

Banco de operación automatizada de 3 bombas centrífugas con PLC.

Autores : Germán Martínez, Juan Barbacci, Héctor Polenta. Sebastián Colombo

Banco de pruebas para 3 bombas centrífugas: 1 monofásica y 2 trifásicas , que opera con control de velocidad por variadores de frecuencia trifásicas, pudiendo operarlas en forma individual, en serie o en paralelo. Se opera a caudal, presión o rpm constante . Se pueden obtener curvas de parámetros característicos en forma manual y automática por medio del PLC.

Introducción

Las bombas centrífugas, por su construcción simple, económica y segura, son las más difundidas en las instalaciones domiciliarias, civiles e industriales.

A los efectos prácticos otorgan un caudal no pulsante y de características seguras en cuanto a sobrepresiones, dado que pueden seguir girando sin ninguna consecuencia inmediata, aun cuando la salida del fluido quede obturada durante un tiempo relativamente prolongado. En ITBA no se cuenta con un banco para ensayo de bombas centrífugas.

Objetivos

Visto la necesidad de contar con un banco de pruebas para bombas centrífugas, surgió la idea de construirlo en los laboratorios del ITBA, a un costo accesible tratándose de un prototipo.

El proyecto desarrollado consiste en construir un banco de ensayos y control a distancia, para operar 3 bombas centrífugas, las cuales pueden ser conectadas individualmente, en paralelo o en serie, en forma manual o automática.

El banco operará a circuito cerrado con volumen de fluido acotado y limitado a 100 l., pero contará con una salida a presión y caudal controlados por lazo cerrado, a los efectos de poder lograr distintos objetivos:

- Control del caudal y la presión de salida variando la frecuencia de operación de las bombas.
- Mantener presión o caudal constantes, optimizando el consumo energético.
- Permitir salidas de caudal y presión para otro tipo de prácticas, para lo cual el banco servirá como fuente de poder.
- Introducir el control automático a distancia, mediante PLC y transmisión de datos y señales por Internet, desde cualquier ordenador con conectividad y software apropiado.
- Investigar la selección, uso y comportamiento de instrumentación mecánica, digital y analógica en la recolección de datos y la introducción de variables I/O en el PLC
- Utilizar componentes industriales de aprovisionamiento local, buscando la posibilidad de correcciones al proyecto en forma accesible en costo y componentes.

Sectores involucrados

- Las actividades del proyecto y construcción, involucrarán alumnos y docentes de las ingenierías Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química, Petróleo e Industrial.
- La coordinación y construcción estará a cargo de los laboratorios de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Materiales y tipo de construcción

Primera etapa: Electromecánica. Se propuso que el banco tuviera dimensiones que permitieran circular con ruedas por las puertas y el montacargas del ITBA, a fin de poder ser trasladado a las aulas dentro y fuera del laboratorio de Ingeniería Eléctrica. Las bombas centrífugas son de provisión comercial con potencias acordes con instalaciones civiles e industriales al igual que los caudales y las alturas manométricas de elevación.

Segunda etapa: Automatización electrónica por PLC. Se propuso re utilizar un PLC existente en el Departamento de Electrónica por sus prestaciones y conocimiento de su programación, instalación y operación.

Prácticas posibles

Temperatura

RTD

Sensor: RTD instalado en banco de bombas, con interface al PLC mediante circuito a definir.

Práctica:

- Armar un sistema de interpretación que permita conocer la temperatura medida.
- Hacer un programa de protección de temperatura del banco de bombas. El mismo tiene que activar el radiador cuando la temperatura sobrepasa el set-point 1 y apagar las bombas cuando se supera el set-point 2. Agregar inhibiciones de tiempo para evitar el ciclado rápido de actuadores.

Presión

Sensores varios: Los instalados en el Banco de Bombas.

Práctica 1: Levantar curvas de presiones en función de 3pm de las bombas

Práctica 2: Obtener evidencias de los ahorros de energía al variar las rpm y mantener presiones constantes.

Caudal

Sensor: Caudalímetros vórtice y vertedero del banco

Practica:

Usando los caudalímetros vórtice como referencia, calibrar la medición del vertedero para poder calcular el caudal con sensor de distancia infrarrojo.

Realizar varias mediciones y evaluar el desempeño de la medición con vertedero (usando como referencia los vortímetros).

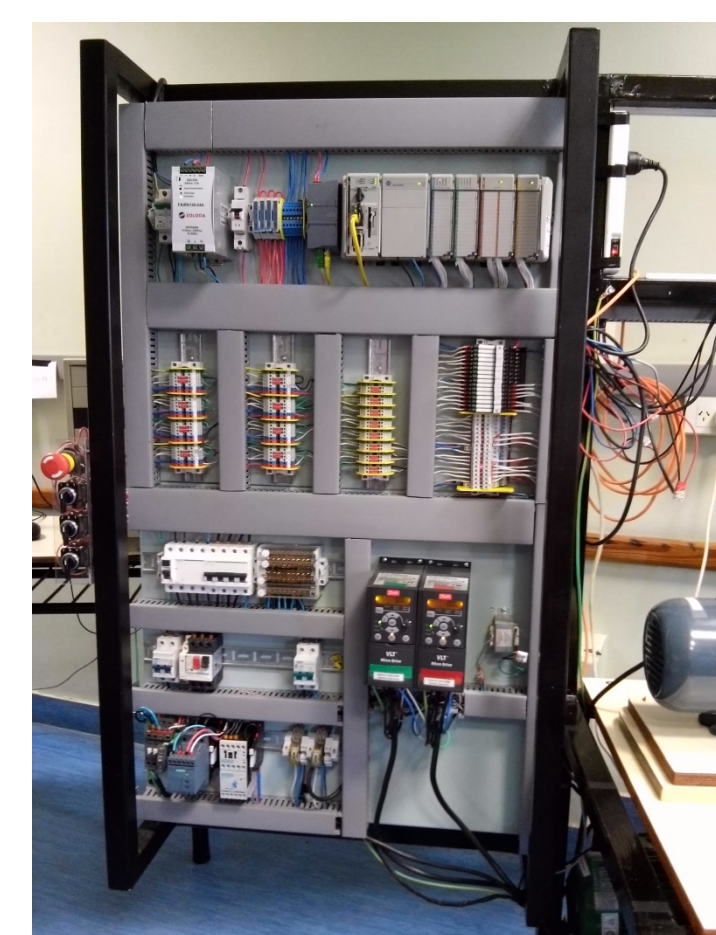
Bombas

Sistema: Banco de bombas + PLC

Práctica 1: Levantar la curva de la bomba a distintas rpm

Práctica 2: Hacer un controlador básico que intente estabilizar el caudal o la presión de salida del banco de bombas en un valor configurable por el usuario. El controlador debe de proteger a la bomba.

Tablero de comando



Vista completa del banco

