

## NORMAS Y VALORES DE REFERENCIA

Si no se indica lo contrario, todos los productos de este catálogo han sido diseñados y se fabrican cumpliendo los requerimientos de las siguientes normas Europeas e Internacionales:

- EN61810-1, EN 61810-5, IEC 61810-7, EN 60255-7 para los relés de todo ó nada
- EN61812-1 para temporizadores
- EN60669-1 y EN60669-2-2 para relés electromecánicos a impulsos
- EN60669-1, EN60669-2-1 y EN 60669-2-3 para relés electrónicos a impulsos y temporizadores de escalera
- EN60065 para relés crepusculares

Para el doble aislamiento se usan como referencia las siguientes normas.

- VDE0106 como norma general
- EN 60335 (VDE 0700) para dispositivos de uso doméstico, donde se exigen 8 mm de distancia de aislamiento y de línea de fuga entre la bobina y los contactos.
- EN50178 (VDE0160) para dispositivos de uso industrial, donde se exige, entre la bobina y los contactos, una distancia de aislamiento de 5.5 mm y una línea de fuga entre 6.4 y 8 mm.

De acuerdo a la norma EN61810-1, todos los datos están referidos a una temperatura ambiente de 23°C, una presión atmosférica de 96 kPa y una humedad relativa del 50%. La tolerancia para la resistencia de la bobina, el consumo nominal y la potencia de la bobina es del  $\pm 10\%$ . La frecuencia de red es de 50 Hz.

## CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

- Salvo indicación en contrario, todos los relés pueden trabajar al 100% de factor de servicio y todas las bobinas de los relés de corriente alterna pueden usarse a 50 y 60 Hz.
- Los relés no deben funcionar en ambientes que produzcan en su interior condensaciones importantes ó hielo.
- En el caso de usar los relés de las series 40, 41 y 44 con tensiones de alimentación  $\geq 110$  V, se recomienda utilizar, en paralelo con la bobina, circuitos de protección (varistores para corriente alterna y diodos para corriente continua)
- Cuando el relé se controla con un interruptor de proximidad, ó a través de cables que tienen una longitud  $> 10$  m, se recomienda usar un módulo de resistencia antiremanencia en paralelo con la bobina.

## RECOMENDACIONES PARA EL PROCESO DE SOLDADURA AUTOMÁTICA

Por regla general, un proceso de soldadura automática consta de los siguientes pasos:

**Montaje** - Durante esta operación hay que asegurarse que los terminales entran en la placa de circuito impreso perpendicularmente a la misma. En el catálogo se indica, para cada relé, el reticulado que debe tener la placa de circuito impreso (visto del lado de la soldadura)

**Aplicación de Flux** - Este es un proceso especialmente delicado. Si el relé no está sellado, el flux puede penetrar en el relé por capilaridad, perjudicando su funcionamiento y prestaciones.

Tanto si se usan procesos con espuma ó con spray, hay que asegurarse que el flux se aplique únicamente en el lado de la soldadura y que no fluya al lado del componente en la placa de circuito.

Siguiendo las precauciones indicadas anteriormente, y asumiendo el uso de fluxes basados en alcohol o agua, se pueden utilizar relés con grado de protección IP50.

**Pre calentamiento** - Hay que ajustar el tiempo de pre calentamiento para que se alcance la evaporación efectiva del flux, teniendo la precaución de no sobrepasar los 100°C de temperatura en el lado del componente.

**Soldadura** - Hay que ajustar la altura del baño de estaño de tal forma que no se inunde la placa de circuito impreso. Hay que ajustar la temperatura y el tiempo de soldadura a 250°C y 3 segundos máximo.

**Limpieza** - El uso de los modernos fluxes no clean evitan la necesidad de lavar las placas de circuito impreso. En los casos especiales en que es necesaria su limpieza, se recomienda el uso de relés lavables (opción 0001 – IP67).

Incluso en el caso de emplear relés lavables, hay que tener la precaución de no utilizar disolventes agresivos que puedan atacar a los plásticos, ni ciclos donde se usa baja temperatura de agua, pues podría producirse un choque térmico en los componentes de la placa de circuito impreso.



Sta. Virgilia 29 Local.1A 28033 Madrid  
Tfno.: 91 764 21 00 Fax.: 91 764 21 32  
www.guemisa.com Email.:info@guemisa.com

## TERMINOLOGIA Y DEFINICIONES

Los términos indicados en este catálogo son usados generalmente en el lenguaje técnico. Sin embargo, de forma ocasional, las Normas Europeas e Internacionales determinan el uso de términos diferentes. Todos ellos se indican a continuación con sus definiciones.

## ESPECIFICACIONES DE CONTACTO

### Configuración de contactos

Símbolo	Configuración	UE	D	GB	USA
	Contacto Normalmente Abierto	NO	S	A	SPST – NO DPST – NO nPST – NO
	Contacto Normalmente Cerrado	NC	Ö	B	SPST – NC DPST – NC nPST – NC
	Contacto Conmutado	CO	W	C	SPST DPST nPST

n = Número de polos (3, 4,...)

### Numeración de los terminales

La Norma Europea EN50005 recomienda la siguiente numeración para la identificación de los terminales de los relés:

- .1 para terminales de contacto comunes (ej. 11, 21, 31, ....)
- .2 para contactos NC (ej. 12, 22, 32,...)
- .4 para contactos NA (ej. 14, 24, 34....)
- A1 y A2 para terminales de bobina.

Para temporizadores, la numeración será la siguiente

- .5 para terminales de contacto comunes (por. Ej. 15, 25,.... )
- .6 para contactos NC (por ej. 16,26,...)
- .8 para contactos NA (por ej. 18, 28,...)

La IEC 67 y las Normas Americanas recomiendan:

- Numeración progresiva de terminales (1, 2, 3,.....,13, 14....)
- Algunas veces Ay B para los terminales de bobina.

**Corriente nominal** - Es la corriente de utilización en servicio continuo, es decir, la más elevada que un contacto puede conducir de forma permanente sin sobrepasar los límites de calentamiento especificados. Este valor coincide con la corriente máxima de maniobra que es la que un contacto puede abrir ó cerrar en condiciones específicas.

**Máximo impulso de corriente** - Es el pico de corriente más alto (duración =< 0.5 sg.) que un contacto puede conmutar con un factor de servicio no superior a 0.1, sin que sufra ninguna degradación permanente de sus características debido al recalentamiento.

