



## **УПРАВЛЕНИЕ НА ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНА СИСТЕМА В ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ЛОКОМОТИВИ СЕРИЯ 44-45**

**Иван Петров, Владимир Янакиев, Борислав Цветанов**  
[ivanpetrov60@abv.bg](mailto:ivanpetrov60@abv.bg)

**ВТУ „Тодор Каблешков“ – София, ул. „Гео Милев“ 158  
БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** транспорт, локомотиви, енергетика, електроснабдяване*

***Резюме:** В електрически локомотиви серия 44-45 е монтирана противопожарна сигнализация. Тя представлява система от термични предпазители и термостати. Те са монтирани в силовите електрически вериги на локомотива, като тягови двигатели, токоизправители, изглаждащи реактори и др. В сигнализацията участвуват блинкерни релета, термични предпазители, помощно реле, сигнални лампи „Пожар“. С повишаване на температурата (над 80 о С) се задейства термостатът, който прекъсва веригата на реле 528 и с включващия се контакт захранва блинкерното реле. С първата верига се задейства сигнална лампа „пожар“, а с втория контакт индицира в кой елемент има повишена температура. Акумулаторните батерии са монтирани в затворени метални шкафовете с естествена вентилация. Те не са осигурени с пожароизвестителна сигнализация в случай, че се появи пожар. През последните години вследствие на износвания на изолацията на проводниците в акумулаторните шкафове възникнаха пожари. Това наложи създаване на пожароизвестителна система, която да контролира наличието на пожар в акумулаторните шкафове на локомотива.*

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Зачестилите пожари в електрическите локомотиви серия 44-45 прави все по актуален проблема за внедряване на пожароизвестителна система. Монтираната система на локомотиви 44-45 представлява температурни датчици които контролират температурата на основните възли и агрегати. Всяко повишаване на температурата над 80 °С води до нейното сработване и светване на лампа „Пожар“ в кабините за управление. С нарастване на срока на експлоатация (над 40 год.) стареене на изолацията се оказва важен фактор за възникване на пожар. Особено в някои агрегати като акумулаторни батерии, токоизправителни шкафове не е предвидено температурни датчици за контрол о сигнализация на повишена температура и условия за възникване на пожар.

### **ИЗБОР НА ДАТЧИЦИ И ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНА СИСТЕМА**

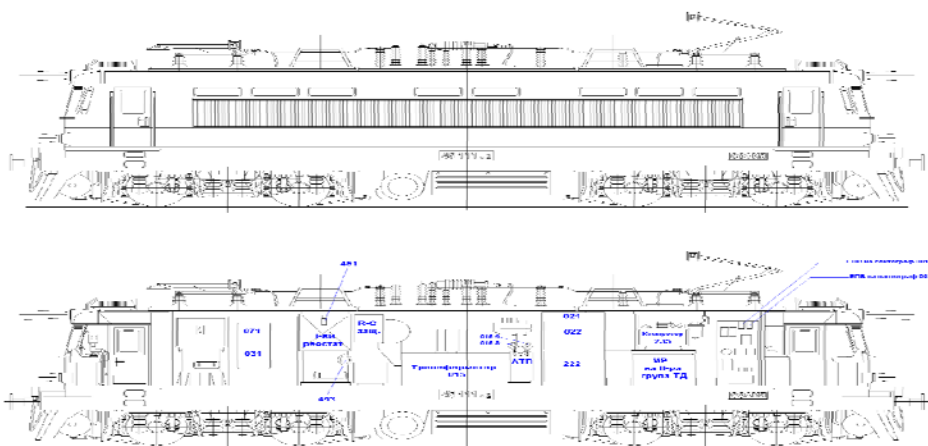
Най-съществените продукти на горенето, използвани за ранното откриване на пожари са дим, температура и пламък. Димът е аерозолен продукт на пожара и представлява дисперсна система, включваща малки частици-смоли, окиси, вода и др.,

движещи се в газообразна среда- въздух, газообразни продукти на пожара. Димообразуващите частици, наричани димни аерозоли непосредствено след появяването им вследствие на горенето са с размери от 0,1  $\mu\text{m}$  до 1,0  $\mu\text{m}$ . Движейки се в потока от нагreti газове и въздух, те се срещат и коагулират (окупняват се), като достигат до големина 10  $\mu\text{m}$ , след което стават трудно подвижни и седиментират. Изследванията показват, че независимо от продукта на горенето количеството невидими частици е по-голямо в сравнение с това на видимите. Разпространението на дима в помещение с пожар следва това на газообразния поток и последователно запълва обема на помещението в съответните зони. С оптичната плътност се изразява способността на дима да променя оптичните свойства на средата, като намалява нейната прозрачност. Температурният режим в помещение с възникнал пожар е нестационарен, т.е. променя се във времето и пространството.

