

## Equipamento de Inspeção Óptica Automatizada (AOI)

### 1) - Identificação do Equipamento:

- **Nome comercial:** Equipamento de Inspeção Óptica Automatizada
- **Marca:** JUTZE
- **Modelo:** MI-3000
- **NCM e descrição na admissão temporária:** 9031.49.90 - Máquina para inspeção óptica (AOI), automática, marca Jutze, modelo MI-3000, para placas de circuito impressos (PCI), para inspeção e revisão, excesso ou falta de solda nos "pad". Resolução: 12  $\mu$ m (opção 5  $\mu$ m-17,5 $\mu$ m) e dimensões W860 x D900 x H1760 (mm). Utilização: para inspeção de juntas de soldadura de PCBA em oficina SMT. Função: detetar a qualidade da soldadura de juntas de solda visíveis por meio de identificação óptica. Princípio: a lente realiza a digitalização para as juntas de solda do PCB e envia a imagem para o computador. O computador possui um algoritmo de identificação óptica integrada que pode determinar automaticamente a qualidade da soldagem.

### Descrição detalhada e características técnicas:

- **Câmera CCD industrial de alta resolução com múltiplas capturas (multi-frame):** Combinada com o sistema proprietário de iluminação multifásica LEO da JUTZE, ilumina a PCB de vários ângulos para eliminar sombras e garantir imagem nítida de componentes do tipo 03015 (0,3 mm  $\times$  0,15 mm). Resolução padrão de 12  $\mu$ m (opcional de 5 a 17,5  $\mu$ m), com suporte a processamento subpixel para detecção precisa de microdefeitos;
- **Inspeção por luminância e cromaticidade RGB combinadas:** Analisa o brilho dos pixels e os valores de cor (vermelho, verde e azul) para identificar desvios de cor, oxidação de solda e outras falhas visuais com precisão;
- **Alta eficiência de inspeção:** Algoritmos inteligentes otimizados e imagens com múltiplos quadros permitem varredura rápida sem perda de precisão. Tempo típico de inspeção de uma PCB (como placa-mãe de smartphone):  $\leq$ 10 segundos;
- **Avaliação abrangente da posição, polaridade e qualidade da solda** dos componentes, utilizando técnicas como **comparação por modelo (template matching)**, **detecção de bordas** e **análise de níveis de cinza**;
- **Análise estatística (SPC) em tempo real:** Geração automática de relatórios e suporte a controle estatístico de processo (Statistical Process Control);
- **Anotação visual de defeitos:** A interface de inspeção exibe em tempo real a posição e o tipo de defeitos (como componentes ausentes, desalinhamento, curto-circuito por ponte de solda), com alarmes audiovisuais para notificar operadores;
- **Rastreabilidade e revisão de dados:** Suporte à pesquisa de histórico de inspeção e reinspeção de falhas, facilitando a rastreabilidade e melhorias contínuas na qualidade.

### Especificações Técnicas:

- **Precisão de inspeção:**  $\pm 5 \mu$ m (para inspeção de PCBA), detectando componentes mínimos de 0,3 mm  $\times$  0,15 mm
- **Velocidade de inspeção:** até 60 cm<sup>2</sup>/s (dependendo da complexidade da PCB)
- **Faixa de tamanho da PCB:**
  - Pista simples: 50 mm  $\times$  50 mm até 460 mm  $\times$  360 mm
  - Pista dupla: suporta inspeção simultânea de duas PCBs
- **Resolução da imagem:** 12  $\mu$ m (padrão), com opções de 5 a 17,5  $\mu$ m

### 2) - Finalidade do Equipamento:

- **Local de utilização:**

O JUTZE MI-3000 é um sistema automático de inspeção óptica 2D inline, projetado para linhas de produção SMT (Tecnologia de Montagem em Superfície).

Substitui a inspeção visual manual, realizando verificação automatizada em alta velocidade e com alta precisão da colocação de componentes e da qualidade de soldagem em placas de circuito impresso (PCBs).

