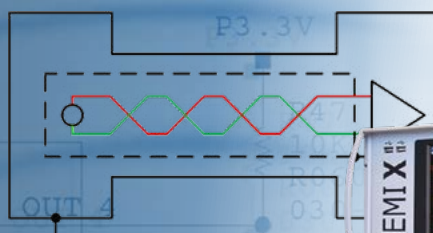


05 - 07 listopada 2024 r. | Poznań

Grounding and Shielding of Electronic Systems

Uziemienie i ekranowanie systemów elektronicznych



Serdecznie zapraszamy do Centrum Szkoleniowego ASTAT sp. z o.o. w Poznaniu na XII edycję kursu EMC.

W trakcie **trzydniowego szkolenia**, jeden z najwybitniejszych specjalistów w dziedzinie EMC, **Lee Hill**, zapozna Państwa z zasadami uziemienia i ekranowania systemów elektronicznych.

Kurs łączy w sobie **wiedzę teoretyczną, analizę rzeczywistych problemów (case study) oraz warsztaty praktyczne**, dające kompleksowe spojrzenie na poruszaną problematykę.

Większość inżynierów i techników używających lub projektujących systemy elektroniczne, nie przeszła żadnego formalnego szkolenia w zakresie sposobów uziemiania i ekranowania. Zdobywanie wiedzy na temat rozwiązywania problemów związanych z uziemieniem i ekranowaniem, może być bardzo kosztowne dla pracodawcy i frustrujące dla inżyniera. Większość zasad elektromagnetyzmu oraz projektowania obwodów jest bardzo prosta. Jednak złożoność systemów przesłania logikę i prostotę rozwiązań.

Dr Tom Van Doren, emerytowany profesor z EMC Laboratory of the Missouri University of Science and Technology, **opracował ten autorski kurs i przedstawił go** w latach 1983-2017, ponad **19 000 inżynierów i techników na całym świecie**.

Dla kogo jest ten kurs?

Ten kurs jest przeznaczony dla projektantów i integratorów systemów, którzy:

- bardziej interesują się funkcjonalnymi problemami z zakłóceniami, niż problemami z zakłóceniami wynikającymi z norm (CE),
- częściej muszą wykorzystywać istniejące standardowe płytki drukowane, niż nowe zaprojektowane na zamówienie.

Po ukończeniu tego kursu, będziesz w stanie:

- opierać projekty związane z uziemieniem i ekranowaniem na zasadach logiki inżynierskiej, a nie na próbach i błędach,
- wykazać, że prowadzenie sygnału prądowego ma kluczowe znaczenie dla poprawy kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnału,
- zrozumieć cztery mechanizmy sprzęgające, które powodują wszystkie problemy związane z zakłóceniami elektrycznymi,
- systematycznie diagnozować i zmniejszać sprzężenie zakłóceń elektrycznych.

Zakres tematyczny kursu

1. Wprowadzenie do zasad EMC
2. Cele kontroli nad zakłóceniami
3. Mechanizmy sprzęgania zakłóceń
4. Redukcja pola elektromagnetycznego, pasmo i rezonans
5. Uziemienie w kontekście bezpieczeństwa i redukcji zakłóceń
6. Techniki diagnostyki zakłóceń
7. Filtrowanie w celu zmniejszenia zakłóceń przewodzonych DM i CM
8. Redukcja pola elektromagnetycznego za pomocą ekranowania własnego (tzw. self-shielding)
9. Redukcja zakłóceń związanych z polem elektrycznym (pojemnościowo)
10. Redukcja zakłóceń związanych z polem magnetycznym (indukcyjnie)
11. Ekranowanie fal elektromagnetycznych
12. Praktyczne pomiary i analiza.

Dodatek: Przegląd zasad związanych z uziemieniem i ekranowaniem

Rekomendacja od autora kursu



Kilka słów od dr Toma Van Dorena, emerytowanego profesora z EMC Laboratory of the Missouri University of Science and Technology. Tom pierwotnie opracował ten kurs i przeprowadził go dla ponad 19 000 inżynierów.

