

обрабатывать ошибки рассогласования в пределах  $\pm 0,25$  периода сигнала старшего разряда точного отсчета;

- современная технологическая база позволяет строить на базе рассмотренной структурной схемы волоконно-оптические преобразователи угла с информационной емкостью до 15-17 бит при общем числе точек считывания информации равным 11, что позволяет повысить информационную нагрузку волоконно-оптического канала передачи данных примерно до 1,5 бит/световод.

- созданный экспериментальный образец 14- разрядного преобразователя подтвердил высокую эффективность предложенных конструктивных и схемотехнических решений.

#### Список использованных источников

1. Гречишников В.М., Конохов Н.Е. Оптоэлектронные цифровые датчики перемещений со встроенными волоконно-оптическими линиями связи [Текст]: монография. — М.: Энергоатомиздат. Библиотека по автоматике. Вып. 677. - 1992. - 160 с.

2. А.с. 1569985. Оптоэлектронный преобразователь перемещения в код/ В.М. Гречишников, Н.Е. Конохов, А.С. Капустин // Открытия. Изобретения, 1988, № 45.

3. Гречишников В.М., Гречишников С.В. Обобщенная математическая модель цифровых преобразователей перемещений и методы ее анализа [Текст]: — Самара: Вестник СамГУ, Серия «Физ.-мат. науки», 1998 г. — С. 9.

4. Вращательный энкодер с волоконно-оптической передачей данных. - <http://www.sensors.com.ua>

## СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА

А.М. Косолапов, А.Е. Часовских

Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара

Проблема измерения и масштабирования больших токов является актуальной на ж.д. транспорте, в металлургии и других отраслях промышленности. Одним из лучших решений является применение преобразователей постоянного тока с гальваническим разделением.

В докладе рассматривается предложенная и разработанная авторами система, позволяющая выполнить измерение и масштабирование постоянных и медленно меняющихся токов от нуля до нескольких тысяч ампер и более при погрешности до сотых долей процента.

Измерительная система содержит два трансформатора, источник переменного напряжения, ключи, резисторы и интегрирующий блок.

Система работает следующим образом: разность входного постоянного тока  $I_1$  в обмотках и тока  $I_k$ -эквивалентного компенсирующего тока обмоток, намагничивает сердечники трансформаторов.

Вторичные обмотки включены так, что в течение каждого полупериода вспомогательного переменного тока  $I_{12}$  от источника в одном сердечнике, например, первого трансформатора, переменная составляющая магнитного потока направлена навстречу потоку от постоянного тока  $I_1 - I_k$ , тогда как в другом сердечнике второго трансформатора в это время оба магнитных потока совпадают по направлению. До момента равенства магнитодвижущих сил (МДС)  $I_{11}W_{11} - I_k W_k$  ( $I_{11} = I_1$ ) постоянного и  $I_{12}W_{12}$  переменного токов изменений магнитного потока практически не происходит, где  $W_{11}$ ,  $W_{12}$  - число витков обмоток;  $I_k$ ,  $W_k$  - ток и число витков компенсирующих обмоток. При равенстве МДС происходит резкое изменение магнитного потока и во вторичной обмотке возникает ЭДС, которая уравнивает приложенное напряжение дополнительного источника.

В следующем полупериоде напряжение вспомогательного источника питания уравнивается ЭДС во вторичной обмотке второго трансформатора. Ток  $I_{12}$  ограничивается ЭДС вторичных обмоток, появляющейся при выходе трансформаторов из насыщения. Состояния ключей зависят от направления тока  $I_1$ .

Работа интегрирующего блока сводится к следующему. Если напряжение превышает верхний или нижний пороги опорного напряжения источников срабатывания компараторов, то один из счетчиков переходит в режим сложения или вычитания, при этом изменяется состояние счетчика и, следовательно, ступенчато изменяется ток  $I_k$  с выхода цифроаналогового преобразователя. При меньших пороговых уровнях, изменение состояния счетчика прекращается и значение  $I_k$  фиксируется. Выходной код соответствует результату преобразования в цифровой форме.

## ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ РАСХОДА РЕСУРСА ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА

И.Н. Козлова

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Специфика рассматриваемой постановки вопроса состоит в том, что исследованию подлежит широкий круг изделий твердотельной микроэлектроники с термоактивационными механизмами деградации, использующих различные принципы реализации их функционального назначения (оптические, электрические, теплофизические, механические и т.д.). Это обстоятельство приводит к необходимости формализации параметров и представлений, определяющих текущее состояние (качество) элементов конструкции.