



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO

“Informe Balance Térmico Compresor Recíproco”

Laboratorio de Maquinas
Autor: Antonio Parraguez Rojas
Profesor: Cristóbal Galleguillos Ketterer

21 de noviembre de 2020

Índice

1. Introducción	3
2. Objetivos	3
3. Tabulación de los datos proporcionados y calculados	4
4. Gráfico Sankey	5
5. Análisis de resultados.	6
5.1. ¿El rendimiento global del sistema de compresión que comentario le sugiere?	6
5.2. ¿El rendimiento global del compresor que comentario le sugiere?	6
5.3. ¿Qué efecto produce el rendimiento considerado para la transmisión?	6
5.4. ¿Como sugiere Ud. determinar el rendimiento de la transmisión?	7
5.5. ¿Que comentario le sugiere el calor total de refrigeración y sus componentes?	7
5.6. ¿Dónde está incluido el calor retirado por el aceite?	7
6. Conclusión	8

1. Introducción

Los compresores son maquinas ampliamente utilizadas en diversos ámbitos e industrias, es por ello que es fundamental realizar análisis de este, sobretodo saber como es rendimiento de este y cuales son sus perdidas, ya que son maquinas que se encuentran en constante mejora sobretodo considerando sus usos.

2. Objetivos

Generales

- Analizar cómo se distribuye la energía en el equipo, partiendo desde la energía eléctrica hasta la útil en el aire comprimido.

3. Tabulación de los datos proporcionados y calculados

	Compresor						Estanque de		Agua de refrigeración			Motor Eléctrico					
	Presión	Velocid	Temperatura				baja presión		Temperatura		tiempo	Tensión	Corrientes			Potencia	
	Pd	n	tecbp	tsebp	tecap	tscap	tebp	ΔP	tea	tse	10 l	V	I1	I2	I3	W1	W2
	[kp/cm ²]	[rpm]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mmca]	[°C]	[°C]	[s]	[V]	[A]	[A]	[A]	[kW]	[kW]
1	7,0	499,0	20	49	26	89	34,5	488	18	25	77	372	17,4	15,4	14,6	6,55	3,36
2	7,1	500,0	20	50	26,5	90,5	36	496	18	25	76	373	17,3	15,3	14,5	6,62	3,4
3	7,2	498,5	20	50	26,5	90,5	37	510	18	25	75	372	17,6	15,3	14,5	6,65	3,35

Figura 1: Tabla de datos proporcionados [1]

Medición	N _{elec}	$\eta_{\text{motor elec}}$	N _{motor}	N _{per. motor}	N _{compresor}	N _{iCBP}	N _{iCAP}	N _i	N _{per. mec}	N _{trans}	η_{mec}	η_{trans}	Q _{total}	Q _{SRI}	Q _{ciil}	N _{aire}	$\eta_{\text{gl SC}}$	η_{compr}
-	KW	%	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	%	%	KW	KW	KW	KW	%	%
3	10	88	8,8	1,2	8,536	2,9141	2,7452	5,6594	2,8766	0,264	66,3	97	3,8963	0,5651	3,3312	0,4841	4,841	5,6713

Figura 2: Tabla de valores calculados con la tercera medición [1]

Medición	N _{elec}	N _{per. motor}	N _{motor}	N _{per. Trans}	N _{compreso}	N _{per. mec}	N _{iCBP}	N _{iCAP}	N _i	Q _{total}	Q _{SRI}	Q _{ciil}	N _{per. varia}	N _{aire}
-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	100	12	88	2,64	85,36	28,766	29,141	27,452	56,594	38,963	5,6506	33,312	12,79	4,841

Figura 3: Tabla de valores calculados con la tercera medición [1]

Notas sobre los cálculos: Para la realización de los cálculos se hizo uso de las fórmulas proporcionadas. Para poder efectuar todos los cálculos se asumió que la eficiencia de la transmisión es de un 97 %, esta se tomo realizando un promedio entre la eficiencia de las correas planas y las poleas en V, según los valores proporcionados por el libro Shigley [2].

