

## فصل اول

### هدف کلی فصل:

آشنایی اولیه با خودکشی ریل باس و سرویس و نگهداری پیشگیرانه

حسن جمعدار  
میلاذ محبتی

مجید حمزه نژاد  
علیرضا گودرزی

تهیه کنندگان:

اهداف رفتاری (جزئی)

پس از مطالعه این فصل از فراگیر انتظار می رود که:



زمان (ساعت)	
عملی	تئوری

## آزمون فصل اول: (تئوری و عملی)

- ۱- مقدمه ----- ۶
- ۲- ترکیب بندی ریل باس ----- ۷
- ۱-۲- چیدمان واگن های ریل باس ----- ۷
- ۲-۲- شماره گذاری ریل باس ----- ۹
- ۳-۱- اجزای اصلی ریل باس ----- ۹
- ۱-۳- بوژی ----- ۱۰
- ۲-۳- سیستم ترمز ----- ۱۴
- ۳-۳- قلاب (کوپلر) ----- ۱۸
- ۴-۳- موتور ترکشن ----- ۱۹
- ۵-۳- گیربکس فویت ----- ۲۳
- ۵-۳- مجموعه هیدرواستاتیک ----- ۲۴
- ۶-۳- مولد برق (APU) ----- ۲۵
- ۷-۳- تجهیزات الکتریکی ----- ۲۸
- ۴- سرویس و نگهداری ریل باس ----- ۴۰
- ۵- علایم اختصاری ریل باس ----- ۴۱

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱ شماتیک قرارگیری واگن‌های ریل‌باس (واگن A شکل بالا، واگن B شکل پایین)..... ۸
- شکل ۲ نمایی از ریل‌باس و چیدمان واگن‌ها در کنار یکدیگر..... ۸
- شکل ۳ نمای ایزومتریک یکی از بوژی‌های نصب شده بر روی ریل‌باس..... ۱۰
- شکل ۴ نمایی از زیر بوژی ریل‌باس به همراه تجهیزات همراه..... ۱۱
- شکل ۵ سیستم تعلیق اولیه (سمت چپ) و تعلیق ثانویه (سمت راست)..... ۱۲
- شکل ۶ ویلست..... ۱۲
- شکل ۷ نازل و مجموعه روغن زن..... ۱۳
- شکل ۸ نازل شن پاش..... ۱۳
- شکل ۹ ترمز اضطراری مسافری (سمت راست) - ترمز اضطراری واگن و اهرم مستر کنترلر (شکل وسط) - اهرم ترمز پارک (شکل سمت چپ)..... ۱۴
- شکل ۱۰ مجموعه ایردرایر به همراه کمپرسور هوا..... ۱۵
- شکل ۱۱ موقعیت قرارگیری شیرهای ترمزی واگن A..... ۱۵
- شکل ۱۲ موقعیت قرارگیری شیرهای واگن B..... ۱۷
- شکل ۱۳ کوپلر اتوماتیک ریل‌باس..... ۱۸
- شکل ۱۴ کوپلرهای نیمه ثابت..... ۱۸
- شکل ۱۵ محل قرارگیری موتور ترکشن به همراه سیستم توربوپک..... ۱۹
- شکل ۱۶ نمایی از موتور ترکشن (MAN)..... ۲۱
- شکل ۱۷ نمایی از مخزن سوخت واگن A..... ۲۲
- شکل ۱۸ نمایی از مخزن سوخت واگن B..... ۲۲
- شکل ۱۹ نمایی از گیربکس فویت..... ۲۴
- شکل ۲۰ فن‌های خنک‌کننده هیدرواستاتیک..... ۲۴
- شکل ۲۱ از چپ به راست: مخزن خنک‌کننده، پمپ هیدرواستاتیک، ترموستات HT&LT..... ۲۵
- شکل ۲۲ اجزای APU..... ۲۶
- شکل ۲۳ تابلوی اصلی (شکل سمت چپ) - تابلوی کمکی (شکل سمت راست)..... ۲۶
- شکل ۲۴ محل قرارگیری لامپ‌های فلورسنت..... ۲۹
- شکل ۲۵ چراغ مطالعه (سمت راست) - چراغ‌های جلو و عقب (سمت چپ)..... ۳۰
- شکل ۲۶: یک مجموعه کامل باتری..... ۳۰
- شکل ۲۷: مجموعه باتری شارژر (شکل راست) - برد IGBT, GDU، مقاومت‌های شارژ و دشارژ..... ۳۱
- شکل ۲۸ PAU و AAU (سمت راست) - آمپلی‌فایر (سمت چپ)..... ۳۲

شکل ۲۹ بلندگو(شکل راست) - میکروفن اضطراری سالن مسافری(شکل وسط) - هندست(شکل چپ).....	۳۲
شکل ۳۰ نمایشگر اطلاعات مسافرین(PIB)(سمت راست) - نمایشگر نشان دهنده مقصد (سمت چپ).....	۳۳
شکل ۳۱ نمایشگر پیشانی نشان دهنده مقصد(سمت راست) - کنترلر نمایش اطلاعات(IDC)(سمت چپ).....	۳۳
شکل ۳۲ میز راهبری .....	۳۴
شکل ۳۳ مستر کنترلر .....	۳۵
شکل ۳۴ اسپید رکوردر .....	۳۶
شکل ۳۵ آرایش سیستم دوربین مدار بسته .....	۳۷
شکل ۳۶ سرور(شکل راست) - نمایشگر(شکل چپ).....	۳۷
شکل ۳۷ ضبط کننده(شکل راست) - دوربین(شکل چپ) .....	۳۷
شکل ۳۸ آرایش تابلوهای <b>LJB</b> .....	۳۸
شکل ۳۹ آرایش سیستم <b>TMS</b> .....	۳۸
شکل ۴۰ اجزای <b>TMS</b> .....	۳۹

## فهرست جداول

جدول ۱ مشخصات ریل باس ها .....	۷
جدول ۲ نام گذاری ریل باس .....	۹
جدول ۳ موقعیت و برجسب روی شیرهای واگن A .....	۱۶
جدول ۴ موقعیت و برجسب روی شیرهای واگن B .....	۱۷
جدول ۵ مشخصات موتور مان(MAN) .....	۲۰
جدول ۶ برخی مشخصات گیربکس فویت .....	۲۳
جدول ۷ برخی مشخصات سیستم هیدرواستاتیک .....	۲۵
جدول ۸ مشخصات فنی موتور پرکینز .....	۲۷
جدول ۹ مشخصات ژنراتور .....	۲۸
جدول ۱۱: برنامه سرویس های دوره ای ریل باس .....	۴۰
جدول ۱۲ قسمتی از چک لیست T2 پاورپک .....	۴۰

## ۱- مقدمه

یکی از انواع ادوات ریلی که در جهان امروز و در حمل و نقل مسافر در کشورها مورد استفاده قرار می گیرد قطارهای خودکشش حومه ای می باشد که برای انتقال مسافرین شهرهای نزدیک به کلان شهرها و حومه شهرهای بزرگ استفاده می شود. از آنجایی که این قطارها دارای چیدمان صندلی مشابه اتوبوس هستند به قطارهای اتوبوسی و یا RAILBUS معروف می باشند.

این قطارها دارای سیستم رانش مستقل برقی یا دیزلی هستند و برای جابه جایی نیازی به لکوموتیو ندارند و اصطلاحاً خود کشش می باشند. تداوم حرکتی، بار متغیر ناشی از تعداد مسافرین و شیب و فراز مسیر موجب گردیده تا تکنولوژی پیشرفته ای در تجهیزات این قطارها تعبیه گردد.

ریل باس ارم مجهز به دو تیپ موتور دیزل (کشنده و تولید کننده برق)، سیستم بوژی با سرعت نسبتاً بالا، و سیستم های رفاهی نظیر تهویه مطبوع و سرویس بهداشتی با مخزن سپتیک (توالت بسته) و سیستم اعلان مسافر بوده و انتقال قدرت هیدرواستاتیکی برای نرمی حرکت و آسایش مسافرین از امکانات منحصر بفرد این ادوات است.

سیستم دارای قابلیت حرکت در دوسمت با بهره گیری از دوکابین می باشد که قدرت مانور و سرعت جابه جایی در این قطارها را می توان به راحتی با چابکی قطارهای مترو ولی در مسیر های طولانی تر مقایسه نمود.

استفاده مداوم از قطارهای مذکور مستلزم نگهداری مستمر و انجام تعمیرات برنامه ریزی شده و پیشگیرانه است تا از توقف ها و تاخیرات و کندی سیر آن که منجر به بروز عدم رضایت مشتریان می شود جلوگیری گردد و مسافرینی که روی برنامه حرکتی آن برنامه های زندگی خود را تنظیم می کنند دچار آسیب های روحی - روانی و مادی نگردند.

ضروری است با توجه به سطح تکنولوژی این قطارها ساختاری مناسب و متناسب این اقدام را بعهدده گیرد تا متضمن بهره برداری بهینه باشد.

تعمیرات مقرر کوتاه، میان و بلند مدت این قطارها به نحوی از سوی سازنده طراحی می گردد که با انجام به موقع آن ها حداکثر بهره برداری از این قطارهای گران قیمت صورت پذیرد. همچنین تکنسین های فنی با توجه به مسیرهای این قطار (که عموماً از بخشی از فضای شهری عبور می کنند که مخاطرات زیادی برای این قطارها دارد) باید به نحوی تجهیز گردند تا خرابی ها های ناشی از سوانح و خرابی های اتفاقی را در کوتاه ترین زمان ممکن تعمیر، اصلاح و رفع نمایند.

با توجه به اینکه از عمر ورود این مدل قطارها به کشور زمان زیادی سپری نگردیده است ایجاد یک پایگاه مجهز برای انجام امور تعمیر و نگهداری قطارهای خود کشش و گردآوری متخصصین یک امر ضروری و مبرم می باشد.

تهیه ابزار و تجهیزات و انبارش قطعات تند مصرف و ایجاد زنجیره تامین مناسب با استفاده از توانمندی ساخت داخل و استانداردهای نت جهانی از جمله نیازهای این سطح از نگهداری و تعمیرات می باشد.

برخی از مشخصات شاخص ریل باس ها در جدول ۱ آورده شده است:

اندازه	مشخصه
۱۲۰	ماکزیمم سرعت (کیلومتر بر ساعت)
۶۰	وزن حدودی A-Car (تن)
۴۷/۳	وزن حدودی B-Car (تن)
۸۴	ظرفیت مسافر هر واگن (نفر)
۲۷/۵۸۰	ابعاد A-Car (میلی متر)
۲۶/۶۰۰	ابعاد B-Car (میلی متر)
۲/۸۷۰	عرض واگن (میلی متر)
۴/۰۵۰	ارتفاع واگن از بالای ریل (میلی متر)

