

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОГРЕШНОСТИ СЧЕТЧИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И АСКУЭ

БАТЫРКАНОВ Ж.И., АСЕТ А.
Ashat4173@yandex.ru, Asat.aset@yandex.kz,
izvestiya@ktu.aknet.kg

ВКГТУ ИМ. Д. СЕРИКБАЕВА, КАФЕДРА «Приборостроение и автоматизация технологических процессов» ВКО, г. Усть-Каменогорск.

Погрешность счетчика электроэнергии, вызванная воздействием несинусоидальных токов и напряжений, относится к разряду систематических, обусловленных применяемыми методами и алгоритмами работы, особенностью изготовления элементов прибора, их старением и другими технологическими факторами, действующими при изготовлении и эксплуатации [2],

Так как факторы, вызывающие погрешности измерения, имеют случайный характер, то и погрешность измерения следует рассматривать как случайный процесс. По определению погрешность результата измерения равна:

$$E(t) = Y(t) - X(t), \quad (1.1)$$

где $Y(t)$ – измеренная величина;

$X(t)$ – истинное значение величины.

Структурная схема математической модели формирования погрешности аналогового средства измерения, которым является индукционный счетчик электрической энергии, показана на рисунке 1.1.

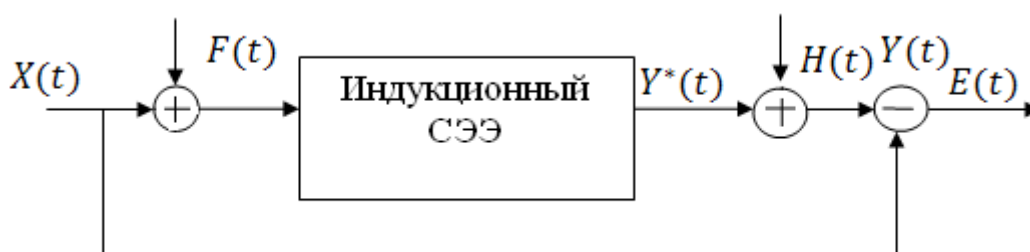


Рис. 1.1. Структурная схема формирования погрешности индукционного счётчика электрической энергии.

где:

$Y^*(t)$ – измеренная величина,

$X(t)$ – истинное значение величины.

В уравнении (1.1) результат измерения запишем через его основные составляющие:

$$E(t) = Y_x(t) + X_f(t) + H(t) - X(t) =$$

$$- Y_x(t) - X(t) + H(t) = E_x(t) + E_f(t) + E_h(t), \quad (1.2)$$

где $E_x(t) = Y_x(t) - X(t)$ – мультипликативная составляющая погрешности, $E_f(t) = Y_f(t)$ – аддитивная составляющая погрешности, обусловленная обобщенным возмущением на входе ИСЭЭ, $E_h(t) = H(t)$ – аддитивная составляющая погрешности, обусловленная обобщенным возмущением на выходе ИСЭЭ.

Для электронного счетчика электрической энергии погрешность измерения определяется [1, 3]:

$$E(t_n) = Y(t_n) - X(t_n), \quad (1.3)$$

где $n = 1, 2, \dots$

Структурная схема формирования погрешности для счетчика такого типа показана на рисунке 1.2.



Рис.1.2 Структурная схема формирования погрешности. электронного счетчика электрической энергии.

В уравнении (2.3) последовательность представлена составляющими:

$$E(t_n) = Y_x(t_n) + Y_f(t_n) + H(t_n) - X(t_n) = Y_x(t_n) - X(t_n) + Y_f(t_n) +$$

$$H(t_n) = E_x(t_n) + E_f(t_n) + E_h(t_n), \quad (2.4)$$

где $E_x(t_n) = Y_x(t_n) - X(t_n)$ – последовательность мультипликативной погрешности, $E_f(t_n) = Y_f(t_n)$ – последовательность аддитивной составляющей погрешности, обусловленной обобщенным возмущением на входе ЭСЭЭ, $E_h(t_n) = H(t_n)$ – последовательность аддитивной составляющей погрешности, обусловленной обобщенным возмущением на выходе

ЭСЭЭ, $E_h(t_n) = H(t_n)$ – последовательность аддитивной составляющей погрешности, обусловленной обобщенным возмущением на выходе ЭСЭЭ, $n = 1, 2, \dots$

Концепция АСКУЭ (автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии) Министерство энергетики и минеральных ресурсов РК, которая включает в себя принципы и способы построения современной автоматизированной системы технического и коммерческого контроля и учета электрической энергии и мощности, подразделяет данные системы следующим образом. С точки зрения потребления и снабжения электроэнергией АСКУЭ разделяют на АСКУЭ электроснабжающих предприятий, АСКУЭ потребителей. По назначению АСКУЭ разделяют на системы коммерческого и технического учета.

Основной целью создания АСКУЭ является решение вопросов на основе точной и оперативно получаемой информации, повышение эффективности и рационального использования топливно-энергетических ресурсов, энергосбережения, а также финансовых взаимоотношений субъектов рынка и банковских структур. С учетом определенной выше цели инструментальные средства АСКУЭ обеспечивают сбор и оперативную дистанционную передачу по различным каналам связи на диспетчерские пункты (коммерческие центры) энергоснабжающих предприятий всего необходимого объема данных для оперативного контроля и производства коммерческих расчетов за потребление электроэнергии по многоставочным, дифференцированным по времени суток или сезонам тарифам любой сложности. Благодаря оперативному и одновременному контролю со стороны энергоснабжающей организации и потребителя возможно применение бесконфликтной безакцептной формы взаиморасчетов с автоматической выпиской и доставкой счетов каждому абоненту. Ускорение банковских операций позволяет существенно компенсировать затраты на создание и эксплуатацию АСКУЭ.

Литература

1. *Вострокнутов Н.Н.* Цифровые измерительные устройства. Теория погрешностей, испытания, поверка. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 208 с.
2. *Иванцов А.И.* Основы теории точности измерительных устройств. Учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 212 с.
3. *Назаров Н.Г.* Метерология. Основные понятия и математические модели. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2002. – 348 с.