

do SIWZ na dostawę urządzeń i aparatury pomiarowo-badawczej dla przeprowadzenia kompleksowych badań i testów ekranów absorpcyjno-odbiciowych chroniących przed promieniowaniem mikrofalowym wysokiej mocy

1. Wprowadzenie

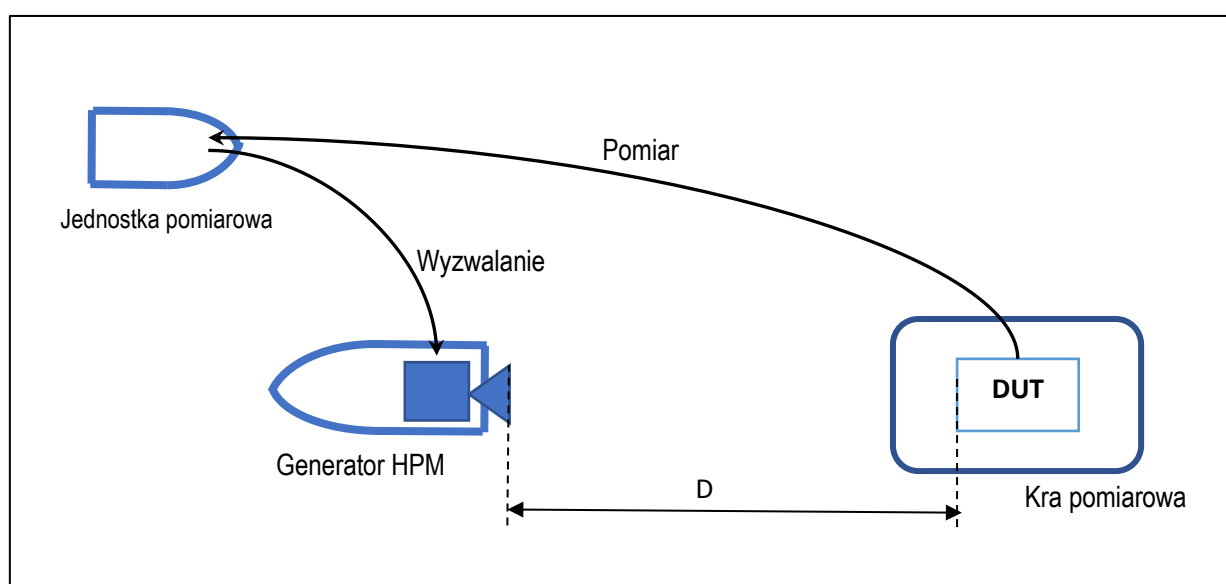
Koncepcja badań ekranów absorpcyjno-odbiciowych przeznaczonych do ochrony urządzeń elektronicznych przed impulsem HPM zakłada dwie główne ścieżki metodyczne:

Pierwsza, bazująca na impulsie wysokiej mocy, odpowiadająca ściśle założeniu prowadzenia pomiarów w warunkach rzeczywistych na morzu, polegać będzie na symulacji hipotetycznego pola walki z użyciem broni mikrofalowej. Broń taka generuje impuls o ściśle określonej częstotliwości. Ze względów budżetowych testy i pomiary dla warunków rzeczywistych przeprowadzone zostaną dla jednego źródła, wybranego z uwagi na dostępność i cenę.

W tym celu zestawiony zostanie układ pomiarowy, którego elementami są:

- źródło impulsu HPM umieszczone na dedykowanej jednostce pływającej o charakterystyce minimalizującej wrażliwość na destrukcję falą generowaną przez ww. źródło;
- kra pomiarowa na której umieszczone zostanie urządzenie poddawane testom (DUT), wraz sondami pomiarowymi
- jednostka pływająca zlokalizowana w bezpiecznym miejscu i odległości (wynikającymi z charakterystyki źródła), na której umieszczone zostaną urządzenia pomiarowe połączone z sondami pomiarowymi za pomocą światłowodów,

zgodnie z poniższym rysunkiem



Rys. 1 – konfiguracja obiektów pomiarowych na morzu

Uzyskane rezultaty uzupełnione zostaną badaniami w warunkach laboratoryjnych w konfiguracji źródło-komora pomiarowa. Konfiguracja taka pozwoli na bezpieczne pomiary dla znacząco większych natężeń pola niż podczas testów na morzu. Wynika to z znacząco mniejszej odległości pomiędzy źródłem a DUT (nie więcej niż 2m).

