

КУРС ЛЕКЦИЙ-ПРЕЗЕНТАЦИЙ  
по дисциплине

**«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ  
СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ»**

лекция №23

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры «ОиТСП»

БЕНДИК Татьяна Ивановна

# СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИИ №23

**Тема 23.** Аппаратура управления машин для сварки давлением.

Назначение и структура аппаратуры управления.  
Характеристика включающей и программирующей аппаратуры управления общим циклом сварки.

Применение ЭВМ в системе управления процессами сварки давлением.

## Контакторы

Устанавливаемый в первичной обмотке сварочного трансформатора контактор служит для включения и выключения первичного трансформатора. В зависимости от назначения машины и требуемой надежности получаемых сварных соединений применяют электромагнитные или вентильные (преимущественно тиристорные или игнитронные) контакторы.

Электромагнитные контакторы на большую разрывную мощность имеют значительные размеры, малый срок службы из-за образования дуги при выключении и низкое число включений в минуту. Кроме того, обладая большим и недостаточно стабильным временем отпускания, они не способны пропускать строго дозированные порции энергии, что приводит к нестабильности качества соединений, особенно при сварке на жестких режимах. Поэтому в настоящее время электромагнитные контакторы обычно используют в машинах стыковой сварки, трубных станах и шовных машинах малой мощности.

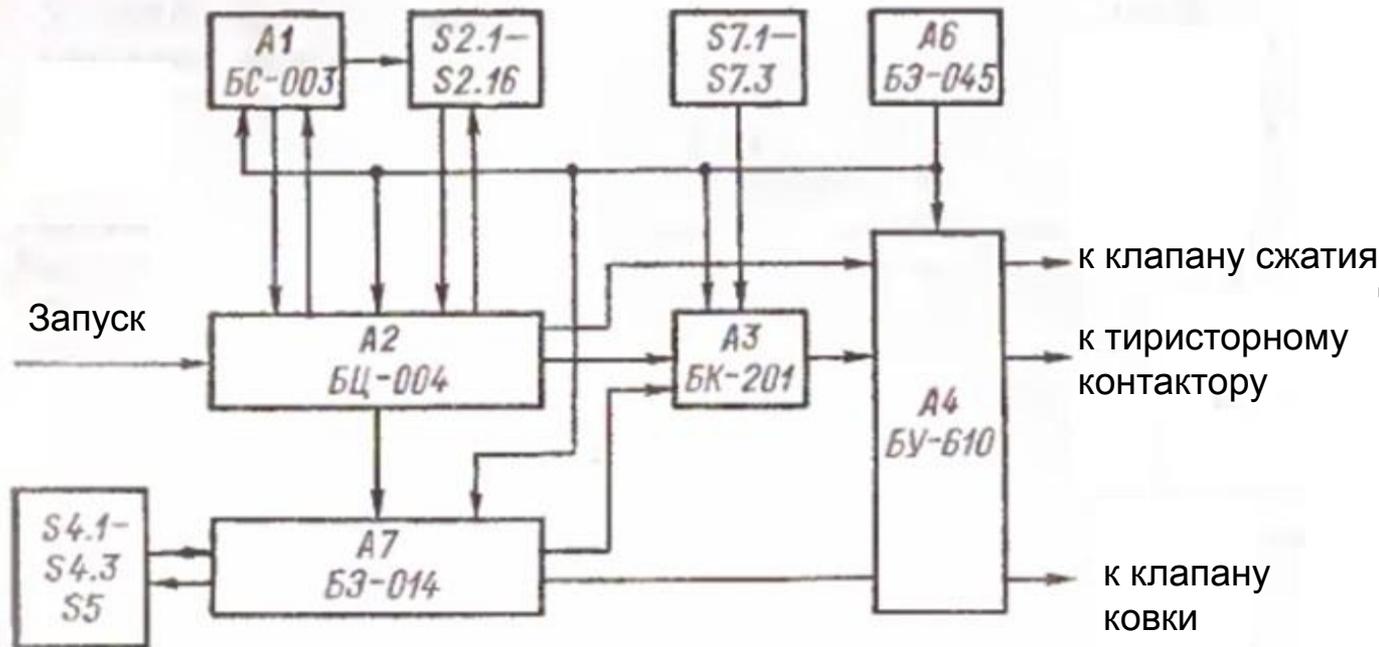
В подавляющем большинстве современных машин контактной сварки подключение сварочного трансформатора к электрической сети осуществляется с помощью тиристорных контакторов. Только в машинах большой мощности применяют игнитронные контакторы. Игнитронные контакторы имеют большие габариты и устанавливаются только в вертикальном положении

