

# **MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO**

## **RECONECTADOR AUTOMÁTICO**



## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

### 1. INTRODUCCIÓN

Los reconnectadores automáticos son usados en sistemas de distribución. Se emplean para abrir y cerrar corrientes normales y de fallo. Los reconnectadores están totalmente equipados con sensores y un controlador para proporcionar un medio de protección y control. En caso de fallo en la línea, los reconnectadores pueden abrir y cerrar la corriente varias veces, evitando así interrupciones prolongadas de la red debidas a fallos temporales. Los reconnectadores automáticos serie 17.5 kV y 36 kV marca Rymel consisten en tres componentes principales: los polos, donde se encuentra el interruptor de vacío, el mecanismo el cual contiene en su interior el actuador magnético y el gabinete de control quien recibe las señales y da la orden de realizar las operaciones de acuerdo a su configuración.

Este manual contiene la información necesaria para instalar los reconnectadores automáticos serie 17.5 kV y 36 kV y ponerlos en servicio. Para un uso correcto del producto, lea atentamente este

#### **PRECAUCIÓN**

**El procedimiento descrito en este manual solo debe ser realizado por técnicos competentes que estén familiarizados con las prácticas de seguridad en el manejo de equipos eléctricos. Las instrucciones contenidas aquí están dirigidas a este personal y no sustituyen el entrenamiento y la experiencia en procedimientos seguros para el manejo de este tipo de equipos. No intente manejar, instalar, usar o dar servicio a este producto antes de leer el libro de instrucciones.**

manual y siga las instrucciones relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento del dispositivo.

### 2. RECEPCIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Antes del despacho, cada reconnectador es ensamblado y probado en fábrica. Si percibe algún daño al momento de la recepción por favor comuníque inmediatamente los hallazgos a un representante de la transportadora y a un representante de Rymel S.A.S.

#### **2.1 Inspección de recepción**

Al momento de su recepción el equipo deberá ser inspeccionado inmediatamente para asegurarse de que el producto recibido corresponde al solicitado, para esto verifique las dimensiones y placa de características contra lo indicado en la especificación y los planos homologados.

#### **2.2 Manejo**

El reconnectador cuenta con cuatro (4) ganchos de alzamiento provistos en el mecanismo, los cuales tienen la capacidad de soportar cinco veces el peso del reconnectador, todos ellos deben ser enganchados al mismo tiempo con eslingas apropiadas para evitar balanceos o inclinaciones del equipo. No coloque la unidad sobre una superficie irregular, esto puede causar la inclinación de la unidad causando daños al equipo. Además, tenga cuidado al levantar la unidad para evitar daños en los polos.

**NOTA:** Se recomienda encarecidamente una elevación de

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

cuatro puntos. La masa aproximada en kg del dispositivo se indica en la placa de características en el mecanismo.

### 2.3 Almacenamiento

El reconnectador y el gabinete de control deben almacenarse en posición vertical para evitar la concentración de la humedad. Los reconnectadores pueden almacenarse hasta 3 meses a partir de la fecha de envío desde la fábrica. En caso de un almacenamiento más prolongado, es necesario retirar el embalaje y mantener el reconnectador en condiciones ambientales controladas como una humedad relativa menor al 50% y una temperatura entre 20°C y 30°C. Si el reconnectador no se pone en servicio inmediatamente, es esencial que se ejerza el cuidado apropiado en el manejo y almacenamiento para asegurar una buena condición de funcionamiento en el futuro.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 3.1 Tanque

