



Registro de marcas internacionales



Auto Tuerca de Bloqueo

PRESENTACIÓN DE LA TUERCA HARDLOCK

CARACTERÍSTICAS DE LA TUERCA HARDLOCK

- ◆ ¡Reutilizable sin reducción de rendimiento!
- ◆ ¡Gestión total de par de apriete y completamente apretada incluso con carga de sujeción CERO (0)!
- ◆ ¡Disponible en varios materiales y tratamientos de superficie adaptados al medio ambiente!
- ◆ ¡No se requieren herramientas especiales para la instalación!

MECANISMO DE BLOQUEO

La TUERCA HARDLOCK consta de dos tuercas, donde la primera tuerca "tuerca convexa" ① (tuerca de sujeción) tiene una protuberancia truncada dispuesta descentrada en la superficie superior.

La segunda tuerca "tuerca cóncava" ② (tuerca de bloqueo) está diseñada con un rebaje cónico concéntrico para bloquear las dos tuercas juntas.

Al apretar la tuerca cóncava en la tuerca convexa, se aplicará una fuerte carga perpendicular al perno desde ambos lados.



HA PROBADO SER SUPERIOR EN GRAN VARIEDAD DE PRUEBAS DE AFLOJAMIENTO

1) Prueba de vibración acelerada de acuerdo con NAS 3350/3344

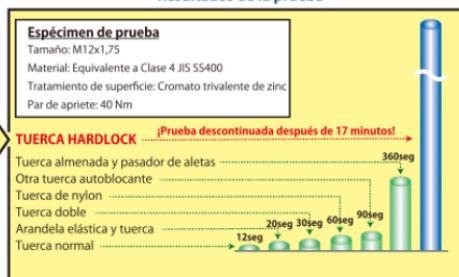
(National Aerospace Standard: Norma de la Agencia de Aeronáutica)

Para determinar la capacidad de sujetadores para soportar la condición de vibración acelerada.

Montaje de la máquina de prueba de NAS



Resultados de la prueba



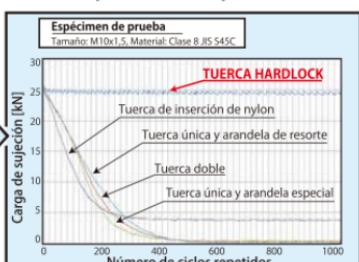
2) Prueba de vibración Junker

El banco de pruebas aplica una vibración cíclica transversal a la placa deslizante, y la carga de sujeción se mide en tiempo real y se traza en un gráfico.

Vista seccional de la máquina de prueba Junker



Comparación del comportamiento de auto aflojamiento de los sujetadores



EJEMPLO DE CASO DE REDUCCIÓN DE COSTES

Aunque el coste inicial es más alto que en la conexión con pernos estándar, la tuerca HARDLOCK proporciona una reducción significativa en el coste total de mantenimiento al eliminar el trabajo de reapriete con la reducción resultante en la frecuencia y el tiempo de mantenimiento.

Fijación del volante para CRIBA VIBRANTE (Empresa minera de Brasil)

La criba vibrante se utiliza en la industria minera para clasificar roca más pequeña mediante la fuerza de la vibración generada por un volante, por lo que siempre está expuesta a una fuerte vibración.



Criba vibrante



Volante de péndulo instalado con tuercas normales



Instalado con tuercas HARDLOCK



Reducción del coste de mantenimiento anual (por máquina)

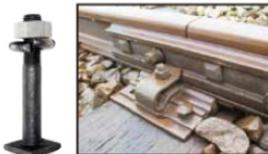
| M24×3,0 C8 48 piezas/máquina | Coste inicial (Cálculo aproximado) |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Tuerca normal | US\$ 57,6 US\$1,2 × 48 piezas |
| Tuerca HARDLOCK | US\$ 240 US\$8 × 48 piezas |
| Mejora de coste | +US\$ 182,4 |

| Coste de mantenimiento | | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| (a) | (b) | (c) | (d)=(a) × (b) × (c) | (e) | (f)=(d) × (e) |
| Ingenieros | Horas de mantenimiento | Mantenimiento por año | Horas-persona por año | Coste laboral (por hora) | Mantenimiento Coste por año |
| 5 (Ingenieros) | 4 (horas) | 12 (veces) | 240 (horas-persona) | US\$ 20 | US\$ 4,800 |
| 5 (Ingenieros) | 1 (hora) | 1 (vez) | 5 (horas-persona) | US\$ 20 | US\$ 100 |
| | | | | | -US\$ 4.700 |

Coste de mantenimiento reducido hasta en un 98%.

