

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩЕГО ПОЛЯ ПРИБОРОВ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ (назначение и функционал).....	2
2. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ	2
2.1. Главное меню.....	3
2.1.1. Вкладка File.....	3
2.1.2 Вкладка Edit	4
2.1.3. Вкладка Toois.....	4
2.1.5 Вкладка View	5
2.2. Рабочее поле	6
2.2.1 Область графического отображения элементов ИУП.....	7
2.2.2 Панель инструментов.	7
2.2.2.2 Алгоритм применения инструментов:	8
2.3. Область ввода данных.....	10
2.3.1. Tree.Назначение и свойства вкладки.	11
2.3.1.1 Дерево проектирования.....	11
2.3.1.2. Таблица свойств композитов и графических компонентов.	13
2.3.2. Storage. Назначение и свойства вкладки.....	16
2.3.2.1. Описание элементов интерфейса вкладки «Storage»	16
2.3.2.2 Алгоритм добавления параметров	17
3. Примеры построения элементов ИУП (с помощью/средствами) ПО СИУП.....	20
3.1. Часы с тремя стрелками.	20

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ (назначение и функционал)

1. Программа ПО СИУП предназначена для создания (*интерактивных /виртуальных/ анимированных*) графических образов элементов информационно-управляющего поля (ИУП) любых систем человек-машина:

- кабины экипажей транспортных средств (воздушного, морского наземного)
- диспетчерские пульта управления инфраструктурными объектами (энергетика, безопасность)
- специализированные пульта управления (инструкторские станции авиатренажеров, управление системами умного дома)

2.2. Функционал ПО позволяет:

2.1 Создавать и редактировать графические образы элементов ИУП, включая: многофункциональные дисплеи и пульта управления (МФД, МФПУ) индикаторы стрелочных (электромеханических) приборов, сигнальные лампы и табло, кнопки, переключатели.

2.2. Создавать и редактировать приборные доски и панели ИУП для прототипирования ИУП в целом.

2.3. Осуществлять информационный обмен с математическими моделями имитируемых машин, позволяющий:

- управлять положением стрелок, планок, бленкеров электромеханических приборов
- управлять информацией отображаемой на кадрах МФД и МФПУ
- управлять состоянием сигнальных ламп и табло

2. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

Дизайн графического пользовательского интерфейса (GUI) выполнен в традиционном для ОС Windows виде, позволяющем пользователю интуитивно выполнять типовые задачи взаимодействия с программой.

Для взаимодействия с (управления) элементами интерфейса потребуется стандартная мышь с двумя кнопками и колесом прокрутки.

После запуска программы открывается окно, содержащее три основных элемента:

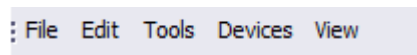
- Главное меню
- Менеджер свойств (область ввода данных)
- Рабочее поле

Расположение элементов представлено на рисунке 1.



Рисунок1.

2.1. Главное меню.



2.1.1. Вкладка File

На вкладке File, помимо стандартных команд управления файлами содержатся команды для сохранения создаваемых файлов в бинарном виде.

Содержание вкладки файл представлено на рис.2.

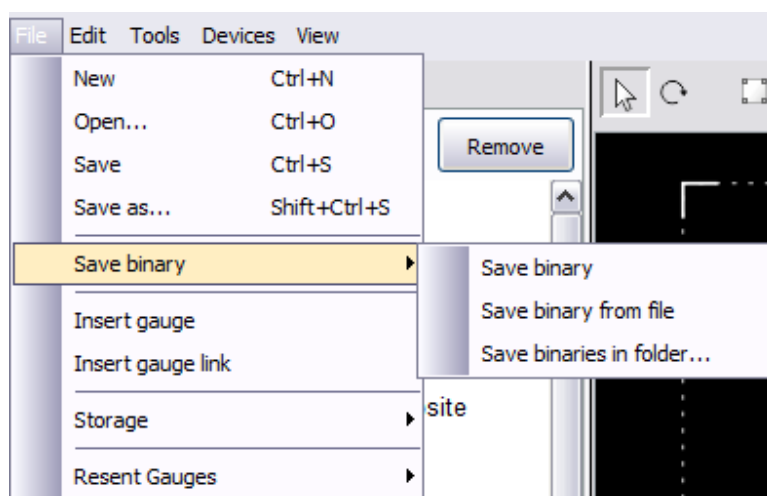


Рисунок 2.

2.1.2 Вкладка Edit

На вкладке Edit содержатся команды управления (редактирования) компонентами и композитами элементов ИУП

Содержание вкладки Edit представлено на рисунке 3

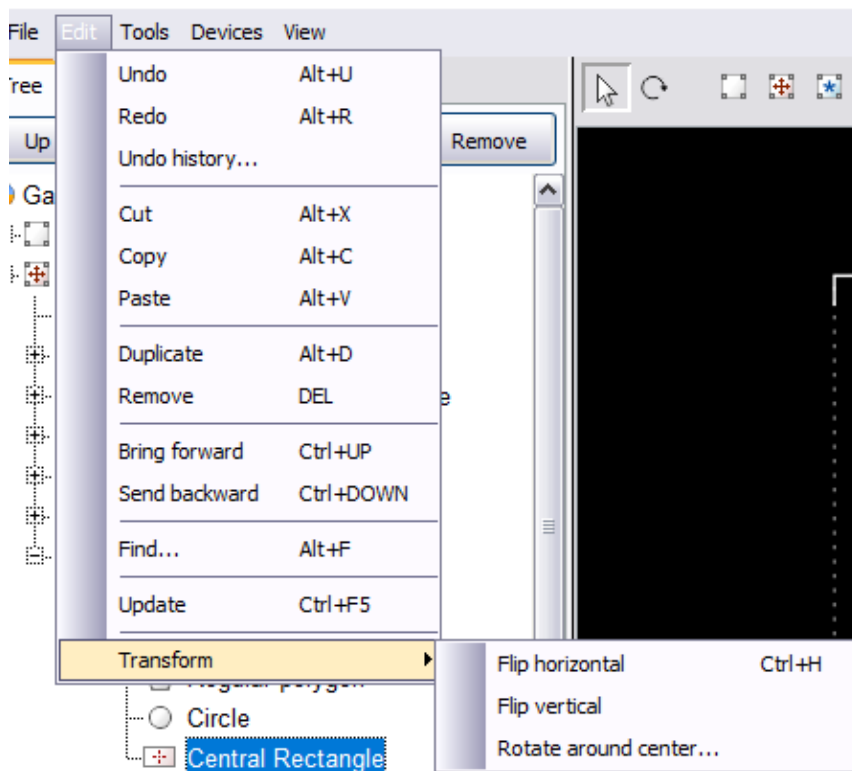


Рисунок 3

2.1.3. Вкладка Tools

На вкладке Tools содержатся утилиты для оптимизации процесса создания графических образов ИУП и компиляции с внешней средой (с моделью имитируемого летательного аппарата или с шиной тренажера).

Вид вкладки Tools представлен на рисунке 4, описание утилит - в Таблице 1.

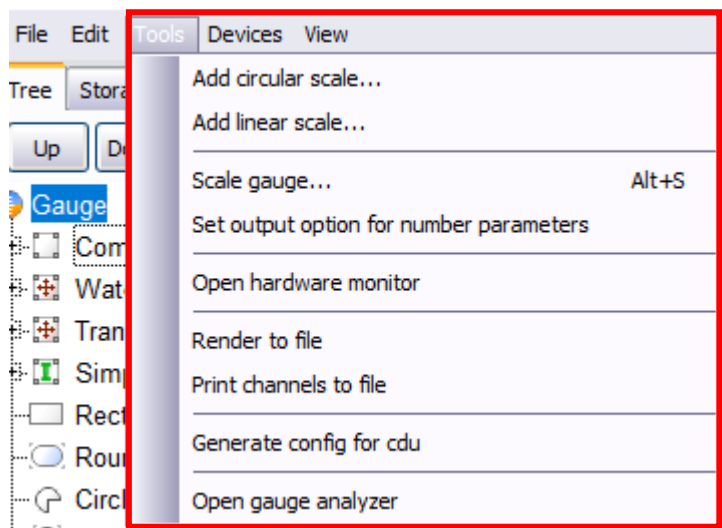


Рис. 4.

Таблица 1. Описание команд вкладки Tools главного меню:

Название команды (инструмента)	Описание команды (инструмента)
Add circular scale...	Встроенный редактор построения круговых шкал
Add linear scale...	Встроенный редактор построения линейных шкал
Scale gauge...	
Set output option for number parameters	Ввод параметров для элементов управления (touch-зон)
Open hardware monitor	
Render to file	Сохранение текущего состояния прибора в формате.png
Print channels to file	Создает в текущей папке текстовый файл с описанием каналов управления прибором
Generate config for cdu	
Open gauge analyzer	Анализ структуры прибора для оптимизации по скорости отрисовки (оценка транспортной задержки)

2.1.5 Вкладка View

На вкладке View содержатся инструменты для вставки изображений реальных элементов ИУП на рабочее поле с целью использования их в качестве фоновой подложки при создании графических образов сложных элементов ИУП (например кадров МФПУ).

Вид вкладки View представлен на рис. 5, описание инструментов - в Таблице 3.

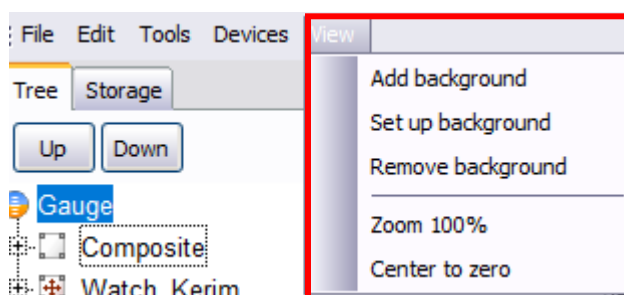


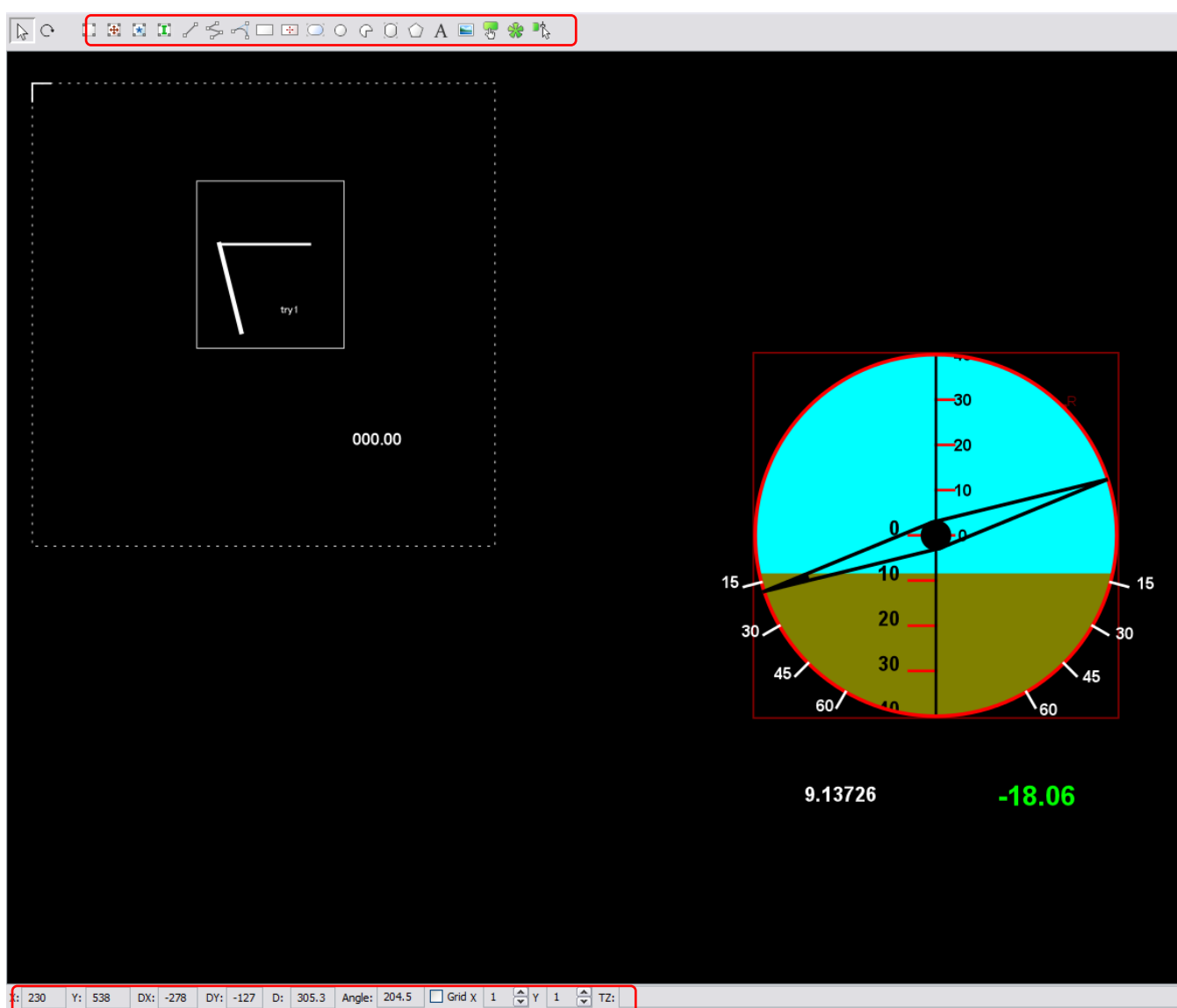
Рис. 5.

Таблица 3. Описание команд вкладки View главного меню.

Название команды (инструмента)	Описание команды (инструмента)
Add background	Загрузить изображение (файл.png)
Set up background	Изменить параметры загруженной картинки
Remove background	Удалить изображение
Zoom 100%	Масштабировать изображение
Center to zero	

2.2. Рабочее поле

Рабочее поле расположено в правой части окна программы. В состав рабочего поля входят панель инструментов и область в которой графически отображаются все действия выполняемые с помощью этих инструментов в процессе создания и редактирования элементов ИУП. В нижней строке рабочего поля отображаются текущие координаты курсора.



2.2.1 Область графического отображения элементов ИУП.

Область графического отображения не ограничена размером монитора.

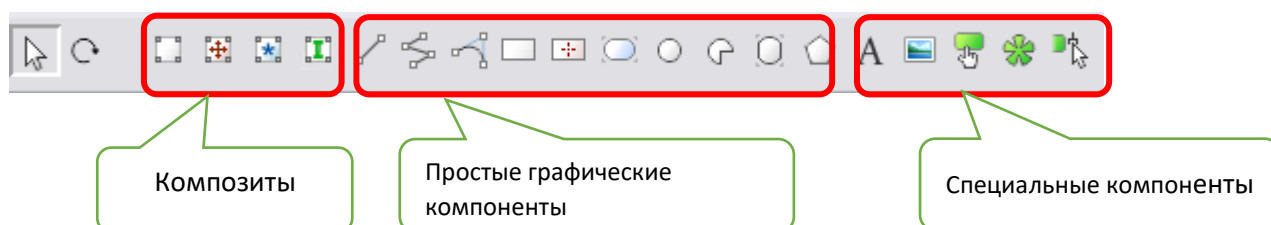
Для перемещения видимой части области графического отображения необходимо нажать и удерживать правую кнопку мыши.

Изменение масштаба изображения производится с помощью колеса прокрутки мыши.

2.2.2 Панель инструментов.

2.2.2.1 Вид панели и свойства инструментов.

На панели представлены все три вида инструментов применяемых в ПО СИУП при создании графического образа элемента ИУП:



Композиты - группа инструментов, предназначенных для создания логической (иерархической) структуры элемента ИУП. Каждый вид композитов имеет уникальный набор свойств. В состав композита могут входить любые композиты и компоненты. По умолчанию, свойства композита распространяются на все входящие в него элементы.

Простые графические компоненты – это линии и геометрические фигуры, применяемые для построения графического образа элементов ИУП. Простые графические компоненты имеют набор свойств позволяющий определить их вид (цвет, заливку, видимость) размеры и положение на рабочем поле. Простые графические компоненты не группируются.

Специальные компоненты - инструменты для добавления в состав элементов ИУП не графических компонентов: текст, изображения, touch-зоны, плагины.

Перечень инструментов программы ПО СИУП используемых для создания графических образов элементов ИУП приведен в таблице 4

Перечень инструментов ПО СИУП

Таблица 4.

Иконка	Название	Примечание
	Вставка простого композита	Просто группирует входящие в него компоненты. По умолчанию, все свойства композита (цвет, вид линий, видимость/невидимость и т.д.) распространяются на входящие в него компоненты.

Иконка	Название	Примечание
	Вставка трансформируемого композита	Помимо группировки может перемещать и поворачивать входящие в него компоненты. По умолчанию, все свойства композита (цвет, вид линий, видимость/невидимость и т.д.) распространяются на входящие в него компоненты.
	Вставка мультиплицирующего композита	
	Вставка простого мультиплицирующего композита	Помимо всех свойств присущих трансформируемому композиту, имеет в своем составе встроенный цикл, что позволяет автоматически копировать компоненты входящие в его состав.
	Рисование прямой линии	
	Рисование ломанной линии	
	Рисование линии со скругленными углами.	
	Вставка прямоугольника (растягивается от угла)	
	Вставка прямоугольника (растягивается от центра)	
	Вставка прямоугольника со скругленными углами	
	Вставка окружности	
	Вставка сектора	
	Вставка усеченной окружности	
	Вставка многоугольника	
	Вставка текста	
	Вставка изображения	
	Вставка «touch-зоны»	
	Вставка плагина	
		

2.2.2.2 Алгоритм применения инструментов:

- Выбрать на дереве проектирования (щелчком ЛКМ) композит, в состав которого будет входить выбираемый (на следующем шаге) компонент или композит.

- Выбрать на панели инструментов (щелчком ЛКМ) нужный инструмент.
- Переместить курсор на область графического отображения и нажать ЛКМ. Если выбран компонент (графический или специальный), в точке нажатия ЛКМ начнется его формирование, а в точке, где будет отпущена ЛКМ – завершится. Если выбран один из видов композитов, в области графического отображения в момент нажатия ЛКМ отобразится крест, обозначающий его центр, который будет перемещаться вслед за движением мыши до момента отпускания ЛКМ.
- В момент нажатия ЛКМ в дереве проектирования, в составе выбранного композита появится знак (иконка) выбранного элемента, а в менеджере свойств появится таблица свойств этого элемента.

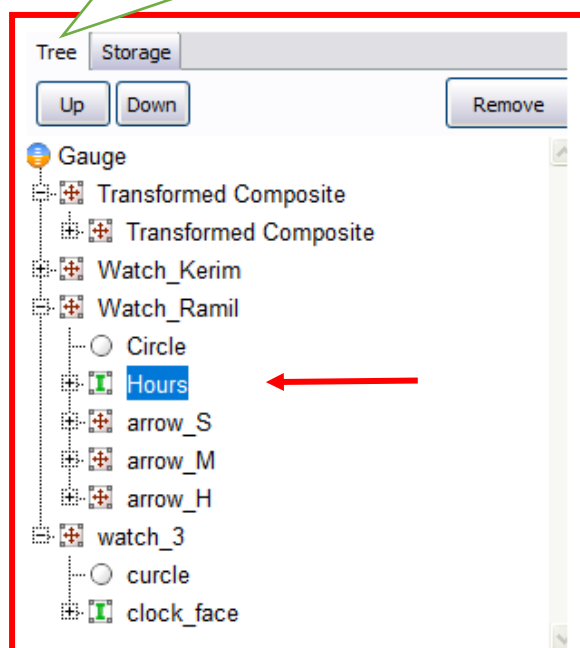
2.3. Область ввода данных.

Область ввода данных расположена в левой половине окна программы.

Область ввода данных содержит две вкладки: **Tree** и **Storage**. На экран вкладки выводятся по выбору пользователя.

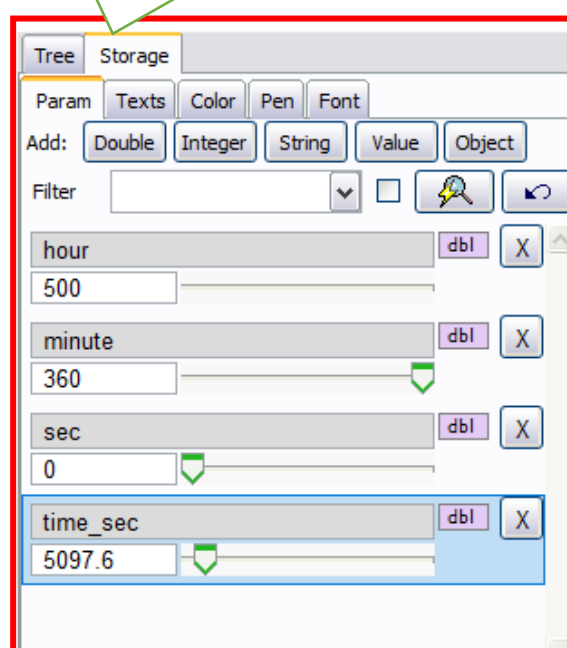
На скриншотах представлены вид вкладок **Tree** и **Storage**.

Выбрана вкладка Tree
Активный элемент - композит Hour
Внизу – таблица свойств композита Hour



Name	Hours
☐ Mask	☐ Lock
☐ Show Center	
Counter name: icount	Change
color	C ✓
font	C ✓
outlineColor	C ✓
outlinePen	C ✓
pen	C ✓
visible	C 1 true 1 0
positionX	C 0 0
positionY	C 0 0
aspectRatio	C 1.0 1.0
count	C 12 12
rotation	C 0 0
scale	C 1.0 1.0

Выбрана вкладка Storage
Активный параметр – time_sec
Внизу- таблица свойств параметра



Name	time_sec	Rename
Type	Double	
Value	5097.6	
Min value	0	
Max value	86400	
☐ Use min max	☐ Loop	
☐ Output	☐ Internal	

2.3.1. Tree. Назначение и свойства вкладки.

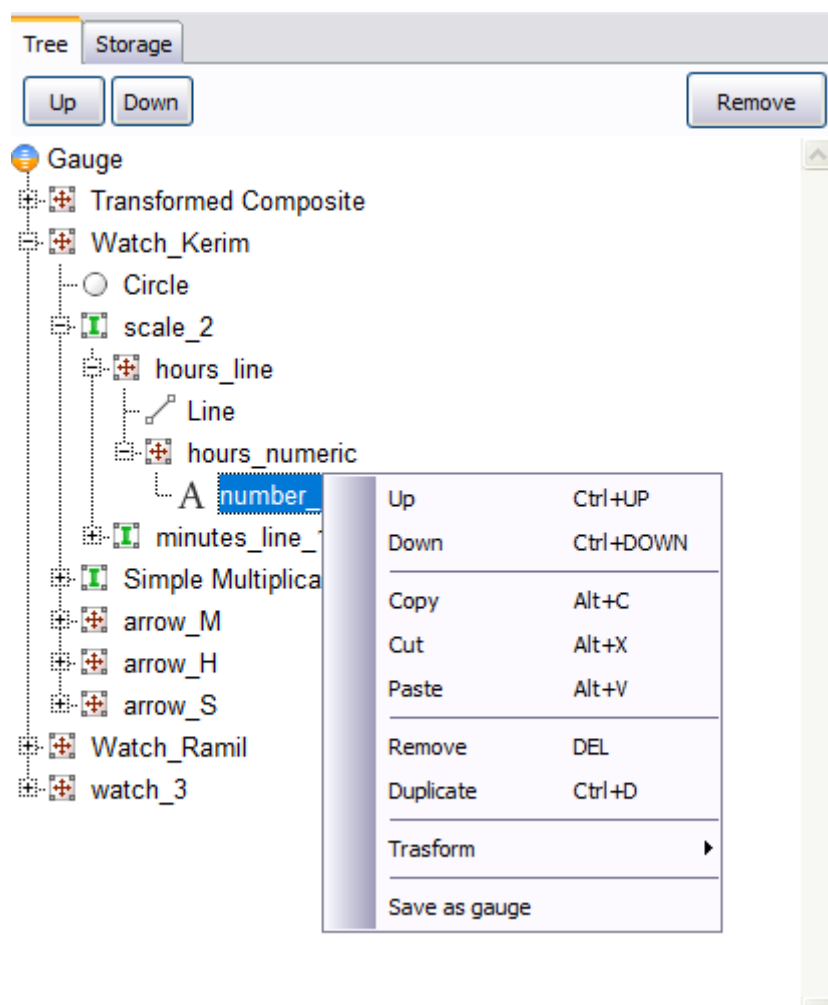
2.3.1.1 Дерево проектирования.

В верхней части вкладки **Tree**, в виде иерархической структуры, раскрывающей взаимосвязи композитов и компонентов представлено дерево проектирования элемента ИУП (Gauge). Все элементы дерева отображаются также и на рабочем поле.

Для выбора композита или компонента необходимо кликнуть ЛКМ по иконке или названию элемента на дереве проектирования.

К выбранному элементу применимы операции контекстного меню, вызываемого кликом ПКМ: перемещение вверх/ вниз по структуре; копирование; вырезание; вставка; удаление; дублирование; трансформация. Также, выбранный элемент можно перемещать по дереву проектирования при помощи кнопок Up/ Down или удалить кнопкой Remove.

Вид дерева проектирования с раскрытой структурой мультиплицирующего композита Scale_2 и открытым контекстным меню представлен на скриншоте (рисунок 6)

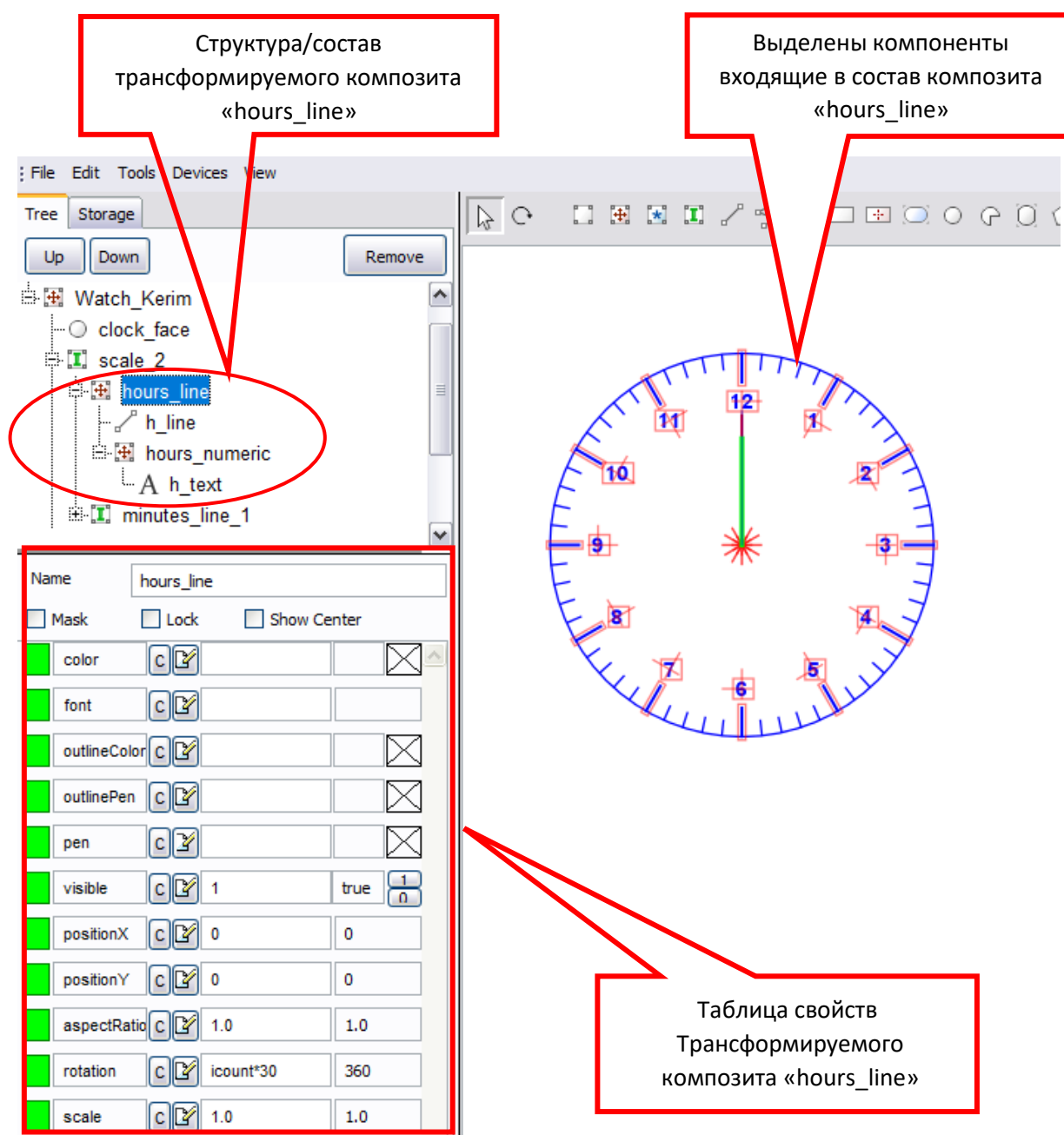


Все операции, производимые на вкладке **Tree** отображаются и на рабочем поле, в соответствии с выполняемой операцией.

Например, если был выбран компонент, то на рабочем поле вокруг его изображения появится красный прямоугольник. Если же выбран композит, то красными прямоугольниками будут выделены все входящие в него компоненты.

На представленном скриншоте в дереве проектирования выбран композит `hours_line`, и на рабочем поле, автоматически, выделены красными прямоугольниками входящие в него компоненты: `h_line` (длинные штрихи) и `h_text` (числа от 1 до 12)

В нижней части вкладки **Tree** отображается таблица свойств композита «hours_line»



2.3.1.2. Таблица свойств композитов и графических компонентов.

У каждого вида компонентов и композитов, и графических компонентов есть уникальный, присущий только ему, набор (*свойств/параметров*), отображаемый в унифицированной **таблице свойств** состоящей из **шапки таблицы** и **строк**, содержащих значения (*свойств/параметров*), которые могут быть заданы константами, массивами, переменными, объектами (алгоритм назначения параметров – см. раздел («Назначение/добавление параметров»)).

Вид таблицы свойств Simple Multiplication composite «scale_2» представлен на скриншоте:

The screenshot shows a software interface with a tree view on the left and a properties table on the right. The tree view includes a 'Gauge' component with sub-components like 'Transformed Composite', 'Watch_Kerim', 'Circle', 'scale_2', 'hours_line', 'minutes_line_1', and 'Simple Multiplication Composite'. The 'scale_2' component is selected, and its properties table is displayed.

The properties table for 'scale_2' is as follows:

Name	scale_2
Mask	☐
Lock	☐
Show Center	☐
Counter name:	icount
color	C
font	C
outlineColor	C
outlinePen	C
pen	C
visible	C 1 true 1 0
positionX	C 0 0
positionY	C 0 0
aspectRatio	C 1.0 1.0
count	C 12 12
rotation	C 0 0
scale	C 1.0 1.0

Red boxes highlight the header row (labeled 'Шапка таблицы') and the data rows (labeled 'Строки таблицы').

У всех композитов и графических компонентов в шапке таблицы есть реквизиты общие для всех и реквизиты присущие только этому композиту или компоненту.

Вид шапки таблицы свойств композита Simple Multiplication Composite и графического компонента Circle представлен на скриншотах:

Name: Simple Multiplication composite
☐ Mask ☐ Lock ☐ Show Center
 Counter name: icount

Name: Circle
☐ Mask ☐ Lock ☐ Touchzone

Состав и назначение реквизитов применяемых в шапках таблицы свойств композитов и графических компонентов:

Имя	Назначение реквизита	Применимость
Name	Поле для ввода имени (латиницей)	Для всех композитов и графических компонентов
Mask	При установленной галочке скрывает все компоненты и композиты расположенные ниже по структуре	Для всех композитов и графических компонентов
Lock	При установленной галочке изменения можно произвести только путем ввода данных в таблицу свойств.	Для всех композитов и графических компонентов
Touchzone	При установленной галочке Создает Touchzone внутри контура фигуры	Только для всех графических компонентов,
Show center	Показывает центр композита на рабочем поле.	Только для всех композитов
Counter name	Поле для ввода (латиницей) имени цикла применяемого к композитам и компонентам входящим в Simple multiplication Composite	Только для Simple Multiplication Composite

У всех компонентов и графических композитов, присущий им набор свойств отображается в строках таблицы. Каждая строка таблицы свойств состоит из 6 ячеек.

	positionX			47.1817	47.1817
---	-----------	---	---	---------	---------

Вид ячейки	Назначение ячейки
	Индикатор состояния строки. Если в строке содержатся некорректные данные цвет ячейки меняется на красный, если данные отсутствуют – цвет ячейки желтый.
positionX	Название параметра, значения которого отображаются в строке
	Калибровка параметра. Алгоритм работы см. ниже, п. 2.3.1.3
	Ввод функции изменения параметра. Алгоритм работы см. ниже.
47.1817	Поле ввода значения параметра с клавиатуры
47.1817	Поле отображения текущего значения параметра

У параметров Color; full Color; outline Color; pen; outline Pen; visible в строке 7 ячеек: ячейка отображающая текущее значение параметра поделена на две.

	font				
	outlineColor				

Кликом ЛКМ по дополнительной ячейке (крайней правой) открывается каталог возможных значений параметра (в данном случае это цвет контура графического компонента). Выбор – клик ЛКМ по нужному цвету.

	outlineColor				
	outlinePen				
	pen				
	visible			1	true 
	positionX			1000	1000
	positionY			500	500
	aspectRatio			1.0	1.0
	rotation			0	0
	scale			1.0	1.0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

nil

2.3.2. Storage. Назначение и свойства вкладки.

Инструменты и программные средства расположенные на вкладке Storage позволяют создать и управлять массивом данных предназначенным для решения задач по отображению графическими элементами создаваемого (Gauge/прибора) текущих значений параметров моделируемых реальных процессов.

2.3.2.1. Описание элементов интерфейса вкладки «Storage»

Элементы интерфейса вкладки «Storage» наиболее полно представлены на закладке «Param». Вид вкладки «Storage» с открытой закладкой «Param» представлен на скриншоте.

The screenshot shows the 'Storage' tab interface with several components highlighted by red boxes and annotated with text:

- Top Tabs:** A row of tabs including 'Tree', 'Storage' (selected), 'Param', 'Texts', 'Color', 'Pen', and 'Font'.
 - Annotation: "Закладки содержащие инструменты для добавления, отображения и редактирования: параметров (Param); выражений (Text); палитры цветов (Color); вида линий (Pen); коллекции шрифтов (Font)"
- Add Section:** A section with buttons for 'Double', 'Integer', 'String', 'Value', and 'Object', and a 'Filter' dropdown.
 - Annotation: "Область выбора вида добавляемого параметра: Double- рациональные числа $-\infty < 0 < +\infty$; Integer – целые числа $-\infty < 0 < +\infty$; String – Valie – логические выражения на Smalltalk; Object –"
- Parameter List:** A list of parameters with their names, types, and values.
 - Annotation: "Область отображения всех добавленных параметров"
 - Annotation: "Область отображения характеристик и текущего значения параметра: имя (hours); вид параметра (val); способ управления (INT) формула (angle/30); текущее значение (0,684)"
- Parameter Details:** A detailed view of the 'bank' parameter, showing its name, type (Double), value (-13.5), and control options (Min value, Max value, Use min max, Loop, Output, Internal).
 - Annotation: "Область редактирования характеристик выбранного параметра."

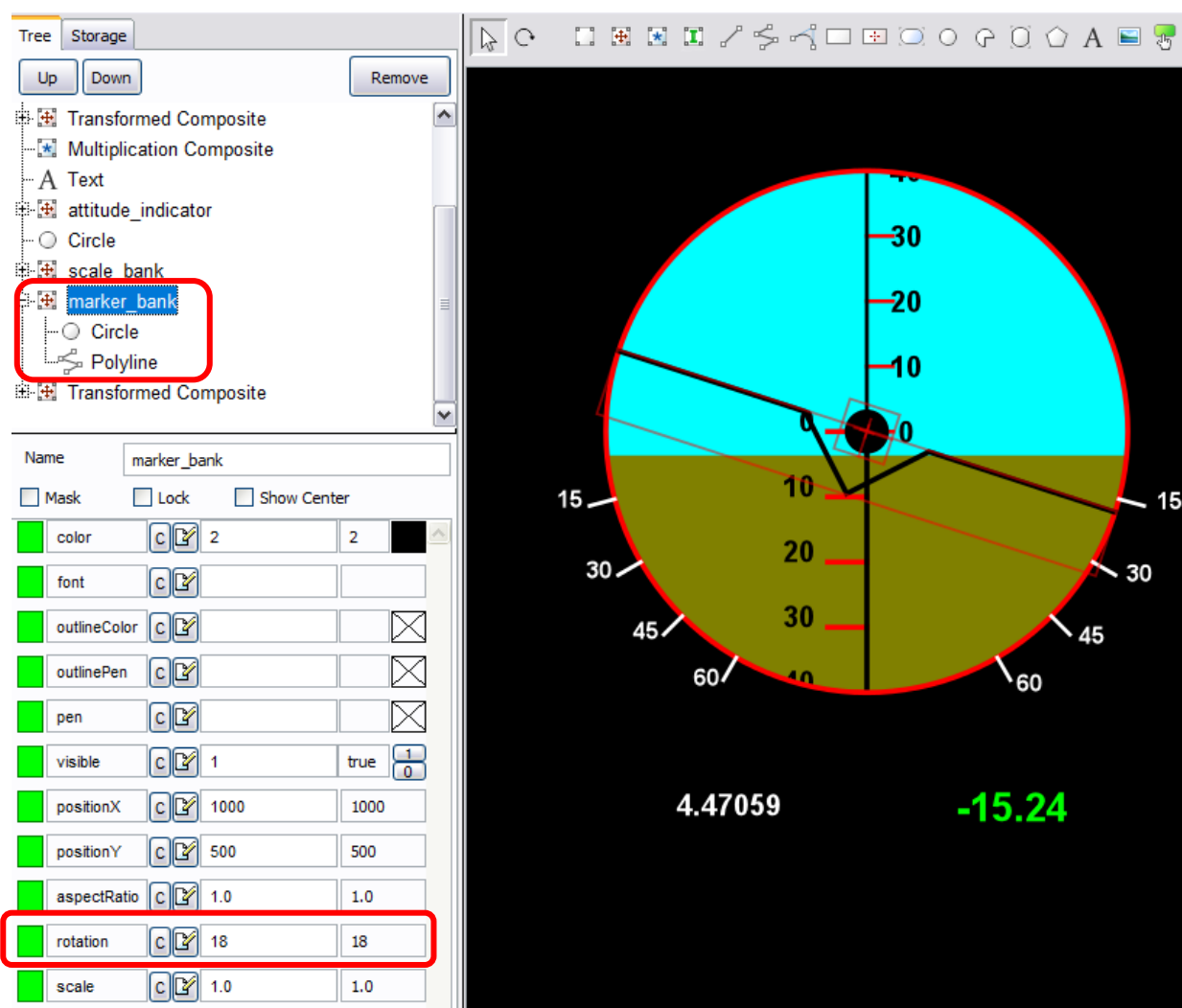
2.3.2.2 Алгоритм добавления параметров

Рассмотрим Алгоритм добавления параметров на примере:

Необходимо (*задать/обеспечить*) вращение маркера крена автопилота в диапазоне $\pm 60^\circ$ вокруг центра прибора.

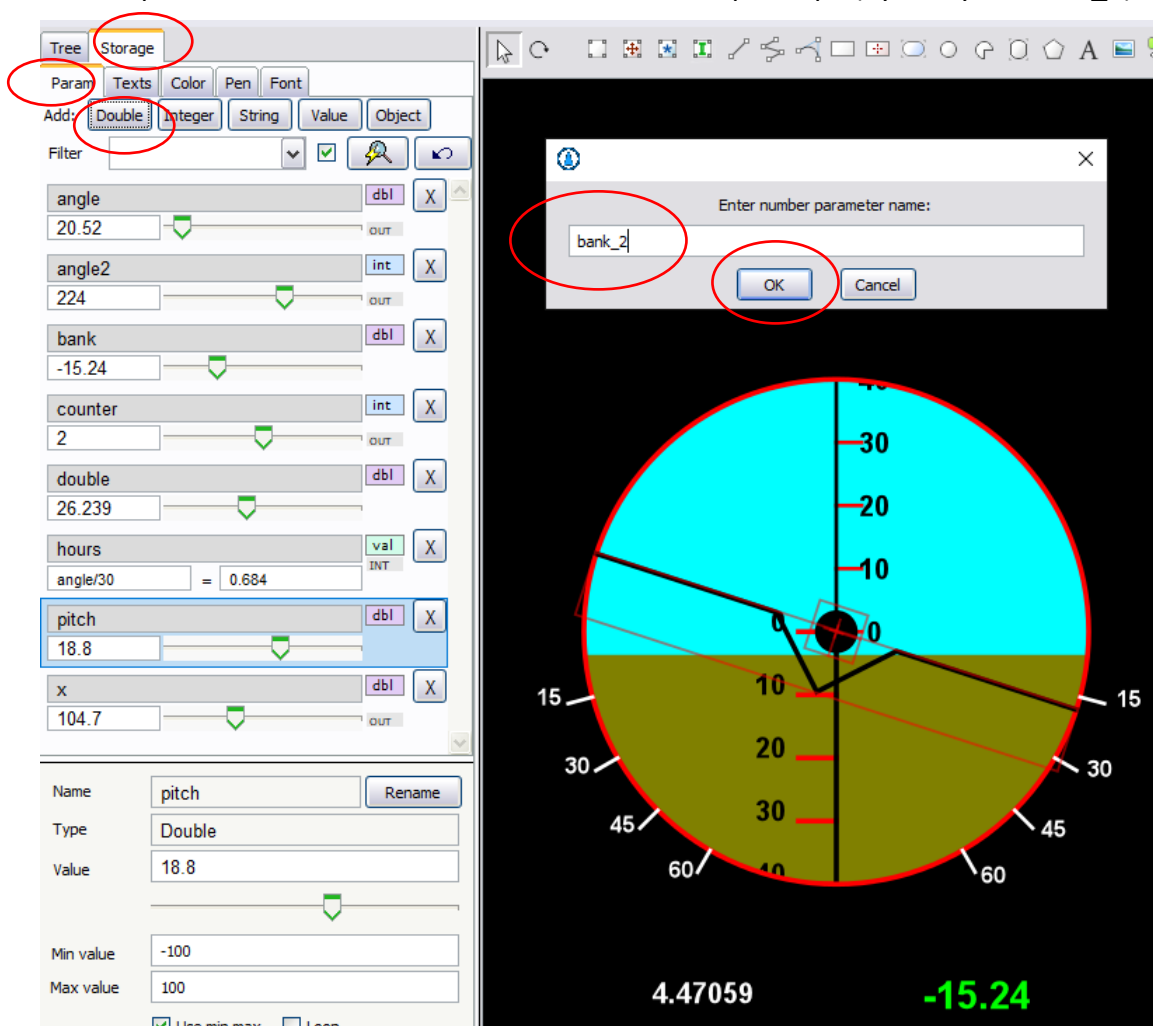
На *графическом отображении* авиагоризонта маркер крена реализован с использованием окружности и ломанной линии, объединенных в трансформируемый композит «marker_bank». Трансформируемые композиты имеют свойство «rotation», которое поворачивает все компоненты композита на угол указанный в строке.

На представленном скриншоте угол поворота маркера крена задан константой: 18° .

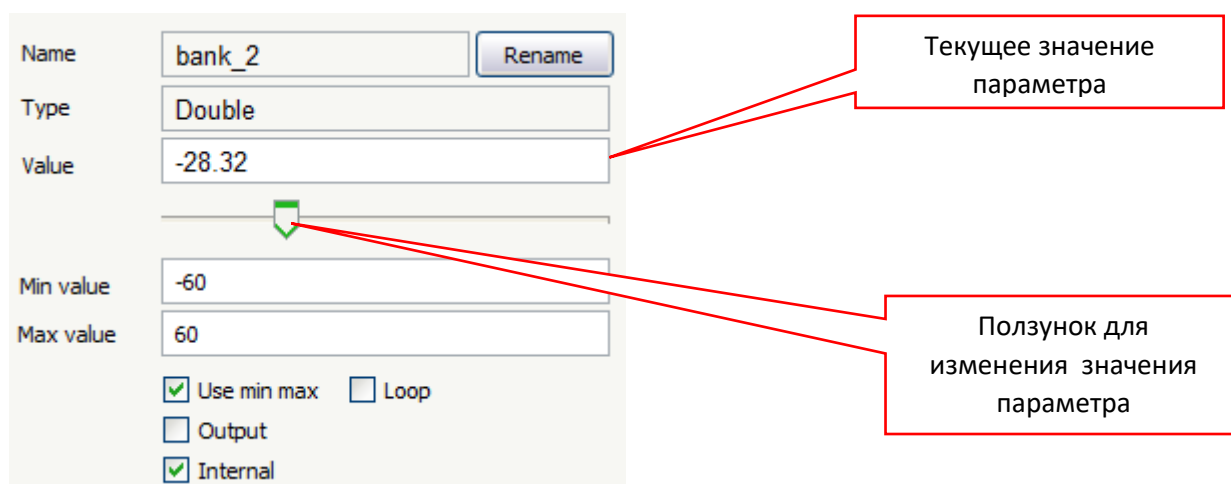


Задача -добавить в состав параметров Gauge параметр с непрерывным диапазоном значений $\pm 60^\circ$ и записать его в строку «rotation», решается путем выполнения следующих действий:

1. На вкладке Storage выбрать закладку Param.
2. В области выбора вида добавляемого параметра нажать кнопку Double (поскольку требуется непрерывный диапазон).
3. В открывшемся окне необходимо ввести имя параметра (пусть будет bank_2)



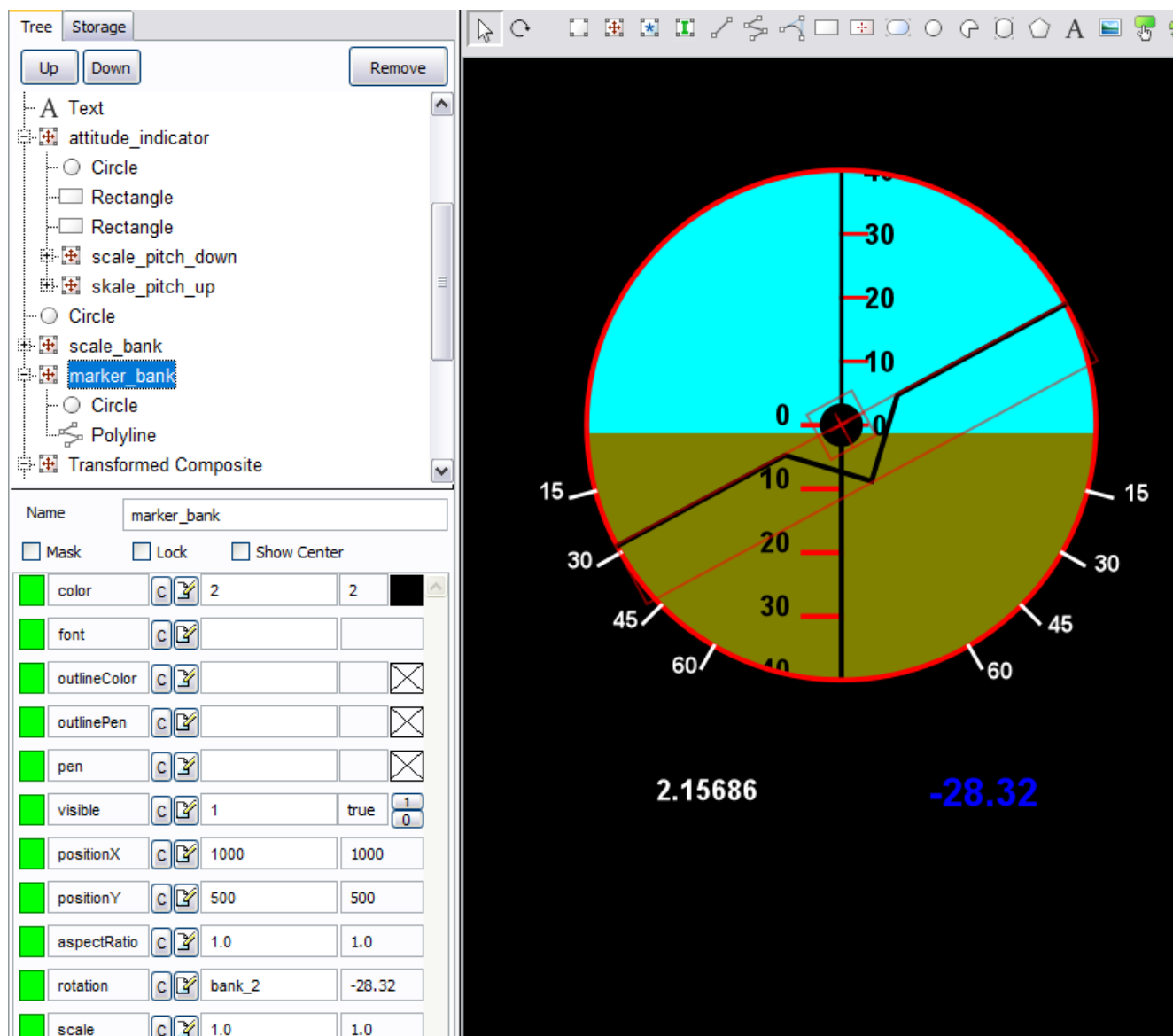
4. после нажатия ОК откроется окно для ввода значений и характеристик параметра.
(на скриншоте требуемые значения уже внесены).



5. Перейти на вкладку Tree, выбрать композит **marker_bank**, и в таблице свойств композита в строку rotation ввести имя созданного параметра: bank_2.

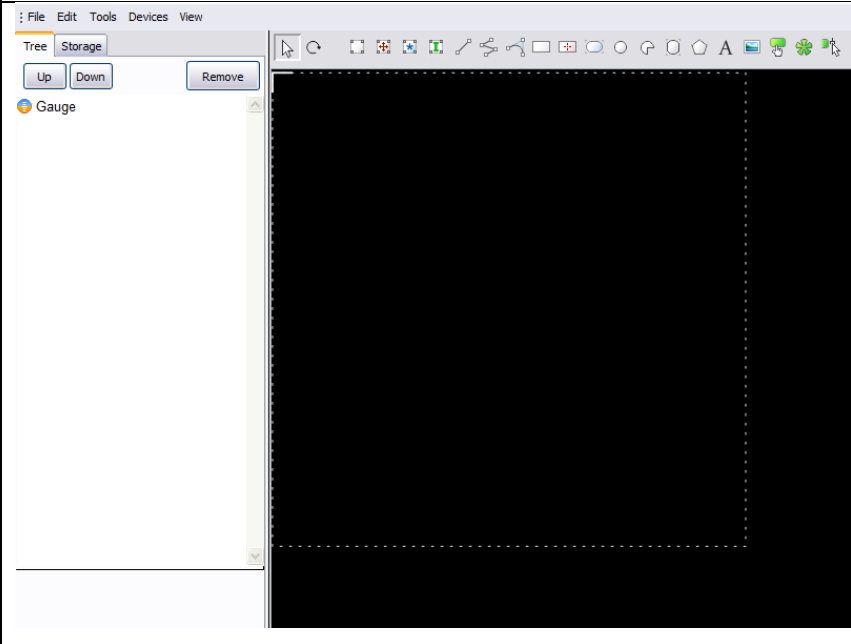
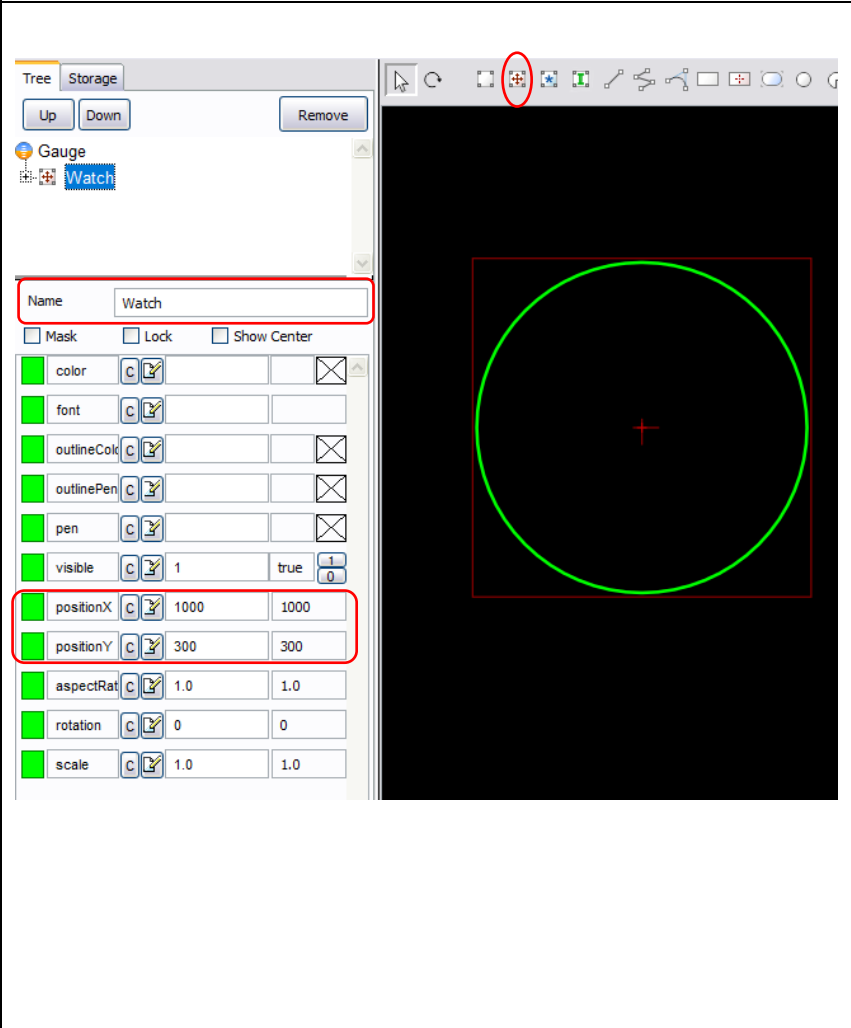
Маркер крена повернется на угол равный текущему значению параметра bank_2.

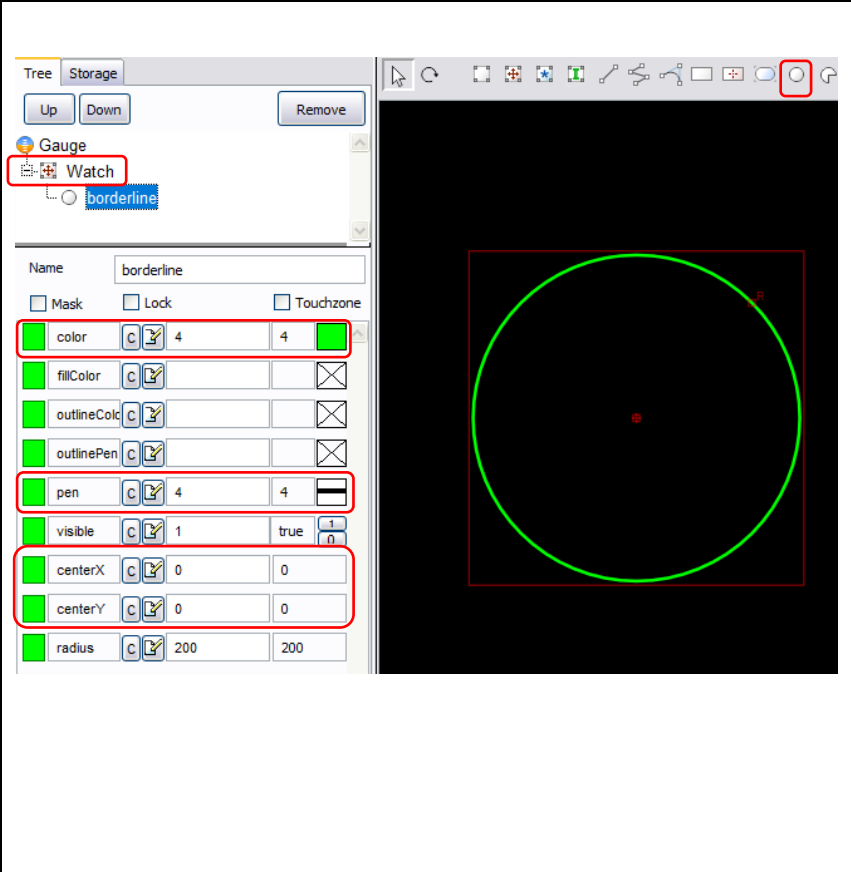
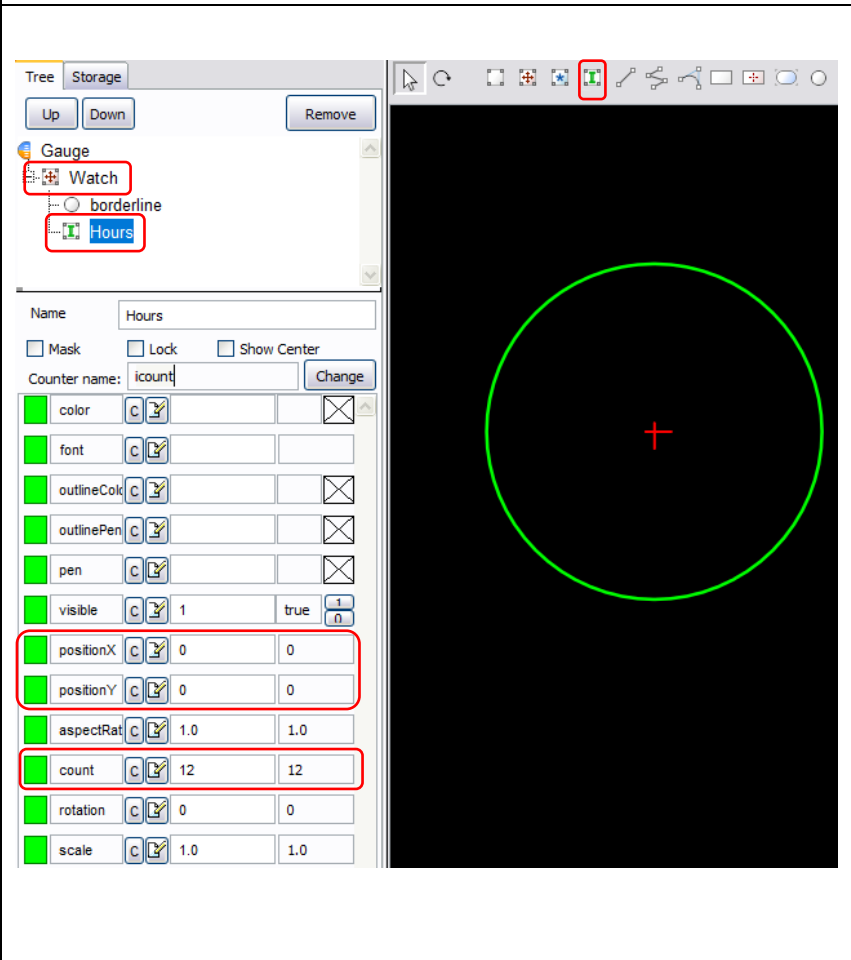
(для ясности, текущее значение параметра такое же, как на предыдущем скриншоте)

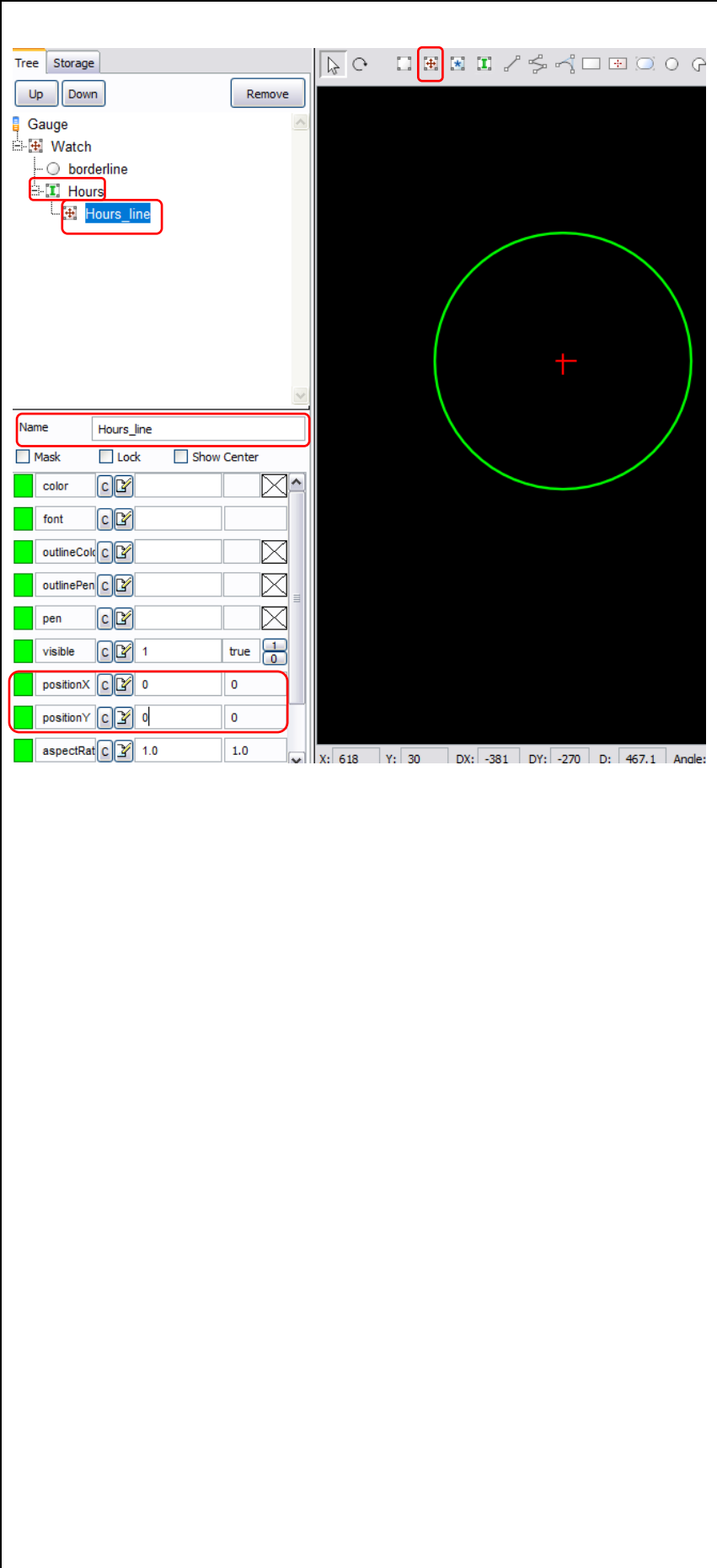


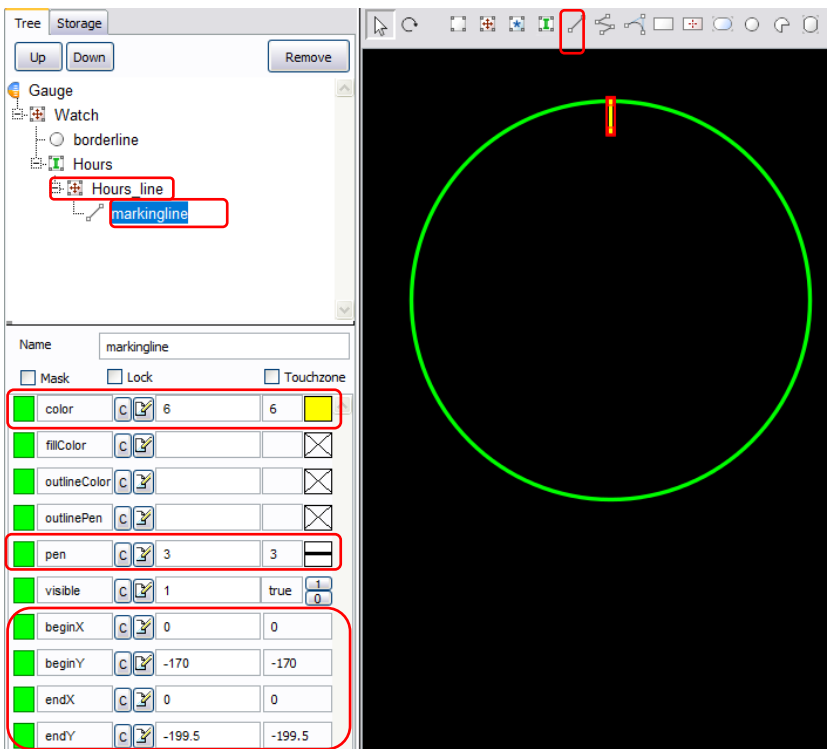
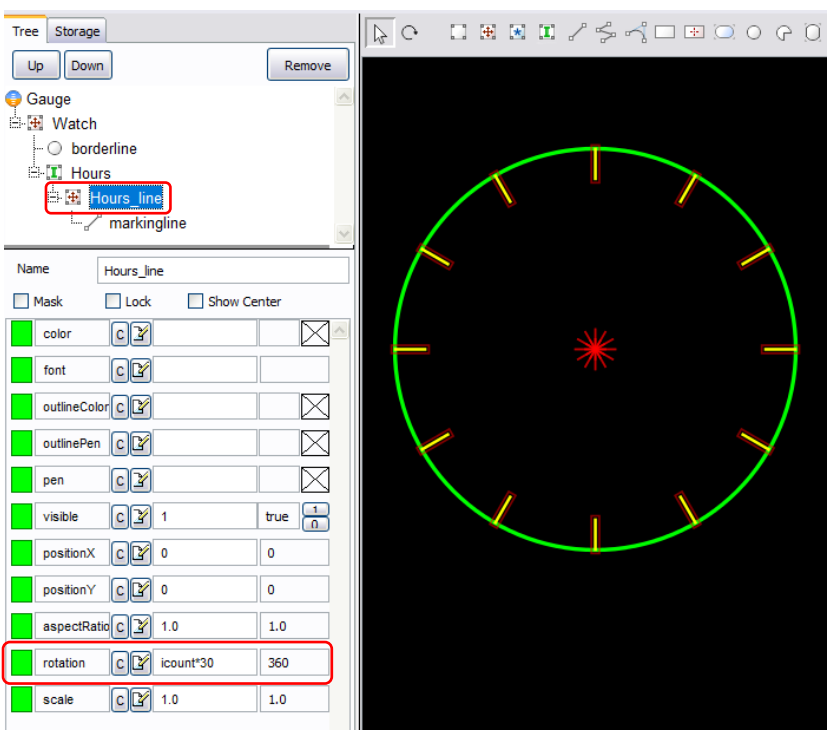
3. Примеры построения элементов ИУП (с помощью/средствами) ПО СИУП.

3.1. Часы с тремя стрелками.

Скриншот	Комментарий
	Окно программы, открывающееся после создания нового Gauge.
	Создание первого элемента - трансформируемого композита: 1. На вкладке Tree кликнуть по иконке Gauge. 2. На панели инструментов выбрать Transformed compositt. 3. Переместить курсор в рабочую область и кликнуть ЛКМ. 4. В открывшейся, в области ввода данных, таблице свойств ввести имя композита (например, Watch) и координаты центра (x=1000; y=300). В результате: 1. В области графического отображения крест, обозначающий центр ТС Watch, переместится в точку указанную в таблице свойств 2. В дереве проектирования появится иконка ТС и имя: Watch. 3. В окне менеджера свойств появятся таблица с текущими значениями параметров свойств ТС.

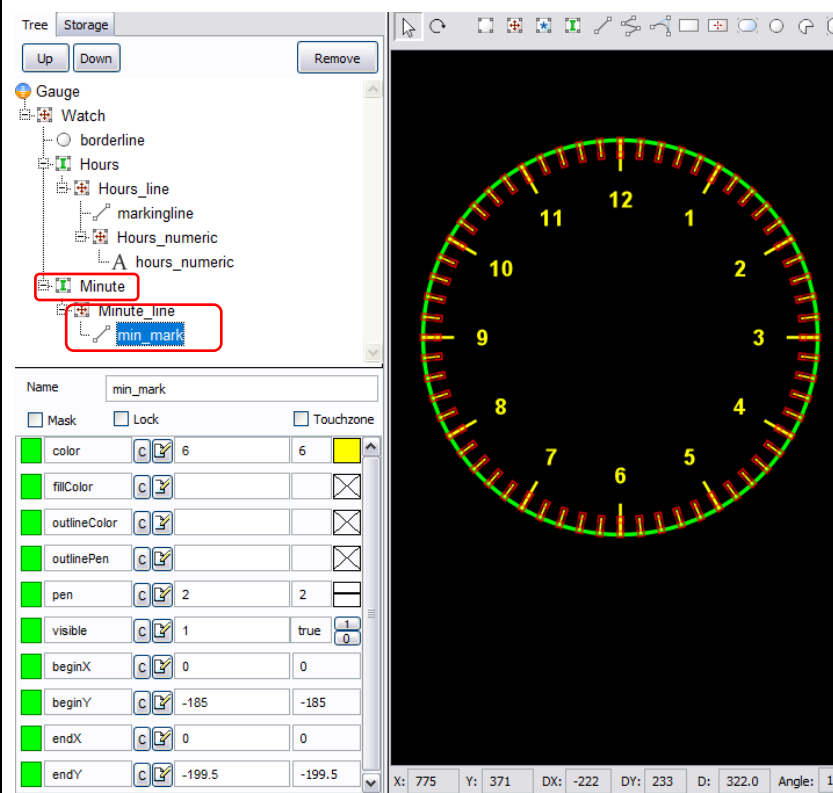
Скриншот	Комментарий
	Добавление окружности: 1. Кликнуть по Watch в дереве проектирования 2. Кликнуть по значку «окружность» на панели инструментов 3. Переместить курсор в рабочую область, нажать ЛКМ и удерживая ее «растянуть» окружность. 4. В открывшейся, в области ввода данных, таблице свойств ввести: имя компонента (borderline); координаты центра ($x=0$; $y=0$); радиус (200); выбрать цвет (4) и толщину линии (4). В результате: 1. В рабочей области появится окружность с центром совпадающим с центром композита Watch и свойствами указанными в таблице свойств. 2. В дереве проектирования в составе композита Watch появится иконка окружности borderline
	Добавление мультиплицирующего композита Особенностью МК является наличие встроенного цикла, который может быть воспроизведен во всех композитах и компонентах входящих в его состав 1. Кликнуть по Watch в дереве проектирования 2. Кликнуть по значку  на панели инструментов. 3. Переместить курсор в рабочую область, на центр композита Watch и нажать ЛКМ. 4. В открывшейся, (в области ввода данных), таблице свойств ввести: имя композита (Hours); координаты центра ($x=0$; $y=0$); количество циклов (12); В результате, в дереве проектирования, в составе композита Watch появится мультиплицирующий композит Hours.

Скриншот	Комментарий
	Добавление трансформируемого компонента в состав мультиплицирующего. Такая иерархия позволяет производить автоматическое копирование всех компонентов входящих в состав трансформируемого компонента столько раз, сколько указано в строке count мультиплицирующего компонента. 1.Кликнуть по Hours в дереве проектирования 2.Кликнуть по значку  на панели инструментов. 3. Переместить курсор в рабочую область, на центр компонента Watch и нажать ЛКМ. 4. В открывшейся, (в области ввода данных), таблице свойств ввести: имя компонента (Hours_line); координаты центра (x=0; y=0); В результате, в составе мультиплицирующего компонента Hours появился трансформируемый композит Hours_line.

Скриншот	Комментарий
	Добавление линии (для часовых делений): 1. Кликнуть по Hours_line в дереве проектирования 2. Кликнуть по значку  на панели инструментов 3. Переместить курсор внутрь окружности нажать ЛКМ и удерживая ее «протянуть» вертикальный отрезок. 4. В открывшейся таблице свойств ввести: имя компонента (markingline); координаты начала и конца отрезка ($x_b=0$; $y_b=-170$; $x_e=0$; $y_e=-199.5$); выбрать цвет (6) и толщину линии (3). В результате: 1. В рабочей области появится отрезок расположенный вертикально внутри окружности и свойствами указанными в таблице свойств. 2. В дереве проектирования в составе композита Hours_line появится иконка линии markingline
	Копирование линии часовых делений. 1. Кликнуть по Hours_line в дереве проектирования. 2. В таблице свойств в строку rotation ввести выражение: icount*30 (имя цикла из композита Hours и угол поворота). В результате компонент markingline будет скопирован столько раз, сколько указано в строке count композита Hours, - 12 (см. выше, добавление мультиплицирующего композита)

Скриншот	Комментарий
The screenshot displays the software's component tree and properties panel. In the tree, 'Hours_line' and 'Hours_numeric' are highlighted. The properties panel for 'hours_numeric' shows settings for font (size 4), position (x=0, y=-140), rotation (0-icount*30), and text (icount*1). The main canvas shows a clock face with green hands and yellow numbers 1-12.	Добавление чисел обозначающих часы 1. Добавим в состав композита Hours_line трансформируемый композит Hours_numeric. 2. Добавим в состав композита Hours_numeric компонент текст, hours_numeric. Такая иерархия обеспечит распространение свойств композитов Hours и Hours_line на композит Hours_numeric. То есть, текст будет автоматически изменяться и будет воспроизведен на 12 местах. Для добавления текста надо кликнуть по значку на шкале инструментов, переместить курсор внутрь круга и кликнуть ЛКМ еще раз. В таблице свойств компонента надо ввести размер шрифта (font=4); координаты центра текста (x=0; y=140) В строке rotation ввести выражение: 0-icount*30 В строке text ввести выражение: icount*1

Скриншот



Комментарий

Добавления минутных делений

Для выполнения этой задачи необходимо выполнить ту-же последовательность действий, что при добавлении часовых делений:

1. Добавить в состав корневого композита Watch мультиплицирующий композит со свойствами:

Name	Minute
☐ Mask	☐ Lock
☐ Show Center	
Counter name:	icount_60 Change

positionX	0	0
positionY	0	0

count	60	60
-------	----	----

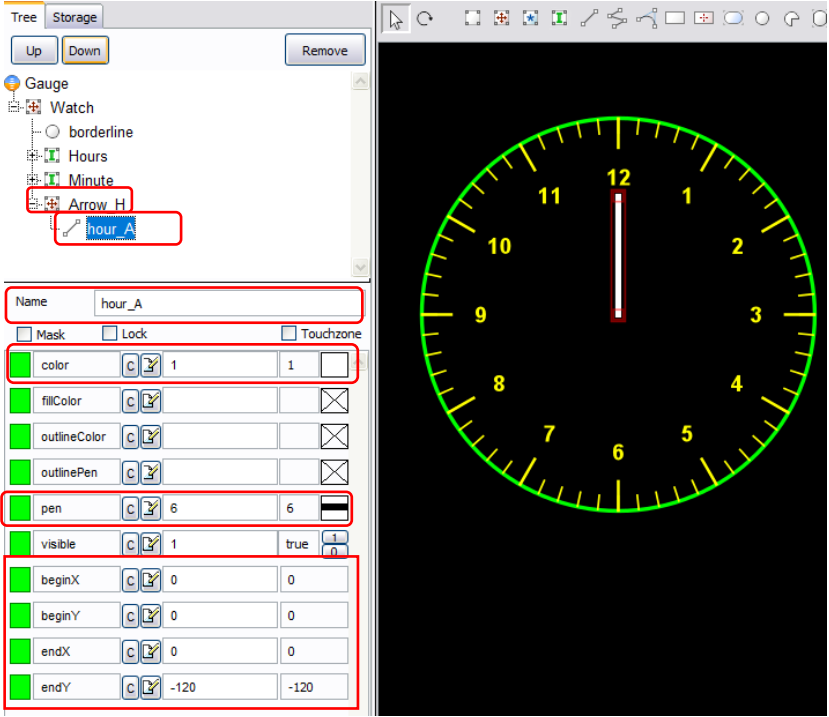
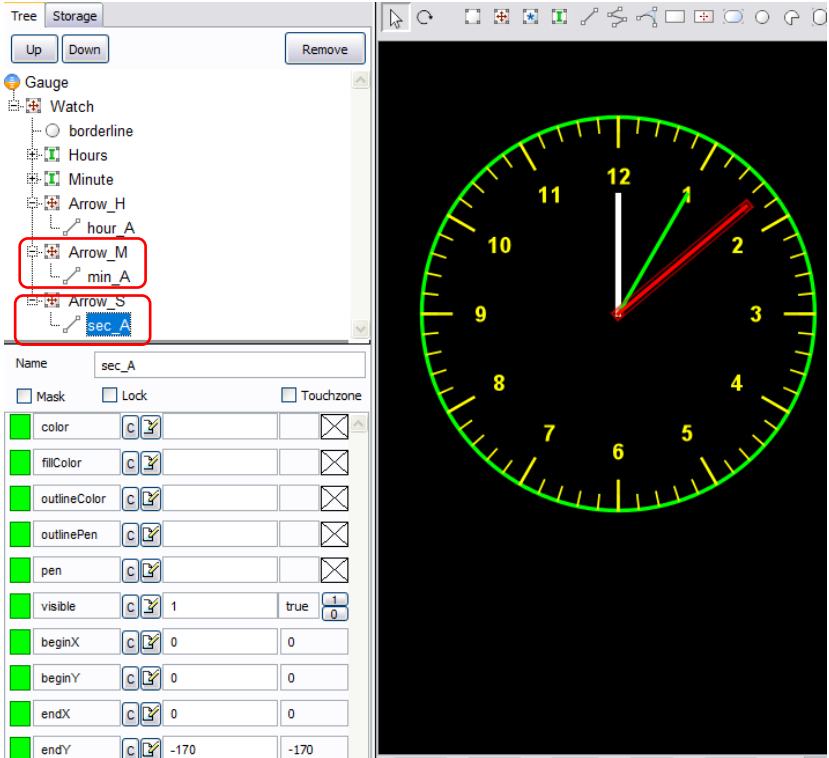
2. Добавить в состав композита Minute трансформируемый композит Minute_line со свойствами:

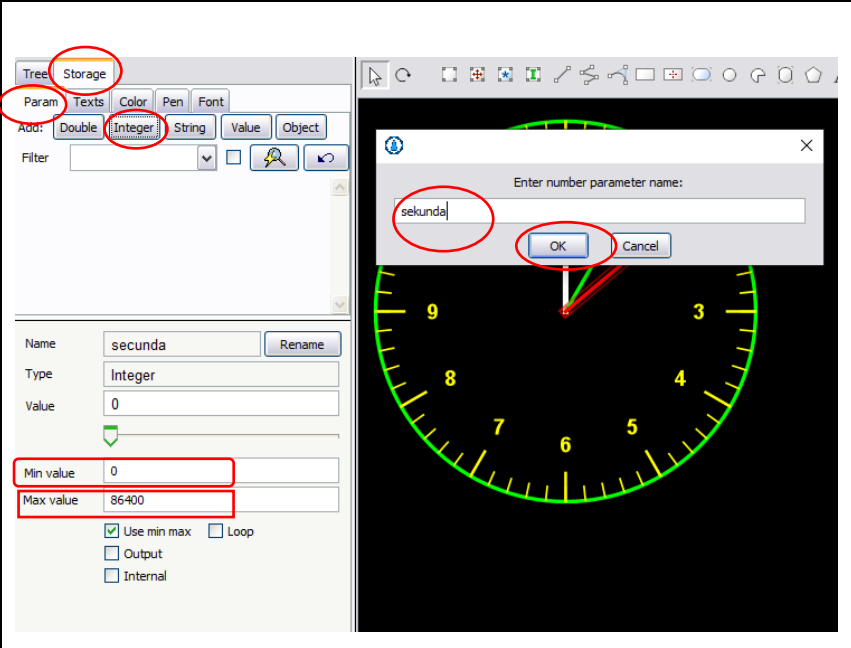
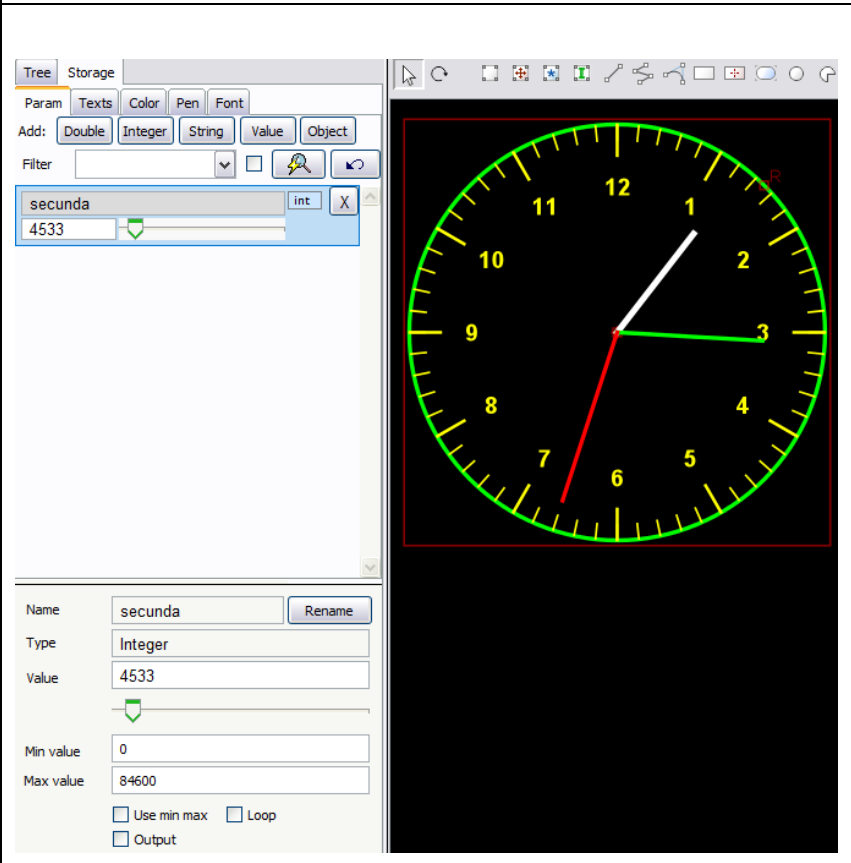
positionX	0	0
positionY	0	0
rotation	icount_60*6	360

3. Добавить в состав композита Minute компонент Line со свойствами:

Name	min_mark
☐ Mask	☐ Lock
☐ Touchzone	
color	6
beginX	0
beginY	-185
endX	0
endY	-199.5

В результате появятся 60 штрихов с шагом 6°.

Скриншот	Комментарий
	Добавление стрелок. Добавление часовой стрелки. 1. Добавим в корневой каталог Watch трансформируемый композит, задав в таблице свойств значения: Имя: Arrow_H Координаты центра: X=0; y=0 Поворот (Rotation) =0 2. Добавим в состав Arrow_H компонент линия, задав следующие свойства: Имя, цвет и толщину линии, координаты начала и конца отрезка (см. скриншот)
	Добавление минутной и секундной стрелок производится по аналогии. В результате создан циферблат с тремя неподвижными стрелками.

Скриншот	Комментарий
	Для обеспечения синхронного вращения стрелок необходимо добавить в Storage параметр - секунда, значения которого меняются с шагом единица в диапазоне от 0 до 84600. (84600 – число секунд в сутках): 1. Перейти на Storage 2 На закладке Param нажать Integer 3. в открывшемся окне ввести имя параметра и нажать Ок. 4. В таблице ввести крайние значения параметра.
	Используя параметр sekunda составим формулы угла поворота стрелок в зависимости от его значения: Часовая стрелка $H_{rot} = (sekunda/3600)*30$ Минутная стрелка $M_{rot} = (sekunda/60)*6$ Секундная стрелка $S_{rot} = sekunda*6$ Вставив эти формулы в строки rotation, композитов Arrow_H; rotation C Y sekunda*30/3600 (1511/40) Arrow_M; rotation C Y sekunda*6/60 (4533/10) Arrow_S rotation C Y sekunda*6 27198 получим синхронный поворот стрелок/