

MOTORES MONOFASICOS – VALOR DEL CAPACITOR DE ARRANQUE

Durante el desarrollo del módulo DMS, se midieron y analizaron muchos arranques en múltiples motores buscando un modelo matemático apropiado para el software del módulo. Dos aspectos, no muy conocidos, resaltaron.

1. "El valor del capacitor de arranque colocado y sugerido por el fabricante es el correcto."

En diversas marcas de motores nuevos y usados, encontramos que el valor del capacitor de arranque indicado por el fabricante es usualmente mayor que el valor óptimo correspondiente al máximo torque disponible en éstos motores.

2. "Aumentar el valor del capacitor de arranque, aumenta el torque de arranque del motor."

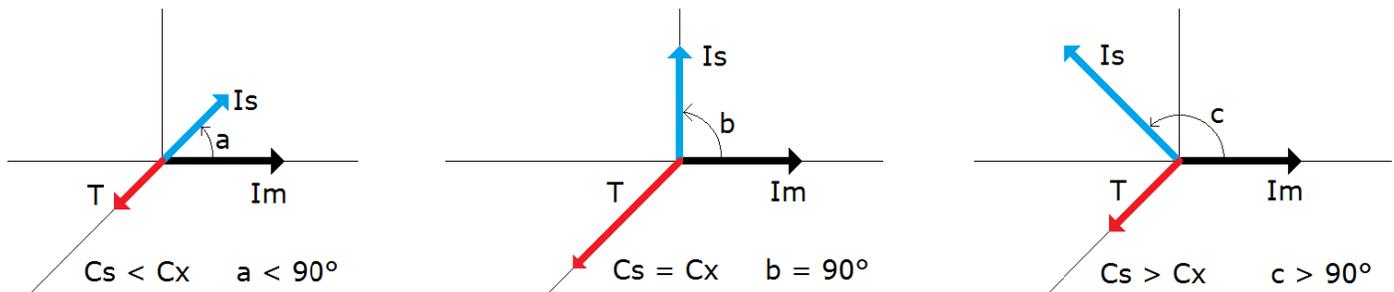
Cierto pero usualmente mal entendido. Como muchos técnicos ya sabrán, existen 2 circuitos básicos en cada motor monofásico: El arrollado principal conectado a la línea VAC y el arrollado de arranque (LS) en serie con el capacitor de arranque (CS), conectados a la línea VAC solo durante el arranque.

La corriente de arranque aumenta si el capacitor de arranque es mayor, pero no necesariamente aumenta el torque generado por el motor.

La corriente que circula por el arrollado de arranque es proporcional a: $VAC / (LS + 1/CS)$
 El torque de arranque generado por el motor es proporcional al producto: $Is \times Im \times \sin(a)$
 (Is) corriente del arrollado de arranque, (Im) corriente del arrollado principal
 (a) ángulo eléctrico entre ambas corrientes, $\sin(a)$ evalúa el seno del ángulo, $\sin(90^\circ)=1$ max valor.

Asumiendo el valor Cx como el valor óptimo del capacitor de arranque para un motor.

En el siguiente diagrama vectorial se muestran 3 casos (izq. a der.): Donde CS es menor, igual y mayor que Cx .



Se ve que la corriente (I_s) aumenta a medida que C_s aumenta, pero también aumenta el ángulo. Por lo que el torque generado no siempre aumenta, llegando al valor máximo cuando el ángulo entre ambas corrientes se aproxima a 90° .

Conclusiones: Debido a que el módulo DMS es universal, tiene que analizar cada arranque para poder calcular el tiempo de desconexión exacto del circuito de arranque del motor. Por lo que el voltaje en el arrollado de arranque deberá ser medido y evaluado para determinar el comportamiento matemático del motor.

Si el voltaje del arrollado de arranque aumenta debido a un elevado valor del capacitor de arranque, el cálculo determinará erróneamente el torque final de arranque del motor. Resultando en arranques débiles o erráticos.

Si el motor usa el switch-centrifugo original, el arranque puede parecer normal, pero debido al mayor valor de C_s , la corriente de arranque aumenta innecesariamente, el tiempo del arranque será mayor debido al menor torque generado forzando así el motor y el circuito de arranque. Reduciendo en mucho la vida útil del motor y el switch.

Es muy difícil medir las variables de arranque antes mencionadas para determinar el correcto valor de C_s usando solo voltímetros o pinzas amperimétricas.

Basados en nuestra experiencia evaluando el arranque de muchos motores de diferentes tipos, potencia, RPM, etc. Decidimos incluir una tabla donde sugerimos valores apropiados por rango de potencia de motores monofásicos hasta 5HP. **No debe tomarse como una guía exacta de valores de capacitor de arranque (C_s). Sino como una aproximación inicial del mejor valor para un motor dado.**

Motor (HP)	CS valor (uF)
1/6	20 - 25
1/5	30 - 40
1/4	40 - 60
1/3	60 - 80
1/2	80 - 100
3/4	100 - 120
1	120 - 160
1.5	140 - 180
2	160 - 220
3	200 - 280
4	240 - 360
5	330 - 470