



Automatización De Una Manejadora de Aire con Purificador Integrado

Author: Kevin A. Sanchez Hernandez, BSEE
 Advisor: Dr. Rafael Nieves Castro, Pharm D
 Polytechnic University of Puerto Rico
 Masters in Manufacturing Engineering: Industrial Automation

Abstracto

Un centro comercial tomo la decisión de automatizar su sistema de unidades de aire acondicionado. Esto se realizo con el fin de generar un ahorro energético en un periodo corto de tiempo. El numero de total de unidades de aire que fueron atomizadas es 13. Esto se realizo utilizando equipos de la compañía “Schneider Electric”. En el sistema se contempla el poder: modular temperaturas de unidades de aire, purificador de aire para cada unidad, ver estatus de los componentes y alarmas que pueden ser monitoreadas remotamente. Proyecto se realizo en un periodo de un 1 mes. Se obtuvo un ahorro energético de un máximo de 72% gracias a la automatización implementada a estos equipos.

Introducción

- En uno de los centros comerciales más vitales del área metropolitana tenemos una problemática presente.
- Las unidades de aire se mantienen prendidas constantemente a toda capacidad. Esto causando a la vez un gasto inmenso de energía. Sin mencionar que el aire está constantemente recirculando sin purificar (algo muy serio en estos días de pandemia).
- En este proyecto de investigación se estará trabajando con la automatización de las manejadoras de aire del centro comercial, añadiéndole a su vez un purificador de aire que trabajará con el sistema.
- El modo de operar de este sistema se encuentra un poco anticuado y está ocasionando fallos. Estos a la magnitud que las áreas comunes del centro comercial, provocando disgusto con los clientes.

Problema

El sistema de controles que actualmente posee este Centro Comercial fue instalado entre finales de la década de los noventa. En su momento el sistema ejercía su función correctamente. No obstante, el sistema y su tecnología quedo rezagado con los avances en tecnología que estaban surgiendo en el mundo de la automatización de edificios. Mas aun, los eventos del Huracán María en el año 2017 en la isla de Puerto Rico causaron daños los cuales en el programa de mantenimiento preventivo ya no se podían reparar. Las unidades de aire se vieron afectadas en el fenómeno atmosférico también, provocando el reemplazo de estas. El sistema de controles instalado en cada una se perdió al retirar las unidades defectuosas. Provocando que las unidades estuviesen operando sin parar constantemente. La factura de la luz del centro comercial llega con valores irreales a cause de esto. Clientes e quejan de frio excesivo en las áreas comunes. Además de problemas de humedad grave en la edificación. Dadas estas razones se toma la iniciativa de automatizar el sistema con controladores nuevos de ultima gama.

Objetivos

Para la automatización del sistema de controles de los aires acondicionados de este centro comercial, se tienen contemplados los siguientes puntos como objetivos:

- 1) Instalar los Módulos de Controles Principales de para cada una de las manejadoras de aire (un total de 13).
- 2) Instalación de Sensores y Transmisores para la recopilación de datos (Temperaturas, Detectores de Humo, estatus de motores de turbinas de las manejadoras).
- 3) Mediante Lógica de Controles, permitir que el sistema realice modulación de compresores a tiempos reales con las medidas registradas a través de los sensores y transmisores para controlar las temperaturas en las áreas.
- 4) Creación de Alarmas tanto por Mensaje de Texto y Correos Electrónicos para fallos tales como Temperaturas Altas, Temperaturas Bajas, Humo en los ductos, Interrupciones Eléctricas, etc.
- 5) Programación de horarios para las manejadoras de aire.
- 6) Integración de un dispositivo de purificación de aire con tecnología de patentizada para mantener la calidad del aire en las facilidades.
- 7) Integrar los Módulos de Controles para Monitoreo Remoto de las unidades de aire del centro comercial.

Contribuciones

El automatizar este sistema traerá a este centro comercial muchos beneficios tanto económicos, laborales, como en calidad y eficacia de servicios de utilidades. Estas describen a continuación:

Económicos:

1) Tener mayor control del sistema permitirá tener mayor control de las temperaturas de las áreas comunes y apagando las mismas cuando el centro comercial no esté en operaciones.

