

ĆWICZENIE 3emc

POMIARY EMISJI PROMIENIOWANYCH

Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z metodami pomiarowymi, stanowiskiem pomiarowym i wykonanie pomiarów zaburzeń wybranych urządzeń elektrycznych w ich przestrzeni zewnętrznej.

Część teoretyczna

Tworzenie się i propagacja zaburzeń w widmie częstotliwości jest uzależnione od konstrukcji i parametrów elektrycznych urządzenia w zakresie określonych częstotliwości. Zaburzenia przenoszone z urządzenia do środowiska zewnętrznego bez użycia przewodów (przez obudowę) nazywamy emisjami promieniowanymi (radiacyjnymi). Zakres częstotliwości tych emisji przyjmuje się umownie od 30MHz do 1GHz (6GHz). Jedynym sposobem oceny tych emisji są pomiary odpowiednich wielkości elektrycznych w obwodach anten pomiarowych. Zaburzenia można opisywać bądź w dziedzinie czasu lub częstotliwości. Poziom zaburzeń polowych (natężenia pola elektrycznego i magnetycznego) określa się w jednostkach bezwzględnych ($\mu\text{V/m}$ lub $\mu\text{A/m}$) lub w jednostkach wyrażanych logarytmem stosunku dwóch wartości tej samej wielkości, czyli w decybelach ($\text{dB}_{\mu\text{V/m}}$ lub $\text{dB}_{\mu\text{A/m}}$).

Podstawowym urządzeniem pomiarowym jest selektywny miernik zakłóceń, a charakterystyki wartości zaburzeń wyznacza się na podstawie pomiarów wykonywanych dla wielu kolejnych częstotliwości, ułożonych bardzo gęsto w określonym zakresie częstotliwości. Poziom zaburzeń zależy od warunków pracy badanego urządzenia. Pomiary poziomu zaburzeń powinny być wykonywane w ściśle określonych warunkach pracy badanego urządzenia - przybliżonych do warunków normalnej eksploatacji.

Pomiary emisji promieniowanych urządzeń elektrycznych sprowadza się do wyznaczenia natężenia pola elektrycznego (lub magnetycznego), a pośrednio napięcia (lub prądu) występującego na wejściu miernika zakłóceń (analizatora, odbiornika pomiarowego). Do pomiarów wykorzystuje się odpowiednie anteny pomiarowe (np. Septum w komorze GTEM). Stanowiska pomiarowe do analizy

zaburzeń promieniowanych wymagają lokalizacji w pomieszczeniu ekranowym (np. komora GTEM) lub na poligonie pomiarowym (OATS). Wynika to z istnienia zaburzeń zewnętrznych od pobliskich urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Podstawowym celem pomiarów jest sprawdzenie, czy poziomy zarejestrowanych zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez urządzenie nie przekraczają poziomów dopuszczalnych – wartości określonych w normach i przepisach.

Stanowisko pomiarowe

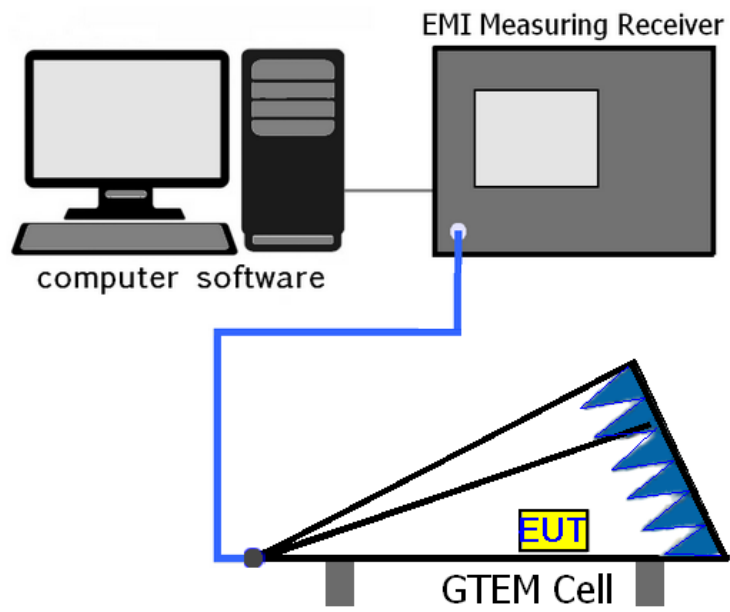
Badania emisji zaburzeń promieniowanych wykonywane są z wykorzystaniem komory GTEM-1000, odbiornika pomiarowego SMR 4503 oraz komputera z oprogramowaniem GTEM-3. Niepewność dla pomiaru odbiornikiem SMR 4503 wynosi $\pm 1,5\text{dB}$. Szacowana niepewność rozszerzona dla pomiaru emisji promieniowanych wynosi $\pm 6\text{dB}$. Urządzenie badane (EUT) umieszcza się w kabine ekranowanej. Widok stanowiska pomiarowego i układ połączeń aparatury przedstawione są poniżej.



