

39. Голуб, М. В. Износостойкие композиционные материалы на основе карбида вольфрама, меди и никеля / М. В. Голуб // Долговечность трущихся деталей машин. – М. : Машиностроение, 1985. – Вып. 1. –С. 217–234.

УДК 621.355

Василюк Е. В., Заречный Я. О.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Ярошевич А.В.

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА

В ходе проведения лабораторных работ по курсу теоретических основ электротехники возникла проблема зарядки используемых в лабораторном стенде батарей, а именно батарейки крона Ni-Cd 1,2 В. Решением проблемы выбрано создание универсального зарядного устройства, которое могло бы самостоятельно оценивать остаточный заряд батареи, выбирать нужный режим зарядки или разрядки, также исключить эффект памяти и, в случае необходимости, проводить “тренировку” батареи.

Универсальное зарядное устройство должно выполнять следующие основные функции.

1. Зарядка.

Режим позволяет зарядить элемент питания токами в 100 мА–3000 мА. Зарядка обычно определяется как зарядка током 0,1 С, быстрая зарядка — током порядка 0,3С, ускоренная зарядка — током 0,5-1,0 С.

К быстрой зарядке можно отнести любую зарядку током большим 0,1 С. Принципиальным отличием капельной и быстрой зарядки является то, что при быстрой зарядке зарядное устройство должно автоматически заканчивать процесс, пользуясь определёнными критериями. При капельной зарядке окончание процесса можно не детектировать, а аккумулятор может находиться в состоянии капельной зарядки сколь угодно долго.

2. Разрядка.

Этот режим необходимо использовать, если планируется длительное (более 2 недель) хранение аккумуляторов. Разряженные элементы питания хранятся, практически не теряя ёмкость. В настоящий момент под эффектом памяти понимается обратимая потеря ёмкости, имеющая место в некоторых типах электрических аккумуляторов при нарушении рекомендованного режима зарядки, в частности, при подзарядке не полностью разрядившегося аккумулятора.

3. Восстановление.

Режим используется для восстановления ёмкости старых аккумуляторов, которые давно не использовались и держат свой заряд слабо, не так как должны. Процесс заключается в множестве циклов разрядки/зарядки, которые призваны выжать из старых аккумуляторов всю возможную мощь. Циклы будут повторяться до тех пор, пока ёмкость аккумуляторов не перестанет увеличиваться. Токи зарядки/разрядки соответствуют описанным в пункте «разрядка» и справедливы для режима «восстановление».

Критерием остановки заряда могут служить напряжение на аккумуляторе или время импульса тока (*Тимп*), за которое напряжение на аккумуляторе достигает конечного зарядного напряжения. Измерение напряжения на аккумуляторе необходимо производить через некоторое время после завершения зарядного импульса. Этот критерий окончания заряда при фазе импульсного тока Li-

ion аккумулятора в большей степени справедлив для аккумуляторов на основе кобальта лития (так называемые кобальтатные аккумуляторы).

В ходе поиска алгоритмов зарядки, разрядки батарей были рассмотрены подобные зарядные устройства. Большинство из этих устройств имеют большие габариты и ограничены в типах и ёмкостях заряжаемых батарей. Микроконтроллеры, которые используются в современных зарядных устройствах, способны запомнить выбранный режим заряда и подобрать для каждого аккумулятора ток заряда, однако не способны оценить состояние аккумулятора и выбрать нужный режим работы, индивидуальный для каждого аккумулятора. Также такие зарядные устройства имеют фиксированные токи заряда и разряда, что исключает возможность тонкой настройки процесса зарядки.

Основной вывод по результатам изучения – всё многообразие режимов зарядки реализуется электронными схемами, не позволяющими реализовать универсальный режим работы. Анализ источников [1,2] показал, что универсальное устройство можно создать только на базе программируемого логического контроллера.

Разработана общая схема зарядного устройства с реализацией алгоритма зарядки программным путём. Управление параметрами процесса осуществляется через аналоговые входы и выходы контроллера. Необходимые значения напряжений и токов обеспечиваются использованием усилителей в цепях зарядки, управляемых сигналами аналоговых выходов, формируемых контроллером. Общая схема устройства показана на рисунке 1.

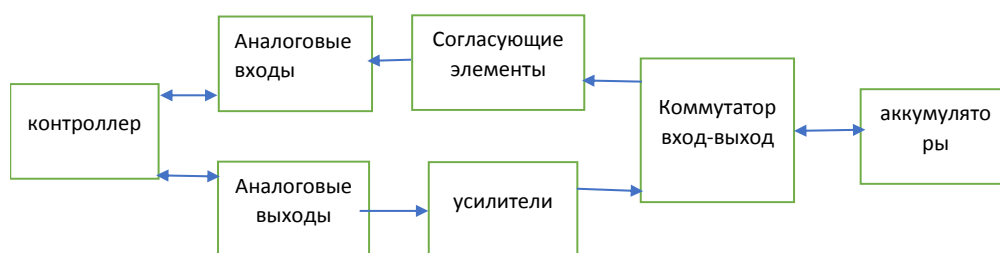


Рисунок 1 – Блок-схема зарядного устройства

Разработан универсальный режим реализации процесса для аккумуляторов различных типов. Укрупнённая схема алгоритма представлена на рисунке 2.

