

GD&T - WYMIAROWANIE I TOLEROWANIE GEOMETRYCZNE

CZAS TRWANIA SZKOLENIA - 2 dni (16 godzin szkoleniowych, 1 godzina szkoleniowa = 45 minut)

CEL SZKOLENIA

- Lepsze rozumienie potrzeb i wymagań klienta przez pracowników firmy
- Poprawa komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej w zakresie geometrii i konstrukcji wyrobów
- Szybsza i bardziej rzeczowa interpretacja wyników pomiarowych
- Większa pewność podczas dokonywania korekcy procesów i narzędzi
- Zmniejszenie potencjalnego ryzyka zwolnienia detali wadliwych lub złomowania detali dobrych
- Umiejętność radzenia sobie w sytuacjach niejasnych i niejednoznacznych
- Większa możliwość proponowania zmian rysunkowych i konstrukcyjnych wyrobów
- Znajomość zasad doboru narzędzi i metod pomiarowych

PROGRAM SZKOLENIA

- Wstęp – cele wymiarowania i tolerowania geometrycznego
- Podział i struktura norm GPS (Geometrical Product Specification)
- GD&T - geometryczne wymiarowanie i tolerowanie a GPS
- Struktura macierzy definicji elementów geometrycznych
- Klasyfikacja wymiarów. Tolerancje wymiarowe. Tolerowanie ogólne: dla wymiarów liniowych, kątowych, oznaczanie tolerancji ogólnych. Tolerowanie stanu swobodnego
- Łącuchy wymiarowe: działania na wymiarach tolerowanych, rodzaje łańcuchów wymiarowych i ich obliczanie
- Niepewność pomiaru i jej skutki
- Elementy geometryczne i operacje na modelach tolerancji geometrycznych
- Rodzaje tolerancji geometrycznych i ich klasyfikacja
- Symbolika tolerancji, identyfikacja odchyłek, interpretacja
- Zastosowanie współrzędnościowych technik pomiarowych w branży motoryzacyjnej
- Zasada niezależności i zasada powłoki
- Zasada maksimum i minimum materiału
- Składowe tolerancji geometrycznych
- Ramka tolerancji
- Bazy pomiarowe, ich układy, konstruowanie oraz oznaczenia
- Tolerancje ogólne geometryczne
- Odchyłki kształtu: prostoliniowości, płaskości, okrągłości, walcowości, wyznaczonego zarysu, wyznaczonej powierzchni
- Odchyłki kierunku: równoległości, prostopadłości, nachylenia
- Odchyłki położenia: pozycji, współśrodkowości/współosiowości, symetrii
- Odchyłki bicia obwodowego i całkowitego
- Dobór narzędzi i strategii pomiarowych do różnych zadań pomiarowych/zapisów tolerancji
- Tolerowanie i kontrola funkcjonalności wyrobów

ĆWICZENIA

- Przykłady specyfikowania wymagań na rysunkach technicznych. Interpretacja zapisów, obliczanie wymiarów wypadkowych i nastawczych
- Zasada powłoki – orzekanie o zgodności/niezgodności wyrobów dla wybranych przykładów
- Tolerancja kształtu wyznaczonej powierzchni – typowanie właściwych zapisów tolerancji
- Tolerancja kształtu wyznaczonej linii – określanie (wizualizacja) pola tolerancji
- Tolerancja położenia – analiza znaczenia przyjętej kolejności bazowania
- Granica maksimum materiału – obliczenia MML

- Zasada maksimum materiału – analiza przykładów i zastosowań
- Planowanie prawidłowej strategii pomiaru
- Prostopadłość, równoległość, współosiowość, pozycja – określanie (wizualizacja) odchyłek dla wybranych przykładów
- Określanie (wizualizacja) odchyłek wyrobów na podstawie rysunku wyrobu nominalnego i rysunku wyrobu rzeczywistego
- Analiza składowych tolerancji
- Analiza odchyłek geometrycznych dla wybranych przypadków
- Analiza przykładowych konstrukcji oraz rysunków technicznych
- Rozwiązywanie problemów i zadań w zespołach, dyskusja

METODY SZKOLENIOWE

Szkolenie będzie miało charakter aktywny

Zastosowane zostaną następujące formy prowadzenia warsztatu:

- Wykłady,
- prezentacja przykładów,
- case study,
- ćwiczenia grupowe,
- dyskusje.