

*Przenośne urządzenie do wytwarzania kurtyny elektromagnetycznej
DOB-1P/342753/03/2016*

Niniejszy projekt zrealizowano w Katedrze Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej w ramach programu badań naukowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa pn. „Przyszłościowe technologie dla obronności - Konkurs Młodych Naukowców”.

W ramach projektu opracowano i zbudowano przenośne urządzenie do wytwarzania kurtyny elektromagnetycznej na ograniczonym i wydzielonym obszarze, zarówno w terenie otwartym, jak i w wybranych pomieszczeniach różnego typu budynków. Kurtyna ta ma na celu ochronę przed zagrożeniami spowodowanymi przez prowizoryczne urządzenia wybuchowe IED detonowane drogą radiową za pomocą sygnałów z ogólnie dostępnych sieci komórkowych, czy innych nielicencjonowanych urządzeń radiowych.

Wykonane urządzenie posiada wymiary walizki, umożliwiające sprawne przemieszczanie w rejon zagrożenia, także po nierównym podłożu. Demonstrator wyposażony jest w układ antenowy szybkiego montażu oraz układ zdalnego, przewodowego sterowania. Dodatkowo można go osadzić na opracowanej zdalnie sterowanej samojezdnej platformie, która umożliwia przemieszczanie demonstratora bez udziału człowieka.

Plansze ze zdjęciami zbudowanego demonstratora: walizka, platforma, zestaw, manipulator, układ antenowy.

Przenośne urządzenie do wytwarzania kurtyny elektromagnetycznej (AEGIS) znacząco wpływa na minimalizację zagrożeń związanych ze zdalną detonacją prowizorycznych urządzeń wybuchowych IED zarówno w warunkach pola walki, a także w warunkach pokoju, podczas organizacji imprez masowych, szczytów międzynarodowych, czy też w przypadku alarmów bombowych w obiektach użyteczności publicznej. Dodatkowo, urządzenie może mieć zastosowanie do ochrony przed innymi zagrożeniami, takimi jak podsłuchy radiowe, czy też wycieki informacji przez urządzenia inwigilujące różnego typu.

Plansze pokazujące zestaw torów do wytwarzania sygnału zagłuszającego.

Demonstrator zbudowano jako zestaw czterech równolegle pracujących torów do wytwarzania sygnału zagłuszającego. Każdy z torów składa się z zaawansowanych układów elektronicznych o wysokiej skali integracji w postaci macierzy FPGA, mikrokontrolerów z rdzeniem ARM oraz układów do przetwarzania sygnałów radiowych. Głównym założeniem konstrukcyjnym było opracowanie urządzenia o konstrukcji modularnej, umożliwiającej dostosowanie parametrów użytkowych do potrzeb operacyjnych.

Ujęcia pokazujące interfejs GUI, konfigurację parametrów sygnału zagłuszającego, w tym pasm chronionych.

Rozwiązanie autorskie zrealizowanego demonstratora, objęte ochroną patentową, stanowi opracowane oprogramowanie do wytwarzania sygnału zagłuszającego o charakterze filtrowanego szumu bądź sygnału z przemiataniem częstotliwości. Możliwe jest dostosowanie częstotliwości wytwarzanego sygnału zagłuszającego oraz jego szerokości. Każdy z czterech

torów zagłuszających może wytworzyć sygnał o szerokości do 250 MHz w zakresie częstotliwości 400 MHz – 2700 MHz. Wysoka konfigurowalność parametrów pracy wpływa na zdolności operacyjne demonstratora, a przede wszystkim selektywne zagłuszanie systemów radiokomunikacyjnych. Selektywność zagłuszania została również osiągnięta dzięki możliwości wyizolowania w sygnale zagłuszonym tzw. pasm chronionych w celu np. podtrzymania własnej łączności radiowej. Liczba wytworzonych pasm chronionych może sięgać nawet kilkudziesięciu w sygnale o szerokości 250 MHz.

Konfigurowanie parametrów pracy demonstratora realizowane jest za pomocą przewodowego manipulatora. Interfejs użytkownika stanowi kolorowy wyświetlacz LCD, klawiatura numeryczna oraz zestaw klawiszy funkcyjnych o zmiennym przeznaczeniu. Dodatkowym elementem jest zestaw dwóch joysticków przeznaczonych do sterowania ruchem platformy samojezdnej. Użytkownik w celu wprowadzenia danych może posłużyć się klawiaturą numeryczną bądź zestawem klawiszy. Wprowadzone parametry użytkowe demonstratora prezentowane są na planszach zawierających zestawy danych takie jak: parametry sygnału zagłuszającego czy bieżący status torów do wytwarzania sygnału zagłuszającego.

Plansza z tabelą zawierającą parametry techniczne demonstratora.

Podstawowe parametry techniczne opracowanego demonstratora przedstawiają się następująco:

Parametr	Wartość
Częstotliwość pracy	400 MHz – 2700 MHz
Szerokość pasma sygnału zagłuszającego	Do 1 GHz
Rodzaj sygnału zagłuszającego	Szum AWGN, CHIRP
Moc wyjściowa sygnału zagłuszającego	~200 W
Liczba anten nadawczych	2
Napięcie zasilania	24 VDC / 230 VAC
Czas pracy przy zasilaniu akumulatorowym	0,5 godziny - akumulatory wbudowane 2,5 godziny - akumulatory platformy
Waga demonstratora	Walizka: ~35 kg Platforma samojezdna: ~85 kg

Scena pokazująca operatora przygotowującego demonstrator do pracy.

Przygotowanie demonstratora do pracy w warunkach operacyjnych może być zrealizowane przez jedną osobę i trwa około 2 minut, a czas wymagany na włączenie podzespołów wynosi około 1,5 minuty. Po podłączeniu zestawu antenowego i wprowadzeniu konfiguracji parametrów pracy, bądź też przywołaniu konfiguracji uprzednio zapisanej, możliwe jest włączenie emisji sygnału zagłuszającego. Emisja sygnału radiowego sygnalizowana jest przez zintegrowany detektor tak, aby operator znał bieżący stan zagłuszania. Podczas pracy demonstrator może być zasilany z wbudowanych akumulatorów, z akumulatorów platformy bądź też z sieci energetycznej 230 V.

Scena z poruszającą się platformą, pokazanie operatora sterującego platformą, pokazanie zrzutu ekranu z manipulatora wraz z ruchami platformy.

Podczas pracy demonstratora operator może sterować platformą samojezdną umieszczając ją w pobliżu np. podejrzanego ładunku. Rozpoznanie terenu działania ułatwia zamontowana na platformie kamera, z której obraz przesyłany jest do manipulatora. W tym miejscu warto nadmienić, iż demonstrator w postaci walizki może pracować samodzielnie, bez obecności platformy samojezdnej.

Plansza ze zdjęciami demonstratora, podziękowania dla NCBiR.

Zbudowany w Katedrze Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej demonstrator AEGIS stanowi odpowiedź na zapotrzebowanie organów państwowych podległych MON oraz MSWiA. Opracowany demonstrator spełnia wymogi szóstego poziomu gotowości technologii i może stanowić bazę dla dalszych prac badawczo-wdrożeniowych.