Kurs „Uziemienie i ekranowanie” jest idealny dla inżynierów, którzy potrzebują praktycznej wiedzy, jak zdiagnozować i naprawić problemy z zakłóceniami elektrycznymi. Kiedy przeszedłem na emeryturę, Lee zgodził się kontynuować mój kurs w USA, a także w Europie i online. Jestem pewien, że będziesz zadowolony z kursu prowadzonego przez Lee, który zaraża swoim entuzjazmem do EMC i dzieli się ponad 30-letnim doświadczeniem w dziedzinie projektowania sprzętu i rozwiązywania problemów w zgodzie z zasadami EMC. Lee jest jednym z najlepszych inżynierów i nauczycieli EMC, z jakim miałem zaszczyt współpracować od ostatnich 28 lat.

Wykładowca



Lee Hill
SILENT Solutions
LLC & GmbH

Zaprosiliśmy uznanego specjalistę w dziedzinie kompatybilności elektromagnetycznej, aby mógł kompetentnie podzielić się swoją wiedzą z uczestnikami kursu.

Lee Hill jest współzałożycielem SILENT, niezależnej firmy projektowej założonej w 1992, specjalizującej się w projektach EMC i RF, rozwiązywaniu problemów i szkoleniach z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej. Lee otrzymał tytuł MSEE na Missouri University of Science & Technology EMC Laboratory. Prowadzi studia podyplomowe w kierunku EMC jako adiunkt w Worcester Polytechnic Institute (WPI), a także jest instruktorem kursu EMC w Texas Instruments, University of Oxford (Anglia) i IEEE EMC Society's Global University.

Lee jest byłym instruktorem EMC w UC Berkeley, Agilent i Hewlett Packard.

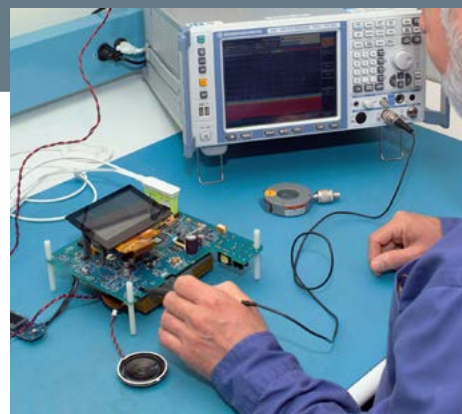
Wykorzystując ponad 30-letnie doświadczenie w projektowaniu i rozwiązywaniu problemów EMC, Lee konsultuje i uczy na całym świecie. Prowadził kursy na Tajwanie, w Singapurze, Meksyku, Norwegii, Kanadzie, Korei Południowej, Francji, Niemczech i Wielkiej Brytanii. Lee jest byłym członkiem IEEE EMC Society's Board of Directors (2004-2007).

Cały kurs zostanie wygłoszony w języku angielskim.

Lee Hill ma duże doświadczenie w szkoleniach i prezentacjach międzynarodowych, zatem język angielski, jakim posługuje się na forum jest prosty, klarowny i łatwo zrozumiały. W każdej przerwie będzie możliwość swobodnej rozmowy z wykładowcą tak, by poruszyć indywidualne tematy lub dopytać o szczegóły przedstawionych wcześniej zagadnień – przy naszym aktywnym udziale i pomocy.

SILENT

Każdy z uczestników otrzyma skrypt prezentacji prowadzonej w trakcie kursu przez Lee Hilla.



Warsztaty

Kurs, oprócz tradycyjnej formy wykładów, będzie zawierał również praktyczne pomiary i analizę w formie warsztatów. Forma warsztatów daje jedyną w swoim rodzaju możliwość przedyskutowania i rozwiązywania realnego problemu EMC, a dokładniej Państwa problemu EMC. Jest to również doskonała forma nauki rozwiązywania problemów EMC dla pozostałych uczestników kursu i wymiany doświadczeń między specjalistami.



!! UWAGA !!

W tegorocznym kursie wprowadzamy możliwość analizy problemu EMC, dokonywanej na podstawie projektu lub dokumentacji (opis problemu), nie ma konieczności fizycznej obecności urządzenia (EUT).

W przypadku konieczności pomiędzy Silent Lee Hill, a firmą zgłaszającą problem do analizy, podpisana zostanie umowa NDA. Przygotowanie i przesłanie umowy jest po stronie firmy zgłaszającej. Umowa musi zostać podpisana minimum 2 tygodnie przed rozpoczęciem Kursu.