Druga ścieżka stanowić będzie sprawdzenie skuteczności badanych ekranów absorpcyjno-odbiciowych dla częstotliwości innych niż generowana przez źródło wysokiej energii. Nie można bowiem wykluczyć ich nieliniowej, nierównomiernej charakterystyki tłumienności i reflektywności w funkcji częstotliwości.

Opracowana koncepcja badań charakterystyk częstotliwościowych dla przedziału od 500 MHz do 40 GHz zakłada ich przeprowadzenie w dwóch konfiguracjach:

- Z zastosowaniem sygnału z generatora niskiej mocy oraz pomiaru poprzez całkowanie sygnału generowanego na obciążeniu anteny pomiarowej
- Z zastosowaniem wektorowego analizatora pola (opcja ta nie wchodzi w zakres niniejszego SIWZ)

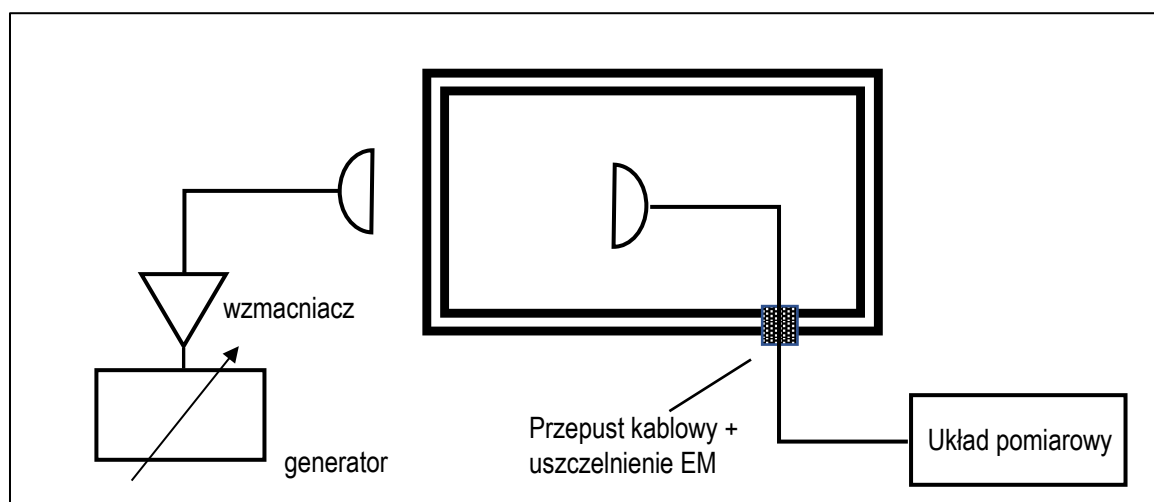
2. Badane obiekty

Ze względu na specyfikę konstrukcji morskich urządzeń elektronicznych oraz różne typy ich organizacji przestrzennej w praktyce użytkowania proponuje się budowę i badanie obiektu testowania szczelności EM oraz trzech różnych prototypów obiektów z użyciem opracowanych substancji odbiciowo-absorpcyjnych:

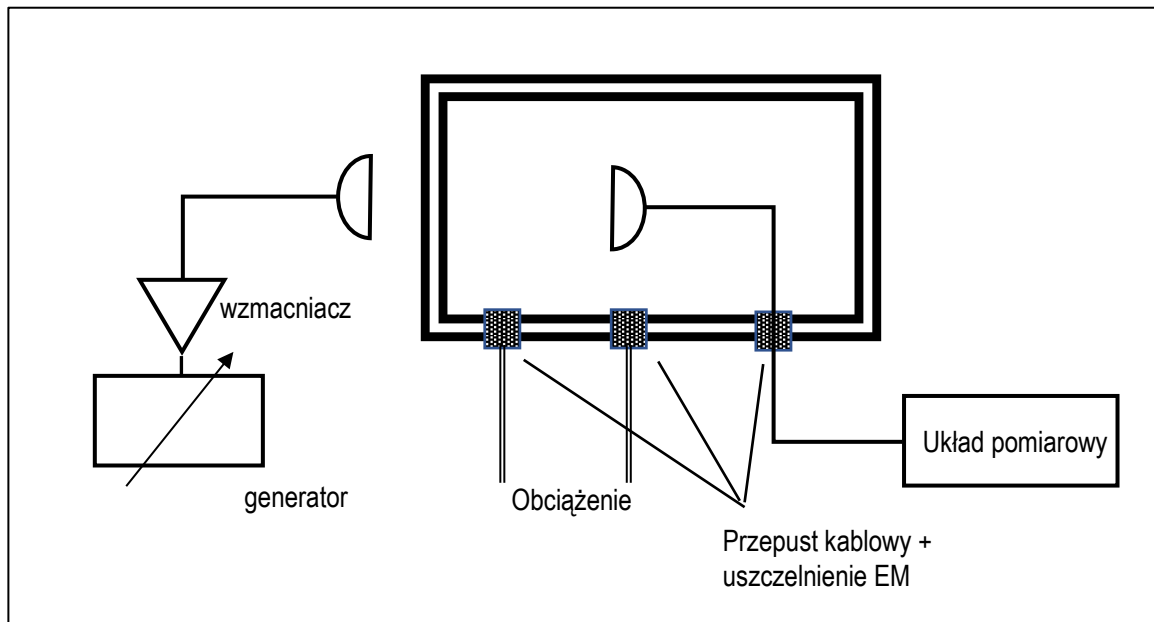
- 2.1. Obiekt do testowania szczelności elektromagnetycznej przepustów kablowych, koniecznych dla transmisji danych z sond i lub anten pomiarowych umieszczanych wewnątrz testowanych obudów urządzeń elektronicznych.

