

ООО «ГАМЕМ»

**РУКОВОДСТВО
ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭКЗЕМПЛЯРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

встроенного программного обеспечения плат управления ПУ4 и ПЧЗ-У4

Содержание

1 Общие положения	3
2 Термины и сокращения	3
3 Объект руководства и границы применимости	3
4 Идентификационные сведения о программном обеспечении.....	3
5 Назначение и область применения	4
6 Требования к аппаратной платформе и условиям применения	4
7 Состав экземпляра программного обеспечения	5
8 Подготовка к установке	5
9 Порядок установки программного обеспечения	5
10 Проверка после установки и ввод в эксплуатацию.....	7
11 Порядок эксплуатации	7
12 Диагностика и устранение неисправностей.....	7
13 Обновление, восстановление и откат версии	8
14 Требования безопасности и ограничения	8
15 Учет и сопровождение ПО	9
16 Техническая поддержка	9

1 Общие положения

Настоящее руководство по установке и эксплуатации экземпляра программного обеспечения устанавливает порядок установки, проверки, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, обновления и восстановления встроенного программного обеспечения плат управления ПУ4 и ПЧ3-У4.

Руководство предназначено для специалистов ООО «ГАМЕМ», производственных и испытательных подразделений, сервисных организаций и иных уполномоченных лиц, выполняющих запись, проверку, обновление и эксплуатационное сопровождение ПО.

ПО относится к встроенному программному обеспечению, записывается в энергонезависимую память микроконтроллера TMS320F2808 и обеспечивает выполнение заранее определенных функций управления, контроля, диагностики и защиты.

Руководство не заменяет руководство по эксплуатации преобразователя или иного изделия, в состав которого входят платы; требования применяются совместно с конструкторской, эксплуатационной и технологической документацией.

2 Термины и сокращения

Таблица 2.1 — Термины и сокращения

Термин / сокращение	Расшифровка
ПО	Встроенное программное обеспечение плат управления ПУ4 и ПЧ3-У4
Экземпляр ПО	Комплект файлов программного обеспечения, документации и контрольных сведений, предназначенный для поставки, установки, идентификации и проверки версии ПО.
ММ	Программа «Мульти Векторный Монитор» (ММ) — сервисное приложение, используемое для связи с платами и записи ПО.
КД	Конструкторская документация.
RS-232	Последовательный интерфейс, применяемый для сервисного подключения платы к ПК при установке ПО.
BOOT ENABLE	Переключатель, обеспечивающий перевод платы в режим программирования микроконтроллера.

3 Объект руководства и границы применимости

Объектом настоящего руководства является единое встроенное программное обеспечение плат управления ПУ4 МИОН.469645.292 и платы ПЧ3-У4 МИОН.469645.452.

Плата ПУ4 применяется в составе ПЧ-5-02М-У2 МИОН.435321.016, ПЧ-24-03-У1 МИОН.435321.014, ПВС-55-00-У1 МИОН.435361.013 и ПВС-75-00-У1 МИОН.435361.015; плата ПЧ3-У4 МИОН.469645.452 — в составе ПСН-200-01-У1 МИОН.435461.004. Конкретное соответствие файла ПО плате и изделию определяется конструкторской и эксплуатационной документацией.

Запись ПО на иные платы или аппаратные ревизии допускается только после подтверждения совместимости и оформления изменений в установленном порядке.

4 Идентификационные сведения о программном обеспечении

Таблица 4.1 — Идентификационные сведения о программном обеспечении

Полное наименование	Встроенное программное обеспечение плат управления ПУ4 и ПЧ3-У4
Краткое наименование	ПО плат ПУ4 и ПЧ3-У4
Правообладатель	ООО «ГАМЕМ»

Класс ПО	01.03 Встроенные прикладные программы
Дата создания	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/

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

5 Назначение и область применения

ПО предназначено для функционирования в составе электронных систем управления силовыми преобразовательными устройствами. Плата ПУ4 обеспечивает управление полномостовым двухтактным преобразователем и частотным преобразователем (инвертором). В заявляемом функциональном исполнении ПО ПЧЗ-У4 применяется в составе ПСН-200-01-У1 МИОН.435461.004 для управления понижающим преобразователем.

