

**ВОПРОСЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК И ПОВЫШЕНИЕ
ДОСТОВЕРНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМАХ**

Кунелашвили Н.А., Еремеишвили Н.И., Кикнадзе М.Г.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены актуальные вопросы обнаружения ошибок измерительной информации в системах проверки. Основным требованием является обеспечение достоверности результатов поверки. Предусмотрен встроенный контроль катастрофических и деградационных отказов. Рассмотренный метод повышения достоверности измерительной информации значительно улучшает характеристики системы поверки.

Ключевые слова: Достоверность измерения, автоматизированные системы, достоверность результатов, допустимая погрешность, обнаружение ошибок.

1. Введение

В настоящее время широкое распространение получают автоматизированные установки поверки (АУП) и автоматизированные системы поверки (АСП) приборов и средств измерительной техники.

Одним из основных требований, предъявляемых к АУП и АСП, является обеспечение требуемой достоверности результатов поверки. Важное значение приобретает исключение вероятности ложного признания годными объектов поверки, погрешность которых выше допустимой.

2. Основная часть

В системе автоматической поверки однофазных счетчиков электрической энергии, предусмотрен строенный контроль, который обеспечивает обнаружение двух видов отказов. Катастрофических – вызванных внезапным повреждением элементов и деградационных - которые вызываются ухудшением метрологических характеристик.

Блок контроля также обеспечивает поиск места неисправности до типового элемента замены узла или блока.для визуального наблюдения за состоянием аппаратуры на пульте управления системы предусмотрены необходимые средства, которые отображают состояние системы в целом в каждый момент времени.

Блок контроля осуществляет непрерывный и периодический контроль.

Непрерывный контроль производится одновременно с выполнением системой основных функций. такой вид самоконтроля осуществляется в течение всего интервала времени от включения данного устройства

Периодический контроль осуществляется в определенные промежутки времени для профилактического осмотра и для поверки метрологических характеристик системы.

Система автоматической поверки однофазных счетчиков электрической энергии представляет собой многоканальное устройство, упрощенная блок-схема которой приведена на рис.1.

Входное устройство с помощью коммутатора поочередно подключается к поверочным стендам. Оно представляет собой оптоэлектронный датчик, который воспринимает метку, нанесенную на торце диска счетчика. Блок измерения временного интервала (БИВИ) формирует временной интервал одного оборота, который преобразуется в код посредством высокостабильного генератора опорной частоты и регистрируется запоминающим устройством (ЗУ).

Блок адресов последовательно переписывает содержимое каналов ЗУ в арифметическое устройство, которое вычисляет относительную погрешность счетчика и производит разбраковку и выдачу результатов на цифрочасть, перфоратор и цифровое табло.

Классификация основных узлов производится по принципу «Функционирует» - «Не функционирует».