Procedura pomiarowa zakłada pomiar sygnału wewnątrz obudowy testowej dla dwóch obiektów – obudowy referencyjnej oraz obudowy z n dodatkowymi przepustami kablowymi z dołączonym obciążeniem. Test polega na pomiarze różnicy pomiędzy sygnałem mierzonym wewnątrz obiektu w obu przypadkach, dla różnych częstotliwości; rysunki 2 i 3 poniżej.

Rys. 2. Obudowa referencyjna



Rys. 3. Obudowa z dodatkowymi przepustami



- 2.2. Prototyp obudowy jednostkowego urządzenia elektronicznego, w której umieszczony zostanie układ elektroniczny. Przykładowe rozwiązania poniżej:



Zakładane wymiary: (WxDxSz) – nie więcej niż 120x200x150mm

- 2.3. Prototyp obudowy typu Rack integrującej kilka typowych urządzeń elektronicznych. Zakładane wymiary 700x700x700mm.
- 2.4. Prototyp ekranu odbiciowo-absorpcyjnego o charakterystyce powierzchniowej (płyty o zdolności tworzenia powierzchni wielkowymiarowych wraz z substancjami zapewniającymi szczelność elektromagnetyczną na złączach płyt).

3. Zakres badań i ich uwarunkowania

Przedmiotem badania jest określenie skuteczności ochrony układów elektronicznych przed impulsem HPM zapewnianej przez materiały absorpcyjno-odbiciowe użyte do konstrukcji obiektów testowych.

- 3.1. Zakładane konfiguracje pomiarowe:

- 3.1.1. Pomiar tłumienności obudowy dla każdej jej osi przestrzennej realizowany w układzie antena nadawcza – sensor zlokalizowany wewnątrz obudowy (dla 2.1. i 2.2.) oraz (dla 2.3.) w konfiguracji antena przed, sensor za ekranem.
- 3.1.2. Test skuteczności ochrony zapewnianej przez obiekt (jedynie dla impulsu wysokiej mocy) polegający na
 - zamknięciu wewnątrz obudowy standardowego układu elektronicznego wraz ze źródłem zasilania,
 - ekspozycji obudowy wraz z układem elektronicznym impulsem oraz serią impulsów HPM
 - porównanie parametrów układu elektronicznego przed i po ekspozycji

3.2. Badania w warunkach pola otwartego na morzu dla wysokich mocy

Dla konfiguracji przedstawionej na rys. 1 przyjmuje się następujące założenia:

- Antena o charakterystyce kierunkowej zaprojektowana dla pomiarów w polu dalekim.
- Transmisja sygnałów pomiędzy blokami funkcjonalnymi z wykorzystaniem łącz optycznych.
- Zamawiający zapewnia dostępność mocy 230V/8 kW na jednostce z generatorem HPM

3.3. Badania dla wysokich mocy z użyciem komory pomiarowej

Dla konfiguracji przedstawionej na rys. 4 przyjmuje się następujące założenia:

- Dedykowana antena dostosowana do komory
- Minimalizacji interferencji poprzez użycie absorberów – dostarczanych przez Zamawiającego
- Zdalne sterowanie i pomiary – zapewniające pełne bezpieczeństwo obsługi