ПО реализует алгоритмы управления, обработку сигналов обратной связи, формирование управляющих воздействий, контроль состояний, защитные функции, диагностику и информационный обмен.

ПО не предназначено для установки на персональные компьютеры, серверы, мобильные устройства или иные аппаратные платформы общего назначения. ПК используется только как технологическое средство для записи, проверки и обновления экземпляра ПО.

6 Требования к аппаратной платформе и условиям применения

Таблица 6.1 — Требования к аппаратной платформе и условиям применения

Требование	ПУ4	ПЧЗ-У4
Совместимость	Плата ПУ4 МИОН.469645.292 и совместимая аппаратная ревизия согласно КД.	Плата ПЧЗ-У4 МИОН.469645.452 и совместимая аппаратная ревизия согласно КД.
Микроконтроллер	TMS320F2808 архитектуры C28x.	
Интерфейс программирования	RS-232.	
Разъём программирования	Х9 платы ПУ4.	Х4 платы ПЧЗ-У4.
Кабель программирования	Кабель RS-232, пригодный для сервисного подключения платы к ПК.	
ПК	Персональный компьютер с совместимой ОС и установленным сервисным ПО «Мульти Векторный Монитор» с поддержкой программирования TMS320F28xx.	
Режим программирования	Переключатель BOOT ENABLE.	
Питание	В соответствии с КД и технологической инструкцией на соответствующую плату и изделие.	

Требование	ПУ4	ПЧЗ-У4
Условия эксплуатации	В составе преобразователей ПЧ-5-02М-У2, ПЧ-24-03-У1, ПВС-55-00-У1 и ПВС-75-00-У1 и в пределах условий эксплуатации, установленных документацией на соответствующее изделие.	В составе ПСН-200-01-У1 и в пределах условий эксплуатации, установленных документацией на соответствующее изделие.

Перед установкой необходимо убедиться в исправности платы, отсутствии механических повреждений и признаков неисправности; обеспечить защиту от электростатического разряда и исключить случайное отключение питания во время записи.

7 Состав экземпляра программного обеспечения

Экземпляр ПО рекомендуется формировать как контролируемый комплект, позволяющий однозначно определить плату, изделие, функциональное исполнение, версию, файл программного обеспечения и относящуюся к нему документацию.

Таблица 7.1 — Исполнения программного обеспечения и область их применения

Плата	Децимальный номер	Изделие	Версия ПО	Файл программного обеспечения
ПУ4	МИЮН.469645.292	ПЧ-5-02М-У2	1.01	PU4_PCH5_v1.01.out
ПУ4	МИЮН.469645.292	ПЧ-24-03-У1	2.03	PU4_PVS_PCH24_v2.03.out
ПУ4	МИЮН.469645.292	ПВС-55-00-У1	2.03	PU4_PVS_PCH24_v2.03.out
ПУ4	МИЮН.469645.292	ПВС-75-00-У1	2.03	PU4_PVS_PCH24_v2.03.out
ПЧЗ-У4	МИЮН.469645.452	ПСН-200-01-У1	1.06	PCH3-U4_PCH-200_v1.06.out

Номер версии не является достаточным основанием для выбора файла программного обеспечения. Перед записью необходимо проверить одновременно соответствие платы, децимального номера, изделия, функционального исполнения, версии и имени файла.

8 Подготовка к установке

1. Получить утвержденный экземпляр ПО из контролируемого источника правообладателя.
2. Идентифицировать плату по наименованию и децимальному номеру.
3. Проверить аппаратную ревизию платы и ее соответствие разрешенной области применения ПО.
4. Выбрать файл программного обеспечения соответствующего функционального исполнения и версии.
5. Подготовить ПК, приложение «Мульти Векторный Монитор» с поддержкой программирования TMS320F28xx, исправный кабель RS-232 и подать на плату необходимое питание.
6. Подключить кабель RS-232 к разъему X9 платы ПУ4 либо X4 платы ПЧЗ-У4.
7. Установить на плате перемычку BOOT ENABLE.
8. Исключить отключение питания и изменение подключения во время записи.

