

Ideas en acción

Arrancadores suaves

HECTOR ZELAYA DE LA PARRA, MARIA WIDMAN, SÖREN KLING, GUNNAR JOHANSSON –

Los motores de inducción de CA son los más corrientes en la industria. Lo más frecuente es que se pongan en marcha empleando un contactor principal y un relé de sobrecarga térmica (el llamado arranque directo en línea). Sin embargo, este procedimiento provoca una corriente de arranque que puede ser un múltiplo de la corriente nominal. Esta corriente de irrupción puede ocasionar caídas de tensión que influyan en otras cargas. Asimismo, durante la puesta en marcha pueden presentarse esfuerzos mecánicos extremos que provoquen daños. Los arrancadores suaves proporcionan un método alternativo de puesta en marcha que evita estas corrientes de irrupción y las sobrecargas mecánicas. ABB ha presentado en el mercado con éxito una amplia gama de arrancadores suaves.

Un arrancador suave es un dispositivo, basado en electrónica de potencia, que controla la entrada de tensión a un motor que se pone en marcha y que de ese modo reduce el par y la corriente inicial, que pueden tener valores varias veces mayores que los nominales → 5.

En el centro de un arrancador suave se hallan los tiristores. Estos semiconductores bipolares (ideados en la década de 1950) pueden encontrarse ahora para valores nominales de tensión e intensidad muy elevados. Los tiristores de un arrancador suave se conectan uno tras otro en cada línea de entrada de tensión al motor y ajustando su ángulo de disparo para controlar la tensión de arranque. Gradualmente, se varía el ángulo de disparo para que aumenten la tensión y el par, y se acelere el motor.

Una de las ventajas de utilizar un arrancador suave es que se puede fijar el par con el valor requerido exacto: esta característica del control de par es un importante elemento diferenciador respecto a la competencia.

Otra característica importante del arrancador suave es su función de parada suave. Esta característica es muy importante para detener las bombas en los sistemas

de agua propensos a mostrar golpe de ariete cuando se realiza una parada directa empleando un arranque estrella-triángulo o un arranque directo en línea. La función de parada suave puede utilizarse también para evitar cualquier daño material que pudiera producirse al detener bruscamente una cinta transportadora.

Arrancadores suaves de ABB

Tras muchos trabajos pioneros realizados por Fairford Electronics en Inglaterra (y también por otras empresas) durante la década de 1970, la compañía se convirtió en una de las primeras en diseñar y fabricar un controlador de motor trifásico con optimización de energía automática, a lo que se añade una función de arranque suave del motor para ahorrar energía. En 1982, ASEA tuvo conocimiento de esta idea y promovió una colaboración con una pequeña empresa sueca, Elfi, para utilizar componentes de Fairford Electronics junto con conocimientos técnicos de Elfi con el fin de desarrollar un arrancador suave ASEA.

El proyecto constituyó un éxito, y el primer arrancador suave de ASEA, llamado DEHE, se presentó en la exposición de Elfack en 1984. En aquel momento, pocos eran conscientes de las ventajas de un arrancador suave, por lo que ASEA tuvo que asumir la labor adicional de

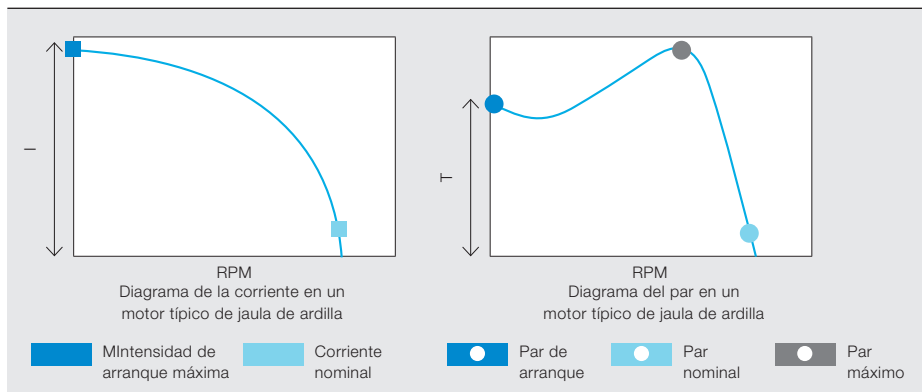
enseñar tales virtudes al mercado. Las ventas iniciales estuvieron limitadas principalmente a los clientes suecos del sector de la minería y el papel.

