

ВЛИЯНИЕ НА ОТКАЗИТЕ ВЪРХУ РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ НА МЕТРОСЪСТАВИ „SIEMENS INSPIRO SF“

Бойко Вълков
bobivalkov@abv.bg

**„Метрополитен“ ЕАД – София
1000 София, ул. „Княз Борис I“ № 121
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: „Метрополитен“ ЕАД – София, метровакове „Siemens Inspiro“ SF, система R&P

Резюме: Третият метродиаметър (Линия 3) на „Метрополитен“ ЕАД - София е изграден с изцяло нова технология телекомуникационна система за управление на влаковото движение (СВТС), осигуряваща напълно автоматичен режим на работа на влаковете. Тази линия, се обслужва с нов високотехнологичен подвижен състав - метровакове „Siemens Inspiro“ SF, който е специално произведен за Софийското метро. Тези влакове са тривагонни и представляват един неделим съчленен метросъстав. Една от функциите на тази система, позволява записване и съхранение на данни, свързани с движението на даден влак.

В настоящият доклад са представени данни върху параметрите на работа на системата R&P на метровакове „Siemens Inspiro“ SF в реални експлоатационни условия по Линия 3 на Софийския метрополитен. При извършване на подробен анализ на дадена повреда се извършва категоризация на повредите на влаковете и същевременно се показват конкретни недостатъци, върху които е необходима да се наблегне. Конкретните данни показват, че при обстоен анализ на дадена повреда и разработване на точни действия, значително се намалява обемът на повредите. Всяка една повреда (от своя страна), довежда до по- голяма консумация на електроенергия на линията. По тази причина, анализите на повредите, влияещи върху консумацията на електроенергия са от съществена важност.

ВЪВЕДЕНИЕ:

- Експлоатация и визуализиране:
 - СТС сървър: той изпраща цялата информация от централизацията, влаковете, алармите и вътрешните модули на ATS на всеки НМІ, като получава и обработва командите, изпратени от диспечерите. Той осигурява и функционалност за управление на потребителите и достъпа.
 - НМІ на СТС: той показва на потребителя цялата необходима информация, включително състояние на линията и на влака и аларми, генерирани от системата. Прави възможно подаването на команди от диспечера към влака или към централизацията.

– Мениджър на централизацията той: получава информация от централизацията за състоянието на линията и я изпраща на СТС сървър. Получава и командите от СТС сървър, които трябва да бъдат изпратени на централизацията.

Автоматични компоненти

- АТТ: Система за автоматично проследяване на влакове. Последователно проследяване на влакове: проследява всички влакове по линията в режим СТС или СВТС.

- АТС мениджър: получава цялата информация за влаковете от линията и я изпраща на СТС сървър и на модулите за последователно проследяване на влаковете. Също така, изпраща и потребителски команди към влака.

- СВТС команди: изпраща автоматичните команди (включително аварийни команди) към влака или централизацията.

- АРС: Система за автоматично задаване на маршрути -EIS: интерфейс между системата за управление и проследяване на маршрута и АТС. Управлява и Структурната база данни .

- АРС сървър: управлява маневрирането; изпраща необходимите команди към централизацията, когато са изпълнени условията за маневриране.

- АРС HMI: интерфейс на диспечера, на който се изобразява състоянието на маневрата. Позволява на диспечера да въведе нова маневра.

- АТР: автоматично управление на влакове.

- АТР сървър: управлява разписанието, качено в системата. Отговаря и за навременното движение на влаковете и за въвеждането на маневрите, дефинирани в разписанието.

- MUX: интерфейс между АТР сървър и HMI на АТР.

- АТР HMI: графичен интерфейс, който позволява на диспечера да избира режима на управление и да качва и изменя каченото разписание. Показва и информация за действителната точност на услугата.

Аналитични компоненти

- ARC: архив ;

- Мениджър архив: съхранява цялата информация, необходима за генериране на отчети, в база данни.

- DAR: данни и отчети.

- АТС R&P: функция запис и възпроизвеждане за АТС .

- R&P колектор: получава всички изменения на състоянията на елементите на линията и позициите на влака и ги съхранява в база данни.