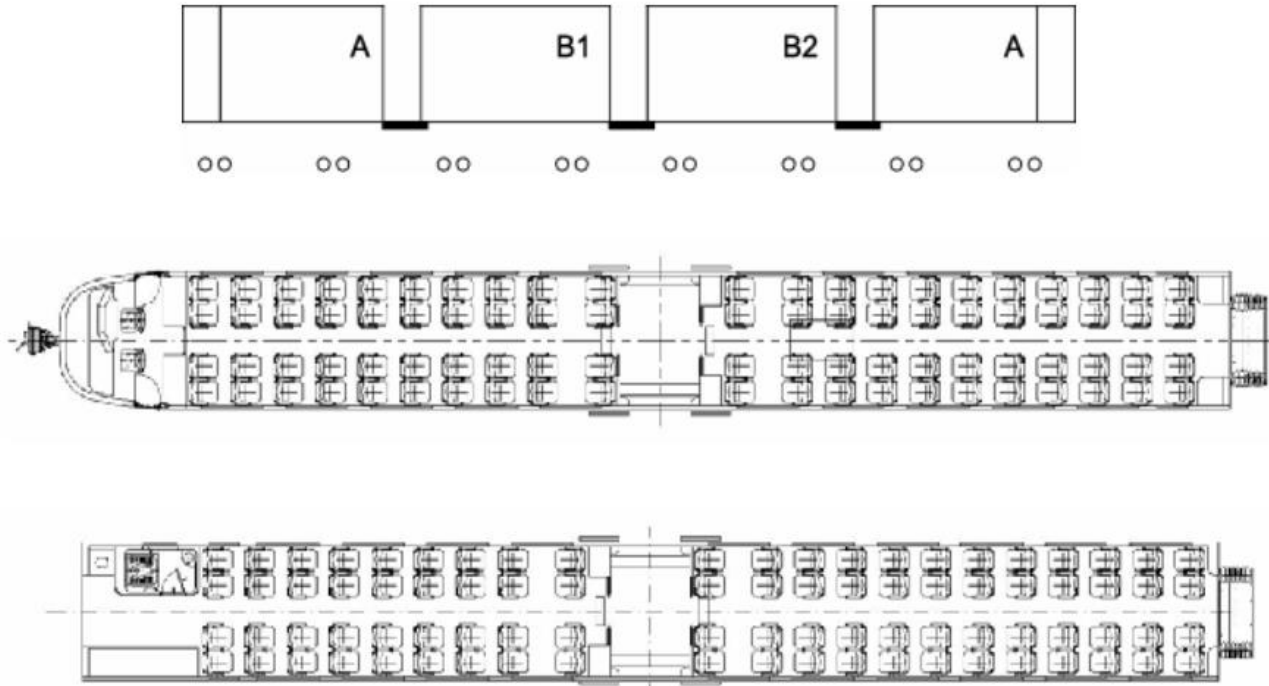
جدول ۱ مشخصات ریل باس ها

## ۲- ترکیب بندی ریل باس

### ۱-۲ چیدمان واگن های ریل باس

ریل باس از دو نوع واگن، به نام های واگن A-Car و واگن B-Car تشکیل شده است. واگن A-Car در ابتدا و انتهای ریل باس قرار گرفته و واگن B-Car در بین این دو واگن قرار می گیرد. بنابراین هر رام ریل باس دارای دو واگن A-Car و دو واگن B-Car می باشد.

واگن A شامل کابین راننده، بخش مسافری و قسمت بین واگنی (Gangway) است. واگن B شامل بخش مسافری، سرویس بهداشتی و قسمت بین واگنی (Gangway) است. چیدمان قرارگیری واگن‌های ریل باس در شکل ۱ به صورت شماتیک نشان داده شده است.



شکل ۱ شماتیک قرارگیری واگن‌های ریل باس. (واگن A شکل بالا، واگن B شکل پایین)



شکل ۲ نمایی از ریل باس و چیدمان واگن‌ها در کنار یکدیگر



## ۲-۲ شماره گذاری ریل باس

نام گذاری ریل باسها از روی عددی که بر روی واگن A درج شده انجام شده است. روی هر کدام از واگن‌ها عددی خاص درج شده است که منطق آن‌ها در جدول ۲ مشاهده می‌گردد.

A-CAR [AF-Bogie] [AR-Bogie]		B1-CAR [BF-Bogie] [BR-Bogie]		B2-CAR [BF-Bogie] [BR-Bogie]		A-CAR [AF-Bogie] [AR-Bogie]	
شماره اختصاصی واگن	شماره درج شده روی واگن A (واگن ابتدایی)	شماره اختصاصی واگن	شماره درج شده روی واگن B	شماره اختصاصی واگن	شماره درج شده روی واگن B	شماره اختصاصی واگن	شماره درج شده روی واگن A (واگن انتهایی)
۱۱۵	۸۰۰۶۰۱۵	۲۱۵	۲۱۰۶۰۱۵	۳۱۵	۲۱۰۶۰۴۵	۴۱۵	۸۰۰۶۰۴۵
۱۱۶	۸۰۰۶۰۱۶	۲۱۶	۲۱۰۶۰۱۶	۳۱۶	۲۱۰۶۰۴۶	۴۱۶	۸۰۰۶۰۴۶
۱۱۷	۸۰۰۶۰۱۷	۲۱۷	۲۱۰۶۰۱۷	۳۱۷	۲۱۰۶۰۴۷	۴۱۷	۸۰۰۶۰۴۷
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
۱۳۰	۸۰۰۶۰۳۰	۲۳۰	۲۱۰۶۰۳۰	۳۳۰	۲۱۰۶۰۶۰	۴۳۰	۸۰۰۶۰۶۰
۱۳۱	۸۰۰۶۰۶۱	۲۳۱	۲۱۰۶۰۶۱	۳۳۱	۲۱۰۶۰۶۹	۴۳۱	۸۰۰۶۰۶۹
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
۱۳۶	۸۰۰۶۰۶۶	۲۳۶	۲۱۰۶۰۶۶	۳۳۶	۲۱۰۶۰۷۴	۴۳۶	۸۰۰۶۰۷۴

جدول ۲ نام گذاری ریل باس

در واحد تعمیرات قطارهای خودکشش ریل باس، از شماره اختصاصی واگن که در جدول ۲ آمده است به طور معمول استفاده می‌گردد. عدد اول این عدد سه رقمی، نشان دهنده عدد واگن (واگن ۱، ۲، ۳ یا ۴) و دو عدد بعدی شماره ریل باس است (۱۵، ۱۶ و ...). همچنین دو عدد آخر شماره درج شده روی واگن A و B ابتدایی نیز نشان دهنده شماره ریل باس است. به شماره‌های درج شده روی واگن A و B انتهایی، عدد ۳۰ میبایست کم شود (برای ریل باس‌های ۳۱ به بعد، عدد ۳۰ باید از واگن‌های ابتدایی کم شده و عدد ۳۸ نیز باید از عدد واگن‌های انتهایی کم شود)

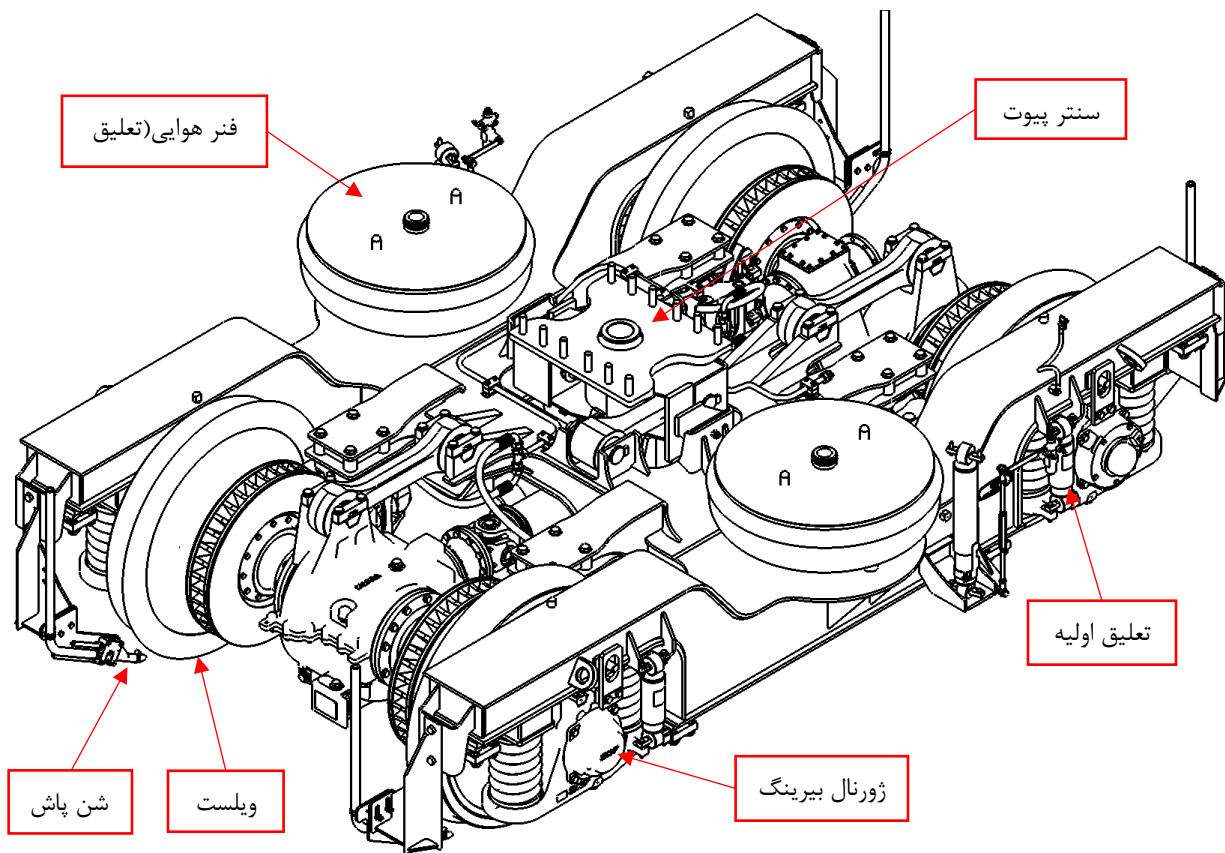
## ۳- اجزای اصلی ریل باس

ریل باس‌ها نیز همانند سایر قطارها از اجزای متعددی شکل گرفته شده‌اند که در ادامه با اصلی‌ترین این قطعات و مجموعه‌ها آشنا خواهیم شد.

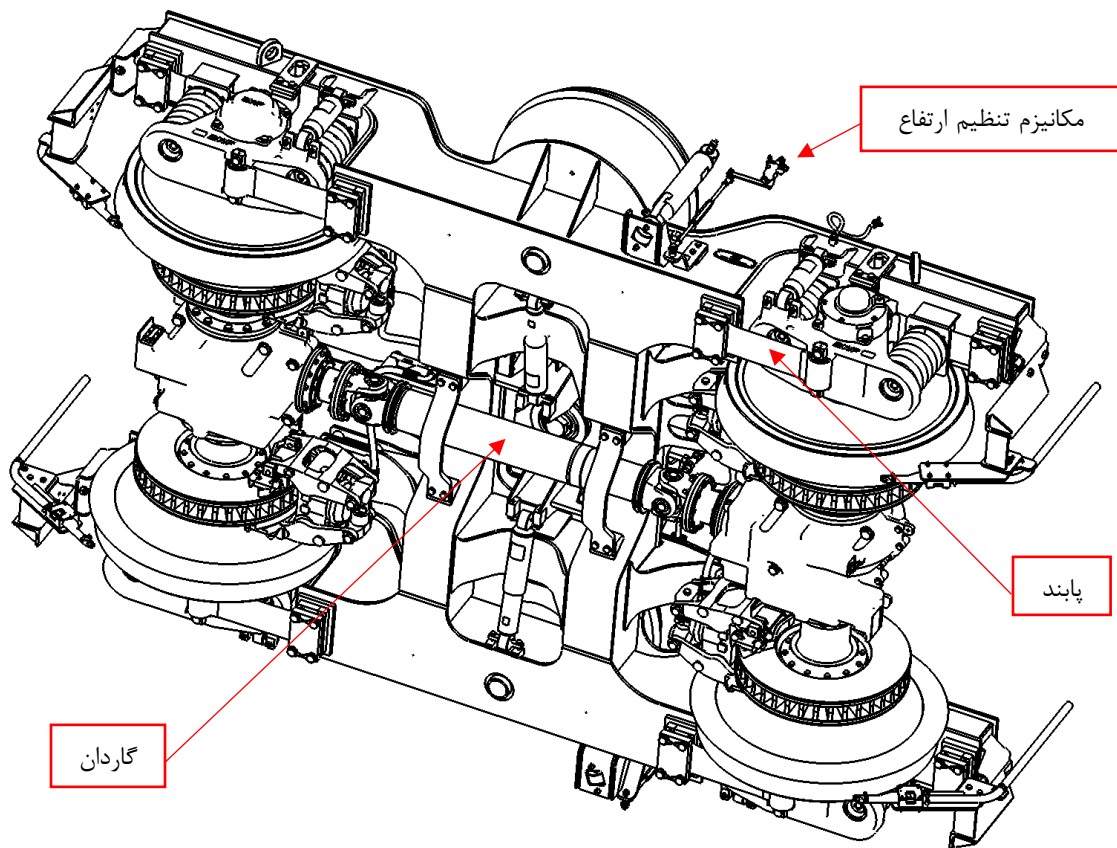
### ۱-۳ بوژی

#### ۱-۱-۳ مقدمه

به حرکت درآوردن قطار و دمپ کردن ضرباتی که از طرف ریل به ریل باس وارد می‌گردد، همگی از طریق بوژی کنترل و هدایت می‌شوند. قسمت بدنه و واگن‌های ریل باس هر کدام بر روی دو بوژی قرار گرفته‌اند. شکل ۳ و شکل ۴ یکی از بوژی‌های ریل باس را با جزئیات قطعاتی که بر روی این بوژی نصب شده‌اند را نشان می‌دهند.



