Rail Expansion Joint



ایرید

شرکت گسترش صنایع ریلی ایران



IRID

Iran Rail Industries
Development Company

درز انبساطی ریل

Rail Expansion Joint

پیشگفتار:

انقلابی در ایمنی و کارایی خطوط ریلی

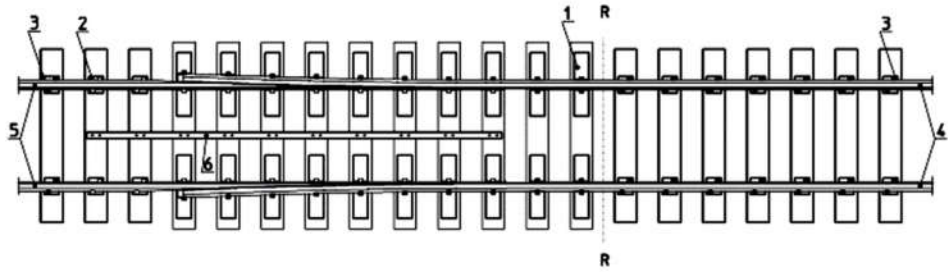
شرکت گسترش صنایع ریلی ایران (ایرید) با تکیه بر سیاست‌های کلان وزارت راه و شهرسازی در راستای افزایش سرعت، بار محوری، ایمنی و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل ریلی، موفق به طراحی و تولید سیستم درز انبساط ریلی (Rail Expansion Joint) شده است. این محصول استراتژیک برای نخستین بار در کشور توسط متخصصان داخلی طراحی و تولید شده و در یازدهمین نمایشگاه بین‌المللی حمل‌ونقل ریلی تهران (۱۴۰۳) از آن رونمایی شد؛ این دستاورد گامی بلند در جهت خودکفایی صنعت ریلی ایران محسوب می‌شود.

درز انساطی ریل (Rail Expansion Joint)

سیستم درز انبساطی ریل یکی از مهمترین سیستم های مورد استفاده در زیرساخت های حمل و نقل ریلی می باشد که جهت جبران انبساط، انقباض خطوط ریلی و حرکت سازه ها مورد استفاده قرار می گیرد و با توجه به اهمیت آن، تولید این سیستم در دستور ساخت شرکت ایرید قرار گرفت.

با توجه به اهمیت وجود این سیستم در خطوط ریلی، در حال حاضر به علت تحریم از آن به تعداد بسیار محدود و انگشت شماری در زیرساخت های حمل و نقل ریلی کشور استفاده می شود و تامین آن تا به امروز از محل واردات این محصول انجام شده است.

این سیستم جزو محصولات استراتژیک در حمل ونقل ریلی به شمار می رود که برای اولین بار در کشور توسط مهندسین و متخصصین این شرکت دانش بنیان، طراحی و تولید شده است و با تولید آن در داخل، کشور از واردات آن بی نیاز و از خروج ارز جلوگیری خواهد شد.



نمای شماتیک سیستم درز انبساطی ریل

Rail Expansion Joint



افزایش دما موجب تنش فشاری و اعوجاج ریلی و تغییر عرض خطوط ریلی گشته و انقباض در اثر سرما موجب تنش کششی در خطوط ریلی شده و درزهای جوش را با مشکل گسست مواجه می کند که با استفاده از این سیستم این تنش ها برطرف شده، خطر خروج وسایل نقلیه از ریل کاهش یافته، ایمنی و طول عمر خطوط ریلی نیز افزایش می یابد.

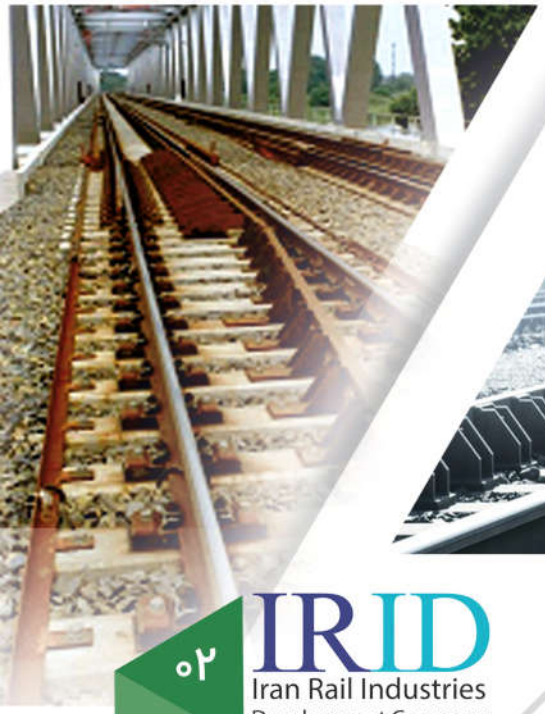
بنابراین وجود این سیستم قبل از پل ها، تونل ها، بعضاً قبل از سوزن ها بعلت عدم عملکرد صحیح ماشین سوزن و در نقاطی از خطوط که به وسیله جوش به هم متصل می گردد به دلیل وجود انبساط و انقباض و حرکت سازها ضروری می باشد.

