

TOTEN SERWIS POLSKA

2026/2027

www.totenserwis.pl

biuro@totenserwis.pl



PROGRAM SZKOLENIA

KURS LUTOWANIA SMD I BGA-CSP

Cel:

Nauka lutowania wg obowiązujących norm i standardów. Nabycie wiedzy teoretycznej oraz praktycznej z lutowania ręcznego. Kurs dla średniozaawansowanych.

PONAD 10 LAT NA RYNKU SZKOLENIOWYM

KIM JESTEŚMY

Toten Serwis Polska to firma szkoleniowa założona w 2015 roku przez Pawła Przyszłego. Od ponad 10 lat specjalizujemy się w prowadzeniu praktycznych szkoleń z lutowania technikami SMD, PTH i BGA, pomagając kursantom zdobyć cenne umiejętności w precyzyjnym montażu i naprawie układów elektronicznych.

Nasze szkolenia łączą solidną wiedzę teoretyczną z intensywną praktyką, dzięki czemu uczestnicy są gotowi do pracy zgodnie z najnowszymi standardami branżowymi.

Nasza wiedza i metodyka szkoleń opierają się na wieloletnim doświadczeniu w montażu podzespołów elektronicznych w technologii mieszanej.

Jako firma elastyczna i mobilna, oferujemy szkolenia bezpośrednio u klienta na terenie całej Polski. Dzięki temu możemy dostosować program kursu do indywidualnych potrzeb firmy, jej sprzętu oraz specyfiki produkcji.

Nasze szkolenia skierowane są zarówno do osób rozpoczynających swoją przygodę z lutowaniem, jak i doświadczonych elektroników, którzy chcą doskonalić swoje umiejętności i poznawać nowoczesne techniki montażu.

Kładziemy duży nacisk na precyzję, jakość wykonania i ergonomię pracy, co jest kluczowe w zawodzie elektronika.

Jeśli chcesz podnieść swoje kwalifikacje i zdobyć praktyczną wiedzę – zapraszamy do współpracy!



KURS LUTOWANIA SMD I BGA-CSP

DLA KOGO?

Kurs lutowania SMD i BGA-CSP jest przeznaczony dla wszystkich, którzy chcą zdobyć lub udoskonalić swoje umiejętności w zakresie montażu i naprawy podzespołów elektronicznych w skali micro.

Szkolenie obejmuje zarówno multimedialną część teoretyczną, jak i praktyczne ćwiczenia z lutowania elementów SMD i BGA-CSP, co pozwala na kompleksowe opanowanie technik niezbędnych przy naprawach urządzeń GSM.

Program kursu został opracowany tak, aby sprostać wymaganiom różnych grup uczestników – oferujemy dwa poziomy kursy: podstawowy oraz zaawansowany. Pierwszy to 16 godzin zajęć przeprowadzonych w ciągu 2 dni, drugi to 3 dni intensywnych ćwiczeń.



PROGRAM KURSU

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

PREZENTACJA MULTIMEDIALNA

Część teoretyczna szkolenia prowadzona jest w formie prezentacji i koncentruje się na trzech głównych obszarach:

1. Normy Obowiązujące w Procesie Lutowania:

- Wprowadzenie do międzynarodowych norm jakościowych i przemysłowych, takich jak IPC-A-610, które regulują standardy montażu komponentów elektronicznych.
- Omówienie kluczowych wymagań dotyczących jakości połączeń lutowniczych w technologii SMD i BGA-CSP.

2. Lutowanie:

- Przegląd podstawowych pojęć związanych z lutowaniem SMD oraz BGA-CSP
- Zasady doboru odpowiednich narzędzi i materiałów lutowniczych oraz znaczenie profiliów temperaturowych w procesie lutowania.
- Wprowadzenie do technik lutowania, które zapewniają niezawodność i trwałość połączeń elektronicznych.

3. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy (BHP):

- Zasady bezpiecznego wykonywania prac lutowniczych, w tym środki ochrony przed ESD.



PROGRAM KURSU

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

ĆWICZENIA Z LUTOWANIA SMD I BGA-CSP

Część praktyczna szkolenia odbywa się w formie intensywnych ćwiczeń praktycznych, które pozwalają uczestnikom na zdobycie realnych umiejętności w montażu komponentów elektronicznych.

