

## Remplazo de Celdas de Polarización en Estados Solidos



**PCR:** Para Ubicaciones Clase I, Div. 2 Y  
No Peligrosas

**PCRH:** Para Ubicaciones Clase I, Div. 1

### INTRODUCCIÓN: PCR/PCRH

La Unidad sustitutiva de celdas de polarización (PCR) es un dispositivo en estado sólido habitualmente utilizado en combinación con estructuras con protección catódica. Este producto es el sustituto ideal para celdas electroquímicas de polarización ya que su diseño de estado sólido elimina las necesidades de mantenimiento y los electrolitos potencialmente peligrosos asociados con las celdas de polarización. Además, los parámetros operativos ofrecen una amplia variedad de claras ventajas. Debido a que el dispositivo tiene un bloqueo de voltaje CC más alto, un solo dispositivo puede reemplazar dos o más celdas de polarización. Este producto es de fácil uso debido a que sus parámetros operativos están definidos con precisión.

Este producto está disponible en dos versiones diferentes para poder satisfacer de manera más económica las dos posibles clasificaciones en ubicaciones peligrosas. En muchas aplicaciones, estos productos se utilizan en ubicaciones peligrosas; esta es la razón por la cual se han obtenido las clasificaciones para ubicaciones peligrosas. Todos los modelos con el prefijo PCR están certificados para ser empleados en ubicaciones peligrosas Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D de acuerdo con

NFPA 70 (el Código eléctrico nacional de los EE.UU. - U.S. National Electric code) y para las ubicaciones en Zona 2 de acuerdo con la clasificación indicada por EN50021.

Todos los modelos con prefijo PCRH están certificados para su empleo en ubicaciones peligrosas Clase I, División 1, Grupos C y D.

Estos productos impiden la circulación de corriente CC cuando un voltaje absoluto (es decir, el voltaje de la corriente CC más el pico de la corriente CA) entre las terminales está entre -3,0 voltios y +1,0 voltios, simultáneamente brinda una ruta (o acople) de puesta a tierra para la corriente CA en estado estacionario, en caso que tal corriente CA esté presente. Como opción está disponible una versión simétrica que bloquea +/-2,0 voltios. También se pueden considerar a pedido opciones personalizadas que pueden bloquear otros niveles de voltaje. Estos productos también brindan protección contra sobrecargas de voltaje provenientes tanto de rayos como fallas de corriente CA.

### APLICACIONES TÍPICAS: PCR/PCRH

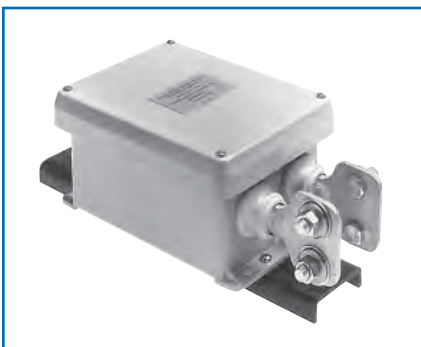
- Protección contra sobrecargas de voltaje en empalmes aislados
- Mitigación del voltaje CA inducido
- Bloqueo de voltaje de CC parásita
- Puesta a tierra de corrientes CA y aislamiento de corrientes CC en equipos eléctricos con protección catódica (por ejemplo: válvulas accionadas por motores eléctricos)
- Aislamiento de corriente CC en equipos eléctricos con protección catódica conectados a sistemas de puesta a tierra de sistemas públicos de distribución eléctrica
- Protección de equipos contra sobrecargas de voltaje causadas por fallas de corriente CA, rayos y voltajes transitorios de conmutación

### INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD NOMINAL: PCR/PCRH

La siguiente información es requerida en cada aplicación para poder seleccionar la capacidad nominal adecuada del producto.

- 1) La falla de corriente CA capaz de circular a través del dispositivo bajo una condición de falla. (Esta normalmente será inferior al total de la corriente de falla disponible).
- 2) La corriente CA en estado estacionario disponible capaz de circular a través del dispositivo mientras bloquea la circulación de corriente CC.
- 3) El voltaje de bloqueo de corriente CC que se requiere.
- 4) La clasificación de ubicación peligrosa requerida para la instalación planeada. En caso que no corresponda, o en caso que se pueda aplicar la clasificación de ubicación Clase I, División 2,

PCR



PCRH  
(Cables opcionales)



seleccione un modelo PCR. En caso que se pueda aplicar la clasificación de ubicación Clase I, División 1, seleccione un modelo PCRH.

5) La clasificación ambiental del gabinete.

Los puntos (1) y (2) en la página anterior no son aplicables a todas las aplicaciones.

## CAPACIDADES NOMINALES ELÉCTRICAS: PCR/PCRH

Las siguientes capacidades nominales corresponden tanto a los modelos PCR y PCRH, excepto se indique lo contrario.

## CORRIENTE CA DE FALLA CAPACIDADES NOMINALES: PCR/PCRH

Se ofrecen tres capacidades nominales para corrientes de falla en 60 Hz y 50 Hz con la siguiente relación corriente / tiempo:

### Capacidad nominal de falla de corriente CA

(Amperios AC-RMS simétrico)

60 Hz Ciclos	PCR o PCRH			
	3,7KA	5KA	10KA	15KA
1	6.500	8.800	20.000	35.000
3	5.000	6.800	15.000	27.000
10	4.200	5.700	12.000	21.000
30	3.700	5.000	10.000	15.000
50 Hz Ciclos	PCR o PCRH			
	3,5KA	5KA	9KA	14KA
1	6.100	8.800	19.000	33.000
3	4.700	6.800	14.000	25.000
10	3.900	5.700	11.000	20.000
30	3.500	5.000	9.000	14.000

Nota: la capacidad nominal de 5KA no está disponible en el modelo PCRH

### Descripción de la corriente de falla de 60 Hz

Para seleccionar la capacidad correcta de corriente de falla, es necesario saber cuánta corriente CA de falla es capaz de circular a través del PCR o del PCRH en caso de una falla de corriente CA.

### Fallas provenientes del sistema primario (sistema público de distribución eléctrica)

En caso que se utilice un PCR o PCRH para mitigar el voltaje de corriente CA en

una tubería que está en el mismo corredor que una línea de transmisión eléctrica, el PCR o PCRH podría estar sujeto a una corriente CA de falla proveniente de la línea de transmisión en caso de una falla entre la línea y la puesta a tierra. Por motivos de seguridad, tanto el PCR como el PCRH permiten que toda la corriente conectada directamente a tierra circule con una mínima caída de voltaje entre los terminales (es decir, menor a 10 voltios bajo la máxima capacidad nominal de conducción de corriente de falla). Cuando se ha disipado la condición de falla, tanto el PCR como el PCRH vuelven a su estado operativo normal, el que permite la circulación de un bajo nivel de corriente CA en estado estacionario (en caso de estar presente) a la vez que bloquean la circulación de una corriente CC. Otro ejemplo se produce cuando un PCR o PCRH es instalado en un empalme aislado para brindar protección contra sobrecargas de voltaje causada por rayos y corrientes CA de falla. En este caso, el producto protege el empalme haciendo pasar toda la corriente CA a través del PCR o PCRH alrededor de la junta aislante, a la vez que limita el voltaje a través del aislamiento del empalme. Luego de haber sufrido una falla o el golpe de un rayo, el dispositivo automáticamente vuelve a su modo operativo normal bloqueando la circulación de la corriente CC.

### Fallas provenientes del sistema secundario (pertenece al usuario)

Por ejemplo, considere un PCR o PCRH utilizado para brindar puesta a tierra para la corriente CA y aislamiento para la corriente CC a un componente de un equipo eléctrico que es parte integral de una tubería con protección catódica (por ejemplo, una válvula accionada por un motor eléctrico). En caso que el equipo sufra un cortocircuito eléctrico, el PCR o PCRH permite la circulación de corriente a través de sí mismo en sentido a la puesta a tierra, poniendo así la falla a tierra. La cantidad de corriente secundaria de falla puede ser calculada a través de los datos indicados en la placa de identificación del transformador (capacidad en kVA, el porcentaje de impedancia del transformador y el voltaje secundario del transformador) utilizando la información que aparece en la siguiente sección.

### Método para determinar la corriente de falla disponible para una aplicación específica.

- Si el potencial de la corriente de falla se encuentra en el sistema primario (servicio público de distribución eléctrica), llame a la empresa de distribución eléctrica local y solicite que le informen la magnitud y duración de la corriente de

falla entre la fase y la puesta a tierra (por ejemplo, la cantidad de ciclos de corriente) en los lugares de interés.

- En caso que el potencial de la corriente de falla provenga de un sistema secundario (pertenece al usuario):

Paso 1: Determine la "corriente secundaria a carga completa" del transformador que alimenta con electricidad su sistema empleando la siguiente fórmula correspondiente:

$$\text{Corriente de falla secundaria plena} = \frac{\text{kVA de transformador de 1 fase}}{\text{kV secundarios}}$$

$$\text{Corriente de falla secundaria plena} = \frac{\text{kVA de transformador de 3 fases}}{\sqrt{3} \text{ kV secundarios}}$$

Paso 2: Determine la corriente de falla "en el peor de los casos" utilizando la siguiente fórmula.

$$\text{Corriente de falla disponible} = \frac{\text{Secundaria Corriente a carga plena}}{\% \text{ de impedancia del transformador}} \times 100$$

(Esto da la corriente de falla disponible directamente en los terminales del transformador, lo que constituye el peor de los casos. La corriente de falla disminuye rápidamente al aumentar la distancia a la que está separada del transformador.)

Seleccione la capacidad nominal de corriente de falla para el PCR o PCRH que incluya la corriente de falla disponible. Consulte el sitio web de DEI para conocer otras opciones para la determinación de la capacidad nominal.

### CAPACIDAD DE CORRIENTE CA ESTACIONARIA: PCR/PCRH

Esta capacidad nominal representa el máximo de la corriente CA en estado estacionario que es capaz de circular a través del dispositivo mientras bloquea la circulación de corriente CC. Dos capacidades nominales están disponibles para los equipos PCR y una para los equipos PCRH, tal como se indica en la siguiente tabla.

La tabla representa los valores máximos. A medida que el voltaje de CC se acerca al máximo valor de voltaje de bloqueo elegido, la cantidad de corriente CA en estado estacionario admisible se reduce conforme a lo indicado en las Ilustraciones 1 y 2.

Capacidades nominales de corriente CA en estado estacionario (Amperios AC-RMS simétricos)		
Valores para 50/60 Hz		
Temp ambiente	Valor para 45A estándar PCR/PCRH	Capacidad nominal opcional para 80A Sólo corresponde al PCR
20°C	50A	90A
65°C	40A	70A

Existe una amplia gama de aplicaciones en las que se puede necesitar que un PCR o PCRH bloquee corriente CC a la vez que permita la circulación de corriente CA en estado estacionario. Por ejemplo, en caso que una tubería esté en el mismo corredor que una línea de transmisión eléctrica, es muy común que el voltaje CA en estado estacionario sea inducido en la tubería. El PCR o PCRH pueden mitigar este voltaje brindando una ruta de baja impedancia para corriente CA en la conexión de puesta a tierra a la vez que evita la circulación de corriente CC.