شکل ۳ نمای ایزومتریک یکی از بوژی‌های نصب شده بر روی ریل باس



شکل ۴ نمایی از زیر بوژی ریل باس به همراه تجهیزات همراه

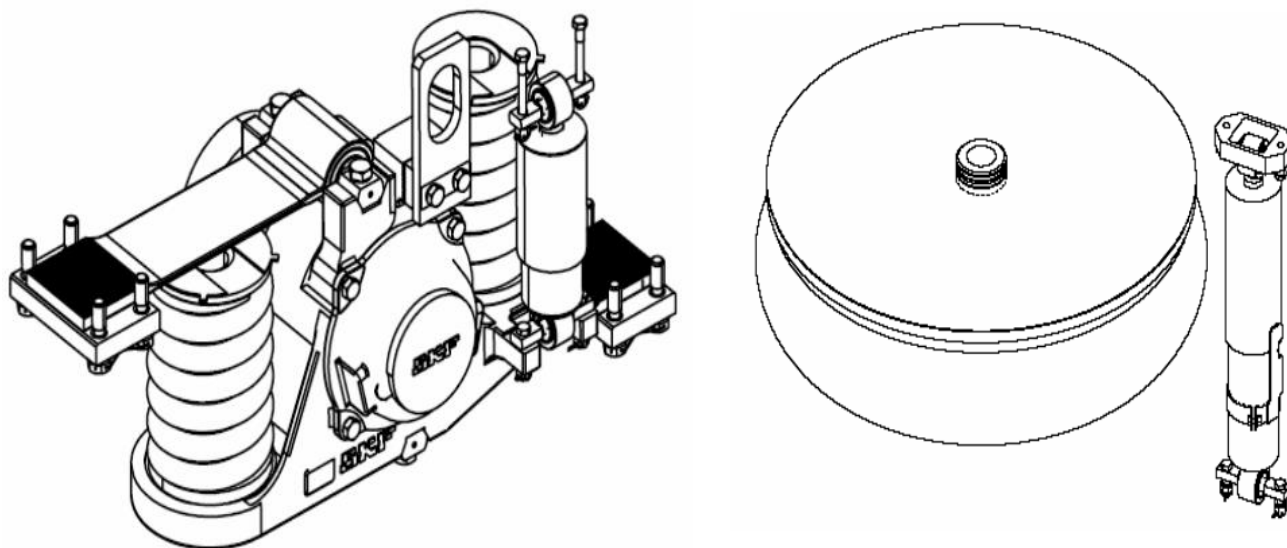
قطعاتی مختلف مانند ویلست، سنسور تاکو، قطعات ترمزی، تجهیزات تنظیم ارتفاع (Leveling Valve) و ... همگی بر روی بوژی نصب می گردند که در ادامه به مهم ترین این قطعات پرداخته می شود.

### ۳-۱-۲ سیستم تعلیق

در راستاهای مختلفی برای دمپ کردن نیروها و ارتعاشات از انواع دمپرها و ضربه گیرها استفاده شده است. بر روی ریل باس دو سیستم تعلیق با نام های سیستم تعلیق اولیه و ثانویه قرار گرفته است.

تعلیق اولیه شامل: دو فنر مارپیچی و دو فنر شمشی به همراه یک دمپر عمودی بوده که مابین جعبه یاتاقان و فریم بوژی می باشد.

تعلیق ثانویه شامل: دو فنر هوایی به همراه دمپر عمودی می باشد. در شکل ۵ نمایی از هر دو سیستم تعلیق مشاهده می گردد.



شکل ۵ سیستم تعلیق اولیه (سمت چپ) و تعلیق ثانویه (سمت راست)

### ۳-۱-۳ ویلست

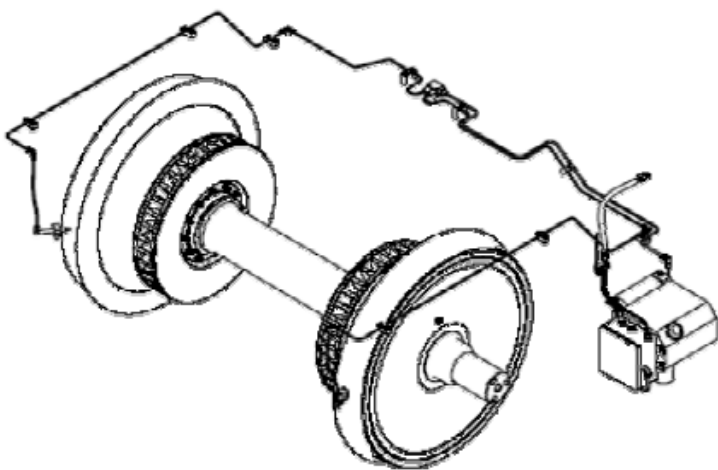
مجموعه چرخ و محور که به آن ویلست نیز گفته می‌شود از چرخ، محور، یاتاقان سرمحور و جعبه یاتاقان (ژورنال باکس) تشکیل شده است. چرخ‌های ریل باس دارای قطر ۹۲۰ میلی‌متر بوده که به علت سایشی که بین چرخ و ریل وجود دارد تا ۸۴۰ میلی‌متر نیز قابلیت استفاده دارد. هر بوژی دارای چهار چرخ بوده که از طریق محورها دو به دو به هم وصل می‌شوند. برای مهار نیروی شعاعی و نگه داشتن محور، از یاتاقان‌های سرمحور استفاده می‌شود. این یاتاقان‌ها در جعبه یاتاقان تعبیه شده‌اند و چرخ‌ها را به سیستم تعلیق اولیه متصل می‌کنند.



شکل ۶ ویلست

### ۳-۱-۴ روغن زن فلنج چرخ

برای کاهش سایش بین ریل و چرخ‌های ریل باس، از روغن استفاده می‌شود. این روغن از طریق روغن زن فلنج تزریق می‌شود. این مجموعه از پمپ روغن، مسیره‌های لوله کشی و نازل تشکیل شده است.



شکل ۷ نازل و مجموعه روغن زن

### ۳-۱-۵ شن پاش

برخی موارد برای بیشتر کردن اصطکاک بین چرخ و ریل و جلوگیری از لیز خوردن چرخ از شن استفاده می‌شود. این شن با استفاده از شن پاش بر روی ریل تزریق می‌شود.



شکل ۸ نازل شن پاش

### ۲-۳ سیستم ترمز

در مجموعه ترمز به علت وجود حساسیت کار، از روش‌های مختلفی استفاده شده است. انواع ترمزهای مورد استفاده در ریل باس به قرار زیر است:

ترمز سرویس (Service Brake)، ترمز پارک (Parking Brake)، ترمز اضطراری (Emergency Brake)، ترمز اتوماتیک، ترمز توقف و ترمز نگهدارنده



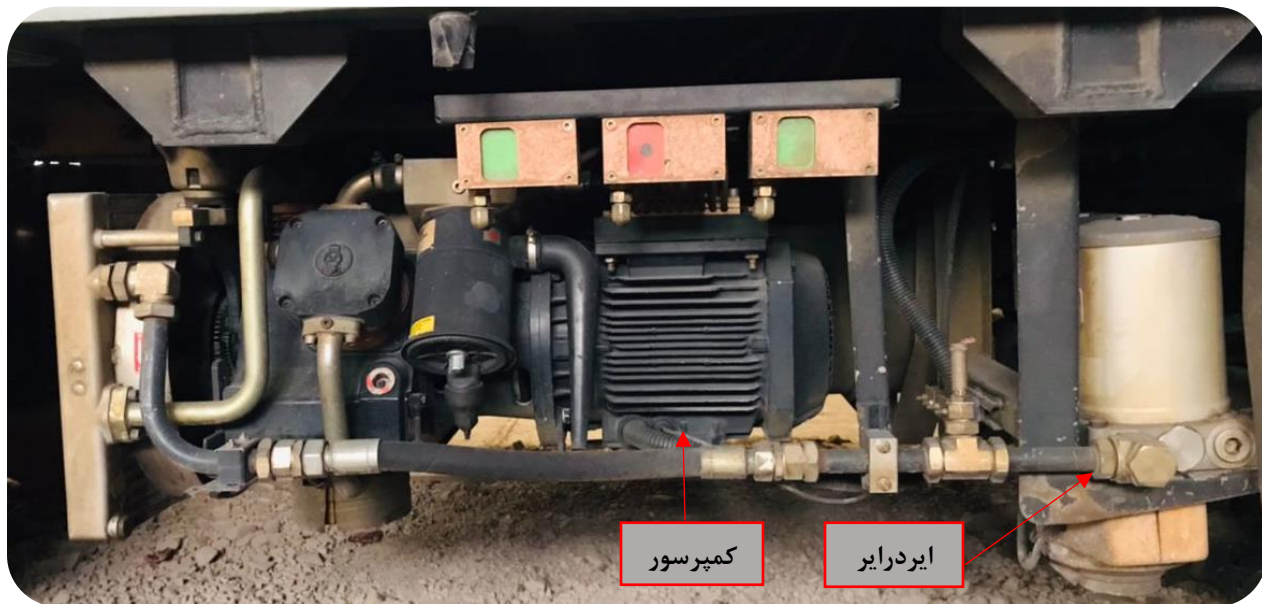
شکل ۹ ترمز اضطراری مسافری (سمت راست) - ترمز اضطراری واگن و اهرم مستر کنترلر (شکل وسط) - اهرم ترمز پارک (شکل سمت چپ)

### ۱-۲-۳ تجهیزات تأمین هوا

برخی از ترمزهای به کار رفته در ریل باس به صورت پنوماتیک یا الکتروپنوماتیک هستند. بدین منظور نیازست تا هوای فشرده برای این مدارات تأمین گردد.

اجزای اصلی سیستم تأمین هوا شامل: کمپرسور هوا و ایر درایر (خشک کن هوا) می‌باشد. فشرده سازی هوا و به جریان انداختن هوای فشرده توسط کمپرسور انجام می‌شود.

جهت تأمین هوای فشرده و استانداردسازی میزان رطوبت موجود در هوا از تجهیزاتی به نام ایر درایر استفاده می‌شود. ایردرایر شامل دو برجک خشک کن با مواد جاذب رطوبت است.

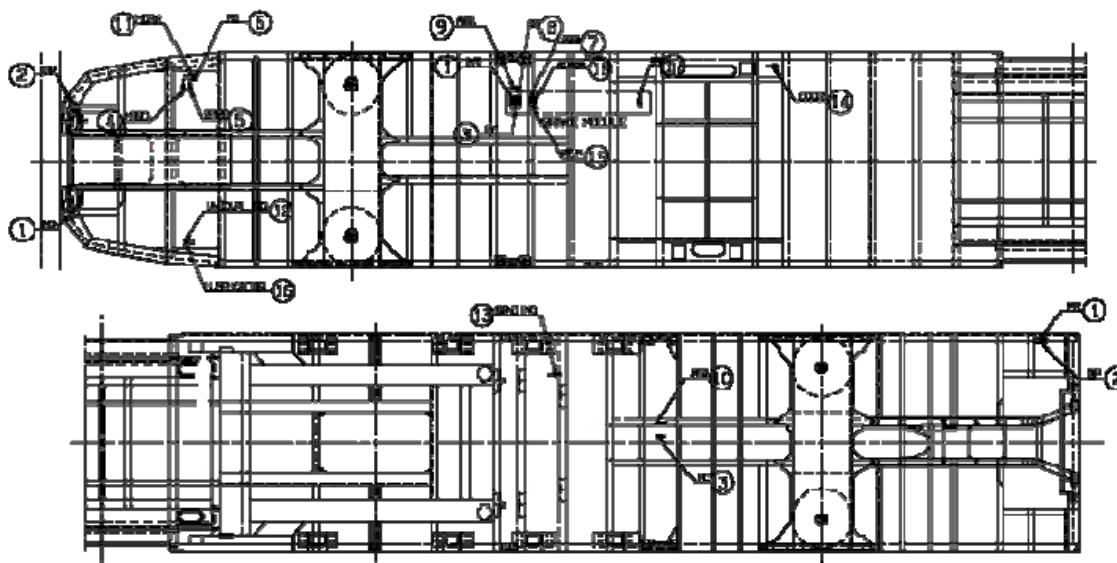


شکل ۱۰ مجموعه ایردرایر به همراه کمپرسور هوا

### ۱-۲-۳ شیرهای ترمزی

فرمان و ارتباط بین بخش‌های مختلف سیستم ترمزی، توسط مسیرها و لوله کشی‌های پنوماتیکی برقرار می‌شود. موقعیت شیرهای قطع و وصل کننده در شکل ۱۱ و شکل ۱۲ و برچسب روی این شیرها در جدول ۳ و

جدول ۴ آمده است.