Для построения устройства выбран программируемый логический контроллер [3] ОВЕН СПК110. Зарядное устройство предназначено для всех типов аккумуляторов. Контроллер полностью управляет процессом зарядки аккумулятора. Для более точной и правильной работы контроллера необходимо ввести исходные данные: тип аккумулятора, ёмкость и напряжение.

В процессе зарядки нужно измерять напряжение на контактах аккумулятора и его температуру. Поскольку овен СПК110 не имеет аналоговых входов, необходимо использовать модули аналогового ввода с универсальными входами (Ethernet) MB210.

Для того что бы упростить схему зарядного устройства, уменьшить его размеры и массу производится зарядка аккумулятора через аналоговые выходы контроллера. Для этого используется модуль аналогового вывода по току МУ210.

Модули предназначены для преобразования цифровых сигналов, передаваемых по сети Ethernet в аналоговые для управления исполнительными механизмами.

Поскольку ток на выходе контроллера находится в диапазоне от 0 до 20 миллиампер, требуется установка усилителя с коэффициентом усиления по току (100...150).

Основными параметрами для контроля и управления процессами заряда аккумулятора являются:

- напряжение холостого хода U_0 ;
- напряжение U_n при включении на стандартную нагрузку R_n ;
- ток I_n при разряде на стандартную нагрузку;
- временная диаграмма напряжения разряда до $U=0.1U_n$.

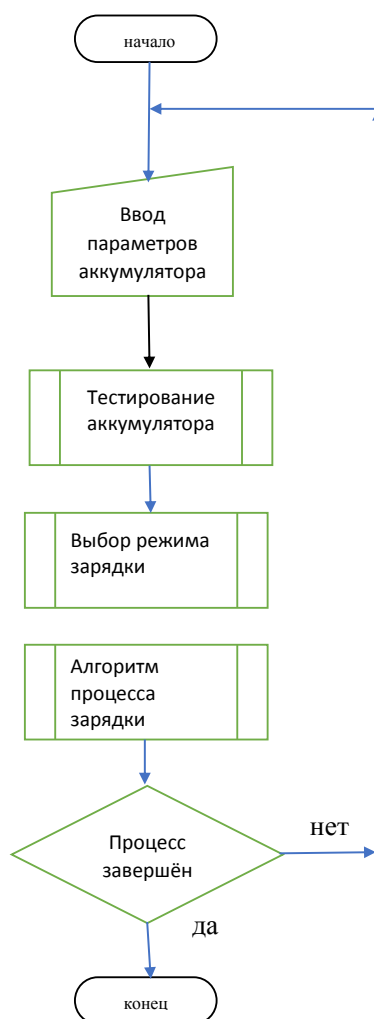


Рисунок 2 – Укрупнённая блок-схема алгоритма контроллера

Реализация всех режимов работы по зарядке, контролю и восстановлению различных типов аккумуляторов с использованием возможностей современных программно-логических контроллеров позволяет с минимальными затратами создать универсальное зарядное устройство с одновременным обслуживанием нескольких типов аккумуляторов. Новизна разработки в том, что выбор режима и управление реализацией выполняется на программном уровне универсального контроллера. При этом практически нет ограничений по сложности алгоритмов и по многообразию типов обслуживаемых аккумуляторов.

Список цитированных источников

1. Типы аккумуляторных батарей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://owen.ru/catalog/moduli_vvoda_vivoda/info/general_information_Mx210. – Дата доступа: 7.09.2020.
2. Примеры зарядных устройств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.qrz.ru/schemes/contribute/power/charger-ni-cd2.shtml>. – Дата доступа 15.10.2020.
3. Модули ввода и вывода ОВЕН [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://owen.ru/catalog/moduli_vvoda_vivoda/info/general_information_Mx210. – Дата доступа: 30.05.2020.

УДК 637.523.8

Левонюк И. Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ КОЛБАСНЫХ БАТОНОВ

Введение. В РБ работают 23 мясокомбината и множество небольших предприятий, в цехах которых производятся колбасные изделия. Так как спрос на колбасные изделия постоянно растёт, то существует необходимость в модернизации колбасных производств в целях повышения производительности для удовлетворения имеющегося спроса. Наиболее очевидным решением для повышения производительности является автоматизация производства. На сегодняшний день в СНГ на линиях формования колбасных батонov широко применяется человеческий труд, что не позволяет значительно повысить производительность, не увеличивая количество рабочего персонала и производственную площадь. В Европе были разработаны и начали успешно применяться в различной степени автоматизированные линии формования колбасных батонov.

Объект исследования. Объектом исследования являются навешивающие устройства колбасных батонov.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка автоматизированного комплекса оборудования для формования колбасных батонov, а также изучение конструкций и принципов работы оборудования входящего в комплекс с последующим выбором прототипов, формулировка предложений по доработке их конструкций, оценка перспектив данного направления исследований.

Основная часть.

На сегодняшний день в открытом доступе можно найти информацию лишь от двух фирмах, которые изготавливают данные комплексы оборудования. Наибольшее распространение они получили в Европе, Азии и Северной Америке. В СНГ на средних и крупных мясокомбинатах используют линии, чей принцип показан на рисунке 1. Однако в 2018 в России “Черкизово групп” совместно с Poly-Clip System организовали автоматизированный цех формования колбасных изделий. В нем участие человека минимально. После загрузки фарша в шприц от оператора требуется лишь замена оболочки. Формование, клипсирование, навешивание на стержень происходит в едином комплексе, далее робот перевешивает стержни в самоходные рамы. Они без участия человека перемещаются в термическое отделение.