

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ВВОДА/ВЫВОДА  
УМВВ10.6**

**Руководство пользователя**

**ВКФП 42 5230 2 074 РЭ**

**2011**

## Содержание

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>4. БЛОК-СХЕМА УМВВ10.6</b> .....	<b>4</b>
<b>5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УМВВ10.6</b> .....	<b>4</b>
5.1. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР .....	4
5.2. ТАКТИРОВАНИЕ .....	5
5.3. ПИТАНИЕ ПЛАТЫ УМВВ10.6.....	5
5.4. МОНИТОРИНГ ПИТАНИЯ И СБРОС ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА .....	6
5.5. СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА .....	6
5.6. УПРАВЛЕНИЕ ВЫХОДНЫМИ РЕЛЕ .....	6
5.7. ВВОД ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ .....	6
5.8. ВВОД И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ .....	7
5.9. СИНХРОННЫЙ ПЕРИФЕРИЙНЫЙ ИНТЕРФЕЙС (SPI-A) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ .....	7
5.10. ГАЛЬВАНИЧЕСКИ РАЗВЯЗАННЫЙ КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС CAN .....	7
5.11. JTAG-ИНТЕРФЕЙС .....	8
<b>6. ГАБАРИТНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ</b> .....	<b>9</b>
<b>7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	<b>10</b>
<b>8. СПЕЦИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ НА РАЗЪЕМАХ ПЛАТЫ УМВВ10.6</b> .....	<b>11</b>
8.1. РАЗЪЕМЫ X1 и X2 (103638-5)- CAN ИНТЕРФЕЙС .....	11
8.2. РАЗЪЕМ X3 (PLD-14) – ОТЛАДОЧНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ВНУТРИСХЕМНОГО ЭМУЛЯТОРА .....	11
8.3. РАЗЪЕМ X4 (734-142) – РАЗЪЕМ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ .....	11
8.4. РАЗЪЕМ X5 (103638-1) – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗЪЕМ ВВОДА ПИТАНИЯ 24В ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЛУЖЕБНЫХ УРОВНЕЙ ПИТАНИЯ МОДУЛЯ .....	11
8.5. РАЗЪЕМ X6 (103638-1) – РАЗЪЕМ ПОДАЧИ ВНЕШНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ +24 В (СОМ) ДЛЯ ПИТАНИЯ РЕЛЕ .....	12
8.6. РАЗЪЕМ X7 (103638-1) – ВВОД АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА .....	12
8.7. РАЗЪЕМ X8 (103638-1) – ВВОД АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА .....	12
8.8. РАЗЪЕМ X9 (103638-1) – ВВОД АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА .....	12
8.9. РАЗЪЕМ X10 (103638-1) – ВВОД АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА .....	12
8.10. РАЗЪЕМ X11 (PVD 10) – РАЗЪЕМ РАСШИРЕНИЯ ВВОДА/ ВЫВОДА.....	12
8.11. РАЗЪЕМ X12 (236-103) – ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД .....	13
8.12. РАЗЪЕМ X13 (236-103) – ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД .....	13
8.13. РАЗЪЕМ X14 (236-103) – ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД .....	13
8.14. РАЗЪЕМ X15 (236-103) – ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД .....	13

## 1. Введение

Настоящее руководство пользователя описывает назначение, устройство и принцип действия **универсального модуля ввода/вывода УМВВ10.6**, предназначенного для организации ввода аналоговых и ввода/вывода дискретных сигналов, во встраиваемых и распределенных системах управления промышленной автоматике.

Руководство содержит необходимые сведения для организации интерфейса модуля с коммутационной аппаратурой и CAN сетью. В состав руководства пользователя включены спецификации сигналов на всех разъемах, а также рекомендации по настройке режимов работы.

## 2. Назначение

Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6 (далее модуль) предназначен для использования во *встраиваемых и распределенных* системах промышленной автоматике. Модуль имеет 4 дискретных выхода, предназначенных для коммутации цепей постоянного и переменного тока; 4 гальванически изолированных дискретных входа для подключений типа «сухой контакт», а также 4 аналоговых входа для приема токовых сигналов формата 4-20 мА.

