

Anteproyecto Fin de Carrera

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CÉLULA ROBOTIZADA ENCARGADA DE ENROLLAR PERFIL DE CAUCHO EPDM SIN DEFORMACIONES

Alumno: Álvaro García García

Tutor: Oscar Piñeiro Saiz

Ponente: Guillermo González De Rivera

Introducción

Este proyecto surge para solucionar un problema en una línea de extrusión de perfiles de caucho etileno-propileno-dieno o EPDM. Estos perfiles se emplean como juntas de estanqueidad en los habitáculos de los vehículos.

Actualmente, el perfil que se produce en la línea de extrusión se almacena directamente en una caja, sin ningún tipo de control ni colocación. Una vez en la caja, el perfil se traslada a otras instalaciones donde se realizan operaciones de corte y acabado.

El problema que se busca resolver es que al acumular el perfil de esta manera, se producen deformaciones en su estructura. Estas deformaciones hacen que el material pierda propiedades y dificultan las operaciones posteriores. Esto conlleva un alto coste en tiempo y dinero, ya que se genera una alta tasa de piezas rechazadas, a la vez que se requiere de operarios que supervisen el proceso.

Para solucionarlo la célula se situará al final de la línea de extrusión donde automáticamente se va a depositar el perfil en una caja de forma ordenada, evitando que se retuerza y pierda propiedades. Esta célula va a pertenecer a la línea de extrusión, la cual se compone de más instalaciones, y por ello es necesario que las distintas partes de la línea se comuniquen entre sí para evitar un funcionamiento erróneo.

En la actualidad se diseñan instalaciones robóticas con el fin de reducir el tiempo de fabricación de cada pieza y aumentar su calidad. Para ello las fábricas han decidido que los procesos los realicen brazos robóticos programados. Las ventajas principales de utilizar robots son su precisión y su repetitividad, ya que trabajan con un error de repetitividad del orden de decimas de milímetro, lo que es imposible llegar a alcanzar por un trabajador.

En un principio las células robotizadas servían para realizar actividades de “pick and place” ya que podían transportar objetos de grandes dimensiones sin riesgo. Actualmente se utilizan como herramienta de precisión para sustituir a personas en acciones muy repetitivas y de mucha precisión. Cada vez la herramienta que se coloca al brazo robótico es más compleja, permitiendo realizar más de una sola función.

Cada célula está compuesta por varios elementos que se necesitan comunicar entre sí. Para ello se establece un maestro y varios esclavos. Para que la información de cada elemento llegue al maestro se utiliza buses de campo como profibus, profinet, modbus o ethercat. De ésta forma se consigue transmitir señales entre los distintos elementos con un retardo inferior a milisegundos.

El desarrollo de este proyecto se realizará en base a unas especificaciones y requisitos dados por el cliente, los cuales se recogen en un cuaderno de cargas donde se define como debe funcionar la instalación. En este documento también se especifican las marcas de ciertos componentes, ya que tienen contratos de mantenimiento con ellos, como por ejemplo el uso de un autómatas de la marca SIEMENS.

Este proyecto será realizado por la empresa Carbontech Ingeniería y se partirá de un diseño mecánico propuesto por el cliente.

Motivación y objetivos

La motivación de este proyecto viene determinada por la necesidad de un cliente de enrollar de forma automática una cantidad exacta de un perfil de EPDM sin que se produzcan deformaciones.

El objetivo de este PFC es desarrollar el control de una célula robotizada, definiendo y analizando distintas opciones, llegando hasta la programación completa de la célula robotizada. Para conseguir este objetivo será necesario completar los siguientes sub-objetivos:

- Análisis y definición de la arquitectura a emplear para el control global de la célula robotizada.
- Análisis y selección de los elementos a utilizar
 - Controladores lógicos programables (PLCs)
 - Controladores lógicos programables de seguridad
 - Brazo robóticos
 - Variadores, servos y motores
 - Interfaz interactiva entre la célula y el trabajador
- Análisis de los buses de comunicación entre los distintos elementos
 - Bus de comunicación entre los distintos elementos
 - Posibilidad de utilizar comunicaciones mediante “isletas”, wifi o bluetooth
- Programación de la célula
 - Aprendizaje del lenguaje de programación del PLC
 - Aprendizaje del lenguaje de programación del brazo robótico
 - Manejo de áreas de seguridad dentro de la célula para evitar colisiones entre los dos elementos móviles (brazos robóticos), y entre un elemento móvil y otro estático

- Sistema de seguridad a la operación
 - PLC de seguridad
 - Modos de seguridad
- Análisis de rentabilidad
 - Coste del proyecto
 - Ahorro de tiempo
 - Durabilidad
 - Reutilización

Metodología y plan de trabajo

Para la realización de este Proyecto Fin de Carrera se plantea desarrollar las siguientes etapas:

1. Familiarización con los elementos a tratar y estudio del estado del arte
 - Características de la extrusora y el perfil
 - Características del software TIAL PORTAL
 - Características del software Robot Studio
 - Características del software ESCON Estudio
 - Características del software PLC Seguridad
 - Análisis de los diferente sistemas de comunicación

2. Desarrollo e implementación de la célula robótica
 - Programación del PLC
 - Programación del robot
 - Programación de un servo
 - Programación de un variador
 - Programación interfaz HMI

3. Implementación de las comunicaciones entre los distintos elementos
 - Configuración en cada dispositivo del bus seleccionado
 - Configuración de las entradas y salidas correspondientes a cada elemento

4. Puesta en marcha de la instalación
 - Comprobar que la instalación funcione según el cuaderno de cargas
 - Comprobar que las seguridades funcionan correctamente para evitar posible accidentes

5. Realización de la documentación
 - Descripción de cada una de las fases señaladas.
 - Conclusiones.
 - Mejoras

Medios

Los softwares necesarios para realizar este PFC son:

- Software TIAL PORTAL V13
- Robot Studio 6.01

Los elementos necesarios son

- Autómata Siemens S1200
- Brazo robótico ABB IRB-2600
- Esquemas eléctricos y neumáticos

Como ayuda para implementar el proyecto, se dispone de acceso a una línea de atención al cliente de Siemens, por si hubiera algún problema con el dispositivo. Así mismo, se dispone de documentación y guías para la programación de los robots, facilitados por los fabricantes durante los correspondientes cursos formativos.

Referencias

[1] **Autómatas programables y sistemas de automatización.**

Mandado Pérez, Enrique

[2] **Autómatas programables: fundamentos, manejo, instalación y prácticas.**

Porras Criado, Alejandro

[3] **Autómatas programables industriales: arquitectura y aplicaciones.**

Michel, Gilles

[4] **Manual de referencia técnica-descripción general de RAPID**

ABB

[5] **Fundamentos de Robótica**

Barrientos, peñin,Balaguer,Aracil

[6] **ROBÓTICA PRÁCTICA-Tecnología y aplicaciones**

José Ma. Angulo Usátegui