4. Gráfico Sankey

A continuación se muestra el diagrama de Sankey en el que se aprecia la distribución de energía.

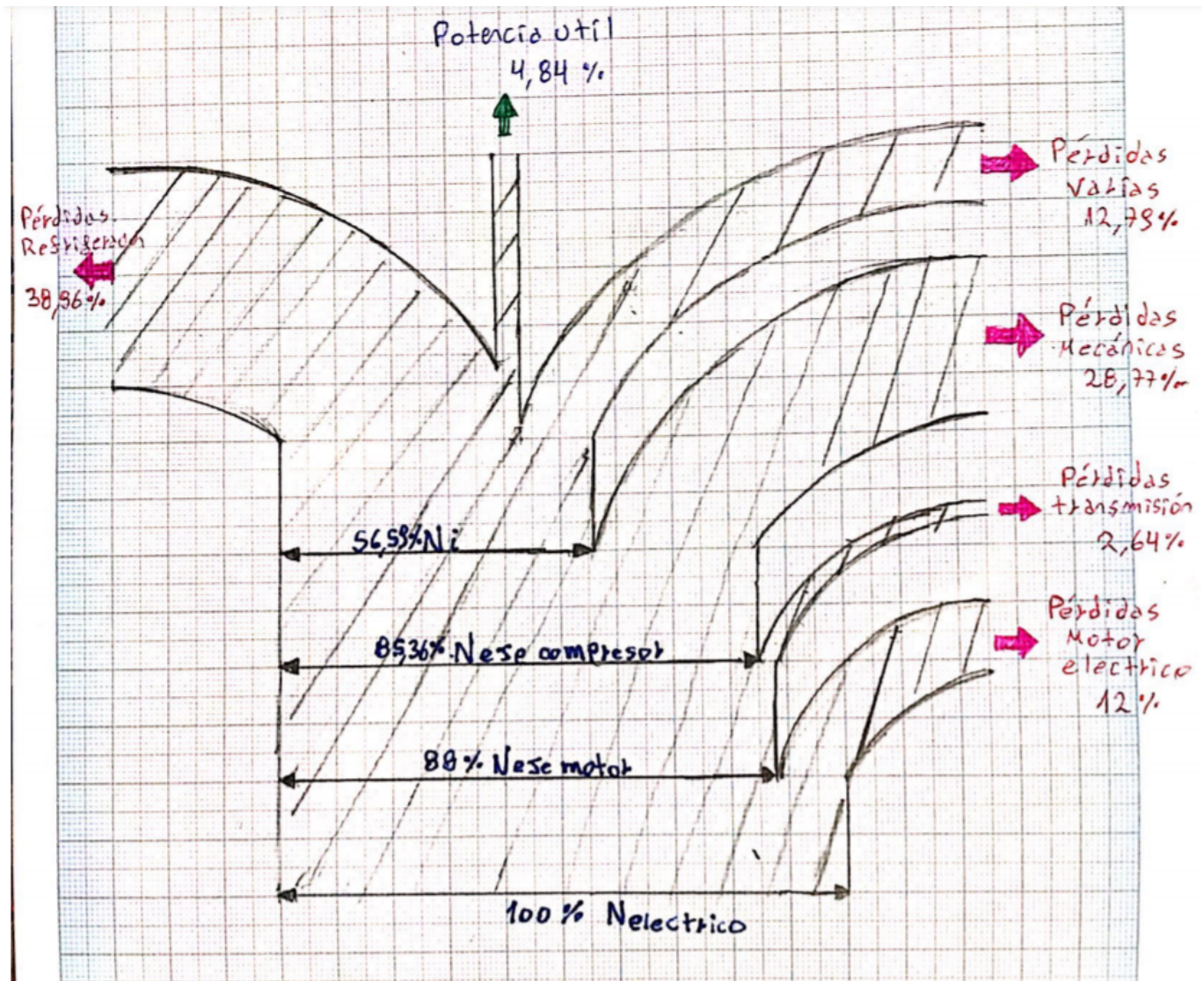


Figura 4: Diagrama Sankey [1]

5. Análisis de resultados.

5.1. ¿El rendimiento global del sistema de compresión que comentario le sugiere?