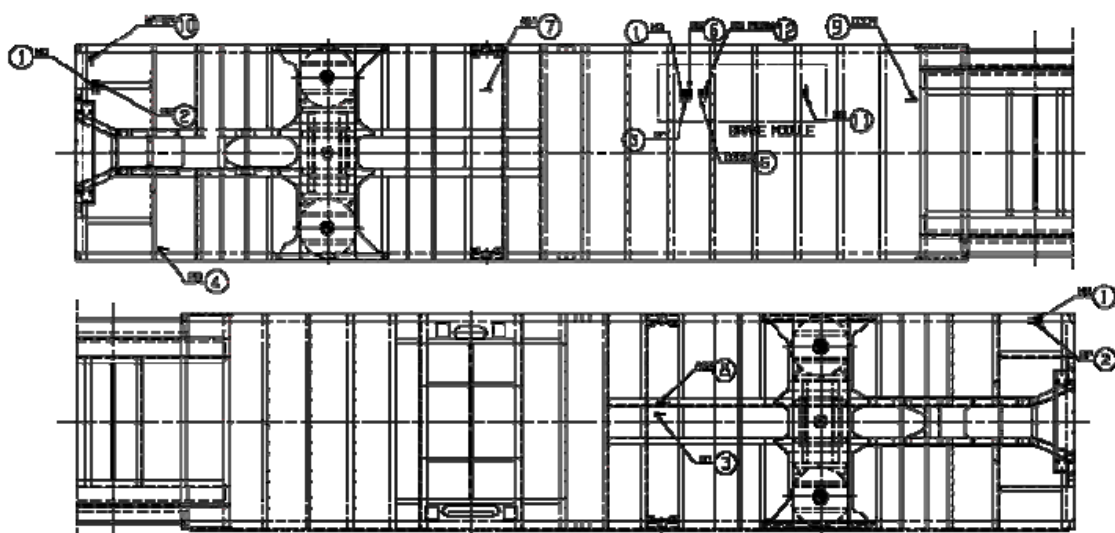


شکل ۱۱ موقعیت قرارگیری شیرهای ترمزی واگن A

موقعیت	توضیح	برچسب شیر
۱	شیر قطع و وصل لوله ۱۰ بار	MR
۲	شیر قطع و وصل لوله ۵ بار	BP
۳	شیر قطع و وصل سیلندر ترمز	BC
۴	شیر تغذیه لوله ۵ بار از لوله ۱۰ بار	MRBD
۵	شیر تغذیه لوله ۱۰ بار از لوله ۵ بار	BPBD
۶	شیر قطع و وصل ترمز پارک	PB
۷	سوئیچ فشار برای ترمز پارک	PBPS
۸	شیر قطع و وصل تعلیق هوایی واگن	AS
۹	شیر قطع و وصل تعلیق هوایی بوژی اول	AS1
۱۰	شیر قطع و وصل تعلیق هوایی بوژی دوم	AS2
۱۱	شیر قطع و وصل بوق	HORN
۱۲	شیر قطع و وصل برای انفصال	UNCOUPLING
۱۳	شیر قطع و وصل شن پاش	SANDING
۱۴	شیر قطع و وصل درب‌ها(پلکان)	DOOR
۱۵	شیر قطع و وصل تخلیه آب(مخزن مدار تأمین هوا)	DRAIN
۱۶	شیر قطع و وصل روغن زن چرخ	LUBRICATOR
۱۷	شیر قطع و وصل ترمز الکتروپنوماتیک(SR)	SR
۱۸	شیر قطع و وصل مخازن سیستم تعلیق	AS MEAN

جدول ۳ موقعیت و برچسب روی شیرهای واگن A





شکل ۱۲ موقعیت قرارگیری شیرهای واگن B

موقعیت	توضیح	برچسب شیر
۱	شیر قطع و وصل لوله ۱۰ بار	MR
۲	شیر قطع و وصل لوله ۵ بار	BP
۳	شیر قطع و وصل سیلندر ترمز	BC
۴	شیر قطع و وصل ترمز پارک	PB
۵	سوئیچ فشار برای ترمز پارک	PBPS
۶	شیر قطع و وصل تعلیق هوایی واگن	AS
۷	شیر قطع و وصل تعلیق هوایی بوژی اول	AS1
۸	شیر قطع و وصل تعلیق هوایی بوژی دوم	AS2
۹	شیر قطع و وصل دربها(پلکان)	DOOR
۱۰	شیر قطع و وصل سیستم بالابرنده آب	WATER

جدول ۴ موقعیت و برچسب روی شیرهای واگن B

### ۳-۳ قلاب (کوپلر)

برای اتصال بین دو ریل باس (کوپل کردن) از تجهیزاتی به اسم کوپلر اتوماتیک (یا به اختصار کوپلر) استفاده می‌شود. کوپلرهای اتوماتیک علاوه بر اتصال مکانیکی بین دو ریل باس، اتصال الکتریکی بین دو ریل باس را نیز ممکن می‌سازد.



شکل ۱۳ کوپلر اتوماتیک ریل باس

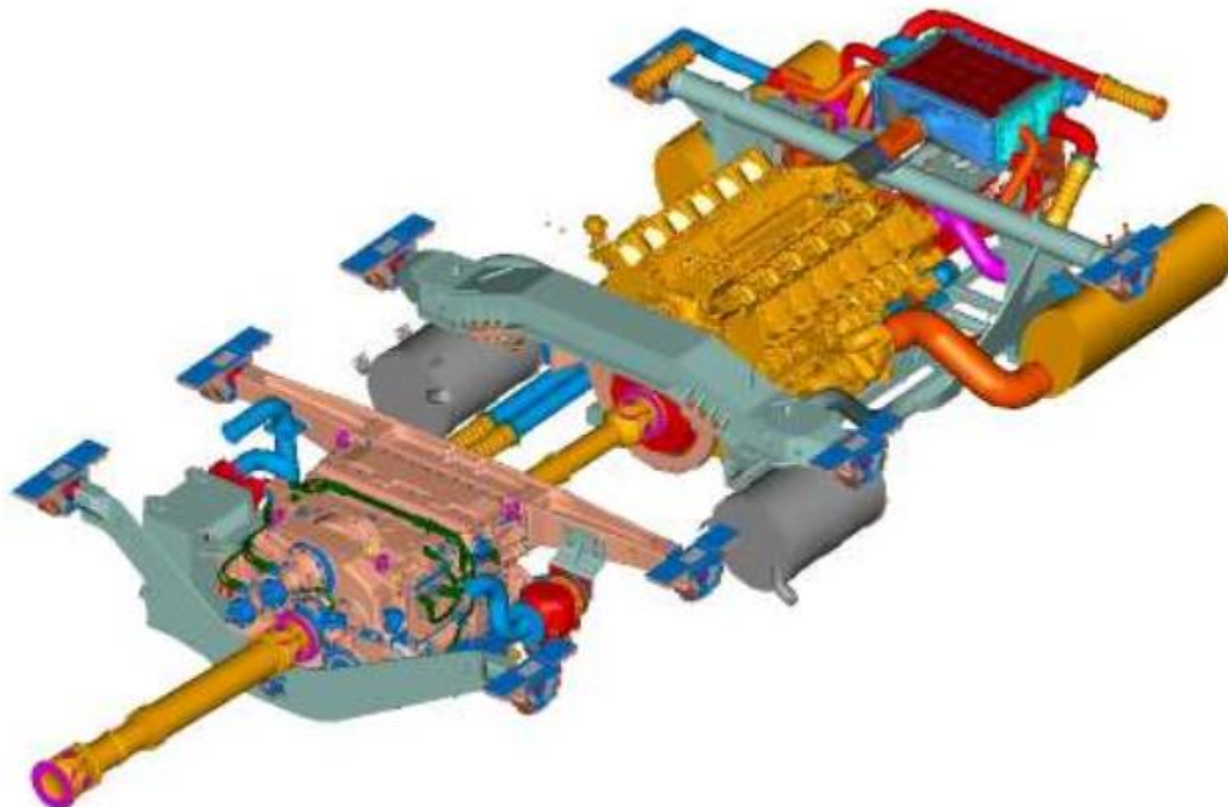


همچنین اتصال بین واگن‌های A و B یک ریل باس از طریق کوپلرهای نیمه ثابت برقرار می‌شود. هوای فشرده نیز از طریق این کوپلر از واگنی به واگن دیگر منتقل می‌شود. این نوع کوپلر بین واگن‌های A و B و همچنین در بین واگن‌های B و B وجود دارد. کوپلر نیمه ثابت را می‌توان در زیر راهروی بین واگنی (Gangway) مشاهده کرد.

شکل ۱۴ کوپلرهای نیمه ثابت

### ۳-۴ موتور ترکشن

همانطور که قبلاً نیز اشاره شد، ریل باس ها از نوع قطارهای خودکشش هستند که برای حرکت از موتورهای مان (به این موتورها موتور ترکشن نیز گفته می شود) استفاده می کنند. هر ریل باس دارای دو موتور ترکشن (کشنده) بوده که این نصب شده در زیر شاسی، به قرار MAN ریل باس قرار گرفته اند. برخی از مشخصات موتور A موتورها در واگن جدول ۵ است.



شکل ۱۵ محل قرارگیری موتور ترکشن به همراه سیستم توربوپک

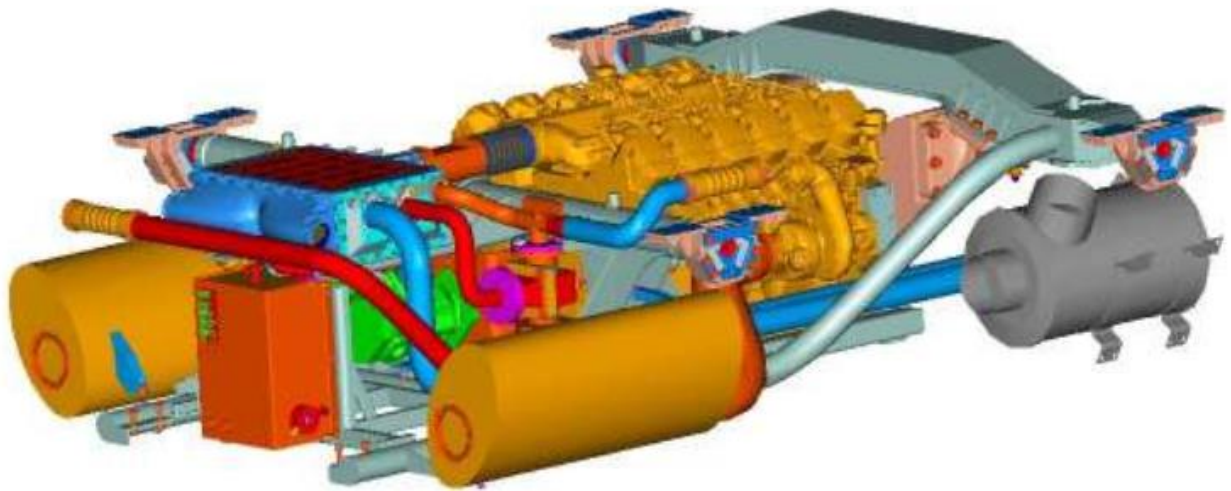
## اطلاعات فنی (Service Data)

