

елементу, що відмовив. Помилково замінені елементи збільшують вірогідність появи нових відмов.

Також різноманітні і причини, що приводять до помилкових дій обслуговуючого персоналу. Помилки відбуваються унаслідок того, що працюючий персонал не має інформації про небезпеки, не володіє достатньою кваліфікацією для виконання даного виду робіт, людина може знаходитися в стані психічного розладу, хвороби або перевтоми, не дотримуються ергономічні принципи забезпечення безпеки на виробництві та ін.

Помилка персоналу, що обслуговує систему автоматики на станції визначається як невиконання поставленого завдання (або виконання забороненої дії), яке може з'явитися причиною появи небезпечної відмови.

Зважаючи на вищевикладене слід приділяти особливу увагу підвищенню кваліфікації персоналу, що обслуговує системи автоматики та боротися не з післядією виникнення відмови в системі, а необхідно створити суттєві умови попередження цих відмов. Такими умовами є:

- модернізація систем електричної централізації (ЕЦ);
- впровадження мікропроцесорних систем;
- підвищення кваліфікації персоналу, що обслуговує системи ЕЦ;
- при розрахунку надійності мікропроцесорних систем, що розробляють та впроваджують на залізничних станціях, слід враховувати відмови, у тому числі небезпечні, пов'язані з помилками технічного персоналу при обслуговуванні систем ЕЦ;
- при розрахунку надійності мікропроцесорних систем, що розробляють та впроваджують на залізничних станціях, слід враховувати кваліфікацію технічного персоналу, що обслуговує системи ЕЦ.

Мороз В.П., Цебро Є.М. (УкрДАЗТ)

МЕТОДИКА МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ПРИСТРОЇВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ В МЕРЕЖАХ ПЕТРІ

Значна структурна та функціональна складність систем залізничної автоматики вимагає удосконалення методів їх дослідження. Отже, стає актуальною розробка методики моделювання даних систем. Для моделювання систем залізничної автоматики обрано метод мереж Петрі.

Системи залізничної автоматики, як відомо, складаються зі значної кількості елементів, тому побудову моделі системи пропонується здійснювати у такий спосіб: спочатку розробити моделі елементів систем, а потім отримати модель всієї системи шляхом

композиції моделей елементів. Таким чином, для моделювання систем залізничної автоматики в мережах Петрі, необхідно, перш за все, розробити адекватні моделі елементів.

На основі проведеного аналізу існуючих методів моделювання дискретних асинхронних процесів пропонується методика моделювання за допомогою мереж Петрі: на основі опису алгоритму процесу мережею Петрі та на основі розбиття процесу на множини подій та умов.

Враховуючи вище означене, у доповіді запропоновано моделі релейних елементів систем залізничної автоматики, що ґрунтуються на кожному з розглянутих підходів. Адекватність запропонованих моделей доведено за допомогою графів досяжності відповідних мереж Петрі.

Нещерет А.Н. (УкрГАЗТ)

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ НА БАЗЕ SIMATIC S7-400H

Средства SIMATIC S7-400H предназначены для построения систем управления с повышенными требованиями к надежности их функционирования. Средства S7-400H состоят из двух идентичных каналов, работающих по принципу “ведущий-ведомый”. Они связаны оптическими кабелями синхронизации и выполняют одну и ту же программу. Управление процессом осуществляет ведущий канал. В случае отказа функции управления безударно переводятся на ведомый канал. При исследовании процесса переключения основную трудность составляет определение факта отказа одного из каналов(ведомого), и перезапись всей оперативной информации.

Преимущества SIMATIC S7-400H:

- прозрачное программирование;
- стандартная обработка данных;
- быстрое безударное переключение с ведущего на ведомый канал в течение 30мс.

Имеются несколько конфигураций систем ввода-вывода S7-400H:

- одноканальная односторонняя конфигурация.
- одноканальная переключаемая конфигурация.
- система ввода-вывода с полным резервированием модулей ввода-вывода.

Резервирование входных и выходных каналов. Модули ввода-вывода могут резервироваться 4 способами:

1. Симметричной установкой двух одинаковых модулей в базовые блоки или стойки расширения программируемого контроллера S7-400H.
2. Симметричной установкой двух одинаковых модулей в две станции ET 200M одноканальной

системы распределенного ввода-вывода программируемого контроллера S7-400H.

