

ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА ОСНОВНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА КОНКРЕТНО ИЗБРАН УЧАСТЪК ОТ ЖЕЛЕЗОПЪТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Никола Стамболиев, Георги Павлов
nstamboliev@abv.bg

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”
гр. София, ул. „Гео Милев” 158
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

Ключови думи: *контактна мрежа, обледяване, влаково движение*

Резюме: *Сигурността и надеждността по време на експлоатация са едни от основните изисквания към контактната система, чрез която се осъществява енергоснабдяването на железопътния транспорт в Р. България. Системата за енергоснабдяване се захранва от тягови подстанции с еднофазно променливо напрежение 25кV, 50Hz, за стабилната работа на която е необходимо да се обърне специално внимание на един от тежките неспецифични режими на експлоатация, а именно работа по време на зимния период.*

Неспецифичните режими на работа на контактната система, влошават нормалната и работа, поради което се налага да се разработят мерки и мероприятия за предотвратяването им. Различните участъци на железопътната инфраструктура имат свой характерни експлоатационни режими, породени от метеорологичните условия. Характерен неспецифичен режим на работа през зимния период е образуването на ледена обвивка (кора) върху контактния проводник, което влошава токоснемането, и е предпоставка за нарушаване на графика за движение и пропускателната способност на участъка от железопътната инфраструктура.

В доклада е изследван и анализиран конкретен участък от железопътната инфраструктура, неговата дължина, схема на захранване и секционирание и типа на контактната мрежа. Участъка от Разград до Хитрино е избран поради наличие на тежки аварии дължащи се на заледряването на контактната мрежа. Тези аварии водят до загуби, както на ДП НКЖИ, така и на гражданите и бизнеса.

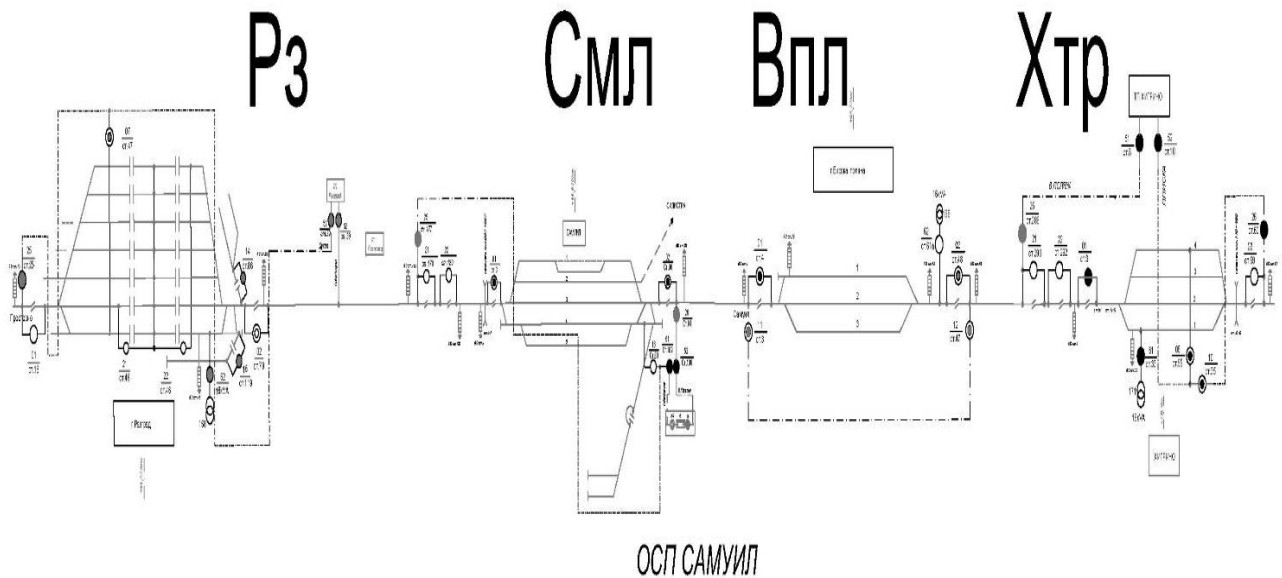
1. Въведение

В доклада е разгледан конкретен железопътен участък - от гара Разград до гара Хитрино, характерен с тежки аварии дължащи се на заледряването на контактната мрежа. Дължината на участъка е 41 km, включващ две гари – гара Самуил и гара Висока поляна, както и спирка Ясеновец. Контактната мрежа на главните коловози в гарите, спирката и междугарията са тип компенсирани верижна и е с дължина 41 km, докато тази на второстепенните коловози в гарите е тип полу-компенсирани и е с дължина 8 km.

