

где u_c^c і u_c^s - косинусна і синусна складові які визначаються наступним чином

$$u_c^c = [I_c^c R_{\phi} - I_c^s X_{\phi}] \cdot I + [I_A^c R_{M\phi} - I_A^s X_{M\phi} + I_B^c R_{M\phi} - I_B^s X_{M\phi}] \cdot I + I_3^c R_0$$

$$u_c^s = [I_c^c X_{\phi} + I_c^s R_{\phi}] \cdot I + [I_A^c X_{M\phi} + I_A^s R_{M\phi} + I_B^c X_{M\phi} + I_B^s R_{M\phi}] \cdot I + I_3^s R_0$$

На основі проведених досліджень в сфері автоматизації, контролю і управління тяговими електричними мережами Інститутом електродинаміки НАН України спільно з Державним економіко-технологічним університетом транспорту запропоновано комп'ютерні методи розв'язання ряду важливих задач пов'язаних з проведенням моніторинг для організації менеджменту якості еколого - енергетичної безпеки систем електропостачання залізниць. Результати досліджень дозволили створити новий клас сучасних інтегрованих комп'ютерних систем спеціального призначення базовим із яких є Інформаційно-діагностичний комплекс «Регіна». За допомогою ІДК «Регіна» реалізується моніторинг і реєстрація параметрів режимів функціонування силових електричних мереж залізниць синхронно за часом і роботою системи захисту, ідентифікація штатних, нештатних і перехідних режимів функціонування тягових мереж включаючи визначення місця аварії, а також проводиться моніторинг запасу надійності силового електричного обладнання і визначення його залишкового ресурсу. Отримана за допомогою ІДК «Регіна» дані є основою для аналізу функціонування і проведення менеджменту якості еколого - енергетичної безпеки та безпеки руху залізничного транспорту в умовах ринку. В докладі також наведено результати експериментальних досліджень ІДК «Регіна» при проведенні моніторингу і реєстрації параметрів режимів для мереж електропостачання на Південно-західній залізниці. Результати досліджень (рис.1) проводились на тягових підстанціях і при веденні у вигляді осцилограм. На рис.1 показано, що аварійний режим з'явився на тяговій підстанції Новоград Південно-Західній залізниці 08.10. 2009р. о 14 год. 03 хв. 36 сек. 586 мл. на фідері №1 Коростень. Струм короткого замикання по лінії курсору приймав наступні значення - $I_{мить} = -1,9485$ кА, і $I_{дій} = 1.3882$ кА. Напруга на цій же фазі приймала відповідно - $U_{дій} = 14,2626$ кВ, $U_{мить} = 8,1479$. Час двійного відключення фідери живлення електроенергії продовжується біля 700 мл. Проводиться послідовність роботи системи захисту, а також ряд інших параметрів необхідних для прийому оперативних рішень.

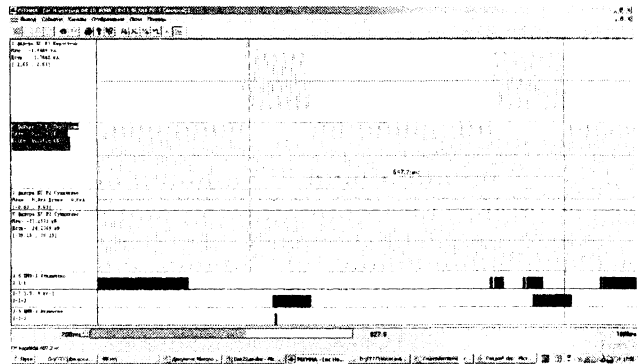


Рис.1

Література

1. *Стасюк А.И.* Математические модели оптимизации электропотребления по дифференцированным коммерческим тарифам.// Сб. Научных трудов, XXII Научно-технична конференція „Моделювання”, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова. Київ, 2003 р.-С.147-150.
2. *Гончарова Л.Л.* Современные методы компьютерного анализа режимов функционирования сложных электрических объектов./ Гончарова Л.Л.// Сб. наук. праць. ІПМЕ НАН України – Вип.56. – К: - 2010. С. 17 – 24.

С5 Косорига Ю.А. (ДНУЗТ)

КОНТРОЛЬ МАНЕВРОВИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ У ЗОНІ СОРТУВАЛЬНОЇ ГІРКИ

В результаті розформування складів (РС) на сортувальних гірках(СГ) групи вагонів «відчепа» відповідно до сортувального листа розподіляються по шляхах сортувального парку. При цьому з різних причин (наганяння, непереведення стрілок, помилки оператора та інші) окремі вагони " чужаки " слідуєть на сортувальні шляхи (СП) з порушенням спеціалізації.