9 Порядок установки программного обеспечения

Запись ПО выполняется с использованием приложения «Мульти Векторный Монитор». В интерфейсе программы предусмотрен пункт меню «Программирование» и команда «Защитить процессор TMS320F280х».

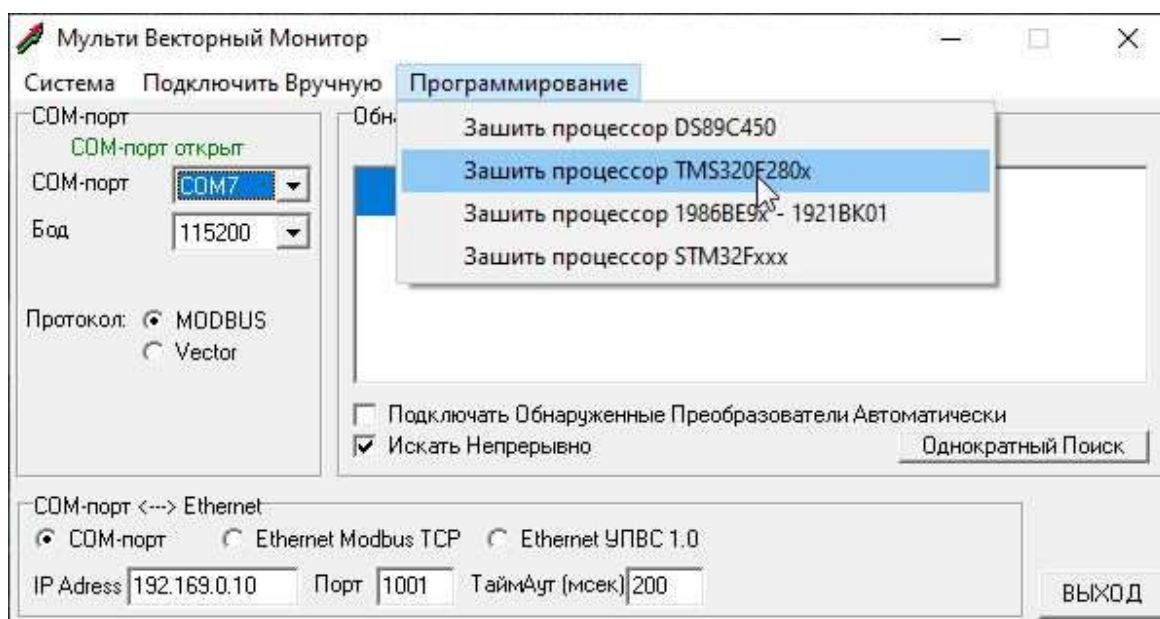


Рисунок 1 — Выбор режима программирования TMS320F28xx в программе «Мульти Векторный Монитор»

1. Запустить программу «Мульти Векторный Монитор».
2. Подключить кабель RS-232 к разъему X9 платы ПУ4 либо X4 платы ПЧЗ-У4 и проверить выбранный COM-порт.
3. Установить на плате перемычку BOOT ENABLE.
4. Выбрать в меню «Программирование» команду «Защитить процессор TMS320F280x» / режим программирования TMS320F28xx.
5. Выбрать тип микроконтроллера TMS320F2808.
6. Указать частоту кварцевого резонатора в соответствии с фактической аппаратной конфигурацией платы и КД.
7. Выбрать файл программного обеспечения, соответствующий плате, изделию, версии и назначению.
8. Нажать «Пропинговать» и убедиться в наличии связи с микроконтроллером.
9. После подтверждения связи выполнить команду «Защитить TMS320F28xx».
10. Дождаться завершения записи и верификации. Не отключать питание и не изменять подключение в процессе операции.
11. После завершения записи снять перемычку BOOT ENABLE.
12. Перезапустить плату и перейти к проверке после установки.