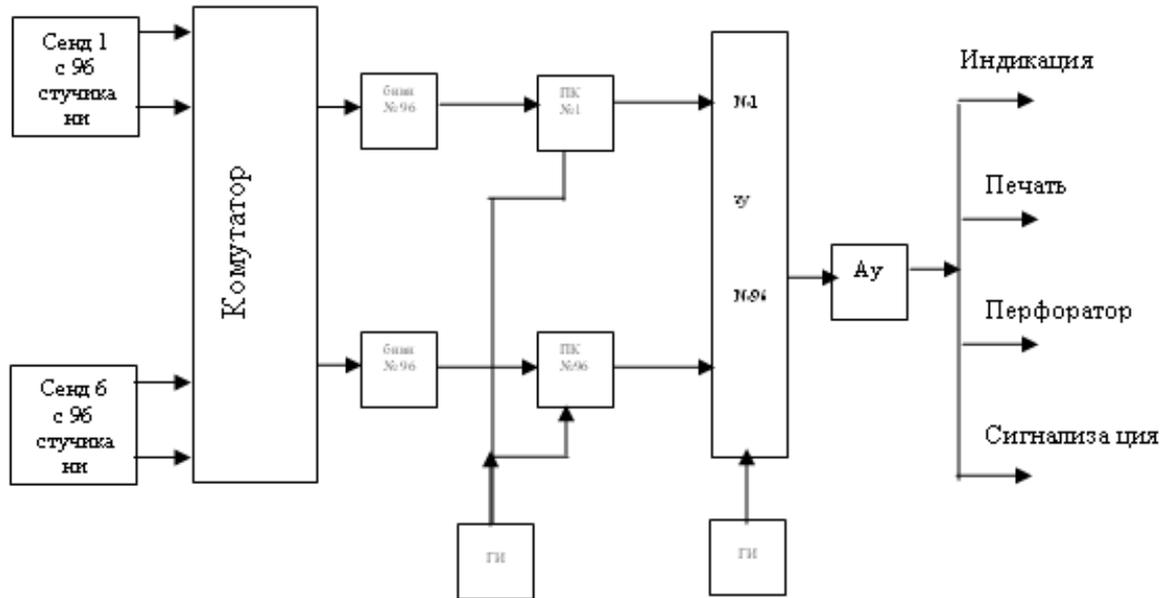


Рис. 1. Блок-схема устройства автоматической проверки однофазных счетчиков

Для этого блок контроля (БК) обеспечивает выполнение следующих операций: автоматическую выдачу стимулирующих сигналов, необходимых для имитации рабочего процесса в заданный момент времени.

Особо существенную роль играет сохранение характеристик генератора опорной частоты (ГИ), который является основным элементом в определении скорости вращения диска электросчетчика. Для контроля параметров генератора используется метод сопоставления частот двух генераторов. Нарушение соотношений f_0/f_k обнаруживает блок контроля и выдает соответствующий сигнал.

В качестве критерия правильной работы блока измерения временного интервала принято максимальное время измерения

$$t_1 = 2(T + \delta)$$

Где, T – номинальное время одного оборота диска счетчика,

δ – максимально допустимая погрешность.

В случае, если погрешность счетчика окажется выше допустимой или блок измерения временного интервала не оформил измеряемый интервал, то БК по прошествии времени $2(T + \delta)$ от начала измерения сигнализирует о неисправности данного канала и производит блокировку с целью исключения ложной информации.

Критерием нормального функционирования записывающего устройства, которое содержит набор двоичных регистров, принято максимальное время, необходимое для переписки содержимого опрашиваемого регистра в арифметическое устройство:

$$t_2 = \frac{f_0}{2^n}$$

Где, n – разрядность регистра.

И течение времени t_2 на выходе регистра должен оформиться сигнал об окончании переписки, в противном случае БК сигнализирует о неисправности данного регистра и блокирует его с целью исключения неправильной разбраковки проверяемого объекта из-за схемной неисправности.

В системе также предусмотрен специальный режим контроля, при котором задаются тестовые программы. Программой предусматривается контроль функционирования

арифметического устройства, блока адресов, цифropечатающего устройства, перфоратора, а также правильности задания уставок.

В режиме «Контроль», при котором имитируется рабочий режим поверки, на входное устройство подается известное значение измеряемой величины M в наилучшей (в смысле погрешности) точки дпязона, полученный результат после вычисления сопоставляется с расчетным, и если разность превосходит величину допуска ($\pm\delta$), то поверяемый канал считается неисправным. В этом случае к величине M добавляется не только систематическая, но и случайная составляющая ошибки.

Наличие случайной составляющей приводит к двум видам ошибок: первого рода α_c , когда систематическая ошибка считается выше нормы, в действительности она меньше последней; второго рода β_c , когда систематическая ошибка считается допустимой, хотя в действительности ее значение больше допустимого.

На рис.2 рассмотрены два случая: систематическая ошибка C_1 не превышает допустимой и систематическая ошибка C_2 больше допустимой. [1].

