

Памятка

Уважаемые студенты, вам необходимо прочитать данную лекцию и ответить на контрольные вопросы после лекции письменно в рабочей тетради. Выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателя, (с 16.01.2023 20.01.2023). В дальнейшем по окончании семестра принести для проверки.

С уважением **Андрощук Ольга Владимировна**, если какие вопросы по заданию, обращаться по номеру тел. +380721273299 или по электронной почте e-mail: Olga8122@yandex.ru

Лекция

Тема: Типовые регуляторы времени и циклов сварки

Цель: Изучить типовые регуляторы времени и циклов сварки

План

1. Регуляторы времени РВТ
2. Регуляторы цикла сварки РЦС
3. Регуляторы цикла сварки на интегральных микросхемах.

1. Регуляторы времени РВТ

Они построены на основе маломощных тиристорных Рисунокторов, используемых для выполнения логических операций, включения исполнительных устройств (электропневматических клапанов, тиристорных или транзисторных контакторов) и сигнализации.

Совмещение в одном активном элементе (тиристорном) логических функций и усилителя мощности позволило упростить принципиальные электрические схемы аппаратуры управления.

2. Регуляторы цикла сварки РЦС

Они выполнены на унифицированных транзисторно – диодных элементах.

Регуляторы при высокой производительности и надежности обеспечивают синхронное включение сварочного тока, четное число полуциклов сварочного тока и плавную его регулировку, постоянство установленных значений выдержек времени сварки, что облегчает решение задач по стабилизации качества сварных точек.

Регуляторы цикла сварки на интегральных микросхемах.

По принципу действия регуляторы относятся к системам дискретного задания временных интервалов по периодам питающей сети. Перспективным является использование контроллеров, выполненных на базе микропроцессоров, которые позволяют хранить в памяти несколько десятков

программ режима сварки, значения токов сварки, подогрева, отжига, сварочного и ковочного усилия сжатия и т. п. Требуемую программу режима может вызвать оператор – сварщик, включая клавиши терминала в зависимости от марки материала и толщины свариваемого изделия. Вызванная программа обрабатывается контролером и таким образом обеспечивается заданный цикл сварки.

Тема: Регуляторы скорости оплавления при стыковой сварке

Цель: Изучить регуляторы скорости оплавления при стыковой сварке

План

1. Управление которых сводится к кинематической связи
2. Отличительной особенностью регулятора
3. Работа регулятора

1. Изобретение относится к области аппаратуры гидра – управление процессами контактной стыковой электросварки.

Известны регуляторы, управление которых сводится к кинематической связи между дросселем и подвижной плитой. Каждому положению плиты соответствует определенное открытие дросселя, чем обеспечивается нужное изменение скорости плиты во время оплавления.

Наибольшее применение такие регуляторы нашли и стыкосварочные машины средней мощности. Однако они имеют ряд недостатков: много – звенья, сложность настройки и регулировки, ограниченность регулировки диапазона скоростей оплавления, невозможность ведения процесса оплавления по любому закону изменения скорости перемещения подвижной плиты. Например, переход с начальной постоянной скорости оплавления на возрастающую с резким форсированием скорости перед осадкой. Это не позволяет использовать эти регуляторы при сварке некоторых изделий (например, закладные детали сборного железобетона), и в особенности изделий из легированных сталей и цветных сплавов.

Цель изобретения улучшить качество сварки и обеспечить регулирование скорости оплавления по заданному закону. Достигается это тем, что предложенный регулятор содержит два элемента легко регулируемых в двух взаимно перпендикулярных направлениях, что позволяет практически получить любой заданный характер перемещения подвижной плиты.

5 Отличительной особенностью регулятора является то, что в нем поворот вала дросселя производится через регулируемый храповой механизм. С помощью шестерни, поворачивающейся при взаимодействии ее с зубчатым сектором, который, в свою очередь, может поворачиваться вокруг своей оси при воздействии на него регулируемого толкателя. Толкатель установлен на планке, шарнирно смонтированной на неподвижной опоре с возможностью качания под действием подпружиненного упора, жестко связанного с подвижной плитой.

С одной стороны неподвижной опоры 1 на оси закреплен сектор 2, контактирующий с конечными выключателями 3, а с другой стороны шестерня 4, находящаяся в зацеплении с сектором, и тяга 5 с толкателем 6. Позицией 7 обозначена подвижная плита с жестко закрепленным кронштейном 8, несущим упор 9 с пружинным компенсатором 10. Шестерня 4 жестко смонтирована на оси 11, с которой связано водило 12 с расположенной на нем откидывающейся собачкой 18. Собачка входит в зацепление с шестерней 14, расположенной на оси дросселя 15, укрепленного на проливе опоры 1.

Толкатель 6 и упор 9 можно регулировать в направлении движения подвижной плиты, а также в направлении, перпендикулярном движению подвижной плиты.

Работа регулятора. Смещением толкателя 6 влево (увеличение соотношения в: а), а пружинного компенсатора 10 вправо (увеличение соотношения а: б) получаем максимальные ускорения: смещением указанных элементов в обратном направлении достигаем уменьшения ускорений.