Laboral/Clientes:

2) Se reduce el riesgo de llamadas de quejas de empleados de las tiendas y los clientes visitando el centro comercial. Mejorando de esta manera la reputación del centro comercial.

Salud:

3) El sistema contara con un dispositivo el cual elimina, virus, bacterias y gérmenes (además de otros factores). Esto ayudando a la sanitización del centro comercial.

Metodología



Figura #1: Metodología Implementada durante el Proyecto

Implementación

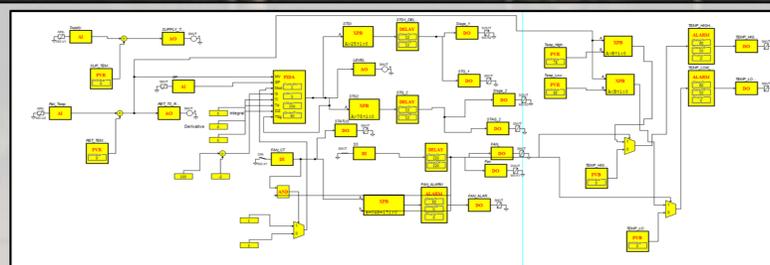


Figura #2 Lógica de Control Implementada mediante lenguaje de Bloques.



Figure #3: Controlador Local con “relays” Instalado en Unidad de Aire.



Figura #4: Controlador Maestro Instalado en las facilidades del Centro Comercial.



Figura #5: Interfaz gráfica para la unidad de aire.



Figura #7: Detector de Humo Instalado.



Figura #9: Sensor de Retorno Instalado



Figura #6: Purificador de Aire Instalado.



Figura #8: “Switch” Diferencial de Presión Instalado.



Figure #10: Sensor de Descarga Instalado

Pruebas y Resultados

Dando por culminada la prueba de instalación, se procedió a realizar una fase de pruebas en las cuales nos permitió ver nuestros resultados. La unidad de aire se pudo lograr modular de manera remota por el cliente. Durante un periodo de una semana, luego de haber recibido el adiestramiento debido, el cliente realizo pruebas en el equipo. El sistema estaba ejerciendo su trabajo. El resultado que más llamo la atención fue el ahorro energético. El sistema de controles, una vez lograr conseguir su Set Point, ordenaba apagar los compresores. Estos equipos tienen un consumo aproximado de **16 A. Bajo el sistema de controles esos 16 A se están ahorrando (lo cual representa un ahorro monetario para el cliente). Anterior al tener el sistema de controles la unidad de aire estaba consumiendo en total alrededor de 22 A.** Esto representa un ahorro de alrededor del **72%** de lo que antes consumía la unidad de aire. Este proceso se replicó para el resto de las 12 unidades. **Luego de transcurrir un mes de pruebas y el cliente ver el resultado, ordeno la instalación de sistemas de controles a otros equipos, en este caso, luces y extractores.**

Conclusion

Es importante concientizar a los clientes en el área de automatización referente a los edificios. Esto juega un papel importante en el ahorro energético. Aun mas en estos días, el cual Puerto Rico confronta una de las mayores crisis energéticas. El precio de la electricidad sigue aumentando. Una manera de detener este gasto excesivo en electricidad es con la implementación de un sistema parecido al trabajado durante este proyecto. Este se puede utilizar para un sin número de aplicaciones. Algunas de estas lo son: luces, bombas de aguas, extractores de aire, torres de enfriamientos, “chillers”, entre otros. El avance de la tecnología ha sido tan increíble que muchos de estos equipos son mas eficientes y costos efectivos. **Con los ahorros energéticos producidos por el sistema de control, el retorno de la inversión (“return of investment”) del mismo puede ocurrir en términos de meses.** Otro beneficio de este tipo de sistema es que aumenta la longevidad y durabilidad del equipo. De esta manera el equipo no se va a encontrar trabajando de manera forzada por un periodo indeterminado de tiempo. Por ultimo y no menos importante, hace mas eficiente el servicio de mantenimiento preventivo ofrecido por algún técnico autorizado. El técnico tendrá una herramienta útil y rápida la cual ayudara a la identificación de problemas de surgir algunos. Es por esto que en los pasados 20 años la automatización de edificios a incrementado drásticamente en Puerto Rico. Nunca es tarde para hacer un edificio o sistema mas eficiente..