

УТВЕРЖДЕНО

ЛКЖТ.ЭН.50 5290-03 13 01 001-ЛУ

**ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
«SMART-SERVER»**

**Описание программы  
ЛКЖТ.ЭН.50 5290-03 13 01 001**

**Листов 15**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **АННОТАЦИЯ**

В настоящем документе содержится описание функционального назначения и логики работы прикладного программного обеспечения «SMART-SERVER».

Основное назначение ППО «SMART-SERVER» – обмен данными с удаленными системами и ретрансляция оперативной информации на различные уровни диспетчерского управления (ДУ).

ППО «SMART-SERVER» используется в качестве коммуникационного шлюза, конвертера протоколов, а также для интеграции устройств разных производителей.

Областями применения ППО «SMART-SERVER» являются:

- система телемеханики на объектах энергетики (ССПИ);
- система автоматизированного управления технологических процессов (АСУ ТП) энергетических объектов;
- система сбора-передачи технологической информации (ССПТИ);
- система обмена технологической информацией с автоматизированными системами Системного Оператора (СОТИ АССО).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Назначение прикладного программного обеспечения «SMART-SERVER» .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Минимальные требования к характеристикам ПК и системному ПО.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Результаты тестирования ППО «SMART-SERVER» .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Описание структуры программы и ее основных частей .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Описание составных частей и их функций.....</b>	<b>7</b>
2.2.1 ППО ядра «SMART-SERVER».....	7
2.2.2 ППО OPC-сервера.....	7
2.2.3 ППО «Конфигуратор SMART-SERVER».....	7
2.2.4 ППО «АРМ Телемеханика» .....	7
2.2.5 ППО сбора и передачи аварийных осциллограмм.....	7
<b>2.3. Функциональные характеристики модулей ядра .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Описание функциональных характеристик составных частей .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5. Интерфейс взаимодействия компонентов ППО «SMART-SERVER» .....</b>	<b>11</b>
<b>2.6. Сведения о языке программирования.....</b>	<b>11</b>
<b>3. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА .....</b>	<b>12</b>
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>14</b>

## 1. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

### 1.1. Назначение прикладного программного обеспечения «SMART-SERVER»

Прикладное программное обеспечение (ППО) «SMART-SERVER» решает следующие задачи:

- обмен данными с удаленными системами по различным протоколам;
- первичная обработка информации;
- достоверизация информации;
- ретрансляция данных;
- оперативный расчет данных;
- диагностика состояния связи;
- диагностика работы ППО сервера SMART-SERVER;
- резервирование серверов SMART-SERVER;
- подготовка конфигурационного файла с помощью Конфигуратора «SMART-SERVER»;
- управление и контроль по средствам АРМа телемеханика;
- осуществление автоматического перезапуска самого себя в случае сбоя в работе.

### 1.2. Минимальные требования к характеристикам ПК и системному ПО

В таблице 1 указаны минимальные требования, предъявляемые к характеристикам ПК и системному ПО на серверах, где установлено ППО «SMART-SERVER».

Таблица 1 – Минимальные требования к характеристикам ПК и системному ПО

Технические характеристики	Значение
Тип аппаратной платформы	IA 32/64
Процессор	Intel Pentium M Processor 1,6 ГГц Intel Celeron 1 ГГц Intel Atom 1.6 ГГц
Оперативная память	не менее 512 МБ
Свободное дисковое пространство	не менее 512 МБ
Операционная система	Microsoft Windows XP Embedded SP2/3, Microsoft Windows XP SP2/3, Microsoft Windows 7 32/64 бит, Microsoft Windows Server 2003/2012

### 1.3. Результаты тестирования ППО «SMART-SERVER»

В таблице 2 указаны режим работы и производительность ППО, установленная на основании проведенных тестов.

Таблица 2 – Результаты тестирования прикладного программного обеспечения

Технические характеристики	Значение
Режим работы	24 × 7
Общий объем обрабатываемых данных	до 115000 информационных объектов (при объеме оперативной памяти 4 ГБ)
Количество каналов обмена информацией	до 500 (по результатам тестирования)

## 2. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

### 2.1. Описание структуры программы и ее основных частей

В состав ППО «SMART-SERVER» входят следующие составные части:

- ППО ядра SMART-SERVER;
- ППО OPC сервера;
- ППО OPC клиента;
- ППО «Конфигуратор SMART-SERVER»;
- ППО «АРМ телемеханика»;
- ППО сбора и передачи аварийных осциллограмм.