Двигающийся вместе с подвижной плитой кронштейн 8 через упор 9, пружинный компенсатор 10, тягу 5, толкатель 6 и сектор 2 сообщает вращение шестерне 4, сидящей на валу дросселя.

Скорость движения подвижной плиты (скорость оплавления) зависит от количества масла, перепускаемого через дроссель 15 на слив.

Выводя из зацепления собачку 18 и поворачивая шестерни 14, открывают дроссель на необходимый угол, тем самым получают величину начальной скорости оплавления.

Опуская толкатель 6 и компенсатор 10, т. е. создавая зазор между сектором и толкателем, а также между тягой и пружинным компенсатором, при определенном угле открытия дросселя получают постоянную начальную скорость на участке зазоров.

Осадка происходит обычным путем после того, как сектор нажмет на соответствующий конечный выключатель (в конце оплавления).

Чтобы не поломался привод регулятора, тяга

5 перемещается через пружинный компенсатор 10, сжимаемый во время осадки. Наличие двухступенчатой кинематической передачи (а: б) и (в: а) в сочетании с простейшей регулировкой толкателя и компенсатора в двух направлениях позволяет практически производить процесс оплавления по любому закону изменения скорости перемещения подвижной плиты.

Следует отметить, что изменение диапазона регулирования скорости оплавления можно также получать, изменяя модуль и число зубьев шестерни и сектора, для чего необходимо иметь сменные запасные сектор и шестерню.

Диапазон регулирования можно изменять

1Р и заменяя только одну шестерню. Для этого стойку кронштейна, на которой вращается шестерня, нужно сделать качающейся на оси, закрепленной на основании кронштейна. В этом случае, при постоянном модуле зацепления изменяется число зубьев шестерни, она придвигается или

отодвигается от кронштейна с фиксацией качающейся стойки в требуемом положении.

Регулятор скорости оплавления для машин контактной стыковой сварки, обеспечивающий кинематическую связь подвижной плиты с валом поворотного дросселя, отличающийся тем, что с целью повышения качества сварки и возможности регулирования скорости оплавления по заданному требованию. Регулятор выполнен в виде зубчатого сектора, шарнирно – установленного на неподвижной опоре, входящего в зацепление с шестерней, передающей вращение валу дросселя. Через регулируемый храповой механизм, и имеющего возможность поворота вокруг своей оси при воздействии на него толкателя, установленного на планке с возможностью регулирования в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Причем сама планка смонтирована на неподвижной опоре с возможностью качания под действием подпружиненного регулируемого упора, жестко связанного с подвижной плитой.

Контрольные вопросы

1. Приведите примеры регуляторов скорости оплавления при стыковой сварке?
2. Применение таких регуляторов?
3. Описать работу регулятора?

Тема: Системы управления с самонастройкой

Цель: научиться управлять системами самонастройки структуры АСУТП

План

1. Автоматизированные системы автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП)
2. Регулирование тока в однофазных контактных машинах.
3. Регулирование тока в машинах контактной сварки с накопителем энергии (конденсаторные машины).
4. Управление усилием сжатия.
5. Виды адаптивных САУ

1. Этот класс систем управления предполагает наличие микроконтроллеров или ЭВМ в контуре управления, а также участие человека – оператора в управлении технологическим процессом.

В автоматизированных системах автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП) можно выделить структуры с центральным, децентрализованным и комбинированным управлением. В системах с центральным управлением задача обработки сигналов для формирования управляющих воздействий решается центральным цифровым управляющим устройством, соединенным многими каналами связи с

объектом (объектами) управления.

Общая структурная схема для этого случая показана на рисунке. Она содержит объект (объекты) управления ОУ, цифровое управляющее устройство ЦУУ, ряд входных аналого-цифровых преобразователей АЦП и выходные цифроаналоговые преобразователи ЦАП, соединенные с исполнительными устройствами ИУ. Если осуществляется управление сложным многомерным объектом, например: по длине шва определяет текущие координаты стыка. Чтобы не запоминать чрезмерно большое количество координат, весь стык автоматически разбивается на кусочки – линейные участки, аппроксимирующие с заданной точностью криволинейный стык. Для каждого участка достаточно занести в память ЭВМ лишь координату конца участка (узловой точки).

В дальнейшем в процессе сварки по координатам узловых точек ЭВМ подсчитывает координаты всех промежуточных точек с помощью линейной интерполяции. При выполнении криволинейных швов АСУ обеспечивает постоянную контурную скорость сварки, соответствующим образом корректируя скорость перемещения по координатам x и y .

Сравнительно большой объем оперативной памяти ЭВМ позволяет задавать программу изменения параметров режима сварки практически любой сложности. Одновременно осуществляется допусковый контроль всех параметров технологического режима сварки.

Режим работы АСУ (обучающий проход, выполнение технологических прихваток, косметическая обработка) задается оператором с пульта управления набором номера соответствующей программы.

