

Д. Кузьменко, к. т. н., директор,  
В. Гаєвський, комерційний директор,  
А. Пилипенко, головний інженер проекту,  
Є. Ренковий, начальник відділу проектування, НВП «Залізничавтоматика», м. Харків

# БЕЗПЕКА РУХУ ПІД КОНТРОЛЕМ МІКРОПРОЦЕСОРА

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** БМРЦ, ПЛК, релейно-контактна логіка, мікропроцесорна централізація.

УДК 656.25:681.3.07

**НВП «Залізничавтоматика», власник  
торгової марки RWA,  
виконало роботи  
із проектування  
та впровадження  
(виконання будівельно-  
монтажних робіт)  
під час реконструкції  
електричної  
централізації  
ст. ЦЗФ «Павлоградська»  
ВТП «Павлоград-  
погрузтранс»  
ПАТ «ДТЕК  
Павлоградвугілля»  
із розширенням  
і модернізацією  
(заміна системи БМРЦ  
на систему МПЦ).  
Залізнична станція  
ЦЗФ «Павлоградська»  
за характером  
виконуваної роботи  
є вантажною.  
На станції передбачена  
автономна тяга поїздів.**

На момент реконструкції станція обладнана блоковою маршрутно-релейною централізацією, до якої входить 41 стрілка, обладнана електроприводом з електродвигуном постійного струму. Релейне обладнання встановлене на релейно-блочних стативах на посту електричної централізації. Стан ізольованих ділянок контролюється за допомогою рейкових кіл змінного струму 50 Гц. Управління та контроль стрілками й світлофорами здійснюється з пульта-табло черговим по станції ЦЗФ «Павлоградська».

Цим проектом передбачено реконструкцію електричної централізації з розширенням і заміною системи БМРЦ на МПЦ, у межах якої заплановано:

- включення в централізацію 61 стрілки по п'ятипровідній схемі управління з установкою стрі-

лочних електроприводів СП-6М з електродвигуном змінного струму МСТ-0,3; 190В;

- включення в централізацію 90 світлофорів, з них: 30 поїзних, 54 маневрових, 2 попереджувальних і 4 вхідних;
- безупинний пропуск по 1 колії в обох напрямках;
- обладнання контрольованих стрілочних і колійних ділянок, приймально-відправних колій електронною системою рахунку осей ЕССО;
- обладнання станційного переїзду № 44 автоматичною переїзною сигналізацією;
- підключення системи напівавтоматичного блокування перегонів;
- управління стрілками та світлофорами з автоматизованого робочого місця чергового по станції (АРМ ДСП) із веденням журналу



повідомлень із протоколюванням станів контрольованих об'єктів СЦБ і дій ДСП;

- технічна діагностика апаратних і програмних засобів систем централізації, об'єктів контролю та управління з архівацією на автоматизованому робочому місці електромеханіка (АРМ ШН);
- можливість перегляду архівів на АРМ ДСП та АРМ ШН у вигляді відеофільму як в режимі реального часу, так і в масштабі часу;
- кодування головних, приймально-відправних колій та перегонів;
- визначення номерів вагонів біля вхідного світлофора;
- передбачена система «Просторова пломба».

Проект розроблено відповідно до Договору та Технічного завдання на базі програмно-технічного комплексу ПТК МПЦ «ТЕМП» ТУ У 31.6-34017368-001:2011, виконаного із застосуванням програмних та апаратних засобів комп'ютерної й мікропроцесорної техніки, ТУ У 31.6-34017368-002:2010 Шафи управління та контролю технологічних процесів і ТУ У 31.6-34017368-003:2010 Автоматизовані робочі місця, які промислово виготовляються з 2010 року.

Контроль стану ділянок колії, стрілочних ділянок здійснено з використанням системи контролю зайнятості ділянок методом рахунку осей рухомого складу (ЕССО) із застосуванням



До основних елементів, що використовуються в РКС залізничної автоматики та телемеханіки, відносять нормально-замкнутий і нормально-розімкнутий контакти реле, обмотку реле, а також функціональні блоки.

Як приклад розглянемо схему включення реле ВЗ. Цю схему треба читати таким чином: реле 1ПК та 1МК мають нормально-розімкнуті контакти STR\_1ПК та STR\_1МК. Обмотка реле STR\_1ВЗ постійно збуджена в цій схемі через фронтовий контакт реле STR\_1МК. Якщо стрілка по одному із положень (у цьому випадку 1МК) втрачає контроль, то реле ВЗ знеструмується через функціональний блок витримки часу на відпускання TOF тривалістю 10 сек.

