

# Understanding Structural Thermal Breaks

If a reinforced concrete slab extends through a building envelope's insulation layer to support a balcony or parapet, it will create enormous radiator fins that can transfer heat from the building's interior into a cold environment. In addition to wasting energy and increasing the carbon footprint of the building, localized cold spots in the concrete slab lower interior surface temperatures, resulting in condensation that can contribute to mold growth and damage finishes.

Structural thermal breaks are designed to minimize heat loss through the building envelope at connections between structural slabs and balconies, parapets, or slab edges. Thermal break systems typically comprise a 76 mm (3 in.) thick polystyrene insulation layer that matches the depth of the concrete slab and is installed in line with the insulation layer within the building envelope (see Fig. 1).



**Fig. 1:** Structural thermal breaks are relatively lightweight and can be installed by one person following the product's installation manuals and detailed illustrations. Alternate ends of each module are machined to provide tongue-and-groove joints and ensure a continuous and rigid installation. The blue top of each module is a protective polymer cap (firestops are also available). Note: The white bars in the photo are glass fiber-reinforced polymer (GFRP) bars

Each module has reinforcing bars with straight and curved sections to transfer flexural and shear forces across the insulation. The reinforcing bars are stainless steel, which is approximately one-third as conductive as structural steel. Because they carry shear forces, modules are labeled to indicate the exterior face of the insulation. Most thermal break manufacturers will provide specialty engineering services, designing the thermal break based on forces supplied by the Engineer of Record. For construction in seismic hazard zones, additional modules, specifically designed to resist lateral movement as well as uplift forces, will be provided.

## Balcony Installations

Thermal breaks can be installed at the project site for cast-in-place applications or installed in precast concrete balcony elements at a factory and later shipped to the jobsite.

Thermal break modules are typically shipped in standard lengths of about 1 m (3.28 ft). Smaller lengths can be created by cutting through the insulation layer using a handsaw (Fig. 2), taking care to avoid cutting reinforcing bars and compression modules.

During installation, thermal break modules are placed onto the slab formwork in a gap prepared between the slab and balcony reinforcing bars (Fig. 3(a)). The tension bars are then tied into the reinforcing bar cages on either side. Concrete is placed up to the top surface of the thermal break (Fig. 3(b)).

Structural thermal breaks can be configured to accommodate balcony step-downs, in-slab ducts, and waterproofing membranes. It's best to contact the thermal break manufacturer to determine the best way to solve thermal bridging issues on specific projects.

## Parapet Installations

Structural thermal breaks for parapets also consist of an insulating block pierced by stainless steel reinforcing bars. The bars projecting below the insulation are fabricated with

180-degree bends that will be cast into the rooftop slab, and the bars projecting above the insulation extend vertically to be cast into the parapet (Fig. 4).

## Post-Tensioned Slab Installations

Structural thermal breaks can also be installed in post-tensioned slabs with some advanced planning regarding the placement of the live ends to allow access for the jack. The design team should contact the thermal break manufacturer early in the design process to discuss possible solutions. In buildings with discrete balconies, it may be possible to locate the live ends of tendons in the gaps between balconies. In buildings with continuous balconies, blockouts may be used to access the live ends of tendons (Fig. 5). After tensioning, these areas can be filled with concrete or with rigid insulation and sealed with grout.

## Concrete-to-Steel Connections

Structural thermal breaks are also available to connect structural steel balconies to concrete slabs, including



Fig. 2: A thermal break module may be cut with a handsaw if required



Fig. 3: Structural thermal breaks in balconies: (a) during placement of balcony concrete; and (b) after placement of balcony and slab concrete. Note: Modules are installed with the top plate flush with the exterior concrete structure. The white bars are GFRP bars



Fig. 4: Thermal breaks for parapets are installed at the vertical wooden parapet forms and tied into the horizontal reinforcing bars. Reinforcing bars are fabricated to transfer both bending and shear across the insulation layer