## **Регуляторы цикла сварки.**

Регулятор предназначен для управления циклом сварки машины через функциональную аппаратуру: контактором, пневмоклапанами, реле привода вращения роликов (непрерывное или шаговое вращение) или перемещения плиты и др. В зависимости от технологических требований (выбранных циклограмм работы) применяют однопрограммные и многопрограммные регуляторы времени. Число позиции регуляторов обычно 3-8.

Регуляторы работают с использованием аналогового или дискретно-цифрового принципа.

В однопрограммных регуляторах число позиций и порядок их выполнения всегда остаются без изменения. В много программных регуляторах можно производить сварочные циклы с различными вариантами изменения усилия на электродах или формы сварочного тока.



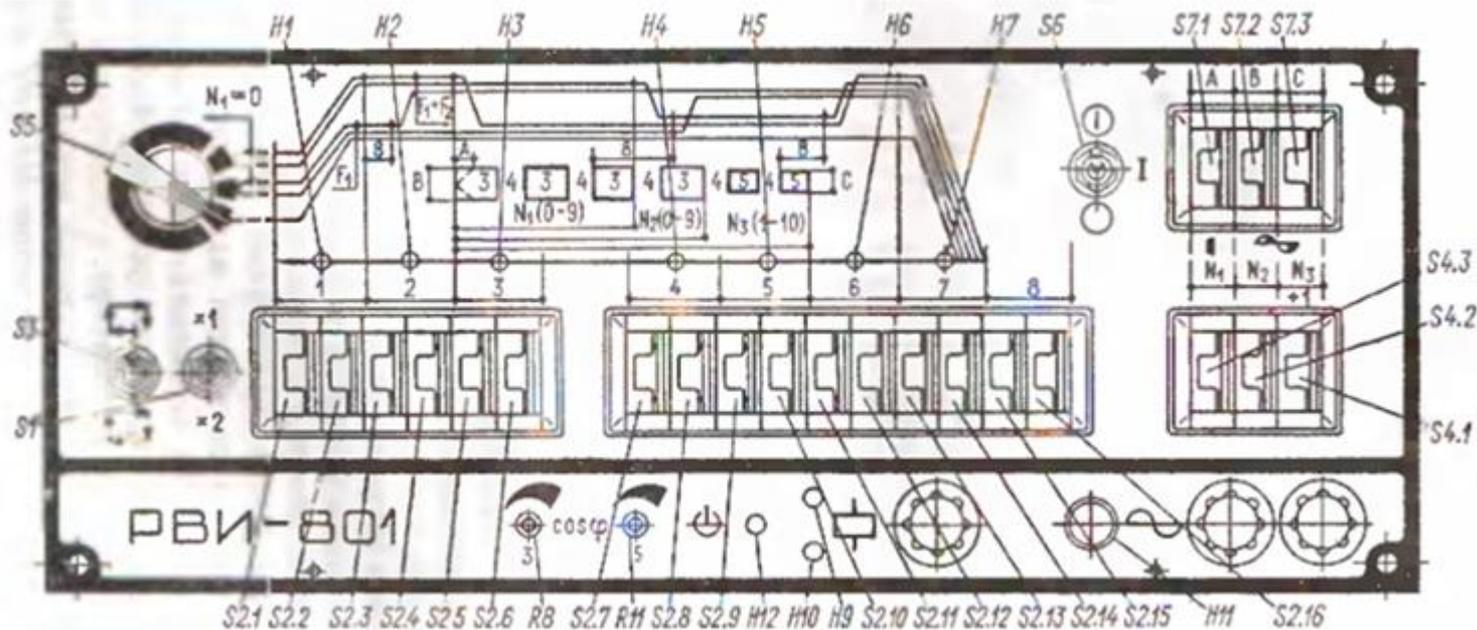
Структурная схема регулятора РВИ-801:  
 S2.1-S2.16 – переключатели длительности позиций;  
 S5 – переключатель режимов по давлению;  
 S7.1-S7.3 – переключатель нагрева и модуляции

