

# CERTYFIKAT

Numer: AEMC/04/07/2022

Potwierdzenie udziału w szkoleniu Akademii EMC.  
Niniejszym zaświadczam, iż Pan

## Marcin Bober

z firmy

A4Bee Sp. z o. o.

Uczestniczył w szkoleniu:

**PROJEKT EMC**

**ZASADY PROJEKTOWANIA ELEKTRONIKI POD KĄTEM EMC**

Data szkolenia: 27-28.07.2022 r. we Wrocławiu

**Organizator**

EMC Tomasz Utkowski  
[www.emc4B.com](http://www.emc4B.com)



**Akademia EMC**

**Trener**

Tomasz Utkowski





# PROGRAM

Wymiar szkolenia: 17 h

## ZJAWISKA

- Podstawy teorii pola.
- Anteny.
- Rodzaje zaburzeń.
- Mechanizmy powstawania problemów.

## DOBRE PRAKTYKI

- Zasady badawcze.
- Interpretacja wyników.
- Przykłady z życia.
- Wady i zalety niektórych rozwiązań.
- Jakie testy są niezbędne?

## METODY BADAŃ

- Przypomnienie.

## NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- W projektach.
- Przy interpretacji standardów.
- W przygotowaniu obiektów do badań

## FILTROWANIE

- Zaburzenia typu differential (różnicowe).
- Zaburzenia typu common (wspólne).
- Common mode choke (cewka zaburzeń wspólnych).
- Budowa filtrów.
- Ochrona przed ESD.
- Ochrona przed impulsem SURGE.
- Ochrona przed zaburzeniami typu common (BURST), zaburzenia radiowe promieniowane i indukowane, zaburzenia emitowane przewodzone i promieniowane).
- Filtrowanie przez separację sygnałów.

## PCB (SCHEMAT I LAYOUT)

- Power plane.
- Stackup.
- Dzielenie „mas”.
- Nachodzenie plane'ów.
- Napięcia izolowane.
- Pętle masy, pętle sygnałowe.
- Prowadzenie ścieżek.
- Via.
- Radiatory.
- Filtrowanie układów scalonych.
- Terminacja magistral – szybkie układy.
- Rozmieszczenie elementów / bloków funkcjonalnych na PCB.

## EKRANOWANIE

- Obudowy.
- Ekranowanie przewodów.

## ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW PODCZAS

## TESTÓW

- Stabilność układu.
- Stabilność zasilania (tętnienia).
- Czasy narostów sygnałów „cyfrowych”.
- „Jakość” sygnałów „cyfrowych” (przerzuty).
- Rozmieszczenie EUT na stanowisku badawczym (odtwarzalność stanowiska testowego, okablowanie).
- Filtrowanie aparatury pomocniczej podczas badań (BURST, SURGE, pole radiowe przewodzone i promieniowane – emisja i odporność).
- Schemat a EMC.

## KOMPATYBILNOŚĆ SYSTEMU

- Czy EMC V (OR) EMC = EMC?
- Grupowanie sygnałów.
- Filtrowanie.
- Przykłady typowych błędów