

Спр. №	Перв. примен.
	АТЛА.687243.044

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «COMPLEXPRO» .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....</b>	<b>8</b>
2.1 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «РЕГУЛЯТОР, СЛОЖЕНИЕ, ВЫЧИТАНИЕ, УМНОЖЕНИЕ, ДЕЛЕНИЕ» .....	8
2.2 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «ЗИ ИЗУ» .....	10
2.3 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА» .....	12
2.4 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «ЗАДАНИЕ ТОКА» .....	14
2.5 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «ЗАДАНИЕ ТОЛЧКА» .....	15
2.6 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «СРАВНЕНИЕ НА БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» .....	16
2.7 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «УСТАВКА» .....	17
2.8 ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ «ЗАДАНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ» .....	18
2.9 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЛОГИКОЙ. ....	19
2.10 ЭЛЕМЕНТЫ "АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ", "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ", "СНЯТИЕ УИ", "НАЛОЖЕНИЕ ТОРМОЗА". ....	19
2.11 ЭЛЕМЕНТ "СООБЩЕНИЕ". ....	19
<b>3 ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «COMPLEXPRO».....</b>	<b>20</b>
3.1 СОЗДАНИЕ ПРОСТЕЙШЕЙ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТНОЙ АВТОМАТИКОЙ .....	20
3.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОЧЕК РАЗДЕЛЕНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ СХЕМЫ И КОНТАКТОВ С ВРЕМЕННЫМИ ЗАДЕРЖКАМИ.....	23
3.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОЧЕК РАЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ .....	25
3.4 СХЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТИПА R-S ТРИГГЕР .....	26
3.5 СХЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ СРАВНЕНИЯ «БОЛЬШЕ» И «МЕНЬШЕ» .....	26
3.6 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ - ИНТЕГРОЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ЗАДАТЧИК ИНТЕНСИВНОСТИ.....	27
3.6.1 Интегрозапоминающее устройство .....	28
3.7 СХЕМА ЗАДАТЧИКА ИНТЕНСИВНОСТИ НА ТРИ СКОРОСТИ.....	29
3.8 СХЕМА С ЗАДАТЧИКОМ ИНТЕНСИВНОСТИ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫБОРОМ ЗАЗОРА РЕДУКТОРА.....	30
3.9 СХЕМА С ЭЛЕМЕНТОМ ЗАДАНИЯ СКОРОСТИ ТОЛЧКА.....	31
3.10 СХЕМА С ЭЛЕМЕНТОМ ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКА .....	31
3.11 СХЕМА С ЭЛЕМЕНТАМИ «АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ», «ОСТАНОВ» И СНЯТИЕ ИМПУЛЬСОВ УПРАВЛЕНИЯ», «НАЛОЖЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОРМОЗА» .....	32
3.12 S-ОБРАЗНЫЙ ЗАДАТЧИК ИНТЕНСИВНОСТИ.....	33
3.13 УЗЕЛ РЕГУЛИРОВКИ СКОРОСТИ НАМОТОЧНОГО УСТРОЙСТВА ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ РАДИУСА РУЛОНА .....	36
3.14 СХЕМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЧНО-НЕПРЕРЫВНОГО ТОКА ЯКОРЯ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА .....	37
3.15 СХЕМА ДЛЯ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРА ТОКА.....	38
<b>4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СИГНАЛОВ КОНТРОЛЛЕРА «COMPLEXPRO», А ТАКЖЕ РЕГИСТРАЦИИ И ОБРАБОТКИ ЗАРЕГИСТРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ .....</b>	<b>39</b>

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Программно-аппаратный комплекс «ComplexPro»</b>  Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Кривенко					А	2	42
Провер.	Томин							
Зав.сект.								
Н.контр.	Федько							
Утв.	Игнатов							
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



## Введение

Программно-аппаратный комплекс «ComplexPro» предназначен для дополнения преобразовательных устройств с микропроцессорными системами управления объектно-ориентированным программным обеспечением персоналом потребителя.

Комплекс может быть использован для изделий, выпускаемых ОАО «Завод «Преобразователь» и НПП «Преобразователь-комплекс».

Аппаратная часть комплекса представляет собой плату "ComplexPro", персональный компьютер (Notebook) и адаптер RS-232 .

Специальная плата «ComplexPro» выполняет функции технологического контроллера и связана с основным контроллером системы управления через интерфейс CAN. Это позволяет «ComplexPro» оперировать входными и выходными сигналами основной системы при адаптации средств управления к требованиям конкретного объекта.

Широкие возможности проблемно-ориентированного языка программирования специально разработанного для «ComplexPro» и имеющиеся резервы вычислительной мощности микропроцессорного контроллера основной системы позволяют легко решать большинство локальных задач технологической автоматике. Кроме того, появляется возможность корректировки программного обеспечения силами эксплуатационного персонала непосредственно на местах.

В разделе 1 приведены общие принципы создания объектно-ориентированного программного обеспечения с использованием «ComplexPro», в разделе 2 – описание элементов языка, а в разделе 3 – примеры выполнения проектов с использованием «ComplexPro». В разделе 4 описывается дополнительное программное обеспечение, предназначенное для визуализации сигналов контроллера «ComplexPro», а также регистрации и обработки зарегистрированной информации.

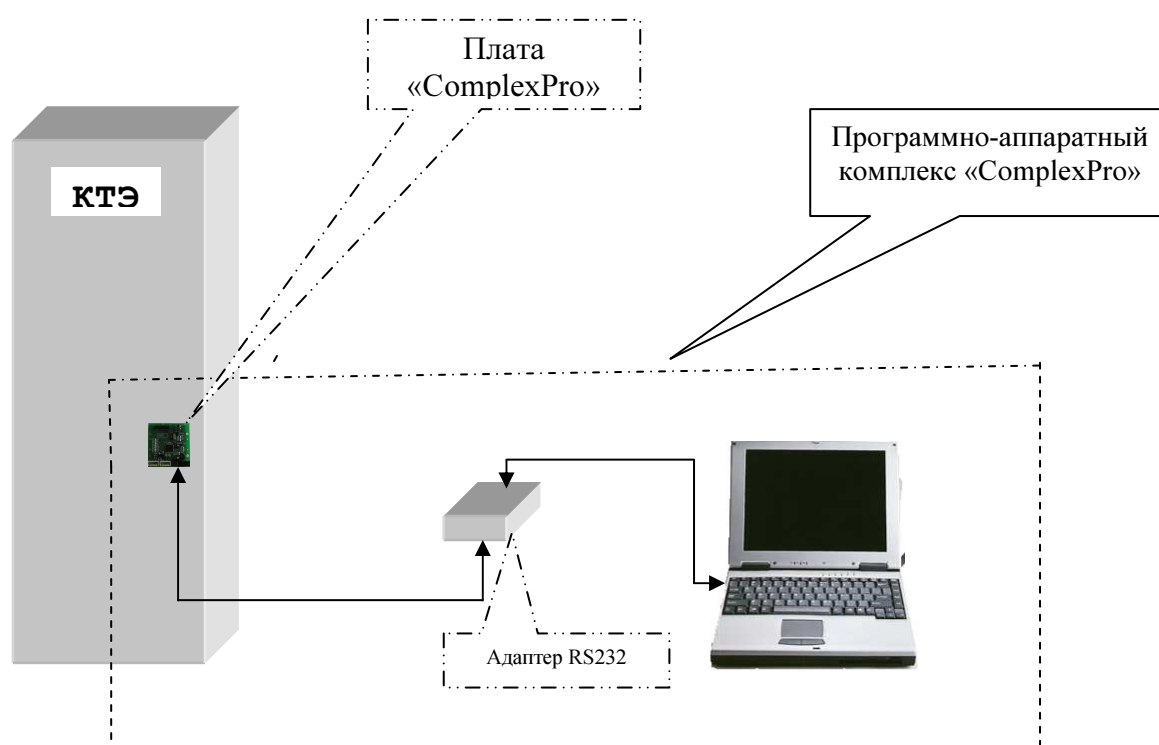
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1 Общие принципы создания объектно-ориентированного программного обеспечения с использованием «ComplexPro».

Для работы с изделиями, в состав которых включен контроллер «ComplexPro», необходимо иметь персональный компьютер (Notebook), имеющий интерфейс RS-232.

Программное обеспечение, применяемое для создания объектно-ориентированных программ поставляется с изделием на CD диске (каталог «ComplexPro»). Установка программного обеспечения состоит из копирования каталога «ComplexPro» на жесткий диск компьютера. Запуск программного обеспечения производится файлом Wmp.exe. В состав программного обеспечения также входят файлы примеров, описанных ниже.

Компьютер подключается к контроллеру «ComplexPro» через адаптер, как показано ниже.




При создании объектно-ориентированных программ используются элементы управления релейно-контакторных схем.

Элементы управления располагаются в ячейках горизонтальных линий.


К началу каждой линии условно подключено «питание». Программа каждого элемента выполняется с учетом «питания» на его входе. В качестве элементов управления могут быть использованы реле, R-S триггеры, таймеры, специфические элементы управления электроприводом и другие.


Подробное описание элементов управления приведено ниже.


Программы элементов управления выполняются слева направо, сверху вниз. Число элементов управления ограничено 304.

Созданные схемы управления могут быть проверены  в имитационном режиме. Если элемент управления находится в активном состоянии («проводит питание»), то он подсвечивается зеленым цветом. В противном случае – красным. В режиме проверки предусмотрена возмож-


					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					4
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	


ность имитации изменения состояния входных дискретных сигналов(выбрать ячейку дискретного сигнала и нажать кнопку , и величины аналоговых (выбрать сигнал и задать ползунком

значение  в дискретных ). Индикация выхода элементов управления «ЗИ» (здатчик интенсивности) и «регулятор»

осуществляется на панели статуса внизу экрана .

Также на панель статуса выводится информация об «уставках» элемента управления (время, темп, и т.д.).

Выполнение программы можно контролировать в реальном времени в режиме  «наблюдение». При этом контроллер «ComplexPro» передает в программу персонального компьютера состояние элемента управления. Элемент управления в зависимости этого состояния подсвечивается зеленым или красным цветом.

Объектная программа сохраняется  в энергонезависимой памяти "ComplexPro" и автоматически загружается при включении питания или нажатии кнопки сброса на плате контроллера "ComplexPro".

Условно разработку объектного программного обеспечения можно разбить на следующие этапы:

- разработка программы на бумаге и в персональном компьютере;
- проверка схемы в режиме имитации (режим имитации может использоваться и в процессе создания объектных программ для проверки правильности работы частей схемы);
- загрузка программы в контроллер «ComplexPro»;
- проверка работы программы в режиме наблюдения.
- сохранение программы в энергонезависимой памяти " ComplexPro".

В качестве входных сигналов используются:

1. Дискретные входы базового контроллера системы (24 шт.) – Pi0.0-Pi0.7; AsPi0.0-AsPi0.7; AsPi1.0-AsPi1.7 (Названия входов соответствуют обозначенным в схеме разрядам портов).
2. "Pin2" – Перемычка на плате "ComplexPro".
3. "CAN\_OK" – сигнал, соответствующий наличию связи между базовым контроллером и "ComplexPro".(Этот сигнал рекомендуется использовать совместно с триггером для блокирования задания при отсутствии связи, чтобы при самопроизвольном восстановлении связи не приходило задание в основную систему КТЭ. Триггер сбрасывать кнопкой "Сброс".)
4. Аналоговые переменные системы (4 шт.) – , Id-выпрямленный ток, Ud-выпрямленное напряжение, If-ток возбуждени, Skorost – сигнал обратной связи регулятора скорости.
5. Аналоговые переменные, определяемые в таблице основного контроллера (4шт) r0\_01, r0\_02, r0\_03, r0\_04 . Переменные определяются в процессе проектирования и описываются в РЭ18 на конкретное изделие.

В качестве выходных сигналов используются:

1. Дискретные выходы основной системы (12шт) – AsPo0.0-AsPo0.7; AsPo1.0-AsPo1.3 (Названия выходов соответствуют обозначенным в схеме разрядам портов).
2. Аналоговый сигнал задания скорости привода (сигнал формируется элементами "Задание толчка", а также "ЗИ, ИЗУ" «ComplexPro» и передается в основную систему).
3. Аналоговые сигналы задания величины ограничения выпрямленного тока в «плюс» и «минус» (сигнал формируется элементами "Ограничение тока '+'", "Ограничение тока '-'"

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	

«ComplexPro» и передается в основную систему). При отсутствии в проекте "ComplexPro" элементов ограничения тока, ток ограничивается уставками основной системы КТЭ.

4. Аналоговый сигнал задания тока (Формируется элементом "Задание тока").

5. Аналоговый сигнал задания коррекции задания тока (Формируется элементом "Задание тока").

6. Дискретный сигнал аварийного отключения автоматического выключателя постоянного тока (Формируется элементом "Аварийное откл." ).

7. Дискретный сигнал предупреждения (Формируется элементом "Предупреждение").

8. Дискретный сигнал «останова» и снятия управляющих импульсов (Формируется элементом "Снятие УИ" ).

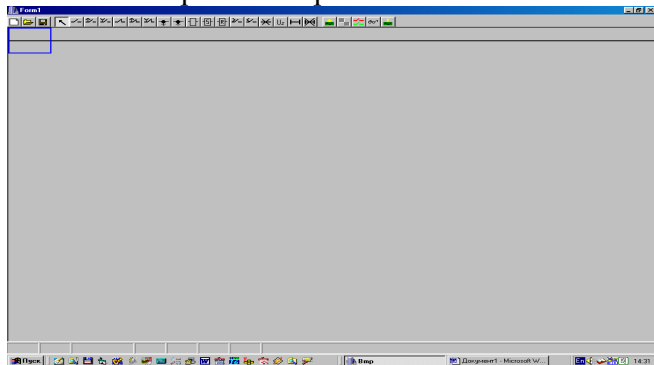
9. Дискретный сигнал команды наложения механического тормоза (Формируется элементом "Наложение тормоза").

Производитель оставляет за собой право увеличивать набор входных и выходных сигналов.

Контроль функционирования контроллера "ComplexPro" осуществляется визуально с помощью светодиодов D1(функционирование объектной программы) и D2(функционирование связи между контроллером "ComplexPro" и основной системой). При нормальной работе светодиоды должны мигать. Частота мигания D2 должна быть 2 раза в секунду, частота мигания D1 зависит от времени выполнения объектной программы.