Оптичният диапазон на откритият пламък се подразделя на ултравиолетов ( $\lambda = 0,1-0,38 \mu\text{m}$ ), видим ( $\lambda = 0,38-0,74 \mu\text{m}$ ), и инфрачервен ( $\lambda > 0,77 \mu\text{m}$ ). Характерни особености на пламъка са наличие на два ярко изразени максимума на интензитета в областта на инфрачервения диапазон и пулсиращ характер на пламъка с честота на пулсации до 50 Hz. В практиката съществуват оптично-димни, температурни и с линейна детекция. За подобряване на защитните качества от пожар на локомотиви серия 44-45 избираме комбинирани оптично-димни и температурни, а на кабелните трасета – с линейна детекция.

## ИЗБОР НА ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНА СИСТЕМА

Системите за пожароизвестяване и гасене могат да бъдат ковенционални и адресируеми. Монтираната в електрическите локомотиви серия 44-45 е тип релейна. Всяко превишаване на стойностите на температурата довежда до сработване на термичните релета и светване на лампа „Пожар”. Недостатък на тази система е, че при изключване на захранващото оперативно напрежение се загубва информацията от пожароизвестителната сигнализация. На фиг.1 са показани географското разположение на температурните датчици.



Фиг. 1 Разположение на температурните датчици на локомотив серия 44-45

От нея се вижда, че за наличие на пожар се контролират основни възли и агрегати. През последните години зачестиха появата на пожари и в други спомагателни съоръжения, като акумулаторните шкафове, веригите на двигател помпите, токоизправителните шкафове и др. Това налага допълнително осигуряване на контрол

на пожароопасните зони. В предвид , че монтираните температурни датчици от завода производител представляват термобиметални пластини, които при сработване изискват индивидуално възстановяване е необходимо да се осъвремени системата и да се осигури сигурно, бързо сигнализиране. Не е без значение и нейното запаметяване на началния час и зона на сработване. Последното само ще подобри сигурността на изделието.

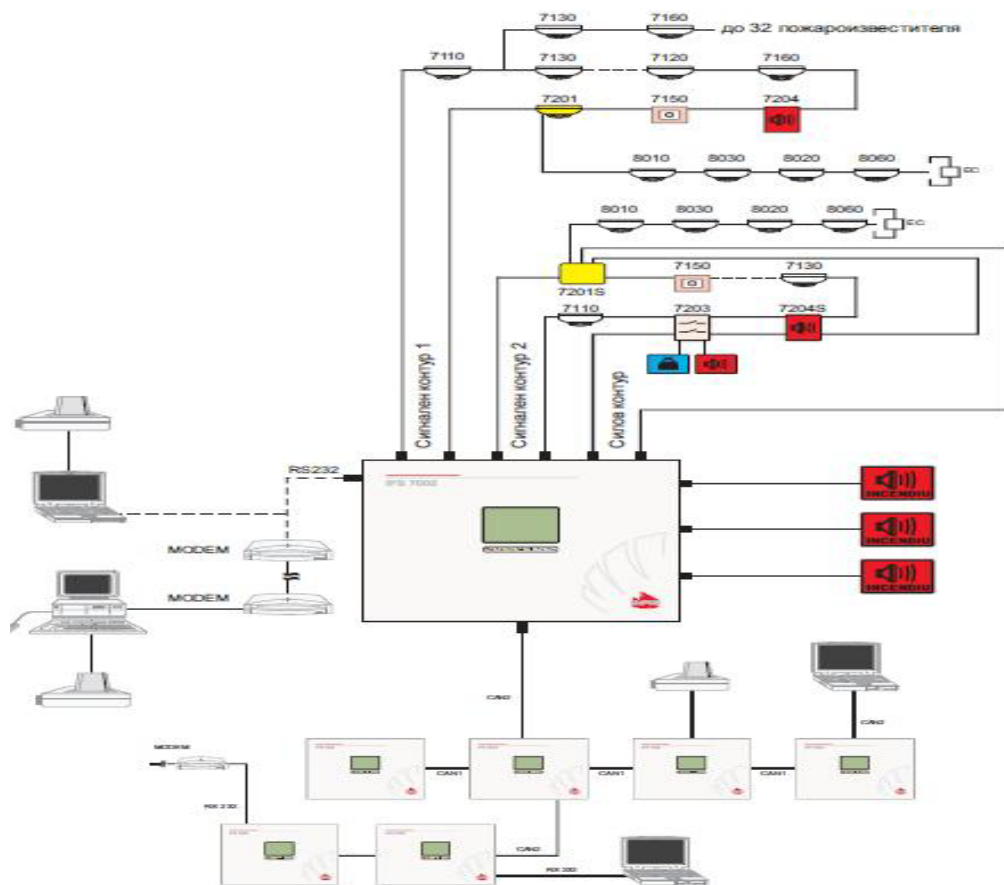
При избора на пожароизвестителната система е необходимо да се определи йерархична структура. Когато централата се намира в едно ниво на йерархия, то информацията на отделните централи на мрежата се визуализира от останалите в зависимост от избора на потребителя.