Структура ППО «SMART-SERVER» представлена на рисунке 1.

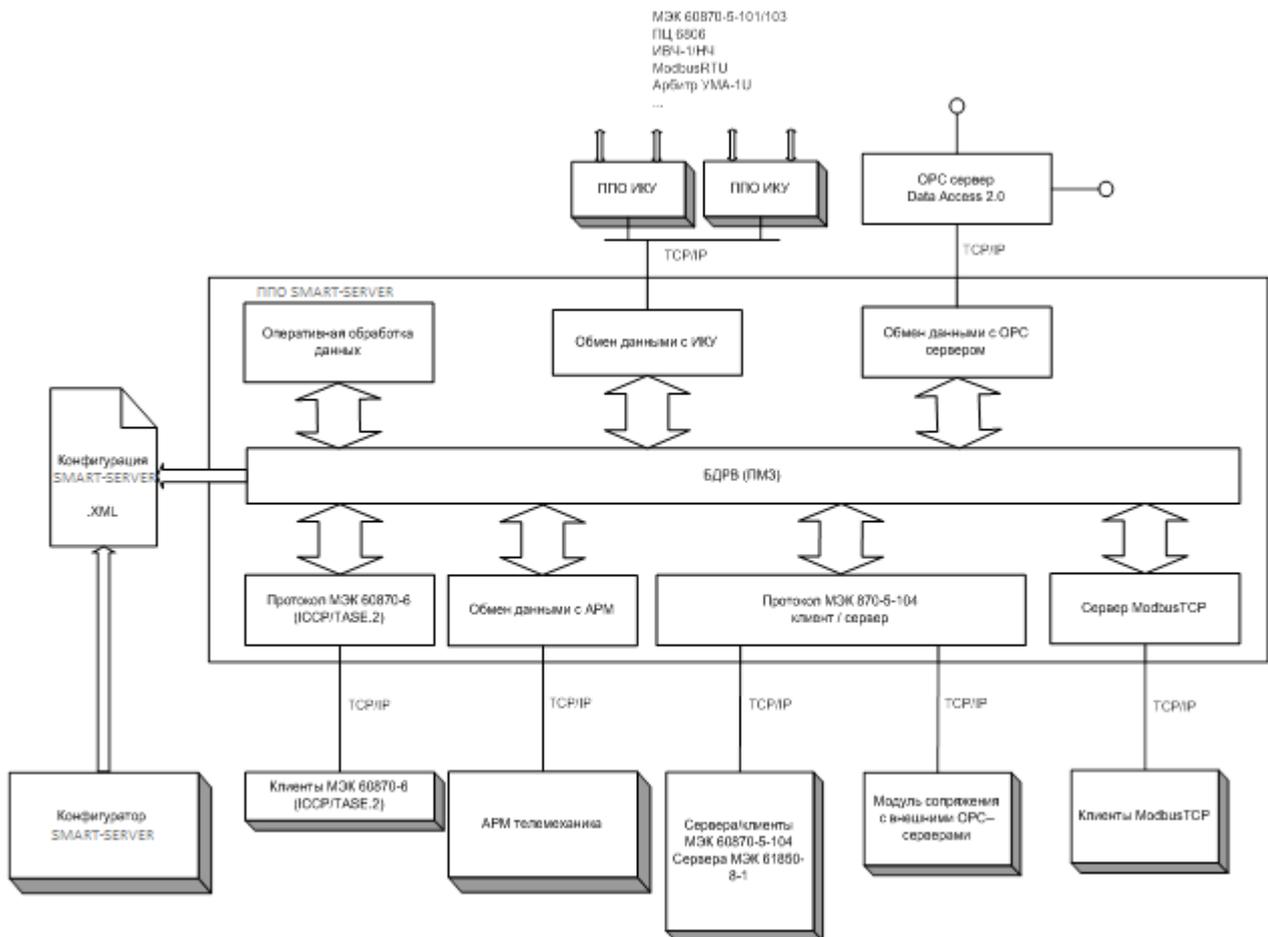


Рисунок 1. Структура и состав ППО «SMART-SERVER»

## **2.2. Описание составных частей и их функций**

### **2.2.1 ППО ядра «SMART-SERVER»**

ППО ядра «SMART-SERVER» состоит из двух модулей:

- ППО центрального процессорного модуля (ППО ЦПМ);
- ППО интеллектуального коммуникационного устройства (ППО ИКУ).