При запуске программы «Vmp.exe» появляется основной экран программы «ComplexPro».

#### Основной экран «ComplexPro»





В верхней части экрана расположены кнопки пиктографического меню.



 - кнопка начала работы с новым проектом

 - кнопка открытия файла существующего проекта

 - кнопка сохранения на диске текущего проекта

 - кнопка выхода в основной режим

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	



- ЗИ, ИЗУ
- Темп ЗИ, ИЗУ
- Задание толчка
- Темп ЗИ толчка
- Уставка
- Ограничение тока "+"
- Ограничение тока "-"
- Задание тока
- Регулятор (+ - \* /)
- Задание возбуждения
- Аварийное откл.
- Предупреждение
- Снятие УИ
- Наложение тормоза

- меню выбора элементов управления КТЭ



- кнопка вставки новой линии схемы



- кнопка удаления пустых линий схемы



- кнопка загрузки схемы в контроллер «ComplexPro»



- кнопка изменения состояния контакта (дискретного сигнала) в режиме проверки схемы



- кнопка входа в режим проверки схемы



- кнопка входа в режим наблюдения за работой схемы в контроллере «ComplexPro»



- кнопка записи схемы в энергонезависимую память контроллера "ComplexPro "



- кнопка загрузки схемы из контроллера «ComplexPro».



- кнопка закрытия СОМ порта.

При двойном щелчке левой кнопкой "мыши" на ячейке, содержащей элемент управления, происходит переход в окно редактирования элемента. Для удаления элемента управления необходимо щелкнуть на ячейке, содержащей элемент правой кнопкой "мыши". Для удаления элемента управления без выдачи предупредительного сообщения необходимо щелкнуть на ячейке, содержащей элемент правой кнопкой "мыши, удерживая нажатой клавишу "Shift".

Для перемещения элемента схемы необходимо, удерживая нажатой клавишу "Shift", произвести щелчок левой кнопкой "мыши" на элементе схемы, переместить курсор на требуемое место и щелкнуть левой кнопкой "мыши". Элемент будет перенесен.

## 2 Описание элементов языка программирования

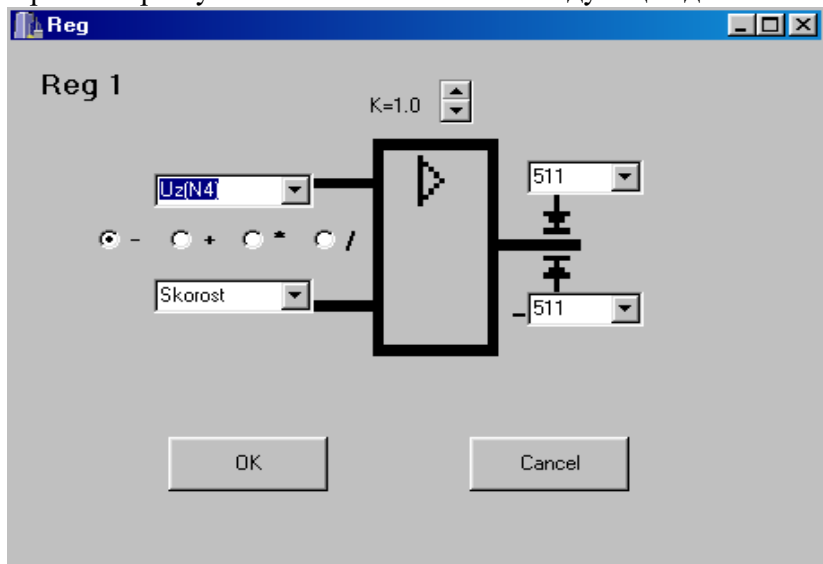
### 2.1 Элемент управления «Регулятор, сложение, вычитание, умножение, деление»



					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
								8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- ЗИ, ИЗУ
- Задание толчка
- Ограничение тока "+"
- Ограничение тока "-"
- Аварийное откл.
- Снятие УИ
- Наложение тормоза
- Регулятор (+ - \* /)**
- Задание тока

При выборе пункта меню появляется следующее диалоговое окно:



Этот элемент управления может выполнять функции П-регулятора, сумматора, умножителя, делителя, использоваться для масштабирования величин. В качестве входных величин выбираются сигналы, если величина отсутствует (при масштабировании) выбирается пункт «No».

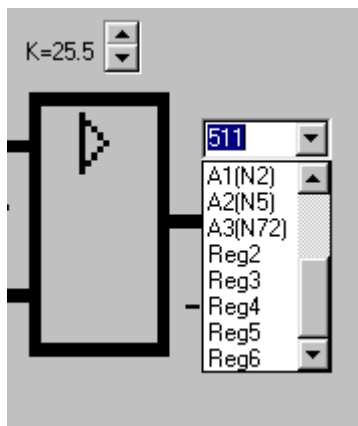


Кнопками выбирается арифметическое действие, которое будет производить элемент. Если производится деление, то коэффициент элемента изменяется от 1 до 255, при других действиях от 0.1 до 25.5.

В качестве входных сигналов выбираются аналоговые величины или выходы других регуляторов.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			9	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		





В качестве ограничений может быть использована константа или аналоговая величина, либо ограничение может отсутствовать "No".

Если элемент активен, то вычисляется его выход, если нет, то выход элемента равен нулю.

Выход элемента можно использовать в качестве входа задатчика интенсивности, входных величин других регуляторов, уставок элементов сравнения, задания тока и «добавки» тока, корректировки ограничения тока.

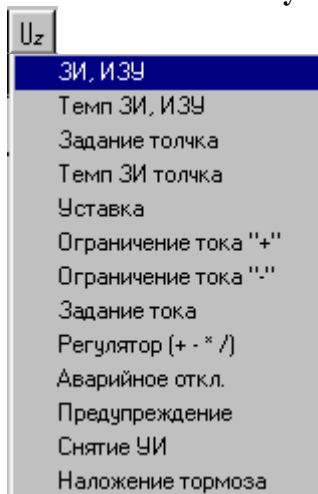
На панели статуса отображается информация при щелчке на элементе регулятора: коэффициент, верхний вход, арифметическое действие и нижний вход, величина выхода в режиме проверки.



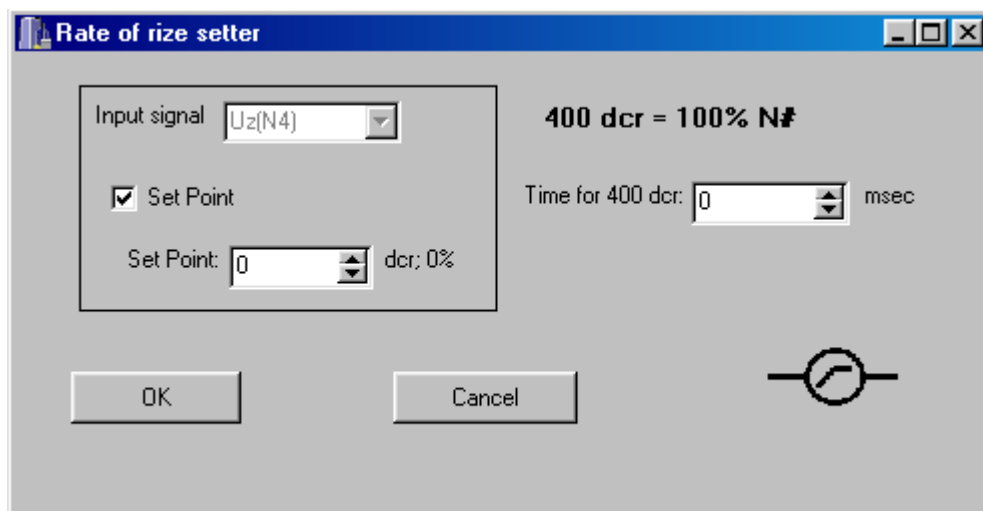
Выход регулятора рассчитывается только при активном элементе (в режиме проверки цвет зеленый), при неактивном элементе (в режиме проверки цвет красный) выход регулятора равен нулю. Для просмотра значения выхода регулятора в режиме проверки необходимо выбрать ячейку регулятора щелчком левой кнопки "мыши".

Пример использования элемента «Регулятор (+-\*/)» приведен ниже.

## 2.2 Элемент управления «ЗИ ИЗУ»

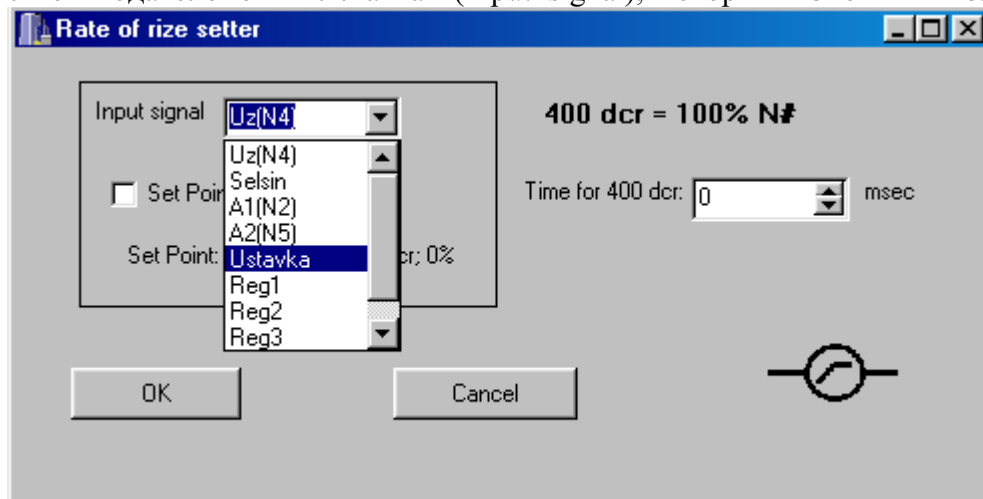


					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Элемент управления реализует функцию задатчика интенсивности нарастания скорости. Уставка темпа устанавливается в миллисекундах на 400 дискрет задания (400 дискрет равняется 100% задания). В качестве уставки скорости может быть использована константа (флаг «Set point» установлен) или аналоговая величина из списка.

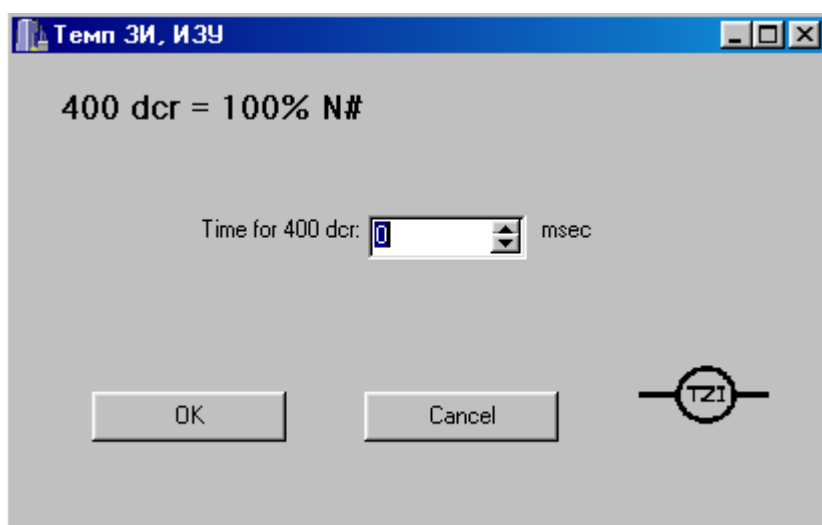
При активном элементе "ЗИ, ИЗУ" выход элемента изменяется согласно с заданными параметрами. При неактивном остается на неизменном уровне (элемент работает как ИЗУ). Для реализации функции ЗИ, если использован аналоговый вход, элемент должен быть активным. При использовании константы необходимо использовать два элемента ЗИ, либо использовать в качестве входа элемент "Уставка" (Input signal), который изменять в зависимости от алгоритма.



С помощью элемента "Темп ЗИ, ИЗУ"

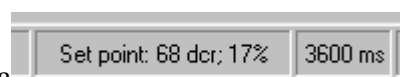
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- ЗИ, ИЗУ
- Темп ЗИ, ИЗУ**
- Задание толчка
- Темп ЗИ толчка
- Уставка
- Ограничение тока "+"
- Ограничение тока "-"
- Задание тока
- Регулятор (+ · \* /)
- Аварийное откл.
- Предупреждение
- Снятие УИ
- Наложение тормоза



можно изменять темп ЗИ согласно алгоритма. Темп ЗИ устанавливается равным значению последнего активного элемента "Темп ЗИ, ИЗУ". Если значение элемента "Темп ЗИ, ИЗУ" равно нулю, то темп устанавливается равным значению, установленному непосредственно в элементе "ЗИ, ИЗУ".

Значение элемента "ЗИ, ИЗУ" можно также использовать в регуляторах, задании тока, элементах сравнения.



Информация об элементе отображается на панели статуса

Пример использования элемента «ЗИ ИЗУ» приведен ниже.