2. Схема на захранване и секционирание.

Основното изискване, което се поставя към захранването на тяговите подстанции е то да бъде сигурно. На това изискване се отговаря преди всичко чрез правилния избор на схемата на захранване, която трябва да осигури достатъчна резервираност. [1]

Схемата на захранване и секционирание [2] на разглеждания участък е показана на (фиг. 1).



Фиг. 1 Схема на еднофазен участък с две тягови подстанции – Pz - тягова подстанция Разград; Хтр - тягова подстанция Хитрино; Смл – гара Самуил; Впл – гара Висока поляна.

• Захранване на участъка и проводници.

Участъка се дели електрически от неутрална вставка Самуил, поради особеността, че двете захранващи участъка тягови подстанции – ТПС Разград и ТПС Хитрино не са сфазирани.

Захранването от ТПС Разград се осъществява посредством захранващ фидер „Мадара“ (фаза „В“) - два алуминиеви проводника със сечение от по 120 mm^2 , чиято дължина е 200m.

Захранването от ТПС Хитрино се осъществява посредством захранващ фидер „Висока поляна“ (фаза „С“) - два алуминиеви проводника със сечение от по 120 mm^2 , чиято дължина е 2000m.

Контактната мрежа е изградена от различни по вид и тип проводници, като тези на междугарията – Разград / Самуил, Самуил / Висока поляна и Висока поляна / Хитрино са: Носещо въже $Vz70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}100 \text{ mm}^2$. Проводниците на главните коловози на гара Самуил и гара Висока поляна са: носещо въже $\text{CuSt}50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}100 \text{ mm}^2$, а на второстепенните коловози на двете гари са $Vz70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}80 \text{ mm}^2$.

• Секционирание на участъка.

С оглед на по-голяма сигурност на работа контактната мрежа се разделя на отделни части (секции), изолирани електрически една от друга. Това е така нареченото секционирание на контактната мрежа. [1]

Поради факта, че второстепенните електрифицирани коловози в гарите не са електрически разделени от главните в разглеждания участък, секциониранието е надлъжно и се осъществява от две неутрални вставки – преди гара Самуил и преди гара Хитрино,