1. Montaż SMT:

- Ćwiczenia z montażu elementów SMD przy użyciu lutownicy grotowej oraz stacji hot-air, z naciskiem na precyzję i poprawność techniczną.
- Uczestnicy nauczą się, jak efektywnie lutować małe komponenty, zapewniając stabilne i trwałe połączenia na płytkach drukowanych - w tym jak lutować komponenty wrażliwe na temperaturę, a także elementy w skali micro.

2. Montaż BGA-CSP:

- Ćwiczenia z montażu chipów BGA, obejmujące lutowanie z wykorzystaniem stacji hot-air.
- Praktyczne porady dotyczące doboru odpowiednich grotów lutowniczych oraz technik lutowania, które minimalizują ryzyko uszkodzenia komponentów.

Podczas części praktycznej uczestnicy będą mieli okazję stosować zdobytą wiedzę teoretyczną w realnych scenariuszach, co umożliwi im rozwinięcie i doskonalenie umiejętności lutowania elementów elektronicznych w skali mikro.

Po zakończeniu szkolenia każdy uczestnik będzie posiadał solidne podstawy zarówno teoretyczne, jak i praktyczne, które pozwolą mu na skuteczne i bezpieczne przeprowadzanie montażu oraz naprawy urządzeń elektronicznych w technologii SMT i BGA-CSP.



SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KURSU

Część Teoretyczna:

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY:

- Środki ochrony używane podczas lutowania
- ESD i EPA - metody minimalizacji ryzyka wystąpienia ESD poprzez zastosowanie stref EPA

TOPNIKI:

- Skład chemiczny topnika
- standaryzacja topników wg J-STD-004, MIL-F-14256, ISO 9454-1, DIN 8511
- rola czystości jonowej

STOPY LUTOWNICZE:

- Gatunki stopów lutowniczych
- Stopy bezołowiowe (lead free) i charakterystyka wyglądu
- Wady oraz korzyści ze stosowania stopów bezołowiowych
- Stopy ołowiowe - charakterystyka
- Stopy ołowiowe - ograniczenia prawne
- Regulacje prawne - UE, Chiny, USA
- Dobre oraz złe strony lutowania przy użyciu stopów zawierających ołów

PASTY LUTOWNICZE:

- magazynowanie past lutowniczych
- parametry past lutowniczych
- zasady używania past lutowniczych

LUTOWANIE:

- Definicja lutowania oraz terminologia procesów lutowniczych
- Czym różni się modyfikacja, naprawa i przeróbka
- Rola standardów IPC w produkcji elektroniki
- Podział na klasy produktów elektronicznych
- Rodzaje i dobór grotów lutowniczych

ANOMALIE LUTOWNICZE I PROBLEMY W PROCESIE LUTOWANIA:

- Czym są anomalie lutownicze i jak ich unikać?
- Rozpuszczanie miedzi podczas procesu lutowania i jego konsekwencje
- Migracja elektrochemiczna i sposoby ochrony przed jej skutkami
- Wpływ zanieczyszczeń na stopy lutownicze



Część Praktyczna:

- Dobór odpowiednich narzędzi
- Przygotowanie płytki drukowanej pod montaż BGA-CSP
- Montaż BGA-CSP, w tym reballing
- Przygotowanie PCB pod montaż elementów SMD
- Pozycjonowanie elementów SMD
- Montaż powierzchniowy SMT przy użyciu lutownicy grotowej
- Lutowanie z wykorzystaniem mikroskopów cyfrowych
- Pozycjonowanie elementów SMD
- Demontaż SMD, w tym elementów wrażliwych na temperaturę przy użyciu stacji hot-air
- Wykorzystanie plecionki miedzianej
- Przeprowadzanie inspekcji wizualnej przy użyciu mikroskopu cyfrowego
- Poprawianie połączeń przy użyciu lutownicy grotowej oraz stacji hot-air

CZAS TRWANIA

Kurs podstawowy to szkolenie składające się z części teoretycznej oraz praktycznej. trwa 16 godzin lekcyjnych i przeprowadzone jest w ciągu 2 dni (z czego 14 godzin poświęconych jest praktycznej nauce lutowania).

Kurs zaawansowany to jeszcze więcej praktyki - 3 dni lutowania Hot-air, obsługi preheaterów i stacji lutowniczych. (24 godziny zajęć, z czego aż 22 godziny to lutowanie precyzyjne, elementów w skali micro).