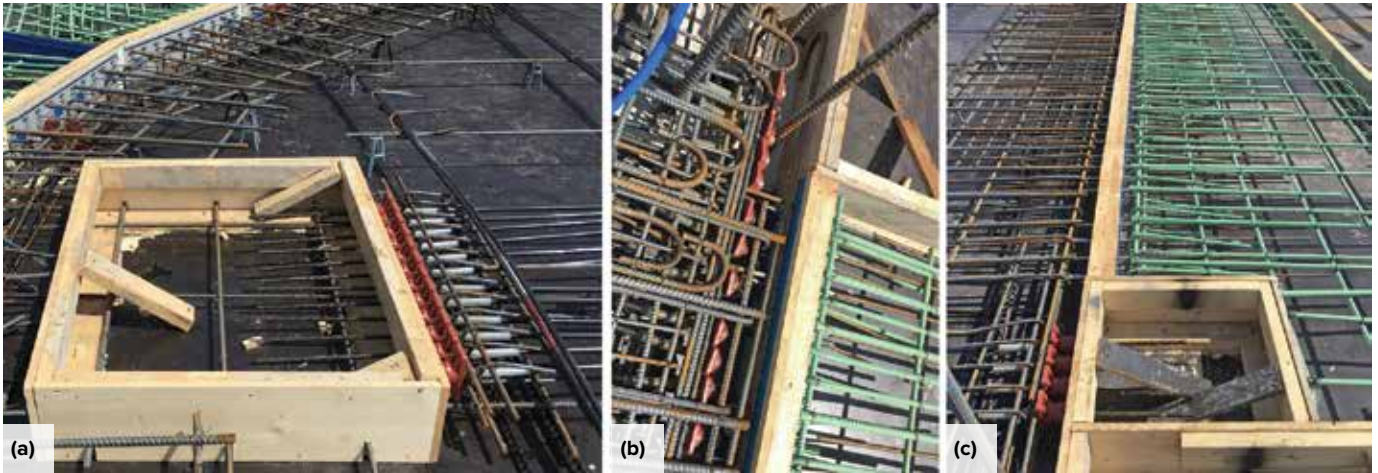


Fig. 5: Structural thermal breaks can be installed in post-tensioned slabs: (a) a blockout within the slab; (b) a thermal break at dead ends of tendons; and (c) a blockout within a balcony. In the latter case, the opening can be filled using rigid insulation and concrete

retrofitting a balcony on an existing structure. In one case, thermal break reinforcing bars are anchored in bored holes injected with a chemical adhesive, and the surfaces of the thermal breaks are sealed with waterproof sealant and a nonshrink grout. The steel frame of each balcony is then fastened to the thermal breaks with bolts.

## Planning Ahead

Planning is crucial. It's a good idea to contact the thermal break manufacturer early in the bidding process to discuss

pricing and project needs, including scheduling deliveries to match the construction schedule for each floor.

The construction team should also be prepared ahead of time. Many manufacturers offer technical information, installation manuals, and videos on their websites. Some also offer training sessions and on-site consultations. Educating the construction team, as well as working with a supplier who will be there to support the project, will make for a smooth and successful installation.

—Schöck North America, [www.schoeck.com/en-us/home](http://www.schoeck.com/en-us/home)

## Stay Up-to-Date with the ACI Concrete Industry Calendar!

Whether you're interested in networking with industry leaders, learning a new technology, or wanting to let others know about your upcoming event, be sure to check out the ACI Events Calendar. With just a few clicks, you can connect with an event near you or post your own event to share with the world!



American Concrete Institute  
*Always advancing*

Search your Events Calendar by...