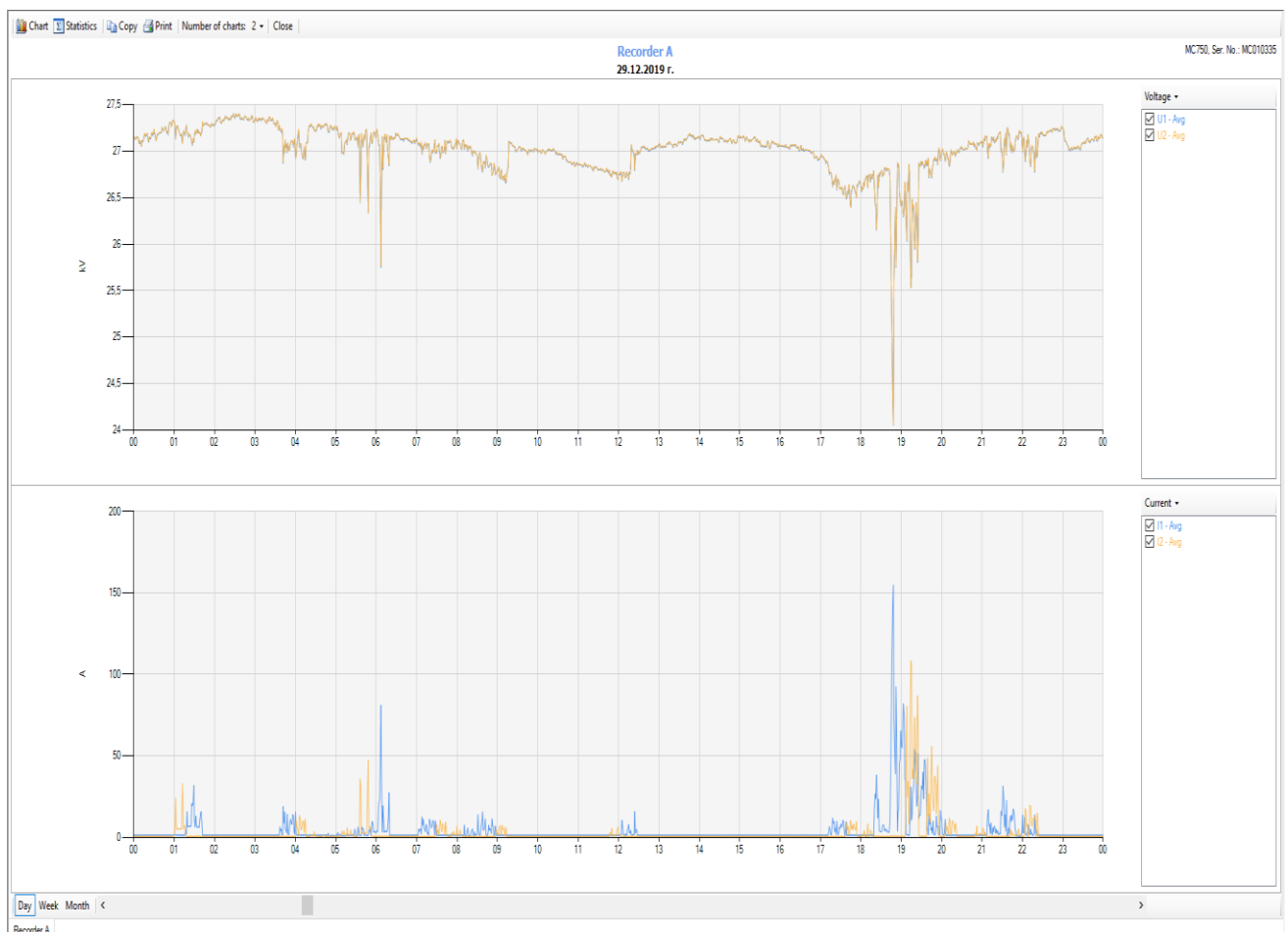
основен секционен пост (ОСП) Самуил, както и от изолиращи въздушни междини ограждащи всяка гара. Електрическата връзка между отделните секции се осъществява посредством специални апарати – секционни разединители и прекъсвач.

3. Изменение на напрежение, ток и мощност.

С любезното съдействие на ДП НКЖИ, която предостави достъп до ТПС Разград и ТПС Хитрино бе свалена информация от уред за запис на параметрите на електрическата мрежа – ISKRA MC750, със сериен номер за ТПС Разград – MC010328 и сериен номер за ТПС Хитрино MC010335. [2]

От направените записи е направен избор за стойностите на тока и напрежението на първичната и вторичната намотка на тяговия трансформатор за конкретен ден - 29.12.2019г., показани в графичен вид (фиг. 2) за ТПС Разград. От фигурата се вижда, че максималната стойност на тока на вторичната намотка малко над 100 А и 07.05.2020г. показани в графичен вид (фиг. 3) за ТПС Хитрино от където можем да отчетем стойност на тока на вторичната намотка малко над 810 А.

