

## **Praktyczne SEMINARIA EMC 2021 - ZAGADNIENIA**

### 2 dniowe Seminarium - Kompetencje w EMC (branża IEC)

Dyrektywa EMC: wymagania i normalizacja, przegląd norm ogólnych (środowiskowych).  
CISPR 16: Pomiary emisji: informacje ogólne, pomiar emisji zaburzeń napięcia, pomiar emisji zaburzeń na liniach telekomunikacyjnych i sygnałowych.

IEC 61000-4-2 Ed2 2008: Badania odporności na wyładowania elektrostatyczne (ESD).  
Prawidłowa konfiguracja stanowiska, dobór poziomu ostrości testu, praktyczne porady i wskazówki zapobiegające błędom w trakcie testu. Informacje o Ed.3 2023.

IEC 61000-4-4 Ed3 2012: Badania odporności na elektryczne szybkie stany przejściowe (EFT/BURST).  
Zmiany w Ed.3 2012 i wpływ na konfiguracje stanowiska, kalibracja klamry pojemnościowej.  
Poprawny dobór poziomu ostrości testu, praktyczne porady i wskazówki zapobiegające błędom w trakcie testu.

IEC 61000-4-5 Ed3 2014 + AMD1 2017: Badania odporności na impulsy dużej energii (SURGE).  
Zmiany w Ed3 i AMD1 wpływ na konfiguracje stanowiska, kalibracje układów sprzęgających.  
Poprawny dobór nastaw testu, praktyczne porady i wskazówki zapobiegające błędom w trakcie testu.

NOWOSC IEC 61000-4-11 Ed3 2020: Badania odporności na krótkie przerwy, zaniki i zmiany napięcia (Power Fail).  
Co nowego w Ed.3? Badanie w obwodach 1 i 3-fazowych, wpływ na odzwierciedlenie rzeczywistych warunków.  
Poprawny dobór nastaw testu, praktyczne porady i wskazówki zapobiegające błędom w trakcie testu.

IEC 61000-4-6 Ed4 2014: Badania odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.  
Algorytm doboru metody i komponentów sprzęgających, środowisko testu.  
Krytyczne aspekty prawidłowo prowadzonego badania: Leveling, czas podtrzymania, krok, modulacja.

NOWOSC IEC 61000-4-3 Ed4 2020: Badania odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.  
Co nowego w Ed.4? Praktyczne uwagi do środowiska i konfiguracji testu.  
Krytyczne aspekty prawidłowo prowadzonego badania: jednorodność pola, odległości, czas podtrzymania, krok, modulacja.

NOWOSC: IEC 61000-3-2 Ed5.1 2020: Limity emisji harmoniczných prądów dla urządzeń zasilanych prądem zmiennym 50/60Hz do 16A.  
Algorytm doboru klasyfikacji dla urządzeń wielofunkcyjnych. Nowe algorytmy liczenia wyższego rzędu harmoniczných..  
Krytyczne aspekty prawidłowo dobranego czasu obserwacji. Badania porównawcze, powtarzalność i odtwarzalność pomiaru.

NOWOSC: IEC 61000-3-3 Ed3.2 2018: Limity emisji flickerów dla urządzeń zasilanych prądem zmiennym 50/60Hz do 16A.  
Algorytm doboru klasyfikacji. Zmiany w Ed3.2. Krytyczne aspekty prawidłowo dobranego czasu obserwacji. Badania porównawcze, powtarzalność i odtwarzalność pomiaru.

## 2 dniowe seminarium - EMC w Automotive (branża ISO)

Regulamin 10 ONZ: Prawodawstwo i normalizacja w branży samochodowej. Nowe wymagania związane z badaniem pojazdów elektrycznych i hybrydowych.

ISO 7637-2 Ed.3 2011: (emisja i odporność) Elektryczne przebiegi: przejściowe na przyłączach zasilania. Pomiary emisji stanów przejściowych w zakresie ms i us. Impulsy: 1, 2a, 2b, 3a, 3b oraz przesunięte do ISO 16750-2 impulsy 4, 5a, 5b.

Load-Dump: rzeczywisty impuls RLC vs. symulacja źródłem DC. Poprawna weryfikacja impulsów zgodnie z ISO 7637-2.

ISO 7637-3 Ed.3.2016: (odporność). Elektryczne przebiegi przejściowe w liniach sygnałowych. Metody sprzęgania: indukcyjna (ICC), pojemnościowa bezpośrednia (DCC), pojemnościowa pośrednia (CCC). Poprawna weryfikacja impulsów.

NOWOSC: ISO/TS 7637-4 Ed.1:2020 (odporność). Elektryczne przebiegi przejściowe na ekranowanych przewodach wysokiego napięcia sieci pokładowej. Impulsy A, B, C. Wymagania dot. konfiguracji testu i weryfikacji.

ISO 16750-2 Ed5 2012, LV 124, LV 148 oraz LV 123: (odporność). Anomalie sieci pokładowej pojazdów. Podstawowe zjawiska jak rozruch, tętnienia, powolne zmiany napięcia, zaniki zasilania oraz nowe wymagania jak mikro przerwania zasilania. Prawidłowa konfiguracja testu i wymagania techniczne dla symulatora baterii.

ISO 10605 Ed2 2008 + AMD1 2014: (odporność). Badania odporności na wyładowania elektrostatyczne (ESD), weryfikacja oraz nowe stanowiska do testów. Konfiguracja testu, „field coupling plane” i środowisko. Przebieg badania: pojazd, komponent, urządzenia niezasilone i opakowane.

NOWOSC: ISO 11452-4 Ed3 2019: (odporność). Zaburzenia wąskopasmowe: Metoda BCI. Algorytm doboru metody close loop lub substytucja. Konfiguracja i środowisko testu. Krytyczne aspekty prawidłowo prowadzonego badania: Leveling, czas podtrzymania, krok, modulacja.

1-dniowe seminarium – Podstawy RF w EMC (branże IEC/ISO/MIL)

NOWOŚĆ, Pierwszy raz w Polsce!

Wprowadzenie, budowa systemu RF, trochę podstaw z fizyki.

Tajemnice dB, impedancja i podstawowe definicje w EMC, Poprawnie rozumiane parametry anten, sond natężenia pola. Wzajemne powiązania poszczególnych parametrów;

Wyposażenie podstawowe systemów do badań odporności EMC: Tłumiki, Kable, Falowody, Sprzęgacze kierunkowe, Złącza;

Środowisko do badań na pola o częstotliwościach radiowych: SAC, FAR, GTEM, TEM, ALSE, RVC;

Definicja pola, natężenie pola - różne definicje vs. wymagania normatywne i środowisko prowadzenia badań, przegląd:

- IEC 61000-4-3, -20, -21;
- ISO 11452-2;
- MIL STD 461G

Przykłady obliczeń wymagań systemu dla różnych norm, środowiska, anten

Nowe trendy: Multi Tone Testing, Broadband Field Testing, Radar Band Pulse Field, Multi disciplinary Chambers