Ilość problemów EMC poddanych analizie w trakcie Kursu jest ograniczona, obowiązuje kolejność zgłoszeń.

Ponadto możliwe jest zgłoszenie do analizy urządzenia (EUT). Zakłada się, że EUT to gabarytowo niewielkie urządzenia, a w zdecydowanej większości płytki PCB.

Analiza danego EUT bazować będzie przede wszystkim na pomiarach w polu bliskim za pomocą skanera EMC i sond pola bliskiego. Do dyspozycji będzie skaner EMC, analizator widma, zestaw sond pola bliskiego, stanowisko do badań odporności przewodzonej, zestaw anten pomiarowych, ściany z absorberami. Analiza konkretnego EUT będzie się odbywać z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, aby każdy uczestnik kursu mógł aktywnie uczestniczyć w warsztatach.



Z uwagi na ograniczenia czasowe oraz sprawny przebieg kursu, musimy wprowadzić pewne zasady i ograniczenia dotyczące części warsztatowej, a mianowicie:

- Zgłoszenie swojego EUT na pomiary jest dobrowolne.
- Liczba EUT zgłoszonych na warsztaty jest ograniczona do 5, a czas poświęcony na konkretny przypadek jest ograniczony do 1 godziny i 30 minut. Decyduje kolejność zgłoszeń!
- Prowadzący zastrzega sobie prawo doboru EUT w taki sposób, aby nie powielać analizowanych zagadnień problemowych (unikatowość przypadku).
- Uczestnik kursu zgłaszając swoje EUT na warsztaty jednocześnie zgadza się na analizę i omówienie swojego przypadku na forum, w gronie wszystkich uczestników kursu.
- Zaleca się, aby maksymalny rozmiar EUT zmieścił się w objętości 200 mm x 300 mm x 100 mm.
- Za przygotowanie odpowiedniego zasilania do EUT odpowiada uczestnik kursu, ASTAT sp. z o.o. zapewnia tylko gniazda z napięciem 230 V AC.
- Zaleca się zabranie wraz z EUT: projektu płytki i schematów elektrycznych, co znacznie ułatwi analizę problemu. Idealny do analizy jest projekt w wersji elektronicznej (dostępne będą przeglądarki większości formatów). W przypadku danych wrażliwych zaleca się wcześniejsze odpowiednie przygotowanie materiałów na kurs poprzez usunięcie tych danych.
- Zaleca się zabranie wraz z EUT: obudowy, złącz i modułów, co umożliwi analizę problemu EMC w szerszej skali, niż sama płytka PCB.
- Dołożymy wszelkich starań, aby pomóc w rozwiązaniu problemu EMC i wskazać sposoby na poprawienie kompatybilności elektromagnetycznej, jednak z uwagi na ograniczony czas nie możemy dać gwarancji, że każdy uczestnik kursu otrzyma satysfakcjonujące rozwiązanie swojego problemu, w każdym przypadku.
- Szczegóły techniczne będą ustalane indywidualnie.

Program kursu i lista prezentowanych zagadnień

DZIEŃ 1

9:00 - 16:00 w tym:

- 3 przerwy kawowe o 10:00, 11:30, 14:30 (15 min)
- lunch o 13:00 (45 min)
- wieczorny event od 19:00 do 23:00

Section 1: Introduction to EMC Principles

- Self-Shielding
- Noise Model
- Noise Control Objectives

Section 2: Noise Control Objectives

- Current Routing
- Path of Least Impedance
- Wiring Equivalent Circuits
- Demonstration

Section 3: Interference Coupling Mechanisms

- Equivalent Circuits for Each of the Four Noise Coupling Mechanisms
- Diagnostic Techniques to Identify the Presence of Each Individual Path
- Demonstration

Section 4: Field Containment, Bandwidth, Balance, and Resonance

- Requirements for Magnetic Field and Electric Field Containment
- Common-Mode and Differential-Mode Current Models
- Effective Use of Impedance Balance in Wiring, Drivers, and Receivers
- Signal Integrity and EMI Bandwidth,
- Ringing, and Lumped and Distributed Resonance
- Demonstration

