

## 24 VCD, TENSIÓN DE CONTROL INDUSTRIAL

Roberto Ruelas-Gomez, IEEE Senior Member

### RESUMEN

En la industria se ha visto el avance de la tensión de 24 Vcd como tensión de control y supervisión. Ese avance se ha logrado debido a la seguridad al trabajar, y a las muchas ventajas sobre la tensión acostumbrada por muchos años de 120 Vca.

### HISTORIA

Los primeros controles industriales llegaron del extranjero con tensiones diversas, siendo 120 Vca el más utilizado por los equipos de origen norteamericano. Con los avances en los microprocesadores y en la instrumentación, se comenzó a utilizar a gran escala 24 Vcd principalmente en controles lógicos programables (PLCs) con periféricos, controles distribuidos (DCS), servos e interfaces hombre-máquina (HMIs).

### SEGURIDAD

Es conocido desde hace tiempo que las tensiones menores a 50 V son seguras desde el punto de vista de toque y de arco eléctrico, por lo que los electricistas no requieren de permiso o de equipos especiales para operar en esa tensión. En cambio, 120 Vca requiere por la sección 110-16 del NEC [2] y, posiblemente por la siguiente revisión de la NOM-001-SEDE de una etiqueta que marca el riesgo por arco eléctrico y por lo tanto, del uso de equipo especial o, en su caso de la desconexión del equipo.

Se hace notar que 5 mA de corriente directa produce el mismo efecto en el cuerpo que 2 mA de corriente alterna. Y, que la mayoría de los accidentes reportados en los Estados Unidos a nivel industrial son a 120 Vca [1].

### VENTAJAS DE LOS EQUIPOS DE CONTROL DE CORRIENTE DIRECTA

**Velocidad de respuesta de instrumentación.**- Los sensores de proximidad, los sensores fotoeléctricos, y los módulos de salida y entrada de los PLCs, todos en corriente directa son más rápidos que sus contrapartes de corriente alterna.

**Tamaño.**- Los equipos de control industrial de corriente directa son más pequeños que los de corriente alterna. Como ejemplo se tiene el número de puntos de salidas o de entradas en una tarjeta de un PLC.

**Velocidad de Respuesta al cierre de bobinas.**- Una bobina en corriente directa es más rápida al cierre que su equivalente en corriente alterna, ya que esta última depende del lugar en la onda de tensión donde fue aplicada la orden de cierre.

**Capacidad de retención de las bobinas.-** En pruebas reales, una bobina de corriente directa se abre con tensiones de 15 a 40% más bajas que las de corriente alterna [1]. Debido a esto, existe más confiabilidad en un sistema de control de corriente directa en presencia de bajas en la tensión, como las causadas por los arranques de motores grandes.

**Inmunes a la capacitancia de los cables.-** Los conductores largos en corriente alterna sufren del fenómeno de capacitancia que puede hacer que no operen los controles como deberían. En corriente directa no existe ese fenómeno por lo que los cables pueden ser muy largos.

**Protección contra sobretensiones.-** Un diodo en oposición es suficiente para proteger las tarjetas de entradas de los PLC contra las sobretensiones encontradas al momento de apertura o cierre de bobinas en corriente directa.

**Confiabilidad en interrupciones.-** Los sistemas de corriente directa pueden tener fuentes en paralelo sin interruptores de transferencia por lo que se evitan las interrupciones.

**Instalación.-** Las normas de controles industriales permiten que el cableado en 24 Vcd no tenga canalización con lo que se reduce el tiempo de instalación como de reparación.

#### DESVENTAJAS

**Cables más gruesos en longitudes largas.-** Al ser una tensión cinco veces más baja que el 120 Vca, se requiere de compensación con cables más gruesos en longitudes largas. Los conductores tamaño 20 ó 22 AWG se convierten en tamaños 16 ó 14 AWG para resolver el problema.

**Canalizaciones independientes para instrumentación.-** Los sensores en corriente directa al ser más rápidos son más susceptibles de ser afectados por el ruido de circuitos de fuerza en corriente alterna, por lo que se deben separar los cables entre sí.

#### CONCLUSIONES

En control industrial seguirá ganando terreno la tensión de 24 Vcd, por sus ventajas tanto técnicas como de seguridad. Fueron presentadas esas ventajas y un par de desventajas.

#### REFERENCIAS

[1] John C. Thompson & David B. Durocher. VDC Takes in VAC. IEEE Industry Applications Magazine. May-Jun 2003. pp 56-63.

[2] National Fire Protection Association. National Electrical Code, NFPA 70, 2011.



**Roberto Ruelas Gómez** recibió el título de Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en 1983, y el Master of Engineering en Ingeniería Eléctrica en 1986 de la Universidad McGill de Montreal, Canadá.

Es Gerente Técnico de Ruel SA, en León, México, y Unidad de Verificación en Instalaciones Eléctricas. Es autor de artículos técnicos y, de textos sobre Sistemas de Puesta a Tierra y sobre Cálculo de Cortocircuito.

Ha sido Presidente del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas y Profesionales Afines de León, y, ha ocupado cargos directivos en la Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos Electricistas (FECIME).