

بسمه تعالی

شبیه سازی الکترو دینامیکی حرکت قطار ها توسط نرم افزار

SIMOTRAPS

SIMOTRAPS

فهرست مطالب

- ۱- معرفی نرم افزار ۳
- ۲- ورودی های مورد نیاز نرم افزار ۳
 - ۲-۱- اطلاعات مسیر حرکت قطار ۳
 - ۲-۲- اطلاعات ناوگان مورد نیاز ۴
 - ۲-۳- اطلاعات شبکه الکتریکی ۴
 - ۲-۴- اطلاعات بهره برداری ۴
- ۳- فرایند انجام شبیه سازی ۵
- ۴- نمونه خروجی های نرم افزار ۶
 - ۴-۱- نمودار توانی و جریان پست های کشش ۶
 - ۴-۲- نمودار جریانی فیدها ۶
 - ۴-۳- نمودارهای سرعت قطارها در مسیرهای رفت و برگشت ۷
 - ۴-۴- نمودارهای ولتاژ قطارها و ریل حرکتی در مسیرهای رفت و برگشت ۷

SIMOTRAPS

۱- معرفی نرم افزار

نرم افزار SIMOTRAPS یک نرم افزار پر قدرت داخلی در زمینه شبیه سازی الکترو دینامیکی حرکت قطار ها می باشد. نرم افزار SIMOTRAPS این قابلیت را دارد که تمامی اطلاعات ورودی شبیه سازی را در فرمت مشخصی از کاربر دریافت و نتایج را به صورت گزارش ارائه دهد.

از جمله قابلیت ها و خروجی های این نرم افزار می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱- محاسبه کلیه پارامتر های دینامیکی حرکت قطارها در طول مسیر شامل پروفیل سرعت، شتاب و...
- ۲- محاسبه توان مصرفی هر قطار در هر لحظه
- ۳- تشکیل شبکه الکتریکی و انجام محاسبات پخش بار
- ۴- محاسبه ولتاژ کلیه نقاط شبکه در دو نود فیدر مثبت و ریل نسبت به زمین
- ۵- محاسبه توان و جریان پست های ترکشن (ترانسفورماتور و رکتیفایر)
- ۶- محاسبه توان و جریان فیدر های خروجی
- ۷- محاسبه ولتاژ قطار در هر نقطه
- ۸- قابلیت شبیه سازی خروج نیم پست و کل پست ترکشن
- ۹- قابلیت شبیه سازی دمای هادی بالاسری و یا ریل سوم که این مورد در طراحی آنها نقش بسیار موثری دارد.

۲- ورودی های مورد نیاز نرم افزار

این نرم افزار، مشابه کلیه نرم افزار های شبیه سازی ترکشن، جهت انجام محاسبات، نیاز به اطلاعات دقیق ورودی خواهد داشت.

به طور کلی، اطلاعات ورودی مورد نیاز، به موارد زیر خلاصه می گردد:

- ۱- اطلاعات مسیر حرکت قطار
- ۲- اطلاعات ناوگان
- ۳- اطلاعات شبکه الکتریکی
- ۴- اطلاعات بهره برداری

در ادامه، کلیه اطلاعات مورد نیاز، تشریح خواهد شد.

لازم به ذکر است که بسته به نوع پروژه، نیاز به ارائه برخی از اطلاعات از سوی کارفرمای محترم نخواهد بود. برای مثال، در پروژه های طراحی، محل پست ترکشن توسط کارفرما ارائه نخواهد شد و به نوعی، از خروجی های نرم افزار خواهد بود.

۲-۱- اطلاعات مسیر حرکت قطار

اطلاعات مورد نیاز مسیر حرکت قطار ها به شرح زیر می باشد:

- ۱- اطلاعات پلان و پروفیل مسیر شامل شیب و فراز، قوس، حداکثر سرعت قطار در هر نقطه از مسیر
- ۲- محل ایستگاهها در مسیر
- ۳- محل پست های ترکشن در مسیر

۲-۲- اطلاعات ناوگان مورد نیاز

اطلاعاتی که از ناوگان جهت انجام شبیه سازی مورد نیاز می باشند به شرح زیر است:

- ۱- ولتاژ نامی، حداقل و حداکثر ولتاژ قابل تحمل قطار
- ۲- منحنی های $Braking\ Effort$ و $Tractive\ effort$
- ۳- وزن ناوگان
- ۴- حداکثر شتاب های حرکتی و ترمزی قطار
- ۵- $Rotating\ Mass\ Factor$
- ۶- ضرایب فرمول دیویس جهت مقاومت بر حرکت قطار
- ۷- طول قطار
- ۸- وزن مسافر
- ۹- نیروی ترمز مکانیکی
- ۱۰- $Jerk$
- ۱۱- بازده الکتریکی و مکانیکی قطار در سرعت های مختلف
- ۱۲- وجود یا عدم وجود قابلیت بازگشت توان الکتریکی