La impedancia para la corriente CA en estado estacionario del PCR o PCRH a 60 Hz es de 9,8 miliohmios para el valor nominal estándar de 45 amperios y de 4,9 mili-ohmios para el valor nominal opcional de 80 amp. A 50 Hz, las impedancias comparables son 11,9 miliohmios para el

valor nominal estándar de 40 amperios y de 5,8 miliohmios para el valor nominal opcional de 70 amperios. En caso que se produzca una situación de falla de corriente CA o de la caída de un rayo, estas impedancias se transforman en casi cero de manera momentánea.

**Prueba para determinar la capacidad nominal de corriente en estado estacionario: PCR/PCRH**

Para determinar la capacidad nominal de la corriente CA en estado estacionario es necesario primero determinar cuánta corriente CA en estado estacionario está en condiciones de circular a través del PCR o PCRH. Si este dato no puede ser determinado por medios analíticos, el mismo puede ser medido de la siguiente manera. Conecte un puente conector sólido (es decir, cree un cortocircuito) entre los dos puntos a los cuales estará conectado el PCR o PCRH y mida la corriente CA en estado estacionario con un amperímetro para CA de gancho.

Para conseguir una mayor precisión, realice la medición durante la circulación de una carga conocida en el sistema eléctrico (en el sistema de transmisión eléctrica) y luego saque la relación de los resultados comparándolos con el pico de carga esperada en el sistema eléctrico. La empresa de distribución eléctrica local le puede brindar la carga conocida del sistema y su proporción con el pico de la carga del sistema. Seleccione un valor en

estado estacionario que esté por encima de la máxima corriente estacionaria que pueda esperarse en el futuro previsible.

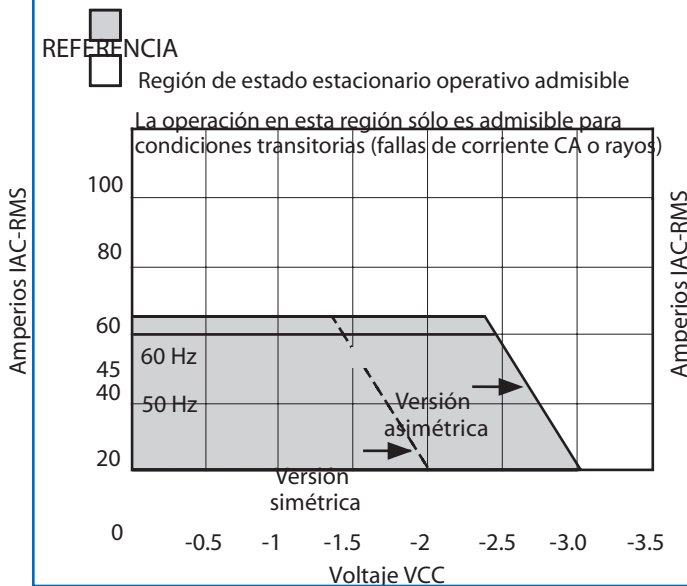
**CAPACIDAD DE VOLTAJE DE BLOQUEO DE CC: PCR/PCRH**

El modelo PCR o PCRH estándar, y más comúnmente especificados, cuenta con un valor de bloqueo asimétrico de voltaje de -3,0 voltios a +1,0 voltios. Cualquiera de los modelos antes mencionados puede ser provisto con un valor de bloqueo simétrico de +/- 2,0 voltios.

También se pueden considerar a pedido otros valores de bloqueo de voltaje.

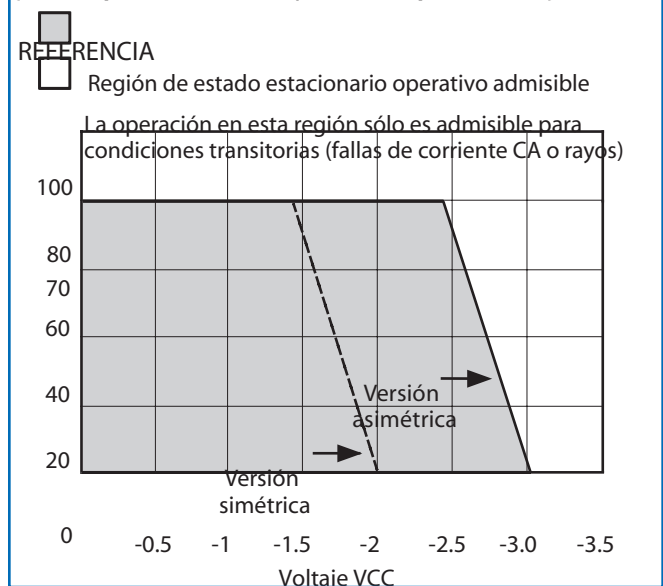
Las razones para ofrecer equipos simétricos y asimétricos se puede explicar mejor por medio de un ejemplo. En caso que se utilice un PCR o PCRH para brindar protección contra sobrecargas de voltaje en un empalme aislado y que ambos lados del empalme cuenten con protección catódica, el voltaje de CC en el empalme será la diferencia en voltaje entre los dos sistemas de protección catódica, la que normalmente se ubica casi en cero voltios. Para esta aplicación es deseable seleccionar la capacidad nominal de bloqueo simétrico de voltaje de +/- 2,0 voltios. En la situación que el sistema de protección catódica esté desconectado o apagado en un lado del empalme, el dispositivo puede bloquear 2,0 voltios de CC en cualquiera de las dos direcciones.

**ILUSTRACIÓN 1** Características operativas del PCR/PCRH a 43° C (Unidad estándar de 45A a 50/60 Hz)



(Corriente CA admisible versus Voltaje de corriente CC)

**ILUSTRACIÓN 2** Características operativas del PCR a 43° C (Unidad opcional de 80A a 50/60 Hz; no aplica al PCRH)



(Corriente CA admisible versus Voltaje de corriente CC)

For Sales & Information, Call Toll Free: (888) 532-7937

En caso que un lado del empalme aislado cuente con protección catódica y el otro lado esté puesto a tierra, será preferible elegir una versión asimétrica que bloquee -3,0 voltios a +1,0 voltios ya que la circulación de corriente CC sólo necesita estar bloqueada en una de sus polaridades. Cuando un lado está conectado a tierra, se sugiere emplear la versión asimétrica porque ésta inicia la tensión de bloqueo cuando cualquier voltaje positivo en una estructura con protección catódica intenta superar +1,0 voltio.

La corriente CC de fuga de cualquier modelo está muy por debajo de 1,0 miliamperio bajo condiciones normales de funcionamiento cuando el voltaje de la corriente CC está en el rango de 0,85 a 1,25 V, aun cuando la temperatura llegue a los 65° C. Consulte la Ilustración 3.

### CAPACIDAD NOMINAL DE CORRIENTE DE SOBRECARGA MOMENTÁNEA POR RAYOS: PCR/PCRH

Todos los modelos tienen la misma capacidad nominal de corriente de sobrecarga momentánea a causa de rayos la cual se indica en la siguiente tabla.

### Capacidad nominal de corriente de sobrecarga momentánea a causa de rayos

#### Para todos los modelos PCR/PCRH

Amperaje pico: 100.000

Al brindar protección contra sobrecargas momentáneas causadas por rayos, el PCR o PCRH deberá estar siempre instalado con el cable más corto que sea posible para poder reducir la tensión de bloqueo. Cuando se instala entre un empalme aislado, el PCR puede y debe ser instalado con cables de alrededor de 6" (≈ 150-mm).

El pico de voltaje directamente a través de los elementos de tensión de bloqueo dentro del dispositivo es inferior a 250 voltios a la capacidad nominal de corrientes de sobrecarga por rayos; sin embargo, el voltaje que se desarrolla entre los puntos de los cables de conexión será superior debido a los efectos de la inductancia del cable. Los cables pueden desarrollar entre 1 y 3 kV por pie (aprox. 3 a 10 kV/metro) al estar sometidos a la corriente de un rayo. Esta es la razón por la cual los cables deben ser tan cortos como sea posible.

### CARACTERÍSTICAS: PCR/PCRH

#### Certificaciones

"Underwriters Laboratories" (UL) ha certificado que el PCR y el PCRH cumplen con el criterio de ser "una efectiva ruta de puesta a tierra" tal como está definido en el Artículo 250.2 y 250.4(A)(5) de la edición 2005 del "U.S. National Electrical Code" (Código nacional de electricidad de EE.UU.) (NFPA 70), por lo que se los autoriza a ser utilizados como dispositivo de puesta a tierra para CA. El PCR también cuenta con certificación C-UL en Canadá por cumplir con el criterio de ser "una efectiva ruta de puesta a tierra" tal como la define el código CSA en los Artículos 10-500, 10-806 y en el CSA C22.2 N° 0.4-M1982.

El PCR y el PCRH también están certificados por UL por cumplir con:

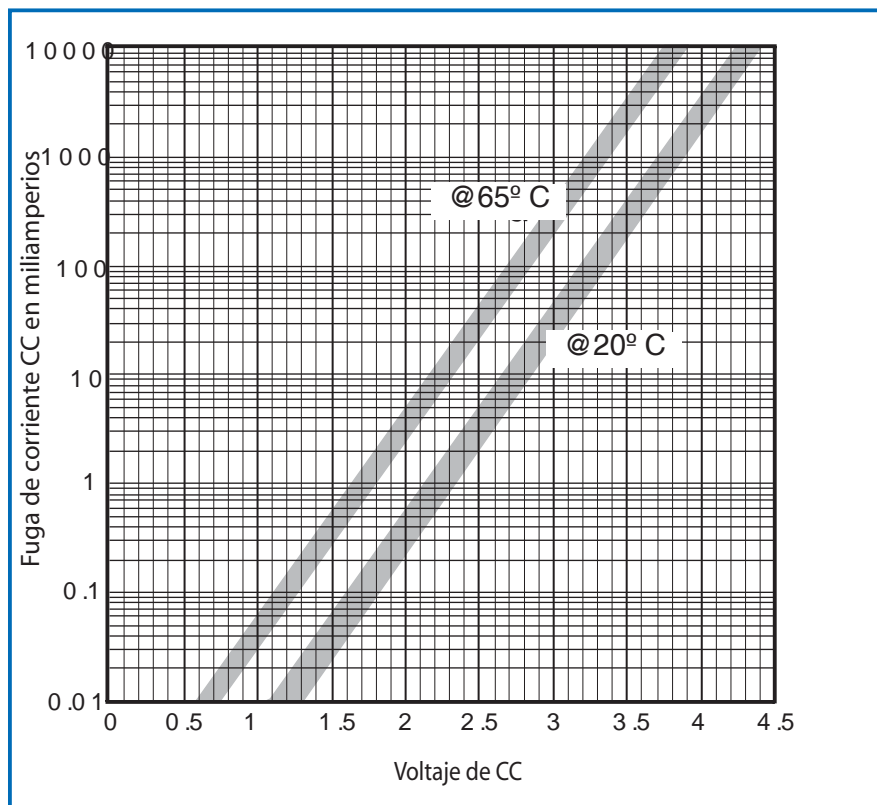
- Las exigencias como dispositivo de aislamiento de CC/dispositivo de acoplamiento de CA adecuados para aislar una corriente CC indeseable proveniente de sistemas con protección catódica a tierra, tal como aparece definido en la edición 2005 del Artículo 250.6(E) de la norma NFPA 70.
- Un dispositivo de protección contra sobretensión, que ha sido probado según las exigencias correspondientes a ANSI C62.11.