Принцип работы регулятора РВИ-801. Длительность позиций сварочного цикла задается блоком счетчика *A1* и переключателями *S2*. Сигналом о конце отсчитываемой позиции служат импульсы, появляющиеся на движках переключателей в момент совпадения кода на выходе счетчика *A1* с числом, установленным на переключателе. Эти сигналы поступают на блок программного устройства *A2* и блок элементов *A7*. Блок *A2* обеспечивает запуск и остановку сварочного цикла, одиночный и автоматический цикл, определяет последовательность прохождения позиций цикла и формирует сигналы управления клапаном. Блок *A7* обеспечивает режимы с пульсирующей сваркой и режимы с переменным усилием. Задание режима работы регулятора осуществляется переключателями *S4* и *S5*.

Сигналы управления клапанами поступают с выходов блоков А2 и А7 на выходной разъем регулятора через блок усилителей А4.

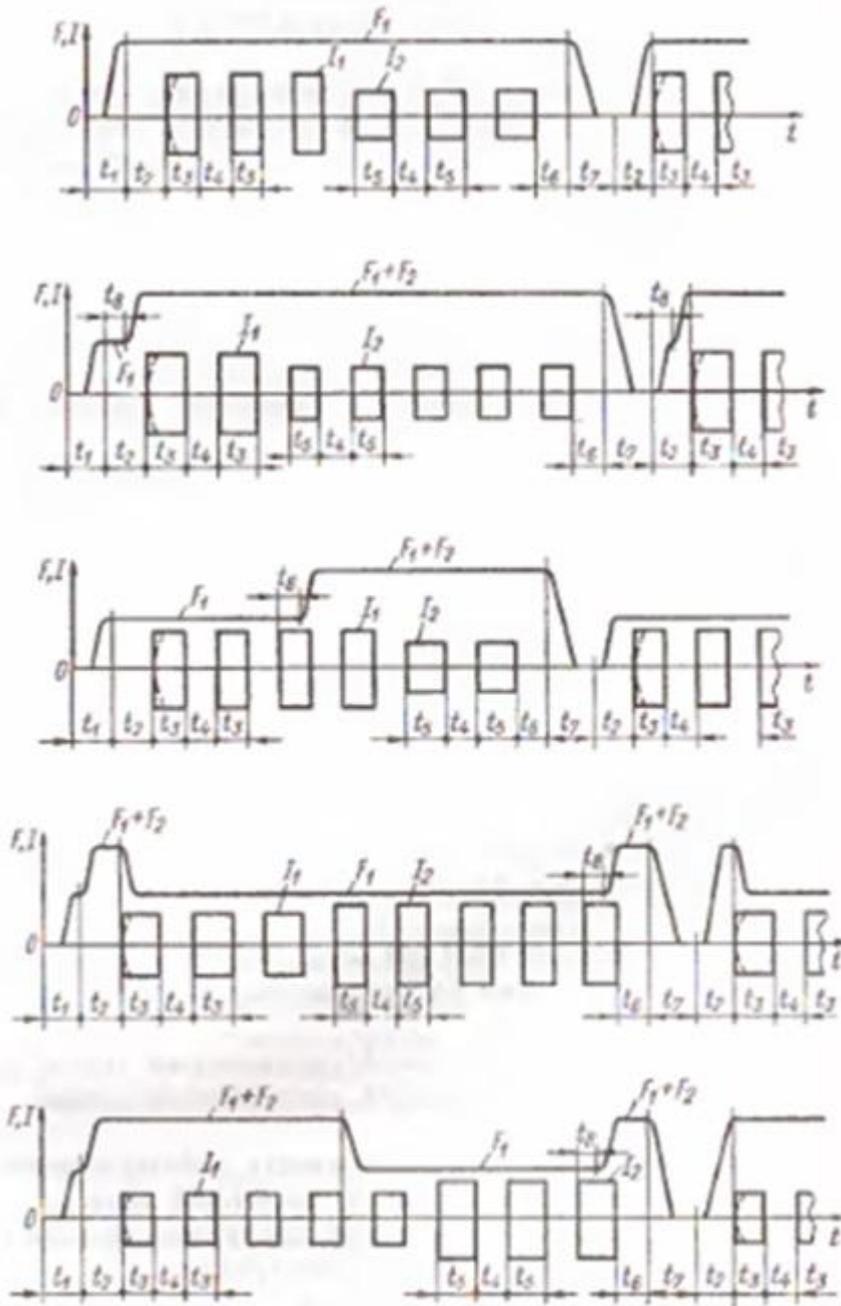
Во время прохождения позиций «Импульс 1» или «Импульс 2» на вход блока фазового регулирования А3 подается сигнал с выхода блока А7, разрешающий формирование импульсов управления тиристорами. Фаза импульсов управления определяется значением напряжения, снимаемого с переключателей S7. С выхода блока А3 импульсы управления тиристорами через блок усилителей А4 поступают на выходной разъем регулятора.