### مشخصات موتور

نوع طراحی	۷ شکل ۹۰ درجه
نوع چرخه	دیزل چهارزمانه همراه با توربوشارژ و اینترکولر
تعداد سیلندر	۱۲
نسبت تراکم	۱ : ۱۶٫۵
قطر سیلندر	۱۲۸ میلیمتر
کورس پیستون	۱۴۲ میلیمتر
حجم موتور	۲۱۹۳۰ سانتیمتر مکعب
جهت گردش (از سمت فلاپویل)	خلاف گردش ساعت
ترتیب احتراق	۱ - ۱۲ - ۵ - ۸ - ۳ - ۱۰ - ۶ - ۷ - ۲ - ۱۱ - ۴ - ۹
توان خروجی (D 2842 LE 602)	۵۸۸ کیلووات در ۲۱۰۰ دور بر دقیقه
روغنکاری	سیستم تحت فشار تغذیه با پمپ روغن
ظرفیت روغن	
روغن کارتل	حدافل: ۳۰ لیتر
	حداکثر: ۵۰ لیتر
	روغن قابل تعویض (با فیلتر روغن) ۵۳ لیتر
سیستم خنک کننده	آب خنک، تغذیه پمپ آب
دمای کارکرد	۹۵ - ۹۰ درجه سانتی گراد

جدول ۵ مشخصات موتور مان (MAN)

لازم به ذکر است که هر یک از اعداد و حروف مدل موتور (D2842LE602) نشان دهنده موردی خاصی هستند که به اختصار توضیح داده می شود. D: نوع موتور، موتور دیزل است. ۲۸: شاخصی برای قطر داخلی سیلندر (۱۲۸ میلی متر). ۴: شاخصی برای کورس پیستون (۱۴۲ میلی متر). ۲: شاخصی برای تعداد سیلندرها (۱۲ سیلندر). L: شاخصی برای اینترکولردار بودن. ۶۰۲: شاخصی درون شرکتی برای موتورهای MAN می باشد.

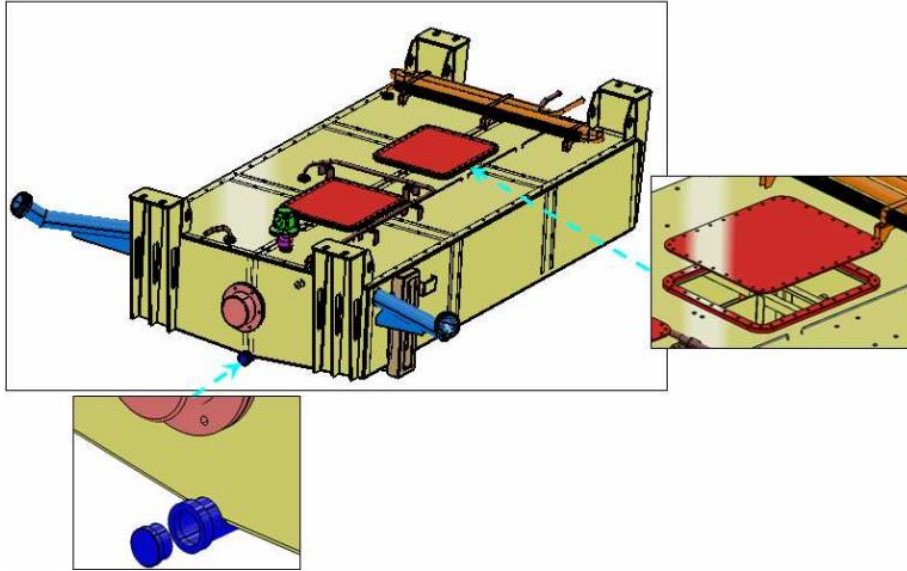


شکل ۱۶ نمایی از موتور ترکشن (MAN)

### ۳-۴-۱ مخزن سوخت

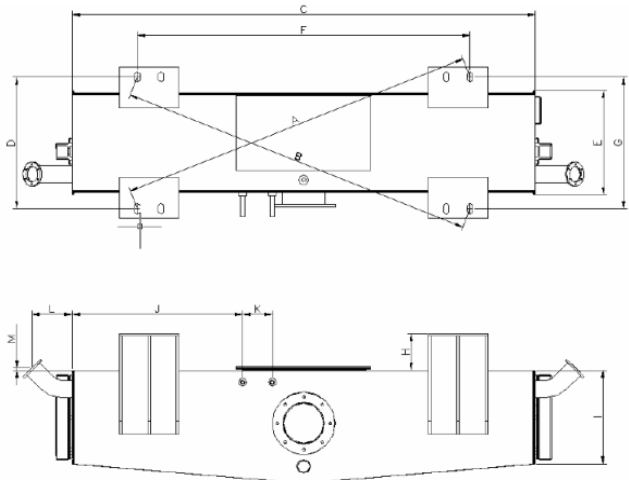
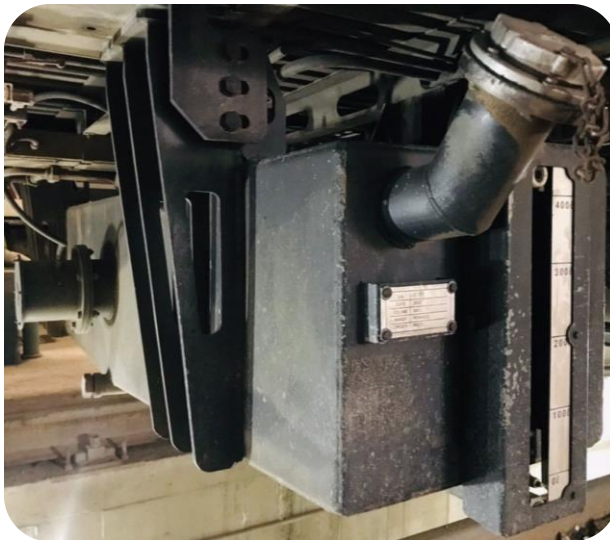
همانطور که در ادامه خواهیم گفت، واگن‌های A دارای دو نوع موتور هستند. موتور ترکشن و موتور برق. برای تأمین سوخت این دو موتور مخزنی به ظرفیت ۱۳۰۰ لیتر در نظر گرفته شده است که از این مقدار، ۱۰۰۰ لیتر برای مصرف

موتور اصلی (ترکشن) و ۳۰۰ لیتر بقیه آن برای مصرف موتور برق (پرکینز) در نظر گرفته شده است.



شکل ۱۷ نمایی از مخزن سوخت واگن A

در واگن‌های B برای تأمین سوخت موتورهای پرکینز، از مخزن سوخت ۳۰۰ لیتری استفاده می‌شود. این مقدار سوخت برای کارکرد حدود ۱۲ ساعت در شبانه روز در نظر گرفته شده است.



شکل ۱۸ نمایی از مخزن سوخت واگن B

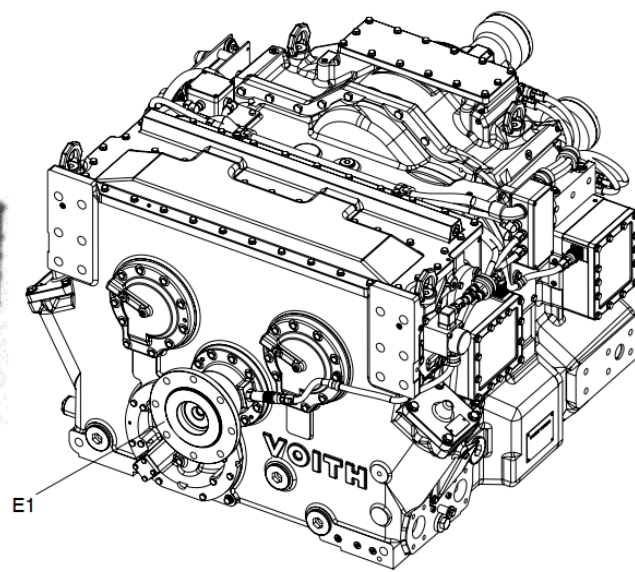
### ۳-۵ گیربکس فویت

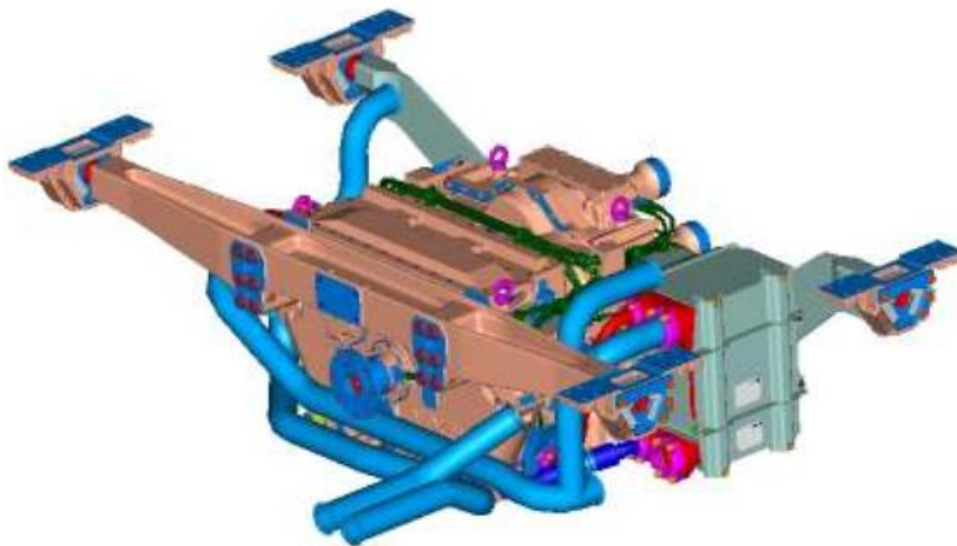
این گیربکس از نوع هیدرودینامیکی بوده که در زیر واگن و به موتور کوپل می‌شود. مدل گیربکس T312bre بوده که هر کدام از حروف نشان دهنده ویژگی خاصی است. T: گیربکس ریل باس. 3: حجم مدارات هیدرودینامیکی. 1: تعداد مبدل گشتاور. 2: تعداد کوپلینگ. B: نشان دهنده مجهز بودن به ریتارد. R: نشان دهنده دارا بودن به مکانیزم معکوس کننده. E: نشان دهنده مجهز بودن به کنترل الکترونیکی.

اندازه	مشخصه
۵۲۰ کیلووات	قدرت ورودی - گیربکس
۲۰۰ دور بر دقیقه	سرعت ورودی - گیربکس
۱۴۹۲ کیلوگرم	وزن (بدون روغن)
تقریباً ۱۰۵ لیتر	حجم روغن (بدون مبدل گرمایی و لوله‌ها)

جدول ۶ برخی مشخصات گیربکس فویت

اجزای اصلی گیربکس عبارتند از: یک مبدل گشتاور هیدرودینامیک، دو کلاچ روغنی هیدرودینامیک، یک ترمز هیدرودینامیکی و دنده معکوس مکانیکی. برای انتقال دور و گشتاور موتور به بوژی‌ها، دو مجموعه با نام‌های کسل درایو و فاینال درایو به گیربکس با گاردان شفت متصل می‌شوند.

