

ООО «ГАМЕМ»

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

встроенного программного обеспечения платы УПВС

Наименование ПО	Встроенное программное обеспечение платы УПВС
Правообладатель	ООО «ГАМЕМ»
Класс ПО	01.03 Встроенные прикладные программы
Дата создания ПО	январь 2023 г.
Аппаратная платформа	Микроконтроллеры архитектуры ARM Cortex-M3 семейства STM32F107/GD32F107
Язык программирования	C
Среда разработки	Keil MDK
ОС реального времени	FreeRTOS
Официальный сайт правообладателя	https://www.gamem.ru/

2026 г.

Содержание

1 Назначение и область применения	3
2 Сведения о правообладателе	3
3 Общая характеристика программного обеспечения и аппаратная платформа	3
4 Функциональные характеристики	4
5 Исполнения программного обеспечения и область их применения	4
6 Эксплуатационные характеристики	4
7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации	5
8 Идентификация версии и совместимость ПО	5
9 Ограничения и условия применения	5
10 Заключение.....	6

1 Назначение и область применения

Программа представляет собой встроенное микропрограммное обеспечение УПВС (Универсальный протокол вагонных систем), функционирующее совместно с аппаратной частью платы УПВС и предназначенное для организации обмена данными между преобразователем и системой контроля и диагностики управления (СКДУ) вагона по сети Ethernet.

ПО выполняет функции шлюза обмена данными между сетью Ethernet СКДУ вагона и внутренним интерфейсом преобразователя по протоколу Modbus через интерфейс RS-485.

Программное обеспечение устанавливается в энергонезависимую память микроконтроллера платы УПВС и не предназначено для самостоятельного применения вне совместимой аппаратной платформы.

Платы УПВС применяются в составе следующих изделий преобразовательной техники производства ООО «ГАМЕМ»:

- ПЧ-24-01-У1 МИЮН.435321.013-01;
- ПЧ-24-03-У1 МИЮН.435321.014;
- ПВС-40-06-У1 МИЮН.435361.001-06;
- ПВС-55-00-У1 МИЮН.435361.013;
- ПВС-65-02-У1 МИЮН.435361.005-02;
- ПВС-75-00-У1 МИЮН.435361.015;

Конкретное соответствие исполнения ПО, платы и изделия определяется конструкторской и эксплуатационной документацией соответствующего изделия.

2 Сведения о правообладателе

Исключительные права на программное обеспечение принадлежат ООО «ГАМЕМ».

Таблица 2.1 — Сведения о правообладателе

Полное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «ГАМЕМ»
Сокращенное наименование	ООО «ГАМЕМ»
Руководитель	Генеральный директор В.Г. Яцук
Официальный сайт	https://www.gamem.ru/
Исключительные права	Принадлежат ООО «ГАМЕМ»

3 Общая характеристика программного обеспечения и аппаратная платформа

Программное обеспечение функционирует в составе платы УПВС и реализует сетевой шлюз между системой контроля и диагностики управления вагоном и внутренним интерфейсом преобразователя.

ПО обеспечивает сетевое взаимодействие по Ethernet с использованием протоколов TCP/IP и UDP, предоставляет встроенный HTTP-сервер и Web-интерфейс для отображения состояния преобразователя, а также выполняет обмен данными с преобразователем по интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus.

Целевой аппаратной платформой являются микроконтроллеры архитектуры ARM Cortex-M3 семейства STM32F107/GD32F107.

4 Функциональные характеристики

Программное обеспечение обеспечивает:

- прием и передачу данных по сети Ethernet;
- реализацию сетевого взаимодействия по протоколам TCP/IP и UDP;
- функционирование встроенного HTTP-сервера;
- предоставление Web-интерфейса для отображения состояния преобразователя;
- обмен данными с преобразователем по интерфейсу RS-485;
- обработку диагностической информации;
- прием и передачу событий и аварийных сообщений;
- конфигурирование параметров устройства;
- хранение параметров в энергонезависимой памяти;
- контроль состояния каналов связи;
- контроль работоспособности системы и автоматическое восстановление после сбоев.

5 Исполнения программного обеспечения и область их применения

ПО поставляется в специализированных исполнениях, соответствующих конкретному изделию преобразовательной техники.

Различия между исполнениями ПО обусловлены конструктивными особенностями соответствующих преобразователей, в том числе различным количеством функциональных блоков, входящих в их состав. В связи с различным составом и количеством функциональных блоков преобразователей предусмотрены соответствующие варианты протокола обмена данными со системой контроля и диагностики управления (СКДУ) вагона. Каждый вариант ПО обеспечивает обработку и передачу данных в соответствии с составом и структурой соответствующего преобразователя.

