

# DoktorTronik

ELEKTRONIKA - SZKOLENIA - DORADZTWO  
DR INŻ. RAFAŁ STĘPIEŃ

## **SZKOLENIE: Projektowanie Układów Elektronicznych w LTSpice (od koncepcji układu do wyników symulacji)**

### **INFORMACJE PODSTAWOWE O SZKOLENIU:**

<b>Czas trwania:</b>	1 dni, około 7 godzin
<b>Termin realizacji:</b>	do indywidualnego ustalenia z Klientem lub po zebraniu grupy minimum 4 osób dla szkoleń otwartych,
<b>Forma szkolenia:</b>	szkolenie w siedzibie Klienta/szkolenie on-line/stacjonarne. Prezentacja na rzutniku (20% czasu szkolenia), demonstracje na żywo (80% czasu szkolenia)
<b>Grupa szkolenia:</b>	konstruktor elektronik, poziom doświadczenia w zakresie projektowania elektroniki: od 0 do 5 lat.
<b>Prowadzący szkolenie:</b>	dr inż. Rafał Stępień
<b>Ewaluacja szkolenia:</b>	test z każdego modułu szkolenia

### **KOSZT SZKOLENIA:**

**Szkolenie stacjonarne:** 2800zł netto za osobę(1)

**Szkolenie on-line:** 2300zł netto za osobę

(1) realizacja szkolenia we Wrocławiu, realizacja w siedzibie klienta wyceniana jest indywidualnie.

### **CEL SZKOLENIA:**

- poznanie symulatora LTSpice - analizy Transient, AC oraz Noise
- poznanie metod projektowania i symulacji układów na wzmacniaczach operacyjnych
- omówienie metod symulacji układów tranzystorowych (BJT/MOS)
- poznanie metod analizy szumów i ich optymalizacji w układach analogowych
- poznanie metod symulacji układów cyfrowych - bramki, liczniki, przerzutniki
- zapoznanie się z źródłami sterowanymi
- poznanie metod symulacji RF w LTSpice
- zbudowanie fundamentów do samodzielnej i efektywnej pracy w LTSpice

### **SZCZEGÓŁOWY ZAKRES SZKOLENIA:**

- 1. Wprowadzenie do języka Spice i narzędzia LTSpice (1.5h)**
  - a. podstawy analizy węzłowej
  - b. LTSpice - podstawy obsługi
  - c. Analizy transient, AC i szumowa
  - d. Podstawy analizy danych z symulacji
- 2. Projektowanie układów elektronicznych i ich symulacja - demonstracje na żywo - wspólne projektowanie (około 6h)**
  - a. wzmacniacz odwracający i nieodwracający
  - b. filtr dolnoprzepustowy drugiego i wyższych rzędów na wzmacniaczu operacyjnym
  - c. wzmacniacz instrumentacyjny i optymalizacja szumów
  - d. wtórnik emiterowy na tranzystorze BJT
  - e. komparator na tranzystorze BJT oraz układzie scalonym komparatora
  - f. generator sygnału trójkątnego i prostokątnego na wzmacniaczu operacyjnym
  - g. bramki logiczne - symulacja funkcji logicznych
  - h. przerzutnik D - symulacja
- 3. Wnioski i podsumowanie szkolenia, wydanie certyfikatów**