Aplicación en unión de rieles (Compañía ferroviaria de Japón)

A dos rieles unidos con pernos en una vía se les aplican tensiones y esfuerzos fuertes cada vez que pasa una rueda, y debido también a la dilatación y contracción de los rieles



Instalación con tuercas normales



Instalación con tuercas HARDLOCK

La tuerca HARDLOCK se puede apretar hasta un par de apriete de 250 - 300 Nm en comparación con 500 Nm para una tuerca normal. Esto también contribuye a la reducción de la rotura de pernos al crear un equilibrio fino de una unión de rieles como si respirara.

Reducción del coste de mantenimiento anual (para 500 uniones)

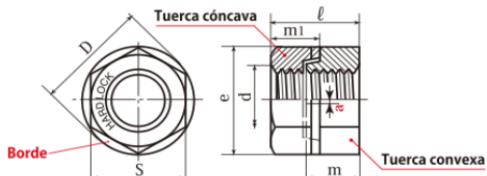
| M20 x 2,5 C8 con perno y arandela, 500 uniones x 2 rieles x 4 juegos, 4.000 juegos | Coste inicial (Cálculo aproximado) |
|--|---------------------------------------|
| Tuerca normal | US\$ 18.000 US\$4,5 × 4.000 piezas |
| Tuerca HARDLOCK | US\$ 32.000 US\$8 × 4.000 piezas |
| Mejora de coste | +US\$ 14.000 |

| Maintenance Cost | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| (a) | (b) | (c)=(b) × 12 | (d)=(a) × (c) | (e) | (f)=(d) × (e) |
| Ingenieros | Mantenimiento por mes | Mantenimiento por año | Días-persona por año | Mantenimiento Coste por año | Mantenimiento Coste por año |
| 3 (Ingenieros) | 3 (días) | 36 (días) | 108(días-persona) | US\$ 300 | US\$ 32.400 |
| 2 (Ingenieros) | 1 (día) | 12 (días) | 24(días-persona) | US\$ 300 | US\$ 7.200 |
| | | | | | -US\$ 25.200 |

Coste de mantenimiento reducido hasta en un 77%.

TABLA 1 DE DIMENSIONES DE LA TUERCA HARDLOCK

HLN-R : TIPO BORDE



HLN-R es nuestra serie estándar con una trabajabilidad mejorada al agregar un borde a la tuerca cóncava.

Unidad : mm

| Tamaño nominal | Grosor | | | | Anchura entre planos | | e | Altura total | Diámetro de borde | Peso total (g) | Par de apriete recomendado para la tuerca cóncava (N·m) | | | | | | |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------------|------------|--------|--------------|-------------------|----------------|---|--------|--|--|--|--|--|
| | Tuerca convexa | | Tuerca cóncava | | | | | | | | | | | | | | |
| | m | | m1 | | s | | | | | | | | | | | | |
| d | Básica | Tolerancia | Básica | Tolerancia | Básica | Tolerancia | aprox. | aprox. | aprox. | aprox. | aprox. | aprox. | | | | | |
| M5×0,8 | 4 | 0,1 -0,15 | 4 | 0,5 -0,2 | 8 | 0 -0,2 | 9,2 | 7,2 | 9,2 | 1,9 | 2 - 3 | | | | | | |
| M6×1,0 | 5 | ±0,3 | 5 | 0 -0,3 | 10 | 0 -0,6 | 11,5 | 8,5 | 11,5 | 4 | 4 - 5 | | | | | | |
| M8×1,25 | 6,5 | 0 -0,58 | 6,5 | 0 -0,58 | 13 | 0 -0,7 | 15,0 | 10,8 | 15,0 | 8,9 | 9 - 13 | | | | | | |
| M10×1,5 | 8 | 0 -0,58 | 8 | 0 -0,58 | 17 | 0 -0,7 | 19,6 | 13,2 | 19,6 | 18 | 18 - 24 | | | | | | |
| M12×1,75 | 10 | 0 -0,58 | 9,3 | 0 -0,58 | 19 | 0 -0,8 | 21,9 | 16,0 | 21,9 | 26 | 27 - 39 | | | | | | |
| M16×2,0 | 13 | ±0,9 | 11 | 0 -0,7 | 24 | 0 -0,8 | 27,7 | 21,2 | 27,7 | 46 | 70 - 100 | | | | | | |
| M20×2,5 | 16 | ±0,9 | 14,5 | 0 -0,7 | 30 | 0 -0,8 | 34,6 | 26,7 | 34,6 | 93 | 120 - 200 | | | | | | |
| M22×2,5 | 18 | ±0,9 | 15,6 | 0 -1,2 | 32 | 0 -1 | 37,0 | 29,9 | 37,0 | 115 | 150 - 250 | | | | | | |
| M24×3,0 | 19 | ±0,9 | 17,6 | 0 -1,2 | 36 | 0 -1 | 41,6 | 32,4 | 41,6 | 183 | 160 - 300 | | | | | | |
| M27×3,0 | 21 | ±1,0 | 17,6 | 0 -1,2 | 41 | 0 -1 | 47,3 | 33,5 | 47,3 | 243 | 250 - 390 | | | | | | |
| M30×3,5 | 23 | ±1,0 | 18,6 | 0 -1,2 | 46 | 0 -1 | 53,1 | 36,5 | 53,1 | 312 | 270 - 440 | | | | | | |