Certifications and Training



Seminars and Webinars



Events

**Search, Click, Connect!**

Visit the Events Calendar Page at  
[www.concrete.org/calendar](http://www.concrete.org/calendar)

# Comprendiendo las roturas de puente térmico estructurales

TechSpotlight

Si una losa de concreto reforzado se extiende a través de una capa aislante de la envolvente de un edificio para soportar un balcón o parapeto, ésta creará enormes aletas radiantes que pueden transferir calor del interior del edificio hacia un ambiente frío. Además de desperdiciar energía y aumentar la huella de carbono del edificio, los puntos fríos localizados en la losa de concreto bajan las temperaturas superficiales interiores, resultando en condensación que puede contribuir al crecimiento de moho y causar un daño a los acabados.

Las roturas de puente térmico estructurales se diseñan para minimizar la pérdida de calor a través de la envolvente del edificio en las conexiones entre las losas estructurales y balcones, parapetos o bordes de losas. Los sistemas de rotura térmica típicamente comprenden una capa aislante de poliestireno de 76 mm (3 pulg.) de espesor que coincide con la profundidad de la losa de concreto y se instala alineada con la capa aislante dentro de la envolvente del edificio (vea la Fig. 1).

Cada módulo tiene barras de refuerzo con secciones rectas y curvas para transferir fuerzas de flexión y cortante a través del aislamiento. Las barras de refuerzo son de acero inoxidable, que tiene aproximadamente un tercio de la conductividad del acero estructural. Dado que soportan fuerzas de cortante, los módulos están etiquetados para indicar la cara exterior del aislamiento. La mayoría de los fabricantes de rotura de puente térmico proporcionan servicios de ingeniería especializados, diseñando la rotura de puente térmico en función de las fuerzas suministradas por el ingeniero responsable del proyecto. Para construcciones en zonas de riesgo sísmico, se suministrarán módulos adicionales, específicamente diseñados para resistir el movimiento lateral, así como las fuerzas de levantamiento.

**Fig. 1:** Las roturas de puente térmico estructurales son relativamente ligeras y pueden ser instaladas por una persona siguiendo los manuales de instalación del producto e ilustraciones detalladas. Los extremos alternados de cada módulo se conforman para proveer juntas machihembradas y asegurar una instalación rígida y continua. La parte superior azul de cada módulo es un cabezal de polímero de protección (también hay disponibles cortafuegos). Nota: Las barras blancas en la foto son barras de polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP)



## Instalaciones de Balcones

Las roturas de puente térmico pueden instalarse en el sitio de proyecto para aplicaciones de colados en sitio o pueden instalarse en elementos de balcones de concreto premezclado en una fábrica y posteriormente ser transportadas al sitio de trabajo.

Los módulos de rotura de puente térmico típicamente se envían en longitudes estándar de alrededor de 1 m (3.28 ft). Longitudes más pequeñas pueden crearse cortando a través de la capa de aislamiento utilizando una sierra de mano (Fig. 2), cuidando evitar cortar barras de refuerzo y módulos de compresión.



*Fig. 2: Un módulo de ruptura de puente térmico puede cortarse con serrucho de manera manual en caso de ser necesario*

Durante la instalación, los módulos de rotura de puente térmico se colocan sobre la cimbra de la losa en un hueco preparado entre la losa u las barras de refuerzo del balcón (Fig. 3(a)). Las barras de tensión se atan entonces a los castillos de acero de refuerzo en cada lado. El concreto se coloca hasta la superficie superior de la rotura de puente térmico (Fig. 3(b)).

Las roturas de puente térmico pueden configurarse para acomodar desniveles en balcones, ductos dentro de las losas, y membranas impermeables. Siempre es mejor contactar al productor de la rotura de puente térmico para determinar la mejor manera de resolver los problemas de puenteo térmico en proyectos específicos.