### **2.2.2 ППО OPC-сервера**

В качестве стандартного механизма межпрограммного обмена данными для связи с другими системами «SMART-SERVER» использует интерфейс OPC (OLE for Process Control). Стандарт OPC основан на компонентной архитектуре и выпускается международной организацией OPC Foundation. «SMART-SERVER» обеспечивает публикацию своих данных в стандарте OPC (значение, метка времени, статус качества), прием с верхнего уровня команд дистанционного управления и обратную передачу подтверждений выполнения команд.

OPC сервер, входящий в состав ППО «SMART-SERVER», построен по технологии Data Access 2.0 с использованием OPC Server Development Toolkit фирмы FactorySoft. Помимо стандартной функциональности OPC сервера, обеспечивается возможность ведения журналов команд, проходящих через сервер и журнал ошибок, а также мониторинг значений сигналов.

OPC сервер обменивается данными с ППО ядра SMART-SERVER, используя TCP/IP в качестве транспортного протокола.

### **2.2.3 ППО «Конфигуратор SMART-SERVER»**

- формирует файл в формате XML.

Описание работы с конфигуратором содержится в документе «Программное обеспечение конфигурирования и мониторинга сервера «SMART-SERVER». Руководство пользователя».

### **2.2.4 ППО «АРМ Телемеханика»**

- для просмотра оперативной информации сервера.

Описание работы с АРМ телемеханика содержится в документе «Программное обеспечение конфигурирования и мониторинга «SMART-SERVER». Руководство пользователя».

### **2.2.5 ППО сбора и передачи аварийных осциллограмм**

- автоматическое определение появления новых файлов;

- проверка файлов на соответствие формату файлов осциллограмм;
- прием файлов от устройств-источников осциллограмм;
- передача файлов на FTP-серверы ПТК верхнего уровня.

### **2.3. Функциональные характеристики модулей ядра**

#### *Модуль ППО ЦПМ:*

- Подготовка конфигурационной информации;
- Ручной ввод;
- Резервирование серверов SMART-SERVER;
- Замещение информации;
- Прием и передача данных по протоколам, использующим уровень TCP/IP;
- Ведение базы данных реального времени;
- Первичная обработка информации;
- Достоверизация информации;
- Оперативный дорасчет данных;
- Ретрансляция данных;
- Диагностика состояния связи с низовыми контроллерами;
- Передача диагностических данных по протоколу SNMP;
- Диагностика работы Windows;
- Буферизация данных;
- Логирование;

#### *Модуль ППО ИКУ:*

- Прием и передача данных по конкретным протоколам.
- Осциллограммы;
- Логирование.

## **2.4. Описание функциональных характеристик составных частей**

### **Прием и передача данных**

*В ППО ЦПМ реализован обмен по следующим протоколам:*

- МЭК 60870-5-104 сервер;
- МЭК 60870-5-104 клиент;
- ModbusTCP сервер;
- МЭК 60870-6 (ICCP/TASE.2) сервер;
- МЭК 61850-8-1 клиент;
- SNMP менеджер;
- SNMP агент;
- Ping (ICMP Echo-Request / ICMP Echo-Reply).

*В ППО ИКУ реализован обмен по следующим протоколам:*

- МЭК 60870-5-101 первичная станция;
- МЭК 60870-5-101 вторичная станция;
- МЭК 60870-5-103 система управления;
- ModbusRTU мастер;
- ModbusRTU клиент;
- преобразователь измерительный цифровой типа ПЦ6806;
- измеритель текущих значений времени и частоты электросети ИВЧ-1;
- Модуль арбитра УМА-1U (при резервировании серверов).

ППО ИКУ осуществляет разборку протоколов и преобразование в унифицированный протокол системы, в качестве транспортного протокола используется TCP/IP.

*Номенклатура поддерживаемых протоколов может быть расширена по желанию заказчика.*

### **Первичная обработка информации**

- Контроль на скачок значения ТИТ.

Каждому принимаемому параметру ТИТ может быть задано значение максимального изменения от предыдущего значения. При превышении этой величины принятое значение

параметра ТИТ считается недостоверным. Таким образом, фильтруются разовые выбросы значений параметров ТИТ. Анализ на устойчивый скачок не производится.