Определяне на зониранието на електросъоръженията трябва да бъде вземе предвид разположение на апаратите, всички възможни затруднения за извършване на оглед (разузнаване) или за придвижване.

В предвид на горните изисквания са избрани за контрола на наличие на пожар в акумулаторните, а така също и на токоизправителните шкафове. Поради малкия обем на защитното съоръжение (268128 кв.см) е предложен по един максимално-диференциален и димно-оптичен датчик тип DP 672, който има обхват 120 m<sup>2</sup>.

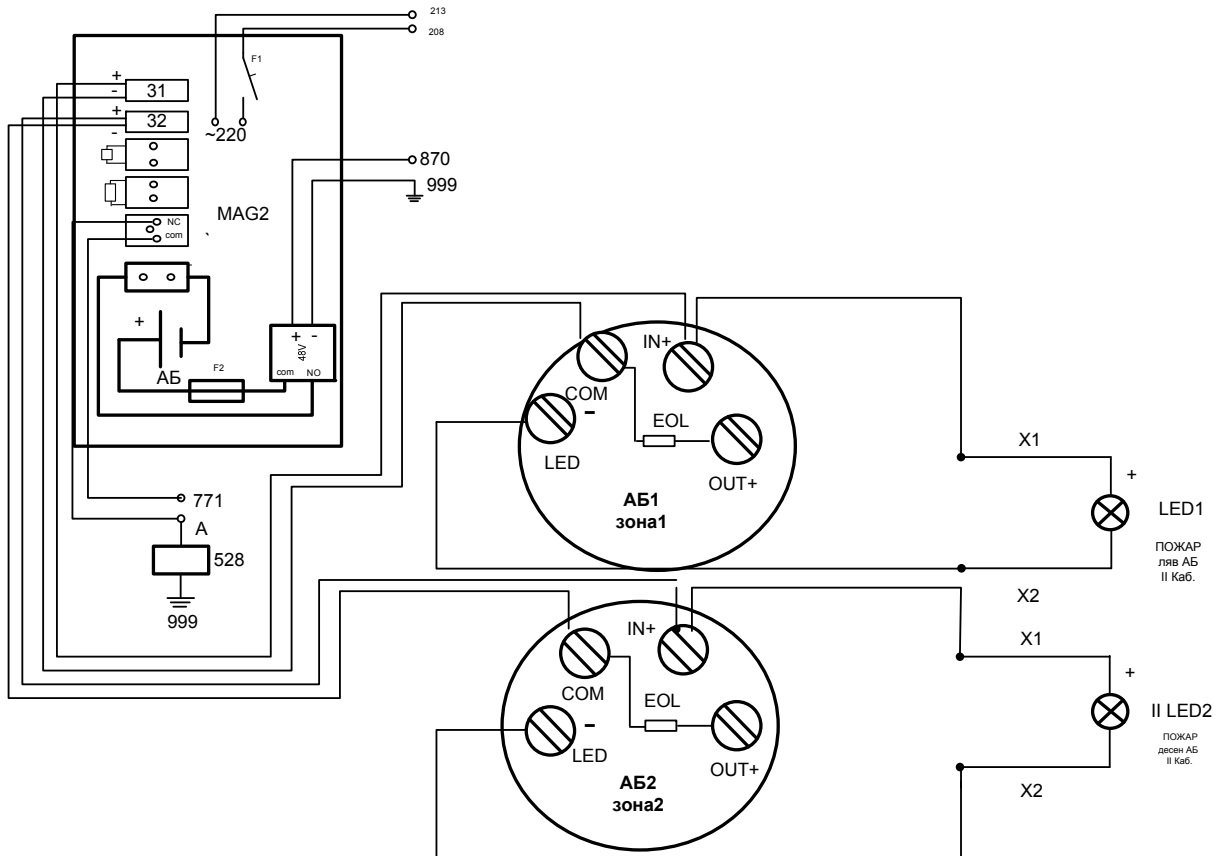
Поради малкия брой детектори избираме конвекционална пожароизвестителна централа MAG2 с две зони, като във всяка една се позволява до 32 допълнително да бъдат включени детектори. Това дава възможност да се намали себестойността на системата.