Las certificaciones que son específicas para cada versión aparecen resumidas a continuación:

El PCR ha sido certificado por "Underwriters Laboratories" (UL) para su empleo en ubicaciones peligrosas de acuerdo con el código NFPA 70 ("U.S. National Electric Code" - Código de electricidad nacional de los EE.UU.), Artículos 500-505 para Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D. La norma UL bajo la cual la unidad PCR ha sido certificada es la UL 1604, norma que se ocupa de los productos que no generan chispas y que cumplen con las exigencias de la Clase I, División 2. El PCR también está certificado bajo las clasificaciones C-UL antes indicadas, conforme al código canadiense C22.2 N° 213-M1987. Para su empleo en Zona 2, el PCR ha recibido un Examen de tipo (Type Examination) por parte de un Organismo Notificado (Notified Body) (UL/Demko) para demostrar su cumplimiento con la directiva 94/9/EC de ATEX, la que emplea el EN50021. Este dispositivo está marcado II 3 G EEx nA II T5.

El PCRH está certificado por Underwriters Laboratories (UL) para su empleo en ubicaciones peligrosas conforme a NFPA 70 (Código eléctrico nacional de los EE.UU.), Artículos 500-505 para Clase I, División 1, Grupos C y D. (Opcional: también está disponible para Grupos B,

**ILUSTRACIÓN 3 VOLTAJE DE CC VERSUS CORRIENTE CC DE FUGA (PCR/PCRH ASIMÉTRICO ESTÁNDAR)**



C y D en caso de empleo con gabinetes que no sean a prueba de lluvia.) La norma UL bajo la cual ha sido certificada la unidad PCRH es la UL 1203, la cual trata sobre productos a prueba de explosión que cumplan con las exigencias de la Clase I, División 1. La certificación es válida para temperaturas ambiente que se encuentren entre -45° C a +65° C. El código de temperatura de funcionamiento es T5 (100° C). En caso de ser necesario, consulte certificaciones para zonas comparables en la norma NFPA 70. El PCRH también está certificado bajo las clasificaciones C-UL antes indicadas, conforme al código canadiense C22.2 N° 30-M1986.

Seleccione la versión adecuada (es decir, el PCR o el PCRH) que corresponda a su aplicación.

#### **Diseño de estado sólido: PCR/PCRH**

Ambas versiones utilizan componentes de estado sólido comprobados, los que tienen una respuesta instantánea con respecto al voltaje, lo que inicia inmediatamente la tensión de bloqueo cuando el voltaje intenta superar el nivel de bloqueo seleccionado.

#### **A prueba de fallas: PCR/PCRH**

Otra característica importante de seguridad es que en caso que se produzca una corriente CA de falla o una corriente de sobrecarga causada por un rayo que supere ampliamente los valores operativos certificados y que cause una falla, la falla se producirá en modo cortocircuitado. En el modo cortocircuitado, la unidad puede dejar circular una cantidad de corriente de falla o de corriente de sobrecarga por un rayo mayor a la certificada y aún así es todavía capaz de brindar una ruta de puesta a tierra (o conductiva) efectiva.

#### **Gabinete: Sólo corresponde al PCR**

El gabinete del PCR está hecho de poliéster color gris claro reforzado con fibra de vidrio, lo que lo hace adecuado para su empleo a la intemperie en aplicaciones no sumergidas, y está clasificado como NEMA 4X (similar a IP 66). Como opción, el PCR puede ser provisto como dispositivo sumergible con las mismas medidas y la clasificación NEMA 6P (similar a IP68). El gabinete del PCR no es "a prueba de explosión" ya que esta no es una exigencia para una certificación de la Clase División 2.

#### **Gabinete: Sólo corresponde al PCRH**

Todos los gabinetes de los PCRH son a prueba de explosión y están hechos de fundición de aluminio.

El gabinete estándar es NEMA 4 (similar a IP66). Este gabinete está certificado para los Grupos C y D por UL en los EE.UU. y para los Grupos B, C y D por UL en Canadá. El terminal positivo está conectado internamente al gabinete metálico.

#### **Montaje: Sólo corresponde al PCR**

El PCR está hecho para ser instalado sobre una superficie plana (por ejemplo: un poste rectangular de madera tratada) con dos pernos de 3/8" (≈10mm) de diámetro provistos por el usuario; sin embargo, existe una cantidad de métodos y accesorios de montaje opcionales para aplicaciones específicas.

Para aplicaciones en empalmes aislados, opcionalmente se pueden entregar con "orejetas para soldar", siempre que sea aceptable para el usuario hacer soldaduras en las bridas. Esto brinda la máxima protección al empalme ya que reduce al máximo la longitud de los cables, además de brindar soporte físico al PCR. Consulte la Ilustración 6.

Para mitigación de corriente CA y aplicaciones similares, el PCR debe instalarse dentro de un gabinete y montarse sobre un pedestal parcialmente enterrado en el suelo. Consulte la Ilustración 7.

#### **Montaje: Sólo corresponde al PCRH**

Todas las versiones del PCRH cuentan en su base con una placa de aluminio de 3/16" (4,8 mm) de espesor, la que permite el montaje sobre una superficie plana con dos pernos de 1/2" (12 mm), los que deberán ser provistos por el usuario.

Todos los modelos están también provistos con los correspondientes orificios de montaje en la placa de fondo, adecuados para el montaje con pernos en U a un tubo de 2" (2,375" o 60,3 mm de diámetro exterior). En caso que así se lo solicite, DEI también puede proveer los pernos en U, un tubo galvanizado de 36" (0,9 m) o 48" (1,22 m), la correspondiente brida de base con 4 orificios para los pernos y cuatro pernos galvanizados de anclaje de 12" (305 mm) con sus correspondientes tuercas para su empotramiento en una base de hormigón construida por el usuario. Siempre se recomienda que el producto sea instalado de manera que la

longitud total a sus puntos de conexión se mantenga tan corta como sea posible para poder reducir el voltaje que se desarrolla debido a la inductancia del cable. (Consulte la sección sobre las capacidades nominales de corriente de sobrecarga a causa de rayos.) Debido a la conexión interna entre el gabinete y el terminal positivo, se debe montar el PCRH en una estructura que no esté en contacto con la estructura con protección catódica.

#### **Peso empacado/de la unidad:**

##### **Sólo corresponde al PCR**

Aproximadamente 12 a 20 libras (5,5 a 9,1 kg) dependiendo del modelo elegido, aparte del embalaje.

#### **Peso empacado de la unidad:**

##### **Sólo corresponde al PCRH**

Los modelos PCRH-3.7KA (60 Hz) o PCRH-3.5KA (50 Hz) y el PCRH-10KA (60 Hz) o PCRH-9KA (50 Hz) pesan alrededor de 30 lbs (13,6 kg). El modelo PCRH-15KA (60 Hz) o PCRH-14KA (50Hz) pesa alrededor de 39 lbs (17,7 kg). Estos pesos no incluyen el embalaje, los cables o cualquier otro accesorio que se haya pedido y embalado con el producto.

#### **Polaridad eléctrica**

##### **Conexión: Sólo corresponde al PCR**

Se incluyen marcas de polaridad (+) y (-) sobre los puntos de conexión para facilitar la correcta instalación. Conecte el lado (-) a la estructura con protección catódica y el lado (+) del lado del sistema con puesta a tierra o más positivo.

Las conexiones generalmente se hacen con cables a las borneras con dos orificios que ya cuentan con pernos de 1/2" y sus correspondientes tuercas y arandelas, todos hechos de acero inoxidable (excepto que se haya elegido otro método de conexión). Normalmente el usuario se encarga de proveer los cables y los empalmes de compresión.

También están disponibles terminales preconectados a las placas adaptadoras para facilitar el montaje a través de empalmes aislados o puntos de conexión con pernos que sean similares.

### Polaridad eléctrica

**Conexión: Sólo corresponde a PCRH**

Se incluyen marcas de polaridad (+) y (-) sobre los puntos de conexión para facilitar una correcta instalación. Conecte el lado (-) a la estructura con protección catódica y el lado (+) del lado del sistema con puesta a tierra o más positivo. Los cables de conexión están hechos con casquillos que cuentan con espárragos roscados de 1/2" x 13 de diámetro y de 0,875" de longitud. Se sugiere que se adquieran los PCRH con cables y conectores provistos por la fábrica para simplificar la instalación en el campo. La longitud de los cables será especificada por el usuario al hacer el pedido. Se ofrecen dos opciones de cables de conexión. Los cables pueden ser conectados axialmente a los espárragos de los casquillos (es el método preferido, aunque solamente es posible en caso que los componentes sean provistos por DEI) o conectados en ángulo (90° o 45°) utilizando conectores disponibles comercialmente con un orificio que le permita recibir un perno de 1/2" (12 mm).

También están disponibles terminales preconectados a las placas adaptadoras para facilitar el montaje a través de empalmes aislados o puntos de co-nexión con pernos que sean similares. Consulte la Ilustración 5.

### Medidas: PCR/PCRH

Consulte las siguientes ilustraciones que muestran las medidas de cada producto.

PCR: Ilustraciones 8A-8D. PCRH: Ilustraciones 9A, 9B.

### Temperatura ambiente: PCR/PCRH

-45° C a +65° C

### Cantidad de operaciones:

#### PCR/PCRH

Virtualmente no tienen límites bajo los valores máximos, siempre que las operaciones no sean constantemente repetitivas.

### Alimentación eléctrica:

Ninguna. Estos dispositivos son totalmente pasivos.

### Estructura del número de modelo:

**Sólo corresponde al PCR**

### Para Clase I, División 2, Zona 2 y ubicaciones no peligrosas

#### Nº de Modelo = PCR-A/B-C-D-E

Seleccione el valor requerido para "A". Las posiciones de los modelos "B" al "E" son opciones que sólo se especifican en caso que se las requiera. (Todos los accesorios deben ser pedidos por separado y corresponder al número del modelo.)

