

UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE AUTOMATIZACIÓN USANDO ELEMENTOS NEUMÁTICOS

A methodological approach to the solution of problems automation using pneumatic devices

RESUMEN

Este documento pretende mostrar una propuesta para la solución de problemas de automatización empleando dispositivos neumáticos a través de la aplicación de la norma VDI 2860. Para ello, se emplea la simbología de aplicación directa en técnicas de manipulación, haciendo énfasis en la implementación práctica de los símbolos y la realización paso a paso de un ejemplo de tipo industrial que incluye diferentes clases de actuadores.

PALABRAS CLAVES: automatización de procesos, manipulación, neumática, posicionamiento.

ABSTRACT

This document aims to show a proposal for solving automation problems using pneumatic devices through the implementation of VDI 2860. To do this, we use the symbolism of direct application in engineering techniques, with emphasis on the practical implementation of the symbols and the realization step by step an example of an industrial nature which includes different kinds of actuators.

KEYWORDS: *process automation, handling, pneumatic, positioning.*

JAIRO A. MENDOZA

Ingeniero Electricista, M. Sc
Docente Universidad Tecnológica de Pereira

JOSÉ A. MURIEL

Ingeniero Mecánico. M.Sc
Docente Universidad Tecnológica de Pereira
Instructor Sena Dosquebradas.
agustin.muriel utp.edu.co
jamuriel sena.edu.co

M. Sc Francisco Alejandro Medina Aguirre

Docente Universidad Tecnológica de Pereira
Ingeniero de Sistemas
Magíster en Instrumentación Física:
famedina@utp.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

En el momento de abordar la solución de un problema de automatización, se deben tener en cuenta varios factores y cada propuesta va a depender de la experiencia del proyectista. Por tal razón, lo más importante es contar con herramientas que permitan establecer metodologías apropiadas para plasmar en forma coherente las diferentes tareas del automatismo.

2. CONTENIDO

Antes de empezar el desarrollo directo del automatismo, se requiere tener en cuenta los siguientes conceptos, así:

Fecha de Recepción: (Letra Times New Roman de 8 puntos)

Fecha de Aceptación: Dejar en blanco

El grado de automatización es expresado por el cociente de la suma ponderada de funciones automatizadas y la suma ponderada de todas las funciones. La ponderación se refiere, en este caso, a la frecuencia del uso de las funciones y a la importancia que éstas tienen para el proceso completo. El grado de automatización puede ser utilizado como criterio de referencia para efectuar comparaciones, por ejemplo, entre diversas soluciones para un proyecto determinado de automatización.

La versatilidad. distingue a aquellas instalaciones industriales que son capaces de adaptarse, ya sea automática o (al menos) manualmente, a los cambios que experimentan las funciones de producción en cada uno de sus sistemas parciales. Lo anterior permite, entre otras cosas: fabricar de modo más económico, diferentes tipos de piezas en un orden indistinto y en las cantidades que se requieran.

Los productos son cada vez más complejos y variados, así mismo su entrega debe efectuarse en el plazo más corto posible y, además, el ciclo de vida de los productos disminuye constantemente. Ver figura 1.

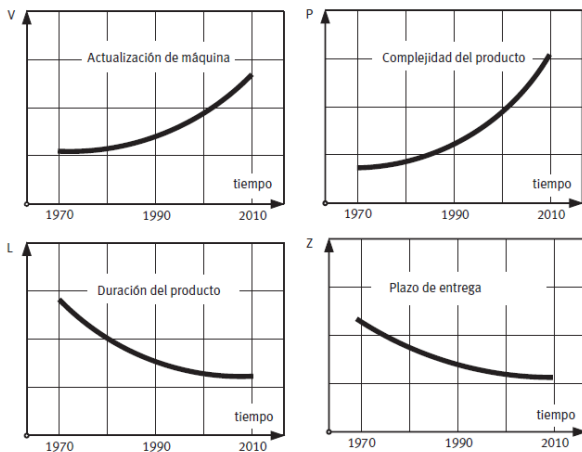


Figura 1. Tendencias que afectan en forma directa la automatización

Al comparar actuadores neumáticos con otro tipo de actuadores, podemos constatar que la neumática cubre una gama muy amplia de aplicaciones.