У АСУ технологічним процесом - Інформаційно - комплекс сортувальної гірки, що управляє (ГУК СГ) за результатами розпуску складу і на підставі даних розформування (масиви інвентарних номерів по кожному СП) формується і передається в систему верхнього рівня - АСК ВП " Повідомлення 203", в якому вказуються відхилення від плану розформування складу. Проте у більшості випадків в проміжках між РС за вказівкою оператора СГ робиться повторне сортування, при якому робиться перестановка " чужаків " на шляху з їх плановою спеціалізацією. Це призводить до невідповідності інформації в АСК ВП і фактичним станом накопичення в зоні СП, що вимагає ручного коригування даних.

Для реалізацій вказаних в ІУК СГ функцій уся розподільна зона сортувальної гірки обладнана спеціальними датчиками, які дозволяють ідентифікувати шкірного відчеп, простежити маршрут його скочування і сформувати дані для накопичувальної відомості. Інформація для реалізації розпуску поїзду поступає в АРМ оператора системи по модемних каналах зв'язку з АСК ВП. При необхідності вона коригується за рекомендацією маневрового диспетчера і тільки після цього може бути використана при розформуванні чергового составу.

Дані від колійних датчиків поступають через модулі зв'язку з об'єктом в контролер системи, де засобами спеціального програмного забезпечення здійснюється їх обробка і як результат - формується образ технологічного стану об'єкту.

Усі випадки відхилення від програми розпуску і факти ручного втручання в роботі системи фіксуються в спеціальному протоколі роботи системи. Ці дані згодом можуть використовуватися при розборі окремих випадків порушення технологічного процесу.

У рамках ІУК СГ пропонується підсистема автоматизованого контролю перестановок окремих (груп) вагонів у вхідній горловині сортувального парку.

Ця підсистема вимагає додаткового устаткування на кожному шляху облаштуваннями ідентифікації тієї частини складу, яка підлягає повторній переробці (сортування). Для цього кожен шлях обладнаний контрольними точками, що включають два точкові колійні датчики (рахунок осей і визначення напрямку руху), які спільно з коротким рейковим ланцюгом дозволяють виявити маневровий локомотив і кожен із зчеплених з ним вагони.

При русі локомотиву у бік вершини гірки і звільненні контрольної точки дані про вагони поміщаються в спеціальний буферний масив (СБМ). Початок повторного сортування визначається оператором сортувальної гірки. При цьому контроль за скочуванням відчепів робиться по прийнятих в ІУК СГ алгоритмам, а скоректовані дані про вагони для накопичувальної відомості будуть отримані з масиву СБМ.

Усі випадки повторного сортування відбиваються в технологічному протоколі роботи системи і при необхідності можуть бути передані в АСК ВП.

CI Gusyev Igor (Clean-Mobile AG, Muenchen, Germany)

SIMULINK-MODELL FÜR MECHANISCHE UND ELEKTRISCHE SIMULATION EINES ELEKTROFAHRRADES.

Entwicklungsingenieur.

Wegen steigender Ölpreise und Umweltschutzmaßnahmen bekommen die von einem Elektromotor unter-

stützten Fahrräder (Pedelec, eBike usw.) immer größere Bedeutung. Der Elektroantrieb sowie die Batterie sind normalerweise durch einen Microcontroller geregelt. Als Antriebsregelungsalgorithmen sind in der Regel entweder Blockkommütierung oder feldorientierte Regelung (FOC) verwendet.

Da es um eine sicherheitskritische Anwendung geht, spielt die Qualität der Software eine entscheidende Rolle.

Die software-in-the-loop (SIL) sowie die hardware-in-the-loop (HIL) Simulation sind dabei die wichtigsten Etappen der Softwareentwicklung und des Qualitätsmanagements.

Im Vortrag ist ein Simulink-Modell dargestellt, das sowohl elektrische als auch mechanische Eigenschaften des Elektrofahrrades simulieren lässt. Die Funktionalität der aktuellen Controller-Firmware kann im Modell verifiziert und optimiert werden.

Die Ergebnisse der Simulationen stimmen ziemlich genau mit Messergebnissen, Prüfstands- und Feldtests überein.

Mithilfe vom Modell wird ein innovativer Algorithmus der Stromregelung mit optimiertem Integrationsverfahren und adaptivem P-Anteil entwickelt. Dabei wurde die Antriebsdynamik wesentlich verbessert und die Motorleistung vergrößert, die Amplitude der Stromschwankungen wurde um ca. 25 – 30% reduziert, was den Betrieb mit höheren Strombegrenzungen und somit höheren Motorleistungen ermöglicht.

Darüber hinaus sind im Vortrag die Probleme der Geschwindigkeitsbegrenzung und Begrenzung der Motorbeschleunigung im Leerlauf untersucht, die entsprechenden Algorithmen und die Testergebnisse sind diskutiert.