

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПКУ

ООО «Энкор»

 О. В. Лавриненков

« 05 »  2026 г.



**Программное обеспечение сбора и передачи данных для модулей
интерфейсных и серверов**

Описание функциональных характеристик

RU.РПНЦ.30100

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

Содержание

1 Предназначение программного обеспечения	3
2 Описание функциональных характеристик	4
3 Программные и аппаратные требования.....	5
4 Состав системы	6

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

					RU.РПНЦ.30100			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Программное обеспечение сбора и передачи данных для модулей интерфейсных и серверов Описание функциональных характеристик	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Мельников		02.03.26				
Пров.		Устинова		03.03.26			2	10
Н.контр.		Литвиненко		04.03.26				

1 Предназначение программного обеспечения

Программное обеспечение сбора и передачи данных для модулей интерфейсных и серверов (далее по тексту – программа) предназначено для приема данных от устройств телемеханики объекта мониторинга и их последующей передачи на верхний уровень – устройству или программному обеспечению диспетчеризации.

С устройств телемеханики данные передаются в различных протоколах, а в диспетчерскую они должны быть переданы в соответствии с протоколом «IEC 60870-104» в едином формате. Для этого в программе реализовано преобразование считываемых данных с использованием простых логических и арифметических операции.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.РПНЦ.30100					Лист
										3

2 Описание функциональных характеристик

Основной функцией программы является прием данных от устройств нижнего уровня, логическая и арифметическая обработка сигналов при необходимости и передача данных в диспетчерскую или панель оператора.

Основные функциональные возможности программы:

- обмен данных телеметрии с неограниченным количеством устройств по промышленным протоколам «Modbus», «IEC 60870-5-101», «IEC 60870-5-103», «IEC 60870-5-104», «IEC 61850», «NMEA», «HTTP», «SPAbus»;
- простая логическая и арифметическая обработка сигналов;
- архивирование данных (опционально);
- отображение текущей информации о контролируемом пункте через веб-сервер;
- просмотр анимированной мнемосхемы через веб-сервер.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.РПНЦ.30100					Лист
										4

3 Программные и аппаратные требования

3.1 Минимальный состав технических средств

В состав технических средств должен входить модуль интерфейсный, выполненный на основе микроконтроллера IMX6D, производства ООО «Энкор» или ПЭВМ.

Минимальные системные требования к ПЭВМ:

- процессор «Intel i3», не менее;
- оперативная память объемом, 4 Гб, не менее;
- ОС Windows 7, 8, 10 или Debian GNU/Linux;
- наличие устройств (преобразователей), работающих по интерфейсу RS-485.

3.2 Минимальный состав программных средств

В состав модуля интерфейсного входит все необходимое ПО для корректного запуска и исполнения программы.

Для функционирования программы на ПЭВМ необходимо следующее ПО:

- Microsoft.NET Framework 4.5.1 (или выше);
- СУБД PostgreSQL;
- установленный пакет «Mono» (для ОС семейства Linux);
- наличие драйверов для устройств (преобразователей), работающих по интерфейсу RS-485;
- браузер «Google Chrome» (для просмотра веб-интерфейса программы).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.РПНЦ.30100					Лист
										5

4 Состав системы

4.1 Сведения о структуре программы

Программа поставляется в каталоге «AR2». Данный каталог состоит из следующих компонентов:

- исполняемого файла программы;
- библиотеки;
- каталога «Project»;
- каталога «Web»;
- каталога «HELP».

4.2 Сведения о составных частях программы

Исполняемым файлом программы является «ARApplication.exe». Исполняемый файл запускается в виде консольного окна на ОС Windows или из-под терминала на ОС Linux. На контролируемых пунктах на модуле интерфейсом программа запускается автоматически в фоновом режиме. Исполняемый файл ARApplication.exe взаимодействует с ядром программы AREngine.dll, в котором реализованы все протоколы обмена данными.

Библиотеки (файлы формата «*.dll»), расположенные в каталоге «AR2» необходимы для корректной работы программы. Ядро программы AREngine.dll включает в себя ссылки на все остальные библиотеки классов: DriverHTTP.dll, ARUsers.dll, ARDataType.dll, ARDatabase.dll, Apparatus.dll, включая сторонние: MySql.Data.dll, Npgsql.dll, lib60870.dll, iec61850dotnet.dll, GuardantDotNetApi.dll. Библиотека MySql.Data.dll является оберткой над System.Data.SQLite.dll. Библиотека iec61850dotnet.dll является оберткой для iec61850.dll. Для работы библиотеки GuardantDotNetApi.dll необходимы GrdAPI64.dll и GrdAPI32.dll.