- R&P контролер: получава информация за времеви интервал от базата данни на колектора и я изпраща на R&P HMI.

- R&P HMI: това е интерфейсът с R&P потребителя. Позволява на диспечера да вмъква времеви интервал и да възпроизвежда всички събития по линията, които се случват в този интервал.

- R&P за централизацията: функция запис и възпроизвеждане за централизацията (извън обхвата на този документ).

Компоненти за обслужване и диагностика:

- S&D: обслужване и диагностика.

- S&D диагностика: получава всички индикации от контролираните елементи и генерира аларми и събития.

– S&D обслужване: графичен интерфейс за поддържащия персонал. Позволява на диспечера да проверява състоянието на оборудването по линията.

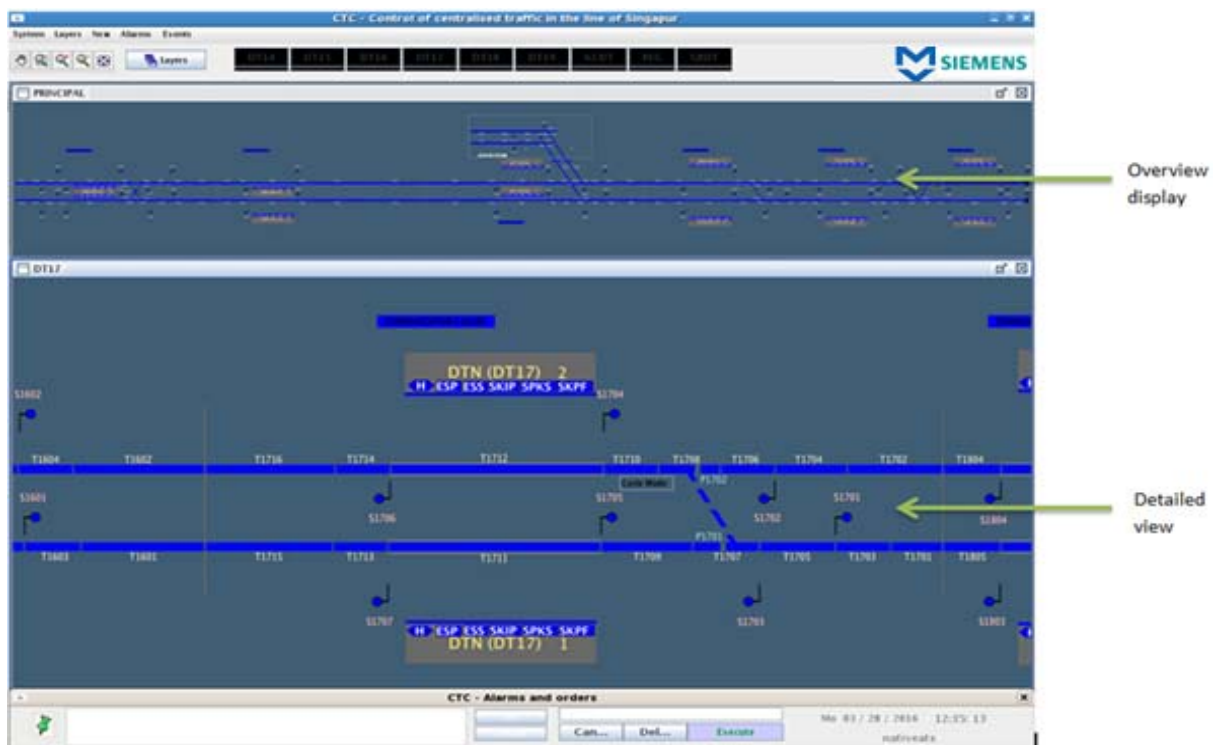
Работна област

Работната област съдържа изгледи на топологията, в които е представено състоянието на линията.

В случай на понижаване на нивото на управление на влака, оперативните зони могат да бъдат разделени според нуждите на управлението. Обслужването може бързо да бъде приспособено и оптимизирано към фактичестката ситуация чрез диспечерските функции в интегрирания диалогов прозорец.

Лента за съобщения и команди

Лентата за съобщения и команди показва последните действия, извършени от потребителя, както и проведените диалози за въвеждане и изменение на команди. Съдържа още дата, време и името на регистрирания потребител.



