LIBRO GORDO DEL RENDERING

Aquí encontrarás todo lo que ya sabes, lo que te habías olvidado, lo que sabía de forma equivocadas y quizás algo que no sabías

Prohibida la venta.

Permitida la reproducción

Dedicado al mejor técnico del Rendering y mucho más.

Gracias Marcelo

Índice

EVAPORACIÓN 6
VAPOR 6
Colectores. 6
Rampa de calentamiento. 6
Filtros. 7
Purgadores. 7
Velocidad vapor en tuberías. 7
Válvulas de regulación. 7
Depósito de condensados 7
Temperatura teórica del vapor. 8
Presión teórica del vapor. 8
Calorifugado 8
GRASA 9
GÉNERO FRESCO. 10
INSTRUMENTACIÓN 11
Puntos de muestreo de presión de gases. 11
Puntos de muestreo sensores de nivel por presión. 11
Sondas de temperatura. 12
VACÍO 13
MAQUINARIAS 14
Molinos de martillos. 14
Prensa de un usillo. 14

Digestores continuos. 15
Digestores discontinuos. 16
Sinfines. 16
Bombas. 17
Bombas de recuperación de condensados. 18
Decanter 21
Centrifugas 22
Aerocondensadores 22
Evaporadores 22
SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE OLORES 24
Oxidación térmica con caldera de recuperación 24
Oxidación térmica regenerativa 24
Lavadores de gases. 24
Biofiltros 24
HIDROLISIS 25
AMINOACIDOS 26
METODOS SANDACH 27
PLC 27
Posición 27
Programa 27
Válvulas 27
Seguridad 28
Analógicas 28

Escalados 28
Variadores 28
Comunicación por ethernet 28
PID 28
Bloques de función 28
Motores 28
Válvulas 30
Normas eléctricas. 32
Instalación eléctrica de campo. 32
Instalación eléctrica en armario. 32
LEY DE OHM 34

TEORÍA GENERAL

EVAPORACIÓN

Para evaporar 1 Kg de agua se necesitan:

· Digestor continuo y discontinuo 1,2 Kg de vapor = 0,92 KW/h.

· Spry dryer de atomizador rotativo 1,5 KW/h.

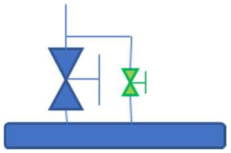
· Spry dryer de llama pulsada 1,2 KW/h.

· Evaporador 3 efectos 0,4 Kg de vapor = 0,31 KW/h

VAPOR

Colectores.

En caso de tuberías mayores de 4” utilizar una válvula de brote (bypass) para calentar lentamente la tubería (normalmente ½”).



Rampa de calentamiento.

Para calentar uniformemente una maquinaria es mejor hacer una rampa con el porcentaje de abertura de la válvula de vapor limitándola por la temperatura del condensado y no con la presión de vapor, para garantizar la real temperatura del metal.

Filtros.

Los filtros de vapor se montan en horizontal para evitar embolsamiento de condensado, que a la abertura de una válvula de regulación puede dañar el vástago.

Purgadores.

Si se usan purgadores de condensado en las grandes maquinas son preferibles los de cubeta invertida. En caso que se utilice una bomba de recuperación de condensado no son necesarios o instalar un bypass del mismo tamaño de la tubería de salida.

Velocidad vapor en tuberías.

La velocidad máxima en tuberías de vapor es de 30m/s. Normalmente se prefiere no superar los 20m/s. Tener en cuenta del volumen especifico del vapor a la presión correspondiente.

Válvulas de regulación.

Tener cuidado a la hora de pedir estas válvulas, porque pueden montar cuatros tipos distintos de obturadores, on/off o hiperbólico, lineales o equiporcentuales. Los más indicados son los equiporcentuales, como segunda opción los lineales, nunca los on/off o hiperbólico. Las válvulas de regulación con posicionador electrónico, deberán ser montada horizontalmente o a 45º, de modo que el calor ascendiente de la tubería no afecte a la electrónica.

Depósito de condensados

Los depósitos de condensado deben de ser colocado a 9 metros de altura con respecto al nivel de aspiración de las bombas que alimentan las calderas. En el caso que no fuera posible respectar la

altura se aconseja interponer entre el depósito y las bombas, una bomba de relance para compensar la falta de altura. La alimentación de agua nueva será en la parte alta de una torreta con un laberinto interior constituido por varios discos y aros intercalados, de este modo el vapor que intenta escaparse se encuentra con el agua fría que entra optimizando el ahorro energético y facilitando la eliminación del oxígeno contenido en el agua. El depósito debe de ser calorifugado.

