



НПФ ВЕКТОР

Контроллер МК 10.6

ВКФП.425270.068 РЭ

Руководство по эксплуатации

Москва 2015

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	7
Общие данные	7
Технические характеристики	8
Состав устройства	9
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	11
УСТРОЙСТВО И РАБОТА	12
Центральный процессор.....	12
Тактирование процессора.....	13
Режимы загрузки контроллера.....	13
Мониторинг питания и схема сброса процессора	14
Питание контроллера	14
Светодиодная индикация контроллера	14
Управление ключами инверторов и преобразователей напряжения	15
Модуль ввода и предварительная обработка аналоговых сигналов.....	15
Гальванически развязанный CAN-интерфейс.....	16
Внешний синхронный периферийный интерфейс (SPI), последовательная flash-память	16
JTAG интерфейс	17
Программное обеспечение.....	18
СПЕЦИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ НА РАЗЪЕМАХ	19
Разъем X1 (JTAG) – Отладочный интерфейс внутрисхемного эмулятора.....	19
Разъем X2 (103638-2) –Питание цифровой части контроллера	19

Разъем X3 (103638-2) – Питание аналоговой части контроллера	20
Разъем X4 (103638-2) – Разнополярное аналоговое питание для схем обработки аналоговых сигналов	20
Разъем X5 (103638-1) – Питание гальванической развязки и схемы обработки дифференциальных сигналов CAN-интерфейса	20
Разъемы X6 (103638-2) – Питание CAN-интерфейса	21
Разъем X7 (DRB 25 FA) – Синхронный периферийный интерфейс для подключения пультов оперативного управления и плат дискретного ввода/вывода	21
Разъем X8 (IDCC-20) – Синхронный периферийный интерфейс для подключения пультов оперативного управления и плат дискретного ввода/вывода	23
Разъем X9 (PBD 10) – Расширение интерфейса для подключения дополнительного инвертора	24
Разъем X10 (PBD 10) – Расширение интерфейса для подключения датчиков положения и дополнительных силовых ключей	25
Разъем X11 (PBD 16) – Расширение интерфейса с источниками аналоговых сигналов	26
Разъем X12 (PBD 10) – Расширение асинхронных коммуникационных интерфейсов и синхронного периферийного интерфейса	27
Разъем X13 (DRB 25 FA) – Интерфейс с инвертором	28
Разъем X14 (IDCC-20) – Интерфейс с инвертором	30
Разъем X15 (DRB 25 FA) – Интерфейс с источниками аналоговых сигналов	31
Разъем X16 (IDCC-20) – Интерфейс с источниками аналоговых сигналов	32

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	33
Эксплуатационные ограничения	33
Подготовка изделия к использованию	34
Подключение к интерфейсу CAN	34
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	36
Общие указания	36
Меры безопасности.....	36
Текущий ремонт	36
Транспортирование и хранение	37
Утилизация	37
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	38
ПАСПОРТ	39
Гарантийные обязательства	39
Условия гарантии.....	41
Настоящая гарантия не распространяется:	41
Настоящая гарантия не предоставляется в случаях:	42
Для заметок.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Важные общие указания по применению

Микроконтроллер универсальный МК10.6 (в дальнейшем контроллер) следует использовать только в соответствии с его назначением и при соблюдении руководства по эксплуатации (РЭ). Техническое обслуживание и ремонт должны производиться только уполномоченным для этого квалифицированным персоналом.

Настоящее руководство по эксплуатации описывает назначение, устройство и принцип действия контроллера, предназначенного для построения высокопроизводительных встраиваемых систем прямого цифрового управления статическими преобразователями энергии. Руководство содержит необходимые сведения для организации интерфейса контроллера с силовой электроникой, а также системами управления верхнего уровня.

РЭ предназначено для инженеров-конструкторов, проектирующих аппаратную часть

силовых преобразователей с системой управления на базе контроллера, для инженеров-программистов, занятых разработкой и отладкой программного обеспечения, а также для наладчиков преобразовательной техники. В состав руководства пользователя включены спецификации сигналов на всех разъемах контроллера, а также рекомендации по настройке режимов работы контроллера.

Приведенные в настоящем руководстве технические параметры изделия гарантируются предприятием-изготовителем.

Мы оставляем за собой право на технические изменения!

Вследствие постоянного технического совершенствования оборудования возможны незначительные изменения в визуальных, функциональных решениях и технических параметрах.

Внимательно прочитайте данное руководство перед пуском в эксплуатацию.

!!!ВНИМАНИЕ!!!

Неправильное подключение хотя бы одного датчика может повлиять на работу всей системы, поскольку аналоговые входы контроллера взаимосвязаны между собой общей сигнальной «землей».

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Общие данные

Контроллер МК10.6 предназначен для использования в качестве встраиваемой, высокопроизводительной системы прямого цифрового управления двигателями различных типов, статическими преобразователями частоты и системами вторичного стабилизированного и автономного питания. Изделия с контроллерами МК10.6 могут быть объединены в распределенную систему автоматического управления технологическим оборудованием локальной промышленной сети на базе гальванически развязанного CAN-интерфейса.

При использовании дополнительной платы расширения МК10.5Е, для реализации распределенных систем управления может быть использован гальванически развязанный интерфейс RS-485.

Сетевые возможности контроллера позволяют эффективно решать задачи комплексной автоматизации производства в различных сферах экономики: энергетике, коммунальном хозяйстве, станкостроении, робототехнике. Для совместной работы с контроллером по локальной сети CAN дополнительно поставляются пульты оперативного управления, платы ввода/вывода дискретной и аналоговой информации с выходом на CAN-шину.

Контроллер имеет высокую производительность - до 40 млн.

операций в секунду, что достигается применением в качестве центрального процессора мощного специализированного сигнального микроконтроллера типа Motor Control TMS320LF2406А фирмы Texas Instruments с уникальным набором встроенных периферийных устройств. Высокое быстродействие и стандартизация интерфейсов контроллера позволяют применять его в системах скалярного и векторного управления асинхронными, синхронными, шаговыми и вентильно-индукторными двигателями. Контроллер обеспечивает оптимальный интерфейс с силовыми ключами преобразователей, поддерживая режимы синусоидальной векторной широтно-импульсной модуляции для мостовых инверторов.

При использовании платы расширения МК10.6, реализуется прямой цифровой интерфейс с импульсным датчиком положения. Высокая производительность процессора допускает реализацию бездатчиковых систем управления двигателями.

При использовании контроллера МК10.6 вместе с платой расширения МК10.5Е обеспечивается выдача до 16 ШИМ-сигналов, что позволяет управлять одновременно двумя стандартными инверторами напряжения или мощным трехуровневым инвертором напряжения с 12-ю силовыми ключами. Такое использование контроллера

ориентировано на преобразователи частоты для тяжелых условий эксплуатации с рекуперацией энергии торможения в сеть: для лифтов, кранов, шахтных подъемников, электрического транспорта. Поддерживается также управление вентильно-индукторными двигателями с большим числом фаз (до 5,6).

Вместе с контроллером могут поставляться дополнительные платы дискретного ввода/вывода и пульта оперативного управления, как для встраивания в переднюю панель

силового преобразователя, так и выносные - пульта дистанционного управления (с CAN-интерфейсом или синхронным периферийным интерфейсом SPI).

Загрузка программного обеспечения обеспечивается через JTAG-интерфейс или интерфейс RS-232 от ПК с помощью дополнительной платы расширения МК10.5E.

Контроллер предназначен для эксплуатации в промышленном диапазоне температур: от -40 град. С до +85 град. С.

Технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера универсального МК10.6 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Номинальное значение
Питание цепей контроллера	
Напряжение питания цифровых схем, В	пост. +5В± 10%
Напряжение питания аналоговых схем, В	пост. +5В± 10%
Напряжение питания аналоговых схем преобразования уровней, В	пост., ±15В ± 10%
Цифровых схем, не более, А	0,50
Аналоговых схем, не более, А	0,20
Аналоговых схем преобразования уровней, не более, А	0,10
Частота работы ядра процессора, МГц	40
Входная частота тактирования, МГц	10 ± 50 ppm
Аналоговые входы	
Диапазоны преобразования	шт.
Формат 0-5В	5
Формат 0-5мА	2
Формат 4-20мА	2
Формат 0-10В	1

Наименование параметра	Номинальное значение
Точность преобразования сигналов аналоговых входов	$\pm 2\%$
Частота среза фильтра низкой частоты, кГц	$3 \pm 5\%$
Выходы управления силовым преобразователем	
Количество	8
Нагрузка выхода типа открытый коллектор, не более, мА	20
Входы приема аппаратных аварий инвертора	
Количество	2
Потребление входа типа открытый коллектор, не более, мА	1
Частота среза фильтра низкой частоты, кГц	$3 \pm 5\%$
Интерфейсы связи CAN	
Количество интерфейсов	1
Скорость работы, не более, МБод/с	1
Гальваническая изоляция интерфейса, В	1000

Состав устройства

На рисунке 1 приведена функциональная схема контроллера МК10.6, дающая представление о составе и назначении отдельных узлов, а также об интерфейсах

контроллера с внешним оборудованием.

Ниже дается краткое описание составных частей контроллера, и приводятся табличные данные о сигналах на разъемах.

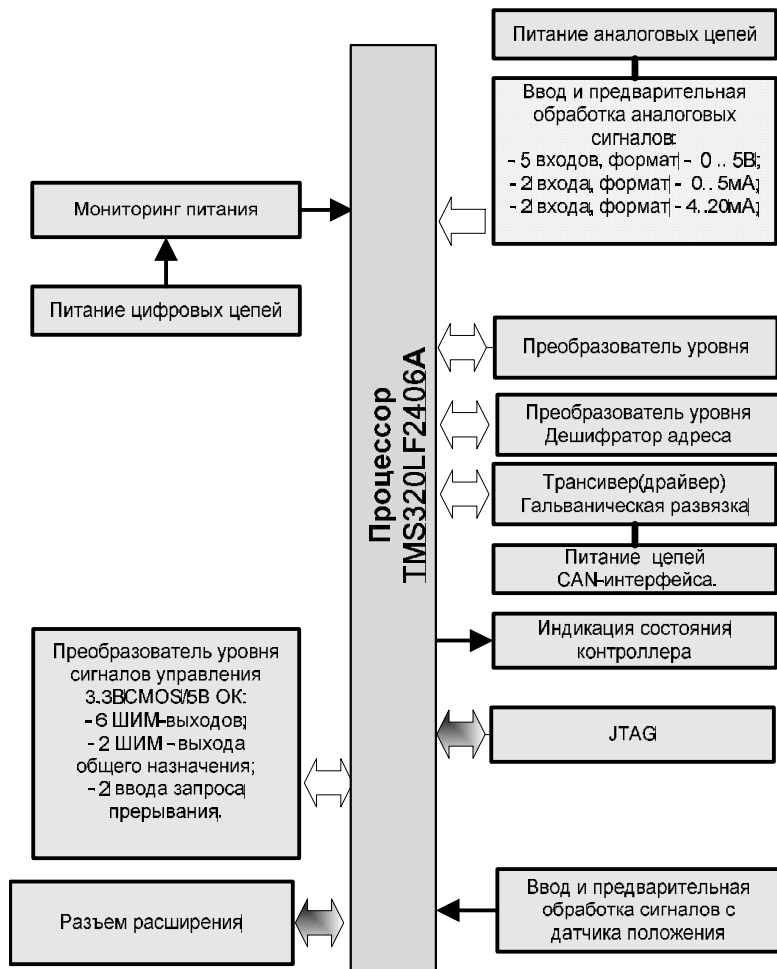


Рисунок 1 Функциональная схема контроллера МК10.6

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

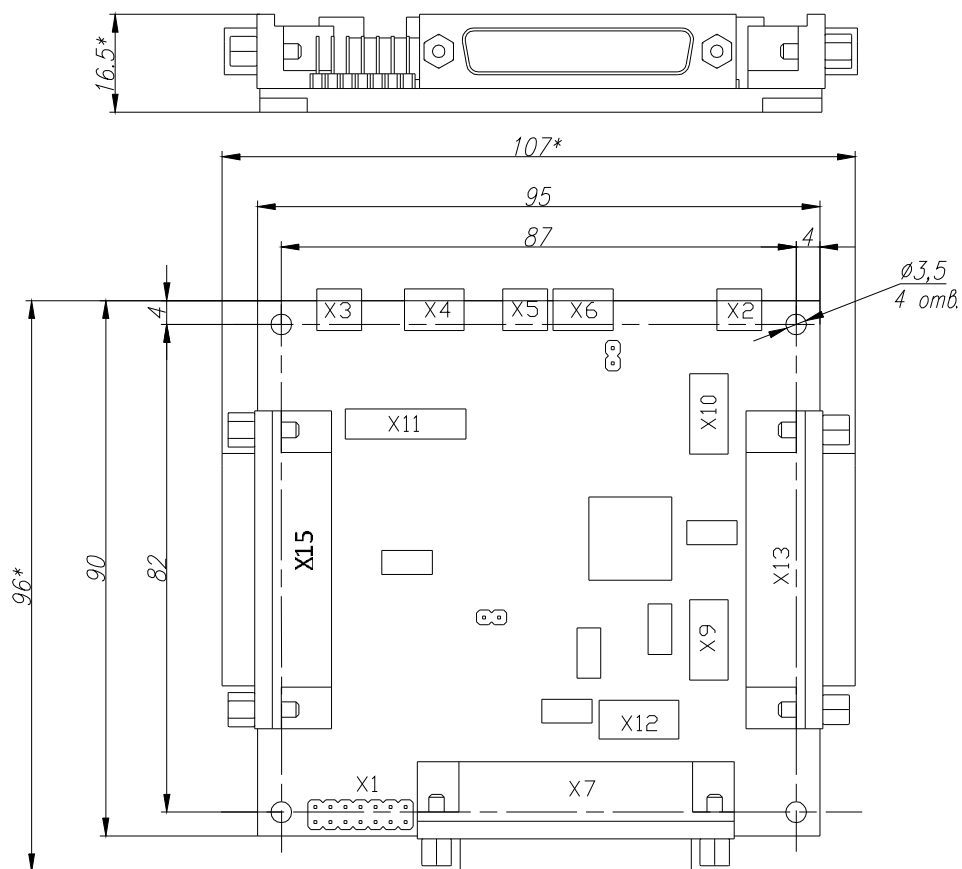


Рисунок 2 Габаритные и присоединительные размеры платы контроллера МК10.6
(* размеры для справок)

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Центральный процессор

- TMS320LF2406APZA (40 МГц) — специализированный сигнальный микроконтроллер для управления двигателями фирмы Texas Instruments;
- Ядро TMS320x2xx, выполненное по высокопроизводительной статической CMOS-технологии с малым уровнем потребления и питанием 3,3 В;
- Совместимость по системе команд с микроконтроллерами для управления двигателями предыдущей серии F240/C240; F243/F241/C242;
- 40 MIPS (миллионов операций в секунду) - время выполнения команды 25 нс,.
- Память на кристалле микроконтроллера (16-разрядная):
- 32 К слова электрически стираемой программируемой флэш-памяти программ, 4 сектора; коды секретности для защиты программного обеспечения от несанкционированного доступа;
- 544 слова быстродействующей оперативной памяти двойного доступа (DARAM), организованной в три банка: 256 слов (B0), 256 слов (B1) и 32 слова (B3), один из которых (B0) может работать в качестве кодового ОЗУ;
- 2 К слова оперативной памяти однократного доступа (SARAM), конфигурируемой как память данных, память программ, или память данных и программ одновременно;
- Загрузочное ПЗУ для начальной загрузки рабочего программного обеспечения во флэш-память по последовательному асинхронному каналу связи SCI (RS-232);
- Два независимых менеджера событий (Event-Manager), каждый из которых имеет:
 - два 16-разрядных таймера общего назначения со встроенными генераторами ШИМ-сигналов и каналами сравнения;
 - модуль полного сравнения с возможностями одновременного управления 6-ю ключами мостового инвертора в режимах фронтальной (асимметричной), центрированной (симметричной) и векторной широтно-импульсной модуляции (модуляции базовых векторов) с генерацией «мертвого времени» для защиты силовых ключей инвертора от сквозного тока;
 - вход приема сигнала аппаратной защиты инвертора PDPINTA#, при авариях, блокирующий сигналы управления ключами и генерирующий запрос прерывания;
 - три канала захвата внешних событий, два из которых могут работать в режиме «квадратурного» декодирования сигналов импульсного датчика положения;
- 10-разрядный 16-канальный аналого-цифровой преобразователь с входным мультиплексором и временем преобразования на канал 375 нс, возможностью запуска заданной последовательности

- опроса каналов и синхронизации запуска АЦП по сигналам менеджера событий;
- CAN- интерфейс для построения распределенных микропроцессорных систем управления в соответствии со спецификацией протокола обмена 2.0В;
 - Последовательный коммуникационный интерфейс (SCI);
 - Последовательный периферийный интерфейс (SPI);
 - До 40 индивидуально программируемых линий дискретного ввода/вывода, совмещенных со специальными функциями встроенных периферийных устройств;
 - 5 внешних линий запросов прерываний, две из которых PDPINTA#, PDPINTB# обеспечивают ввод сигналов аппаратных защит инверторов и блокировку управляющих ШИМ-сигналов, две XINT1# и XINT2# - прием запросов внешних прерываний общего назначения и одна RESET# - сброс процессора при включении питания;
 - Программируемый модуль тактового генератора;
 - сторожевой таймер;
 - Блок управления напряжением питания, обеспечивающий три режима работы процессора при пониженном энергопотреблении с возможностью программного отключения питания от любого встроенного периферийного устройства, незадействованного в данное время;
 - JTAG-интерфейс для подключения внутрисхемного эмулятора с целью тестирования и отладки в реальном времени, в том числе для программирования флэш-памяти. Поддержка самых современных технологий отладки программного обеспечения, например, Code Composer;
 - Промышленный температурный диапазон от -40 до +85 С°;
 - Планарный 100-выводной корпус типа PZ (S-PQFP-G100) для монтажа на поверхность.

Тактирование процессора

Тактирование центрального процессора осуществляется кварцевым резонатором частотой 10МГц. При работе «ядра» процессора на частоте 40 МГц, коэффициент умножения равен «4».

Режимы загрузки контроллера

При использовании контроллера МК10.6 без плат расширения, возможна загрузка программного кода во встроенную флэш-память только с

В режиме загрузки по последовательному каналу связи, встроенный в ПЗУ загрузчик автоматически устанавливает частоту 40МГц.

помощью внутрисхемного эмулятора типа XDS510 через JTAG-интерфейс.

При подключении платы расширения МК10.5Е дополнительно обеспечивается загрузка флэш-памяти

от персонального компьютера по интерфейсу RS-232 (гальванически развязанному) с помощью стандартных программ-загрузчиков (<http://ti.com>).

Потенциальная возможность начальной загрузки программного кода через SPI-интерфейс не поддерживается.

Мониторинг питания и схема сброса процессора

Сброс процессора происходит при включении питания и сопровождается переходом на процедуру обслуживания прерывания по входу RESET# с переинициализацией контроллера.

В процессе работы контроллера выполняется автоматический мониторинг уровня питания +3.3В с

формированием сигнала сброса процессора при снижении напряжения ниже допустимого порогового уровня.

Предусмотрена программная поддержка режимов автоматического самозапуска при исчезновении и последующем восстановлении напряжения питания.

Питание контроллера

Для питания контроллера используются следующие внешние источники:

- внешний источник стабилизированного питания +5В для питания цифровой части контроллера с током потребления до 200мА (разъем X2);
- внешний источник стабилизированного питания +5В для питания аналоговой части контроллера с током потребления до 50мА (разъем X3);

- внешний источник стабилизированного питания +15/-15В для питания блока ввода и предварительной обработки аналоговых сигналов с током потребления до 100мА (разъем X4);
- внешний источник питания +10В для питания драйвера и гальванической развязки CAN-интерфейса с током потребления 100мА (разъем X5).

!!!Внимание!!! Внешние источники питания контроллера должны быть гальванически изолированы друг от друга.

Светодиодная индикация контроллера

Светодиодом VD1 («Зеленый») обеспечивается индикация подачи напряжения цифрового питания на плату контроллера.

Светодиодом VD2 («Красный») поддерживается программно настраиваемая пользователем

индикация состояния контроллера (обычно состояния «Авария» и «Работа»). Управление светодиодом осуществляется по дискретному выходу процессора TCLKINB/IOPF5. Сигнал включения светодиода – «активный высокий».

Управление ключами инверторов и преобразователей напряжения

Разъем X13 (X14) используется для выдачи сигналов управления стандартным шестиключевым инвертором напряжения в формате «открытый коллектор» и приема сигналов аварий в том же формате.

Для выходов PWM1÷PWM6, программно поддерживаются режимы фронтальной, центрированной и векторной широтно-импульсной модуляции (модуляции базовых векторов).

Управление 2-я дополнительными ШИМ-выходами в режимах фронтальной или центрированной широтно-импульсной модуляции T1PWM, T2PWM (выходы могут быть использованы для управления ключей DC/DC преобразователей или ключом приема энергии торможения двигателей в балластные резисторы).

Предусмотрен прием до 2-х сигналов аппаратно-идентифицированных аварий в

силовой части инвертора или преобразователя с обслуживанием аварийных ситуаций по прерываниям (PDPINTA#, XINT1#) и немедленной автоматической блокировки сигналов управления ключами инвертора по каналу приема аварийного сигнала PDPINTA# (вход разъема X13(X14) - E1_ERROR/ C1_ERROR).

При использовании платы расширения контроллера МК10.5E общее количество ШИМ-сигналов управления инвертором увеличивается до 12-и, возрастает до 4-х - количество дополнительных ШИМ-сигналов, а так же прием аппаратно-идентифицированных аварий увеличивается до 4-х сигналов (PDPINTA#, XINT1#, PDPINTB#, XINT2#). Более подробную информацию см. «Руководство пользователя платы расширения контроллера МК10.5E».

Модуль ввода и предварительная обработка аналоговых сигналов

Разъем X15 (X16) используется для подключения отдельными витыми парами (сигнал – земля) до 8 аналоговых сигналов с датчиков токов, напряжений и датчиков технологических переменных, а также ввода задающих сигналов с потенциометров пультов оперативного и дистанционного управления.

5 каналов ADCIN1, ADCIN2, ADCIN4, ADCIN5, ADCIN6 для приема

аналоговых сигналов в стандарте 0..5В.

1 канал ADCIN8 для приема аналоговых сигналов в стандарте 0..10В

2 канала ADCIN3, ADCIN7 предназначены для приема аналоговых сигналов с датчиков технологических переменных в одном из двух стандартов: 0..5мА или 4..20мА. Переконфигурирование входов производится пользователем

за счет подсоединения сигнального провода к одному из двух возможных входов разъема X15 (X16), например, ADCIN3_1 (0..5mA) или ADCIN3_2 (4..20mA).

По аналоговым входам производится фильтрация для защиты от электромагнитных помех на частотах коммутации силовых ключей (выше 10 кГц). Защита аналоговых

входов встроенного АЦП процессора от перенапряжений осуществляется специализированными диодными сборками.

!!!Внимание!!! Перед подключением внешнего источника аналогового сигнала обязательно убедитесь в том, что формат сигнала соответствует допустимому.

Гальванически развязанный CAN-интерфейс

Процессор контроллера МК10.6 имеет встроенный CAN-контроллер, который используется для создания быстродействующих, помехоустойчивых, промышленных сетей со скоростями приема/передачи данных до 1 Мбит/с и поддержкой стандартного протокола обмена CAN2.0 В. Драйвер обеспечивает возможность горячего конфигурирования CAN-сети, т.е. подключения CAN-сети без выключения питания контроллера.

Аппаратная поддержка 4-х проводного CAN-интерфейса включает:

- Дифференциальные каналы CANH, CANL вводятся в контроллер отдельными экранированными

витыми парами (разъем X6). При большом расстоянии между передающими устройствами вводится третий канал GND(CAN), для выравнивания потенциалов между ними;

- Внешний источник питания напряжением +5В...+10В, подключаемый к контроллеру через разъем X5;
- Если контроллер является крайним в CAN-сети, то обязательным является установка терминального джампера JP1.

Имеется возможность поставки библиотеки подпрограмм для работы контроллера в локальной сети высокого уровня CANopen.

Внешний синхронный периферийный интерфейс (SPI), последовательная flash-память

Синхронный периферийный интерфейс SPI предназначен для организации интерфейса как с внутренними, так и внешними устройствами на скоростях приема/передачи данных до 10 Мбит/с (при тактовой частоте центрального процессора 40 МГц). Он обеспечивает

одновременную прием/передачу данных со следующими устройствами:

- Дополнительными платами ввода/вывода дискретных сигналов, в том числе платами релейного ввода/вывода;

- Встроенными в оборудование пультами оперативного управления с SPI-интерфейсом;
- Платами расширения аналогового ввода/вывода;
- Встроенными в контроллер или внешними платами часов реального времени;
- Встроенными в контроллер или внешними платами энергонезависимой памяти.

Все сигналы SPI-интерфейса (входные/выходные) преобразованы к стандарту TTL (5В). Дешифратор адреса устройств, подключенных к контроллеру по SPI-интерфейсу, адресует 2-х внутренних и 6-и внешних устройств.

Для управления дешифратором адреса пользователь должен разрешить работу дешифратора (XF) и выбрать одно из устройств комбинацией трех битовых сигналов IOPB7, IOPB6, IOPC1.

Таблица 2

Сигналы управления дешифратором				Сигналы выбора устройств								
XF	IOPB7	IOPB6	IOPC1	/CS0	/CS1	/CS2	/CS3	/CS4	/CS5	/CS6	/CS7	
0	x	X	x	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	

Сигналы /CS2 - /CS7 используются для адресации внешних устройств и выведены на разъем X6(X7); /CS0 – используется для

адресации устройств, находящихся на плате расширения (МК10.5E – часы реального времени (RTC)).

JTAG интерфейс

JTAG-интерфейс обеспечивает подключение контроллера МК10.6

через разъем X1 к любому стандартному внутрисхемному

эмулятору типа XDS 510 для отладки программного обеспечения и программирования встроенной флэш-памяти.

JTAG интерфейс обеспечивает интерактивный режим отладки в

реальном времени при использовании соответствующего программного обеспечения, например, Code Composer Studio.

Программное обеспечение

- Полная совместимость контроллера МК10.6 с программным обеспечением фирмы Texas Instruments, предназначенным для создания и отладки программного продукта для микроконтроллеров семейства 'C2000: ассемблером, компоновщиком, отладчиком, интегрированными пакетами типа Code Composer, загрузчиками флэш-памяти;
- Полная совместимость со стандартными аппаратными средствами отладки типа внутрисхемных эмуляторов, например, XDS510;
- Широкий спектр специализированного программного обеспечения, разработанного для управления приводами от преобразователей частоты с различными типами двигателей: асинхронными, синхронными, гистерезисными, вентильными, вентильно-индукторными (только по отдельному заказу);
- Набор специализированных библиотек поддержки работы с дисплеем и клавиатурой для нескольких пультов оперативного управления (в том числе с графическим дисплеем) и платами ввода/вывода дискретных сигналов (по отдельному заказу);
- Набор типовых функций управления двигателями и инверторами – центрированной и векторной ШИМ-модуляции, цифровых регуляторов, фильтров, блоков преобразования координат (по отдельному заказу).

СПЕЦИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ НА РАЗЪЕМАХ

Разъем X1 (JTAG) – Отладочный интерфейс
внутрисхемного эмулятора

Таблица 3

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	TMS	Выбор режима тестирования (в стандарте IEEE)
2	TRST#	Сброс режима тестирования (в стандарте IEEE)
3	TDI	Ввод данных в режиме тестирования (в стандарте IEEE)
4	GND(D)	Цифровая земля
5	+5B(D)	Цифровое питание +5B(D)
6	NC	Не подключен
7	TDO	Вывод данных в режиме тестирования (в стандарте IEEE)
8	GND(D)	Цифровая земля
9	TCK_RET	Тактовая частота в режиме тестирования (в стандарте IEEE)
10	GND(D)	Цифровая земля
11	TCK	Тактовая частота в режиме тестирования (в стандарте IEEE)
12	GND(D)	Цифровая земля
13	EMU0	Вывод 0 внутрисхемного эмулятора (в стандарте IEEE)
14	EMU1	Вывод 1 внутрисхемного эмулятора (в стандарте IEEE)

Разъем X2 (103638-2) – Питание цифровой части
контроллера

Таблица 4

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+ 5B(D)	Внешний источник питания цифровой части контроллера +5B
2	GND(D)	Земля внешнего источника питания цифровой части контроллера

Разъем X3 (103638-2) – Питание аналоговой части контроллера

Таблица 5

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+ 5В(A)	Внешний источник питания аналоговой части контроллера +5В
2	GND(A)	Земля внешнего источника питания аналоговой части контроллера

Разъем X4 (103638-2) – Разнополярное аналоговое питание для схем обработки аналоговых сигналов

Таблица 6

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+ 15В(A)	Питание блока обработки аналоговых сигналов +15В
2	GND(A)	Аналоговая земля
3	- 15В(A)	Питание блока обработки аналоговых сигналов -15В

Разъем X5 (103638-1) – Питание гальванической развязки и схемы обработки дифференциальных сигналов CAN-интерфейса

Таблица 7

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+ 10В(CAN)	Питание CAN-интерфейса +10В
2	GND (CAN)	Земля CAN-интерфейса

Разъем X6 (103638-2) – Питание CAN-интерфейса

Таблица 8

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	CANH	CANTX / 50 CANRX / 49	Дифференциальный выход CANH драйвера
2	CANL		Дифференциальный выход CANL драйвера
3	GND(CAN)		Земля CAN-интерфейса

Разъем X7 (DRB 25 FA) – Синхронный периферийный интерфейс для подключения пультов оперативного управления и плат дискретного ввода/вывода

Таблица 9

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	SPI_CLK	SPICLK / 24	Сигнал тактовой частоты приема/передачи данных (+5В, TTL)
2	SPI_RX	SPISOMI / 22	Линия чтения данных с внешнего устройства (5В, TTL)
3	SPI_TX	SPISIMO / 21	Линия передачи данных во внешнее устройство (+5В, TTL)
4	PAR_LOAD	$\overline{\text{SPISTE}}$ / 23	Линия разрешения параллельной загрузки. Строб начала фрейма (5В, TTL)
5	/CS2	См. таблица 2	Сигнал выборки 2-го периферийного устройства (+5В, TTL)
6	/CS3	См. таблица 2	Сигнал выборки 3-го периферийного устройства (+5В, TTL)
7	/CS4	См. таблица 2	Сигнал выборки 4-го периферийного устройства (+5В, TTL)
8	/CS5	См. таблица 2	Сигнал выборки 5-го периферийного устройства (+5В, TTL)

Продолжение таблицы 9

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
9	/CS6	См. таблица 2	Сигнал выборки 6-го периферийного устройства (+5В, TTL)
10	/CS7	См. таблица 2	Сигнал выборки 7-го периферийного устройства (+5В, TTL)
11	NC		Не подключен
12	NC		Не подключен
13	+5B(D)		Цифровое питание +5В (для подвода питания к плате пульта управления)
14	GND(D)		Цифровая земля
15	GND(D)		Цифровая земля
16	GND(D)		Цифровая земля
17	GND(D)		Цифровая земля
18	GND(D)		Цифровая земля
19	GND(D)		Цифровая земля
20	GND(D)		Цифровая земля
21	GND(D)		Цифровая земля
22	GND(D)		Цифровая земля
23	GND(D)		Цифровая земля
24	GND(D)		Цифровая земля
25	GND(D)		Цифровая земля

- В качестве стандартного устройства к контроллеру МК10.6 можно подключить пульт оперативного управления ПУ11.2, встраиваемый в силовое оборудование, а также одну или несколько плат дискретного ввода/вывода релейных сигналов МДВВ10.5;
- Настройка адреса конкретной платы расширения ввода/вывода выполняется аппаратно на плате расширения.
- Схема расположения выводов на разъеме X6 показана на рисунке 3

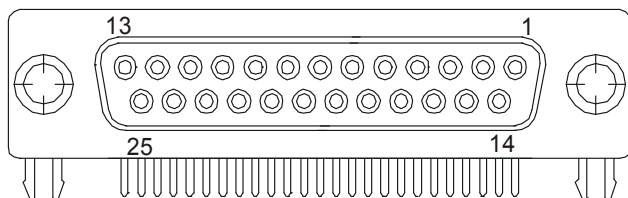


Рисунок 3 Расположение выводов разъема X6 (DRB 25 FA).

Разъем X8 (IDCC-20) – Синхронный периферийный интерфейс для подключения пультов оперативного управления и плат дискретного ввода/вывода

Таблица 10

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	SPI_CLK	SPICLK / 24	Сигнал тактовой частоты приема/передачи данных (+5В, TTL)
2	GND(D)		Цифровая земля
3	SPI_RX	SPISOMI / 22	Линия чтения данных с внешнего устройства (+5В, TTL)
4	GND(D)		Цифровая земля
5	SPI_TX	SPISIMO / 21	Линия передачи данных во внешнее устройство (+5В, TTL)
6	GND(D)		Цифровая земля
7	PAR_LOAD	$\overline{\text{SPISTE}}$ / 23	Линия разрешения параллельной загрузки. Строб начала фрейма (+5В, TTL)
8	GND(D)		Цифровая земля
9	/CS2	См. таблица 2	Сигнал выборки 2-го периферийного устройства (+5В, TTL)
10	GND(D)		Цифровая земля
11	/CS3	См. таблица 2	Сигнал выборки 3-го периферийного устройства (+5В, TTL)
12	GND(D)		Цифровая земля

Продолжение таблицы 10

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
13	/CS4	См. таблица 2	Сигнал выборки 4-го периферийного устройства (+5В, TTL)
14	GND(D)		Цифровая земля
15	/CS5	См. таблица 2	Сигнал выборки 5-го периферийного устройства (+5В, TTL)
16	GND(D)		Цифровая земля
17	/CS6	См. таблица 2	Сигнал выборки 6-го периферийного устройства (+5В, TTL)
18	GND(D)		Цифровая земля
19	/CS7	См. таблица 2	Сигнал выборки 7-го периферийного устройства (+5В, TTL)
20	GND(D)		Цифровая земля

Разъем X9 (PBD 10) – Расширение интерфейса для подключения дополнительного инвертора

Таблица 11

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	+5B(D)		Напряжение питания цифровой части платы расширения +5В (D)
2	PWM 7	IOPE1 / 45	Сигнал управления инвертором PWM7 в стандарте +3.3В CMOS.
3	PWM 8	IOPE2 / 43	Сигнал управления инвертором PWM8 в стандарте +3.3В CMOS.
4	PWM 9	IOPE3 / 41	Сигнал управления инвертором PWM9 в стандарте +3.3В CMOS.
5	PWM 10	IOPE4 / 38	Сигнал управления инвертором PWM10 в стандарте +3.3В CMOS.
6	PWM 11	IOPE5 / 32	Сигнал управления инвертором PWM11 в стандарте +3.3В CMOS.

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
7	PWM 12	IOPE6 / 27	Сигнал управления инвертором PWM12 в стандарте +3.3В CMOS.
8	E3_ERROR	$\overline{PDPINTB}$ / 95	Ввод сигнала аппаратной аварии дополнительного инвертора в стандарте +3.3В CMOS.
9	E4_ERROR	IOPD0 / 15	Ввод сигнала аппаратной аварии дополнительных ключей в стандарте +3.3В CMOS.
10	GND(D)		Цифровая земля GND(D)

Примечания

- Используется при работе контроллера МК10.6 с платой расширения МК10.5Е, когда необходимо создание двух- двигательной системы управления (см. «Руководство пользователя платы расширения МК10.5Е»).

Разъем X10 (PBD 10) – Расширение интерфейса для подключения датчиков положения и дополнительных силовых ключей

Таблица 12

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	+3.3В(D)		Напряжение питания цифровой части платы расширения +3.3В (D)
2	CAP1/QEP1	IOPA3 / 57	Сигнал захвата CAP1/вход квадратурного декодера QEP1 в стандарте +3.3В CMOS.
3	CAP2/QEP2	IOPA4 / 55	Сигнал захвата CAP2/вход квадратурного декодера QEP2 в стандарте +3.3В CMOS
4	CAP3	IOPA5 / 52	Сигнал захвата CAP3 в стандарте +3.3В CMOS

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
5	CAP4/QEP3	IOPE7 / 60	Сигнал захвата CAP4/вход квадратурного декодера QEP3 в стандарте +3.3В CMOS
6	CAP5/QEP4	IOPF0 / 56	Сигнал захвата CAP5/вход квадратурного декодера QEP4 в стандарте +3.3В CMOS
7	CAP6	IOPF1 / 48	Сигнал захвата CAP6 в стандарте +3.3В CMOS
8	T3PWM	IOPF2 / 7	ШИМ-сигнал управления дополнительным ключом в стандарте +3.3В CMOS.
9	T4PWM	IOPF3 / 5	ШИМ-сигнал управления дополнительным ключом в стандарте +3.3В CMOS.
10	GND(D)		Цифровая земля GND(D)

Примечания

- Входы модуля захвата микроконтроллера используются при работе контроллера МК10.6 с платой расширения МК10.5Е, обеспечивающей интерфейс с квадратурными датчиками положения
- Дополнительные ШИМ- выходы обеспечивают управление силовыми ключами в цепях приема энергии торможения и в преобразователях постоянного напряжения в постоянное (см. «Руководство пользователя платы расширения МК10.5Е»);

Разъем X11 (PBD 16) – Расширение интерфейса с источниками аналоговых сигналов

Таблица 13

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	+3.3В(A)		Напряжение питания аналоговой части контроллера +3.3В (А)
2	GND(A)		Аналоговая земля
3	+3.3В(REF)	VREFHI / 82	Опорное напряжение +3.3В
4	GND(A)		Аналоговая земля

Продолжение таблицы 13

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
5	ADCIN8	ADCIN03 / 72	Вход процессора ADC03, формат 0...3.3В
6	ADCIN9	ADCIN13 / 71	Вход процессора ADC13, формат 0...3.3В
7	ADCIN10	ADCIN04 / 70	Вход процессора ADC04, формат 0...3.3В
8	ADCIN11	ADCIN05 / 69	Вход процессора ADC05, формат 0...3.3В
9	ADCIN12	ADCIN14 / 68	Вход процессора ADC14, формат 0...3.3В
10	ADCIN13	ADCIN06 / 67	Вход процессора ADC06, формат 0...3.3В
11	ADCIN14	ADCIN07 / 66	Вход процессора ADC07, формат 0...3.3В
12	ADCIN15	ADCIN15 / 65	Вход процессора ADC15, формат 0...3.3В
13	+15В(A)		Напряжение питания аналоговой части контроллера +15В (А)
14	GND(A)		Аналоговая земля
15	-15В(A)		Напряжение питания аналоговой части контроллера -15В (А)
16	GND(A)		Аналоговая земля

Разъем X12 (PBD 10) – Расширение асинхронных коммуникационных интерфейсов и синхронного периферийного интерфейса

Таблица 14

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	+5ВF(D)		Напряжение питания цифровой части платы расширения +5В (D)
2	SCITXD	SCITXD / 17	Линия асинхронной передачи данных (+5В, TTL)
3	SCIRXD	SCIRXD / 18	Линия асинхронного чтения данных (+5В, TTL)

Продолжение таблицы 14

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
4	$\overline{\text{BOOT_EN}}$ / XF	$\overline{\text{BOOT_EN}}$ /XF / 86	Сигнал управления последовательной загрузкой программного обеспечения по интерфейсу RS-232
5	TDIRB / IOPF4	TDIRB / 2	Сигнал управления направлением передачи данных через интерфейс RS-485 (Сигнал процессора TDIRB)
6	$\overline{\text{CS0}}$	См. таблица 2	Сигнал выборки 0-го периферийного устройства (+5В, TTL)
7	SPITX	SPISIMO / 21	Линия синхронной передачи данных (+5В, TTL)
8	SPIRX	SPISOMI / 22	Линия синхронного чтения данных (+5В, TTL)
9	SPICLK	SPICLK / 24	Сигнал тактовой частоты приема/передачи данных (+5В, TTL)
10	GND(D)		Цифровая земля GND(D)

Примечания

- При подключении платы расширения (МК10.5Е) последовательная загрузка программного обеспечения во флэш-память происходит при задании режима загрузки переключателями на плате расширения (см. «Руководство пользователя платы расширения МКЕ10.5»);

Разъем X13 (DRB 25 FA) – Интерфейс с инвертором

Таблица 15

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	PWM1+	IOPA6 / 39	Управление оптроном драйвера верхнего ключа первой стойки инвертора
14	PWM1-		
2	PWM2+	IOPA7 / 37	Управление оптроном драйвера нижнего ключа первой стойки инвертора
15	PWM2-		

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
3	PWM3+	IOPB0 / 36	Управление оптроном драйвера верхнего ключа второй стойки инвертора
16	PWM3-		
4	PWM4+	IOPB1 / 33	Управление оптроном драйвера нижнего ключа второй стойки инвертора
17	PWM4-		
5	PWM5+	IOPB2 / 31	Управление оптроном драйвера верхнего ключа третьей стойки инвертора
18	PWM5-		
6	PWM6+	IOPB3 / 28	Управление оптроном драйвера нижнего ключа третьей стойки инвертора
19	PWM6-		
7	T2PWM+	OPB5 / 13	Управление оптроном драйвера второго дополнительного ключа
20	T2PWM-		
8	E1_ERROR	PDPINTA / 6	Ввод в контроллер сигнала аппаратной аварии инвертора в стандарте «открытый коллектор»
21	C1_ERROR		
9	T1PWM+	OPB4 / 12	Управление оптроном драйвера первого дополнительного ключа:
22	T1PWM-		
10	E2_ERROR	OPA2 / 16	Ввод в контроллер сигнала аппаратной аварии дополнительных ключей в стандарте «открытый коллектор»
23	C2_ERROR		
11	NC		Не подключен
12	NC		Не подключен
13	NC		Не подключен
24	NC		Не подключен
25	NC		Не подключен

Примечания

- Все выходы PWMi+ и TiPWM+ подключены к источнику цифрового питания +5V(D) внутри контроллера, а выходы PWMi- и TiPWM- являются выходами микросхем с открытым коллектором, допустимый выходной ток - 20 мА.
- При формировании инвертором сигнала аппаратной защиты ключей на вход контроллера E1/C1_ERROR, все выходы ШИМ- сигналов управления ключами, в том числе и TiPWM автоматически блокируются и формируется запрос прерывания PDPINTA#;

- При срабатывании аппаратной защиты по аварии дополнительных ключей формируется запрос прерывания по линии XINT1#. Если блокировка ключей необходима, то она выполняется программно.
- Схема расположения выводов аналогична разъему на рисунке 3.

Разъем X14 (IDCC-20) – Интерфейс с инвертором

Таблица 16

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	PWM1+	IOPA6 / 39	Управление оптроном драйвера верхнего ключа первой стойки инвертора
2	PWM1-		
3	PWM2+	IOPA7 / 37	Управление оптроном драйвера нижнего ключа первой стойки инвертора
4	PWM2-		
5	PWM3+	IOPB0 / 36	Управление оптроном драйвера верхнего ключа второй стойки инвертора
6	PWM3-		
7	PWM4+	IOPB1 / 33	Управление оптроном драйвера нижнего ключа второй стойки инвертора
8	PWM4-		
9	PWM5+	IOPB2 / 31	Управление оптроном драйвера верхнего ключа третьей стойки инвертора
10	PWM5-		
11	PWM6+	IOPB3 / 28	Управление оптроном драйвера нижнего ключа третьей стойки инвертора
12	PWM6-		
13	T2PWM+	OPB5 / 13	Управление оптроном драйвера второго дополнительного ключа
14	T2PWM-		
15	E1_ERROR	$\overline{\text{PDPINTA}} / 6$	Ввод в контроллер сигнала аппаратной аварии инвертора в стандарте «открытый коллектор»
16	C1_ERROR		
17	T1PWM+	OPB4 / 12	Управление оптроном драйвера первого дополнительного ключа:
18	T1PWM_		
19	E2_ERROR	OPA2 / 16	Ввод в контроллер сигнала аппаратной аварии дополнительных ключей в стандарте «открытый коллектор»
20	C2_ERROR		

Разъем X15 (DRB 25 FA) – Интерфейс с источниками аналоговых сигналов

Таблица 17

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	ADCIN1+	ADC10 / 76	Формат 0...5В
14	ADCIN1-		
2	ADCIN2+	ADC11 / 75	Формат 0...5В
15	ADCIN2-		
3	ADCIN3_1+	ADC08 / 80	Формат 0...5мА
16	ADCIN3_1-		Формат 4...20мА
4	ADCIN3_2+		
17	ADCIN3_2-		
5	ADCIN4+	ADC00 / 79	Формат 0...5В
18	ADCIN4-		
6	ADCIN5+	ADC02 / 74	Формат 0...5В
19	ADCIN5-		
7	ADCIN6+	ADC12 / 73	Формат 0...5В
20	ADCIN6-		
8	ADCIN7_1+	ADC09 / 78	Формат 0...5мА
21	ADCIN7_1-		Формат 4...20мА
9	ADCIN7_2+		
22	ADCIN7_2-		
10	ADCIN8+	ADC01 / 77	Формат 0...10В
23	ADCIN8-		
11	+5В(A)		Напряжение питания аналоговой части контроллера +5В (А)
12	NC		Не подключен
13	NC		Не подключен
24	GND(A)		Аналоговая земля
25	NC		Не подключен

Примечания.

- Одновременная работа каналов ADCIN3_1 и ADCIN3_2, а также ADCIN7_1 и ADCIN7_2 невозможна!!! Будьте внимательны при конфигурировании аналоговых входов!!!
- Схема расположения выводов аналогична разъему на рисунке 3

Разъем X16 (IDCC-20) – Интерфейс с источниками аналоговых сигналов

Таблица 18

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	ADCIN1+	ADC10 / 76	Формат 0...5В
2	ADCIN1-		
3	ADCIN2+	ADC11 / 75	Формат 0...5В
4	ADCIN2-		
5	ADCIN3_1+	ADC08 / 80	Формат 0...5мА
6	ADCIN3_1-		
7	ADCIN3_2+		Формат 4...20мА
8	ADCIN3_2-		
9	ADCIN4+	ADC00 / 79	Формат 0...5В
10	ADCIN4-		
11	ADCIN5+	ADC02 / 74	Формат 0...5В
12	ADCIN5-		
13	ADCIN6+	ADC12 / 73	Формат 0...5В
14	ADCIN6-		
15	ADCIN7_1+	ADC09 / 78	Формат 0...5мА
16	ADCIN7_1-		
17	ADCIN7_2+		Формат 4...20мА
18	ADCIN7_2-		
19	ADCIN8+	ADC01 / 77	Формат 0...10В
20	ADCIN8-		

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Эксплуатационные ограничения

В таблице 19 содержатся технические характеристики контроллера, несоблюдение которых может привести к выходу его из строя.

Таблица 19

Параметр	Мин.	Макс.
Напряжение питания цифровых цепей, В	-0,3	5,6
Ток выходов ШИМ, мА	0	20
Напряжение входов приема аппаратных аварий, В	-0,3	3,6
Напряжение аналоговых входов формата 0...5В, В	0	5,5
Напряжение аналоговых входов формата 0...10В, В	0	11
Напряжение аналоговых входов формата ± 5 В, В	-5,5	5,5
Ток аналоговых входов формата 0...5, мА	0	5,5
Ток аналоговых входов формата 4...20, мА	0	22
Ток выходов разъемов расширения, мА	0	4
Напряжение входов разъемов расширения, В	0	3,6
Напряжение дифференциальных входов разъема X10, В	-7	+7

Запрещается производить монтаж и подключение контроллера к электрическим цепям, находящимся под напряжением.

Эксплуатация контроллера должна осуществляться с учетом требований по защите от статического электричества в соответствии с ОСТ 11 073.062-2001.

Подготовка изделия к использованию

Схема подключения выхода ШИМ контроллера к драйверу силового ключа представлена на рисунке 4. Максимальная токовая нагрузка на один выход - 15мА.

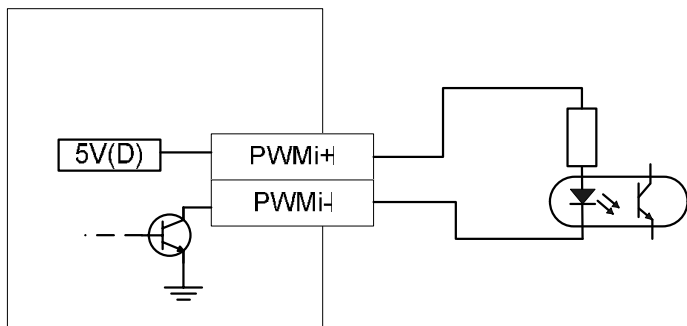


Рисунок 4 Схема подключения выходов ШИМ

Схема подключения сигналов внешних прерываний, а также аппаратно-идентифицированных аварий инвертора представлена на рисунке 5.

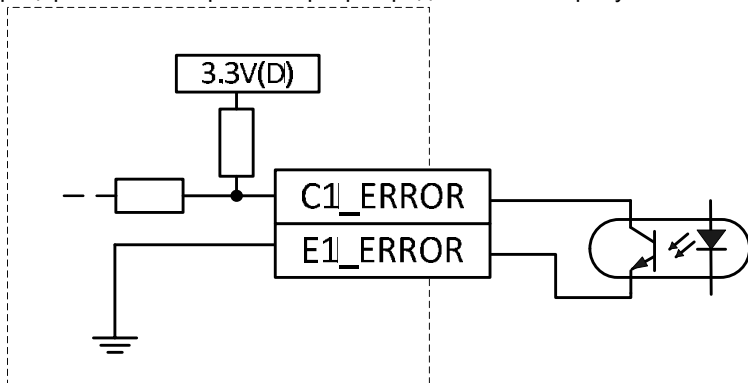


Рисунок 5 Схема подключения аппаратно-идентифицированных аварий

Подключение к интерфейсу CAN

Пример схемы подключения контроллера к персональному компьютеру по CAN шине представлен на рисунке 6.

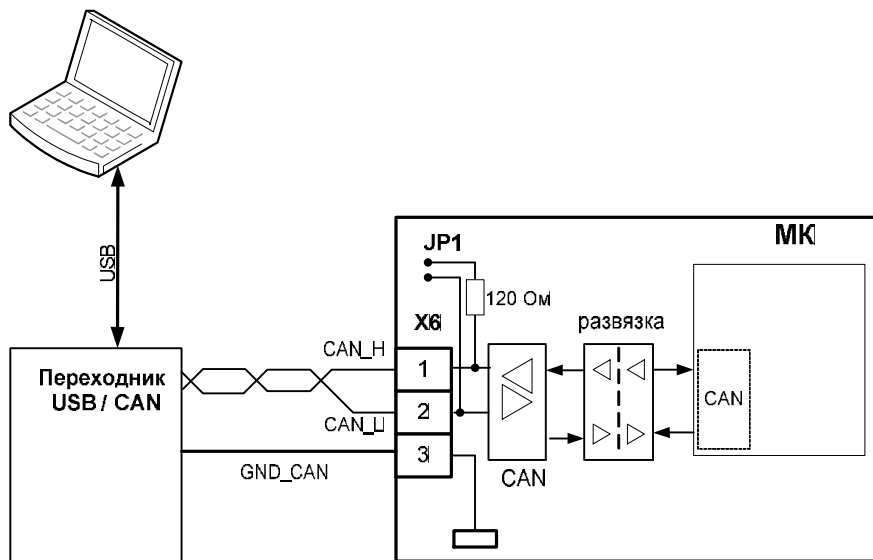


Рисунок 6 Пример подключения контроллера к персональному компьютеру по CAN-шине

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Общие указания

Контроллер является встраиваемым изделием, который интегрируется в силовое оборудование различного назначения. Правильность его функционирования/подключения в составе оборудования проверяется отдельным тестовым программным обеспечением.

Контроллер является законченным изделием и не требует специального технического обслуживания за все время использования.

Полная функциональная проверка контроллера осуществляется на стенде выходного контроля организации-изготовителя.

Меры безопасности

Контроллер соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.030, по пожарной безопасности соответствует ГОСТ 12.1.004. Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год. Контроллер обеспечивает безопасность персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 27570.0.

Техническое обслуживание контроллера должно производиться с соблюдением требований действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ), «Правил

устройства электроустановок» (ПУЭ) и настоящим руководством.

Обслуживающий персонал при эксплуатации должен иметь квалификационную группу по ПТБ не ниже 2й.

Любые подключения и техническое обслуживание необходимо производить только при отключенном питании, предусмотрев для этого нужное количество автоматов питания или аналогичных устройств.

Не допускается попадание влаги на контакты прибора.

Должно быть обеспечено сопротивление изоляции цепей питания, а также силовых цепей относительно остальных электрических цепей не менее 40Мом при испытательном напряжении 500В.

Текущий ремонт

Текущий ремонт контроллера может быть осуществлен только на предприятии-изготовителе. При

выявлении дефектов в его работе составляется дефектная ведомость.

Транспортирование и хранение

Требуется соблюдать условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – «1» (Л) по ГОСТ 15150;

Требуется соблюдать условия транспортирования в части воздействия механических факторов «ОЛ» по ГОСТ 23216;

Контроллер транспортируют в упаковке, предохраняющей от механических воздействий,

транспортом всех видов. Тип упаковки соответствует требованию к категории упаковки КУ-3А по ГОСТ 23216.

Контроллер хранят в упаковке поставщика или вмонтированными в аппаратуру в составе объектов во всех местах хранения, кроме открытой площадки, в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

Условия хранения «1» (Л) по ГОСТ 15150. Срок сохраняемости в упаковке не более 2 лет.

Утилизация

При утилизации контроллера требования по утилизации не предъявляются, за исключением

необходимости сдачи батарейки питания часов реального времени в специализированный приемный пункт.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки изделия приведена в таблице 20:

Таблица 20

Наименование	Обозначение	Кол	Прим.
Изделие МК10.6	ВКФП.4252700.068		
Руководство по эксплуатации	ВКФП.4252700.068 РЭ	1	допускается 1 шт. на партию изделий

ПАСПОРТ

Гарантийные обязательства

Внимательно ознакомьтесь с данным документом и проследите, чтобы он был правильно и четко заполнен и имел штамп предприятия-изготовителя.

Тщательно проверьте внешний вид изделия и его комплектность. Все претензии по внешнему виду и комплектности предъявляйте при покупке изделия.

По всем вопросам, связанным с техобслуживанием изделия, обращайтесь только к предприятию-изготовителю.

Дополнительную информацию об этом и других изделиях марки Вы можете получить на сайте <http://www.motorcontrol.ru>.

Модель	Серийный номер	Дата выпуска

Изделие соответствует техническим условиям, проверено и признано годным к эксплуатации.

М.П.

(подпись ответственного лица)

Покупатель	Дата продажи	Срок гарантии, мес.
Продавец (наименование, адрес, телефон)	
	М.П. (.....) (подпись уполномоченного лица) (Ф.И.О.)

Сведения о монтажных и пуско-наладочных работах*

Изделие, вид работ	Дата	Организация (название, адрес, тел., номер лицензии, печать)	Адрес монтажа	Мастер (Ф.И.О., подпись)	Работу принял (Ф.И.О., подпись)

*при наличии актов сдачи-приемки монтажных и пуско-наладочных работ заполнять не обязательно

Сведения о гарантийном ремонте

Изделие, вид работ	Дата	Организация (название, адрес, тел., номер лицензии, печать)	Адрес монтажа	Мастер (Ф.И.О., подпись)	Работу принял (Ф.И.О., подпись)

Условия гарантии

Настоящим документом покупателю гарантируется, что в случае обнаружения в течение гарантийного срока в проданном оборудовании дефектов, обусловленных неправильным производством этого оборудования или его компонентов, и при соблюдении покупателем указанных в документе условий будет произведен бесплатный ремонт оборудования. Документ не ограничивает определенные законом права покупателей, но дополняет и уточняет оговоренные законом положения.

Для установки (подключения) изделия необходимо обращаться в специализированные организации. Продавец, изготовитель, уполномоченная изготовителем организация, импортер, не несут ответственности за недостатки изделия, возникшие из-за его

неправильной установки (подключения).

В конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия могут быть внесены изменения с целью улучшения его характеристик. Такие изменения вносятся в изделие без предварительного уведомления покупателя и не влекут обязательств по изменению (улучшению) ранее выпущенных изделий.

Запрещается вносить в документ какие-либо изменения, а также стирать или переписывать указанные в нем данные. Настоящая гарантия имеет силу, если документ правильно и четко заполнен.

Для выполнения гарантийного ремонта обращайтесь в предприятие-изготовитель.

Настоящая гарантия действительна только на территории РФ на изделия, купленные на территории РФ.

Настоящая гарантия не распространяется:

- на периодическое и сервисное обслуживание оборудования (чистку и т. п.);
- на изменения изделия, в том числе с целью усовершенствования и расширения области его применения;
- на предохранители и прочие детали, обладающие ограниченным сроком использования.

Гарантийный ремонт изделия выполняется в срок не более 3 (трех) месяцев.

Настоящая гарантия не предоставляется в случаях:

- если будет изменен или будет неразборчив серийный номер изделия;
- использования изделия не по его прямому назначению, не в соответствии с руководством по его эксплуатации, в том числе эксплуатации изделия с перегрузкой или совместно со вспомогательным оборудованием, не рекомендованным продавцом, изготовителем, импортером, уполномоченной изготовителем организацией;
- наличия на изделии механических повреждений (сколов, трещин и т. п.), воздействия на изделие чрезмерной силы, химически агрессивных веществ, высоких температур, повышенной влажности или запыленности, концентрированных паров и т.п., если это стало причиной неисправности изделия;
- ремонта не уполномоченными на то организациями или лицами;
- ошибок в программном обеспечении
- Стихийных бедствий (пожар, наводнение и т. п.) и других событий, находящихся вне контроля продавца, изготовителя, импортера, уполномоченного организацией-изготовителем;
- Неправильного выполнения электрических и прочих соединений, а также неисправностей (несоответствия рабочих параметров указанным в руководстве) внешних сетей;
- дефектов, возникших вследствие воздействия на изделие посторонних предметов, жидкостей, насекомых и продуктов их жизнедеятельности и т.д.;
- неправильного хранения изделия;
- дефектов системы, в которой изделие использовалось как элемент этой системы;
- дефектов, возникших вследствие невыполнения покупателем руководства по эксплуатации оборудования.

