



Septiembre –2 006

1.- Uso de protección térmica de motor aguas abajo de un Variador de frecuencia.

Si decidimos usar protecciones térmicas aguas abajo de un variador de frecuencia, por ejemplo cuando tenemos varios motores en paralelo, debemos tener en cuenta que la frecuencia pulsatoria de la salida del variador puede provocar disparos no deseados de estas protecciones.

1.- Influencia de las corrientes de alta frecuencia en los disyuntores magneto-térmicos (GV2ME, GV2P, GV3...) y los relés térmicos (LRD)

La estructura más general de los Disyuntores magneto-térmicos y de los relés térmicos, normalmente consiste en un bimetálico que se va calentando en función de la corriente que pasa a través de él. Cuanto mayor es la corriente, mayor es la curvatura de este bimetálico. Cuando esta curvatura supera un umbral determinado, la protección abre el circuito.

Las corrientes de alta frecuencia presentes aguas abajo de un variador de frecuencia, pueden hacer que el bimetálico de la protección se caliente en exceso y provoque el disparo de dicha protección incluso con corrientes pequeñas debido a que estos equipos se calibran para trabajar con corriente alterna 50-60 Hz.

Para asegurar que los límites de disparo de las protecciones se corresponden con el estado real es necesario realizar una desclasificación de las mencionadas protecciones.

En la tabla siguiente se muestran los factores de corrección a aplicar en la elección de la protección en función del calibre de la misma, y de la frecuencia de conmutación del variador.

Calibre	Frecuencia de conmutación								
	0	2	4	6	8	10	12	14	16
3.2 – 50 A	1.00	1.07	1.12	1.16	1.18	1.19	1.21	1.22	1.23
0.5 – 2.5 A	1.00	1.08	1.13	1.17	1.21	1.24	1.26	1.28	1.29
0.32 – 0.4 A	1.00	1.09	1.15	1.21	1.25	1.29	1.33	1.35	1.37
0.16 – 0.25 A	1.00	1.10	1.17	1.24	1.28	1.33	1.38	1.42	1.46

Ejemplo :

Disyuntor con rango de ajuste entre 1.1 – 1.6 A. Instalado aguas debajo de un variador con una frecuencia de conmutación de 8 kHz y con una corriente nominal del motor de 1.2 A.

Ajustamos la protección a:

$$1.2 \text{ A} \times 1.21 = 1.45 \text{ A}$$

Con este ajuste compensamos los efectos de las corrientes de alta frecuencia.

Precaución:

Como resultado de las corrientes armónicas, la corriente rms del motor puede estar por encima de la corriente nominal.

En este caso, podemos tener disparos de la protección a pesar de haber realizado la corrección. Para remediar esta situación debemos medir la corriente real rms y aplicar este valor en la ecuación de la sección 1.

2.- Influencias adicionales que pueden provocar un disparo no deseado.

2.1.- Corrientes capacitivas de pico debido a largas longitudes de cable

A pesar de las correcciones indicadas, ocasionalmente se pueden producir disparos no deseados.

Algunos test han demostrado que otros efectos tienen lugar en protecciones que trabajan con tensión pulsatoria (PWM). Estos efectos reducen la curva de disparo de las protecciones o incrementan el flujo de corriente que la protección mide.

Un ejemplo estudiado en un test:

Motor con 80 metros de cable conectados al variador con una frecuencia de conmutación de 3 kHz. Un análisis de la corriente real muestra una superposición de la corriente del motor con unas corrientes extremadamente elevadas (cerca de 150 kHz) con valores de pico de 1.5 A, en estos casos la influencia sobre la sobrecarga térmica es superior que la descrita en la sección 1. Adicionalmente a causa de la distancia de los cables y de la alta frecuencia, existen unas corrientes capacitivas parásitas en las protecciones. Estas corrientes incrementan la corriente en las protecciones por lo que estas disparan de forma intempestiva.

En estos casos en que las corrientes de alta frecuencia son substancialmente más elevadas de 16 kHz, el sistema de compensación explicado en la sección 1 no da buenos resultados.

En estos casos:

- 1.- Programar la protección a un valor muy alto para que no dispare.
- 2.- Hacer funcionar el motor a plena carga durante 1.5 horas.
- 3.- Reducir el umbral de disparo, hasta que la protección actue.
- 4.- Una vez hayamos encontrado el umbral de disparo en estas condiciones, lo incrementamos un 10%.

Con esta operación habremos compensado el impacto de estas corrientes. El valor que hemos ajustado puede ser usado para el resto de motores.