Temperatura teórica del vapor.

Para saber la temperatura teórica del vapor se usa la siguiente formula de aproximación. $(\sqrt[4]{P(abs)}) * 100$ (Raíz de la raíz de la presión manométrica + 1, resultado por 100)

Presión teórica del vapor.

Para saber la presión teórica del vapor se usa la siguiente formula de aproximación. $(\frac{Temperatura}{100})^4 - 1$

Calorifugado

Ejemplos de falta de calorifugado como los frontales de un digestor de aproximadamente 2 metros de diámetro, significa una perdida de calor equivalente a 4,5 KW la zona de salida y 2,6 KW la zona de entrada, por un total de 7,1 KW o 9 Kg/h de vapor. Con calorifugado las pérdidas totales serían de 0,6 KW. Considerando 16 horas de funcionamiento diario por 300 días por año y el coste del KW térmico de 0,10€ supone 3.120,00€ de ahorro por año. Un tubo de 4” con vapor a 10 bares sin calorifugado pierde 0,77KW o 1 Kg/h de vapor por metro.

GRASA

Para evitar la acidificación y la oxidación de la grasa se deben tener en consideración varios detalles a lo largo del proceso de producción.

El porcentaje de sólidos y agua deben de ser inferior al 1%, en caso contrario serán agentes que día tras día aumentarán los valores de acidez y peróxidos.

Las bombas son un punto muy importante para tener en cuenta porque facilitan la mezcla de oxígeno. Para evitar esto tenemos que aplicar los siguientes consejos.

Utilizar bombas de bajas revoluciones, si es posible menor de 900 RPM (duran mucho más).

Parar la bomba automáticamente en caso de bajo nivel, para evitar que absorba aire.

Tuberías y depósitos deben ser en acero inoxidable, de otra manera el hierro actuará como catalizador aumentando la acidez.

Los depósitos de almacenaje deberán estar lo más fríos posible y calentarse solo al momento de despachar. Cuando se despacha es útil inyectar anhidrido carbónico o nitrógeno que al ser gases inertes creará una capa de protección para evitar el contacto con el oxígeno. El aporte de grasa en los depósitos deberá ser por la parte baja para evitar de remover la atmosfera y mezclarse con el oxígeno.

Los digestores continuos deberían de tener la entrada y la salida del género en la parte baja, para evitar la entrada de aire.

GÉNERO FRESCO.

En el caso que el género fresco no se pueda procesar en las 2:00 h consecutivas a la llegada es aconsejable añadir conservante (ácido ortofosfórico) al producto fresco (especialmente en verano) lo más uniformemente posible. El ácido sería mejor dosificarlo en el matadero sin avisar a los transportistas porqué corroe especialmente los cajones de aluminio.

La temperatura de cocción no debería sobrepasar los 118 ºC, pero por normativa a veces esto no es posible. En este caso se puede separar el proceso con un primer cocedor a 118 ºC, prensado y sucesivo tratamiento térmico de la parte sólida para el cumplimiento legislativo.

Si se procesa subproductos de pavo en cocedores continuos o en evaporadores es indispensable utilizar antiespumante.

INSTRUMENTACIÓN

Puntos de muestreo de presión de gases.

El punto de muestreo de los transmisores de presión de vapor o gas, deberá ser colocado lateralmente (en caso de vapor después del ramal horizontal, poner un codo y usar su correspectivo sifón o cola de cerdo nel tramo vertical antes de poner el transmisor), de modo que el calor ascendiente de la tubería no caliente el transmisor. La toma de presión debe colocarse en un tramo de tubo recto y que no tenga nada en el tramo que lo precede por una distancia de 8 veces el diámetro y de 4 veces el diámetro el tramo que sigue. La toma muestreo deberá ser un tubo que entra hasta la mitad de la tubería terminado con un corte a 45º con el lado cortado hacia la procedencia del flujo. Si no se aplica este detalle, debido al echo que al aumentar la velocidad de un gas aumenta la presión dinámica y disminuye la presión estática se tendría una lectura incorrecta.

Puntos de muestreo sensores de nivel por presión.

La toma de muestreo de los sensores de presión que se usan para la detección de niveles deberán ser montados con inclinación de 45º con el sensor hacia arriba, para evitar que partículas de suciedad obstruyan el sensor.