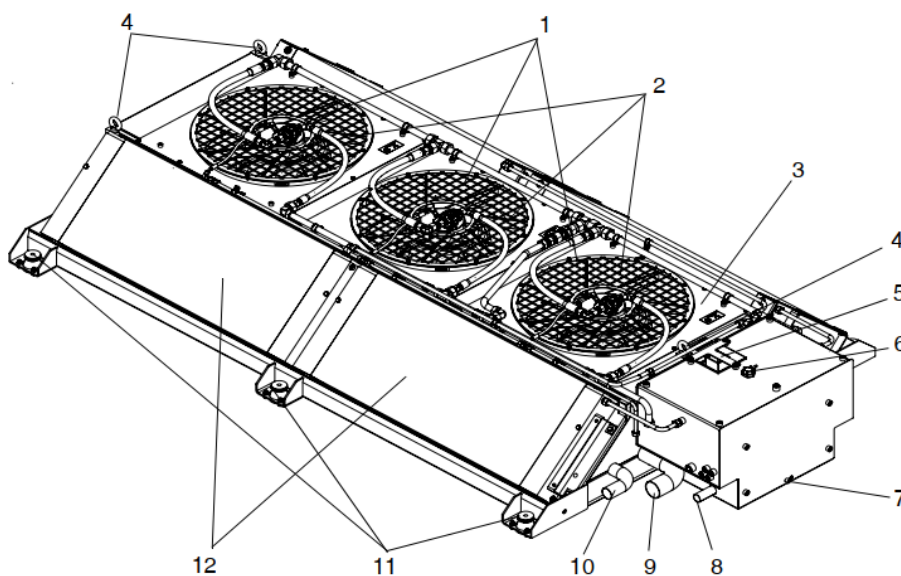




شکل ۱۹ نمایی از گیربکس فویت

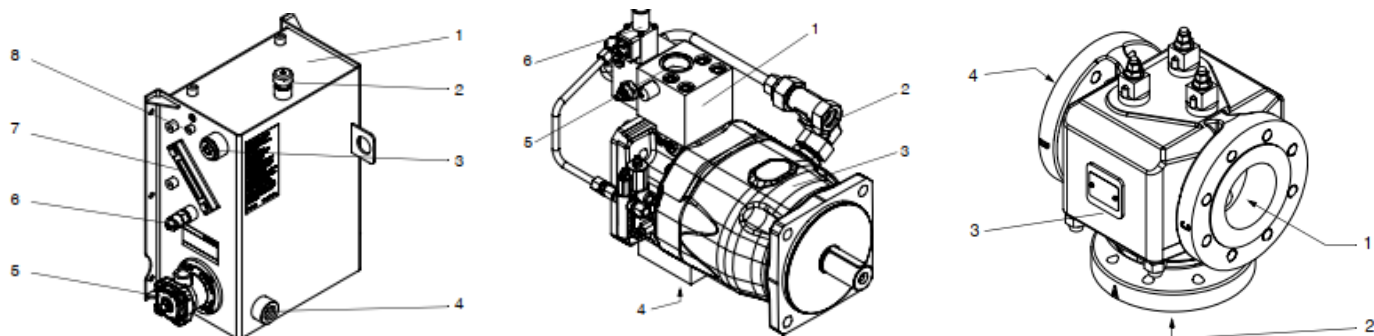
### ۳-۵ مجموعه هیدرواستاتیک

برای خنک کردن موتور و همچنین گیربکس از مدارات هیدرواستاتیک استفاده شده است. فن‌های خنک کننده هیدرواستاتیک، مخزن روغن، پمپ هیدرواستاتیک، مبدل گرمایی و ترموستات HT&LT از جمله تجهیزات مهم این قسمت می‌باشد.



شکل ۲۰ فن‌های خنک کننده هیدرواستاتیک





شکل ۲۱ از چپ به راست: مخزن خنک کننده، پمپ هیدرواستاتیک، ترموستات HT&LT

بخشی از ویژگی‌های سیستم هیدرواستاتیک به قرار زیر است:

اندازه	مشخصه
تقریباً ۶ تن	وزن قسمت توربوپک
۵۰ درجه سانتی گراد	بیشینه دمای مجاز محیط
۲۵- درجه سانتی گراد	کمینه دمای مجاز محیط

جدول ۷ برخی مشخصات سیستم هیدرواستاتیک

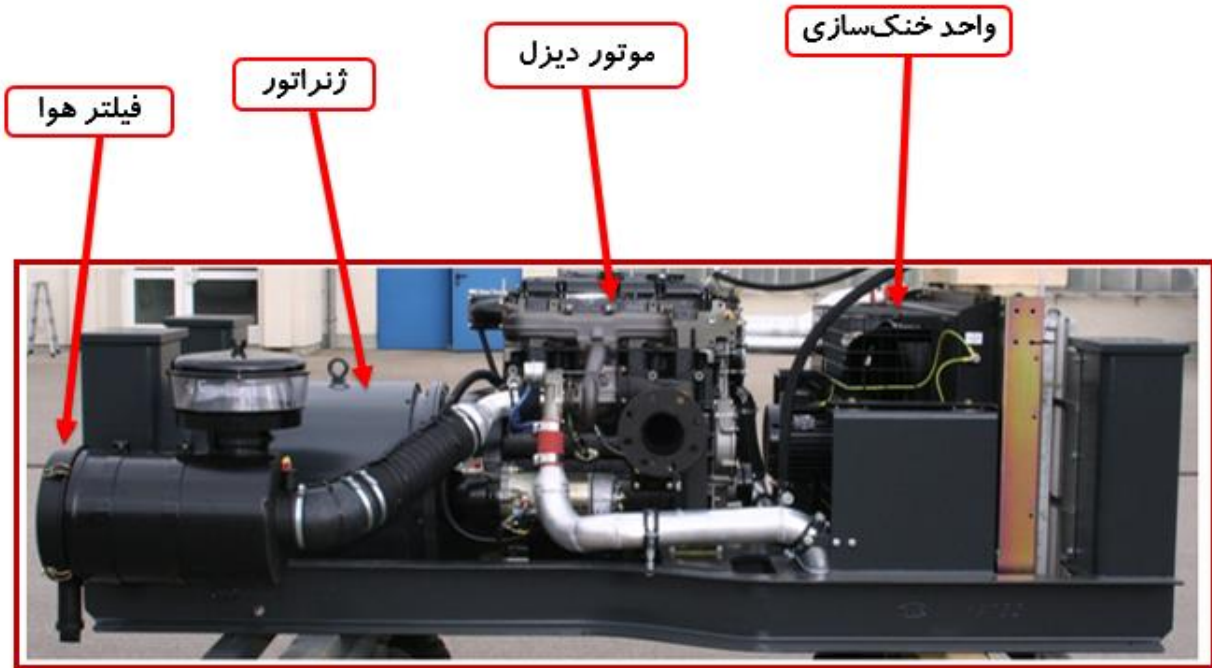
### ۳-۶ مولد برق (APU)

همانطور که در قبل نیز اشاره شد، در قطارهای ریل باس هر واگن دارای یک موتور دیزل و ژنراتور (موتور پرکینز) مستقل می‌باشد. لذا هر رام شامل ۴ واحد APU با توان ظاهری ۷۰ کیلو ولت آمپر می‌باشد.

هر واحد APU دارای یک تابلو کنترلی می‌باشد که وظیفه مانیتورینگ، کنترل و حفاظت APU را به عهده دارد. توان تولید شده توسط APU برای مصارف زیر بکار می‌رود:

- ۱- کمپرسور هوا
- ۲- تهویه مطبوع
- ۳- گرمایش
- ۴- شارژ باتری‌ها
- ۵- روشنایی و ...

در شکل ۲۲ یک واحد APU نشان داده شده است. هر APU از ۴ بخش اصلی ژنراتور، موتور، واحد خنک سازی و فیلتر هوا تشکیل شده است. هر APU دارای یک تابلو اصلی و یک تابلو کمکی می باشد. تابلو اصلی در داخل واگن و تابلو کمکی در کنار APU نصب می شود. شکل ۲۳ تابلو اصلی و تابلو کمکی می باشد.



شکل ۲۲ اجزای APU



شکل ۲۳ تابلوی اصلی (شکل سمت چپ) - تابلوی کمکی (شکل سمت راست)

مشخصات فنی موتور پرکینز در جدول ۸ نشان داده شده است. همچنین مشخصات فنی ژنراتور در جدول ۹ نشان داده شده است.

مشخصه	توضیحات
شرکت سازنده	Perkins Engines company Limited (UK)
مدل	1104C-44TAG2
تیپ	۴زمانه ، عمودی ، آب خنک ، دیزل
تعداد سیلندر	۴
سیستم هوارسانی	پرفشار شده با سیستم توربوشارژر و خنک سازی آن با هوا
سیستم احتراق	پاشش مستقیم
سرعت نامی	۱۵۰۰ دور در دقیقه
ترتیب احتراق	1-3-4-2
جهت چرخش	خلاف عقربه‌های ساعت

جدول ۸ مشخصات فنی موتور پرکینز

مشخصه	توضیحات
شرکت سازنده	LECHMOTOREN
مدل	SDV 40/28-4
تیپ	میدان گردان، ژنراتور سنکرون با سیم پیچی های دمپر توان بالا
سیستم تحریک	بدون جاروبک، تحریک گردان و تنظیم کننده ولتاژ اتوماتیک
ادوات حفاظتی	IP 54
نرخ خروجی	70 KVA (56 W) در سرعت ۱۵۰۰ rpm
تعداد فازها و سیم بندی ها	سه فاز چهار سیمه
نرخ ولتاژ	380 / 220 V

106 A در ضریب قدرت ۱	نرخ جریان
50 HZ	نرخ فرکانس
4 قطب	تعداد قطب ها
1500 rpm	نرخ سرعت
F	کلاس عایقی
خنک سازی سطحی ، نوع خود تهویه	نوع خنک سازی
90 درصد	راندمان
۱۰ درصد برای یک ساعت کار در ۱۲ ساعت کارکرد	اضافه بار
DIN EN 60349-1 , UIC 566	استانداردها
بیش از ۱۰ مگا اهم در ولتاژ 500 VDC	مقاومت عایقی
ارتفاع: ۵۲۰ mm عرض: ۵۵۰ mm طول: ۶۷۰ mm	ابعاد

جدول ۹ مشخصات ژنراتور

### ۳-۷ تجهیزات الکتریکی

تجهیزات اصلی الکتریکی ریل باس شامل موارد زیر می باشد:

- ۱- روشنایی
- ۲- باتری
- ۳- باتری شارژر
- ۴- سیستم اعلان عمومی مسافرین (PAS)
- ۵- سیستم اطلاع رسانی مسافرین (PIS)
- ۶- پنل بهره برداری (Operating Panel)
- ۷- مستر کنترلر (Master Controller)
- ۸- ضبط کننده سرعت (Speed Recorder)
- ۹- دوربین مدار بسته (CCTV)
- ۱۰- تابلو انشعاب فشار ضعیف
- ۱۱- TMS

### ۳-۷-۱ روشنایی

سیستم روشنایی ریل باس شامل موارد زیر است:

#### ۱- روشنایی کابین راهبر و سالن مسافری

روشنایی کابین راهبری و سالن های مسافری با استفاده از لامپ های فلورسنت AC و DC با استارت سریع تامین می شود. فلورسنت های AC پس از روشن شدن APU می توانند مورد استفاده قرار گیرند. در هر سالن مسافری ۴ عدد فلورسنت DC وجود دارد که با وصل شدن باتری روشن می شوند. در شکل ۲۴ محل قرارگیری لامپ های فلورسنت در سالن مسافری نشان داده شده است.



شکل ۲۴ محل قرارگیری لامپ های فلورسنت

#### ۲- چراغ های جلو و عقب

چراغ های جلو ریل باس در هر دو سر قطار نصب شده و در حالت عادی تا ۳۰۰ متر و در حالت نور بالا حداقل ۱۰۰۰ متر جلوی خود را به طور کامل روشن می کنند.

#### ۳- چراغ مطالعه

در سالن مسافری، برای ایجاد روشنایی بهتر برای مسافری این چراغ ها تعبیه شده اند. شکل ۲۵ نشان دهنده چراغ مطالعه و چراغ های جلو و عقب میباشد.



شکل ۲۵ چراغ مطالعه (سمت راست) - چراغ های جلو و عقب (سمت چپ)

### ۲-۷-۳ باتری

از باتری به منظور راه اندازی موتور ترکشن (MAN) و موتور دیزل ژنراتور (PERKINS) و تغذیه سایر تجهیزات الکتریکی DC استفاده می شود. واگن های نوع A دارای ۲ مجموعه باتری و واگن های نوع B دارای یک مجموعه باتری می باشند. هر مجموعه باتری دارای ۱۹ سلول باتری از نوع نیکل کادمیم به ظرفیت ۱۷۰ آمپر ساعت و ولتاژ نامی ۲۴ ولت می باشد.

شکل ۲۶ نشان دهنده یک مجموعه باتری می باشد.