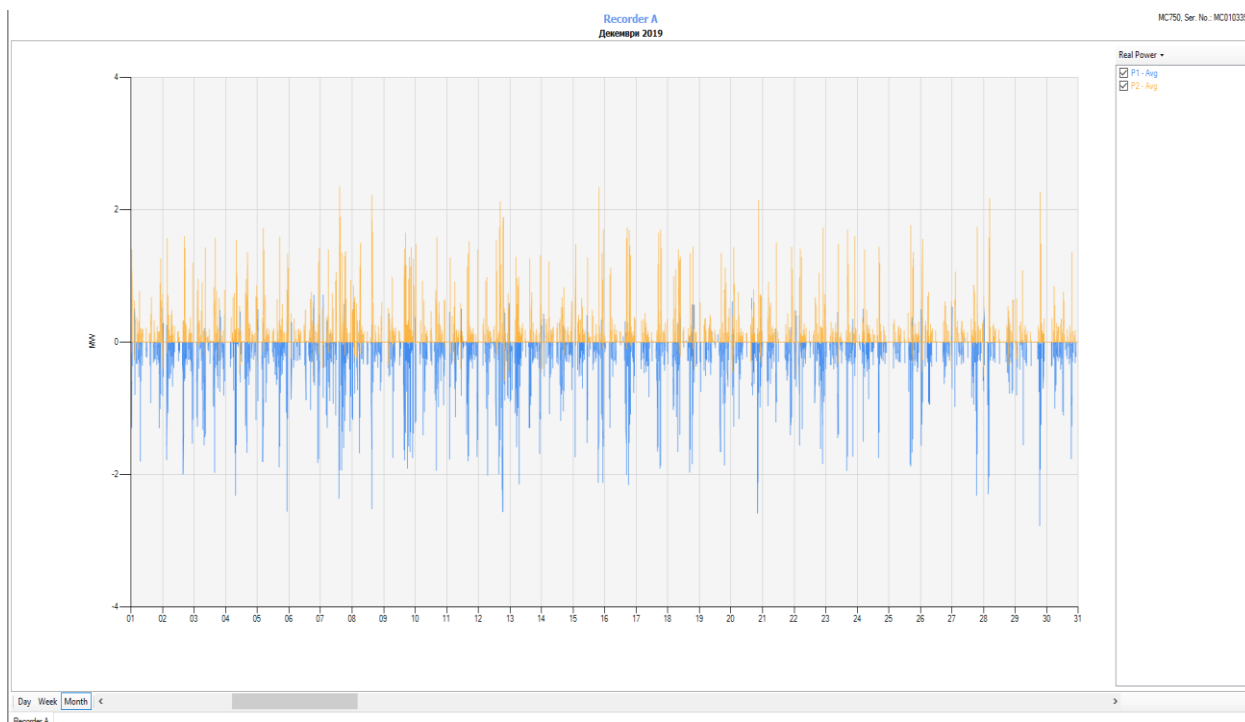
В графичен вид (фиг. 4) е показана и мощността на първичната и вторична страна на тяговия трансформатор на ТПС Разград.



Фиг. 2 Свалени стойности на напрежението и тока за 29.12.2019г - ТПС Разград



Фиг. 3 Свалени стойности на напрежението и тока за 07.05.2020г - ТПС Хитрино



Фиг. 4 Свалени стойности на мощността за декември, 12.2019г - ТПС Разград

4. Изводи

Събраните данни за конкретно избрания участък ще се използват за аналитично изследване на електрическите му параметри, както и за разработване на симулационен модел в среда на MATLAB.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Любомир Б. Българанов, „Електрически транспорт“, ТУ-София, 1991г.

[2] Данни от Поделение „Електроразпределение“ при ДП НКЖИ.

RESEARCH AND ANALYSIS OF THE MAIN PARAMETERS OF A SPECIFICALLY SELECTED SECTION OF THE RAILWAY INFRASTRUCTURE OF THE REPUBLIC OF BULGARIA

Nikola Stamboliev, Georgi Pavlov

*Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, 158 Geo Milev Str.
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: *overhead contact line, ice, train movement*

Abstract: *Safety and reliability during operation are one of the main requirements to the contact system, through which energy supply of the railway transport in the Republic of Bulgaria is carried out. The power supply system is powered by traction substations with single-phase alternating voltage 25kV, 50Hz, for the stable operation of which it is necessary to pay special attention to one of the severe non-specific modes of operation, namely operation during the winter.*

Non-specific modes of operation of the contact system worsen its normal operation, which is why it is necessary to develop measures and activities to prevent them. The different sections of the railway infrastructure have their own characteristic operating regimes, caused by the meteorological conditions. A characteristic non-specific mode of operation during the winter period is the formation of an ice shell (crust) on the contact wire, which worsens the current collection and is a prerequisite for disruption of the traffic schedule and the capacity of the railway infrastructure section.

The report examines and analyzes a specific section of the railway infrastructure, its length, power supply and sectioning scheme and the type of catenary. The section from Razgrad to Hitrino was chosen due to the presence of severe accidents due to icing of the catenary. These accidents lead to losses of NRIC as well as of citizens and businesses.