#### A: Corriente de falla

Capacidad nominal de corriente de falla simétrica AC-RMS a 30 ciclos en kA.

(Consulte en la tabla anterior la capacidad nominal para 1, 3 y 10 ciclos.)

60 Hz	50 Hz
3,7KA	3,5KA
5KA	5KA
10KA	9KA
15KA	14KA

Ejemplos:

PCR-10KA (60Hz)  
PCR-3.5KA (50Hz)

#### B: Corriente en estado estacionario

Capacidad nominal para mayor corriente CA opcional.

Si la capacidad nominal estándar de 45 amperios a 50/60 Hz es aceptable, omita entonces la parte "B."

(La capacidad nominal estándar es suficiente para la mayoría de las aplicaciones.) En caso que se necesite una capacidad nominal para un mayor estado estacionario, incluya "/80A" para especificar una capacidad de 80 amperios a 50/60 Hz

Ejemplo:

PCR-10KA (Capacidad nominal estándar)  
PCR-10KA/80A (Capacidad nominal opcional)

#### C: Bloqueo asimétrico o simétrico de voltaje

El PCR estándar cuenta con una característica de bloqueo asimétrico de voltaje.

Bloquea la circulación de corriente CC desde -3,0 voltios a +1,0 voltios. Omita OCO si es aceptable el bloqueo asimétrico estándar (adecuado para la mayoría de las aplicaciones). En caso que se necesite

contar con un PCR que tenga un bloqueo simétrico de voltaje entre -2,0 voltios a +2,0 voltios, agregue entonces una "S" en esta posición del modelo.

Ejemplo:

PCR-3.7KA (Bloqueo asimétrico)  
PCR-3.7KA-S (Bloqueo simétrico)

#### D: Terminales

Normalmente se entregan con terminales de paleta con dos orificios como estándar, pero también están disponibles conectores compactos y terminales NEMA de 4 orificios. Consulte las fotos que aparecen en la siguiente página (no se muestran los terminales de 4 orificios). Se recomienda el uso de conectores compactos en caso que sea necesario aislar las conexiones al PCR luego de la instalación (por ejemplo, con vainas termocontraíbles provistas por el usuario). Agregue "CC" al final del número de modelo solamente en caso que se necesiten conectores compactos o "4H" en caso que necesite terminales de 4 orificios.

Ejemplos:

PCR-10KA (Conector estándar)  
PCR-10KA-CC (Conector compacto)  
PCR-15KA-4H (terminal de 4 orificios)

#### E: Opciones

Cualquier opción autorizada de fábrica será agregada al final del número de catálogo.

Seleccione "-CS2" para recibir un PCR con una clasificación ambiental NEMA 6P para uso sumergido.

En el pasado, "LA" indicaba placas de identificación inoxidables, las que en la actualidad son estándar.

Ejemplo:

PCR-3.7KA-CS2.

**Accesorios: Sólo corresponde al PCR**

En caso que se los necesite, deberán ser solicitados por separado de la siguiente manera:

**Opción de montaje con orejetas de soldar**

En algunas aplicaciones para empalmes aislados, la opción del montaje con orejetas para soldar es deseable en caso que se permita la soldadura a la brida (lo deberá determinar el usuario), ya que esto reduce la longitud del cable y maximiza la protección contra la sobretensión a causa de raras.

Esta opción está limitada a los siguientes números de modelo de PCR estándar: PCR-3.7KA y PCR-10KA a 60 Hz y PCR-3.5KA y PCR-9KA a 50 Hz.

(En caso que desee contar con esta opción en cualquier otro modelo, póngase en contacto con DEI.)

Consulte los detalles correspondientes al montaje con orejetas de soldar. En caso que así lo desee, agregue "-WTM" como sufijo adicional a cualquier número de modelo de PCR que no especifique también el equipamiento con conectores compactos. (Se requieren los conectores estándar con la opción WTM.) Cuando así se lo especifica, el PCR será suministrado con las orejetas de soldar atornilladas en fábrica a los terminales y listas para ser soldadas en el campo. La abrazadera del canal, normalmente provista con los PCR, será omitida ya que no será utilizada cuando se elige esta opción.

Ejemplos:

PCR-3.7KA-WTM (60 Hz)  
PCR-9KA-WTM (50 Hz)

**Opciones para montaje en pedestal**

Está disponible un pedestal color verde claro de fibra de vidrio para alojar el PCR y todos sus cables de conexión. Cuando el PCR se utiliza en aplicaciones donde

ambos cables de conexión llegan desde debajo del nivel del suelo (por ejemplo, en aplicaciones de mitigación de voltaje de corriente CA) o en caso que se desee brindar un segundo nivel de protección alrededor del gabinete del PCR, puede pedirse la opción de montaje en pedestal como elemento separado del PCR. Cuando se solicita un pedestal conjuntamente con un PCR, se debe agregar el sufijo "-PED" al modelo PCR solicitado, y también se debe solicitar por separado el pedestal por número de modelo. Todos los accesorios necesarios para montar el PCR en el pedestal serán embalados con el PCR. La abrazadera para canal, normalmente provista con un PCR, será omitida.

Consulte los detalles del Pedestal en la Ilustración 7. La altura del pedestal estándar es de 36". Para hacer el pedido, especifique Pedestal-36" más el modelo solicitado de PCR. Consulte a DEI en caso que necesite de una altura distinta de pedestal.

Ejemplo:

Pedestal-36"  
PCR-3.7KA-PED

**Opciones de conexión para cables y empalmes**

Se les recomienda a los usuarios conseguir sus propios cables y conectores de empalme necesarios para unir sus equipos a los terminales del PCR; sin embargo, DEI proveerá cualquier medida de cable necesaria para cualquier capacidad nominal de corriente de falla en caso que así se le solicite. El cable estándar es de cobre aislado, extra flexible, de medida 2/0.

Todos los cables están provistos con un empalme de compresión en un extremo, listo para acoplarse a la bornera del terminal del PCR. Están disponibles las siguientes opciones de cables.

Nota: Se necesitan dos cables para cada PCR.  
Nº de cable = L - T

L = longitud deseada del cable en pulgadas o mm. Indique la longitud y la unidad de medición.

T = Indique BT3/8-10 para recibir terminales atornilladas que se acoplan con pernos de 3/8" o 10 mm, o NT para no recibir terminales.

Ejemplos:

Nº de cable = 10"-BT3/8-10

Nº de cable = 300 mm-BT3/8-10

Nº de cable = 12"-NT

En caso que se adquieran cables y placas adaptadoras (las que se describen en la siguiente sección), indique NT arriba porque los terminales solicitados están equipados con placas adaptadoras.

Se proveen terminales atornillados en lugar de empalmes de compresión, de manera que no sea necesario utilizar una herramienta de compresión durante la instalación en el campo. Los terminales atornillados también permiten que el usuario corte los cables a la menor longitud posible y los instale con herramientas que normalmente se tienen a la mano en el campo.

**Placas adaptadoras de cables opcionales**

En caso que los cables del PCR se fuesen a atornillar a sus puntos de conexión en el campo, como a través de un empalme aislado, por ejemplo, se puede proveer una placa adaptadora de cobre niquelado de 1/8" (3,2 mm) de espesor para simplificar estas conexiones. La placa adaptadora cuenta con un conector para cables de tipo atornillado armado en fábrica que acepta conductores de 2/0 a 4/0 (70 a 120 mm<sup>2</sup>) con tamaños de los orificios de montaje especificados por el usuario. Consulte los detalles de las Placas adaptadoras en la Ilustración 5.

En caso que se desee recibir Placas adaptadoras, especifique el modelo AP- "D" donde "D" es la medida del diámetro del orificio en pulgadas o mm especificado por el usuario.

Nota: Habitualmente se necesitan dos para cada PCR.

Cuando indique la medida del diámetro del orificio para las aplicaciones de empalmes aislados, deberá dejar suficiente huelgo para el diámetro exterior del manguito aislante sobre los pernos de la brida. En una situación ideal, el manguito aislante sobre el perno y el perno al que están unidas las placas adaptadoras debería ser 1/4" (6,4 mm) más largo que los otros manguitos o pernos para compensar el espesor de las dos placas adaptadoras. La mayoría de los fabricantes de juegos de empalmes aislados pueden brindar a pedido pernos de longitud diferente y manguitos de aislamiento

**El PCR con Conectores estándar**



**El PCR con Conectores compactos**



en un juego de aislamiento. (También se pueden utilizar con el PCRH.)

### Opciones para montaje en tuberías

Cualquier modelo PCR puede ser equipado con una placa de respaldo de acero inoxidable y los pernos en U necesarios para efectuar la instalación en una tubería de 2" provista por el usuario (con un diámetro externo de 2,375" o 60,3 mm) agregando el sufijo "-PM2" al número de modelo. Para solicitar el envío de un Juego de montaje sobre tubería completo, solicite también por separado un PMK2/36 o un PMK2/48, descritos en la sección de accesorios para el PCRH bajo Opciones de montaje sobre tubería.

### Estructura del número de modelo: Sólo corresponde al PCRH

Para ubicaciones peligrosas  
Clase I, Div. 1

Nº de Modelo = PCRH-A-B-C

#### A: Corriente de falla

Capacidad nominal de corriente de falla simétrica AC-RMS a 30 ciclos en kA.

(Consulte en la tabla anterior la capacidad para 1, 3 y 10 ciclos.)

60Hz	50Hz
3,7KA	3,5KA
10KA	9KA
15KA	14KA

#### B: Bloqueo asimétrico o simétrico de voltaje

Omita la B en caso que considere aceptable el nivel de bloqueo asimétrico de voltaje de -3,0 voltios a +1,0 voltios. En caso que se necesite contar con un PCRH que presente una capacidad de bloqueo simétrico de voltaje entre -2,0 voltios a +2,0 voltios, agregue entonces una "S" en esta posición del modelo.

Ejemplos:

PCRH-3.7KA  
(Bloqueo asimétrico)

PCRH-3.5KA-S  
(Bloqueo simétrico)

#### C: Gabinete: Clasificación del grupo

Especifique "CD" para solicitar un PCRH estándar equipado con un gabinete a prueba de lluvia clasificado NEMA 4 (equivalente a IP66) y certificado para los Grupos C y D. Nota: Este mismo gabinete está certificado para los Grupos B, C y D por UL en Canadá. En caso que necesite otras combinaciones de certificaciones para gabinetes o grupos, póngase

en contacto con DEI.