La medición de nivel en aparatos a presión o con altas temperaturas (>120º) es preferible hacerla con medidores de presión diferenciales y en caso de temperatura elevada con la opción de sello de separación. Evaluar el diámetro de las membranas según la cantidad de sólidos que pueden estar presentes.

Sondas de temperatura.

Las sondas de temperatura que se utilizan con termopozo, se deberá llenar el termopozo mismo con grasa de alta temperatura para favorecer la conductividad térmica. Para evitar efectos de inercia térmica es preferible (en los límites del posible) utilizar sondas de diámetro pequeño. Para garantizar la correcta temperatura de los puntos críticos de control del proceso se aconseja usar sondas dobles para poder detectar posibles fallos de medida y garantizar el buen funcionamiento en todos momentos.

VACÍO

Temperatura ºC	Presión bar
100	0
96,7	-0,1
95	-0,17
93,5	-0,2
88,9	-0,34
85,9	-0,4
81,3	-0,5
71,6	-0,68
69,1	0,7
60,1	-0,8
56,1	-0,85
45,8	-0,9
21,6	-0,98

MAQUINARIAS

Trituradores

Para evitar daños, debido a la brutalidad de energía que puede entregar un motor eléctrico, se aconseja utilizar un motor hidráulico que limita la fuerza a la presión que está limitado y que en caso de atasco detecte la subida de presión y pueda invertir el giro instantáneamente. De esta manera se evitan ruptura de dientes. La misma bomba hidráulica puede suministrar el fluido hidráulico a los sinfines de la tolva y a la bomba de pistón

Molinos de martillos.

Para los molinos de martillos es mejor utilizar un variador de frecuencia vectorial que se regule por medio de la magnetización estatórica y así ahorrar hasta un 50% de energía eléctrica. Estas maquinarias deberían ser clasificada come ambiente explosivo (ATEX) y respetar sus normativas pertinentes.

Para optimizar el trabajo de los molinos es aconsejable poner una criba vibrante que recibirá el producto para moler, cuyo rechazo alimentará el molino que a su vez devolverá a la misma criba el producto molido.

Prensa de un usillo.

Para que estas máquinas duren mucho tiempo es muy importante mantener la temperatura de cocción lo más bajo posible (respetando los limites prescritos por la ley). La regulación y optimización del funcionamiento se obtiene regulando el cono en base a una consigna de amperios (~70% nominal del motor) y manteniendo la boca de alimentación siempre llena, regulando el sinfín de

alimentación en base a una señal de nivel (laser) de la misma boca de entrada. La potencia eléctrica se hará con un estrella/triangulo con inversor de marcha. No se aconsejan los arrancadores suaves por problema de arranque con maquina en carga, como por ejemplo después de un corte de luz. El utilizo de un variador mejora la extracción de grasa y obviamente reduce el caudal admisible. En este caso la prensa arranca en estrella/triangulo y pasa al control del variador configurando el parámetro de arranque al vuelo. Una menor velocidad implica un mayor tiempo de permanencia y consecutiva mayor extracción de grasa.

Digestores continuos.

La potencia eléctrica se hará con un estrella/triangulo con inversor de marcha. No se aconsejan los arrancadores suaves por problema de arranque con maquina en carga, como por ejemplo después de un corte de luz.

La depresión máxima será de -500 Pa en caso contrario se puede producir espuma que desbordará rápidamente a través de cualquier vía de salida. El sensor de depresión deberá ser colocado en la parte alta del cocedor mismo por medio de un tubo vertical de media pulgada de un metro de largo, para enfriar los gases antes del sensor. Colocar el sensor en la tubería de captación o en el ciclón dará medidas erróneas.

La regulación del producto en entrada se rige por la temperatura de entrada con una precisión de decimas de grados porqué a 100,1 ºC el agua hierve, a 99,9 ºC no. Además, se añade un limitante por nivel.

La regulación de la salida se rige por la temperatura de salida.

La regulación del vapor se rige en base a la consigna de presión vapor con un limitante de una histéresis sobre la temperatura de salida.

Al terminar la producción es necesario vaciar la maquinaria lo máximo posible para evitar subidas de acidez al siguiente arranque de producción.

Digestores discontinuos.

La potencia eléctrica se hará con un estrella/triangulo con inversor de marcha. No se aconsejan los arrancadores suaves por problema de arranque con maquina en carga, como por ejemplo después de un corte de luz.

