do kryterium działania A. Oznacza to, że badany obiekt spełnia kryteria związane z odpornością na zapady i krótkie przerwy napięcia, zawarte w normie PN-EN 61000-6-2:2019-04.

Wynik badania: **pozytywny**

Zespół pomiarowy:

mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ


.....

mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ


.....

Oznaczenie sprawozdania:

78/2020

Podpis prowadzącego badania:



Strona/stron:

37/39

Egz.

1

V. UWAGI KOŃCOWE

Na podstawie uzyskanych wyników badań stwierdzono, że badane urządzenie radiowy pilot zdalnego sterowania 868 MHz typu UR-101 o nr fabr. 10021 z ładowarką typu SYS 1319-3024 o nr fabr. G190505044215, uzyskał wynik **pozytywny** w zakresie poziomów emisji i odporności podanych w normach PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2012 i PN-EN 61000-6-2:2019-04 w zakresie:

- ❖ emisji napięć zaburzeń na zaciskach sieci zasilającej w paśmie częstotliwości 150 kHz – 30 MHz;
- ❖ emisji natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w paśmie częstotliwości do 30 MHz – 1 GHz;
- ❖ odporności na wyładowania elektrostatyczne;
- ❖ odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej przykładane do portu obudowy o poziomie:
 - 10 V/m w zakresie od 80 MHz do 1 GHz;
 - 3 V/m w zakresie od 1,4 GHz do 6 GHz;
- ❖ odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych o napięciu:
 - +/-2 kV dla portu zasilania AC 230 V;
 - +/-1 kV dla portu „kabel ładowarki”;
- ❖ odporności na udary o napięciu +/-1 kV dla portu zasilania AC 230 V;
- ❖ odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej przykładane do portu zasilania AC 230V oraz do portu „kabel ładowarki”;
- ❖ odporności na zapady i przerwy napięcia zasilania w porcie zasilania AC 230 V.

Wyniki badań zawarte w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego urządzenia.

W przypadkach koniecznych niniejsze sprawozdanie może być powielane wyłącznie w całości i za zgodą Kierownika Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej i Pomiarów Pól Elektromagnetycznych.

Za merytoryczną część sprawozdania z badań odpowiedzialny jest mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ.

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: <i>KH</i>	Strona/stron: 38/39	Egz. 1
-------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------	-----------

Prowadzący badania:
mgr inż. Krzysztof WOJTASIEWICZ


.....

Autoryzujący sprawozdanie:
mgr inż. Artur DŁUŻNIEWSKI


.....


Kierownik laboratorium badawczego:
mgr inż. Waldemar FRANKIEWICZ


.....

Kierownik Laboratorium Instytutu
dr inż. Eugeniusz MILEWSKI


.....

Wydrukowano w 2 egzemplarzach
Egz. nr 1 – „Bornico” Maciej Bornikowski
Egz. nr 2 – Archiwum WITU
K. Wojtasiewicz
Data: 20.01.2021 r.
Tel. 22 76 14 572.
B4.5200 “A”

Oznaczenie sprawozdania: 78/2020	Podpis prowadzącego badania: 	Strona/stron: 39/39	Egz. 1
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------