

Розумні сенсори, встановлені в спеціальних місцях як всередині, так і ззовні вагону можуть виявити несправність колісної пари (повзун, накат, вищербина та ін.) або рейок (злам, пробуксовка) та попередити провідника або машиніста. При цьому дані кожного проїзду певної ділянки зберігаються у хмарному сервісі. Згодом аналіз збережених даних на рівні хмарного сховища дозволяє виявити поступове погіршення стану залізничного полотна та спрогнозувати дату необхідного ремонту.

Для вирішення задачі моніторингу рівня вібрації необхідно розробити модель розумного сенсору. В якості платформи прототипу пропонується використовувати MCU на базі чипу ESP8266. Перевагою даного рішення є наявність вбудованого Wi-Fi, а також цифрових та аналогового входів, що дозволяє приєднати необхідні датчики та передавати отримані дані у режимі реального часу.

Семененко О. І., к.т.н., доцент,
Семененко Ю. О., к.т.н., доцент,
Лисак В. В., Щука Ю. Ю., магістранти
(УкрДУЗТ)

УДК 621.314

ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОФАЗНОГО ШИРОТНО-ІМПУЛЬСНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ПОНИЖУВАЛЬНОГО ТИПУ В ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНОМУ ПУНКТІ

Вступ. Для підвищення навантажувальної спроможності тягової мережі постійного струму виконують її підсилення зменшенням опору лінії, а в разі потреби споруджують додаткові проміжні тягові підстанції. Щоб зменшити витрати на спорудження та експлуатацію таких складних енергооб'єктів встановлюють одноагрегатні перетворювальні пункти (ПП), які мають трансформаторно-випрямну структуру [1] і розташовані в середній частині міжпідстанційної зони. При потужності ПП до 10 МВт робота лінії трифазного змінного струму 10 (6) кВ, що живить перетворювач з трансформаторно-випрямною структурою, може призводити до створення завад функціонуванню засобів залізничної автоматики та зв'язку та погіршувати якість енергії живлення електрорухомого складу. Тому така лінія повинна виконуватись на опорах, розташованих на певній відстані від тягової мережі постійного струму, ліній зв'язку та СЦБ, що потребує значних витрат.

Основна частина дослідження. Пропонується виконати ПП на базі широтно-імпульсного перетворювача (ШПП) понижувального типу (рис. 1) з живленням від сусідніх тягових підстанцій по лінії постійного струму підвищеної напруги [2], проводи якої підвішують з польової сторони на опорах

контактної мережі, а провідником зворотного струму є рейкова мережа.

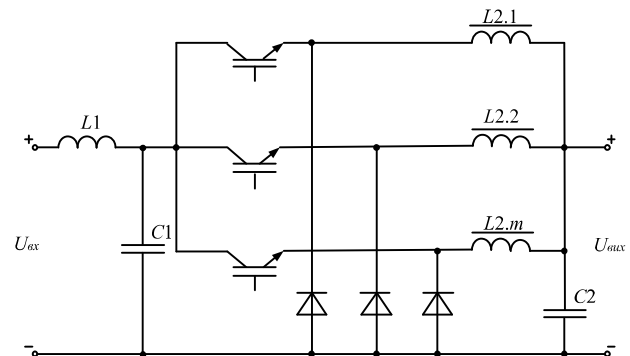


Рис. 1. Схема багатофазного широтно-імпульсного перетворювача

Для зменшення пульсації вхідного струму перетворювача та вихідної напруги, яка подається в тягову мережу постійного струму, ШПП виконано за багатофазною схемою із вихідним зрівняльним реактором на загальному багатостержневому осерді. При тривалості імпульсів струму ключів різних фаз ШПП T/m (T – тривалість періоду; m – число фаз) та їх відповідній почерговій комутації практично відсутні пульсації вхідного струму і вихідної напруги [1-2]. Це є можливим в багатофазному ШПП при виконанні умови: $U_{вих} = nU_{вх} / m$, де n – ціле число від 1 до $(m-1)$.

В результаті порівняльного аналізу різних варіантів встановлено, що перевагу має чотирифазний ШПП за рахунок менших втрат енергії в лінії живлення та простішої будови джерел живлення [3], але складною є будова зрівняльного реактора на чотиристоржневому магнітопроводі. Тому обираємо трифазну структуру ШПП та досліджуємо в умовах нестабільної напруги живлення (11 ± 1) кВ. Дослідження проведене на імітаційній моделі трифазного понижувального ШПП при номінальному навантаженні, коли вихідна напруга складала 3300 В, амплітуда напруги пульсації складала від 0,2 до 3 В (рис. 2), що лежить в межах допустимих значень.