– Апертурный контроль

Каждому принимаемому параметру ТИТ может быть задана минимальная апертура. Если изменение значения параметра ТИТ не превышает данной апертуры – параметр ТИТ считается не изменившимся и ретрансляция измененного значения не производится.

**Достоверизация информации**

Каждому принимаемому параметру ТИТ могут быть заданы физические пределы инженерных значений. При превышении заданных пределов параметр ТИТ считается недостоверным. Информация о достоверности параметра ТИТ передается на верхний уровень.

**Оперативный дорасчет данных**

ППО «SMART-SERVER» позволяет производить оперативный расчет в режиме реального времени. Расчет производится по формулам, которые задаются при его конфигурировании. Формулы представляют собой полином первой степени, где в качестве аргументов используются принимаемые телеизмерения. Подробное описание расчетных параметров ТИ содержится в документе «Программное обеспечение конфигурирования и мониторинга «SMART-SERVER». Руководство пользователя».

**Ретрансляция данных**

ППО «SMART-SERVER» осуществляет ретрансляцию принимаемых данных в ИКУ для передачи в каналы связи. Объем ретранслируемой информации определяется при конфигурировании сервера.

**Диагностика состояния связи с низовыми контроллерами**

ППО «SMART-SERVER» определяет состояние связи по всем каналам приема и передачи. Состояние связи отображается на АРМ и передается на верхний уровень. Кроме того, состояние связи по каждому каналу (статус направления обмена данными и отдельно статусы основного и резервного каналов) можно ретранслировать как обычный параметр ТС.

**Передача диагностических данных по протоколу SNMP**

Диагностические данные сервера доступны внешним системам по стандартному интернет протоколу для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур UDP/TCP.

**Диагностика работы Windows**

ППО «SMART-SERVER» выполняет сбор, передачу по каналам связи и отображение в АРМ счетчиков производительности Windows.

## **Логирование**

ППО SMART-SERVER производит диагностику собственной работы. Процессы mon.exe и isu.exe ведут журналы с сообщениями об ошибках. Журналы представляют собой неформатированные (ASCII) файлы с расширением .log. Файл mon.log создается процессом mon.exe, файл isu.log – процессом isu.exe.

## **Буферизация данных**

Для обеспечения сохранности информации при неработоспособности канала связи с системами верхнего уровня управления ППО «SMART-SERVER» имеет функцию промежуточного хранения (буферизации) передаваемой информации. Функция буферизации может быть включена в направления обмена данными, использующего протокол МЭК 60870-6 (ICCP/TASE.2).

## **2.5. Интерфейс взаимодействия компонентов ППО «SMART-SERVER»**

ППО «SMART-SERVER» может быть реализован в двух вариантах: централизованный и распределенный.

Централизованный вариант – в качестве центрального процессорного модуля может использоваться промышленные серверы в различном исполнении. ЦПМ в данном случае совмещает функции ЦПМ и ИКУ. Обмен ЦПМ с ИКУ осуществляется по TCP/IP. Платы канальных адаптеров, при использовании последовательных каналов связи, вставляются в этот же корпус. Такое исполнение используется, как правило, в системах с числом последовательных каналов до 32.

Распределенный вариант – в этом случае функции ЦПМ и ИКУ выполняются различными вычислительными устройствами (например, промышленными компьютерами). Взаимодействие между ними осуществляется по сети Ethernet, в качестве протокола транспортного уровня используется TCP/IP. Такое решение целесообразно использовать в больших системах с числом каналов более 32. Объем подключенных каналов будет определять количество модулей ИКУ.

## **2.6. Сведения о языке программирования**

При написании ядра ППО «SMART-SERVER» использовался язык C++.

Для создания ППО конфигурирования (Конфигуратор) и мониторинга (АРМ телемеханика) использовались языки C# и Visual Basic.

### 3. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

Загрузка ППО «SMART-SERVER» производится запуском файлов `mon.exe` (модуль ЦПМ) и `isu.exe` (модуль ИКУ) из директории, в которую была произведена установка прикладного программного обеспечения.

После запуска `mon.exe` (модуль ППО ЦПМ) иконка ППО «SMART-SERVER» появится внизу экрана на панели задач Windows, см. рисунок 2.