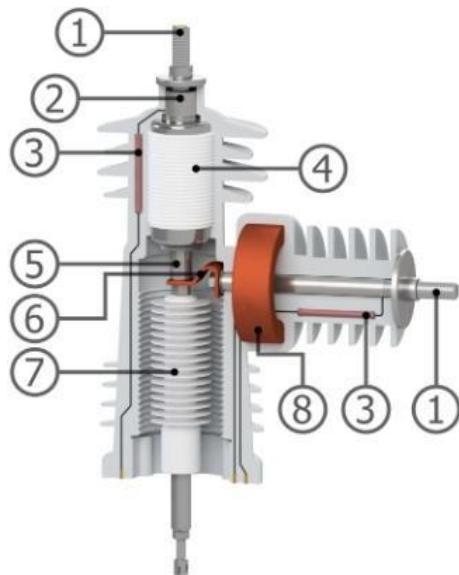
El tanque cuenta con un indicador de posición (Abierto – Cerrado) el cual se encuentra instalado en la cara frontal del mecanismo. La placa de características donde se muestran datos como la capacidad, número de serie y fecha de fabricación está colocada en el lado derecho del tanque. En el interior del mecanismo se encuentra el actuador magnético el cual emplea la interacción de campos magnéticos para convertir la energía eléctrica en movimiento mecánico al aprovechar la fuerza generada en el elemento móvil del actuador el cual está

conectado a los contactos eléctricos del reconnectador. En caso de que se requieran abrir los contactos, se aplica una corriente a la bobina, generando un campo magnético que mueve el elemento móvil y separa los contactos; para cerrarlos, se interrumpe la corriente en la bobina y se permite que el mecanismo vuelva a colocar el elemento móvil en su posición inicial. Los reconnectadores Rymel S.A.S cuentan con actuador magnético de imán permanente para generar el campo magnético que interactúa con el núcleo magnético móvil

### 3.2 Polo

En la figura 2 se muestra el polo del reconnectador automático, El perno del terminal superior (1) está acoplado directamente al perno del contacto fijo (2) en el extremo superior del interruptor en vacío (4). El ensamble de transferencia de corriente (6) está sujetado al extremo inferior del interruptor en vacío. En el ensamble de transferencia de corriente, los contactos transfieren corriente de los contactos móviles del interruptor en vacío al ensamble de transferencia de corriente que está conectado directamente al perno del terminal lateral horizontal (1). El perno del terminal lateral pasa a través de un sensor de corriente (8), antes de salir del ensamble moldeado. Los dos cables que conducen la salida de corriente secundaria del transformador (3) están encapsulados y bajan a una bornera montada en el gabinete. Los polos del reconnectador son encapsulados en resina epóxica cicloalifática diseñada para uso exterior.

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S



**Figura 1.** Polo del reconnectador automático.

### 3.3 Control

#### 3.3.1 Gabinete de control

Corresponde a la unidad que alberga todos los componentes electrónicos y electromecánicos necesarios para monitorear, controlar y tomar decisiones sobre el funcionamiento del reconnectador automático. La conexión al reconnectador se hace a través de un cable apantallado de 24 pines conectado a través de un enchufe. El gabinete cuenta con un banco de baterías para permitir que el reconnectador tenga la capacidad de operar en el evento de una desconexión.

#### 3.3.2 Control FTU -200i

El control suministrado con el reconnectador automático corresponde al aparato de control de potencia basado en

microprocesador FTU 200i, el cual integra la mayoría de funciones normales de control del reconnectador dentro de un solo componente y al mismo tiempo que suministra una amplia gama de opciones de mediciones y control remoto.

### 4. PRUEBAS DE FABRICACIÓN

- Verificación de cableado de acuerdo al diagrama de conexión
- Operación eléctrica (Cierre y disparo): Respuesta a sobre corriente y recierre automático.
- Verificación del funcionamiento de todos los controles manuales de la FTU
- Medición de resistencias de contacto: Se realizan 3 mediciones de resistencia de contacto en cada uno de los polos.
- Tensión aplicada a 60 Hz: El equipo es probado (a) entre partes vivas y tanque, (b) a través de los contactos abiertos, (c) entre fases. La tensión aplicada es de 50 kV para 15.5kV y 70 kV para 38 kV de tensión nominal de acuerdo con la norma ANSI C37.60.
- Aislamiento del cableado: A las conexiones a bornera se les aplica una prueba de sobretensión
- Prueba de mínimo disparo y tiempo – corriente

### 5. INSTALACIÓN

El reconnectador automático serie 17.5 kV y 36 kV puede ser instalado en una estructura para montaje de poste o en una estructura suministrada por el

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

cliente. En cualquiera de los métodos de montaje se debe garantizar que el dispositivo se encuentre vertical, nivelado y sujetado de forma segura.

