

Comparación turbinas tipo FRANCIS versus OSSBERGER

C. BAJO CONDICIONES DE CARGA PARCIAL (menor caudal de agua al de diseño):

- a.- la turbina Francis es menos eficiente
- b.- se puede producir cavitación en la turbina Francis, no así en la Ossberger
- c.- se pueden producir vibraciones en la turbina Francis, no así en la Ossberger

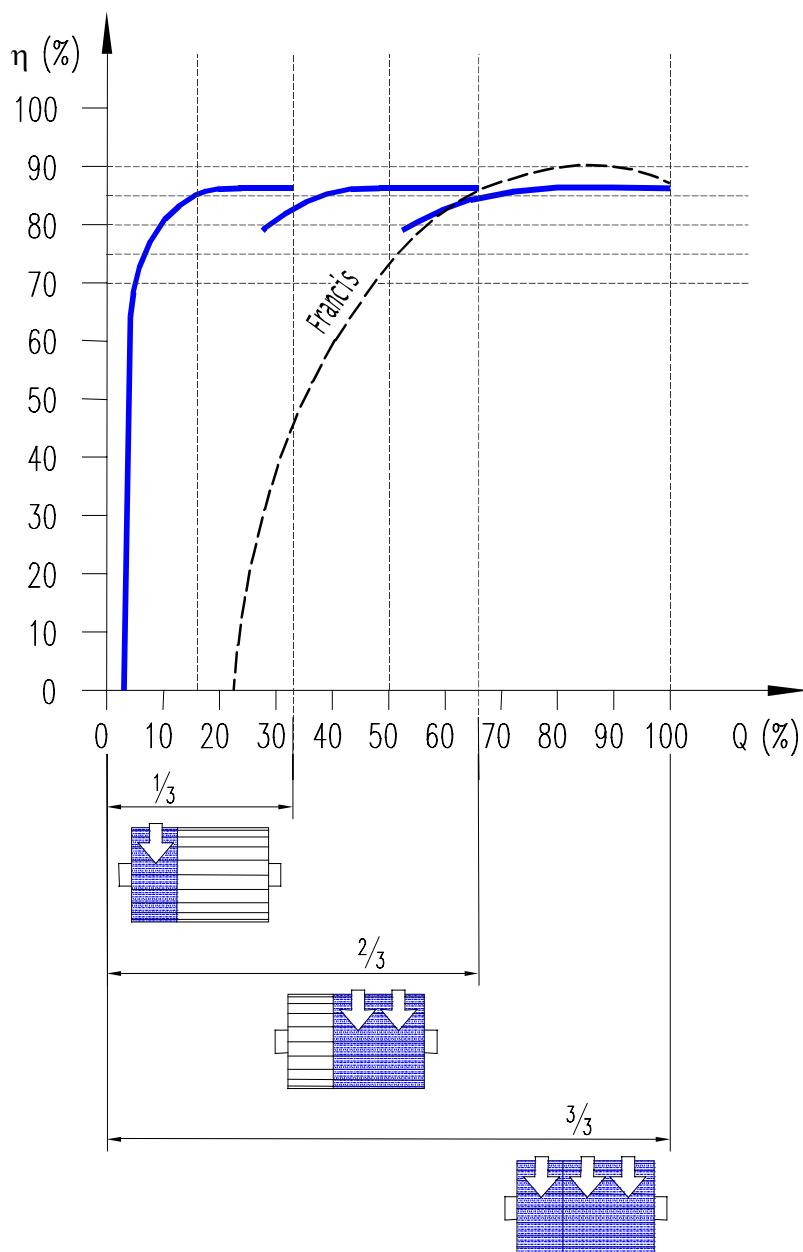
D. LA TURBINA OSSBERGER TIENE ADEMÁS las siguientes VENTAJAS ADICIONALES :

1. Para la detención de la planta basta con el sello que logran las paletas directrices, es decir, el sistema propio de regulación y cierre ante la turbina es suficiente para operación manual.
2. Para un cierre de emergencia seguro se ha previsto un sistema de contrapesos.
3. Para una operación automática de la planta no es necesario disponer de un sistema de alimentación en corriente continua.
4. No se produce detención de la planta ni por causa de un rodete obstruido (el rodete de la turbina Ossberger tiene la característica de ser autoimpiante, lo que no es así en una Francis) ni por causa de una disminución del caudal de agua, lo que sí puede ocurrir en la Francis.
5. Envejecimiento y desgaste de las paletas en el transcurso del tiempo como se produce en turbinas de sobrepresión, no ocurre en las Ossberger con lo cual estas mantienen su buena eficiencia inalterada aún luego de transcurridos decenios de constante operación.
6. No existe peligro de cavitación debido al diseño.
7. No se requieren rodamientos a presión por lo que basta un sistema sencillo de lubricación.
8. Los trabajos necesarios para su montaje son extremadamente sencillos. En la casa de máquinas basta un piso parejo con una abertura rectangular encima del canal de desagüe. El compacto conjunto de máquinas se ubica, sin requerir mucho espacio y en forma muy accesible de todos los lados, en la parte seca de la casa de máquinas.
9. Los trabajos de mantención rutinaria pueden ser efectuadas durante la operación de la planta, es decir, no es necesario detenerla para ello.
10. Las necesidades de mantención son mínimas, casi despreciables.
11. La regulación de la cantidad de agua de entrada se puede efectuar en un amplísimo rango manteniendo la eficiencia en forma invariable.
12. Debido a ello es posible elegir un caudal de diseño mayor obteniéndose de esta forma una mayor generación anual de energía.
13. La turbina Ossberger es de una sencillez de construcción única[0]: sólo 2 o 3 partes móviles.
14. Como rodamientos o descansos principales se utilizan rodamientos de rodillos a rótula, los que quedan ubicados fuera de la zona húmeda, de forma tal que se pueden cambiar con elementos normales y se evita la contaminación del agua con lubricantes.