La depresión máxima será de -500 Pa en caso contrario se puede producir espuma que desbordará rápidamente a través de cualquier vía de salida.

Si se dispone de varios digestores discontinuos, implementar un sistema de válvulas que permitan la descompresión del ciclo de presión a otro digestor recién cargado. De este modo se podrán recortar los tiempos de descompresión y se recuperará energía. Son maquinas muy versátiles, aunque el ciclo de secado es extremadamente lento.

Especialmente cuando se procesa pluma o pelo, se aconseja aumentar el tiempo de presión para aumentar la digestibilidad.

Sinfines.

Es preferible acoplar el motorreductor directo al eje del sinfín, de esta manera se ahorra hasta un 8% de energía eléctrica.

Sinfines en silos de harina.

Los sinfines que trabajan en el fondo del silo es preferible que tengan la salida en un tubo y que el paso del ala del sinfín sea más estrecho en el silo y más ancho en el tubo de salida. Esto permite descomprimir la harina evitando apelmazamiento y riesgo de incendio.

Sinfines en tolva de genero fresco.

Debido al ambiente agresivo y húmedo es aconsejable usar motores hidráulicos.

Inclinación máxima recomendada.

Genero fresco tripas 18º,

Genero fresco huesos y carne 25º,

Genero fresco plumas 45º,

Chicharro 30º,

Harina 40º

Bombas.

Cuando se elige una bomba, es recomendable no pasarse de presión de salida y considerar la condición necesaria de presión de entrada (NPSH). Si la bomba trabaja en un punto de caudal o presión fuera de su curva característica, en breve se tendrán problema de corrosión por cavitación de la turbina. La tubería de entrada debe de ser siempre de diámetro superior a la entrada de la bomba. Proteger siempre el funcionamiento de la bomba con un nivel mínimo que detenga la bomba, cuando la bomba trabaja en vacío se producen efectos de cavitación y desperdicio de energía eléctrica.

Bombas de recuperación de condensados.

Cuando se utiliza una unidad de recuperación de condensado los purgadores van baypaseados.

La válvula V1 (2”) abre si la bomba B1 está apagada y el nivel LT supera una consigna máxima y cierra cuando llega a una consigna mínima. De esta manera funciona como un purgador normal.

La válvula V1 (2”) abre si la bomba B1 está encendida y el nivel LT supera una consigna máxima por un tiempo y cierra cuando baja de la consigna máxima. Esto en caso que la bomba no pueda evacuar todo el caudal de condensados, especialmente al arranque.

La válvula V2 (1/2”) abre si la presión P4 + P3 es mayor que P7.

La bomba B1 se pone en marcha si P1 es menor de P2 + P4 + P5 + P6 y si el nivel LT supera la consigna de trabajo y se apaga cuando llega a una consigna mínima.

Un algoritmo PID decidirá el porcentaje de trabajo de la bomba B1 en base a una consigna de trabajo del nivel LT, la velocidad mínima no podrá ser inferior a la resultante del siguiente calculo

$$\%Velocidad\ mínima = \frac{\left(\frac{\frac{\left(\sqrt{(P1+P2+P3+P6+P8-P4)} * RPM^2\right)}{P5}}{\frac{RPM}{Hz}}\right)}{Hz\ Máx} * 100$$

Hz Frecuencia nominal de la red eléctrica

Hz máx. Frecuencia máxima de la bomba (normalmente 62 Hz)

P1 Presión real de la caldera.

P2 Perdida de carga de la tubería

P3 Diferencia de presión entre entrada y salida de la máquina para garantizar la salida de condensado. Normalmente entre 0,5 y 1