Ejemplos:

PCRH-3.7KA-CD  
(Bloqueo asimétrico, Grupos C y D)

PCRH-3.5KA-S-CD  
(Bloqueo simétrico, Grupos C y D)

### Accesorios: Sólo corresponde al PCRH

En caso que se los necesite, deberán ser solicitados por separado de la siguiente manera:

#### Opciones de cables

En caso que los cables no sean provistos con el PCRH, el usuario deberá encargarse de conectar los cables a los espárragos roscados de 1/2" x 13 de diámetro y de 0,875" de longitud ( $\approx$  25 mm de diámetro x 22 mm de longitud). Los espárragos están equipados con dos contratueras hexagonales de bronce por cada espárrago. Los cables provistos por el usuario sólo pueden ser instalados con conexiones en ángulo recto o en ángulos de 45° utilizando conectores de un orificio disponibles comercialmente. Para la mayoría de las aplicaciones se recomienda que los cables conectados axialmente sean provistos de fábrica.

El PCRH puede ser provistos con cables de cobre trenzado aislado extra flexible y de 2/0 ( $\approx$  70 mm<sup>2</sup>) bien sea para conexión axial (método recomendado) o para conexiones en ángulo recto a los espárragos con casquillos de 1/2" ( $\approx$  12 mm) de diámetro mostrados en la Ilustración 4. Cuando se proveen los cables de conexión axial, también se entrega un tramo de vaina termocontraíble para dar una completa terminación de aislamiento a la conexión entre el cable y el casquillo.

En caso que se soliciten Cables para conexión axial, especifique ACL-"L", donde la L representa la longitud deseada.

En caso que se soliciten Cables para conexión en ángulo recto, especifique RACL-"L" donde la L representa la longitud deseada.

Especifique las unidades de medición utilizadas para la longitud "L" (es decir, pulgadas, mm, etc.).

Cada PCRH necesita dos cables. En caso que se indique solamente una longitud, se entregarán dos cables del mismo largo. Los cables conectados axialmente serán empalmados al espárrago con casquillo y aislados en fábrica en tramos de hasta 15 pies (4,6 m). (Siempre reduzca al máximo la longitud de los cables para brindar la mejor protección contra sobrecargas de voltaje.) En caso que se soliciten tramos más largos, estos se enviarán por sepa-

rado. En caso que se soliciten cables para conexión axial de diferente longitud pero menor a 15 pies (4,6 m), se deberá especificar cuál tramo debe ser conectado al terminal positivo y cuál al negativo, en cuyo caso se entregarán ya conectados a los espárragos con casquillo del PCRH y aislados en fábrica.

### Placas adaptadoras de cables opcionales

En caso que los cables del PCRH estén atornillados a sus puntos de conexión en el campo, como a través de un empalme aislado, por ejemplo, se puede proveer una placa adaptadora de cobre niquelado de 1/8" (3,2 mm) de espesor para simplificar estas conexiones. La placa adaptadora cuenta con una bornera para cables armada en fábrica que acepta conductores de 2/0 a 4/0 (70 a 120 mm<sup>2</sup>) con orificios de montaje especificados por el usuario.

Consulte los detalles de las Placas adaptadoras en la Ilustración 5.

En caso que se desee recibir Placas adaptadoras, especifique el modelo AP-"D" donde "D" es la medida del diámetro de orificio especificado por el usuario. Nota: Habitualmente se necesitan dos para cada PCR.

Cuando indique la medida del diámetro del orificio para las aplicaciones de empalmes aislados, deberá dejar suficiente huelgo para el diámetro exterior del manguito aislante sobre los pernos de la brida. En una situación ideal, el manguito aislante sobre el perno y el perno al que están unidas las placas adaptadoras debería ser 1/4" (6,4 mm) más largo que los otros manguitos o pernos para compensar el espesor de las dos placas adaptadoras. La mayoría de los fabricantes de juegos de empalmes aislados pueden brindar a pedido pernos de longitud diferente y manguitos de aislamiento en un juego de aislamiento. (También se pueden utilizar con el PCR.)

### Opciones para montaje en tuberías

El PCRH cuenta con una placa de respaldo adecuada para su montaje en una superficie plana con dos pernos de 1/2" (o 12 mm) provistos por el usuario. La placa de respaldo puede ser provista con pernos en U de acero inoxidable adecuados para el montaje en un tubo de 2" (diámetro externo de 2,375" o 60,3 mm) provisto por el usuario.

En caso que se necesite hacer el montaje sobre un tubo, especifique PM2 para realizar el montaje en un tubo de 2". El PCRH será provisto con dos pernos en U de acero inoxidable.

El Juego de montaje en tuberías completo incluye los elementos mencionados ante-

riormente más un tubo de 2" de diámetro, de 36" (914 mm) o 48" (1219 mm) de longitud, una placa base con abrazadera con cuatro pernos roscados adecuada para realizar el montaje sobre una fundación de hormigón preparada por el usuario y cuatro pernos galvanizados de anclaje de 5/8" x 12" (16 mm x 305 mm), cada uno con dos tuercas. Para solicitar un Juego de montaje en tubería completo, especifique PMK2/36, or PMK2/48. Los Juegos de montaje en tuberías completos también pueden ser solicitados para cualquier modelo PCR.

### Opción para montaje en pedestal

La Opción para montaje en pedestal descrita como accesorio de los PCR también está disponible como accesorio para los modelos PCRH. Para hacer el pedido, agregue el sufijo "-PED" a cualquier número de modelo de PCRH y solicite por separado el modelo de pedestal correspondiente por número de modelo. Consulte la Ilustración 7.

#### Información de solicitud: Sólo corresponde al PCR

1. Seleccione un modelo con la capacidad nominal de corriente CA de falla de 50 Hz o 60 Hz adecuada (de corta duración) de la siguiente tabla:

60 Hz	50Hz
PCR-3.7KA	PCR-3.5KA
PCR-5KA	PCR-5KA
PCR-10KA	PCR-9KA
PCR-15KA	PCR-14KA

Ejemplo: PCR-10KA

2. Seleccione la capacidad nominal de corriente CA en estado estacionario adecuada. El PCR estándar seleccionado en el Paso 1 cuenta con una capacidad nominal de corriente CA en estado estacionario de 45 amp a 50/60 Hz. Se puede obtener una capacidad nominal mayor de 80 amperios en estado estacionario para cualquier modelo agregando el sufijo "/80A" a cualquier modelo. (Corresponde un mayor costo.)

Ejemplos:

PCR-10KA/80A  
PCR-9KA/80A

3. En la posición "C" del modelo, agregue una "S" sólo si se necesita un PCR con bloqueo simétrico de voltaje de +/- 2,0 voltios, de otra manera, omita la posición "C."

Ejemplo:

PCR-3.7KA-S

4. Los terminales de paleta con dos orifi-

cios son estándar.

También están disponibles conectores compactos y terminales NEMA de 4 orificios.

Para solicitar conectores compactos, agregue "-CC" al final del número de catálogo.

Para solicitar terminales NEMA de 4 orificios, agregue "-4H". Corresponde un mayor costo.

Ejemplos:

PCR-10KA-CC  
PCR-10KA/80A-CC

5. Agregue cualquier opción al final del número de catálogo, tal como la designación "-CS2" que corresponde a un PCR sumergible certificado para NEMA 6P.

6. Solicite los accesorios por separado según su número de modelo. Nota: para hacer el pedido, algunos accesorios necesitan de un sufijo adicional junto con el número de modelo del PCR.

#### Información de solicitud: Sólo corresponde al PCRH

1. Seleccione un modelo con la capacidad nominal de corriente CA de falla (de corta duración) de 50 Hz o 60 Hz adecuada de la siguiente tabla:

60 Hz	50Hz
PCRH-3.7KA	PCRH-3.5KA
PCRH-10KA	PCRH-9KA
PCRH-15KA	PCRH-14KA

2. En la posición "B" del modelo, agregue una "S" sólo si se necesita un PCRH con bloqueo simétrico de voltaje de +/-2,0 voltios; de lo contrario, omita la posición "B."

Ejemplo:

PCRH-10KA (Bloqueo asimétrico, -3.0V a +1.0V)

PCRH-10KA-S (Bloqueo simétrico, -2,0V a +2,0V)

3. En la posición "C" del modelo, agregue siempre "CD" para los Grupos C y D. En caso que se necesite de certificaciones para otros Grupos, póngase en contacto con DEI.

Ejemplos:

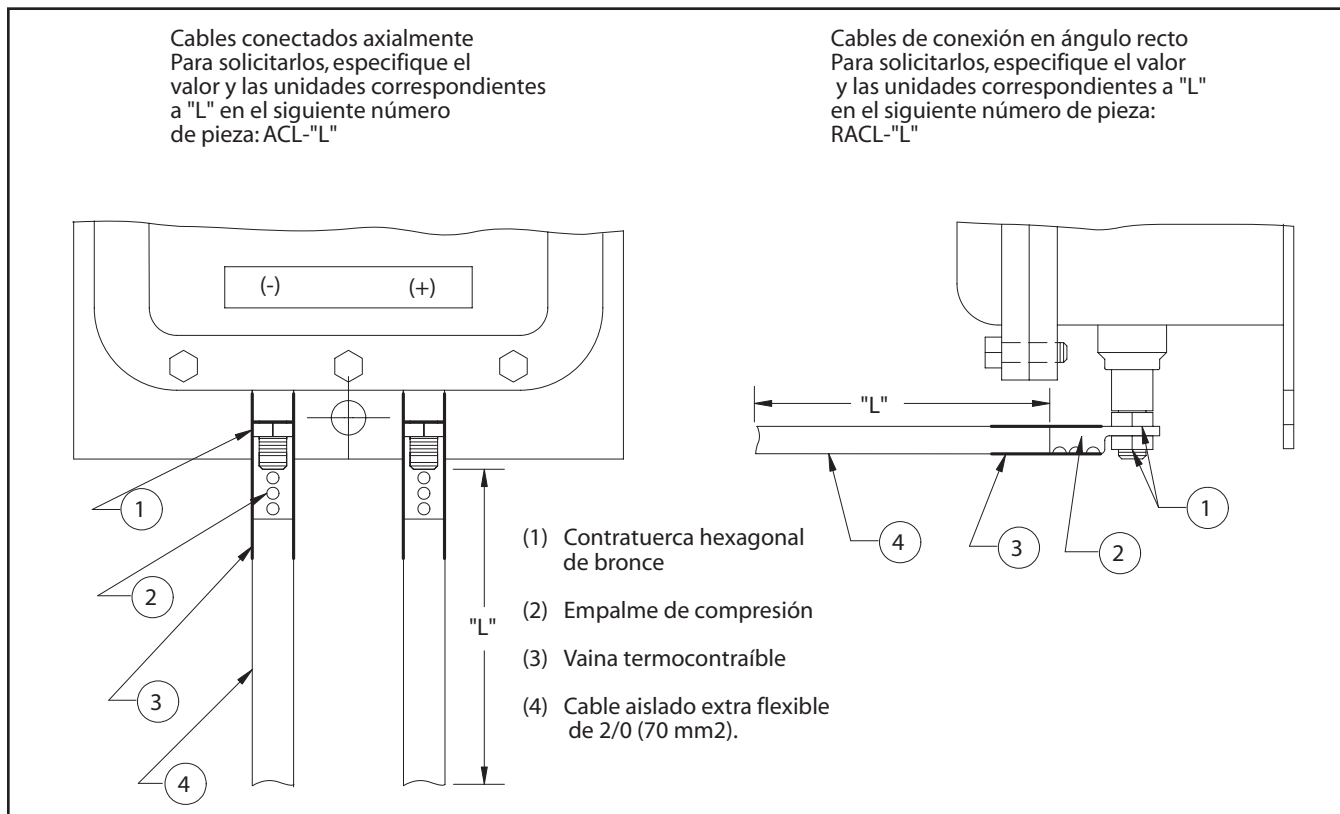
PCRH-10KA-CD (Bloqueo asimétrico, -3,0V a +1,0V)