SIMOTRAPS

۲-۳- اطلاعات شبکه الکتریکی

اطلاعات مورد نیاز از شبکه الکتریکی به شرح زیر می باشند:

- ۱- توان اتصال کوتاه نقطه اتصال به شبکه برق منطقه ای
- ۲- مقاومت معادل ترانسفورماتور و رکتیفایر
- ۳- کیلومتر از اتصال هر یک از فیدرها به شبکه بالاسری / ریل سوم
- ۴- مقاومت ریل نسبت به زمین
- ۵- مقاومت شبکه بالاسری / ریل سوم
- ۶- مقاومت ریل حرکتی

۲-۴- اطلاعات بهره برداری

اطلاعات بهره برداری مورد نیاز به شرح زیر می باشند:

- ۱- زمان توقف قطار در هر ایستگاه در هر جهت
- ۲- سرفاصله حرکت قطارها

۳- فرایند انجام شبیه سازی

نرم افزار SIMOTRAPS ، بعد از دریافت اطلاعات ورودی، پردازش مختصری بر روی اطلاعات ورودی انجام داده و دز صورتی که اشکالات قابل تشخیصی در اطلاعات ورودی وجود داشته باشد، هشدار لازم را به کاربر خواهد داد.

در مرحله بعد، در بازه های از پیش تعیین شده، طبق اطلاعات ورودی، قطار ها را وارد خط کرده و در بازه های زمانی ثلثت، مکان، سرعت و توان مصرفی قطار ها را در اختیار ماژول پخش بار قرار می دهد.

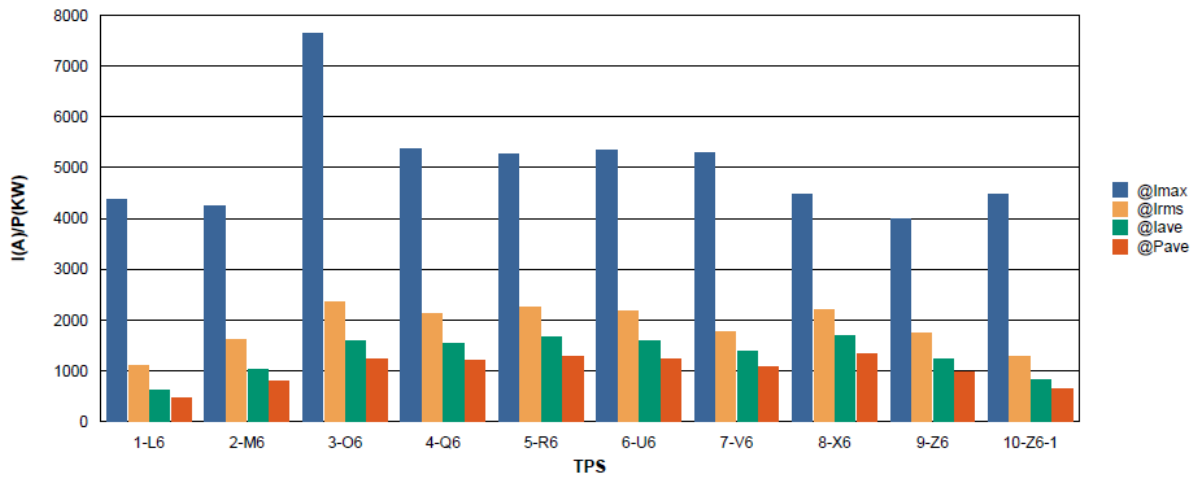
ماژول پخش بار نیز کلیه پارامتر های الکتریکی را در هر بازه زمانی محاسبه می کند و نتایج را در اختیار ماژول گزارش گیری قرار می دهد.

در انتها، گزارش های مورد نیاز توسط نرم افزار تهیه و ذخیره شده و جهت طراحی و تهیه گزارش نهایی در اختیار کاربر قرار می گیرد.

