

Sistema de sopleteado y aspirado de frascos en la planta Stiefel Mexicana.

Remigio Santillan Julio Cesar¹, Julio Aguirre², Elías Espinoza³

^{1,3} Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

Av. La Palma No. 125, Col. Vista Hermosa San Juan del Río Qro.

²Stiefel Mexicana S.A. de C.V.

Eje Norte sur # 11, Col. Nuevo Parque Industrial San Juan del Río Qro.

jc_rs_11_82@yahoo.com.mx

jaguirre@stiefel.com

eepinosaa@utsjr.edu.mx

Resumen

El trabajo que aquí se presenta surge de una necesidad real de la empresa Stiefel Mexicana S.A. de C.V. industria dedicada a la elaboración de productos dermatológicos, nuestro proyecto se centra en una línea de llenado que actualmente esta gobernado por sistemas semiautomáticos que no garantizan el buen funcionamiento ni la calidad del proceso, por lo que se tienen fallas recurrentes. El sopleteado de frascos, se hace en una área externa por lo que en el traslado al área de llenado los frascos se pueden ensuciar con impurezas del medio ambiente, provocando que los tiempos de proceso sean mas prolongados. Se propone una automatización mediante un microcontrolador, que gobierne equipo neumático instalado en el área de llenado, garantizando la calidad de acuerdo a la norma utilizada en la empresa. Se vieron distintas opciones como el uso de rieles para hacer girar los frascos y por gravedad e inyección de aire se limpien interiormente, o el uso de un plato para girarlos y en el trayecto inyectar aire y aspirarlos, llegando a la conclusión que el sistema mas viable es el uso de equipo neumático y un microcontrolador.

1. Introducción

La empresa Stiefel Mexicana es una empresa que produce jabones, geles y cremas y sus productos son vendidos a nivel nacional e internacional. Este proyecto fue realizado en la producción de gel. Dentro del proceso se deben llenar los frascos con el gel correspondiente, sin embargo, los frascos deben ser limpiados antes de introducir el producto, por lo que es necesario sopletear el frasco antes de introducir el gel. Se cuenta con un sistema semiautomático de sopleteado, figura 1, sin embargo,

perfora los frascos, por lo que el sopleteado es realizado de manera manual en un área separada del proceso, lo que provoca retardos en la producción. Este proyecto está encaminado al desarrollo de un sistema automatizado para sopletear los frascos sin que éstos sufran daños, siendo eficiente y seguro para el personal.

El mando principal lo realizaremos con un microcontrolador PIC16F873A debido a que este cuenta con un numero adecuado de entradas/salidas para poder controlar el funcionamiento de cilindros neumáticos, contadores, sensores, así como el resto de la electrónica involucrada en el desarrollo del proceso de sopleteado.



Fig. 1 Sistema semiautomático de control de sopleteado.

2. Sistema de sopleteado

El sistema cuenta con tres sub-sistemas de los cuales se desprenden el sistema neumático, sistema eléctrico y sistema electrónico, de los cuales se habla más a fondo a continuación.

2.1 Sistema neumático:

Se usan 5 cilindros neumáticos de carrera corta, 80 mm, para la manipulación del desplazamiento de los frascos comprometidos en el proceso. La figura 2 muestra el diagrama de conexiones del sistema neumático. El tipo de cilindro no es muy crítico debido a que no hace contacto con el producto.

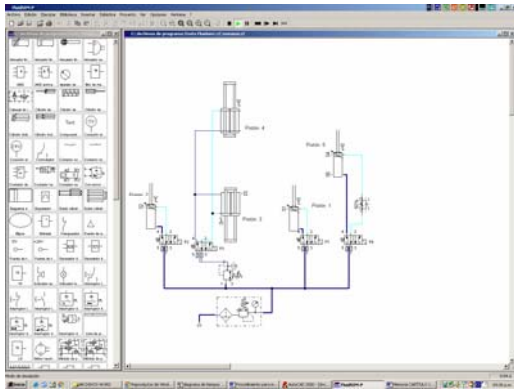


Fig. 2. Condiciones iniciales de los cilindros.