DZIEŃ 2

9:00 - 16:00 w tym:

- 3 przerwy kawowe o 10:00, 11:30, 14:30 (15 min)
- lunch o 13:00 (45 min)
- wieczorny event od 19:00 do 23:00

Section 5: Grounding for Safety and Noise Reduction

- Reasons for Grounding
- Characteristics of an Electrical Ground Structure
- Examples of Grounding for Safety
- Requirements for an Equipment Grounding Conductor
- Examples of Grounding to Reduce Interference
- Single-Point Connection of Ground Conductors
- Connection of the Signal Return Conductor to a Conductive Chassis

Section 6: Interference Diagnostic Techniques

- Analysis Tools and Diagnostic Tools
- Troubleshooting Approach and Specific Techniques
- Voltage versus Current Driven Circuits
- Probe Designs for Troubleshooting
- Demonstration

Section 7: Filtering to Reduce DM and CM Conducted Noise

- Types of Series and Shunt Filters
- Types of Real Components for Filter Design
- Issues with Physical Placement and Connection of Real Filter Components
- Demonstration

DZIEŃ 3

9:00 - 16:00 w tym:

- 3 przerwy kawowe o 10:00, 11:30, 14:30 (15 min)
- lunch o 13:00 (45 min)

Section 8: Field Containment Using Self Shielding

- Magnetic Self Shielding of Voltage Signals
- Magnetic Self Shielding of Current Loops
- Proper and Improper Use of Twisted-Wire Pairs.
- Demonstration

Section 9: Reducing Electric-Field (Capacitively) Coupled Noise

- Capacitive Coupling Equivalent Circuit
- Diagnostic Indicators of Capacitive Coupling
- Methods to Reduce Capacitive Coupling
- Demonstration

Section 10: Reducing Magnetic-Field (Inductively) Coupled Noise

- Inductive Coupling Equivalent Circuit
- Diagnostic Indicators of Inductive Coupling
- Methods to Reduce Inductive Coupling
- Demonstration

Section 11: Electromagnetic Wave Shielding

- Requirements for Electromagnetic Wave Shielding
- Demonstration

Section 12: Hands-on Measurements & Analysis

Appendix: Review of Grounding and Shielding Principles

ASTAT

ASTAT sp. z o.o.

ul. Dąbrowskiego 441 60-451 Poznań

tel. 61 848 88 71 fax 61 848 82 76

info@astat.pl

www.astat.pl

KOSZTY I SPRAWY ORGANIZACYJNE

KOSZT KURSU

Całkowity koszt kursu:
5 000 zł netto od osoby + 23% VAT

Koszt zawiera:

- Udział w 3-dniowym kursie
- Wydrukowane materiały szkoleniowe
- Certyfikat potwierdzający ukończenie kursu
- Catering w przerwach kursu (lunch, przerwy kawowe)
- Wieczorne atrakcje połączone z kolacjami

FORMA PŁATNOŚCI

Przelew na konto bankowe firmy ASTAT sp. z o.o.

Dane do przelewu:

ASTAT sp. z o.o., 60-451 Poznań, Dąbrowskiego 441

NIP: 781-00-23-663

Numer rachunku:

BNP Paribas Bank Polska S.A. 51 1750 1019 0000 0000 0239 1918

W tytule przelewu proszę wpisać:

Kurs EMC (dane uczestnika – imię, nazwisko, firma)

LICZBA MIEJSC

Liczba uczestników kursu ograniczona do 50 miejsc.
Ilość pomiarów urządzeń podczas warsztatów ograniczona do 5.
W obu przypadkach decyduje kolejność zgłoszeń!

HOTELE I NOCLEGI

Organizacja i rezerwacja noclegu pozostaje po stronie uczestnika.

Rekomendujemy Państwu pobliskie hotele:

Hotel CARO, Santocka 6, 60-431 Poznań, <https://hotelcaro.pl>

Tajemniczy Ogród (Hotel Restauracja ASTRA), Lutycka 31, 60-415 Poznań, <https://restauracjatajemniczyogrod.pl/>

Best Western Hotel Edison, Wypoczynkowa 60, 62-081 Przeźmierowo, <https://www.hoteledison.com.pl>

TRANSPORT

Koszty jak i organizacja dojazdu i przejazdów są po stronie uczestnika.

