

В. Осовик, головний інженер, перший заступник начальника ДП «Південно-Західна залізниця»

БЕЗПЕКА РУХУ ПІД КОНТРОЛЕМ НОВИХ СИСТЕМ МПЦ-У ТА МАБ-У

У листопаді 2014 року в Житомирській дистанції сигналізації та зв'язку на ст. Станишівка було введено в дію мікропроцесорну електричну централізацію стрілок і сигналів системи МПЦ-У розробки ПАТ «СНВО «Імпульс» та мікропроцесорне автоблокування на перегоні Станишівка – Житомир системи МАБ-У.

За час експлуатації обидві нові системи виявили себе тільки з найкращого боку. Надійність роботи пристроїв виросла в рази, кількість пошкоджень зменшилася пропорційно. Ці системи дозволяють підвищити рівень безпеки руху до найкращих показників. Крім того, введення нових систем значно покращило умови праці як працівників руху, так і працівників дистанції сигналізації та зв'язку.

Діагностика роботи пристроїв та архівування поточних змін електричних параметрів та стану елементів пристроїв здійснюється в необхідному обсязі, що набагато полегшує аналіз роботи пристроїв та допомагає в пошуку відмов і запобіганню їх виникнення. У будь-який час можна відслідкувати в архіві стан рейкових кіл, стрілок, світлофорів, живлення та інших елементів. До цього стрілки на станції були обладнані замками Мелентьєва з ручним переводним механізмом та централізаторами Бенінсона. Можна сказати, що за пристроями СЦБ станція зробила велетенський крок із XIX одразу в XXI сторіччя.

Зараз ці зміни в системі керування сприймаються дуже просто, але на початку впровадження систем МПЦ-У та МАБ-У у спеціалістів були певні сумніви. Ще декілька років тому

вважалося неможливим замінити виконавчу апаратуру СЦБ із релейної на мікропроцесорну. Спрацьовувала пересторога в тому сенсі, що все-таки повітряний зазор між контактами є більш надійним розривом електричного кола, ніж електронний ключ. Зрозуміло, що це — інерція звички. Розрив контакту неможливо побачити візуально, і тому у фахівців постійно були сумніви про його надійність.

Коли ми вперше їхали до Северодонецька на завод «Імпульс» для участі в проведенні полігонних випробувань, у нас знову ж таки були сумніви щодо того, як люди могли розробити систему електричної централізації, не маючи спеціальної профільної освіти та певного практичного досвіду, яка б у повному обсязі забезпечила належний рівень безпеки.

Після першого ж дня спілкування з колективом лабораторії заводу «Імпульс» ми впевнилися в тому, що з приводу їх компетентності сумніватись непотрібно, і дійшли висновку, що в складі лабораторії, певно, є спеціаліст СЦБ, та й ще з чималим практичним досвідом. Дивлячись на цих молодих людей, ми не могли зрозуміти, де він, оскільки вважали, що це повинна бути людина доволі зрілого віку. Яке ж було наше зди-



вування, коли виявилось, що ніхто з них не має ніякого відношення до залізничного транспорту. Вони не тільки досконало вивчили та зрозуміли логіку наших схем, але й вільно орієнтуються в конкретних технічних рішеннях, вільно оперують знаннями з наших типових альбомів та інструкцій. Далі, більше заглибившись у процес випробувань, ми зрозуміли, що колектив не просто скопіював нашу базу блочно-маршрутну централізацію та автоблокування, а пішов далі, що дало змогу розширювати функціональні можливості системи практично необмежено.

Уже на сьогодні діагностичні можливості, архівування всіх дій чергового по станції та стану пристроїв СЦБ й електроживлення викликають повагу як до самої системи, так й окремому до колективу розробників.

Функції основного режиму технологічного керування об'єктами на станції виконуються при працездатній МПЦ-У та працездатних постових і польових пристроях СЦБ. При цьому МПЦ-У виконує всі вимоги алгоритмічних залежностей взаємного замикання стрілок, сигналів, пристроїв автоматичного блокування та напівавтоматичного блокування на прилеглих до станції перегонах.

Функції допоміжного режиму технологічного керування об'єктами на станції виконуються при частковій непрацездатності ТЗА МПЦ-У, відмовах постових та польових пристроїв СЦБ (стрілочних електроприводів, світлофорів, РК, обладнання діючих систем АБ та НАБ, кабельної мережі СЦБ).

Повна непрацездатність МПЦ-У малоімовірна, оскільки побудова системи МПЦ-У забезпечує безперервну роботу внаслідок наявності гарячого резервування апаратно-програмних засобів технологічного керування, застосування джерел безперебійного електроживлення для ТЗА МПЦ-У, розрахованих на автономну роботу протягом не менш трьох годин. Резервування блоків, які формують залежності між стрілками, рейковими колами та сигналами, потрібне. Станція залишається працездатною при зупинці одного з трьох каналів керування через несправність будь-якої його складової.



Функції допоміжного режиму керування супроводжуються особливими умовами взаємодії оператора і МПЦ-У, спрямованими на те, щоб перевірити свідомість дій оператора, а саме:

- перевірка свідомості дій оператора (повторні запити та отримання відповідних підтверджень від оператора);
- формування відповідальних команд керування виконується у два етапи, розділені в часі з процедурою підтвердження від чергового по станції (ДСП);
- формування відповідальних команд (переведення стрілки при зайнятості рейкової колії та інших) виконується за рахунок диверсного дубльованого формування відповідальних команд.

