

10 Northern Blvd, Suite 1, Amherst, NH 03031-2328 USA

T: +1 (603) 578-1842

www.silent-solutions.com

Grounding and Shielding of Electronic Systems

Most engineers and technicians using or designing electronic systems have not had any formal training concerning grounding and shielding techniques. Learning how to solve grounding and shielding problems on the job can be very expensive for the employer and frustrating for the engineer. Most of the electromagnetic and circuit principles involved are very simple. However, the complexity of many systems masks the logic and simplicity of possible solutions.

A workbook is provided to accompany a live presentation. The workbook greatly reduces the amount of note-taking, but still requires your active participation to record key information and to complete the example problems.

Dr. Tom Van Doren, Professor Emeritus at the EMC Laboratory of the Missouri University of Science and Technology, originally developed this course and presented it from 1983 to 2017 to over 19,000 engineers and technicians worldwide.

Course Instructor



Lee Hill is Founding Partner of SILENT, an independent EMC and RF design firm established in 1992 that specializes in EMC and RF design, troubleshooting, and training. Lee received his MSEE from the [Missouri University of Science & Technology EMC Laboratory](#), where he studied under Drs. Tom Van Doren, Todd Hubing, and James Drewniak. He teaches a graduate course in EMC as a member of adjunct faculty at [Worcester Polytechnic Institute \(WPI\)](#), and is also an EMC course instructor for the [University of Oxford \(England\)](#), U.S. Department of Defense, and the IEEE EMC Society's Global University and Fundamentals education programs. In 2025 he received the EMC Society's Excellence in Continuing EMC Education Award. He is a past instructor for UC Berkeley, Agilent, & Hewlett Packard.

With over 40 years of EMC design and troubleshooting experience, Lee consults and teaches worldwide, and has presented courses in Taiwan, China, Poland, Singapore, Mexico, Norway, Canada, South Korea, France, Germany, Portugal, Italy and the United Kingdom. Lee is a past member of the IEEE EMC Society's Board of Directors (2004-2007).

After Attending This Course, You Will Be Able To:

- Base grounding and shielding designs on logical engineering principles rather than trial and error
- Show that controlling the signal current path is critical to improving electromagnetic compatibility and signal integrity
- Understand the four coupling mechanisms that cause all electrical noise problems
- Systematically diagnose and reduce electrical noise coupling

SILENT

Solutions for your noisy world.

10 Northern Blvd, Suite 1, Amherst, NH 03031-2328 USA

T: +1 (603) 578-1842

www.silent-solutions.com

Grounding and Shielding of Electronic Systems

A Few Words from Dr. Tom Van Doren

Professor Emeritus, Missouri University of Science & Technology EMC Lab.
Tom originally developed this course and taught it to over 19,000 engineers



“Grounding & Shielding” is perfect for engineers who need a practical understanding of how to diagnose and fix electrical interference problems. Since my retirement, Lee has agreed to continue to present my course in the U.S., also now in Europe and online. I am certain that you will enjoy and benefit from Lee’s unique enthusiasm for teaching EMC and his 30+ years of EMC experience in hardware design and troubleshooting. Lee is one of the best EMC engineers and educators that I have had the privilege to work with over the past 28 years.

Intended Audience

This course is intended for system designers and system integrators/assemblers who:

- have a greater interest in functional noise problems rather than regulatory (CE) noise problems.
- often must use existing standard circuit boards rather than their own custom-designed circuit boards.

SILENT

Solutions for your noisy world.