Dimensiones externas: JIS B1181(2004) / ISO 4032 (Anchura entre planos solamente)

Tolerancias de rosca: JIS B0209 (2001) / ISO 965 6H

En el caso de HDZ, apriete la tuerca cóncava un 50% más que el valor de par anterior debido al alto coeficiente de par.

GRADO DE ACERO DISPONIBLE:

| Clase de fuerza | Clase 4 | Clase 8 | Clase 10 | A2-70 |
|-----------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Grado de acero | Grado de acero | Acero al carbono medio | Acero de molibdeno de cromo | Acero inoxidable 304 |
| Norma aplicable | Equivaleente a JIS SS400 | JIS S45C | JIS SCM435 | Equivaleente a JIS SUS304 |
| | Equivaleente a ASTM A563 Gr. A | Equivaleente a ASTM A194 Gr. 2H | Equivaleente a ASTM A194 Gr. 7 | Equivaleente a ASTM A194 Gr. 8 |
| Acabado de superficie | Cromado trivalente de zinc | Galvanizado por inmersión en caliente (HD235) | Fosfato de manganeso | Fosfato de manganeso |
| M5×0,8 | ✓ | — | — | ✓ |
| M6×1,0 | ✓ | — | — | ✓ |
| M8×1,25 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| M10×1,5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| M12×1,75 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| M16×2,0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| M20×2,5 | ✓ | ✓ | ✓ | — |
| M22×2,5 | ✓ | ✓ | ✓ | — |
| M24×3,0 | ✓ | ✓ | ✓ | — |
| M27×3,0 | ✓ | ✓ | ✓ | — |
| M30×3,5 | ✓ | ✓ | ✓ | — |

En el tipo Normal básico están disponibles otros materiales o pasos finos.

A petición están disponibles otros acabados de superficie.

Se utiliza tuerca cóncava de acero al carbono medio (Borde) en combinación con tuerca convexa de Clase 10.

