

## 1. Описание проекта «Меркурий MasterOPC»

1.	Описание проекта «Меркурий MasterOPC» .....	1
1.1	Конфигурация OPC сервера .....	2
1.2	Конфигурация проекта MasterSCADA .....	3
1.2.1	OPC DA и OPC HDA серверы .....	3
1.2.2	Объект «Счетчик» .....	4
1.2.3	Объект «Индивидуальные параметры» .....	5
1.2.4	Объект «Вспомогательные параметры» .....	7
1.2.5	Объект «Энергия» .....	9
1.2.6	Объект «Журналы событий» .....	11
1.2.7	Объект «Отчеты профиля мощности» .....	17
1.2.8	Объект «Графики профиля мощности» .....	21
1.3	Использование в собственных проектах .....	22

В данном документе описывается структура проекта **MasterSCADA** разработанного для получения данных от счетчиков Меркурий, через OPC-сервер **Mercury MasterOPC Server**.

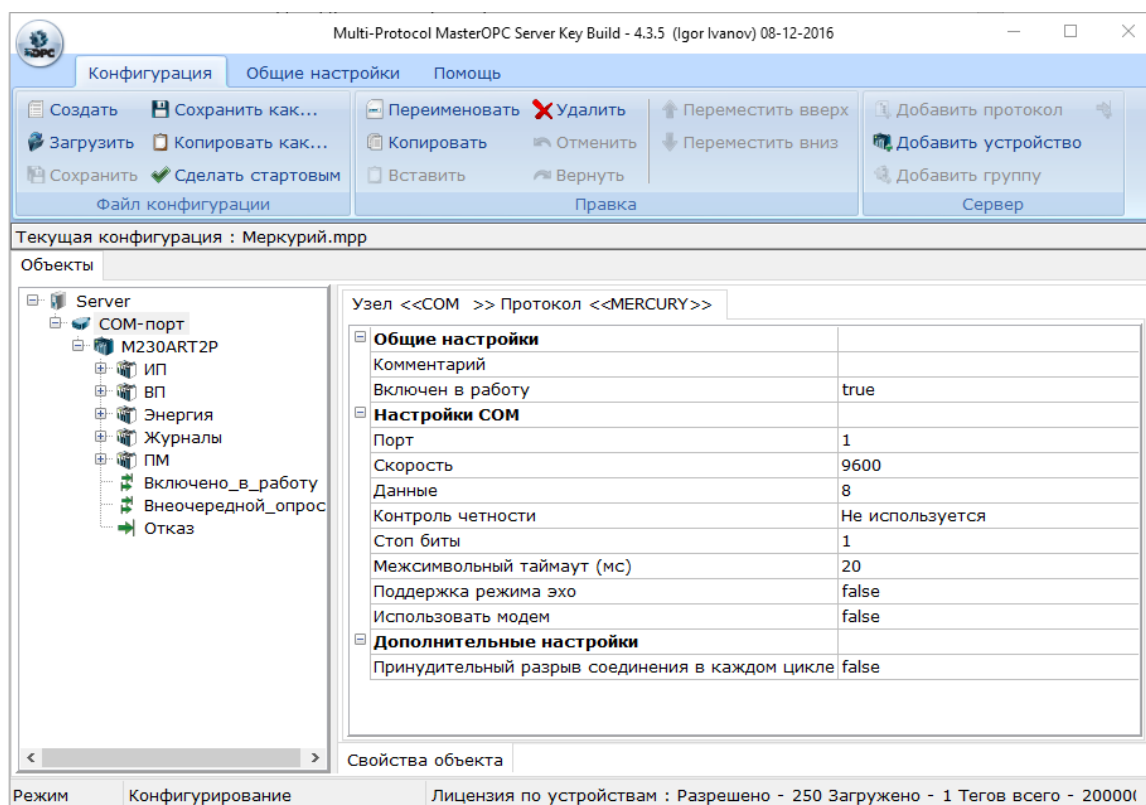
Данный проект компания ИнСАТ предоставляет пользователям как полностью открытый и бесплатный. Пользователи могут использовать проект целиком или отдельные его части в собственных разработках.

В проекте использовались механизмы упрощающие внесение изменений и адаптацию проекта – шаблоны и изображения объектов.

### 1.1 Конфигурация OPC сервера

Конфигурация OPC сервера находится в папке **«/OPC конфигурация»**. Конфигурацию необходимо открыть в OPC сервере, а затем сделать ее стартовой, используя соответствующие кнопки меню.

В конфигурацию добавлен один COM порт, а в него устройство – **«Меркурий 230 ART2-P»** (счетчик двунаправленный с журналами и профилем мощности) (Рисунок 1-1)



**Рисунок 1- 1**

Для настройки конфигурации для работы с вашим счетчиком, нужно:

- 1) В настройках COM-порта установить номер COM-порта, скорость, четность и стоп-биты.
- 2) В настройках устройства задать адрес устройства (заводским значением адреса счетчика являются последние три цифры серийного номера, если число превышает 240 – то последние две цифры), период опроса счетчика, пароли (заводской пароль 1-го уровня – 111111, 2-го уровня – 222222).
- 3) При необходимости можно задать другие настройки – глубину считывания профиля мощности при старте и на каждый цикл, автоматическую коррекцию времени, часовой пояс счетчика (если он находится в другом часовом поясе).

## 1.2 Конфигурация проекта MasterSCADA

### 1.2.1 OPC DA и OPC HDA серверы.

В дерево системы добавлены два OPC сервера - **OPC DA** (для получения текущих данных) и **OPC HDA** (для получения архивных данных – профиля мощности).

Через закладку **Настройки** OPC HDA сервера, добавлены 2 тега – **«Прямая\_Активная\_Мощность\_A+»** и **«Прямая\_Реактивная\_Мощность\_R+»**. Способ получения данных – чтение и подписка. Глубина запроса архива данных 5 дней (**«Период запроса (д)»**) – то есть при старте MasterSCADA будет запрашивать данные архива за последние 5 дней (Рисунок 1-2). При необходимости это значение можно увеличить или уменьшить. Следует помнить, что этот параметр связан с параметром OPC сервера **Глубина считывания профиля мощности при старте**. В счетчике Меркурий-230 используется хранение получасовых срезов, по умолчанию в OPC сервере установлен запрос 240 записей, то есть запрашивается архив за 5 дней. Если при старте требуется запрос за больший интервал времени, то нужно увеличить глубину запроса как в MasterSCADA, так и в OPC сервере.

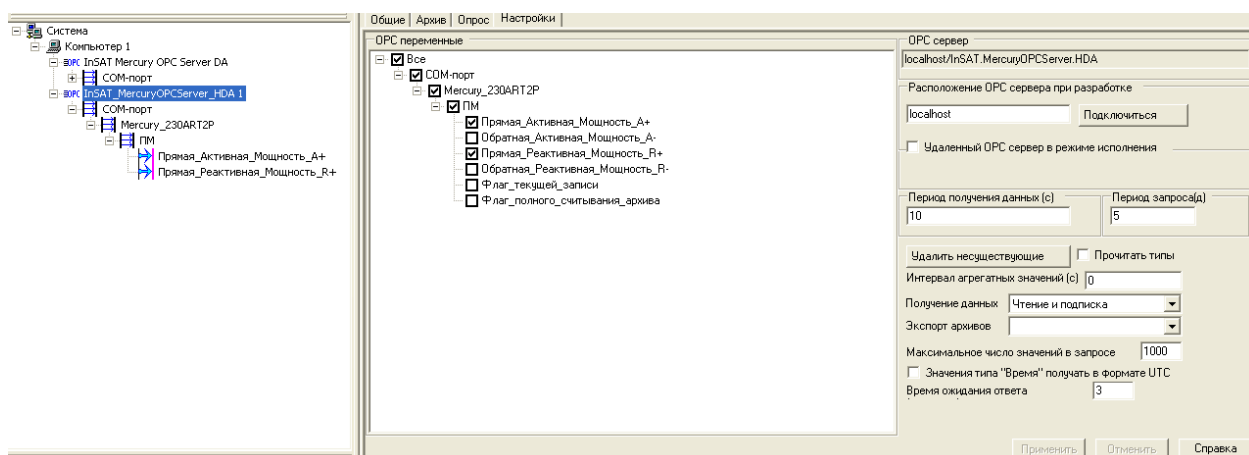


Рисунок 1- 2

### 1.2.2 Объект «Счетчик»

В объекте «Счетчик» расположены 6 вложенных объектов (Рисунок 1-3), каждый из которых реализует определенный функционал.

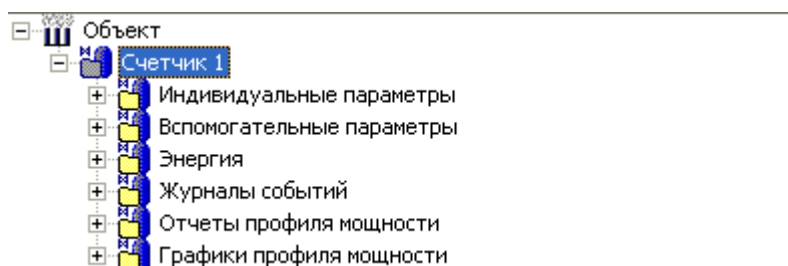


Рисунок 1- 3

Объект «Индивидуальные параметры» - опрос и отображение тегов, передающие индивидуальные параметры счетчика.

Объект «Вспомогательные параметры» - опрос и отображение тегов, передающие текущие параметры счетчика (мощность, напряжение, ток, угол, частота).

Объект «Энергия» - опрос и отображение тегов, передающие накопленное значение энергии по всем тарифам.

Объект «Журналы событий» - опрос и сохранение внутреннего журнала счетчика.

Объект «Отчеты профиля мощности» - построение и сохранение отчетов профиля мощности.

Объект «Графики профиля мощности» - отображение профиля мощности в виде графика.

Работа каждого из объектов будет подробно расписана далее.

Также объект имеет мнемосхему. На мнемосхеме в табличной форме представлены индивидуальные, вспомогательные параметры и накопленная энергия. Для просмотра журналов событий, профилей мощности и графиков созданы отдельные кнопки (Рисунок 1-4).

Индивидуальные параметры

Тип - Меркурий 230 ART2-P

Сетевой адрес 0

Серийный номер 0

Местоположение строка

Вариант исполнения 0

Учет средних мощностей Выкл

Пломба верхней крышки Выкл

Пломба защитной крышки Выкл

Пломба модульного отсека Выкл

Все параметры

Вспомогательные параметры

Параметр/фаза

фаза 1

фаза 2

фаза 3

Сумма фаз

Активная мощность, кВт

0.00

0.00

0.00

0.00

Реактивная мощность, КВар

0.00

0.00

0.00

0.00

Полная мощность, КВА

0.00

0.00

0.00

0.00

Напряжение, В

0.00

0.00

0.00

-

Ток, А

0.00

0.00

0.00

-

Угол

0.00

0.00

0.00

-

Коэффициент мощности

0.00

0.00

0.00

0.00

Частота, Гц

0.00

Журналы событий

Профили мощности

График профиля мощности

Накопленная энергия

Период

T1 A+

T2 A+

T3 A+

T4 A+

T1+T2+T3+T4 A+

T1 R+

T2 R+

T3 R+

T4 R+

T1+T2+T3+T4 R+

От сброса

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

За текущие сутки

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За предыдущие сутки

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За текущий год

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

За предыдущий год

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

За январь

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За февраль

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За март

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За апрель

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За май

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За июнь

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За июль

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За август

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За сентябрь

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За октябрь

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За ноябрь

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

За декабрь

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

Рисунок 1- 4

### 1.2.3 Объект «Индивидуальные параметры»

Данный объект предназначен для отображения на мнемосхеме индивидуальных параметров счетчика – адреса, серийного номера, даты выпуска, расположения и т.д.

В объект добавлены значения имеющие связи с группой «ИП» OPC DA сервера (Рисунок 1-5).

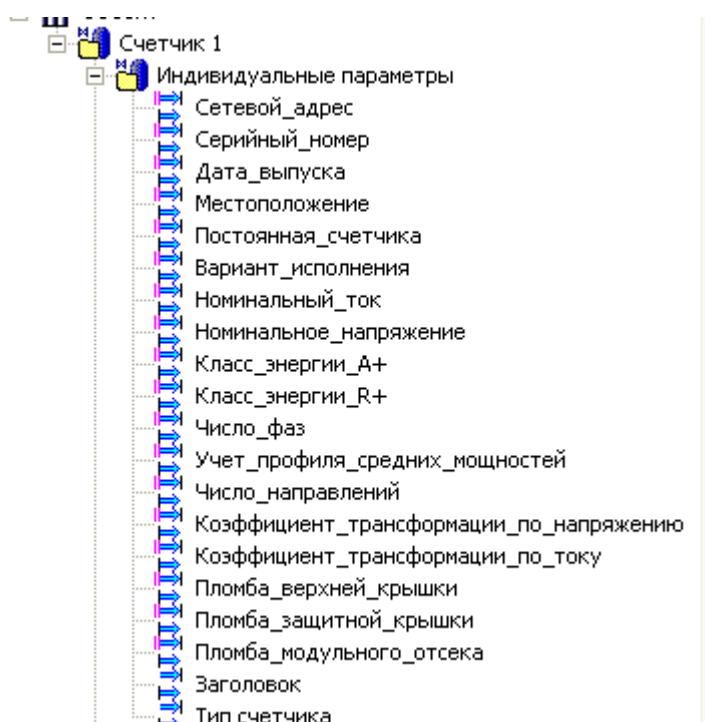


Рисунок 1- 5

Значения **«Заголовок»** и **«Тип счетчика»** не имеют связей. В них установлены строковые константы – заголовок в изображении и имя счетчика.

Объект имеет два окна – изображение и окно объекта. На изображении объекта расположены текстовые поля, отображающие несколько основных индивидуальных параметров счетчика, изображение счетчика (при необходимости его можно сделать динамизируемым), и кнопка «Все параметры» - для вызова окна объекта. Изображение помещается на основную мнемосхему счетчика (Рисунок 1-6).



Рисунок 1- 6

В окне объекта расположены все индивидуальные параметры (*Рисунок 1-7*). Данное окно вызывается при нажатии кнопки **«Все параметры»** на изображении объекта.

Индивидуальные параметры	
Сетевой адрес 0	Коэфф.трансф.напряжения 0
Серийный номер 0	Коэфф.трансф.тока 0
Дата выпуска строка	Класс энергии A+ 0.00
Местоположение строка	Класс энергии R+ 0.00
Постоянная счетчика 0	Число фаз 0
Вариант исполнения 0	Учет средних мощностей Выкл
Номинальный ток 0	Пломба верхней крышки Выкл
Номинальное напряжение 0.00	Пломба защитной крышки Выкл
Число направлений 0	Пломба модульного отсека Выкл

**Рисунок 1- 7**

#### **1.2.4 Объект «Вспомогательные параметры»**

Данный объект предназначен для отображения в табличном виде вспомогательных параметров счетчика – текущую активную, реактивную, полную мощность по всем фазам, текущее напряжение, ток, угол и частоту.

Каждый из параметров имеет собственный объект, каждый объект имеет 5 значений (*Рисунок 1-8*):

- 1) **«Текст»** – подпись строки таблицы
- 2) **«Фаза1-Фаза3»** – значения параметра по соответствующей фазе
- 3) **«Сумма\_фаз»** – суммарное значение параметра по всем фазам, принимается от счетчика. У объектов **«Напряжение»**, **«Ток»**, **«Угол»** данное значение не привязано, и представляет собой строковую константу хранящее значение «-» (прочерк).



Рисунок 1- 8

Объект «**Активная мощность**» является шаблоном, а остальные объекты (кроме объектов «**Частота**» и «**Заголовок таблицы**») – его экземплярами. Это сделано для удобства тиражирования и ускорения внесения изменений.

Каждый объект имеет окно Изображение объекта в котором при помощи 5 текстовых полей с включенной границей, создана строка таблицы (Рисунок 1-9).



Рисунок 1- 9

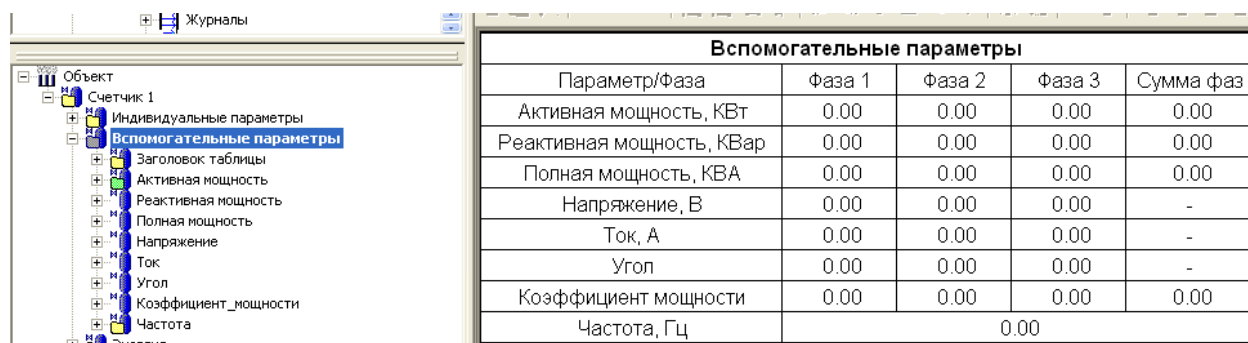
У объектов «**заголовок таблицы**» и «**Угол**» изображения несколько отличаются (Рисунок 1-10):

Вспомогательные параметры				
Параметр/Фаза	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Сумма фаз
Частота, Гц	0.00			

Рисунок 1- 10

Объект «**Вспомогательные параметры**» также имеет собственное изображение, на котором расположены изображения вложенных групп – тем самым реализована табличная форма отображения информации (Рисунок 1-11):





Параметр/Фаза	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Сумма фаз
Активная мощность, КВт	0.00	0.00	0.00	0.00
Реактивная мощность, КВар	0.00	0.00	0.00	0.00
Полная мощность, КВА	0.00	0.00	0.00	0.00
Напряжение, В	0.00	0.00	0.00	-
Ток, А	0.00	0.00	0.00	-
Угол	0.00	0.00	0.00	-
Коэффициент мощности	0.00	0.00	0.00	0.00
Частота, Гц	0.00			

Рисунок 1- 11

Изображение объекта **«Вспомогательные параметры»** помещено на основную мнемосхему счетчика (Рисунок 1-4).

### 1.2.5 Объект «Энергия».

Объект предназначен для отображения в табличной форме значений накопленной энергии по всем типам энергии, по всем тарифам.

В объект добавлены 12 объектов, каждый из которых хранит информацию по каждому типу энергии и каждому тарифу (Рисунок 1-12):

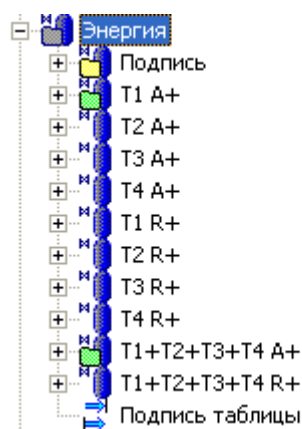


Рисунок 1- 12

Объект **«T1 A+»** является шаблоном, а остальные объекты (кроме объекта **«Подпись»**) – его экземплярами. Это сделано для удобства тиражирования и ускорения внесения изменений.

Каждый объект содержит 18 значений, соединенных с одноименными параметрами OPC DA сервера, группы **«Энергия»**. Значение **«Подпись»** - представляет собой строковую константу, хранящую имя столбца (Рисунок 1-13).

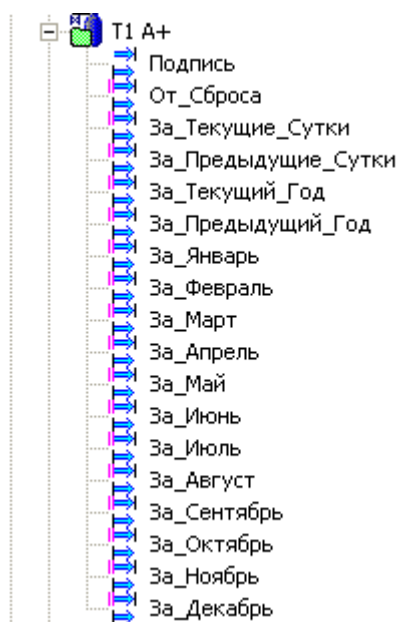


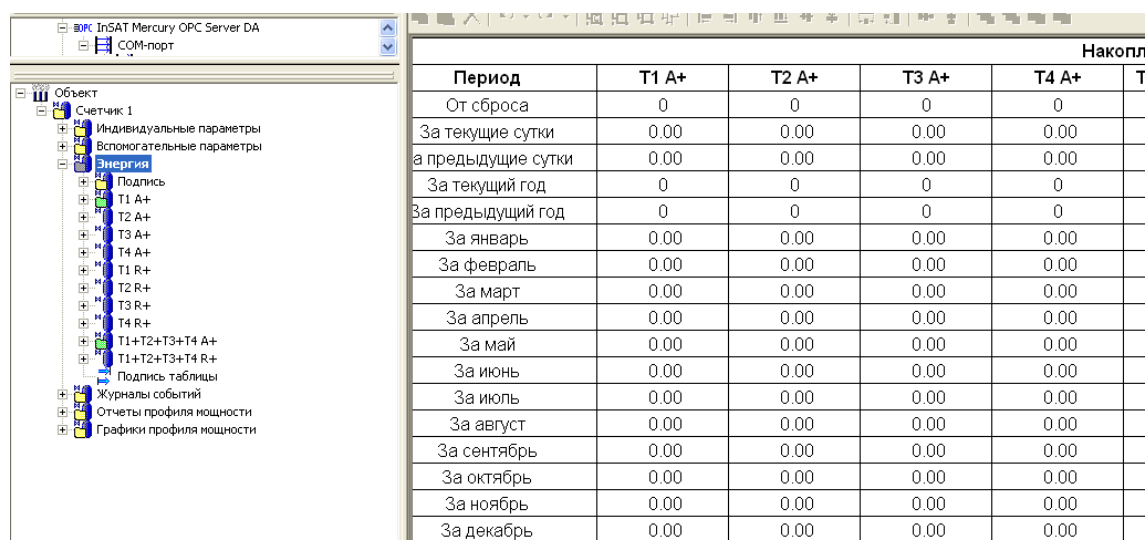
Рисунок 1- 13

Каждый объект имеет изображение, в котором при помощи текстовых полей с включенной границей, создан столбец таблицы (Рисунок 1-14).

Т1 А+	
0	
0.00	
0.00	
0	
0	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	

Рисунок 1- 14

Объект «**Энергия**» имеет собственное изображение, в котором из столбцов изображений вложенных объектов составлена таблица (Рисунок 1-15).



Период	T1 A+	T2 A+	T3 A+	T4 A+	Накопл
От сброса	0	0	0	0	0
За текущие сутки	0.00	0.00	0.00	0.00	
За предыдущие сутки	0.00	0.00	0.00	0.00	
За текущий год	0	0	0	0	
За предыдущий год	0	0	0	0	
За январь	0.00	0.00	0.00	0.00	
За февраль	0.00	0.00	0.00	0.00	
За март	0.00	0.00	0.00	0.00	
За апрель	0.00	0.00	0.00	0.00	
За май	0.00	0.00	0.00	0.00	
За июнь	0.00	0.00	0.00	0.00	
За июль	0.00	0.00	0.00	0.00	
За август	0.00	0.00	0.00	0.00	
За сентябрь	0.00	0.00	0.00	0.00	
За октябрь	0.00	0.00	0.00	0.00	
За ноябрь	0.00	0.00	0.00	0.00	
За декабрь	0.00	0.00	0.00	0.00	

Рисунок 1- 15

Изображение объекта **«Энергия»** помещено на основную мнемосхему счетчика (Рисунок 1-4).

### 1.2.6 Объект «Журналы событий»

Данный объект опрашивает журналы событий счетчика, записывает сообщения в архив MasterSCADA и отображает их в стандартных журналах MasterSCADA.

Для лучшего понимания сначала разберем принцип хранения журналов в счетчике **Меркурий** и их передачу через **Mercury MasterOPC Server**. Счетчик имеет 18 журналов, по 10 записей каждый. Записи представляют собой кольцевой буфер – то есть на место самой старой записи, записывается новая.

В OPC сервере они представлены как отдельная группа «Журналы» (Рисунок 1-16).

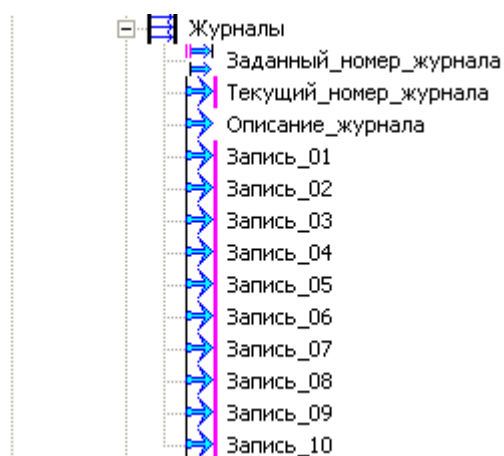
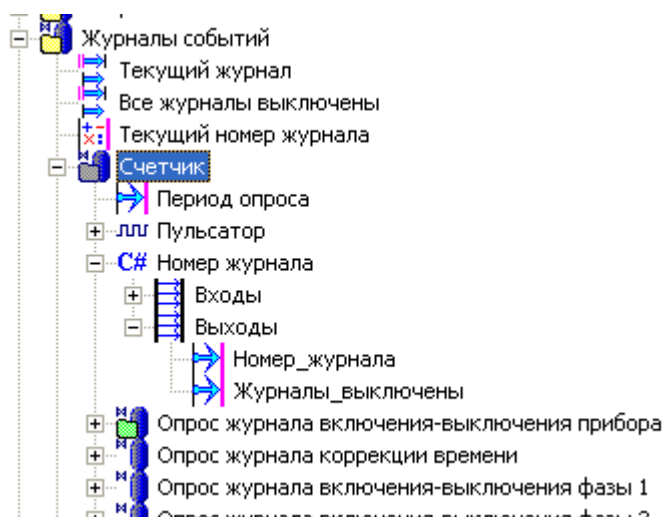


Рисунок 1- 16

Чтобы получить записи нужного журнала, нужно подать на двунаправленный тег **«Заданный\_номер\_журнала»** число от 1 до 18, и при следующем опросе счетчика на остальных тегах-выходах будут данные журналов – текущий номер (то есть номер установленный пользователем), текстовое описание журнала и 10 записей кольцевого буфера журналов.

Каждая запись журнала представляет собой строку, которая передает время начала и конца события в определенном формате (формат строки журнала событий описан в справке к OPC серверу).

В объекте **«Журналы событий»** есть специальный объект **«Счетчик»** - данный объект производит последовательный опрос всех журналов (Рисунок 1-17).



**Рисунок 1- 17**

ФБ **«Пулсатор»** генерирует импульсы через определенный промежуток времени, тем самым производя переключение опроса на следующий журнал. Номер журнала формирует скрипт **«Номер журнала»** (Рисунок 1-18).

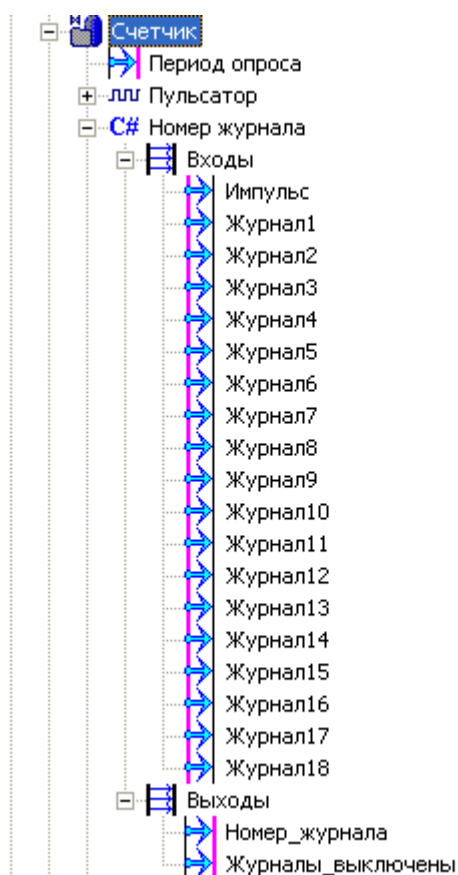


Рисунок 1- 18

Помимо входа «**Импульс**» на который поступает сигнал переключения номера журнал, скрипт имеет 18 логических входов «**Журнал1-Журнал18**». Подав на любой из входов **Ложь** можно отключить опрос соответствующего журнала – скрипт будет пропускать его номер. Если все журналы будут выключены, то выход «**Журналы выключены**» переходит в состояние **Истина**, и опрос журналов останавливается.

Для управления опросом журналов, созданы 19 специальных объектов (Рисунок 1-19):

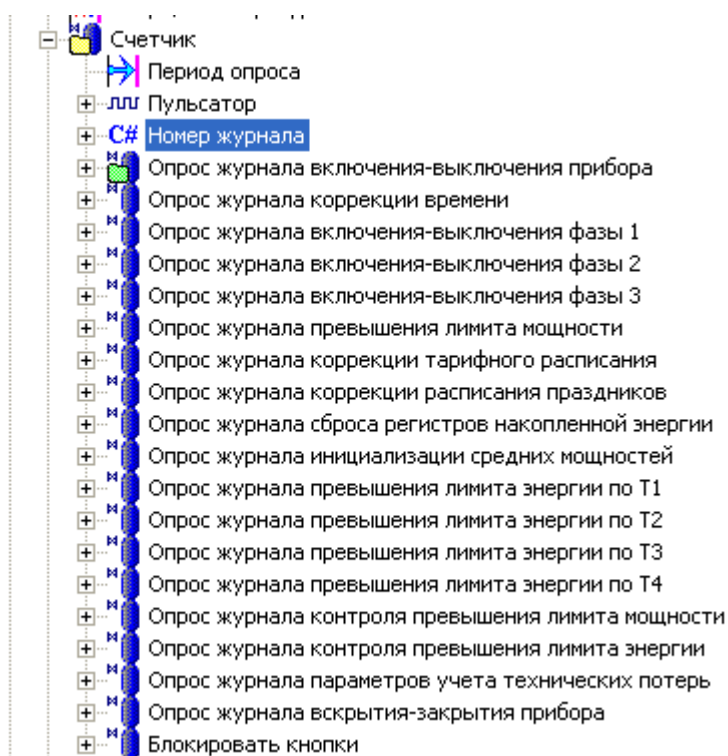


Рисунок 1- 19

Отключение журнала производится при помощи элемента **«Checkbox» («Галочка»)**, который расположен на изображении объекта (Рисунок 1-20).

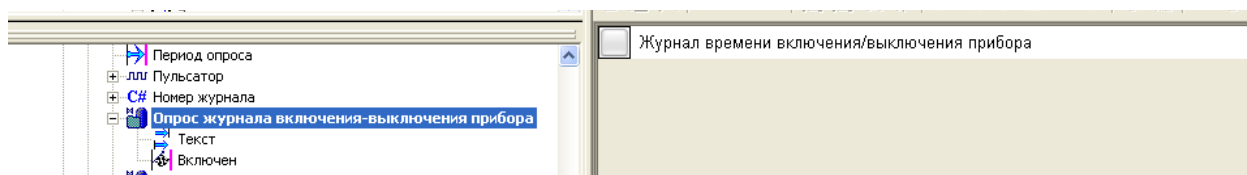


Рисунок 1- 20

Изображение объекта представляет собой элемент **Выбор изображения** с двумя рисунками (**«галочка установлена»** и **«галочка снята»**) и контролем **Зона выбора**, принадлежащее событию **«Включен»**. Данный контроль представляет собой невидимый в режиме исполнения прямоугольник, при щелчке мышью по которому событие переходит в состояние **Вкл.** **Зона выбора** перекрывает **Выбор изображения**. Когда пользователь щелкает на контроль **Зона выбора** событие переходит в состояние **"Вкл.** и, через входы динамизации, меняется изображение в контроле **Выбор изображения** - тем самым создается эффект установки галочки.

Объект **«Опрос журнала включения-выключения прибора»** является шаблоном, а остальные элементы – его экземплярами.

Объект «Счетчик» имеет окно **Окно объекта** предназначенное для настройки опроса журналов (Рисунок 1-21).

Отметьте галочками журналы которые необходимо опрашивать.

<input type="checkbox"/> Журнал времени включения/выключения прибора	<input type="checkbox"/> Журнал инициализации массива средних мощностей
<input type="checkbox"/> Журнал коррекции времени	<input type="checkbox"/> Журнал превышения лимита энергии по тарифу 1
<input type="checkbox"/> Журнал включения/выключения фазы 1	<input type="checkbox"/> Журнал превышения лимита энергии по тарифу 2
<input type="checkbox"/> Журнал включения/выключения фазы 2	<input type="checkbox"/> Журнал превышения лимита энергии по тарифу 3
<input type="checkbox"/> Журнал включения/выключения фазы 3	<input type="checkbox"/> Журнал превышения лимита энергии по тарифу 4
<input type="checkbox"/> Журнал начала/окончания превышения лимита мощности	<input type="checkbox"/> Журнал коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности
<input type="checkbox"/> Журнал коррекции тарифного расписания	<input type="checkbox"/> Журнал коррекции параметров контроля за превышением лимита энергии
<input type="checkbox"/> Журнал коррекции расписания праздничных дней	<input type="checkbox"/> Журнал коррекции параметров учета технических потерь
<input type="checkbox"/> Журнал сброса регистров накопленной энергии	<input type="checkbox"/> Журнал вскрытия/закрытия прибора



Период опроса журналов 10

Блокировать отключенные журналы

**Рисунок 1- 21**

В окне расположены изображения объектов предназначенные для управления опросом журналов. В этом же окне можно задать период опроса журнала – то есть период, с которым ФБ «Пульсатор» будет генерировать импульс на переключение номера журнала.

Для опроса конкретного журнала и генерацию сообщений созданы отдельные объекты – для каждого журнала отдельный объект (Рисунок 1-22).

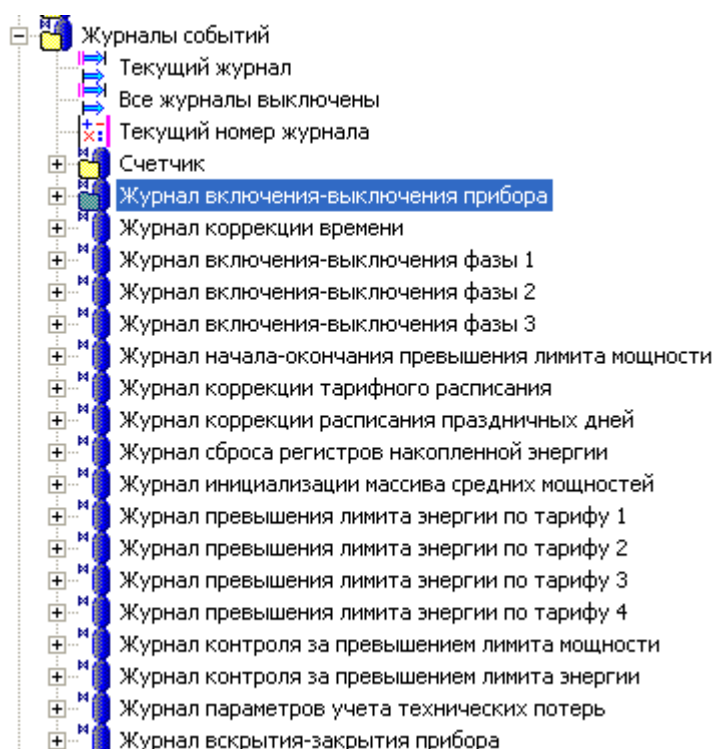


Рисунок 1- 22

В каждом объекте находится специальный скрипт. Когда OPC сервер опрашивает соответствующий журнал, скрипт считывает записи из кольцевого буфера, затем упорядочивает их по возрастанию и записывает новые сообщения в журнал сообщений MasterSCADA. Сообщения в журнале появляются от источника «Событие» (Рисунок 1-23)

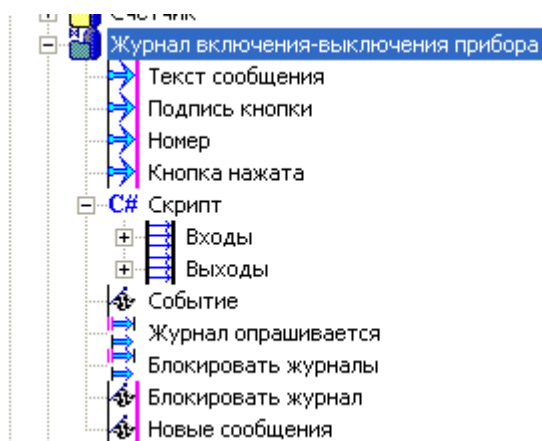


Рисунок 1- 23

Объект имеет изображение объекта, представляющее собой кнопку для вызова журнала событий. На кнопке также расположен рисунок в виде конверта, который миганием индицирует, что в журнале появились новые сообщения. При открытии журнала рисунок пропадает до появления новых сообщений (Рисунок 1-24).



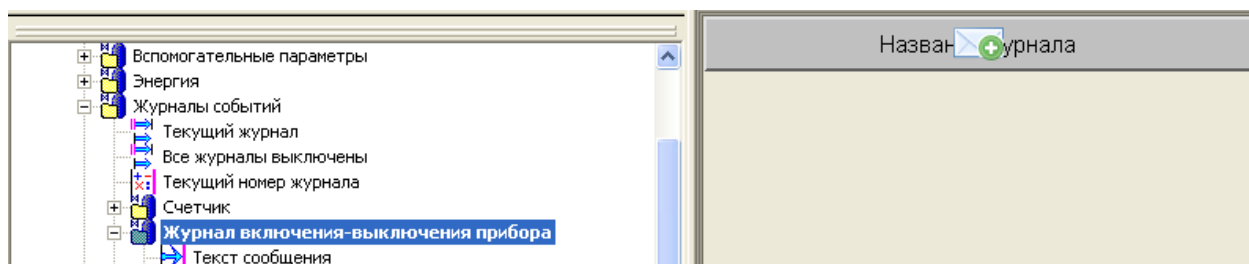


Рисунок 1- 24

Журнал «**Журнал включения-выключения прибора**» является шаблоном, остальные объекты – его экземплярами.

Объект «**Журналы событий**» имеет окно **Окно объекта** в котором собраны кнопки для вызова всех журналов (Рисунок 1-25). Окно объекта вызывается кнопкой с основной мнемосхемы счетчика.



Рисунок 1- 25

### 1.2.7 Объект «Отчеты профиля мощности»

Данный объект предназначен для построения и сохранения по расписанию отчетов профиля мощности.

В корне этого объекта находится два значения «Прямая\_Активная\_Мощность\_A+» и «Прямая\_Реактивная\_Мощность\_R+», имеющие связи с одноименными тегами из группы «ПМ» OPC DA сервера, и команда «Месяц» для задания месяца вывода отчета при ручном построении (Рисунок 1-26). Оператор может задавать любой день месяца – отчет всегда строится с первого числа.

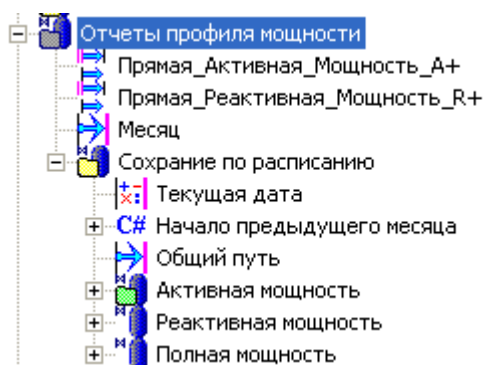


Рисунок 1- 26

Объект имеет окно **Окно объекта**, на котором расположен контроль команды «Месяц» - для задания месяца и три кнопки для запуска построения отчетов – активной, реактивной и полной мощности, а также кнопку для настройки автоматического сохранения отчетов (Рисунок 1-27).

Вызов окна осуществляется с основной мнемосхемы счетчика.

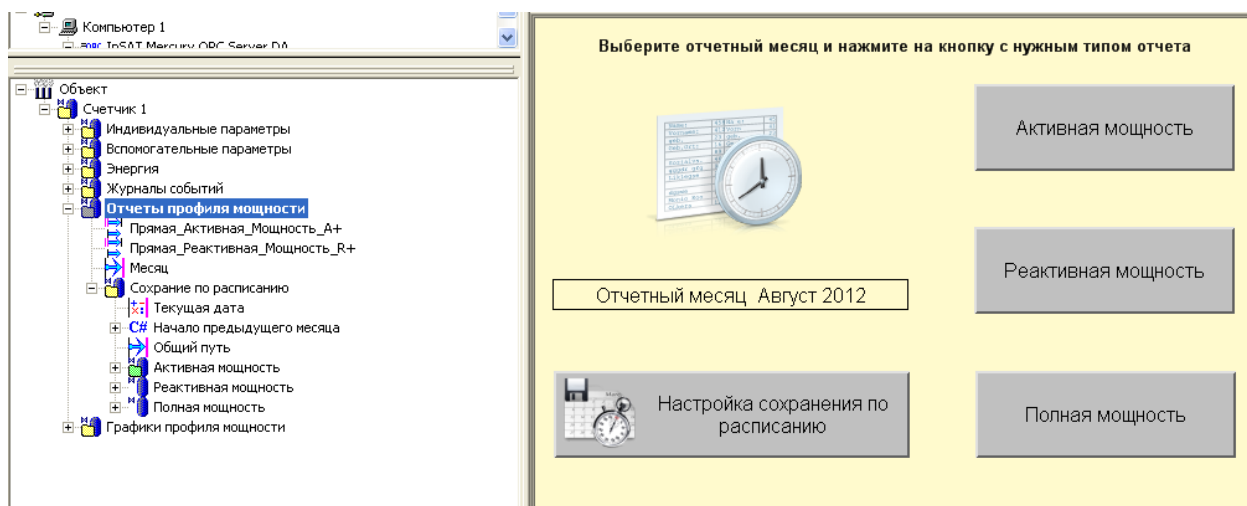


Рисунок 1- 27

Сами отчеты находятся на одноименной закладке объекта (Рисунок 1-28).

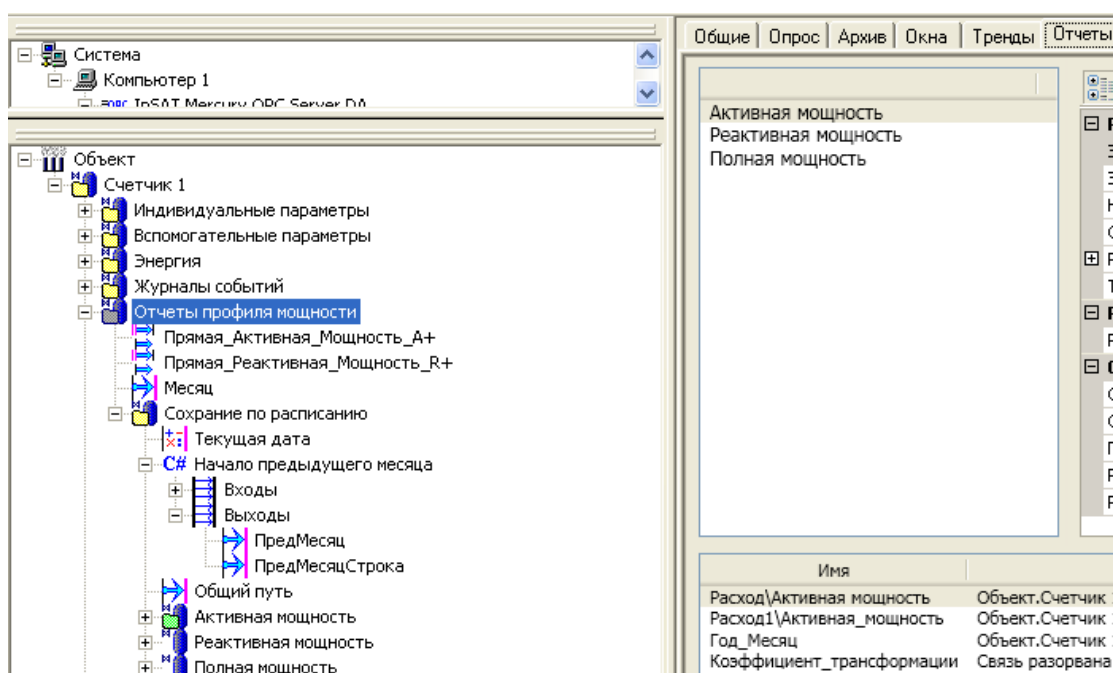


Рисунок 1- 28

Отчеты можно открывать не только вручную, но и сохранять их ежемесячно автоматически. За это отвечает программа из объекта «**Сохранение по расписанию**». В корне этого объекта расположен скрипт, который вычисляет начало предыдущего месяца и команда для задания общего пути сохранения отчетов (Рисунок 1-29).

Также в объекте находится три вложенных объекта, каждый из которых занимается сохранением определенного отчета.

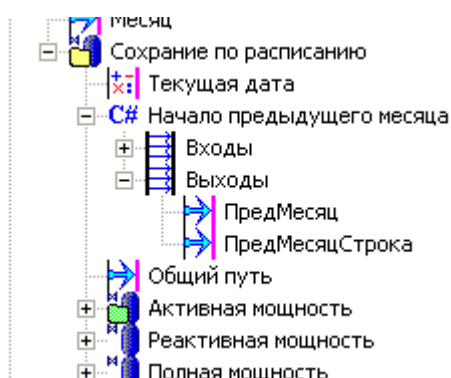


Рисунок 1- 29

Для сохранения отчета используется ФБ «**Управление документом**». Путь сохранения формирует ФБ «**Формирование строки**» (Рисунок 1-30). Запуск сохранения отчета происходит ежемесячно – по расписанию.

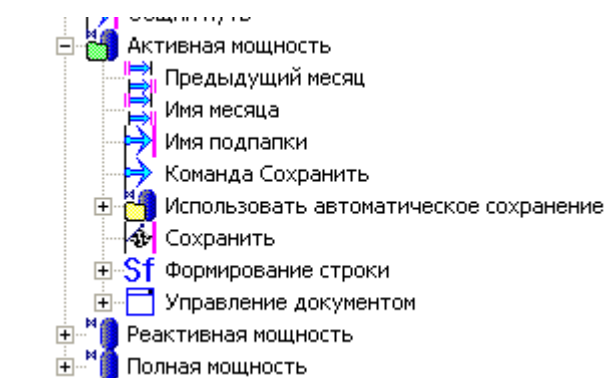


Рисунок 1- 30

Каждый объект также имеет изображение, в котором расположены элементы, позволяющие отключать автоматическое сохранение, а также задать подпапку сохранения. При помощи кнопки Сохранить можно проверить корректность сохранения отчета. Отчет сохраняется в формат pdf (Рисунок 1-31).

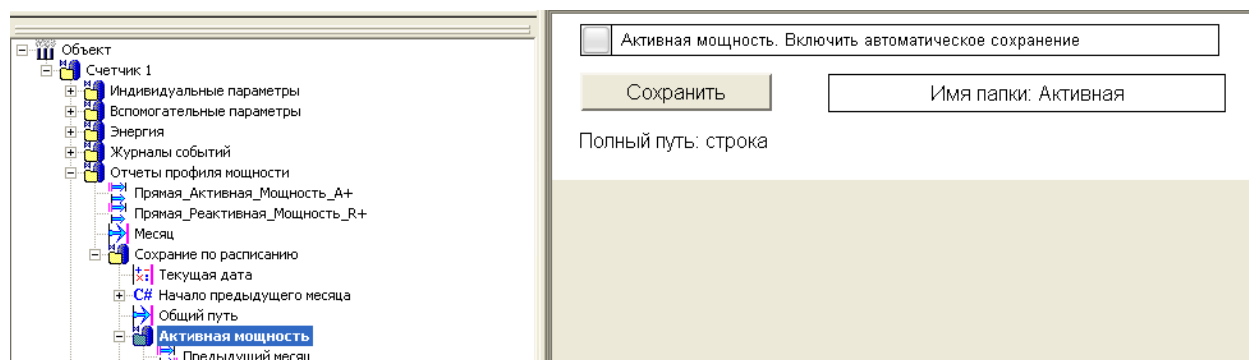


Рисунок 1- 31

Объект «Сохранение по расписанию» имеет собственное окно, в котором оператор может отключить сохранение ненужных ему отчетов и задать настройки путей сохранения (Рисунок 1-32).

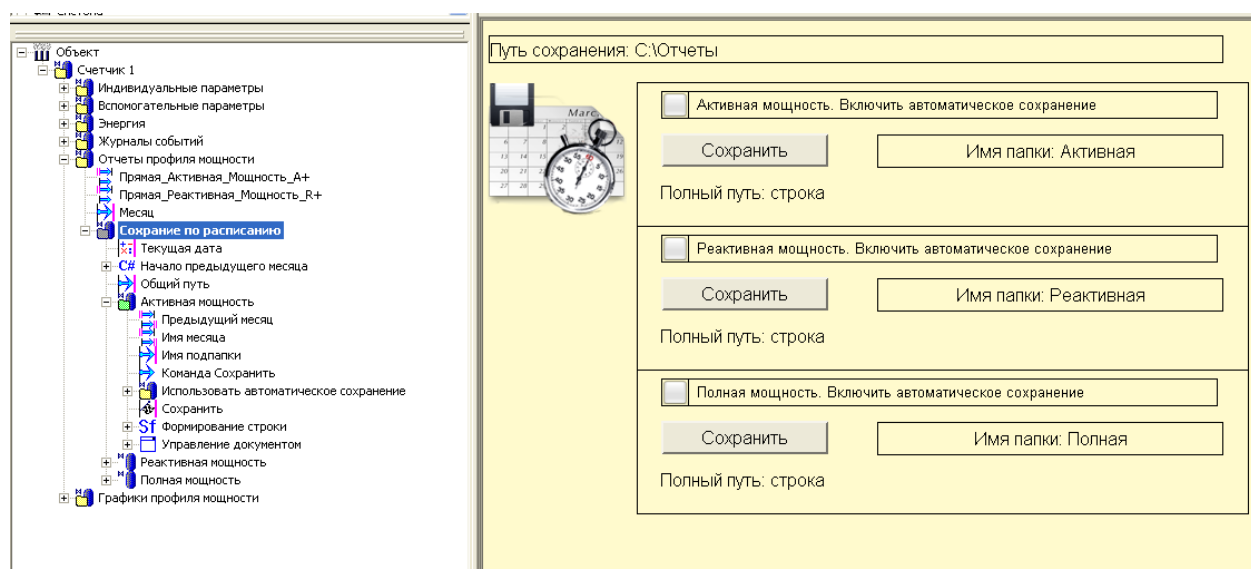


Рисунок 1- 32

### 1.2.8 Объект «Графики профиля мощности»

Данный объект предназначен для отображения профиля мощности в виде графика.

Объект содержит 2 тега «Прямая\_Активная\_Мощность\_А+» и «Прямая\_Реактивная\_Мощность\_R+» связанные с одноименными тегами из группы «ПМ» OPC DA сервера (Рисунок 1-33).

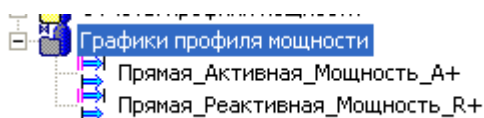


Рисунок 1- 33

На закладке «Тренды» объекта расположен тренд (Рисунок 1-34). Тренд вызывается с основной мнемосхемы счетчика.

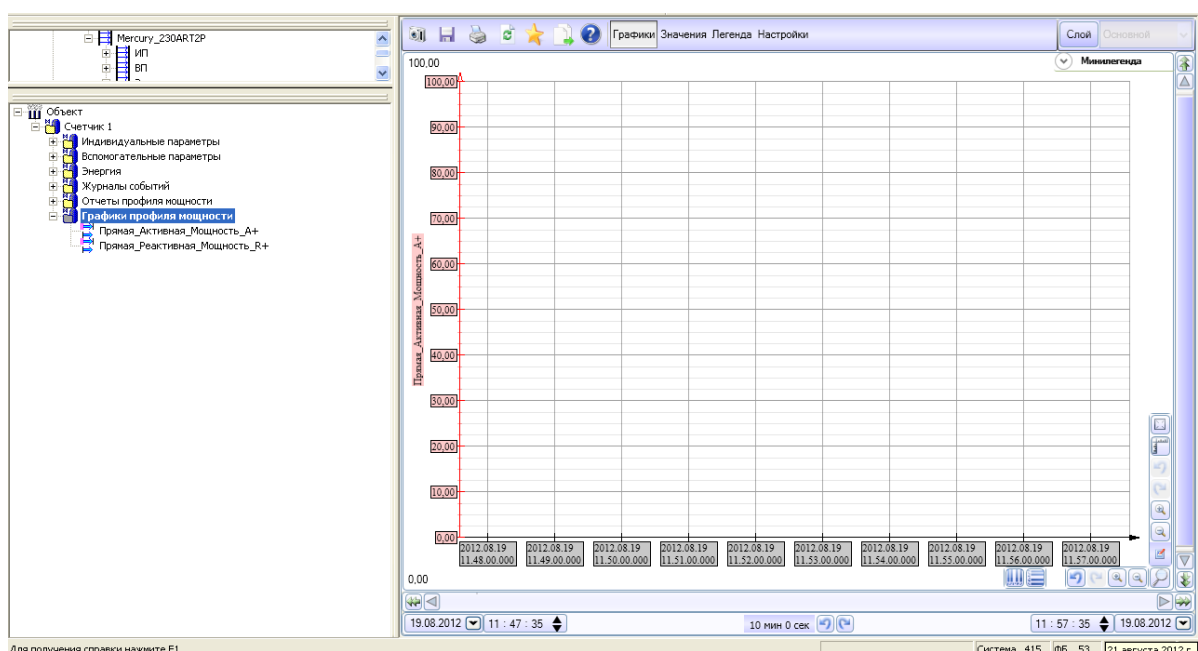


Рисунок 1- 34

### 1.3 Использование в собственных проектах

Как говорилось вначале – проект предоставляется пользователям бесплатно. Вы можете использовать его целиком или отдельные части.

Для использования в собственном проекте, объект «**Счетчик**» нужно сначала положить в библиотеку. При вставке объекта в проект из библиотеки, появится окно **Восстановление внешних связей**, где можно, исправив путь к OPC серверу (используя поля «**Найти**»-«**Заменить**») быстро установить связи с нужным счетчиком.

**Меркурий 230 ART2-P** – обладает наибольшей функциональностью из всех счетчиков Меркурий 230. Если в вашем счетчике отсутствуют журналы или профиль мощности, то вы можете убрать лишние объекты и внести изменения в окна. Таким образом, можно для каждого счетчика создать собственный объект, с необходимым функционалом и поместить их в библиотеку.

В случае возникновения вопросов вы можете обратиться в техническую поддержку компании ИнСАТ – [support@insat.ru](mailto:support@insat.ru)