### **5.1 Montaje**

El reconnectador se despacha con estructura para montaje en poste o sin estructura. A continuación, se describe el procedimiento recomendado de instalación para cada caso.

#### **- Montaje en poste:**

Para el montaje en poste, siga las instrucciones que se muestran a continuación:

- 1) Acople las abrazaderas de izado a los lados del reconnectador
- 2) Instale los pernos de montaje en el poste para el reconnectador y el gabinete de control.
- 3) Ize el reconnectador de la abrazadera de montaje en cuatro puntos y emperne la estructura a los dos huecos en la parte inferior de la abrazadera en ambos lados del reconnectador
- 4) Una vez montado, ize el ensamble hasta los pernos en el poste
- 5) Emperne la abrazadera de montaje en poste al gabinete de control y luego emperne el control al poste.
- 6) Asegúrese de que todos los herrajes estén ajustados

**NOTA:** En caso de usar transformadores de tensión (TP), se recomienda instalar la estructura sin los transformadores e instalarlos después de que el

reconnectador y las abrazaderas para montar los TP estén en el poste.

#### **- Sin estructura:**

- 1) Con las abrazaderas de izado instaladas en el reconnectador, levante la estructura de la paleta y muévala dentro de posición.
- 2) Si se usa una abrazadera alterna suministrada por el cliente para montar el reconnectador, tenga precaución cuando ize el reconnectador. No se recomienda izar el reconnectador desde los postes.

### **5.2 Puesta a tierra**

El gabinete del reconnectador incluye una placa normalizada NEMA de acero inoxidable perforada con 2 huecos ubicada en la parte posterior para puesta a tierra. Para poner a tierra el control conecte a tierra el gabinete de control al cable principal de puesta a tierra desde su conector externo

#### **5.2.1 Protección con pararrayos**

Deben suministrarse pararrayos en los lados de fuente y carga del reconnectador. Es recomendado que las puestas a tierra de los pararrayos se conecten a la puesta a tierra del reconnectador y de ahí vayan al electrodo de puesta a tierra.

## **6. OPERACIÓN**

### **6.1 Cierre**

Cuando el reconnectador está en posición abierto la armadura descansa contra el espaciador no magnético en el actuador, estando retenida por el resorte de operación y una fuerza de menor

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

magnitud desarrollada por el imán. Cuando la bobina se energiza con la polaridad correcta, el flujo magnético generado es en la misma dirección que la del imán. La armadura es arrastrada dentro de la bobina hasta hacer contacto con la pieza del polo. En esta posición la bobina es des energizada y la armadura se mantiene en posición sólo por el imán. Cuando la armadura es arrastrada dentro de la bobina, la varilla operadora que está acoplada a la varilla guía superior mueve el contacto móvil del interruptor de vacío hacia la posición cerrada. El actuador tiene más recorrido que el interruptor de vacío y los contactos de interruptor hacen contacto antes que el actuador haya completado su recorrido.

### 6.2 Apertura

Cuando la bobina de disparo está energizada con la polaridad invertida, el flujo magnético generado se opone a la fuerza generada por el imán. Esto reduce la fuerza de retención y libera la armadura. El resorte de apertura lleva la varilla de operación a la posición cerrada.

### 6.3 Bloqueo

#### 6.3.1 Apertura

Con una varilla adecuada desde el suelo, tire hacia abajo de la manija de bloqueo hasta que llegue a la posición final (inferior). El reconnectador se abre. Al accionar el mecanismo de bloqueo, el reconnectador se abre mecánicamente y queda bloqueado en esta posición. El indicador mecánico de posición en la parte inferior de la unidad de interruptor del reconnectador se ilumina en verde. El LED verde OPEN (abierto) del relé de protección y control indica que la unidad de interruptor ha funcionado. La acción del interruptor se ha completado. Mientras la

manija de bloqueo esté halada hacia afuera, no es posible cerrar el reconnectador eléctricamente, ya sea localmente o desde una ubicación remota.