شکل ۲۶: یک مجموعه کامل باتری

### ۳-۷-۳ باتری شارژر

پس از روشن شدن دیزل ژنراتور، باتری شارژر ولتاژ ۳۸۰ ولت سه فاز متناوب خروجی دیزل ژنراتور را به به ولتاژ DC تبدیل می کند تا بتوان با استفاده از آن باتری ها را شارژ نمود. شکل ۲۸ نشان دهنده اجزای باتری شارژر می باشد. مجموعه باتری شارژر شامل اجزای زیر می باشد:

- برد تغذیه و رله
- برد پردازنده
- برد GDU
- ترانزیستورهای IGBT
- فیلترها
- مقاومت های شارژ و دشارژ



شکل ۲۷: مجموعه باتری شارژر (شکل راست) - برد GDU، IGBT ها، مقاومت های شارژ و دشارژ

### ۳-۷-۴ سیستم اعلان عمومی مسافرین (PAS)

سیستم اعلان عمومی مسافرین به منظور اعلان نام ایستگاه ها و همچنین دادن اطلاعات به مسافرین در نظر گرفته شده است. با استفاده از این سیستم می توان بین کابین و بخش مسافری، بین دو کابین، بین بخش مسافری و کابین، بین کابین و بیرون ریل باس ارتباط صوتی برقرار نمود. این سیستم شامل اجزای زیر می باشد (شکل ۲۸ و شکل ۲۹):

- ۱- واحد اعلان عمومی یا (Public Address Unit) PAU
- ۲- احد اعلان اتوماتیک یا (Automatic Announcement Unit) AAU
- ۳- میکروفن کابین یا هندست (Hand set)
- ۴- میکروفن اضطراری سالن مسافری یا (Emergency Intercom Unit) EIU
- ۵- آمپلی فایر یا (Public Amplifier) PAMP
- ۶- اسپیکرها

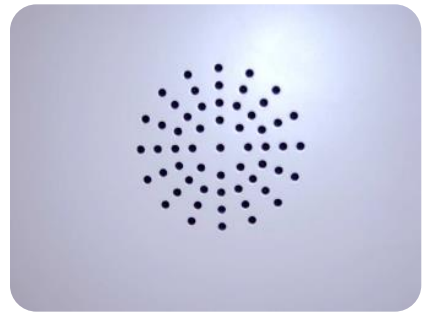


PAU



AAU

شکل ۲۸ PAU و AAU (سمت راست) - آمپلی فایر (سمت چپ)



شکل ۲۹ بلندگو (شکل راست) - میکروفن اضطراری سالن مسافری (شکل وسط) - هندست (شکل چپ)



### ۳-۷-۵ سیستم اطلاع رسانی مسافرین (PIS)

سیستم اطلاع رسانی مسافرین یا (Passenger Information System) PIS، سامانه ای است که در وسایل حمل و نقل عمومی مانند مترو، قطار و اتوبوس جهت راهنمایی مسافرین به کار برده می شود. در این سامانه ایستگاه مبدا و مقصد، پیام های تبلیغاتی، نمایش نام ایستگاهها و ایستگاههای بعدی در نظر گرفته شده است. این سیستم شامل اجزای زیر می باشد:

۱. واحد کنترل مرکزی یا (Information Display Controller) IDC
۲. نمایشگر های کناری قطار یا (Side Destination Indicator) SDI
۳. نمایشگر های داخلی قطار یا (Passenger Information Board) PIB
۴. نمایشگر های جلوی قطار یا (Front Destination Indicator) FDI

شکل ۳۰ و شکل ۳۱ نشان دهنده اجزای این سیستم می باشد.



شکل ۳۰ نمایشگر اطلاعات مسافرین (PIB) (سمت راست) - نمایشگر نشان دهنده مقصد (سمت چپ)

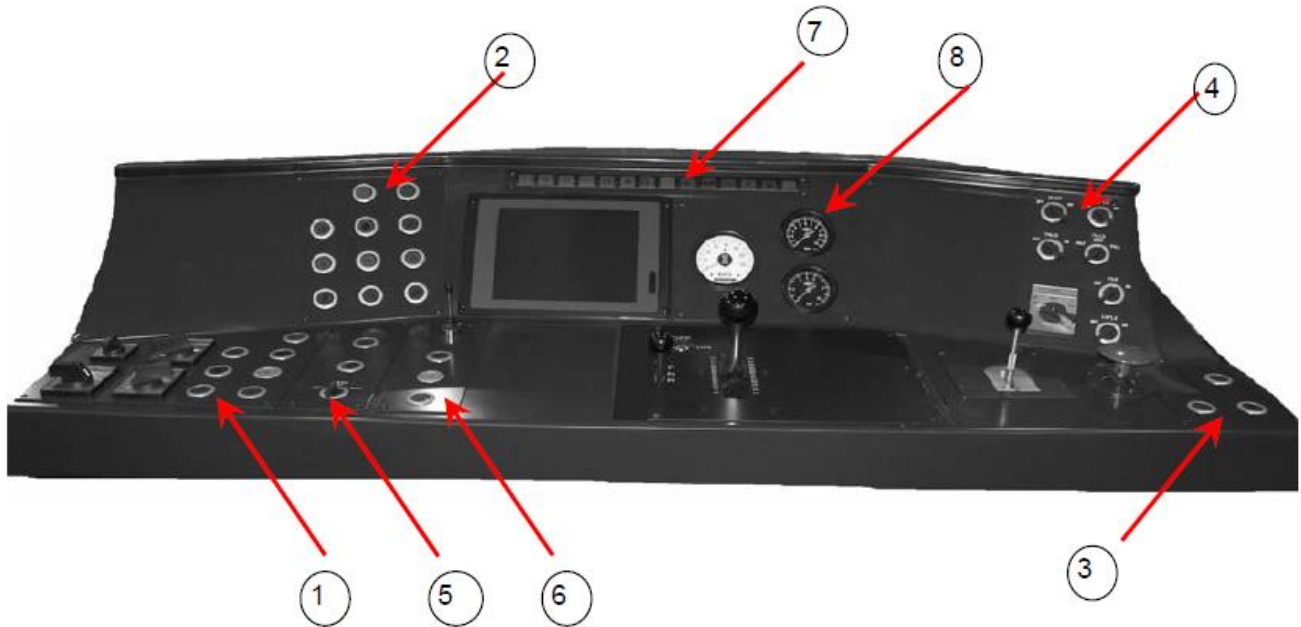


شکل ۳۱ نمایشگر پیشانی نشان دهنده مقصد (سمت راست) - کنترلر نمایش اطلاعات (IDC) (سمت چپ)

### ۳-۷-۶ پنل بهره برداری (Operating Panel)

مجموعه پنل بهره برداری شامل ۸ پنل بوده که همگی در کابین راهبر نصب شده اند. از پنل بهره برداری به منظور بهره برداری از بخش های مختلف ریل باس مانند موتور ترکشن، دیزل ژنراتور، سیستم تهویه، سیستم ترمز و ... استفاده می شود.

شکل ۳۲ نشان دهنده پنل های بهره برداری نصب شده روی میز راهبری می باشد.



شکل ۳۲ میز راهبری

- ۱: کنترل وضعیت برف پاک کن، گرمکن شیشه جلو، سیستم تهویه کابین و سالن ، سیستم اطفای حریق
- ۲: کنترل وضعیت باتری، APU، موتور ترکشن
- ۳: کنترل وضعیت ترمز پارک
- ۴: کنترل روشنایی چراغ جلو و عقب، کابین راهبر، چراغ گنج ها، و شدت روشنایی سالن مسافری
- ۵: کنترل باز و بسته شدن درب ها
- ۶: کنترل بوق، شن پاش و آنکوپل کردن و تست لامپهای تست بخش ۷
- ۷: چراغ ها نشانگر وضعیت موتور ترکشن، دیزل ژنراتور، گیربکس، حریق، سیستم تهویه، نوربالا، کولینگ و باتری
- ۸: گنج های نشانگر فشار مخازن ۵ و ۱۰ بار و سرعت حرکت ریل باس

### ۷-۷-۳ مستر کنترلر (Master Controller)

کنترلر اصلی یا به اصطلاح مستر کنترلر رابط بین راهبر و موتورهای ترکشن (کشنده) می‌باشد. با استفاده از مستر کنترلر می‌توان جهت و سرعت حرکت ریل باس را تعیین نمود. نشان دهنده مجموعه مستر کنترلر می‌باشد. تا زمانی که کلید فعال در وضعیت OFF قرار دارد هیچ کدام از اهرم‌ها قابلیت حرکت ندارد. اهرم اصلی تعیین کننده سرعت حرکت و قدرت ترمز می‌باشد. به طور کلی اهرم اصلی می‌تواند در ۱۸ حالت مختلف قرار گیرد. سرعت حرکت ریل باس را می‌توان در ۸ سطح (از P0 تا P7) کنترل نمود. قدرت ترمز را نیز می‌توان در ۹ مرحله (از B0 تا B7) کنترل نمود که حالت نهم (EB) ترمز اضطراری می‌باشد. یک حالت خنثی نیز وجود دارد که در حالت عادی اهرم اصلی در این حالت قرار می‌گیرد. اهرم معکوس کننده نیز دارای سه حالت حرکت روبه جلو (Forward)، خنثی (Neutral) و حرکت رو به عقب (Reverse) می‌باشد. شکل ۳۳ نشان دهنده اجزای مستر کنترلر می‌باشد.



شکل ۳۳ مستر کنترلر

### ۳-۷-۸ اسپید رکوردر (Speed Recorder)

این تجهیز وظیفه ذخیره اطلاعات و وقایعی نظیر سرعت حرکت قطار، جهت حرکت قطار، وضعیت تحریک اهرم هوشیاری راننده (Deadman)، ترمز اضطراری شدن قطار، بوق، عملکرد شن پاش و ... را بر عهده دارد. این اطلاعات را می‌توان از طریق کارت حافظه به لپتاپ انتقال داد. شکل ۳۴ نشان دهنده اسپید رکوردر می‌باشد.

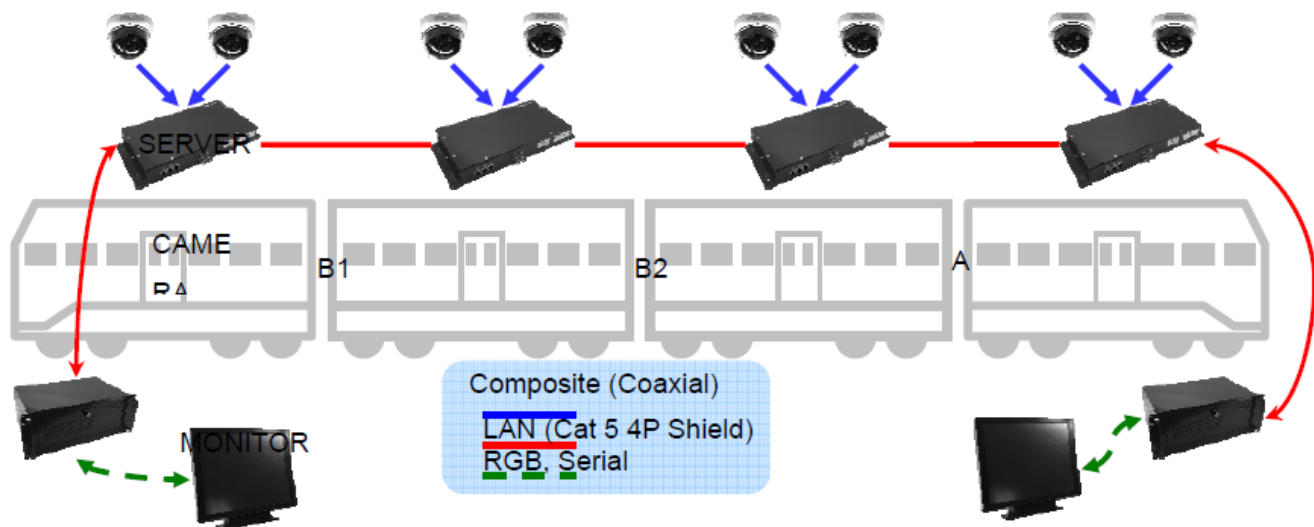


شکل ۳۴ اسپید رکوردر

### ۳-۷-۹ دوربین مدار بسته (CCTV)

سیستم دوربین مدار بسته بر فضای مقابل درب‌ها (محل عبور و مرور مسافرین) نظارت می‌کند. مانیتور بر روی میز راهبر قرار دارند و دوربین‌ها هم در نزدیکی درب‌ها تعبیه شده‌اند. شکل ۳۵ نشان دهنده آرایش سیستم دوربین مدار بسته می‌باشد. جدول ۱۰ نشان دهنده تعداد هر تجهیز و محل قرارگیری آنها می‌باشد. در شکل ۳۶ و شکل ۳۷ اجزای سیستم دوربین مدار بسته نمایش داده شده است.