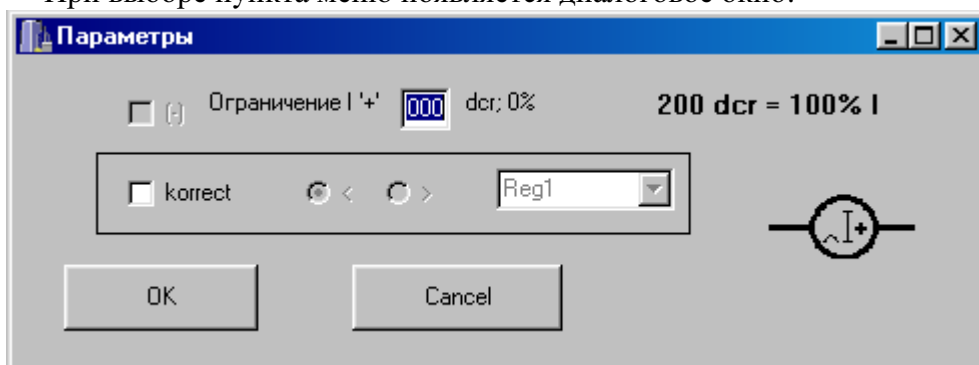
### 2.3 Элемент управления «Ограничение тока»



					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	

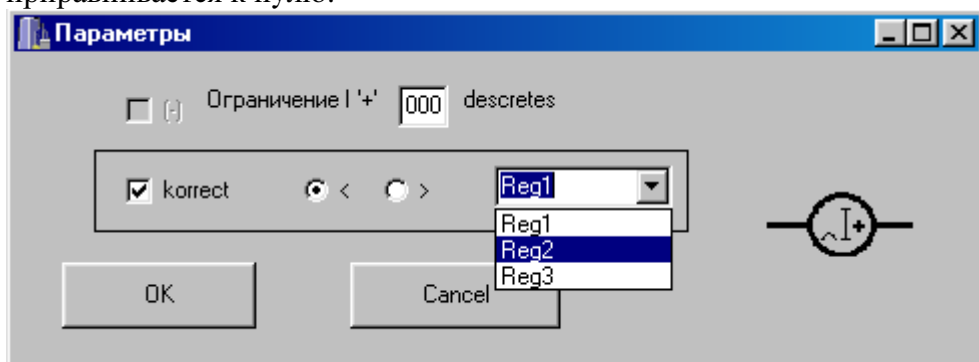
- ЗИ, ИЗУ
- Темп ЗИ, ИЗУ
- Задание толчка
- Темп ЗИ толчка
- Уставка
- Ограничение тока "+"
- Ограничение тока "-"
- Задание тока
- Регулятор (+ - \* /)
- Аварийное откл.
- Предупреждение
- Снятие УИ
- Наложение тормоза

Для выбора ограничения тока в «плюс» и «минус» используются два пункта меню. При выборе пункта меню появляется диалоговое окно:



В качестве ограничения задается константная уставка в дискретах (200 дискрет соответствуют 100% номинала тока). При необходимости корректировки ограничения тока, следует установить флаг "korrekt". Для корректировки могут быть использованы выходы элементов "Регулятор". Если выбран знак "<", значение корректирующего сигнала будет вычитаться из уставки токоограничения. Если выбран знак ">" значение корректирующего сигнала будет прибавляться. Следует учитывать знак корректирующего сигнала.

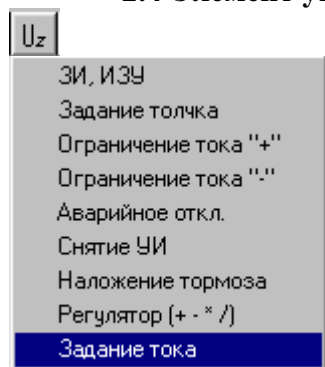
Токоограничение как в "плюс" так и в "минус" является величиной положительной и определяет только количественный уровень без учета полярности (поэтому токоограничения в "плюс" и "минус" задаются разными элементами управления). Если в результате изменения корректирующего сигнала значение токоограничения становится меньше нуля, то значение токоограничения приравнивается к нулю.



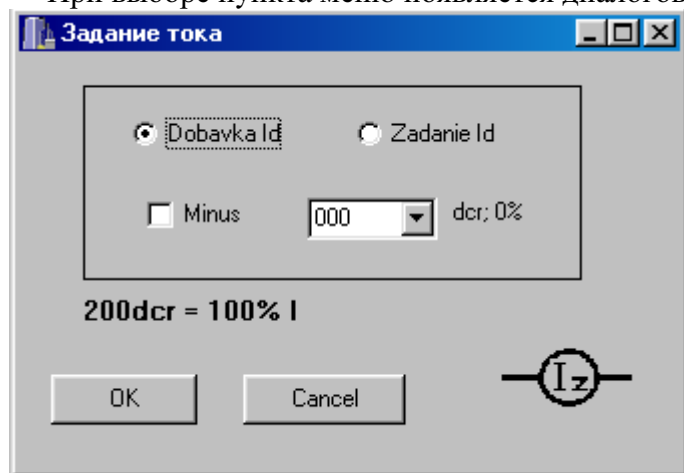
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В КТЭ передается ограничение текущего активного элемента. Если в проекте отсутствуют элементы "Ограничение тока", ток ограничивается уставками основной системы. При наличии нескольких элементов ограничения тока в проекте, в основную систему передается значение последнего активного элемента (программа выполняется сверху вниз, слева направо).

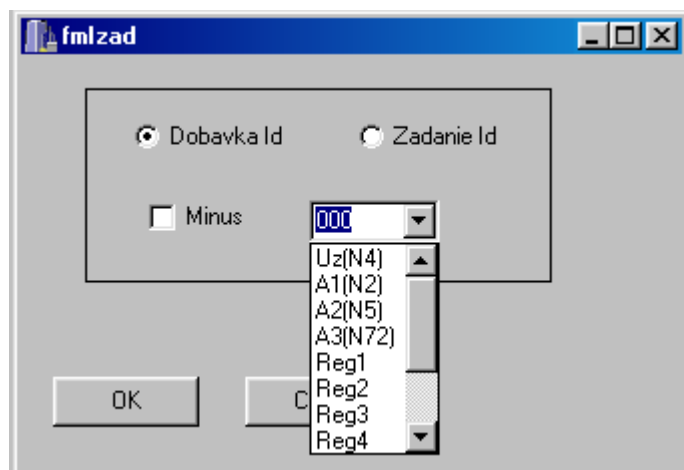
## 2.4 Элемент управления «Задание тока»



При выборе пункта меню появляется диалоговое окно:



Устанавливается вид задания (добавка или задание). В качестве задания может использоваться как константа, так и аналоговая величина из списка:

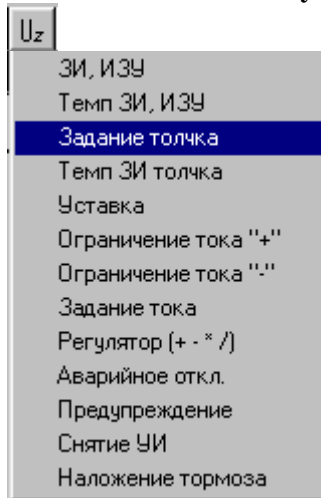


При активном элементе в КТЭ передается задание тока (или добавка), при неактивном передается ноль задания тока или последнее активное значение добавки тока (если выбрана добавка).

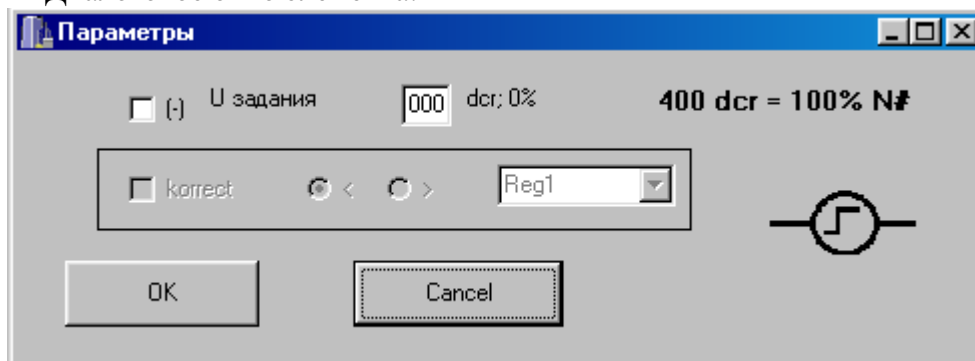
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата

Т.е. при использовании элемента в качестве добавки тока, значение необходимо обнулять. Флаг "Minus" инвертирует аналоговую величину, или устанавливает отрицательную константу.

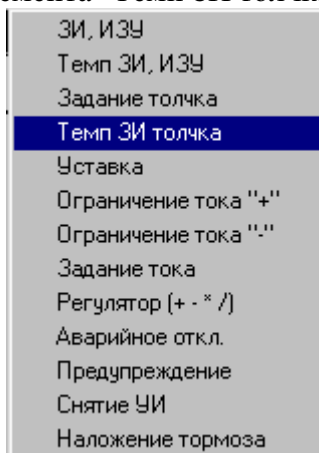
## 2.5 Элемент управления «Задание толчка»



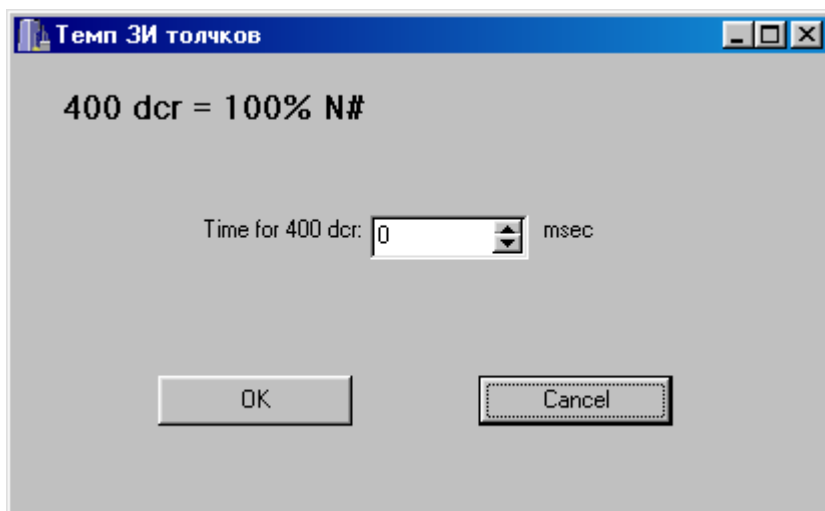
Диалоговое окно элемента:



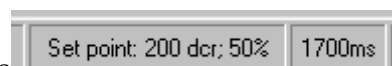
Задание толчка устанавливается константой. При неактивном элементе его значение равно нулю. При наличии нескольких активных элементов задания толчка, величина задания складывается. При необходимости можно установить темп задатчика интенсивности толчка с помощью элемента "Темп ЗИ толчка".



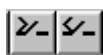
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
								15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



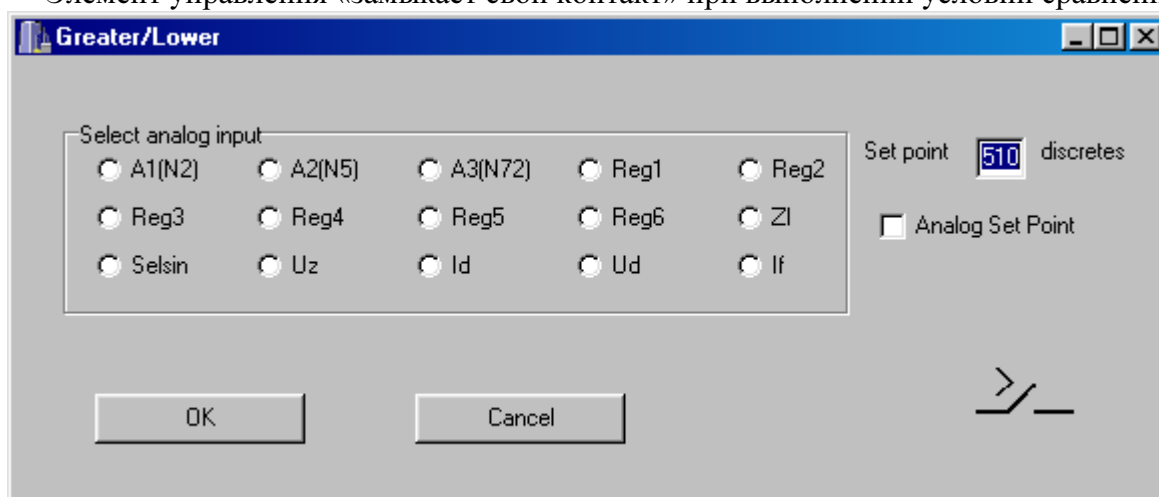
Информация об элементе отображается на панели статуса



## 2.6 Элемент управления «Сравнение на больше/меньше»

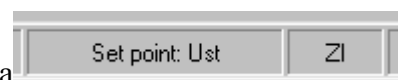
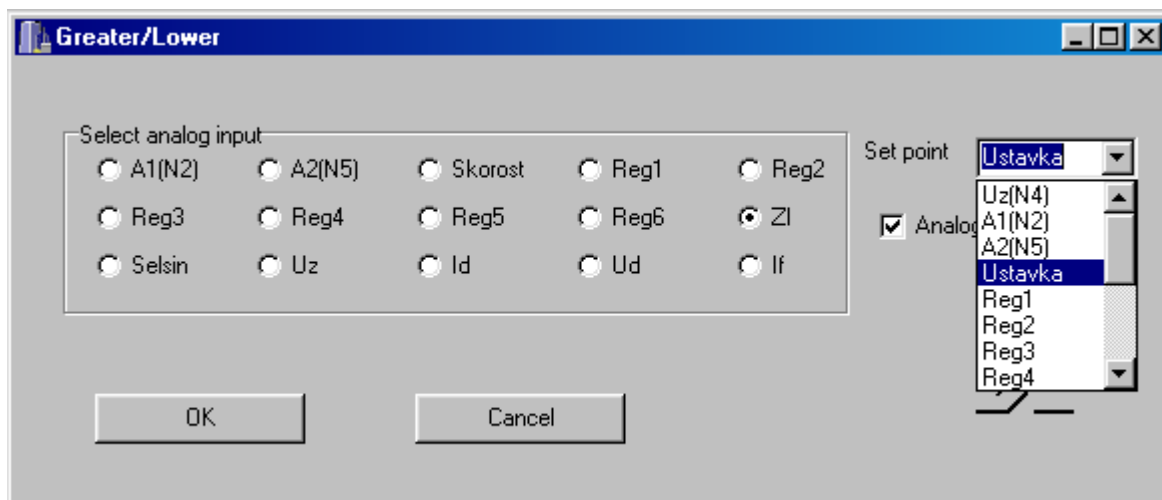


Элемент управления «замыкает свой контакт» при выполнении условий сравнения.