La hidráulica ofrece ventajas si son necesarias grandes fuerzas para ejecutar las maniobras; los actuadores eléctricos son más económicos si los movimientos son lentos. Ver figura 2

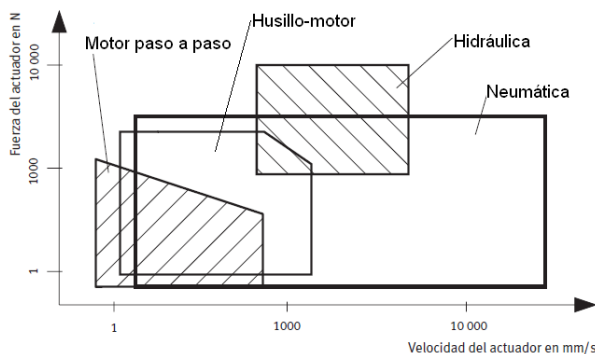


Figura 2. Campos de aplicación de los actuadores neumáticos.

A continuación se relacionan los pasos a tener en cuenta para realizar la implementación de automatismo usando actuadores de tipo neumático:

Paso 1

Pensar qué funciones son necesarias y cómo dependen una de la otra. Determinar qué requisitos deben cumplirse y qué condiciones secundarias inciden en la solución elegida. Para responder a estas preguntas, es recomendable confeccionar un esquema de manipulación que ofrezca una visión de conjunto ilustrativa.

Paso 2

Un sistema tiene que ejecutar una serie de funciones, tales como desplazar, girar, sujetar, presionar, prensar y posicionar. En consecuencia, es necesario definir los componentes que son necesarios para realizar dichas funciones. Al hacerlo, deberán tenerse en cuenta especialmente los tamaños y la construcción de los componentes, sus fuerzas y velocidades.

Paso 3

También deberá determinarse la forma de controlar los actuadores incluidos en un sistema. Para ello puede recurrirse a válvulas distribuidoras, reguladoras de caudal, de bloqueo y reguladoras de presión que pueden controlarse o accionarse de modo manual, mecánico, eléctrico o neumático. Al mismo tiempo deberán considerarse los caudales y la inclusión de elementos de control, por ejemplo al efectuar el montaje de los conductos o de las placas.

Paso 4

Definir el modo de establecer la conexión entre los cilindros y las válvulas. En este caso deberán elegirse los racores, los tubos flexibles o rígidos, los silenciadores, la transmisión de energía, los diámetros y los tamaños de roscas más adecuados.

Paso 5

Decidir cómo obtener el aire “a medida”. Para hacerlo, deberán elegirse numerosos componentes, empezando por el generador de aire comprimido, las unidades de mantenimiento, los filtros, los secadores, las unidades de lubricación, los reguladores de presión, llegando hasta la válvula de cierre y demás componentes necesarios para la alimentación del aire comprimido.

Paso 6

Finalmente deberán compaginarse las secuencias de los movimientos con el sistema de control. Ello significa

elegir la electrónica de evaluación y control, los sensores, los sistemas de bus y, en numerosos casos también deberá seleccionarse la forma de transmitir las señales entre la parte neumática y la parte eléctrica/electrónica y la conexión a sistemas de control de jerarquía superior.

Para la implementación del automatismo, se emplean diferentes tipos de símbolos acorde a la norma VDI 2860; en la cual se representan diferentes acciones tales como: símbolos para funciones elementales (separar, unir, girar, desplazar, sujetar, soltar, controlar) y símbolos para funciones complementarias (por ejemplo, almacenamiento de piezas sin un orden determinado, transportar, etc.). Los símbolos y sus respectivas funciones facilitan la descripción de los procesos y, además, permiten representar las funciones de manera sintética. Ver figura 3.

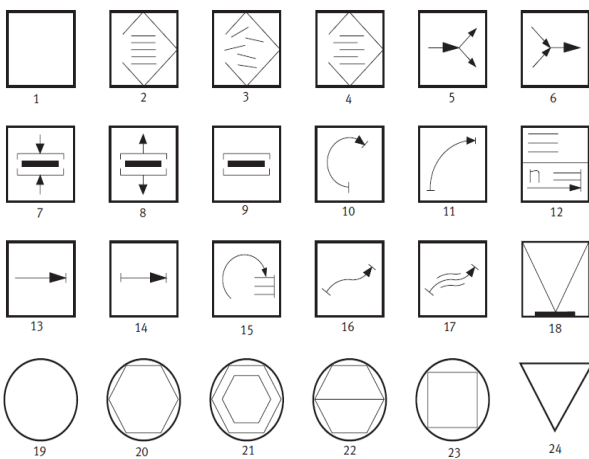


Figura 3. Símbolos de operaciones de manipulación, según norma VDI 2860

De acuerdo a la figura 3, la explicación de cada símbolo se relaciona a continuación:

- 1: Manipular (símbolo básico)
- 2: Almacenamiento ordenado
- 3: Almacenamiento sin orden definido
- 4: Almacenamiento parcialmente ordenado (Apilar)
- 5: Bifurcar
- 6: Unir
- 7: Fijar
- 8: Soltar
- 9: Sujetar (sin aplicación de fuerza)
- 10: Girar
- 11: Bascula
- 12: Asignar (n cantidad de piezas)
- 13: Posicionar
- 14: Desplazar
- 15: Ordenar

- 16: Entregar
- 17: Guiar (manteniendo la orientación de la pieza)
- 18: Verificar
- 19: Método de fabricación (símbolo básico)
- 20: Modificar la forma (deformar, separar)
- 21: Procesar (modificar las propiedades del material)
- 22: Juntar (montar)
- 23: Dar forma (formas originales)
- 24: Controlar (símbolo básico)

3. IMPLEMENTACIÓN

Se tiene un proceso a nivel industrial para el embalaje de latas o cuerpos similares por grupos. (ver figura 4).

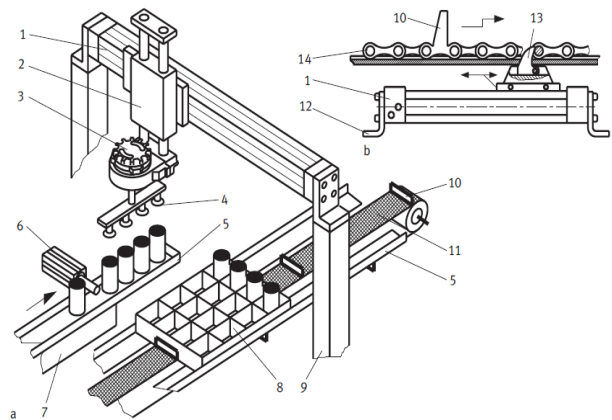


Figura 4. Embalaje de latas

De acuerdo a la figura 4, se tiene la siguiente descripción:

- a: Vista de conjunto del sistema
- b: Sistema de transporte
- 1: cilindro lineal sin vástago
- 2: Carro elevador
- 3: Actuador giratorio
- 4: Ventosas
- 5: Guía lateral
- 6: Cilindro de bloqueo
- 7: Bandeja de avance por vibración
- 8: Caja con compartimientos para canecas
- 9: Columna de apoyo
- 10: Arrastrador
- 11: Cinta de transporte segmentada
- 12: Pié
- 13: Gancho de avance

La descripción del proceso se relaciona a continuación:

En cada ciclo se transportan cuatro latas, con lo que es posible utilizar actuadores que únicamente avanzan hasta sus posiciones finales. La caja de embalaje avanza paso a paso, para lo que puede recurrirse a un cilindro neumático dotado de un gancho que se sujeta a la cadena de transporte. Asimismo también es factible emplear un actuador giratorio con piñón libre, siempre y cuando el momento de giro sea suficiente. La operación de desembalar es, en principio, la misma.

De acuerdo a la norma VDI 2860, en la figura 5, se presenta una descripción de la secuencia de movimientos del automatismo propuesto.

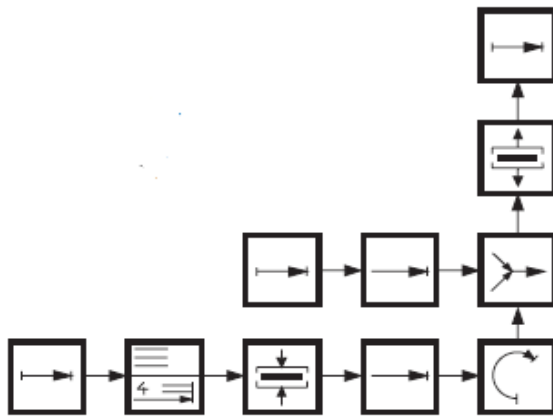


Figura 5. Diagrama de funcionamiento del proceso de Embalaje de latas según VDI 2860

De acuerdo a la diagrama de funcionamiento, se establece el siguiente circuito electro neumático. (Ver figura 6).