Информация о прохождении позиций цикла с выходов блоков А2 и А7 поступает на светодиоды Н1—Н7 и Н9—Н12 (см. рис. 8.11).



Панель управления регулятора РВИ-801

S1 – переключатель длительности позиций X1/X2; S2.1-S2.16 – переключатели длительности позиций цикла; S3 – переключатель «Автоматическая работа»/«Одиночный цикл»; S4.1 – переключатель цикла импульсов тока; S4.2 – переключатель числа импульсов тока с нагревом 1; S5 – переключатель режимов работы по усилию; S6 – выключение тока; S7.1 – регулирование времени нарастания тока; S7.2 – регулирование нагрева 1; S7.3 – регулирование нагрева 2; H1 – H7 – индикация прохождения цикла.



В регуляторах предусмотрена возможность исключения любой позиции сварочного цикла. Для этого переключатели, задающие длительность позиции, подлежащей исключению, должны быть поставлены в положение 0. При этом на соответствующие исключаемой позиции входы программного устройства А2 или блока элементов А7 подаются высокочастотные импульсы с блока А1. Поэтому, как только приходит команда на отсчет этой позиции, происходит переключение на следующую позицию.

При переключении блока программного устройства на позицию «Импульс» на вход «Начало пульсаций» блока А7 поступает сигнал 0. Переключение позиций «Импульс 1», «Интервал» и «Импульс 2» и сброс счетчика в блоке А1 происходят в этом случае через блок А7.

Циклограмма работы регулятора РВИ-801

# **ЦИФРОВЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ЦИКЛА СВАРКИ СЕРИИ РКС**

Практически во всех современных однофазных машинах контактной сварки переменного тока в настоящее время используются регуляторы цикла сварки только с цифровым отсчетом всех временных интервалов, с дискретной установкой длительности каждой позиции цикла.

Эти регуляторы выполнены с применением интегральных микросхем серии

Управление сварочным током в регуляторах РКС. В однофазных машинах контактной сварки управление действующим значением сварочного тока осуществляется тиристорным контактором, включение которого на время позиции цикла «Сварка» импульсами с фазовым регулированием производится от регулятора цикла. Значение сварочного тока зависит от уровня напряжения на вторичной обмотке сварочного трансформатора, задаваемого переключателем ступеней на стороне его первичной (сетевой) обмотки, полного сопротивления вторичного контура и угла включения тиристоров контактора.