Odbiornik pomiarowy na stanowisku sterowania pomiarem zaburzeń radioelektrycznych obok komory GTEM-1000.



EUT na stanowisku do badań emisji promieniowanych.

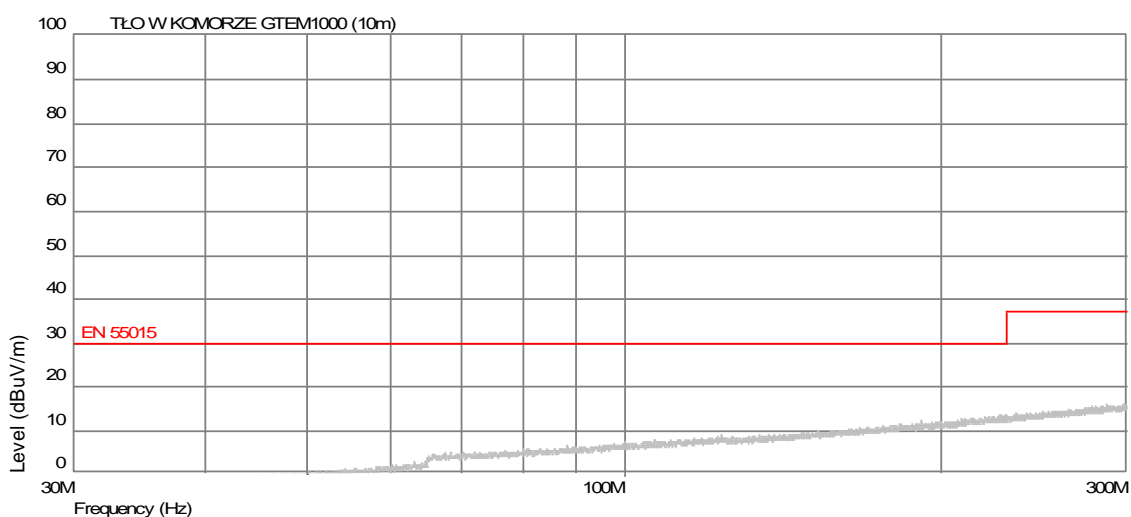


Układ połączeń do badań emisji promieniowanych.

Część praktyczna

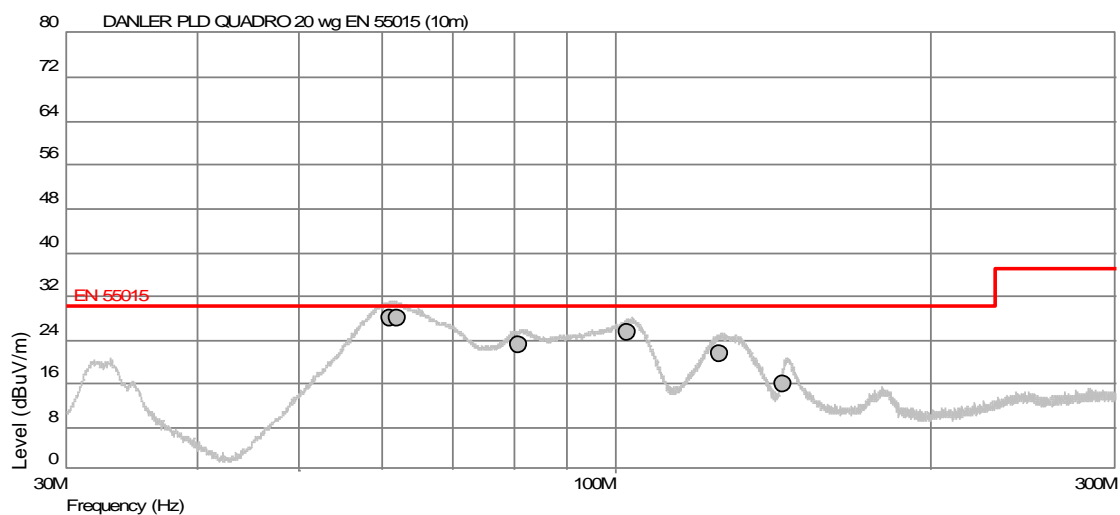
W sprawozdaniu należy zamieścić wyniki pomiarów emisji promieniowanych wybranych urządzeń elektrycznych i dokonać opisu tych wyników. Poniżej przedstawione są przykładowe wyniki pomiarów zaburzeń promieniowanych.

