



НПФ ВЕКТОР

Контроллер универсальный МК19.2

ВКФП.425270.089 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
Мониторинг питания и схема сброса процессора	13
Питание контроллера	14
Светодиодная индикация контроллера	15
Управление ключами инверторов и преобразователей напряжения	15
Модуль ввода и предварительная обработка аналоговых сигналов.....	16
Синхронный периферийный интерфейс последовательной энергонезависимой памяти и часов реального времени.....	17
Гальванически развязанные коммуникационные интерфейсы связи	17
Гальванически развязанный промышленный интерфейс связи CAN.....	19
JTAG-интерфейс.....	20
Программное обеспечение.....	20
Интерфейс с внешней картой памяти Micro SD	21
СПЕЦИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ НА РАЗЪЕМАХ	22

Разъем X1 (PLD-14) – Отладочный интерфейс внутрисхемного эмулятора	22
Разъем X2 (Wago 233-502) – Питание контроллера.....	22
Разъем X3 (PBD-16) – Разъем расширения интерфейсов контроллера.....	23
Разъем X4 (PBD-12) – Разъем расширения интерфейсов контроллера.....	24
Разъем X5 (DM3C-SF) – Интерфейс с внешней картой памяти Micro SD	25
Разъем X6 (DHR-26M) – Интерфейс с инвертором 2	26
Разъем X7 (WAGO 233-503) – Последовательный асинхронный интерфейс RS-485(2).....	28
Разъем X8 (WAGO 233-503) – Последовательный асинхронный интерфейс RS-485(1).....	28
Разъем X9 (DHR-26M) – Интерфейс с инвертором 1	28
Разъем X10 (DRB-25F) – Ввод аналоговых сигналов.....	30
Разъем X11 (DRB-9F) – Ввод аналоговых сигналов.....	31
Разъем X12 (103638-5) – CAN-интерфейс для внутренних подключений.....	32
Разъемы X13 (103638-5) – CAN-интерфейс для внутренних подключений.....	32
Разъем X14 (103638-3) – CAN-интерфейс для внешних подключений.....	33
Разъем X15 (103638-3) – CAN-интерфейс для внешних подключений.....	33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	34
Эксплуатационные ограничения.....	34
Подготовка изделия к использованию.....	34

Подключение к интерфейсу CAN	35
Подключение к интерфейсу RS-485.....	36
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	38
Общие указания	38
Меры безопасности.....	38
Текущий ремонт	38
Транспортирование и хранение	39
Утилизация	39
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	40
ПАСПОРТ	41
Гарантийные обязательства	41
Условия гарантии.....	43
Настоящая гарантия не распространяется:	43
Настоящая гарантия не предоставляется в случаях:	44
Для заметок.....	45

ВВЕДЕНИЕ

Важные общие указания по применению

Контроллер универсальный МК19.2 (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 универсального МК19.2 предназначенного для построения высокопроизводительных встраиваемых систем прямого цифрового управления электрическими двигателями, статическими преобразователями энергии, а также контроллеров верхнего уровня в сложных системах распределенного микропроцессорного управления оборудованием. Контроллер МК19.2 имеет два процессорных ядра для вычислений с фиксированной и плавающей точкой с высокой скоростью – до 300 млн.оп./с, что позволяет реализовывать самые сложные алгоритмы прямого цифрового управления оборудованием в реальном времени. Руководство содержит необходимые сведения для

организации интерфейса контроллера с силовой электроникой, а также системами управления более высокого 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 МК19.2 предназначен для использования в качестве встраиваемой, высокопроизводительной системы прямого цифрового управления двигателями различных типов, статическими преобразователями частоты, системами вторичного стабилизированного и автономного питания, для создания высокопроизводительных контроллеров верхнего уровня, управляющих сложными распределенными микропроцессорными системами управления в реальном масштабе времени.

Вычислительное ядро контроллера имеет производительность – до 150 млн. операций в секунду при использовании только модуля поддержки вычислений с фиксированной точкой и до 300 млн. оп. сек. при параллельной работе модулей поддержки вычислений с фиксированной и плавающей точкой, что достигается применением в качестве центрального процессора специализированного сигнального микроконтроллера типа Motor Control TMS320F28335 фирмы Texas Instruments с сопроцессором и 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, а также прямой цифровой интерфейс с датчиками положения (с использованием плат расширения): импульсными, аналоговыми датчиками на элементах Холла и другими. Высокая производительность процессора допускает реализацию бездатчиковых систем управления двигателями, а также сложных систем управления взаимосвязанным оборудованием, в частности, оборудованием электрических трансмиссий. Уникальная структура модуля генерации ШИМ-сигналов позволяет эффективно использовать его для управления различными многоканальными источниками питания, DC/DC- и DC/AC-преобразователями.

Изделия с контроллерами МК19.2 предназначены для использования в локальных промышленных сетях, на базе гальванически развязанных интерфейсов RS-485 с протоколами высокого уровня типа Modbus RTU или CAN с протоколами высокого уровня CANopen. Программно поддерживается реализация и других интерфейсов, в частности, J1939 для применений на транспорте. Наличие в контроллере двух интерфейсов RS-485 и двух интерфейсов CAN позволяет

использовать его для создания распределенных систем автоматического управления технологическим оборудованием в качестве контроллера верхнего уровня, управляющего сетью контроллеров нижнего уровня. Все интерфейсы гальванически развязаны и защищены от промышленных помех.

Контроллер МК19.2 имеет два интерфейса с 6-и ключевыми инверторами напряжения, что

позволяет создавать преобразователи частоты для тяжелых условий эксплуатации с рекуперацией энергии торможения в сеть для лифтов, кранов, шахтных подъемников, электрического транспорта, а также управлять многофазными вентильно-индукторными двигателями.

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

Технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера универсального МК19.2 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Номинальное значение
Напряжение питания устройства, В	пост. $+24V \pm 10\%$
Потребляемая мощность, не более, Вт	10
Частота работы ядра процессора, МГц	150
Входная частота тактирования, МГц	30 ± 50 ppm
Аналоговые входы	
Диапазоны преобразования	шт.
Формат 0-5 В	5
Формат ± 5 В	6
Формат 4-20 мА	4
Выходы управления силовым преобразователем	
Количество	16
Нагрузка выхода типа открытый коллектор, не более, мА	20
Входы приема аппаратных аварий инвертора	
Количество	8
Потребление входа типа открытый коллектор, не более, мА	1

Наименование параметра	Номинальное значение
Интерфейсы связи CAN	
Количество интерфейсов	2
Скорость работы, не более, МБод/с	1
Гальваническая изоляция интерфейса, В	1000
Интерфейсы связи RS-485	
Количество интерфейсов	2
Скорость работы, не более, МБод/с	5
Гальваническая изоляция интерфейса, В	1000
Масса, грамм	100 ± 5

Состав устройства

На рисунке 1 приведена функциональная схема контроллера МК19.2, 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.

КОНТРОЛЛЕР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МК19.2

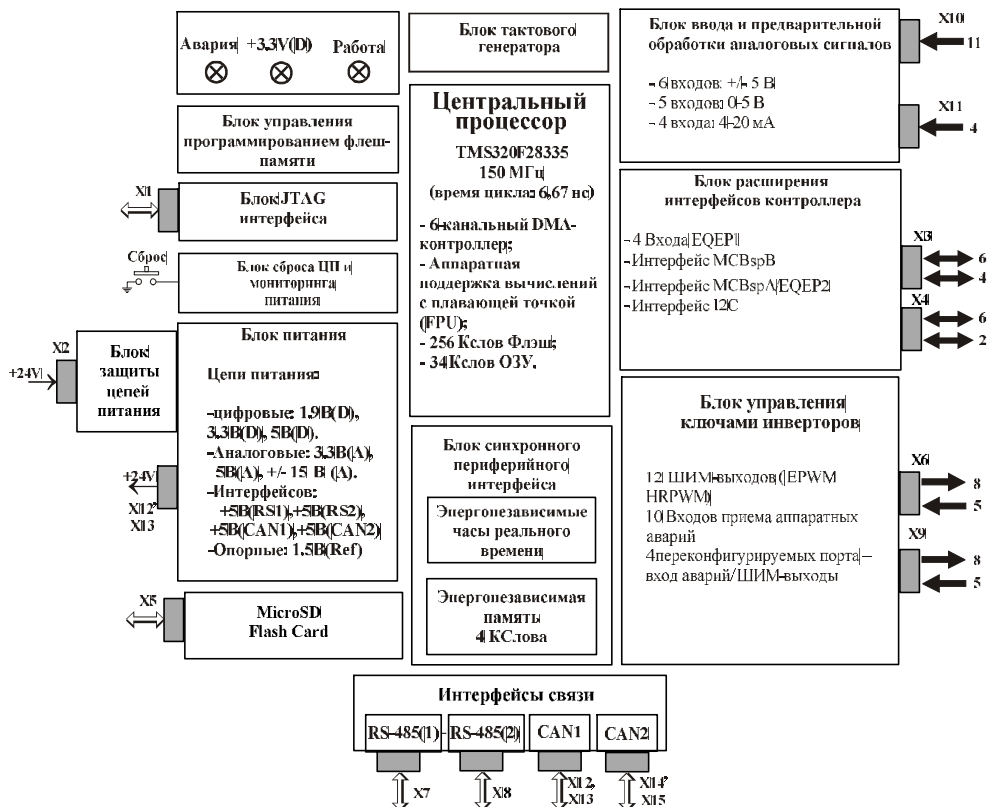


Рисунок 1 Функциональная схема контроллера МК19.2

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

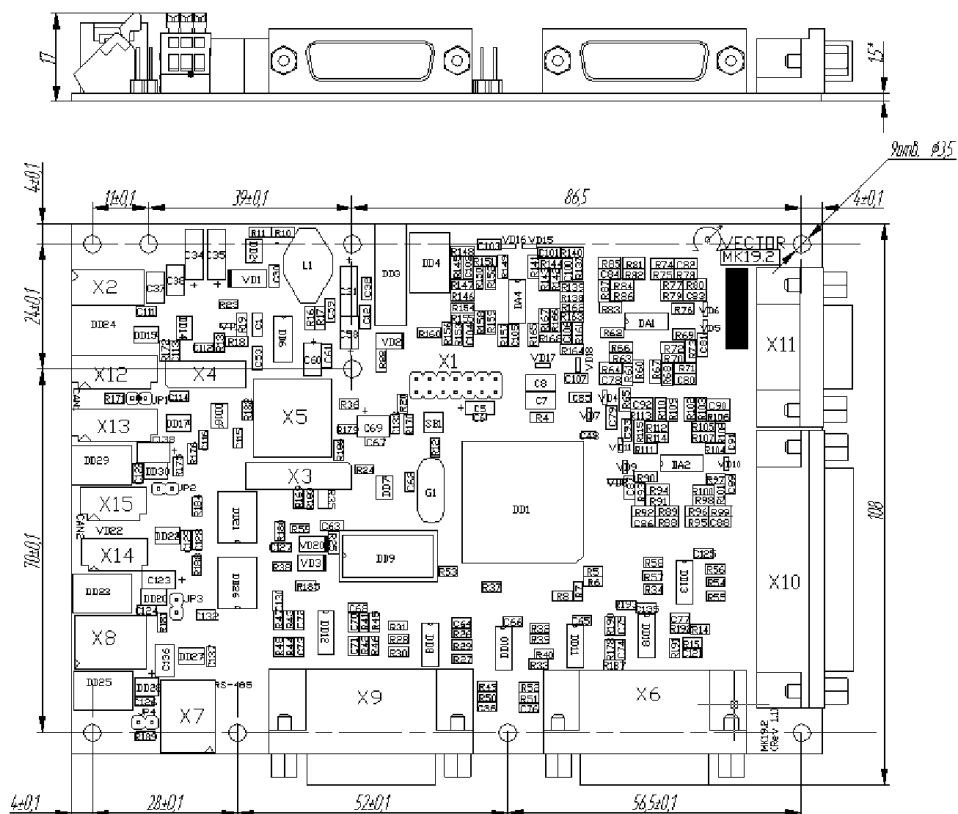


Рисунок 2 Габаритные и присоединительные размеры платы контроллера МК19.2

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Центральный процессор

TMS320F28335 (150 МГц) — специализированный сигнальный микроконтроллер нового поколения фирмы Texas Instruments для управления двигателями:

- Высокопроизводительная статическая CMOS-технология с малым уровнем потребления и питанием (1.9 В ядро, 3.3 В порты ввода/вывода)
- 150 MIPS (миллионов операций в секунду) - время выполнения команды 6.67нс
- Модуль вычислений с плавающей точкой;
- 300 MIPS при параллельной работе вычислителей с фиксированной и плавающей точкой;
- Память на кристалле микроконтроллера (16-разрядная):
- 256 К слова электрически стираемой программируемой флэш-памяти;
- 34 К слова оперативной памяти однократного доступа, конфигурируемой как память данных, память программ, или память данных и программ одновременно;
- 8К слов загрузочного ПЗУ;
- режимы загрузки рабочего программного обеспечения во флэш-память;
- таблицы стандартных математических функций, в том числе библиотека поддержки вычислений с плавающей точкой;
- 1К слова однократно программируемого ПЗУ;
- Три 32-разрядных таймера общего назначения;
- Шестиканальный контроллер прямого доступа к памяти (DMA) для ускорения работы с периферией микроконтроллера: АЦП, многоканальным буферизированным портом McBSP, ШИМ-генератором ePWM;
- Шесть 32-битовых CAN модулей, совмещенных с вспомогательными ШИМ выходами;
- Два 32-битовых QEP канала для сопряжения с «квадратурными» датчиками;
- Шесть улучшенных ШИМ модулей с возможностями одновременного управления двумя 6-ю ключевыми мостовыми инверторами в режимах фронтальной (асимметричной), центрированной (симметричной) и широтно-импульсной модуляции с генерацией «мертвого времени» для защиты силовых ключей инвертора от короткого тока;
- Шесть ШИМ-выходов высокого разрешения, оптимизированных для управления силовыми преобразователями DC/DC и DC/AC на высокой частоте ШИМ, вплоть до 500 КГц;
- 12-разрядный 16-канальный аналого-цифровой преобразователь с входным мультиплексором и временем преобразования на канал 80 нс при одиночном измерении;
- Два CAN-интерфейса для построения распределенных микропроцессорных систем управления в соответствии со

спецификацией протокола обмена CAN 2.0B;

- Три последовательных коммуникационных интерфейса (SCI_A, SCI_B, SCI_C);
- Последовательный периферийный 16-разрядный интерфейс (SPI);
- Один последовательный внутрисхемный интерфейс (I2C);
- Два многоканальных буферизованных последовательных порта (McBSPA, McBSPB) позволяющих реализовывать любые режимы последовательной синхронной и асинхронной связи;
- До 88 индивидуально программируемых линий дискретного ввода/вывода, совмещенных со специальными функциями встроенных периферийных устройств;
- 6 внешних линий запросов прерываний (TZ1-6),

предназначенных для аппаратной блокировки ШИМ модулей;

- Программируемый модуль тактового генератора;
- Сторожевой таймер;
- Блок управления режимами потребления, 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 Studio;
- Температурный диапазон от -40 до $+85$ °C.

Тактирование процессора

Тактовый генератор предназначен для тактирования центрального процессора и требует внешнего подключения кварцевого резонатора и С-фильтра. В зависимости от требуемой выходной тактовой частоты ядро контроллера может быть запрограммировано на соответствующие коэффициенты

умножения входной частоты резонатора от 1 до 10. Контроллер поставляется с кварцевым резонатором 30МГц с установленным по умолчанию коэффициентом умножения 5, что обеспечивает выходную частоту процессора 150 МГц.

Мониторинг питания и схема сброса процессора

- Сброс процессора при включении питания или при нажатии на встроенную в контроллер кнопку «Сброс» (SB1). Переход на

процедуру обслуживания прерывания по входу XRS#, переинициализация контроллера;

- Автоматический мониторинг уровней напряжений источников питания +3.3 В(D) и +1.9В(D) с формированием

сигнала сброса процессора при снижении любого из напряжений ниже допустимого порогового уровня.

Питание контроллера

- Внешний источник стабилизированного питания +24В(D) с максимальным потребляемым током до 400 мА, подключаемый к

разъему X2. Блок-схема встроенных в контроллер источников вторичного питания показана на рисунке 3;

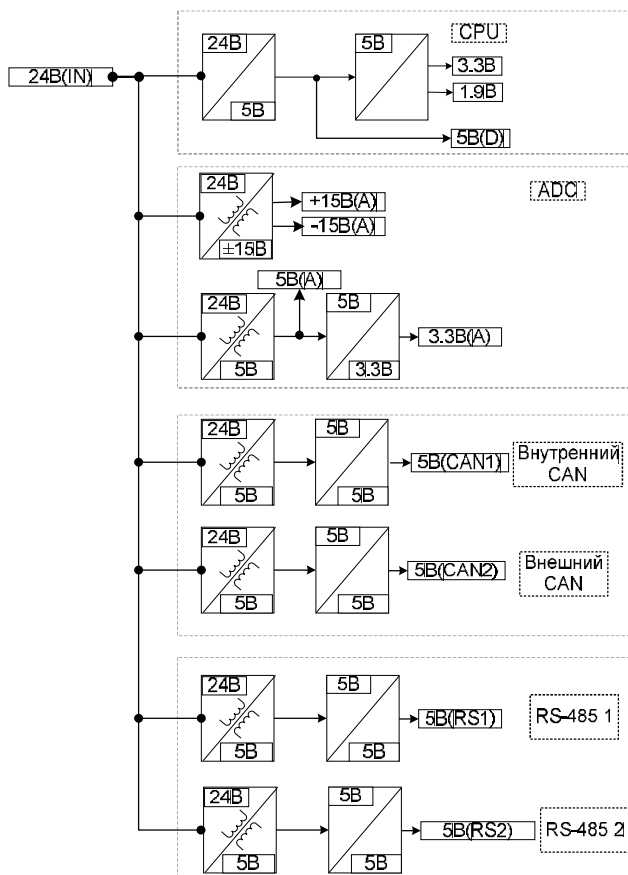


Рисунок 3 Структура питания контроллера

- Встроенный регулятор напряжения питания цифровой части процессора с двумя уровнями выходного напряжения +1.9В(D) и +3.3В(D);
- Встроенный гальванически развязанный трансформаторный источник питания аналоговой части контроллера преобразует входное напряжение питания +24В(D) в уровни аналогового питания ±15В(A), 5В(A), 3.3В(A);
- Встроенный гальванически развязанный трансформаторный источник питания сетевых интерфейсов связи CANA/CANB и RS-485(1)/RS-485(2) с уровнем напряжения +5В.

Светодиодная индикация контроллера

- Индикация подачи напряжения цифрового питания +3.3В(D) на плату контроллера светодиодом VD2 («Питание контроллера», зеленый);
- Программно настраиваемая пользователем индикация состояния контроллера с помощью светодиодов VD3 (красный) и VD20 (желтый), например, индикация состояний «Авария» или «Работа». Управление светодиодами осуществляется с помощью дискретных выходов процессора GPIO78, GPIO77. Сигнал включения светодиода - «активный высокий».

Управление ключами инверторов и преобразователей напряжения

- Разъемы X6 и X9 обеспечивают интерфейс управления с двумя силовыми преобразователями. Независимая работа двух менеджеров событий процессора позволяет реализовать одновременное независимое управление двумя статическими 6-ти ключевыми силовыми преобразователями;
- Управление мостовыми инверторами осуществляется в режимах фронтальной, центрированной и векторной ШИМ с общим количеством выходных сигналов до 12-и (EPWM1÷EPWM12);
- Управление 2-мя дополнительными дискретными силовыми ключами (возбудителей, DC/DC-преобразователей и т.д.) может осуществляться с 2-х дополнительных выходов (CAP5/APWM и CAP6/APWM). Поддерживаются режимы фронтальной и центрированной ШИМ. Допускается использовать эти выходы в качестве дискретных выходов общего назначения в формате «открытый коллектор»;
- Управление 2-мя дополнительными дискретными силовыми ключами, работающими в релейном режиме (например, ключами приема энергии торможения двигателей в балластные резисторы), может осуществляться с помощью 2-х дополнительных выходов (GPIO38 и GPIO79). В общем случае, эти выходы можно использовать как

дискретные выходы в формате «открытый коллектор»;

- Прием 2-х аппаратно-идентифицированных аварий силовой части инверторов или преобразователей с обслуживанием аварийных ситуаций по прерываниям и немедленной автоматической блокировкой сигналов управления ключами инверторов по каналам приема аварийных сигналов TZ1#, TZ6#;
- Прием 8 сигналов ввода аппаратных аварий силовых ключей преобразователей в формате

«открытый коллектор». В общем случае эти входы можно использовать как дискретные входы общего назначения.

- Выдача ШИМ-сигналов и прием сигналов аварий осуществляется в стандарте «открытый коллектор» для оптимизации интерфейса контроллера с модулями гальванической развязки драйверов силовых преобразователей. Максимальная токовая нагрузка до 20 мА.

Модуль ввода и предварительная обработка аналоговых сигналов

- Разъемы X10 и X11 для подключения отдельными витыми парами (сигнал – земля) до 15 аналоговых сигналов с датчиков токов, напряжений и датчиков технологических переменных, а также ввода задающих сигналов с потенциометров пультов оперативного и дистанционного управления.
- 6 каналов ADC0 – ADC3, ADC6, ADC7 приема аналогового сигнала в стандарте $\pm 5В$;
- 5 каналов, ADC4, ADC5, ADC8 – ADC10 приема аналоговых сигналов в стандарте 0–5В;
- 4 канала ADC11 – ADC14 приема аналоговых сигналов в стандарте 4–20 мА с датчиков технологических переменных или с аналоговых

датчиков положения на элементах Холла;

- Фильтры низкой частоты обеспечивают защиту аналоговых входов от электромагнитных помех на частотах коммутации силовых ключей (частота среза фильтра низкой частоты 15 кГц);
- Встроенная защита аналоговых входов АЦП микроконтроллера от перенапряжений и переплюсовки.
- Калибровка встроенного АЦП и программная компенсация ошибок осуществляются программно-аппаратным способом: в микроконтроллер вводится опорный сигнал от прецизионной схемы задания – формируется точный аналоговый сигнал 1.5В, поступающий на вход АЦП ADCINB7 микроконтроллера.

Синхронный периферийный интерфейс последовательной энергонезависимой памяти и часов реального времени

- Быстродействующий синхронный периферийный интерфейс со скоростями приема/передачи данных до 37.5 Мбит/с (тактовая частота центрального процессора 150 МГц) и возможностями одновременного приема и передачи данных. Длина данных от 1 до 16 бит.
- Последовательная флэш-память емкостью 64 Кбит типа 25LC640 I/SN фирмы MicroChip для хранения перепрограммируемых пользователем параметров привода и системы управления. Выбор микросхемы (CS#) осуществляется дискретным портом GPIO57 (активный низкий). Микросхема поддерживает стандартный протокол связи SPI фирмы Motorola. Рекомендуемая частота работы для энергонезависимой памяти до 1 МГц.
- Энергонезависимые часы реального времени (RTC) типа M41T94MH6 для получения реального значения

времени: секунд, минут, часов, дней недели, месяцев и лет. Данные в часах реального времени представлены в бинарно-десятичном коде. Имеется дополнительный источник питания (литиевая батарея), обеспечивающий сохранение данных при отключении основного питания. В часах реального времени RTC имеется 96 байт энергонезависимой памяти общего назначения. Два программируемых будильника обеспечивают необходимые комбинации установок: секунд, минут, часов и дней недели. Выбор микросхемы (CS#) осуществляется дискретным портом GPIO67 (активный низкий). Микросхема поддерживает стандартный протокол связи SPI фирмы Motorola. Рекомендуемая частота работы для энергонезависимой памяти до 2 МГц.

Гальванически развязанные коммуникационные интерфейсы связи

В контроллере используются два последовательных асинхронных интерфейса SCI процессора, каждый с дважды буферизованным приемником и передатчиком, полнодуплексным режимом работы для асинхронного приема/передачи данных длиной от 1-го до 8-и бит на скоростях до 9.3 Мбод (при 150 МГц) с автоматическим обнаружением ошибок и работой по прерываниям.

- Первый драйвер интерфейса RS-485 (тип SN65HVD1176D) использует последовательный асинхронный интерфейс процессора по каналу SCI_A и выведен на разъем контроллера – X7. Драйвер может использоваться для подключения к локальным промышленным сетям на базе интерфейса RS-485 для управления в реальном времени от промышленных программируемых

контроллеров или промышленных компьютеров с числом узлов в сети до 32-х. Драйвер обеспечивает полудуплексный режим

приема/передачи данных с выбором направления передачи данных со стороны контроллера по дискретному порту GPIO76:

Таблица 2

Состояние вывода GPIO76	Направление передачи данных RS-485(2)
«Логическая единица»	Прием
«Логический ноль»	Передача

- Второй драйвер интерфейса RS-485 (тип SN65HVD1176D) использует последовательный асинхронный интерфейс процессора по каналу SCI_C и выведен на разъем контроллера – X8. Драйвер может использоваться для подключения к локальным промышленным сетям на базе интерфейса RS-485 для управления в реальном времени от

промышленных программируемых контроллеров или промышленных компьютеров с числом узлов в сети до 32-х. Драйвер обеспечивает полудуплексный режим приема/передачи данных с выбором направления передачи данных со стороны контроллера по дискретному порту GPIO64:

Таблица 3

Состояние вывода GPIO64	Направление передачи данных RS-485(1)
«Логическая единица»	Прием
«Логический ноль»	Передача

- Возможна работа двух интерфейсов RS-485 одновременно;
- В контроллере реализован 3-х проводной интерфейс RS-485, который не требует отдельного внешнего источника питания локальной сети. Гальваническая развязка приемника от передатчика осуществляется от внутреннего трансформаторного преобразователя напряжения. По сетевому кабелю для этого интерфейса передаются дифференциальные информационные сигналы A+, B-, а

также соединяются цифровые земли драйверов приемника и передатчика GND(DR);

- При использовании контроллера крайним узлом сети на базе интерфейса RS-485 в контроллере предусмотрена установка терминального резистора 120 Ом для согласования волновых сопротивлений. Установка производится пользователем путем замыкания JP3 и JP4 для интерфейсов SCI_C и SCI_A, соответственно;

• При использовании контроллера МК19.2 в качестве контроллера верхнего уровня для распределенных систем управления реального времени, один из интерфейсов может применяться для связи с управляющими компьютерами или промышленными

контроллерами с поддержкой протоколов высокого уровня (MODBUS RTU), а второй – для поддержки быстродействующих каналов связи с распределенным оборудованием на скоростях обмена до 1,5 Мбит/с).

Гальванически развязанный промышленный интерфейс связи CAN

CAN-интерфейс используется для создания быстродействующих, помехоустойчивых, гальванически-развязанных промышленных сетей со скоростями приема/передачи данных до 1 Мбит/с и поддержкой стандартного протокола обмена CAN 2.0 В. Процессор содержит 2 независимых CAN-контроллера. В контроллере установлены драйверы типа MAX3053ESA фирмы Maxim с улучшенными характеристиками энергопотребления, внутренними защитами и возможностями подключения/отключения к сети «на ходу».

• Контроллер драйвера CANA используется преимущественно для подключения CAN-узлов, находящихся внутри одного блока и имеющих одно общее питание. Вместе с информационными сигналами через разъемы X12 и X13 передается питание +24В для таких CAN-устройств (пультов оперативного управления, плат расширения ввода/вывода и т.д.). Этот же интерфейс рекомендуется использовать для создания локальной промышленной сети устройств, управляемых от контроллера МК19.2 как от

контроллера верхнего уровня. В последнем случае сигналы питания +24 В не используются;

- Контроллер драйвера CANB используется преимущественно для подключения внешних удаленных CAN-узлов, имеющих собственный источник питания, в том числе для подключения контроллера МК19.2 в качестве контроллера локальной промышленной сети к устройствам управления более высокого уровня. Сигналы передаются через разъемы X14, X15;
- Для обоих CAN-интерфейсов реализована аппаратная поддержка 3-х проводного CAN: дифференциальные информационные сигналы CANH и CANL должны вводиться витой парой, земельный провод GND(CAN) производится отдельной витой парой и используется для выравнивания потенциалов между узлами сети;
- При использовании контроллера крайним узлом сети CAN по каждому каналу в контроллере предусмотрена установка терминальных резисторов 120 Ом для согласования волновых сопротивлений. Установка производится пользователем путем

замыкания JP1 для интерфейса CANA и JP2 для интерфейса CANB;

- Программно поддерживаются протоколы высокого уровня CANopen и J1939 для транспортных применений;
- Программно с помощью специальных программ типа UNICON, установленных на персональном компьютере, имеющем выход на

JTAG-интерфейс

- Обеспечивает подключение контроллера через разъем X1 к любому стандартному внутреннему эмулятору, например XDS510, для отладки программного обеспечения и программирования встроенной флэш-памяти;
- Допускает загрузку программного обеспечения в статическое ОЗУ с последующим запуском программы в ОЗУ под управлением отладчика, в

Программное обеспечение

- Полная совместимость контроллера МК19.2 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 Studio, загрузчиками флэш-памяти;
- Полная совместимость со стандартными аппаратными средствами отладки внутрисхемных эмуляторов типа XDS510;

CAN-сеть, поддерживается параметрирование, конфигурирование и мониторинг любого оборудования, подключенного к CAN-сети, вплоть до цифрового осциллографирования переходных процессов и возможности оперативного управления в реальном времени.

том числе с точками останова или в пошаговом режиме;

- При использовании программного обеспечения Code Composer Studio возможен интерактивный режим отладки в реальном времени, а также цифровое осциллографирование переменных в ОЗУ контроллера с графическим отображением результатов отладки.

- Возможность установки в контроллер специализированного программного обеспечения в зависимости от типа исполнительного двигателя, силового преобразователя и функционального назначения изделия.
- 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).

Интерфейс с внешней картой памяти Micro SD

- Интерфейс предназначен для установки внешней карты флэш-памяти в формате Micro SD, работающей в диапазоне температур -25...+85 гр. С;
- Максимальный объем карты памяти составляет 2 Гб;
- Память предназначена для сохранения данных осциллографирования динамических процессов при отладке сложных систем управления и/или ведения журнала событий;
- Доступ к файловой структуре обеспечивается на программном уровне – с помощью специализированного драйвера поддержки обмена с SD-картами;
- Возможен удаленный доступ к информации на SD-карте по локальной промышленной сети CAN с использованием программного обеспечения UniCON, установленного на персональном компьютере, имеющем выход в CAN-сеть.

СПЕЦИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ НА РАЗЪЕМАХ

Разъем X1 (PLD-14) – Отладочный интерфейс внутрисхемного эмулятора

Таблица 4

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	+3.3В(D)	Цифровое питание +3.3В(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 (Wago 233-502) – Питание контроллера

Таблица 5

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+ 24В (D)	Внешний источник питания +24В
2	GND(D)	Земля внешнего источника питания

Разъем X3 (PBD-16) – Разъем расширения интерфейсов контроллера

Таблица 6

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	+5B(D)		Цифровое питание +5B(D)
2	GND(D)		Цифровая земля
3	MCLKXB	CLKXB(GPIO14) / 25	Тактовая частота передачи , уровень TTL 3.3В
4	MCLKRB	MCLKRB(GPIO60) / 111	Тактовая частота приема, уровень TTL 3.3В
5	MFSXB	MFSXB (GPIO15) / 26	Передача кадра синхронизации, уровень TTL 3.3В
6	MFSRB	MFSRB (GPIO61) / 112	Прием кадра синхронизации, уровень TTL 3.3В
7	MDRB	MDRB (GPIO25) / 69	Прием данных, уровень TTL 3.3В
8	MDXB	MDXB (GPIO24) / 68	Передача данных, уровень TTL 3.3В
9	NC		Нет соединения
10	NC		Нет соединения
11	+3.3B(D)		Цифровое питание +3.3B(D)
12	GND(D)		Цифровая земля
13	ECAP1	ECAP1(GPIO34) / 142	Ввод сигнала на модуль захвата в формате «ОК»
14	ECAP2	ECAP2 (GPIO37) / 150	Ввод сигнала на модуль захвата в формате «ОК»
15	ECAP3	ECAP3 (GPIO26) / 72	Ввод сигнала на модуль захвата в формате «ОК»
16	ECAP4	ECAP4 (GPIO27) / 73	Ввод сигнала на модуль захвата в формате «ОК»

!!!ВНИМАНИЕ!!!

Входы **НЕ БУФЕРИРОВАНЫ** – опасайтесь пробоя входов статическим электричеством.

Разъем X4 (PBD-12) – Разъем расширения интерфейсов контроллера

Таблица 7

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	+3.3B(D)		Цифровое питание +3.3В
2	GND(D)		Цифровая земля
3	+5B(D)		Цифровое питание +5В
4	GND(D)		Цифровая земля
5	MFSRA	MFSRA (GPIO59) / 110	Прием кадра синхронизации, уровень TTL 3.3В
6	MCLKXA \ EQEP1S	MCLKXA(GPIO22) / 66	Тактовая частота передачи \ Внешний сигнал строба с «квадратурного» датчика , уровень TTL 3.3В
7	MFSXA \ EQEP1I	MFSXA (GPIO23) / 67	Передача кадра синхронизации \ Сигнал репера с «квадратурного» датчика, уровень TTL 3.3В
8	MCLKRA	MCLKRA(GPIO58) / 100	Тактовая частота приема, уровень TTL 3.3В
9	MDXA \ EQEP1A	EQEP1A / MDXA (GPIO20) / 64	Передача данных \ Канал А «квадратурного» датчика, уровень TTL 3.3В
10	MDRA \ EQEP1B	EQEP1B/ MDRA (GPIO21) / 65	Прием данных \ Канал В «квадратурного» датчика, уровень TTL 3.3В
11	SDAA	SDAA(GPIO32) / 74	Шина данных 2-направленного порта I2C
12	SDLA	SCLA (GPIO33) / 75	Шина тактирования 2-направленного порта I2C

!!!ВНИМАНИЕ!!!

Входы **НЕ БУФЕРИРОВАНЫ** – опасайтесь пробоя входов статическим электричеством.

Разъем X5 (DM3C-SF) – Интерфейс с внешней картой памяти Micro SD

Таблица 8

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	DAT2	MFSXB(GPIO15) / 26	Бит 2 данных (Data Bit 2)
2	CD / DAT3	MFSRB(GPIO61) / 112	Наличие карты в слоте/ Бит 3 данных (Data Bit 3)
3	CMD	MDXB(GPIO24) / 68	Командная строка
4	+3.3В(D)		Питающее напряжение 3.3В
5	CLK	MCLKXB(GPIO14) / 25	Сигнал тактирования
6	GND(D)		Земля питания
7	DAT0	MDRB(GPIO25) / 69	Бит 0 данных (Data Bit 0)
8	DAT1	MCLKRB(GPIO60) / 111	Бит 1 данных (Data Bit 1)
9	SW	GPIO53 / 95	Сигнал закрытой крышки карты памяти
10	GND(D)		Цифровая земля
11	GND(D)		Цифровая земля
12	GND(D)		Цифровая земля
13	GND(D)		Цифровая земля

!!!ВНИМАНИЕ!!!

Входы **НЕ БУФЕРИРОВАНЫ** – опасайтесь пробоя входов статическим электричеством.

Разъем X6 (DHR-26M) – Интерфейс с инвертором 2

Таблица 9

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	PWM7+	PWM4A(GPIO6) / 13	Управление оптроном драйвера верхнего ключа первой стойки инвертора
10	PWM7-		
2	PWM8+	PWM4B(GPIO7) / 16	Управление оптроном драйвера нижнего ключа первой стойки инвертора
11	PWM8-		
3	PWM9+	PWM5A(GPIO8) / 17	Управление оптроном драйвера верхнего ключа второй стойки инвертора
12	PWM9-		
4	PWM10+	PWM5B(GPIO9) / 18	Управление оптроном драйвера нижнего ключа второй стойки инвертора
13	PWM10-		
5	PWM11+	PWM6A(GPIO10) / 19	Управление оптроном драйвера верхнего ключа третьей стойки инвертора
14	PWM11-		
6	PWM12+	PWM6B(GPIO11) / 20	Управление оптроном драйвера нижнего ключа третьей стойки инвертора
15	PWM12-		
7	APWM2+	ECAP6(GPIO49) / 89	Управление оптроном драйвера дискретного силового ключа в режиме ШИМ
16	APWM2-		
8	PWR2 +	GPIO79 / 136	Управление оптроном драйвера дискретного силового ключа/ Дискретный выход общего назначения.
17	PWR2 -		
9	PDP2_C	TZ6 (GPIO17) / 28	Ввод аппаратной аварии инвертора с функцией автоблокировки выходных сигналов управления/Дискретный ввод общего назначения.
18	PDP2_E		
19	CAP2_C	GPIO80 / 163	Вход модуля захвата/Дискретный вход общего назначения.
20	CAP2_E		
21	C4_ERR	GPIO82 / 165	Ввод аппаратной аварии инвертора 1-ой стойки/Дискретный ввод общего назначения.
22	E4_ERR		

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
23	C5_ERR	GPIO47 / 162	Ввод аппаратной аварии инвертора 2-ой стойки/Дискретный ввод общего назначения.
24	E5_ERR		
25	C6_ERR	GPIO46 / 161 GPIO49 / 89	Ввод аппаратной аварии инвертора 3-ой стойки/Дискретный ввод общего назначения.
26	E6_ERR		

Примечания.

- Все выходы PWMi+, APWM2+, PWR2+ подключены к источнику цифрового питания +5B(D) внутри контроллера, а выходы PWMi-, APWM2-, PWR2- являются выходами микросхем с открытым коллектором, что позволяет управлять первичной цепью оптрона драйвера ключа непосредственно от контроллера, обеспечивая гальваническую развязку с силовой частью преобразователя (допустимый выходной ток 20 мА);
- При срабатывании аппаратной защиты по аварии в инверторе на входе PDP все выходы ШИМ-сигналов управления ключами автоматически блокируются, и формируется запрос прерывания по каналу TZ6\;
- Схема расположения выводов на разъеме показана на рисунке 4.

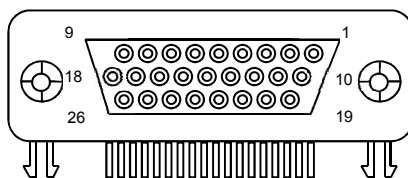


Рисунок 4 Схема расположения выводов на разъеме DHR-26M

Разъем X7 (WAGO 233-503) – Последовательный асинхронный интерфейс RS-485(2)

Таблица 10

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	A+	SCITXDA / 148	Дифференциальный выход A+ драйвера
2	B-	SCIRXDA / 145	Дифференциальный выход B- драйвера
3	GND (RS2)		Цифровая земля (земля драйвера)

Разъем X8 (WAGO 233-503) – Последовательный асинхронный интерфейс RS-485(1)

Таблица 11

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	A+	SCITXDC / 114	Дифференциальный выход A+ драйвера
2	B-	SCIRXDC / 113	Дифференциальный выход B- драйвера
3	GND (RS1)		Цифровая земля (Земля драйвера)

Разъем X9 (DHR-26M) – Интерфейс с инвертором 1

Таблица 12

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	PWM1+	PWM1A(GPIO0) / 5	Управление оптроном драйвера верхнего ключа первой стойки инвертора
10	PWM1-		
2	PWM2+	PWM1B(GPIO1) / 6	Управление оптроном драйвера нижнего ключа первой стойки инвертора
11	PWM2-		

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
3	PWM3+	PWM2A(GPIO2) / 7	Управление оптроном драйвера верхнего ключа второй стойки инвертора
12	PWM3-		
4	PWM4+	PWM2B(GPIO3) / 10	Управление оптроном драйвера нижнего ключа второй стойки инвертора
13	PWM4-		
5	PWM5+	PWM3A(GPIO4) / 11	Управление оптроном драйвера верхнего ключа третьей стойки инвертора
14	PWM5-		
6	PWM6+	PWM3B(GPIO5) / 12	Управление оптроном драйвера нижнего ключа третьей стойки инвертора
15	PWM6-		
7	APWM1+	ECAP5(GPIO48) / 88	Управление оптроном драйвера дискретного силового ключа в режиме ШИМ
16	APWM1-		
8	PWR1 +	GPIO38 / 137	Управление оптроном драйвера дискретного силового ключа/ Дискретный выход общего назначения.
17	PWR1 -		
9	PDP_C	$\overline{TZ1}$ (GPIO12) / 21	Ввод аппаратной аварии инвертора с функцией автоблокировки выходных сигналов управления/Дискретный вход общего назначения.
18	PDP_E		
19	CAP_C	CAP5(GPIO48) / 88 GPIO44 / 157	Вход модуля захвата/Дискретный вход общего назначения.
20	CAP_E		
21	C1_ERR	GPIO43 / 156	Ввод аппаратной аварии инвертора 1-ой стойки/Дискретный ввод общего назначения.
22	E1_ERR		
23	C2_ERR	GPIO41 / 152	Ввод аппаратной аварии инвертора 2-ой стойки/Дискретный ввод общего назначения.
24	E2_ERR		

Продолжение таблицы 12

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
25	C3_ERR	GPIO42 / 153	Ввод аппаратной аварии инвертора 3-ой стойки/Дискретный ввод общего назначения.
26	E3_ERR		

Примечания.

- Все выходы PWMi+ ,APWM1+, PWR1+ подключены к источнику цифрового питания +5B(D) внутри контроллера, а выходы PWMi-, APWM1-, PWR1- являются выходами микросхем с открытым коллектором, что позволяет управлять первичной цепью оптрона драйвера ключа непосредственно от контроллера, обеспечивая гальваническую развязку с силовой частью преобразователя (допустимый выходной ток 20 мА);
- При срабатывании аппаратной защиты по аварии в инверторе на входе PDP все выходы ШИМ-сигналов управления ключами автоматически блокируются, и формируется запрос прерывания по каналу TZ1\;
- Схема расположения выводов на разъеме показана на рисунке 4.

Разъем X10 (DRB-25F) – Ввод аналоговых сигналов

Таблица 13

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
1	ADCIN0+	ADCINA0 / 42	Вход 0 блока обработки аналоговых сигналов в формате $\pm 5B$
14	ADCIN0-		
2	ADCIN1+	ADCINA1 / 41	Вход 1 блока обработки аналоговых сигналов в формате $\pm 5B$
15	ADCIN1-		
3	ADCIN2+	ADCINA2 / 40	Вход 2 блока обработки аналоговых сигналов в формате $\pm 5B$
16	ADCIN2-		
4	ADCIN3+	ADCINA3 / 39	Вход 3 блока обработки аналоговых сигналов в формате $\pm 5B$
17	ADCIN3-		
5	ADCIN4+	ADCINA4 / 38	Вход 4 блока обработки аналоговых сигналов в формате 0-5B
18	ADCIN4-		

Номер контакта	Обозн. сигнала	Наименование /Номер вывода процессора	Назначение
6	ADCIN5+	ADCINA5 / 37	Вход 5 блока обработки аналоговых сигналов в формате 0-5В
19	ADCIN5-		
7	ADCIN6+	ADCINA6 / 36	Вход 6 блока обработки аналоговых сигналов в формате $\pm 5В$
20	ADCIN6-		
8	ADCIN7+	ADCINA7 / 35	Вход 7 блока обработки аналоговых сигналов в формате $\pm 5В$
21	ADCIN7-		
9	ADCIN8+	ADCINB0 / 46	Вход 8 блока обработки аналоговых сигналов в формате 0-5В
22	ADCIN8-		
10	ADCIN9+	ADCINB1 / 47	Вход 9 блока обработки аналоговых сигналов в формате 0-5В
23	ADCIN9-		
11	ADCIN10+	ADCINB2 / 48	Вход 10 блока обработки аналоговых сигналов в формате 0-5В
24	ADCIN10-		
13	+5В(A)		Выходное аналоговое напряжение контроллера + 5В (A)
25	GND(A)		Аналоговая земля

Разъем X11 (DRB-9F) – Ввод аналоговых сигналов

Таблица 14

Номер контакта	Обозн. сигнала	Вывод микроконтроллера	Назначение
1	ADCIN11+	ADCINB4 / 50	Вход 11 блока обработки аналоговых сигналов в формате 4–20 мА
6	ADCIN11-		
2	ADCIN12+	ADCINB5 / 51	Вход 12 блока обработки аналоговых сигналов в формате 4–20 мА
7	ADCIN12-		
3	ADCIN13+	ADCINB6 / 52	Вход 13 блока обработки аналоговых сигналов в формате 4–20 мА
8	ADCIN13-		

Продолжение таблицы 14

Номер контакта	Обозн. сигнала	Вывод микроконтроллера	Назначение
4	ADCIN14+	ADCINB3 / 49	Вход 14 блока обработки аналоговых сигналов в формате 4–20 мА
9	ADCIN14–		
5	GND(A)		Аналоговая земля

Разъем X12 (103638-5) – CAN-интерфейс для внутренних подключений

Таблица 15

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+24В(D)	Транслируемое цифровое питание +24В
2	GND(D)	Цифровая земля
3	CAN_H1	Дифференциальный вход CANHA драйвера
4	CAN_L1	Дифференциальный вход CANLA драйвера
5	GND (CAN1)	Земля драйвера CAN1
6	GND (CAN1)	Земля драйвера CAN1

Разъемы X13 (103638-5) – CAN-интерфейс для внутренних подключений

Таблица 16

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	+24В(D)	Транслируемое цифровое питание +24В
2	GND(D)	Цифровая земля
3	CAN_H1	Дифференциальный вход CANHA драйвера
4	CAN_L1	Дифференциальный вход CANLA драйвера
5	GND (CAN1)	Земля драйвера CAN1
6	GND (CAN1)	Земля драйвера CAN1

Примечания

- Сигналы на разъемах X12 и X13 дублируются, что позволяет создавать локальную промышленную сеть CAN последовательностью кабельных соединений без использования кабелей-многохвосток.

Разъем X14 (103638-3) – CAN-интерфейс для внешних подключений

Таблица 17

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	CAN_H2	Дифференциальный вход CANHB драйвера
2	CAN_L2	Дифференциальный вход CANLB драйвера
3	GND (CAN2)	Земля драйвера CAN2
4	GND (CAN2)	Земля драйвера CAN2

Разъем X15 (103638-3) – CAN-интерфейс для внешних подключений

Таблица 18

Номер контакта	Обозн. сигнала	Назначение
1	CAN_H2	Дифференциальный вход CANHB драйвера
2	CAN_L2	Дифференциальный вход CANLB драйвера
3	GND (CAN2)	Земля драйвера CAN2
4	GND (CAN2)	Земля драйвера CAN2

Примечания

- Сигналы на разъемах X14 и X15 дублируются, что позволяет создавать локальную промышленную сеть CAN последовательностью кабельных соединений без использования кабелей-многохвосток.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Эксплуатационные ограничения

В таблице 19 содержатся предельные значения параметров контроллера, превышение которых может привести к выходу его из строя.

Таблица 19

Параметр	Мин.	Макс.
Напряжение питания, В	-0,3	26
Макс. ток питания аналоговых устройств +5В(А), мА	-	50
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 $\pm 5В$, В	-5,5	5,5
Ток аналоговых входов формата 4-20 мА, мА	0	24
Ток выходов разъемов расширения X3, X4, мА	0	4
Напряжение входов разъемов расширения X3, X4, В	0	3,6

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 5. Максимальный ток выходного буфера контроллера - не более 20 мА.

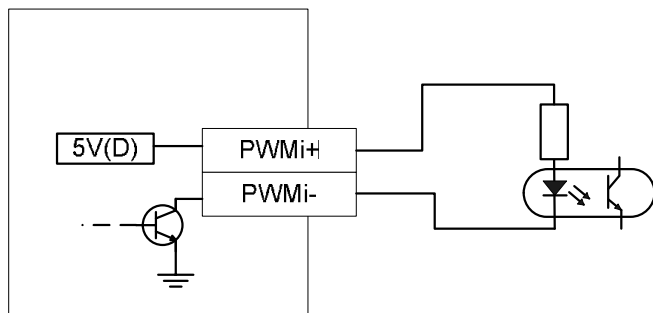


Рисунок 5 Схема подключения выходов ШИМ

Схема подключения сигналов внешних прерываний, а также аппаратно-идентифицированных аварий инвертора представлена на рисунке 6.

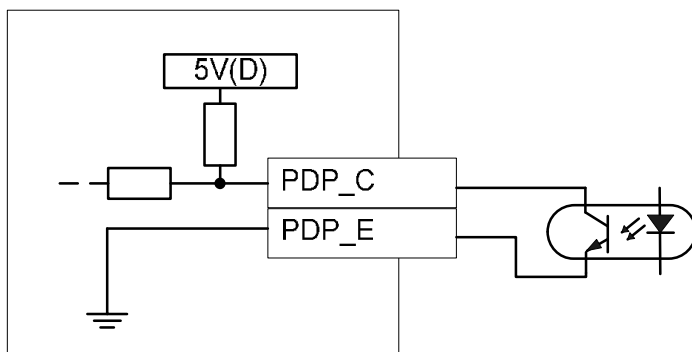


Рисунок 6 Схема подключения аппаратно-идентифицированных аварий

Подключение к интерфейсу CAN

Пример схемы подключения контроллера к персональному компьютеру по CAN шине представлен на рисунке 7.

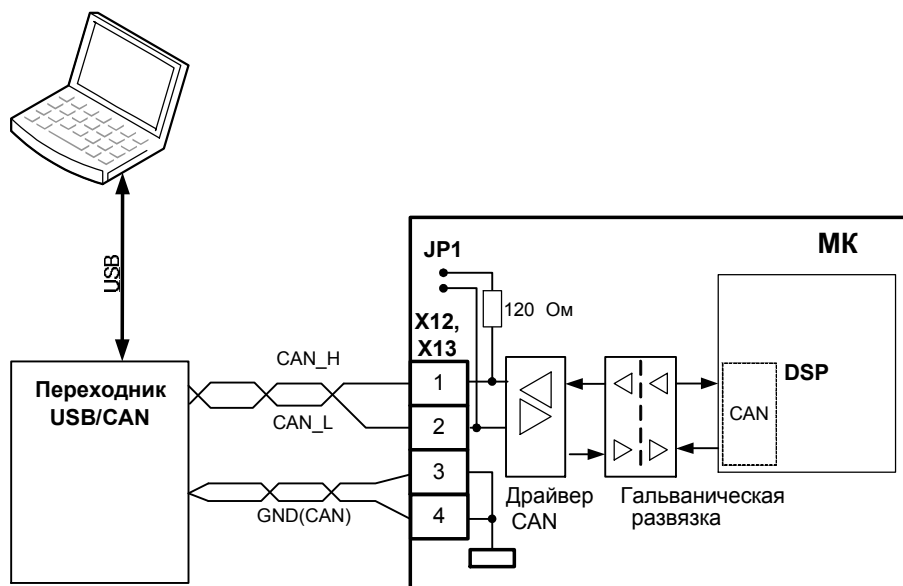


Рисунок 7 Пример подключения контроллера к персональному компьютеру по CAN-шине

Подключение к интерфейсу RS-485

Пример схемы подключения контроллера к персональному компьютеру через интерфейс RS-485 представлен на рисунке 8.

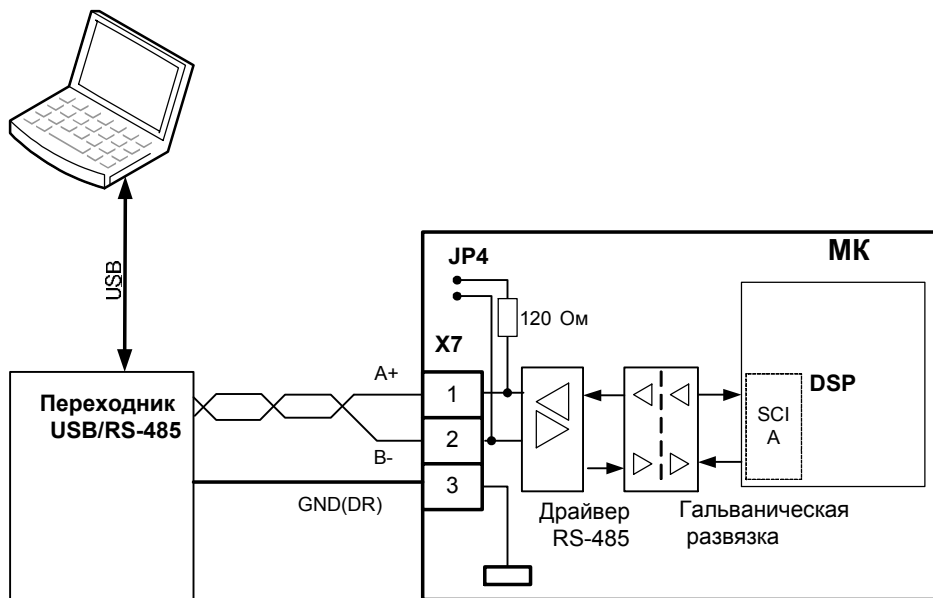


Рисунок 8 Пример подключения контроллера к персональному компьютеру через интерфейс RS-485

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 2-ой.

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 МК19.2	ВКФП.425270.089		
Руководство по эксплуатации	ВКФП.425270.089 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:

- периодическое и сервисное обслуживание оборудования (чистку и т. п.);
- изменения изделия, в том числе с целью усовершенствования и расширения области его применения;
- Батарейку часов реального времени.

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.



Для заметок

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Для заметок

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Для заметок

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