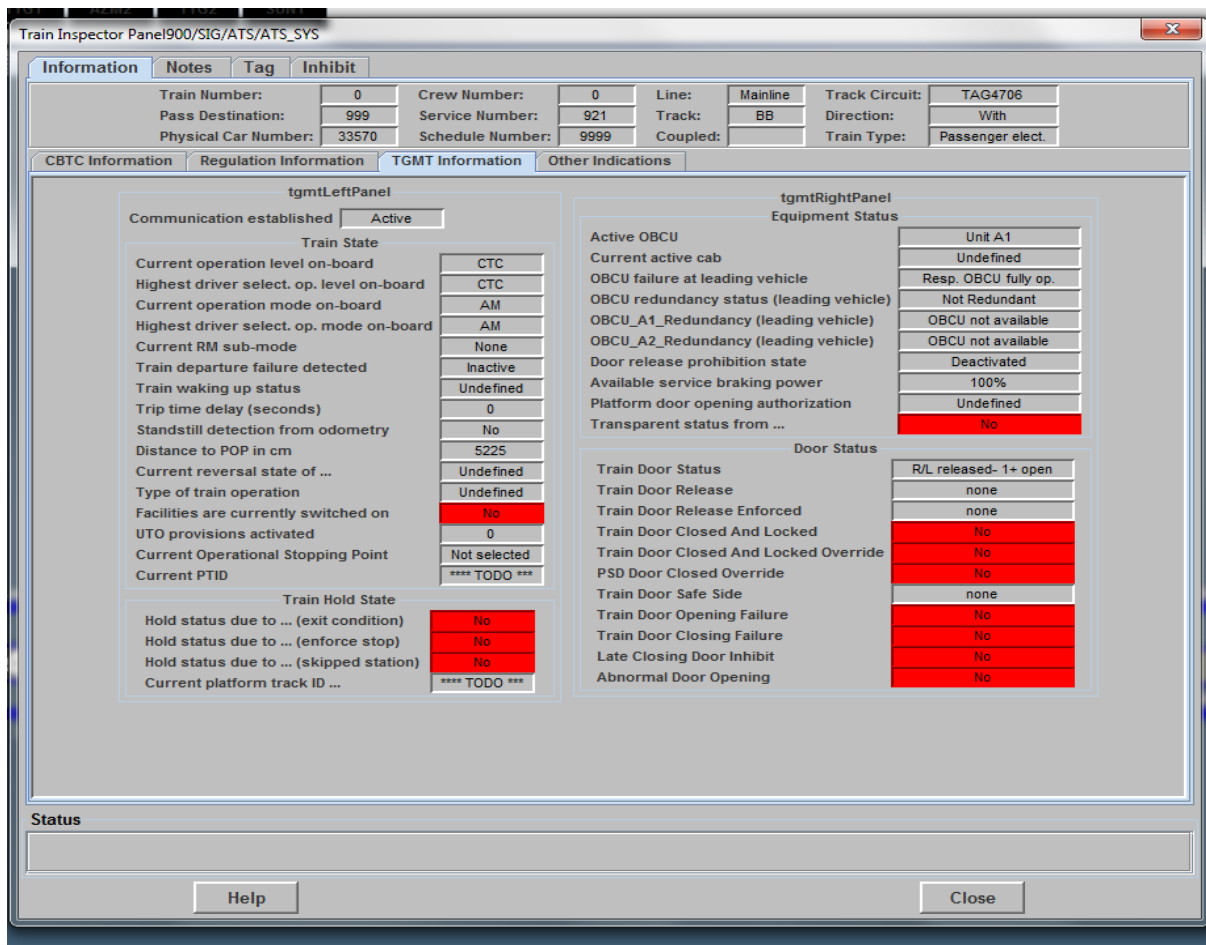
Фигура 1 Обзорен екран и подробен изглед

ЗАПИСВАНЕ И ВЪЗПРОИЗВЕЖДАНЕ (R&P)

ATS R&P

R&P функцията позволява записването и съхранението на данни (като индикации, откази, събития и операции) от системите за централизация, системите за контрол на влаковете и други функции. Записаните данни могат по-късно да бъдат възпроизведени на R&P диспечерска конзола и визуализирани в специфичен GUI, подобен на обзорните екрани и подробните прегледи на системата ATS. Не е необходимо спиране на записа при възпроизвеждане; по време на възпроизвеждане записът продължава на заден план.

