

ООО «ГАМЕМ»

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

встроенного программного обеспечения плат управления ПУ4 и ПЧЗ-У4

Наименование ПО	Встроенное программное обеспечение плат управления ПУ4 и ПЧЗ-У4
Правообладатель	ООО «ГАМЕМ»
Класс ПО	01.03 Встроенные прикладные программы
Дата создания ПО	2020 г.
Аппаратная платформа	Микроконтроллер TMS320F2808 архитектуры C28x
Язык программирования	C; Assembler C28x для низкоуровневых модулей
Среда разработки	Texas Instruments Code Composer Studio
Системное ПО	Texas Instruments DSP/BIOS
Официальный сайт правообладателя	https://www.gamem.ru/

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	5
7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации	5
8 Идентификация версии и совместимость ПО.....	6
9 Ограничения и условия применения	6
10 Заключение.....	6

1 Назначение и область применения

Программа представляет собой единое встроенное микропрограммное обеспечение плат управления ПУ4 и ПЧ3-У4 и функционирует совместно с аппаратными частями соответствующих плат. В составе единого программного объекта предусмотрены специализированные исполнения для ПУ4 и ПЧ3-У4.

Плата управления ПУ4 предназначена для управления полномостовым двухтактным преобразователем и частотным преобразователем (инвертором). В зависимости от конкретного исполнения ПО и изделия плата ПУ4 применяется для управления трехфазным или однофазным инвертором. Конкретное соответствие исполнения ПО, платы и изделия определяется конструкторской и эксплуатационной документацией.

Плата ПУ4 применяется в составе следующих изделий преобразовательной техники производства ООО «ГАМЕМ»:

- ПЧ-5-02М-У2 МИЮН.435321.016;
- ПЧ-24-03-У1 МИЮН.435321.014;
- ПВС-55-00-У1 МИЮН.435361.013;
- ПВС-75-00-У1 МИЮН.435361.015.

Плата ПЧ3-У4 предназначена для управления понижающим или повышающим преобразователем и частотным преобразователем (инвертором). В заявляемом функциональном исполнении ПО ПЧ3-У4 применяется в составе преобразователя собственных нужд ПСН-200-01-У1 МИЮН.435461.004 для управления понижающим преобразователем.

ПО реализует алгоритмы управления силовой частью, обработку измерительных сигналов, регулирование, защиту, диагностику и информационный обмен. ПО устанавливается в энергонезависимую память микроконтроллера TMS320F2808 и не предназначено для самостоятельного применения вне совместимой аппаратной платформы.

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 плат ПУ4 и ПЧ3-У4 и реализует алгоритмы управления силовыми преобразователями, обработки измерительной информации, контроля состояний, защит и взаимодействия с периферийной логикой и интерфейсами изделий.

Программное обеспечение разработано на языках C и Assembler C28x для низкоуровневых модулей. Среда разработки — Texas Instruments Code Composer Studio. В качестве системного программного обеспечения используется Texas Instruments DSP/BIOS.

Общей целевой аппаратной платформой является микроконтроллер TMS320F2808 архитектуры C28x.

Объект включает общие системные модули запуска и инициализации, модули измерений и фильтрации, модули ШИМ и силового управления, регулирования, защит и диагностики, параметров, обмена и индикации, а также специализированные модули, определяющие отличия исполнений ПУ4 и ПЧЗ-У4.

4 Функциональные характеристики

Программное обеспечение обеспечивает:

- опрос, масштабирование и цифровую фильтрацию сигналов обратной связи по напряжению, току и температуре;
- формирование управляющих ШИМ-сигналов для силовых ключей преобразователя и инвертора;
- формирование пространственно-векторной ШИМ, расчет трехфазных управляющих воздействий и аппаратное управление силовыми ключами;
- синхронизацию формирования ШИМ и контроль синхросигналов;
- алгоритмы регулирования напряжения звена постоянного тока, частоты и амплитуды выходного напряжения;
- пропорционально-интегральное регулирование контролируемых параметров, U/f-характеристики, пуск, останов, подхват и рабочие режимы;
- формирование защит, предупреждений, состояний и алгоритмов автоматического повторного включения;
- регистрацию аварий и событий, ведение журнала и выдачу кодов неисправностей;
- выполнение периодических служебных задач, определение режима работы и формирование выдержек времени защит;
- обработку дискретных входов и выходов, управляющих сигналов и сигналов контакторов;
- обмен по RS-232/RS-485 с использованием протокола Modbus и обмен по CAN;
- хранение, чтение, запись, проверку и нормализацию настроечных и эксплуатационных параметров;
- отображение состояния и диагностической информации на семисегментном индикаторе;
- для исполнения ПУ4 — специализированное ШИМ-управление изолированным преобразовательным каналом;
- для исполнения ПЧЗ-У4 — управление понижающим/повышающим преобразователем, обработку датчика температуры, учет наработки и управление вентилятором.