*Fig. 3: Roturas de puente térmico estructurales en balcones: (a) durante la colocación del concreto del balcón, y (b) después de la colocación del concreto del balcón y de la losa. Nota: Los módulos se instalan con la placa superior al ras de la estructura exterior de concreto. Las barras blancas son barras de GFRP.*

## Instalaciones de Parapetos

Las roturas de puente térmico para parapetos también consisten en un bloque de aislamiento perforado por barras de acero de refuerzo. Las barras que se proyectan por debajo del aislamiento se fabrican con dobles a 180 grados que serán colados dentro de la losa de azotea, y las barras que se proyectan sobre el aislamiento se extienden verticalmente para ser coladas dentro del parapeto (Fig. 4).



*Fig. 4: Se instalan roturas de puente térmico para parapetos en las cimbras de madera verticales de parapetos y se atan a las barras de refuerzo horizontales. Las barras de refuerzo se fabrican para transferir tanto adherencia como cortante a través de la capa de aislamiento.*



## Instalaciones de Losas Post -Tensadas

Las roturas de puente térmico también pueden instalarse en losas post-tensadas con algo de planeación avanzada considerando la colocación de los extremos vivos para permitir acceso para el conector. El equipo de diseño debe contactar al fabricante de la rotura de puente térmico temprano en el proceso de diseño para discutir soluciones posibles. En edificios con balcones discretos, puede ser posible localizar los extremos vivos de los tendones en los huecos entre balcones. En edificios con balcones continuos, se pueden usar bloqueos para acceder a los extremos vivos de los tendones (Fig. 5). Después de aplicar tensión, estas áreas pueden llenarse con concreto o con aislamiento rígido y sellarse con mortero.

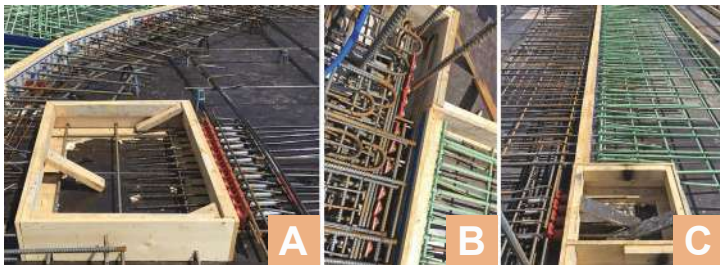


Fig. 5: Las roturas de puente térmico estructurales pueden ser instaladas en losas post-tensadas: (a) un bloqueo dentro de la losa, (b) una rotura de puente térmico en los extremos muertos de los tendones; y (c) un bloqueo dentro de un balcón, en el último caso, la abertura puede llenarse usando aislamiento rígido y concreto.

## Conexiones de Concreto a Acero

Las roturas de puente térmico también están disponibles para conectar balcones estructurales de acero a losas de concreto, incluyendo la reacomodación de un balcón en una estructura existente. En un caso, las barras de refuerzo de rotura de puente térmico son ancladas en huecos perforados inyectados con un adhesivo químico, y las superficies de las roturas de puente térmico son selladas con sellador impermeable y un mortero sin retracción. El marco de acero de cada balcón es entonces asegurado a las roturas de puente térmico con pernos.

## Planear hacia el futuro

La planeación es crucial. Es buena idea contactar al productor de las roturas de puente térmico temprano en el proceso de licitación para discutir precios y necesidades del proyecto, incluyendo programar entregas para coincidir con el itinerario de construcción para cada piso.

El equipo de construcción también debe estar preparado antes de tiempo. Muchos fabricantes ofrecen información técnica, manuales de instalación, y videos en sus sitios web. Algunos también ofrecen sesiones de entrenamiento y consultas en sitio. Educar al equipo de construcción, así como trabajar con un proveedor que esté ahí para apoyar al proyecto, permitirán lograr una instalación suave y exitosa.

---Schöck North America, [www.schoeck.com/en-us/home](http://www.schoeck.com/en-us/home)

La traducción de este artículo correspondió al Capítulo Noreste de México

*Comprendiendo las roturas de puente térmico estructurales*



Traductor:  
M.C. Francisco David Anguiano Pérez



Revisor Técnico:  
Ing. Jesús Arturo Angel Mellado