R&P има няколко изгледа. Главният изглед показва топологията, където възпроизвеждането показва състоянието на всички елементи в определения момент. Освен това, потребителят може да отваря определени прозорци за показване на аларми, събития и действия, които са записани заедно с индикациите за състоянието на елементите.



Функционалност за записването

Функционалността за записване осигурява следното:

- запис на съобщения от централизацията
- запис на съобщения от СВТС
- запис на съобщения от проследяването на влаковете
- запис на съобщения
- онлайн достъп до записаните данни за определен времеви период, в зависимост от капацитета за съхранение

Функционалност за възпроизвеждането

Функционалността за възпроизвеждане осигурява следното:

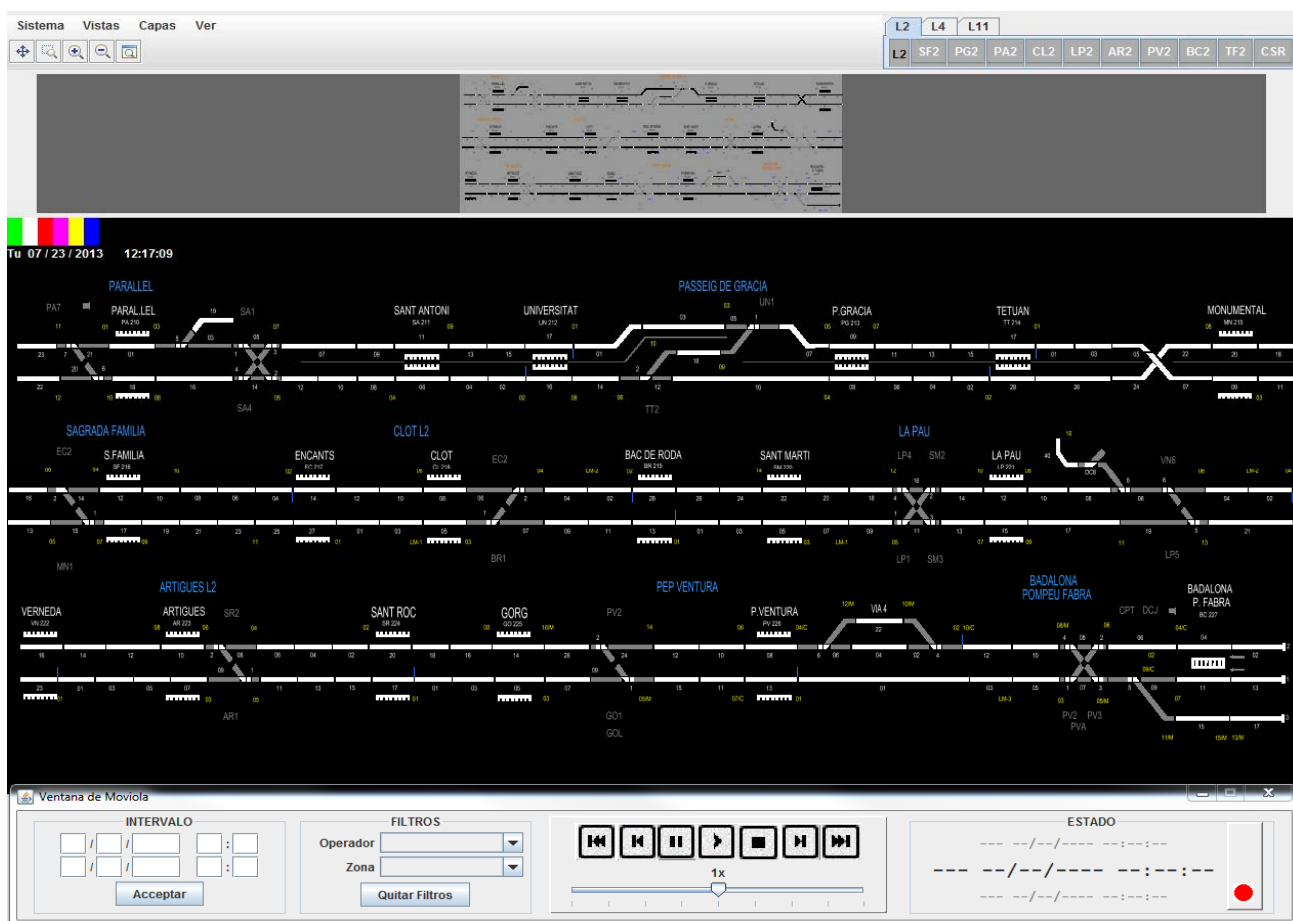
- възпроизвеждане в реално време в предварително дефинирани времеви периоди или в точен момент от времето
- възпроизвеждане в ускорен / забавен режим
- възпроизвеждане на стъпки
- непрекъснато възпроизвеждане с превъртане напред / назад