TABLA 2 DE DIMENSIONES DE LA TUERCA HARDLOCK

HLN-B : TIPO BÁSICO



HLN-B es la serie original de TUERCA HARDLOCK

Unidad : mm

| Tamaño nominal | Paso | | Grosor | | Anchura entre planos | | e | Altura total | Peso total (g) | Par de apriete recomendado para la tuerca cóncava (N·m) | | |
|----------------|------|-------|----------------|----------------|----------------------|-----------|------------|--------------|----------------|---|--------|-----------|
| | | | Tuerca convexa | Tuerca cóncava | Básica | m1 | | | | | | |
| | d | Tosco | Fino | Básica | Tolerancia | Básica | Tolerancia | Básica | Tolerancia | aprox. | aprox. | aprox. |
| M6 | 1,0 | 0,75 | 5 | ±0,48 | 5 | ±0,48 | 10 | 0 -0,6 | 11,5 | 9,2 | 3,3 | 4 - 5 |
| M8 | 1,25 | 1,0 | 6,5 | ±0,58 | 6,5 | ±0,58 | 13 | 0 -0,7 | 15,0 | 12,0 | 8,6 | 9 - 13 |
| M10 | 1,5 | 1,25 | 8 | ±0,58 | 8 | ±0,58 | 17 | 0 -0,7 | 19,6 | 14,4 | 17,6 | 18 - 24 |
| M12 | 1,75 | 1,25 | 10 | ±0,58 | 10 | ±0,58 | 19 | 0 -0,8 | 21,9 | 17,9 | 27,3 | 27 - 39 |
| M14 | 2,0 | 1,5 | 11 | ±0,7 | 11 | ±0,7 | 22 | 0 -0,8 | 25,4 | 19,9 | 39 | 40 - 58 |
| M16 | 2,0 | 1,5 | 13 | ±0,9 | 12 | ±1,0 | 24 | 0 -0,8 | 27,7 | 23,2 | 52,8 | 70 - 100 |
| M18 | 2,5 | 1,5 | 15 | ±0,9 | 14 | ±1,0 | 27 | 0 -0,8 | 31,2 | 26,7 | 80 | 100 - 150 |
| M20 | 2,5 | 1,5 | 16 | ±0,9 | 15 | ±1,0 | 30 | 0 -0,8 | 34,6 | 28,2 | 105 | 120 - 200 |
| M22 | 2,5 | 1,5 | 18 | ±0,9 | 17 | ±1,0 | 32 | 0 -1 | 37,0 | 32,3 | 130 | 150 - 250 |
| M24 | 3,0 | 2,0 | 19 | ±0,9 | 18 | ±1,0 | 36 | 0 -1 | 41,6 | 33,9 | 180 | 160 - 300 |
| M27 | 3,0 | 2,0 | 21 | ±1,0 | 21 | ±1,0 | 41 | 0 -1 | 47,3 | 37,9 | 246 | 250 - 390 |
| M30 | 3,5 | 2,0 | 23 | ±1,0 | 23 | ±1,0 | 46 | 0 -1 | 53,1 | 41,9 | 375 | 270 - 440 |
| M33 | 3,5 | 2,0 | 25 | ±1,0 | 20 | 0 -1,5 | 50 | 0 -1 | 57,7 | 39,4 | 411 | 290 - 490 |
| M36 | 4,0 | 3,0 | 28 | ±1,0 | 21 | 0 -1,5 | 55 | 0 -1 | 63,5 | 41,9 | 532 | 340 - 590 |
| M39 | 4,0 | 3,0 | 30 | ±1,2 | 23 | 0 -1,5 | 60 | 0 -1,2 | 69,3 | 45,7 | 681 | 390 - 640 |
| M42 | 4,5 | 4,0 | 33 | ±1,2 | 25 | 0 -1,5 | 65 | 0 -1,2 | 75,0 | 50,2 | 892 | 440 - 690 |
| M45 | 4,5 | 4,0 | 35 | ±1,2 | 27 | 0 -1,5 | 70 | 0 -1,2 | 80,8 | 54,2 | 1.115 | 490 - 740 |
| M48 | 5,0 | 4,0 | 37 | ±1,2 | 29 | 0 -1,5 | 75 | 0 -1,2 | 86,5 | 58,2 | 1.393 | 540 - 780 |
| M52 | 5,0 | 4,0 | 41 | ±1,2 | 31 | 0 -1,5 | 80 | 0 -1,2 | 92,4 | 63,7 | 1.708 | 590 ~ 830 |
| M56 | 5,5 | 4,0 | 44 | ±1,2 | 34 | 0 -1,5 | 85 | 0 -1,4 | 98,1 | 68,7 | 2.047 | 640 ~ 880 |
| M64 | 6,0 | 4,0 | 50 | ±1,5 | 38 | 0 -1,5 | 95 | 0 -1,4 | 110 | 77,0 | 2.795 | 690 ~ 930 |

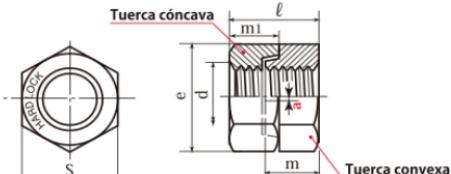
Dimensiones externas: JIS B1181 (2004) / ISO 4032 (Anchura entre planos solamente)

Tolerancias de rosca: JIS B0209 (2001) / ISO 965° 6H

En el caso de HDZ, apriete la tuerca cóncava un 50% más que el valor de par anterior debido al alto coeficiente de par.