10 Northern Blvd, Suite 1, Amherst, NH 03031-2328 USA

T: +1 (603) 578-1842

www.silent-solutions.com

Grounding and Shielding of Electronic Systems

Day 1

Section 1: Introduction to EMC Principles

1. Self Shielding
2. Noise Model
3. Noise Control Objectives

Section 2: Noise Control Objectives

1. Current Routing
2. Path of Least Impedance
3. Wiring Equivalent Circuits
4. Demonstration

Section 3: Interference Coupling Mechanisms

1. Equivalent Circuits for Each of the Four Noise Coupling Mechanisms
2. Diagnostic Techniques to Identify the Presence of Each Individual Path
3. Demonstration

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

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

Grounding and Shielding of Electronic Systems

Day 2

Section 4: Field Containment, Bandwidth, Balance, and Resonance (continued)

Section 5: Grounding for Safety and Noise Reduction

1. Reasons for Grounding
2. Characteristics of an Electrical Ground Structure
3. Examples of Grounding for Safety
4. Requirements for an Equipment Grounding Conductor
5. Examples of Grounding to Reduce Interference
6. Single-Point Connection of Ground Conductors
7. Connection of the Signal Return Conductor to a Conductive Chassis

Section 6: Interference Diagnostic Techniques

1. Analysis Tools and Diagnostic Tools
2. Troubleshooting Approach and Specific Techniques
3. Voltage versus Current Driven Circuits
4. Probe Designs for Troubleshooting
5. Demonstration

Section 7: Filtering to Reduce DM and CM Conducted Noise

1. Types of Series and Shunt Filters
2. Types of Real Components for Filter Design
3. Issues with Physical Placement and Connection of Real Filter Components
4. Demonstration

10 Northern Blvd, Suite 1, Amherst, NH 03031-2328 USA

T: +1 (603) 578-1842

www.silent-solutions.com

Grounding and Shielding of Electronic Systems

Day 2

Section 8: Field Containment Using Self Shielding

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

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

1. Capacitive Coupling Equivalent Circuit
2. Diagnostic Indicators of Capacitive Coupling
3. Methods to Reduce Capacitive Coupling
4. Demonstration

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

1. Inductive Coupling Equivalent Circuit
2. Diagnostic Indicators of Inductive Coupling
3. Methods to Reduce Inductive Coupling
4. Demonstration

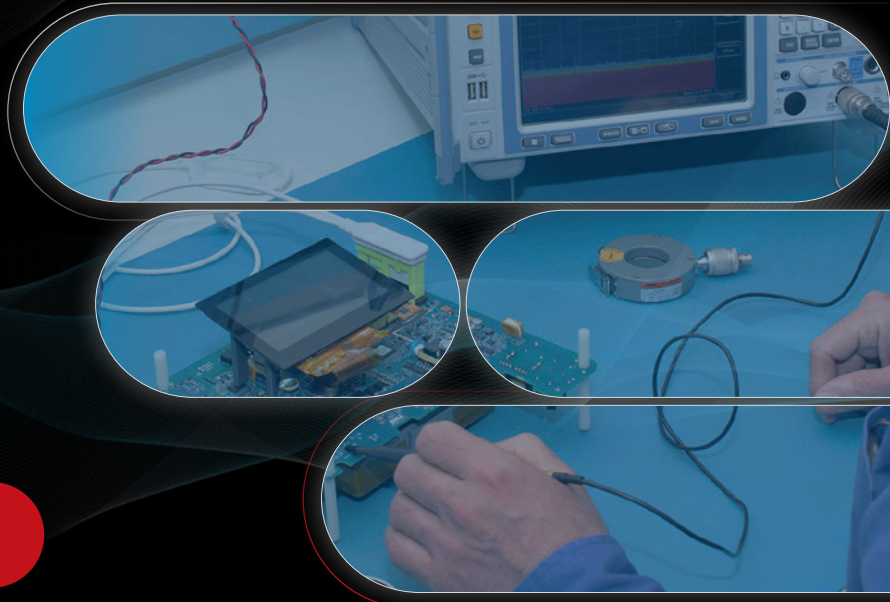
Section 11: Electromagnetic Wave Shielding

1. Requirements for Electromagnetic Wave Shielding
2. Demonstration

XVI KURS
KOMPATYBILNOŚCI
ELEKTROMAGNETYCZNEJ

GROUNDING AND SHIELDING OF ELECTRONIC SYSTEMS

UZIEMIENIE I EKRANOWANIE
SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH



8-10 grudnia 2026 r.

Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Centrum Techniki Morskiej S.A. w Gdyni



DLACZEGO WARTO?

W trakcie trzydniowego szkolenia, jeden z najwybitniejszych specjalistów w dziedzinie kompatybilności elektromagnetycznej, Lee Hill, przedstawi praktyczne zasady projektowania systemów elektronicznych z uwzględnieniem właściwego uziemiania i ekranowania. Kurs łączy wiedzę teoretyczną z praktycznymi demonstracjami oraz analizą rzeczywistych problemów EMC, umożliwiając uczestnikom zdobycie umiejętności skutecznego diagnozowania i eliminowania zakłóceń elektromagnetycznych.



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 rozwiązania 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.



CO OFERUJE KURS?

- połączenie teorii z praktyką - liczne demonstracje oraz analiza rzeczywistych problemów EMC,
- wykłady prowadzone przez Lee Hilla, światowej klasy eksperta EMC z ponad 40-letnim doświadczeniem w projektowaniu, diagnostyce i szkoleniach,
- poznanie zasad projektowania systemów uziemiania i ekranowania opartych na sprawdzonych zasadach inżynierskich, zamiast metody prób i błędów,
- zrozumienie mechanizmów powstawania zakłóceń elektromagnetycznych oraz metod ich skutecznego ograniczania,
- naukę systematycznego diagnozowania problemów EMC z wykorzystaniem praktycznych narzędzi i technik pomiarowych,
- liczne przykłady zastosowań oraz demonstracje prezentujące skuteczność omawianych metod.

Szkolenie zostanie przeprowadzone w języku angielskim.



DLA KOGO?

Ten kurs jest przeznaczony dla:

- doświadczonych inżynierów projektujących urządzenia i układy scalone,
- inżynierów stawiających pierwsze kroki w dziedzinie EMC.

Zgłoszenia przyjmujemy do 23 listopada 2026 r.
za pomocą e-maila szkolenia@astat.pl



61 840 47 08



szkolenia@astat.pl

Wykładowca

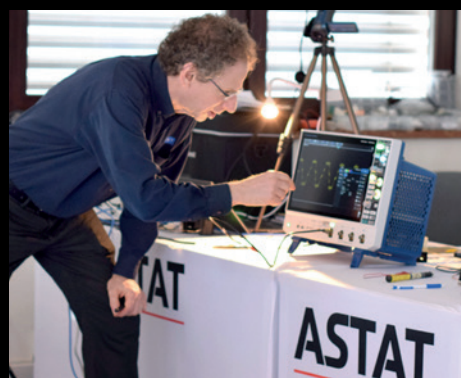


Lee Hill
SILENT Solutions
LLC & GmbH

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 40-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).



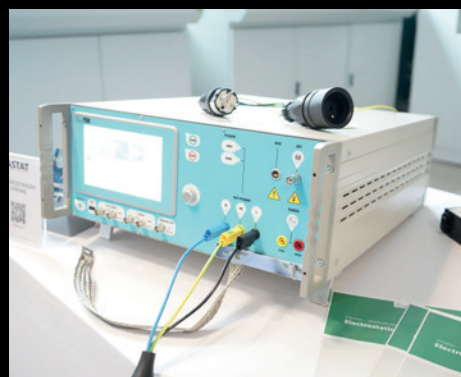
Cały kurs zostanie wygłoszony w języku angielskim.

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

SOLUTIONS FOR YOUR NOISY WORLD

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



Zgłoszenia przyjmujemy do 23 listopada 2026 r.
za pomocą e-maila szkolenia@astat.pl

61 840 47 08

szkolenia@astat.pl

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 rozwiązania 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, zestaw anten pomiarowych. 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 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 100 mm x 100 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.