Рисунок 2. Иконка ППО «SMART-SERVER» в панели задач Windows

Нажатием правой кнопки мыши на иконке в панели задач вызывается контекстное меню, через которое происходит загрузка конфигурации, рисунок 3.

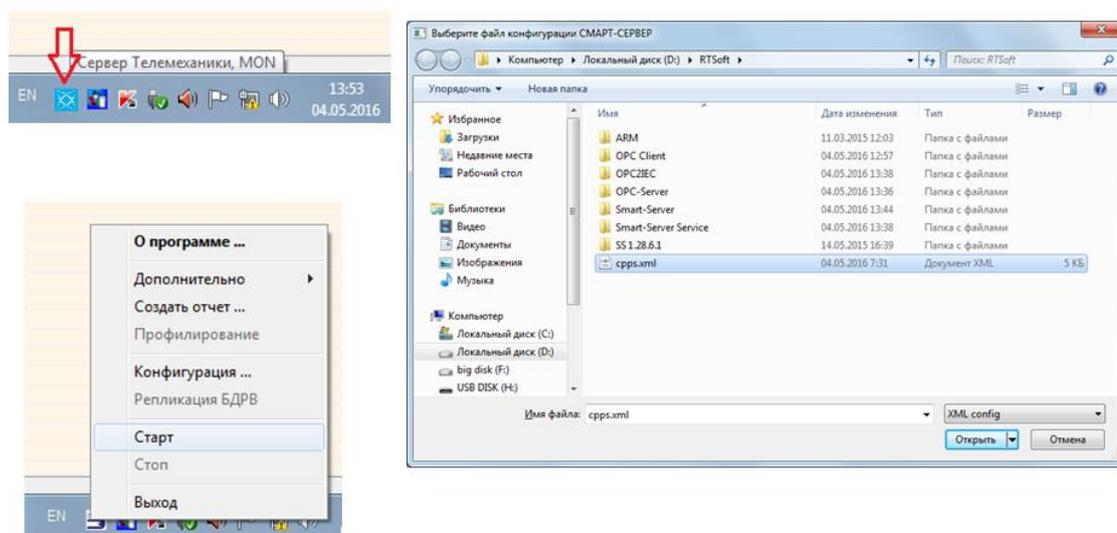


Рисунок 3. Загрузка конфигурации SMART-SERVER

После выбора файла конфигурации, созданного в ППО Конфигуратор SMART-SERVER, необходимо правой кнопкой мыши нажать на иконку программы и выбрать Старт для запуска программы.

При запуске файла `isu.exe` в панели задач появится такая же иконка как для ЦПМ, но старта по правой клавише мыши производить не требуется.

Для полноценной работы ППО «SMART-SERVER» требуется его активация. Возможна работа в демонстрационном режиме TrialWare, который не ограничивает функционал, но ограничивает время непрерывной работы (не более 72 часов).

Более подробная информация об активации ППО «SMART-SERVER» содержится в пункте «2.5 Активация» документа «ЛКЖТ.ЭН.50 5290-03 96 01 001 Прикладное программное обеспечение «SMART-SERVER». Руководство по установке и настройке».

Примечание – В случае запуска процессов mon и icu с помощью службы SmartServerService (XYNTService) следует запустить процесс mon.exe. Далее загрузить конфигурацию с помощью кнопки Конфигурация из контекстного меню, рисунок 3. Далее нажать кнопку Выход, которая находится в том же меню. Запуск процесса осуществляется с помощью службы SmartServerService, поэтому Кнопку Старт выбирать не нужно. Подробней о службе автоматического запуска ПО содержится в пункте «2.4 Настройка автоматического запуска программы – служба XYNTService» документа «ЛКЖТ.ЭН.50 5290-03 96 01 001 Прикладное программное обеспечение «SMART-SERVER». Руководство по установке и настройке».

## Перечень принятых сокращений

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологических процессов;

ДУ – диспетчерское управление;

ИКУ – интеллектуальное коммуникационное устройство;

ПО – программное обеспечение;

ППО – прикладное программное обеспечение;

ПТК – программно-технический комплекс;

СОТИ АССО - система обмена технологической информацией с автоматизированными системами

Системного Оператора;

ССПИ – система сбора и передачи информации;

ССПТИ – система сбора и передачи технологической информации;

ТИТ – телеизмерение текущее;

ТС – телесигнализация;

ЦПМ – центральный процессорный модуль.