На фиг. 2 е показано блокова схема на системата.



Фиг. 2 Структурна схема

По този начин предложена пожароизвестителната система трябва да отговаря на изискванията за експлоатация на транспортното средство. А, именно наличие на колебаещо се захранващо напрежение, вибрации на съоръжението, взривоопасни зони, атмосферни условия и др. За тази цел централата е захранена с напрежение 220 V при включен токоснемател и наличие на оперативно напрежение 48 V. Принципната електрическа схема е показана на фиг. 3



Фиг.3 Принципна електрическа схема

## РЕЗУЛТАТИ

На електрически локомотиви серия 44-45 са монтирани в акумулаторните шкафове пожаро-обезопасени по един максимално-диференциален и димно-оптичен датчик тип DP 672 във всяка зона, сигнални лампи във всяка кабина и пожароизвестителна централа. Проверката за нейната работоспособност е извършена чрез тестер за температура SOLO 423/424 и за дим SOLO 330.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложената система за пожароизвестяване на акумулаторните шкафове е монтирана на три електрически локомотиви серия 44-159, 45-172 и 45-179. Тя има възможност за допълнително включване на детектори за температура на токоизправителните шкафове, а така също и подмяна на съществуващите термобиметални датчици на локомотива. Това ще допринесе за увеличаване на бързодействието и намаляване на щетите, предизвикани вследствие възникване на пожар.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

[1] Наредба № Из-2377 от 15.09.2011 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите, Обн. - ДВ, бр. 81 от 18.10.2011 г.; изм. и доп., бр. 30 от 26.03.2013 г.

[2] EN 45545-1:2013, Railway applications. Fire protection on railway vehicles. General

## **FIRE MANAGEMENT SYSTEM IN SERIES ELECTRIC LOCOMOTIVE 44-45**

**Ivan Petrov, Vladimir Yanakiev, Borislav Tsvetanov**  
[ivanpetrov60@abv.bg](mailto:ivanpetrov60@abv.bg)

*Todor Kableshkov University of Transport,  
158 Geo Milev Street., Sofia 1574,  
BULGARIA*

**Key words:** *transport, locomotives, energy, electricity and others.*

**Abstract:** *The electric locomotives series 44-45 is mounted fire alarm. It is a system of thermal fuses and thermostats. They are installed in the power circuits of the locomotive, as traction motors, rectifiers, smoothing reactors and others. In signaling participate blinkerni relays, thermal fuses, auxiliary relay, signal lamps "Fire." With increasing temperature (over 80 ° C) triggered thermostat, which interrupts the chain of relay 528 and to a switching contact powered blinkernoto relay. In the first circuit is activated beacon "fire" and the second contact to indicate which element has a fever. The batteries are mounted in closed metal cabinets with natural ventilation. They are not provided with a fire alarm in the event that appeared pozhar. Prez recent years due to wear of the cable insulation in the battery cabinets fires. This necessitated creating pozhariizvestitelna system that controls the presence of fire in the locomotive battery cabinets*