5 Исполнения программного обеспечения и область их применения

ПО выпускается в специализированных функциональных исполнениях, соответствующих назначению и области применения изделий преобразовательной техники. Перечень исполнений и область применения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Исполнение программного обеспечения и область его применения

Плата	Децимальный номер платы	Изделие	Децимальный номер изделия	Версия ПО	Файл программного обеспечения
ПУ4	МИЮН.469645.292	ПЧ-5-02М-У2	МИЮН.435321.016	1.01	PU4_PCH5_v1.01.out
ПУ4	МИЮН.469645.292	ПЧ-24-03-У1	МИЮН.435321.014	2.03	PU4_PVS_PCH24_v2.03.out

Плата	Децимальный номер платы	Изделие	Децимальный номер изделия	Версия ПО	Файл программного обеспечения
ПУ4	МИОН.469645.292	ПВС-55-00-У1	МИОН.435361.013	2.03	PU4_PVS_PCH24_v2.03.out
ПУ4	МИОН.469645.292	ПВС-75-00-У1	МИОН.435361.015	2.03	PU4_PVS_PCH24_v2.03.out
ПЧЗ-У4	МИОН.469645.452	ПСН-200-01-У1	МИОН.435461.004	1.06	PCH3-U4_PCH-200_v1.06.out

Для ПУ4 версии 2.03 и файл PU4_PVS_PCH24_v2.03.out соответствуют одному функциональному исполнению и применяются в составе ПЧ-24-03-У1, ПВС-55-00-У1 и ПВС-75-00-У1. Для ПЧЗ-У4 версия 1.06 и файл PCH3-U4_PCH-200_v1.06.out соответствуют функциональному исполнению, предназначенному для ПСН-200-01-У1.

Номер версии не является достаточным основанием для выбора файла программного обеспечения. Перед записью необходимо одновременно проверить соответствие платы, децимального номера, функционального исполнения, версии ПО, имени файла и изделия. При наличии утвержденного контрольного идентификатора файла его следует проверить до начала записи.

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 выполнения предусмотренных сервисных операций.

7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации

Для установки, проверки и обновления ПО применяется утвержденный файл программного обеспечения соответствующего исполнения. Процедура выполняется уполномоченным персоналом с использованием кабеля RS-232, сервисного программного обеспечения «Мульти Векторный Монитор» и технологических средств, предусмотренных конструкторской документацией.

1. Идентифицировать плату и соответствующее изделие.
2. Проверить аппаратную ревизию платы и ее совместимость с выбранным исполнением ПО.
3. Подготовить ПК и сервисное соединение RS-232; кабель подключить к разъему X9 платы ПУ4 либо X4 платы ПЧЗ-У4.
4. Установить перемычку BOOT ENABLE и перевести плату в режим программирования.
5. Выбрать тип микроконтроллера TMS320F2808 и файл программного обеспечения соответствующего исполнения.
6. Выполнить запись ПО и верификацию результата.
7. Снять перемычку BOOT ENABLE, перезапустить плату, выполнить функциональную проверку и зафиксировать установленную версию ПО.

8 Идентификация версии и совместимость ПО

ПО идентифицируется сочетанием единого наименования программного объекта, наименования платы, десятичного номера платы, функционального назначения, версии ПО и имени файла программного обеспечения.

Аппаратная ревизия платы является дополнительным признаком совместимости программного обеспечения. При изменениях аппаратной части, влияющих на функционирование ПО, совместимость подтверждается правообладателем до применения соответствующей версии ПО.

При выборе файла программного обеспечения необходимо учитывать соответствие платы, изделия, функционального исполнения, версии ПО и имени файла. Файлы программного обеспечения с различными именами не следует рассматривать как взаимозаменяемые только на основании совпадения либо близости номеров версий; применимость определяется документацией на соответствующую плату и изделие.

9 Ограничения и условия применения

- ПО используется только в составе совместимой платы ПУ4 или ПЧЗ-У4 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 порядке.

10 Заключение

Встроенное программное обеспечение плат управления ПУ4 и ПЧЗ-У4 представляет собой специализированный единый программный объект, реализующий управление силовыми преобразователями, регулирование, обработку обратных связей, формирование ШИМ-сигналов, защиту, диагностику и информационный обмен.

ПО предназначено для применения исключительно в составе совместимых плат ПУ4 и ПЧЗ-У4 и соответствующей преобразовательной техники ООО «ГАМЕМ».