Режим на работа

Регистрират се следните телеграми:

- телеграми с индикации на състоянието
- телеграми с индикации за откази
- телеграми с индикации за събития

- записване на диспечерски команди
- записване на потвържденията от диспечера
- Записването и възпроизвеждането могат да се случват едновременно, т.е. старите записи могат да се възпроизведат, докато е в ход ново записване.
 - Данните за R&P се пазят в системата за 30 дни. Откъсите със запис се съхраняват като бинарни файлове, които не могат да се модифицират ръчно. Най-старите записи се изтриват автоматично веднъж дневно, ако бъде достигнат конфигурираният период за запазване.



Фигура 2 Главен изглед на функция записване и възпроизвеждане (пример)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всяка една повреда, довежда до по-голяма консумация на електроенергия на линията. По тази причина, анализите на повредите, влияещи върху консумацията на електроенергия са от съществена важност за енергийната ефективност.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Академия за подвижен състав. Обучение за Софийски метрополитен, Обучение за машинисти, Модул OP2, Siemens AG 2018, София, 2019 г.
- [2] Софийски метрополитен (ML3 RST) Наръчник за поддръжка -GA01 Тестове на безопасността на управлението на влака 12-15 септември 2020г

[3] Петров И., Г. Димитров, Т. Лалев, Експериментално изследване на енергийната ефективност на метроваковете на столичния метрополитен в реални експлоатационни условия, ТУ - София, Електротехнически факултет, VIII Научна конференция „ЕФ 2016”, 12-15 септември 2016, к.к. „Св. св. Константин и Елена“, Варна, България, Годишник на Технически университет - София, том 67, книга 1, 2017 г.

[4] Система за контрол на влака, централна диагностика. Обучение за Софийски метрополитен, Обучение за машинисти, Модул OP2, Siemens AG 2018, София, 2019 г.

IMPACT OF FAILURES ON THE ENERGY CONSUMPTION OF SIEMENS INSPIRO SF SUBWAY TRAINS

Boyko Valkov

bobivalkov@abv.bg

„Metropoliten” JSC

**1000 Sofia, 121 Knyaz Boris I Str.
THE REPUBLIC OF BULGARIA**

Key words: Metropolitan EAD - Sofia, Siemens Inspiro SF metro trains, R&P system

Abstract: The third metro diameter (Line 3) has been built with an entirely new technology of communication based train control (CBTC), ensuring an automatic mode of trains operation. One of the functions of this system allows recording and storing of data related to a given train movement. This line is served with new high-tech rolling stock - "Siemens Inspiro" SF metro trains, which are specially produced for Metropoliten of Sofia. These are three-car compositions and represent one integral articulated metro train.

This report presents the results of a conducted study about the energy consumption parameters of "Siemens Inspiro" SF metro trains in real operating conditions on Line 3 of the Sofia. The experimentally obtained data on energy consumption are analytically processed and presented in tabular form. Based on the obtained results, an analysis of the energy indicators of metro trains has been carried out and the relevant conclusions have been formulated. The concrete data show that with a thorough analysis of a given failure and the applying of proper actions, the volume of failures is significantly reduced. Each failure (in turn) leads to higher power consumption on the line. For this reason, analyzes of failures affecting electric.