

Automatización de estación soldadora de sensor Door Handle System (DHS)

Edwin Trevizo González^{1*}, Israel Ulises Ponce Monárrez²

Resumen

La automatización de procesos en la industria maquiladora constituye un eje estratégico para incrementar la competitividad, minimizar errores humanos y cumplir con los estándares de calidad exigidos en la manufactura avanzada. Este trabajo presenta el diseño e implementación de una estación soldadora automatizada para el ensamble de sensores Door Handle System (DHS), dispositivos clave en los sistemas de apertura automotriz con tecnología NFC. El proyecto se desarrolló en la empresa Vitesco y responde a la necesidad de reducir fallas en la soldadura de tabillas electrónicas. La propuesta integra un sistema de dial con cuatro posiciones, robots industriales Epson SCARA de cuatro ejes, inspección visual en 3D y un sistema de trazabilidad MES (Manufacturing Execution System). La metodología incluyó la selección de componentes adecuados, el diseño de la arquitectura de control, la programación de PLC y la configuración de interfaces HMI para garantizar la interacción con operadores. Asimismo, se implementaron sistemas de visión artificial para validar en tiempo real la calidad de las soldaduras, enviando automáticamente los resultados al MES. Los resultados evidencian que la integración de robots, visión 3D y trazabilidad mejora la precisión, repetitividad y monitoreo de las piezas procesadas. En conclusión, la estación propuesta representa un avance significativo hacia la consolidación de prácticas alineadas con los principios de la Industria 4.0.

Palabras Clave

Automatización Industrial – Robot SCARA – Visión Artificial 3D – Industria 4.0

^{1,2}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

***Autor de correspondencia:** al244154@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Maestría en Ingeniería en Manufactura

Fecha de presentación

22 de mayo de 2025

Financiamiento

SECITHI (CVU 2002378)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

9.º Coloquio de Posgrados del IIT

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Pavel, M.-D., & Stamatescu, G. (s.f.). Flexible manufacturing system for enhanced industry 4.0 and industry 5.0 applications. Bucharest, Romania: Asti Automation & University Politehnica of Bucharest.

AUTOMATIZACIÓN DE ESTACIÓN SOLDADORA DE SENSOR “DOOR HANDLE SYSTEM” (DHS)

Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura
Maestría en Ingeniería en Manufactura

Edwin Trevizo González
Asesor: Israel Ulises Ponce Monarrez

RESUMEN

La automatización de los procesos se adopta con el fin de aumentar la competitividad de la industria maquiladora. Y, ha evolucionado significativamente desde la tercera revolución industrial, cuando los sistemas de control numérico y los robots comenzaron a integrarse en las líneas de producción. Durante esta etapa, el uso de controladores lógicos programables (PLC) y robots industriales permite optimizar la manufactura, reduciendo costos y mejorando la eficiencia operativa. Por ende se propone automatizar una máquina con dial de 4 posiciones para soldar una PCB con sistema de rastreabilidad y sistemas de visión para validar la soldadura

INTRODUCCION

En este proyecto se aborda una necesidad concreta de la empresa maquiladora Vitesco, la cual se dedica a la manufactura de sensores "Door Handle System" (DHS), componentes clave para los sistemas de apertura de automóviles. Estos sensores incorporan tecnología de comunicación inalámbrica NFC (Near Field Communication). Actualmente, uno de los mayores desafíos es minimizar el error humano durante el proceso de soldadura de las tablillas DHS. Por ello, la empresa busca automatizar dicho proceso mediante el uso de robots Epson SCARA de 4 ejes (x, y, z, u), sistemas de visión artificial, escáneres de inspección y sistemas de rastreabilidad MES. El sistema de rastreabilidad es parte fundamental en la industria 4.0 para poder monitorear y tener un mejor control del proceso [1].

OBJETIVOS

Objetivo general:

Automatizar una estación de soldadura para tablillas DHS que garantice la calidad del proceso, reduzca el error humano y cumpla con los estándares de la empresa Vitesco.

Objetivos específicos:

1. Seleccionar los componentes adecuados (robot SCARA, sistema de soldadura, sensores de visión, sistema MES).
2. Diseñar la arquitectura del sistema de control y secuencia de operaciones.
3. Implementar un sistema de inspección visual en tiempo real.
4. Integrar un sistema de trazabilidad para el monitoreo continuo del proceso.

METODOLOGIA

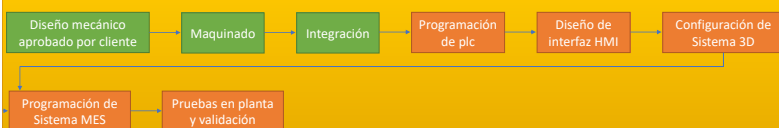


Fig. 1. Metodología. Esquema que muestra pasos a seguir para el desarrollo del proyecto

CONCLUSIONES

La integración de los robots Scara junto con los sistemas de visión 3D y escáner de inspección, permite una mayor precisión y repetitividad para el correcto procesamiento de las piezas. El uso del sistema MES permite tener un control y monitoreo de la pieza para posteriores estaciones

RESULTADOS

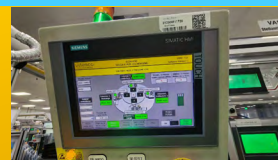


Fig. 2. Pantalla HMI con interfaz de producción

Para la creación de la interfaz grafica, como pantalla principal, se establece la pantalla de producción. Esta pantalla cuenta con los elementos necesarios para que cualquier departamento u operador pueda navegar o interactuar con la máquina a partir de esa pantalla.

La estación cuenta común dial de 4 posiciones. En la primera estación se coloca la tablilla, se escanea, se comunica con mes para determinar si el numero de parte esta listo para procesar. En la estación 2 y 3 se cuenta con robots Scara Epson, los cuales se encargaran de soldar los puntos de la tablilla.



Fig. 3. Máquina con 4 estaciones

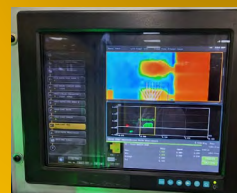


Fig. 4. Inspección 3D

El sistema de visión 3D, verifica que la soldadura cumpla con las especificaciones del cliente

Finalmente a las piezas procesadas con estatus 'ok', se le manda el estatus a MES y pasan a un bin de piezas buenas.



Fig. 5. Pieza procesada "OK"

BIBLIOGRAFIA

- [1] M.-D. Pavel and G. Stamatescu, Flexible manufacturing system for enhanced industry 4.0 and industry 5.0 applications. Bucharest, Romania: Asti Automation & University Politehnica of Bucharest, s.f.

Figura 1. Cartel Académico: Automatización de estación soldadora de sensor door handle system (DHS).