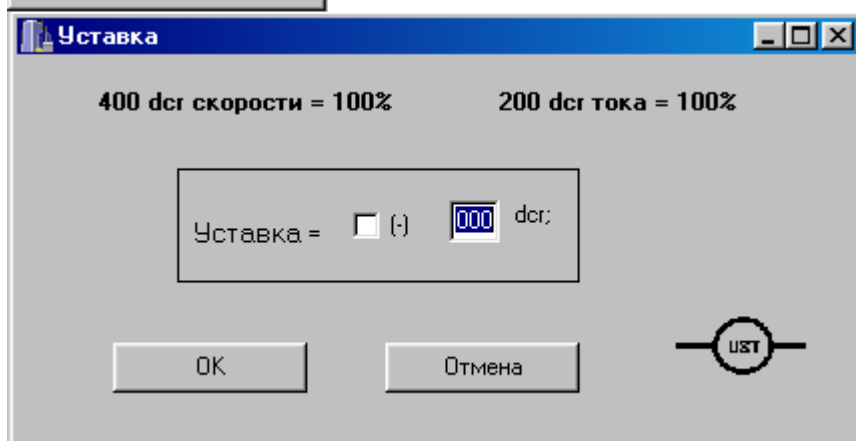
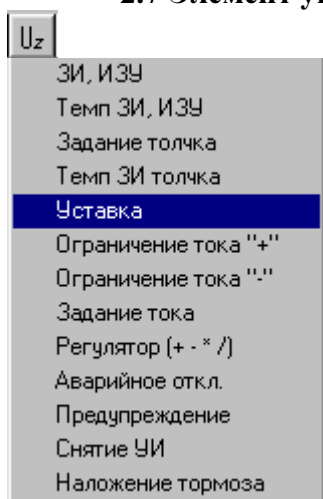
Выбранная аналоговая величина сравнивается по модулю либо с константой, либо с другой аналоговой величиной:

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					16
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	



Информация об элементе отображается на панели статуса  
 В данном случае значение элемента "ЗИ, ИЗУ" сравнивается со значением элемента "Уставка"

## 2.7 Элемент управления «Уставка»

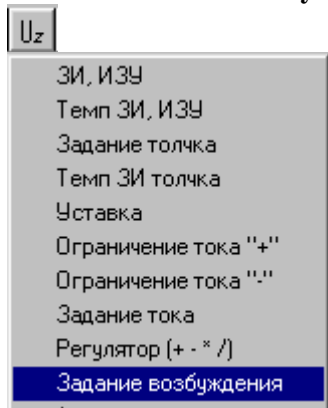


					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

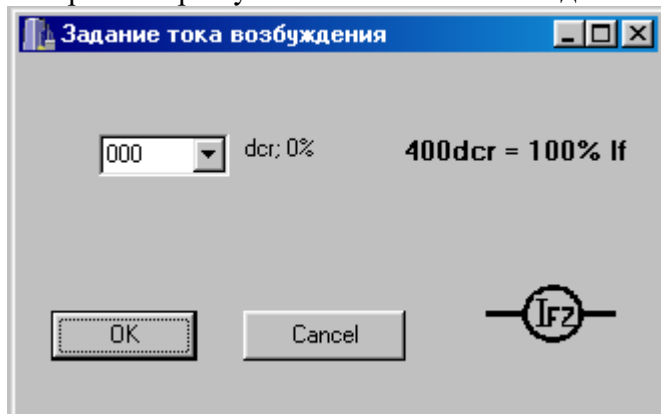


Значение элемента может быть использовано в ЗИ, регуляторах, элементах сравнения, элементах задания тока. Значение уставки устанавливается равным суммарному значению всех активных элементов "Уставка". Если в режиме проверки схемы установить курсор на любой элемент "Уставка", на панели статуса можно наблюдать текущее значение уставки Ust=201.

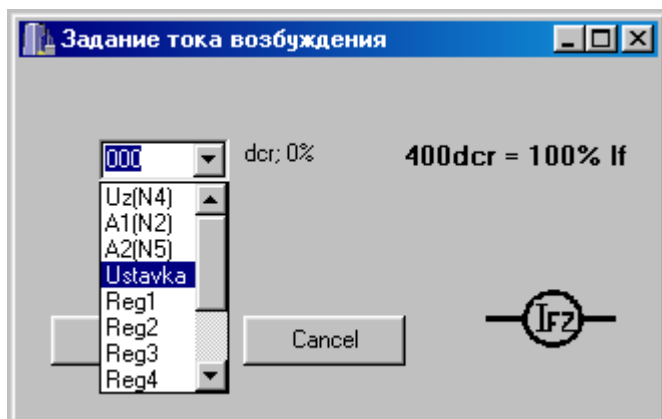
## 2.8 Элемент управления «Задание возбуждения»



При выборе пункта меню появляется диалоговое окно:



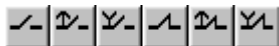
В качестве задания может использоваться как константа, так и аналоговая величина из списка:





При активном элементе, в КТЭ передается задание возбуждения, при неактивном передается ноль.


					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		


## 2.9 Элементы управления релейной логикой.

Элементы  используются для установки контактов соответствующего типа.

Элементы  используются для установки "катушек" реле и триггеров.

Элементы  используются для установки точек разделения и соединения схемы.

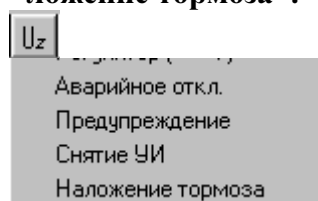
Элемент  используется для установки "разрыва" схемы.

Элемент  используется для создания новой линии схемы.

Элемент  используется для удаления пустых линий схемы.

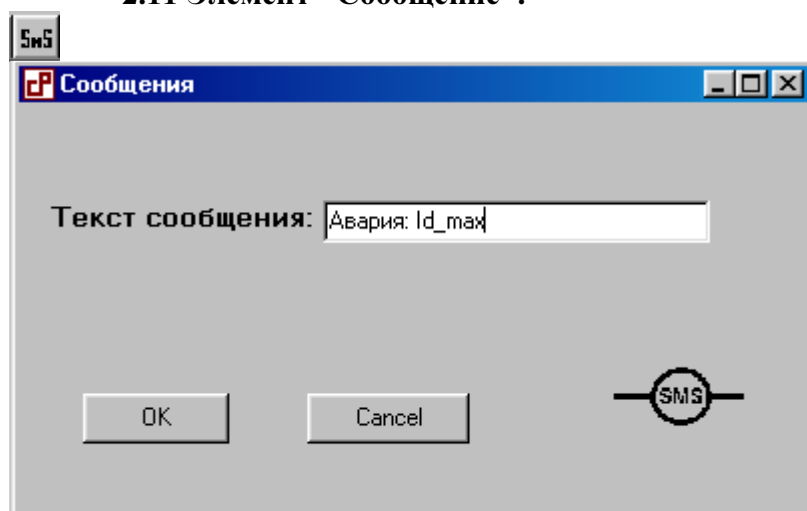
Для перемещения элемента схемы необходимо, удерживая нажатой клавишу "Shift", произвести щелчок левой кнопкой "мыши" на элементе схемы, переместить курсор на требуемое место и щелкнуть левой кнопкой "мыши". Элемент будет перенесен.

## 2.10 Элементы "Аварийное отключение", "Предупреждение", "Снятие УИ", "Наложение тормоза".



Эти элементы в активном состоянии передают в основную систему соответствующий сигнал. "Аварийное откл." – аварийно отключает КТЭ, "Предупреждение" – выдает сигнал предупреждения, "Снятие УИ" – переводит КТЭ в режим "останов", "Наложение тормоза" – выдает сигнал наложения механического тормоза. При прохождении данных сигналов основная система КТЭ выдает соответствующее сообщение на пультовый терминал.

## 2.11 Элемент "Сообщение".



Если элемент "Сообщение" активный, то на пультовый терминал, подключенный к контроллеру "ComplexPro", выдается соответствующее текстовое сообщение.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3 Примеры выполнения проектов с использованием «ComplexPro»

#### 3.1 Создание простейшей схемы управления объектной автоматикой

##### Исходные данные:

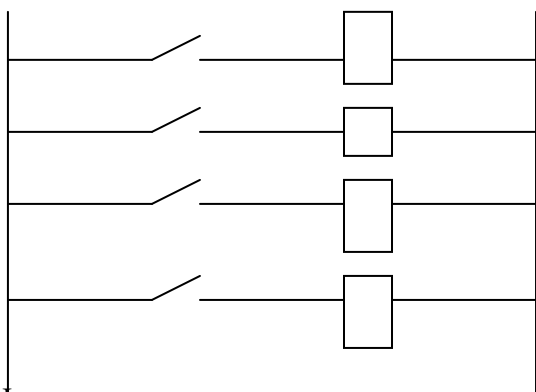
Имеем электропривод КТЭ со встроенным контроллером «ComplexPro», четыре ключа управления с нормально открытыми контактами (назовем их «право», «лево», «верх», «низ») и четыре лампочки (=24В). Необходимо, чтобы при замыкании ключа загоралась соответствующая лампочка.

Проект этого примера представлен в файле Primer1.kte.

##### Решение.

Шаг 1. Назначаем ключам управления дискретные входы, а лампочкам дискретные выходы. Допустим ключи «лево», «право», «верх», «низ» это Pi0.0, Pi0.1, Pi0.2, Pi0.3, а лампочки это AsPo0.0, AsPo0.1, AsPo0.2, AsPo0.3 соответственно. Определяем по схеме КТЭ клеммы, к которым будут подключаться соответствующие входные и выходные сигналы.

Шаг 2. Рисуем на бумаге схему объектной автоматики:




Нормально открытые контакты это дискретные входы, а символы катушек реле это дискретные выходы (в данном случае лампочки).

Шаг 3. Запускаем программу «ComplexPro» (файл Vmp.exe).

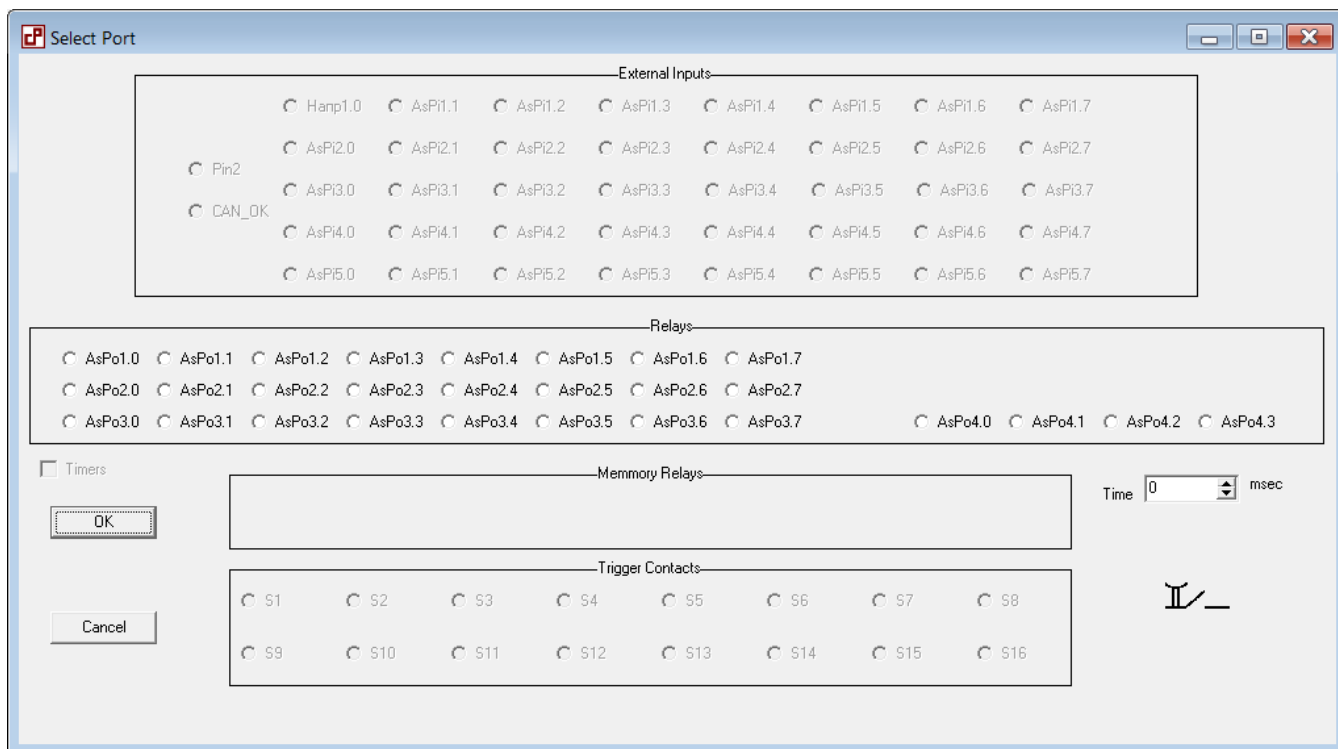
Шаг 4. Нажимаем кнопку . Появляется линия для установки элементов схемы.



Элементы схемы, установленные на линию выполняются сверху вниз слева направо. На крайнем левом элементе каждой линии всегда присутствует «питание».

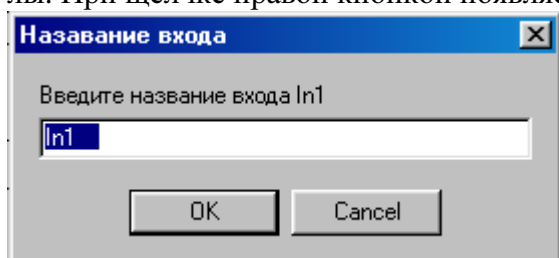
Шаг 5. Нажимаем кнопку  «вставка нормально открытого контакта». Загружается окно «Select Port».

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	



В этом окне существует возможность выбора элемента к которому будет принадлежать нормально открытый (в данном случае) контакт. В группе «**External Inputs**» располагаются внешние дискретные входы. Если мы выберем элемент этой группы, то наш контакт будет замыкаться в зависимости от состояния соответствующего дискретного входа. В группе «**Relays**» дискретные выходы, если мы выберем элемент этой группы, то наш н.о. контакт будет замыкаться в зависимости от состояния соответствующего дискретного выхода. «**Mememory relays**» это контакты внутренних реле, не имеющих физических входов и выходов. «**Trigger Contacts**» это контакты триггеров.

Существует возможность переименовать входные дискретные и выходные дискретные сигналы. При щелчке правой кнопкой появляется диалоговое окно:



Необходимо ввести новое название входа (или выхода). При сохранении проекта названия входов/выходов также сохраняются.


Переименовываем входа «In1» – «клПраво», «In2» – «клЛево», «In3» – «клВерх», «In4» – «клНиз», «Out1» – «лПраво», «Out2» – «лЛево», «Out3» – «лВерх», «Out4» – «лНиз».