P4 presión interna del SARC

P5 Presión nominal de la bomba

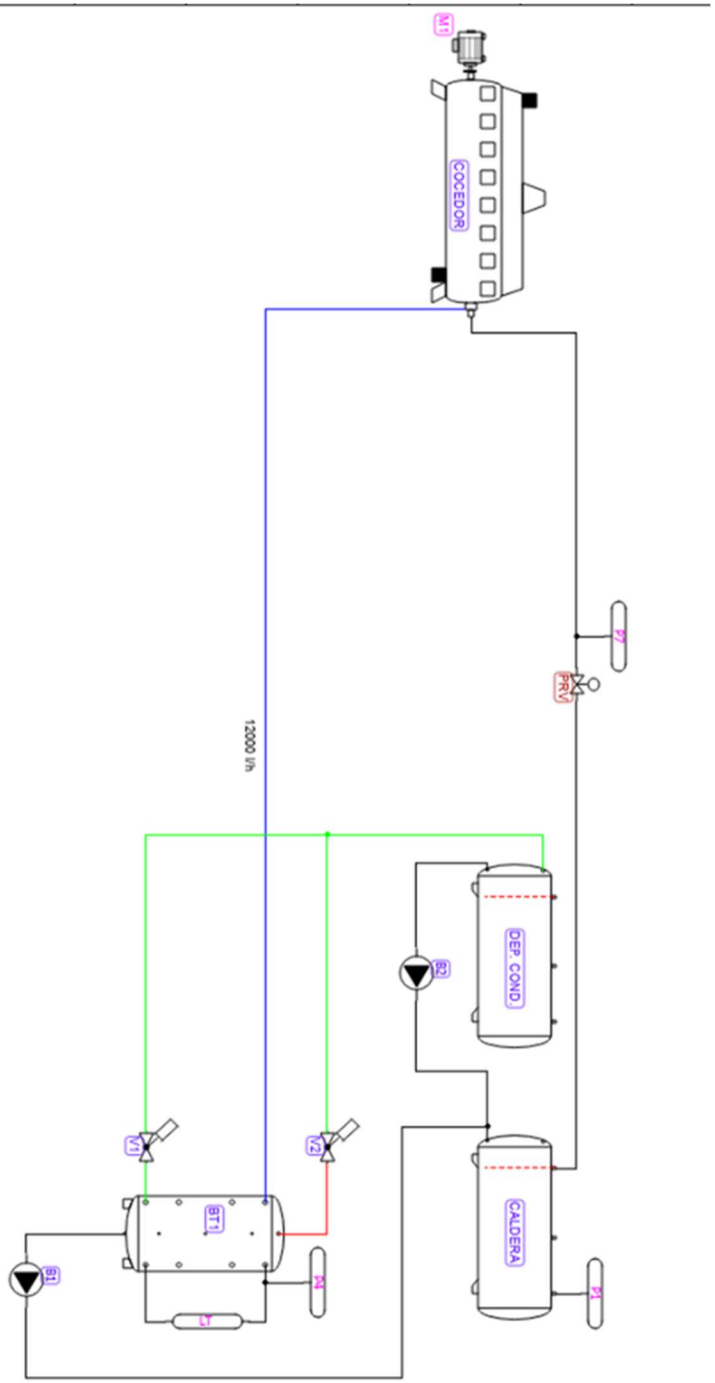
P6 Margen de seguridad de presión,

máximo 0,5 bar mínimo 0,1 bar.

P7 Presión entrada vapor a la maquinaria

P8 Presión de NPSH de la bomba

RPM Revoluciones por minuto nominales de la bomba



Decanter

ACCIÓN / EFECTO.	Más separación de sólidos.	Meno separación de sólidos.	Más separación de partículas finas.	Meno separación de partículas finas.	Solidos más secos.	Solidos más húmedos.
Placas de salida liquido más abiertas		X		X	X	
Placas de salida liquido más cerradas	X		X			X
Más velocidad del tambor	X		X			
Meno velocidad del tambor		X		X		
Más velocidad diferencial						X
Meno velocidad diferencial					X	

Centrifugas

Calculo tiempos de disparo en minutos.

$$\left(\frac{Litros\ máximos\ capacidad\ de\ solidos}{4}\right) * \left(\frac{600}{\frac{\%\ Sólidos}{100} * caudal\ l/h}\right)$$

Ejemplo. Una centrifuga tiene la capacidad máxima de solido de 20 litros un caudal de 2500 l/h con el 10% de solidos

$$\left(\frac{20}{4}\right) * \left(\frac{600}{\frac{10}{100} * 2500}\right) = 12$$

Aerocondensadores

En los aerocondensadores, es preferible el desarrollo vertical que permite una menor adherencia de la suciedad en los tubos y un menor utilizo de la superficie al suelo. El ahorro energético causado por la perdida de flujo natural del aire es despreciable con respecto a las ventajas del posicionamiento vertical.

Evaporadores

Evaporadores de película descendiente.