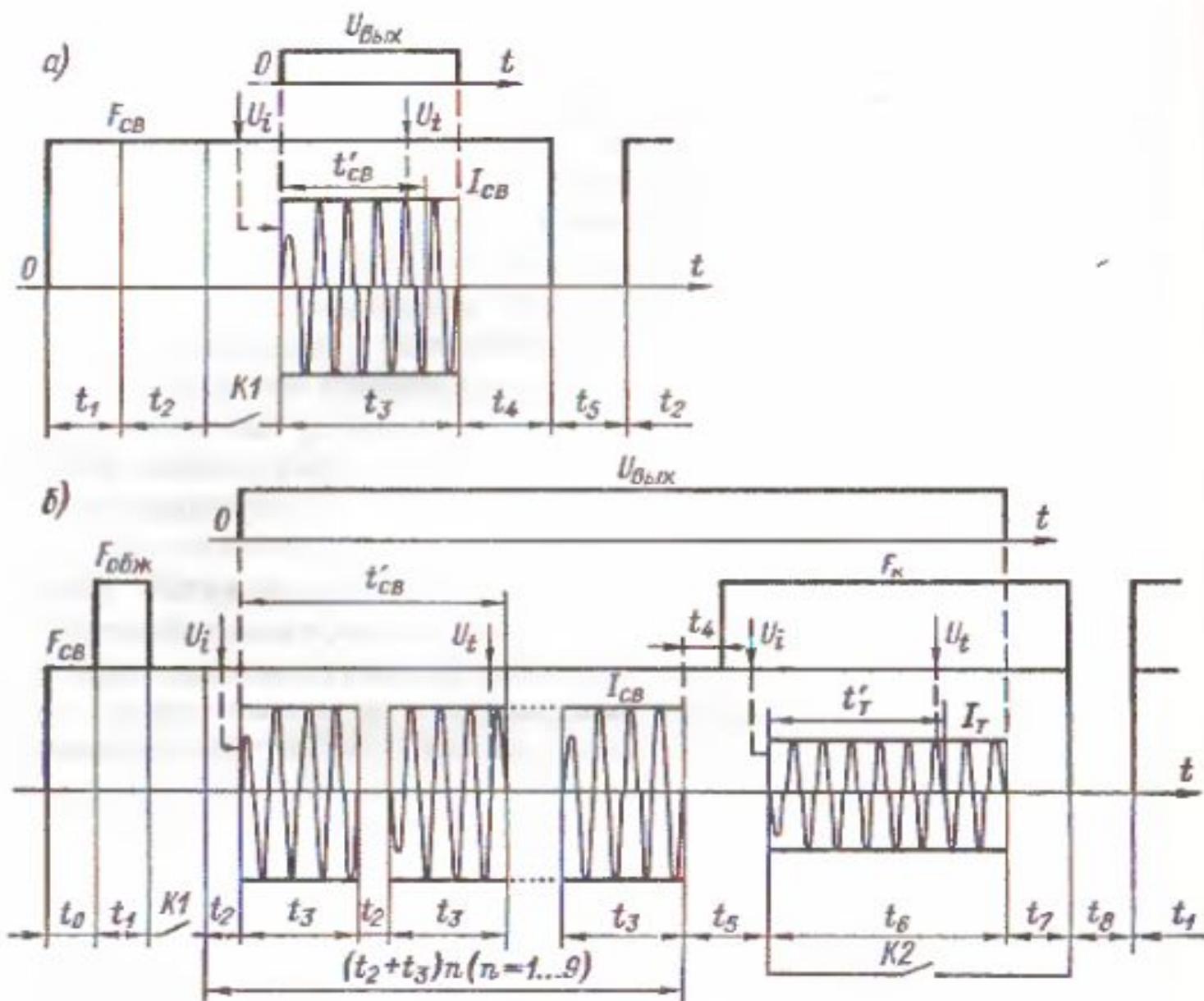


Рис. 8.24. Циклограммы работы регуляторов РКС-502 (а) и РКС-801 (б)