Модуль является сетевым устройством и поддерживает промышленный протокол CANopen, который позволяет создавать *распределенные системы автоматического управления* технологическим оборудованием с количеством CAN узлов до 128. Это позволяет эффективно решать задачи *комплексной автоматизации производства* в различных сферах экономики: энергетике, коммунальном хозяйстве, станкостроении, робототехнике.

В модуле можно увеличить количество дискретных входов/выходов до 8-ми, используя дополнительно плату расширения УМВВ10.6Е.

Модуль ввода/вывода предназначен для эксплуатации в *промышленном диапазоне температур*  $-40$  до  $+85$  °С.

## 3. Комплект поставки

- Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6
- Паспорт
- Руководство пользователя

## 4. Блок-схема УМВВ10.6

На рис. 1 представлена функциональная блок-схема УМВВ10.6, дающая представление о составе и назначении отдельных узлов, а также об интерфейсах с внешним оборудованием.

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

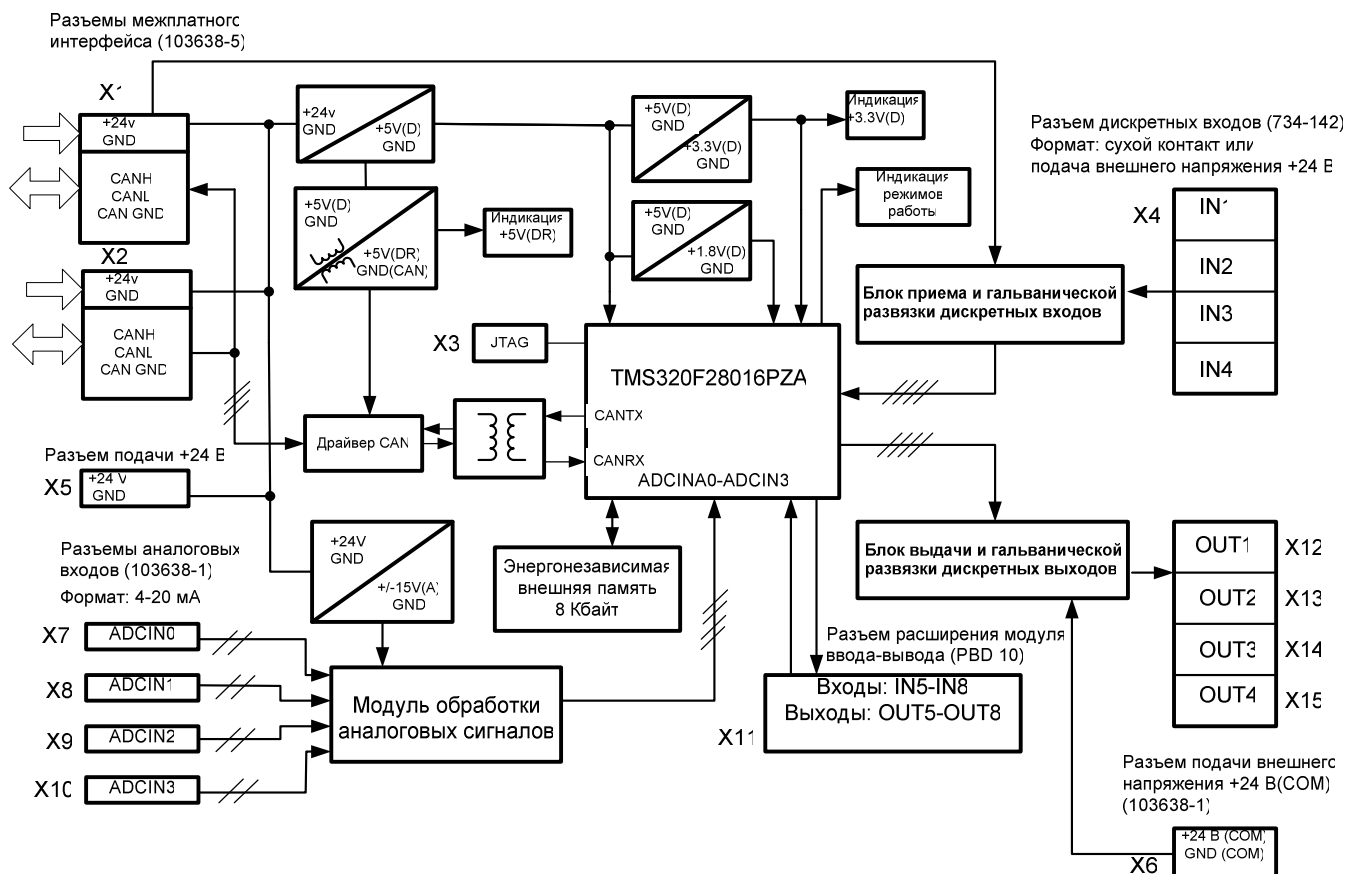


Рис. 1. Функциональная блок-схема контроллера УМВВ10.6

## 5. Основные технические характеристики УМВВ10.6

### 5.1. Центральный процессор

**TMS320F2808(60 МГц)** — сигнальный микропроцессор нового поколения фирмы Texas Instruments с пониженным энергопотреблением:

- ✓ Высокопроизводительная статическая CMOS-технология с малым уровнем потребления и питанием (1.8 В ядро, 3.3 В порты ввода/вывода)
- ✓ 100 MIPS (миллионов операций в секунду) - время выполнения команды 16.67нс
- ✓ Память на кристалле микропроцессора (16-разрядная):
  - 32 К слова электрически стираемой программируемой флэш-памяти;

- 6 К слова оперативной памяти однократного доступа, конфигурируемой как память данных, память программ, или память данных и программ одновременно;
- 4К слова загрузочного ПЗУ;
- 1К слова однократно программируемого ПЗУ;
- ✓ 12-разрядный 16-канальный аналого-цифровой преобразователь с входным мультиплексором и временем преобразования на канал 80 нс при одиночном измерении;
- ✓ CAN- интерфейс для построения распределенных микропроцессорных систем управления в соответствии со спецификацией протокола обмена 2.0В;
