



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
EXAMEN PARCIAL

Curso : IE 1009 Sistemas de Automatización Industrial
Grupo : 01
Profesor : Ing. C.I.P. Humberto Chong R.
Día : 12 de Mayo del 2,012
Hora : 10.30 a 12.00 horas

Duración de la prueba: 90 minutos

Nota: El examen es con apuntes de clase. Está prohibido el préstamo de calculadores, uso de celulares, consumos de bebidas, comidas y cigarrillos.

Problema

(Puntaje: 20 puntos)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO PARA LA DESHIDRATACIÓN DE GAS NATURAL

El objetivo de este proceso es deshidratar el gas natural que entra al absorbedor, lo cual se logra mediante el empleo de un deshidratante líquido (glicol). El glicol se introduce por la parte superior del absorbedor y fluye hacia abajo, en sentido contrario al gas, a la vez que recoge la humedad del gas. El glicol pasa del absorbedor a un intercambiador de calor y al separador; en el rehervidor, que se encuentra en la base del separador, se extrae la humedad del glicol, la cual se elimina en forma de vapor (de agua). Este vapor sale por la parte superior del separador, se condensa y se utiliza como agua de reflujo, la cual se utiliza para condensar los vapores de glicol que de otra manera saldrían junto con el vapor de agua.

El ingeniero que diseñó el proceso decidió que se debe controlar lo siguiente:

1. El nivel del líquido en el fondo del absorbedor
2. El reflujo de agua en el separador
3. La presión en el separador (normalmente en un separador esta variable está en función del vapor de salida)
4. La temperatura en la parte central del separador
5. El nivel de líquido en el fondo del separador

Parte 1

Diseñe un sistema de automatización industrial que permita monitorear y controlar todas las variables del proceso. Incluir en su solución:

- a) Diagrama PI& D (Piping & Instrumentation Diagram) del sistema a automatizar.
- b) Diagrama de bloques MIMO
- c) Cuadro con los rangos de medición y control de cada variable. Incluir las unidades de ingeniería y señales electrónicas para cada variable de medición.

Parte 2

Rediseñe el Separador del sistema de la parte 1 utilizando la técnica de control en Cascada. Su nuevo diseño deberá incluir como mínimo 2 sistemas en Cascada.

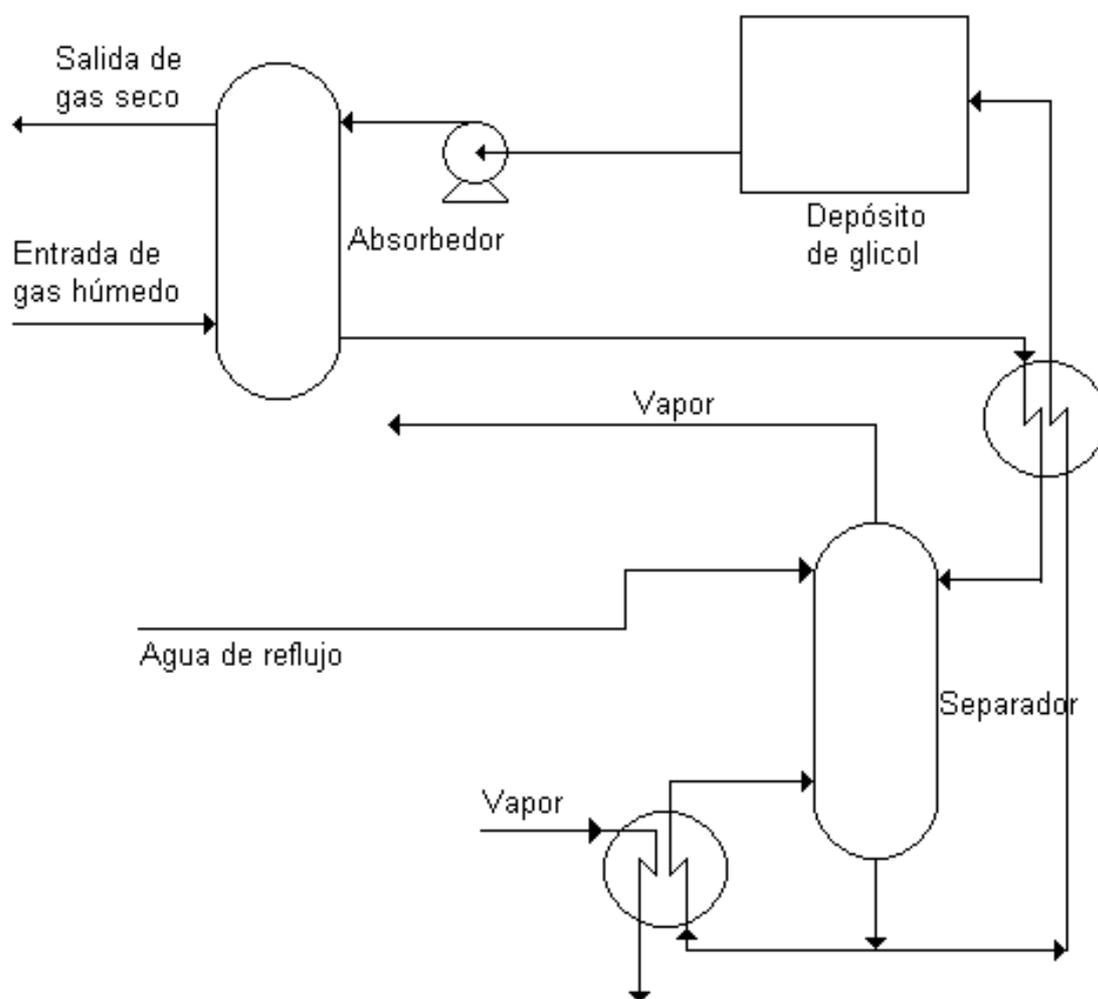
Determine los valores de ganancia proporcional para los controladores RFU y RFO del nuevo diseño.

Considerar para el cálculo de la ganancia proporcional lo siguiente:

Relación de velocidad 10:1 para los controladores RFU y RFO

△ E presenta una variación de 0 a 100%

△ S presenta una variación de 37.5 a 62.5%



Sistema para deshidratación de gas natural