

плечи моста линейны) и мост можно уравновесить лишь на первой гармонике, т. е. индикатор в диагонали должен быть настроен на первую гармонику.

К недостаткам мостовых методов измерения можно отнести также и влияние на результаты измерений индуктивных и емкостных связей отдельных элементов схемы моста.

При измерении нелинейных индуктивностей резонансным методом возникает большое количество гармоник и правильное определение индуктивности невозможно.

Некоторые возможности измерения естественной  $L$  представляются при ударном возбуждении контура, состоящего из  $L$ ,  $C_{\text{межж.}}$ ,  $R$  или подключаемых к контуру.

Как известно, в контуре при импульсном воздействии и выполнении условия возбуждения возникают затухающие синусоидальные колебания.

Работа контура в режиме ударного возбуждения позволяет определить его естественные параметры и снимает частотные ограничения при измерении этих параметров на применяемых измерительных приборах.

Ожидается, что применение предлагаемого метода измерения позволит производить измерение  $L$ ,  $C_{\text{межж.}}$ ,  $R$  в широком диапазоне и с высокой точностью.

Прибор, построенный для отсчета  $L$ ,  $C$ ,  $R$ , позволяет определить и приращения  $\Delta L$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta C$ , появившиеся при измерении внешних, воздействующих на контур условий (например: «В преобразователи сигнал — временной интервал»).

Представляется возможным определить неизвестные параметры  $L_{\text{из.}}$ ,  $C_{\text{из.}}$ ,  $R_{\text{из.}}$  по заранее известным  $L_{\text{из.}}$ ,  $C_{\text{из.}}$ ,  $R_{\text{из.}}$ ; межвитковую емкость, определение которой производится в настоящее время по приближенным расчетам.

Очевидно, что применение предлагаемого метода измерения  $L$ ,  $R$ ,  $C$  и  $\Delta L$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta C$  позволит решить ряд технических задач по определению статических и динамических параметров различных систем, связанных с излучением эл. магн. энергии, моделированием и т. д.

Б. К. Райков, О. П. Скобелев, Е. Н. Узилова

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЮЧИ В МНОГОКАНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ, ОСНОВАННОЙ НА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССАХ В ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ

Использование аperiодического переходного процесса в параметрических первичных преобразователях (ПП) позволяет существенно упростить структуру многоканальной информационно-измерительной системы (МИИС).

Коммутация первичных преобразователей производится со стороны питания, а их параметры преобразуются в интервалы времени с начала импульса опроса до сравнения реакции контура с заданным опорным уровнем.

В таких МИИС предложены различные способы включения ПП. В частности, при наличии однотипных ПП ( $L$  или  $R$  типа) с одинаковыми номиналами возможна работа большого числа ПП с одним образцовым элементом  $R$  в  $LR$  контуре и  $C$  в  $RC$  контуре. Помимо экономии эталонных элементов, числа диодов сравнения на входе компараторов и умень-

шения габаритов преобразователя наличие единственного эталонного элемента способствует повышению точности МИИС и автоматической коррекции погрешностей, связанных с внешними мешающими факторами.

Построение такой системы требует специфичного схемного решения ключевых элементов. В МИИС с потенциометрическими ПП ключ нагружен на  $RC$  контур. Разряд емкости контура производится дополнительным ключом, шунтирующим конденсатор после сравнения напряжения на нем с заданным опорным уровнем.

Производится анализ температурных погрешностей зарядного и разрядного полупроводниковых ключей для прямого и инверсного включения, взаимного влияния отдельных каналов. Рассматриваются способы коррекции температурных погрешностей. Даются рекомендации построения МИИС, содержащих группы однотипных ПП индуктивного и активных сопротивлений. Рассматриваются особенности работы ключей с апериодическим контуром.

**Т. Т. Бубнов, В. Н. Пинес, Л. Н. Поликарпов,  
Б. К. Райков, О. П. Скобелев**

## **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ИНДУКТИВНЫЙ ДАТЧИК С ВЫСОКОЙ ЛИНЕЙНОСТЬЮ РАБОЧЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

В современных многоканальных информационно-измерительных системах (МИИС) обработка результатов измерений ведется с помощью ЭЦВМ. Рабочие характеристики преобразователей обычно аппроксимируются уравнением прямой. Поэтому нелинейность характеристик классифицируется как одна из возможных погрешностей измерительного комплекса.

Высокая точность отдельных преобразователей МИИС (до 0,1-0,2%) определяет требования, предъявляемые к линейности рабочих характеристик датчиков.

У большинства существующих индуктивных преобразователей перемещений погрешность нелинейности почти на порядок превышает указанные величины.

В индуктивном параметрическом дифференциальном датчике перемещений, разработанном совместно сотрудниками КуАИ и конструкторского бюро нелинейность рабочей характеристики составляет 0,1% на перемещении  $\theta$ -: -5,0 мм, 0,2% на перемещении 0-: -10,0 мм. Длина магнитопровода 90 мм, диаметр 25 мм. Датчик перемещений предназначен для работы в экспоненциальном преобразователе дифференциального типа. Длительность импульса опроса  $5 \cdot 10^{-3}$  сек. Девиация выходного сигнала  $2 \cdot 10^{-3}$  сек (2000 единиц в цифровом эквиваленте).

Рассматривается конструкция датчика, приводятся экспериментальные рабочие характеристики и зависимость нелинейности в функции перемещения.