ООО «ГАМЕМ»

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

встроенного программного обеспечения семейства плат управления ПУ5С

Наименование ПО	Встроенное программное обеспечение семейства плат управления ПУ5С
Правообладатель	ООО «ГАМЕМ»
Класс ПО	01.03 Встроенные прикладные программы
Дата создания ПО	Январь 2023 г.
Аппаратная платформа	Микроконтроллеры ARM Cortex-M3 семейства STM32F105/GD32F105
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 4
4 Функциональные характеристики 4
5 Исполнения программного обеспечения и область их применения 4
6 Эксплуатационные характеристики 5
7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации 5
8 Идентификация версии и совместимость ПО 5
9 Ограничения и условия применения 6
10 Заключение 6

1 Назначение и область применения

Встроенное программное обеспечение семейства плат управления ПУ5С предназначено для функционирования в составе электронных систем управления силовыми преобразовательными устройствами и обеспечивает реализацию алгоритмов управления, обработки сигналов обратной связи, формирования управляющих воздействий, контроля состояний и защитных функций.

ПО предназначено для установки в энергонезависимую память микроконтроллера соответствующей платы управления ПУ5С. Программное обеспечение функционирует совместно с аппаратной частью платы и не предназначено для самостоятельного применения вне совместимой аппаратной платформы.

Семейство включает специализированные конфигурации для плат ПУ5С-02, ПУ5С-04, ПУ5С-05 и ПУ5С-08.

Платы ПУ5С применяются в составе следующих изделий преобразовательной техники производства ООО «ГАМЕМ»:

- ПЧ-24-04-У1 МИЮН.435321.013-04.02;
- ПЧ-24-01Р-У1 МИЮН.435321.013-01Р;
- ПЧ-24-01-У1Р МИЮН.435321.013-01Рс;
- ПЧ-24-01-У1 МИЮН.435321.013-01;
- ПЧ-24-03-У1 МИЮН.435321.014;
- ПВС-40-05-У1 МИЮН.435361.001-05;
- ПВС-65-01-У1 МИЮН.435361.005-01;
- ПВС-40-06-У1 МИЮН.435361.001-06;
- ПВС-65-02-У1 МИЮН.435361.005-02;
- ПВС-55-00-У1 МИЮН.435361.013;
- ПВС-75-00-У1 МИЮН.435361.015;
- ПСН-200-У1 МИЮН.435461.001;
- ПСН-200-01-У1 МИЮН.435461.004.

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/

3 Общая характеристика программного обеспечения и аппаратная платформа

Программное обеспечение представляет собой встроенное программное обеспечение для систем управления на базе микроконтроллеров, предназначенное для управления силовыми преобразовательными устройствами различной топологии.

Программное обеспечение разработано на языке C. В качестве программной платформы используется операционная система реального времени FreeRTOS. Среда разработки — Keil MDK. Целевой аппаратной платформой являются микроконтроллеры архитектуры ARM Cortex-M3 семейства STM32F105/GD32F105.

4 Функциональные характеристики

Программное обеспечение обеспечивает:
– инициализацию и управление периферийными устройствами микроконтроллера;
– обработку измерительной информации и сигналов обратной связи;
– формирование управляющих воздействий;
– контроль режимов работы и защитных состояний;
– информационный обмен с внешними устройствами.

5 Исполнения программного обеспечения и область их применения

Состав исполнений ПО определяется специализированными конфигурациями, соответствующими различным топологиям силовых преобразователей. В таблице приведены версии, файлы программного обеспечения и назначение, установленные по предоставленным сведениям правообладателя.

Таблица 5.1 — Исполнения программного обеспечения и область их применения

Плата	Децимальный номер	Версия ПО	Файл программного обеспечения	Назначение
ПУ5С-08	МИЮН.469645.480	10.04	PU5S-08_v10.04.hex	Управление тиристорными выпрямителями
ПУ5С-02	МИЮН.469645.461	11.13	PU5S-02_PN_v11.13.hex	Управление понижающим преобразователем
ПУ5С-02	МИЮН.469645.461	1.07	PU5S-02_PPN_v1.07.hex	Управление повышающим преобразователем
ПУ5С-05	МИЮН.469645.463	1.08	PU5S-05_v1.08.hex	Управление частотными преобразователями (инверторами)
ПУ5С-04	МИЮН.469645.489	1.05	PU5S-04_v1.05.hex	Управление полномостовыми двухтактными преобразователями

Версии ПО 11.13 и 1.07 для платы ПУ5С-02 относятся к различным функциональным исполнениям ПО и предназначены для управления преобразователями различной топологии; они не являются последовательными версиями одной и той же функциональной конфигурации.

6 Эксплуатационные характеристики

ПО является встроенным и не требует установки в операционную систему персонального компьютера. Рабочее место требуется только для технологической записи, проверки или обновления экземпляра ПО с применением утвержденного программатора и сервисных средств правообладателя.

7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации

Для установки, проверки и обновления ПО применяется утвержденный файл программного обеспечения соответствующей версии. Процедура установки выполняется уполномоченным персоналом с использованием средств программирования, предусмотренных технологической документацией на плату.

Перед установкой необходимо проверить соответствие файла программного обеспечения плате и версии, указанной в таблице 5.1, а также обеспечить целостность файла по утвержденному контрольному идентификатору файла.

1. Идентифицировать плату по наименованию и децимальному номеру.
2. Проверить аппаратную ревизию платы и ее соответствие разрешенной области применения ПО.
3. Выбрать утвержденный файл программного обеспечения соответствующей версии.
4. Подключить программатор к сервисному интерфейсу платы в соответствии с технологической документацией.
5. Выполнить запись программного обеспечения и верификацию результата.
6. Выполнить функциональную проверку платы и зафиксировать установленную версию ПО.

Детальные технологические операции приведены в «Руководстве по установке и эксплуатации экземпляра программного обеспечения» и технологической инструкции на конкретную плату.

8 Идентификация версии и совместимость ПО

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

Аппаратная ревизия платы является дополнительным признаком совместимости программного обеспечения. Изменения конструкции платы или применяемых компонентов, не влияющие на функции и параметры, используемые программным обеспечением, не требуют изменения версии ПО при подтверждении совместимости. При изменениях аппаратной части, влияющих на функционирование ПО, проводится проверка совместимости и при необходимости выпускается новая версия ПО.

9 Ограничения и условия применения

- ПО используется только в составе совместимой платы управления и изделия.
- Установка неподтвержденного или измененного файла программного обеспечения не допускается.
- Версия ПО должна соответствовать аппаратной платформе и разрешенному варианту применения.
- Не допускается прерывать процесс записи программного обеспечения и отсоединять программатор до завершения операции.
- Проверка после установки должна выполняться до допуска платы к эксплуатации.
- В случае обнаружения неисправности, несовместимости или ошибки записи плата передается на диагностику в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

10 Заключение

Встроенное программное обеспечение семейства плат управления ПУ5С является специализированным встроенным ПО для систем управления силовыми преобразовательными устройствами производства ООО «ГАМЕМ». ПО имеет общее программное ядро и специализированные конфигурации для ПУ5С-02, ПУ5С-04, ПУ5С-05 и ПУ5С-08.