3. Симметричной установкой двух одинаковых модулей в две станции ET 200M переключаемой конфигурации системы распределенного ввода-вывода программируемого контроллера S7-400H.

4. Симметричной установкой двух одинаковых модулей в две станции ET 200M одноканальной системы распределенного ввода-вывода одного базового блока S7-400H. Рекомендуется в случаях поэтапного внедрения H-системы (на первом этапе устанавливается один, на втором этапе – второй базовый блок программируемого контроллера S7-400H).

Внутренний счетчик программным способом может быть настроен на работу в режиме:

- Непрерывное выполнение счетных операций.
- Выполнение одного цикла счета.
- Периодическое повторение циклов счета.
- Измерение частоты.
- Измерение частоты вращения.
- Измерение длительности периода.
- Каскадный счет с объединением 4-х каналов модуля в один каскадный счетчик.

Модуль выполняет подсчет импульсов, поступающих от инкрементального датчика, определяет направление счета и позволяет сравнивать содержимое счетчика с двумя заданными значениями. Входные дискретные сигналы используются для запуска и остановки выполнения счетных операций.

Таким образом система автоматизации на базе SIMATIC S7-400H имеет большую надежность и функциональные возможности, достаточные для применения на железнодорожном транспорте.

Мороз В.П., Турчинов Р.В. (УкрДАЗТ)

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Останнім часом на залізницях України значну увагу приділяють новітнім методам технічного обслуговування. Одним із перспективних методів є перехід від планового обслуговування до обслуговування за станом технічних систем. Цими обставинами визначається необхідність створення нового покоління засобів інформаційно-виміральної техніки на основі широкого використання мікропроцесорів та мікропроцесорних контролерів.

Перспективи розвитку мікропроцесорних вимірвальних засобів дозволяють відійти від традиційних автономних засобів інформаційно-виміральної техніки й перейти до їхнього

використання у складі систем і комплексів. Такий підхід сприятиме розширенню кількості та підвищенню якості вимірвальних параметрів, а також надасть змогу здійснювати й поточне діагностування.

У доповіді розглянуті принципові особливості мікропроцесорних вимірвальних засобів. Показано, що застосування програмованої обчислювальної потужності безпосередньо у складі вимірвального кола, сприятиме суттєвому розширенню не тільки функціональних, а й граничних можливостей таких вимірвальних засобів. Наявність таких засобів у складі вимірвального кола істотно змінює також і методи їхнього аналізу й синтезу.

На прикладі створеного автоматичного реєстратора, що дозволяє в реальному часі проводити вимірювання, накопичення й видачу зовнішнім користувачам відповідної інформації з експлуатаційних режимів роботи маневрових тепловозів, розглянуто особливості використання мікропроцесорних вимірвальних засобів, принципи побудови та запропоновано математичний апарат щодо створення математичних моделей таких засобів. Також у доповіді представлені результати математичного й фізичного моделювання та доведена адекватність розроблених математичних моделей шляхом як обчислювального, так і натурального експериментів.

Мороз В.П., Мороз О.В. (УкрДАЗТ)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РЕЙКОВИХ КІЛ

На одному з етапів розвитку рейкових кіл у багатьох фахівців в області залізничної автоматики вкралися сумніви щодо можливостей як підвищення ефективності їх функціонування, так розширення їх функціонального складу. Але широке впровадження та використання програмно-апаратних засобів мікропроцесорної та обчислювальної техніки вказало на можливий подальший розвиток рейкових кіл.

Впровадження таких програмно-апаратних засобів передбачає й розробку нових алгоритмів функціонування рейкових кіл. Але на розробку нових типів рейкових кіл з використанням саме таких засобів накладені реально існуючі обмеження у вигляді методів аналізу й синтезу, оскільки ці методи розроблені тільки для рейкових кіл з визначенням всього лише двох станів чутливого елемента.

У доповіді обговорюються запропоновані методи аналізу й синтезу нових типів рейкових кіл. Обговорюються також алгоритми функціонування станційних рейкових кіл з часовим контролем режимів їх функціонування. Особливістю такого алгоритму функціонування є необхідність виділення з множини станційних рейкових кіл відособленого рейкового