Los más comunes utilizados en el mundo del rendering son de 3 efectos. Para el máximo aprovechamiento de energía sería conveniente que el aporte térmico proviniese de los vahos que producen otras maquinarias. Los vahos para que sean efectivos deberán contener la mínima cantidad de aire posible y es mejor instalar una soplante en entrada para comprimir los vahos, introducirlo por la parte baja y un pequeño alivio en la parte superior para extraer los gases incondensables.

La concentración máxima de esto tipo de evaporadores es de un 50% de solidos, se puede aumentar un poco con la ayuda de enzimas.

Cuando se procesa hidrolizados especialmente si de pavo o pollo es aconsejable utilizar un antiespumante de grado alimentario.

En verano, especialmente en zonas calidas es difícil mantener el nivel de vacío por falta de enfriamiento, esto comporta un aumento de la temperatura de ebullición y relativa distorsión en los valores de viscosidad, por esta razón de vez en cuando hay que comprobar el real valor de sólidos.

Evaporadores de pared rasgadas o de película fina

La concentración máxima de esto tipo de evaporadores es de un 70% de sólidos. Se suelen utilizar antes de un secado total con spry-dryer de combustión pulsada.

SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE OLORES

Oxidación térmica con caldera de recuperación

Es una solución obsoleta por su bajo rendimiento térmico, normalmente no sobrepasa el 82% mientras una mala caldera supera un 91%.

Oxidación térmica regenerativa

Es una buena solución si se tiene en cuenta que es una instalación dedicada a trabajar de forma continua las 24 horas y hay que minimizar la cantidad de vahos con aerocondensadores y enviar a combustión solamente los gases incondensables, en caso de grandes volúmenes de aire es preferible montar concentradores a base de carbón activo.

Lavadores de gases.

No son equipos muy eficaces y generan residuos como agua con alta salinidad o niveles extremo de Ph que pueden ser conflictivos a la hora de deshacerse.

Biofiltros

Una buena y económica solución, bajos costes de instalación y de ejercicio. Hay que tener en cuenta que les afectan las altas temperaturas, por esto es aconsejable poner previamente un aerocondensador y un lavador de gases sin productos químicos para filtrar partículas sólidas y bajar la temperatura de los gases, si fuera necesario enfriar el agua del lavador con un intercambiador y una torre de enfriamiento. Este tipo de instalación no puede estar mucho

tiempo sin flujo de gases para evitar que se mueran las bacterias activas en el biofiltro.

HIDROLISIS

La hidrolisis de las proteínas ocurre principalmente por efecto de temperatura y tiempo. La presión es solamente una consecuencia de la temperatura en presencia de agua. Cuanto más baja será la temperatura, cuanto más largo será el tiempo y viceversa. Un buen proceso de hidrolisis necesita la presencia de un 70% de agua, en caso contrario se pueden degradar algunos aminoácidos o no hidrolizarse.

$$\text{Dalton final} = \text{Dalton materia prima} \cdot e^{-\text{constante de hidrolisi} \cdot \text{tiempo}}$$

Da Pluma = 100000

Constante pluma a 173 ºC = 0,022

Constante pelo a 173 ºC = 0,03

Constante pieles a 173 ºC = 0,025

Ejemplo:

Pelo 173 ºC 90 minuto

$100000 \times e^{(-0{,}03 \times 90)} = 6720$ Dalton

AMINOACIDOS

AMINOACIDO **Biógena o derivada**	**POLARIDÁ**	**ºC**	**DALTON**	**Punto isoeléctrico**
Ácido glutámico	Polar	225	147	3.22
Alanina	Apolar	316	90	6.01
Etilamina			45	
Arginina	Polar	273	174	10.76
Putrescina	Polar		88	
Agmatina	Polar	165	130	
Asparagina	Polar	233	132	5.41
Ácido aspártico	Polar	245	133	2.77
Cisteína	Polar	240	121	5.07
Fenilalanina	Apolar	283	165	5.48
Glutamina	Polar	185	146	5.65
Glicina	Polar	233	75	5.97
Metilamina			31	
Histidina	Polar	260	155	7.59
Histamina	Polar	85	111	
Isoleucina	Apolar	284	131	6.02
Sec-butilamina		90	87	
Leucina	Apolar	298	131	5.98
Isobutilamina		90	87	
Lisina	Polar	224	146	9.74
Cadaverina	Polar		102	
Metionina	Apolar	283	149	5.74
Prolina	Apolar	228	115	6.3
Serina	Polar	228	105	5.68
Treonina	Polar	230	119	5.6
Triptófano	Apolar	220	204	5.89
Serotonina	Polar	192	176	
Triptamina		75	160	
Tirosina	Polar	320	181	5.66
Dopamina	Polar	195	153	
Norepinefrina	Polar	210	169	
Epinefrina	Polar	205	183	
Tiramina	Polar	105	137	
Valina	Apolar	302	117	5.96