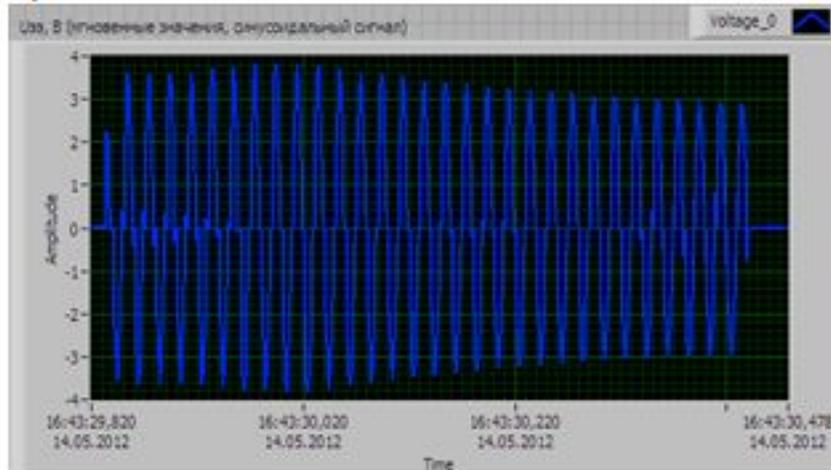
Принцип действия регуляторов серии РКС в основном не отличается от принципа действия регуляторов цикла сварки других типов. Он заключается в последовательном отсчете нескольких технологических интервалов времени, включении в определенные интервалы питания выходных устройств (клапаны привода сжатия и тиристорный контактор) и осуществлении всех требуемых блокировок режима сварки. Число последовательно отсчитываемых интервалов времени в каждом регуляторе РКС определяется числом разрядов кольцевого регистра сдвига, который может работать в одноцикловом и многоцикловом режимах — соответственно в режимах «Одиночная сварка» и «Серия сварок».

При включении регулятора в сеть (подаче напряжения на сварочную машину) загорается световой индикатор «Сеть» на лицевой панели и после установления напряжения стабилизированных источников питания узел установки \*0» питания вырабатывает сигнал, переводящий в нулевое исходное состояние все триггеры узла позиций, счетчиков импульсов и ряда вспомогательных цепей. Узел тактирования вырабатывает серии тактовых импульсов, прекращающих дальнейшее прохождение сигналов. Импульсы управления из узла фазового регулирования шунтированы транзисторными ключами и не поступают на вход выходных усилителей. Исходное состояние всех элементов схемы регуляторов сохраняется до включения педали сварочной машины.

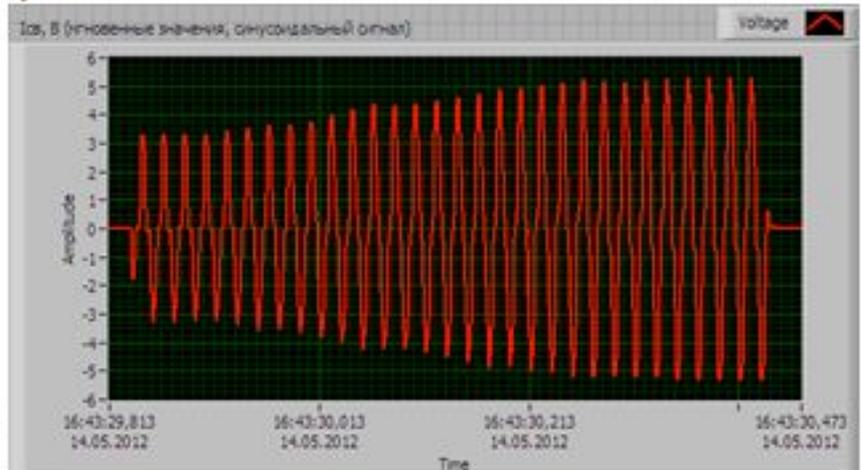
При нажатии педали сигнал из узла пуска через ряд элементов и вспомогательных триггеров по тактовому импульсу «2ТИ» устанавливает в рабочее состояние триггер счетчика позиции «Предварительное обжатие» и одновременно выдает стробирующий импульс для поступления синхроимпульсов «1ТИ» в узел счетчиков. В узле счетчиков начинается отсчет позиции «Предварительное обжатие», и одновременно через управляющие схемы, выделяющие интервал работы клапана привода сжатия, подается сигнал на включение усилителя клапана и усилителя индикации его включения. Если ток в цепи клапана превысит допустимый уровень, из узла защиты в узел усилителя поступит запрещающий сигнал и усилитель клапана отключится.