**Tensión nominal** - Es la tensión fase – neutro de referencia que se utiliza para el dimensionado del aislamiento. Esta tensión depende de la tensión nominal de carga entre los contactos.

**Tensión máxima de conmutación** - Valor máximo de tensión, con tolerancias incluidas, que los contactos pueden conmutar.

**Tensión máxima de bloqueo** - (para el relé de estado sólido) la tensión máxima aplicable al terminal del relé. Si se supera puede bloquear la etapa de salida.

**Carga nominal AC1** - Máxima carga resistiva en corriente alterna que un contacto puede conmutar o conducir de forma repetitiva, según la categoría de empleo AC1 de la norma EN60947-5-1 (ver tabla 1). Este valor viene indicado en VA.

**Carga nominal AC15** - Máxima carga inductiva en corriente alterna que un contacto puede conmutar o conducir de forma repetitiva, según la categoría de empleo AC15 de la norma EN60947-5-1 (ver tabla 1). Este valor viene indicado en VA.

**Carga de motor monofásico** - Potencia nominal del motor que un relé puede conmutar según la norma EN60947-1, UL508 y CSA22.2 ap. 14. Los valores se expresan en Kw. Los correspondientes valores en HP pueden ser calculados multiplicando por 1,34 (ejemplo: 0.37 kilovatio = 0.5 HP). Si al motor se le somete a una inversión de marcha, es necesario prever un tiempo de pausa > 300 ms, de lo contrario, el pico de corriente que se produce al cambiar la polaridad del condensador del motor, podría causar el pegado de los contactos.

**Carga de lámparas** - Potencia máxima de lámparas de incandescencia y fluorescentes, alimentadas a 230 V AC, que el relé puede conmutar. Las lámparas fluorescentes están compensadas a  $\cos\phi \geq 0.9$ .

**Poder de corte en DC1** - Máxima corriente resistiva en corriente continua que los contactos pueden conmutar ó conducir. Dicho valor depende de la tensión de carga (ver tabla 1).

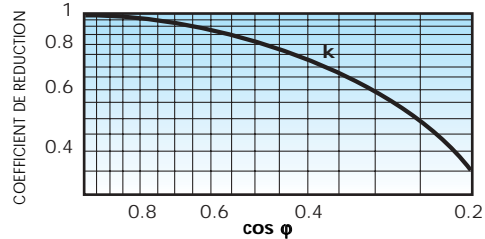
**Carga mínima conmutable** - Valores mínimos de potencia, corriente y tensión que los contactos pueden conmutar de forma fiable. Por ejemplo, si los valores mínimos son 300 mW, 5 V / 5 mA

- Con 5 V, la corriente debe ser, como mínimo, 60 mA
- Con 24 V, la corriente debe ser, como mínimo, 12.5 mA
- Con 5 mA, la tensión debe ser, como mínimo, 60 V

**i** Para versiones con contactos dorados, se recomienda no conmutar valores menores de 50 mW, 5 V / 2 mA. Si se utilizan dos contactos dorados en paralelo, los valores mínimos son 1 mW, 0.1 V / 1 mA.

**Ensayo de vida eléctrica** - Ensayo realizado con corriente alterna y carga resistiva (categoría de empleo AC1), alimentando la bobina del relé (tanto para el caso de corriente continua como alterna) a la tensión nominal. La carga se aplica entre el contacto común y el normalmente abierto, con el normalmente cerrado sin carga, y viceversa. Los valores de vida eléctrica son válidos para relés con material de contacto standard. Frecuencia de conmutación: **Relés todo o nada:** Bobina 900 ciclos/hora – Contactos 900 ciclos/hora (2s ON – 2s OFF)  
**Relés a impulsos:** Bobina 900 ciclos/hora – Contactos 450 ciclos/hora (4s ON – 4s OFF)

**Factor de reducción de carga en función del cos φ** - En cargas inductivas de corriente alterna (solenoides, contactores, bobinas, etc.), el factor de reducción del cos φ correspondiente debe multiplicarse por la corriente nominal para obtener la máxima corriente admisible. Este factor no es aplicable para motores eléctricos o lámparas fluorescentes.



**TABLA 1** - Categorías de empleo según EN60947-4-1 y EN60947-5-1

Categoría	Corriente de carga	Aplicación
<b>AC1</b>	AC monofásico	Cargas resistivas ó ligeramente inductivas en corriente alterna
	AC trifásico	
<b>AC3</b>	AC trifásico	Arranque y frenado de motores de jaula de ardilla. Inversión del sentido de marcha sólo con motor parado.
<b>AC4</b>	AC trifásico	Arranque, frenado e inversión de marcha en motores de jaula ardilla. Intermitencia. Frenado en contracorriente. Inversión de sentido de marcha.
<b>DC1</b>	DC	Cargas resistivas ó ligeramente inductivas en corriente continua. *
<b>AC14</b>	AC monofásico	Control de cargas electromagnéticas < 72 VA, contactores auxiliares, interruptores de potencia, válvulas electromagnéticas y electroimanes.
<b>AC15</b>	AC monofásico	Control de cargas electromagnéticas > 72 VA, contactores auxiliares, interruptores de potencia, válvulas electromagnéticas y electroimanes.
<b>DC13</b>	DC	Control de cargas electromagnéticas, contactores auxiliares, interruptores de potencia, válvulas electromagnéticas y electroimanes.

\* La tensión de conmutación para la misma corriente puede doblarse si se conectan dos contactos en serie

**Resistencia entre contactos** - Valor óhmico medido según la categoría de los contactos (Tabla 2) en los terminales externos del relé. Se trata de un valor estadístico, no reproducible. En muchas aplicaciones no tiene ninguna influencia en la fiabilidad del relé. El valor típico, medido con 24 V 100 mA, es 50 mW.

**TABLA 2** - Categorías de contacto según EN60255-23

La efectividad con la que el contacto de un relé puede cerrar un circuito eléctrico depende de varios factores tales como el material de los contactos, su exposición a ambientes contaminantes, su diseño, etc. Es por ello que, para obtener buenos resultados, es necesario especificar una categoría de empleo para los contactos que defina los límites inferior y superior de tensión y corriente. La categoría de empleo define también los niveles de tensión y corriente utilizados para medir la resistencia entre contactos. Todos los relés Finder son de la categoría 3, con la excepción de la serie 30 que es de categoría 2.