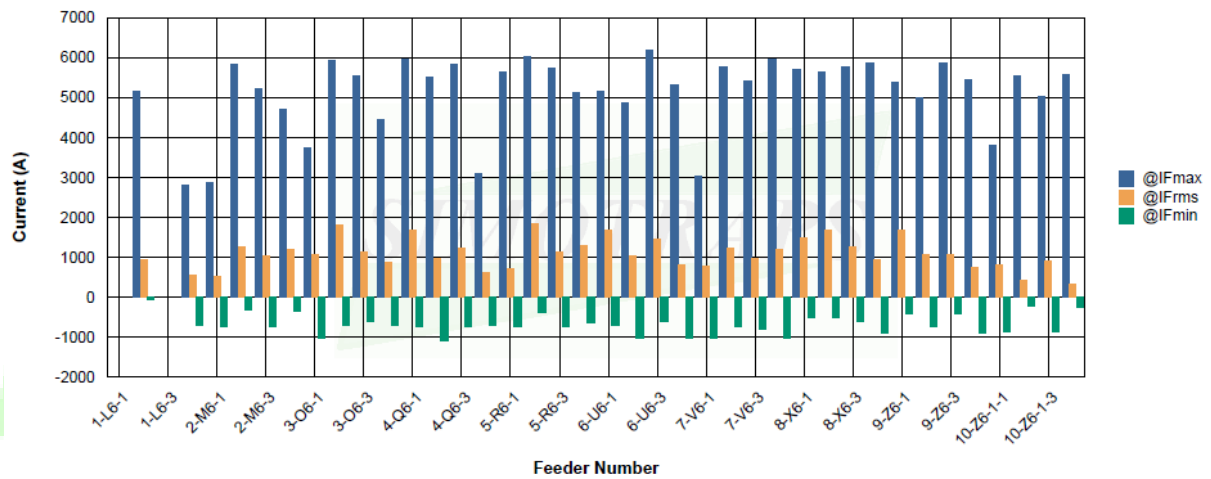
The logo for SIMOTRAPS is displayed in a large, bold, serif font. The text is white and is centered within a light green, trapezoidal background that tapers at both ends.

۴- نمونه خروجی های نرم افزار

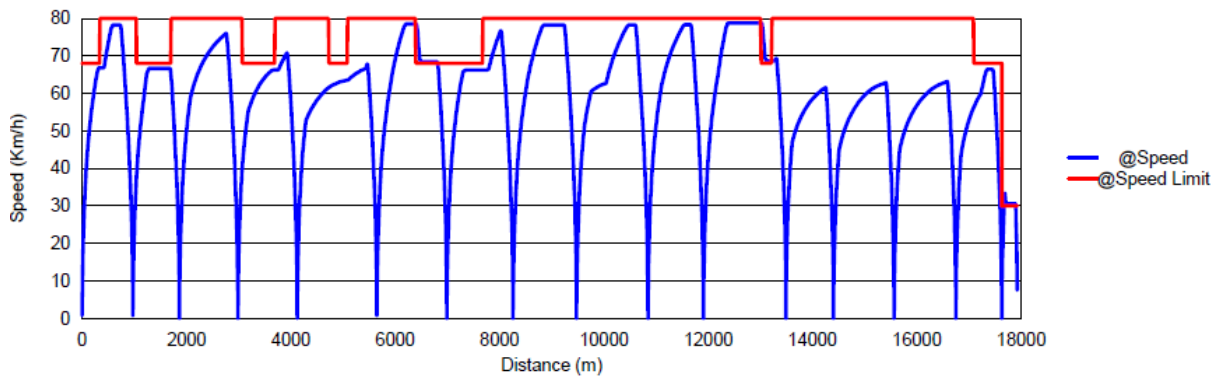
۴-۱- نمودار توانی و جریانی پست های کشش



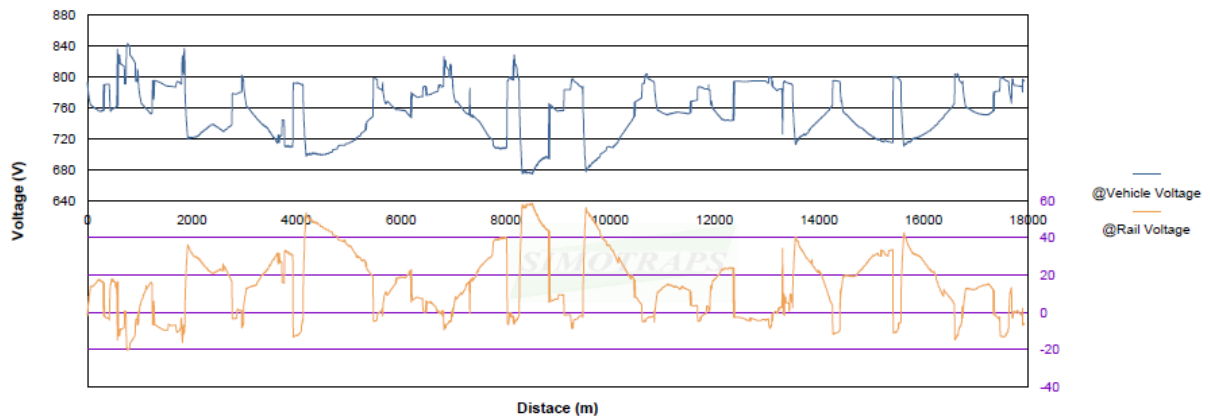
۴-۲- نمودار جریانی فیدرها



۴-۳- نمودارهای سرعت قطارها در مسیرهای رفت و برگشت



۴-۴- نمودارهای ولتاژ قطارها و ریل حرکتی در مسیرهای رفت و برگشت



Vehicle minimum Voltage: 674.09 (V)

Rail maximum Voltage: 58.57 (V)