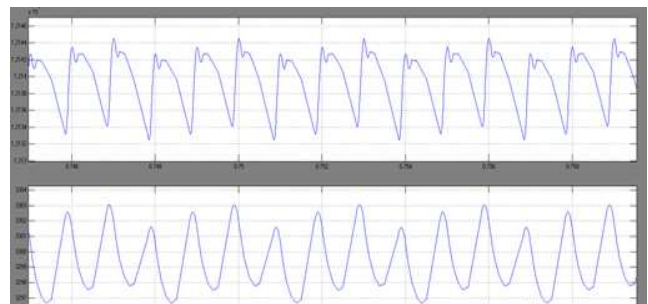


Рис. 2. Осцилограми пульсації вхідної та вихідної напруги ШПП

Висновки. Для підвищення ефективності роботи системи тягового електропостачання постійного струму при великих навантаженнях тягової мережі рекомендується застосовувати перетворювальні пункти на основі багатофазних понижувальних ШПП. За рахунок регулювання вихідної напруги ШПП можна забезпечувати двостороннє електропостачання окремих ділянок мережі при оптимальних значеннях напруги живлення електрорухомого складу.

Список використаних джерел

1. Семененко О.І. Трифазний ШПП для пункту підвищення напруги 10/3,3 кВ / О.І. Семененко, Т.В. Ісакова, Є.А. Аветісов // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, № 126. – Х. – 2011 р. – С. 204-208.
2. Гончаров Ю.П. Система електроснабження контактної мережі постійного струму з продольною лінією підвищеного напруги / Ю.П. Гончаров, Н.В. Панасенко, В.Н. Козачок, В.В. Замаруєв, В.В. Івахно, С.Ю. Кривошеєв, А.І. Семененко // Вісник ДНУЗТ. – 2008. – С. 42-48.
3. Семененко О.І. Підвищення ефективності системи тягового електропостачання постійного струму / О.І. Семененко, Ю.О. Семененко // Збірник наукових праць УкрДУЗТ, №153. – 2015 р. – С. 47-54.

*Кустов В. Ф., к.т.н., доцент,
Меньшиков І. В., магістр (УкрДУЗТ)*

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТА ФУНКЦІЙНОЇ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРИСТРОЇВ ТА СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

Розрахунки показників надійності та функційної безпечності пристроїв та систем залізничної автоматики необхідні для визначення можливості введення їх в дослідну та постійну експлуатацію; для сертифікації згідно національних та міжнародних нормативних документів; для порівняння між собою різних об'єктів по імовірностям можливих затримок та порушень безпеки руху поїздів; для прогнозування виникнення відмов в каналах резервування та в системах у цілому; для визначення періодів контролювання та діагностування справності технічних засобів; для дослідження впливів різних чинників на рівні безвідмовності та функційної безпечності елементів та систем; для розроблення рекомендацій щодо підвищення та забезпечення необхідних рівней функційної безпечності SIL1- SIL 4 згідно галузевих документів та національних стандартів ДСТУ 4178, ДСТУ EN 50129 [1- 3], для використання студентами у курсовому та дипломному проектуванні.

Для автоматизації розрахунків авторами

розроблена методика визначення показників надійності та функційної безпечності пристроїв та систем залізничної автоматики на базі ПЕОМ, яка дозволяє швидко виконувати розрахунки та дослідження вказаних показників для одноканальних структур, для різних можливих способів резервування, а також з урахуванням використання періодичного контролю справності елементів та тривалості їх відновлення. У доповіді надається методика дослідження показників безвідмовності та функційної безпечності, а також приклади використання розроблених пакетів прикладних програм.

Список використаних джерел

1. Методика доказу функційної безпечності комплексів управління та регулювання рухом поїздів. Київ. Транспорт України, 106с.
2. ДСТУ 4178-2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпечність і надійність. Вимоги та методи випробовування. Чинний від 01.07.2003.
3. ДСТУ EN 50129. Залізничний транспорт. Системи зв'язку сигналізації та оброблення даних. Електронні сигналізаційні системи безпеки. Чинний від 01.01.2019.

*Кривуля Г. Ф., д.т.н., професор,
Токарев В. В., Щербак В. К. (ХНУРЭ)*

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Компьютеризированные системы управления (КСУ) объектами железнодорожного транспорта являются сложными программно-техническими средствами и должны поддерживать значения показателей качества функционирования объекта управления в заданных режимах и условиях эксплуатации. Один из важнейших показателей качества технических средств является их живучесть – способность технических средств сохранять определенный уровень работоспособности при эксплуатационных повреждениях. Для сложных технических объектов нарушения правильного функционирования обходятся слишком дорого, а иногда просто недопустимы.

Одним из возможных методов уменьшения времени неработоспособного состояния КСУ является ROC (Recovery Oriented Computing) – «вычисления, ориентированные на восстановление». Вместо попыток избавиться от неполадок, разработчики ROC должны разработать систему, способную быстро восстановиться после ее выхода из строя, то есть при этом надо уменьшить MTTR (Mean Time To Repair) –