

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ АЦП

Карманова Ирина Васильевна

Преподаватель

Государственное автономное Профессиональное образовательное учреждение «Казанский колледж технологии и дизайна», г. Казань.

Шарифуллина Альбина Юрьевна

Старший преподаватель каф. САУТП

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Исаева Оксана Сергеевна

Преподаватель первой категории

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Казанский колледж технологии и дизайна», г. Казань.

APCS SIGNAL CONVERSION DEVICE OVERVIEW

Karmanova Irina Vasilievna

Teacher

State Autonomous Professional educational institution "Kazan College technology and design. "

Sharifullina Albina Yurievna

Senior lecturer

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan National Research Technological University"

Isaeva Oksana Sergeevna

First category teacher

State Autonomous Professional educational institution "Kazan College technology and design. "

Аннотация

Любая автоматизированная система управления (АСУ) содержит в себе три уровня: нижний, средний и верхний. В совокупности перечисленные уровни представляют собой единый комплекс, позволяющий осуществлять контроль и управление процессом. Поэтому для корректного проектирования АСУ необходимо иметь представления не только о каждом уровне в отдельности, но и об их взаимодействиях между собой.

Abstract

Any automated control system (ACS) consists of three levels: lower, middle and upper. Together, the listed levels represent a single complex, allowing to control and process control. Therefore, to correctly design automation is necessary to know not only each level separately, and their interactions with each other.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, контроллер, аналого-цифровое преобразование, цифро-аналоговое преобразование.

Keywords: automated control system, controller, analog-to-digital conversion, digital-to-analog conversion.

Любая автоматизированная система управления (АСУ) содержит в себе три уровня: нижний, средний и верхний. Нижний (полевой) уровень - уровень датчиков и исполнительных устройств. Средний уровень – уровень контроллеров. Верхний уровень – уровень человеко-машинного интерфейса, позволяющего визуализировать весь процесс и осуществлять взаимодействие между системой управления и человеком. В совокупности перечисленные уровни представляют собой единый комплекс, позволяющий осуществлять контроль и управление процессом. Поэтому для корректного

проектирования АСУ необходимо иметь представления не только о каждом уровне в отдельности, но и об их взаимодействиях между собой.

В данной статье будет рассмотрено взаимодействие между собой полевого уровня и уровня контроллеров, а также алгоритмы преобразований сигналов.

Измерение параметров процесса подразумевает под собой измерение датчиками различных физических величин: информация о положении частей механизмов, температура, давление, расход, усилие и т.д. Другими словами,

классификация датчиков с точки зрения измеряемых параметров весьма обширна. Помимо данного признака датчики можно классифицировать по типу выходного сигнала: аналоговые, цифровые, дискретные.

В состав аналогового датчика входят несколько элементов. В том числе чувствительный элемент – сенсор, преобразующий измеряемую величину в электрический сигнал. Для обеспечения

возможности обработки сигнала контроллером необходимо выполнить преобразование сигнала из аналоговой формы в цифровую. После же обработки контроллером необходимо преобразовать цифровой сигнал в аналоговый, так как многие исполнительные устройства управляются аналоговым сигналом. [4] Общая схема прямого и обратного преобразований сигнала представлена на рисунке 1.

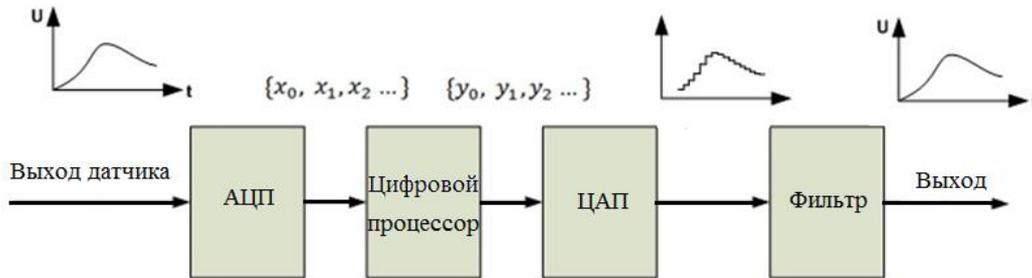


Рисунок 1. Схема прямого и обратного преобразований сигнала

С выхода датчика измеряемая величина преобразуется в цифровой код, после чего данные передаются в контроллер либо последовательным, либо параллельным кодом в зависимости от схемы

подключения. Упрощенная схема подключения аналогового датчика к контроллеру показана на рисунке 2.