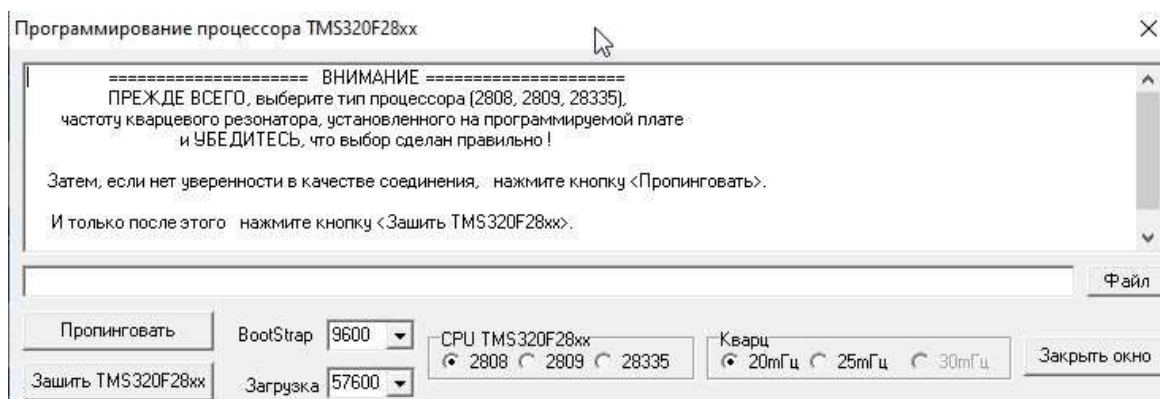


Рисунок 2 — Окно программирования процессора TMS320F28xx

10 Проверка после установки и ввод в эксплуатацию

После записи ПО плата допускается к эксплуатации только после успешного завершения проверки корректного запуска, идентификации версии ПО, штатной работы функциональных узлов, индикации состояния и отсутствия критических диагностических признаков.

Таблица 10.1 — Проверка после установки и критерии допуска к эксплуатации

Проверка	Порядок выполнения	Критерий приемки
Идентификация версии	Считать значение параметра 1 через приложение «Мульти Векторный Монитор».	Значение параметра 1 соответствует установленной версии ПО.
Запуск платы	Подать рабочее питание и дождаться завершения запуска и самодиагностики.	Плата переходит в штатное состояние.
Функциональная проверка	Проверить работу платы на стенде или в составе изделия согласно КД с учетом функционального исполнения установленного ПО.	Управление и регулирование выполняются штатно; критические ошибки отсутствуют.
Диагностика	Проверить отсутствие признаков неисправности средствами изделия или ММ.	Критические ошибки отсутствуют.
Интерфейсы	Проверить штатный информационный обмен по предусмотренным интерфейсам RS-232/RS-485 и CAN.	Обмен выполняется без критических ошибок.
Семисегментный индикатор	Проверить отображение предусмотренного состояния и диагностической информации на индикаторе платы.	Индикатор работает штатно; отображение соответствует режиму платы.
Фиксация результата	Внести данные об установленной версии в журнал/маршрутный лист.	Результаты проверки оформлены, версия ПО зафиксирована.

11 Порядок эксплуатации

В штатном режиме после подачи питания встроенное ПО плат ПУ4 и ПЧЗ-У4 автоматически запускается и выполняет процедуры инициализации, контроля и управления. Постоянное участие оператора в выполнении алгоритмов ПО не требуется.

Функциональное назначение ПО в эксплуатации определяется установленным исполнением и соответствующим файлом ПО: для ПУ4 — в соответствии с конкретным изделием; для ПЧЗ-У4 — в соответствии с заявляемым функциональным исполнением для управления понижающим преобразователем в составе ПСН-200-01-У1 МИОН.435461.004.

При плановом техническом обслуживании рекомендуется проверять соответствие установленной версии ПО разрешенной версии для конкретной платы и изделия, а также отсутствие критических диагностических признаков.

12 Диагностика и устранение неисправностей

Таблица 12.1 — Диагностика и устранение неисправностей

Признак	Возможная причина	Рекомендуемое действие
Плата не запускается после подачи питания	Отсутствует питание, повреждена плата, некорректно записано ПО или установлена несовместимая версия.	Проверить питание, маркировку, совместимость и файл ПО; при необходимости выполнить повторную запись утвержденного файла.
Нет связи по RS-232	Неверно выбран COM-порт, поврежден кабель, отсутствует питание или некорректно выполнено подключение.	Проверить кабель, COM-порт, питание и состояние разъема X9/X4.
Не выполняется программирование	Неверно выбран тип микроконтроллера, файл, режим программирования или не установлена перемычка BOOT ENABLE.	Проверить TMS320F2808, выбранный файл, подключение и перемычку BOOT ENABLE.
Связь с микроконтроллером не устанавливается	Нарушено подключение или плата не переведена в режим программирования.	Проверить RS-232, COM-порт, питание и режим программирования.
Версия ПО не соответствует требуемой	Записан другой файл или выбран неправильный вариант применения.	Повторно проверить плату, изделие, версию и имя файла; при необходимости выполнить запись утвержденного файла.

Признак	Возможная причина	Рекомендуемое действие
Появились ошибки после обновления	Несовместимая версия, ошибка записи или отклонение от штатной процедуры.	Прекратить эксплуатацию, проверить совместимость и при наличии разрешения выполнить восстановление/откат.
Семисегментный индикатор отображает некорректную информацию	Некорректная инициализация, неисправность платы или несовместимая версия ПО.	Проверить версию ПО и состояние платы; при необходимости передать плату на диагностику.
Неисправность не устраняется	Причина неисправности не установлена.	Передать плату на диагностику уполномоченному подразделению ООО «ГАМЕМ».

Если неисправность не устраняется штатными действиями, дальнейшая эксплуатация платы до проведения диагностики не допускается.

13 Обновление, восстановление и откат версии

Обновление ПО выполняется по решению правообладателя или уполномоченного подразделения при необходимости устранения выявленных недостатков, изменения алгоритмов, улучшения совместимости или модернизации изделия.

Перед обновлением необходимо проверить наличие утвержденного файла, совместимость новой версии с платой и изделием, описание изменений и возможность восстановления предыдущей версии.

Восстановление выполняется при повреждении программного обеспечения, неудачном обновлении, ошибочной записи или иных условиях, при которых плата не выполняет штатные функции.

Откат на предыдущую версию допускается только при наличии утвержденного файла предыдущей версии, подтвержденной совместимости с аппаратной ревизией платы и соответствующим вариантом применения, а также разрешения ответственного лица.

Любое обновление, восстановление или откат должны фиксироваться в журнале учета с указанием платы, изделия, версии ПО, имени файла, даты и исполнителя.

14 Требования безопасности и ограничения

- Работы по установке и обновлению ПО должны выполняться квалифицированным и уполномоченным персоналом.
- При работе необходимо соблюдать требования электробезопасности, защиты от электростатического разряда и технологической документации на изделие.
- При записи запрещается отключать питание платы, отсоединять кабель RS-232 или изменять подключение, если это не предусмотрено технологической инструкцией.
- Не допускается установка ПО на плату с неизвестной аппаратной ревизией или признаками неисправности без дополнительной проверки.
- Не допускается использование неподтвержденных или измененных файлов программного обеспечения.
- Не допускается эксплуатация платы с версией ПО, не разрешенной для соответствующего изделия и варианта применения.
- Нельзя выбирать файл только по номеру версии; необходимо учитывать плату, десятичный номер, функциональное исполнение, изделие и микроконтроллер.
- Некорректная версия ПО или нарушение процедуры записи может привести к отказу платы, некорректной работе защит или нарушению штатных функций преобразовательного оборудования.

15 Учет и сопровождение ПО

Для каждого установленного экземпляра ПО рекомендуется сохранять связь между платой, ее серийным номером, применяемым изделием, версией ПО, именем файла, контрольным идентификатором файла, датой установки и исполнителем.

При выпуске новой версии ПО сведения о версии, файле программного обеспечения и области применимости вносятся в установленную эксплуатационную и учетную документацию с оформлением соответствующих изменений.

16 Техническая поддержка

Сопровождение ПО осуществляет правообладатель или уполномоченное подразделение ООО «ГАМЕМ».

- регистрация и анализ замечаний по работе ПО;
- воспроизведение и диагностика неисправностей;
- разработка и проверка исправлений;
- выпуск новых версий ПО;
- ведение архива версий, файлов программного обеспечения и сопроводительной документации;
- определение применимости версий ПО для конкретных плат и изделий.

Официальный сайт правообладателя: <https://www.gamem.ru/>