- ✓ Последовательный коммуникационный интерфейс (SCI\_A);
- ✓ Последовательный периферийный 16-разрядный интерфейс (SPI);
- ✓ Один последовательный внутрисхемный интерфейс (I2C);
- ✓ До 35 индивидуально программируемых линий дискретного ввода/вывода, совмещенных со специальными функциями встроенных периферийных устройств;
- ✓ 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;
- ✓ Промышленный температурный диапазон от –40 град. С до +85 град. С;

## 5.2. Тактирование

В зависимости от требований к быстродействию и энергопотреблению выходная тактовая частота центрального процессора может быть запрограммирована на соответствующие коэффициенты умножения входной частоты резонатора от 1 до 6.

Плата УМВВ10.6 поставляется с кварцевым резонатором 20МГц с установленным по умолчанию коэффициентом умножения 5, что обеспечивает максимальную выходную частоту процессора 100 МГц.

## 5.3. Питание платы УМВВ10.6

- ✓ Для цифровых цепей платы используется внешний источник стабилизированного питания **24В(D)** с максимальным потребляемым током до **200 мА**, подключается к разъему **X5**. Питание может подводиться сетевым кабелем к интерфейсным разъемам **X1** или **X2**;
  - Встроенные регуляторы напряжения формируют все необходимые уровни питания платы – **5В(D)**, **1.8В(D)** и **3.3В(D)**;
  - Встроенный гальванически развязанный трансформаторный источник питания **аналоговой части** платы преобразует из входного напряжения **24В(D)** в уровни аналогового питания **±15В(A)**,

**«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА ВЕКТОР»**  
**Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6. Руководство пользователя**

---

- Питание интерфейса связи **CAN-A** уровнем **5В(CAN)** осуществляется от отдельного трансформаторного источника из входного питания **5В(D)**;
- ✓ Для цепей питания **реле и дискретных входов** используется внешний источник питания **24В(COM)** с максимальным потреблением **100 мА**, который подключается к разъему **X6**;
- ✓ Источник питания **24В(COM)** должен быть **гальванически развязан** от источника **24В(D)** для предотвращения наводок на последний, при возникновении импульсных помех коммутации цепей реле.