Рисунок 2. Упрощенная схема подключения датчика с выходным аналоговым сигналом к контроллеру

Аналого-цифровое преобразование (АЦП) – это процесс преобразования входной физической величины в ее числовое представление, включающее в себя дискретизацию сигнала и квантование по уровню. [4]

Наиболее распространенными алгоритмами АЦП являются: алгоритм последовательного приближения, последовательного прямого перебора, последовательный алгоритм с сигма-дельта-модуляцией, параллельный одноступенчатый параллельные двух- и более ступенчатые (конвейерные). [3]

Рассмотрим АЦП на примере алгоритма прямого преобразования. Принцип действия АЦП прямого преобразования состоит в использовании

совокупности компараторов и сопротивлений для преобразования аналогового сигнала цифровой посредством подачи входного сигнала на все «положительные» входы компараторов, в то время как на их «отрицательные» входы подается ряд напряжений, полученных из опорного вследствие деления его резисторами. В итоге ряд напряжений для структурной схемы АЦП, представленной на рисунке 3 будет следующим: $1/16, 3/16, 5/16, 7/16, 9/16, 11/16, 13/16 U_{ref}$.

Цифро-аналоговое преобразование - процесс обратный аналого-цифровому преобразованию, в котором двоичный код $Q_4Q_3Q_2Q_1$ преобразуется в выходную величину, обычно напряжение $U_{вых}$.

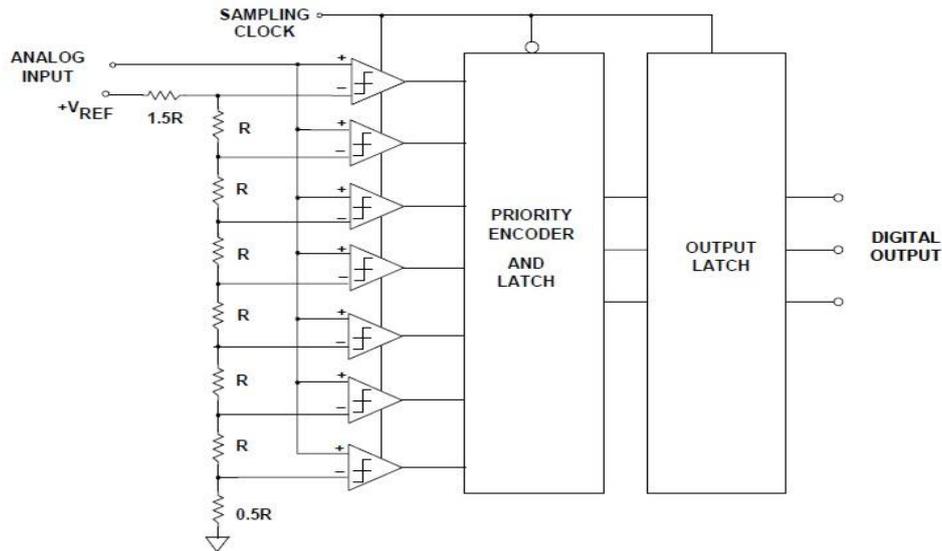


Рисунок 3. Структурная схема АЦП прямого преобразования: U_{ref} – опорное напряжение; priority encoder - приоритетный шифратор.

Состоит в суммировании аналоговых сигналов, пропорциональных весам разрядов входного цифрового кода, с учетом коэффициентов, равных нулю или единице в

зависимости от значения соответствующего разряда кода. Каждый разряд двоичного кода имеет определенный вес i -го разряда вдвое больше, чем вес $(i-1)$ -го:

$$U_{\text{ВЫХ}} = e * (Q_1 * 1 + Q_2 * 2 + Q_3 * 4 + Q_4 * 8 + \dots), \quad (1)$$

где e - напряжение, соответствующее весу младшего разряда, Q_i - значение i -го разряда двоичного кода (0 или 1).

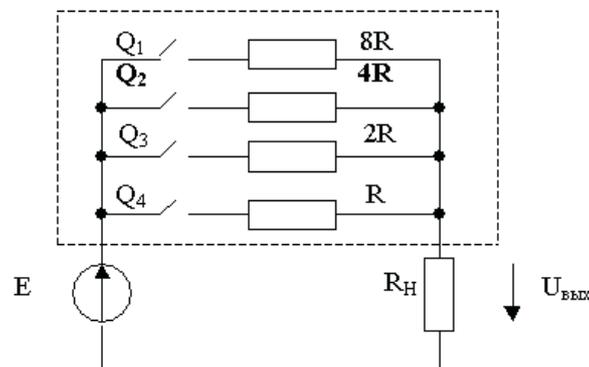


Рисунок 4. Схема цифро-аналогового преобразователя

Схема цифро-аналогового преобразователя представлена на рисунке 4. При $Q_i=1$ и $Q_i=0$ ключ будет разомкнут, в противном случае замкнут. Регистры подобраны с учетом выполнения условия $R \gg R_n$. Эквивалентное сопротивление

обведенного пунктиром двухполюсника $R_{\text{ЭК}}$ и сопротивление нагрузки R_n образуют делитель напряжения.

Если выразить формулу 1 через величины $R_{\text{ЭК}}$, R_n , E , то она примет следующий вид:

$$U_{\text{ВЫХ}} = E \frac{R_n}{R_{\text{ЭК}} + R_n} \gg E * \frac{R_n}{R_{\text{ЭК}}} \quad (2)$$

Проводимость двухполюсника $1/R_{\text{ЭК}}$ можно представить в виде суммы проводимостей ветвей:

$$1 / R_{\text{ЭК}} = Q_1 / 8R + Q_2 / 4R + Q_3 / 2R + Q_4 / R \quad (3)$$

Подставив формулу 3 в выражение 2 получим исходную формулу 1

$$U_{\text{ВЫХ}} = (8E R_H / R) * (Q_1 * 1 + Q_2 * 2 + Q_3 * 4 + Q_4 * 8)$$

То есть

$$e = 8E R_H / R.$$

Таким образом, изменяя величину e можно установить требуемый масштаб аналоговой величины. [1]

Программируемый логический контроллер (ПЛК) - электронный компонент, применяемый в современных системах автоматизации, позволяющий создать практически полностью автономную систему управления с учетом требований, предъявляемых к контролируемому объекту.

Сравнивая ПЛК и ПК, можно выделить то, что в отличие от ПК контроллеры обладают мощной и развитой обработкой входящих и исходящих сигналов. Так же особенностью ПЛК является то, что это устройство реального времени.

По типу программирования контроллеры делятся на контроллеры с жесткой логикой и свободно программируемые. Контроллеры с жесткой логикой содержит один или несколько типовых алгоритмов регулирования и контроля, изменить которые не представляется возможным. Свободно программируемые контроллеры позволяют создать алгоритм работы, наиболее полно соответствующий требуемому заданию с помощью специальных устройств – программаторов или ПК, оснащенных интерфейсами для подключения и программным обеспечением. Для программирования ПЛК контроллеров был разработан ряд стандартизированных языков, описанных в международном стандарте МЭК 61131.

Датчики и исполнительные устройства подсоединяются к контроллеру централизованно или по методу распределенной периферии.

671.743.4

СТРУКТУРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЖИДКОСТЕКОЛЬНОЙ СМЕСИ

Фирстов А.П.

доцент, к.т.н.

Нижнетагильский технологический институт (филиал)

Уральского Федерального Университета

г. Нижний Тагил

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2019.1.47.67](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2019.1.47.67)

STRUCTURAL PARAMETERS OF LIQUID-GLASS MIXTURE

Firstov Alexander Petrovich

associate Professor, PhD,

Nizhny Tagil technological Institute (branch),

Ural Federal University,

Nizhny Tagil

Аннотация

Возможность получения пористой структуры формовочной смеси, залог качественных отливок

Abstract

The possibility of obtaining a porous structure of the molding mixture, the key to quality castings

Ключевые слова: жидкое стекло, удельная поверхность, радиус пор, метод БЭТ

Keywords: liquid glass, specific surface, pore radius, BET method