



# indicadores de secuencia de fase

**TIPO ROTATORIO • SIN LÁMPARAS • CONFIABLE • RUGIDO • VERSÁTIL • AHORRO DE TIEMPO**

**LA INDICACIÓN DE SECUENCIA DIRECTA Y POSITIVA SE PROPORCIONA** en una amplia variedad de voltaje y frecuencia en la dirección de rotación del rotor. No hay necesidad de cambio de rango o cambio de terminal. También indica una fase abierta.

**MODELOS K-3: 60-600 voltios, 25-60 Hz**

**MODELO K-6: 24-480 voltios, 400 Hz.**

**MODELO K-7: 60-600 voltios, 25-60 Hz**

K-7 tiene varias opciones con diferentes longitudes de plomo y colores. Vea la parte posterior del folleto para la aplicación en otras frecuencias. El uso del indicador de secuencia de fase Knopp ahorra horas de trabajo y protege equipos valiosos contra daños. Se amortiza en poco tiempo.



## especificación

Las siguientes características sobresalientes son razones para la confiabilidad y larga vida útil de este instrumento, por su comodidad, simplicidad y seguridad de uso y por su durabilidad en un servicio riguroso.

1. El motor de inducción especialmente diseñado indica inequívocamente la secuencia de fases según la dirección de rotación del disco del rotor.
2. El juego de cables está conectado permanentemente al instrumento para ahorrar tiempo de prueba y evita errores en la conexión.
3. Para facilitar y asegurar la identificación de las conexiones, los clips de prueba están marcados permanentemente con las letras A, B y C, y los correspondientes conductores flexibles y los aisladores de clip están codificados en rojo, blanco y azul.
4. El circuito patentado y la disposición del interruptor hacen que la protección del instrumento y la seguridad del personal. Debido al interruptor, los clips del indicador se

pueden dejar conectados al circuito bajo prueba entre las lecturas "antes" y "después" de la secuencia de fase: ahorro de tiempo y prevención de errores. Entre estas pruebas el instrumento se puede dejar colgando de los clips.

5. No hay piezas metálicas expuestas. La carcasa del instrumento está hecha de material fenólico laminado y tiene forma cilíndrica, una construcción excepcionalmente robusta y comprobada por el servicio. Los tres paneles de la ventana son pequeños y están profundamente hundidos para protegerlos de los impactos.

6. Se asegura una buena visibilidad del movimiento del rotor. El área negra o el rotor de aluminio oscurece las ventanas en secuencia de fases.

7. Sólo 21 oz. en peso, el indicador es pequeño y fácil de transportar.

## aplicaciones

La función principal del indicador de secuencia de fase es indicar el orden de sucesión en el

tiempo de los diferentes picos de voltaje de una fuente multifase. Además, el indicador de secuencia de Knopp permite realizar pruebas de continuidad. Es un instrumento valioso en diversos campos que involucran aparatos de energía polifásica, y son empleados por los equipos de línea e instalación para sistemas de servicios públicos y departamentos eléctricos de plantas industriales. Además, es útil en los departamentos de pruebas de sistemas de servicios públicos para pruebas de laboratorio y de campo.

El indicador de secuencia de fase de Knopp se utiliza en relación con la realización de instalaciones o alteraciones de circuitos trifásicos y las instalaciones de reemplazo de motores y generadores, también para realizar pruebas de continuidad de circuitos de sistemas polifásicos. Además, es valioso para hacer conexiones de medidores de factor de potencia, medidores de voltios-amperios, medidores de vatios y vatios-agua y relés. Algunas de estas aplicaciones se discuten en los siguientes párrafos.

*(continuado)*

## aplicaciones

### Circuitos de alimentación en fase después de las alteraciones

La aplicación más frecuente para el indicador de secuencia de fase de Knopp es para la introducción de una línea de alimentación que ha suministrado energía a motores y plantas, y donde se realizan alteraciones de línea en el circuito que alimenta esta línea. Es necesario determinar la secuencia antes de que se realice la alteración para que el equipo de línea pueda restablecer la misma secuencia para el consumidor después de que se haya realizado la alteración. Esto evitará cualquier posibilidad de daños ocasionados por la inversión de los motores y la maquinaria de los consumidores.

### Conexión de motores y generadores

El uso del indicador de secuencia de Knopp protege los aparatos y mejora la eficiencia del servicio. Al indicar qué terminales de un circuito de alimentación de polifásico recién instalado se deben conectar a los terminales del motor identificados por secuencia, elimina el método de prueba y error y, por lo tanto, evita daños y ahorra tiempo.

Obviamente, el método de prueba y error no está permitido para motores eléctricos de conexión directa que, debido a la naturaleza de las máquinas que conducen, no pueden operarse a la inversa. Además, la inversión de la rotación de fase de un generador cuando está en paralelo resultaría en un cortocircuito.