Wyniki badania tła komory GTEM 1000 w zakresie 30MHz – 300MHz (limit QP)



Widmo tła (wyniki przeliczone na 10m OATS)

Przykładowe wyniki badania urządzenia w zakresie 30MHz – 300MHz (limit QP)

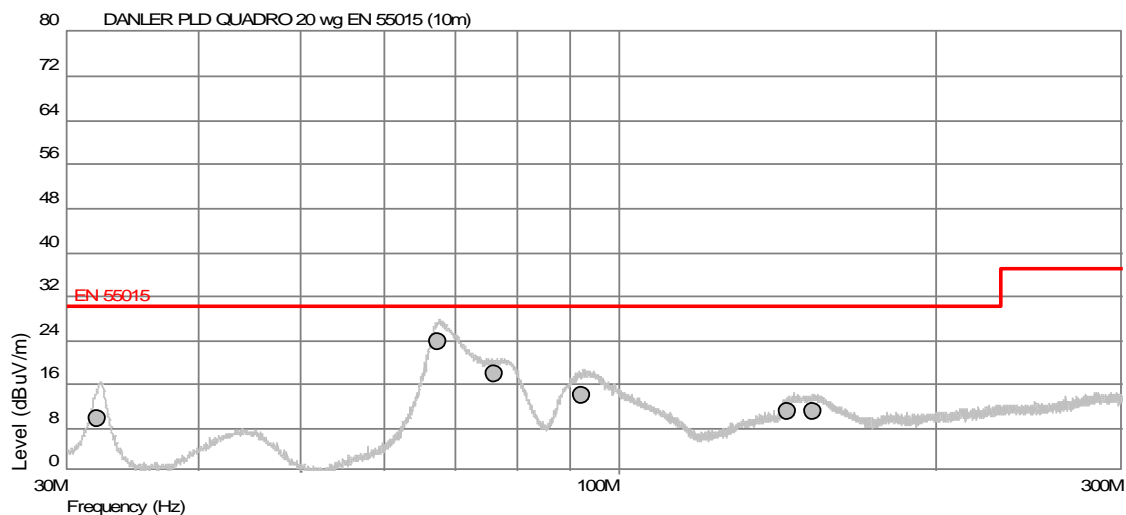


Widmo zaburzeń EUT bez uziemionej obudowy (wyniki przeliczone na 10m OATS)

Frequency(Hz)	Level(dBuV/m)	Limit(dBuV/m)	Margin(dBuV/m)	Detector
61.12 M	27.72	30.00	-2.28	QP
62.08 M	27.87	30.00	-2.13	QP
81.16 M	23.01	30.00	-6.99	QP
102.88 M	25.16	30.00	-4.84	QP
125.84 M	21.41	30.00	-8.59	QP
144.96 M	15.80	30.00	-14.20	QP

Urządzenie spełnia wymagania normy PN-EN 55015 z prawdopodobieństwem mniejszym niż 95%, z uwagi na niepewność pomiarową (± 6 dB).

W celu obniżenia emisji promieniowanej przyłączono obudowę do przewodu PE podłączonego do zasilacza i otrzymano następujące wyniki pomiarów. W przypadku tej modyfikacji zapas kompatybilności został zwiększony ponad 6dB.



Widmo zaburzeń EUT z uziemioną obudową (wyniki przeliczone na 10m OATS)

Frequency(Hz)	Level(dBuV/m)	Limit(dBuV/m)	Margin(dBuV/m)	Detector
32.20 M	9.44	30.00	-20.56	QP
67.44 M	23.42	30.00	-6.58	QP
76.56 M	17.59	30.00	-12.41	QP
92.36 M	13.97	30.00	-16.03	QP
144.64 M	10.98	30.00	-19.02	QP
153.08 M	10.78	30.00	-19.22	QP