#### 6.3.2 Cierre

Cierre eléctrico del reconnectador desde el controlador 1. Usando un palo caliente o una varilla adecuada desde el suelo, empuje la manija de cierre completamente hacia adentro. 2. 2. Siga las instrucciones del relé de control y protección para cerrar eléctricamente el reconnectador. El reconnectador se cierra. Después de la comutación, confirme que el LED rojo CLOSED (cerrado) del relé de control indica que se ha alcanzado la posición de comutación. Confirme que el LED verde ABIERTO esté apagado. La acción de comutación se ha completado. El indicador mecánico de posición en la parte inferior de la unidad del interruptor reconnectador se ilumina en rojo.

## 7. PRUEBAS ANTES DE LA INSTALACIÓN

### 7.1 Prueba de vacío

Es recomendado realizar una prueba de tensión soportada a frecuencia industrial por un minuto en cada interruptor de vacío con el objetivo de verificar que no se haya presentado pérdida de vacío durante el transporte y manipulación del dispositivo. Los valores para un interruptor de vacío intacto son de 40 kV AC y 56 kV AC para reconnectador serie 17.5kV y 36 kV respectivamente.

### 7.2 Resistencia de contacto

Cierre el reconnectador y conecte el cable asociado a la unidad de baja tensión y mida la resistencia de contacto con un equipo adecuado con una capacidad no

## **MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS**

### **RYMEL S.A.S**

menor a 100 A CC. Los valores de resistencia de contacto para cada fase no deben ser mayores a 40 micro ohms.

**NOTA:** Asegúrese que los cables del equipo de medición estén conectados a las terminales de entrada y salida del polo.

### **8. INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y AJUSTE**

#### **8.1 Inspección final**

Después de que el reconnectador esté completamente instalado (Conexiones eléctricas y mecánicas completas) se recomienda inspeccionar lo siguiente:

1. Verifique que el dispositivo esté nivelado y anclado de forma segura.
2. Revise el ajuste de todos los herrajes.
3. Asegúrese de apretar los terminales y conexiones a tierra.
4. Revise la entrada del cable de control por ajuste
5. Opere el reconnectador desde el control para verificar la operación manual.

#### **8.2 Mantenimiento**

Los reconnectadores automáticos serie 17.5 kV y 36 kV requieren un mantenimiento mínimo si se manejan correctamente. La seguridad y el correcto funcionamiento de cualquier dispositivo o sistema conectado con el reconnectador depende en gran medida de su instalación, puesta en servicio, programación y una adecuada configuración. La experiencia, condiciones ambientales, número de operaciones, la magnitud de la corriente interrumpida y cualquier condición de

servicio inusual servirán de guía para establecer un programa de mantenimiento.

**PRECAUCIÓN**  
**El trabajo de mantenimiento sólo puede ser realizado por personal capacitado que conozca y respete**

Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento tenga en cuenta lo siguiente:

1. Siga todas las recomendaciones mencionadas en este manual
2. Desconecte la alimentación eléctrica en ambos lados de la unidad de AT
3. Asegúrese de que el circuito principal está correctamente conectado a tierra.
4. Asegúrese de cumplir todas las normas de seguridad de acuerdo con la política de su país.

#### **8.3 Reemplazo de polos**

Los polos del reconnectador están diseñados para reemplazo como unidad completa, para reemplazar el polo en posición abierta siga las siguientes instrucciones:

##### **8.3.1 Preparación y desmontaje**

- Retire la cubierta de la manija de disparo, lo cual permitirá trabajar directamente sobre el eje. Afloje las tuercas dobles directamente sobre el indicador y enrosque las tuercas tan arriba como sea posible dentro del perno.

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

- Afloje el indicador y atornillelo dentro del perno tan lejos como pueda llegar.
- Afloje las dos abrazaderas que sujetan la porción fija del indicador al piso del gabinete.
- Desenrosque la porción móvil del indicador del perno y sáquelo.
- Desconecte el cableado de control del lado derecho de la bornera
- Saque las seis tuercas que sujetan la brida de montaje en la parte superior del tanque y saque el polo usando un aparato de izado adecuado.

### **8.3.2 Limpieza y preparación para instalación**

- Limpie la superficie de sellado en el tanque para sacar restos del empaque anterior.
- Aplique sellante fresco e instale el polo de reemplazo usando el herraje existente.