Supongamos que una carga de motor trifásica se conecte a un nuevo conjunto de conductores trifásicos. Antes de realizar un cambio, la secuencia de alimentación original de la carga se determina conectando el indicador de secuencia al lado de la línea del interruptor del motor. Después de que se hacen nuevas conexiones temporales, la línea se energiza nuevamente y se verifica la secuencia de fases. Si se invierte la secuencia original, dos de los nuevos conductores pueden intercambiarse para dar la secuencia

original. Debido a que solo se necesita una potencia mínima para operar el indicador de secuencia de Knopp, no hay necesidad de hacer conexiones apretadas hasta que se haya establecido el orden correcto.

### Marcado de terminales de motor y generador

Será obvio que el indicador de secuencia de Knopp se puede usar para correlacionar definitivamente las marcas del motor y del conductor del generador con la secuencia de fase de la tensión aplicada o generada.

### Conexiones de medidores polifásicos de factor de potencia

Cuando se emplean transformadores de instrumentos para medir el factor de potencia, los errores se cometen fácilmente en las conexiones. La secuencia de fase de la corriente de entrada para las bobinas de corriente debe verificarse para ver el orden correcto de conexión, como lo indican los diagramas del fabricante. La secuencia de fases de las bobinas de voltaje está determinada por el indicador de secuencia.

### Conexiones reactivas de voltaje-amperio

Cuando se están conectando varímetros en circuitos de polifásicos, es necesario usar el orden de fase correcto para asegurar las indicaciones correctas del medidor. El indicador Knopp proporciona medios directos y positivos para determinar la secuencia correcta.

### Operaciones de dos fases y 3 cables

El indicador de secuencia de Knopp (número de catálogo 44030, trifásico, de 3 hilos) funcionará satisfactoriamente en sistemas bifásicos de 3 hilos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en tales sistemas, la tensión entre los exteriores es 1,4 veces la tensión de fase. Este factor se debe tener en cuenta al utilizar el indicador en circuitos de mayor voltaje, teniendo en cuenta la clasificación de voltaje del instrumento.

### Indicación de fase abierta

La presencia de un circuito abierto en al menos una fase de un suministro trifásico se indica por la falla del indicador de secuencia para girar cuando está conectado al circuito.

### Secuencia de seis fases

El indicador se puede usar para determinar el orden de fase de los circuitos de seis fases organizando los seis terminales en dos grupos de tres, cada grupo tiene igual voltaje entre todos los pares de terminales y ambos grupos tienen la misma secuencia, los dos triángulos trifásicos. Debe formar un hexágono con lados de voltaje iguales.

El indicador de secuencia de fase de Knopp incluye un motor de inducción trifásico que tiene un rotor de disco de aluminio montado para rotación libre en un cojinete acolchado de vidrio duro y que tiene devanados de campo colocados a 120 intervalos de grados geométricos sobre el eje del rotor. Un terminal de cada devanado se extiende más allá de la caja hasta un conductor de color distintivo y un clip de prueba con letras para unirlos a un conductor del sistema probado; y el segundo terminal de cada devanado está conectado a uno de los tres contactos del interruptor protector aislado. El interruptor protector debe mantenerse cerrado para energizar los devanados y está dispuesto de tal manera que es improbable que el interruptor se cierre de forma accidental o incluso continua.

El cable flexible soporta el manejo severo y está diseñado para suspender el instrumento de los cables de línea o terminales con los clips de prueba. Los extremos libres de los conductores son más cortos que la parte cubierta, de modo que, cuando el instrumento está suspendido, un clip separado no puede contactar al operador mientras el interruptor está cerrado. Dado que el cable está anclado en la carcasa sellada, la rotación del rotor en el sentido de las agujas del reloj siempre significa que el orden de fase de los terminales probados es el de las marcas A, B, C, en los clips que se adjuntan al mismo.

CATALOG NUMBER	MODEL	TYPE	FREQUENCY	VOLTAGE	LEAD LENTH	DIMENSIONS		APPROX. WEIGHT	
						Diameter	Height	Net	Shipping
44030	K-3	3-phase 3-wire	25-60*	60-600	36"	3-1/4"	1-5/8"	21 oz.	24 oz.
44035	K-6	3-phase 3-wire	400	24-480	36"	3-1/4"	1-5/8"	21 oz.	24 oz.
N/A	K-7	3-phase 3-wire	25-60*	60-600	26"	3-1/4"	1-5/8"	20 oz.	23 oz.
N/A	K-7-1	3-phase 3-wire	25-60*	60-600	36"	3-1/4"	1-5/8"	21 oz.	24 oz.
N/A	K-7-2	3-phase 3-wire	25-60*	60-600	72"	3-1/4"	1-5/8"	23 oz.	26 oz.
N/A	K-7-3	3-phase 3-wire	25-60*	60-600	50"	3-1/4"	1-5/8"	22 oz.	25 oz.
N/A	K-7-4	3-phase 3-wire	25-60*	60-600	36"	3-1/4"	1-5/8"	21 oz.	24 oz.
44050	Cordura Carrying Case								

## Knopp, Inc.

A TESCO COMPANY

925 Canal Street • Bristol, PA 19007

Ph: 215-228-0500 • sales@knoppinc.com • www.knoppinc.com