- C. COMPLEMENTARIAMENTE CITAMOS LO SIGUIENTE de un informe recientemente aparecido en una revista especializada sobre las diferencias entre turbinas de “chorro libre” y Francis en el rango de sobrepresión:
- También en la turbina Francis se produce la transformación de energía en un rodete, sólo que el agua fluye a través de un sinnúmero de aberturas hacia el mismo, donde el paso del flujo total es regulado a través de varias paletas de distribución cuya superficie ha sido cuidadosamente trabajada. Para alcanzar eficiencias comparables a las de turbinas de chorro libre debe mantenerse la separación entre la partes fijas y las partes rotantes de la turbina lo más pequeña posible. Por razones de fabricación así como de operatividad estas separaciones son en la realidad sin embargo algo mayores a lo que sería conveniente desde el punto de vista teórico.
 - En el paso del eje por la carcasa de la turbina debe considerarse, debido a la gran sobrepresión, una prensaestopa. En los casos en que el agua acarrea arena éste elemento de sello queda sometido a enorme y rápido desgaste.
 - Aguas con partículas en suspensión, llevan rápidamente a notorias señales de desgaste en turbinas Francis de alta presión, en especial en su paso por las pequeñas aberturas entre el aparataje de álabes guía y el rodete. Debido a ello la eficiencia de la turbina puede disminuir aceleradamente en varios porcientos. Estas consecuencias negativas son notoriamente mayores en turbinas con rodetes de diámetros pequeños.
 - La revisión y reparación de una turbina Francis es muchísimo más complicada y costosa que en una turbina de chorro libre. Máquinas pequeñas deben ser incluso muchas veces desarmadas completamente antes de poder estar en condiciones de medir las separaciones existentes y definir si se hace ya necesaria una reparación o no. Normalmente hay que reemplazar totalmente los álabes guía cuando están demasiado desgastados y esto requiere de un enorme tiempo de montaje y regulación debido a la gran cantidad de pernos y articulaciones que se deben ajustar.
 - Una turbina Francis es regulada abriendo o cerrando el mecanismo de álabes guías. En caso de que se produzca una sorpresiva caída de carga es necesario dominar el aumento de velocidad de rotación de la turbina a la vez que el aumento de presión en la tubería. Esto se logra o mediante un motoreductor de regulación con pequeña velocidad en conjunto con una masa inercial o eligiendo un motor con velocidad de operación normal operando en conjunto con una válvula reductora de presión o, en algunos casos, incluso considerando una turbina de chorro libre como freno dinámico. Con ello aumenta el número de partes de desgaste y por ende también los costos.
 - Aparte de esto, podría ocurrir que una válvula reductora de presión con sellado defectuoso podría durante meses e incluso años perder parte del agua, con la correspondiente menor generación de energía, antes que alguien se diera cuenta de ello.
 - En el caso de turbinas de sobrepresión, a las cuales pertenecen las turbinas Francis, existe siempre el grave peligro de la cavitación. Basta haber elevado un poco el piso de la casa de máquinas para disminuir el peligro de inundaciones, para que se corra el peligro de tener problemas de cavitación de nunca acabar.
 - Una turbina de alta presión Francis con velocidad específica necesariamente pequeña debería lograr una eficiencia alta desde plena carga hasta un 50 % de la misma bajo la condición de un diseño de espacio pequeño de separación del sistema de álabes guía con el rodete. Normalmente sin embargo, la turbina de chorro libre muestra ya a partir del 60 % de carga nominal un grado de eficiencia sustancialmente mejor. Cuando la probabilidad de que la turbina deberá operar durante prolongados períodos de tiempo utilizando un flujo menor al 50% del caudal nominal, una Francis opera con eficiencias muy bajas y además aumenta sustancialmente el peligro de cavitación.

D. CONCLUSIÓN:

Debido a todas estas consideraciones la turbina OSSBERGER es, para pequeñas centrales hidroeléctricas, la solución ideal debido a su sencillez, fácil operación, prácticamente nula mantención requerida y confiabilidad, lo que asegura una generación e ingresos óptimos y libres de preocupación.



Línea característica del rendimiento de una turbina OSSBERGER obtenida a partir de las 3 curvas de rendimiento de una división de 1:2, en comparación una turbina Francis