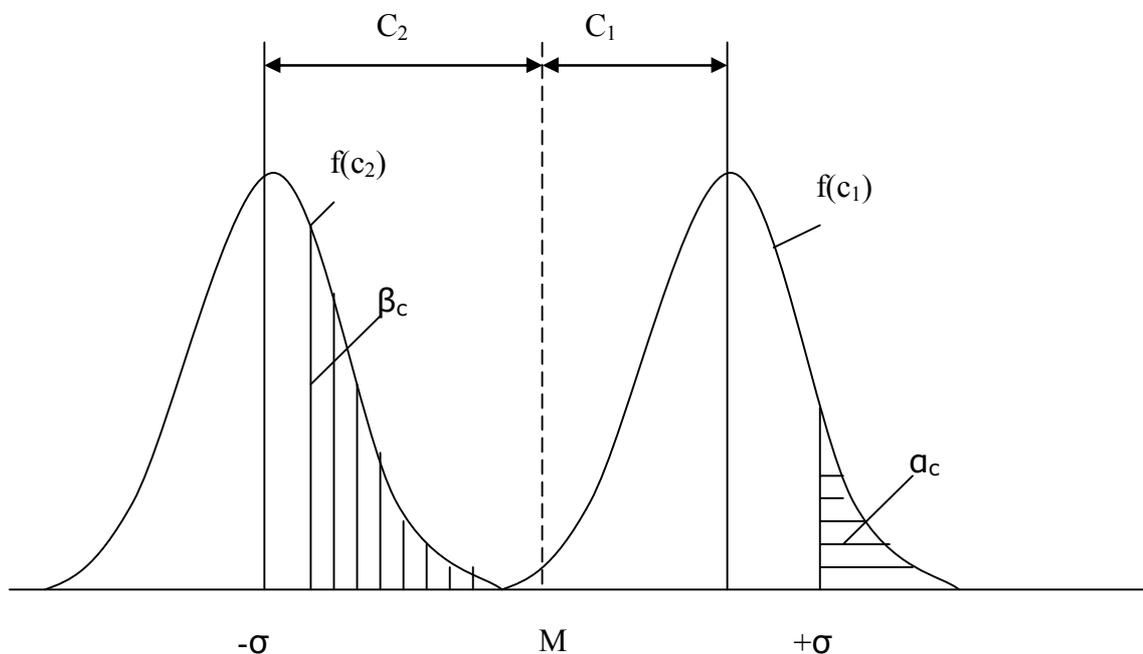


Рис. 2. Схема образования ошибок самоконтроля

Вероятность ложного бракования в первом случае определяется как

$$\alpha_c(C) = 1 - \int_{-\Delta}^{+\Delta} f(y - c_1) dy$$

Вероятность работы с неисправной аппаратурой

$$\beta_c(C_2) = \int_{-\Delta}^{+\Delta} f(y - c_2) dy$$

Как уже указывалось выше, к поверочным устройствам предъявляются жесткие требования в отношении сведения β_c к минимуму.

3. Заключение

В описываемой автоматизированной системы поверки основной задачей контроля является локализация неисправного элемента или блока, т.е. исключения возможности, либо сведение к минимуму вероятности попадания неисправного счетчика в разряд годных из-за отказов в аппаратуре.

Рассмотренные методы повышения достоверности измерительной информации значительно улучшают характеристики системы поверки.

4. Литература

1. Автоматическая аппаратура контроля радиоэлектронного оборудования (Вопросы проектирования). Под редакцией Н.Н.Пономарева,- М.: Советское радио, 1978.

2. Статистические методы повышения точности. Под редакцией Хитоси Кумэ.- М.: Финансы и статистика, 1990.

QUESTIONS OF AUTOMATIC DETECTION OF ERRORS AND INCREASE OF RELIABILITY OF THE MEASURING INFORMATION IN THE AUTOMATED SYSTEMS

Kunelashvili Nana, Ereishvili Nazibrola, Kiknadze Mzia
Georgian Technical University

Summary

In this article pressing questions of detection of errors measuring information in systems of checking are considered. The basic requirement is maintenance of reliability of results of checking. The built in control catastrophic and degradational refusals is stipulated. The considered method of increase of reliability of the measuring information considerably improves characteristics of system of checking.

შეცდომების ავტომატური აღმოჩენისა და საზომი ინფორმაციის სარწმუნოების ამაღლების საკითხები ავტომატიზებულ სისტემებში

ნანა კუნელაშვილი, ნაზიბროლა ერეიშვილი, მზია კიკნაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია დამოწმების სისტემებში საზომი ინფორმაციის შეცდომების აღმოჩენის აქტუალური საკითხები. ძირითად მოთხოვნას წარმოადგენს დამოწმების შედეგების სარწმუნოების უზრუნველყოფა. გათვალისწინებულია კატასტროფულ და დეგრადაციულ მტყუნებათა მოწესრიგებული კონტროლი. საზომი ინფორმაციის სარწმუნოების ამაღლების განხილული მეთოდი საგრძობლად აუმჯობესებს დამოწმების სისტემის მახასიათებლებს.