Шаг 6. Выбираем «клПраво» (ключ «право») и нажимаем кнопку «ОК».

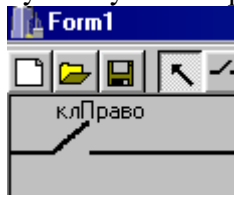
Шаг 7. Перемещая курсор «мыши» выбираем требуемую ячейку (крайнюю слева) для установки н.о. контакта. Выбранная ячейка указывается синим прямоугольником. Если хотим отка-

										Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		


АТЛА.687243.044 РЭ

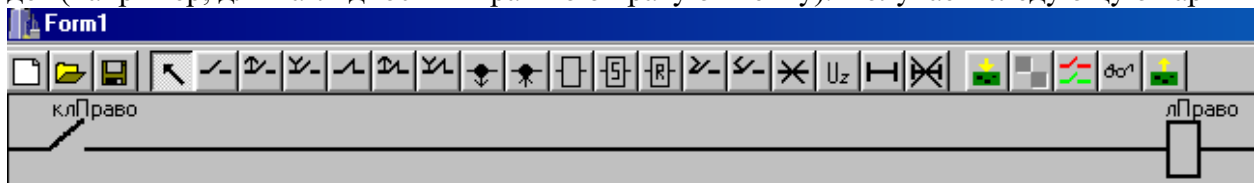
заться от установки н.о. контакта, то необходимо либо щелкнуть правой кнопкой «мыши», либо нажать кнопку .


Шаг 8. Щелкаем левой кнопкой. Выбранный н.о. контакт устанавливается в требуемую ячейку. Получаем картинку:



Если необходимо удалить контакт из схемы, то выбираем ячейку щелчком левой кнопки и удаляем содержимое щелчком правой кнопки. Если необходимо переместить элемент управления, то, удерживая клавишу "Shift" выбрать ячейку с элементом управления щелчком левой кнопкой "мыши" переместить курсор на требуемую ячейку и щелкнуть левой кнопкой "мыши" ещё раз. Элемент управления переместится в выбранную ячейку.


Шаг 9. Нажимаем кнопку . В группе «Relays» выбираем «лПраво» (лампочка право) нажимаем ОК и устанавливаем выбранный дискретный выход на линию с дискретным входом (например, для наглядности в крайнюю правую ячейку). Получаем следующую картинку:




Шаг 10. Нажимаем кнопку  «Вставка новой линии». Появляется вторая линия. Прodelываем пункты 5-9 для второй линии, устанавливая In2 (ключ «лево») и Out2 (лампочка «лево»).



Шаг 11. Прodelываем то же самое для каналов «верх» и «низ».



Шаг 12. Сохраняем проект .


Шаг 13. Проверяем работоспособность схемы. Нажимаем кнопку . Программа переходит в режим проверки. При этом «незамкнутые» ячейки показываються красным цветом, «замкнутые» –

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

зеленым. Выбирая щелчком «мыши» дискретные входы имитируем изменение их состояния, нажимая кнопку . Наблюдаем при этом за изменением состояния элементов схемы. Убеждаемся, что схема работает правильно и выходим из режима проверки повторным нажатием кнопки .



Шаг 14. Загрузка схемы в контроллер «ComplexPro»:


- соединяем порт COM1 компьютера (Notebook) через адаптер с контроллером «ComplexPro»;
- включаем контроллер;

- делаем паузу 30 секунд для инициализации контроллера и нажимаем кнопку . В нижней части экрана появляется линейка, индицирующая процесс загрузки схемы в контроллер.





Шаг 15. Проверка схемы, загруженной в контроллер:

- нажимаем кнопку  чтобы очистить экран;
- нажимаем кнопку  - "загрузка схемы из контроллера (UpLoad)". Схема из контроллера загружается в компьютер и индицируется на экране;
- убеждаемся, что схема соответствует созданному проекту.


- сохраняем проект в энергонезависимой памяти контроллера "ComplexPro" .

Шаг 16. Подключаем ключи управления и лампы («лево», «право», «верх», «низ») к клеммам, соответствующим выбранным дискретным входам и выходам.

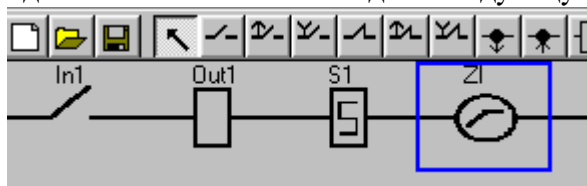
Шаг 17. Переходим в режим наблюдения за схемой последовательным нажатием кнопок  и .

Шаг 18. Замыкаем ключи управления и наблюдаем, что соответствующие лампочки включаются. На экране монитора наблюдаем изменение состояния элементов схемы в зависимости от состояния ключей.

### 3.2 Использование точек разделения и соединения схемы и контактов с временными задержками

Точки разделения  и соединения  используются для создания параллельных ветвей. Максимальное число точек разделения 28.

Для параллельного включения элементов управления также достаточно расположить их на одной линии. Т.е. если создать следующую схему,



то при наличии дискретного входа In1 будут одновременно включаться: дискретный выход Out1, S-катушка триггера 1 и задатчик интенсивности.

Исходные данные:

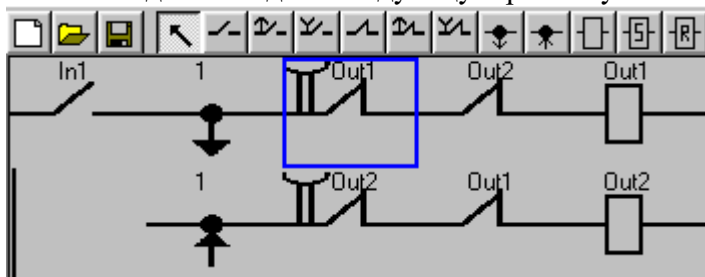
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				23
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата










Создать схему управления двумя реле, подключенными к Out1и Out2 соответственно, таким образом, чтобы эти реле включались попеременно с выдержкой времени 1 секунда при подаче сигнала на дискретный вход In1 и были бы выключены при отсутствии сигнала на In1.

Проект этого примера представлен в файле Primer2.

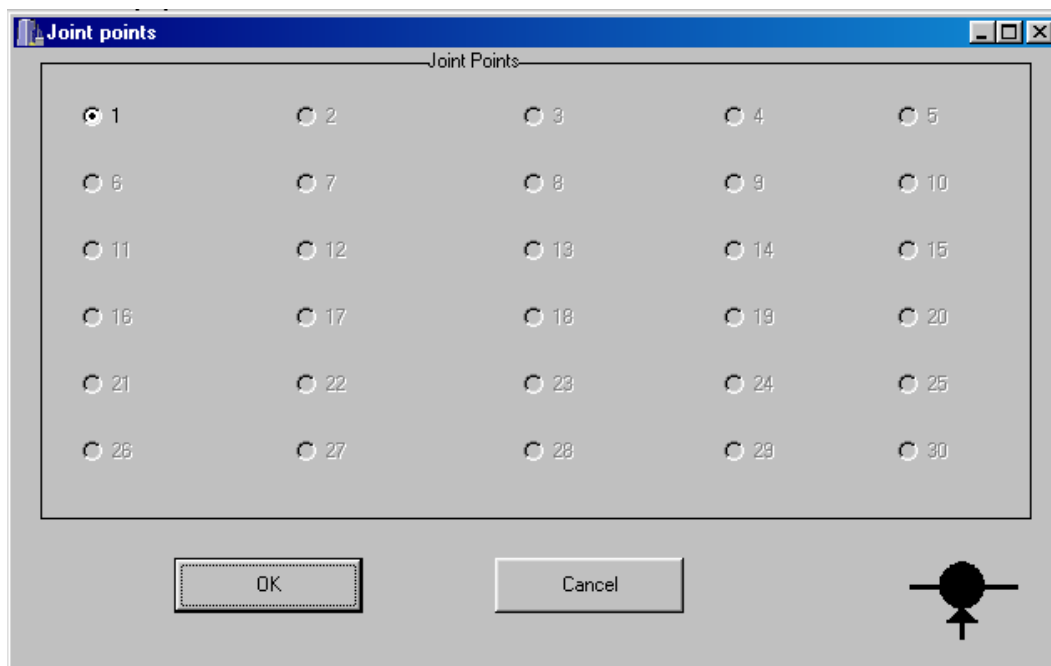
**Решение:**

Необходимо создать следующую релейную схему (предварительно разработав её на бумаге):



1. Нажать .
2. Нажать , выбрать In1, ОК и установить элемент в первую ячейку первой линии.
3. Нажать  и установить элемент во вторую ячейку первой линии.
4. Нажать  (нормально замкнутый контакт с выдержкой времени на размыкание), выбрать Out1, установить время 1000 ms, ОК и установить элемент в третью ячейку первой линии.
5. Нажать , Out2, ОК и установить элемент в четвертую ячейку.
6. Нажать , Out1, ОК и установить элемент в пятую ячейку.
7. Нажать  - установка второй линии.
8. Нажать  (это элемент обрыва цепи для того, чтобы «питание» от начала линии не проходило в схему) и установить элемент в первую ячейку второй линии.
9. Нажать , появится окно выбора точки разделения, к которой будет относиться точка соединения. Т.к. у нас активизирована только одна точка разделения, то другие будут недоступны.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Выбрать точку соединения, соответствующую разделению 1 и установить элемент во вторую ячейку второй линии.

10. Установить оставшиеся элементы второй линии. При этом задержку времени для контакта Out2 установить тоже 1000 ms.


11. Включить режим проверки схемы. Имитировать сигнал дискретного входа In1. при этом дискретные выходы Out1 и Out2 должны включаться попеременно с частотой 1 сек. Выключить дискретный вход, дискретные выходы должны отключиться.

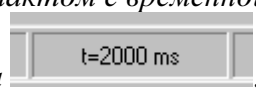
12. Подсоединить ключ управления на In1 , а реле на Out1 и Out2.

13. Загрузить проект в контроллер.

14. При замыкании ключа реле должны попеременно включаться.

*Примечание:* контакты с задержкой времени активны для элементов из группы «Relays» и «Memory relays». Величина задержки времени устанавливается в пределах от 0 до 15,75 сек.

Для более длительных выдержек времени необходимо использовать кнопку  флажок «Timers» (10-630 сек). При необходимости таймеров с другими типами контактов использовать в качестве множителей - «катушки» элементов «Memory relays» с соответствующими контактами.

При щелчке левой кнопкой "мыши" на ячейке с контактом с временной задержкой, уставка временной задержки индицируется на панели статуса .

### 3.3 Использование точек разделения для повышения эффективности работы программы

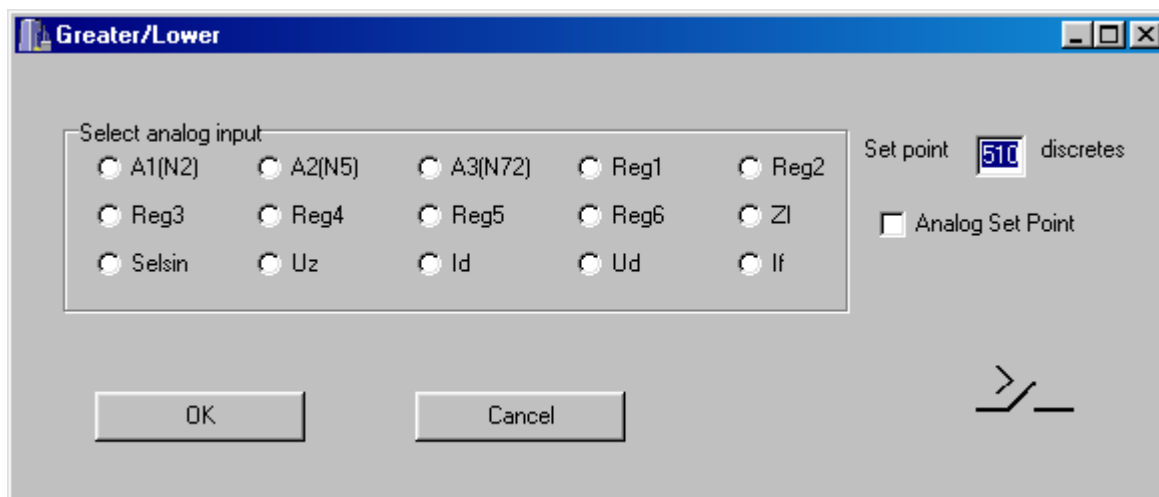
Программа в контроллере обрабатывает все ячейки установленных линий, независимо находится в данной ячейке элемент или нет. Поэтому рекомендуется в одной линии располагать несколько линий релейных схем. Например, на следующем рисунке в одной линии программы расположены три линии релейной схемы.

Точки разделения/соединения используются для «подачи питания».

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				25
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



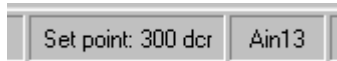




В этом диалоговом окне необходимо выбрать аналоговый сигнал и уставку (Set point). Если установить флаг «Analog Set Point», то в качестве уставки можно выбрать аналоговый сигнал.

При превышении/понижении (в зависимости на что сравнение) значения выбранного сигнала по модулю уставки произойдет «замыкание контакта» элемента управления.

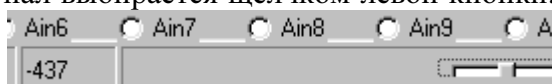
При щелчке левой кнопкой на элементе управления «сравнение на больше» или «сравнение на меньше» в панели статуса указывается информация о выбранном элементе управления.



