

Корисна модель належить до систем організації та управління рухом на залізницях, а саме до систем контролю справності автоматики переїздів, і може бути використана для віддаленого контролю стану систем переїзної сигналізації для магістрального і промислового залізничного транспорту.

Як відомо, автоматична переїзна сигналізація підвищує безпеку руху не тільки залізничного, але і автомобільного транспорту і дає великий економічний ефект. Однак у блоках автоматичної переїзної сигналізації можуть виходити з ладу її елементи і тоді не виключаються створення аварійної ситуації на переїзді. Інформацію про цю несправність необхідно терміново передавати на диспетчерський пункт. Важливою вимогою при створенні розподільчої апаратури та апаратури керування для транспорту є забезпечення безпечності руху відповідно вимогам щодо функційної безпечності і надійності цих технічних засобів.

Відома система контролю справності автоматики переїздів [1], що містить центральний диспетчерський пункт (ЦДП), який містить блок формуючий код - адресу переїзду, блок радіозв'язку, блок для обробки інформації, блок виділення каналу і індикації справності, а також, встановлені на трасі проходження залізничного транспортного засобу, датчики стану автоматики переїзду, блок обробки інформації стану переїзду і блок радіозв'язку переїзду. При цьому система здійснює багатоканальний цифровий радіоконтроль роботи автоматики залізничних переїздів. Блок ЦДП, формуючий код-адресу переїзду, працює на частоті близько 150 Гц, а пристрій радіозв'язку ЦДП працює в смузі частот 67-250,3 Гц підтонального діапазону 0-300 Гц. Крім того, пристрій виділення каналу і індикації розташовано на робочому місці оператора. Система містить встановлені на трасі проходження залізничного транспортного засобу датчики справності роботи автоматики переїзду, блок обробки інформації з декодером - розпізнавачем коду центрального диспетчерського пункту і пристроєм перемикачання з прийому на передачу, пристрій радіозв'язку переїзду для передачі інформації на центральний диспетчерський пункт по УКВ радіоканалу. На центральному диспетчерському пункті блок обробки інформації забезпечено двома декодерами - розпізнавачами коду, через які інформація передається на індикатор справності і несправності роботи переїзної автоматики, а блок формуючий код - адресу переїзду замість різних кодограм - адрес переїздів, передає з центрального диспетчерського пункту одну загальну кодограму для всіх переїздів, яка сприймається ними одночасно і є початком відліку часу затримки введення реле на кожному переїзді, що дозволяє зменшити тривалість перехідних процесів при перемиканні радіостанції з прийому на передачу і назад і збільшити швидкість системи. Блок індикації стану автоматики переїзду інформує диспетчера про справність даного переїзду, включаючи світлодіодні мітки червоного або зеленого кольору відповідно.

Недоліком цієї системи є ненадійність роботи радіостанцій системи в цьому, значно завантаженому, діапазоні частот, залежність якості сигналу від погодних умов і екрануючої дії будівель та інших предметів, а також вплив перешкод від виробничих об'єктів, що призводить до зниження надійності передачі інформації.

Крім того, недоліком є мала інформативність системи, що не дозволяє визначити причину несправності роботи автоматики переїзду, так як індикатор сигналізує тільки про наявність несправності, а не про її причини. Крім того, недоліком є відсутність автоматизованої обробки інформації.

Найбільш близьким аналогом є система контролю справності автоматики переїздів [2], містить центральний диспетчерський пункт, який містить автоматичне робоче місце з комп'ютерним блоком та блоком друку, блок радіозв'язку по GSM/GPRS, а також встановлені на трасі проходження залізничного транспортного засобу датчики стану автоматики переїзду, блок обробки інформації стану переїзду і блок радіозв'язку переїзду.

При цьому встановлений на трасі проходження залізничного транспортного засобу блок обробки інформації стану переїзду, який одержує інформацію від датчиків стану автоматики переїзду, передає інформацію через блок радіозв'язку переїзду в ефір. Через систему стільникового радіозв'язку стандарту GSM/GPRS інформація надходить на блок радіозв'язку центрального диспетчерського пункту (ЦДП), що містить автоматичне робоче місце оператора (АРМ), з комп'ютерним блоком з монітором і блоком друку. Автоматичне робоче місце оператора (АРМ) оснащено спеціальним програмним забезпеченням та виконано з можливістю автоматичного формування код - адресу переїзду, і автоматичного оброблення інформації стану переїзду, а також з можливістю проведення порівняльного аналізу та формування пакета даних про стан контрольованих елементів кожної переїзної сигналізації з подальшою індикацією аварійних і поточних параметрів і автоматичного реагування при відхиленні поточних параметрів від заданих в реальному режимі часу.