Структура программы представлена на рисунке 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>протоколы обмена данными.</p> <p>Библиотеки (файлы формата «*.dll»), расположенные в каталоге «AR2» необходимы для корректной работы программы. Ядро программы AREngine.dll включает в себя ссылки на все остальные библиотеки классов: DriverHTTP.dll, ARUsers.dll, ARDataType.dll, ARDatabase.dll, Apparatus.dll, включая сторонние: MySql.Data.dll, Npgsql.dll, lib60870.dll, iec61850dotnet.dll, GuardantDotNetApi.dll. Библиотека MySql.Data.dll является оберткой над System.Data.SQLite.dll. Библиотека iec61850dotnet.dll является оберткой для iec61850.dll. Для работы библиотеки GuardantDotNetApi.dll необходимы GrdAPI64.dll и GrdAPI32.dll.</p> <p>Структура программы представлена на рисунке 1.</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>RU.РПНЦ.30100</p>

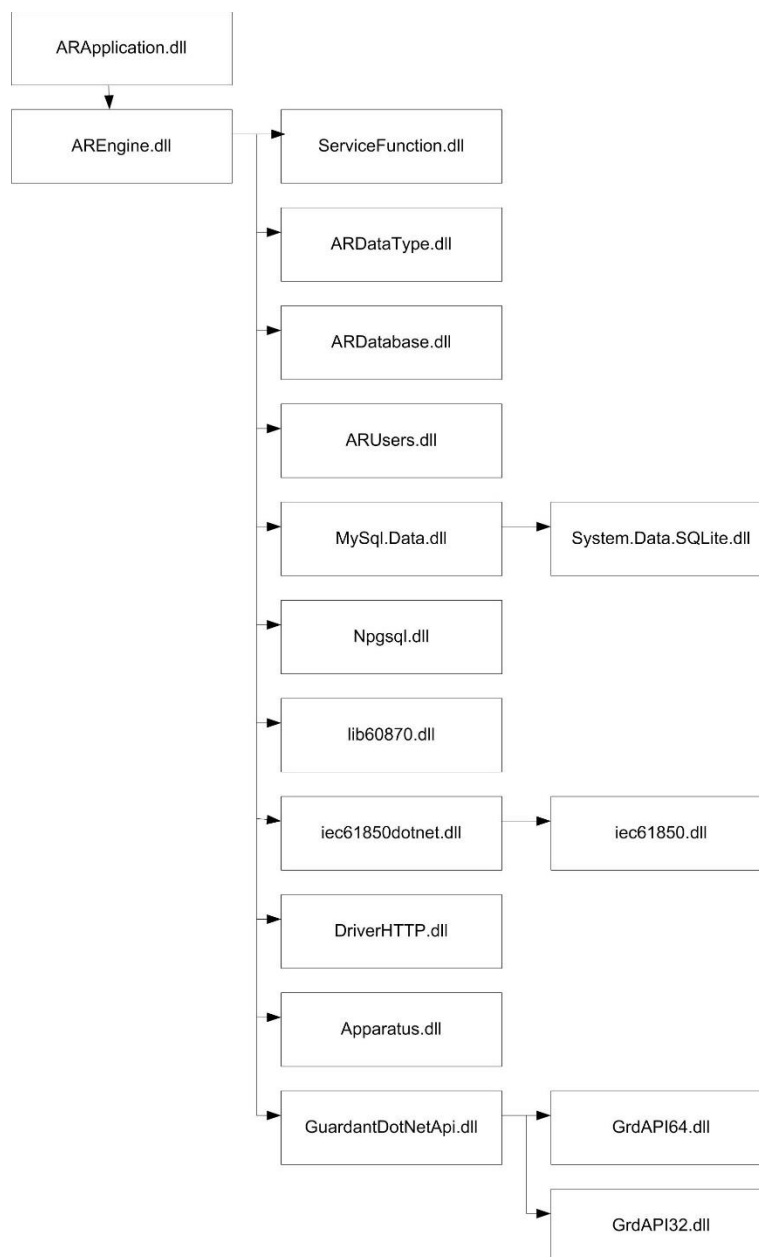


Рисунок 1 – Структура программы

В каталоге «Project» расположены конфигурационные файлы для каждого конкретного объекта. Данные файлы разложены по дополнительным каталогам. Иерархия каталога «Project» и взаимосвязь файлов соответствует иерархии объектной модели программы.

В каталоге «Web» хранятся файлы для корректной визуализации веб-интерфейса программы.

Каталог «HELP» включает в себя файлы для просмотра справки программы, руководства оператора, руководства системного программиста.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