#### **5.4. Мониторинг питания и сброс центрального процессора**

- ✓ **Сброс процессора** при **включении питания** с переходом на процедуру обслуживания прерывания по входу **XRSn#** и переинициализация платы;
- ✓ **Автоматический аппаратный мониторинг** уровней напряжений источников питания **3.3В(D)** и **1.8В(D)** с формированием сигнала сброса процессора при снижении любого из напряжений ниже допустимого порогового уровня;

#### **5.5. Светодиодная индикация**

- ✓ Индикация подачи напряжения **цифрового питания 3.3В(D)** светодиодом **VD2** («Питание», зеленый);
- ✓ Индикация подачи напряжения **питания 5В(CAN)** на интерфейс CAN светодиодом **VD3** («Питание», зеленый);
- ✓ **Программно настраиваемая** пользователем **индикация** состояния с помощью светодиода **VD16** (например, индикация состояний **«Авария»**). Управление светодиодами по дискретным выходам процессора **GPIO13**. Сигнал включения светодиодов - «активный высокий».

#### **5.6. Управление выходными реле**

- ✓ Дискретные выходы процессора (см. спецификацию разъемов) через буферные усилители управляют катушками реле тип **BS115C-24V**;
- ✓ Силовые контакты реле позволяют коммутировать нагрузку напряжением до **250В** с переменным током не более **5А**;
- ✓ Гальваническая развязка выходов осуществляется микросхемами типа **SFH6106-4** с напряжением пробоя изоляции **5300В**;
- ✓ Максимальное кратковременное напряжение между катушкой и силовыми контактами не более **1500В**;
- ✓ На **разъемы X12-X15** выведены силовые контакты реле;

#### **5.7. Ввод дискретных сигналов**

- ✓ На **разъем X4** производится ввод 4-х дискретных сигналов (см. спецификацию разъемов) в 2-х форматах: «сухой контакт» или **0-24В**;
- ✓ Гальваническая развязка вводов имеет испытательное напряжение изоляции до **2500В**;
- ✓ Входы имеют защиту от неправильной полярности питания;

- ✓ Входы имеют фильтры низкой частоты для защиты от дребезга контактов (полоса пропускания 5 кГц).

### 5.8. Ввод и предварительная обработка аналоговых сигналов

- ✓ Разъемы **X7 - X10** предназначены для подключения **отдельными витыми парами** (сигнал – земля) **4-х аналоговых сигналов** датчиков технологических переменных;
- ✓ **4 канала ADCIN0 – ADCIN4** для приема аналоговых сигналов в стандарте **4–20 мА** с датчиков технологических переменных;
- ✓ **Фильтры низкой частоты** обеспечивают защиту аналоговых входов от электромагнитных помех на частотах коммутации силовых ключей (полоса пропускания 15 кГц);
- ✓ Аналоговые входы являются дифференциальными и нечувствительны к **синфазным помехам до ±15В**;
- ✓ **Защита аналоговых входов АЦП процессора от перенапряжений и неправильной полярности сигнала**;

### 5.9. Синхронный периферийный интерфейс (SPI-A) последовательной энергонезависимой памяти

- ✓ Быстродействующий **синхронный периферийный интерфейс** со скоростями приема/передачи данных до **15 Мбит/с** (при тактовой частоте центрального процессора 100 МГц) и возможностями одновременного приема/передачи данных длиной **от 1 до 16 бит**.
- ✓ **Последовательная флэш-память емкостью 64К байт** тип **25LC640 I/SN** фирмы MicroChip для хранения перепрограммируемых пользователем параметров привода и системы управления. Выбор (CS#) микросхемы осуществляется дискретным портом **GPIO19 (активный низкий)**. Микросхема поддерживает стандартный протокол связи SPI фирмы Motorola и подключена к интерфейсу SPI-A. Рекомендованная частота работы для энергонезависимой памяти до 2 МГц.