تعداد در هر واگن				نام تجهیز
A	B2	B1	A	
۱	-	-	۱	مانیتور (CCTV Monitor)
۱	-	-	۱	ضبط کننده (CCTV Recorder)
۱	۱	۱	۱	سرور (CCTV Video Server)
۲	۲	۲	۲	دوربین (CCTV Camera)



شکل ۳۵ آرایش سیستم دوربین مدار بسته



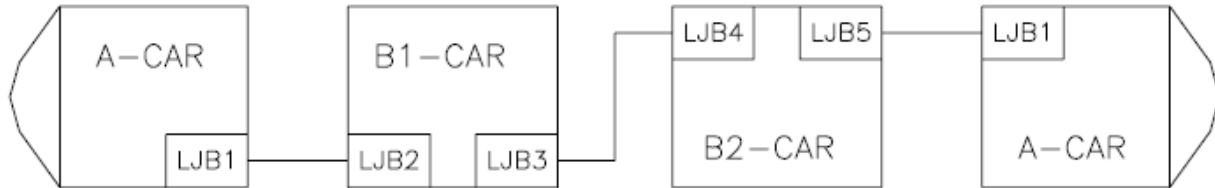
شکل ۳۶ سرور (شکل راست) - نمایشگر (شکل چپ)



شکل ۳۷ ضبط کننده (شکل راست) - دوربین (شکل چپ)

### ۳-۷-۱۰ تابلو انشعاب فشار ضعیف

این تابلوها وظیفه اتصال خطوط قدرت و کنترلی تجهیزات مختلف بین واگن ها را بر عهده دارند. واگن های نوع A دارای یک باکس و واگن های نوع B دارای ۲ باکس LJB می باشند. شکل ۳۸ نشان دهنده آرایش این تابلوها می باشد.



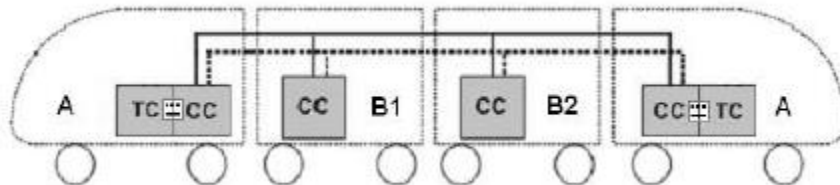
شکل ۳۸ آرایش تابلوهای LJB

### ۳-۷-۱۱ سیستم پایش قطار (TMS)

سیستم پایش قطار همانطور که از نامش پیداست وظیفه پایش و ذخیره لحظه به لحظه وضعیت تجهیزات اصلی قطار مانند موتور ترکشن، دیزل ژنراتور (APU)، سیستم ترمز، باتری شارژر، درب ها، سیستم اطلاعات مسافری و سیستم تهویه را بر عهده دارد. این اطلاعات را می توان با از طریق اتصال لپتاپ به درگاه سریال RS232 انتقال داد. همچنین این اطلاعات را می توان روی صفحه نمایش نصب شده در کابین راهبر مشاهده کرد. شکل ۳۹ نشان دهنده آرایش سیستم TMS می باشد.

سیستم پایش قطار (TMS) دارای اجزای اصلی زیر می باشد:

- ۱- کامپیوتر قطار یا (Train Computer) TC
- ۲- کامپیوتر واگن یا (Car Computer) CC
- ۳- واحد نمایش یا (Display Unit) DU



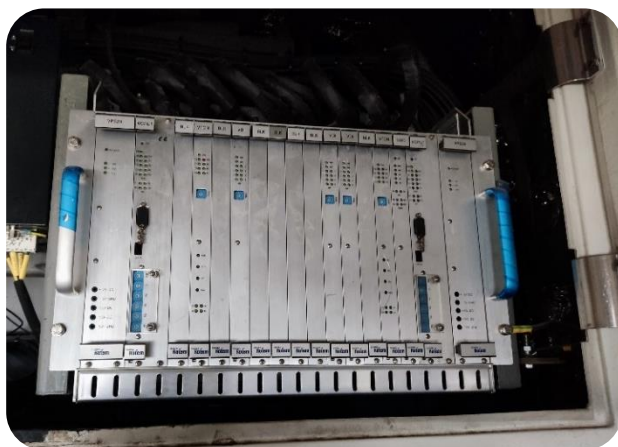
شکل ۳۹ آرایش سیستم TMS

هر مجموعه CC شامل کارت های کنترلی نشان داده شده در جدول ۱۱ میباشد.

توضیحات	نام کامل	نام اختصاری
پردازنده مرکزی	VME Central Processing Unit	VCPUT
کارت ورودی های آنالوگ، و پروتکل های ارتباطی CAN و RS485	VME Analog Input & CAN, RS485 Communication Board	VAIC
کارت شبکه ارتباطی قطار	VME Train Communication Network Board	VTCN
کارت ورودی های دیجیتال	VME Digital Input Board	VDI
کارت تغذیه	VME Power supply Board	VPS24

جدول ۱۱: کارت های کنترلی TMS

مجموعه TC نیز مشابه مجموعه CC می باشد، با این تفاوت که مجموعه TC دارای ۲ کارت VDI می باشد. در واگن های نوع A مجموعه TC و CC در کنار هم قرار گرفته اند. شکل ۴۰ نشان دهنده اجزای TMS میباشد.



شکل ۴۰ اجزای TMS

## ۴- سرویس و نگهداری ریل باس

سرویس‌های دوره‌ای ریل باس بر اساس کیلومتر تراژ طی شده صورت می‌گیرند. این سرویس‌ها طبق چک لیست‌های طراحی شده برای هر بخش انجام می‌شوند. هر چک لیست دارای آیتم‌های متعددی می‌باشد که گروه تعمیرات مربوطه مرحله به مرحله آنها را اجرا می‌کنند. جدول نشان دهنده برنامه سرویس‌های دوره‌ای ریل باس می‌باشد.

نام سرویس	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
کیلومتر تراژ طی شده	۰	۱۳۵۰۰	۵۴۰۰۰	۱۰۸۰۰۰	۲۱۶۰۰۰	۴۳۲۰۰۰	۸۶۴۰۰۰

جدول ۱۲: برنامه سرویس‌های دوره‌ای ریل باس

جدول ۱۰ نشان دهنده قسمتی از یک نمونه چک لیست T2 گروه پاورپیک می‌باشد.

نگهداری و تعمیرات ریل باس ارم		چک لیست T2 پاورپیک	
			
ردیف	ناحیه کار / شرح کار	وضعیت مطلوب	اقدام اصلاحی انجام شده / ثبت اطلاعات
<b>۱- واحد پاورپیک</b>			
۱	چک نمودن وضعیت مکانیکی	عدم مشاهده آسیب‌های مکانیکی، معقود شدن و موقعیت نامصحیح اتصالات	
۲	بررسی دود و بوی ناشی از کارکرد	عدم وجود دود و بوی غیر عادی	
۳	بررسی وجود نشستی	عدم وجود نشستی در تمامی مدارها	
۴	بررسی وضعیت دسته موتور	نرمال بودن شرایط ظاهری و عملکردی	
۵	بازدید چشمی اولیه ها و اتصالات	عدم وجود نشستی و محکم بودن	
۶	چک نمودن کابل ها و کانکتورها	وجود بستها و عدم آسیب دیدگی	
۷	بررسی وضعیت لرزه گیر ها	عدم آسیب دیدگی و فرسودگی	
<b>۲- موتور دیزل</b>			
۱	تعویض فیلتر ها و روغن موتور	نو بودن فیلتر ها و روغن	
۲	چک نمودن فیلتر های اولیه و ثانویه هوا	تمیز کاری فیلتر ها - در صورت نیاز تعویض فیلتر	
۳	چک نمودن یاکس فیلتر هوا	عدم وجود نشستی و دفرمگی در یاکس و متعلقات فیلتر هوا	
۴	بررسی سطح روغن موتور	مناسب بودن سطح روغن بعد از ۲۰ دقیقه خاموش شدن (بین MAX و MIN) در صورت نیاز سرریز : A1:.....LIT / A2:.....LIT	
۵	بررسی فشار روغن موتور	مناسب بودن فشار روغن	A1:.....BAR A2:.....BAR
۶	بررسی افت توان موتور	عدم وجود افت توان	
۷	بررسی دمای کارکرد موتور	مناسب بودن دمای مایع خنک کننده	A1:.....°C A2:.....°C
۸	بررسی صدای کارکرد موتور	عدم وجود صدای غیر عادی	
۹	بررسی سطح مایع خنک کننده موتور	مناسب بودن سطح مایع خنک کننده (بین MAX و MIN) (روغن نپوشاننده سطح آب)	در صورت نیاز سرریز : A1:.....LIT / A2:.....LIT
۱۰	چک نمودن مسیر هوارسانی موتور	عدم مشاهده آسیب های مکانیکی ، معقود شدن ، ترک و سوختن شدن	
۱۱	بازدید شاخص میزان گرفتگی فیلتر هوا	عدم آسیب مکانیکی - در صورت گرفتگی برگرداندن به حالت نرمال و از بین بردن آلودگی ها	
۱۲	بازدید چشمی تسه و اتر پمپ	مناسب بودن سفتی و عدم وجود ترک و یا پاره شدگی	
۱۳	بررسی عملکرد مدار سوخت رسانی	درین فیلتر های سوخت- تمیزی و عدم نشستی در صافی	
<b>۳- گیربکس اتوماتیک</b>			
۱	بازدید چشمی سیستم انتقال قدرت	عدم وجود آسیب دیدگی و نشستی	
۲	بازدید سطح روغن	مناسب بودن سطح روغن (بین MAX و MIN) در صورت نیاز سرریز : A1:.....LIT / A2:.....LIT	
۳	بازدید دمایی فلنچ گیربکس	مناسب بودن دمای کارکرد ( MAX:85°C )	
<b>۴- اکسل درایو ها</b>			
۱	بازدید چشمی از جعبه دنده و کاردان شفت ها	عدم وجود آسیب های مکانیکی و نشستی	
۲	بازدید سطح روغن	مناسب بودن سطح روغن (بین MAX و MIN)	

جدول ۱۰ قسمتی از چک لیست T2 پاورپیک



## ۵- علایم اختصاری ریل باس

نام کامل	نام اختصاری	ردیف
Aux. Power Unit	APU	1
Train Monitoring System	TMS	2
Closed – Circuit Television	CCTV	3
Public Address System	PA	4
Address System Unit	PAU	5
Automatic Announcement Unit	AAU	6
Passenger Information System	PIS	7
Wheel Slide Protection	WSP	8
Voith Turbo Integrate Control	VTIC	9
Local Control Box	LCB	10
Automatic Coupler Junction Box	AJB	11
Low Tension Junction Box	LJB	12
Driver Brake Valve	DBV	13
Brake Control Unit	BCU	14
Brake Electronic Control Unit	BECU	15
Battery Temperature Sensor	BTS	16
Emergency Brake Cut-Out Switch	EBCOS	17
Door Locked Switch(Contact)	DLS	18
Door Interlock Relay	DIR	19
Dead Man Valve Relay	DMVR	20

Door Open Line Relay	DSLRL	21
Cab Heater	CHe	22
Cab Heater Circuit Breaker	CHeCB	23
Compressor Motor	CM	24
Destination Indicator Circuit Breaker	DICB	25
Engine Fire Detect Buzzer	EFDBz	26
Circuit Breaker for Man Control Unit	F_EDC	27
Circuit Breaker For VTIC	F_VTIC	28
Power Cut Out Bypass Switch	PCBS	29
Power Cut Out Relay	PCR	30
Vehicle Forward Relay	VFR	31
Vehicle Reverse Relay	VRR	32
Auto Train Control Power Circuit Breaker	ATCPCB	33
Automatic Warning System Bypass Switch	AWSBPS	34
Auto Warning System Power Circuit Breaker	AWSPCB	35
Automatic Train Control Bypass Switch	ATCBPS	36