Недоліком даної системи є відсутність оперативного інформування про стан системи обслуговуючого персоналу.

Також до недоліків можна віднести відсутність перезавантаження модуля зв'язку переїзду у разі його зависання, що знижує надійність передачі інформації.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такої системи контролю справності автоматики переїздів, в якій шляхом удосконалення конструкції системи забезпечується підвищення

надійності передачі інформації, підвищення інформативності переданих даних при скороченні часу на пошук та усунення несправності на переїзді.

Поставлена задача вирішується в системі контролю справності автоматики переїздів, що містить центральний диспетчерський пункт (ЦДП), який містить автоматичне робоче місце (АРМ) з комп'ютерним блоком та блоком друку, блок радіозв'язку по GSM/GPRS, а також встановлені на трасі проходження залізничного транспортного засобу, датчики стану автоматики переїзду, блок обробки інформації стану переїзду і блок радіозв'язку переїзду, згідно з корисною моделлю блок радіозв'язку переїзду містить модем передачі SMS-повідомлень, зв'язаний з ним ланцюгами обміну інформації.

Крім того, автоматичне робоче місце оснащено спеціальним програмним забезпеченням з контролем часу завершення.

Наявність у блоці радіозв'язку переїзду модема передачі SMS-повідомлень, який зв'язаний з ним ланцюгами обміну інформації дозволяє, при виникненні несправності на переїзді, отримати пакет даних від блока радіозв'язку переїзду і передати SMS-повідомлення на мобільний телефон обслуговуючого персоналу по GSM-каналі, що забезпечує підвищення надійності передачі інформації, підвищення інформативності переданих даних, скорочення часу на пошук та усунення несправності на переїзді.

Наявність на автоматичному робочому місці (АРМ) спеціального програмного забезпечення з контролем часу завершення дає змогу унеможливлення ситуації "зависання", забезпечується максимально швидке відновлення з'єднання, зокрема за рахунок перезавантаження або переходу на резервний канал, що забезпечує підвищення надійності передачі інформації.

Суть корисної моделі пояснюється на кресленні, де представлений блок - схема системи контролю справності автоматики переїздів.

Система контролю справності автоматики переїздів містить встановлені на залізничних переїздах траси проходження залізничного транспортного засобу датчики стану автоматики переїзду (1), необхідна кількість яких регламентуються об'ємом пристроїв. Датчики стану автоматики переїзду (1) пов'язані з блоком обробки інформації стану переїзду (2), який одержує інформацію від датчиків стану автоматики переїзду (1), і передає інформацію через блок радіозв'язку (3) в ефір, а також через модем (4) передає SMS-повідомлення на мобільний телефон обслуговуючого персоналу. Інформація іде через систему стільникового радіозв'язку стандарту GSM/GPRS (5) та надходить на блок радіозв'язку (6) центрального диспетчерського пункту (ЦДП), що містить автоматичне робоче місце оператора (АРМ) (7), з комп'ютерним блоком (8) з монітором і блоком друку (9).

Система контролю справності автоматики переїздів працює наступним чином.

На залізничних переїздах встановлено датчики стану автоматики переїзду (1), необхідна кількість яких регламентуються об'ємом пристроїв, пов'язаних з блоком обробки інформації стану переїзду (2).

Блок обробки інформації стану переїзду (2) проводить опитування всіх датчиків стану (1), розміщених в контрольованих точках, проводить порівняльний аналіз і формує пакет даних для передачі на блок радіозв'язку переїзду (3), який передає отриману інформацію в мережу (5) GSM через підсистему пакетного радіозв'язку загальної дії GPRS, що дозволяє передавати і приймати великий обсяг інформації.

Пакет даних приймається блоком радіозв'язку (6) центрального диспетчерського пункту (ЦДП) і передається на автоматичне робоче місце (АРМ) (7). Автоматичне робоче місце (АРМ) (7) формує циклічний запит на код - адресу переїзду і опитує їх у встановленому порядку.