سیستم درز انبساطی ریل دستگاهی است که اجازه حرکت نسبی طولی دو ریل مجاور هم را فراهم می آورد به گونه ای که عرض خط به هم نخورده و مسیر منحرف نگردد.

این حرکات طولی می توانند در موارد ذیل رخ دهند:

الف) در ریل های پیوسته به هم جوش شده (CWR)؛

به منظور دستیابی به سرعت های بالا در حمل و نقل ریلی و افزایش ایمنی نیاز به حذف درزهای اتصال از طریق اتصال ریل های کوتاه بهم با استفاده از روش جوشکاری و طویل نمودن ریل ها می باشد. از این رو با طویل شدن ریل ها مطابق فرمول $\Delta L=\alpha.L.\Delta T$ (ΔL، تغییرات طولی ناشی از انبساط و انقباض؛ α ضریب انبساط طولی؛ L طول ریل جوشکاری شده طویل؛ ΔT تغییرات دمایی منطقه) تغییرات طولی ایجاد شده در خطوط ریلی افزایش یافته و منجر به کمانش ریل ها می گردد. لذا استفاده از این سیستم ها در خطوط CWR (ریل های پیوسته بهم جوش شده) بسیار ضروری و حیاتی است.





ب)حرکت سازه؛

حرکت سازه در پل ها و تونل ها از طریق حرکت پایه های پل یا ستون اتفاق می افتد که منجر به حرکت ریل های واقع بر این سازه ها می گردد. فلذا استفاده از سیستم درز انبساطی ریل قبل از پل ها و تونل ها جهت رفع نقیصه حرکتی ریل ها الزامی می باشد.

ج) ترکیبی از دو حرکت فوق؛

این سیستم ها در واقع برای جلوگیری از هرگونه انحراف و یا کمانش ریل در اثر بارهای حرارتی و دینامیکی در صنایع ریلی مختلف دنیا استفاده می شوند. در سوزن ها نیز این کمانش ریل ها سبب عدم عملکرد صحیح ماشین سوزن شده که منجر به خروج از خط وسیله نقلیه عبوری و بروز حادثه در محل سوزن ها می شود.

کمانش خطوط ریلی و بهم خوردن عرض خط علاوه بر اینکه موجب بروز حوادث مختلفی می شود، گاهی برای عبور بدون حادثه از این نقاط بایستی سرعت ناوگان ریلی به شدت کاهش یابد، که این مورد نیز مشکلات عدیده ای را برای صنعت ریلی به وجود می آورد، در اغلب مواقع حتی با کاهش سرعت نیز امکان عبور و مرور از این نواحی فراهم نیست. از این رو وجود این سیستم در خطوط ریلی برای عبور و مرور ایمن و همچنین حفظ جان مسافران نقش مهمی را بر عهده دارد.

بر اساس نوع کاربرد، این سیستم ها می توانند طراحی های مختلفی داشته باشند. در حالت کلی این سیستم ها بایستی به گونه ای طراحی شوند که علاوه بر تحمل بارهای حرارتی و دینامیکی مختلف، موجبات حرکت ریل های متحرک را بدون هیچگونه برهم خوردن عرض خط فراهم آورند، و این مسأله چالش های طراحی و ماشین کاری این محصول را بالا می برد. همچنین این محصول به موجب قرار گرفتن در رده قطعات فوق ایمنی (در صورت اشکال در عملکرد سیستم، منجر به حوادث زیان بار ناگواری می شود) حساسیت و دقت بالاتری را در طراحی و تولید می طلبد.