En el sistema neumático contamos con 2 líneas de aire, donde una se usa para mover los pistones y la otra pasa por un filtro para realizar la limpieza del frasco, garantizando la calidad del aire que se aplica al interior de los frascos.

Debido al espacio que existe dentro de la máquina sopladora De Vecchi se coloca un prefiltro y un filtro terminal de la marca Sartorius, Modelo LG MaxiCaps-0.2 μm , ya que este modelo puede ser de diferentes tamaños.

2.1.1 Prefiltro

El prefiltro de cartucho Sartorius LG 0.45 es un cartucho hidrofóbico construido con membranas de PTFE permanentemente hidrofóbicas soportada por polietileno reforzado. Con lo cual se pueden atrapar partículas con un tamaño de poro de 0.45 μm , este filtro se encuentra ubicado en la línea de sopleteado de envases primarios, antes de la sopleteadora.

2.1.2 Filtro Terminal

El filtro terminal de cartucho Microfuor FP 0.20 es un cartucho hidrofóbico construido con una doble capa de membrana de PTFE soportada por polipropileno reforzado. Con lo que se puede atrapar

partículas con un tamaño de poro de 0.20 μm , con el cual se cumple con la norma ISO 8573-1

2.2 Sistema eléctrico

El sistema eléctrico se muestra en la figura 3, y esta pensado para controlar dos motores trifásicos, que son parte de las aspiradoras para recolectar las partículas que se desprendan de las paredes internas de los frascos.

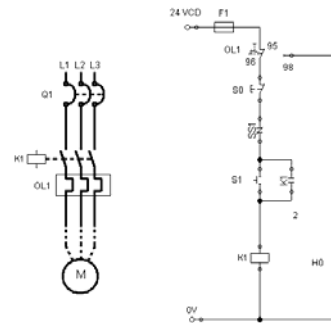


Fig. 3. Diagrama eléctrico de fuerza y control en norma DIN

2.3. Sistema electrónico

El sistema electrónico está basado en un microcontrolador PIC16F873A [1], el programa está hecho a través de Micro Code PicBasic Pro, de acuerdo al diagrama de flujo de la figura 5.

Cada condición esta referida a una entrada del controlador, y de este modo hacemos que se cumplan eventos y controlamos el paso de frascos.

En la figura 4 se muestra un diagrama a bloques que se realizó para simulación y prueba del circuito.

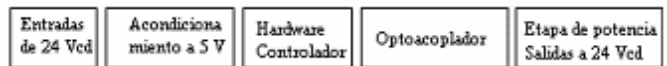


Fig. 4. Diagrama de bloques del controlador electrónico

En seguida, se realiza la implementación y pruebas del sistema de sopleteado automático.

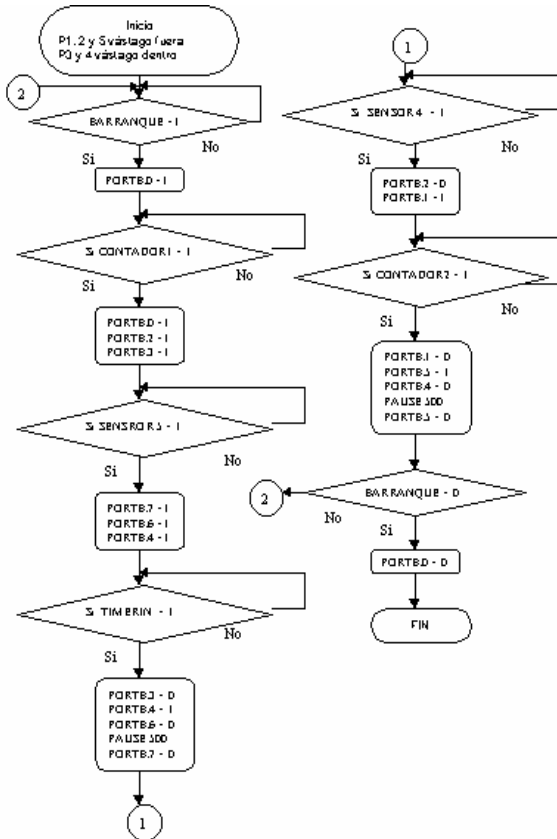


Fig. 5. Diagrama de flujo para programación.