За відсутності відповіді від блока обробки інформації стану переїзду (2) заданого переїзду спрацьовує відповідний елемент аварійної сигналізації, при отриманні відповіді проводиться обробка інформації стану переїзду з виконанням порівняльного аналізу та формування пакету даних про стан контрольованих елементів кожної переїздної сигналізації.

Обсяг отриманої інформації, що охоплює, наприклад, 45 параметрів контрольованих вхідних сигналів переїздної сигналізації, дозволяє ідентифікувати несправний вузол і вивести інформацію на монітори комп'ютера (8).

Автоматичне робоче місце (АРМ) (7) містить також пристрій (9) для друку звіту з журналу повідомлень за певний період часу.

Автоматичне робоче місце (АРМ) (7) містить програмне забезпечення: операційна система Windows і спеціальне програмне забезпечення.

Спеціальне програмне забезпечення автоматичного робочого місця (АРМ) (7) центрального диспетчерського пункту (ЦДП) дозволяє проводити безперервний контроль поточних значень контрольованих параметрів і автоматично обробляти інформацію, вести відео архів, а при відхиленні поточних параметрів від заданих, включати аварійну сигналізацію.

При виникненні несправності на переїзді модем (4) отримує пакет даних від блока радіозв'язку (3) і передає SMS-повідомлення на мобільний телефон обслуговуючого персоналу по GSM-каналі, що забезпечує підвищення надійності передачі інформації та інформативності переданих даних, а також скорочення часу на пошук та усунення несправності на переїзді.

У таблиці 1 наведено перелік SMS-повідомлень, що надходять на мобільний телефон

Таблиця 1

№ з/п	Назва	SMS-повідомлення
1	А	Відсутнє основне живлення
2	А1	Відсутнє резервне живлення
3	АА	Відсутнє живлення світлофора А
4	АБ	Відсутнє живлення світлофора Б
5	АЩ	Відсутнє живлення щитка
6	КНБ	Несправність батареї
7	КМП	Несправність комплекту мигання
8	АРШ	Відкриття шафи переїзду
9	АО1	Несправність першої лампи світлофора А
10	АО2	Несправність другої лампи світлофора А
11	БО1	Несправність першої лампи світлофора Б
12	БО2	Несправність другої лампи світлофора Б
13	АО1Д	Несправність першої лампи світлофора АД
14	АО2Д	Несправність другої лампи світлофора АД
15	БО1Д	Несправність першої лампи світлофора БД
16	БО2Д	Несправність другої лампи світлофора БД
17	ЗО1	Несправність загороджувального світлофора 31
18	ЗО2	Несправність загороджувального світлофора 32
19	ЗО3	Несправність загороджувального світлофора 33
20	ЗО4	Несправність загороджувального світлофора 34
21	ОНО	Несправність основної нитки світлофора МН
22	МНО	Несправність резервної нитки світлофора МН
23	ОЧО	Несправність основної нитки світлофора МЧ
24	МЧО	Несправність резервної нитки світлофора МЧ
25	РН	Відсутнє живлення датчиків виявлення транспортного засобу

Для унеможливлення ситуації "зависання" системи контролю справності автоматики переїздів всі етапи з'єднання і передавання даних охоплено контролем часу завершення.

У процесі роботи відстежуються позаштатні ситуації, наприклад збій SIM-карти, рівень GSM-сигналу, реєстрація в GSM/GPRS-мережі, збій в мережі оператора зв'язку, передача даних через TCP/IP-сокет, активність на порту даних, та забезпечується максимально швидке відновлення з'єднання, зокрема за рахунок перезавантаження системи або переходу на резервний канал.

В разі зависання блока радіозв'язку (3) модем (4) посилає сигнал для його перезавантаження.

Наведений вище приклад характеризує здійснення даної корисної моделі, носить ілюстративний характер і не обмежує інші варіанти виконання.

Таким чином, запропонована корисна модель системи контролю справності автоматики переїздів забезпечує підвищення надійності передачі інформації від блока обробки інформації стану переїзду, підвищення інформативності переданих даних, покращує оперативний диспетчерський контроль за справністю автоматики переїздів, а також значно скорочує час на пошук та усунення несправності на переїзді.

Джерела інформації:

1. Патент РФ № 2268186 С2, МПК⁶ В61L 29/00 опубл. 20.01.2006.
2. Патент України № 88584 U, В61L 29/00, опубл. 25.03.2014.