Таблица 5.1 — Исполнения программного обеспечения и область их применения

Плата	Децимальный номер платы	Изделие	Децимальный номер изделия	Версия ПО	Файл программного обеспечения
УПВС	МИЮН.469645.459	ПЧ-24-01-У1	МИЮН.435321.013-01	4.01.02	UPVS_PCH-24-01_v4.01.02.hex
УПВС	МИЮН.469645.459	ПЧ-24-03-У1	МИЮН.435321.014	4.01.02	UPVS_PCH-24-03_v4.01.02.hex
УПВС	МИЮН.469645.459	ПВС-40-06-У1	МИЮН.435361.001-06	4.01.02	UPVS_PVS-40-06_v4.01.02.hex
УПВС	МИЮН.469645.459	ПВС-55-00-У1	МИЮН.435361.013	1.01.12	UPVS_PVS-55-00_v1.01.12.hex
УПВС	МИЮН.469645.459	ПВС-65-02-У1	МИЮН.435361.005-02	4.01.02	UPVS_PVS-65-02_v4.01.02.hex
УПВС	МИЮН.469645.459	ПВС-75-00-У1	МИЮН.435361.015	1.01.12	UPVS_PVS-75-00_v1.01.12.hex

Одинаковый номер версии может использоваться в нескольких файлах для разных изделий. Поэтому выбор экземпляра ПО выполняется по совокупности наименования изделия, децимального номера платы, версии ПО и имени файла программного обеспечения.

6 Эксплуатационные характеристики

ПО является встроенным и не требует установки в операционную систему персонального компьютера, сервера, телефона или другого самостоятельного вычислительного устройства. ПО функционирует как неотъемлемая часть преобразовательной техники.

Рабочее место с персональным компьютером используется только как технологическое средство для записи, проверки и обновления экземпляра ПО и для выполнения сервисных операций, предусмотренных документацией правообладателя.

7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации

Для установки, проверки и обновления ПО применяется утвержденный файл программного обеспечения соответствующей версии. Процедура выполняется уполномоченным персоналом с использованием средств программирования, предусмотренных конструкторской и технологической документацией на плату УПВС. Запись и обновление экземпляра ПО выполняются через сервисный разъём ХР6 платы УПВС с использованием утверждённых программных средств правообладателя.

1. Идентифицировать плату и соответствующее изделие.
2. Проверить аппаратную ревизию платы и ее совместимость с выбранным исполнением ПО.
3. Выбрать утвержденный файл программного обеспечения соответствующей версии и назначения.
4. Проверить целостность файла по утвержденному контрольному идентификатору, если такой идентификатор предусмотрен комплектом.
5. Выполнить запись ПО и верификацию результата.
6. Выполнить функциональную проверку платы и зафиксировать установленную версию ПО.

8 Идентификация версии и совместимость ПО

Каждое исполнение ПО идентифицируется сочетанием наименования платы УПВС, десятичного номера платы, применяемого изделия, десятичного номера изделия, версии ПО и имени файла программного обеспечения. Версия ПО не является частью десятичного номера платы и не заменяет его.

Аппаратная ревизия платы является дополнительным признаком совместимости программного обеспечения. При изменениях аппаратной части, влияющих на функционирование ПО, совместимость должна быть подтверждена правообладателем.

Разные файлы ПО с одинаковым номером версии не следует рассматривать как взаимозаменяемые: применимость определяется назначением файла и документацией на соответствующее изделие.

9 Ограничения и условия применения

- ПО используется только в составе совместимой платы УПВС и соответствующего изделия.
- Установка неподтвержденного или измененного файла программного обеспечения не допускается.
- Версия и файл ПО должны соответствовать разрешенному варианту применения и аппаратной платформе.
- Не допускается прерывать процесс записи программного обеспечения до его завершения и успешной верификации.
- Проверка после установки должна выполняться до допуска платы к эксплуатации.

- При обнаружении неисправности, несовместимости или ошибки записи плата передается на диагностику в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

10 Заключение

Встроенное программное обеспечение платы УПВС является специализированным встроенным ПО, обеспечивающим обмен данными между преобразователем и СКДУ вагона по сети Ethernet и внутреннему интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus. ПО обеспечивает сетевое взаимодействие, работу HTTP-сервера и Web-интерфейса, обработку диагностики, событий и аварийных сообщений, конфигурирование и контроль каналов связи.

ПО предназначено для применения исключительно в составе совместимой платы УПВС и преобразовательной техники ООО «ГАМЕМ».