3 Desarrollo del sistema de sopleteado.

Como primer paso, se implementó el sistema en el laboratorio de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, el cual se muestra en la figura 6.

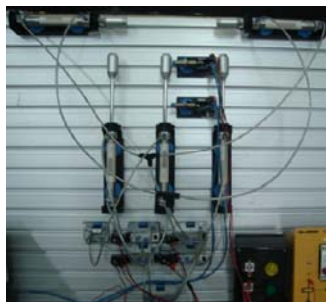


Fig. 6. Cilindros de pruebas en laboratorio de la UTSJR

En la figura 7 se muestra el armado de la tarjeta de control en la tablilla de pruebas para la verificación del correcto funcionamiento de la simulación del proceso en el laboratorio de la UTSJR.

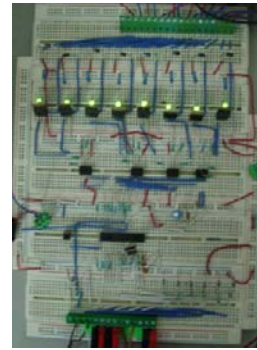


Fig. 7. tablilla de pruebas

Una vez verificado que el sistema funciona, se procede al diseño de las tarjetas en circuito impreso, que se muestran en la figura 8.



Fig. 8. Tarjeta de control en circuito impreso.

Finalmente, se procede a la implementación en planta. La figura 9 muestra el sistema de control eléctrico implementado para el control de los motores de las aspiradoras.



Fig. 9. Sistema eléctrico instalado en planta

En el gabinete de la figura 10, se instalaron los sistemas eléctrico y electrónico de control para la maquina de sopleteado.

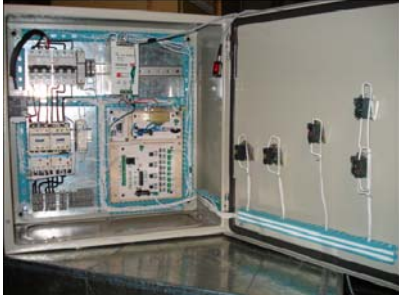


Fig. 10. Sistema eléctrico y electrónico instalados en el gabinete de control.

En base a la eficiencia presentada de este trabajo se está pensando en hacer dos sistemas iguales para las líneas de llenado 2 y 3 del área de gel y cremas, además de una posible utilización del sistema en la etapa de llenado de las tres líneas.

Referencias

- [1] Angulo J, Romero S, Angulo I "Microcontroladores PIC", Editorial Mc Graw Hill, Madrid España, primera edición, año.

3 Resultados de prueba en laboratorio

Al hacer el armado y conjunción de los diferentes sistemas se observa que un ciclo de trabajo abarca 4 frascos limpios en un tiempo aproximado de 5 a 7 segundos, debido al tiempo de aplicación de aire al interior del frasco para asegurar la calidad de limpieza y tiempo de aplicación correcta de aire.

En forma manual, que es como hasta el momento se estuvo realizando, solamente se inyecta aire a dos frascos al mismo tiempo, tardando alrededor de 1.8 segundos en ser limpiados, sin embargo, se duda del tiempo de aplicación del aire. Con nuestro sistema tenemos un rendimiento de 1.25 segundos por frasco, asegurando el tiempo de aplicación de aire y de este modo aseguramos la limpieza de las paredes internas. La figura 11 muestra el sistema de sopleteado manual.



Fig. 5 Línea de sopleteado, proceso manual

El costo completo del sistema automático, es de aproximadamente \$40,000.00 pesos, con un tiempo de recuperación de 3 meses.

4 Conclusiones

El proyecto genera una disminución de tiempos, costos, personal, y además se obtiene un aseguramiento de calidad, con una recuperación a corto plazo de la inversión del proyecto.