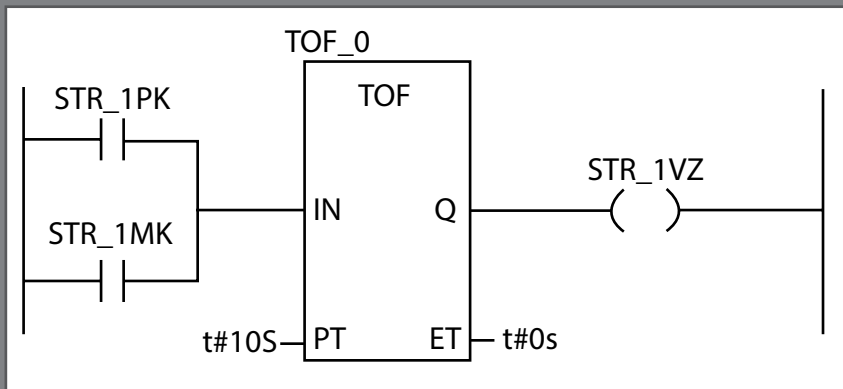


Рис. Релейно-контактна схема

датчиків вітчизняного виробництва ДПД 0.3-03.

Програмно-технічний комплекс (ПТК) виконано із застосуванням програмно-логічних контролерів фірми «Schneider Electric». Системне програмне забезпечення, що постачається в складі ПТК, ліцензійне відповідно до вимог чинного законодавства.

Проектом передбачено:

- можливість інтеграції системи централізації із суміжними системами та системами верхнього рівня (диспетчерський контроль, SAP тощо);
- система технічної діагностики апаратних і програмних засобів систем централізації, об'єктів



## Валентин Мойсеєнко, професор, завідувач кафедри «СКС» УкрДУЗТ:

«Питання реконструкції, модернізації релейних систем залізничної автоматики є важливими й актуальними. Програмно-технічний комплекс мікропроцесорної централізації із застосуванням програмно-логічних контролерів фірми «Schneider Electric» забезпечує розширення функціональних можливостей та інтеграцію із суміжними пристроями й системами верхнього рівня. Зміст статті має інформаційний характер і може бути корисним для працівників залізничного транспорту та фахівців, які займаються розробленням та експлуатацією сучасних систем залізничної автоматики».

контролю та управління (вимірювання сили струму й часу переведення стрілки; напруги в колах живлення; напруги в колах первинного електропостачання) з архівацією на АРМ ШН.

Інформаційний зв'язок між складовими мікропроцесорної частини системи здійснюється за стандартними промисловими протоколами зв'язку з використанням кабелів із мідними та волоконно-оптичними жилами. Відповідальні елементи ПТК МПЦ «ТЕМП» забезпечують виконання вимог щодо надійності та функціональної безпеки відповідно до ДСТУ 4178:2003 та електромагнітної сумісності відповідно до ДСТУ 4151:2003. Структура системи забезпечує можливість періодичного самотестування та своєчасного виявлення збоїв у її роботі, а також функції архівації подій із переглядом як у режимі журналу повідомлень, так і в режимі відеокادру.

Запроектовано живлячу установку на посту централізації для потреб МПЦ із функцією діагностики робочих параметрів. У складі

живлячої установки передбачено джерело безперебійного живлення, що забезпечує стабільну роботу системи централізації протягом 3 год. У живлячій установці на посту централізації вперше реалізовано функції повного забезпечення безперебійним живленням усіх підсистем централізації (як постових, так і напольних пристроїв). Видача інформації (контроль якості вхідної напруги (за 2 фідерами), струм навантаження по кожній фазі (за 2 фідерами), вимірювання сили струму в кожній фазі живлення робочих кіл стрілок) по живильній установці в АРМ здійснюється по мережі Ethernet, а контроль наявності фаз за двома фідерами безпосередньо підключений до програмно-логічного контролера (ПЛК) через пристрої оптичної розв'язки.

Передбачено кодування головних, приймально-відправних колій та перегонів ЦЗФ – Ароматна і ЦЗФ – Павлоградська, напівавтоматичне блокування з рахунком осей на перегонах ЦЗФ – Ароматна і ЦЗФ – Павлоградська.

Система МПЦ забезпечує електро-механіку та диспетчеру вантажно-транспортного підприємства (ВТП) видачу повідомлень про передвідмовний стан, диспетчеру ВТП, черговому по станції та електромеханіку — про критичні ушкодження.

Проектом також передбачено:

- визначення номерів вагонів біля вхідних світлофорів у парній і непарній горловинах;
- пономерний логічний контроль знаходження вагонів на коліях станції;
- система «Просторова пломба» для створення 3D моделі верхньої поверхні вагонів, що відправляються на ст. Ароматна.

Використання автоматизованого проектування дозволило виконати ці роботи в стислі терміни. Проектно-кошторисна документація, документація на апаратну частину, програмне забезпечення видана замовнику в повному обсязі. Це дозволяє співробітникам замовника самостійно експлуатувати систему без підтримки розробників.

Наприкінці грудня 2014 року на підставі укладеного договору між ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» і НВП «Залізничавтоматика» було завершено виконання будівельно-монтажних робіт із реконструкції електричної централізації ст. ЦЗФ «Павлоградська» з розширенням і модернізацією (заміна системи БМРЦ на систему МПЦ).

У межах реалізації проекту було виконано роботи із встановлення та підключення трансформаторної підстанції типу КТП-630, а також проведено навчання експлуатаційного та обслуговуючого персоналу.

Надійшло до редакції  
14.04.2015 р.