### **8.3.3 Instalación nuevo polo**

- Instale la tuerca y contratuerca de la brida y atornillela dentro del perno tanto como pueda.
- Instale la porción móvil del indicador y atornillelo dentro del perno hasta donde pueda llegar.
- Instale la porción fija del indicador y arme las abrazaderas flojas de forma tal que estén libres de moverse todavía.
- Desenrosque la porción móvil del indicador hasta que salga del fondo en la porción fija. Enrosque entonces una vuelta para suministrar holgura y bloquee el en posición.

- Ubique la porción fija del indicador (10) en forma tal que la porción móvil esté centrada y bloqueada en posición con las abrazaderas.
- Enrosque la contratuerca y tuerca de la brida hacia abajo cerca del indicador.

### **8.3.4 Finalización y ajuste**

- Regrese el eje de disparo a su posición normal y reinstale la cubierta de la manija de disparo. Esto ajusta la posición de los brazos de leva en el eje de disparo.
- Ajuste la tuerca de brida hasta que esté dentro del brazo de leva y bloquee en su lugar contra la tuerca.

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

### 9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La tabla 1 muestra las especificaciones técnicas para los reconnectadores serie 17.5kV y 36kV marca Rymel S.A.S

CARACTERISTICAS	UM	Niveles de tensión		
		15.5 kV	17.5 kV	24 kV
1. Marca	-	Rymel		
2. Equipo	-	Reconectador automático		
3. Modelo	-	RAMT-16 kA-15.5	RAMT-16 kA-17.5	RAMT-16 kA-24
4. Instalación	-	Exterior		
5. Tipo	-	3 polos		
6. Envoltore	-	Resina epóxica cicloalifática		
7. Frecuencia	Hz	50/60		
8. Tensión máxima	kV	15.5	17.5	24
9. Tensión de soporte al impulso Fase-Tierra	kV	110	95	125
10. Tensión de resistencia al impulso, seco	kV	50	38	50
11. Tensión de resistencia al impulso, húmedo	kV	50	38	50
12. Corriente nominal	A	630/800	630/800	630/800
13. Corriente de interrupción simétrica	kA	16	16	16
14. Corriente de corta duración (3s)	kA	16	16	16
15. Corriente pico de falla	kA	40	40	40
16. Operaciones mecánicas	C-O	10000	10000	10000
17. Temperatura máxima	°C	60		
18. Temperatura promedio	°C	30		
19. Temperatura mínima	°C	-40		
20. Tensión de alimentación	V	AC 120; DC 24		
21. Humedad	%l	95		
22. Altitud	m	1000		
Dimensiones aproximadas (ver plano anexo):				
23.	a. Ancho (A)	mm	920	
	b. Profundidad (B)		411	
	c. Alto (C)		756	
24.	Peso total (trifásico)	kg	150	
25.	Material de los tornillos	-	Acero inoxidable	
26.	Norma de fabricación	-	IEEE C3760_62211-111	
27.	Lugar de fabricación	-	Colombia	

## MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RECONECTADORES AUTOMÁTICOS RYMEL S.A.S

---

### 10. PLAN DE MANTENIMIENTO

No	Prueba/Inspección	Actividades a realizar	Frecuencia
1	Inspección Visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compruebe que no haya corrosión ni daños visibles en las piezas metálicas y los cables.</li> <li>● Compruebe todas las conexiones de las piezas metálicas (tuercas, pernos, herrajes).</li> <li>● Compruebe que todas las conexiones a tierra estén bien sujetas y no presenten daños.</li> <li>● Compruebe que la placa de características, y etiquetas estén claramente legibles y sujetas</li> <li>● Compruebe que no haya ninguna conexión de cables suelta</li> </ul>	18 meses
2	Pruebas de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estado general de las terminales y la batería</li> <li>● Prueba de protección mediante equipo de inyección secundaria</li> <li>● Medición de resistencia de aislamiento</li> </ul>	6 meses  4 años  4 años
3	Reemplazos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reemplazo de baterías</li> </ul>	De 3 a 5 años