### 5.10. Гальванически развязанный коммуникационный интерфейс 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**. В контроллере установлен новый трансивер SN65HVD251 фирмы TI с улучшенными характеристиками энергопотребления и внутренних защит.

- ✓ Выход на CAN сеть осуществляется с помощью разъемов X1 и X2. Через эти разъемы транслируется питание 24В(D) для удаленных CAN-устройств;
- ✓ Для CAN интерфейса используется аппаратная поддержка **3-х проводного CAN**: дифференциальные информационные сигналы **CANH** и **CANL** витой парой, земельный провод **GND(CAN)** проводится отдельно и используется для выравнивания потенциалов между узлами сети;
- ✓ Питание CAN-драйвера и схемы гальванической развязки осуществляется от трансформаторного преобразователя напряжения с выходной мощностью до 1 Вт.

**«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА ВЕКТОР»**  
**Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6. Руководство пользователя**

---

Входное напряжение – от общего входного цифрового питания 5В(D). Тестовое сопротивление изоляции по питанию составляет 2000В.

- ✓ При использовании **платы крайним** узлом сети в схеме предусмотрена установка **терминального резистора 120 Ом** для подавления отраженных волн. Установка **производится пользователем** путем замыкания JP1.

### **5.11. JTAG-интерфейс**

- ✓ Обеспечивает **подключение** платы УМВВ10.6 через разъем **ХЗ** к любому **стандартному внутрисхемному эмулятору**, например XDS510, для отладки программного обеспечения и/или программирования встроенной флэш-памяти;
- ✓ Допускает **загрузку программного обеспечения в статическое ОЗУ** с последующим запуском программы в ОЗУ **под управлением отладчика**, в том числе с точками останова или в пошаговом режиме;
- ✓ При использовании соответствующего программного обеспечения, например Code Composer Studio возможен **интерактивный режим отладки в реальном времени**, а так же цифровое осциллографирование переменных в ОЗУ с графическим отображением результатов отладки на экране компьютера.



## 6. Габаритные, присоединительные размеры и расположение разъемов

На рис. 2 показано расположение разъемов на лицевой стороне платы УМВВ10.6, а также габаритные и присоединительные размеры.