JAK ZGŁOSIĆ SWOJE UCZESTNICTWO?

Przesyłając wypełniony formularz zgłoszeniowy drogą elektroniczną na adres: szkolenia@astat.pl lub faksem na numer 61 848 82 76.

Potwierdzenie uczestnictwa w kursie nastąpi po przelaniu na konto bankowe firmy ASTAT sp. z o.o. kwoty 6 150,00 PLN brutto od osoby.

Listę uczestnictwa zamykamy 22.10.2024 r.

MIEJSCE KURSU



Centrum Szkoleniowe ASTAT sp. z o.o.
ul. Dąbrowskiego 443, 60-451 Poznań



W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z panią Anną Gawęcką, pod numerem telefonu 61 840 47 08.

ASTAT

ASTAT sp. z o.o.
ul. Dąbrowskiego 441 60-451 Poznań
tel. 61 848 88 71 fax 61 848 82 76
info@astat.pl www.astat.pl

Proszę wypełnić DRUKOWANYMI LITERAMI.

Niniejszym potwierdzam chęć uczestnictwa w Kursie EMC organizowanym przez firmę ASTAT sp. z o.o. w Centrum Szkoleniowym w Poznaniu w dniach 5 - 7 listopada 2024 r.

Imię i nazwisko: _____ Dział i stanowisko: _____

Nazwa Firmy / Instytucji: _____

Dane adresowe: _____

E-mail: _____ Telefon: _____

Informacja o rodzaju diety: opcja mięsna opcja wegetariańska _____

Osoba zajmująca się formalnościami zgłoszenia

(imię, nazwisko, tel., e-mail): _____

Koszt uczestnictwa wynosi **6 150 zł brutto/os.**

Płatne przelewem na konto bankowe firmy ASTAT sp. z o.o., ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań, NIP: 781-00-23-663

Numer rachunku: BNP Paribas Bank Polska S.A. 51 1750 1019 0000 0000 0239 1918, W tytule przelewu proszę wpisać: **Kurs EMC (dane uczestnika - imię, nazwisko, firma)**

Czy wezmą Państwo udział w wieczornej wycieczce kulinarnej

„Biesiada po poznańsku”?

05.11.2024 r. (wliczone w cenę)

tak

nie

Jeśli tak to jaka opcja

opcja
wegetariańska

opcja
mięsna

Czy wezmą Państwo udział w wieczornym Paintballu Laserowym?

06.11.2024 r. (wliczone w cenę)

tak

nie

Czy chcą Państwo przywieźć własne urządzenie (EUT) lub problem EMC na warsztaty?

tak

nie

Krótką charakterystyką urządzenia (wymiary, zasilanie itp.) lub problemu EMC:

Czy konieczne będzie podpisanie umowy NDA?

Przygotowanie i przesłanie umowy jest po stronie firmy zgłaszającej.
Umowa musi zostać podpisana minimum 2 tygodnie przed rozpoczęciem Kursu.

tak

nie

Jeżeli chcą Państwo otrzymać fakturę
proszę podać wszystkie dane do jej wystawienia:

Pełna nazwa firmy: _____

Adres: _____

NIP: _____

E-mail na który należy wysłać fakturę
oraz uwagi które należy umieścić na fakturze:

Zgłoszenie jest równoznaczne z wyrażeniem zgody na przetwarzanie danych osobowych oraz wykorzystanie wizerunku przez firmę Astat sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu przy ul. Dąbrowskiego 441 oraz współorganizatorów wydarzenia, w celach związanych z organizacją wydarzenia szkoleniowego. Informujemy, że Państwa zgoda może zostać cofnięta w dowolnym momencie poprzez kontakt tel. 61 848 88 71 lub e-mail mojedane@astat.pl. Klauzulę informacyjną obowiązującą w firmie Astat sp. z o.o. znajdą Państwo na stronie www.astat.pl/o-firmie/astat/klauzula-informacyjna/

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej

Proszę o przesłanie zgłoszenia na adres: szkolenia@astat.pl lub faksem: 61 848 82 76