В режиме проверки схемы для данных элементов управления имитируется значение аналогового сигнала с помощью полоскового имитатора:



Необходимый аналоговый сигнал выбирается щелчком левой кнопки. Имитируемая величина индицируется на панели статуса:

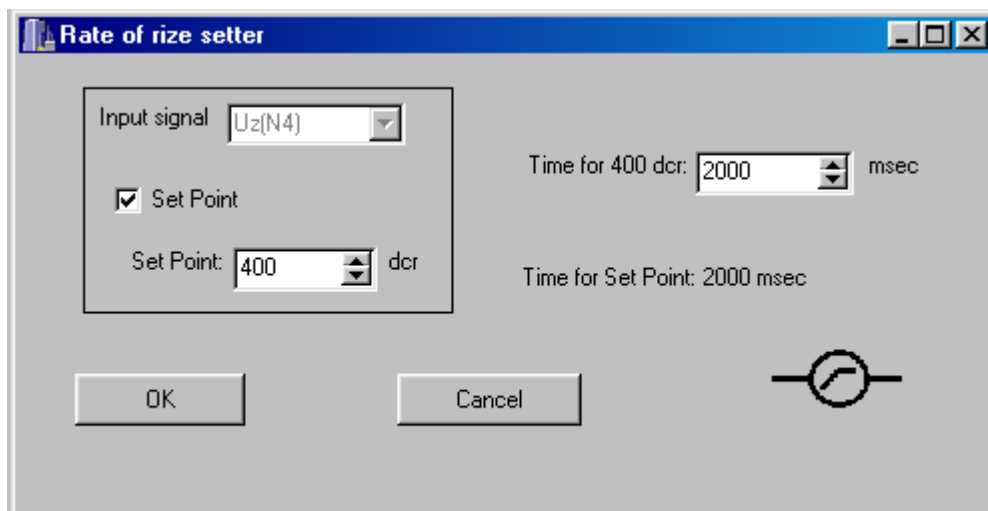


При выполнении условия наблюдается изменение состояния элементов схемы. В качестве аналоговых сигналов можно использовать переменные основной системы КТЭ, сигналы АЦП основной системы и системы «ComplexPro».

### 3.6 Элементы управления - интегрозапоминающее устройство, датчик интенсивности

При нажатии кнопки **Uz** и выборе пункта ИЗУ, ЗИ появляется диалоговое окно:

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	



В этом окне устанавливается:

- входной сигнал задатчика интенсивности: внутренний (Set Point) или задание скорости от аналогового сигнала.
  - уставка внутреннего входного сигнала задатчика интенсивности.
- Отдельной строкой индицируется время нарастания сигнала от 0 до уставки (Set point).

### 3.6.1 Интегрозапоминающее устройство

#### Исходные данные.

Реализовать следующий алгоритм задающего устройства:

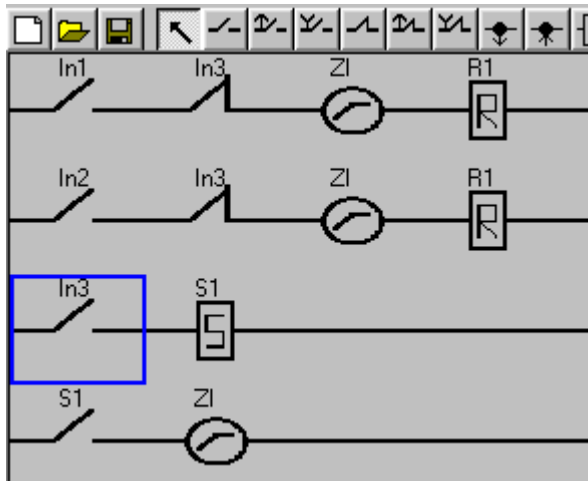
- при удержании в нажатом состоянии кнопки «вперед» двигатель разгоняется до скорости 300 дискрет с темпом 400 дискрет/10 секунд;
- при удержании в нажатом состоянии кнопки «назад» двигатель разгоняется до скорости минус 300 дискрет с темпом 400 дискрет/10 секунд;
- при кратковременном нажатии кнопки «стоп» двигатель тормозится до 0 с темпом 400 дискрет/10 секунд;
- если не нажата кнопка «вперед», не нажата кнопка «назад» и не была нажата кнопка «стоп», скорость двигателя остается на установленном уровне.

Проект данного примера представлен в файле Primer5.

#### Решение.

Разрабатываем следующую схему управления, реализующую вышеописанный алгоритм:

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	



При установке элементов управления выбираем параметры:

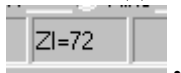
- ЗИ первой линии Set Point 300 дискрет, Time for 400 dcr 10000 ms,
- ЗИ второй линии Set Point -300 дискрет, Time for 400 dcr 10000 ms,
- ЗИ четвертой линии Set Point 0 дискрет, Time for 400 dcr 10000 ms,

Вход In1 используем для кнопки «вперед», In2 для кнопки «назад», In3 для кнопки «стоп».

Включаем режим проверки схемы и убеждаемся, что все работает, как указано в алгоритме.

Для решения данного примера можно также использовать один элемент "ЗИ, ИЗУ" и три элемента "Уставка" 300, -300 и 0 дискрет соответственно.

Выход ЗИ (переменную, передаваемую в основной контроллер) наблюдаем на панели статуса



### 3.7 Схема задатчика интенсивности на три скорости

#### Исходные данные.

При замыкании шайбы командоконтроллера 1-я скорость двигатель разгоняется до 100 дискрет с темпом 400 дискрет за 5 сек.

При замыкании шайбы командоконтроллера 2-я скорость двигатель разгоняется до 200 дискрет с темпом 400 дискрет за 5 сек.

При замыкании шайбы командоконтроллера 3-я скорость двигатель разгоняется до 400 дискрет с темпом 400 дискрет за 5 секунд.

При разомкнутых шайбах командоконтроллера двигатель тормозится до 0 с темпом 400 дискрет за 5 секунд.

Проект данного примера представлен в файле Primer6.

#### Решение.

Составляем следующую схему:

										Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		

АТЛА.687243.044 РЭ



При решении данного примера можно также использовать один элемент ЗИ, три элемента "Уставка" и два элемента "Темп ЗИ, ИЗУ"

### 3.9 Схема с элементом задания скорости толчка

Диалоговое окно элемента задания скорости толчка выглядит следующим образом:



Здесь устанавливается величина скорости толчка и полярность. Толчки подаются при активном элементе задания толчка. При неактивном элементе задания толчка, задание снимается (а не запоминается в отличие от элементов ЗИ). При наличии на схеме нескольких активных элементов задания скорости толчка, величина задания скорости, передаваемая в контроллер, вычисляется как сумма с учетом знака. При необходимости ЗИ следует воспользоваться элементом "Темп ЗИ толчка".

#### Исходные данные.

При включении In1(толчок вперед) привод разгоняется до 100 дискрет.

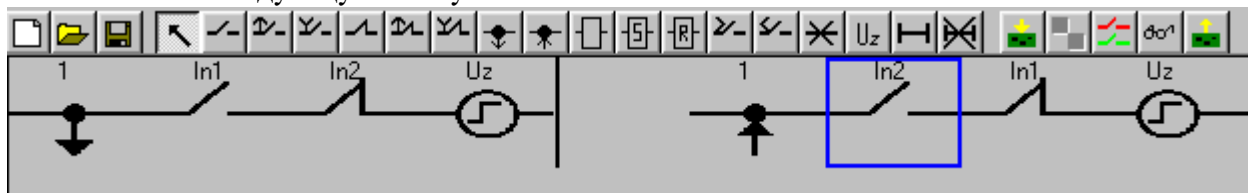
При включении In2(толчок назад) привод разгоняется до минус 100 дискрет.

При отключенных In1 и In2, а также при одновременно включенных, задание не подается.

Проект данного примера представлен в файле Primer8.

#### Решение.

Составляем следующую схему:



Параметры первого элемента Uz: 100 дискрет.

Параметры второго элемента Uz: -100 дискрет.

При щелчке левой кнопкой на элементе Uz, параметры выбранного элемента указываются на панели статуса

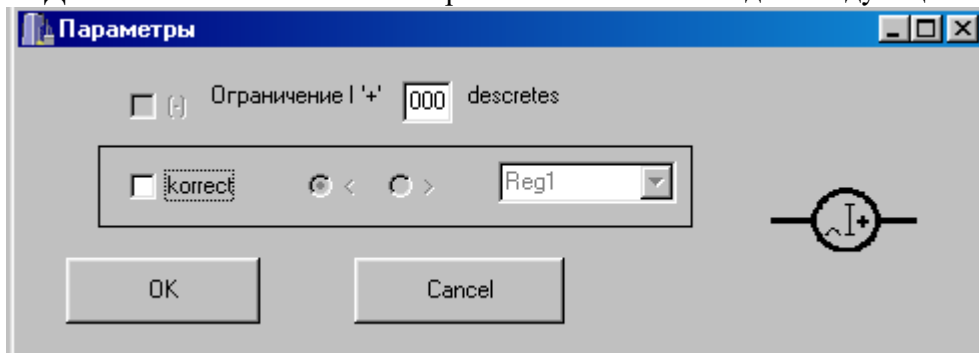
Set point: -100 dcr

(это для второго Uz).

### 3.10 Схема с элементом ограничения тока

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диалоговое окно элемента ограничения тока выглядит следующим образом:



Устанавливается величина тока в дискретах (200 дискрет =  $I_{ном}$ ).

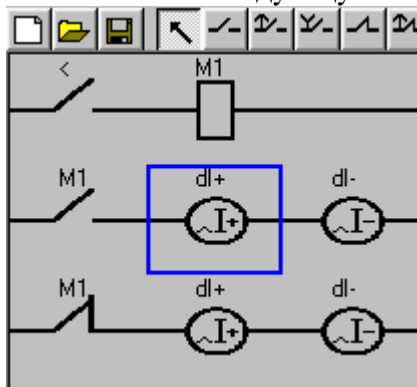
Исходные данные.

При снижении тока возбуждения ниже 150 дискрет установить токоограничение 100 дискрет, в противном случае установить токоограничение 200 дискрет. (как в «плюс» так и в «минус»).

Проект данного примера представлен в файле Primer9.

Решение.

Составляем следующую схему:



Параметры элемента сравнения на меньше: аналоговый сигнал это  $I_f$ , Set Point(Уставка) равен 150 дискрет.

Параметры элементов ограничения тока во второй линии 100 дискрет и минус 100 дискрет.

Параметры элементов ограничения тока в третьей линии 200 дискрет и  $-200$  дискрет.

В режиме проверки, имитируя сигнал  $I_f$  убеждаемся в правильности работы схемы.

При щелчке левой кнопкой на элементе ограничения тока в строке статуса указывается значение уставки Set point: 100 dcr.

**3.11 Схема с элементами «аварийное отключение», «останов» и снятие импульсов управления», «наложение механического тормоза»**

Исходные данные.

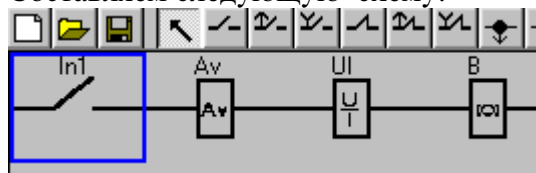
При включении  $I_{n1}$  в основную систему КТЭ подаются сигналы аварийного отключения, снятия импульсов управления и наложения механического тормоза.

Проект данного примера представлен в файле Primer10.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Решение.

Составляем следующую схему:



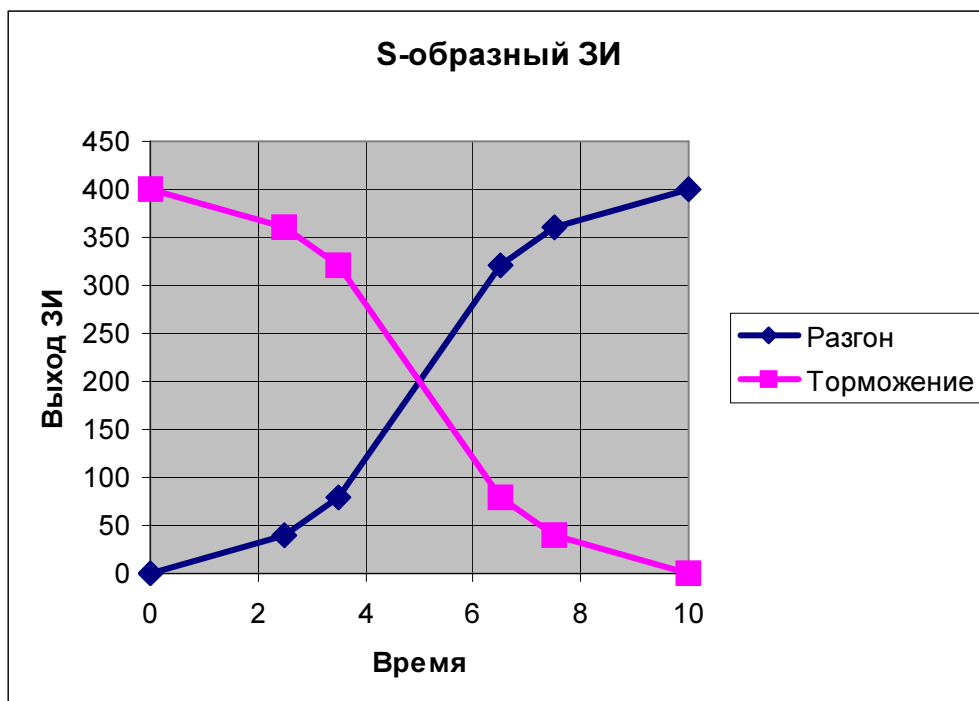
Работу схемы можно и не проверять.

### 3.12 S-образный задатчик интенсивности

Исходные данные:

Реализовать схему задатчика интенсивности:

При подаче задания первые 40 дискрет величина нарастает за 2,5 сек (темп 400 дискрет за 25 сек), следующие 40 дискрет за 1 сек (темп 400 дискрет за 10 сек), основной темп ЗИ 400 дискрет за 3.3 сек. При подходе к заданному значению последние 40 дискрет величина нарастает за 2.5 сек. (темп 400 дискрет за 25 сек), предпоследние 40 дискрет за 1 сек. (темп 400 дискрет за 10 сек). В качестве задающего сигнала используется канал АЦП Uz(N4) (см. схему КТЭ).



