

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

Hardware de Conexión y Montaje para Interruptores Automáticos de Baja Tensión

CÓDIGO / REF: HU51004553

CLASIFICACIÓN:

Kit de Conexión de Bornes de Fuerza

DESCRIPCIÓN: Kit de tornillos hex M9x28mm para breaker (6 pzas)

APLICACIÓN:

Interruptores Caja Moldeada (MCCB) 3P

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

El código **HU51004553** identifica al conjunto normalizado de conectores mecánicos de alta resistencia, diseñado específicamente para la fijación y retención segura de barras colectoras (busbars) o terminales de compresión (lugs) en los bornes de potencia de interruptores automáticos de caja moldeada (MCCB) de 3 polos.

El kit se suministra con **6 piezas completas**, correspondiendo exactamente a la topología estándar de un interruptor trifásico (3 terminales en el extremo de alimentación o línea **L1, L2, L3** y 3 terminales en el extremo de carga o salida **T1, T2, T3**). Su geometría hexagonal y paso de rosca métrico optimizado garantizan una excelente rigidez dieléctrica y mecánica ante esfuerzos electrodinámicos originados por corrientes de cortocircuito.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DIMENSIONALES

Parámetro / Característica	Especificación Técnica
Código de Referencia / Número de Parte	HU51004553 (Compatible con gamas ComPact NSX / series industriales)
Descripción del Catálogo	Kit de tornillos hex M9x28mm para breaker 6pzas
Geometría y Tipo de Cabeza	Cabeza Hexagonal estándar (DIN 933 / ISO 4017) roscado total
Diámetro Nominal de Rosca (d)	Métrica M9 (9,0 mm de diámetro nominal exterior)
Longitud del Vástago (L)	28,0 mm (bajo cabeza)
Clase de Resistencia del Acero	Clase 8.8 (Acero al carbono templado y revenido de alta tenacidad)
Resistencia a la Tracción (R_m)	$\geq 800 \text{ MPa}$ (800 N/mm^2)
Límite Elástico (R_e)	$\geq 640 \text{ MPa}$ (640 N/mm^2)
Tratamiento de Superficie / Protección	Galvanizado Electrolítico Pasivado / Recubrimiento Zinc-Aluminio (Anti-corrosión)
Par de Apriete Recomendado (Torque)	12.0 Nm – 15.0 Nm (Verificar especificación exacta del borne MCCB)
Composición del Kit (6 Juegos Completos)	6 x Tornillos Hex M9x28mm + 6 x Arandelas Planas DIN 125 + 6 x Arandelas de Presión DIN 127

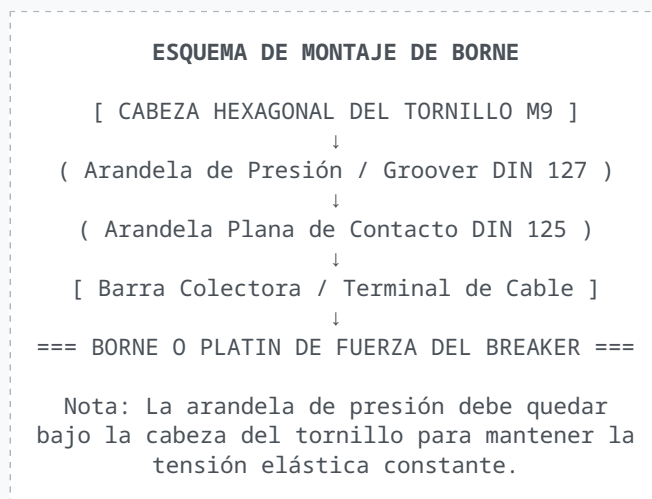
3. COMPATIBILIDAD Y APLICACIONES

Este kit de fijación electromecánica está diseñado para integrarse perfectamente en terminales de bloque de interruptores automáticos industriales en rangos de corriente nominal (I_n) desde **100 A hasta 630 A**.