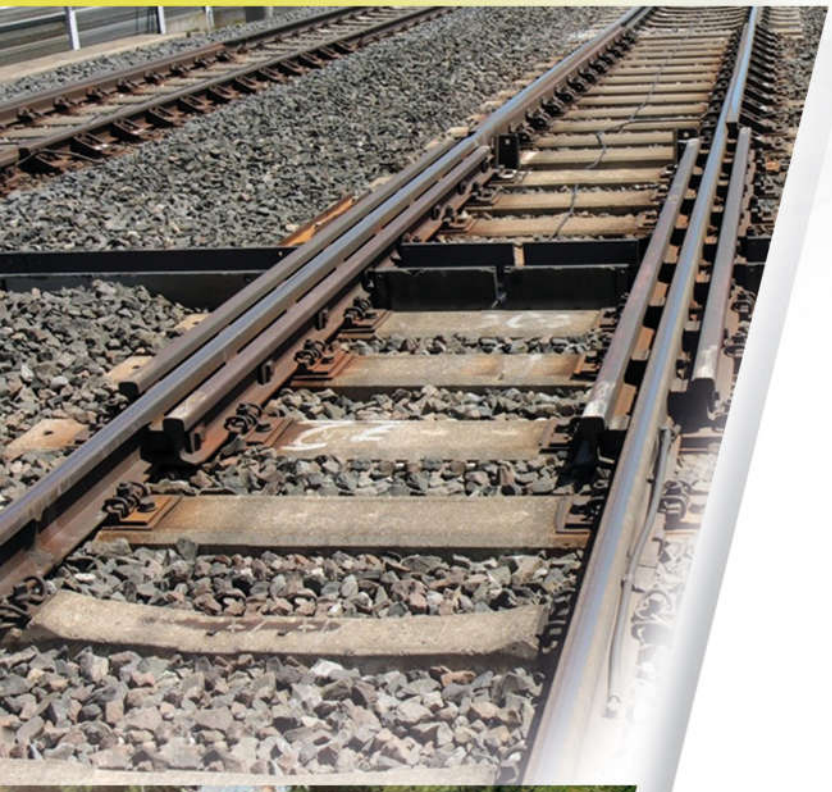
خوشبختانه شرکت گسترش صنایع ریلی ایران با بهره مندی از توان مهندسی بالا، طراحی و ساخت این سیستم را همپای رقبای جهانی انجام داده است.

از مزایای استفاده از این سیستم می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- رفع مشکل طولی ناشی از انبساط (کمانش) و انقباض (شکستکی جوش) در خطوط جوشکاری بهم پیوسته
- جلوگیری از خروج خط وسیله نقلیه عبوری و بروز حادثه به علت اعوجاج خط
- جلوگیری از عدم عملکرد صحیح ماشین سوزن به علت انبساط و انقباض خط
- رفع مشکل حرکت سازه در پل ها و تونل ها
- افزایش سرعت سیر وسایل نقلیه ریلی
- کاهش زمان جابجایی بار و مسافر
- کاهش هزینه های استهلاک خطوط
- افزایش ایمنی سیر

Rail Expansion Joint

اهداف طراحی و تولید این سیستم:





۱.ارتقای ایمنی خطوط ریلی

- کاهش خطرات ناشی از انبساط و انقباض ریل‌ها
- پیشگیری از حوادث احتمالی به‌ویژه در خطوط پرتردد

۲. بهبود کارایی و عملکرد شبکه ریلی

- افزایش سرعت مجاز حرکت قطارها
- ارتقای ظرفیت باربری خطوط

۳. کاهش هزینه‌های عملیاتی و نگهداری

- افزایش طول عمر خطوط ریلی
- کاهش نیاز به تعمیرات و بازرسی‌های مکرر

۴. تحقق خودکفایی صنعت ریلی کشور

- جایگزینی محصولات داخلی با نمونه‌های وارداتی
- توسعه دانش فنی و توان مهندسی بومی

۵. همگامی با استانداردهای بین‌المللی

- طراحی مطابق با معیارهای جهانی
- امکان بهره‌برداری در شرایط آب‌وهوایی مختلف

۶. پشتیبانی از توسعه پایدار حمل‌ونقل ریلی

- کاهش مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل
- کمک به محیط زیست از طریق توسعه ریلی

۷. تقویت اقتصاد مقاومتی

- صرفه‌جویی ارزی با کاهش واردات
- ایجاد اشتغال و رشد صنایع وابسته

ایرید
شرکت گسترش صنایع ریلی ایران



درز انبساطی ریل

چالش‌های خطوط ریلی و راه‌حل ایرید

مشکلات موجود:

- انبساط و انقباض ریل‌ها بر اثر تغییرات دما ⟪ کمانش ریل، شکست جوش، اختلال در عملکرد ماشین سوزن
- حرکت سازه‌ها در پل‌ها و تونل‌ها ⟪ اختلال در ایمنی و پایداری خط
- وابستگی به واردات به دلیل تحریم‌ها ⟪ هزینه‌های بالا و محدودیت دسترسی

راه‌حل ایرید:

سیستم درز انبساط ریلی با قابلیت جذب حرکات طولی ریل، حفظ عرض خط و پیشگیری از کمانش، طراحی شده تا:

- افزایش ایمنی و کاهش حوادث ریلی
- بهبود کارایی در خطوط CWR (ریل‌های پیوسته به هم جوش‌شده)
- کاهش هزینه‌های نگهداری و افزایش طول عمر خطوط

کاربردهای حیاتی سیستم درز انبساط ریلی

۱.خطوط CWR (ریل‌های پیوسته به هم جوش‌شده):

- جبران تغییرات طولی ناشی از انبساط/انقباض با فرمول:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

- جلوگیری از کمانش و شکست جوش.

۲. پل‌ها و تونل‌ها:

- جذب حرکت سازه‌ها و پایه‌های پل.

۳. نقاط حساس مانند سوزن‌ها:

- جلوگیری از اختلال در عملکرد ماشین سوزن و کاهش سرعت اجباری.