Categoría de empleo	Tensión (V)	Corriente (A)	Medida de resistencia entre contactos (IEC61810-7)	
0	U < 0.03	I < 0.01	> 30 mV	10 mA
1	0.03 < U < 60	0.01 < I < 0.1	100 mV	10 mA
2	5 < U < 250	0.1 < I < 1	24 V	100 mA
<b>3</b>	<b>5 &lt; U &lt; 600</b>	<b>0.1 &lt; I &lt; 100</b>	<b>24 V</b>	<b>1000 mA</b>

**TABLA 3** - Características de los materiales de contacto

Material	Propiedades	Aplicaciones típicas *
AgNi + Au Plata - Níquel dorado)	- Base de AgNi con recubrimiento galvanico de oro de 5 mm de espesor. - El oro no es atacado por atmósferas industriales - Con cargas bajas, la resistencia entre contactos es menor y más constante comparada con la de otros materiales. <b>NOTA:</b> Un recubrimiento de 5 mm de oro es totalmente diferente a un flash de 0.2 mm de oro, que ofrece únicamente una protección durante el almacenaje, no una mejora en las prestaciones.	Amplio campo de aplicaciones: - Cargas bajas (donde la capa de oro prácticamente no sufre desgaste) entre 50 mW (5 V 2mA) y 1.5 W / 24 V (carga resistiva) - Media carga, donde la capa de oro se desgasta después de algunas maniobras y las características del AgNi de la base son entonces las importantes. <b>NOTA:</b> En la conmutación de cargas muy bajas, como 1 mW (0.1 V 1 mA), por ejemplo en los aparatos de medida, se recomienda conectar dos contactos en paralelo.
AgNi Plata Níquel	- Material de contacto standard para muchas aplicaciones de relés - Gran resistencia al desgaste - Resistencia media a la soldadura	- Cargas resistivas o débilmente inductivas - Corriente nominal hasta 12 A - Picos de corriente hasta 25 A
AgCdO Plata - Oxido de Cadmio	- Alta resistencia al desgaste con cargas de corriente alterna elevadas - Buena resistencia a la soldadura	- Cargas de motores inductivas - Corriente nominal hasta 30 A - Picos de corriente hasta 50 A
AgSnO <sub>2</sub> Plata Oxido de Estaño	- Excelente resistencia a la soldadura - Poca transferencia de material en cargas de corriente continua.	- Cargas capacitivas y de lámparas - Picos de corriente muy altos (hasta 120 A)

\* Es necesario comprobar, en el catálogo, el valor máximo de corriente para cada modelo de relé.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS BOBINAS DE ENTRADA O ALIMENTACION

**Tensión nominal** - Valor nominal de la tensión de la bobina con el que ha sido diseñado el relé y con la que está previsto que se alimente. A este valor se refieren las características constructivas y de utilización del relé.

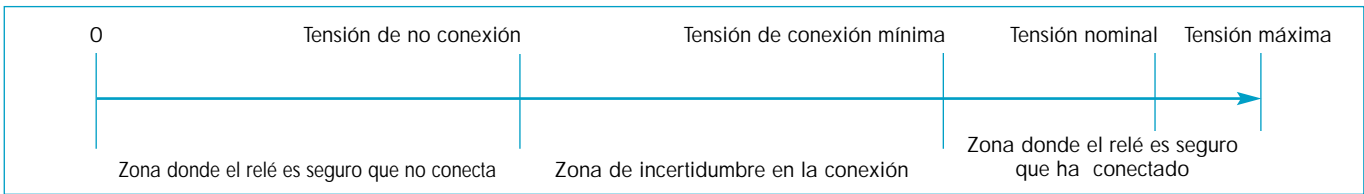
**Potencia nominal** - El valor de potencia en corriente continua (expresada en W) ó la potencia aparente en corriente alterna con el ánora cerrada (expresada en VA) que consume la bobina a la tensión nominal.

**Campo de funcionamiento** - Valores de la tensión de la bobina en los que el relé trabaja en todo el campo de temperaturas ambiente admisible. La norma EN61810-1 establece dos clases de funcionamiento:

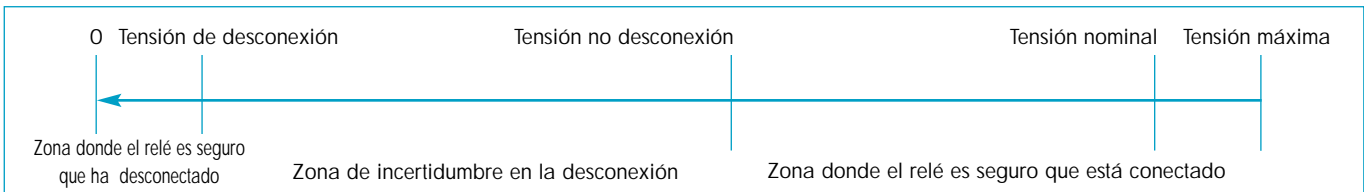
- Clase 1: 0.8. .... 1.1 U<sub>N</sub>
- Clase 2: 0.85 ... 1.1 U<sub>N</sub>

En aplicaciones en que la tensión de la bobina excede de los valores máximos especificados, hay que referirse a los diagramas "R", donde se muestran la variación de la tensión máxima admisible de la bobina y de la tensión de conexión (sin excitación previa) en función de la temperatura ambiente.

### TENSIONES DE EXCITACIÓN



### TENSIONES DE DESEXCITACIÓN



**Tensión de no conexión** - Valor de la tensión de la bobina a la cual el relé no actúa (no se especifica en el catálogo).

**Tensión mínima de conexión** - Valor mínimo de la tensión de la bobina al cual el relé conecta.

**Tensión máxima** - Máxima tensión que puede aplicarse a la bobina de forma permanente. Depende de la temperatura ambiente (ver gráficos "R").

**Tensión de no desconexión** - El valor mínimo de tensión a la cual el relé, previamente excitado a una tensión que se encuentra dentro de la zona de conexión segura, no desconecta.

**Tensión de desconexión** - El valor de tensión a la cual el relé, previamente excitado a una tensión que se encuentra dentro de la zona de conexión segura, desconecta.

**Resistencia** - Valor medio de la resistencia ohmica de la bobina a 23°C de temperatura ambiente.

**Consumo nominal de la bobina** - Valor medio del consumo de la bobina cuando se alimenta a la tensión nominal.

**Ensayos térmicos** - El cálculo del incremento de temperatura de la bobina (DT) se realiza midiendo la resistencia de la bobina en un horno de temperatura controlada (no ventilado) hasta que se alcanza un valor estable (es decir, cuando no hay más de 0.5 K de variación de temperatura después de 10 minutos).

$$\Delta T = \frac{(R_2 \cdot R_1)}{R_1} \times (234.5 + t_1) \cdot (t_2 - t_1)$$

donde:

R<sub>1</sub> = Resistencia inicial

R<sub>2</sub> = Resistencia final

t<sub>1</sub> = Temperatura inicial

t<sub>2</sub> = Temperatura final

## DATOS DE AISLAMIENTO

**Coordinación de aislamiento** (según EN61810-5 e IEC 60664-1).

De acuerdo con la norma EN61810-5, las características de aislamiento de un relé pueden describirse con dos parámetros característicos: la Tensión nominal soportada a los impulsos y el Grado de contaminación.

Para asegurar la correcta coordinación de aislamiento entre el relé y la aplicación, el diseñador del equipo (usuario del relé) debe establecer cual es el valor apropiado de la Tensión nominal soportada a los impulsos y el Grado de contaminación para el microentorno en el cual va a trabajar el relé. Conocidos estos dos valores, debe entonces buscar el relé que se acople (se coordine) con la aplicación por tener características de aislamiento iguales o superiores a las que necesita.

Para fijar el Grado de contaminación y la Tensión nominal soportada a los impulsos hay que referirse a una Norma de producto específica (que puede ser obligatoria para determinados aparatos ó aplicaciones) ó bien considerar la tabla adjunta. Hay que seleccionar la Tensión nominal soportada a los impulsos a partir de la Tensión nominal de la red de alimentación y la Categoría de sobretensión (descrita en la norma IEC60664-1).

Tensión nominal de la red de alimentación según IEC 600038		Tensión fase-neutro (derivada de las tensiones nominales en corriente alterna o continua)	Tensión nominal soportada a los impulsos			
V			V			
Trifásico	Monofásico	V	Categoría de sobretensión			
	120 a 240			I	II	III
		150	<b>800</b>	<b>1500</b>	<b>2500</b>	<b>4000</b>
230/400 *		250 *	<b>1200 *</b>	<b>2200 *</b>	<b>3600 *</b>	<b>5500 *</b>
230/400 277/480		300	<b>1500</b>	<b>2500</b>	<b>4000</b>	<b>6000</b>

\* Estos valores son aplicables sólo para productos ya existentes.

Grado de contaminación	Microentorno
<b>1</b>	Sin contaminación ó contaminación seca no conductiva. La contaminación no tiene influencia.
<b>2</b>	Sólo existe contaminación no conductiva. Ocasionalmente, sin embargo, puede producirse una conductividad temporal debido a condensaciones.
<b>3</b>	Existe contaminación conductiva ó bien una contaminación seca, no conductiva que se convierte en conductiva debido a condensaciones.
<b>4</b>	La contaminación genera conductividad persistente a causa de polvo conductivo ó por la lluvia ó la nieve.

Los grados de contaminación 2 y 3 son los que normalmente se exigen para los aparatos, dependiendo de la Norma del producto. Por ejemplo, la EN50178 (Equipos electrónicos para uso en instalaciones de potencia) exige, en condiciones normales, un grado de contaminación 2.

A continuación se muestran algunos ejemplos de cómo se pueden indicar los valores de Tensión nominal soportada a los impulsos y Grado de contaminación en los relés:

**4 kV / 3** (Este relé está diseñado para soportar una Tensión nominal soportada a los impulsos de 4 kV y un Grado de contaminación 3)

**4 - 2.5 kV / 3** (Este relé está diseñado para soportar una Tensión nominal soportada a los impulsos de 4 kV y 2.5 kV y un Grado de contaminación 3)

Si se indica una sola Tensión nominal soportada a los impulsos, el valor se refiere al aislamiento de todos los circuitos eléctricos entre sí y entre superficies conductoras accesibles. Si se dan dos valores, el primero se refiere al aislamiento de los contactos entre sí y entre las superficies conductoras accesibles y otros circuitos eléctricos. El segundo valor se refiere al aislamiento entre la bobina y superficies conductoras accesibles y otros circuitos eléctricos.

**Rigidez dieléctrica** - Puede expresarse como una tensión alterna ó como un impulso de tensión (1.2 / 50mseg). La relación entre los dos valores se indica en la tabla A.1 de la IEC 60664-1 nexa A.

Todos los relés Finder pasan un test con corriente alterna 50 Hz aplicada entre bobina y contactos, entre contactos adyacentes y entre contactos abiertos. La corriente de fuga debe ser menor que 3 mA.

Los ensayos tipo se realizan con tensión alterna y con impulso de tensión.

**Rigidez dieléctrica entre contactos abiertos** - Es muy superior a la tensión máxima de conmutación. Las separaciones entre contactos típicas de 0.3 ~ 0.5 mm suponen unos valores de rigidez dieléctrica de 1300 ~ 1550 V (impulso 1.2/50 mseg). En cualquier caso, para conocer la rigidez dieléctrica de un relé, consultar su documentación técnica.

**Grupo de aislamiento** - La coordinación de aislamiento antes descrita ha sustituido a la vieja clasificación por grupos de aislamiento (como por ejemplo, C 250) que hacía la antigua edición de la Norma VDE 0110.

**Separación de seguridad y doble aislamiento** - La coordinación de aislamiento antes descrita asegura el correcto aislamiento entre circuitos, pero no garantiza la protección frente a contactos intencionados en los circuitos aislados ó frente a un fallo en el aislamiento que podría provocar un gran riesgo como, por ejemplo, en aplicaciones médicas y telecomunicaciones.

En aplicaciones con alto riesgo son necesarios niveles de aislamiento especiales entre circuitos que se obtienen a base de separaciones de seguridad y doble aislamiento. Las normas específicas de producto determinan las condiciones que deben cumplirse para circuitos MBTP (circuitos con muy baja tensión de protección) ó MBTS (circuitos con muy baja tensión de seguridad).

Consideremos el caso típico de un relé en que existe una tensión de red de 230 V y un circuito de baja tensión. En dicho caso, el relé debe cumplir los siguientes requerimientos:

- La baja tensión y los 230 V deben estar separados por doble aislamiento ó aislamiento reforzado, lo que significa que entre los dos circuitos eléctricos debe garantizarse una rigidez dieléctrica de 6 kV (1.2/50 mseg) y una distancia de aislamiento de 5.5 mm y, dependiendo del grado de contaminación y del material utilizado, una determinada línea de fuga.
- Los circuitos eléctricos dentro del relé deben estar protegidos contra la posibilidad de que se produzca un puente entre ellos como, por ejemplo, si se rompe una pieza metálica por desgaste y cortocircuita dos circuitos. Esto se consigue separando físicamente los circuitos en cámaras aisladas dentro del relé.
- Los cables conectados al relé deben estar físicamente separados. Esto generalmente se consigue con conducciones separadas para cada cable.
- Para relés montados en circuitos impresos debe conseguirse la distancia adecuada entre las pistas que conectan la baja tensión y las que conectan la tensión de red de 230 V.

Aunque parece todo bastante complejo, utilizando los relés Finder que garantizan el aislamiento MBTS, el usuario sólo necesita preocuparse de los dos últimos puntos, que también se simplifican gracias al propio diseño del relé y de los zócalos donde las conexiones de bobina y contactos están situadas en posiciones opuestas.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

**Ciclo** - Conexión y subsiguiente desconexión del relé. Durante un ciclo la bobina es excitada y desexcitada y los contactos pasan de la posición de reposo a la de trabajo y viceversa.

**Periodo** - Intervalo de tiempo que dura un ciclo

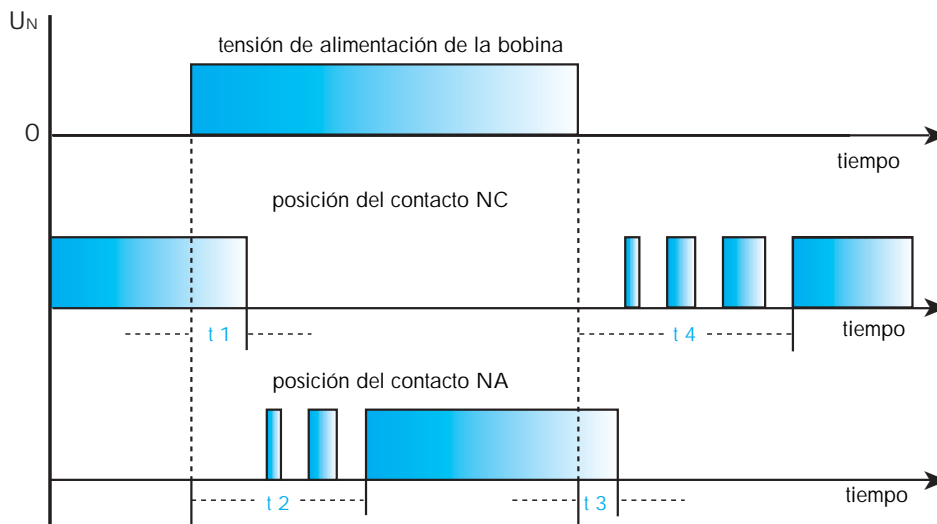
**Factor de servicio (FS)** - Durante un ciclo de trabajo, es la relación entre el tiempo en que está excitado el relé y su periodo. Para trabajo continuo su valor es 1. También suele expresarse como porcentaje

**Vida mecánica** - Este ensayo se realiza excitando la bobina con una cadencia de 8 ciclos por segundo sin carga en los contactos. Con él se puede conocer la durabilidad de las piezas metálicas, las soldaduras, la evolución del magnetismo residual en los circuitos magnéticos, etc. La vida eléctrica del relé con cargas muy bajas en los contactos puede aproximarse al valor de la vida mecánica.

**Vida eléctrica** - Ver ESPECIFICACIONES DE CONTACTO.

**Tiempo de conexión** - Tiempo de conexión máximo de los contactos cuando se excita la bobina a la tensión nominal. En el catálogo se incluye en este tiempo también el tiempo de rebotes (ver figura siguiente)

**Tiempo de desconexión** - Tiempo de desconexión de los contactos. En el catálogo se incluye también en este tiempo el de los rebotes (ver figura siguiente). Este valor aumenta cuando se conectan en paralelo con la bobina, módulos de protección.



- $t_1$  : tiempo de apertura del contacto NC a la excitación
- $t_2$  : tiempo de cierre (con rebote) del contacto NA a la excitación
- $t_3$  : tiempo de apertura del contacto NC a la desexcitación
- $t_4$  : tiempo de cierre (con rebote) del contacto NA a la desexcitación

**Coordinación de aislamiento según EN61810-5** - Ver DATOS DE AISLAMIENTO.

**Rigidez dieléctrica entre contactos abiertos** - Ver DATOS DE AISLAMIENTO.

**Campo de temperatura ambiente** - Campo de variación de la temperatura del ambiente que rodea al relé y para el cual su funcionamiento está garantizado.

**CATEGORIA DE LA PROTECCION según IEC 61810-7** - la categoría de tecnología del relé describe el grado de hermetismo de la cubierta del relé:

Categoría de tecnología del relé (RT)	Condiciones
RT 0 Relé abierto	Relé que carece de cubierta de protección.
RT I Relé protegido contra el polvo	Relé con cubierta que protege sus mecanismos contra el polvo.
RT II Relé estanco al flux	Relé que puede ser soldado automáticamente (a ola) sin riesgo de entrada de flux.
RT III Relé lavable	Relé que puede ser soldado automáticamente y lavado posteriormente para quitar los residuos de flux sin riesgo de entrada de disolventes del lavado.
RT IV Relé sellado	Relé privado de fugas contra la atmosfera externa.
RT V Relé sellado herméticamente	Relé sellado herméticamente al máximo nivel.

**Grados de protección IP** - Se trata de una combinación de dígitos que definen la protección que tiene el componente frente a la entrada de elementos del exterior. De acuerdo con la norma EN60529, el primer dígito especifica la protección contra la entrada de objetos sólidos dentro del relé así como el acceso a partes activas. El segundo dígito está relacionado con la protección contra la entrada de agua. El grado de protección IP se refiere siempre al uso habitual del relé en placas de circuito impreso y en zócalos. Para los zócalos, IP20 significa que el zócalo es seguro frente a contactos directos (seguridad frente a contactos con los dedos) (VDE0106).

Ejemplos:

IP00 = Sin protección

IP20 = Protegido frente a la entrada de objetos de  $\varnothing$  12.5 mm ó mayor. No hay protección frente a la entrada de agua.

IP40 = Protegido frente a la entrada de objetos de  $\varnothing$  1 mm ó mayor. No hay protección frente a la entrada de agua.

IP50 = Protección contra el polvo en una cantidad ó en unos lugares que perjudiquen el correcto funcionamiento del relé.  
No hay protección frente a la entrada de agua.

IP67 = Protección total contra el polvo y protegido frente al efecto de inmersiones temporales en agua.

**Resistencia a la vibración** - El valor máximo de aceleración (medido en  $g = 9.81 \text{ m/sg}^2$ ) para frecuencias en el rango de 10 a 55 Hz, que puede aplicarse a un relé en cualquiera de sus tres ejes, sin que la apertura de los contactos (NA en el caso de bobina excitada y NC en el de bobina desexcitada) sea superior a 10  $\mu\text{s}$ .


**Potencia disipada** - Potencia que disipa el relé en condiciones de trabajo (sin carga en los contactos ó a plena carga). Es un valor útil para el dimensionamiento térmico de los cuadros de distribución.

**Posición de montaje** - Si no se indica lo contrario, el relé puede montarse en cualquier posición.

**Distancia mínima entre relés recomendada en su montaje en un circuito impreso** - Es la distancia mínima entre relés que se recomienda cuando se montan varios relés en una placa de circuito impreso para garantizar que funcionan dentro de los valores especificados.

**Par de apriete** - Es el par de apriete máximo de los tornillos de los bornes de conexión. Según EN60999, para tornillos de M2.5 su valor es 0.4 Nm; para M3, 0.5 Nm; para M3.5, 0.8 Nm; para M4, 1.2 Nm.

En el catálogo aparece el valor de prueba. Normalmente el valor puede aumentar en un 20%.

 Pueden utilizarse puntas con cabeza philips o plana.

**Capacidad de conexión de los bornes** - Sección máxima del cable de conexión (rígido ó flexible) que puede conectarse a un borne. Cuando se utilizan terminales, la sección debe reducirse (por ej. , de 4 a 2.5 mm<sup>2</sup>, de 2.5 a 1.5 mm<sup>2</sup>, de 1.5 a 1 mm<sup>2</sup>). Todos los bornes permiten una sección mínima de 0.2 mm<sup>2</sup>.

Según EN60204-1, está permitido introducir 2 ó más cables simultáneamente en el mismo borne. Todos los productos Finder están diseñados para poder introducir más de un cable en los bornes.

**Regulación de la temporización** - Campo de valores en el que es posible fijar la temporización, utilizando las escalas de tiempo.

**Repetitibilidad** - Diferencia entre el límite superior y el inferior del conjunto de valores obtenidos al realizar numerosas medidas de tiempo con un determinado relé temporizado bajo condiciones idénticas. Generalmente la repetitibilidad se indica como un porcentaje del valor medio de los valores medidos.

**Tiempo de recuperación** - Tiempo que se necesita el relé para volver a actuar con la precisión necesaria después de que la entrada de excitación haya sido eliminada.

**Duración mínima del impulso de control** - Duración mínima del impulso de control que permite obtener y completar la función de temporización.

**Precisión de fondo de escala** - Diferencia entre el valor de tiempo especificado medido y el valor de referencia indicado en la escala.

**Umbral de intervención** - Para relés crepusculares, es el nivel de iluminación expresado en Lux al cual el relé conecta y desconecta. En el catálogo se indican los niveles a los cuales el relé puede preajustarse y los correspondientes umbrales de regulación.

**Tiempo de operación** - En relés crepusculares, es el retardo que hay desde que el circuito electrónico sensible a la luz cambia de estado (generalmente se indica con el cambio de estado de un LED) y la conmutación de los contactos del relé de salida.

**Prensaestopa** - Dimensiones exteriores del cable que pueden apretarse fiablemente con el prensaestopa.

**Programación** - Para interruptores horarios, tipo de programación posible (diaria ó semanal).

**Memorias** - Para interruptores horarios, número de programas que puede almacenarse en la memoria.

**Tiempo mínimo de programación** - En interruptores horarios, temporización mínima que puede programarse.

**Reserva de carga** - En interruptores horarios, tiempo que pueden permanecer sin alimentación externa sin que se pierda ninguna información (ni programas ni hora)

**Duración máxima del impulso de control** - En relés a impulsos ó en temporizadores de escalera, duración máxima del impulso de mando o de Start.

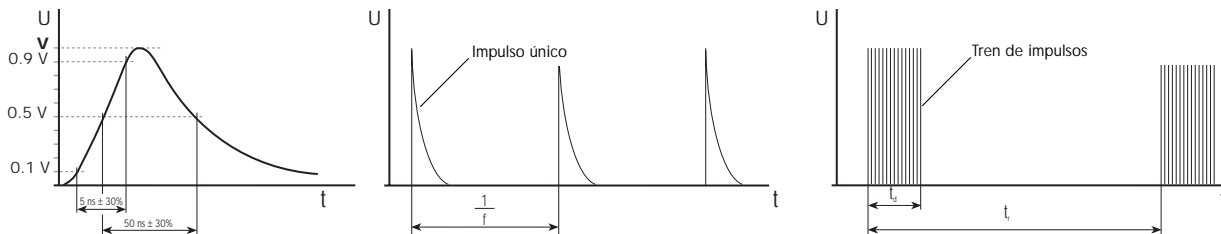
**Número máximo de pulsadores iluminados** - En relés a impulsos ó en temporizadores de escalera, número máximo de interruptores iluminados (con consumo < 1 mA) que pueden usarse sin que surjan problemas de funcionamiento. En caso de pulsadores con consumo superior a 1mA, el número máximo de pulsadores se reduce proporcionalmente, (ejemplo:15 pulsadores de 1mA corresponden a 10 pulsadores de 1,5 mA).

## ESPECIFICACIONES EMC (Compatibilidad electromagnética)

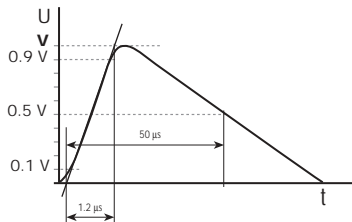
TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
DESCARGA ELECTROSTATICA	EN61000-4-2
CAMPO ELECTROMAGNETICO DE RADIOFRECUENCIA (80 – 1000 MHz)	EN61000-4-3
TRANSITORIOS RAPIDOS (burst) (5 – 50 ns, 5 kHz)	EN61000-4-4
PICOS DE TENSION (surge) (1.2 / 50 mseg.)	EN61000-4-5
INTERFERENCIAS DE RADIOFRECUENCIA DE MODO COMUN (0.15 – 80 MHz)	EN61000-4-6
CAMPO MAGNETICO A FRECUENCIA INDUSTRIAL (50 Hz)	EN61000-4-8
EMISIONES CONDUCCIDAS Y RADIADAS	EN55011 / 55014 / 55022

En los cuadros eléctricos, las perturbaciones eléctricas más frecuentes y, sobre todo, más peligrosas son las siguientes:

**1 - Transitorios rápidos (burst)** - Son trenes de impulsos de **5/50 ns**, que tienen un valor elevado de tensión de pico pero baja energía pues los impulsos individuales son muy cortos (5 ns rampa de subida y 50 ns rampa de bajada). Estas perturbaciones son las que pueden propagarse a lo largo de los cables como consecuencia de los procesos transitorios que se producen en los relés, contactores o motores. Generalmente no son destructivos pero pueden afectar al correcto funcionamiento de los equipos electrónicos.



**2 - Impulsos de tensión (surges)** - Son impulsos individuales (**1.2/50 mseg.**) con una energía muy superior a la de los bursts pues la duración de los mismos es mucho mayor (1.2 mseg rampa de subida y 50 mseg. rampa de bajada). Por ello son a menudo muy destructivos. Son las perturbaciones causadas por la propagación a lo largo de las líneas de las descargas eléctricas de una tormenta atmosférica. La conmutación de contactos de potencia como, por ejemplo, la apertura de cargas altamente inductivas, puede ocasionar también perturbaciones muy similares e igualmente destructivas.



Los niveles máximos de tensión (valores de pico de los impulsos individuales) se indican en la norma correspondiente del producto:

- **EN61812-1** para temporizadores electrónicos.
- **EN60669-2-1** para relés electrónicos a impulsos y temporizadores de escalera.
- **EN50082-2** (norma genérica sobre inmunidad en ambientes industriales) para otros productos electrónicos de uso industrial.
- **EN50082-1** (norma genérica sobre inmunidad en ambientes domésticos) para otros productos electrónicos de uso doméstico.

Los productos electrónicos Finder poseen un nivel de inmunidad ampliamente superior a los valores mínimos que se exigen en las directivas europeas **89/336/EEC** y **93/68/EEC** sobre Compatibilidad Electromagnética. Este hecho no debe hacer suponer que los productos Finder son "indestructibles" frente a cualquier perturbación pues, teniendo en cuenta que se trata siempre de condiciones anómalas de funcionamiento, pueden existir situaciones donde aparezcan valores de perturbación muy superiores a los garantizados y que provoquen la destrucción inmediata del aparato. Por ello, el usuario debe prestar atención a las perturbaciones que pueden surgir en su instalación e intentar reducirlas lo más posible. Por ejemplo, puede utilizar circuitos supresores de arco en los contactos de los interruptores, relés o contactores, para evitar las sobretensiones que pueden producirse al abrirse los circuitos (especialmente en el caso de cargas altamente inductivas o de corriente continua). También debe prestarse atención a la disposición de los componentes y al cableado para limitar las perturbaciones y su propagación.

**Reglas EMC** - El proyectista del cuadro ó del aparato es el que debe garantizar que las emisiones de los mismos no superen los niveles especificados en las normas EN50082-1 (norma genérica sobre inmunidad en ambientes domésticos) o EN50082-2 (norma genérica sobre inmunidad en ambientes industriales) ó la norma EMC específica armonizada correspondiente al producto en cuestión.

99.01		99.02		99.80	
Zócalo	Relé	Zócalo	Relé	Zócalo	Relé
90.20	60.12	94.02	55.32	94.84.1	55.32, 55.34
90.21	60.13	94.03	55.33		
94.73	55.33	94.04	55.32/34		
94.74	55.34	95.03	40.31 - 41.31		
94.82	55.32	95.05	40.51/52/61		
95.63	40.31		41.52, 41.61		
95.75	40.51/52/61 - 41.52/61		44.52, 44.62		
	44.52/62	92.03	62.32, 62.33		
96.72	56.32				
96.74	56.34				

REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	CODIGO	CODIGO	CODIGO
LED INDICADOR + DIODO (POLARIDAD STANDARD)			
6 - 24 V DC 28 - 60 V DC 110 - 220 V DC	99.01.9.024.99 99.01.9.060.99 99.01.9.220.99	99.02.9.024.99 99.02.9.060.99 99.02.9.220.99	99.80.9.024.99 99.80.9.060.99 99.80.9.220.99
LED INDICADOR + DIODO (POLARIDAD INVERTIDA)			
6 - 24 V DC 28 - 60 V DC 110 - 220 V DC	99.01.9.024.79 99.01.9.060.79 99.01.9.220.79	99.02.9.024.79 99.02.9.060.79 99.02.9.220.79	
LED INDICADOR + VARISTOR			
6 - 24 V AC/DC 28 - 60 V AC/DC 110 - 240 V AC/DC	99.01.0.024.98 99.01.0.060.98 99.01.0.230.98	99.02.0.024.98 99.02.0.060.98 99.02.0.230.98	99.80.0.024.98 99.80.0.060.98 99.80.0.230.98
LED INDICADOR			
6 - 24 V AC/DC 28 - 60 V AC/DC 110 - 240 V AC/DC	99.01.0.024.59 99.01.0.060.59 99.01.0.230.59	99.02.0.024.59 99.02.0.060.59 99.02.0.230.59	99.80.0.024.59 99.80.0.060.59 99.80.0.230.59
DIODO (POLARIDAD STANDARD)			
6 - 220 V DC	99.01.3.000.00	99.02.3.000.00	99.80.3.000.00
DIODO (POLARIDAD INVERTIDA)			
6 - 220 V DC	99.01.2.000.00	99.02.2.000.00	
RC			
6 - 24 V AC/DC 28 - 60 V AC/DC 110 - 240 V AC/DC	99.01.0.024.09 99.01.0.060.09 99.01.0.230.09	99.02.0.024.09 99.02.0.060.09 99.02.0.230.09	99.80.0.024.09 99.80.0.060.09 99.80.0.230.09
ANTIRREMANENCIA			
110 - 240 V AC	99.01.8.230.07	99.02.8.230.07	99.80.8.230.07

Fig. 1 - Característica tensión / corriente al conectar una carga resistiva

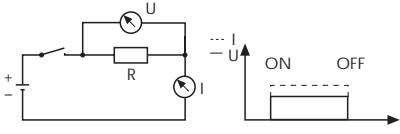
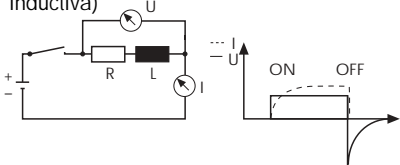


Fig. 2 - Característica tensión / corriente al conectar la bobina de un relé (carga inductiva)



### Comutación de las bobinas de un relé

Cuando se conecta una carga resistiva la corriente se establece en cuanto se aplica la tensión (fig. 1). Cuando se conecta la bobina de un relé, el establecimiento de la corriente no es instantáneo como en el caso de una carga resistiva sino que sigue la curva característica que puede verse en la fig. 2.

La bobina del relé se representa en el dibujo con una inductancia (L) en serie con una resistencia (R). Al aplicar tensión a la bobina, se genera en ella un campo magnético y con él una fuerza contra electromotriz que se opone al mismo. Debido a ello la corriente tiene un cierto retardo con la tensión. Cuando se elimina la alimentación de la bobina, el campo magnético desaparece y se induce una

tensión que se opone a la tensión de alimentación. El pico de esta tensión puede llegar a ser 15 veces el valor de la tensión aplicada y puede provocar la destrucción de los circuitos electrónicos. Para evitar este efecto debe acompañarse a la bobina de un dispositivo que elimine ó limite esta tensión. Este dispositivo puede ser, en función de la tensión de alimentación, un diodo, un varistor ó un módulo RC. (La explicación anterior está basada en una bobina de corriente continua aunque también es válida para las de corriente alterna. En este caso, la corriente en la conexión es aproximadamente entre 1.3 a 1.7 veces la nominal, dependiendo del tamaño de la bobina).

Esquemas		Funciones
<p>sólo 99.01.9.xxx.99 sólo 99.80.9.xxx.99</p>	<p>sólo 99.02.9.xxx.99</p>	<p><b>LED INDICADOR + DIODO (POLARIDAD STANDARD)</b> Los módulos de protección diodo + LED se utilizan únicamente en corriente continua. El diodo elimina la sobretensión que se produce al desconectar la bobina (positivo al borne A1). Con el diodo, el tiempo de desconexión es aproximadamente tres veces superior. Si se necesita un tiempo de desconexión menor, debe usarse un módulo varistor ó RC. El LED se ilumina cuando la bobina está alimentada.</p>
<p>sólo 99.01.9.xxx.79</p>	<p>sólo 99.02.9.xxx.79</p>	<p><b>LED INDICADOR + DIODO (POLARIDAD INVERTIDA)</b> Los módulos de protección diodo + LED se utilizan únicamente en corriente continua. El diodo elimina la sobretensión que se produce al desconectar la bobina (positivo al borne A2). Con el diodo, el tiempo de desconexión es aproximadamente tres veces superior. Si se necesita un tiempo de desconexión menor, debe usarse un módulo varistor ó RC. El LED se ilumina cuando la bobina está alimentada.</p>
		<p><b>LED INDICADOR + VARISTOR</b> Los módulos LED + varistor pueden utilizarse tanto en corriente continua como en alterna. Las sobretensiones, provengan de la bobina ó de la alimentación, son absorbidas por el varistor hasta un valor aproximadamente 2.5 veces la tensión nominal del módulo. En corriente continua el polo positivo debe conectarse al borne A1. El tiempo de desconexión apenas tiene incremento.</p>
		<p><b>LED INDICADOR</b> Los módulos LED pueden utilizarse tanto en corriente continua como en alterna. El LED se ilumina cuando la bobina está alimentada. En corriente continua el polo positivo debe conectarse al borne A1.</p>
<p>sólo 99.01.3.000.00 sólo 99.80.3.000.00</p>	<p>sólo 99.02.3.000.00</p>	<p><b>DIODO (POLARIDAD STANDARD)</b> Los módulos de protección diodo se utilizan únicamente en corriente continua. El diodo elimina la sobretensión que se produce al desconectar la bobina (positivo al borne A1). Con el diodo, el tiempo de desconexión es aproximadamente tres veces superior. Si se necesita un tiempo de desconexión menor, debe usarse un módulo varistor ó RC.</p>
<p>sólo 99.01.2.000.00</p>	<p>sólo 99.02.2.000.00</p>	<p><b>DIODO (POLARIDAD INVERTIDA)</b> Los módulos de protección diodo se utilizan únicamente en corriente continua. El diodo elimina la sobretensión que se produce al desconectar la bobina (positivo al borne A2). Con el diodo, el tiempo de desconexión es aproximadamente tres veces superior. Si se necesita un tiempo de desconexión menor, debe usarse un módulo varistor ó RC.</p>
		<p><b>RC</b> Los módulos RC pueden utilizarse tanto en corriente continua como en alterna. Las sobretensiones, provengan de la bobina o de la alimentación, son absorbidas por la red RC hasta un valor aproximadamente 2.5 veces la tensión nominal del módulo. El tiempo de desconexión apenas tiene incremento.</p>
		<p><b>ANTIREMANENCIA</b> Los módulos de antiremanencia se utilizan en relés con bobina entre 110 y 240 V AC cuando los contactos del relé no se abren al desconectar la bobina. Este problema puede ser provocado por corrientes alternas residuales debidas a interruptores de proximidad de corriente alterna ó a acoplamientos inductivos causados por la longitud excesiva del cableado.</p>