

# -MOTORTICO-



BOLETIN MENSUAL PREPARADO POR



NÚMERO I-AGOSTO 2007

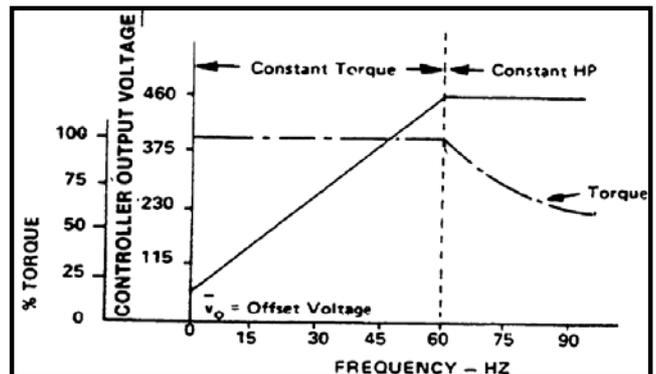
## Rango de Frecuencia para un variador electrónico de velocidad PWM.

Un variador electrónico convierte un voltaje de frecuencia y magnitud **fija** de entrada, en uno de magnitud y frecuencia **variable** de salida. Al modificar la frecuencia, se cambia la velocidad del *campo magnético rotatorio*, y de ahí la respuesta del motor modificando su velocidad, esto es: Aumento de frecuencia implica aumento de velocidad, y viceversa. Si bien todos los *manuales de usuario*, de todas las marcas, indican rangos tales como: 0-120Hz ó 0-400Hz, es difícil esperar que un motor alcance la velocidad a 400Hz (Teóricamente 24000Rpm). Debemos contemplar algunas limitaciones desde el punto de vista del variador y de la carga.

**Variadores V/Hz:** La técnica de control más común en variadores es la modulación por ancho de pulso (**PWM**): La onda de voltaje de entrada de tipo senoidal, es modula por medio de la frecuencia portadora (2 a 16KHz) en agrupaciones de pulsos, positivos y negativos de salida. Con esto se logra modificar la frecuencia. Se debe tomar en cuenta que el torque de salida es proporcional a la densidad de flujo magnético en el entrehierro, el cual es igualmente proporcional a la relación Voltios/Hertz, por lo tanto el voltaje también cambia para mantener **V/Hz** constante. Por ejemplo: Para un motor 460V y 60Hz, la relación  $V/Hz=7.67$  y se mantiene constante entre 0-60Hz.

**Frecuencias mayores a 60Hz:** Cuando se solicita al variador frecuencias mayores a 60Hz, el voltaje permanece en su valor máximo, tendiendo a caer el torque según aumenta la frecuencia, ya que la relación V/Hz no será constante. La figura siguiente muestra que después de 60Hz el voltaje permanece constante, y se produce una *caída del torque*. Para frecuencias por encima de 60Hz se debe tomar en cuenta aspectos mecánicos de la carga

y el motor, esto es: Capacidad de los rodamientos, vibración, integridad de la carga, otros.



Cuando se opera a **frecuencias bajas**, especialmente por debajo de 15Hz, el torque disponible también presenta una **caída significativa**, por la fuerte caída de voltaje producto de la resistencia del estator. El voltaje es bajo para mantener V/Hz constante. Una forma parcial de superar esta limitante es operar a un voltaje mayor en bajas frecuencias (Offset Voltage), y así compensar en algo la caída de torque. Un problema adicional a bajas frecuencias es el **sobrecalentamiento** del motor, ya que el abanico de enfriamiento gira más lento y no enfría suficiente. Cuando se opera un motor-variador por debajo de 30Hz es bueno proveer al motor de ventilación forzada.

Además, es importante considerar el tipo de carga que mueve el motor: Para **Torque Variable** (Abanicos, bombas) el variador debe entregar torque en función de la velocidad, así que es una carga más fácil de manejar (Excepción: Bombas de fluidos muy densos). Para cargas de **Torque Constante** (Extrusores, Bandas, Grúas, Mezcladores), el motor-variador debe proveer altos torques desde el inicio de la operación, lo cual es una condición más severa.

**CONCLUSIÓN:** EL RANGO ÓPTIMO DE OPERACIÓN DE UN CONJUNTO MOTOR - VARIADOR ES DE 15HZ A 90HZ.