При включении триггера «Сжатие» начинается отсчет установленной длительности этой позиции. Точно так же после окончания отсчета длительности позиции «Сжатие» формируется сигнал окончания позиции и вырабатываются сигналы, устанавливающие в исходное нулевое состояние счетчики длительности позиций, а по сигналу «Сдвиг» происходит установка регистра узла позиций в следующее состояние «Сварка» («Сварка 1») и аналогично осуществляется включение остальных разрядов регистра. С началом отсчета позиции «Сварка» из узла позиций в узел фазового регулирования поступает стробирующий сигнал «Сварка», разрешающий поступление сформированных импульсов в узел усилителей, откуда они поступают в тиристорный контактор. Кроме того, в течение этой позиции из узла усилителей поступает сигнал для включения индикаторного светодиода «Сварка».

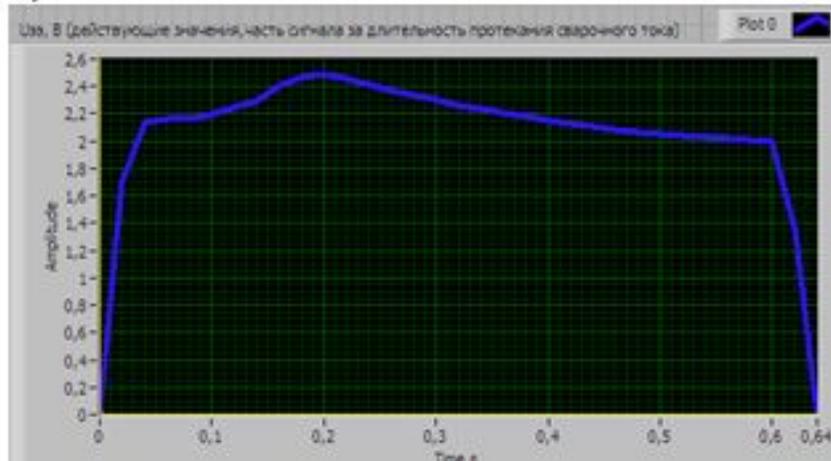
а)



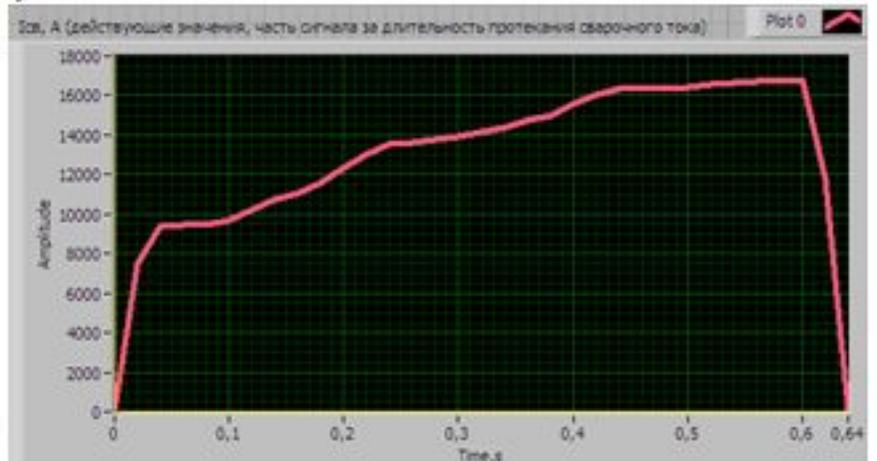
б)



в)



г)



Графики изменения тока и напряжения, полученные на ЭВМ

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**КАКИЕ БУДУТ ВОПРОСЫ?**