

3. Борданов С.А., Борданова Ю.С. Автоматическое построение схемы замещения на ПЭВМ для расчета и анализа режимов электрических систем // Электроснабжение и автоматизация промышленных предприятий. – Чебоксары: Чуваш. гос. ун-т, 1997. – С.99-102.

4. Шабанов-Кушняренко Ю.П. Теория интеллекта: Математические средства. – Харьков: Изд-во при Харьк. ун-те, 1984. – 143 с.

5. Бондаренко М.Ф., Дудар З.В., Збігнева М.В. Моделі електричних мереж і методи автоматичного формування їх топологій // Вісник ЖТІ. Вип. 20. – Житомир, 2002. – С. 90-97.

6.Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.

*Получено 16.05.2002*

УДК 621.317

Ю.П.КОЛОНТАЄВСЬКИЙ, канд. техн. наук.

*Харківська державна академія міського господарства*

### **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ ГАРАНТОВАНОГО ЖИВЛЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНИХ СПОЖИВАЧІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ НАЯВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОНТАКТІВ У ПРИЄДНАННЯХ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ**

Розглядаються побудова і принцип дії пристрою, що забезпечує контроль наявності електричних контактів у приєднаннях акумуляторної батареї за величиною струму підзаряду, виконаного на основі диференційного підсилювача постійного струму з автоматичною корекцією дрейфу нуля.

У системах гарантованого живлення відповідальних споживачів широко застосовують акумуляторні батареї. Специфіка їхньої роботи тут полягає в тому, що вони забезпечують живлення навантаження тільки у випадках зниження якості енергії або виходу з ладу основних джерел, якими, як правило, бувають одна або дві мережі змінного струму. В результаті основний час роботи системи акумуляторної батареї фактично знаходиться в режимі зберігання.

Контактні з'єднання на виводах батареї схильні до окислення, що з часом приводить до зникнення електричних контактів. Внаслідок цього гарантувати живлення навантаження від батареї в разі виникнення необхідності в цьому неможливо. Тому доводиться досить часто проводити превентивні регламентні очищення контактів, для чого батарею відмикають від системи. Зрозуміло, що цим знижується надійність виконання нею своїх функцій.

Запобігти вказаним явищам значною мірою може застосування пристрою автоматичного безперервного контролю наявності електричних контактів у приєднаннях батареї. Побудований він на основі таких положень. Для компенсації саморозряду акумуляторної батареї,

коли вона відімкнена від навантаження, звичайно застосовують підзарядний пристрій. Для вимірювання робочого струму батареї в її коло вмикають шунт. Якщо забезпечити протікання струму підзаряду також через цей шунт, то за наявності визначеної величини напруги на шунті можна робити висновок про наявність електричних контактів у приєднаннях або подавати аварійний сигнал при їх значному погіршенні чи повному зникненні.

Перепоною для реалізації такого досить простого рішення є те, що пропорційна струмові підзаряду величина напруги на стандартному шунті з номінальним падінням напруги 75 мВ становить лише десятки мікрвольт. Тому для забезпечення надійного спрацьовування електронних порогових пристроїв, які повинні фіксувати критичні відхилення величини струму підзаряду від номінального значення, необхідне підсилення напруги в десятки тисяч разів. Використання для цього підсилювачів постійного струму за звичайними схемами, навіть із застосуванням спеціальних операційних підсилювачів зі зниженим значенням дрейфу нуля, неможливе: адже практично, в результаті температурного і часового дрейфу нуля, при таких великих значеннях коефіцієнта підсилення за проміжок часу в декілька хвилин напруга на виході підсилювача може коливатися в межах від напруги додатного насичення до напруги від'ємного насичення, включно, навіть за відсутності вхідного сигналу (короткозамкненому вході).

Позбавитись цього ефекту (знизити дрейф нуля підсилювача до прийнятних значень) дозволяє застосування прецизійного підсилювача постійного струму з автоматичною корекцією нуля у процесі роботи [1,2]. Побудувати його можна, наприклад, за схемою диференційного підсилювача на основі операційного підсилювача з малим власним дрейфом нуля.

Дія підсилювача полягає в наступному. Періодично, на час вимірювання величини сигналу корекції, його інвертуючий вхід відмикається (за допомогою електронного комутатора) від вхідного сигналу, що знімається з шунта. Далі на цей вхід подається нульовий потенціал, а до виходу підсилювача підмикається аналоговий запам'ятовуючий пристрій, який фіксує величину напруги зміщення нуля, що є на даний момент. Потім на час вимірювання величини струму підзаряду на інвертуючий вхід підсилювача подається сигнал з шунта, а на неінвертуючий сигнал корекції – напруга з виходу запам'ятовуючого пристрою в такій пропорції до напруги зміщення нуля, щоб компенсувати останнє.

Для забезпечення безперервності роботи вимірювального приладу і порогових пристроїв пристрою автоматичного контролю на них по-

дається напруга з другого аналогового запам'ятовуючого пристрою, який фіксує величину напруги, пропорційну струмові батареї, для чого підмикається до виходу підсилювача на час вимірювання величини струму підзаряду.

У зв'язку з тим, що від пристрою контролю наявності електричних контактів не вимагається значна швидкодія, то його періодичне відмикання від вхідного сигналу (наприклад, один раз за декілька секунд на соті долі секунди) не заважає надійній роботі системи живлення.

Крім вимірювання фактичної величини струму підзаряду батареї і фіксації її зниження менше визначеної величини цей пристрій дозволяє фіксувати напрямок протікання струму через шунт (підзаряд – розряд батареї).

Слід звернути увагу на досить жорсткі вимоги до джерела живлення пристрою. Наприклад, при використанні джерела, що підмикається до мережі змінного струму, треба створити надійний захист від проникнення мережних завад в ланцюги живлення.

Як первинне джерело енергії, що забезпечує живлення пристрою, може бути використана сама контрольована акумуляторна батарея.

1. Шербаков В.И., Грездов Г.И. Электронные схемы на операционных усилителях: Справочник. – К.: Техніка, 1983. – 213 с.

2. Хоровид П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах: Т. 2. Пер. с англ. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Мир, 1993. – 371 с.

*Отримано 14.05.2002*

УДК 621.316.923

**Е.Н.ЛЯШЕНКО**

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

### **МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВРЕМЯ-ТОКОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИНИАТЮРНЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ**

Рассматриваются теоретические методы определения время-токовых характеристик миниатюрных предохранителей, необходимых при их разработке и модернизации.

Большое разнообразие типов и конструкций миниатюрных предохранителей, а также существование различных международных стандартов создают трудности при моделировании и разработке новых электрических аппаратов этой группы. Для соблюдения всех требований, предъявляемых к миниатюрным предохранителям, разработчику необходимо знать их время-токовые (ампер-секундные) характеристики.