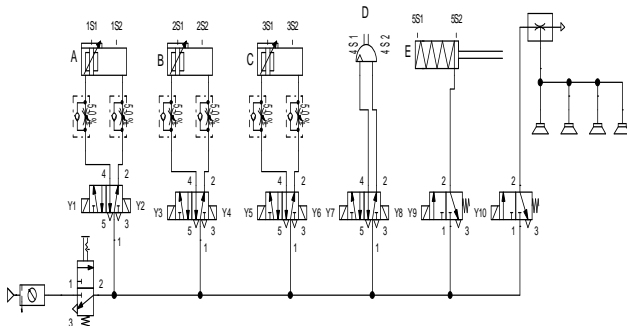


Figura 6. Circuito neumático empleando el Software FluidSim de Festo

El circuito eléctrico de control y potencia se muestra a continuación en la figura 7.

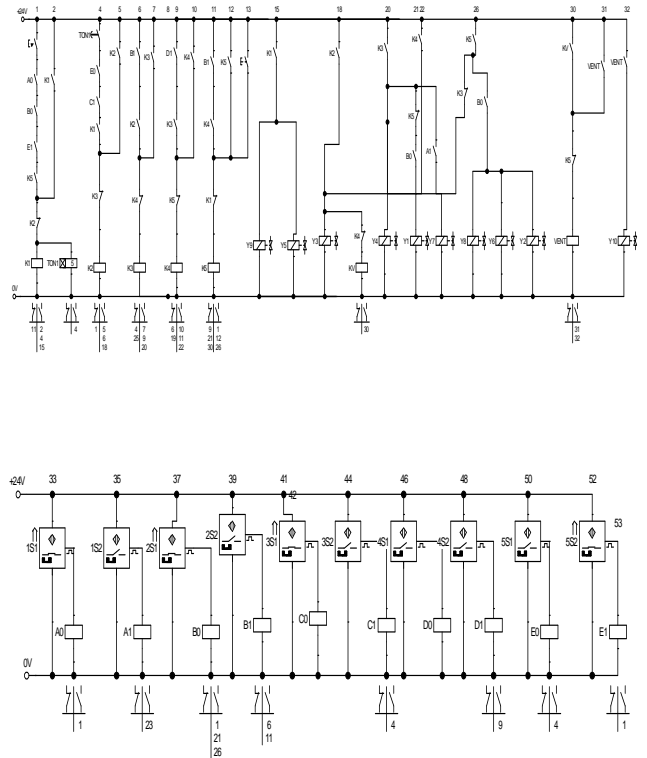


Figura 6. Circuito electro neumático

CONCLUSIONES

- Los sistemas automáticos pueden ser descritos a través de la simbología que describe la norma VDE 2860.
- La solución del problema una vez se ha establecido la secuencia de operaciones, se puede realizar usando métodos convencionales; tales como Cascada, Paso a paso, Grafcet, entre otros.
- Las operaciones tales como sujetar, girar, apilar, etc son fácilmente descritas en forma simbólica y hacen más fácil la labor de representar los diferentes actuadores, sensores y velvulas a emplear en el circuito.

- La implementación final del proceso se puede realizar a través de lógica cableada o programada por medio del uso de PLC u otro tipo de secuenciador programable.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Deppert, W.; Stoll, K. Aplicaciones neumáticas. Reducir costos con la neumática. Würzburg, editorial Vogel 1990/Editorial Marcombo
- [2] Deppert, W.; Stoll, K. Controles neumáticos, Würzburg, Editorial Vogel 1994/Editorial Marcombo
- [3] Hesse, S. Aplicaciones con pinzas, serie Blue Digest on Automation, Esslingen, FESTO 1997
- [4] Hesse, S. 36 lecciones prácticas en materia de la técnica de la manipulación, Renningen, Editorial Expert 1996
- [5] Hesse, S.: Sujetar con aire comprimido y vacío, Serie Blue Digest on Automation, Esslingen, FESTO 1999
- [6] Hesse, S. Enciclopedia de la manipulación y robótica industrial. Renningen, Editorial Expert 1995
- [7] Hesse, S.: Greifer – Praxis (Pinzas en la práctica), Würzburg, Editorial Vogel 1991
- [8] Hesse, S.; Nörthemann, K.-H.; Krahn, H.; Strzys, P. Sistemas para operaciones de montaje, Renningen, Editorial expert 1997
- [9] Hoffman, E.; Stein, R. La neumática en la construcción, Würzburg, Editorial Vogel 1987
- [10] Lotter, B.: Manufacturing Assembly Handbook, Serie Blue Digest on Automation, Esslingen, FESTO 1986
- [11] Steinsiek, E. Sistemas de alimentación para la automatización de procesos de fabricación. Instrucciones de utilización, Köln, Editorial TÜV Rheinland 1989