Для формування відповідальної команди ДСП повинен сформувати відповідальну команду з РС ДСП та короткочасно натиснути загальну відповідальних команд. Після формування оператором відповідальної команди, у разі наявності відповідальної команди від РС ДСП та сигналу від кнопки, відповідальна команда приймається на виконання. При завданні ДСП особливих маршрутів та застосуванні відповідальних команд, МПЦ-У повідомляє про порушення нормальної роботи об'єктів контролю та керування і вимагає від ДСП підтвердження своїх дій щодо виконання умов безпеки руху поїздів через несправні об'єкти введенням відповідальних команд. При встановленні особливого маршруту МПЦ-У здійснює автоматичне переведення стрілок за маршрутом, крім стрілок, які входять у зайняті секції або індивідуально замкнені. Рух за особливим

маршрутом повинен здійснюватися відповідно до регламенту, зумовленому «Інструкцією з руху поїздів та маневрової роботи на залізницях України (ЦД-0058)». Увімкнений стан запрошувального показання світлофора обмежений у часі. Періодично через 20 с ДСП повинен підтверджувати необхідність цього показання, інакше світлофор перебивається. МПЦ-У виключає можливість одночасного відкриття двох і більше запрошувальних сигналів на станції. Функції контролю стану об'єктів на станції виконуються в режимі реального часу.

Функції алгоритмічної безпеки забезпечують виконання алгоритмів функцій основного режиму технологічного керування, допоміжного режиму технологічного керування, контролю стану об'єктів на станції. Функції алгоритмічної безпеки реалізуються на апаратному та програмному рівні.

Функції безпеки взаємодії оператора та МПЦ-У забезпечують неможливість створення небезпечної для руху поїздів ситуації в разі неправильних дій оператора під час роботи в основному режимі технологічного керування, чітку індикацію дій оператора, а також перевірку свідомості його дій.

Додатковий захист від впливу високих напруг на пристрої створений функцією відімкнення напруги при перевищенні порога 242 В. Цей поріг контролюється електронним реле й може регулюватись. Час відімкнення становить декілька мілісекунд, що майже унеможлиблює пошкодження пристроїв. ⚡

Надійшло до редакції
01.07.2015 р.

МПЦ-У як сучасна альтернатива експлуатаванню на залізницях релейним системам електричної центра- лізації забезпечує суттєве підвищення безпеки й надійності керування рухом поїздів на залізничних станціях із різним обсягом поїзної роботи, включаючи високошвидкісні ділянки.

► **Довідка**

МПЦ-У не поступається за характеристиками жодному з відомих аналогів, а за низкою параметрів перевершує їх.

Основні функції МПЦ-У:

- контроль та керування процесами прийому, відправлення, пропуску, обгону поїздів, маневрової роботи;
- забезпечення безпеки руху поїздів;
- відображення в реальному масштабі часу достовірної інформації про поїзне положення та стан пристроїв залізничної автоматики;
- контроль стану системи електроживлення;
- безперервне протоколювання дій експлуатаційного персоналу, архівування параметрів об'єкта керування та формування необхідних протоколів і звітів;
- індивідуальна витримка часу для кожного світлофора, що відкривається;
- індивідуальний відлік витримки часу для кожного скасованого маршруту і розімкненої секції;
- введення керуючих команд за допомогою маніпулятора «миша».

Особливості МПЦ-У:

- високий рівень безпеки, який відповідає вимогам стандарту України ДСТУ 4178 і значно перевершує вимоги міжнародного стандарту IEC 62425 (рівень SIL 4);
- у МПЦ-У виключено релейно-контактні інтерфейси, усі логічні залежності між світлофорами, стрілками й секціями, ділянками шляху реалізуються програмно в триканальному керуючому контролері;
- забезпечено захист від комутаційних, грозових перенапруг і коротких замикань;
- простота розширення та зміни конфігурації МПЦ-У конкретної станції за рахунок модульної структури технічних засобів, програмного забезпечення та вдалої конструкції;
- забезпечено зв'язок МПЦ-У через шлюз із зовнішніми системами: диспетчерської центра- лізації і контролю (ДЦ, ДК), автоблокування, керування переїзною сигналізацією, автоматизованими системами контролю вантажоперевезень;
- можливість контролю та керування об'єктами (перегоном, переїздом та ін.);

- реалізація апаратних засобів на найсучаснішій елементній базі, що сприяє скороченню експлуатаційних витрат і підвищенню надійності;
- простота технічного обслуговування завдяки автоматичному виявленню несправностей і їх усунення в найкоротші терміни;
- можливість використання існуючих рейкових кіл, сигналів і стрілочних електроприводів;
- до складу МПЦ-У входить система єдиного часу, яка отримує сигнали точного часу від супутникових систем навігації;
- можливість централізованого та децентралізованого розміщення апаратури;
- можливість збільшення кількості одночасно працюючих АРМ ДСП, нарощування кількості модулів керування підлоговим обладнанням та розширення функціональності МПЦ-У;
- можливість постачання спеціального комплексу технічних і програмних засобів для комплексної перевірки МПЦ-У конкретної залізничної станції в реальному масштабі часу.