RU.РПНЦ.30100

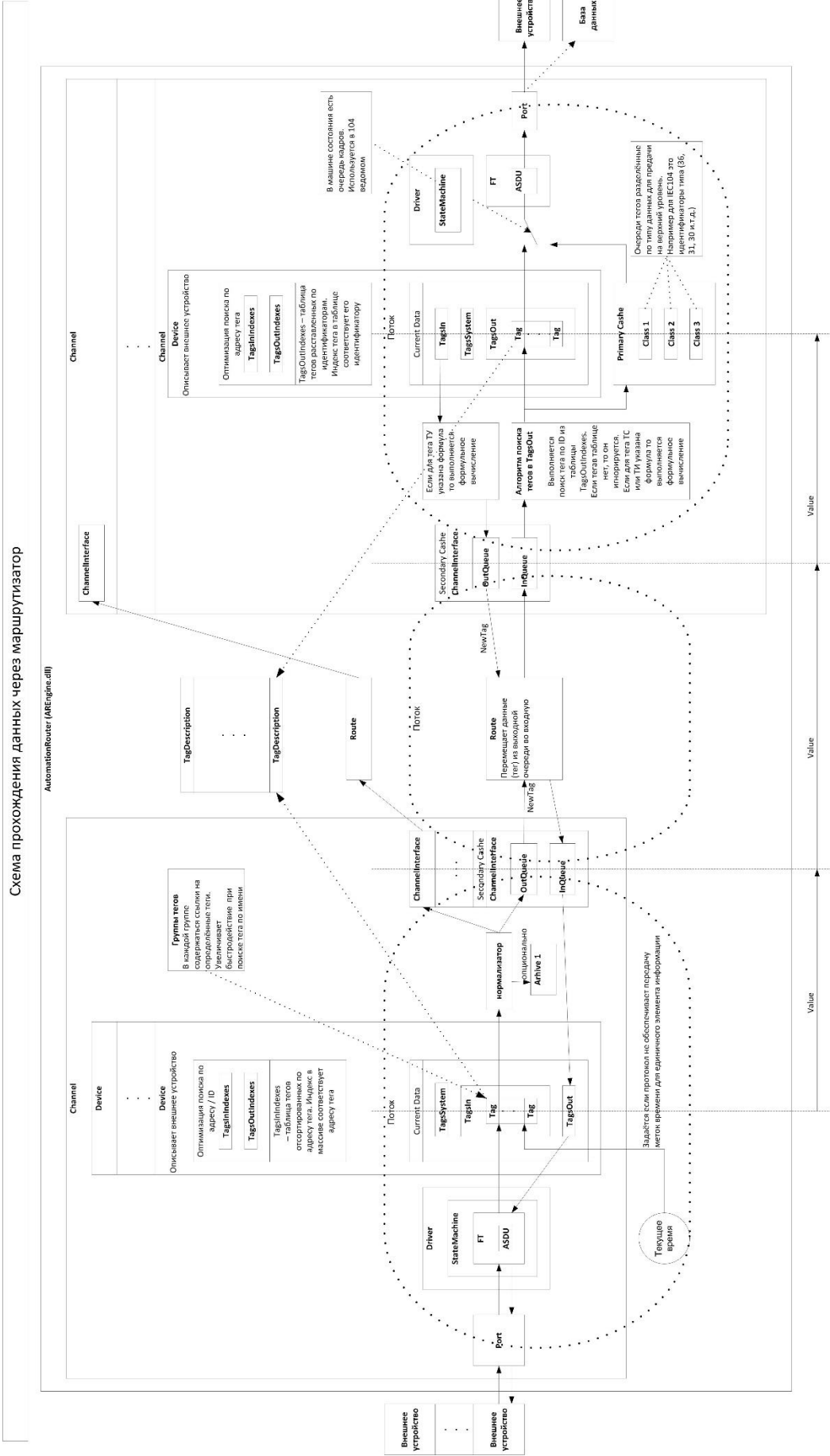
4.3 Схема работы ПО

В сторону телесигнализации и телеизмерения выполняется считывание данных в каналах нижнего уровня с устройства нижнего уровня по одному из промышленных протоколов передачи данных. Затем выполняется нормализация данных по формуле – $k \cdot x + b$, если множитель(k) и слагаемое(b) указаны в конфигурации. Если протокол поддерживает передачу меток времени, то метка времени присваивается из протокола, иначе метка времени = текущему времени ОС на момент получения данных. После выполняется передача копии тега на маршрут. Количество копии = количеству маршрутов с данного канала или количеству интерфейсов данного канала. Затем маршрут в отдельном параллельном потоке перемещает копии тегов в интерфейс канала верхнего уровня. Драйвер канала верхнего уровня ищет соответствие пришедшего тег, а в своей таблице. Если тег не найден он игнорируется. Если тег найден и для него указана формула вычисления, то выполняется вычисление (логическое/арифметическое). После значение обновляется в списке тегов устройства верхнего уровня. Если протокол поддерживает буферизацию данных (IEC104) то копия тега добавляется в буфер для дальнейшей спорадической передачи. В сторону телеуправления выполняется получение команды от верхнего уровня (диспетчерской) по одному из промышленных протоколов. Если для тега телеуправления указана формула, то выполняется вычисление. Например, для двухпозиционной команды разбиение на два однопозиционных тега. После выполняется передача копии (копий) тегов на маршрут. Драйвер устройства нижнего уровня отправляет команду на устройство.

Схема работы ПО представлена на рисунке 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.РПНЦ.30100					Лист
										8

Рисунок 2 – Схема работы ПО



Лист регистрации изменений

[illegible]

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