Los componentes básicos de un arrancador suave moderno son en su mayoría los mismos que en las primeras versiones. Un contactor, un relé de sobrecarga y los dispositivos de semiconductores en inverso-paralelo (tiristores) → 6. También hay una tarjeta de circuito impreso, un sumidero de calor, ventiladores y una carcasa.

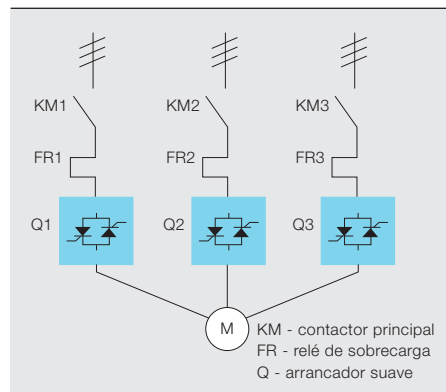
En 1993 se presentó una nueva versión: el PSD, que presentaba más funciones. Al ofrecer una gama de tensiones, abrió nuevos mercados por todo el mundo. El PSD tuvo éxito a lo largo de la década de 1990 y aunque Fairford Electronics siguió siendo responsable de los aspectos técnicos, ABB aprovechó su sólida organización y experiencia comercial para vender el producto ampliamente.

El primer arrancador suave de ABB, tipo PSS, apareció en 2000, diseñado y fabricado en una planta dedicada en exclusiva a este producto, ubicada en Orjan, a las afueras de Vasteras (Suecia). Dos años después, se mejoró aún más el producto y se separó la serie en productos de gama baja (el PSS) y gama alta (el PSD).

5 Corriente y par de motor de inducción. Sin un arrancador suave, los valores iniciales pueden ser un múltiplo de los valores nominales



6 Arrancador suave: esquema simplificado



7 Gama de arrancadores suaves de ABB.



El primer arrancador suave de ASEA, llamado DEHE, se presentó en la exposición de Elfack en 1984.

En 2004 se lanzó una nueva versión, el PST, que contribuyó a que ABB se convirtiera en el líder del mercado de los arrancadores suaves, en especial en China. El PST fue el primer arrancador suave en incorporar un by-pass para funcionamiento normal, lo que ahorra energía al evitar las pérdidas por conducción en los tiristores. El posterior trabajo de desarrollo se concentró en algoritmos nuevos que reforzaran la funcionalidad del producto, y en el uso de herramientas de modelización y simulación para investigar el funcionamiento del arrancador suave cuando se aplica a bombas de agua. La reducción de costes también estuvo presente, y en

2010, cuando se presentó el PSE, ABB había establecido un claro liderazgo en el ámbito de los arrancadores suaves.

Para 2014 se había reconocido la importancia de la comunicación del dispositivo, y muchos de los arrancadores suaves actuales están equipados con un puerto para ese fin, que suele hacerse por cables de fibra óptica → 7. Admite numerosos protocolos de comunicación, por ejemplo, Modbus, PROFIBUS, DeviceNet, Interbus-S, Lon-Works, etc. Además, ha quedado claro también que el diagnóstico, la interfaz hombre-máquina (HMI) y la integración de los arrancadores suaves con otros aparatos [como los controladores lógicos programables (PLC)] son también características clave. Todas estas consideraciones se tuvieron en cuenta en el PSTX, el nuevo arrancador suave de ABB.

Como sucede con muchos otros aparatos industriales, la necesidad de disponer de diagnósticos aumentará en el futuro al adquirir mayor importancia la fiabilidad y la disponibilidad. Nuevas tecnologías dis-

ruptivas, como la Internet de las cosas, los servicios y las personas (IoTSP), están liderando claramente la tendencia para conectividades a mayor nivel que mejoren el mantenimiento preventivo y la integración con el entorno de la fábrica.

Hector Zelaya De La Parra

ABB Corporate Research
Vasteras, Suecia
hector.zelaya@se.abb.com

Maria Widman

ABB Electrification Products, Protection and Connection
Vasteras, Suecia
maria.widman@se.abb.com

Sören Kling

ABB Electrification Products, Sales & Marketing
Vasteras, Suecia
soren.kling@se.abb.com

Gunnar Johansson

ABB Electrification Products, Protection and Connection
Vasteras, Suecia
gunnar.c.johansson@se.abb.com