PCRH-10KA-S-CD (Bloqueo simétrico, -2,0V a +2,0V)

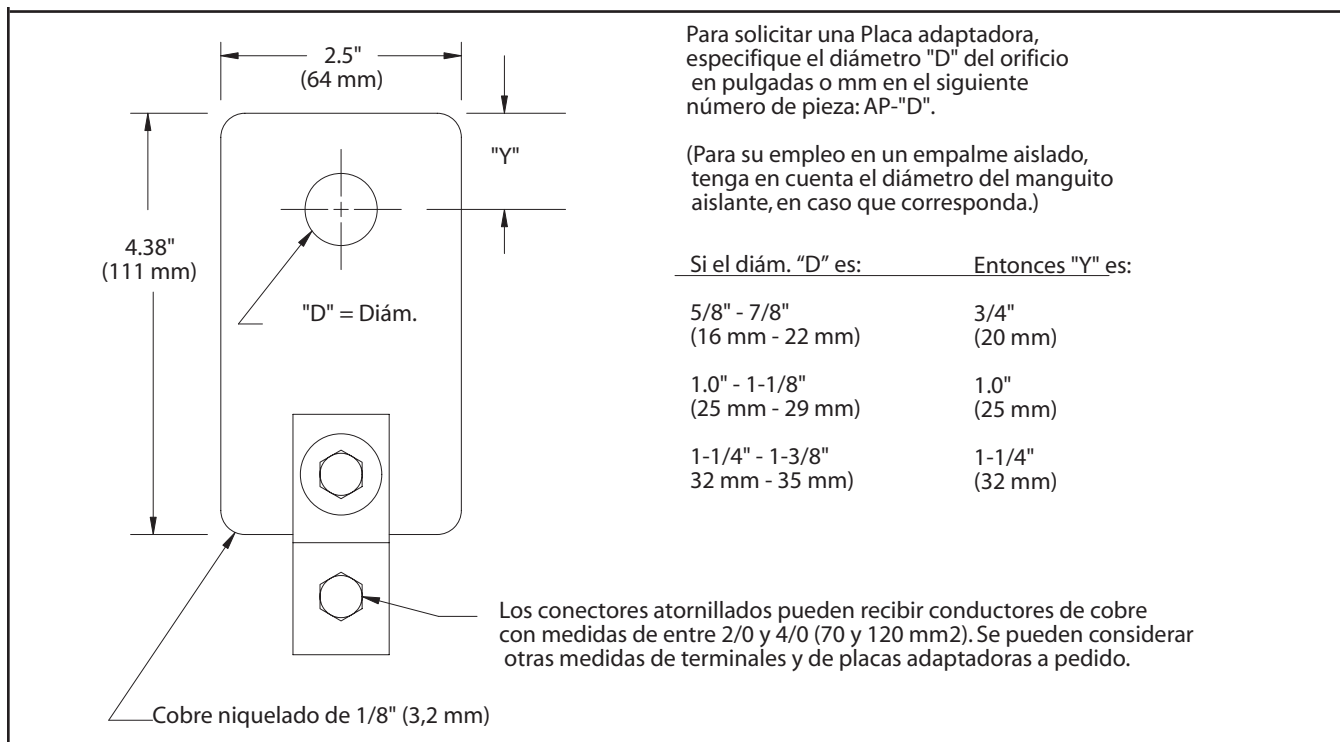
4. Solicite por separado cualquier accesorio que desee. Nota: algunos accesorios pueden necesitar que se agregue

un sufijo adicional al número de modelo del PCRH además del número de modelo requerido para solicitar el accesorio.

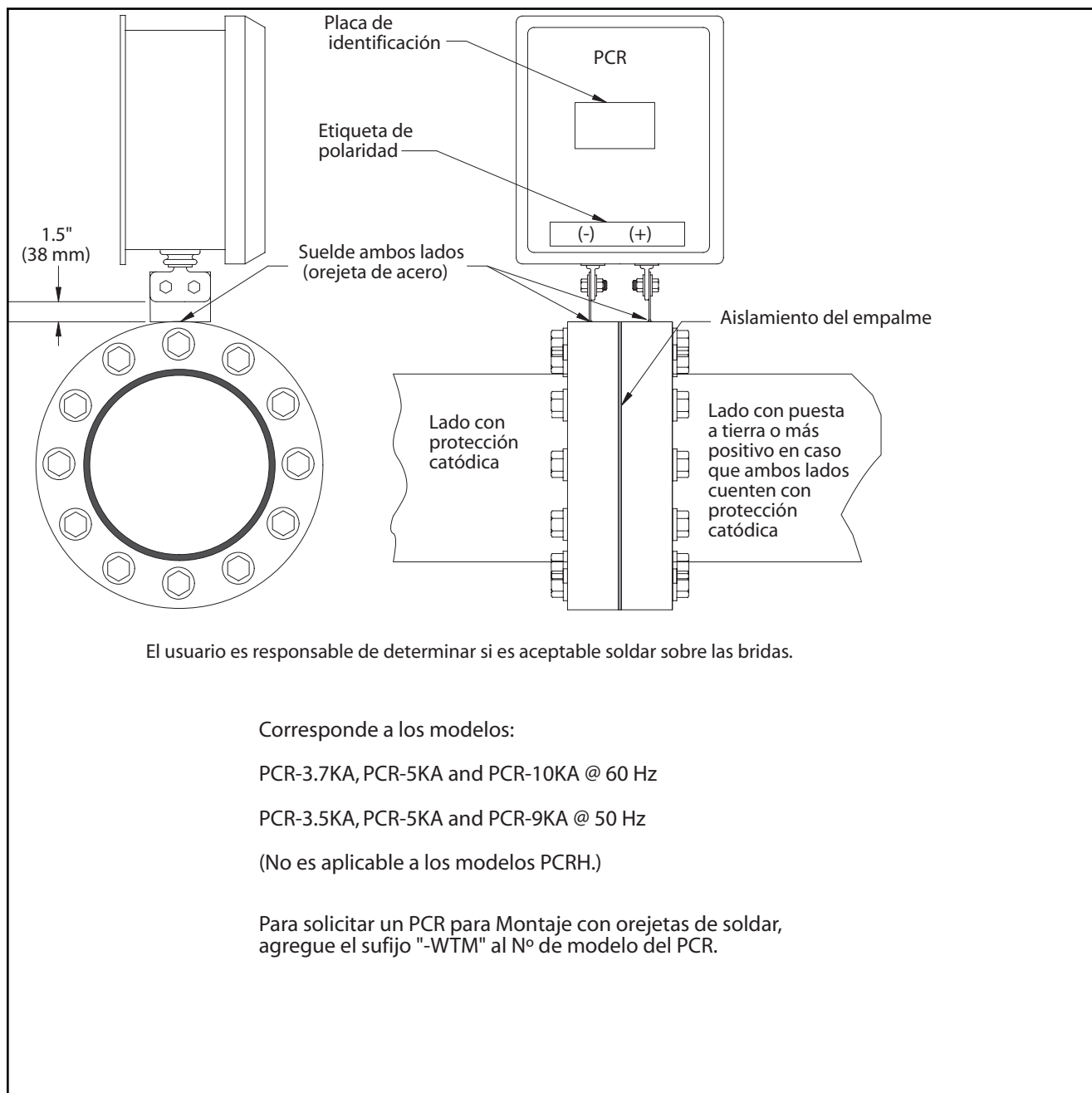
**ILUSTRACIÓN 4 Opción para tramos de cable**



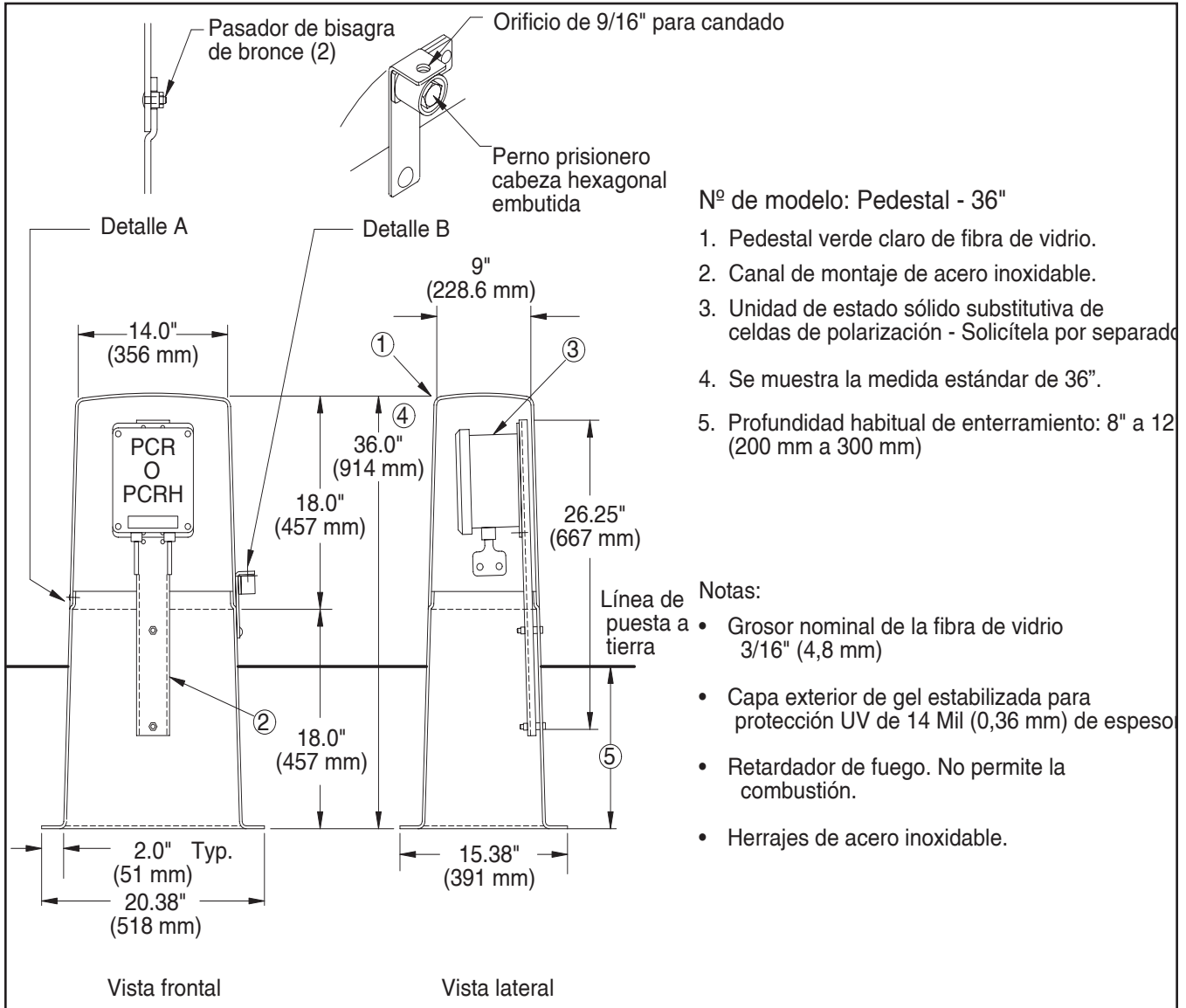
**ILUSTRACIÓN 5 Placas adaptadoras - PCR o PCRH**