Rail Expansion Joint

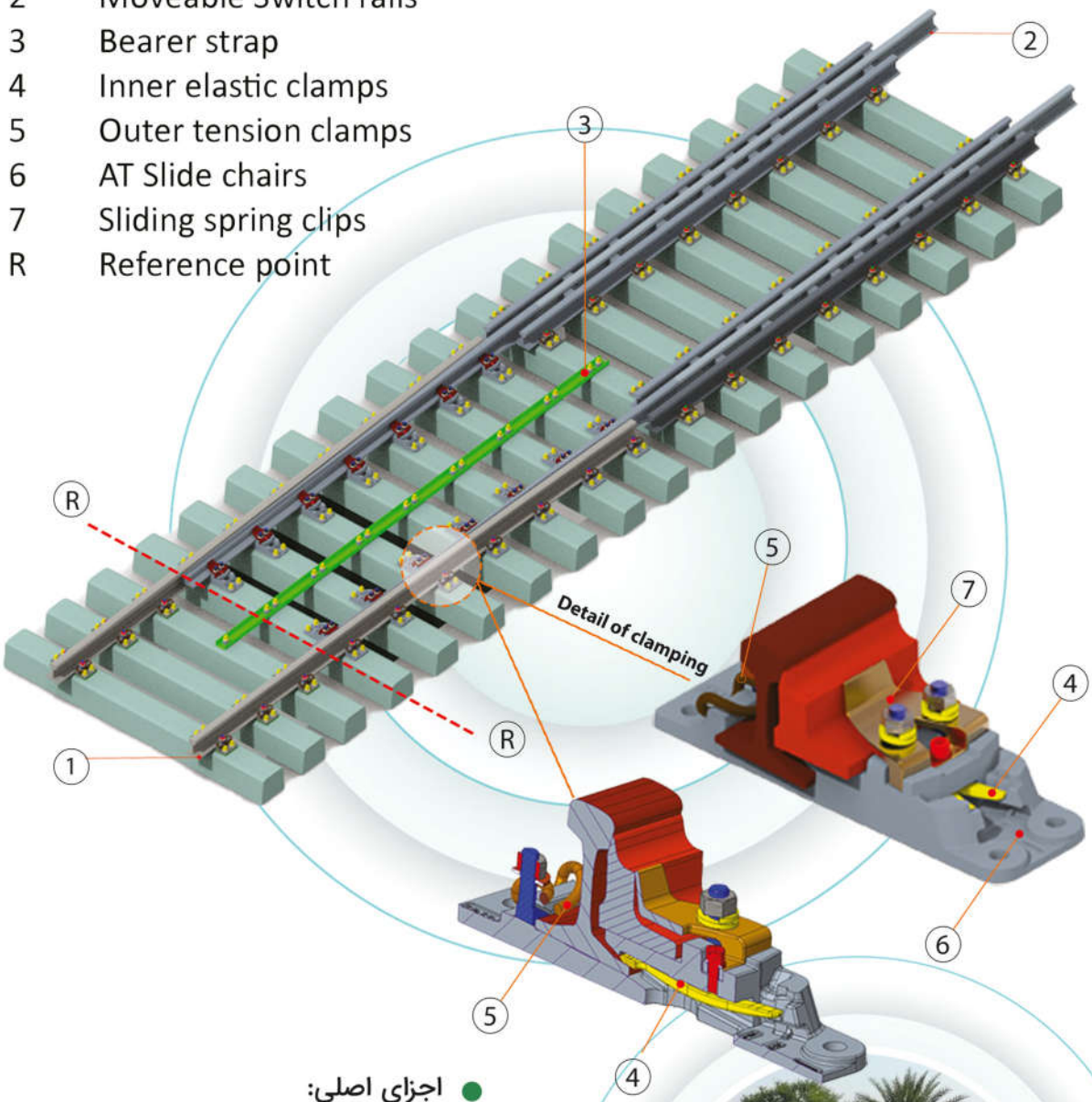


IRID
Iran Rail Industries
Development Company

ویژگی‌های فنی و طراحی

Key

1	Fixed Stock rails
2	Moveable Switch rails
3	Bearer strap
4	Inner elastic clamps
5	Outer tension clamps
6	AT Slide chairs
7	Sliding spring clips
R	Reference point



- **اجزای اصلی:**
  - اسلایدچیر، بست‌های استاندارد
  - ریل‌های پهلویی ثابت و زبانه متحرک
  - تسمه حامل و نقطه مرجع
- **نوآوری‌ها:**
  - مقاومت در برابر خستگی و سایش
  - قابلیت تنظیم دقیق برای حرکات طولی



IRID
Iran Rail Industries
Development Company



چرا ایرید؟

- **تخصص بومی:** طراحی توسط مهندسان ایرانی با دانش روز دنیا
- **تضمین کیفیت:** آزمون‌های سخت‌گیرانه مطابق با استانداردهای UIC و EN
- **پشتیبانی فنی:** خدمات نصب و مشاوره، توسط تیم متخصص

evelopment Company

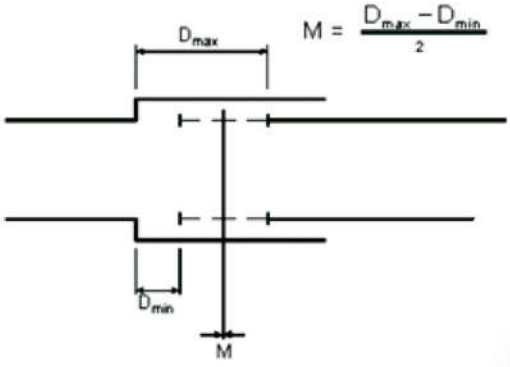


xpansion Joint

www.iridco.ir

مشخصات فنی درز انبساطی ریل ساخته شده در ایرید:

- Type of expansion:
Expansion switch with movable switch rails (fixed stock rails)
- Track gauge:
1435 mm
- Laying:
1/20
- Sleeper:
Wooden or concrete
- Type of stock rail:
60E1, EN1-13674
- Type of switch rail:
60E1A1, EN2-13674
- Stock rails grade:
R350HT, EN1-13674
- Switch rails grade:
R350HT, EN2-13674
- Axle load:
25 tons
- Fastening system:
Inner and outer elastic clip
- Speed:
Local track speed
- Length in mean position:
11434 mm
- Expansion opening:
±150 mm
- Suitable for:
Ballasted track and slab track
- Design and manufacture Standard:
Based on EN8-13232



Key

D_{min}	minimum gap
D_{max}	maximum gap
M	mean position





IRID

Iran Rail Industries Development Company



دفتر تهران:

بلوار کشاورز، خیابان نادری، نرسیده به خیابان طالقانی، پلاک ۲، طبقه دوم، واحد ۳۰۷

۰۲۱ - ۸۸ ۹۹ ۵۱ ۷۶

۰۲۱ - ۸۸ ۹۹ ۵۱ ۷۹

۰۴۱۳۳۸۶۳۴۵۴

کارخانه:

تبریز، منطقه صنعتی قراملک، روبروی پمپ ایران، پلاک ۱۴۳

www.iridco.ir

info@iridco.ir

۰۴۱ - ۳۲ ۹۰۰ ۷۰۰

iridco.ir

۰۴۱ - ۳۲ ۸۶ ۳۴ ۵۴