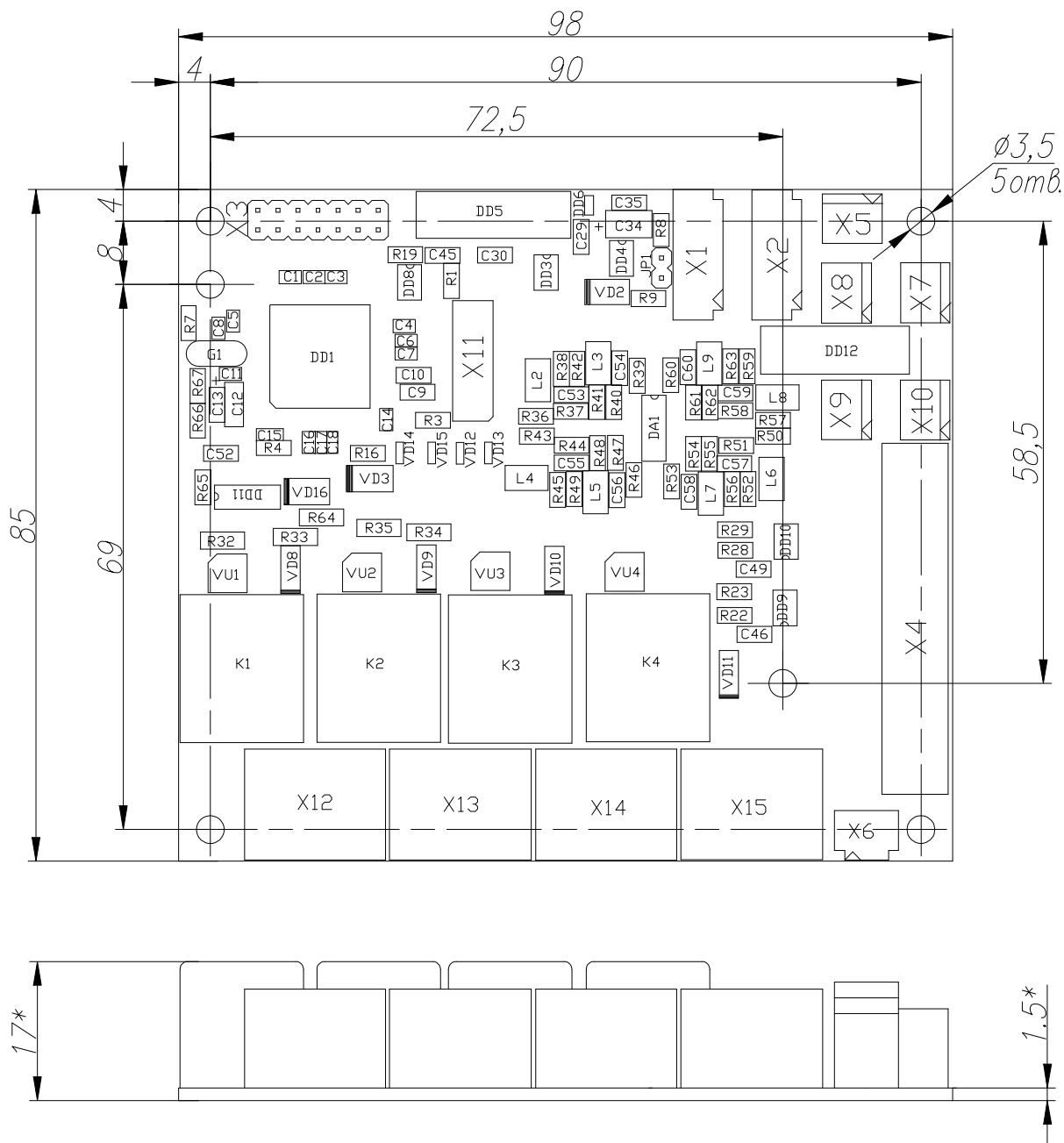


Рис. 2. Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6

## **7. Программное обеспечение**

- ✓ **Полная совместимость** модуля УМВВ10.6 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 внутрисхемных эмуляторов типа XDS510;
- ✓ **Драйверы специализированных протоколов локальных промышленных сетей CANopen.**

## 8. Спецификация сигналов на разъемах платы УМВВ10.6

### 8.1. Разъемы X1 и X2 (103638-5)- CAN интерфейс

Номер	Обозначение	Назначение
1	+24 В	Транслируемое цифровое питание <b>+24В</b>
2	GND	Цифровая земля
3	CANH	Дифференциальный вход CANH драйвера
4	CANL	Дифференциальный вход CANL драйвера
5	GND(CAN)	Земля драйвера CAN
6	GND(CAN)	Земля драйвера CAN

### 8.2. Разъем X3 (PLD-14) – Отладочный интерфейс внутрисхемного эмулятора

Номер	Обозначение	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	+5V(D)	Цифровое питание <b>+5В(D)</b>
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)

### 8.3. Разъем X4 (734-142) – разъем дискретных входов

Номер	Обозначение	Назначение	Вывод процессора
1	СК1	Сухой контакт входа IN1	GPIO12
2	СК1/ИСТ1+	Сухой контакт входа IN1 или источник напряжения +24 В входа IN1	
3	ИСТ1-	Земля источника напряжения +24 В входа IN1	
4	СК2	Сухой контакт входа IN2	GPIO33
5	СК2/ИСТ2+	Сухой контакт входа IN2 или источник напряжения +24 В входа IN2	
6	ИСТ2-	Земля источника напряжения +24 В входа IN2	
7	СК3	Сухой контакт входа IN3	GPIO14
8	СК3/ИСТ3+	Сухой контакт входа IN3 или источник напряжения +24 В входа IN3	
9	ИСТ3-	Земля источника напряжения +24 В входа IN3	
10	СК4	Сухой контакт входа IN4	GPIO15
11	СК4/ИСТ4+	Сухой контакт входа IN4 или источник напряжения +24 В входа IN4	
12	ИСТ4-	Земля источника напряжения +24 В входа IN4	

### 8.4. Разъем X5 (103638-1) –дополнительный разъем ввода питания 24В для формирования служебных уровней питания модуля

Номер	Обозначение	Назначение

**«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА ВЕКТОР»**  
**Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6. Руководство пользователя**

1	+24 В	Питание модуля <b>+24 В</b>
2	GND	Земля питания модуля

**8.5. Разъем X6 (103638-1) – разъем подачи внешнего напряжения +24 В (COM) для питания реле**

Номер	Обозначение	Назначение
1	+24 В (COM)	Внешнее напряжение питания реле
2	GND (COM)	Земля внешнего напряжения

**8.6. Разъем X7 (103638-1) – Ввод аналогового сигнала**

Номер	Обозначение	Назначение	Ввод процессора
1	ADCIN0+	Вход 0 блока обработки аналоговых сигналов в формате <b>0-20 мА</b>	ADCINA1
2	ADCIN0–		

**8.7. Разъем X8 (103638-1) – Ввод аналогового сигнала**

Номер	Обозначение	Назначение	Ввод процессора
1	ADCIN1+	Вход 1 блока обработки аналоговых сигналов в формате <b>0-20 мА</b>	ADCINA0
2	ADCIN1–		

**8.8. Разъем X9 (103638-1) – Ввод аналогового сигнала**

Номер	Обозначение	Назначение	Ввод процессора
1	ADCIN2+	Вход 2 блока обработки аналоговых сигналов в формате <b>0-20 мА</b>	ADCINA2
2	ADCIN2–		

**8.9. Разъем X10 (103638-1) – Ввод аналогового сигнала**

Номер	Обозначение	Назначение	Ввод процессора
1	ADCIN3+	Вход 3 блока обработки аналоговых сигналов в формате <b>0-20 мА</b>	ADCINA3
2	ADCIN3–		

**8.10. Разъем X11 (PBD 10) – Разъем расширения ввода/вывода**

Номер	Обозначение	Назначение	Вывод процессора
1	+5 В(D)	Цифровое питание <b>+5 В(D)</b>	
2	GND(D)	Цифровая земля	
3	OUT5	Дополнительный вывод 5	GPIO2
4	OUT6	Дополнительный вывод 6	GPIO1
5	OUT7	Дополнительный вывод 7	GPIO3
6	OUT8	Дополнительный вывод 8	GPIO0
7	IN5	Дополнительный ввод 5	GPIO7
8	IN6	Дополнительный ввод 6	GPIO6
9	IN7	Дополнительный ввод 7	GPIO4
10	IN8	Дополнительный ввод 8	GPIO5

**«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА ВЕКТОР»**  
**Универсальный модуль ввода/вывода УМВВ10.6. Руководство пользователя**

**8.11. Разъем X12 (236-103) – дискретный выход**

Номер	Обозначение	Назначение	Вывод процессора
1	SW_ON1	Нормально открытый контакт реле K1	GPIO25
2	COM1	Общий контакт реле K1	
3	SW_OFF1	Нормально закрытый контакт реле K1	

**8.12. Разъем X13 (236-103) – дискретный выход**

Номер	Обозначение	Назначение	Вывод процессора
1	SW_ON2	Нормально открытый контакт реле K2	GPIO28
2	COM2	Общий контакт реле K2	
3	SW_OFF2	Нормально закрытый контакт реле K2	

**8.13. Разъем X14 (236-103) – дискретный выход**

Номер	Обозначение	Назначение	Вывод процессора
1	SW_ON3	Нормально открытый контакт реле K3	GPIO26
2	COM3	Общий контакт реле K3	
3	SW_OFF3	Нормально закрытый контакт реле K3	

**8.14. Разъем X15 (236-103) – дискретный выход**

Номер	Обозначение	Назначение	Вывод процессора
1	SW_ON4	Нормально открытый контакт реле K4	GPIO32
2	COM4	Общий контакт реле K4	
3	SW_OFF4	Нормально закрытый контакт реле K4	