**ILUSTRACIÓN 6** Opción de montaje con orejetas de soldar para PCR

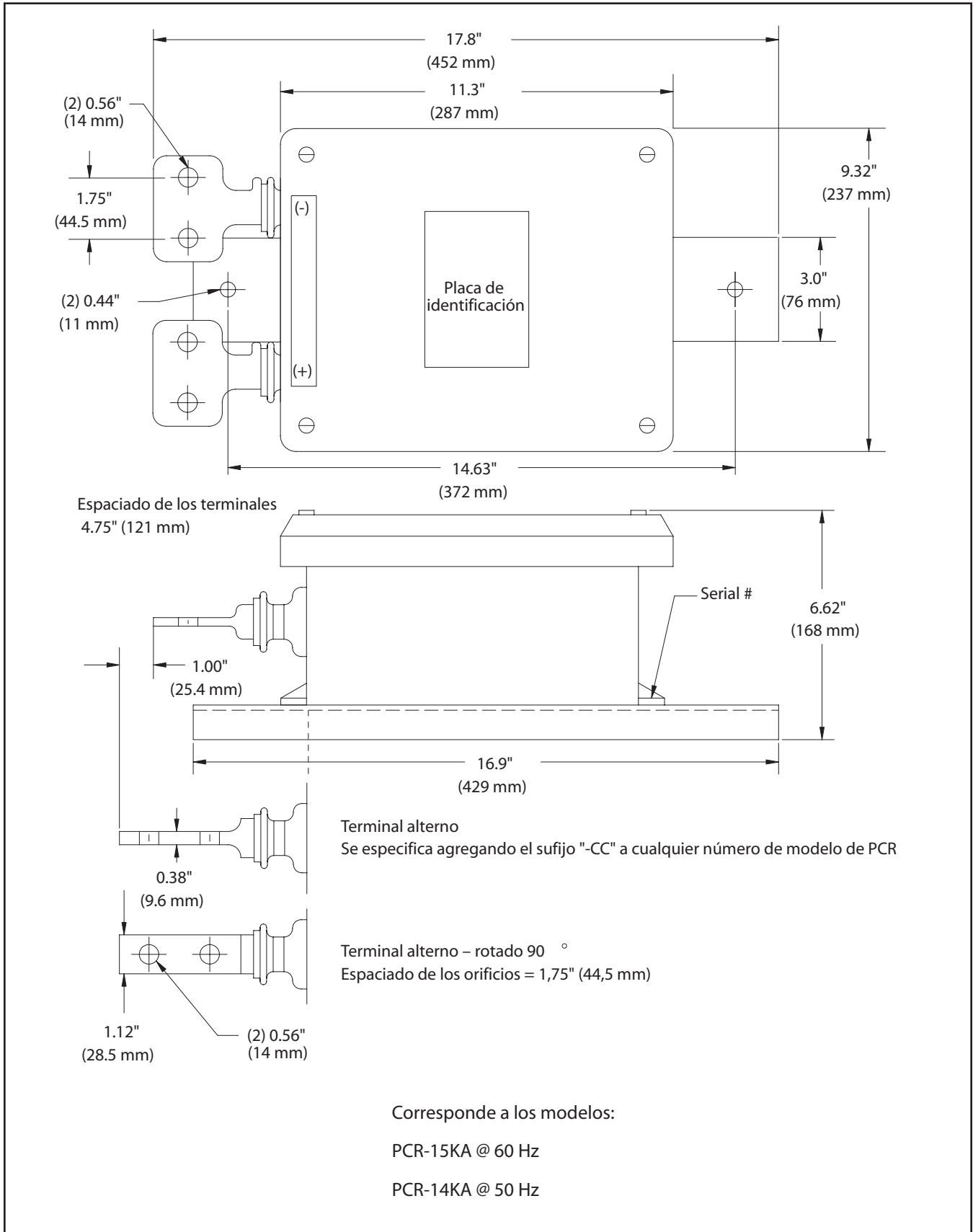


**ILUSTRACIÓN 7 PCR o PCRH montados sobre pedestal**

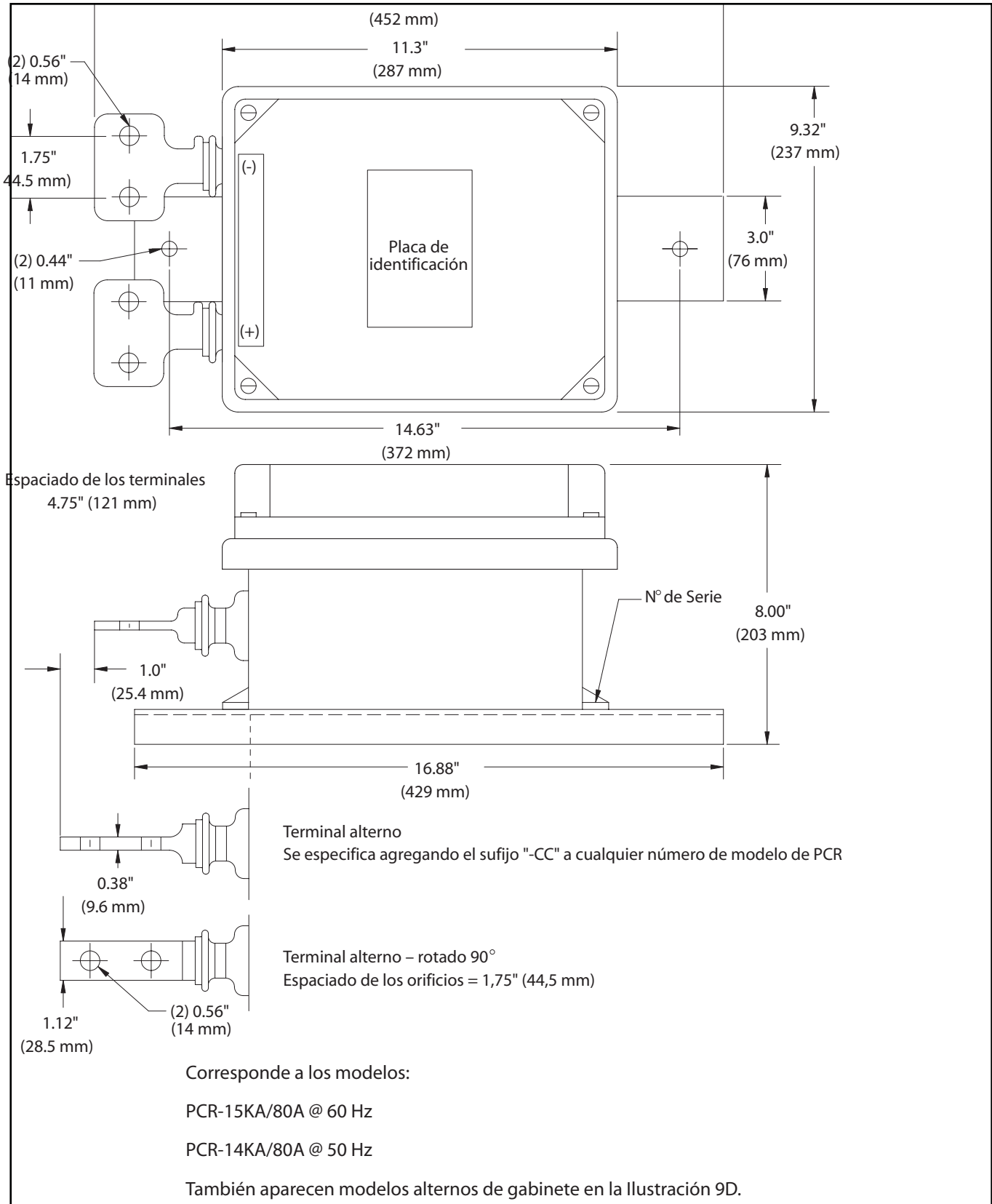




**ILUSTRACIÓN 8B Medidas del contorno del PCR**



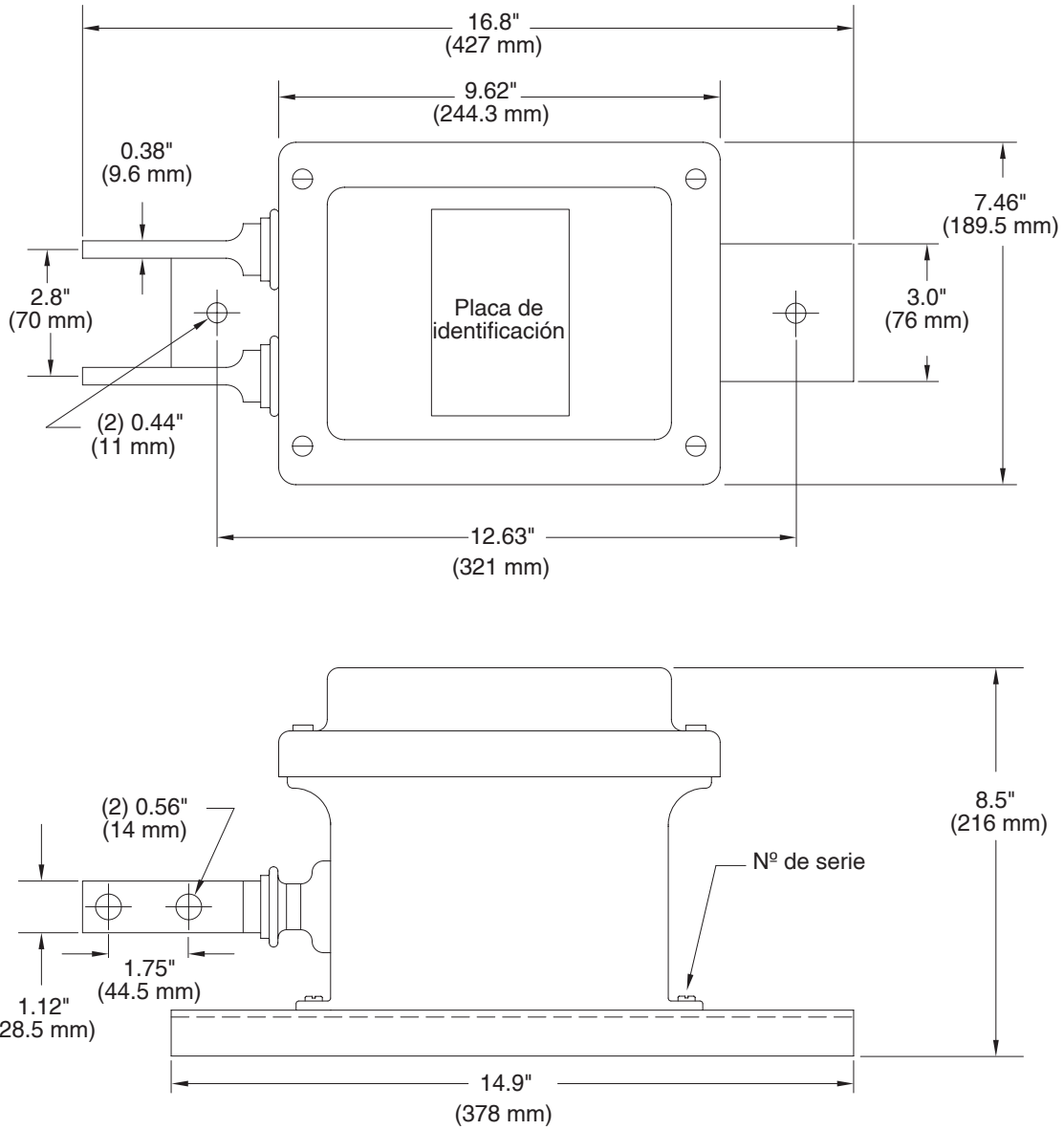
**ILUSTRACIÓN 8C Medidas del contorno del PCR**



También aparecen modelos alternos de gabinete en la Ilustración

For Sales & Information, Call Toll Free: (888) 532-7937