AGENDA SZKOLENIA

GROUNDING AND SHIELDING OF ELECTRONIC SYSTEMS

DZIEŃ 1

9:00-16:00

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**

Section 2
**Noise Control
Objectives**

Section 3
**Interference
Coupling
Mechanisms**

DZIEŃ 2

9:00-16:00

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 4
**Field Containment,
Bandwidth,
Balance,
and Resonance**

Section 5
**Grounding
for Safety
and Noise
Reduction**

Section 6
**Interference
Diagnostic
Techniques**

Section 7
**Filtering to Reduce
DM and CM
Conducted Noise**

DZIEŃ 3

9:00-16:00

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**

Section 9
**Reducing Electric
Field (Capacitively)
Coupled Noise**

Section 10
**Reducing Magnetic
Field (Inductively)
Coupled Noise**

Section 11
**Electromagnetic
Wave Shielding**

KOSZTY I SPRAWY ORGANIZACYJNE

GROUNDING AND SHIELDING OF ELECTRONIC SYSTEMS

KOSZT SZKOLENIA

Całkowity koszt to **5 000 zł netto + 23% VAT** od osoby i zawiera:

- udział w 3-dniowym kursie,
- certyfikat potwierdzający ukończenie kursu,
- wydrukowane materiały szkoleniowe,
- catering w przerwach kursu (lunch, przerwy kawowe),
- wieczorne atrakcje połączone z kolacjami.

FORMA PŁATNOŚCI

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

LICZBA MIEJSC

Ograniczona do 40 miejsc, decyduje kolejność zgłoszeń.

NOCLEG

Organizacja oraz koszty noclegu są po stronie Uczestnika.

DOJAZD

Organizacja oraz koszty dojazdu i przejazdów są po stronie Uczestnika.

JAK ZGŁOSIĆ SWOJE

Wystarczy wypełnić i przesłać formularz zgłoszeniowy drogą elektroniczną na adres: **szkolenia@astat.pl**

Potwierdzenie uczestnictwa w szkoleniu nastąpi po przelaniu na konto bankowe firmy ASTAT sp. z o.o. kwoty 5 000 zł netto + 23% VAT od osoby.

Listę uczestnictwa zamykamy 23.11.2026 r.



XVI KURS KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ GROUNDING AND SHIELDING OF ELECTRONIC SYSTEMS

Data i miejsce: 08-10.12.2026 r., OBR CTM Gdynia

Z JAKIEGO ŹRÓDŁA MASZ
INFORMACJE O KURSIE?

ASTAT ☐ CTM ☐

DANE ZGŁOSZENIOWE

INFORMACJA O RODZAJU DIETY

Opcja mięsna ☐ Opcja wegetariańska ☐ Inne ☐ _____

EVENTY WIECZORNE

Czy wezmą Państwo udział w wieczornej atrakcji połączonej z kolacją? **08.12.2026 r.** (wliczone w cenę) ☐ tak ☐ nie

Czy wezmą Państwo udział w wieczornej atrakcji połączonej z kolacją? **09.12.2026 r.** (wliczone w cenę) ☐ tak ☐ nie

WARSZTATY

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

OSOBA ZAJMUJĄCA SIĘ FORMALNOŚCIAMI ZGŁOSZENIA

Imię i nazwisko: _____

E-mail: _____ Nr tel.: _____

Koszt uczestnictwa:

5 000 PLN netto płatne przelewem na konto bankowe firmy ASTAT sp. z o.o. na podstawie wystawionej faktury proforma.

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 przez firmę ASTAT sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu przy ul. Dąbrowskiego 441 oraz CTM z siedzibą w Gdyni przy Arendy Dickmana 62, 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: <https://astat.pl/www/pdf/Klauzula-informacyjna-szkolenia.pdf>

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej:

Proszę o przesłanie zgłoszenia na adres: szkolenia@astat.pl