TABLA 3 DE DIMENSIONES DE LA TUERCA HARDLOCK

HLN-B : TIPO BÁSICO :
SERIE DE ROSCA EN PULGADAS



Unidad: pulgadas

| Tamaño nominal Roscas por pulgada | Tuerca convexa | | Tuerca cóncava | | Anchura entre planos | | e | l | Altura total | Peso unitario (g) | Par de apriete recomendado para la tuerca cóncava (N·m) | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|--------------|----------------------|---|--|--|--|--|--|
| | m | | m1 | | s | | | | | | | | | | | |
| | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | | | | | | | | | | |
| 1/4-20 UNC | 0,226 | 0,212 | 0,226 | 0,212 | 0,438 | 0,428 | 0,488 | 0,390 | 3,3 | 3,3 | 4 - 5 | | | | | |
| 5/16-18 UNC | 0,273 | 0,258 | 0,273 | 0,258 | 0,500 | 0,489 | 0,557 | 0,457 | 7,9 | 7,9 | 9 - 13 | | | | | |
| 3/8-16 UNC | 0,337 | 0,320 | 0,337 | 0,320 | 0,562 | 0,551 | 0,628 | 0,559 | 17,6 | 17,6 | 18 - 24 | | | | | |
| 7/16-14 UNC | 0,385 | 0,365 | 0,385 | 0,365 | 0,688 | 0,675 | 0,768 | 0,638 | 20,8 | 20,8 | 27 - 39 | | | | | |
| 1/2-13 UNC | 0,448 | 0,427 | 0,448 | 0,427 | 0,750 | 0,736 | 0,840 | 0,752 | 28,1 | 28,1 | 40 - 58 | | | | | |
| 5/8-11 UNC | 0,559 | 0,515 | 0,559 | 0,515 | 0,938 | 0,922 | 1,051 | 0,972 | 52,8 | 52,8 | 70 - 100 | | | | | |
| 3/4-10 UNC | 0,665 | 0,597 | 0,665 | 0,597 | 1,125 | 1,088 | 1,240 | 1,165 | 105 | 105 | 120 - 200 | | | | | |
| 7/8-9 UNC | 0,776 | 0,704 | 0,776 | 0,704 | 1,312 | 1,269 | 1,447 | 1,370 | 130 | 130 | 150 - 250 | | | | | |
| 1-8 UNC | 0,887 | 0,811 | 0,887 | 0,811 | 1,500 | 1,450 | 1,653 | 1,567 | 246 | 246 | 200 - 350 | | | | | |
| 1 1/8-7 UNC | 0,999 | 0,919 | 0,999 | 0,919 | 1,688 | 1,631 | 1,859 | 1,776 | 310 | 310 | 260 - 420 | | | | | |
| 1 1/4-7 UNC | 1,094 | 1,010 | 0,751 | 0,667 | 1,875 | 1,812 | 2,066 | 1,583 | 324 | 324 | 280 - 470 | | | | | |
| 1 3/8-6 UNC | 1,206 | 1,118 | 0,815 | 0,727 | 2,062 | 1,994 | 2,273 | 1,728 | 436 | 436 | 320 - 550 | | | | | |
| 1 1/2-6 UNC | 1,317 | 1,225 | 0,880 | 0,788 | 2,250 | 2,175 | 2,480 | 1,843 | 551 | 551 | 370 - 620 | | | | | |
| 1 3/4-5 UNC | 1,540 | 1,440 | 1,009 | 0,909 | 2,625 | 2,538 | 2,893 | 2,189 | 896 | 896 | 470 - 720 | | | | | |
| 2-4,5 UNC | 1,763 | 1,655 | 1,138 | 1,030 | 3,000 | 2,900 | 3,306 | 2,433 | 1,363 | 1,363 | 570 - 800 | | | | | |

Dimensiones: ASME/ANSI B18.2.2 1987(R1999)

Requisitos de rosca: ANSI B.1.a-1968 2B

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN :



- 1 Utilice una herramienta de apriete (llave inglesa, llave dinamométrica, etc.) para apretar la tuerca convexa al par de apriete apropiado para la aplicación. La tuerca convexa tiene la misma clase de resistencia que una tuerca hexagonal normal y, por lo tanto, puede apretarse hasta su límite máximo.
- 2 Instale la tuerca cóncava en la tuerca convexa con la mano hasta que ya no gire. Antes de apretar la tuerca cóncava, asegúrese de que haya aproximadamente 1 espacio de paso de rosca entre las tuercas. De lo contrario, evite utilizar la TUERCA HARDLOCK con el perno actual. Si el espacio fuese más estrecho que el de paso de 1 rosca, la tuerca no podría demostrar suficiente efecto de bloqueo. Las mismas condiciones se aplican a la reutilización.
- 3 Utilice una llave dinamométrica para apretar la tuerca cóncava al par de apriete recomendado mostrado en este catálogo.
- 4 Incluso después de apretar las tuercas correctamente, existe la posibilidad de que haya un pequeño espacio entre las tuercas debido a la tolerancia del diámetro del perno. Sin embargo, incluso con o sin espacio, si se aprieta correctamente como se indica en este procedimiento de instalación, la TUERCA HARDLOCK producirá suficiente efecto de bloqueo.

EJEMPLO DE CASO DE MEJORA

Ferrocarril <Vagones>



Antes

- En los vagones de alta velocidad, el impacto repetido del acoplamiento de rieles hace que la tuerca se afloje e incluso existe el riesgo de separación.
- El daño al anillo de fricción también causa el aflojamiento de la tuerca.

Después

- Al utilizar la tuerca HARDLOCK, incluso bajo impacto repetido, se evita el aflojamiento y no se produce desprendimiento.
- La rotura del anillo de fricción se elimina utilizando la tuerca HARDLOCK, y ha sido adoptada por muchos fabricantes de vagones de ferrocarril.

Equipo de construcción <Martillo hidráulico>



Antes

- Los martillos hidráulicos utilizados en grandes minas y canteras utilizan tuercas dobles apretadas con un alto par de apriete. La vibración severa causaba un diario aflojamiento.

Después

- La tuerca HARDLOCK se usó para superar el aflojamiento de la tuerca al par de apriete apropiado.
- La tuerca HARDLOCK funciona con formas de rosca estándar y, por lo tanto, no necesitan cambios en la especificación del perno para que la tuerca HARDLOCK pueda implementarse rápidamente.

Ferrocarril <Desvío>



Antes

- Cuando pasa un tren, se aplica una gran fuerza de hasta 500 G al desvío, e incluso las tuercas dobles con forma especial que se utilizan en las partes móviles pueden aflojarse a diario.
- Si bien el desvío (parte móvil) es esencial para mantener el ancho de vía, es extremadamente difícil mantener el ancho de la vía y evitar a la vez el aflojamiento.

Después

- Al utilizar la tuerca HARDLOCK, el coste de mantenimiento asociado con la inspección y el reapriete se redujo con éxito.
- La tuerca HARDLOCK mantiene con éxito el ancho de vía y evita simultáneamente el aflojamiento. Como resultado, la tuerca Hardlock ha sido adoptada por todas las empresas ferroviarias en Japón.

Energía Eólica <Torre>



Antes

- Como las torres de turbinas eólicas se encuentran en áreas de fuerte viento, para evitar el aflojamiento debido a las tensiones irregulares causadas por la fuerte carga de viento, se utilizan con frecuencia tuercas y arandelas elásticas dobles.
- Para sujetar el cableado del estante de cables dentro de la torre y los extremos de la escalera se utilizaban tuercas de nailon, pero todavía se producía aflojamiento debido a las micro vibraciones causadas por la rotación de las aspas.

Después

- Al utilizar la tuerca HARDLOCK, pudo utilizarse el par de apriete y carga de perno correctos en cada uno de los puntos de fijación.
- Como resultado, se redujeron de forma significativa tanto la frecuencia del mantenimiento rutinario como los costes.

Equipo eléctrico <Sujeción de terminales del tablero de distribución>



Antes

- Se han tomado medidas para evitar el aflojamiento, incluyendo la utilización de tuercas dobles y arandelas elásticas, pero las vibraciones durante el transporte y las micro vibraciones que ocurren después de la instalación han provocado un aflojamiento frecuente.

Después

- Después de cambiar a la tuerca HARDLOCK, todos los problemas relacionados con el aflojamiento se solucionaron por completo.
- Debido a que no se produce aflojamiento, tanto el número de inspecciones como el trabajo de reparación se han reducido de manera significativa, lo que ha resultado en ahorro de mano de obra.