METODOS SANDACH

	PARTICULAS	TEMPERATURA	P. ABS	MIN		TEMP	MIN		TEMP	MIN		TEMP	MIN	SISTEMA
METODO 1	<50mm	133	3	20										DISCONTINUO
METODO 2	<150mm	100		125	O	110	120	Y	120	50				DISCONTINUO
METODO 3	<30mm	100		95	O	110	55	Y	120	13				CONT O DISC
METODO 4	<30mm	100		16	O	110	13	O	120	8	Y	130	3	CONT O DISC
METODO 5	<20mm	80		120	Y	100	60							CONT O DISC

PLC

Posición

Es aconsejable posicionar el PLC en la parte baja del armario eléctrico por razones de mejor enfriamiento y para evitar que las señales analógicas que proceden del campo no se mezclen con cables de potencia.

Programa

Válvulas

Cada vez que una válvula cambia de posición hay que hacer la doble comprobación de los finales de carrera

Seguridad

Es preferible que cada operación efectuada con el ratón sea acompañada por un pulsador físico cerca del ratón para evitar cualquier operación indeseada generada por mal funcionamiento del ratón o por comunicación externa de desktop remoto.

Analógicas

Escalados

Dejar la posibilidad de modificar los valores de escalado desde el SCADA para evitar de acceder a la programación en caso de sustitución de un sensor que no coincida con el original.

Variadores

Comunicación por ethernet

Evitar la comunicación de datos por ethernet, porque esto vincula el cliente a tener en almacén un variador idéntico al que está instalado, de otra manera, con contacto de marcha y analógica para la referencia de velocidad, se puede adaptar cualquier variador.

PID

Dejar la posibilidad de consignar los valores de proporcional, integral y derivativa en SCADA.

Bloques de función

Motores

El bloque de función que gestiona los motores deberá tener en cuenta de las siguientes posibilidades y exigencias:

- Motores con sola marcha adelante o con posibilidad de marcha inversa, en este caso el retardo entre inversión de giro debe de ser consignable desde SCADA.
- Motores con o sin variador de velocidad
- Con o sin confirmación de marcha
- Con una sola confirmación de marcha por ambos sentidos de marcha o separada
- Con confirmación de macha a través de señal analógico de velocidad real en caso de variador
- Retardo de confirmación de marcha consignable desde SCADA para utilizar sucesivamente como enclavamiento para la activación en automático de otros motores.
- Retardo de alarma consignable desde SCADA.
- Generar una variable analógica con codificación RGB que con un solo TAG asigne el color al objeto en SCADA, por ejemplo:
    - Rojo fijo = motor parado
    - Verde/blanco parpadeando = motor en marcha adelante automática en espera de enclavamiento
    - Verde fijo = motor en marcha adelante automática
    - Amarillo/blanco parpadeando = motor en marcha adelante manual en espera de enclavamiento
    - Amarillo fijo = motor en marcha adelante manual
    - Celeste/blanco parpadeando = motor en marcha atrás automática en espera de · enclavamiento
    - · Celeste fijo = motor en marcha atrás automática
    - · Violeta/blanco parpadeando = motor en marcha atrás manual en espera de enclavamiento
    - · Violeta fijo = motor en marcha atrás manual
    - · Rojo/blanco parpadeando = alarma

Válvulas

El bloque de función que gestiona las válvulas deberá tener en cuenta de las siguientes posibilidades y exigencias:

- Válvulas de 3 o 5 vías.
- Válvulas normalmente cerradas o normalmente abiertas
- Válvulas proporcionales.
- Con o sin finales de carrera.
- Con un solo final de carrera.
- Con confirmación de posición a través de señal analógico de posición real.
- Retardo de confirmación de abertura o cierre consignable desde SCADA para utilizar sucesivamente como enclavamiento para la activación en automático de otros equipos.
- Retardo de alarma consignable desde SCADA.
- Generar dos variables analógicas con codificación RGB que con dos TAG asignen el color a la bobina y a los finales de carrera en SCADA, por ejemplo:
    - Rojo fijo = bobina sin corriente
    - Verde/blanco parpadeando = bobina activada para abrir en automático en espera de enclavamiento
    - Verde fijo = bobina activada para abrir en automático.
    - Amarillo/blanco parpadeando = bobina activada para abrir en manual en espera de enclavamiento.
    - Amarillo fijo = bobina activada para abrir en manual.
    - Celeste/blanco parpadeando = bobina activada para cerrar en automático en espera de enclavamiento
    - Celeste fijo = bobina activada para cerrar en automático.