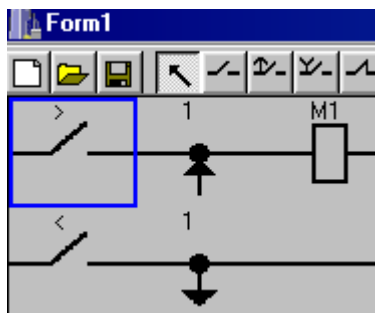
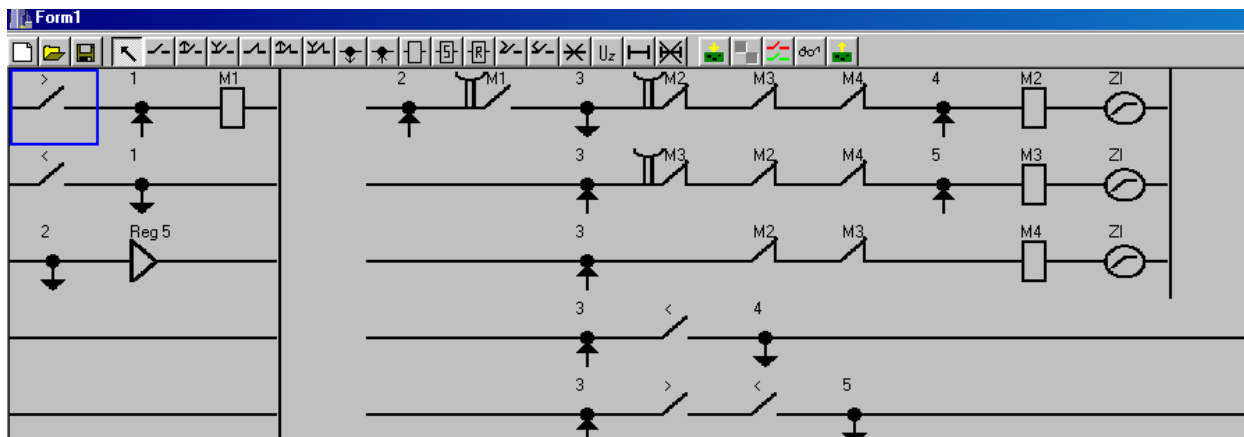
Проект данного примера представлен в файле Primer11.

Решение:

Данный алгоритм реализует следующая схема:

									Лист
									33
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	





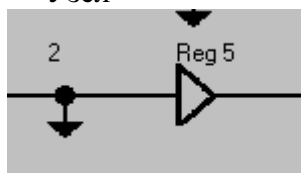
Узел

используется для определения неравенства выхода ЗИ и Uz. При неравенстве катушка M1

The 'Greater/Lower' dialog box is shown. It has a 'Select analog input' section with radio buttons for A1(N2), A2(N5), A3(N72), Reg1, Reg2, Reg3, Reg4, Reg5, Reg6, ZI, Selsin, Uz, Id, Ud, and If. The 'Uz' radio button is selected. To the right, there is a 'Set point' dropdown menu set to 'ZI' and a checked 'Analog Set Point' checkbox. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

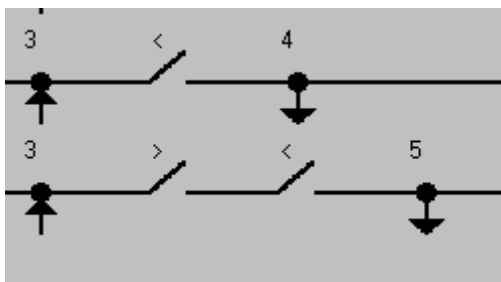
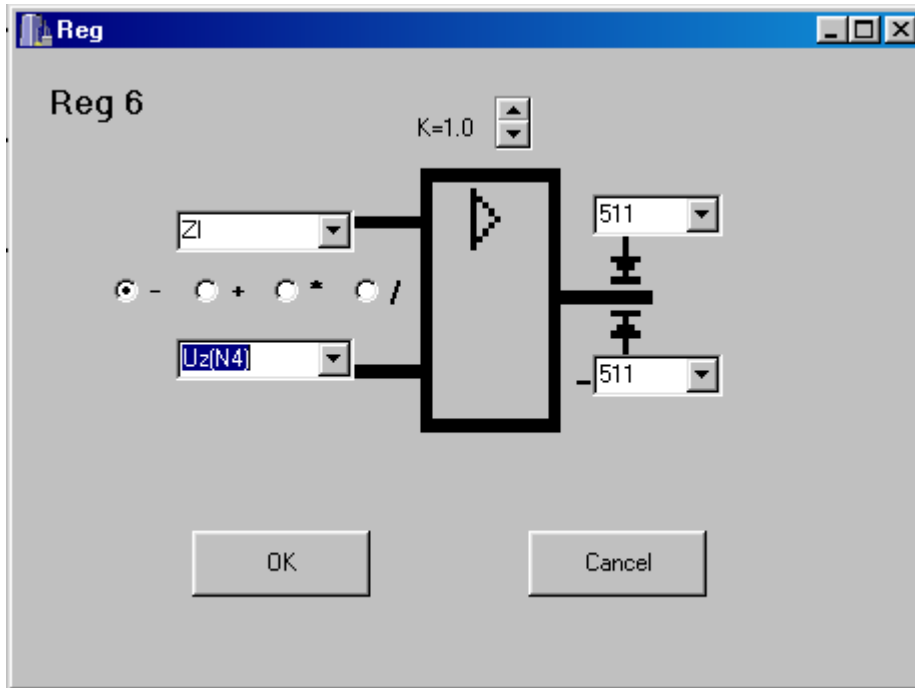
активна. В элементах сравнения на больше и меньше использованы переменные ZI и Uz.

Узел

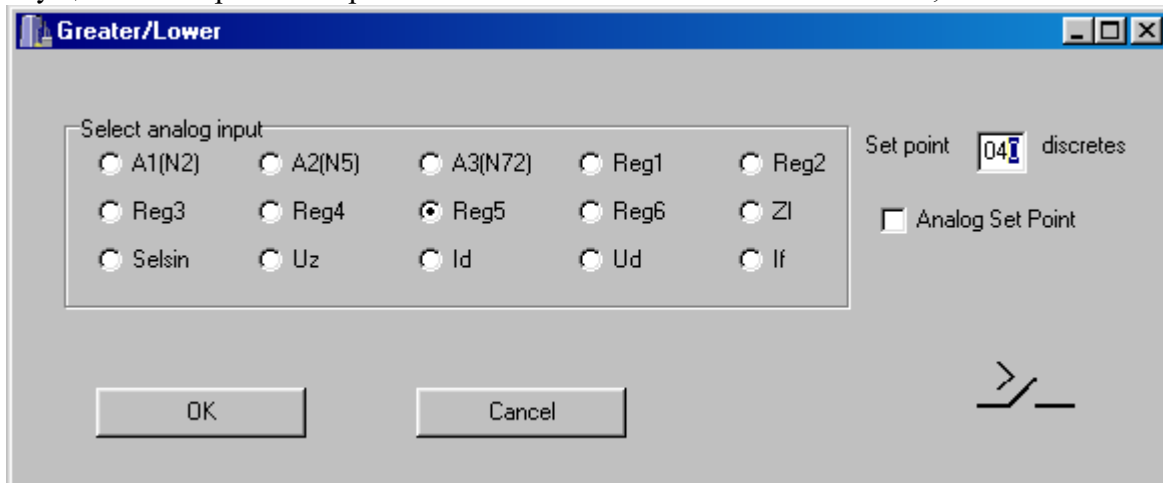


вычисляет разность между ZI и Uz.

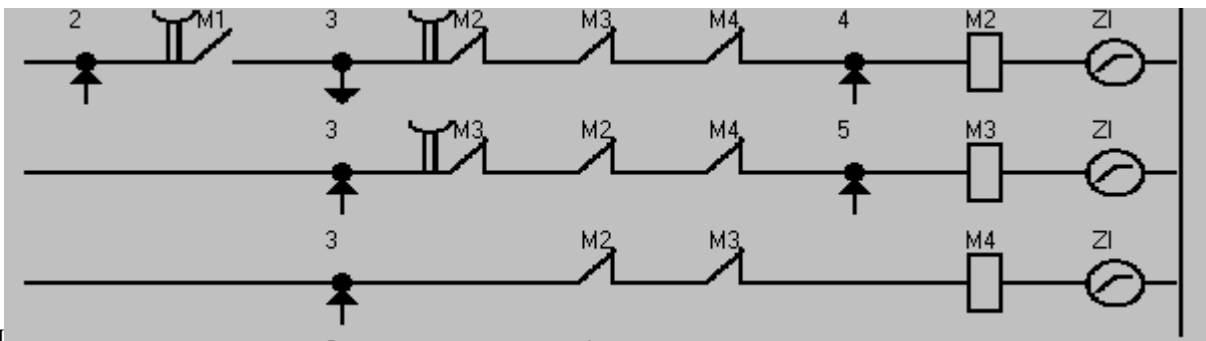
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
								34
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	



Узел осуществляет сравнение разности  $Zl$  и  $Uz$  с меньше 40 и меньше 40, но больше 80.



					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				35
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



Узел

подключает ЗИ с соответствующим темпом в соответствии с заданным алгоритмом.

Контакт М1 используется для сброса временных контактов М2 и М3.

Загрузите Primer11 и имитируя сигнал Uz убедитесь, что схема работает правильно при любых значениях Uz.

### 3.13 Узел регулировки скорости намоточного устройства при увеличении радиуса рулона

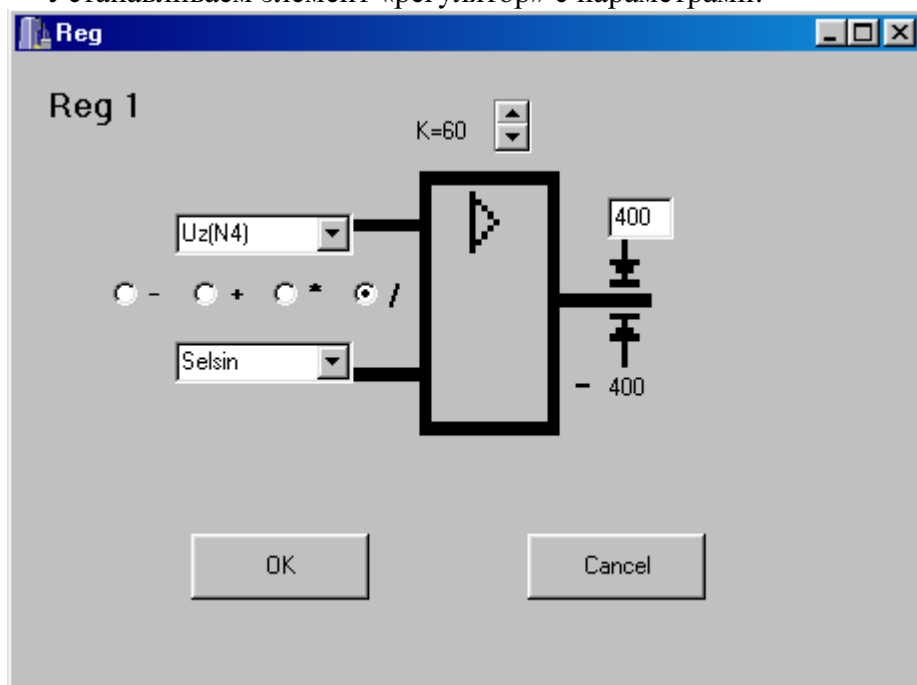
#### Исходные данные.

Создать схему поддерживающую постоянной линейную скорость при увеличении радиуса рулона. В качестве датчика радиуса используется сельсин. Изменение показаний датчика от 60 до 120 должно соответствовать уменьшению угловой скорости в два раза от заданной. Задание ограничить величиной 400 дискрет. Параметры задатчика интенсивности 400 дискрет за 2 сек.

Проект данного примера представлен в файле Primer12.

Решение.

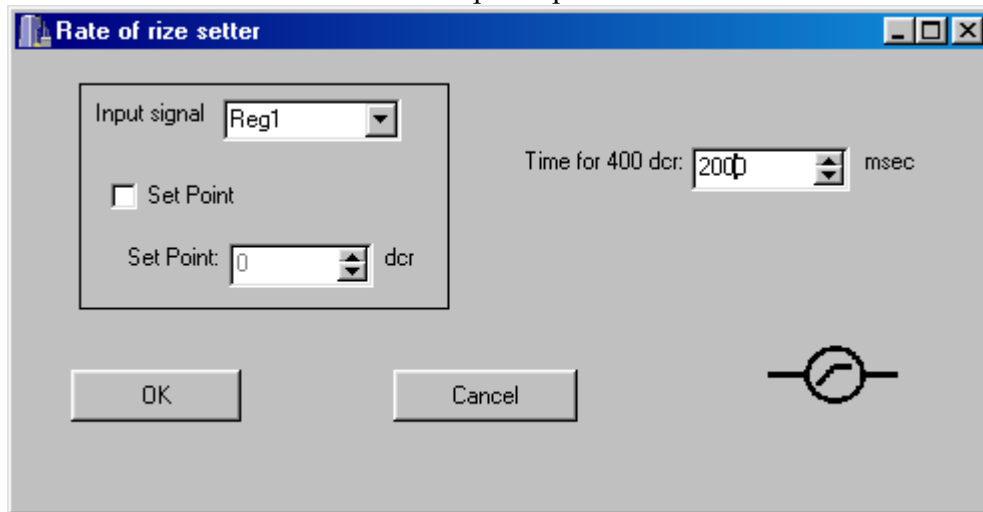
Устанавливаем элемент «регулятор» с параметрами:



т.е. делим Uz на Selsin и умножаем на 60.

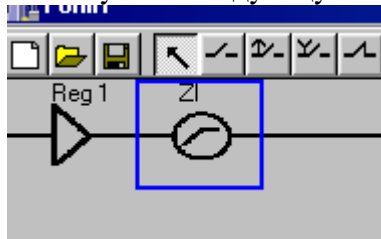
					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Устанавливаем элемент «ЗИ» с параметрами:



Т.е. в качестве входного сигнала используем выход элемента Reg1, темп равен 2000 ms на 400 дискрет.

Получаем следующую схему:



Включаем режим проверки и изменяя величины Uz и Selsin проверяем работу схемы.

### 3.14 Схема для определения гранично-непрерывного тока якоря двигателя постоянного тока

#### Исходные данные.

Разработать схему для определения гранично-непрерывного тока якоря двигателя постоянного тока, работающую по следующему алгоритму.