- **Gamas de Interruptores:** Compatible con terminales de interruptores de caja moldeada series Schneider Electric ComPact NSX (NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630), EasyPact CVS, y bloques terminales equivalentes.
- **Tipos de Conexión:** Fijación directa de barras colectoras de cobre desnudo/estañado, terminales de compresión de ojete (cable lugs) y extensores de borne polares.
- **Ambientes de Operación:** Apto para tableros generales de baja tensión (TGBT), centros de control de motores (CCM) y celdas de distribución secundaria.

4. DISPOSICIÓN DEL CONJUNTO

Para asegurar una impedancia de contacto mínima y evitar el aflojamiento por vibración, los elementos deben ensamblarse en el siguiente estricto orden mecánico:



5. ANÁLISIS ELECTROMECAÁNICO Y PAR DE APRIETE

En instalaciones de baja tensión con corrientes elevadas, la estabilidad del punto de conexión es crítica para prevenir el calentamiento excesivo por Efecto Joule. La potencia disipada en una transición de borne viene dada por la relación:

$$P_{disipada} = I^2 \cdot R_{contacto}$$

Donde $R_{contacto}$ es inversamente proporcional a la fuerza de compresión ejercida por el tornillo hexagonal. Al aplicar un par de apriete (T) dentro del rango normativo de **12 Nm a 15 Nm** mediante una llave torquímetro calibrada, se genera una fuerza de precarga axial (F_p) controlada:

$$F_p = T / (K \cdot d)$$

Para el diámetro nominal $d = 9 \text{ mm}$ (0.009 m) y un factor de fricción típico $K \approx 0.18$, un torque de **13.5 Nm** produce una fuerza axial de compresión de aproximadamente **8,330 N** ($\approx 850 \text{ kgf}$), garantizando una deformación plástica microscópica en las asperezas de la superficie del cobre o aluminio que maximiza el área de conducción eléctrica.

6. GUÍA Y PROCEDIMIENTO RÁPIDO DE INSTALACIÓN

¡ADVERTENCIA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA!

Antes de manipular bornes o instalar el kit de tornillos, asegúrese de que el interruptor automático esté completamente desenergizado, en posición **OFF / TRIPPED**, y que se hayan aplicado las cinco reglas de oro del bloqueo y etiquetado (LOTO / Lockout-Tagout) aguas arriba del tablero.

1. **Inspección y Limpieza:** Verifique que las roscas internas de los bornes del breaker y las superficies de contacto de las barras o terminales estén libres de polvo, óxido, grasa no conductora o rebabas metálicas.

2. **Alineación Mecánica:** Superponga el terminal de compresión del cable o la barra colectora sobre el borne del interruptor, haciendo coincidir concéntricamente los orificios de fijación.
3. **Ensamble de Arandelas:** Inserte primero la arandela de presión (Groover) en el vástago del tornillo hexagonal M9x28mm, seguida de la arandela plana. La arandela plana distribuye uniformemente la carga y protege el recubrimiento del conductor.
4. **Roscado Manual:** Introduzca el conjunto roscando perpendicularmente a mano los primeros hilos para evitar dañar la rosca interna del borne del interruptor (efecto de trasroscado).
5. **Apriete Dinamométrico:** Utilice un dado hexagonal apropiado acoplado a un torquímetro. Aplique un torque progresivo hasta alcanzar el valor nominal recomendado por el fabricante del breaker (típicamente **13.5 Nm ± 10%**). No sobrepase el par máximo para evitar la fractura del bloque aislante del interruptor.
6. **Verificación Final:** Compruebe la rigidez mecánica del montaje y aplique un marcador de torque (laca de sellado) sobre la cabeza del tornillo y la barra para control visual de mantenimiento preventivo.

Documento Técnico de Referencia para Ingeniería de Detalle y Mantenimiento Eléctrico • Especificación de Producto Código
HU51004553 • Emisión Estándar