El rendimiento global del sistema de compresión es muy bajo, presenta en nuestro caso un rendimiento de solo un 4,84 % , esto nos indica que el proceso de compresión es muy ineficiente. El bajo rendimiento del sistema de compresión se debe a que este presenta perdidas muy altas, sobretodo al observar la refrigeración que representa entre un 50 y 40 %, por lo que la potencia útil también sera baja y conllevara a un rendimiento del sistema de compresión pequeño.

5.2. ¿El rendimiento global del compresor que comentario le sugiere?

El rendimiento global del compresor es bajo al igual que el rendimiento global del sistema de compresión, pero también es de apreciarse que el rendimiento global del compresor es mas alto en comparación al rendimiento del sistema de compresión completo ya que la potencia del compresor es menor que la potencia eléctrica por las perdidas del motor eléctrico y de la transmisión por correas presente. Además, tenemos que tal como en el rendimiento global del sistema de compresión, el rendimiento global del compresor sera bajo al ser la potencia útil pequeña con todas las perdidas presentes en el proceso.

5.3. ¿Qué efecto produce el rendimiento considerado para la transmisión?

El efecto que produce el rendimiento considerado para la transmisión es que se dará el aumento o disminución de la potencia en el eje del compresor, lo que a su vez afecta las perdidas mecánicas, al aumentar el valor del rendimiento considerado para la transmisión aumentan la potencia del compresor y las perdidas mecánicas.

5.4. ¿Como sugiere Ud. determinar el rendimiento de la transmisión?

Para determinar el rendimiento de la transmisión, basta con conocer la potencia del eje del compresor, lo cual es posible obtener mediante el uso de un dinamómetro impulsor, de este modo obtendremos el torque en el eje del compresor, y sabiendo las RPM a las que esta trabajando, calculamos la potencia del compresor multiplicando este torque por las RPM correspondientes. Finalmente al tener la potencia del compresor y la del motor eléctrico que ya se tiene, es posible realizar el calculo de la eficiencia de la transmisión, dividiendo la potencia del compresor en la potencia del motor.

5.5. ¿Que comentario le sugiere el calor total de refrigeración y sus componentes?

El calor total de refrigeración representa un valor muy elevado, es aproximadamente un 40 % de la potencia eléctrica suministrada. El hecho de que el calor total de refrigeración sea alto implica que tendremos altas perdidas por refrigeración, las perdidas por refrigeración no pueden ser eliminadas ya que el sistema de compresión siempre tendrá que ser refrigerado por el aumento de temperatura que implica subir la presión del aire.

5.6. ¿Dónde está incluido el calor retirado por el aceite?

Mediante las mediciones que se obtienen del sistema de refrigeración, es posible realizar el calculo de múltiples perdidas que son relevantes dentro de esta operación, sin embargo hay una parte de las perdidas que no son posibles de calcular que es llamada perdidas varias, y es dentro de esta categoría que entra el calor retirado por el aceite al no haber una forma de poder realizar mediciones y calcularlo.

6. Conclusión

El sistema de compresión presenta múltiples componentes en su operación, pero cada uno de estos componentes no es perfecto y como es de esperarse existen pérdidas, las cuales son muy altas el proceso de compresión es altamente ineficiente por altas pérdidas presentes sobretodo en refrigeración, es por esto que es importante dar análisis a este proceso para lograr buscar métodos que generen un aumento en la eficiencia del proceso de compresión que hasta el día de hoy no es buena.

Referencias

- [1] Elaboración propia-Antonio Parraguez.
- [2] Diseño en ingeniería mecánica de Shigley