

CURSO 002: GD&T PARA MEDIÇÃO TRIDIMENSIONAL

Objetivo: Capacitar os participantes para traduzir a especificação GD&T contida nos desenhos de engenharia em estratégias de medição consistentes para a inspeção de tolerâncias dimensionais e geométricas, e validação da confiabilidade dos resultados.

Público indicado: Profissionais envolvidos com atividades de inspeção de tolerâncias geométricas empregando sistemas de medição por coordenadas, sejam máquinas tridimensionais, braços de medição ou sistemas ópticos.

Carga horária: 24 h

- CONTEÚDO E MÉTODOS:

DESAFIOS PARA A INSPEÇÃO DE TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS COM MEDIÇÃO TRIDIMENSIONAL

Necessidade de interpretação da especificação GD&T em estratégias de medição
Os cuidados com os erros para garantia da confiabilidade da informação gerada

MEDIÇÃO TRIDIMENSIONAL NO CONTROLE DE PEÇAS COTADAS COM GD&T

Métodos de associação matemática de elementos geométricos a partir de pontos; Associação de círculos, cilindros, planos, linhas e superfícies; Atualização nas tecnologias de medição tridimensional: Máquinas de Medir Tridimensionais; Braços de Medição; Laser Tracker; Projeção de luz estruturada; Fotogrametria digital; Tomografia Industrial.

CONCEITOS DE GD&T APLICADOS NA INSPEÇÃO GEOMÉTRICA

Princípio do desenho definitivo; Princípio do elemento; Elementos integrais e elementos derivados; Elementos dimensionais (FOS); Condição térmica de referência; Princípio da peça rígida; Regra #1 da norma ASME; Diferenças ISO e ASME em tolerâncias dimensionais; Quadro de controle; Dimensão teoricamente exata (ISO) ou Cota básica (ASME); Classificação das tolerâncias geométricas; Datum ou Referência; Classes de Elementos Geométricos; Tipos de datum quanto ao elemento geométrico; Referência Comum; Sistema de Referencias (Datum Reference Frame - DRF); Locais de referência – Alvos Datum – Datum Target; Ajustes geométricos recomendados para estabelecer simuladores de datum na medição 3D; Construindo referências de medição na medição tridimensional; Cuidados Importantes no Alinhamento Matemático; Referenciamento e medição de Peças flexíveis. Modificador de translação no Datum; Customização de graus de liberdade; Estabilização de datum convexo;

CONTROLE DE TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS COM MEDIÇÃO TRIDIMENSIONAL

Tolerância dimensional sem requisito de envelope; Tolerância dimensional com requisito de envelope; ISO 14405-1:2016 Novas definições normalizadas em tolerâncias dimensionais.

CONTROLE DE TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS COM MEDIÇÃO TRIDIMENSIONAL

Tolerâncias de Localização (Posição, Concentricidade/Coaxialidade (ISO1101) e Simetria (ISO1101): Tolerância cartesiana x Tolerância geométrica; Zonas Cilíndrica e Planar; Zona de Tolerância Esférica; Localização de Face Plana; Tolerância de Posição Bidirecional; Modificador de Máximo Material; Tolerância de Posição Múltipla; Tolerância de Posição Composta; Modificador de Mínimo Material; Tolerância de posição projetada; Tolerância zero na condição de máximo material; Requisito de reciprocidade; Requisito simultâneo e Requisito Separado; Condição virtual; Controle de tolerância de posição com dispositivos; Best Fit no sistemas de coordenadas.

Tolerâncias de orientação: paralelismo, perpendicularidade e inclinação (angularidade): Definições, controle com dispositivos e estratégias para controle com medição tridimensional.

Tolerâncias de Forma: retitude, planeza, circularidade e cilindridade: Definições, Importância dos filtros de pontos na medição de forma; definição normalizada dos filtros de contornos abertos e fechados. Técnicas para eliminação de pontos atípicos; controle com máquinas de medir formas e controle com medição tridimensional.

Tolerâncias de Perfil de Linha e de Superfície: Definições, controles de forma, orientação e localização com tolerância de perfil; Tolerâncias de perfil assimétrico, tolerância de perfil com zona de tolerância dinâmica; tolerância de perfil composta; estratégias para controle com medição tridimensional.

Tolerâncias de batimento circular e total: Definições, controle com dispositivos e estratégias para controle com medição tridimensional de batimentos radial, axial, inclinado e curvo.

Novos conceitos das normas ISO1101-2017 e ASME Y14.5 – 2018

Especificações associadas à Zona de tolerância: CZ, SZ, UZ; Tipo de associação para o elemento tolerado; Método de referência da associação: C, CE, CI, G, GE, GI, N, X; Especificação do parâmetro de avaliação: T, P, V, Q; Especificação do tipo de filtro; Zonas de Tolerância Restritas; Tolerância de circularidade em superfícies de revolução não cilíndricas ou não esféricas; Combinação de zonas de tolerância – CZ e SZ; Planos de Interseção; Planos de Orientação; Planos de coleção; Símbolos *all around* e *all over*; *Elemento unificado (UF)*. Zona de tolerância assimétrica e desigual; Tolerância de Batimento de plano tangente; Estabilização de datum convexo; Tolerância de Perfil Dinâmico.