

CONTROL DE REFRIGERACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE CHOCOLATE

Monitoreo y control del sistema de temperatura y humedad de cuartos fríos para el almacenamiento en industria de alimentos.

SITUACIÓN

Una empresa que se dedica a la producción de chocolate, presentó problemas con el almacenamiento; ya que en sus cuartos fríos no se lograba mantener a la temperatura y humedad deseada. El departamento de calidad reportaba constantemente que la textura del chocolate no era la correcta; pues la temperatura no se lograba mantener entre los 15 ° y 18 °C. Adicional a esto, en diferentes ocasiones el aspecto del chocolate no era el ideal a causa de un fenómeno llamado fat-bloom; el cual se presenta cuando la manteca de cacao sube a la superficie del chocolate por no haber mantenido la humedad por debajo de un 60 %, lo cual se presentó al no tener un control de esta variable en los cuartos fríos.

Por otra parte el departamento de mantenimiento reportó que una de las causas por las cuales no trabajan bien los cuartos fríos es por el exceso de condensación en el sistema del compresor; no se tenía un control de punto de rocío, generando corrosión en el sistema de tuberías y por ende dañando los demás sistemas de refrigeración.

VAISALA



SOLUCIÓN

Se desarrolla un sistema de control de temperatura ON-OFF, con un PLC de Unitrónics de la serie UniStream y un sensor de humedad y temperatura de la serie HMW90 de la marca Vaisala, el cual está conectado al PLC por medio del protocolo Modbus RTU sobre el estándar de comunicación RS-485. Esta serie de sensores está diseñada para aplicaciones de climatización en lugares interiores y su rango de medición es de -5 a 55 °C; rango suficiente para el control de temperatura del chocolate.



Una vez leída la temperatura y la humedad relativa que se encuentra dentro del cuarto frío, el PLC tomará diferentes decisiones según sea el valor leído. Unitronics cuenta con un software llamado Unilogic el cual es muy fácil e intuitivo de usar, donde podrá usar ejemplos y aplicaciones usadas en la industria; como en este caso un sistema de control ON-OFF, donde solo tendrá que ingresar la Histéresis o el rango mínimo y máximo del cual no se puede salir el valor deseado y el valor del SetPoint; de esta forma podrá controlar el encendido y apagado del evaporador, compresor, condensador y demás equipos que se estén usando para el ciclo de refrigeración.

Adicional a este sistema de control, se integró un sensor de punto de rocío de Vaisala, acoplado en la salida de aire del compresor y así monitorear la temperatura del aire que se envía al sistema de refrigeración. Este sensor se comunica con el PLC por medio del protocolo Modbus RTU; según la temperatura se asignaron ciertos parámetros para el disparo de las alarmas sonoras como por envió de correos; informando al operario que tiene que realizar una rutina de mantenimiento, yendo a purgar el compresor.

CARACTERÍSTICAS

- ▶ El sensor HMW90 está diseñado para montaje en pared lo cual hace fácil sus instalaciones en cualquier lugar. Los sensores de Vaisala se calibran de forma automática, con el uso de la tecnología DRYCAP.
- ▶ Con el uso del estándar 485 garantiza la comunicación de los equipos a una longitud máxima de 1200 metros.
- ▶ Según la necesidad del cliente la serie HMW90 cuenta con transmisores con pantalla o diferentes tipos de salidas.
- ▶ El rango de temperatura tan amplio de los sensores DMT143 lo hace ideal para aplicaciones de sistemas de secado o como en este caso sistemas de compresión por aire.
- ▶ El PLC cuenta con herramientas como: Web server y VNC, donde se podrá visualizar y configurar de forma remota el comportamiento del sistema de refrigeración.
- ▶ El PLC Unistream cuenta con un sistema de servidor y cliente FTP; permite enviar el histórico de tablas, alarmas y registros del funcionamiento del sistema de refrigeración.

VENTAJAS

- ▶ Con el uso de sensores de punto de rocío controlando la condensación del compresor se mitiga la corrosión en las tuberías y por ende el daño de los equipos.
- ▶ Un control adecuado de la temperatura le garantizan un diagnóstico rápido y preciso, de estado de sus productos.
- ▶ Con el uso de los PLC Unitronics le garantiza diferentes protocolos de comunicación y diferentes formas de conexión; logrando interconectar diferentes equipos como pueden ser los sistemas de refrigeración.
- ▶ Con un sistema de control y monitoreo automático reduce tiempos de mantenimiento por daños en los equipos, mano de obra innecesaria y costos de producción.

RESULTADOS

Se presentó un sistema de medición fiable para el monitoreo de la temperatura y humedad en cuartos fríos para el almacenamiento del chocolate. Con sensores todo en uno de Vaisala e integrándolos con un PLC Unitronics, se asegura el control de la temperatura, gracias a sus diferentes formas de programación y a sus lecturas de alta precisión.



En la pantalla principal se diseñó un sistema de control manual y automático; para que el operario o las personas de mantenimiento tengan la facilidad de cambiar según el uso que se le vaya realizar al sistema de refrigeración. También cuenta con un sistema de visualización y monitoreo de las diferentes variables que se están leyendo del PLC.

	Fecha	Hora	Temperatura	Humedad	Punto de Rocío
0	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
1	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
2	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
3	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
4	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
5	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
6	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
7	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
8	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12
9	23/12/21	08:05:43	24.17	44.30	12

Para tener un control de las mediciones de temperatura, humedad y punto de rocío en el sistema de refrigeración; se diseñó una tabla para que el departamento de calidad tuviera un histórico de dichas variables por minuto y lograra exportarla a un servidor FTP, donde almacenaría un archivo CSV, para sus respectivas auditorias.



Parque Industrial Gran Sabana - Edificio 32 Tocancipá, CUN 251017 - Colombia
Contáctanos: info@colsein.com.co - Tel.: (601) 869-8789