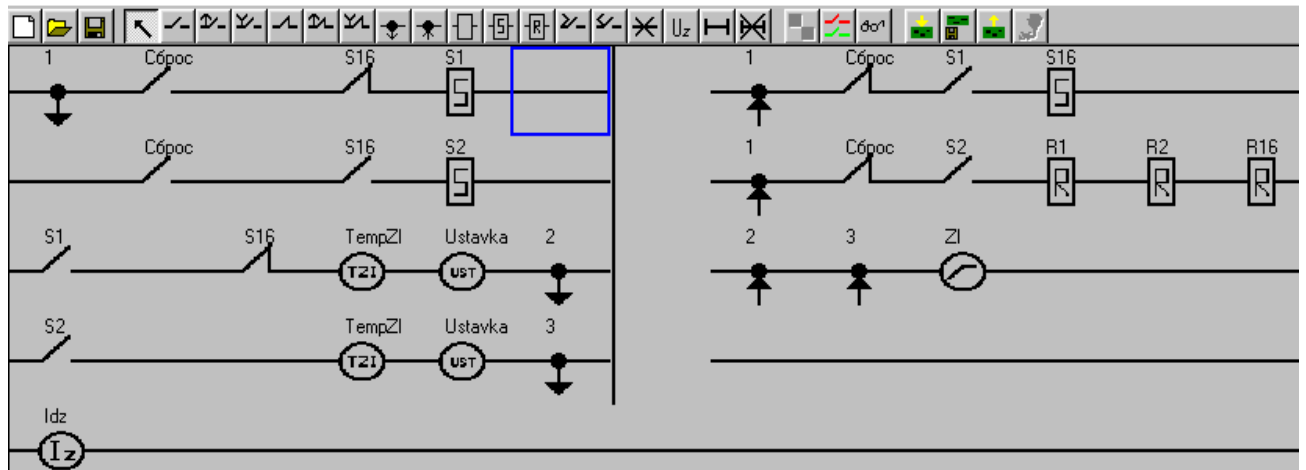
При первом нажатии кнопки "Сброс" (Pi0.7) и удерживании её в нажатом состоянии, в системе КТЭ подается задание на ток с темпом 200 дискрет(100% номинала) за 12 секунд. При отпущении кнопки задание тока остается на заданном уровне. При следующем нажатии кнопки "Сброс" и удерживании её в нажатом состоянии, происходит уменьшение задания тока с тем же темпом. При следующем нажатии происходит снова увеличение тока. Т.е. последовательное нажатие кнопки "Сброс" приводит либо к увеличению задания тока, либо к уменьшению в зависимости от того нечетное это нажатие или четное. Максимальное задание тока ограничено величиной 200 дискрет(100% номинала), минимальное равно нулю.

Проект данного примера представлен в файле PrTok2.kte.

Решение.

Предложенный алгоритм реализует следующая схема.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
								37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



В качестве входного сигнала элемента ЗИ выбрана "Уставка". Темп ЗИ задается внешним элементом "Темп ЗИ, ИЗУ". В качестве входного сигнала элемента задания тока выбран выход ЗИ. Катушки триггеров S1, S2, S16, R1, R2, R16 реализуют требуемый алгоритм с нажатием кнопки "Сброс". Нормально открытый контакт триггера S1 подключает темп ЗИ 25сек/400 дискрет и "Уставку" 200 дискрет (100% номинала тока). Нормально открытый контакт триггера S2 подключает темп ЗИ 25сек/400 дискрет и "Уставку" 0 дискрет.

Включите режим проверки схемы и изменяя состояния контакта "Сброс" проследите алгоритм работы схемы.

Определение гранично-непрерывного тока якоря двигателя может происходить в следующей последовательности.

1. Загрузить схему в контроллер "ComplexPro".
2. Отключить обмотку возбуждения двигателя и механически заблокировать вал двигателя.
3. Подключить осциллограф к выходу датчика тока.
4. Собрать силовую схему КТЭ.
5. Нажать и, удерживая нажатой кнопку "Сброс", наблюдать увеличение тока якоря двигателя.
6. При достижении гранично-непрерывного тока якоря отпустить кнопку "Сброс".
7. Зафиксировать значение тока.
8. Нажать и, удерживая нажатой кнопку "Сброс" снизить ток якоря до нуля.
9. Разобрать силовую схему КТЭ.
10. Нажать кнопку "SW1" на плате контроллера "ComplexPro" для восстановления объектной программы.
11. Нажать кнопку "SW1" на плате основного контроллера.

### 3.15 Схема для настройки регулятора тока

#### Исходные данные.

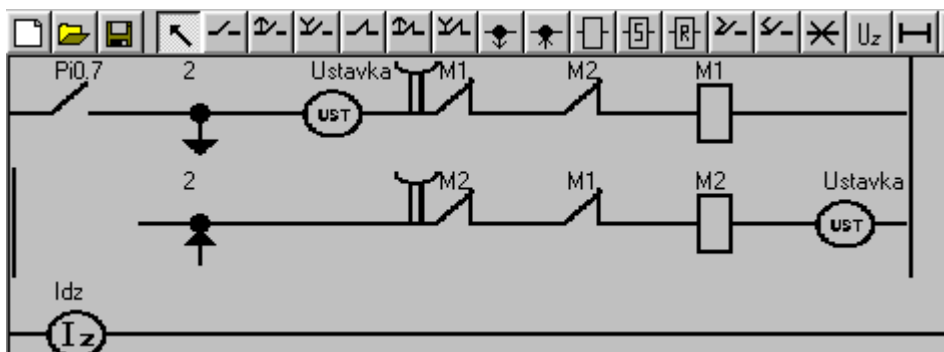
Разработать схему подачи задания тока якоря, прямоугольной формы при нажатом состоянии кнопки "Сброс" (Pi0.7), изменяемого с периодом 2сек. от минимального заданного уровня до максимального заданного уровня. При не нажатом состоянии кнопки "Сброс" задание тока якоря равно нулю.

Решение.

Проект данного примера представлен в файле RT\_Nastr.kte.

Предложенный алгоритм реализует следующая схема.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Выдержка времени нормально замкнутых контактов с выдержкой времени на размыкание M1 и M2 устанавливается 1 секунда. Схема обеспечивает при нажатой кнопке "Сброс"(Pi0.7) попеременное включение реле M1 и M2. В качестве входа элемента "Задание тока" выбрано значение элемента "Уставка". Значение первого элемента "Уставка" установлено равным минимальному уровню задания тока (в примере это 20 дискрет). Значение второго элемента "Уставка" устанавливается из расчета, чтобы суммарное значение первого и второго элементов "Уставка" равнялось максимальному уровню задания тока (В примере значение второго элемента 80 дискрет, т.е. максимальный уровень задания тока  $20 + 80 = 100$  дискрет).

Алгоритм работы схемы следующий.

При нажатии кнопки "Сброс" первую секунду подается задание тока 20 дискрет, вторую - 100 дискрет, третью – 20 дискрет, четвертую – 100 дискрет, и т.д. При Отпускании кнопки "Сброс", задание тока равно нулю.

Настройка регулятора тока якоря двигателя выполняется в следующей последовательности.

1. Определить гранично-непрерывный ток якоря двигателя(см. пункт 3.14).
2. Установить значение первого элемента "Уставка" величине гранично-непрерывного тока.
3. Установить значение второго элемента "Уставка" величине равной номинальное значение тока минус значение первого элемента "Уставка".
4. Загрузить схему в контроллер "ComplexPro".
5. Отключить обмотку возбуждения двигателя и механически заблокировать вал двигателя.
6. Подключить осциллограф к выходу датчика тока.
7. Собрать силовую схему КТЭ.
8. Нажать кнопку "Сброс". На осциллографе наблюдать качество настройки регулятора тока в области непрерывных токов. При необходимости подстроить коэффициенты.
9. Прodelать настройку регулятора для области прерывистых токов.
10. Разобрать силовую схему КТЭ.
11. Нажать кнопку "SW1" на плате контроллера "ComplexPro" для восстановления объектной программы.
12. Нажать кнопку "SW1" на плате основного контроллера.

#### 4 Программное обеспечение, предназначенное для визуализации сигналов контроллера «ComplexPro», а также регистрации и обработки зарегистрированной информации

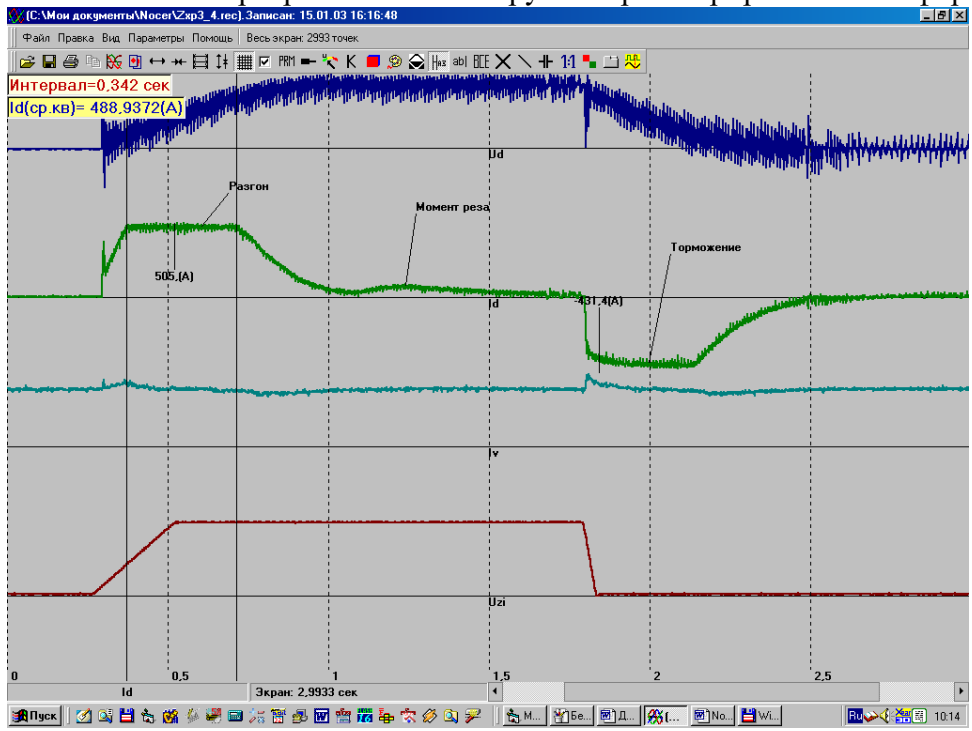
Программное обеспечение, предназначенное для визуализации находится на CD диске в каталоге "NOCER".

Программа работает в операционной системе Windows98. Программу необходимо проинсталлировать на компьютер. Инсталляция запускается файлом "setup.exe".

Для запуска программы после инсталляции необходимо выбрать "Пуск/Программы/Nocer".

										Лист
										39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		

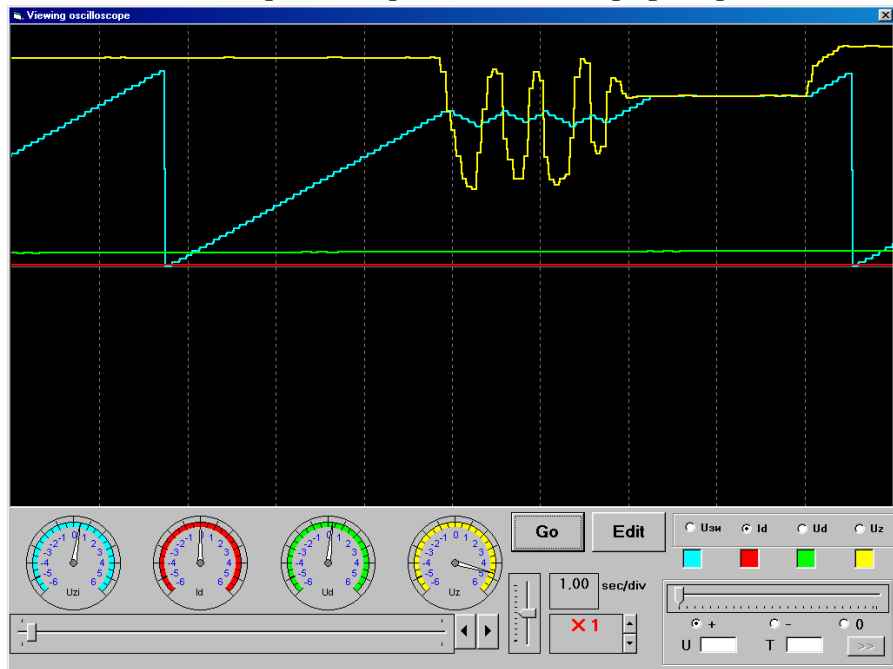
Основное окно программы после загрузки зарегистрированной информации:



Описание функций кнопок пиктографического меню:



— кнопка перехода в режим осциллографа. При нажатии загружается экран осциллографа.



					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				40
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Контроллер «ComplexPro» должен быть также переведен в режим осциллографа (выбрать с помощью пультового терминала меню «Осциллограф»).

Информация, полученная в режиме осциллографирования, может быть сохранена (вручную или автоматически) с возможностью последующей обработки.



- кнопка открытия файла с зарегистрированной информацией.



- кнопка сохранения графической информации экранной области в файле.



- кнопка распечатки зарегистрированной информации.



- кнопка копирования в буфер обмена графической информации выбранной области. Может быть применена для вставки участков осциллограмм в документы текстового редактора.



- кнопка для изменения формата отображения зарегистрированных графиков на одной или разных осях.



- кнопки «сжатия», «растяжения» графиков.



- вывод на экран всего зарегистрированного диапазона.



- вывод на экран выбранной области графиков.



- изменение масштаба выбранного графика.



- кнопка отображения координатной сетки.



- кнопка выбора зарегистрированных графиков и изменения их названий.



- кнопка создания, изменения и загрузки файла параметров для зарегистрированных сигналов.



- кнопка изменения толщины отображаемых графиков.



- кнопка измерения значений графиков.



- кнопка изменения коэффициентов для значений графиков, а также для изменения единиц измерения.



- кнопка изменения цвета фона.



- кнопка изменения цвета выбранного графика.



- кнопка инвертирования значений выбранного графика.



- кнопка установки названий графиков.



- кнопка для ввода текстовых комментариев.



- кнопка прорисовки всех зарегистрированных точек.



- кнопка очистки точек измерения и текстовых комментариев.



- кнопка рисования прямых линий.



- кнопка наложения фильтра на значения выбранных графиков.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>				Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	



**11**

- кнопка переключения масштаба отображения (абсолютный/относительный).

При щелчке левой кнопки «мыши» происходит измерение временных интервалов и средне-квадратичных значений.

					<b>АТЛА.687243.044 РЭ</b>	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата