

НАСТРОЙКА И РАБОТА REGUL OPC UA SERVER

Руководство пользователя

DPA-302.6

Версия ПО 1.7.2.0

Версия 1.7

Август 2024

История изменений руководства пользователя

Версия руководства пользователя	Описание изменения
1.2	<p>Добавлена история изменений руководства пользователя.</p> <p>Добавлены знаки с предупреждающей и поясняющей информацией.</p> <p>Добавлены новые разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Специальные структуры для простых переменных»; – «Ограничение анонимного доступа к серверу OPC UA»; – «Обращение в службу технической поддержки». <p>Раздел «Включение OPC UA сервера»: скорректировано описание настройки включения сервера.</p> <p>Раздел «Описание конфигулятора»: дополнено описание настройки параметров точек подключения.</p> <p>Раздел «Влияние запуска и останова приложений на работу сервера OPC UA»: добавлено описание генерируемых сервером событий.</p> <p>Дополнительно по тексту внесены небольшие изменения с уточняющей информацией</p>
1.3	<p>Раздел «Организация адресного пространства сервера»: добавлено описание опции, позволяющей сворачивать описание о типах объекта.</p> <p>Раздел «Элементарные типы данных»: сняты ограничения на размер строковых переменных OPC UA.</p> <p>Раздел «Описание конфигулятора. Поле «Настройки»»: добавлено описание о возможности включения/отключения событий OPC UA.</p> <p>Дополнительно по тексту внесены небольшие изменения с уточняющей информацией</p>
1.4	<p>Раздел «Передача различных типов данных с помощью протокола OPC UA»: добавлен новый подраздел – «Конвертация текста в переменных типа STRING». Добавлена информация о поддержке опции code_page для осуществления конвертации русского/английского текста в переменных типа STRING</p>
1.5	<p>Обновление в связи с выпуском среды разработки Astra.IDE.</p> <p>Добавлены новые разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Отображение статических переменных в адресном пространстве UA сервера»; – «Приложение А. Настройка конфигурационного файла ServerConfig.xml». <p>Подраздел «Включение OPC UA сервера»: добавлено описание об изменении запускаемой по умолчанию версии OPC UA в зависимости от установленной версии СПО</p> <p>Раздел «Влияние запуска и останова приложений на работу сервера OPC UA» заменен на раздел «События, генерируемые OPC UA сервером» с дополнением и актуализацией содержимого</p>
1.6	<p>Внесены небольшие изменения с уточняющей информацией</p>
1.7	<p>Раздел «Конфигурирование сервера OPC UA»: переработана структура раздела и логика подачи информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подраздел «Описание конфигулятора» сокращён, часть информации из него

Версия руководства пользователя	Описание изменения
	<p>перенесена в последующие подразделы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выделена в отдельные подразделы и частично переработана информация о настройке соединений, настройке точки подключения, способах аутентификации, настройке трассировки OPC UA и настройке событий; – Подраздел «Ограничение анонимного доступа к серверу OPC UA» вошёл в состав подраздела «Способы аутентификации»; – Информация из подраздела «Настройка соединений с OPC UA клиентами» была включена в подраздел «Аутентификация с помощью сертификата безопасности»; – Добавлена информация о сроке действия сертификата сервера и способе его продления, более подробно описана выгрузка сертификата сервера, добавление сертификатов клиента и эмитентов, а также аутентификация с использованием сертификатов безопасности. – Рисунки 5, 6, 12, 16: скриншоты заменены на актуальные. <p><i>Приложение А:</i> добавлена информация о минимальном значении SamplingRate и MinPublishingInterval для ПЛК II типа.</p> <p>Дополнительно по тексту внесены небольшие изменения уточняющего характера и незначительные стилистические правки.</p>

АННОТАЦИЯ

Сервер REGUL OPC UA позволяет клиентам осуществлять доступ по чтению и записи к данным IEC-приложений, работающих на программируемых логических контроллерах серии REGUL. Настройка осуществляется с помощью программного обеспечения Astra.IDE.

Данное руководство предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков АСУ ТП которые должны:

- иметь, как минимум, среднее техническое образование;
- приступить к работе только после изучения данного руководства.

Обновление информации в Руководстве

Производитель ООО «РегЛаб» оставляет за собой право изменять информацию в настоящем Руководстве и обязуется публиковать более новые версии с внесенными изменениями. Обновленная версия Руководства доступна для скачивания на официальном сайте Производителя: <https://reglab.ru/>.

Для своевременного отслеживания выхода новой версии Руководства рекомендуется оформить подписку на обновление документа. Для этого необходимо на сайте Производителя: <https://reglab.ru/> кликнуть на кнопку «Подписаться на обновления» и оставить свои контактные данные.

В руководстве присутствуют знаки с предупреждающей и поясняющей информацией. Каждый знак обозначает следующее:

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ

	<p>ВНИМАНИЕ! Здесь следует обратить внимание на способы и приемы, которые необходимо в точности выполнять во избежание ошибок при эксплуатации или настройке.</p>
---	--

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ

	<p>ИНФОРМАЦИЯ Здесь следует обратить внимание на <u>важную</u> информацию</p>
---	--

СОДЕРЖАНИЕ

Передача различных типов данных с помощью протокола OPC UA	6
Организация адресного пространства сервера	6
Конвертация текста в переменных типа STRING	7
Трансляция данных	7
Элементарные типы данных	7
Специальные структуры для простых переменных	8
Трансляция перечислимого типа	12
Отображение массивов структур в адресном пространстве UA сервера	12
Отображение статических переменных в адресном пространстве UA сервера ..	13
Конфигурирование сервера OPC UA	15
Подключение к ПЛК	15
Включение OPC UA сервера	15
Описание конфигурирования	16
Настройка соединений с OPC UA клиентами	17
Выгрузка сертификата сервера	18
Добавление сертификата клиента	18
Настройка точки подключения	19
Способы аутентификации	20
Аутентификация с помощью сертификата безопасности	21
Аутентификация по имени пользователя и паролю	21
Ограничение анонимного доступа к серверу OPC UA	22
Настройка трассировки OPC UA сервера	23
Настройка событий	25
Файлы и каталоги, используемые при работе компонента	26
Добавление переменных в адресное пространство сервера OPC UA	27
События, генерируемые OPC UA сервером	30
Устранение неполадок	33
Клиент не может установить соединение с сервером	33
Не отображаются пользовательские переменные	33
Обращение в службу технической поддержки	34
Приложение А Настройка конфигурационного файла ServerConfig.xml	35

ПЕРЕДАЧА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПРОТОКОЛА OPC UA

Организация адресного пространства сервера

Сервер отображает в своем адресном пространстве как данные, так и типы данных. Например, в приложении, работающем на контроллере, имеются следующие типы данных:

```

TYPE composite_t :
    STRUCT
        m_i : INT;
        m_f : REAL;
        m_s : STRING;
    END_STRUCT
END_TYPE

TYPE super_composite_t :
    STRUCT
        m_sub1 : composite_t;
        m_q : INT;
        m_sub2 : composite_t;
        m_z : REAL;
        m_sub3 : composite_t;
    END_STRUCT
END_TYPE
    
```

и следующие переменные:

```

cmp : composite_t;
sup : super_composite_t;
    
```

В этом случае в адресном пространстве UA сервера будут присутствовать TypeDefinition узлы, изображенные на рисунке 1.

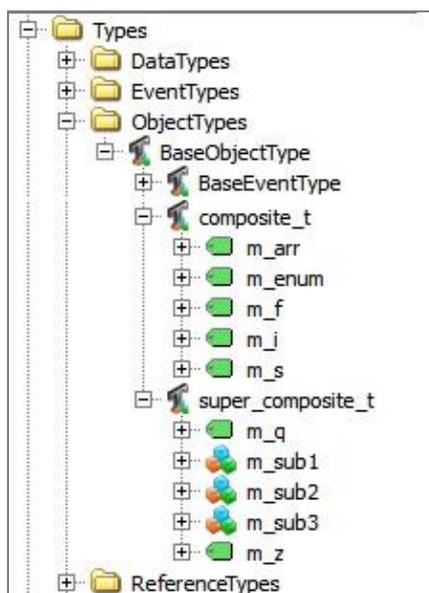


Рисунок 1 – Представление типов данных в адресном пространстве

Все данные IEC-приложений будут располагаться под директорией Root.Objects.IEC_DATA (Рисунок 2).

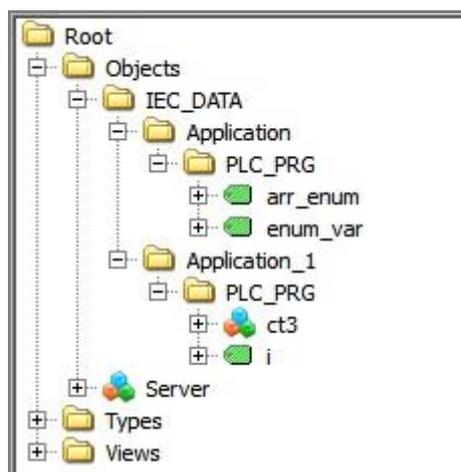


Рисунок 2 – Данные приложений

Конвертация текста в переменных типа STRING

Возможность конвертации русского/английского текста из одной кодировки отображения в другую (ANSI (например, CP1251)⇒UNICODE) в переменных типа STRING осуществляется за счет опции `code_page`.

Настройка задается в файле *ServerConfig.xml* (путь к конфигурационному файлу */etc/OpcUA/ServerConfig.xml*, смотри раздел «Файлы и каталоги, используемые при работе компонента»). Если опция `<code_page>` отсутствует, то конвертации не происходит. Это сделано для того, чтобы не затрагивалась производительность в случаях, когда не используются локальные символы.

Пример задания опции `code_page`:

```
<OpcServerConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <UaServerConfig>
    <code_page>CP1251</code_page>
```

В этом случае PsUaServer будет корректно конвертировать русские символы в UNICODE.

Трансляция данных

Элементарные типы данных

Элементарные типы данных из IEC-приложений транслируются в типы данных протокола UA согласно таблице 1.

Таблица 1 – Отображение элементарных типов данных

IEC	UA	Node ID	Примечание
BOOL	Boolean	0:1	
BIT	Byte	0:3	

IEC	UA	Node ID	Примечание
BYTE	Byte	0:3	
WORD	UInt16	0:5	
DWORD	UInt32	0:7	
LWORD	UInt64	0:9	
SINT	SByte	0:2	
INT	Int16	0:4	
DINT	Int32	0:6	
LINT	Int64	0:8	
USINT	Byte	0:3	
UINT	UInt16	0:5	
UDINT	UInt32	0:7	
ULINT	UInt64	0:9	
REAL	Float	0:10	
LREAL	Double	0:11	
STRING	String	0:12	Начиная с версии 1.6.5.0 со стороны UA Server не накладывается дополнительного ограничения на длину строки, ранее декларируемая максимальная длина была 255
WSTRING	String	0:12	Начиная с версии 1.6.5.0 со стороны UA Server не накладывается дополнительного ограничения на длину строки, ранее декларируемая максимальная длина была 255
TIME	UInt32	0:7	Количество миллисекунд, прошедших с 00:00
DATE	DateTime	0:13	
DATEANDTIME	DateTime	0:13	
TIMEOFDAY	DateTime	0:13	Устанавливается только время, дата = текущей

Специальные структуры для простых переменных

При объявлении переменной простого типа в IEC-приложении:

`i : INT;`

и размещении ее в Symbol Configuration, эта переменная отображается на UA-variable типа Int16.

Метка времени для простых переменных присваивается сервером в момент поступления запроса, кратно интервалу опроса (sampling).

Качество переменной **i** всегда **Good**. Для такой переменной нет способа программно присвоить метку или качество.

Для того, чтобы была возможность задавать метку времени и качество переменным, компонент PsUaServer поддерживает специальные типы данных, определенные в библиотеке PsUaLib.library.

Со стороны IEC-приложения данные структуры выглядят как обычные структуры, имеющие компоненты:

```

{
    m_value // тип m_value для каждой определенной структуры ua_var_* свой. см.
таблицу 2.
    m_quality : ua_quality := ua_quality.OpcUA_Good;
    m_timestamp : SysTimeRtc.SysTimeCore.SYSTIME;
}

```

Встретив экземпляр такой структуры в программе, PsUaServer работает с ним определенным образом. В адресном пространстве UA-server экземпляры этих структур выглядят как обычные UA-variable. При этом пользователь имеет возможность программно устанавливать качество и временную метку.

Перечень специальных структур, определенных в PsUaLib с указанием типа данных, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень специальных структур для простых переменных

Переменная	Тип
ua_var_bool	BOOL
ua_var_byte	BYTE
ua_var_date	DATE
ua_var_dateandtime	DATE_AND_TIME
ua_var_dint	DINT
ua_var_dword	DWORD
ua_var_int	INT
ua_var_lint	LINT
ua_var_lreal	LREAL
ua_var_ltime	LTIME
ua_var_lword	LWORD
ua_var_real	REAL
ua_var_sint	SINT
ua_var_str	STR(80)
ua_var_str255	STR(255)
ua_var_time	TIME

Переменная	Тип
ua_var_timeofday	TIME_OF_DAY
ua_var_udint	UDINT
ua_var_uint	UINT
ua_var_ulint	ULINT
ua_var_usint	USINT
ua_var_word	WORD
ua_var_wstr	WSTR(80)
ua_var_wstr255	WSTR(255)
ua_var_bytestr	BYTESTRING

Для массивов переменных используются функциональные блоки ua_arr_*** (где *** - bool, byte, word, dword, lword, sint, dint, lint, usint, uint, udint, ulint, real, lreal, int, str, wstr, str255, wstr255, dateandtime, date, ltime, timeofday, time).

Применение специальных структур

Использование специальных структур вместо функциональных блоков значительно уменьшает время загрузки приложения, но накладывает ограничения:

- невозможность автоматической инициализации комплексных переменных в конструкторе, так как структуры не имеют конструкторов;
- невозможность использования property, так как структуры не имеют свойств.

Исходя из этого, для корректной работы комплексных переменных, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) В первом цикле программы однократно выполнить действия по инициализации начальных значений комплексных переменных.

Определение переменных, например:

```
my_ua_arr_bool : PsUaLib.ua_arr_bool(size := 10);
my_ua_var_bool : PsUaLib.ua_var_bool;
my_ua_arr_real : PsUaLib.ua_arr_real(size := 20);
my_ua_var_real : PsUaLib.ua_var_real;
```

При объявлении экземпляра ua_arr_*** необходимо указывать size (число элементов массива)

Инициализация переменных в первом цикле:

```
IF ( first_cycle )
THEN
    first_cycle := FALSE;
    my_ua_var_bool.m_value := FALSE;
    my_ua_var_real.m_value := 11.0;
END_IF
```

2) Присвоить значения для комплексных переменных:

```
//пример присвоения значения:
my_int.m_value := 123;
```

```
//пример присвоения качества:
my_int.m_quality := PsUaLib.ua_quality.OpcUa_Good;
```

```
// пример "прямого", более быстрого присваивания метки времени:
SysTimeRtc.SysTimeRtcHighResGet(my_int.m_timestamp);
```

Метка времени будет передана только в случае изменения значения переменной и/или качества.

```
// пример присваивания значений элементам массива:
FOR ix := 0 TO 9 DO
    my_ua_arr_bool.m_array[ix] := NOT my_ua_arr_bool.m_array[ix];
END_FOR

    my_ua_var.m_quality := PsUaLib.ua_quality.OpcUa_Bad;
    my_ua_arr_bool.m_quality := PsUaLib.ua_quality.OpcUa_Good;
```

Строковые типы определены для строк длиной в 80 символов:

```
ua_var_str : переменная типа STR(80),
ua_var_wstr : переменная типа WSTR(80)
```

и длиной в 255 символов:

```
ua_var_str255 : переменная типа STR(255),
ua_var_wstr255 : переменная типа WSTR(255).
```

Поддержка типа ByteString

UA сервер позволяет использовать тип ByteString. ByteString отображается на функциональный блок ua_var_bytestr из библиотеки PsUaLib.library.

Переменная, объявленная как

```
byte_str : PsUaLib.ua_var_bytestr(size := 10);
```

будет отображаться на UA-переменную с типом ByteString.

При объявлении экземпляра ua_var_bytestring необходимо указывать размер в байтах.

```
( size := 10 );
```

Максимальный размер строки в байтах 65535.

Можно устанавливать байты с помощью метода set_byte().

Например:

```
byte_str.set_byte(0, 33);
```

Ниже представлен интерфейс метода:

```
METHOD set_byte : BOOL
VAR_INPUT
```

```
ix : UINT; // zero-based индекс массива
val : BYTE; // значение
END_VAR
```

Метод возвращает значение типа BOOL. TRUE если установка значения была успешна, FALSE в обратном случае (например, задан недопустимый индекс).

Можно читать байты с помощью метода `get_byte()`.

Например:

```
bt : BYTE;

byte_str.get_byte(0, bt);
```

Ниже представлен интерфейс этого метода:

```
METHOD get_byte : BOOL
VAR_INPUT
  ix : UINT; // zero-based индекс массива
  val : REFERENCE TO BYTE; // прочитанное значение присваивается в val
END_VAR
```

Метод возвращает значение типа BOOL. TRUE если чтение было выполнено успешно, FALSE в обратном случае (например, задан недопустимый индекс).

Трансляция перечислимого типа

Если в IEC приложении определен перечислимый тип (ENUMERATED):

```
TYPE COLOR_ENUM_TYPE :
(
  RED := 10,
  GREEN := 20,
  YELLOW := 30,
  BLUE := 40,
  BROWN := 50
);
END_TYPE
```

то в UA сервере будет сгенерирован тип данных, соответствующий данному перечислению. Располагаться он будет в адресном пространстве в виде узла:

`Types.DataTypes.BaseDataType.Enumeration.COLOR_ENUM_TYPE`.

Отображение массивов структур в адресном пространстве UA сервера

Если в приложении, работающем на контроллере, определены структуры `composite_t` `super_composite_t` из предыдущих примеров, а также имеются массивы, состоящие из этих структур:

```
arr_comp : ARRAY[1..5] OF composite_t;
arr_sup_comp : ARRAY[1..10] OF super_composite_t;
```

то в UA сервере появятся определения типов, сгенерированные для таких данных. Пример типов данных, сгенерированных для массивов структур, а также пример данных массивов структур приведены на рисунке 3.

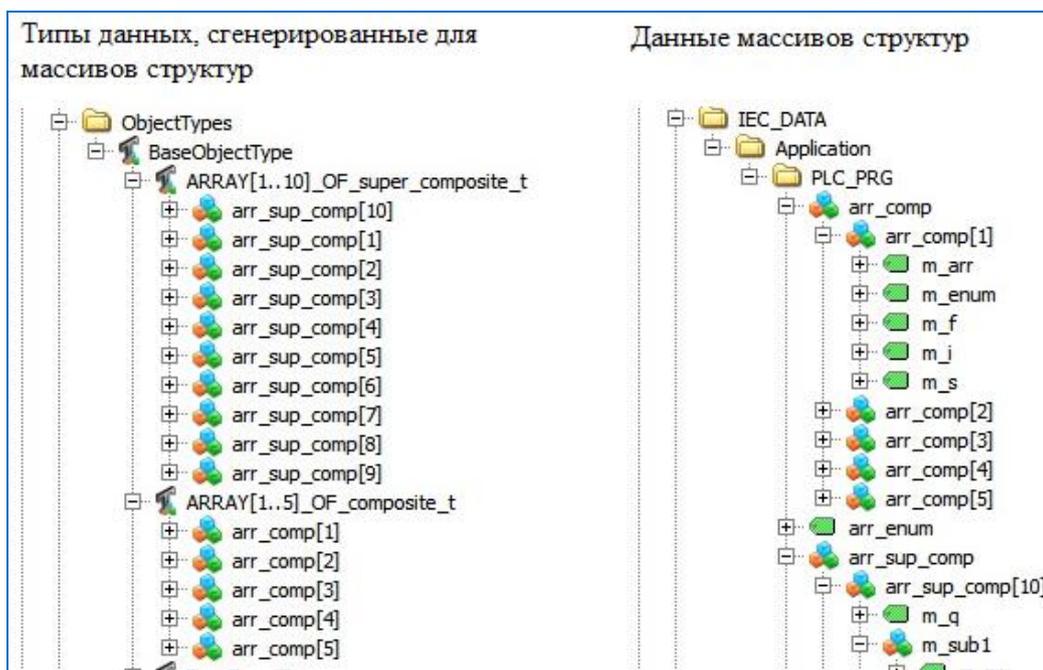


Рисунок 3 – Типы данных и данные

Массивы элементарных данных представляются согласно стандартной модели данных UA. В переменной (Variable), представляющей массив, атрибут ValueRank равен 1, а атрибут Value содержит массив заданной размерности, состоящий из элементарных типов.

Отображение статических переменных в адресном пространстве UA сервера

Статические переменные определяются между ключевыми словами VAR_STAT и END_VAR. В отличие от переменных-членов функциональных блоков, которые содержатся в каждом отдельном экземпляре, статические переменные содержатся в определении функционального блока в единственном числе.

В адресном пространстве UA Server статические переменные фигурируют как в определении функционального блока, так и в каждом отдельном экземпляре функционального блока. Например:

```
FUNCTION_BLOCK FB_t
VAR
    simple_var : ULINT;
END_VAR
VAR_STAT
    z_static : ULINT;
END_VAR
```

В приложении имеется 2 экземпляра FB_t

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    v1 : FB_t;
    v2 : FB_t;
END_VAR
```

В этом случае OPC UA клиент в адресном пространстве будет представлен, как показано на рисунке 4.

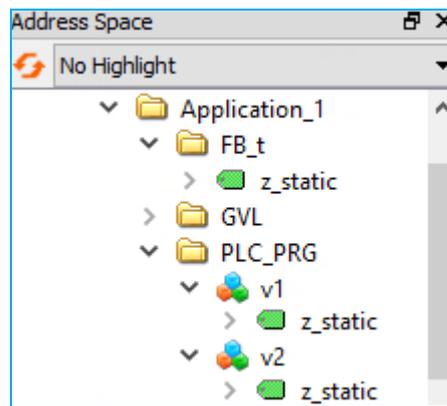


Рисунок 4 – Статические переменные

При этом все три имеющиеся `z_static` будут ссылаться на одну статическую переменную.

И при изменении `v1.z_static` будут изменяться так же `v2.z_static`, `FB_t.z_static`.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ СЕРВЕРА OPC UA

Подключение к ПЛК

Для начала работы с конфигуратором необходимо подключиться к контроллеру через сканер сети (см. «Программное обеспечение Astra.IDE. Руководство пользователя», раздел «Подключение контроллера к сети»).



ВНИМАНИЕ!

Порты коммуникационного модуля CP xx 021 не поддерживают работу по протоколу OPC UA

Включение OPC UA сервера

По умолчанию сервер OPC UA отключен, поэтому необходимо запустить сервер, выполнив следующие действия:

- в Astra.IDE на главной вкладке параметров устройства перейдите на вкладку **Сервис ПЛК** ⇒ **Системные параметры**. Далее нажмите кнопку  (**Обновить**). На экран будет выведена информация о текущем состоянии доступных параметров (Рисунок 5);

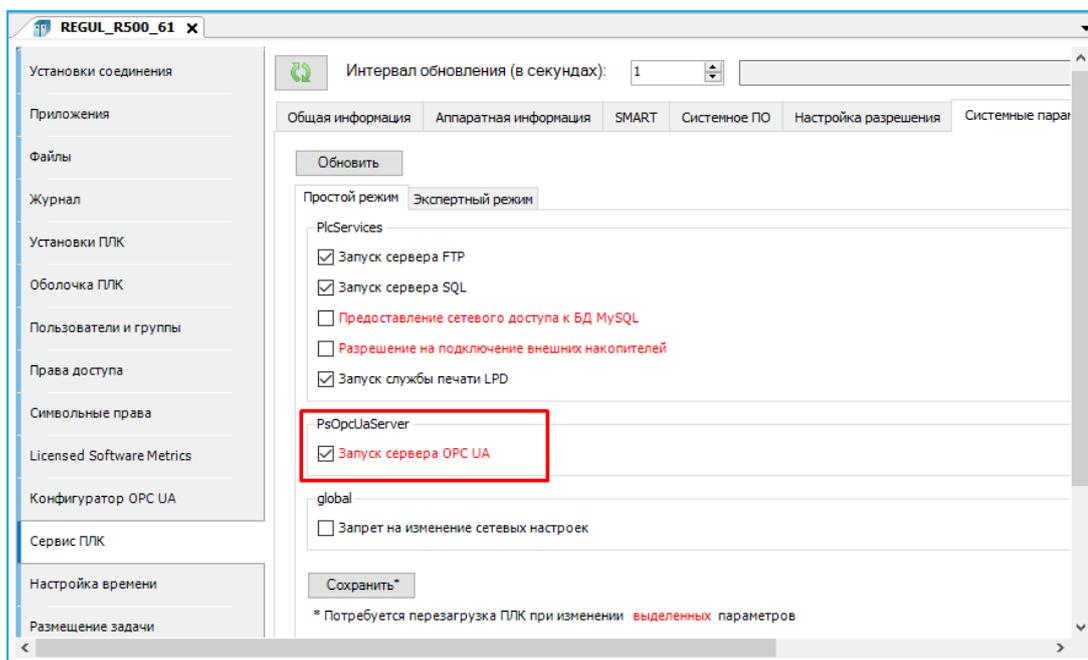


Рисунок 5 – Вкладка с системными параметрами в простом режиме. Включение сервера OPC UA



ВНИМАНИЕ!

В зависимости от версии СПО по умолчанию будет запускаться следующая версия OPC UA сервера:

- начиная с версии СПО 1.7.0.0 – **OpcUaServer_OS**;
- до версии СПО 1.7.0.0 – **OpcUaServer**

– для активации:

- в простом режиме: установите флажок в поле **Запуск сервера OPC UA** и нажмите кнопку **Сохранить**;
- в экспертном режиме: выберите название каталога конфигурационного файла - **etc/runtime.cfg** и в секции **[PsOpcUaServer]** добавьте соответствующую строку:

До версии СПО 1.7.0.0

▶ для включения **OpcUaServer**

```
[PsOpcUaServer]  
Enable=1
```

▶ для включения **OpcUaServer_OS**

```
[PsOpcUaServer]  
EnableV2=1
```

Начиная с версии СПО 1.7.0.0

▶ для включения **OpcUaServer**

```
[PsOpcUaServer]  
EnableLegacy=1
```

▶ для включения **OpcUaServer_OS**

```
[PsOpcUaServer]  
Enable=1
```



ВНИМАНИЕ!

Разрешается активировать только одну из версий!

– перезагрузите контроллер (путем выключения/включения питания или командой *reboot* на вкладке **Оболочка ПЛК**).

Описание конфигуратора

Конфигуратор OPC UA, встроенный в среду разработки Astra.IDE, реализует стандартный интерфейс доступа к данным.

Конфигуратор предоставляет следующие возможности (Рисунок 6):

- выгрузка сертификата сервера с контроллера (путь хранилища сертификатов etc /.../ own /certs) (Download certificate from controller...);
- добавление / удаление сертификатов клиентов:
 - управление сертификатами эмитентов (издателей) (ISSUERS CERTS...);
 - управление списком отозванных сертификатов (CERT REVOCATION LIST...);
 - управление доверенными сертификатами (TRUSTED CERTS...);
 - управление списком доверенных отозванных сертификатов (TRUSTED REVOCATION LIST...);

- настройка:
 - параметров ведения журналов работы сервера (**Трассировка**);
 - параметров точек подключения (**Точка подключения**);
 - параметров уровня доступа пользователей (**Пользователи**);
 - включение/выключение отправки определенных событий (**События**).

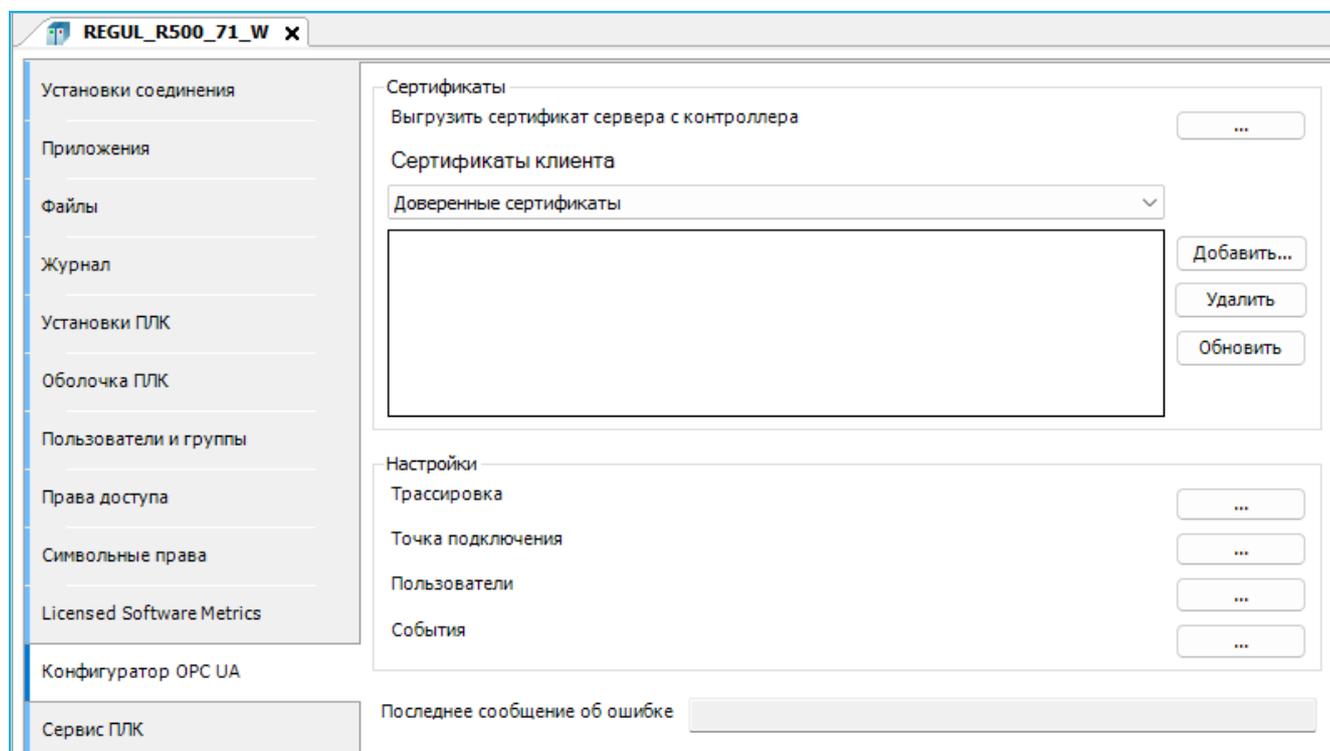


Рисунок 6 – Вкладка конфигуратора OPC UA

Настройка соединений с OPC UA клиентами

При аутентификации, установлении защищенного соединения и обмене сообщениями, UA-приложения используют сертификаты X509 Version 3, закодированные в формате DER (*.der). Сервер автоматически генерирует самоподписанные сертификаты контроллера. Для успешного подключения UA клиенту необходимо импортировать в группу своих доверенных сертификатов (TRUSTED) самоподписанные сертификаты. Этого достаточно для верификации сертификата, предоставляемого сервером клиенту на этапе установления соединения.

Для установления соединения между клиентом и сервером OPC UA необходимо, чтобы сертификат сервера был в списке доверенных сертификатов клиента (TRUSTED CERTS), а сертификат клиента находился в списке доверенных сертификатов сервера (TRUSTED CERTS).

Для этого нужно выполнить следующие действия:

- выгрузить сертификат сервера  regul.der из ПЛК (путь хранения – etc /.../ server / own / certs) для добавления его в группу доверенных сертификатов клиента (TRUSTED CERTS);
- загрузить в ПЛК сертификат клиента (TRUSTED CERTS).

Соединение также может быть установлено в том случае, когда сертификат клиента отсутствует в списке доверенных сертификатов сервера, но в списке эмитентов сертификатов (ISSUERS CERTS) содержится сертификат центра сертификации (ЦС), подписавшего сертификат клиента.

Выгрузка сертификата сервера

Для выгрузки сертификата в конфигураторе OPC UA нажмите кнопку  в строке Выгрузить сертификат сервера с контроллера и укажите путь сохранения сертификата.

	<p>ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Место хранения публичного сертификата сервера на ПЛК:</p> <p>– etc /.../ server / own / certs</p>
---	---

Выгруженный таким образом сертификат необходимо добавить в группу доверенных сертификатов (TRUSTED CERTS) UA-клиента.

	<p>ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Сертификат сервера формируется при первом запуске UA-сервера на конкретном контроллере. Срок действия сертификата составляет 5 лет</p>
---	--

Чтобы продлить сертификат сервера, необходимо удалить старый сертификат и перезагрузить контроллер. Для этого перейдите в раздел **Файлы** и нажмите кнопку  (**Обновить**) на стороне контроллера. В списке обнаруженных файлов (Рисунок 7) откройте папку **etc** и удалите файл *regul.der* (путь к файлу – *etc/OpcUA/ua_certificates/server/own/certs*). После перезагрузки контроллера здесь автоматически сформируется новый сертификат на следующие 5 лет.

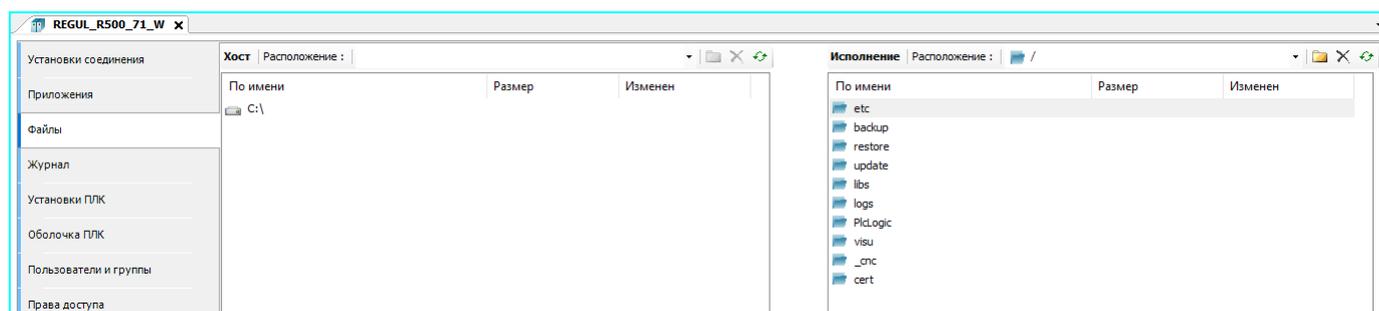


Рисунок 7 – Список файлов на стороне контроллера

Добавление сертификата клиента

Далее необходимо добавить предварительно скачанный сертификат клиента в список доверенных сертификатов сервера. Для этого убедитесь, что в выпадающем списке в разделе **Сертификаты клиента** выбран пункт **Доверенные сертификаты**, нажмите кнопку **Добавить...** (Рисунок 8) и выберите в открывшемся окне файл с расширением *.der (публичный сертификат), скопированный из UA-клиента.

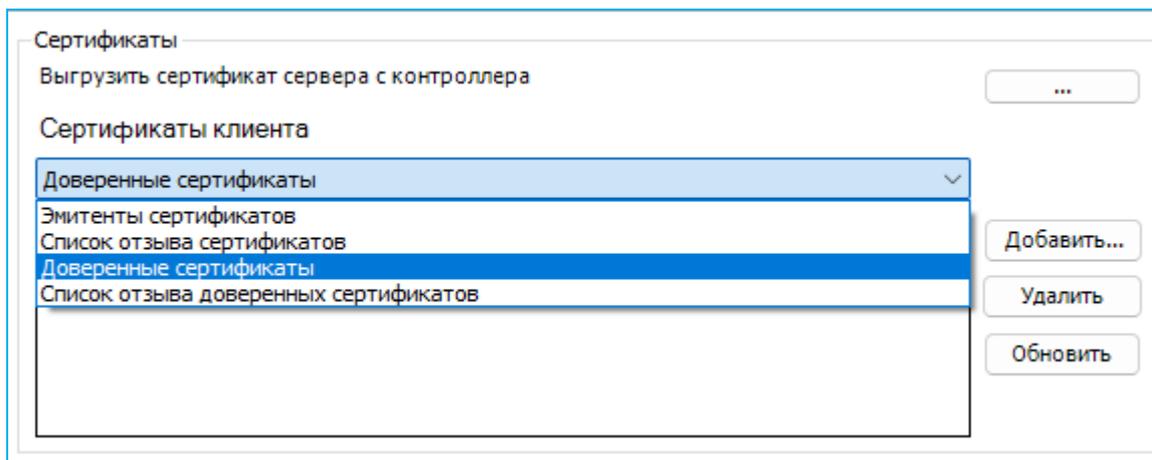


Рисунок 8 – Добавление клиентского сертификата в список доверенных на сервере

Таким же образом можно добавить сертификаты доверенных эмитентов (центров сертификации), подписавших сертификат клиента (в этом случае нужно выбрать пункт **Эмитенты сертификатов / ISSUERS CERTS**).

Настройка точки подключения

С помощью кнопки откройте окно **Настройки точек подключения** (Рисунок 9).

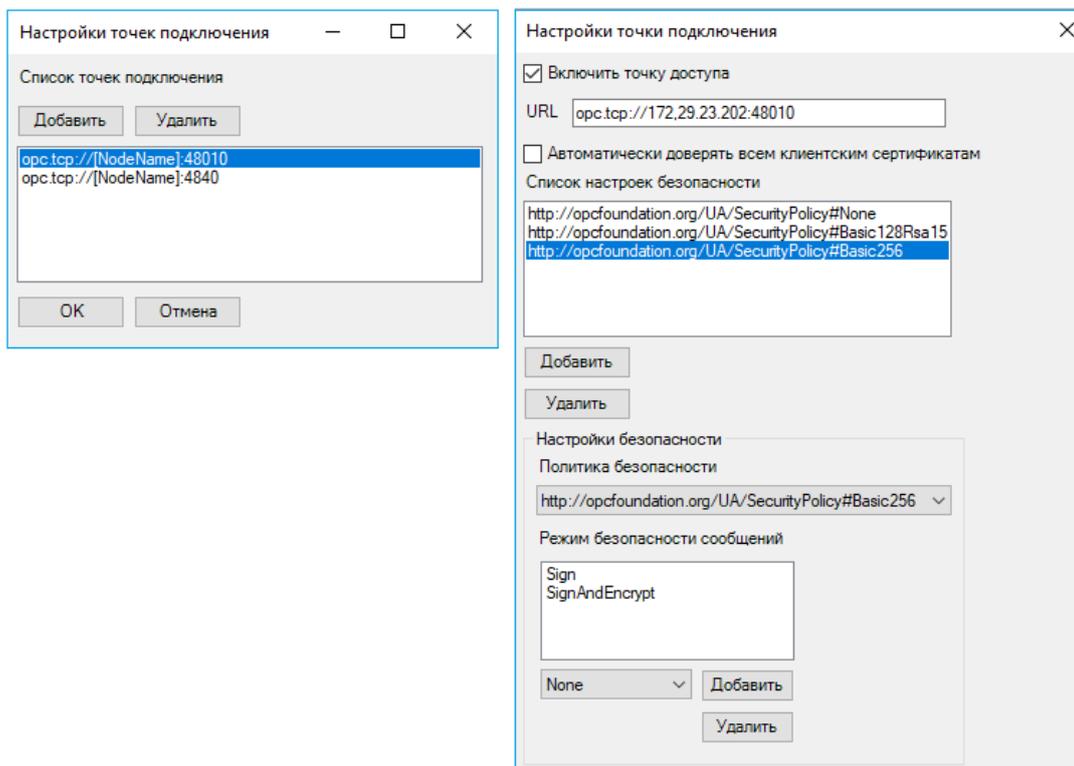


Рисунок 9 – Настройка параметров точек подключения

Точек соединения может быть несколько. Для добавления или удаления точки используйте, соответственно, кнопки **Добавить** и **Удалить**.

Перейти к редактированию параметров точки соединения можно двойным щелчком левой кнопки мыши по нужной строке. Появится дополнительное окно. Поставьте флажок в поле **Включить точку доступа** (Рисунок 9).

В поле **URL** вместо шаблона [NodeName] введите IP-адрес контроллера, по которому будет устанавливаться соединение (порт для открытия входящих TCP-соединений: 48010/4840). В случае, если клиенту доступно DNS-имя ПЛК, заданное в его конфигурации, можно оставить шаблон [NodeName].

Установка флажка в строке **Автоматически доверять всем клиентским сертификатам** позволяет устанавливать соединение с клиентами даже в том случае, когда сертификат клиента отсутствует в списке доверенных.



ВНИМАНИЕ!

Самым простым способом подключения является подключение к серверу анонимно и без политики безопасности (если сервер это допускает). Однако, это небезопасный вариант подключения, который не рекомендуется использовать

В области **Список настроек безопасности** выберите режим политики безопасности <http://opcfounddtion.org/UA/SecurityPolicy#...>:

- без политики безопасности – *None*;
- с политикой безопасности:
 - *Basic128Rsa15* – базовый 128-разрядный алгоритм шифрования сообщений (устарел и больше не считается безопасным);
 - *Basic256* – базовый 256-разрядный алгоритм шифрования сообщений.

После выбора алгоритма шифрования, в области **Режим безопасности сообщений** выберите один из двух режимов безопасности сообщений:

- *Sign* – подписать все сообщения, но не шифровать их;
- *Sign and encrypt* – подписать и зашифровать все сообщения (Рисунок 9).

Способы аутентификации

Поверх уже установленного соединения между клиентом и сервером OPC UA создаются сессии пользователей. При этом в программе-клиенте может быть задан один из трёх способов аутентификации:

- **по сертификату безопасности** – для авторизации используется файл сертификата;
- **по имени пользователя и паролю** – для авторизации на OPC-сервере используется имя пользователя и пароль;
- **анонимная сессия (Anonymous)** – авторизация пользователя при создании сессии не выполняется.

Аутентификация с помощью сертификата безопасности

Сертификаты пользователя применяются для авторизации текущего пользователя программы в ходе создания сессии. В этом случае пользователь должен иметь:

- закрытый ключ, который хранится на стороне пользователя;
- сертификат (открытый ключ), в котором прописаны все реквизиты пользователя.

Открытый ключ необходимо поместить в группу доверенных сертификатов в окне настройки уровня доступа пользователей (Рисунок 10). Для этого нажмите кнопку *Добавить...* справа от окна **Доверенные сертификаты**. Выберите в открывшемся окне файл сертификата с расширением *.der.

После указания файла сертификата пользователь автоматически добавится в список доверенных пользователей. Имя пользователя будет идентично имени файла, а в чекбоксе **Серт.** будет проставлен флажок. Можно также дополнительно определить для пользователя свойства **Группа** и **Доступ**, нажав на кнопку *Изменить...* справа от списка пользователей.

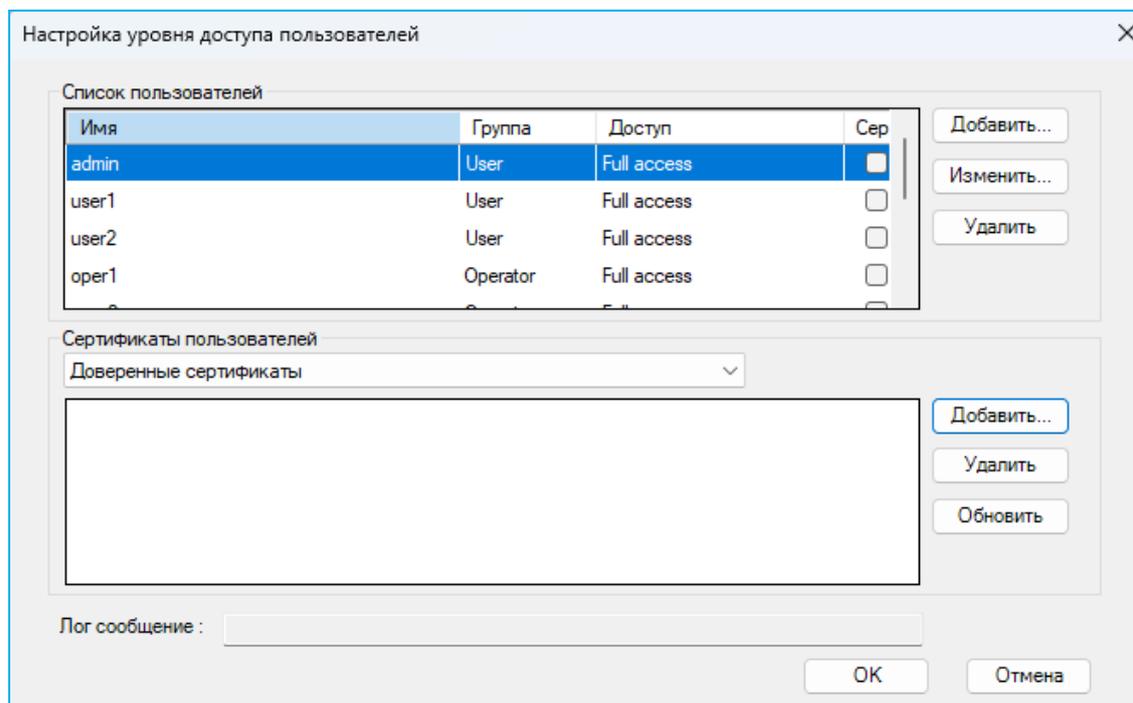


Рисунок 10 – Окно управления уровнем доступа пользователей

Аутентификация по имени пользователя и паролю

Чтобы настроить авторизацию с помощью пользователя и пароля, нажмите напротив строки **Пользователи** кнопку *...*, а затем – кнопку *Добавить...* в открывшемся окне. Во всплывающем окне **Добавить пользователя** (Рисунок 11) укажите имя пользователя и его группу (Админ / Оператор / Пользователь), задайте пароль и укажите уровень доступа по чтению, записи и просмотру адресного пространства для каждого пользователя.

Чтобы изменения конфигурации вступили в силу, потребуется перезагрузка контроллера.

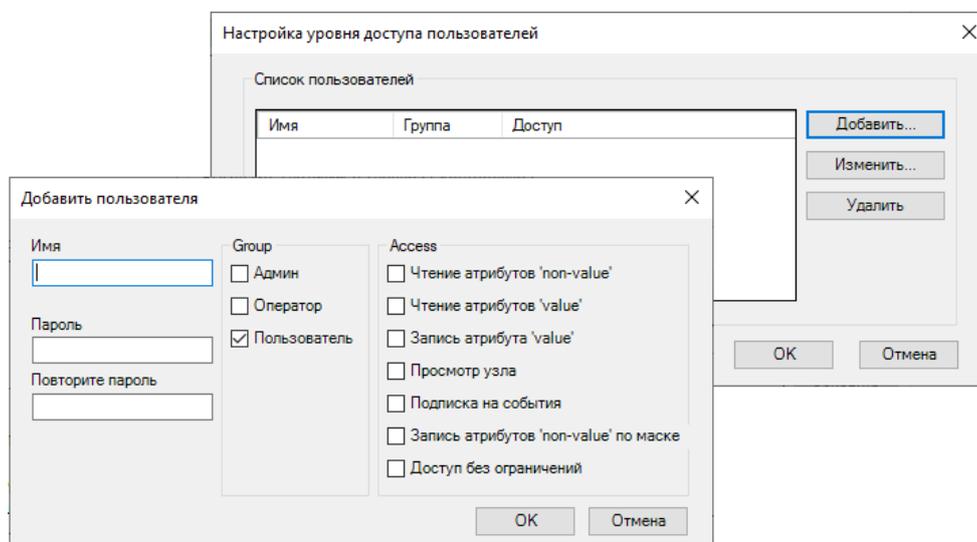


Рисунок 11 – Настройка уровня доступа пользователей

Ограничение анонимного доступа к серверу OPC UA

Включение/отключение анонимного доступа к серверу OPC UA производится через конфигурационный файл *ServerConfig.xml*. Для работы с конфигурационным файлом *ServerConfig.xml* выполните следующие действия:

- перейдите на вкладку **Файлы** в Astra.IDE и пройдите по указанному пути */etc/OpcUA/ServerConfig.xml* (Рисунок 12);

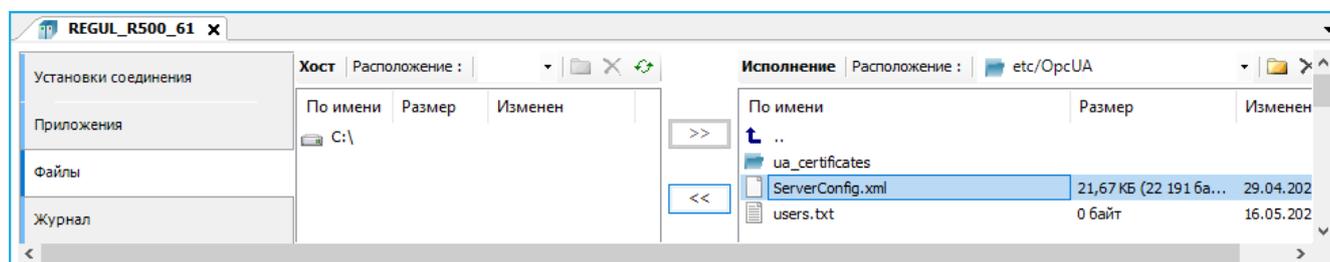


Рисунок 12 – Конфигурационный файл UA сервера, расположенный в папке etc на контроллере

- кнопкой  скопируйте файл *ServerConfig.xml* с контроллера на ПК (из **Исполнение** в **Хост**);
- откройте на ПК файл *ServerConfig.xml*;
- сама конфигурация поддерживаемых токенов идентификации пользователя хранится в элементе `<UserIdentityTokens>` с возможными значениями – *true* (по умолчанию) или *false* (Рисунок 13);

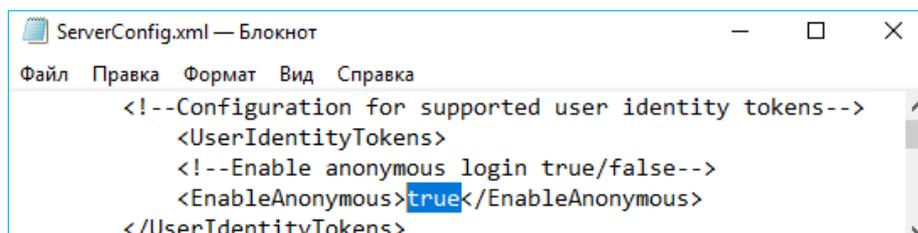


Рисунок 13 – Изменение конфигурации идентификации пользователя

- измените значение в строке с *true* → *false* для закрытия анонимного доступа;
- сохраните изменения в файле *ServerConfig.xml*;
- в Astra.IDE на вкладке **Файлы** кнопкой  скопируйте измененный файл с ПК на контроллер (из **Хост** в **Исполнение**);
- перезагрузите контроллер (путем выключения/включения питания или командой *reboot* на вкладке **Оболочка ПЛК**).

Теперь при попытке подключения анонимного пользователя (**Anonymous**) будет всплывать ошибка **BadIdentityTokenRejected**.

Настройка трассировки OPC UA сервера

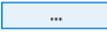
Regul OPC UA сервер ведет два журнала событий:

- первый журнал: сообщения трассировки стека UA и UA сервера. В этот журнал выводятся сообщения о работе стека UA и UA сервера.
- второй журнал: сообщения о состоянии и работе сервера UA, которые отображаются в журнале Astra.IDE (*StdLogger.log*). В этот журнал выводятся сообщения о работе приложения ПЛК (запуск/останов приложения, отладочные сообщения об инициализации переменных etc)



ИНФОРМАЦИЯ

Новый OPC UA сервер (OpcUaServer_OS) дополнительно журналирует информацию в файл *opcua_dhub_driver.log* (путь к файлу *logs/logger/user/*)

С помощью кнопки  откройте окно **Настройки трассировки** (Рисунок 14).

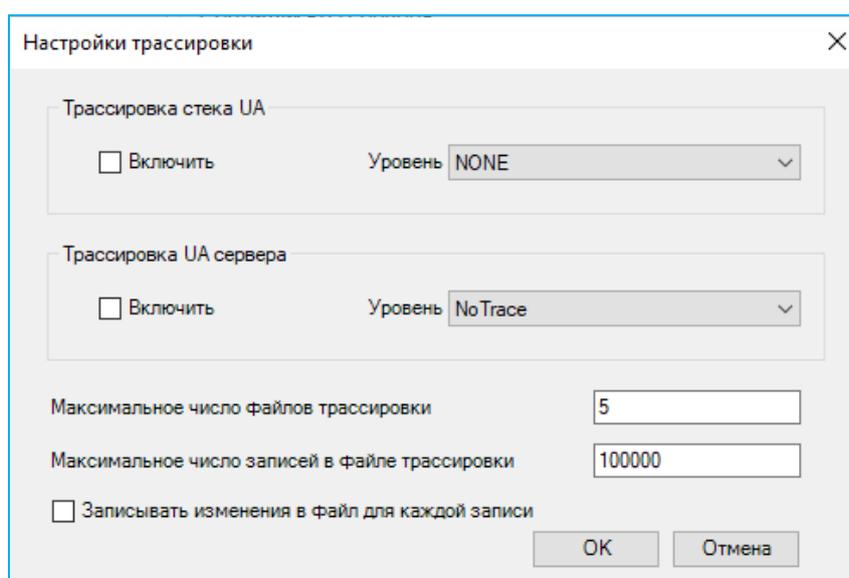


Рисунок 14 – Окно настройки трассировки

Для настройки трассировки стека UA установите в соответствующем поле флажок **Включить** (по умолчанию трассировка выключена), что позволит изменить уровень детализации журналирования (см. таблицу 3). В поле **Уровень** (для фильтрации событий) выберите значение из выпадающего списка, показывающее, какие сообщения будут выводиться в журнал.

Таблица 3 – Уровни журналирования стека UA

Уровень	Описание
NONE	Сообщения не выводятся
ERROR	Выводятся сообщения об ошибке, формируемые при обработке исключительных ситуаций
WARNING	Предупреждения о возникновении нежелательной ситуации, требуется обратить внимание
SYSTEM	Сообщения от системных служб
INFO	Общие информационные сообщения о том, что происходит. Нормальный ход работы
DEBUG	Сообщения, используемые во время отладки
CONTENT	Более подробные сообщения (полный текст), используемые во время отладки
ALL	Все сообщения

Для настройки трассировки сервера UA установите в соответствующем поле флажок **Включить** (по умолчанию трассировка выключена). В поле **Уровень**, из выпадающего списка, выберите необходимую полноту информации для журналирования (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Уровни журналирования сервера UA

Уровень	Описание
No Trace	Журналирование отсутствует
Errors	Выводятся сообщения об ошибке
Warning	Предупреждения о возникновении нежелательной ситуации
Info]	Информационные сообщения о работе
IntarfaseCall	Вызовы к интерфейсам модуля
StorDtor	Создание и уничтожение объектов
ProgramFlow	Внутренний поток программы
Data	Данные

Для записи сообщений трассировки в журнал необходимо задать расположение и название файла журнала в приведенном ниже параметре файла конфигурации (путь к файлу *etc/OpcUA/ServerConfig.xml*):

```
<UaServerConfig>
<Trace>
<UaAppTraceFile>/mnt/user/archive/logs/regul_ua_server.log</UaAppTraceFile>
```

Созданный файл будет расположен в *logs/regul_ua_server.log*.

Запись в текущий файл трассировки стека и сервера заканчивается, когда число сообщений превысит значение параметра *UaAppTraceMaxEntries* (**Максимальное число записей в файле трассировки**). После этого текущий файл трассировки переименовывается в *regul_ua_server_1.log* и создается новый файл с именем *regul_ua_server.log*, в который будет производиться запись. Если на этот момент уже имеются файлы *regul_ua_server_1* (2, 3, 4 и т.д.), то они переименовываются соответственно в *regul_ua_server_2* (3, 4, 5). Таким образом, запись трассировки всегда направлена в файл без индекса (*regul_ua_server.log*).



ВНИМАНИЕ!

Так как общее количество файлов трассировки не должно превышать параметра **Максимальное число файлов трассировки**, файлы с наибольшим индексом по мере создания новых файлов могут удаляться, чтобы избежать переполнения файловой системы

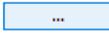
Например, для заданных параметров:

```
<UaAppTraceMaxEntries>100000</UaAppTraceMaxEntries>
<UaAppTraceMaxBackup>5</UaAppTraceMaxBackup>
```

может быть создано не более 5 файлов:

```
regul_ua_server.log
regul_ua_server_1.log
regul_ua_server_2.log
regul_ua_server_3.log
regul_ua_server_4.log
```

Настройка событий

Для управления настройками нажмите кнопку  в строке **События** (Рисунок 15). Возможно формирование следующих событий:

- **«Before deletion»** – событие, генерирующееся перед удалением приложения;
- **«Prepare download»** – событие при загрузке приложения;
- **«Started»** – событие при запуске (перезапуске) приложения (для впервые стартующих приложений отправляется всегда, вне зависимости от установки/снятия галочки);
- **«Stopped»** – событие при остановке работающего приложения.

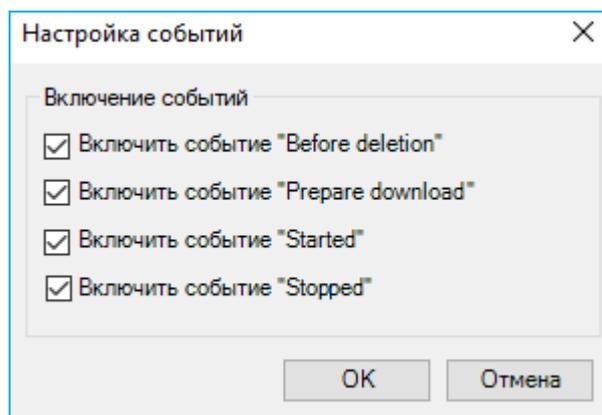


Рисунок 15 – Настройка событий

Чтобы отключить отправку определенных событий, снимите с соответствующего поля флажок (по умолчанию включены все). Для вступления в силу изменений потребуется перезагрузить контроллер путем выключения/включения питания либо командой *reboot* на вкладке **Оболочка ПЛК**.

Файлы и каталоги, используемые при работе компонента

Все настройки компонента OPC UA, список пользователей, файлы сертификатов находятся в директории: *etc/OpcUA*.

В Astra.IDE на главной вкладке параметров устройства перейдите на вкладку **Файлы**. В области **Исполнение** нажмите кнопку  (**Обновить**). В окне отобразится дерево файлов, имеющихся на контроллере. Найдите папку **etc** → **OpcUA** (Рисунок 16).

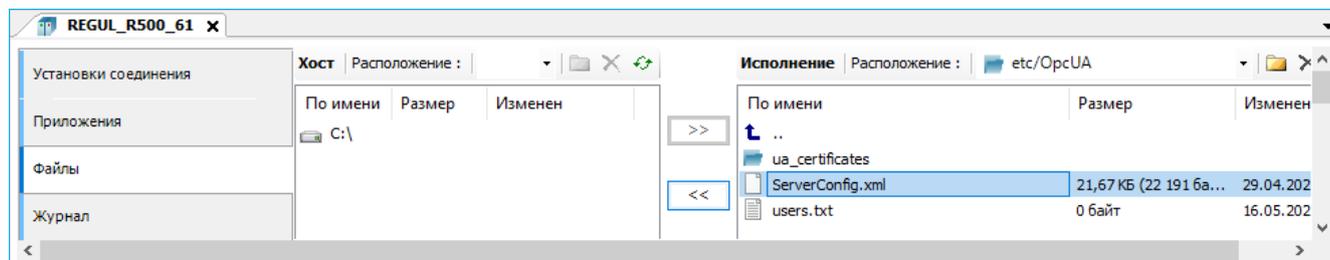


Рисунок 16 – Расположение каталогов компонента OPC UA на контроллере

Путь к конфигурационному файлу UA сервера */etc/OpcUA/ServerConfig.xml*.

Путь к хранилищу сертификатов и спискам отзывов */etc/OpcUA/ua_certificates/...*

Путь к файлу описания пользователей */etc/OpcUA/users.txt*.

Структура каталогов **OPC UA** на контроллере показана ниже (Рисунок 17).

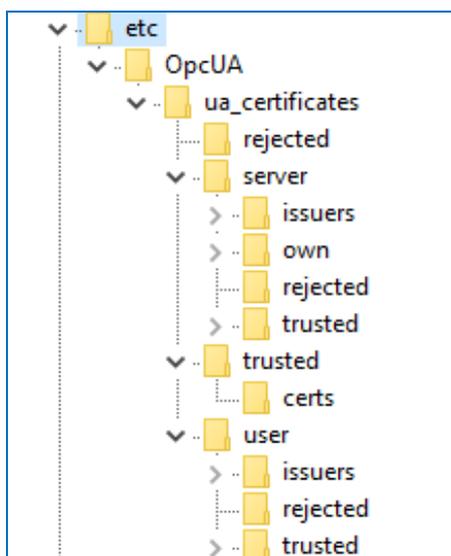


Рисунок 17 - Структура каталогов компонента OPC UA на контроллере

Добавление переменных в адресное пространство сервера OPC UA

Для организации передачи данных по протоколу OPC UA, необходимо в программе Astra.IDE добавить **Symbol Configuration**. Для этого в контекстном меню приложения (**Application**) выберите **Добавить объект (Add object) → Символьная конфигурация...** (Рисунок 18).

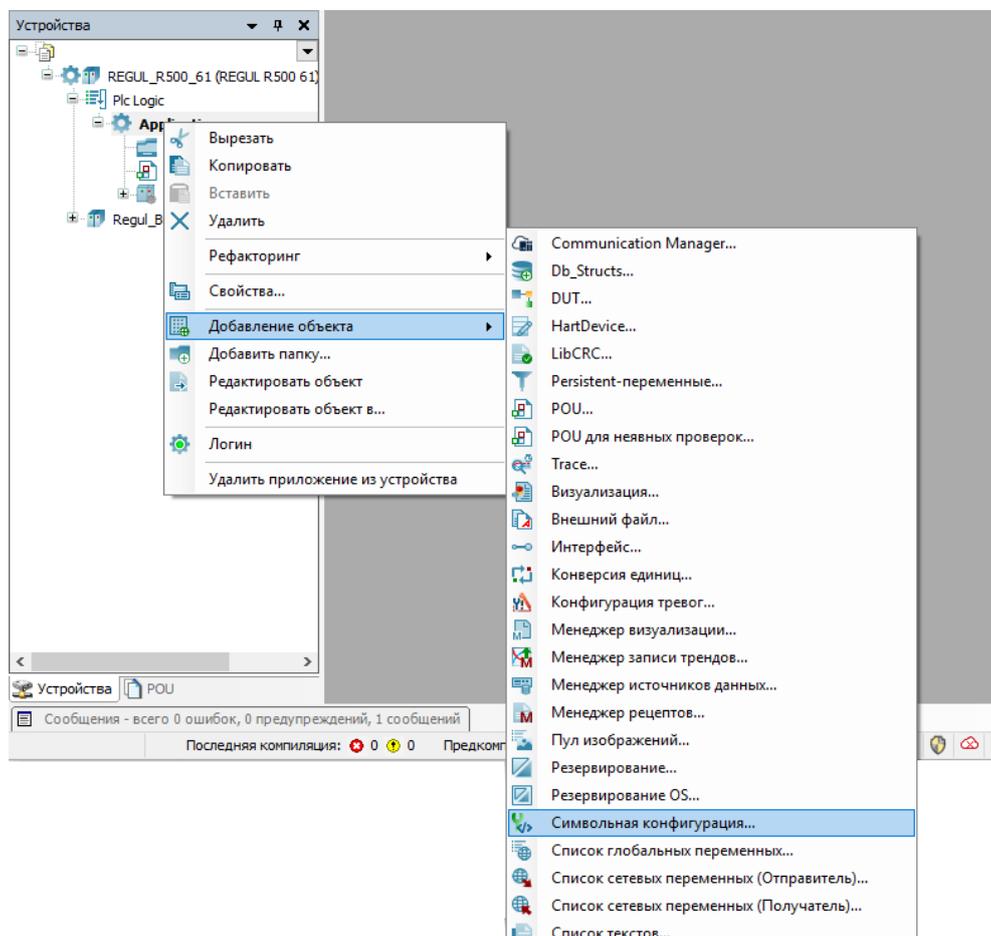


Рисунок 18 – Контекстное меню

Откроется окно **Добавить Символьная конфигурация**, где установите флажок в поле **Поддержка функций OPC UA** и нажмите кнопку **Добавить** (Рисунок 19).

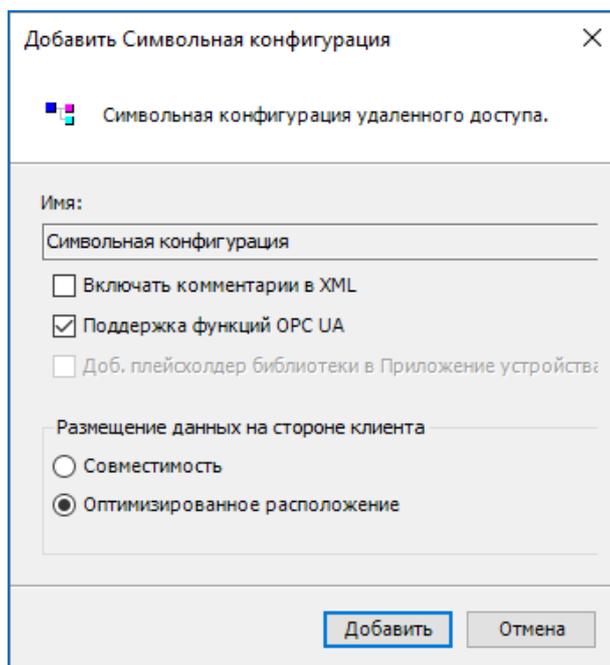


Рисунок 19 – Добавление символической конфигурации

Выберите в дереве устройств появившийся объект **Символьная конфигурация** и двойным щелчком мыши по названию откройте вкладку. Если при добавлении пропустили настройку **Поддержка функций OPC UA**, выберите закладку **Установки** и установите флажок в соответствующем поле (Рисунок 20).

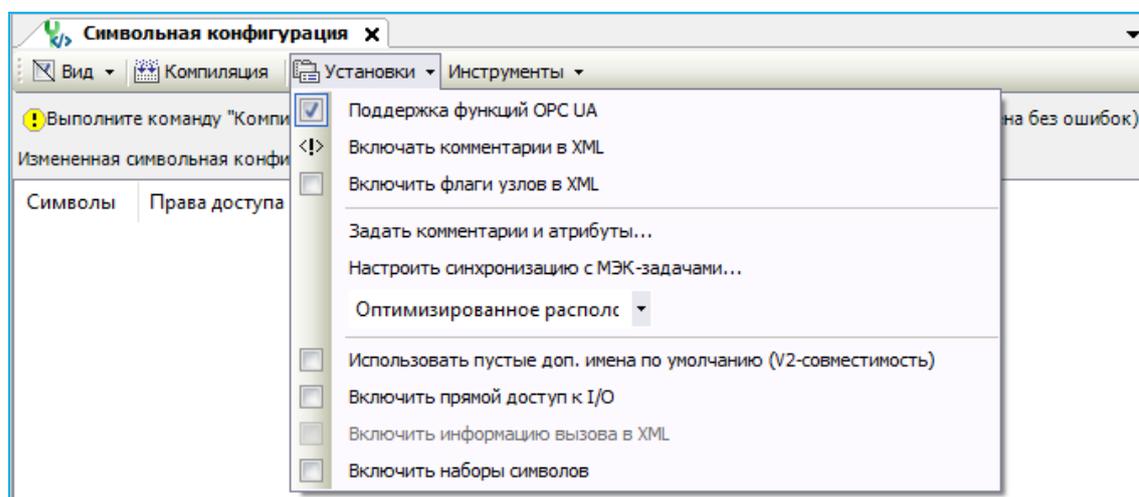


Рисунок 20 – Дополнительное подтверждение необходимости поддержки символической конфигурации

Изначально на вкладке может высветиться сообщение со знаком , информирующее о необходимости выполнить компиляцию для выявления ошибок (Рисунок 21).

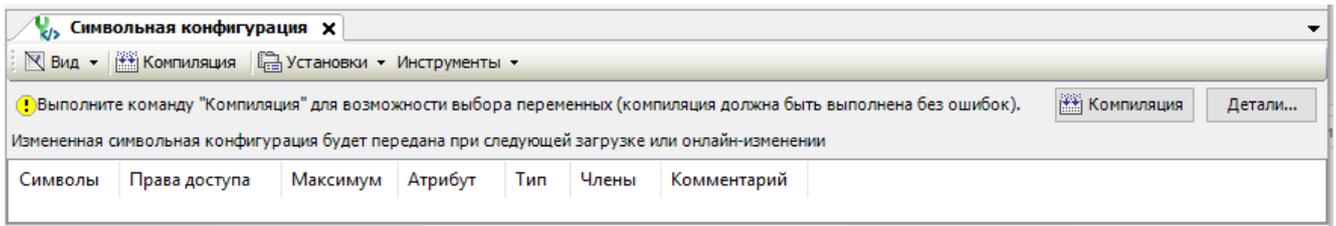


Рисунок 21 – Сообщение о предупреждение

При успешной компиляции отобразится дерево папок. Из дерева папок выберите нужную (PLC_PRG, GVC и т.д.) и в ней раскройте список переменных для добавления, определенных в ИЕС-приложении (Рисунок 22). Установите флажок напротив тех переменных, взаимодействие с которыми будет обеспечиваться протоколом OPC UA.

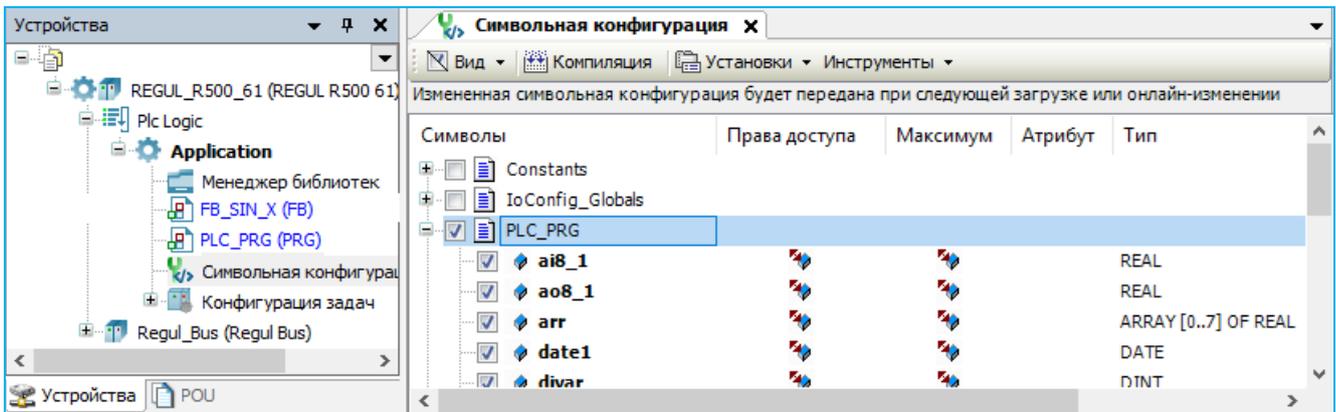


Рисунок 22 – Добавление переменных

СОБЫТИЯ, ГЕНЕРИРУЕМЫЕ OPC UA СЕРВЕРОМ

Генерируемые сервером OPC UA события (Event Notifications, в дальнейшем просто события) информируют UA клиентов об изменении состояния PLC-приложения. Все генерируемые сервером события имеют определенный в спецификации OPC UA тип **GeneralModelChangeEvent** (NodeId = 0:2133).

События генерируются сервером в следующих случаях:

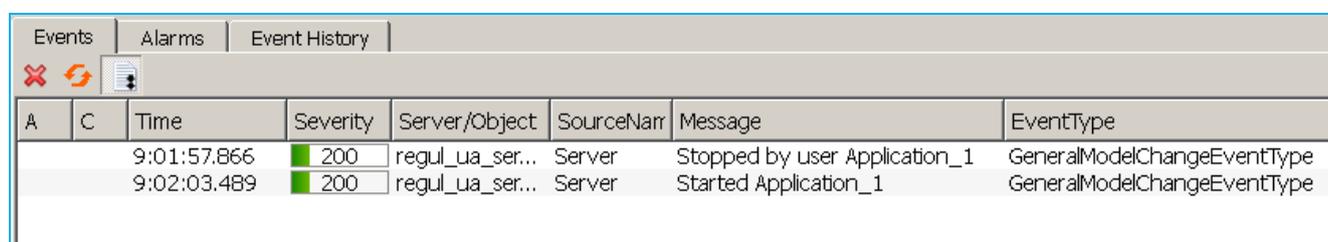
- останов контроллера переключателем (STOP);
- старт контроллера переключателем (RUN);
- останов работающего приложения с помощью меню **Application⇒Stop**;
- запуск остановленного приложения с помощью меню **Application⇒Start**;
- выгрузка приложения с помощью меню **Delete application from device**;
- при выполнении процедуры **Логин с онлайн-изменением** и **Логин с загрузкой**;
- запуск приложения.

Есть возможность включать/выключать отправку определённых событий OPC UA (см. раздел «Описание конфигуратора. Поле «Настройки» пункт «Строка События»).

В последующих приведенных примерах предполагается, что приложение имеет имя «**Application_1**».

Сообщения событий:

- при останове контроллера переключателем: сообщение «**Switched stop Application_1**»;
- при старте контроллера переключателем: сообщение «**Started Application_1**»;
- при останове работающего приложения с помощью меню **Application⇒Stop**: сообщение «**Stopped by user Application_1**»;
- при запуске остановленного приложения с помощью меню **Application⇒Start**: сообщение «**Started Application_1**»;

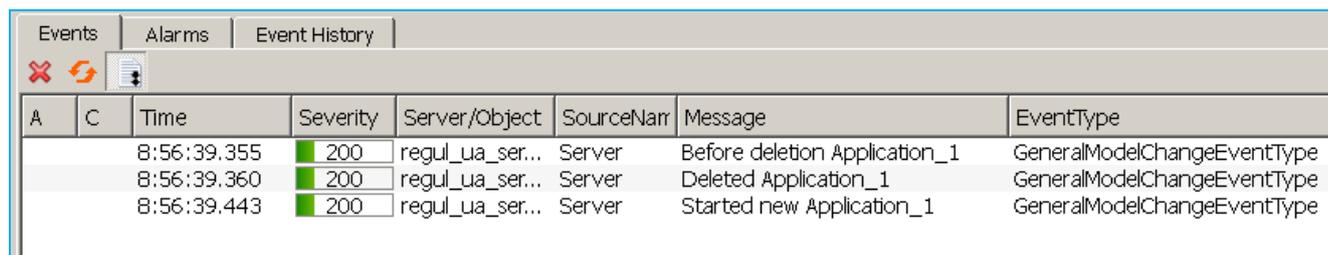


A	C	Time	Severity	Server/Object	SourceName	Message	EventType
		9:01:57.866	200	regul_ua_ser...	Server	Stopped by user Application_1	GeneralModelChangeEvent
		9:02:03.489	200	regul_ua_ser...	Server	Started Application_1	GeneralModelChangeEvent

Рисунок 23 – Сообщение при запуске/останове приложения с помощью меню в Astra.IDE

- при выгрузке приложения с помощью меню **Delete application from device**: сообщение «**Before deletion Application_1**», «**Deleted Application_1**».
- при запуске приложения после загрузки: сообщение «**Started new Application_1**»;

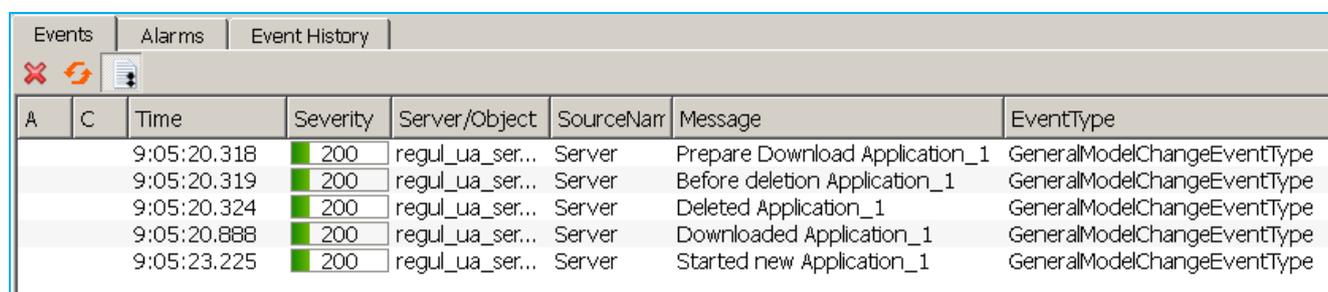
- при выполнении процедуры **Логин с онлайн-изменением**: сообщения «**Before deletion Application_1**» → «**Deleted Application_1**» → «**Started new Application_1**» (Рисунок 24);



A	C	Time	Severity	Server/Object	SourceName	Message	EventType
		8:56:39.355	200	regul_ua_ser...	Server	Before deletion Application_1	GeneralModelChangeEvent
		8:56:39.360	200	regul_ua_ser...	Server	Deleted Application_1	GeneralModelChangeEvent
		8:56:39.443	200	regul_ua_ser...	Server	Started new Application_1	GeneralModelChangeEvent

Рисунок 24 – Сообщения при выполнении процедуры «Логин с онлайн-изменением»

- при выполнении процедуры **Логин с загрузкой**: сообщения «**Prepare Download Application_1**» → «**Before deletion Application_1**» → «**Deleted Application_1**» → «**Downloaded Application_1**» → «**Started new Application_1**» (Рисунок 25);



A	C	Time	Severity	Server/Object	SourceName	Message	EventType
		9:05:20.318	200	regul_ua_ser...	Server	Prepare Download Application_1	GeneralModelChangeEvent
		9:05:20.319	200	regul_ua_ser...	Server	Before deletion Application_1	GeneralModelChangeEvent
		9:05:20.324	200	regul_ua_ser...	Server	Deleted Application_1	GeneralModelChangeEvent
		9:05:20.888	200	regul_ua_ser...	Server	Downloaded Application_1	GeneralModelChangeEvent
		9:05:23.225	200	regul_ua_ser...	Server	Started new Application_1	GeneralModelChangeEvent

Рисунок 25 – Сообщения при выполнении процедуры «Логин с загрузкой»

- при запуске предварительно остановленного приложения: сообщение «**Started Application_1**».

Следует подчеркнуть отличие между событиями с сообщениями «**Started Application_1**» и «**Started new Application_1**».

Событие с сообщением «**Started Application_1**» генерируется в случае, когда приложение было остановлено любым способом, но не выгружалось из контроллера, и после этого было запущено вновь. В этом случае адресное пространство контроллера не меняется и клиенту не обязательно выполнять обновление подписок на данные.

Событие с сообщением «**Started new Application_1**» генерируется в случае, когда приложение загружено в первый раз, либо оно было выгружено из контроллера. В этом случае адресное пространство контроллера меняется и клиенту необходимо выполнить обновление подписок на данные.

При остановке приложения любым способом качество данных меняется на **BadOutOfService**.

При выгрузке/остановке приложения качество данных меняется на **BadResourceUnavailable**.

Клиент, подключенный к серверу PsOpcUaServer, должен использовать данные события для корректной работы с данными.

Если клиент использует функциональность «**Browse**», то выполнять операции получения (обновления) адресного пространства приложения можно только после получения события **Started new Application_1**» или «**Started Application_1**».

Если приложение было полностью выгружено (сообщение в событии «**Deleted Application_1**») и клиент был подписан на данные, то после повторного запуска приложения, клиенту следует произвести действия по «переподписке» на данные. То есть, удалить из подписки **Item** имеющие качество **BadResourceUnavailable** и добавить в подписку данные с теми же **NodeId**.

В случае, когда приложение не было полностью выгружено из контроллера, а остановлено любым способом, то выполнять операцию "переподписки" не требуется - данные в подписке снова станут актуальными после получения клиентом сообщения «**Started Application1**».

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Для анализа и диагностики работы компонента предусмотрено ведение журнала его работы, подробность сообщений определяется его конфигурацией. Файлы журнала работы компонента сохраняются на контроллере в директории журналов работы компонентов контроллера. Получить эти файлы можно, подключившись к контроллеру FTP-клиентом по адресу <ftp://plclogs:service@plc/>, где plc – адрес контроллера.

Клиент не может установить соединение с сервером

Признаки данного состояния: UA сервер работает, в журнале нет ошибок, но клиент не может установить соединение.

Чаще всего клиент не может установить соединение по причине того, что сертификат клиента не входит в число доверенных. Определить это можно, проверив каталог **ua_certificates/rejected**. Возможно, что этот каталог содержит вновь появившийся файл с сертификатом клиента. Если это так, то самым простым решением данной проблемы будет перенос файла сертификата клиента из каталога **rejected** в каталог **trusted**. Точно так же возможна ситуация, когда сертификат PsOpcUaServer не входит в число сертификатов, которым доверяет используемый UA клиент. В этом случае следует также проверить каталог **rejected** хранилища сертификатов клиента и выполнить действия по внесению сертификата PsOpcUaServer в список доверенных.

Не отображаются пользовательские переменные

Признаки данного состояния: клиент успешно подключился к UA серверу, системные переменные, находящиеся в каталоге **Root.Objects.Server** видны, но каталог **Root.Objects.IEC_DATA** пуст.

Возможная причина заключается в том, что в IEC-приложении в разделе **Symbol Configuration** пользователь не отметил переменные галочками, как доступные для VarAccess. В этом случае надо остановить приложение, перекомпилировать его, отметить переменные как доступные в разделе **Symbol Configuration** и вновь запустить IEC-приложение.

ОБРАЩЕНИЕ В СЛУЖБУ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Для обращения в техническую поддержку Пользователю необходимо сформировать запрос на сайте технической поддержки: <https://support.prosoftsystems.ru>, либо отправить письмо по электронной почте: support@prosoftsystems.ru. В первом случае требуется предварительная регистрация.

Обращение обязательно должно содержать следующие сведения:

- подробное описание сложившейся ситуации;
- наименование объекта и его месторасположение;
- наименование системы автоматизации;
- модель ПЛК;
- серийный номер ПЛК;
- версия пакета обновления для среды разработки Astra.IDE;
- версия СПО контроллера;
- архив с лог-файлами (см. документ «Astra.IDE User Guide DPA 302. Раздел «Журнал событий»);
- архив с лог-файлами, включающими в себя период времени, когда произошел отказ;
- дата и время возникновения отказа. А также периодичность и устойчивость повторения подобных отказов в случае, если такая информация имеется.

Желательно прислать проект для Astra.IDE, так как это может значительно упростить и ускорить процесс поиска причины отказа.

Для того, чтобы узнать, как получить необходимую информацию (сведений о версии Astra.IDE, версии СПО и так далее), ознакомьтесь с содержанием документа «Astra.IDE User Guide DPA 302».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Настройка конфигурационного файла ServerConfig.xml

Конфигурационный файл находится в каталоге `/etc/OpcUA/ServerConfig.xml` и содержит некоторые настройки системы, доступные пользователю для редактирования. Не рекомендуется изменять предустановленные значения параметров в файле.

Таблица А.1 – Параметры конфигурационного файла

Параметр	Описание
MaxDataQueueSize	<p>Максимальный размер очереди сообщений. Количество записанных переменных, с интервалом опроса <code>SamplingRate</code>.</p> <p>Сервер накапливает сообщения с интервалом <code>SamplingRate</code> до количества, указанного в клиенте, но не более настройки:</p> <pre><!--Maximum size of monitored item data queues.--> <MaxDataQueueSize>1000</MaxDataQueueSize></pre>
MinPublishingInterval / MaxPublishingInterval	<p>Минимальный/максимальный <code>publishing</code> интервал.</p> <p>Интервал публикации определяет частоту, с которой сервер проверяет наличие пакетов уведомлений для подписки, отправляемой обратно клиенту, т.е. интервал, с которым клиент выкачивает очередь записанных переменных.</p> <p>Например: <code>SamplingRate</code> – 50 мс (интервал, с которым сервер опрашивает переменные в приложении. Для ПЛК II типа минимальное значение <code>SamplingRate</code> и <code>MinPublishingInterval</code> равно 500 мс), <code>DataQueueSize</code> (настройка на клиенте) – 10, <code>PublishingInterval</code> – 1000 мс (интервал, с которым клиент получает “публикации”). Таким образом, клиент раз в секунду будет получать пачку состоящую максимально из 10 значений переменной (записанных с интервалом в 50 мс).</p> <p>Данная настройка ограничивает максимальный и минимальный <code>PublishingInterval</code>, который может выставить клиент (0 – без ограничения (Max), для значения Min - не имеет смысла ставить меньше, чем наименьший используемый <code>sampling</code> интервал)</p> <pre><!--Minimum publishing interval in milliseconds the server allows--> <MinPublishingInterval>50</MinPublishingInterval> <!--Maximum publishing interval in milliseconds the server allows. Default value 0 is no limitation--> <MaxPublishingInterval>0</MaxPublishingInterval></pre>

Параметр	Описание
<p>MinSupportedSamplingRate</p>	<p>Минимальный sampling интервал. MinSupportedSampleRate задает значение переменной при запросе конфигурации сервера клиентом, а реальным сэмпированием сервера управляет набор значений SamplingRate, где первое значение определяет минимальный период сэмпирования сервера, который также может автоматически увеличиваться в зависимости от нагрузки.</p> <pre> <!--Minimum sample interval supported by the server--> <!-- avl was 0, and 0 in fact means 1, avl if 1 is set then we do not sleep at all. that is 1 means 0 --> <MinSupportedSampleRate>50</MinSupportedSampleRate> <!--Settings for the sampling engine.--> <AvailableSamplingRates> <!-- <SamplingRate>0</SamplingRate> --> <SamplingRate>50</SamplingRate> <SamplingRate>100</SamplingRate> <SamplingRate>250</SamplingRate> <SamplingRate>500</SamplingRate> <SamplingRate>1000</SamplingRate> <SamplingRate>2000</SamplingRate> <SamplingRate>5000</SamplingRate> <SamplingRate>10000</SamplingRate> </AvailableSamplingRates> </pre> <p>Установка интервала опроса не гарантирует обновление данных в указанный период, так как сервер автоматически подстраивает время (с шагом равным интервалу) исходя из текущей загрузки процессора</p>