**ILUSTRACIÓN 8D** Medidas del contorno del PCR



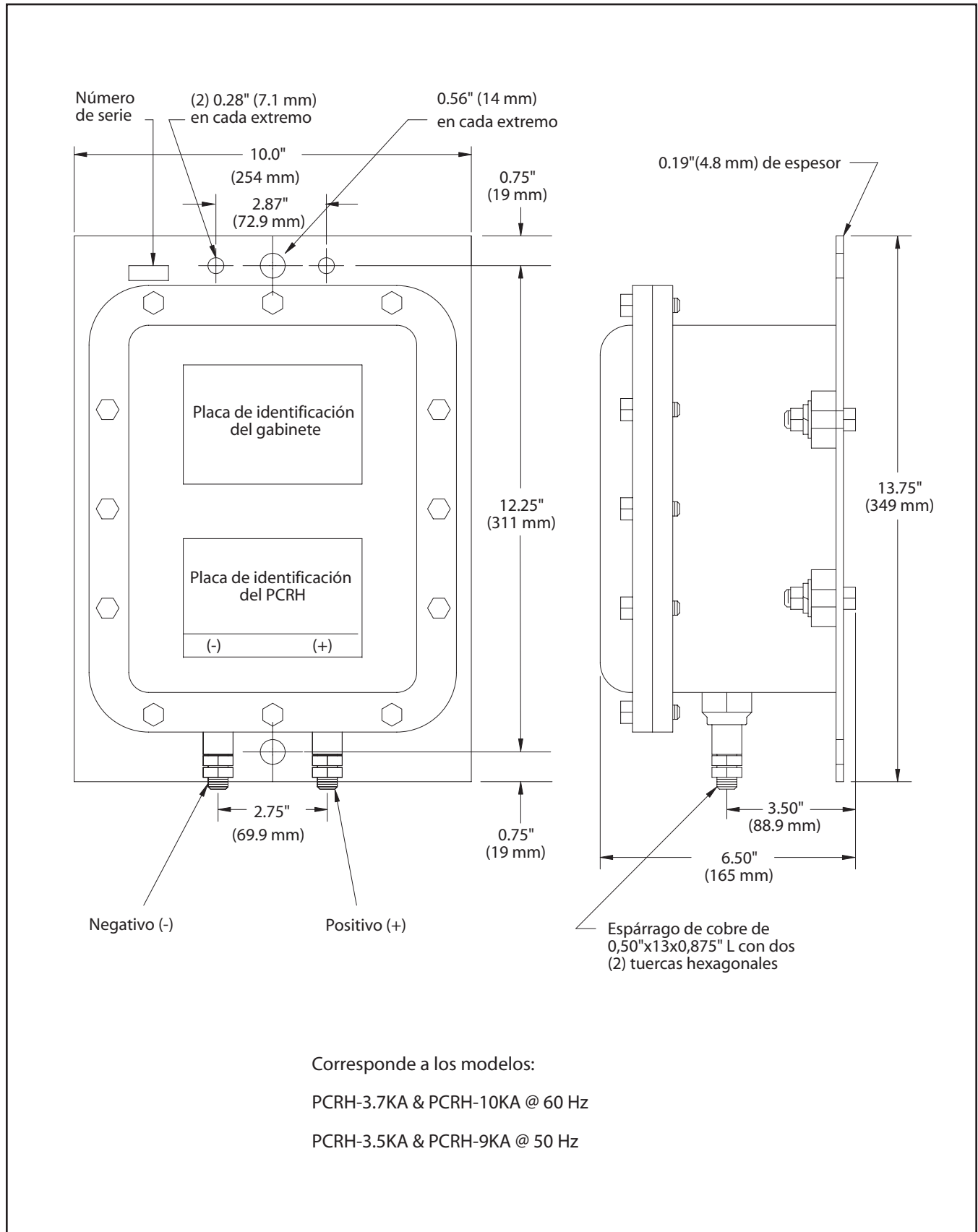
Corresponde a los modelos:

PCR-3.7KA/80A, PCR-5KA/80A and PCR-10KA/80A @ 60 Hz

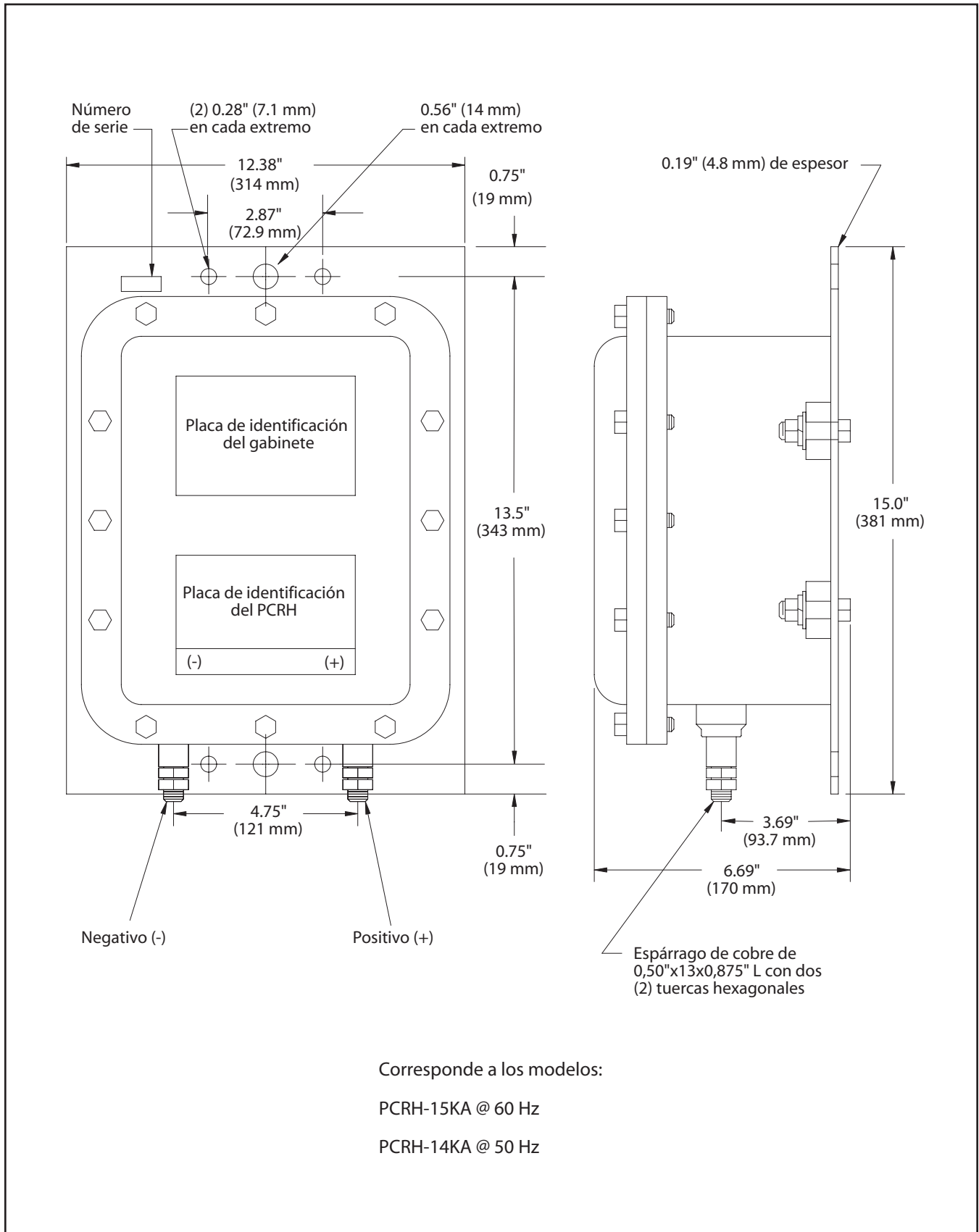
PCR-3.5KA/80A, PCR-5KA/80A and PCR-9KA/80A @ 50 Hz

Consulte las notas en la Ilustración 9C sobre gabinetes alternativos.

**ILUSTRACIÓN 9A Medidas del contorno del PCRH**



**ILUSTRACIÓN 9B Medidas del contorno del PCRH**



For Sales & Information, Call Toll Free: (888) 532-7937