    - Violeta/blanco parpadeando = bobina activada para cerrar en manual en espera de enclavamiento
    - Violeta fijo = bobina activada para cerrar en manual.
    - Rojo/blanco parpadeando = alarma

Normas eléctricas.

Instalación eléctrica de campo.

IP

Todos aparatos situados en zona de proceso deberán de ser conforme al IP 66 como mínimo.

Radio mínimo de curvatura de los cables.

Cuatro veces el diámetro exterior total de cable.

Bandejas para la suportación de los cables.

Los cables de potencia deberán estar en bandejas distintas de las de señales, como una separación mínima de 50 cm.

Todo el recorrido de las bandejas será acompañado por un cable de tierra (de cobre) desnudo de 16 mm² mínimo.

Las bandejas es preferibles que se monten en vertical para evitar la acumulación de suciedad.

Terminación de cables.

Todos tipos de cable deberán ser conectados con terminales adecuados, por ejemplo, las conexiones de pequeña potencia no se usarán punteras huecas preaisladas, en su lugar se utilizarán terminales preaislados a prensar con terminación adecuada como puntera plana, horquilla o lo que mejor se adapte al tipo de conexión.

Conexiones.

Las cajas de bornes en campo deberán de estar totalmente independientes de las cajas adonde alojan PLC u otro aparato eléctrico.

Queda prohibido utilizar bornes con apriete de muelle para los aparatos instalados en campo (los muelles se oxidan y se pudren con el tiempo).

Electroválvulas.

Todas electroválvulas serán 24VAC, si se montan en corriente continua existe el riesgo de sulfatación de las conexiones.

Instalación eléctrica en armario.

Terminación de cables.

Todos tipos de cable deberán ser conectados con terminales adecuados,

por ejemplo, las conexiones de pequeña potencia no se usarán punteras huecas preaisladas, en su lugar se utilizarán terminales preaislados a prensar con terminación adecuada como puntera plana, horquilla o lo que mejor se adapte al tipo de conexión.

Interruptores generales.

La zona de acometida y interruptor general deberán montarse en una puerta de armario separada del resto.

Las palancas de maniobras de los interruptores generales deberán tener la posibilidad de poner un candado en posición de off.

Relés.

Los relés serán de tipo solido o electromecánico con contactos en oro cadmio, y posiblemente con atmosfera inerte.

Variadores.

Todos variadores deberán ser montados con filtro adicional por la protección de armónicos de línea y conexionado con cable apantallado.

Para facilitar la sustitución del variador con otro de otra marca o potencia no se acepta ninguna comunicación de datos por redes.

Protecciones térmicas y guardamotores.

Todas protecciones de motores y magneto térmicos y protecciones diferenciales deberán tener un contacto auxiliar por interconexión con el PLC y/o maniobra.

Canales de cableado.

Los canales de cableado deberán ser ocupado por un 50% máximo.

Filosofía de las seguridades

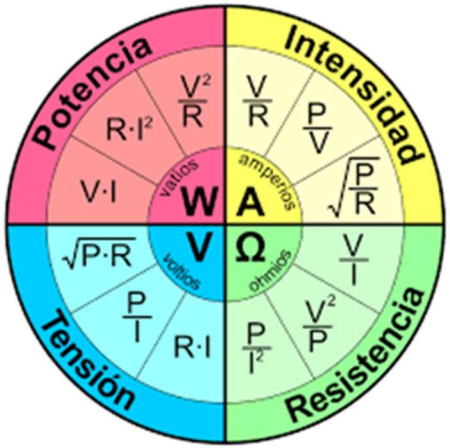
Todas las seguridades deberán estar en condición de contacto cerrado cuando el sensor detecte la condición correcta por su funcionamiento

Numeración

Las rotulaciones y los soportes de identificación deberán resistir a grasas y disolventes.

Las etiquetas de los elementos de armario deberán ser colocadas en elementos fijos (por ej. No en relé extraíbles)

LEY DE OHM



Ivano Alberti

25 Abril 2025