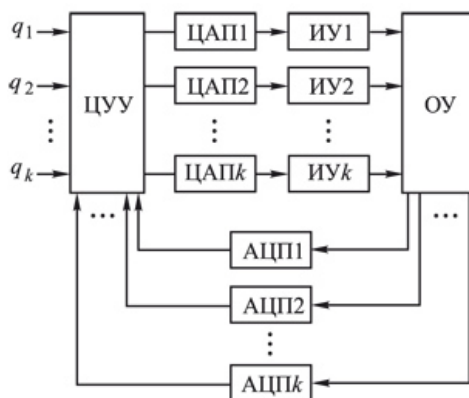


Рисунок 1. Структура АСУ ТП с центральным управлением

Параметры сварки за время цикла сварки одного соединения изменяются по заданной программе, зависящей от марки и толщины свариваемого металла и др. факторов. Требуемая программа изменения параметров режима реализуется с помощью специальной аппаратуры управления контактных машин.

2. Регулирование тока в однофазных контактных машинах. В машинах средней и большой мощности применяют ионные (игнитронные или тиристорные) и полупроводниковые (тиристорные) контакторы – вентильные контакторы (ВК).

Два варианта включения ВК:

- 1) при включении ВК $\alpha = \psi$; в этом случае пропускаемый через ВК ток сразу достигает установившегося значения; переходный процесс отсутствует;
- 2) при включении ВК $\alpha \neq \psi$; возникает ток переходного режима, характер которого определяется параметрами схемы.

Управление током в трехфазных контактных машинах. Источник питания состоит из силового управляемого выпрямителя с трехфазным трансформатором и коммутатора полярности, управляющего работой сварочного трансформатора.

Управление сварочным током осуществляют путем изменения угла поджигания игнитронов, включенных в первичную обмотку трансформатора сварочного выпрямителя. Каждый из игнитронов поджигается от индивидуального тиратрона. Фазоимпульсное управление тиратронами обеспечивается схемой узла формирования импульсов поджигания тиратронов.

Сварка выполняется двух – полярными импульсами, которые получают в сварочном контуре с помощью коммутатора полярности, изменяющего полярность выпрямленного напряжения при подаче на него команды с узла управления коммутатором полярности.

Последовательностью выполнения отдельных операций сварочного цикла управляют многопозиционным программным регулятором времени.

3. **Регулирование тока в машинах контактной сварки с накопителем энергии (конденсаторные машины).** Применяют в основном при точечной сварке. В качестве накопителей энергии можно использовать механические, магнитные и электрические элементы. В промышленности применяют лишь схему с электрическим накопителем энергии в виде конденсатора.

4. **Управление усилием сжатия.** Регулировка усилия сжатия электродов по возможности всегда выносятся за границы интервала времени расплавления металла. Блок управления усилием сжатия состоит из двух узлов: программирования БП (для выполнения установленной программы изменения усилия сжатия и осадки деталей путем подачи команд на функциональную аппаратуру) и стабилизации БС.

5. **Адаптивная автоматическая система** – система, обладающая свойством изменять в процессе своего функционирования параметры или структуру регулятора в соответствии с заданными критериями качества сварочного процесса при произвольно изменяющихся параметрах объекта управления и внешних условиях.

Идентификатор – основной элемент адаптивных САУ – вычислительное устройство, предназначенное для построения математической модели объекта управления в реальном масштабе времени на основе обработки информации об управляющих возмущающих воздействиях и управляемых величин реального объекта управления.

Оптимальность управления сварочным процессом – автоматическое получение сварных соединений за минимально достижимое время при условиях соблюдения заданных требований по качеству сварных соединений.

6. Виды адаптивных САУ:

1. Адаптивные неоптимальные системы АСНИ – системы, в которых идентификатор соединяется с системами автоматического управления обычных типов.

2. Системы, оптимальные в отношении частного критерия. Обеспечивают требуемое качество управления при изменении характеристик объекта управления. Они являются оптимальными в смысле качества функционирования системы, т.е. автоматически изменяют в процессе своей работы статические и динамические свойства, с инженерной точки зрения приближая их к оптимальным.

Разработано два вида данных систем:

– Беспоисковые адаптивные системы (БАС) – системы с моделью – эталоном объекта у

– Поисковые адаптивные системы (ПАС)

3. Системы, оптимальные в отношении достижения конечной цели. Обеспечивают достижение экстремума главных технологических показателей качества сварки в условиях неполной информации о характеристиках объекта:

Системы экстремального регулирования (СЭР)

Системы оптимального управления с идентификатором (АСИ)

Вопросы для самоконтроля:

1 Что представляет собой регулятор времени РВТ? Для чего он предназначен?

2 Для чего предназначен регулятор цикла сварки?

3 Какое основное требование к САУ контактной сварки?

4 Какое устройство используют для стабилизации тока сварки на заданном уровне?

5 Как определяют температуру расплавленного металла ядра в процессе сварки?

6 К чему приводят пульсации сварочного тока при оплавлении?

7 Для чего предназначен идентификатор?

8 Как классифицируются адаптивные САУ?

9 В каких адаптивных системах используется модель – эталон?

10 Какова задача систем экстремального регулирования?